

財団法人日本自転車振興会
平成19年度デジタルコンテンツの保護・活用に関する調査研究等補助事業

デジタル技術を駆使した 映像制作・表示に関する調査研究

報告書

平成20年3月

財団法人 デジタルコンテンツ協会



この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものです。
URL : <http://ringring-keirin.jp/>



目 次

1. はじめに.....	1
1.1 調査研究の目的.....	1
1.2 本年度の活動.....	1
1.2.1 第1回委員会.....	2
1.2.2 第2回委員会.....	2
1.2.3 第3回委員会.....	2
1.2.4 第4回委員会.....	2
1.2.5 第5回委員会.....	3
1.2.6 第6回委員会.....	3
1.2.7 セミナー「コンテンツ関連技術の現状」.....	3
1.3 調査研究の実施体制.....	3
2. 日本における映像関連技術動向.....	5
2.1 撮影・制作関連技術.....	5
2.1.1 映画(クロスメディア時代における“King of Content：映画”).....	5
2.1.2 テレビ(テレビ番組制作、事業概要).....	14
2.1.3 アニメーション.....	23
2.1.4 ゲーム.....	39
2.1.5 Web(次世代Web セマンティックWeb技術の進化の概要).....	49
2.1.6 3D立体映像(3Dシネマの変遷と現状).....	60
2.1.7 デジタルサイネージ.....	88
2.2 映像フォーマット技術.....	95
2.2.1 はじめに.....	95
2.2.2 映像収録機器.....	99
2.2.3 記録装置.....	101
2.2.4 表示装置.....	103
2.2.5 映像の新技术の研究・開発.....	105
2.2.6 メタデータ.....	106
2.2.7 デジタルコンテンツフォーマットの確立に向けて.....	107
2.3 配信・流通関連技術.....	108
2.3.1 配信技術.....	108
2.3.2 デジタル著作権管理(DRM).....	120
2.4 家庭用表示機器を中心とした表示技術.....	124
2.4.1 SDTVからHDTVへ.....	124
2.4.2 そして、パッケージソースの展開.....	125
2.4.3 テレビもブラウン管から固定画素表示へ.....	126
2.4.4 時代は薄型テレビへ.....	127
2.4.5 プロジェクター(ホームシアター、HDTV、UDTV).....	132
2.4.6 リアプロ(PTV).....	133

2.4.7	高画質化を目指した映像表示技術	134
2.4.8	薄型テレビの画質要素	140
2.4.9	薄型テレビの機能要素	144
2.4.10	家庭用表示機器の課題と展望	146
2.4.11	業務用&デジタルシネマ用ディスプレイ	147
2.4.12	モバイル用ディスプレイ	149
3.	海外における映像関連技術動向	151
3.1	米国の動向	151
3.1.1	SIGGRAPH2007	151
3.1.2	International CES2008	164
3.2	韓国のデジタルシネマの動向	180
3.2.1	デジタルシネマ技術ガイドラインおよび品質管理マニュアル	180
3.3	中国のデジタルシネマの動向	183
3.3.1	ミドルクラス上映システムと移動上映システム	183
3.4	タイの動向	188
3.4.1	ブロードバンド加入者数は2008年に対前年比30%増の130万人に	188
3.4.2	2006年にタイ初の劇場向けフルCGアニメーション映画「Khan Kluay」公開	190
3.4.3	「タイ」はタイ語で「自由」を意味する	192
3.4.4	シネコンは世界最先端だが、海賊版も横行するタイの映画産業	194
3.4.5	米YouTubeと対決したタイ王国	195
3.4.6	コンテンツ共有サイトでは投稿者と閲覧者に「自由」と「評価」が不 可欠	195
3.4.7	映画本編上映前に国王賛歌を全員起立して合唱・拝聴	197
4.	クロスメディア展開を見据えた技術開発	199
4.1	画面サイズに適応した映像生成方式	199
4.1.1	はじめに	199
4.1.2	バーチャルリアリティ(VR)コンテンツ	200
4.1.3	コンテンツ観賞環境の多様性	202
4.1.4	カメラワーク調整方式の提案	205
4.1.5	システムの試作	208
4.1.6	まとめ	209
5.	クロスメディア展開の課題と将来動向予測	210
5.1	デジタルへの進化	210
5.2	クロスメディアの時代へ	211
5.3	メディアの多様性とデジタル技術	211
5.4	今後の研究課題と展望	213

図 表

表 1.3-01	平成 19 年度デジタル技術を駆使した映像制作・表示に関する調査研究委員会名簿.....	4
図 2.1-01	カメラ・オブスクーラ	6
図 2.1-02	(左)トーマトロープ、(中)フェナキトスコープ、(右)プラクシノスコープ.....	7
図 2.1-03	マイブリッジの連続写真	7
図 2.1-04	写真銃のモックアップ.....	8
図 2.1-05	(左)(中)キネトスコープ、(右)復刻シネマトグラフ	9
図 2.1-06	マルチウィンドウ	12
図 2.1-07	テレビ番組が届くまでの概略.....	15
図 2.1-08	スタジオ収録例(スタジオ).....	17
図 2.1-09	スタジオ収録例(副調整室：サブ).....	18
図 2.1-10	スポーツ(スタジアム競技)映像制作例.....	19
図 2.1-11	アナログアニメの制作工程の例(左)とデジタルアニメの制作工程(右).....	26
表 2.1-01	デジタル技術によって置換された工程.....	27
表 2.1-02	新規の工程	28
表 2.1-03	変化した工程.....	28
表 2.1-04	デジタル化に必要な機材の例.....	29
表 2.1-05	デジタル化によって必要になった新規技術の例.....	31
表 2.1-06	デジタル化によって選択肢が増えた例.....	34
図 2.1-12	ゲーム構成要素の開発フロー	43
図 2.1-13	セマンティック Web を目指すために作成された Web アーキテクチャー	52
表 2.1-06	セマンティック・ウェブの階層構造	52
表 2.1-07	RDF 文の構成要素.....	54
図 2.1-14	OWL の基本構造.....	55
図 2.1-15	レイヤー・ケーキ	56
図 2.1-16	BIFCOM2007 において講演を行った In-Three 社のマット・デジョン氏.....	63
図 2.1-17	Fusion 3-D Camera System.....	66
図 2.1-18	Pablo 4K システム.....	67
図 2.1-19	ヤコブ・F・レーベンタール(Jacob F.Leventhal)が、製作・監督・技術監督を手掛けたアナグリフ映画「Plastigrams」(1922 年)に用いられた赤青眼鏡	68
図 2.1-20	1939～40 年に開催されたニューヨーク世界博覧会のクライスラー自動車館で使用されたポラロイド社製偏光眼鏡.....	69
図 2.1-21	ローレンス・ハモンドの発明による Teleview (1922 年).....	70
図 2.1-22	日本ビクターの VHD プレーヤーHD-9300 と 3D スコープ	70
図 2.1-23	MacNaughton 社の液晶シャッター眼鏡 NuVision 60GX	71
図 2.1-24	Dolby® Digital Cinema Server	71
図 2.1-25	Real D の円偏光眼鏡	72

図 2.1-26	右側が Z スクリーン。プロジェクターの光を反射して白く光って見える	72
図 2.1-27	ワーナーマイカル港北ニュータウンの映写窓	73
図 2.1-28	Real D 用のシルバースクリーン	74
図 2.1-29	サントリー・ミュージアム[天保山]の映写室	75
表 2.1-08	国内の Real D 方式導入館	76
図 2.1-30	Infitec フィルターの原理	78
図 2.1-31	Dolby 3D Digital Cinema の原理	81
図 2.1-32	Dolby 3D 用の Infitic 眼鏡	82
表 2.1-09	国内の Dolby 3D 導入館	83
表 2.1-10	「ベオウルフ/呪われし勇者」3D 版/2D 版：入場成績比較	84
図 2.1-33	Master Image 社の MI-2100 システム	86
図 2.1-34	SuiPo イメージ図	89
図 2.1-35	HOUSE OF SHISEIDO のデジタルサイネージ	90
図 2.1-36	Smart Panel 構成図	91
図 2.1-37	バーチャル・バスガイドシステム	92
表 2.1-11	パソコン等で使用されている VESA 規格	98
表 2.1-12	SMPTE や DCI など映像系の規格(策定中を含む)	98
表 2.1-13	XD-CAM HD(SONY)	100
表 2.1-14	XD-CAM EX (SONY)	100
表 2.1-15	AJ-HPX3000G,AJ-HPX2100G など(Panasonic)	100
表 2.1-16	HDS-V10 GF CAM (池上通信機株式会社)	100
表 2.1-15	各種記録装置のメリット・デメリット	102
表 2.1-16	記録装置に求められる要素	103
図 2.3-01	画質(ビットレート)と同時視聴者数の関係	110
図 2.3-02	P2P アプリケーションの分類	112
図 2.3-03	シェアキャスト 2 のネットワーク構成と利用方法	114
図 2.3-04	P2P ネットワーク実験協議会 設立主旨	116
表 2.3-01	オープンソースで開発されている P2P 技術	118
図 2.3-05	B-CAS 方式によるコンテンツ保護の仕組み	121
表 2.3-02	パッケージ媒体でのコピー制御方式	122
表 2.4-01	テレビ放送の変遷	125
表 2.4-02	パッケージソースの変遷	126
表 2.4-03	薄型テレビの変遷	127
図 2.4-01	ソニー11 型有機 EL テレビ	128
図 2.4-02	ビクター開発中の 180Hz ドライブ液晶テレビ	129
図 2.4-03	ビクター開発中の LCD180Hz ドライブ効果例	130
図 2.4-04	日立が開発中の超薄型液晶テレビ	135
図 2.4-05	東芝映像エンジン、パワーメタブレイン回路例	136
図 2.4-06	ソニーLED バックライト採用の LCD テレビ例	138
図 2.4-07	パイオニア KURO に採用した新 PDP パネル画素構造	139

表 3.2-01	政策ビジョンの数値目標	180
図 3.3-01	ミドルクラス上映システム	186
図 3.3-02	移動上映システム	187
図 4.1-01	(左)バーチャルリアリティシステム、(右)コントローラ	200
図 4.1-02	(左)説明員による解説、(右)カメラワークの組み合わせ	201
図 4.1-03	(左)PC ベースの小型 VR システム、(右)ネットワークを用いた体験共有	202
図 4.1-04	実験環境	203
図 4.1-05	提示映像	203
図 4.1-06	加減速曲線	204
図 4.1-07	実験結果	204
図 4.1-08	カメラワークの記述	205
図 4.1-09	(左)基本パラメータ、(右)カメラワークの生成	205
図 4.1-10	映像コンテンツ 1「城を周回」 再生時間 17.6 秒	206
図 4.1-11	カメラワークの変化	206
図 4.1-12	(左)「迫力がある」の評価、(右)「気持ちが悪い」の評価	207
図 4.1-13	試作システム	208
図 4.1-14	(左)2.5 インチ LCD、(右)調整用コントローラ	208
図 5.4-01	次世代に向けたクロスメディア展開の提言	213

1. はじめに

1.1 調査研究の目的

デジタル技術を駆使した映像制作・表示に関する研究開発はきわめて急速に進展している。特に高精細映像においては、先般 NHK がスーパーハイビジョン(7,680×4,320)を発表するに至っては、早くもその応用分野が論じられる現状にある。

日常生活においては、HD(ハイビジョン)を代表する高精細化は一般化しているおり、業務・ビジネス用途にはさらなる高精細な映像が求められている。

高精細な映像を各プロダクションが制作するためには、共通的な仕様が必要となる。しかしながら例えばデジタルシネマの共通仕様については、米国の映画スタジオが組織した DCI(デジタル・シネマ・イニシアティブ)が規格化の方針を提示しているが、ここでは、フィルムを利用したデジタルシネマについてのみの規格を提示しているのみであり、映像の制作から表示に至るまでの一貫した規格の提案はなされていない。

そこでデジタルによる映像制作から表示までの一貫した技術の現状と将来性について、現状の調査ならびに分析をする。またデジタルシネマ等の業務用からテレビゲーム等の家庭用のエンターテインメントまで幅広い分野に利用できる共通技術についても調査を行うことで、映像制作のクロスメディア展開の可能性についても検討する。

1.2 本年度の活動

具体的な活動状況として、デジタル映像制作・表示の技術動向及びその適用における諸問題に関する内外の情報を収集し、学識経験者及び産業界の専門家により構成される研究委員会を計 6 回開催し、調査研究を行った。

海外の技術動向調査としては、韓国および中国におけるデジタルシネマの調査や、米国における SIGGRAPH2007 や 2008 International CES における技術動向の調査を実施した。

また、「コンテンツ関連技術の現状」と題し、次世代機の登場で技術変化の著しいゲーム製作の流れと技術変化、および全米家電協会が主催した家電・情報・通信・エレクトロニクスに関する世界最大級の総合展示会” 2008 International CES” についてのセミナーを実施した。

1.2.1 第1回委員会

日 時 7月30日(月)15:00~20:00

場 所 財団法人デジタルコンテンツ協会 会議室A

主な議題

- 平成19年度事業内容検討

1.2.2 第2回委員会

日 時 9月4日(火)16:00~18:00

場 所 財団法人デジタルコンテンツ協会 会議室A 主な議題

主な議題

- 平成19年度事業内容検討
- 映像データのフォーマットの現状とアプリケーションの関係について(美馬委員)
- WEBについて(手塚委員)
- SIGGRAPHの技術動向について
- BIRTV & 中国(北京)第五回デジタルシネマフォーラム出張報告

1.2.3 第3回委員会

日 時 平成19年10月15日(月) 16:00~18:00

場 所 財団法人デジタルコンテンツ協会 会議室A

主な議題

- アニメ制作工程のクロスメディア展開デジタル化と画質に関わる問題(三上委員)
- 孤高のメディア(コンテンツ)-映画(秋山委員)
- SIGGRAPH(Emerging Technologies)の技術動向

1.2.4 第4回委員会

日 時 平成19年12月3日(月) 16:00~18:00

場 所 財団法人デジタルコンテンツ協会 会議室A

主な議題

- TV番組制作、事業概要(大吉委員)
- P2P技術と配信技術(高野委員)
- 韓国出張報告
- セミナーの開催について

1.2.5 第5回委員会

日 時 平成20年1月25日(金) 16:00～18:00

場 所 全米販食糧会館 2E 会議室

主な議題

- ゲーム製作の流れと技術変化
- 企業WEBサイト構築のプロセス
- CES 概要報告
- 報告書の執筆について
- セミナーの開催について

1.2.6 第6回委員会

日 時 平成20年2月25日(月) 17:00～19:00

場 所 財団法人デジタルコンテンツ協会 A 会議室

主な議題

- テレビ等、家庭用表示機器に関する表示技術
- 報告書進捗報告

1.2.7 セミナー「コンテンツ関連技術の現状」

日 時 平成20年2月18日(月) 14:00～17:00

場 所 全米販食糧会館 中会議室

公演内容

① ゲーム製作の流れと技術変化

講師：(株)フロム・ソフトウェア 技術部 部長 恵良 和隆氏

② 2008 International CES 報告とコンテンツ技術の最新動向

講師：(有)清水メディア戦略研究所 代表取締役社長 清水 計宏氏

1.3 調査研究の実施体制

本研究委員会は、(財)デジタルコンテンツ協会(DCAj)における事業開発事業として、事業開発政策委員会のもと推進体制を組んでいる。

委員会メンバーは下記の通りで、女子美術大学大学院美術研究科 デザイン専攻(メディアアート造形) 為ヶ谷秀一教授の下、推進する体制とした。

事務局は、DCAj 事業開発本部デジタルシネマ推進部がこれを担当する。

表 1.3-01 平成 19 年度デジタル技術を駆使した映像制作・表示に関する調査研究委員会名簿

役割	氏名	会社	所属	役職
委員長	為ヶ谷 秀一	女子美術大学	大学院美術研究科 デザイン専攻 (メディアアート造形)	教授
委員	村瀬 孝矢	(有)エーブイシー		代表取締役
委員	手塚 肇	(株)オーエムシー クリエイティブ	営業局	チーフプロデューサー
委員	美馬 聡史	(株)計測技術研究所	ビジュアルウェア部	
委員	大塚 武	ソニー(株)	B2B ソリューション事業本部 サービス&ソリューション事業部 メディアソリューション部3課	統括課長
委員	大吉 なぎさ	TBS	コンテンツ事業局 デジタルセンター	
委員	三上 浩司	東京工科大学	メディア学部	講師
委員	辻 英男	東北芸術工科大学		教授
委員	秋山 雅和	日本大学大学院	法学研究科	教授
委員	高野 雅晴	(株)ビットメディア		代表取締役
委員	恵良 和隆	(株)フロム・ソフトウェア	技術部	部長
オブザー バー	清水 計宏	(有)清水メディア 戦略研究所	IT ビジネス交流ネットワーク 事務局	
事務局	田中 誠一	(財)デジタルコンテンツ 協会		常務理事/ 事業開発本部長
事務局	須藤 智明	(財)デジタルコンテンツ 協会	事業開発本部	主任
事務局	岩下 康子	(財)デジタルコンテンツ 協会	事業開発本部	

2. 日本における映像関連技術動向

2.1 撮影・制作関連技術

2.1.1 映画(クロスメディア時代における “ King of Content : 映画 ”)

(日本大学大学院 秋山 雅和)

(1) 映画の誕生

19世紀末に誕生した映画は、その変遷が20世紀そして21世紀への時の流れとほぼ重なる唯一、且つ最大の表象メディアであり、映画産業の興亡はこの時代的背景を抜きに語ることはできない。また、その時代の最先端技術をいち早く取り入れ、システムや映像表現を開発してきた。まさに、映像制作技術のパイオニアでありリーダー的存在である。

(a) 映画の起源

「アルタミラ洞窟の壁画群(スペイン)」や「ラスコー洞窟の壁画(フランス)」は、人類最古の画像系コンテンツである。現実そっくりな世界を記録・保存したいという人間の欲望は、やがて写真術を生み出すことになる。と同時に、動く映像への憧憬が生まれ、その実現に向けての挑戦が始まった。

影絵は、現在でもジャワ島の影絵劇「ワヤン」などに見られるように、東南アジアでは伝統芸術として楽しまれているが、ヨーロッパでは中世期後半から一種の「光のショー」として「幻燈機による上映」の流行を生み出し、人々の光学的イメージに対する嗜好を高めていった。これが間接的に映画の観客を育てることに繋がったと思われる。

(b) カメラの発明

「カメラ・オブスクーラ(図 2.1-01)」とは、カメラの前身の暗箱のことである。カメラはラテン語で「箱とか小部屋」を、オブスクーラは「暗い」という意味である。子供のころ、雨戸の節穴から差し込む日光が、外の景色を壁に映していたという記憶はいないだろうか。暗い部屋の小さな穴に差し込む日光によって、壁に外の景色が上下左右逆さまに映し出される光学現象であり、現在の「ピンホール・カメラ」がこれに近いものである。

この装置は、日蝕の観察など天文学に利用されていた。また、画家達はその像をなぞる

ことで正確な描写を得るといふ具合に利用され、遠近法の確立に影響を与えたともいわれている。その穴に「レンズ」が嵌め込まれ、「絞り」などが付け加えられ、結像部に感光物質が置かれれば、正にカメラの原型といえる。

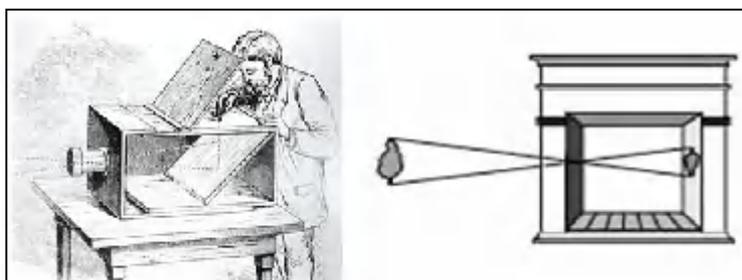


図 2.1-01 カメラ・オブスクーラ

最初の写真画像を作ること成功したのは、フランスのジョセフ・ニセフォール・ニエプスである。1825年、カメラ・オブスクーラに、感光性のある一種のアスファルト(瀝青)を塗った白め板(錫と鉛の合金)をセットし風景を写しとることに成功した。これは瀝青の光があたった部分が硬化し水に溶けなくなるという性質を利用したもので、それ以外の部分を洗い流すことで、光の当たった部分が残るというやり方であった。しかし、感光時間が8時間以上もかかるということで、全く実用には適さなかった。

10数年後、フランスのダゲールが、銀版にヨード臭素の蒸気をあて画像を写し留める銀板写真の実験に成功し、ダゲレオタイプと呼ばれるカメラの誕生が誕生する。露光時間も20分~30分で、ここに人類の夢であった映像を写し撮る技術が誕生したのである。

(c) 静止画から動画へ

発明の世紀と言われる19世紀に入ると、残像現象に関する研究が盛んに行われるようになった。1825年、英人医師ジョン・A・パリスは、光学玩具の元祖であるトーマトロップを生み出し、1832年には、ベルギーのジョゼフ・プラトーがフェナキトスコープを発明した。その後50年に亘り、改良や応用が積み重ねられ、ゾートロープやプラクシノスコープといった器械が生み出された。これらの器機は先述した幻燈というものに物理法則を付け加え、興行の道具として昇華させていったものである。



図 2.1-02 (左)トーマトロープ、(中)フェナキトスコープ、(右)プラクシノスコープ

これらの技術をベースに、「写真」が「映画」と変革していくためには、「スチール」を「ムーヴィング」にするアニメーション技術との結合が必要であった。その第一歩として、写真家エドワード・マイブリッジの連続写真(図 2.1-03)が大いに影響を及ぼした。また、フランスの生理学者、E・J・マレイは、一枚の乾板に 12 コマの撮影ができる写真銃(図 2.1-04)と呼ばれる撮影機を設計し、1882 年にカモメの飛翔を単一レンズで連続撮影に成功した。これは、まさに動画フィルムであったが、彼の目的は動画としての再生ではなく、鳥の飛ぶ運動を解析することであった。動画の記録技術は完成したが、映画が誕生するにはさらに二つの技術開発が必要であった。それは、「セルロイド・フィルム」と「間欠駆動機構」であり、これらの技術の実用化により、アニメーション技術が「写真術」と結びついたものがカメラであり、「幻燈術」と結びついたのがプロジェクターということになる。

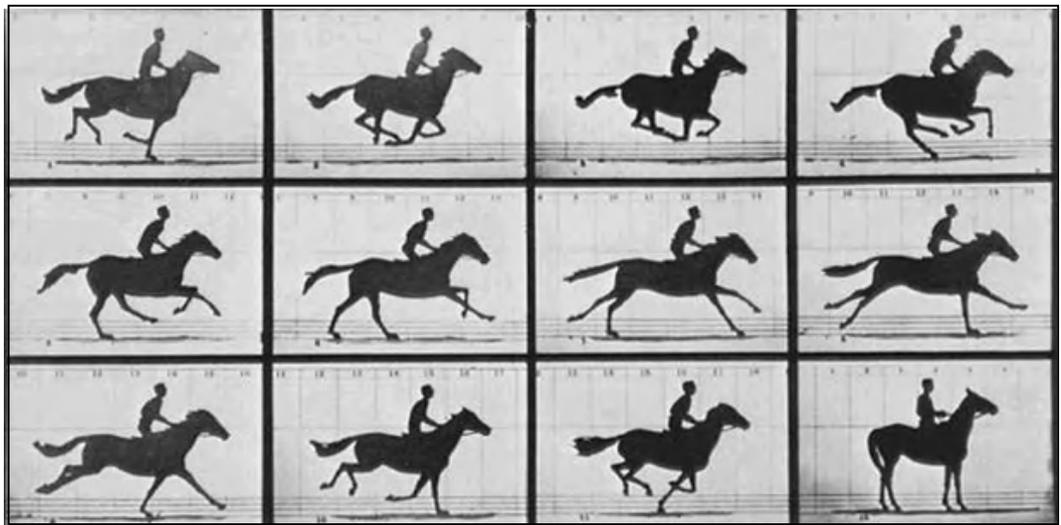


図 2.1-03 マイブリッジの連続写真

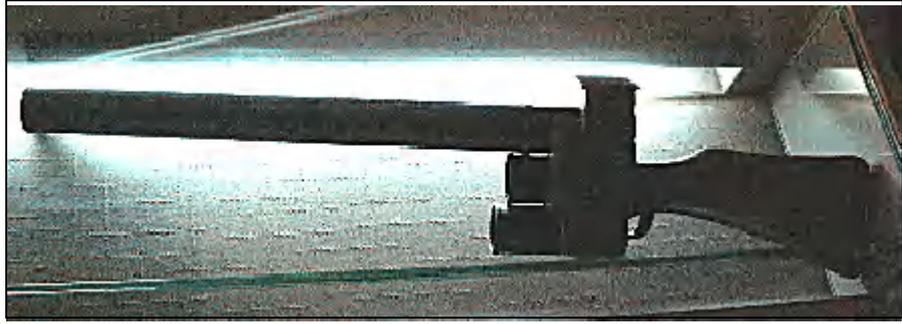


図 2.1-04 写真銃のモックアップ

19 世紀末になると、「動く映像」を生み出す様々な装置が考案・発明されるようになった。当時の動く映像の装置の多くは撮影、映写の兼用機であったが、エジソンはキネトグラフという撮影機、キネトスコープという映写機として 1891 年に特許を取得した。さらに、パーフォレーション付きのフィルムも考案した。しかし、これは覗きからくりのような装置であり、今日の上映スタイルとは異なっていた。フランスで、写真乾板の製造会社を営んでいたルミエール兄弟は「キネトスコープ」に刺激され、動く映像の装置の開発に取り組んだ。「シネマトグラフ」と名付けて、1895 年 12 月 28 日、パリのグラン・カフェの地下ホール「サロン・アンディアン」で一般有料公開を行った。シネマトグラフは撮影と映写の兼用機で重量は 5kg ぐらいで、持ち運びが可能であった。これが映画興行の第一歩である。因みに、日本ではフランスの学校でルミエールの兄と同窓だった紡績業者の稲畑勝太郎がシネマトグラフを持ち込み、1897 年 2 月 15 日に大阪の南地演舞場で上映したのが映画の初公開とされている。

ここで、強調すべきことは 19 世紀の終わりに世界のあちこちで同時多発的に、国境を越えた様々な実験や発案の交流で映画が誕生したということである。技術とは、それ自体が目的ではなく、何かを実現するための手段である。その何かとは、生活の利便性、豊かさ、楽しさの追求であり、人間の欲望に根ざしたまだ存在しない夢の実現である。この法則に則っていればデジタル・シネマも間違いなく普及するであろう。



図 2.1-05 (左)(中)キネトスコープ、(右)復刻シネマトグラフ

※ 掲載した図は、写真銃を除き映画関連の WEB ページより引用させて頂きました。

(2) 映画とはなにか

映画とは、

- ① 電気の光で
- ② 動く映像を
- ③ 大きなスクリーンに映写して
- ④ 大勢の観客に
- ⑤ 物語を語る

ものである。

映画は「夢」を生み出す夢工場である。「つくる人の夢」「上映する人の夢」「観る人の夢」、映画は三位一体の夢の実現である。この夢が語れなくなれば映画は消滅する。

(a) 映画は見世物

影や映像を投影するという文化は、「見世物性」の濃厚な伝統文化である。その系譜として、「映画」が科学者の実験室から、世俗の世界に降りてきた。前記した通り、キネトスコープは覗き箱である。覗くという行為を売りにした見世物であり、中味もレスリングや拳闘の試合、異国の舞踏や曲芸といった見世物であった。(アトラクションとスペクタクル)そして、映像体験の興奮を盛り上げるために音楽演奏や解説者が説明を加えた(楽士と弁士)。しかし、ヨーロッパとアメリカでは、映画に対する考え方が初期から基本的に異なっており、それが今日まで尾を引いているといわれている。すなわち、ヨーロッパは「芸術」

として、アメリカは「娯楽」として位置付けている。

当時、アメリカでは大規模な産業化・近代化が進行中であり、それに伴い大人数の移民が流入して来た。娯楽に飢えていた移民労働者階級は比較的安価な「キネトスコープ」に飛びついた。宗教や風俗・習慣・思想の異なる移民を相手にする映画は、誕生から「インターナショナルな文化媒体」であり、新しい表現媒体としての「普遍的な世界の言葉」となった。これこそがクロスメディア時代の今日でも“King of Content”として孤高の地位を維持し続ける所以である。

(b) ストリー・テラー

やがて映画は、単なる見世物の装置から物語を語る装置へと大転換を遂げていく。ワンシーンだけで構成されていた映像から、シーンを編集しスジを組み立てる方法が確立される。また、「映す人」と「作る人」の分離が行われた。その後、映像による語りの商品価値に気付きはじめた制作側は、上映に際しその内容が変更されないように、これまでは売っていたフィルムを貸し出し方式に変更し、盗作や剽窃の歯止めをおこなうようになる。そして、劇場主と制作会社が直接取引する時間的、経費的な無駄を省くため配給業者が入り込んで、『制作→配給→興行→観客』という映画の基本的な流通経路ができあがった。

(3) クロスメディア時代のコンテンツ流通

20世紀は、メディア技術のビジネス化の時代であったといえる。その初頭を飾る映画、レコード、電話のビジネス化から始まり、20世紀半ばにビジネス化されたテレビ放送、そして、後半のPC、ゲーム、インターネット、携帯電話の登場に至り、メディアの多様化は加速された。即ち、コンテンツを流通させるためのメディアの技術革新、言い換えれば情報伝達技術の革新の時代であった。21世紀に入ると、これまでの技術開発が新しいメディアを生み出してきたのに対し、今日のデジタル化、ネットワーク化は、既存のメディアを融合し再構築する方向、すなわち、クロスメディア時代の到来となった。

コンテンツのいろいろな表現形式をデジタル化(文字は文字コードで、音声はPCMなどで符号化し、映像もRGBの三原色に分解して階調などを数値化)することで、アナログ時代には困難であったデータの統合を容易に行うことができるようになった。さらに、デジタルデータは離散値として数値化されるので、アナログデータと比べて劣化しにくい特性を持っている。デジタル技術は、コンテンツの制作、流通、保存の全ての工程において利用され、高画質・高音質のコンテンツを劣化の少ない状態で、気軽に、そして簡単に楽しめる環境をもたらした。特にインターネットの発達で、そのことに多大な貢献をしているといえる。パソコンだけでなく、携帯電話などのモバイル機器でも多種多様のコンテンツを楽しむことができるようになった。何時でも何処でも気軽にコンテンツに接することの

できる便利さが、デジタル技術がコンテンツ産業にもたらした最大の功績と言えるかもしれない。

コンテンツが王様ならば、流通は女王様である。作品がより多くの人に鑑賞され、活用されることがクリエイターの本懐であり、ビジネスとして最大の収益をあげていくためにも、「ワンソース・マルチユース」の展開が図られてきた。そして、近年、一次流通市場では縮小の傾向が見られるが、マルチユース市場は拡大していく傾向が明らかに見られる。

(a) 映画業界における流通技術の変遷

映画の全盛期には、封切館で上映された作品は、ついで2番館、3番館と数ヶ月に亘って継続的に上映が行われていた。しかし、今日では、数週間シネコンで上映されるだけで、数ヶ月後にはDVDがリリースされ、ネット上でも配信されるようになった。今や、映画のビジネスモデルは、映画館でのBox Office(入場料収入:売上金が鍵付きの木箱に入れられていたことに由来する)から、DVDなどのパッケージからの収益へと完全にシフトしたのである。また、DVDはアーカイブ作品に新しい価値をもたらしたといえる。即ち、古い作品をデジタル技術で修復し、画質や音質を改善してデジタル・リマスタリング版として現代に蘇らせたのである。

今日のスタジオの役割は映画というコンテンツを生産することではなく、彼らの所有する知的財産(コンテンツ)をライセンスの下で幅広く提供することである。映画というコンテンツから最大の利益を得るために、ウィンド(窓:状況に応じて開閉ができるのでそう呼ばれる)システムでテレビやビデオなどの異なったマーケットに順番にリリースしていく。映画館に足を運んでくれる観客ではなく、「家庭でテレビを見る人々」にターゲットを移したのである。インターネットの普及が更にその傾向に拍車をかけているといえる。デジタル革命の最大の利点は、多くのプラットフォームを通して、コンテンツの流通を最大限に生かせることである。音や画をコード化するデジタル技術は、映画というコンテンツのマルチ利用を容易にさせ、映画をホームエンターテイメントの一形態として根本的に変貌させようとしている。いまや、衛星と地上のネットワークそれにケーブルテレビのチャンネルを押さえれば、コンテンツ市場の全てを制することができる。

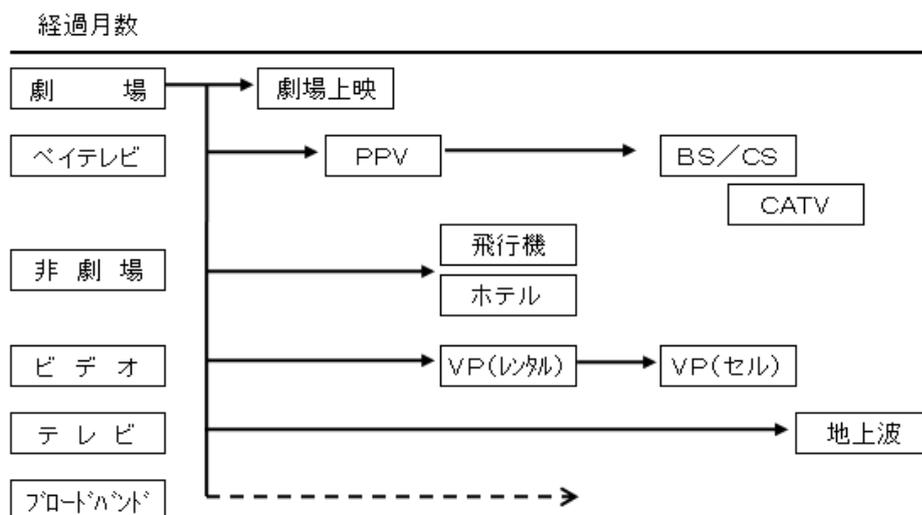


図 2.1-06 マルチウィンドウ

(b) デジタル・シネマ

NATO(全米映画館主組合)の祭典「ShoWest 1999」に招待されたジョージ・ルーカス監督は、基調講演において、撮影から上映までの全工程において、フィルムを一切使用しない 21 世紀の映画制作システム「E-Cinema 構想」を発表した。

近年、映画製作の工程の中における、画像処理や特殊効果映像の作成、編集作業では、デジタル作業があたり前の事となっている。撮影したネガフィルムをスキャンしてデジタルデータに変換し、ワークステーション上で加工した後、再びフィルム録画機でフィルムに戻している。また、興行後に 2 次利用 3 次利用していくためには、デジタルマスターを作成する必要がある。それならば、一層のこと撮影から上映までの全工程をデジタル化する事で、『フィルム→デジタル→フィルム』の工程の手間を省き、時間とコストおよびフィルムが抱えている問題を払拭してしまおうと言うのがデジタル・シネマの基本な考え方である。デジタル撮影することで、撮影された映像を即時に、再生確認ができ、撮影フィルムを現像したりスキャンしたりする手間とコストが省かれるという利点がある。また、デジタル上映にすれば、上映用フィルムの作成費や輸送費(デジタルならデータ回線による配信も可能である)、保管費などのコストが削減できるメリットもある。さらに、ここがクリエイターにとって一番重要なポイントであるが、フィルムの褪色や損傷による画質の劣化という問題が無いので、クリエイターの意図に限りなく近い状態で上映を継続することができるのである。また、パッケージ化などにおいて、デジタルデータから直接マスターリングするメリットを享受する事もできる。

2005 年 7 月に DCI(米国七大スタジオのデジタル・シネマのための連合体)の推奨基準が発表された。それを受けて、SMPTE(米国映画テレビ技術者協会)DC-28 で、アメリカ国内における規格化の作業を行っている。さらに、2006 年 10 月に開催された第 15 回

ISO/TC-36 世界代表者会議において、これをベースに世界統一規格を策定する作業が開始された。これにより、フィルムテクノロジーをベースとした映像業界に長年に亘って君臨してきたハリウッドは、ルーカス監督やキャメロン監督など一部の推進派だけでなく、デジタル・シネマへと舵取りが始まった。

映画の歴史は、次々と実用化されてきた新しいメディアとの戦いの歴史でもあった。新メディアに対する差別化を図る対抗策として、シネマスコープ等のワイドスクリーンや立体音響、立体映画などの技術開発がおこなわれてきた。しかし、コンテンツとしての映画が「映画館ビジネス」から「ホームエンターテイメント」へとシフトしてくるのであれば、映画製作がデジタル化されることで、クロスメディア展開が大変容易になったのではないだろうか。そして、何よりも映画の持つストーリー・テラーとしての優位性である。大画面に対して設計された映像は小画面に対しても説得力があるが、小画面の映像は大画面に耐えられないものがほとんどである。クロスメディア展開は映画というコンテンツの発表の場が拡大されるということである。映画製作技術がクロスメディア展開のために大きな変革を迫られることはないだろう。むしろ多くのクリエイターが映画の制作手法に影響を受けているといえよう。

(c) 映画業界に及ぼす影響

多くの消費者にコンテンツを提供しようとしたデジタル化の促進が、映画館ビジネスの衰退を惹き起すリスクを抱えている。ユビキタス、高品質、安価といった利点は、わざわざ映画館に出かけて行って映画を観賞するという習慣を失わせてしまうことになるかもしれない。例えば見たい映画が公開されても、少し待てば高品質のDVDを安く借りられるのであれば、よほどのことがない限り、映画館で見たいと思わないかもしれない。しかも、今日では映画館並みの大画面、高音質も家庭で楽しむことができるデジタル機器が出現してきている。

もう一つの危険性は、オリジナルとほぼ変わらない品質で、コピーが簡単にできるというデジタルの利点が生み出した海賊版の問題である。正規ルートの何分の一かの出費(ものによっては無料)で、ほぼ同じものを得ることができるなら、コンテンツを求める側に余程の罪の意識がない限り、そちらを選んでしまっても不思議はない。海賊版を完全に排除できれば問題ないのだが、インターネットの匿名性や、不特定多数の人が簡単に送り手側になれる事実、ファイル共有・交換ソフトの存在がそれを困難にさせている。

デジタル技術はコンテンツ業界に便利さと著作権侵害の二面性をもたらした。ワンセグ放送や携帯端末への配信など、クロスメディア時代はますます促進され、今以上に利便性は増していくと考えられる。問題は山積みであるが、技術に踊らされることなく、メディアとコンテンツの正しいありかたを模索していくことが重要である。

2.1.2 テレビ(テレビ番組制作、事業概要)

(TBS 大吉 なぎさ)

(1) はじめに

地上波テレビ放送はその開始から半世紀の間、基幹放送として動画メディアの中心的な役割を果たして来た。さらに地上波のデジタル化に伴い ①高画質・高音質なHD(高精細度)放送 ②データ放送等の高機能サービス ③多チャンネルサービスも可能となった。しかし、それらの効用を持つ地上波デジタル放送も現在では、BS/CS等の衛星デジタル放送、ケーブルテレビ、ブロードバンド・インターネットなど多メディア化・多チャンネル化の波に晒されている。また地上デジタル放送のサービスの目玉の“ワンセグ”は、携帯電話、カーナビ、パソコン等の屋外向け移動受信サービスとして、パラボラアンテナを必要とする衛星放送や、ケーブル接続を前提としたネット配信メディアには真似のできないサービス領域であるが、近年のモバイルインターネットの進化により技術的には近似のサービスが可能となる日もそう遠くない。

上記の様に放送を取り巻く技術的革新は日進月歩であり、今後の動画を中心としたデジタルコンテンツ配信のあり方を予想するのは非常に困難である。そこで下記では、まず現在の放送局における番組制作、事業概略について示し、今後のデジタルコンテンツ配信に關しての課題を纏める。

(2) テレビ放送番組(コンテンツ)の種類

現在放送されている地上波テレビコンテンツの種類、ジャンル分類概要を下記に示す

- ニュース、報道
- ドラマ(国内ドラマ、 트렌디・サスペンス・ファミリー、時代劇、海外ドラマ)
- スポーツ(オリンピック・W杯サッカー・世界陸上、野球・駅伝/マラソン・ゴルフ、バレーボール・テニス・ラグビー・水泳・スキー、武道/格闘技・モータースポーツ・マリンスポーツ)
- バラエティ(総合、お笑い、トーク、クイズ)
- 情報(ワイドショー、旅行、グルメ、番組宣伝)
- ドキュメンタリー(自然、歴史、スポーツ、政治、科学、IT、医療…)
- 映画(邦画、洋画、アニメ映画)
- その他(アニメ、キッズ、音楽、料理、教育、ショッピング等)

(3) テレビ局のセクション

テレビ局のコンテンツ制作、及び事業運営に関するセクション(部門)の概要を下記に示す。

- 番組制作部門(ドラマ、バラエティ、スポーツ、情報番組)
- 報道、番組編成、営業、番組宣伝、広報
- 事業、ライセンス契約、法務、視聴者対応
- 制作技術、送出技術、マルチメディア

(4) テレビコンテンツ(番組)が視聴者まで届くまでの流れ

テレビ放送番組には、生放送と収録した番組を流す場合の2通りがある。過去においては録画番組はVTR再生されて送出される場合が殆どであったが、現在ではハードディスクを用いたファイリングシステムから再生される場合も多い。番組は、親局からネット局を通じて全国に放送(配信)される。コマーシャルは親局、ネット局双方で適宜挿入される。

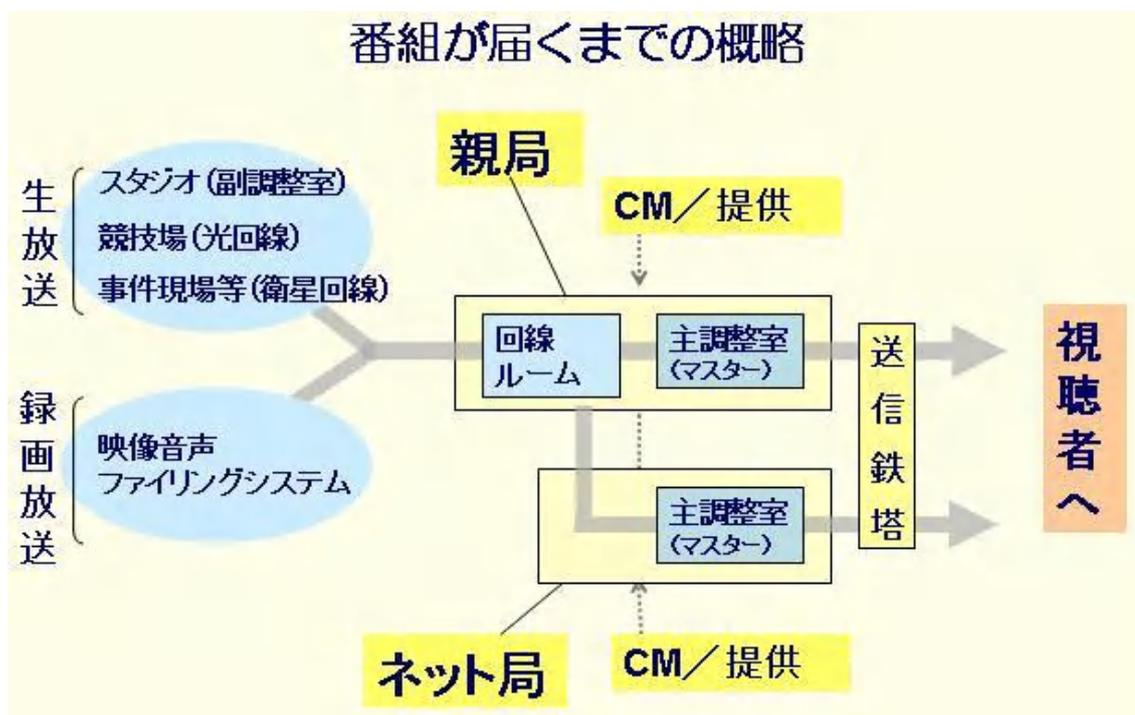


図 2.1-07 テレビ番組が届くまでの概略

(5) テレビ番組制作スタッフ

テレビ番組制作は、主に下記のスタッフを中心に進められる。

- 制作(プロデューサー(P)・アシスタントプロデューサー(AP)・構成作家、ディレクター(D)(演出・監督)・チーフディレクター(CD)・フロアディレクター(FD)、アシスタントディレクター(AD))
- 美術(美術プロデューサー・デザイナー、大道具・小道具・メカ・装置・効果・電飾)
- その他(タイムキーパー(TK)、衣装、メイク)
- 技術(テクニカルプロデューサー(TP)・テクニカルディレクター(TD)・スイッチャー(SW)、カメラマン(CAM)・カメラアシスタント(CA)、ビデオエンジニア(VE)・VTR編集オペレーター)
- 音声(ミキサー(MIX)、オーディオアシスタント、PA、音効)
- 照明(ライティングディレクター(LD)、ライティングアシスタント)
- CG(クリエイター、デザイナー、VFX)

(6) テレビ番組制作手順

テレビ番組の制作の流れと概要を下記に示す

(a) プリプロダクション

- ① 企画概要・構成の検討(P、D、構成作家等)
- ② 基本コンセプト決定、市場・流行、視聴者、クライアントニーズ調査
- ③ 各種交渉、契約(事務所・代理店等)
- ④ 出演者、制作スタッフなどのリストアップ。
- ⑤ 番組構成検討(作家、プロデューサー、ディレクターを中心に)
- ⑥ 要素、演出プラン決定
- ⑦ 制作スケジューリング
- ⑧ シナリオライティング
- ⑨ 予算(出演者ギャラ、収録技術、美術費用、スタッフ弁当代まで多岐)

(b) 番組制作会議、打合せ

- ① 企画会議、構成会議
- ② 制作打ち合わせ(制打ち)
- ③ 美術打ち合わせ(美打ち)
- ④ 技術打ち合わせ(技打ち)
- ⑤ タレント打ち合わせ、衣装合わせ、音楽打ち合わせ

(c) 番組収録(スタジオ)

- ① 録進行表、Qシート、CM連絡表(CMフォーマット)の準備
- ② 収録開始
- ③ 場当たり、位置決め、ドライリハーサル(ドライ)、カメラリハーサル(カメラリハ)
- ④ 直し、食事、ランスルー、本番、終了

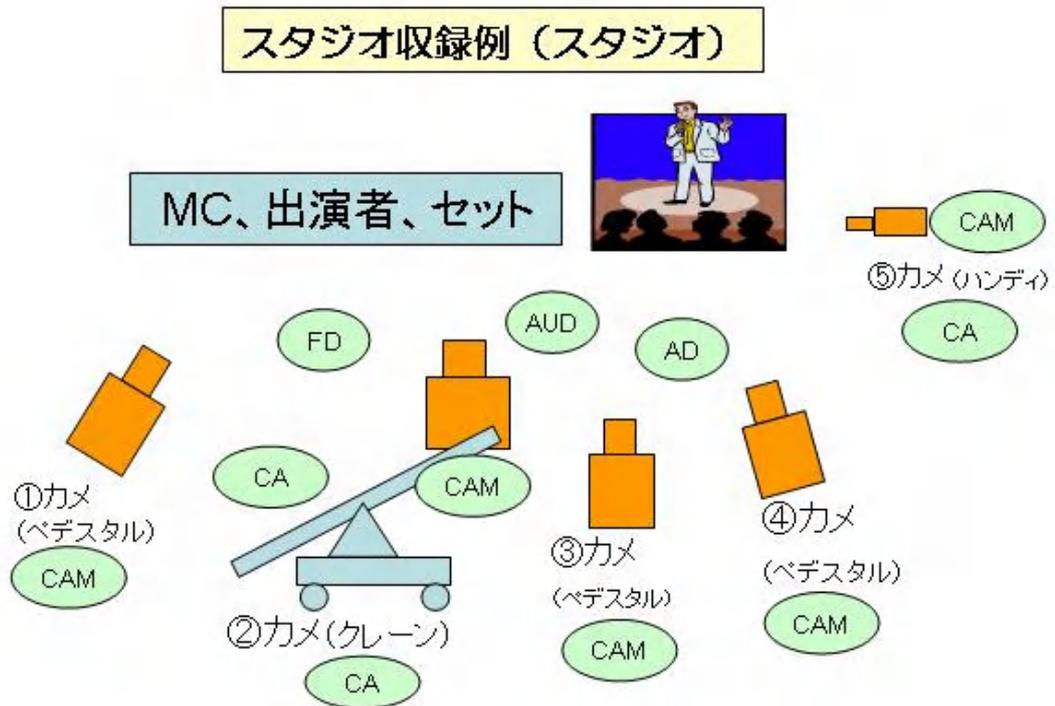


図 2.1-08 スタジオ収録例(スタジオ)

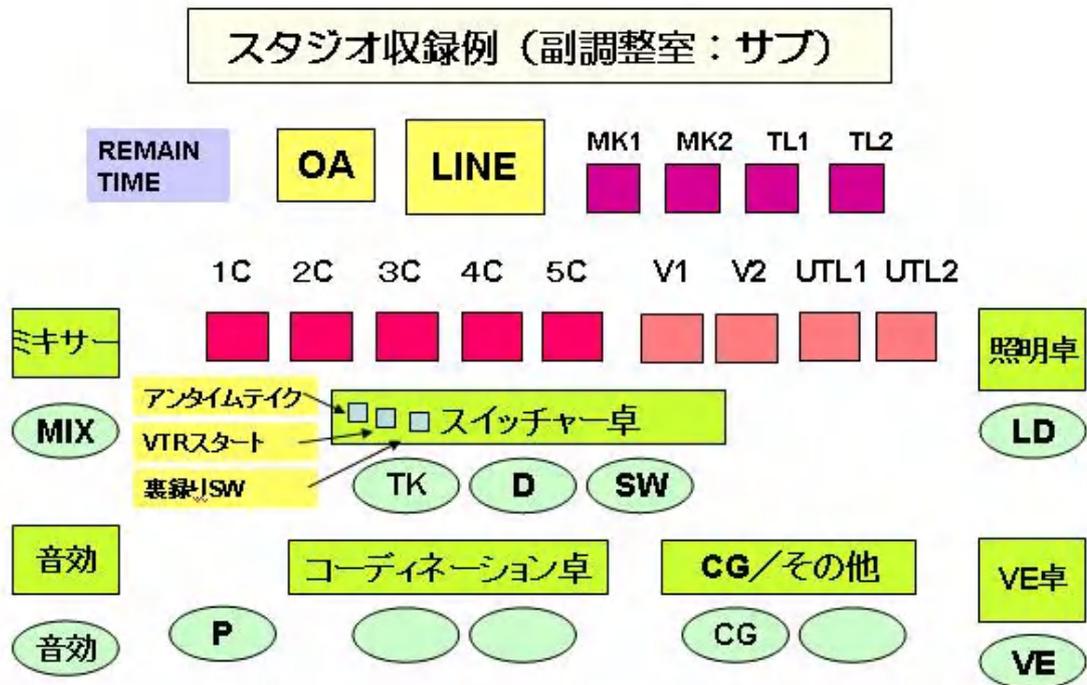


図 2.1-09 スタジオ収録例(副調整室：サブ)

(d) 番組収録(ロケ)

膨大なスタッフによる大ロケーションから、ディレクター自らデジカムを回す1人ロケまで、収録対象、収録場所、収録内容によって、スケジュール、スタッフ人数等が大きく左右される。

(e) ポストプロダクション

- ① 編集作業
- ② オフライン編集＝EDL(編集ポイント)作成
- ③ CG、VFX、テロップ(含：バラエティ用字幕)
- ④ MA(整音作業、音楽の付与、SE(効果音)付与)
- ⑤ ナレーション収録、字幕作成(字幕放送用)

(7) テレビ番組制作概要(スポーツ)

(a) 事前準備

- ① 放送権取得、各種交渉、契約、代理店、競技統括団体、タレント事務所等
- ② 収録(OA)準備は制作番組と異なり、事実の事象(試合等)の収録

- ③ スケジュール、OA 枠調整、収録プラン作成(カメラ、VTR 台数)
- ④ 試合前、試合間、試合後の演出プラン構築
- ⑤ 事前取材、インサート VTR 制作
- ⑥ 追っかけ、擬似生対応、フィラーの準備(時間が読めない)
- ⑦ 国際大会ではホストブロードキャスターの役目あり。(国際映像、ユニ映像)
- ⑧ 国際放送センター、映像分配、映像伝送、コメンタリー(現場、本社、海外)
- ⑨ スタッフ登録(クレデンシャルカード)

(b) スポーツ中継手法

- 野球、サッカー、テニス、バレーボール等 (スタジアム内競技)

場所が競技場内(スタジアム)に限定され、その場所で競技が行われるため、撮りたい事象が一つである。また優勝争いなどの際には、他球場の試合は入れたいといった特徴がある。

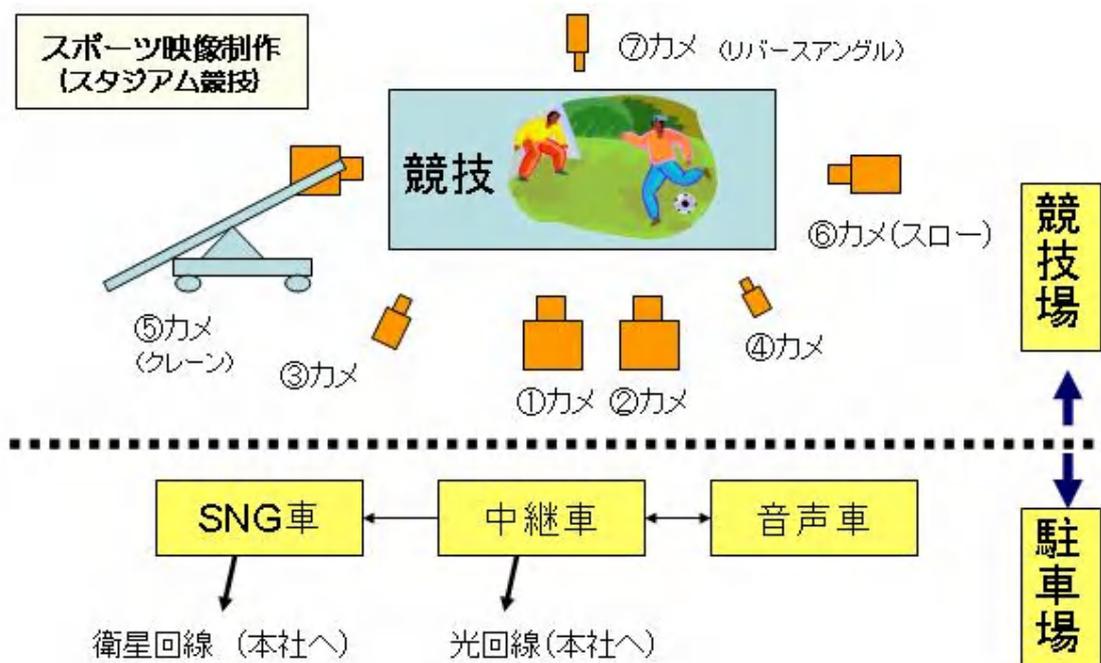


図 2.1-10 スポーツ(スタジアム競技)映像制作例

- 陸上大会
撮影場所はスタジアム内で、撮りたい事象が、同時に別の場所で発生(トラックと投擲とジャンプなど)といった特徴がある。
- ゴルフ
場所が広く、撮りたい事象が同時に別の場所(ホール)で発生するといった特徴がある。

- 駅伝／マラソン
距離が長く(42.195～100km 以上)、撮りたい事象(一位、二位集団。追抜き)が同時に別の場所で発生するといった特徴がある。

(8) ニュース、報道

テレビ取材は取材対象によって専任の担当者がいる。番組制作も番組別や項目により、部門別に分業になっている場合が多い。

(a) 各部門別の担当記者、デスク

- 専門部署制(社会部、政治部、経済部、外信部・・・)
- 各省庁等に担当の番記者(クラブ)(警察、裁判所、国会、政党・・・)
- 取材対象のスケジュールにより、時間が不確定(朝駆け、夜回り、ぶらさがり・・・)
- 駐在員の配置(海外支局や都内外の主要地点、空港、離島など)

(b) 番組別の担当プロデューサー、ディレクター

- 朝、昼、夕方、夜のニュース番組別スタッフの設置

(c) 緊急ニュース対応

- いち早く状況を把握し、取材を円滑にコーディネートする為の専門スタッフ

(d) ニュース専門チャンネル

- ケーブル、CS 向け 24 時間ニュース配信

(e) インターネットでのニュース配信

(9) テレビコンテンツ(映像・音声)収録用機器、伝送用機器

デジタル化に伴い、多種多様な収録機器、伝送機器が乱立している。映像のハイビジョン化、家庭用テレビパネルの大型化によって、ダイナミック、かつ、安定した映像撮影が要求されるようになった。

(a) カメラ／VTR

- HD-CAM(135Mbps)、HD-CAM SR(440Mbps)、DVCPRO HD(100Mbps)、HD D5(235Mbps)、HDV(25Mbps)、DV(25Mbps)
- スローモーション専用カメラ(スーパースローカメラ(60f/s)、超ハイスピードカメラ(コマ送り))
- 高感度のカメラ(Harp、蓄積型から高性能 CCD へ)

(b) 撮影特殊機材(特機)

- レール、クレーン、ステディカム、
- バルーンカメラ、スカイクーブルカメラ、カーブカメラ
- CCD ピンカメラ、自由回転ヘッドカメラ、ジャイロ付き防振カメラ

(c) 映像伝送装置、移動中継

- 光伝送、衛星 SNG、マイクロ波伝送(FPU)、デジタル 800、キャノビーム、IP 伝送
- SNG 車、ヘリコプター、移動用ハイビジョン中継車

(10) テレビ広告と事業

地上波放送は無料であり、民放では、多大な制作費や膨大なデジタル化費用を主に広告収入でまかなっている。マスメディアに特化した、信頼感が高く、親近感のあるメディア特性を生かし、安価に広くリーチできる広告媒体として浸透している。 広告以外の事業として、テレビ番組を 2 次利用した番組関連販売(グッズ、DVD 等)の他、映画、イベント、ショッピングを行なっている。

(a) テレビ広告について

- タイム広告(番組をサポート)

(b) スポット広告(時間帯に広告を張っていく)

- 販売するものに限界がある(絶対的尺度“24 時間”に縛られた限界産業)
- CM には自主規制がる(CM 考査、時間帯)

(c) テレビ局の事業

- イベント・催事・コンサート
- 音楽制作、原盤制作、レコード販売
- 映画製作、DVD 販売
- 制作した番組を他の放送局に販売
- 海外向けフォーマット販売(番組の作り方、演出手法の販売)
- 商品開発(キャラクターマーチャンダイジング、番組関連グッズ製作販売、番組関連本出版)
- ショッピングビジネス(通販番組制作)

(11) 放送のデジタル化とインターネットへのコンテンツ配信

放送のデジタル化とインターネットの普及、それに伴って発生した放送局のサービス、事業を下記に示す。

(a) デジタル放送の種類

- BS デジタル放送(ハイビジョン、データ放送、無料広告放送)
- CS デジタル放送、S バンド(有料放送)
- 地上デジタル放送(ハイビジョン、データ放送、無料広告放送、ワンセグ)
- デジタルラジオ(実用化試験放送。～2011 年迄)

(b) テレビコンテンツの販売

- 放送事業者(CATV,衛星)
- ISP・ポータルサイト運営社、コンテンツプロバイダー、携帯キャリア
- 屋外ディスプレイ、交通

(c) インターネット

- バナー広告(自社 HP、Ads、アフィリエイト)

(d) モバイル

- 自社の携帯キャリア公式サイトでのコンテンツ配信、バナー広告

(12) インターネット動画配信

(a) 動画映像配信

- 自社 HP(番組宣伝、ニュース等)
- 有料(動画映像配信)サイト(インターネットサービスプロバイダーでの課金回収代行サービスを利用)
- 配信フォーマット(STB は H.264、MPEG-4 が中心。PC は WMV、FLV が中心)

(b) モバイルでは多彩なフォーマットが混在

- 携帯キャリア別動画フォーマット(i モーション、V ライブ、Ez - movie、Music&Video、ez - channel、S!ケータイ動画)

(13) 終わりに

以上、テレビ局のコンテンツ制作、事業の概要を纏めた。テレビコンテンツのデジタルメディアへの展開については、まず、実演家の著作権を始め、コンテンツの不正複製に関

する課題も立ち塞がっている。また、インターネットというベストエフォート型ではないインフラ上でのサービス実施は、全ての地域・世帯に平等にコンテンツを送り届けるというユニバーサルサービスという位置付けにはならず考慮すべき点ではあるが、これは技術の進歩と共に解決する事項である。

デジタル放送は、チャンネル辺りの伝送容量がせいぜい20～30Mbps余りで、映像及び付加情報の伝送にもおのずと限界がある。しかし、それによって動機づけられるインターネット・サービスにはいくらかでもアプリケーションを用意できるため、プッシュ型の放送とプル型の通信によって快適なコンテンツの組み合わせが生まれるはずだ。将来的には通信側での情報発信の巧拙が番組人気を左右する状況になる可能性も考えられなくない。

放送・通信の融合が叫ばれてから10年余り、今後、放送側、通信側それぞれにどんな仕掛けを用意すればより魅力的なコンテンツになるのか？ 解決のためには、アプリケーション、メディア特性、技術の全ての面において研究の手を緩める事は出来ない。

2.1.3 アニメーション

(東京工科大学 三上 浩司)

(1) アニメーション制作のデジタル化の概要

コンピュータの低価格化や高速化に伴い、さまざまな産業にコンピュータが導入されてきた。従来の「アナログアニメーション」による制作が主体だった制作現場にコンピュータが導入されたのは1990年代になってからである。その後、1990年代後半に、制作現場でのコンピュータ導入が急速に進んだ。2008年現在では、ごく一部の作品を除き、制作されるアニメーション作品のほとんどがコンピュータを使用して制作されており、コンピュータはアニメーション制作にとって不可欠なツールとなった[1]。

数多くあるアニメーション製作工程の中で、コンピュータの導入が進んだのは、アニメーション制作における「仕上げ(彩色)」、「撮影・エフェクト」、「編集」といった工程である。現在では、一般にこれらの工程でコンピュータを用いて制作するアニメーションを「アナログアニメーション」に対して「デジタルアニメーション」と呼んでいる[1]。

一方で、欧米では2000年以降、従来の「アナログアニメーション」や「デジタルアニメーション」から急速に「3DCGアニメーション」にシフトしてきた。現在ハリウッドで公開されるアニメーション作品のほとんどが「3DCGアニメーション」となっている。日本でも、「3DCGアニメーション」の事例が徐々に増えつつある。しかし、欧米のような大変革はない。一方、近年では韓国、中国、台湾やシンガポール、マレーシアなどでも「3DCGアニメーション」の制作が盛んになっている。

(a) アニメーションのデジタル化の歴史

日本のアニメーション作品の歴史は 1917 年の下川凹天による「芋川椋三玄関番の巻」までさかのぼることができる。その後、1958 年に東映が「白蛇伝」を制作し、日本の長編アニメ映画の歴史がスタートした[2]。

1963 年鉄腕アトムが日本初のテレビシリーズとして、ブラウン管に登場して以来、アニメーションはテレビの有力コンテンツとして、重用されていった。鉄腕アトムが制作されたころから、制作期間と制作コストの問題は大きな課題であった。大幅な制作予算増が望めない中で、制作会社は基本的にはディズニーなどの欧米流のスタイルでのアニメーション制作から、徐々に独自の省力化を図るようになり、その後「リミテッドアニメーション」として認知されていった。従来、アナログアニメーションでは一秒間に 24 コマの撮影を行う。欧米のフルアニメーションでは 12 コマ程度作画するのが通例だが、日本のアニメでは 8 枚程度の少ない枚数で動きを表現する。作画枚数が少ない点や少ない枚数で動きを表現する点やキャラクターの口や目など、部分的に動く画だけを作画するなどが「リミテッド」として捉えられている[3]。

1982 年に、後に JCGL やエムケイなどにおいて先進的なコンピュータグラフィックス映像の制作に取り組んでいた金子満(現東京工科大学メディア学部教授)らが現在のデジタルアニメーションに非常に類似した制作手法「デジタルインクアンドペイント」によって「子鹿物語」(NHK/エムケイ)を制作した。日本で始めてコンピュータを利用したアニメーション作品となったが、当時は課題も多く、第 2 話のみが制作されるにとどまった[4]。

このような一部の前衛的な作品を除き、1960 年代から 1990 年代中盤まではほとんど変化がなかった。しかし、1992 年にアセテート(セルの代用品)の製造中止となると、急速にデジタルアニメーションに対する必要性が増してきた。将来的にアニメーションの制作手法を変革する必要性が出てきた。

米国ではあまり公式な記録として残されていないが、ディズニーがコンピュータによるアニメーション制作にいち早く対応し 1993 年ごろから DIP 手法を採用していたといわれる。日本では 1997 年ごろ東映アニメーションが採用を開始し、徐々に普及が進み始めたといわれている。

(b) アニメーションのデジタル化の現状

現在では、制作工程の彩色(仕上げ)以降の工程についてはほぼ 100%デジタル化されており、ごく一部の作品のみがアナログアニメーションの制作工程を継続している。また、2000 年以降は、3DCG との融和も進み、特殊効果やエフェクトとしての利用や、背景やメカ、群集での利用など幅広い利用が進んでいる。ここ 1 年では、従来は作画スタッフの業務であった「レイアウト」工程の一部を 3DCG の画面を出力することで対応する事例も増えてきた。さらに、背景美術については 2006 年以降急速にデジタル化が進んだ。特

にテレビシリーズでその傾向が著しい。事例としてはいまだ少ないものの、液晶ペンタブレットを利用した「デジタル作画」も登場している。東映アニメーションを中心に組みがされており、フィリピンの子会社である「TAP」(TOEI ANIMATION PHILS.,INC)において、100%デジタル作画に対応している[1]。

日本では 3DCG は手描きのアニメーションに組み合わせることで利用される事例が多い。しかし、欧米では、2000 年以降、急速に手描きアニメーションから「3DCG アニメーション」にシフトしている。2008 年現在では、ハリウッドで劇場公開される作品のほぼ 100%が「3DCG アニメーション」となっている。こうした傾向は、日本以外の多くのアジア圏でも顕著に見られ、3DCG アニメーションの台頭が世界規模で進んでいる。日本でも 2004 年の「APPLE SEED」や 2007 年の「EX MACHINA エクスマキナ」、「ベクシル -2077 日本鎖国-」など 3DCG アニメーション作品の事例が徐々に増えてきている。しかし、現在も日本の主流はデジタルアニメーションであり、3DCG は素材として組み合わせることで活用されている独自の制作スタイルとなっている。

(2) デジタル化により変化した工程

アニメーション制作のデジタル化により、変化した工程について述べる。先述のとおり、セルの製造中止を契機に、セルの代用としてコンピュータの利用が始まっている。そのため、根本的な制作工程の流れには変化は少ない。下の図はアナログアニメーションの制作工程の一般的な例とデジタルアニメーションの制作工程の一般的な例を比較したものである。図を見ると根本的な流れに変化がないことがわかる。

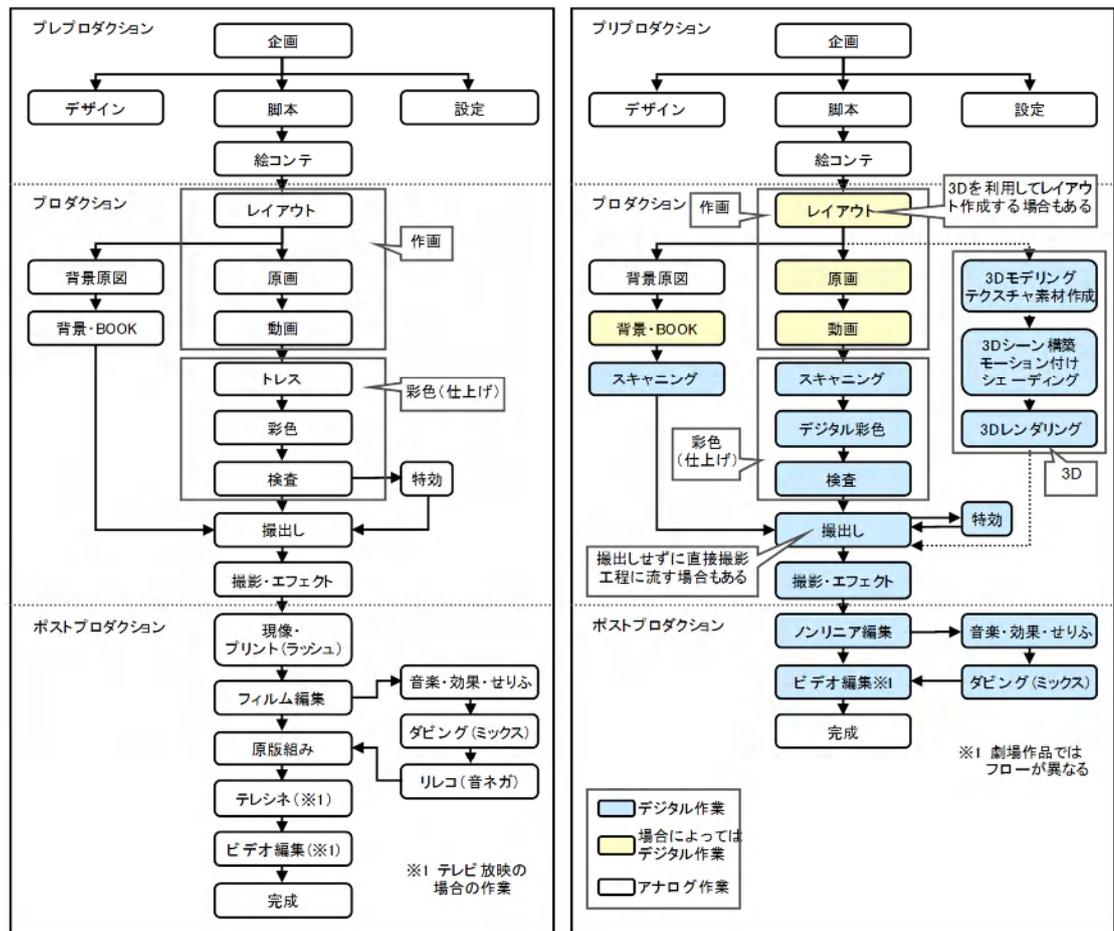


図 2.1-11 アナログアニメの制作工程の例(左)とデジタルアニメの制作工程(右)

出典：「プロフェッショナルのための デジタルアニメマニュアル 2006-2007
 工程・知識・用語」[1]

デジタルアニメーションの工程の多くはアナログアニメーションの工程に置き換わった工程であり、主にスキヤニング以降の工程ではほぼ 100%デジタル化が進んでいる。デジタル化していない部分についても何らかの変化が生じている工程もある。ここでは、デジタル化により変化した工程を「従来からの置換工程」、「従来工程から変化した工程」、「新規の工程」の 3 つに分けてそれぞれ解説する。

(a) 従来工程からの置換工程

アナログアニメーションで存在していた工程が、コンピュータを利用した工程へ置換された工程である。工程によっては呼び名も異なっている。主に既存の流れを新たにコンピュータやソフトウェア用いて実践する工程であり、これまでの制作手法とコンピュータ処理、ソフトウェアオペレーションなどの知識が必要となる。

表 2.1-01 デジタル技術によって置換された工程

新しい工程	旧工程	変化の内容
スキャニング	トレス	従来は作画された紙素材をセルに転写していた工程が、スキャナによるコンピュータへの読み込みに変化した。解像度やファイル形式などの知識が必要になった。
デジタル彩色	彩色	セルに物理的にインクによって彩色していた工程が、コンピュータ上での彩色に変化した。塗料が不要になり、やり直しがしやすくなった。
背景・BOOK	背景・BOOK	画用紙に水彩絵の具で描写していたものが、コンピュータのペイントソフトでの制作に変化した。レイヤ機能を利用することにより、部品ごとの再利用なども可能になった。
撮影・エフェクト	撮影・エフェクト	セル素材と背景素材、BOOK 素材を撮影台の上で重ねて、フィルムを用いて撮影する工程から、コンピュータ上での各種素材の合成作業に変化した。高度な画像処理の知識が必要になった。
特効	特効	ブラシによるセルへの描画からペイントソフト上での作業に変化した
ノンリニア編集	フィルム編集	フィルムの切り貼りによる編集から、コンピュータ上での編集に変化した。ビデオに関する知識も必要になった。

(b) 新規の工程

従来は存在していない工程として、新たに増えた工程である。ここでは現在一般的に使用されるようになった「3D」についてのみ取り上げる。しかし、日本のアニメーション制作は、現在でも日々新しい技術を取り入れている。たとえば、専用のソフトウェア開発などをプレプロダクションの一環として実施するケースや、写真の素材を元に美術作業を行ったり、動画を元にモーション付けを行うなどがあげられる。そのため、作品ごとに新たな工程が登場するケースがある。

表 2.1-02 新規の工程

変化した工程	変化の内容
3D	背景美術やメカ、エフェクト、群集などを 3DCG ソフトウェアを利用して行う工程として、表現力向上や効率化のために利用された。セルの質感とあわせる必要がある場合は「トゥーンレンダリング」機能を利用してセルになじみやすい質感にする。現在ではレイアウト工程を 3D を利用して行う事例もある。

(c) 従来工程から変化した工程

デジタルに置換された工程や新規の工程の影響を受けて、根本的には作業プロセスはコンピュータの利用などの変化はないものの、作業内容が変化した工程である。したがってソフトウェアオペレーションの必要性は少ないが、従来の制作手法とコンピュータ処理、特に画像処理の知識が必要となる。

表 2.1-03 変化した工程

変化した工程	変化の内容
プレプロダクション(全般)	制作工程の変化や、手段の多様化に合わせて、ワークフローの検証やコンピュータの処理負荷や処理手順を事前にテストする必要性が出てきた。
撮出し	以前はフィルム撮影前の最後の確認工程だったが、コンピュータ処理になったため、撮影段階でも調整が容易になった確認のためにコンピュータで素材を閲覧し判断する必要性が出てきたため、カラーマネジメントに対する概念を理解し、調整されたモニタで正しく素材を見る必要性が出てきた。

(3) デジタル化による制作会社の変化

ここでは、アニメーション制作のデジタル化による影響について述べる。近年、アニメーション制作に限らず多くの産業で、コンピュータの利用が進んでいる。一般的に従来の工程をコンピュータ化する場合には、設備投資やスタッフのトレーニングなどが課題として挙げられる。実際にコンピュータを利用する手法に移行する際に、システムの構築やトレーニングに十分な費用や期間をかけることが出来る場合は、問題にならないこともある。しかし、アニメーション制作では、制作費や制作期間が限られており、十分な対策を採ることが難しかった[3][5]。以下に設備や人材育成、産業の特性などを踏まえて述べる。

(a) デジタル化に必要な設備

アナログアニメーションからデジタルアニメーションへ移行するにあたっては、PC やソフトウェアといった設備が必要になる。必要となる数量は、その会社の制作スタイルや制作する作品によって若干異なるものの、おおむね共通している。以下にその設備の例を示す。

表 2.1-04 デジタル化に必要な機材の例

設備・機材名称	備考
PC	<p>必要な数量はスタッフの数により左右される。作業工程によって求められるスペックは異なる。3D 工程や撮影工程などでは、ハイエンドのPC が望ましい。Windows が主流だが、編集や 3D などでは一部の制作会社では Macintosh を利用することもある。</p>
PC 用モニター	<p>詳細な画質調整のできるモニターが望ましい。極力同じメーカーの同じ仕様の製品を購入し設定を共通にしたうえで、調整することが望まれる。最低でも、色を決定する「色彩設計」や「美術」、色見を判断する「撮影・エフェクト」の工程ではキャリブレーションモニターなどの利用が推奨される。また、業務用モニターを併用して色をチェックすることが望まれる。</p> <p>AdobeRGB など色域の広いモニターは、制作工程全体の統一を図る意味では、現時点での利用は混乱を招く。</p>
ソフトウェア	<p>彩色用ソフトウェアとして、「Retas! Pro」シリーズや「Animo」など、撮影用ソフトウェアとして上記のシリーズや「Adobe After Effects」。編集用ソフトウェアとして、「Final Cut Pro」, 「Adobe Premiere」や専用の編集機(「AVID」など)。3D のソフトウェアとして、「Maya」、「3DSMAX」など、3D のテクスチャや背景美術用に「Adobe Photoshop」や「Painter」などが必要。またテロップなどを作成する場合は「フォント」のライセンスにも注意する。</p>
スキャナ	<p>作画された素材や美術素材の読み込みに使用する。作画素材は枚数が大量になるため、高価だが ADF(オートドキュメントフィード)機能を持ったスキャナが重用される。背景美術などはフラットヘッドスキャナを利用する。スキャニングはその後の工程で使用するソフトと連動するため、ソフトウェアにあわせた機種選択が必要になる。</p>
その他 周辺機器	<p>その他の周辺機器として以下のようなものがあげられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・データ運搬用に利用する外付け HDD や DVD-R などの記録機器 ・プリンタ、コピー機など

業務用モニタ	<p>PC 上で表示される色と映像機器で表示される色は異なる。そのため、主に撮影工程や編集工程などで、色見を調整するために必要である。家庭用テレビは各社、各機種ごとに色の処理が異なるため、決して基準用のモニタとしてはいけない。</p>
業務用 VTR	<p>編集素材の受け渡しに利用する。近年では HDD の低価格化や書き込み速度の高速化などにより、テープを利用せずに、データで納品するケースもある。アフレコなど音響・音楽制作用のワークテープを出力する際には業務用 VTR(Betacam SP)はほぼ必須。</p>
ストレージ	<p>制作する作品によって異なるが、一般的に 30 分のテレビシリーズを想定した場合、SD サイズで 50GB 程度、HD の場合は 200~300GB 程度が必須となる。3DCG を多用する場合はこれに加えて数十 GB が必要になる。万が一に備えて、多重化したりバックアップを取る必要もある。</p>
サーバ	<p>Web サーバやメールサーバ、外部との素材のやり取りなどに必要となる SFTP サーバや、3DCG のレンダリングのためのレンダリングサーバ、ソフトウェアのライセンスを管理するためのライセンスサーバなどがある。一部のサーバはアウトソースすることもできる。</p>
ネットワーク	<p>社内に LAN を構築して、データのやり取りを行う場合は、ネットワーク設備が必要になる。HD 作品など、素材のデータ量が多い場合は、ギガビットのネットワークを構築する必要がある。</p> <p>外部との公衆回線の接続にも同様にネットワーク機器やサーバが必要になる。現在では多くの会社で FTP サーバを運用し、外部とのデータのやり取りを行っているが、セキュリティの関係上、FTP によるデータのやり取りは薦められない。SFTP などセキュリティを考慮した方法を推奨する。</p>
電源増強	<p>デジタルアニメーション制作では、多くの電力を必要とする。そのため、十分な電源増強と、配線計画を練る必要がある。マンションや小規模なオフィスの場合にはもともとのキャパシティが少ないため、大規模な工事になることもある。また、サーバやストレージといった機材については停電の対策として、UPS(無停電電源)などの利用も必須である。</p>
保守メンテナンス	<p>機材に何らかのトラブルが発生した場合にはすぐに対処する必要がある。そのため、安価な製品であれば予備の製品を用意しておくなど対応が必要になる。スキャナやサーバなどの製品については、保守やメンテナンスの契約を締結し、トラブルが発生した場合に代換機の手配などが確実な状態を保つ必要がある。</p>

(b) デジタル化に必要な技術と人材育成

先進的なアニメーション作品における特殊な表現を除けば、基本的にアナログアニメーションの表現とデジタルアニメーションの表現は同じである。したがって、作品として必要となるスキルは基本的には変化していない。デジタル化に移行するに当たっては、従来のアナログアニメーションの中で独自の機器や素材のオペレーションだけが不要になったり変化した。たとえばトレスマシンの操作方法や操作スキルは不要になったが、質の高い線を以降の工程に提供する本質は変化していない。また、インクの品質保持や彩色における筆使いなどの技能は不要になったが、色彩設計や色の概念などは普遍である。セルの取り扱いも同様で、物理的に扱うことはなくなったが、レイヤという形で取り扱う必要がある。撮影についても撮影台の操作スキルについては不要になったが、操作の目的とその結果を正しく理解しなければ撮影台ソフトや合成ソフトを活用することはできない。また、フィルムでの編集はなくなり、切り貼りなどのスキルは不要になったが、劇場版作品などでは取り扱う機会がまだ多くある。したがって、従来のアナログアニメーション制作を十分に理解したうえで、必要な機材の取り扱いを理解しなければ、デジタルアニメーションの利点を生かした制作は困難である。次に、デジタル化に伴い必要になった主な技術について述べる。

表 2.1-05 デジタル化によって必要になった新規技術の例

分類	項目例	対象となるスタッフの例
一般的な コンピュータ リテラシー	PC の起動、ログイン、周辺機器の取り外し、フォルダやファイルの取り扱い、電子メール、ブラウザなど	ほぼすべての制作スタッフと管理スタッフ
ソフトウェアの オペレーション	アニメ制作ソフト、3DCG ソフト、2DCG ソフト(レタッチソフト)、編集ソフトウェア、Excel ほか	担当する工程でそのソフトウェアを使用するスタッフ
周辺機器の オペレーション	スキャナ、プリンタ、記録デバイスほか	担当する工程でその周辺機器を使用するスタッフやシステム担当
高度な 画像処理技術	画像処理技術、圧縮技術、色深度	撮影・エフェクト、3D ほか
ビデオ技術	ビデオや音声のフォーマットや信号、業務用モニターや波形モニターの取り扱い、HD/SD に関する知識など	システム担当、撮影・エフェクト、編集ほか

カラー マネジメント	モニタの色測定、調整	システム担当他
ネットワーク技術	サーバハードウェア、ソフトウェア (SFTP、Web、VPN など)、ファイアウォールなどのセキュリティ対策、ウィルス対策	システム担当、制作進行ほか

コンピュータを利用するにあたり、必須となるのは一般的なコンピュタリテラシーである。近年では、高等学校の情報などで習得しているケースも多い。個人的な利用に加え、複数の人間でシステムを利用する点やネットワークを利用しながら、知的著作物を扱うためにセキュアなコンピュータ利用技術が求められる。

ソフトウェアのオペレーションについては、それぞれのソフトウェアにより異なる。そのため、基本的には各ソフトウェアごとのトレーニングが必須である。しかし、基本的に同じ処理をするソフトウェアはインタフェイスが類似しているため、ひとつのソフトウェアを習熟すると、あまりトレーニングを受けずに他のソフトウェアのオペレーションが可能になる。一般的なオフィス系のソフトウェアなどは、コンピュタリテラシーの一環で習熟されているケースも多いが、アニメ制作ソフトウェアや、2DCG ソフトウェア、3DCG ソフトウェアなどは、操作方法が複雑な上、表現を高めるためのノウハウなども含めると、非常にトレーニングの幅が広く、奥が深い。そのため、専門学校や大学などの専門的教育機関でトレーニングを積むケースがほとんどである。

周辺機器として、アニメーションで多く利用されるのはスキャナやプリンタ、記録デバイスなどである。スキャナは設定項目が多く、その設定内容によって画像の品質が左右されたり、ファイルサイズが必要以上に大きくなるなど、作品に影響を及ぼすこともある。画像処理に関する知識をあわせて理解が必要となる。また、プリンタについては、一般的な書類のプリントでは別段問題はないが、作画のガイドにするために、3DCG の作業画面やレンダリング結果を出力することもあるため、印刷サイズや品質などに注意を払う必要がある。

アニメーションのデジタル化は同時に作品の表現の高度化ももたらした。より自由な表現のためには、高度な画像処理に対する知識は必須である。複雑な画像処理によって生成される画像は、日本のアニメーション作品の特徴とも言えるものであり、その根幹にはこうした画像処理に対する知識が不可欠である。制作ワークフローの中で、どのタイミングでどの画像処理を行うのか、そのために用意すべき素材の仕様はどのようになるかなど、知識と経験を多く必要とされる。

従来のアナログアニメの場合はフィルムによる撮影以降はポストプロダクションでの作業として、ある程度切り分けがはっきりする。しかし、デジタルアニメーションではフィルムによる撮影を介さずにビデオ形式で最終的な素材を作り上げることが可能となった。

そのため、ビデオフォーマットやビデオの色再現などについても技術が必要となった。

これらと切り離せないのが、カラーマネジメント技術である。アナログアニメーションの場合は、実物が目の前にあるため、色に対しての判断が直接できる。しかし、デジタルアニメーションの場合は、制作途中の素材はコンピュータデータである。そのため、素材の色は常にディスプレイを通してみるか、RGBの数値としてみるかのいずれかしかない。作業を進めるだけであれば、数値だけ正しく進めればよいが、その作業結果の判断や、作業指示については、ディスプレイに表示された色を頼りに行わなければならない。そのため、業務用モニタを調整し、納品するフォーマットを意識した色調整を行ったディスプレイを基準として、作品の品質チェックを行うモニタを調整する必要がある。

また、近年では、インフラの高度化によりネットワークによるデータの受け渡しの事例が増えている。そのため、制作会社では自社でサーバを構築し、インフラを整備する例も増えている。こうした、ネットワークによるやり取りを行うためには、外部からのサーバへのアタックに対してファイアウォールなどのセキュリティ対策を講じたり、社内でのウィルス対策やファイル交換ソフトウェアの使用禁止、外部からのPC持ち込み禁止など、ネットワークに対する技術への理解と、それに基づく対策が求められる。

(4) デジタル化における問題点

(a) 産業構造に起因する資金、期間上の問題

デジタル化に際して必要な機材の導入資金や技術に関するトレーニングを実施するための期間や費用は大きな負担となる。アニメーション制作会社は一部の上場企業を除き、多くが中小規模である。また、コンテンツビジネスの構造の中では、もっとも末端に位置しているため、資金を潤沢に得ることはできていない。したがって、上記のような機材の確保やトレーニングの実施には費用面、時間面で大きな問題がある。あるタイミングですべてを一新することは難しく、徐々にデジタル化に移行していった。その移行に際しても、大きな障壁となったのは費用と時間である。すでにアナログアニメーションの制作の段階で、制作期間や制作コストは飽和状態にあった。そのため、デジタルアニメーション移行する際にも、制作期間の増加やコストの増加などは吸収することができなかった。そのため、一部の先鋭の制作会社や比較的制作期間や予算が確保できる劇場作品を中心とした制作会社が表現力の向上のために試行錯誤を繰り返し、デジタル化に挑戦する一方で、多くの制作会社は一時、様子を見るしかなかった。デジタル化による負担増は即経営問題につながるものでもあったため、各社慎重に対応していった。

(b) 業界内での制作連携に起因する困難点

アニメーション産業は先にも述べたように、中小企業が多く、ひとつの作品を一社の中

で完結して制作する事例はほとんどない。そのため、制作には複数の企業が連携して、短期間の中で複雑な仕様の仕事をこなす必要がある。アナログアニメーションの時代から、この構造は同様であり、アニメーションの分業スタイルが確立し、非常に短い期間と少ない予算の中で、作品を完成させるワークフローが完成していた。アナログアニメーションでは、制作手法にそれほど自由度はないため、大きく問題とはならなかったが、デジタルアニメーションでは大幅に自由度が増す。

表 2.1-06 デジタル化によって選択肢が増えた例

選択の例	内容
制作手段の選択	同じ表現であってもたとえば煙などのエフェクト表現を、「作画」、「3DCG で制作」、「2DCG で制作」、「撮影段階に撮影ソフトウェア上で制作」、「ノンリニア編集機上でエフェクトを加える」など
工程の境界の選択	たとえば「紙素材」の受け渡しに際して、「紙のまま受け渡す」、「スキャンして受け渡す」、「スキャン後解像度の調整までする」、「色見の調整までする」など
工程の順序の選択	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2D と 3D の素材が混在する場合にどちらに合わせるか ・ 3D シーン作成の際に、モデリングが完成してからモーション付けか、ラフモデルで先にモーションを完成させるか

これらの自由度は作品の質を上げる上で大きな役割を果たすと同時に、さまざまな意思決定を正確に求めるようにもなった。作品を制作するためのワークフローの決定の要因は増加し、また、複数の方法論から最適なものを状況に応じて選択する必要性が出てきた。

こうした状況を受けて、デジタル制作でのルール作りが必須となった。しかし、先述のとおり、一社だけで制作が完結する産業構造ではないため、複数の会社をまたいだルール作りが必要となった。

また、デジタル化に際しては特に用語のばらつきが多くなった。もともとアニメーション用の用語が定義されている中に、まったく異なるコンピュータの用語が追加された。従来のアニメーション用の用語と組み合わせて利用されるなど、各社が独自の利用をする事例も多くあった。また、コンピュータ用語やビデオ技術の用語など、正しく理解されない事例も多くあった。こうした言葉が制作各社それぞれの中で広がり、制作にも大きな問題がおきていた。

基本的にアニメーション制作は創造的な活動ゆえに、会社ごと、作品ごと、チームごとに独自の流儀が存在する。そのため、単純な標準化はできず、作品における高度な表現と同時に、混乱も引き起こした。そのため、ルールやガイドラインを作り、それを厳格に運用するだけでは対応できない。作品の制作活動を支援し、その独自性を阻害しない、ワー

クフロー技術が必要となった。

こうした混乱は制作管理にまで及んだ。それまでの制作進行が管理するものは物理媒体であった。しかし、デジタルアニメーションでは、動画や背景美術の後のスキャン以降はほぼ 100% デジタルデータとなる。またその受け渡し方法も、DVD や HDD といったメディアによる物理的な受け渡しに加え、最近ではネットワークを介した納品事例も多くなっている。そのため、デジタルアニメーションでは物理的な素材の流れを追いかけるだけでは管理はできない。さらにデータにたどり着くことができても、その中身が指定した仕様の画像であるかどうか判断するには、きちんとした知識とそれを確認する環境が必須になった。

(5) 画質にかかわる問題

(a) カラーマネジメントとディスプレイ

デジタルアニメーションでは、工程の多くがコンピュータ上となったためカラーマネジメントが重要になった。色彩を制作工程の全般にわたって維持する必要がある、そのためには正しい知識と機材が必要になった。コンピュータやソフトウェアが持つカラーマネジメント機能を正しく理解し、その結果を正しく調整されたディスプレイで確認必要がある。すべての工程でこうした高品位なディスプレイをすべてのスタッフに統一して用意するのが理想である。しかし、すべて統一するのは難しく、特に色を決める「色彩設計」、色を計算結果に頼る「3D」、各種の調整を必要とする「撮影」とそれらを判断する「演出」を担当するスタッフのディスプレイについては、半ば必須とする必要がある。こうした工程では、可能な限り業務用モニタを介してビデオ信号を見ることが推奨される。しかし、特にテレビ作品などの場合、最終的な過程での視聴環境を想定して家庭用テレビを基準モニタに利用するという過ちも多い。家庭用テレビはメーカーごと、機種ごとに独自の発色処理をしている。そのため、極端に言えば一台一台画質は異なり、また、その画質を近づけることは困難であり、絶対に避けるべきである。

(b) 多様なフォーマットの登場

制作のデジタル化に加え、上映や流通のデジタル化が進み、出力の選択肢が増えてきており、それぞれに対応した映像制作を行うためには専用の設備が必要になっている。

上映に関しては、従来からのフィルム上映に加え、2K、4K のデジタルシネマも登場した。現在は過渡期のため、日本国内での事例は少ないが、デジタルシネマの仕様を理解し、制作工程を組む必要がある。デジタルシネマの場合は、4096×2160 ピクセル(4K)、2048×1080 ピクセル(2K)の高解像度に、RGB とは異なる XYZ という色空間で 12bit の色深度を持つ画像の生成が必要になる。そのためには 16bit に対応した画像フォーマットを利

用して、ワークフローを構築する必要があり、対応するソフトウェアの整備のほか、画像処理にかかる負荷や、データ量の増大の伴うファイルのやり取りにかかる負荷が大きな課題にもなる。

放送では地上デジタル放送の普及に伴い、HD 化への対応が増えてきた。しかし、2011年までは、地上デジタル放送(HD)と地上アナログ放送(SD)が混在する。地上デジタル放送による放送であってもサイマル放送が義務付けられており、16:9 と 4:3 の画面比率の違いがある。画コンテの画面設計にも影響を及ぼすため、注意が必要である。HD での制作には 1080i(1920×1080 ピクセル)や 720p(1280×720 ピクセル)のフォーマットがあるが、制作段階の画像のサイズが必ずしもこのサイズになっているというわけではない。現時点では、制作環境の問題やスケジュールの問題もあり、実写作品で言うところのアップコンバートによる制作の事例もある。

DVD の流通でも HD 化の動きが広がっている。これまでは HD 対応のフォーマットとして、Blu-ray Disc と HD DVD の 2 つがあった。2008 年 2 月には HD DVD の終息が発表され、今後は Blu-ray Disc にシフトが進むと考えられている。また、ワンセグ、インターネット配信、携帯電話など携帯端末や PC 向けの放送フォーマットなど、小さな画面に向けた制作事例も増えてきている。

(c) 多様なフォーマットへの対応

多様なフォーマットには圧縮形式などそれぞれに独自の技術が導入されており、その仕様を満たす設備を理解しアレンジすることが必要になる。そのため、出力形態に応じたディスプレイや編集システム、記録媒体など多くの機材を整合性のあるシステムとして構築する必要がある。また、そのシステムを正しく利用するためには、設備だけでは不十分である。メディアフォーマットにあった画像ファイル出力(4K、2K、1080、720、D1、etc)を理解し、それに合わせて適切なファイルフォーマット(静止画、動画)を選択する必要がある。動画にいたっては、コーデック(動画)の種類も多く、コーデックの特性や圧縮、非圧縮、可逆圧縮を理解し、受け渡し後のデータの使い道を考慮した選択が必要になる。また、基本的な知識であったファイルの適切な受け渡しやメディア、ファイルサーバ、ネットワーク、その他画像処理の基礎知識、解像度、レイヤ構造、ビット深度といった多くの概念は、フォーマットの変更に応じて逐一对応していく必要がある。

(d) 現実的な対応策

デジタル化や HD 化においては、技術的に可能であっても、現実的に不可能なケースも多くある。特に劇場作品や DVD などのオリジナルビデオアニメーションに比べ制作期間の制約の多いテレビアニメーション作品の場合は顕著である。

2005 年ごろには劇場版でもフル HD 以下の解像度による制作が多かったが、現在では

フル HD での制作もようやく現実的になってきた。それでも高解像度の画像素材の転送速度などはまだ満足のいくレベルではない。また HD に対応した業務用の VTR デッキは非常に高価であり、制作会社には少なく、テープ等のデバイスで流通できない。ネットワークなどによるデータの受け渡しも増えているが、実時間での転送を行うに現在のギガビットネットワークでもまだ十分ではない。そのため、現時点では社内でのデータ転送であっても外付け HDD で運ぶのが現実的なこともある。また、HD やデジタルシネマに対応するための多ビット環境に統一した制作環境や全ての素材をチェックする基準モニタの統一なども現実的には難しい。デジタル化、高画質化においては「求められる画質」と「実現のための技術」、「必要な時間」、「かかるコスト」のバランスを取りながら選択する必要がある。

(6) クロスメディア展開

キャラクタビジネスの中核となるアニメーション制作はクロスメディア展開の重要な位置を占める。現在は多くのアニメーション作品はコミックに原作を持つものも多い。こうしたコミックを祖に持つものも含め、クロスメディア展開として、他のジャンルへの展開としては、実写(「AKIRA」、「ドラゴンボール」、「キャシャーン」、「鉄人 28 号」ほか)、ゲーム(「ガンダム」シリーズほか多数)、書籍(ほぼすべて)、携帯サイト(ほぼすべて)など多くの展開があり、近年でもその事例が増えている。

デジタル媒体として映画、テレビ、DVD(HD DVD、BD)、インターネット、携帯などが対象となり、ひとつのソースを元にさまざまな展開をする事例も多い。最近では「FREEDOM」のように広告を媒体として展開する事例も増えており、その事例は今後も多様化していくものと考えられる。他のジャンルであれ、他のデジタルメディアであれ、上記のような展開の鍵を握るのは「権利」のいくつかを集約的に持つパブリッシャーである。産業構造上、制作会社がこうした権利を集約的に持つことは少なく、制作現場を主体としたスマートなクロスメディア展開を期待することは難しい。

そのため、たとえ上記のように他のジャンルに展開するものであっても、制作を個別に発注していて、設定やデザイン、シナリオ以外はまったく連携の図れないケースもある。また、アニメーションの展開を最初に行い、制作が完全に終了した後に他の媒体に展開する事例なども多い。アニメーション制作時点で、クロスメディア展開に備えた素材作りを進めるのは、制作費や制作期間の面で困難である。そのため、一部の画像素材などを流用するなどのことはできても基本的な制作は個別に行っている。3DCG によるアニメーションの場合は、データの柔軟性から若干期待が高い。しかし、PS3 などの次世代機が登場し、処理速度が向上したとしても、アニメーション作品のようなデータ量の多い素材をそのままゲームで使用することは難しい。そのため、データの削減などの方策が必要になるが、ゲーム用の素材を最初から作り直す労力と変わらないこともある。

また、ワンソースマルチユースに代表される、デジタル映像媒体だけを例にとったクロスメディア展開でも同様に多くの課題がある。従来、制作のためのワークフローは最終的な流通媒体によって決まる。そのため、制作時点でクロスメディア展開が確定しておらず、将来を想定してクロスメディア展開を行うには設備投資と実現するためには最終的な流通媒体以外の利用を想定した柔軟な出力が必要になる。具体的には、「当初は DVD での展開のみ想定だったが、将来的には地上デジタル放送や Blu-ray Disc での販売の可能性があるため、当初から HD で制作する」などである。資金が潤沢にあたり、展開を自らコントロールできるのであれば可能性がないわけではないが、制作費用や期間が限られた中で、オーバースペックの制作は容易にはできない。そういう意味では、クロスメディア展開はコスト(費用、人材、時間)がかかり、その決定権がなければあまりにもリスクが大きすぎる。アニメーション制作会社の多くの企業は中小企業で、クロスメディアを実現するための環境を構築できるのは業界の中でも元請けの数社に限られる。

しかし、ワンソースマルチユースの考え方は概念的に実現可能であり、対応マスタモニター、対応ノンリニア編集機、対応 HDVTR など HD 24p の編集環境が確実に整えば、クロスメディア展開は相当容易になると考えられる。テープレスの HD24p なども製品群が増えてきているが、データだけを利用したオフライン編集は実務上機能していない。これは EDL の互換性の問題などに起因しており、現時点では高価な HD デッキは結局必要である。また、ワークステーションや PC の速度の問題により、プロキシデータによるオフライン編集は必須である。

(7) デジタル化とクロスメディア展開の展望

振り返るとアニメーションのデジタル化への移行がはじまりだして、約 10 年がたった。各社のデジタル化への移行事例が急速に増えた 2000 年ごろに課題となった当初の問題点の解決は、個々の制作会社や個人の研究者では難しかった。しかし、制作会社と業界団体、大学が一体となり、情報の収集を行い 2002 年から発行している、「デジタルアニメマニュアル」などを通じて、徐々に事例が体系化されてきた。この取り組みは現在も継続的に続けている。これまでも多様化するメディアに対応した記述を続けてきた。ここ数年でも地上デジタル放送やデジタルシネマ対応、Blu-Ray Disc、ワンセグ放送やインターネット配信など、クロスメディア展開を支援するさまざまな技術に対して技術的な情報を蓄積して提示してきた。今後はこうした製品群の高品質化と低価格がいつそう進み、それにより、クロスメディア展開を支える制作基盤がより充実するものと期待する。

一方で、本項で述べたような産業の構造的な問題から起因する、制作費や制作期間、権利などといった課題も多くある。クロスメディア展開をより促進させるためには、制作を支える技術と同様に構造の変革や、状況を理解したプロデューサの存在が必須になると考えられる。

参考文献：

- [1] 東京工科大学／デジタルアニメ制作技術研究会：“プロフェッショナルのためのデジタルアニメマニュアル 2006-2007 工程・知識・用語”，東京工科大学，(2007)
- [2] 伴野孝司，望月信夫：“世界アニメーション映画史”，ぱるぷ，東京，(1986)
- [3] (財)新映像産業推進センター：“デジタルアニメーションのビジネス展開 アニメーション産業への期待と課題”，株式会社ニューメディア，東京，(1998)
- [4] 金子満：“デジタルメディアとアニメーション”，学術月報，日本学術振興会，Vol.54，No.4，(2001)
- [5] 増田弘道：“アニメビジネスがわかる”，NTT 出版，東京，(2007)__

2.1.4 ゲーム

(株式会社フロム・ソフトウェア 恵良 和隆)

(1) ゲーム表現技術の変遷

ゲームにおける映像制作・表示技術は、次世代機と呼ばれるコンシューマゲーム機が登場して、大きな変化を見せている。

1990年代、プレイステーション(ソニー・コンピュータエンタテインメント)やセガサターン(株式会社セガ)らの登場によって、それまでのスプライト表示が主体である2D表現からポリゴンによる3D表現を用いたゲームソフトが開発されるようになった。これはゲーム表現技術における第一のパラダイムシフトとも捉えることができる。

同様に、2005年末から2006年にかけて登場した、Xbox360(マイクロソフト)、プレイステーション3(ソニー・コンピュータエンタテインメント)によってコンシューマゲーム機の表現技術は、3Dポリゴンとテクスチャによる表現からプログラマブルなグラフィックスチップを活用したピクセルレベルでの質感表現に変化し、画面解像度はSD(Standard Definition: 640×480)からHD(High Definition: 1280×720～1920×1080)に向上した(第二のパラダイムシフト)。

ゲーム開発者は、ハードウェアの進化に合わせてその性能を発揮するべく、ゲームの開発手法を変化させてきた。次世代機の登場においても例外ではなく、既存の開発手法では対応が難しいと考えられる。具体的には、どのようなことが既存の開発手法では対応できなくなってきたのだろうか。

このセクションでは、ゲーム制作の流れの概要と開発プロセス、次世代機への対応のためにどのような変化が求められてきているかについて報告する。また、昨今のゲーム市場の状況と、メディアミックス、海外展開などを含めた次世代プラットフォームにおけるゲーム開発事情について報告する。

(2) ゲーム制作プロジェクトについて

ゲーム制作プロジェクトは、大まかに以下のような流れで進められる。

- 企画立案
- 予算決め
- プロトタイプ開発
- 本開発

さらに、開発と平行して宣伝・営業活動が行われる。ゲーム制作プロジェクトには、複数の企業が関連を持つことになるが、その関わり方もプロジェクトによって違いがある。まず、ゲーム制作と宣伝・販売(パブリッシュ)を単独の企業で行うか、ゲーム制作を担当するディベロッパーと宣伝・販売を担当するパブリッシャーとで複数の企業で分業するか、プロジェクトによって違いがある。単独の企業でゲーム制作を行う場合、予算の確保から開発、宣伝、販売までを1企業で行うため、プロトタイプ開発を行わない場合もある。一方、分業を行う場合は、パブリッシャーによって予算が確保され、ディベロッパーに対して開発費を支払う形でゲーム制作が進められる。分業においては、多くの場合プロトタイプ開発というフェーズが入ることになる。そして、プロトタイプ開発の成果によって本開発を行うか否か決定することになる。

また、コンシューマゲーム機のハードメーカーが、ゲームタイトルの宣伝・販売を行う場合もある。各ハードメーカーは、自社のハードウェアの販売を促進する目的で、子会社化されたディベロッパー(ファーストパーティと呼ばれる)に自社ハード専用ゲームタイトルを開発させる。また、同様の目的で、子会社以外のソフトウェアメーカーが開発する製品を、セカンドパーティ製品としてパブリッシュする場合もある。

(3) ゲーム制作フローの概要

ゲーム制作において最初に行われるのは、企画立案である。ここでは、製品コンセプトやターゲット層、発売エリアや販売価格などを設定する。コンシューマゲーム機向けタイトルの場合、発売前の特定のタイミングまでにハードメーカーに企画承認を取る必要がある。

次に予算決めである。予算は、ゲームタイトルの規模や対応プラットフォーム、販売エリアなどによって大きく変わる。開発費、宣伝費、製造コストなどが予算に含まれる。プロトタイプ開発が行われる場合、まずプロトタイプ開発までの予算を設定することになる。通常は本開発予算や宣伝費なども予め決めておくが、プロトタイプ開発の成果によって予算が変更されることもある。

プロトタイプ開発は、3～6ヶ月などの短期間で行われ、主に企画・コンセプトの確認や映像イメージの構築、開発体制や規模の検討と技術的な課題の洗い出しなども併せて行われる。

また、プロトタイプ開発では、企画要件に合わせたベースシステムの構築も行うことで、本開発の足がかりとする場合が多い(プロトタイプ開発後に1から作り直すということはほとんどない)。

本開発では、プロトタイプ開発で構築されたシステムの上でグラフィックイメージを固め、企画要件を満たすためのデータ設計やシステム設計・開発を進めていく。また、タイトルの規模によっては、大量のデータを量産しなければならない場合がある。このような状況に対応するためのデータ開発ワークフローの構築(ツール開発など)も本開発の早い段階で行うことになる。

完成に近づいた時点から製品のデバッグ(テスト)を行う。多数のテスターを使って製品仕様とのズレや不具合などのチェックを行う。コンシューマゲーム機の場合、ハードメーカー毎にすべての製品が遵守しなければならないガイドラインが用意されている。ゲーム仕様などもガイドラインに適合するように作られており、デバッグ工程においてもガイドラインに適合しているかどうかのチェックを行う。

開発が完了した製品は、各ハードメーカーにて最終QAチェックが行われ、これをパスすることでマスター承認となる。マスター承認されたゲームイメージは、製造工場へ送られ、製品パッケージが製造される。

製品の開発と平行して、宣伝・営業活動が行われる。宣伝活動では、TVCMや雑誌媒体への広告や記事の掲載、店頭での体験会などの販売促進活動が行われる。営業活動は、主に販売店への仕入れ促進活動となる。昨今では、ブロードバンド環境の普及により、インターネットから体験版ダウンロードを行える仕組みなどを利用する場合もある。

(4) 開発プロセスについて

ゲーム制作における開発プロセスは、コンテンツそのもののボリュームの増大とゲームシステムの複雑さがいまって、より複雑で長い時間を必要とするものになってきている。次世代機の登場によって、さらに顕著になってきていると言える。

開発プロセスを複雑で長いものにしていく最大の理由は、ゲームシステムの構成要素の多さとそれらの複雑な関係である。以下では、ゲームの構成要素について解説し、それらを開発する工程について解説する。

(a) ゲームの構成要素について

ゲームを構成する要素は様々なものがあるが、大きく分けて次の3つと考えることができる。

- 企画要素
- グラフィックス要素
- システム要素

企画要素とは、主にゲームデザインである。ゲームデザインとは遊び方やゲームルール、バランスなど、「面白さ」に直結する要素である。その他、ゲームシナリオと進行フロー、ゲーム内でのメッセージテキストなども企画要素として上げられる。

グラフィックス要素とは、ゲームの世界観やキャラクタなどのデザイン、ポリゴンモデルやテクスチャ、アニメーションなどのゲームの第一印象となる見た目の要素である。このほかにもVFX、フィルタなどの画面効果や物語の進行を伝えるためのリアルタイムムービーシーン(カットシーン)など、演出的な要素が含まれる。また、CGムービーなどもグラフィックス要素として挙げられる。

システム要素は、主に上記のリソースを駆動するためのソフトウェアシステムであり、いわゆるゲームエンジンに当たる部分となる。データ管理システムやレンダリングエンジン、衝突判定システム、アニメーションシステム、キャラクタ制御(AI、スクリプトエンジン)、カットシーンエンジン、SFX制御エンジン、ユーザーインタフェースエンジン、サウンドシステム、動画再生エンジン、ネットワークシステムなど、非常に多岐にわたる。これらのサブシステムは、相互に依存・関係しあう形でゲームシステムが構成されるため、システム全体が複雑化しやすい。

(b) 各構成要素の開発工程

各ゲーム構成要素の開発工程は、通常ソフトウェア開発フローとほぼ同じと言える。つまり、企画要件を定義し、これに適合するシステムを設計・実装して、テストを行うという流れである。しかし、ゲームシステムの構成要素はソフトウェアのみでは完結せず、リソースを作成する工程が必要になるため、それを考慮したフローとなる。具体的には、定義された企画要件からシステムを設計する段階で、システムに必要となるリソースについても検討される。リソース制作のワークフローも考慮しつつ、品質とコストとのバランスが取れるようなシステムが要求される。必要があれば入力ツールなどの開発環境を構築することになる。

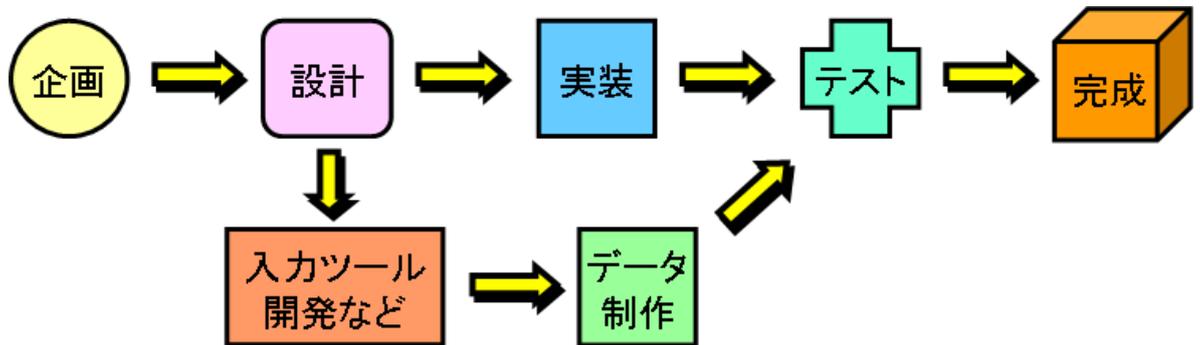


図 2.1-12 ゲーム構成要素の開発フロー

先に述べたように、ゲーム構成要素は互いに依存・関係しあうため、開発順序にもある程度の制約がかかる。ゲーム構成要素の中でも特に、面白さや特徴などに影響するものは優先順位が高く設定されることが多く、これらの要素が出来るだけ早期に完成するように進められる。この理由として、システム完成後にバランス調整など、人の手による作業が必ず発生するということが挙げられる。

開発対象がゲームというコンテンツであるため、開発プロセスもそれに合わせたものに調整される。仕様だけでは面白さが決定付けられないため、出来る限りのトライ・アンド・エラーを繰り返すことが必要になる。つまり、開発プロセスにも同様のことが求められる。

(5) 次世代コンシューマゲーム機による技術変化

次世代コンシューマゲーム機によって引き起こされた技術変化は、以下の項目が挙げられる。

- HD 対応
- プログラマブルシェーダによる質感表現
- CPU の高速化と大容量記憶
- ネットワーク対応

これらの各項目は、それぞれにおいて前世代のハードウェアと一線を画するものであり、次世代ゲームを象徴する機能を提供するものである。以下では、各項目について詳細を述べる。

(a) HD 対応

デジタル TV の普及により、家庭でも大画面・高解像度の映像が楽しめる環境が整ってきたが、次世代ゲーム機もこれに合わせる形で進化を遂げている。

前世代ゲーム機が SD(VGA)映像出力までの対応であったものが(一部、例外あり)、次世代ゲーム機では HD 映像出力に対応している。これにより表示画素数は最大 6 倍にもなり、非常に高精細な映像を出力することが可能になったが、表示性能の向上に合わせて、出力映像もより高品質にすることが求められる。つまり、あらゆる素材データの精度を引き上げなければならないということである。必然的に、素材データのサイズは大きくなる。

素材データは、テクスチャだけでなくポリゴンモデルも含まれる。テクスチャの精度が上がる(データ解像度が上がる)と、より詳細な情報の描き込みが必要になるが、ポリゴンモデルの精度を上げる場合も同様により詳細な作りこみが必要になる。

例えば、キャラクターのポリゴンモデルの場合、前世代ゲーム機では数千ポリゴン~1 万ポリゴンで作成されていたものが、次世代ゲーム機では数十万ポリゴン以上で作成されるといった具合だ。

HD 映像出力に対応するために、グラフィックスリソース制作のコストは数倍になったと考えられる。

インタラクティブ性がゲームの特徴の 1 つであるが、カメラワークがプレイヤーの操作に任されるシステムも存在する。そのようなシステムでは、カメラが接近した状態において高品質な映像出力を保とうとすると、全体的に高い精度のデータが要求されることになる。もちろん、データの精度を上げるとデータサイズや処理負荷も増大するため、折り合いをつける必要がある。前世代ゲーム機でもこのような問題はあったが、より深刻化したと言える。これらの対応のために、カメラとの距離に応じて異なる精度のデータを用意するといった手法(LOD : Level Of Detail)がとられるが、データ制作コストも大きくなってしまったため、映像の品質、制作コスト、消費リソースのバランスの取り方が重要となる。

(b) プログラマブルシェーダによる質感表現

プログラマブルシェーダは PC 向けグラフィックスプロセッシングユニット(GPU)の進化の過程で生まれたものであるが、次世代ゲーム機の GPU にもプログラマブルシェーダが搭載されることになった。正確には、初代 Xbox にも初期のプログラマブルシェーダ機能が搭載されていたが、次世代機に搭載されているものはより機能が強化されたものとなっている。

3D グラフィックス表現においては、3 次元モデルのライティング処理が品質的にも重要になる。前世代ゲーム機では、ライティングにおける反射光を制御するために、ポリゴンモデルの各頂点の色を制御することで行っていた(制御の粒度は頂点単位)。しかし、次世代ゲーム機に搭載されるプログラマブルシェーダの機能を利用することで、ライティングの計算を画面に表示されているピクセル単位で制御することが可能になり、より詳細な表現を行うことが可能になった。

プログラマブルシェーダの機能を利用することで、実際にアーティストが作成した 3D モデル以上に詳細な凹凸表現を行う手法(法線マップ法、視差マップ法)や、実際に出力される色表現値域以上の領域でライティング計算を行う HDR(High Dynamic Range)レンダリングなどの手法が家庭用ゲームにおいて実現されることになった。

このように、プログラマブルシェーダによってより高度な表現が可能となったが、これらの機能を正しく利用するために、ハードウェアや 3 次元グラフィックスの知識など、より専門的な知識を必要とするようにもなった。つまり、次世代ゲーム機のグラフィックスデータを製作するグラフィックスデザイナーは、これまで以上にライティング計算式やハードウェア構造を考慮した成果が求められるようになった。

(c) CPU の高速化と大容量記憶

次世代ゲーム機に搭載される CPU は、高クロックで動作するだけでなく、計算ユニット(コア)が複数個搭載されているマルチコア CPU となった。このような構成をとる CPU の潜在的性能は、前世代ゲーム機の CPU と比べても何倍も高速化されているが、その真価を発揮するためには、これまでとは異なった実装を行わなければならない。つまり、複数の CPU コアをフル稼働させるためには、各 CPU コアに対して同時並列的に処理を与えなければならない(マルチスレッドプログラミング)。

一般に、ゲーム内での処理は逐次的であり、1 つ 1 つの処理を順番に処理していく。前世代ゲーム機では CPU コアが 1 つであったため、ゲームシステムも逐次処理を行うように設計・構築されていた。しかし、このような構造では次世代ゲーム機の処理能力を引き出すことは出来ない。そのため、次世代ゲーム機での開発には、以前より複雑なマルチスレッドなシステムとして再構築しなければならなくなった。

また、搭載メモリの大容量化や内蔵 HDD などのストレージデバイス、大容量メディアへの対応によって、扱えるデータの量も飛躍的に大きくなった。しかし、利用できるメモリの量が増えても、扱わなければならないデータの量も肥大化しているため、ゲームの品質を上げるために利用できるメモリの割合は、前世代ゲーム機と比べてもそれほど大きくなっていない。

次世代ゲーム機では最低限として要求される機能のそれぞれが複雑化し、種類も増えているため、物理計算やキャラクタ AI などの次世代ゲーム機の性能が期待される分野に割ける計算リソースは十分に取れないことも多々ある。

(d) ネットワーク対応

次世代ゲーム機の特徴の 1 つとして、ネットワーク対応が挙げられる。このことから、ほぼすべてのゲームタイトルにおいてネットワーク対戦機能などが求められるようになった(ユーザーだけでなくハードメーカーからも求められる)。主に、P2P による他人数同時プレイやスコアランキングのための機能が、それぞれのプラットフォームにおいて提供されている。ネットワークを利用した新たな楽しみ方が考えられるようになり、ゲームの可能性をより広げることが出来るようになった。

しかし、ネットワーク対応ゲームはシステムが複雑化するため、開発コストが大きくなるという問題がある。特に、実装後のテストに長い時間が必要となる。一般的にネットワークを使ったゲームモードは、通常のゲームモードにおける機能が実装されてはじめて実装・テストできるようになることが多いため、デバッグスケジュールを圧迫する可能性も高くなる。

(6) 次世代機向けゲーム開発に求められるもの

以上のように、次世代ゲーム機は多機能化が進み、実現できることは多くなったと言える。一方、実装が必須とされる要素も多くなっており、前世代ゲーム機ではハードウェア性能によって取捨選択されていたゲーム要素の多くが、実装必須項目になった。多くのゲーム要素が実装されたゲームシステムは大幅に複雑化し、開発コストも膨大になった。また、複雑なシステムを作るために高い能力が求められるようになり、作ることが出来る人も限定されてきていると言える。

多くのゲーム要素を詰め込んだ複雑なシステムの開発には、高い開発力が必要となるだけでなく、開発力がシステム全体に分散してしまうという問題もある。そのため、システムを構成するすべての要素を開発することをせず、不足する要素を補うためにミドルウェアを利用する企業も増えてきている。ゲーム開発向けのミドルウェアとして、次のような要素のものが挙げられる。

- ゲームエンジン
- グラフィックスエンジン
- 物理計算
- アニメーション
- オーディオ
- AI
- ユーザ・インタフェース
- 自動生成(木、顔、地形)
- ネットワーク通信

特に、グラフィックス、物理計算、アニメーション、AIなどがすべて盛り込まれたゲームエンジンは欧米で盛んに開発されており、注目を集めている。これらのミドルウェアはそのほとんどが欧米製のものであり、日本企業が開発したミドルウェアで広く利用されているものは僅かである。

また、次世代ゲーム機では、開発体制においても大きな課題が出てきた。それは爆発的に増えるアセットへの対応である。次世代ゲーム機は、大容量記録メディアを用いているため、商品パッケージに収められるデータ量だけでも数GB以上にもなる。そして、それらのデータの大元となる素材データはさらに大きくなるため、プロジェクト全体で数百GBにも及ぶこともある。ゲーム開発の基本はトライ・アンド・エラーであり、これをどれだけ行えるかが重要なポイントである。しかし、開発で取り扱うデータ量が多くなると、開発のフットワークが低下することは避けられない。そのため、大量のアセットに対応できる開発環境の整備は重要な課題として挙げられる。

(7) ゲーム市場状況とメディアミックス・海外展開について

現在の国内ゲーム市場では、Nintendo DS(任天堂)や PlayStation Portable(ソニー・コンピュータエンタテインメント)の携帯ゲーム機が最も活発であり最大規模と言える。携帯ゲーム機は、開発コストを低く抑えることが出来るため、多くのソフトメーカーの参入によりタイトル数が増加する一方、売り上げを伸ばしているタイトルは限定的である。携帯ゲーム機が巨大な市場を形成している一方、次世代ゲーム機の国内での売り上げはなかなか伸びず、市場としてはまだ不十分な規模であると言える。最も開発コストがかかる次世代ゲーム機の市場が最も小さいため、国内だけでは開発コストを回収することが難しくなっていると言える。次世代ゲーム機向けタイトル開発では、莫大な開発コストをどのようにして回収するのが大きな課題と言える。

低迷する国内市場とは打って変わって、海外市場では携帯ゲーム機、次世代ゲーム機共に好調な売り上げを記録しており、次世代ゲーム機も大きな市場を形成している。開発コストを回収するために、海外ゲーム市場も視野に入れた製品開発を行う必要性が出てきており、多くのゲームソフトメーカーがワールドワイド展開を踏まえたゲーム開発プロジェクトを進めている。

海外展開を行う場合、販売地域の言語に合わせてローカライズ作業を行うことになる。ローカライズ作業は、表示文字フォントやメッセージテキスト、音声などをそれぞれの言語に対応させることが主な内容になる。海外展開を想定したプロジェクトの場合、表示言語を切り替えられるようなシステムを予め構築しておき、データを差し替えることによって対応言語を切り替えるようにするのが一般的である。

ローカライズでは、異文化に対する配慮も必要になる。特に宗教的に問題のある内容である場合、大きな問題に発展する可能性が高く、最悪販売中止になるケースもある。そのため、ローカライズ作業では販売地域の文化に配慮した対応も行うことになる。

市場規模とは別に、ゲームソフトの売れ行きを大きく左右する要素として、ゲームタイトル自身の「知名度」が挙げられる。タイトルの存在を知らなければユーザーが購入してくれる可能性は低くなるため、CMや雑誌広告などでの宣伝を行うことになる。宣伝活動で知名度を十分に引き上げるためには、莫大な宣伝広告費が必要となるため、結果としてリクープラインも引き上げてしまうことになる。

知名度を利用した戦略として、メディアミックスが挙げられる。アニメや映画など、知名度の高い作品を題材にすることで、広い顧客を取り込むことが可能になる。逆に、よりコアな顧客層に対して訴求効果を持つことも可能になるため、一定数の売り上げが見込めるようになる。メディアミックスは、マーケティング的な意味合いが最も強い戦略であると言える。逆に、開発においてはメディアミックスの効果はほとんど得られない。通常、メディアミックス展開では別のシナリオを用いるなど、オリジナル作品と異なる内容にすることが多いため、オリジナル作品側の素材を利用することが難しい。また、取り扱うデータの性質がアニメや映画とはまるで違うため、そもそも再利用が難しいとも言える。

メディアミックス展開は知名度を利用することが可能である一方、文化依存性が高くなるため、海外展開では障壁になる可能性もある。国や地域によってユーザーの嗜好が大きく異なるのがコンテンツ市場の特徴でもあり、メディアミックス展開はその影響をより強く受けるようになると言える。

このユーザーの嗜好の違いは、海外展開において重要な問題であり、海外でも売れるようなゲーム作りも考慮する必要が出てきていると言える。

(8) まとめ

ゲーム開発は、次世代ゲーム機の登場により大きく変化してきた。高精度なデータの量産や複雑なシステムの開発などによって、開発コストは膨れ上がった。特に次世代ゲーム機で新たに求められるようになった高い専門性や技術力は、日本のゲーム開発者にとって大きなハードルになっている。

ここで、「日本のゲーム開発者」と表現している理由は、次世代ゲーム機を支える技術がすべてPCゲームから入ってきたものであることに起因している。欧米では、日本と異なりPCゲームが盛んであり、ゲームソフトメーカーは対応プラットフォームの軸の1つとしてPCゲームの開発を以前から行っていた。つまり、次世代ゲーム機で盛り込まれ

た新要素は、ずっと前から取り扱っていた PC ゲーム開発の現場で使い慣れた技術要素なのである。このような経緯があるため、欧米のゲーム開発者は比較的容易に次世代ゲーム機に対応することができたのである。

また、欧米のゲームにおけるミドルウェアの採用率は日本のゲームと比べてもかなり高くなっているが、これは彼らが PC ゲーム開発において次世代ゲーム機と同じ問題に直面し、その対応策として導き出した結果とも考えられる。特に PC ゲームでは対応ハードウェアスペックをソフトウェアメーカー側が決定することが出来るため、より複雑で高機能なゲームシステムを求められる可能性が高く、そこで培われた経験が有効に機能していると考えられる。

このことは、2つのことを意味する。

- 次世代ゲーム機向けタイトルでは、日本と欧米との技術力の差が出やすい
- 海外市場での技術障壁

より大きな海外市場にゲームタイトルを出すためには、高い技術力を持つ欧米のゲーム開発者と渡り合っていく必要がある。また、海外のゲームユーザーはグラフィックスや物理演算などのゲーム技術に関する嗜好性が強く、最新の技術要素が入っていることがゲームタイトルの売りとなっていることが多い。このような市場において、同じ土俵の上で戦っていくことは非常に険しい道のりである。

次世代ゲーム機において成功を収めるためには、欧米のゲーム開発者に負けない高い技術はもちろん、限られた開発リソースで最大限の効果を出すためのワークフローの整備などゲーム開発全体を対象にした最適化が必須課題である。したがって、ゲーム開発の現場で働くクリエイターやエンジニアにもより臨機応変な対応が求められる。膨れ上がる開発コストや大量のデータの取り扱いなど、問題は山積している。ゲーム開発の現状を把握・分析し、適切に対処できる人材が強く求められている。

2.1.5 Web(次世代 Web セマンティック Web 技術の進化の概要)

(株式会社オーエムシークリエイティブ 手塚 肇)

(1) セマンティック Web の概略

セマンティック Web とは、情報にメタデータ (情報の情報; コンテンツ情報がどういう意味を持つのかという情報) を付与した Web のことである。メタデータによって、コンピュータ自体が情報の意味を理解することができるようになり、情報の分類や、情報の

意味を考えた高度な検索などを行うことが可能となる。広く言うとAI技術の一種であるとも言える。

例えば検索エンジンで単純に「自動車」と検索しても目的の記事のあるサイトにたどり着くことは困難だがこのセマンティック Web の技術を用いると自分が得たい「自動車」の詳細な整理された情報が簡単に的確に得られることができるようになる。

もちろん、現在では情報収集はWebがなかった時代より格段と楽になった。しかしWebのような情報の海では自分にとって役に立たない情報や間違っただけの情報が多い。セマンティックWebはコンピュータ(ソフトウェア)がその人に必要な情報をWebから探して解決してくれるのである。

またこの技術は高度に先進的な技術を用いていない。ほとんどが現在の技術の組み合わせで成り立っている。例えばセマンティックWebの技術の基本となっているものの一つに現在トレンドとなっているブログやニュースWebのリンクなどを実現しているRSS(Rich Site Summary、またはReally Simple Syndication)があるが、この技術的な基礎概念がWebの基盤技術の標準化を行うために1994年に発足した非営利組織W3C(World Wide Web Consortium)の発足当初から、あるいはそれ以前から存在していたと言ったら、多くの人は驚かれるだろうか。

それは、1989年にティム・バーナーズ・リー(Tim Berners-Lee)が出したWebに関する提案書「Information Management:A Propaosal」に書かれた、オブジェクトを線で結んだものをWebとする提案が、セマンティックWebの始まりとも言われているからである。

その後、1997年にその表現言語であるRDFの草案が出され、Webサイトで使われる言葉のメタデータをXMLベースのメタデータとしてWeb上での機械処理を可能にした時に、セマンティックWebが実際の仕様として姿を現した。

このようにティム・バーナーズ・リーは1998年にこのセマンティック Web(意味のある: 考える Web)を提唱した。

さらに2001年にScientific American誌に掲載された論文“Semantic Web”で世界的に注目され、用語としても定着するようになった。この論文の邦訳題は「自分で推論する未来型ウェブ」で、セマンティックWebを「機械がメタデータを利用して意味を理解し、高度な情報検索を行う」次世代ウェブの具体的な提唱であり、これにより、1989年に提出された提案書に近いものが実現されたと言われている。

秒進分歩とも言われるWebコンテンツの世界で、十数年前に提唱された概念がセマンティックWebとして実現した現在、今後への期待を簡単にまとめてみる。

(2) Web を構成する基本技術の進化

インターネットでのWebページ(ドキュメント)の記述には主にHTML(HyperTextMarkup Language)やXHTML(eXtensible HyperText Markup Language)といったハイパーテキスト記述言語が使用される。

Webページの作成に於いてHTMLの記述方式は比較的単純なため、急速に広く普及したが、HTMLではドキュメントに別のドキュメントのURI(Uniform Resource Identifier)への参照を埋め込み、インターネット上に散在するドキュメント同士を相互に参照可能にする単純なハイパーリンクしか実現できなかった。

開発当初のWebは文字情報を扱うだけの比較的単純なものだったが、1992年にイリノイ大学の米国立スーパーコンピュータ応用研究所(NCSA; National Center for Supercomputing Applications)の学生によって、文字だけでなく画像なども扱える革新的なブラウザMosaicが開発された。

そして、現在のように画像なども扱えるようになったWebページは誰でも手軽に使うことのできる世界的なメディアとなり、1993年4月30日、CERN(欧州原子核研究機構：当初のWWW利用者)は、WWWをインターネットとして無料で誰にでも開放することを発表した。

インターネットを構成する根本的な標準規格は、以下の3つが存在する。

- URI : Web ページのようなインターネット上の資源を参照するための汎用のシステム。
- HTTP : ブラウザと Web サーバの通信方法を指定したもの。
- HTML : ハイパーテキスト文書の構造と内容を定義したもの。

しかし、前述のようにHTMLでは文書構造を伝えることは出来ても、個々の単語の意味をはじめとする詳細な意味を伝えることはできず、あらかじめ定義したWebドキュメント同士を相互に参照可能にする単純なハイパーリンクしか実現できなかった。

そのため、文書やデータの意味や構造を記述するためのマークアップ言語の一つとしてXMLが開発されたが、XMLはユーザが独自のタグを指定できることから、マークアップ言語を作成するためのメタ言語とも言われる。

XHTMLはHTMLをXMLの仕様内で書き直し、XMLパーサ(XML文書を、アプリケーションソフトが利用しやすい形に変換するソフトウェア)での処理を可能にするなどの改良が行われたものである。

次の図2.1-13に既存のWebにセマンティック技術をどのように付加したか示す。

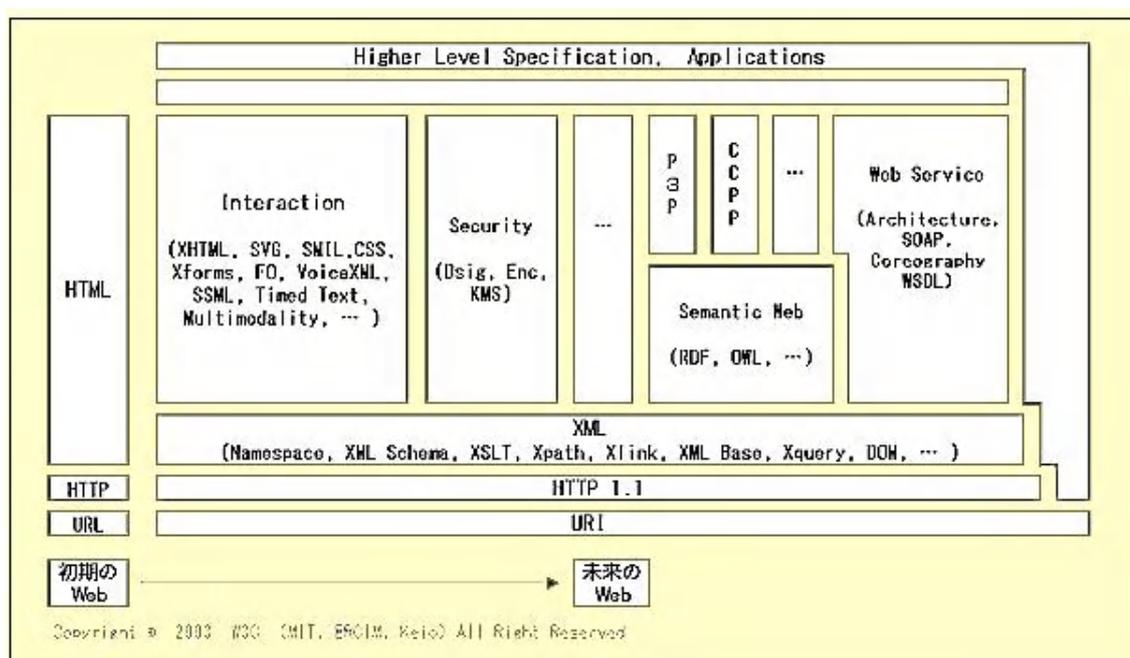


図 2.1-13 セマンティック Web を目指すために作成された Web アーキテクチャー

(3) セマンティック Web の構造と機能の特徴

セマンティック Web では、HTML による単純リンクではなく、Web 自体を資源とした世界規模のデータベースとして利用するため、Web 上の情報を XML によるメタデータで入力して効率よく検索できるようにしている。

そのためセマンティック Web では、エージェント (Agent) と呼ばれるプログラムを使ってメタデータの処理を行っている。

エージェントが行う処理は推論 (Reasoning) と呼ばれ、一般の検索のような文字列の照合のみにとどまらず、人工知能的な処理を行う。

セマンティック Web の基本構造を表 2.1-06 に示す。

表 2.1-06 セマンティック・ウェブの階層構造

基本構造	解説
Trust	信用。電子署名や暗号を基に、エージェントが出した結果の信頼性を判断
Proof	証明。処理の履歴や理由など、エージェントが導き出した結果の根拠を提示
Signature	署名
Encryption	暗号

Logic framework	論理。個々の枠組みに応じた論理を定義
SparQL	RDF 文書のクエリ言語
OWL	オントロジー言語。概念(語彙)間の関係のより精密な定義と、異なるスキーマ間を関連づけにより相互運用性を確保
Rules	ルール。問い合わせ(質問)やフィルタリングの共通基盤となる論理を定義
DLP bit of OWL/Rules	OWL/Rules の DLP 部分。記述論理プログラミング(Description Logic Programming)の技術を活用した OWL とルール
RDF Schema	RDF スキーマ。クラス、プロパティなどの語彙を定義し、メタデータの持つ意味を規定
RDF Core	RDF コア。メタデータを記述するための仕組み
XML	XML は機械処理を可能にする記述言語
Namespaces	名前空間。タグ名や属性の区別・混在を可能にする仕組み
URI	資源をグローバルに識別するために使用
Unicode	ユニコード。データをグローバルに表現するための文字コード

この中でも、セマンティックWebを特徴付ける大きな機能は、RDFとOWL(Web Ontology Language)である。

RDFは、特定のアプリケーションや知識領域を前提とせずに、相互運用可能な形で「リソースを記述する」ための標準的なメカニズム(枠組み)で、基はApple社によって提案されたメタデータ(情報についての情報)を記述するためのフォーマットMCF(Meta Contents Framework)だが、それをNetscape Communications社が買い取り、XMLをベースとしたものに改良してW3Cに提案し1999年2月に正式な勧告となった技術である。

RDFでは、主語(リソース)、述語(プロパティ)、目的語(オブジェクト:プロパティの値)のトリプル(Triple)と呼ばれる3つの要素によって、関係の連鎖を辿ることができるようなデータモデルを記述する。

RDFは、メタデータを計算機でも理解できるように表現するため、主語となるリソースをプロパティと値のペアに関連づけて記述し、プロパティがどんなものであるかはスキーマによって定義する。

RDFモデルではそのスキーマをURIで参照することで、プロパティを明確に理解可能にしている。例えば「このホームページの作者は財団法人Xである」と表現する場合は、下記のような要素で表現できる。

表 2.1-07 RDF 文の構成要素

主語(Subject)	述語(Predicate)	目的語(Object)
Resource : 資源	Property : プロパティ	Value : 値
(当該) ホームページURL	作者	財団法人X

更に高度な検索を行うためには、語彙と語彙の関係などの概念の体系を表す必要があり、この部分を定義する基本的な技術としてRDFスキーマ(RDF Schema)があり、語彙と語彙の関係などの概念の体系を表してより高度な関係を定義するためのオントロジー言語としてOWLがある。

オントロジー(Ontology)の本来の意味は「存在論」であり、実在するという問い、筋道を立てて探求していく哲学の分野で用いられてきた用語である。これが転じてコンピュータ科学においては一般に「知識を共有するために必要な、データの分類体系や推論手順などの枠組み」として使われており、概念間の階層関係や概念定義間の整合性を記述した知識ベースであり、1980年代から人工知能分野などで研究がなされてきた。

オントロジーを導入することにより、検索対象となる文書が単なる単語の集まりとしてではなく、文書全体で大きな意味を持ったデータとして扱われ、各文書について統一的な付加情報をもたせることができる。これにより、本当に必要な情報を的確に検索することが可能となる。

セマンティックWebでは、メタデータとオントロジーの技術を用い、文書の意味に即した処理を計算機が行う検索技術を実現している。

OWLは、オントロジーを定義するために別個に開発されていたDAML(DARPA Agent Markup Language)とOIL(Ontology Inference Layer)の両者を組み合わせたもので、現在はW3Cが開発を進め以下にOWLの基本構造を示す。

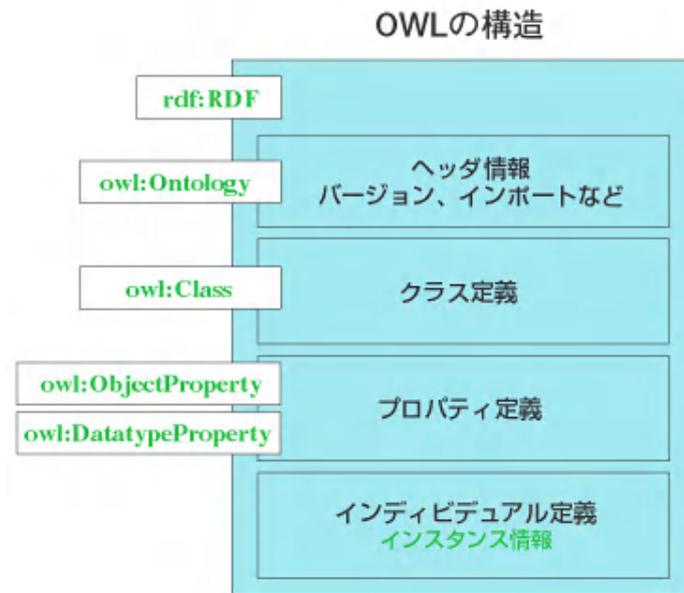


図 2.1-14 OWL の基本構造

W3Cの技術文書には4つのステイタスがあり、

- ① ドラフト、ワーキングドラフト
- ② 勧告候補
- ③ 勧告案
- ④ 勧告

という順番に発表されるので、「勧告」として発表されれば、W3Cはその技術仕様を確定させたことになるが、2004年2月にはRDFとオントロジー言語OWLの勧告が発表されたので、RDFとOWLの技術仕様は確定されたことになる。

また、ティム・バーナーズ・リーは、2005年4月に開かれた講演会で新しいレイヤー・ケーキの図を示したが、その事はOWL等のオントロジー層の標準化が進んだことを示すものと思われる。下記に2005年のレイヤー・ケーキを示す。

レイヤー・ケーキ

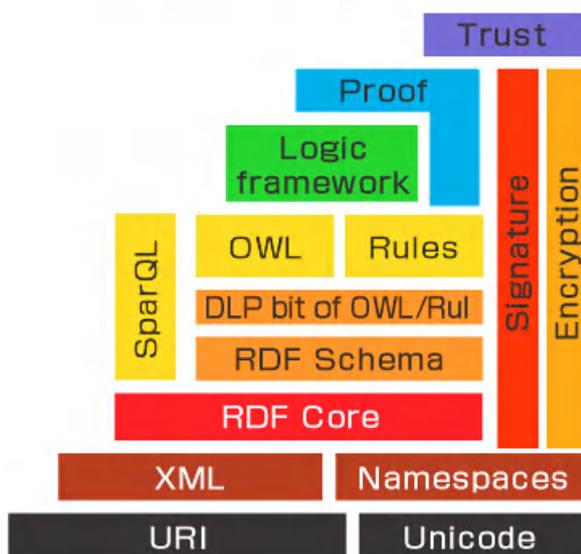


図 2.1-15 レイヤー・ケーキ

(4) これからの進化、利用形態の変化と期待

現在は、セマンティックWeb技術の展開としては、RDFを応用したRSS(XMLのフォーマット)により、ウェブサイトの見出しと要約をメタデータとして記述して、ニュース、日記、ブログ(Blog、Weblog)サイトでの利用がなされているが、今後はどのように発展していくのだろうか。

それぞれのフィールドによって期待される機能の展開・進化は異なっているので、セマンティックWeb自体とインターネットでのトレンドからみた展開への期待を述べてみたい。

(a) 実現への第一歩 ユビキタスコンピューティングへの応用

現在、セマンティックWebの応用として、「セマンティックWebコンファレンス2006」でデモンストレーションされた株式会社東芝の「ユビ de コミミハサンダー」を例に取ってみる。

このシステムでは、ユビキタスコンピューティング環境を念頭に置いている。「ユビ de コミミハサンダー」は、携帯電話のカメラで商品のバーコードをスキャンし、インターネットから商品のメタデータを取得して、関連するブログを収集し、その商品の口コミ情報をリアルタイムでユーザーに提示するシステムである。

このシステムは単にブログ検索だけでなく、ブログから収集した口コミ情報を解析する仕組みに、オントロジーが活用されている。

「ユビ de コミミハサンダー」ではブログ解析に関して以下の3つの機能を備えている。

- ポジティブ・ネガティブ判定機能
- ホットトピック抽出機能
- ソート&フィルタリング機能

実際の操作では、携帯電話のカメラでバーコードを読み込ませて自動的に検索が始まる。例えば、ユーザーがある本のバーコードをピッとスキャンすると、JANまたはISBNのバーコードから、本のタイトルや出版社、著者といった情報を取得し、関連するブログを収集して、次にオントロジーを参照しながらブログの中身を解析し、ユーザーの評判情報を提示する(ポジティブ・ネガティブ判定機能)。

同時に、他の関連商品で話題となっているものを提示(ホットトピック抽出機能)する。そして、最後に有用と思われるブログをいくつか表示する(ソート&フィルタリング機能)。

このシステムの実用を考えると、ユビキタスコンピューティング環境での利用と、実際にWeb上に公開されているブログからデータを取得し、ポジティブだけでなくネガティブの件数を表示する事から、外出先で思いついて携帯端末(携帯電話)を使つての映画の鑑賞や書籍、楽曲の購入の際に検索して判断材料などへの利用が考えられるが、もっと広範に応用出来るだろう。

(b) オントロジーの強化とシソーラスとによる Web2.0 の応用

セマンティックWebの最終目標は、エージェント(ソフトウェア)が人間の代わりに問題解決のためのデータ収集・判断・評価を行うモデルにあるが、その中でもデータ収集と判断に関しては、一つには、オントロジーの強化によるシソーラス機能の充実、もう一つにはWeb2.0への応用が期待できる。

① オントロジーの強化とシソーラスへの期待

現状のエージェントが行う処理はあらかじめメタデータで入力してあるデータからの推論であるが、これをシソーラス(意味で整理した辞書検索)まで機能拡張して、メタデータに含まれる実在する語彙だけでなく、そこに含まれる「意味」自体により派生する用語、用法も自動的に判断できる進化を期待できる。

実際には検索して記事が見つからなかったときや、逆に検索された記事が多すぎたときに、同義語、狭義語、広義語、関連語、反義語などの語同士をたどってより適当な検索キーから目的の語を探すことができる様にもなる。

また、現実的に有用な機能としては、漢字やカタカナ、送り仮名などの表記の揺れを自動的に判断できるようになるだろう。

例えば、カタカナ表記の揺れは、下記のようなものがあり、

- インターフェース
- インタフェース
- インターフェイス
- インタフェイス

送り仮名の表記の揺れは、下記のようなものがある。

- 打ち合わせ
- 打ち合せ
- 打合わせ
- 打合せ
- 打合

これらは単純なシソーラスの機能ではあるが、これに本来のシソーラス機能が拡張されれば、よりセマンティックモデルとして最も簡単なタクソノミの状態から、より高次のセマンティックモデルへと変化することで、検索での実効性は格段に上がると考えられる。

例えば、「自動車」を検索したときに、シソーラスが機能すれば単純に「自動車」の用語だけを含むWebを検索するのではなく、「乗用車」や「トラック」、「バス」などを含むWebも自動的に検索の対象にすることができる。

② Web2.0の発展応用への期待

Web2.0と称されるトレンドでは、従来の情報発信者からの商品情報や評価に加えて、これまで情報の受け手であったユーザーが情報の発信者へとシフトしてユーザー参加型のモデルが広まったことで、これまでの情報の他に更に消費者からの各種の情報も含めた、多種多様の統一性のない大量の情報をいかにマーケティングに利用し、Webビジネスを成功させるかがキーになっている。

そこでは、Webを機能としてだけでなくサービスの集まりとするSOA(Service Oriented Architecture)、そしてそこにセマンティックWeb技術を取り込んだSSOA(Semantic Oriented Architecture)へと進化しつつあるが、これは「サービス統合」に加えて、「データ統合」が重要になってくることを示している。

現状のWeb2.0では、タギング／フォークソノミー／マイクロフォーマットといった情報リソースに意味(タグ)を付与する技術を使うことで、検索をより高度にし、情報の改訂を

より容易にしようとしている。

また、Web2.0ではインタビューやアンケートなどから収集するしかなかった情報も、ブログ、SNS、Webアンケート、Web閲覧履歴、掲示板などで代用することが可能となった。しかも、これらの情報は日々更新されるため、従来の方法では出来なかったリアルタイムな情報収集である。

このように、複数の異なる材料から得られた情報を、データフォーマットをメタデータとし自動転記できるようにして、語彙や分類方法をオントロジーとし、それぞれをRDFとOWLとして定義し一元化できれば、データ統合の一つの形ができあがることになる。そうすれば、仮に検索する対象を追加する場合もRDFの追加、OWLの変更だけでソースコードの開発は必要とせず拡張することが可能となり、省時間、省費用の対応を可能に出来る。

例えば、「自動車」を検索したときにシソーラスが機能して「乗用車」や「トラック」、「バス」などを含むWebも自動的に検索の対象になっても、ユーザーの真の検索目的が「乗用車」ならば不要な情報が多量に検索されるだけである。

そこで、ユーザーが購入を前提に検索したいのならば、「自家用車」に絞った上での「4人乗り」、「4ドア」、「燃費」、「維持費」などユーザーが興味を示している項目での検索とその結果が提供されなければならない。

そして、この時の検索でユーザーの絞り込みの多くが「購入価格」、「燃費」などである事を示していれば、それらの情報が消費者の購入傾向のデータとしてフィードバックされるだろう。

そのように各種データを統合したセマンティックWebを利用したWeb2.0からは、目的にかなった情報の提供をスムーズに行うことが出来るようになるだろう。

これらは、前述の「ユビ de コミミハサンダー」に於いて一部実現されている機能でもある。

③ 更なる進化

現在のセマンティックWebは文書ベースでの機能拡張が進められているが、今後は静止画・動画の中のオブジェクトを一つ一つ自動的に切り出して、同時に意味づけができるエンジンが考えられている。これにより、画像データをオブジェクトごとに分解してメタ化して意味付けして、他の情報と連携させる形でのセマンティックWebへの進化が期待されている。

と、きわめて単純に話を纏めたが、より単純な操作で求める情報が出現し入手することを可能とする方向に進んでいくことには間違いないだろうし、その時には十数年前に発表された本来のWebの利用形態としての姿を見せる事になるだろうと期待している。

参考文献：

- [1] 財団法人情報処理相互運用技術協会, 平成 18 年度セマンティック Web 技術の調査研究報告
- [2] 財団法人情報処理相互運用技術協会, 平成 18 年度セマンティック Web 技術の調査研究報告書, <http://www.net.intap.or.jp/INTAP/s-Web/>
- [3] 図 2.1-13 セマンティック Web を目指すために作成された Web アーキテクチャー, セマンティック Web , <http://www.scollabo.com/banban/index.html>
- [4] 図 2.1-14 OWL の基本構造, 用語集オントロジからメタデータ活用へ, http://www.xmlconsortium.org/seminar/w03/data/prog3/20040519-02_v2.pdf, XML コンソーシアム HP より, <http://www.xmlconsortium.org/>
- [5] The Web KAZUNORI, メタ情報とセマンティック・ウェブ, <http://www.kanzaki.com/docs/sw/Webont-owl.html>
- [6] 図 2.1-15 レイヤー・ケーキの変遷, CyberLibrarian 図書館員のコンピュータ基礎講座, http://www.asahi-net.or.jp/~ax2s-kmtn/internet/search2.html#semanticWeb_point01
- [7] ユビ de コミミハサンダ, 株式会社東芝 研究開発センター, オントロジーを活用したユビキタス環境における情報検索技術, http://www.toshiba.co.jp/rdc/rd/detail_j/0601_01.htm
- [8] シソーラスに関して, 株式会社 言語工学研究所, <http://www.gengokk.co.jp/thebun.htm>
- [9] (株)サイバーエッジ.ホームページ, <http://www.semanticWeb.jp/SICoP/body4.4.htm>

2.1.6 3D 立体映像(3D シネマの変遷と現状)

(映像クリエイター/ジャーナリスト 大口 孝之)

(1) 立体映画ブームの到来

2007 年の暮れから 2008 年初頭にかけて、米映画「ベオウルフ/呪われし勇者」と「リスと未来泥棒」が、国内 29 館の劇場で立体上映された。さらにハリウッドからは、次々と新作立体映画の企画が発表され、2009～2010 年と 60 本近いタイトルが並んでいる。その中には 2009 年公開の「アバター」のように、映画興行記録を塗り替えるのではないかと期待される注目作品もある。またハードウェア面においても、新たな技術が次々と生み出されており、立体上映設備を導入した劇場も急速に増加しつつある。

こういった状況から、1950 年代の第 1 次と 1980 年代の第 2 次に続く「第 3 次立体映画ブーム」が到来したと言えるだろう。ドリームワークス・アニメーション CEO のジェフ

リー・カッツェンバーグ氏は、「3D はトーキー、カラーに続く映像の革命だ。今後はすべての映画が立体になる可能性がある」と述べたが。その言葉が現実になる日も近いと思われる。

(a) なぜ今、立体映画なのか？

では、この降って湧いたような立体映画ブームはどうして起きたのか。そのきっかけとなったのは、2005 年春にラスベガスで開催された映画興行関係者向けのコンベンション ShoWest 2005 であった。ここで、ジョージ・ルーカス、ロバート・ゼメキス、ジェームズ・キャメロン、ロバート・ロドリゲス、ランダル・クレイザーらの映画監督たちが、立体上映に関するシンポジウムを行った。そこで話し合われた内容は「観客の劇場離れをくい止めるため、新たな映写手法の開発に取り組む必要がある。そのための最善の方法が立体映像だ」という主張であった。

このような発言が行われた背景には、2003～2005 年に続いたハリウッドの興行成績不振がある。その後は 2006～2007 年は回復傾向になったものの、長期的に考えた場合、ホームシアター、ブルーレイ、ネット配信などの技術は、確実に高度化していくだろう。このまま何もしなければ、劇場まで足を運ぶ理由はどんどん希薄になっていくだけである。映画館の存在価値を取り戻すためには、家庭ではけっして体験出来ない特別な視覚環境を作り出す必要がある。

(b) 第 1 次立体映画ブーム

実は立体映画のブームというのは、これまでも何度も起きている。だが、いずれも 2～4 年ほどで鎮静化してしまった。

例えばアメリカでは、1950 年ごろから急速に家庭にテレビが普及し、それに反比例するように映画館への入場者は減っていった。ハリウッドのスタジオはこの状況に危機感を感じ、対抗策の 1 つとして立体映画が選ばれた(観客の減少に歯止めを掛けるための処置という点では、今回の第 3 次ブームと同様のアイディアと言える)。

そして、1953 年には「恐怖の街」「肉の蠟人形」「タイコンデロガの砦」「フェザー河の襲撃」「第二の機会」「ホンドー」など、世界中で長編 35 本／短編 51 本。1954 年は「謎のモルグ街」「フランス航路」など、長編 22 本／短編 5 本の立体映画が制作された。しかし、1955 年になると長編 3 本／短編 1 本と一気に減少し、ブームは急速に終焉を向かえてしまった。

失敗の原因として考えられるのは、「やたらとカメラに向かって棒を突き出す、石を投げつけるといった、立体感を強調する演出が陳腐」「立体効果に頼って、ストーリーがおろそかになっている作品が多い」「作品の内容上、立体効果に必要性がなく、むしろ作品鑑賞の邪

魔になる」といった内容的な問題と、「長時間の立体視が疲労をもたらす」「眼鏡が煩わしい」などといったシステム上の問題があった。また、使い回しの立体眼鏡でトラコーマがうつるといふ噂が流れたり、メキシコ政府が健康上の理由で上映を禁止させたりということも影響した。

(c) ワイドスクリーンという強敵

しかし当時の興行界の状況を調べてみると、もう1つの大きな理由があったことに気付く。それは、シネラマ(1952年)、シネマスコープ(1953年)、ビスタビジョン(1954年)などといったワイドスクリーンの存在である。ワイドスクリーン自体は、1920年代に一度各映画会社が取組んだものの、定着することは無かった。しかし、立体映画に注目が集まったのと同じ理由で復活したのである。

当時の興行界は、ワイドスクリーンのことを「眼鏡無し立体映画」とか「パノラマ式立体映画」などと呼んで、「ステレオ式立体映画(本当の3D映像)」と比較していた。ワイドスクリーンと3Dの開発に二重投資を強いられる映画会社や劇場は、どちらか一方を選択する必要に迫られ、結果として立体映画は競争に負けてしまった。

(d) 第2次立体映画ブーム

その後立体映画は、小さな流行を何度か経験するが、大きな潮流になることはなかった。だが1980年代に入ると、米国の家庭にケーブルテレビが普及し始める。そして、一気に増えた放送時間とチャンネルを埋めるために、古い映画がどんどん放送されていった。

その中で、1980年にロサンゼルスの SelecTV というケーブル局が、「雨に濡れた欲情」(1953年)という立体映画を、視聴者に赤青眼鏡を配布してアナグリフで放送した。するとこれが話題になり、次々と古い立体映画が放送された。こういった流行にハリウッドは新たな可能性を感じ、1981~1984年にかけて新作の立体映画を立て続けに制作していった。しかし、「13日の金曜日 Part3」(1982年)や「超立体映画 ジョーズ 3」(1983年)のように気の抜けた“Part3”だったり、「悪魔の寄生虫・パラサイト」(1982年)や「メタルストーム」(1983年)といった中身の薄い低予算映画ばかりで、結局自滅する形で第2次ブームも終焉を迎えた。

このように立体映像は、一般の映画館向けへの安定した普及には成功しなかったのである。第3次ブームとも言える今回の動きも、過去の失敗の経験から問題点を洗い出し、これを解決しない限り、またしても一時的な流行に終わってしまう可能性がある。

(2) 立体映画の制作システム

(a) 2D→3D 変換技術の登場

ハリウッドは「今回のブームは過去の流行とは異なるものだ。失敗は繰り返さない」と自信を持っている。その背景には、いくつかの新技术の登場がある。まず、映画の内容的な問題に関しては、すでに名作として広く認められている作品を、2D→3D 変換処理で立体化してしまうという手法で対応する。これならば作品の品質は保証されている上、コンテンツとしての知名度も高い。

ドキュメンタリー作品では、ライオンの生態を記録した「カラハリのライオン」という映画が作られている。この作品は、2003年に2Dの大型フィルム映像作品として公開されていたものだが、これをナショナル・ジオグラフィック社が買い上げ、サスン・フィルム・デザイン社が2D→3D変換作業を行い、IMAX® 3D館とデジタル劇場向けに立体映画として再配給した。

(b) 「スター・ウォーズ」シリーズも立体化

これらの作品に続くで見られているのが、ルーカスフィルムによる「スター・ウォーズ」シリーズ全作品の3D変換計画である。エピソード4/5/6/1/2/3という順で、毎年1作ずつ再公開するというものだが、現在具体的な公開時期などは未定である。



図 2.1-16 BIFCOM2007 において講演を行った In-Three 社のマット・デジョン氏

(大口氏撮影)

この3D変換を担当しているのは、米 In-Three 社(図 2.1-16)で、この技術に Dimensionalization™ という名称を与えている。同社はこれまで具体的な技法を秘密にしていたが、2007年10月に韓国・釜山で開催された BIFCOM2007 において、Real D™ 方式で世界初上映した。その内容は、詳細なメイキング映像と「スター・ウォーズ エピソード

ド 4] および「同 3」のテスト映像だったが、その出来は極めて自然で、最初から立体映画として制作されたものと変わりがなかった。具体的な方法は、

- ① オリジナルのフィルムを元に、奥行きを設定したデプス・ストーリーボードを作成。
- ② 各映像のレイヤーを分解。
- ③ 見た目では 3D のジオメトリをモデリング、もしくはペイントによるデプスマップを作成し、オリジナルの映像をテクスチャマッピング。
- ④ 左右の視差を与えて、映像の欠けた部分をペイントで修正。

というものである。被写界深度によるピントのボケた個所は、他のショットから焦点の合った映像を移植してきたり、そっくり別の映像に置き換えたりという方法で対応している。変換作業は長編映画 1 本を 100 人がかりで半年以上かかり、費用は平均 300 万～400 万ドル、最大で 800 万ドルということである。

<http://www.in-three.com/>

(c) 新作映画も 2D→3D 変換

また旧作に限らず、新作の映画もこの技術によって立体化し、2D 版と同時上映する動きが盛んだ。ディズニーのフル CG アニメ作品「チキン・リトル」は、立体映画として公開されることが決定したのが 2004 年 5 月で、すでに 2005 年 11 月の公開に向けてレンダリング作業もかなり進んでいた。今さらステレオレンダリングでやり直す時間は無いということで、ディズニー社はジョージ・ルーカスの VFX スタジオ ILM に相談を持ちかけた。具体的な手順は、

- ① ディズニーから受け取ったレンダリング済みの画像を左目用とする。
- ② ジメオメトリデータから視差をずらした右目画像(テクスチャやライティングは施されていない)を作成。
- ③ その右目画像に左目画像をプロジェクション・マッピングする。
- ④ 視差の分だけ生じたギャップを、手作業によるペイント処理で修正する。

というものである。

ILM は、この工程を実行する“Q”と名付けたソフトを開発し、約 1400 カットの 3D 変換作業を担当した。だが、結果は必ずしも満足できるものではなかったため、結局 65 カット(85 カットという発表もある)をステレオレンダリングで作り直している。

続いてディズニーは、“Disney Digital 3-D™”の第 2 弾として「ルイスと未来泥棒」を予定していた。そして 85%ほど出来上がっていた所に、新たにディズニー・アニメーション

ン・スタジオのトップにジョン・ラセターが就任してきた。ラセターは試写を見て、60%以上に渡る作り直しを命じる。このため大幅に完成が遅れることになり、急遽 1993 年公開の「ティム・バートンのナイトメアー・ビフォア・クリスマス」を ILM が 2D→3D 変換し、2006 年のハロウィンに公開することになった。

この作品は、純粹に人形アニメーションであるため、3 次元の形状データは存在していない。そこで ILM スタッフは、膨大なロトスコープ作業でレイヤーを分解していった。さらに画面の見た目と、撮影に使用された人形やセットの資料、および撮影当時のスタッフの意見を元に、立体のジオメトリーをデジタルで再現した。そして「チキン・リトル」と同様に、左目がオリジナル画像、右目が再構築された CG 画像(左目画像をプロジェクション・マッピングしている)という形で 3D 変換を完成させた。今回は 2 度目ということで、立体感の完成度も格段に高くなっていた。

完成が遅れた「ルイスと未来泥棒」も、結局 2D→3D 変換で処理されることになった。しかしディズニーは「チキン・リトル」の変換作業に不満を持っており、作業の依頼先をデジタル・ドメイン社に変更し、今回は満足できる結果が得られた。

実写作品では、「スーパーマン・リターンズ」(2006 年)の劇中 4 個所の合計 20 分間が、2D→3D 変換によって IMAX® 3D 化された。劇中の 4 シーンにおいて、緑のマークが出ると立体眼鏡を掛け、赤いマークが出ると外すという形式である。

IMAX 社はこの手法を用いて、2007 年にも「ハリー・ポッターと不死鳥の騎士団」を IMAX® 3D で上映している(国内未公開)。これは、クライマックスの 20 分間を 2D→3D 変換したものだだった。

なおこれらの作品は、35mm フィルムの 10 倍以上の面積を持つ IMAX®フィルムにレコーディングするため、IMAX DMR®技術を用いて、解像度が大きく引き上げられている。

(d) 3D 撮影・編集システム

もっともすべての作品が 2D→3D 変換なのではなく、ちゃんと 2 台のカメラでステレオ撮影されている作品も少なくない。現在注目されている撮影システムは、ヴィンセント・ペイス率いるペイス・テクノロジー(Pace Technologies)社が、ソニーの HDC-F950 や HDC-1500 などのデジタル HD カメラをベースにして開発した“フュージョン・カメラ・システム”(Fusion 3-D Camera System、旧名はリアリティ・カメラ・システム)(図 2.1-17)である。



図 2.1-17 Fusion 3-D Camera System

(SONY の米国向けカタログより)

ペイス社は、ジェームズ・キャメロン監督の「アビス」(1989年)や「タイタニック」(1997年)などに、水中撮影用のカメラハウジングや照明装置などを提供したことが縁で、IMAX 3D のドキュメンタリー「ジェームズ・キャメロンのタイタニックの秘密」(2002年)のために Fusion 3-D Camera System を開発した。

キャメロンはまた、フリーダイバーの伝記映画「The Dive」(2008年全米公開)をこのカメラで立体撮影した。これは、ドクターストップがかかった夫のピピン・フェレーラスに代わって、素潜り世界記録の 170m に挑戦するも失敗し、2002年 10月 12日に亡くなったオードリー・メストレの夫婦愛を描くもの。フェレーラスは、翌年の妻の命日にこの記録に挑み、見事に世界記録を樹立した。

さらに Fusion 3-D Camera System は、同じくキャメロンの「アバター」(2009年)に用いられた他、ロバート・ロドリゲス監督の「スパイキッズ 3-D: ゲームオーバー」(2003年)や「シャークボーイ&マグマガール 3-D」(2005年)、エリック・ブレヴィグ監督の「センター・オブ・ジ・アース 3D」(2008年夏日本公開)、ジェリー・ブラッカイマー製作の「G-Force」(2009年 7月 24日全米公開)、「ファイナル・デスティネーション」(2000年)シリーズの 4作目となる「Final Destination 4」(2009年 1月全米公開)などに使用された。また、「NBA オールスター・ゲーム中継」(2007年)などのスポーツ番組、「U2 3D」(2007年)や「Hannah Montana & Miley Cyrus: Best of Both Worlds Concert Tour」(2008年)といったコンサート映像など、様々な用途の立体撮影で活躍している。



図 2.1-18 Pablo 4K システム

(大口氏撮影)

また、立体映画用の編集システムも発売されている。ポストプロダクションシステム大手のクォンテル社は、今後の立体映画需要の高まりに答えるため、立体視しながらリアルタイム編集作業が行える iQ4 や、カラーグレーディングシステム Pablo 4K(図 2.1-18)などの販売を開始した。これらの機材はペイス・テクノロジー社や、米ポストプロ大手のフォトケム社、英アクシス・ポスト社などに導入されている。映画作品としては、すでに「Hannah Montana & Miley Cyrus: Best of Both Worlds Concert Tour」に用いられている。

(e) コンピュータ・グラフィックス作品

さらにフル CG 映画でも、左右 2 画面分のレンダリング(映像の生成)をしている作品も多い。レンダリングの計算時間が倍になってしまうが、人手間を考えると 2D→3D 変換よりは効率は高いからだ。「ポーラー・エクスプレス」(2004 年)や「ベオウルフ/呪われし勇者」を手掛けたソニー・ピクチャーズ・イメージワークスの場合は、2D 版のイメージをセンターと考え、さらに 3D 用の左右の映像を別々に作るという、手間のかかる方法を採用している。つまり、通常の 3 倍のレンダリングをしたということだ。

これは単純に 2D 用の素材を利用しただけでは、立体視に最適化された映像にはならないからである。画面のレイアウトや被写界深度(ピントの合う範囲)などを、立体用に調整する必要があるのだ。

(3) 映画館における立体上映システム

(a) 劇場における立体視技術

現在、映画館に用いられている立体上映方式には、以下のようなものがある。

- ① アナグリフ方式: 赤青フィルターによる左右分離
- ② パッシブ・ステレオ: 直線偏光や円偏光のフィルターによる左右分離
- ③ アクティブ・ステレオ: 電子式シャッターによる時分割

このように映画館で立体上映を行うには、3D 眼鏡の問題が常に付きまとう。小型ディスプレイなどには、裸眼立体用の製品が市場に登場しているが、大型スクリーンにはまだ有効な手段が見つかっていない。ソ連では 1940 年に、ステレオキノ(Stereokino)と呼ばれるレンチキュラー・スクリーンによる裸眼立体式の劇場が作られ、かなり長期に渡って興行を続けていたが、現在は廃れてしまった(日本では、1970 年の大阪万博・ソ連館で上映された記録がある)。当分の間、眼鏡は必要となるだろう。

(b) アナグリフ方式

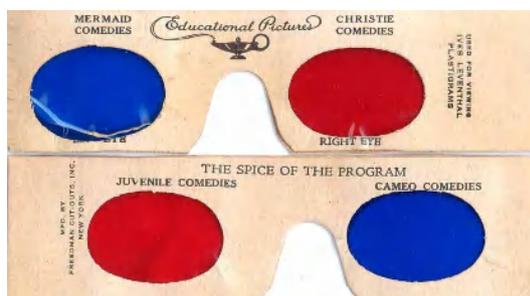


図 2.1-19 ヤコブ・F・レーベンタール(Jacob F. Leventhal)が、製作・監督・技術監督を手掛けたアナグリフ映画「Plastigrams」(1922 年)に用いられた赤青眼鏡

(大口氏所蔵)

それぞれの方式には非常に古い歴史がある。①のアナグリフ方式は、1853 年に独ウィルヘルム・ロールマン(Wilhelm Rollman)によって原理が提示され、1858 年にアナグリフ幻燈の上映が仏ジョセフ・ドゥ・アルメイダ(Joseph D'Almeida)によって行われた。最初の映画興行の記録は 1915 年に遡り、1920 年代には小さなブームも起きている(図 2.1-19)。最近でも、「スパイキッズ 3-D: ゲームオーバー」や「シャークボーイ&マグマガール 3-D」、「超立体映画 ゾンビ 3D」(2006 年)に使用された。

最大の利点は、劇場のプロジェクターやスクリーンに特別な改造を必要としないことである。また眼鏡も非常に安価だ。そのため短期間しか公開しない作品に向いている。しか

し、映像の色彩が失われてしまうという大きな欠点を持っている。

そのため、元の色を少しでも表現しようとして、濃い青と薄いアンバーの眼鏡を使用する ColorCode 3-D™方式も考案され、大型映像作品などに用いられたが、根本的な解決には至っていないため最近は見かけなくなった。

(c) パッシブ・ステレオ(偏光方式)

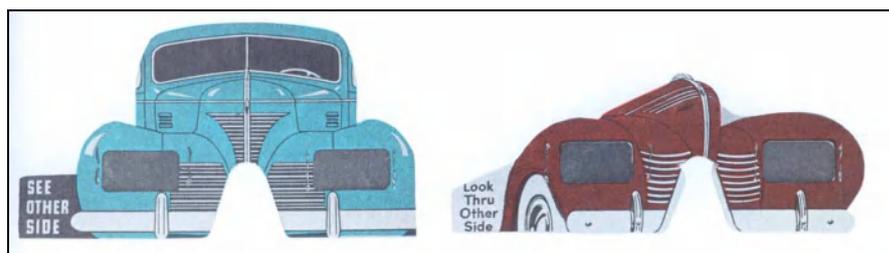


図 2.1-20 1939～40 年に開催されたニューヨーク世界博覧会のクライスラー自動車館で使用されたポラロイド社製偏光眼鏡

(大口氏所蔵)

光は電磁波であり、自然の光は進行方向と垂直のあらゆる方向に振動している。だが、偏光フィルターを用いることで、特定の方向に振動する光のみ通過させることができる。これを左右の画像の分離に応用するのが、②のパッシブ・ステレオである。その原理は 1891 年に米ジョン・アンダートン(John Anderton)によって考案され、1932 年にポラロイド社(社名の由来は、ポラライザー(偏光板)とセルロイドの合成語)を設立した米エドウィン・H・ランド(Edwin H.Land)によって実用化された。(図 2.1-20)

映像のカラーは正確に再現され、眼鏡のコストも安く済む。しかし通常は、プロジェクターを 2 台必要とする上(特殊なプリズムを用いて、1 台で映写する方法もある)、スクリーンも偏光性を維持するため指向性の高いシルバースクリーンに張り替える必要がある。テーマパークのように、常時立体映画を上映している劇場ならともかく、一般の映画館での導入は難しい(現在 IMAX® 3D シアターに用いられている方式は、全てこのパッシブ・ステレオである)。

(d) アクティブ・ステレオ方式

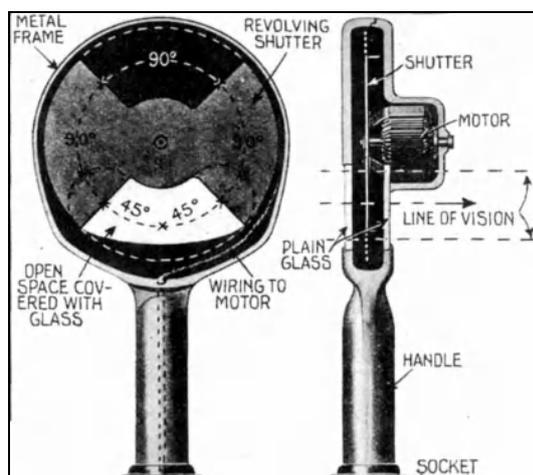


図 2.1-21 ローレンス・ハモンドの発明による Teleview (1922 年)

③のアクティブ・ステレオは時分割方式とも言い、かつてはエクリップス方式やオルタネート方式とも呼ばれた。基本的には、左右の画像を交互に表示するプロジェクターやモニターに、同期するシャッター式眼鏡をかけて鑑賞する。つまり、左の画が映写されている時は右の目を隠し、右の画が映写されている時は左の目を隠すという仕組みである。

歴史が浅いと思われるがちだが、原理的には古くからあり、1922 年には機械式シャッターの劇場がニューヨークに作られている。考案者は、ハモンド・オルガンの発明者として知られる米ローレンス・ハモンド(Laurens Hammond)で、実際に興行も行われている。ただこの時はまだ電子式シャッターという発想は無く、モーターで 1 分間に 1500 回転するシャッター(点滅周波数 50Hz)を用いる“Teleview”(図 2.1-21)というものだった。



図 2.1-22 日本ビクターの VHD プレーヤーHD-9300 と 3D スコープ
(大口氏所蔵)

本格的に普及したのは、1980 年代に液晶を左右交互に点滅させる電子式シャッター眼鏡が登場してからである。かつて VHD ビデオディスク(点滅周波数 60Hz) (図 2.1-22)に採用

された他、すでに閉館した新宿の東京 IMAX シアター(点滅周波数 96Hz)などで使用された。



図 2.1-23 MacNaughton 社の液晶シャッター眼鏡 NuVision 60GX

色彩に影響がなく、スクリーンの材質に影響されないという利点があるが、点滅周波数が低いとフリッカを発生させるという問題がある。また、眼鏡を電子制御させる必要があるためコストも大きい。現在、劇場で用いられている製品に、MacNaughton 社製のワイヤレス式液晶シャッター眼鏡 NuVision 60GX(図 2.1-23)がある。これは点滅周波数を 120Hz に上げることで、フリッカの問題を払拭させており、ドイツでは一部の劇場で「ルイスと未来泥棒」の上映に使用された。

(e) 新たな立体視技術 - Real D™方式の登場

「チキン・リトル」の立体版の公開には、Real D 社が開発した上映システムが導入された。これはデジタル・プロジェクターでの上映を前提とした方式で、北米や日本では Real D 社を中心に、CP2000 プロジェクターを販売するクリスティ・デジタル・システムズと、Dolby® Digital Cinema Server(図 2.1-24)を提供するドルビー・ラボラトリーズ、および劇場運営用のソフトウェアを提供する AccessIT 社がタッグを組んだ。さらに欧州やオーストラリアでは、DP100 プロジェクターを販売するバルコと、Kodak CineServer を提供するコダック、および Atlab Image and Sound Technology 社が協力した。



図 2.1-24 Dolby® Digital Cinema Server

(シネマイクスピアリにて大口氏撮影)

Real D™方式の特徴は、これまでの立体上映方式に比べて劇的に観客の疲労度を軽減させたことである。これまでのフィルム映写機 2 台のシンクロ上映では、左右の映像の上下ズレが脳に負担を与えていた。しかし、画面の振動がまったく無いデジタル映写では、この問題が完全に解消された。



図 2.1-25 Real D の円偏光眼鏡

さらに画期的なのは、アクティブ・ステレオ方式で投影することで、DLP Cinema プロジェクター1 台での映写を可能にしたことである。同じフレームを 3 回ずつ左右交互に 144Hz で投影する方法が採られたため、フリッカの発生はまったく感じられない。問題は、これほど高いフレームレートを扱うため、2K のプロジェクターを用いながら、1.7K 程度の解像度になってしまうことであるが、実際の観賞では画質不足はほとんど感じられない。ただし画面サイズが若干小さくなるため、通常の 2D での上映用より焦点距離の短い投射レンズを必要とする。

またこれまでも、一部の IMAX®3D シアターのように、点滅周波数を高めたアクティブ・ステレオ方式を用いた劇場は存在した。しかし液晶シャッター眼鏡の重量やコスト、故障への対処、洗浄の手間などの問題もあり、普及の妨げになっていた。だが Real D™方式で用いられるのは、1つ 50 セント程度の円偏光眼鏡(図 2.1-25)であり、使い捨てのため洗浄の必要もない。

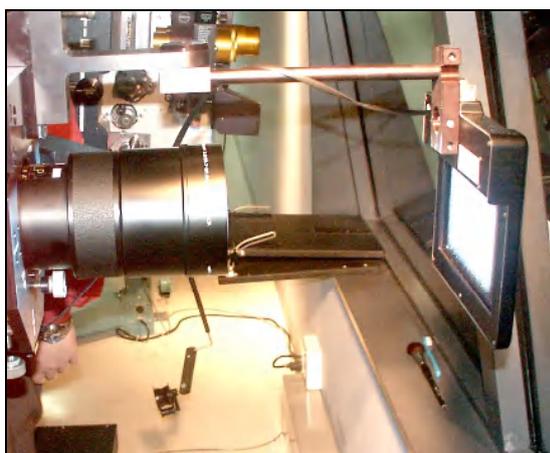


図 2.1-26 右側が Z スクリーン。プロジェクターの光を反射して白く光って見える
(シネマイクスピアリにて大口氏撮影)

アクティブ・ステレオの映像をパッシブ・ステレオ(偏光方式)に変換するのは、プロジェクターのレンズ前に取り付けられた Z スクリーン(図 2.1-26)という装置で行っている。Z スクリーンは、Real D 社が 2005 年 2 月に買収した StereoGraphics 社が開発したもので、時分割の映像を円偏光に変換する透明な液晶パネルである。

円偏光とは、光の電場(ないし磁場)の振動が進行方向に沿って螺旋状に伝播していくもので、その回転方向によって右回り偏光と左回り偏光があり、この違いによって左右の像の分離を行う。従来、立体映画に広く用いられてきた直線偏光(電場(ないし磁場)の振動方向が常に一定な偏光)では、観客が首を少しでも傾けると映像がずれて立体視できなくなってしまう。そのため常に頭を垂直にしておかねばならず、首の筋肉の疲労(筋緊張性頭痛の原因)が大きいという問題があった。だが円偏光ならば、鑑賞者の首の角度に関係しないので、疲労が大幅に軽減される(首を傾けて頬杖を付いていても問題ない)。



図 2.1-27 ワーナーマイカル港北ニュータウンの映写窓
(大口氏撮影)

また従来の立体映像では、黒バックに白い物体のようなコントラストの強すぎる映像では、クロストーク(ゴースト)が発生するという問題もあったが、Real DTM方式ではゴーストバスターという技術でこれを抑えている。

ただ基本的に、従来のパッシブ・ステレオと同様の“フィルターによる輝度の低下”という問題は残る。そこで Real D 社は、映写室の窓ガラス(図 2.1-27)を通常の透過率 90% から 98%へ、また DLP Cinema プロジェクターのランプを 4kw から 6kw へ、それぞれ交換させる指示をした。

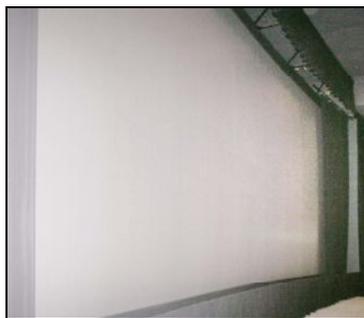


図 2.1-28 Real D 用のシルバースクリーン
(シネマイクスピアリにて大口氏撮影)

スクリーンも従来のパッシブ・ステレオと同じく、シルバースクリーンへの貼り替えが必要になる。これは通常のホワイトスクリーンでは、偏光が崩れて立体視ができなくなるため、パッシブ・ステレオの宿命とも言える。だがシルバースクリーンは、指向性が高すぎるため、広い劇場では左右両端近くの座席で画面が暗く感じられる。アキバ 3D シアターのように、シルバースクリーンとホワイトスクリーンの切り換えが可能な劇場は少なく、ほとんどは張ったままになる。そのため Real D 社は、シルバーとホワイトの中間の指向性を持つスクリーン(図 2.1-28)の使用を指定している。これによって通常の 2D での興行においても、そのまま上映が可能になった。

(f) Real D™方式の興行成績

「チキン・リトル」は、米、加、メキシコ、豪、日など、世界 92 スクリーンで Real D™上映された。興行成績を見ると、通常の 2D フィルム版より入場料が高い(米国では 2 ドル、日本では 200 円高い)にも関わらず、平均 3 倍以上の入場者を記録している(この数字は、同じシネコンで同時公開されていた 2D 版を 1 とした場合のもの)。

続いて国内で 2006 年 10 月に公開されたのが「ティム・バートンのナイトメアー・ビフォア・クリスマス」であった。この作品は、世界 150 スクリーンで Real D™上映が行われている。千葉・舞浜のシネマイクスピアリでは、吹替版を 11 週間、英語版(字幕なし)を 8 週間興行したが、2004 年のリバイバル(2D)興行時に比較して、動員数で 3.2 倍、興行収入で 3.5 倍という好成績を記録した。

米国では上映館が 168 スクリーンしかなかったにも関わらず、初登場 12 位という好成績でスタートし、869 万ドルの興行収入を記録した。そして 2007 年 10 月にも再上映が行われたが、上映館は 564 スクリーンに増えており、初登場 8 位で 1449 万ドルの興収を上げている。

米国で 2006 年 7 月(国内では「ナイトメアー…」と前後して 2007 年 1 月)に公開されたのが「モンスター・ハウス」である。スティーブン・スピルバーグ&ロバート・ゼメキス

製作総指揮のフルCG映画として、世界181スクリーンでReal D™上映が行われたが、日米とも今ひとつの成績であった。

しかし、この映画に大きく反応したのが、2006年8月に封切った韓国である。というのは、韓国で劇映画が立体で公開されるのは本作が最初であり、非常に話題性があったためだ。そして元々ライバル意識が強いシネコンチェーン同士が、それぞれ異なる立体上映システムを導入して差別化を行った。まず韓国シネコン最大手のCGV社が、2台のデジタル・プロジェクターと直線偏光フィルターを用いたシステムを6館に設置した。同様のシステムは業界No.3のMEGA BOX社も2館に導入している。No.2のロッテシネマ社は、Real D™システムを18館に導入した。

韓国国内では2009年までに250館の劇場に何らかの立体上映システムが導入される予定である。さらに、具体的な題名は明らかにされていないが、すでに長編の立体映画の製作が開始されたそうである。

(g) Real D™システムの普及

しかし日本では、「チキン・リトル」公開時にReal D™システムを導入した3館(シネマイクスピアリ、ワーナー・マイカル・シネマズ多摩センター、ワーナー・マイカル・シネマズ浦和美園)の後、2007年にワーナー・マイカル・シネマズ港北ニュータウンが続いたのみで、なかなか大きな潮流にはならなかった。

その原因は、次の立体作品の公開まで間隔が大きく空いたためである。海外ではこの間に「ルイスと未来泥棒」が封切られたが、国内は12月まで待たされることになった。



図 2.1-29 サントリー・ミュージアム[天保山]の映写室

(大口氏撮影)

もっとも、それまで完全にReal D™システムが遊んでいたわけではなく、「カラハリのライオン」が立体上映されている。この作品は、海外では主にIMAX®3Dシアターで上映された。しかし日本国内のIMAX®3Dシアターは、大阪のサントリー・ミュージアム[天保

山](図 2.1-29)1 館だけになってしまったため、国内配給を手掛ける株式会社さらいは Real DTM上映館に売り込んだ。

表 2.1-08 国内の Real D 方式導入館

館名	都道府県	導入年
シネマイクスピアリ	千葉	2005
ワーナーマイカル多摩センター	東京	2005
ワーナーマイカル浦和美園	埼玉	2006
ワーナーマイカル港北ニュータウン	神奈川	2007
ワーナーマイカル江別	北海道	2007
ワーナーマイカル名取エアリ	宮城	2007
ワーナーマイカル守谷	茨城	2007
ワーナーマイカル千葉ニュータウン	千葉	2007
ワーナーマイカル市川妙典	千葉	2007
ワーナーマイカル板橋	東京	2007
ワーナーマイカルむさし野ミュー	東京	2007
ワーナーマイカル新百合ヶ丘	神奈川	2007
ワーナーマイカルみなとみらい	神奈川	2007
ワーナーマイカル羽生	埼玉	2007
ワーナーマイカル新潟南	新潟	2007
ワーナーマイカル各務原	岐阜	2007
ワーナーマイカル御経塚	石川	2007
ワーナーマイカル茨木	大阪	2007
ワーナーマイカルりんくう泉南	大阪	2007
ワーナーマイカル福岡ルクル	福岡	2007
ワーナーマイカル熊本クリア	熊本	2007

この間も海外では、順調に Real DTM上映館が増え続けた。「ルイスと未来泥棒」の場合、米国では 2D 版:138 スクリーン、3D 版:582 スクリーンと、Real DTMシステムを導入した劇場が、未対応の劇場を数的に大きく上回るという結果になった。

そして「秋までには 1000 館を超すだろう」という予想が発表された。その根拠は、ロバート・ゼメキス監督のフル CG 映画「ベオウルフ/呪われし勇者で爆発的な増加が期待されるからであった。

しかしこの時期、「ベオウルフ」の国内配給を手掛けるワーナー・ブラザーズ映画は、同

作の立体版公開を躊躇していた。それは、「字幕が立体視の妨げになるのではないか」という懸念からであった。ファミリー映画なら吹替え版にすることで問題なく対応できるのだが、この映画のような大人向け作品では、日本の観客は圧倒的に字幕版を好む傾向がある。そして、立体版公開決定が下されたのは 2007 年 11 月中旬という、12 月 1 日の封切りにギリギリ間に合うタイミングであった。

実際に字幕版を上映してみると、想像していたほど障害にはならなかった。ただし、前後に長い物体(ヤリ、馬の背中など)が字幕と重なっている時や、文字より手前に立つ人物が字幕の背後になっている場合などは、視覚的な矛盾が生じていた(これは、字幕の視差を場面によって調整することで対応可能である。例えば、クオンテル社の立体編集システム iQ4 などを使用すれば実際に立体視しながらのスーパー入れが可能だ)。

結局「ベオウルフ」は、予想を超えて世界 1100 館以上の劇場で Real DTM上映された。国内は、ワーナー・マイカル・シネマズの 17 館に新たに導入され、合計 21 館(表 2.1-08)になった。さらに、IMAX[®]3D シアター(国内未公開)や、後述する Dolby[®] 3D 方式でも立体上映され、立体映画の新時代が到来したことを世界中に知らしめた。現在の予想では、2009 年にまでに 4000 から最大 9000 館の Real DTM上映館が生まれると見積もられている。

(h) 分光フィルターによる立体視技術の登場

21 世紀になって、まったく新しい立体視技術が登場した。それは、独ダイムラー・クライスラー・リサーチセンターのジョルク・ヘルムート(Jorke Helmut)とフリッツ・マルクス(Fritz Markus)らによる“Wavelength Multiplex Visualisation System”(多重波長可視化システム)と名付けられた、ヴァーチャルリアリティ研究がベースとなった技術である。ヘルムートら 7 人のスタッフは、この技術の開発・販売を専門に行うインフィテック社(Infitec GmbH)を独ウルム市に 2003 年に設立した。Infitec とは、INterferenz Filter TEchnik(Interference Filter Technology: 干渉フィルター技術)の略である。

この技術は、プロジェクターの光源の RGB 各波長に対し、約 25nm ほどの帯域で通過させるバンドパスフィルターを用いる。そしてそれを左目に割り当て、右目用には約 25nm ほど上にずれた帯域を通過させる。こうして、R の高/低、G の高/低、B の高/低の 6 バンドが、交互に左右に振り分けられる(図 2.1-30)。観客も同様のフィルターを用いた眼鏡をかけて観賞することで立体視が得られる。

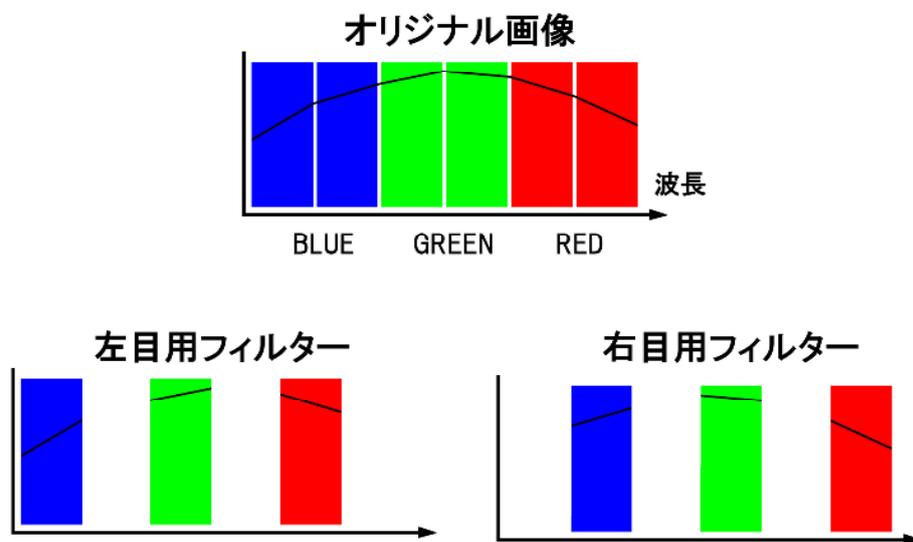


図 2.1-30 Infitec フィルターの原理

このフィルターを自然光で見ると、薄い青と赤に見える。アナグリフに似た印象を持つが、単純な 2 波長域に分割するのと違い、オリジナル画像の色彩に大きな影響を与えない。それでも、原理的に色彩のズレが発生してしまうし、もともと光源自体が各波長に対し均等の照度を持っていないこともあり、左右の色彩は同一にはならない。そこでカラーコンバーターを用いて、画像に電子的な色補正を加える。また、Infitec フィルターは原理的に左右の分離性能が良く、クロストークが発生しにくいいため、Real D™方式のようなゴーストバスター処理などは必要としない。

Infitec 方式の眼鏡は、液晶シャッター式と違って電子的な構造を必要としないため、30g 程度の重さで作れる。だが、眼鏡内部に外光が進入すると反射が目立つという問題があり、密閉性を高めたデザインが必要となる。最大の欠点は価格である。フィルターは 50 層以上のコーティングを必要とするため、眼鏡 1 つが小型の普及版で約 7 万円、視野全面をカバーする大型版が約 10 万円にもなってしまった。

(i) BARCO 社が商品化

Infitec 方式を商品として、もっとも早く採用したメーカーは、ベルギーの BARCO 社であった。Infitec 方式は、前述のように左右の色彩を補正する必要がある。BARCO 社はこの問題を、DynaColor と名付けたカラーコレクション技術で克服した。

Infitec 方式のもう 1 つの問題点は、パッシブ・ステレオと同様に 2 組のプロジェクター

を必要とすることである。これはコスト的に、デジタルシネマ劇場などへの普及の妨げになる他、特に複数台必要になるプラネタリウムには大きな問題となる。そこで BARCO 社は、プロジェクター1台での立体投影技術 Active Infitic を開発し、それを搭載した“Galaxy シリーズ”を発売した。Active Infitic とは、アクティブ・ステレオと Infitic の組み合わせを言い、プロジェクター内部に Infitic フィルターの回転ホイールを搭載し、SXGA+の解像度でフレームレート 110Hz の時分割投影を可能にするものだ。

また Infitic 方式の欠点の1つに、輝度の減衰量が他の立体方式に比べて大きいという問題がある。特に1チップ式の DLP プロジェクターを Active Infitic で使用した場合、最終的に観客の目に届く光量は光源の7%以下になってしまう。Galaxy シリーズは、RGB の3チップ方式にすることで、光源の16%まで(Active Infitic を使わないプロジェクター2台方式なら27%)の光が目が届くようになった。

(j) 国内での導入例～4D2U プロジェクト

国内の立体映像施設における Infitic 方式の導入例は、日本科学未来館(東京都江東区青海)が最初である。2001年の開館時からある VR シアターに、4D2U の立体映像が2005年に追加導入された際に、Infitic 方式が選択された。続いて2007年3月に、国立天文台・三鷹キャンパスの「4D2U ドームシアター」(正式名称: デジタル宇宙公開実験棟)にも、Infitic 方式が採用されている。

4D2U とは、「観測やシミュレーションデータを用いた科学的に正確な宇宙像を、空間3次元に時間1次元を加えた4次元で表示し、リアルタイムに視点を変えてインタラクティブに観察する」といった、世界にもほとんど例のない国立天文台による野心的な計画「4次元デジタル宇宙プロジェクト」のことである。

このプロジェクトは、第1期(2002年3月～2004年11月)に JST 計算科学技術活用型特定研究開発推進事業「4次元デジタル宇宙データの構築とその応用」、第2期(2004年6月～2007年3月)に科学技術振興調整費産学官共同研究「4次元デジタル宇宙映像の配給システムの構築」として開発が進められてきた。第1期の成果は、2003年6月より国立天文台・三鷹キャンパス内に設けられた、3面マルチスクリーンによる偏光式立体映像システムとして公開された。

第2期における開発は、完全な立体フルドームシアターを実現させるべく研究が進められてきた。視野360度すべてをカバーするフルドームスクリーンでの立体映像は、ドーム内の空間が映像で埋められ、極めてリアルなバーチャル体験が得られる。それは、平面スクリーンにおける立体映像のように、単に映像が“飛び出したり、引っ込んだり”というものとはまったく次元が異なり、観客がすっぽり映像の中に飛び込んでしまったような感覚である。

計画当初は、円偏光によるパッシブ・ステレオも検討された。だが、原理的にパッシブ・

ステレオは、偏光性の維持のためにシルバースクリーンを必要とする。ところが 4D2U プロジェクトは、一般のプラネタリウムに対し、開発したシステムを提供することが目標の 1 つになっていた。既存のプラネタリウムをシルバースクリーンにするには、莫大な経費がかかる上、通常の投影時には不適當という問題もある。そういった理由から、パッシブ・ステレオ案は却下されることになった。

そこで、スクリーンの材質に依存しないという特徴を持つ、Infitec 方式の導入案が浮上してきた。この方式ならば、通常のプラネタリウムで用いられている、ホワイトスクリーンがそのまま使用可能である。さらに曲面スクリーンであっても、どの位置から見ても均質な立体感が得られ、フルドームスクリーンや球体スクリーンでも問題がない。こういった理由から、既存のプラネタリウム施設を立体化するには、Infitec 方式が最適と判断された。

(k) 4D2U ドームシアターのシステムと映像の内容

4D2U ドームシアターのスクリーンは直径 10m(傾斜角 10 度)で、ここに 13 台の DLP プロジェクター(解像度は 1024×768 XGA で、明度は 3000ANSI ルーメン)によってシームレスに投影される。その内訳は、前方を 5 分割して左目右目各 5 台ずつで上映し、後方は立体視が不要と判断され 3 台で平面投影されている。ドームスクリーンの開発は国立天文台とコニカミノルタプラネタリウム、プロジェクター群は国立天文台と五藤光学研究所がそれぞれ担当した。

使用された PC(Pentium4 3.8GHz, GPU: NVIDIA GeForce7800 GTX, RAM: 2GB)は 15 台(投影用 13 台、プログラム起動用 1 台、音声送出用 1 台)で、独自開発のインタラクティブ 4 次元デジタル宇宙ビューワ「Mitaka」でリアルタイム表示される。操作は無線のゲームコントローラが用いられた。コンテンツとソフトウェアの開発は、国立天文台、理化学研究所、武蔵野美術大学が共同で当り、エクサがソフト開発協力を行っている。

現在までに公開されたコンテンツは、「スーパーコンピュータで探る宇宙」「宇宙の階層構造」「太陽系を越えて」「銀河の世界」「衝突する銀河」「太陽系紀行」「天の川の秘密」「地球型惑星の形成」といった作品である。その構成は、独自開発の重力多体問題専用スーパーコンピュータ GRAPE でシミュレーションされたムービーと、観測を元にした銀河の 3 次元地図から惑星探査機の細部構造まで、広範囲に渡るデータを自由に操作できるインタラクティブ・コンテンツの組み合わせになっている。なお 4D2U ドームシアターの一般向け公開は、往復ハガキによる事前申し込み制となっている。

http://4d2u.nao.ac.jp/html/for_flash/flame_publicity.html

さらに 4D2U プロジェクトでは、ドーム投影用の映像作品「星くずから地球そして月へ」(制作: コニカミノルタプラネタリウム/国立天文台)、「天の川銀河の起源」(制作: 五藤光学

研究所/国立天文台)、「ここはどこ?～宇宙の眺め～」(制作: 国立天文台)といったコンテンツを制作し、日本全国のプラネタリウムに配給している。

また先に述べた日本科学未来館の他、三鷹ネットワーク大学、やまがた天文台、つくばエキスポセンター、韓国陽州市図書館などに1面の平面スクリーン(映像は立体)による4D2Uシアターが提供され、さらに各地の教育施設や学校、イベントなどにおいて、移動式シアターにおける上映も行われてきた。

中でもハワイ・ヒロ市のイミロア天文センター(Imiloa Astronomy Center of Hawai'i)に作られたものは本格的で、まず2006年2月に3面システムが導入されている。そして4D2Uプロジェクトが、イミロア天文センター向けに制作した約7分間のコンテンツ「The 4D2U Voyage through Space」が上映された。

そしてイミロア天文センターは、2008年1月16日に世界初の常設立体プラネタリウムとしてオープンした。投影システムは、米国のプラネタリウムメーカーであるSky-Skan社が設計した“definiti 3D”が採用された。これは、ソニーのSXR4Kプロジェクター4台に専用の魚眼レンズである“definiti HD”を装着して、4K×4Kの解像度で直径15.8mのフルドームに立体映写し、Infitec眼鏡で観賞するという贅沢なシステムである。

(1) Dolby® 3D Digital Cinema の登場

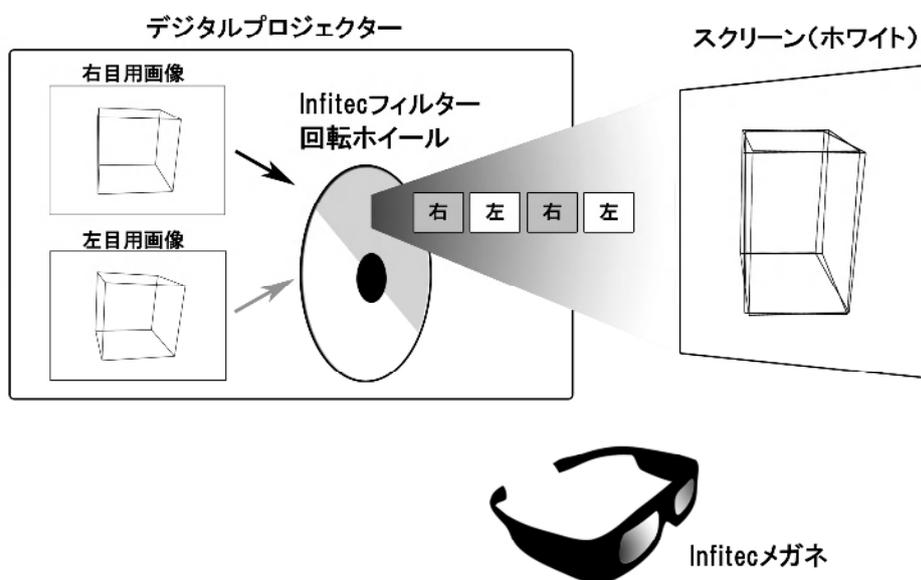


図 2.1-31 Dolby 3D Digital Cinema の原理

前述のように「チキン・リトル」において、ドルビー・ラボラトリーズは Real D 社、クリスティ社、AccessIT 社などと協力して、北米と日本で立体上映を行った。ドルビー社はこの時、デジタルシネマ市場において、立体映画が巨大なビジネスになることを確信した。

その後ドルビー・ラボラトリーズは、独自の立体映写システムの開発を進め、ラスベガスで 2007 年 3 月に開催された ShoWest 2007 で“Dolby® 3D Digital Cinema”(図 2.1-31)を発表した。このシステムは、DLP Cinema プロジェクターと Infitec 方式を組み合わせるものだ。モーターで回転する Infitec フィルターのホイール(サイズは CD 程度)を設置することで、プロジェクター1 台での立体上映を可能にしており、基本的に BARCO 社の Galaxy に似た構造を持っている。特徴は、ランプハウスと DLP 光学エンジンの間にフィルターホイールを持つことで、DMD 素子に反射させる前の光源自体を分光したことである。これによって、よりクリアな映像が得られた。

フレームレートは Real D™方式と同様の 144Hz を採用しており、同じフレームを 3 回ずつ左右交互に投影する点も同じだが、Real D のように解像度が 1.7K に落ちてしまうこともなく、2K のまま上映可能である。

まず、米国ミシシッピ州の Malco Theatre において「ルイスと未来泥棒」を用い、約 250 回のベータテストを行って性能を実証し、販売に至った。

日本ではドルビー・ジャパン社が、2007 年 9 月 27 日にイマジカで興行関係者向けの発表会を行った。さらに千葉・幕張メッセで 10 月 2 日～6 日に開催された展示会 CEATEC JAPAN 2007 でも、国際会議場 201 会議室に「ドルビー3Dシアター」を設置して、大々的な PR 活動を行った。これらのデモに使用されたコンテンツは、「スター・ウォーズ エピソード 2/クローンの攻撃」の一部を米 In-Three 社が 2D→3D 変換した映像や、フル CG アニメ「Fly Me To The Moon」、ロックバンド U2 のコンサートドキュメンタリー「U2 3D」のダイジェストなどである。色彩の不自然さや、左右の色違いなどは感じられなかった。



図 2.1-32 Dolby 3D 用の Infitec 眼鏡

(大口氏撮影)

これらの発表でもっとも衝撃的だったのは、「眼鏡(図 2.1-32)を1つ50ドル程度で提供する」と、劇的に安い価格でアナウンスされたことである(実際は1万円以上に設定された)。さらに強度を高めて繰り返し使用を可能にし、劇場側の負担を減らしている。実際に400回程度の使用に耐えるそうで、盗難防止には眼鏡内部にICタグを組み込むことで対応している。

Dolby® 3D システムは、BARCO、クリスティ、および NEC ビューテクノロジーなどの、DLP Cinema 機のライセンスを持つプロジェクターメーカーに提供されている。プロジェクターは3D専用機にする必要はなく、既存の製品にフィルターアッセンブリと、映像とホイールを同期させるDFC(Dolby Filter Controller)を取り付けるだけで良い。劇場は、ドルビーへ特別なロイヤリティを支払う必要もなく、システムを導入するだけですぐに上映が可能になる。

劇場側のメリットとして、パッシブ・ステレオに比べ、2Dと3Dの切り換えが容易になったことが挙げられる。まず、通常ホワイトスクリーンがそのまま使用できる点が多い。新宿バルト9のようにビルの高層階にあるシネコンなどでは、スクリーンの張替えは搬入口の問題などから容易ではないし、シルバースクリーン自体も非常に高価(1800万円という情報もある)だからだ。さらに映写室のガラスを、透明度の高いものに交換せよという指示もない。プロジェクターも、フィルターホイールをずらすだけで通常の劇場と同じ状態に戻せる。ただしランプは通常の4kwから6kwへの変更を必要とする。

(m) Dolby® 3D Digital Cinema の国内導入例

表 2.1-09 国内の Dolby 3D 導入館

館名	都道府県	導入年
新宿バルト9	東京	2007
梅田ブルク7	大阪	2007
広島バルト11	広島	2007
T・ジョイ大泉	東京	2007
T・ジョイ新潟万代	新潟	2007
T・ジョイ長岡	新潟	2007
T・ジョイリバーウォーク北九州	福岡	2007
エクスイジー・シネマズ蘇我	千葉	2007

Dolby® 3D Digital Cinema は、2007年末の「ベオウルフ/呪われし勇者」公開のタイミングで、世界80スクリーンに導入された。T・ジョイは、Real D™方式がシルバースクリ

ーンの導入、映写窓の交換、Real D 社へのライセンス料などを必要とするのに対し、Dolby® 3D は興行側で比較的自由選択できるという理由から、Dolby® 3D が興行上で有利であると判断した。この内、東京の T・ジョイ大泉を取材した。

表 2.1-10 「ベオウルフ/呪われし勇者」3D 版/2D 版：入場成績比較

(2D フィルム版を 100%とする)

期間	劇場	動員	興行収入
2007 年 12 月 1～7 日	T・ジョイ新潟万代	173.2%	295.6%
	T・ジョイ大泉	282.4%	475.4%
	T・ジョイリバーウォーク北九州	396.2%	627.0%
	広島バルト 11	331.0%	559.7%
	エクスイジー・シネマズ蘇我	199.8%	315.3%
	新宿バルト 9	255.7%	414.9%
	合 計	269.0%	439.2%
2007 年 12 月 8～14 日	T・ジョイ新潟万代	227.8%	362.8%
	T・ジョイ大泉	436.8%	704.6%
	T・ジョイリバーウォーク北九州	600.0%	869.4%
	T・ジョイ長岡	205.6%	254.3%
	広島バルト 11	203.3%	324.4%
	エクスイジー・シネマズ蘇我	225.8%	322.7%
	新宿バルト 9	458.9%	539.2%
	合 計	323.9%	449.9%

文化通信の速報「T・ジョイ、ドルビー3D 上映「ベオウルフ」絶好調」(2007.12.19)を参照

<http://www.bunkatsushin.com/modules/bulletin/article.php?storyid=16505>

T・ジョイ大泉は、2002 年に IMAX/Digital Projection 社の DLP Cinema プロジェクター(1.3K)を導入し、続けて 2005 年に BARCO の DP100(2K)に交換、そして 2007 年 11 月に NEC ビューテクノロジーの NC2500S(2K)を導入して Dolby 3D に対応させた。

T・ジョイは、シネマサーバーの性能、及び映画館に関する実績も高く、将来性についても考慮できる点から Dolby® 3D Digital Cinema を選択したという。3 社のサーバーが候補に挙がっていたが、操作性の良さやトラブルの少なさ、サポート態勢といった点でドルビーは最適の評価を得た。現在 T・ジョイ大泉には、ドルビー製のサーバーが 2 組(2D 用と 3D 用)設置されているが、故障は皆無ということである。

「ベオウルフ」の興行では、2D フィルム版と 3D デジタル版が同時公開されていたが、入場料が 200 円高いにも関わらず、3D 版の動員数が 324%、興行収入が 450%を得ていた(2D フィルム版を 100%とした、T・ジョイ 7 サイトにおける 12 月 1~14 日の平均)。

複数の立体映像関係者の評価として、Real DTMでは気になった字幕のゴーストがまったくなく、読みやすい文字になっていたという意見が多かった。

ただ、複数の立体映像関係者(立体協メンバー)が「ベオウルフ」を見た感想には、Dolby® 3D 方式は Real DTMや 2D フィルム版に比べて「画面が暗い」「色温度が低い」という声が非常に多かった。筆者も複数の劇場を見比べて同様の印象を受けている。実際に Dolby® 3D 方式は、フィルターホイールによる減衰や、ホワイトスクリーンのゲインなどの問題で、同じ 6kw のランプを使用した場合でも Real DTM方式より暗くなることが考えられる。ただし、続けて公開された「ルイスと未来泥棒」ではこうした問題を強く感じることはなかった。両作品の間でシステムの変更などは無かったようで、これは作品によって、「目立つ・目立たない」が分かれるのかもしれない。

逆に好意的な評価として、Real DTMでは気になった字幕のゴーストがまったくなく、非常に読みやすい文字になっていたという意見も多かった。

(n) IMAX 社の動き

最近まで、興行界を代表する立体上映システムは IMAX® 3D 方式であった。だが、国内の IMAX® 3D 上映館は減少し続け、2000 年には 7 館あったものが、現在は大阪のサントリリー・ミュージアム[天保山]1 館だけになってしまった。

だが一方で、米国や中国では増加傾向にある。実際に「ベオウルフ/呪われし勇者」を例にとると、米国でこの映画は、2D フィルム、Real DTM、Dolby® 3D、IMAX® 3D の各方式で上映された。だが合計 3153 スクリーンの内、84 スクリーンしかない IMAX® 3D シアターが売り上げ全体の 17%(第 2 週目の数字)を占めていた。しかも売り上げトップ 50 館の内、45 館までが IMAX®シアターだった(データ提供は IMAX ジャパン社)。

なお IMAX 社は、新たに IMAX® DIGITAL プロジェクション・システム(具体的なスペックはまだ未発表)を開発しており、2008 年中にはリーガル・シネマズやムビコ・シアターズ、そして 100 個所の AMC シアターといった米国の劇場、およびフィリピンの 2 館に導入が予定されている。その多くは、3D プロジェクターとなると予想されており、すでにドリームワークス・アニメーション社が上映契約を結んでいる。

(o) 韓国の動き



図 2.1-33 Master Image 社の MI-2100 システム

アメリカに次いで、立体映画に強い関心を持っているのが韓国である。劇場では、韓国シネコン No.2 のロッテシネマ社が、Real DTMシステムを 18 館に導入している。そしてこれに対抗して、シネコン最大手の CGV 社が、2 台のデジタル・プロジェクターと直線偏光フィルターを用いたシステムを 6 館に設置した。同様のシステムは業界 No.3 の MEGA BOX 社も 2 館に導入している。

この他に国産立体上映システムとして、デジタル・プロジェクターのレンズ前で円偏光フィルターを機械的に回転させる MI-2100 システム(図 2.1-33)が、Master Image 社で開発され、CGV の劇場 6 館に導入されている。フレームレートは 96Hz(同じフレームを左右交互に 2 回ずつ映写、現在は 144Hz に改良)であるが、Real DTMに比べて 1/3 ほどの価格ということで、香港や米国への導入も予定されている。韓国全体ではこの MI-2100 も含め、2009 年までに 250 館がなんらかの立体上映システムを導入すると見積もられている。

さらに製作面においても、具体的な題名は明らかにされていないが、すでに長編立体映画の計画が開始されたそうである。

(p) 日本の商業立体映画の動き

国内では、とりあえず 21 館の Real DTM上映館と、8 館の Dolby[®] 3D 上映館、そして IMAX[®] 3D 館が 1 館という状況になったが、まだ少ないというのが現状である。だが Dolby[®] 3D は、眼鏡の量産態勢などシステムの供給が追いつかないというだけで、態勢が整えばさらに増える可能性がある。だが、立体映画の制作に関して言うと、国産の長編劇映画の計画はなく、輸入一辺倒という状況が寂しい。

しかし明るい話では、港区芝浦のウェルツアニメーションスタジオが「アルトとふしぎ

な海の森」という劇場用長編フルCGアニメのパイロット版を作成し、東京国際アニメフェア2008に出展しており、ぜひ実制作にこぎつけて欲しいものである。

また水面下でも動きがあり、某大手邦画会社が人件費の安いベトナムに、旧作の2D→3D変換スタジオを計画中という未確認情報もある。

(4) まとめ

現時点で結論を出すことは極めて難しい。少し前なら、「コンテンツの不足が原因で劇場も増えない」という問題点を挙げることも出来た。だが少なくとも、アメリカの状況を見る限りでは、予想をはるかに超える速度でコンテンツも劇場も増え続けている。

ただ心配なのは、アディロンダック・インターナショナル・ピクチャーズやステレオ・ビジョン・エンターテインメントといった、低予算立体映画の量産を目的とするプロダクションが活動を開始したことである。

このことは、1980年代の第2次立体映画ブームの際に、「地獄の犬/ロトワイラー」「Hit the Road Running」「ジェイル・ヒート/脱獄番外地」「Hot Heir」「Tales of the Third Dimension」といったB級立体映画を量産した、リージェンシー・プロダクション(Regency Productions)やE・O・コーポレーション(E.O. Corporation)を連想させる。こういった安かろう悪かろうといった作品は、立体映画の評判を落すだけであり、コンテンツの普及にとってはプラスにならない。結局、第2次立体映画ブームは3年ほどで終息してしまっただが、作品の質の低さが最大の失敗の原因であったと思われる。

そこで、今回の第3次ブームも同じような短命に終わるかと言うと、そうでない可能性が高い。きちんと計画され、予算も充分に使った大作映画も多く、観客が早々に飽きてしまうことはないと思われるからだ。

では、アメリカ以外の国ではどうなのかと考えた場合、フランスやイギリス、スペイン、フィンランド、カナダ、ベルギー、中国(香港)、韓国といった国々では、すでに立体長編映画の制作が始まっており、これも心配の必要はない。問題は我が国である。考えてみると日本は、1950年代の第1次ブームでは短編を3本作っただけであったし、第2次ブームにいたっては国産立体劇映画は皆無(例外として成人映画がある)だった。ただ、博覧会やテーマパークのブームがあり、短編作品は膨大に作られている。

しかし今回の第3次ブームでは、博覧会やテーマパーク、あるいは博物館などの公共施設に頼れない社会情勢があり、やはり映画館での上映が不可欠である。日本の大手映画会社も、映画館の未来を真剣に考えるのならば、輸入一辺倒ではなく、国産の立体長編劇映画を制作してほしいと切に願う。

もう1つ心配なのが最近、幼稚園や小学校で問題になっているアタマジラミである。もし使いまわしの立体眼鏡で伝ったという事件(それが単なる風評であっても)が起これば、一気に評判を落とす可能性がある。実際に1950年代の第1次ブームでも、トラコーマが

伝染するという噂が、ブーム終息の原因の1つとなっている。劇場経営者は、洗浄などを徹底させる必要がありだろう。

参考文献：

- [1] Jorke Helmut/Fritz Markus: “Infitic A New Stereoscopic Visualisation Tool by Wavelength Multiplex Imaging” 3D映像 Vol.19 No.3(2005/September)
- [2] 松林健一郎: 「分光方式立体表示: Infitic」 3D映像 Vol.19 No.3(2005/September)
- [3] Sky-Skan data sheet definiti 3D(2008)
- [4] 伏木雅昭/三浦豊明: 「Dolby 3D Digital Cinema」, 映像情報 Industrial 臨時増刊号「まるまる立体映像 BOOK」, 産業開発機構(2007.12.3)
- [5] David Hutchison 編: “Fantastic 3-D: A Starlog Photo Guidebook” Starlog Press (1982)

2.1.7 デジタルサイネージ

(1) デジタルサイネージとは

デジタルサイネージとは、デジタル技術を用いたタイムリーに映像や情報をディスプレイ表示する次世代型インフォメーションシステムである。従来からある既存のメディアとは異なり、ターゲットの絞り込み、ネットワーク化等が可能であり、今後のマーケットの拡大が期待されている。情報を必要としている人に必要な情報をピンポイントに提供できるため、費用対効果が高く、特に流通業界で注目されている。交通案内などの案内ツール、会社内、地域共同体でのコミュニケーションツールとしても使用が可能である。

使用場所としては、ビルの壁面、デパート、スーパー、銀行、ホテル、映画館、アミューズメントスポット、病院、空港、駅、美術館などが挙げられるが、高速道路、サービスエリア、大学のキャンパスインフォメーションから企業のオフィスにおけるデジタル掲示板まで、その活用範囲は拡大している。

(2) 事例紹介

デジタルサイネージとは、一般的に屋内外の電子広告を差すが、コンテンツのマルチユースという観点から様々なメディアで色々な情報を送出していくことが可能な媒体であり、システム面から考えてもビジネスの広がりが期待できる分野である。以下に日本国内におけるデジタルサイネージの事例を示す。

(a) トレインチャンネル・SuiPo(JR 東日本)

① トレインチャンネル

ジェイアール東日本企画は JR 東日本の全ての広告を管理しており、トレインチャンネルはデジタルデータの一元管理、一括配信、タイムシェアリング、一つの媒体での切り替えができ、エリア毎に異なる情報を配信することが可能なため、従来の広告にはなかったメディアを使い、ネットワークを通じてデジタル配信ができる。

現在、コンテンツ配信には無線を使っている。表示装置の大型化、スリム化、高精細化、また配信システムの価格低下等により多彩な広告モデルが可能となり台頭してきたが、その一方で公共性も高まり、表現等に一層の注意を要することとなった。

トレインチャンネルの開始は 2002 年、山手線が新型車両に切り替わるタイミングで搭載された。2006 年に中央線、2007 年に京浜東北線に搭載。山手線の平均乗車時間は約 12 分であるためロールもそれに合わせている。音が出せないため、トレインチャンネル用コンテンツ制作には配慮すべきポイントが幾つかある。更にコンテンツの入替えにかかる手間とコストが大きいという問題もある。

② SuiPo

SuiPo は予め Suica と携帯メールアドレスの登録を行なったユーザーがタッチすると、サーバー経由でポスターの情報配信が可能なシステムであり、新曲の先行配信等が行える。

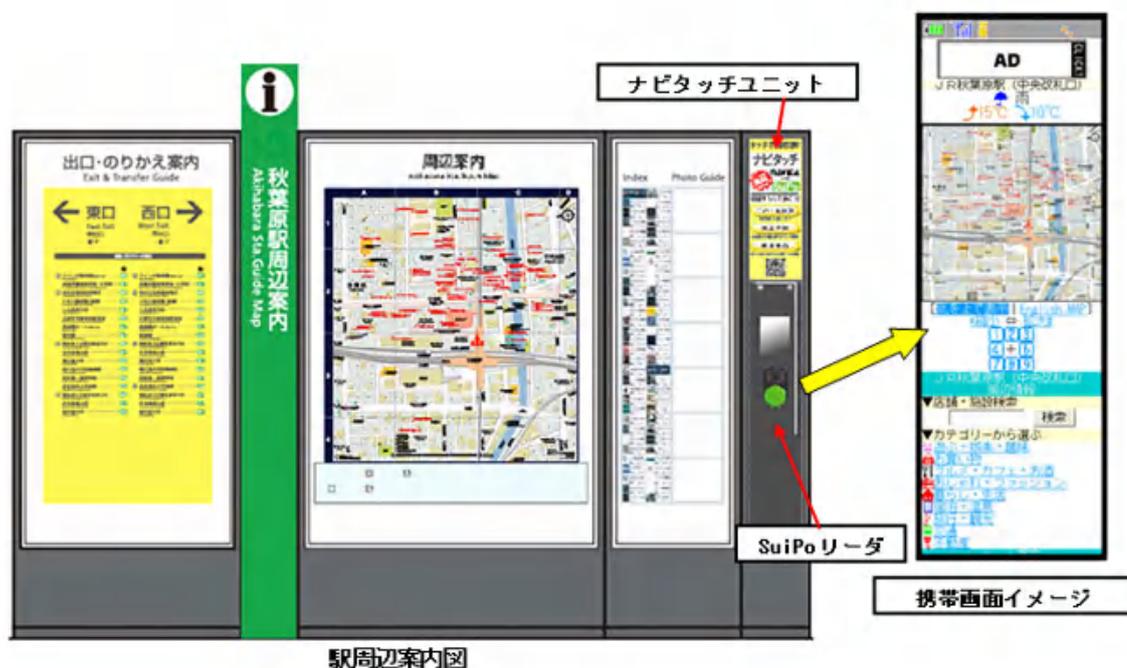


図 2.1-34 SuiPo イメージ図

(http://www.jeki.co.jp/news/20080324_02.html 参照)

(b) ピーディーシー

ピーディーシー(株)は松下電器産業(株)のベンチャー企業で、街頭ビジョン他、あらゆるデジタルサイネージを手掛け、デジタルサイネージのコンサルティングからシステム構築、コンテンツ制作まで行っている。特殊なサイネージでは資生堂本社ショールームのテーブルや引き出しの中にデジタルサイネージがついたものもある。



図 2.1-35 HOUSE OF SHISEIDO のデジタルサイネージ

このデジタルサイネージは、2004年4月に東京・銀座の本社ビルにオープンした「HOUSE OF SHISEIDO」の展示の一つ。テーブルに触れたり、引き出しを開けたりすると、資生堂の取り組みを映像で見ることができる。商品、ポスター、コマーシャルフィルム等、資生堂の企業文化資産を分かりやすく楽しんでもらうための簡易検索システムである。

静岡県掛川市にある企業資料館との相乗効果を発揮するよう連動をはかっている。人が近付くと、スクリーンセーバーのような模様を映し出していた天面の映像が変化する。引き出しを引くと中の照明が点灯、引き出しに収められた展示の上の亚克力板に付けられたタッチ式のボタンを押すと天面もしくは引き出し内のディスプレイに展示開設の映像がスタートする。両サイドに7つずつある合計14個の引き出しは、向かい合った引き出しのうち片側のみに反応する。

デジタルサイネージの最も新しい納入事例は羽田空港のJALカウンター、東京ミッドタウン等がある。このようなデジタルサイネージ以外にも、施設内でイベント情報など新しい情報を流しつつ、タッチパネルの検索機能を持つものも制作している。

東京ミッドタウンにはコンテンツとシステムの両方を納入し、流す情報は東京ミッドタウン側で管理・更新している。羽田空港のカウンターには140台のプラズマディスプレイ

を配し、情報を配信している。他にセブン銀行の ATM に流れるデジタルサイネージのコンテンツも制作している。

(c) Smart Panel(日本電気(株))

Smart Panel は公衆回線、LAN 配信を利用し、センターからコンテンツを配信、コントロールをしている。パネル操作を予めセットすれば、簡単に操作ができるデジタルサイネージシステムである。

ただし、システム規模の拡大に比例し、対応事項は増えるためメンテナンスが負担となってくる。そこで、メンテナンスの負担を軽減するため、データセンターサーバーをおいたシステムを構築。未だ展開事例はないが、パフォーマンス的には数万台まで対応可能であることも検証済みである。

解像度は配信するコンテンツと配信量に依存し、容量に制限がないため、頻繁にコンテンツを変更しなければ解像度の高いコンテンツの創出も可能である。最も使用頻度高いのはハイビジョン画質のコンテンツ。データ量が大きいので、回線が比較的空いている夜間を利用しデータを流すなど、様々な配信の仕掛けが可能である。機器毎に異なるコンテンツを流したり、FOMA の回線を使った緊急情報の配信も可能である。

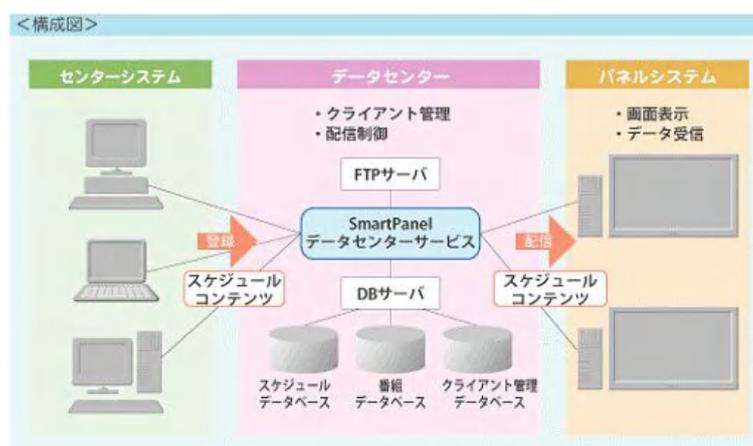


図 2.1-36 Smart Panel 構成図

(d) バーチャル・バスガイド((株)アドホック)

この車載型領域型展示 バーチャル・バスガイドは、観光バスに搭載されたモニターを使い、半透明なパネルにバスガイドを映し出す。ウェアラブル系で、屋外で借景しながら情報をとる。愛知万博では、双眼鏡を覗くと走るマンモスや泳ぐ鯨が見えるエキスポプラザスコープというシステム名で出展した。しかし、これらはウェアラブル、小型化するこ

とを目的としたため、機能的には制限があり、バッテリーの容量が課題として残った。しかし、これを車に乗せた場合は自由度が高くなる。このバーチャル・バスガイドは、広島交通の協力で広島市内で英語の原爆ガイドを行った。ほとバスには 2007 年 10 月から搭載している(テレビ東京 WBS「とれたま」コーナーでも紹介された)。



図 2.1-37 バーチャル・バスガイドシステム

バーチャル・バスガイドシステムは多言語に対応し、情報の追加・修正が容易である。リアルタイムではないが、交通情報や天気予報等の情報等と共に様々な映像を見せることができるため、広告媒体にも使うことができる。バスガイドの人件費という点においてもコスト的なメリットもある。

(3) デジタルサイネージの課題

財団法人デジタルコンテンツ協会のデジタルサイネージ WG では、関係者へのヒアリング等を踏まえ、下記のとおり、デジタルサイネージの抱える問題点や課題を整理した。

(a) 著作権管理、意匠管理ルールが未整備

① 権利処理ルールが未整備

新市場であり、明確な法規制が無い状態である。良い面は、束縛されることなく自由に取り組める反面、自分たちでルールを一つずつ整備する必要があり、手間がかかる。パブリックメディアであり、トラブル発生時には混乱が大きくなるため、一定のルールを設けなければ、市場を狭めることにもなりかねない。

② タレントの肖像権

ストリーミング型ではなく、DVD、VHS、メモリー内蔵の装置を使って CM を流した場合、装置ごと盗難される恐れがあり、出演しているタレントの肖像権侵害に繋がるケースも考えられる。

③ 使用音楽の著作権、音量の問題

駅などの開放された場所で音楽を使用した場合、近隣への音漏れが発生し、不正競争防止法(周辺が商店街の場合)や迷惑防止条例(周辺に住宅がある場合)に触れるケースがでてくる。また、その音楽が録音され、私的複製の範囲を超えて利用される恐れもある。

(b) 効果測定方法が未確立

テレビ広告には、視聴率という定量的評価尺度がある。スポット CM では、延べ視聴率と言われている『GRP(グロス・レーティング・ポイント)』で、広告費を算出しているが、デジタルサイネージでは効果測定方法が確立されていない。

(c) 世界市場への進出の際のノウハウ不足

語学力の問題、法律に関する知識の不足、契約書作成のノウハウ、現地におけるトラブル対処のための支援機関の有無、また支援の範囲など、海外市場進出の必要性を理解していても、多くの懸念材料がある。

(d) 市場要望の変化、送出方法の選択肢の多様化で、配信側ビジネスが成り立ちにくい

送出システムの開発には、1年以上の期間と先行投資を要するが、市場要望の変化が激しい割に市場規模が小さいため、システム開発に躊躇してしまう。

放送と通信の融合時代を迎え、固定通信、無線通信、2011年以降はマルチメディア放送サービスなど、送信方法が多様化している。各方式には、伝送速度、費用等に一長一短があり、複数システムの開発が必要となる。例えば、光 FTTH は高精細画像を送ることに長けているが、都心部中心であり、地方に設置されるには数年を要する。

日本人はサイネージへの要求品質が非常に高く、瞬間でも画面がブラックアウトすると大きなクレームとなる。しかし、費用についてはシビアであり市場が広がりにくい。

(e) 画質混在で、コンテンツマルチユースに制限あり

表示機器の画質と画面比が統一されていないため、表示機器毎にデジタルサイネージ用

のコンテンツを制作する必要がある。ハイビジョン(HD)画質は画面比 16:9、スタンダード(SD)画質は画面比 4:3 となっている。今後、SD 画質で制作すると 2011 年以降の活用が限定されてしまう可能性がある。逆に HD 撮影では既存表示機の性能上、表示ができない場合があり、ダウンコンバートするために余分な費用が発生してしまうため、マルチユースの阻害要因となっている。

送信側システムがメーカー毎に異なる独自方式であり、マルチユース時に無駄な初期投資が発生してしまう。

(f) 市場規模推定の統計機関不在

ビジネス参入、拡大のためには市場現況の把握が必要であるが、現在はそのための統計が整理されておらず、専門機関も不在である。

(4) まとめ

コンテンツのマルチユース・クロスメディア展開を意識した、デジタルサイネージのビジネス展開を検討するにあたっては、屋内外の電子広告だけではなく、デジタル放送に切り替わる 2011 年に向け、テレビを端末とする、アクティビタサービス、アプリキャストサービス、VOD サービス、2011 年以降に予定されるマルチメディア放送(3セグ放送)等も考慮する必要がある。加えて、デジタルサイネージビジネスをより拡大するためには、初めから海外展開を視野に入れるべきであり、スタンドアローン型ではなくネットワーク型のサイネージを想定し、ハード、ソリューション、コンテンツ各々について検討しなければならない。

2.2 映像フォーマット技術

(株式会社計測技術研究所 美馬 聡史)

2.2.1 はじめに

デジタル技術の発達にともない、各種の用途向けに独自のフォーマットが開発されてきた。一概に映像におけるフォーマットといっても、その種類は膨大な種類であり、使用されなくなったものを除いても増大し続けている。一般家庭用向けに比べて、業務用は数多くある。映像制作を考えると、撮影、編集、伝送、配信、アーカイブなど各フローとの連携が必要である。残念ながらこれまでは、各フローによりフォーマットが異なることが多く、またメーカー各社の市場を見据えた技術開発による各段階毎に提供される製品により、多種多様になっている。そこで必要となるのは各フロー間や機器間のコンバート(トランスレート)となるが、これも機器やソフトウェアが様々な方式であり、双方向でのデータ互換性を保持できるものが少ない。

更に、インターネットをはじめとする新たなデジタルコンテンツの展開により、映像フォーマットは、より複雑になりつつある。

これらの要因のため、映像制作のクオリティを保つための統一した基準や、将来の技術革新を見据えた、汎用性の高いデジタルコンテンツのデータフォーマットの確立が必要になると予想される。

映像フォーマットの現在の状況を調査・分類・分析し、今後の映像制作に必要とされる共通要因の抽出や方向性を考えるにあたり、本報告書では、ターゲットを設定し、それぞれを考察するための要素という形にする。

各項目は、独立しているわけではなく、それぞれが関連しているため、多少内容が重複してしまうところがあるが、ご容赦願いたい。

(1) 映像フォーマットの現状

(a) 圧縮と非圧縮

現在使用されている映像フォーマットのデータの取り扱いには、圧縮または非圧縮の2つに大別される。例えば映像フォーマットが、ハイビジョンベースの映画向けの場合は

- 1920x1080pixel/RGB4:4:4/8bit/24.00P

これは、1920x1080pixelで、Color Depthが8bit、1秒間に24.00フレームとすると、非圧縮でのデータ量は、1フレーム当たり 約6Mbyte、1秒当たり145Mbyte、1分で8.96GByteと非常に大きいものになる。この膨大なデータ量を、そのまま汎用製品に取り扱うには現在の技術では難しいため、データ量を少なくするために、各種の圧縮技術が導入されてきた。圧縮方式には、可逆圧縮と非可逆圧縮がある。可逆圧縮は、圧縮後に再度元の非圧縮のデータに復帰させることができる圧縮方式である。しかし、可逆圧縮は現状では圧縮比が数分の1程度しかできないため、多用する場合には適していないとされている。非可逆圧縮は、映像の高周波成分を間引く(滑らかにして数値的に圧縮しやすくする)、前後のフレームを比較参照して差分データを用いるなど、さまざまな方式により、1/100以上に圧縮することもできる技術がある。しかし、圧縮方式は画像の情報を削ることになるので、圧縮率を上げる程、画質が劣化してゆくことになる(可逆圧縮方式を除く)。

(2) 動画フォーマット、静止画フォーマット

映像フォーマットには、動画と静止画のそれぞれに、それぞれの特徴に合わせて数え切れないほどの形式が存在する。現状一般的には動画の非圧縮の場合は、各フレームごとの画像ファイル、つまり非圧縮形式の静止画の連番ファイル形式で取り扱われている(静止画フォーマットの詳細は次項参照)。そのため、この項では、動画フォーマットの例については、圧縮形式の動画フォーマットについて記載する。また、動画の取り扱いは、動画の圧縮アルゴリズムや動画を格納するフォーマットが多種多様に存在する。静止画フォーマットも同様で、圧縮・非圧縮のそれぞれが存在する。これらは、用途や技術革新により、現在もさまざまに展開している。

動画圧縮アルゴリズム例

MPEG-1、MPEG-2、MPEG-4、MPEG-4AVC、H264、MotionJPEG、RealVideo、VC-1、WMV、On2VP6・・・

圧縮アルゴリズム技術の代表的な処理技術の例は、

- ① フレーム間予測：現在のフレームに対して前後のフレームの差分情報から、次のフレームを予想することで、入力画像と予測画像の差分情報を持ちいるという圧縮アルゴリズム。例えば、ニュースなどで、アナウンサーが話しているだけの映像では、顔以外の情報の変化は少ないので、アナウンサーの顔以外の情報の差分は非常に少ない。つまり、次のフレームに必要な情報は変化のあったポイントのみで良いので、データ量を減少することができる。

- ② **動き補償(Motion Compensation)** : 現在のフレームと次のフレームでは、フレーム内の物体や、カメラがパン(画面全体が左右に移動)するなどがある。その時に、その動きの量を数値化し、変化の少ない部分は、高効率で圧縮する方式。たとえば、青空の中を飛行機が左から右に移動する映像であった場合は、青空はほとんど変化しないので高圧縮をしても問題がない。飛行機については、飛行機の動きベクトルを検出し、飛行機のデータと動きベクトルのデータで映像を作ることができる。実際には、動きベクトルの検出精度を高めるほど画質の向上は期待できるが、動きベクトルの演算処理や符号量の増大につながり、さらには圧縮効率が低下してしまうことになる。そのバランスをどのようにするかが現在も技術課題となっている。
- ③ **DCT(離散コサイン変換)** : イメージとしては、マクロブロック(4x4~16x16pixel のブロック。規格により異なる)毎に、画像の高周波成分(細かい模様など)を滑らかにすることで、圧縮しやすい情報に変化させる方式。基本的には、細かい映像部分は少しピントがボケたような映像になってしまう。

圧縮技術は、いくつもの技術が積み重ねられて実現されており、上記のほかにも、AC/DC予測、イントラ予測、エントロピー符号化、デブロッキングフィルタ・・・など、さまざまな技術がある。

動画像ファイルフォーマット例としては、下記のようなものがある。

MPEG-2 TS (.m2t, .m2ts), MP4(.mp4, .m4v, .m4a),QuickTime(.mov, .qt),AVI(.avi), ASF(.asf, asx, .wmv, wvx, .wma, .wax),Flash Video(.flv),DivX Media Format(.divx, .div) . . .

※ 上記の動画ファイルフォーマット例に挙げたものの中には、非圧縮形式での記録する方式が追加されてきているものもある。

静止画フォーマット例としては、下記のようなものがある。

BMP,TIFF,JPEG,JPEG2000,PICT,PNG,DPX,GIF,RAW, . . .

静止画フォーマットは、動画フォーマットよりも早くからさまざまな形式が作られ、数百種類は存在するといわれている。また同じ BMP や TIFF 形式であっても、Color Depth や各計算機の OS、RGB/YPbPr などの色域の取り扱いによって異なるバージョンがあるなど、同じ名前のファイルフォーマットであっても多種の形式を扱っているなど複雑になっている。アプリケーションソフトウェアの向上により、様々なフォーマットの画像データを変換/合成/編集できるようになってきているが、非圧縮以外は画質を統一して扱うことができないのが現状である。

以上のように 単に映像フォーマットといっても、技術面では様々な圧縮アルゴリズム

技術や計算機の OS、色空間の取り扱いなどが多種多様に存在し、各々の製品は其々がどの技術を採用するにより異なり、その影響により、運用方法も複雑化してきている。

(3) 画像サイズ、ColorDepth、Frame rate 等

当然のことながら、映像をデジタル化するにあたり、サンプリングの違いによる画像サイズ(pixel)や、映像方式、ColorDepth、Frame rate などが規定されている。代表的な映像フォーマットを一般的なパラメータのみを記載して表記する。

(a) パソコン等で使用されている VESA 規格

表 2.1-11 パソコン等で使用されている VESA 規格

QVGA	320x240pixel/RGB4:4:4/8bit/60,75P
VGA	640x240pixel/RGB4:4:4/8bit/60,75P
SVGA	800x600pixel/RGB4:4:4/8bit/60,75P
XGA	1024x768pixel/RGB4:4:4/8bit/60,75P
SXGA	1280x1024pixel/RGB4:4:4/8bit/60,75P
UXGA	1600x1200pixel/RGB4:4:4/8bit/60P
WUXGA	1920x1600pixel/RGB4:4:4/8bit/60P
WQXGA	2560x1600pixel/RGB4:4:4/8bit/60P

(b) SMPTE や DCI など映像系の規格(策定中を含む)

表 2.1-12 SMPTE や DCI など映像系の規格(策定中を含む)

HD720P	1280x720pixel/YPbPr4:2:2/8,10bit/59.94,60.00/P
FuLLHD	1920x1080pixel/YPbPr4:2:2/8,10,12bit/23.98,24.00,29.97, 30.00/P,PsF
	1920x1080pixel/YPbPr4:2:2/8,10bit/59.94,60.00/P
	1920x1080pixel/RGB4:4:4/8,10,12bit/23.98, 24.00, 29.97, 30.00/P,PsF
DCI_2K	2048x1080pixel/YPbPr4:2:2/8,10,12bit/23.98, 24.00/P,PsF
	2048x1080pixel/RGB4:4:4/8,10,12bit/23.98, 24.00/P,PsF
DCI_4K	4096x2160pixel/YPbPr4:2:2/8,10,12bit/23.98, 24.00/P,PsF
	4096x2160pixel/RGB4:4:4/8,10,12bit/23.98, 24.00/P,PsF
※QHD	3840x2160pixel/YPbPr4:2:2/8,10,12bit/23.98,24.00,29.97, 30.00/P,PsF
	3840x2160pixel/YPbPr4:2:2/8,10bit/59.94,60.00/P
	3840x2160pixel/RGB4:4:4/8,10,12bit/23.98, 24.00, 29.97, 30.00/P,PsF

※ QHD は規格があるのではなく、FullHD を 4ch 束ねたものである。高精細の研究において、広く使われてきているので敢えて記載した。

上記に挙げたものは、現在において映像制作、一般ユーザー、研究用途等で多く使用されているフォーマットである。

(4) まとめ

上記のように、映像フォーマットは各種技術、規格を多様に組み合わせられて運用されているのである。この事実を一つの要素として考えてみる必要がある。

2.2.2 映像収録機器

(1) 放送について

一番多い映像収録としては、テレビ放送向けの制作である。収録装置の状況を考える前に、現在の放送用のフォーマットについて概要を記す。

現在も放送されている NTSC 方式については、HD 方式に移行しつつある。既に放送番組の制作側の殆どが HD システムを導入し、番組制作は HD(ハイビジョン)にておこない、NTSC 向けにはダウンコンバートという形で放送されている。

記録方式も、既にアナログ方式はほとんど存在せず、NTSC の後期からデジタル化されている。一般的には、D1 規格と呼ばれ、現行方式のデジタルの規格である。NTSC の信号を 720x483pixel でデジタルサンプリングして映像を取り扱う規格である。

HD(ハイビジョン)も同様にデジタルの規格があり、大まかには、1280x720pixel(通称 720P)と 1920x1080pixel(通称 1080I)の 2 種類がある。どちらも HD なので、初期のころは技術面の都合により、収録機材や一般向けのテレビでは 1920x1080pixel の解像度がないものも HD と呼ばれていたものが数多く存在していた。その後技術向上により、1920x1080pixel に対応となり、これを前者と区別するために、フルスペック HD と呼ばれるようになった。

(2) 業務用カメラの代表的なもの

(a) XD-CAM HD(SONY)

表 2.1-13 XD-CAM HD(SONY)

記録フォーマット	MPEG HD、DVCAM、MPEG IMX
記録メディア	光ディスク(容量 50GB/23.3GB の 2 種)
データ転送レート	144Mbps/86Mbps の 2 種

(b) XD-CAM EX(SONY)

表 2.1-14 XD-CAM EX (SONY)

記録フォーマット	MPEG HD (HQ モード/SQ モード) 圧縮方式は MPEG-2 Long GOP
記録メディア	SxS メモリカード(16GByte)
データ転送レート	144Mbps/86Mbps の 2 種

(c) AJ-HPX3000G,AJ-HPX2100G など(Panasonic)

表 2.1-15 AJ-HPX3000G,AJ-HPX2100G など(Panasonic)

記録フォーマット	MPEG-4AVC/H.264 準拠の AVC-Intra100、AVC-Intra50
記録メディア	フラッシュメモリ P2 カード(1 枚 32GB)
データ転送レート	640Mbps(P2 カード自体の性能,実転送は接続先の性能に依存)

(d) HDS-V10 GF CAM (池上通信機株式会社)

表 2.1-16 HDS-V10 GF CAM (池上通信機株式会社)

記録フォーマット	MPEG2 4:2:2P@HL コーデック(MPEG HD) 圧縮方式は、MPEG-2 Long GOP 50Mbps or I frame 100Mbps
記録メディア	GfPAK(フラッシュメモリ 16/32/64GB HDD120GB)
データ転送レート	50Mbps/100Mbps の 2 種
レコーダー	サーバー型レコーダー GF ステーション (フラッシュメモリ 128Gbyte 内臓)(東芝)

上記は、すべて HD 規格の業務用カメラである。これまでは、映像収録はテープが主流だった。現在は圧縮技術の向上や、記録メディアの技術の向上により、上記のように業務

用カメラではテープレスで収録され、同様に編集機器なども同様に移行しつつある。これは、圧縮技術の向上もさることながら、記録メディアの大容量化、高速転送の実現によるところが大きいと思われる。記録メディアが光ディスク、半導体メモリ、ハードディスクなどになることは、同時に後工程の編集などにおいてもランダムアクセスができるようになり、作業効率も格段に向上することが期待できる。さらにインターネットを経由した映像データ転送など、新たな展開も見えてきた。

上記のテレビ番組製作系を主とする機器は、それぞれが専用のテープレスレコーダーがあり、MXF ファイル形式(※)に対応している。したがってデータとしては、各社メーカーの機器間を行き来できると思われるが、設備投資としては、別の話である。また各メーカーのカメラの特性の違いにより、同じ画を撮影しても色合いや風合いが異なることや、データをより良く使うために、管理用のメタデータの入力など複雑になる要因もある。

(※)MXF ファイル形式

Pro-MPEG フォーラムによって開発、提唱されたファイル交換フォーマット。圧縮方式に依存せず、画像情報(圧縮方式、撮影場所、撮影機材などのメタデータ)を付加したファイル形式。したがって、同じ MXF ファイル形式であっても、画質は異なる。

(3) まとめ

映像制作の量が圧倒的に多いテレビ業界としては、映像制作～配信を見据えた一定の規格化が進んでいる。しかし、ネットワークが高帯域化による情報流通量増加で、これから先の映像制作～配信のフォーマットを一元化するような形は、逆にデジタルコンテンツ制作の世界を狭めるということも考えなくてはならない要因である。

2.2.3 記録装置

映像制作の機材で、急激な変化と影響を与えているのが、記録装置である。現在及び今後期待される記録装置について整理をし、共通要素を考える。

(1) 各種記録装置のメリット・デメリット

映像制作に使用されている記録装置について、そのメリット/デメリットを挙げると以下のようなになる。

表 2.1-15 各種記録装置のメリット・デメリット

記録装置	メリット	デメリット
フィルム	色情報が多く、映像品質が良い。 記録、上映機構が単純である。 保管が簡単。	有害物質を使用している。 フォーマットの種類が少ない。 2次利用を考慮すると、取り扱いが比較的難しい。 制作コストがデジタル化にともない高くなる傾向にある。
テープ	取り扱いやすい、安価。	専用装置が必要。 ランダムアクセスができない。 記録装置にメカ機構が必要なため、物理的な取り扱いに注意が必要。
HDD	記録時間(容量)が自由度が高い。 専用機器に依存しない。 ランダムアクセスが可能。 高速アクセスが可能。 メタデータも扱える。 HDD1台で1TBクラスが出現してきている。	衝撃に弱く取り扱いに注意が必要。 byte単価がテープより高価である。
フラッシュメモリ	取り扱いやすい。 ランダムアクセスが可能。 高速アクセスが可能。 衝撃に強く、小型軽量。 低消費電力。	メディアが各メーカーにより独自のため専用機器が必要。 Byte単価が非常に高価。 容量 64、128GByte程度。

その他、HVD(Holographic Versatile Disc) コリニア・ホログラフィ方式という フォログラフィックをベースにした光ディスクに記録する方式がある。

厚みのある記録層にデータを立体的に記録する方式である。DVDと同じ12cmのディスクにて将来的には3.9TBbyteが記録できるとのことだ。まだ技術的課題が多いためか、商品化の話は200GBクラスのものまでとなっているが、今後期待したい記録メディアである。

(2) 記録装置に求められる要素

今後の記録装置に必要とされる要素を挙げる。

表 2.1-16 記録装置に求められる要素

記録容量の向上	記録時間の拡大。
取り扱い性の向上	劣悪環境(温度・湿度・気圧、振動・衝撃、小型・軽量、)でも記録装置として運用できること。
アーカイブを考慮	現在のデジタルの記録は、何かしらの特殊なメディアが必要であり、そのメディアを Read/Write できる記録装置が必要。 取り扱いがしやすく、保存しやすいものは、現状でもフィルムである。将来にわたり、長期間安定して保存でき、特殊な装置を用いないものが理想的である。

(3) まとめ

記録容量の向上にともなう記録時間の増加や、取り扱い(利便性)の向上、映像制作の新たな手法など出てくることが予想される。

別の側面では、コンピュータの計算機能力の向上とともに、ソフトウェアが扱う情報量も増加している。これと記録メディアの容量や転送速度向上とがバランスを取りながら、デジタルコンテンツは発展してきているとも言えると考えられるのである。

2.2.4 表示装置

映像を表示するものとしては、テレビと映画館が一般的とされていた時代があった。現在は、個人向け機器は、携帯電話、PDA ツール、DVD/Blue-Ray Disc プレイヤー、ノートパソコン、カーナビゲーションシステムなどのモバイル機器や、アミューズメントパークのアトラクションや、街のビルの広告用、コンサートやパブリックビューイングなどの大型な装置など多種多様である。

(1) 色、色空間

映像制作されたものを表示する装置として一番身近なものであるテレビを考えると、映像フォーマットは、テレビ放送の放送のフォーマットとして規格で決まっているが、実際にテレビをみると、各メーカーや各型式によって、色合いや見え方が異なる。

数年前までは、テレビは CRT が主流であった。CRT という統一のデバイスであっても、各メーカーにより、色合いが異なっていた。

現在 発売されているものから、展示会などで発表されているものなどで代用的なものは液晶、PDP,有機 EL、FED など 新たなデバイスを用いたテレビが出現してきている。そのため、CRT で統一されていた頃から比べると、同じ映像を同じ色で見ることが厳しくなっているのである。これは各デバイスの特性・特徴に合わせて映像エンジン処理やカラーフィルター技術を用いるためであり、技術は非常に向上しているが、やはり同じ映像データにたいして、製品により非常にことなる表現で描画されているのが現状である。これは、放送されてくる映像が、すでに高圧縮処理をされた形であることが、大きな要因の一つである。映像制作のクオリティ(映像制作者が意図する映像)が伝えらず、コンテンツの重要な問題である。

また、映像制作では、自然画だけでなく、CG との合成が多用されるようになってきていることも、表示装置とのバランスを難しくしている。CG は自然界にない物を仮想上に作り上げるため、自然画と組み合わせ場合に色空間の管理をどのようにするかなども、制作者により異なっているのである。これは表示装置だけの問題ではないが、映像制作者が使用する表示装置を、一般ユーザが使用している可能性は低いということも含めて考える必要があるということを示したいのである。表示装置の理想とする機能の一つは、制作者が意図する色を忠実に表示するということである。

補足：色空間

色を数値で表すための手法で、数学的には3つの変数(3次元)で全ての色を表現できる。しかし、すべての色を表現するにはデータ量が多くなるため、圧縮と同様に 多種多様な手法が存在する。映像制作(表示)で、比較的一般的なものは、RGB, sRGB, YCbCr/YPbPr, XYZ, L^*a^*b などである。詳細は省くが、ある色空間と別の色空間において、変換を行おうとしても、変換先の色空間で表現できない場合は、その情報が失われてしまう。したがって、理想的には映像制作～配信までを一つの色空間でデータを取り扱うということになる。

(2) Frame rate

Frame rate に起因する問題点としては、少し前までは液晶がデバイスの特性上により、残像現象で映像が醜くなるということがあったが、各種の技術により、現在は自然に見えるようになってきている。ただし、これは現在のテレビのフォーマット 59.94I に対しての対応である。業務用カメラでは、F23,F35(SONY)に代用されるように、60P での映像制作が始まっている。現段階では、CM などの演出の為に高速度撮影の代わりとして使用されている程度であるが、家庭用ゲーム機器で代表的な、XBOX(Microsoft)、PS3(SONY)

では、FullHD 1920x1080/RGB4:4:4/8bit/60Pに対応していることを踏まえて考えると、近い将来に、よりクオリティの高い映像(この項では高 Frame rate を指す)がもたらされ、Frame rate は増加すると予想される。

(3) 高精細化

高精細表示装置としては、CMO 社が QHD(3840x2160/RGB4:4:4/8bit/60P)の 56 インチの LCD パネルを、三菱電機、東芝ライテック、アストロデザイン の 3 社に OEM 供給して製品化されており、購入することができる。シャープでは、DCI のデジタルシネマ規格に準拠した DCI_4K(4096x2160/RGB4:4:4/10bit/24P~60P)の 65 インチの LCD パネルを各種展示会で発表している。これは、映画のようにハイクオリティの映像も、映画館ではなく FPD で見るのできるものである。

(4) まとめ

デバイスの特性や、映像制作手法の変化、技術確立の状況などを把握し、次世代の映像制作技術を予想して、フォーマットをどうすべきかを考える必要があると思われる。

2.2.5 映像の新技術の研究・開発

日本では、数多くの新しい映像方式の研究・開発が行われている。その中でも注目すべきと思われる研究・開発をいくつかあげる。

(1) 高精細

(a) メガビジョンシステム

メガビジョンシステムは、FullHD の画像サイズを横に 3 つ並べた方式。2002 年の日韓ワールドカップサッカーにて実験撮影/ネットワーク配信された。

サッカーという横長のフィールドが、この方式で非常に臨場感のある映像になっている。現在もお茶の水の日本サッカーミュージアムにて 2002 年ワールドカップのハイライトが、横約 10m x 縦約 2m のスクリーンで上映をされている。[\(http://www.megavision.co.jp/\)](http://www.megavision.co.jp/)

(b) QHD、DCI_4K

NiCT(元 CRL)では、日本ビクター株式会社との共同研究にて、QHD(3840x2160pixel)のカメラとプロジェクターを開発。

更に NiCT と DCCj のメンバーである NTT 未来ねっと研究所、慶応義塾大学 DMC 統合研究機構が中心となり、NiCT の研究用高速ネットワーク(JGN II)を用いて、4K の非圧縮データのリアルタイム伝送や各種アプリケーションを含めた実証実験で実績を国内外の

ネットワークとリンクも含めて数多く積み重ねられている。

<http://www.nict.go.jp/publication/NICT-News/0407/p01.html>

<http://www.jgn.nict.go.jp/japanese/06-activity/user/data/event/event174.pdf>

<http://www12.ocn.ne.jp/~d-cinema/Newsletter/Newsletter-Sep2007.pdf>

(c) スーパーハイビジョン

NHK 放送技術研究所が研究・開発中の 8K(7680x4320pixel/60P)という超高精細の映像フォーマット。NHK 放送技術研究所の一般公開や、2005 年の愛知万博で見ることができた。写真が動くというように表現されるほど、非常に解像度が高く、Frame rate も 60P と滑らかである。なお、オーディオも 22.2ch と、これまでの概念とは桁違いなフォーマットである。2025 年に本放送に向けて開発が進められている。

<http://www.nhk.or.jp/str/>

(2) 高フレームレート

現在のテレビ(FPD)は、60P、120P が主流になっている。これは、Frame rate を高めることで、人間にとって自然な映像として感じるようにするためである。

エフ・イー・テクノロジーズでは、1280x960pixel/240P という、高 Frame rate のモニタを開発。実際に展示会にて拝見したが、これまでのモニタとは全く異なる印象を受けた。240P のコンテンツを制作するのは非常に大変なため、あるゲームメーカーのデモを 240P 用にレンダリングしなおして作られたものということでしたが、非常に速い動きも細かい部分までくっきりと表示されていた。

<http://www.watch.impress.co.jp/av/docs/20070409/fed.htm>

(3) まとめ

新しい映像の開発/研究が多種の要素に渡って行われており、映像フォーマットの将来を考えるには、非常に重要なことであり、これらについても継続した調査が必要である。

2.2.6 メタデータ

デジタル化によるメリットの一つにメタデータ(埋め込み情報)がある。映像データ以外の情報を同時に埋め込むことができるのである。ここで、単純にメタデータとして、有ると便利だと思われる情報の項目をあげてみると、カメラの種類、レンズの種類、絞り値、画像サイズ、Color Depth、Frame rate、ガンマ設定、色空間/色域設定、シャッター速度、撮影場所、撮影機材、撮影/制作会社名、スタッフ名、・・・フィンガープリンティング・・・字幕・・・など等々数え切れないほど出てくる。

しかし、実際に必要になる情報は、ワークフローでのポジション、制作規模、制作手法、

ターゲットのコンテンツの目的などで、様々である。

例えば、2次利用(この場合は、映画のDVD化や、放送された番組のネットワーク配信等のビジネスが前提)を考慮すれば、フィンガープリンティングが必要であるが制作側には全く必要性がない。しかし有効に使うことができると、取り扱い(利便性)の向上、作業の効率化が期待できる。つまり映像制作では、撮影時の情報はできるだけ多くある方が良くと考えられるが、実際に機器がどの程度追従して開発・製品化されてくるかは見えていないことを考慮する必要がある

したがって、メタデータは、実際の運用する人の声を、メーカー側が受け入れ、より良い形で展開できるように、標準的なフォーマットを検討することが必要である。

2.2.7 デジタルコンテンツフォーマットの確立に向けて

これほどまでに、デジタルコンテンツが制作され、今後の日本のビジネスの大きな柱の一つに発展ゆくことが期待される状況において、多数のフォーマットが混在することで、クオリティの確保が難しいと思われる。デジタル化によるメリットを生かしきれず、2次利用やクロスメディア展開するためには、より多くの人が無用な混乱をしないように、デジタルコンテンツのフォーマットの確立が重要であると考ええる。

ワンコンテンツマルチユースを、クオリティのみ重要視して、単に情報量が多ければよいというのであれば、できるだけ画素数が多く、フレームレートが高く、ColorDepthが大きければ問題ない。しかし全てのコンテンツの元データがハイクオリティである必要はない。携帯電話と映画とを同じ情報量である必要はないからである。歴史的な建造物や、大自然などクオリティをできるだけ高い状態で保存したいときのみ、記録する情報量が多くすれば良いのである。したがって、実際には、段階的に進める必要があるため、真っ先に考えられるのは、現在の異なるフォーマット間を簡単にコンバート(トランスレート)する技術の構築が必要とされる。

このように、関連技術の研究開発、市場の動向、ビジネストrendなど、技術/ビジネスの両面での調査の継続が今後も継続的に必要である。

2.3 配信・流通関連技術

2.3.1 配信技術

(株式会社ビットメディア 高野 雅晴)

(1) 配信技術とは

(a) コンテンツ配信モデル

インターネットアクセスのブロードバンド化や携帯インターネット定額制の普及などにより、デジタル化されたコンテンツをネットで流通させるいわゆるコンテンツ配信関連技術がコンテンツビジネスを進める上で不可欠な存在になりつつある。これまでのアナログ放送のように一方向的な大量配信のスタイルだけではなく、インタラクティブに1対1のマーケティング機能も備えるコンテンツ配信サービスが、当たり前のサービスとして根付こうとしている。たとえば音楽ビジネスにおいてはすでにパッケージビジネスからコンテンツ配信ビジネスへの移行が顕著である。日本レコード協会によれば、2007年の有料音楽配信実績は数量で前年比126%の4億6,500万ダウンロード、金額で前年比141%の754億8,700万円となり、700億円を突破した。内訳では、インターネットダウンロードが金額で前年比118%の59億2,300万円、モバイルダウンロードが前年比141%の680億1,600万円、サブスクリプション等その他が15億4,800万円である。

2007年の音楽ソフト(オーディオ及び音楽ビデオ合計)生産実績金額は、対前年比96%の3,911億1,300万円の前年比を下回った。ただし、有料音楽配信売上実績と合計すると、4,666億円となり、2006年の4,618億8,600万円に対し、101%となった。これにより、有料音楽配信が本格的に立ち上がった2005年以降、パッケージと配信の合計では、3年連続で前年を上回っていることになる。

音楽を中心に浸透しつつあるコンテンツ配信サービスにおいて、ユーザがコンテンツ配信事業者やコンテンツに求める条件は、高品質で品揃えが豊富なことや、リーズナブルな価格、適正な個人情報保護などであろう。一方、コンテンツ制作者は、コンテンツ配信事業者に、コンテンツ保護や不正アクセスの防止、料金の確実な回収等を求めることになる。こうしたサービスを実現するには、コンテンツ作成技術やコンテンツ保護技術(アクセス管理、著作権管理、電子透かしなど)、そしてコンテンツ配信技術が重要となる。コンテンツを配信しコストを回収するという流れに沿って全体構成をモデル化すると、コンテンツ配信は、基本的にはいわゆるクライアント・サーバ型モデルになる。すなわち既存のコンテンツ配信技術はサーバにアップロードしたコンテンツをクライアントに効率的にダウンロードやストリーミング配信するための技術を中心として構築されている。

(b) コンテンツ配信ビジネスモデルと配信技術

コンテンツ配信ビジネスモデルは、パソコンや携帯電話といった対象機器(最近ではアクトビラのようなテレビ向け配信サービス、Wii 向けゲーム配信などもある)、またコンテンツのカテゴリによって異なってくる。たとえば映像音声の圧縮方式や著作権管理方式、それにともないクライアント側で用意するプレーヤ・ソフト、また課金・支払い方法等でさまざまなバリエーションがある。

コンテンツ配信サービスは、コンテンツが魅力的で潜在市場があればユーザの利便性を高めることで確実に広がるシンプルなビジネス分野である。ただし、それらは既存権益者の強固な体制に変更を迫るものであることも多い。そうした観点からも、資本力のない新規参入者が市場に参入でき、新しいコンテンツ市場を確立するチャンスも求められるが、新規参入者にとってはさまざまな機器に対応してコンテンツを用意しなければならないコスト、なかでも配信するデータ量で決まってくるコンテンツ配信そのものに関するサーバやネットワーク・リソースの配信コスト低減が大きな課題となる。一般的にクライアント・サーバ型モデルで大容量のコンテンツ配信を実現するにはユーザの同時アクセスを考慮し、データセンターの帯域を確保しなければならない。このコスト負担は資本力のない参入者には厳しいものである。

サーバ側の負荷を軽減するアプローチとして CDN(Content Delivery Network)といったソリューションもあるが、この領域は市場が集中しており、寡占状態になっている。具体的には 1998 年に設立されたアカマイが有名で、同社が設立されたのち、新規参入が相次いだものの、買収や撤退が続き、現状は CDN といえばアカマイといった状況にある。CDN はトランジットのトラフィックを軽減し、バックボーンへの負担を軽減するためにエンドユーザに近い多数の拠点に大規模なストレージをもつエッジサーバを設置する。そのキャッシュ効果によってコンテンツを効率的に配信する。エッジサーバ同士は 1Gbps 以上の高速ネットワークでつながれており、ユーザからの要求に応じてもっとも適切なサーバからコンテンツを提供する。技術的にはリバースプロキシ+リクエスト分散システムの組み合わせであり、比較的枯れた技術といってよい。

CDN ビジネスは転送データ量による従量課金の場合が多く、こうした技術を使ったとしてもコンテンツ事業者としてコストに見合うビジネスを実現するには課題も多いといわれる。たとえば総務省 ネットワークの中立性に関する懇談会 P2P ネットワークの在り方に関する作業部会が 2007 年 6 月に公表した報告書によれば、従来型の配信技術では動画の画質(ビットレート)と同時視聴者数の関係においてクライアント・サーバ型では経済的に配信が困難な領域が存在すると指摘している(図 2.3-01)[1]。

画質	同時視聴者数				
	100	1,000	1万	10万	100万
	送信トラフィック総量[bps]				
100kbps	10M	100M	1G	10G	100G
500kbps	50M	500M	5G	50G	500G
1Mbps	100M	1G	10G	100G	1T
1.5Mbps	150M	1.5G	15G	150G	1.5T

地上波テレビの
視聴率2%相当

配信事業者が経済的にインターネットでの動画配信が困難な領域

出処:ソフトバンク BB(株)提供資料を基に編集

総務省 ネットワークの中立性に関する懇談会「P2Pネットワークの在り方に関する作業部会 報告書」より

図 2.3-01 画質(ビットレート)と同時視聴者数の関係

出典:総務省 ネットワークの中立性に関する懇談会

「P2P ネットワークの在り方に関する作業部会 報告書

こうした状況のなかで注目されているのがコンテンツ配信の大幅なコスト削減につながる可能性のある P2P 型配信技術である。

(2) 注目される P2P 型配信技術

(a) P2P 型ネットワーク登場の背景

P2P(Peer to Peer)型ネットワークとは、コンピュータネットワークの形態の一つで、定まったクライアント、サーバを持たず、ネットワーク上の他のコンピュータに対してクライアントとしてもサーバとしても働くような対等なノードの集合によって形成されるネットワークのことである。

P2P 型ネットワークを活用したアプリケーションとして最初に注目されたのはまさに音楽コンテンツの配信に関わるものだった。具体的には 1999 年 1 月に発表された音楽ファイル共有ソフト「Napster」である。このアプリケーションを使って MP3 ファイルを、

インターネットに接続されたコンピュータ間で共有することができた。ただし、個人所有のアップロード許諾を得ていないコンテンツが共有されていたことから権利侵害で訴訟を起こされ、サービス停止に追い込まれている。それ以降、国内では開発者が逮捕される事件に発展した Winny などさまざまなファイル共有ソフトが出回り、「P2P=不正なファイル共有」というレッテルが貼られてしまった。

P2P 型ネットワークアプリケーションが台頭してきた背景としては、ユーザのネットワーク環境のブロードバンド化とユーザのコンピュータ・リソースの高性能化を挙げることができる。Yahoo!BB による ADSL の爆発的な普及、その後の B フレッツなど光回線の浸透など日本国内のブロードバンド環境は世界の先端を走っており、P2P 型ネットワークアプリケーションが浸透する環境が整っていたといえる。

(b) P2P 型ネットワークの特徴

これまでは P2P という不正利用のマイナス・イメージで語られることが多かったが、コンテンツ配信コストが増大するのに伴い、P2P 型ネットワークの特徴を積極的に生かそうとする動きも出てきた。

P2P 型ネットワークアプリケーションの特徴を積極的に評価し、従来のクライアント・サーバ型モデルと比較すると以下のようなになる(総務省 ネットワークの中立性に関する懇談会 「P2P ネットワークの在り方に関する作業部会報告書」、2007 年 6 月より)。

① 直接的な管理コスト：

P2P ネットワークは専用のサーバを必要としないので、サーバに起因する直接的なコスト(機器、管理者の教育、運用・保守)を削減できる。なお、QoS 等が必要なサービスでは、ノードに起因する管理コストが増大する。

② 障害への耐性：

P2P ネットワークでは情報の処理・蓄積・伝送を各ピアが分担して行うため、ネットワークに接続された特定の機器に障害が起きても、全体のネットワーク機能は維持される。また複数のピアが同じ情報を保持するため、情報の消失・損傷リスクの軽減にも有効である。

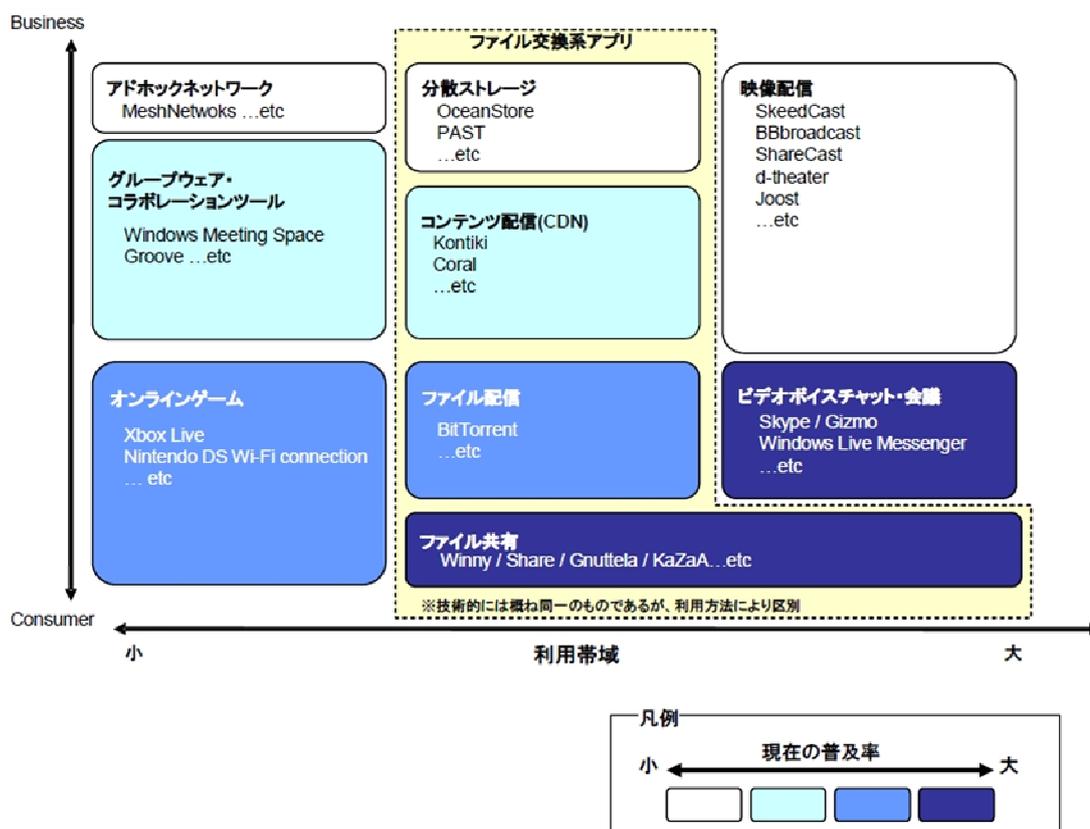
③ スケーラビリティ

P2P ネットワークでは利用者が急増した場合でも、情報の所在は分散しているので、特定箇所のネットワークへ負荷が集中しにくい。利用者の PC 資源を利用することで、大規模なシステム投資なしに、利用者数を拡大できる。

④ 管理の柔軟性

中央集中型の構成にはなっていない P2P ネットワークでは、一般に、アクセス・ログなどの管理が不得手である。ただし、情報検索にセンターサーバを利用するハイブリッド型 P2P ネットワークであれば、柔軟な情報の管理が可能である。

こうした P2P 型ネットワークの特徴は、コンテンツ配信の分野だけでなく、さまざまな分野で有効であり、多様な P2P アプリケーションが登場している(図 2.3-02)。



出処: NTT コミュニケーションズ(株)提供資料を基に編集
総務省 ネットワークの中立性に関する懇談会「P2Pネットワークの在り方に関する作業部会 報告書」より

図 2.3-02 P2P アプリケーションの分類

出典: 総務省 ネットワークの中立性に関する懇談会
「P2P ネットワークの在り方に関する作業部会 報告書

この図のなかで最も成功しているものの一つがビデオボイスチャット・会議に分類されているソフトフォンの Skype である。

Skype は P2P 型ネットワーク技術を利用したインターネット電話ソフトであり、P2P

型ファイル共有ソフト **KaZaA** の共同開発者が開発した。Skype は ユーザ間で無制限の無料音声通信・ビデオチャットが可能であり、一般電話・携帯電話からの電話を受けたり (Skype In)、一般電話・携帯電話に電話をかけたり (Skype Out) することも可能である。一般的なファイアウォール/NAT(Network Address Translation)内からでも通信可能であり、通信は暗号化され、アクセスごとに認証キーが変わる仕組みになっている。相手がオンライン・オフラインを確認できるプレゼンス機能や最大 5 人までの同時通話ができる電話会議、インスタントメッセージ、ファイル転送などの機能もある。また API が公開されており、外部の開発者が Skype の機能を盛り込んだソフトを開発することも可能である。

Skype の成功は、P2P 型ネットワーク技術の有効性を再認識されることになり、クライアント・サーバ型モデルを補うコンテンツ配信技術として再び期待されるようになったひとつの要因となった。

(c) P2P 型配信技術の例

P2P 技術を使ったコンテンツ配信の取り組みは米国の BitTorrent や Skype の開発者が立ち上げた Joost などが著名だが、国内においてもさまざまなソリューションが各社から提案されている。Winny の開発者が参加したドリームボートの SkeeDcast、ブラザー工業が開発した Einy、さらに TV バンクの BB ブロードキャスト、ウタゴエの Ocean Grid といったライブ配信ソリューションなどである。

こうしたなかでも 2002 年 2 月の日経産業新聞に「P2P 国内初の事業化」というタイトルでトップ記事として掲載されたビットメディアのシェアキャストは国内 P2P 型コンテンツ配信技術の先駆的な取り組みである。シェアキャストは、2001 年、ビットメディアとアンクルが、「スケーラブル・キャストイング・アーキテクチャ(SCA : Scalable-Casting Architecture)」として共同開発をスタートさせ、最初のバージョンが 2002 年 3 月にリリースされた。当時、P2P 技術を使ったアプリケーションは不正にアップロードされたコンテンツが蔓延しているファイル共有ソフトが中心だったが、シェアキャストは合法的なライブ配信の負荷分散を目的として開発された。2003 年には(財)デジタルコンテンツ協会の支援を受けて映像制作者のコラボレーションワークを意識した「見ながらチャットバージョン」がリリースされ、2005 年 3 月にはバッファリング制御技術などを強化し、使い勝手を高めた「シェアキャスト 2」が登場した。

シェアキャストは、インターネット上のライブ配信の有力な手法ともいわれているオーバーレイ・マルチキャストの国内での草分け的な存在であり、バケツ・リレー式の分散配信によって負荷を軽減し、クライアント・サーバ型に比べ、圧倒的に低コストでライブ配信が可能となる。技術的には、最初に配信ツリーに参加する接続仲介機能をサーバで提供した後はノード(端末)単体による自律分散制御でトポロジー(網構成)を制御し、仲介サーバの

負荷を軽減するといったハイブリッド型 P2P 技術でありながら、仲介サーバ(中央管理サーバ)の負荷を低減する工夫を施している。

ツリー型のトポロジー構造だけでなく、1 台のマシンで複数のライブ・ストリーミングを中継できるメッシュ型トポロジー機能も実装されており、ノード・プログラムの GUI(Graphical User Interface)は「Web ブラウザ+Media Player(Windows Media Player を利用)」で構成されており、画面構成のカスタマイズも容易である。P2P の接続状態(トポロジー接続図)を表示する機能を備え、コンテンツを中継したノードへのインセンティブ特典として、シェアキャスト・ポイントを提供する機能もある。さらにノード・プログラムをインストールすることなく、Web ブラウザと Media Player だけで視聴できる簡易視聴機能も提供されている点が他にはない特徴である(図 2.3-03)。

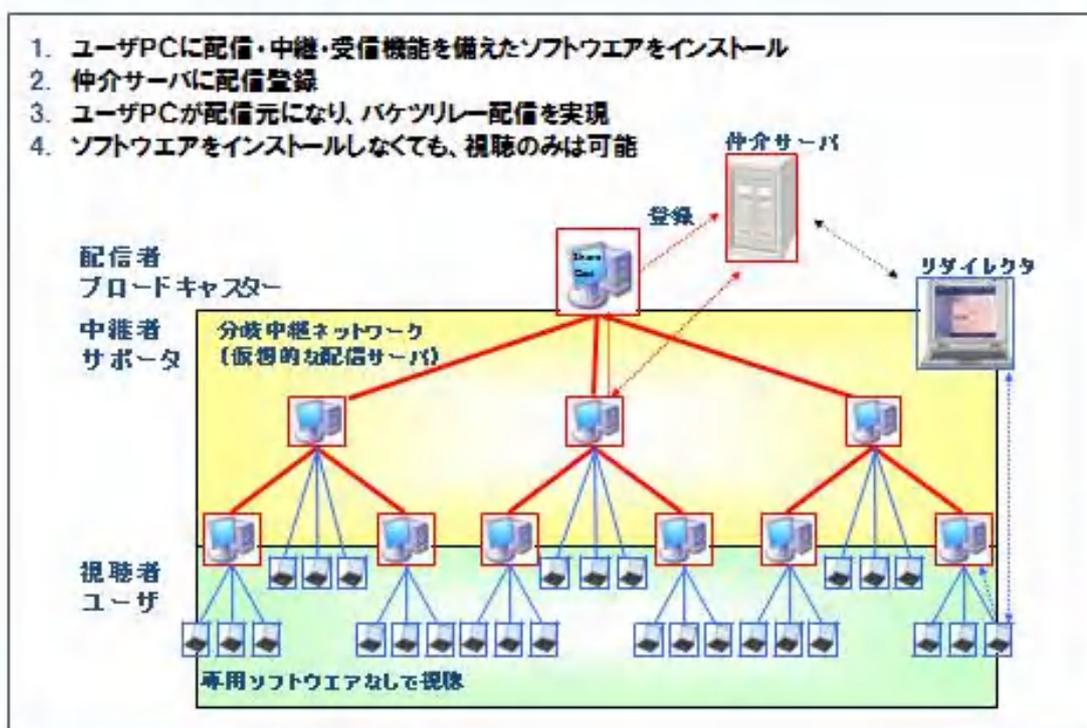


図 2.3-03 シェアキャスト 2 のネットワーク構成と利用方法

シェアキャストは、大規模配信の負荷軽減を目指しているだけでなく、ブロードバンド環境とパソコン 1 台あれば誰でもライブ配信可能な個人放送局を開局することができ、パソコン 1 台からの配信であっても中継してくれる視聴者(サポータ)がいれば、何万、何十万という視聴者に放送を届けられることを目指して開発されたものである。

具体的な実績としては、2002 年春に実施した優香オリジナル特別番組放映、NAB2002

のライブ中継、2002年6月の金環日食の模様、2003年母島初日の出衛星中継、放送のプロモーションとしての卓球チャンネルの再送信、ケイ・オプティコムと共同で実施した個人放送局プロジェクト「誰でも放送局！」(2003年)、簡易CDNとしての可能性を探ったKDDIとのフレキシブル配信実験(2004年)などを経て、東京電力と吉本興業が共同で設立した動画コミュニティサイトのキャストの「ひかライブ」で継続的に活用されるに至った。2007年11月からはエフエム世田谷で実施されている公開生番組のネットTVプロジェクトが実施されている。

(d) P2P型配信技術とCDN

大規模コンテンツ配信には欠かすことのできない従来のCDNにおいてセンター(マスターファイルサーバやバックボーン)に集中するトラフィックはP2P技術の利用により分散できる可能性がある。P2P技術では利用者のPCをエッジサーバとして活用するので、構築するネットワークが大規模であっても設備投資を抑えることができるからである。また比較的余裕のあるアクセス回線を有効活用することによって、トラフィックが集中しやすいバックボーンへの負荷集中の回避が可能となり、ストレージコスト以外でも、従来のCDNで配信する場合と比べて利用者数増加に対するトータルコストの上昇幅を抑えることができ、一定数を超えると従来のCDNよりも配信コストが小さくなる。

ただし、P2Pの配信効率は様々な要因に左右されるので、常にP2P利用が有利とは限らない。たとえば同一システムでもサービス内容によってP2Pの効果は激変する場合があります。ファイアウォール、NAT使用割合、回線種別分布、回線速度分布、PC性能分布などによって効果は異なる。

今後は、用途に適したタイプの選択利用が進みながら従来のCDNとの使分けや併用という形で普及するという見方が一般的である。

(3) P2P型配信技術の最新動向

(a) P2Pネットワーク実験協議会

国内では、P2P型ネットワークのコンテンツ配信活用をにらみ、総務省のP2Pネットワークの在り方に関する作業部会の報告を受け、(財)マルチメディア振興センターが2007年8月にP2Pネットワーク実験協議会を設置した。ニュースリリースに掲載された設立趣旨は以下の通りである。

■P2Pネットワーク実験協議会 <最新情報>■

■設立趣旨■ インターネット利用の急速な拡大とブロードバンド化の進展に伴い、今後のインターネット利用における映像配信はいよいよ本格化していくものと思われます。これに伴い、高品質・大容量の動画画像等を有限の資源であるネットワークに安全かつ効率よく配信する必要性が重要となってまいりました。P2P(Peer to Peer)ネットワーク技術は、こうした需要にこたえる有効な技術手段であり、すでに相当程度まで技術的に確立されてきておりますが、ネットワーク負荷状況など、なお検証すべき課題も残されています。またP2P技術を利用したネットワーク自体は、コンテンツ保護・課金・認証などの機能を有しているわけではなく、他の技術との組み合わせにより実現する必要があります。さらに、Winnyなどによる社会的問題も発生している現状を考慮すると、各技術と組み合わせることにより実現可能なコンテンツ保護・課金・認証などの機能についてもこれを検証しエンドユーザーに周知していくことも、現実の事業モデルを構築する際は大きな課題と考えられます。

このため、平成19年8月9日「P2Pネットワーク実験協議会」を、総務省の支援の下、関係する事業者等による実験推進のため設立し、P2Pに関する社会的理解の促進、技術的測定、今後解決すべき課題の抽出などを目的とした実証実験を行うこととしました。

本協議会においては、各事業者の参画により本年秋口より2009年3月末を目途に実験を行うとともに、利用者が安心して映像配信を受けられるための事業者としてのガイドラインを策定することとしています。

図 2.3-04 P2P ネットワーク実験協議会 設立主旨

出典： <http://www.fmcc.or.jp/P2P/about.htm>

2008年3月時点での会員企業・団体は以下の通りである。

- 株式会社インターネットイニシアティブ
- 株式会社インフォシティ
- ウタゴエ株式会社
- 株式会社NHKエンタープライズ
- NTTコミュニケーションズ株式会社
- 株式会社角川デジックス
- 京都府
- 株式会社グリッド・ソリューションズ
- 株式会社KDDI研究所
- 株式会社Jストリーム
- 株式会社スカイパーフェクト・コミュニケーションズ
- ソフトバンクBB株式会社
- TVバンク株式会社
- 東京書籍株式会社
- 国立大学法人東京大学大学院
- 富山インターネット市民塾 推進協議会

- 株式会社ドリームポート
- 日本経済新聞デジタルメディア
- 日本電気株式会社
- 日本ベリサイン株式会社
- 日本放送協会
- 株式会社ハイマックス
- 株式会社博報堂 DY メディアパートナーズ
- BitTorrent 株式会社
- 株式会社ビットメディア
- ブラザー工業株式会社
- 放送大学学園
- 株式会社マンダラネット

P2P ネットワーク実験協議会では会員各社が 2007 年秋からさまざまな P2P 技術を活用したコンテンツ配信トライアルを実施、また 2008 年 1 月には「P2P を利用したサービス／ソフトウェアに関するガイドライン(第 1 版)案」を公表した。

(b) EU における P2P 開発

2008 年になって欧州では P2P 技術を使った大プロジェクトが開始された。21 の企業や大学研究機関からなる汎欧州コンソーシアム「P2P-Next」が、EU から 1500 万ユーロ(約 24 億円)の資金供与を研究開発資金として受け、次世代インターネット TV のための P2P 技術を開発するという。P2P-Next プロジェクト期間は 4 年間で、パソコンやセットトップボックスなどさまざまな機器を対象としている。開発された技術はオープンソースで公開されるという。

このコンソーシアムに参加しているのは、英 BBC、欧州放送連合、Delft University of Technology、Lancaster University、Markenfilm、Pioneer Digital Design Centre Limited、VTT Technical Research Centre of Finland など欧州全域にわたっている。P2P-Next のアーキテクチャは純粋な分散 P2P であり、中央サーバを必要としない。さらに BitTorrent プロトコルと後方互換性がある。

こうした欧州の取り組みは P2P を使ったコンテンツ配信の実用化を加速することになるだろう。またオープン・イノベーションの流れに沿って開発成果がオープンソースで提供されるのも興味深い。オープンソース・ポリシーで開発される P2P 技術のディレクトリを掲載してきた Winamp で有名な Nullsoft の SCVI.NET には早速このプロジェクトがリストとして掲載された(表 2.3-01)。

表-2.3-01 オープンソースで開発されている P2P 技術

Tribler
License – GPL (Open Source)
Language – Python
Operating systems – Any platform that supports Python
Supported multimedia – Windows Media video, NullSoft video, Theora video and Dirac video
p2p-next
License – GPL (Open Source)
Language – Unknown
Operating systems – All major operating systems
Project is being supported by the European Union.
Supported multimedia – All major multimedia codecs.
DistribuStream
License – GPL (Open Source)
Language – C++
Operating systems – Any platform that supports C++
Supported multimedia – All video codecs
VidTorrent
License – GPL (Open Source)
Language – Python
Operating systems – Any platform that supports Python
Supported multimedia – Windows Media video, NullSoft video, Theora video and Dirac video
VideoComber
License – GPL (Open Source)
Language – C++
Operating systems – Any platform that supports C++
Supported multimedia – Windows Media video, NullSoft video, Theora video and Dirac video
Freecast
License – GPL (Open Source)
Language – Java
Operating systems – Any platform that supports the Java Runtime Environment
Supported multimedia – Theora video
Peercast
Free Winamp P2P video streaming plugin available for download
License – GPL (Open Source)
Language – C++
Operating systems – Windows, Linux and Mac OSX
Supported multimedia – Windows Media video, NullSoft video, Theora video and Dirac video

Stream 2 Stream
License – GPL (Open Source) Language – Java Operating systems – Any platform that supports the Java Runtime Environment Supported multimedia – NullSoft video, Theora video and Dirac video
P2P-Radio
License – GPL (Open Source) Language – Java Operating systems – Any platform that supports the Java Runtime Environment Supported multimedia – NullSoft video, Theora video and Dirac video
NodeZilla
License – GPL (Open Source) Language – Java Operating systems – Any platform that supports the Java Runtime Environment Supported multimedia – Windows Media video, NullSoft video, Theora video and Dirac video (Uses VideoLan www.videolan.org open source VLC client to source content.)
Open MySee
License – GPL (Open Source) Operating system – Windows and Linux Supported multimedia – Windows Media video, NullSoft video, Theora video and Dirac video
ACTLab TV
License – GPL (Open Source) Operating system – Windows and Macintosh Supported multimedia – All video codecs supported by the VideoLan open source player
Google seecast
License – GPL (Open Source) Language – C++ A P2P video on demand and P2P living broadcast client Operating systems – Any platform that supports C++ Supported multimedia – Unknown
P2P Streaming Application
License – GPL (Open Source) Language – Java Operating systems – Any platform that supports the Java Runtime Environment Supported multimedia – MPEG
Trevbus
License – GPL (Open Source) Language – C++ Operating system – Linux Supported multimedia – Windows Media video, NullSoft video, Theora video and Dirac video

P2P 技術の開発は中国でも活発に実施されており、開発はワールドワイドで進展している。近い将来、CDN と P2P ネットワーク技術を併用した低コストで参入できるオープンな世界的なコンテンツ配信プラットフォームが実現することが期待される。

参考文献：

- [1] ネットワークの中立性に関する懇談会 WG2 P2P ネットワークの在り方に関する作業部会：“P2P ネットワークの在り方に関する作業部会 報告書”，(2007 年 6 月)

関連文献：

- [1] 江崎浩 監修：“P2P 教科書”，インプレス R&D，(2007)

2.3.2 デジタル著作権管理(DRM)

(株式会社ソニー 大塚 武)

(1) DRM 技術の概要

インターネットの急速な普及、そして映像・映像コンテンツおよび機器のデジタル化は、コンテンツ流通のマーケットを急速に拡大させたが、それと同時に、簡単・低コスト・高品質な複製、全世界を対象にした容易な配布など、コンテンツ権利者の利益を損なわせる状況も作り出すこととなった。

DRM(Digital Rights Management)は、コンテンツ権利者の利益を守るために、コンテンツに暗号化処理を行い、特定のユーザ、もしくは特定のハードやソフトだけでの利用を可能とする技術として登場した。

この DRM は、メモリーカードのような記録媒体の利用や、再生ソフトウェアへの内蔵、再生ハードウェアへの組み込み、など様々な形で実装されている。代表的な事例としては、Apple 社の iTunes Store で使用されている「FairPlay」や、マイクロソフト社の「Windows Media DRM」などが挙げられる。

(2) DRM の仕組み

デジタルデータ化した音楽・映像コンテンツは、コピーによるクオリティの劣化が発生しないため、原盤と同じ記録フォーマットを維持したまま別の記録メディアに移すことで、原盤と同じクオリティを持つ複製物をいくらかでも作成することが可能になってしまう。

そこで、コンテンツを暗号化し、暗号を解くための「鍵」を再生ソフトウェア内にセキュアに保持、もしくはネットワーク上のサイトからダウンロードし、特定ソフトウェアが暗号化されたコンテンツを復号しながら再生を行うことで、コンテンツ保護を実現している。

さらに、この「鍵」に対して、再生制限回数や利用期限などを設定することで、様々な制限をかけることが可能となる。制限の方法としては、コンテンツのファイルコピー自体の抑止、特定の DRM に対応した機器のみでの保存、コピー回数の制限、再生回数・再生期間の制限などが挙げられ、デジタルコンテンツ流通の各種サービスで用いられている。

これらの手法は単独での使用よりも、複数の組み合わせで用いられることが多く、また専用のハードウェア+ソフトウェアの組み合わせで実現するものと、ソフトウェア単体で実現するものに大別される。

(3) DRM が実現するサービスの例

DRM の仕様は、提供されるサービス形態や、その提供ベンダーによって様々な形態が存在する。

(a) デジタルテレビジョン放送(地上波/BS/CS)

デジタルテレビジョン放送では、B-CAS(BS-Conditional Access System)方式が採用されている。この B-CAS 方式によるコンテンツ保護のプロセスを図 2.2.3-01 に示す。

本方式では、スクランブル用の鍵(Ks)を用いてコンテンツに暗号化を行うと同時に、その鍵(Ks)を保持したデータを、コンテンツ保護用のワーク鍵(Kw)で暗号化した共通情報(ECM : Entitlement Control Message)を作成し、多重化して端末に送信する。受信機側では、受信したストリームから暗号化された共通情報を取り出し、B-CAS カード内に保存されているワーク鍵(Kw)を用いて共通情報を復号することで、コンテンツ暗号化鍵(Ks)を取り出す。そして、その鍵でコンテンツを復号することで視聴が可能となる、という仕掛けになっている。

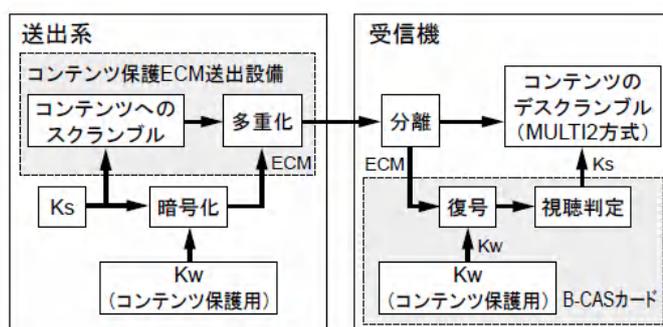


図 2.3-05 B-CAS 方式によるコンテンツ保護の仕組み

出典：「東芝レビュー」2004 Vol.59 「地上デジタル放送マスタ送出システム」より

また、B-CAS 方式では、デジタル技術を使用した録画機器に対する録画に対して、コピー世代制御が行われており、コピーワンス(1回の録画は可能だが、そこからのダビングを不可とする)等の様々な制限をかけるようになっている(2008年6月を目処に、地上デジタル放送番組の記録を、録画1回、複製9回まで認める「ダビング10」と呼ばれる新制度の運用が開始される予定である)。

(b) パッケージ媒体(DVD-Video、BD-ROM、等)

パッケージメディアのコンテンツ保護技術としては、主に以下のものが挙げられる。

表 2.3-02 パッケージ媒体でのコピー制御方式

名称	解説
CSS (Content Scramble System)	東芝、松下電器産業等が開発。 DVD-Video に採用。
CPRM (Content Protection for Recordable Media)	コピーワンスの番組録画に使用されるコピー制御方式。 CPRM に対応する各種メディア(DVD-R, DVD-RAM, DVD-RW, SD メモリーカード等)に対応。
AACS (Advanced Access Content System)	コンピュータ・家電メーカーによる AACS LA で策定された方式。BD-ROM に採用。

当初、市販の DVD の多くに CSS が採用されていたが、1999 年に「DeCSS」という CSS スランブル解除ソフトが開発され、コピーの抑止力を持たなくなったため、現在は CPRM が使用されている。

CPRM ではディスク 1 枚ごとに固有の「メディア ID」を DVD 内の通常書き込み不可能な最内周部分に書き込み、メディア ID と MKB(Media Key Block)と呼ばれるディスク内の鍵でコンテンツの暗号化を行う。MKB は一定の生産枚数ごとに変更されるため、万一鍵情報が流出してしまっても、この MKB を変更することで、それ以降の新しいメディアでのコンテンツ保護を可能としている。

(4) DRM の問題点

これまでは、コンテンツを購入したユーザ以外へのコンテンツ視聴を防止することが DRM の目的となっていたが、ユーザからも権利者からも DRM に対して疑問視する声が出始めている。この理由として、DRM がユーザの利便性を低下させてしまうこと、そして、多くの DRM 技術が様々なハッキングにより破られており、権利者を安心させるに至っていないことが挙げられる。

音楽コンテンツでは、Windows Media DRM、FairPlay、OpenMG など、配信サービス毎に異なる DRM を使用したインターネット配信の形態から、徐々に DRM フリーで配信するケース(e.g. EMI & iTunes Store、米 Amazon.com、米 Wal-Mart 等)が増加しており、この傾向はさらに続くものと思われる。

映像・放送コンテンツでは、CAS(Conditional Access System)方式によるデジタルテレビジョン放送、Windows Media DRM や Marlin 等の DRM によるインターネット配信、など商用コンテンツを DRM により保護する形態を取っている。

しかし、ここ数年で「YouTube」(米 YouTube.LLC)や、「ニコニコ動画」((株)ニワンゴ)などの動画共有サイトが多くのユーザを集め、新しいメディアとして成長を遂げている。ここで使用される人気コンテンツの多くは、商用コンテンツであり、その商用コンテンツを不正にコピー&投稿するユーザは後を絶たない。

これらの動画共有サイトが新しいメディアとして確立していく状況下で、商用コンテンツの投稿・編集を DRM によって制限するのではなく、権利者に対してコンテンツの二次利用される度に、適切な対価が支払われる仕掛けが求められている。

(5) DRM 技術の今後の動向・展望

これまでは「コピーさせない」DRM として、ユーザに対しての利便性を著しく低下させてしまう場合や、CGM(Consumer Generated Media)等の新しいコンテンツ創出形態に対応できないことが発生していたが、ユーザの利便性を考慮した新しい DRM の枠組みに対する取り組みも現れ始めている。

角川 GHD ホールディングス(角川 GHD)は Google との提携を発表し(2008 年 1 月)、Google の電子指紋技術による動画識別技術を使用した、新しいコンテンツ流通のビジネスモデルを構築していくことを明らかにした。このビジネスモデルでは、ユーザが YouTube にアップロードした動画が著作権を侵害していないかチェックし、問題がある場合に一方的に削除するのではなく、「動画を閲覧した人に向け、趣向に合った広告や情報の提供を行なうこと」や、「広告収入を権利者に分配する仕組み」の導入も検討していくとしている。(2008 年 1 月 25 日 Impress 社 AV Watch「角川グループ、公式アニメ配信など、YouTube 上で新規事業発表」より。

<http://www.watch.impress.co.jp/av/docs/20080125/kadotube.htm>

このような新たな取り組みが継続・発展していくことにより、ユーザの利便性を損なわない運用、そして新たなコンテンツ生み出したユーザへの適正な利益配分など、次世代の DRM に成長していくことが望まれる。

参考文献：

- [1] ビル・ローゼンバラット, ビル・トリップ, ステファン, ムーニイ: デジタル著作権管理 ブロードバンド時代のパブリッシング, 株式会社星雲社, (2004)
- [2] 長石敦, 向山豊彦, 金田昌之: 「地上デジタル放送マスタ送出システム」(東芝レビュー-2004 Vol.59 NO.2), 株式会社 東芝, pp16-17 (2004)

2.4 家庭用表示機器を中心とした表示技術

(有限会社エーブイシー 村瀬 孝矢)

2.4.1 SDTV から HDTV へ

家庭用テレビ(ディスプレイ)を述べるにはコンテンツ状況を見ておく必要がある。家庭にテレビが入ってきたのは年表からも分かるように、1953年のテレビ放送が始まった時からである。

米国の技術導入で始まったこのテレビ放送は、1960年にカラー化され、1964年の東京オリンピックでその花が開く。その直後、HD、いわゆるハイビジョン構想が生まれ、'90年代に向け技術開発が始まった。現実には、1989年、一旦SD放送をワイド化するというEDTV時代を経ることになるが、1991年に放送開始となったBSを使ったハイビジョン試験放送が、家庭用テレビの大きな転換期になった。この時はMUSE方式と言うアナログ／デジタルの混在技術であったが、ハイビジョン画質の素晴らしさを一般家庭に届け大きな感動を与えた。

その後、1998年にHDTV放送規格として世界標準化されたことから普及のメドが立つ。その年、米国は地上デジタル放送、いわゆる地デジ放送へと向かっている。

国内のHDのデジタル放送化はBSデジタルが先鞭を付けた。それが2000年であり、まさに21世紀の幕開けと重なった。地デジ放送はこれに遅れること3年、2003年の開始である。いずれの放送もデジタル、しかもHD(ハイビジョン)放送というのが大きな特徴であり、高画質さを魅力にする。

最近の薄型テレビに見られるような画素数、つまり固定画素式ディスプレイに関するような視点を植え付けたのはデジタル放送時代になってからだ。大雑把に言えば2000年のBSデジタル放送からと言っても良いだろう。アナログ時代、またブラウン管ディスプレイ時代には画素数という概念もなく、信号帯域という捉え方が行われていたのである。

なお、将来的には超高精細化した新しいBS構想も計画され、スーパーハイビジョン化を目指した研究が始まっている。

表 2.4-01 テレビ放送の変遷

1953年	日本でテレビ放送開始(NTSC方式)
1960年	カラーテレビ放送開始
1960年	カラーテレビ発売
1970年	HDTV構想の誕生
1989年	EDTV登場(ワイド化の始まり)
1991年	HDTV試験放送開始(MUSE方式、8時間)
1998年	HDTV世界規格決定 米国 地上デジタル放送開始
2000年	21世紀へ、デジタル放送開始(BSデジタル)
2003年	地上デジタル(地デジ)放送開始
以下、現在へ続く	

2.4.2 そして、パッケージソースの展開

家庭用テレビに大きな影響を与えるもう1つのソースがパッケージソフトである。デジタル放送が始まった2000年を境にハイビジョン志向が芽生えるのだが、その前にアナログ時代からデジタル時代へとパッケージソフトの変遷を迎えた。

大きな影響を与えたのがビデオディスクである。ディスクにコンテンツを収納しエンターテインメント性を提供したこれは、家庭内におけるビジュアル鑑賞の方法を変える力を備えていた。1981年に登場したLD(レーザーディスク)プレーヤーの発売がそれである。むしろ光ディスクを使用しているとは言えまだアナログ方式である。それでもホームエンターテインメントという映像と音声の影響しあって趣味性を植え付けた功績は大きかった。映像とサラウンド音声により、家庭内に映画館を持ち込むという考え方がここで生まれたのである。

その後、信号のデジタル化を迎え1996年にDVDプレーヤーが登場し高画質時代へと向かう。DVDは12cmというコンパクトな光ディスクだが、SDながらも2時間以上の映像と音声の記録を可能にし、映画作品を1本分納めることができたため、ホームシアター&エンターテインメント化を促進させた。その後、1999年にDVDを使ったホームレコーダー、いわゆるDVDレコーダーが登場し、番組録画の新しい時代を開いた。DVD+HDDのコンビネーション化した2001年が1つのエポックメイキングになる。

なお、2000年に放送が開始されたハイビジョンへの録画対応は、この後3年という時間を必要とした。これはデジタル化されたことによるデータ量が大きくなったことがネックだったのである。もっとも保存性は劣るがHDDへのHD録画はその前に実現していたのだが、ライブラリー化しやすい光ディスクへのHD録画は2003年まで待たなければな

らなかった。また HD 化したパッケージソフトは HD DVD と BD という 2 つの方式が、レコーダーに先駆けて発売された。なお 2008 年早々に HD DVD 陣営が撤退を決めたため BD へ一本化されることになった。

表 2.4-02 パッケージソースの変遷

1981 年	LD プレーヤー発売(ビデオディスク時代が始まる)
1983 年	VHD プレーヤー発売
1996 年	DVD プレーヤー発売
1999 年	DVD レコーダー発売(ビデオディスクのデジタル録画実現)
2001 年	DVD+HDD レコーダー発売
2003 年	BD レコーダー発売(HD 録画化を実現)
2006 年	HD DVD レコーダー発売
2008 年	HD DVD 陣営、撤退
以下、現在につづく	

2.4.3 テレビもブラウン管から固定画素表示へ

2000 年に BS デジタル放送が始まったことから家庭用テレビも様変わりすることになった。それは「大画面を壁掛けに」という期待と要望が出てきたことによる。それまでのブラウン管テレビが最大でもワイド 40 型前後まで開発されていたものの、大画面化するたびにその奥行きや重さが障害になったもの。また、1993 年に登場した 21 型プラズマディスプレイが、この薄型化への希望を大いに高めたことも下地になっている。

そして 2000 年、家庭用液晶テレビを発売し、これから 5 年のうちにすべてのテレビを液晶に変える、としたシャープの出来事が大きな影響を及ぼした。このようにデジタル放送が薄型テレビ、それも固定画素式ディスプレイを背後から援護したのである。

もともと薄型テレビの HD 化はかなり遅れた。それは BS デジタル放送や地デジ放送などのコンテンツの高画質さにおぶさっていたといっても良いだろう。画素数のフル HD 化はそれだけ難しくなかなかできなかったのだ。

薄型テレビがフル HD 化、つまり画素数 1920×1080 ドットを設けられるようになったのはつい最近のことである。2004 年の液晶テレビで採用し出したのが最初である。この液晶テレビが先行したのは精細度を高めやすかったからだが、現在は 37 型まで(一部 32 型もあるが)フル HD 化されるようになった。プラズマテレビは若干フル HD 化が遅れた。それは方式による得意技が影響を与えたから。ただ 2007 年には 42 型でフル HD 化を実現しており、大画面薄型テレビでの方式別の差はそれほど大きくはない。その後の薄型テレビはフル HD 化を基本に、高画質化へと向かっている。

表 2.4-03 薄型テレビの変遷

1993 年	富士通ゼネラル PDP カラーディスプレイ発売
2000 年	シャープ 家庭用 LCD テレビが本格化 2000 年になってから薄型テレビが本格化 (BS デジタル放送開始に呼応して)
2004 年～	フル HD 化へ
2007 年	42 型フル HD プラズマテレビ登場(パナソニック)
2008 年	LED バックライトの LCD テレビ登場へ
以下、現在につづく	

2.4.4 時代は薄型テレビへ

21 世紀に迎えテレビは大画面薄型テレビの時代となった。まさに大きな時代の変遷である。テレビの薄型化はリビングスペースの改革を促進し、より広くて快適な環境を提供するものである。ブラウン管テレビから置き換えるユーザーの多くの方は、この省スペース化が狙いでもある。日本家屋のように部屋のスペースに余裕がないところでは少しでも無駄を省きたいものなのだ。この要求にぴったりはまったのが人気を集める薄型テレビなのである。これによりようやく省スペース化が可能な時代を迎えたのだ。

その薄型テレビ、製品化されているものを大きく分けると 2 つの方式に分類される。1 つがプラズマ(PDP)、もう 1 つが液晶(LCD)である。薄型化に伴い画面サイズは大型化するが、部屋の大きさに制約を受けることから、国内の売れ筋はワイド 32 型が中心サイズになる。このサイズ、ブラウン管テレビで言えばおよそワイド 28 型ほどの大きさだが、リビングで家族用として見てみると手ごろなサイズだということが分かる。

さてこのサイズは、画素数から見ると液晶テレビが有利となる。画面のきめ細かさを表す画素数が、フル HD の 1920×1080 ドットをこのサイズに押し込むにはさすがにコスト対効果からみると見送られやすいものの、液晶は 1366×768 ドットのワイド XGA クラスの画素数を備えるものが大部分である(フル HD の 1920×1080 ドットは 37 型から)。プラズマはこのサイズがもはやなくなり、1 つ上の 37 型がいまは最小で、その画素数も 1024×720 ドットと少な目となる。このようなことから薄型テレビといえば液晶という構図に集約されつつあるのだ。

なお、ここに来てその他の薄型テレビ方式として期待される新しいタイプが製品化され出した。1 つが有機 EL(OLED)テレビだ。ソニーがワイド 11 型を 2007 年末に世界初として発売した(図 2.4-01)。画素数は 960×540 ドットとフル HD の半分でもあるが、画面サイズが小さいことから精細感の不満も少ない。



図 2.4-01 ソニー11型有機ELテレビ

そしてもう1つがFED。これはまだ試作段階で未発売であるが、画質と省エネ面から大きな期待が寄せられている。有機ELの大画面化、FEDの製品化などまだ未知数な面もあるが、今後の時間が解決するであろうと期待されている。

(1) LCDテレビの現状と技術改善

液晶テレビの性能は画面サイズと画素数、それにパネル方式ではほぼ決まる。液晶テレビは画面サイズのバリエーションが豊富なことから、大から小まで数多くのバリエーション用意されている。それはパーソナル用からリビング用までカバー範囲の広いのが特徴だ。画素数も画面サイズに合わせ適宜設けることも可能で、用途に応じて多数が用意されている。

この液晶テレビを別ける要素の1つがパネルの表示方式だ。光りを遮るシャッター機能をつかさどり映像表示させる液晶の配向を決めるのが表示方式である。現在VAとIPSの2つが主に使われている。VAは垂直配向方式、IPSは回転配向方式と表すもの。そのVAは最近ではマルチ画素構造化した新方式へとグレードアップ、それにより視野角の改善を図った。IPS方式は後ほど紹介するようにもともと視野角が広いことが特徴である。なお、少数だがOCBという視野角の良い方式も製品化されている。このように液晶の配向方法が画質の特徴を生むことから、目的と用途に応じて選択されている。

液晶テレビの主な改善目標は動画ボケ、視野角、コントラスト、色再現性、そして省エ

ネ化などである。動画ボケ対策は表示スピードをこれまでの 60Hz から、120Hz また 180Hz(図 2.4-02、2.4-03)へとスピードアップ化して対応させる。現状は 120Hz(倍速)化が一般的で、特に大画面テレビで効果を上げている。

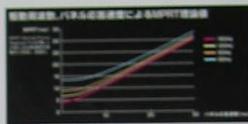
3倍速(180Hz)液晶テレビ

180Hz Clear Motion Drive

液晶テレビの高運動画対応をさらに進化させる「3倍速(180Hz)液晶テレビ」を開発。

2005年10月、日本ビクターは世界初となる倍速120Hz液晶テレビを開発。いまや倍速駆動は、液晶テレビの大きなトレンドとなりました。この技術を進め、動画への対応をさらに進化すべく、世界初の180Hz駆動映像補間技術を開発。通常の「1秒間に60コマの映像」に対し、新たに2枚の映像を高精度に予測・生成し、挿入することで120Hzを超える高運動画表示を実現するビクター独自の新技术です。

※高運動画映像補間により1コマの映像を生成。1コマの映像を生成。1コマの映像を生成。



高運動画表示、パネル駆動速度向上によるMPPT効果

高運動画予測生成アルゴリズム

映像の高運動画を予測し、高精度に予測・生成したコマの映像を補間。180コマ/秒の映像にすることで、より一層の滑らかさと高運動画を実現しました。

通常の映像	1コマ	2コマ	3コマ	4コマ	5コマ
高運動画予測生成	1コマ	2コマ	3コマ	4コマ	5コマ

世界初公開

Now Demonstrating... 世界初!! 3倍速【180Hz】液



Now Demonstrating... 世界初!! 3倍速【180Hz】液

180コマ

60コマ

上下のテロップを比較して下さい

3倍速(180Hz)液晶テレビは2倍速(120Hz)駆動力に比べより速く動く映像や文字もくっきりと識別できます。

図 2.4-02 ビクター開発中の 180Hz ドライブ液晶テレビ

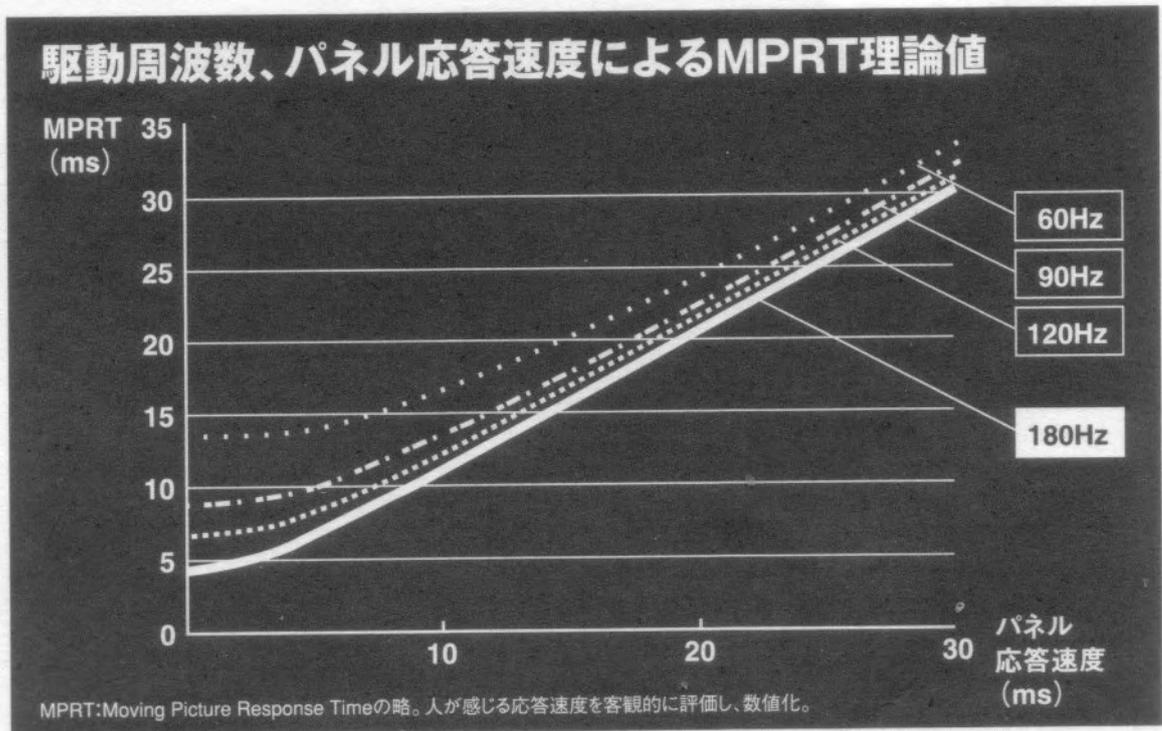


図 2.4-03 ビクター開発中の LCD180Hz ドライブ効果例

視野角は先に紹介したようにパネル特性で左右されることから基本性能を改善することで対処される。今のところ IPS 方式が有利な状況だが、それもまだ十分とは言えない。コントラスト改善は液晶の遮光能力に左右され、映像信号に連動したバックライト制御を加え見た目の改善が取り組まれている。そのバックライトは現状の CCFL から LED、また将来的には有機 EL などへと変わろうとしている。これはコントラスト改善と色再現性の改善の両方を狙っての開発である。

(2) PDP テレビの現状と技術改善

プラズマテレビは大画面化に有利な特性を生かし大型化に向かっている。市販の最大サイズはパナソニックのワイド 103 型でフル HD 画素数を設け明るさも実用域に達している(試作ではワイド 150 型、4K2K 版を開発・発表した)。逆に画面サイズの小型化は不利で最小サイズは 37 型である。以前は 32 型も製品化したが今は液晶にとって変わった。発光方式から 1 つの画素サイズを小さくすることが難しく、どうしても大型化せざるを得ないため、画面サイズもそれほど多く設けていない。主力サイズは 42 型で画素数もワイド XGA であり、ようやく一部モデルでフル HD 化を果たしている程度である。

プラズマのパネル方式は各メーカーの独自方式で分かれる。国内メーカーは松下、日立、

パイオニアの3社が製造し、それぞれ独自方式で少しずつ画素構造も異なっている。

技術改善は明るさやコントラストなどを行っている。そこでは性能で有利な画素を囲うタイプのワッフル(井桁)構造に収斂されつつある。なお、コントラスト改善は方式上避けられない予備放電方法に工夫が施され、最近になって大幅に性能向上させたものが登場した。液晶よりもコントラスト面で比較的有利なプラズマが、より改善したということで優位性が保たれたものだ。

(3) 有機 EL テレビの現状と技術改善

薄型テレビの有力候補に上がっているのが有機 EL テレビだ。昨年末(2007年)にソニーが世界初のワイド 11 型の有機 EL テレビを発売し話題を集めた。RGB3色の画素をそれぞれ高分子型の有機 EL 素子で作り量産化にこぎつけた。画素数はフル HD と行かず半分の 960×540 ドットである。なお単純にこれを左右上下に 2 倍にすれば 22 型のフル HD 有機 EL テレビができる理屈だが、残念ながら量産には至っていない。これにはいろいろ理由もあるが、製品の安定性、量産性などがネックだろうと考えられる。なお同社は試作のワイド 27 型でフル HD 版を公開している(発売未定)。

このように大画面化した有機 EL テレビの発売はまだまだ越えなければならない壁も高く、さらに数年を要するだろと思われる。それまでに発光体の開発、パネル化技術、ドライブ技術など残された課題も多い。

(4) FED テレビの現状と技術改善

有機 EL テレビについて期待が寄せられるのが FED テレビだ。現在、まだ市販モデルはない。展示会などで試作品、それもモニター(ディスプレイ)タイプが公開されているものの、テレビとして実際に製品化されたものはない。発光原理は電子ビームで蛍光体をたたく方式なのでブラウン管に近く、コントラストや色再現性などにも違和感が少ないと思われる。

方式面からは高画質、低消費電力(省エネ)などに有利な面を備えるが、量産化を前にして開発が滞っているということは、性能面の優位さは理解されているものの量産技術についてブレークスルーまで到達していないかも知れない。ちなみにキャノンが現在開発中の SED 方式も FED の一種である。この FED と SED の大きな違いはエミッター構造であり、いま量産に向けた開発が繰り広げられている。

2.4.5 プロジェクター(ホームシアター、HDTV、UDTV)

大画面化により派生したエンターテインメントがホームシアターだ。家庭内に映画館というコンセプトが広く認知されたことで普及が始まった。1980年代のLD時代に最初に芽生え、本格的な普及が始まったのはデジタルパッケージのDVDが登場してからである。

こうしたホームシアターを担うディスプレイはプロジェクターが主体だ。前方に大画面スクリーンをセットし、そこに大きな映像を映す機器がプロジェクターである。現在そのプロジェクターは大別して3つの方式に分けられ、液晶式(LCD)、DLP式、LCOS式である。プロジェクターの構造は機器内部の後方にセットした投写用ランプの光りを、映像表示パネルに当てて透過または反射させ、拡大映像を得る手法で、パネルの違いによりこの3つのタイプが生まれた。

今はBDソフトなどフルHD時代になったことからプロジェクターも高画素タイプへシフトしている。そのため表示パネルも画素数が重要視され、高画素化しやすいLCOSモデルの人気の高まっている。ちなみにLCDは透過型、DLPとLCOSは反射型と称し、高画素化して明るくコントラストに優れた方式ということでLCOSタイプに優位性がある。またより高画素への要望も高まる傾向もあるが、そこでもLCOSが一步リードする。将来はHDTVを定番にUDTVへと流れるかも知れない。

パネル毎の技術課題で言えば、LCDは小サイズ化しながらの高画素化とハイコントラスト化である。パネルサイズはLCDに限らず他にも同様に、セットサイズとコストに反映することからできれば小さなサイズが好ましい。レンズや光学ブロックなどが大型化すると比例して価格アップにつながる。ハイコントラスト化は透過型LCD式に弱点がある。これらはかなり改善されてきているものの、さらに改善することが望まれる。

DLPは高画素化とともにコストダウン化が求められる。特にライバルから見た画質面で単板式(家庭用の場合)というハンディも大きく、カラーブレイキングイズなどを発生させ長時間視聴は苦しい。これを解消するためには3板式化するしかないが、3板式でも低コスト化できるようにしなければならない。

LCOSもやはりコストダウン化が求められる。画素数ではもっとも有利な立場にあるものの、光学ブロックなどコストアップしやすく、パネルを含め全体にコストダウンをしなければならない。また安定的にパネルが量産できるようにもすべきである。

そしてプロジェクターを構成するもう1つの要素が投写ランプである。現在のところランプはUHP系(高輝度用高圧水銀系ランプ)が主流で、低消費電力で明るさも稼げるという効率性の良さで利用されている。今後はセットの小型化と省エネ化などの要望があるためランプ改善も必要である。小型化を目指したものではLEDランプ、さらに小型化とともに色再現性の改善を目指したレーザー光源なども視野に入る。まだLEDランプもレーザー光源もホームシアター用に実用化されていないが、マイクロプロジェクター、また逆に大型プロジェクターなどから実用化されようとしている。

その他プロジェクターの構成要素では投写レンズ(対物レンズ)、スクリーンなどが重要である。投写レンズはある意味もっとも光学部品であり、HD からそれ以上の画素数になればなるほど性能面の要求も高まるためコストアップしやすい。スクリーンもホームシアターへの関心が高まっているとは言ってもまだマニア中心であり、テレビほど大量に出回るわけでもないことから低価格化も難しい。100 インチほどで低価格なリーズナブルなスクリーンも販売されているが、性能を満たすものが少なく課題も残る。なお、スクリーンは光の反射構造から表面加工などを変えた大別して3つの方式に分けられ、マット系、ビーズ系、ホワイト系などとなる。一般的なホームシアターには素直な特性のマット系スクリーンが良く使用される。

2.4.6 リアプロ(PTV)

明るい大画面という狙いで開発されたのがリアプロ(PTV)だ。スクリーン後方からプロジェクターの光を当て太陽や照明下でも映像が見られるようにしたもの。薄型テレビが全盛でも、またかつてのブラウン管式テレビ時代でも、明るくて大画面を得ようとしたらリアプロしかなかった。ホームシアターのようなスクリーンタイプは手軽に大画面化できるものの、スクリーンに太陽光や照明光が当たってしまえば映像が見られなく実用的でない。そこで考えられたのがキャビネットにプロジェクターを納め、スクリーンの後ろから光を当て明るい映像が得られるリアプロだ。キャビネットとスクリーン、それに映像エンジン(プロジェクター)がセットになれば出来上がりという手軽さがプロジェクターメーカーの賛同を得たのだ。現在のように、薄型テレビが明るくて低価格になればリアプロも不要だが、少し前まではかなりの人気を得ていたものである。

ちなみに昨年のうちに業界も様変わりし、リアプロメーカーが相次いで撤退という状況に至った。理由は薄型テレビが大画面化、さらに明るさも照明下で十分見られるようになった、それに低価格化が進んだことなどが大きく影響を及ぼしたのである。

なお、リアプロはプロジェクターエンジンをそのまま利用することから表示パネルもLCD、DLP、LCOSなどの3タイプがある。もちろん投写ランプもレーザーやLEDなど新しい取り組みや試みもされているがUHP系が依然として主流など、部品関係はプロジェクターとほぼ共通しており、新しく用意するのは透過型スクリーンのみである。そう言う意味でコストアップはプロジェクターの量産でカバーできるようになっており、リアプロが大画面の割に低価格という構造を持っている。なお透過型スクリーンはプラスチック系とはいえ特殊なレンズ加工(フレネル、ブラックストライプなど)を必要としコストアップの要因で大画面タイプほど高額になる。

2.4.7 高画質化を目指した映像表示技術

家庭用ディスプレイの主流である薄型テレビの高画質化は終わることがない。その代表が以下のようなもの。新しいパネル構造から映像処理エンジン、表示用エンジンなど幅広く開発されており、薄型テレビが登場してまだまだ日が浅いことを示している。

(1) 各社の表示パネル技術(高精細化、超薄型化、省エネ化)

薄型テレビの画質を決める1つの要素が表示パネルである。液晶とプラズマ、それに有機ELらが製品化されているが、いまのところ量で競っているのは液晶とプラズマで、大画面化を図りながら高画質化に挑んでいる。

いずれの目標もまず高画素化。フルHDの画素数をいかに低価格で、かつサイズにこだわらず量産できるかを取り組んでいる。この高画素化では液晶が少し先を行っており、テレビ用のワイド32型パネルまでフルHD化している(販売は一部)。プラズマはいまのところ42型までであり、それより小サイズは実現していない。理由は画素形成にあり小さなサイズになると発光効率が下がり暗く、場合によっては発光しないなど、技術的な制約を受けるためだ。プラズマは37型までフルHD化しようと試みられているが実用化には厳しいものがある。

逆に液晶は大型化が難しい。量産では70型まで製品化されているが、100インチ越えは難しく実用化したとは言いがたい。液晶層の保持や画素欠陥などをクリアするのが困難だからである。

新しい動きでは超薄型化への取り組みがある(図2.4-04)。昨年末、液晶テレビで厚み30mmクラスが発売されたが、これがトレンドとなり競って超薄型化しようという流れが出てきた。液晶の場合はバックライト部分が薄型化のネックになるが、ここをLEDなどにすればさらに薄型化も容易になり各社が開発中である。



図 2.4-04 日立が開発中の超薄型液晶テレビ

プラズマはバックライトが不要なので原理から言えば超薄型化も可能である。先頃、試作品だが 10mm 以下のパネル開発が発表し、電源部やドライバーなど組み合わせて 10mm 前後にできる可能性を示した。いずれにしても超薄型化は大きなトレンドであり、1 年後にはかなり薄型テレビの形態が変わっているであろう。これらは壁掛けテレビを目指した動きだが、理屈からは有機 EL テレビがもっとも超薄型テレビに近い存在だと思われる。

省エネ化も目指す開発方向である。地球環境保護の面から家庭内の省エネ化が求められ、もっともエネルギー消費の大きなテレビの省エネ化は避けられない。液晶のバックライトや開口率、プラズマの発光効率や蛍光体など、改善すべきところがまだ多く残されており、現状よりさらに省エネ化を図る必要がある。

(2) 各社の映像エンジンと映像処理技術

薄型テレビの画質を左右するもう 1 つが映像エンジンである。映像処理回路、または映像基板と言うが、この出来映えが薄型テレビの画質を決める。家庭用テレビは美しさを競うことから見映えを重視した画作りが行われ、その美しさを作り出すところが映像エンジンである。表示パネルの特性を把握したなかで、明るさ、色合いなどどのようにすれば美

しく見えるかを研究、この映像回路に反映させるのだ。

液晶もプラズマも両陣営とも独自の映像エンジンを開発し搭載している。それらが次のような呼び名で使用されているものだ。代表例を羅列すると「ブラビア」(ソニー)、「メタブレイン」(東芝)、「PEAKS」(松下)、「ジェネッサ」(ビクター)、「アクオス」(シャープ)、「ピクチャーマスター」(日立)らで、それぞれデジタル処理技術を駆使しながら自社の狙いに沿った画作りを図る。どの映像エンジンが優れているというものでもないが、丁寧に作り込むほど高画質化に寄与してくる。またテレビを長年作り慣れているメーカーほどノウハウを多く抱えているものだ。

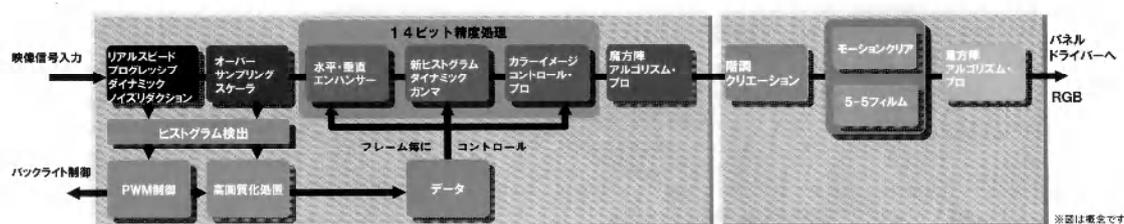


図 2.4-05 東芝映像エンジン、パワーメタブレイン回路例

最近はデジタルエンジンになっていることから開発と作り込みもソフトウェアの占める割合が多く、そこに人の感性を盛り込めるようになったのも最近のこと。特にハイビジョン時代になりテレビ技術者も感性を理解できることが必要で、これが練度を要するものになっている。

(3) LCD の高速表示技術

液晶テレビの画質改善で取り組まれているのが動画ボケ対策だ。液晶の表示方法がホールドタイプと言うこともあり、動きの早い画面はボケが生じることに信号処理で対策しようというもの。

120Hz または 180Hz ドライブ(180Hz は開発中)と名付けられたのがそれで、映像表示を一般的な 60Hz から 2 倍の 120Hz、さらに 3 倍の 180Hz 化しようとしている。2 倍、3 倍の早さで映像を描くことでリフレッシュスピードを早めホールド時間を短縮化、動画ボケを抑えるという工夫である。これには補完映像を作り出すための処理回路や映像メモリー、映像ドライバーなどが必要になりコストアップを招くが、スポーツ番組やスクロール文字などの動画ボケが抑えられることからトレンドになった。ただ映像表示スピードを高めても液晶パネルそのものの描画スピードで制限を受けるからこれにも限度があるほか、補完映像の作り方で画質も変わり、ここも丁寧に作れば作るほど高画質化につながる。

(4) LCD のハイコントラスト化技術

液晶テレビは光漏れ(バックライト光の漏れ)があるため黒浮きと称するコントラストを下げる癖がある。液晶層が光学シャッターなため完全に遮光するのが難しいからだ。いわゆる漏光があるため絶対黒の再現ができない。これを解決しようといろいろな試みが施されるが、いずれもハイコントラスト化を目指した取り組みである。以下がそれらの技術で、最近のトレンドはダイナミック可変型、つまりシーン連動型とした見映えを改善する狙いのものが多い。

例えばヒストグラム適応型コントラスト制御。これは表示する映像の内容(ヒストグラム検出)によりパネルコントラストをダイナミックに可変しようというものでこれらを総称したもの。明るいシーンは画面を明るく、暗いシーンはより暗くといったように、シーン毎にパネル輝度を制御するのである。

これを細かくみるとバックライト制御、レベル制御、開口率制御などがある。リアルタイムで映像信号の内容を検出し、それをバックライトや回路の信号レベル、さらに液晶層の開口率などを可変させるのだ。例えば、明るいシーンはバックライトの能力を最大に利用し、暗いシーンはバックライトの明るさをぎりぎりまで下げ、かつ開口率なども最適化し見掛け上のハイコントラスト化するのである。

なお、新しい動きとしてバックライトを LED に変えながら、LED の特性を利用したエリアドライブという仕組みの導入が始まろうとしている。発光スピードに優れる LED、また複数の LED を使用することから、その特性を利用して画面のゾーンごとに LED 発光の条件を可変し、よりコントラスト改善を図るという手法である。また、バックライトを LED 化するとシーケンシャルドライブを導入可能になり、カラーフィルターを使用しなくても済むなど、光効率が上がり省エネ化に結び付く可能性があり研究が進んでいる。



図 2.4-06 ソニーLED バックライト採用の LCD テレビ例

(5) LCD の視野角改善技術

液晶テレビの高画質化の1つに視野角改善がある。液晶層の構造によりVA型とIPS型、またOCB型の3タイプがあることを紹介したが、それらはいずれも視野角を向上させようとの狙いが込められる。

もっともポピュラーなVA型は、今や初期のものから比べると様変わりしマルチ画素構造を採用しているものになった。1つの画素内を複数に別けた構造を採り特に左右から見た時の色合い変化を抑えるという狙いで開発された。大勢で見られることの多いテレビだからこそ視野角を広げて欲しいと言う要望に応えたのがマルチ画素構造である。

IPS型は液晶の変化方向がパネルに対して垂直に向きを変えるのではなく、パネルに水平のまま横回転する構造を取り視野角の変化を抑えたのが特徴だ。どの方向から見ても変化が少なく、視野角への依存性がないのが特徴である。ただ正面から見ると透過率が少し下がるためコントラストがあまり高くないほか、パネルの大型化も難しい面がある。

OCB型はIPS型に似ているが、まだ薄型テレビ、それも大画面用として量産に至っていない。一部に32型程度まで製品化されたものの、大量生産されておらず今後の技術開発に託されている。視野角も広く動画応答性にも優れていて性能面に見込みがあるものの、大画面と量産が難しいとされる。

(6) PDP のハイコントラスト化技術

プラズマは液晶ほど部品点数も多くないものの、パネル製造メーカーが少ないことからパネル技術の改善スピードが遅い。それでもここに来てハイコントラスト化への取り組みが進み、もともと黒浮きでは有利な面を備えていた中でよりハイコントラスト化を目指して改善も進んだ。

1 つは「KURO」と称するプラズマテレビの新構造パネルである(図 2.4-07)。放電式で発光するプラズマは初期発光を促す種火を必要とするのだが、その種火を根本から無くす KURO パネルをパイオニアが開発し、黒浮きを極限まで下げたのだ。新しく電極を追加して種火を抑えても発光する新方式を開発、これにより 20000:1 といった非常に優れたコントラストを達成させた。つづいてこれに対抗するパナソニックもやはり種火を極限まで抑えたりアルブラック駆動方式を開発、ハイコントラスト化を行った。

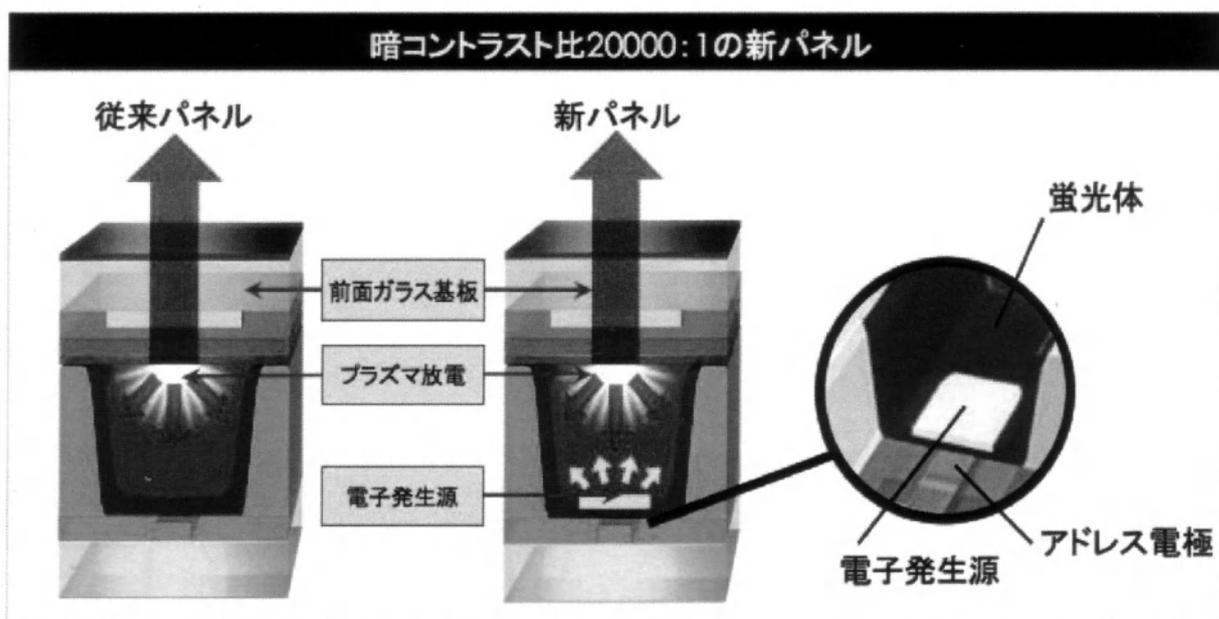


図 2.4-07 パイオニア KURO に採用した新 PDP パネル画素構造

この 2 社の開発によりプラズマの画質は一段と改善され、絶対黒の再現までは行かないものの、液晶よりさらにしっかりした映像表現能力を備えるようになった。

2.4.8 薄型テレビの画質要素

(1) パネル画素数とビット数

薄型テレビの画質を決める要素にパネルの画素数とビット数がある。これは固定画素表示ならではの制約であり、単純には画素数が増えるほどきめ細かな表示が可能になる。例えばフル HD 映像(ハイビジョン放送など)を表示する場合、フル HD 画素数を備えた薄型パネルの方が有利で、1920×1080 ドットの画素数を設けていない場合は電子的に補充して表示させなければならない。これをスケーラー処理(画素変換処理、ダウンスケーリング処理)という。逆に SD 映像などをフル HD パネルに表示させるには、映像側にデータがないため電子的に作り出す必要がありアップスケーリング処理を必要とすることになる。

また薄型パネルはデジタル表示パネルなので画質要素の1つである階調性はパネルドライバーのビット処理数に左右される。当然ビット数が多いほど滑らかな階調性で描けるようになり質感も増してくる。今のところ家庭用薄型テレビは 10 ビット処理パネルが増え 1024 階調の表現できるようになった。ビット数を増やすことは効果もあるがコストアップを招くことから、大画面パネルものに用意するものが多く 32 型以下では 8 ビットで済まされることが多い。

(2) デジタル表示／固定画素表示が抱える弱点

固定画素表示式の薄型テレビはデジタル表示ということもあるが、その弱点はビット依存性なこと、そして画素変換による表示が行われるためその変換処理に伴う曖昧さが避けられないことである。もちろんリアル表示(ドットバイドット)ができれば変換処理も必要なくなり最良の表示方式となる。フル HD パネルにフル HD(ハイビジョン)をリアル表示させた場合がもっとも美しい画質が得られる。

ちなみにデジタル放送前の定番である地上アナログ放送は SD(640×480 ドット、または 720×480 ドット)なので、これをリアル表示させる場合はこの画素数で十分である。しかし、画面サイズは NTSC 式で中心サイズとされてきた 20 型クラスが好ましい。つまり薄型テレビで SD 画素数のパネルを作っても良いが、画面サイズは 20 型程になり臨場感を得ようとするには小さくてつまらない。そこで薄型テレビの中心サイズの 32 型や 37 型で SD の画素数を持ったモデルを作ってもよいが、この大画面では画面が粗く見にくくなるため受け入れられなくなる。そこで一般的な 32 型、37 型で画素数を増やしたものにし、SD 映像を画素変換(補充)させて表示させるようにした。ただ HD 映像をリアル表示する場合と比較すると映像がぼやけて見えるためあまり良い評価につながらない。

(3) エンコード／デコード(圧縮／解凍)

デジタル放送はエンコード／デコード(圧縮／解凍)という処理を伴う。まず信号をデジタル化する理由は伝送路の有効利用のためである。それにエンコード／デコード処理を行っても性能劣化しないと言うのがデジタル化のメリットだからである。

むろんデジタル処理だからこうした処理を伴っても信号劣化は無視できるほど少ない。ただパネル性能が上がってくるとこれも無視できず、例えば 10 ビット処理のパネルにしたところエンコード／デコード処理の影響が見られ、ここは最低でも 12 ビットで行う方が綺麗に見えるという結果が生じてくる。このように信号処理部の余裕を設けておかないと処理誤差による画質劣化が見えてしまうのである。

(4) スケーラー／コンバーター

スケーラー処理やコンバーター処理はパネルと信号データの画素数が一致しない場合にはどうしても避けられない部分となる。スケーラー処理は画素変換処理であり、パネルに適した画素数に信号処理で変換し適合化させるのである。

コンバーター処理は信号モードを変換処理することを指しており、例えば HD を SD へダウンコンバートするなどがそれだ。この逆で SD を HD に変換することをアップコンバートと言う。

いずれもデジタル処理による信号処理なのでこの部分で基本的に画質劣化を生じないのだが、各処理回路の性能で誤差や曖昧が生じるなど画質劣化が起きるもの。特に HD パネルに SD 信号を映す、また SD を HD へ信号変換するなど、信号モードのアップ時の方が画質劣化を招くことが多い。それはもともと無い信号からデータを生成しなければならぬからであり、補完信号の作り方で回路性能差が生まれやすいのである。ここは上質な処理回路を設ければ設けるだけ高画質化が可能である。

(5) ガンマデザイン

薄型テレビと言わず、テレビの画質を決める重要な要素がこのガンマデザイン(設計)である。ガンマとはガンマカーブとも言うが、入力と出力の関係がガンマ文字に似ていることからこう呼ばれている。

テレビの場合は、信号入力に対する画面の明るさの比を示す入出力特性でありブラウン管ディスプレイ時代に作られた。それがテレビ方式に反映され薄型テレビ時代もそのまま引き継いだ。厳密には液晶とプラズマ、それにブラウン管では発光特性が異なるため、正確なガンマカーブに乗せるのは非常に難しく、テレビ方式(国内では NTSC 式)で取り決められていることから変更せず踏襲したのである。

なお家庭用テレビ、この場合は薄型テレビだが、ガンマカーブを厳密に合わせながら各社の画作りのために微妙な特性を持ったガンマカーブが採用される。例えば光り輝く感じが欲しい、顔を明るくして見たい、階調もたくさん見たい、などなど忠実性をベースにしながらも、こうした要望を入れて、明るい方、暗い方、また中間の明るさでガンマカーブを微調整しているのである。

このガンマカーブをユーザーの要望に応じて自在に作り込めるのがテレビ技術者になるための登竜門である。もちろん各メーカー毎に色合い、コントラストなどポリシーを持っていることから、それに沿ったガンマカーブが基本的に盛り込まれている。

(6) D レンジ拡大

液晶、プラズマの薄型テレビには明るさのレンジ(これを D レンジと呼ぶ)が十分に備わっていないことから、この拡大を狙った取り組みが行われる。それをダイナミック処理で行うのが D レンジ拡大である。ダイナミックとは可変処理のことである。例えば液晶ではバックライトの明るさをシーン連動で可変させるのがこれに当たる。プラズマは明るさがまだ十分高く取れないのでダイナミック可変しているものは少なく、また明るさを十分に長い時間表示させると蛍光体が焼き付く恐れがあるため、明るさを抑える処理を行うことが多い。

なお見掛け上の D レンジ拡大は見映えを大きく改善することから積極的に取り組む薄型テレビが多い。特に液晶では暗い方がしっかり沈まないことがあるためバックライトの明るさを可変させることになる。

(7) 色合い、演色性(カラークリエーション)

色合い、演色性は好みの色再現、また記憶色の再現に利用されるもの。人は記憶色と言って青空は青い、人肌は肌色、芝生は鮮やかなグリーンと言ったように、自然に覚えている色を連想する。これが記憶色であり、テレビが美しいと感じるのは記憶色を鮮やかに見せてくれる時であることが多い。それがテレビの色合いを結果的にねじ曲げ、自然に忠実に表現してしまうと「こんな色ではない」とそっぽを向かれるだけで終わってしまうのである。

家庭用テレビと業務用モニターで大きく異なるのがこの色合い、演色性などである。最近の薄型テレビは積極的に色合いを作り込むカラークリエーション機能を設けるのが流行りになったが、鮮やかな色合いになるよう作り込まれている。この辺が画質を見慣れてきたマニアと意見の食い違いを生むが、高級モデルは好みで色合いが自由に調整可能な機能を設けてこれに対応させている。

(8) ノイズリダクション

映像の質を改善するためにノイズリダクションも利用するのが薄型テレビである。映像に含まれるデジタルノイズ、また放送に含まれる伝送、圧縮ノイズなどをデジタル処理でネグってしまおうと言うもの。このノイズはアナログの時とまた違ったノイズが現れ、それが映像の質を下げる。

これを映像メモリーを駆使してデジタルの演算処理などでノイズ低減処理を行うのだ。一般的な MPEG 圧縮に伴うブロックノイズ、モスキートノイズなどから、ランダムに入るノイズ、折り返しノイズなどをノイズリダクション処理で抑えるのである。同時に波形成形的な処理も図ってなまった映像をしゃきっとさせる狙いもある。輝度信号、色信号の両方ともに処理するのが好ましいが、コストも絡むので価格との兼ね合いでどのレベルのものを使用するかが決められる。

(9) 画質選択機能への依存性

画質選択機能とは家庭用テレビで欠かせない映像(または表示)モードの選択機能と、それに連動した画作り、好みの画質のまとめ方のことである。

映像モードは、例えばリビングでは「スタンダード」モードを、映画鑑賞では「シアター」モードをというように、視聴環境、ソースによって映像モードを用意することを指す。家庭用テレビはユーザーの視聴環境、好みなどが大きく異なるため、1つの画作りでまとめることが困難となり打開策として映像モードを設けるようになった。そのため使用時はこのモード選択が必要と複雑になってしまうが現状は許容されている。

最近になって薄型テレビの中に映像ソースを判断し自動で映像条件を最適化するものが現れ一歩前進したが、より自動化を進めて設置環境、視聴者の好みの反映などを取り込むようにしてさらに自動化を図るべきであろう。テレビほど日常に利用する家電製品は他になく、また視聴者に負担を強いるものも少ないことからこれらを軽減しなければならない。例えば、照明環境、周囲の明るさ、視聴ソース、さらに視聴時間、視聴者の年齢、好みの反映、などをデータとして利用し反映させるなどが考えられる。

デジタル放送、デジタルソフト時代だからこそ付加機能などを網羅するのはフリーハンドのはずであり、しかも比較的到手軽に賄えるのである。

2.4.9 薄型テレビの機能要素

(1) デジタル接続と外部機器との連動性

薄型テレビを便利に利用するためには附随する機能も大切である。外部機器にもデジタル機器が増えたことでデジタル接続の HDMI 端子を用意するモデルが増えたことがこれを表している。HDMI 接続は映像と音声、それに機能化のためのデータをやりとりできる接続方式で、より利便性が高まる。機能性では、例えばメーカー毎に始めている機器相互間の連動操作を司る「リンク」機能がそれだ。こうすることによってテレビのリモコン 1 つで DVD レコーダーやビデオカメラなどの操作が可能とフレンドリー性が盛り込める。ただ現在のところメーカー内の連動性は保証されているものの他社との連動性は完全ではなく、これから解決すべきものであろう。

また、薄型テレビが積極的にリンク機能を充実させる狙いは、薄型テレビを使用したホームシアター(リビングシアターとも言う)を訴求する狙いもある。

(2) ネット接続機能(アクトビラ、ホームネットワーク)

外部機器への対応からはインターネット接続機能が欠かせない。BS デジタル、地デジ放送対応テレビは、LAN 端子を経由したネット接続対応させたモデルが増えている。従来は電話線対応だったが、こうした LAN 経由とすることで高速接続を促し、テレビでインターネット接続、ホームページ利用などが日常化させる。これにより視聴者参加番組なども増えている。

これに対応した専用サーバーも設けられるようになった。1 つが「アクトビラ」である。代表的な電機メーカーが集まって運営されているこのサーバーは、家電情報のほか、生活情報、通販情報、さらに最近は動画放送などを増やし、テレビを使用したユーザーの生活支援という役割を担う。そこでは用意されたコンテンツをダウンロード、またストリーミング視聴で楽しむ、ショッピングするなどへと広がることが理解されだしており、対応機能を搭載した薄型テレビが増加している。

そしてホームネットワークも付加機能としての要望が多い。LAN 接続用の端子を設けることは、家庭内のデジタル機器(PC や DVD レコーダー、HDD など)が相互に接続できることを示し、これらを効果的に利用する仕組みが要望される。特に HDD レコーダーや DVD レコーダーを内蔵しない薄型テレビにあって、買い増しでこうした外部レコーダーと接続と発展性を設けることにより、導入意欲を高めている。

(3) 電子番組表と番組選択、録画選択

デジタル放送化によりもっともユーザーフレンドリー性が高まった1つが電子番組表の提供である。電子番組表の良さは1週間後の番組が見られる、簡単に予約録画できる、番組内容が分かるなどだが、こうした新聞でカバーできないところが支持された。

DVD/BDレコーダーなどは電子番組表を積極的に活用し、ユーザー情報を掴み自動録画などへ展開させているものもあるなど、デジタルレコーダーならではの機能性と高画質を生かしたモデルなどが生まれた。特にデジタルレコーダーになってもっとも変わったのがタイムシフト視聴というテレビ鑑賞法の変化である。それらが搭載しているHDDレコーダーに番組を自動録画し、後で好きな時間に視聴するといった使い方が日常化した。これが進んだのはデジタル録画による高画質化が大きく、録画しても放送番組と同じ状態の画質で鑑賞できるという安心感がタイムシフト視聴を促したのである。

HDD録画は録画しても劣化が少なく、しかも頭出しやジャンプ、早送りなどが自在、また何度でも消去し繰り返し使用が可能と、その利便性の良さが普及にはずみを掛けたのだ。なお、電子番組表を使いやすくするのは見やすいフォント、文字サイズなどが影響することがある。

(4) メモリカード対応(SDほか)

メモリー対応(SDなど)も薄型テレビに欠かせなくなった機能性である。メモリー端子を備えた薄型テレビはデジカメで撮影した映像(動画を含め)を手軽に見られるというメリットがある。メモリーカードに撮影した静止画、また動画を大画面でみんなで楽しみたいという要望も強まっており、テレビに接続端子を設けるようになった。

これからもメモリーカード対応のデジタル機器が普及する傾向にあり、利用方法が多様化することからも今後のバージョンアップも欠かせないであろう。

(5) 周囲環境条件の取り込みと適応化

これは画質選択機能のところでも紹介したように、薄型テレビはもっとユーザーフレンドリー性を高めなくてはならない。ユーザーの高齢化もあるが、多様性が高まるにつれデジタルテレビとしてもっと機能性を高めなければならない。

周囲環境、視聴状況、またさらなる省エネ化が求められているテレビにあって、全体をシステムと捉えた仕組みを作り上げる必要がある。HDDレコーダーを搭載した薄型テレビが製品化されているが、ネット環境まで見据え、ホームサーバー的な意識にまで昇華させたシステム作りが求められる。これはメーカー間の壁を乗り越えたテレビを情報端末として捉えるようにすべきである。

2.4.10 家庭用表示機器の課題と展望

(1) 薄型テレビの省エネ化とリサイクル性の促進

薄型テレビの今後の課題の1つは消費電力を抑えること。つまり省エネ化を早急に図らなければならない。国内に数百万台も普及するテレビは、1台1台のわずかな省エネ化でもまとめれば大きな省エネに結びつくからだ。液晶やプラズマのように薄型テレビになって画面が大型化、それに伴い消費電力もブラウン管テレビ時代と変わり大きくなった。それは32型以上になれば数百ワットというのが一般的でこの現状を破る必要がある。

液晶ではバックライトの更新が迫っているほか、開口率、カラーフィルターをなくすなどの取り組みが始まっている。またプラズマも蛍光体、封入ガスの改善、透過率の改善などが進む。これらは今より約半分の消費電力を目指しており地球温暖化対策からも求められている。

もちろんエコロジー性からもリサイクル化を促進しなければならない。主要な材料がプラスチックなのでリサイクルしやすいもの。各基板も貴金属類の回収を促進させ、地球資源面からも促進すべきである。

(2) 大画面化に伴う重量増加の低減化

そして大画面化に伴うテレビ重量の増加にも対処しなければならない。超薄型化が始まったのはこの面では良いことだ。使用する材料が少なくなり資源面からも歓迎されよう。そう言う面で積極的に壁掛けテレビを目指すべきである。

もっともこれにより性能面をお座なりにされては困るが、少なくとも現状維持を目指した超薄型化が望まれるし、より高性能を目指して欲しいものである。

(3) 大画面表示に見合うコンテンツの充実と整備

薄型テレビで得られる映像インパクト性は感動を与える。その結果、テレビ番組などへの要望も高まっている。ハイビジョン放送化は言うに及ばず、もっと番組内容への要望、さらには豊富なコンテンツの要望などである。

画質を高めるハイビジョン化は必然で、これを踏まえた上で内容を伴わせることが欠かせない。現状はチャンネル数の増加に伴った番組の質の充実は置き去りにされていることが目立ち、これらの改善が求められる。

(4) 手軽で低コストな家庭ネットワーク環境の整備

家庭内 LAN でネットワーク環境の構築を前提にした薄型テレビが多いが、この接続環境はテレビとしては敷居が高くフレンドリー性に劣る。無線 LAN 方式なども用意されているが、家庭内全体をシステムとして捉えたネットワーク環境を促進するよう具体策を示す必要性が高まっている。

テレビメーカー側はまだこのシステムをまとめている段階で少し時間を要するが、すべてがデジタル放送化する 2011 年までには統一した方式を提供する用意が必要である。これらは互いにデジタル機器なのでソフトウェアの更新が早いなど目まぐるしく変わるためシステム提案も難しいが、相互に折り合いフレンドリーなシステムが必要となっている。

2.4.11 業務用&デジタルシネマ用ディスプレイ

(1) 4K2K プロジェクターの登場

業務用の大画面ディスプレイと言えばデジタルシネマ用が代表だろう。映画館のスクリーンサイズは 200 インチ以上から 300 インチほどとかなり大きさもあり専用プロジェクターが投入されている。基本的に家庭用とは性能や仕様などがまったく異なる。

映画館と言えばフィルム上映が定番であったが最近はデジタルデータ化(例 HDD など)されて流通することも多く、映写機も大型フロントプロジェクターが使用されるようになった。それが米国をはじめ世界的に普及しはじめている。これは映画制作技術との関連で、デジタル撮影や CG 手法、デジタル編集が定番化してきたことなどが影響している。

こうした業務用プロジェクターは明るさを重視し 10,000 ルーメンから 20,000 ルーメンといった高輝度モデルが開発され、フィルム映写機の置き換えを担うようになった。そこでは映写部をフィルムからデジタル表示器に変えながら、光学部(ランプハウス)はフィルム用と共通した高輝度クセノンランプを流用というスタイルが定着し高輝度化を実現したとも言える。なお、映画館用ほど高輝度を必要としない業務用ではランプ一体化の高精細モデルなどが開発されている。

これが新しい動きで、例えば 4K2K(4096×2160 ドット)という HD の約 2 倍の高画素数を備えたプロジェクターなどが投入され出した。この 4K2K 版では高画素化しやすい LCOS パネル陣営が先鞭をつけビクターやソニーらが製品化している。HD 上映は 150 インチほどまではカバーできるが、それ以上の画面サイズはさすがにフィルムに劣ると言うことから、より精細度の高いプロジェクターが望まれるようになったことで製品開発されたもの。なお、デジタルシネマ用プロジェクターの定番プロジェクターである DLP 陣営は高画素化で苦労している。

ところで、映画館にはこの 4K2K プロジェクターが定着すると見込まれるが、現在のデ

デジタルシネマ用デジタルソースであるフルHD版より4倍以上もデータ量を多く必要とするため、こちらのデジタルデータの供給面にネックがあると言われ、こうしたシステム開発が進まないとコンテンツが順調に供給できないだろうと見られる。

(2) DLP、LCOS 2 タイプの競争

業務用からデジタルシネマ向けらを合わせても大画面ディスプレイ用はプロジェクターが市場を占めている。業務用で強みを発揮したのは、始め DLP 陣営であった。反射型タイプ、光学ミラー方式といった耐久力と高画質さを備えた方式が業務分野で評価された結果である。またデジタルシネマもはじめたのは DLP 方式であり、対抗馬として LCOS 方式が検討されたのだ。

その DLP 方式はフル HD 型パネルが中心で、その上位モデルにつながる高画素ものができていない。その DLP 型の業務用で製品化している国内メーカーはパナソニック、NEC、三菱らである。

LCOS 方式は反射型でも液晶式であり高画素化しやすいという特徴があり、ビクター、ソニーらが競っている。先に紹介した 4K2K モデルを始めフル HD モデルでも高性能モデルを投入し業務用とデジタルシネマ業界に一石を投じている。とすることで、高画素化で先鞭を付けた LCOS 陣営の今後が注目される。

なお、業務用やデジタルシネマ用では高輝度化が不可欠であり、これからも高効率なランプハウスなどの開発に期待が寄せられる。クセノンランプの色再現性の良さに、効率の良い光学エンジンが熱望されている。

(3) 大型映像装置

大型映像ディスプレイは屋外用をメインとすると LED ディスプレイが主流である。直射日光が差し込むような設置環境でも大画面で十分な明るさを確保できるのはもはや LED ディスプレイしかないのが現状だ。表示するコンテンツはテレビであったり、インターネットであったり、また CM であったりと様々な情報がここで上映されている。

この分野も専用メーカーが競っているが、設置場所に応じたオリジナルモデルが多くなり、画面サイズも画面アスペクトもある程度フリー設計である。

最近のようにあらゆるパブリックスペースに大型映像装置がセットされると、高画質化しないと差別化できないなど、よりシビアさが増しているようである。ここも将来的には省エネ化が避けられないし、輝度を高めながら低コスト省エネ化を進めなければ行けないだろう。また少しずつではあるが業務向けではあるが 3D 化の方向が見えはじめている。液晶ディスプレイで眼鏡無し立体とか、プロジェクターを使用した大型 3D ディスプレイなどである。これらが画質など改善を図りながら広まって行くと思われる。

2.4.12 モバイル用ディスプレイ

(1) ワンセグ受信機能がディスプレイを大きく変える

デジタルコンテンツによりディスプレイを変えた例が携帯電話(モバイル機器を含む)である。小型液晶ディスプレイ部にカメラ映像やメールなどを表示するが、地デジからサービスが始まった「ワンセグ」おかげで間欠表示とは言え動画表示をこなさなければならなくなってきたからだ。

ワンセグでは小さな画面でもテレビ並の画質が必要とし、精細度を増した画素数の多いディスプレイが要求されるようになった。またコントラストも写真と動画の両方を綺麗に見せられるものが求められ、文字情報だけの携帯電話から大きく変ぼうをとげたのだ。

現在、一般的な携帯電話用に採用されている液晶ディスプレイのサイズと画素数を見ると、画素サイズが3インチほどで480×800ドット前後のものが標準的になった。これはワイドVGAに匹敵していることになるが、この画面サイズでこのような高精細化していることには驚かされる。ちなみに、これを32型に換算すれば分かるように、ほぼ10倍の画面サイズになったとしても家庭用テレビではフルHD版が定番なことを思えば、何と高精細なのだろうか。業務用ディスプレイでも8K4K版がまだ開発されていないように携帯用ディスプレイの先進ぶりが分かるというものだ。

(参考: ドコモ 905I 3.2型 LCD 480×854 ドット、同 F801I 2.7型 LCD 240×432 ドット、ソフトバンク 920SH 3.2型 LCD 480×854 ドット)

(2) 有機ELディスプレイの台頭(2007年)

携帯電話やモバイル機器用のディスプレイの新しい動きでは有機ELディスプレイの台頭が目立つこと。昨年から少しずつ有機ELディスプレイの採用が始まっているが、昨年末から積極的に有機EL、それもフルカラーディスプレイの採用が始まったと言えるだろう。例えばauの「INFOBAR」では2.6型の有機EL(画素数240×400ドット)がメインディスプレイに採用されたし、他メーカーのモデルでも同様の動きがある。

この流れは有機ELの方が綺麗という評価が出てきたことに影響を受けたと思われる。省エネ化になったかどうかについてはまだ判断も難しいが、自発光ものなだけに液晶ディスプレイとは違った画質と色合いを持っている。画面サイズ、明るさ、画素数、寿命などに未知数なところがあるものの、少しずつ有機ELへと傾倒しているようだ。

(3) LCDのLEDバックライトの定番化

液晶用ディスプレイではバックライトを必要とするのは薄型テレビの項でも紹介した。携帯電話やモバイル用も液晶パネルをしようする限りにおいてはやはりバックライトを必

要とする(一部では太陽光の反射を利用するタイプもあるが夜間使用できない)。

そこで最近というより早くからこの分野のバックライトは **LED** が使用されてきた。寿命面のほか消費電力(バッテリー寿命に絡む)面でも **LED** バックライトの優位性を評価しての採用である。今後はこの分野も有機 **EL** バックライトの波が押し寄せると思われるが、現状は **LED** が独占しておりその恩恵を受けているのである。もちろんモバイル機器では **LED** の数も少なくなっており、低消費電力化している。

3. 海外における映像関連技術動向

3.1 米国の動向

3.1.1 SIGGRAPH2007

(1) 米サンディエゴで CG とインタラクティブ技術の祭典"SIGGRAPH 2007"開催

(a) 8月5日(火)～9日(木)までの5日間開催

CG(コンピューター・グラフィックス)とインタラクティブ技術のコンベンション「SIGGRAPH 2007」(<http://www.siggraph.org/s2007/>)が、8月5日(日)～9日(木)までの5日間、米カリフォルニア州サンディエゴで開催された。今回で第34回。8月5日から8月6日まではコンファレンス・プログラムが中心で、展示会は8月7日から3日まで実施された。主催はCG関連の学会であるACM(Association for Computing Machinery: 米国計算機械学会)。SIGGRAPHは、"Special Interest Group on Computer GRAPHics"の略。1974年に第1回が実施されている。SIGGRAPH 2007には、"The 34th International Conference and Exhibition on Computer Graphics and Interactive Technologies"の別称もある。

サンディエゴは、ロサンゼルスから約125マイル(200Km)南にあるカリフォルニア州2番目の都市。第2次世界大戦中に、海軍太平洋総基地が置かれ、海軍飛行場も造られ、現在も大規模な海軍基地もある港湾都市。真夏にもかかわらず、太平洋からの冷気が入り、平均気温も摂氏26度程度で、湿気も少なく過ごしやすい。

会場となったサンディエゴ・コンベンションセンター(San Diego Convention Center: SDCC)は、ダウタウンの南側に位置し、ヨットハーバーに面しており、テラスからはサンディエゴ湾を一望できる。北側には、真っ赤なトロリー電車が泊まるガスランプ・クォーター駅を挟んで、米メジャーリーグチームのサンディエゴ・パドレスのホームグラウンドであるペトコパーク(PETCO Park)がある。

コンベンションセンターの館内は、無料でWi-Fi(無線LAN)が使用でき、最新のオーディオ・ビジュアル機器を備える。館内の天井は高く、クーラーがよく効いて、半袖の薄着では数十分もすると肌寒くなるほど。会期中は、朝方は曇っていても、昼には晴れわたり、カリフォルニアのまぶしい日差しが降り注いだ。

(b) 電子コミック、電子出版もテーマに

SIGGRAPH2007には、世界79カ国(昨年80カ国)からCGアーティストや技術者、学生・研究者、映画製作者、ゲーム関係者、機材・システム企業関係者ら2万4043人(同1万9764人)が集まった。出展社数は昨年とほぼ同じ230社。出展スペースは対前年比12%増加した。ただし、2006年のロサンゼルス開催時では、世界81カ国2万9122人の集客と、約250社(65社初参加)の出展社数があった。映像制作の本拠地ハリウッドをかかえるロサンゼルスでの開催では、出展・集客ともに増加するが、他の都市での開催はそれよりは減少する傾向にある。

SIGGRAPH2007では、各映画製作スタジオがCG合成/アニメーションの手法をコンファレンスや展示会場で解説・説明したほか、展示会場やEmerging Technologiesの会場には3DCGを生かした3D(立体)ディスプレイ、マルチタッチ・ユーザー・インタフェースを採用したディスプレイが目立ち、単に映画、テレビ、ゲーム、ビデオ市場だけでなく、さまざまな領域でデジタル3D世界が広がっていることも示した。

また、世界の研究者により最新のCGの論文が発表され、今後の3DCGソフト開発に生かされることになる。今年も、Alias(Maya)、discreet(3ds Max)、Avid(Softimage XSI)、NewTek(LightWave 3D)に代表される大手3DCGソフト会社が最新版を発表した。

これまで映画製作、アニメーション制作に重心が置かれていたが、いまやデジタル化により、ゲーム制作のツールと映画製作のツールが同じになる傾向があり、映画、アニメーション、ゲームが相互に関係し合うコンテンツになっている。SIGGRAPH2007においては、8月7日に米国を代表するコミック・マンガ家スコット・マクロード(Scott McCloud)氏が主演スピーカー(Featured Speaker: 基調講演から名称変更)の一人に選ばれ、電子コミック、電子出版の制作・クリエイションもテーマに取り上げられた。コンテンツはデジタル化され、相互に影響し合い、乗り入れ・複合化も始まっている。

SIGGRAPHには、世界中から画像処理、アニメーション、映画、インタラクティブ技術、ビデオゲーム、ロボティクス、Webグラフィックス、CADの各分野の研究者、制作者、クリエイターらが集結するため、優秀な人材を募集する場所としても有望視されている。そのため、会場内には、ルーカス・フィルム、ドリームワークス、Google、ソニー・ピクチャーズ・イメージワークス、リズム&ヒューズといった企業が、積極的にリクルート活動を展開。コンテンツクリエイションを支える有能な技術者の発掘に、時間と経費をかけていた。第一級の企業になると、人材を募集すると、数千人単位の応募があり、そうしたなかから、わずかの才能のある人材を発掘し、登用する。今年は、展示会場と隣接して、学生の就職先に斡旋する「Jobs Fair」も併催された。

8月6日には、米エレクトロニック・アーツ(EA)のチーフ・ビジュアル・オフィサーのグレン・アンティス(Glenn Entis)氏も新たに設けられた主演スピーチに望み、ゲーム制作にあたっては、何が重要かとともにCG産業の将来について語った。

(c) アニメフェスティバルのベスト作品賞は"The Ark(箱船)"

SIGGRAPH の主要イベントの一つに、映画、ゲーム、アニメーション、CM、シミュレーションなど向けに制作された CG 作品を競い合う「コンピューター・アニメーション・フェスティバル」がある。これは、応募のあった作品のなかから事前に選考を行い、会期中に上映される。アニメーション・シアターと の 2 部門に分け審査され、アニメーション・シアターはコンベンション・センター内でテーマごとに上映され、さらに高い評価を受けた作品はエレクトロニック・シアターで上映される。今年は、サンディエゴのシビック・センターに隣接するシビック・シアターがエレクトロニック・シアターの会場となった。上映は、ソニー製 4K 対応の「SXR D」が使用された。

史上最高の 905 作品がコンピューター・アニメーション・フェスティバルにエントリーし、このなかから米国、フランス、ドイツ、日本、ポーランド、韓国、スイス、イギリス、ニュージーランドなどの 134 作品が選ばれて上映された。競争率は約 7 倍という狭き門。それだけに上映作品は、栄誉とプレステージを持つことになる。今年はエレクトリック・シアター、アニメーション・シアターを合わせて、日本から 11 作品が選ばれた。そのうち、アニメーション・シアターで上映された日本人アーティストの作品は 9 作品、エレクトリック・シアターで上映されたのは 2 作品だった。

SIGGRAPH では、コンピューター・アニメーション・フェスティバルで優秀作を制作した人物を顕彰しているが、今年は従来からのベスト作品賞(Best of Show Award)と審査員賞(Jury Honors)のほか、優秀賞(Award of Excellence)を加えた 3 部門が選出された。審査にあたっては、テクノロジーよりも革新性が重視される。

ベスト作品賞に選ばれたのは、ポーランドの Grzegorz Jonkajtys 氏(ディレクター)と Marcin Kobylecki 氏(プロデューサー)による"The Ark(箱船)"が選ばれた。この作品は、未知のウイルスに冒され、ただ一人の生存者を残して、全人類はほとんどを消滅し、生存者はウイルスに冒されていない土地を目指して脱出を図るというもの。密度のマップをシンプルな 3D ジオメトリーに適用し、Softimage XSI に標準で実装されているリグ、シェイプアニメーション(オブジェクトのポイントを動かして変形していくアニメーション)を使用してフェイシャルアニメーションを制作している。

審査員賞には、ドイツの Filmakademie Baden-Wuerttemberg(バーデン・ヴュルテンベルク映画学校)の Institute of Animation(アニメーション研究所)で、ビジュアル・エフェクトとデジタルプロダクションを学んでいる学生である Leszek Plichta 氏が制作した"Dreammaker(ドリームメーカー)"が獲得。これは、人びとに最も美しい夢を見させようと、孤独な生活を送りながら夢見る魔法の液体を作る男の物語。

優秀賞にはフランスの Valenciennes(ヴァレンシエンヌ)にある Supinfocom (シュパンフオコム)に所属する François-Xavier Goby、Edouard Jouret、Matthieu Landour の 3 人の学生らによる"En Tus Brazos(あなたの腕で)"。Supinfocom は、CG アニメーション、

マルチメディア分野専門の教育機関(専門学校)。欧米のアニメーションスタジオで活躍する多くのアニメーターを輩出している。

(d) 32 時間ぶっ通しでアニメ制作のコンテスト"FJORG"(フォージ)を実施

SIGGRAPH2007 では、"FJORG"(フォージ)と呼ばれるアニメーション制作コンテストが初めて開催された。スペシャル・セッションの一部として企画されたこのイベントでは、学生を中心とする 3 人 1 組の CG アニメーター・チームが寝る間を惜しんで、32 時間ぶっ通しで、15 秒以上のキャラクター・アニメーションを制作に取り組み、その作品のできばえを競った。日本からも 2 チームが参加した。優秀作品に選ばれれば、CG プロダクション、映画製作会社、ゲームプロダクションの制作担当者や求人担当者から注目が得られるだけでも、選ばれた 16 組は全力で取り組んだようだった。このイベントには、DreamWorks Animation、HP、AMD の 3 社がスポンサーになった。

勝利した 3 組のチームには、ソニーの経営幹部とアニメーターと昼食に招待され、第 1 位と第 2 位のチームは、DreamWorks Animation 本社への招待され、新作"Bee Movie"の試写と設備見学、幹部とのディナーをともにできる特典が与えられた。

審査員は、Pixar Animation Studios のアニメーターの Simon Allen 氏、Industrial Light & Magic の"Transformers"の Animator の Scott Benza 氏、Sony Pictures Imageworks の"Spider-Man 3"の アニメーション・ディレクターを務めた Spencer Cook、DreamWorks Animation SKG で"Shrek the Third"の共同ディレクター(Co-Director)を務めた Raman Hui 氏のほか、SIGGRAPH 2007 のコンピューター・アニメーション・フェスティバルの Best of Show を獲得した "The Ark"でアーティスト監督を務めた Gregorz Jonkajtys 氏とエグゼクティブ・プロデューサーの Marcin Kobylecki 氏と豪華な顔ぶれ。

物語性、アニメーション才能、制作ツールの有効利用、創造性、技術力などが重視されて審査された。その結果、第 1 位に選ばれたのは、Bowling Green State University の Jim Levasseur 氏、Tomas Jech 氏、W. Jacob Gardner 氏の 3 人からなる"Team Mocap"が制作したアニメ作品"Switch(スイッチ)"。第 2 位には、Miami International University of Art and Design (マイアミ国際大学アート&デザイン)の Juan Pablo Sans 氏、Matthew Doble 氏、Julio Galan 氏からなる"Picture This"チーム。第 3 位は、Illinois Institute of Art-Schaumburg の Joe Garhan、Ryan Drag、Denny Jovic の 3 人からなる"Impulse"チームが獲得した。

詳しくは、<<http://www.siggraph.org/s2007/attendees/fjorg/>>に掲載されている。

(e) 2008 年から「SIGGRAPH ASIA」が毎年開催へ

SIGGRAPH という国際フォーラムでは、CG とインタラクティブ技術分野で、レンダリング・モデリング・アニメーションのほか、人とコンピューターとの交流、CAD、コンピュータービジョン、ロボティクス、ビジュアライゼーション、Web グラフィックスやコンピューターゲームに関連する数かずの論文も「Papers」と呼ばれる論文セッション発表される。

このコンベンションは、学術講演会、展示会、フィルムショー、レセプションなど、さまざまなイベントからなり、最先端のデジタル映像とインタラクティブ技術が発表されてきた。産業見本市としてよりも、研究・創作の発表の場としての性格が強く、CG 関係者にとっては、学会であるとともに、文字通り「祭典」的な色合いが濃い。

主なプログラムとして、世界のアーティストが芸術性の高い作品を出品する Art Gallery のほか、技術的側面が強いインタラクティブ作品が発表される Emerging Technologies(Etech)、CG の基礎から最新ハリウッド映画の VFX まで習える Courses などがある。特に最新のデジタル映像が上映される Electronic Theater は、見逃せないイベントになっている。

SIGGRAPH には、年を追ってアジア地域からの参加者が増加しており、こうしたような状況をうけて、ACM は 2008 年から「SIGGRAPH ASIA」が毎年開催されることになった。SIGGRAPH2007 の初日、8 月 5 日の日本語オーバービューセッションにおいて発表された。

第 1 回 SIGGRAPH ASIA は、2008 年 12 月 10 日～13 日までシンガポールで、第 2 回は 2009 年 12 月 16 日～19 日まで横浜でそれぞれ開催される。内容・構成は、SIGGRAPH と同様の形式をとる。Paper(論文)、Sketch & Poster、Course、Computer Animation Festival、Education Program、Emerging Technology とともに、企業が出展する Exhibition から構成。日本開催時のチェア(実行委員長)には慶応大学教授の稲蔭正彦氏が就任する。

なお、次の米国で開催の SIGGRAPH2008 は、8 月 11～15 日まで、米カリフォルニア州のロサンゼルス・コンベンションセンターで開催される予定。コンファレンス・チェアは、IBM Watson Research の Jacquelyn Martino に決まっている。

(2) 多様にプログラムとイベントから構成される SIGGRAPH

(a) SIGGRAPH 開催地の経済効果は少ない？

8 月 5 日(日)～9 日(木)までの 5 日間、米カリフォルニア州サンディエゴで開催された「SIGGRAPH 2007」では、CG(コンピューター・グラフィックス)業界の状況とインタラクティブ技術の最新動向が提示された。

SIGGRAPH 2007 には、"The 34th International Conference and Exhibition on Computer Graphics and Interactive Technologies"という別称があるが、他の国際見本市、コンベンションとは全く色合い、性格が異なっている。

開催地は、2006年ボストン、2005年ロサンゼルス、2004年ロサンゼルス、2003年サンディエゴ、2002年サン・アントニオ、2001年ロサンゼルス、2000年ニューオリンズ、1999年ロサンゼルス、1998年オーランド、1997年ロサンゼルス、1996年ニューオリンズ、1995年ロサンゼルス、1994年オーランド、1993年アナハイム、1992年シカゴ、1991年ラスベガス、1990年ダラス、1989年ボストンと毎年のように開催地を変え、各都市のコンベンションセンターを会場にして実施している。

全般的に、映画製作の聖地ともいえるハリウッドを抱えるロサンゼルスでの開催が多いのは、映像業界関係者にとっては至便であり、出展・来場者数が増加するためだが、1991年(7月28日～8月2日)に1度だけネバダ州ラスベガスで開催されている。このときは、ラスベガスのホテルもブーイングするほど評判が悪く、参加者にとっても不評だった。

これは、SIGGRAPH が産業見本市ではなく、ACM(Association for Computing Machinery : 米国計算機械学会)が主催する CG 関連の学会でもあることに関係している。SIGGRAPH には、今年も世界 79 カ国(昨年 80 カ国)から CG アーティストや技術者、学生・研究者、映画製作者、ゲーム関係者、機材・システム企業関係者ら 2 万 4043 人(同 1 万 9764 人)が一堂に会したが、その多くは大学、企業・団体の研究機関・部門の代表が多く、ギャンブルで遊ぶ人は少なく、一人当たり消費する金額が少ないばかりか、総来場者数も数万人と少なく、他のコンベンションに比べれば経済効果は少ない。そのため、ラスベガスでの開催は 2 度とないだろうともいわれている。

今回のサンディエゴの開催においても、コンベンションセンターで大きなイベントがあるときには運行される「レッドライン」と呼ばれる乗り換えの少ないトロリー(路面電車)路線が稼働しなかった。そのため、サンディエゴの歴史的な街区が残るオールドタウン方面からコンベンションセンターに通う参加者は、「ブルーライン」から「オレンジライン」に乗り換えて、かなりな待ち時間をロスしながら、コンベンションセンターに通わなければならなかった。

商業色が強くなく、来場者が多くはない SIGGRAPH だが、逆をいえばそれが魅力にもなっている。アカデミックな雰囲気の中で、最新の CG 作品、アート作品を楽しみながら、最新の CG 制作技術・手法を学びながら、インタラクティブ技術、ユーザー・インタフェースの動向についても、実際に手にとって、自ら試しながら体感できる。

ここで発表される CG 技術は、各開発会社が商品化する CG ソフト／ツールに組み入れられたりするし、開発されたばかりのユーザー・インタフェースは数年後には実際の商品に組み入れられたりする。つまり、SIGGRAPH は、教育・学術的な雰囲気の中かで、近未来を先取りできる感覚がある。

SIGGRAPH の運営は、多くの学生を中心とするボランティアによって支えられており、

また企業にとっては世界から集まる学生のなかから、優秀な人材を発掘し、確保する機会にもなる。Google、Microsoft、Lucasfilm、DreamWorks、Pixar Animation Studios、Walt Disney(Walt Disney Animation Studios, Walt Disney Internet Group)、Sony Pictures Imageworks、IBM、Rhythm & Hues Studios など、米国を代表する企業が出展・参画するのは、販促・プロモーションよりも、人材確保に力的が置かれている。

(b) ETech における日本の大学の出展は、恒例化

SIGGRAPH は、すでに述べたように、一般的な商業コンベンションと異なり、学会の性格がある。そのため、展示会よりは、コンファレンス・プログラムに重点が置かれている。今年の会期は 8 月 5 日から 9 日までの 5 日間だったが、展示会(Exhibition)が始まったのは 8 月 7 日午前 9 時半からで、展示会の日程は 7 日～9 日(最終日は午後 3 時半終了)までの 3 日間だけだ。

コンファレンスは 5 日間を通りして実施され、そのプログラムは、「Paper(論文発表)」、「Course(講義)」、「Sketch(実践的発表)」、「Panel(パネル討論)」からなる。

このなかで、今年の論文総数は約 100 で、そのうち日本からは東京大学と OLM デジタルの 2 本が採択された。

採択された大半の論文は <<http://trowley.org/sig2007.html>> で見ることができる。

展示セクションについても、CG ツール、CG 制作関連機器・ソフトウェアの「Exhibition(展示会)」だけでなく、大学や企業の研究機関が未来志向のインタラクティブ技術の出展・デモをする「Emerging Technologies(ETech:先端技術)」、論文を張り出す「Poster(論文ポスター展示)」、世界の芸術作品を展示する「Art Galley(アート・ギャラリー)」などがある。

今年の ETech には、別の記事に示したように 34 作品が出展され、そのうち 14 作品が日本の大学からの出展と日本勢が健闘した。主な大学として、東京大学、筑波大学、大阪大学、九州大学、東京通信大学があり、東京大学からは 8 作品が選ばれた。ただし、この出展に日本の大学が多くなっていることから、主催者側としても閉口している面もあり、クアルコム、マイクロソフトが Etech に出展したのは、日本色を弱めるためだとも言われている。

筑波大学の岩田洋夫教授は、今年で 14 年連続の出展となった。今年度の学生 CG コンテストの審査員を務める企業からの入賞は、NTT コミュニケーションズサイエンスラボラトリーとマンダースの 2 社となった。ETech における日本の大学の出展は、恒例化してきている。また、Poster は 500 件提出され、182 件が採択された。

Art Gallery の今年のコンセプトは"Global Eyes"だった。世界各国からの作品が出展されたが、今回、第 10 回文化庁メディア芸術祭受賞者 6 人の日本人の作品も選ばれた。その中でアート部門奨励賞の若干 14 歳の林俊作氏は招待作家としてなり、静止画 2 作品、

アニメーション 1 作品が展示された。アニメーション部門優秀賞『ピカピカ』と『La gurua y la jirafa』も展示された。

これら 3 人の作品は今年 2 月 24 日(土)～3 月 4 日(日) まで、東京都写真美術館(恵比寿ガーデンプレイス内)で実施された「平成 18 年度(第 10 回)文化庁メディア芸術祭」(文化庁メディア芸術祭実行委員会：文化庁・CG-ARTS 協会主催)の作品展示会場で、SIGGRAPH のチェアが作品を見たことがきっかけとなったという。

『ピカピカ』は、モンノカツエ+ナガタタケシの両氏の作品。1998 年に、京都造形芸術大学で共同制作活動を開始し、1999 年にマルチメディアグランプリ CG 部門ベストジングル賞受賞している。2005 年にトーチカを設立。2006 年には、オタワ国際アニメーション映画祭特別賞も受賞。

『La gurua y la jirafa』は、Vladimir BELLINI 氏の作品。彼は、1980 年アルゼンチン、ブエノスアイレス生まれで、ブエノスアイレス大学で音響・映像デザインを学び、現在は独自の作品を制作している。

Poster では、約 500 件が提出され、そのうちの 36%に相当する 182 件が採択された。そのうち日本の大学関係ものが 50 以上と約 4 分の 1 を占めた。

見逃せないイベントとして、CG 作品を競い合うコンピューター・アニメーション・フェスティバル(Computer Animation Festival)があり、これは、応募のあった作品のなかから事前に選考を行い、会期中に上映される。「アニメーション・シアター(Animation Theater)とそのなかでも特に高い評価を受けた作品を上映する「エレクトロニック・シアター(Electronic Theater)」がある。

そのほか、CG 制作実験工房 G の要素がある「ゲリラ・スタジオ(Guerilla Studio)」や企業が求人活動をする「Job Fair(求人)」などもある。

(c) ハリウッドの映画スタジオの CG 制作部門がメイキングについて語る

SIGGRAPH2007 のコンファレンスの中には、「Paper(論文発表)」、「Course(講義)」、「Sketch(実践的発表)」、「Panel(パネル討論)」があり、このなかでの Course(講義)とともに、特別セッションである"Special Session"などで、ハリウッドの映画スタジオの CG 制作部門がメイキングについて語った。

今年の Special Session は、米国を代表する特殊効果及び視覚効果の制作会社である Industrial Light & Magic(ILM)がオーガナイザーとなり、下記のように、「Happy Feet」、「Transformers」、「Shrek」シリーズ、「Spider-Man 3」の最近の映画について制作経緯、技法などを解説した。

"Happy Feet": Thawing the CG Pipeline では、ペンギンのダンスシーンを制作するにあたっては、主人公のマンブルのダンスはタップの神様と言われるセヴィアン・グローバーの踊りをモーション・キャプチャーしたり、実際のダンサーたちの動きを取り込んで制作

したことが報告された。

"Transformers": Giant Frickin' Robots では、Industrial Light & Magic(ILM)の制作スタッフから、巨大なロボットの存在感を持たせるためにカメラ位置を下げたり、カメラアクションを重要視した制作したことなどを話した。

"Spider-Man 3" - Triple Play では、砂でできた人物であるサンドマンが誕生するシーンが、流体シミュレーションを用いて生成され、実写とキャラクター・アニメーションを融合した手法などが説明された。

"Anyone Can Cook: Inside Ratatouille's Kitchen"では、Pixar 社の新作で、並外れた料理の才能を持って、一流シェフになることを夢見るネズミと、料理の苦手な見習いシェフが巻き起こす奇跡の物語をフル CGI で描いたアニメーション作品"RATATOUILLE"(レミーの美味しいレストラン)について、ホタテ貝料理やスープ、パン生地などをどのようにCG化していったかについて、段階的に制作されたシーンを見せながら、説明された。

(3) 米国を代表する漫画家・作家のスコット・マクロード氏が講演

(a) デジタル時代のストーリーテリングの新技术を追って挑戦的な試み

2006年のSIGGRAPHまでは、基調講演(Keynote Speech)として、業界のオピニオンリーダーが一人選ばれた。だが、今年は名称が主演スピーカー(Featured Speaker)という名称になって、業界のオピニオンリーダー2人がその講演に臨んだ。

8月6日に、米エレクトロニック・アーツ(Electronic Arts)の上級副社長兼チーフ・ビジュアル&テクニカル・オフィサー(最高視覚・技術責任者)であり、前職としてDream Works InteractiveのCEOでもあったGlenn Entis氏がスピーチし、8月7日には米国を代表する漫画家・作家であり、新しい表現方法に挑戦しているスコット・マクラウド(Scott McCloud)氏が講演。CG時代における物語の作り方、伝え方について熱っぽく語って喝采を浴びた。

S・マクラウド氏は、1984年からコミックを書き始め、手塚治虫の『鉄腕アトム』に影響を受けて作ったという"Zot!"があり、"Sin City"、"300"の映画製作にも影響を与えた。コミックのほか、マンガでマンガ理論について説明した名著"Understanding Comics"など解説書も多く、"Understanding Comics"は1994年度のニューヨークタイムズが選んだ"100 Notable Books of the Year"の一冊に選ばれ、16の言語にも翻訳されていた。日本では、『マンガ学—マンガによるマンガのためのマンガ理論』(岡田斗司夫・訳)として発刊されている。

"Understanding Comics"では、これまで分析されなかった、マンガのコマ構成の組み立てについて、初めて系統的に説明した。コマ構成が「時間性」と「空間性」を融合する手法であることに言及し、6つの分類法をつくり、米国のコミックと日本のマンガにおける

表現差異などを明らかにする試みをしている。

このほか、主な著作には、"Comics richtig lesen"、"Comics neu erfinden"などがある。マクラウド氏が SIGGRAPH2007 のスピーカーとして招かれたのは、著名なマンガ家であり、作家であるばかりでなく、デジタル時代のストーリーテリングについて挑戦的な試みをしている前衛的なオンラインコミック作家でもあるからだ。コミックの世界だけでなく、ゲーム、アニメーション映画の世界にも影響を与えている「グル(導師)」として評価されている。

(b) インターネットはコミックにとっても新たな可能性

マクラウド氏は、スピーチのなかで、家族について内輪話を語り、来場者との心理的距離を縮めながら、まずは彼がマンガ業界に入るにあたって影響を受けた人びとについて語った。そのなかで、アート・スピーゲルマン氏が描いたコミック"Maus(マウス)"も引用された。続いて、マンガは印刷メディアだけでなく、インターネットの3次元的世界のなかで、「永続性のある転換」「成功しうる転換」を見つけようとしており、コミック業界にとってもテクノロジーの最前線にいることが重要であることを強調。メディアの歴史を簡単に振り返った後、実際に自らが試みているオンラインコミックの実例を示した。

オンライン出版、電子出版は、印刷メディアである書籍のページ形態、割り付け、構成を真似たり、シミュレートしがちだが、インターネットやコンピューター・ディスプレイには、表現上には何の拘束もなく、印刷メディアに拘るべきではないことを示した。

マンガ、コミックの歴史は古く、その始まりは約 3000 年前の古代のエジプト遺跡に描かれた壁画やヒエログリフ(ピラミッドや神殿に書かれている絵文字)にも見ることができることを写真で解説。そのストーリーテリングの基本的な手法は、空間の移動がストーリーの流れを示しており、現代の印刷メディアのマンガのコマ割りとそう変わっていない。

電子メディアの歴史も簡単に振り返り、1990 年代初めのマルチメディア狂騒の時代からインターネット・ブラウザのモザイクが誕生して、インターネットの世界が爆発的に広がった。従来、音声・音楽、グラフィックス、テキスト、動画はそれぞれ個別のメディアが別々に扱っていたが、それが PC でも扱えるようになり、いまでは一つのメディア、一つのコンテンツの中で統合的に扱えるようになっている。

「私たちは、いまやさまざまな試みをオンライン上でするにあたって、とても豊かな時代にいる。まさに、インターネットやコンピューター・スクリーンは、コミックにとって、新たな可能性であり、私たちは、まさに『永続性のある転換』に直面している」

マクラウド氏は、商業コミックと物語を視覚的に伝える手法が技術革新の世界のまっただなかあることを語った。

「今後、ストーリーテリングの手法はさらに進化していくことだろう。物語の作り手は、いまはまだその表面をひっかき始めただけに過ぎない」

新形態のコミックが爆発的に売れ、商業的にも潤うようなメディアになるきっかけになるのは、突出したデバイスが開発されたり、だれかが破壊的な挑戦したり、新たな考えを打ち出したりすることかもしれない。

「ただし、どんなメディアにおいても、どのようなストーリーテリングを成功させるキーは、メディアを理解し、メディアの特性を把握して物語を創り出す人びとが、面白いアプローチを取ることである。多くのゲーム開発者が、コミックを含むほかのメディアの作家を雇い入れ、インタラクティブなエクスペリメンツ(経験)をユーザーにもたらすために、スクリプトを書いてもらうときにも、これが重要になる」

彼は、事例として、オンラインコミックの実験をデモした。それは、マンガのコマ割りをそのまま見せるのではなく、ディスプレイの特性を引き出した表現方法を模索するなかで、考え出されたものである。

そのいくつかは<<http://www.scottmcccloud.com/>>で見ることができる。

オンラインコミックでは、コマ割りのページをそのまま再現する必要はなく、むしろ閲覧するディスプレイの自由な特性を生かすべきである。

その一つは、コミックのコマが画面の中心部をクリックすると、次々に飛び出すように表示される形態であったり、ストーリーボードがあみだ籤を横にしたようになっていて、単に横に進むばかりではなく、縦・横にジグザグに移動しながら、ストーリーが進んでいくものだったりした。

マクラウド氏は、画面を表示して、ストーリーを進行させる手法として、右から左、左から右、上から下、下から上のほかに、中心から放射状に拡大する表現法のほか、手動のスライドビューワーのように円弧を描くようにして進めることもできると図で示した。

彼は、印刷されたページ構成のコミックだけでなく、Web上で読者に何を提示できるかについて、新たな手法を発明することが求められており、漫画家やアーティストはそれに積極的に挑戦することが求められていると語った。

講演後、マクラウド氏のもとには、大勢の人が詰め寄って、個人的な質問を投げかけたり、歓談したりした。

(4) Emerging Technologies に 34 作品が出展

2007年8月5日～9日までの5日、米サンディエゴで開催されたCGと対話型技術の国際会議「SIGGRAPH 2007」において、新しいヒューマン・インターフェイスや表現技術、インタラクティブ技術が出展される「エマージング・テクノロジー(Emerging Technologies)」は、デジタル分野のクリエイター、エンジニア、研究者、教育者だけではなく、企業担当者にとっても最新の動向を探り、未来の方向性を洞察するうえで欠かせないイベントになっている。

今年は34作品が出展され、そのうち14作品が日本からの出展だった。

1. Buzz: Measuring and Visualizing Conference Crowds (ざわざわ : コンファレンスの混み具合を計測して視覚化) / 三菱電機米国研究所(Mitsubishi Electric Research Laboratories : MERL)
2. BYU-BYU-View: A Wind Communication Interface (ビュービューView、風を使ったコミュニケーション・インタフェース) / 電気通信大学 知能機械工学科 稲見研究室
3. CoGAME: Manipulation by Projection (こがめ : 映像投射による操作) / 東京大学大学院・新領域創成科学研究科
4. DLP 3D TV (DLP 3次元テレビ) / テキサス・インスツルメント(TI)
5. E Ink Electrophoretic Displays (E インク電気泳動的ディスプレイ : 電子インク技術のひとつで、透明な液体の中で浮動する微粒子を電界負荷によって移動させ、それによって表示を可能にする) / E Ink Corporation (E Ink 社)
6. Fibratus Tactile Sensor (毛状雲の触覚型のセンサー) / 東京大学
7. Freqtric Game (スキンシップ入力を用いたゲーム : 他人との接触コミュニケーションをインタフェースとして捉え、接触インタフェースを応用したアプリケーションを開発するプロジェクト) / 九州大学・先導的デジタルコンテンツ創成支援ユニット(略称 : ADCDU)
8. Full-Scale Saccade-Based Display: Public/Private Image Presentation Based on Gaze-Contingent Visual Illusion (フルスケールのサッカードと呼ばれる高速の眼球運動を利用したディスプレイ : 凝視付随的な視覚イメージに基づく公的/個人的なイメージ・プレゼンテーション) / NTT コミュニケーション科学基礎研究所(NTT Communication Sci. Labs.)
9. Fuwapica Suite Fuwapica Suite (ふわピカソファ) / Studio Mongoose, JST(日本)
10. Globe 4D(インタラクティブ 4D 地球儀) / Leiden University, the Netherlands
11. GlowBots: Robots That Evolve Relationships (ひかりロボ) / Future Applications Lab, Viktoria Institute
12. Gravity Grabber : Wearable Haptic Display to Present Virtual Mass Sensation (「重力つかみ」 : 質量感覚を提示する装着型触覚ディスプレイ) / 東京大学大学院
13. Grimage: Markerless 3D Interactions (Grid & Image : マーカレス 3D インタラクション) / INRIA(Institut National de Recherche en Informatique Enautomatique : フランス国立情報学自動制御研究所)
14. Haptic Telexistence (触力覚を介した遠隔地とのインタラクション) / 東京大学
15. High-Dynamic-Range Projector(高ダイナミックレンジ・プロジェクター) / Dolby Laboratories, Inc., University of British Columbia
16. Holographic and Action Capture Techniques (ホログラフィックと行動捕捉技術) / Holografika Kft.(ハンガリー・ホログラフィカ社)

17. An Interactive 360-Degree Light Field Display(インタラクティブ 360 度ライト・フィールド・ディスプレイ)／USC Institute for Creative Technologies
18. inter-glow (光を操作するインタラクション)／東京大学
19. Lensless Stereo-Microscopic Imaging (レンズのないステレオ・マイクロスコピック・イメージング)／IBM Almaden Research Center
20. Microsoft Surface(マイクロソフト サーフェス)／米マイクロソフトの研究部門 (MSR)
21. The Next Generation of MEMS-Based Displays : QUALCOMM's IMOD Technology(MEMS に基づく次世代表示技術 : クアルコムの IMOD 技術)／Qualcom
22. New Multi-Touch Interaction Techniques for Visual Content Creation (ビジュアルコンテンツ創作のための新しいマルチタッチ・インタラクション技術)／JazzMutant(France)
23. One Laptop Per Child: The XO Laptop(子供 1 人につき 1 台のラップトップ : XO ラップトップ) ／Media Lab, Massachusetts Institute of Technology
24. Optical Sensors Embedded Within AMLCD Panels : Design and Applications(アクティブマトリックス液晶ディスプレイパネル内に組み込まれる光学センサー : デザインとアプリケーション) ／Planar Systems Inc.
25. Prakash: Lighting-Aware Motion Capture for Dynamic Virtual Sets (プラカシュ : ダイナミックな仮想セットのための光認識モーションキャプチャー)／Mitsubishi Electric Research Laboratories (MERL)
26. SCP.Camera (Shoot, CUT, PLAY カメラ) ／ Université Paris 8(Arts and Technologies of Image)
27. Soap: A Pointing and Gaming Device for the Living Room and Anywhere Else (石鹸などの形をしたポインティングデバイス : リビングルームのほかどこでも入力できるポインティング&ゲームデバイス)／Microsoft Research
28. The Sound of Touch (タッチすると音)／MIT(Massachusetts Institute of Technology Media Lab) Tangible Media Group
29. Spinning-Disc 3D Television (回っているディスク 3D テレビ)／東京大学
30. String Walker (足をひっぱる VR 歩行感覚装置)／筑波大学
31. TORSO: Completion of Egocentric Telegnosis System(自然な視覚情報を得ることのできるロボットヘッドシステム) ／東京大学、川渕機械技術研究所
32. Transparent Cockpit(透けて見えるコックピット) ／東京大学大学院情報理工学館研究室

33. TransPen & MimeoPad : A Playful Interface For Transferring a Graphic Image to Paper by Digital Rubbing (トランスペンとミメオパッド: デジタルすり写しによってグラフィックイメージを紙に転写するためのお茶目なインタフェース) / Korea Advanced Institute of Science and Technology
34. Video Agents (ビデオエージェント) / 大阪大学大学院情報科学研究科

3.1.2 International CES2008

(1) 米 CEA / 1 月 8 日から 4 日間、米ラスベガスで 2008 International CES が開催

世界最大規模の家庭向け電子機器・製品の国際見本市「2008 International CES(Consumer Electronics Show)」が 2008 年 1 月 7 日～10 日までの 4 日間、米ネバダ州ラスベガスのラスベガス・コンベンションセンターをメイン会場にして開催された。主催者は、米国の家庭向け電子機器メーカーの業界団体 CEA(Consumer Electronics Association : 米家電製造者協会)。今年で 41 年目。

CEA の発表によれば、海外から約 1150 社、米国内から約 1500 社以上の合計約 2700 社が出展し、フットボールスタジアム 35 個分に相当する 170 万平方フィートの敷地に、最新の家庭向け電子機器・製品・サービスを発表した。海外からの約 2 万 5000 人を含む約 15 万人が来場した。

発表では、前回の 2007 International CES とほぼ同じ規模だが、昨年よりはるかに会場は混雑しており、最終的には史上最大の規模になると予想される。

2006 年の開催では、世界から 2550 社が集まり、総敷地面積 160 万平方フィート(約 19 万 6000 平方メートル、フットボール競技場が 28 個分)に出展。海外 120 カ国からの 2 万 3028 人を含む 14 万 2585 人が来場し、当時も過去最高の賑わいだった。

2005 年実績では、海外からの 2 万 3028 人を含む 14 万 2585 人が訪れ、出展企業は 2550 社。2004 年では、出展社数 2491 社、来場者数 12 万 9831 人だった。2000 年代に入ってからデジタル家電と大画面薄型テレビ、記録メディアの多様化などが牽引し、International CES は年々規模を増し、デジタル機器の一大トレードショーとして活性化している。

今年は、松下電器産業が世界最大の 150 インチ薄型大画面プラズマテレビ、東芝は Cell の高速処理技術を活用して、SD 画質の映像をリアルタイムに HDTV 画質に変換テレビのコンセプトモデルを出展。米 Gracenote 社は、インターネット上の動画共有サイトなどに、アップロードされている映画およびその音楽を自動認識する「Multi-Step Media Analysis」を発表した。

米インテルは、小型モバイルデバイス向けのモバイルプラットフォーム「Menlow」と

その適用端末、アプリケーションをデモし、主要家電メーカーは HDTV 機器からコード接続をなくす「WirelessHD」をプロモーションした。携帯電話も進化を続けており、米 Motorola はビデオ撮影だけでなく、編集機能と投稿サイトへのアップロードも簡単にできる携帯電話「Moto Z10」を発表した。

今年は、各家電メーカーが大画面薄型 TV のディスプレイ部分の薄さを競ったほか、AV 家電、携帯電話、PC のシームレスなつながり、コンテンツとハードウェア、ソフトウェア、サービスの組み合わせとともに、デジタル機器のモバイル化と他のデバイスとの連携がさらに進んだ。携帯電話などのモバイル端末では、SNS、動画共有サイトとの連携が基本サービスにもなった。

2008 International CES は、プレスイベント、コンファレンス・プログラムを入れると 1 月 5 日からスタート、実質的な開催前夜の 1 月 6 日午後 6 時半からには、今回で最後の基調講演となる米 Microsoft 会長の Bill Gates 氏による「Pre-show Keynote」が実施された。また、1 月 7 日午前 8 時半から松下電器産業 AVC ネットワークス社の坂本俊弘社長に続き、同日午後 4 時半から、米 Intel 社長兼 CEO の Paul Otellini 氏が基調講演。翌日 1 月 8 日、午前 9 時から米 Comcast 会長兼 CEO の Brian L. Roberts 氏、同日午後 4 時半から米 General Motors 会長兼 CEO の Rick Wagoner 氏がそれぞれ基調講演に臨んだ。

第 2 の基調講演と言われる「Industry Insider Series」のコンファレンスでは、同日午前 11 時から米 Yahoo!創設者兼 CEO の Jerry Yang 氏、米連邦通信委員会(FCC)会長の Kevin Martin らが登場した。

International CES においては、デジタル TV、デジタルビデオ機器・端末、モバイル機器/携帯電話、画像圧縮技術、ストリーミング技術、ホームシアター、コンテンツ配信(衛星放送)、インターネット/コミュニケーション技術、ワイヤレス製品、パーソナル家電、高級オーディオ、カーオーディオなど、広範な分野にわたるコンシューマー関連の電子機器・システムが展示される。

ここ数年では、フラットパネルディスプレイ、有機 EL ディスプレイ、裸眼 3 次元ディスプレイ、IPTV、3G/3.5G 携帯電話、高速電力線通信(PLC)、UWB(Ultra Wide Band :UWB)、WiMAX、Windows Media Center、ホームサーバー(AVC サーバー)、Blu-ray プレイヤー、HD DVD、ポータブルメディアプレイヤー(MPEG-4/AVC プレイヤー)、H.264/MPEG-4 AVC、MP3 プレイヤー、VoIP(Voice over IP)、小型 HDD、大容量フラッシュメモリー、PVR、デジタルカメラ、イメージ・プリンティング、ハイテク搭載のテックカー(ハイテク自動車)などが話題になっている。

(2) コンテンツ・プロバイダーとの提携で販売拡張をめざすメーカー

かつては、ハードウェアが、ソフトウェア、サービス、コンテンツを牽引した時代があったが、いまやコンテンツとデバイスの組み合わせが市場での成否を決め、その連携サー

ビスがソフトウェア、ハードウェアを牽引する時代になっている。

年明け早々に米ラスベガスで開催された **International CES** では、ここ数年、コンテンツの取り込みがハードウェア・ベンダーの課題になっているが、**2008 International CES** においても、その動きは顕著に見られた。

米マイクロソフトは、**Xbox/Xbox360** 向けのオンラインコミュニティの **Xbox Live** 向けの動画コンテンツ配信サービスの拡大で、米 **Disney-ABC Television Group** との提携を発表。これにより、**ABC Television Network**、**ABC Family**、**ABC News**、**Disney Channel**、**Toon Disney** のテレビ番組、映画がオンラインで **Xbox Live** 経由で提供されることになった。併せて、米 **Metro-Goldwyn-Mayer Studios(MGM)** とも提携交渉が成立し、その作品も **Xbox Live** 向けに提供する予定であることも付け加えた。

松下電器産業(Panasonic)は、米 **YouTube/Google** と提携し、プラズマテレビ/液晶テレビ「**VIERA**」で、**YouTube** の映像が見られる「**VIERA CAST**」を発表した。2008年春に投入予定のインターネット対応プラズマテレビ「**VIERA PZ850**」シリーズから対応する。

VIERA CAST は、**Google** のオンラインアルバム「**Picasa Web Albums**」も利用できる。アップロードした画像はアルバム単位で管理でき、アルバムごとに公開・非公開の設定ができる。

画像管理ソフト「**Picasa**」と連携し、**Picasa** から指定した画像のアップロードができるだけでなく、アップロードする画像のサイズやアルバムのタイトル、アルバムの公開範囲も **Picasa** から設定できる。

ソニーは、**CBS** と提携し、液晶テレビ **BRAVIA** 向けに米 **CBS** の人気ドラマやニュースをインターネット経由で配信する「**CBS Interactive**」を提供することを発表した。

シャープでは、液晶テレビ **AQUOS** で、インターネット・コンテンツを閲覧できる「**AQUOS Net**」サービスを2008年1月から提供することを発表した。

ユーザーは、テレビのリモコンのボタンを操作して、**NASDAQ** の株価情報、地域の気象情報、高画質映像、**Traffic.com** から提供される交通情報およびアニメなどを視聴することができる。**AQUOS Net** を使用する場合、視聴者はパブリッシャーに直接接続するのではなく、米ニュージャージー州にあるシャープが管理するサーバーに接続され、そこからコンテンツを配信する形態を採る。

AQUOS シリーズには、イーサネットプラグが内蔵されており、接続するとすぐに情報にアクセスすることができる。設置場所では、イーサネットジャックがない場合には、電力線ネットワークを介してテレビを接続するための機器を別途販売する予定。利用料は無料。

また、韓国サムスン電子は、**2008 International CES** が米 **USA Today** と提携して、**USA Today** の Web サイト上のニュース、天気予報をサムスン製の画面薄型テレビで閲覧できるようにすることを発表した。組み込みのイーサネットジャックを通じてインターネットに接続される。やはり、**USA Today** のコンテンツは、専用サーバーを通じて提供される。

すでに、サムスン電子は PC を使ってインターネット上でダウンロードしたビデオをテレビで視聴できるアドオンサービスを提供している。利用料は無料。

カシオ計算機も、撮影した動画を YouTube に簡単にアップロードできるデジタルカメラ「EXILIM Card EX-S10」を出展・デモした。このカメラには、YouTube 用の撮影モードがあり、YouTube にアップロードするのに適したサイズで撮影ができる。それだけでなく、PC に動画を取り込むときに、撮影した動画をドラッグ&ドロップで iTunes に取り込み、PC で見るだけでなく、iPod や iPhone に同期させて持ち出すことができる。また、Apple TV 経由で家庭のテレビでも視聴できるようになっている。

2007 年あたりから、Google/YouTube のコンテンツはコモディティ(日常品)になってきた。そのため、米ソフトウェア企業の SageTV 社は、米 Broadcom 社や米 Sigma Design 社の高機能チップ向けに、YouTube などオンライン上の動画コンテンツを視聴できるミドルウェアを提供している。このため、半導体メーカーの Broadcom や Sigma Design のチップを採用している STB やテレビであれば、ソフトウェア対応だけで、YouTube などのオンライン動画が視聴ができるようになるため、米国ではインターネット上の動画視聴に対応する動きはさらに増えると予想される。

しかし、日本においては、YouTube に代表される動画共有サイトの著作権問題が解決されておらず、日本で YouTube 視聴ができるテレビが大手家電メーカーから発売されるのは、だいぶ先になるか、代替サービスになる可能性が高い。

(3) 単独で存在していたものがつながり合って新たな価値と体験を生み出す

年明けの 1 月 7 日～10 日までの 4 日間、米ネバダ州ラスベガスで開催された家庭向け電子機器・製品の国際見本市「2008 International CES(Consumer Electronics Show)」では、今後の動向を見極める上に欠かせないキーワード、キーポイントが多く見られた。そのなかで、「Connected Experiences(つながることで得られる体験)」という考え方は、インターネット・ビジネスに携わる者にとっては、不可欠のコンセプトでもある。Connected Experiences をクローズアップしながら、コンテンツビジネスの要件について考えてみる。

(a) iPod/は、なぜ日本ではなく、米国で生まれたのか？

開幕日前夜に、ベネチアン・ホテルの大宴会場で実施された米 Microsoft(マイクロソフト)会長の Bill Gates(ビル・ゲイツ)氏の基調講演では、「Connected Experiences(つながることで得られる体験)」がテーマとなった。

ややもすると、「インターネットに接続して得られる体験」と捉えられがちだが、実際には「従来、それぞれが単独で存在していたハードウェア、ソフトウェア、コンテンツなど

がそれぞれつながり合って、新たな体験を生み出す」というコンセプトである。

経済は、中央集権的な構造から自立分散型のシステムに移行し、分散したものが再び有機的な結合をしながら、さまざまなリソースを結びつけ、新たな価値・ビジネスを生み出すようになっていく。

Apple(アップル)の iPod/iTunes/iTunes Store は、なぜ日本ではなく、米国で生まれたのか、よく話題になることがある。いろいろな要因・要素があるものの、日本で決定的に欠けていたことは、ハードウェア、ソフトウェア、コンテンツの組み合わせを設計・デザインして、ユーザーが潜在的に欲している「サービス」として、プロデュースする力がなかったことが挙げられる。ここで、コンテンツを上位概念として捉えれば、ハードウェア、ソフトウェア、サービスを組み合わせ、「コンテンツ」を生み出す能力と表現することもできる。どちらにしても、連携の仕方、組み合わせ方が決定的な要素となる。

これは、Starbucks Coffee(スターバックス コーヒー)に代表されるシアトル系コーヒーが日本ではなく、なぜ米国で生まれたかにも通じる問題である。ここでキーパーソンになるのは、プロデューサー、総監督であり、膨大な情報を処理して進路を決める参謀的な存在である。日本企業に、プロデューサー、総監督がいないわけではない。芸術・文化、時代のニーズとウォンツを洞察して、戦略的・統合的にプロデュースする力が不足しているということである。

総合プロデュース力さえあれば、各専門分野のことについては、海外を含めて社会に存在しているため、アウトソースすればいいことになる。事実、iPod の製品化において、アップルが純正に生み出したのはソフトウェアでしかない。

物理的なフィードバックがあり、ユーザーには操作感の確認ができるクリックホイールの技術も、米 Synaptics 社がアップルの要求に応じて完成させたものであり、アップルの技術ではない。Synaptics 社は、ノート PC に採用されているタッチパッド(トラックパッド)の世界的企業である。

日本企業が、オーディオ機器、音楽再生技術で劣っているのではなく、もはやそれだけでは勝負できなくなっているということなのである。

米国には、「Services Science(サービス・サイエンス)」という考え方、学術分野があるが、日本では大学の講義にはなっていないし、学位を取れる論文のテーマでもない。サービスを総合的にデザインすることが求められている。

(b) バレンタイン・チョコレート市場をつくったコンテンツの力

"Connected Experiences"は、個別に存在しているものを連携させて新しい価値・体験を生み出すことだが、ここで基本的なことについては、T シャツの売り方にも見られる。白いT シャツだけでは、高い値段で売れないが、これに人気のキャラクターや映画の登場人物をプリントしたり、有名デザイナーのデザインを取り入れたらすれば、付加価値の高

い商品となる。

Tシャツの原価は品質にもよるが50~200円程度に過ぎず、高品質のものでも300~400円ぐらいである。単色のTシャツだけでは、売価は一枚500~1500円だろうが、これに200~300円かけてデザインをプリントすれば、2000~5000円で売ることができる。

もちろん、『スター・ウォーズ』やエルビス・プレスリー関連の人気のデザインを施せば、高額なライセンス料が必要になるが、商売の規模を大きくすれば十分にペイできる。

シンプルな商品に、コンテンツを取り入れることにより、新しい価値を生み出す典型的事例である。ただ、コンテンツを取り入れることは、同時にターゲット層を決めてしまうことにもつながり、マーケティング力が求められることにもなる。白色、グレイのTシャツであれば、だれにでもニーズはあるが、ハローキティのキャラクターを入れれば、商品に「性格」がつくため、ユーザーは限定されることになる。

万人に売りたいという事業欲からすれば、特定のデザインを採用することは危険負担にもなる。しかし、所詮「万人」というのは幻想に近いものであり、実態は「個人」の集まりであることを考えれば、それぞれが欲するものを提供するというコンセプトが基本としてなければならない。そうしなければ、顧客に明確なメッセージを伝え、ブランド力を高めることはできない。現代においては、「万人向けというのは存在しない」と考えた方が先を見据えた次のサービスを思考できる。

来週2月14日はセント・バレンタインデー(St. Valentine's Day)である。この日に贈られるバレンタイン・チョコレートも、まさにコンテンツにより、商品価値が最大限に高まっている好事例である。ここで、コンテンツというのは、「バレンタイン」そのものだ。

クリスマス・イブにはキリスト教徒でなくても、イエス・キリストの降誕(誕生)を連想するかもしれないが、バレンタインデーには、ローマ皇帝の迫害で殉教した聖ヴァレンティヌスを思い浮かべる人はあまりいないはずだ。この日は、「恋人たちの愛の誓いの日」として知られ、女性から男性に愛を告白してもいい日となっている。

欧州において、バレンタインデーは、男性・女性に限らず、ケーキ、カードなどを恋人に贈ったりするが、日本ほどチョコレートをさかんに贈る国は世界でもまれである。チョコレートを贈る習慣は、19世紀後半の英国で始まったとされるが、日本での仕掛け人は高級チョコレート製造・販売のメリーチョコレートカンパニーの原邦生氏とされている。

聖バレンタインの日に贈り物をする習慣にあやかり、チョコレートを販売したが当初は売れなかったものの、「年に一度、女性が男性に愛の告白の出来る日」というキャッチコピーを作って売り出したら、それがヒットした。この愛のコンセプトもコンテンツである。

日本の菓子業界の市場規模は約3兆1千億円とされ、チョコレートは約4000億円を占めている。そのうちの約4分1が、バレンタイン・チョコレートとして消費される。この日にちなんで、日本に住む女性の約6割がチョコレートを購入するという。

チョコレート市場は、明治製菓、森永製菓、ロッテ、不二家、グリコの5社で国内の70%を占めており、輸入品が8%で、残りの22%を百数十社が取り合っている。だが、バレン

タイン・チョコレートでは、こうした大手ブランドではなく、輸入品や残りの数百社の製品が全面に出てくるところが面白い。たとえば、「エクチュア ショコラボンボン 蘭」、「ベルナルド・カラボーチョコレート」、「Chocofino バレンタインチョコセット」といった人気チョコは、国内では大手ブランドではない。

晴れの日であるバレンタインには、日常ブランドのチョコレートは、贈り物としての高級感の不足と、そのデコレーションの物足りなさから、敬遠されることになる。これは、コンテンツが重視されると、画一的な製品が敬遠されることを意味している。

ラッセ・ハルストレム監督の映画『ショコラ』(2000年)のエピソードにもあるように、チョコレートには、カルシウム、鉄分、マグネシウム、亜鉛などのミネラルとともに、カカオマスポリフェノールが含まれており、ときに精力剤にもなる。甘さとほろ苦さと活力——これは「愛」がもたらすものでもある。チョコレートは、愛のシンボルであり、隠喩にもなっている。バレンタインデーとチョコレートは、絶妙な組み合わせであり、これがバレンタインチョコの隠れた魅力にもなっている。

"Connected Experiences"は、新しい価値・経験を生み出すことが求められるが、バレンタイン・チョコレートは、そうしたヒントを示している。街頭で売られる化粧品のようなデザインのチョコレートを見ながら、新規事業を考えるのも一考である。

(c) 次は触覚を介したハプティック・コミュニケーション

話が脱線してしまったが、ビル・ゲイツ氏は、2008 International CES の基調講演で、Connected Experiences において、次の3つの要素が鍵になると述べた。

- ① どこからでも HDTV コンテンツを楽しめる
- ② 端末・機器やサービスが連携してつながる
- ③ キーボードやマウスに代わる、直感的に操作できるユーザー・インタフェース

ここで、どこからでも HDTV コンテンツを楽しめることについて、異論のある人も多いだろう。それは、携帯電話、モバイル機器にとって、HDTV 解像度は必要だろうか、という疑問を持つことが普通だからだ。

携帯電話のディスプレイの解像度は、横幅で 96pxl、132pxl、240pxl、480pxl と上がり、QVGA(320×240)から VGA(640×480)と上がってきており、将来的に HDTV 解像度になることも予想される。だが、携帯電話も他のデバイス、システムと連携して使われることを想定するべきである。

Connected Experiences において、携帯電話も例外ではなく、携帯電話で HDTV の表示ができなければ、PC のディスプレイ、テレビや今後新設されることが予想される情報ステーションの大型ディスプレイなどと連携して使われるようになる。解像度が足りなけれ

ば、他の機器、デバイスの性能を借りればよい。携帯電話は個人認証・ID、履歴記録、購入・取引記録の役割も果たし、携帯電話で特定の映画コンテンツを買っていれば、テレビでも、PC、他の端末でも見られるようになるはずであり、テレビで見るときは、HDTVの解像度で見られるようになる。

現時点では、アップルの Apple TV をインターネットに接続させたとしても、iTunes Store から購入した映画はテレビで直接鑑賞することができず、最初に PC/Mac へダウンロードしなければならない。また Apple TV は、高精細のデジタル TV にしか接続できないようになっており、iTunes ストアで販売しているビデオは高精細には対応していないといった矛盾がある。これは、Apple TV の難点にもなっているが、将来的にはこうしたことは解決され、スケーラブルな解像度でシームレスに利用できるようになるはずである。

キーボードやマウスに代わる、直感的に操作できるユーザー・インタフェースについては、すでに iPhone、iPod Touch、Microsoft Surface など、マルチタッチ・インタフェースが導入され、Wii リモコンやバランス Wii ボードのように、"Tangible Digital"(触ることができるデジタル)、"Graspable Interfaces"(手にできるインタフェース) という言葉で表される技術が一般化してきた。2008 年は、直感的インタフェースがメインストリームとなり、デジタル機器は、身体の動きと連動して、従来のアナログ製品を扱うようにして使うことができるようになるだろう。

Tangible Digital、Graspable Interfaces では、位置、速度、加速度、各速度、回転数、距離、光、液、磁器、温度、音声・サウンド、時間、硬度、電場、電流、電圧、電力、放射線、湿度、傾斜、振動、臭気・匂い、赤外線、力、変異などを感知するセンサー技術が必要となり、こうした市場が急拡大している。今後は、特に触感、触覚に関するハプティック・インタフェース(Haptic Interfaces)の導入が進むとみられ、触覚を介したハプティック・コミュニケーションも一般化になることが予想される。

これまでは、仮想の世界とリアルの世界は乖離し、断絶していたが、身体的な作用を使ったインタフェースにより、両世界もつながり、新しい価値・経験を生み出すことになる。

これまでつながりのなかったところをつなげ、そこに新たなコンテンツやメッセージを付加して、新しい価値とユーザー体験を生み出す。これは、インターネット、携帯電話によってつながったコミュニケーション社会の基本的な考え方でもある。

(4) 直感的に操作できるインタフェースにより仮想・現実世界が融合へ

2008 International CES においては、直感で操作できるインタフェース技術の着実な進展が見られた。すでに、iPod Touch、iPhone、Nintendo Wii、Nintendo DS の操作パネルやリモコン/コントローラーにより、年齢・性別や経験の有無を問わずに、だれもが直感的に操作できる環境が生まれつつある。こうした状況は、まだ序盤戦に過ぎず、今後はちょっと見ただけでは魔法か手品にしか見えないユーザー・インタフェースが続々と登場するだろう。

(a) 身体を使う電子技術で、これまで埋没していた日本文化も復活の兆し

これからは携帯電話搭載や小型 PC などに搭載されたデジカメで景色や人をスキャンしたり、携帯電話などのモバイル端末で音声・音楽をスキャンしたり、プロジェクターや PC の前で手を振ったり、動作をしたりするだけで、さまざまな操作ができ、多くの情報やコンテンツを取り扱ったり、入手したりできるようになる。また、キーボードで言葉を入力しなくても、音声で入力するだけで、指示できる範囲も広がってきた。

こうして、身体性がコンピューティングの環境に加味されることで、これまで離れていた仮想の電子空間と現実のリアル空間が結びつくようになり、しだいに継ぎ目がなくなっていく。動作が加わることで、だれでもが一定の行動感覚と達成感を持つようになる。たとえ仮想空間で思うようにいかななくても、実際の動作が伴うことで空虚感が薄れ、デジタルデバイスが解消に向かうだけでなく、アプリケーションの幅をぐっと増えることになる。

つまり日常的なことが、すべてとっていいほど、仮想の世界と連動できるようになる。――すでに Wii を見ても予想できると思うが、スポーツや体重・体脂肪測定だけでなく、盆踊りも YOSAKOI ソーラン祭りも、洋楽器・邦楽器演奏も、華道・生け花、書道、武道、茶道、民謡なども仮想世界と連動させて、遊び／エンターテインメントにしてしまうことができることを意味する。

このことは、伝統・格式・しきたり・流儀・家元制度などにとらわれて、日本人でありながら、精神的に遠ざかってしまっていた日本の文化・芸術・芸能を現代に呼び戻すことさえできることを示唆している。

(b) デジカメで街角や人物をスキャンするだけで、関連情報が入手できる

ここで、2008 International CES において見られたユーザー・インタフェースのデモ・出展を振り返ってみたい。

米マイクロソフト会長のビル・ゲイツ氏の基調講演の中では、マイクロソフトの研究部門(MSR)の成果として、画像認識技術を使ったガイド／ナビゲーション・システムがデモされた。

携帯電話やスマートフォンに搭載されているような小型カメラで、人物や街角の景色、建物を撮れば、その人物やシーンに関係する情報をインターネット経由で取得して、それを指示することができるというものだ。

デモでは、基調講演の会場となった高級ホテル「ベネチアン」をカメラで撮影して、その景色内のホテルの部分画像にポインターを当てると、その周囲を縁取る矩形の白線が現れ、それを認識・判断して「ベネチアン」であることを表示して、その宿泊予約やホテル内のレストランなどの施設を知ることができる。ラスベガスの目抜き通りの写真を撮って、「Guide me.」を指示すれば、その近くにある店舗・レストランを検索して、そこまでの道案内が表示されたりした。

さらに、ゲイツ氏が、ステージ上に現れた、同社 **Entertainment and Devices(E&D)**部門社長の **Robbie Bach**(ロビー・バック)氏をデジカメで撮影すると、SNS やインターネット上のアプリケーションと連動し、その個人のプロフィールとともに、「Owes me \$20(20ドルの貸しがある)」ということまで表示した。

このように、だれもが簡単に撮影できる写真をインタフェースにして、関係する情報が見つけられるようになる。

予め、景色や街区の写真を保存して、それと単純に照合しているのではなく、主要な都市の街角や通りの写真からフィンガープリントを作成して、そのデータと照合・適応させていると見られる。人物に対しても予め登録したデータだけでなく、SNS やコミュニティサイト、個人のブログなどと連動しながら、情報を取得することが想定されているようだ。

すでに、一見似た技術として、国内では「写リンク」というサービスが提供されている。これは、携帯電話のカメラを使い、マウスのように撮影することで、情報を検索できる画像認識技術。予めサーバーにそれと同等の写真を記録しておいて、それと照合する極めて初歩的な技術だ。商品の写真を撮って送ると、その発売元の Web サイトや電子雑誌のサイトに飛んだりするものだが、まだ限定的な使われ方しかしていない。この技術そのものは、米カリフォルニア州ロサンジェルス郊外に本社を置く携帯ビジュアルサーチ機能を提供する **Evryx technologies** のライセンスを受けたものであるが、すでに画像認識技術は、その先に進もうとしている。

(c) 音楽も動画も風景もフィンガープリントにより正確に識別可能に

米 **Gracenote**(グレースノート)社は、2008 **International CES** において、インターネット上の動画共有サイトなどにアップロードされている映画およびその音楽を自動認識する「**Muilti-Step Media Analysis**」を発表して、話題となった。この技術に代表されるように、フィンガープリントを使って、確実にコンテンツを識別することが現実になった。

グレースノート社は、CD 情報データベース「**CDDB**」(コンパクトディスク・データベース)を運営し、音楽 CD やオーディオファイルなどから、曲名やアーティスト名などの楽曲情報を判別するデジタルミュージック認識技術「**MusicID**」を提供している。社名を知らなくても、**iPod** や **Napster** のユーザーであれば、音楽 CD をリッピングするときに、必ず使っているソフトを提供している。

中核となる音楽認識サービス「**CDDB**」は、PC、音楽再生デバイスに CD を挿入すると、音楽再生や **MP3** ファイルをコピーするとき、アーティスト名や曲名を入力しなくても、ネットワークとつながっていれば、サーバーから関係情報を自動的に引き出してくれる。

ネットワーク版の **CDDB** だけでなく、PC、デジタル音楽ストア、カーナビゲーション、携帯型メディアプレイヤー、家庭用メディアサーバー、携帯電話など、さまざまな音楽再生機器にも組み込まれているが、この音楽データは、最初に CD を入れて、認識されなか

ったときに、それぞれの人が入力するデータを自動的に収集して、それを次のユーザーに示しながら信憑性を上げ、Wikipedia をつくるように多くの人がコラボレートして作成している。

まさに、Web2.0 の代表的な企業とも言えるグレースノートは、CDDDB とともに、音楽のフィンガープリントにより、ファイル認識する MusicID 技術があり、MP3 形式や Windows Media Audio(WMA)形式のデジタルファイルの音声・音楽特性を分析し、音声波形分析技術により、識別可能なタグの付いていない楽曲でもデータベースと照合して判断する技術も提供している。

また、DVD および次世代 DVD を自動認識する「VideoID」の技術もあり、この技術を拡張したのが「Multi-Step Media Analysis」である。

今回発表されたこの技術は、YouTube に代表される動画共有サイトに投稿されている編集・マップアップされた動画をそのシーンごとに分析し、どの映画のどの部分がどれだけ使われているか、またそこに挿入されている音楽はどんな音楽なのかを秒単位で分析するツールである。複数の映画、複数の場面、複数の音楽が使われていても、それらを秒単位でタイムラインに沿って分析できる。

予め、映画のフィンガープリントを作成しておき、そのデータベースと投稿動画を照合しながら解析している。原理的には、MusicID の技術を応用したものだ。現時点では米国および日本の映画についてフィンガープリントを作成しており、これを世界中の映画に広げて、今年 9 月から 10 月にも商用化する計画。将来的には、主要なテレビ番組、ビデオ作品などにも広げる予定で、予めフィンガープリントが生成されたコンテンツであれば、それが識別できることになる。

米 YouTube を買収した米 Google も、投稿される動画の認証をするため、デジタルビデオフィンガープリントのライブラリーの構築を進めている。このコードを使えば YouTube にアップロードされる動画をコンピュータシステムがスクリーニングするのが数分でできるようになり、映像の著作権管理も進むことになる。ただし、大手コンテンツプロバイダーだけでなく、とかく無視されがちなアマチュアの個人の著作権保護と還元にも何らかの対応が必要となる。

画像・動画・音楽・音声認識できれば、それで表現されるさまざまな景色、コンテンツ、商品などが認識できることになり、さまざまなアプリケーションに応用できることになる。

(d) 米インテルも景色をスキャンして関連情報を入手するデモ

デジカメで風景をスキャンして、それに関連するデータ、情報を入手する技術については、米インテルの社長兼 CEO の Paul Otellini(ポール・オッテリーニ)氏もデモした。

2008 年 8 月にオリンピックが開催される北京の街並みをステージ上に再現し、その

レストランの壁に描かれているロゴマークを超小型 PC である UMPC(Ultra-Mobile PC) のに内蔵デジカメでスキャンし、無線 LAN でデータベースにアクセスして検索すると、レストランのロケーション、連絡先、メニュー、料理写真などのほか、店の顧客が投稿したビデオレビューなどを見ることができる。

また、万里の長城を壁面いっぱいに映し出し、それを UMPC 内蔵のデジカメでスキャンすれば、その名所までの道順と目印が次々と表示させるだけでなく、博物館アーカイブに接続して、3DCG で表現された兵馬俑を見たり、その案内地図とともに、建物内部も 3DCG で再現され、バーチャル・ウォーキングして、予め調べられたりすることを示した。また、ガイドアプリケーションで表示されるキャラクターに、万里の長城をスキャンした風景を重ね合わせると、その建造物の解説が表示されたりする。

また、中国人女性が自転車に乗ってステージに登場し、彼女が中国語しているところに、ポケットサイズのモバイル・インターネット端末をかざすと、彼女の言葉がほぼリアルタイムに英語に翻訳され、スピーチされるというデモもした。北京の建物の表示やレストランのメニューなどについても、画像だけでなく、音声でも案内できることを示した。

こうした音声入力、音声認識もユーザー・インタフェースの重要技術で、ここ数年のうちに急激な発達が予想される。

米マイクロソフト会長のビル・ゲイツ氏のステージでも、自動車メーカーの米 Ford と共同で携帯型デバイスと車載オーディオが連携するシステムを開発していることを明らかにした。オーディオ機器のディスプレイ、操作パネルをハンドル付近に配置し、目を動かさなくても操作できるようにするとともに、今後は音声認識機能によりハンズフリーでプレイリストの検索・再生、ナビゲーション関係の指示ができるようになる。

携帯電話でレストラン・店舗の検索する場合にも、音声認識、音声ガイドが便利に使えることや音声ガイドシステムを使って、最新映画の情報と上映映画のチケットを予約するデモをして見せた。マイクロソフトは、2007 年 3 月に、音声ガイドシステムの開発会社、米 Tellme Networks を買収しており、最新バージョンの Windows Mobile 6 では Tellme との連携機能を標準サポートしている。

(e) マルチタッチ・インタフェース採用製品が離陸する年に

2008 International CES では、2008 年がマルチタッチ・インタフェースの本格化する年であることも示した。すでに、iPhone、iPod Touch にその初期段階の技術が搭載されているように、画面やタッチパッド上で指を使った動作により、リストやオブジェクトを操作する。もちろん、マウスやボタンをクリックしたり押したりすることもなく、キーボードも使わない。

2008 International CES では、韓国 LG 電子をはじめ、主要携帯電話メーカーが iPhone の後を追って、マルチタッチ・インタフェースを採用した機種を発表したほか、台湾の携

携帯電話メーカーの HTC は、Windows Mobile OS に初歩的なマルチタッチ・インタフェースを搭載した「Touch」という電話を披露した。

ビル・ゲイツ氏も基調講演のなかで、マウスやキーボードを使わないで、手を直感的に動かして操作できる 30 インチ画面サイズの「マルチタッチ・ディスプレイ」(Multi Touch Display)を搭載した「Microsoft Surface」を使って、スノーボードのデザインを決めるでデモした。また、出展会場のマイクロソフト・ブースでも係員 2 名がデモするとともに、来場者に自由にさわらせた。

すでに、価格は約 1 万ドル(約 121 万円)で販売されており、近く半額程度にまで値下げる予定。2008 年は、Microsoft Surface の普及期にもなる。

コンピューター・ベンダーでは、Hewlett-Packard(HP)がホームユーザー向けに、マルチタッチ・インタフェースを採用したコーヒーテーブルの開発したりしており、こうした製品・商品が増加する年になる。

松下電器産業の家電および PC 生産部門であるパナソニック AVC ネットワークス(Panasonic AVC Networks : PAVC)社の社長で松下電器の専務を務める坂本俊弘氏の基調講演のなかでも、マイルタッチ・インタフェースは登場した。

講演の最後に、Digital Hearth(デジタル囲炉裏)のもう一つのコンセプトとして、未来指向のハイビジョンテレビについてプレゼンテーションするなかで、手の動作でコントロールできる「Life Wall(ライフウォール)」を示した。

これは、ステージ背面の壁全体が HD プロジェクターによってディスプレイになり、Life Wall の前に立つ家族の顔が認識され、そこにだれがいるかを判断して、それに合わせたアイコンを表示する。

デモでは 2 台の HD プロジェクターにより、横長の継ぎ目ないディスプレイを使用。壁の上部には、カメラが取り付けられており、非接触型の動作検知技術により、リモコンを使わず、手の動きだけで、そこに映し出されるコンテンツや情報が操作できるようにした。ビデオクリップをつかんで、別の場所に移したり、拡大・縮小したり、直感的な操作でできるというわけだ。

Life Wall は、家の内外をつなぐ情報ハブの役割を果たし、ほぼ実物大にさまざまなコンテンツ、情景を高画質に映し出せるだけでなく、安全、安心、健康、通信といった、生活に密着する統合アプリケーションを想定している。

2008 年は、かつて「未来」として描いていた音声認識、自動翻訳、動画・画像識別とともに、「Tangible Digital」(触ることができるデジタル)、「Graspable Interfaces」(手にできるインタフェース)と呼んでいたものが、商品として普及期に入る年であり、デジタル機器は、身体の動きと連動して、従来のアナログ製品を扱うようにして使うことができるようになっていく。

かつては、専門家・マニア向けであったものが、広く一般人に開放され、幅広いアプリケーションを生み出すことになる。こうした直感的に操作できるインタフェースでは、位

置、速度、加速度、各速度、回転数、距離、光、液、磁器、温度、音声・サウンド、時間、硬度、電場、電流、電圧、電力、放射線、湿度、傾斜、振動、臭気・匂い、赤外線、力、変異などを感知するセンサー技術が欠かせなくなり、今後は触感、触覚に関するハプティック・インタフェース(Haptic Interfaces)の導入も勢いをつけていくとみられる。

(5) 2008 International CES の主役は超大型・超薄型テレビ

(a) iPod がオーディオ機器の在り方まで変えた

41年目を迎えた2008 International CESは、「Digital Life Innovation」をテーマにして、2700社の出展企業と約15万人の来場者を世界から集め、これまでにない活況となった。

会場となったのはLas Vegas Convention Center(LVCC)の北館、中央館、南館とLas Vegas Hilton(LVH)のほか、Sands Expo and Convention Center(SECC)とともに、SECCと連結してコンベンション機能を高めたVenetian(ホテル)も組み入れられた。

LVCCに隣接するRenaissance Las Vegasのほか、市街の主力ホテルでも、関係するイベント、セミナー、企業出展などが繰り広げられた。

オーディオ関連会場は2006年までAlexis Parkだったが、この分野の展示は前回からVenetianに移された。これまで老朽化したAlexis Parkでは、場末の感が否めなかったが、高級ホテルのボールルームに出展されて、オーディオ機器類も息を吹き返した。もう一つ、オーディオ機器が活性化しているのは、アップルのiPodに代表されるデジタル音楽プレイヤーによって、それとの連携機器、ドッキングデバイスのニーズが高まり、新たな市場が広がっていることがある。iPodを複数所有している人もおり、複数のドックを備えたものも2007年から出回っている。今年は、iPodドックを備えた製品が一般化した。iPodは、オーディオ機器の在り方と産業そのものを大きく変えた。

JVCも、2台のiPodドックを搭載したスピーカーシステム「NX-PN7」(149.95ドル)を出展、今年4月に発売する計画。それだけでなく、iPodドックをセンターに搭載した液晶テレビ「P-Series」4機種(32型から52型まで)も3月以降に発売する予定だ。

Creative(クリエイティブ)は、無線USBオーディオの新製品として、iPodの映像を720pまたは1080iにアップコンバートする「Xdock HD」を出展。4月に発売する予定。価格はクレードル付きのトランスミッターが399ドル、レシーバーの「X-Fi Wireless Receivers」は99ドル。こうした製品はごく一部で、今回の出展会場ではiPodユーザーに向けた製品が目立った。

2008 International CESの開幕を控えた1月5日、6日は、米西海岸はサンフランシスコを中心に暴風、暴雨と雪に見舞われ、ラスベガスも強風が吹き荒れ、サンフランシスコで足止めをくらったグループもいた。

だが、それも開幕日にはおさまり、会期中は、市内大通りであるストリップは大渋滞し、主要ホテルは満室状態で、ラスベガス国際空港(McCarran International Airport)に到着する便は空きがなく、オーバーブッキングが頻発するほど混雑した。

例年、比較的空いているモノレールも今年は混み合い、入場制限が行われるほど。ホームに上がるまでに時間がかかり、東京・山手線のラッシュアワーのような混み具合に、乗客からは「Oh! Tokyo style!」という声も上がるほどだった。

会期前半は、コンベンションセンター内の人気のブースは、身動きができないほど混雑し、会場とオフィシャルホテルとをつなぐシャトルバスやタクシーの乗り場とともに、モノレールの駅には、遅くまで長蛇の列ができた。何十分もかけてホテルまで歩いて帰る人も珍しくない。

世界的に家電産業はデジタル技術を梃子にして、コンシューマー向け情報機器分野で急成長が続いている。韓国・中国・台湾などのアジア企業の勢力も拡大し続けており、激しいシェア争奪戦が繰り広げられている。韓国のサムスン電子、LG 電子は、LVCC の中央に巨大ブースを構え、中国 Lenovo も昨年に引き続き、LVCC に単独で出展した。今年は中国企業の出展が 383 社に及び、昨年の 311 社から 72 社増え、全世界の出展社数の 7 分の 1 を占めた。

International CES は、消費者向け電子機器の展示会だが、いまやデジタル機器の代表的デバイスである AV 機器、PC、携帯電話とその製造・サプライ企業とともに車載機器メーカーを取り込み、それらを米国市場に投入するためには、必須のコンベンションとなっている。

すでに AV 機器、PC、携帯電話の各デバイス間の明確な境界は消え、連携して使用する環境になっている。同時に、特定の端末に閉じこめられていたコンテンツ、サービスもクロスメディアで利用できるようになり、コンテンツの移動も自由になり、モビリティが高まっている。

(b) プロジェクションテレビは 2007 年末で終わりを告げた

各家電メーカーの主力製品は、2008 International CES においても、大画面薄型テレビ(フラットパネルディスプレイ)に代表される HDTV ディスプレイ製品だったが、今年は超大型化、超薄型化となり、「超」が特徴となった。

松下電器産業(Panasonic)24.7mm の超薄型プラズマディスプレイと 150 型高精細ハイビジョン・プラズマディスプレイを出展。パイオニアは 9mm の 50 型プラズマディスプレイ(フル HD の KURO ADVANCED DESIGN CONCEPT)と超高コントラストプラズマを披露。日立製作所は 1.5 インチ(約 3.81cm)の 50 型プラズマディスプレイと、32 型/0.9 インチの薄型液晶テレビを参考出展した。シャープは、ディスプレイの厚みは最薄部で 20mm、最厚部で 35mm という 65 型の超薄型液晶テレビを初公開した。昨年に引き続き、

シャープは世界最大の 108 インチ液晶を出展した。サムスン電子は 31/14 インチの有機 EL テレビ、ソニーが 11/27 型の有機 EL テレビを出展した。

こうしたなかで、プロジェクションテレビ、リアプロジェクターは 2007 年末で終わりを告げた。2008 International CES からは TI のブースに一部残っていたほか、姿を消してしまった。大画面プラズマ液晶テレビの値下がりが予想以上で、画質の点で一つ下のプロジェクションテレビの格安感はなくなった。TI のブースでは、240MHz 駆動のプロジェクションテレビが、動きのある画面を表示し、120MHz 駆動に比べて、にじみがないことをデモしていたが、プロジェクションテレビをキレイに見せるためには周囲の明度を下げなければならず、明ければ画質は劣る。

その一方で、大画面薄型テレビの主流になった液晶ディスプレイの増産が進んでおり、すでに市場の在庫は増加しており、2008 年から 2009 年にかけては液晶ディスプレイが過剰になり、値下げ、値崩れ現象に拍車をかけると見られる。

米国では、2009 年 4 月 7 日に地上波アナログ放送を終了し、デジタル(DTV)方式に切り替えることが決まっている。これを受けて、2007 年 3 月 1 日移行は、VCR(Video Cassette Recorder)、STB(Set Top Box)、DVDR(DVD Recorder)など、出荷されるすべてのテレビと周辺機器に、デジタルチューナーが組み込まれるようになっている。もちろん、米国内のすべてのテレビ放送局は、現在アナログ放送に割り当てられている無線周波数帯をアナログ波停止日までに米連邦政府に返還することになる。こうした状況から、衛星放送も含めて、HDTV 対応のテレビ番組が急増し、一般化している。

液晶・プラズマディスプレイに代表されるテレビ製品は、2007 年の米国の家電出荷統計で全体の約 16%のシェアを占め、2008 年にも引き続き市場を牽引すると見られ、その売上高は対前年比 13%増の 290 億ドル超となると予想されている。

デジタル化が遅れているといわれている欧州においても、デジタル化と HDTV 移行は着実に進みつつあり、英国、フランス、ドイツ、イタリア、スカンジナビアの地上デジタル放送視聴世帯は合わせて 1500 万世帯を突破した。オランダは、2006 年 12 月にアナログ放送を終了し、欧州で最初にデジタル移行を完了させている。

多くの国で、アナログ放送終了日が設定されており、2010 年末までにはオーストリア、ドイツ、スペイン、フィンランド、イタリア、マルタ、スウェーデンにおいて、また 2012 年末までにベルギー(フランダース)、ギリシャ、スロベニア、スロバキア、英国、ハンガリーにおいて、アナログ放送は停止される計画。欧州、旧ソ連、アフリカ、中東の計 120 か国・地域は欧州方式で 2015 年までにデジタル放送へ完全移行することを合意しており、これにより世界の国の約 60%が欧州方式の採用を決めている。(日本は、2011 年のデジタル移行を進めるものの、独自方式によるため、この標準化競争では劣勢に属している。)

国際的に見ても、デジタルテレビ、DVDR、STB、ハードディスクドライブ(HDD)、VCR を組み合わせた市場は、2006 年から 2008 年にかけて約 3 倍の規模に成長しており、市場の大半を米国とヨーロッパが占める格好にもなっている。

3.2 韓国のデジタルシネマの動向

韓国では、デジタルシネマの国内の標準化推進と導入を目的としたデジタルシネマフォーラムを2004年8月に結成した。さらに2005年8月にはデジタルシネマ産業の先導的発展を目的とした「デジタルシネマビジョン委員会」が正式に発足させ同年11月に「デジタルシネマ産業発展政策ビジョン」において2010年に全スクリーンの50%をデジタル化することを発表し、下記の数値目標を掲げた。韓国政府は上記デジタルシネマの発展を含む韓国映画産業の育成のため、5年間にかけて4,000億ウォン(現在の為替で約488億円)規模の韓国映画発展基金の支援計画を発表している。

表 3.2-01 政策ビジョンの数値目標

	2004年	2010年(目標)
市場規模	2兆8千億ウォン	4兆1千億ウォン
雇用人材	41,000人	61,000人
海外輸出	5,800万ドル	2億5千万ドル
世界市場占有率	2.8%	5%

また、デジタルシネマ技術の情報提供や、国際標準技術のローカライズの際の参考資料となることを目的とした「デジタルシネマ技術ガイドライン Ver1.0」および「品質管理マニュアル Ver1.0」が2006年12月に発表され、翌2007年11月には、「デジタルシネマ技術ガイドライン Ver2.0」および「品質管理マニュアル Ver2.0」が発表された。

3.2.1 デジタルシネマ技術ガイドラインおよび品質管理マニュアル

(1) 技術ガイドライン Ver.2.0

技術ガイドライン Ver.2.0 構成の基本情報は、DCI システム仕様と SMPTE の技術標準、ISO に繋がる現在デジタルシネマ技術の標準化内容を基盤として国内で構築されているデジタル配給環境と、今まで国内に投入された機器で発生していた様々問題などである。それらに基づき、配信(転送)、上映、DRM に関連している知識をまとめたのが Ver.1.0 であった。

Ver.2.0 ではフィルムからデジタルに急速に変わっている国内状況を考え、ポストプロダクション分野での関連情報を集め、新しい項目として追加した。すでに存在しているビデ

オ技術基盤の作業環境と品質基準などの準備が、韓国の現状において、最も標準化に必要なテーマと考えられたからである。それ以外にも、国際的技術標準化の過程、例えば DCI のシステム仕様が Ver1.0 から Ver1.1 に補強されたことや、DCI のシステム仕様を確認して認証ができるようにするドイツ Fraunhofer Institute 研究所の CTP(Compliance Test Plan) Ver1.0 などの基本的な情報も反映された。

(2) 実験動画 ExQC

今回発表した Ver2.0 の最も大きな特徴として、品質管理マニュアルのための実験動画を制作したことがある。2007 年の 6 月から始まった ExQC(The Experiment of Digital Material Quality Control for Cinema)の撮影には 4 台(35mm フィルムカメラ、16mm フィルムカメラ、Viper、Varicam)のカメラが使われ、スタジオ撮影だけでなく野外撮影まで並行し、スタッフだけでも 50 人に及ぶ大規模実現撮影が行われた。海外で発表された StEM(アメリカ)、CoSME(日本)の場合、フィルムカメラかデジタルカメラだけで撮影された反面、ExQC は同一物を同一な条件でフィルムカメラとデジタルカメラ、両方で同時に撮影し、また、それを高機能のカメラと中程度の機能のカメラで同時に撮影を行っている。

撮影の規模がここまで大きくなったのは以下の目的のためである。

現在国内のデジタルシネマ制作環境はフィルムとデジタル、高機能のカメラと中程度の機能のカメラが混在して使われており、上映もフィルムとデジタルが両方使われている。それにより現場の人には撮影機器の特徴と上映環境に影響されない同一のカラー品質を確保するのが重要な課題になった。それに伴い技術的情報の足りなさが原因で誤解と偏見が発生する可能性があり、最小限の基準と情報の提供が必要だと判断したためである。

(3) 品質管理マニュアル 2.0

ExQC はポストプロダクション工程を通じて上映まで行われ、ポストプロダクションはデジタルを基盤として行われた。

フィルム撮影の映像はフィルムスキャナーでデジタル化し、デジタル撮影の映像はポストプロダクションの基準フォーマットに変換し色補正を行った。色補正過程では各撮影媒体による LUT(Look-up Table)を適用し、現在一般的に使われているフィルムルックに近いカラー品質を確保した。また、各場面には細部的な色補正段階を通じ、デジタルソースマスターを完成した。マスターは X' Y' Z' 色空間で変換し、JPEG2000 にエンコード、デジタル映写機で上映またはフィルム・レコーディングと現像を行い、フィルム映写機で上映した。上記工程により、Ver.1.0 であまり使われてなかった LUT が幅広く活用でき、国内では安定的に試されたことがなかった X' Y' Z' 色空間変換の工程を企てることが

できた。このような工程が上映時間、約 12 分の動画全体に亘り適用され、作業工程上の問題点がはっきり把握でき、成果物でも変化の過程が分かる。

今回の品質管理マニュアルの最も大きな意義を挙げると、低予算のポストプロダクションに対する 品質管理基準を提示したことである。

日々進歩しているポストプロダクション関連機器はすでに低予算でも高性能の作業が可能に整えられているので、遠くない将来にはポストプロダクション作業を家庭環境でも制作可能な日が来ることが期待される。しかしながら、品質管理マニュアルが細分化されたことにより専門性について物足りなさが残った。今後は、品質管理マニュアルはその内容の幅より深度を追求することになるだろう。

(4) デジタルシネマ技術ガイドラインおよび品質管理マニュアルに対する期待

技術ガイドラインは現在国際的な標準化を基準とし、黎明期にある韓国のデジタルシネマ状況を反映した韓国映画技術の発展方向を考察している。品質管理マニュアルはデジタルシネマ環境でのカラー品質保存のための撮影から上映までの チェックポイントを実験動画 ExQC を利用して提示した。昨年の Ver1.0 が技術ガイドラインを通じてのシステム仕様の標準化がその目標であったならば、今年度の Ver.2.0 は 品質管理マニュアルを通じての品質の標準化がその目標であったと考えられる。特に、ExQC は最小限の機器を利用しても、正しい利用方法と適切な品質管理工程を守れば映画の平均的な品質は保証されることを示している。映画産業のデジタル化は技術の壁をより低くすることで、より多くの人が関わる場となる。技術ガイドラインと品質管理マニュアルはそうした際のコミュニケーションを円滑に進めるための役割が期待される。

3.3 中国のデジタルシネマの動向

中国では、国家広電総局が 2007 年から 2009 年までの間に 500 スクリーンとする計画を立てている。

また大学を始めとする教育機関、工場、公共施設等の映画上映を、都市部の商業映画館の映画上映(第 1 級市場)と区別し第 2 級市場と定義し、この市場全般に関してデジタル化による発展を計画しており、2010 年に第 2 級市場での 1 万の移動上映隊と 1 万箇所の固定デジタル上映拠点をとの構想を掲げている。

第 1 級市場について、横幅 8m 以下であれば DLP シネマ機以外の DLP であっても十分画質的に満足できるといった実験結果に基づき、Panasonic の 1.3K の DLP シネマ機ではないプロジェクターを 100 台導入したが、そのことが DCI の規格を決めたハリウッドには受け入れられず、ハリウッド作品を 1.3K の DLP シネマ機ではないプロジェクターで上映することは認めてもらえなかった。そうしたこともあり 2006 年はあまりデジタルシネマの導入が進まなかった。そこで今後は、基本的に商業用の劇場には、2K 以上の DLP シネマ機を導入する方針とした。

実際 2K の BARCO の DLP シネマプロジェクターを 700 台、GDC のサーバーとともに導入する計画を 2007 年 3 月に発表しており導入を図っている。

第 2 級市場は、中小都市向けの中ドルクラス上映と農村地区や社区向けの移動上映に分けられる。

3.3.1 ミドルクラス上映システムと移動上映システム

(1) 技術要求の公布

2007 年の 5 月と 8 月、国家広播電影電視総局(ラジオ映画テレビ総局)は、GD/J013-2007 「デジタルシネマ移動上映技術要求」と GD/J014-2007 「デジタルシネマ(ミドルクラス)上映システム技術要求」という 2 つの業界指導性技術要求を相次いで公布した。移動上映システムはおもに農村地区や社区で、デジタルシネマミドルクラスシステムは中小都市の商業劇場に対するものである。

中小都市の固定劇場でのデジタル上映と、社区や農村でのデジタル移動上映は中国の特色のあるデジタルシネマ上映方式で、いまのところ根拠となるグローバルな技術標準や発展モデルはない。2 つの指導性技術要求の公布は、中国デジタルシネマ上映に細かな技術根拠を提供した。

2004 年、中国国家広播電影電視総局(ラジオ映画テレビ総局)は、中国農村でデジタルシ

ネマ移動上映の試験地点をスタートさせた。2006年に国は2,000セット強の設備をつぎ込み、試験地点の範囲を拡大させ、農村デジタルシネマの公益上映活動を全面的に展開した。2007年にはさらに2,000セット強のデジタル移動上映設備が農村に届けられる。社区も含めると2007年の台数はさらに増加する。

農村デジタルシネマ移動上映、特に農村公益デジタルシネマ上映の大きな発展と同時に、国は中小都市の固定劇場でのデジタルシネマミドルクラス上映システムも考え、中国国産映画が劇場で上映されるように新しいルートを開拓している。そのため政府主管部門の支えのもと、華夏と九州同映が設立されました。これらは中小都市向けで、中国の実情にみあった上映設備をそろえた、中国国産映画を上映することに立脚したデジタルシネマミドルクラスデジタル上映モデル劇場となる。

デジタルシネマミドルクラス上映システムとデジタルシネマ移動上映システムの登場は、市場が必要としたものであり、中国映画産業の発展が必要としたものであり、また映画公益事業の発展が必要としたものである。それぞれが技術的特長を持つこの2つのデジタル上映システムは、中国の特色有るデジタルシネマ上映システムである。

(2) ミドルクラス上映システムの登場

現在、中国の映画市場はハイエンド市場と農村市場に分かれます。ハイエンド市場の上映システムはDCI標準に適合した上映システムを採用し、大都市の商業劇場で国産映画や輸入映画を上映する。農村移動上映システムは独自フォーマットを採用し、主に農村公益映画を上映して、多くの農民にサービスを提供している。

デジタルシネマのハイエンド上映システムと移動上映システムの活用は、大都市と農村の観衆がデジタルシネマを鑑賞できるようにはしたが、一大マーケットを占める中小都市の劇場でのデジタル上映システムには適合しなかった。中小都市の劇場は資金に限界があるため、ハイエンドの劇場で利用されるデジタル上映システムを購入することは難しい。とはいえ農村で利用される移動上映用デジタルシネマ上映システムでは中小都市劇場の上映品質を満足させることはできない。そこで中小都市劇場に見合ったデジタル上映システムが必要となった。

デジタルシネマのミドルクラス上映システムの登場と既存のハイエンドデジタル上映システムそして農村移動上映システムは、ハイエンド・ミドルクラス・ローエンドという中国のデジタル上映技術体系を形成した。

(3) 上映システムの特徴

(a) デジタル配給マスター

デジタル配給マスターは、ミドルクラス上映システムも移動上映システムもどちらも1,920×1,080のハイビジョン解像度、4:2:2のサンプリング方式、10ビットを採用している。(農村公益上映用の映像コンテンツには様々なものがあり、テレビのコンテンツもあることからデジタル配給マスターは8ビットも可)。

(b) 圧縮フォーマット

ミドルクラス劇場の上映システムはMPEG-2フォーマットを、農村移動上映システムはMPEG-2またはMPEG-4の2種類が可能。

(c) 暗号化方式

ミドルクラスデジタル上映システムは公開された暗号化方法で映画を暗号化する。移動デジタル上映システムは異なる暗号化方法で映画を暗号化することが可能。

暗号化方式の選択について、ミドルクラスデジタル上映システムはハイエンドデジタル上映システムと一致する暗号化方式を採用した。移動デジタル上映システムは実情に基づいた暗号化方式を採用する。

(d) パッケージフォーマット

ミドルクラスデジタル上映システムは統一化されたMXFパッケージフォーマットを採用している。移動デジタル上映システムは、実情に基づいたパッケージフォーマットを採用する。ミドルクラスデジタル上映システムのパッケージフォーマットは1種類であるが、移動デジタル上映システムはいくつかのフォーマットがあります。(TS、PS、独自のパッケージフォーマット等)

(e) 音声システム

移動デジタル上映システムは、システム設備の重量を軽減するため、移動上映環境下での音声システムは2チャンネルステレオを採用した。ミドルクラスデジタル上映システムはおもに中小都市の劇場で運用されるため、固定場所上映ということで、5.1チャンネル音声システムを採用している。

(f) デジタルプロジェクター

移動と設備コストの抑制を考慮し、移動デジタル上映システムは解像度が 1,024*768 以上の単板式 DLP デジタルプロジェクターを採用している。ミドルクラス上映システムでは上映品質とコストの両方を考慮し、解像度が 1,280*720 以上の 3 板式 DLP デジタルプロジェクターを採用している。

(g) 運営スタイル

ミドルクラスデジタル上映システムは中小都市の観客をターゲットとしており、移動デジタル上映システムは農村の農民観客をターゲットとしている。

運営スタイルとしては、ミドルクラスデジタル上映システムは商業運用の方向で、興行収入により損益を自社負担する方式で運用する。一方、移動デジタル上映システムの農村での運用は、政府の公益上映に対する上映補助金と自己の映画収入を取り入れた運営スタイルとなる。

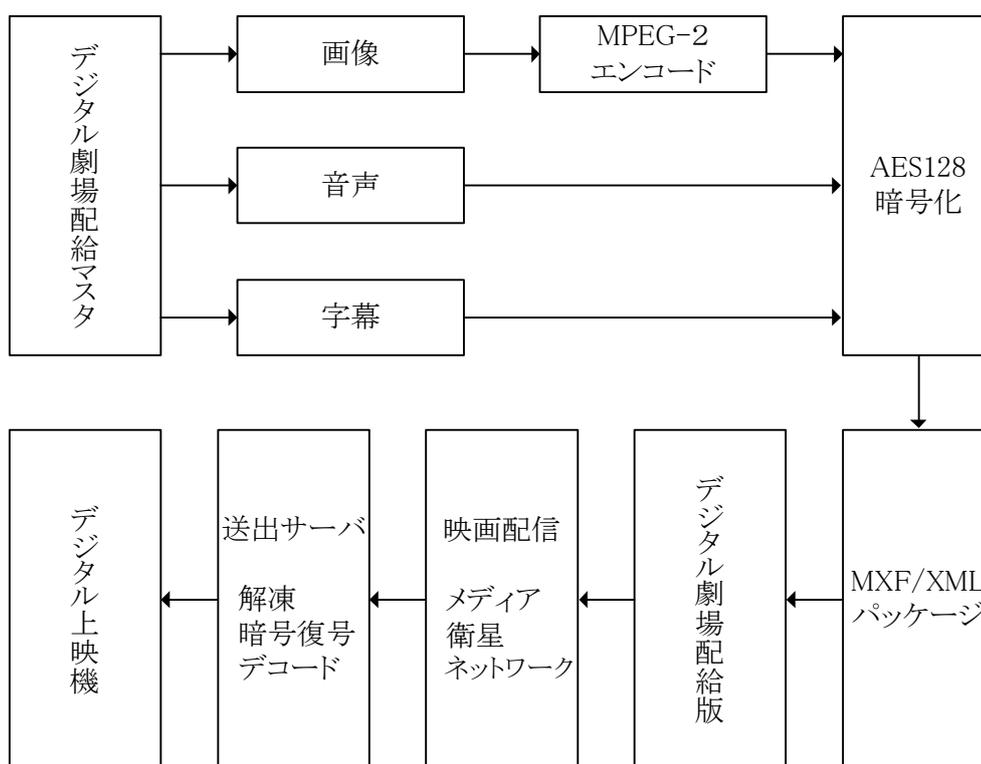


図 3.3-01 ミドルクラス上映システム

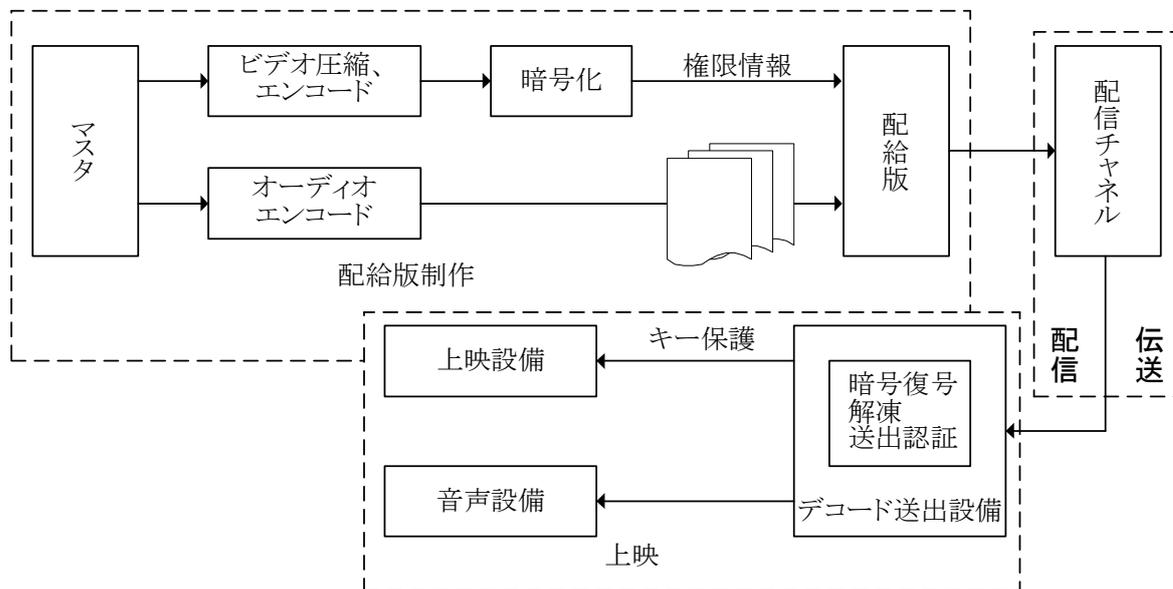


図 3.3-02 移動上映システム

(4) 課題

(a) ミドルクラスデジタル上映設備の研究開発

現在、技術要求を満たすミドルクラスデジタル上映設備が存在せず、その研究開発を進めること。

(b) 移動上映送出機のオペレーションの規格化とオペレーション工程の統一

現在、移動デジタル上映送出機は 9 種類程度の製品があり、1 つの送出機を熟知しても別機種に替えたときはまたオペレーショントレーニングを行わなければならないなど、上映技師には不便となっている。移動デジタル上映機の上映オペレーション工程についての規格化が求められている。

(c) 移動デジタル上映設備の軽量化、小型化、一体化の研究

移動デジタル上映設備の技術要求制定は終わっているが、農村移動上映のための便利な耐久設備の製品化は実際の要望とはかけはなれている。設備の軽量化、小型化、一体化の研究を進め、製品を定型化することが求められている。

3.4 タイの動向

2006年9月19日に、軍事クーデターが起き、同年10月には暫定政権ができ、陸軍大将スラユット・チュラーノン枢密院顧問官が首相に就任した東南アジアの中心国、タイ。

クーデター以降、政局はかえって安定しているが、暫定政権の方向性が明確に示されないなかであって、国家としては日本と同様、コンテンツ立国をめざし、将来は自国作品でアニメ大国を目指している。

かつては、『ドラえもん』『クレヨンしんちゃん』などの日本製のコミックやアニメが人気だったが、最近では『コナン』『ONE PIECE』『バガボンド』『GTO』『ピーチガール』『NARUTO』などの作品が健闘している。

しかし、こうしたなかでも、タイの自前の作品がしだに増えて、健闘してきている。アニメ関係では、CGを駆使した冒険物語「パンポンド・ザ・アニメーション」が2001年に放送されヒットしたのを契機に、ほとんどのテレビ局がタイ製アニメ番組の導入に踏み切っている。

タイ古典の登場人物を主役に仕立てた『スッサコーン』、実写とCGアニメを組み合わせた「ハイパーボッツ」などが人気番組として定着しつつある。

コミックにおいても、英字紙ネーショングループの漫画出版部門が4年前から、「漫画コンテスト」を開催し、新人発掘に力を入れるとともに、タイのオリジナル作品の"増産"に力を入れ始めている。

3.4.1 ブロードバンド加入者数は2008年に対前年比30%増の130万人に

タイ政府は、国家の経済および社会の発展ならびに競争力の強化を牽引する潜在力を持つものとしてICT(情報通信技術)をはやくから認識し、1992年にはNITC(National IT Committee: 国家IT委員会)設立のためのイニシアチブを開始している。

1996年に、「IT 2000 Policy (1996-2000)」(2000年に向けたIT政策)を策定し、2002年3月には、21世紀最初の10年におけるタイのICT開発政策の枠組みとして、「IT 2010 Policy (2001-2010)」(2010年に向けたIT政策)を承認している。2002年になると、「National ICT Master Plan(2002-2006)」(国家ICT基本5カ年計画)を策定した。

しかし、タクシン・チナワット前首相の政権が不安定だったことやIT投資額が少なかつたことで、実質的には大きな効果が見られなかつた。

だが、国際化の波と、アセアン諸国の地理的に中心にある国として、携帯電話とインターネットの普及は徐々に進んだ。

タイ統計局によるとタイの携帯電話の普及率は、2003年時点では22.5%だったが、2005年に41.6%に上昇し、2006年には51%となり、ほぼ中産階級に定着するようになる。年齢別では、25～34歳が6割以上(61.5%)を占めている。すでに、隣国のマレーシアでは2005年に総人口の68%の加入率を実現しており、アセアン諸国においては、2005年から2006年にかけて携帯電話の普及に進展が見られた。

タイの携帯電話方式は、GSM(Global System for Mobile Communication)を採用。日本の携帯電話方式とは異なる。欧米のように、本体にSIMカード(ICチップ内蔵カード)を差し込んで使用する。

日本の携帯電話は、キャリアが端末販売と通信サービスをセットにした垂直統合型をとっているが、タイでは、メーカーは端末、キャリアは通信サービスと分業されており、いわば水平分業型になっている。これは、世界的に一般化したシステムでもある。

タイにおける携帯電話キャリア最大手はAIS社。このほか、DTAC、Orange、HUTCH、PCTなどがある。

タイのGSMには2種類ある。一般的なGSMは、GSM800という800GHzを利用する方式だが、そのほかGSM1800と呼ばれる1800GHz帯を使っているものがある。DTACはこの1800GHz帯を使っており、他のキャリアとは互換性がない。GSM1800は、DCS1800と呼ばれる方式で、GSM方式を1.8GHzの周波数帯で利用するよう改めた方式である。

国連開発計画(UNDP)がまとめたタイの2006年人間達成指数(HAI)によると、タイのインターネット普及率は、2000年時点で5.6%だったが、2005年には12%と、大きく上昇した。地域別ではバンコク25.9%、バンコク近郊5県17.8%、中部9.4%、東部10.2%、西部8.4%、東北部8.4%、北部11.9%、南部10.2%。最低は深南部ナラティワートで4.1%となっている。タイにおけるインターネットの環境の整備は、2003年から2004年にかけて伸長し、この1年間に45倍に急増している。その後も、数年間は全国レベルで対前年比3倍という高い成長を示している。

電話の普及率(2005年)については、全国36.7%。バンコク59.3%、首都圏54.8%、中部39.5%、東部43.2%、西部37.4%、東北部26.9%、北部32.8%、南部34.2%。最低は北部メーホンソン11%となっている。

世帯当たりのテレビの普及率(2004年)については93%。北部ターク県が77.5%、南部パタニー県は75%と南部の低さが目立っている。

世帯当たりのテレビの普及率(04年)は93%。北部ターク県が77.5%、南部パタニー県が75%と低かった。

国連開発計画(UNDP)が2007年1月にまとめたタイの2006年の人間達成指数(HAI)によると、タイのインターネット普及率は2005年で12%で、2005年の5.6%から大き

く上昇している。地域別ではバンコク 25.9%、バンコク近郊 5 県 17.8%、中部 9.4%、東部 10.2%、西部 8.4%、東北部 8.4%、北部 11.9%、南部 10.2%。最低は深南部ナラティワートで 4.1%だった。

2005 年の電話の普及率は全国 36.7%。都市別では、バンコク 59.3%、首都圏 54.8%、中部 39.5%、東部 43.2%、西部 37.4%、東北部 26.9%、北部 32.8%、南部 34.2%。となっており、北部メーホンソンで 11%と最低の普及率になっている。

タイにおいて、ブロードバンド環境が整い始めたのは 2004 年に入ってから。高価だった ADSL も個人向けの一番安いプランで月額 1000 バーツ(1 バーツは約 3.5 円)を切る価格も出てきている。

タイ・インターネットサービスプロバイダ協会(TISPA)によれば、タイのインターネット利用者は、2008 年に対前年比 15%増の成長が見込まれ、プロバイダの収入は 100 億バーツ(1 バーツは約 3.5 円)を超える見通し。

ブロードバンドユーザーは 2006 年末に 60 万人だったが、2007 年末には 100 万人に達する見通し。タイで最大のシェアを誇るプロバイダーはトゥルーで、現在約 60 万人の契約者を抱えている。

ブロードバンド加入者数は、2008 年には対前年比 30%増の 130 万人になるそ予想されており、プロバイダー売り上げは 50 億バーツに達すると見込まれている。ちなみに、タイの人口は約 6376 万人。

タイには商用プロバイダーは 17 社、政府機関、アカデミック系は 6 社ある。タイにおいて、民間のプロバイダーは全て Communication Authority of Thailand(CAT)の資本が入らなければならない、外資による運営は禁止されている。

主要インターネット・プロバイダーは、ITS、CS Loxinfo NET、True、KSC の 4 社。このうち、ITS は 1995 年に設立されたタイ初のプロバイダーで、最近民営化された。CS Loxinfo NET は、自社衛星を持つ通信大手シナワトラグループのプロバイダーで、タイでは最大手。True は、固定電話・携帯電話会社の TRUE 社系のプロバイダー。KSC の経営母体はタイの有名サイト sanook.com を運営する M-Web 社だ。

このほか、Asia access、CWN、Net Pacific Internet、Data Linknet、Roynet、Samart、ISSP、A-Net、E-Z Net、Far East、Idea Net、JI Net などのプロバイダーがある。

3.4.2 2006 年にタイ初の劇場向けフル CG アニメーション映画「Khan Kluay」公開

タイ・アニメーション・CG 協会(TACGA: Thai Animation and Computer Graphics Association)の資料によれば、タイのアニメーションの歴史は、1979 年のアニメ映画「The Adventure of Sudsakorn」に始まるとされている。

これは、「The Adventure of Sud Sakorn」とか、「Sudsakhorn Adventure」とも呼ばれ、単に「Soodsakorn」と略されることもある。これは、セルアニメ映画で、Payut Ngaokrachang氏が監督し、1 仏暦(タイの旧暦)の新年(4月13~15日)にあたるソンクラーン(Songkran Day)の初日、1979年4月13日に公開された。

1980年から1990年にかけては、主に日本からのアウトソースによるアニメーションが幅を利かせた。日本のアニメがタイで最初に放送されたのは、1960年代後半に「鉄腕アトム」がテレビ放送されたのに始まるが、実質的には1980年から90年にかけて急激に拡大した。

1987年には、現在、タイで最大のアニメーション制作会社を抱えるメディア企業Kantana Groupが日本の「Slam Dunk」(スラムダンク)、「Dragon Ball」(ドラゴンボール)「Saint Seiya」(聖闘士星矢)の制作を手がけている。

「スラムダンク」は、井上雄彦による高校バスケットボールを題材にした少年漫画作品、とそれを原作としたアニメ作品。「ドラゴンボール」は、鳥山明によるバトル漫画作品とこれを原作とするアニメ作品シリーズ称。「聖闘士星矢」(セイントセイヤ)は、集英社の漫画雑誌「週刊少年ジャンプ」に連載された、車田正美著の長編漫画とそれを原作としたテレビアニメ作品。

1989年には、テレビ番組制作会社のBroadcast Thai Television<ブロードキャスト・タイ・テレビジョン(株)>が設立され、その翌年にはタイで最初のアニメーション・コンテンツ・プロバイダーとして活躍するようになる。

1990年には、タイで最初のアニメーション制作会社として、Kantana Animationが設立される。続いて、1992年にはImagine Group、1998年にはImagimax StudioおよびBBoyDCG、2001年にはVihita Animationがそれぞれ設立されている。

1994年に、タイでは映画に初めてCGビジュアルエフェクトが使われた「Kawaw Tee Bang Plaeng」が製作されている。2002年には、タイで初の3DアニメTVシリーズとなった「PangPond」「JaJingJar」が制作されている。

2004年になると、デジタルSF映画で初めてCGビジュアルエフェクトを使用した「Paksa Wayu」が公開され、2006年にはタイ初の劇場向けフルCGアニメーション映画「Khan Kluay」が公開されている。

「Khan Kluay(カーン クルアイ)」の制作費は1億5千万バーツをかけた。同年5月18日に公開され、約1カ月で興行収入7千万バーツを稼ぎ、国内だけで1億バーツを超えた。タイの映画館では、洋画の上映が中心で、興行収入が1億バーツを超えるタイ映画は1年に1、2本あるかないかのなかでの大ヒットとなった。「Khan Kluay」はアユタヤ時代の象が主人公として、アドベンチャー物語。

主人公のKhan Kluayは野性の象だが、成長して戦闘象となる。物語は象の社会から始まり、途中から人間が登場し、16世紀のビルマとの抗争へと移る。

監督のコムピン・ケムカノッド(Kompin Kemgumnird,)氏は、米カリフォルニア芸

術大学を卒業後、米ウォルト・ディズニーで「ターザン」「アイスエイジ」の制作にも関わった経験を持ち、帰国して CG 制作の人材育成や CG ツール開発などをゼロから立ち上げて、「Khan Kluay」の制作にこぎつけた。

2006 年時点では、タイにおける CG アニメーションに対する認知は低い上に、タイでの実写映画の平均製作費の約 2 倍の予算を投入するという賭けに出た作品。

2006 年 9 月 29 日から 10 月 6 日までスペインで開催された Pozueio de Alacon で、「Khan Kluay」は"Full-length Category"で入賞している。日本で開催された「2006 広島国際アニメーションフェスティバル」でも中ホールで上映されたが、観客が少ないなかであって、プロからの評価は高かった。

「Khan Kluay」のトレーラーは、もし削除されていなければ、<<http://www.youtube.com/watch?v=DsmWluXpLQw>>で見られる。Kantana Animation は、「Khan Kluay」を追い風にして、2 作の長編を制作している。

TACGA の調査によれば、タイ国内でアニメーションの制作を手掛ける企業数は約 110 社で、その就業人員は 1500 人。また、タイのアニメーション産業の市場規模は、2005 年に 875 万ドル規模だったと推定している。

3.4.3 「タイ」はタイ語で「自由」を意味する

あまり知られていないかもしれないが、「タイ」つまり「Thai」とはタイ語で「自由」を意味する。公式の英語表記は、"The Kingdom of Thailand"であり、日本語の正式表記は、「タイ王国」。「タイ」は通称であり、漢字では泰(タイ)と表記され、「日泰交流」とか「泰日交流」と言ったりもする。

このタイにおいて、日本よりも先進の分野がシネマコンプレックスである。タイには、大手シネマコンプレックスチェーンとしては、最大手の Major Cineplex Group のほか、オーストラリア、ニュージーランド、韓国、中国で、シネマコンプレックスチェーンを運営する CJ CGV が進出している。

Major Cineplex Group は、2004 年 6 月に業界 2 位の EGV エンターテインメントを吸収合併した。これにより、タイ国内の市場シェアは 50%から 70%に上昇した。グループ会社を通じて、ボーリング場経営や不動産事業にも事業を広げ、ボーリング場併設の映画館も多数経営している。カリフォルニア・フィットネス・センターズ(CFCL)も傘下に入れており、フィットネスクラブ事業にも進出した。2006 年 8 月現在、33 カ所に計 281 スクリーンを保持している。

バンコックの中心街のサイアムに、2005 年 12 月 9 日にオープンした東南アジア最大規模の巨大ショッピングモール「Siam Paragon(サイアム・パラゴン)」内で、Major Cineplex Group はシネコン「Paragon Cineplex」を運営している。ここには、14 スクリーンのシ

ネコンとデジタル 3D 上映の IMAX シアターがある。映画館には、ボーリング場も併設されている。

Paragon Cineplex では、顧客サービスを向上させるため、ホームシアターでは味わえない贅沢な空間を提供している。シネコンなかには、座席数は最大 240 人収容と少なくし、スクリーンは大きいままの VIP シアターがあり、ここではホテルのスイートでくつろぐようにして、映画が楽しめるようになっている。

チケットの発券はホテルのカウンターようになっており、待ち時間は広々とした高級ホテルのバーを思わせるラウンジでカクテル、ビールなどのドリンクサービスが受けられる。ロビーには、広々としたクッション付きのソファもあり、そこでくつろぐことができる。

映画館内の座席は、航空機のファーストクラスをイメージして設計され、リクライニングシートやマッサージチェアになっていて、足を伸ばすこともできる。カップルが密着して座ることができるカップルシートもある。映画館のフロアは高級感のある厚い絨毯で覆われ、館内のデザインも贅を凝らしている。

シネコンの一般の入場料金は、120～140 バーツ(約 420～490 円)。1 バーツは約 3.5 円と円安ぎみだが、日本円に対するお徳感は減ってきているものの、それでも日本の映画料金の約 3 分の 1 程度。それに対し、VIP シアターの入場料金は 500～800 バーツ(1750～2800 円)と少し割高になっている。

Paragon Cineplex では、4700 シートあるうちの 20%を VIP シアターにしている。この VIP シアターは、いまはまだ試験導入段階にあり、今年あたりから本格稼働した。一人当たりの平均チケット売り上げは現時点では 186 バーツ(651 円)程度。

Paragon Cineplex に見られる映画館、シネコンの高級化路線は、タイばかりではなく、他のアジア地域の映画館の潮流にもなっている。映画館の居心地をよくし、パーソナライズされたサービスが提供できるハイグレードな空間に生まれ変わろうとしているのだ。

Major Cineplex Group 社は、Paragon のほか、Esplanade Cineplex、EGV などの企業ブランドで映画館を運営。Major Cineplex が 22 カ所に 185 スクリーンのシネコンを経営し、EGV が 11 カ所に 96 スクリーンを保有。2006 年 11 月には、ラチャダセーク通りに 13 スクリーン、26 のボウリング・レーンの Esplanade Complex が開業している。

バンコクにおいては、ハリウッド映画が米国と同時公開されるため、映画館のターゲットとなる顧客は地元市民だけでなく、観光客も含まれる。

タイの映画館入場料は日本の約 3 分の 1 だが、実は給与水準もかなり低い。警察官の平均給与が 6800 バーツ、ガードマンが 5000 バーツ、新聞記者でも 1 万 2000 バーツ程度といわれる。1 バーツ 3.5 円とすれば、日本円に換算できる。

3.4.4 シネコンは世界最先端だが、海賊版も横行するタイの映画産業

タイは「自由の国」だけあって、韓国のようなスクリーンクォータ(Screen Quota)制度はない。つまり、自国内で製作された映画の上映を日数・スクリーン面数などの最低基準を設けて国内の映画館に義務付けることはない。

このため、タイで上映されている多くの作品は、やはりハリウッド映画が主流になっている。中国映画とタイ国産映画が肩を並べるようにして上映されている。7~8割はハリウッド映画が占めている。どちらかといえば、タイ映画はマイナーな存在である。

ちなみに、スクリーンクォータ制度が導入されている国は、韓国(年間 146 日以上から 73 日に縮小)、スペイン(73~91 日)、ブラジル(49 日)、ギリシャ(28 日)、フランス(国内全スクリーンの 40%)など 8 カ国。かつて日本にもあったが、昭和初期に制定された映画法が 1945 年に廃止されたのに伴いなくなった。

タイ映画協会の数字によれば、タイの映画市場は約 2 億 5000 万ドル。スクリーンクォータ制度がないため、ハリウッド作品の高額な買い付け価格や、国内の映画製作を振興させようとする動きもあり、国内作品を充実させようとしている。1994 年に、タイにシネコン方式の劇場が登場してから、CM 制作出身の若手監督が現れ、ニューウェーブが巻き起こっており、タイ国産の映画がしだいに力をつけてきている。

タイの映画製作費は、映画関係者の話によると、2000 万~6000 万バーツ(7000 万~2 億 1000 万円)。日本との物価差を考えれば、日本とほぼ同じレベルだといえる。

タイは、中国ほどではないものの、やはり海賊版(違法コピー商品)が氾濫している。ただし、中国では 5 元(75 円)程度で海賊版 DVD が買えるが、タイでは 200 バーツ(700 円)もする。音楽の CD の海賊版は 1 枚 100 バーツ以下だが、映画タイトルの DVD は多少割高だ。音楽 CD、映画 DVD だけでなく、PC ソフトの海賊版も売られており、Windows Vista のコピーも 100 バーツ(350 円)程度で売られていたりする。

しかし、米政府の取締要求により、ここ数年の間に、タイにおける海賊版は一般的な商店からは姿を消し、裏通りでひっそりと売られるようになったようだ。2006 年のタイ映画協会の調査によれば、海賊版として 2005 年に販売された映画作品は 2004 年の 1100 タイトルから 36%増の 1500 タイトルに増加している。いまだに、タイ国内で販売されている DVD、VCD(ビデオ CD)による映画作品のうち約 6 割が海賊版と推計されている。

海賊版の摘発が強化されているため、制作・製造拠点は近隣諸国に移っていると見られ、タイに逆輸入されるようになっている。これが、かえって海賊版市場を拡大してしまっているようだ。海賊版製造が東南アジア一帯に広がったことで、一国の捜査体制だけでは困難になっており、この分野でも国際連携が求められている。

タイのバンコックでは、米国とほぼ同時期にリリースされるハリウッド映画もあり、これが海賊版を国際シンジケーションをつくりだす要因にもなっているようだ。

タイ商務省の統計によると、2006年1～2月に摘発された知的所有権違反は1656件。そのうち1095件が著作権法、561件が商標法の違反だった。押収品は48万9762点に及んでいる。

コロンビア・ピクチャー・インダストリーズ、ディズニー・エンタープライゼズ、ユニバーサル・スタジオなど、米大手映画製作会社はタイ商務省に対し、知的所有権の保護と海賊版の摘発を持続的に求めている。だが、給与水準が上がらない限り、問題は解決しないという意見も一方に根強くある。

3.4.5 米 YouTube と対決したタイ王国

世界最大の動画共有サイト YouTube には世界中からアクセスが殺到しているが、2007年の上半期において、世界中でアクセスできない国があった。東南アジアのタイである。タイ国内から、アクセスしようとする、寺院のパゴダ(Pagoda: 仏塔)に似たマークが表示され、接続不能になった。

このような理由になったのは、タイのプミポン国王(ラーマ9世プーミポン・アドゥンラヤデート)の顔の映像に、目玉の絵を貼り付けた44秒のビデオクリップがアップロードされたことによる。この映像に対して、タイ政府は国王を侮辱したとして、YouTube 側にビデオの削除とコメントの削除を求めた。しかし、YouTube 側が拒否したため、タイ情報通信技術省が報復措置として、タイ国内からのアクセスを4月4日から遮断し、その都市の秋口までタイ国内からの接続をストップした。

もちろん、タイには言論の自由があるが、タイ王国といわれるように、国王は神聖で冒すべからざるもので、王室批判は刑事罰の対象になっている。王室に対するタイ国家とタイ国民の感情は、日本国内にいるだけでは、なかなか分からないかもしれない。だが、現地を訪くと、それが実感できるようになる。

3.4.6 コンテンツ共有サイトでは投稿者と閲覧者に「自由」と「評価」が不可欠

インターネットは世界中のコンピューターを相互接続したグローバルな仮想ネットワークである。たとえ、国別の方式と制度のなかで運用されている携帯電話を用いたとしても、いったんインターネットに接続すれば、国境を簡単に越えてしまう。国際通話をするときは、越境を意識したりするが、インターネットを使って海外のサイトにアクセスするときには、国境を意識することはほとんどなくなっている。インターネットには、特定の管理者は存在せず、情報の交換と送受信が自由にできる。

距離感を感じることなく、ほとんどコストも意識することなく、自由に接続でき、

コミュニケーションできるのが、インターネットの魅力でもある。

そのため、インターネットを使ったサービスやアプリケーションにおいて、そこに利用価値があると分かれば、世界中からアクセスが集中し、たとえ国内向けから始めたとしても、またたく間にグローバル化してしまう。

特定の国においてアドバンテージを取って、そこに普遍性があれば、すぐさまグローバルに進出することもできる。そのために、橋頭堡も補給路も確保する必要がなく、サーバーを設置した国の法制度に違わなければ、グローバルなビジネスを展開することが可能になる。もちろん、実際には、コンテンツ利用に際して、エリア規制があったり、言語・フォントの問題があるため、一部の EU 諸国の除いて、たいていの Web サイトはドメスティックな利用を前提にしたものが多くなっている。

そうしたなかで、米 YouTube とタイ政府との 2008 年の対立は、情報・コンテンツが越境したときに生み出される、思わぬ衝突と軋轢を示した。

タイの情報分野、言論における後進性をあげつらうこともできるが、この問題はもう少し深い。たとえば、これが日本の皇室を侮辱したビデオクリップだったり、個人自身もしくは、個人の恋人・家族を侮辱した映像か、特定の個人を中傷するムービーだったりしたら、どうだろうか。やはり、問題視して、削除を求めるのではないだろうか。これは、ブログ、メールを使ったいじめ問題と根っこは同じで、言論の自由とだぶるところはあるものの、どちらかといえば別問題である。

道ばたに危険物が置かれていたり、公の場で公序良俗に反する行為をしていれば、心ある市民がそれを取り除いたり、警察に通報したりして、秩序と安全の回復に努めようとするだろう。実社会では当然のことが、仮想世界のインターネット上ではまだこの作用が十分ではない。

実社会でも、インターネット、Web でも実は同じことで、人間がかかわっている以上、それは人間の社会であり、この作用が働かなくてはならない。コンテンツ共有・投稿サイトでは、サイト運営者による管理だけでなく、ユーザー側の意志と協力によっても、ある程度管理できる構造になっていなければならない。

ソーシャルメディアである以上、運営者とともに、利用者、ユーザーの良識と見識も反映される機能が備わっている必要がある。インターネットにおいて、「自由」と「評価」の要素が不可欠になっているが、利用者の良識と善意によって管理されるほうが、投稿する側も束縛と拘束感を感じないで済む。

参加型のソーシャルメディアにおいて重要なことは、投稿者が自由に投稿でき、それが評価されるだけでなく、そのコンテンツ、コメントなどに対して、閲覧側も自由に評価でき、そこに犯罪性・公序良俗に反する要素があれば、ユーザー側が一定のアクションを取れるようになっていなければならない。この意味では、現時点のコンテンツ共有サイトは、未熟だということができる。

もちろん、秩序、モラル、エチケットの問題でもあるから、一定の時間と経験・社

会的教育がある程度の解決策を示してくれるだろう。

しかしながら、それが解決されたとしても、国情・文化・民族性の違いと壁までも解消するには、さらなる時間がかかるだろう。

3.4.7 映画本編上映前に国王賛歌を全員起立して合唱・拝聴

タイは、成田から航空機で5時間50分、大阪からは5時間10分の距離にある。日本とは時差も2時間しかない。だが、空間的な隔たり以上に、精神的な乖離は大きい。

タイでは、午後6時になると、街角やロータリー、主要機関でタイ国歌が流れる。そこに歩いていた市民は直立し、神妙な面もちで国歌を拝聴する。タイ国内において、午前8時と午後6時の1日2回、ラジオ、テレビ、主要機関で国家が流されるが、これは国旗の掲揚と降納のためのものである。人びとは、国歌斉唱が終わるまで、起立したままだ。

バンコックには、日本よりも近代的なシネマコンプレックスがあるが、ここで映画を見るときにも、全員が起立する時がある。本編が始まる前に、スクリーン上にCM(シネアド)が流れるのは日本と同じだが、上映前になると、全員がやおら起立する。

スクリーン上には、国王と王室を賛美する荘厳ともいえるプロモーション映像が映し出され、国王賛歌が流される。スクリーン上にはタイ語で字幕が映し出され、人びとは小声で唱和する。きょとんとしている外国人もいるが、起立しない人はほとんどいない。この賛歌が終わって、しばらくシネアドが流され、本編が始まることになる。

バンコック市内の大通り、街角、高層ビルの壁面、主要ホテルのエントランス付近には、プミポン国王陛下(ラーマ9世)の巨大な肖像写真が設置されている。これを見ないで移動することは、ほぼ不可能である。実際、一般的なタイ人は、国王を心から敬愛し、尊敬している。これは態度からうかがえる。王様を敬愛するポロシャツを着ている人もいたところで目にすることができる。

日本においても天皇と皇室は国歌の象徴であるが、戦前の天皇と皇室に対する日本人の国民感情を思えば想像できるかもしれない。現代においても、天皇・皇室を公の場でなじめることは、たとえ野党であってもできることではない。これは、安部首相が批判の矢面に立たされるのとは、やはり意味合いが異なる。

米 YouTube はタイ政府の国王侮辱ビデオの削除依頼に対して、「アメリカ合衆国のブッシュ大統領の場合には、さらにひどい内容でからかう映像が投稿されているものの、削除はしていない。このためタイ国王に関する映像も削除に該当しない」と回答。これに対し、タイ政府とシティチャイ情報通信技術相が非難を表明したが、これはタイ国民多くの感情でもあった。

だが、これを米国にいる YouTube のスタッフが実感することはなかったろう。

YouTube 側は、タイ国家を相手にしても、米国の民主主義を盾に、「言論の自由」を守り通したという気概に満ちたことだろう。これは、容易に想像できる。タイ政府がタイ国内からのアクセス遮断という報復措置に出るとは予想していなかったかもしれないが。

YouTube の立場もよく理解できるし、言論の自由は守るべきものだが、今回の件はサービスを提供する側とそれを利用したり、閲覧したりする側にはときに大きな精神的・心理的な隔たりがあることを感じさせた。

もし、キリスト教の聖書や聖人を侮辱したり、イスラム教の聖典であるコーランを侮辱する映像が投稿されたとして、これを言論の自由だとして、YouTube は守り通すだろうか。もっと言えば、YouTube において米 Google のトップや幹部を非難しているような、都合の悪いビデオクリップを探すのは困難なことである。Google で Google そのものを検索すれば分かるが、Google を批判した Web サイトが決してトップに踊りでることはなく、必ずだれもが閲覧しそうな後ろの方に表示される。間違いなく、Google や YouTube の幹部を批判するビデオも投稿されているはずだが、YouTube 側は削除しているはずである。

著作権の侵害は日常的に取りざたされていても、こうした微妙な問題、国民的・民族的・宗教的な感情は、意外と表面化していない。著作権侵害は経済的な侵害だが、こうした微妙なことは精神的な侵害となり、インターネットの理想精神にも反している。

YouTube は、親会社の Google や自分たちに都合の悪いビデオクリップを削除するのであれば、あくまで閲覧者・ユーザーの裁量において、投稿とともに、削除できる機能も装備すべきなのである。これは、SNS や電子掲示板などにも、言えることだ。言論の自由を守り抜いているつもりでも、実際は一般市民の個人の自由と尊厳を損ねていることが多々あることを知っておくべきである。

もちろん、Web サイトにおいて、最大公約数の「自由」は守り通すべきであることは、言うまでもない。

4. クロスメディア展開を見据えた技術開発

4.1 画面サイズに適応した映像生成方式

(凸版印刷株式会社 小黒 久史)

4.1.1 はじめに

我々は、バーチャルリアリティ(VR)技術を、文化財デジタルアーカイブに応用することで、世界各地の文化遺産や博物館に展示された美術品などを、その場にいるかのようにして体験・鑑賞するという新たなアーカイブの利用手法を提案してきた。[1]

VR 技術はリアルタイムレンダリング技術をベースとしており、三次元形状データに基づいて様々な視点から見たシーンを瞬時に映像化することで、映像鑑賞者は自らの意思によって自在にシーン内を移動でき、本物を目の当たりにしているかのような映像体験を実現することができる。高精細な映像をリアルタイムで生成するには、かつては、大規模な高性能サーバーが必要であった。投影設備も大型のものを採用し、映像を投影する画面を大型で視野角の広い没入型スクリーンとすることで、高い臨場感を目指した。

その後、パーソナルコンピュータ(PC)のグラフィック性能の急速な向上によって、小型の PC ベースのシステム構築が可能となった。大型スクリーンだけでなく、小型の平面スクリーンや LCD など、表示系にもバリエーションを持たせることで、様々な利用目的に柔軟に対応することができる。しかしながら、大型没入型スクリーンと小型ディスプレイでは、映像の視覚効果が大きく異なる。初期に制作したコンテンツは、前記のように没入型スクリーンの利用を前提としたものであったが、これらの映像を小型の LCD などでは鑑賞すると極めて物足りない印象を与える場合が多い。そこで、カメラワークを調整することで、小型の画面でも見ごたえのある映像とする必要が出てきた。逆に、このような小型の環境に合わせた映像は、大型スクリーンでは動き刺激が過剰となり、不快感や映像酔いなどにつながる、といった問題が生じる[2]。携帯端末の普及や超高精細映像技術の発達により、同様の問題がテレビや映画といった従来型の映像コンテンツの利用においても指摘されるようになってきている。

しかし、環境に合わせてその都度映像を変更するには、多大な作業負荷が生じるため、我々は、この課題に対処するために、画面サイズと映像の印象の関係に着目して検討を進めてきた[3]。その結果、映像カメラワークの調整によって、様々な異なる映像鑑賞環境それぞれに適した映像を生成できる可能性があること、さらに、特に我々が手がけてきたり

アルタイムレンダリング技術を用いた VR コンテンツがこの課題解決のための極めて有効な手段となる可能性を見出した[4]。

4.1.2 バーチャルリアリティ(VR)コンテンツ

デジタルアーカイブの手法としては、高精細スキャナなどを用いて記録された 2 次元画像によるものや、三次元モデルによって立体情報までを再現したもの、など様々な方式があるが、我々は、バーチャルリアリティ(VR)技術によるデジタルアーカイブの可能性に着目した。VR 技術は、当初は軍用や産業用のシミュレーションなどのために開発されてきた技術であり、取り組み当初は、特殊な高性能コンピュータなどの大規模なハードウェアを必要としたが、将来の処理系の高性能低価格化によって、デジタルアーカイブの構築利用の手段としても、VR 技術を利用できるようになると考えた。

(1) VR コンテンツの特徴

VR 技術を用いることで、利用者は、コントローラ操作によって自らの意思で自在にシーン内を移動でき、遠隔地にある美術館を訪れるなどの、世界各地の文化遺産に直接に接しているかのような映像体験を実現することができる。

我々は、VR を用いた文化財デジタルアーカイブの体験型利用の実現を目指すプロジェクトを 1997 年に開始した。高性能サーバーと、大型広視野角の没入型スクリーンとを組み合わせた高い臨場感を特徴とするハイエンドのシステムを基本とし、2000 年には、VR 施設としては最大級である横 12m 高さ 4m の没入型大型スクリーンを備え、3 台の大型プロジェクターとエッジブレンディングによりシームレスな 1 枚の画面を投影できる VR シアターを開設した。(図 4.1-01)

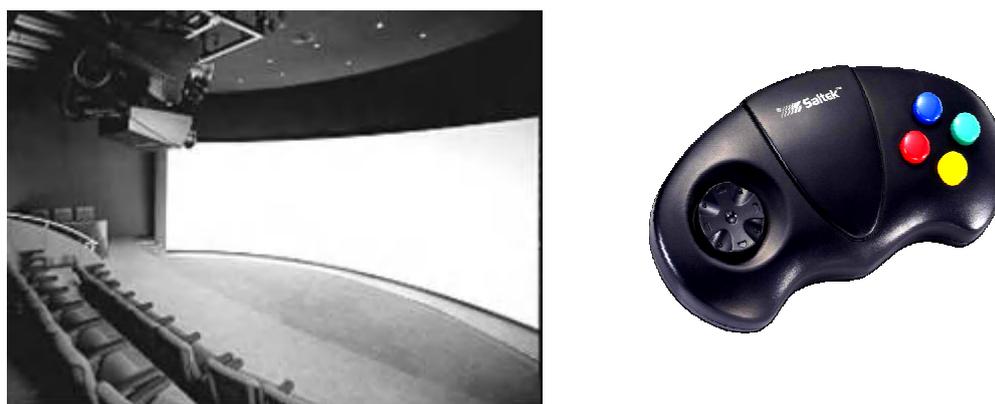


図 4.1-01 (左)バーチャルリアリティシステム、(右)コントローラー

利用者は、ゲームパッド型のコントローラ(図 4.1-01)を手にとって、ボタン操作によっ

て自在に CG 空間内を移動できる。このインタフェースも臨場感に大きく影響する。

VR 技術の特長を最も実感できるのは、利用者が自分自身で視点を操作し、自由に動き回りながら対象を観賞する場合であるが、これはシアターでの多人数利用にはなじまないため、シアターでの利用に適した対話的鑑賞方法としては、説明員が操作を行いつつ案内をするという、グループでのガイドツアースタイルを採用した。(図 4.2-02) 専門知識を持たない利用者にとっては、操作を自分の意思に委ねられるよりも抵抗感がなく、結果的に高い満足度が得られることにもつながる。

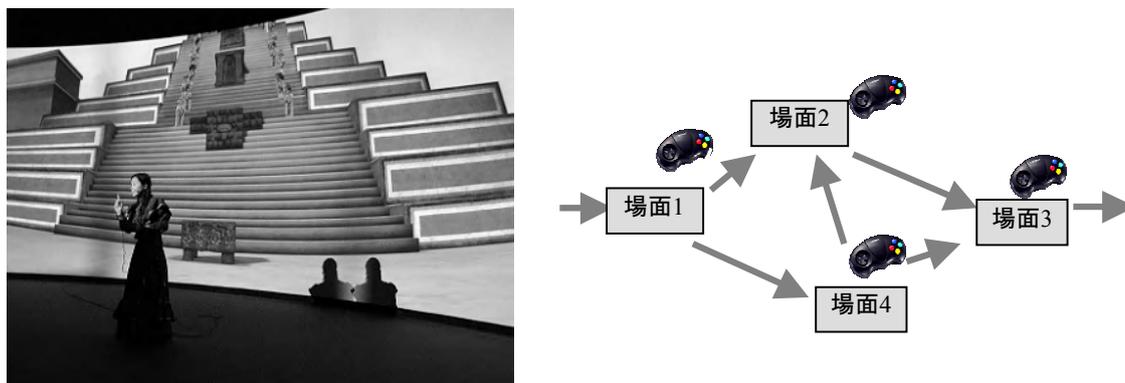


図 4.1-02 (左)説明員による解説、(右)カメラワークの組み合わせ

マヤ VR (c)情報通信研究機構

操作インタフェースに関しても、検討を重ね、移動ボタンを押した際の移動速度や加減速カーブなど、自然な感覚が得られるように多くの条件を試行しつつ最適な値を探った。

また、上下左右の移動といった単純動作を表すボタン操作の組み合わせで、プロカメラマンが作り出すような心地よいカメラワークを作り出すことは困難であり、利用者にとっての負担も大きいという問題がある。

そこで、実際のコンテンツで、鑑賞者に見せたい場面はある程度限定されており、多用される動きは絞られてくる、という点に着目し、ある場面から別の場面へ遷移するときの心地よいカメラの動きを予め短いカメラワークデータとして用意しておき、ボタン操作によって、適切なカメラワークを選択して組み合わせしていく仕組みを採用した。(図 4.1-02) この方式は、後述の VR コンテンツでのカメラワーク調整手法のベースとなるものである。

(2) PC ベースの VR システム

前述のように、プロジェクト開始当初は、大型の高性能サーバーと広視野の大型没入型スクリーンを用いることを基本としたが、その後、パーソナルコンピュータ(PC)の急速な性能の向上によって、PC ベースでの小規模なシステム構築も可能となった。(図 4.1-03)

安価で柔軟な PC ベースのシステムによって、家庭や個人での利用から大型施設まで、

システム構成の多彩なバリエーションが実現し、様々な環境やスタイルで VR コンテンツを鑑賞することが出来るようになり、VR コンテンツの利用場面が大幅に拡大した。

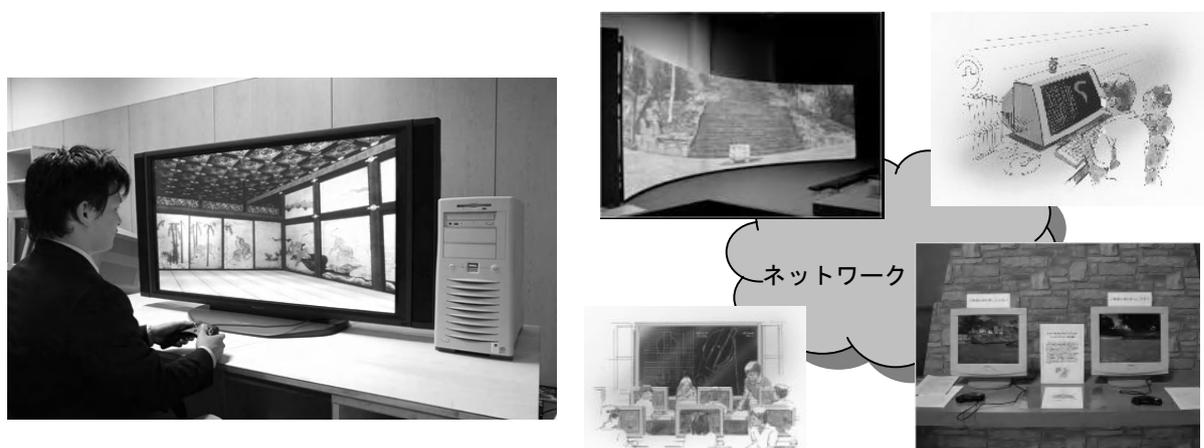


図 4.1-03 (左)PC ベースの小型 VR システム、(右)ネットワークを用いた体験共有

マヤ VR (c)情報通信研究機構

さらに、複数の VR 鑑賞環境を相互にネットワークで接続して、互いの位置や視点を共有することで、遠隔地にいる利用者が互いの体験を共有することもできる(図 4.1-03)。VR 映像シアターで行われているツアーに個人の PC から参加する、あるいは、遠隔地にいる専門家がスクリーンに現れてガイドをするといった様々なスタイルの利用法が考えられ、博物館や学校において、その効果を確認するための実証実験を行った。

4.1.3 コンテンツ観賞環境の多様性

(1) 視覚効果の差異

前に述べたように、当初の VR コンテンツは、没入型大型スクリーンでの上映を前提に制作されていた。没入型大型スクリーンでは、激しい動きによる不快感や映像酔いなどの現象を招き易く、また、我々のコンテンツは文化財などをゆっくりと鑑賞することが目的であるため、急な加減速や速いパンニングなどを避けた穏やかな視点移動を用いていた。

PC ベースの小型の VR システムの実現によって、小型のディスプレイで同じ VR コンテンツを利用することが可能となったが、ここで新たな問題も生じてきた。映像シアターの大型没入型スクリーンと、個人用の小型ディスプレイでは、映像の視覚効果が大きく異なり、大型スクリーン用に調整された VR コンテンツを小型の個人環境で鑑賞すると非常に物足りない印象を与え、逆に小型環境に適した VR コンテンツは大型スクリーンでは動

き刺激が強すぎ、不快感や映像酔いなどにつながる、といった問題が明らかになってきた。

そのために、異なる環境で VR コンテンツを用いる際には、カメラワークを鑑賞環境に合わせて修正し、視覚効果を調整することが多々あった。

リアルタイムレンダリング技術をベースとした VR コンテンツでは、数値で表現されたカメラワークを再編集するだけでこの調整が可能である、という点もその特徴として挙げられる。

特に、我々の VR 応用では、没入型大型スクリーンから小型ディスプレイまで、多様な利用環境を用いていたために、このような課題が早期に浮上したが、昨今では、携帯端末の普及や超高精細映像技術の進歩などにより、同様の問題がテレビや映画といった従来型映像コンテンツの利用においても指摘されるようになってきた。我々は、この課題への対応方法を見出すために、特に携帯端末のような小型デバイスにも着目し、画面サイズと映像の印象の関係について感性評価実験に基づいた検討を進めてきた。[2] [3]

(2) 実験の例

VR コンテンツを利用して行った評価実験の例以下に示す。

図 4.1-04 に示すように、一定の距離で被験者に映像を提示する。

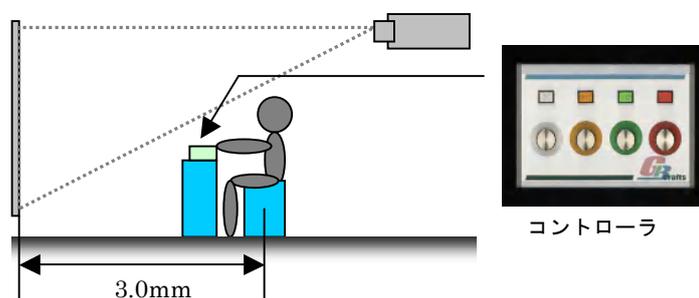


図 4.1-04 実験環境

提示する映像は、寺院の本堂に直線的に迫っていく 8 秒間のシーンで、これを、3 段階の異なるサイズで投影する。(図 4.1-05)



図 4.1-05 提示映像

被験者が手元のコントローラ(図 4.1-04)のダイヤルを操作すると、本堂に接近する際の加減速曲線が様々に変化する。移動時間は一定(8 秒)、加減速は等加速度とし、パラメータ値 P に伴って加速度と加減速時間を変化させる。図 4.1-06 にパラメータ値 P(調整範囲は 0~100)と速度変化の例を示す。P=0 では等速運動であり、P の増加に伴って加減速時間が増加(加速度が減少)する。

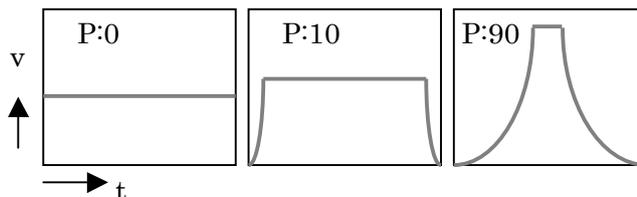


図 4.1-06 加減速曲線

被験者に対しては、「建物に迫っていく心地よい速度感」を表現するのに最適と思うパラメータ設定を行うよう求める。コントローラ上のボタン操作で映像のリプレイが可能で、被験者はダイヤル調整と再生を繰り返して(時間制限は無い)、最適と思う値に設定する。

図 4.1-07 に結果を示す。横軸に 3 段階の画面サイズ、縦軸にパラメータ値をとり、10 名の被験者の設定値を A から J の線で示した。

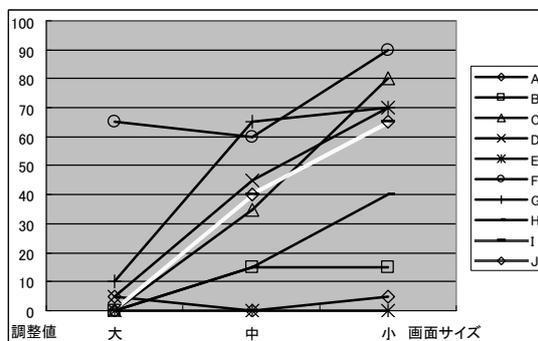


図 4.1-07 実験結果

大きな画面では、等速運動に近い設定、小さな画面では激しい速度変化を伴う設定を選択する傾向が明瞭に現れている。

この結果から、カメラワークの加速度に着目すると、同じ演出表現を求める場合でも、画面サイズによって、最適な速度変化が異なるとの結論が得られる。

同様に、加速度に代えて、カメラパスの形状を変化させた場合についても、画面サイズによって最適なカメラパスが異なるとの結果が得られている。

4.1.4 カメラワーク調整方式の提案

カメラワークを設定する際、カメラの方向を進行方向に合わせ、上下角やねじり角の変化を与えないと、多くの場合、変化に乏しく演出効果の弱い映像になることが、映像制作における経験則として知られている[5]。一方、カメラの角度を変化させたり、カメラの移動経路を対象物に近づけたりといった操作を行うと、迫力感やスピード感が増すなどの演出的効果が生じ、ダイナミックな映像を作り出すことができる。これらの経験則は、先行研究の結果とも一致する。

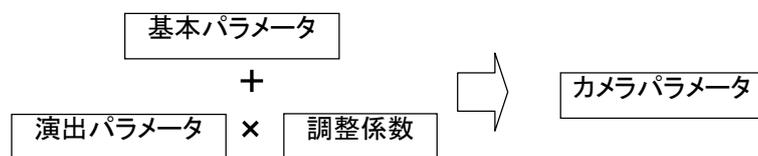


図 4.1-08 カメラワークの記述

我々はこの点に着目し、演出効果の弱い映像と強い映像のカメラワークの違いを、カメラの位置や角度の差分情報として記述する方法を試みた。そして、この差分情報を様々な重みで演出効果の弱い映像に反映させることで、異なる演出効果の映像を容易な操作で生成するという手法を考案した。

図 4.1-08 にこの概念を示す。以降、演出効果の弱い映像のパラメータを「基本パラメータ」、差分情報は、演出効果を支配する要素との意味で「演出パラメータ」と呼ぶこととする。

下記に基本パラメータの記述例を示す。スプライン曲線を用いて、制御点ごとに座標と回転角を記述する。演出パラメータも同様である。

制御点	座標	回転角
1	$(X_{base}, y_{base}, Z_{base})_1$	$(R_{base}, P_{base}, Y_{base})_1$
2	$(X_{base}, y_{base}, Z_{base})_2$	$(R_{base}, P_{base}, Y_{base})_2$
3	$(X_{base}, y_{base}, Z_{base})_3$	$(R_{base}, P_{base}, Y_{base})_3$
⋮	⋮	⋮
n	$(X_{base}, y_{base}, Z_{base})_n$	$(R_{base}, P_{base}, Y_{base})_n$

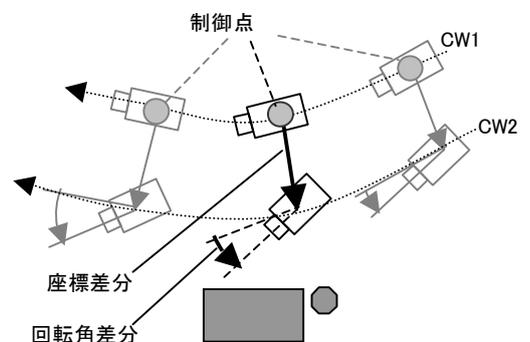


図 4.1-09 (左)基本パラメータ、(右)カメラワークの生成

図 4.1-09 に、係数の操作によるカメラワークの変化の例を示す。基本パラメータのみにより生成されるカメラワークが CW1、演出パラメータを最大に反映させて生成されるカメラワークが CW2 である。調整係数を操作することで、CW1 と CW2 の中間に位置するカメラワークを作り出すことができる。

(2) 効果の確認実験

考案したカメラワーク調整手法の効果を検証するために、この手法を用いて試作した VR コンテンツを評価映像として、画面サイズと調整係数を変えて被験者に提示し、その印象の変化を求める評価実験を行った。

(a) 実験手順

西洋の城をモチーフとして制作した CG モデルに、4 種類のカメラワークを設定し、4 種の評価用映像コンテンツを用意した。



図 4.1-10 映像コンテンツ 1「城を周回」 再生時間 17.6 秒

図 4.1-10 に、映像コンテンツの 1 例を示す。図 4.1-11 は、この映像コンテンツでのカメラワークである。

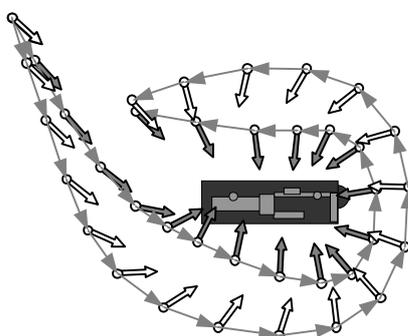


図 4.1-11 カメラワークの変化

白の矢印は基本パラメータが表すカメラワーク、灰色の矢印は調整係数を最大にした場

合のカメラワークを示す。中間の調整係数では、この両者を線形補間したカメラワークが得られる。

被験者は、2.6m の固定された視距離で映像を鑑賞することとして、スクリーン上での映像のサイズを、3段階に変化させる。また調整係数を、0.0 から 1.0 まで 5段階に変化させる。

35 人の被験者によって、4 種の映像コンテンツそれぞれについて、画面サイズと調整係数の全ての組み合わせ、計 60 条件で映像の印象を評価した。評価法としては 7 段階単極尺度を用いた評価シートを用い、結果を 0 から 6 に数値化して集計した。

(b) 実験結果

図 4.1-12 に、前記の映像コンテンツを用いた評価実験結果の一部を示す。

図から、迫力感は画面サイズと調整係数の両者に大きく依存することが分かる。また動き刺激によるネガティブな効果は、小画面では全般に小さいが、大画面では調整係数 0.25 を超えるあたりからネガティブな効果も高まることを示している。

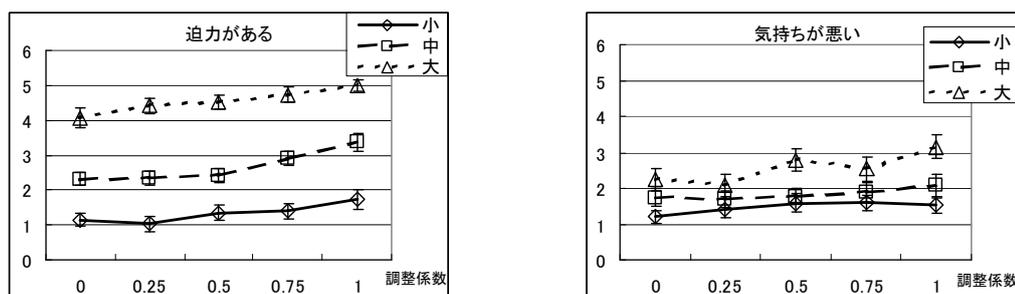


図 4.1-12 (左)「迫力がある」の評価、(右)「気持ちが悪い」の評価

この結果から、最適な調整係数を考察すると、大画面では 0.25 以下の比較的小さな調整係数でも強い迫力感が得られる反面、0.25 を超えると不快感が増すところから、最適な調整値は 0.25 付近と考えられる。一方、小画面では全般に迫力感に欠けるが、調整係数の増加とともに迫力感が増大することと、大きな調整係数でも不快感はあまり増大しないことを考慮すると、最大の調整値が適当であるといえる。

本稿では割愛したが、他の評価語や映像コンテンツに関しても同様の考察が成り立っており、提案したカメラワーク調整方式が、環境によって変化する映像の印象を補正する上で有効であるとの結果が共通に得られている。

4.1.5 システムの試作

我々は、VR コンテンツの特徴を活かしたカメラワーク調整方式の有効性を広く訴求するために、図 16 に示すデモンストレーション用のシステムを試作した。22 インチ LCD と、携帯電話を模した 2.5 インチ LCD にそれぞれ同じ VR コンテンツが同じタイミングで表示され、サイズの異なる表示デバイスでの印象の違いを見比べることができる。



図 4.1-13 試作システム

さらに、それぞれのディスプレイの前には、ダイヤル型コントローラ(図 18)が置かれており、前に述べた調整方式によって、簡単な操作で 2 台のディスプレイに表示される映像のカメラワークをそれぞれ独立に調整することが可能となっている。

利用者は、2 台のディスプレイを見比べながら、ダイヤルを操作することで、ダイヤル操作で臨場感や迫力感が大きく変化すること、小さな画面でもダイヤル調整によってそれなりに臨場感が得られること、それぞれのデバイスで適したダイヤル設定が異なること、などを直感的に理解することができる。



図 4.1-14 (左)2.5 インチ LCD、(右)調整用コントローラ

4.1.6 まとめ

これまで述べたように、VR コンテンツは、対話性や臨場感をもたらすだけでなく、画面サイズによって変化する映像コンテンツの印象補正の手段としても、さらには、個人に合わせた映像鑑賞の実現手段としても大きな可能性がある。さらに、カメラワークに限らず、色彩効果やアニメーションなど、様々なコンテンツの表現要素についても同様の検討を進めていくことで、より高品質なコンテンツ生成の実現につながると考えられる。

また、3D モデルベースの VR コンテンツに限らず、自由視点映像生成やイメージベースレンダリングなどの技術と組み合わせることで、実写コンテンツに関しても同様の方式を実現できる可能性があると考えている。

参考文献

- [1] 加茂 竜一：デジタルアーカイブとバーチャルリアリティ表現, 科学と工業, 76, 7, 344-349, (2002)
- [2] 江本正喜, 菅原正幸：広視野映像による酔いの提示視角依存性, 映像情報メディア学会技術報告, 30, 22, 25~28, (2006)
- [3] 小黒久史, 郭素梅, 佐藤美恵, 阿山みよし, 春日正男：最適カメラワークの画面サイズ依存性の検討, 画像電子学会年次大会予稿集, pp.35-36, (2006)
- [4] 小黒久史, 郭素梅, 鈴木直哉, 佐藤美恵, 阿山みよし, 春日正男：VR 技術を用いた鑑賞条件適応型カメラワーク調整機能の実装と評価, 2007 年映像情報メディア学会年次大会予稿集 CD-ROM, 6-2, (2007)
- [5] ダニエル・アリジョン：映画の文法, 紀伊国屋書店, (1980)

5. クロスメディア展開の課題と将来動向予測

(女子美術大学 為ヶ谷 秀一)

5.1 デジタルへの進化

2011年の地上デジタル放送への完全移行が近づいている。デジタル技術の進化により殆どの映像システムがSDTV(標準テレビ)からハイビジョン(HDTV)へと移行している。

昨年(2007年)には、月周回衛星“かぐや”に搭載したハイビジョンカメラは、アポロ11号、12号(1969年)により月面に立ったNASAの宇宙飛行士たちが見た「地球の出(Earth Rise)」の映像を撮影し、私たちは、ほぼリアルタイムに近いタイミングで、茶の間のハイビジョンテレビで鮮明に見ることができた。デジタル技術の進化により、小型化、高性能化が進むと共に機器の信頼性が高まる中で、ハイビジョンによる映像取材の範囲が放送番組制作だけではなく、宇宙や医療などの産業分野にも大きく広がってきていることを象徴的に示してくれた。

そして、小型、軽量化と共に高機能化が進むデジタル映像システムは、記録メディアとして永年使用されてきた磁気テープに代わって、デジタル化された映像情報の記録メディアとして10年前ほどよりハードディスク(HDD)が使われるようになって来た。ハードディスクは、近い将来更に記憶容量が大きくなると予測されている。小型、軽量化、大容量化を実現するために、最近では光ディスクによる次世代DVDやメモリーカード、フラッシュメモリーなど半導体メモリーの活用が図られるようになって来ている。また、デジタル情報化された映像コンテンツは、IPシステムとの結合によるデータ伝送やサーバーシステムによるアーカイブスなどネットワーク技術との結合により、今までのコンテンツ制作のワークフローをも変革させてきている。それらの基盤技術として、MPEG2やH.264と呼ばれる情報圧縮技術の進化も急速に進んできている。

このような急速な技術進化の中で、デジタルにより情報化された映像、音声、テキスト、データなどから作り出されるコンテンツは、多様なメディアを通して分配されるが、ここでは従来から存在するメディアを単に新しい技術の進化に置き換えるだけではない。デジタル技術による高画質化、無線やネットワークによる伝送、サーバーによるアーカイブやパッケージメディアなどのような、新し技術を基盤としたコンテンツ分配の多様化である。その中で、デジタル技術のアドバンテージを最大限発揮できるのは、ユーザーオリエンテッドなメディアとユーザーのインターフェイスへの適用である。即ち、コンテンツとユー

ザーが、感性に従って接することができる状況がデジタル技術によって実現されることにより、人に優しい社会を作り出すことにつながる仕組みの創生が期待できる。

多様化する社会の中でのクロスメディア展開は、このデジタル技術によってメディアの体系そのものも大きく進化させることになる。

5.2 クロスメディアの時代へ

全米放送事業者会議(NAB)David Rehr 会長は、最近次のようなキーワードを発信している。

- 「Broadcasting is being reborn - and is becoming a new business for a new age with a great future.」
- 「Broadcasting signals on all devices. That's our future.」

放送事業者は、放送メディアだけが主としたアウトプットであった今までのコンテンツに対する考え方を変えて、インターネットなど新しく登場するあらゆるメディアを対象にした展開を目指さなければならない、と述べている。

今年の NABSHOW は、その「コンテンツ」という言葉が、大会テーマの中心に位置付けられている。

「Content Creation→Management→Commerce→Distribution and Delivery
→Consumption」

放送事業と言う最大のコンテンツ生産、消費産業が、メディアのデジタル化の進行の中で、コンテンツの全てのライフサイクルに注目した取り組みを進めて行くことにより、自らを大きく変革して行こうとしている。消費者(視聴者など)の目線で見えた新しい視聴環境やメディア環境を作り出すことが、デジタル技術の進化を享受するクロスメディアの展開においては、自らの将来を賭ける重要な目標となってきた。

5.3 メディアの多様性とデジタル技術

メディアが変革して行く中では、進化の速度の速いデジタル技術の発展の方向を見据え、長期的に捉える部分と短期的に捉える部分について区分して考えることが大切である。

つまり目先の技術の進化だけではなく、それに伴う法制度や生活環境、文化の高揚に関わる部分などと共に、社会変革に関わるターゲットも明確に掲げながら、長期的な取り組みを進めることも重要であると考えからである。

デジタル技術の進歩は、今までにないスピードでメディアに多様性をもたらしてきた。そして、それぞれのメディアの中に存在していたコンテンツが、それぞれのメディアを相互にクロスして伝送・分配・蓄積される様にもなってきた。それをクロスメディアと定義しているが、そのクロスメディアに向けて、デジタルの特性を生かした今までにないコンテンツ環境を創り出すために、コンテンツのライフサイクルを人の感性に合わせた側面から現状分析し、これからのデジタル技術の開発の方向性を見出す事が必要となってきた。

その幾つかのキーワードとなるものを提示する。

- 多様に広がるメディアを通して分配されるコンテンツは、それぞれのメディアの持つ制約条件の中でコンテンツに接することになる。オリジナルのコンテンツが持っている特性が、それぞれのメディアを通して最適な条件でディスプレイに表示されるためには、コンテンツに接する人、一人一人とのヒューマンインターフェイスを、ユーザーの視点に基づくニーズに応える機能を備えた表示方法が必要である。
- 一方では、一つのオリジナルコンテンツだけで全てのメディアに展開できるコンテンツがあっても良いと考えると、コンテンツが持つ要素を共通化することにより、より効果的、効率的なコンテンツの供給が可能となる。
- 映像や音声のクオリティが高品質であり、コンテンツとユーザーとのインタラクションが人間の感性に応じて心地良いなど、それぞれのメディアの持つ特質と、コンテンツを鑑賞する人に対して表示するシステムとの間の良質のコミュニケーションを実現するためには、ヒューマンインターフェイスにおける共通の要素を設定する必要がある。
- この共通の要素の中には、それぞれのシステムや機器で、基準、標準となる規格の設定が重要な項目となる。カラーモニターや色空間の基準化などが重要項目として早急な規格化が必要となって来ている。
- 映像コンテンツの持つクオリティは、あくまでもディスプレイとのマッチングが最適に行われてユーザーに届けられるものであり、そこには経済性に関わるファクターを含んで、トータルで良質のコンテンツとして評価される状況を、技術的に実現させなければならない。

5.4 今後の研究課題と展望

この調査研究プロジェクトでは、第一段階として映像の撮影・制作、配信・流通、表示など、クロスメディア化が進められるデジタルコンテンツの技術状況を中心に、それぞれの分野の現状把握を行った。この現状分析から、ユーザーの視点から捉えたクロスメディアのあるべき状況を議論し、今後の技術進化の方向性を検証して行くことにしている。それをベースとして、コンテンツを中心として技術状況のみならず、産業論的視点、文化論的視点での、クロスメディア技術マップを作成して行くことを第二段階の取り組みとし、デジタルコンテンツ産業の基盤の構築に資する実践的研究により、次世代に向けて寄与する提言を取りまとめる事にする。

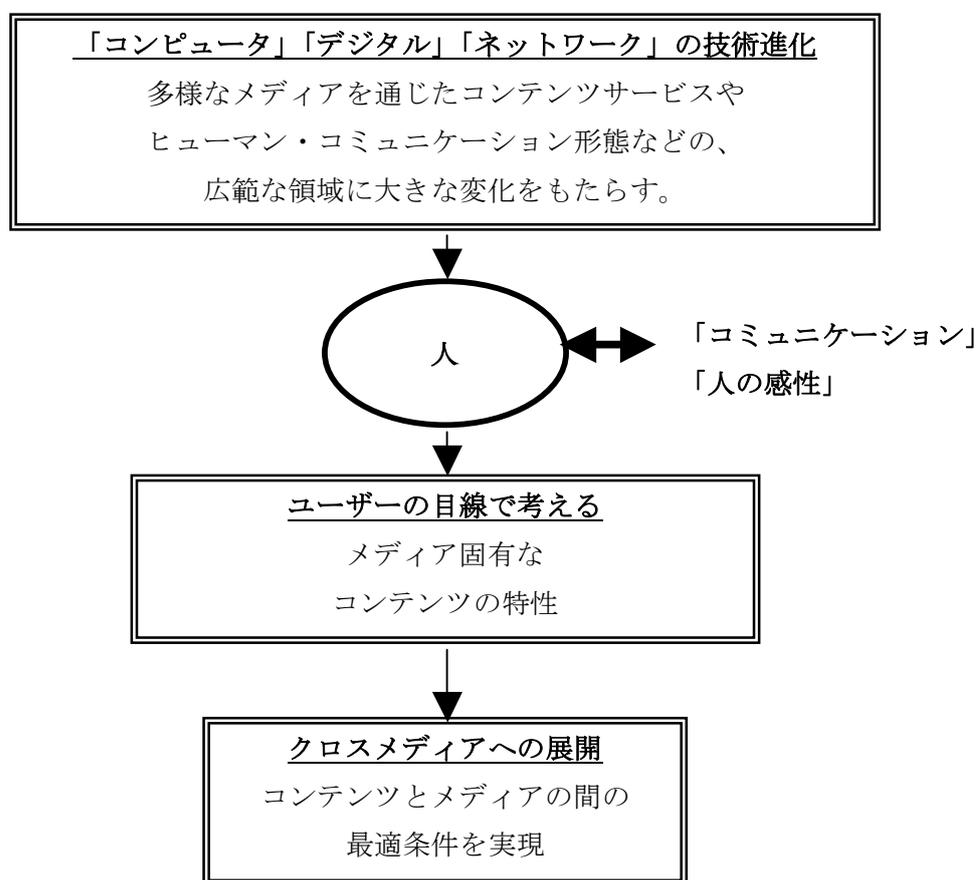


図 5.4-01 次世代に向けたクロスメディア展開の提言

日 本 自 転 車 振 興 会
平成 19 年度デジタルコンテンツの保護・活用に関する調査研究等補助事業

デジタル技術を駆使した
映像制作・表示に関する調査研究
報 告 書

発 行 平成 20 年 3 月

発行者 財団法人デジタルコンテンツ協会
〒102-0082 東京都千代田区一番町 23-3
日本生命一番町ビル LB
TEL.03(3512)3900
FAX.03(3512)3908

不許複製 禁無断転載



この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものです。
URL : <http://keirin.jp/>

