方式と規格

正会員 三橋 哲雄*

1. ま え が き

ハイビジョン(HDTVの日本における名称、本稿では以下これを用いる)は、すでに第1回で述べられているように、高画質であるだけでなく、現行標準テレビをはるかに上回る臨場感、迫力等、高度の視覚心理効果を生ずることのできる新しいテレビシステムである。

テレビシステムは、その使われる目的、環境が、個人の娯楽用から多人数の教育用まで千差万別であり、そのすべてに応えることは難しい。特に、高度な品質(画質、音質)を、放送に限らず、広い応用範囲、限られた物理的条件の下で実現することを目指したハイビジョンの場合、現行方式におけるよりも、よりいっそう積極的に視覚系の特性を採り入れていく必要がある。

本稿では、ハイビジョン規格を決めるに当たって行

われた種々の視覚心理、生理実験を紹介しながら、ハイビジョン方式の概要についてまず述べ、引続きBTA(放送技術開発協議会; Broadcasting Technology Association of Japan)で制定されたスタジオ規格を中心に、規格について述べる。放送方式については次回以降で詳細に紹介されるので、本稿では省略する。

なお、ここでは“画質”を特に断わらないかぎり画面から受ける印象すべてを表すものとして用いている。

2. 画質の要因と評価尺度⁵⁾⁶⁾

テレビ画像を見て生ずる心理的反応(心理要因)と、画像の物理要因との間の関係を表1に示す。画質は、最終的にはこれらの種々の心理要因の結合した総合評価として規定されると考えられる。

画質の心理要因として、どのようなものを考えれば

表1 画 質 の 要 因²⁾

				物 理 的 要 因		心 理 的 要 因		評価要素の例
				光学的要因	電氣的要因	感覚・知覚のレベル	認識・情緒のレベル	
画面構成				画面の大きさ 画面の形、縦横比 光の性質	} 帯域帯	最適視距離 周辺視効果、注視点分布	臨場感、迫力感 立体感、疲労感	
空間的要因	2 次	線形	幾何学的ひずみ ぼけ ハレーション 残像効果	} OTF, MTF		走査ひずみ(偏向ひずみ)(帯域幅) (高域特性) } 周波数特性 (中域特性) } (スペクトル) 輪郭補償	錯視 視力、解像力 視覚の空間周波数特性 マッハ効果	
			輝度(最高、平均) コントラスト } 変換特性 中間調 } (ガンマ)		信号レベル ダイナミックレンジ 変換特性(ガンマ)			明るさ知覚、明度関数 順応、対比効果
		元	面	明暗				

† NHK 放送技術研究所

“HDTV (2) Fundamental Parameters and Standards of HDTV (Hi-Vision)” by Tetsuo Mitsuhashi (NHK Science and Technical Research Laboratories, Tokyo)

表2 主観評価スケール

画質の 尺 度	一般のテレビ画像用 (CCIR Rec. 500)	HDTV用
7		高品位テレビとして理想的でこれ以上の必要なし
6		非常に良い
5	Excellent	かなり良い
4	Good	やや良い
3	Fair	やや悪い
2	Poor	かなり悪い
1	Bad	非常に悪い

良いかについて、SD (Semantic Differential) 法を用いた検討の結果、強さ、美しさ、明るさ、質感等、8個の因子で画質の変化の75%程度を説明できた。また、従来の画質研究の経験をあわせて検討した結果、臨場感が重要であることもわかった。そして、これらの心理要因と、画面サイズ、輝度、画素数等、実際の方式パラメータとしての物理要因との対応を調べたところ、1つの物理要因がいくつかの心理要因にかかわっており、また、画質全体を総合的に見て判断するように求めた、いわゆる総合判断は、各心理要因の判断と極めて強い相関のあることがわかった。

これらの結果から、ハイビジョンの画質評価にあたっては、表2に示す7段階のカテゴリー尺度による総合評価が主として用いられている。この尺度の特徴は、両端のカテゴリー（末端範疇）を避けようとする評定者の一般的傾向により画質向上の効果が正しく評価されなくなる恐れを除くため、考えられる限り最も良い状態に相当する“理想的でこれ以上必要ない”という係留範疇を設けたことにある。これにより信頼度の高い評価データを得ることが可能になる。なお、8×10インチスライドの画質は、カテゴリー“7”に充分相当し、現行NTSCは、ほぼカテゴリー“3”に相当している。

3. 画面方式と視距離⁷⁾⁸⁾

画面の大きさ、形、縦横比を一括して画面方式と呼ぶ。画面方式は、臨場感、迫力等と密接な関係にあることが心理要因の分析から得られている。

シネマやアイマックス等の大型映画で経験されているように、画像表示面積の拡大は、観察者に画像空間に取り込まれて画像と一体化したような感覚、臨場感を生じさせることから、心理効果を高めるのに極めて重要である。

しかし、実際の家庭における観視条件を考えると、画面サイズや視距離には自ずから制限が生じ、ハイビジョンでは、臨場感の定量化を初めとし、以下のよう

図1 広視野効果測定装置

図2 観察画角による主観的座標軸誘導効果

な検討が行われた。

3.1 視距離⁹⁾

図1は、臨場感を定量化するために考案された方法である。すなわち、観察者のほぼ全視野を占める半球型のスクリーン上に傾けた画像を提示すると、観察者は無意識のうちに画像につられて体を傾けてしまう。この体の傾く角度（誘導角と呼ぶ）は、とりもなおさず臨場感の指針となる。画像面積に対する誘導角の測定結果を図2に示す。臨場感は視野に占める画像の大きさ（画角：観察者が画像を見込む角度）が20°程度から明らかとなり始め、30°程度でかなり顕著になることがわかる。

一方、好ましい視距離について、解像度が充分高い画像を用いて観察者の好ましい視距離を調べた結果では、2~3H（H：画面高、画角30°~20°）が最も好まれ、これ以下では、画面からの圧迫感や、画面全体が一度に見渡せない、などの理由により、かえって好ま

しきは低下した。

一方、以上の静止画による実験に対し、動画を用いた実験からは“めまぐるしさ”により $4H$ (画角約 19°) が好ましいとされる。“めまぐるしさ”は、いうまでもなく、動きの激しさ等の番組内容によって変化する。ハイビジョンの視距離としては、画角の増大による臨場感を充分得ることが重要であるので、前記の静止画とのバランスを考慮し、標準の視距離として $3H$ 、すなわち垂直画角約 20° が選ばれた。

3.2 画面の形¹⁰⁾

画面の形とは、①アスペクト比および②曲率をいう。

ハイビジョンの好ましいアスペクト比については、比率を変えた種々のスライドを用いて主観評価が行われている。図 3 に結果を示す。内容や画面面積に関係なく $3:5$ が最も好まれ、次いで $3:6$ が好まれている。また、画面面積が大きくなるにつれて、より広いアスペクト比が好まれる傾向にあり、極めて大型の画面を用いる映画で、より広いアスペクト比が用いられていることがうなずける。

また、視野の性質を調べた結果によれば、弁別視野と呼ばれる視力等の視機能の優れている範囲は、水平約 30° 、垂直約 20° で、その比は約 $1:1.5$ となる。これらの心理的、生理的検討から、したがって $3:5$ 程度がハイビジョンのアスペクト比として望ましいことがわかる。

一方、映画のアスペクトは約 $1:1.3 \sim 1:2.7$ と非常に広範囲にわたっている。米国の SMPTE (Society of Motion Pictures and Television Engineers) では、前述の種々のアスペクト比の映画フィルムに対して共通に利用できる範囲が最も広くとれるところから、アスペクト比として $16:9$ を推奨した。これは $3:5.33$ と、上記の心理的、生理的に好ましいアスペクト比 $3:5$ に極めて近い。

図 3 画面の縦横比に関する好ましき

曲率については、スクリーンに適度の湾曲を持たせると、平面スクリーンに比べて奥行き感や自然感が向上する効果は認められたものの、画像内容に依存するところが大きく、一般的な湾曲率は見いだせなかった。

以上のような検討から、ハイビジョンの画面の形としては、アスペクト比 $16:9$ の平面が採用されることとなった。

3.3 画面サイズ¹¹⁾

前節までで、望ましい相対的な画面サイズは定まっていたが、絶対的な画面サイズ、すなわち画角は同一でも絶対的な大きさが異なる場合、図 4 に見られるように、画面の絶対値が大きいほど臨場感は強くなっていく。

通常、ディスプレイの置かれる部屋を考えると、あまり大きな視距離は部屋の有効スペースの観点から望ましくないと考えられ、 $8 \sim 10$ 畳程度を考えると 3 m 程度が最大の視距離となると思われる。一方、画面に最も近づける距離は、ピント調節を行う眼球内外筋の緊張からくる目の疲労を避けるため、 2 m 以上必要といわれている。また、人間の奥行き情報の検出要因で

図 4 大画面ディスプレイから感じられる臨場感効果の主観評価の結果

図 5 画面面積、画素数と画質

あるピント調節も、2 m 以上の視距離になるとその能力は低下し、平面画像でも立体感を生じ易くなる。

以上より、絶対視距離として 2.5 m をひとつの標準と設定することができ、水平画角 30°, アスペクト 16:9 の標準サイズの画面の大きさは、1.3×0.75 m となる。

図 5 は、視距離 2.5 m で種々の大きさの画面の画質を主観評価した結果で、8 000 cm²(120×70 cm) になると、16 000 cm² と比べてそれほど差がなくなり、ハイビジョンとして、かなり良いという評価を得ている。より大きな画面で見ることを前提にした 70 mm 映画の場合では、同じく 0.2~1.6 m² までの画面サイズのうちで、0.8 m² が最も好まれた。

以上の結果から、望ましい画面サイズとして 0.8 m² 程度が必要と考えられるが、先の 1.3×0.75 m はほぼこれに相当しており、ハイビジョンとして十分な効果が期待でき、標準の画面サイズとして適当と考えられる。

3.4 ディスプレイ条件¹²⁾

——コントラストと最高輝度——

テレビ画像の望ましいコントラスト比については、通常の状態では 30~50 あれば良いといわれている。一方、映画では 100 以上が推奨されており、高画質を望む場合はある程度高いコントラストが望ましいことは経験的によく知られている。したがって、ハイビジョンにおいては 50 程度が望ましい値と考えられる。

通常の家計のカラーテレビの観視状態を調べた結果によれば、周囲照明による管面位置での照度は約 54 lx であり、管面輝度に換算すると約 3 cd/m² 程度と推定される。したがって、最低輝度を 3 cd/cm² とすると、必要な最高輝度は約 90~150 cd/m² となる。

最高輝度に関する視覚特性として“まぶしさ”がある。まぶしさは、輝度の他、光源の大きさ、周囲の明るさ等により変わるが、画面の周辺 4° 以内の視野に 50 以上のコントラストを生じないようにすれば、500 cd/m² までまぶしさは許容されると言われている。実際の家庭での種々の使用状態に対して 50% 程度の余裕を見込むと、250 cd/m² 程度まで最高輝度は許容されると考えられる。

以上より、画像のコントラストとして 50、最高輝度として 150 cd/m² が望ましい値として挙げられる。

4. 走査方式

走査方式に含まれる主な項目には、走査線数、毎秒像数、インタレース、映像信号帯域があり、テレビ方

図 6 走査線妨害の見えなくなる視距離

式の最も基本となる部分である。

4.1 走査線数¹³⁾

走査線数は、垂直解像度を決めるとともに、それが見えることによって、すだれ越しに画像を見るような見苦しい妨害、走査妨害を生ずる。したがって、十分な垂直解像度を確保し、かつ走査線妨害を除くためには、走査線数を多くし、人間の視覚で弁別できなくすればよい。

標準の視力 1.0 の人の弁別できる最小の大きさは、定義によれば視覚にして 1.0' である。したがって、3H (画角 20°) での所要走査線数は約 1100 本となる。

一方、信号帯域を節減するためにインタレース走査が用いられる。図 6 は、1:1 インタレースと順次走査の妨害について評価した結果で、視距離 3H では 2:1 インタレースは、その 1 フレームの走査線数の約 0.6 倍の走査線数を持つ順次走査とほぼ同一の妨害を与えている。これは、視覚的ペアリング、インタラインフリッカ、クロローリング等と呼ばれる、インタレースに特有の視覚的に生ずる妨害のため、高次のインタレースほど激しくなるため 3:1、5:1 等の高次のインタレースは実用的でない。

一方、垂直解像度については、1 フレーム当りの走査線数で決まるため、2:1 インタレースと順次走査で差はない。このため、フィルム上にハイビジョン画像を記録する場合に、同じ静止解像度を得るのにインタレースの方が有利である。

以上の画質的な考慮の他に、走査線数を決める要因として、現行テレビへの変換の容易さが挙げられる。すなわち、NTSC 系の 525 本と、PAL、SECAM 系の 625 本の両者に対して、できるだけ簡単な整数比をもつことが望ましい。1100 本近辺でこの条件を満たす走査線数は 1125 本であり、525 本に対して 15:7、625 本に対して 9:5 となる。

図 7 肉眼のフリッカ特性

図 8 ウインドパターンが滑らかに動いて見える臨界最高速度

これらの検討より、ハイビジョンの走査線数として 1125 本が選ばれた。

4.2 毎秒像数¹⁴⁾¹⁵⁾

毎秒像数は、フリッカと動画像の動きの再現性から決められる。フリッカは主として画面輝度により決まるが、画角とも関係する。図 7 は、フリッカが見えなくなる毎秒像数（周波数で表した値を CFF: Critical Flicker Fusion Frequency と呼ぶ）の測定結果で、ハイビジョンの画面に相当する画角 $\pm 15^\circ$ の領域を見ると、 $150 \sim 200 \text{ cd/m}^2$ に対して 50 Hz では不十分であり、60 Hz あれば充分であることがわかる。

一方、動きの再現性については、図 8 に示すように、毎秒 30 枚あればほぼ充分であるといえる。また動解像度に対しても、図 9 に示すように、動きが早くなるにつれて視覚の MTF が低下するので、通常の

図 9 運動空間正弦波に対する視覚の空間的周波数特性（弁別閾）

画像では充分であるが、スローモーション等の特殊効果で、特別に高い動解像度を必要となる場合には、シャッタの使用等、現行方式と同様な手段が用いられる。

走査線数と同様に、毎秒像数の決定にあたって、現行方式への変換の容易さもまた重要である。しかし、ライン数の変換と異なり、毎秒像数の変換を容易にするためには単なる整数比ではなく、NTSC 系の 60 Hz と PAL, SECAM 系の 50 Hz の最小公倍数を採る必要がある。すなわち、両者に対して都合の良い毎秒像数は 300 Hz という非現実的な値になってしまう。

このため、視覚特性としての検討から、フィールド周波数 60 Hz が選ばれた。

4.3 映像信号帯域¹⁶⁾

映像信号帯域は、必要な水平解像度（画素数）と毎秒像数から定められる。水平解像度は、画素の縦横比が等しい（すなわち水平解像度と垂直解像度が等しい）時、最も画像が鮮鋭に見えるといわれているが、最適な画素形状（水平解像度と垂直解像度の比）に関する実験結果を見ると、数 10% の画素の縦横比の不均衡は許容されるように見える。

図 10 は、走査線数 1125 本の画像に対し映像信号帯域を種々変えて評価した結果である。映像信号帯域 20 MHz（水平解像度約 600 本）あたりから評価は飽和し始め、30 MHz でほぼ飽和に達している。したがって、信号帯域としては 20 MHz 以上が必要であるといえる。

ところで、視覚系の空間周波数特性は輝度信号に対して最も感度が高く、色度の変化に対する感度はその 1/3 から 1/4 である。したがって、特別に彩度の高い

図 10 映像信号周波数帯域幅と画質評価値の関係

図中の数字は、評価に用いた下記のカテゴリ尺度値を示す。
HDTVとして；

5. 劣化が認められない
4. やや差が認められるが問題にならない
3. 差は明らかだが、放送して問題にならない
2. かなり差があり、放送は望ましくない
1. 非常に悪く、放送に使用できない

条件：輝度信号帯域 15 MHz、アスペクト比 3:4
カメラ 1.5° ビジコン×3、モニター 22 形、
画面輝度 30 cd/m²

図 11 1125 本方式 HDTV における所要クロミナンス信号帯域

図 12 35 mm フィルム/スライドとシミュレーションスライド投写画像の画質比較

成分を含まない通常の画像では、鮮鋭さは主として輝度信号で決まると見なせるので、先の 20 MHz は輝度信号に対するものと考えられる。

図 11 は、色信号の帯域に関する評価結果で、R-Y, B-Y の組合せで、各々 7.0, 5.5 MHz あれば、ほぼ充分であることがわかる。

図 12 は、フィルム系とテレビ系（シミュレーションスライド）との画質の比較結果で、ハイビジョン（横軸の等価走査線数 1125 本のところ）の画質は、35 mm 映画を上回り、スライドにほぼ匹敵する画質が得られており、当初の目的通り、フィルム系に代わるエレクトロニックな画像システムとして、広く用いられうる基本的な性質を備えていることがわかる。

4.4 音声方式¹⁷⁾

ハイビジョンの音声方式として要求される条件は、

- (1) 高度な臨場感を再生できること
- (2) 多人数の視聴者に対しても映像と音像とがずれないこと

を基本とし、

- (3) 映画の音響方式と互換性があること
- (4) 現行テレビ放送の 2 ch ステレオに違和感なく変換可能なこと

等が挙げられる。

図 13 は、2 ch から 4 ch まで種々の方式の臨場感を主観評価した結果で、明らかに 4 ch 方式が優れていることがわかる。また、総合的な品質評価の結果でも、4 ch は 2 ch に比べて倍以上優れていることがわかった。

映像と音像の方向のずれに関する許容値を求めた結果では、音源の方向が映像に対し 8~10° 以上ずれると、そのずれが気になって不自然さを生じる。標準の

図 13 臨場感に関する評価結果

図 14 ステレオ音像の定位方向

表 3 ハイビジョンの基本方式

画面方式	アスペクト比		16 : 9
	標準視距離 (画面を見込む角度)		3 H / 2.5 m (30° × 20°)
走査方式	走査線数		1125 本
	毎秒像数	フレーム周波数	30 Hz
		フィールド周波数	60 Hz
	インタレース方式		2 : 1
映像信号 帯域	輝度信号		20 MHz
	色差信号		7 MHz
音声方式	チャンネル数		4
	配置		前方 3, 後方 1 (3-1 方式)

(注) 本表は、放送受信等、最終端末レベルにおける仕様であり、5.2 節で述べられている高画質を想定したスタジオ規格とは異なっている。

視距離 2.5 m で、間隔を 60 cm とってハイビジョンを見ている状態を考えると、中心の人のすぐ隣りの人でも画面に対する角度は約 14° となり、上記の許容値を越えてしまうことになる。

図 14 は、2 ch 方式と、その中央にもう 1 つのスピーカを追加した 3 ch 方式における音像のずれを主観的に測定した結果で、2 ch 方式に比べ 3 ch での音像のずれからくる違和感を生じない。

一方、映画においては、ドルビーステレオ方式に代表される音響再生方式は、前方 3 ch、後方 1 ch のシステムを採用しており、映画との互換性からは、これに準じた方式が望ましいといえる。

これらの検討結果から、ハイビジョンの音声方式として、3-1(B) 方式が採用された。

以上の結果をまとめると、ハイビジョンの方式は表 3 に示すようになる。

5. 規格化と国際動向¹⁸⁾¹⁹⁾

ハイビジョンの優れた画質、高度な応用の可能性が広く世界的に認められるにつれて、世界的な標準化、規格化の必要性が各国から寄せられるところとなった。周知のように、現行テレビにおいては、世界的には互換性のない NTSC、PAL、SECAM の 3 方式が並立し、コミュニケーションに不便をきたしている。このため、次世代テレビは世界共通の方式で行いたいとの要望は特に強いものがある。日本では早くから CCIR (国際無線通信諮問委員会) を中心に世界統一の必要性を提唱してきたが、米国やヨーロッパにおいても活発な議論がなされた。

一方、国内的には 1990 年の BS-3 による実用化を目指して、電気通信技術審議会(電通技審)、放送技術開発協議会を中心に規格化が進みつつある。本章では、これらの動きについて紹介する。

5.1 国内の動き

郵政大臣の諮問機関である電気通信技術審議会では、高精細度テレビジョン委員会において、ハイビジョンのスタジオ規格と伝送規格の審議が進められている。昭和 59 年度には 1125/60 方式の基本パラメータについて中間報告をまとめて CCIR へ日本案として提案したのを初めとし、国際統一規格の確立に努めている。1986 年 5 月の第 19 回 CCIR 総会においては、1125/60 スタジオ規格を米国、カナダ等と共に共同で提案し、報告書中に唯一の提案として記載された。現在、放送方式に関して MUSE 方式を中心に審議が進められている。

5.2 BTA スタジオ規格

BTA は、新しい放送技術の開発を目指して組織された放送関連の事業者の組織であり、ハイビジョンの早期実現を目指して、業界レベルでの規格化作業を積極的に進め、電通技審へ寄与している。

放送の実現にあたっては、スタジオ規格、伝送規格、ディスプレイ規格が必要であるが、番組制作の規格であるスタジオ規格が昭和 62 年 8 月に、BTA、S-001「1125/60 高精細度テレビジョン方式スタジオ規格」として、まず初めに制定された。この規格は、ハイビジョンの番組制作のためにスタジオ内で用いられる映像機器を対象に、映像信号、同期信号、測色パラメータ等を定めたもので、近い将来必須であるデジタル信号処理に必要なサンプリング周波数等のデジタル規格の基本的パラメータについても規定されており、同期信号についても、高精度のクロック信号再生が可能な 3 値同期信号が採用されている。また、スタ

表4 BTAのスタジオ規格

項 目		規 格
フレーム当り走査線数		1125
フレーム当り有効走査線数		1035
インタレース比		2：1
アスペクト比		16：9
フィールド周波数	(Hz)	60.00
ライン周波数	(Hz)	33750
公称映像信号帯域	(MHz)	30
ディジタルサンプリング周波数 (MHz)	Y, G	74.25
	Pb/B, Pr/R	37.125/74.25

(注) 信号形式は、R, G, BまたはY, Pr, Pb, 基準白色はD₆₅である。詳細は文献23)を参照。

図15 ハイビジョンのスタジオ同期信号波形(3値同期信号)

ジオ内で制作された番組は、種々の応用のための信号源という位置づけから、最高の画質を得ることを目標に、映像信号帯域を30 MHzと充分広く採っている(表4および図15)。

これらの値は、米国のATSCやSMPTE、カナダ等の議論を踏まえて制定されており、前節で述べたように上記3国共通の規格である。BTAでは、さらに伝送規格について検討を進めており、間もなくMUSE方式が規格化される見込みである。

5.3 海外の動向

ハイビジョンの世界統一規格作成は、CCIRのSG 11の下に設けられたIWP (Intelium Working Party: 中間作業班) 11/6を中心に、各国機関からの寄与を受けてスタジオ規格から進められている。

米国の中心となっているのは、ATSC (Advanced Television Systems Committee) で、次世代のテレビジョンの規格検討に際して、一企業や一機関の意見にと

らわれることのないようにという観点から設けられた中立機関である。また、SMPTEでは、映画制作への応用という観点から、早くからハイビジョンに注目し、HDEP (High Definition Electronic Production) グループを構成し、積極的に検討を進めており、上記ATSCの最も有力なメンバーとしてハイビジョン規格の検討を行っている。

1986年には、ATSCで日本方式と同一スタジオ規格が採用された。その後、ANSI (American National Standard of Institute) へ提出され、アメリカの国内規格化のための手続き中である。なお、放送方式については、米国内の事情から地上でHDTV放送を行いたいとの希望があり、FCC (Federal Communications Committee) では、ATV (Advanced Television) アドバイザリーグループを組織して、1989年を目標に検討を行っている。

カナダも、ほぼ同様の経緯をたどって、1986年のCCIR総会へ同一の規格を提出し、日、米と共に1125/60スタジオ規格を推進している。

一方、欧州諸国においては、放送業者の連合体であるEBU (European Broadcasting Union: ヨーロッパ放送連合) は、1125/60規格を認めたものの、HDTVを今後の国家的情報網を担う重要なハイテク産業と見る観点から、政治レベルでの種々の産業的、文化的配慮も加わり、独自の規格を提唱している。すなわち、放送衛星で実施予定のMAC方式と両立性のあることを主眼に、走査線数1250(有効走査線数1152本)、毎秒像数50枚、アスペクト比16:9、順次走査を用いる方式で、ユーレカ計画の下で2000年頃の実用化を目指している。

すでに2章で明らかのように、毎秒像数50枚では、フリッカによる妨害が激しいため充分な画質は望めない。メモリーにより倍の100枚にしてディスプレイする計画がなされているようであるが、今後の開発に待つところが多いようである。なお、当面は2:1インタレース走査を用いるとしている。

1987年10月に開催されたCCIR中間会議においても、日・米・加を中心とする国々と欧州諸国との間には一致を見ることができなかったところから、今後の世界規格の統一には多くの困難が予想される。

6. む す び

ハイビジョンは、これまで述べてきたように、人間の視覚心理、生理特性に基づいて、視聴者にとって最もよく適合するように方式が定められている。したがって、これからますます重要になってくる画像情報を

伝達するための基幹メディアとして十分な能力を基本的に備えており、ハードウェアの進歩により、さらにその潜在能力を引き出すことが可能である。

ハイビジョンの方式決定に当たっては、本文中に直接引用した以外に、多くの視覚心理、生理的検討がなされており、これらについては文献を参照されたい。テレビ方式や画像処理の検討に際し、ヒューマンファクタの重要性を理解頂くと共に、本文がハイビジョンの理解に少しでも役立てば幸いである。

【参 考 文 献】

- 1) NHK 編：ハイビジョン，日本放送出版協会（1987）
- 2) 三橋，畑田：高品位テレビジョンの画質，テレビ誌，36，10，pp. 873-881（1982）
- 3) 藤尾：高品位テレビジョンの開発とその将来，テレビ誌，36，10，pp. 863-872（1982）
- 4) 藤尾：高品位テレビの現状と動向，テレビ誌，39，8，pp. 664-668（1985）
- 5) 樋渡：将来の情報産業と電子画像システム，テレビ誌，26，11，pp. 885-891（1972）
- 6) 大谷，三橋：画像品質の評価と心理的要因，NHK 技研月報，18，12，pp. 462-469（1975）
- 7) 藤尾：視覚の特性から見た将来のテレビ方式，信学技報，CS 79-62（1972）
- 8) 大谷，藤尾，浜崎：高品位テレビジョンの画面方式と主観画質，NHK 技術研究，28，4，pp. 1-19（1976）
- 9) 畑田，坂田，日下：画面サイズによる方向感覚誘導効果—大画面による臨場感の基礎実験—，テレビ誌，33，5，pp. 407-413（1979）
- 10) 福田：図形知覚における中心視と周辺視の機能差，テレビ誌，32，6，pp. 492-498（1978）
- 11) 西沢，湯山：テレビジョン画のシミュレーションと高品位テレビジョンの画面方式，テレビ学会視覚情報研資，15-10（1976）
- 12) 長谷川，井上，三橋：テレビ画像の主観評価とデータ処理（1），テレビ誌，37，12，pp. 1040-1050（1983）
- 13) 西沢：インタレースの視覚効果，テレビ学会視覚情報研資，1961-1（1969）
- 14) 宮原：動画像画質に対する視覚特性と画質の関係およびそのテレビ信号帯域圧縮への応用，NHK 技術研究，22，3，pp. 141-171（1975）
- 15) 福田：CFF で示される中心視と周辺視の感度差，テレビ誌，22，3，pp. 210-216（1968）
- 16) 佐藤，久保：高精細度ワイドテレビの画質，NHK 技研月報，22，4，pp. 124-131（1979）
- 17) 辻本ほか：ハイビジョン画像と組み合わせた多チャンネルステレオの評価，日本音響学会，昭和 60 年度秋期研究発表会，講演論文集 2-6-18，pp. 311-312（Sep.~Oct.，1985）
- 18) CCIR, Doc. 11/265-E, A progress report on high definition television（1986~1990）
- 19) 藤尾：ハイビジョンの流れ，テレビ誌，42，6，pp. 570-578（1988）
- 20) 渡部，森：視覚の空間周波数特性，NHK 技研月報，18，11，pp. 661-668（1965）
- 21) 石田：1125 本高品位テレビジョン色信号の所要帯域，テレビ学技報，VVI 17-4，pp. 1-7（June，1976）
- 22) 黒住：ハイビジョン用ハイリarity音声方式-3-1 方式 4 チャンネルステレオ，VIEW，6，4，pp. 1-6（1987）
- 23) 放送技術開発協議会規格 BTA S-001，1125/60 高精細度テレビジョン方式スタジオ規格，放送技術開発協議会（1987 年 6 月）

みつはし てつ お
三橋 哲雄 昭和 39 年，電気通信大学卒業。同年，NHK に入局。福岡放送局調整課を経て，42 年，同放送技術研究所へ転じ，現在，同所テレビ方式研究部主任研究員。画像評価，テレビジョン・ハイビジョンの方式，送・受信機器の開発に従事。正会員。