

解説

テレビとビデオの画質

河合輝男

NHK放送技術研究所 〒157 東京都世田谷区砧 1-10-11

(1988年5月17日受理)

Picture Quality of Television and Video

Teruo KAWAI

Science & Technical Research Laboratories, Nippon Hoso Kyokai,

1-10-11, Kinuta, Setagaya-ku, Tokyo 157

1. ま え が き

テレビジョンあるいはビデオの画質の研究は、現行標準方式について約半世紀の歴史を有し、その間 SN 比や信号帯域幅など個々の物理的要因と画質の関係について、多くの研究が行なわれてきた。ここでは、まず第1にテレビ系を中心とした画像伝送システムの画質要因、および画質と深い関係がある代表的な視覚特性について述べる。つぎに、代表的な画質評価要素である階調再現、解像度・鮮鋭度、色再現、雑音妨害について、テストチャートを用いて画質を評価する基本的な手法を中心に述べる。さらに、画質評価法（主観評価法、客観評価法）の概略を述べるとともに、視覚特性に適合した優れた画像システムであるハイビジョンを一例として取り上げ、主観評価法を適用した画質設計の概要について述べる。

2. 画質要因と画質評価要素

図1にテレビジョン画像伝送システムの概要を示す。テレビの画質を決める要因は物理的要因と心理的要因に分けられる。物理的要因は撮像系から視覚系に至る画像伝送システムのもつ性能に基づくものであり、心理的要因は視覚のもつ性質と観察者の主観に依存する。

一方、画像を規定する要素を分類すると、画像を再現する画面の形状、大きさなどの画面構造、白から黒までの階調に関する階調再現特性、および空間周波数スペクトル分布があり、さらにカラー画像では色再現特性がある。そして動きのある画像に拡張する場合は、これに時

間特性が加わる。このため画質は、これらのひずみ要素および画像伝送システムの過程で生ずる雑音妨害で規定するのが一般的である。画像を規定する各要素と物理的・心理的画質要因を定性的に関連づけてまとめると表1のようになる。

各画質評価要素を規定する物理的要因が総合画質の主観評価にどう関連するかについては、過去の研究の蓄積があるので、これらの物理的要因の客観的評価をもとにして画質を評価することができる。

2.1 画質と視覚特性

テレビジョン画像伝送システムの最終受容器である視覚系の特性は、画質と深い関係がある。図2に視覚の明暗、色度に対する空間周波数特性を示す。この図から視覚系で見ることのできる解像度の限界、色度の空間周波数特性から色の明暗に対する帯域比などが読みとれる。また、この図の結果から、色度の広帯域軸は R-Y 軸に、狭帯域軸は B-Y 軸に近いことも明らかになった。

視覚によって受ける心理効果の代表的なものに“臨場感”がある。“表示された画像空間と観察者のいる空間とが同一空間のように感じ、観察者が画像によって傾いたり、動いたりしているような効果”を広視野誘導効果と呼ぶ。図3に主観的座標軸の誘導効果を示す。この誘導効果は画像の呈示角、すなわち被験者が画像を見込む角度が20度程度から現われはじめ、30度でかなり強くなり、約90度で飽和する。臨場感はこの広視野誘導効果によってもたらされる心理効果である。臨場感は単に明るい、暗いという判断より、より高次のレベルでの判断と考えられる。明暗の判断は感覚から知覚のレベル、

表 1 画質の要因

	物理的要因		心理的要因		
	光学的要因	電気的要因	感覚・知覚	認識・情緒	
空間的要素	画面構造	<ul style="list-style-type: none"> 画面サイズ, 走査線構造 画面の形, 縦横比 幾何学ひずみ 立体表示方式 	<ul style="list-style-type: none"> 周波数帯域 走査方式と走査ひずみ 	<ul style="list-style-type: none"> 適正視距離 周辺視効果, 注視点分布 運動視 奥行き知覚 	<ul style="list-style-type: none"> 臨場感, 迫力感 運動感 立体感
	明暗	<ul style="list-style-type: none"> 輝度 (最高, 平均) コントラスト比 変換特性 (ガンマ) フレア 	<ul style="list-style-type: none"> 信号レベル ダイナミックレンジ ガンマ補正 非直線ひずみ 	<ul style="list-style-type: none"> 明るさ 順応, 対比効果 	<ul style="list-style-type: none"> 階調 まぶしさ
	周波数スペクトル分布	<ul style="list-style-type: none"> レンズの OTF レンズの収差 撮像管・受像管のビームアパーチャ特性 	<ul style="list-style-type: none"> 周波数特性 (高域, 中域, 低域) 輪郭補償 	<ul style="list-style-type: none"> 視力, 錯視 視覚の空間周波数特性 マッハ効果 Craik-Ō'Brien 効果 	<ul style="list-style-type: none"> 鮮鋭さ 読みやすさ 自然さ, 美しさ
	分光スペクトル分布	<ul style="list-style-type: none"> 分光特性 照明光源の色温度 	<ul style="list-style-type: none"> 色再現特性 DG, DP 特性 	<ul style="list-style-type: none"> 色知覚 演色性 	<ul style="list-style-type: none"> 色調のよさ 記憶色, 好みの色
時要間的	<ul style="list-style-type: none"> 毎秒像数 インタレース比 残光と残像 	<ul style="list-style-type: none"> 時間軸信号処理 	<ul style="list-style-type: none"> 視覚の時間周波数特性 ちらつき (CFF) 知覚 運動知覚 (仮現運動) 	<ul style="list-style-type: none"> 迫力感 不快感 	
妨害	<ul style="list-style-type: none"> 焼付き, モアレ 固定パターンノイズ (粒状性) ジッター ごみ, むら, 色ずれ 	<ul style="list-style-type: none"> ゴースト ランダムノイズ, パルス性ノイズ 遅延時間偏差 	<ul style="list-style-type: none"> ノイズの見え方 短時間刺激の見え方 Weighting 特性 	<ul style="list-style-type: none"> 不快感 見にくさ 	

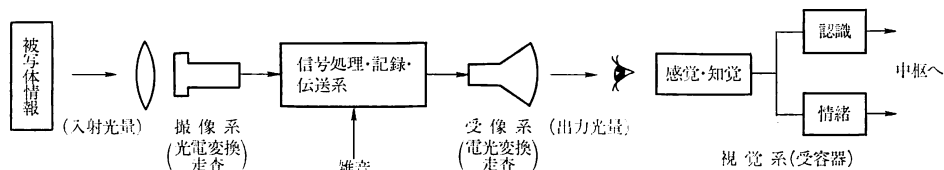


図 1 テレビジョン画像伝送システム

臨場感や迫力感は知覚から情緒のレベルと呼んでいる。

2.2 画質評価要素

テレビジョン画像伝送システムの画質は、撮像系のテレビカメラの画質によって決定されるといっても過言ではない。ここでは重要な画質評価要素のなかから階調再現、解像度・鮮鋭度、色再現、および雑音妨害など主なものを取り上げて、テストチャートを使用した特性測定および画質評価の基本的な手法について述べる。

2.2.1 階調特性

階調特性とは暗部から白までの調子の再現性を示し、画像伝送システムのガンマ (γ) 特性、撮像管のフレア特

性、ダイナミックレンジ拡大のための圧縮特性などに依存する。テレビジョンシステムの正しい階調を再現するためには、撮像系、信号処理・記録・伝送系、受像系を含めた総合の γ 値を 1.0 として、入射光量と出力光量が比例するようにしなければならない。この関係は次のように表わされる。

$$E_0 = kE_i^{\gamma_P \gamma_T \gamma_R} \tag{1}$$

ここで E_0 : 受像デバイスの面輝度, k : 定数, E_i : 撮像デバイスの光電面照度, γ_P : 撮像デバイスの γ 値, γ_T : 信号処理・記録・伝送系の γ 値, γ_R : 受像デバイスの γ 値 ($\gamma_R \approx 2.2$), である。したがって、信号処理系における

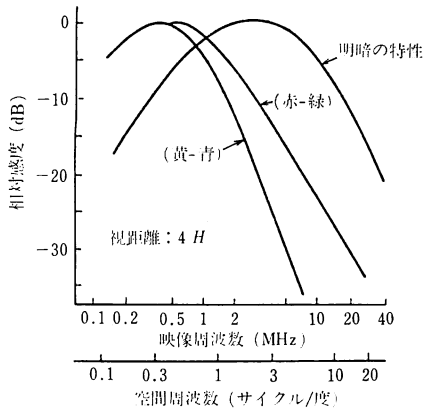


図2 視覚の空間周波数特性

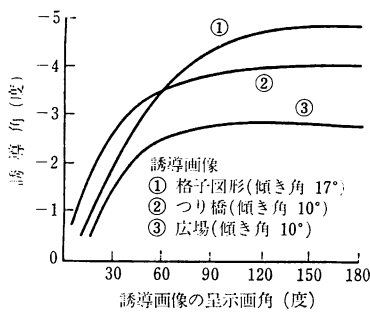


図3 呈示面角による主観的座標軸の誘導効果

階調補正用ガンマ回路の伝達特性は

$$E_0 = kE_i^{1/\gamma PFR}$$

となる。実際には上記の特性を実現するには階調特性の再現コントラスト比(白ピーク値/黒再現の限界値)から決定され、近似特性として

$$E_0 = (E_i^{1/\gamma PFR} - E_{BLK}^{1/\gamma PFR}) / (1 - E_{BLK}^{1/\gamma PFR}) \quad (2)$$

となる。ただし、 E_{BLK} は白を 1.0 とした場合、再現コントラスト比から決まる黒の限界 ($E_{BLK} = 1.0 / \text{コントラスト比}$) である。テレビジョンの場合、心理的に快適な階調を得るには、30~50 程度のコントラスト比が保てればよいといわれている。

テレビカメラでは過大入力に対する階調補正を行なう必要があり、信号処理系には図4に示すように、ガンマ補正に重畳して白圧縮・白クリップ特性を持たせている。

階調の測定には通常、グレースケールチャートが用いられる。 $\gamma=1$ のグレースケールチャートの各ステップの信号出力比を測定することにより γ 値を求めることができる。

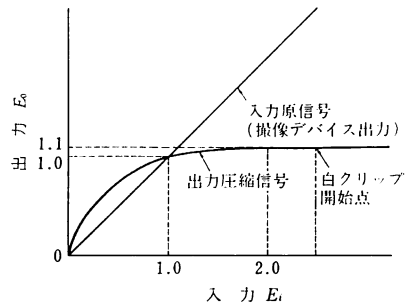


図4 テレビカメラの階調補正特性 (ガンマ補正, 白圧縮, 白クリップ総合特性)

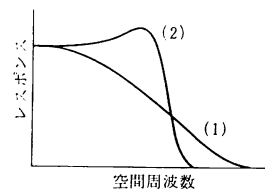


図5 解像度・鮮鋭度と空間周波数特性 (1) 限界解像度は高いが、鮮鋭度が低い特性、(2) 限界解像度は低い、鮮鋭度が高い特性

2.2.2 解像度・鮮鋭度

一般に、画像は細部の描写が十分で、かつ“きれ”の良いものが優れている。細部の描写能力を解像度と呼び、“きれ”の良さを示す度合を鮮鋭度と呼んでいる。鮮鋭度は輪郭部分の明瞭さや、画像細部のコントラストによって定まる。図5に解像度と鮮鋭度の概念を空間周波数特性で示す。(1)の特性は、限界解像度は高いが鮮鋭度が低く、再現画像はややぼけた印象を与える。一方、(2)の特性は、限界解像度は低いが高コントラストの再現性が良く、鮮鋭度が高い。テレビジョンシステムでは、与えられた周波数帯域を利用してより良好な画像を伝送するために、(2)の特性を用いている。このため空間周波数特性の中高域部分を高め、再現画像に輪郭強調というひずみを与え、視覚のマッハ効果や明るさの対比効果をより強調させ、鮮鋭度の向上を図っている。

テレビジョンの解像度は、水平方向の解像度をくさび状の白黒の縞が見分けられる程度を垂直方向に換算して表わしているので、水平の解像度は次式で表わされ、NTSC方式の場合、1MHz 当たり約80本である。

$$R_h = (H/W)2f(1 - k_h)/nf_v \quad (\text{TV本}) \quad (3)$$

W/H : 画面のアスペクト比(横/縦), n : 走査線数, f_v : フレーム周波数, k_h : 水平走査の有効走査率, f : 映像周波数。

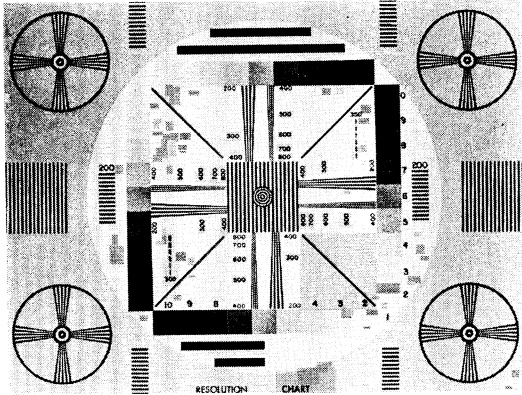


図 6 ITE 解像度チャート

解像度を評価するためのチャートとしては、各種のチャートが用いられる。このなかから代表的なものとしてITE 解像度チャートを図6に示す。このチャートの中心部分と周辺部分には、水平および垂直方向に白と黒のくさびパターンが配置されているので、中心部と周辺部の解像度を総合的に評価することができる。また、このチャートでは解像度・鮮鋭度以外に階調、シェーディング、幾何学歪、偽信号の有無および回路の周波数特性に関するものとして、ストリーキング(中・高域特性の劣化による黒または白の尾引き現象)、リングング(高域特性の劣化による白黒の過渡現象)などの評価もできる。

2.2.3 色再現

カラーテレビジョンの色再現は、加法混色や受像管3原色の純度の高さなどから基本的には良好な特性を示す。色再現の誤差を生ずる要因としては、①カラーテレビカメラの3色分解光学系撮像特性の理想撮像特性からのずれ、②被写体の広いコントラストレンジをテレビ画面上の狭いコントラストレンジ内に圧縮して再現することによる誤差、③NTSC 受像3原色と実際の受像管蛍光体との相違、④NTSC 基準白と受像管の色温度の相違、⑤伝送系で生ずるひずみやノイズによるもの、⑥受像機の観視条件によるもの、などがある。このほか主観的な要因として、記憶色や色順応など視覚特性による色見え方も考慮する必要がある。

カラーテレビカメラの色再現を評価するためには、あらかじめ色度点や反射率が確認されているカラーチャートを撮像し、R、G、B各チャンネルの映像信号レベルを読み取り、理想受像機を想定し色度図上でどの座標位置に再現されるかを計算によって示すのが一般的である。

色再現評価用のチャートとしては、ITE カラーチャー

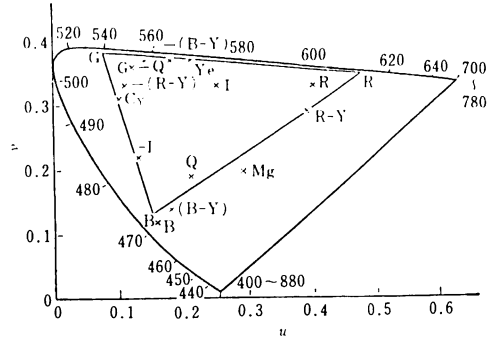


図 9 uv 色度図上に表わしたカラーチャートの色再現範囲
14色のインキによる印刷

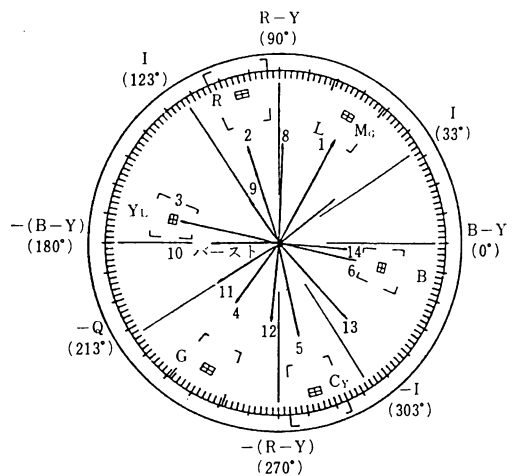


図 10 ITE カラーチャートによる色再現性を示す計算結果の一例

照明：白熱灯，撮像管：サチコン。数字は図7の色票を左上から下へ、続いて右上から下へ順番に1から14までつけたものである。

ト(図7、巻頭口絵参照)やITE肌色チャート(図8、巻頭口絵)などがある。これらのチャートはモニター上やベクトルスクリーン上に表示して、撮像現場でのおおよその色再現性や照明光源の演色性の評価を迅速に行なうことを可能にしている。ITEカラーチャートは、輝度順カラーバーで表示される6色と、I、Q軸、R-Y、B-Y色差軸上のおおの補色対の8色、計14色の印刷色票と基準の白とからなっている。このチャートの色度図上の色再現を図9に、またベクトルスクリーン上の色再現を図10に示す。

テレビジョン系の色再現性の定量的評価には、CIE 1976 $L^*u^*v^*$ 均等色空間を用いて、輝度誤差、色相誤差、彩度誤差、全色誤差の点から、次式にしたがって色

再現性の判定を行なう方法がある。まず $L^*u^*v^*$ 均等色空間は

$$L^* = 25(100Y/Y_0) - 16 \quad (1 \leq Y < 100) \quad (4)$$

$$u^* = 13L^*(u - u_0) \quad (5)$$

$$v^* = 13L^*(v - v_0) \quad (6)$$

によって求められる。ただし、 u_0, v_0, Y_0 は基準白色に対する u, v, Y の値である。ここで $\theta = \tan^{-1}(v^*/u^*)$ とおくと、色相誤差 ΔH , 彩度誤差 ΔS , 輝度誤差 ΔL は次式のように表わされる。

$$\Delta H = (1/2)(\sqrt{u_2^{*2} + v_2^{*2}} + \sqrt{u_1^{*2} + v_1^{*2}}) \cdot |\theta_2 - \theta_1| \quad (7)$$

$$\Delta S = |\sqrt{u_2^{*2} + v_2^{*2}} - \sqrt{u_1^{*2} + v_1^{*2}}| \quad (8)$$

$$\Delta L = |L_2^* - L_1^*| \quad (9)$$

添字 1 は基準系での値を、添字 2 は比較系での値を示す。

ITE 肌色チャートは、カラーテレビカメラの色再現を規定する場合に最も重要な肌色の再現性を評価するためのものである。顔の色のような低彩度で日頃よく見慣れた対象（記憶色と呼ぶ）の場合、人間の色差弁別能力は著しく敏感になる。したがってカラーテレビカメラの最終調整の段階で、ITE 肌色チャートを複数台のカメラで撮像し、肌色のほかに、髪の毛の濃さ、光沢、毛筋の見え方、および白い衿の境界のわずかな差の見え方などに注目して、色再現性や鮮鋭度など画質の差をなくすように微調整を行なって、カメラ間で画質の違和感を生じないようにしている。

2.2.4 雑音妨害

テレビジョンの画像では、画像伝送システムの各系において雑音が付加される。撮像系および受像系の光電変換・電光変換部分の空間的不均一性や、フィルムの粒状性のように 2次元のまま画像を処理する系で加わる雑音は 2次元雑音であり、信号処理・記録・伝送系で加わる電気的雑音は時間軸上の 1次元雑音である。電気的雑音は形状や時間特性を考えて、ランダム性雑音（白色雑音など）、パルス性雑音、周期性雑音などに分類される。この 1次元雑音は走査により 2次元雑音に変換されて再現される。したがって白色雑音を通常の電気的フィルターで帯域制限しても、水平方向に低域ノイズになるだけで、垂直方向に対してはフィルター効果はなく広帯域ノイズのままである。

電気的雑音によるテレビジョン画像の画質劣化の程度を示す評価値として SN 比が用いられる。SN 比は通常 P-P（信号成分の最大値 - 最小値）/rms（雑音成分の根 2 乗平均）で表わし、パワーメーターを用いたビデオノイ

ズ測定器などで測定される。テレビカメラではプリアンプ初段の FET の熱雑音に依存する。このとき発生する雑音の振幅が周波数に比例して増大することから、3角ノイズと呼ばれている。

雑音による画質妨害度は視覚の MTF に関連し、細かい雑音ほど妨害は小さく知覚される。したがって雑音電力が等しくても、雑音のスペクトルにより見かけの妨害の大きさが異なる。このため雑音の大きさを主観的な妨害度に換算して SN 比を評価するために、雑音スペクトル評価曲線が使われる。

3. 画質の評価法とその応用

テレビジョン画像伝送システムにおいて、撮像系から信号処理・記録・伝送系を経て受像系までは、画像の再現の妨げとなるひずみやノイズの量などを定量的に測定することができる。この物理的な測定結果に基づいた評価を客観評価という。

一方、鮮鋭さの良否、ノイズやひずみの許容限、あるいは総合画質が意図した目標に達しているかどうかについては、視覚系を経た主観的な評価が必要である。このような評価を主観評価という。以下では主観評価法の概略、主観評価法の応用例としてハイビジョンの画質設計、およびテストチャートによる客観評価法について述べる。

3.1 主観評価法

主観評価における人間の判断をできるだけ自然に、かつ平均的に求める測定手法を心理測定という。主観評価を行なう場合は、評価の目的や内容を明確にし、どのような心理測定法を適用するかを定める必要がある。評価尺度を表 2 に示す。心理測定においてテレビの画質は観視条件によって大幅に左右される。このうちとくに大きな影響を与えるのは視距離と周囲照度である。このため主観評価は、表 3 に示すような標準観視条件（CCIR REC 500-1 に準拠）を設定して行なう必要がある。

3.2 ハイビジョンの画質設計

テレビジョンの標準規格が視覚・心理特性に影響を与える主要なパラメータとしては、表 4 に示すものが挙げられる。以下、主観評価実験によるハイビジョン規格パラメータの設計の一端を紹介する。

3.2.1 視距離

広視野誘導効果は 30 度でかなり強くなる。また動画像ではより狭い画角で融合効果が得られ、動きの激しい画像ではあまり視距離が近いと目まぐるしさを感じるため、視距離 $3H$ くらいが最適である。

表 2 評価尺度

妨害度尺度					
番号	カテゴリー		各種限界		
5	妨害がわからない		<検知限 <許容限 <我慢限		
4	妨害がわかるが気にならない				
3	妨害が気になるが邪魔にならない				
2	妨害が邪魔になる				
1	妨害が非常に邪魔になる				
品質尺度					
I	尺度	カテゴリー	II	尺度	カテゴリー
	5	非常によい		5	全く差がない
	4	よい	4	わずかに差がある	
	3	普通	3	差がある	
	2	悪い	2	かなり差がある	
	1	非常に悪い	1	非常に差がある	
III	尺度	カテゴリー	(I は絶対評価のとき. II, III は比較評価のとき.)		
	3	非常によい			
	2	よい			
	1	ややよい			
	0	同じ			
	-1	やや悪い			
	-2	悪い			
	-3	非常に悪い			

一方、スライド投影画に対する視距離の好ましさは、2~3H が最適視距離となり、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ことなどによりかかって評価が低下する。以上の結果から、ハイビジョンの視距離として 3H が適当である。

3.2.2 画面サイズとアスペクト比

広視野誘導効果を得るには画角を大きくするだけでは不十分で、画面サイズの絶対値も大きくする必要がある。これは視覚の恒常性(同じ物体を近くで見ても、遠くから見ても大きさが変わったように見えない性質)によるものである。日本の標準的な住居条件から視距離を 2.5m として画面サイズを変えたとき、0.7m×1.4m 付近の画面サイズが最も好まれることがわかった。

次に種々の画面サイズに対して、心理的に好ましい画面の縦横比を求めた結果、現在のテレビより横長の 3 対 5 付近の縦横比が好まれ、さらに、画面が大きくなると横長の画面が好まれる傾向が見られる。

3.2.3 走査方式

(1) 走査線数

視距離が決まると、テレビの所要走査線数や解像度が

表 3 標準観視条件

(1) モニター	
ピーク輝度	70±10 cd/m ²
ラスターオフ時輝度/ピーク輝度	≪0.02
黒レベル輝度/ピーク輝度	約 0.01
背景輝度/ピーク輝度	約 0.1
背景の色度	白
背景とモニターの立体角比	≫9
(2) 視距離	2.5H, 4H, 6H (H: 画面高)
(3) 被験者	専門家 10 名以上あるいは非専門家 20 名以上

表 4 ハイビジョンの規格パラメータ

項目	パラメータ
観視条件	視距離, 画角
画面方式	画面サイズ, アスペクト比
走査方式	走査線数, インターレース比, フレーム数, 映像帯域幅
表示特性	輝度, コントラスト, 階調, 色再現, シェーディング
伝送特性	SN 比, 歪

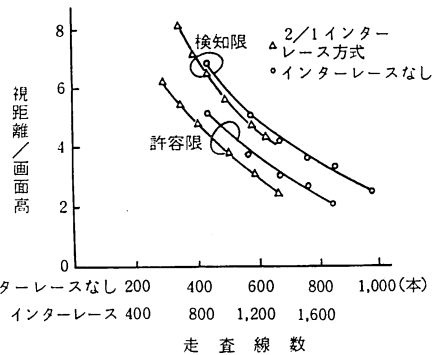


図 11 走査線妨害の見えなくなる視距離

人間の視覚特性から求まる。視力 1.0 の人の弁別できる最小の視覚は 1 分とされている。これから視距離 3H における所要走査線数を求めると約 1000 本になる。図 11 は実際に種々の走査線数に対して走査線妨害の見えなくなる視距離を求めたものである。視距離 3H において、順次走査では走査線数 700~900 本、2:1 インターレースでは 1200~1600 本が必要となる。

(2) フレーム数

フレーム数は、ディスプレイのフリッカーと動画像の動きの再現性から決められる。現行テレビ方式 (NTSC) のフレーム数はこれらの面で十分であり、ハイビジョンにおいてもフレーム数 30 (フィールド周波数 60 Hz) が

選ばれた。

(3) 信号帯域幅

テレビ信号の最高周波数は、走査線数、フレーム周波数、アスペクト比が決まれば、ケルファクター（テレビディスプレイで実際に得られる限界解像度/標準化定理から決定される限界解像度）やインタレース比を用いて計算できる。1125本方式で、信号帯域を変えて画質評価実験を行なった結果から、信号帯域を増せば画質が向上するが、帯域 20 MHz 付近から 30 MHz ではほぼ飽和に達する。輝度信号帯域としては 20 MHz 以上が必要である。

色信号の帯域については、視覚の色空間周波数特性（図 2）に広帯域軸と狭帯域軸があり、広帯域色信号に 7 MHz、これと UCS 色度図上で直交する狭帯域軸に 5.5 MHz を割り当てている。

3.3 画質評価用テストチャート

テレビジョンシステムをはじめ一般の画像システムの特性を測定し性能を客観的に評価するために、標準のテストチャートが用いられる。前節で紹介した階調再現評価用のグレースケールチャート、解像度評価用の解像度チャート、色再現評価用のカラーチャート、肌色チャートなどは、テレビジョン学会から出版されている ITE チャートのうちの代表的なものである。このほかにも受像画質評価用 ITE マルチパターン（図 12、巻頭口絵）とテレビ番組を代表する 6 種類の標準絵柄（図 13）がある。

ITE マルチパターンは、画質要因に関する評価を 1 枚のチャートで直視的に行なうことができるように、多種類の試験情報を含んだ複合パターンである。このマルチパターン映像信号を用いて、つぎのようなテレビ受像機の基本特性の評価や試験を行なうことができる。すなわち中央および 4 隅のくさびパターンで、カメラあるいは受像機の CRT のビームアパーチャ特性などを含む画像の解像度を測定する。中央の円の左側には、黄、シアン、マゼンタなど、ひずみが目立ちやすい中間色が輝度順に配置されている。円の右側の色のくさびは、色信号の帯域制限による再現性を見るのに適している。このほか、階調特性、過渡特性、幾何学ひずみ、コンバーゼンスなどが直視できる。またオーバースキャン目盛、文字多重放送における表示領域、インタレースおよびフォーカスなど同期回路や高圧回路の安定度に依存する項目なども評価できる。

ITE マルチパターンを用いた測定だけでは、一般画像の画質や種々の妨害による画質劣化の程度や許容限はわからない。これらを主観評価実験により定量的に明らかにする必要がある。このため標準絵柄として図 13 に示す 6 種類の絵柄が設定されている。これら標準絵柄には表 5 に示すように階調、色調、鮮鋭度など主要な評価要素が、日常比較的良好に見なれている自然な形で包含されている。6 枚の絵柄全部を交互に比較評価し、総合的な画質の良さを判断することが重要である。



図 13 ITE 標準絵柄

表 5 ITE 標準絵柄の物理的評価要素

番号	絵柄	主要評価要素
1	ヘアバンドの女性 (女性 1 人の BS)	階調、色調再現性、鮮鋭度、肌色
2	食堂 (室内シーン 男女 2 人の WS)	階調、色調、鮮鋭度など クロスカラー、ゴースト
3	海浜 (ヨット) (屋外シーン 男女 2 人の FS)	階調、色調、鮮鋭度など
4	侍 (屋外シーン 男 2 人 時代物)	階調 直流分再生、白バランス
5	町の風景 (屋外シーン 遠景ビル)	解像力、鮮鋭度、精細度 コンバーゼンス
6	天気予報 (室内シーン 1 人 図面文字)	文字、図形の明視性と可読性、ラスタひずみ、 コンバーゼンス、解像力

BS: バスト・ショット (上半身), FF: フルフィギュア (全身), WS: ウェスト・ショット (上半身), FS: フルショット (全景)

最近ではデジタルテレビジョンや各種メディアの画像信号処理技術への利用を目的として、デジタル化した標準画像に対する要望が多くなっている。このためテレビジョン学会からデジタル標準画像5種の入った磁気テープが刊行されている。

4. あとがき

テレビ画像の画質評価では、各評価要素に対してそれぞれ標準的なテストチャートや電気的パターン発生器などが考案され一般に用いられている。しかし、これらはほとんどすべて静止画を対象としたものである。標準的な動画パターンについての試みも二、三なされているが、まだ一般的に用いられる段階には至っていない。これまで画質の評価・測定技術の進展とともにテレビ画像の高画質化が実現されてきた。テレビ画像はますます高画質化されるとともに、多方面の分野に応用されていく

と思われる。高画質でかつ効率的な画像伝送システムの確立のためにも、動画像を用いた画質評価技術の検討は今後の重要な課題の一つとなるだろう。

文 献

- 1) 河合輝男：“テレビ画像”，電子写真，26，4（1987）48-55.
- 2) 光学工業技術協会編：ニーズとしての画質—設計のために（1985）pp. 16-26.
- 3) 光学工業技術協会編：メディアミックス時代における画質の評価（1985）pp. 75-91.
- 4) 三橋哲雄，畑田豊彦：“高品位テレビジョンの画質”，テレビジョン，36（1982）873-881.
- 5) テレビジョン学会編：テレビジョン・画像工学ハンドブック，画質（オーム社，東京，1980）pp. 69-87.
- 6) テレビジョン学会編：テレビジョン画像の評価技術（テレビジョン学会，東京，1986）.
- 7) テレビジョン学会編：テレビジョンシステム評価チャート解説書（テレビジョン学会，東京，1982）.
- 8) 坂田晴夫，磯野春雄：“視覚の色度空間周波数特性”，テレビジョン，31，1（1977）29.