BTA S-1002 HDTV 標準観視条件

正会員 金 澤 勝†

1. ま え が き

テレビジョンにおいてシステムの性能を評価するとき、周波数特性などの物理特性の測定だけでなく、一般画像を用いた主観評価も必要である。画質を評価する場合、条件が変わると異なる結果を生じる可能性がある。このため、評価結果の信頼性、普遍性を保ち、異なる時間や場所で行われた主観評価実験と比較するためには、実験条件を統一することが望ましい。

実験条件のうち観視条件については、国際的に定められた標準観視条件があり、現在のテレビジョンでは CCIR 勧告 500-5¹⁾ が標準観視条件を規定している。この条件を HDTV(ハイビジョン)へ適応したものが「BTA 技術資料 BTA S-1002 HDTV 標準観視条件」である。なお、国際的には同じ条件が CCIR 勧告 710-1²⁾ として制定されている。

2. BTA S-1002 の概要

BTA S-1002 は、ハイビジョンの主観評価実験を行うときの観視条件である標準観視条件とともに、ディスプレイを標準観視条件にあうように設定するための調整方法も規定している。

2.1 標準観視条件

ハイビジョンの標準観視条件を表 1 に示す。図 1 は評定者からみた画面と背景の観視角度である。

表 1 の補足説明を以下に示す。

- (1) 測定は視距離 $3H$ (H : 画面高) の位置で行う。
- (2) ピーク輝度とは、100%レベルの映像信号に対するディスプレイの画面輝度である。ディスプレイの性能が向上するまでの当面の期間は 70 cd/m^2 以上であればよい。
- (3) c 項は室内光の規定をするもので、画面コントラストを直接規定しているものではない。
- (4) 黒レベル輝度とは、0%レベルの映像信号に対する画面輝度である。
- (5) c, e 項が満足できるように室内照明、壁面の状態など室内環境を設定する。

† NHK 放送技術研究所

“BTA S-1002 Standard Viewing Condition” by Masaru Kanazawa (NHK Science and Technical Research Laboratories, Tokyo)

表 1 HDTV 標準観視条件

	項 目	パラメータ値
a	視距離	$3H$ (H : 画面の高さ)
b	画面のピーク輝度	$150 \sim 250 \text{ cd/m}^2$
c	非発光画面輝度のピーク輝度に対する比	≤ 0.02
d	黒レベル輝度のピーク輝度に対する比 (於: 暗室)	~ 0.01
e	モニタ設置場所背景輝度のピーク輝度に対する比	~ 0.15
f	室内照明 (周囲照度)	低いこと
g	モニタ設置場所の背景色	D_{65}
h	モニタおよび背景を観視する角度(図 1 参照)	$53^\circ \text{H} \times 83^\circ \text{W}$
i	評価者の配置	画面中心から水平 $\pm 30^\circ$ 以内の範囲に評価者を配置するのが望ましい
j	画面サイズ	対角長: 1.4 m (画面サイズ: 55 インチ)

図 1 観視角度

図 2 画面と背景の関係

図3 黒レベル輝度設定用信号 (PLUGE 信号)

図4 黒レベル輝度設定用信号のレベル

- (6) h項は図2に示すように、画面の上下、左右にそれぞれ画面と同等の面積の背景を有するものと等価である。背景を見込む角度は最低限 $28^\circ(H) \times 48^\circ(W)$ が望ましい。
- (7) j項で規定している対角1.4m(画面サイズ:55インチ)のディスプレイが可能でない場合でも、少なくとも、76.2cm(画面サイズ:30インチ)以上のディスプレイを用いること。

2.2 ディスプレイ調整方法

(1) 黒レベル輝度の設定

ディスプレイの黒レベル輝度を設定するときに用いるテスト信号として、図3に示す黒レベル輝度設定用信号(PLUGE 信号)が製作された。黒レベル輝度設定の後、表1のd項(黒レベル輝度のピーク輝度に対する比)の測定を行う。また、f項(室内照明)で規定された照明のもとでのディスプレイの黒レベル輝度の設定もこの信号を用いる。黒レベル輝度設定用信号の信号レベルを図4に示す。

この信号をディスプレイへ表示し、画面上で-2%レベル(8ビットの表現でレベル11)の領域と0%レベル(8ビットの表現でレベル16)の領域との輝度差は識別できないが、+2%レベル(8ビットの表現でレベル21)の領域と0%レベルの領域との差が区別できるように、ディスプレイの輝度を調整する。

±2%レベルの領域は画面の左右にあり、右側は138走

査線幅、左側は10走査線幅である。上記の調整は見やすい方のパターンを用いて行う。画面中心には100%レベル(8ビットの表現でレベル235)の領域がある。この領域の輝度がディスプレイのピーク輝度であり、この値が規定値になるようにディスプレイのコントラストを調整する。

この信号はCCIR 勧告814³⁾の中で国際的に提案されているものである。

(2) コントラスト比の測定

表1のd項(黒レベル輝度のピーク輝度に対する比)の測定を行うために製作されたのが、図5に示すコントラスト比測定用信号である。図6のように測定器を配置し、画面中心の100%レベルの領域の輝度 L_w とその周囲にある0%レベルの領域の輝度 $L_{b1} \sim L_{b4}$ を測定し、(1)式から黒レベル輝度のピーク輝度に対する比を求める。このとき、測定器は視覚 1° 以下で輝度を測定する。

この信号はCCIR 勧告815⁴⁾として国際的に規定されている。

黒レベル輝度のピーク輝度に対する比

$$= (L_{b1} + L_{b2} + L_{b3} + L_{b4}) / (4 \cdot L_w) \quad (1)$$

3. 規格の背景

3.1 HDTV 標準観視条件

ハイビジョンの標準観視条件は、現在のテレビジョンの条件(CCIR 勧告500-5に規定されている)と比較して、視距離(現行テレビでは4, 6H, ハイビジョンでは3H, H:画面高)とディスプレイの大きさ(ハイビジョンでは対角30インチ以上)およびディスプレイのピーク輝度(現行テレビでは70 cd/m², ハイビジョンでは150~250 cd/m²)が異なっているが、照明条件など他の項目については同じである。

3.2 ディスプレイの調整

(1) 黒レベル輝度

完全に暗室で画像をディスプレイへ表示するのであれば、0%レベルが黒になるようにディスプレイの輝度を調整するが、標準観視条件では周囲光によるディスプレイの

図 5 コントラスト比測定用信号

図 6 測定器の位置

非発光面の輝度としてピーク輝度の2%まで認めている。したがって、周囲光の大きさに応じてディスプレイの黒レベル輝度を設定しなければ、周囲光が大きいときは画面の暗部の階調を再現できない。

黒レベル輝度設定用信号を用いることにより、周囲光の大きさに応じてディスプレイの黒レベル輝度を設定することができる。すなわち、周囲光が低ければ黒レベル輝度を下げ、周囲光が高ければ0%レベルの領域と+2%レベルの領域を識別できる程度に黒レベル輝度を上げる。

黒レベル輝度を設定する場合、-2%レベルの領域と0%レベルの領域の差がちょうど識別できなくなった状態と、+2%レベルの領域と0%レベルの領域の差がちょうど識別できるようになった状態(およびその中間)の設定が考えられる。各領域の大きさを変えて実験を行った結果、パターンが10走査線幅の時に上記2通りの設定の差がいちばん小さくなり、調整後の+2%レベルの領域の輝度もいちばん低かったため、この大きさが採用された。

(2) コントラスト比

ディスプレイのコントラスト比は、どのような信号で測定するかによって大きく異なる。コントラスト比測定用信号は平均映像信号レベルが約50%であり、通常の一般画

像と同じ程度である。このため、この信号により測定できるコントラスト比はディスプレイが通常の一般画像を表示しているときに知覚される値に近いと考えられる。

測定位置が画面の周辺であるとシェーディングの影響を受け、正しい輝度が測定できない。また0%レベルの領域が100%レベルの領域に近すぎると100%レベルの領域によるフレアの影響を受け、0%レベル領域の中の輝度が一様でなくなる恐れがあり、黒レベル輝度が正しく測定できない。このため、コントラスト比測定用信号は100%レベルの領域を画面中心に配置し、0%レベルの領域を100%レベルの領域によるフレアの影響を受けない程度に中心から離れた。

4. む す び

ハイビジョンの主観評価実験の際に遵守すべき観視条件を規定したHDTV標準観視条件を紹介した。正確にこの条件を守って実験を行うことは容易ではないが、多くの主観評価実験がこの条件に沿って行われている。

規格の内容とその背景に関する紹介を行ったが、紙面の都合上、主だった内容にとどめた。詳細は参考文献を参照されたい。

〔参 考 文 献〕

- 1) CCIR Recommendation 500-5, "Method for the Subjective Assessment of the Quality of Television Pictures"
- 2) CCIR Recommendation 710-1, "Subjective Assessment Methods for Image Quality in High-Definition Television"
- 3) CCIR Recommendation 814, "Specifications and Alignment Procedures for Setting of Brightness and Contrast of Displays"
- 4) CCIR Recommendation 815, "Specification of a Signal for Measurement of the Contrast Ratio of Displays"

1993 年 11 月号「マルチメディア—映像とコンピュータ—」特集予定目次

【ふ お ー か す】	研究開発と学会の役割	毎日放送	中西俊雄
【講 演】	第 39 回通常総会特別講演「ニューメディア情報網の構築と都市開発」	融合領域研	大越孝敏
【特 集】	1. マルチメディア論		
	1-1 マルチメディア論への誘い	神奈川大	斎藤隆弘
	1-2 マルチメディアの克服すべき課題—情報メディア論の立場から—	東 大	小林宏一
	1-3 応用分野からの提言—2010 年マルチメディアの夢—		
	1-3-1 教 育	理科大	伊藤紘二
	1-3-2 家 電	ソニー	辻野晃一郎
	1-3-3 ソフトウェア制作	ボージャー	萩野正昭
	1-3-4 オフィス	東 芝	松本幸男
	1-3-5 通 信	電機大	村上伸一
	1-3-6 放 送	NHK	山崎 滋
	1-3-7 印刷・出版	大日本印刷	久保田靖夫
	1-3-8 地域情報化	メディアシティ横浜	杉浦啓介
	2. マルチメディアシステムのプラットフォームアーキテクチャ	阪 大	下条真司
	3. 要素技術の現状と展望		
	3-1 ヒューマンインタフェース	NTT アドバンステクノロジー	遠藤隆也
	3-2 マルチメディアのハンドリング	日 立	上田博唯
	3-3 表現情報の符号化	KDD	山田 満
	3-4 LSI	富士通研	松田喜一
	3-5 ネットワーク	NEC	阪田史郎
	4. 応用システム		
	4-1 教 育	電通大	岡本敏雄
	4-2 情報家電	日本ビクター	菅原隆幸
	4-3 オフィス	松下電器	前田哲男
	4-4 通 信	NTT	吉村 寛
	4-5 放 送	NHK	柴田正啓・大崎公士
	4-6 印刷・出版	大日本印刷	川崎誠一
【講 座】	カラー画像工学の基礎と応用(第 11 回): カラー画像の画質と評価	NHK 金澤 勝・三橋哲雄, 千葉大	三宅洋一
【技術解説(規格特集)④7】	移動受信用 FM 多重放送規格	NHK	黒田 徹
【論 文】	液晶シャッターを用いた新しい照明装置	NHK 藤掛英夫・滝沢國治・藤井孝憲・平林常広・平片賢一・田中君明, 住友電工 高田憲作・高野 悟・柏木 享	
	MUSE 信号伝送路の高速等化方式	NHK	土屋 守
	テレビジョン放送用周波数有効利用の一検討	郵政省 都竹愛一郎・石川嘉彦	
【会議レポート】	URSI 総会	ATR	小川英一