



## 参加型・公開講座 日本のテレビは何故北を向く？

主催：日本人間工学会  
2010.3.23  
成蹊大学10号館12階ホール



### テレビの画質評価に関する実験

#### 1. 総合画質の一対比較実験

最新の4機種 of HDTVに3種類の非圧縮標準画像を表示して実験, 3名×2=6名一緒に実験, (5-6分間)

#### 2. 好ましい表示輝度の調整法による実験

42型HDTVのバックライト調整により, APLの異なる2種類の映像に対する好適輝度を測定 (一人1分間程度)

#### 3. 視力測定

ボシュロムのオーソレーターによる両眼矯正視力の測定 (30秒程度)

日本人間工学会公開講座 2010.3.23



### 1. 総合画質の一対比較実験

- 評価映像は2009年11月に頒布を開始したARIB(電波産業会)とITE(映像情報メディア学会)によるハイビジョンシステム評価用非圧縮動画第2版です



### 画質評価の実習

受像機自体の総合画質性能を評価する一般的な方法は存在しません。

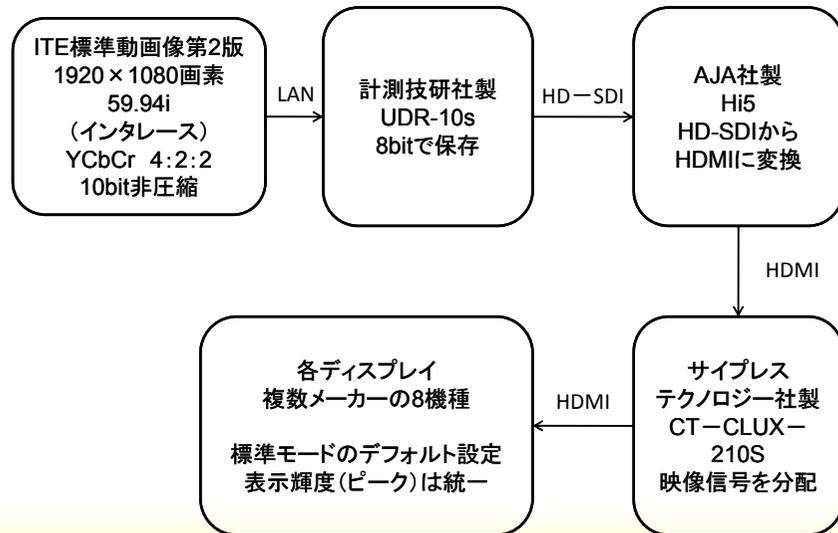
ITU-R BT.500-12の画質評価の勧告は主として伝送系や画像処理の改善のための方法であり, 複数のディスプレイの比較評価には必ずしもなじまない。各社ITU-Rの方法を視野に入れながら独自の方法で評価していると考えられる。

本講座では, 多数の一般視聴者による短い時間内での評価で, どの程度の結果が得られるかについて検討します。信頼性のある結果が得られる保証はありません。

4台のフラッグシップ機を標準モードのデフォルト設定, ピーク輝度同一の条件(140-160cd/m<sup>2</sup>), 明るさセンサーOFF, において, 完全ブラインドで受講者全員で評価し, どのような結果が得られるかこの場で検討します。

JEITA主催 FPDの人間工学シンポジウム 2010.3.5

# 映像表示システム



JEITA主催 FPDの人間工学シンポジウム 2010.3.5

# 評価映像

- ITE (映像情報メディア学会)とARIB (電波産業会)による標準動画第2版のCシリーズから3つの映像を選択して実験します。
- Cシリーズは、一般画像26種類、特殊映像19種類の全78シーケンスからなり、映像フォーマットは1920×1080画素、59.94i、YcbCr4:2:2、10bit非圧縮です。
- カメラは、2/3インチCCDマルチフォーマット(ソニーHDC1500、2005年製)に高解像シネマレンズ(フジノン、キヤノン)、F10、SN比54dBを使用して収録された映像です。
- 本講座では、テレビの総合画質の評価を意図して、特徴のある3種類の映像を選択しました。シーケンス101、107、166です。

JEITA主催 FPDの人間工学シンポジウム 2010.3.5

# 評価映像



101: 銀杏並木

107: 女性と港

166: 船着場の夜景

昭和記念公園  
奥行き感、木の葉の色味を評価してください。

横浜みなとみらい地区  
肌の色、髪の毛や肌の質感を評価してください。(スクロール文字の動きボケは無視してください)

横浜みなとみらい地区  
黒の沈み具合、水面のリアリティ

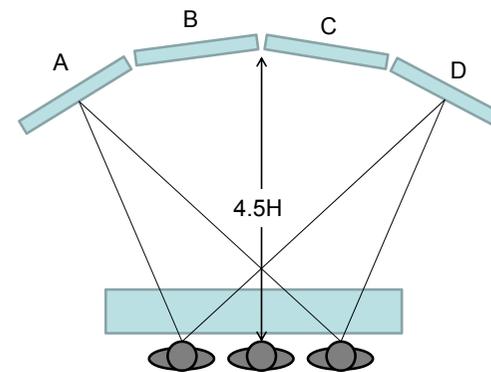
動解像度、デジタル符号化処理の妨害、動き適応処理の評価

背景のみ動くことによる情報量の変化が人物の映像に与える影響の評価、動き検出精度、モスキートノイズの評価

カメラゲインを変えた別の映像との比較用の映像、S/Nの変化による評価のため、水面の細かな動きによる符号化劣化の評価

JEITA主催 FPDの人間工学シンポジウム 2010.3.5

# シェツフェの対比較法(中屋の変法)による評価



3つの映像を4機種の全対について評価します。3名で個別に評価します。

評価記入シート例

	差が非常に大きい	差がはきりわかる	よく見れば差がわかる	同じ	よく見れば差がわかる	差がはきりわかる	差が非常に大きい
A	-3	-2	-1	0	①	2	3
A	-3	②	-1	0	1	2	3
A	-3	-2	-1	③	1	2	3
B	-3	-2	④	0	1	2	3
B	-3	-2	-1	0	①	2	3
C	-3	-2	-1	0	1	②	3

日本人間工学会公開講座 2010.3.23

## 2. 好ましい表示輝度の調整法による実験

映像のALL (average luminance level) による影響を実験

ALLとは

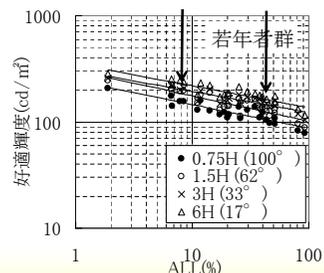
画素ごとに信号レベル  $R', G', B$  を逆ガンマ変換 (2.2乗) した値を  $R, G, B$  として、画素ごとの輝度  $L$  を以下により求めフレームで平均し、全白を100とする相対値で表現した値

$$L = 0.2126 R + 0.7152 G + 0.0722 B$$

すなわち、映像信号レベルでの平均的な明るさのレベルを表す。全白画面を100%とする相対値。

ALLによって、好ましいピーク輝度に変化する。

右が好適輝度のALL依存性を示した結果である。



日本人間工学会公開講座 2010.3.23

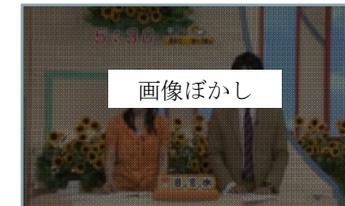
実験ではMPEG2-TSモードでHDDに記録されたALLの異なる下の2つの動画を用いる。ALLがほぼ一定の10数秒のシーンの繰り返し再生による。

ALL 8.4%



画像ぼかし

ALL 42%



画像ぼかし

輝度はバックライト光を光ファイバーで導出してフォトダイオードで計測、あらかじめフォトダイオードの出力と表示輝度 (ピーク白輝度) との相関をとってある

日本人間工学会公開講座 2010.3.23

## 実験の流れ

A1~A25の方はA,B,C,Dの4機種を評価

E1~E25の方はE,F,G,Hの4機種を評価

A1,A2,A3のように連続した番号の3名で一緒に評価します  
6~7分間で4機種の全対を3種類の映像で評価してください

残りの時間で適宜、調整法による好ましい輝度の実験と視力測定をお一人ずつお願いします。輝度調整実験は1分間程度、視力は30秒程度で測定できます。

日本人間工学会公開講座 2010.3.23

## 「日本のテレビは何故北を向く？」 —ホームリビングと人間工学の新機軸—

日本人間工学会公開講座

日本人間工学会公開講座 2010.3.23

# 本日の講義内容

1. 視聴環境に即した液晶テレビの最適表示輝度に関する多元的研究 (35分)
2. 画質の主観評価方法 (10分)
3. 順位法 (Best-Worst法) による液晶テレビの画質評価 (15分)

# カタログスペック競争から人間工学へ

大画面化・3D化・4k2k → 技術主導の考え方  
 高輝度, 高コントラスト, 広色域, 高速応答(動画質), 広視野角etc.  
 個々のスペックの向上と新機能の追加



視聴環境・視覚特性・映像内容を考慮した視聴条件の最適化  
 = 人間工学の課題 → 視聴者中心の視点

消費電力の低減と視覚疲労の軽減に寄与し得る

利用段階での究極の省エネは

小さな画面, 近い視距離, 暗い部屋, 低輝度だが・・・

視聴者の要求とメーカーの思惑との折り合いをどこでつけるか  
 視聴実態を考慮した実験データの積み重ねが不可欠

家庭の視聴空間における好適視聴条件を描く

技術主導から視聴者中心の視点へ

# HDTVの視聴に関する一般的な推奨条件

大きさに言うと、ユーザーは選択を誤り、メーカーは予測を誤る可能性がある

## 照明環境

家庭の居間の照明基準(水平面)  
 全般照明 局所照明  
 JIS Z9110 30-75 lx 150-300 lx  
 照明学会 75-150 lx 150-300 lx

## 観視距離

観視距離 3H(水平面角33°)  
 HDTVの設計観視距離

文献1)  
 文献2)

e.g. ITU-R BT.710-3  
 文献3)

## 表示輝度

家庭のリビングを想定した標準観視条件  
 画面照度 200 lx  
 表示輝度 200 cd/m<sup>2</sup>  
 (ピーク白輝度)  
 ITU-R BT.500 文献4)

## 観視角度

観視角度-10° ~ -15°  
 コンピュータモニターに対する推奨角度が適用されることが多い

e.g. J.Panero et al.文献5)が引用されることがあるがTV画面を想定したものではない

# 視聴者が好ましいと感ずるHDTVの視聴条件 実態調査と実験室実験に基づく好適条件

## 照明環境

リビングのTV画面照度の実態  
 10%ile-50%ile-90%ile  
 30 lx 100 lx 300 lx

## 観視距離

画面サイズによって異なる好ましい観視距離  
 24型:5.4H 32型:4.9H 42型:4.6H  
 52型:4.1H 65型:3.9H

## 表示輝度

画面照度, 観視画角, 映像のALL, 視聴者の年齢によって異なる好適表示輝度  
 平均的画面照度 100 lx  
 水平観視画 20°  
 放送の平均的ALL 25%  
 視聴者の年齢 22歳の場合  
 好適表示輝度 160 cd/m<sup>2</sup>  
 (ピーク白輝度)

## 観視角度

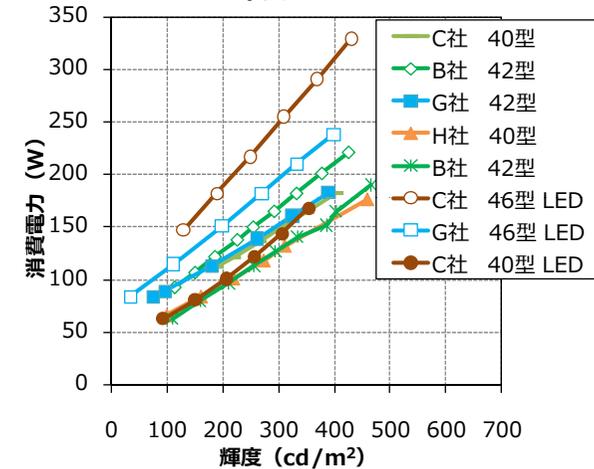
画面中心に対する視線角度がほぼ水平となる高さ

# HDTVの好適表示輝度

83世帯における実地計測と多元的な実験室  
実験の結果に基づく好適条件

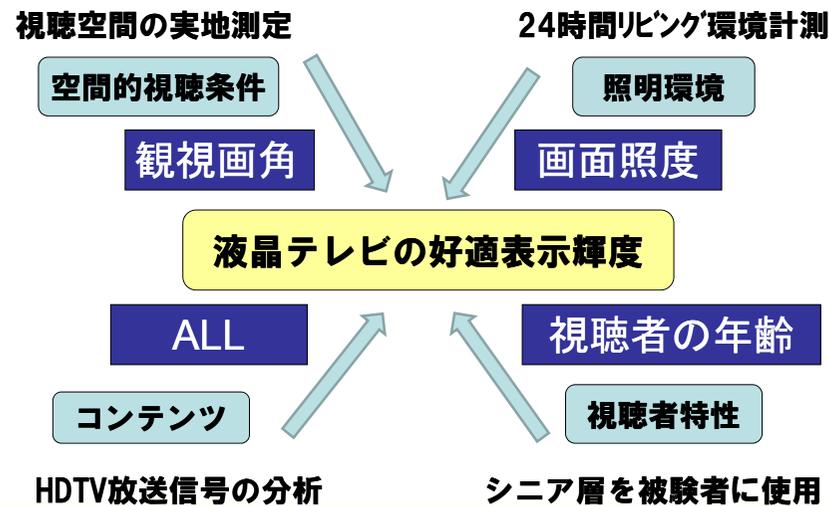
## 表示輝度と消費電力との関係 視聴者にとって適切な輝度は？

2009年製 HDTV-LCD

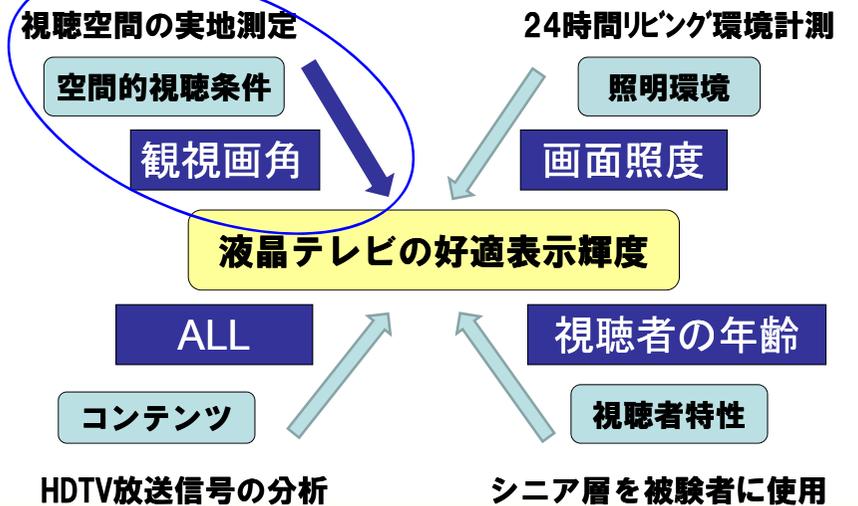


全画面白表示における輝度と消費電力 (ダイナミックモード)

## 液晶テレビの好適表示輝度に影響する要因



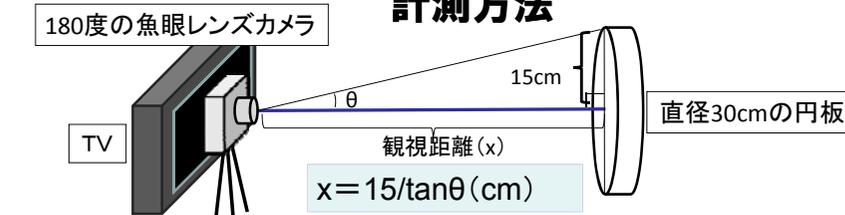
## 液晶テレビの好適表示輝度に影響する要因



# HDTVの視聴における好ましい 観視距離と観視角度

83世帯における実地計測と多元的な実験室  
実験の結果に基づく好適条件

# テレビ観視位置の実態調査 計測方法

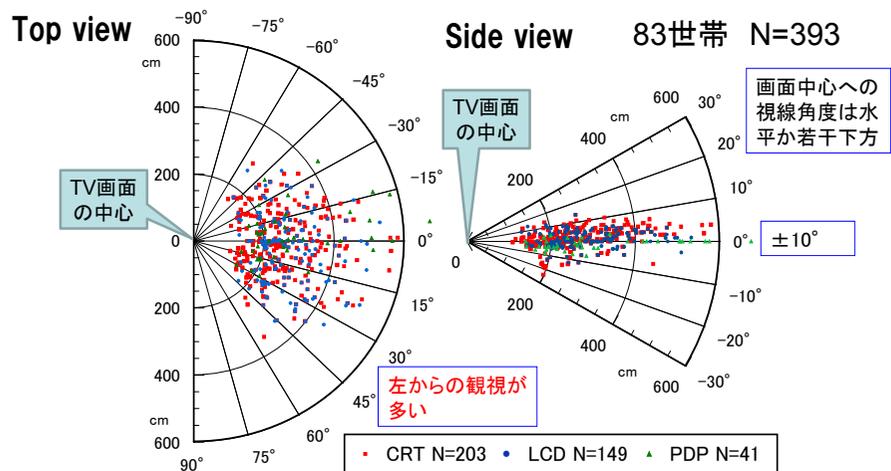


83世帯の各世帯で4~5箇所  
の視聴位置を計測

各世帯の家族構成員に普段  
テレビを視聴する位置とそ  
中で最も好ましい位置を指定  
してもらい計測した

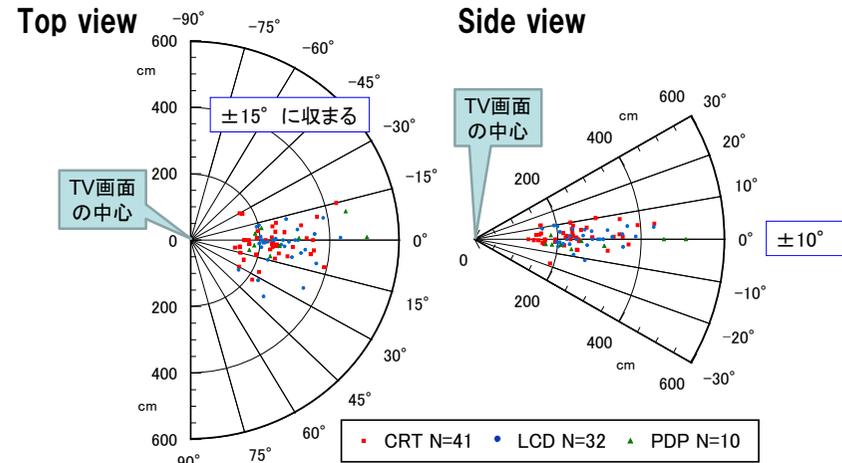
# テレビの観視位置の実態

3Dは大丈夫か?



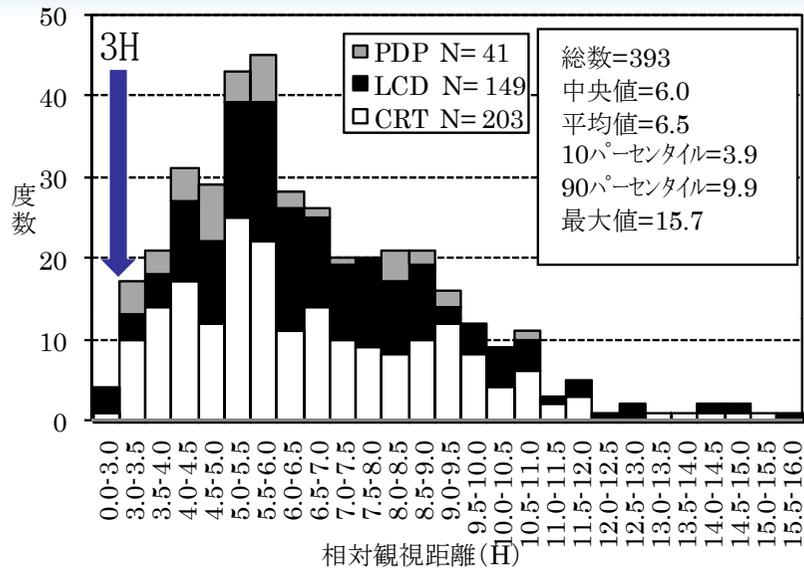
各世帯の家族構成員に普段テレビを視聴する位置を数箇所指定してもらい  
計測した

# 各世帯におけるテレビの好ましい観視位置



83世帯の各世帯における好ましいテレビ視聴位置 N=83

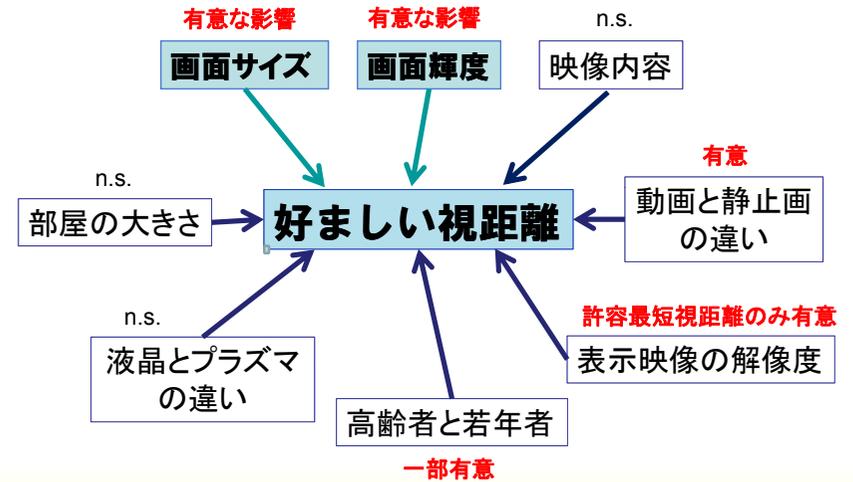
各世帯の家族構成員にテレビを視聴するのに最も好ましい位置を  
指定してもらい計測した



家庭における観視距離の実態

日本人間工学会公開講座 2010.3.23

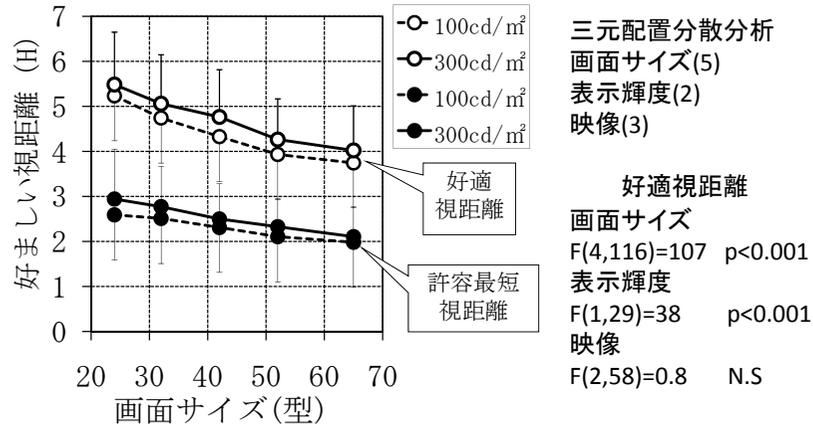
## 液晶テレビの好ましい観視距離に関する多元的な実験の結果



日本人間工学会公開講座 2010.3.23

## 液晶テレビの好ましい観視距離：画面サイズと表示輝度の影響 文献7)

24,32,42,52,65型HDTV-LCDに3種類の標準動画像を表示して被験者が車椅子に乗って前後する調整法で好適観視距離を求めた。同時に許容最短視距離(連続視聴できる限界)も計測した。

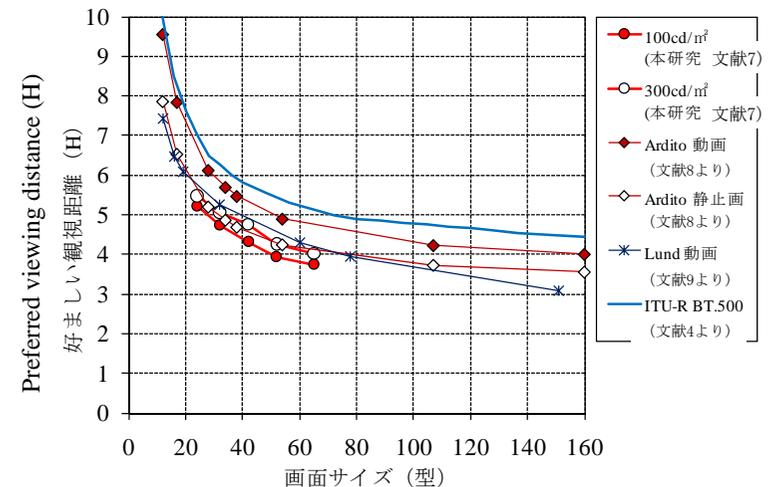


各画面サイズ、表示輝度に対する27名の平均値と標準偏差

日本人間工学会公開講座 2010.3.23

## HDTVの好ましい観視距離

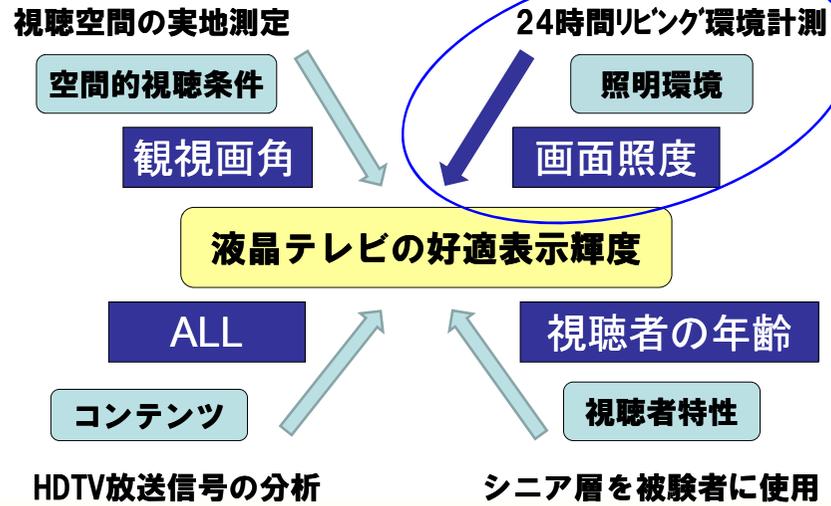
LundやArditoらの実験はHDTV用のCRTやリアプロを使用したもの



Arditoら<sup>8)</sup>, Lund<sup>9)</sup>, ITU-R<sup>4)</sup>の好ましい観視距離(Preferred viewing distance)と傾向は一致している

日本人間工学会公開講座 2010.3.23

# 液晶テレビの好適表示輝度に影響する要因



日本人間工学会公開講座 2010.3.23

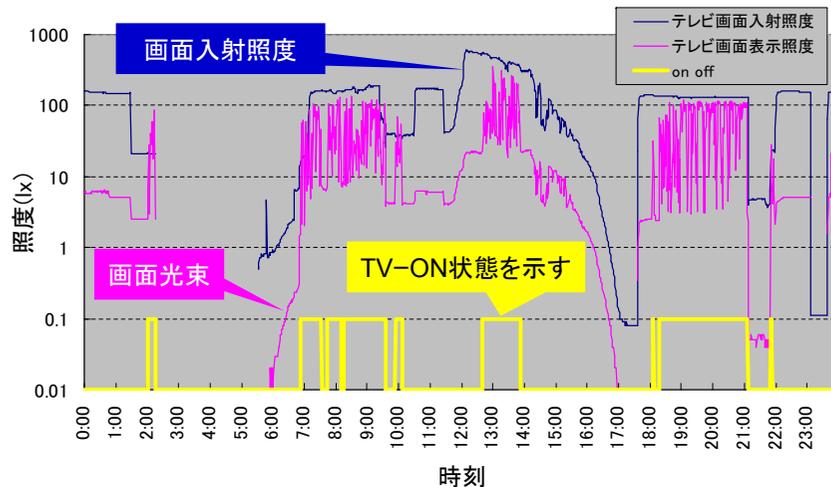
# 24時間リビング照度環境の計測

テレビ画面照度の24時間連続測定 77世帯で実施



日本人間工学会公開講座 2010.3.23

# 24時間リビング照度環境の計測の例

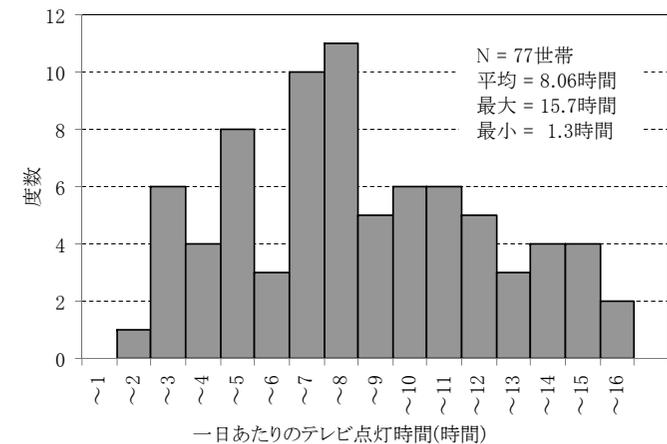


画面入射照度と画面から放射される光束を照度計で24時間連続測定した結果の一例

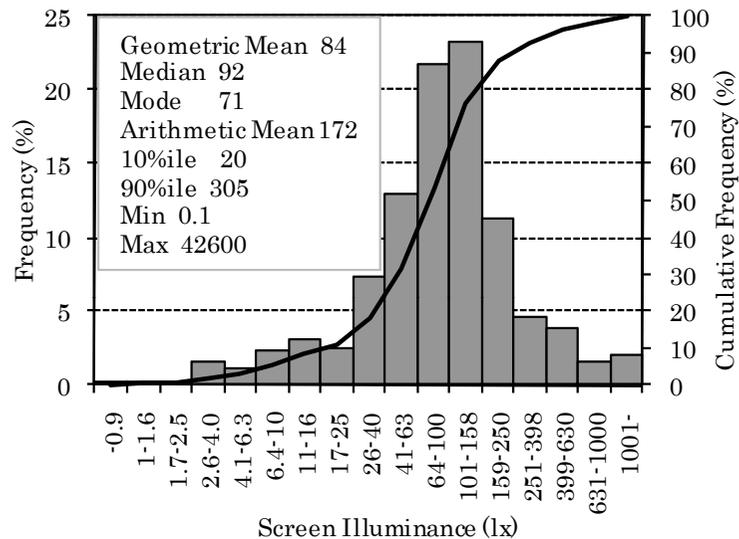
JEITA主催 FPDの人間工学シンポジウム 2010.3.5

# 一日あたりのテレビ点灯時間は平均約8時間

省エネ法では4.5時間で計算？ 人感センサーの有効性？

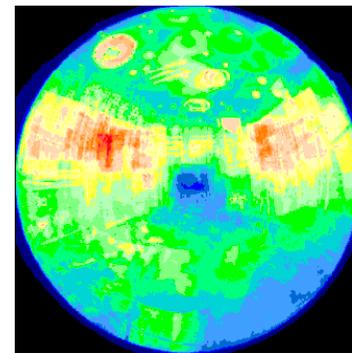


日本人間工学会公開講座 2010.3.23

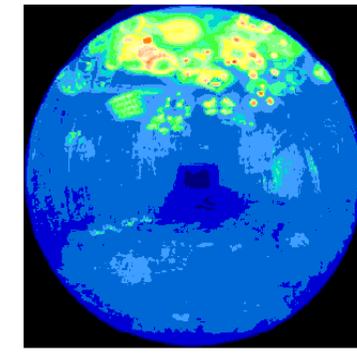


TVオン時の画面照度（77世帯の24時間計測）文献6)

昼間 77世帯の輝度分布

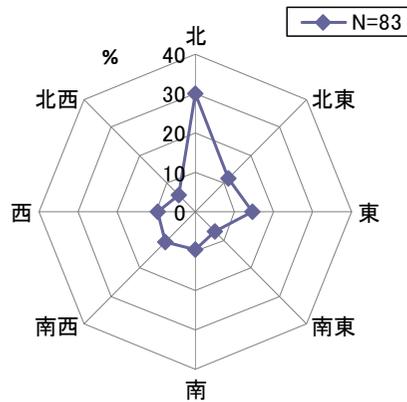


夜間 38世帯の輝度分布

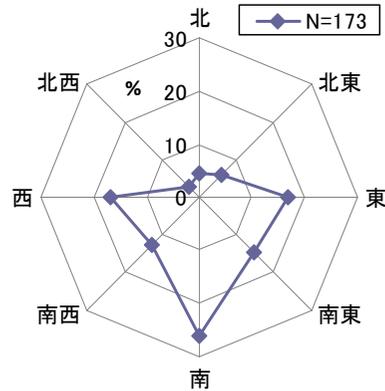


テレビ視聴者の180° 視野の輝度分布(中央がテレビ画面)  
 昼間は窓からの自然光, 夜間は天井の照明光が主となり光の方向性が異なる. 画面照度は視野輝度とは必ずしも一致しない. 今後は視野輝度に合わせた輝度制御が必要になる.

テレビ画面の向き



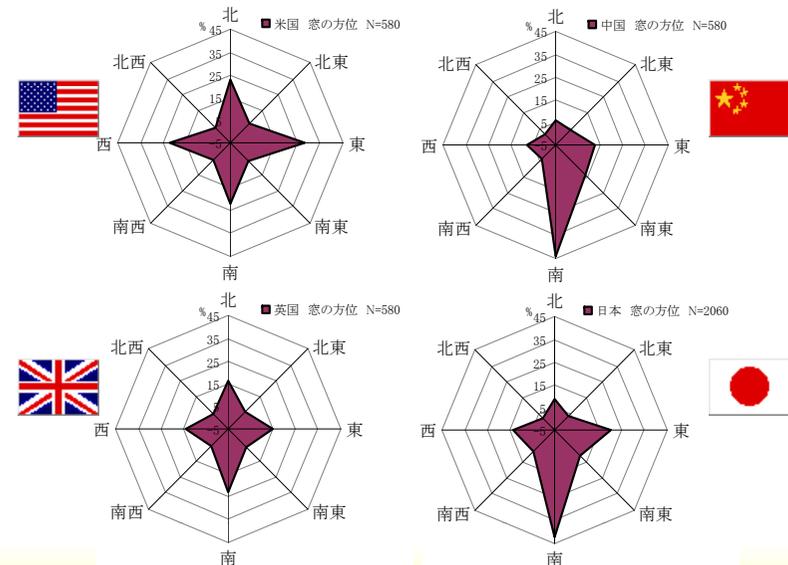
窓の向き



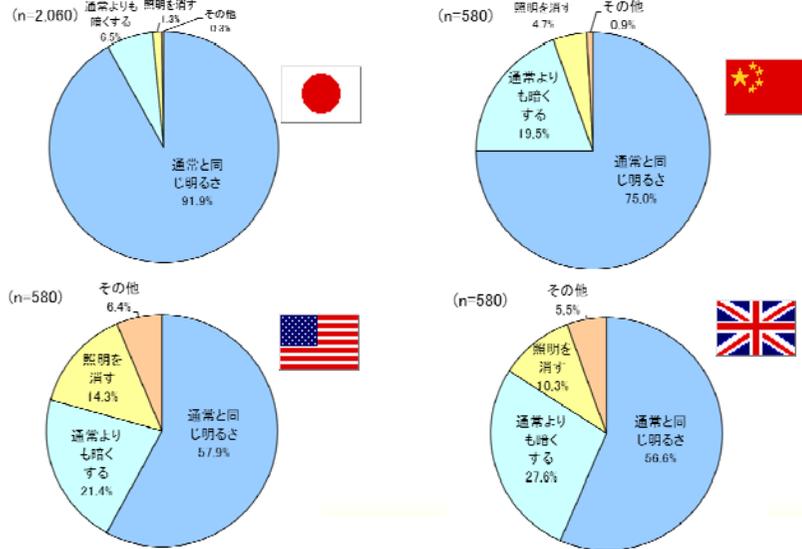
83世帯のリビングにおけるテレビ画面と窓の方位

我国では窓は南向き, テレビは北向きなることが圧倒的に多い.  
 さて壁掛けテレビはどのように設置するのだろうか.

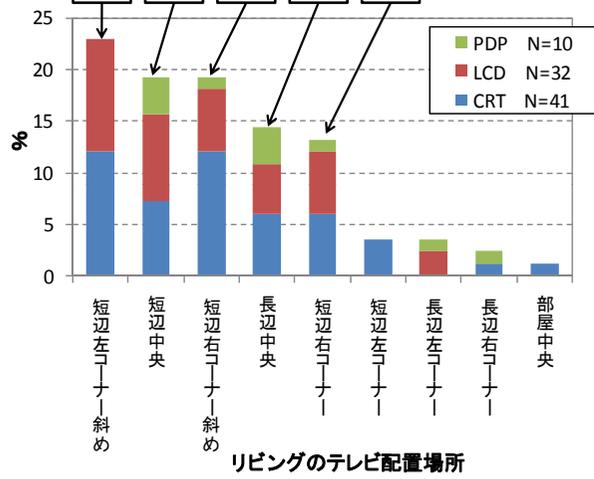
リビングの窓の向き 国別比較



## TV視聴時の照明 欧米で低表示輝度が求められるとすれば 目の特性ではなく照明条件の違いと考えた方がよい

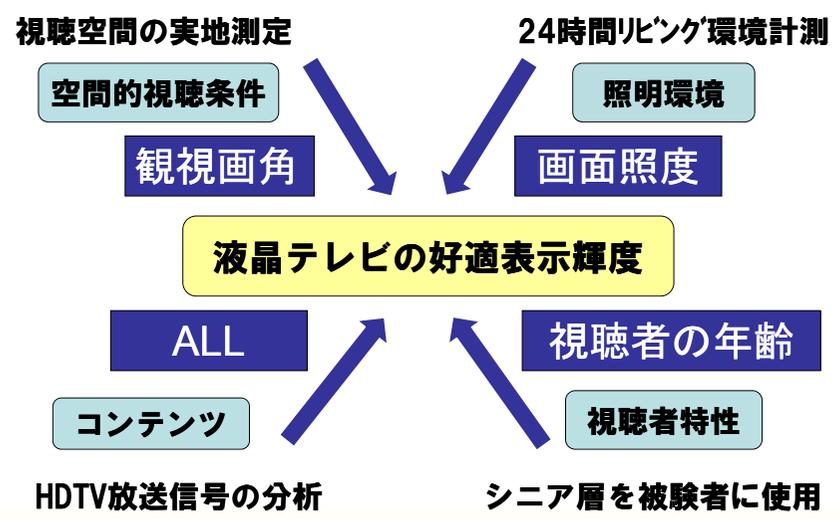


## リビングにおけるTVの配置

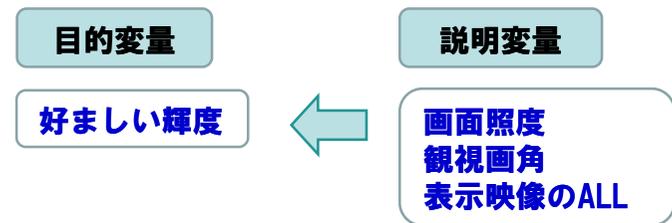


7割の世帯がコーナーに配置

## 液晶テレビの好適表示輝度に影響する要因



## 好ましい表示輝度に関する多元的な実験 結果から求めた重回帰モデル



各要因とは両対数で線形の関係があり、独立な要因として扱えるので以下の回帰モデルが構築できる

$$\log(\text{好ましい輝度}) = a \cdot \log(\text{画面照度}) + b \cdot \log(\text{観視画角}) + c \cdot \log(\text{ALL}) + d$$

# 観視画角・ALL・画面照度を変数とした好適輝度の 実験結果から求めた重回帰モデル

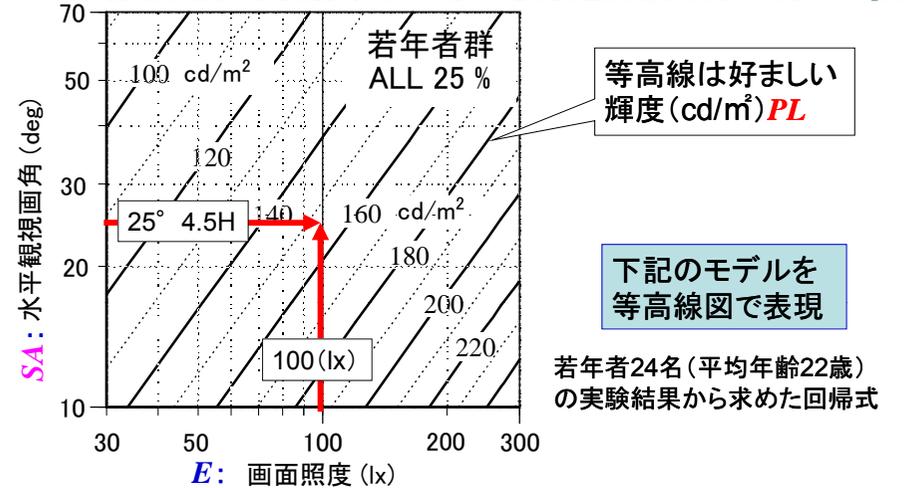
**若年者群** 平均年齢 22歳  
 $\log PL = 2.40 + 0.27 \log E - 0.22 \log SA - 0.32 \log ALL$

**高齢者群** 平均年齢 71歳  
 $\log PL = 2.87 + 0.13 \log E - 0.34 \log SA - 0.21 \log ALL$

**PL** : 好ましい輝度 (cd/m<sup>2</sup>)      **E** : 画面照度 (lx)  
**SA** : 観視画角 (deg)              **ALL** : 映像の平均輝度レベル (%)

各説明変数に対する標準偏回帰係数	
若年者群	高齢者群
①画面照度: 0.58	①画面照度: 0.37
②観視画角: -0.27	②観視画角: -0.56
③ALL: -0.77	③ALL: -0.71

# 画面照度と観視画角に対する好適輝度(若年者)



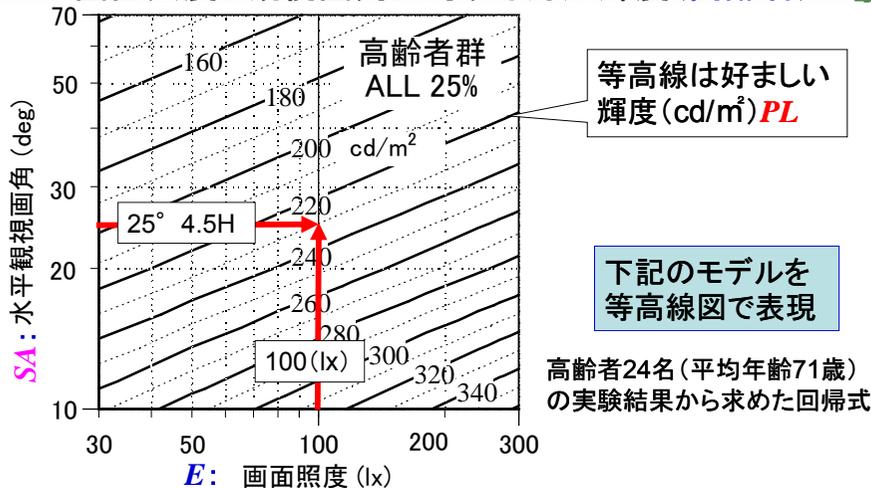
下記のモデルを等高線図で表現

若年者24名(平均年齢22歳)の実験結果から求めた回帰式

$$\log PL = 2.40 + 0.27 \log E - 0.22 \log SA - 0.32 \log ALL$$

好適輝度 (cd/m<sup>2</sup>)      画面照度 (lx)      観視角度 (deg)      ALL (%)

# 画面照度と観視画角に対する好適輝度(高齢者)



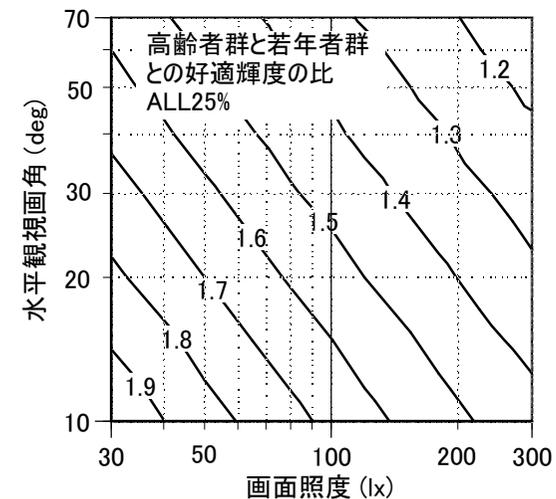
下記のモデルを等高線図で表現

高齢者24名(平均年齢71歳)の実験結果から求めた回帰式

$$\log PL = 2.87 + 0.13 \log E - 0.34 \log SA - 0.21 \log ALL$$

好適輝度 (cd/m<sup>2</sup>)      画面照度 (lx)      観視角度 (deg)      ALL (%)

# 平均年齢71歳の高齢者群と平均年齢22歳の若年者群の 好適表示輝度の違い





## 2. 画質の主観評価方法

参考文献

J.P. ギルホード, 秋重義治監訳:精神測定法, 1959

日科技連官能検査委員会:新版官能検査ハンドブック, 2007

日本人間工学会公開講座 2010.3.23



## はじめに

薄型テレビの発展に伴い, 受像機としてユーザーが最終的に視聴する際の画質評価が重要になっている。ディスプレイ技術固有の問題, たとえば, 液晶テレビにおける動画ぼやけ, 視野角などの問題については開発側から評価方法が提案され, 一定の評価方法に基づいて改善されてきた。

一方, 実際のリビング環境において, 一般の視聴者が特定のコンテンツを視聴する際のテレビの総合的な画質評価の基準となる方法は存在しない。伝送系や画像圧縮の問題を改善することを意図した画質評価方法は, ITU-R BT.500を中核とする一連の勧告があるが, ディスプレイ自体の評価には馴染まない。

ここでは, 従来一般的な主観評価方法を解説した後, 複数機種液晶テレビを対象とした一般ユーザーによる総合画質の主観評価方法に関する最近の試みを紹介する。

日本人間工学会公開講座 2010.3.23



## 主観評価と客観評価

### 客観評価

(本来は物理測定による評価と表現すべき)

輝度, 色度, 階調特性, 応答特性など, ただし, 総合画質を説明できる物理的計測方法は今のところ存在しない

### 主観評価

美しさ, 好ましさなどの画像に対する人間の心理的反応を心理学的方法により測定した結果に基づいて評価する。テレビ映像は人間が見るものであることからすれば究極の評価方法であり, 画質向上にあたっては物理的なパラメータに結びつけることが必要となる。

日本人間工学会公開講座 2010.3.23



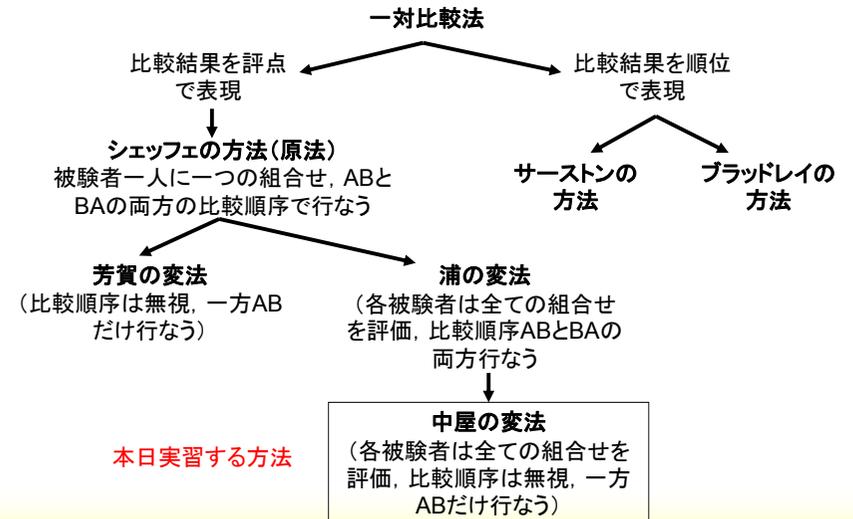
## 画質評価に関わる主な心理学的測定法

名称	手続き	特徴
一対比較法 (method of paired comparison) 実習	一対の評価対象を比較判断し, その結果を評点ないし順位で表す。評点による方法がシェッフェの方法, 順位による方法がサーストンまたはブラッドレーの方法。	評価の規準が明瞭でなく判断が難しい場合に有効である。比較対象が多いと組合せが多くなり実験の実施が困難になる。
順位法 (method of rank order) 実例開示	複数の評価対象を特定の基準に従って被験者に順位を決めさせて, その結果を統計的に処理する方法。	順位が与えられるものであれば何でも取り扱うことが出来る。刺激数が多くなっても一対比較ほど時間を要しない。精度は一対比較ほど高くないとされる。5から10種類の評価対象を比較的短時間に評価する場合に適する。
調整法 (method of adjustment) 実習	被験者自身が刺激量を調整して目標のレベルに合わせ込む方法。	調整法が適用できるのは, 明るさ, コントラスト, 色温度など連続的に調整できる刺激に限られる。直接的に目標の値が測定できる。

日本人間工学会公開講座 2010.3.23

名称	手続き	特徴
極限法 (method of limits)	実験者が刺激量を一方に変化させる途中で被験者の判断を得る。刺激の変化の方向によって上昇法と下降法に分けられる。	被験者に集中を求めることができるが、前刺激の影響など誤差要因が入り込みやすい。
恒常法 (constant method)	極限法では刺激量を一方に変化させるが、恒常法ではランダムに提示した刺激にyes,noや満足、不満足などの判断を被験者から得る。	同一対象に繰り返し評価が必要になるため、実験時間がかかる。
評定尺度法 (rating scale method)	被験者の判断基準に従って評価対象をいくつかの категория (評点や評価語) に分類させる。5ないし7段階の評価尺度を用いることが多い。	連続的なスケール上の評点で表現できる。評点そのものを直接尺度化に用いるので利用しやすい。
系列範疇法 (method of successive categories)	評価方法自体は評定尺度法と同じだが、評価対象に対する評定結果の統計的な分布をもとに category の尺度構成をおこなう。	物理的な量と主観的な段階評定結果を対応付ける必要がある場合に用いることができる。

## 一対比較法 (method of paired comparison)

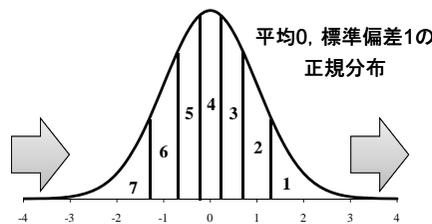


## 順位法 (method of rank order)

### 正規化順位法

・順序尺度から距離尺度への変換

- 1位
- 2位
- 3位
- 4位
- 5位
- 6位
- 7位



- 1位 → 1.46
- 2位 → 0.79
- 3位 → 0.37
- 4位 → 0
- 5位 → -0.37
- 6位 → -0.79
- 7位 → -1.46

順序尺度

正規化順位に基づく  
尺度の算出

距離尺度へ変換

J.P.ギルホード: "精神測定法", 秋重義治監訳, 培風館, 1959

## 主観的な画質評価方法に関する勧告 (Recommendation)

ITU-R (International Telecommunication Union Radio-communication Sector) の勧告

Series	Title
BO	Satellite delivery
BR	Recording for production, archival and play-out; film for television
BS	Broadcasting service (sound)
<b>BT</b>	<b>Broadcasting service (television)</b>
F	Fixed service
M	Mobile, radiodetermination, amateur and related satellite services

以下、省略

## ITU-Rのテレビの画質評価に関する主な勧告

勧告番号	発行年月(2010.3時点最新)	内容
BT.500-12	2009_9	観視条件, 評価方法, 評価結果の分析方法
BT.710-4	1998_11	HDTVの観視条件, 評価方法
BT.814-2	2007_9	ディスプレイの輝度とコントラストの調整法
BT.815-1	1994_7	ディスプレイのコントラスト比測定用信号
BT.1128-2	1997_10	標準テレビの観視条件, 評価方法
BT.1129-2	1998_2	標準デジタルテレビの観視条件, 評価方法
BT.1438	2000_3	立体テレビの観視条件, 評価方法, 標準画像

ITUの勧告であるためいづれも伝送系を評価することを意図したもので、中核をなすBT.500には、次のスライドに示したように評価対象毎にどのような評価方法を選択すべきかの一覧が示されている。実際の視聴条件における受像機自体の総合画質の評価には必ずしも適さない。また、自発光の表示を前提にしているように見える。

日本人間工学会公開講座 2010.3.23

## ITU-R BT.500-12の主な画質評価方法

	評価課題	評価方法	記載されているセクション
1	基準と比較したシステム特 の品質の測定	二重刺激連続品質尺度法 (DSCQS: Double-stimulus continuous quality-scale method)	Rec. ITU-R BT.500, § 5
2	システムの頑健性 (Robustness), たとえば 劣化特性	二重刺激劣化尺度法(DSIS: Double-stimulus impairment scale method)	Rec. ITU-R BT.500, § 4
3	時間的に変化する劣化特 性を有するシステムの頑 健性評価	同時二重刺激連続評価法 (SDSCE: Simultaneous double stimulus for continuous evaluation method)	Rec. ITU-R BT.500, § 6.4
4	特定画質要因の差異を 正確に評価する場合	対刺激比較法(Stimulus- comparison methods)	Rec. ITU-R BT.500, § 6.2

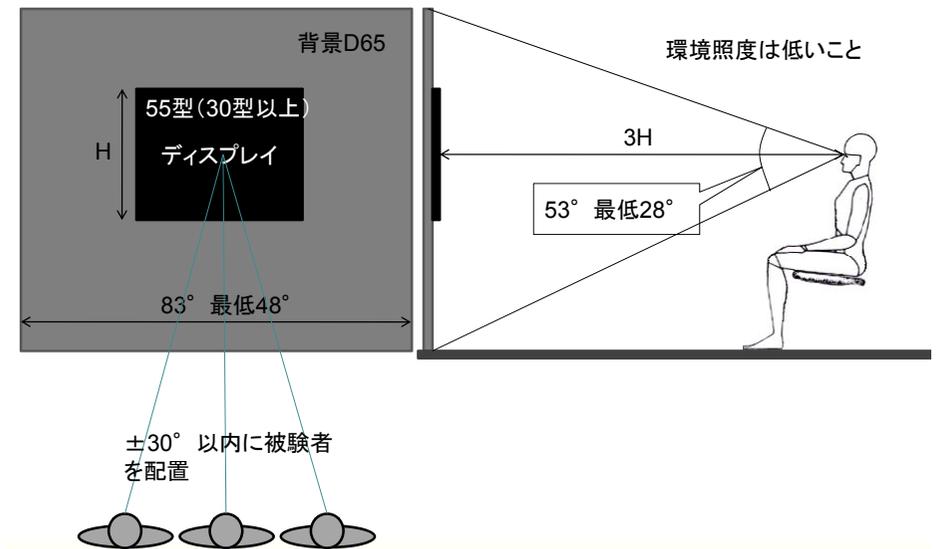
日本人間工学会公開講座 2010.3.23

## HDTVの画質評価の観視条件(BT.710-4)

条件	項目	値
a	観視距離	3H (H:画面高)
b	画面のピーク輝度	150~250cd/m <sup>2</sup> 技術的に無理な場合は70cd/m <sup>2</sup> 以上
c	非発光部輝度のピーク輝度に対する比	0.02以下
d	暗室条件での黒レベルのピーク輝度に対する比	約0.01
e	画面背後の輝度のピーク輝度に対する比	約0.15
f	他の光源による照明	低いこと(low), cとeの条件を満たすように部屋の照明を調整する
g	背景の色	D65
h	上記を満たす背景の範囲	53° high x 83° wide 最低 28° high x 48° wide
l	被験者の配置	画面中心から左右30° 垂直方向は検討中
j	ディスプレイサイズ	1.4m幅(55inch) 55inch使えない場合は30inch以上

日本人間工学会公開講座 2010.3.23

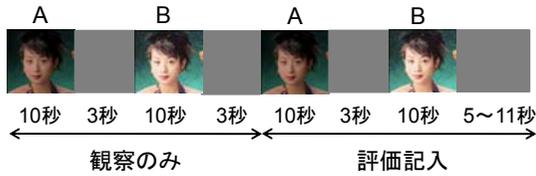
## HDTV画質評価の標準レイアウト ITU-R BT.710-4



日本人間工学会公開講座 2010.3.23

## 二重刺激連続品質尺度法

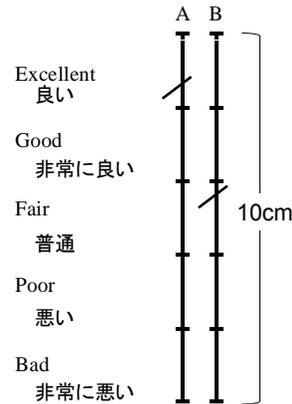
(DSCQS: Double-stimulus continuous quality-scale method)



評定者が自由に画像を切り替えて評価する場合もある

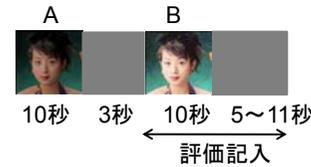
ビットレートと画質との関係など、画像圧縮技術や伝送系の評価に使われる

### 二重刺激連続評価尺度



## 二重刺激劣化尺度法

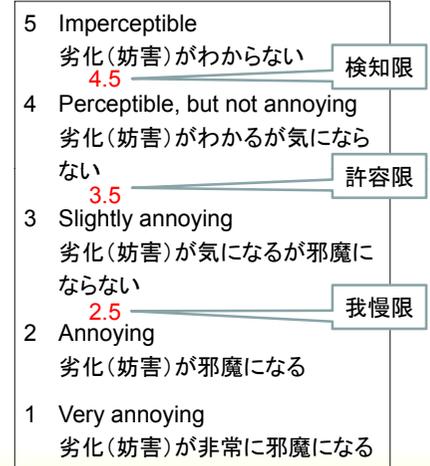
(DSIS: Double-stimulus impairment scale method)



2回ずつすなわち前の二重刺激連続品質尺度法と同じシーケンスで行う場合もある

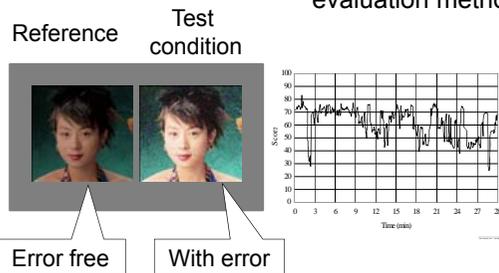
システムの頑健性 (Robustness) の評価、すなわち、ノイズや波形ひずみなどの画質劣化を起こす妨害要因と画質との関係などの評価に用いる

### 5段階劣化尺度



## 同時二重刺激連続評価法

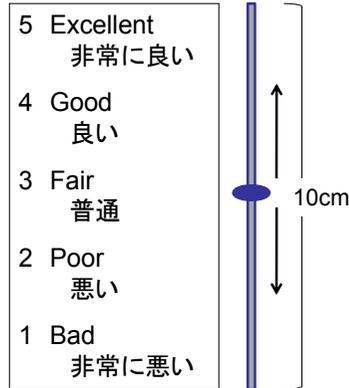
(SDSCE: Simultaneous double stimulus for continuous evaluation method)



基準刺激とテスト刺激を同時に提示してテスト刺激をスライダにより連続評価する

時間的に変化する劣化特性を有するシステムの頑健性 (Robustness) の評価、すなわち、ノイズや波形ひずみなどの画質劣化要因が時間的に変化するシステムの評価に用いる

### 5段階品質尺度

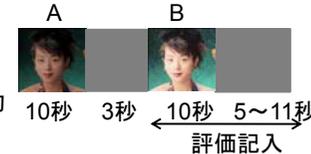


スライダによる連続的評価

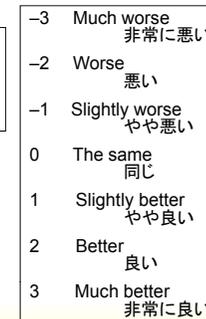
## 対刺激比較法

(Stimulus-comparison methods)

2つの映像シーケンスまたは2つの画像を以下の3つの方法で相対的に評価する方法

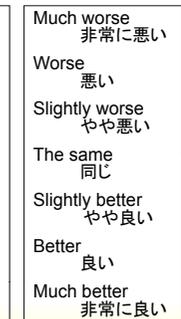


### (1)カテゴリ判定法 7段階比較尺度



特定画質要因の差異を正確に評価する場合

### (2)非カテゴリ法



### (3)パフォーマンス法

画像を用いたなんらかの課題を与えて時間やエラーなどのパフォーマンスを測定する

### 3. 順位法(Best-Worst法)による 液晶テレビの画質評価

#### 非圧縮静止画を用いた 7機種画質比較

出典: 小林, 小野, 窪田, 岸本, 山根, 合志, 五十嵐, 芳賀, 中枝: 液晶テレビの画質評価—順位法による静止画に対する7機種画質比較—, 映像情報メディア学会冬季大会, 2009.12.16

日本人間工学会公開講座 2010.3.23

## はじめに

### 従来の液晶テレビの画質評価

1. 少数の機種を用いて、特定の物理要因に着目した評価
2. 映像専門家による定性的な評価

液晶テレビを多機種使用した  
総合画質の相対的な評価の必要性



一般の視聴者がリビングの環境で  
どのような画質を好むか

JEITA主催 FPDの人間工学シンポジウム 2010.3.5

## 実験概要

液晶テレビ7機種, 非圧縮性静止画25画像を用いた画質評価

- 再現性のある評価方法の提案
- 機種画質の特徴を表現するのに適した評価画像の抽出
- 機種画質の特徴を表現

JEITA主催 FPDの人間工学シンポジウム 2010.3.5

## 評価機種

- Full-HD 37型~42型 2007年モデル

我が国の全メーカー7社の液晶テレビを使用した

- 映像設定はダイナミック, スーパーのデフォルト
- 明るさセンサーオフ, APL輝度制御オフ
- 階調87 (APL34%) 表示で約20cd/m<sup>2</sup>に輝度調整
- 額縁を黒のスチレンボードで覆った(完全ブラインドテスト)

JEITA主催 FPDの人間工学シンポジウム 2010.3.5

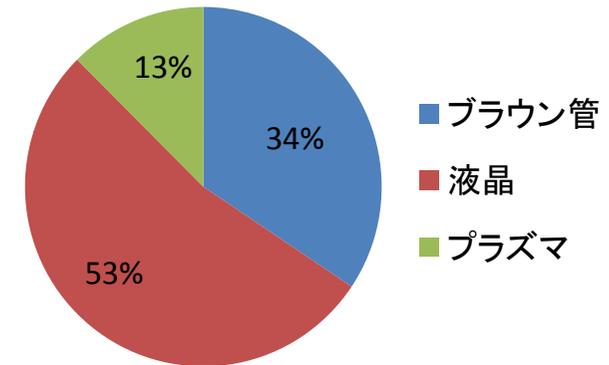




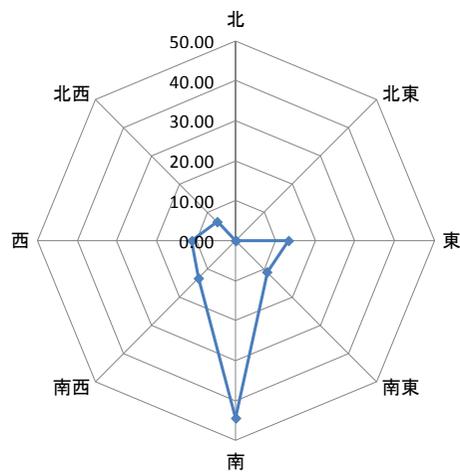
# 実験結果の解説

# アンケートの結果

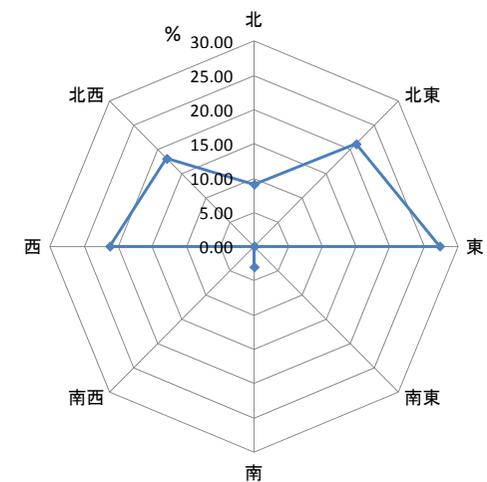
## 使用しているテレビの種類



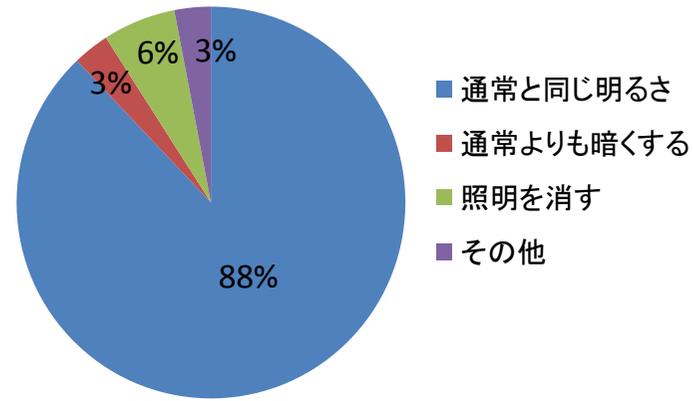
## テレビが設置されている部屋の窓の向き



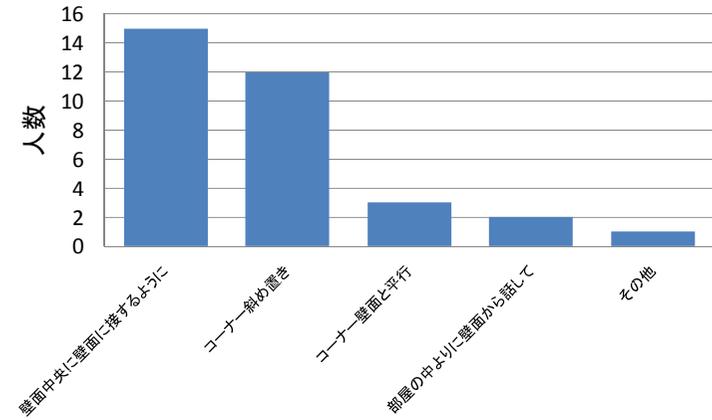
## テレビの画面が向いている方位



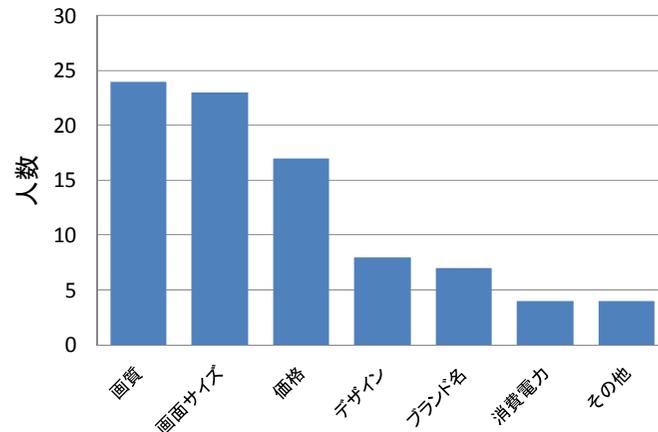
### テレビを見る時の照明の明るさ



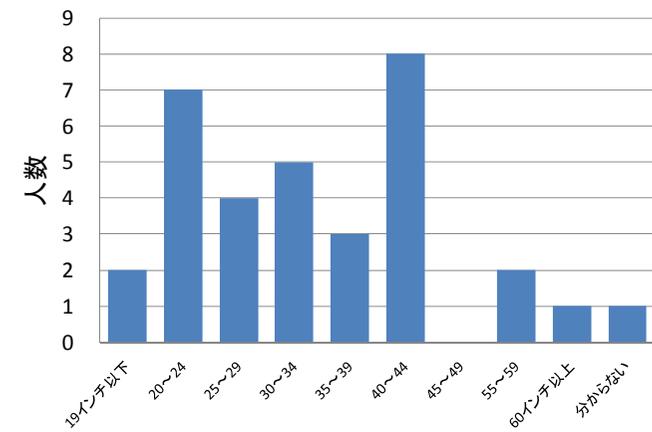
### テレビの設置位置



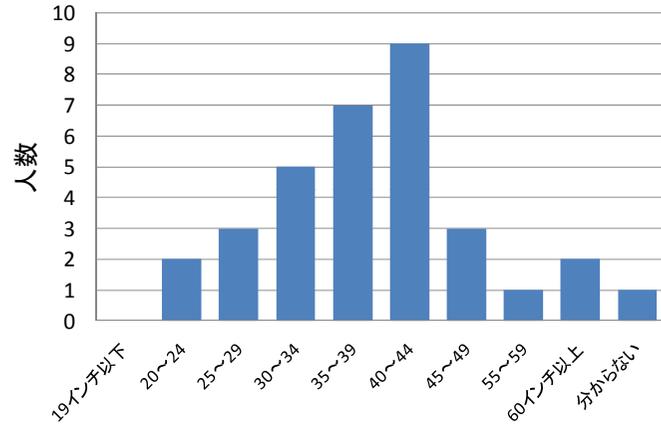
### 購入時の機種選択理由



### 設置しているテレビのサイズ



### 部屋に設置可能なサイズ



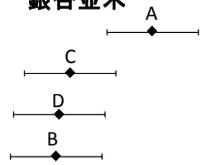
## 画質評価の結果 評価した液晶テレビ

A~Hの順に列挙していません

製造年	バックライト	方式
• 2007年	CFL	VA
• 2009年	CFL	VA
• 2009年	RGB-LEDエッジライト	VA
• 2009年	白色LED	VA
• 2009年	CFL	IPS
• 2009年	CFL	VA
• 2010年	白色LEDエッジライト	VA
• 2010年	白色LED	VA

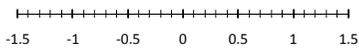
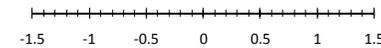
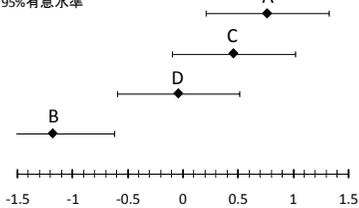
18名の平均値と  
95%有意水準

### 銀杏並木



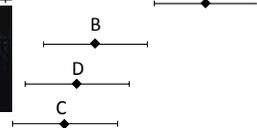
18名の平均値と  
95%有意水準

### 女性と港

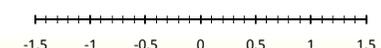


18名の平均値と  
95%有意水準

### 夜景

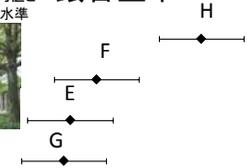


A1-A18の被験者の  
18名の平均値と  
95%の有意水準



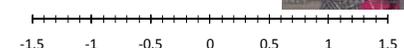
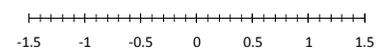
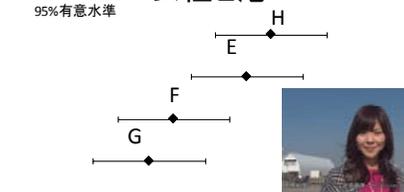
17名の平均値と  
95%有意水準

### 銀杏並木



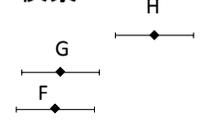
17名の平均値と  
95%有意水準

### 女性と港

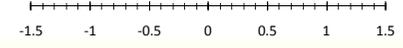


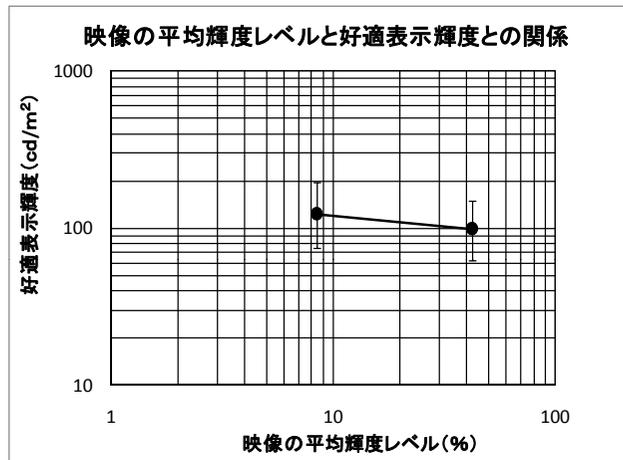
17名の平均値と

### 夜景



E1-E17の被験者の  
17名の平均値と  
95%の有意水準





## 調整法による好ましい輝度

