

色視野角について

Advanced PDP Development Center Inc.

足達 克己

2009年3月6日



Advanced PDP Development Center Corporation

目次

1. 色視野角の考え方

CR視野角
ねらい
コンテンツ解析
マクベスカラー

2. 色弁別の決定

実験条件
実験参加者
結果

3. 測定

条件
自動システム
結果例

4. まとめ



Advanced PDP Development Center Corporation

1. 色視野角の考え方 - CR視野角 -

EIAJ ED - 2522

マトリクス型液晶モジュール測定方法

1995年3月制定 TN - LCDの時代

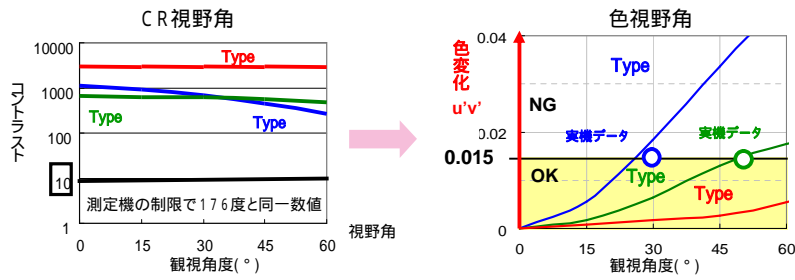
5.6 垂直視野角の測定方法

5.7 水平視野角の測定方法

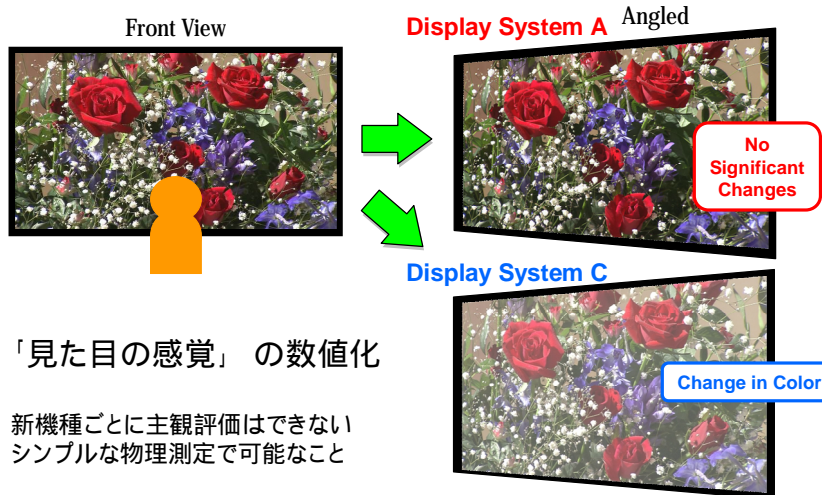
コントラスト条件(2,3,4,5及び10の中から選択,複数でも可)

メイン市場はノートPC

基本の考え:画面が認識できるか



1. 色視野角の考え方 - ねらい -

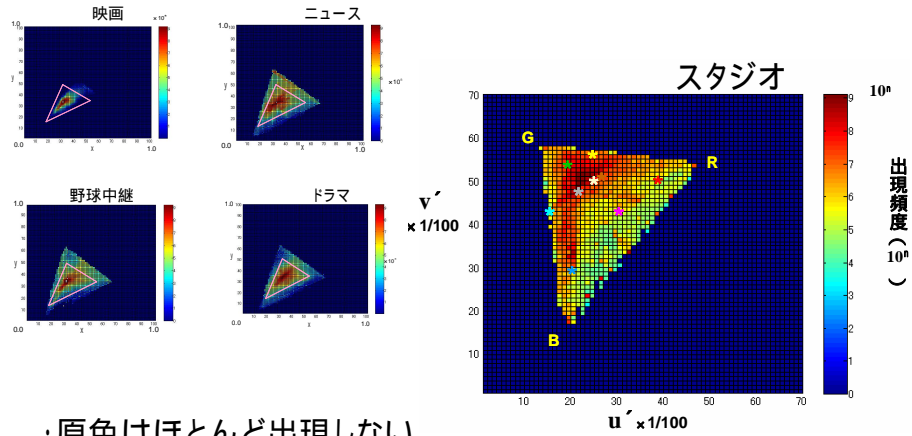


「見た目の感覚」の数値化

新機種ごとに主観評価はできない
シンプルな物理測定で可能なこと

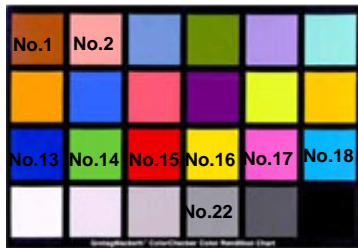


1. 色視野角 - コンテンツ解析 -



- ・原色はほとんど出現しない
- ・原色よりも内側の頻度が多い
- ・マクベスカラーに着目

1. 色視野角 - マクベスカラー -



Macbeth ColorChecker

Macbeth ColorChecker
撮影・色調整の一般的カラーチャート

24色全部では物理測定が煩雑

3原色 + 3補色 (色の再現範囲)
+ 肌色2種 + 灰色 (ホワイトバランス)
9色で代表

テレビ信号系に換算
gretagmacbeth社添付の資料より
sRGB, ガンマ2.2乗

	sRGB		
	R	G	B
No.1	115	82	68
No.2	194	150	130
No.13	56	61	150
No.14	70	148	73
No.15	175	54	60
No.16	231	199	31
No.17	187	86	149
No.18	8	133	161
No.22	122	122	121

/255

2. 色弁別の決定 - 実験条件 -

見た目の再現

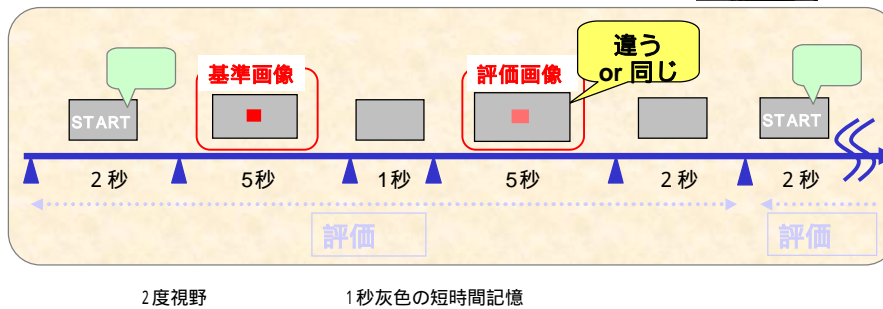
中心視 斜め視

短時間記憶

ITU Rec.BT.500 Laboratory環境に準拠
背景輝度: 9-10cd/m² (蛍光灯・灰色壁)

将来の普遍性からスタジオ用
CRTマスターモニター使用 24型
セット輝度は80cd/m²

管面 暗部輝度 0.4 cd/m² コントラスト比200



Advanced PDP Development Center Corporation

2. 色弁別の決定 - 実験参加者 -

実験参加者

日本人	20代	30代	40代	50代	計
男	1	2	0	5	8
女	4	5	1	3	13
計	5	7	1	8	21

欧米人	20代	30代	40代	50代	60代	計
男	1	2	1	3	1	8
女	0	0	0	0	0	0
計	1	2	1	3	1	8

米国人	20代	30代	40代	50代	計
男	8	1	2	0	11
女	3	2	5	0	10
計	11	3	7	0	21

	20代	30代	40代	50代以上	計
男	10	5	3	9	27
女	7	7	6	3	23
計	17	12	9	12	50

合計 日本人
21名
欧米人
29名

一般募集モニター
専門技術系なし



Advanced PDP Development Center Corporation

2. 色弁別の決定 - 結果 -

	Δu^*v^* Noticed by 50% of observers		
	Japanese N=21	Europeans Americans N=29	total N=50
1	0.011	0.013	0.012
2	0.007	0.008	0.007
13	0.038	0.039	0.038
14	0.013	0.012	0.012
15	0.026	0.024	0.025
16	0.011	0.012	0.011
17	0.017	0.020	0.018
18	0.014	0.016	0.015
22	0.006	0.005	0.005
Color Checker Ave.	0.015	0.016	0.015
Three Images Ave.	0.014	0.013	0.014



Advanced PDP Development Center Corporation

2. 色弁別の決定 - 実機確認 -



標準刺激: 正面画像 比較刺激: 観視角度から見た画像
 左右3回、2回目、3回目をデータ解析
 回転速度: 9.0sec / 1回転 30度で7.5sec
 照明: 画面鉛直面100lx、背景壁20cd/m²

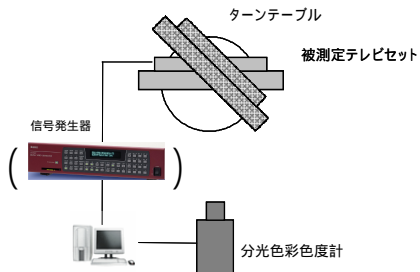
	20代	30代	40代	50代	計
男	6	4	3	8	21
女	5	4	1	3	13
計	11	8	4	11	34

N = 34 日本人、欧州人、米国人



Advanced PDP Development Center Corporation

3. 測定 - 物理測定 -

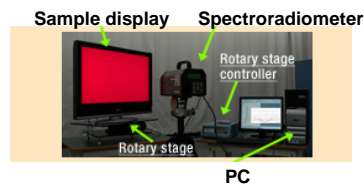


前提 - 見た目の感覚数値化

テレビセット設定条件 セットを通常の状態に
工場出荷設定
テレビ入力 (HDMI / コンポジット)
標準モード
全面表示

正面含む左右85度のマクベス9色を測定
各色 'u' 'v' を計算
9色平均化、0.015の左右角度合計が色視野角

自動測定システムを開発済み



3. 測定 - 結果例 -

	色視野角 提案方法による測定結果 (N=50 日本人、欧米人、米国人)	実機回転 (N=34 日本人、欧米人、米国人)
Display Type	Company A over 170 °	Company A 140 °
Display Type	Company B 104 ° Company D 112 °	Company B 90 ° Company D 118 °
Display Type	Company C 50 ° Company E 54 °	Company C 52 ° Company E 60 °

4.まとめ

ディスプレイの視野角性能が、「見た目の感覚」に沿った尺度で表記可能になった

- 人の視覚特性をベースとした色変化検知限を導出
色変化 $u'v'=0.015$
- ディスプレイの正面視の色が維持できる角度を、ユーザーの感覚を把握して定量化
- 分光色彩色度計と回転ステージを組み合わせ、自動で色視野角を計測するシステムを開発



Advanced PDP Development Center Corporation

ご清聴ありがとうございました

Advanced PDP Development Center Inc.

足達 克己

2009年3月6日

<http://www.advanced-pdp.jp/fpd/index.html#5>



Advanced PDP Development Center Corporation