

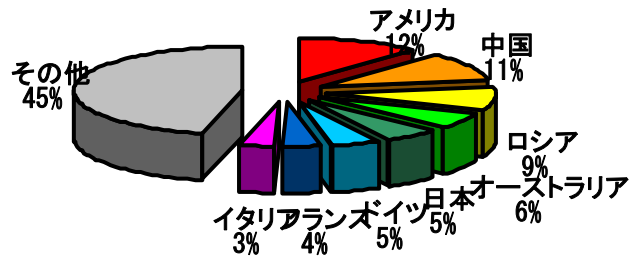
人間工学：アクセシブルデザイン：青年、老年層に対して 推奨されるカラーコンビネーション 及びその適用事例と国際標準化

伊藤納奈,
産業技術総合研究所(AIST)
nana-itoh@aist.go.jp

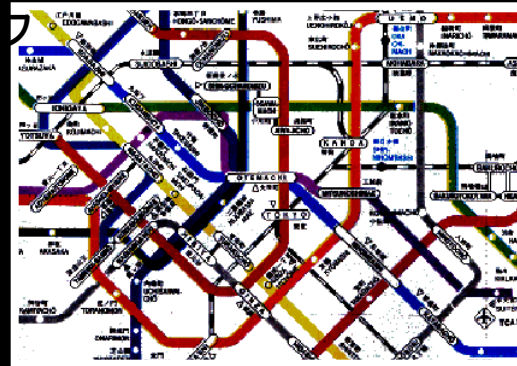
- ・ 識別性に基づく色の組み合わせ：基本色領域の実験
- ・ 基本色領域データ：高齢者及び若齢者
- ・ 関連実験：ロービジョン（弱視）と色覚障害者の基本色領域
- ・ 標準化 JIS S 0033の概要と利用法
- ・ 国際標準化の動向

識別性に基づく色の組み合わせ 基本色領域

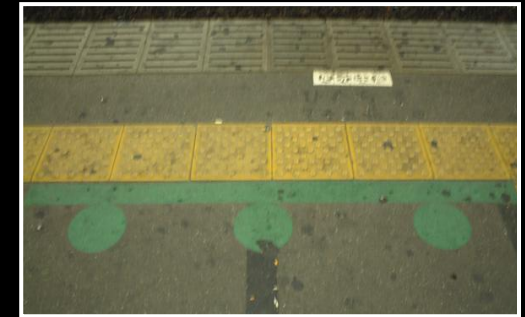
グラフの色分け



地図・路線図の色分け



誘導ブロック等の色



少なくとも「似て見える」又は「同じに見える」色でなければ、
情報を読み取ることができるのではないか

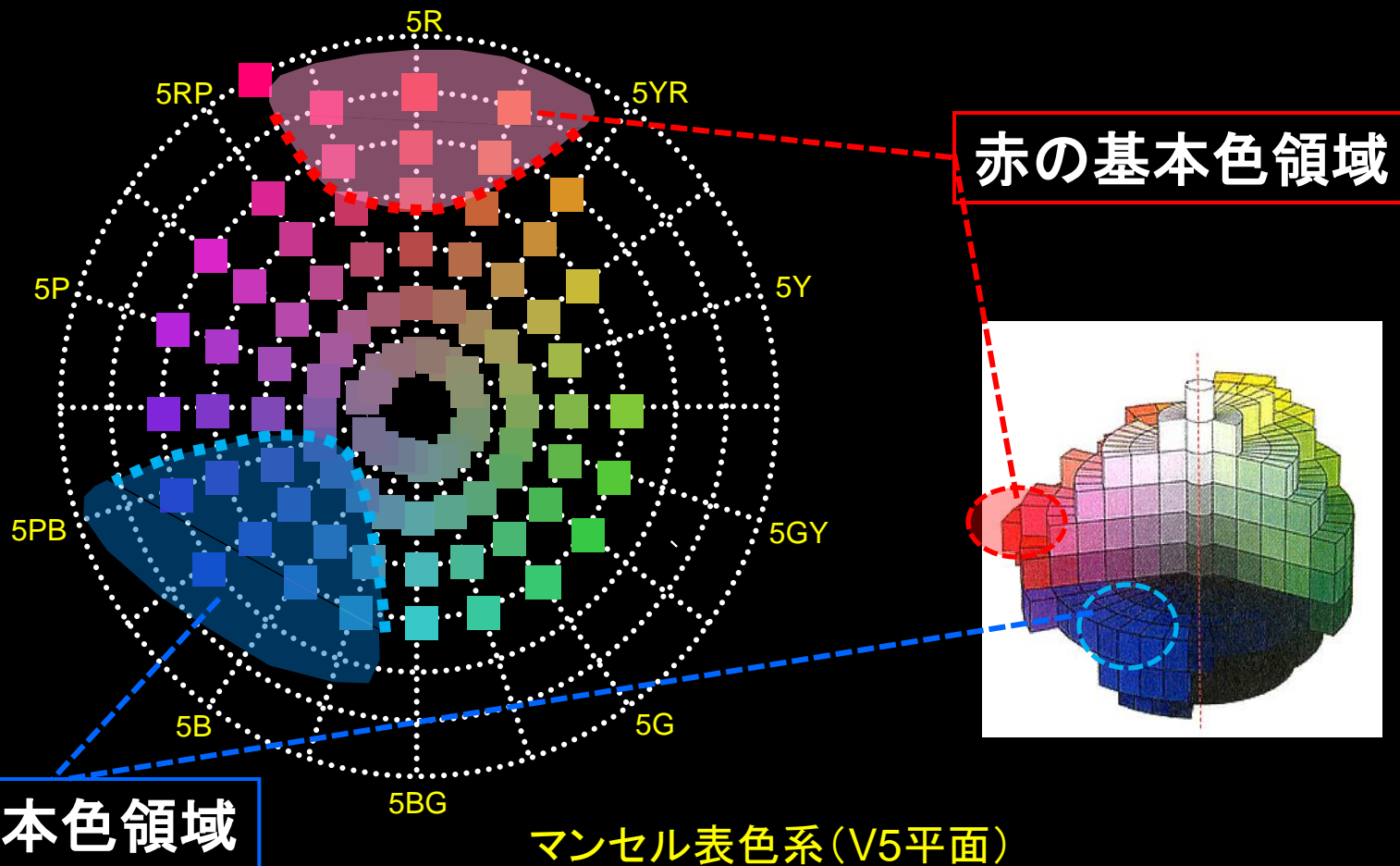


類似または同じと思う色を調べ、それらを組み合わせないようにする

類似色領域の測定

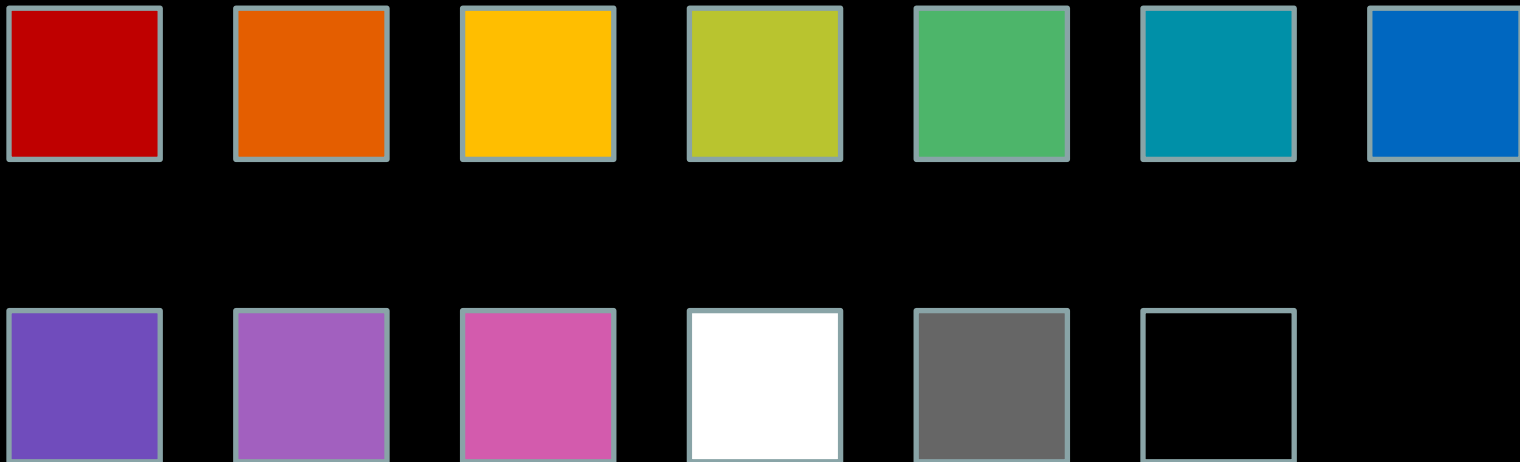
基本色の類似領域（基本色領域）とは

各基本色に対し、「似ている（類似）」または「同じ」と判断する領域をマンセル表色系で示したもの



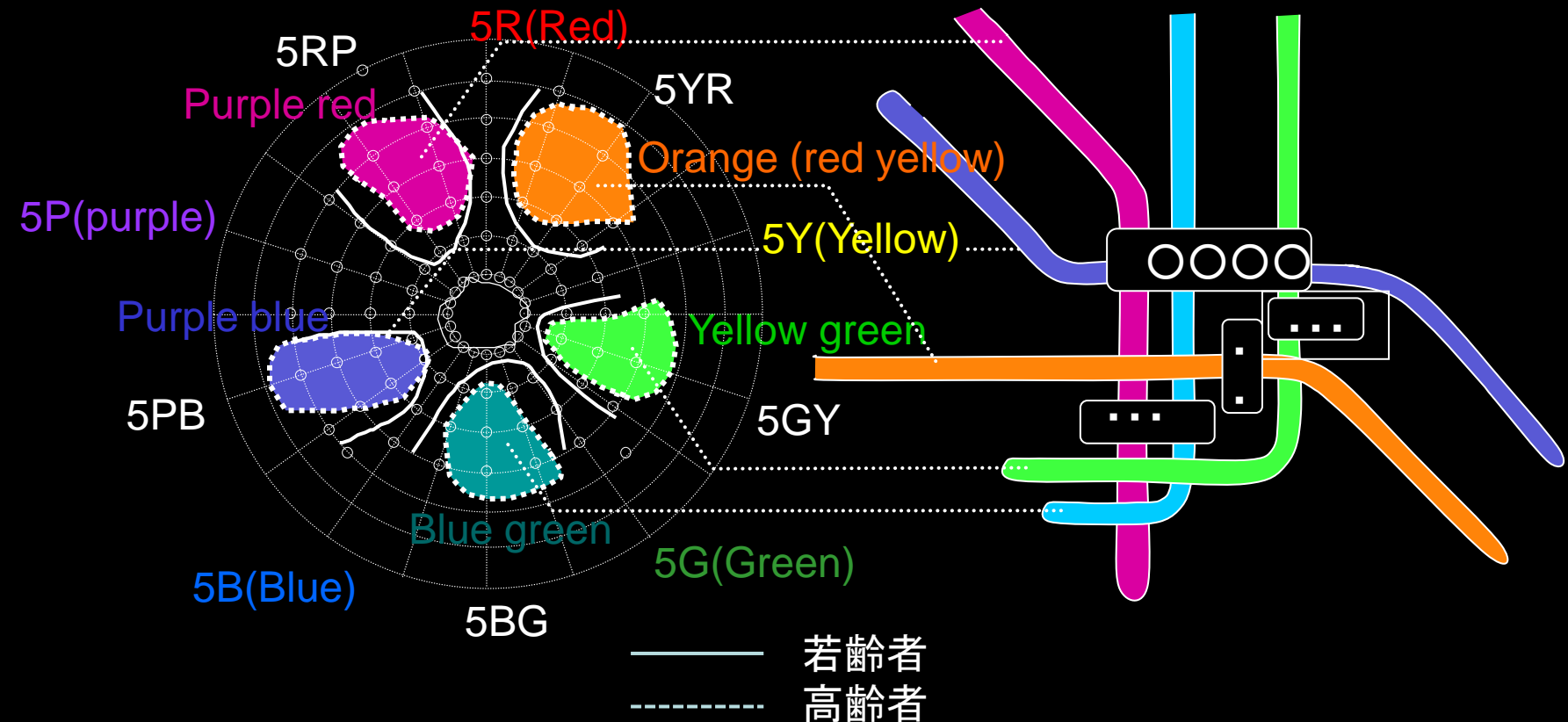
基本色とは

- 人間の知覚する色の中で最も基本と考えられる色で、JIS Z 8102で規定する有彩色の基本色、赤、黄赤、だいだい(橙)、黄色、黄緑、緑、青緑、青、青紫、紫、赤紫の10色に無彩色の基本色、白、灰色及び黒の3色を加えた13色



類似の領域を利用した組み合わせ

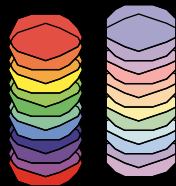
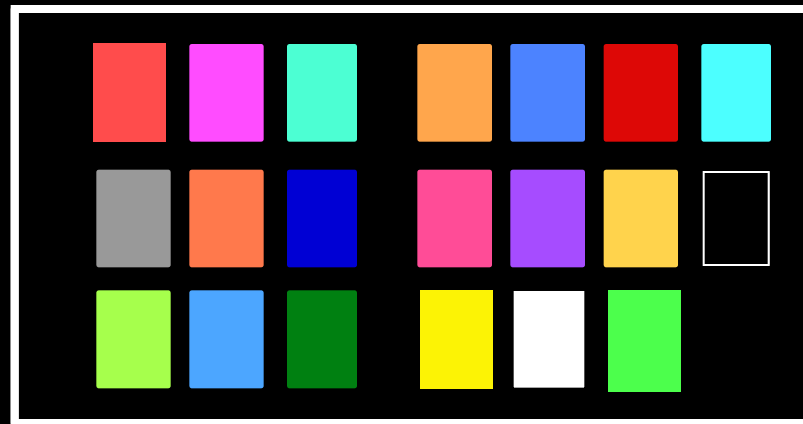
- ・ 同じ領域ではなく、違う領域から色を選べば、似て見えるまたは同じに見えることがなく、見分けやすい



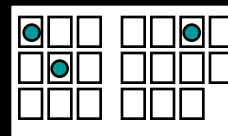
基本色領域の実験方法

比較色

13 基本色 + 7 追加色



テスト色
(色相、明度度、彩度の異なる286色)

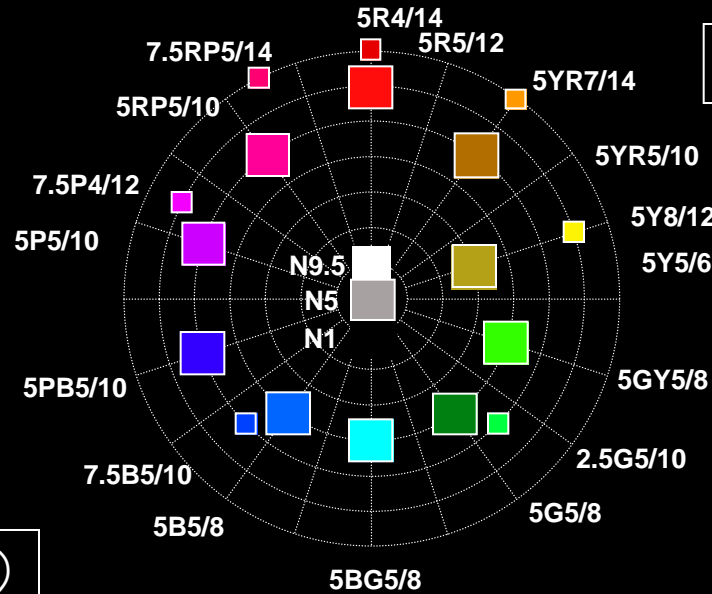


回答用紙



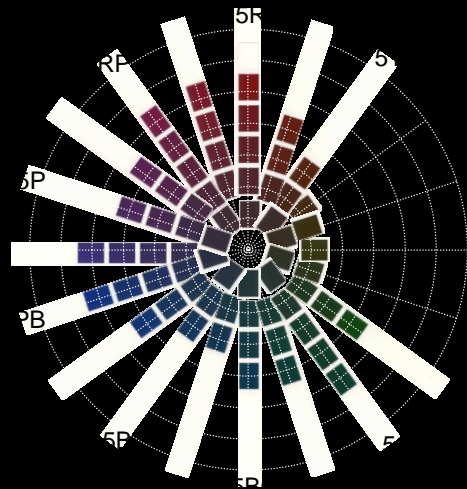
テスト色に類似した比較色を選択。
286枚のテスト色票に対してすべて同様に行う。

比較色とテスト色（実験方法）



若年者50名、高齢者50名によるテスト色と比較色の類似性判定

テスト色 (286色)



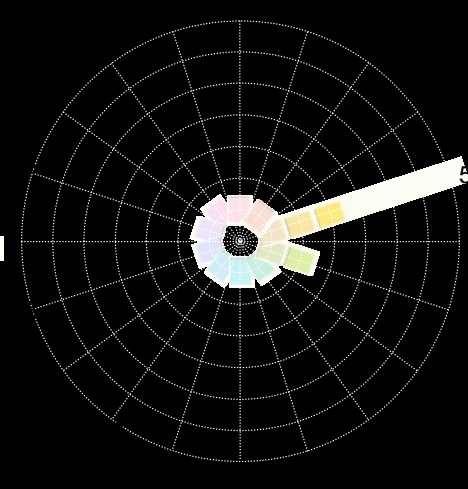
明度3



明度5



明度7

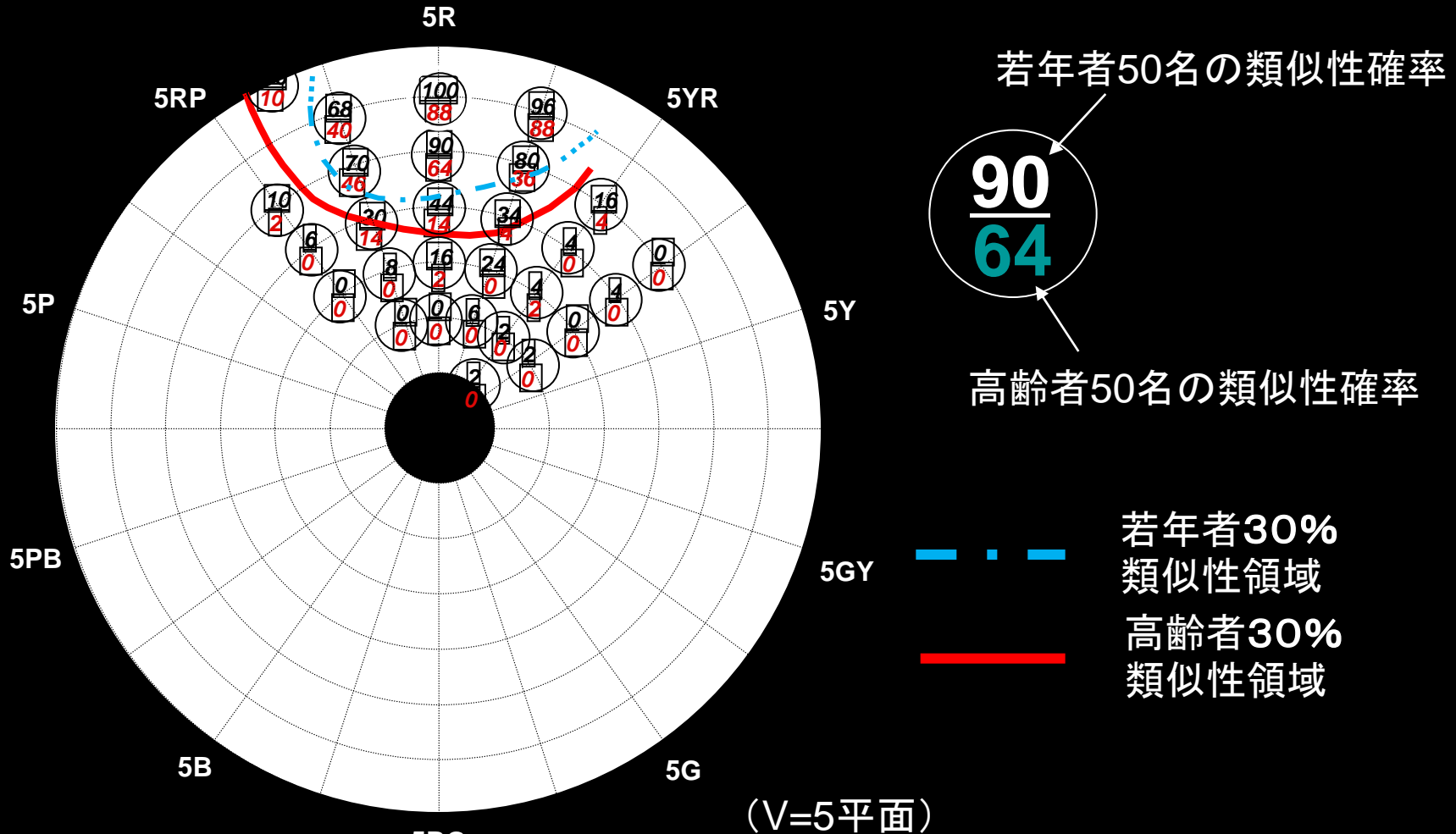


明度9

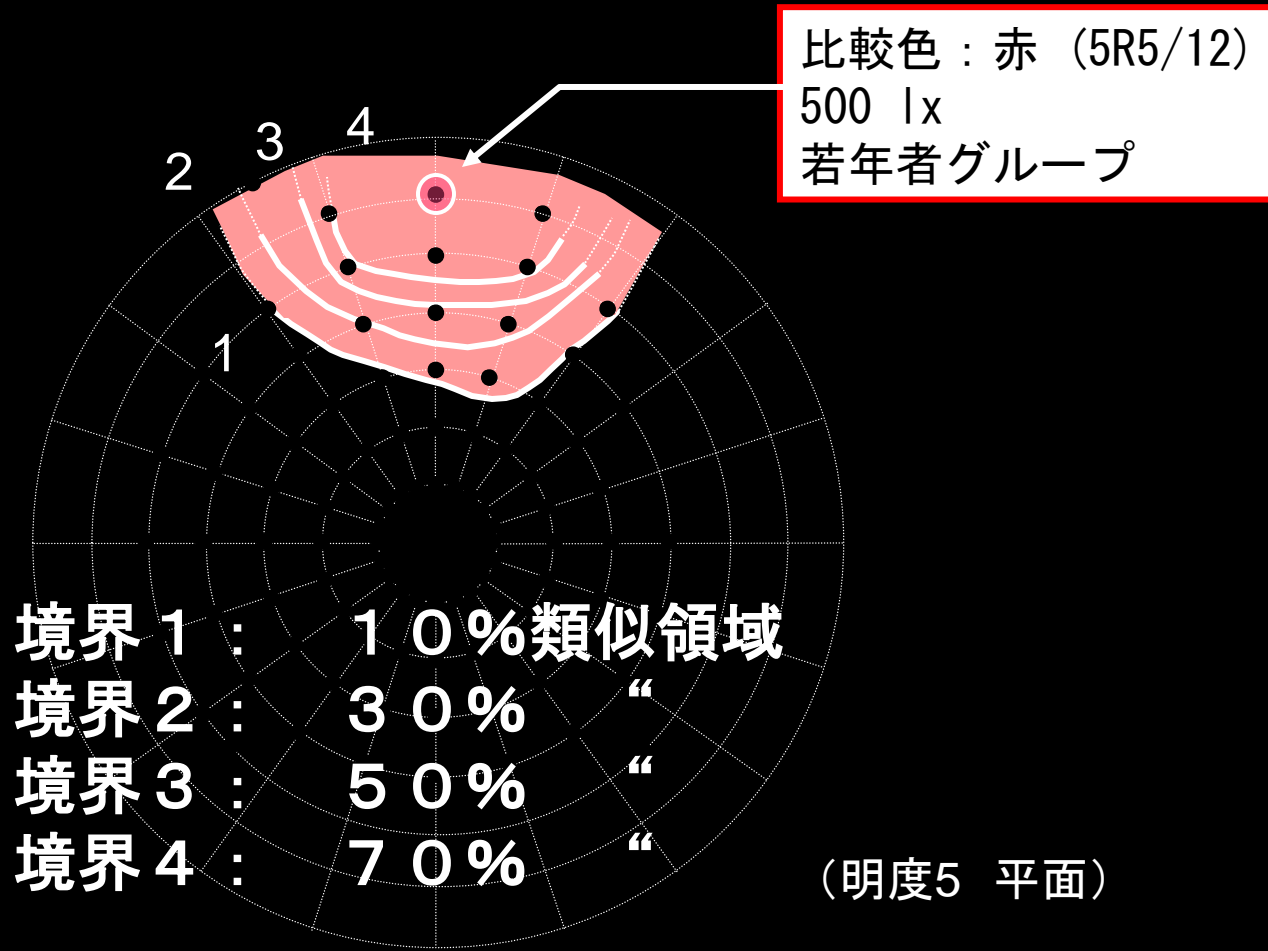
結果（類似性確率データ）の一例

比較色：赤 5R5/12

500 lx 条件



類似性領域データの一例



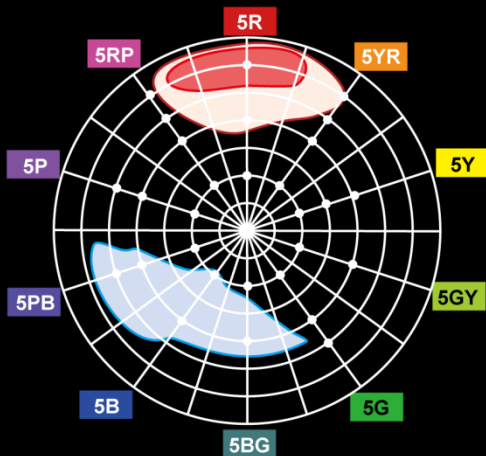
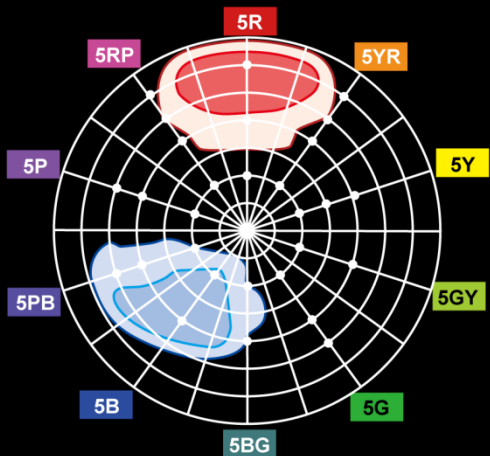
実験結果

高齢者・若齢者の領域: 5R5/12 (RED), 5B5/8 (Blue)

Photopic 500lx V5

Mesopic 3 lx V5

Old

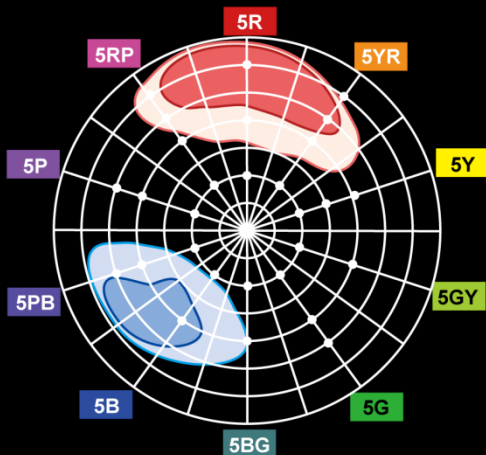
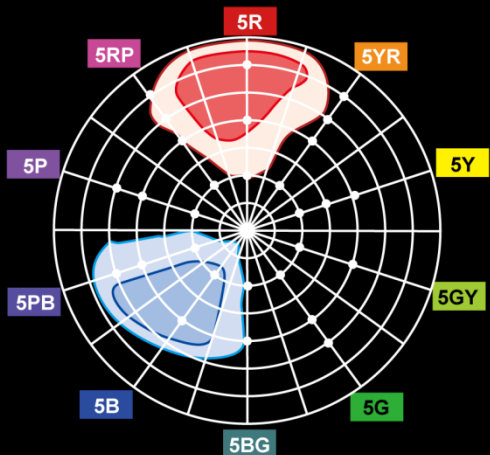


高齢者は若齢者より
彩度が高い方向へ領域
が広がっている。

Photopic 500lx V5

Mesopic 3 lx V5

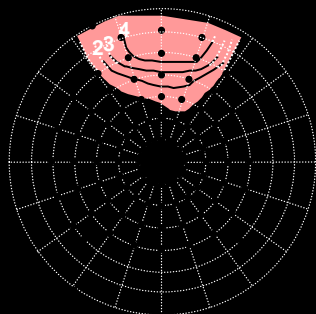
Young



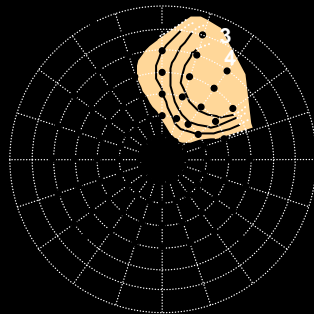
高・若とも、薄明視条件で
は、領域が広がっている。

基本色の類似性領域 1 (若年者、500 lx)

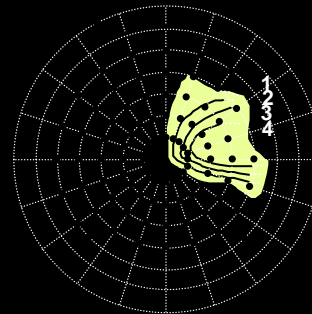
赤 (5R5/12)



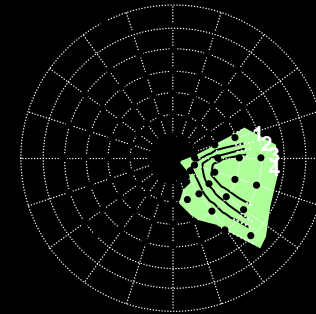
橙 (5YR5/10)



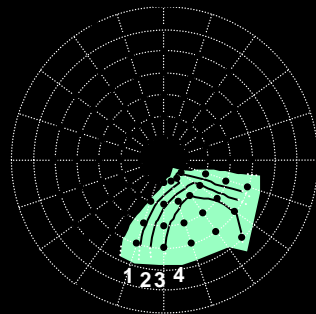
黄 (5Y5/6)



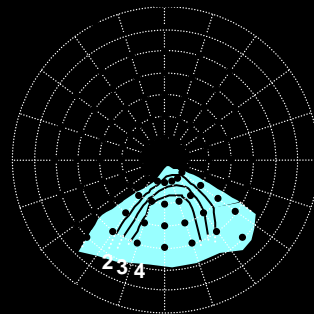
黄緑 (5GY5/8)



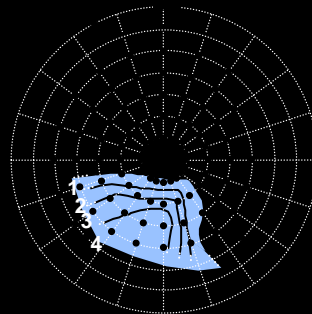
緑 (5G5/8)



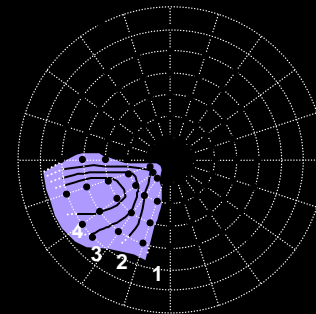
青緑 (5BG5/8)



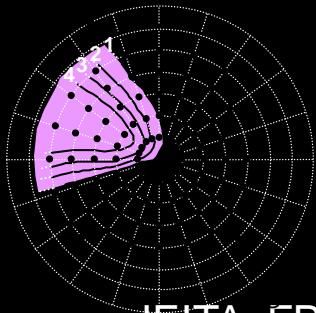
青 (5B5/8)



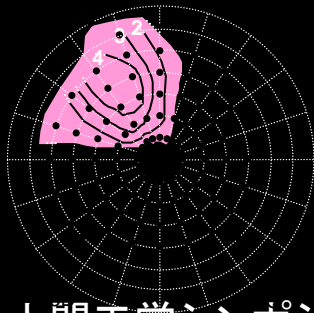
青紫 (5PB5/10)



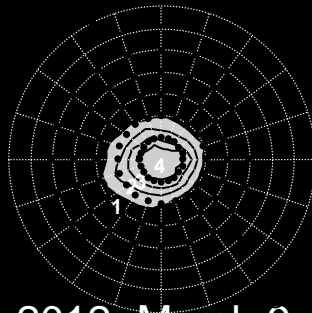
紫 (5P5/10)



赤紫 (5RP5/10)



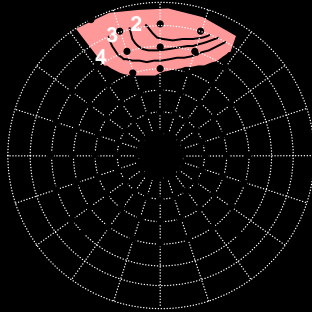
灰 (N5)



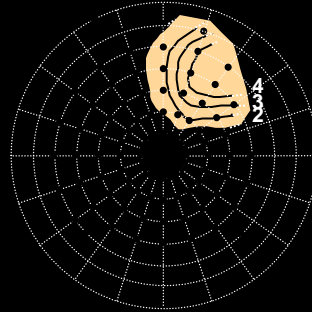
境界線：外から
10%→30%→50%→70%の順

基本色の類似性領域 2 (高齢者、500 lx)

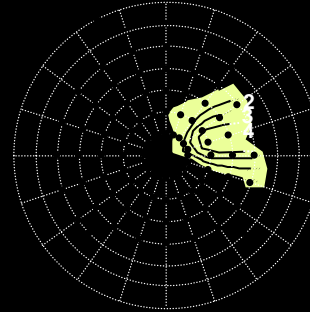
赤 (5R5/12)



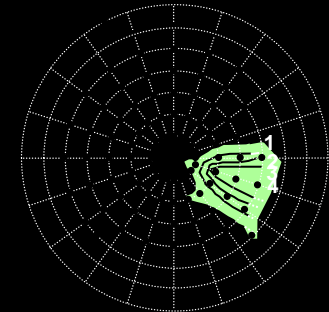
橙 (5YR5/10)



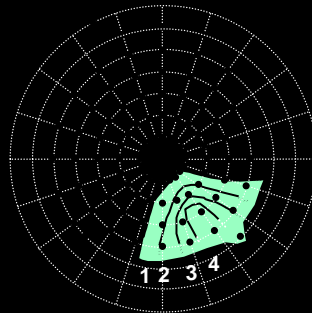
黄 (5Y5/6)



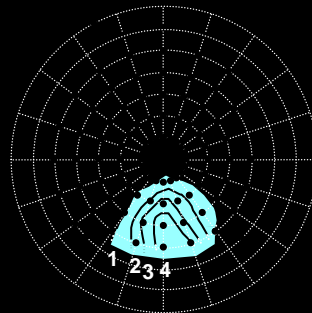
黄緑 (5GY5/8)



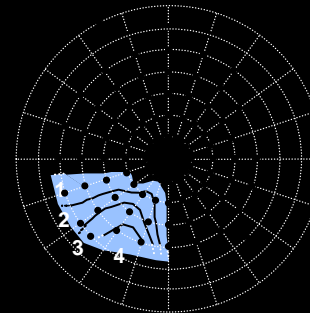
緑 (5G5/8)



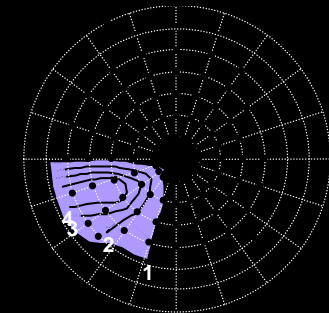
青緑 (5BG5/8)



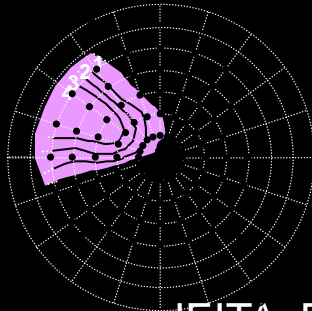
青 (5B5/8)



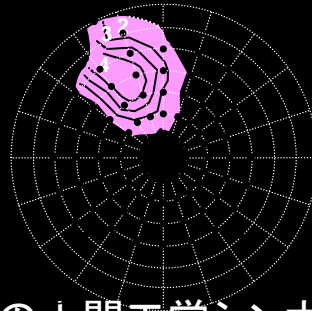
青紫 (5PB5/10)



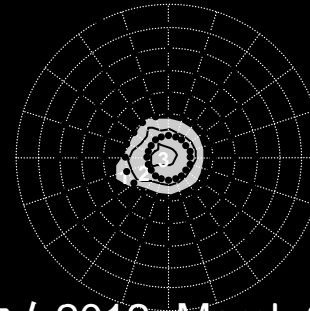
紫 (5P5/10)



赤紫 (5RP5/10)



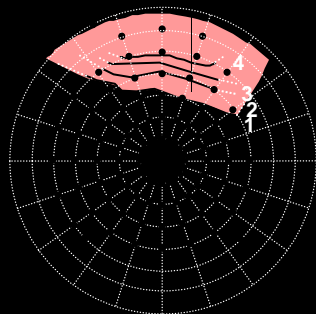
灰 (N5)



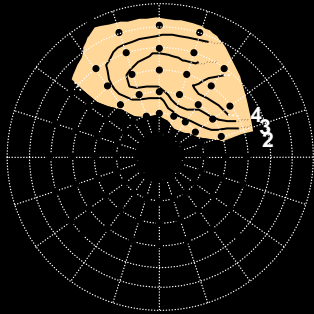
境界線：外から
10%→30%→50%→70%の順

基本色の類似性領域 3 (若年者、0.5 lx)

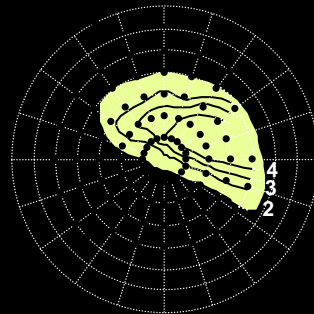
赤 (5R5/12)



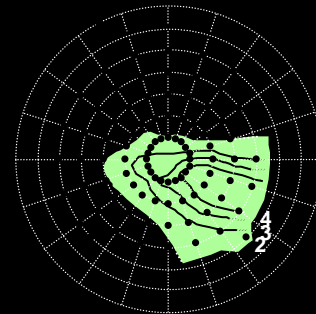
橙 (5YR5/10)



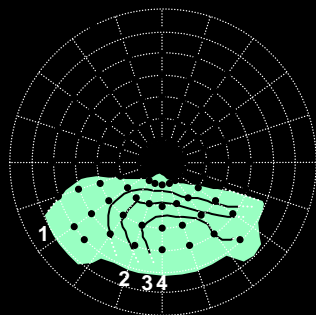
黄 (5Y5/6)



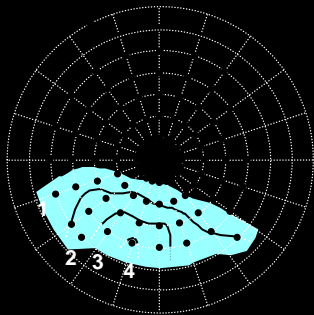
黄緑 (5GY5/8)



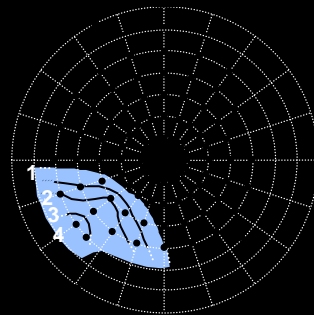
緑 (5G5/8)



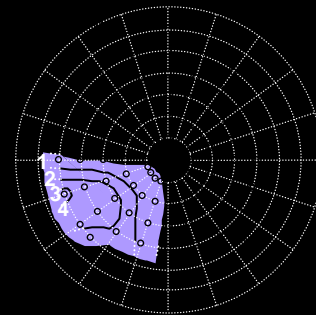
青緑 (5BG5/8)



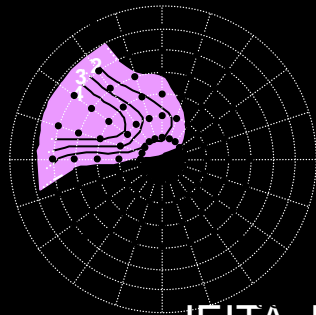
青 (5B5/8)



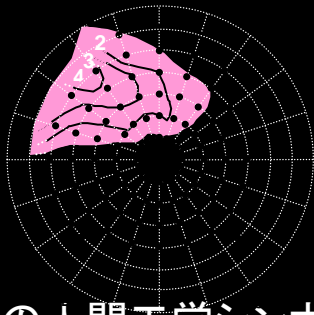
青紫 (5PB5/10)



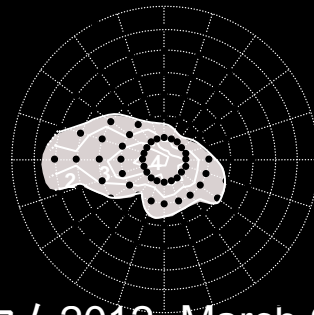
紫 (5P5/10)



赤紫 (5RP5/10)



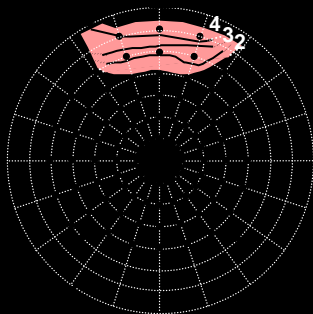
灰 (N5)



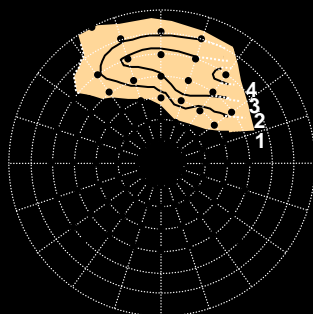
境界線：外から
10%→30%→50%→70%の順

基本色の類似性領域 4 (高齢者、0.5 lx)

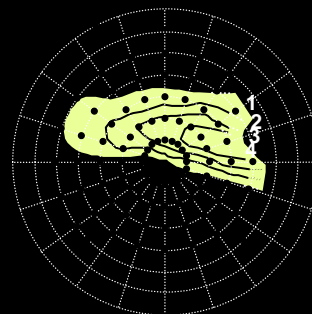
赤 (5R5/12)



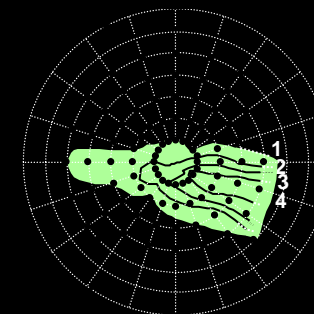
橙 (5YR5/10)



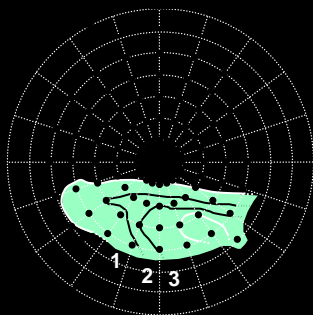
黄 (5Y5/6)



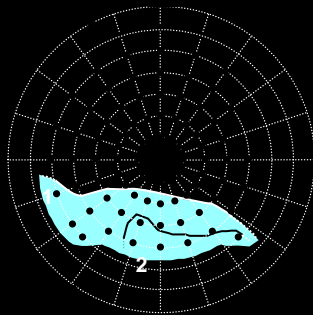
黄緑 (5GY5/8)



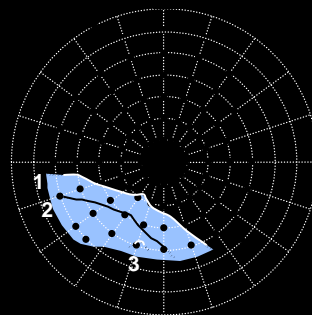
緑 (5G5/8)



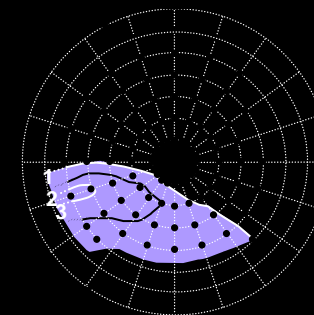
青緑 (5BG5/8)



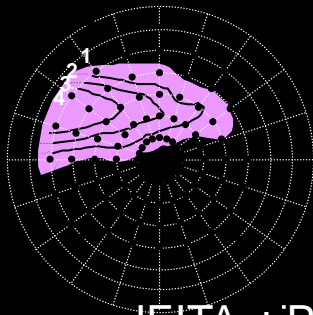
青 (5B5/8)



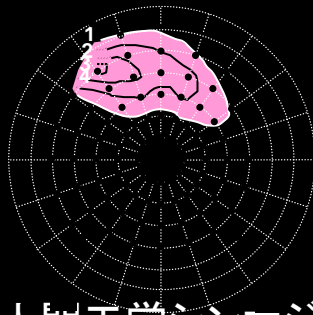
青紫 (5PB5/10)



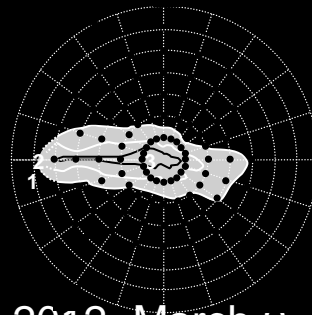
紫 (5P5/10)



赤紫 (5RP5/10)

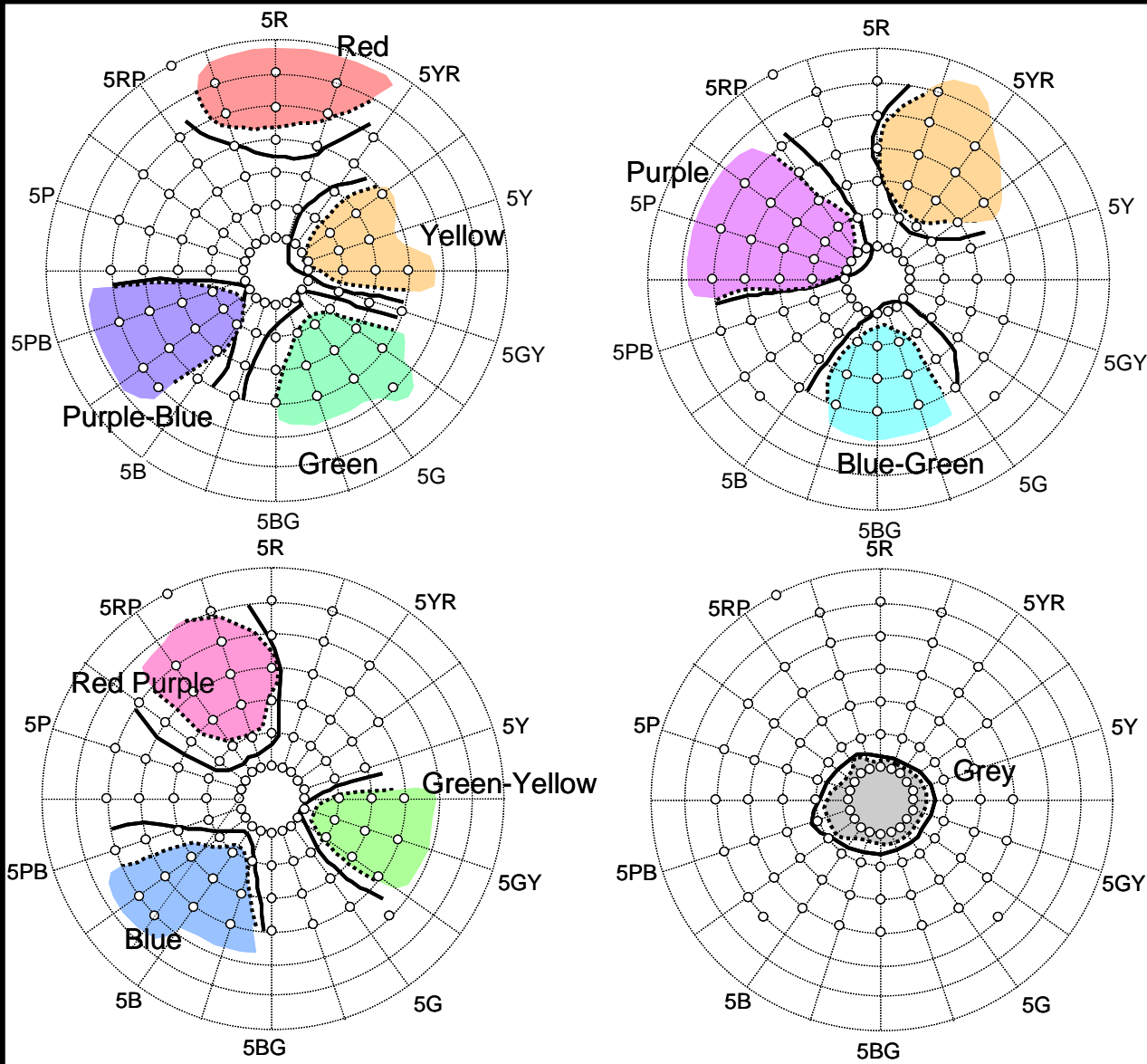


灰 (N5)

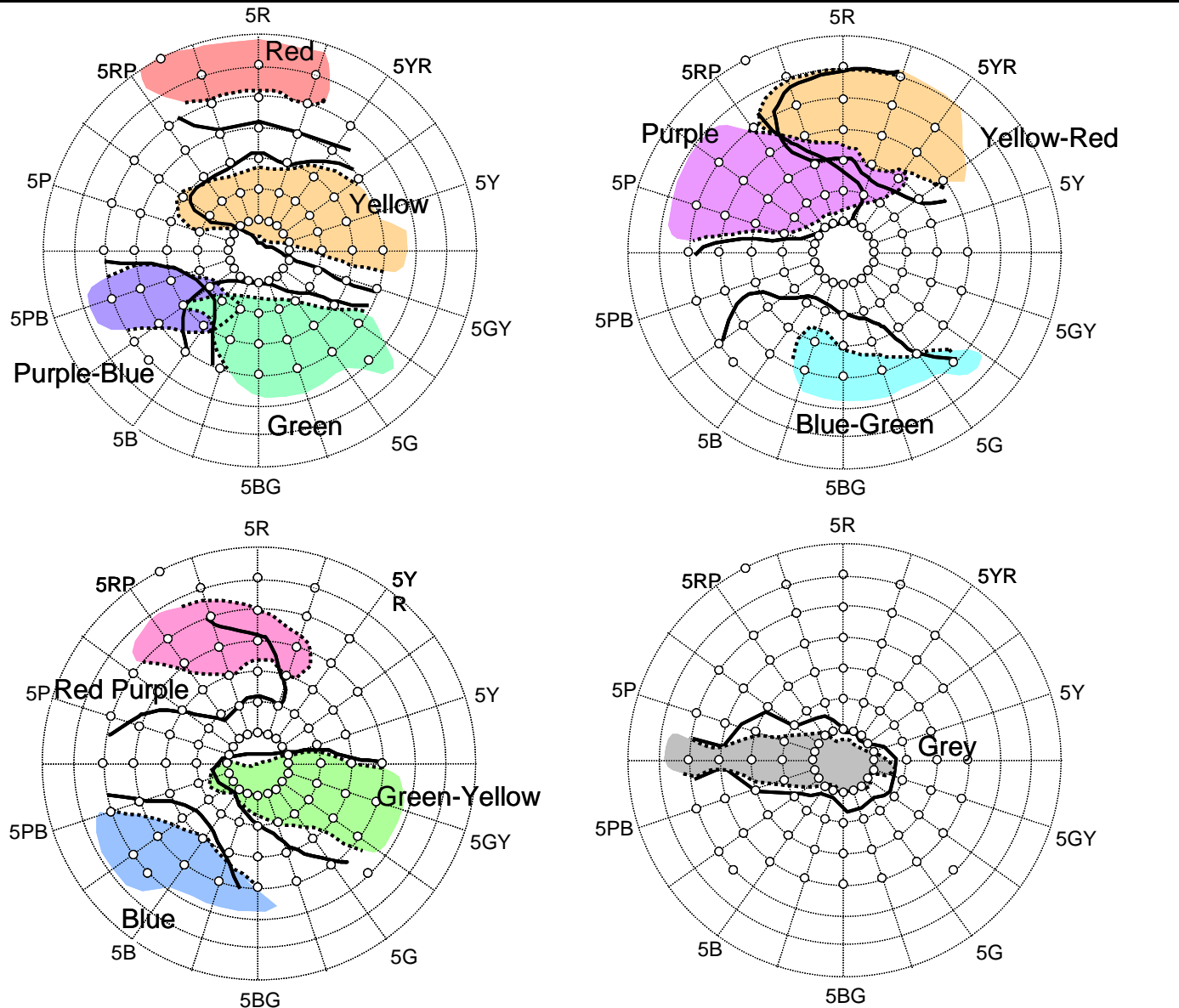


境界線：外から
10%→30%→50%→70%の順

明所視 500 lx 50%領域



薄明視 0.5 lx 50%領域

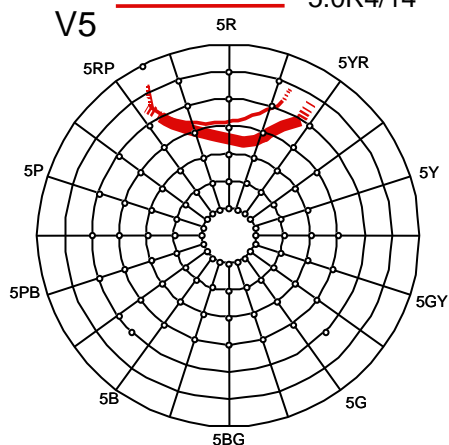


異なる比較色に対する類似領域

(若年者500 lx)

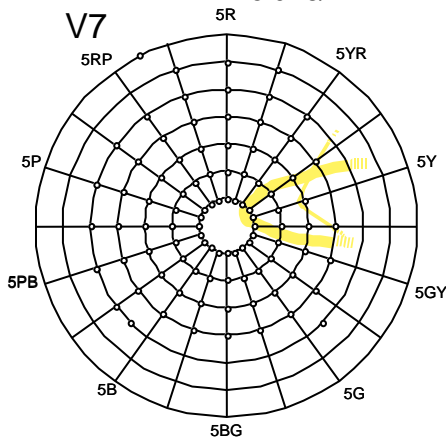
赤類似領域

5.0R5/12
5.0R4/14



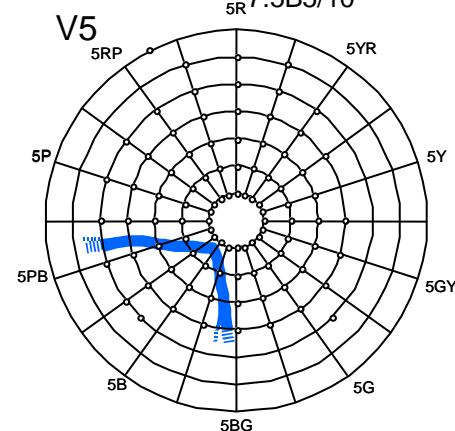
黄類似領域

5.0Y5/6
5.0Y8/12



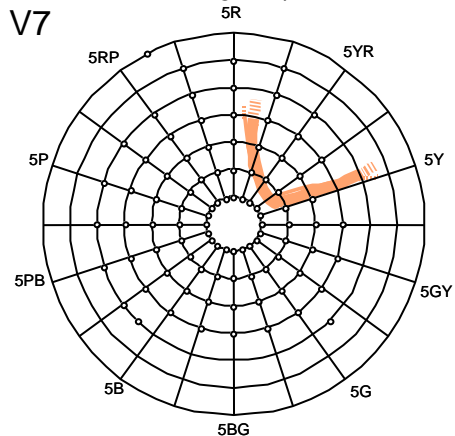
青類似領域

5.0B5/8
7.5B5/10



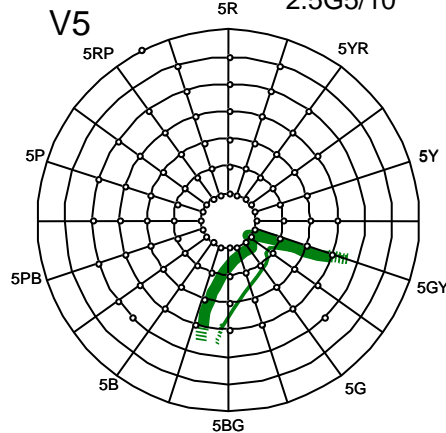
橙類似領域

5YR5/10
5YR7/14



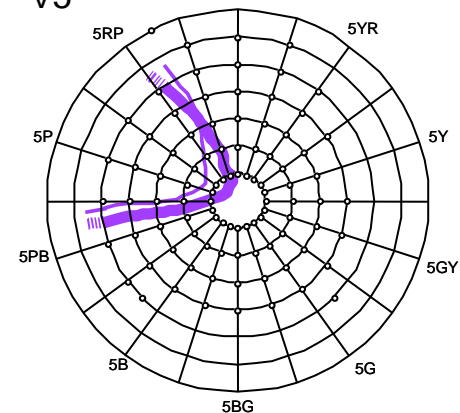
緑類似領域

5.0G5/8
2.5G5/10



紫類似領域

5.0P5/10
7.5P4/12



JIS S 0033:高齢者・障害者配慮設計指針—視覚表示物— 年齢を考慮した基本色領域に基づく色の組合せ方法

**識別しやすい色の組み合わせ方法に関する
設計指針（年齢・照度による差を考慮）**



期待される効果：
案内板、地図等、視覚表示物の色彩設計に活用し、高齢者でも見やすい公共サインが作成できる。

参考： 高齢者・障害者配慮設計指針－視覚表示物－

- ・ 年代別輝度の求め方と光の評価方法 (JIS S 0031:2003)
- ・ 日本語文字の最小可読文字サイズ推定方法 (JIS S 0032:2003)

題名：高齢者・障害者配慮設計指針—視覚表示物— 基本色領域と色の組み合わせ方法

構成：

序文

1. 適用範囲
2. 引用規格
3. 定義
4. 基本色領域
5. 基本色の識別度と色の組合せ方法
6. その他

附属書 1 (参考) 三属性による色の表示方法

附属書 2 (参考) 色の組合せの例

■ 反射物体の視覚表示物の色の設計

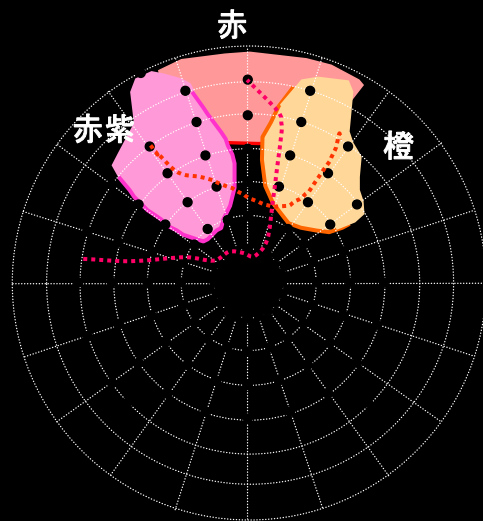
地図、路線図、公共の案内板、表示板、
製品ラベル等、
(色彩を用いる視覚表示物一般の設計)

- ※ 自発光ディスプレイ、液晶ディスプレイの色彩設計にも拡張可能。
- ・ ナビゲーションパネル、
 - ・ 携帯電話の画面、
 - ・ 家電操作パネル盤の設計、など。

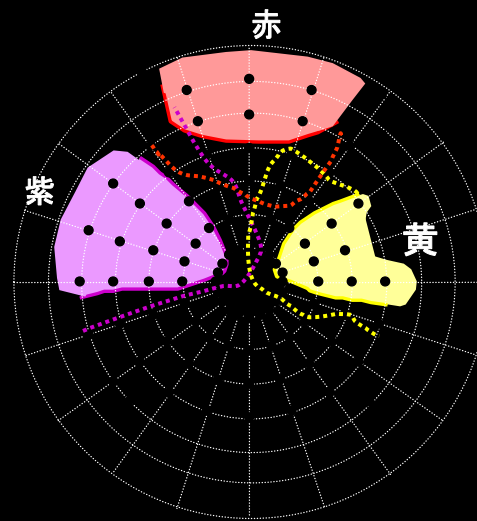
色の組み合わせの例（1）若齢者

若年者500lx: 赤 明度5

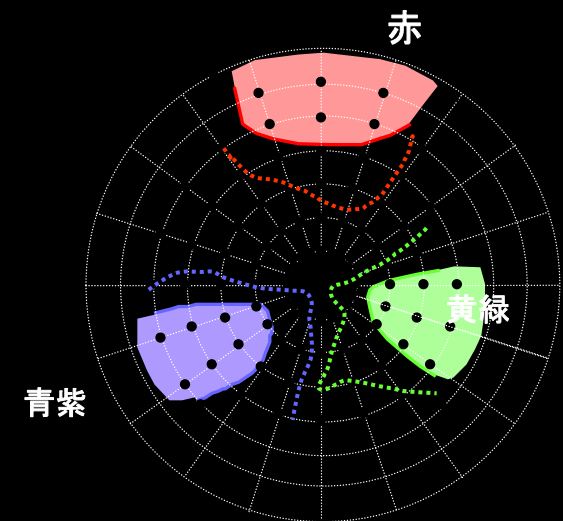
混同しやすい色の組み合わせ
赤—橙 or 赤—赤紫
(50%領域重畳、10%領域重畳)



識別しやすい色の組み合わせ
赤—黄 or 赤—紫
(50%領域非重畳、10%領域重畳)



非常に識別しやすい色の組み合わせ
赤—黄緑 or 赤—青紫 他
(50%領域非重畳、10%領域非重畳)



付表1：若年者、500 lx条件における基本色の組み合わせ表

- 識別しやすい色の組合せ
- ◎ 非常に識別しやすい色の組合せ

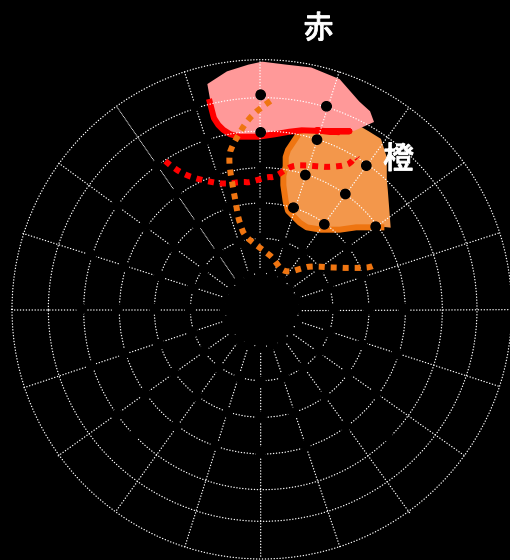
	赤	橙	黄	黄緑	緑	青緑	青	青紫	紫	赤紫	灰	白	黒
赤			○	◎	◎	◎	◎	◎	○		◎	◎	◎
橙				○	◎	◎	◎	◎	○	○	○	◎	○
黄					○	○	◎	◎	○	○		○	○
黄緑						○	○	◎	◎	◎		○	○
緑							○	○	◎	◎	○	○	○
青緑								○	◎	◎		○	○
青									○	◎	○	○	○
青紫									○	◎	○	○	○
紫												○	○
赤紫											○	○	◎
灰												○	○
白													◎
黒													

色の組み合わせの例（2）高齢者

高齢者500lx 赤; 明度5

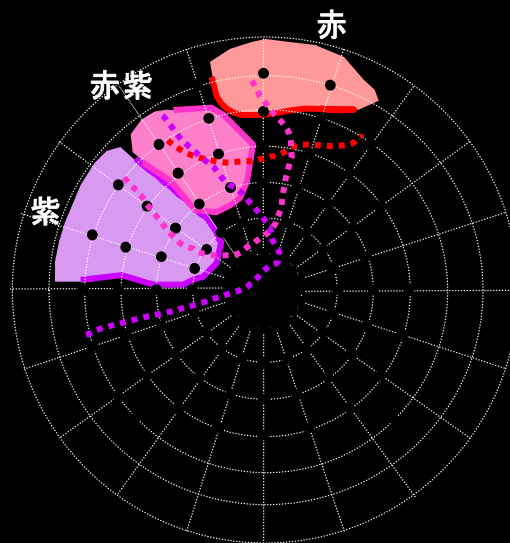
混同しやすい色の組み合わせ
赤—橙

(50%領域重畳、10%領域重畳)



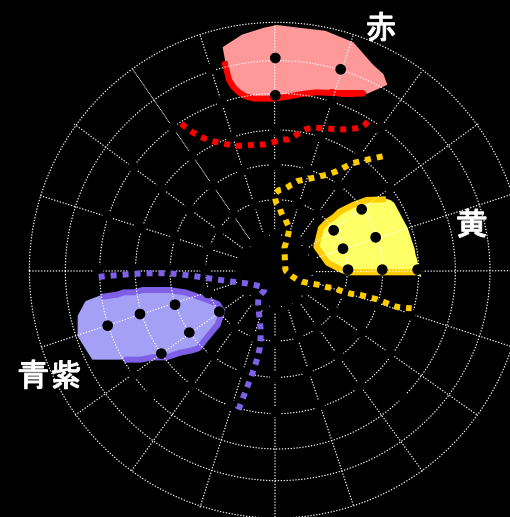
識別しやすい色の組み合わせ
赤—紫 or 赤—紫

(50%領域非重畳、10%領域重畳)



非常に識別しやすい色の組み合わせ
赤—黄 or 赤—青紫 他

(50%領域非重畳、10%領域非重畳)



付表2: 高齢者、500 lx条件における基本色の組み合わせ表

- 識別しやすい色の組合せ
- ◎ 非常に識別しやすい色の組合せ

	赤	橙	黄	黄緑	緑	青緑	青	青紫	紫	赤紫	灰	白	黒
赤			◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	◎	◎	◎
橙			○	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	○	◎	◎
黄					○	◎	◎	◎	○	○	○	◎	○
黄緑					○	○	◎	◎	◎	◎	○	○	○
緑							○	○	◎	◎	○	◎	○
青緑								○	◎	◎	○	○	○
青									○	◎	○	◎	○
青紫										○	◎	◎	○
紫											○	◎	○
赤紫											○	○	◎
灰												○	○
白													◎
黒													

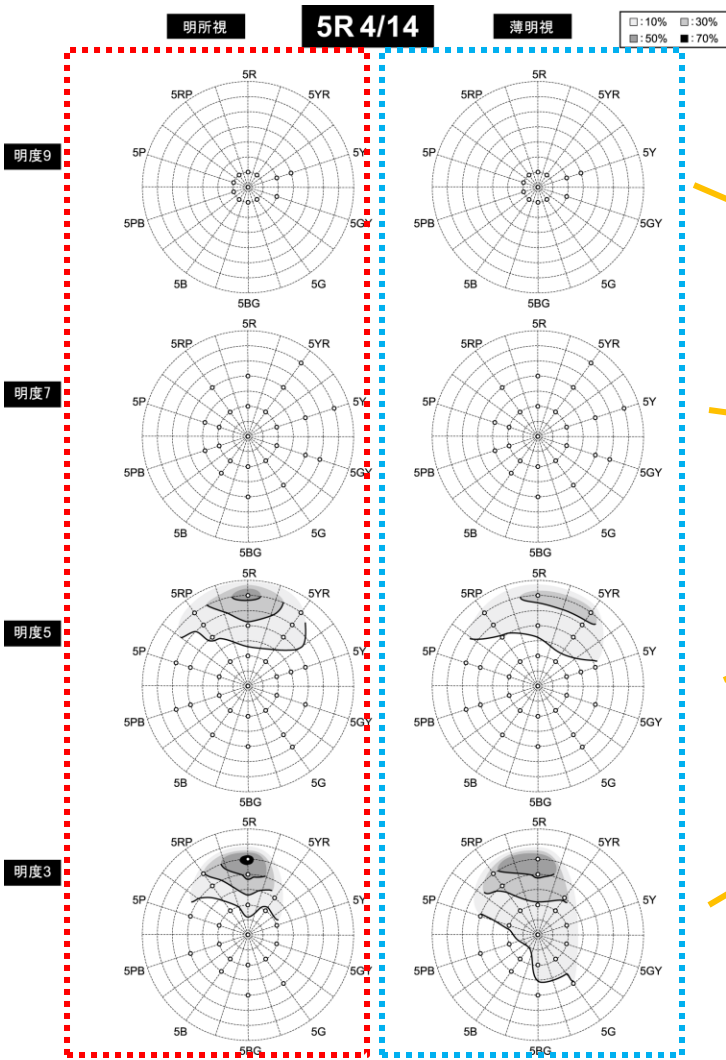
関連の規格・実験について:

JISTR S 0005:2010 ロービジョンの基本色領域データ集

色覚障害者の色の類似領域(計測中)

明所視

薄明視



9



明度



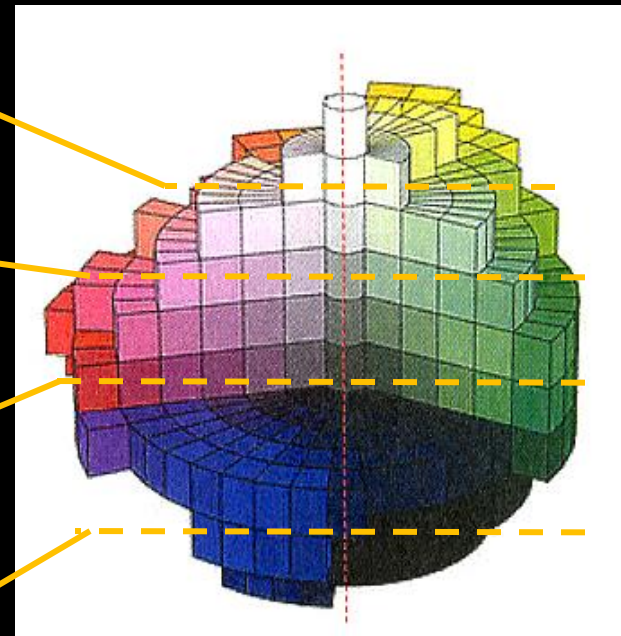
3

明度9

明度7

明度5

明度3



国際標準化の動向

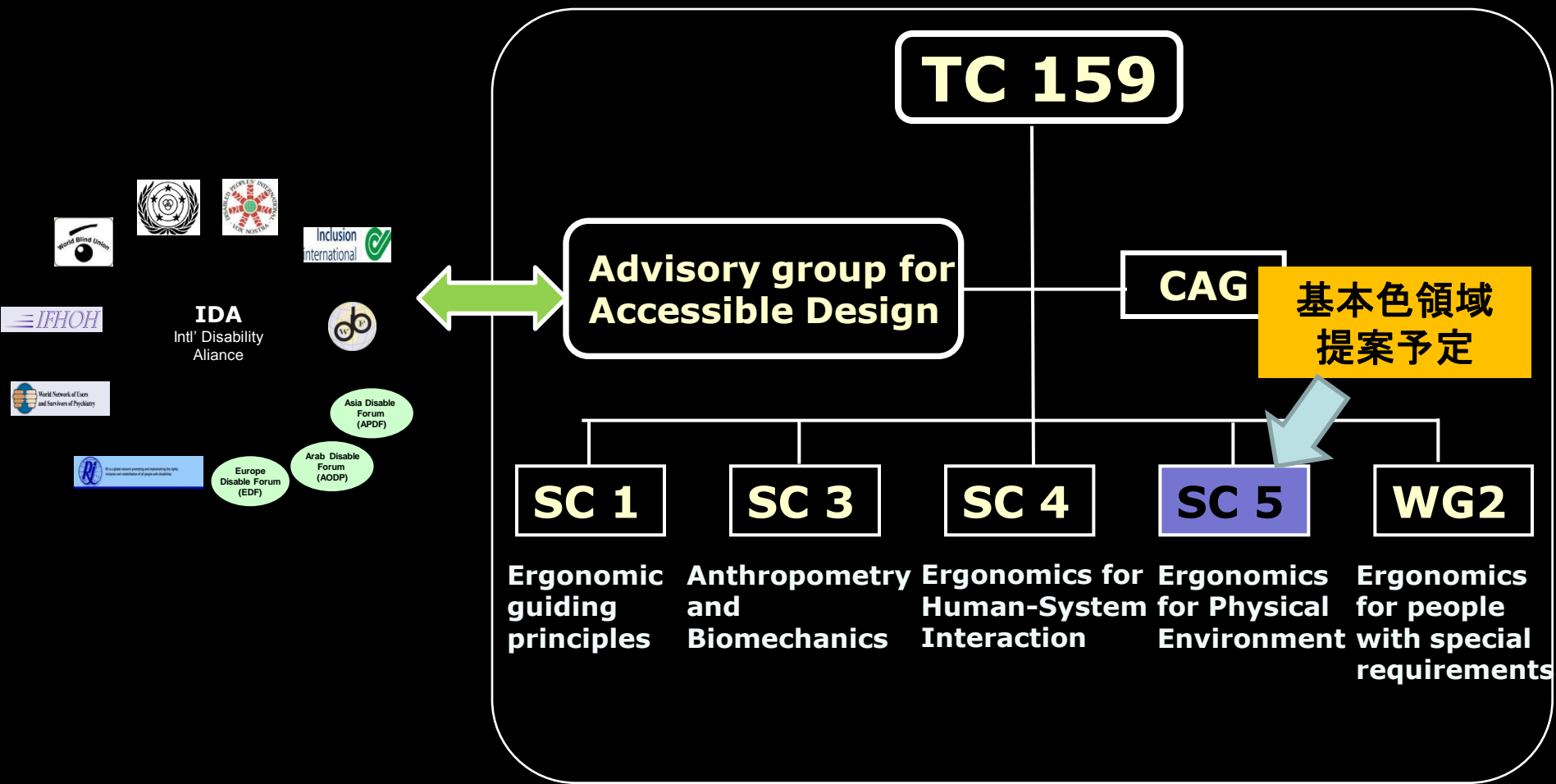
- TR22411: 高齢者及び障害者のニーズに対処するための製品及びサービスに対するISO/IECガイド71の適用に関する人間工学的データ及び指針

第2版準備中。ガイド71の改定が決定し、それにともない第2版は内容・構成が大きく変わることになった。また新しいデータ(ロービジョンなど)追加予定
高齢者の基本色領域は第1版に掲載済

- TC159 “Ergonomics” SC5で高齢者・若齢者の基本色領域を個別規格として提案予定

- CIE(国際照明委員会)のガイドライン
(CIE Guide to increasing accessibility in light and lighting)にも基本色領域の高齢者データの一部掲載

TC 159 "Ergonomics" and Advisory Group for Accessible Design (AGAD)

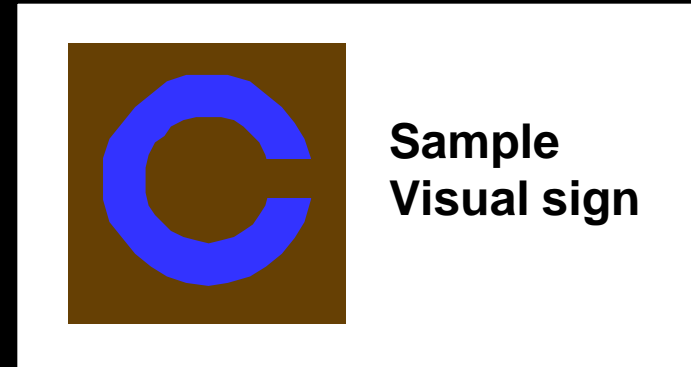
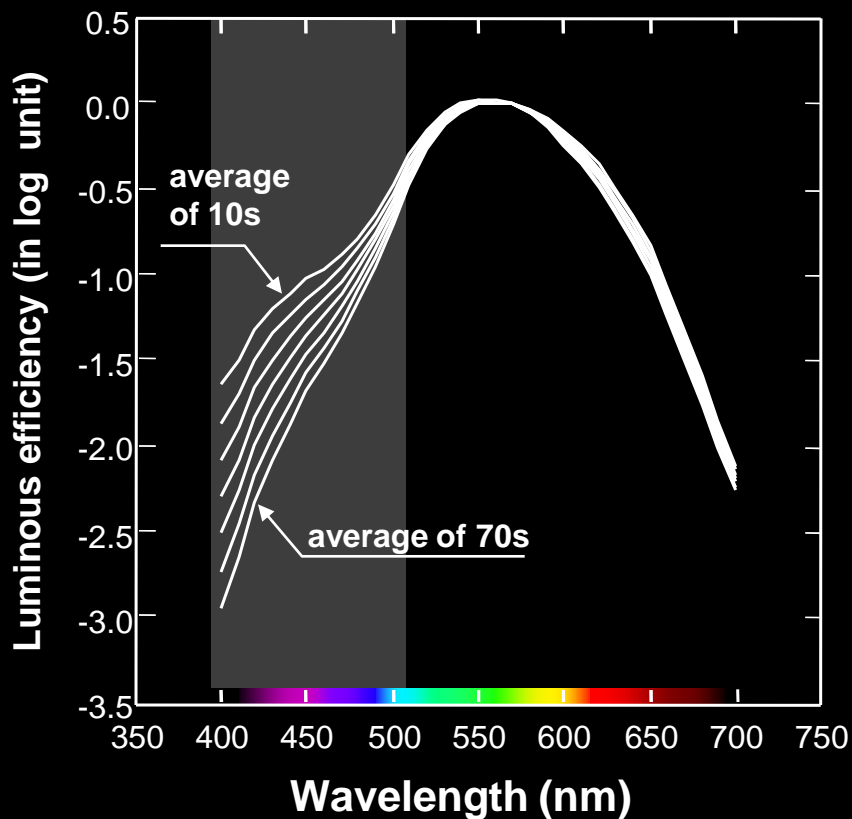


Work items in TC159 (2007-)

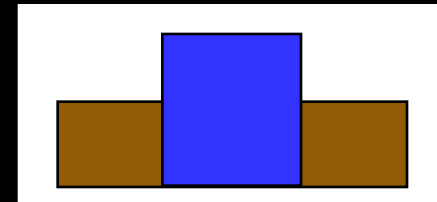
	Title	TC	Status
1	Marking tactile dots on consumer products	TC159/SC4/WG10	DIS (approved)
2	Auditory signals	TC/159/SC5/WG5	DIS (approved)
3	Sound pressure level of auditory signals	TC/159/SC5/WG5	DIS (in voting)
4	Age-related luminance contrast * *	TC/159/SC5/WG5	DIS (in voting)
5	Packaging and receptacles	TC122/WG9	DIS (in voting)

* JIS S 0031:2004 年代別相対輝度の求め方及び光の評価方法

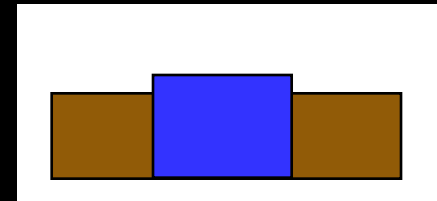
Age-related visual sensitivity change



Contrast for the observer at 10 years old

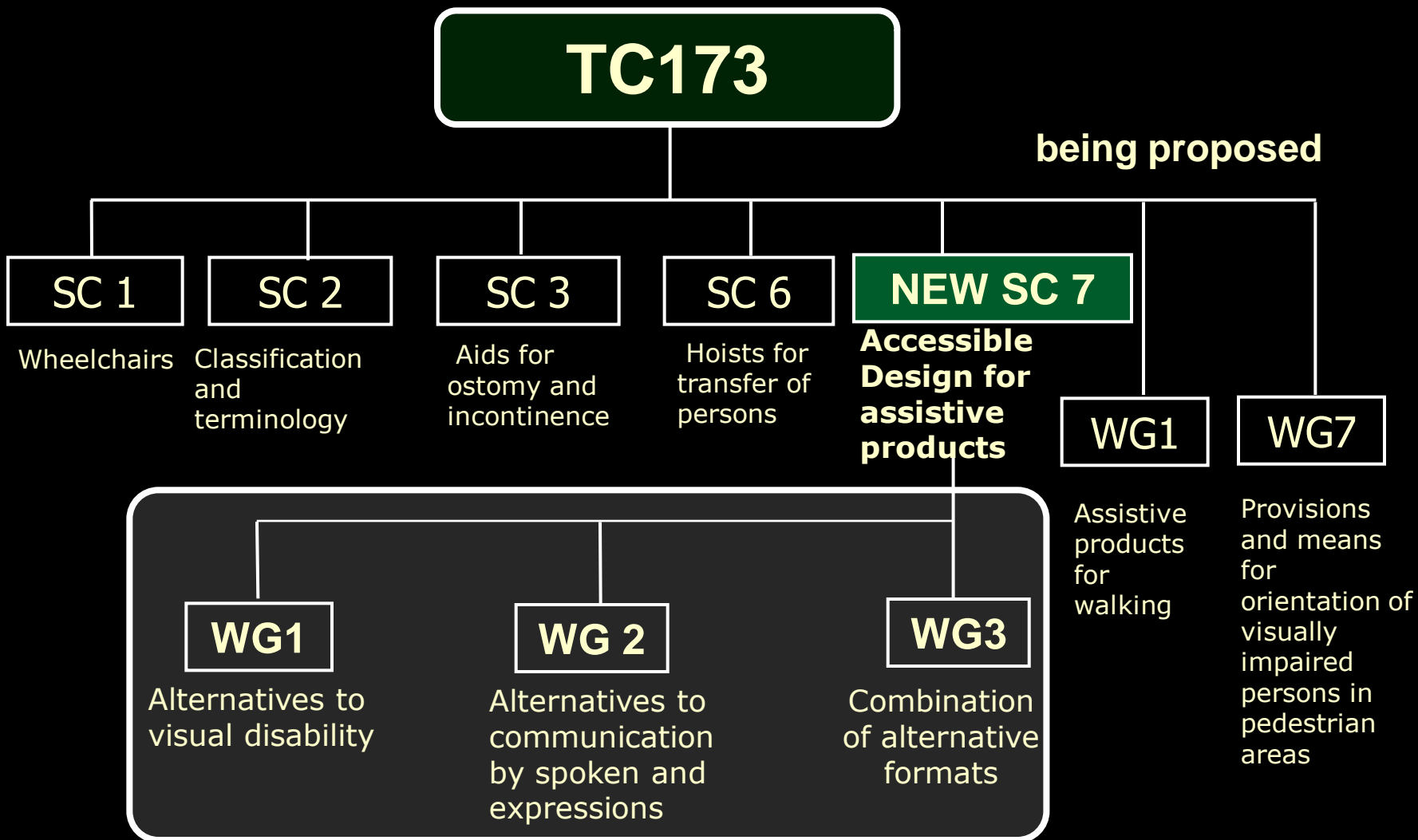


Contrast for the observer at 70 years old



TC173 "Assistive products for persons with disabilities"

And a new SC for accessible design



New work item proposal (in preparation)

	Title	TC/SC
1	Using methods of Braille sign - Public facility	TC173/new SC
2	Using methods of Braille sign – Consumer products	TC173/new SC
3	Methods of displaying tactile guide maps	TC173/new SC
4	Shape, color, and arrangement of toilet operation equipment and appliance in public rest room	TC173/new SC
5	Design principles of pictorial symbols for communication support	TC173/new SC
6	Accessible meeting	TC173/new SC
7	Acoustic signals in public area	TC173/new SC