

# デジタル映像コンテンツへの情報埋め込みを用いたイメージセンサ可視光通信における映像品質と通信品質の評価 Evaluation of the video quality and communication quality in digital signage VLC using information embedding

○佐藤 翔<sup>+</sup>, 岡田 啓<sup>+</sup>, 山里 敬也<sup>+</sup>, 和田 忠浩<sup>+</sup>, 小林健太郎<sup>+</sup>, 片山 正昭<sup>+</sup>  
<sup>+</sup>名古屋大学, <sup>+</sup>静岡大学, E-mail : sato@katayama.nuee.nagoya-u.ac.jp



## 背景と目的

**デジタル映像コンテンツ**  
 : デジタルサイネージの普及に伴いあらゆる場所でコンテンツ発信

**+**

**イメージセンサ可視光通信**  
 : カメラ付携帯端末普及に伴い多くの人が受信デバイスを保有

**追加装置なく通信実現**

**カメラを向けるだけで各デジタルサイネージを識別可能**

**デジタルサイネージ上の位置情報を利用可能**

**アプリケーション例: 拡張現実マーカ配信**



**その他のアプリケーション例**  
 : 災害時避難誘導, 翻訳コンテンツ配信

**要件:**

**映像コンテンツ(視覚情報)へ影響を与えない可視光通信の実現**

**視覚情報への影響を考慮した通信品質評価が必要**

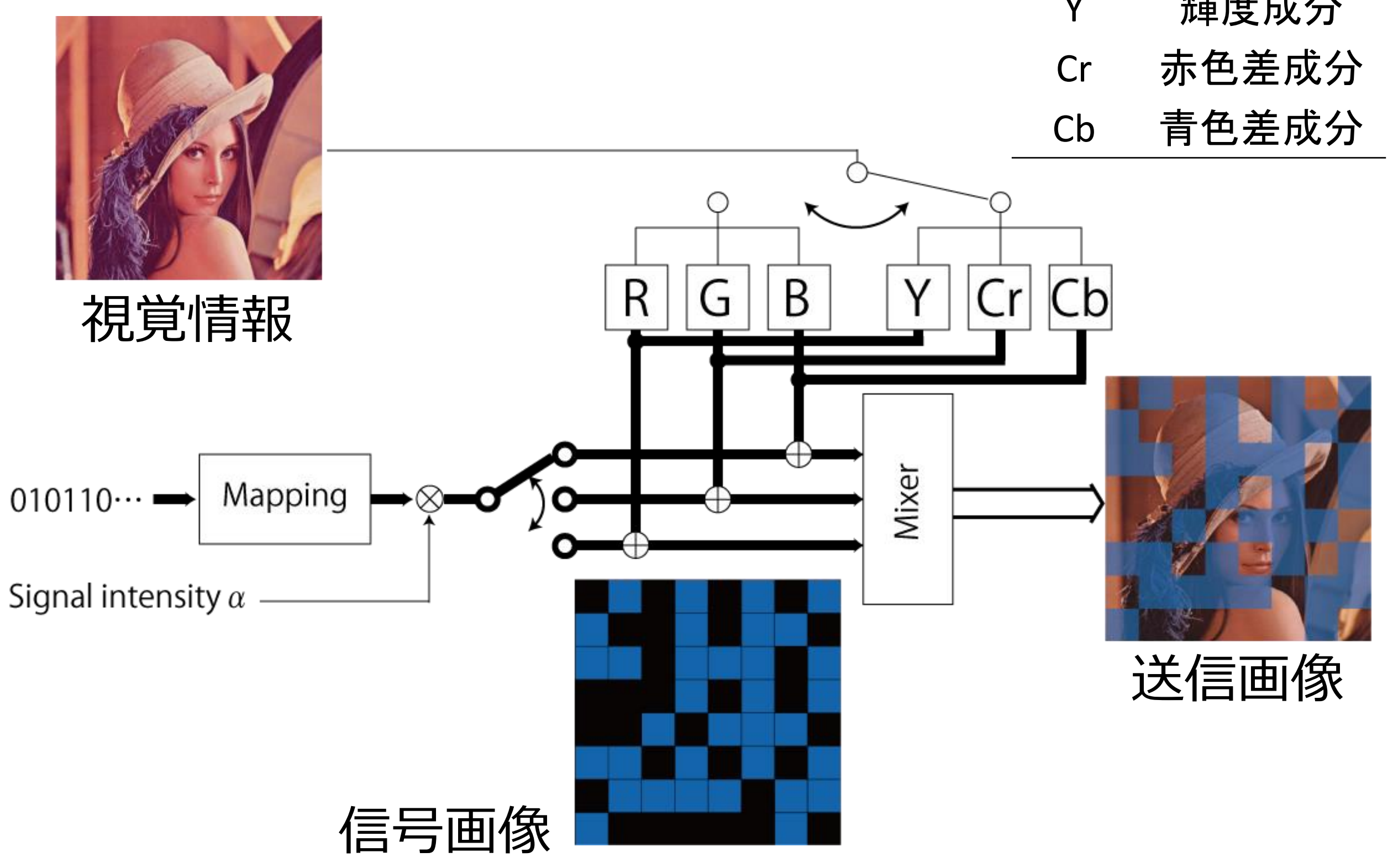
**目的:**

**視覚情報への影響を主観評価にて定量化  
 視覚情報の品質に対する通信品質の評価**

## 通信方式

### データ情報の埋込

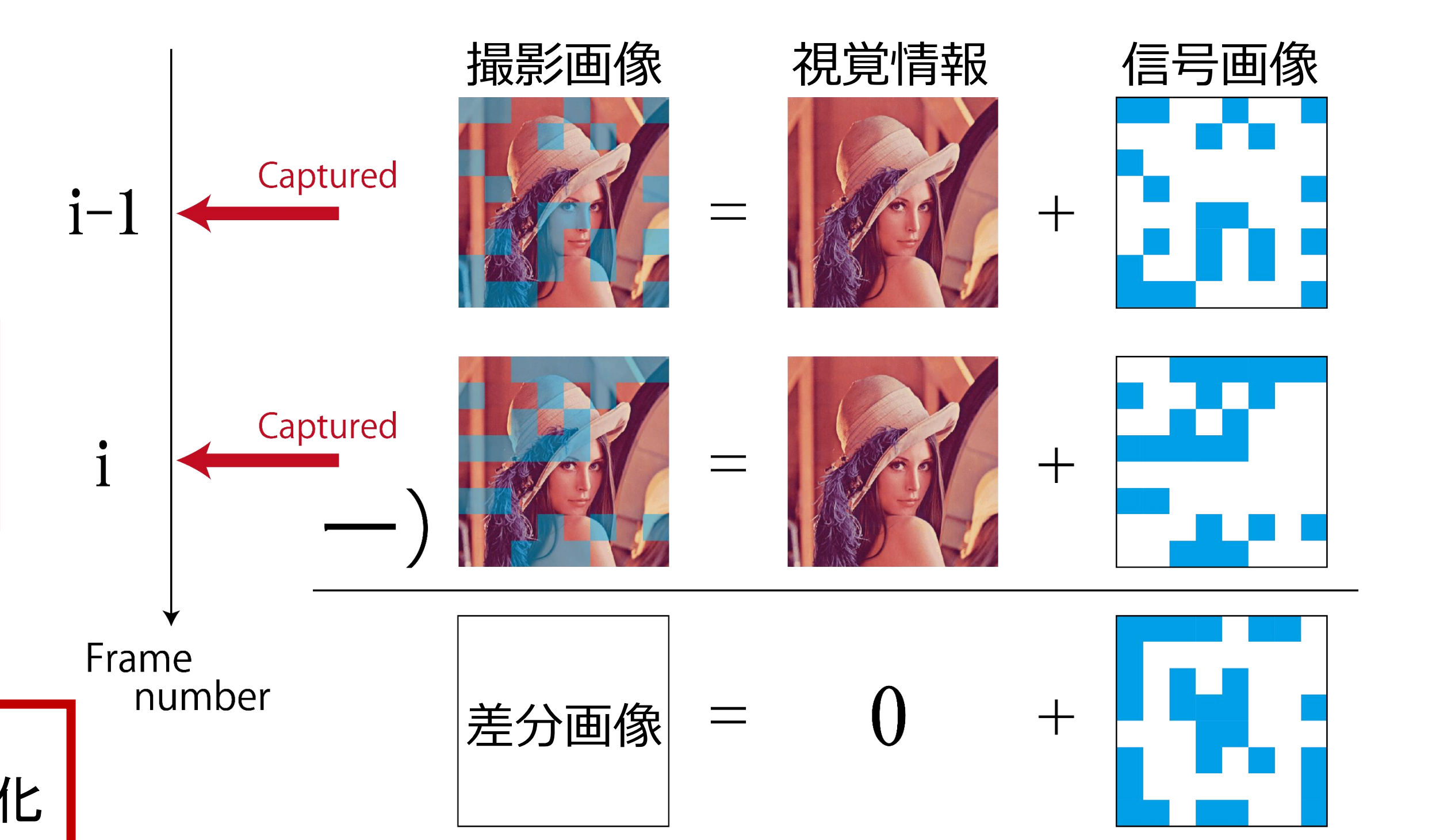
- データ情報に対応する信号画像を生成
- 信号強度  $\alpha$  によりスケールした後視覚情報の特定の色成分へ加算



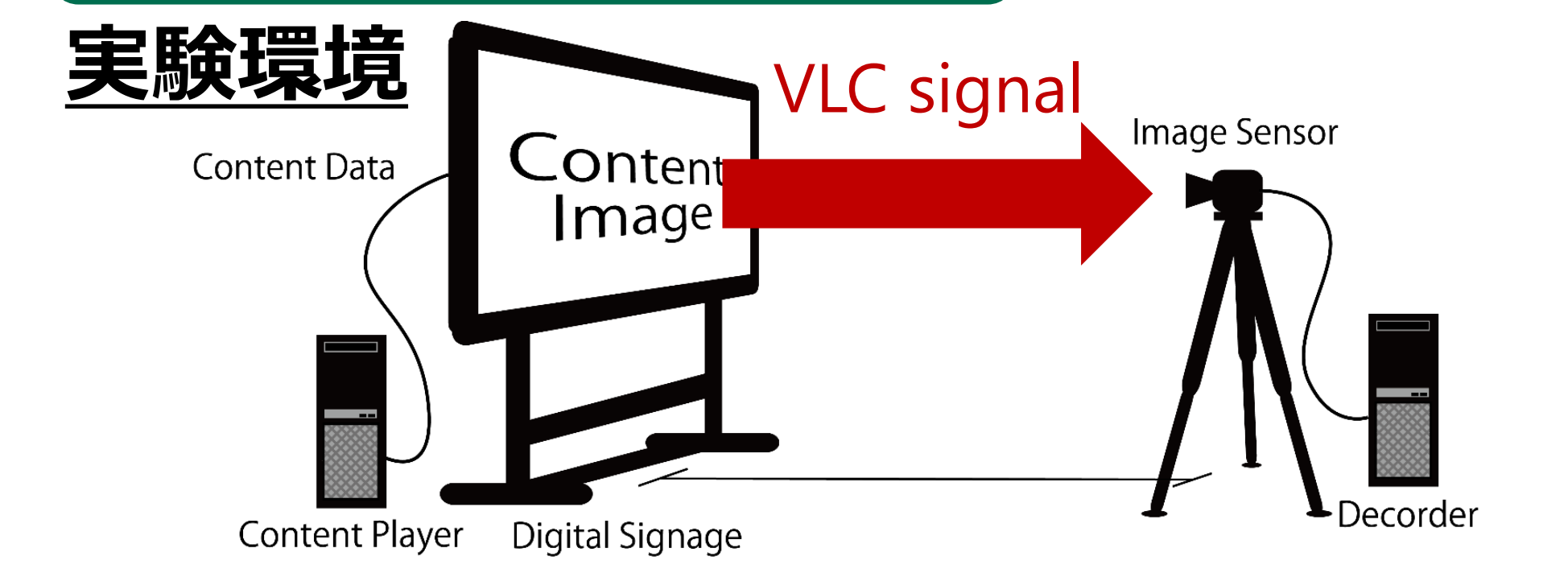
- R 赤成分
- G 緑成分
- B 青成分
- Y 輝度成分
- Cr 赤色差成分
- Cb 青色差成分

### データ情報の抽出

- 連続する撮影画像の差分画像を生成
- 視覚情報が静止画像の場合視覚情報の影響を非参照のまま除去可能

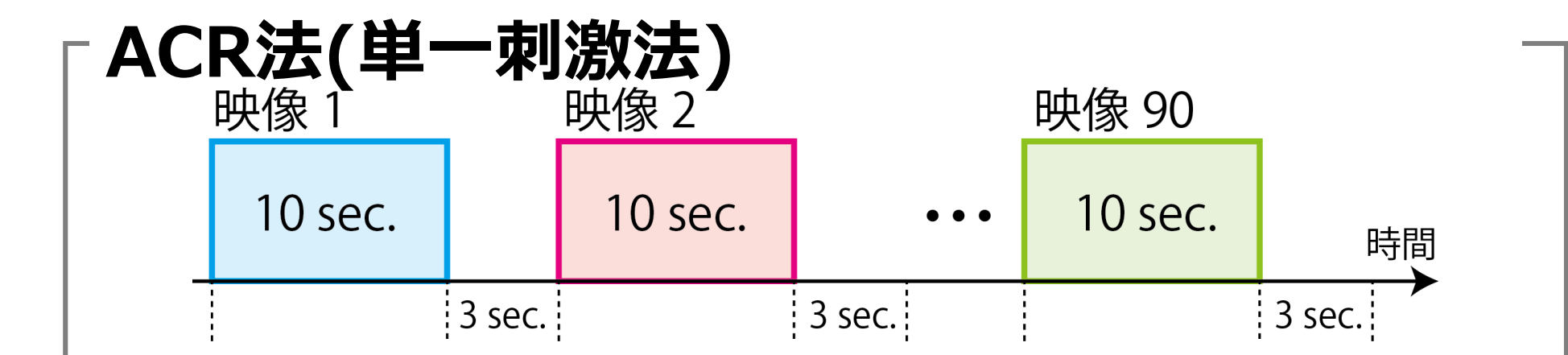


## 品質評価実験



### 実験諸元

視覚情報品質評価実験	
評価方式	ACR法 [1]
評価者	男性: 23名 女性: 13名 (19-24歳)



視覚情報品質を 評点平均(MOS)で定量化	評点	評定語
✓ 五段階尺度による絶対評価	5	非常に良い
	4	良い
	3	普通
	2	悪い
	1	非常に悪い

### 通信品質評価実験

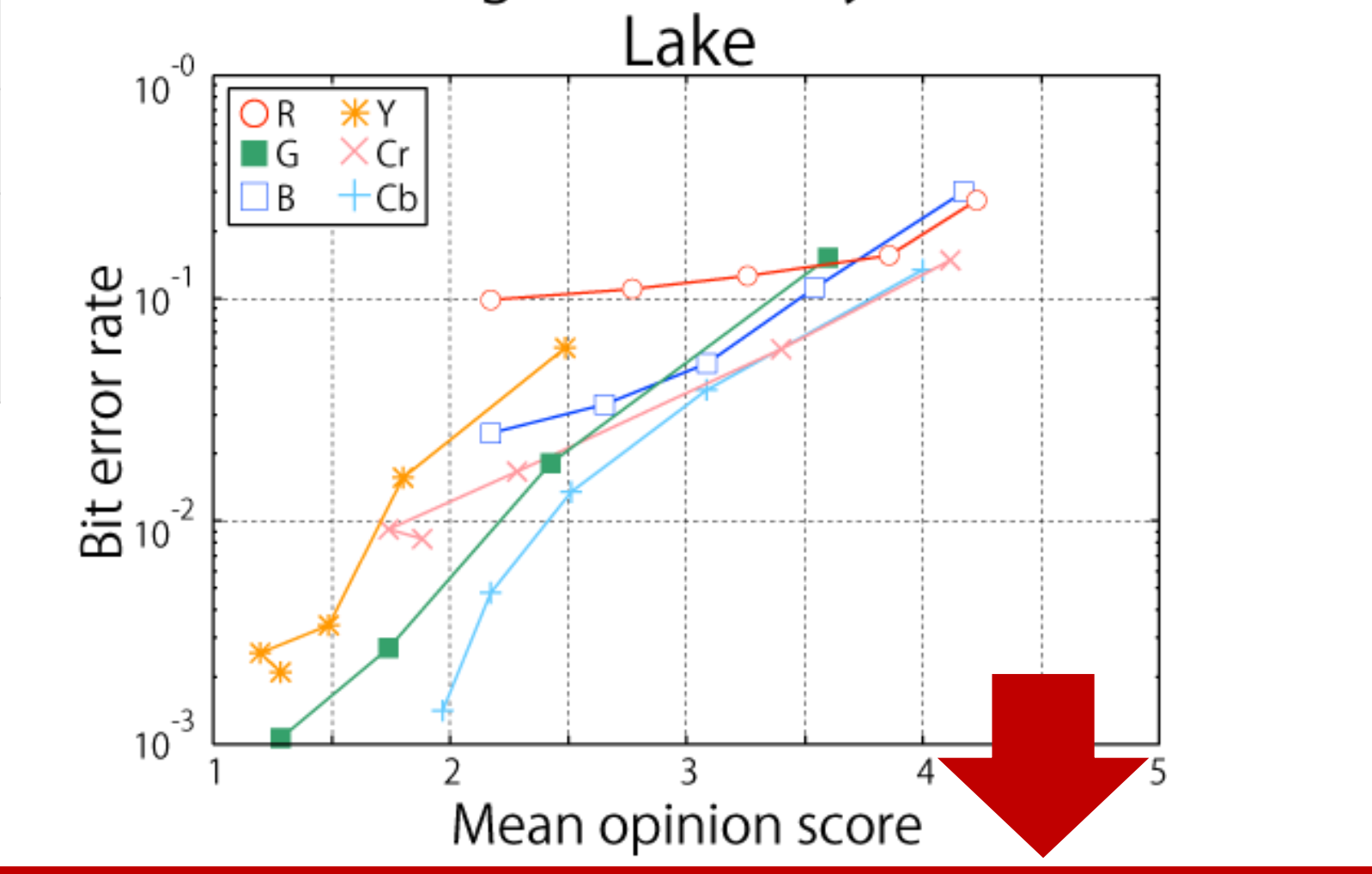
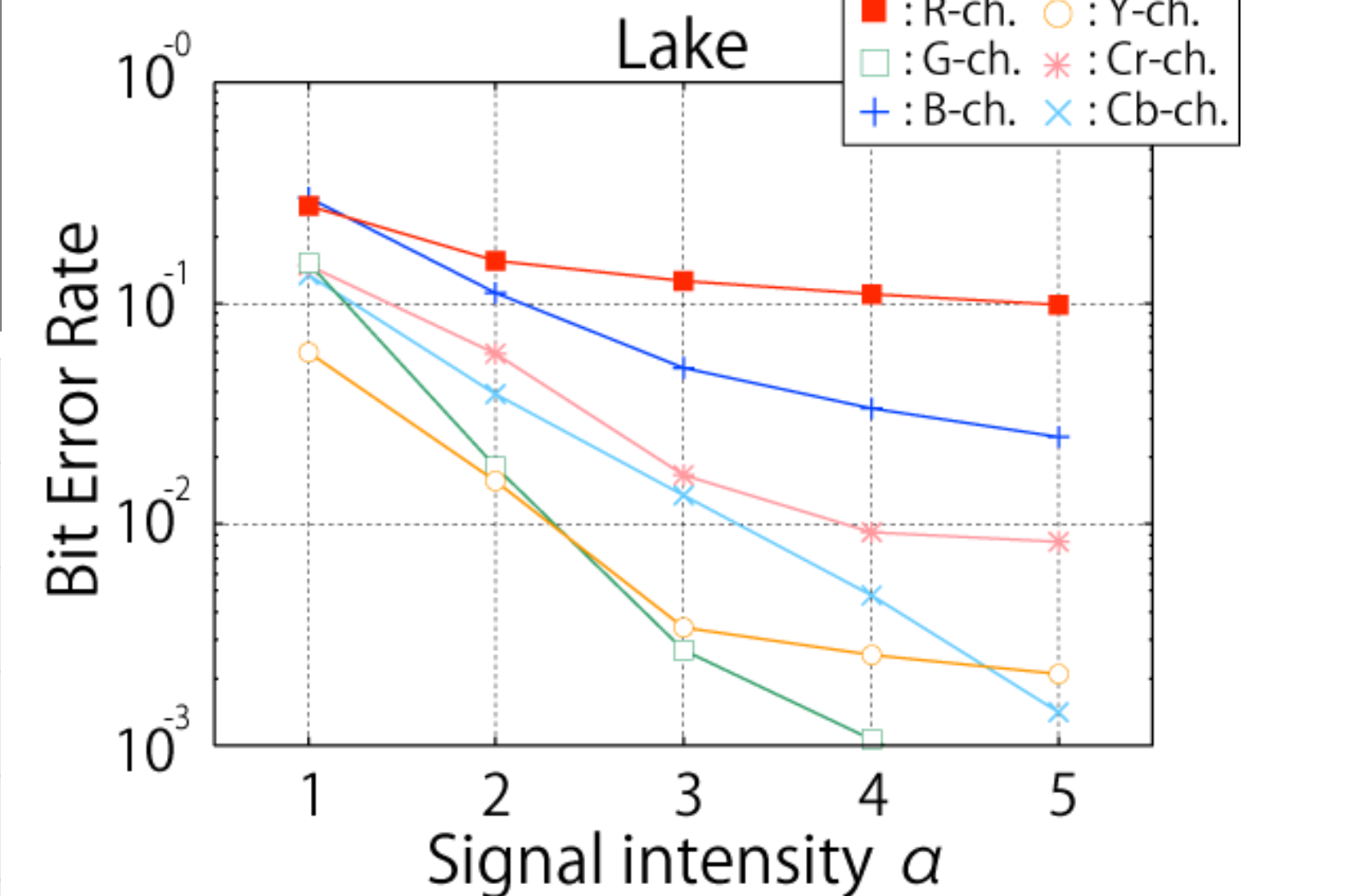
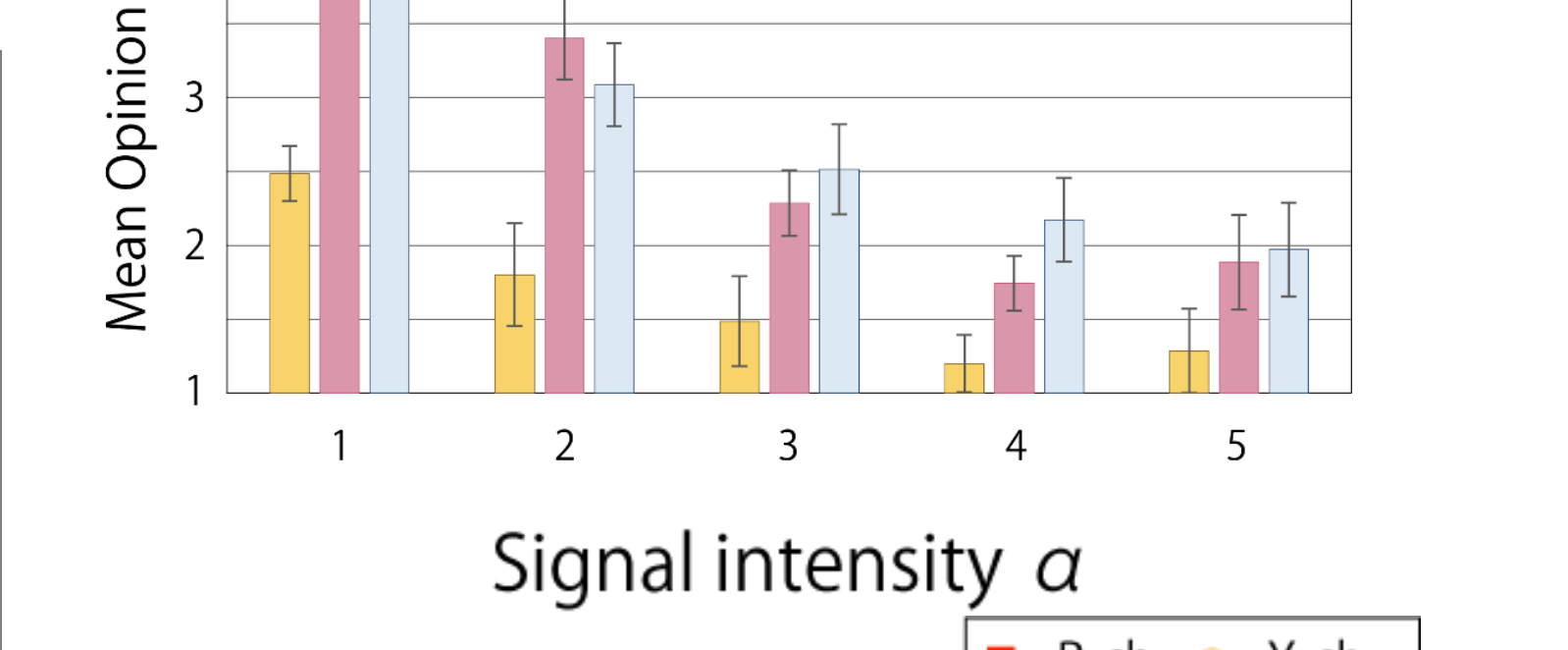
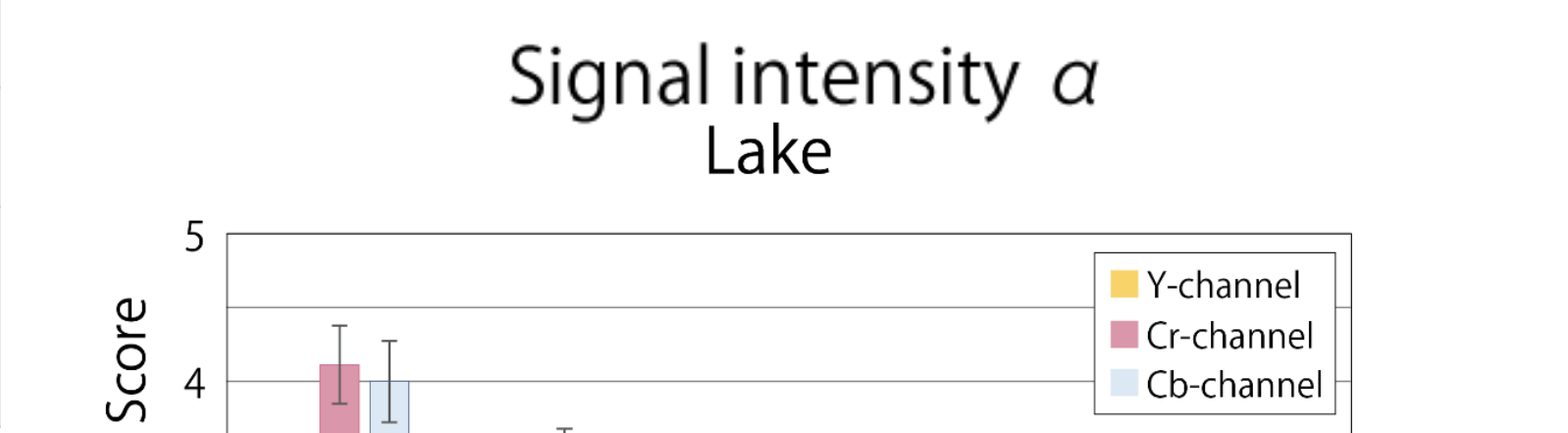
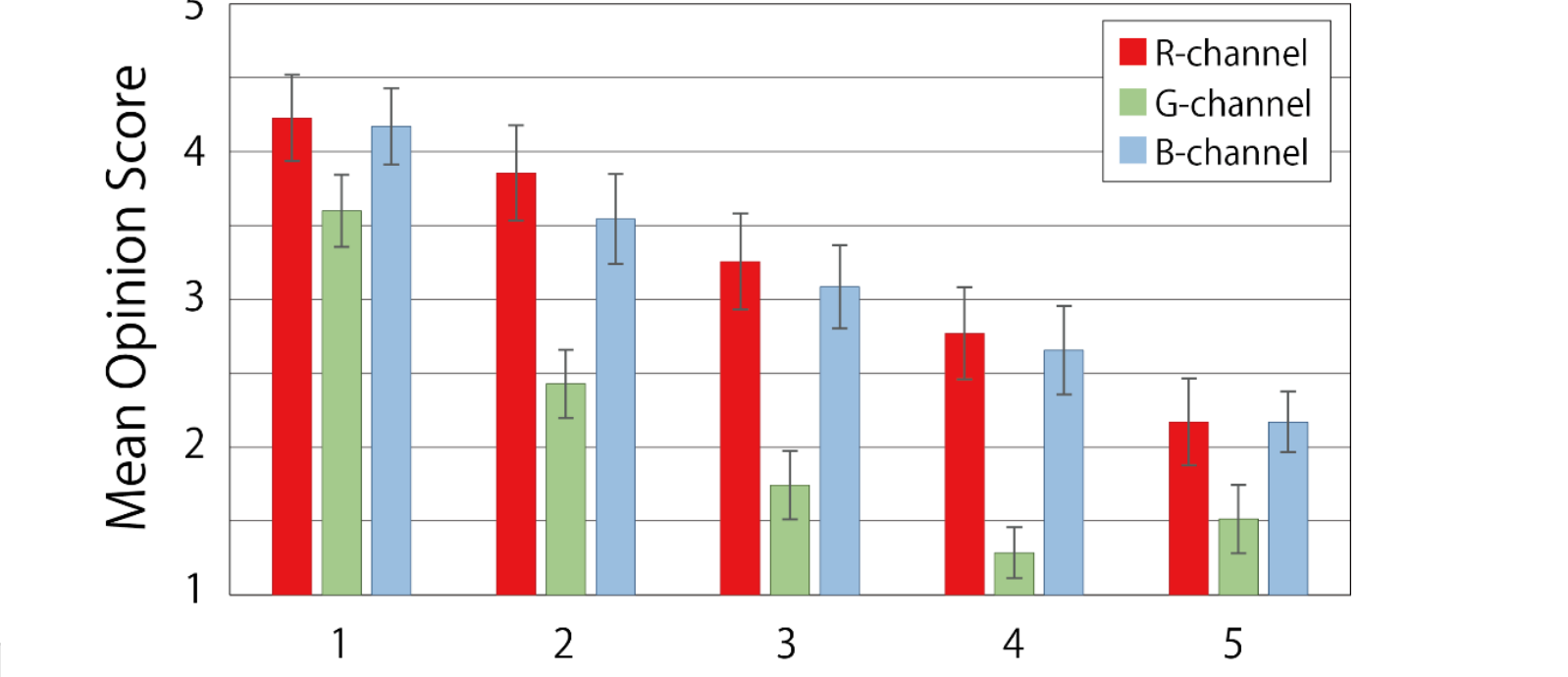
送信画像更新レート	5fps
撮影フレームレート	10fps
送信ビット数	70kbit
撮影解像度	1920×1080pixel
通信距離	3.30m(5.6H)
信号強度 $\alpha$	1, 2, 3, 4, 5
通信速度	890bps
視覚情報	Autumn, Gerbera, Lake

各MOS値において最良の通信品質を達成する成分

MOS	Autumn	Gerbera	Lake
4	Cb成分	Cb成分	Cb成分
2.5	Cr成分	Cb成分	Cb成分

各MOS値の意味  
 MOS=4.0 ⇒ "3"以上の投票が90%+  
 MOS=2.5 ⇒ "3"以上の投票が50%+

## 実験結果



**視覚情報の色差成分へのデータ情報埋込が視覚情報品質を担保した上で最良の通信品質を達成**