

2012年12月20日 第1回スマートディスプレイ研究会セミナー



スーパーハイビジョンの NHKにおける開発状況

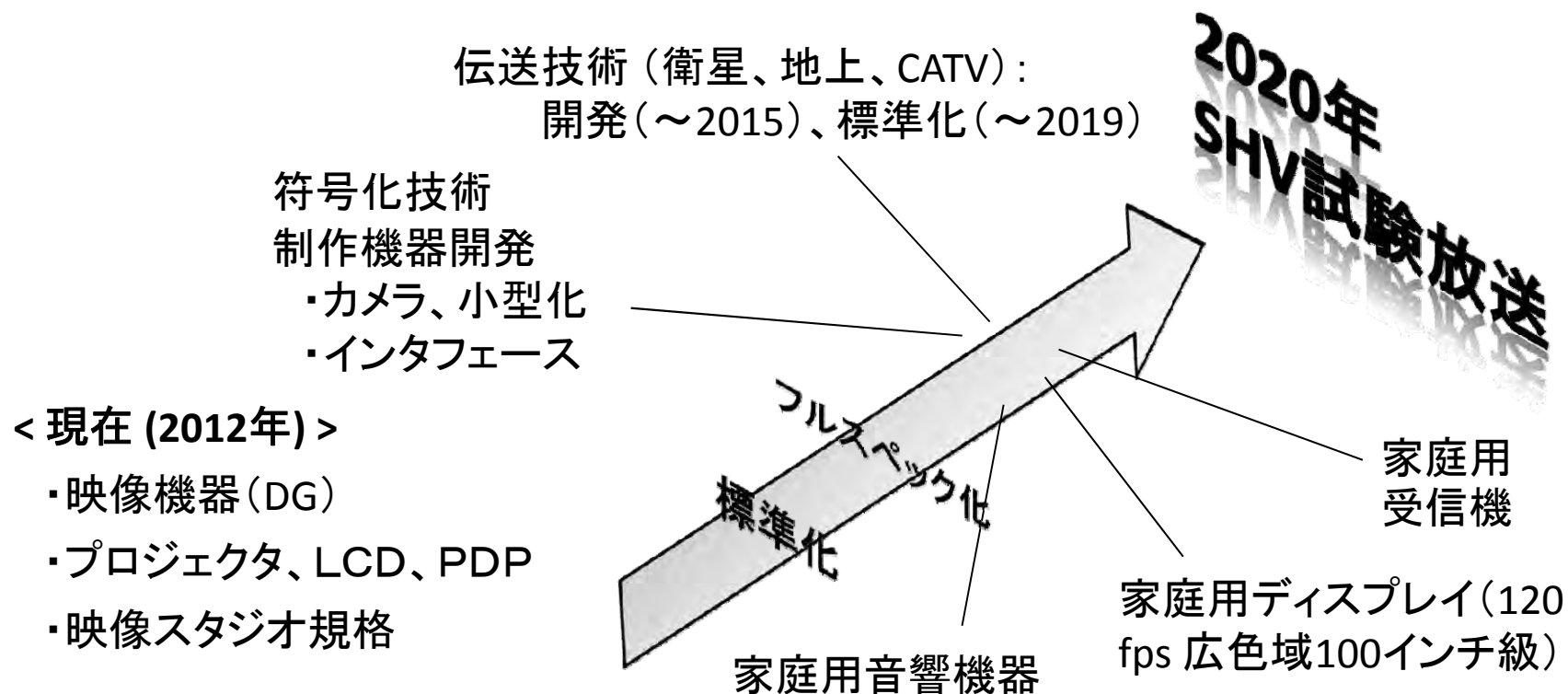
日本放送協会 放送技術研究所
奥井 誠人

NHK技研の研究開発目標



スーパーハイビジョン(SHV)の開発目標

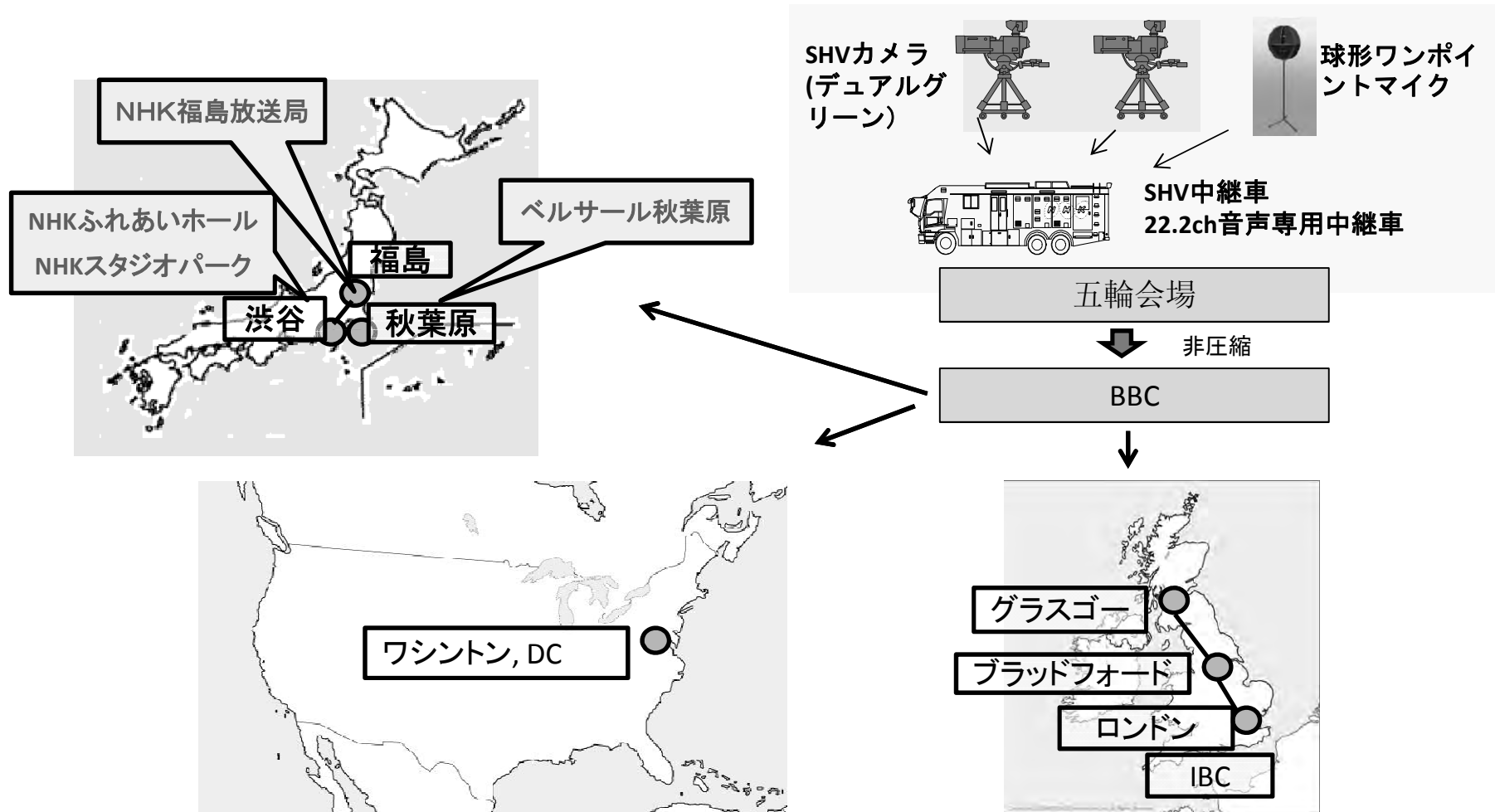
2020年に21G帯放送衛星によるSHVの試験放送を実現するため、ロードマップに沿ってより実用的なSHV機器の研究開発を進める



ロンドン五輪のSHV公開上映 (1)

- 五輪は放送技術の発展の場
- ロンドン五輪でSHVが初登場(公開上映(PV))
 - オリンピック放送機構(OBS)、英国放送協会(BBC) と共同
 - IPネットワークにより国際伝送
 - 英国(4会場)、米国(1会場)、日本(4会場)
 - 17日間(日本は16日間)、開・閉会式、5競技を配信
 - ディ스플레이はプロジェクタ(300-520インチ)、LCD、PDP
- 結果
 - 制作・伝送・上映を安定に運用
 - 海外2万、国内20万の来場者

ロンドン五輪のSHV公開上映 (2)



スーパーハイビジョンのめざす性能 (フルスペック仕様)

映像	空間解像度 (画素数)	7680 × 4320
	時間解像度 (フレーム周波数)	120 Hz *
	階調(ビット数)	12 bit
	表色系	広色域 *
音響	方式	22.2 マルチチャンネル
	サンプル周波数	48, 96kHz
	ビット数	16, 20, 24 bit

* 現時点では機器の多くは60Hz、HDTV色域を使用

国際標準(ITU-R勧告 BT.2020) (2012.8)

“Parameter values for ultra-high definition television systems for production and international programme exchange”
 の主要パラメータ

Pixel count (H x V)	Picture aspect ratio	Frame frequency [Hz]	Scan mode
7680 x 4320 3840 x 2160	16:9	120, 60, 60/1.001, 50, 30, 30/1.001, 25, 24, 24/1.001	Progressive

System colorimetry	Signal format		Coding format	Coded signal	Sampling lattice
(広色域) x y R 0.708 0.292 G 0.170 0.797 B 0.131 0.046	Constant luminance $Y'_C C'_{BC} C'_{RC}$	Non-constant luminance $Y'_C C'_{BC} C'_{RC}$	12-bit 10-bit	R', G', B' Y', C'_{BC}, C'_{RC} $Y'_C C'_{BC} C'_{RC}$	4:4:4 4:2:2 4:2:0

スーパーハイビジョン と ハイビジョン

<SHV >

3300万画素
(33M pixels)

7680 pixels

4320 pixels



Screen height
画面高

視野角: ~ 水平 100°

視距離 0.75H

<HDTV >

200万画素
(2 M pixels)

1920 pixels

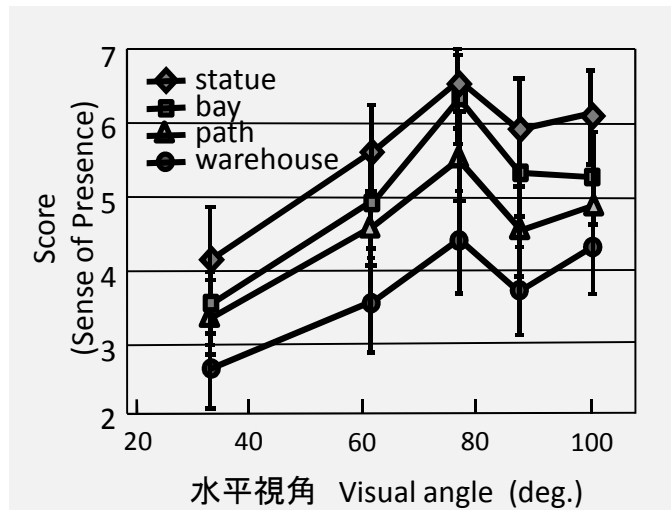
視野角:
水平 30°

1080 pixels

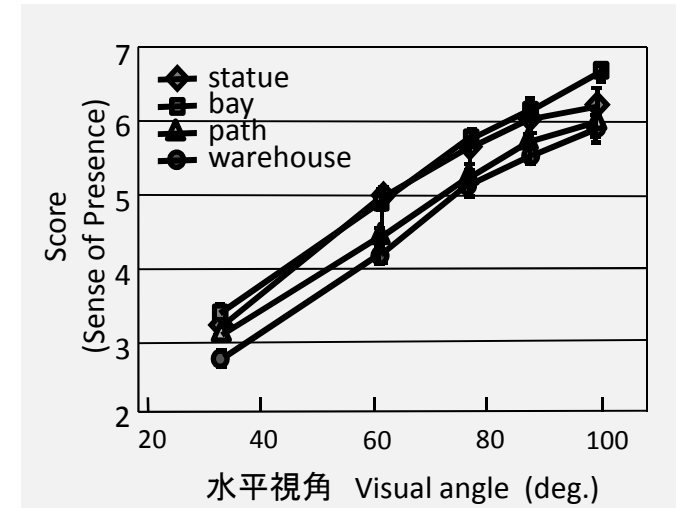


視距離 3H

臨場感(広視野効果)の評価



被験者間要因



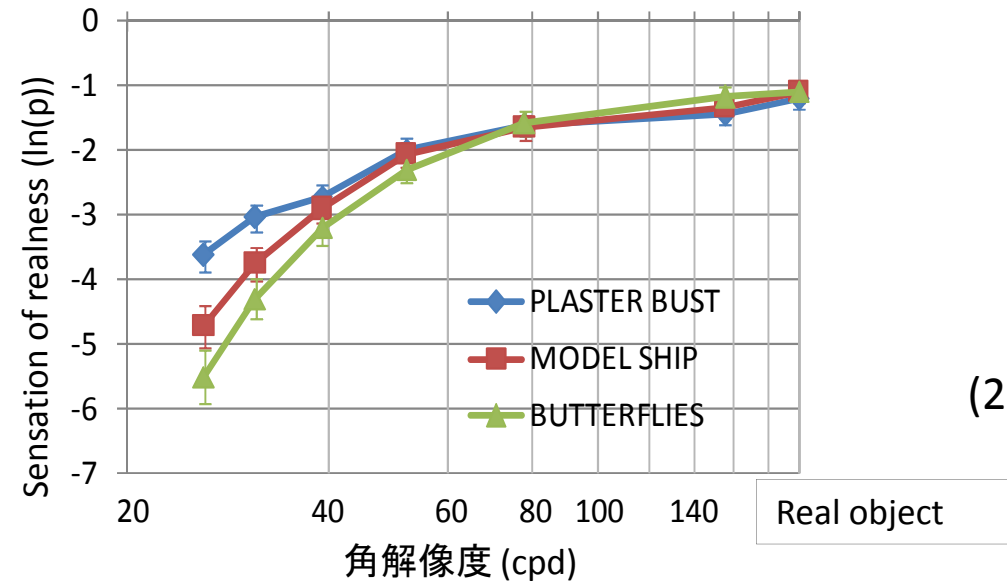
被験者内要因、

臨場感の評価結果 (撮影画角60度)

臨場感: あたかもその場にいるような感じ (sense of being there)

(2006, Masaoka, K ほか)

実物感の評価



(2011, 正岡ほか)



Plaster bust

All Rights Reserved, Copyright ©2012 NHK



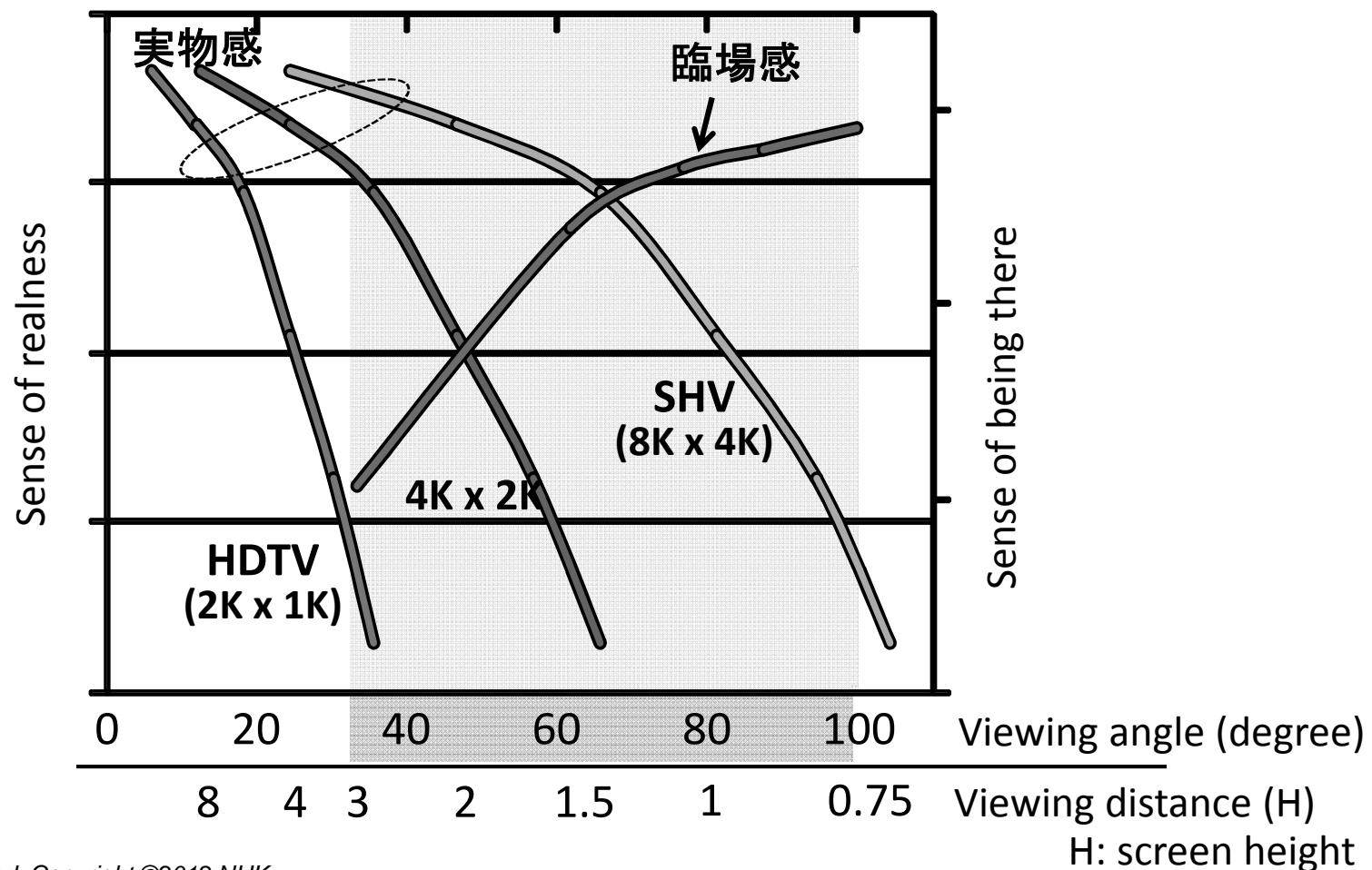
Butterfly



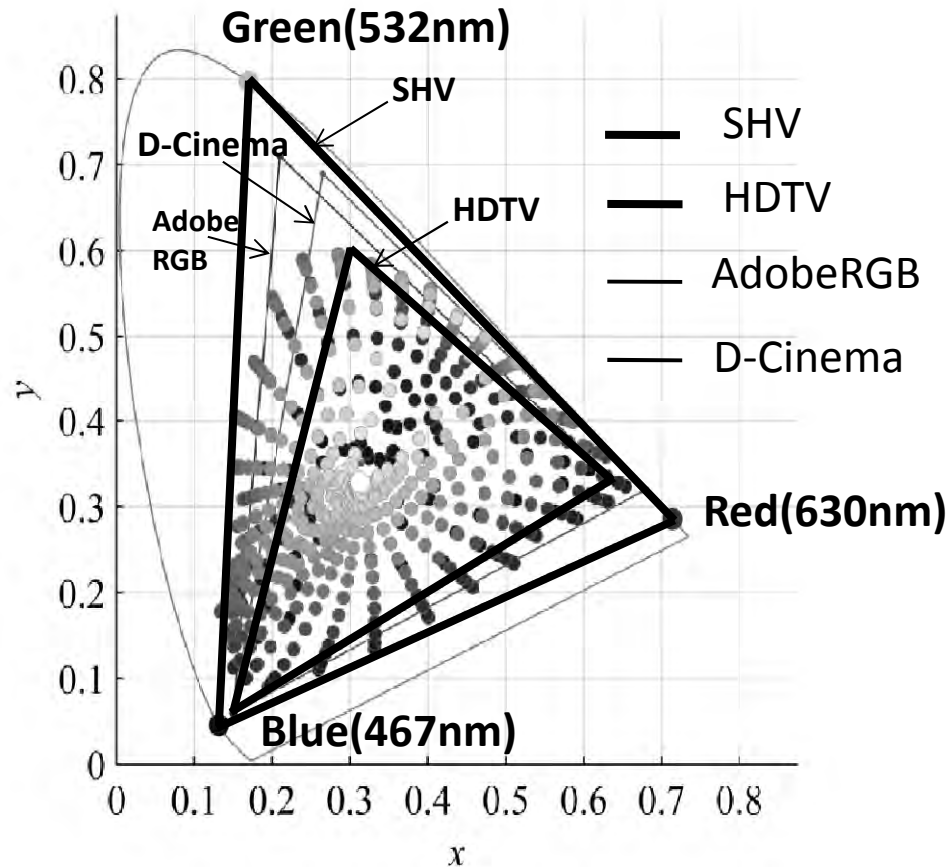
Model ship

映像システムの比較

“その場にいるような感じ”と“実物を見ているような感じ”はSHV(8K)では広い範囲の視距離で実現できる



SHVの表色系 (広色域)



三原色と基準白色

	x	y
R	0.708	0.292
G	0.170	0.797
B	0.131	0.046
D65	0.3127	0.3290

ポインターカラーの再現性比較

SHV: 99.9%
 HDTV: 74.4%
 Adobe RGB: 90.3%
 D-Cinema: 91.4%

各方式の三原色とポインターカラー

SHVの時間解像度

撮像

フレーム周波数
蓄積時間

評価実験結果 -> 高い周波数で効果

・動きぼやけ

1/200-1/300 s 以上
(30deg/s, 60p)

表示

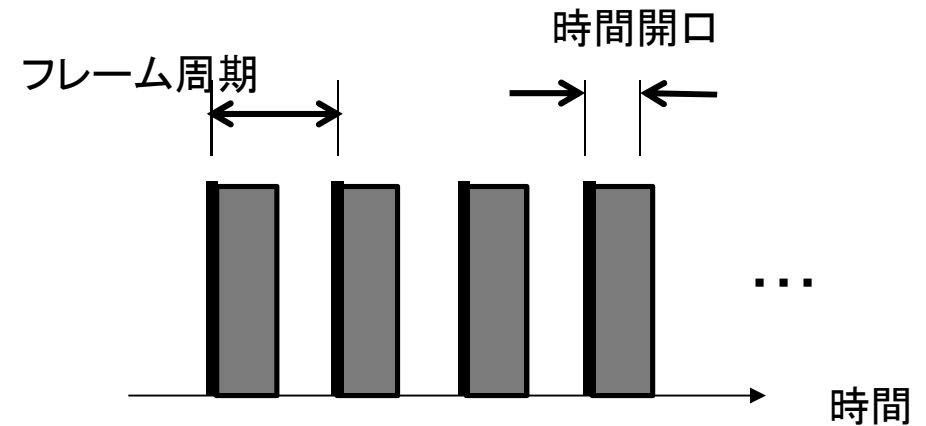
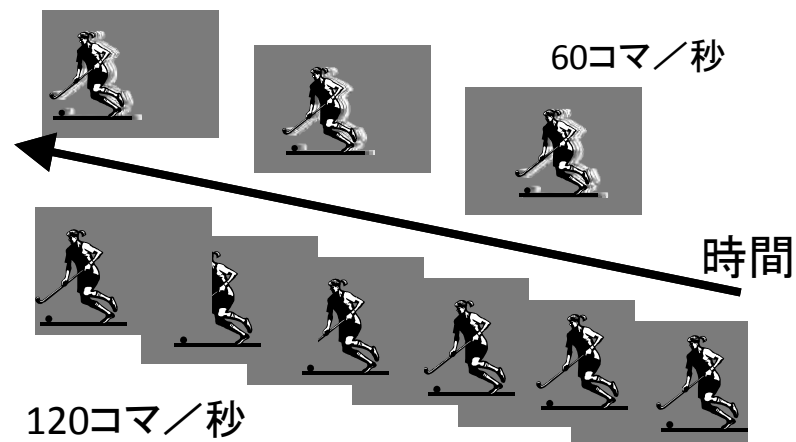
フレーム周波数
ホールド型表示(時間
開口、追従視)

・ストロボ効果

100Hz以上(時間開口1/240秒)

・フリッカ

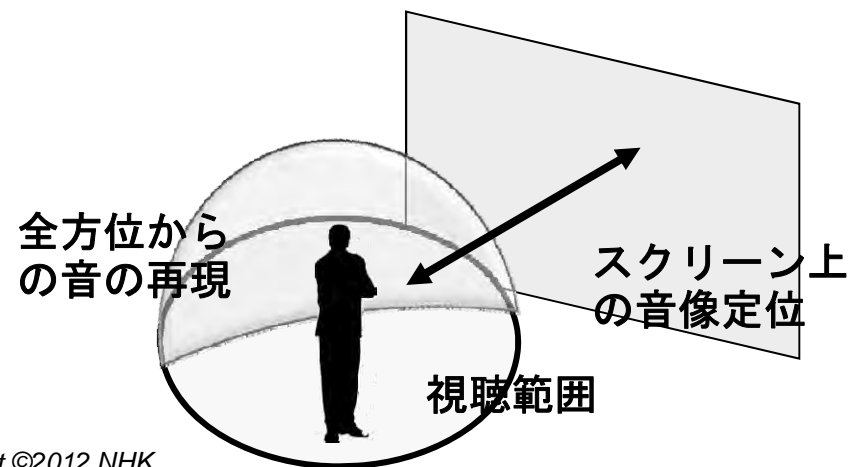
厳しい条件では80Hz以上



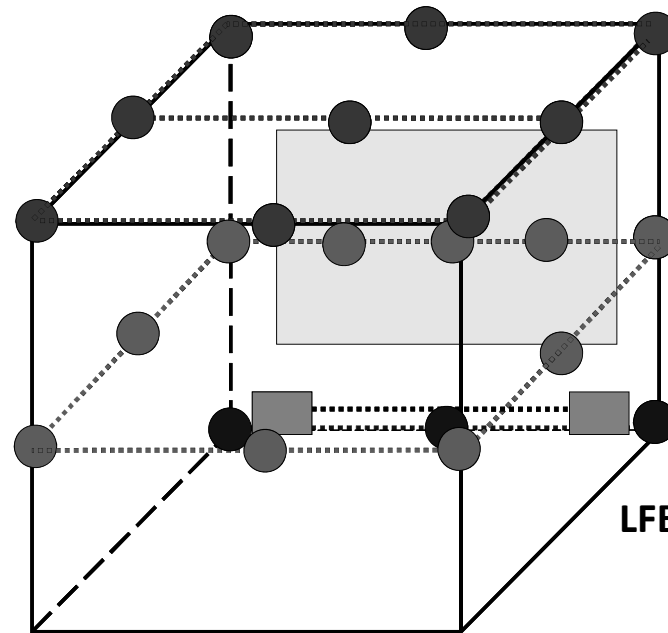
SHVの音響システム (22.2 マルチチャネル)

♪ SHVの音響方式に求められる条件

- スクリーン上の任意の位置に音像が定位可能なこと
- 視聴位置を取り囲む全方位から到来する音が再現可能なこと
- 自然で高品質な三次元空間音響を再現できること
- 最適な聴取範囲が広いこと
- 既存のマルチチャンネル音響方式との互換性を有すること
- ライブ收音および生放送に対応できること



SHVの音響システム (22.2 マルチチャンネル)

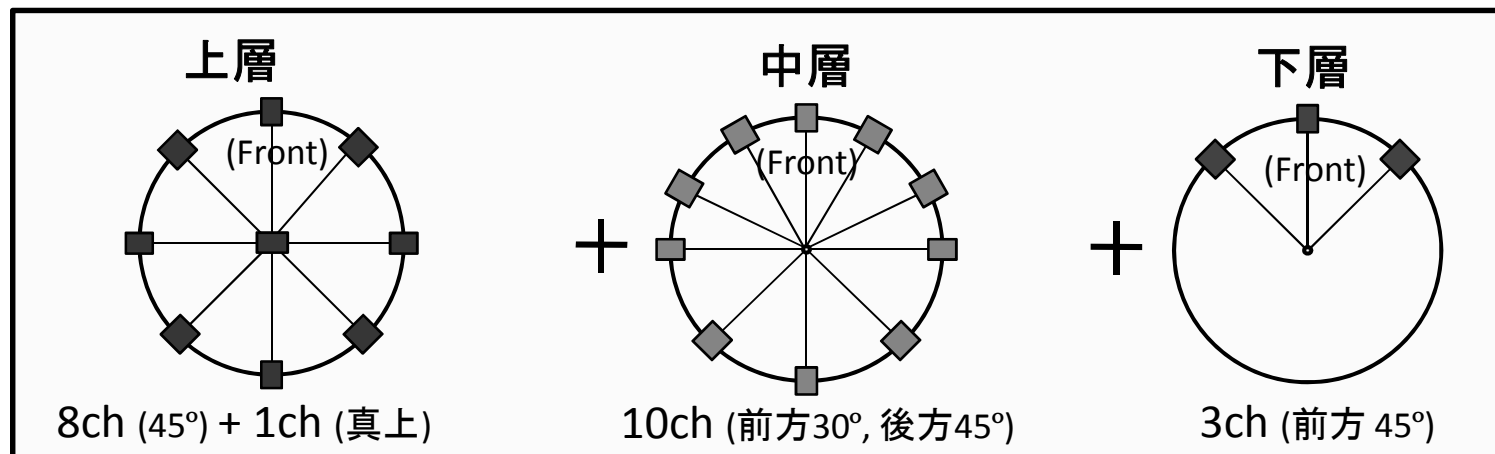


上層: 9 channels

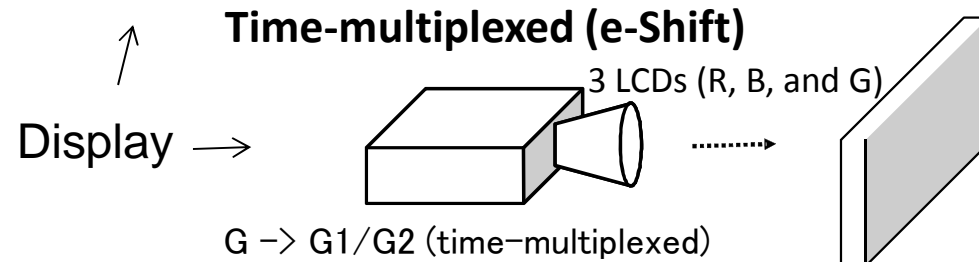
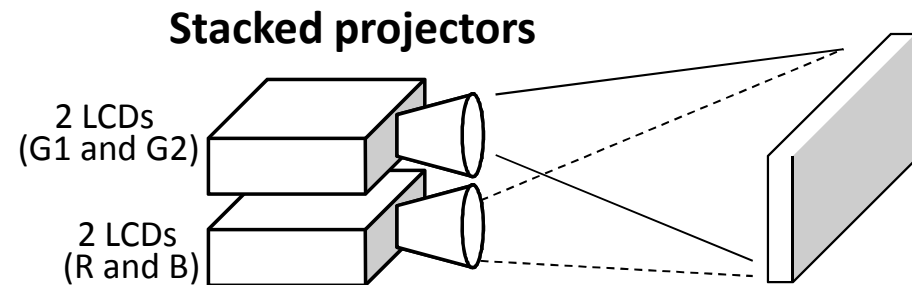
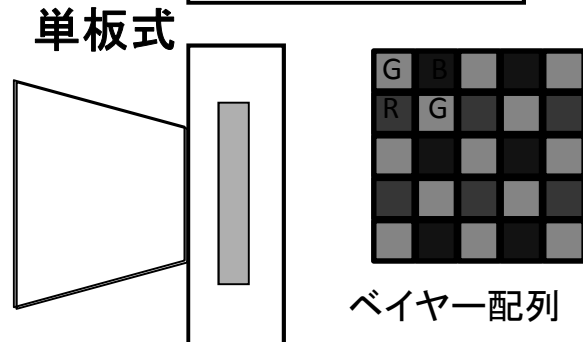
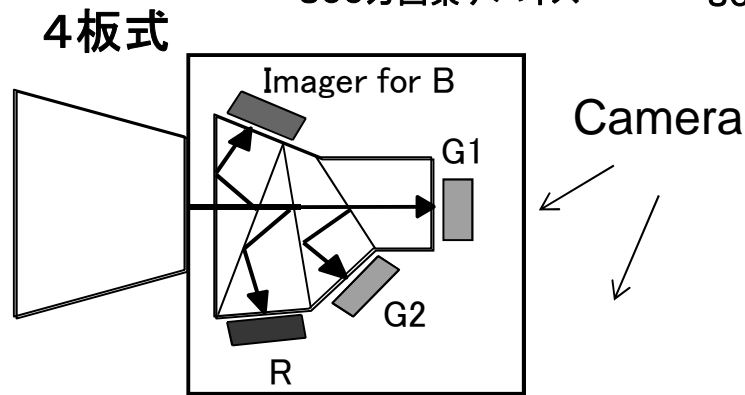
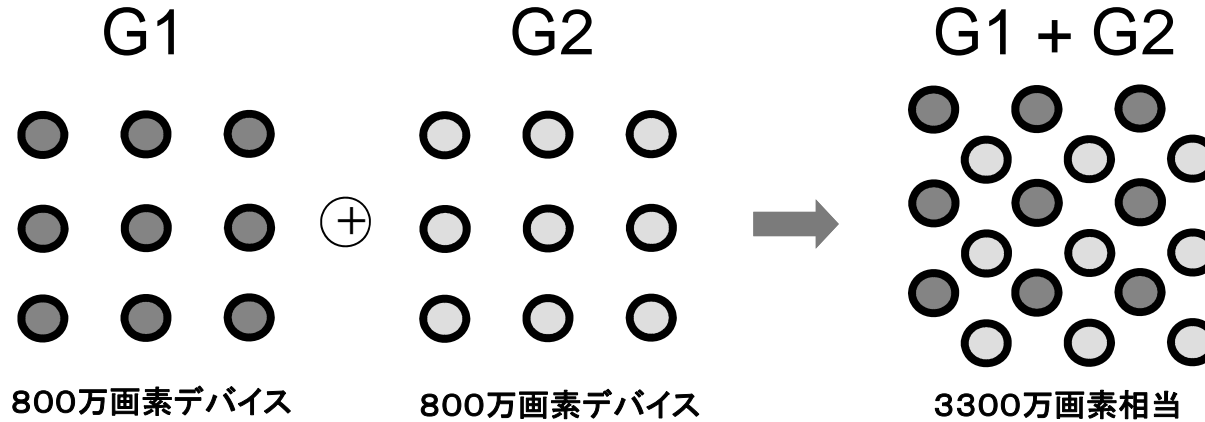
中層: 10 channels

下層: 3 channels

LFE (低音効果チャンネル): 2 channels



デュアルグリーン(DG)方式



SHV機器の開発 <カメラ>

初期の実験装置



試作DGカメラ (2002)
- 4板 2.5 in. 8M-pixel CCD
- 80 kg (カメラヘッド)

実用型装置



小型軽量カメラ(2010)
- 4板DG 1.25 in. 8M-pixel CMOS
- 20 kg (カメラヘッド)



フル解像度カメラ(2010)
- 2.5 in. 33M-pixel CMOS 3板
- 65 kg (カメラヘッド)

最近の開発装置 (技研公開2012)



120 Hz SHVイメージセンサー



従来機(1.25インチ/DG)

今回開発

SHV用小型カメラヘッド(単板カラー)

SHV機器の開発 <ディスプレイ>



DG プロジェクタ (2001)
 - 2板 8M-pixel LCOS × 2台
 - 92kg x 2

All Rights Reserved, Copyright ©2012 NHK



小型プロジェクタ (2010)
 - 3素子 8M-pixel (e-Shift)
 - 50.5 kg



フル解像度プロジェクタ(2009)
 - 33M-pixel LCOS 3板
 - 明るさ : 9000 lumens



フル解像度85 inch LCD (2011)
 - 画素ピッチ0.25mm
 - 輝度 : 300cd/m²



145インチSHV PDP (2012)
 - 画素ピッチ 0.417 mm



120 Hz SHVプロジェクタ
 - フレーム周波数120 Hz
 - e-shift RGB画素ずらし

SHVの応用

- 博物館
 - 九州国立博物館(2005.10 -) SHVシアター常設
- 万博 “愛・地球博”(2005) 常設展示
- スポーツなどのパブリックビューイング
- 3D映像に超高精細映像を応用
 - インテグラル立体テレビ
- その他、産業応用

まとめ

◆ 開発状況

- ・実験による基本パラメータの裏付け
- ・特徴や画面効果の検証
- ・制作機器、表示・音響システム、符号化・伝送技術が着実に進捗

◆ 今後に向けて

- ・2020年の試験放送に向け開発を推進
- ・フルスペック化
- ・番組制作・公開展示を通じた技術検証。様々な応用の開拓

