

偏光照明制御による 大型裸眼立体表示

立体感のある広視域裸眼3D表示の実現

(株)ニコン 潮 嘉次郎

Yoshijiro Ushio

Nikon Corp

Ushio.Yoshijiro@nikonoa.net



OUTLINE

- * 開発方式の原理と構成
- * 光学系のポイント
- * 照明制御パターン
- * 計測評価と、画像観察検証
- * まとめ



裸眼 3D

その方式

光線再現

SMV

ホログラフィ

心理応用など

DFD

空中像 ...

ボリューム再生

回転D

透明媒体表示

両眼視差利用

(網膜像再現)

Disadvantage: 調節・輻輳不一致

- 視域がせまい(逆視、モアレ縞生起...)
- 立体感を得にくい
- 解像感の低下
- 大画面が困難(システム大型化)

どれかを解決すると、どれかが顕在化



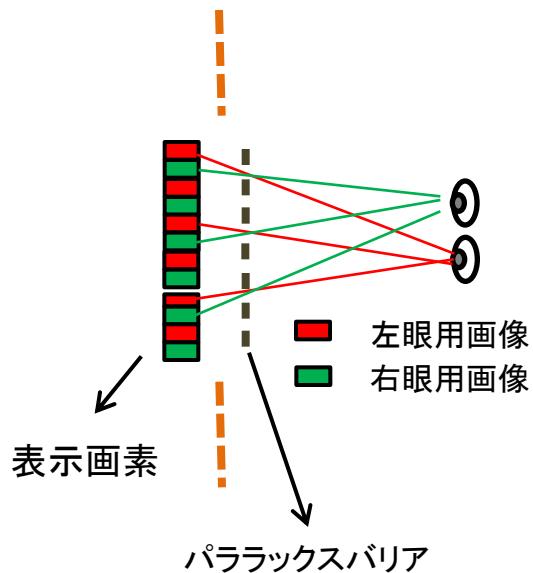
両眼視差利用の裸眼 3D

その1

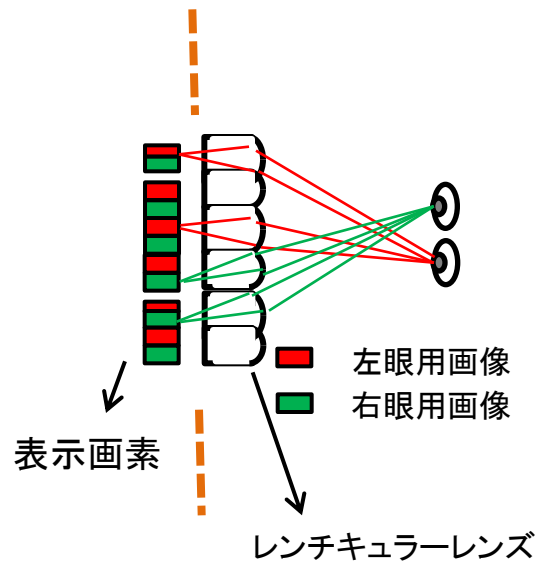
◎結像光学系タイプ

表示画像光を、観視者の眼位置に結像させる。

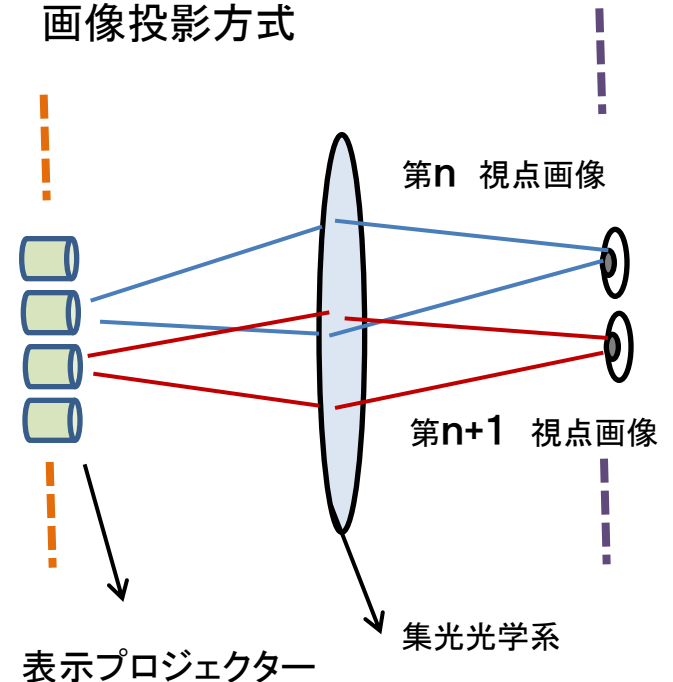
バリア方式



レンズアレー方式



画像投影方式



両眼視差利用の裸眼 3D

その1

◎結像光学系タイプ 実用(製品化)例

バリア方式



htc EVO 3D ISW12HT

レンズアレー方式



Glasses-less 3D REGZA

画像投影方式



NICT REI



LG DX2500



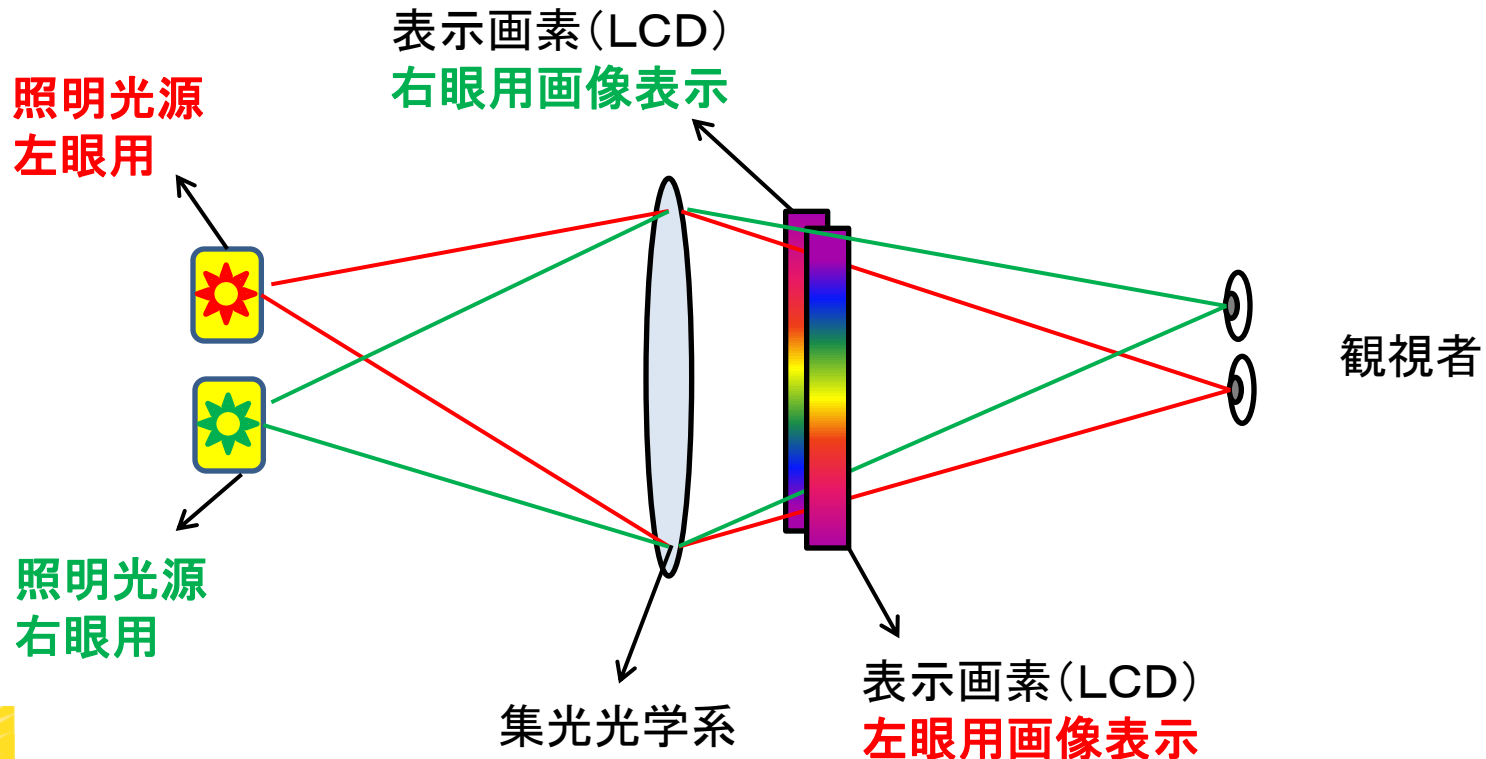
Philips(Dimenco) BDL5231-3D2R

両眼視差利用の裸眼 3D

その2

◎照明光学系タイプ

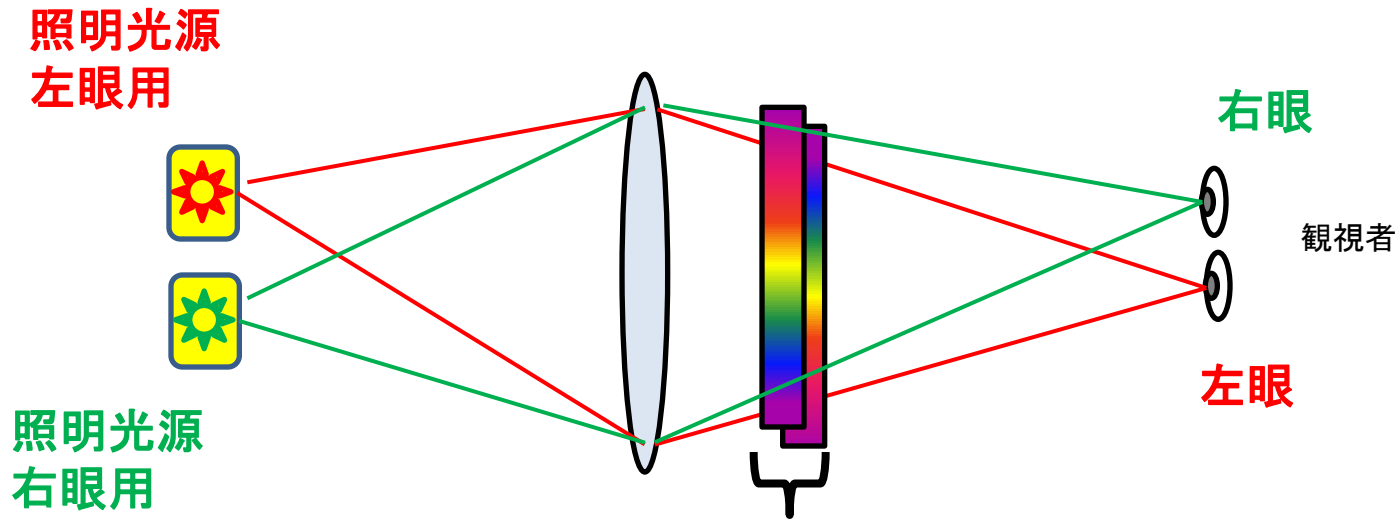
表示像の照明光(バックライト)を、観視者の眼位置に誘導



照明光学系タイプでの左右眼分離

その2 の1

→時分割方式 での実現(スキャンバックライト)



同一LCDパネルに、
左右眼用画像を、
時分割で表示
(60Hz<)

照明制御タイプ 3D表示

時分割方式での実用例



FinePix REAL 3D W1

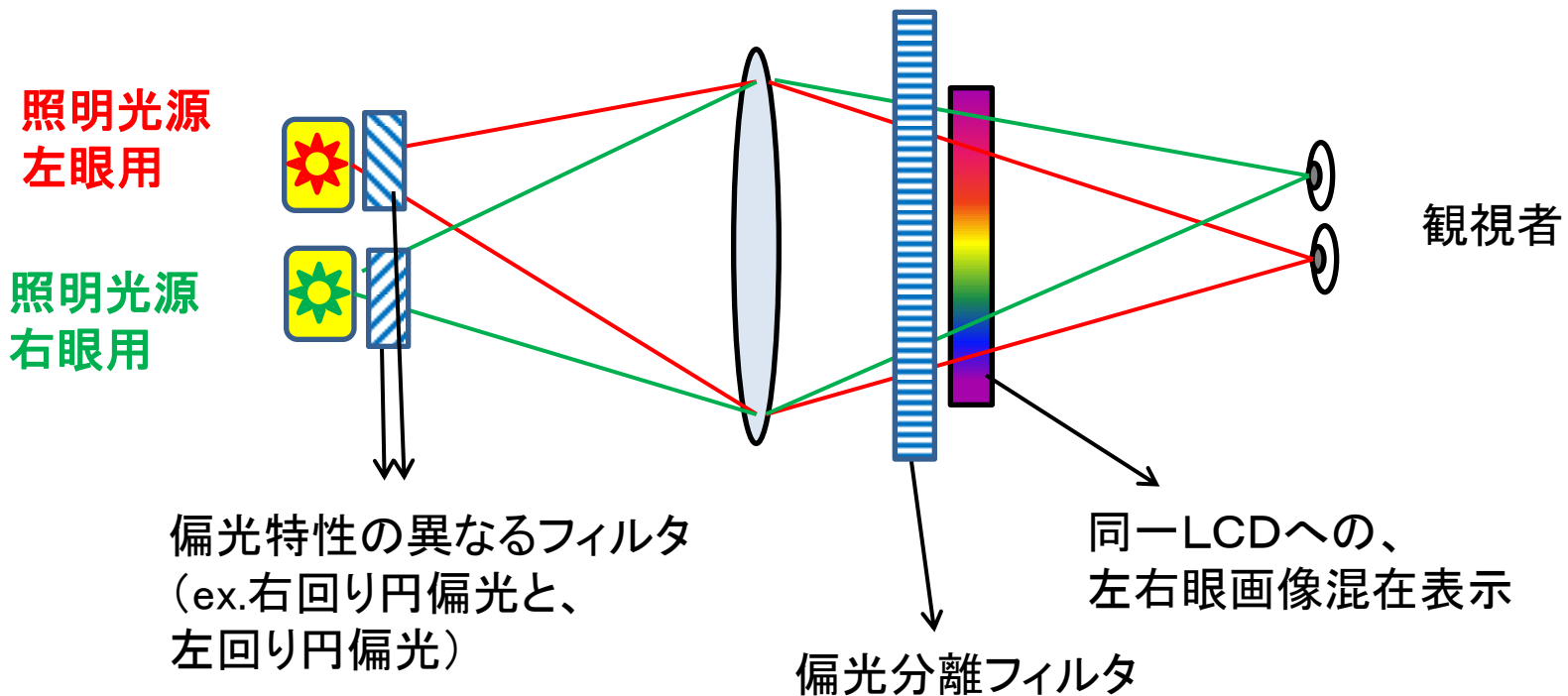


DuraVision
FDF2301-3D

照明光学系タイプでの左右眼分離

その2-2:もう一つの方法

→偏光分離方式での実現



照明光学系タイプ 3D表示

偏光分離方式での実用例



CR 浮世絵

開発：ソフィア
有沢製作所

フィーバーすると
3D表示 ！

照明光学系タイプ3D表示 の特徴

- * 逆視がない。
- * モアレ縞発生が抑えられる。

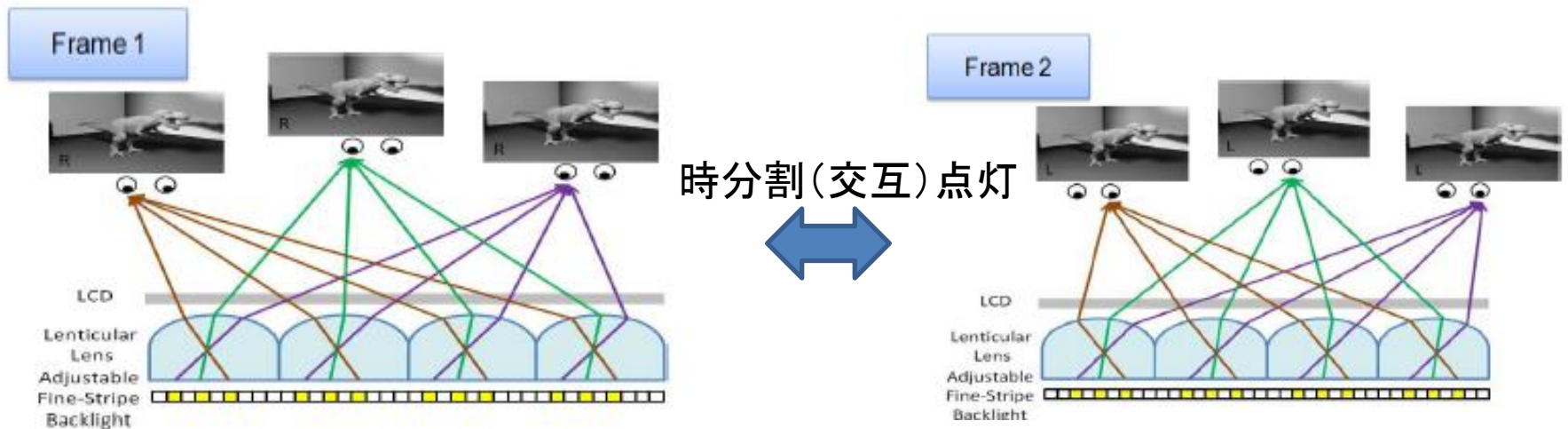
- * (2視点なので)
解像感劣化が抑えられる。
- * (2視点なので)
立体感を確保できる。

- * 視点レベルでの集光
→大画面 表示に対応しやすい

- * 視域が狭い
→照明位置の制御で対応可能

照明光学系 裸眼3D

照明位置制御による観視位置対応



Che-Hsuan Yang ほか

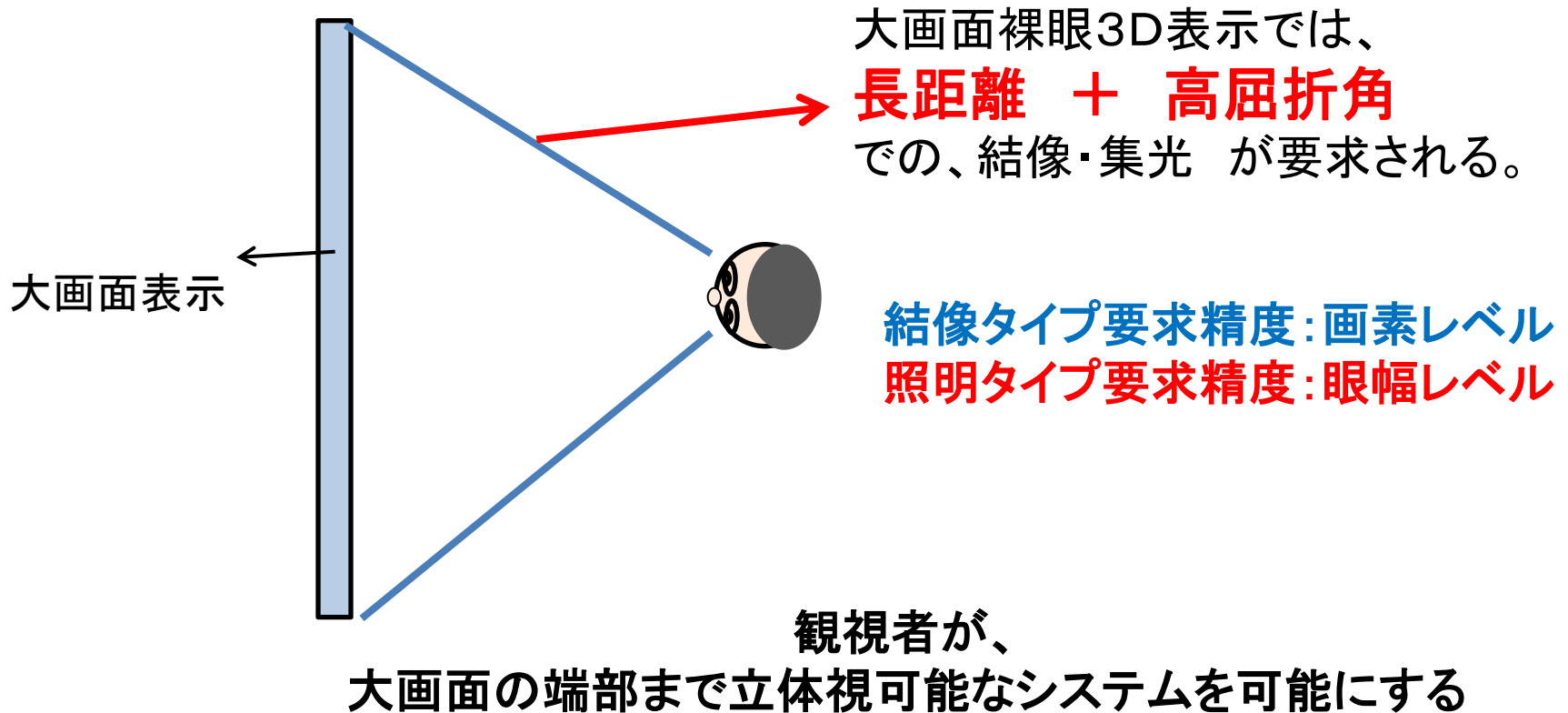
National Chiao Tung University (Taiwan) 発表資料 (2012) より

レンズアレー + ドット／アレー 光源の発光場所 (透過場所) の制御により、左右眼用位置に適切集光する。

名古屋大学 (シーフォン)、有沢製作所／ソフィア
筑波大学、パナソニック／大阪市大
などが、提案、開発

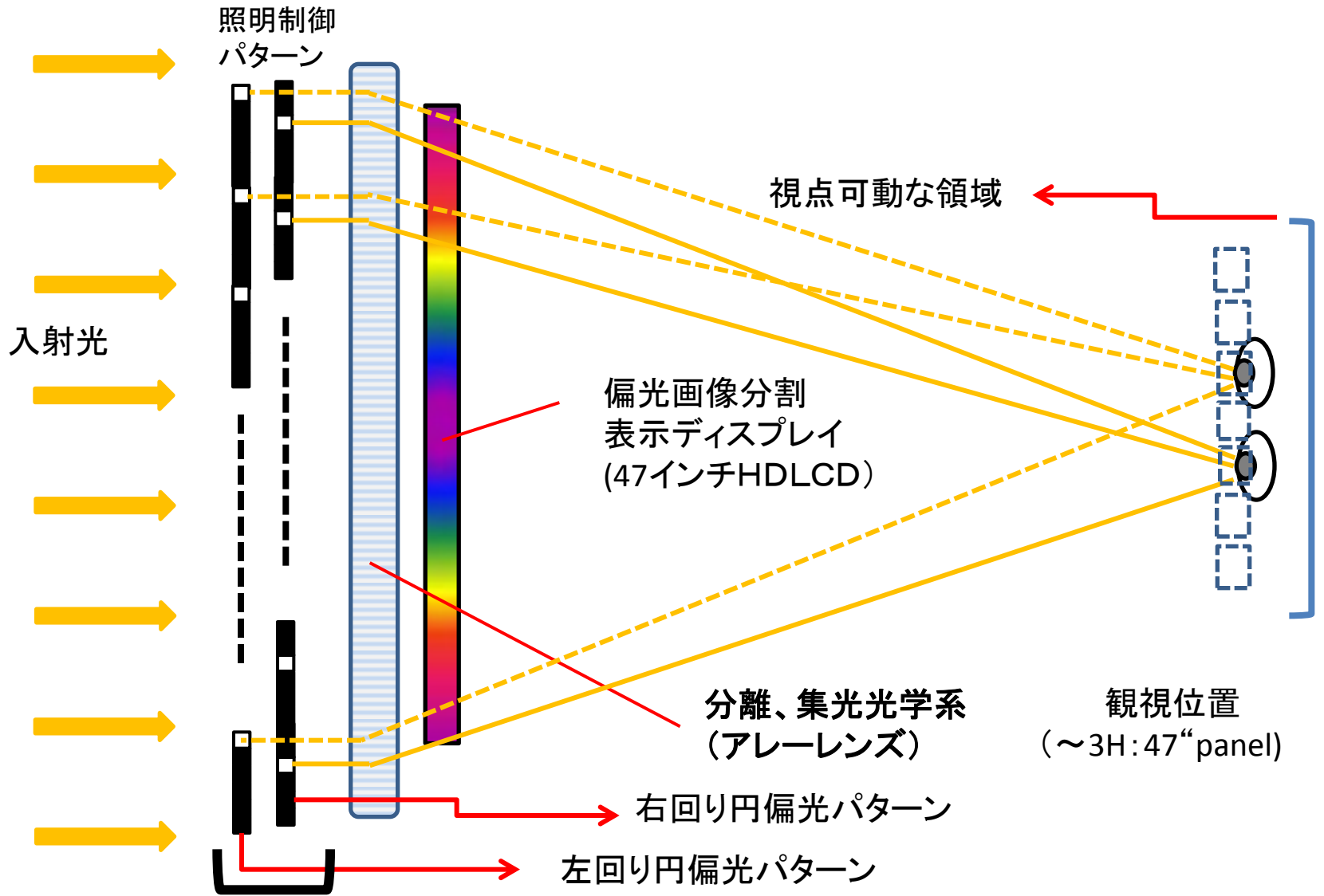
大画面 裸眼表示の課題

本開発のターゲット



大画面に適する、偏光分離方式 を採用

照明制御系の基本構成

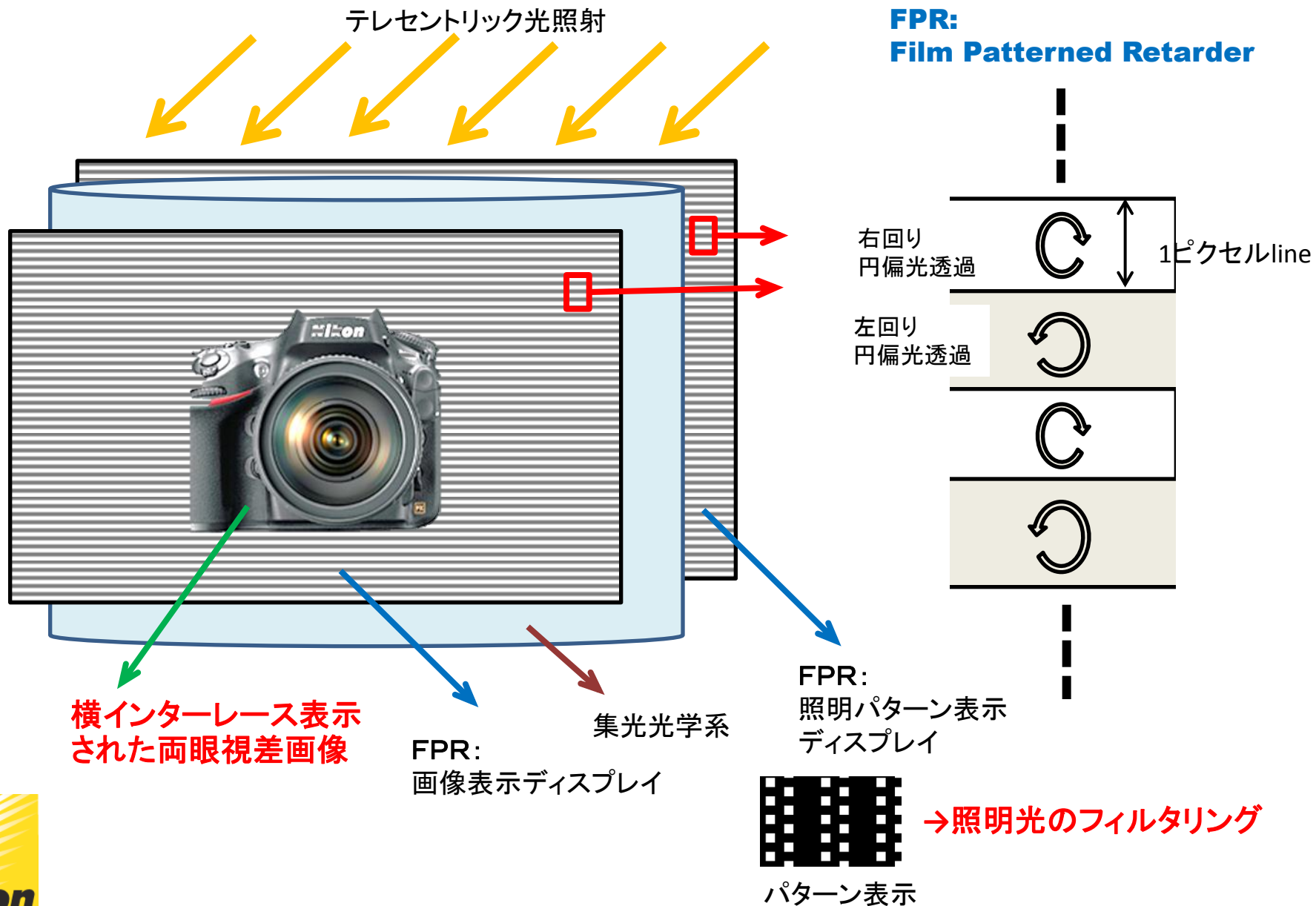


偏光分割表示 (55インチHDLCD)

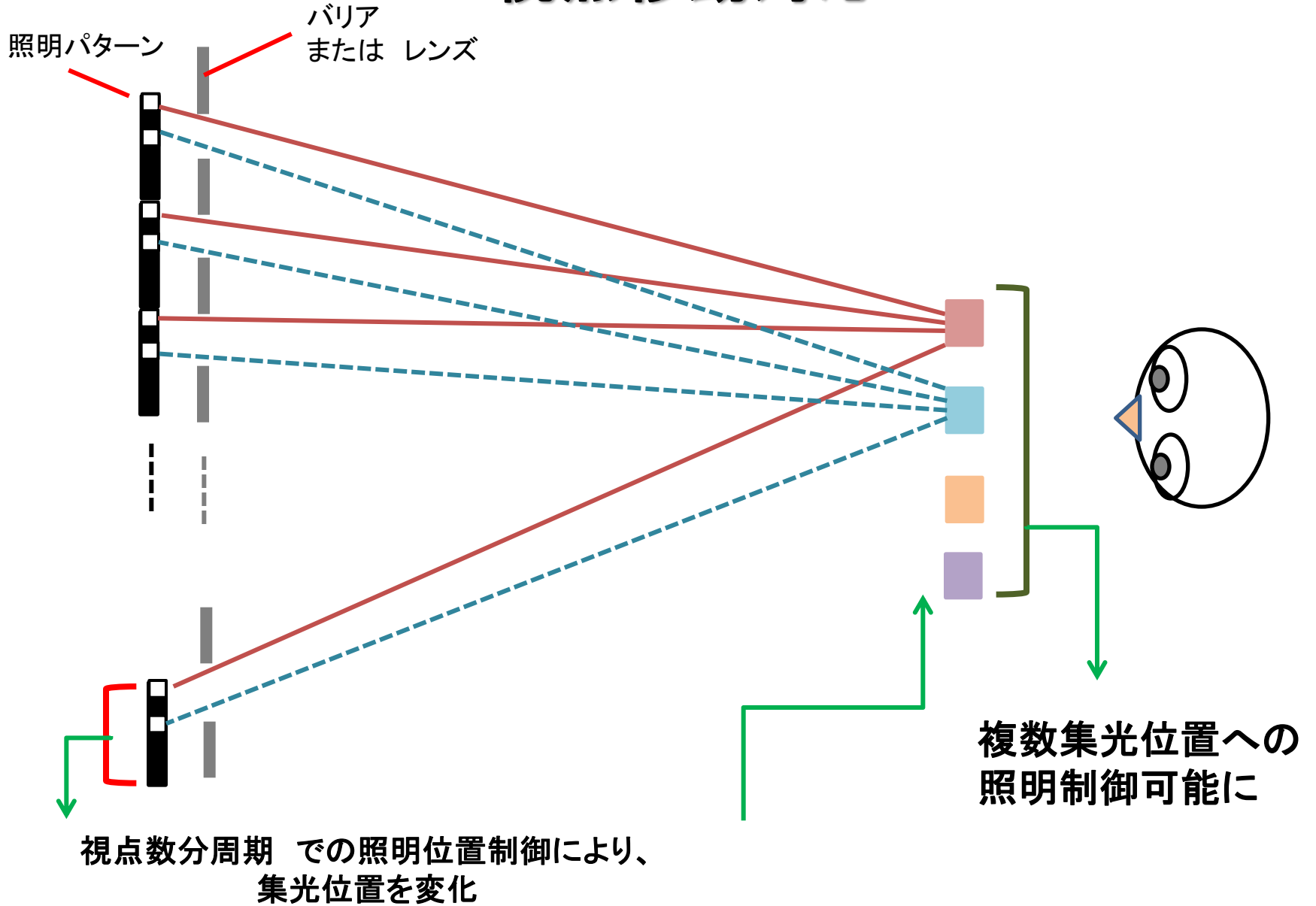
2014/07/01 三次元映像のフォーラム



偏光特性(円偏光方向)による左右画像分離

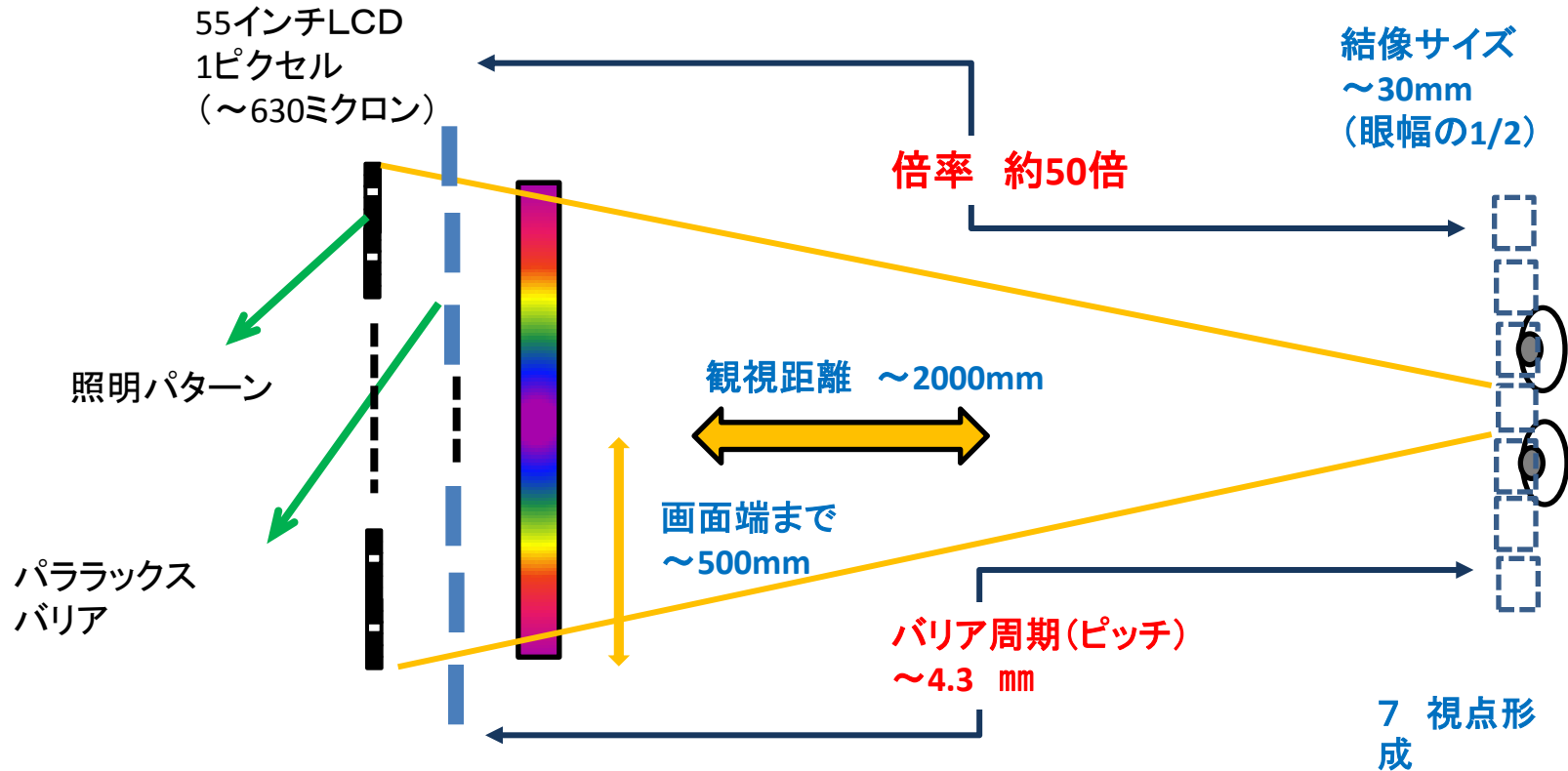


視点移動対応



光学系 倍率 と 視点数

千鳥格子バリアの配置、ピッチ

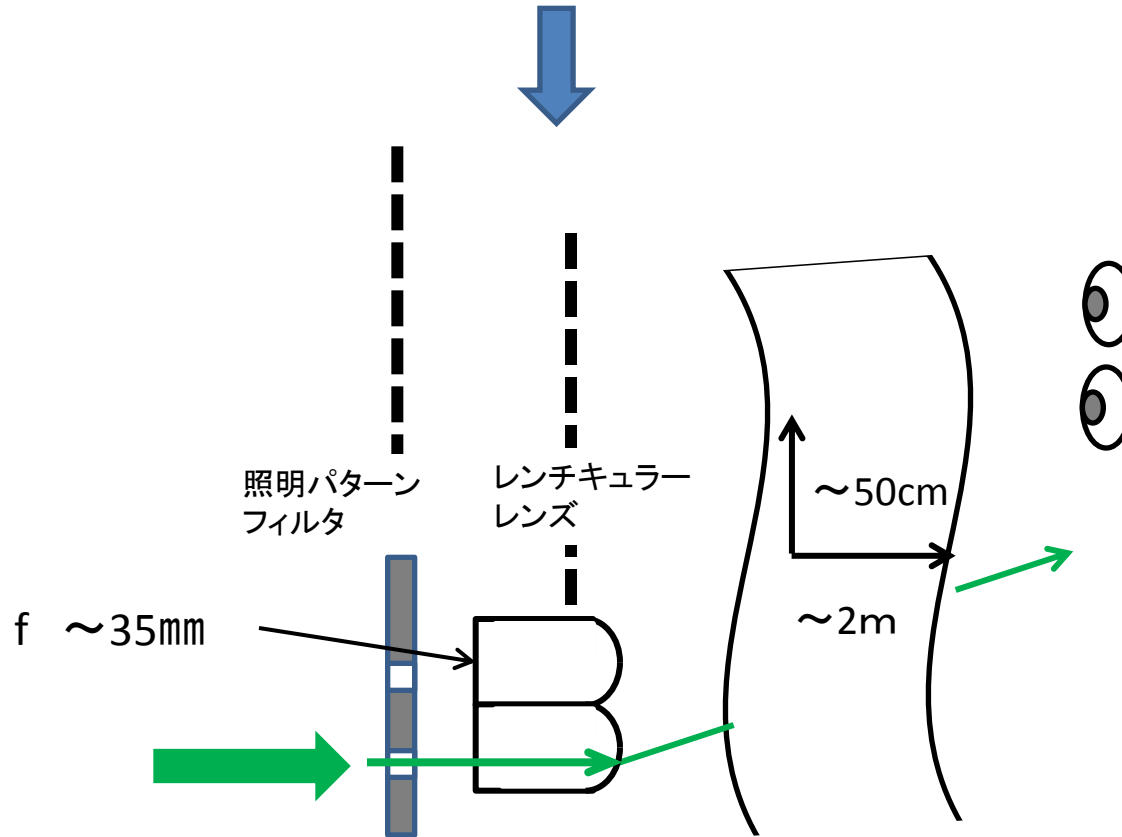


照明均一化のためには、
ピッチが小さいことが望ましい。

集光光学系の開発推移

アレーレンズの選択

通常の(パワーを抑えた)レンズでは...



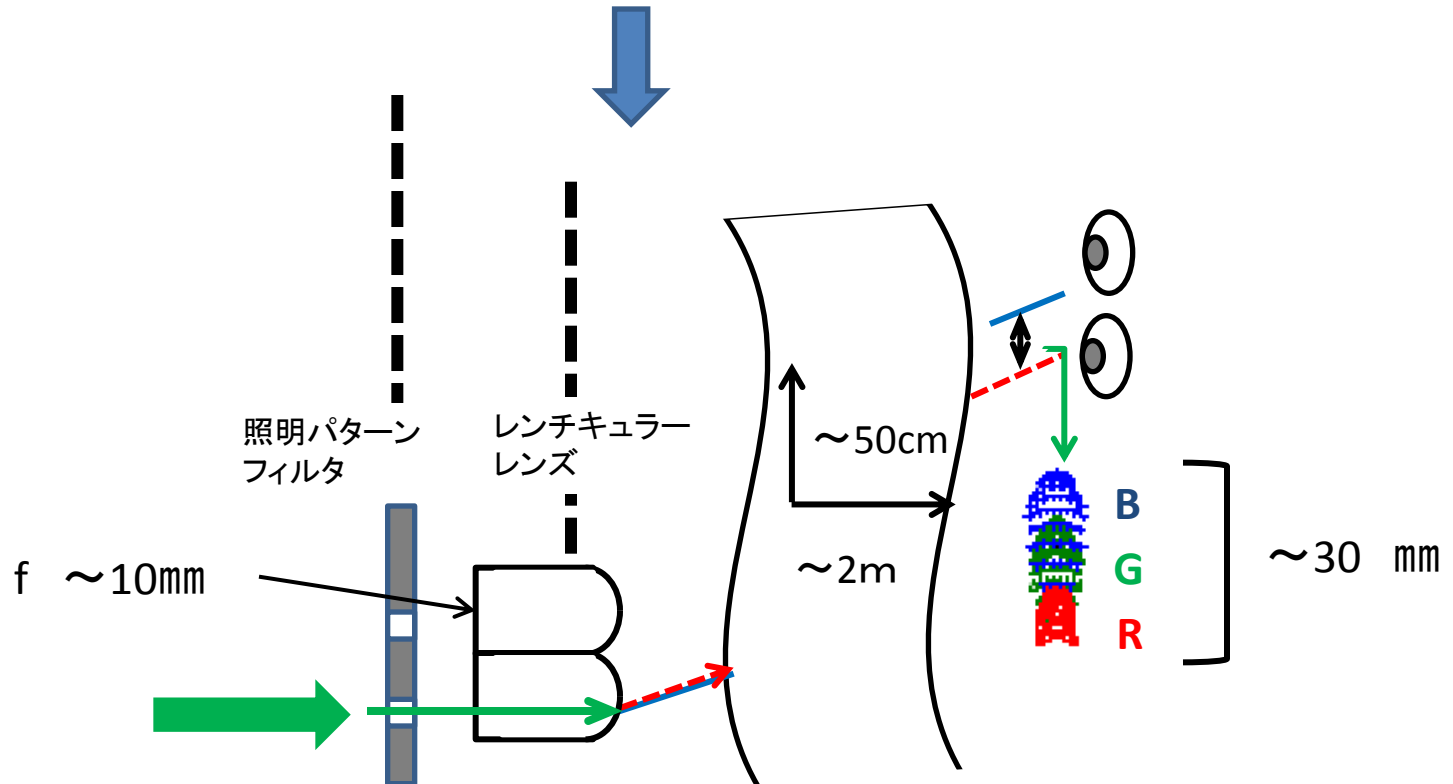
大画面画像端部からの照明光は
適切集光できない

(可能なサイズは20インチ程度まで)

集光光学系の開発推移

アレーレンズの選択 2

中央の観視部に、画像端部よりの照明光を、誘導集光
→ある程度のレンズパワーが必要。



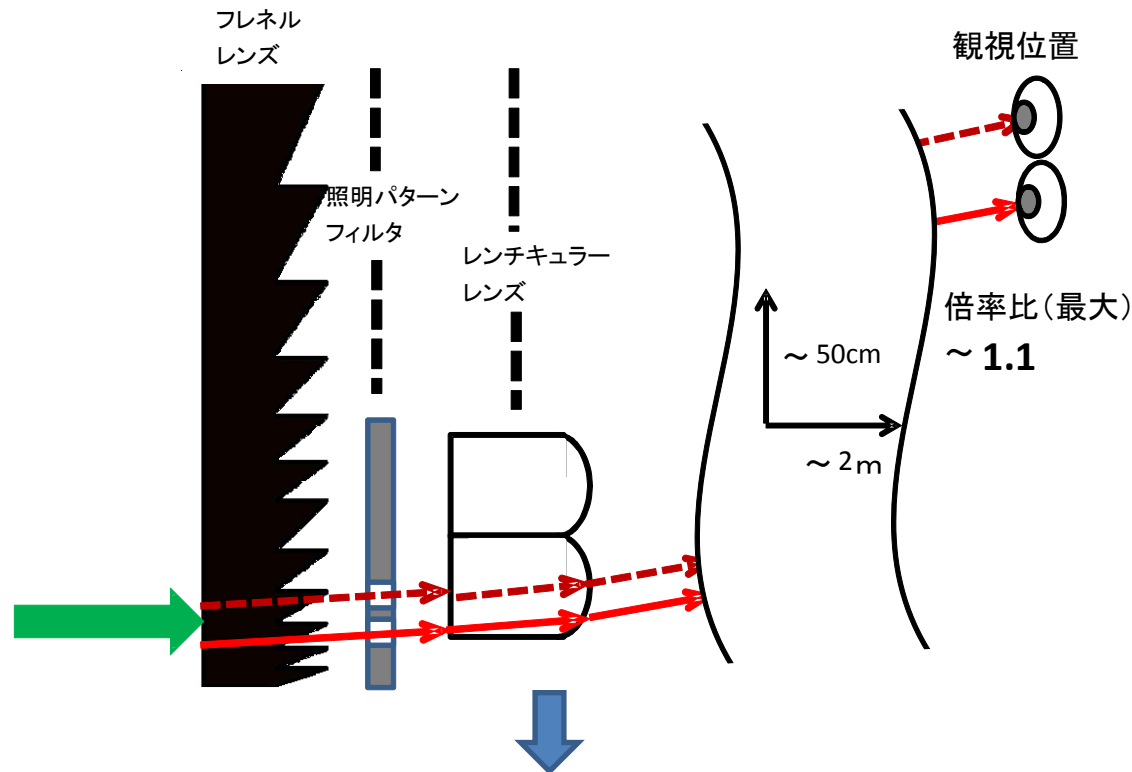
大きな色ずれの発生

集光光学系の開発推移

大型集光レンズによるパワーの分割

(1次元)フレネルレンズをおくことで、視点分離に必要な集光性能を得る

$f \sim 35\text{mm}$: レンチキュラー + $f \sim 2000\text{mm}$: 1次元フレネル

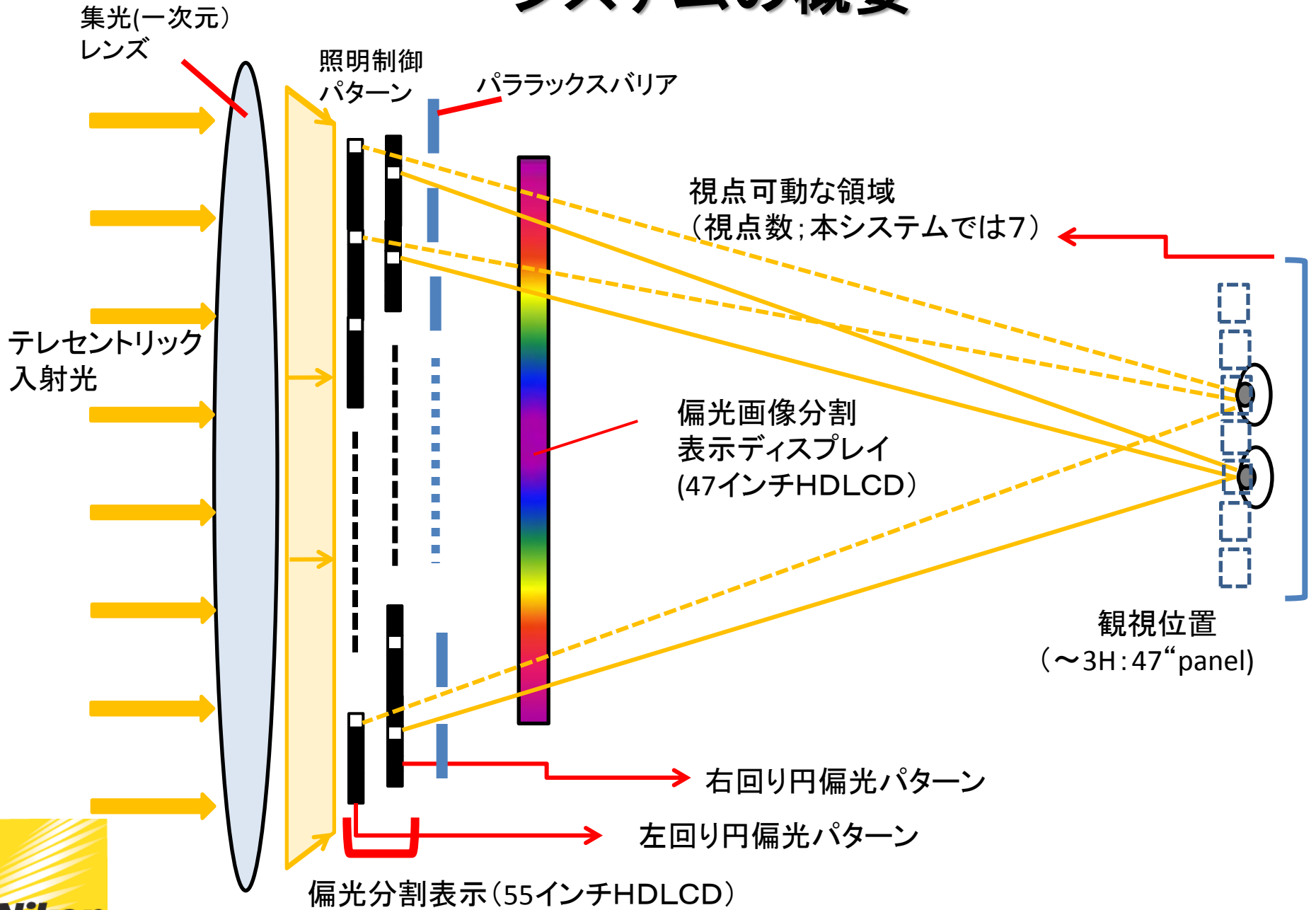


この配置を採用

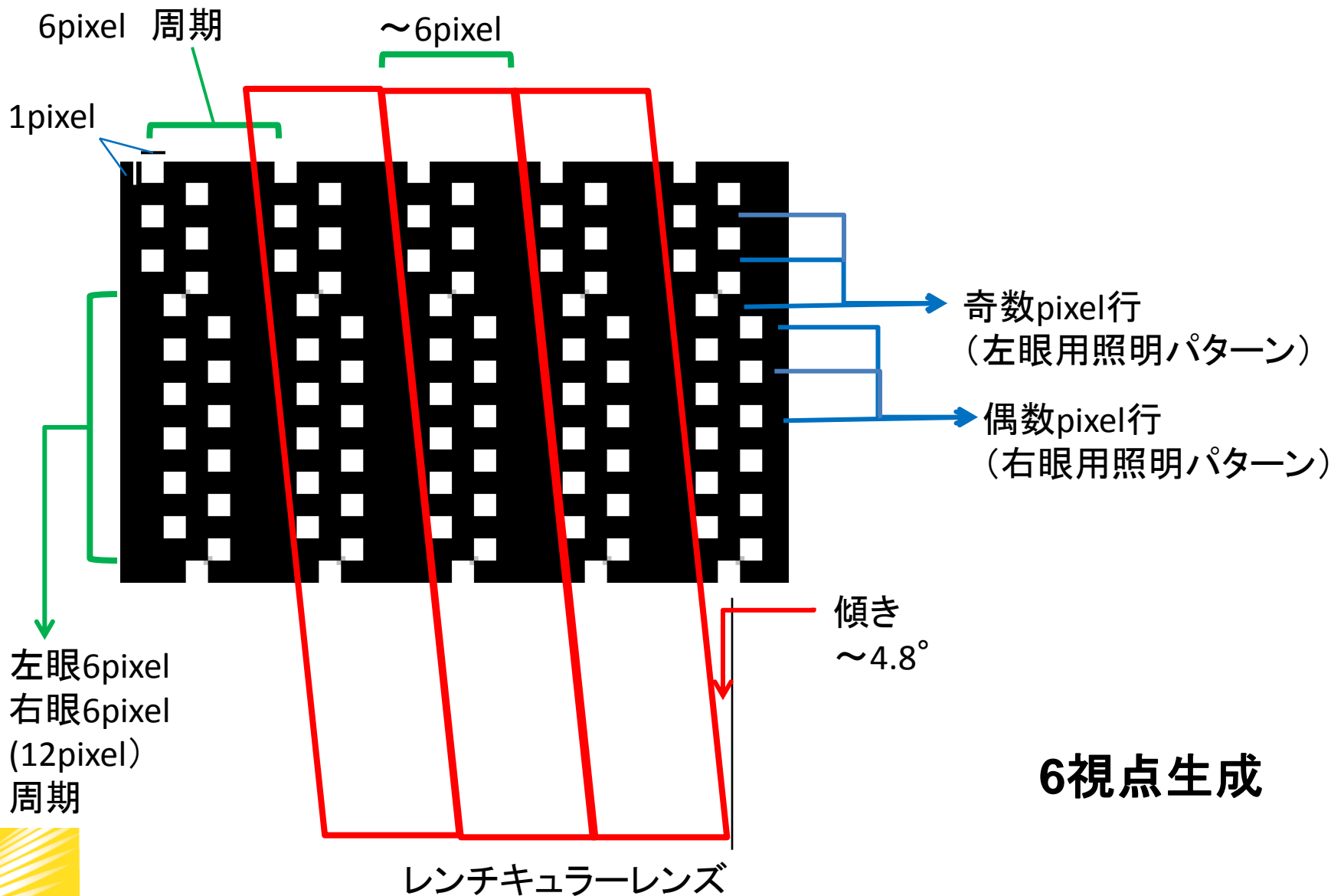


パララックスバリアの適用も可能となる。

システムの概要

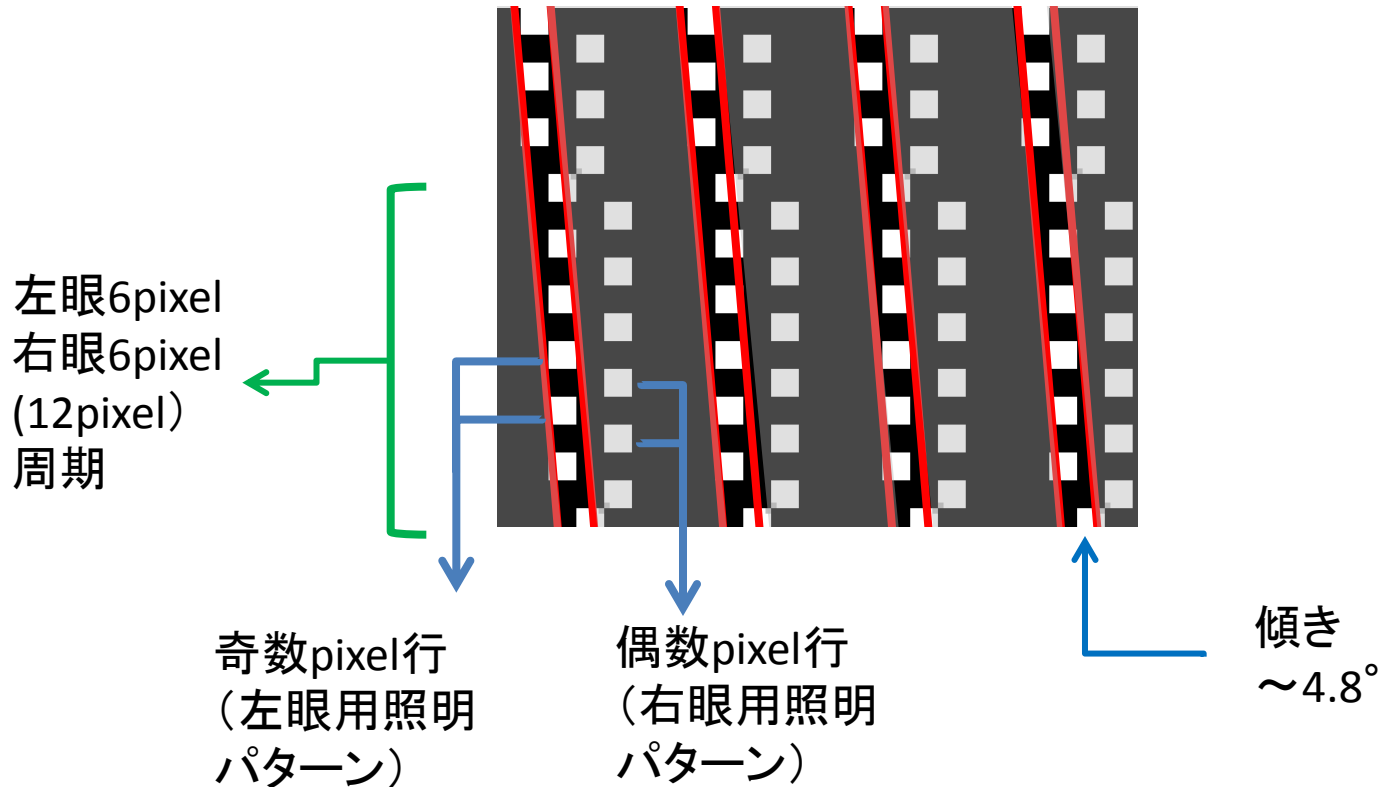


レンチキュラーレンズ斜め配置時のパターン配置



6視点生成

パララックスバリア斜め配置時のパターン配置

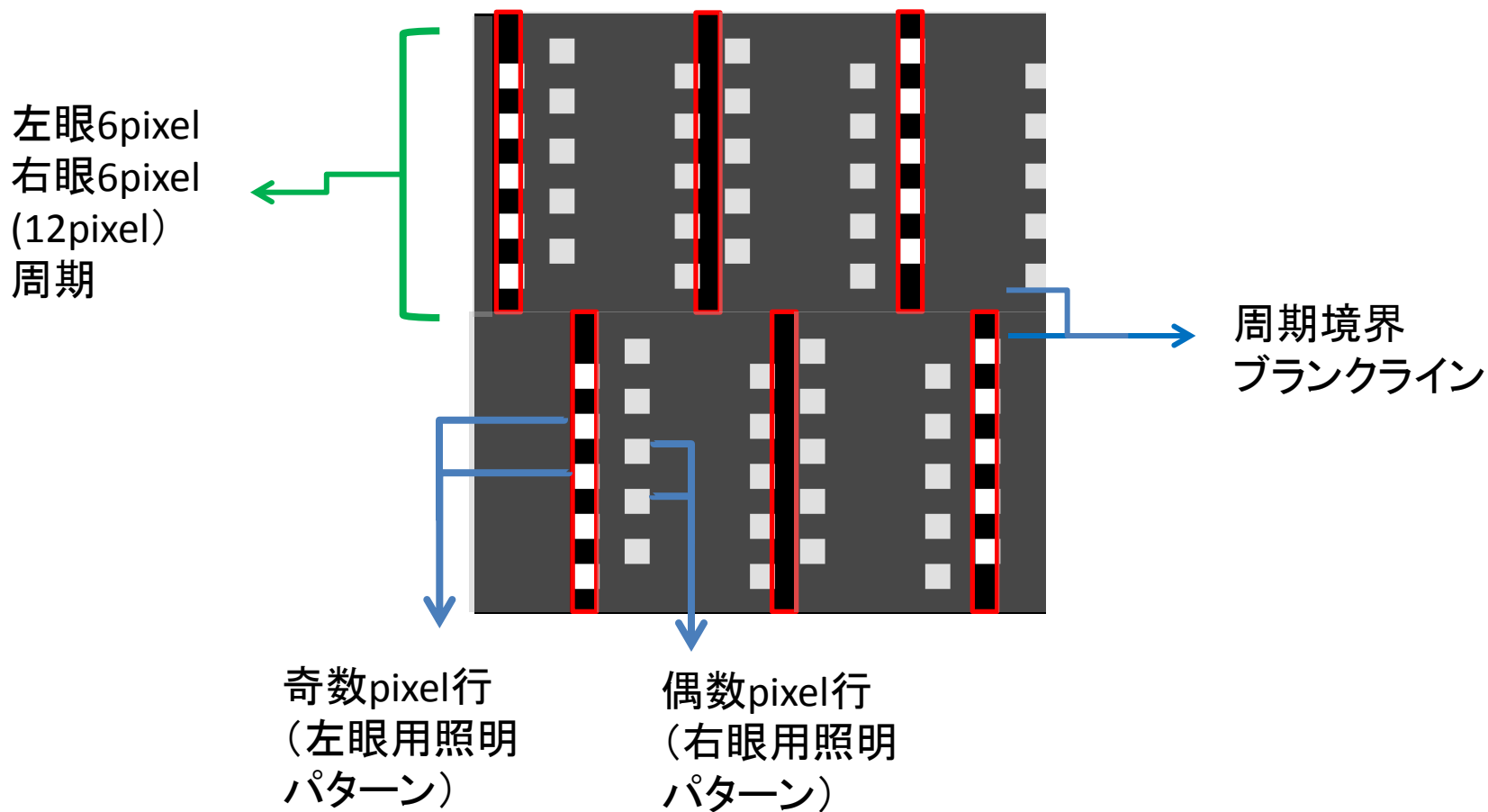


パターンとレンズとの相対位置のずれ生起
バリア 傾きを大きくできない
照明均一性に影響

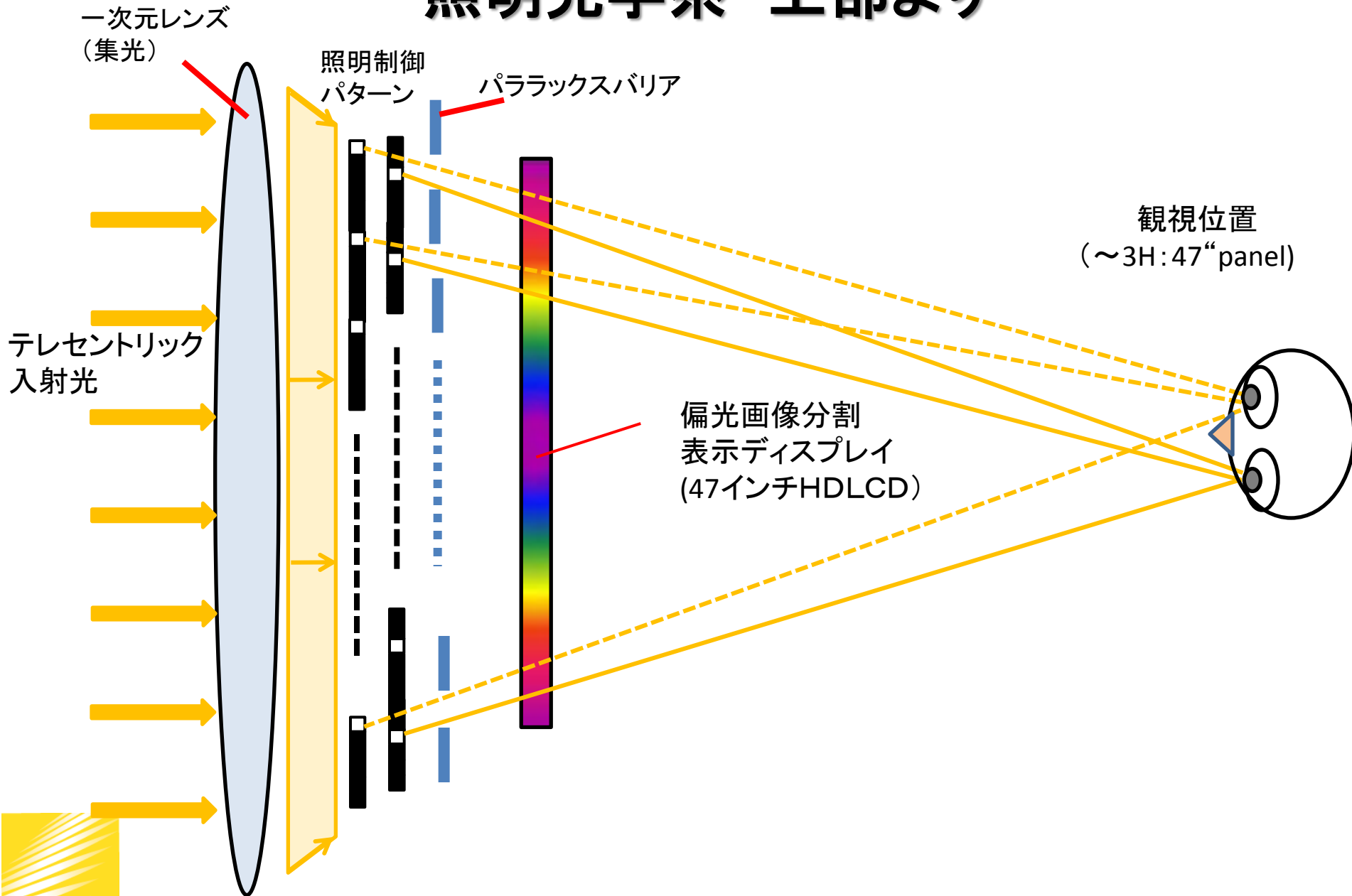


千鳥格子パターン(シリンドリカルレンズ相当)に変更
さらに、上下拡散光 低減措置をとる

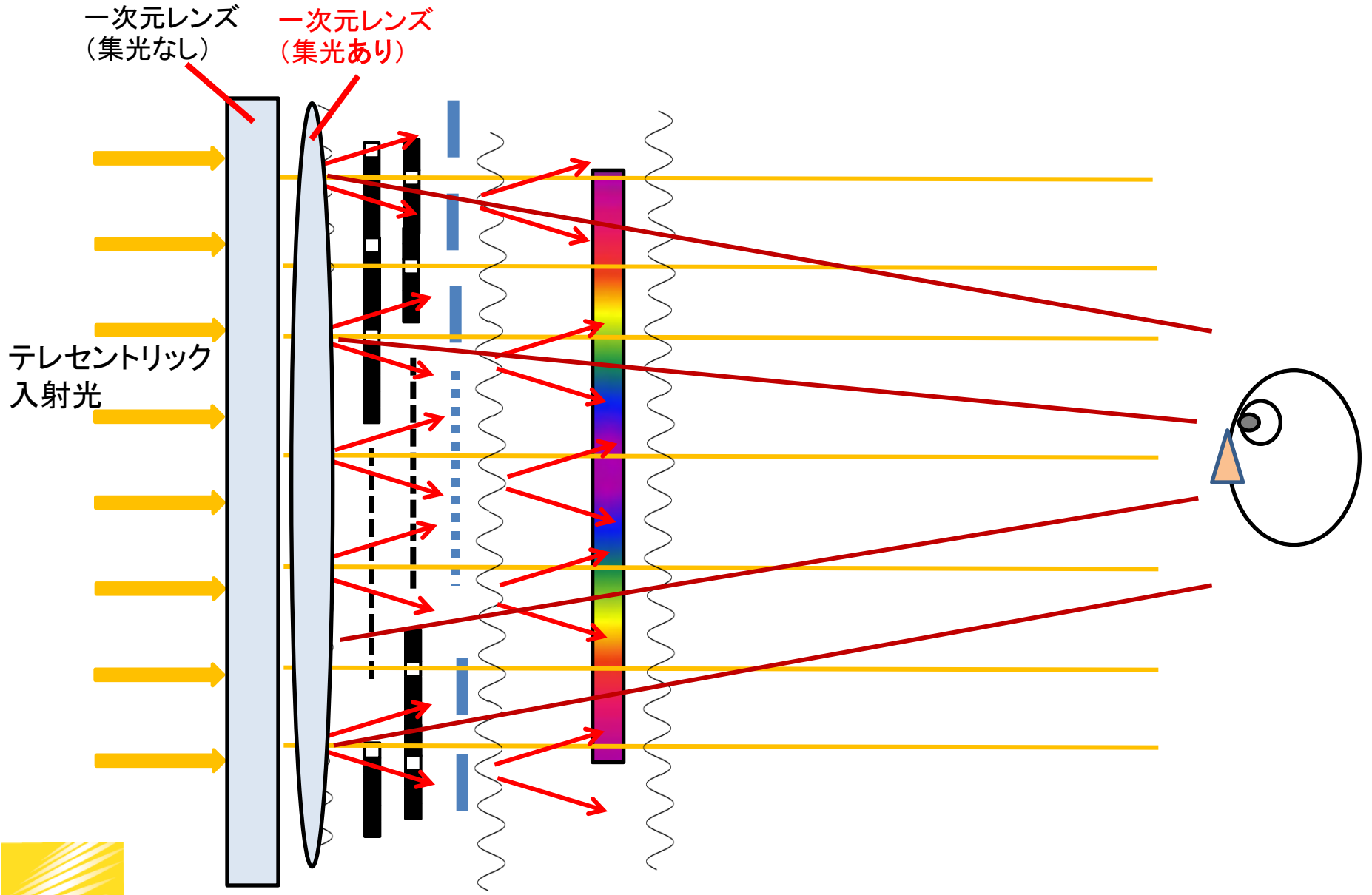
パララックスバリア千鳥格子配置時のパターン配置



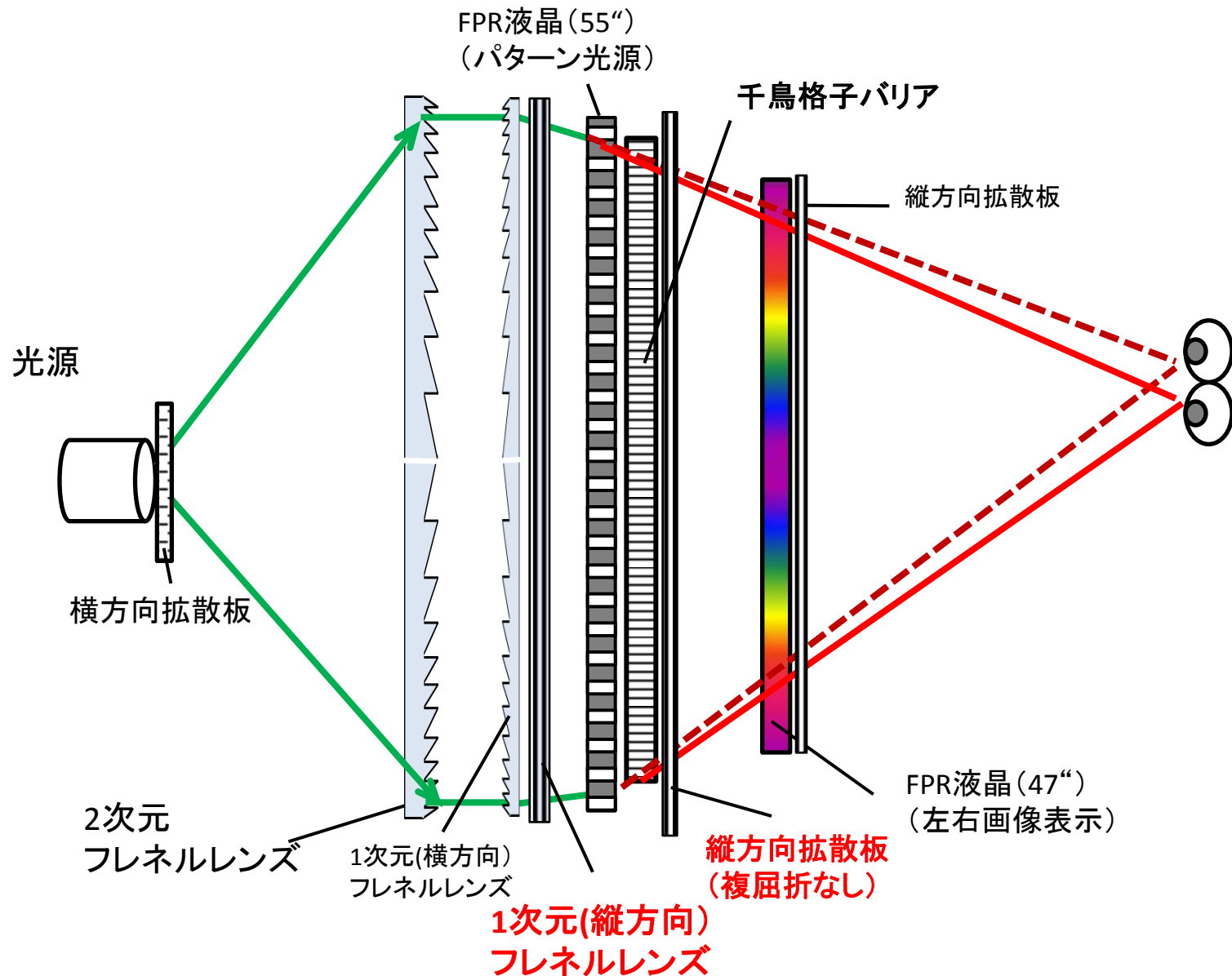
照明光学系 上部より



照明光学系 側面より



照明均一化を図った構成



システム構成

フレネルレンズ
(2次元+1次元)

バックライト光



パララックスバリア
千鳥格子タイプ
(+上下調節機構)

照明パターンパネル
(55インチ)

表示パネル
(47インチ)

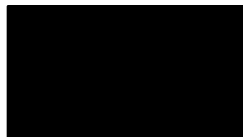
左右眼照明分離

レンチキュラーレンズシステムでの分離

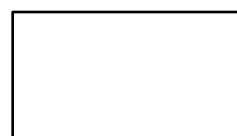
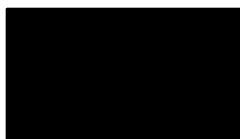
左眼画像表示



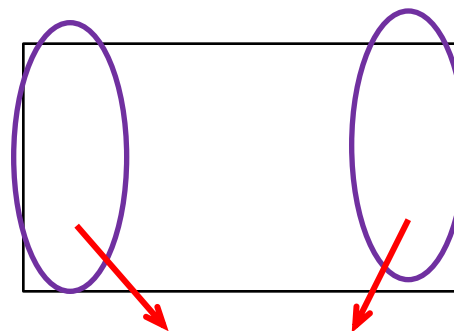
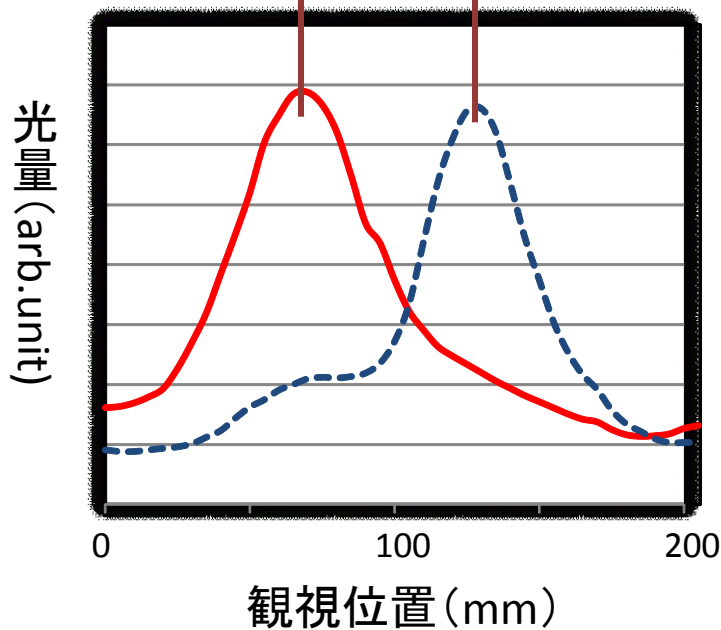
右眼画像表示



左眼位置光量計測



右眼位置光量計測



照明像：
画面端部で歪み

左右眼照明分離

斜め配置から千鳥格子配置へ

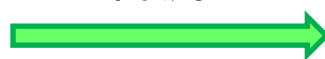
左眼画像表示



右眼画像表示



計測



左眼位置光量 —

計測

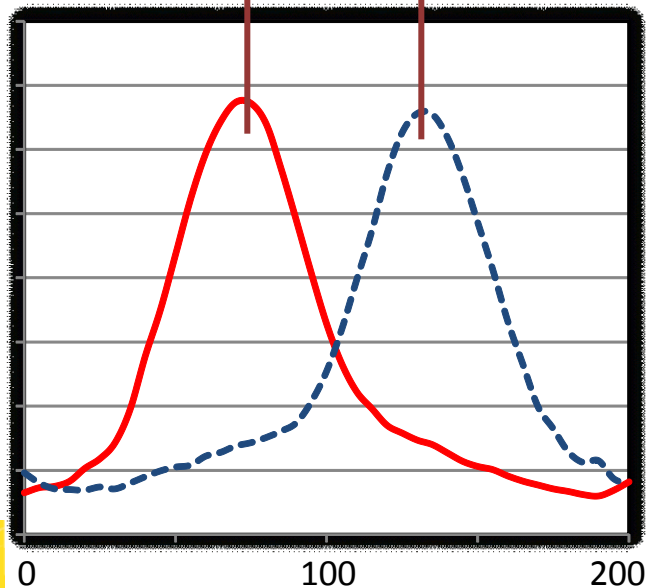


右眼位置光量 - - -



斜め配置

光量

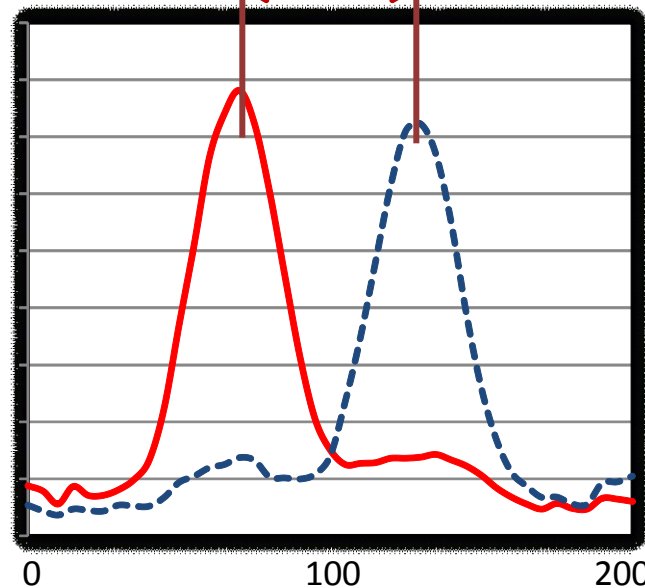


観視位置 (mm)



千鳥格子

光量

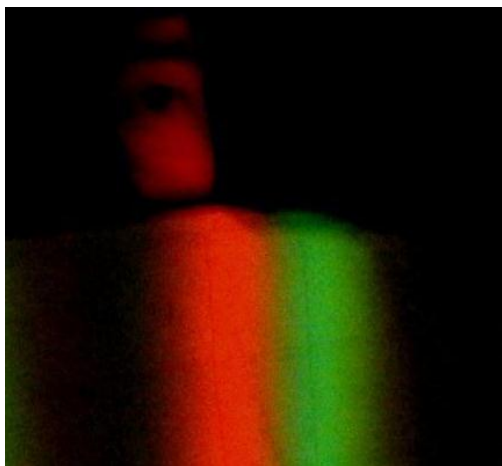


観視位置 (mm)

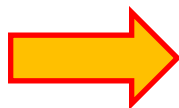
左右眼 分離

右眼 赤画像表示
左眼 緑画像表示

斜め配置バリア時



千鳥格子パターンバリア時



左眼位置



右眼位置



左右眼位置での観察画像 (ステレオ3D写真)

左眼位置画像



右眼位置画像



**解像感、立体感ともに良好
課題の 明るさ 大幅改善**

まとめ

* 集光性能を大きく向上 した、
バックライト照明制御系を構築することにより、

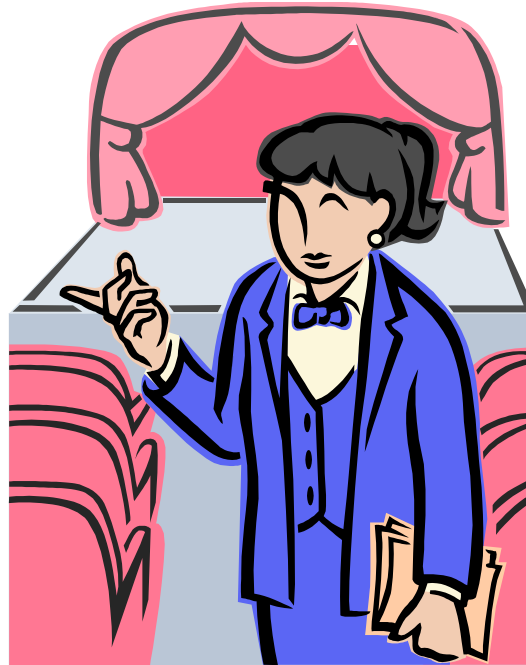
- 立体感(視差確保)
- 高解像

を両立させた広視域の裸眼3D大型表示システム
(50インチクラス)

を実現した。



ご見学希望、お知らせ下さい。



(株)ニコン 横浜製作所 にございます。

Ushio.Yoshijiro@nikonoa.net

