

めがね式3Dディスプレイの視認性

株式会社 有沢製作所 3D技術部
葭原 義弘



はじめに

● メガネ式立体視ディスプレイについて

-) アナグリフ方式 (赤青メガネ方式)
-) 色帯分離メガネ方式 (2種類のRGB波長帯メガネ)
-) 偏光メガネ方式 - 1 - 2
-) シャッターメガネ方式

- 当社では、3Dディスプレイ用の**パターンニング位相差板 (Xpol®)**を開発・製造しています(偏光メガネ方式-2)。ここでは、より具体的な例として、Xpol®を使用したメガネ式3Dディスプレイの視認性主に3D crosstalkの、測定方法、改善方法並びにその結果について発表させていただきます。



発表内容

- Xpol[®]並びにXpol[®]を使用した3Dディスプレイの紹介
- 3D crosstalkの測定方法
- 3D crosstalkの改善方法並びに改善結果
- 視認性改善の為の今後の取り組み
- まとめ



Xpol[®]の紹介

ガラス基板とポリマー液晶から成る、微細パターニング位相差板です。

1/4または1/2波長()板機能のものがあります。

必要に応じ、境界部にはブラックストライプを設けることも可能です。

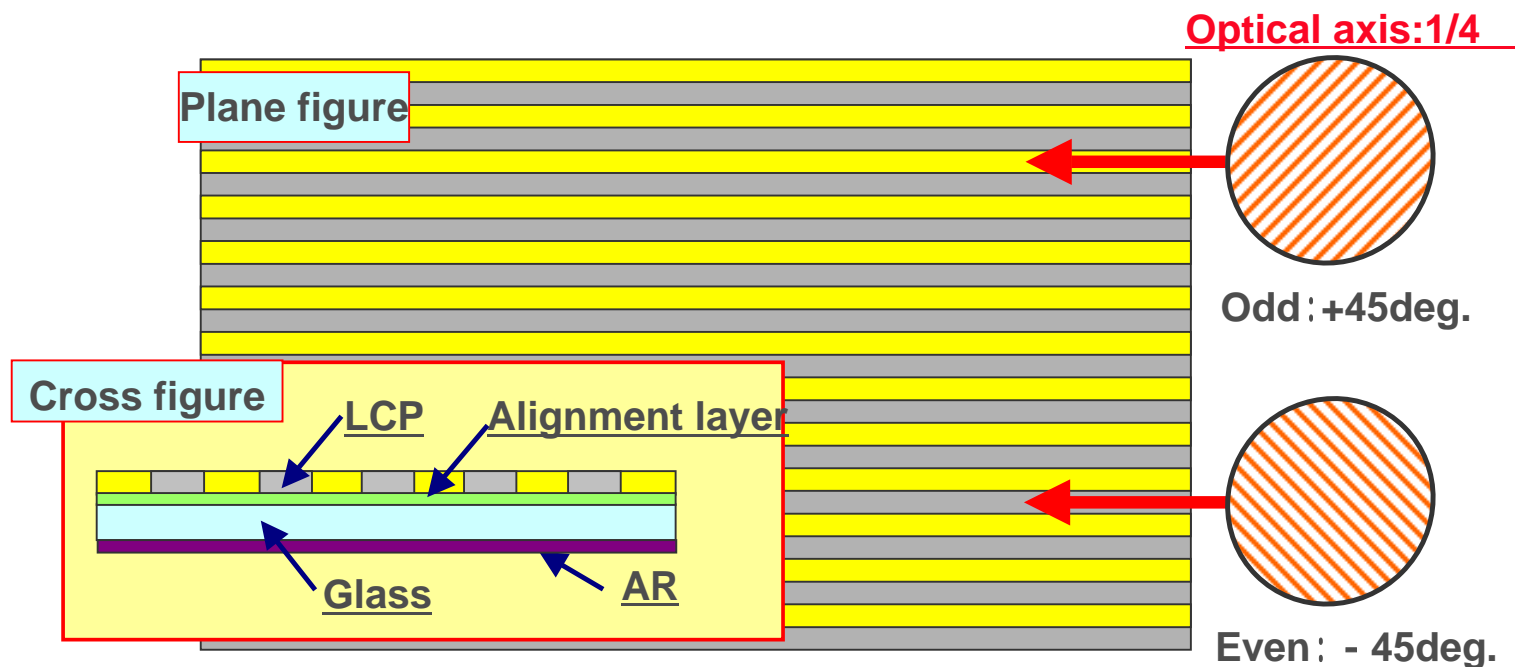


Fig.1 Structure of the Xpol



Xpol®の紹介-使用方法

LCDの画素パターンに厳密に位置を合わせて、貼られます。

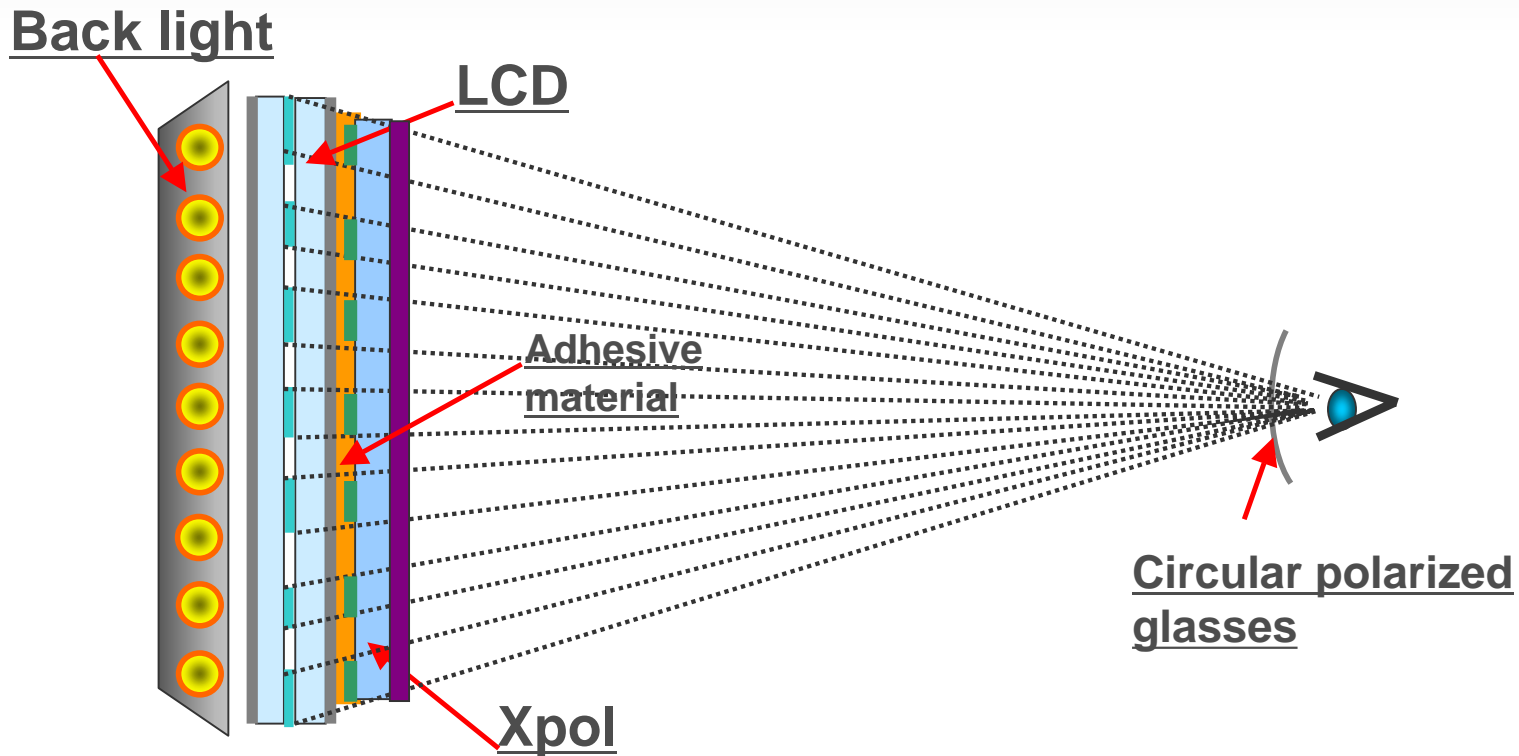
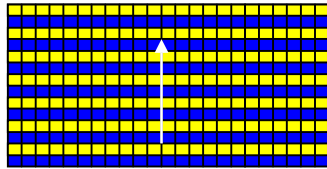


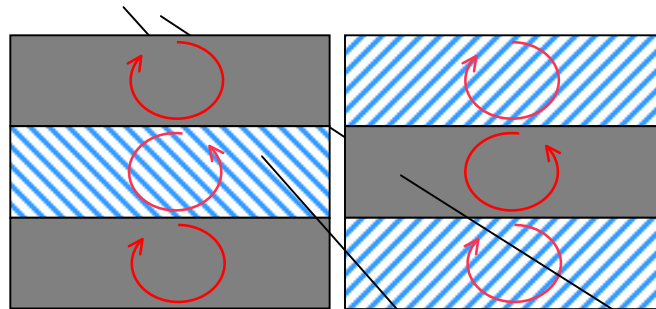
Fig.2 Structure of the 3D Display

3Dディスプレイの紹介-原理

右眼には奇数列の映像光だけが、左眼には偶数列の映像光が届きます。



LCD:
Linear polarized light



Xpol

Circular polarized
glasses

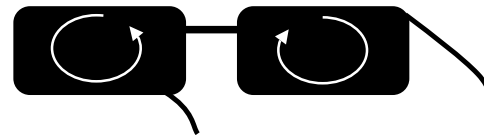


Fig.3 How to show the 3D image



3Dディスプレイの紹介-原理

奇数列と偶数列に視差を持った映像を表示すると、大脳で合成し3D映像を認識します。

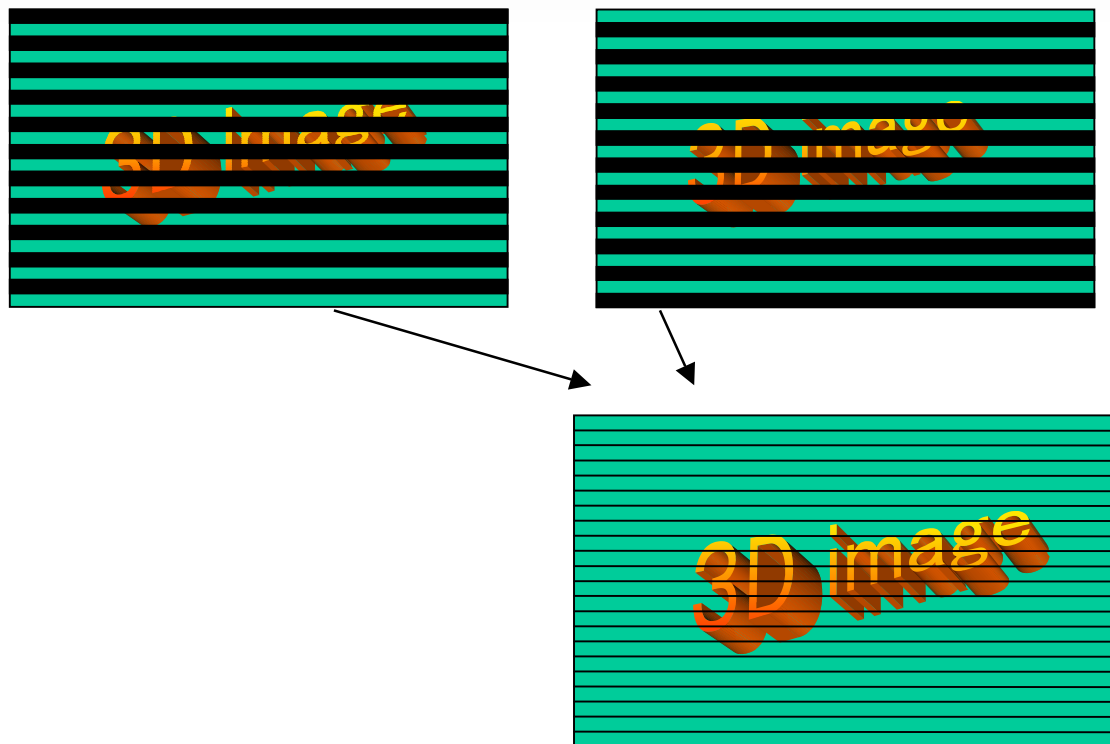


Fig.4 How to show the 3D image



3Dディスプレイ

46in、32in、24in、22in



3D Crosstalkの測定方法

円偏光めがねを透して輝度を測定します

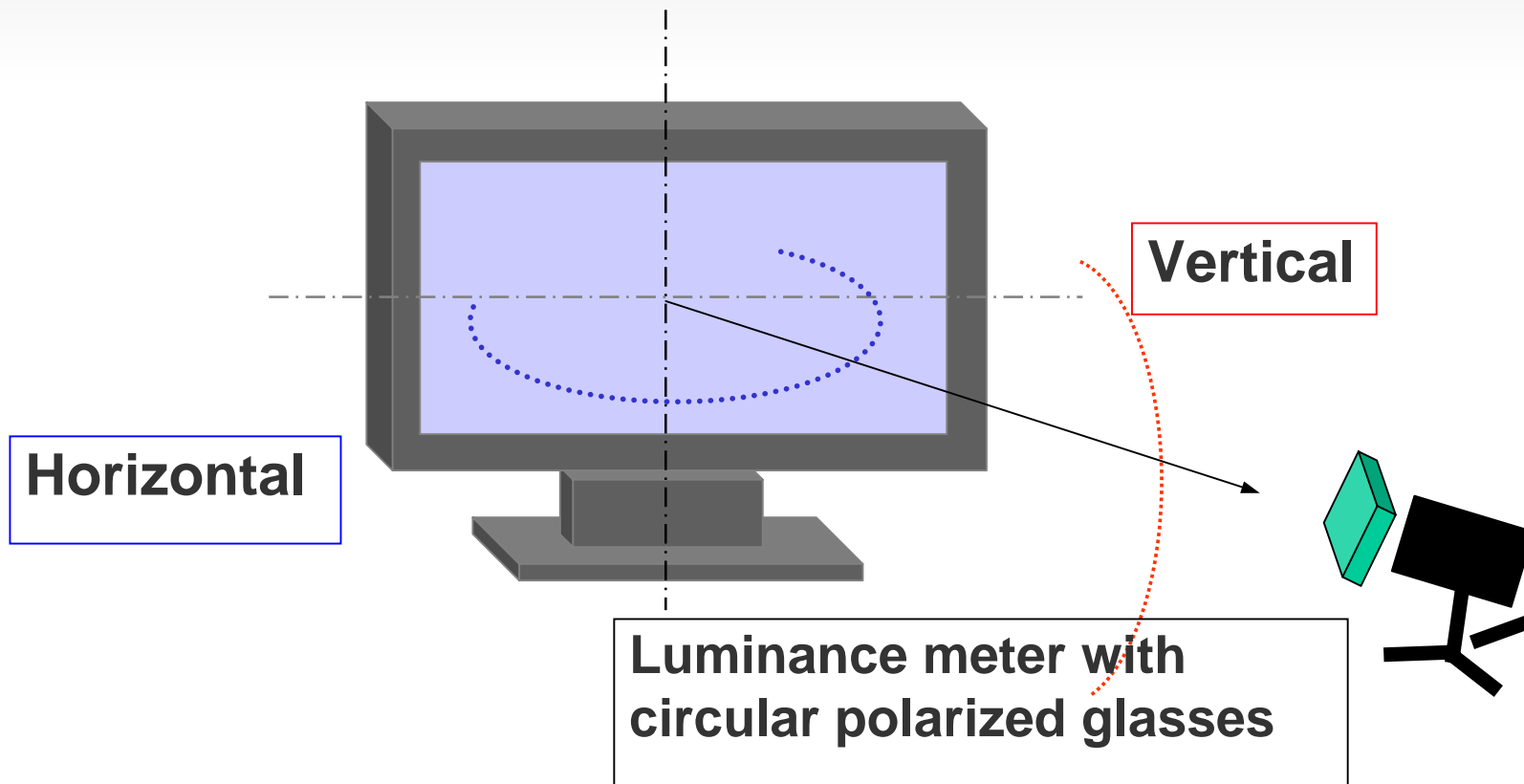


Fig.5 Measurement method



3D Crosstalkの測定方法

表示パターンを変更、測定し、下記計算式で3D Crosstalk率を計算します。

Display



Pattern0
Odd: white
Even: white

Pattern1
Odd: white
Even: black

Pattern2
Odd: black
Even: white

計算式

Right eye:

$$\frac{\text{Pattern2}}{\text{Pattern0}} \times 100$$

Left eye:

$$\frac{\text{Pattern1}}{\text{Pattern0}} \times 100$$

Fig.6 Measurement method



3D Crosstalkの改善方法、改善結果

1st: 3D displayの仕様



LCD

- ・24 in, WUXGA
(画素サイズ' = 270 μ m),
- ・CFglass の厚さ: 0.7mm,
- ・偏光板の厚さ: 0.21 mm,

Xpol®

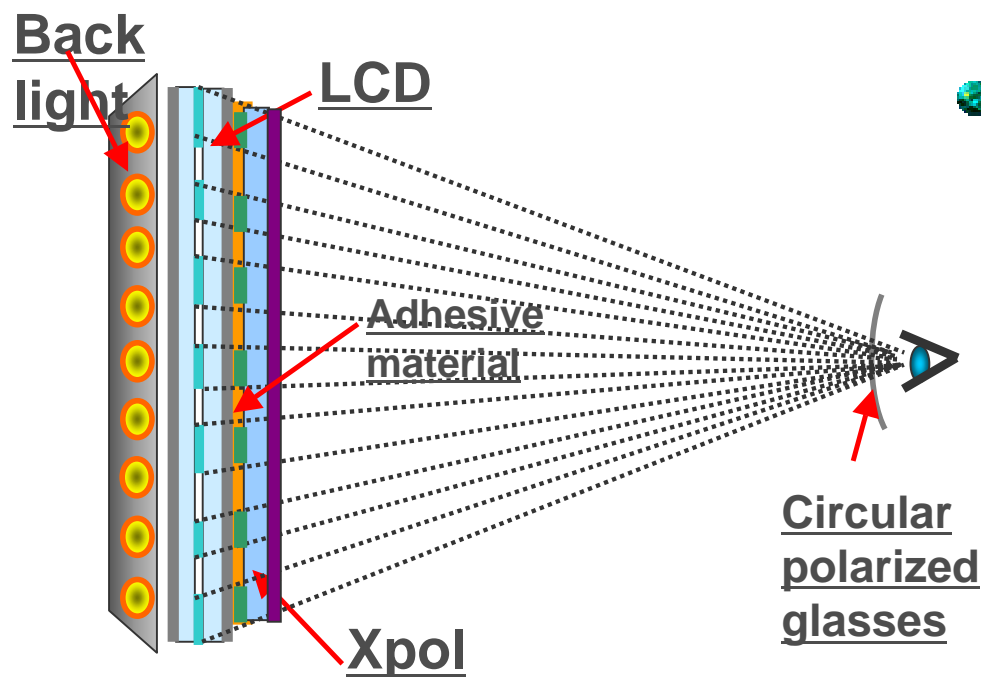
- ・Re値 : 125 nm,
- ・表面状態: AR

偏光めがね

- ・円偏光めがね



3D Crosstalkに影響を与える要因



LCD関係

画素サイズ、CFガラスの厚さ、
偏光板の厚さ、
偏光板の表面状態、etc

Xpol®関係

Re値、接着方法、
取付位置精度、etc

3D Crosstalkの測定結果-初期モデル

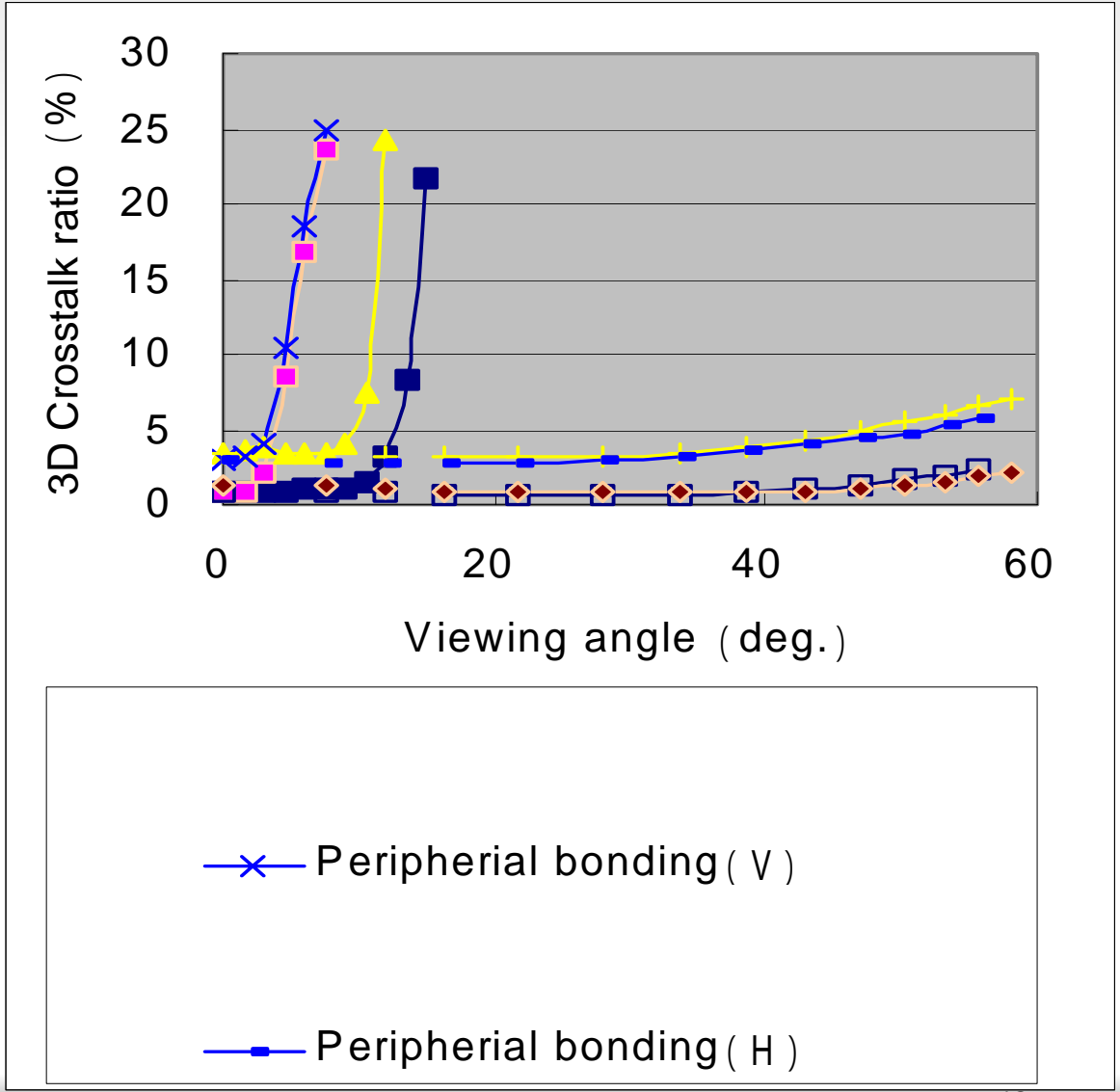


Fig.7
Relation between
3D crosstalk ratio
and viewing angle



3D Crosstalkの測定結果-改善結果

改善
ブラック
ストライプ

改善
全面接着

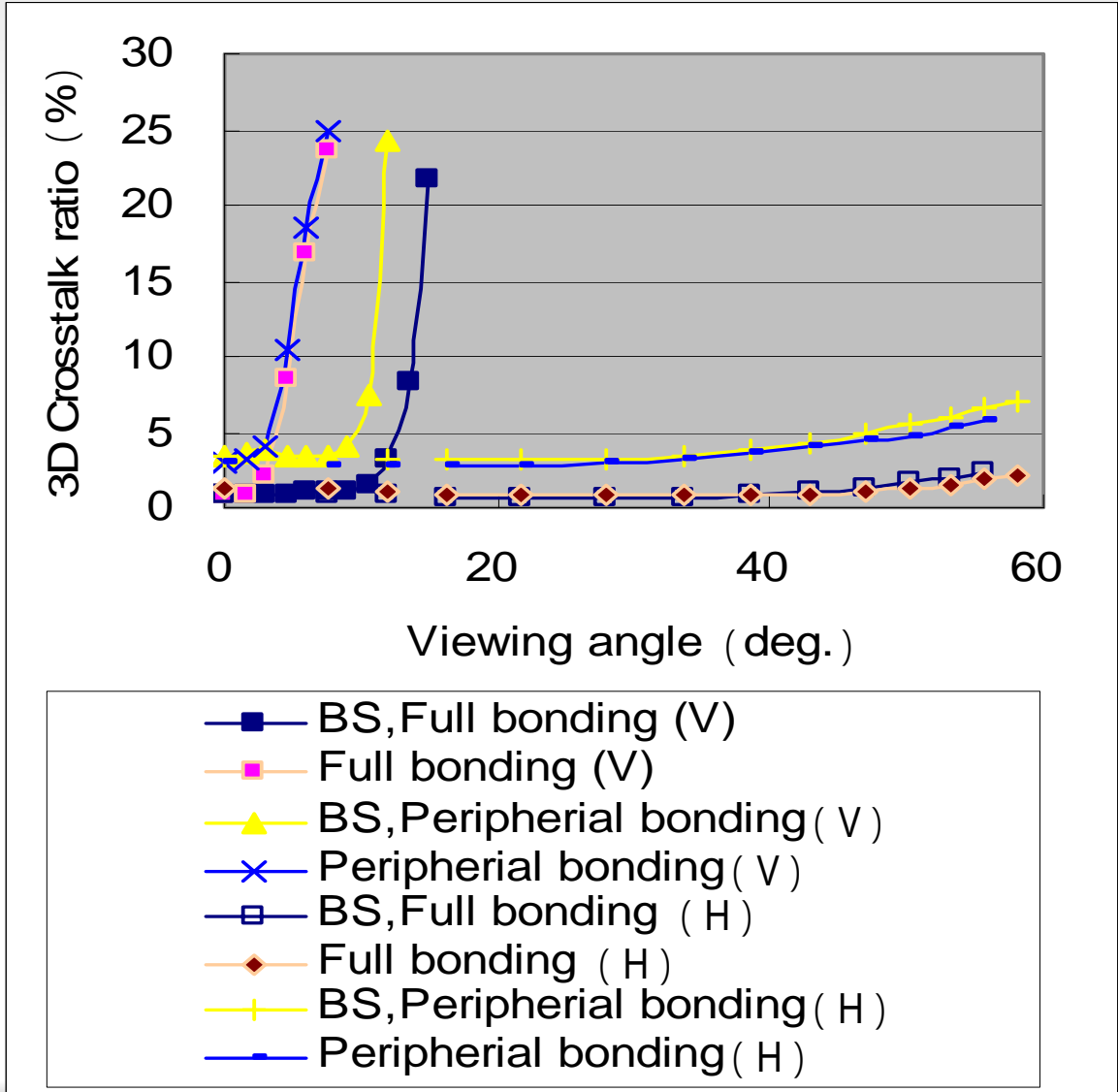


Fig.7
Relation between
3D crosstalk ratio
and viewing angle



3D Crosstalkの改善結果-まとめ

(1) Black stripes:

- 観察位置が上下に動く場合、ブラックストライプを設ける事が有効です。ブラックストライプは、幅が広い方が視野角は広がりますが、画面輝度は暗くなってしまいます。
- 観察者が多いTVなどの場合は、ブラックストライプを設ける方が良いと考えます。

(2) 接着方法:

- Xpol® と LCD の接着は、全面接着の方が外周接着よりも 3D crosstalk 率が良くなります
- 理由は、外周接着の場合は層間に空気が存在する為界面での反射光が多く、この反射光が迷光となり3D crosstalkを悪化させる為と推定しています。



3D Crosstalkの改善-参考:感応試験

同性能の3Dディスプレイで見ても、コンテンツの種類により見え方が異なります。

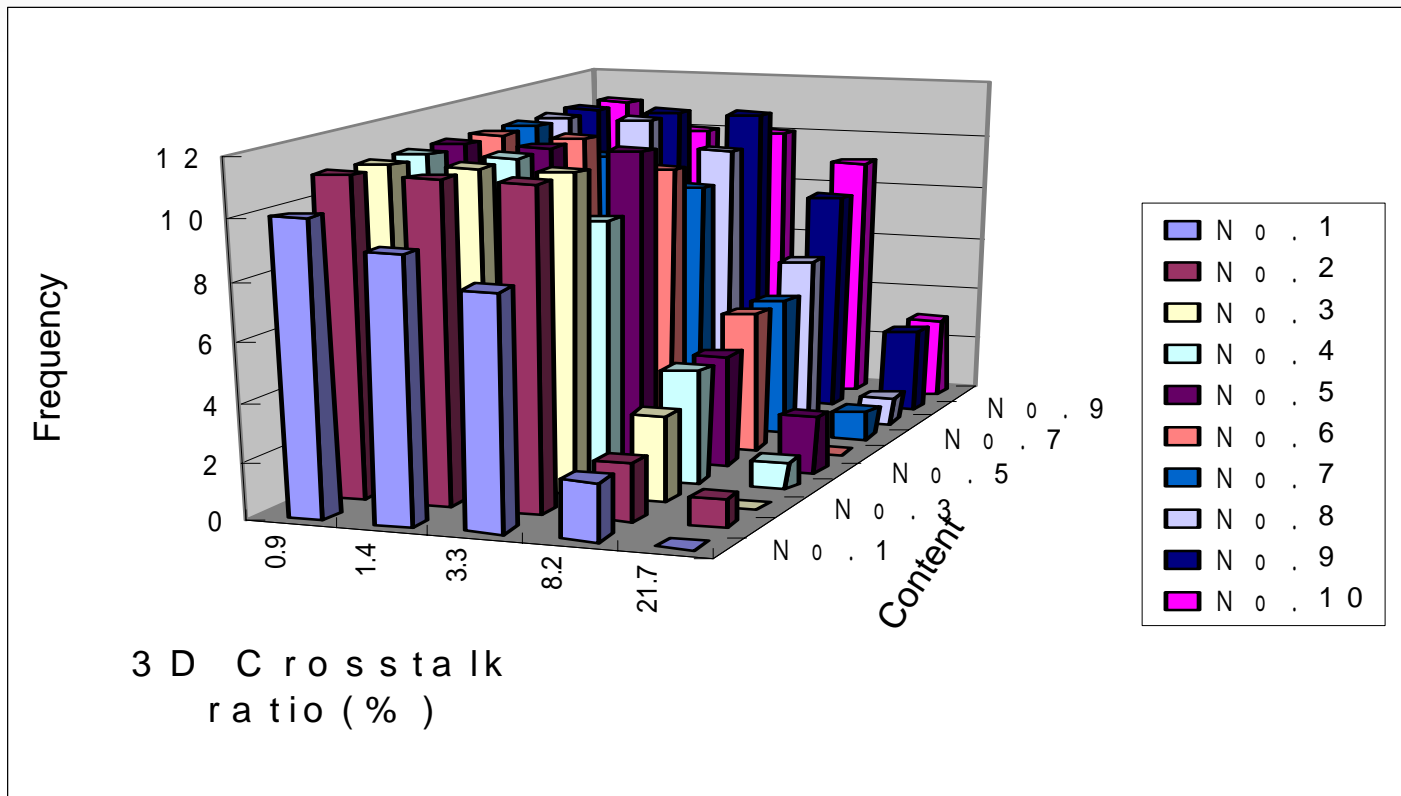


Fig.9 The relation between contents and 3Dcrosstalk ratio.



3D Crosstalkの改善-参考:感応試験

(3)コンテンツの影響:

- 性能(3DCrosstalk性能)が異なるディスプレイで、いろいろなコンテンツを観察する試験をしました。
 - *ディスプレイの3D Crosstalk性能:5段階
 - *コンテンツの種類:10種(静止画)
 - *観察者:11人
- 同じ性能のディスプレイを使用しても、コンテンツの種類が異なると、違和感を感じる人数が異なることがわかります。



まとめ

- ※ 3D crosstalkの測定方法を定め、一定基準に管理された3Dディスプレイを市場に投入することができるようになりました。今後により多くの方に見て頂けるよう性能改善を継続いたします。
- ※ 最後に、
3Dは今後ますます発展が期待されます。人間工学に基づいた適正な規格化の早期実現が必要と考えます。

ご清聴ありがとうございました。



REFERENCES

- [1] A. Hanasato, M. Okui, Y. Yamanoue,
I. Yuyama, “Evaluation of Cross Talk
in stereoscopic Display” 3D Image
Conference '99 (1999)

