

The logo for Synos, featuring the word "Synos" in a bold, red, sans-serif font. A thin red vertical line is positioned to the left of the text, and a thin red horizontal line runs across the top of the slide, intersecting the vertical line.

**Synos**

Drive for Optics & Sensing Innovation

# 光テストの開発

— 光配線板用 光導通検査装置の提案 —

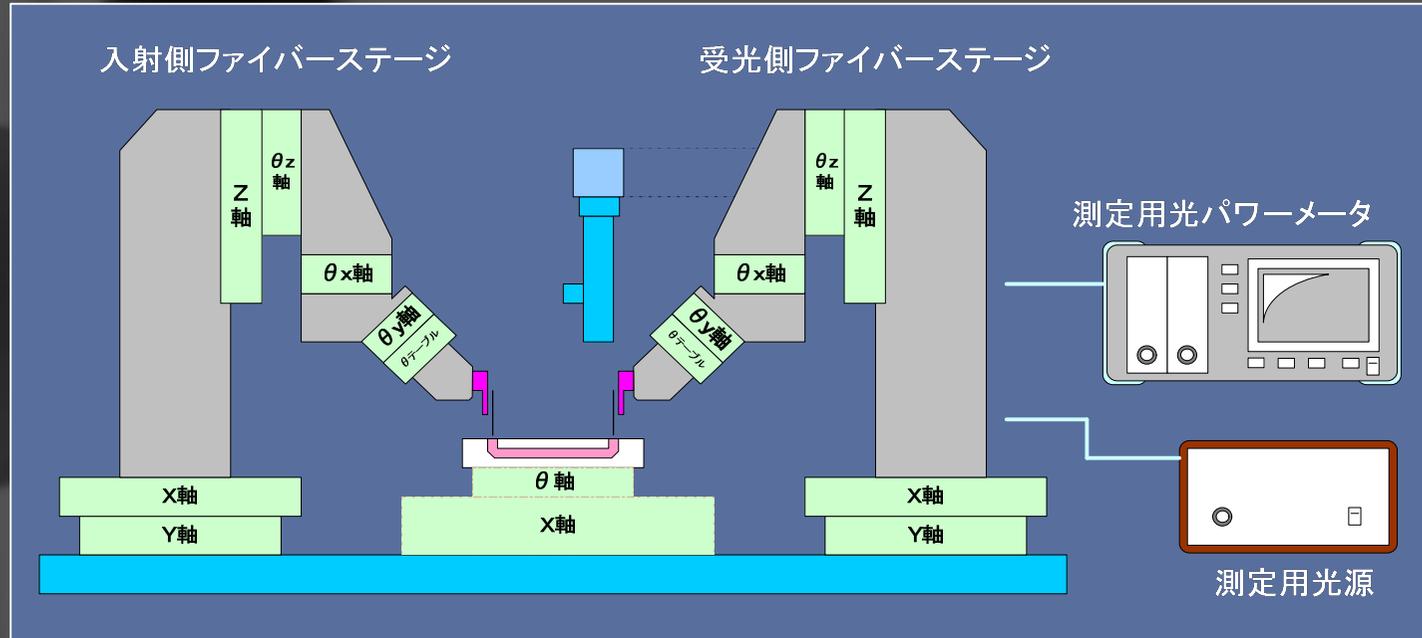
シナジーオプトシステムズ 株式会社

# 目次

- 1 開発の経緯
- 2 開発目標
- 3 光テスター方式とは
- 4 プロトタイプ機評価
- 5 今後の課題
- 6 まとめ

# 1. 開発の経緯

## ● 従来の導通検査方法（ファイバ調芯方式）



JPCA規格：「光導波路を用いた光配線板の寸法測定方法」JPCA-PE02-05-02S-2008

- 幹線網光部品の損失測定をベース
- 導波損失を測定 ⇒ 導通検査
- 調芯が必要 ⇒ 検査に長時間 1~2分/光配線

月産数万個程度なら対応可能 → 民生品量産時に対応可能？

## 量産時に求められる検査

### ➤ 短いタクトタイム

- 1秒以下／光配線 の高速な測定

### ➤ 合否の判別(導通チェック)

- 良品・不良品の選別が可能

正確な損失については求めない

**※ 最重要 : 短時間での合否判定**

## 2. 開発目標

短時間で合否判定可能な  
「光の導通チェッカ」を目指した装置



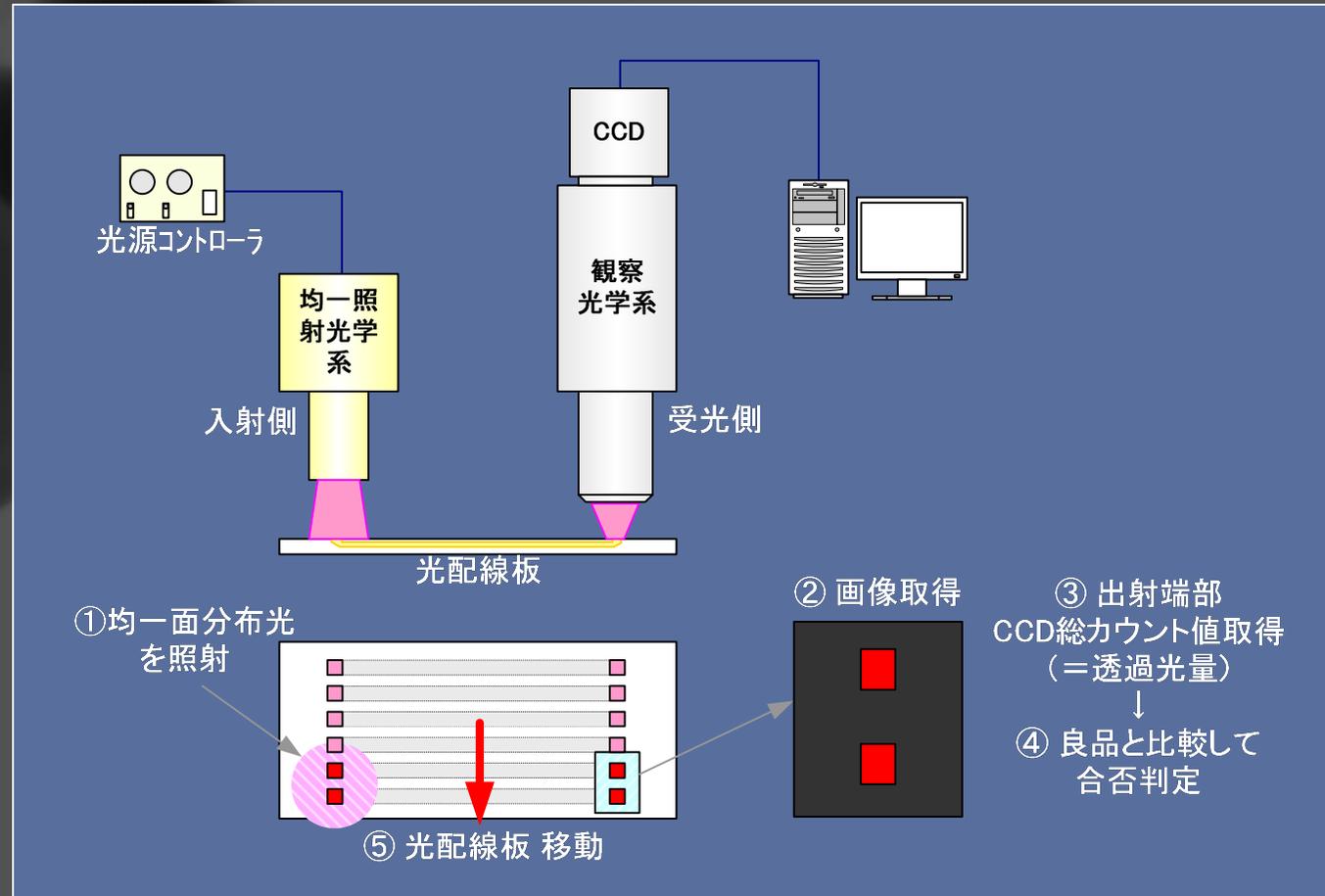
装置名「**光テスター**」

・目標仕様

< 項目 >	< 目標仕様 >
検査時間	1[s]以下 / 光配線
再現性	±0.1dB程度

### 3. 光テスター方式とは

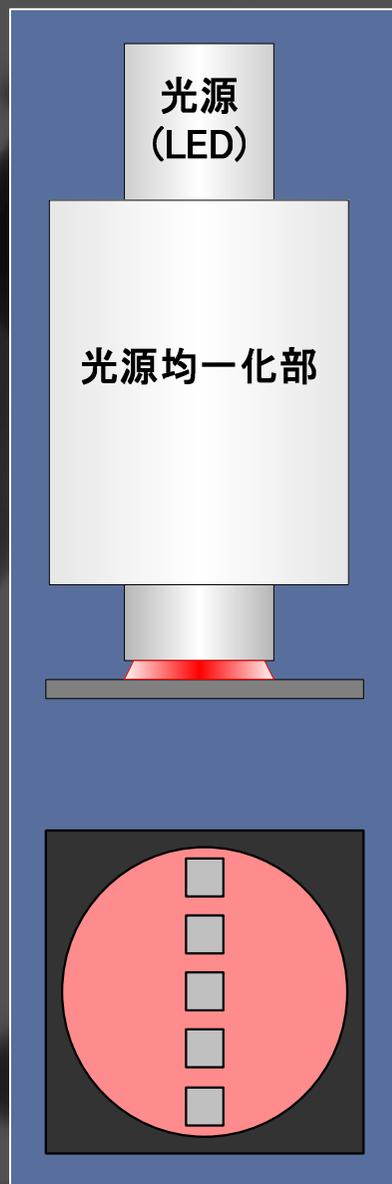
#### ・装置構成、検査概要



・ 透過光量 (CCD総カウント値)を良品と比較 ⇒ 合否判定

・ コア全面より入射 ⇒ 光配線全体の特性

### 3.1 入射側

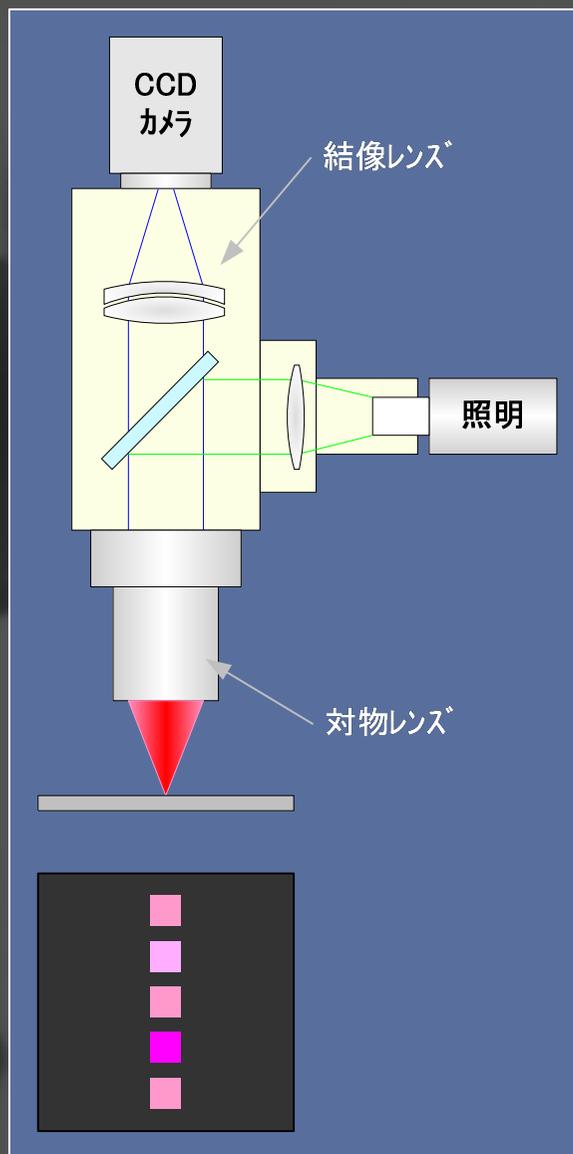


- 方法
  - 分布が均一な光源をそのまま照射
- 特徴
  - 調芯不要
  - 複数の光配線一括照射可能
  - コア全体に入射可能

⇒ 光配線全体の特性

< 項目 >	< 仕様 >
光源、波長	LED 850nm
	波長幅 100nm
出射NA	0.57

## 3.2 受光側



### ➤ 方法

- ・ 観察カメラ輝度値より出射光量計算

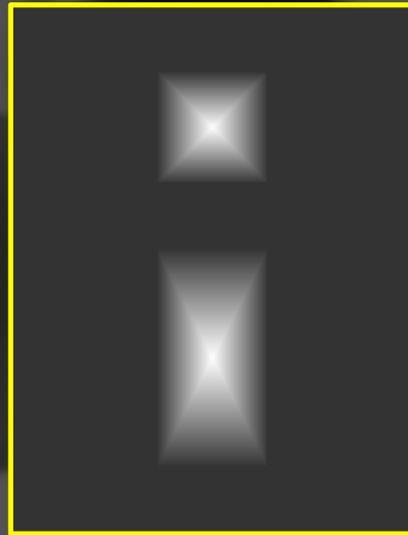
### ➤ 特徴

- ・ 調芯不要
- ・ 画面内の複数光配線の一括測定

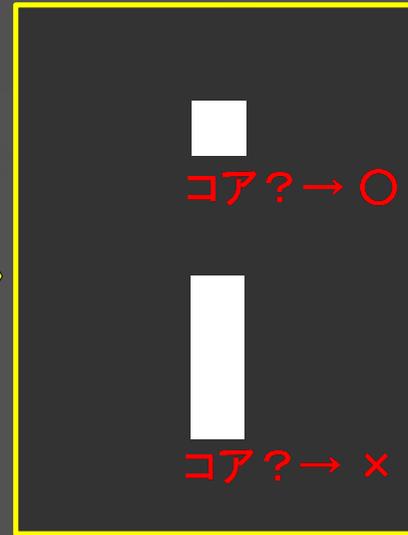
< 項目 >	< 仕様 >
受光NA	0.4
観察範囲	1.28 × 0.96 mm

### 3.3 ソフトウェア

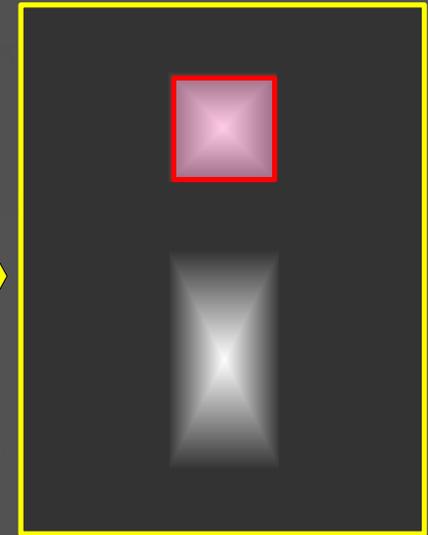
#### ➤ コアの抽出、透過光量計算



< 画像取得 >



< 閾値カウントで2値化 >  
設計コアサイズと比較  
→ コア判定



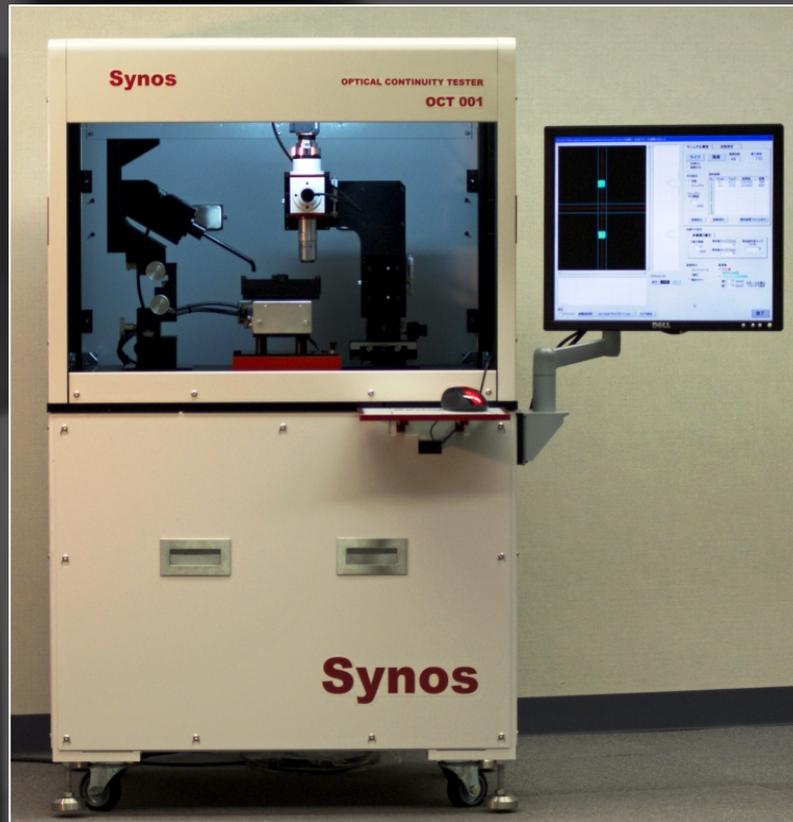
< コア判定部カウント値合計 >  
赤枠内カウント値 → 合否判定  
(= 透過光量)

#### ➤ 他 計測値

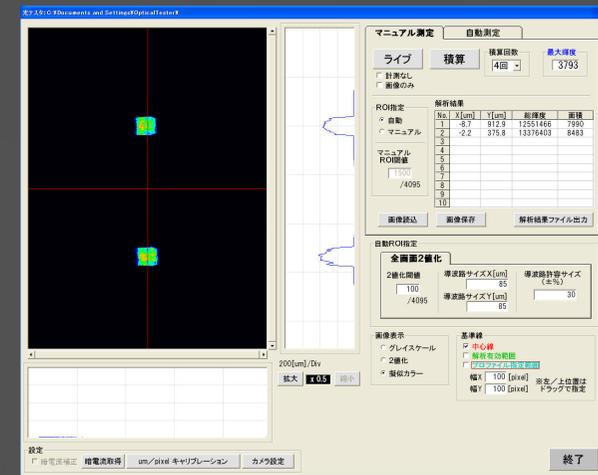
- 抽出部の面積
- コア位置

## 4. プロトタイプ機評価

- 外観写真

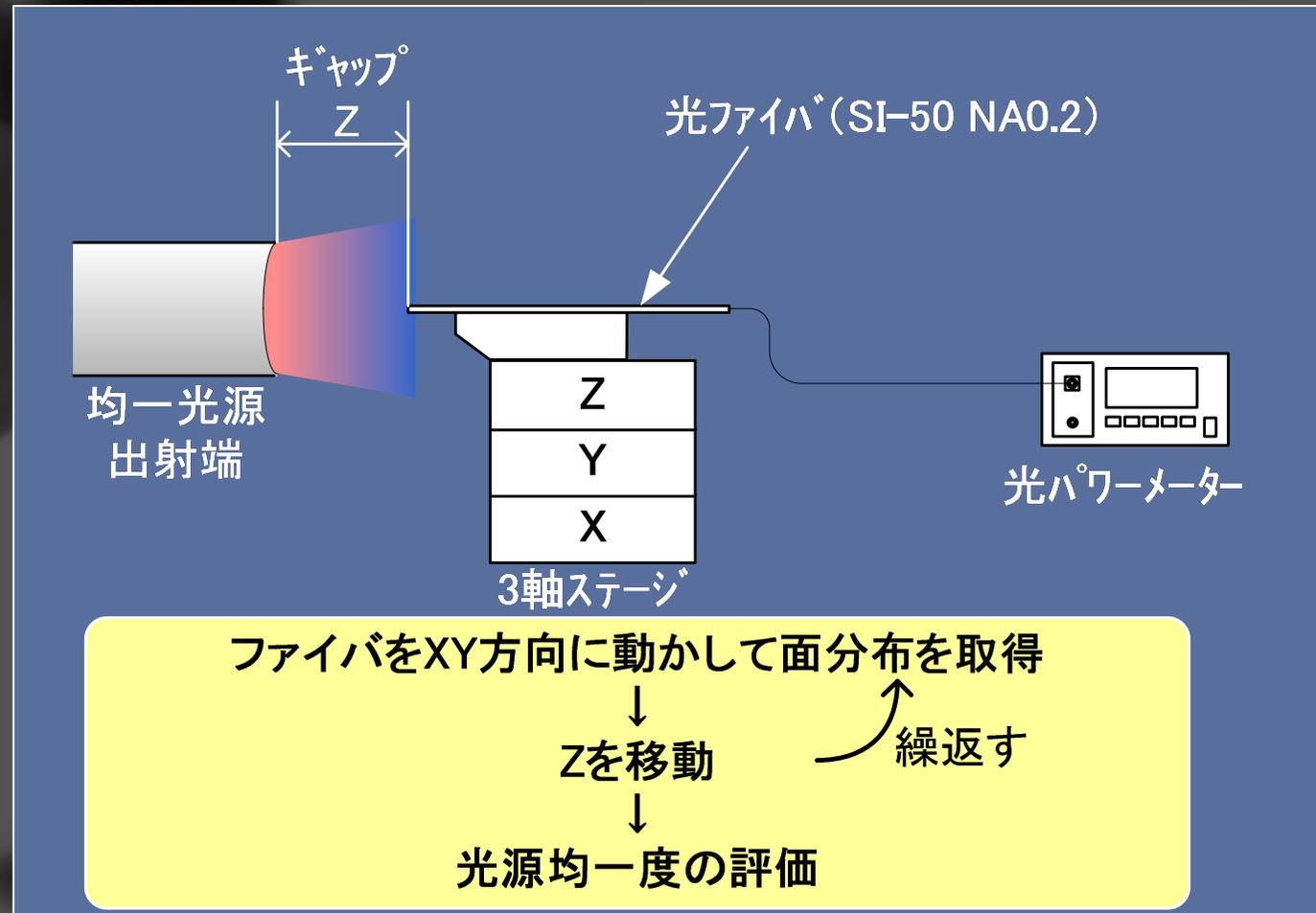


- ソフトウェア画面

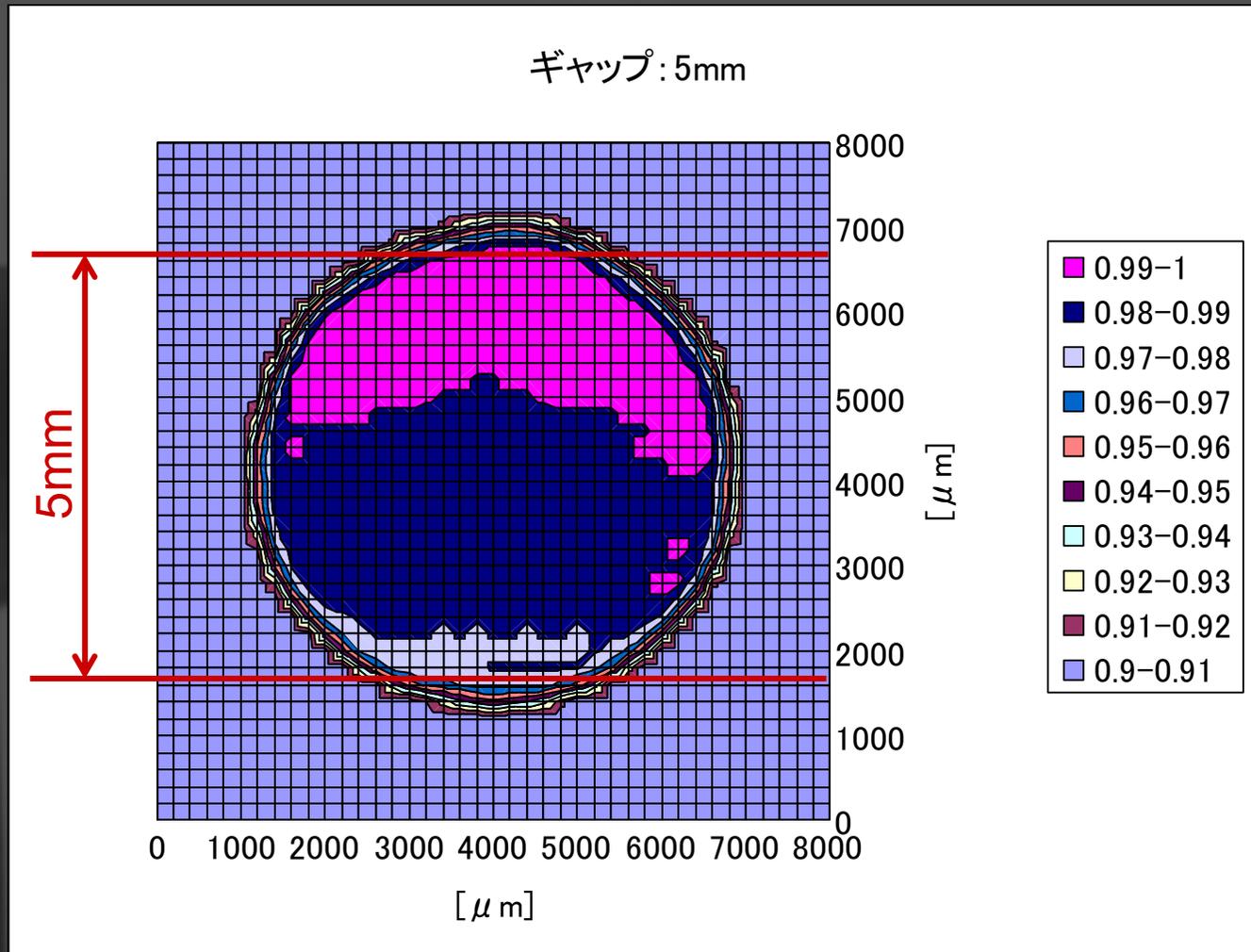


## 4.1 入射側 光源均一性評価（ファイバ使用）

- ファイバ（実際の光配線を想定）を使用



• 入射側 光源均一性評価（ファイバ使用）結果

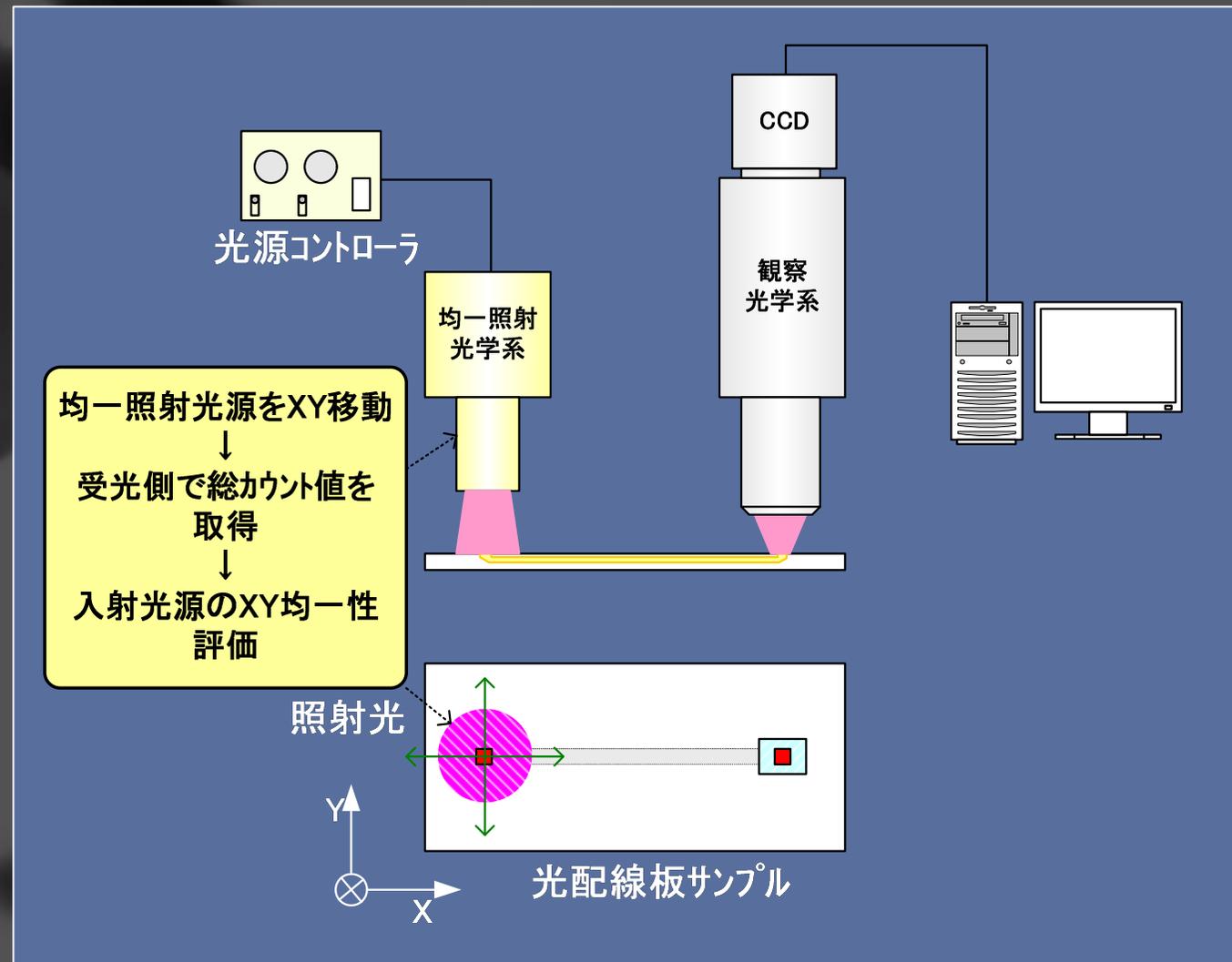


➤ 5mm  $\phi$  内 均一度3% (0.13dB)

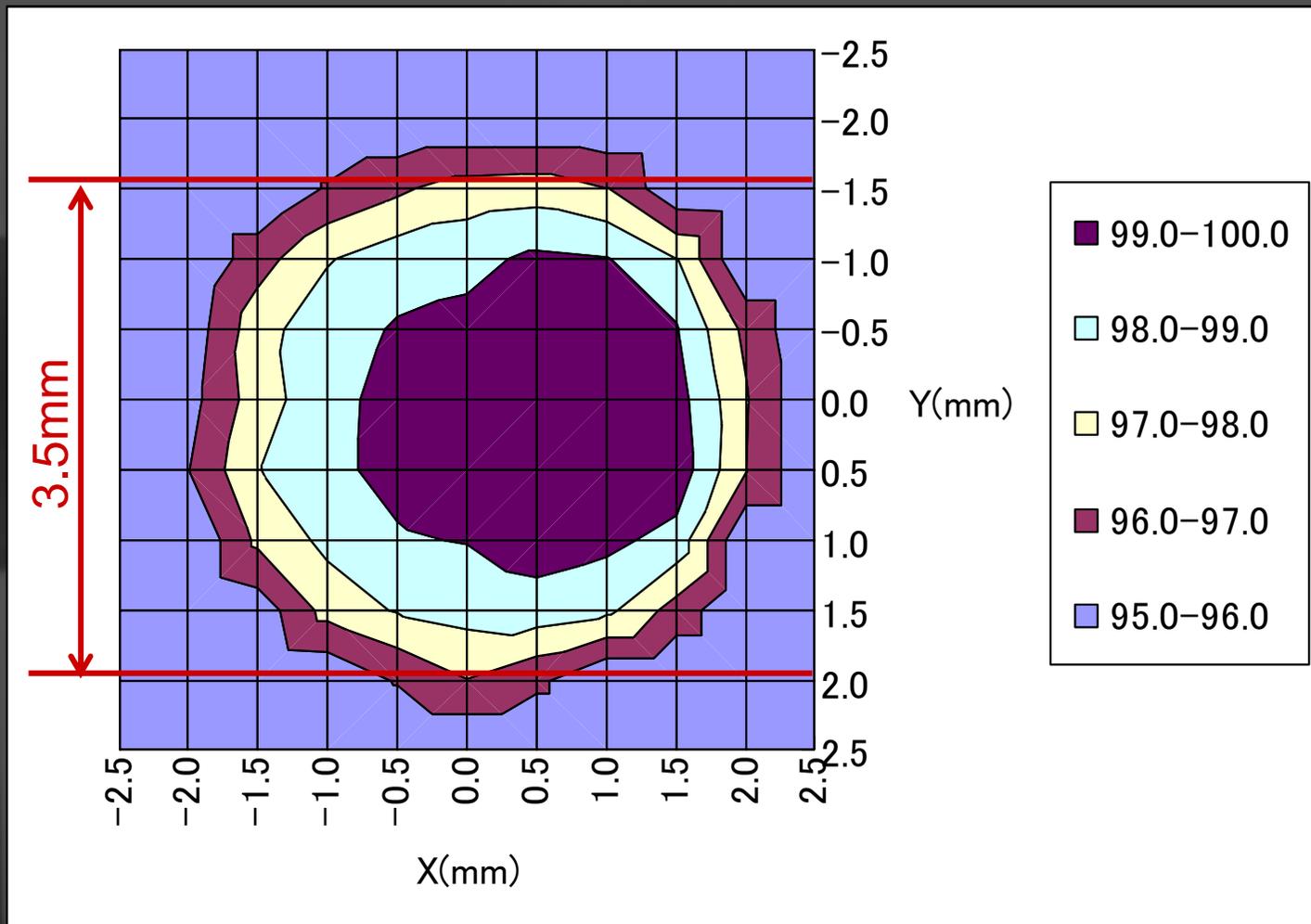
➤ ギャップ<sup>o</sup> 5mm $\pm$ 1mmでも変わらない

## 4.2 入射側 光源均一性評価（光配線板使用）

- ファイバで均一性評価した → 実際の光配線では？



● 入射側 光源均一性評価(光配線板使用) 結果

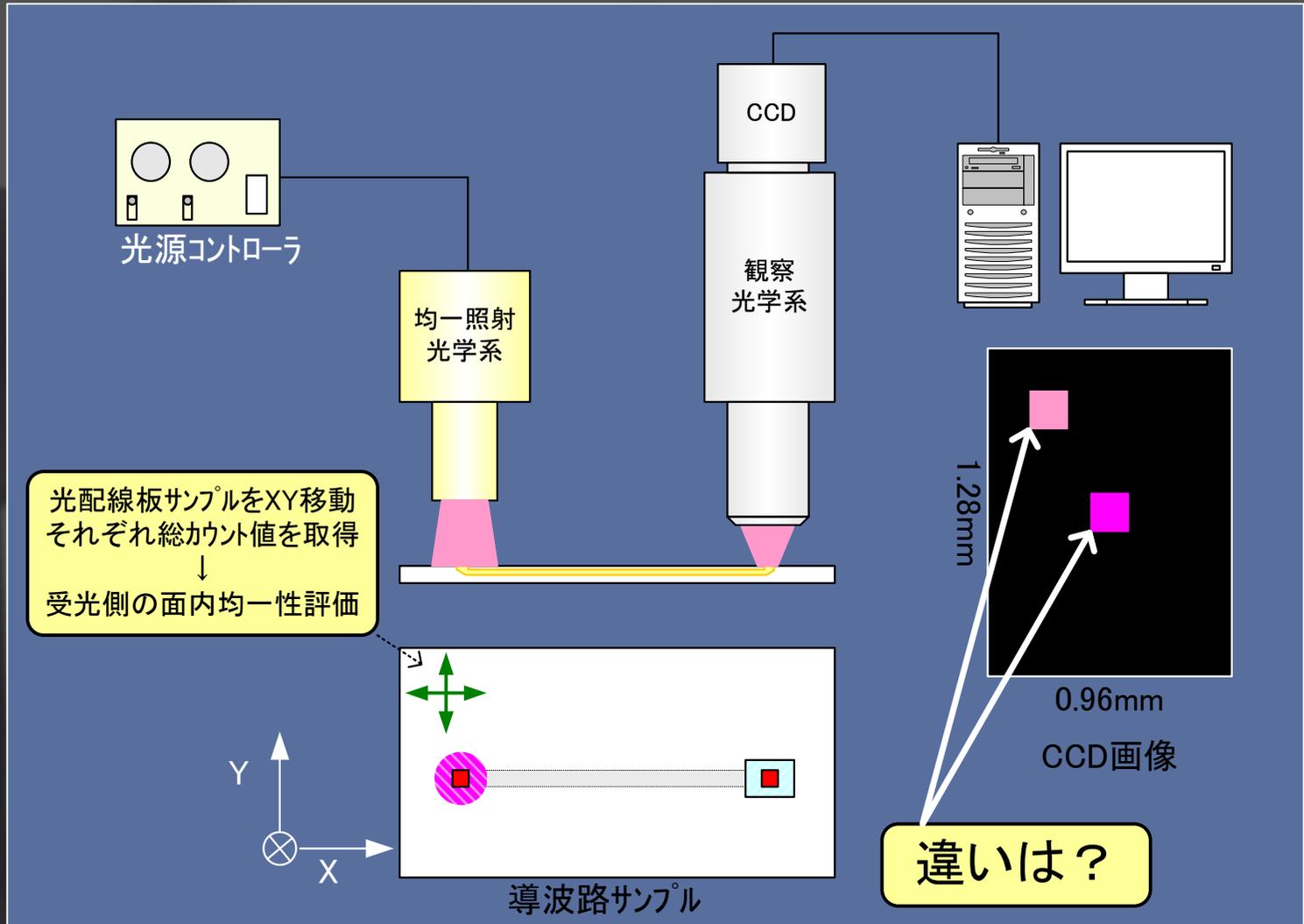


➤ 3.5mmφ内 均一度 3%(0.13dB)

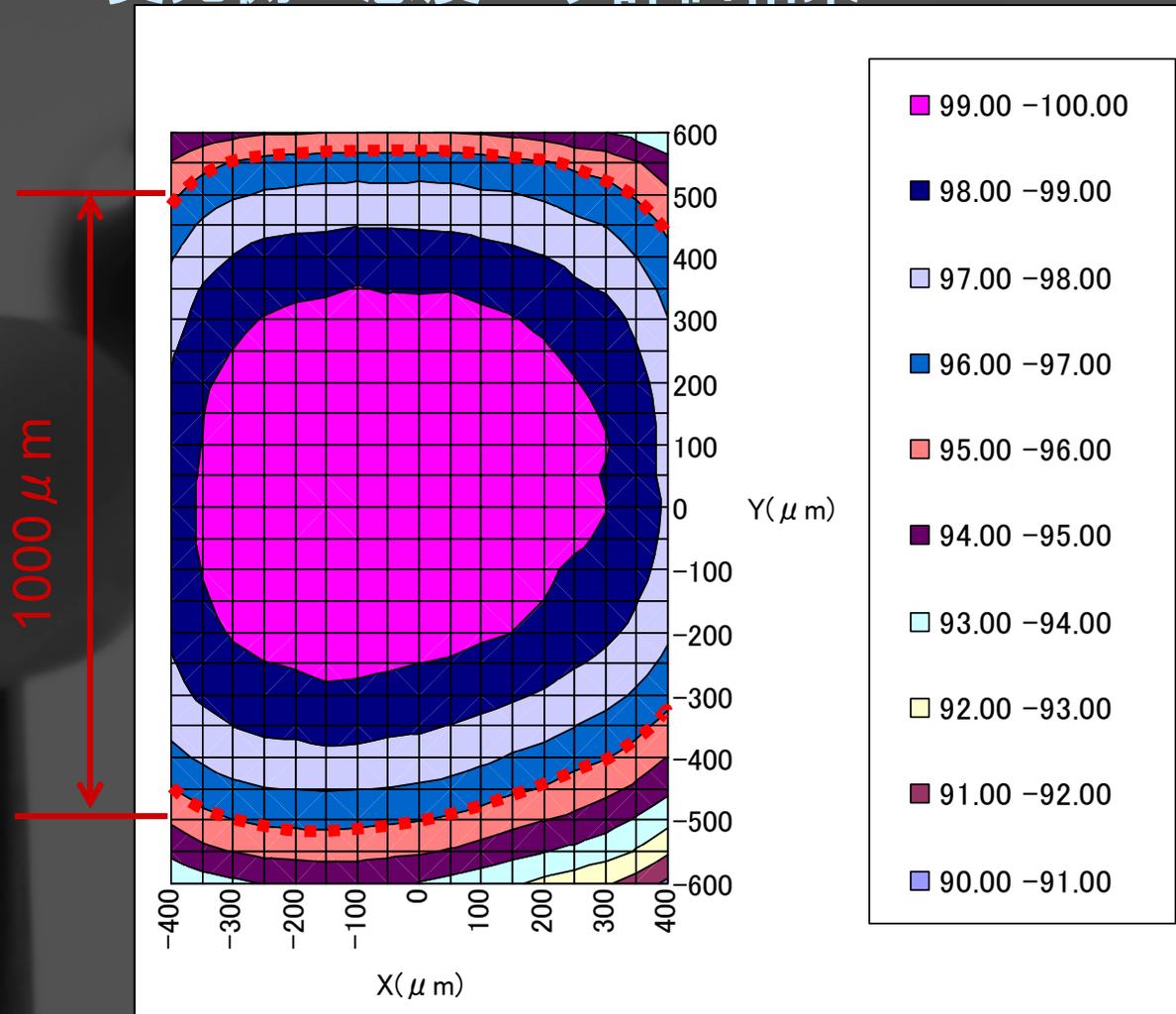
➤ ファイバとの差 … NAの差

### 4.3 受光側 感度ムラ評価

- 画面内のコア位置による、CCDカウント値の差



● 受光側 感度ムラ評価結果

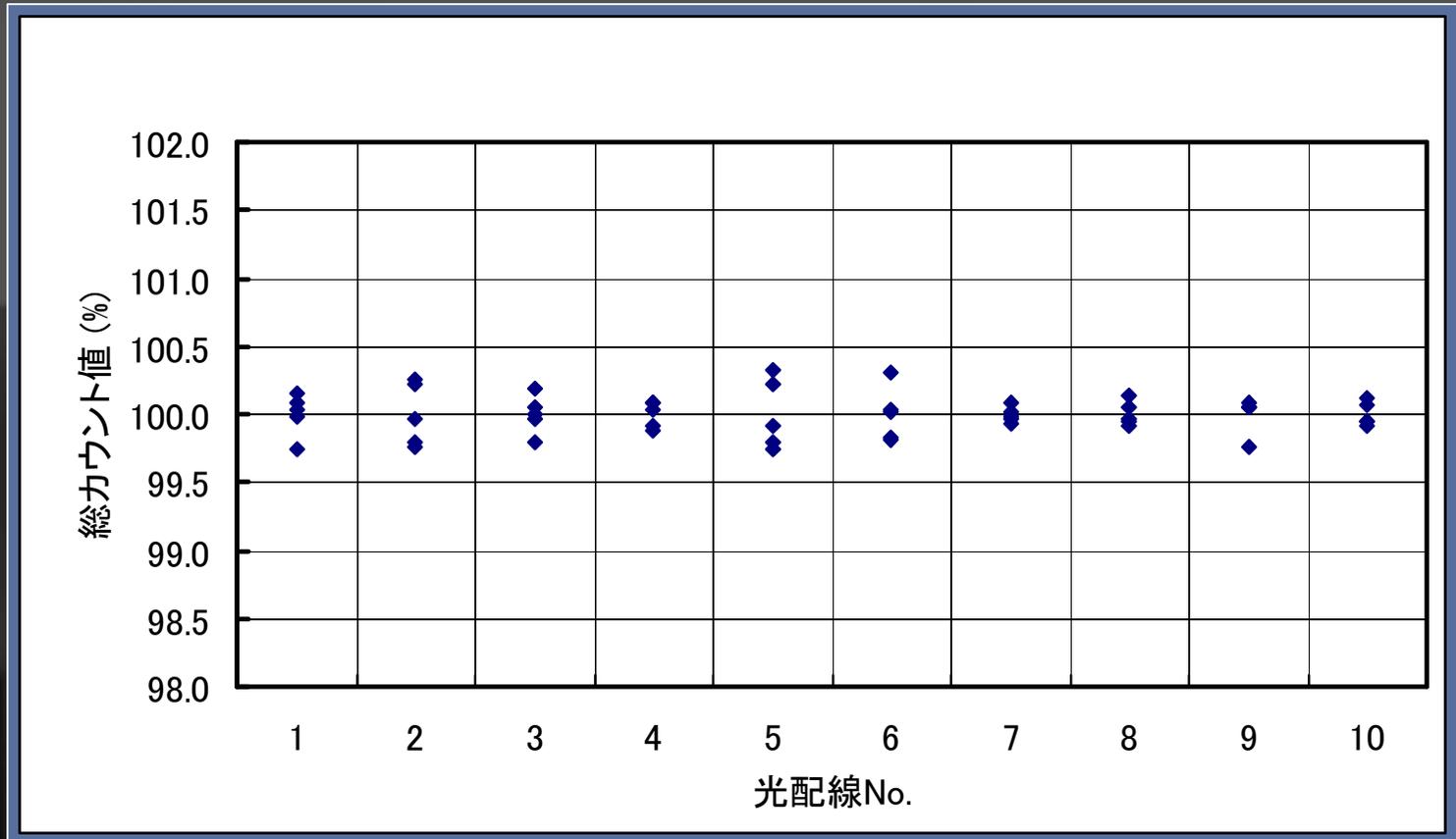


➤ 均一度 4% (0.18dB)

$X=800\mu\text{m}$ 、 $Y=1000\mu\text{m}$

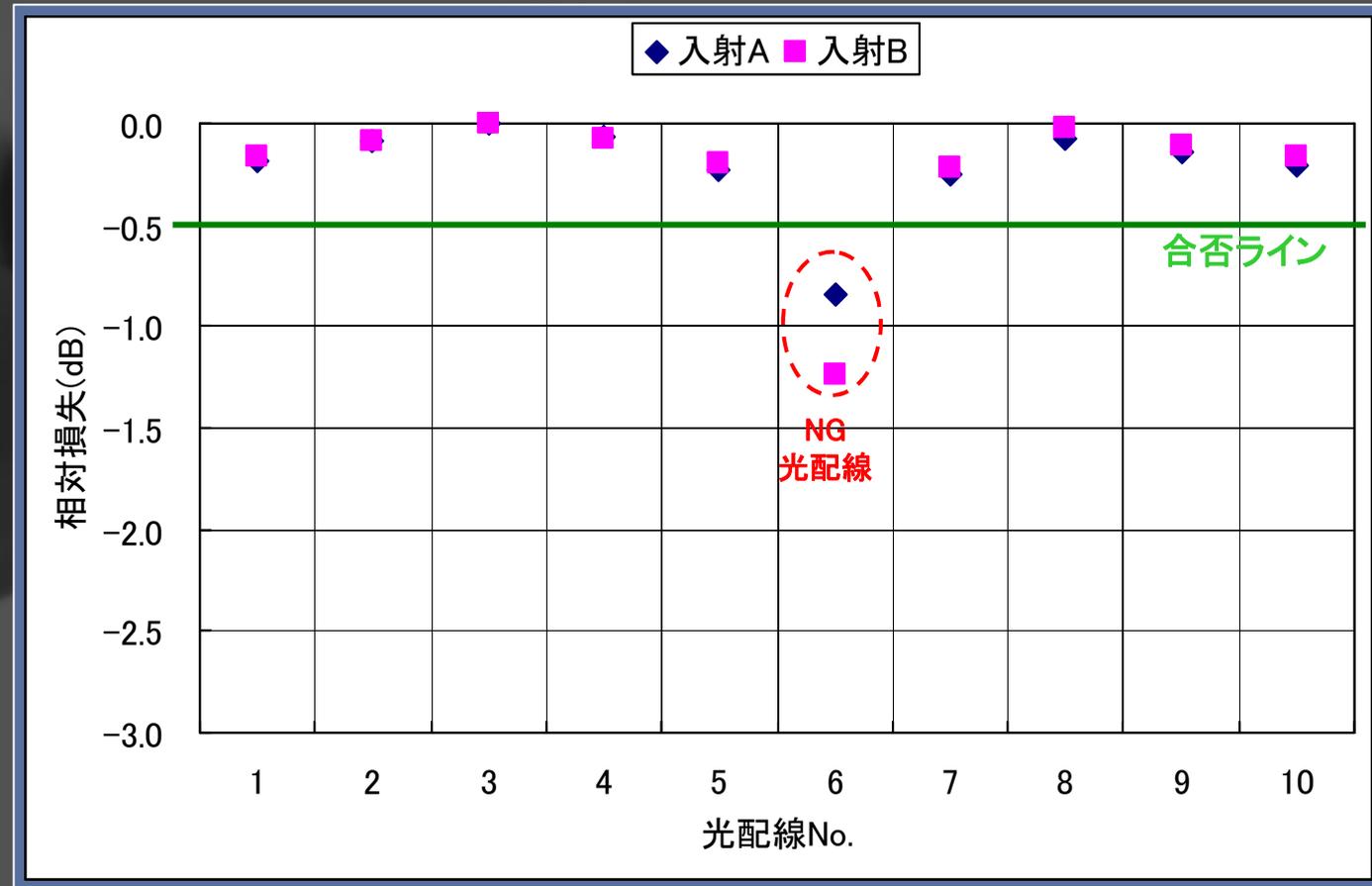
<検討中> 補正、光学系

## 4.4 装置全体 再現性評価



- 光配線10個、コア80  $\mu$ m $\square$ 、サンプル付替え5回
- 各光配線の平均カウント値で規格化
- 受光側 画面中央部にて測定
- 1% (0.04dB) 以内の再現性

## 4.5 装置全体 合否判定



相対損失値(dB)=

$$10 \times \text{Log} \left\{ \frac{\text{導波路のCCDカウント値}}{\text{最小損失導波路CCDカウント値}} \right\}$$



光配線1—  
入射A



光配線1—  
入射B



光配線6—  
入射A

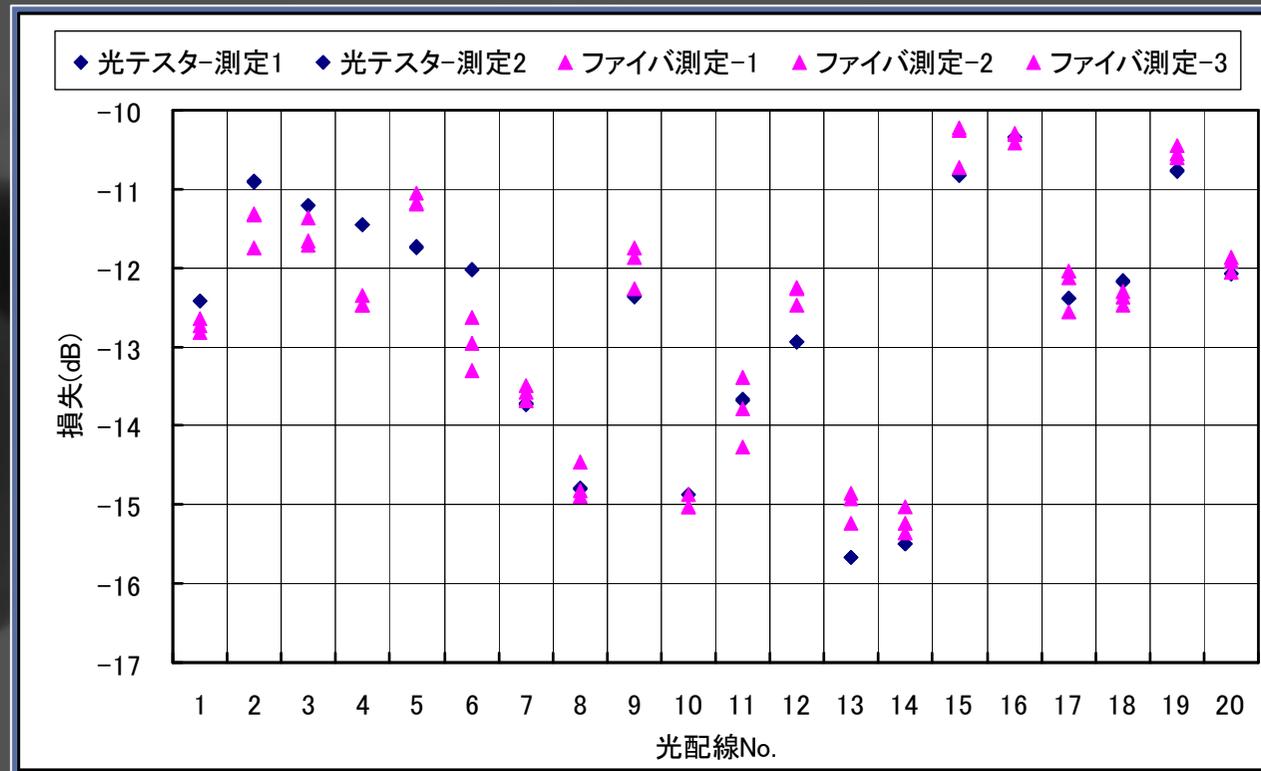


光配線6—  
入射B

OK

NG

## 4.6 装置全体 ファイバ測定との比較



(ファイバ測定データ:神津精機(株)様提供)

- 光テスター損失値  
： ファイバ測定の最小損失値で規格化
- 傾向見られる
- 光テスター : 損失値が安定

## 4.7 評価結果まとめ

< 項目 >	< 結果 >
タクトタイム	2秒／1画面 スピードup可能 (CCDのフレームレートup、ステージ高速化)
再現性	1% (0.04dB) 以内 (同サンプル付替再現性、受光側 画面中央部使用)
合否判定	可能

- その他 仕様

< 項目 >		< 仕様 >
入射側	出射NA	0.57
	光源、波長	LED 850nm 波長幅 100nm
受光側	受光NA	0.4
	観察範囲	1.28 × 0.96 mm

## 5. 今後の課題

- 受光部の感度ムラ対応
  - ・ ソフトウェア補正 or 光学系検討
- 様々な光配線板に対応させる
  - ・ コア、クラッドの境界判別
- 合否判定するためのデータ蓄積
  - ・ 光源NA変化による損失変動
  - ・ データ蓄積のための改良
- ローダ・アンローダ

## 6. まとめ

光導通チェッカーを目指し、「光テスター」を開発



<結果> 合否判定可能

### ➤ プロトタイプ機展示

- 第9回ファイバオプティクスEXPO 1/21 ~ 1/23
- 第10回プリント配線板EXPO 1/28 ~ 1/30

<連絡先> シナジーオプトシステムズ株式会社

静岡県浜松市西区村櫛町4598番地の9

浜名湖国際頭脳センター内 〒431-1207

TEL : 053-488-0200

FAX : 053-488-0202

URL : <http://www.synos.jp/>