

第48回 日本化学工業協会技術賞 技術特別賞

**写真技術を応用した、タッチパネル用
薄型両面センサーフィルムの開発**

富士フイルム株式会社

1. 背景

2. 開発技術の内容

3. 社会貢献度

4. 今後の展開

1. 背景

タッチパネルセンサーには、主にITO(酸化インジウム錫)が使用されているが、ITOには、以下の課題がある

■ ITOの課題

1. 高いシート抵抗に起因し、大サイズパネルでは応答時間が長くなる
→ 低抵抗化が必要
2. 原材料インジウムはレアメタルであり、供給リスクがある
インジウム化合物は特定化学物質で、環境リスクがある
→ 供給安定化、環境安全性向上が必要
3. 折り曲げ時に膜が壊れやすい
→ フレキシブル化が必要

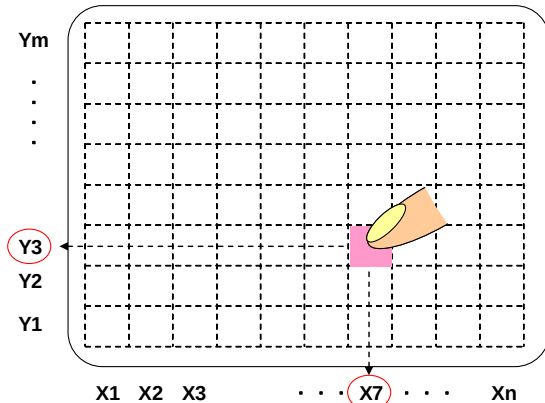


これらの問題を解決する新しいセンサーが期待されている

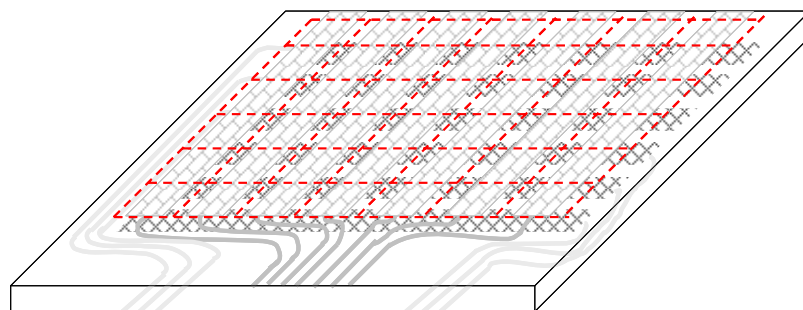
1. 背景：低抵抗化の必要性

タッチ検出の原理

パネル面を $m \times n$ 個の「セル」に分割



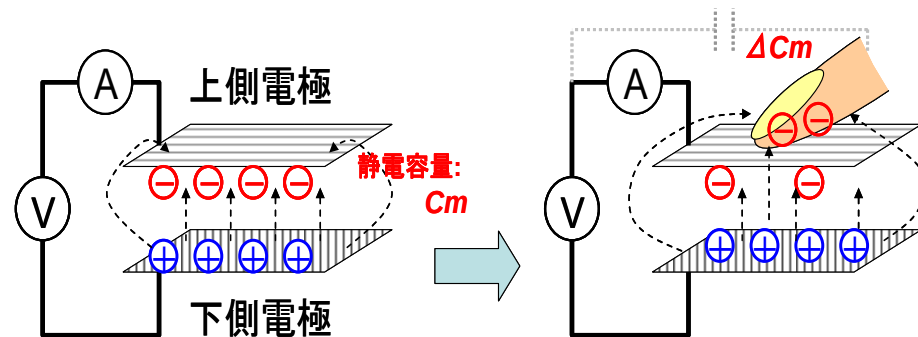
(※)マス目数は、
スマートフォン：約200セル
12インチ画面：約1600セル



メッシュ形態では、
表裏パターンの交点がマス目に相当

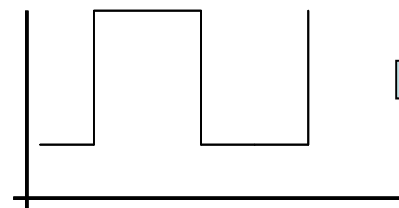
全てのマス目で電気信号の入力/出力を行う

パネル面にタッチすると、そのセルの電荷が変化する

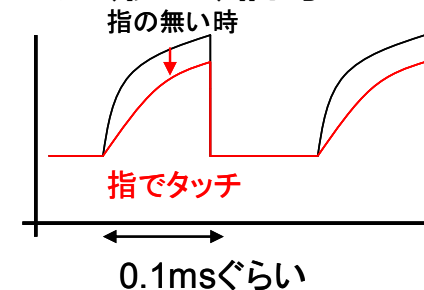


※指のタッチにより、電極の電荷が変化する

入力信号



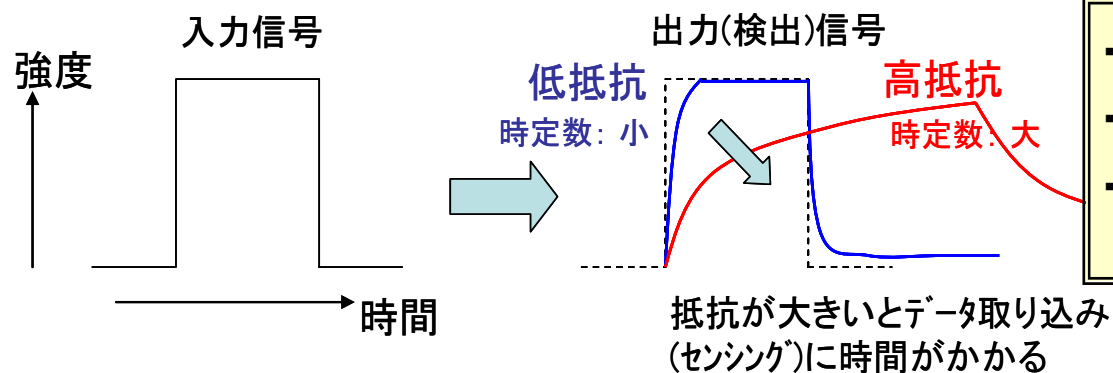
出力(検出)信号



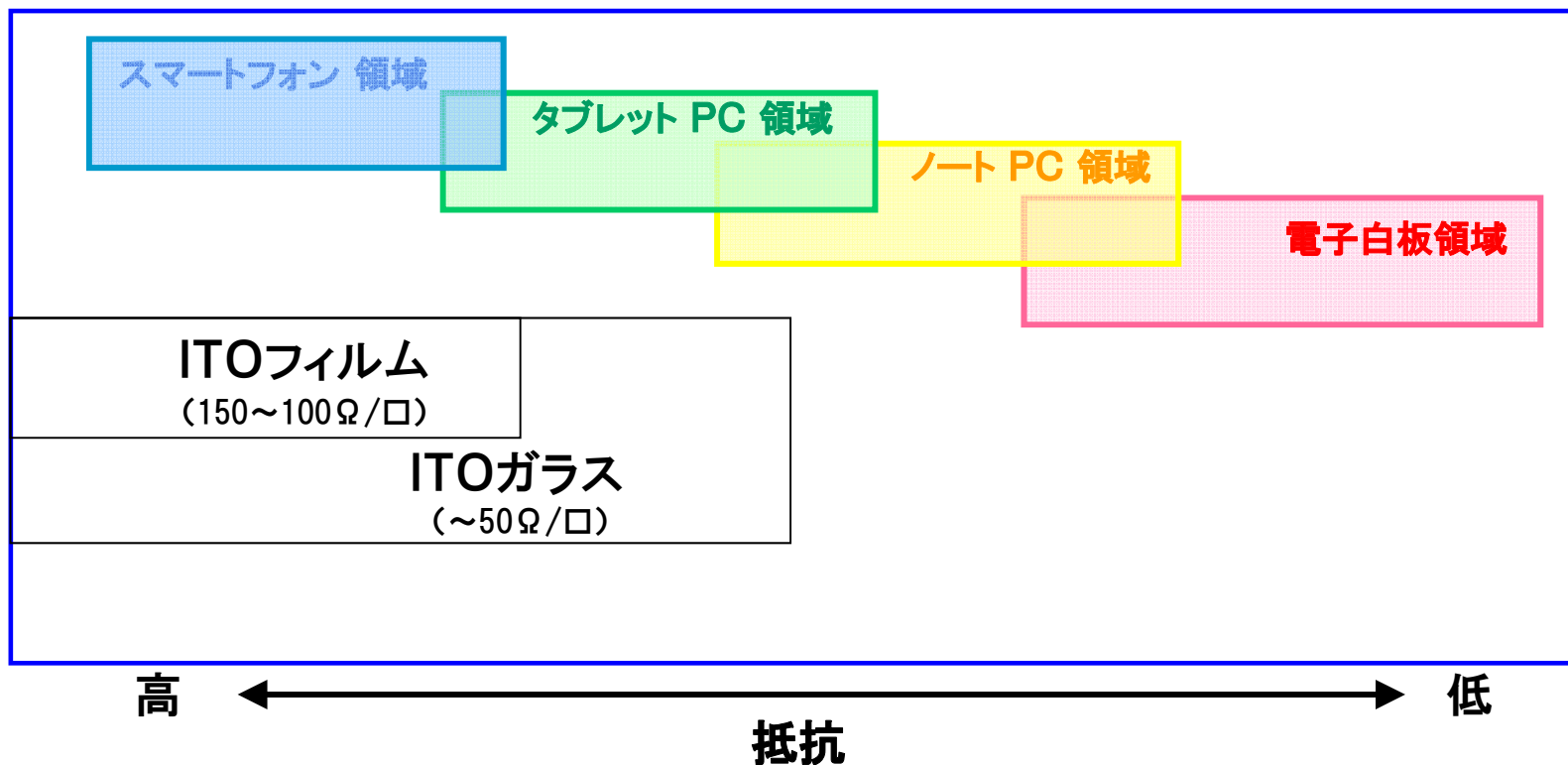
出力信号が変化し、タッチした事がわかる

1. 背景：低抵抗化の必要性

信号検出(応答性)に対する電極抵抗の影響



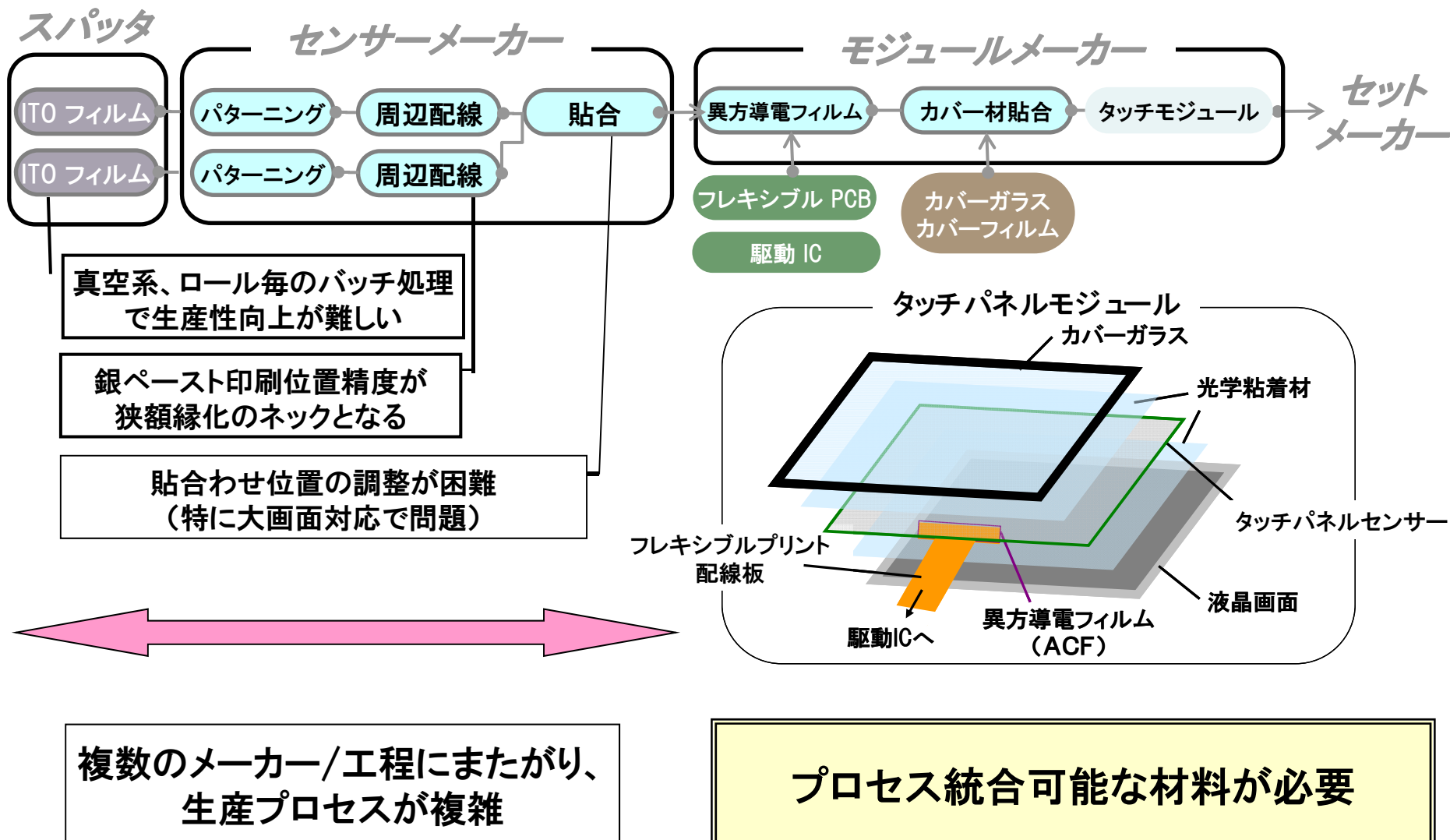
- ・大画面対応(検出点数が増える)
- ・ペン対応(接触面積小さく、容量変化小さい)
- ・応答速度アップ(スキャンレートアップ)には、時定数が小さいこと(低抵抗)が必要



1. 背景：モジュールプロセスでの課題

FUJIFILM

ITOフィルムを使ったモジュールプロセス



1. 背景

2. 開発技術の内容

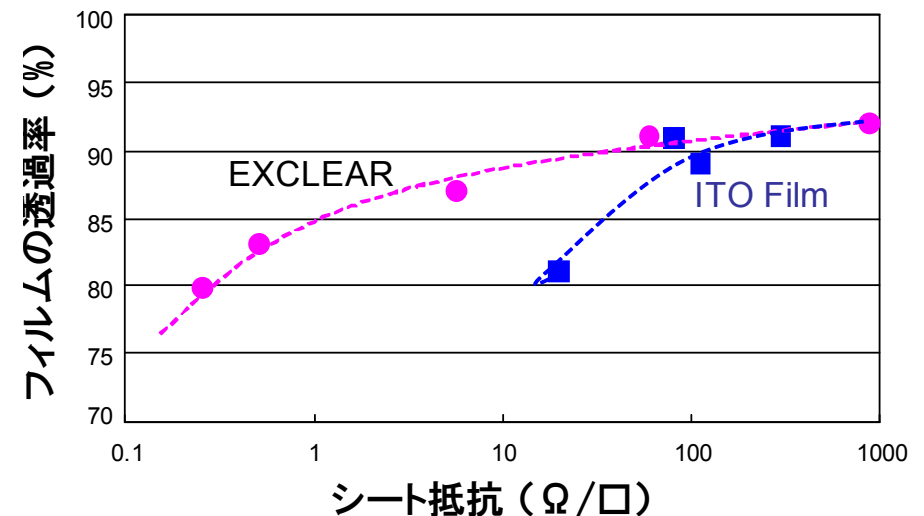
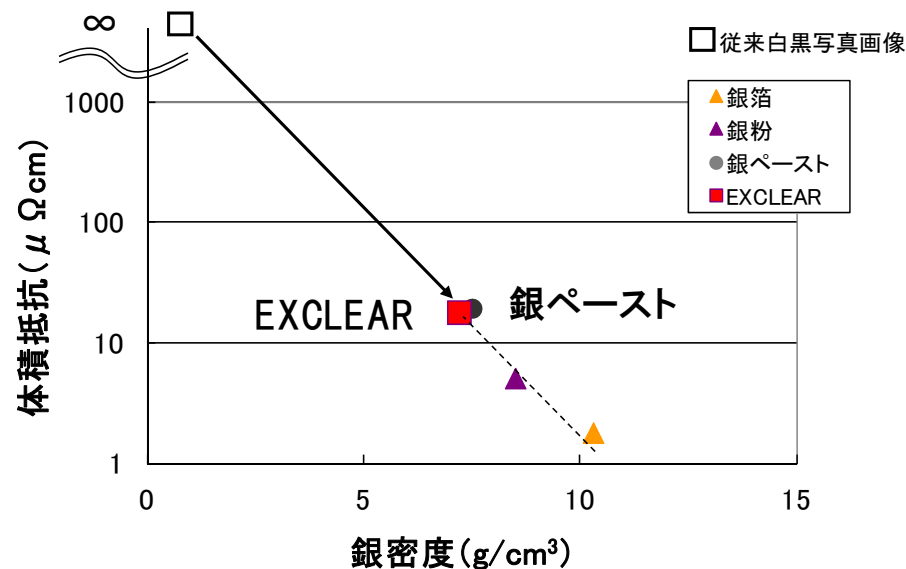
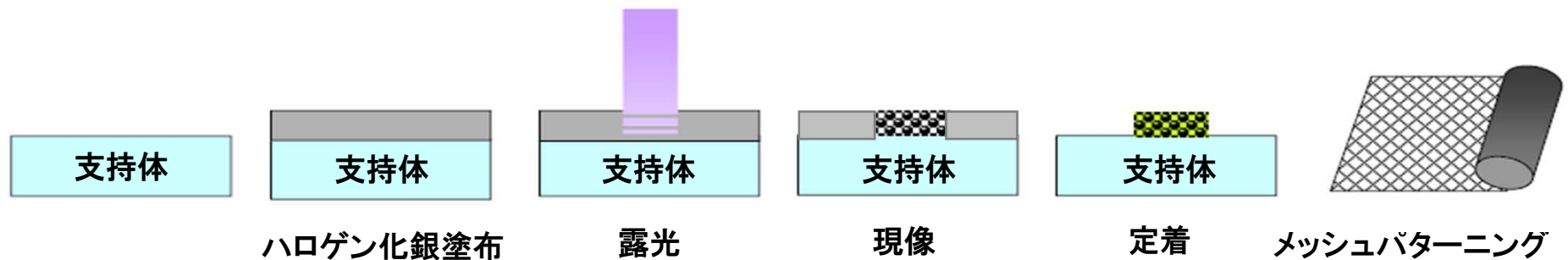
3. 社会貢献度

4. 今後の展開

2. 開発技術の内容：低抵抗化

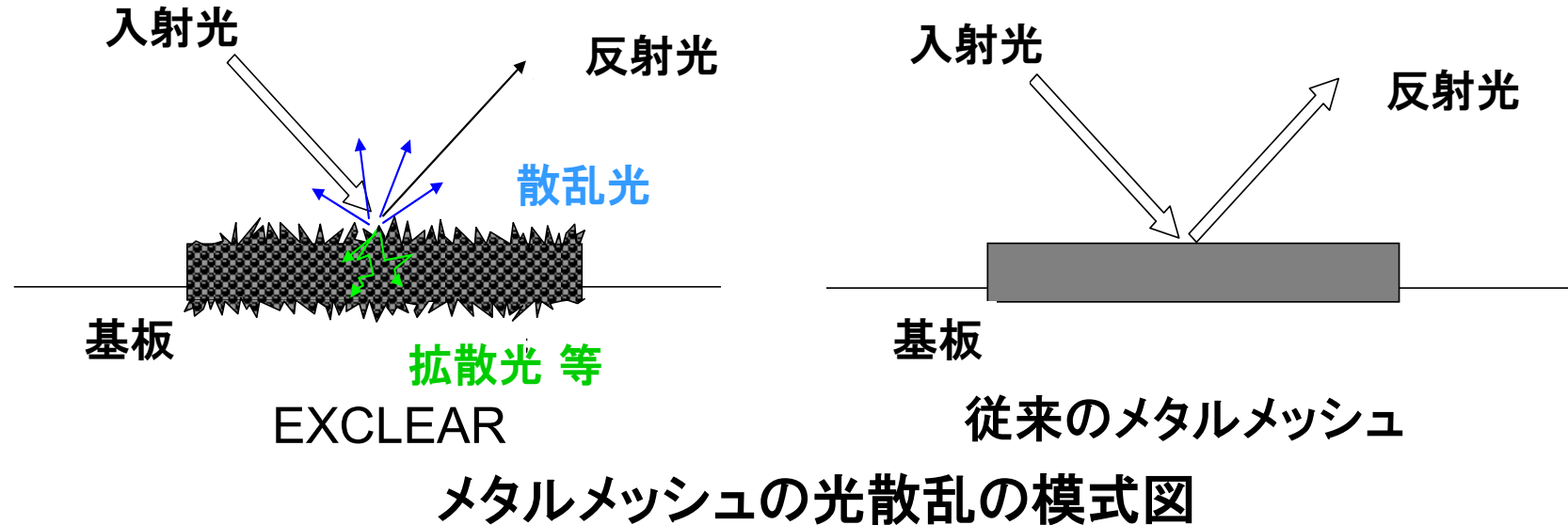
EXCLEAR

- ★ ITOのスパッタ×レジストエッチング製法に比べ、高生産性のプロセス
- ★ 導電性をもたない写真銀画像を高密度化し、銀ペースト同等の導電性を付与
- ★ メッシュパターニングにより導電性と透明性を両立

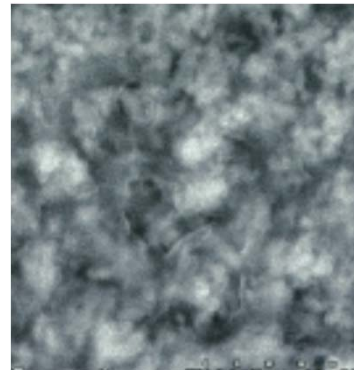
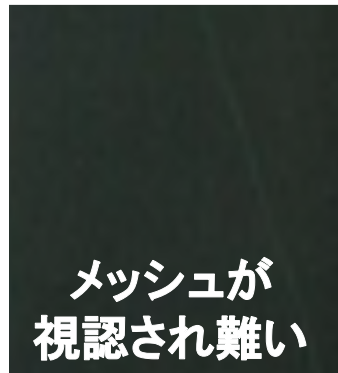


2. 開発技術の内容：メッシュの視認性低減

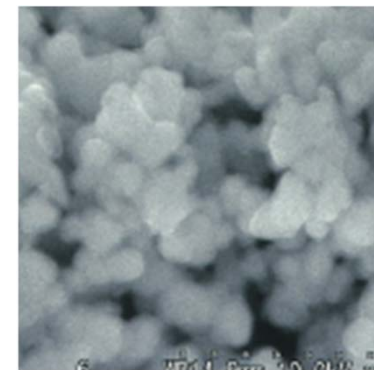
★ 銀色調制御技術によりメッシュの視認性を低減し、画質を向上させた



EXCLEAR (化学現像)



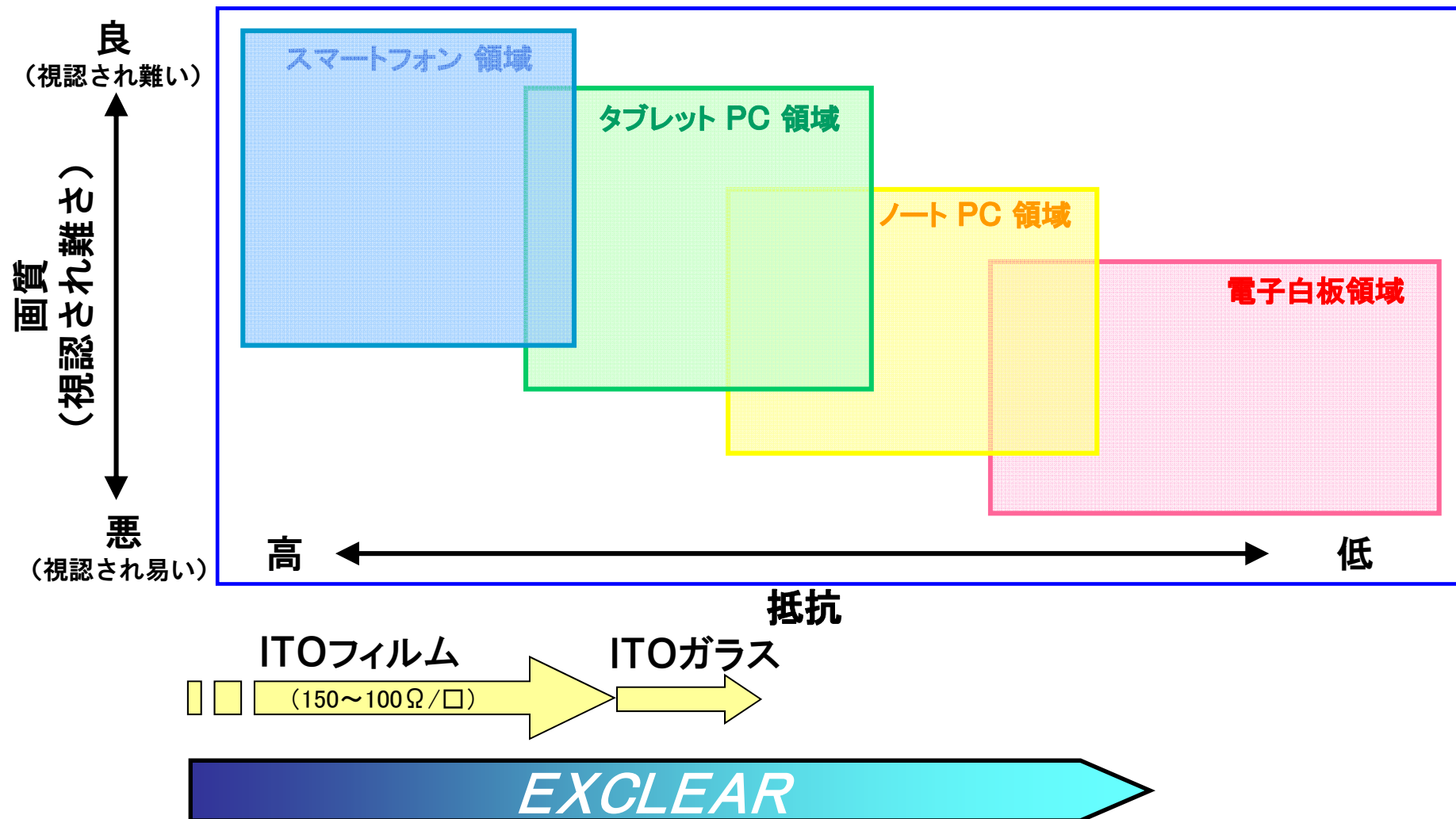
物理現像



写真の色調 → 現像処理で銀色調を制御

2. 開発技術の内容：画質と抵抗の両立

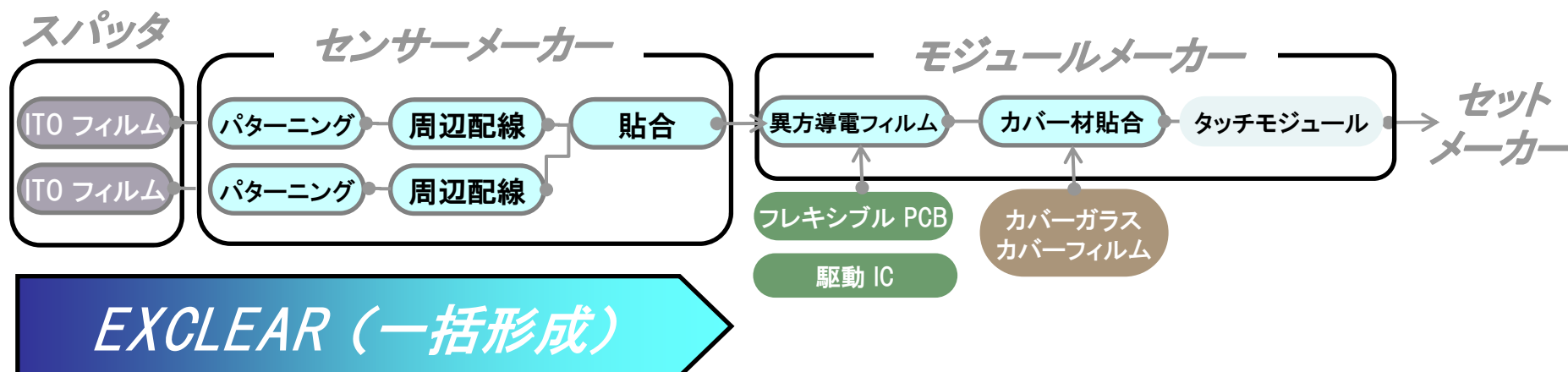
FUJIFILM



★ EXCLEARの低抵抗、高画質が認められ、タブレット、ノートPCの複数メーカーに採用され、シェア拡大が進んでいる。

2. 開発技術の内容：プロセス統合

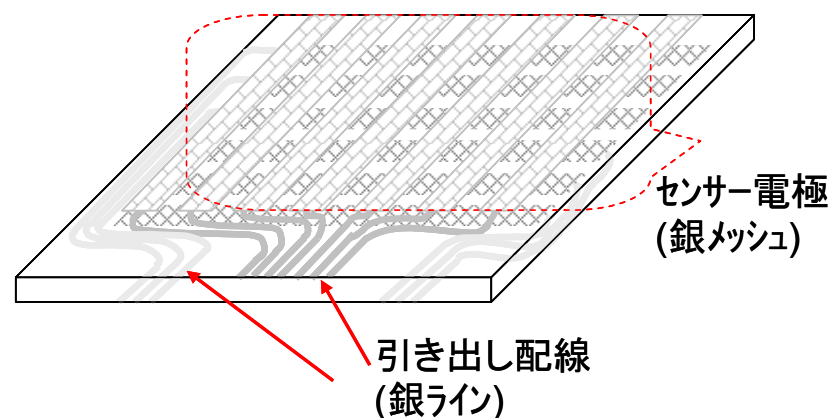
FUJIFILM



★ センサーのモノシート化、薄膜化

ITO		EXCLEAR
2シートラミネーション		モノシート
従来	開発中	
ITO 50 μm PET + OCA(50 μm) + ITO 50 μm PET	ITO 25 μm PET + OCA(50 μm) + ITO 25 μm PET	Ag 38 μm PET Ag
150 μ m	100 μ m	38 μ m

★ センサーと引き出し配線の一括形成



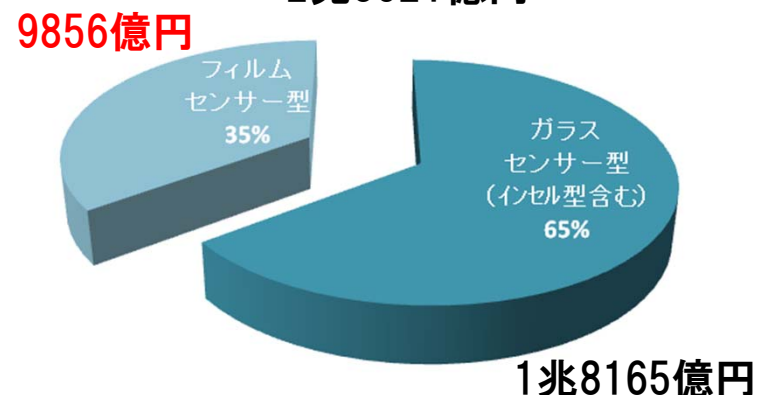
★ センサーモノシート化、
センサーと引き出し配線の一括形成
によるプロセス統合・簡略化

1. 背景
2. 開発技術の内容
- 3. 社会貢献度**
4. 今後の展開

3. 社会貢献度：タッチパネル市場規模 FUJIFILM

タッチパネルモジュール市場は約3兆円、うちフィルム型は約1兆円市場(右図)。非ITOフィルムは2年間で2.3倍に成長見込みで、EXCLEARはここに貢献していく。

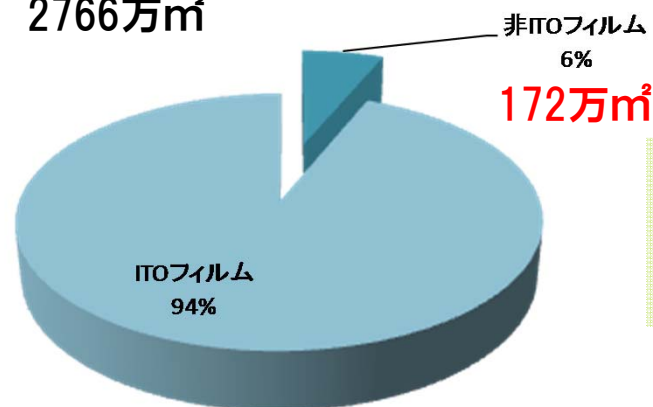
タッチパネルモジュールの市場規模(2014年)
2兆8021億円



出典：2015タッチパネルと構成部材市場の将来展望(株式会社 富士経済)

透明導電フィルムの市場規模(2014年)

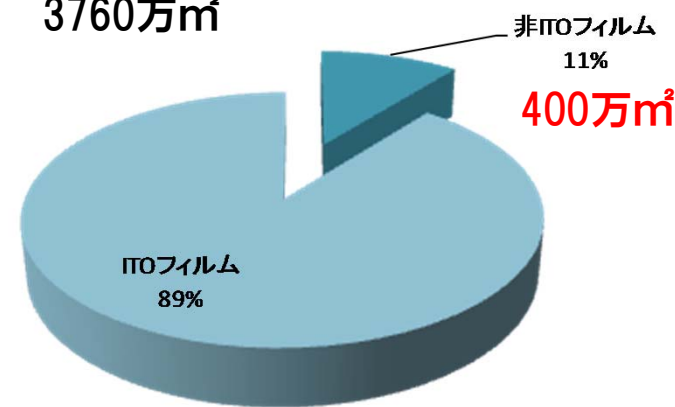
2766万㎡



2年間で
非ITOフィルムは
2.3 倍に成長

透明導電フィルムの市場規模(2016年)見込み

3760万㎡



出典：2015年版静電容量式タッチパネル・部材市場の徹底分析(株式会社 矢野経済研究所)

3. 社会貢献度：プロセスでの貢献

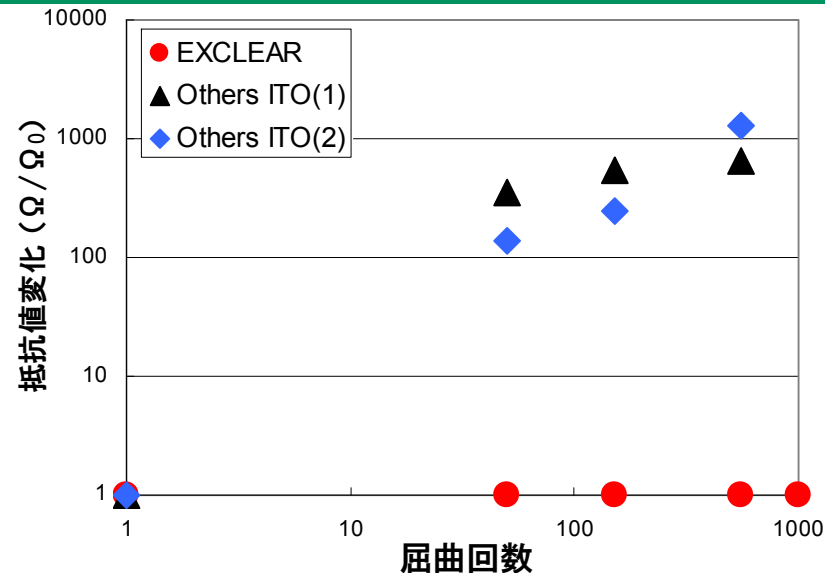
○ 環境負荷低減にも配慮した“グリーン・サステナブル技術”

- ✓ 供給懸念のあるインジウム、特定化学物質に指定されたインジウム化合物を含まない
- ✓ 写真処理を応用したプロセスから成り、社内の銀回収システムにより、材料の銀をムダなく使用
- ✓ 部材点数を減らし、ロスを削減
 - 貼り合せ工程不要化とフィルム数削減(3枚→1枚)
 - 周辺配線工程と銀ペースト不要化

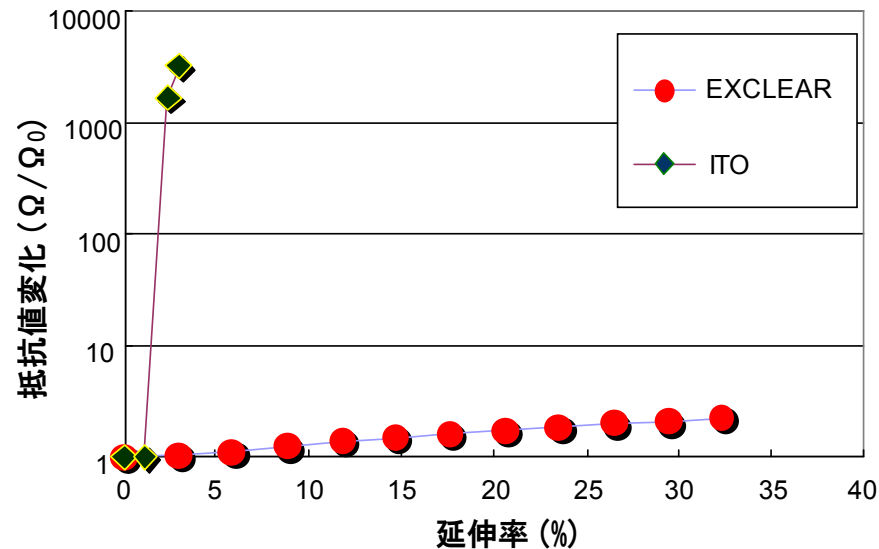
○ プロセス統合、簡略化によりモデル設計負荷軽減に貢献！

1. 背景
2. 開発技術の内容
3. 社会貢献度
- 4. 今後の展開**

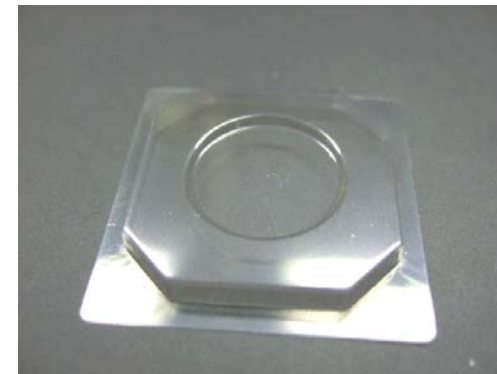
4. 今後の展開：フレキシブルセンサー



EXCLEARの屈曲性



EXCLEARの延伸性



導電フィルム成形例



曲面EL照明への応用例

＜新規センサー用途への応用＞
フレキシブル性、延伸性に優れた特性を活かした、フレキシブルセンサー、3Dセンサー等への展開が期待されている。

- タッチパネルセンサー ITO(酸化インジウム錫)の課題であった、**低抵抗化・インジウムフリー(供給安定性)・フレキシブル性向上**に対応した銀メッシュセンサーフィルム(EXCLEAR)を開発し、実用化した。
- **タッチパネルモジュールの市場規模は約3兆円、うちフィルム型は約1兆円市場。また、非ITOフィルムは2014年→2016年で2.3倍に成長見込み、EXCLEARはここに貢献していく。EXCLEARによるプロセス統合・簡略化により、モジュールや駆動ICの設計自由度向上を実現し、採用が進んでいる。**
- **EXCLEARは、環境負荷低減に配慮したグリーン・サステナブル材料である(特定化学物質を含まない、銀回収システムによって材料の銀を無駄なく使用、貼り合せ工程や周辺配線工程を不要化し、部材点数を削減)。**
- **フレキシブル性を生かしたフレキシブルセンサー、3Dセンサー等、今後の伸長分野への展開も期待されている。**