

1A

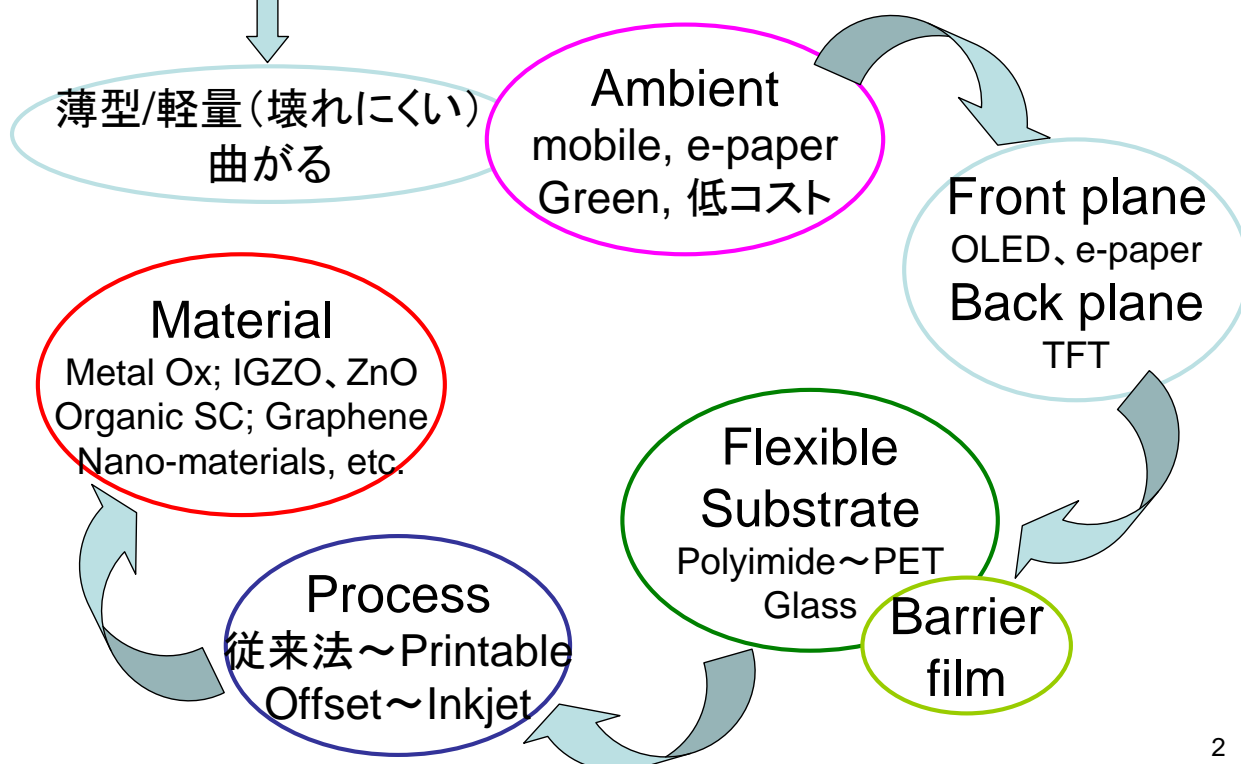
フレキシブル・ディスプレイの 技術動向と標準化動向

富士フィルム
芝原 嘉彦

1

フレキシブル・ディスプレイのキーワード

IDW2011からピックアップ



2

フレキシブル・ディスプレイ関係の 国際標準機関の概要

デバイス

IEC/TC 110 (Electronic display devices)
/WG 8 (Flexible display devices)

材料・部材

SEMI FPD Materials & Components Committee
/Flexible Display Task Force

その他 関連技術

プリンテッド・エレクトロニクス: IEC/TC 119 (Printed Electronics)

電子実装技術: IEC/TC 91 (Electronics Assembly Technology)

ナノテクノロジー: TC 113 (Nano-Electronics)

バリアフィルム: ISO/TC 61 (Plastics)/SC 11 (Product)/WG 3

人間工学: ISO/TC 159 (Ergonomics)

3

IEC/TC 110/WG 8 Flexible display devices

< Scope >

To prepare standards of **terms and definitions**, letter symbols, essential ratings and characteristics, **measuring methods**, generic, sectional and blank detail specifications and **reliability** requirements for flexible display devices.

< Member > 韓国 5名、日本 4名、中国 2名、米国 2名、
オランダ 1名 (Convenorは韓国)



4

IEC/TC 110/WG 8

WG 8設立 (H22.10)経緯

韓国が提案

日本は当初反対「フレキシブル・ディスプレイは技術も
応用も未確定であり、現時点で標準化すべきでない」

韓国は、「今後の重要技術につき、混乱を避けるためにも
早期に標準化すべき」と設立を主張

議論の末、H22.10のIEC/TC 110 Seattle会議で設立を決定

日本は、国内審議の場として、JEITA フレキシブル・ディスプ
レイPJをH23.4に設置(後述)。

(上記の経緯もあり、受身の対応から開始しているが、
今後、日本からの提案も検討中)

5

IEC/TC 110/WG 8のプロジェクト

1. IEC新課題(NP)として承認済み

- ① **Terminology** and letter symbols (IEC 62715-1-1, PLは韓国)
⇒ H24.3 ~ CD(予定)
- ② **Mechanical** stress test methods (IEC 62715-6-1, PLは韓国)
⇒ H24.3 ~ CD(予定)

2) IEC新課題 予備検討

- ① Measurement methods of **waviness and distortion**
(韓国が H24.6にIEC新課題として提案予定)
- ② **Optical** performance measurement under bending
conditions (米国と韓国が予備検討を提案)
- ③ **Gas barrier** test method (中国が提案、水蒸気バリア能の
パネル形態での測定方法)

6

IEC 52715-1-1

Terminology and letter symbols

(内容)

- General terms
- Terms related to
 - physical properties
 - constructive elements
 - performances and specifications
 - production process

(議論のポイント(日本の関心事))

- 「フレキシブル・ディスプレイの定義」 ⇒ 次のスライド
- 韓国は一般用語や製法も含めて提案してきたが、日本の指摘で、削除の方向

7

IEC 52715-1-1

Terminology and letter symbols

(WG 8の取り扱う範囲)

Display panel and module that are **intended to be mechanically bent** in use, e.g. at least in any one of the following steps of **handling (product manufacturing or assembling), operation, storing, use, shipping, relocation, and transportation.**

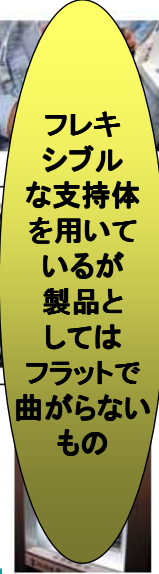
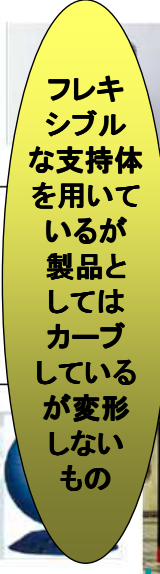
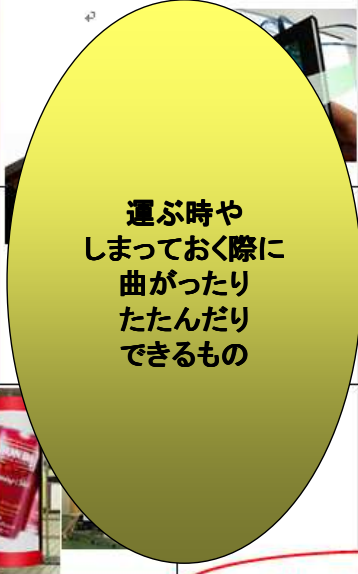
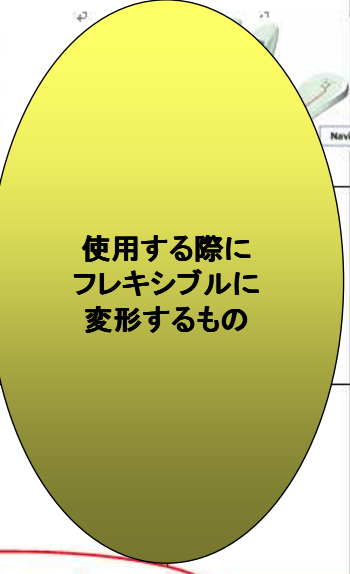
Flexible display devices preferably have **bendable, rollable, or foldable** properties. The display may be viewed in a non-flat state.

(補足説明)

フレキシブルな基材を用いているが最終**製品としては曲がらないもの**の取り扱い

⇒ 韓国は WG 8の範囲に含める意向

⇒ 日本は、曲がらないものをフレキシブルと呼ぶのはユーザーを混乱させるため、固定された製品はフレキシブルと呼ばないよう主張

flexibility	Not flexible in use ^o (rigid as a product) ^o		Flexible in transportation or storage ^o		Flexible in use ^o	
	Flat ^o	Curved ^o	Rollable ^o	Foldable ^o	e-Paper ^o	Wearable ^o
Small ^o (Personal portable) ^o						
Medium ^o (Stationary) ^o						
Large ^o (Commercial) ^o						

Flexible display^o

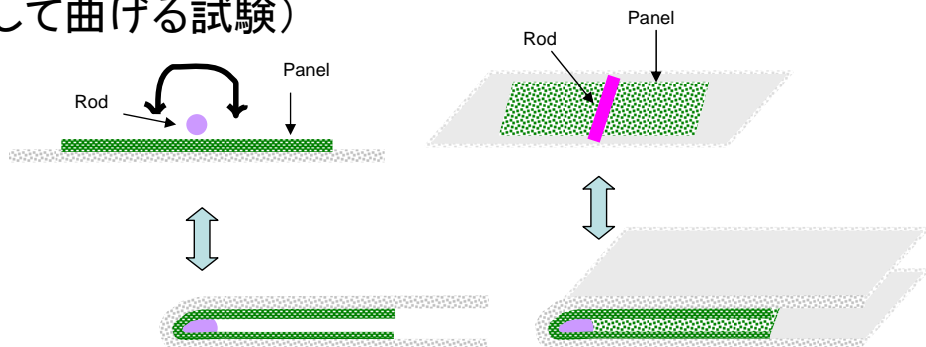
『Display with flexible panel』と呼ぶべき(日本案)

IEC 62715-6-1

Mechanical stress test methods

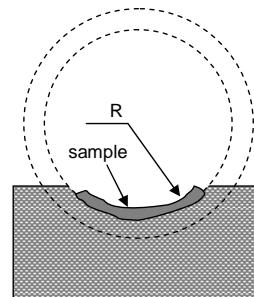
a) Cyclic bending test

(繰り返して曲げる試験)



b) Duration time bending test

(曲げた状態で経時する試験)



c) Combined bending test

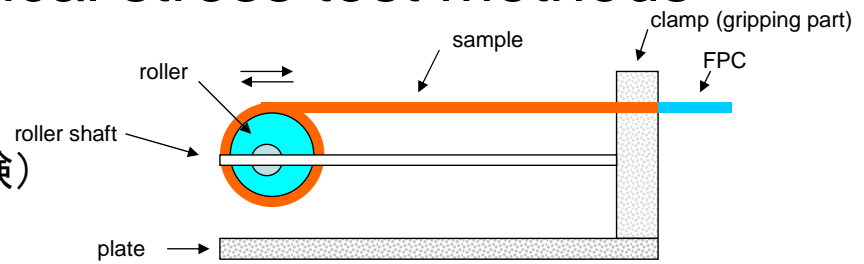
(上記ふたつの組み合わせ試験)

IEC 62715-6-1

Mechanical stress test methods

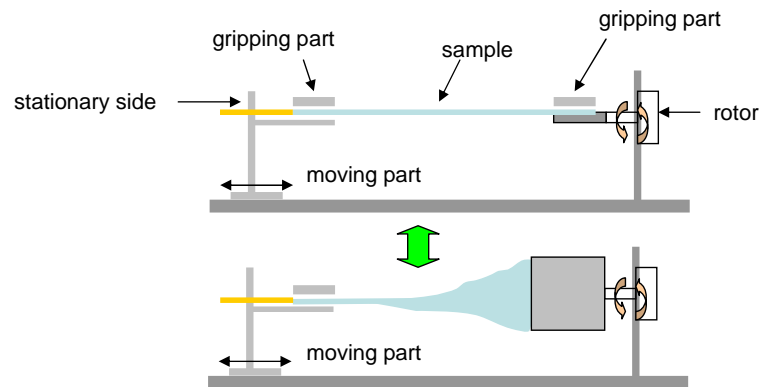
d) Rolling test

(巻き取り試験)



e) Torsion test

(ねじり試験)



f) Tension test

(引っ張り試験)



11

IEC/TC 110/WG 8 新課題候補 (韓国提案)

Measurement methods of waviness and distortion

ゆがみや波打ちの測定方法

- ・ 温湿度の負荷をかけた際の変形量をレーザー等で測定する方法
- ・ 温湿度を変えつつ変形量を測定する方法

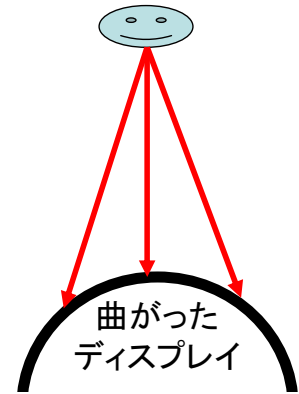
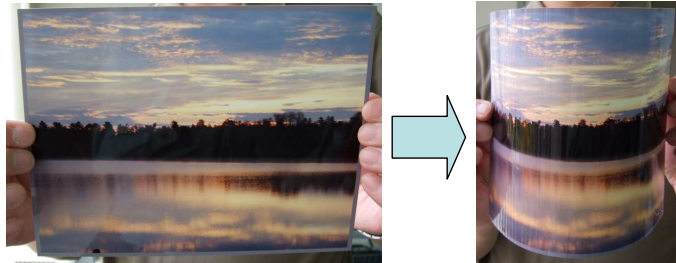
12

IEC/TC 110/WG 8 新課題候補 (米国提案)

Optical performance measurement under bending conditions

米国 NIST の John Penczek 氏が 予備検討課題として提案 (H23.5.22)

- ・ 曲がった状態での光学測定
 - ・ 測定位置や角度、測定範囲の影響
 - ・ 外光の写りこみへの曲がりの影響
 - ・ 曲がりによる画像の変形(見え)の評価
 - ・ 変形のストレスにより発生する欠陥の評価
- ・ 他



IEC/TC 110/WG 8 新課題候補 (米国提案)

Optical performance measurement under bending conditions

Ref: Flexible display optical measurement preliminary study, John Penczek, NIST, 22 May 2011

<計算式>

$$K_C = L_C + \frac{\rho_c}{\pi} E_d + \frac{R_c}{\pi} E_s \cos \theta_s$$

C = color (W, K)

Uniform-diffuse illuminance
Directed-source illuminance

Contrast ratio

$$C_A = \frac{K_W}{K_K}$$

Once the reflection coefficients are measured, the results can be scaled to ANY illumination levels desired.

IEC/TC 110/WG 8 新課題候補 (中国提案)

Gas barrier test method

中国 VisionoxのJing Xie氏が Preliminary Studyの課題として
提案(H23.9.20)

試験項目は

Humidity test

Sealing (OTR & WVTR)

Mould growth

Salt mist

Temperature test

High and low temp.
at storage and operation

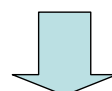
Thermal shock

Humid and temperature test

Damp heat, steady state

Damp heat, cyclic

特にバリア能の測定法
水蒸気($\sim 10^{-6}$ g/m²/day)
酸素($\sim 10^{-4}$ g/m²/day)
の標準化を提案



フィルム自体の測定は
ISO/TC 61で行うべきと日本
から提案中(日本のバリア
研究会の資料参照)

15

ISO/TC61/SC11/WG3 – Pre NWIP

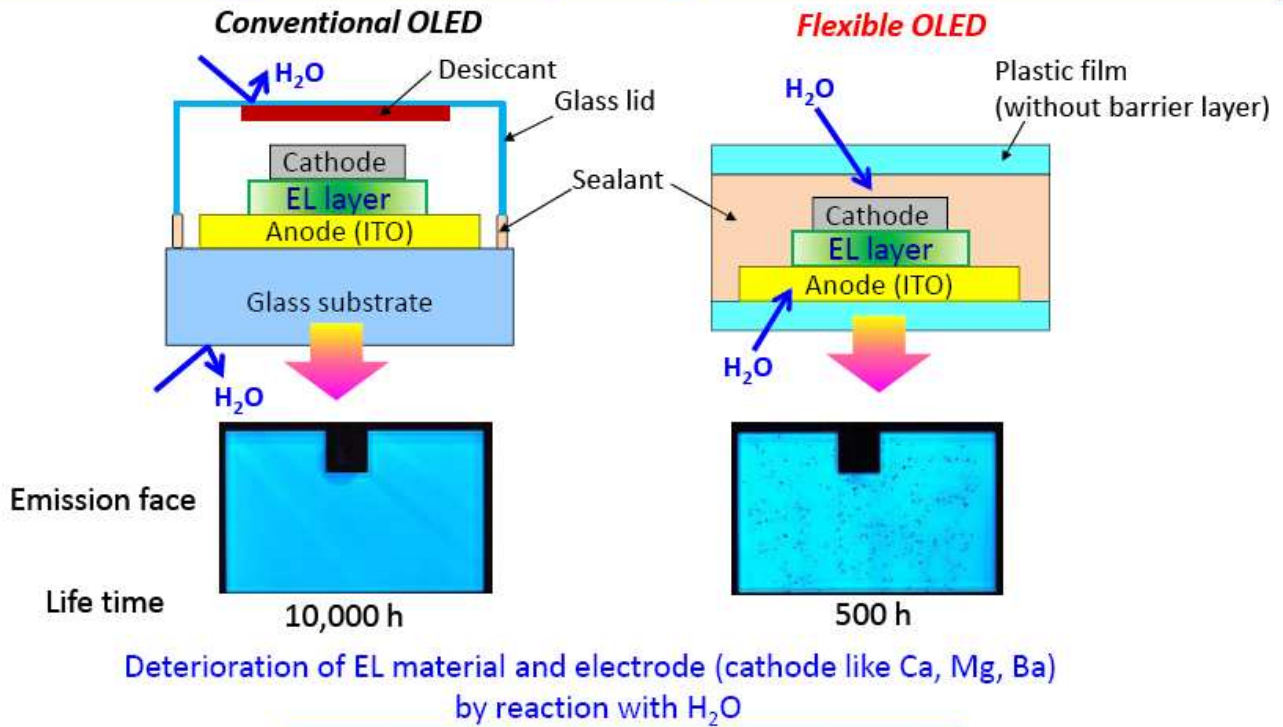
Plastic films for organic electric devices
- Determination of
water vapour transmission rate -
Instrumental method

Japan Barrier Society

p16~19のスライドは
(社)バリア研究会
明治大学 永井一清教授
の資料*の一部です。

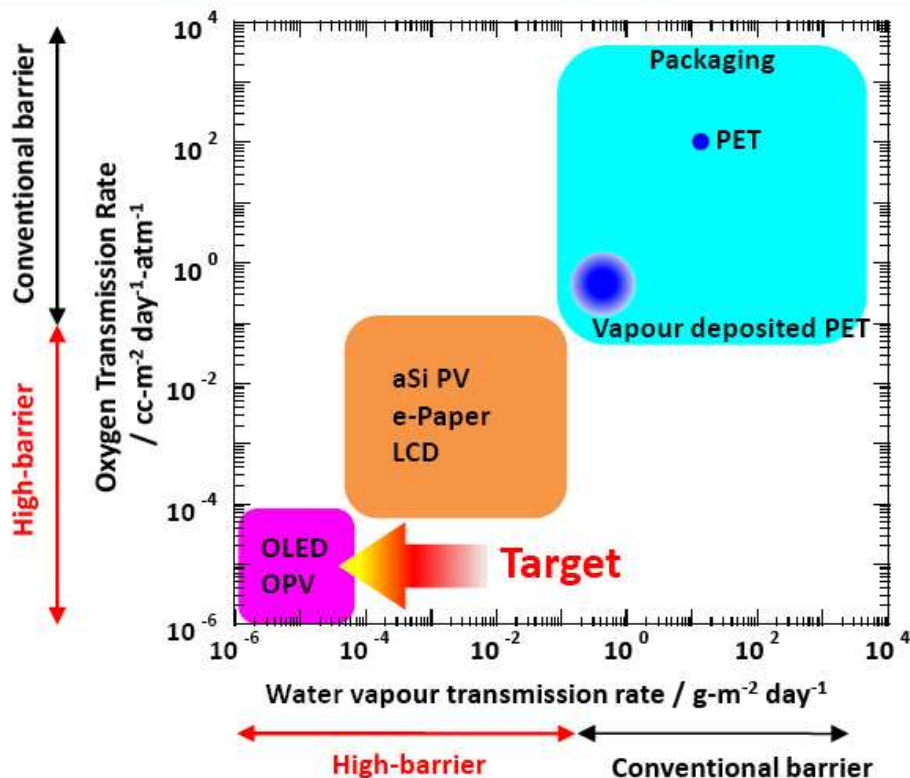
16

Why does OLED require high-barrier substrate?

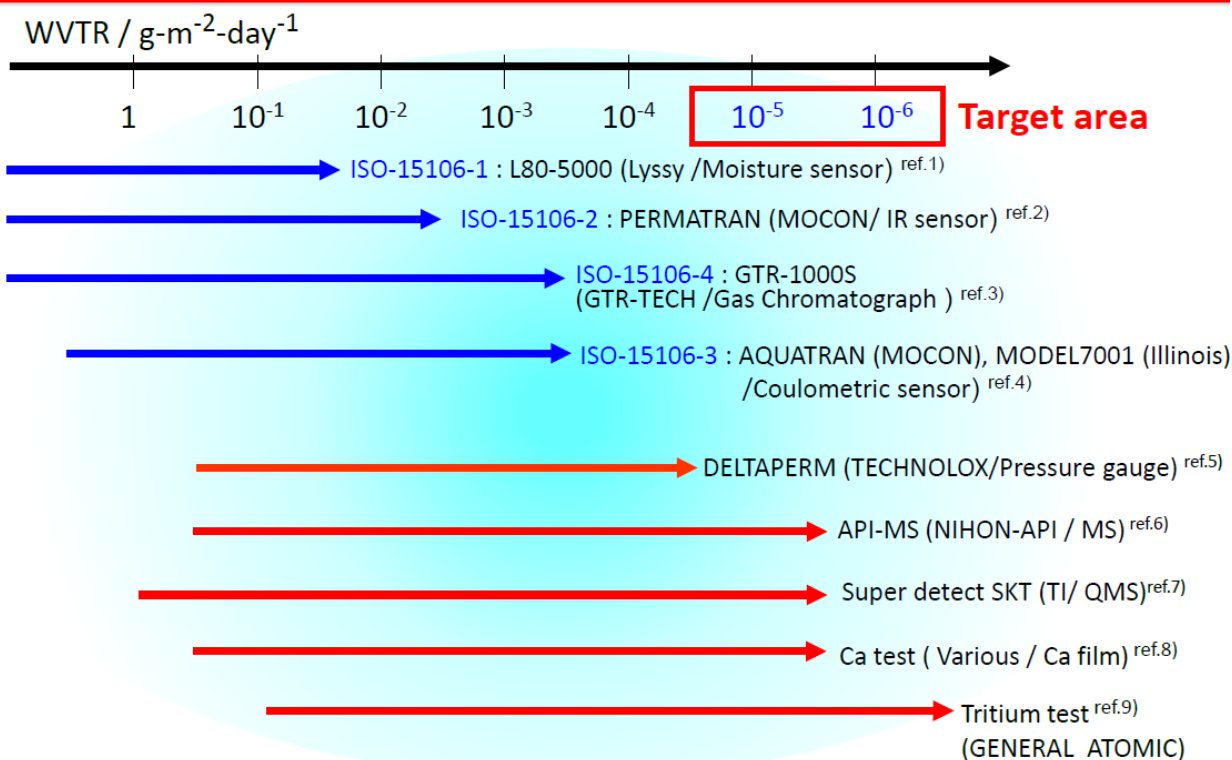


Shortage of life time for luminance of OLED

Requirement of barrier properties



Current methods for high-barrier measurement



19

IEC/TC 110/WG 8 Grand Map

62715-1	Term. & Gen. Spec.	Part 1-1	Terminology and letter symbols	Hong	CD
		Part 1-2	Generic specification		
62715-2	Essential ratings & characteristics				
62715-3	Sectional specification				
62715-4	Blank detail specification				
62715-5	Measuring method	Part 5-1	Optical performance when bent	Penczeck & Jeong, Kim	Study
		Part 5-2	Substrate waviness (tentative)	M. Kim	NP
		Part 5-3	Components characteristics		
		Part 5-4	Electrical Performance		
62715-6	Reliability	Part 6-1	Mechanical stress test methods	T. Kim	CD
		Part 6-2	Gas barrier test methods	J. Xie	Study
		Part 6-3	Environmental test methods		
		Part 6-4	Stability measurement method		
		Part 6-5	Image sticking and lifetime		

JEITA ディスプレイデバイス部会 フレキシブルディスプレイPJ

<http://home.jeita.or.jp/device/committee/hyoujun/flexible.html>

<ミッション>

フレキシブルディスプレイ関連の標準化

- ・ IEC/TC 110/WG 8規格の審議(規格案の作成・修正とそのTC 110国内委員会への提案)
- ・ JEITA規格の策定(和文の用語など)

<メンバー>

旭硝子、LG Display、コニカミノルタ、産総研、ソニー、大日本印刷、TDK、東芝モバイルディスプレイ、富士フイルム、(山形大学、他も H24年度より参加予定)

関係各位の積極的なご参加(特に IEC標準ドラフトへのコメントや、IEC新課題提案／プロジェクト推進)を歓迎します。²¹

SEMI FPD Materials & Components Committee

Charter:

To develop technical standard of **materials & components used for FPD**. Materials & components used for FPD are optical films such as polarizer, various substrates, color filter, backlight, etc.

Scope:

- 1) **Terminology** for materials & components used for FPD.
- 2) **Test, inspection and measurement methods** for materials & components used for FPD.
- 3) **Specifications /guides** for materials & components used for FPD.
- 4) **Specifications for equipment** used for test, inspection and measurement methods for materials & components mentioned in item 2) & 3).

SEMI FPD Materials & Components Committee

フレキシブルディスプレイ タスクフォース

<活動内容>

- 1) フレキシブルディスプレイ用フィルム基板の用語定義
- 2) バリアフィルムの測定方法
- 3) その他(物性試験法等検討予定)

偏光板 タスクフォース

<活動内容>

- 1) 偏光板の測定法(改訂)
- 2) 表面擦傷性試験法
- 3) 耐薬品性、防汚性 試験方法

他

23

IEC/TC119(Printed Electronics)

H23.9 に新TC設置決定、H24.5に第一回総会の予定

幹事国は韓国(本TCの提案者)、議長は未定

日本も国内審議会を設置。幹事団体はJEITA。



24

IEC/TC 119(Printed Electronics) のWG構成 (H23.9 時点 韓国案)

Printing technology such as roll-to-roll, gravure, screen printing, ink jet, etc.

WG 1 : **Terminology**, new vocabularies related this technology

WG 2 : **Material Characterization**, e.g. measurement on properties of ink materials.

WG 3 : **Equipments**, e.g. parts including various sensors

WG 4 : **Performance Assessment**, e.g. reliability and repeatability

WG 5 : **Products**, e.g. RFID, Solar Cells, Rechargeable batteries, lighting devices, etc

WG 6 : **EHS**, issues related to processes and products²⁵ for sustainable development

IEC/TC119(Printed Electronics) のWG構成 (日本 鎌田先生の案)

WG 1: Terminology

Terminology, nomenclature, symbol, unit

WG 2: Requirement of material characterization

Measurement method for **material** characterization, EHS, life

WG 3: Requirement of equipment characterization

Specification, measurement method for **equipment** characterization, EHS

WG 4: Measurement method

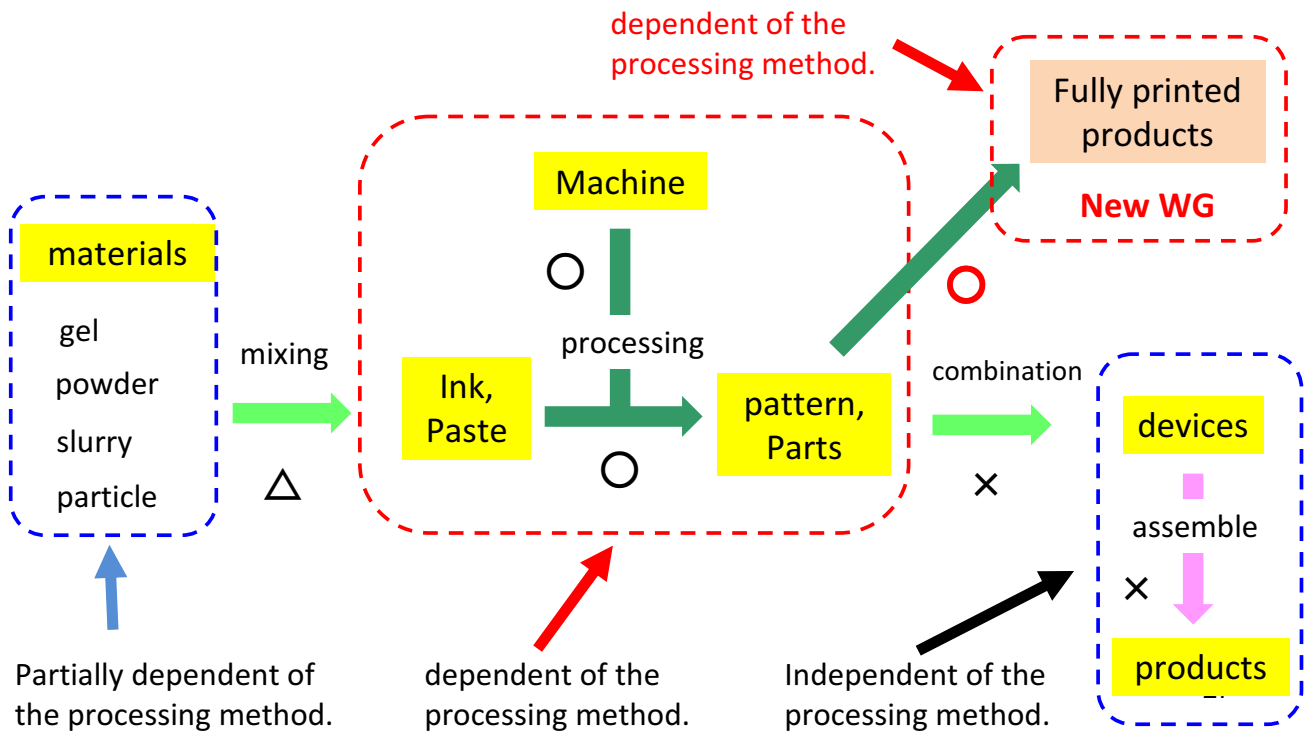
Characterization of **printed patterns**

Structure development

産総研 鎌田先生 作成資料(2011年10月4日版)

Which is the technology point affected by printing method ?

Where is business interface ?



さいごに

フレキシブル・ディスプレイは、広い範囲の応用が期待でき、今後、非常に重要な産業分野となると考えられる。

また、広い範囲の技術に関係する。

国際標準を日本がしっかりとコントロールしていくことが重要である。

国際標準活動への積極的なご参加、ご支援、ご鞭撻の程、よろしく御願いたします。