

# ABMSセミナー 半導体エコ物流

Title: 半導体物流に於けるパートナーシップ

- \* 半導体デバイス包装仕様と国際規格
- \* デバイストrendと要求される包装材料
- \* 半導体エコ物流Projectの紹介、活動内容、輸送実験データ
- \* Eco的視点とデバイス包装・搬送材の例

 半導体エコ物流Project（九州ゴールド）からのご提案

株式会社 九州ゴールド 村田 太成

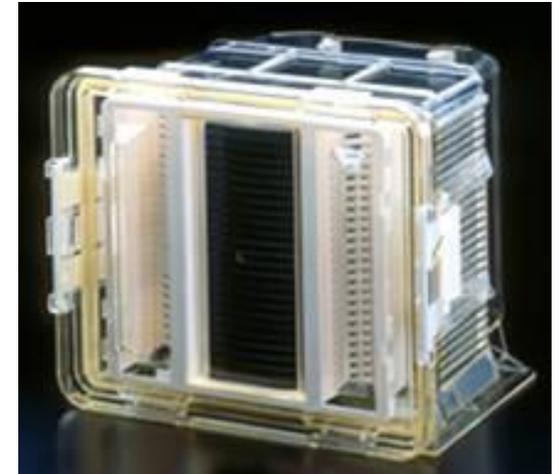
# \* 半導体デバイス包装仕様と国際規格

## 半導体の分野にて用いられている包装・出荷資材①

### ■ シリコン ウェハ用

#### ➤ ウェハケース (SEMI規格)

主にウェハメーカーから  
半導体デバイスメーカーへの  
出荷に用いられる



#### ➤ コインスタックケース

デバイスメーカーから  
ウェハ状態のまま  
出荷する際に用いられる  
\* 現在、規格はナシ



## 半導体の分野にて用いられている包装・出荷資材②

### ■ パッケージ デバイス出荷用

\* 出荷包装材であると同時に、基板実装時のデバイスの自動供給に則した搬送材料として、実装機とのインターフェイスを主に包装材寸法を、IEC/JIS/EIAにて、国際規格化。



テープ&リール

IEC286-3



マガジンチューブ

IEC286-4



マトリクストレイ

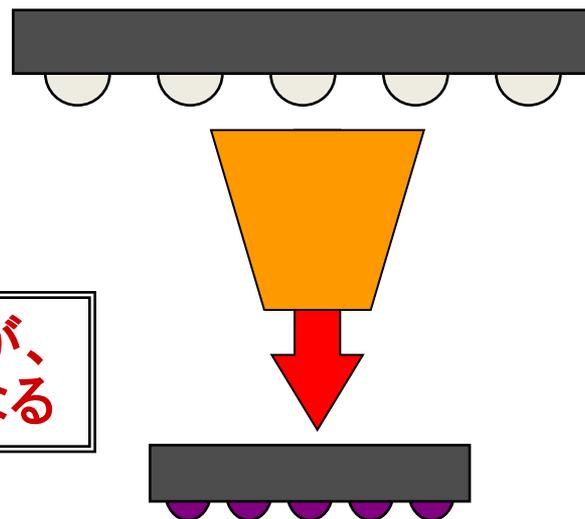
IEC286-5

# \* デバイストレンドと要求される包装材料

## 薄チップ搬送の課題

- ◆ 電極パッド間距離の低ピッチ化
- ◆ パッド高さの低下

従来問題とならなかった大きさの異物が、  
今後は、ショートや接着不良の原因となる



### 薄型チップ実装用の

出荷包装／搬送材料に求められる特性・性能

- 異物を発生し難い
- チップ検査をし易い透明性
- 静電気拡散性

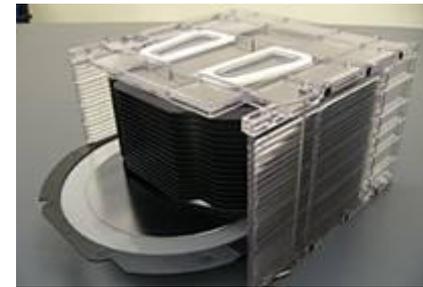
1. 持ち込まない
2. 発生させない

# 現在、SEMIにて規格化を進めている内容

1. 300mmDC用樹脂テープフレーム



2. フレームカセット



3. コインスタック容器



4. クリーンキャリア

# 現在の活動

- コインスタック型ウエハ容器の標準化推進
  - 後工程用ウエハ出荷容器のガイドラインを基にした、SEMI標準化タスクフォースでのスタンダードの作成

300mm ウエハ用マニュアルオープニングコインスタック型出荷容器の開発ガイド(ドラフト Ver.1)

エコ物流プロジェクト・梱包機軸調査グループ

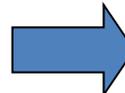
1. 背景
 

半導体後工程での 300mm ウエハの工場間搬送が増加する中、FOB により代わりのコインスタック型出荷容器の使用が拡大している。現在、コインスタック型出荷容器は数社より製品化され販売されているが、それらの外形寸法や製造装置とのインターフェースはまちまちである。これら容器に対する適切なスタンダードが存在しないと、今後様々な形状や寸法の容器が開発されることも考えられるため、ウエハ種類やプロセス装置の設計をすることで、より汎用性のあることが望まれる。
2. 目的
 

本文は、300mm ウエハ用コインスタック型出荷容器の開発指針とする。さらに、この指針は SEMI にて開発されるスタンダードのドラフトとする。
3. 適用範囲
 

後工程で使用される 300mm ウエハ用マニュアルオープニングコインスタック型出荷容器
4. 用語
 

FOB  
コインスタック型出荷容器
5. 開発指針
  - 5.1 外形寸法
    - 330mm X 330mm X H 90mm 以下の外形寸法とする。(外形の最大寸法で規定する方法はよいのか?)
  - 5.2 形状と構造
    - シリコンウエハを収納する本体と蓋で構成する。
    - 本体蓋部には、ネママチック位置決め (SEMI スタンダード E15 (1,300 mm) 装置ロードポートのための仕様) を有することを推奨する。(現在、ネママチック位置決めを有するものと有さないものがあり、開発指針は「推奨」にするべきではないか?)
    - 材質要求を行うために、収納部とふたの両方に凹凸の平坦な部分を持つこと。(材質要求の場所を特定する必要はあるか?)
  - 5.3 材質
    - 製品中の鉛、カドミウム、六価クロムの含有量の合計が、100ppm を超えないこと。・ EU Directive Packaging and Packaging Waste (94/62/EC)
    - リサイクルしやすい素材を推奨すること。
  - 5.4 耐落下性 (二次包装も含む)
    - 落下試験において、凹凸の基準に合格すること。(落下試験は、JIS Z 0200 を用いるか?)
  - 5.4 その他
    - 衝撃緩衝 (Water insert)、クッション材 (Inner cushion) の仕方は統一するか?



- タスクフォースの設置
- ボランティアによる議論
- 委員会へ提案

semi

SEMI Standards Document XXXXX  
テスト・パッケージング工程用 300mm ウエハ出荷容器の仕様

SPECIFICATION FOR 300 mm WAFER SHIPPING CONTAINER USED FOR TEST AND PACKAGING PROCESSES

- 1 目的
  - 1.1 本仕様は、半導体メーカーよりテスト、パッケージング等の後工程へ 300mm ウエハを輸送するために使用されるコインスタック型出荷容器の仕様を規定する。
- 2 適用範囲
  - 2.1 本仕様は、出荷容器の外形寸法のほか、移送機やプロセス装置とのインターフェースを確保するための要求事項を規定する。
  - 2.2 本仕様は、さらにウエハ保護のためのクッション材やウエハの分離のために使用される層間資材についても規定する。
  - 2.3 本仕様は、また、ウエハ収納後容器を搬出する際の二次包装の要求事項を規定する。
  - 2.4 本仕様は、容器に使用される材料、ただし、材料の電気特性や化学物質の含有率については規定をしない。
  - 2.5 本仕様では、容器のクリーン度については規定しない。
  - 2.6 本仕様は、容器に貼られる認識ラベルの貼り付け位置やそのフォーマットについて規定する。
  - 2.7 容器へのウエハの収納枚数は、最大 25 枚とする。
- 3 参照スタンダード
  - 3.1 SEMI Standards  
SEMI G59-94 — SEMI Test Method for Measurement of Ionic Contamination on Leadframe Interleaving and the Contamination Transferred from the Interleaving to the Leadframes
  - 3.2 EU Directives  
SEMI XXXXXX —  
3.2 EU Directives  
EU Directive Packaging and Packaging Waste (94/62/EC)
- 4 用語
  - 4.1 定義
    - 4.1.1 コインスタック型出荷容器 (coin-stack type shipping container) — ウエハを平積みにして収納し出荷するための容器
    - 4.1.2 容器本体 (Container main body) — ウエハを収納する本体部分
    - 4.1.3 蓋 (container lid) — 容器本体からのウエハの飛び出しや汚染を防止するための蓋
    - 4.1.4 層間資材 (Space) — ウエハ間の擦れによる破損を防止し、ウエハを分離する資材
    - 4.1.5 クッション材 (Cushion Material) — ウエハ間に挿入される
- 5 要求事項
  - 5.1 容器の構成 — 出荷容器は図 1 で示されるように、ウエハを収納する容器本体 (main body) と蓋 (lid) で構成される。
  - 5.2 外形寸法

Figure 1  
容器の構成

1 SEMI DRAFT DOCUMENT

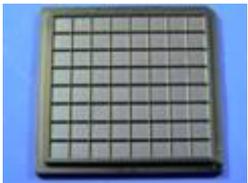
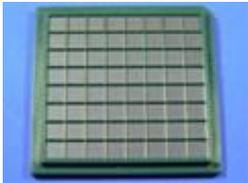
300mmウエハ用コインスタック型容器の開発指針

SEMIスタンダード: 300mmウエハ用コインスタック型容器

# エコ物流プロジェクト 過去実験の一例

## 薄チップの落下衝撃試験

- エンボスキャリアテープ、トレイにて、薄チップで搬送する場合を想定して、JIS Z 0200(1999)に準ずる落下試験を実施し、ベアチップ等、薄チップ搬送におけるエンボスキャリアテープの可能性を検証する

	試験前	落下試験後
カーボン練込み ポリスチレン製		
有機導電剤練 込みABS製		



カーボン練込みポリスチレン、有機導電コートA-PET、カーボン練込みPSTレー、有機導電剤練込みABSレーとも、今回の落下試験において

- ①チップの飛び出し
- ②チップの欠け
- ③チップの割れ

などは見られなかった

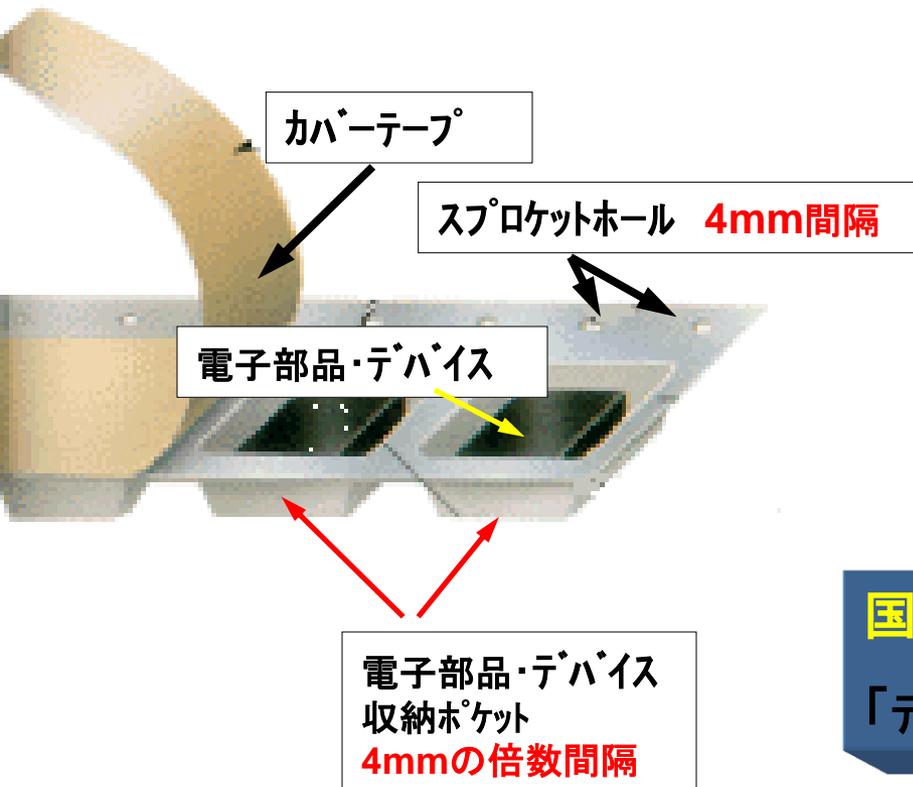


# エンボステープ&リール

電子部品・半導体デバイスメーカーが...

①「部品・素子」を**出荷梱包**する材料

②部品・素子を電子機器の回路基板に載せる(**実装**)時に、部品を一つずつ**確実に搬送／搭載**する(pick-up and placement)ツールの役目も担う



## 構成:

- ①**キャリアテープ**: PS材料がメイン  
プラスチックシートに部品を収納する凹み(ポケット)を等間隔に設けたもの(4mmの倍数)。
- ②**カバーテープ**: PETフィルム複合材料がメイン  
部品収納後に封入するプラスチックフィルム蓋材。
- ③**リール**: PSインジェクション成形品がメイン  
キャリアテープを搬送する為に巻きつける部材。

## 国際標準規格:IEC, JIS, EIA:

「テープの幅」, 「部品搭載間隔」, 「基本構成」

# テープ&リールに求められる特性

1. 微細化

リーク、ショートや  
静電気障害発生  
の確率高まる

導電性異物管理  
の重要性

2. ベアチップ  
ハンドリング・  
MCM化

イオンコンタミの  
影響受けやすい

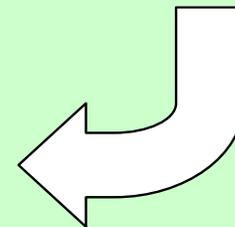
アウトガス、  
イオンコンタミ  
排除の必要性

3. 多品種・  
小ロット対応、  
MCM/MCP化

各チップにおける  
トレーサビリティ  
要求増加

Micro Marking ID  
等の後工程利用・  
読取りの必要性

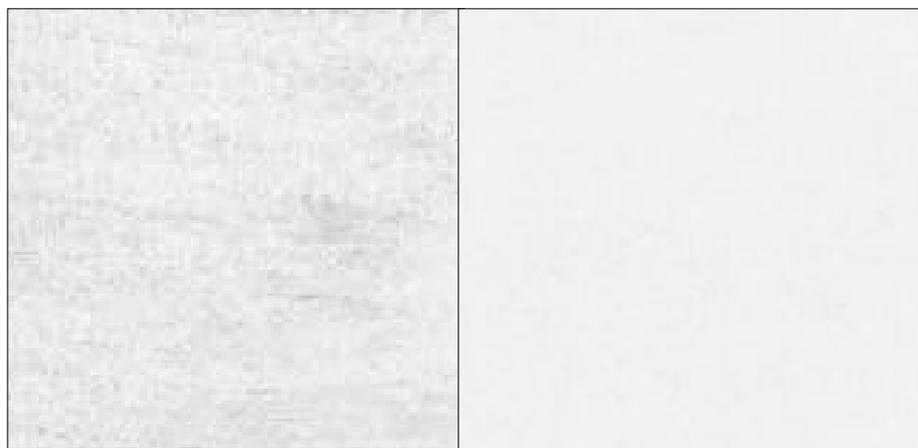
透明で  
クリーンな  
導電性の  
材料



# エンボステープ基材からの異物の発生と除去

・エンボステープに10N加圧し、白色の紙に20往復擦り付けた状態

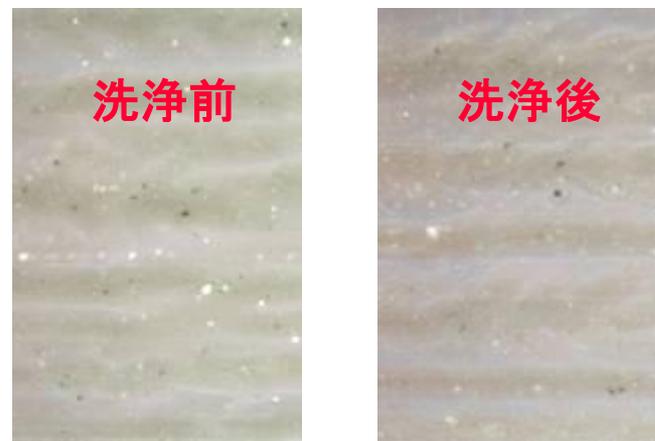
・カーボンコートA-PETの洗浄前後



カーボン練込み  
PS

有機導電剤コート  
A-PET

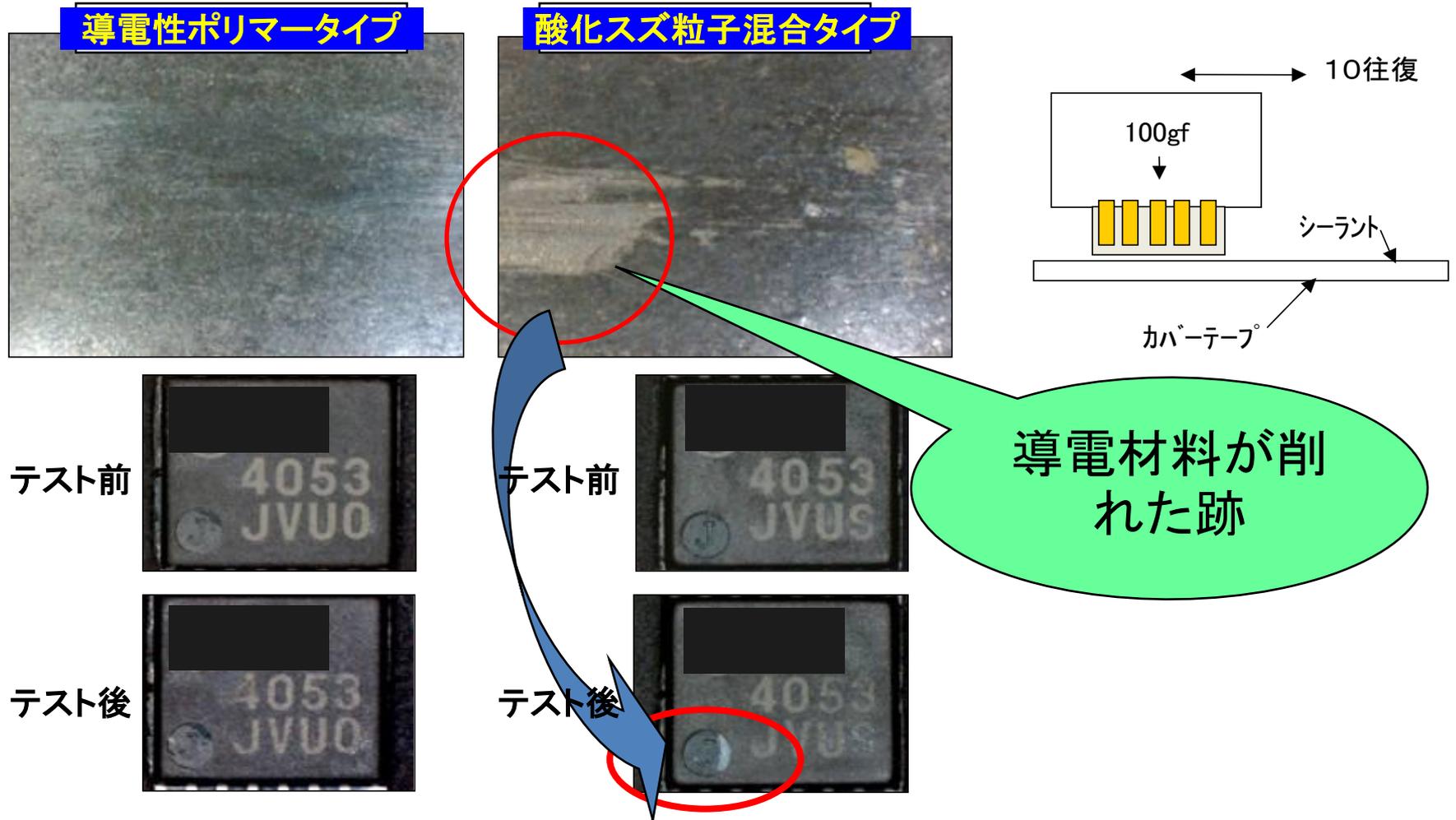
A0=12、B0=13、K0=5、W=24の各キャリアテープを長さ72mmに切り取り、全体に10Nの荷重を加えた状態で白色厚紙上で20往復摩擦させたときの付着状態を観察。



エアブロー、高圧水洗浄、超音波洗浄など

# カバーテープ発塵試験

## 耐摩擦試験結果



# エコ梱包・物流システムとは？



後工程⇒電子機器セットメーカ

生産基地のグローバル化  
に対応した物流の合理化  
により、物流コスト・環境負  
荷の削減

梱包材サプライヤ  
半導体・部品用  
梱包材の生産  
(トレイ、テープ等)

納品

半導体製造  
半導体・部品  
の梱包

半導体輸送

セット製造  
組立工場  
における使用

回収

リユース?

現状のトレイやテープを主体と  
した部品梱包形態から、半導  
体パッケージの多様化やSIP  
にも対応した部品搬送形態の  
検討

リユース

リサイクル

廃棄

廃棄

リサイクル

再生梱包材料

埋め立て  
焼却

再生梱包材料

リサイクルやリユースを前提と  
した梱包材料の選択と梱包材  
料回収システムの検討

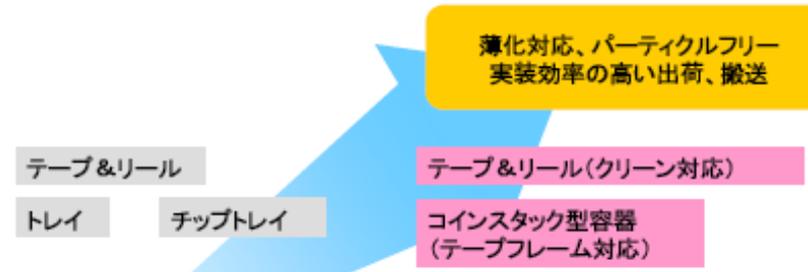
**全体最適 と インターフェイス を考えることが重要**

# 今後の活動

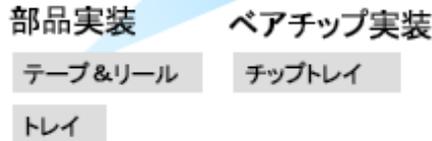
15

## チップ搬送・出荷形態の動向

今後



現在



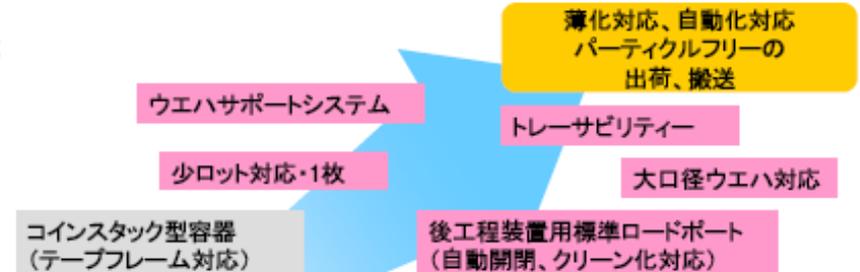
SEMICON® Japan 2007



14

## ウェハ搬送・出荷形態の動向

今後



現在



SEMICON® Japan 2007



SEMICON Japan 2007 フリップチップワークショップより

- 今後半導体エコ物流として取組むテーマ
  - 少ロット対応(1枚~数枚)ウエハ出荷容器
  - 薄化対応トレイ、ウエハサポートシステム
  - ウエハ容器のトレーサビリティ
  - 出荷容器、包装の評価方法

# コインスタック容器及びFOSBでの実輸送実験①

## 半導体エコ物流輸送環境調査報告

資料提供: 神栄テクノロジー様

### ①調査条件

輸送対象品 コインスタック、FOSB  
輸送期間 2007年11月28日～12月2日  
輸送区間 大宮→羽田(空路)→宮崎→えびの(佐川急便)→大宮  
使用記録計 DER-mini50G

### ②梱包状態



FOSB外観



記録計の設置(Y方向:上下、Z方向:前後、X方向:左右)



コインスタック外観



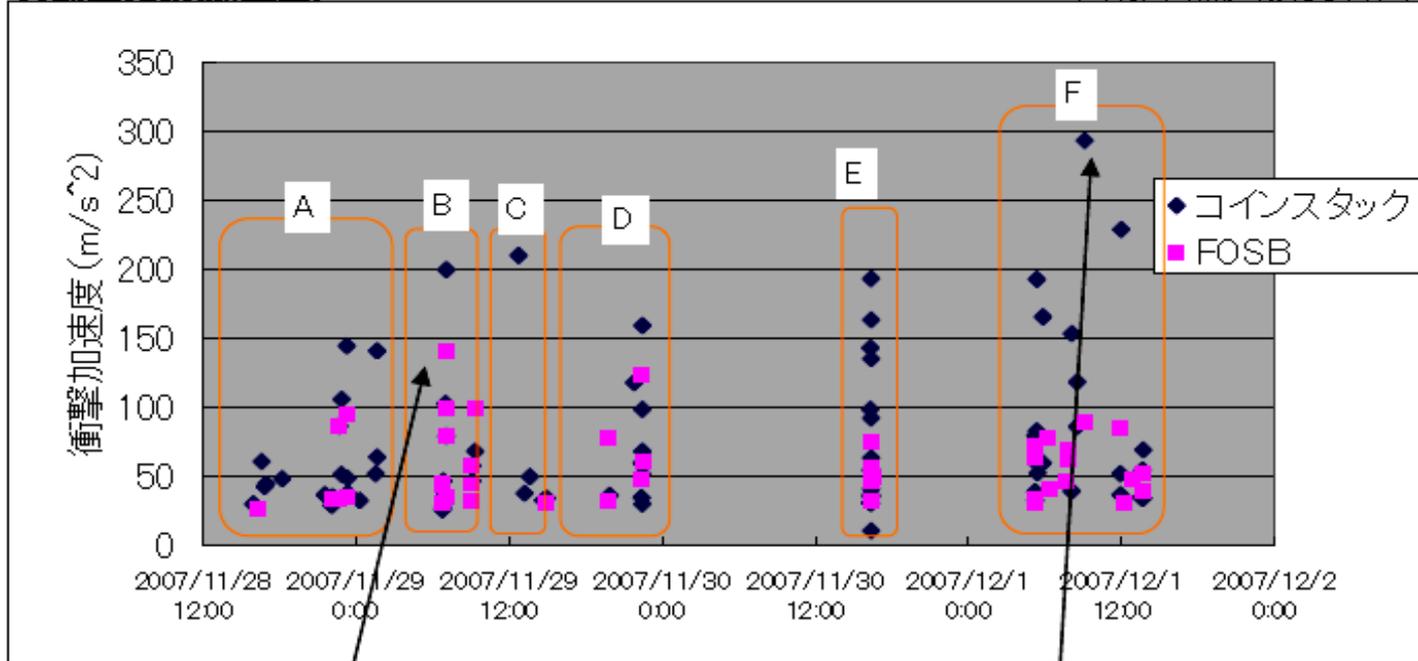
記録計の設置(Z方向:上下、Y方向:前後、X方向:左右)

# コインスタック容器及びFOSBでの実輸送実験②

資料提供: 神栄テクノロジー様

## ③調査結果(加速度)

※衝撃加速度は3方向合成加速度



FOSB最大加速度波形(3方向合成加速度)  
航空便への荷役作業中

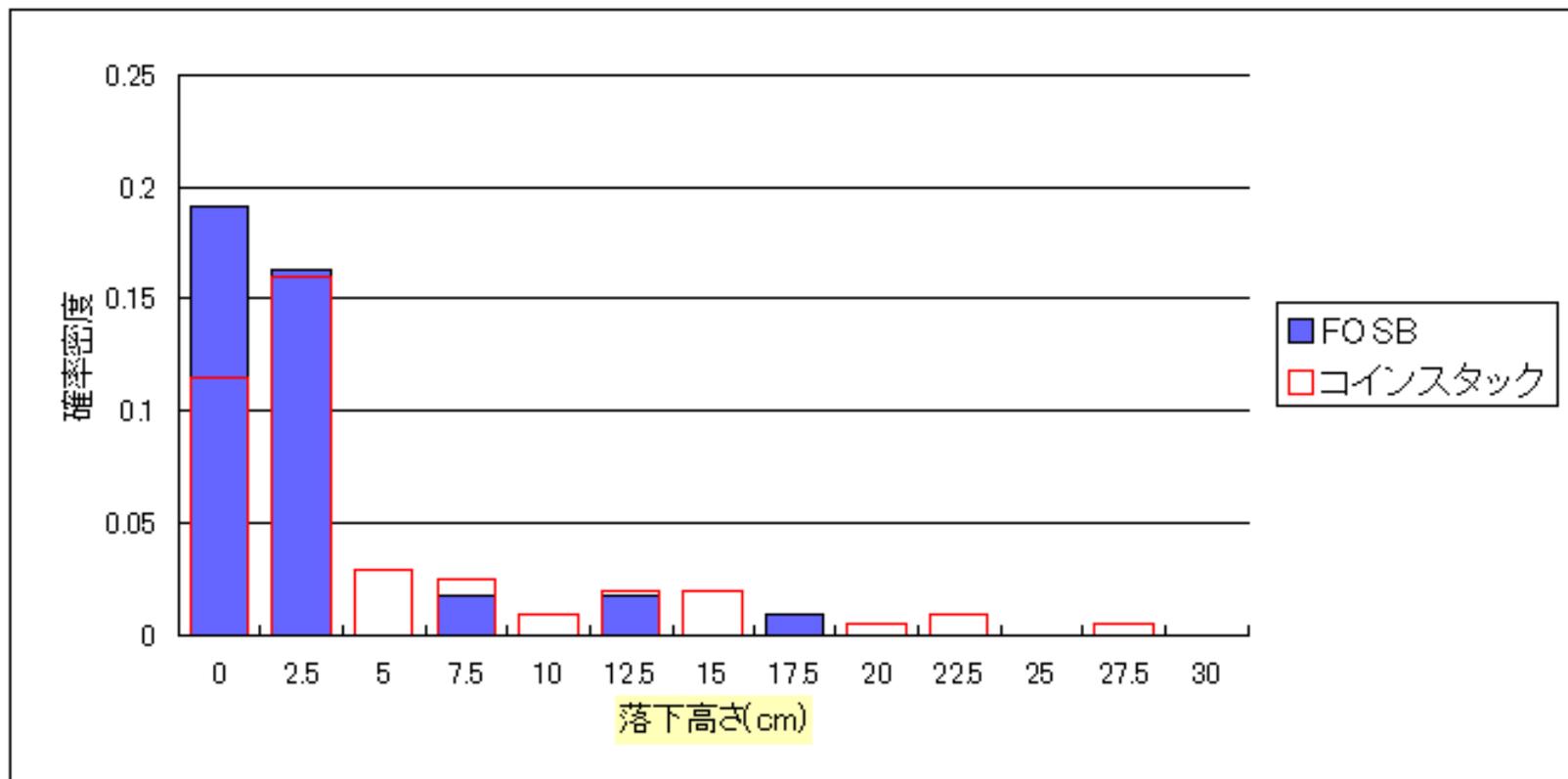


コインスタック最大加速度波形(3方向合成加速度)  
トラックへの荷積み作業中? (佐川急便)

# コインスタック容器及びFOSBでの実輸送実験③

資料提供: 神栄テクノロジー様

## ④調査結果(落下高さ)



考察 コインスタックの方が、FOSBより高い高さから落とされる危険性があることがわかる。  
これはコインスタックがFOSBに比べ重量が軽い分、荷扱いが荒くなることと関係していると考えられる。

コインスタック: 5.9kg

FOSB: 10.7kg

## 軽量化による地球環境配慮型リール ゴールド工業株式会社

★ゴールド工業は地球環境温暖化対策として軽量化リールを提案します。

●RFM088(180φリール EIAJ型名)

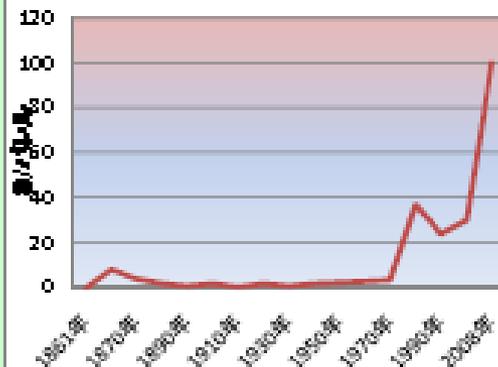
**RFM088L**(180φ軽量化リール 当社社内呼称[EIAJ規格改訂審議中])

●従来品180φリール=約38gに対し、軽量化180φリール=約20g

→軽量化リールは従来品と比べ、重量が**約半分**！(当社品比較)

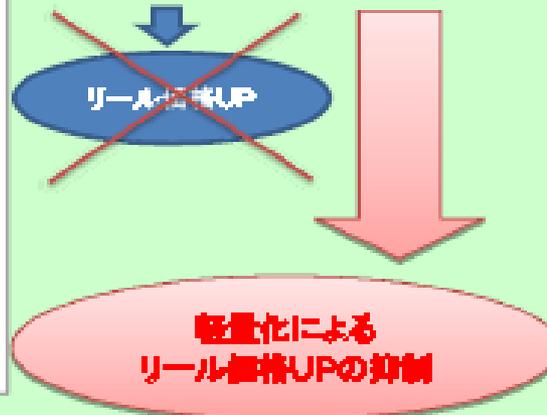
～ 180φリール 月間100万巻使用の場合 ～  
18g×100万巻=月間18トンの原料削減  
18トン×12ヶ月=年間**192トン**の原料削減

原油価格の歴史



●原油価格UP=原材料価格UP

●3年前比で2倍以上価格UP



軽量化により、以下のメリットが得られます。

- リール価格UPの抑制
- エネルギー資源の削減による、環境資源の低減
- 輸送コストの削減及び、輸送時の環境負荷低減

# 軽量化リール重量比較



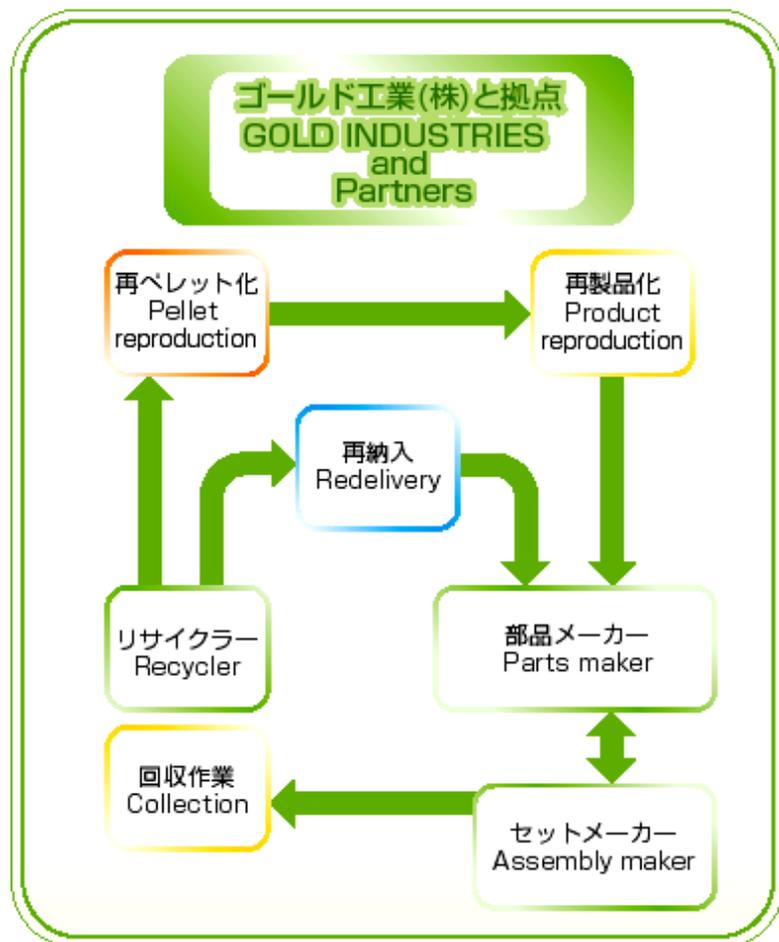
従来品 36g



軽量化リール 20g

# \*Eco的視点とデバイス包装・搬送材の例

## ☞ 半導体エコ物流Project (九州ゴールド)からの ご提案



ゴールド工業はリサイクラーとのパートナーシップでリユース・リサイクルを実践しております。回収・リユースの作業は、デバイスメーカ、セットメーカの要請によりがゴールド工業とリサイクラーにて分担して行っています。

株式会社 九州ゴールド

〒889-4234

宮崎県えびの市大字永山712-1

TEL : 0984-35-3636

FAX : 0984-35-3640

<http://www.gold-ind.co.jp/index.php>

# 九州ゴールド&ゴールド工業のアジア事業展開

- '95年03月 九州ゴールド開設キャリアール生産供給開始
- 同年10月 マレーシアにてキャリアール生産供給開始
- '97年11月 タイにてキャリアール生産供給開始
- '99年 九州にてエンボスキャリアテープ製造開始
- '00年03月 九州にてテーピングサービス開始(クリーンルーム設置)
- '01年06月 マレーシアにてスリッティングサービス開始
- '02年06月 蘇州ゴールド開設キャリアール生産供給開始
- 同年 同月 九州にてダイング・チップ移載事業開始
- '05年 九州にてエンボス用シート製造ライン導入

エンボステープ成形用シート材料から巻取りリプラーの成形・・・  
更にダイング&テーピングを九州の地で一貫生産

# 👉九州ゴールド 半導体分野への取り組み

## ダイシング&チップ移載加工⇒テーピング

静電気対策を施されたクリーンルーム内で作業しておりますので半導体部品には最適です。

リードパッケージ、BGAの外観検査装置を搭載した設備もございます。

1. スティック、トレイ、マガジンからのテーピングサービス及び検査等が可能です。
2. クリーンルームで作業を行ないます。半導体から電子部品まで可能です。
3. 高品質、短納期、低価格をお約束いたします。
4. テーピング装置は、当社の技術を持って各種ご用意いたします。
5. 部品のご支給だけで、包装材料を一括手配、梱包のお手伝いを行ないます。



UV照射



ダイシング装置



外観検査及び移載工程

Class 10000

Class 100000