SEMI D25-0600[E]（Reapproved 0706）
FPD ガラス基板輸送用梱包ケースの仕様

免責事項:この SEMI スタンダードは，投票により作成された英語版が正式なものであり，日本語版は日本の利用者各位の便宜のために作成したものです。万が一英語と日本語とに差異がある場合には英語版記載内容が優先されます。

本スタンダードは，global Flat Panel Display – Factory Automation Committee で技術的に承認されている。現版は 2006 年 5 月 16 日，global Audits and Reviews Subcommittee にて発行が承認された。2006 年 6 月に www.semi.org で，そして 2006 年 7 月に CD-ROM で入手可能となる。初版は 2000 年 6 月発行。

[E]本スタンダードは 2003 年 10 月に編集上の修正がなされた。§ 3.2.2，§ 6.2.8.1，§ 6.2.9.1，A3-1（図）に変更が加えられた。

1 目的

1.1 本文書は，第 4 世代と呼ばれる FPD 用ガラス基板（800 × 950 × 0.7 mm または 800 × 950 × 0.7 mm）の輸送梱包についての仕様およびガイドを定める。

1.2 本文書は，梱包に要求される必要最小限の品質と自動化へ要求を確保した上で，梱包資材，保管，輸送の観点でコスト低減に配慮した梱包仕様を提供することを最大の目的とする。

2 範囲

2.1 文書で定める輸送梱包仕様は，第 4 世代と呼ばれる FPD 用ガラス基板を，ガラス基板を製造するベンダーからそのユーザへ輸送するための完全ボックス型の梱包ケースに適用する。

2.2 本梱包仕様で梱包・輸送される FPD ガラス基板は，下記の 4 項目に限定される。

2.2.1 アレイ基板に用いられるガラス基板のうち，まだ，成膜が施されていないベアーガラス基板

2.2.2 対向基板やカラーフィルタ基板に用いられるガラス基板のうち，まだ，成膜が施されていないベアーガラス基板

2.2.3 アレイ基板に用いられるガラス基板のうち，全面に一様の成膜が施されているガラス基板

2.2.4 カラーフィルタ基板や対向基板に用いられるガラス基板のうち，全面に一様の成膜が施されているガラス基板

注意： 本スタンダードはその使用に関連したすべての安全問題を取り扱うことを意図していない。このスタンダードの使用者は，その責任において，適切な安全および健康上の作業方法を確立し，また使用前に規制上その他の制限への適用性を判断するものである。

3 制限

3.1 本仕様は，以下のものには適用されない。

3.1.1 ユーザの生産工場での工程内／工程間搬送カセット。

3.1.2 セパレータ接触型や接触型のパッキング法（図 4 参照），および 4 コーナサポータ型や 2 コーナサポータ型（図 3 参照）。

3.2 本梱包仕様が対象とするガラス基板は，下記規格で規定された基板を前提とする。

3.2.1 *サイズ*

- W（mm）： 短辺
- L（mm）： 長辺

©SEMI 2000, 2006

注:SEMI による書面での了承なき場合は，本書の全部もしくは一部の転載を禁じる。
©Semiconductor Equipment and Materials International (http://www.semi.org/)
©SEMI ジャパン 〒102－0074 東京都千代田区九段南 4－7－15

Full document details: SEMI D25-0600E-0706R (Japanese)

- t（mm）:　　板厚
- W = 800 mm（公差は SEMI D24 参照）
- L = 950 mm（公差は SEMI D24 参照）
- t = 1.1 または 0.7 mm（公差は SEMI D24 参照）とする。

3.2.2　*直角度（Squareness）* － SEMI D24 参照

3.2.3　*面取り（Beveling）* － R 面取りとする。

3.2.4　*オリエンテーションコーナ（Orientation Corner）* － SEMI D24 参照

3.2.5　*コーナカット（Corner Cut）* － SEMI D24 参照

3.2.6　*有効外範囲（Edge Exclusion Area）* － SEMI D24 参照

3.2.7　*たわみ（Sag）* － ガラス基板を図 2 のような支持方法で水平に置いた場合のたわみを，図 3 の h2（支持方法が長辺 2 辺支持），h4（支持方法が 4 辺支持）で定義する（単位 mm）。

3.2.8　*密度（Density）* － 2.8 (g/cm^3)未満とする。

3.3　本梱包仕様でガラス基板を梱包して輸送する場合には，ガラス基板の方向は必ず垂直方向になるように載置することを前提とする。

3.4　本梱包仕様でガラス基板を梱包して輸送する場合には，輸送媒体として用いられるトラックの荷台やコンテナの床面積（付属書 1，2 参照）に，効率良く並べられる市販の標準的サイズのパレットが活用できることを前提とする。具体的には，1,100 × 1,100（mm^2）以下のサイズのパレット，最悪でも 1,100 × 1,200（mm^2）サイズのパレットを用いることを必須とする。

3.5　本梱包仕様でガラス基板を梱包して輸送する場合には，与えられた輸送媒体の内部空間高さの範囲内で，可能な限り高い効率の積載が達成されなければならない。

- トラック荷台やコンテナの内寸高さの最低は 2,300 mm である（付属書 1，2 参照）。
- フォークリフトで積み込みおよび積み下ろしする際のヘッドクリアランスも考慮に入れ，更に梱包ケースの高さも考慮に入れると，梱包に許される空間高さは約 2,000 mm 以下と言える。高い効率の積載が達成されるならば，上部空間方向に梱包を多段積みすることも許されるものとする。

4 参照文書

4.1　*SEMI スタンダード*

SEMI D9 — Terminology for FPD Substrates

SEMI D11 — Specification for Flat Panel Display Glass Substrate Cassettes

SEMI D24 — Specification for Glass Substrates Used to Manufacture Flat Panel Displays

4.2　*JIS 文書*[1]

JIS D4002 — Internal Dimensions for Rear Body of Motor Trucks

JIS Z0604 — Wooden Flat Pallets

4.3　*ISO 文書*[2]

ISO 668 — Series 1, Freight Container – Classification, Dimensions and Ratings

注意：　別途指示のない場合，引用されたすべての文書は最新の出版バージョンである。

[1] Japan Standards Association, 4-2-24, Minato-ku, Tokyo 107, Japan
[2] ISO Central Secretariat, C.P. 56, CH-1211 Geneve 20, Switzerland

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: SEMI D25-0600E-0706R (Japanese)

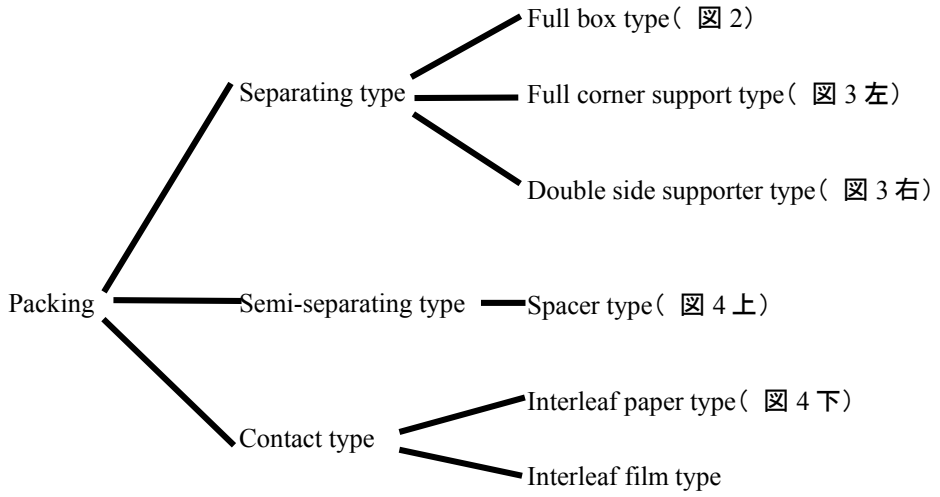
5 用語

5.1 *むき出し寸法(Size of exposed portion)* ― 完全ボックス型の Packing box の蓋を開けることによって，Packing box の本体から外に暴露されたガラス基板の暴露長さ。

6 梱包の内容

6.1 *梱包分類(Classification)*

6.1.1 ガラス基板の梱包仕様は，一般的に以下のように分類される。



6.2 *梱包資材の寸法図(Packaging Box Dimensions)* ― 本梱包仕様で規定する 完全ボックス型梱包の梱包資材(Packing box)の主な寸法と公差を図 5 に示す。

6.2.1 *Packing box からの(への)ガラス基板の取り出し(取り入れ)方法*

6.2.1.1 Packing box からのガラス基板の出し入れは，垂直移載を前提とする(図 6 参照)。

6.2.1.2 垂直移載の場合は，移載方向が上下方向であるために，移載機の高さが高くなる。移載機が据え付けられる部屋の天井高さを予め高くしておくことが必要である。

6.2.1.3 Packing box からガラス基板を自動の垂直移載にて取り出す場合に限り，図 7 のように少し Box を傾けて，ガラス基板を溝のクリアランスの片方に寄せて整列させてから，取り出すことを条件とする。

6.2.1.4 また，図 8 のように，Packing Box を 90°反転させてガラス基板を取り出すことも可能とする。

6.2.1.5 なお，Packing box からのガラス基板の出し入れは，自動移載機を用いずに手で行ってもよい。

6.2.2 *Packing box の寸法*

6.2.2.1 ガラス基板の短辺(W の辺，800 mm の辺)方向を輸送時の垂直方向(図 5 の z 方向)にすることが望ましい。このように定めることによって，Packing box の寸法のうち高さと幅はガラス基板サイズにて規定され，内寸法は約 800 mm 高さ(z 方向) × 約 950 mm 幅(x 方向)となる。

6.2.2.2 Packing box の外寸法は，Box 材料の厚みや他の要因を考慮に入れると，図 5 のように約 980 mm 高さ × 約 1,200 mm 幅 × ≦ 1,100 mm 長さとなる。高さが約 980 mm であるということは，3.4 項での「許される空間高さ 2,000 mm 以下」に対して，2 段積み(約 980 mm × 2 段 = 約 1,960 mm)が可能であることを示している。

6.2.2.3 Packing box の奥行寸法は，主に，Packing box 内に収納される各ガラス基板の Pitch と収納数により，Pitch×収納数の積を基本にして決定される。Packing box の奥行外寸法が，1,100 mm を超えることは許されない。

6.2.3 *Packing box の蓋*

D25-0600
Documents
Document Sharing Hub
Full document details: SEMI D25-0600E-0706R (Japanese)

6.2.3.1　Packing box の蓋は収納されたガラス基板の外界からの汚染を防ぐと共に，ガラス基板を上下から固定するための圧力をガラス基板に与える役目も持つ。従って，錠によって本体と強固に結合される。この錠の lock/unlock は自動化が容易な構造とするが，しかし，簡単に錠が開くことのないような構造にもしなければならない。もちろん，錠は手動でも lock/unlock できなければならない。

6.2.3.2　一方，蓋の方も自動ならびに手動の両方で開閉が可能なような構造にしなければならない。また，蓋の内面側にはガラス基板を保持するための緩衝部材が取り付けられており，前述した，ガラス基板を上下から固定するための圧力をガラス基板に与えるという役目を担う。

6.2.4　*Packing box の溝 Pitch と収納数*

6.2.4.1　たとえば，輸送時の急カーブや急発進，急ブレーキ等にて，ガラス基板が 1G の加速度を受けたとした場合，付属書 3 のように，800 × 950 × 0.7 mm 基板のたわみは h4 = 20 mm となる。したがって，この観点から言うと，Pitch は 20 mm より少し大きな寸法が必要になる。しかし，通常，収納されたガラス基板のすべてが同時に同じ方向に加速度を受けるのであるから，たわみが発生してもガラス基板同士の距離は一定であり隣のガラス基板と接触することはない。

6.2.4.2　Pitch は各サプライヤにより決定されるが，本文書では，9 mm から 22 mm ＋ 0.2 mm の間の幅を持たせた規定とする。表 1 にピッチごとに考えられる基板枚数を示す。

表 1　Pitch と収納数

Pitch (mm)	*収納数(枚)*
22	40
18	50
15	60
11	80
9	100

6.2.4.3　第 1 溝クリアランス(図 9 参照)は溝の中央に対して，40.0 mm 以上とする。また，基準面より第 1 溝までの寸法は，第 1 溝クリアランスと基準面になる Packing box の壁面の厚みとの合計になるが，その公差は ± 1.0 mm とする。溝の累積 Pitch の公差は±2.0 mm 以下とし，個々の Pitch 寸法誤差は ± 1.0 mm 以下とする。

6.2.4.4　溝の中のクリアランスは板厚が 0.7 mm から 1.1 mm までの範囲のガラス基板が収納できることを前提で設計されなければならない。

6.2.5　*むき出し寸法*

6.2.5.1　図 10 の f1 の寸法を「むき出し寸法」と呼ぶことにして，本文書の Packing box では f1=100 mm に設定する。図 10 中の h はガラス基板の短辺寸法に相当する(h=800 mm)から，f2=700 mm となり，全体の 1/8 がむき出されることになる。

6.2.6　*基準面*

6.2.6.1　図 5 に示された x, y, z の 3 方向に関して，自動移載のための基準を次のように定める必要がある。

- x 方向：　両側面または中央位置
- y 方向：　両側面または中央位置
- z 方向：　本体の底面(後述する「下駄」の底面ではなく，Packing box の底面)

6.2.6.2　具体的には，小さなエリアの基準凸凹部を図 11 の例のように具備させた面基準として活用する。例えば，異なる設計の 2 種の Packing box 同士でも，互換性のある基準にするために，これらの面基準の詳細な位置や大きさは統一されなければならない。

6.2.7　*Packing box の搬送・昇降方法*

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: SEMI D25-0600E-0706R (Japanese)

6.2.7.1　ガラス基板を収納した場合は勿論のこと，Packing box 風袋重量ですら，相当の重量になると予想される。少なくとも，人手では搬送不可能と判断する。従って，Packing box の搬送は，ガラス基板が収納されていても，いなくても，場所が一般室であっても，クリーンルーム内であっても，いずれの場合もフォークリフトで機械昇降され，かつ機械搬送されることを前提とする。そのために，フォークのつめが入るように，Packing box の底面に「下駄」を設けることを義務づける（図 5 参照）。また，下駄の高さは，梱包ケースのサプライヤごとに，150 mm を超えない範囲で，統一されなければならない。

6.2.7.2　また，バランサーを用いた昇降および短距離移動も想定し，Packing box の側面には図 12 のような「取っ手」が具備されていなければならない。この「取っ手」の構造は，面基準の妨げにならないように配慮が必要である。

6.2.8　*Packing box の強度*

6.2.8.1　所定の収納数のガラス基板が収納された場合の内容物の重量は，ガラス基板の密度より計算できる。当然，この重量に対して耐えうる強度が Packing box に求められる。更に，2 段積みされても耐えられる強度が必要である。

6.2.8.2　なお，ガラス基板を収納している場合には 3 段積み以上を禁止とするので，3 段積み以上の耐荷重は不要とする。但し，ガラス基板を収納していない場合（空の Packing box の場合）は 3 段積みまでが認められるものとし，それゆえ，空の Packing box で 3 段積みした荷重には耐えるように設計されなければならない。

6.2.8.3　なお「取っ手」も，ガラス基板を満杯に収納させて，さらに満杯のケースを 1 段上積みまたは空のケースを 2 段上積みした時の荷重に耐える強度を有してなければならない。

6.2.9　*Packing box の材料*

6.2.9.1　本文書では，Packing box の材料を特定の材料に指定しない。また，材料の発塵性や脱ガス性も規定しない。洗浄，クリーン化，パーティクル低減の目的ために Packing box の材料は水洗い洗浄可能でかつ耐溶剤性に合致した材料を採用する。これに伴う水抜き穴等の付与は採用可能とする。材料は，クリーン度・機械的強度・耐性において本文書の仕様を満たすものでなければならない。

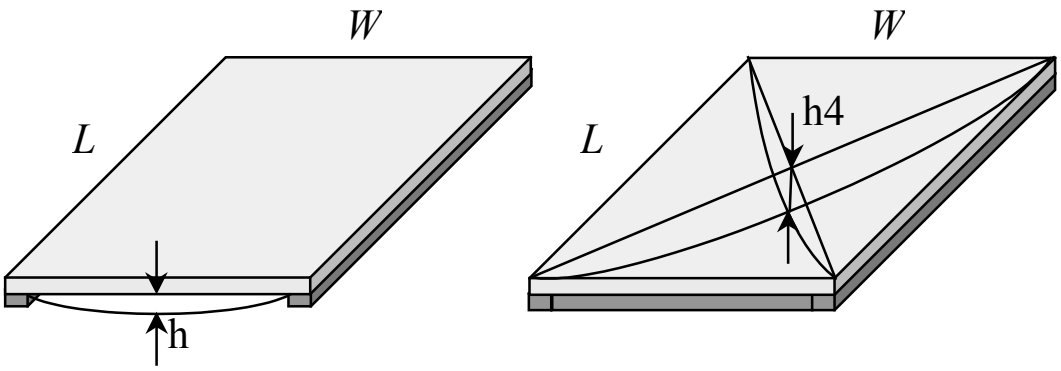


図 1
たわみ

D25-0600
Documents
Document Sharing Hub
Full document details: SEMI D25-0600E-0706R (Japanese)

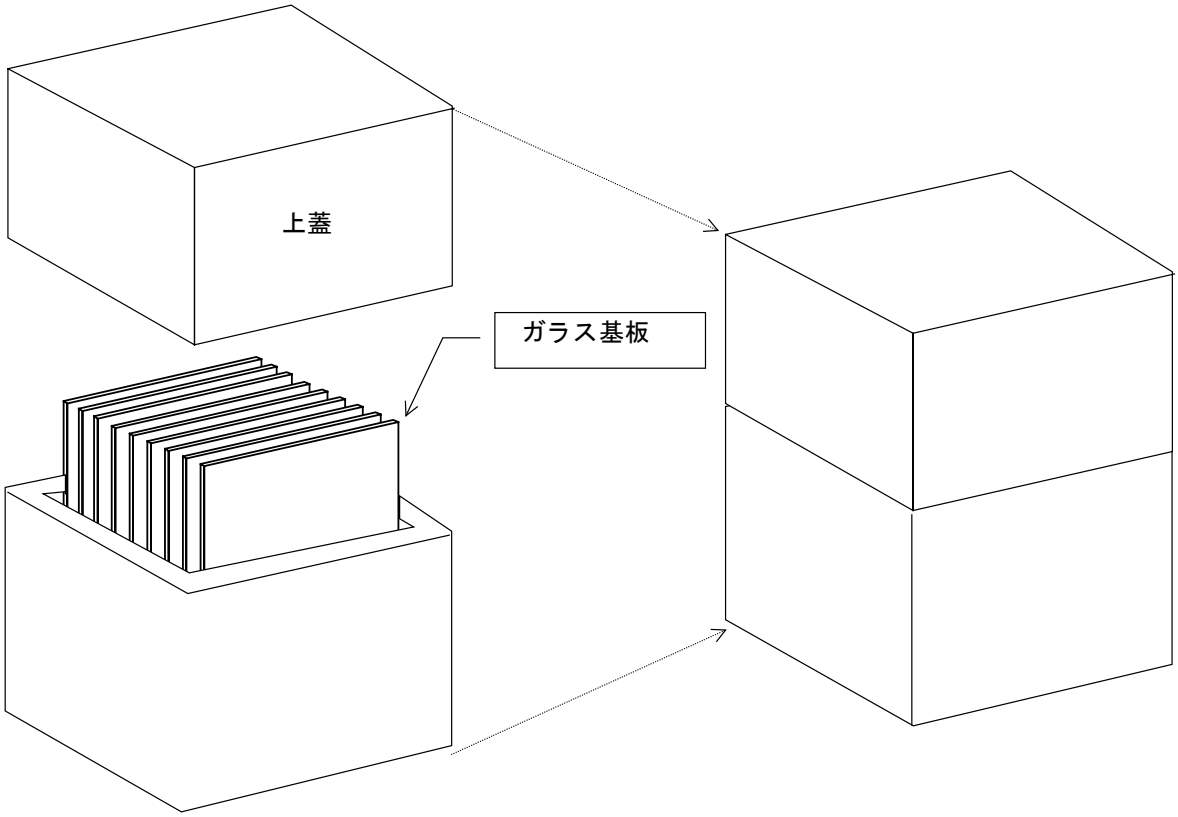
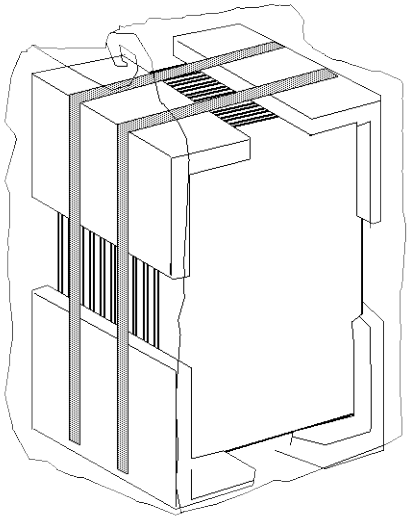
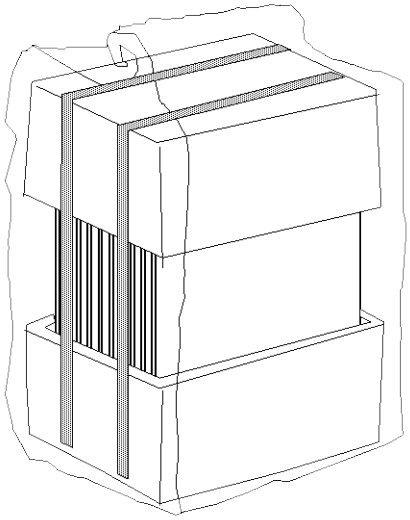


図 2
完全ボックス型



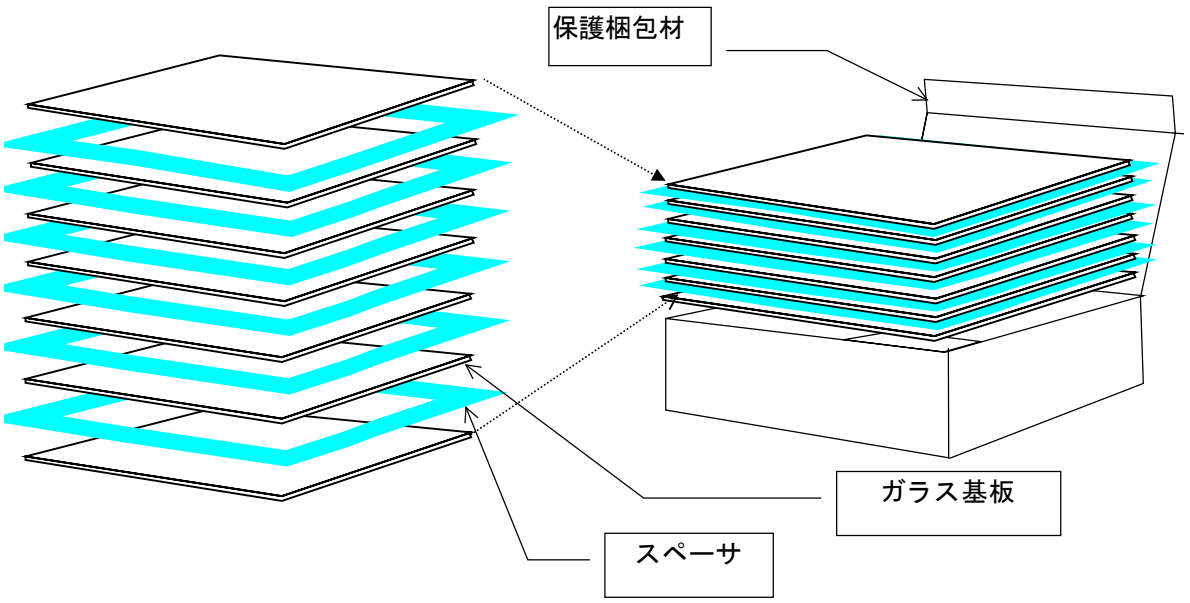
4 コーナサポータ型



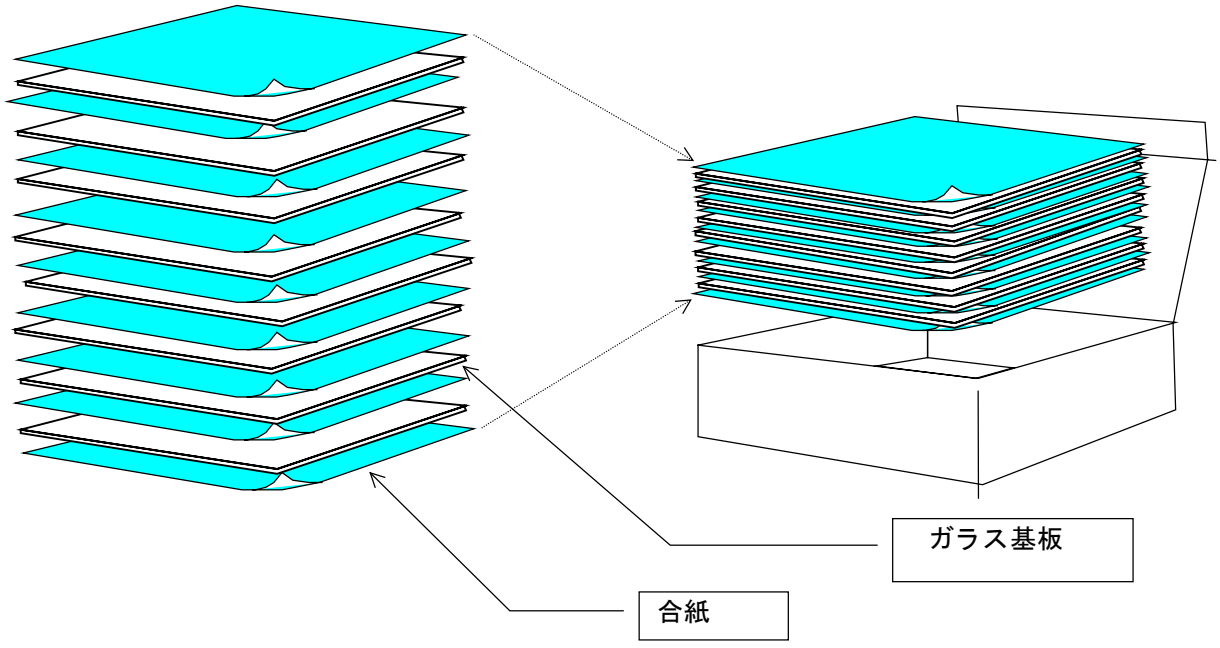
2 辺サポータ型

図 3
不完全ボックス型

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: SEMI D25-0600E-0706R (Japanese)



スペーサ型



合紙型

図 4
セパレータ接触方式

D25-0600
Documents
Document Sharing Hub
Full document details: SEMI D25-0600E-0706R (Japanese)

単位: mm

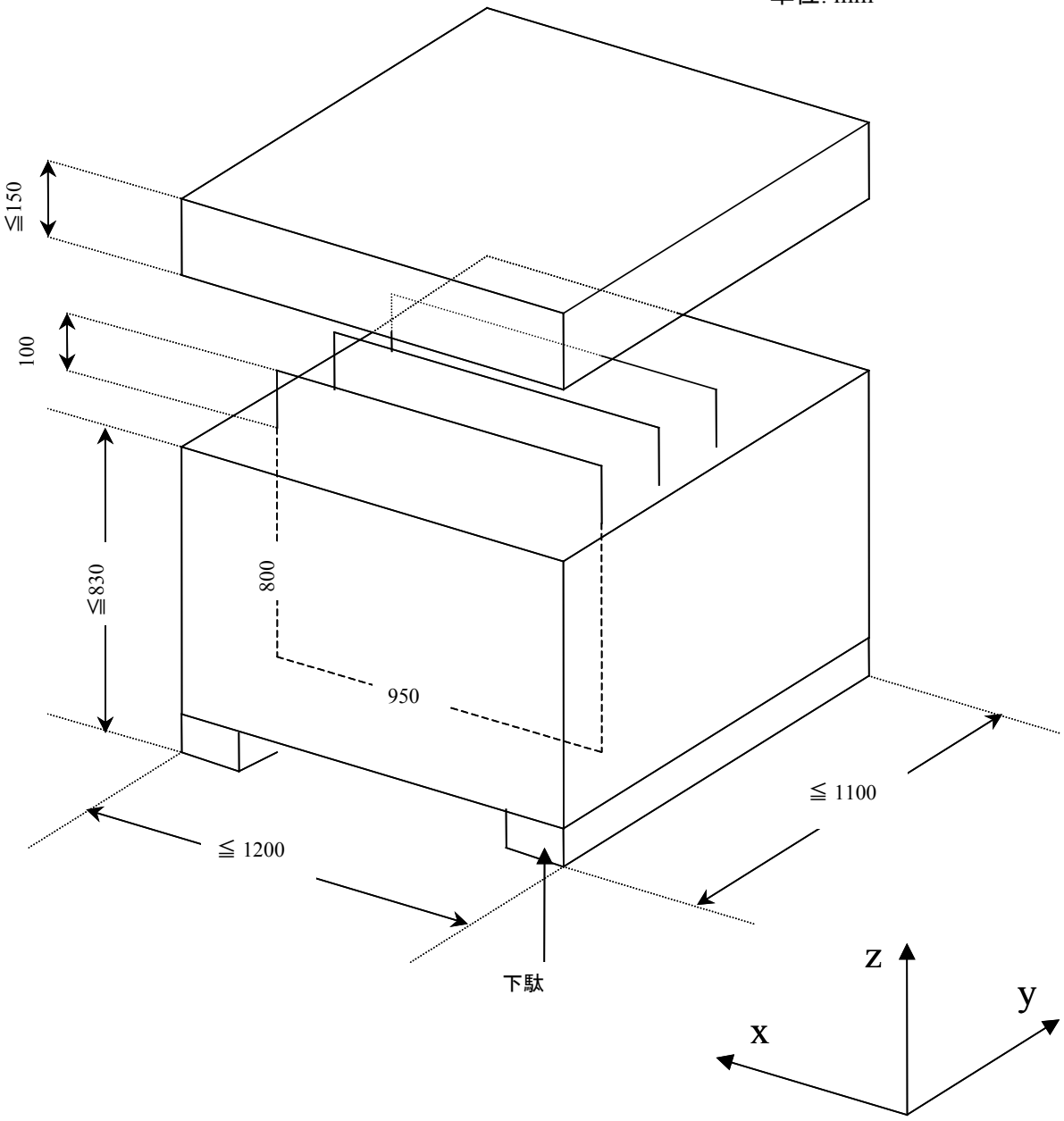


図 5
梱包箱概念図

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: SEMI D25-0600E-0706R (Japanese)