

# 瓦楞紙箱及特殊瓦楞紙箱

蘇裕昌\*

## Fundamentals of corrugated container and functional corrugated cottons

Yu-Chang Su\*

### 一、緒言

包裝的基本功能有三，內容物的保護、操作的便利性及內容物情事的提供等。以包裝進行內容物的保護有很多項目，從商品生產到廢棄階段為止，有各種必要的保護方法。如適合運輸的方法、操作方法(人手或機械)、保管的方法(保管期間、保管條件、保管環境等)、處理的方法、內容物的弱點、必須保護內容物的哪一種性質等、有很多檢查的項目如表 1。操作的便利性與內容物的保護同樣，自生產開始到使用為止所有的階段都會要求便利性如表 2。包裝除了內容物保護尚要求為①醒目。②商標 (Brand mark)。③特色 (Brand color)。可以說等於必須有資訊的提供，目前之網路購物更是有很多顧客只觀察外包裝即選購商品之形態下、必須提供顧客只看包裝就能全盤了解內容物之資訊。包裝是生產者將內容物正確訊息提供給購買者，對購買者來說由包裝所提供之資訊所希望了解正確的商品內容。

瓦楞紙箱是一具相當之強度、而且量輕、對環境溫和之包裝素材。由裱面紙板與芯紙組合製造形成多樣式之瓦楞紙板，適用於外部包裝、內部包裝、個體包裝等、可使用於寬廣之用途上，依客戶的需求製備最適用的包裝紙箱。

表 1 包裝對內容物的保護的主要項目

物理性因子	化學性因子	人為因子	生物因子
破損、變形	氧化	1.破壞	1.腐敗菌害
熱	光劣化	2.安全設施	2.蟲害
電氣	腐蝕		
香味	耐藥品		
水分、濕氣			

表 2 包裝對操作簡單便利性的主要項目

運送簡單	積載簡單	放置簡單
使用簡單		
開箱簡單	處理簡單	分類簡單

### 二、瓦楞紙箱及其特性

紙質材料的包材中瓦楞紙箱，可以說是一種具相當強度及堅牢度之產品，可大部分為一般瓦楞紙箱及特殊瓦楞紙箱。構成紙箱的瓦楞紙板有分為單面瓦楞紙板、雙面瓦楞紙板、複複瓦楞紙板等，構成瓦楞紙板的原材料又分為表面紙板及瓦楞芯紙。

#### (一)裱面紙板的種類及規格

由瓦楞紙板之構造形狀與所使用之原料組成分為以下幾類。

##### 1.裱面紙板 (Liner board)

自瓦楞紙板的橫向觀察，上下兩側夾住呈波浪狀

模樣部分之材料紙板稱之為裱面紙板。一般以廢紙及原生紙漿為原料抄製而成之紙板，基重範圍在 200 g/m<sup>2</sup> ~ 300 g/m<sup>2</sup> 等。用 100% 牛皮木漿製造而成之紙板稱為牛皮裱面紙板(Kraft Liner Board)，目前大部分地區所使用之牛皮紙板多係採用牛皮木漿做面漿，以其他種類之紙漿做底層製造而成稱為灰裱面紙板 (Jute Liner Board)。依據 CNS 1455 其強度性質有分類為特 A 級、A 級、特 B 級、B 級、C 級等幾類，其強度規定如表 3。

(1)牛皮裱面紙板 (Kraft liner; K liner)

具高強度的優點應用在廣泛的領域上。主要的基重分為 180 g/m<sup>2</sup>、210 g/m<sup>2</sup>、280 g/m<sup>2</sup> 等 3 種，基重愈高為紙板的強度愈佳。

(2)耐水裱面紙板及撥水裱面紙板

在牛皮裱面紙板的表面進行耐水加工、或撥水加工之原紙，作為包裝新鮮果蔬(高麗菜或洋生菜等)紙箱之製備上使用。

(3)次級裱面紙板(Jute liner)

含有多量再生紙之裱面紙板、強度上較牛皮裱面紙板差，但價格較廉做為內裝箱多量使用。目前大部分亞洲地區所使用之牛皮紙板多係用牛皮木漿做面漿，或其它種類之紙漿做底層製造而成稱為裱面紙板 (Jute Liner Board)。J Liner 為表層為牛皮紙漿、中層、底層為以回收紙張原料抄製而成。

(4)白色裱面紙板

使用使用漂白紙漿製備之原紙之 K 裱面紙板或 J 裱面紙板。常做為贈品或食品相紙箱製備上之之應用。

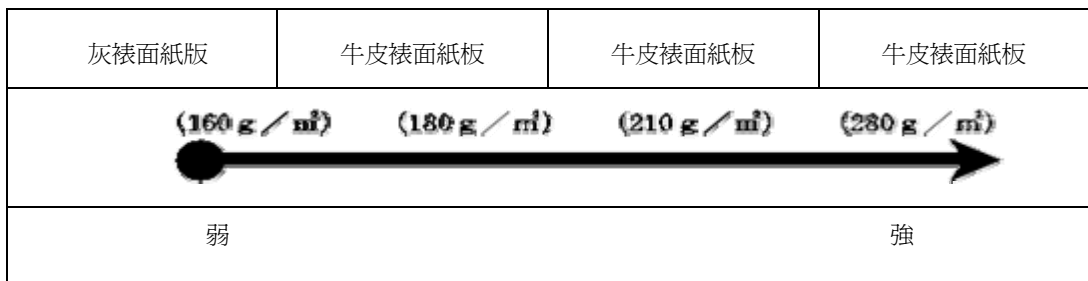


圖 1 各種裱面紙板之強度比較

2.瓦楞芯紙 (Corrugated medium)

自瓦楞紙板橫向觀察呈波浪狀模樣部分之原材料稱之為芯紙。一般使用芯紙的基重為 120 g/m<sup>2</sup> 左右，為提升瓦楞紙箱挺度時常採用基重 160~180 g/m<sup>2</sup> 且具高強度之芯紙為材料。CNS 依據其基重及強度規格分為特 A 級、A 級、B 級 (如圖 2、表 4)三類(CNS 2955)。

(1)一般瓦楞芯紙

瓦楞芯紙在國際上一般常用中性亞硫酸塩半化

學製漿法蒸煮之木片所得之半化學木漿(SCP)抄製而成，在國內主要以瓦楞廢紙為原材料抄製而成。一般所使用之芯紙以基重 120 g/m<sup>2</sup>、160 g/m<sup>2</sup>、180 g/m<sup>2</sup> 等 3 種為主，使用基重愈高芯紙之紙箱愈牢固。

(2)強化瓦楞芯紙

瓦楞芯紙以強化藥品材料等進行加工、時其具高強度。基重通常分為 180g/m<sup>2</sup>與 200 g/m<sup>2</sup>等 2 種，另外尚有防水瓦楞芯紙等。

表 3 表面紙板的強度性質 (CNS 1455)

種類	基重 (g/m <sup>2</sup> )	破裂強度 kgf/cm <sup>2</sup> {kPa}	比破裂度 {kPa·m <sup>2</sup> /g}	環壓強度 (橫向) kgf {N}	比環壓強度 kgf·m <sup>2</sup> /g {N·m <sup>2</sup> /g }	水分%
特 A 級	180	5.9 {579}以上	3.3 以上 {324}	23.4{229}以上	13 以上 {127}	8.0±1.0
	200	6.6{647}以上		26.0{255}以上		
	220	7.3{716}以上		28.6{280}以上		
	240	7.9{775}以上		31.2{306}以上		
	2/80	8.7{853}以上	3.1 以上 {304}	39.2{384}以上	14 以上 {137}	
	340	10.5{1030}以上		47.6{467}以上		
A 級	180	5.6{549}以上	3.1 以上 {304}	21.6{212}以上	12 以上 {118}	8.0±1.0
	200	6.2{608}以上		24.0{235}以上		
	220	6.8{667}以上		26.4{259}以上		
	240	7.4{726}以上		28.8{282}以上		
	280	8.1{794}以上	2.9 以上 {284}	36.4{357}以上	13 以上 {127}	
	340	9.9{971}以上		44.3{434}以上		
B 級	220	5.5{539}以上	2.5 以上 {245}	24.2{237}以上	11 以上 {108}	8.0±1.0
	240	6.0{588}以上		26.4{259}以上	12 以上 {118}	
	280	7.0{686}以上		33.6{330}以上		
	340	8.5{834}以上		40.6{400}以上		
C 級	180	3.6{353}以上	2.0 以上 {196}	18.0{176}以上	10 以上 {98}	8.0±1.0
	200	4.0{392}以上		20.0{196}以上		
	220	4.4{431}以上		22.0{216}以上		
	240	4.8{471}以上		24.0{235}以上		



圖 2 各種瓦楞芯紙之強度比較

### 3. 楞 (flute)

楞 (flute) 的分類一般依據每公分的楞數，分為 A 楞、B 楞、C 楞、E 楞、F 楞、G 楞等。各種瓦楞

之 CNS 規格顯示如表 5。A、B、C 楞的楞數有明確的規定，其他者則沒有嚴格的規定，各種楞級的性質比較如表 6。

(1)A 楞(A Flute)：每 30 cm 的楞數 = 34 ± 2，楞高約 5mm (4.6 ~ 4.8 mm)，為外部包裝用瓦楞紙箱用途上最常用的材料。A、B、C、E 楞四種類中具耐垂直壓力 (crash) 最強，緩衝性佳。適合輕量包裝。

表 4 瓦楞芯紙之種類及規格 (CNS 2955)

種類	基重 g/m <sup>2</sup>	厚度 mm	斷裂長度 (縱向) km	環壓強度 (橫向) kgf {N}	比環壓強度 (橫向) kgf • m <sup>2</sup> /g {N • m <sup>2</sup> /g }	平面壓縮強度 kgf {N}	斷裂長度 (縱向) km
特 A 級	115	0.19~0.23	4.0 以上	12.7{125} 以上	11{108} 以上	16.7{164}以上	14.5{142} 以上
	125	0.21~0.25		13.8{135} 以上		18.1{177}以上	
	160	0.26~0.31		20.8{204} 以上	13{127}	23.2{227}以上	
	180	0.29~0.34		23.4{229} 以上	以上	26.1{256}以上	
A 級	115	0.19~0.23	3.5 以上	10.4{102} 以上	9{88} 以上	15.0{147}以上	13.0{127} 以上
	125	0.21~0.25		11.3{111} 以上		16.3{160}以上	
	160	0.26~0.31		17.6{173} 以上	11{108}	20.8{204}以上	
	180	0.29~0.34		19.8{194} 以上	以上	23.4{229}以上	
B 級	115	0.19~0.23	3.0 以上	8.1{79}以 上	7{69} 以上	12.7{125}以上	11.0{108} 以上
	125	0.21~0.25		8.8{86}以 上		13.8{135}以上	
	160	0.26~0.31		14.4{141} 以上	9{88}	17.6{173}以上	
	180	0.29~0.34		16.2{159} 以上	以上	19.8{194}以上	

比破裂度 = 破裂強度(kgf/cm<sup>2</sup>) / 基重(g/m<sup>2</sup>) × 100

表 5 各種瓦楞之 CNS 規格比較 (木村, 1997)

瓦楞種類	A 楞	B 楞	C 楞	E 楞
楞數 30cm	34±2	50±2	40±2	93±5
楞高 mm	4.6~4.8	2.49~2.80	3.6~3.7	1.5~1.6
芯紙使用 材料	1.50~1.60	1.30~1.40	1.40~1.50	1.20~1.30

表 6 各種瓦楞種類之性質比較 (木村, 1997)

瓦楞種類	A 楞	B 楞	C 楞	E 楞
緩衝性	1	2	3	4
平面壓縮強度*	4	3	2	1
垂直壓縮強度**	1	2	3	4
紙箱壓縮強度	1	2	3	4

\* : Flatcrush ; \*\* : Endcrush 優 1>2>3>4 劣

(2)B 楞(B Flute) : 每 30 cm 的楞數 =  $50 \pm 2$  , 楞高約 3 mm (2.5 ~ 2.8 mm) 常應用於小紙箱或內容物較輕之紙箱及常為印刷精美之瓦楞紙箱所用之材料。平面壓力 (flat crush) 及與楞平行之强度高, 印刷適性佳。

(3)C 楞(C Flute) : 每 30 cm 楞數 =  $40 \pm 2$  , 楞高為 4mm(3.5 ~ 3.7 mm) , 其優點為較 A 楞者使用較少的芯紙即可製成, 貼合速度快, 具有高平面壓縮強度等優點, 但導入市場可能會招致混亂, 在日本並不普及, 其他世界各國則使用率高。

(4)E 楞(E Flute) : 每 30 cm 楞數約 = 90 ~ 100 , 楞高約為 1.1 ~ 1.4 mm , 主要應用在內裝用、美粧用紙箱。

(5)F 楞(F Flute) : 較 E 楞薄之 F 楞瓦楞紙板, 楞高約為 1mm , 為了製造 E 楞較楞高小、或較小紙箱時使用 F 楞。其楞細小、平滑度高、可適用精密之 Flexo 印刷。

(6)G 楞(G Flute) : 楞高約 0.8 mm 左右, G 楞可

以直接以平版印刷機印刷之優點。其結果可以節省貼合之製程。但是 F 楞、G 楞兩者之生產速度均較 E 楞低、價格高。

#### 4.瓦楞的形狀

瓦楞的形狀分為 U 形楞及 V 形楞二種。兩者的特性 U 楞比 V 楞雖有較大的黏著劑(糊)附著量, 但段頂開裂的發生較多, 成形軋的磨耗量較少, 且具平面壓縮強度在彈性限界內具復原性較佳。V 形楞之瓦楞紙板, 雖較堅硬但復原性差, 雖糊附著量少, 但對成形軋的磨耗量大, 目前則以介於二者之間的 UV 楞最多使用。

### 三、瓦楞紙板之種類及規格

#### 1.單楞瓦楞紙板

##### (1) 單面瓦楞紙板

瓦楞之單側與裱面紙板貼合而成(如圖 3-a), 主要不是作為紙箱原紙料而常做為緩衝材料之應用。

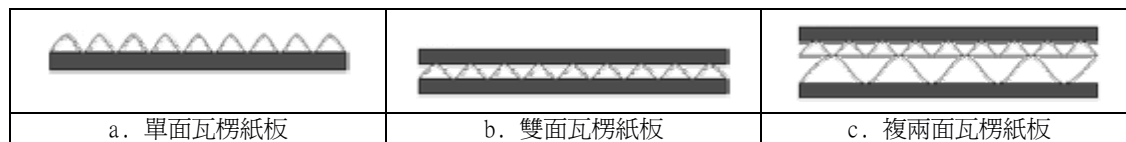


圖 3 瓦楞紙板之種類

#### 2.雙面瓦楞紙板

在單面瓦楞紙板之另一面與裱面紙板貼合而成之紙板(如圖 3-b), 雙面裱面紙板之生產量占總生產量

的 80%以上。各種楞(A、B、C、E)的規格及瓦楞紙板強度特性比較如表 6

##### (1)A 楞瓦楞紙板 (如圖 4)

最常見使用最多之一般瓦楞紙板。與楞高 3mm 厚的 B 楞約相同的價格。一般物流、運輸梱包等最常使用之厚度。常應用為水果箱或蔬菜等使用紙箱之製備上。

(2) B 楞瓦楞紙板 (如圖 5)

楞高約 3mm，為使用第 2 多的一般瓦楞紙板。容積約只有 A 楞的 1/2、常應用為小箱之製造及應用。較楞高 1.5mm E 楞價廉故常以 B 楞替代 E 楞。

(3) 更薄之 E 楞 G 楞等之薄瓦楞紙板 (如圖 6)

G 楞瓦楞紙板楞高約 0.8mm 程度，可以直接以平版印刷機印刷之優點。可以節省貼合之製程。但是，F 楞、G 楞兩者之生產速度均較 F 楞低、價格高。

3. 複兩面瓦楞紙板；雙楞(Double flute) 瓦楞紙板 (如圖 7)

以一雙面瓦楞紙箱及一單面瓦楞紙箱貼合面而成，具二層構造(如圖 3-c)，常作為重質物品之包裝上

應用。厚度約 8mm，見文生義，為 A 楞與 B 楞重疊之材料，多應用為包裝重量物等之瓦楞紙箱之材料。A 楞與 B 楞貼合，由 5 張紙構成之雙面雙芯瓦楞紙板。單以 A 楞強度不足時梱包重量物時使用，常應用在輸出貨品的梱包上。雙楞因而有較高之緩衝性能，也有故意降低材質使用雙面雙芯瓦楞紙板，也有故意降低材質使用雙面雙芯瓦楞紙板，利用潰陷保護內容物。

4. 複兩面瓦楞紙板；三楞(Triple flute)瓦楞紙板(如圖 8, 9)

具三層之構造，重要作為重質量物之包裝，以取代輸出用重質量物品木箱、木框梱包，或其他精密包裝印刷用途。如圖 8，中層：F 楞，楞高約為 1mm，上層：G 楞，下層：A 楞，為了製造 E 楞較楞高小、或較小紙箱時使用 F 楞。其楞細小、平滑度高、可適用精密之 Flexo 印刷。

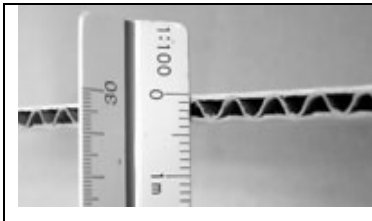


圖 4. A 楞瓦楞紙板  
(楞高約 5 mm)

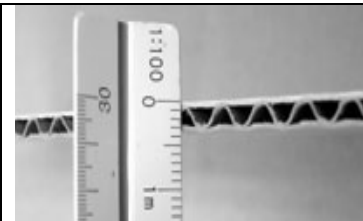


圖 5. B 楞瓦楞紙板  
(楞高約 3 mm)



圖 6. G 楞瓦楞紙板  
(楞高約 0.8mm)

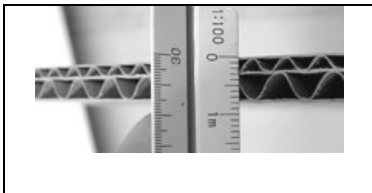


圖 7. 雙楞瓦楞紙板

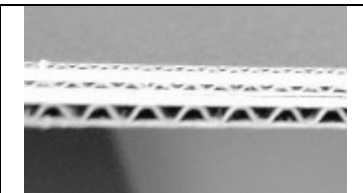


圖 8. 三楞瓦楞紙板

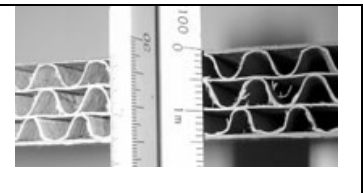


圖 9. 強化 3 層瓦楞紙板 (AAA 楞)

5. 特殊強化瓦楞紙板

(1) 雙層強化瓦楞紙板 (AA 楞)

不只是一般之雙楞瓦楞紙箱，適用在不需到 3

層之強度之種量物包裝之 AA 楞。楞的厚度為 0.5mm × 2 約 1cm，價格為 3 層者的三分之二程度。

## 瓦楞紙箱及特殊瓦楞紙箱

(2)複複兩面瓦楞紙板 (3 楞瓦楞紙板 triple flute)

(A)強化 3 層瓦楞紙板(AAA 楞)(如圖 9)

內容物為具高重量物,能適用從 50 kg 到 1000 kg 程度之紙箱,其構造為 5 mm A 楞 (A/F) 3 層重疊之瓦楞紙板。做為重量物使用之原因,不只是因其為 3 層構造,其所使用之素材具一般瓦楞紙板之 2~3 倍程度之厚度與強度。紙箱強度為一般紙箱之不只 3 倍,甚至可達 6 倍到 10 倍以上之強度。紙箱單價為

一般之 10 倍程度,但與競爭對手之木箱或木框捆包價廉、且輕量。

### 6.各種瓦楞紙板之強度性質

瓦楞紙板構造主要分為單層(雙面) (double face single wall) 以 S 表示之,及雙層 (Double wall) 以 D 表示之。其強度規定如表 7。

表 7 瓦楞紙板之種類及規格 (CNS 1454)

種類	破裂強度平均值(kgf/cm <sup>2</sup> ){kPa}	衝孔強度(kgf • cm){J}
單層	第一種(S-1)	8.0{784.5}以上
	第二種(S-2)	12.0{1176.8}以上
	第三種(S-3)	16.0{1569.1}以上
	第四種(S-4)	20.0{1961.3}以上
雙層	第一種(D-1)	10.0{980.7}以上
	第二種(D-2)	14.0{1372.9}以上
	第三種(D-3)	18.0{1765.2}以上
	第四種(D-4)	26.0{2549.7}以上

表 8 JIS 瓦楞紙板之豎壓強度 (CNS 1454)

種類	豎壓強度(kgf/mm){kN/m}			
	A 瓦楞	B 瓦楞	C 瓦楞	
單層	第一種(S-1)	0.33{3.24}以上	0.32{3.14}以上	0.32{3.14}以上
	第二種(S-2)	0.39{3.82}以上	0.38{3.73}以上	0.38{3.73}以上
	第三種(S-3)	0.43{4.22}以上	0.42{4.12}以上	0.42{4.12}以上
	第四種(S-4)	0.60{5.88}以上	0.59{5.79}以上	0.59{5.79}以上
雙層	第一種(D-1)	0.46{4.51}以上		
	第二種(D-2)	0.52{5.10}以上		
	第三種(D-3)	0.58{5.69}以上		
	第四種(D-4)	0.76{7.45}以上		

## 四、瓦楞紙箱的特性及種類、規格

### (一)瓦楞紙箱的優良特性

#### 1.對環境溫和、高回收率

瓦楞紙箱可以說是典型資源有效活用之實例，其原材料的廢紙再用自早就有高度整合之回收系統，回收使用率接近甚至超過 90%。而且瓦楞紙箱為具有生物分解性之天然素材，經多次重複的使用後，也可以進行能源回收，即使丟棄在土壤中也容易地被分解。

#### 2.優越的生產性及易加工性

瓦楞紙箱可以大量生產、配合短貨期、也可在高速自動包裝作業線進行商品梱包，可以充分發揮生產性。除此之外、又為紙製品、加工簡單，與其他各種素材貼合作為複合材料提升機能性，其作業方法與作業效率皆佳，足以發揮短暫使用及長期使用的威力。

可以視內容物內容設計最適合之包裝，及高價格表現 (cost performing) 的優越性。

#### 3.質量輕強度高且能發揮高保護機能

瓦楞紙箱輕量，且具高堅韌強度尚具保護商品之功能，可使其免於外部之衝擊之優越緩衝性，對內容物之失散，或防止異物混之氣密性，使內容物能安全的運送及堆積貯存。

#### 4.可以表現各種樣式與設計

由於現代美粧化技術的提升，瓦楞紙箱也進行彩色印刷，其印刷精度與再現性也有劃期性的提升。配合原本瓦楞紙箱素材之原有優越性，當然也可進行瓦楞貼合紙的全色平版印刷 (Whole color offset printing)，也可進行直接 Flexo 印刷。紙板的種類也多式多樣，能進行多樣的表現，可以說是具商品的展示及廣告效果之廣告媒體。

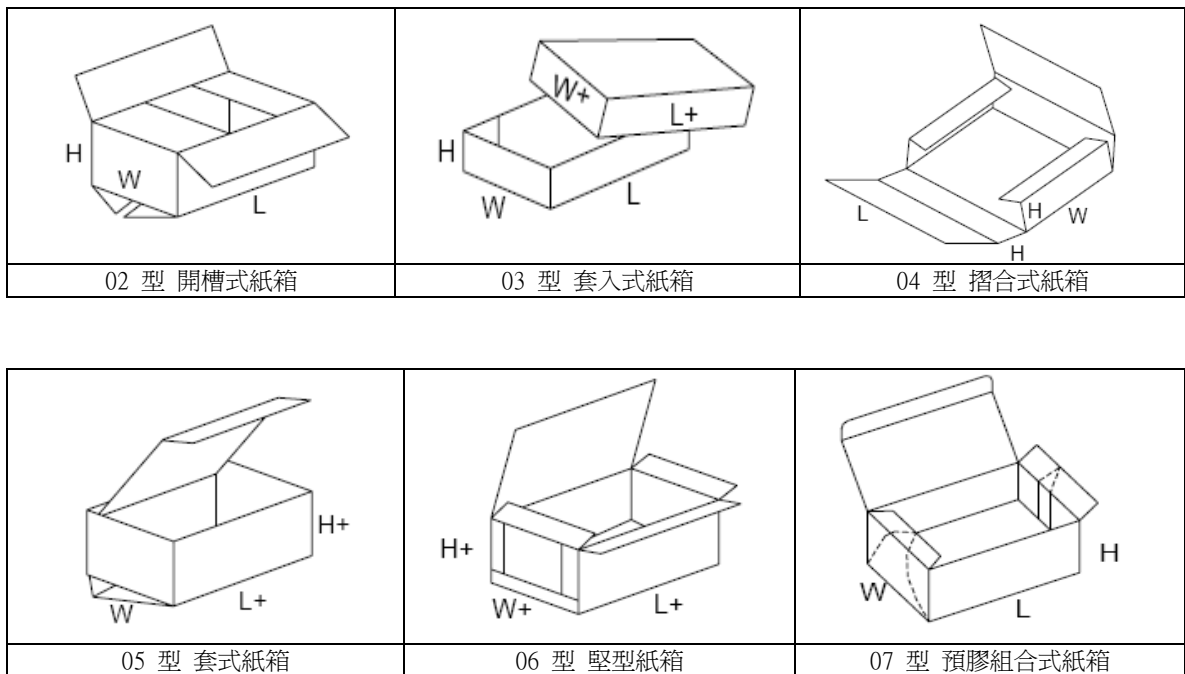


圖 10 CNS 13294 中所規定之瓦楞紙箱之型式



### (二)瓦楞紙箱的特性及種類、規格

#### 1.瓦楞紙箱之型式

瓦楞紙箱之型式的種有很多種，依據 CNS 13294 的規定瓦楞紙箱之型式可分為以下 8 類形式 (如圖 10)。

- (1)02 型 開槽式紙箱 (Slotted-type boxes)：本型式，原則上係由具有摺片及接合摺片之一片瓦楞紙板構成；其接合摺片得以扣釘、接著劑或膠帶接合，(原稱 A 型箱)。
- (2)03 型 套入式紙箱 (Telescope-type boxes)本型式係由箱身與箱蓋所組成。由兩片瓦楞紙板組合而成。
- (3)04 型 摺合式紙箱 (Folder-type boxes)本型式為一片瓦楞紙板，無需接合摺片，即可組成。
- (4)05 型 套式紙箱 (Slide-type boxes)：本型式基本上由外框及套入之內框所組成。
- (5)06 型 堅型紙箱 (Bliss-type boxes, Rigid-type boxes)本型式係由一片長面箱身板及二片寬面箱身板等三片瓦楞紙板以接合方式所組成。
- (6)07 型 預膠組合式紙箱：(Ready-glued type boxes)：本型式為一片瓦楞紙板經預先塗膠部分接合後折疊，可簡易組合者。

## 五、特殊瓦楞紙箱

做為各種商品包裝容器的要求的機能有很多其主要的要求機能如下。(1) 保護內容物品質。(2) 安全性。(3) 防止異物混入。(4) 符合法規限制。(5) 耐藥品性。(6) 耐衝擊性。(7) 防濕性。(8) 防止液體漏出。(9) 容易操作。(10) 內容物的識別性。(11) 氣體除去。(12) 包裝後可減少體積。(13) 具可標示性等。

瓦楞紙箱具備以上之大多數之性質，最近為了充分回應使用客戶的多樣、少量產品之要求，進行瓦楞紙箱之特殊加工，或使用與塑膠、鋁、銀等金屬箔貼合成複合材料。換句話說，可賦予普通用途之瓦楞紙箱所沒有的機能，以下概略說明目前所上市及使用較

多之主要特殊瓦楞紙箱。

特殊瓦楞紙箱中則有各種不同之機能，如撥水/耐水瓦楞紙箱、鮮度保持瓦楞紙箱、防銹瓦楞紙箱、斷熱瓦楞紙箱、導電性瓦楞紙箱等，各種瓦楞紙箱依各種產品之包裝要求製備適用之紙箱 (如表 1)。特殊瓦楞紙箱沒有明確之規格限制，依各組成原料之材質可製造完全獨特性質、與形狀之紙箱。依照使用者之要求及使用狀況之需求，賦予瓦楞紙箱各種特殊機能性之加工，一般的方法是利用與其他素材組合加工、複合，以補助或加強紙張材料所欠缺之性質，為目前常用之加工手法。最近利用高度加工的特殊瓦楞紙箱因添加各種材料，再回收利用較難，由於環境問題日趨嚴重，機能性且再生利用可能之瓦楞紙箱的開發日益重要。

#### (一)防水瓦楞紙箱

紙製瓦楞紙箱最大的缺點，是對水的抗性很低，自很早就有紙箱耐水加工之研究，塗布、含浸蠟液或防水藥劑等瓦楞紙箱之防水加工技術早就被確立。防水瓦楞紙箱依據 JIS 或 CNS 的分類，主要依據對水的抗性及濕潤後之殘留強度，可以區分為撥水瓦楞紙箱、耐水瓦楞紙箱、遮水瓦楞紙箱等三類，但是前述瓦楞紙箱，無法有明確的區別。主要在蔬果、水分含量高的蔬菜類、新鮮魚蝦、冷凍水產加工品、乳製品飲料、食品等及低溫運輸及冷藏時之包裝上應用。主要的加工製備方法說明如下。

- A. 在原紙的表面上塗布撥水劑 (石臘乳液)、溶融蠟、樹脂乳液等、或與塑膠膜、鋁箔等進行積層遮蔽材之塗布或複合加工，使用加工後原紙製備瓦楞紙板及紙箱 (如圖 11)。
- B. 使用在抄紙階段內添耐水劑抄製之耐水原紙製備之瓦楞紙板及紙箱。
- C. 將瓦楞紙浸漬溶融乳臘，即瓦楞紙箱全體浸漬溶融乳臘，或在瓦楞紙板上含浸石臘類樹脂製備瓦楞紙箱 (如圖 12)。

1.撥水瓦楞紙箱

「撥水瓦楞紙箱」主要是瓦楞紙箱之裱面紙板經撥水處理之產品。撥水瓦楞紙箱撥水性的大小是評估紙箱表面將水彈開的程度。撥水加工是經加工後之表面紙板在短時間遭遇到雨淋或少量的水之濕潤時會將水分彈開以防止水分的侵入之表面防潮處理(蘇, 2000; CNS 9760)。

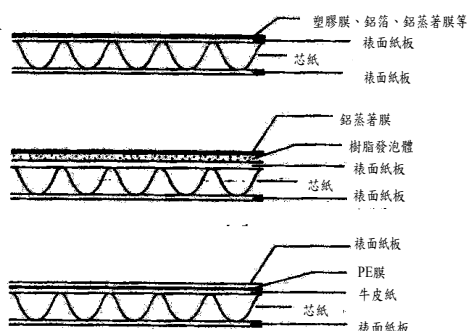


圖 11 瓦楞紙板的防水、斷熱加工 (木村, 1997)

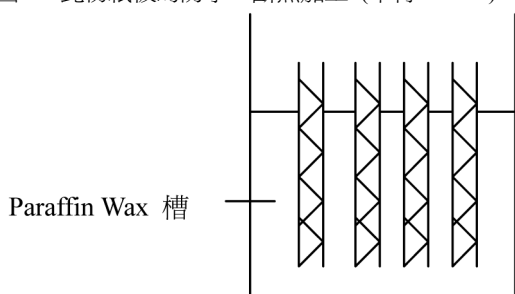


圖 12 防水瓦楞紙板的蠟含浸 (木村, 1997)

表 9 撥水性瓦楞紙板 (CNS 9760)

等級	撥水度(1)	參考(主要用途舉例)
1 號	水流之痕跡僅有 1/2 以內(1)潤濕。 (R6, R7)(1)	冷凍魚、水果等
2 號	水流之痕跡僅有 1/4 以內(1)成球形者。(R8, R9, R10)(1)	

註(1)需依 CNS 3687 [紙及紙板撥水度試驗法]

2.耐水瓦楞紙箱

「耐水瓦楞紙箱」使指紙箱經過相當程度長時間水的浸漬、接觸也不會有明顯強度劣化的現象，瓦楞紙箱的耐水加工有分別將裱面紙板、黏著劑、芯紙分別進行耐水加工，也有直接將瓦楞紙板、芯紙含浸石蠟再經製備成紙箱。

表 10 耐水性瓦楞紙板 (CNS 9760)

等級	耐水強度		參考 (主要用途舉例)
	濕潤破裂強度 kPa{kgf/cm <sup>2</sup> }	濕潤豎壓強度 kN/m{kgf/50mm}(2)	
1 號	295(3)以上	1.2(6)以上	生鮮魚
2 號	490(5)以上	1.8(9)以上	貝類、 冷凍食品、水果、乳
3 號	690(7)以上	2.4(12)以上	製品、
4 號	880(9)以上	3.0(15)以上	建材等

註(2)從 {kgf/50mm} 換算為 kN/m 則乘 0.1962 就可。

3.遮水瓦楞紙箱

遮水瓦楞紙箱使用簾式塗布機(Curtain coater)，進行塗布或與高分子材料進行層積加工，或使用耐水原紙(遮水裱面紙板及芯紙)製備瓦楞紙箱。

表 11 遮水性瓦楞紙板 (CNS 9760)

等級	抗水度	參考 (主要用途舉例)
1 號	經過 24 小時後，水分不滲透	鹽漬之魚貝類製品、冷凍食品、水果、精密儀器、家具等
2 號	經過 48 小時後，水分不滲透	

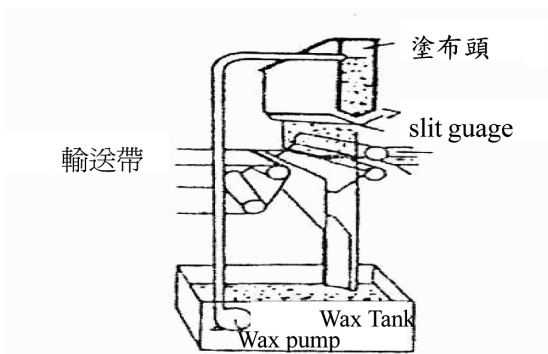


圖 13. 遮水瓦楞紙箱用耐水原紙的簾式塗布加工。(木村，1997)

### (二) 斷熱瓦楞紙箱

在低溫下之保存之包裝、輸送生鮮水果、水產物、肉類等生鮮食品，需要保冷之加工食品、醫藥品等的所使用之容器目前主要之苯乙烯發泡之產品為主流。但是苯乙烯發泡之產品無法摺疊，保管效率很差。除此之外，與環境問題有關之包裝廢棄物處理性之問題等為其主要缺點。各種紙製斷熱瓦楞紙箱已上市，並取代部分高分子發泡產品。此類產品之製備方法為常在紙箱之單面或雙面使用以與鋁箔、鋁蒸着膜積層之裱面紙板製備之瓦楞紙箱，或在紙箱之單面或雙面使用以鋁蒸着膜積層之樹脂發泡體貼合、或單獨貼合樹脂發泡體之裱面紙板製備紙箱(如圖 14)。各種不同加工之斷熱紙箱對傳導、對流、輻射等三種熱傳導也盡量壓低，使其具備斷熱效果。使用斷熱瓦楞紙箱之效果，除了保冷以外，也具備鮮度保持之結果，廣義上也可說是一種鮮度保持用瓦楞紙箱。

### (三) 鮮度保持用瓦楞紙箱

鮮度保持用瓦楞紙箱主要用於延長青菜蔬果等食材鮮度保持時間。鮮度保持包裝紙箱是在一般瓦楞紙箱之內層上進行特殊膜、鮮度保持劑、蓄冷劑等組合進行複合加工，使所製成之瓦楞紙箱具備保鮮機能。

1. 使用在瓦楞紙箱原紙上以聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)等塑膠材料，經共同射出製成之貼合裱面紙板所製備之瓦楞紙箱，利用塑膠層對氣體及水分之遮蔽性，紙箱內會形成能抑制青菜蔬果呼吸作用，如經青菜蔬果呼吸作用所產生之低氧氣、高二氧化碳濃度、及高濕度之環境，因而能抑制青菜蔬果之呼吸作用、水分的蒸散作用及乙烯氣的生成，因而得到鮮度保持之效果。以塑膠膜積層製成之貼合裱面紙板所製備之瓦楞紙箱所製成可得同樣之效果。
2. 在抄紙過程中抄入或在箱內貼上能吸着青果物呼吸作用所發生之乙烯氣(ethylene gas) 吸著劑、乙烯氣分解觸媒、或乙烯氣生成抑制劑、或使用含陶瓷材料、活性炭、抗菌劑等之塑膠膜，或在原紙上內添、塗布上述之吸著材料，製備更具鮮度保持效果之瓦楞紙箱(圖 15)。

### (四) 鮮度保持暨保冷瓦楞紙箱

鮮度保持保冷瓦楞紙箱的內側表面為了鮮度保持之機能，有時在瓦楞紙上粘上特殊膜。此特殊膜具防水、耐油性之機能以供應用於鮮度保持以外的用途。如抵抗或防止因水分所導致之箱強度劣化，可以應為、海產物、新鮮切花保存用箱、冷凍食品等發揮保冷(鮮度保持)之效果。另外，市售品中也有可回收再用之保冷瓦楞紙箱，其製備法一般為裱面紙板之內面經特殊塗布加工，使瓦楞紙箱具備保冷性、抗透濕性、或氣體阻隔性，能發揮鮮度保持效果，且與一般瓦楞紙箱相同樣可回收再用。所採用的方法有高分子膜層積加工、高分子膜層積三明治加工、金屬箔箔加工、或應用石蠟型、非石蠟型防濕劑的加工。保冷暨鮮度保持瓦楞紙箱之主要的機能如下。

#### 1. 具有適度的水分保持機能

新鮮水果菜蔬之若其水分損失率超過 5% (72 hr) 則無商品價值。使用一般瓦楞紙箱水分損失約為 6.5

% (72 hr)。使用發泡箱水分損失約為 1.3%，使用鮮度保持紙箱保持新鮮水果蔬菜蔬食約有相若的水分損失約為 1.5% (72 hr)。

### 2. 具有適度的低溫保持機能

一般瓦楞紙箱約在 1 小時後溫度會急遽上昇，使用鮮度保持箱或發泡箱大略有相同的溫度保持機能，溫度在 10 小時內呈緩慢的上昇。

### 3. 具有調節適度的二氧化碳量的機能

由於二氧化碳存在的效果使新鮮青菜水果物進入休眠的狀態，防止蔬果內部熱量的消費，而達到保鮮的效果。一般瓦楞紙箱及發泡保麗龍箱的二氧化碳濃度約為 0.2~0.4%，鮮度保持箱者則為 0.7~0.9%。



圖 14. 保冷瓦楞紙箱

紙箱內部表面紙板內面塗布特殊保冷塗布劑之紙箱，適合水果、水產品、畜產加工品、酒類等的保冷輸送。(http://www.rengo.co.jp/products/cardboard.html)



圖 15 防濕・鮮度保持瓦楞紙箱

在裱面紙板表面塗布特殊保冷塗布劑，抑制青果物的呼吸或水分的蒸發之防濕瓦楞紙箱。

(http://www.rengo.co.jp/products/cardboard.html)



圖 16 鮮度保持瓦楞紙箱

乙烯氣去除、控制箱內氣體的組成，保持青果物的鮮度。(http://www.rengo.co.jp/products/cardboard.html)

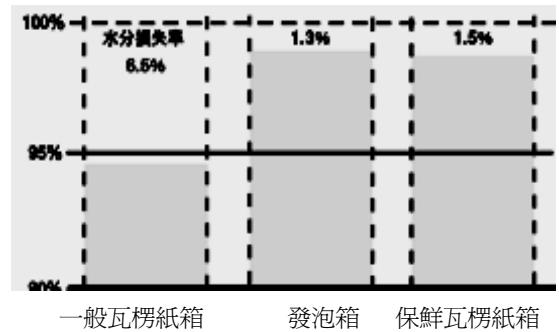
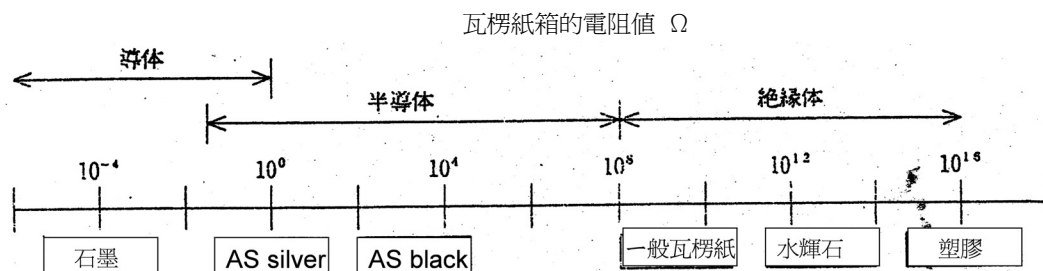


圖 17 青菜的水分保持效果

以試驗開始時的含水率為 100% 計算  
(http://daiwashiko.jp/sendo.html)

### (五) 導電性瓦楞紙箱

在商品輸送途中由於振動、摩擦等原因，瓦楞紙箱可能會產生靜電，為了解決此問題，常在易受靜電影響之電子製品的包裝上使用導電性瓦楞紙箱。此種紙箱之製備之方法為製備紙箱內側之原紙的表面上或塗布碳素、或以鉛箔積層加工，或在瓦楞紙箱之內側使用與碳纖維混抄之裱面紙板所製備之使紙箱不易產生靜電之瓦楞紙箱 (圖 19)。



\*AS black：瓦楞紙版表面塗佈導電性塗料。表面電阻值=103~105  $\Omega$

\*AS silver：瓦楞紙版表面貼合鋁箔產品。表面電阻值=10-1~101  $\Omega$

圖 18 導電性瓦楞紙 (木村, 1997)



圖 19 靜電防止之導電性瓦楞紙箱

在裱面紙板內部塗布特導電性殊藥劑，以防止內容物靜電障礙。適合容易引起靜電障礙之電子製品包裝之導電性瓦楞紙箱。

(<http://www.rengo.co.jp/products/cardboard.html>)



圖 20 耐油性瓦楞紙箱

#### (六)耐油性瓦楞紙箱

依據使用用途別分為不同等級之耐油性，包裝食品者必須符合食品衛生規格基準瓦楞紙箱。應用之實例如下。

- 1.耐油 P：含油食品用包裝盒、含有機械油之金屬零件的輸送、保管用紙箱等。
- 2.耐油 F：與含油食品直接接觸之紙器，所必須使用 FDA 認可之耐油劑。
- 3.耐油 S：奶油・機油附著之金屬零件之運輸・保管用紙箱。

#### (七)防銹瓦楞紙箱 (蘇, 2000)

包裝鋼鐵材等金屬材料具防銹效果瓦楞紙箱，應用在金屬產品如鐵製品的防銹、非鐵金屬(銀、銅、鉛等)製品的防蝕(如電磁開關之接觸端子的防蝕)之包裝上使用。加工的方式是在紙箱內側使用經表面塗布以防銹劑、或防蝕劑處理之裱面紙板，並使用能減少導致金屬生銹發生、或腐蝕之原料，抄造之裱面紙板所製備之瓦楞紙箱。或紙箱材料經氣化性防銹劑塗布加工，防銹藥劑氣化會後在金屬的表面上形成保護膜，而達到抑制金屬產品生銹的機能(蘇等, 1999)。所製備之防銹瓦楞紙箱，也能對鋁及鋅、銅等非鐵金屬等均能發揮優異的防銹效果，且具長期間持續效果。主要應用為①鋼板、鋅電鍍鋼板等材料的防銹包

裝。②銅或銅合金等金屬材料的防銹包裝。③汽車零件、機械零件的防銹包裝。④電子零件的防銹包裝。

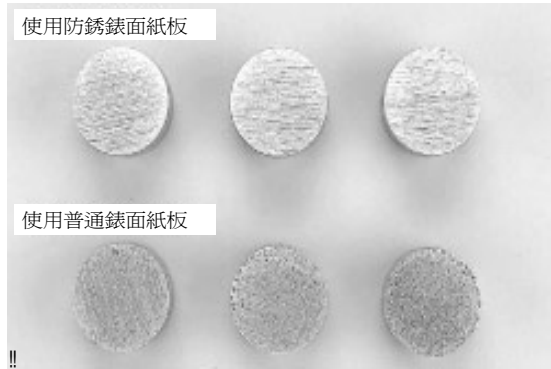


圖 21 防銹瓦楞紙箱與一般的防銹瓦楞紙箱效果比較  
(<http://www.rengo.co.jp/products/cardboard.html>)

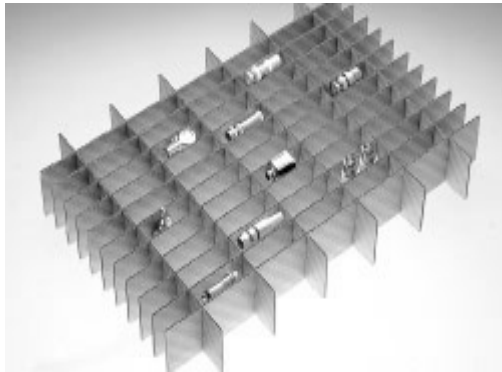


圖 22 防銹瓦楞紙箱在內部裱面紙板塗布特殊藥劑，以防止內容物生銹或腐蝕。適合電子製品、銀器等生的銹防止包裝。

(<http://www.rengo.co.jp/products/cardboard.html>)

#### (八)防蟲瓦楞紙箱

為避免昆蟲損害所包裝之製品，以特殊藥劑混合之油墨、或透明油脂之藥劑塗佈瓦楞紙板，使昆蟲忌避、防止昆蟲入侵，目前市售之防蟲瓦楞紙具優越忌避效果，或發揮優越抑制附著在瓦楞紙箱上令人不快害蟲的卵的孵化之效能。所使用之發揮昆蟲忌避性能之藥劑，必須是經認可食品添加物安全性高之天然防

蟲劑，紙箱本身也可回收再用，如日本市售之防蟲瓦楞紙箱可防止 ①貯穀物害蟲、食品害蟲中之 *Plodia interpunctella* 及 *Tribolium confusum*。②衣類害蟲、文化財害蟲、食品害蟲 *Attagenus japonicus* 及 ③螞蟻其他害蟲等。表 9 為防蟲瓦楞紙箱對各種昆蟲忌避試驗及孵化抑制試驗結果。  
(<http://www.box-maker.jp/about/bioprint.html>)

#### (九)抗菌、防蟲、消臭瓦楞紙箱

(<http://www.fujidanball.co.jp/sansou.htm>)

日本富士抗菌瓦楞紙箱製備的抗菌、防蟲、消臭瓦楞紙箱是以特殊瓦楞紙箱生物印刷油墨 (bio-printing ink) 進行印刷加工而達到抗菌防蟲消臭效果。其功能特性如表 10。應用是使用油墨與之瓦楞紙箱印刷油墨與具備「抗菌、防蟲、消臭」效果的藥劑數種以特殊的方法調配而成。如單純在印刷油墨中添加抗菌劑及防蟲劑，在印刷後俟油墨乾燥後在表面上形成密閉塗膜、藥劑的效果會被封進

油墨塗層，無法得到抗菌、防蟲、消臭的效果。為解決此問題，本產品採用將藥劑注入無機質微膠囊 (microcapsule) 中而得到解決。無機質微膠囊與以往的微膠囊不同，不會因微膠囊壁的被破壞或溶解，將裝在其中的藥劑一次全量釋出，而能藉由質微膠囊的細孔，具持續的釋放出特性。因此，其藥效可以維持半年到 1 年。藥效如為內面印刷約可持續 1 年、外面印刷約持續 6 個月，視紙箱保管狀態、溼度、溫度等條件效果持續期間不同。所製備之紙箱之安全性且比以往之低價位之抗菌防蟲消臭瓦楞紙箱。生物印刷油墨 (bio-printing ink) 的製備主要以銀-沸石 (Zeolite)、Hinokitiol、植物性精油為主要成分，各藥劑之機能及安全性如表 11，視所需功能需求，可調整所添加的成分，發揮藥效成分的藥效發生機制而達到抗菌、防蟲、消臭的目的。

## 瓦楞紙箱及特殊瓦楞紙箱

表 9.防蟲瓦楞紙箱對各種昆蟲忌避試驗及孵化抑制試驗結果

([http://www.e-occ.co.jp/newproduct/newcomer\\_006/index.html](http://www.e-occ.co.jp/newproduct/newcomer_006/index.html))

昆蟲種類	忌避率(%)		孵化率(%)	
	塗布品	未塗布品	塗布品	未塗布品
地中海麵粉飛蛾 <i>Ephestia kuehniella</i> Zeller	86	14	0	54
香菸甲蟲 <i>Lasioderma serricorne</i>	88	12	0	56
紅色麵粉甲蟲 <i>Tribolium castaneum</i>	90	10	0	53
塵土小蜘蛛 <i>Dermatophagoides farinae</i>	86	14	0	55
德國蟑螂 <i>Blattella germanica</i>	100	0	0	52
黑蟑螂 <i>Periplaneta fuliginosa</i>	100	0	0	52
米象 <i>Sitophilus oryzae</i> *	80	20	幼蟲死亡率 100	幼蟲死亡率 (孵化後死亡) 0
衣類之害蟲、文化財害蟲 <i>Tinea bissellinella</i> * *	—	—	0	65

\*：幼蟲寄生之及び死亡率、忌避試驗。\*\*：孵化抑制試驗。

\*\*\*試驗實施場所／住友化学工業(株)寶塚中央研究所

表 10.抗菌、防蟲、消臭瓦楞紙箱的功能

(<http://www.bioprint.jp/bioprint01.html>)

效果	內容
防蟲效果	蚊、蚤、蟑螂、螞蟻、白蟻等的防蟲與忌避效果。
抗菌效果	腸菌、黃色葡萄球菌、鏈球菌等的抗菌效果，黴菌的繁殖抑制效果。
消臭效果	惡臭(硫化水素、二甲基二硫醇、三甲基胺、氮氣)的中和及吸著。

### (十)重量物捆包用瓦楞紙箱(強化瓦楞紙箱)

此類瓦楞紙箱以強化三層瓦楞紙箱(AAA 楞)，甚至可將汽車包裝(如圖 23)，美國軍用重機器的捆包上也常使用，強化瓦楞紙箱可輕鬆通過 1M<sup>2</sup>可耐 3 噸之荷重。強化瓦楞紙箱比木材輕、而且包裝成本較木材便宜 30~50%，在日本也被注目應用為重機械類的捆包用新素材。此類瓦楞紙箱不只應用在捆包上，也漸漸被開發應用在建築領域、或內裝、家具上之素材。強化三層瓦楞紙箱是在 1952 年由美國人所開發，以取代木材、鉄、塑膠等材料，作為重量物捆包材已被

世界上各主要企業使用。對包裝及物流的合理化之成本削減佔相當重要之地位。主要的特徵如下。

表 11. 銀-沸石(Zeolite)、Hinokitiol、植物性精油之機能與安全性

銀 - 沸石 (Zeolite)	Hinokitiol	植物性精油
<p>銀離子吸入菌體內部，引起呼吸系、電子傳達系等的障礙、氧氣阻害。主要為抗菌作用的功能。</p>	<p>菌或蟲嫌惡此物質的氣味，主要的抗菌防蟲效果。忌避率試驗蟑螂 90%以上，跳蚤約 70%的忌避效果。</p>	<p>精油對氨氣、三甲基胺、硫化氫等惡臭具中和作用與化學的吸著的功能，主要具消臭作用的功能。</p>
<p>銀 -- 沸石的經口投與 LD50 為 2000 mg/kg以上、兔子皮膚一次試驗在 24 小時後無皮膚反應發生。另外變異原生試驗(日本勞動基準局基發第 261 號)也為突然變異有機性呈陰性。</p>	<p>品名記載在日本厚生省生活衛生局，食品科學科的「科學的合成品以外之食品添加物表」之上。</p>	<p>日本食品分析中心急性毒性試驗的結果，LD50 為 5000 mg/kg以上、眼刺激性試驗也無異常，青鱒魚 (Oryzias latipse) 之急性毒性試驗在 48 小時間 LD50 為 300ppm，證明其安全性。</p>

(財)日本食品分析中心一分析試驗-297070074 號  
 檢體名：抗菌防蟲消臭生物印刷油墨液・檢查結果／無檢出砒霜、鉛、鎘、總水銀等。(財)日本食品分析センター分析試驗

1. 輕量：以重量比較，則強化三層瓦楞紙箱之中量約為木箱中量之約 1/3~1/4，在利用航空運輸時所減輕的重量直接反映在運費上。
2. 縮小體積：活用衝擊吸收性以密着包裝設計為例、包裝狀態之體積較木箱減少 10%~40%。大幅提高積載效率，削減容積以容積計算運費時可大幅度減低運輸成本。
3. 縮短梱包時間：輕量之強化三層瓦楞紙箱操作容易，可簡單組裝，大幅度縮短作業時間，可確實減少人事費用、作業時間等。

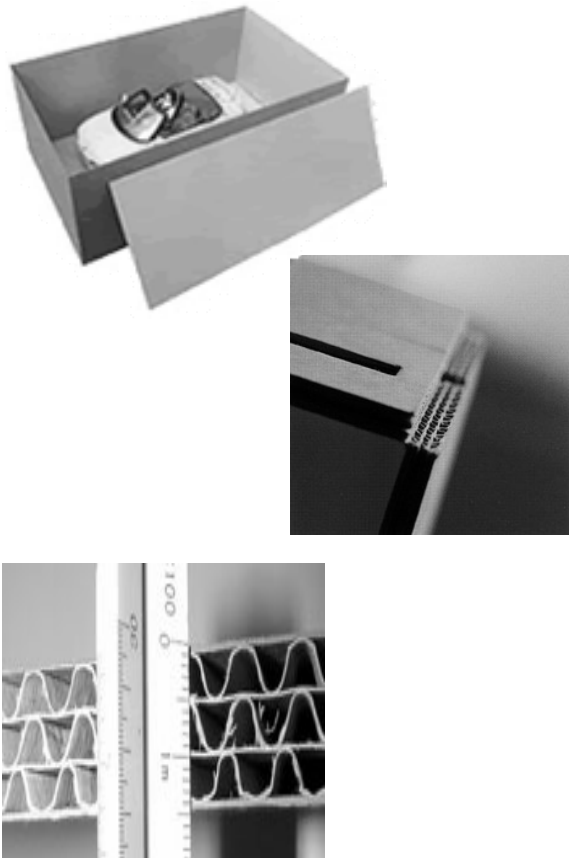


圖 23 強化三層瓦楞紙箱之構造及使用例  
 (<http://www.fujidanball.co.jp/products/aaa/index.html>)



(十)美粧瓦楞紙箱

長久以來，瓦楞紙箱的設計理念，主要是提供商品或產品流通過程中維護所需內容物之功能。但商品裝在瓦楞紙箱內直接展出時，如生鮮蔬果以裝在箱內進行拍賣，當然必須與商品同樣的要具備面對顧客，瓦楞紙箱也被要求必須具備商品的顏面的機能。雖然顧客不會因中意瓦楞紙箱而買下商品，但是如以一般的瓦楞紙箱的顏色褐色，不會對商品產生加分的效果，為增加商品販賣日，而裝飾紙箱內部與外裝開發出來的紙箱即是美粧瓦楞紙箱。美粧瓦楞紙箱沒有明確的定義，多數的產品具有鮮美印刷、突出的顏色、多色印刷等。一般使用牛皮紙原有的褐色以外的彩色(包含白色)裱面紙板，3色以上的多色的精美印刷。



圖 24.美粧瓦楞紙箱  
(<http://www.rengo.co.jp/products/cardboard.html>)

(十一)小分裝用瓦楞紙箱

本來包裝設計的領域，最近便利商店等的要求，商品單位明顯的要求以小箱包裝為其特徵。紙箱工廠為配合時代的要求開發，而得到大量訂單。

(十二)環保型防透濕(氣)瓦楞紙箱(Damp Protect Container；DPC)

防濕瓦楞紙箱是指具有高防濕性之 100%可回收之瓦楞紙箱。其加工時不使用 不易難回收之 PE 膜、或臘 (Wax) 等的加工，也能達到抑制水蒸氣等蒸散的效果。應用於青菜水果等農產物等包裝的水分保持、鮮度保持。與常用之原紙中間夾聚 PE 膜、蠟塗布型

之防濕瓦楞紙箱不同，使用後之廢紙 100%再利用可能。一般瓦楞紙箱同時進行回收作業、不需分別作業，也不需花費廢棄物處理費用。防濕層的基本構造如圖 24 所示，由平板狀顏料與樹脂所形成。水蒸氣如圖 25 所示必須經過平板狀顏料之彎曲之路徑才能達到裱面紙板，其防濕性可與市售內夾具聚 PE 膜之防濕(氣)產品的防濕性，即透濕度  $50 \text{ g/m}^2 / 24\text{H}$  (表 12)。如作為食品包裝必須通過食品分析之分析試驗規定，確認其安全性。主要檢測項目有以下幾項。①. 不能含有重金屬。②. 不能含有酚類化合物。③. 不能含有甲醛等。表 12 為防濕瓦楞紙使用例，可依據內容物、用途等選擇適用之種類。

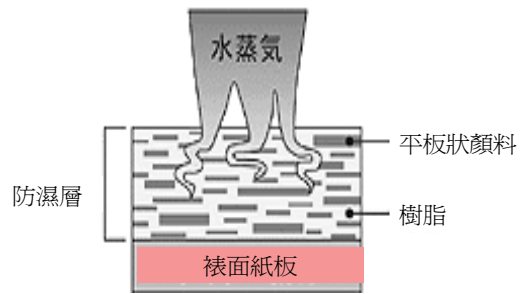


圖 25 環保防透濕瓦楞紙箱的基本構成  
(<http://www.e-occ.co.jp/product/index02.html>)

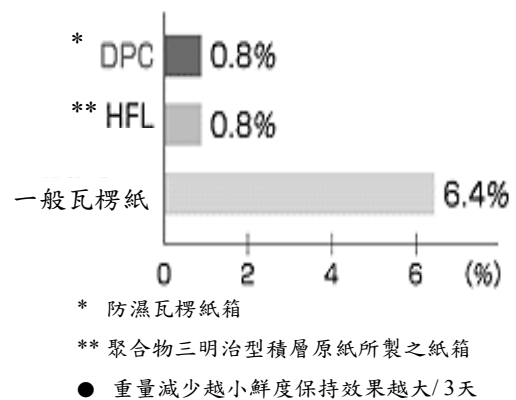


圖 26 使用環保型防透濕瓦楞紙箱後之重量損失  
(<http://www.e-occ.co.jp/product/index02.html>)

表 12.高防濕瓦楞紙箱使用例：依據內容物、用途等選擇適用之種類

商品	透濕度	用途及使用例
高 DPC	50g/m <sup>2</sup> /24H 以下	高水蒸氣遮蔽用用途：小黃瓜、茄子、電腦用紙等包裝
中 DPC	200±100g/m <sup>2</sup> /24H	中水蒸氣遮蔽用用途：茄子、紅蘿蔔等包裝
低 DPC	600±150g/m <sup>2</sup> /24H	低水蒸氣遮蔽用用途：蒸散作用大之青菜等包裝
美粧 DPC	50~600g/m <sup>2</sup> /24H	提高市場中蔬果價值上之包裝使用

### (十三)防滑瓦楞紙箱

由於工廠包裝線自動化、無人自助倉庫的開發使用，堆積作業的省力化等急速在現代工業中的推動，以堆高機堆積、或卡車運送中的開車起動或停車等時，所發生堆疊崩倒，自助倉庫中的貨品堆積的崩倒無法不重視，這種現象的發生主要是因為商品包裝的滑溜所引起，貨品的滑掉落不僅會損傷商品，也會有安全之顧慮。以前的防滑處理是在瓦楞紙箱之平坦的部分進行機械性的加入紡紗線增加表面之粗糙度，目前最常用的處理是在瓦楞紙箱之表面上塗布膠狀之矽利康溶液。另外，也有使用者在紙箱上部裝帶狀熱熔膠也代替防滑帶的功能。瓦楞紙箱的滑動角度，依材料的種類、及紙箱的含水率而有差異，一般之防滑加工是將瓦楞紙箱原有 20 度左右之滑動角度提升到加工後 25 度左右。但是這種程度的防滑加工，在經過預設紙箱的流通過程之重複試驗，紙箱的劣化率太高，仍有滑動角度過低之現象。為更提升防滑性之不滑溜型，將瓦楞紙箱的滑動角度到 45 度以上，經重複試驗可達到降低劣化率，這種產品也不具黏著

(Blocking) 之問題等特性，已經被廣泛的應用在物流業上。

目前已開發出不採用訂書針及膠帶，對環境溫和而開發之無釘針防滑瓦楞紙箱。如圖 27 所示，利用不同構造的封箱方式達到防滑之目的。



Slide Lock



Kind Lock



Crab Lock

圖 27 不同構造封箱方式

(<http://www.rengo.co.jp/products/cardboard.html>)

### (十四)角落補強瓦楞紙箱

在紙箱的四個角落進行補強，以提升堆積強度為目的。另外也有在紙箱上部開窗以作為在販賣時的大量陳列，是一種具有廣告機能之紙箱。

### (十五)其他特殊瓦楞紙箱

其他尚有各種對應各種應用需求所開發之瓦楞

紙箱。如應用在磁碟機輸送保管之以鐵箔、銅箔等貼合之電磁波防止瓦楞紙箱、抗燃瓦楞紙箱、防臭瓦楞紙箱、等被開發應用。

### (十六)箱中袋 (Bag in Box)

外側為保護瓦楞紙箱，以保護塑膠膜內裝之複合容器。依內容物之使用狀況選擇適當的材質及形態。輕量、省空間設計可減輕物流的費用。適用於從工業用藥品到食品的少量液體輸送如醬油、調味料等各種食品用，一般容量為 5~20 公升，內容器為聚乙烯容器，外裝為瓦楞紙箱之耐掉落强度高。



圖 28 箱中袋 (Bag in Box)的使用例

(<http://www.rengo.co.jp/products/softwrap.html>)

## 六、瓦楞紙箱以外的用途

由於瓦楞紙箱具備高強度、緩衝性、易加工性、經濟性、廢棄處理回收性等特性，因此目前已經有許多紙箱以外用途之開發及應用。以下概略說明瓦楞紙箱以外的用途的現況，今後也會隨時代的進步，活用瓦楞紙箱的特性研製新產品機能，以應用在會各種領域上。

### (一)瓦楞紙板緩衝固定材

塑膠製發泡緩衝材出現以前已經使用瓦楞紙板進行緩衝及固定，但其緩衝機能、加工性、經濟性均優越之延伸型苯乙烯發泡 (EPS : expanded polystyrene) 緩衝材料出現後，除一部分用途以外，作為緩衝材瓦楞紙板的需要漸漸變少。但是世界性包裝廢棄物處理之環境問題，電器品製造商均已經減少苯乙烯發泡材的使用，瓦楞紙箱緩衝固定材的需求再度呈高騰之現象。瓦楞紙板緩衝材具塑性、變形及衝擊吸收特性，但復原性差，對重複落下之耐衝擊性也不佳，容易受水分的影響，又具高異方性，也無法如塑膠之容易成形，須經沖洞、摺疊、組合成構造體，高難度作業性等多種缺點，以結構體設計要補救這缺點。紙漿塑型 (Pulp mold) 中之紙管、蜂巢板、木纖維、澱粉、纖維素類等緩衝材，即使活用各材料具有之特性，但多無法與苯乙烯發泡緩衝產品的泛用性。但瓦楞紙板製緩衝固定材之緩衝特性、加工性均佳，是一種具回收性、廢棄處理容易的素材。

### (二)瓦楞紙緩衝材

應用瓦楞紙的素材特性，以替代發泡瓦楞的緩衝材，其構造體均為瓦楞紙或積層品均為紙製成，可回收及再生。一般瓦楞紙板由三層紙板及芯紙所構成，單面瓦楞紙板與一般瓦楞紙板不同，由裱面紙板與具有多楞之芯紙所構成，與楞方向相同的方向可自由捲起，又稱之「可捲起之瓦楞紙板」。所自有之楞成為緩衝材料，以簡單緩衝紙板型態應用，也應用表面具楞突起，具有不同的風味，利用為紙盒的外包裝，也有應用為瓦楞紙製之鞋子的中底板之實例。

### (三)瓦楞紙板製棧板

由國際化物流資源保護、廢棄物處理法規、回收/再用、燻蒸處理等的觀點，如輸出貨品使用木製棧板，在很多國家之規定需要經過驅除蟲菌之燻蒸作業。因此最近輸出時常使用瓦楞紙板製單趟使用棧板 (one way pallet)，特別是家電製造是廠商、汽車製造

是廠商等已經將其訂為標準包裝材料。但這種棧板對商品有重量限制，在使用上必須注意。由上述各種限制木製棧板使用的背景，瓦楞紙板製棧板的需求增加，應用在各種形態的棧板上應用(圖 29)。利用再生紙所產之紙棧板，具低重量及可再回收之優點，重量為木製棧板的約 1/4，輕量對物流合理化有相當之貢獻。更由於瓦楞紙板製棧板對各種大小，組合、作業性(大小、樣式、少量多樣的對應因而導致主動效率)較差，輸送、價格、強度較木製棧板差，又具不防滑性等問題所困擾，目前主要作為輸出用單趟使用棧板使用，需要有急速的增加。可以配合商品規格及設計適用之棧板，解決燻蒸或廢棄處理問題是一對地球環境溫和的再生製品在多國間物流界有很好的應用。

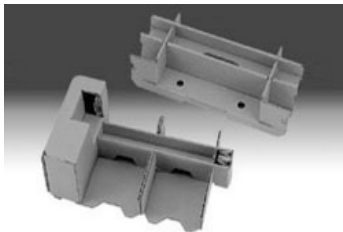
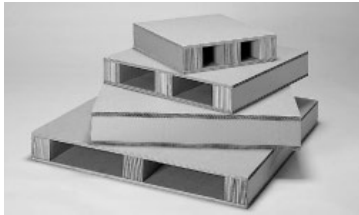


圖 29.紙棧板的應用

(<http://www.rengo.co.jp/products/cardboard.html>)



圖 30.構造型緩衝材

(<http://www.rengo.co.jp/products/cardboard.html>)

#### (四)POP 廣告用素材

POP 廣告為英文 Point of Purchase Advertising 的簡寫，翻譯為促進購買廣告，瓦楞紙製 POP 廣告用素材具有可以做成各種不同結構之構造物、印刷性佳、輕量且容易折疊加工、處理簡單、價廉等特性，而且活用瓦楞紙使用後處理容易等特性，在做為 POP 廣告素材上佔有一定的地位，但是其中必須注意的事項為必需經特殊設計以符合 (1)安全性：POP 常放置在人特別多的地方。(2)美粧性：刺激購買意願。(3)組合簡易：沒經驗的人也可簡單組合。(4)構造體的強度也必須充分的考量。

#### (五)成形瓦楞紙板

做為暫時保管用空間之旅行箱或車輛中之儲物箱 (Trunk room) 的素材，活用具輕量且通氣性佳之特性之瓦楞紙 (主要為三層瓦楞紙板 Triple fold)，常與布質、金屬質材料、木材等組合成複合材料使用。

#### (六)建築用材料

賦與紙板具有耐燃性、耐水性、尺寸安定性等機能，在建築材料領域上使用的瓦楞紙板也有日益增加的現象。

#### (七)瓦楞紙板製家具

地震災害等災地失去房屋居所的被災者，常在體育館等過緊急避難的團體生活，常有被災者因精神負擔產生各種問題。因此日本各界與紙廠共同開發，以特殊瓦楞紙板在避難用臨時住宅用紙製家具。這種以特殊瓦楞紙板製之紙製家具產品，即使在室外也具有 6 個月的耐久性，質量輕因而搬運容易，受災者容易組裝。日本能登地震時已經確認其使用之有效性，使用後之紙製家具也可作為紙資源進行回收再用 (如圖 31)。



圖 31 紙傢俱及隔間  
(<http://daiwashiko.jp/ion.html>)



(<http://www.mr-danbo-ru.jp/shouhin04.html>)



圖 32 積層瓦楞紙板

### (八)積層瓦楞紙板

將多層瓦楞紙板層積、貼合製成積層瓦楞紙板，常在不顯著的地方應用，例如做為瓦楞紙板棧板的支撐腳的應用，因為積層瓦楞紙板垂直方向的壓縮強度強，常作為減輕材料、或節省用材之目的使用，也做為門板或桌面的內部芯材。最近做為「寵物相關商品」上之利用也受廣泛的注目，例如做為「貓的爪抓砥木」等，已經有商品化之產品。除此之外，積層瓦楞紙板

製的各種緩衝材設計與應用、應用在空氣清淨機或除濕機已經在市場上流通。

### (九)汽車用車頂材

使用以紙漿與塑膠纖維混抄之裱面紙板，或以熱可塑性塑膠膜貼合之裱面紙板，為具各種形狀之瓦楞紙板，熱成型可能具斷熱性、耐水性之優點。高強度產品可應用為汽車之天井材等內容材料。並賦予所製成之瓦楞紙板具有熱成型性、且具輕量、斷熱性汽車內裝用車頂材、或兩側邊使用之內裝用材料如圖 33。

### (十)其他用途

以瓦楞紙箱製造各種消費性的商品有很多，如收納箱、家具、玩具、教材、汽車遮光、斷熱板等甚至也製備環保紙棺材(如圖 34)。



圖 33 汽車用車頂材



圖 34 環保紙棺材

([http://www.kame3.com/archives/cat22/post\\_62/](http://www.kame3.com/archives/cat22/post_62/))

## 七、塑膠製瓦楞紙箱

非紙製的瓦楞紙箱，而是以聚丙烯塑膠 (Polypropylene；PP 為材料)製成的塑膠瓦楞紙箱。由於 ISO 環保對策，相當的事業單位已經從使用紙製瓦楞紙箱轉到塑膠製瓦楞紙箱的應用。使用塑膠產品各事業體各有其考量的原則，到底哪一種對地球環境真的溫和實在是很困難去判定。以塑膠製瓦楞紙箱取代紙製的瓦楞紙箱，提高使用次數不輕易丟棄，不像紙製產品使用過即丟，考量梱包、物流系統的構築等，使用此類產品也是考量環境問題之一種方式。除此之外、精密機械的零件部品、或無塵室中所使用之紙製瓦楞紙箱可能會有紙粉的發生，因此在很多的情況下建議使用塑膠製瓦楞紙箱。

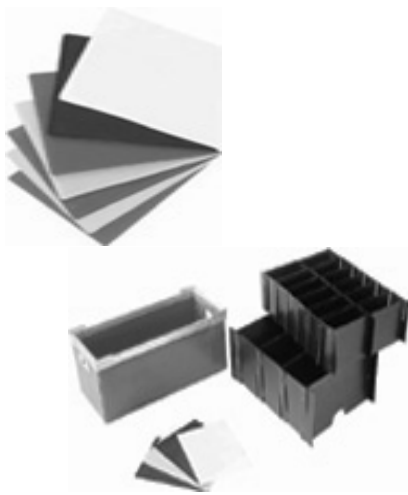


圖 35 塑膠瓦楞紙版與紙箱

(<http://www.shin-tai.com.tw/conductivity/products-conductivity.htm>)

## 參考文獻

1. Anonymous (1997) 導電紙。特殊機能紙。紙業タイムス社發行 pp.190~192。
2. 大森直孝 (1997) 耐水紙。特殊機能紙。紙業タイムス社發行 pp.376~388。
3. 太田啓介 (1997) 段ボール原紙の特性と試験方法。段ボール。紙業タイムス社編集出版 pp.209~249。
4. 木村一夫 (1997) 特殊段ボール。段ボール。紙業タイムス社發行 pp. 156-159。
5. 古市浩 (1997) 防蟲紙。特殊機能紙。紙業タイムス社發行 pp.277~282。
6. 兒玉正二郎 (1997) 撥水紙。特殊機能紙。紙業タイムス社發行 pp.390~392。
7. 岩見田 紘 (1997) 耐水紙。特殊機能紙。紙業タイムス社發行 pp.373~375。
8. 東レリサーチセンタ (2005) 機能性包装材料開發の最新動向。紙業タイムス社調査研究部門編輯及發行。P.172-279。
9. 林啓昌、王申三 (1978) 瓦楞紙制印加工技術。五洲出版 pp. 10~77。
10. 原澤秀雄 (1988) V製品篇 2. 包装用途 2.3 外装函 2.3.2 機能紙性段ボール。最新紙加工便覽 pp. 840-846。
11. 緒方幸三 (1980) 包装加工紙-瓦楞紙 特殊段ボール紙。最新紙加工便覽 pp.800-803。
12. 蘇裕昌 (2000) 防水紙及防水紙板。漿紙技術 4(3)：1~12。
13. 蘇裕昌、王益真、陳鴻財 (1999) 特種紙張的研製—抗燃紙及防銹紙。台灣林業科學 14(4)：385~395。
14. バイオ・エコ有限会社ダンボール・紙器。2008/10/30 from <http://www.bioprint.jp/bioprint01.html>
15. レンゴー株式会社 (2008) 耐水・鮮度・防錆かう美粧印刷まで。2008/10/30 from <http://www.rengo.co.jp/products/cardboard.html>
16. 大和紙工株式会社 (2006) ダンボール 保冷 段ボ。2008/10/30 from <http://daiwashiko.jp/sendo.html>
17. 大和紙工株式会社 (2006) 鮮度保持箱。

## 瓦楞紙箱及特殊瓦楞紙箱

- 2008/10/30 from <http://daiwashiko.jp/ion.html>
18. 王子チヨダコンテナ株式会社。防溼段ボール。  
2008/10/30 from  
<http://www.e-occ.co.jp/product/index02.html>
19. 芸能エンタメ研究所 (2007) ダンボール棺おけ  
登場 葬儀もエコで。2008/10/30 from  
[http://www.kame3.com/archives/cat22/post\\_62/](http://www.kame3.com/archives/cat22/post_62/)
20. 富士ダンボール工業株式会社 (2006) 抗菌・防虫  
加工ダンボール。2008/10/30 from  
<http://www.box-maker.jp/about/bioprint.html>
21. 富士ダンボール工業株式会社 (2006) 抗菌・防虫  
加工ダンボール。2008/7/4 from  
<http://www.fujidanball.co.jp/sansou.htm>
22. 新台塑膠工業股份有限公司 (2006) 導電箱 PP 塑  
膠瓦楞板材及應用。2008/10/30 from  
<http://www.shin-tai.com.tw/conductivity/products-conductivity.htm>
23. 内藤株式会社 (2004) ダンボール衝立のミスター・ダンボール。2008/7/4 from  
<http://www.mr-danbo-ru.jp/shouhin04.html>
24. CNS 1454 瓦楞紙板
25. CNS 1455 裱面紙板
26. CNS 2955 瓦楞芯紙
27. CNS 9760 防水瓦楞紙箱
28. CNS 13294 瓦楞紙箱之型式
- 
- \*蘇裕昌 國立中興大學森林學系教授  
\*Dr. Yu-Chang Su, Professor, Dept. of Forestry,  
National Chung-hsing University.

### 附錄 1.特殊瓦楞紙箱的種類(英文名)及特性

編號	特殊瓦楞紙箱	英文名	特徵
1	防水瓦楞紙箱	water proof corrugated fibreboard container	具有抵抗因水使強度劣化特性的瓦楞紙箱之總稱。
2	撥水瓦楞紙箱	Water repellent corrugated fibreboard container	經表面加工，短時間與水接觸時水滴會彈開、防止水滲透過快的的瓦楞紙箱
3	耐水瓦楞紙箱	Water resistant corrugated fibreboard container	進行加工，使即使經長時間水浸漬，其強度並不劣化之瓦楞紙箱。
4	遮水瓦楞紙箱	Water barrier corrugated fibreboard container	長時間與水接觸地環境下幾乎不會透過之加工瓦楞紙箱。
5	強化瓦楞紙箱	reinforced corrugated fibreboard container	使用耐壓縮強度極大的材料(裱面紙板、芯紙)再添加藥品等加工製成之瓦楞紙箱。
6	防濕瓦楞紙箱	Damp Protect Container	以具防濕效果之藥品等加工，防止濕氣侵入紙箱內，同時具有能防止生鮮水果等之水蒸氣的發散機能之瓦楞紙箱。
7	鮮度保持瓦楞紙箱	corrugated fiberboard container	具有能保持生鮮水果等或魚貝類等生鮮食料品鮮度機能所加工之瓦楞紙箱。
8	防滑瓦楞紙箱	Nonslip corrugated fiber board container	物流中為避免衝擊所造成之堆積貨物崩塌進行防滑塗布之瓦楞紙箱。
9	美粧瓦楞紙箱	Fancy corrugated fiber board container	原紙上經預備印刷或高精度印刷機之印刷，紙面施行精美印刷瓦楞紙箱。
10	導電瓦楞紙箱		保護半導體或集積回路等不適合靜電氣存在之內容物品，經加工使電氣抵抗低、不產生靜電或不帶電之瓦楞紙箱。
11	角落補強瓦楞紙箱		補強紙箱的四個角落，提高堆疊強度的目的，同時紙箱具開窗形態，適合在販賣時大量陳列、廣告 OP 機能之瓦楞紙箱。
12	袋中箱(BIB)	Bag in box (BIB)	外側為瓦楞紙箱內側為塑膠袋成型容器，內部為塑膠膜袋且出口紙箱內側之成形容器。作為裝著液體容器的瓦楞紙箱。為了防止紙箱之膨脹或積載時常設有外框。
13	小分裝瓦楞紙箱		呈數個單小位箱構造或以膠帶等包裝資材連結成一體之包裝，視需求可分成小箱，適合便利商店之瓦楞紙箱。
14	重量物用瓦楞紙箱	CFC for corrugated fiber board container	使用 AA 楞、AAA 楞之瓦楞紙箱，以替代木箱做為重量物梱包或輸出梱包用之強化瓦楞紙箱。
15	防蟲瓦楞紙箱	Insec prof corrugated fiber board container	塗布以特殊藥劑混合之油墨或清漆，防止昆蟲侵入、忌避、。發揮忌避性能之藥劑必須是經過、食品添加物之認可天然藥物、安全性高、防蟲瓦楞紙箱也可回收再利用。