

マイクロフルート+軽量原紙の組み合わせ

八木野 徹氏

株式会社クラウン・パッケージ 研究開発室 室長

第13回SDKK交流会プレゼンテーションから
(2月5日開催 東京都立産業貿易センター)

1. 段ボールの種類

日本工業規格 (JIS) では、A・C・Bフルートの段ボールが山数だけ決まっていますが、この三つ以外にもいろいろな種類があります。段の高さと段ボールの厚みは違い、Aフルートだと約5mm厚、Gフルートだと約1mm厚です。

最近では、各社から「2mm段」と総称される約2mm厚の段ボールが発売されています。弊社では「5号段」と呼んでいます。これは単純に、JISで決まる前に振られていた1~5の番号のうちの5号段 (当時最薄) に由来します。

段ボールは現在、A~Gフルートの7種類あり、これにABフルートやCBフルートといったダブルフルート (複面段ボール) を合わせれば、さらに種類は広がります。段の高さと貼り合わせる紙の厚みによっても、さまざまな組み合わせができます。強度やコスト、見栄えなどを考えて選択していきます。

2. 欧州の軽量段ボール事情

ヨーロッパでは、原紙の厚みが比較的薄い段ボールを使用しています。Bフルートで、表原紙130g/m²×中しん105g/m²×裏原紙125g/m²、トータルで約412g/m²。CBダブルフルートでも、表原紙140g/m²×中しん105g/m²×裏原紙140g/m²、トータルで約714g/m²。

日本では、中しんは薄くても115g/m²程度

が一般的で、原紙厚が厚いものを使うことが多いです。ヨーロッパの工場を見ると、90g/m²の中しんなどを使用していることが多く、軽量化という面ではヨーロッパの方がさらに進んでいると言えます。

3. 極薄段ボール「マイクロフルート」

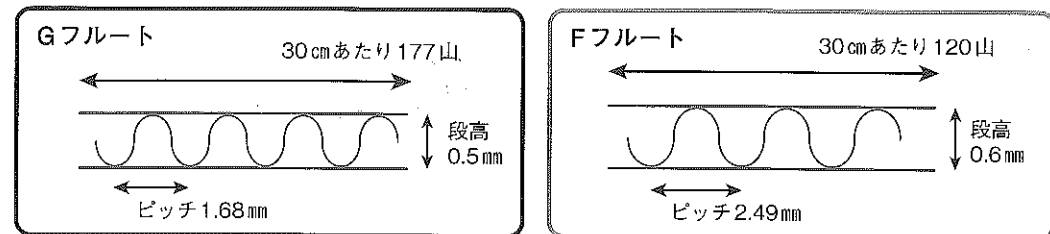
ここで、「マイクロフルート」について説明させていただきます。極薄段ボールとも呼んでいるマイクロフルートは、1mm程度の厚みの段ボールで、非常に「段ボールらしくない段ボール」です。

特徴は、まず超軽量の紙を使用できる点。薄い紙を使ってAフルートなどを作ると、なかなか真つすぐなシートが製造できませんが、マイクロフルートなら非常に薄い紙が使えます。また、3種類の紙を組み合わせる工夫ができます。Aフルートでも可能ですが、一般的ではありません。3番目に、段ボール構造で強度が出せる点が挙げられます。どの段ボールでも同じことが言えますが、段ボール構造のおかげで1mmと薄くても強度が出しやすくなります。

今、マイクロフルートは段ボール原紙だけでなくコート紙、コートボール、色クラフト紙、上質紙、非木材紙、混抄紙、ラミネート紙など多様な紙を3枚組み合わせられて作られています。

マイクロフルートのメリットは、軽量原紙によって超軽量化が実現できることです。現在、

図1●マイクロフルートの規格



Fフルートで一番薄い紙を使うと、表も裏も中しんも30g/m²の紙を使い、トータルで100g/m²を切る段ボールが作れます。もちろん、表面の平滑性が高いので、段ボールシートにしてからの印刷適性が良いです。段ボールなので、緩衝性を持たせることもできます。

そのため、廃棄時のゴミの減容化ができたり、輸送コストが削減できたり、在庫スペースが削減できたりします。“薄くて、軽くて、かさばらない。そして強い!” 弊社では、環境貢献型の段ボールと位置付けております。

4. マイクロフルートの用途

それでは、どういう場面でマイクロフルートを使うのか。AフルートからEフルートまでの範囲と、コートボールなどの板紙の550g/m²の間で使うのが、用途としては最も多いです。

Fフルートが約1.2mm厚、Gフルートが約1mm厚です。板紙の550g/m²が約0.7mm厚、Eフルートは約1.6mm厚なので、板紙では厚みが足りずEフルートでは分厚すぎるといった隙間の部分で、マイクロフルートの使い道があります。

5. 海外でのFフルート/Gフルート

米国では、Fフルートが多く使われています。Gフルートより段繰り率が少ないため、同じ原紙構成でも、Fフルートの方がより軽い段ボールを作れます。段繰り率とは、表原紙と裏原紙の長さの中しんの長さの差のことです。そのため、食品容器などはFフルートで作られます。また、米国のハンバーガーショップでは、環境への貢献をアピールした内面が茶色い (漂白

していない紙を使用した) 容器を見かけます。

一方Gフルートは、どちらかというとヨーロッパで使われています。Fフルートは30cm当たりの山数が120山程度、Gフルートは177山と約1.5倍もの山数があります。これにより、オフセット印刷機の印圧がかかってもシートがつぶれず印刷できます。そういう意味で、Gフルートはオフセット印刷をするために出来上がったと言えるのではないのでしょうか。

オーストラリアでは、GフルートではなくNフルートと呼ばれていて、段の高さが0.5mm (Gフルートと同じ)、30cm当たりの山数は165山です。コーラの缶が30缶や10缶入ったマルチパックなどで使われているようです。

6. マイクロフルート×機能剤・形状

マイクロフルートに機能剤を塗ると、用途が広がります。耐油、耐水、撥水、抗菌、導電 (カーボン塗布) など機能性を与え、食品用や工業用、雑貨用ほか多用途で使われています。

例えばハンバーガー用の食品容器では、肉汁が出てくるのを紙で吸収し、表に出ないように裏側にポリでラミネートします。これをコルゲータの熱で溶着させて段ボールを作ります。外側 (裏ライナ) には耐油紙を使い、中で漏れてしまっても出てこないように工夫しています。

形状をいろいろ考えて、ゴミを減らすため、畳める・つぶせるようにした食品容器も作っています。この形状を通信販売用のパッケージに応用したことで面白い展開が生まれました。

現在、宅配便各社は薄いものを安く運べるサービス (メール便) を行っていますが、大きさが決まっています。それは外側の寸法でサイ

ズ指定されます。つまり、Aフルートでパッケージを作ると、中身に入れられる量が減ってしまいます。ただし、薄すぎる紙で作ると中身が傷む恐れがあり、マイクロフルートが使われることになりました。

メール便が多くなった背景には、通販で扱う健康食品やサプリメントの形態が、瓶や大きな箱からパウチ系の包装になってきたからです。立方体にする必要がなく薄くでき、輸送コスト削減のために、薄くて強度があつてコストの安い箱が求められています。

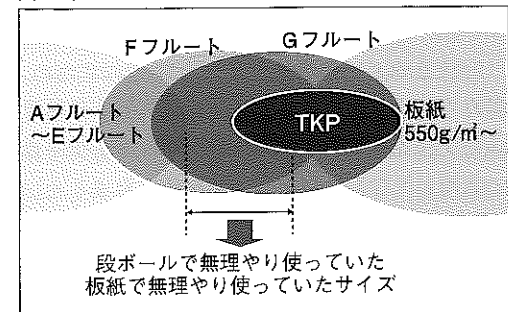
メール使用のパッケージは、材質をGフルート段にして表ライナ160g/m²、中しんを115g/m²、裏ライナ160g/m²にすると、圧縮強度は1353Nとなります。800N程度あれば許容されるので、かなりの数値でクリアできるでしょう。

7. オフセットでのダイレクト印刷

印刷の話になりますが、厚物を印刷できるオフセット印刷機なら、Gフルートがそのまま通紙可能です。段ボールシートへダイレクトにオフセット印刷できるようになると、これまでコートボール紙に印刷して片面段ボールに合紙するという工程を踏んでいたのが、段ボールシートにそのまま印刷して1工程減らせます。これで納期も変わり、コストダウンにもつながります。

Gフルートをスタートした時期は1998年。コートボール紙550g/m²・約0.7mmの厚みに対して、Gフルートへの転換を提案していました。当時の段ボール構成は、表ライナがコートボ

図2●「パッケージ設計時の選択材質」の概念図



ル紙150g/m²、中しんが115g/m²、裏ライナがC170g/m²でした。合計すると約470g/m²、550g/m²のコートボールより15%程度軽量化できると紹介していました。板紙の中でも、段ボールに近い部分がGフルートのポジションだったと言えます。

段ボール印刷では、茶色の紙に刷るのが普通です。対して、板紙へオフセット印刷する場合、白い紙に刷るのが当たり前です。弊社は段ボールメーカーなので、白い紙に限らず多種多様な紙にオフセット印刷を行っています。

段ボールにオフセット印刷するメリットは、3枚の原紙を組み合わせることで、価格を追求するならCライナ、美粧性を追求するならコート紙をといった選択ができます。また、板紙だとL判やK判といった規格判が決まっていますが、段ボールは幅5cm刻み、流れ1mm単位で寸法指定でき、捨てる部分が少なく済みます。

どうしても段ボールへの直接印刷を好まないお客様であれば、普通に板紙へ印刷して、後から片面段ボールのGフルートやFフルートに合紙することも可能です。枚葉180g/m²のコートボール紙があり、それにオフセット印刷して合紙する方法もあります。

8. とっても軽くて環境に優しい「TKP」

先ほど、ヨーロッパで非常に軽量化が進んでいるという話をしましたが、日本でも1994年に659.1g/m²だった段ボールの平均重量が、2013年には616.4g/m²になっています(全国段ボール工業組合連合会資料)。コストダウンのためかもしれませんが、何とか1m²当たり40g程度は軽量化が進みました。

段ボールと板紙を無理やり使っていた隙間のうち、2000年ごろは板紙に近いところがマイクロフルートのターゲットでした。今は、もう少し軽い方向にマイクロフルートの使える領域が増えてきました。

表原紙100g/m²×中しん115g/m²×裏原紙120g/m²を合わせて1m²当たり370g。2000年当時は400gを超えていましたが、業界平均以

上に軽くなっています。原紙を選んだだけで、おそらく2000年ごろでも軽量化は可能だったはず。中しんは当時と変わっていません。

弊社では、この基準以下のマイクロフルートを「TKP」と名付けました(登録商標)。“とつても軽くて、環境に優しい、パッケージ”の頭文字に由来します。表原紙が70・80・90・100…g/m²、中しんも70・80・90…g/m²、裏原紙も70・100・115・120…g/m²などありますが、こうした材料を商品に合わせて組み合わせることになります。

今一番軽いものでは、板紙の350g/m²よりも大幅に軽い約254g/m²の組み合わせでTKPを作っています。板紙350g/m²で作ったパッケージの一個重量が59g、圧縮強度が204Nなのに対して、254g/m²の超軽量段ボールだと一個重量44gで242Nとなり、軽くて強度が上がっています(W165×D120×H180mm箱)。

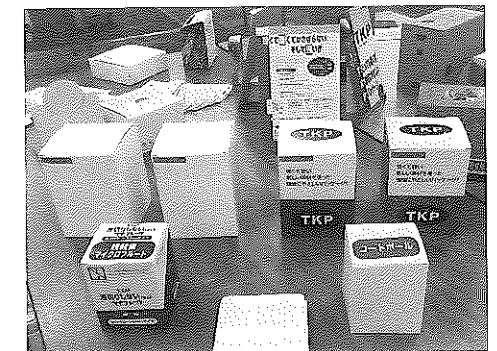
重量は25%削減、強度は19%向上し、コストは2割程度ダウンすると案内しています。コートボールの製品を非常に安く買っていたらコストダウンは厳しいかもしれませんが、紙の使用量は25%削減できる計算です。

いろいろな原紙を組み合わせることで、強度の自由度も非常に高くなります。中装箱の強度が上げられれば、外装箱を軽量化しても問題ありません。外装箱のコストダウンに、わずかでも貢献できると思います。

中装箱の強度が上げられると、陳列の自由度も上がります。例えば、窓を切っている中装箱の上に重ねる場合、コートボール紙だとつぶれてしまいますが、TKPを使えば強度があるために箱がつぶれず積み重ねができます。

また、中装箱の強度が上がると、箱つぶれで返品されることが減ります。それを狙い、コートボールからTKPに切り替えるお客様も多くいらっしゃいます。中身に全く問題がないのに、中装箱のつぶれで返品されて、もう一度入れ替えて出荷するというコストが減らせます。

このように、AフルートからEフルートまでの段ボールと、板紙550g/m²との間にFフルートやGフルートがあり、その板紙に近い部分にTKP



SDKK会場で展示された「TKP」のサンプル

が使える領域があるのではないのでしょうか。

板紙には板紙の良いところ、段ボールには段ボールの良いところがあり、なんでもマイクロフルートが使えるわけではありません。マイクロフルートで高級感が出ない場合は、貼箱などもっと適したものがあります。マイクロフルートを外装段ボールと組み合わせれば、シェルフレディパッケージング(SRP)というディスプレイ兼用輸送箱が作れます。

マイクロフルートに何を組み合わせるのか。原紙ではファンシーペーパー、製袋原紙、ラミネートしたものなど、形状ではアクセシブルデザイン、ユニバーサルデザイン、SRP、通販用の箱など、印刷ではオフセット、フレキソ、グラビアと、いろいろな組み合わせが考えられます。印刷と形状と素材を上手に組み合わせることで、必要な強度とコストを追求し、さらに社会貢献ができたり、環境貢献ができたり、作業性が改善できたり、さまざまなことが叶えられると思います。

(プレゼンテーションの内容を編集部で再構成)

本誌編集部では5月26日(木)、東京ビッグサイト会議棟で、「ユーザーに選ばれるための段ボール・紙加工」をテーマにしたセミナーを開催します。クラウン・パッケージの八木野氏も講師の一人として、最新の素材開発の動向やマイクロフルートを駆使した設計事例を紹介する予定です。お問合せは編集部(☎03-3262-3463)まで。cb@nippon-biz.co.jp