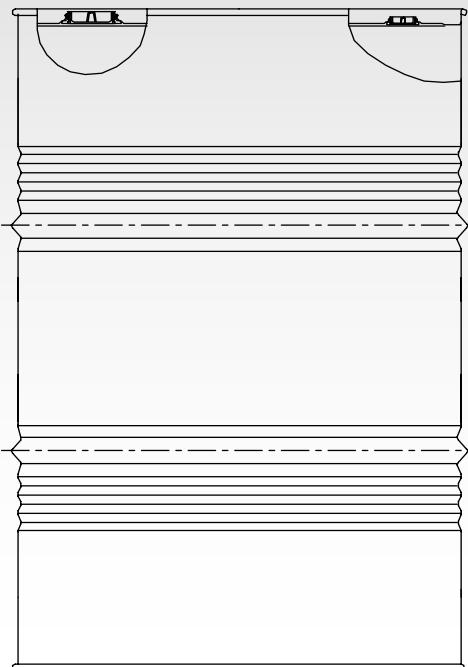


ダブルウェーブビードならびにコルゲートを付与する
鋼製タイトヘッドドラム(薄手化対応品) と
ハンドリング

-薄手ドラムを活かすのはソフトなハンドリング-



平成19年5月1日



ドラム缶工業会

ドラム缶工業会は平成19年3月1日に「ダブルウェーブビード、コルゲートを付与する鋼製タイトヘッドドラムの推奨仕様」を設定しました。(別紙参照。なお詳しくはドラム缶工業会ホームページ <http://www.jsda.gr.jp/HTML/1top.html> をご覧下さい)

本資料では、その推奨4品種の強度特性とハンドリング上の留意点をご説明いたします。

1. はじめに

(1) 日本における鋼製ドラムの薄手化動向

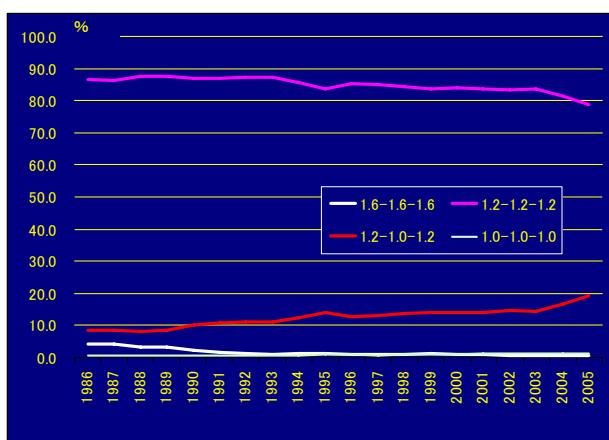


図1. 200L 鋼製ドラム板厚構成推移(日本)

出所: ドラム缶工業会データ

(2) 欧州の実態

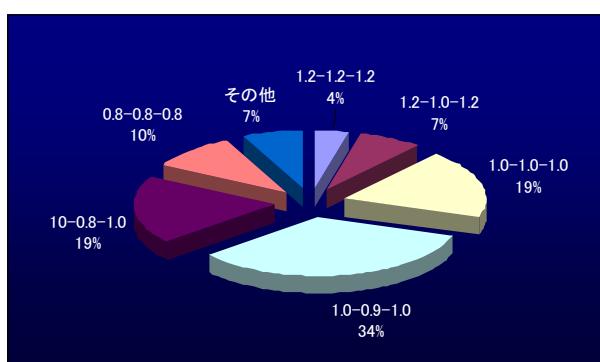


図2. 欧州のあるドラム工場における板厚構成比率

(平成18年10月調査) 出所: ドラム缶工業会データ

日本の200L鋼製ドラム(以下ドラムと略記)の板厚構成を見ると、M級すなわち天板厚1.2mm、胴厚1.2mm、地板厚1.2mm(以下1.2-1.2-1.2と略記)から、LM級(1.2-1.0-1.2)へのシフトがゆるやかに進行中であることがわかります。

鋼板価格が上昇を始めた2004年あたりからシフトが加速していますが、それでもなお現時点でもM級が80%を占めています。

左図は欧洲のあるドラム缶工場における板厚構成です。また欧洲ドラム缶工業会の情報では、欧洲全体を見ても概ね同じような構成になっているようです。すなわち(1.0-1.0-1.0) (1.0-0.9-1.0) そして(1.0-0.8-1.0)といった、天地板厚みが1.0mm、そして胴厚みが1.0mm以下のドラムが広く普及しています。

(3) 日本と欧洲における板厚構成差が生じている理由は?

鋼製ドラムJISにおいて、板厚1.0mm未満の鋼板の使用が平成18年3月まで認められていなかったことが理由の一つです。しかし旧JISにおいても認められていたLM級、L級もまだ広くは普及していません。実はドラムのサプライチェイン全般にわたるハンドリングの方法の違いも欧洲との差が生じている理由の一つであると言えます。

ドラム缶工業会で企画した欧州調査ミッションの報告によれば、欧州では空ドラムをトランク荷台上から床面に落下させたり、床面を引きするといったハンドリングは一般的に行なわれていません。また充填済みあるいは使用済み更生用の缶についても丁寧な荷扱いがなされています。

また空缶/充填缶ともにパレットを使った輸送も日本に比べて普及が進んでいます。

2. 推奨品の強度特性

(1) UN勧告で規定された危険物容器として必要な性能

(落下試験、気密試験、水圧試験、積み重ね試験、など)

これまでに培ってきた技術(例えば巻き締め構造の改善)により使用鋼板の板厚を薄くしても、危険物輸出用の容器として幅広くご使用頂けます。

(2) バキューム(減圧)強度

ダブルウェーブビード、コルゲートの胴体への付与により、現在普及しているM級あるいはLM級並みのバキューム強度を確保しています。

(3) ハンドリング強度(耐へこみ性、耐穴あき性、地板チャイム底部耐久性など)

① 胴体部の耐凹み性、耐穴あき性

一般に薄鋼板で作られたパネルに局所的な垂直荷重を加えた場合、同じ深さの凹みを生じさせるために必要な荷重は板厚比の1~3乗に比例します。(例えば 岡本:平成10年日本鉄鋼協会西山記念講座「自動車用薄鋼板とその利用技術」参照)

また胴体部に細く硬い物質(例えば錐)を押し付けた時に穴があくときの荷重(貫通荷重)は、板厚比の1.5~2乗に比例して低下します。(ドラム缶工業会 会員会社提供資料より)

下表1はMを基準にした場合のLMD、LD、SL、FLの相対的な胴部板厚比とその1.5および2乗値です。

表1. 胴板厚比とその1.5および2乗値

	M(従来品)	LMD、LD	SL	FL
胴体厚(mm)	1.2	1.0	0.9	0.8
厚比(M基準)	1.00(基準)	0.83	0.75	0.67
厚比の1.5乗	1.00	0.76	0.65	0.55
厚比の2乗	1.00	0.69	0.56	0.45

仮にへこみ発生荷重、および貫通荷重が板厚比の1.5乗に比例するとした場合、Mに対してLMD、LDは76%、SLは65%、FLは55%の荷重で同じレベルの凹みが生じ、また貫通穴が生じることになります。

従って胴体板厚のより薄い製品をご使用になる場合には、胴体部へ強い衝撃、あるいは大きな集中荷重を与えないよう、ハンドリング時にご留意ください。

② 地板チャイム底部の耐久性

右図はチャイム部の代表的な断面図です。チャイム底部はドラムが直接床面と接触する部分ですが、最外側の鋼板すなわち地板が破れた場合には、内容物が流出することになります。

LMDの天地板の厚みは1.2mmですが、LD、SL、FLの場合は1.0mmです。これら3仕様については薄くなっている分、床面を長い距離引きずった場合、あるいは床面の突起物にチャイム底部を衝突させたときのダメージはLMDに比べて大きくなります。例えば、ドラム缶工業会の会員会社で行った試験結果によれば、水を充満したドラム缶をアスファルト面で引きずった場合、M、LMDは55mのひきずり距離でにじみ洩れが発生したのに対して、LD、SLは33mで発生しました。

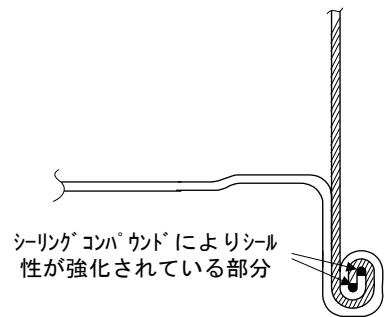


図3. 地板チャイム部の断面例

ドラム地板チャイム底部の激しいダメージは洩れ発生につながります。地板の厚み1.0mmの場合と1.2mmの場合の比較は上述のとおりですが、いずれの製品においても床面をひきずらないなど、同部にダメージを極力与えないようなハンドリングをお願い致します。

③ハンドリング強度のまとめ

使用する鋼板の厚みが薄くなるに伴い、胴体の耐へこみ性、耐穴あき性、および地板チャイム底部の耐久性については低下します。

3. ハンドリング上のお願い

特に推奨仕様品（薄手対応品）については、サプライチェイン全般にわたり、ソフトなハンドリングをお願い致します。以下に具体的な留意点を記します。

- 胴部には集中的、あるいは衝撃的な加重が加わらないようにして下さい。
特にドラムを床面に落下させたり他のものと衝突させたりしないようご注意下さい。またドラムと接触する器具（つかみ治具など）については、ドラムとの接触面積を高めるなど、集中的な荷重が極力加わらないようにして下さい。
- 床面をひきずらないようにお願いします。また床面の突起物に地板チャイム部を強く衝突させないようにご留意下さい。
- 輸送コンテナ内で、ドラムが移動または回転したり、あるいはドラム同士が衝突または擦れ合ったりしないように、ご配慮下さい。

4. ダメージを低減するハンドリング治具などのご紹介

(ドラム缶工業会 会員会社提供資料より)

(1) 各種ドラムハンドリング治具と薄手ドラムとの相性

良く使われている充填済みドラムのハンドリング治具について、推奨仕様ドラムへ与えるダメージを調査しました。(ただしあくまでも試験結果の一例であり、性能を保証するものではありません。)



①ドラムポーター(オーソドックス型)

局所的な荷重が胴体に加わらないように胴体押さえパッド部の構造に配慮し、かつ手荒なハンドリングを控えて頂ければ、推奨仕様品を問題なく取り扱えると考えます。



②ドラムリボルバー

広い面積でドラム胴体を保持する構造になっており、傷、凹みが入りにくく、推奨仕様品も支障なく扱えると考えます。



③ドラムポーター内側4本吊り

オーソドックス型と構造は類似ですが、缶同士が直接接觸し、傷が発生しやすいという問題があります。推奨仕様品にはあまり適さないタイプです。

これら以外にも多くのハンドリング治具がありますが、ここで強調しておきたいことは、ご使用になる治具によってドラムに与えるダメージにかなり差が生じるということです。

(2) ドラムポーター（つかみ装置）の改造によるダメージ低減事例

(1)にご紹介させて頂きました治具の一つであるドラムポーター（つかみ装置）は、現在広く普及している設備ですが、ちょっとした改造によりドラムへのダメージが軽減されます。以下に改造例とダメージの低減効果を示します。

(改造内容)

1. 胴体パッド部の改善（衝撃緩和のためのウェス、ゴム板等によるカバーリング、接觸面積アップによる面圧の低減）
2. 押さえ位置の変更（ドラム中央部押さえから、最下段押さえに変更）
3. チャイムクランプの改良①（薄い鋼板を使用したチャイム巻き部が小さなドラムでも、しっかりクランプが掛かるように改良）
4. チャイムクランプの改良②（ドラムの揺れに左右以外の前後も追従するよう改良）



現状ドラムポーター



改造ドラムポーター

これらの改善により、推奨仕様ドラムへのダメージは減少できます。（下の改善事例の写真を御参照ください）



改善前



改善後

(3) 治具とダメージに関するまとめ

ここに示しましたように、推奨仕様ドラムに適した治具の導入、あるいは既存品の改造により、ダメージは低減されます。ソフトなハンドリング（人によるソフトな扱い、操作）と併せて、ぜひご検討頂きたい課題です。

5. ソフトなハンドリングでドラムのリユース率もアップ

鋼製ドラムの長所は高いリユース率（再生して再使用する比率）です。例えば国内出荷向にお使い頂いているドラムのうち58%はリユース缶という状況です。また一度再生メーカーに回ったドラムは4~5回再使用されます。

推奨仕様ドラムについてもソフトなハンドリングを指向頂ければ、高いリユース率を維持できると考えます。（ソフトハンドリングが広く行われている欧州では、SL タイプのドラムにおいても数回のリユースができているとのことです。）

このソフトなハンドリングは、充填されるお客様、輸送される方々、充填物をお使いになるお客様、そして使用済みのドラムの引取りに従事される方々、すなわちドラムのサプライチャイン全般にわたることが必要です。

6. まとめ

推奨仕様ドラムのハンドリング強度は従来ドラムに比べて低下します。しかしながらソフトなハンドリングによって、このタイプのドラムをご活用頂けるケースが大きく拡がります。またこのようなハンドリングにより高いリユース率が維持され、従来どおり環境負荷の少ない経済性に優れた産業容器としてお使い頂けます。

ドラム缶工業会は、サプライチェイン全体のみなさんにソフトなハンドリングをお願いして行くとともに、これをサポートする設備などを、今後もさらにご紹介して行きたいと考えます。

なお、本件に関してご意見、ご提案、あるいは参考にさせて頂ける情報などありましたら、ぜひドラム缶工業会までご連絡頂ければと思います。



ドラム缶工業会

〒103-0025 東京都中央区日本橋茅場町 3-2-10(鉄鋼会館 6F)

TEL: 03-3669-5141 FAX: 03-3669-2969

e-mail: drum.pail@jsda.gr.jp

URL: <http://www.jsda.gr.jp/>

(別紙)

ダブルウェーブビードならびにコルゲートを付与する鋼製タイトヘッドドラムの推奨仕様（概略）

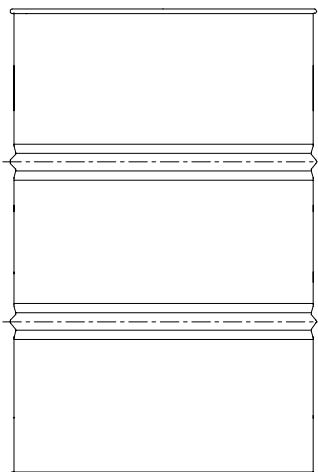
(平成 19 年 3 月 1 日 ドラム缶工業会設定)

1. 推奨仕様（4 品種）

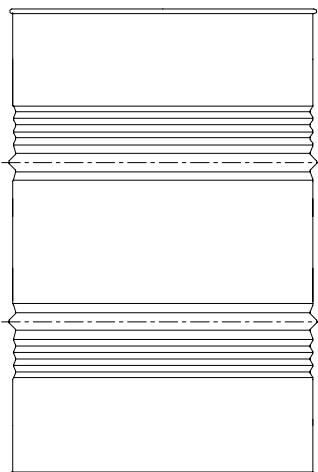
胴板厚	天地厚	ダブルウェーブビード	コルゲート	通称
1.0mm	1.2mm	有	なし	LMD
1.0	1.0	有	なし	LD
0.9	1.0	有	有	SL
0.8	1.0	有	有	FL

（注）「ダブルウェーブビード」とは凸状メイビードの両端に凹状部分を付け加えたビードのことです。

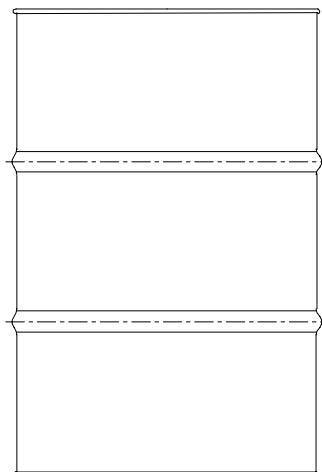
2. 胴体形状図



ダブルウェーブビード



ダブルウェーブビード+コルゲート



(参考)ノーマルビード（従来タイプ）

なお、詳しくはドラム缶工業会 HP

<http://www.jsda.gr.jp/HTML/1top.html>

をご覧下さい。