

国際海上コンテナの陸上における 安全輸送マニュアル

【平成30年4月改訂部分抜粋】

(5. (4) コンテナへの貨物の積付)

※P42中、赤字が改訂箇所。

平成25年6月

平成~~28~~30年~~6~~4月

(一部改訂)

国 際 海 上 コ ン テ ナ の
陸 上 運 送 に 係 る 安 全 対 策 会 議

(4) コンテナへの貨物の積付

国際海上コンテナはコンテナ内への荷物の積付・固定の状態によって非常に横転しやすくなります。そのため、荷物を適切に積載し、固定することがコンテナの事故を防止するために重要であることから、本マニュアルに沿って適切な位置に積載し、適切な材料を用いて固縛するよう心掛けて下さい。なお、ここでは、国際行動規範（IMO/ILO/UNECEの「貨物輸送ユニットの収納のための行動規範」）に記載されている事項を参考に、適切に積付を行うための基本的な考え方を記載しています。

<< ポイント >>

- 輸出コンテナについて、発荷主は、積付作業の原則（基本）に基づいて確実に積付を行って下さい。
 - ✓ 貨物の容積、重量、外装の強度、中味の性質に応じて貨物を仕分けましょう。
 - ✓ 外装が強靱な貨物及び比重が高い貨物は下積みし、脆弱な貨物は上積みにし、貨物の重量配分は、床の全面に平均させて積付けましょう。
- 輸入コンテナについて、受荷主は、積付作業の原則（基本）に基づいて積付を行うよう、発荷主に依頼して下さい。その際、コンテナ1本ごとの重量等について、日本国内の陸上運送における関係法令に違反しないように依頼する必要があります。

①適切な積付の実施

コンテナ貨物の積付を行う際は、コンテナ内の床面に係る荷重を分散させ、ショアリング（Shoring：木材や角材などを用いて、貨物がコンテナの中で動かないように固定すること）及びラッシング（Lashing：ワイヤやロープで貨物を固縛又はその位置を固定すること）を徹底する必要があります。以下の積付作業の原則と参考資料10、11を参考に、適切な積付を実施して下さい。

<積付作業の原則>

- ・貨物の容積、重量、外装の強度、中味の性質により貨物を仕分け、複数コンテナに詰め込む場合は、可能な限り重量が均等になるように配慮する。
- ・外装が強靱な貨物及び比重が高い貨物は下積みし、脆弱な貨物は上積みする。
- ・貨物の重量配分は、床の全面に均等になるよう積付ける。
- ・貨物の配置・収納方法は、貨物の性質や運送中に掛かる外圧を考慮する。
- ・適切な固定材料を用い、貨物が動かないように固定する。

※ 貨物重量を床面に均等に配分しないと集中荷重により、床がぬけたり、床桁の曲りを生じます。コンテナの重心が偏っていると、運送中の横転事故等の発生につながります。やむをえず左右に偏りが生じる場合には、可能な限り偏りを減少させるよう、バランスをとるための配慮を行うほか、重心位置が低くなるように工夫して下さい。

※ コンテナ1本ごとの重量が日本国内の陸上運送における関係法令に違反しないように貨物の配分を行う必要があります。

コンテナ貨物の積付における留意点について、IMO/ILO/UNECE の「貨物輸送ユニットの収納のための行動規範」を参考に整理しました。

1. 積付の計画

- 必要に応じて事前に積み付け計画を立てて下さい。
- 相性の合わない貨物は分けて下さい。
- 関係法令に従い、最大許容総重量を超過しないようにして下さい。

2. 積付の実施

- 重心を正確に位置取りしながら積込み、荷重を床全体に適切に分散させて下さい。床の狭い範囲に重い貨物を集中させてはいけません。

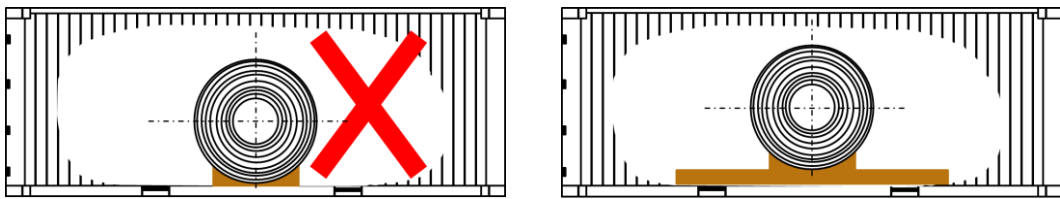


図24-1 積付の留意点（荷重を分散させる（右））

- 偏心荷重分布となるような積込みを行わないようにして下さい。

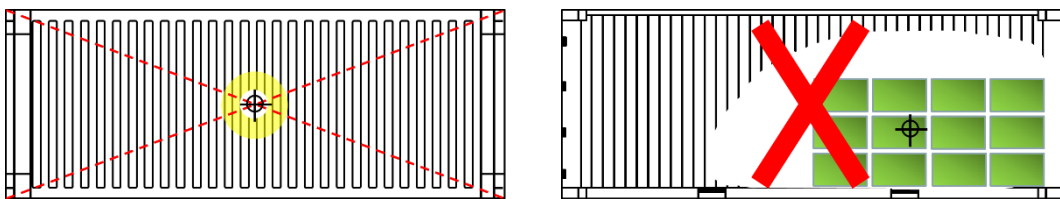


図24-2 積付の留意点（貨物の重心が中央（均等）になるようにする（左））

- やむを得ない場合以外は、貨物を不規則に積み重ねないで下さい。
- 軽い貨物の上に重い貨物を積み重ねないで下さい。

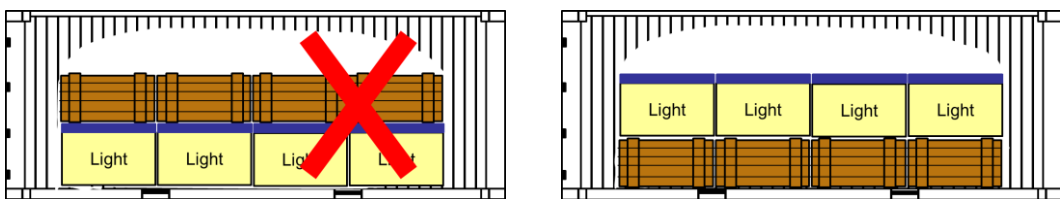


図24-3 積付の留意点（重量貨物は下積み（右））

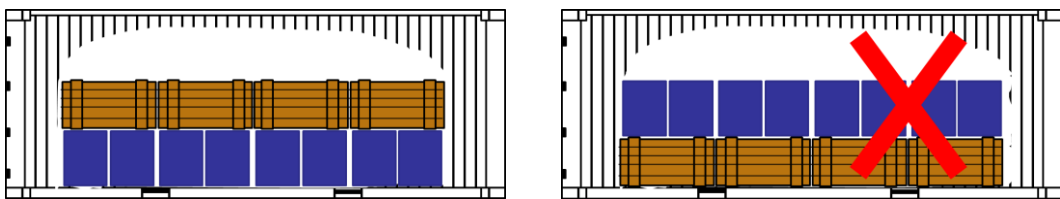


図24-4 積付の留意点（ドライ貨物は上積み（左））

- 「天地無用」等、梱包に表示するすべての取扱い説明および指示マークに従って下さい。

3. 固縛の実施

○貨物の中の空いた空間に緩衝材を付ける等、すき間を埋めて下さい。

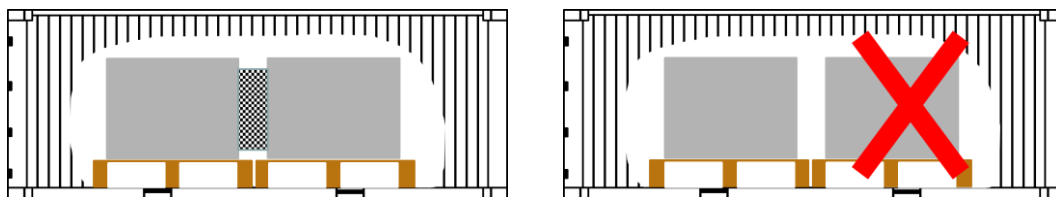


図24-5 積付の留意点（貨物の中のあいた空間には緩衝材を付ける（左））

○貨物の滑り防止や転倒防止のために、適切な固縛材料を使用して下さい。

○力が分散されるように貨物を固縛して下さい。

○必要に応じて、貨物を個別に固縛して下さい。

○必要に応じて、貨物が滑らないよう表面に滑り止め材を使用して下さい。

○コンテナや貨物、固縛装置に過度な負荷をかけないで下さい。

4. フレキシタンクによる液体物の輸送

○フレキシタンクで液体物を輸送する場合は、輸送中の制動や振動で、内容物による負荷がタンク自体やコンテナにかかるので、以下の点に留意し適切に積載して下さい。

・フレキシタンクは十分な強度を有するものであることが確認できるものであり、かつ、輸送する予定の液体との相性も問題のないものを使用すること。

・フレキシタンクを取り付ける前に、コンテナ内を清掃しながら、釘などの突起物がないことを確認すること。

・段ボールでコンテナの床と壁を覆うこと（40ftコンテナには、側壁の覆いに合板を使用する。）。コンテナの扉側の端には角材を適切な間隔で取り付け、さらに丈夫な段ボールまたは合板で覆って強度を上げること。

・タンク製造者の指定する充填速度で液体を充填すること。

・コンテナ後面の左扉に、フレキシタンクが積載されていることを示す警告ラベルを貼り付けること。

・使用済みのフレキシタンクは廃棄すること。

※図24-1～5については、IMO/ILO/UNECE「貨物輸送ユニットの収納のためのガイドライン（2nd Draft）」掲載の図を参考に作成

②発荷主への適切な積付の依頼

(i) 積付作業の原則に基づき、適切な積付を行うよう発荷主に依頼して下さい。

＜積付作業の原則＞（再掲）

- 貨物の容積、重量、外装の強度、中味の性質により貨物を仕分け、複数コンテナに詰め込む場合は、可能な限り重量が均等になるように配慮する。
- 外装が強靱な貨物及び比重が高い貨物は下積みし、脆弱な貨物は上積みする。
- 貨物の重量配分は、床の全面に均等になるよう積付ける。
- 貨物の配置・収納方法は、貨物の性質や運送中に掛かる外圧を考慮する。
- 適切な固定材料を用い、貨物が動かないように固定する。

(ii) コンテナの開封を行う者は、コンテナの開封時に偏荷重や荷崩れを起こしている場合又は固縛されていない場合には、受荷主にその旨を報告して下さい。

(iii) 過去に同一の発荷主から、偏荷重や荷崩れを起こしている又は固縛されていない貨物を受け取った経験がある場合、当該発荷主へ注意・喚起を行って下さい。

※ 例えば、我が国で運行する20ftコンテナを積載する車両は、最大積載量24トン又は30.48トンのものがある一方、発荷主はISO規格で30.48トンとなっている20ftコンテナに24トンを超えて積載するなど、必ずしも十分に我が国の実態を理解していないため、発荷主と受荷主でこれらの状況を相互に理解し、適切な車両を手配できるよう配慮する必要があります。

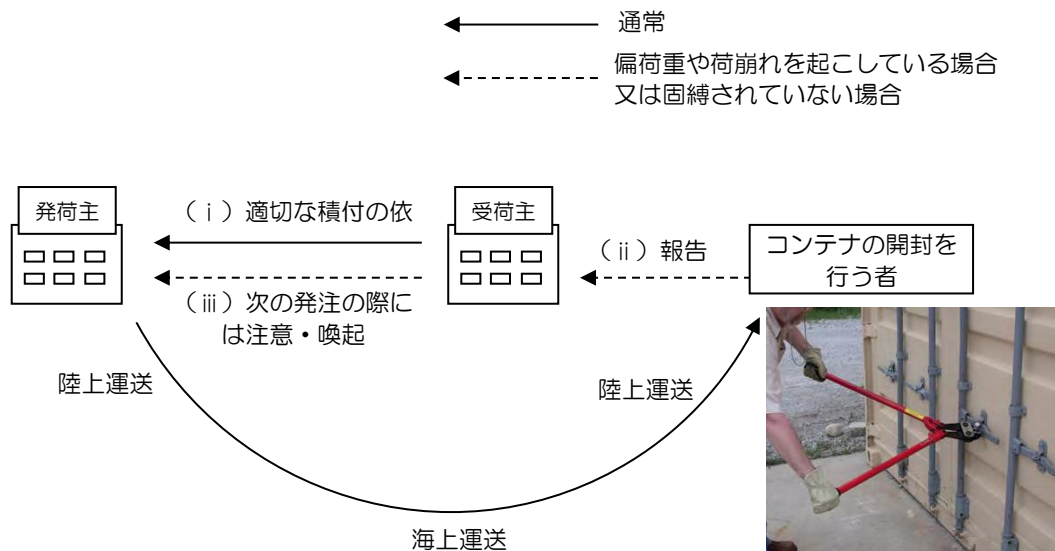


図 25 発荷主への適切な積付の依頼

参考資料 10 積付の順序において気をつける事項

a. 積付プラン・配置

- 相性の悪い品目※を隔離すること、ISO 規格に基づく最大総重量を超えないこと、集中荷重、偏荷重を避けることに配慮し、積付プランを事前に作成して下さい。
 ※強度の差があるもの、化学的に反応しやすいものなど
- 複数のコンテナに積載する場合は、それぞれのコンテナに詰め込む貨物の重量が均等になるよう配分して下さい。
- 輸出コンテナの発荷主は上記を踏まえ貨物を適切に分配し、輸入コンテナの受荷主は輸入貨物が適切に分配されるよう発荷主に依頼して下さい。

基本的な積付プランの例を以下に示してみます。

○ケース1（品目の種類毎に比重が異なり、かつ2つ以上のコンテナが必要となる場合）

荷主から提示された輸送品目一覧

品目	サイズ			形状	単重量 (kg)	数量 (個)	総重量 (kg)
	長さ(cm)	幅(cm)	高さ(cm)				
A. 製材(軽)	295	46	46	角材	120	100	12000
B. 製材(重)	295	38	38	角材	150	168	25200

<注意のポイント>

- 品目の種類ごとに比重が異なる場合、比重が高い品目をコンテナの下側に配置する。
- 重量、体積から2つ以上のコンテナが必要となる場合、1個当たりのコンテナには、重量が均等になるよう品目とその数量を等分に分けて積載する。

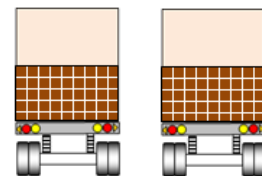
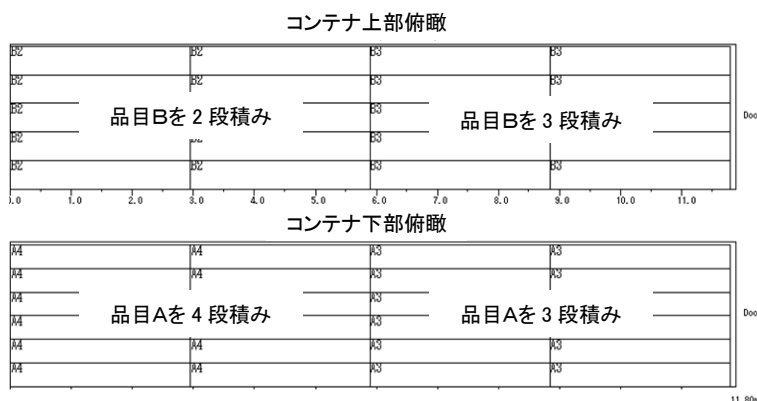


図 26 ケース1の積付プラン

○ケース2（品目の大きさが異なる場合）

荷主から提示された輸送品目一覧

品目	サイズ			形状	単重量 (kg)	数量 (個)	総重量 (kg)
	長さ(cm)	幅(cm)	高さ(cm)				
A. 部品(小)	60	59	56	カートン	50	80	4000
B. 家電(中)	110	75	110	パレット	230	16	3680
C. 部品(中)	55	75	73	カートン	50	48	2400
D. 家電(大)	120	118	90	パレット	330	10	3300

<注意のポイント>

- 品目の大きさが異なる場合、それぞれの組み合わせにより隙間を無くす。
- 異なる貨物の間には、段ボールを当ててダメージを防ぐ。

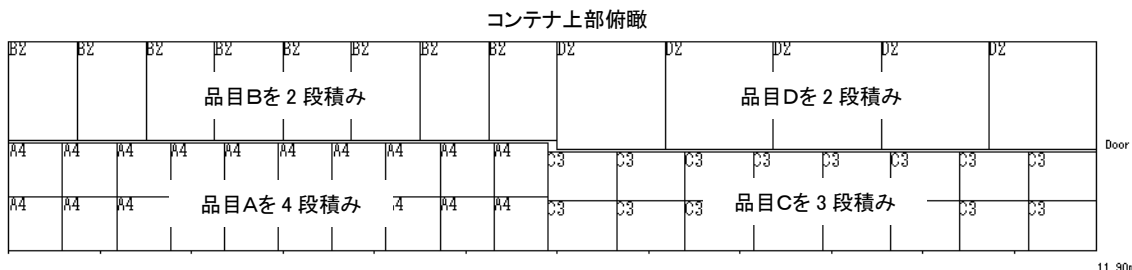


図 27 ケース2の積付プラン

○ケース3（品目の相性が悪い組合せの場合）

荷主から提示された輸送品目一覧

品目	サイズ			形状	単重量 (kg)	数量 (個)	総重量 (kg)
	長さ(cm)	幅(cm)	高さ(cm)				
1. 液体洗剤		60	90	ドラム	250	40	10000
2. 部品	98	115	90	カートン	100	10	1000

＜注意のポイント＞

- 液状の品目との混載の場合、液状の品目をコンテナの下側に配置する。
- ドラムの隙間には緩衝材を入れ、ドラムの上にはベニア板を配置し、混載貨物のダメージを防ぐ。
- 図のように積載品目とコンテナドアの間にスペースができてしまう場合、角材等をあてて固定する。

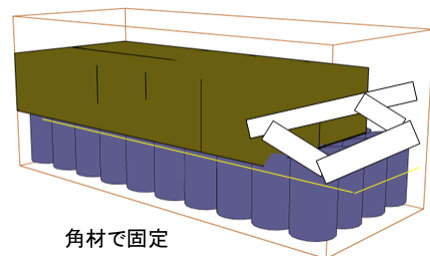
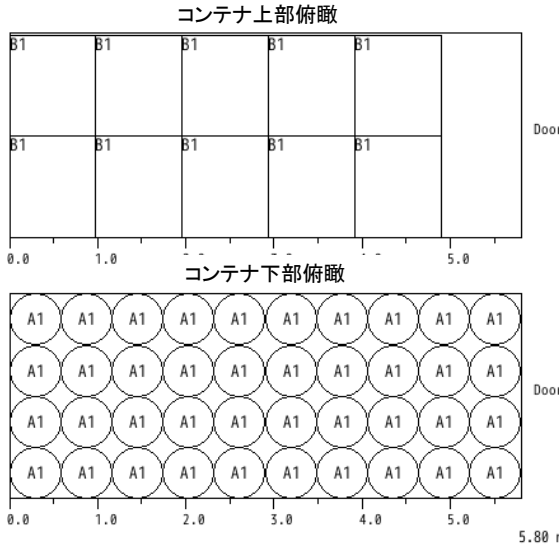


図 28 ケース3の積付プラン

b. 固定材料の選定

- 固定材料には、コードストラップ、チェーン、ワイヤロープ、布製ロープ等があります。
- コンテナ及び貨物の強度や特性に応じ、固定材がその貨物の特性を考慮して固縛するのに十分な強度を有するものを用い、傷その他変形のないものを用いて下さい。

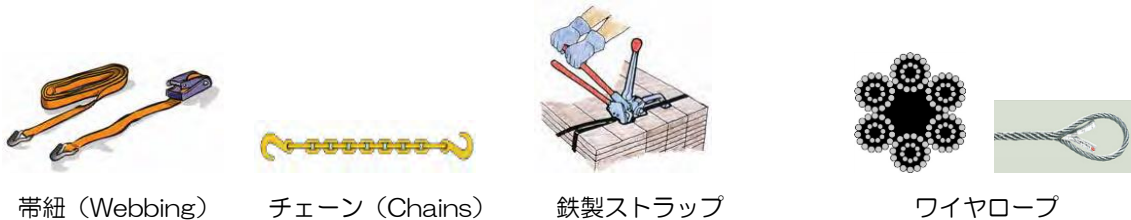


図 29 固定材料（例）

表 8 固定材料の最大固定可能な荷重の例

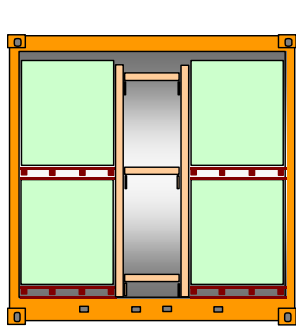
固定材料	最大固定可能な荷重 (MSL)
帯紐	2ton
チェーン（直径 9mm,class 8）	5ton
ワイヤロープ（直径 16mm/144 ワイヤ）	9.1ton



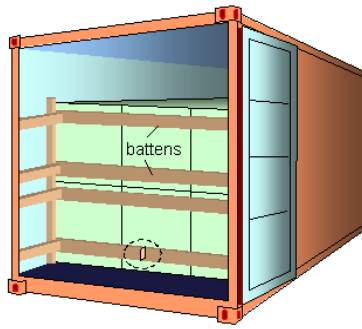
図 30 コードストラップを使用した固定（例）

c. 荷敷・緩衝材（仕切り材）の選定

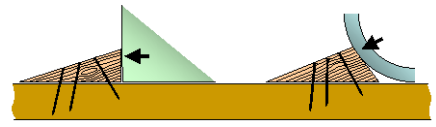
- 荷敷・緩衝材（仕切り材）には、角材、板、エアバック等があります。
- 梱包の強度に応じて荷敷・緩衝材（仕切り材）を決め、下積み貨物を圧縮破損しないように緩衝材（仕切り材）をはさみこんで下さい。
- 重い貨物については、集中荷重を起こさないように荷敷（スキッド）を用いるとともに、角材を使ってしっかり固定して下さい。



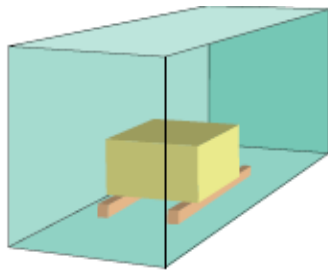
角材を使用した固定



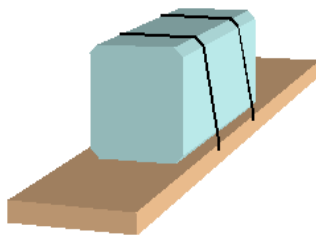
板（当て木）を使用した固定



ウェッジを使用したローリング防止



荷敷（スキッド）を使用した重量貨物の荷重分散



パレットと帯紐を組み合わせた固縛



ダンナー用エアバックを使用した貨物の固定

図 31 荷敷・緩衝材（仕切り材）の使用例

d. 固縛の実施

- 密に詰められたコンテナの端部に過度な圧力がかからないよう注意して下さい。
- 貨物の質量又は体積が非常に大きいものは、個々に固定して下さい。
- 運送中に掛かる外圧を考慮し、適切な材料、固定方法で固縛して下さい。なお、参考として、コンテナ輸送時に発生する外圧を加速度で示すと次の表のとおりです。

表9 加速度係数（単位：g）

		進行方向		横断面 (横方向)	垂直 (下方向)
		前方	後方		
陸上輸送		0.8	0.5	0.5	1.0
鉄道輸送（複合輸送）		0.5 [1.0]	0.5 [1.0]	0.5	1.0 [0.7]
海上 輸送	A 海域（波高が8m以下）	0.3	0.3	0.5	0.5 [1.0]
	B 海域（波高が8~12m）	0.3	0.3	0.7	0.3 [1.0]
	C 海域（波高が12mより高い）	0.4	0.4	0.8	0.2 [1.0]

- ISO コンテナの場合、コンテナ内の基本フレームに貨物固定用フック（アンカーポイント）が備えられており、どの方向からも1トン以上の負荷に対応できるようになっているが、2トン以上のものが多い。重量貨物をアンカーなどに固縛する際には、一カ所のフックに荷重が集中しないように、複数個所のフックへ荷重を分散させて固縛を実施して下さい。

* 貨物の適切な積付方法や固縛方法が分からない場合には、積付シミュレーションソフトを活用した経験者によるアドバイスを受けることもあげられます。

参考資料 11 重心の高さに起因する横転事故防止のための積載時の配慮

国際海上コンテナは、もともと重心が高く、仮に、コンテナ内に積載する貨物の重心位置がコンテナの中心にあったとしても、危険な状態と言えます。そのため、可能な限り重心が低くなるよう心掛ける必要があります。特に、重量と体積いずれもフル積載状態となるような場合（以下、ケース3）には、積載量を減らし、重心位置が低くなるよう配慮するなど、適切に対処して下さい。

○ケース1：コンテナの積載量が荷物の重量で決まる場合（例：比重が高い金属類など）、左右の隙間をなくし、できるだけ重心位置を下げて下さい。

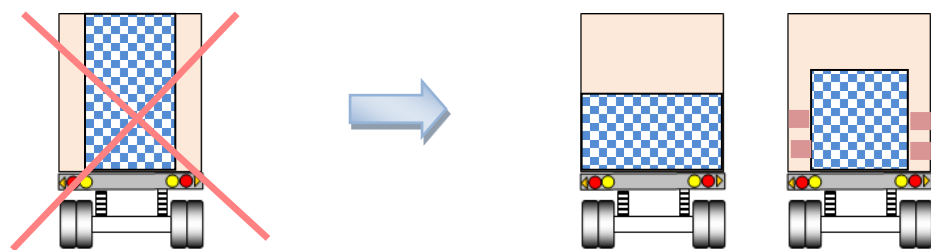


図 32 コンテナの積載量が荷物の重量で決まる場合

○ケース2：コンテナの積載量が荷物の体積で決まる場合（例：比重が軽い牧草、菓子など）、貨物が非常に軽い場合などは、シャーシの重さで比較的重心位置が低い状態に保たれるため、フル積載しても問題ありませんが、できる限り圧縮し、重心位置を下げるよう心掛けて下さい。



図 33 コンテナの積載量が荷物の体積で決まる場合

○ケース3：重量と体積いずれもフル積載状態となるような場合（例：サクラの製材など）、積載量を分散するなど、重心位置が高いコンテナが発生しないよう配慮し、可能な限り安全が確保されるようご協力下さい。

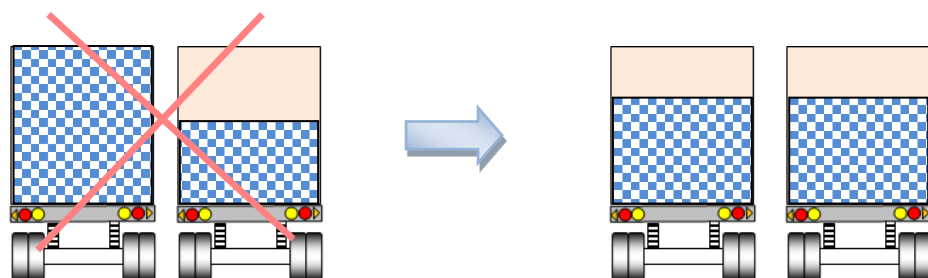


図 34 重量と体積いずれもフル積載状態となるような場合