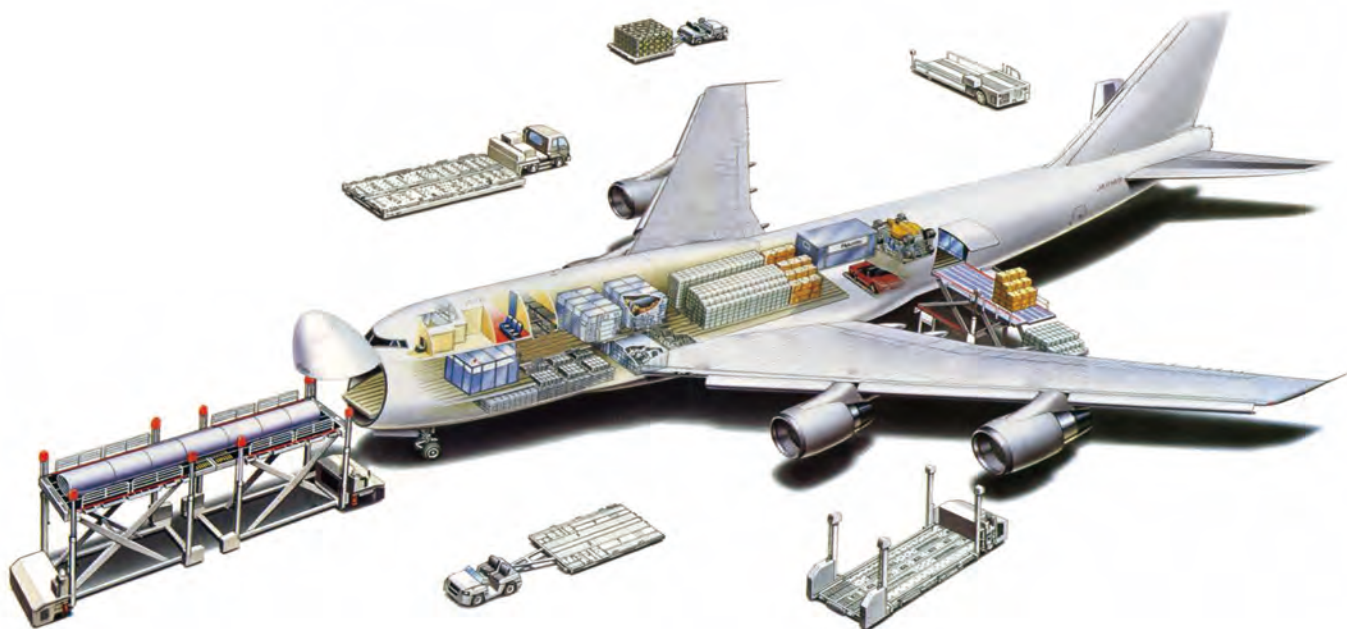


— 航空貨物梱包要領 —

適切な梱包をご理解頂くために



一般社団法人 航空貨物運送協会
(JAFA)



国際航空貨物航空会社委員会
(BIAC Japan)



1 航空貨物の梱包について

● Ready for Carriage 貨物梱包はお客さまの責任

IATA（国際航空運送協会）の規定では、『通常の手扱い状況下で安全に運送できる梱包を行うことと、通常の運送で発生するあらゆる事象に耐えられる梱包を行うことは、荷主の責任である』旨述べられています。（Tactrulebook2.3.1.1）

この『通常の手扱い状況下』と『通常の運送で発生するあらゆる事象』には、**空港での航空機用パレットやコンテナへの段積みを含む貨物積付作業や航空機運航中に発生する、振動・ゆれ・傾き・衝撃・気圧変化・温度 / 湿度変化が含まれます。**

適切に梱包されていない貨物は、再梱包をお願いすることがあります。
不適切な梱包が原因の損害は、運送人の約款上免責であり、損害賠償の請求金が支払われない可能性があります。

大型で頑丈なコンテナに搭載され、殆ど人手をかけずに輸送される海上貨物とは異なり、航空貨物の場合は、後述「標準的な航空貨物の流れ」のとおり、発地から着地までの手扱い工程で、手作業を含む各種荷役作業が行われます。

受託した貨物は航空機の貨物スペースを有効活用するため、航空機用パレットやコンテナに他の貨物とともに隙間なく積み付けられます。

荷主の皆様におかれましては、航空貨物の手扱い特性をご理解いただいたうえで、**積み付けを含む通常の航空輸送に充分耐え得る梱包をしていただくよう**お願い申し上げます。

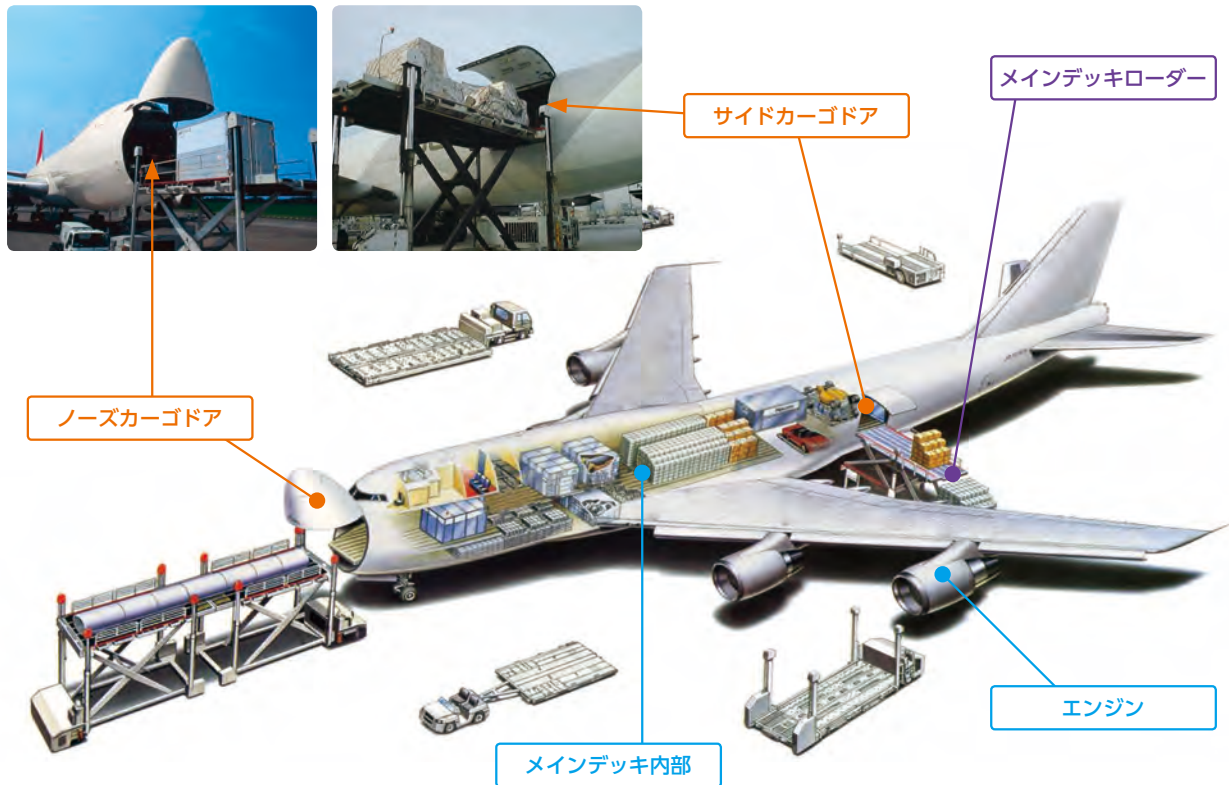
1 航空貨物の梱包について

航空貨物は、安全、確実、迅速な輸送のために適切な梱包がなされていることが必要です。航空輸送に適していない梱包の場合は、以下のような問題が発生します。

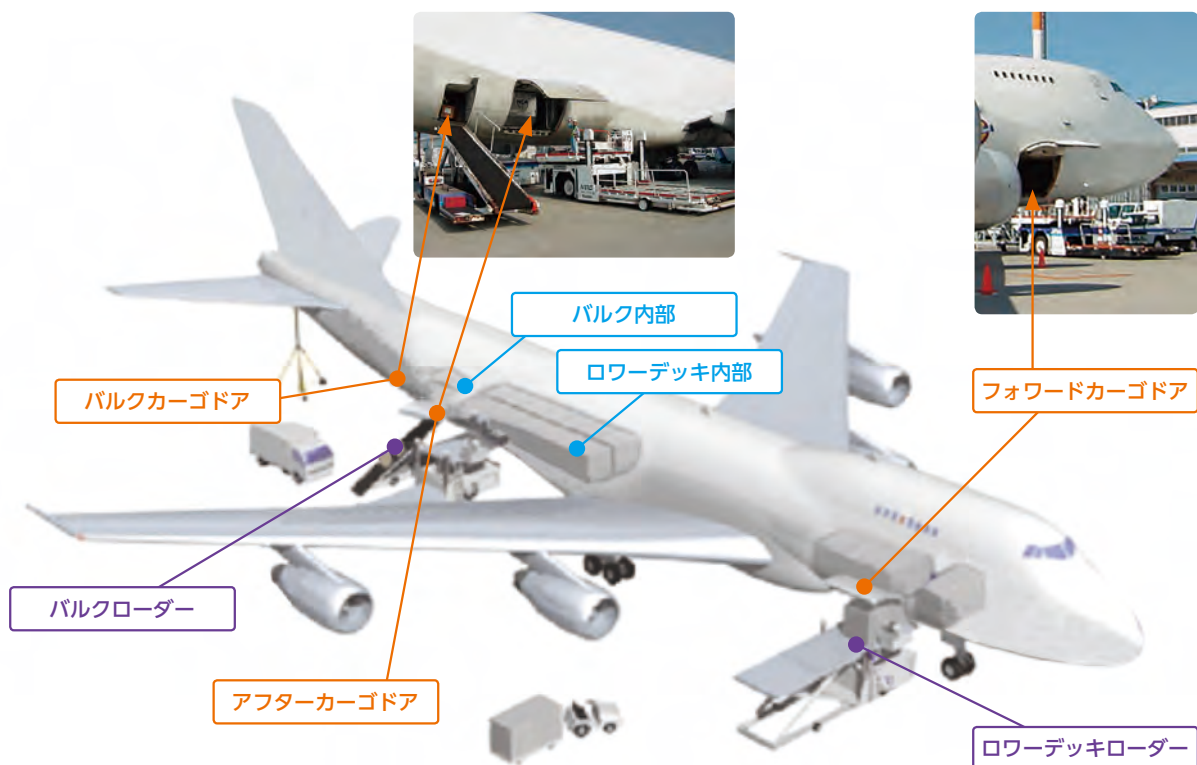
1. 貨物の内容品に破損・変質などが発生し易くなります。
2. 荷崩れや内容品が外部に漏れ、他の貨物、および航空機に損傷を与える可能性があります。この場合、他の貨物へ与えた損害、および機体の修復、清掃に要した費用につき、賠償を請求される可能性があります。
3. 航空機用パレット・コンテナなど（ULD）への積み付けを含む貨物搭載に時間を要し、航空機の定時運航に影響を与えます。
4. 航空機用パレット・コンテナなど（ULD）への段積みを含む効率的な積み付けができず、貨物スペースの有効活用が図れません。ひいては、航空機全体に搭載できる貨物量が減り、貨物が予約便に搭載できなくなったり、運送コストが高くなる原因となります。

2 航空機について

●貨物専用機（メインデッキカーゴドア）



●貨物専用機（ロワーデッキカーゴドア）



2 航空機について

●貨物室内部



機体前方から見たメインデッキ



貨物が搭載されている機内

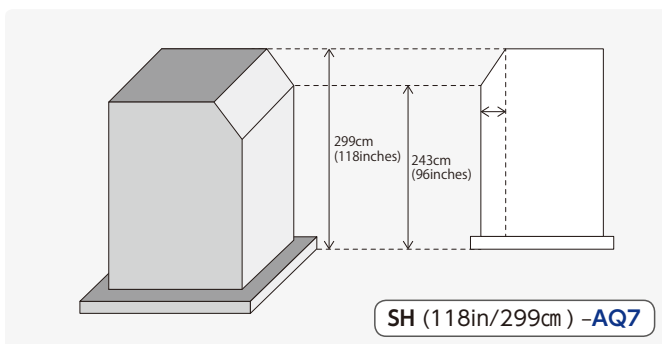


機体後方から見たメインデッキ

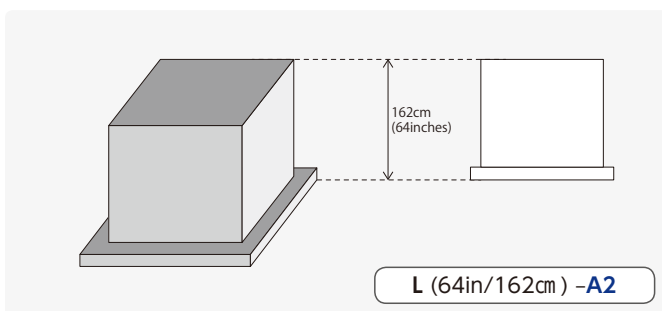


ロワーデッキ

●貨物室の高さ



メインデッキ



ロワーデッキ

Max height は、運航会社・機材によって多少の差異が有ります。

3 標準的な航空貨物の流れ



4 航空輸送中にかかる荷重（G-factor）

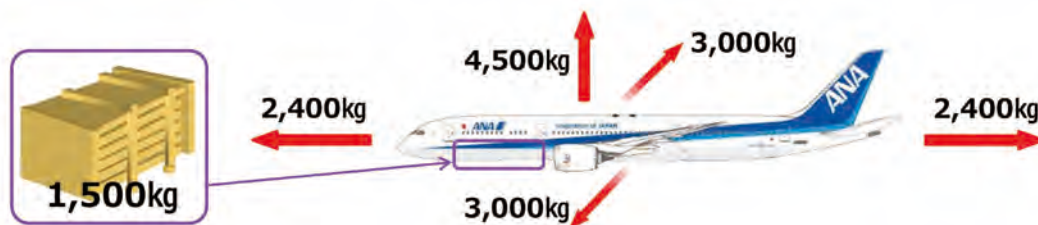
航空貨物では航空機の運航中にかかる荷重（G-factor）を考慮する必要があります。航空機の離発着や巡航時、乱気流に遭遇した場合など、搭載貨物に突発的な荷重がかかる場合があります。これを **G-factor** と呼んでいます。

G-factor の強さは航空機の種類、突発事態の状況、荷重の方向、搭載貨物の位置などで異なりますが、概ね航空機の①**前後方向で最大 1.6G**（荷重を受ける物体の重さの 1.6 倍）、②**左右方向で最大 2.0G**、③**上下方向で最大 3G** 程度となる可能性があります。（状況次第ではこれ以上の荷重がかかる場合もあります。）

金型やトランスミッションのような小型で重量のある金属製品を輸送する場合は、特にこの G-factor をご考慮いただき、十分な強度の鉄枠に製品を確実に固定し、G-factor を考慮したバンド、ベルト掛けを行い、外部が完全に密封された梱包としていただきますよう、ご協力をお願い申し上げます。

例 B787 の前方貨物室に 1,500kg の貨物を搭載する場合

①前後方向に 2,400kg、②左右方向に 3,000kg、③垂直方向には 4,500kg 分以上の強度をもつタイダウンベルトやネット、木枠などの「抑え」を施さなければ、この貨物がパレット上で移動してしまう可能性があり、**最悪の場合は航空機の壁や床を突き破る事態も考えられます。**



運航会社・機材によって多少の差異が有ります。

5 梱包の基準について

すべての航空貨物は、内容品が木箱、ダンボール箱などで完全に梱包（密閉）された状態で航空会社、または代理店に引き渡さなければなりません。

一部の貨物については、一定の条件を満たす場合にスキッドや木枠のみの梱包（部分梱包）での輸送が可能です。

航空貨物は、限られたスペースに効率良く積みつける必要があるため、梱包に際しては3mの高さまで段積みされることを想定し、上面には十分な強度を持たせ、かつ平坦な形状となるように梱包されていなければなりません。

以下では、具体的な不適切な梱包例と改善例をご説明いたします。

形状不適当

強度不足

上積み不可

フォークリフトでの
取り扱い不可

● 不適切な梱包事例

例1 形状不適当



- ① 内容物が底面のみしかボルトで固定されていない。
- ② 上部に天板及び側面の養生がないため、他の貨物の積み合わせができない。

! 航空輸送に耐えうる梱包要件を正しく守るためには、内容物が側面や上面も外枠に固定されている必要がある。

5 梱包の基準について

●不適切な梱包事例

例2 形状不適當



- ① 内容品（モーター）が剥き出し。
- ② ベースの板にボルト止めのみ。

! 貨物がバラけるのを防ぐため、左側のカートンと同一梱包にするには木箱もしくは木枠が望ましい。

例3 形状不適當



- ① 貨物が剥き出し。
- ② ビニールバンドルの固定のみ。
- ③ ULD に固定する際、内容品そのものにタイダウンベルトを掛けざるを得ない。（ダメージの原因となる）

! 木枠梱包が望ましい。

5 梱包の基準について

● 不適切な梱包事例

例 4 形状不適當



- ① 貨物とスキッドのサイズが合っていない ⇒ バンドルが緩み荷崩れの原因となる。
- ② 固縛が一方のみで不安定 ⇒ 横方向にも必要。
- ③ 天板がフラットではなく、貨物の積み合わせができない。

例 5 強度不足（脆弱カートン）



段ボール箱の強度が不足しており、
貨物の破損に繋がります。



航空機用パレットを使用した積み付けの場合、貨物積付後パレット全体にナイロン製のネットを掛けて貨物を固定します。この時ネットを適切に「締める」必要性があることから、強度が不足している段ボール箱は角の潰れや変形が起きる場合があります。これを防ぐためにも、十分な強度を持った段ボール梱包をご用意ください。

5 梱包の基準について

● 不適切な梱包事例

例 6 上積み不可



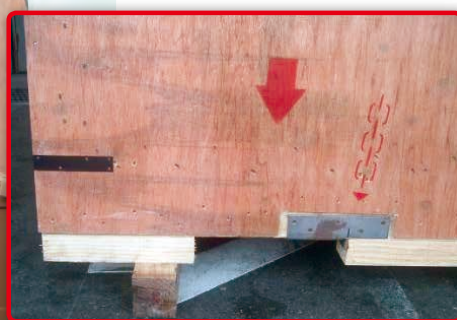
形状が不適当なため、貨物スペースを有効活用できず、予約便に積みなくなる場合があります。



■ 類似形状（ベース 110x80cm）が 8 スキッド有

- ① バンドル掛けが一方向だけで、固縛が弱いため、荷扱いの際にバラける可能性が高い。
- ② 大きさが不揃いな貨物を無理に積み上げている。

例 7 フォークリフトでの取扱不可



- ① フォークエントリーが小さいため、クレーンでの取り卸しが必要となりますが、事前情報がないまま空港へ搬入された枠組箱の事例です。
- ② クレーンが事前手配されていない場合は、トラックからの取り卸しに時間を要します。
- ③ クレーンを必要とする大型貨物は、トラック取り卸しと同時に ULD への積み付けを行うため、事前情報による準備が不可欠です。

! クレーンを必要とする大型貨物は、事前情報がなく搬入された場合、作業時間を要するため、予約便に積みなくなる場合があります。

5 梱包の基準について

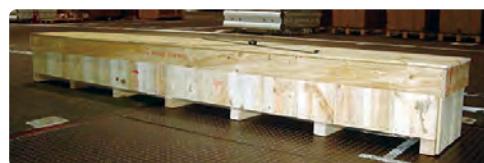
● 不適切な梱包事例と改善例

例1 形状不適當



形状が不適當（無梱包）なため、他の貨物へダメージを与える可能性がある。

改善例



木枠もしくは木箱などの梱包が安全です。内容品を覆うことにより、固縛することが可能となります。

例2 形状不適當



改善例



内容品を木枠や木箱で覆うことにより、安全に輸送することが可能となります。

5 梱包の基準について

● 不適切な梱包事例と改善例

例 3 形状不適當



固縛がシュリンクラップのみで不安定であり、このまま輸送すると荷扱時に貨物がバラけてしまい、一部が行方不明になる可能性がある。

改善例



✓ 天板を付け、各コーナーには角当てを入れ、バンドルで固縛した。

例 4 形状不適當



- ① 固縛がシュリンクラップのみである。
- ② 形状が不適當なため、貨物スペースを有効活用できず、予約便に搭載出来なくなる場合がある。

改善例



- ① 一旦バラした上で、上面をできるだけ平らに積み直した。
- ② シュリンクラップとバンドルで固縛し、角部分にはカーターのダメージを防止するため、角当てを入れる。

5 梱包の基準について

● 不適切な梱包事例と改善例

例 5 形状不適當



剥き出し状態であり、運送中に他の貨物との接触により、中身が漏れ出す可能性がある。



段積みの仕方が不適當であり、飛行中に荷崩れする恐れがある。

改善例



袋は一段積みとして底板に納まる大きさとし、バンドルでスキッドなどの底板と天板で製品が十分な強度にて固縛されていることを条件に、スキッド（シュリンクまたはストレッチ包装）での輸送が可能です。

例 6 強度不足（天板・固縛不良）



改善例



- ① 天板の段ボールが小さい。
- ② 固縛が一方方向のみで不安定。
- ③ 天板が天板の意味を成しておらず、他の貨物が上部に段積み出来ない。

- ① 段ボールで上面を覆い内容物の飛び出しを防止。
- ② 横方向にもバンドルで固縛し安定させた。
- ③ 天板をフラットにしたことにより、他の貨物が積み合わせ出来る。

6 まとめ 航空貨物輸送における安全とは

航空貨物輸送における安全とはどのように定義されるべきでしょうか？

【航空貨物輸送における3つの安全】

- ① **作業者安全** 高所作業や重量物の積み付け等、危険を伴う作業従事者の安全を担保する。
- ② **貨物安全** 航空機輸送という厳しい輸送条件下においても、お預かりした貨物の受託時の荷姿、梱包状態を保つ。
- ③ **航空機安全** 荷崩れ等による航空機損傷や不安全運行を未然に防ぐ。

上記の航空貨物輸送における安全を担保する為に必要とされる梱包についてご理解いただき、**Ready for Carriage** へのご協力をお願い申し上げます。

一般社団法人 航空貨物運送協会 (JAFA)

<http://www.jafa.or.jp/members/>

国際航空貨物航空会社委員会 (BIAC Japan)

http://www.biac-japan.com/biacboard_of_international/member.html