

# 航空輸送の歴史

航空貨物輸送の 始まりと その後の発展	ライト兄弟の初飛行、 冒険飛行
	郵便輸送(不定期 定期)、 旅客輸送
	第一次世界大戦(1914-1918)後、定期航空会社の設立、 小型貨物を旅客機ベリーで輸送
	第二次世界大戦(1939-1945)後、軍用機の民間機への転用
航空機の発達	第一次世界大戦頃の飛行機 = 偵察機
	大飛行の時代(大西洋無着陸横断、飛行機の性能向上)
	レシプロ機の成熟(1919-1939)、DC3(1935)、B307(1938、与圧客室)
	第二次世界大戦中の飛行機の性能向上(大型化、高速化)
	ジェット機の誕生と発達(1945-1970)
	ワイドボディー機(B747)の誕生(1969)
	より効率の高い貨物機の登場(B747-400F, B777F, B747-8F)
航空貨物輸送の 利用拡大の背景	日本発着輸送量の変遷とその背景
	どのような物が航空貨物で運ばれているか？
	航空貨物輸送の特徴
	航空貨物はどのような理由で使われているか？(利用動機)

# ライト兄弟の初飛行(1903年)



1903年「フライ-号」の飛行



ノースカロライナ州 キティーホーク



ライト兄弟

 : [Wright Flyer](#)

## 概要

用途	実験機
乗員	パイロット1名
初飛行	1903-12-17
製造者	ライト兄弟

## 寸法

全長	6.4 m
全幅	12.3 m
全高	2.7 m
翼面積	47.4m <sup>2</sup>

## 重量

空虚	318 kg
運用	kg
最大離陸	kg

## 動力

エンジン	水冷直列4気筒 (4,000 cc) × 1
出力	12 HP

## 性能(目安)

最大速度	48 km/h
巡航速度	km/h
航続距離	0.26km 第4回飛行
翼面荷重	6.7 kg/m <sup>2</sup>

# 航空輸送は郵便輸送から始まった

3



First airmail service, 1918



AIR MAIL SERVICE INAUGURAL CEREMONY, MAY 15, 1918. President Woodrow Wilson.



INAUGURAL OF AIR MAIL SERVICE, MAY 15, 1918, WASHINGTON, D.C. pilot on first flight out of Washington, D.C.



STANDARD MAIL PLANE, CURTISS JN4H, NEW YORK TO CHICAGO, 1918. Operator U.S. government; mail load, 180 pounds

# 航空貨物輸送の始まり、郵便と小口貨物

4

## 揺籃期

冒険飛行→郵便輸送→旅客輸送、定期航空会社設立

1911年頃	不定期の郵便飛行が始まる
1918年	定期の国際郵便飛行が始まる 定期の国際旅客輸送が始まる
1919年	KLMオランダ航空が設立される その後、世界各地で定期航空会社が設立される 1919年 - 1933年 「大飛行の時代」性能向上
1927年	パン・アメリカン航空が設立され、郵便飛行を開始
1933年頃	双発旅客機が就航し、搭載能力が拡大
1935年	パン・アメリカン航空が太平洋横断定期郵便飛行を始める DC3の初飛行、定期旅客便の拡大 定期旅客便のベリーで小口貨物の輸送引受け

# 航空史：第二次世界大戦まで

1903年	ライト兄弟の初飛行
1910年	日本での初飛行
1911年	米国内で不定期の郵便輸送が始まる
1914年	有償旅客輸送(フロリダ)始まる 第一次世界大戦始まる
1918年	定期国際郵便輸送(ウィーン・キエフ間)始まる 大戦が終結する
1919年	定期旅客輸送(ドイツ)が始まる
1927年	初の北大西洋無着陸横断(リンドバーグ)
1935年	太平洋横断定期便(パン・アメリカン航空、郵便物)、翌年、旅客輸送
1938年	与圧客室を装備した旅客機の登場(ボーイング307)
1939年	第二次世界大戦勃発 1945年 終戦



1910年、日本で初飛行した  
飛行機  
4分間、3,000m飛行



DC3：1935年初飛行、1万機以上生産され1960年代まで世界中で使われた。輸送機型は4トンの貨物を搭載  
[リンク：DC3写真](#)



B-307ストラトライナー  
1940年に10機製造された。

[リンク：B307ストラトライナー写真](#)  
[リンク：与圧装置](#)

# 定期航空会社は第一次世界大戦後に設立され始めた

第一次世界大戦(1914-1918)後に、次々と航空会社が設立された。

最も古く設立され、現在もある航空会社の例：

Qantas (1920) -

KLM (1919) -

Czech Airlines (1923) -

Mexicana (1921) -



## 第2次世界大戦(1939-1945)以前

1927年	パン・アメリカン航空設立されカリブ海路線を運航	1991年破産
1929年	日本航空輸送(株)設立	1938年 大日本航空(株)発足
1935年	パン・アメリカン航空が太平洋横断路線を開設(飛行艇)	
1937年	パン・アメリカン航空が大西洋横断路線を開設(飛行艇)	

## 第2次世界大戦(1939-1945)以降

1940年代	大西洋線、太平洋線等の定期便が就航	
1947年	ノースウェスト航空が日本に乗入れ	
1952年	日本ヘリコプター輸送(株)設立	1957年 全日本空輸に改称
1953年	日本航空(株)設立	
1978年	日本貨物航空(株)設立	1985年 運航開始





# 航空史：第二次世界大戦以降

1952年	初のジェット旅客機(コメット)がロンドン・ヨハネスブルク間に就航	
1958年	ボーイング707(パン・アメリカン航空)がニューヨーク・パリ間に就航	
1963年	ボーイング727-100の初飛行	
1969年	ボーイング747(ジャンボ)の初飛行	1970年 定期路線に就航
1972年	エアバスA300の初飛行	
1973年	ボーイング747貨物型機の就航	
1982年	ボーイング767-200の就航	
1993年	ボーイング747-400貨物型機の就航	
1995年	ボーイング777の就航	
2002年	ボーイング747-400ER貨物型機の就航	
2007年	エアバスA380の就航	
2009年	ボーイング777貨物型機の就航	
2011年	ボーイング787の就航	ボーイング747-8Fの就航
2012年	ボーイング747-8ICの就航	



デハビラント コメット  
金属疲労による空中分解事故が連続して起こり、飛行停止になった



B707: 第一世代ジェット旅客機を代表する機材で約1,000機が製造された。



B777F 2009年就航  
約100トンの貨物を搭載

[リンク : レシプロエンジンとジェットエンジン](#)

# 航空貨物輸送は第二次世界大戦後に拡大

8

## I. 第二次世界大戦後徐々に拡大



### C-47輸送機

DC3の軍用機バージョンで、1945年までに約1万機製造された。戦後、多数のC-47が民間機に転用され、1950年代、60年代にDC3として世界中で使われた。

## II. DC8, B707からB747ジャンボ機に変わり急速に拡大



60年代、70年代に活躍したDC8およびB707

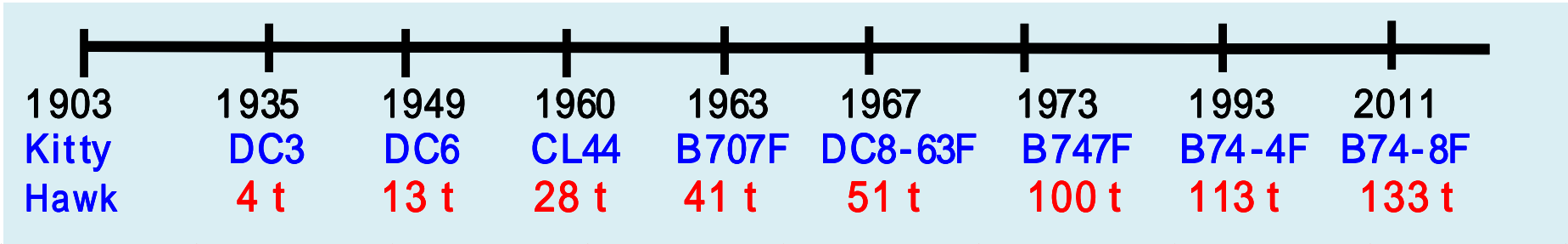
70年代以降、B747ジャンボ機が増加していき、貨物の搭載能力が拡大した。

## III. 安定的な拡大

世界貿易の拡大、交易商品の高付加価値化、航空機の性能向上等によって、航空貨物輸送は順調に拡大してきた。



# 貨物機の搭載重量の推移



Kitty Hawk



CL44



B747-400F



DC3, C-47 Skytrain  
1936-1945に1万機以上



B707F



B747-8F Cargolux, Cathay, NCA等が運用中



DC6



DC8-63F



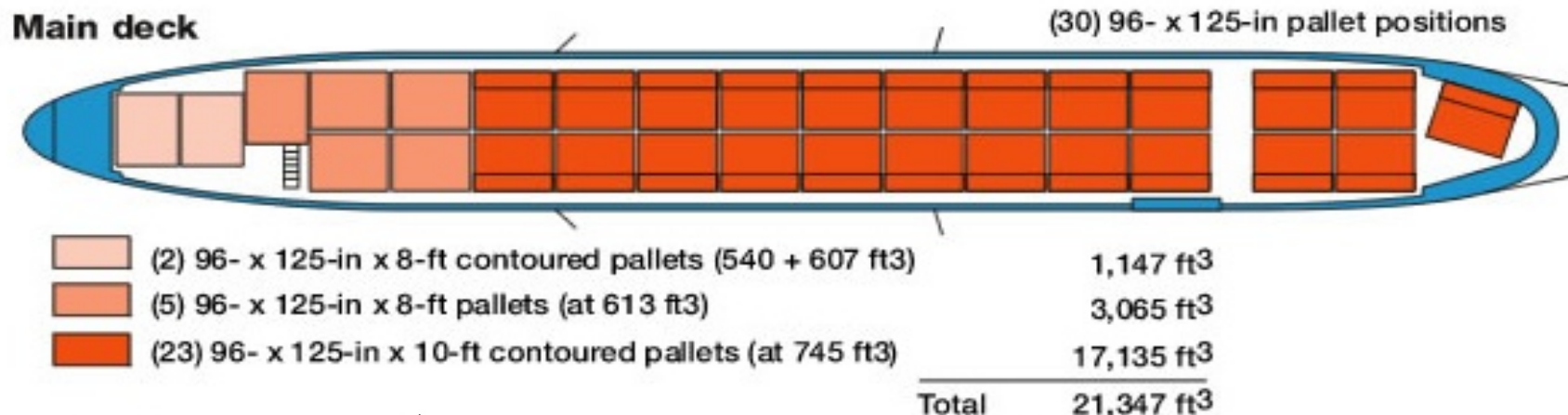
A380F, 現在、確定発注なし

# B747(ジャンボ機)は貨物輸送機として開発された



- 1970年 B747-100が就航
- 1971年 B747-200が就航
- 1973年 B747-200Fが就航
- 1983年 B747-300が就航
- 1989年 B747-400が就航
- 1993年 B747-400Fが就航  
(2009年生産終了、100機以上就航中)
- 2011年 B747-8Fが就航

## B747-400F Main Deck



出所: Boeingホームページ <http://www.boeing.com/commercial/>

# ジャンボ機の開発と新型の貨物機

## < B747ジャンボ機 >

1969年初飛行、1970年就航(PA NYC/LON)

初めてのワイドボディー機(それまでは、DC8, B707等のナローボディー機)

貨物搭載能力が飛躍的に拡大(旅客機のベリー貨物室に約20トン)

1972年 B747-200F 就航(LH) 約100トンの貨物を搭載

1993年 B747-400F 就航(Cargolux) 約115トンの貨物を搭載

## < 新型の貨物機 >

B777F 2009年2月 AFに引渡し、就航

B747-8F 2011年就航(Cargolux, Cathay Pacific) NCA運用中

A380F 注文取消しが相次ぎ、開発を中断中



B777F 2009年2月就航



B747-8F 2011年就航



A380旅客機  
貨物型機は注文キャンセル  
により開発を中断中

リンク: [エアバス社H/P http://www.airbus.com/](http://www.airbus.com/)

# 日本発着輸送量の変遷とその背景

緊急輸送

計画的・商業的輸送  
+ 緊急輸送

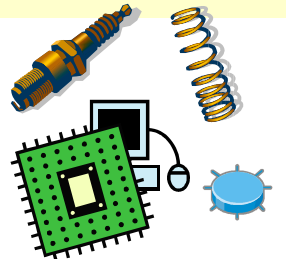
- **1967-1973 高成長の時代 (平均23%/年)**
  - 航空機大型化(B747:'70)、荷役機械化、運賃低下、米国港湾スト
- **1973-1979 マイナス 二桁成長 (平均12%/年)**
  - 石油危機('74)、航空機更に大型化(74F)、ブーム商品(カメラ、トランシーバー、VTR)
- **1979-1985 伸び鈍化 安定 (平均10%/年)**
  - 第二次石油危機('79)、米景気回復、ハイテク機器、混載化の進展
- **1985-1990 輸入拡大 (輸出5%/年、輸入15%/年)**
  - プラザ合意('85)、輸出減、東南アジア発拡大
- **1991-2000 湾岸戦争、バブル崩壊 需要回復 (平均6~7%/年)**
- **2001-2007 IT不況と9.11後の不況でマイナス その後、需要回復**
- **2008以降 リーマンショックの影響で需要減少、その後、回復**
- **2011以降 東日本大震災後、鈍い回復**

# どんな物が航空貨物で運ばれている？

< 輸送対象となる  
貨物の多様化 >  
< 貿易の拡大 >



郵便物



緊急補修部品



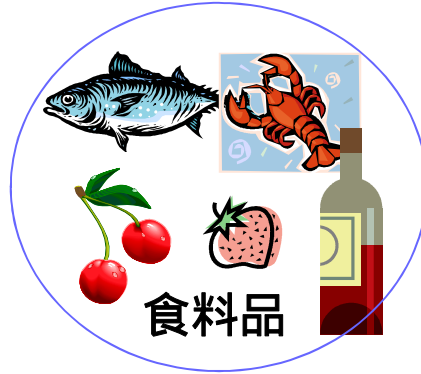
機械類



電気製品



自動車部品



食料品



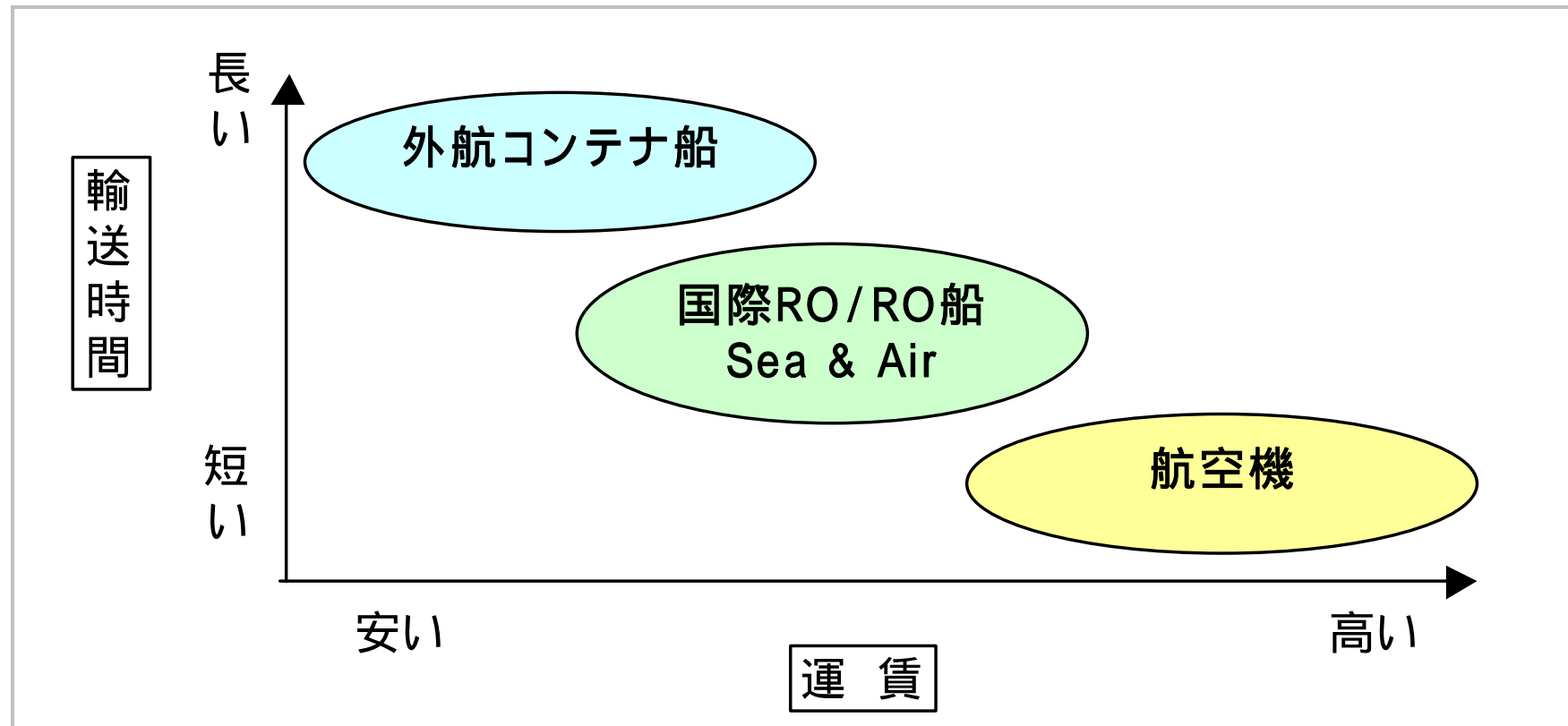
医薬品・化学品

< 航空機の発達 >





# 航空貨物輸送の特徴



## 特徴

- |              |                          |
|--------------|--------------------------|
| I. 早い        | → 生鮮食品、新製品、高付加価値商品       |
| II. 定時性が高い   | → Just In Time、組立部品(半導体) |
| III. 便の頻度が高い | → オンデマンド生産、無在庫化          |
| IV. 安全で確実    | → 精密機械、工作機械、貴重品          |

# 荷主の航空輸送の利用動機

## 利用動機

### 緊急避難的利用と積極的・戦略的利用

- 修理部品を早く届けたい、クレームに早く対応したい
- 納期に間に合わせたい(船便では間に合わない)
- 供給が追いつかない、欠品を避けたい
- 長時間輸送では価値がなくなるので早く届けたい(生鮮品)
- 振動、衝撃を避ける必要がある
- 盗難、毀損の可能性が少ない
- 生産部品や仕掛品を定期的に定時にJust In Timeで届けたい
- 数の多いディーラーに小口で直送したい
- 新製品を早く売り出して、初期市場を押さえたい
- 商品のライフサイクルが短いので、高く売れる期間を長くしたい
- 在庫を減らしたい(値崩れ回避、保管費削減、資金回転の促進)
- トータルの費用では安いから