

混雑空港の発着容量拡大に伴う 航空市場変化に関する研究

— 日米比較分析と香港の経験からの示唆 —

Change in Aviation Market following Capacity Expansion of Congested Airports
- Suggestion from US and Hong Kong experience -

運輸政策研究所 研究員

平田 輝満

Research Fellow, Institute for Transport Policy Studies

Terumitsu HIRATA

本日の報告内容

1. 研究の背景と目的
2. 路線運航頻度に関する日米比較分析
3. 発着容量拡大時の航空市場変化の実際
～香港国際空港の例
4. 本日の報告のまとめと今後の課題

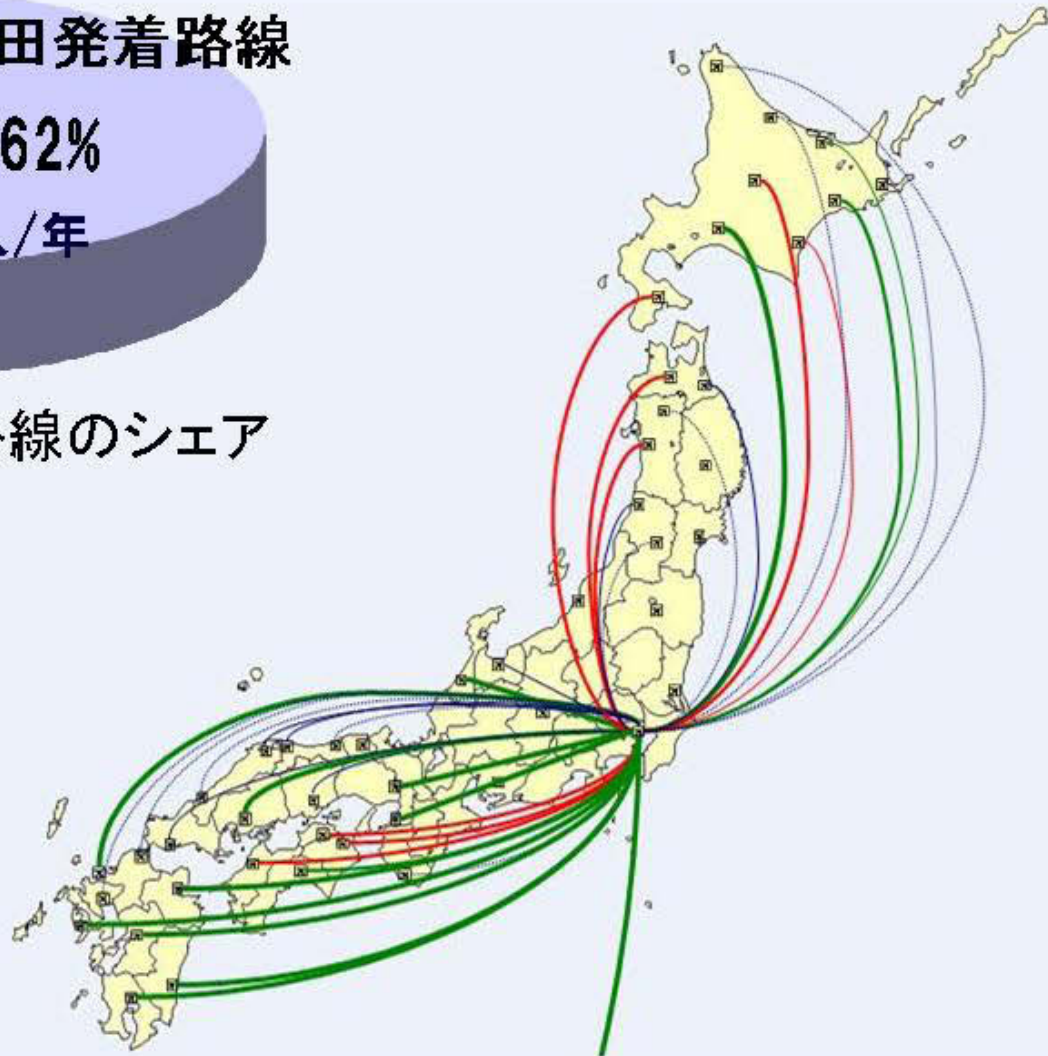
本日の報告内容

1. 研究の背景と目的
2. 路線運航頻度に関する日米比較分析
3. 発着容量拡大時の航空市場変化の実際
～香港国際空港の例
4. 本日の報告のまとめと今後の課題

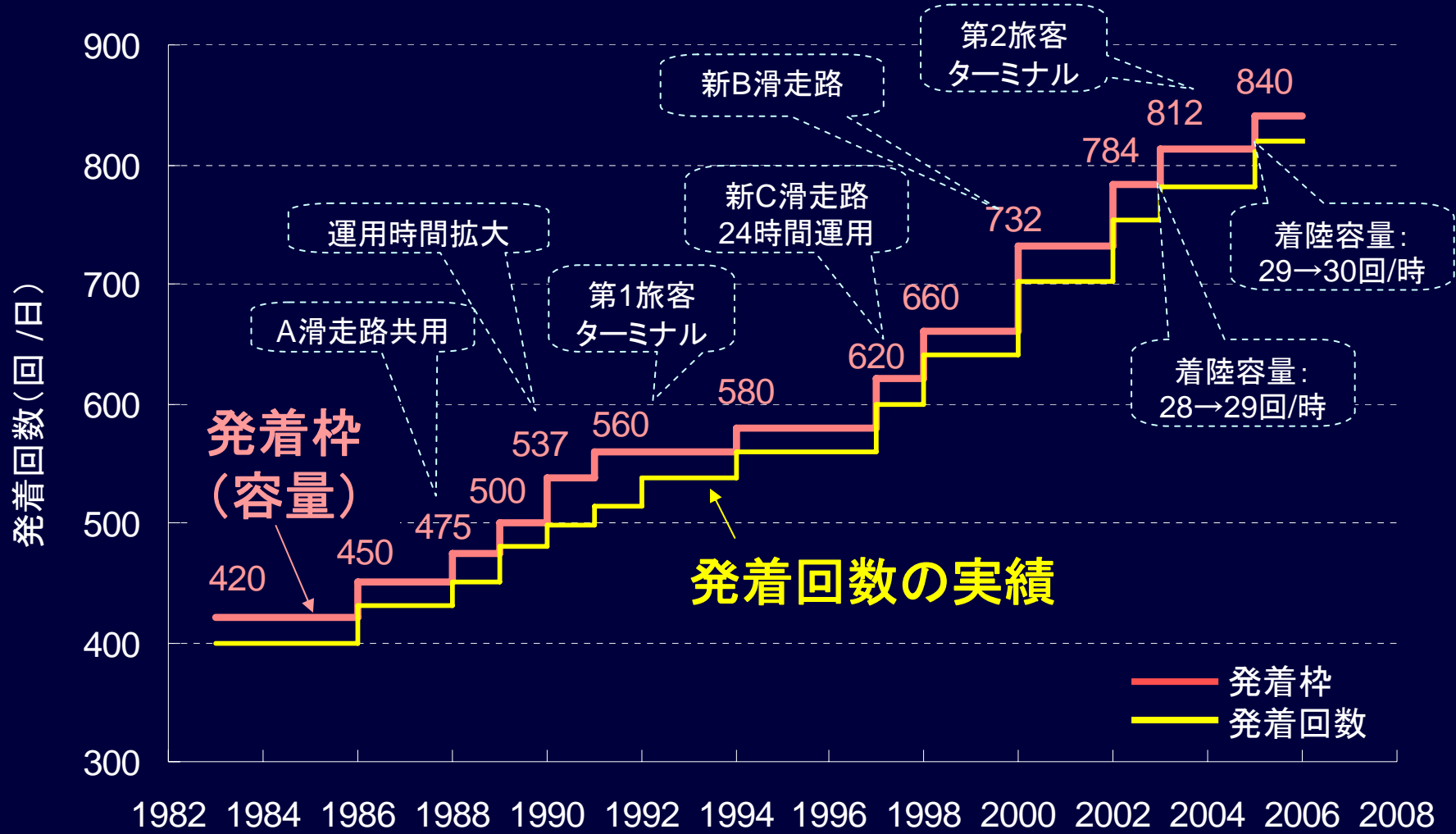
羽田空港への国内旅客需要の一極集中



国内航空需要の羽田路線のシェア
(2005年：輸送統計年報)



羽田空港の発着枠(スロット)数と発着回数(回)の推移



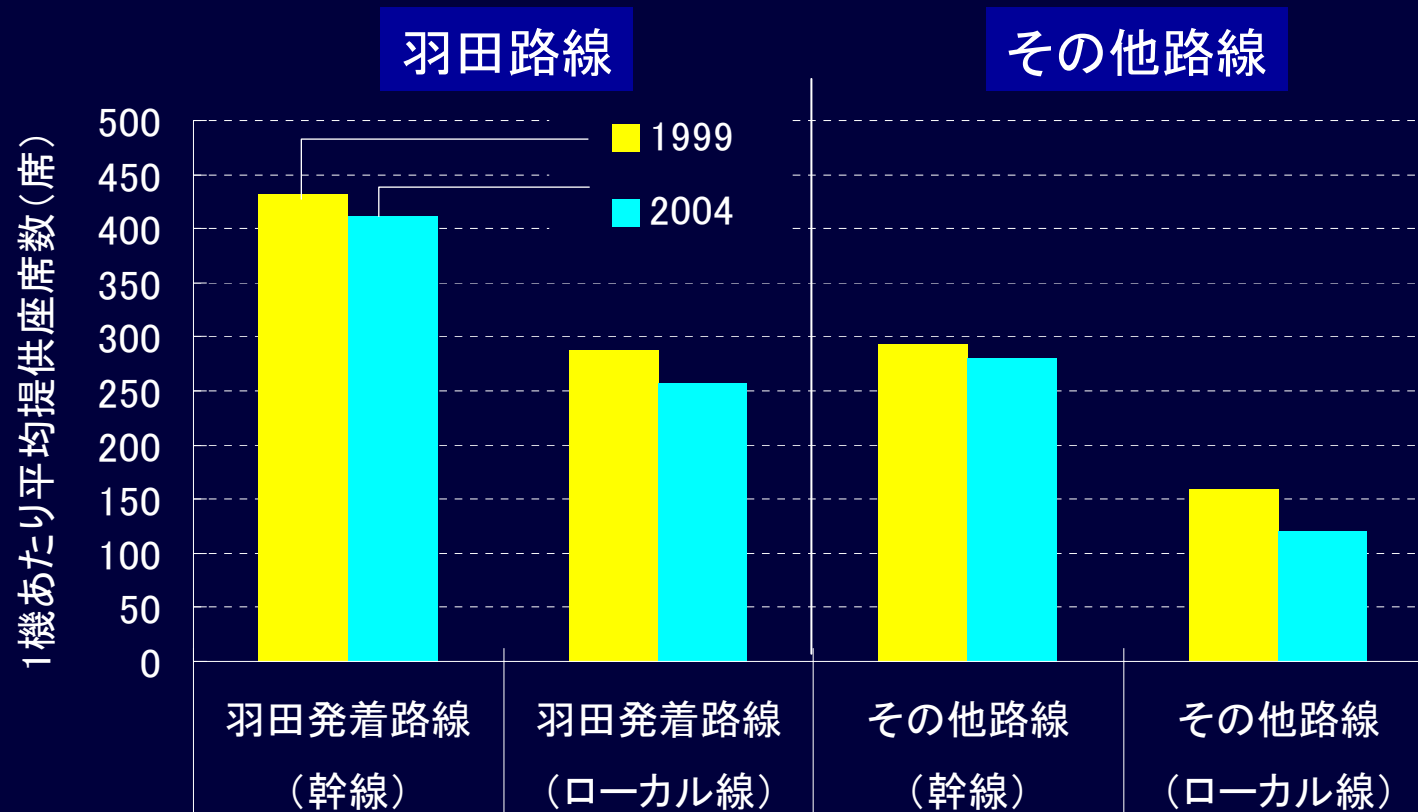
出典)国土交通白書H17より作成

段階的に容量を増加してきたが、常に需給が逼迫

羽田空港における機材の大型化

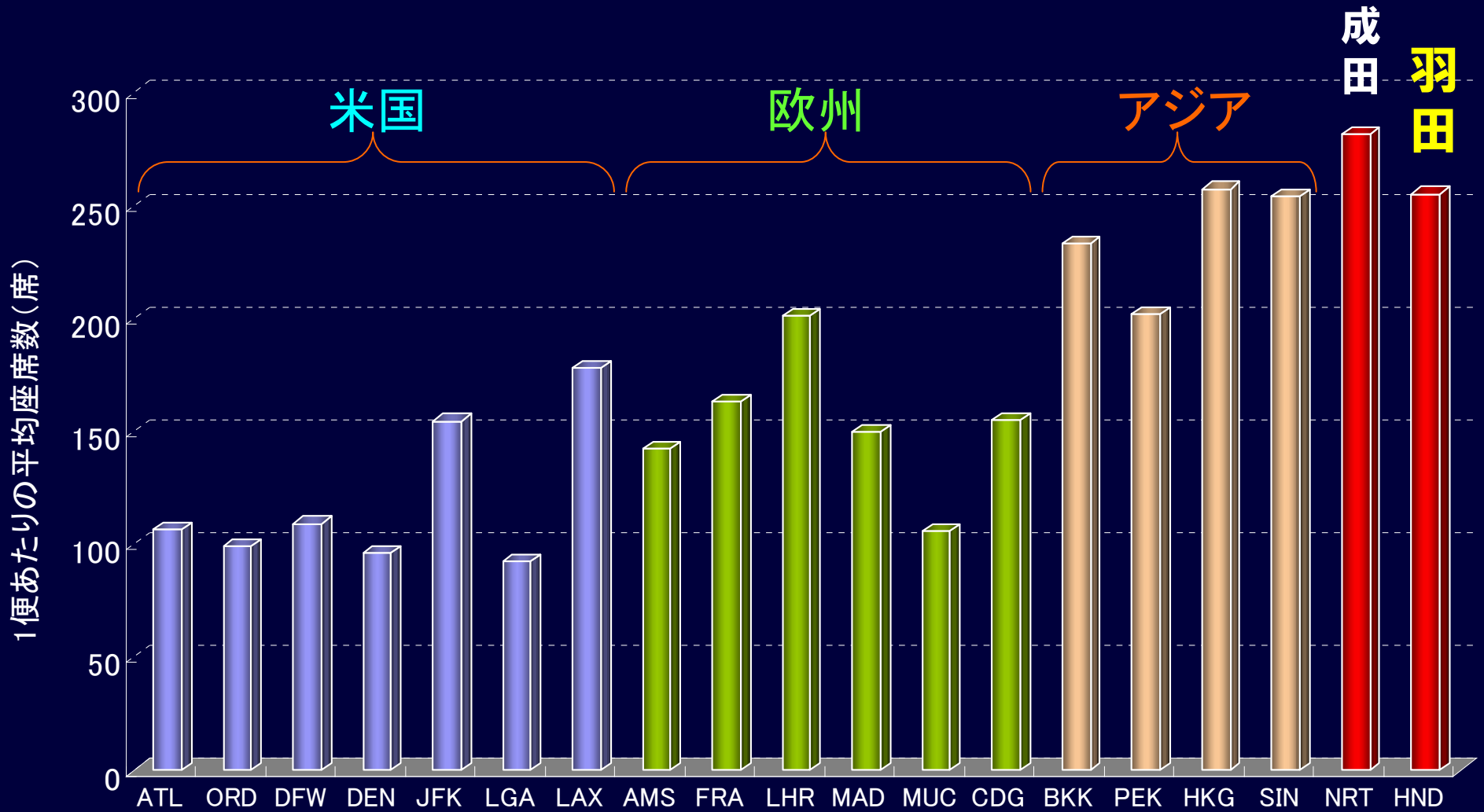
容量制約により，羽田空港に就航している機材は異常な大型化が進展

➡ 低需要路線では特に低頻度，もしくは開設自体が困難



就航機材の平均座席数 (航空輸送統計年報より作成)

機材サイズ: 世界の主要空港との比較



出典) OAG時刻表2005年9月分データより作成

羽田空港再拡張による容量拡大と航空市場変化

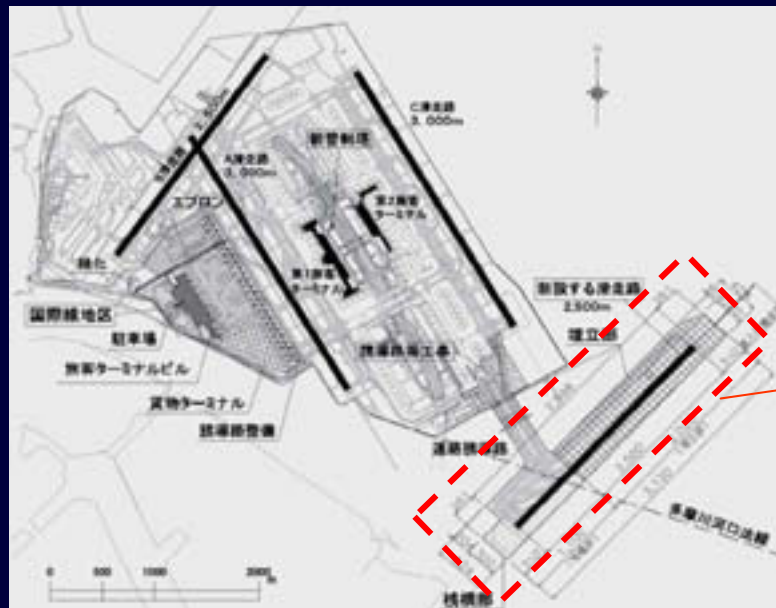
2009年，羽田再拡張(Dラン新設)



発着容量：**年40.7万回(約1.4倍)に拡大**
(うち，**年3万回は国際線枠**として配分予定)



国内航空サービスが大きく変化し，利便性が向上することが期待されている(多頻度化・高密度NW化，etc)



新滑走路(D滑走路)

出典) 国交省：東京国際空港再拡張事業に関わる環境影響評価書のあらまし，H18

羽田再拡張後に向けて検討すべき課題 ～本研究の全体計画～

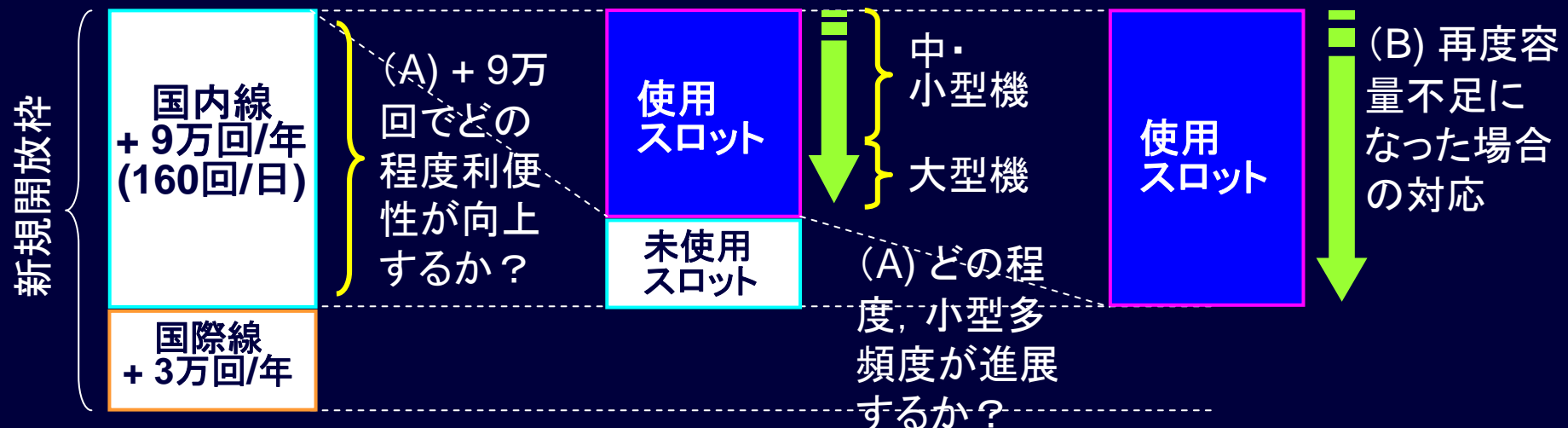
- ① 発着容量拡大に伴う国内航空市場変化に関する分析
- ② 羽田国際線枠の配分方法と増枠圧力への対応
- ③ 航空管制からみた空港・空域容量拡大方法の検討

検討課題①: 容量拡大に伴う市場変化

(A) 1.4倍の発着容量で, 国内各路線でどの程度の利便性向上が達成されうるか?

実際に多頻度化, 小型化はどの程度進展するか?
(容量の十分性, 機材構成変化の予測)

(B) 国内線用スロットが再度逼迫する場合のスロット配分方法の検討 (多頻度化の路線間バランス, 余剰スロットが無くなることで競争が起こり難くなる, etc)



検討課題②：国際線枠の配分方法と増枠

(A) 国際線枠3万回の配分方法（ルール）

現時点の方針：ペリメータ・ルール（国内最長路線以内）



より戦略的な就航基準はないか？（日帰り可能圏，経済交流規模，etc）

(B) 国際線枠のさらなる増枠圧力への対応

国内枠が余る ⇒ 国際枠増枠の圧力

増枠すべきか？

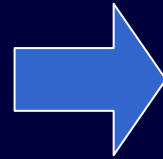
国内線の将来需要に備えて国内枠として残すべきか？

余剰スロットをどう使用するか？

一度国際枠にしたなら国内枠に戻すことは困難

検討課題③: 発着容量拡大方法に関する検討

- 再度, 発着容量が逼迫
- 国際線枠の増枠圧力



総発着枠の増枠の必要性

既存のストックで, どこまで発着容量が上げられるか?
(羽田の活用限界の検討)



空港・空域管制方法からみた発着容量拡大の検討

柔軟な管制方法, 機材構成変化(小型化)との関連, 許容遅れ時間を考慮した容量の設定方法, 騒音などからみた総合的な検討

羽田再拡張後に向けて検討すべき課題 ～本研究の全体計画～

- ① 発着容量拡大に伴う国内航空市場変化に関する分析
- ② 羽田国際線枠の配分方法と増枠圧力への対応
- ③ 航空管制からみた空港・空域容量拡大方法の検討

羽田再拡張後に向けて検討すべき課題 ～本研究の全体計画～

① 発着容量拡大に伴う国内航空市場変化に関する分析

本日の発表内容

(1) 米国と日本における国内路線の運航頻度の比較分析

⇒ 日本のサービスレベルの現状と頻度増の可能性

(2) 香港国際空港の容量拡大後の市場変化に関する分析

⇒ 実際にどのような路線で、どの程度の小型・多頻度化が進展したか？

本日の報告内容

1. 研究の背景と目的
2. 路線運航頻度に関する日米比較分析
3. 発着容量拡大時の航空市場変化の実際
～香港国際空港の例
4. 本日の報告のまとめと今後の課題

路線別の運航頻度に関する日米比較分析

羽田再拡張後の運航頻度の変化について検討を行うにあたり、小型・多頻度化の進んでいると言われている米国と、路線別の運航頻度について比較分析を行う



- ・ 頻度はどのように決定されるか（需要？距離？旅客属性？・・・）
- ・ 日米で運航頻度にどの程度差があるか？
- ・ 再拡張後の頻度増加の可能性はどの程度か？

米国

完全自由競争

空港発着容量の制約が小さい
(混雑により大きな遅延時間が生じている
空港は存在するが、スロットが制限されて
いる空港は一部のみ：DCA,LGA,JFK)

日本

ほぼ大手2社による寡占状態

需要が羽田に集中し、その
羽田の枠が常に逼迫状態



分析に使用したデータ

- ① **米国**: T100 database (Bureau of Transportation Statistics)
Aviation System Performance Metrics (FAA) (2004)

米国国内の直行便の各フライトデータ(月別)

(出発・到着空港, 航空会社, 旅客数, 提供座席数, 運航回数, 使用機材 等)
主要空港*間路線をピックアップ(計152路線)

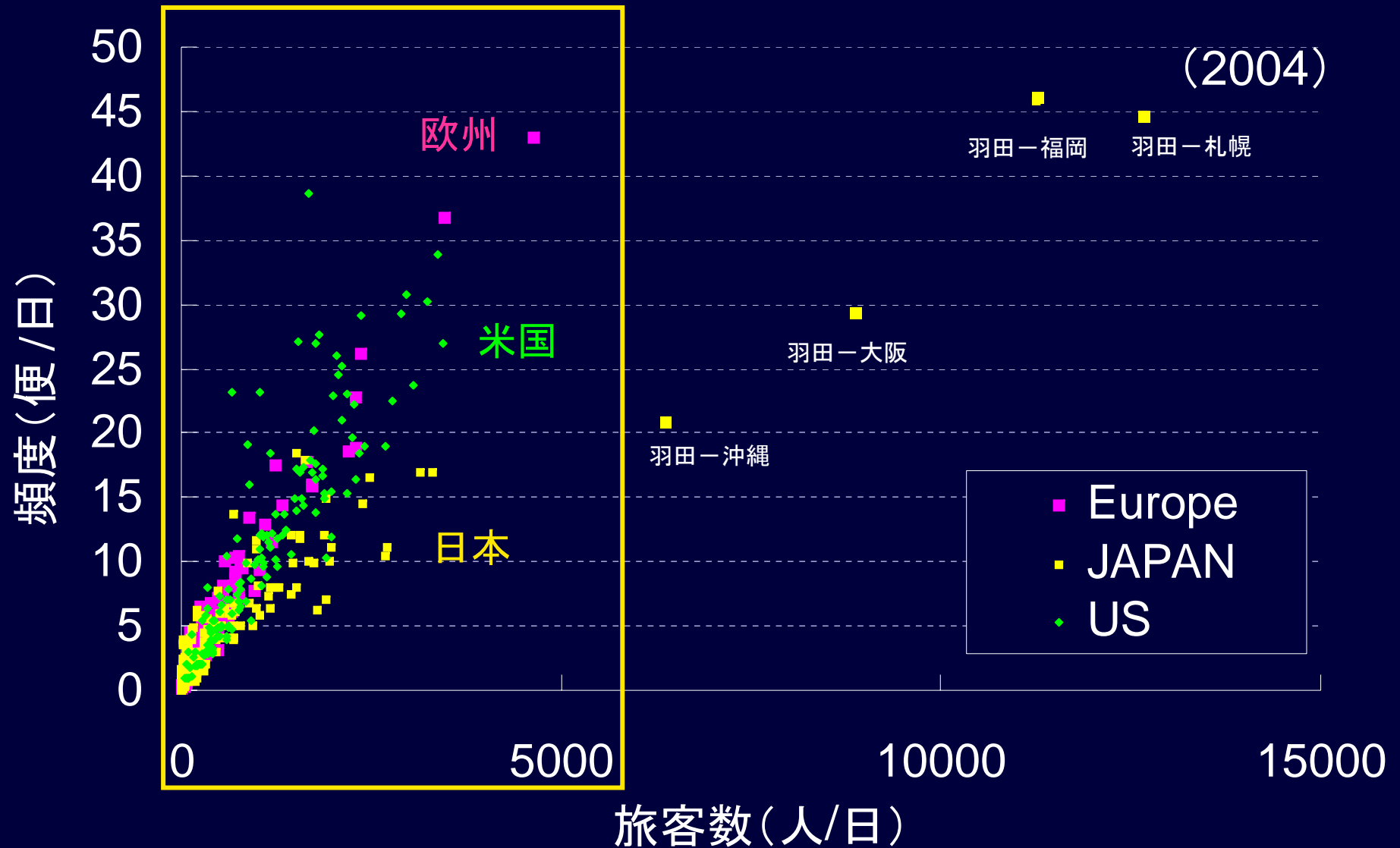
*ATL,BOS,BWI,CVG,DCA,DEN,DFW,IAD,JFK,LAS,LAX,LGA,LGB,
OAK,ORD,PHX,SEA,SFO,SJC,STL

- ② **日本**: 航空輸送統計年報 (2004)

国内全路線

(出発・到着空港, 航空会社, 旅客数, 提供座席数, 運航回数 等)

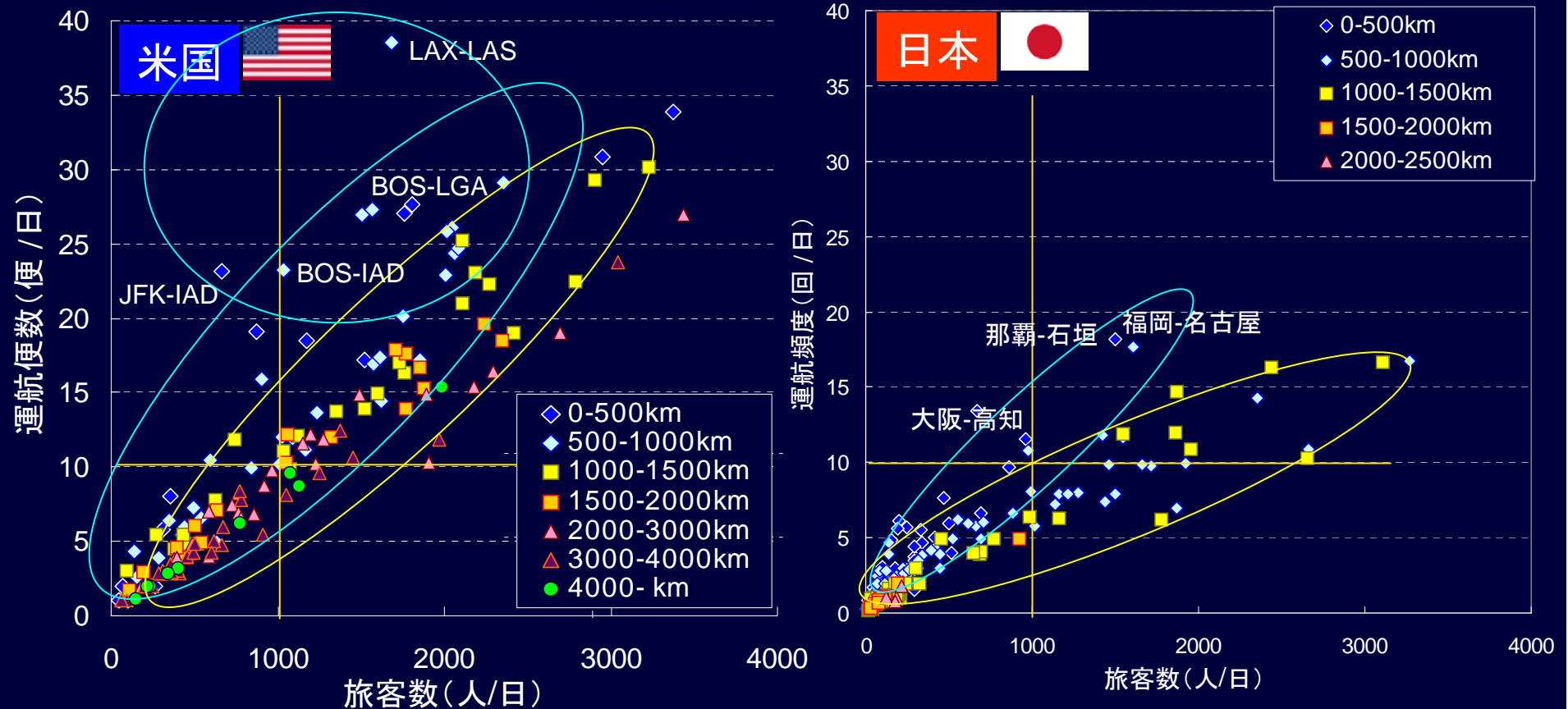
日米欧における運航頻度と旅客数の関係



データ) 米: BTS T100, 日: 航空輸送統計年報, 欧: ICAO TFSより作成

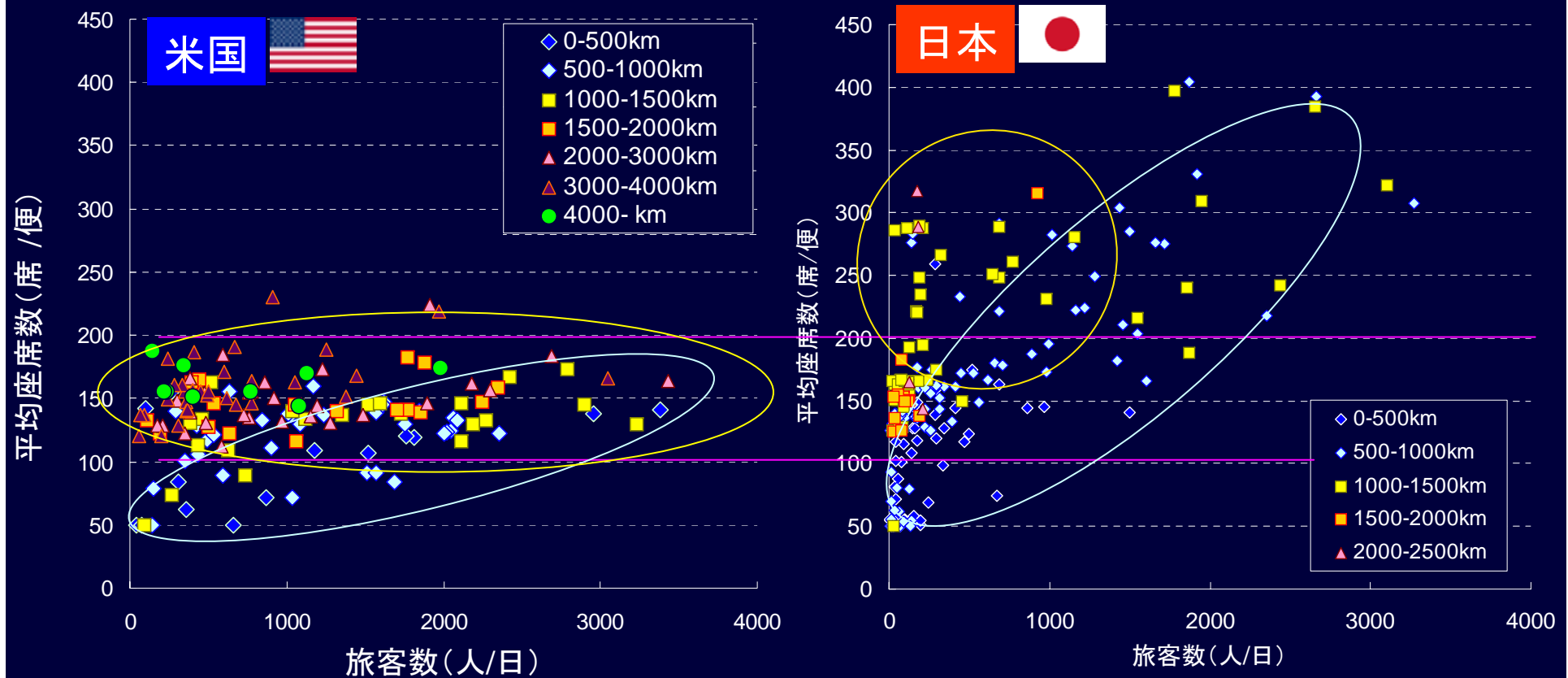
(C)Dr. Terumitsu HIRATA, Institute for Transport Policy Studies, 2006

日米比較: 旅客数 — 頻度



- ・ 日米とも短距離路線ほど多頻度化
- ・ 500km以下の路線では日米で同程度の頻度.
- ・ 500km以上の路線では, 日本の方が低頻度で, 高需要になるほど差が大きくなる
- ・ 米国: 1000km以下の路線で多頻度化. 30~40便で頭打ち.

旅客数 — 機材サイズ(1便あたり平均座席数)



米国: 近距離路線では低需要路線ほど小型化し頻度を上げている。
 中長距離路線では需要に関わらず100~200席の中型機で運航。

日本: 低需要路線でも100~300席の中大型機(特に羽田や那覇路線), 高需要路線になるほどさらに大型化

路線運航頻度に関する回帰分析

$$Freq_i = \alpha + \sum_k \beta^k X_i^k + \varepsilon_i$$

$Freq_i$: 路線*i*の頻度(便/日)

X_i^k : 路線*i*の属性*k*

β^k : 属性*k*のパラメータ

米国市場データによる 推定結果

X^k	β^k (t値)
旅客数(人/日)	1.94*10 ⁻² (10.8**)
ln 距離(km)	-1.26 (-4.04**)
参入会社数	1.78 (9.15**)
旅客数 * ln 距離	-1.68*10 ⁻³ (-6.88**)
定数項	8.92 (3.77**)
adjusted R ² =0.90	

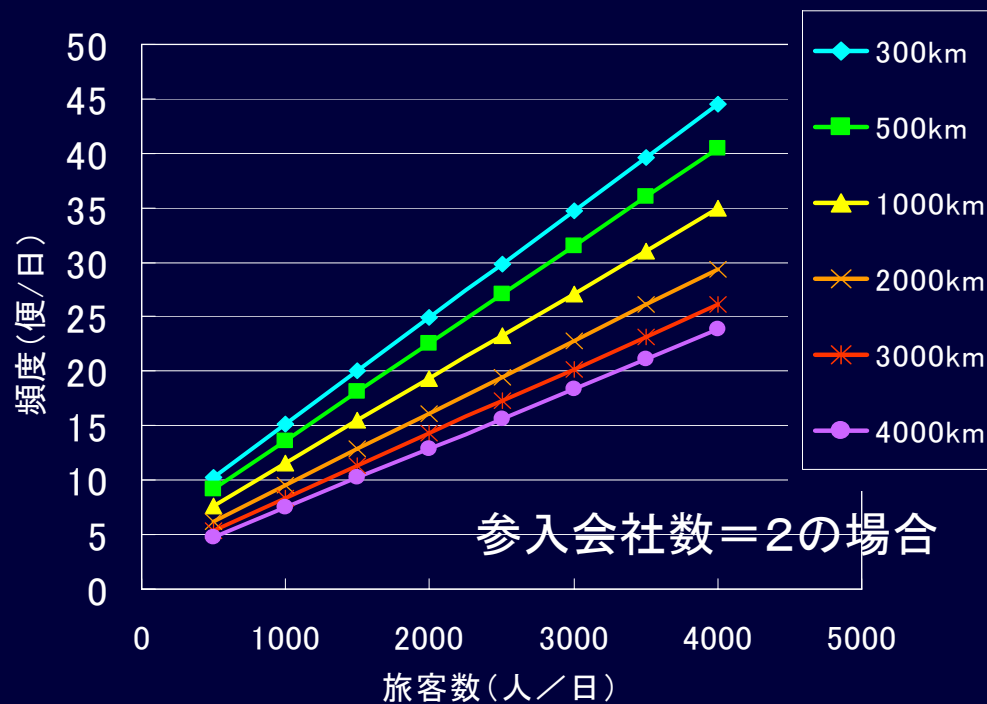
日本市場データによる 推定結果

X^k	β^k (t値)
旅客数(人/日)	0.62*10 ⁻² (3.48**)
ln 距離(km)	-0.89 (-3.49**)
参入会社数	1.39 (6.92**)
旅客数 * ln 距離	-0.39*10 ⁻³ (-1.48)
定数項	5.60 (3.49**)
adjusted R ² =0.88	

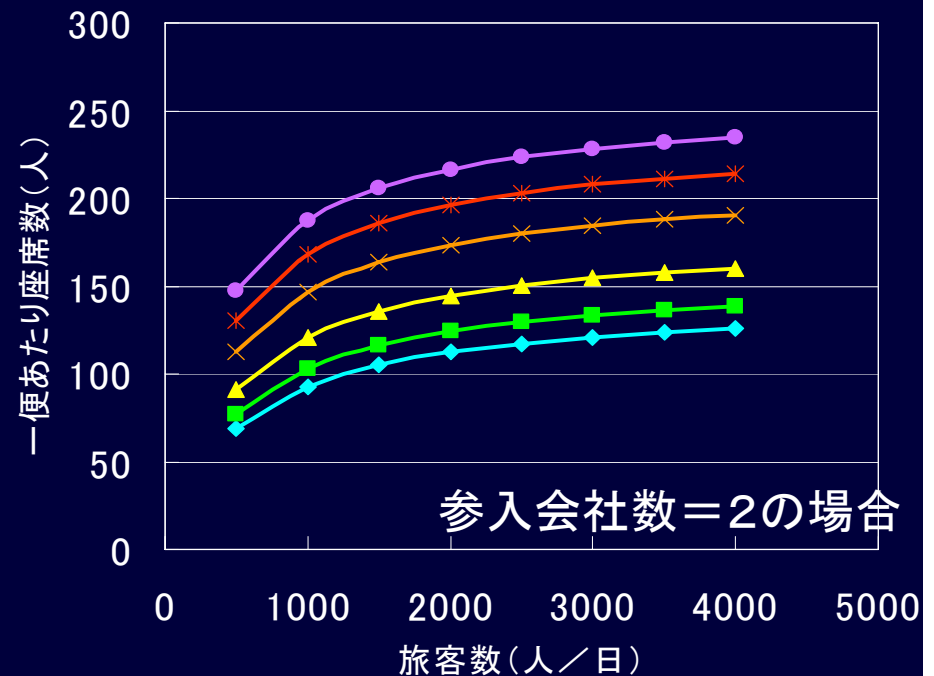


米国市場の路線運航頻度に関する関係式

「旅客数と頻度の関係」



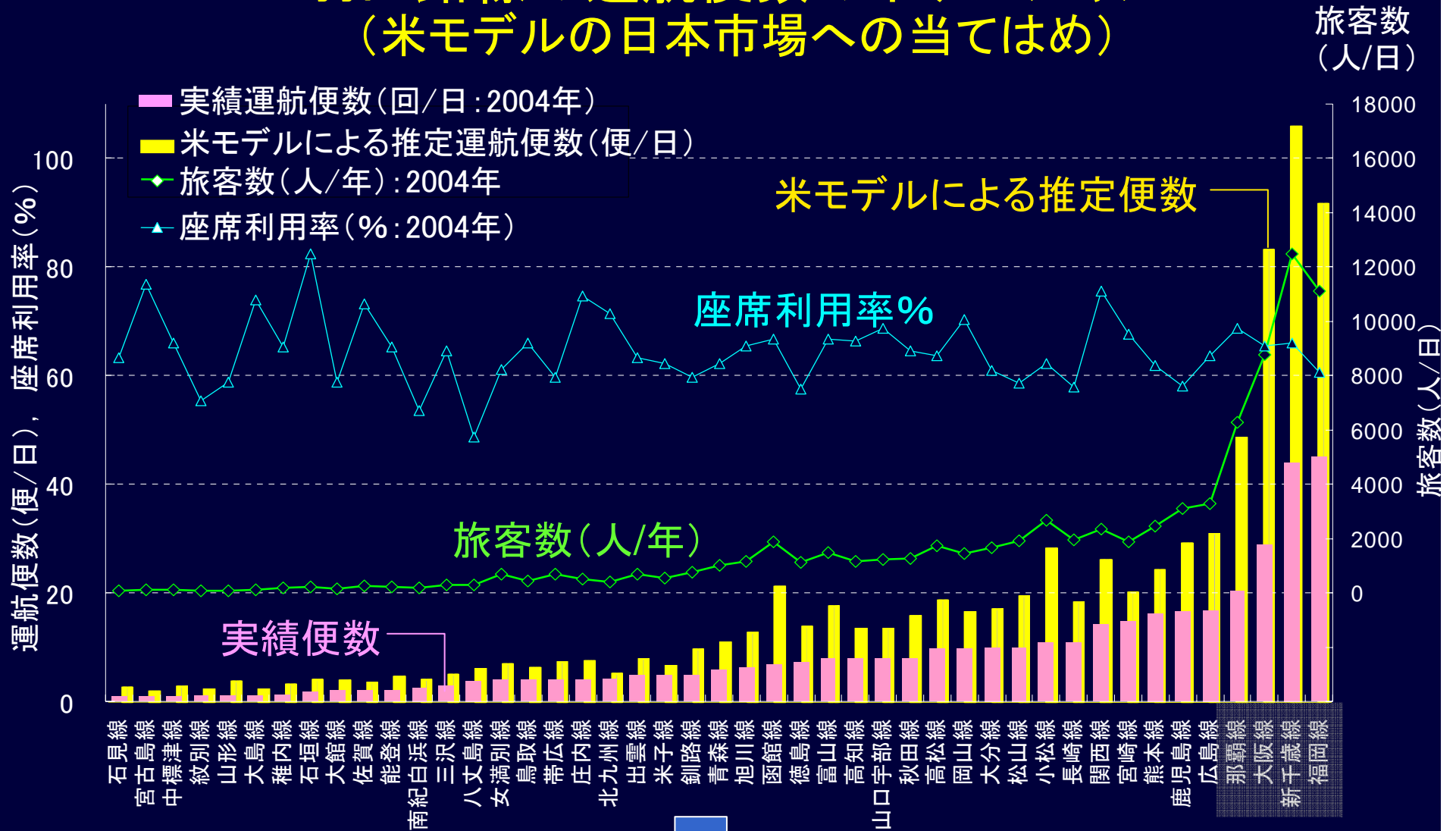
「旅客数と1便あたり座席数の関係」



* LF=71.4として推計

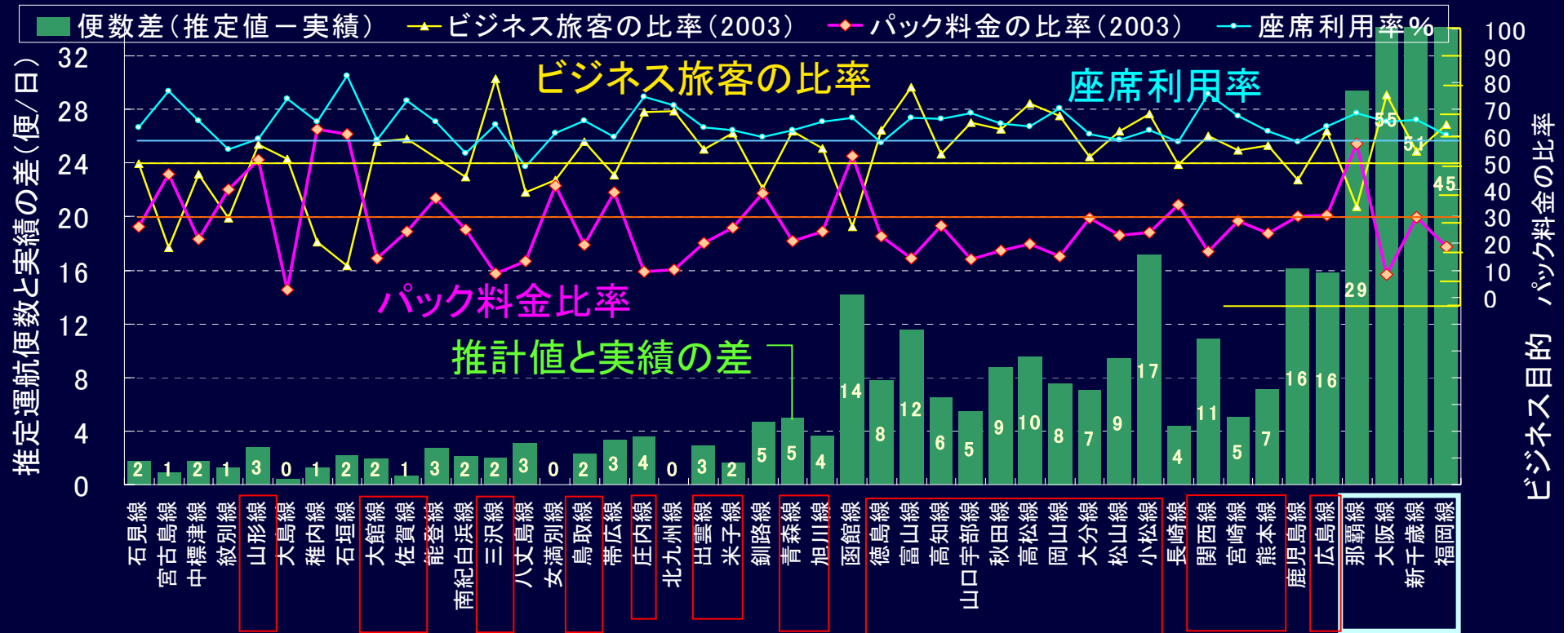
この関係式に羽田路線の需要規模, 距離, 参入会社数を代入し, 運航頻度を推計

羽田路線の運航便数のポテンシャル (米モデルの日本市場への当てはめ)



「推計値」と「実績」の差をとる

羽田路線の運航便数のポテンシャル (米モデルの日本市場への当てはめ)



現在5便以下

現在5~10便

現在10~20便

差の合計(全路線)	+ 34	+ 106	+ 77
〃 (ビジネス路線)	+ 14	+ 87	+ 55

↔ 再拡張による新規スロット数: 約80便分/日

運航頻度の日米比較分析 ～まとめ

路線別運航頻度についての日米比較分析から、日米の路線運航サービスレベルの差を評価

- ⇒ 頻度と機材の選択に日米間で大きな差がある
- ⇒ 特に中長距離路線や高需要路線（大幹線は除く）で日本は低頻度
- ⇒ 羽田の容量制約が無くなった場合の増便数を検討する上での参考値を示した（米国並みの頻度サービスを達成するためには再拡張による容量増では不足か？）

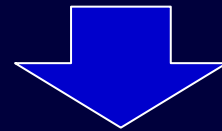
本日の報告内容

1. 研究の背景と目的
2. 路線運航頻度に関する日米比較分析
3. 発着容量拡大時の航空市場変化の実際
～香港国際空港の例
4. 本日の報告のまとめと今後の課題

発着容量拡大時の航空市場変化の実際

調査目的

需給逼迫が継続していた空港で大規模に容量が拡大したときに、実際に運航頻度や機材サイズがどのように変化したかを調査し、小型・多頻度化する路線の特徴を分析。



対象：香港国際空港（新空港の建設）

香港国際空港の拡張(新空港建設)

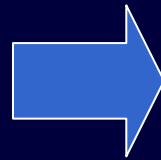
容量不足, 騒音問題から, 1998年7月に新空港へ移転
(旧空港は閉鎖)



旧空港: 啓徳空港 (Kai Tak)

<http://www.airchive.com/>

滑走路
3,390m
× 1本



新空港: 香港国際空港

<http://www.hongkong-guide.de/>

滑走路
3,800m
× 2本

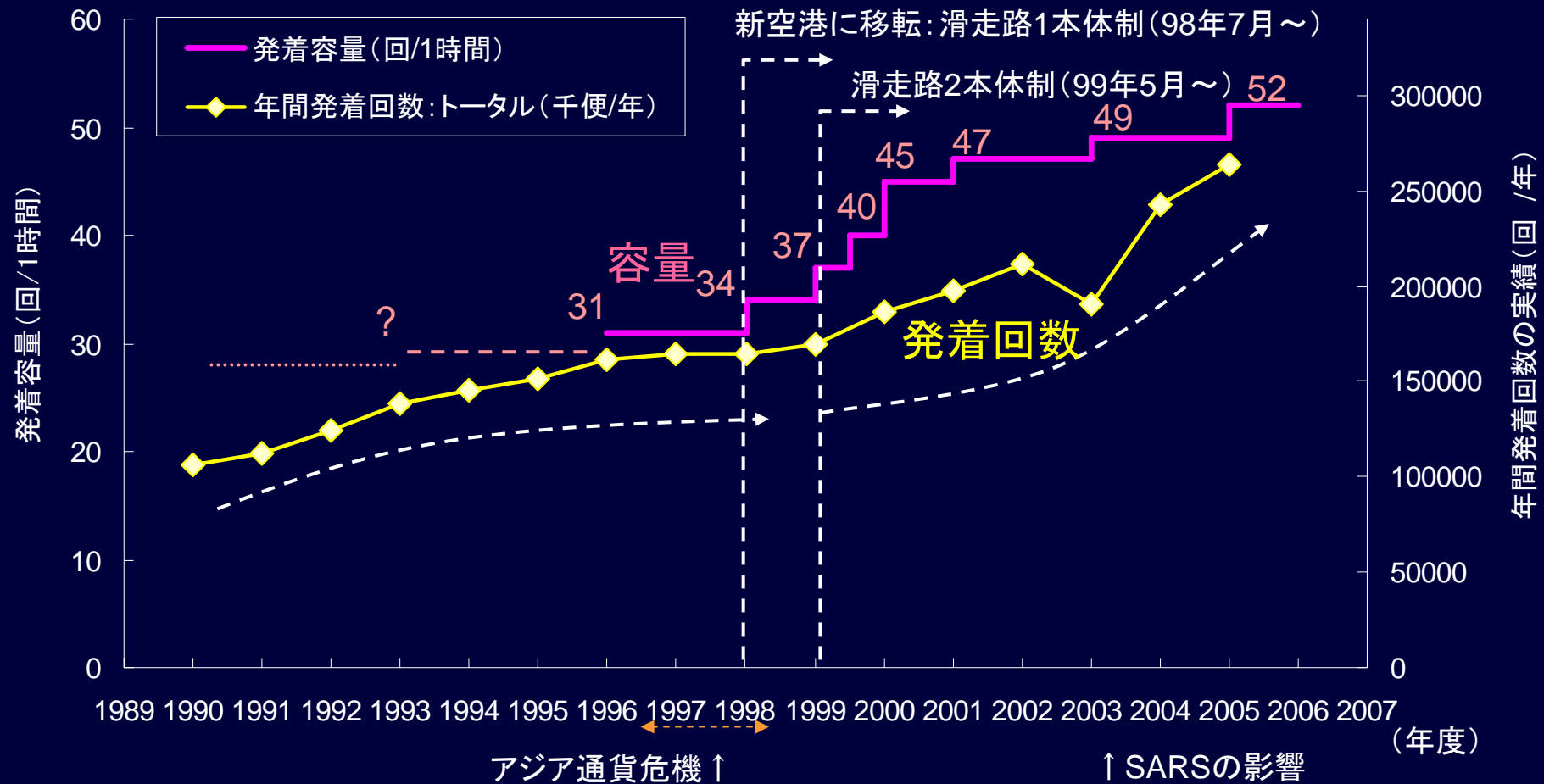
~1998: 滑走路1本 (容量 31回/時)

1998~ : 滑走路1本体制 (容量 34回/時)

1999~ : 滑走路2本体制 (容量 37回/時)

以後, 段階的に容量拡大

発着容量と発着回数の変化

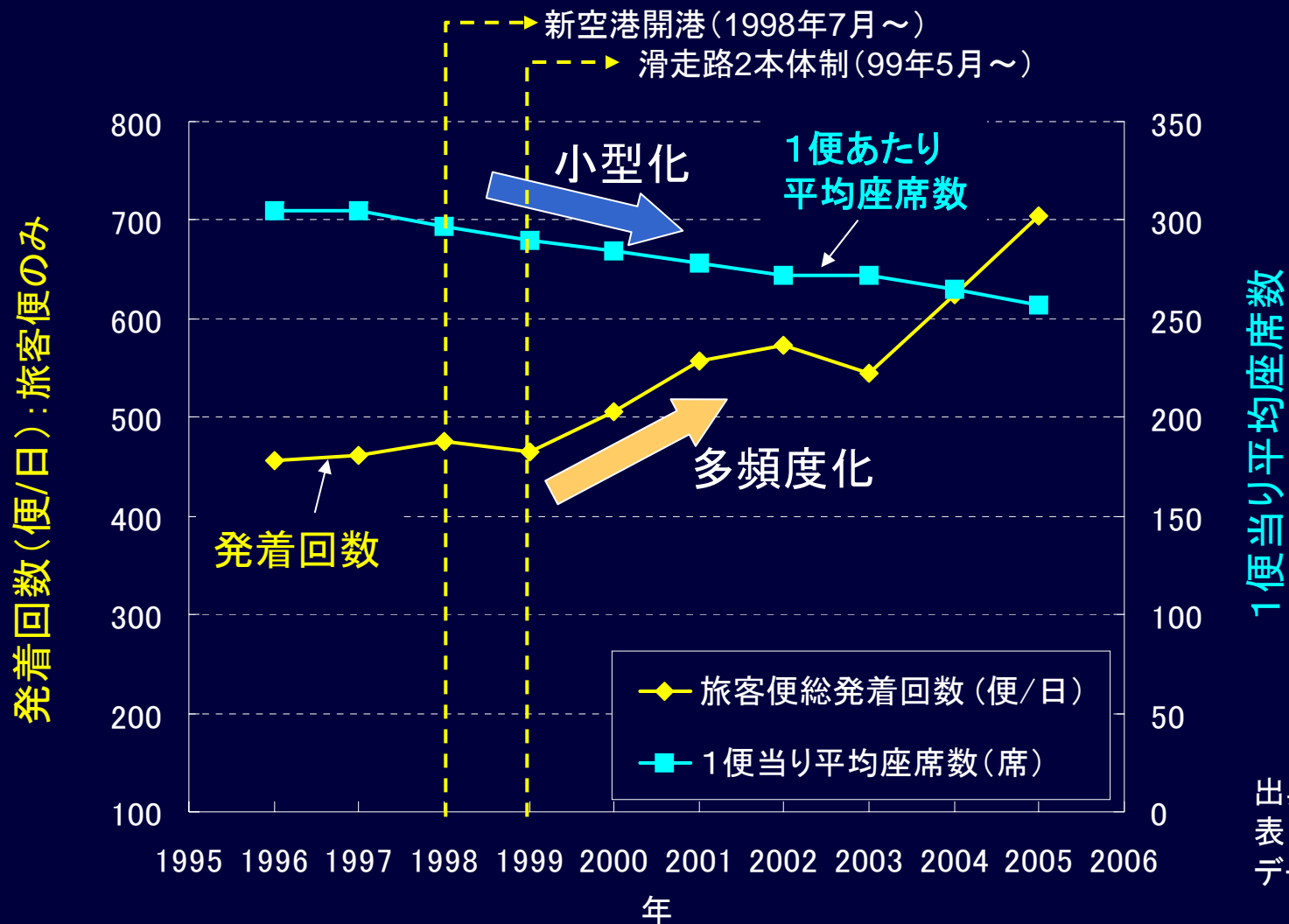


出典) Civil Aviation Department, The Government of Hong Kong: Annual Report 1998~2005 より作成

容量拡大前, 発着回数は上げ止まり気味
 ⇒ 容量拡大後, 発着回数は上昇傾向が続いている

(C)Dr. Terumitsu HIRATA, Institute for Transport Policy Studies, 2006

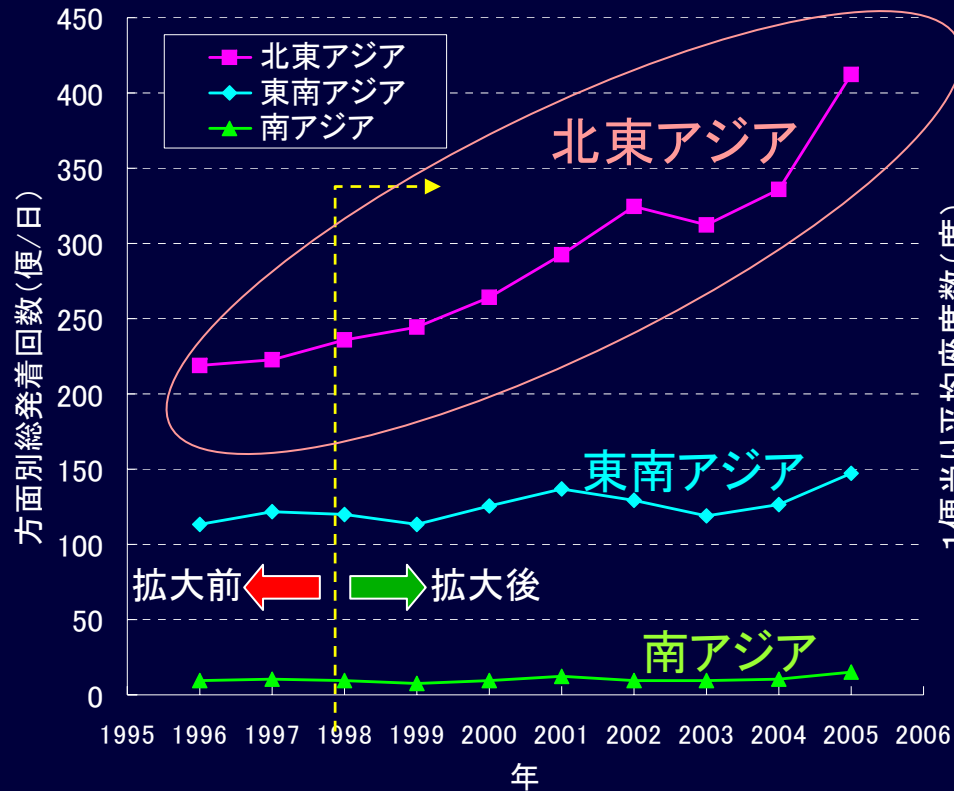
容量拡大後の小型化・多頻度化(全体傾向)



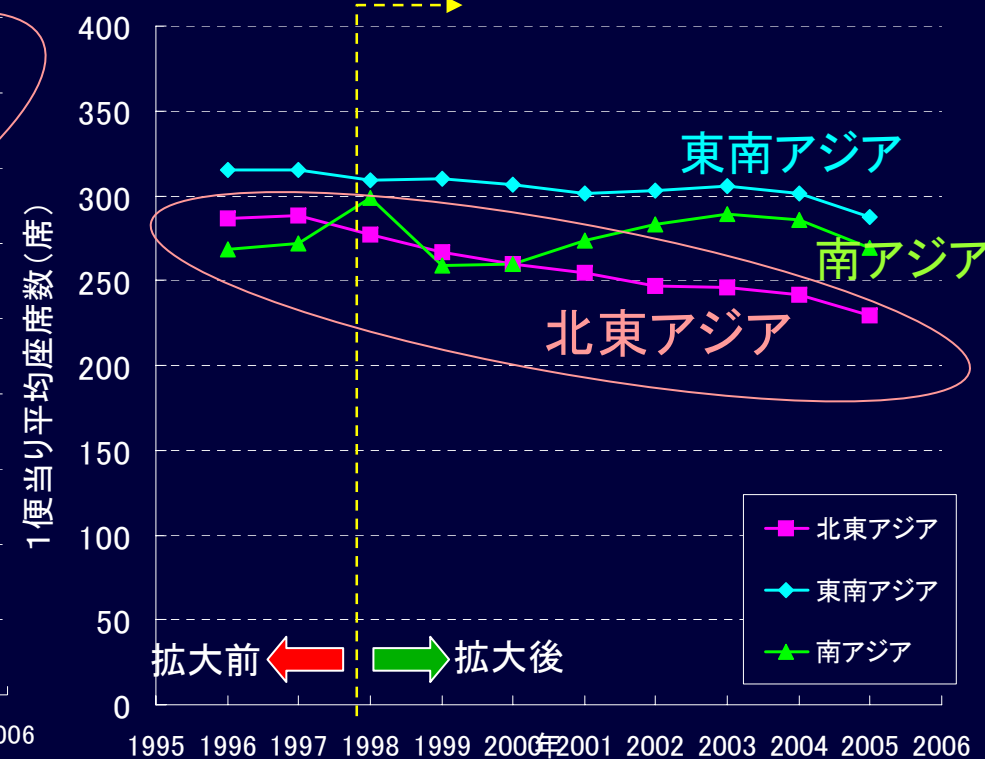
容量拡大後, 発着回数の増加とともに, 機材の小型化が進展

アジア方面の路線に着目すると...

運航頻度(便/日)



機材サイズ(席/便)

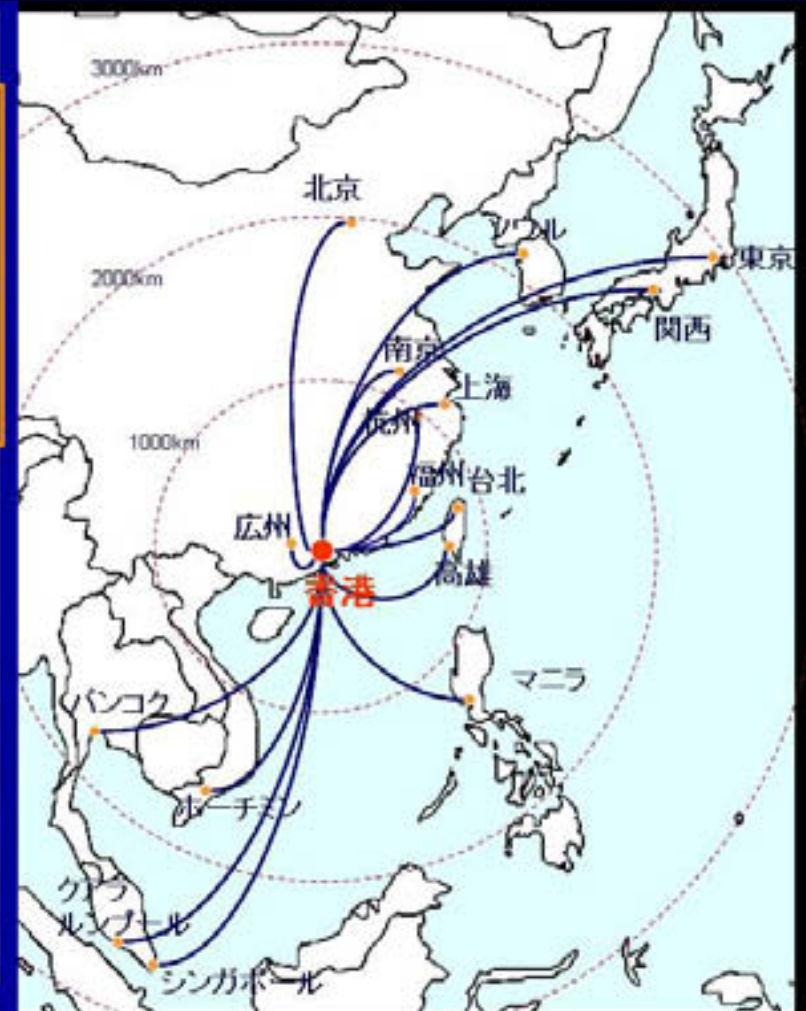


近距離の北東アジア路線の発着回数の伸びが大きい(容量拡大後7年で約2倍)。

発着回数の伸びているところは、機材の小型化も進んでいる

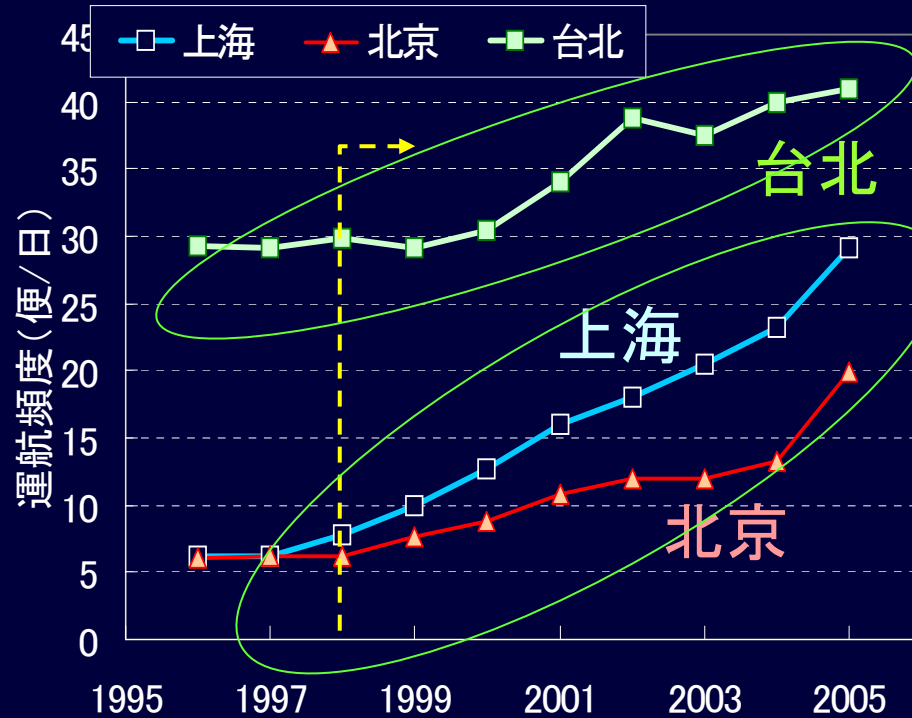
東アジア域内の路線別に見てみると...

就航先都市名	距離 (KM)	便数 1997	便数 2005
広州	117	4	13
福州	689	3	6
杭州	1091	2	6
南京	1181	1	5
上海	1254	6	29
北京	1989	6	20
台北	805	29	41
高雄	663	7	8
ソウル	2060	8	10
関西	2475	7	5
成田	2961	12	13
マニラ	1144	12	10
ホーチン	1490	2	4
バンコク	1682	16	20
クアラルンプール	2543	5	6
シンガポール	2560	12	17

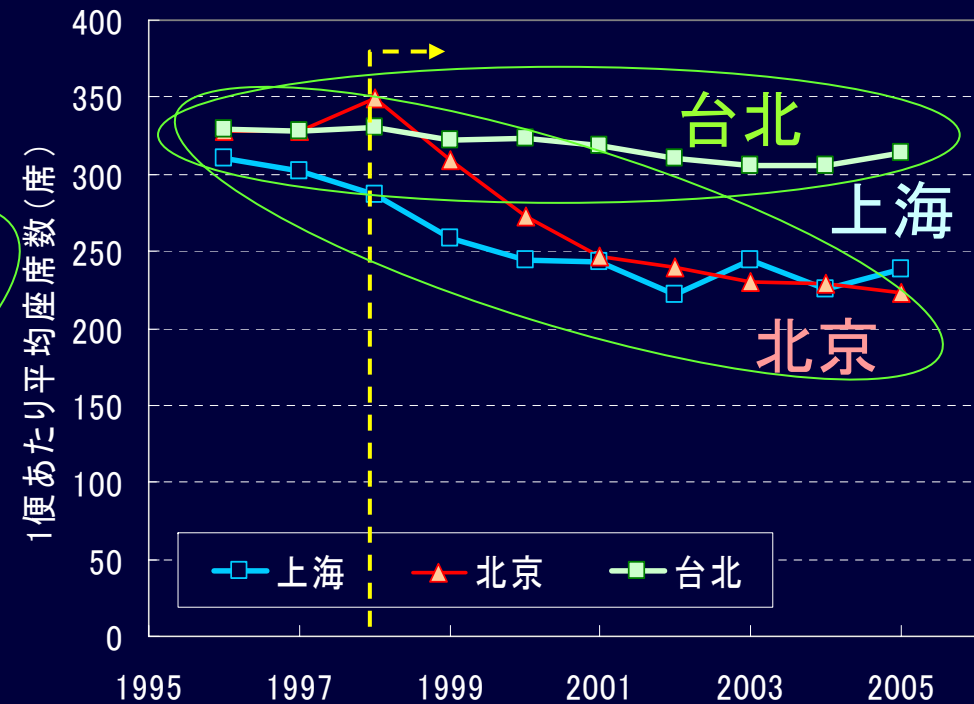


高需要路線(台北, 上海, 北京)

運航頻度(便/日)



機材サイズ(席/便)



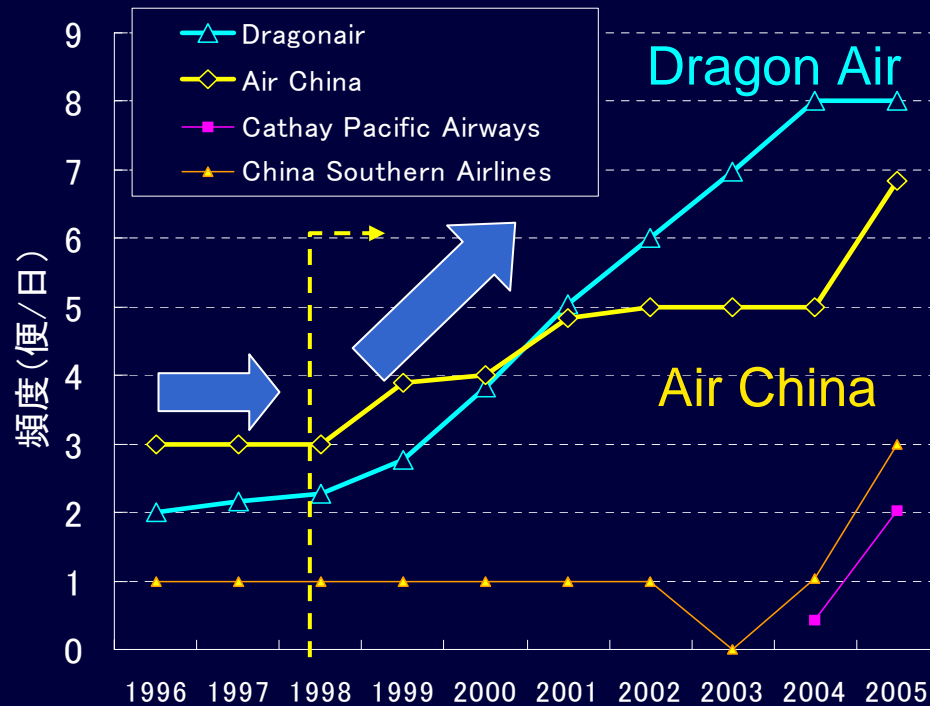
台北: 大型機のままにさらに頻度増. 40便程度で頭打ちか?

上海: 頻度を6⇒29便, 機材を303⇒238(席)に小型化

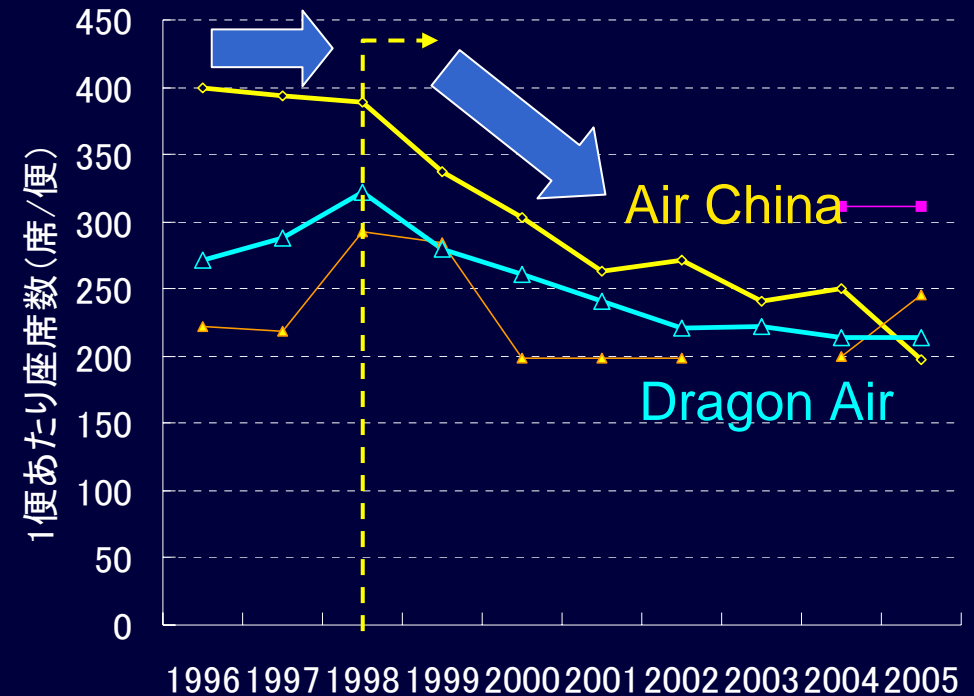
北京: 頻度を6⇒20便, 機材を328⇒222(席)に小型化

北京線でのエアライン間の頻度競争

運航頻度(便/日)



機材サイズ(席/便)

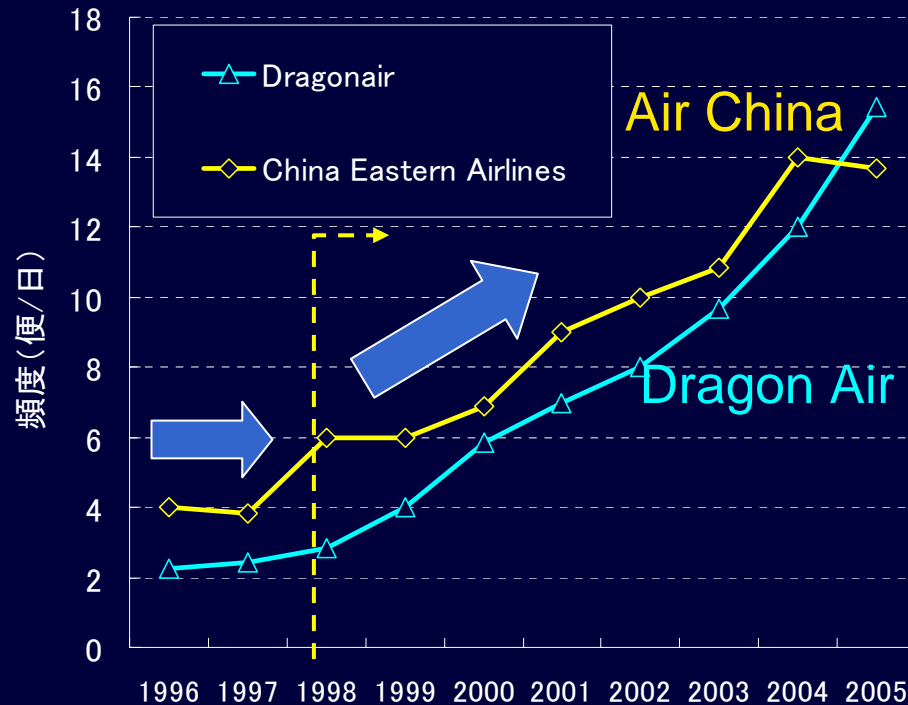


容量拡大後すぐにエアライン間の頻度競争が起こり、小型・多頻度化が進展
一方が仕掛けると、他社も追随

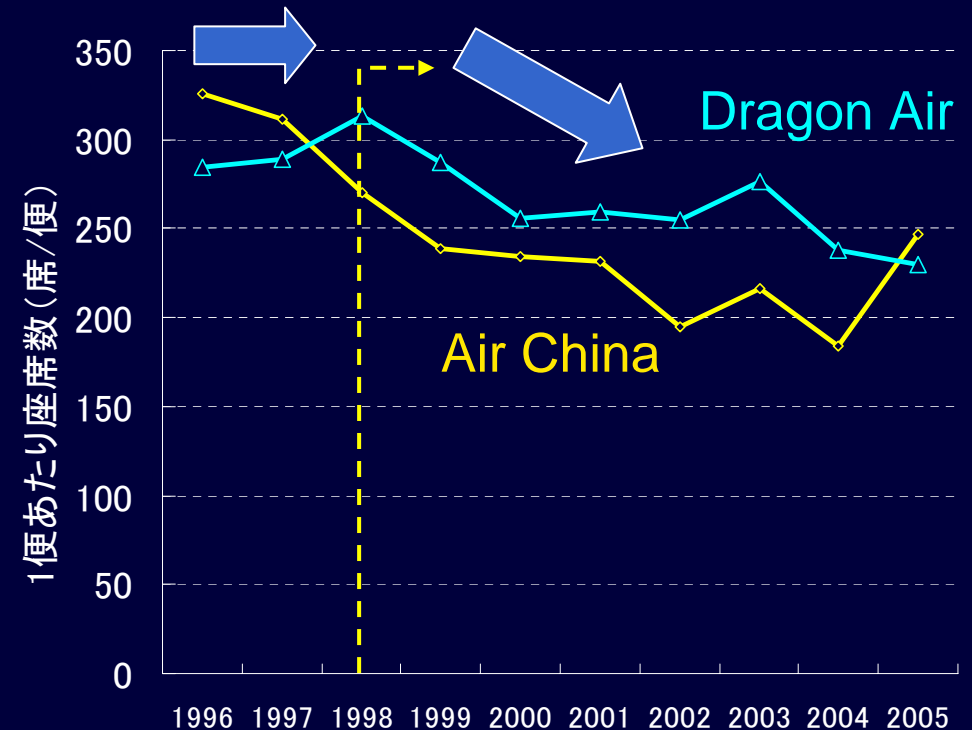
(2005) Air China: B73, B76
Dragon Air: A32

上海線でのエアライン間の頻度競争

運航頻度(便/日)



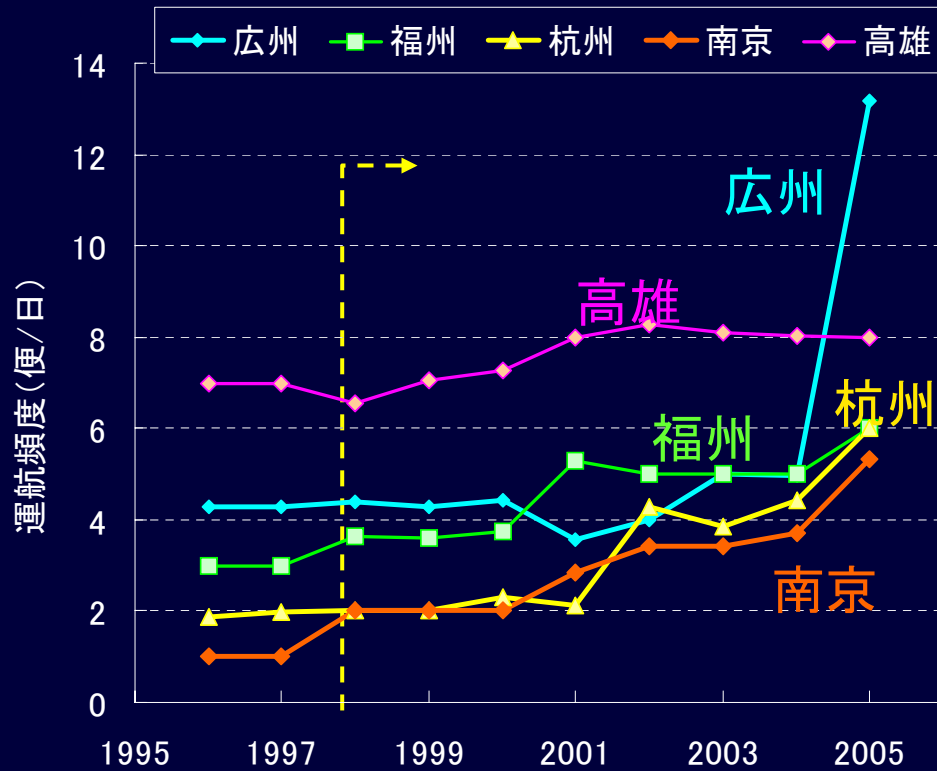
機材サイズ(席/便)



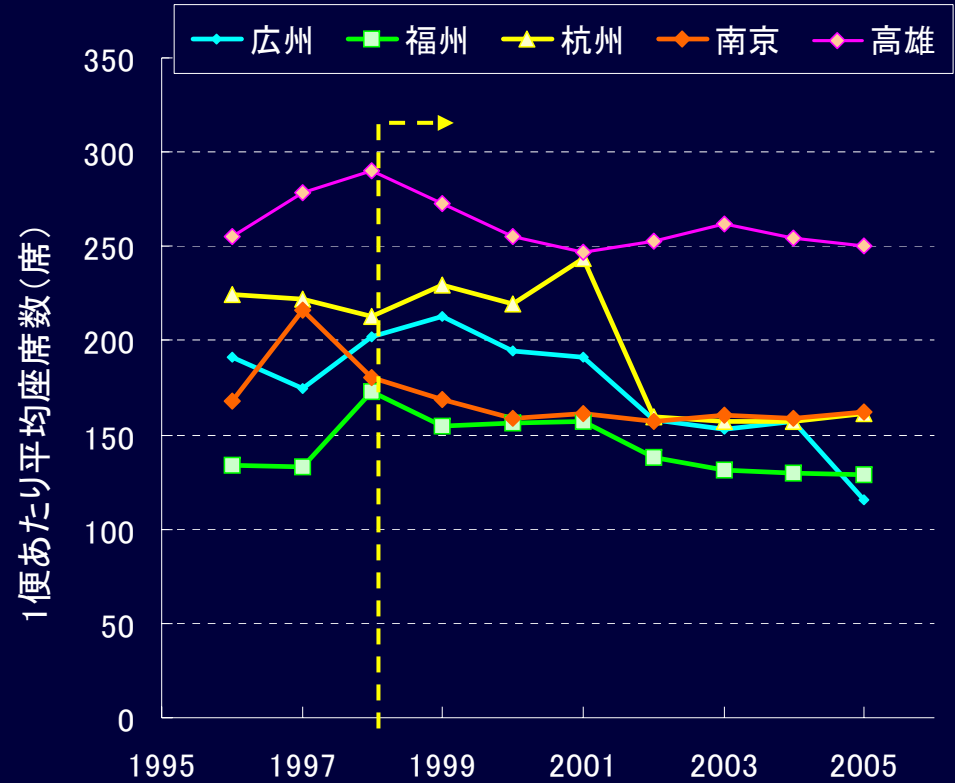
エアライン間の頻度競争により、小型・多頻度化が進展
一方が仕掛けると、他社も追随

低需要路線（杭州，広州，南京 etc）

運航頻度（便/日）



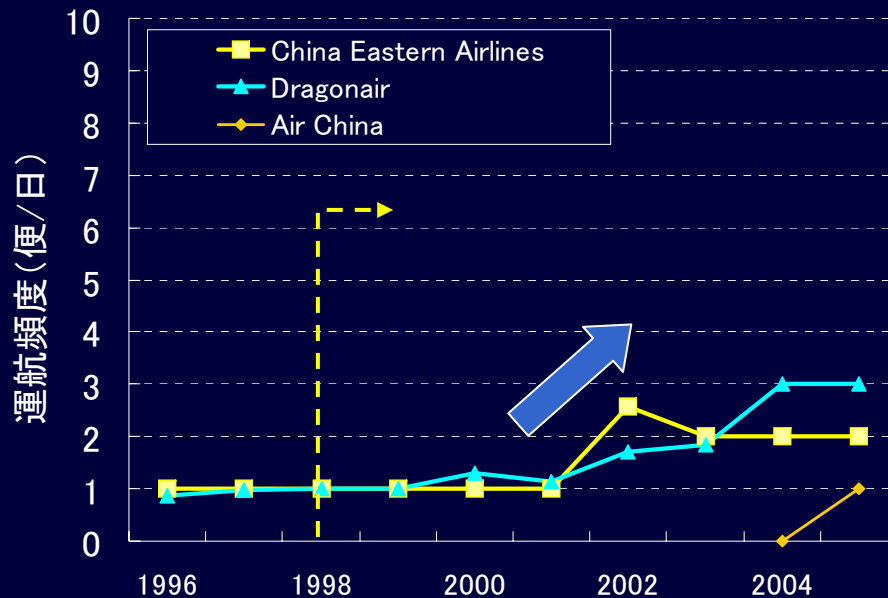
機材サイズ（席/便）



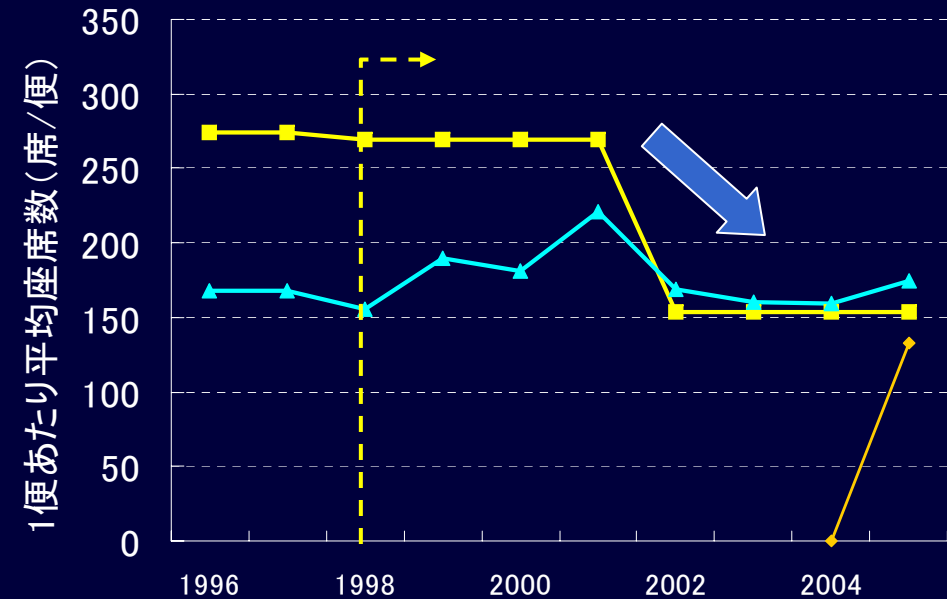
低需要路線では，路線によって小型・多頻度化の傾向が異なる

低需要路線におけるエアライン間競争(杭州)

運航頻度(便/日)



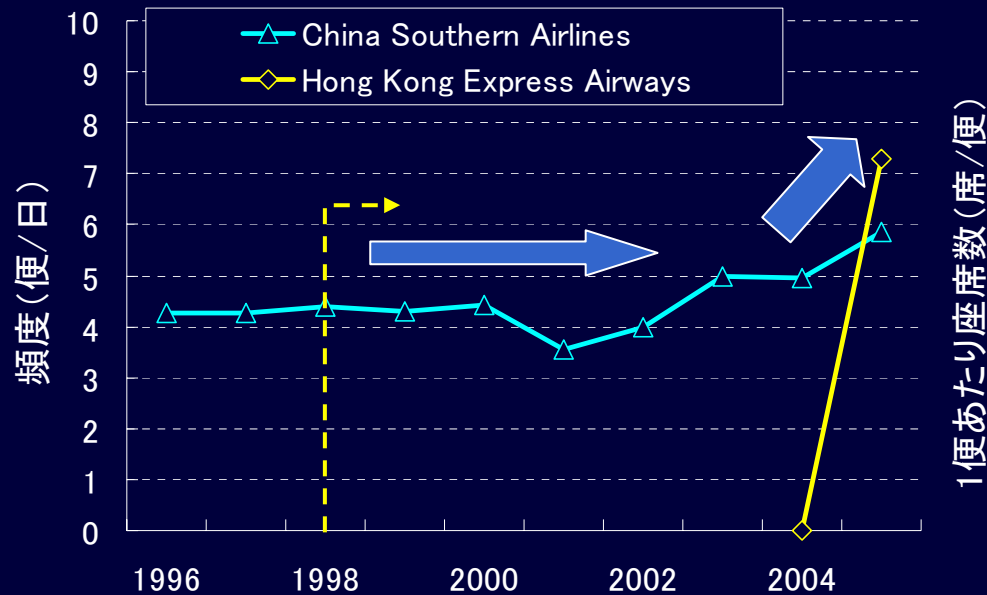
機材サイズ(席/便)



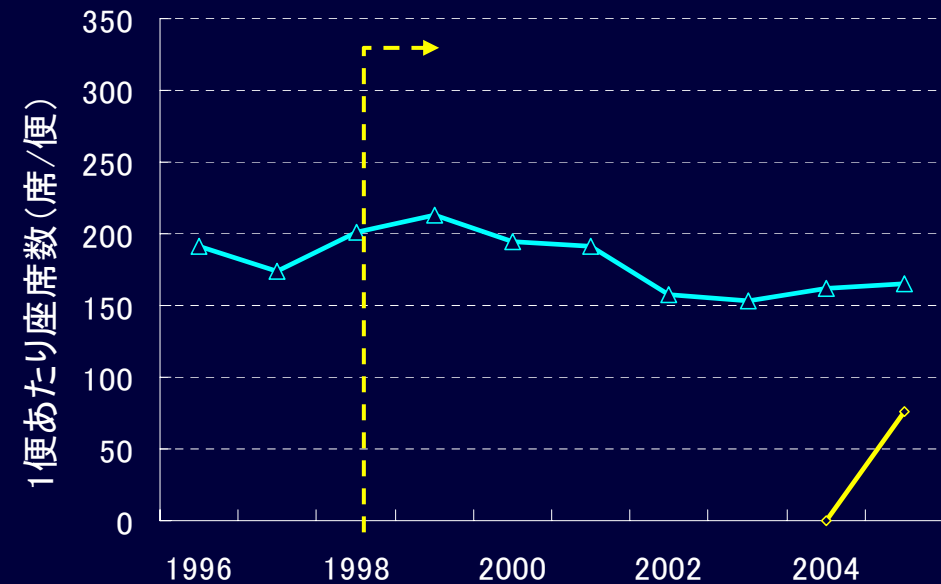
低需要路線においては、複数社が参入していてもしばらく頻度競争が起こらない
 どちらかのエアラインが頻度競争を仕掛けないと、多頻度化が起き難い

低需要路線におけるエアライン間競争(広州)

運航頻度(便/日)



機材サイズ(席/便)



1社しか参入していない路線では、多頻度化はさらに起き難い
新規参入がないと、多頻度化が起き難い

(2005年にHong Kong ExpressがERJ170で参入)

香港国際空港の容量拡大時の市場変化～まとめ

高需要路線

- 台北線のような非常に高需要な路線(8000(人/日)の規模)では, 大型機による多頻度化がさらに進展. 40便で頭打ち気味.
- 上海, 北京線のような高需要路線では, 容量拡大後すぐにエアライン間の頻度競争が起こり, 機材の小型化により多頻度化が起こる

低需要路線

- 複数社が参入している路線では, 容量拡大し, しばらく経過後, どちらかのエアラインが頻度競争を起こすと, 多頻度化が進展
(元々200席を超えた機材は小型化, 200席以下の機材ではそのままの機材で多頻度化)
- 1社独占路線では, 容量拡大後も多頻度化は起きず, 新規参入がないと多頻度化が起こり難い

本日の報告内容

1. 研究の背景と目的
2. 路線運航頻度に関する日米比較分析
3. 発着容量拡大時の航空市場変化の実際
～香港国際空港の例
4. 本日の報告のまとめと今後の課題

本日の報告内容のまとめ

混雑空港の容量拡大に伴う市場変化について、特に頻度、機材サイズに着目し、以下の分析を行った。

- 路線別の運航頻度の現状について、日米の比較分析を行い、サービスレベルの差を評価するとともに、羽田路線の増便可能性について検討した。
- 香港国際空港を例に、実際に容量拡大を行った混雑空港で起きた市場変化に関し、多頻度化や機材の小型化をする路線の特徴を分析した。

今後の課題

- エアラインのロット使用, 便数・機材選択行動をより明示的にモデル化することで, 羽田再拡張後の市場変化についてより詳細に分析
- 羽田国際枠の配分方法と国際旅客の流動変化に関する分析
- 空港・空域容量の拡大方法に関する研究
(柔軟な管制方法, 機材構成変化との関連, 容量の設定方法, 許容遅れ時間, 騒音などからみた総合的な検討)

ご清聴ありがとうございました。