

首都圏空港機能強化検討調査～成田国際空港について～

春成 誠 HARUNARI, Makoto		運輸政策研究機構理事長
今橋 隆 IMAHASHI, Ryu		運輸政策研究機構運輸政策研究所主席研究員
北河 渉 KITAGAWA, Wataru	講演者	運輸政策研究機構運輸政策研究所主任研究員
泊 尚志 TOMARI, Naoyuki	講演者	運輸政策研究機構運輸政策研究所研究員
荒谷太郎 ARATANI, Taro	講演者	運輸政策研究機構運輸政策研究所非常勤研究員
三崎秀信 MISAKI, Hidenobu		運輸政策研究機構運輸政策研究所招聘研究員
屋井鉄雄 YAI, Tetsuo	講評	東京工業大学大学院総合理工学研究科教授 首都圏空港機能強化検討調査委員会委員長

首都圏空港機能強化検討調査～成田国際空港について～

北河 渉, 泊 尚志, 荒谷太郎

1——調査の背景・目的

2009年に運輸政策研究機構が実施した「首都圏空港将来像調査」(以下、「2009年調査」と言う。)では、首都圏空港全体で2030年に発着回数が年間最大約94万回必要という推計が示された¹⁾。そして、成田空港の将来の発着回数を年間30万回と想定し、羽田空港でどのような対応が必要となるかを調査した結果、羽田空港の4本の滑走路の有効活用による容量拡大方策、新規の滑走路整備による容量拡大方策について複数の案を提示した。現在、国土交通省においては、2014年度中の羽田約45万回・成田約30万回の計75万回の実現に向けて取り組んでいるところである。

そこで、本調査では、首都圏空港の将来の需要増に成田空港で対応し、全体として94万回を達成するとした場合、どのような方策が必要となるかを技術的な側面から検討することとする。

2——首都圏空港の需要の見通し

本調査では、2009年調査における需要予測結果を用いることとした。その結果は、2030年において、旅客数が年間約1.7億人(国内・国際合計)、貨物量が年間約450万トン(国内・国際合計)、発着回数が最大約94万回という推計であった。

ここで、羽田空港の将来の発着回数については、現行の約45万回であると仮定する。つまり、成田空港の発着容量設定の目標は、94万回から45万回を差し引いた約50万回とし、これに対応する方策を検討するのが、本調査の目的である。

3——成田空港現行滑走路の運用改善による容量拡大方策

3.1 現在の発着容量の概要

成田空港には、現在、4,000mのA滑走路(16R/34L)と2,500mのB滑走路(16L/34R)があり、両滑走路で同時に離着陸することが可能である。滑走路2本の発着回数の運用実績は、年間21.2万回(2012年度)である。また、1時間当たりの発着回数(時間値)の運用実績は、平均で51回、最大で58回(いずれも2013年夏ダイヤ)である。一方、発着容量は、時間値で最大64回に設定されており、ターミナルとスポットが整備される2014年度末には年間30万回の発着が可能となる。

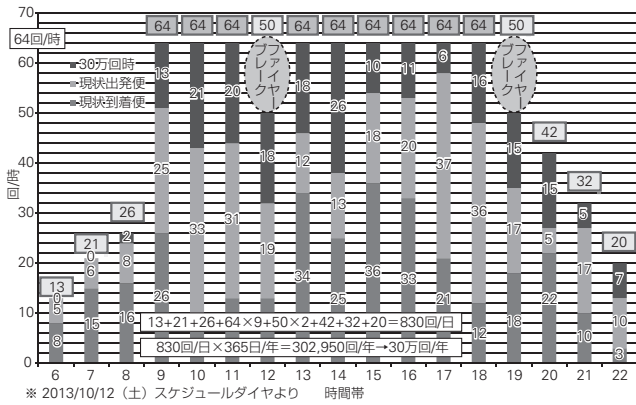
現在のダイヤの設定には、次の①～③の前提があり、以下の検討においても、これらを用いることとする。

①夜の騒音軽減のため、23時台から朝5時台までは、発着が認められていない(カーフェュー)、②同じ理由で、22時台は、20回までしか離着陸できない、③12時台と19時台には、航空機の遅延を吸収するための緩衝帯が設けられている(ファイアブレーク)。

ダイヤ設定を時間帯別に表すと、図—1ようになる。現状を考慮して早朝と夜の時間帯には発着枠が埋まらないものとして、その他の時間帯にはファイアブレークを除いて時間値いっぱい発着枠が埋まると想定した場合、1日の発着回数は計830回、年間で約30万回という計算になる。

3.2 時間値の算出根拠と現在の時間値

国土交通省で用いられている算出根拠²⁾を整理すると、以下のとおりとなる。



■図一 30万回時の時間帯別離着陸回数

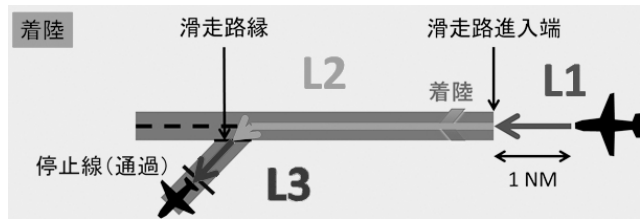
時間値とは1時間当たり処理可能な航空機である。そこで、1機の処理にかかる時間、すなわち、1機の処理が始まって、次の航空機に離陸又は着陸の許可を出すまでの時間を設定し、1時間をその値で除することによって時間値を求める。ここで、算出の前提としては、①着陸機が連続する場合、②離陸機が連続する場合、③着陸離陸あるいは離陸着陸が連続する場合、の3つのパターンがランダムに発生すること、および1時間当たりの離陸と着陸の回数比が1:1になることとする。

はじめに、着陸機が連続する場合には、L1、L2、L3の3つの時間の合計(L1+L2+L3)。なお、実測値を用いる場合には各分散を加算)が着陸機1機の処理時間となる(図一2参照)。L1は、着陸許可を受けた後、滑走路進入端の1NM手前の地点から、滑走路進入端までにかかる時間である。L2は、滑走路進入端通過時点から、滑走路の縁を通過するまでにかかる時間である。L3は、滑走路の縁を通過してから、停止線(誘導路上の地点)を通過するまでの時間である。

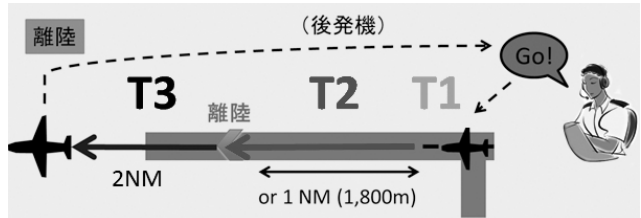
次に、離陸機が連続する場合には、T1、T2、T3の3つの時間の合計(T1+T2+T3)。なお、実測値を用いる場合には各分散を加算)が離陸機1機の処理時間となる(図一3参照)。T1は、滑走路上で待機している航空機に離陸許可が下りてから、それを受けた航空機が動き始めるまでの時間(レスポンスタイム)である。T2は、航空機が動き始めてから離陸するまで、あるいは、滑走路1NM地点を通過するまでの時間である。T3は、離陸あるいは1NM地点通過から上空で2NM進んだ地点までの時間である。なお、大型機の場合には、後方乱気流による影響を考慮して、T1+T2+T3を一律120秒としている。

最後に、離着陸が交互に行われる場合には、着陸機、離陸機の順に、L1、L2、T1、T2の4つの合計時間が、着陸機と離陸機1機の2機の処理にかかる時間となる。したがって、この場合には、着陸機が連続する場合、離陸機が連続する場合よりも、1機の処理時間が短くなる。

以上を踏まえ、国土交通省が使用している数値を用いて、現在の成田空港の2本の滑走路の時間値を計算する。北風時よ



■図二 着陸機1機の処理時間



■図三 離陸機1機の処理時間

りも南風時の方が容量が小さくなることから、南風時の時間値を滑走路容量として採用することとし、A滑走路(16R)について計算したところ、時間値は34.0回となる(離着陸はランダム発生、離陸機数と着陸機数の比は1:1)。同じく、B滑走路(16L)では34.4回となり、合計約68回が現在の時間値(最大値)となる。なお、悪天候時に管制をする場合に視界が悪くなることを考慮して、4回分下げ、時間値64回とする。この時間値は現行及び30万回時のものと同じとなる。

3.3 現時点で想定される滑走路の容量拡大方策

現時点で想定される滑走路の容量拡大策は2つある。

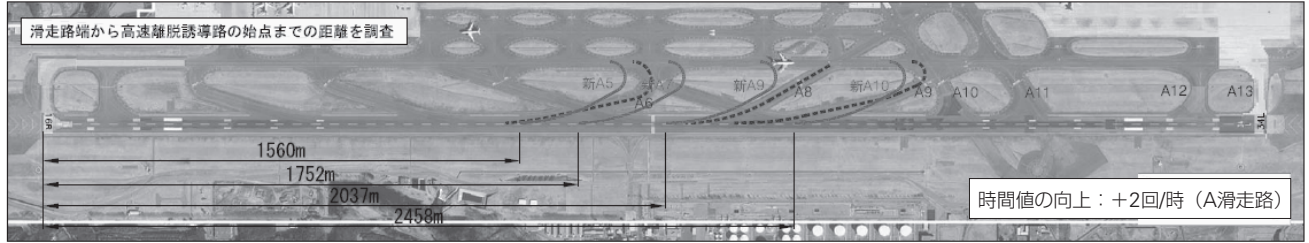
1つ目は、悪天候時の飛行経路監視制度の向上である。現在、時間値を4回下げているが、この対策として、高精度の監視システムであるWAMを2014年度に導入することが予定されており、これによって時間値を理論値の68回に戻すことが可能と考えられる。

2つ目は、高速離脱誘導路の再編整備である。高速離脱誘導路の位置を、航空機の着陸性能等に合わせて最適な位置に再整備することにより、着陸機の円滑な滑走路離脱を実現し、1機当たりの処理時間を低下させることが可能と考えられる(図一4参照)。高速離脱誘導路の再編整備による滑走路占有時間の変化を計算し、それに基づいて時間値を改めて算出したところ、各滑走路において概ね2回程度、時間値が向上するという結果を得た。

以上をまとめると、WAMの導入によって、現行滑走路の理論値としての時間値68回の達成、さらに高速離脱誘導路の再編整備により、各滑走路で2回、計4回の時間値の向上を図り、これらの方策実施後には時間値が72回になると算出される。

時間値が72回の場合の1日の発着回数について30万回時と同じ考え方を用いて計算すると、1日計932回、1年では約34万回と

【A-16R運用】



■図—4 高速離脱誘導路の再編整備 (A滑走路)

なる。その場合に、羽田空港の現行容量と合わせると年間発着回数は78.7万回となる。しかし、これでは、成田空港で50万回、首都圏全体で94万回という本研究で設定した目標には及ばないため、成田空港には新たな滑走路が必要になると考える。

3.4 更なる時間値の向上方策の検討

次に、現在の2本の滑走路での更なる時間値向上の可能性について検討する。ここで、時間値向上を検証する意義は次の3つであると考え。①現行滑走路の発着容量の限界を見極めること、②新規滑走路の供用までの間の需要の増加に対応するため、段階的な発着容量拡大策を考えること、③現在でも発着容量を拡大できるならば、航空機の遅れを減少させることができ、待機する航空機が発生させるCO₂の削減にも貢献するということ。

(1) 現行算出方式の妥当性

はじめに、現行の算出方式の妥当性を検討する。特に、前述の時間値の計算において、入力値として、いくつか固定値を用いたが、その妥当性について検討する。

着陸機連続の場合の処理時間において、現行では、L1とL3は固定値を用いている。そこで、より多く実測値を用いた方が適切か否かについて検討する。

表一1において、区分1は、国土交通省の算出方式と同じ考え方で固定値を用いている。区分2は、L2とL3を通算した実測値を用いている。区分3は、L1からL3まで通算した実測値を用いている。時間値の欄に示すとおり、実測値を用いるほど、時間値が低下する結果となる。これは、現行の成田空港では、滑走路の占有時間に余裕を持たせているためと考えられる。したがって、最大の時間値を求めるには、国土交通省の考え方のように固定

■表一1 算出方式の比較

	着陸			離陸			時間値 発着同数 ランダム	方向**
	L1	L2	L3	T1	T2	T3		
1	30秒*	実測値	15秒*	15秒*	実測値	45秒*	71.6回/時	16
2	30秒*	一括した実測値		15秒*	実測値	45秒*	66.7回/時	34
3	一括した実測値			15秒*	実測値	45秒*	65.4回/時	34

*は固定値。 **滑走路方向は計算結果で容量が小さいものを採用。大型機の割合は67.3%と設定 (2013年10月時点のもの)。

値を使用するのが妥当ではないかと考える。そこで、以下では、区分1を用いる。また、その際には、大型機の割合を、2013年10月の67.3%とし、また着陸機が滑走路から離脱すれば、離陸を開始してよいこととする。すなわち、L3とT1の重複を考慮する。

以上により、代表的な滑走路であるA滑走路北風時 (34L) の時間値を計算すると、36回となる。

34Lについて改めて高速離脱誘導路を整備した際の時間値を算出すると、2回増えて38回となる。

(2) 時間値の向上効果

次に、WAMや高速離脱誘導路整備以外に時間値向上をもたらすものの有無を検討する。

1つ目に、機材構成の変化による効果を検討する。先行機が大型機の場合には、先行機が小型機の場合よりも、後方乱気流間隔を長くとる必要がある。したがって、大型機の割合が高い場合には、全体的に滑走路占有時間が長くなる。そこで、大型機の割合を2013年10月時点の67.3%から、今後の小型化のトレンドを考慮した上で、50%にまで低下するものと仮定した。その結果、滑走路1本当たり、時間値が1回増加し、39回となる。2つ目に、管制間隔の短縮のための方策による効果を検討する。

a) 離陸機の順序の入れ替え

航空機の離陸・着陸の間隔は、機材の大小によって異なるため、その順序を入れ替えることによってその間隔をできるだけ縮めることを考える。具体的には、離陸の順序はランダムで発生するという前提ではなく、①大型機の離陸の後に着陸させること、②着陸機の後に小型機を離陸させること、③離陸着陸を交互に行うこと、を意図して組み入れることによって時間値は2回向上する結果となる。つまり、大型機割合の低下と合わせて、滑走路1本当たりの時間値は41回となる。

b) 着陸時の管制間隔の短縮

国際民間航空機関 (ICAO) の基準によると、滑走路占有時間が平均50秒以下であれば、着陸機の上空での間隔を現行の3NMから2.5NMに短縮することが可能とされている。高速離脱誘導路整備後のL2の平均値は48秒程度であるが、着陸機を処理する時間、L1~L3の合計は、高速離脱誘導路整備後も110秒程度かかる。したがって、上空で管制間隔の短縮を実現

したとしても、滑走路での航空機の処理数は増えず、時間値の向上は考えにくい。

c) 離陸時の管制間隔の短縮

現在、離陸後、レーダー管制下では連続する離陸機の間隔に3NMを確保する必要がある。これを確保するため、現在、先行する離陸機が、滑走開始から1NM地点を通過して離陸後、2NMの地点を通過した時点で、後続の離陸機に離陸許可が下りる。しかし、後続機に離陸許可が下りた時点では先行機の方が速度が速いため、その後両機ともレーダー管制下に入る時点では、2機の間隔が3NM以上に拡大することになる。そこで、レーダー管制下に2機とも入った時点で両機の間隔が3NMになるよう、後続機の離陸許可を早めるという運用が考えられる。計算の結果、これにより時間値は1回増える。

以上をまとめると、大型機の割合の低下によって1回、離陸機順序入替によって2回、さらに離陸時の管制間隔の短縮によって1回の時間値が向上し、その結果、滑走路1本当たりの時間値は、42回、2本当たりでは84回程度になることが分かった。

(3) ロンドン・ヒースロー空港との比較

なお、ロンドン・ヒースロー空港では成田空港と同じく2本の平行滑走路で滑走路1本当たり44回、2本で87回の時間値となっている。ヒースロー空港の特徴としては、①大型機の比率が、成田空港の約7割に対して、3割程度と小さいこと、②滑走路占有時間が、成田空港に対して離陸・着陸ともに5秒～10秒程度短いこと、③離陸・着陸経路の数が、成田空港では離陸・着陸経路がそれぞれ2本のみであるのに対して、離陸・着陸ともに、多数設定されていることが挙げられる³⁾。

(4) 時間値向上のまとめ

時間値84回の場合、年間発着回数は約41万回であり、依然として50万回には至らず、3本目の滑走路が必要という結論は変わらない。また、84回という値についても、今後精査が必要である。

したがって、以降の検討においては、現行滑走路の運用改善については、確実に実現可能と考えられる時間値72回（年間34万回）の発着容量を前提とする。

なお、最大84回と言う計算結果や、外国の事例があることを踏まえると、発着容量34万回の次の段階は、直ちに、新滑走路整備とするのではなく、現行滑走路における更なる時間値の向上に取り組むべきであると考ええる。

4——新滑走路整備による成田空港の容量拡大方策

4.1 新滑走路配置案検討する上の条件整理

新滑走路配置案を検討する上で、初めに、増設パターン（滑

走路間の位置関係と運用）の検討及び滑走路長の検討を行い、次に、航空機の地上走行距離・走行時間、滑走路の運用の制約の有無、周辺地域への影響（騒音影響）、整備コスト、用地取得可能性の観点から検討を行う必要がある。

成田空港において、年間50万回を達成するには、時間値100回程度の滑走路処理能力が必要である。図—5は、考えられる滑走路の増設パターン示している。増設パターンは、クロスパラレル、セミオープンパラレル、オープンパラレル、オープンVが考えられる。各増設パターンにおいて時間値72回から増加可能な時間値を計算した結果、それぞれ6回、26回、36回、26回となった。つまり、時間値100回程度にできるのは、セミオープンパラレル、オープンパラレル、オープンVの3つとなる。しかし、オープンVは、離陸が図の向きの場合であり、風向きが変わると、時間値26回は達成できない。そのため、処理能力からみるとセミオープンパラレルで、一方が離陸・一方が着陸となる独立分離運用、オープンパラレルでそれぞれ離着陸を行う、独立運用の2つのパターンになる。

成田空港の空域を考えると、独立運用に必要な3本目の新たな進入・出発経路を設定することは困難である。そのため、現行の2本の進入・出発経路のうちのいずれかを3本目の滑走路に移行することが必要である。この場合、セミオープンパラレル運用、つまり、1本を離着陸混合、1本を離陸専用、1本を着陸専用として運用することとなり、98回/時の時間値を確保することが可能である。以上が滑走路配置を考える際の第一の前提条件である。

次に、滑走路長を検討する。成田空港では、以下の条件より、離陸用滑走路は3,500m以上が望ましいと考えられる。

- ・欧米路線を含む長距離路線や貨物専用便などの機材が最大航空機重量での運航が行われること
- ・2,500mのB滑走路からの離陸機の利用実績は8%程度に留まること
- ・有事や維持管理のためA滑走路を使用できない場合があること

また、着陸用滑走路も就航機の特徴を踏まえると、2,700m

	現状 成田空港	増設パターン			
滑走路レイアウト	①滑走路2本 オープン パラレル	②クロス パラレル 増設滑走路間隔 760m未満	③セミオープン パラレル 増設滑走路間隔 760m以上 スタガーにより 増減	④オープン パラレル 滑走路間隔 1,310m以上	⑤オープンV
運用方法	離着陸混合	離陸・着陸分離 従属運用	離陸・着陸分離 独立分離運用	離着陸混合 独立運用	離陸・着陸分離 独立分離運用
成田の時間値	72回/時	+6回/時	+26回/時	+36回/時	+26回/時

■図—5 滑走路の増設パターン^{4), 5)}

以上が望ましいと考えられる。以上が、滑走路配置の第2条件である。以上の2つの条件を念頭に、具体的配置案の検討を行う。

4.2 具体的な新滑走路配置案の検討

新滑走路を、B滑走路の東側、A・B滑走路の間、A滑走路西側に配置する可能性について考える。

(1) B滑走路の東側

滑走路運用および滑走路長の条件を当てはめた結果、

- ・ A滑走路はこれまで通り独立運用
 - ・ B滑走路とC滑走路は独立分離運用
 - ・ B滑走路、C滑走路は離陸に使用する場合は3,500m以上が望ましい
 - ・ ターミナルとの位置関係を考慮して、C滑走路はB滑走路の南側へずらす
- となり、図—6の案1、案2が考えられる。

(2) A・B滑走路の間

A・B滑走路の間に配置する可能性では、滑走路運用および滑走路長の条件を当てはめた結果、

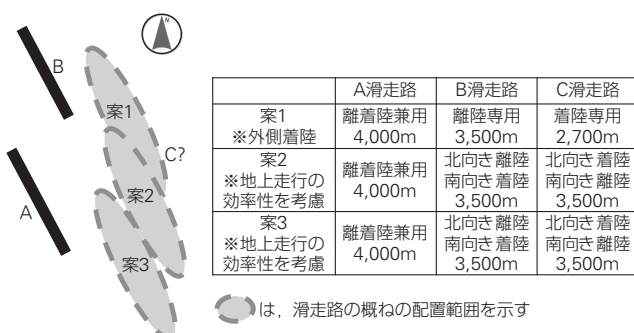
- ・ A滑走路は独立運用、ただし独立運用できるようにAとCの間隔を確保する
- ・ B滑走路とC滑走路は独立分離運用
- ・ B滑走路、C滑走路は離陸に使用する場合は3,500m以上が望ましい

C滑走路は地上走行の効率性を考えて配置

となり、北側と南側の2案が考えられる。しかし、航空機地上走行の距離・走行時間を考えると、北側に配置した場合、地上走行時間が約20分程度かかるため採用することは困難である。一方、南側に配置した場合約5分程度であり、以上より、南側配置案が第3案として考えられる(図—6参照)。

(3) A滑走路の西側

A滑走路の西側に新滑走路を配置する場合、周辺地域への



■図—6 滑走路の具体的配置案

影響、特に騒音影響の点で問題が生じることとなる。すなわち、三里塚市街地への騒音影響が避けられないと考えられる。よって、この案については検討から外すこととした。

5——成田空港の空港施設整備計画

50万回に対応するためには、空港施設においても拡張する必要が生じる。本調査では、①エプロン(含サテライト・フィンガー)、②旅客ターミナル(本館部分のみ)、及び③貨物ターミナル、④駐車場について、必要規模を算出した。

当機構が2009年に行った需要予測では、2030年に、年間発着回数が94万回、年間旅客数が約1億7千万人、年間貨物量は約450万トンとなった。これらの数字を用いて、羽田空港での処理量を減じたものを成田空港の計画容量とした。すなわち、羽田空港の処理量は、2012年度の実績値を元に約45万回時の処理量を比例計算して、年間旅客数を約7,600万人、貨物量を約100万トンと仮定し、本調査の成田の目標とする計画容量は、50万回時に9,400万人、350万トンとした。なお、30万回、34万回時の旅客数、貨物量は、この値から、直線補間をして算出をした。

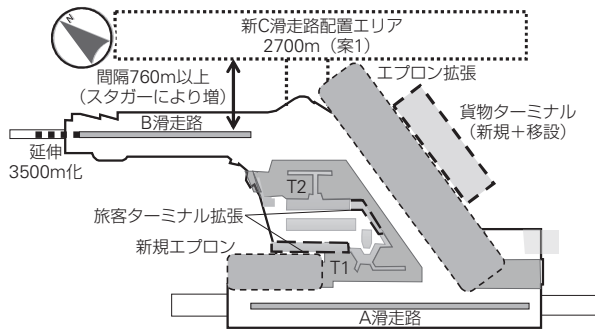
次に計画規模の推定方法について述べる。エプロン、スポット数は、30万回時の将来ダイヤを作成し、実際にスポットの割り当てを行い、所要スポット数を推計した。34万回時、50万回時については、そこから求められた回転率を用いて推計した。旅客・貨物ターミナルは、将来の年間旅客数・貨物量に旅客数・貨物量あたり単位面積を乗じて求めて推計した。駐車場は、旅客用、バス・タクシー用は、年間旅客数に比例するものとして駐車台数を推計し、スタッフ用は、過去の従業員数と年間旅客数との相関式により従業員数を想定し、これに現状の従業員一人当たりの駐車台数確保率を乗じて推計した。推計結果は表—2に示すとおりである。

図—7、図—8は、50万回時の具体的配置案を示している。施設配置は、できる限り、利用者や航空機の利便性の確保のため、施設間の接続をよくするように配置を検討した。ポイント

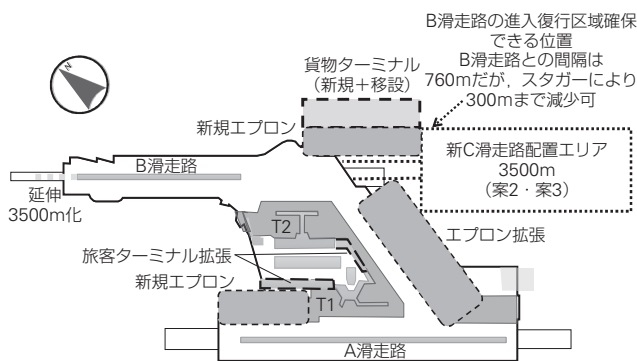
■表—2 主要施設の現況と計画規模の推計結果

	2012年度 処理能力	34万回時 推計結果	50万回時 推計結果
エプロン (サテライト/ フィンガー含む)	149スポット 260万m ²	201スポット 312万m ²	293スポット 403万m ²
旅客ターミナル (本館部分のみ)	4,200万人/年 13.0万m ²	6,000万人/年 17.8万m ²	9,400万人/年 28.1万m ²
貨物ターミナル	225万トン/年 57.0万m ²	260万トン/年 71.5万m ²	350万トン/年 109.0万m ²
駐車場 (旅客用・従業員用、 バス・タクシー用)	10,170台 18.3万m ²	16,710台 28.6万m ²	30,480台* 49.9万m ²

*空港外の旅客駐車場需要を空港内に取り込む



■図-7 案1に対応した場合の施設配置案



■図-8 案2・案3に対応した場合の施設配置案

は、以下のとおりである。

- ・旅客ターミナルは、若干余裕のある第一ターミナル北側・第二ターミナル南側へ拡張
- ・貨物ターミナルは旅客ターミナル拡充のために移転が必要だが、新滑走路の位置により、新規エプロンの南側(案1)・東側(案2, 案3)に配置
- ・エプロンは、B・C滑走路の発着が全体の約2/3になることから、B・C滑走路の南側に向けて、拡充し、さらに、旅客ターミナル拡張にあわせても整備

6——空港アクセス整備計画

50万回時に成田空港の空港アクセス需要がどうなるかについて検討を行った。ここでは、鉄道について示す。

現状の利用者数、輸送力、運行本数を元に比例計算を行い、50万回時の利用率を算出した。現状のピーク日の1時間あたりの利用率は、成田エクスプレスが64.6%の利用率、スカイライナーが62.9%であるが、50万回時にも同様の輸送力、運行本数であった場合、利用率は、ピーク時、成田エクスプレスが250.6%、スカイライナーが237.0%となる結果になった。つまり50万回時の利用者数増加対策として鉄道の本数や編成などの輸送力増強の検討が必要となることがわかった。

7——まとめ

- ①今般の調査では、運輸政策研究機構が首都圏空港将来像検討調査で算出した需要(2030年に最大で発着回数約94万回)を前提に、将来的な羽田空港の発着回数を2013年度末の約45万回として、成田国際空港の機能強化策を検討した。
- ②现阶段で想定される、WAMの導入(2014年度)、A・B滑走路における高速離脱誘導路の再編整備によって、発着回数34万回(時間値72回)が達成されると推計された。本調査では、さらに大型機の割合50%、離陸機順序入替の導入、離陸間隔3NMの運用の弾力化により、更に時間値が84回、発着回数が約41万回に増加する可能性を示した。
- ③成田国際空港で発着回数50万回を達成するために必要な時間値100回程度のためには、3本目の滑走路が必要となるが、現滑走路の運用改善等による段階的な容量増加の可能性についても更に検討することが望ましい。
- ④新滑走路は、B滑走路の近辺に、セミオープンパラレル方式で設置する必要がある。運用に応じて滑走路長を2,700m又は3,500mとすることが考えられる。また、B滑走路自体も3,500mに延伸することが運用上望まれる。
- ⑤50万回に対応するため、エプロン、旅客・貨物ターミナル、駐車場等の容量増加が必要になり、それら概ねの配置イメージを示した。一方、空港アクセスとしての鉄道の輸送力やサービスの増強が必要になる。
- ⑥2009年の提言及び今般の提言を契機に、長期的展望と総合的観点で踏まえ理論的、実証的な議論の展開を期待する。運輸政策研究機構でも、現行滑走路の運用改善や新滑走路整備による時間値の向上について引き続き精査する所存である。

謝辞: 今回の調査においては、東京工業大学大学院屋井鉄雄教授を委員長とする首都圏空港機能強化検討調査委員会を開催して、ご議論をいただいた。また、成田国際空港株式会社を初めとする関係者の方々には情報提供等でご協力をいただいた。ここに記して感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 首都圏空港将来像検討調査委員会 [2010], 『首都圏空港の未来—オープンスカイと成田・羽田空港の容量拡大—』, 運輸政策研究機構。
- 2) 国土交通省 [2002], 「これまでの指摘に対する説明(捕捉)」(交通政策審議会航空分科会第3回航空保安システム整備部会(平成14年6月4日)資料), https://www.mlit.go.jp/singikai/koutusin/koku/hoan/3/images/shiryou3_4_1.pdf, 2014/6/24。
- 3) 平田輝満 [2007], 「航空管制からみた混雑空港の発着容量拡大方法に関する検討」(運輸政策研究所 第21回研究報告会), 『運輸政策研究』, Vol. 10, No. 2, pp. 62-66。
- 4) 株式会社航空ニュース [2000], 『空港概論』, p. 25。
- 5) 財団法人港湾空港建設技術サービスセンター [2010], 『空港工学』, pp. 130-132。

首都圏空港機能強化検討調査～成田国際空港について～に対する講評

屋井鉄雄

1—調査の背景・目的

本研究に対する講評として、2つのことを述べたい。ひとつは、本研究が成田空港の将来の可能性について、計画主体（国土交通省）ではない立場から示されたということであり、おそらく近年この研究以外にはないと思うが、この点は高く評価できる。もうひとつは、この分野の技術的検討は大変難しいものであるが、本研究はその検討を今後も継続する必要があると位置づけている点である。本日の発表は中間的な報告であることを、参加者各位に理解していただきたい。

現在、国土交通省の交通政策審議会航空分科会基本政策部会で、とりまとめが行われようとしている。その中で「欧米主要空港トップクラスにおいては、発着回数100万回超を実現しており、世界の経済成長を取り込んでいくためには、首都圏空港においても100万回クラスの実現を目指した検討を進めていく必要がある¹⁾」と記されている。私は、「目指した検討を進めていく」のではなく、「目指していく必要がある」としてもらいたいと考えるが、最終的にどのように記されるかにせよ、首都圏空港についてこのような議論にまで踏み込む段階になっていると考える。

発表の中でも示されていたが、羽田空港については5年前に運輸政策研究所で検討を行い、従来の羽田空港のタブーに切り込んで、市街地上空を活用することによって、発着容量拡大の可能性（発着容量55回/時、56万回/年）があることが示されていた²⁾。この検討結果は一例であるが、このような検討が既に行われていることを踏まえて、今回は特に成田空港について、さらに先を見通した検討結果が示されたということである。

一方、国土交通省の首都圏空港機能強化検討調査委員会では、本研究と同様に技術的検討が行われている。技術的検討は、可能であれば、多様な場面で、多様な組織によって行うことが望まれるが、利用可能なデータが限られていて、その結果、各種の検討が容易にはできないと言った難しい面もある。私の理解では、現在国土交通省でも、このような技術的な検討を先行的に行っているということである。しかし、実際に空港容量を将来的に増やすことを実現するためには、例えば国土交通省が2008年に定めた構想段階の計画プロセスガイドライン等に基づいて、国民や住民、利用者等を置き去りにせず、適切に情報を提供しながら、PIを実施して、手続きを進める必要がある。一方で技術的な検討の支えとなる情報も用意する。那覇空港ではガイドラインの適用第一号として手続きが実施されたが、もちろん首都圏の空港についても、そのような手続きを踏むべきと考える。

2—成田空港の展開可能性を示した初の報告

成田空港の展開可能性を示した初の報告であると述べたが、国土交通省の検討結果が示されたなら、今回のこのような検討も参考にした上で、成田国際空港会社にはそれに従った具体案を是非作っていただきたい。それは確定的にいつまで何を作るかを定めるものではなく、将来に向けて多くのステークホルダーと共にビジョンを共有していく努力が必要であることを示すものである。

空港会社が将来のビジョンを作るということは、多くの国では当然のように制度化されている。同様のものを成田国際空港会社にも作ってもらいたいと考える。

ロンドン・ヒースロー空港会社は、昨年7月頃、再度新しい将来計画を示している。そこでは、従来の第3滑走路を作る案を超えて、第4滑走路までも作るという案を示した具体的なプランとなっている。滑走路の候補地は、もちろん人が住んでいる地区である。政府はロンドンにおいて将来、空港の拡張が必要であるということを示している。現政権はヒースローの第3滑走路整備を推進しないという約束であったが、そういう状況にのみ留まっていなかったということである。各国がこのような状況にある中で、わが国も同様に未来を見据えて、将来の空港像をできる限りオープンにしていくということが必要だと考える。

本日の発表では、施設配置のゾーニングを示していたが、これが成田国際空港会社にどの程度参考になるかはわからないものの、是非夢のある、例えば子供世代が空港に行ってみたい、成田空港は楽しい、と思えるような空港を作ってもらいたい。今の案はまだそのようには見えない。そのような側面からも、運輸政策研究所としてさらに研究する必要があると考える。

5年前の羽田空港の報告で触れたのだが、ニューヨーク、ニュージャージー、フィラデルフィアの広大な範囲の中で空域再編が行われ、現在、発着回数が増えている。その後の状況について茨城大学平田先生に伺ったところ、ほぼ順調に空域運営がなされているとのことだった。当然のことながら、騒音が増える地域もあり、裁判も起こりそれを乗り越えて現在に至っている。

そこでは百数十回にもおよぶパブリックミーティングを実施して地域に対する説明を行っている。コンサルテーションも行っている。こうした取り組みを何年も繰り返し、ディスカッションを踏まえながら、最終的には国として、地域として決断していくというプロセスが行われている。そのようなことがロンドン

だけではなく、ニューヨークでも適切に実施されているということである。このことは忘れてはいけない。

3——技術検討の継続性の必要性を示した中間の報告

本日の発表で示された内容のうち、多くはランウェイキャパシティといって、地上の滑走路の容量を説明しているのだが、私は、容量には次の3つの種類があることを理解すべきと考ええる。すなわち、シミュレーションによる計算値(A)、管制官が行っている最大の実績値という数字(B)、そして処理容量、つまり、天候にかかわらず、常にサービスできるようにしておくための数字(C)である。恐らく $B > A > C$ という関係にあるが、この種の研究では、これらのうちどれを議論しているのか少々わかりにくい。さらに1日単位になると、ファイアブレイクや、エアラインの就航の意思等デマンドサイドの事情も関わるので、さらにわかりにくくなる。しかし、このような留意点があることを理解しておく、この分野の分析結果についてわかりやすくなる。

一方で、今までの話は滑走路についてであり、空域・航空路の容量を拡大できなければ処理容量が増えない、という課題がなお残っている。この点を忘れてはいけない。

国土交通省は、先述した検討会の中で、横断的にそして非常に精力的に作業を進めていただいております、そのうち結果が出されると思うが、管制の世界でも、空域の容量と効率性を同時に高めていくため、将来ビジョンであるCARATSというロードマップを持ってその実現に努めているところである。

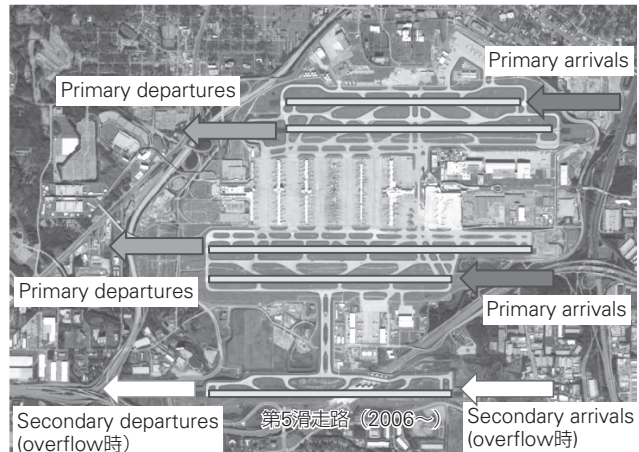
四次元のナビゲーションシステムなど新しいタイプの管制システムが技術革新によって行われるようになる。空域の再編も改めて行われるだろう。FIXを目掛けて飛行機が飛んでくるが、ターミナル管制ではそのFIXの場所をダイナミックに変る管制方式も検討されている。ヨーロッパでは、ポイントマージという新しいホールディングを考へており、リニアホールディングや、ヒースローのような伝統的なホールディングに留まらず、様々な地域で様々な工夫をして効率化を図ろうとしている。我が国でもそういう取り組みをやっているのだから、必要に応じて空域容量の拡大が行われていくものと思われる。

4——世界の他空港の運用はいかに？

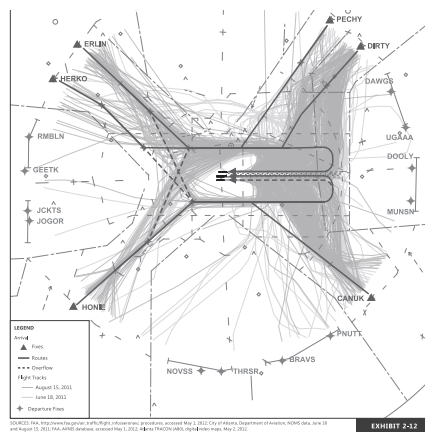
本日の発表では特にヒースローやフランクフルトの例が示されたが、平行滑走路3本以上の空港としては、アトランタやワシントンダレスもある。研究会メンバーや研究室学生の協力で情報を集めたので最後に少し説明する。

アトランタについては、5本目の滑走路が供用されている。数

アトランタ空港（平行5本：近接平行滑走路2組＋第5滑走路（2006～））



■図—1 アトランタ空港の滑走路運用のイメージ



- ✓ 非混雑時：
2本着陸＋方面別滑走路
- ✓ 混雑時：
3本着陸＋方面別制約は一部緩和
最終進入直前までは2本の着陸経路で、第5滑走路へは一方の経路から分岐

Source : Hartsfield-Jackson Atlanta International Airport ~ Airport Master Plan Inventory, 2012
<http://www.atlantaairport.com/Airport/MasterPlan/ATLAirport-Master-Plan-Inventory.pdf>

■図—2 アトランタ空港の着陸経路

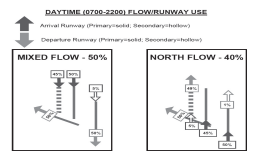
年前に丘の上に乗って実際に3機が降りてくるのを見た記憶があり、その実態を調べた内容がスライドである。詳細については説明しないが、5本の滑走路の運用イメージが図—1のような形である。滑走路が5本あり、図の下1本だけ、ミックスモードといって、離着陸を同時に行うような方式になっている。

図—2をご覧ください。FIXポイントが数多くあるのだが、第5滑走路は最後のところで分岐し入るようになっている。需要が多い混雑時間帯に、特にアトランタの場合には北からの飛行機が多く、それらを処理するため、南側に点線のように移して第5滑走路に入れていくという形になっている。そうすると当然ながら、手前の地点がボトルネックになってくるが、その最大容量までは処理するという事になっている。

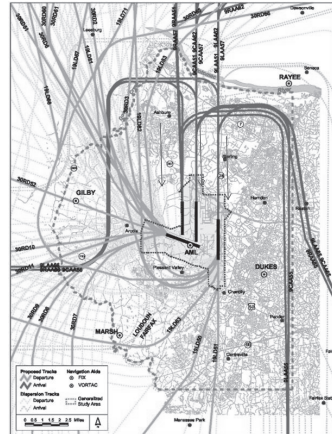
一方、出発についても多くのルートがある。世界最大規模の航空需要をまかなうために広域のエリアを用いた運用を行っているのである。

最後にワシントンダレスであるが、第4滑走路を作って3本が平行になっている。3本の滑走路で、実際に北から入っている。

滑走路運用の例 (EISでの計画図)



Source: captured at PublicVue for Dulles International Airport(2014/5/9) <https://secure.symphonycdm.com/publicvue/?sys=iad>



Source: Final Environmental Impact Statement for New Runways, Terminal Facilities and Related Facilities at Washington Dulles International Airport, 2005

■図—3 ワシントンダレス空港の滑走路運用の例

着陸において、両サイドから来るのと、北から直進してくるのが見えている(図—3の左側)ように、途中でルートに分ける運用が行われている。

5—おわりに

成田空港の3本目の滑走路を、世界にも目を向けた上で、どのように実現していくかということを勉強しつつも、まずは容

量拡大について技術的に検討を深めていくことが引き続き必要であると考え、首都圏空港の将来について、今回特に成田空港に関して発表されたことは重要であったと思う。その前提として、首都圏はせめてロンドン並みの処理能力にすることが根底にあると考える。しかし、そのロンドンは、さらにその先に進んでしまうという状況である。海外の諸空港にも見習うべきところがある。また、整備に関する丁寧な手続きについても別途構想していかなければならず、それをきっちりと踏むことが結果的に近道になるということを申し上げたい。

羽田空港、成田空港の将来性について大いに議論すべきだと考えるし、国民的議論も出てくると思う。

一方、こうしたものを支える側面、管制の面では次世代の航空交通システムの発展も大いに期待できる。

最後にこのような分野の研究を今後も是非続けていただきたい。また、このような分野の若手研究者を増やしたいという思いを最後に申し上げて、私からの講評としたいと思う。

参考文献

- 1) 国土交通省 [2014], “資料1 基本政策部会とりまとめ(案), 国土交通省交通政策審議会航空分科会基本政策部会配付資料”, <http://www.mlit.go.jp/common/001037751.pdf>, 2014/6/26.
- 2) 首都圏空港将来像検討調査委員会 [2010], 『首都圏空港の未来—オープンスカイと成田・羽田空港の容量拡大—』, 運輸政策研究機構.