日本財団 The Nippon Foundation 助成事業

首都圏空港の整備利用に関する
検討調査報告書

平成 18 年 3 月

財団法人
統 計 研 究 会

首都圏空港の整備利用に関する
検討調査報告書

平成 18 年 3 月

財団法人
統 計 研 究 会

はしがき

首都圏の航空需要については、既存の羽田・成田の 2 空港だけでは、旺盛な航空需要に伴う内外の増便要請に弾力的に応え難いことから、首都圏第 3 空港の構想も検討されているが、立地の確保など大きな問題をかかえ、その早期実現は困難な状況にある。

他方、機材の小型化・多頻度化の進行による路線数・便数の増加が見込まれること、現状では十分な対応がなされていないコミューター機やビジネスジェットの乗り入れの根強い要望がみられること等、航空需要は益々増大し、かつ多様化する傾向が強まっている。加えてリスク管理上も大都市には複数空港を配置することが世界的傾向になっているのに対し、首都圏では国際線及び国内線用の空港が 1 ヶ所ずつしか確保されていない状況にある。

この面から、横田基地の軍民共用化により羽田・成田に次ぐ首都圏 3 番目の空港が実現した場合、首都圏航空需給を如何に補完し得るか、さらには軍民共用化が首都圏西部地域の産業等に対しいかなる影響を与えるかを検証し、関係各方面に対し客観的データを提供することにより、横田基地の軍民共用化に関する日米協議の促進に資することが喫緊の課題と判断された。

統計研究会は、交通経済学者の一橋大学杉山武彦学長を委員長に交通経済・マーケティング・統計解析の専門家学者を中心とする調査検討委員会により今後の首都圏全体と横田の航空需要及び首都圏西部地域への社会経済的波及効果を調査検討することとし、昨年 4 月に準備委員会を立ち上げ、同年 7 月から日本財団の助成を受けて本格的な調査活動を実施した。各調査においては既存の分析手法・結果も活用しつつ、ハフモデルやシステム・ダイナミックス・モデル、GIS などの手法も駆使して多面的に分析を行った。本調査報告書はその成果をとりまとめたものである。

本調査研究は日本財団の助成により可能になった。ここに同財団に対して深甚の感謝を申し上げる。本調査研究結果が、今後の周辺整備計画や空港のマスタープラン等の立案・実行に資すると共に、米側にとっても有用な判断材料となり、横田基地の軍民共用化が早期実現することを期待する次第である。

2006 年 3 月

財団法人　統計研究会
理事長　宮川　公男

検討調査委員会の実施経過

＊本委員会

第 1 回委員会：平成 17 年 7 月 26 日（火）

・需要予測、波及効果の各ワーキング委員会の作業方法、横田の利用シナリオ案について

第 2 回委員会：平成 17 年 8 月 1 日（月）

・行政の立場からの横田の活用構想について（ヒアリング）

第 3 回委員会：平成 17 年 8 月 23 日（火）

・9 月 30 日中間報告シンポジウムのプログラムについて

・同シンポジウムでの報告のスケルトンについて

第 4 回委員会：平成 17 年 9 月 20 日（火）

・シンポジウムにおける需要予測及び経済波及効果に関する中間調査結果の発表内容について

第 5 回委員会：平成 17 年 9 月 29 日（木）

・シンポジウムの進行に関する招聘講師合同の細部打ち合わせ

第 6 回委員会：平成 17 年 11 月 24 日（木）

・日米非公式打合会の結果報告と今後の調査作業対応について

第 7 回委員会：平成 17 年 12 月 13 日（火）

・日米非公式打合会の結果に基づく路線・便数の修正と鉄道からの振り代わり需要を織込んだ需要予測及び波及効果の調査結果について

第 8 回委員会：平成 18 年 2 月 10 日（金）

・最終報告書案について

＊需要予測班委員会

第 1 回委員会：平成 17 年 7 月 1 日（金）
・調査研究作業の具体的な進め方について

第 2 回委員会：平成 17 年 7 月 22 日（金）
・ハフモデルによる航空需要予測のアプローチ方法と利用可能なデータについて

第 3 回委員会：平成 17 年 9 月 2 日（金）
・横田空港の魅力度設定根拠の明確化について

第 4 回委員会：平成 17 年 9 月 9 日（金）
・鉄道旅客の振り代わり計算について

第 5 回委員会：平成 17 年 10 月 7 日（金）
・中間調査段階で設定した路線・便数のありかたの検討及び吸引率計算における魅力度指数と抵抗指数の検証作業について

第 6 回委員会：平成 17 年 10 月 27 日（木）
・関東地域における空港需要のオーバーフロー状況の実証方法および鉄道旅客の横田空港への振り代わり需要予測について

第 7 回委員会：平成 17 年 11 月 7 日（月）
・需要予測に関する米側要請への対応策について

第 8 回委員会：平成 17 年 11 月 11 日（金）
・日米非公式打合会の結果を受けて作成した需要予測モデル式と東京～大阪路線における空港、鉄道間の旅客吸引計算プロセス案について

第 9 回委員会：平成 17 年 11 月 14 日(月)
・ハフモデル計算式における吸引指数と抵抗指数の各「べき乗」の求め方について

第 10 回委員会：平成 17 年 12 月 9 日（金）
・米側要請に基づく見直し作業結果と第 2 回日米非公式打合会用プレゼン資料の作成方法について

第 11 回委員会：平成 18 年 1 月 25 日（水）

・需要予測班の最終報告書案について

第 12 回委員会：平成 18 年 2 月 6 日（月）

・便数制約がない場合の横田の需要予測について

＊波及効果班委員会

第 1 回委員会：平成 17 年 7 月 7 日（木）

・研究作業の具体的な進め方について

第 2 回委員会：平成 17 年 7 月 15 日（金）

・横田空港経済インパクトモデルの基本概念について（その 1）

・各種データの収集方法について（その 1）

第 3 回委員会：平成 17 年 8 月 3 日（水）

・横田空港経済インパクトモデルの基本概念について（その 2）

・各種データの収集方法について（その 2）

第 4 回委員会：平成 17 年 8 月 18 日（木）

・SD モデル構築作業におけるロジックと使用データの妥当性の検証および改善点について

第 5 回委員会：平成 17 年 8 月 30 日（火）

・波及効果に関する中間報告書案の検討と追加データの収集について

第 6 回委員会：平成 17 年 10 月 24 日（月）

・シンポジウム以降の研究作業の進捗状況と最終報告書案作成に向けた今後の作業の進め方について

研 究 組 織

1. 本委員会

委員長	杉 山 武 彦	一橋大学学長
委　員	高 瀬 　 保	首都大学東京客員教授
	高 橋 三 雄	麗澤大学国際経済学部教授
	根 本 敏 則	一橋大学大学院商学研究科教授
	福 田 収 一	首都大学東京システムデザイン学部教授
	宮 川 公 男	麗澤大学国際経済学部教授・(財)統計研究会理事長
事務局	岩 崎 洋 三	(財)統計研究会理事・事務局長
	村 本 絹 江	(財)統計研究会調査研究部

2. 需要予測班委員会

主　査	高 橋 三 雄	
委　員	酒 井 正 子	日本航空協会文化事業室室長補佐
	平 下 　 治	㈱JPS 代表取締役
	宮 川 公 男	
事務局	岩 崎 洋 三	
	村 本 絹 江	

3. 波及効果班委員会

主　査	根 本 敏 則	
委　員	松 本 憲 洋	㈲ポウジ取締役
	森 田 道 也	学習院大学経済学部教授
	味 水 佑 毅	一橋大学大学院商学研究科講師
	宮 川 公 男	
事務局	岩 崎 洋 三	
	小 林 健太郎	(財)統計研究会主任研究員
	村 本 絹 江	

目　次

はしがき

検討調査委員会の実施経過

研究組織

要約 …… 1

English　Summary …… 4

第Ⅰ部　横田基地の軍民共用化の意義 …… 8

第1章　首都圏航空交通の現状と問題点 …… 9
1-1　羽田・成田空港の空港容量の逼迫
1-2　首都圏空港の偏在立地
1-3　大型機偏重
1-4　コミューター機やビジネスジェット等の乗入れ制限
1-5　低コスト航空会社不在
1-6　首都圏の空域

第2章　横田基地が共用空港として運用される意義 ……18
2-1　首都圏の空港機能を補完
2-2　首都圏西部地域の需要に対応
2-3　航空ネットワークの充実

第Ⅱ部　横田飛行場旅客需要の分析･予測 ……19

第1章　需要予測の考え方及び条件設定 ……19

第2章　地域間旅客流動量の予測 ……21
2-1　国内旅客総流動量の予測
2-2　地域別旅客流動量の予測
2-3　都道府県間旅客流動量及びゾーン間旅客流動量の予測

第3章　ハフモデルによる機関分担交通量の予測 ……27
3-1　ハフモデルの概要と機関分担モデルへの応用の検討
3-2　ハフモデルによる機関分担モデルの構築

第4章　需要予測結果 ……35

第Ⅲ部　軍民共用化による経済波及効果の分析 ……36

第1章　経済波及効果の分類 ……36

第2章　空港の地域産業への影響 ……40
～空港所在地域、多摩地域の就業構造から見て～
2-1　空港所在地域の就業構造
2-2　空港による雇用創出～成田空港のケース～
2-3　多摩地区における産業・就業構造と軍民共用化の影響

第3章　経済波及効果の計測 ……51
3-1　システム思考による分析
3-2　システム・ダイナミックスに基づく経済モデル
3-3　モデルの基本構造
3-4　経済波及効果のモデルにおける表現
3-5　モデルに適用する外部条件
3-6　シミュレーション
3-7　考察
3-8　結論

第4章　まとめ ……89

ANNEX（付属資料） ……91

要　　約

第Ⅰ部　横田基地の軍民共用化の意義

まえがき

○首都圏航空交通の現状と問題点を検討・分析し、その結果を踏まえ、横田基地が共用空港として運用されることの意義を探る。

第1章 首都圏航空交通の現状と問題点

○羽田・成田空港の空港容量の逼迫

・羽田空港は、現状の離着陸回数が年間 29.5 万回と満杯状態であり、増加する航空需要に対応できていない。再拡張後も、機材の小型化・多頻度化が進めば数年で空港容量を超える可能性がある。

・成田空港においても、高い伸びが見込まれる国際航空需要に対応できない。

○首都圏空港の偏在立地

・羽田･成田空港は首都圏の東側に位置し、首都圏西部地域の航空需要に対応できていない。欧米の主要都市と比較しても、空港が偏在している。

○大型機偏重

・空港容量制約のために、逼迫する航空需要に対して機材の大型化で対応せざるを得ない状況であり、欧米の主要空港と比較しても、その傾向は顕著。

・便数を増やすことができないため、結果として利用者の利便性が低下。

○コミューター機やビジネスジェット等の乗入れ制限

・羽田空港は、空港容量制約のためにコミューター機やビジネスジェット等の乗入れが制限されており、首都圏への強い乗入れ要望に対応できていない。

○低コスト航空会社不在

・首都圏では、空港容量にゆとりがなく、また、コミューター機のニーズに柔軟に応えられるような空港が存在しないため、低コスト航空会社が進出しにくい状況となっている。

○首都圏の空域

・首都圏空域の過半を米軍の空域が占めており、航空経路の設定が困難であるため、首都圏の空港容量が拡大しても、比例して航空交通量は増えない。

第2章 横田基地が共用空港として運用される意義

○首都圏の空港機能を補完

・首都圏において、将来的に見込まれる航空需要の増大等に対応する。

○首都圏西部地域の需要に対応

・既存空港へのアクセスが不便な首都圏西部地域の需要に対応する。

○航空ネットワークの充実

・首都圏への乗り入れ要望の大きいコミューター機やビジネスジェット等、多様な航空需要に柔軟に対応し、航空ネットワークの充実を図る。

第Ⅱ部　横田飛行場旅客需要の分析･予測

第1章 需要予測の考え方及び条件設定

○交通需要予測の多方面で採用されている四段階推計法※に則して、需要を予測

※四段階推計法は、下記の流れで、それぞれの将来量を予測

国内旅客総流動量⇒地域別旅客流動量⇒地域間旅客流動量⇒機関分担交通量

○予測対象地域は、東京・埼玉・神奈川・山梨の 1 都 3 県

○予測年次は、2007 年、2012 年、2022 年

○対象路線は、羽田路線の旅客数上位 7 路線

・新千歳、福岡、伊丹、那覇、広島、鹿児島、小松

第2章 地域間旅客流動量の予測

○対象地域の 1 都 3 県を細分化したゾーンと対象路線の相手先空港周辺地域ゾーンでの将来の地域間旅客流動量を予測

第3章 ハフモデルによる機関分担交通量の予測

○ハフモデル※を用いて、地域間における羽田空港、横田飛行場及び鉄道の利用者割合を求め、第 2 章で求めた将来の地域間旅客流動量を分担

※魅力度により、旅客を吸引するモデル（魅力度のプラス要因：便数、マイナス要因：時間及びコスト）

○対象 7 路線の便数は、次のとおり設定（合計 40 便）

・新千歳：9 便、福岡：9 便、伊丹：8 便、那覇：5 便、広島 4 便、鹿児島：3 便、小松：2 便

第4章 需要予測結果

○対象 7 路線の総旅客数は次のとおりである。

・2007 年約 490 万人　　2012 年：約 510 万人　　2022 年：約 560 万人

第Ⅲ部　軍民共用化による経済波及効果の分析

第1章 経済波及効果の分類

○軍民共用化による経済波及効果は、共用化後に生じる施設効果と共用化前に行う施設整備がもたらす事業効果に大別される。

○経済効果の波及の仕方は、次の 3 つに分けられる。

・需要増に伴う産業連関的な波及効果（一次波及効果）

・所得増に伴う乗数的な波及効果（二次波及効果）

・事業所増・人口増や地域産業の成長など地域発展的な波及効果（三次波及効果）

第2章 空港の地域産業への影響

○相対的に空港の影響が大きいと思われる成田空港周辺 7 市町村では、同地域の就業人口の約 3 割（35 千人）が空港関連就業人口と考えられる。

○多摩地区の特徴として製造業が強いことがあげられ、特に IT 産業が集積しており、横田基地の軍民共用化により IT 部品等の輸送がさらに促進されることが期待できる。

第3章 経済波及効果の計測

○今回の経済波及効果の計測は、第 1 章の分類のうち、産業連関的な波及効果及び乗数的な波及効果を対象とした。

○需要予測結果に基づき、軍民共用化に伴う施設整備及びその後の運営に伴う経済活動が及ぼす経済波及効果をシステム・ダイナミックス・モデル※を活用して推計した。

※「空港整備」や「空港運営」など主要な要因の因果関係をモデル化し、軍民共用化が及ぼす影響を時間経過とともに分析する手法

第4章 まとめ

○推計結果（2022 年）は次のとおりである。

・誘発生産額：約 1,610 億円　雇用効果：約 8,850 人　税収効果：約 170 億円

○今後の課題として、横田基地の軍民共用化に伴う経済波及効果の分析は、羽田空港への影響も考慮して検討していく必要がある。

English Summary

Part 1 Significance of the Dual Use of Yokota Air Base

Foreword

○Significance of the dual use of Yokota Air Base will be sought upon the study and analysis of the present state and the problems of the air transportation in Tokyo Metropolitan Area.

Ch.1 Present State and Problems of the Air Transportation in Tokyo Metropolitan Area

○Limitations of the Capacities of Haneda and Narita Airports

- Present number of take-offs and landings of Haneda Airport reaches to near full capacity of 295 thousand times yearly basis and is unable to meet the increasing air traffic demands. Even after the re-expansion of Haneda Airport, it's capacity may not be sufficient in several years, if we consider the needs for more frequent services with small-sized planes.
- Narita Airport, as well, is unable to meet the demand of international flight which are expected to increase at a high rate.

○Uneven locations of the metropolitan airports

- Haneda and Narita Airports are located to the east of Tokyo and are not ready to meet the air traffic needs of the western metropolitan area.

○Dependence on large-sized planes

- Due to the insufficient capacity, metropolitan airports have to meet the increasing air traffic demands by introducing large-sized planes. Too much dependence on large-sized planes is apparent if we compare the situation with the major airports in the US and Europe.
- Being unable to increase the services of flight frequency, convenience for users is sacrificed.

○Restrictions for commuter planes, business jets and others

- The access of commuter planes, business jets and others to Haneda Airport is restricted due to it's insufficient capacity.

○Absence of low cost airline

- In the metropolitan area, the capacity of airport is tight and there is no airport which can meet the needs of commuter planes flexibly. Such situation is not favorable for low cost airline either.

○Metropolitan Approach Area

・Most of the Metropolitan approach area is under control of the U.S. Forces in Japan, air traffic routes of civil aviation are limited. Therefore, should the airport capacity be expanded, it does not allow corresponding increase in air traffic volume.

Ch.2 Significance of the Dual Use of Yokota Air Base

○To complement the airport functions of metropolitan area

・Yokota will complement the future air traffic demands and others in the metropolitan area.

○To meet the air traffic demands in the Western Metropolitan Area

・Yokota will meet the air traffic demands in the Western metropolitan area where access to the existing airports is not convenient.

○Improvement of Air Traffic Network Systems

・Yokota will be instrumental to meet the diversified air traffic needs such as commuter planes and business jets and thus to improve air traffic networks.

Part 2 The Demand Forecast of Air Travelers of Yokota Air Base

Ch.1 The Way of Demand Forecasting and its set conditioning

○The methods of Four-Step Travel Demand Forecasting Models※, which are popular in forecasting traffic demands, were employed in this forecast.

※Four-Step Travel Demand Forecasting Models takes following steps in forecasting the future traffic volume .

1. Overall Domestic Passenger Mobilization
2. Regional Passenger Mobilization
3. Inter-Regional Passenger Mobilization
4. Traffic Shares by Transportation Facilities

○Target Areas for the forecasting are Tokyo Metropolis, Saitama, Kanagawa and Yamanashi prefectures.

○Forecasting years are 2007, 2012 and 2022.

○Targeting Routes are the following 7 major routes of Haneda Airport
Shin-Chitiose, Hukuoka, Itami, Naha, Hiroshima, Kagoshima and Komatsu.

Ch.2 The Forecast of Inter–Region Passenger Mobilization

○Targeting Areas of Tokyo and the 3 prefectures are divided into smaller zones. Similarly

the destinated airport areas are divided into zones. The Forecast of Inter-Region Passenger Mobilization is done on zone to zone basis.

Ch.3 Forecast of the Traffic Shares by Transportation Means Using Huff Model

○Huff Model※ is employed in determining the shares of inter-region passenger mobilization (obtained as per Ch.2) among Haneda Airport, Yokota Airport and railroads.

※Huff Model is one of the gravity models. The degrees of gravitational attraction are calculated with the number of flights as plus factor and time & cost as negative factors.

○The targeting routes and the respective number of flights are set as follows(40flights in total)

Shin-Chitiose 9, Hukuoka 9, Itami 8, Naha 5, Hiroshima 4, Kagoshima 3 and Komatsu 2.

Ch.4 The Results of Demand Forecast

○Total numbers of passengers of the 7 routes are estimated as follows.

2007 : about 4900 thousands.

2012 : about 5100 thousands.

2012 : about 5600 thousands.

Part 3 Economic Impacts of the Dual Use of Yokota Air Base

Ch.1 Classification of Economic Impacts

○Economic Impacts caused by the dual use of Yokota Air Base are divided broadly into 2 categories, one is the effects of the facility construction before the dual use and the other is the facility effects after the dual use.

○The ways of the economic effects are divided into 3 categories.

- Inter -Industry effects caused by the demand increase(Initial effects)
- Multiplier effects caused by the income increase(Secondary effects)
- Regional development effects caused by the increases of business establishments, population and the growth of the regional industries (Thirdly effects).

Ch.2 Effects on Regional Industries brought by the possible Airport

○The 7 municipalities around Narita Airport are considered to be affected by airport more than average. Airport related employment in these area amounts to 35 thousands, or about 30% of the total employment.

○Typical industries in Tama Area are manufacturing industries, particularly IT industries are concentrated. Should the Dual Use of Yokota Air Base be realized, the transportation of producing parts and components of these industries will be further encouraged.

Ch.3 Measurement of Economic Impacts

○In this report, Inter -Industry Effects and Multiplier Effects, the first two categories of Ch.1 classification, were measured as economic impacts.

○Based on the demand forecast, economic impacts from the economic activities arising from the facility developments for the dual use and the later operation of the facilities are calculated utilizing System Dynamics Models(SD)※.

※In SD, the causes and the effects of the major factors such as the airport facility developments and the operations thereof are put into models, the economic impacts caused by the dual use of Yokota Air Base are analyzed over time.

Ch.4 Conclusions

○Total economic effects for the year 2022 are calculated as follows.

Increased Production : about 161 billion Yen, New Employment about 8850 employee, Additional Revenue of Municipal Tax : about 17 billion Yen

○The next stage analysis of the economic impacts caused by the dual use of Yokota Air Base should consider the impacts on Haneda Airport.

第Ⅰ部　横田基地の軍民共用化の意義

わが国の航空輸送は、2002 年までは、旅客・貨物・総合のいずれにおいても、米国に次ぐ世界第 2 の航空大国であった。2004 年の実績では、ドイツ、中国に抜かれて世界第 4 位に後退したものの、航空大国であることにかわりはない。航空大国を支えているのは、首都圏における供給であり需要実績である。

ニューヨーク、ロンドンなど、世界の主要都市においては、その旺盛な航空需要をまかなうために複数空港が運営され、国際線・国内線の距離別・方面別運航など役割分担している例がある。さらに、首都圏の主要空港以外にも広域都市圏の航空需要をカバーする中規模・小規模の空港が点在していることが多く、旅客・貨物の棲み分け、チャーター・コーポレート使用・GA（ゼネラル・アビエーション）専用使用など、地域特性を持たせた空港運営が行われていることが多い。

具体的には、ロンドンのヒースロー、ガトウィック、スタンステッド、ルートン、シティの 5 空港、ニューヨークにおいても、JFK、ラガーディア、ニューアークの 3 空港の他、近郊に州（カウンティ）が運用する小規模空港がこれらを取り囲むように点在しており、ニューヨーク近在ビジネスマン・住民の多様な航空需要に対応している。

一方、首都圏における空港事情をみると、羽田は主として国内線を、成田は主として国際線を中心に運用されており、羽田と成田はそれぞれ国内線、国際線において国内航空需要の 60%超を占める程中核となっている空港である。

ロンドン、ニューヨークなどの世界主要都市の空港事情と比較したときに、羽田と成田に過度に依存する首都圏航空サービスの現状は、必ずしも十分とはいえない状況であり、早急な改善が必要とされている。しかし、当面の逼迫した需要に対応する空港容量の拡大策はない。現在、2009 年を目処に羽田空港の再拡張が進められているが、近い将来、現在と同様に満杯状態になることが予想される。

このような状況で、既存空港施設を有効活用する横田基地の軍民共用化に対する期待は大きい。

以下では、日本の首都圏航空交通の現状を世界の主要都市と比較し、その切迫した状況と問題点をみていく。また、このような状況をもたらしている要因の一つであると考えられる首都圏の空域についても、現状と問題点を探っていく。それらを踏まえたうえで、横田が共用空港として運用されることの意義をみていきたい。

第１章　首都圏航空交通の現状と問題点

1-1　羽田・成田空港の空港容量の逼迫

羽田では 2000 年 3 月に B 滑走路、成田では 2002 年 4 月に暫定平行滑走路が供用開始し、首都圏全体の空港容量が増した。しかし、これらは逼迫した需要に対応するものであり、2 空港の容量満杯状態は恒常的に続いている。

羽田では、羽田再拡張事業として 2009 年に 4 本目の滑走路を完成させ、年間離着陸回数を現行の約 29.5 万回から約 40.7 万回にする計画である。しかし、再拡張後も、機材の小型化・多頻度化が進めば数年で空港容量を超える可能性がある。

成田では、羽田の再拡張にあわせて、B 滑走路の北側延伸を計画しており、年間離着陸回数が現行の約 20 万回から約 22 万回となる。しかし、国際線旅客においては 2012 年度まで年平均 5.1%で伸びる見通しであり、各国の新規路線や増便の要望には追いつかない。

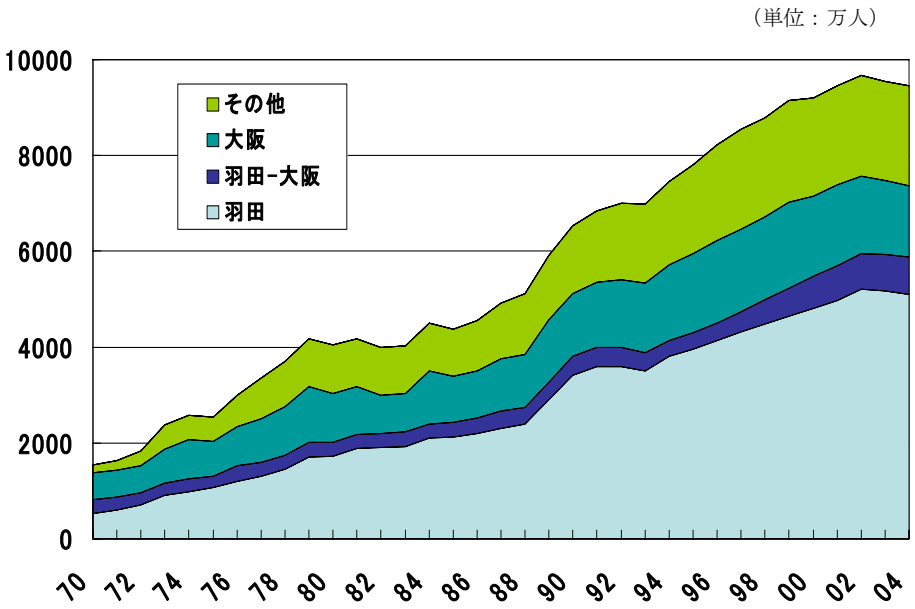
空港容量という観点から、これまでの羽田空港を見てみると、1980 年後半から 90 年代の羽田空港において需要の取りこぼしがあったという論文研究がある。この時期は、3 本の滑走路が東京湾沖に展開され、発着回数が 10 年間でほぼ 50%増という大幅増となった時期でもある。この時期は、羽田路線を運航する地方空港でもその多くにおいて滑走路の延長事業が進められ、容量拡張が図られた。その結果、大半の地方空港側で最大需要のある羽田への大型機（B747 や B777）運航が可能となり、かつ便数の増加要求が高まったが、羽田の供給量が増えたことから、対応可能となった。結果として、需要の後追いの供給となり、増加分の空港容量は直ぐに満杯状態になった。また、航空規制緩和政策が進められた時期でもあり、航空輸送事業者は新路線の開設競争、既存路線の旅客シェア競争、路線便数競争を行った。その結果、この時期は国内線の旅客数が、年率 6～7%の高い伸びとなった（図Ⅰ-1-1）。

滑走路Ａの供用開始（1988 年）から滑走路 C の供用開始（1997 年）にまたがる 1990 年代半ばの 1996 年度の旅客輸送実績をみると、酒井の試算※では、空港容量制約のために、顕在化しない潜在需要が、顕在需要（輸送実績）の 4～5%の年間 200 万人という需要とりこぼしがあったと報告されている。

羽田空港においては、その後も需要の取りこぼしが続いていると想定される。十分な発着枠がある 2000 年度の旅客数と再拡張後の 2012 年度の予測値をもとに、2007 年度の潜在需要を想定すると約 6500 万人となり、国交省の 2007 年度の予測値である 6070 万人と比較すると大きな開きがある。これは、空港容量の制約により、需要が抑えられていると考えることができる。

※酒井正子(2005)、「羽田　日本を担う拠点空港」成山堂、pp.94～97

図Ⅰ-1-1　国内線旅客数の推移（1970 年度～2004 年度）



（出典：国土交通省）

1-2　首都圏空港の偏在立地

羽田･成田空港は、首都圏の東側に位置し、特に首都圏西部地域から空港までのアクセス時間が非常に大きくなっている。このため、首都圏西部地域の航空需要に十分に対応できていないのが現状である。

また、欧米の主要都市と比較しても、空港の数が少なく、位置的にも偏在している。

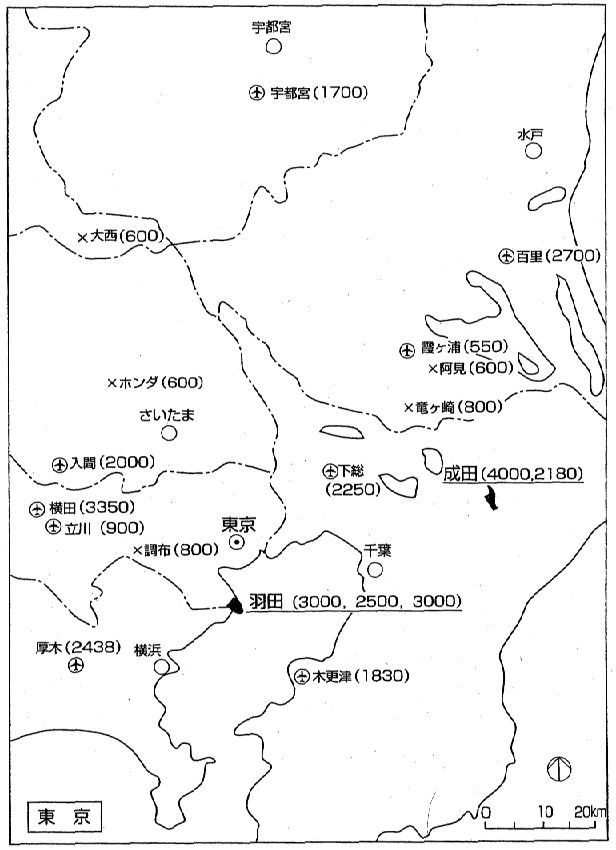
《欧米主要首都の複数空港に対して、東京では実質的に単体空港》

欧米の主要都市では複数の民間空港が運営されている。ロンドンでは 5 空港があり、ニューヨークでは 3 空港以外に、郊外には各カウンティ（日本の県または区・市に相当）が運営する空港が点在している（図Ⅰ-1-2）。しかし、日本では、成田が主に国際線、羽田が主に国内線というように位置づけられており、2 つの国際的な空港があるとしながらも、空港施設としては滑走路本数などの観点から実質的に複数空港であるとは言い難い。

《複数空港で図るべき首都機能のリスク分散ができていない》

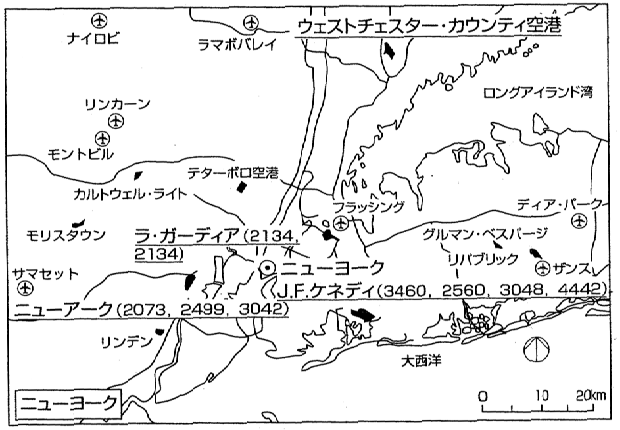
欧米の主要都市では、テロへの対策や自然災害などに因る機能不全に対処する、リスク分散を目的として首都には複数の空港が配置されていると考えられる。今日のように設備・施設が最先端の IT 技術で集積・構築されていると、テロや自然災害ばかりでなく、人災による機能不全も起こり得る。たとえば、2005 年 8 月 2 日午前、管制塔電源不良のために羽田空港が 1 時間半にわたって機能不全になり、国内線全体に甚大な影

図Ⅰ-1-2 ニューヨーク、ロンドン、東京における空港配置比較（2002年）



(C)東　京

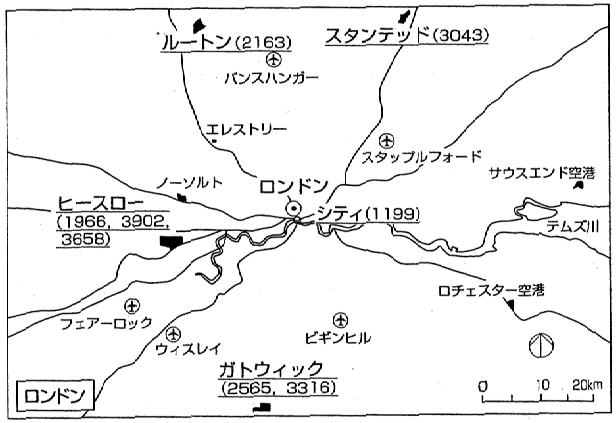
	離着陸回数	旅客数
羽　田	280.8	58,522
成　田	177.5	29,732
合　計	458.3	88,254



(A)ニューヨーク

	離着陸回数	旅客数
J.F.ケネディ	287.7	29,939
ラガーディア	362.4	21,987
ニューアーク	405.8	29,223
合　計	1,055.9	81,149

（単位：千回／千人）



(B)ロンドン

	離着陸回数	旅客数
ヒースロー	466.6	63,012
ガトウィック	242.4	29,519
スタンステッド	170.8	16,044
ルートン	80.9	6,481
シティ	56.1	1,605
合　計	1,016.8	116,661

（出典：酒井正子(2005)、「羽田　日本を担う拠点空港」成山堂　P178～179）

響を与えたことなど、電子機器に起因する機能不全にも配慮する必要がある。これらのリスク管理への対応が求められ、非常時に代替空港として機能しうる空港の設置が早急に行われる必要がある。

1-3　大型機偏重

首都圏における空港新設・既存施設拡張は、1970 年代の成田空港闘争以来、困難となっている。

30 年間にわたる慢性的な空港容量制約にもかかわらず、1970 年代以後のわが国の航空需要は旺盛であり、欧米先進諸国のそれに倍する成長率で伸びてきた。その需要を、わが国の航空会社は空港容量が旅客需要に応じて拡大されてこなかったために、当然に機材の大型化で対処せざるを得なかった。その結果、日本では欧米に倍する大型化が進められ、とくに国内各地から巨大な需要がある羽田路線では大型機が多用されている。たとえば、年間利用旅客数を年間離着陸回数で除して得られる 1 便あたりの搭乗旅客数を主要都市と比較すると、羽田と成田は著しく多く、この傾向は過去 10 年間大きな変化はない（表Ⅰ-1-1 世界主要空港（NYC，LON，PAR，TYO）の出入状況 1992 対 2002）。

この 10 年間に欧米では明確に大型化している反面、羽田・成田では少しではあるが、ダウンサイジングの方向に移行してきている。これは、羽田に多く飛来している現在世界最大機 B747 が、ここ数年少し小型の B777 に機材更新されていることが影響しているものと考えられる。

東京に対して、ロンドンでは、ヒースロー空港以外にも近郊に 4 つの空港を擁しており、その施設の位置や滑走路容量に応じて、低コスト航空会社の拠点空港として再生させたり、貨物航空の根拠地に指定して貨物需要に対応したり、都心近くの運河・工業地帯にコミューター航空専用の空港を整備して、欧州大陸への近距離国際線を活用したりして、経済活動や人々の移動のニーズに応じた多面的な航空需要に対応してきている（表Ⅰ-1-2 ロンドン近郊にある 5 空港の出入状況　1992 対 2002）。ここでも、機材の大型化がみられるが、これは小型機やコミューター機の大型化である。

また、2004 年全世界トップ 50 の空港と比較すると、羽田は利用旅客数では世界 4 位であるものの、離着陸回数では相当ランクが下がる（表Ⅰ-1-3）。このことからも、羽田の大型機偏重の実態をみることができる。

成田・羽田の 2 空港は、米国・欧州の空港と比較した場合、使用機材（1 機あたり提供座席数）が約 2 倍の大きさとなっており、旅客数を同じと仮定すると運航便数が諸外国に比較して約 2 分の 1 となる。大型機偏重の運航実態は、日本における航空事業者に季節・終日・時間帯に応じたきめ細かい運航を阻んでいる。同時に、航空利用者には、1 日当たりの運航便数が、同じ需要規模を抱える欧米での路線利用者と比較して利便性が半分程度に抑制されるということになる。特に、時間価値が高いビジネス旅客にとっては影響が大きく、結果として大きな社会的損失である。

表Ⅰ-1-1　世界主要空港の出入状況

(1992 年)

都市　空港	離着陸回数（千回）		旅客(出発+到着)(千人)		便当旅客数
	合計（a）	国際	合計（b）	国際	(b)/(a)
東京　羽田 成田	195.6 119.2	— 114.5	42,639 19,996	— 19,022	218.0 167.8
パリ　CDG	289.8	257.7	24,770	22,444	85.5
ロンドン　LHR	388.2	308.1	44,968	38,257	115.5
ニューヨーク JFK	304.1	93.4	27,761	15,110	91.3

(2002 年)

都市　空港	離着陸回数（千回）		旅客(出発+到着)(千人)		便当旅客数
	合計（a）	国際	合計（b）	国際	(b)/(a)
東京　羽田 成田	280.8 177.5	— 165.4	58,522 29,732	149 28,624	208.4 167.5
パリ　CDG	510.1	450.0	48,305	43,719	94.7
ロンドン　LHR	466.6	394.6	63,012	56,336	135.0
ニューヨーク JFK	287.7	106.9	29,939	15,336	104.1

表Ⅰ-1-2　ロンドン近郊にある５空港の出入状況

(1992 年)

ロンドン	離着陸回数（千回）		旅客(出発+到着)(千人)		便当旅客数
	合計（a）	国際	合計（b）	国際	(b)/(a)
ヒースロー	388.2	308.1	44,968	38,257	115.8
ガドウィック	175.5	1505	19,841	18,690	113.1
スタンスレッド	44.3	34.6	2,332	2,056	52.6
ルートン	22.7	17.8	1,943	1,758	85.6
ロンドンシテイ空港	11.5	11.5	187	187	16.3
合　計	642.2	525.5	69,271	60,948	107.9

(2002 年)

ロンドン	離着陸回数（千回）		旅客(出発+到着)(千人)		便当旅客数
	合計（a）	国際	合計（b）	国際	(b)/(a)
ヒースロー	466.6	394.6	63,012	56,336	135.0
ガドウィック	242.4	200.0	25,519	26,089	121.8
スタンスレッド	170.8	122.4	16,044	13.583	93.9
ルートン	80.7	39.4	6,481	4,732	80.1
ロンドンシテイ空港	56.1	n.a.	1,605	1,187	28.6
合　計	1,016.8	n.a.	116,661	101,927	114.7

(出典：酒井正子(2005)、『羽田　日本を担う拠点空港』成山堂)

表Ⅰ-1-3　ACI　Airport　Statistics-Top　50　Worldwide（2004年）

AIRPORT(CODE)	PASSENGER HANDLED									CARGO HANDLED			MOVEMENTS		
	Terminal			International			Domestic								
	Number	Change	%	Number	Change	%	Number	Change	%	Tonnes	Change	%	Number	Change	%
1 ATLANTA,GA(ATL)	83578906		5.7	6175328		12.3	76985581		5.0	864650		7.9	964858		5.8
2 CHICAGO,IL(ORD)	75373888		7.1	10773871		15.5	64491586		5.8	1681835		11.6	923347		(6.8)
3 LONDON,GB(LHR)	67343960		6.1	60183099		6.4	6928069		4.1	1412031		8.6	475999		2.6
4 TOKYO,JP(HND)	62320968		(0.9)	796574		298.6	61513684		(1.9)	773918		7.2	278892		2.3
5 LOS ANGELES,CA(LAX)	60710830		10.4	16479066		12.7	44231764		9.6	1902547		5.3	654677		5.2
6 DALLAS/FT WORTH,TX(DFW)	59412217		11.6	5077978		14.7	54334239		11.3	754764		12.2	801941		4.8
7 FRANKFURT,DE(FRA)	51098271		5.7	43477766		7.3	7290202		(3.8)	1839084		11.4	477475		4.1
8 PARIS,FR(CDG)	50860561		5.5	45925512		6.1	4640101		(2.0)	1637610		9.4	534561		3.8
9 AMSTERDAM,NL(AMS)	42541180		6.5	42320690		6.6	104702		(8.4)	1467205		8.4	418611		2.5
10 DENVER,CO(DEN)	42393693		13.0	1213089		28.3	41180604		12.6	317382		(2.4)	558609		12.0
11 LAS VEGAS,NV(LAS)	41436571		14.3	1421850		31.0	40014721		13.7	90593		10.3	544679		8.7
12 PHOENIX,AZ(PHX)	39493519		5.5	1521287		9.7	37972232		5.4	325688		4.8	546763		0.9
13 MADRID,ES(MAD)	38525899		7.5	19922166		9.4	18206962		5.2	373838		9.6	401514		4.6
14 BANGKOK,TH(BKK)	37960169		25.8	25825064		21.5	10396944		40.8	1058145		11.3	261830		22.3
15 NEW YORK,NY(JFK)	37362010		17.7	17327304		13.6	20034706		21.6	1683073		2.7	317480		13.2
16 MINNEAPOLIS/ST PAUL,MN(MS	36748577		10.7	1635914		15.8	35112663		10.5	299211		(5.7)	540645		6.1
17 HONG KONG,CN(HKG)	36713000		36.1	36300000		36.3	3132449		15.7	247862		24.6			
18 HOUSTON,TX(IAH)	36490828		6.8	6380990		13.5	30108716		5.5	404241		5.8	517197		8.9
19 DETROIT,MI(DTW)	35199307		7.8	2872901		9.8	32326406		7.7	221650		0.6	519624		5.8
20 BEIJING,CN(PEK)	34883190		43.2	8322625		53.8	26560565		40.2	668654		1.0	304778		29.2
21 SAN FRANCISCO,CA(SFO)	33497084		14.3	7562076		12.9	25347650		14.7	562420		(1.9)	353231		5.6
22 NEWARK,NJ(EWR)	31847280		8.1	8591884		14.8	23255396		5.9	920104		5.0	433296		5.9
23 LONDON,GB(LGW)	31461523		4.8	27456548		5.7	3932321		0.6	227061		(3.1)	251129		3.5
24 ORLANDO,FL(MCO)	31110852		13.9	2003001		13.0	29107851		13.9	201016		5.8	319291		8.0
25 TOKYO,JP(NRT)	31106264		17.2	26643501		18.8	1140434		5.6	2373133		10.1	186315		8.5
26 SINGAPORE,SG(SIN)	30353565		23.1	28606033		23.6	1795646		10.0	192410		19.0			
27 MIAMI,FL(MIA)	30156727		1.9	14259340		2.9	15897387		1.0	1778897		8.6	400864		(4.0)
28 SEATTLE/TACOMA,WA(SEA)	28703352		7.2	2335131		4.4	26368221		7.5	345737		(1.6)	357434		0.8
29 TORONTO,ON,CA(YYZ)	28655526		15.8	16038289		16.9	12617237		14.5				403424		8.4
30 PHILADELPHIA,PA(PHL)	28508510		15.6	4054943		16.8	24453567		15.3	572046		9.0	486164		8.9
31 ROME,IT(FCO)	28118562		7.0	15076778		13.4	12536632		0.0	175039		1.3	309641		2.9
32 SYDNEY,AU(SYD)	28065966		10.8	9326609		12.3	18214296		10.2						
33 MUNICH,DE(MUC)	26814505		10.8	18002155		15.3	8664117		3.1	192167		18.2	383110		7.7
34 BOSTON,MA(BOS)	26141449		14.7	4201461		10.1	21939988		15.7	366298		0.9	405263		8.6
35 JAKARTA,ID(CGK)	25675529		32.0	5467416		18.4	18751933		36.3	317946		0.3	230013		24.6
36 CHARLOTTE,NC(CLT)	24732049		7.4	1677941		24.8	23054108		6.1	168281		18.2	468464		5.7
37 BARCELONA,ES(BCN)	24549586		7.9	12878574		8.4	11484971		7.8	88512		16.2	291358		3.3
38 NEW YORK,NY(LGA)	24359693		7.9	1144514		16.3	23215179		7.5				359198		5.0
39 SEOUL,KR(ICN)	24235089		21.6	23621066		21.8	463006		15.0	2133443		15.8	152889		14.3
40 PARIS,FR(ORY)	24032211		7.0	11266131		15.6	12760793		0.4	102590		11.0	225890		9.2
41 MEXICO CITY,MX(MEX)	22994043		6.0	7894688		8.3	15099355		4.8	371876		11.1	322151		3.5
42 WASHINGTON,DC(IAD)	22660229		35.1	4648734		15.7	18011495		41.3	307565		7.8	469154		39.9
43 CINCINNATI,OH(CVG)	22062834		3.9	966955		11.9	21095879		3.6	407781		3.6	517520		2.4
44 DUBAI,AE(DXB)	21711522		20.2	20868995		21.5	1169256		22.2	195415		16.0			
45 MANCHESTER,GB(MAN)	21548454		8.3	17702247		7.6	3289456		7.2	153977		21.8	224665		8.5
46 SHANGHAI,CN(PVG)	21123961		39.5	12854959		54.8	8166492		20.8	1642062		38.1	178679		33.1
47 KUALA LUMPUR,MY(KUL)	21057325		20.4	12483660		24.5	8039300		15.7	664237		12.6	165115		18.0
48 FORT LAUDERDALE,FL(FLL)	20973179		16.1	1719524		25.2	19253655		15.3	161871		4.6	316671		9.4
49 LONDON,GB(STN)	20908089		11.7	18073315		12.9	2831855		4.7	241457		16.8	192249		3.1
50 BALTIMORE,MD(BWI)	20726288		3.1	896130		1.2	19445377		3.4	251817		6.9	305926		2.2

Source: Airports Council International, Geneva, Switzerland (http://www.airports.org)

- Preliminary rankings.
- Terminal Passengers are arriving and departing passengers. Includes transfer passengers who are counted twice (on arrival and on departure from the airport). Excludes direct transit passengers.
- Cargo includes freight and mail in tonnes.

1-4　コミューター機やビジネスジェット等の乗入れ制限

全国地域航空システム推進協議会は、昨今、コミューター航空路線による旅客数が、国内線全体の 3%を優に超える輸送分担を果たしておりながら、小型航空機（60 席以下の航空機）が羽田乗入を規制されている現実に触れて、本規制撤廃を強く求め、

「空港発着容量に制約が無いならば、これに応じることが望ましい。」

とし、米国・ボストンローガン空港における小型機排除の訴訟敗訴に言及した。すなわち、

「米国においても規制緩和（1978 年）後、大都市へ路線が集中し、1988 年にはボストンローガン空港において、小型機の排除を目的とした着陸料改定が行われ訴訟にまで発展しましたが、アンフェアな差別との理由等よりマサチュセッツ州港湾局が敗訴しました。その結果、大都市ハブ空港のコミューター用滑走路の整備などのインフラ整備も加速し、これが現在のような航空ネットワーク構築と航空輸送の一層の繁栄をもたらした一因と考えられています。」

と紹介している。

このように、羽田空港は、コミューター機やビジネスジェット等の強い乗入れ要望があるにもかかわらず、空港容量の制約により対応できていない状況である。

1-5　低コスト航空会社不在

首都圏では、羽田空港が満杯状態であり、また、コミューター機のニーズに柔軟に応えられるような余裕のある空港が存在しない。そのため、航空会社が価格競争を行ってシェアを伸ばそうというインセンティブが働かなくなり、低コスト航空会社が進出しにくい状況となっている。このことは、日本の航空利用者の利便性を大きく低下させている。

米国・欧州において低コスト航空会社は、大都市のいわゆるセカンダリー空港を根拠地とし、また乗入空港として活用して、廉価な空港使用料によって運航コストを低く抑えることに成功している。アジアでも、マレーシアを根拠地とするエアーアジアが東南アジアにおいて急速に路線を拡大しており、中国近辺にまで至っている。

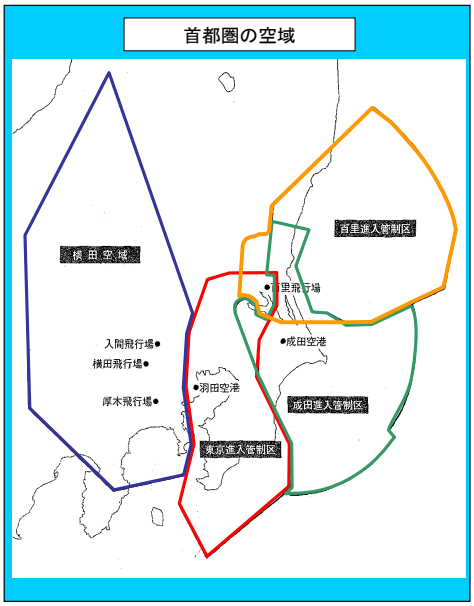
1-6　首都圏の空域

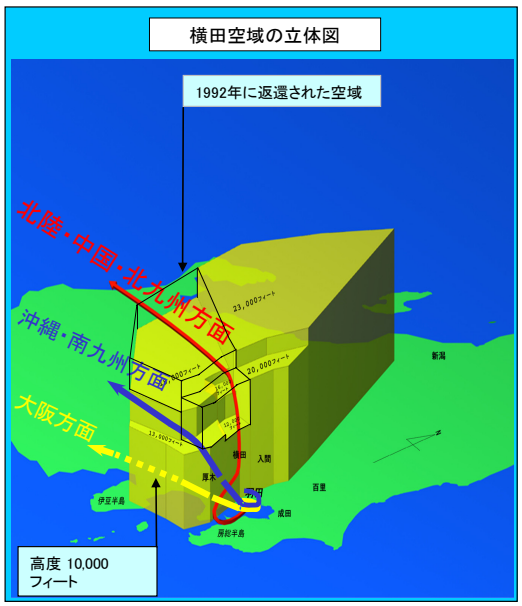
首都圏の空は、その大半を自由に飛行できない制限空域で覆われており、その過半を米軍空域が占めている。すなわち、首都圏の空港を飛び立った民間航空機は非常に狭い航空路・空域を縫うように抜けていかなければならないのである（図Ⅰ-1-3）。現在のこうした空域制約のなかで、仮に、成田・羽田の空港容量を拡大しても、それに比例して空の航空交通量は必ずしも増えていかないという根本的な問題がある。

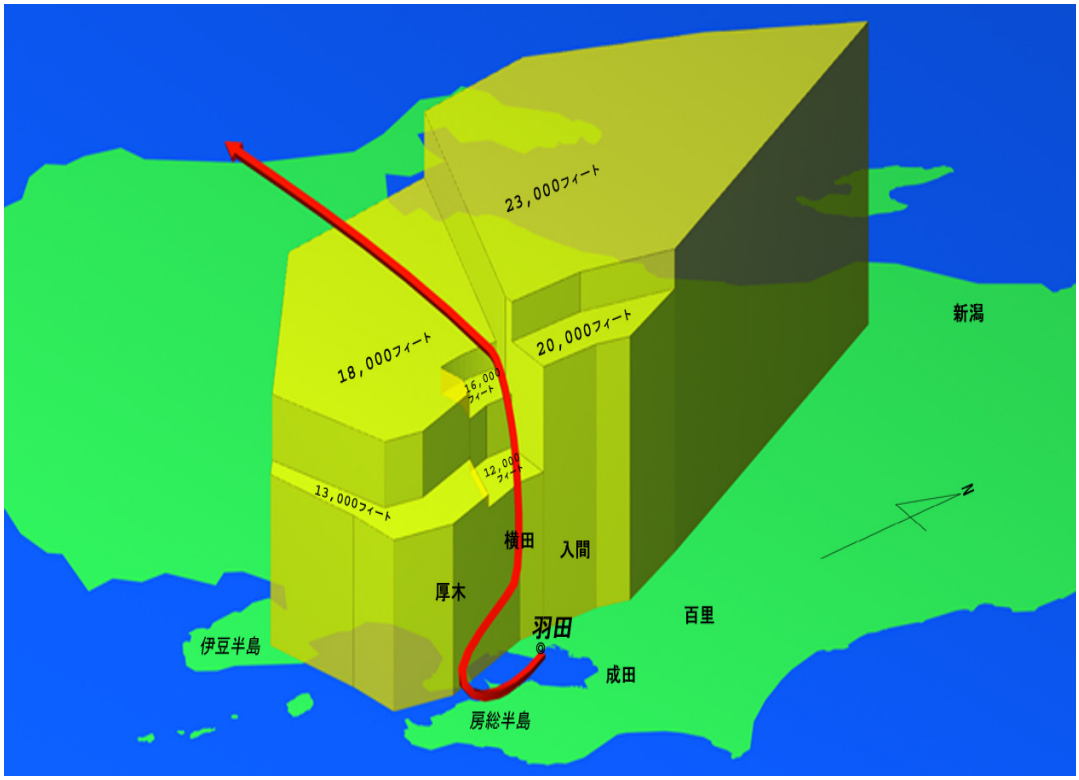
図Ⅰ-1-3　首都圏の空域

・横田空域は、民間航空機の飛行禁止空域ではなく、米軍側と協議の上、飛行経路の設定等が行われる空域。現在でも、羽田発伊丹・関空行き等は、横田空域内を飛行。

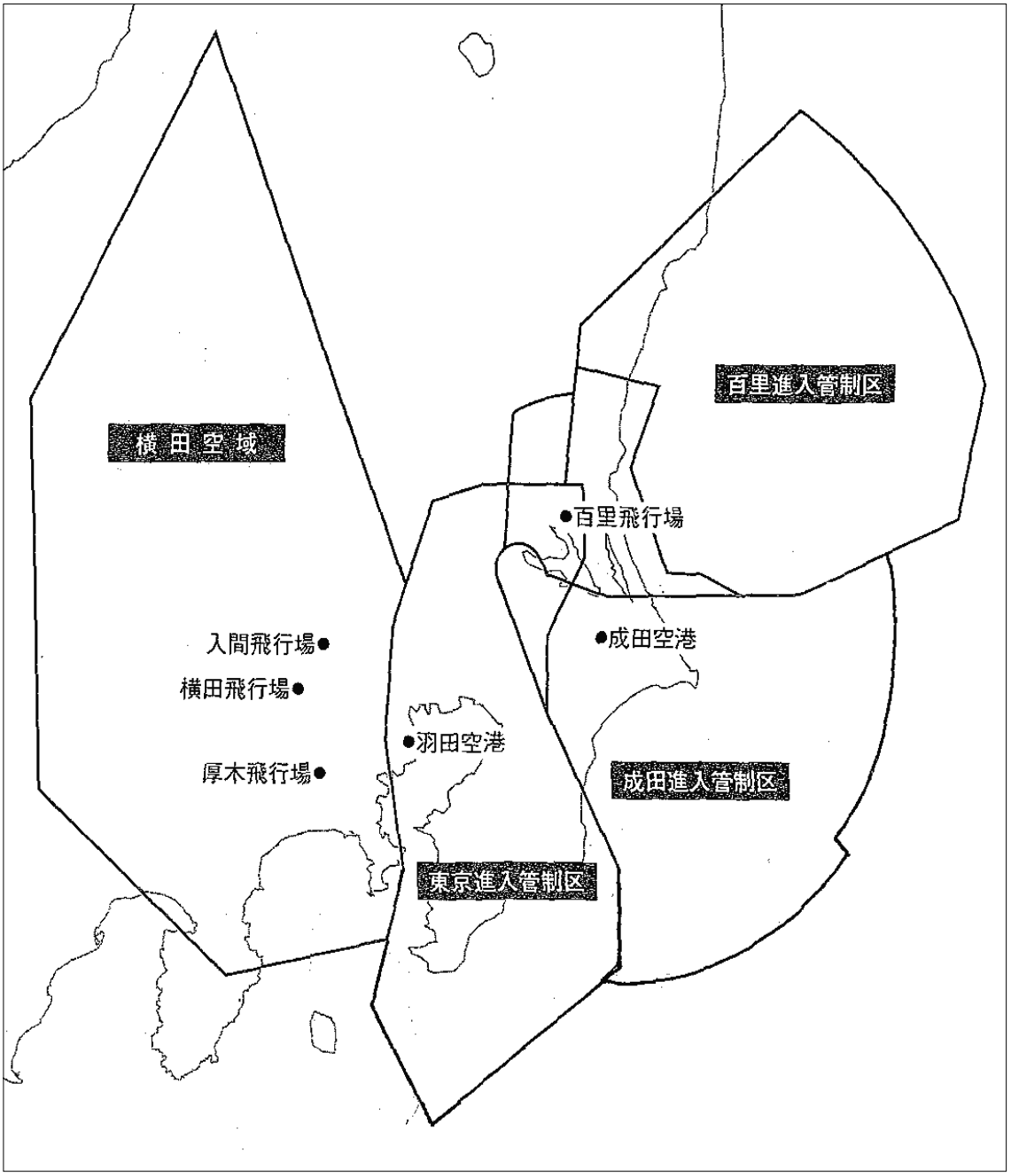
・ただし、羽田発の中国・九州北部行き等は、東京湾上空で高度を稼いだ上、横田空域の上空の9,000ft(5,700m)を飛行せざるを得ず、円滑な処理に影響を与えている。







（出典：国土交通省）



前頁の首都圏の空域拡大図

第2章　横田基地が共用空港として運用される意義

逼迫する航空需要への対応など、首都圏航空交通問題の解決のために、首都圏第三空港計画の見通しが全く立っていない状況や既存空港改良での対応の限界を考えると、ユーティリティの高い滑走路を持つ横田基地を活用することは非常に有効である。以下に、横田基地が共用空港として運用されることの主な意義を挙げる。

2-1　首都圏の空港機能を補完

羽田・成田空港ともに、欧米の主要都市と比較して、空港容量が著しく少ない。特に、羽田空港においては、空港容量を拡大してきたものの既に満杯状態であり、未だ、空港容量不足が航空需要を抑制している状況である。2009 年完了予定の再拡張事業がなされるまでの間、需要増に対応する空港容量の拡大策はなく、再拡張後も、航空需要の伸びと機材の小型化・多頻度化により、数年で満杯状態になることが見込まれる。

横田基地の軍民共用化により、首都圏の長期的な航空需要を全て担保することは困難としても、既存施設の有効活用ゆえに、スピーディかつ経済的に首都圏の逼迫する航空需要の改善に資することができる。また、こうした量的な補完にとどまらず、共用化が実現することにより、首都圏全体の空港機能の質的な補完も図ることができる。

例えば、首都圏の空港運用の柔軟性が高まり、従来は対応できなかったきめ細かい航空サービスの提供、災害やテロなど緊急時のリスク分散、さらに、羽田とともに都心に近い便利な空港ができることによる空港間の合理的な役割分担などの効果が見込まれる。

2-2　首都圏西部地域の需要に対応

多摩地域及びその周辺地域は、多くの後背人口を抱え、かつ、製造業を中心とした企業が集積している。その状況から多くの潜在的な航空需要が見込まれるが、羽田・成田空港までのアクセス時間が非常にかかるため、需要の顕在化を妨げ、利用者に対して極めて不便な状況を強いることになっている。

横田基地の軍民共用化により、首都圏空港立地の偏在が解消され、空港利用の利便性が向上するため、首都圏西部地域の航空需要に的確に対応することができる。その結果、人の交流や産業の活性化が促進され、首都圏全体の活力の向上に寄与するものと考えられる。

2-3　航空ネットワークの充実

羽田空港においては、空港容量制約のため、大型機中心の運用がなされており、利用者の利便性を高める多頻度化や航空会社間の競争を促す多様な航空サービスの提供が進みにくい状況にある。また、首都圏への乗り入れ要望が大きいコミューター機が制限され、ビジネスジェット等については、発着時間帯や便数などの制約で、ビジネス活動における十分な活用を阻んでいる。

横田基地の軍民共用化により、幹線･地方路線を含めた定期便はもとより、コミューター機やビジネスジェット等、多様な航空需要への柔軟な対応が可能となる。さらに、世界的に進む機材の小型化や多頻度化への対応も可能となり、航空利用者の利便性が向上し、航空ネットワークの充実を図ることができる。

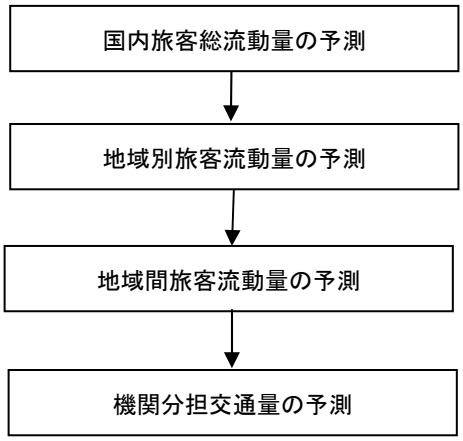
第Ⅱ部　横田飛行場旅客需要の分析･予測

第1章　需要予測の考え方及び条件設定

今回の需要予測は､横田飛行場の民間利用が実現した場合の国内航空旅客を対象とした。

予測にあたっては、交通需要の予測において多方面で採用されており、国土交通省も推奨している四段階推計法に則して実施した。

機関分担交通量の予測においては、マーケティングの分野において顧客需要分析などに広く用いられているハフモデルを応用し分析した。



図Ⅱ-1-1　四段階推計法の需要予測フロー

予測年次は、2007 年、2012 年、2022 年とした。これは、国内航空旅客の競合空港となる羽田空港のサービス水準に大きく影響されることが想定されることから、国土交通省が公表している需要予測年次を参考にしたものである。

予測対象地域は、東京・埼玉・神奈川・山梨の 1 都 3 県とした。以下、予測対象地域を「横田飛行場勢力圏」と示す。

予測対象路線は、羽田空港における国内運航路線のうち次頁に示す旅客数上位 7 路線とした。これらの路線は、2003 年度航空輸送実績において 900 万人強～200 万人という国内幹線ならびに主要準幹線であり、横田飛行場の民間航空利用が実現した場合にもある程度安定した需要が期待できると考えられる。

表Ⅱ-1-1　羽田路線の便数及び旅客数

路線	１日当り便数	2003 年度旅客輸送実績（千人）
新千歳	４５	９，２５５
福岡	４５	８，２６１
伊丹(含関空)	４１	７，７７４
那覇	２１	４，５９３
広島	１８	２，５２８
鹿児島	１６	２，２８４
小松	１１	２，０２３

出典：『数字でみる航空 2005』（航空振興財団）

第 2 章　地域間旅客流動量の予測

2-1　国内旅客総流動量の予測

国内旅客総流動量の予測については、まず国内旅客総流動量を被説明変数、GDP を説明変数として相関分析を行って予測モデルを設定し、そのモデルに将来 GDP を代入し将来値を予測した。

予測モデルの設定にあたり、国内旅客総流動量のデータについては、時系列で都道府県間の流動量が把握できる『旅客地域流動調査』を基本に用いた。また、航空の競合交通手段としては鉄道を設定し、JR 定期外旅客の流動量を用いた。

モデルの分析にあたっては、分析期間を最新年次から 10 年以上として行い、その中で最も相関係数の高いものを予測モデルとした。

予測モデルに代入する将来 GDP については、内閣府及び国土交通省資料に基づき設定した。

上記手順を経て予測した国内旅客総流動量の将来値は、以下のとおりである。

表Ⅱ-2-1　国内旅客総流動量の予測値

（千人/年度）

区分	実績値	予測値		
	2002	2007	2012	2022
国内旅客総流動	3,242,955	3,443,857	3,654,726	3,994,890

2-2　地域別旅客流動量の予測

地域別旅客流動量の予測については、まず都道府県別旅客流動量と GRDP との相関分析を行って予測モデルを設定し、そのモデルに将来 GRDP を代入し将来値を予測した。

将来の GRDP の設定は、次に示す国土交通省資料をもとに設定した。

<u>国土交通省資料による GRDP 算定式</u>

（予測時点の K 県の実質県内総生産）＝ $y_k \cdot (1+p_k) \cdot \dfrac{Y}{\sum_{i=1}^{47} y_i \cdot (1+p_i)}$

Y_k　：K 県の足下の実質県内総生産（平成 7 暦年基準）

p_k　：K 県の予測人口変化率　例：（予測年次の人口－ある年の人口）／（ある年の人口）

Y　：予測時点の全国の実質国内総生産（平成 7 暦年基準）

※将来の都道府県別人口は、国立社会保障・人口問題研究所が公表している「都道府県別の将来推計人口」（平成 14 年 3 月）を用いる。

上記手順を経て予測した地域別旅客流動量の将来値は、以下のとおりである(横田飛行場勢力圏に含まれる地域分のみを示す)。

表Ⅱ-2-2　横田飛行場勢力圏における地域別旅客流動量の予測値

（千人/年度）

区分		実績値	予測値		
		2002	2007	2012	2022
地域別	埼玉県	171,786	191,574	209,224	237,712
	東京都	1,266,600	1,315,331	1,382,275	1,486,818
	神奈川県	341,024	368,645	397,823	445,770
	山梨県	9,076	9,839	10,486	11,609
計		1,788,486	1,885,390	1,999,808	2,181,909

2-3　都道府県間旅客流動量及びゾーン間旅客流動量の予測

(1)予測の考え方

地域間旅客流動量の予測については、まず距離帯毎の旅客流動量の推移と GDP との相関分析により距離帯別にモデルを分析し、都道府県間旅客流動量を予測した。次に、予測された都道府県間旅客流動量から横田飛行場勢力圏に含まれる都県の流動量を抽出し、当該流動量を横田飛行場勢力圏のゾーン、及び予測対象路線についての相手先空港勢力圏のゾーンに配分した。

上記のような分析をするのは、将来における距離帯別の旅客流動量の伸び率の違いを考慮するためである。すなわち、東京－北海道のような遠距離の県間の流動は、東京－埼玉のような隣接する県間の流動に比べ、交通網の整備あるいはサービス水準の向上により、所要時間が大幅に短縮される可能性があり、将来的に伸びる余地があると考えられるからである。

距離帯の区分については、国土交通省の資料を参考に、500 ㎞以下、501～1,000 ㎞、1,001～1,500 ㎞、1,501 ㎞以上の 4 区分とした。

モデルの分析期間は、国内旅客総流動量の予測モデルと同様に 22 年間とし、距離帯別旅客流動量の予測モデルに代入する将来 GDP も国内旅客総流動量の予測モデルに代入するものと同じものを用いた。

上記手順を経て予測した距離帯別旅客流動量の将来値は、以下のとおりである。

表Ⅱ-2-3　距離帯別旅客流動量の予測値

（千人/年度）

区分		実績値	予測値		
		2002	2007	2012	2022
距離帯別	500km以下	3,108,234	3,293,539	3,486,888	3,796,178
	501～1,000km	81,866	88,250	95,031	106,126
	1,001～1,500km	41,843	48,367	55,805	69,106
	1,501km～	11,012	13,701	17,002	23,480
計		3,242,955	3,443,857	3,654,726	3,994,890

(2)横田飛行場勢力圏の都道府県間旅客流動量の予測

都道府県間旅客流動量の将来値は、距離帯別旅客流動量の将来値を、現況における距離帯別旅客流動パターンに配分し予測した。

予測された都道府県間旅客流動量の将来値から、横田飛行場勢力圏の東京都、埼玉県、神奈川県、山梨県の１都３県分を抽出して予測した横田飛行場勢力圏の地域間旅客流動量の将来値は、以下のとおりである。

表Ⅱ-2-4　横田飛行場勢力圏の都道府県間旅客流動量(2022 年度)

（千人）

	2022年度				
	埼玉	東京	神奈川	山梨	合計
北海道	1,783	10,767	3,519	140	16,210
青森	337	2,386	411	12	3,146
岩手	622	3,732	297	12	4,663
宮城	1,224	8,066	610	29	9,929
秋田	252	1,712	272	9	2,244
山形	441	2,654	360	14	3,469
福島	1,070	5,936	486	16	7,509
茨城	2,809	18,618	847	33	22,307
栃木	3,855	10,310	1,945	24	16,134
群馬	3,654	7,403	500	15	11,572
埼玉	250,918	144,464	6,032	223	401,637
千葉	14,838	155,558	9,488	221	180,105
東京	144,464	2,540,965	190,804	8,200	2,884,432
神奈川	6,032	190,804	627,512	897	825,245
新潟	1,728	8,378	605	24	10,735
富山	203	1,654	272	7	2,136
石川	263	1,740	472	9	2,484
福井	41	826	191	5	1,063
山梨	223	8,200	897	9,345	18,665
長野	1,448	9,758	696	604	12,506
岐阜	53	1,360	349	13	1,775
静岡	549	17,011	12,642	311	30,513
愛知	422	17,906	4,630	100	23,058
三重	14	203	78	3	298
滋賀	35	816	259	6	1,115
京都	251	6,830	2,289	55	9,426
大阪	515	23,545	3,914	94	28,068
兵庫	252	5,624	1,244	33	7,153
奈良	25	325	63	1	414
和歌山	63	605	158	6	831
鳥取	71	525	149	3	748
島根	76	548	146	5	775
岡山	87	1,651	437	12	2,187
広島	232	3,241	911	27	4,411
山口	125	1,089	361	29	1,604
徳島	66	568	137	8	780
香川	93	1,050	267	15	1,425
愛媛	127	1,097	326	19	1,569
高知	88	597	196	6	887
福岡	1,034	7,229	2,013	89	10,365
佐賀	71	619	171	7	867
長崎	327	1,247	500	19	2,092
熊本	316	1,488	479	30	2,313
大分	218	1,216	456	23	1,914
宮崎	131	1,041	320	17	1,509
鹿児島	298	1,647	735	41	2,720
沖縄	676	2,905	2,004	131	5,716
合計	442,421	3,235,915	881,452	20,941	4,580,730

(3)ゾーン間旅客流動量の予測

①横田飛行場勢力圏のゾーニング

横田飛行場勢力圏のゾーニングは、横田飛行場及び競合交通機関となる羽田空港や新幹線駅までの所要時間、コスト等の違いを反映させるために、全国 207 ゾーンに区分している『幹線旅客純流動調査』の地域区分よりさらに細分化し、以下のとおり、横田飛行場勢力圏の地域区分を 54 ゾーンに設定した。ゾーンの設定にあたっては、各地区のつながりや各地区からの交通手段の経路等を考慮した。

表Ⅱ-2-5　横田飛行場勢力圏のゾーニング

都／県	幹線旅客純流動調査	ゾーン名	自治体名
埼玉県	川越	西部第一	川越市、所沢市、狭山市、入間市、朝霞市、志木市、和光市、新座市、上福岡市等
		西部第二	飯能市、坂戸市、鶴ヶ島市、日高市等
		比企	東松山市等
	児玉・大里	児玉・大里	熊谷市、本庄市、深谷市等
	浦和	浦和・大宮	さいたま市、川口市、行田市、加須市、岩槻市、春日部市、羽生市、鴻巣市、上尾市、草加市、越谷市、蕨市、戸田市、鳩ヶ谷市、桶川市、久喜市、北本市、八潮市、三郷市、蓮田市、幸手市、吉川市等
	秩父	秩父	秩父市等
東京都	23区	千代田区	千代田区
		中央区	中央区
		港区	港区
		新宿区	新宿区
		文京区	文京区
		台東区	台東区
		足立区	足立区
		荒川区	荒川区
		北区	北区
		墨田区	墨田区
		葛飾区	葛飾区
		江東区	江東区
		江戸川区	江戸川区
		大田区	大田区
		品川区	品川区
		渋谷区	渋谷区
		目黒区	目黒区
		世田谷区	世田谷区
		中野区	中野区
		杉並区	杉並区
		豊島区	豊島区
		板橋区	板橋区
		練馬区	練馬区
	多摩	八王子市	八王子市
		立川市／昭島市／武蔵村山市	立川市、昭島市、武蔵村山市
		武蔵野市／三鷹市	武蔵野市、三鷹市
		調布市／狛江市	調布市、狛江市
		府中市／小金井市	府中市、小金井市
		国分寺市／国立市	国分寺市、国立市
		町田市	町田市
		小平市／東村山市／東大和市	小平市、東村山市、東大和市
		清瀬市／東久留米市／西東京市	清瀬市、東久留米市、西東京市
		日野市／多摩市／稲城市	日野市、多摩市、稲城市
		青梅市／奥多摩町	青梅市等
		福生市／羽村市／瑞穂町	福生市、羽村市等
		あきる野市／日の出町／檜原村	あきる野市等
神奈川県	横浜	横浜東部	横浜市鶴見区、神奈川区、西区、中区、南区、磯子区、金沢区、港南区
		横浜北部	横浜市港北区、緑区、青葉区、都筑区
		横浜南部	横浜市保土ヶ谷区、戸塚区、旭区、瀬谷区、栄区、泉区
	川崎	川崎南部	川崎市川崎区、幸区、中原区
		川崎北部	川崎市高津区、多摩区、宮前区、麻生区
	相模原	横須賀	横須賀市、鎌倉市、逗子市、三浦市等
		相模原	相模原市等
		厚木	厚木市、大和市、海老名市、座間市、綾瀬市等
		湘南	平塚市、藤沢市、茅ヶ崎市、秦野市、伊勢原市等
	小田原	小田原	小田原市、南足柄市等
山梨県	国中・峡北	国中	甲府市、塩山市、山梨市、韮崎市、南アルプス市等
	郡内	富士山麓／東部	富士吉田市、都留市、大月市等

②都道府県間旅客流動量の横田飛行場勢力圏ゾーンへの配分

既述の通り、当該調査における横田飛行場勢力圏の地域区分は、都県単位より細分化し、54 ゾーン単位としているため、旅客流動量についても都道府県単位から 54 ゾーン単位への配分が必要となる。

配分にあたっては、国土交通省の既存調査資料等を用いて以下の手順で行った。

区市町村単位で区分されている旅客数データをもとに、『幹線旅客純流動調査』の旅客数を 54 ゾーン単位に配分

↓

上記 54 ゾーン別の旅客数シェアをもとに、横田飛行場勢力圏に関する都道府県間旅客流動量を都県単位から 54 ゾーン単位に配分

鉄道の場合には、航空のように区市町村単位で区分されているデータがないため、鉄道旅客の分布状況と相関関係が高い社会経済指標(昼間人口、卸売販売額)の推計モデルを分析した。

③都道府県間旅客流動量の相手先空港勢力圏ゾーンへの配分

予測対象路線の相手先空港勢力圏ゾーンは、『航空旅客動態調査』から得られる羽田路線についての相手地域分布の構成比が 95%を占めている地域とした(ただし、相手地域分布のうち、出発地あるいは目的地が不明なデータや外国となっているデータは除く)。路線別の相手先ゾーンは、次頁に示すとおりである。

相手先空港勢力圏に関する都道府県間流動量の各勢力圏ゾーンへの配分にあたっては、『幹線旅客純流動調査』におけるゾーン別の旅客数シェアを用いた。

新千歳路線の相手先ゾーン

予測路線	都道府県	ゾーン
新千歳	北海道	道央

伊丹路線の相手先ゾーン

予測路線	都道府県	ゾーン
伊丹	京都府	京都
	大阪府	大阪
		堺
		豊中
	兵庫県	神戸
		尼崎
		播磨

小松路線の相手先ゾーン

予測路線	都道府県	ゾーン
小松	石川県	加賀
	福井県	福井

広島路線の相手先ゾーン

予測路線	都道府県	ゾーン
広島	広島県	広島
		備後
	山口県	岩国
		徳山

福岡路線の相手先ゾーン

予測路線	都道府県	ゾーン
福岡	福岡県	北九州
		福岡
	佐賀県	佐賀
	熊本県	熊本
	大分県	大分
	長崎県	長崎

鹿児島路線の相手先ゾーン

予測路線	都道府県	ゾーン
鹿児島	鹿児島県	鹿児島
	熊本県	球磨

那覇路線の相手先ゾーン

予測路線	都道府県	ゾーン
那覇	沖縄県	沖縄

第 3 章　ハフモデルによる機関分担交通量の予測

3-1　ハフモデルの概要と機関分担モデルへの応用の検討

(1)ハフモデルの概要

今回のモデル分析における大きな特徴は、マーケティングの分野において顧客需要分析などに広く用いられているハフモデルを、機関分担モデルに応用した点にある。ハフモデルの概要は、以下のとおりである。

いくつかの町を含むある地域に、自動車、バス、電車等の交通手段を利用して出かけることができるショッピングセンター（以下、SC）が何箇所かある場合に、消費者はどのような要因を考慮し、複数ある SC の中から特定の SC を選択するのか。

SC を選択する第一の要因は、商品の品揃えの豊富さである。SC には多様な商品を品揃えしたテナントショップが入っている。その数が多いほど、目的の商品に出会う可能性が高い。そのほか、レストランでの食事、ゲームセンターや映画館での娯楽、さらには各種カルチャーセンターなど、ショッピング以外の施設がどれほど揃っているかも、SC 選択に影響する要因である。これらの要因が大きいほど、消費者はその SC を選択する割合が高くなる。

もう一つの重要な要因は、居住地から SC までの距離や所要時間・コストである。それは SC 選択に対する距離抵抗である。距離抵抗が大きいほど、消費者はその SC を選択する割合が低くなる。

具体的な例を以下に示す。例えば、6 つの町を含む地域に二つの SC（SC1 と SC2）があり、新たに開業を予定している SC（SC3）を考える。既存の SC および計画中の SC について、テナントショップ数及び分析対象となる地域（マーケティングの分野では商圏と呼ばれる）のそれぞれの町から各 SC までの距離が下表のとおりであると仮定する。

表Ⅱ-3-1　ハフモデルのためのデータ例

		SC1		SC2		SC3	
町	人口(人)	テナント数(A1)	距離(km)	テナント数(A2)	距離(km)	テナント数(A3)	距離(km)
1	1500	50	40	80	20	60	10
2	3000	50	20	80	50	60	30
3	2000	50	60	80	40	60	30
4	800	50	20	80	50	60	60
5	1100	50	60	80	30	60	80
6	600	50	50	80	100	60	30
合計	9000						

町の住民（潜在的な顧客）の立場から考えてみよう。たとえば町 1 に居住する顧客にとって、これまで 20 ㎞ないし 40 ㎞先にあった二つの SC に加えて、10 ㎞先に新しい SC が開業することになる。これまでは SC2 は SC1 に比べてテナント数は多いし、距離も近かったので SC2 に行く場合が多かったが、そこへ、より近くに、テナント数は SC2 より少ないが、SC1 よりは多い SC3 が開業する。町 1 の住民にとって、テナント数からいうと、

SC2、SC3、SC1 の順であるが、距離（距離抵抗）からいうと、SC1、SC2、SC3 の順となっているのであるが、住民はどの SC を選択するのであろうか。

特定の町の顧客が特定の SC へ行く割合を吸引率と呼ぶことにすれば、吸引率（P）は、その SC のテナント数（A）と距離抵抗（T）で決まる魅力度（Z）によって決まってくると考えられる。これを数式であらわすと、式 1 および式 2 のようになる。

$$Z_{ij} = \frac{A_j^{\beta}}{T_{ij}^{\alpha}} \qquad \text{（式 1）}$$

Z_{ij} :町 i の顧客を引き付けるショッピングセンターjの魅力度
A_j :ショッピングセンターjのテナント数
T_{ij} :町 i からショッピングセンターjまでの距離抵抗
i=1,2,3,4,5,6
j=1,2,3
α , β :各要因の影響度合いをあらわすパラメータ

$$p_{ij} = \frac{Z_{ij}}{\sum_{k=1}^{3} Z_{ik}} \qquad \text{（式 2）}$$

$i = 1,2,3,4,5,6$
$j = 1,2,3$
p_{ij} ：町 i に関する SC_j の吸引率

式 1 における α と β は、一般的に「α ＝2、β ＝1」と設定されることが多い。この値で魅力度 Z を計算すると、表Ⅱ-3-2 上段のとおりとなる。また、式 2 から各 SC の吸引率 P を計算すると、表Ⅱ-3-2 下段のとおりとなる。

表Ⅱ-3-2 ハフモデルにもとづく表Ⅱ-3-1 の分析結果

α（距離抵抗パラメータ） 2
β（魅力度パラメータ） 1

町	人口(人)	SC1 テナント数(A1)	SC1 距離(km)	SC1 評価値	SC2 テナント数(A2)	SC2 距離(km)	SC2 評価値	SC3 テナント数(A3)	SC3 距離(km)	SC3 評価値	合計
1	1500	50	40	0.031	80	20	0.200	60	10	0.600	0.831
2	3000	50	20	0.125	80	50	0.032	60	30	0.067	0.224
3	2000	50	60	0.014	80	40	0.050	60	30	0.067	0.131
4	800	50	20	0.125	80	50	0.032	60	60	0.017	0.174
5	1100	50	60	0.014	80	30	0.089	60	80	0.009	0.112
6	600	50	50	0.020	80	100	0.008	60	30	0.067	0.095
合計	9000										

町	人口	吸引率 SC1	吸引率 SC2	吸引率 SC3	吸引人口 SC1	吸引人口 SC2	吸引人口 SC3
1	1500	3.8%	24.1%	72.2%	56	361	1083
2	3000	55.9%	14.3%	29.8%	1677	429	894
3	2000	10.6%	38.3%	51.1%	213	766	1021
4	800	72.0%	18.4%	9.6%	576	147	77
5	1100	12.4%	79.3%	8.4%	136	872	92
6	600	21.1%	8.5%	70.4%	127	51	423
	9000				2785	2626	3589
				シェア	30.9%	29.2%	39.9%

町１の例でいえば、三つの SC の魅力度Ｚはそれぞれ 0.031、0.200、0.600 であり、その合計値 0.831 に対して､相対的な吸引率Ｐは表の下段のように､それぞれ 3.8%､24.1%、72.2%となる。この吸引率を町の人口に乗じれば、それぞれの SC が町１から吸引する顧客数が計算される。この計算を 6 つの町について行い、SC 別に集計した結果が表の最下段に示されている。進出を予定している SC３は対象商圏において、およそ 40%の顧客を確保できそうであることがわかる。

(2)機関分担モデルへの応用の検討

上記の例を横田飛行場・羽田空港・鉄道の各交通機関の選択行動の分析にあてはめてみると、SC1～3 は交通機関、町 1～6 は横田飛行場勢力圏の各ゾーン、テナント数は各交通機関が路線毎に提供する運行頻度、距離抵抗は各交通機関を利用する際の所要時間やコストであると考えられる（ただし、交通機関の選択行動の分析において所要時間・コストを考える際には、出発地から空港飛行場・鉄道駅まででではなく、航空・鉄道を乗り継いで到達する最終目的地までを想定しなければならない)。

すなわち、SC の顧客需要分析と同様に、横田飛行場という新しい SC1 が開業するとして、横田飛行場の勢力圏において、既存の交通機関である羽田空港 SC2 や鉄道 SC3 との間で顧客をどう奪い合うのか、そして顧客がどれだけ転換するのかという分析が可能になると考えられる。

式 1 を拡張し、距離抵抗要因として航空・鉄道それぞれの所要時間(T)とコスト(C)を含めて考えると、式３のようになる。

$$Z_1=\frac{A_1^{\gamma}}{T_1^{\alpha}\cdot C_1^{\beta}} \qquad Z_2=\frac{A_2^{\gamma}}{T_2^{\alpha}\cdot C_2^{\beta}} \qquad Z_3=\frac{A_3^{\gamma}}{T_3^{\alpha}\cdot C_3^{\beta}} \qquad \text{（式 3）}$$

$$P_1=\frac{Z_1}{Z_1+Z_2+Z_3}$$

$$P_2=\frac{Z_2}{Z_1+Z_2+Z_3}$$

$$P_3=\frac{Z_3}{Z_1+Z_2+Z_3}$$

1 は横田飛行場、2 は羽田空港、3 は鉄道
Ｚは魅力度、Ａは航空や鉄道の運行頻度、Ｔは時間、Ｃはコスト
Ｐは吸引率（分担率）
α、β、γは運行頻度・時間・コストの各要因が空港や鉄道駅の魅力度に影響する強さを表すパラメータ

パラメータα、β、γについては、実際の交通データを回帰分析して推定する必要があるため、今回の分析では、現状の横田飛行場勢力圏における航空と鉄道の競合関係がわかるデータを用いて、ハフモデルによる機関分担モデルの構築を行うこととした。

3-2　ハフモデルによる機関分担モデルの構築

(1)分析データ

①被説明変数

- 分析データは、『幹線旅客純流動調査』(2000 年度)の代表交通機関別生活圏間流動表(年間)のうち、航空と鉄道に関するゾーン間代表交通機関流動量とした。
- 対象とする OD は、横田飛行場勢力圏の各ゾーンからの航空と鉄道を合わせた流動量が 10 万人以上の区間(モデルの分析に適さない区間については除く)とした。
- 横田飛行場勢力圏内を発着地とする航空旅客は全て羽田空港を利用しているものと想定した。

②説明変数

- 所要時間、コスト、運行頻度とした。
- 航空運賃については、近年各航空会社が多様な割引運賃を設定しているが、その実勢価格の把握は困難であるため、往復割引運賃を想定した。
- 所要時間、コストの設定を行う際の起終点は各ゾーンの主要駅とし、空港や鉄道駅(優等列車乗換駅)までの利用交通手段としては公共交通手段を想定した。

(2)分析結果

『幹線旅客純流動調査』のデータをもとに、パラメータを推定し構築した機関分担モデルは、以下に示すとおりである。

<u>機関分担モデル</u>

$$P_{ij} = \frac{\dfrac{(\log A_j)^{\gamma}}{T_{ij}^{\alpha} \cdot C_{ij}^{\beta}}}{\displaystyle\sum_{j=1}^{n} \frac{(\log A_j)^{\gamma}}{T_{ij}^{\alpha} \cdot C_{ij}^{\beta}}}$$

$$\alpha = 6.55$$

$$\beta = 5.68$$

$$\gamma = 2.84$$

（式４）

ただし、α＝6.55　(t 値＝12.56)
β＝5.68　(t 値＝6.47)
γ＝2.84　(t 値＝4.56)
重相関係数 R＝0.907

構築したモデルの妥当性を下表の基準で確認すると、いずれの項目もクリアしており、統計的に妥当であると判断した。

表Ⅱ-3-3　妥当性評価の主な統計的基準（国土交通省）

項目	評価基準
相関係数	概ね0．8以上であることが望ましい。
符号条件	パラメータのプラス・マイナスが不自然でないこと。
t値	絶対値が2を越えることが望ましい。

相関係数　：分析されたモデル式より算出される値と分析データとの当てはまり具合（理論値と実績値の差）を示す係数。説明変数が 2 つ以上ある重回帰モデルの場合、重相関係数という。

符号の向き：ここで、説明変数として所要時間、コスト、運行頻度を考えた場合、所要時間・コストは少ないほどある交通手段を利用する効用は大きくなる（ある手段を利用する際の利便性が大きくなる）ことが想定され、また運行頻度は多いほど効用が大きくなると想定される。従って、算出される効用を大きくするためには、少ないほど効用が大きくなる所要時間・コストについては符号が“－”、多いほど効用が大きくなる運行頻度については“＋”となっていれば想定に合致したモデルであると判断できる。

t 値　：分析によって推定された各変数のパラメータが、当該変数に対して十分な説明力を有するか否かを判断するための指標。

(3)機関分担モデルに代入する交通条件の設定

横田飛行場勢力圏各ゾーンから相手先空港勢力圏各ゾーンまでのルート設定にあたっては、所要時間・コスト等を考慮し最も合理的と考えられるルートを設定した。

所要時間・コストについては、『駅すぱあと』の最新データを採用した。

①横田飛行場を利用する場合の条件

運行頻度は、以下のような考え方に基づき 1 日当たりの便数を 40 便（離着陸回数 80 回）とした。

- 本調査の対象区域 1 都 3 県のうち、市区郡単位で横田飛行場及び羽田空港までのアクセス時間を算定し、横田飛行場までの方が短い市区郡（横田近距離ゾーン）を調査。（アクセス交通機関は鉄道）
- 「平成 15 年度航空旅客動態調査」において、羽田空港を利用する旅客のうち、1 都 3 県の総旅客数に対する横田近距離ゾーンの旅客数の割合を求めると約 12%（表Ⅱ-3-5）である。横田飛行場が利用できるようになれば、新幹線からの転換需要及び内陸にある横田飛行場においては中小型機中心の運用となることが想定されることなどを考慮して、便数比で羽田空港の約 2 割の運航を想定することができると判断し、対象 7 路線の合計便数を 40 便と設定。

対象 7 路線それぞれの便数については、40 便を羽田におけるそれぞれの便数比で概ね按分し、以下に示すとおりである。

表Ⅱ-3-4　横田飛行場の路線別運行頻度の設定

路線	１日当り便数
新千歳	9
福岡	9
伊丹(含関空)	8
那覇	5
広島	4
鹿児島	3
小松	2

表Ⅱ-3-5　横田飛行場近距離ゾーン及び１都３県に対する割合

（人）

東京都	八王子市	794	埼玉県	秩父市	43
	立川市	388		所沢市	478
	武蔵野市	301		飯能市	59
	三鷹市	332		狭山市	164
	青梅市	113		入間市	193
	国分寺市	229		新座市	129
	府中市	508		日高市	31
	国立市	157		入間郡	56
	昭島市	102		秩父郡	10
	調布市	382	神奈川県	川崎市麻生区	280
	小金井市	199		相模原市	852
	小平市	302		津久井郡	49
	日野市	304	山梨県		1,037
	東村山市	149	横田近距離ゾーン　合計		8,807
	西東京市	206			
	福生市	45	東京都	合計	49,197
	東大和市	95	埼玉県	合計	6,923
	清瀬市	84	神奈川県	合計	15,478
	東久留米市	127	山梨県	合計	1,037
	武蔵村山市	26	１都３県　合計		72,635
	多摩市	275			
	稲城市	148			
	羽村市	78	１都３県合計に対する横田近距離ゾーンの割合（%）	12.1	
	あきる野市	57			
	西多摩郡	25			

航空旅客動態調査（平成 15 年度、国交省）

②羽田空港を利用する場合の条件

運行頻度は、公表されている羽田空港の需要予測値と、羽田空港における路線別旅客数シェアにより、羽田空港の路線別需要予測値を推計し、推計された路線別需要予測値と現況における１便当たりの路線別旅客数から推計される運行頻度を採用

した。羽田空港の便数（離着陸回数）は、次のとおりである。

表Ⅱ-3-6　羽田空港の路線別運行頻度の設定

	2007 年	2012 年	2022 年
新千歳	45(90)	54(108)	64(128)
福岡	45(90)	54(108)	64(128)
伊丹	27(54)	33(66)	38(76)
那覇	21(42)	25(50)	30(60)
広島	18(36)	22(44)	26(52)
鹿児島	16(32)	19(38)	23(46)
小松	11(22)	13(26)	16(32)

③鉄道を利用する場合の条件

鉄道の運行頻度については、旅客の利用可能な運行本数が最も運行本数が少ない区間のものとなるため、当該区間の運行本数とした。

また、将来における鉄道の新規整備区間として、東北新幹線の延伸（八戸～新青森）、北陸新幹線の延伸（長野～富山）、九州新幹線の延伸（博多～新八代）を見込み、条件設定を行った。

表Ⅱ-3-7　新幹線の新規整備区間

路線	区間	前提条件
東北新幹線	八戸－新青森	いずれもフル規格で 2015 年度までに供用
北陸新幹線	長野－富山	
九州新幹線	博多－新八代	

第4章　需要予測結果

第 3 章で構築した機関分担モデルに、交通条件として設定した所要時間、コスト、運行頻度を代入することによって、各ゾーン間における横田飛行場の吸引率（分担率）P を推計した。

第 2 章で予測した各ゾーン間における旅客流動量と、機関分担モデルによって得られる各ゾーン間の横田飛行場の吸引率（分担率）から予測した横田飛行場における需要予測結果は、以下のとおりである。

表Ⅱ-4-1　横田飛行場における路線別需要予測結果

（千人）

	2007 年		2012 年		2022 年	
	便数	旅客数	便数	旅客数	便数	旅客数
新千歳	9	1,292	9	1,347	9	1,485
伊丹	8	1,421	8	1,475	8	1,497
小松	2	72	2	71	2	45
広島	4	127	4	131	4	140
福岡	9	1,249	9	1,338	9	1,557
鹿児島	3	183	3	186	3	193
那覇	5	517	5	551	5	639
計	40	4,861	40	5,099	40	5,556

第Ⅲ部　軍民共用化による経済波及効果の分析

第１章 経済波及効果の分類

軍民共用化による経済波及効果は、共用化後の空港施設の利用に伴って生じる施設効果（ストック効果）と、軍民共用化を前提として行う施設整備がもたらす事業効果(フロー効果)に大別される[1]（図表Ⅲ-1-1）。

さらに、施設効果は、直接の利用者である旅客、物流事業者、サービス供給者である空港管理者、航空会社などに及ぶ直接効果と、非利用者である地域企業、地域住民に市場を介して及ぶ間接効果から成る。その中で間接効果には、企業生産の増大、地域所得の増大、雇用機会の拡大、地方税収の増加などの変化などが含まれる。騒音などの環境影響は非利用者に及ぶ効果であるが、空港の影響が市場を通さず直接及んだものであるということから直接効果に分類することとする。

なお、費用便益分析の枠組みでは、伝統的に効果の二重推定が問題視されている。発生ベースで計測される直接効果と、帰着ベースで計測される間接効果を別々に求め加えると過大評価になる恐れがあるのである。具体的には、交通投資などにより交通サービスの直接の利用者、例えば物流事業者が費用低減の便益を受けるが、実際には物流事業者間の競争により運賃が低下し、さらに荷主間競争により生産物の価格が低下し、消費者にも効果が波及していくことになる。ビジネス旅客の時間短縮も当該産業の生産性を向上させ、財・サービスの価格低下、生産量増大をもたらすことになる。そこで、費用便益分析の実務で

図表Ⅲ-1-1　経済波及効果の分類

<table>
<tr><td rowspan="12">施設効果
（ストック効果）</td><td rowspan="8">直接効果</td><td rowspan="4">利用者効果</td><td>旅行・輸送時間の短縮</td></tr>
<tr><td>定時性の向上</td></tr>
<tr><td>旅行・輸送費用の低減</td></tr>
<tr><td>安全性向上</td></tr>
<tr><td rowspan="2">供給者効果</td><td>空港管理者の費用低減</td></tr>
<tr><td>航空会社の費用低減</td></tr>
<tr><td>非利用者効果</td><td>騒音などの変化</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="4">間接効果（非利用者効果）</td><td>企業生産の増大</td></tr>
<tr><td>地域所得の増大</td></tr>
<tr><td>雇用機会の拡大</td></tr>
<tr><td>地方税収の増加</td></tr>
<tr><td colspan="4">事業効果（フロー効果）</td></tr>
</table>

[1] 運輸省航空局監修（1999）『空港整備事業の費用対効果分析マニュアル 1999』、運輸政策研究機構

は、より誤差の発生する可能性の少ない発生ベースの便益のみを計測し費用との比較が行われている[2]。

効果が波及する地理的範囲に関しても検討が必要である。旅客利用者は主として横田空港から時間距離の近い多摩地区の住民となるが、航空貨物輸送を物流事業者に依頼する発荷主、着荷主はより広い地域範囲の事業者となるであろう。また、間接効果でも空港関連サービス供給業者は主として多摩地区に立地するであろうが、同供給業者へ財、サービスを供給する事業者、あるいは施設整備に参加する事業者は首都圏、あるいは全国に存在している事業者となる。多摩地区に及ぶ効果に関し詳細な吟味が必要である。

効果の発生メカニズムに着目するなら、施設効果および事業効果による需要増の産業連関的な波及効果（一次波及効果）と、所得増加に伴う乗数的な波及効果（二次波及効果）、さらに時間短縮による財･サービスの生産費用削減､所得増がそれぞれもたらす事業所増、人口増により地域企業が移出産業として育つ地域発展的な波及効果（三次波及効果）を分けて考えることが必要である[3]（図表Ⅲ-1-2）。

産業連関的な波及効果は、ある産出物の生産には投入物が必要であることから生じる。分析には特定の年におきるすべての生産の流れ（投入―産出の連関）を記録する産業連関表が必要になる。同表の最終需要行列が施設効果および事業効果により変化すれば、その需要増をまかなう中間投入需要が計算され、さらにその中間投入需要をまかなう中間投入需要が次々と計算され、経済全体で誘発される生産額が計算できる。また、それに見合った雇用増の効果も計算できる。

産業連関分析には時間の要素がない。数年間にわたる空港ターミナル建設なども一時に実施され、事業効果も瞬時に生じると仮定される。ただ、実態としても、需要変動に合わせ調達、生産をするサプライチェーンマネジメントの進展により、中間在庫は縮小し、その波動も小さくなっている。産業連関分析を用いる場合、毎年の需要増は外生的に与えるとしても、それぞれの需要増の波及効果は同年度内に生じると仮定してかまわない。

産業連関分析は一国の経済を分析する方法として確立されたが、輸出、輸入を他地域への移出、移入と捉えなおした地域産業連関分析も試みられるようになっている。東京都は1995年の地域産業連関表を公表している。残念ながら、多摩地区という単位で分析はできないが､23区を含めた東京都に及ぶ効果とその他地域に及ぶ効果を計算できる体系となっている。

産業連関分析では生産増加による所得の増加、その結果としての消費の増加など乗数的な波及効果は扱っていない。横田共用化の施設効果および事業効果により、新たに雇用された人、所得が増えた人が、その所得を財・サービスに支出することから生じる波及効果の検討が必要である。この場合も､財･サービスを供給した部門に所得増があるため､次々と効果が波及していく。この累積の所得増を最初の所得増で除した値を乗数と呼ぶ。産業連関的な波及効果は短期間に波及すると述べたが、乗数的な波及効果は数年かけて経済全体に波及する。

---

[2] 金本良嗣著（1997）『都市経済学』、東洋経済新報社

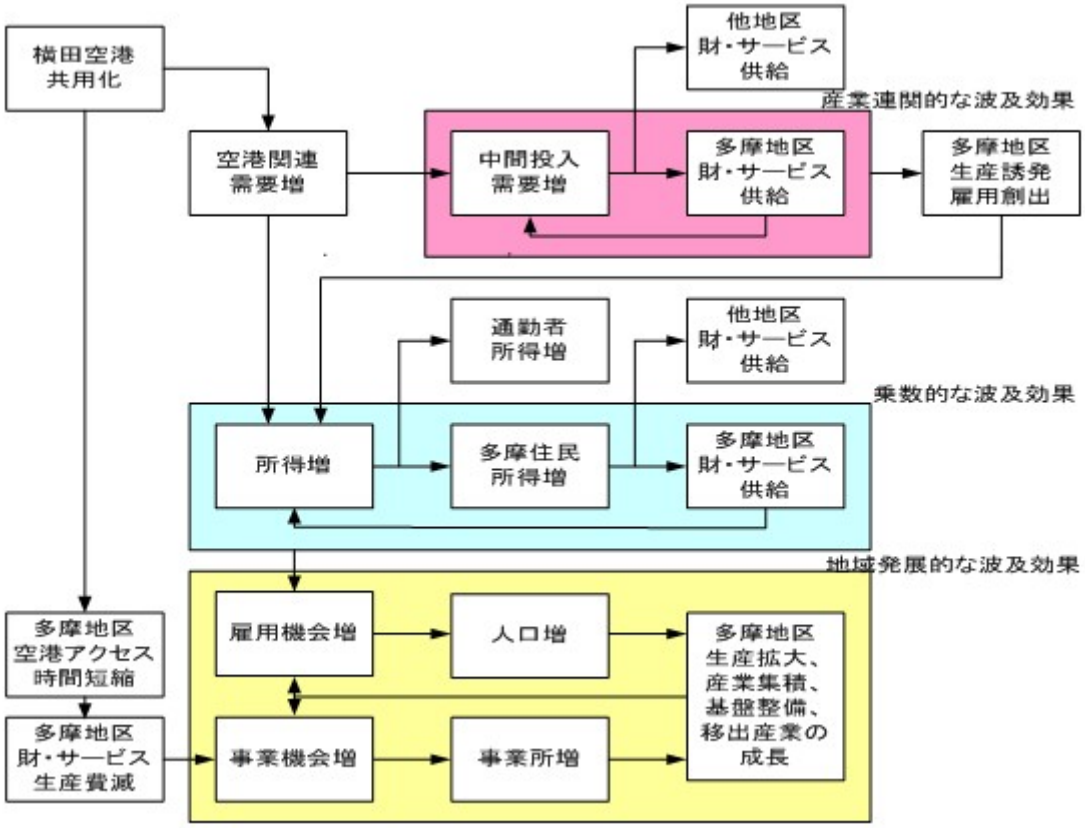
[3] アームストロング、テイラー著、佐々木監訳（2005）『地域経済学と地域政策（改訂版）』、流通経済大学出版会

地域の観点からは、新たに生じた所得が地域内で生産された財・サービスにどれだけ消費されるが重要である。域外からの移入でまかなう割合が大きければ地域内での波及効果は限定的なものとなる。地域内の累積の所得増を最初の所得増で除した値を地域乗数と呼ぶ。

なお、産業連関分析、地域乗数分析では経済の需要面を取り扱っており、供給面は考慮されてはいない。すなわち、新たに創出された需要は同じ価格で、これまでと同じ自給率で当該地域から供給されることが仮定されている。実際は、価格は需要と供給で決まるので、特に中長期的には供給側の変化を考慮することが重要である。乗数効果より長い時間のかかる波及過程を経て生じる効果を地域発展的な波及効果と呼びたい。

まず、供給面での重要な変化は、時間短縮の直接効果が生み出す多摩地区での財・サービス生産費用の低下である。多摩地区での生産が相対的に有利となるため、事業所増をもたらすこととなる。一方、所得が増えれば雇用機会を求めて人口が増えることが考えられる。時間の経過と共に供給能力が増し、集積のメリットが生まれれば、財サービスの価格はさらに低下し、多摩地区の競争力が高まることが考えられる。地方税収増により都市基盤整備も進むかもしれない。移出（輸出）産業が育っていけば、さらに関連した雇用機会増、事業機会増が期待できるであろう。

過去の経済構造を前提として分析する産業連関分析、地域乗数分析では地域発展的な波及効果は分析できない。10 年以上の長期間のシミュレーションにより地域発展的な波及効果を分析する場合には、供給サイドも扱えるより柔軟な構造を持つモデルの利用が不可欠である。



図表Ⅲ-1-2　短期的波及効果と長期的な波及効果

以下、第Ⅲ部では、第 2 章で空港の地域産業への影響を空港所在地域の就業構造の分析を通じて検討する。さらに第 3 章でシステム・ダイナミックスを用いて横田共用化による産業連関的、乗数的波及効果を計測する。

第 2 章　空港の地域産業への影響

～空港所在地域、多摩地域[4]の就業構造から見て～

ここでは空港所在市区町村における就業構造を概観し、次に成田空港周辺地域を対象として新たに生じたであろう雇用について推計することを通じて、空港の地域産業に与える影響について考察する。さらに、多摩地域の社会経済現況を把握し、横田基地の軍民共用化が実現した場合の経済波及効果、特に現在の就業構造を考慮に入れた場合の効果を定性的に論ずる。

2-1　空港所在地域の就業構造

空港所在市区町村の就業構造についてみていく。ここで選択した空港は、新千歳空港（千歳市）、三沢空港（三沢市）、仙台空港（名取市）、成田空港（成田市）、羽田空港（大田区）新潟空港（新潟市）、広島空港（三原市）、福岡空港（福岡市）の 8 つである[5]。

各地域の就業構造についてまとめたものが図表Ⅲ-2-1 である。ここには各空港所在市区町村の就業者数、就業構成比、就業構成指数が掲載してある。就業構成比は、各市区町村における個々の産業就業者数を産業計の就業者数で除したものである。また、就業構成指数とは、この就業構成比を全国計での就業構成を 1 とした時の、当該市区町村の構成比である。つまり、この指数が 1 より大きいことで、日本における全体の就業構成比よりも大きいことの簡単な判断基準となる。また、比較のために、市部と郡部の値についても掲載した。

就業構成指数をみると、市部においては第 3 次産業（公務を除く）において全て 1 を越えており、一方、郡部では、1 次産業と公務において 1 を越えている事がわかる。このことから、大雑把な判断ではあるが、市区町村の特徴として 3 次産業が 1 を越えていれば都市型、1 次産業が 1 を越えていれば、郊外型のように就業構造を特徴付ける事ができる。

このような基準で表 1 を見ると、千歳市、三沢市、三原市などは、郊外型の構造を持っていると考えられる。また、名取市、新潟市の判断はわかれるところであるが、その他の市区町村については、都市型の構造を持っているといえよう。

次に、特定の産業分類についてみていくと、三沢市、三原市を除く空港所在市区町村において、運輸・通信サービスの就業構成指数値が 1 を越えている。特に羽田空港、成田空港については運輸・通信サービスの雇用が創出されているといえよう。千歳市、三沢市については公務のしめる割合が非常に大きいが、これは自衛隊の存在によるものであると思われる。

4　ここで、多摩地域とは、東京都における東京特別区（23 区）と離島部を除く市町村を指すものとする。

5　新千歳空港には、隣接して防衛庁が管理する千歳空港があり、また、三沢空港は米軍が管理する、米軍、自衛隊、民間の共用空港である。

以上の結果のうち代表的なケースについては、図表Ⅲ-2-2～図表Ⅲ-2-4 に示した。他の産業等については、特に空港との関連性の高い要素を厳密に判断することはできない。各都市は空港以外の要素も関係しながら、それぞれ固有の発展を遂げてきている。そのため、1 時点のクロスセクション分析では就業構造への影響に関する分析は充分になしえない。特定の空港に関し時系列データを分析する必要があろう。また、空港の規模により影響範囲も異なる。調査対象となる空港周辺の市区町村を拡大した検討を行うなどの工夫も必要である。

図表Ⅲ-2-1　空港周辺の就業構造

各市区町村従業者数　　単位：千人

	全国	市部	成田市	大田区	博多区	千歳市	三沢市	郡部	名取市	新潟市	三原市
全産業	60,158.0	49,870.5	84.9	327.4	292.9	48.0	20.7	10,287.6	27.0	283.7	38.9
農林漁業	247.6	105.3	0.2	0.0	0.0	0.7	0.2	142.3	0.0	0.3	0.1
鉱業	47.1	23.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.4	0.0	0.2	0.0
建設業	4,943.6	3,774.3	2.7	21.0	21.2	2.8	2.0	1,169.3	2.2	29.8	3.7
製造業	11,133.7	8,465.5	5.2	73.7	15.7	7.0	2.0	2,668.2	4.0	26.7	9.8
電気・ガス・熱供給・水道業	323.7	279.4	0.4	1.2	1.2	0.2	0.1	44.3	0.0	1.8	0.2
運輸・通信業	3,756.3	3,196.2	26.9	41.4	23.2	4.0	0.6	560.2	2.6	21.1	1.8
卸売・小売・飲食店	17,608.3	15,267.5	20.4	93.4	118.8	12.0	5.3	2,340.8	9.5	90.9	10.4
金融・保険業	1,657.4	1,545.4	2.4	6.0	14.4	0.6	0.4	112.1	0.3	9.8	0.7
不動産業	922.4	860.9	0.5	6.4	5.2	0.3	0.1	61.5	0.6	3.2	0.5
サービス業	17,640.5	14,867.2	22.0	77.8	81.9	9.9	6.0	2,773.2	7.1	90.1	11.0
公務	1,877.3	1,485.0	4.3	6.6	11.3	10.4	3.9	392.3	0.6	9.8	0.7

就業構成比　　(%)

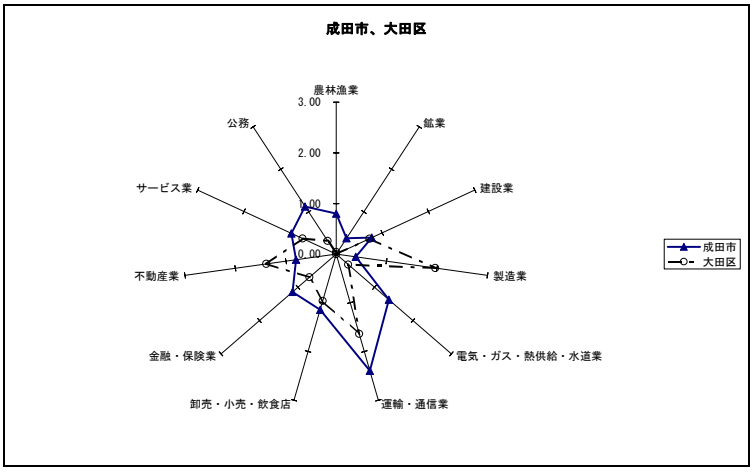
	全国	市部	成田市	大田区	博多区	千歳市	三沢市	郡部	名取市	新潟市	三原市
農林漁業	0.41	0.21	0.18	0.01	0.02	1.40	0.97	1.38	0.16	0.11	0.13
鉱業	0.08	0.05	0.01	0.00	0.00	0.07	0.00	0.23	0.16	0.08	0.03
建設業	8.22	7.57	3.16	6.42	7.24	5.92	9.63	11.37	8.09	10.49	9.51
製造業	18.51	16.97	6.14	22.50	5.37	14.53	9.43	25.94	14.74	9.43	25.15
電気・ガス・熱供給・水道業	0.54	0.56	0.42	0.37	0.40	0.43	0.51	0.43	0.17	0.62	0.39
運輸・通信業	6.24	6.41	31.63	12.63	7.91	8.31	3.09	5.45	9.81	7.43	4.74
卸売・小売・飲食店	29.27	30.61	24.02	28.53	40.55	25.09	25.80	22.75	35.21	32.02	26.81
金融・保険業	2.76	3.10	2.83	1.82	4.93	1.33	2.10	1.09	1.10	3.46	1.84
不動産業	1.53	1.73	0.61	1.94	1.77	0.66	0.62	0.60	2.11	1.13	1.24
サービス業	29.32	29.81	25.96	23.76	27.96	20.55	29.19	26.96	26.33	31.76	28.38
公務	3.12	2.98	5.03	2.02	3.85	21.69	18.68	3.81	2.14	3.47	1.79

就業構成指数(全国＝1)

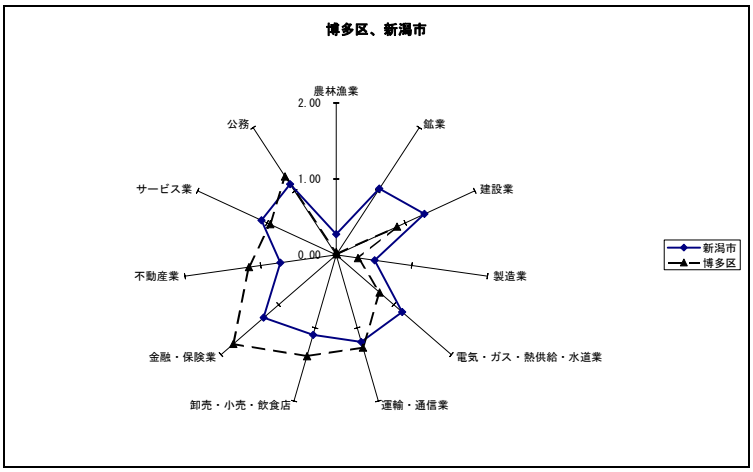
	全国	市部	成田市	大田区	博多区	千歳市	三沢市	郡部	名取市	新潟市	三原市
農林漁業	1.00	0.51	0.43	0.03	0.04	3.41	2.35	3.36	0.38	0.27	0.32
鉱業	1.00	0.61	0.12	0.00	0.01	0.90	0.00	2.90	2.08	1.04	0.39
建設業	1.00	0.92	0.39	0.78	0.88	0.72	1.17	1.38	0.98	1.28	1.16
製造業	1.00	0.92	0.33	1.22	0.29	0.79	0.51	1.40	0.80	0.51	1.36
電気・ガス・熱供給・水道業	1.00	1.04	0.79	0.68	0.75	0.81	0.94	0.80	0.31	1.15	0.72
運輸・通信業	1.00	1.03	5.07	2.02	1.27	1.33	0.49	0.87	1.57	1.19	0.76
卸売・小売・飲食店	1.00	1.05	0.82	0.97	1.39	0.86	0.88	0.78	1.20	1.09	0.92
金融・保険業	1.00	1.12	1.03	0.66	1.79	0.48	0.76	0.40	0.40	1.26	0.67
不動産業	1.00	1.13	0.40	1.27	1.15	0.43	0.40	0.39	1.38	0.74	0.81
サービス業	1.00	1.02	0.89	0.81	0.95	0.70	1.00	0.92	0.90	1.08	0.97
公務	1.00	0.95	1.61	0.65	1.23	6.95	5.99	1.22	0.68	1.11	0.57
			市部型			郡部型			中間型		郊外型

平成13年　『事業所・企業統計調査』より作成

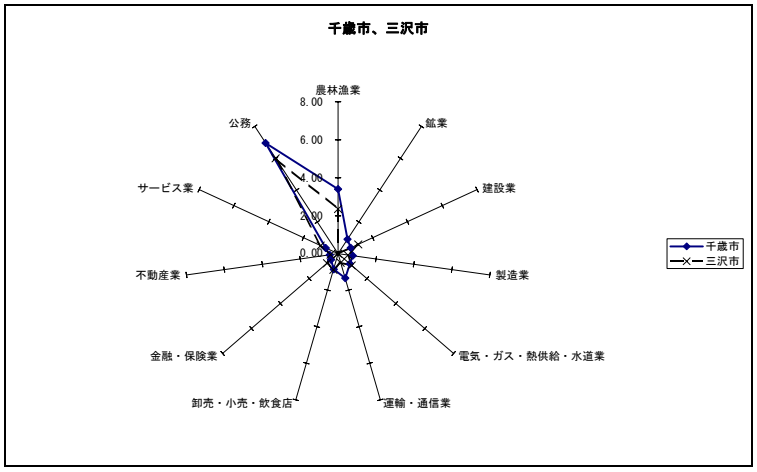
図表Ⅲ-2-2　成田市、大田区の就業構造



図表Ⅲ-2-3　博多区、新潟市の就業構造（市部型、中間型）



図表Ⅲ-2-4　千歳市、三沢市の就業構造



2-2　空港による雇用創出～成田空港のケース～

前節の分析を踏まえ、成田空港をケーススタディとして就業構造への影響を分析することとした。その際、成田市を含む空港周辺 7 市町村[6]を対象地域とした。空港周辺 7 市町村は成田空港の影響を強く受けたことは言うまでもないが、他空港と異なりそれ以外の発展要素が少ないためケーススタディ対象として適切と判断された。

まず、成田空港内における就業者数を概観する。成田空港では、空港内に立地する事業所[7]に対して、独自の調査がおこなわれている。この調査結果は空港内の事業所数、従業者数について、図表に示す事業所区分のもとで集計したものである。

図表Ⅲ-2-5　成田空港内の事業所数・従業者数

平成14年12月2日現在

事業所区分		事業所数（社）	従業員数（人）	構成比
航空運送事業	航空会社	69	13,118	28.7
航空機サービス業	グランドサービス、機内食、航空燃料供給等	56	8,578	18.7
貨物サービス業	貨物代理店等（混載業、通関業、貨物取扱業）	161	6,457	14.1
その他サービス業	報道、施設管理、環境衛生、警備等	138	5,407	11.8
官公署	国・地方自治体及びNAA等特殊法人	20	4,853	10.6
旅客サービス業	旅行代理店、旅客送迎、銀行、鉄道、バス等	58	4,348	9.5
物品販売業	（官公署等の従業員用のものを含む）	75	1,509	3.3
飲食業	（官公署等の従業員用のものを含む）	56	1,493	3.3
合計		633	45,763	100

出所：2004成田空港ハンドブック

この表を見ると従業員数が最も多い事業所区分は航空運送事業である事がわかる。次に、航空機サービス業が続くが、この 2 つの事業所区分における従業員数で、総従業員数の約半数を占めている事がわかる。次に、貨物サービス業、官公署、旅客サービス業と続いており、貨物サービスなどに対する需要も大きい事がわかる。成田空港は日本における国際貨物輸送の多くを取り扱う空港であることから、当然貨物サービス業従事者も多くなることがわかる。なお、空港内の就業者 45,763 人のうち、空港周辺 7 市町村から通勤している就業者数は 19,216 人である。

図表Ⅲ-2-6　成田空港における旅客・貨物輸送の推移

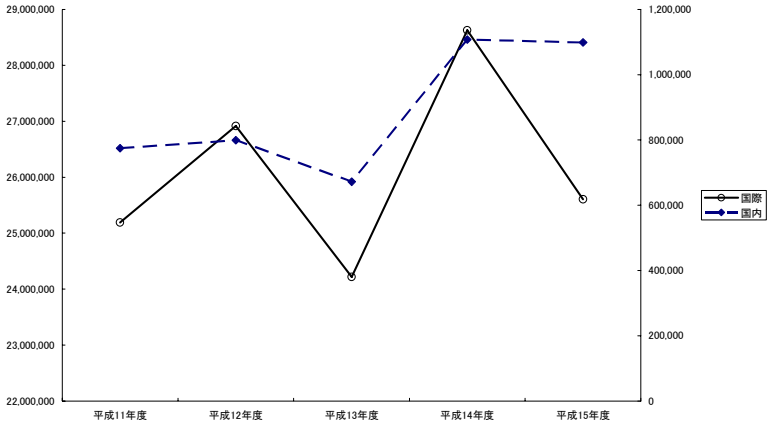
		平成11年度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度
乗降客数（人）	国際	25,189,654	26,915,862	24,219,564	28,624,305	25,603,980
	国内	774,550	798,934	671,549	1,107,372	1,099,020
	合計	25,964,204	27,714,796	24,891,113	29,731,677	26,703,000
貨物取扱量（t）	国際	1,828,141	1,842,558	1,603,940	2,030,149	2,149,187
	国内	11,275	9,631	8,289	8,576	15,312
	合計	1,839,416	1,852,189	1,612,229	2,038,725	2,164,499
着陸回数（回）	国際	63,986	63,990	62,339	82,693	79,690
	国内	3,125	3,108	2,733	6,047	6,475
	合計	67,111	67,098	65,072	88,740	86,147

出所：国土交通省航空局「空港管理状況調書」

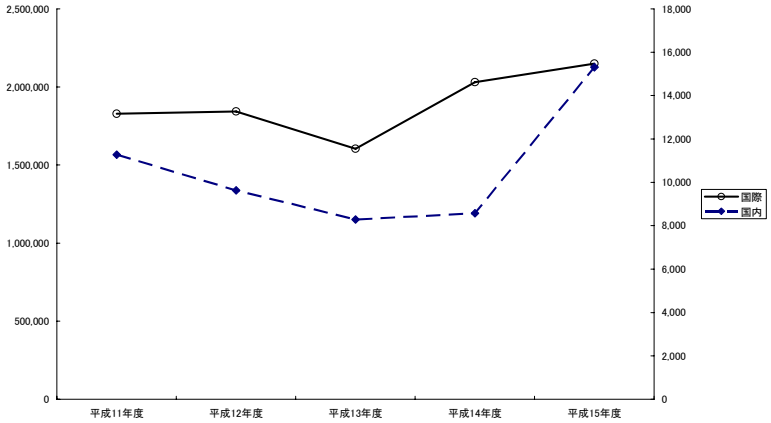
6　ここで空港周辺 7 市町村とは、成田市、富里市、芝山町、下総町、神崎町、大栄町、多古町を指す。

7　ただし、ここでの事業所は一企業を一事業所と数えている。

図表Ⅲ-2-7　成田空港　乗降客数（人）の推移



図表Ⅲ-2-8　成田空港　貨物輸送（t）の推移



次に利用可能な資料を用いて成田空港周辺 7 市町村における空港関連就業人口の簡単な推計を行う。これを示したのが図表Ⅲ-2-9 である。ここで、既知のデータは空港周辺 7 市町村の就業人口、全国の就業人口の 1970 年から 2000 年までの時系列データと成田空港内の就業人口、成田空港内就業人口の居住地である図表Ⅲ-2-9 における 1、2、4 行目は既知のデータである。

ここで成田空港が存在しなかった場合の空港周辺 7 市町の就業人口を推計する。空港が存在しなかった場合の空港周辺 7 市町の就業人口変化率が全国平均の就業人口変化率に等しいと仮定すると図表Ⅲ-2-9 の 2 行目の全国平均就業人口変化率での空港 7 市町就業人口が導かれる。さらに、実現している就業人口は 1 行目であるから、ここから 2 行目の結果を差し引けば 3 行目の結果が導かれる。これを全て空港が存在するために実現した就業人口であるものと仮定すれば、この結果を空港関連就業人口であると解釈できる。

この結果を見ると、空港周辺 7 市町の就業人口は、空港が存在しないときと比較して 3

万 5 千人程度の雇用増を実現していることがわかる。また、成田空港内の就業人口は 1 万 9 千人程度であるから、空港周辺 7 市町村に在住し空港外で就業する空港関連就業人口は 1 万 5 千人程度であることがわかる。

図表Ⅲ-2-9　成田空港周辺 7 市町の空港関連就業人口の推計

		1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000
1	空港周辺7市町就業人口	57,237	58,804	73,189	80,910	92,951	103,052	105,706
2	全国平均就業人口変化率での空港7市町就業人口	57,237	58,230	61,155	63,945	68,474	70,753	70,633
3	空港関連就業人口	0	574	12,034	16,965	24,477	32,299	35,073
4	成田空港内就業人口（内空港周辺7町村在住者）	－	－	－	－	－	－	19,216
5	空港関連就業人口（空港外）	－	－	－	－	－	－	15,857

出所：『労働力調査』、『国勢調査』より作成

成田空港の旅客数は年間 3000 万人程度である。横田が共用化した場合は 500 万人の旅客数が期待されている。もちろん、3 万 5 千人の 6 分の 1、すなわち 6 千人の雇用増は期待できない。まず、国内線旅客の消費原単位（732 円）は、国際線旅客のそれ（1,258 円）の 6 割程度であること、成田では国際線が主となるため CIQ 関連の公務員、ケータリング関連事業が育っていること、さらに、輸入貨物の拠点として位置づけられ、関連する産業に従事する就業者も多いことなどを考慮しなければならない。

しかし、一方、成田空港では一般の見学客が訪れることはない。最近開港した中部国際空港では年間利用者 2,000 万人の半分が見学客で大きな需要を創出している。空港を中心としてどの様な産業を育てるかは、まさにその開発コンセプトにかかっていると思われる。

2-3　多摩地区における産業・就業構造と軍民共用化の影響

次に多摩地区の産業・就業構造について検討する。まず多摩地区の概要を見るため、人口構成についてみてみよう。図表Ⅲ-2-10 を見ると東京都の 1200 万人程であるが、このうち特別区部における人口は約 810 万人、多摩地区の人口は約 390 万人である。東京都内での人口構成比からいうと特別区部が約 67%、多摩地区が約 37%と多摩地区はかなりの人口規模を持つことがわかる。図表Ⅲ-2-10 の人口増減を見ると、東京都全体で人口が平成 7 年からの 5 年間で 30 万人程度増加している事がわかる。このうち、特別区部における人口増が 17 万人弱、多摩地区における人口増が 13 万人弱の増加である。これを増加率で見ると特別区部で 2.1%、多摩地区で 3.4%の増加である。三宅島の特殊事情により、全ての三宅島住民が多摩地区に移動したと仮定し、その分をすべて控除しても多摩地区では 3.3%の人口増加となっており、特に実数では、八王子市、府中市、町田市、稲城市など地理的に多摩地区中央付近に位置する市における人口増加が見られる。一方、多摩地区においても西側に位置する市町村においては、大きな人口の減少が見られる。

横田基地は、福生市、立川市、武蔵村山市、昭島市、羽村市、瑞穂町の 5 市 1 町にまた

がって立地している。これは図表Ⅲ-2-10 に網かけで示した箇所である。隣接する自治体における人口増減は、立川市を除いてほぼ横ばいとなっている。

図表Ⅲ-2-10　多摩地区における人口増減

	平成12年	平成7年	増減	増加率
東京都計	12,064,101	11,773,602	290,499	2.5
特別区部	8,134,688	7,967,614	167,074	2.1
多摩地区計	3,901,773	3,773,911	127,862	3.4
八王子市	536,046	503,363	32,683	6.5
立川市	164,709	157,884	6,825	4.3
武蔵野市	135,746	135,051	695	0.5
三鷹市	171,612	165,721	5,891	3.6
青梅市	141,394	137,234	4,160	3.0
府中市	226,769	216,211	10,558	4.9
昭島市	106,532	107,292	-760	-0.7
調布市	204,759	198,574	6,185	3.1
町田市	377,494	360,522	16,972	4.7
小金井市	111,825	109,279	2,546	2.3
小平市	178,623	172,946	5,677	3.3
日野市	167,942	166,537	1,405	0.8
東村山市	142,290	135,112	7,178	5.3
国分寺市	111,404	105,786	5,618	5.3
国立市	72,187	66,719	5,468	8.2
田無市	78,165	74,813	3,352	4.5
保谷市	102,720	100,260	2,460	2.5
福生市	61,427	61,497	-70	-0.1
狛江市	75,711	74,656	1,055	1.4
東大和市	77,212	76,355	857	1.1
清瀬市	68,037	67,386	651	1.0
東久留米市	113,302	111,097	2,205	2.0
武蔵村山市	66,052	67,015	-963	-1.4
多摩市	145,862	148,113	-2,251	-1.5
稲城市	69,235	62,806	6,429	10.2
羽村市	56,013	55,095	918	1.7
あきる野市	78,351	75,355	2,996	4.0
瑞穂町	32,892	32,714	178	0.5
日の出町	16,631	16,701	-70	-0.4
檜原村	3,256	3,560	-304	-8.5
奥多摩町	7,575	8,257	-682	-8.3

出所：総務省統計局『国勢調査』

次に事業所・企業統計調査について検討する。図表Ⅲ-2-11 を見ると、東京都全体に占める特別区の従業者の割合が、80%を占めているのに対して、多摩地区は約 17%程度であることがわかる。東京特別区における就業者数に対する多摩地区就業人口はそれほど大きくはない。

図表Ⅲ-2-11　多摩地区の就業構造

	全産業	農林漁業	鉱業	建設業	製造業	電気・ガス・熱供給・水道業	運輸・通信業	卸売り・小売・飲食業	金融・保険業	不動産業	サービス業	公務(他に分類されないもの)
東京都計(人)	8,608,794	3,897	3,070	505,840	1,097,984	39,274	560,509	2,654,384	393,617	227,194	2,891,053	231,972
特別区計(人)	7,134,941	2,474	2,705	412,558	872,867	33,486	481,199	2,206,073	356,305	196,184	2,376,988	194,102
多摩地区計(人)	1,488,926	1,391	468	93,383	234,579	5,713	81,206	450,553	37,320	31,017	515,978	37,318
特別区計/東京都計(%)	82.9	63.5	88.1	81.6	79.5	85.3	85.9	83.1	90.5	86.4	82.2	83.7
多摩地区計/東京都計(%)	17.3	35.7	15.2	18.5	21.4	14.5	14.5	17.0	9.5	13.7	17.8	16.1

出所：総務省統計局『事業所・企業統計調査』

図表Ⅲ-2-12 を見ると、多摩地区を従業地とする就業者（150 万人）のうち、多摩地区を常住地とする就業者（122 万人）の割合は 82%である。多摩地区での所得増の 8 割が多摩住民の所得増になるといえる。

図表Ⅲ-2-12　東京都の常住地別従業地別 15 歳以上就業者数

			常住地			
			東京都		他県	計
			多摩	23区		
従業地	東京都	多摩	1,219,731	77,987	197,986	1,495,704
		23区	532,662	3,902,660	2,557,627	6,992,949
	他県		147,957	3,505		151,462
	計		1,900,350	3,984,152	2,755,613	8,640,115

注）東京都内に常住し、東京都内で従業する、15歳以上就業者の合計は、5,748,557人。差異15,517人は、島嶼部、「その他の区」、「その他の市町村」を無視したため。

出所）総務省統計局（2002）「平成12年国勢調査　従業地・通学地集計による人口I　報告書掲載表　13東京都」第2表および第3表から筆者作成

図表Ⅲ-2-13　参考値：多摩地区の就業構造（標準化）

	全産業	農林漁業	鉱業	建設業	製造業	電気・ガス・熱供給・水道業	運輸・通信業	卸売り・小売・飲食業	金融・保険業	不動産業	サービス業	公務（他に分類されないもの）
八王子市	4.16	0.32	1.05	3.83	4.33	2.90	3.04	4.09	1.51	2.50	4.50	2.13
立川市	1.73	-0.16	-0.13	1.52	0.33	2.62	1.70	1.83	1.55	1.53	1.97	2.21
武蔵野市	1.39	-0.63	-0.29	0.35	0.36	0.69	0.79	1.79	1.13	2.69	1.59	0.69
三鷹市	0.93	-0.14	-0.29	0.72	0.88	-0.12	1.30	0.68	0.37	1.65	1.09	0.48
青梅市	0.85	0.35	1.94	0.55	1.98	0.86	0.46	0.60	0.22	0.18	0.77	0.42
府中市	2.10	0.75	-0.29	1.64	2.88	0.54	1.67	1.43	0.68	1.59	2.53	1.70
昭島市	0.65	-0.59	-0.21	0.41	1.47	0.20	1.01	0.55	0.04	0.33	0.41	0.20
調布市	1.23	0.06	-0.15	1.02	0.71	0.82	0.86	1.29	0.97	1.36	1.40	0.72
町田市	2.27	0.88	0.00	2.40	0.93	0.89	1.25	2.77	1.23	2.34	2.51	0.93
小金井市	0.20	-0.39	-0.29	0.09	-0.29	-0.10	0.08	0.30	0.01	0.25	0.38	0.28
小平市	0.83	-0.31	-0.29	0.78	0.70	-0.12	0.35	0.71	0.09	0.49	1.21	0.33
日野市	0.88	-0.55	-0.29	0.59	1.95	0.07	0.54	0.53	0.14	0.62	0.92	0.40
東村山市	0.45	-0.19	-0.29	0.24	0.25	1.10	0.31	0.46	0.34	0.38	0.55	0.30
国分寺市	0.29	-0.51	-0.29	0.17	-0.17	-0.07	-0.07	0.45	0.06	0.79	0.45	0.00
国立市	0.15	-0.63	-0.29	-0.07	-0.34	-0.12	0.25	0.26	-0.06	0.28	0.33	-0.08
福生市	0.05	-0.63	-0.29	-0.05	-0.12	-0.05	-0.06	0.18	0.03	0.04	0.03	0.11
狛江市	0.01	-0.27	-0.29	0.13	-0.10	-0.22	-0.12	0.03	-0.07	0.38	0.05	-0.03
東大和市	0.14	-0.51	-0.29	0.18	0.00	-0.20	0.09	0.25	-0.05	0.33	0.12	0.08
清瀬市	0.03	-0.47	-0.29	-0.21	-0.31	-0.16	-0.17	0.05	-0.08	0.05	0.28	0.06
東久留米市	0.20	-0.29	-0.29	0.08	0.16	-0.15	0.17	0.29	-0.04	0.18	0.21	0.01
武蔵村山市	0.16	-0.45	-0.29	0.27	0.42	-0.04	0.47	0.15	-0.07	-0.05	0.03	-0.01
多摩市	0.83	-0.41	0.02	0.25	-0.14	0.48	0.63	0.81	0.62	1.17	1.41	0.22
稲城市	0.07	0.18	-0.29	0.14	0.27	-0.13	0.04	-0.04	-0.07	0.26	0.10	-0.07
羽村市	0.26	-0.63	-0.29	-0.08	1.08	0.03	0.11	0.17	-0.07	0.10	0.14	-0.12
あきる野市	0.16	-0.22	-0.29	0.26	0.39	-0.21	-0.16	0.10	-0.04	-0.04	0.18	0.08
西東京市	0.74	-0.29	-0.29	0.95	0.49	0.09	0.35	0.75	0.30	0.94	0.85	0.43
瑞穂町	0.01	-0.50	-0.29	-0.07	0.60	-0.24	0.38	-0.10	-0.13	-0.17	-0.13	-0.17
日の出町	-0.25	-0.50	0.00	-0.30	-0.19	-0.23	-0.25	-0.29	-0.17	-0.21	-0.20	-0.20
檜原村	-0.35	-0.53	0.10	-0.41	-0.45	-0.26	-0.33	-0.34	-0.18	-0.23	-0.31	-0.24
奥多摩町	-0.32	-0.35	1.64	-0.36	-0.40	-0.19	-0.32	-0.31	-0.17	-0.23	-0.27	-0.21

出所：総務省統計局『事業所・企業統計調査』より作成

次に、図表Ⅲ-2-13 で示されるのは、事業所・企業統計調査の産業別従業者数（実数）について市区町村データを用いて標準化した値である[8]。市区町村のクロスセクションデータを用いて産業別に実数値を標準化した値であるため、各自治体[9]の規模が大きいほど値が

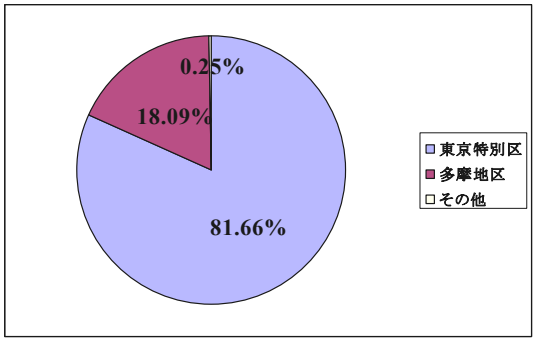
8　ここで、標準化した値とは、個々の変数（市区町村）の平均からの偏差を標準偏差で除したものである。標準化した変量は平均 0、分散 1 となる。

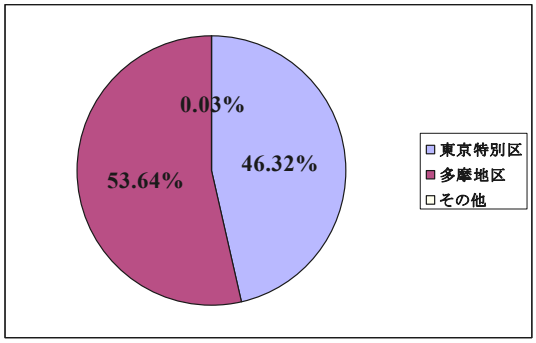
9　ここでの地方自治体は区町村単位である。

大きくなる。ここでの目的は経済波及効果であるため各自治体の規模を前提とした指標も有効であろう。定義により多摩地区の各自治体が全国の自治体と比較した産業別の就業規模の程度を判断する基準となる。平均 0、分散 1 であるから、0 より大きいことで全国的な平均値を上回り、1 を越えることで全国平均を大きく上回っており－1 以下であることで全国平均を大きく下回っていることの基準となる。

多摩地区で最も就業規模の大きい八王子ではサービス業をはじめとする製造業、卸売り・小売業においても大きな規模である事が確認できる。特に製造業に関して事業所数と製造品等出荷額についてそれぞれ東京都内における都区部と多摩地区比率をとったものが図表Ⅲ-2-14 である。事業所数（左）で見ると都区部の比率が 81%であるのに対し多摩地区の比率は 18%程度である。一方、製造品等出荷額の比率は都区部 46%に対し多摩地区 53%と大きな比率を示していることがわかる。このことから、多摩地区は東京都の製造業のけん引役を果たしていることがわかる。また、事業所数に比べ製造品出荷額等の割合が大きいことから、多摩地区の 1 つの魅力である土地の広さを有効に活用した大規模な生産活動がおこなわれていることがわかる。成田空港を例にした空港内の就業構造においても確認したとおり、空港の役割は旅客だけではなく貨物についての役割も期待される。多摩地区においては、横田基地所在 5 市 1 町に隣接する八王子市、府中市、日野市、青梅市において製造業の就業人口が多く、大規模な生産活動がおこなわれていることからもわかるように、多摩地区では相当の貨物需要が期待される。このことから、今後、さらに空港貨物を軸として地域発展することも考えられる。

図表Ⅲ-2-14　東京都内の事業所数比率(左)と製造品出荷額等比率（右）





出所：平成 15 年工業統計表[市区町村編]より作成

多摩地区の特徴として、製造業が強いという点を見てきたが、次に製造業の内訳について概観しよう。図表Ⅲ-2-15 は平成 15 年工業統計表における製造品出荷額等のデータである。ここで取り上げたのは、産業中分類における一般機械器具製造業、情報通信機械器具製造業、電気機械器具製造業、電子部品・デバイス製造業、精密機械器具製造業、輸送用機械器具製造業である。就業構造で見てきたとおり、多摩地区は全国的に見て各自治体の製造業従事者が大きい。

図表Ⅲ-2-15　参考値：多摩地区の産業構造（実数値）

単位：百万円

	一般機械器具製造業	情報通信機械器具製造業	電気機械器具製造業	電子部品・デバイス製造業	精密機械器具製造業	輸送用機械器具製造業	製造業計
東京都計	838,695	1,322,065	895,501	754,924	450,989	1,107,782	11,302,580
東京特別区計	574,673	119,690	159,866	54,177	169,504	83,317	5,237,507
多摩地区計	264,022	1,202,374	735,635	700,747	281,485	1,024,465	6,065,073
八王子市	64,956	55,107	47,730	129,316	82,360	15,128	605,796
立川市	9,368	526	5,740	519	592	1,151	63,160
武蔵野市	777	0	808	468	1,634	0	28,152
三鷹市	8,760	91,564	12,071	2,764	2,487	5,684	154,635
青梅市	14,163	181,949	93,797	84,670	14,760	15,103	477,122
府中市	9,074	513,565	205,992	8,982	229	1,166	889,787
昭島市	9,540	77,752	79,767	96,033	1,093	18,569	351,531
調布市	2,972	2,444	25,571	1,043	317	656	99,018
町田市	5,547	11,623	12,578	12,507	5,648	760	84,142
小金井市	3,853	0	0	91	3,624	0	11,068
小平市	7,170	31,250	5,317	327,746	216	0	476,525
日野市	3,314	194,066	163,416	7,847	2,833	401,735	939,296
東村山市	18,227	0	2,363	8,194	345	0	77,272
国分寺市	0	15,272	932	1,804	400	0	27,964
国立市	1,227	0	0	0	666	0	7,156
福生市	2,009	0	2,213	0	1,341	2,689	31,522
狛江市	387	222	15,062	772	0	0	29,354
東大和市	2,629	0	4,931	2,611	8,384	0	97,044
清瀬市	262	0	2,174	0	0	0	13,939
東久留米市	748	382	3,312	2,048	487	0	123,237
武蔵村山市	29,895	0	3,947	6,922	1,192	6,971	94,424
多摩市	0	0	237	0	0	0	32,096
稲城市	2,826	6,033	2,563	2,785	2,392	0	47,275
羽村市	37,662	14,456	9,646	2,455	5,648	502,898	631,235
あきる野市	7,075	4,202	34,856	491	7,377	2,431	71,642
西東京市	21,582	1,960	613	679	137,458	49,524	223,563
西多摩郡　瑞穂町	-	-	-	-	-	-	315,579
西多摩郡　日の出町	-	-	-	-	-	-	54,037
西多摩郡　檜原村	-	-	-	-	-	-	1,952
西多摩郡　奥多摩町	-	-	-	-	-	-	5,552

平成15年『工業統計表』より作成

また、製造品出荷額等の比率からもわかるように、多摩地区は東京都で生産される製造品の半数以上を出荷していることになる。図表Ⅲ-2-15 で掲載したものは、多摩地区で大きな割合を占めるものに限定したが、情報通信機械器具製造業、電気機械器具製造業、電子部品・デバイス製造業の 3 業種で多摩地区の製造品出荷額等の 50%近くを占めていることがわかる。また、情報通信機械器具、電子部品・デバイス、輸送用機械器具等は、都区部との比率で考えれば、9 割方の生産を多摩地区でまかなっていることが確認できる。図表Ⅲ-2-14 で確認したとおり、多摩地区における製造業は、その事業所数に比べ、製造品等出荷額の比率が大きい。大規模な工場で大規模な生産活動がおこなわれている。実際、多摩地区で比較的大きな事業所として東芝（日野市、青梅市）、セイコーエプソン（日野市）、NEC（府中市）などがある。ここで、再び図表Ⅲ-2-15 のデータを確認すると、大企業の立地する市区町村では、該当する産業の出荷額が大きいことがわかる。大企業の周辺には関連産業の集積が存在することも多い。

多摩地域にはこの様に情報関連の産業が集積しているが、横田空港の共用化により全国の企業や大学との人的交流や IT 部品、試作品、ビジネス文書などの輸送がさらに促進されることが期待できよう。なお、わが国の航空貨物輸送の 20%程度は半導体等電子部品な

どが占めている。今後、地域発展的な効果波及シナリオを描き、関係者で同シナリオの実現に向けて協働していくことが必要である。

最後に、多摩地区における今後の課題として、商業・サービス業の実態について検討しよう。既に図表Ⅲ-2-11 でも見てきたとおり、東京都区部に対する多摩地区の商業・サービス業の就業比率は、17%前後と人口比率（多摩地区約 37%）と比較してかなり小さい。経済規模で見るとこの違いはより顕著である。図表Ⅲ-2-16 に示したのは、卸売・小売業の年間販売額とサービス業の収入額である。これを見ると特別区と多摩地区では顕著な差が見られる[10]。多摩地区の卸売・小売業では商品年間販売額の割合は特別区の額に対して約 4%、サービス業の収入額は、約 3%である。これは人口構成、就業構成のいずれと比較してもかなり小さな値であることがわかる。

図表Ⅲ-2-16　卸売・小売業とサービス業の経済規模

	年間商品販売額(卸売･小売業)		年間収入額　(サービス業)	
	2002年	構成比	1999年	構成比
東京都計	176,704,287	100.0%	59,685,720	33.8%
特別区計	168,967,756	95.6%	54,572,007	30.9%
多摩地区	7,736,531	4.4%	5,113,713	2.9%

平成14年『商業統計表』, 平成11年『サービス業基本調査』より作成

多摩地区は、特別区部と比較して商業・サービス業が弱いことが確認された。このことから、多摩地区における今後の課題は、製造業の大規模事業所を有する比較的優位性をさらに活かしつつ、相対的に弱い商業・サービス業などを充実させることにより、横田共用化によって新たに生じる第 3 次産業への需要増を多摩地区で受け止めることである。さもなければ共用化に伴う旅客関連、貨物関連のサービスに対する需要増は特別区に漏出することになる。魅力ある商業・サービス業集積を形成するため、多摩地区での広域的な都市計画、まちづくりが強く望まれる。

参考資料

経済産業省　『工業統計表』

経済産業省　『商業統計表』

国土交通省航空局　『空港管理状況調書』

総務省統計局　『国勢調査報告』

総務省統計局　『サービス業基本調査』

総務省統計局　『事業所・企業統計調査報告』

総務省統計局　『労働力調査年報』

成田空港株式会社　『2004 成田空港ハンドブック』

[10] ただし、『サービス業基本調査』では市区町村別の集計がおこなわれていないため、ここでは便宜的に特別区以外を多摩地区と呼ぶこととする。

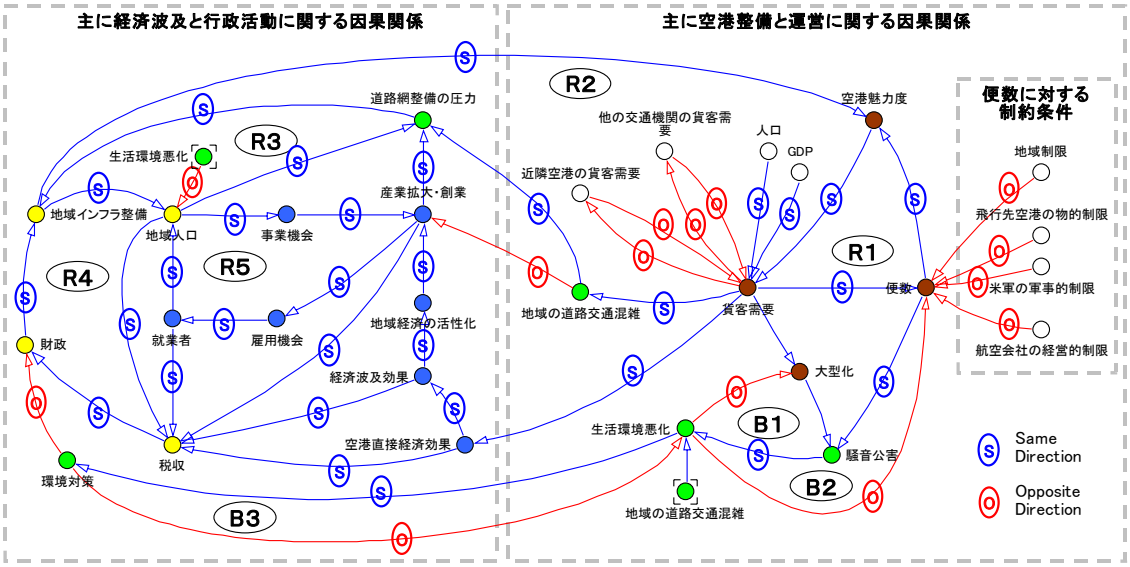
第 3 章　経済波及効果の計測

3-1　システム思考による分析

横田空港を取り巻く経済環境を、システム思考に基づき分析して求めた因果関係図（以後、CLD：Causal Loop Diagram）を図表Ⅲ-3-1-1 に示す。CLD とは、対象とする世界を構成する主要な要素とその要素間の因果関係を抽出し、抽出した要素と因果関係だけでその対象世界を描いた定性的モデルのことである。因果関係は矢印により二つの要素を結んで表す。矢印の根元の要素の傾向が大きくなるとき（小さくなるとき）、矢印の先の要素の傾向も大きくなる（小さくなる）場合を Same Direction と呼ぶ。要素の根元の傾向と先の傾向が逆の場合を Opposite Direction と呼ぶ。図表Ⅲ-3-1-1 では、丸の中に「S」あるいは「O」を記載した記号でそれを表している。

この CLD は二つの部分に分かれている。「主に空港整備と運営に関する部分」と、「主に経済波及と行政活動に関する部分」である。また、前者の中には便数に関する四つの制約条件も示されている。

一般に因果関係は、瞬時に発生する場合と、遅れを伴って発生する場合とがあるので、CLD 上でその区別を示す場合もあるが、今回はほとんどの因果関係が遅れを伴うので、特別に表示していない。



図表Ⅲ-3-1-1　CLD：横田空港を取り巻く経済環境

因果関係を表す矢印であるリンク線を順方向にたどっていくと、再び出発位置に戻る場合がある。これは原因となっていた最初の要素が、ループを一周するうちに、結果となることを示している。このループを周回するうちに現象は二種類の傾向を描く。ひとつは、周回するにつれて、次々に発展するあるいは衰退する逓増・逓減現象であり、もうひとつは、一つの周回の中であるときは大きくなりあるときは小さくなって、周回を繰り返すとある値の周りでバランスする現象である。前者を Reinforcing と呼び、後者を Balancing と呼ぶ。図表Ⅲ-3-1-1 では、楕円の中に数字つきの R または B によりループの特性を示し

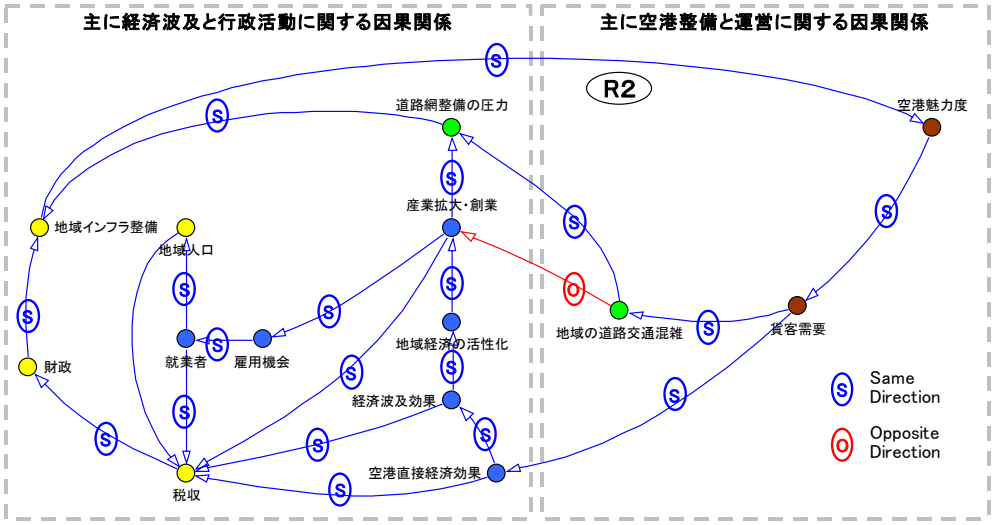
ている。R は、そのループの中の Opposite Direction の数が偶数の場合であり、奇数の場合が B となる。

ここに示した主要なループの特性について次に述べる。

■R1：「貨客需要→便数→空港魅力度→貨客需要」は、需要と便数を決定するための基本ループである。ただし、ここでは便数に関する四つの制約条件が強い影響力を持つ。

■R2：このループは貨客需要と経済波及効果との関係を表している。ループの途中で複数の枝に別れ再び合流する複雑なループであるが、貨客需要と経済波及効果との間にそれだけ強い因果関係が存在することを意味している。

「貨客需要→空港直接経済効果→税収→財政→地域インフラ整備→空港魅力度→貨客需要」が最短のルートであるが、分岐が複雑なので、主要なループを抜き出して図表Ⅲ-3-1-2 に示す。



図表Ⅲ-3-1-2　CLD：需要と経済波及効果の Reinforcing ループ

空港直接経済効果と地域の道路交通混雑からそれぞれ分岐して複雑な因果関係を示した後、地域インフラ整備で合流して空港魅力度につながり、再びスタート位置の貨客需要に戻る。

■R3：「道路整備の圧力→地域インフラ整備→地域人口→道路整備の圧力」は、人口増加と都市整備の関係を示している。

■R4：「産業拡大・創業→税収→財政→地域インフラ整備→地域人口→事業機会→産業拡大・創業」は地域の産業振興の関係を示している。

■R5：「産業拡大・創業→雇用機会→就業者→地域人口→事業機会→産業拡大・創業」も地域の産業振興を雇用者数の観点から示している。

■B1：「大型化→騒音公害→生活環境悪化→大型化」は、内陸空港では大型化に歯止めがかかることを示している。

■B2：「便数→騒音公害→生活環境悪化→便数」は、便数の制約条件として 4 つの制約条件以外に騒音問題が増便の制約のひとつになることを示している。

■B3：「生活環境悪化→環境対策→生活環境悪化」は環境対策により、生活環境の悪化とバランスできる可能性を示している。

以上の CLD やその中の R/B ループはあくまでも定性的な因果関係を示しているに過ぎず、政策判断のためには定量的な把握が必要である。このためには、システム・ダイナミックス・モデルを構築するなどしてシミュレーションによりそれぞれの影響度を調べる必要がある。

したがって、予測される横田空港の需要や経済波及効果の中長期的な状況は、関係付ける条件の範囲として十分ではないかもしれないが、少なくとも図表Ⅲ-3-1-1 に示すシステムにおいて、各要素の挙動は、時間的にも空間的にも整合性が取れている必要がある。

3-2　システム・ダイナミックスに基づく経済モデル

今回の調査研究では、迅速に予測値を求めることに重点が置かれていたので、旅客需要と経済波及効果とを分離して二つのグループで並行調査することになった。したがって、この 3 章では、横田基地を軍民共用化するための整備事業と、その後の空港運営による経済活動が、東京都下に及ぼす経済波及効果と誘発就業増加、および国と自治体の税収増加について極力簡略化した手法を使って推計する。旅客需要については、需要分科会が予測した 5 年間隔のデータを内挿して各年の外生変数とする。また、取り上げるモデルについても、範囲を必要最低限に設定したが、詳細については後述する。

さて、経済波及効果の既存の推計方法としては、産業連関分析[1][2]と、地域経済計量モデル分析[3]とがあるが、いずれも数式のみで表現されるため、航空需要を含むこれらの経済活動が東京都下において波及するメカニズムを直感的に把握しにくいという問題がある。そこで、経済波及メカニズムを図的に記述し、時間経過にともなう動的な挙動を明らかにできるシステム･ダイナミックス･モデル(以降、SD モデル)を採用する。SD モデルの中に既存の産業連関分析に基づくサブ・モデルを組み込んで、横田空港における航空運輸ビジネスの展開に伴う経済波及効果の分析を行う。

SD モデル[4]とは、前述のシステム思考に基づく定性モデルと同じように、対象とする社会現象について問題としている視点から主要な構成要素とそれらの間の因果関係を抽象化して抽出し、主要な要素以外は捨象した上で、抽出した要素群とそれらの相互関係だけを用いて対象とする社会現象を復元した概念システムのことである。定性モデルと異なるところは、因果関係を定性的にではなく定量的に表現することである。

したがって、外生変数として様々な条件を与えたり、仮説に基づいてモデルの構造を変更して、パーソナル・コンピュータ（以降、PC）内の仮想空間上でシミュレーションを行い、モデルの構成要素の挙動を実際の世界で実現する前に、結果の妥当性を検証したり構造の挙動を確認できることが大きな特長である。

一般に、システム・ダイナミックスは環境や政策を含む社会問題に適用されるが、基本的には物つくりの世界で適用されることが多い制御理論と同じ考え方で組み立てられている。最終的には PC 内で、非線形・連立常微分方程式に初期値を与えて、構成する変数の

時系列挙動を求めている。ただし現在、具体的に用いる SD ツールは、1970 年代のダイナモ方程式とは違って、モデル構造の図的表記と簡単な代数方程式の定義だけでモデルを構築できるように、容易な操作性能が開発されている。今回のプロジェクトでは、Powersim Software 社（ノルウェー）の“Ps Studio 2005 Expert”を用いた。[5][6]

社会問題に対してモデリング手法を適用して分析する場合には、モデル化の対象範囲の決定が重要である。横田基地の軍民共用化に関する検討では、都内および近郊の空港だけでなく遠距離都市間の鉄道やトラック便も対象として、旅客・貨物需要に対する競合問題をもモデルに含める必要があることは前述した。しかし今回、旅客需要については需要分科会で求めた値を外生変数として与えることになったので、空港の経済活動による地域発展が空港の魅力度を増し、需要を掘り起こすなどの効果については考慮していない。

逆に、空港運営が順調に発展し需要が増大した結果、便数が増えたりあるいは大型機を導入したりすることによる騒音問題や交通渋滞による生活環境の悪化、あるいは安全性の低下などについても社会システムの構成要素としてモデルに加えるべきであるが、今回はそれらについても取り上げていない。

また、空港モデルとして横田基地のみをモデル化していて、周辺の空港との競合問題についても考慮していないので、例えば、東京国際空港周辺から横田空港周辺へ経済波及効果が移っただけに過ぎないと考えられる恐れもある。この問題については、2009 年の東京国際空港の再拡張完了までの空港容量が飽和状態にある期間と、その後のさらなる需要拡大に適切に対処すべき期間とに分けて検討すべきであるが、これについても具体的な検討はしていない。

したがって、今回の結果は、一定の需要を得た横田の軍民共用空港が誘発する東京都下の経済波及効果等を求めたものであるから、都下の他の空港の経済効果の減少は、潜在的需要が掘り起こされてもたらされる新たな需要の増加により直ちに補填されると仮定していることになる。このような仮定のもとでの推計であることに留意していただきたい。

さて、社会における経済活動は階層化されて構成されるので、SD モデルにより経済活動のすべてを描写するとなると、冗長で大きなモデルになる。たとえば空港整備におけるモデルを構築する場合、ターミナルビルの建設会社の業務から始まり、そこに中間財を供給する材料供給会社群を階層的にモデル化し、さらにそこで働く従業員の生活を支える消費財の供給会社についても多段階の階層モデルとして組込む必要が出てくる。しかし、現実問題としてこのようなミクロ的なモデリングは不可能なので、現場の建設会社より下流に位置する中間財の供給会社の経済活動と消費財の供給会社の経済活動については、既存の産業連関表の計算手法をカスタマイズして SD モデルに組み込むことでこれに代えた。

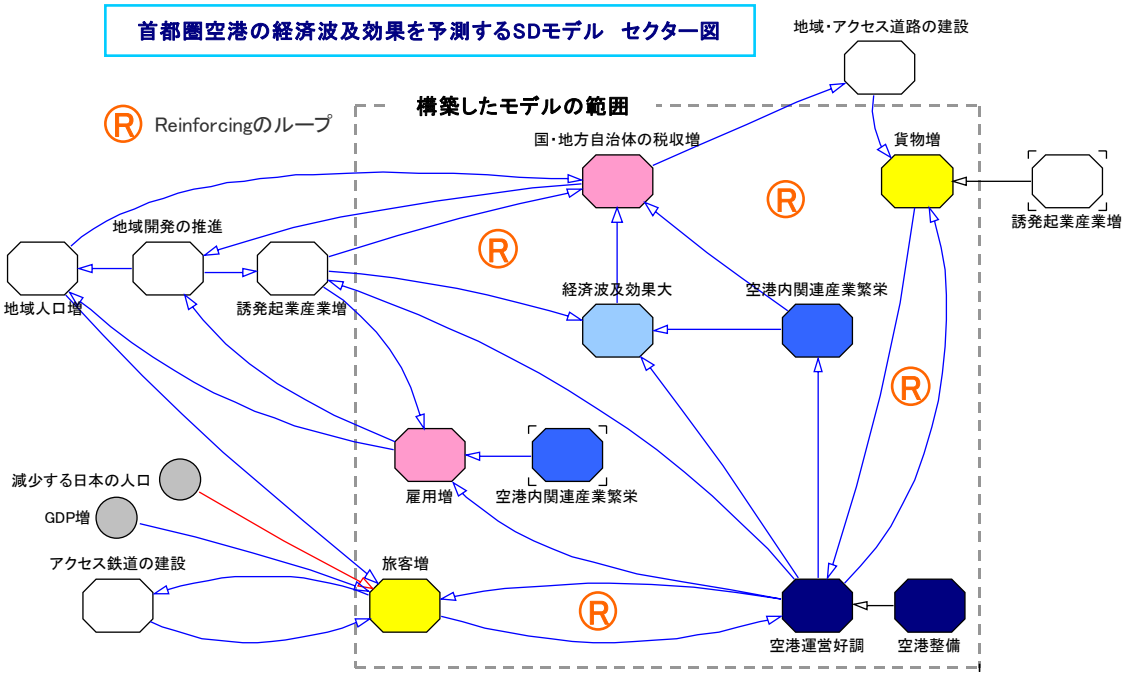
3-3　モデルの基本構造

今回構築した SD モデルの構造は、図表Ⅲ-3-1-3 の破線で囲んだ部分である。モデルはセクターごとに構築して最後にメイン・モデルで統合する。「空港整備」を行った後で、「空港運営」が始まる。空港運営では「顧客」と「貨物」の乗降プロセスを記述し、その隣の

「空港内関連産業」で売店やレストランなどの周辺事業のプロセスを記述している。

以上の業務に沿って直接経済効果（資本投入量と売上額）を計測し、さらに「経済波及効果」のセクターで東京都の産業連関表に基づき、直接粗付加価値額および一次経済波及効果である生産誘発額とその一部である一次粗付加価値額を計測する。次に、直接と一次の粗付加価値額に含まれる雇用者所得から消費支出額を計測し、二次経済波及効果の生産誘発額とその一部である二次粗付加価値額を計測する。ここで計測した二次粗付加価値額に含まれる二次の雇用者所得は、次の時点の計算で直接と一次の粗付加価値額に含まれる雇用者所得に加算して、次の時点の二次経済波及効果を計算する。

この経済波及効果のセクターの中で産業連関表の逆行列係数だけから生産誘発額を求めると、静的計算のために効果が瞬時に発生するとみなされるので、平均遅れ時間を考慮して、生産誘発効果が一次指数遅れを伴って現れるモデルとして構築した。ただし、今回は、遅れ時間に関する実績データが不備のため現実的な数値を設定できなかったので、遅れ時間は、モデルのシミュレーション計算において最短であるシミュレーションの刻み時間（1ヶ月）とした。考察の節で、遅れ時間の発生が確率的であると仮定してリスク評価（感度分析）を行い、遅れ時間の経済波及効果への影響度合いについて言及した。



図表Ⅲ-3-1-3　CLD：モデルの構造

また、このセクターの中では、粗付加価値額に含まれる企業の営業余剰額も計測しているが、これに基づく新たな投資による生産誘発は考慮していない。横田空港の利用便益として、旅客や貨物の移動コストの削減額が計測されるが、これが新たな消費活動に供されることについても考慮していない。

以上の経済活動による国税・地方税については、「国・地方自治体」セクターの中で簡便法[1]に倣って計測している。

SD モデルの構築では、機能単位のセクターをサブ・モデルとして構築するが、それぞれのサブ・モデルには外部から与えられる外生変数とモデルの中で時系列的に計算される内生変数とがある。主な外生変数については、3.5 モデルに適用する外部条件の節で示す。

なお、このモデルは先にも述べたように、産業連関表を SD モデルに組み込んで構築している。東京都の産業連関表には他の府県には見られない特徴があり、横軸の中間需要も縦軸の中間投入も共に「東京都」と「それ以外の地域」に分割されている上に、本社機能が多く集まっていることから、それらがさらに「財・サービス部門」と「本社部門」とに分割されている。しかし、「東京都」の分割の中では一つの取り扱いであるために、横田空港の近郊の多摩地区だけを抜き出してそこにおける経済波及効果を分離して計測することはできない。東京都の効果を何らかの方法で分離することも考えられるが、分離方法に関する根拠が明確でないので今回は考慮しない。

また、東京都以外の隣接地域に対する経済波及効果を検討するために当該県のシェアを、当該県の粗生産額／（全国粗生産額―東京都粗生産額）で求めている例もあるが、これでは隣接効果が配慮されない不合理性があり隣接県における効果が過小に計測される恐れが高い。そのため、隣接県に対する経済波及効果についても考慮しない。

3-4　経済波及効果のモデルにおける表現

(1)東京都の産業連関表

今回構築した SD モデルにおいては、ある産業分野の資本投下あるいは販売に対する経済波及プロセスを産業連関表による統計的な手法で表現している。

さて、日本では 1950 年代初めに産業連関表が初めて作成され、現在では総務省や各都

取引表（51部門地域間表）

投入＼産出			中間需要						最終需要						生産額
			東京都地域			その他地域			東京都地域			その他地域			
			産業1	産業2	・・・・・	産業1	産業2	・・・・・	都民家計消費支出	総固定資本形成	輸出・輸入他	他県家計消費支出	総固定資本形成	輸出・輸入他	
中間投入	東京都地域	産業 1	東京			移出			東京			移出			東京
		産業 2													
		・・・・・													
	その他地域	産業 1	移入			全国－東京			移入			全国－東京			全国－東京
		産業 2													
		・・・・・													
粗付加価値		家計外消費支出	東京			全国－東京									
		雇用者所得													
		営業余剰													
		資本減耗引当													
		間接税													
		控除補助金													
		粗付加価値額計													
生産額															

▼ 東京都地域もその他地域も26の「財・サービス部門」と、25の「本社部門」とから構成されている。
▼ 投入係数表は取引表をそれぞれの産業分野の生産額で除した正規化された表である。
▼ 投入係数表の粗付加価値欄は簡略な表現になっている。
▼ 逆行列係数表は、ある産業の1単位の最終需要を満たすために、それぞれの産業でどれだけの波及生産額が必要かを示す係数表である。

図表Ⅲ-3-2　東京都の産業連関表（取引表）の構成

道府県から多くの諸表が、それぞれの機関の Web 上に公開されている。東京都の産業連関表は下記の URL に掲示されている。

http://www.toukei.metro.tokyo.jp/sanren/sr-index.htm

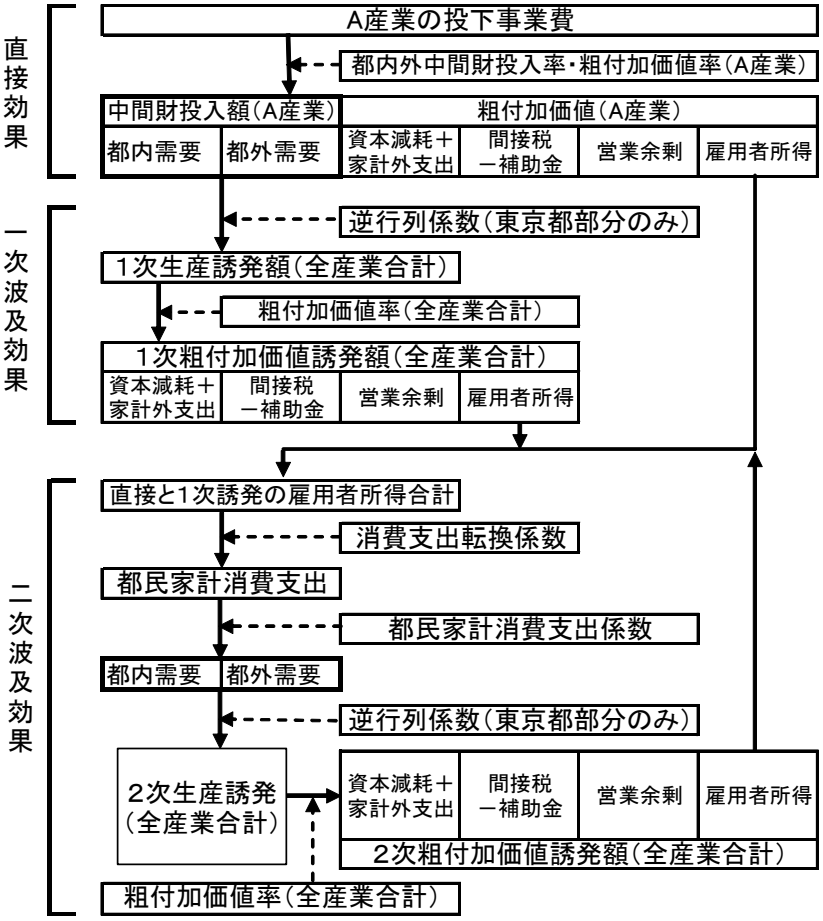
産業連関表は取引表、投入係数表、逆行列係数表などからなっている。東京都の取引表の構造を図表Ⅲ-3-2 に示す。今回のプロジェクトで採用した産業連関表の産業分野数は、「財・サービス部門」が 26 分類、本社部門が 25 分類の合計 51 分類になっている。

以降では産業連関表を SD モデルに組込む具体的な方法について説明する。

(2)産業連関表をモデルに組込むための準備

ある投資に対する直接経済効果、一次経済波及効果、二次経済波及効果について、産業連関表を使って産業分野毎の値ではなく、その合計値を求めるプロセスを図表Ⅲ-3-3 に示す。図表に含まれている各要素に地域名が書かれていないが、全て都内における発生量を意味している。

産業分野毎の経済波及効果を求めるのであるなら、産業連関表そのものをモデルの中に組み込む必要があるが、経済波及効果の合計値を求めるだけであるなら、投入係数表と逆行列表をモデルの外部で加工して、少ない数の係数テーブルとしてモデルへ組み込むことができる。



図表Ⅲ-3-3　産業連関表による経済波及効果の推計

本プロジェクトでは、空港整備、空港運営、旅客と貨物、空港内関連産業の各セクターの中で、投入が発生する分野として、「建設」、「不動産」、「運輸」、「サービス」、「商業」、「金融・保険」の 6 産業分野がある。これらの投入分野について産業連関表を加工して、モデルへ組込む係数表を作成した。説明の都合上、6 分野のある一つを「A 産業」と呼ぶ。

■直接経済効果

①原材料投入額（都内需要額と都外需要額）

都内需要率＝都内需要額／生産額

都外需要率＝都外需要額／生産額

都内需要額＝取引表の A 産業列について、東京都地域の全産業分野の値を積算する。

都外需要額＝取引表の A 産業列について、その他地域の全産業分野の値を積算する。

②直接粗付加価値額

粗付加価値率＝粗付加価値額／生産額

粗付加価値率は投入係数表の下端に記載されている。粗付加価値率の内訳は取引表の下端の各値を生産額で除して求める。本プロジェクトでは、内訳として次の 4 項目に分類している。「雇用者所得」、「営業余剰」、「間接税―補助金」、「資本減耗＋家計外支出」

■一次経済波及効果

③一次生産誘発額

[一次生産誘発額]＝[生産誘発係数]・[A 産業への投入による各産業の中間投入額]

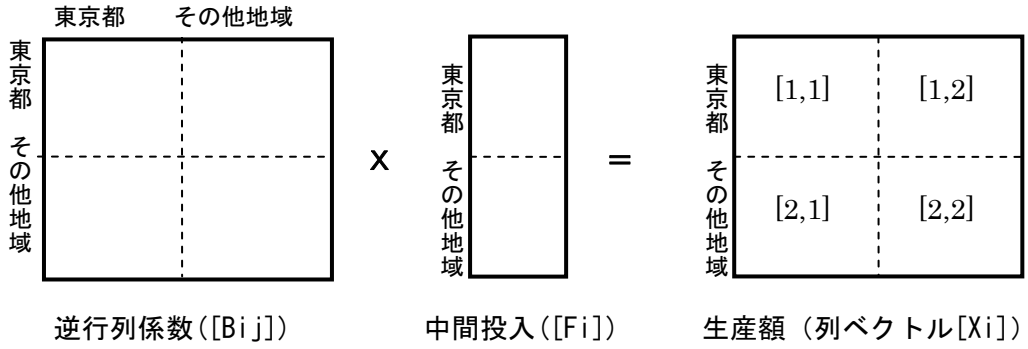
[生産誘発係数]とは逆行列係数表に記載されている逆行列係数マトリックス[Bij]のことであり、この係数はある産業の 1 単位の最終需要を満たすために、各産業で必要となる波及生産量を表している。A 産業に資本が投入されると、投入係数表の A 産業列に示されている割合で、各産業には中間財の発注による中間投入が行われる。これが[A 産業への投入による各産業の中間投入額]である。

中間投入係数の「東京都」と「その他地域」への投入係数のベクトルを[Fi]とすると、各産業の一次生産誘発額は、[Bij]・[Fi]の列ベクトル[Xi]の列和に、A 産業への投入量を掛けたものが各産業の一次生産誘発額を合計した求める値となる。生産額の列ベクトルを構成する逆行列係数と中間投入係数の内積値を計算の中間段階の形で図表Ⅲ-3-4 に示す。

ここで、右端の生産額は行の和を要素とする列ベクトルである。

今回の計算の目的は、東京都内の経済波及効果を求めることであるので、生産額の計算は上半分の[1,1]と[1,2]とに限定される。なお、計算範囲を[1,1]にさらに限定した場合の誤差については、後の考察の章で具体的に述べるが、現実的にはその違いは無視できる大きさと考えられる。

実際のモデルへ導入する係数計算では、[Bij]の j 列すべての要素に、[Fi]の j 番目の要素である Fj が乗じられるので、逆行列係数の列和ΣBij を先に求め、その各要素に重み関数として[Fi]の各要素を乗じて、最後にその和である一次生産誘発係数を求めている。



[1,1] ：東京都内の中間投入について東京都内で生産

[1,2] ：東京都外の中間投入のために都内で生産して移出

[2,1] ：東京都内の中間投入のために東京都外で生産して移入

[2,2] ：東京都外の中間投入について東京都外で生産

図表Ⅲ-3-4　東京都産業連関表による中間投入に対する生産額の計算

この係数をモデルには外生変数として入力し、モデルの中で一次生産誘発係数に最初の投入量を乗じて一次生産誘発額を求めている。

④一次粗付加価値額

上記では合計の一次生産誘発額を求めたが、粗付加価値の生産額に対する割合は、それぞれの産業分野で異なる。③で求めた各産業の生産誘発係数は[Bij]・[Fi]となり、この列ベクトルに重み関数として投入係数表にある各産業の粗付加価値係数 Di を乗じてその和を求め、合計の一次粗付加価値係数とする。

この合計係数に最初の投入量を掛けると一次粗付加価値額が求められる。

実際のモデルへ導入する係数の計算では、[Bij]の各行に重み関数として各産業の粗付加価値係数 Di を乗じ、その列和を計算する。その列和のベクトルの各要素に重み関数として中間投入係数のベクトル[Fi]の各要素を乗じて、最後にその和である合計の一次粗付加価値係数を求めている。

この係数をモデルには外生変数として入力し、モデルの中でその一次粗付加価値係数に最初の投入量を乗じて一次粗付加価値額を求める。

このやり方で、粗付加価値の内訳である「雇用者所得」、「営業余剰」、「間接税―補助金」、「資本減耗＋家計外支出」の各係数および「誘発就業者」係数も求めている。

⑤直接および一次経済波及効果までの粗付加価値額合計

②の直接粗付加価値係数と、④の一次粗付加価値係数とを加えることでこの段階までの合計の粗付加価値係数およびその内訳が求まる。粗付加価値額合計および内訳の合計はそれぞれの係数に A 産業への投入量を乗じて求める。

⑥直接および一次経済波及効果までの雇用者所得

上記⑤で求まる。

■二次経済波及効果

⑦雇用者所得から波及する消費支出

雇用者所得の内の一部が都民の消費支出となるが、その所得に対する割合は、採用した産業連関表の時期に合わせて平成７年度都民経済計算統計表の都民総支出（実質）の都民所得に対して求め、78.8%とした。　⑤で求めた雇用者所得に 78.8%を乗じて「（都民家計）消費支出額」とした。

⑧二次生産誘発額

取引表の右端に記載された「都民家計消費支出」の列を一次波及分析までで取り扱った A 産業の列と同様と看做す。都民が家計で必要とする消費財については、「都民家計消費支出」の列に示されている割合で、各産業に対して中間投入が行われる。

消費財に対する中間投入係数

＝　取引表の都民家計消費支出／都民家計消費支出の中間投入計

消費財に対する中間投入係数の「東京都」と「その他地域」への投入係数のベクトルを[Di] 、生産誘発係数、すなわち逆行列係数を[Bij]とすると、この支出をまかなうための各産業の生産係数は、[Bij]・[Di]となる。

二次生産誘発額は、上記の各産業の生産係数の列和である二次生産誘発係数に、最初の投入量ではなく、「（都民家計）消費支出額」を乗じて求める。これ以降の計算は、一次経済波及効果の計算方法と同じである。

⑨二次粗付加価値額

一次粗付加価値額を求めた④と同じ方法で、二次粗付加価値およびその内訳を求める。

⑩直接から二次経済波及効果までの雇用者所得

上記⑨で求めた二次波及の雇用者所得を、⑥で求めた一次波及までの雇用者所得に加えて、時系列計算を続ける。この加算過程は、SD モデルの特徴の一つである。

■就業者数

⑪雇用係数

今回適用した産業連関表に含まれる雇用表から産業別の就業者数を求め、取引表で求めた生産額で除して、雇用係数を求めた。生産額に対する雇用者係数は産業ごとに異なるので、④で述べた粗付加価値係数の導出と同じ方法で合計の雇用係数を求め、モデルに外生変数として入力する。各産業の従業員一人当たりの生産額を図表Ⅲ-3-5 に示す。

モデルの中では、直接就業者係数と一次誘発就業者係数には最初の投入量を乗ずることで有次元化し、二次誘発就業者係数には消費支出額を乗じることで有次元化する。

平成７年　東京都産業連関表　51部門地域間表　　単位　100万円

		財・サービス部門			本社部門		
		従業員数	生産額	従業員１人あたり生産額	従業員数	生産額	従業員１人あたり生産額
1	農林水産業	28,312	86498	3.055170952	1,386	14623	10.55050505
2	鉱業	487	6037	12.3963039	1,983	38664	19.49773071
3	食料品	80,784	1349035	16.69928451	27,683	461458	16.66936387
4	繊維製品	48,854	285417	5.842244238	11,961	153951	12.87108101
5	パルプ・紙・木製品	46,550	557401	11.97424275	10,010	153788	15.36343656
6	化学製品	36,417	978976	26.88239009	39,983	929833	23.25570868
7	石油・石炭製品	978	38084	38.9406953	7,638	207499	27.16666667
8	窯業・土石	10,306	254079	24.65350281	8,226	144532	17.57014345
9	鉄鋼	9,404	275724	29.31986389	6,226	115744	18.59042724
10	非鉄金属	8,430	119269	14.14816133	10,652	210162	19.729816
11	金属製品	74,805	597408	7.986204131	15,136	226924	14.99233615
12	一般機械	66,419	1251978	18.84969662	25,855	427366	16.52933669
13	電気機械	147,873	4896823	33.11505819	67,403	1242042	18.42710265
14	輸送機械	45,781	1670362	36.48592211	24,133	448262	18.57464882
15	精密機械	27,291	650513	23.8361731	14,949	201802	13.49936451
16	その他の製造工業製品	336,738	6838466	20.30797237	70,661	1234342	17.46850455
17	建設	601,098	8930132	14.85636618	154,064	2504795	16.25814597
18	電気・ガス・水道	59,534	1603994	26.94248665	9,921	213495	21.51950408
19	商業	1,742,195	19640625	11.27349407	371,968	6130544	16.48137474
20	金融・保険	453,121	12748165	28.13412974	86,433	2248886	26.0188354
21	不動産	118,427	11463669	96.79945452	43,239	1395537	32.27496011
22	運輸	441,333	7977722	18.07642302	75,386	1236001	16.39563049
23	通信・放送	100,184	3304089	32.98020642	19,353	449490	23.22585646
24	公務	275,348	5274559	19.15597353			
25	教育・研究・医療・保健	855,576	10434053	12.19535494	30,843	324695	10.52734818
26	サービス	2,002,271	30347114	15.15634697	365,510	5614248	15.3600394

図表Ⅲ-3-5　従業員一人当たりの生産額

■モデルへ入力する産業連関表の係数

以上述べてきた係数の一覧表を図表Ⅲ-3-6 に示す。

		建設	商業	不動産	金融保険	運輸	サービス
直接効果	粗付加価値誘発率	0.484916124	0.612358975	0.676068	0.5849	0.429133	0.436156
	内、雇用者所得	0.389991436	0.458636627	0.039805	0.364184	0.258636	0.247301
	営業余剰	0.02525349	0.058946495	0.379427	0.128676	0.046425	0.071547
	間接税-補助金	0.012694773	0.024963157	0.049446	-0.00284	0.020531	0.021634
	その他	0.056976425	0.069812697	0.207391	0.094881	0.103542	0.095673
	都外需要率	0.332600459	0.096464904	0.0438	0.08615	0.209114	0.207
	従業員1人あたりの粗付加価値額	7.204091513	6.903425277	65.44304	16.45564	7.757197	6.610528
	誘発就業率	0.067311211	0.088703644	0.010331	0.035544	0.055321	0.065979
一次波及効果	生産誘発率	0.304379284	0.440718145	0.404853	0.504935	0.557083	0.551411
	粗付加価値誘発率	0.157224605	0.240125526	0.220923	0.266499	0.283633	0.287692
	内、雇用者所得	0.09581126	0.127749547	0.124656	0.147976	0.165209	0.165081
	営業余剰	0.023805561	0.052117127	0.048443	0.054786	0.04987	0.052606
	間接税-補助金	0.010232194	0.012800261	0.008693	0.01212	0.014073	0.015898
	その他	0.02737559	0.04745859	0.039131	0.051617	0.05448	0.054107
	誘発就業者率	0.019241675	0.022201868	0.019589	0.024464	0.030234	0.030506

		都民家計消費
二次波及効果	生産誘発率	1.164764412
	粗付加価値誘発率	0.652933268
	内、雇用者所得	0.302527939
	営業余剰	0.175976469
	間接税-補助金	0.034856534
	その他	0.139572326
	都外需要率	0.204581781
	誘発就業者率	0.058690715

消費転換係数	78.80%

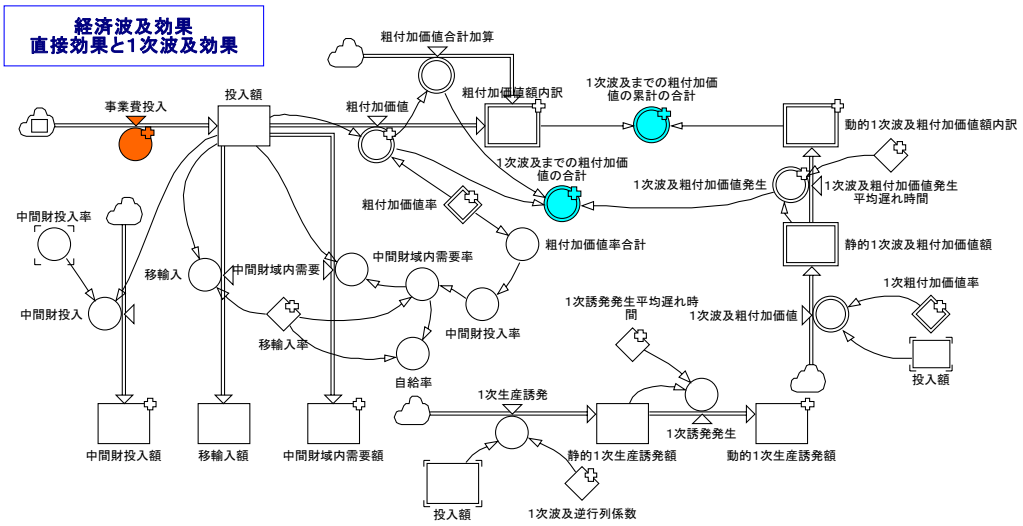
*1 平成7年度 東京都産業連関表を加工して求めた係数テーブル
*2 都外需要率はある部門の需要が1単位増えたときに他県に波及する原材料需要額をあらわす
*3 就業者率の場合のみ100万円（1単位）需要が増えたときに誘発される雇用数をあらわす
*4 消費転換係数は平成7年度都民経済計算統計表の都民総支出（実質）を都民所得で除して求めた

図表Ⅲ-3-6　産業連関表のモデルへ入力する係数一覧

(3)経済波及効果を求める産業連関モデルの構造

①直接経済効果と一次経済波及効果のモデル

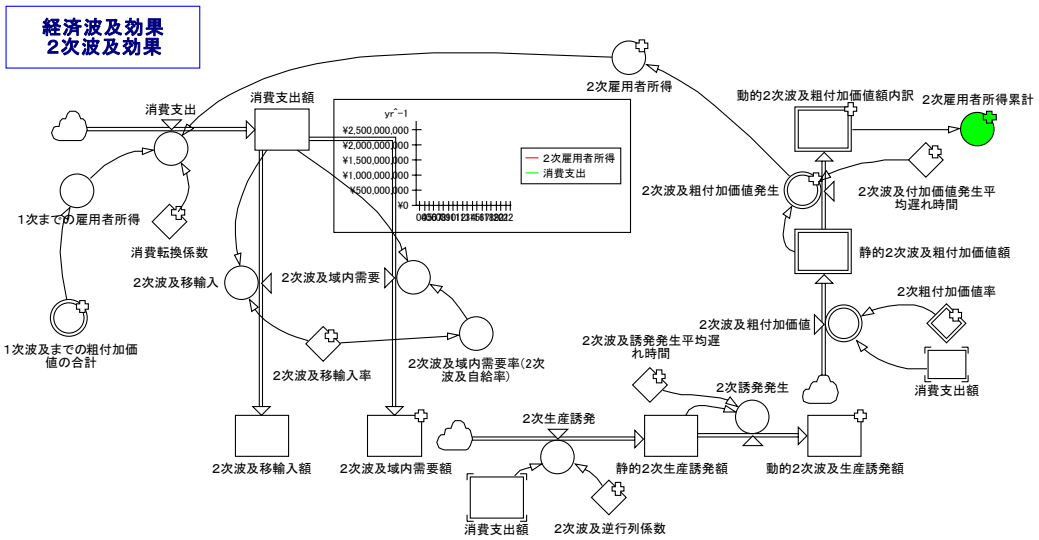
産業連関表では中間投入に対する波及効果が発生する時間が考慮されない。別の言い方をすると、資本投下と同時に中間投入による一次経済波及効果が発生することになる。しかし、実際には時間遅れが発生しているはずであるから、一次経済波及効果が発生するまでに一次の指数関数的な遅れが発生するものとして、その要素をモデルに加えた。図表Ⅲ-3-7 とⅢ-3-8 のモデルの中で「＊＊平均遅れ時間」と書かれた定数がその定義である。平均遅れ時間の有無による一次経済波及効果と一次波及粗付加価値の挙動を調べる。



図表Ⅲ-3-7　直接経済効果と一次経済波及効果のモデル

②二次経済波及効果のモデル

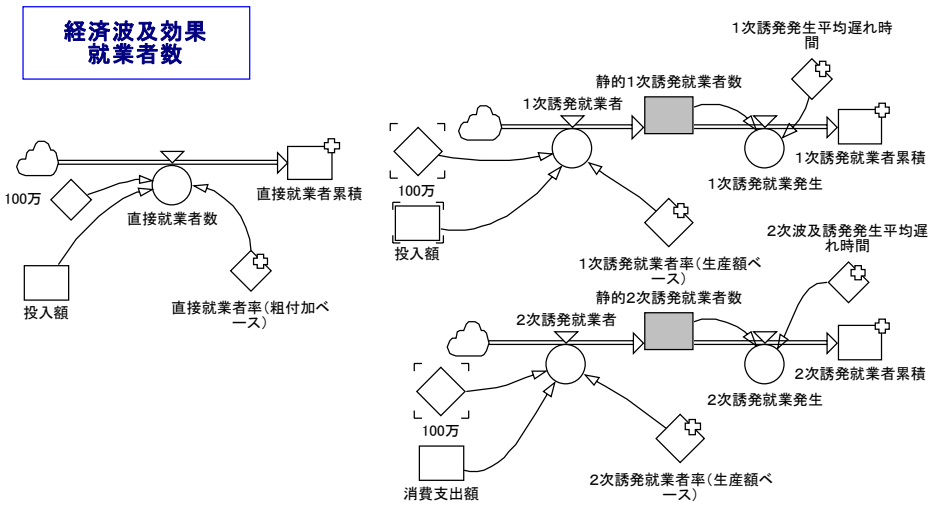
モデルの構造は図表Ⅲ-3-7 に似ているが、係数として取り扱うために用いる分母が、最初の投入額ではなく、東京都家計「消費支出額」である。この消費材需要に対しても二次経済波及効果が時間遅れを持つと考えられるので、平均遅れ時間を導入した。



図表Ⅲ-3-8　直接経済効果と一次経済波及効果のモデル

③雇用誘発モデル

雇用表と取引表から求めた直接就業者係数と一次誘発就業者係数は最初の投入額で有次元化し、二次誘発就業者係数は消費支出額で有次元化して雇用数を推計した。雇用誘発モデルを図表Ⅲ-3-9 に示す。



図表Ⅲ-3-9　雇用誘発モデル

3-5 モデルに適用する外部条件

(1)旅客と貨物の需要

①旅客の需要

旅客の需要は需要分科会で計算しているのでその値をモデルに対する外生変数として与える。

旅客需要(乗降客数　千人／年)

2007年	2012年	2017年	2022年
4,861	5,099	5,328	5,556

なお、旅客は、発着及び居住地域によって、下表のように大きく 4 つの様態に分類することができる。特に、対象地域に居住している旅客（以下、地元旅客）と対象地域外に居住している旅客（以下、入れ込み旅客）は、消費パターンが異なるので明確に分類する必要がある。さらに、旅客需要は行き帰りともにカウントしているため、そのままの人数を、消費活動を行う人数と考えるとダブルカウントになってしまう。例を挙げると、往復に同じ航路を使うと仮定すれば、観光客 1 人は、行き帰りで 2 回空港を利用する、つまり乗降客 2 人が対応することになる。

発着／居住地域	出発	到着
対象地域（地元旅客）	対象地域に居住していて、横田を出発する往路	対象地域に居住していて、横田に到着する復路
対象地域外（入れ込み旅客）	対象地域外に居住していて、横田を出発する復路	対象地域外に居住していて、横田に到着する往路

今回のモデルでは、出発旅客＝到着旅客と仮

定したため、上記の旅客需要の 1/2 を、消費活動を行う人数としてカウントした。また、モデルの中で地元旅客と入れ込み旅客の割合は、外生変数の「入れ込み旅客割合」によって設定している。

②貨物の需要

貨物の需要予測は需要分科会では計算されないので、次に述べる方法で仮の需要を想定した。2005 エアポートハンドブック（p.326）により、1999 年から 2003 年までの東京国際空港の国内貨物取扱量の平均値を求めた。その間、逓増・逓減の特徴がないので、その平均値を 2007 年の値と仮定し、それを羽田と横田の旅客人数比で按分した。ここで、2007 年の横田の旅客人数については今回の需要予測値である 4,861 千人／年とし、羽田については、2005 エアポートハンドブック（p.326）に掲載されている国内線の旅客数 59,409 千人／年に、2005 年 6 月付けの国交省航空局飛行場部計画課の資料「国内航空旅客需要予測手法について」に記載されている 2000 年から 2007 年の間の年間伸び率 2.2%を適用して 64,812 千人／年と求めた。横田のその後の貨物需要は、前述の「国内航空旅客需要予測手法について」に記載されている右に示す伸び率を適用して求め、下表の値を想定した。

貨物の伸び率（%／年）

期間	貨物
2003-2007	2.2
2007-2012	2.6
2012-2017	1.6
2017-2022	1.3

貨物需要（トン／年）

2007年	2012年	2017年	2022年
43,850	49,850	53,970	57,570

⑵外生変数

民間機を運行する仕組みは決まっていないが、空港として最低限の機能を整備し、それに基づいて空港運営機関が設立され、その機関により空港が運営されると想定している。整備段階においてもまた運営段階においても、諸条件を仮定する必要があるので、東京都内における横田空港の競合相手であると同時に役割分担する相手でもある東京国際空港における運営情報を多くの項目について援用した。

① 空港整備に関する外生変数

米軍基地であっても既に空港であるから、空港として備える必要がある離着陸機能、駐機機能、航空保安施設、航空機整備機能は既存設備を援用するとした。また、航空機支援機能（給油、動力、機内食工場など）、空港管理機能（空港事務所、消防、警察など）、運行管理機能（航空会社のオペレーションセンター）については、ターミナルビルの一部として考えるなどして、今回の整備内容には含めない。右図において「投資判断・空港整備」の数値が 0 となっているものは今回の整備内容に含めない

投資判断・空港整備

機能	投資判断・空港整備
離着陸機能	0
駐機機能	0
航空保安機能	0
航空機整備機能	0
航空機支援機能	0
旅客利用設備	1
貨物利用設備	1
空港管理機能	0
運行管理機能	0

ことを意味している。

旅客利用施設であるターミナルビルと貨物利用施設である貨物ビルについては、離着陸の合計便数を 80 として、既に推算されていた概算の事業費を適用した。

空港整備

初期整備・増設関連項目	旅客利用設備	貨物利用設備
空港整備単位	20.00 nos/un	20.00 nos/un
初期整備計画開始時期	0.00 yr	0.00 yr
初期整備計画作成期間	2.00 yr	2.00 yr
空港整備予算／空港整備単位	30.00 oky/un	2.50 oky/un
初期建設期間	2.00 yr	2.00 yr
減価償却期間	38.00 yr	38.00 yr
年間保繕額上限	6.00 oky/yr	0.50 oky/yr
増設建設期間	1.00 yr	1.00 yr

空港整備には当初の整備と需要増加に対応した増強整備がある。当初の整備では、ターミナルビルについて、面積を 20,000 ㎡、建設単価を 300,000 円／㎡とし、建設予算は 60 億円とした。また、貨物ビルについては、面積を 2,500 ㎡、建設単価を 200,000 円／㎡とし、建設予算は 5 億円とした。貨物ビルの代理店事務所と混載上屋の予算配分は 2：3 とした。

増強整備については、需要が増加し出発飛行便数が 20 便／日増強されるごとに、貨客利用施設を上表に示す一定の規模(空港整備予算／空港整備単位)で増設すると仮定した。上表では 1 整備ユニット単位は、1 日の出発サービス便数が 20 便と言う意味で、20nos/un と表現している。

また固定資産は減耗するので、毎年一定の金額（年間保繕額上限）以下の条件の下で、保繕工事を引き続き実施することにしている。

② 空港運営に関する外生変数

航空機材は、1 便あたりの乗客数（初年度、約 170 人／便）及び便数が旅客の増加によらず一定であることを考えると、中型ジェット機を用いるのが妥当であり、その平均重量を 130 t 、平均座席数 280 席と設定した。1 航路の距離の平均は、設定された就航路線に対し、路線距離（羽田路線）の便数による加重平均 938km を参考に 950km と設定した。

「停留率」＝停留料が必要となる便数／便数（往復）は 1 と設定した。つまり、1 日あたり 40 機が空港に 6 時間以上停留することになる。

「保安料設定」に関しては、2005 エアポートハンドブックに載っている値をそのまま採用した。

平均重量	130	t
平均座席数	280	席／便
1航路あたり平均距離	950	キロ

「手荷物取扱施設（BHS）及び搭乗橋（PBB）使用料率」及び「建物賃貸料」に関しては、東京国際空港国際線地区旅客ターミナルビル等整備・運営事業 募集等に関する質問および回答（以下、羽田空港資料）に載っている値の範囲内で、新しい空港であることから最も高い値を選び、各々115,000 円／便（BHS:100,000 円／便 PBB:15,000 円／便）、15,000 円／(㎡・月)と設定した。

「給油施設使用料率」は、2005 エアポートハンドブックに載っている、成田空港の 3,660 円／ｋｌと関西空港の 4,900 円／ｋｌを参考にして 4,000 円／ｋｌと設定した。

「平均燃料使用量」に関しては、「平成 16 年度 航空輸送統計調査 年報」における輸送実績である燃料消費量 4,262,591kl と旅客の座席キロ 129,281,576,000km*席を使って、燃料消費量を旅客の座席キロで除することにより 1 座席キロあたりの燃料消費量を算出した。その原単位に、上記の平均座席数と 1 航路あたりの平均距離を掛けることにより、1 便あたりの燃料消費量 8.8kl／便を求めた。

「着陸料設定」と「停留料率」に関しては、第二種空港以下の全国の多くの空港に適用されている 1,550 円／t、70 円／t を用いた。

「航行援助施設利用料」に関しては、下表の航行援助施設利用料の基準を参考にして、200,000 円／便と設定した。

飛行様態	最大離陸重量 t	飛行距離 km	料金 円/t	設定重量 t
国内で周回飛行以外	15以上	400～800	1,180	130
		800～	1,670	

また「建物面積利用率」に関しては、同規模の空港を参考に 30%とした。

以上についてまとめて下表に示す。

空港運営

外生変数項目	値	作成元
停留率	1.00	
保安料設定	¥100 per ppl	「2005エアポートハンドブック」より設定
手荷物取扱施設（BHS）・搭乗橋（PBB）使用料率	¥115,000 per nos	羽田空港資料より設定
給油施設使用料率	¥4,000 per kl	「2005エアポートハンドブック」より設定
航空機燃料税率	¥26,000 per kl	実際の税率
平均燃料使用量	8.80 kl/nos	
着陸料設定	¥1,550 per (t*nos)	
停留料率	¥70 per (t*nos)	
重量設定	130 t	
航空援助施設利用料設定	¥200,000 per nos	
旅客ターミナル面積	20,000 m^2	
貨物ターミナル面積	2,500 m^2	
建物賃貸料	¥15,000 per (mo*m^2)	羽田空港資料より設定
建物面積利用率	30 %	

③ 旅客オペレーションに関する外生変数

旅客に関しては、前述のように入れ込み旅客と地元旅客と消費活動が異なるため、分けて分析した。入れ込み旅客に対しては、宿泊費、飲食費、物販費、交通費を計測し、それに対し、地元旅客に対しては、航空運賃、交通費を計測する。航空運賃に関しては、往復の航空券を購入すると仮定する。入れ込み旅客はさらに、ビジネス旅客と観光旅客に分け

て考える。東京都下での消費に限定するために、東京都への訪問割合を考慮して、ビジネス旅客数と観光旅客数を求める計算式を以下に示す。

ビジネス旅客＝（旅客×1/2）×入れ込み旅客割合×東京都への訪問割合×ビジネス比率

観光旅客＝（旅客×1/2）×入れ込み旅客割合×東京都への訪問割合×観光比率

「１人あたり平均消費・ビジネス」と「１人あたり平均消費・観光」は「観光の実態と志向」より算出した。

	宿泊	飲食	物販
一人当たりの平均消費･ビジネス	¥0 per ppl	¥2,102 per ppl	¥280 per ppl
一人当たりの平均消費･観光	¥14,430 per ppl	¥5,710 per ppl	¥913 per ppl

「飲食代」と「土産代」に按分する際には、「旅行・観光産業の経済効果に関する調査研究Ⅳ（2004 年 3 月　国土交通省総合政策局旅行振興課）」での飲食：物販の売上比率を用いて按分している。なお物販には、商業マージン率 0.149 を乗じている。

「ビジネス比率」と「観光比率」は、「平成 13 年度　航空旅客動態調査報告書」より、観光比率（観光＋私用）を 44%、ビジネス比率を 50%、その他を 6%と設定した。

外生変数項目	
一人当たりの平均交通費･地元旅客	¥1,100 per ppl
一人当たりの平均交通費･入り込み旅客	¥10,350 per ppl
ビジネス比率	0.50
観光比率	0.44
平均交通運賃	¥29,200 per ppl
東京都への訪問割合	0.68
入り込み旅客割合	0.45

「行き先ごとの平均航空費」は、航空会社大手 3 社グループの 2000 年度各社のデータより、国内線旅客収入を有償旅客数で除して算出した。

「東京都への訪問割合」は、横田空港を利用する入れ込み旅客のうち、東京都を目的とする人の割合を示すものであり、右表の「平成 11 年度　航空旅客動態調査」（p.18）の「羽田空港国内線旅客に占める、A 地域を目的とする旅客の割合」のデータを利用した。

地域	着(%)
東京都	68.2
新潟県	0.3
茨城県	1.3
栃木県	1.6
群馬県	1
埼玉県	2.6
千葉県	9.4
神奈川県	8.8
山梨県	0.9
長野県	0.8
静岡県	1.5
その他･不明	3.6
合計	100

「入り込み旅客割合」は、次ページに示す 2003 年度　国土交通省航空局報告書「東京国際空港再拡張に伴う経済波及効果調査」から羽田空港国内線発着旅客のパターンの構成比を参考に、入れ込み客（回遊含む）を

地元旅客	55%
入れ込み旅客	45%
計	100%

（旅客×1/2）の 45%と想定した。

	羽田発		羽田着	発着平均
パターン	構成比	パターン	構成比	構成比
復路(入込)	35.8%	往路(入込)	39.9%	37.9%
往路	55.7%	復路	52.3%	54.0%
回遊	7.6%	回遊	5.6%	6.6%
不明	0.9%	不明	2.2%	1.6%
合計	100.0%		100.0%	100.0%

④ 貨物オペレーションに関する外生変数

航空貨物運賃の売り上げ収入は、出発地側の空港所在地に帰属すると仮定する。たとえば、出発貨物に対しては、航空運賃を、到着貨物に対しては、配達料を計測する。ここでは、総貨物量に対する出発貨物の割合である出発到着比率を 0.5 とし、出発貨物と到着貨物の量を等しいと仮定する。

出発貨物の売上収入＝貨物需要×出発到着比率×1t あたりの貨物輸送運賃

到着貨物の売上収入＝貨物需要×（1－出発到着比率）×配達単価

「1t あたりの貨物輸送運賃」は、全日本空輸「平成 17 年 3 月期　中間決算短信」から得られた貨物重量と貨物収入より算出した。

配達料	85円／km･t
平均配達距離	38km
貨物配達単価	3230円／t

＊第7回　全国貨物純流動調査より計算
＊平均配達距離を横田から都心の距離にしてある

「貨物配達単価」は、「第 7 回 全国貨物純流動調査」より、品類品目・代表輸送機関別輸送単価（円／トン・キロ）の宅配便等混載の品類品目別輸送単価を、品類品目・出荷時の輸送機関別流動量によって加重平均をとり、宅配便等混載の輸送単価を求めた。その輸送単価に、横田基地から都心までの距離 38km を掛けることによって、「貨物配達単価」（円／ｔ）を求めた。

外生変数項目	
貨物1t あたりの貨物輸送運賃	¥64,000 per t
貨物配達単価	¥3,230 per t
貨物出発到着比率	0.50

⑤　空港内旅客・貨物関連産業に関する外生変数

空港内に、ホテル 100 室、レストラン 1000 席、銀行 1 行、売店 10 店、駐車場 700 台できると想定した。

利用単価に関しては、2003 年度　国土交通省航空局報告書「東京国際空港再拡張に伴う経済波及効果調査」より、羽田空港における単位需要あたり従業者数原単位（旅客 1 万人あたり従業者数、1 万便あたり従業者数、および貨物 1 万トンあたり従業者数）を利用している。そこから引用した単位需要あたり従業者数原単位に平成 7 年度産業連関表より計算した従業者 1 人あたりの生産額を掛けることによって、旅客 1 人あたり、貨物 1 トンあ

たりの生産額を求めた。

部門名	従業者原単位			備考
	旅客数	貨物量	便数	
	(人／万人)	(人／万トン	(人／万便)	
商業	0.1492		13.4496	燃料供給業等の商業は便数、物販等の商業は旅客数を変動要因とした。
金融・保険			0.4264	
不動産			35.814	
運輸		9.724		
サービス	0.729		90.6977	飲食・ホテル等のサービス業は旅客数を変動要因とした。業種分類が困難な業種は、計算上サービス業に分類するとともに、便数を変動要因とした。
合計	0.8782	9.724	140.3877	

（単位需要あたり従業者数原単位）

部門	生産額 億円／年	従業者数 千人	一人当たりの生産額 万円／(人・年)
建設	89,301	755.2	1,183
商業	196,406	2,114.2	929
金融・保険	127,482	539.6	2,363
不動産	114,637	161.7	7,091
運輸	79,777	516.7	1,544
サービス	303,471	*) 2367.7	1,281

*)国土交通省航空局;「東京国際空港再拡張に伴う経済波及効果調査報告書」
平成15年3月の9ページ「業種別従業者1人当たり生産額原単位」によると
サービスの従業者数が2,517.4x千人になっている。
しかし、東京都の雇用表(統合中分類)において、サービスに相当する
K055～K67、K070(分類不明)、K155～K167を合計すると上表中の値となる。

（業種別　従業者 1 人当たり生産額原単位）

ここでの旅客 1 人あたりとは、乗降客 1 人あたりという意味であり、本モデル内での、消費活動を行う主体としての人数の 2 倍の人数のことである。

さらに、入れ込み旅客と地元旅客では、消費行動に違いがあり、ホテルは入れ込み旅客のみ、駐車場は地元旅客のみが利用し、他は等しく利用するとし、それぞれの利用旅客の人数に対する利用単価を計算して、モデルの中で使っている。次ページに表示する「空港内関連産業．旅客　外生変数一覧表」の中で「地元旅客／入れ込み旅客の利用単価」の項目がその値であり、例えばホテルを例にとると、ホテルは入れ込み旅客のみが使い、利用単価は 2,770 円で、全員が使うと仮定して入れ込み旅客の利用率を 1.0（100%）に設定している。したがって、入れ込み旅客の 5 人に 1 人がホテルを利用すると仮定した場合は、利用料金は 1 人当たり 13,850 円（＝2,770 円×5）となる。

なお、国交省の資料から得られる単位需要あたりの原単位の分類は、産業連関表の大分類に沿ったものであるため、それぞれの事業を大分類に振り分けた。

事業名　→｛振り分ける大分類、係数化に使う変数｝

ホテル、レストラン、送迎見学施設　→｛サービス、旅客数｝、

銀行　→｛金融保険、便数｝、

売店　→｛商業、旅客数｝、

代理店事務所、混載上屋　→｛運輸、貨物量｝

サービスは、2：1 でホテル：レストランに配分し、運輸は、1：1 で代理店事務所、混載上屋に配分した。銀行に関しては、1 便あたりの生産額が求まるが、それに羽田空港の 1 便あたりの旅客数 198 人（2003 年度）で除することにより、旅客ベースの係数に換算した。

空港内関連産業　旅客

外生変数項目	ホテル	レストラン	銀行	売店	駐車場	送迎見学施設
計画作業開始時期	0.00 yr	2.00 yr	2.00 yr	2.00 yr	2.00 yr	2.00 yr
計画作業時間	2.00 yr	1.00 yr	1.00 yr	1.00 yr	1.00 yr	1.00 yr
建設予算総額	12.70 oky	5.00 oky	0.05 oky	2.00 oky	2.10 oky	5.00 oky
建設期間	2.00 yr	1.00 yr	1.00 yr	1.00 yr	1.00 yr	1.00 yr
消耗年数	50.00 yr	10.00 yr	10.00 yr	5.00 yr	20.00 yr	5.00 yr
年間保繕額上限	1.00 oky/yr	0.50 oky/yr	0.05 oky/yr	0.20 oky/yr	0.01 oky/yr	1.00 oky/yr
増設期間	1.00 yr	1.00 yr	1.00 yr	1.00 yr	1.00 yr	1.00 yr
増設予算額	10.00 oky	4.00 oky	0.05 oky	2.00 oky	2.10 oky	1.50 oky
地元旅客の利用単価	¥0 per ppl	¥620 per ppl	¥10 per ppl	¥270 per ppl	¥422 per ppl	¥0 per ppl
入り込み旅客の利用単価	¥2,770 per ppl	¥620 per ppl	¥10 per ppl	¥270 per ppl	¥0 per ppl	¥0 per ppl
地元旅客の利用率	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
入り込み旅客の利用率	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00
年度売上の増設条件	35.00 oky	16.00 oky	1.00 oky	7.00 oky	4.00 oky	0.10 oky

上表の「地元旅客／入れ込み旅客の利用単価」を算出する計算式を以下に示す。

▼ホテルとレストランの利用単価

羽田のデータから求めるサービスの利用単価（Ⅰ）

利用単価（Ⅰ）＝単位需要あたり従業者数原単位×従業者 1 人あたりの生産額

＝0.7290（従業者人・年／旅客 1 万人）

×1,281（万円／（従業者人・年））

＝933.8　円／旅客人

サービス利用を 2：1 でホテル：レストランに配分する。

横田における入れ込み旅客に対するホテルの利用単価（Ⅱ）

利用単価（Ⅱ）＝利用単価（Ⅰ）×配分率

／｛(消費活動人数／旅客数）×（利用区分の旅客数／消費活動人数｝

＝933.8×（2/3）｛円／旅客人｝／（0.5×0.45）

＝2,770　円／人

横田における旅客に対するレストランの利用単価（Ⅱ）

利用単価（Ⅱ）＝933.8×（1/3）{円／旅客人}／0.5

＝620　円／人

さらに、横田の各売り上げは以下の式で求める。

横田の売上＝利用率×利用単価（Ⅱ）×利用区分の人数

利用率＝1.0（利用区分の全員が利用すると仮定している）

▼銀行の利用単価

羽田のデータから求める金融・保険の利用単価（Ⅰ）

利用単価（Ⅰ）＝単位需要あたり従業者数原単位×従業者１人あたりの生産額

／１便あたりの旅客数

＝0.4264（従業者人・年／1 万便）

×2,363（万円／（従業者人・年））／198（旅客人／便）

＝5.1　円／人

横田における旅客に対する銀行の利用単価

利用単価（Ⅱ）＝利用単価（Ⅰ）／（消費活動人数／旅客数）

＝5.1／0.5　　＝10　円／人

▼売店の利用単価

羽田のデータから求める商業の利用単価（Ⅰ）

利用単価（Ⅰ）＝単位需要あたり従業者数原単位×従業者１人あたりの生産額

＝0.1492（従業者人・年／旅客１万人）

×929（万円／（従業者人・年））

＝138.6　円／旅客人

横田における旅客に対する売店の利用単価

利用単価（Ⅱ）＝利用単価（Ⅰ）／（消費活動人数／旅客数）

＝270　円／人

▼代理店事務所と混載上屋の利用単価

羽田のデータから求める運輸の利用単価（Ⅰ）

利用単価（Ⅰ）＝単位需要あたり従業者数原単位×従業者１人あたりの生産額

＝9.724（従業者人・年／貨物１万トン）

×1,544（万円／（従業者人・年））

＝15,013.1　円／貨物トン

運輸の利用単価を１：１で代理店事務所：混載上屋に分ける。

横田における貨物に対する代理店事務所の利用単価（Ⅱ）

利用単価（Ⅱ）＝利用単価（Ⅰ）×配分率

＝15,013.1×（1/2）{円／貨物トン}

＝7,500　円／トン

横田における貨物に対する混載上屋の利用単価（Ⅱ）

利用単価（Ⅱ）＝15,013.1×（1/2）{円／貨物トン}

＝7,500　円／トン

駐車場は対応する値が無かったため、駐車場の設定料金は、羽田空港と同じとして以下の方法で求めている。まず、羽田空港の 1 日、1 台分当りの駐車料金は、休日（120 日／年）: 5,600 円／日・台分、平日（240 日／年）: 2,500 円／日・台分で、稼働率は 2/3 とした結果、年間平均の駐車場 1 台分当たりの売上は約 2,500 円／日・台分となる。羽田空港における乗降客一人当たりの駐車料金は、その平均売上に羽田空港の駐車場台数 7,700 台を掛け、2003 年度羽田年間乗降客数 59,409 千人で除することにより、単価 116 円／人を算出した。この乗降客当たりの単価は上式の利用単価（Ⅰ）であり、横田空港でも同じと仮定する。この値を上式における利用単価（Ⅱ）に当てはめると、利用単価（Ⅱ）＝422 円が求まる。

空港内関連産業　貨物

外生変数項目	代理店事務所	混載上屋
計画作業開始時期	2.00 yr	2.00 yr
計画作業期間	1.00 yr	1.00 yr
建設予算総額	2.00 oky	3.00 oky
建設期間	1.00 yr	1.00 yr
消耗年数	25.00 yr	25.00 yr
年間保繕額上限	0.50 oky/yr	1.00 oky/yr
増設期間	1.00 yr	1.00 yr
増設予算額	2.00 oky	4.00 oky
乗貨物の利用単価	¥7,500 per t	¥7,500 per t
降貨物の利用単価	¥7,500 per t	¥7,500 per t
乗貨物の利用率	1.00	1.00
降貨物の利用率	1.00	1.00
年度売上の増設条件	10.00 oky	10.00 oky

駐車場台数が同じ間は、横田空港の旅客の増加によって駐車場の稼働率が増え、1 日あたりの駐車料の売上が増えることになる。しかし、現在の価格設定では、1 台分の 1 日の駐車料金の年間平均で約 3,500 円（稼働率が 100%）が上限となるので、サービスレベルをこの平均値で把握することも可能である。今回のシミュレーション結果によると、2007 年の稼働率が約 60%で、2022 年が約 70%であった。

⑥　国・地方自治体の税制に関する外生変数

平成 15 年度　国土交通省航空局報告書「東京国際空港再拡張に伴う経済波及効果調査」（1999 年度の実績より算出した値）より引用した。

同資料では、家計へ入る配当を考慮しているが、このモデル内では考慮していない。

「所得税率」、「個人住民税率・都」、及び「個人住民税率・市町村」に、「雇用者所得」を掛けることによって税額を算出する。同様にして、「法人税率」、「法人住民税率・都」、「事業税率」、「法人住民税率・市町村」に、「営業余剰」を掛けることによって税額を算出する。

「国税率」、「都税率」、「市町村税率」は、間接税に占めるそれぞれの割合であり、3 つの

割合の合計は 1 になる。

「国税割合」、「都税割合」、「市町村税割合」は、航空機燃料税に占めるそれぞれの割合であり、3 つの割合の合計は 1 になる。なお、この 3 つの値は、2005 エアポートハンドブック（p.18）から求めた。

国・地方自治体の税収

外生変数項目	
所得税率	0.0560
個人住民税率・都	0.0320
個人住民税率・市町村	0.0320
法人税率	0.1540
法人住民税率・都	0.0400
事業税率	0.0610
法人住民税率・市町村	0.0400
間接税・国税率	0.5150
間接税・都税率	0.1850
間接税・市町村税率	0.3000
航空燃料税・国税割合	0.8462
航空燃料税・都税割合	0.0308
航空燃料税・市町村税割合	0.1231

各々の税収の計算式を以下に示す。

所得税＝所得税率×雇用者所得

個人住民税（都）＝個人住民税率・都×雇用者所得

個人住民税（市町村）＝個人住民税率・市町村×雇用者所得

法人税＝法人税率×営業余剰

法人住民税（都）＝法人住民税率・都×営業余剰

事業税＝事業税率×営業余剰

法人住民税（市町村）＝法人住民税率・市町村×営業余剰

間接税のうち国税＝国税率×間接税

間接税のうち都税＝都税率×間接税

間接税のうち市町村税＝市町村税率×間接税

航空燃料税のうち国税＝国税割合×航空燃料税

航空燃料税のうち都税＝都税割合×航空燃料税

航空燃料税のうち市町村税＝市町村税割合×航空燃料税

3-6　シミュレーション

(1)シミュレーション条件

産業連関分析を進めるに当り、空港整備段階以降の運営段階については、波及効果を二重に積算する恐れがある。この問題を確認するために運営段階については 3 種類の組み合わせについて産業連関分析を実施する。

①共通なシミュレーション条件の設定

計算開始年：2003 年　　計算間隔：1 ヶ月　　設計：2003 年～2004 年

建設工事：2005 年～2006 年　　営業開始：2007 年

分析対象：空港整備と空港運営（具体的には②で定義する）

②空港運営で算入する対象の組み合わせ

ケース 1：航空産業は航空券売上と貨物運賃収入に下流の全ての産業が依存しているとして、この売上を運輸業として分析する。

ケース 2：空港株式会社の不動産業としての賃貸収入を除く全ての項目を対象とし、顧客関連産業、貨物関連産業の売上をそれぞれの産業分類で分析する。本プロジェクトではこの分析が東京都に及ぼす直接・一次・二次の経済波及効果を表していると考える。

ケース 3：ケース 2 に加えて、空港株式会社の賃貸収入も対象項目とする。これは空港内の主産業および関連産業にほとんど依存しており、二重の積算になっていると考える。

以上の分析対象はモデルの操作画面から設定するので、その 3 種類の設定画面を以下に示す。「1」が分析対象であることを意味し、「0」が対象外であることを意味している。

ケース1

直接効果項目	直接効果	1次波及	2次波及
空港運営による不動産収入	0	0	0
航空券売上	1	1	1
空港へのアクセス交通収入	0	0	0
観光・宿泊	0	0	0
観光・飲食	0	0	0
観光・物販	0	0	0
貨物運賃収入	1	1	1
配達料収入	0	0	0
ホテル	0	0	0
レストラン	0	0	0
銀行	0	0	0
売店	0	0	0
駐車場	0	0	0
送迎見学施設	0	0	0
貨物代理店	0	0	0
混載上屋	0	0	0

ケース2

直接効果項目	直接効果	1次波及	2次波及
空港運営による不動産収入	0	0	0
航空券売上	1	1	1
空港へのアクセス交通収入	1	1	1
観光・宿泊	1	1	1
観光・飲食	1	1	1
観光・物販	1	1	1
貨物運賃収入	1	1	1
配達料収入	1	1	1
ホテル	1	1	1
レストラン	1	1	1
銀行	1	1	1
売店	1	1	1
駐車場	1	1	1
送迎見学施設	1	1	1
貨物代理店	1	1	1
混載上屋	1	1	1

ケース3

直接効果項目	直接効果	1次波及	2次波及
空港運営による不動産収入	1	1	1
航空券売上	1	1	1
空港へのアクセス交通収入	1	1	1
観光・宿泊	1	1	1
観光・飲食	1	1	1
観光・物販	1	1	1
貨物運賃収入	1	1	1
配達料収入	1	1	1
ホテル	1	1	1
レストラン	1	1	1
銀行	1	1	1
売店	1	1	1
駐車場	1	1	1
送迎見学施設	1	1	1
貨物代理店	1	1	1
混載上屋	1	1	1

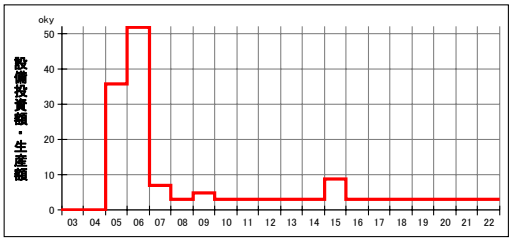
⑵シミュレーション結果

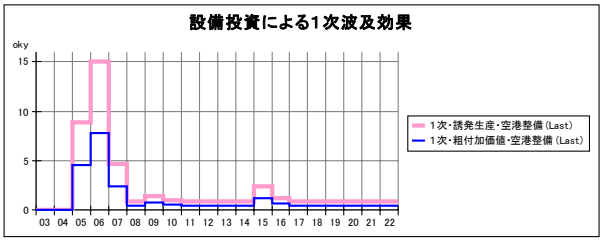
①ケース１

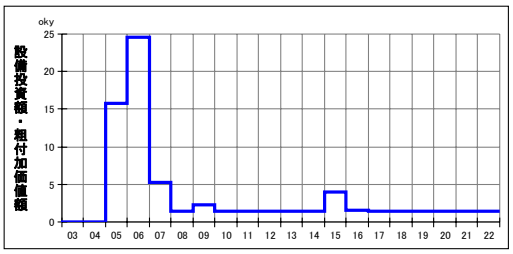
航空産業は航空券売上と貨物運賃収入に下流の全ての産業が依存しているとして、この二つの売上だけを運輸業として分析する。

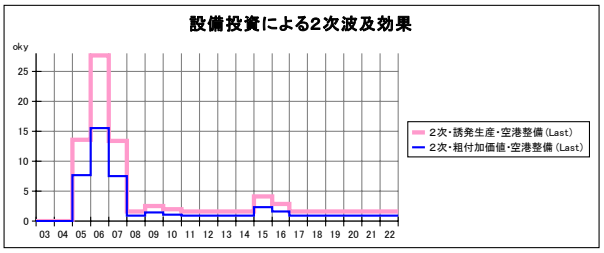
結果を以下に示す。

出力・建設効果

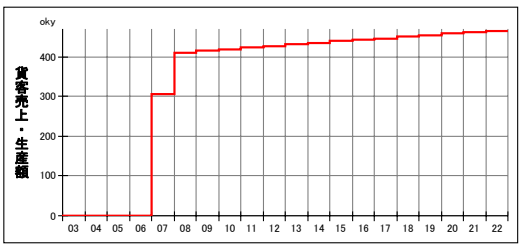


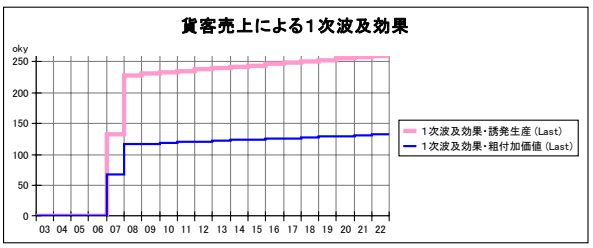


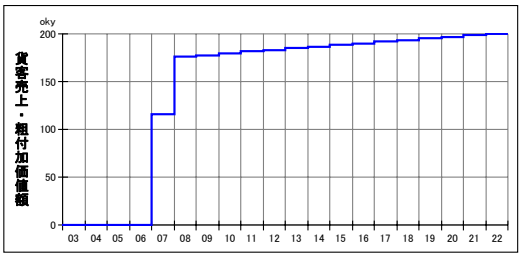


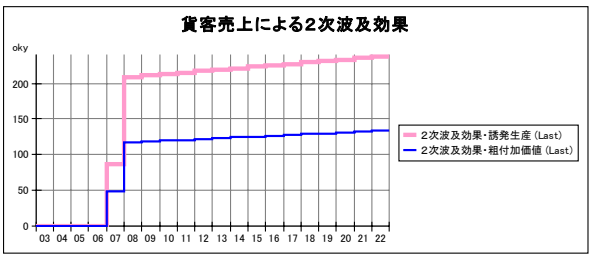


出力・直接効果

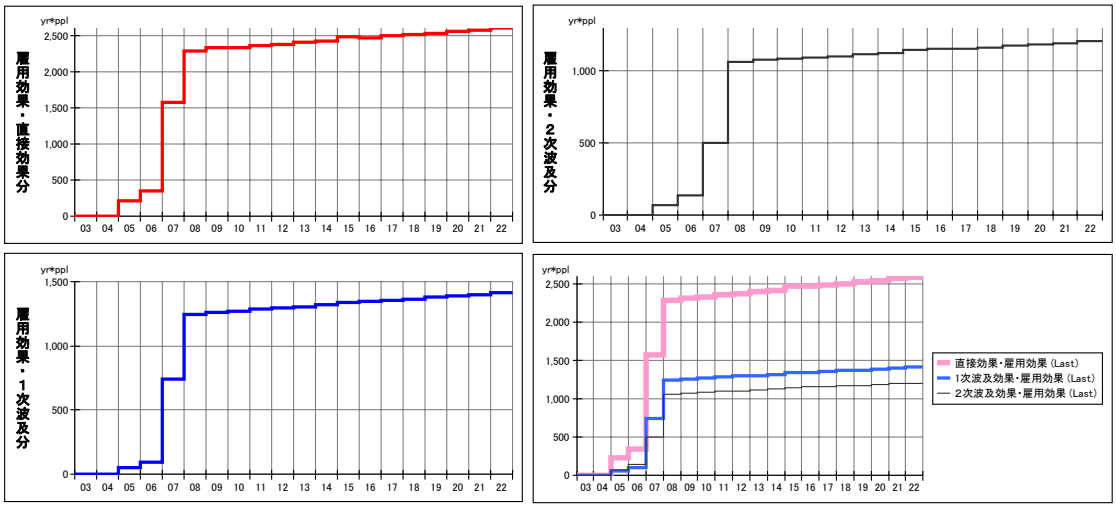




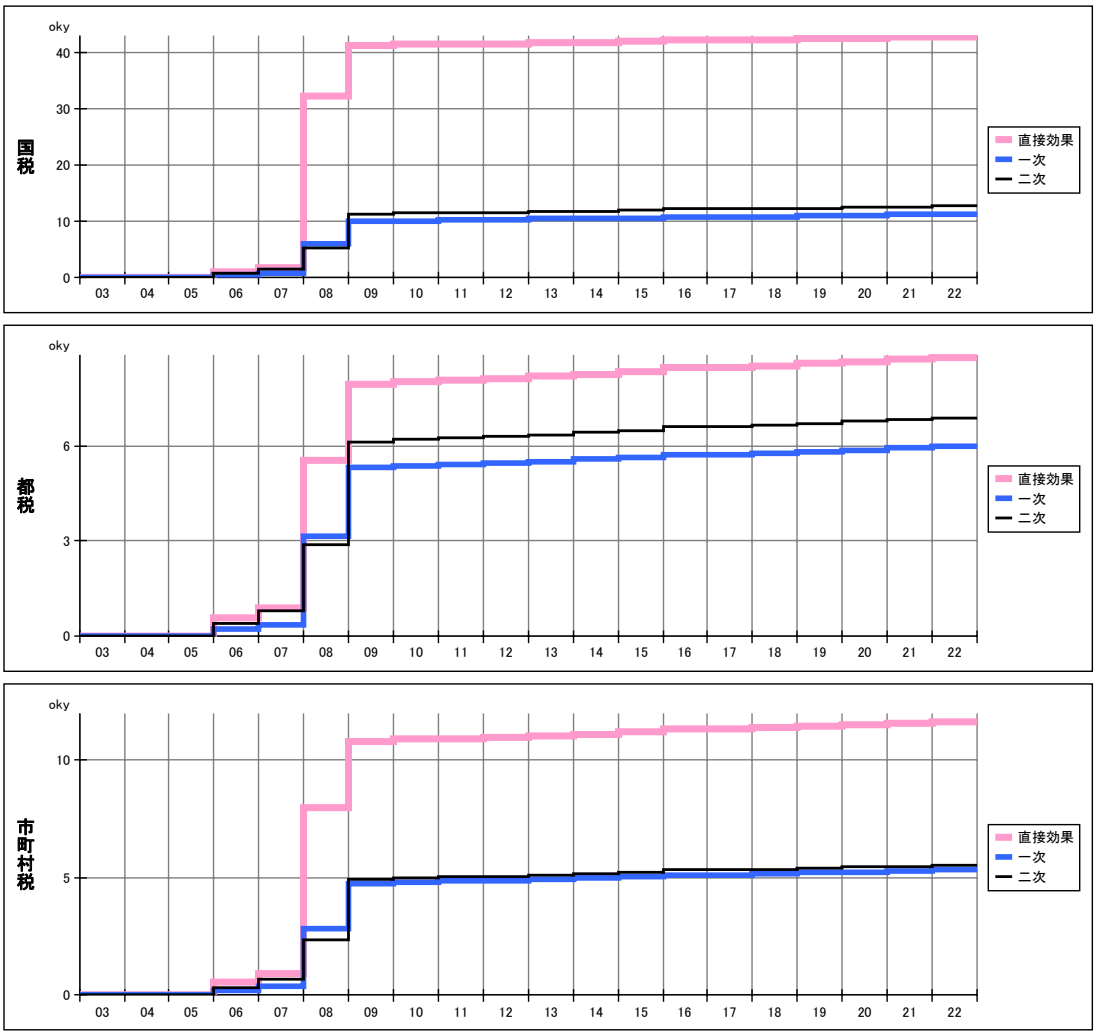




出力・雇用効果


yr*ppl
雇用効果・直接効果分
雇用効果・2次波及分
雇用効果・1次波及分
直接効果・雇用効果（Last）
1次波及効果・雇用効果（Last）
2次波及効果・雇用効果（Last）

出力・税収


oky
国税
都税
市町村税
直接効果
一次
二次

出力・全体

設備投資効果（単位：億円）

西暦	設備投資額・生産額	1次波及	2次波及	合計	設備投資額・粗付加価値額	1次波及	2次波及	合計
2005	35.6	8.9	13.6	58.1	15.7	4.6	7.6	27.9
2006	51.8	15.1	27.7	94.6	24.6	7.8	15.5	47.9
2007	6.8	4.6	13.3	24.8	5.3	2.4	7.5	15.2
2008	2.9	0.9	1.7	5.4	1.4	0.5	0.9	2.8
2009	5	1.4	2.5	8.9	2.3	0.7	1.4	4.5
2010	2.9	1	2.1	5.9	1.5	0.5	1.2	3.1
2011	2.9	0.9	1.7	5.4	1.4	0.5	0.9	2.8
2012	2.9	0.9	1.7	5.4	1.4	0.5	0.9	2.8
2013	2.9	0.9	1.7	5.4	1.4	0.5	0.9	2.8
2014	2.9	0.9	1.7	5.4	1.4	0.5	0.9	2.8
2015	8.9	2.4	4.1	15.3	4.1	1.2	2.3	7.6
2016	2.9	1.2	2.8	6.9	1.6	0.6	1.6	3.8
2017	2.9	0.9	1.7	5.4	1.4	0.5	0.9	2.8
2018	2.9	0.9	1.7	5.4	1.4	0.5	0.9	2.8
2019	2.9	0.9	1.7	5.4	1.4	0.5	0.9	2.8
2020	2.9	0.9	1.7	5.4	1.4	0.5	0.9	2.8
2021	2.9	0.9	1.7	5.4	1.4	0.5	0.9	2.8
2022	2.9	0.9	1.7	5.4	1.4	0.5	0.9	2.8

貸客売上効果（単位：億円）

西暦	貸客売上・生産額	1次波及	2次波及	合計	貸客売上・粗付加価値額	1次波及	2次波及	合計
2005	0	0	0	0	0	0	0	0
2006	0	0	0	0	0	0	0	0
2007	304.9	132	86.3	523.2	116.2	67.2	48.4	231.8
2008	410.2	228.1	208.6	847	175.9	116.2	116.9	409
2009	414.5	230.5	211	856	177.7	117.4	118.3	413.4
2010	418.7	232.9	213.1	864.7	179.5	118.6	119.5	417.6
2011	422.8	235.2	215.3	873.3	181.3	119.7	120.7	421.7
2012	426.9	237.5	217.4	881.7	183.1	120.9	121.9	425.8
2013	430.9	239.7	219.4	890.1	184.8	122	123	429.8
2014	434.9	241.9	221.5	898.2	186.5	123.2	124.1	433.8
2015	438.8	244.1	223.5	906.3	188.2	124.3	125.3	437.7
2016	442.7	246.2	225.5	914.4	189.8	125.4	126.4	441.6
2017	446.6	248.4	227.4	922.4	191.5	126.5	127.5	445.5
2018	450.5	250.6	229.4	930.5	193.2	127.6	128.6	449.4
2019	454.3	252.7	231.4	938.5	194.8	128.7	129.7	453.2
2020	458.2	254.9	233.4	946.5	196.5	129.8	130.8	457.1
2021	462.1	257.1	235.4	954.6	198.2	130.9	132	461
2022	466	259.3	237.4	962.7	199.8	132	133.1	464.9

雇用効果（単位：人・年）

西暦	雇用効果・直接	雇用効果・1次波及	雇用効果・2次波及	合計
2005	217.9	56.1	68.6	342.6
2006	340.8	95.2	139.5	575.6
2007	1,572.5	745.5	502.2	2,820.2
2008	2,286.8	1,243.7	1,059.5	4,590
2009	2,323.3	1,259.9	1,075.8	4,659
2010	2,334.8	1,270	1,084.4	4,689.2
2011	2,356.6	1,281.9	1,093.2	4,731.7
2012	2,379.2	1,294.2	1,103.8	4,777.2
2013	2,401.4	1,306.4	1,114.1	4,822
2014	2,423.3	1,318.4	1,124.4	4,866
2015	2,482	1,339.8	1,146.5	4,968.4
2016	2,469.9	1,343.9	1,150.1	4,963.9
2017	2,488	1,353.7	1,154.5	4,996.2
2018	2,509.5	1,365.5	1,164.5	5,039.5
2019	2,531	1,377.2	1,174.5	5,082.8
2020	2,552.6	1,389	1,184.5	5,126.1
2021	2,574.1	1,400.8	1,194.6	5,169.5
2022	2,595.7	1,412.6	1,204.6	5,212.8

税収（単位：億円）

西暦	国税・直接	国税・1次波及	国税・2次波及	国税合計	都税・直接	都税・1次	都税2次	都税合計	市町村税・直接	市町村税・1次	市町村税・2次	市町村税合計	合計
2005	1	0.4	0.7	2.2	0.6	0.2	0.4	1.2	0.6	0.2	0.3	1.1	4.4
2006	1.6	0.7	1.5	3.8	0.9	0.4	0.8	2.1	0.9	0.4	0.6	1.9	7.7
2007	32.3	5.9	5.3	43.6	5.6	3.2	2.9	11.7	8	2.8	2.3	13.1	68.4
2008	41.2	9.9	11.2	62.3	7.9	5.3	6.1	19.4	10.8	4.7	4.9	20.4	102.1
2009	41.4	10.1	11.4	62.8	8	5.4	6.2	19.6	10.9	4.8	5	20.7	103.1
2010	41.4	10.2	11.5	63.1	8.1	5.4	6.3	19.8	10.9	4.8	5	20.8	103.6
2011	41.6	10.2	11.5	63.4	8.1	5.5	6.3	19.9	11	4.9	5.1	20.9	104.2
2012	41.7	10.3	11.7	63.7	8.2	5.5	6.4	20.1	11.1	4.9	5.1	21.1	104.9
2013	41.8	10.4	11.8	64.1	8.3	5.6	6.4	20.3	11.1	5	5.2	21.2	105.6
2014	42	10.5	11.9	64.4	8.3	5.6	6.5	20.5	11.2	5	5.2	21.4	106.3
2015	42.3	10.7	12.1	65.1	8.5	5.7	6.6	20.9	11.3	5.1	5.3	21.7	107.7
2016	42.2	10.7	12.1	65.1	8.5	5.7	6.6	20.9	11.3	5.1	5.3	21.8	107.8
2017	42.3	10.8	12.2	65.4	8.5	5.8	6.7	21	11.4	5.1	5.3	21.9	108.2
2018	42.5	10.9	12.3	65.7	8.6	5.8	6.7	21.2	11.4	5.2	5.4	22	108.9
2019	42.6	11	12.4	66	8.7	5.9	6.8	21.3	11.5	5.2	5.4	22.2	109.5
2020	42.7	11.1	12.5	66.3	8.7	5.9	6.8	21.5	11.6	5.3	5.5	22.3	110.2
2021	42.8	11.2	12.6	66.7	8.8	6	6.9	21.7	11.6	5.3	5.5	22.5	110.8
2022	43	11.3	12.7	67	8.9	6	7.0	21.9	11.7	5.4	5.6	22.6	111.5

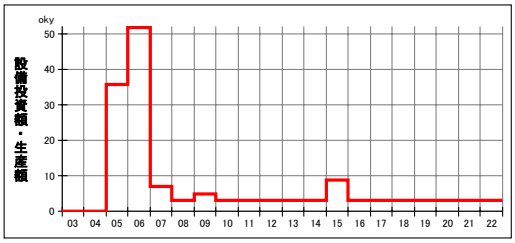
効果一覧　　（oky：億円　yr*ppl：年・人）

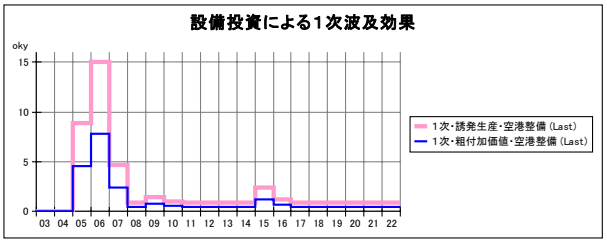
西暦	設備投資効果・生産額 (oky)	貸客売上効果・生産額 (oky)	合計・生産額 (oky)	設備投資効果・粗付加価値額 (oky)	貸客売上効果・粗付加価値額 (oky)	合計・粗付加価値額 (oky)	雇用効果 (yr*ppl)	税収 (oky)
2005	58.1	0	58.1	27.9	0	27.9	342.6	4.4
2006	94.6	0	94.6	47.9	0	47.9	575.6	7.7
2007	24.8	523.2	548	15.2	231.8	247	2,820.2	68.4
2008	5.4	847	852.4	2.8	409	411.8	4,590	102.1
2009	8.9	856	864.9	4.5	413.4	417.8	4,659	103.1
2010	5.9	864.7	870.6	3.1	417.6	420.7	4,689.2	103.6
2011	5.4	873.3	878.7	2.8	421.7	424.5	4,731.7	104.2
2012	5.4	881.7	887.2	2.8	425.8	428.6	4,777.2	104.9
2013	5.4	890.1	895.5	2.8	429.8	432.6	4,822	105.6
2014	5.4	898.2	903.7	2.8	433.8	436.6	4,866	106.3
2015	15.3	906.3	921.7	7.6	437.7	445.3	4,968.4	107.7
2016	6.9	914.4	921.2	3.8	441.6	445.4	4,963.9	107.8
2017	5.4	922.4	927.8	2.8	445.5	448.3	4,996.2	108.2
2018	5.4	930.5	935.9	2.8	449.4	452.1	5,039.5	108.9
2019	5.4	938.5	943.9	2.8	453.2	456	5,082.8	109.5
2020	5.4	946.5	952	2.8	457.1	459.9	5,126.1	110.2
2021	5.4	954.6	960	2.8	461	463.8	5,169.5	110.8
2022	5.4	962.7	968.1	2.8	464.9	467.7	5,212.8	111.5

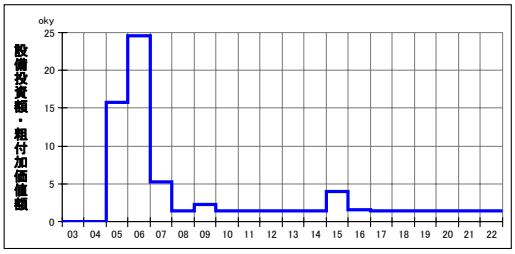
②ケース 2

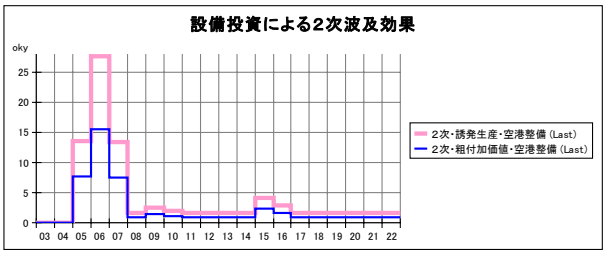
空港株式会社の不動産業としての賃貸収入を除く全ての項目を対象とし、顧客関連産業、貨物関連産業の売上をそれぞれの産業分類で分析対象とする場合である。本プロジェクトではこの分析が東京都に及ぼす直接・一次・二次の経済波及効果を表していると考える。結果を以下に示す。

出力・建設効果

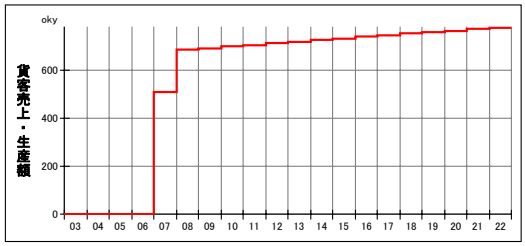


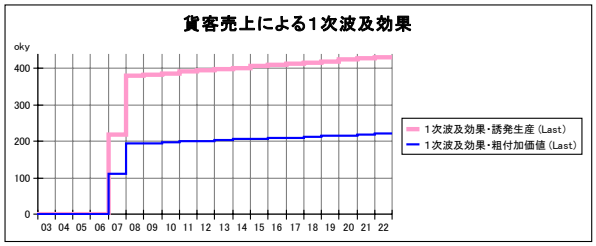


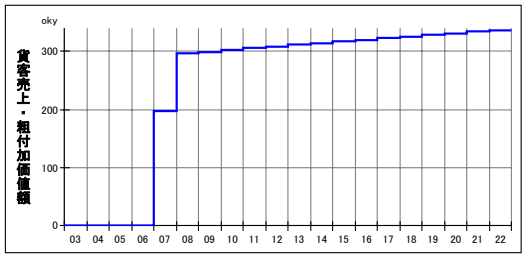


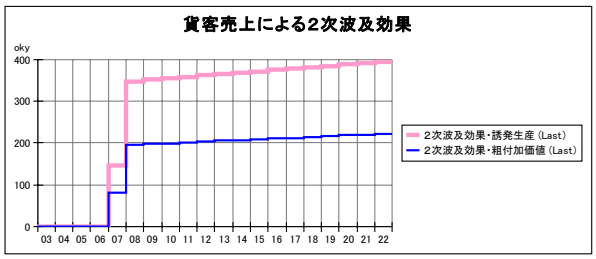


出力・直接効果

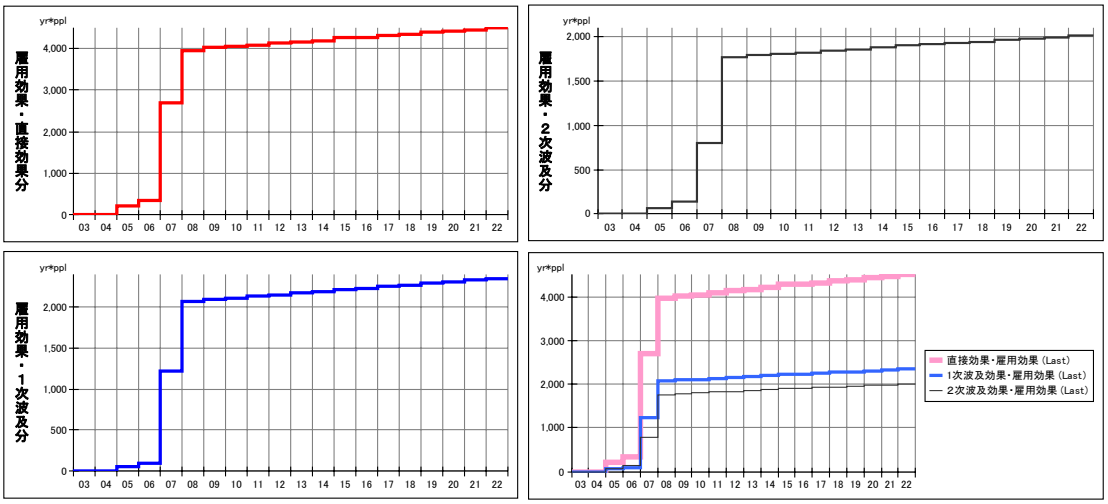




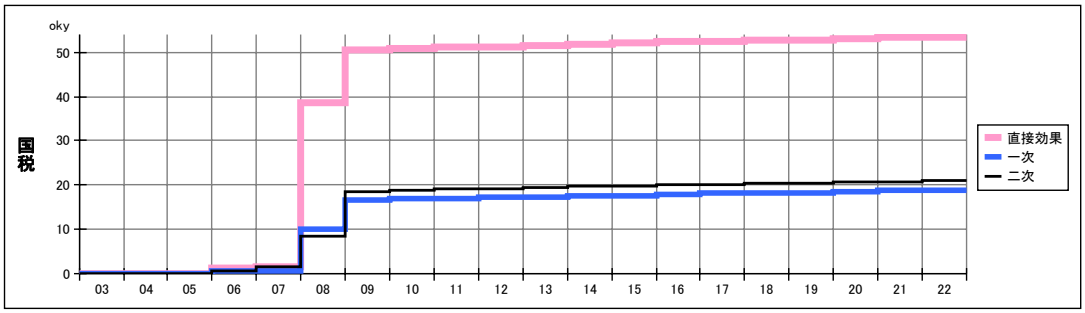


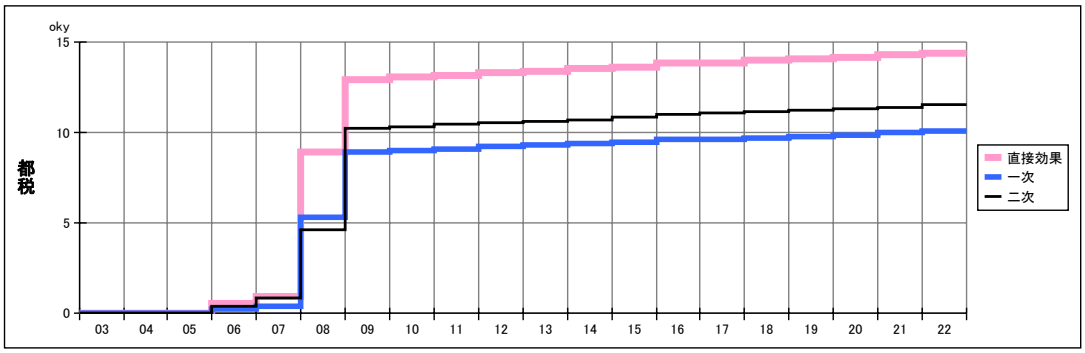


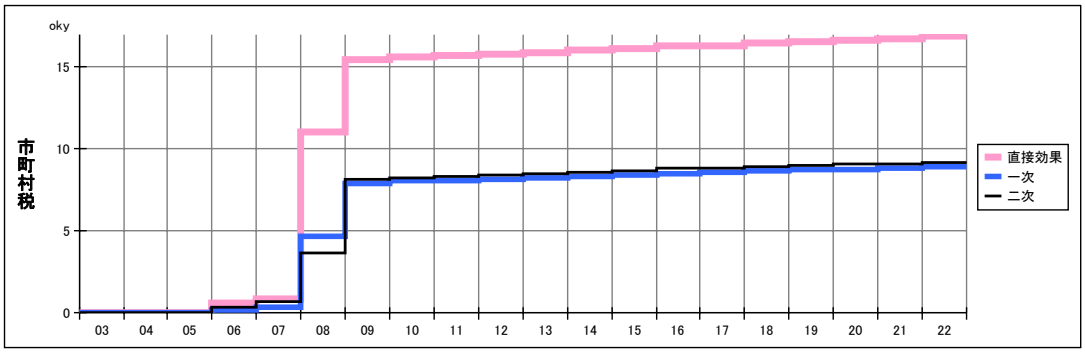
出力・雇用効果


yr*ppl
雇用効果・直接効果分
雇用効果・2次波及分
雇用効果・1次波及分
直接効果・雇用効果（Last）
1次波及効果・雇用効果（Last）
2次波及効果・雇用効果（Last）

出力・税収


oky
国税
直接効果
一次
二次


oky
都税
直接効果
一次
二次


oky
市町村税
直接効果
一次
二次

出力・全体

設備投資効果（単位：億円）

西暦	設備投資額・生産額	1次波及	2次波及	合計	設備投資額・粗付加価値額	1次波及	2次波及	合計
2005	35.6	8.9	13.6	58.1	15.7	4.6	7.6	27.9
2006	51.8	15.1	27.7	94.6	24.6	7.8	15.5	47.9
2007	6.8	4.6	13.3	24.8	5.3	2.4	7.5	15.2
2008	2.9	0.9	1.7	5.4	1.4	0.5	0.9	2.8
2009	5	1.4	2.5	8.9	2.3	0.7	1.4	4.5
2010	2.9	1	2.1	5.9	1.5	0.5	1.2	3.1
2011	2.9	0.9	1.7	5.4	1.4	0.5	0.9	2.8
2012	2.9	0.9	1.7	5.4	1.4	0.5	0.9	2.8
2013	2.9	0.9	1.7	5.4	1.4	0.5	0.9	2.8
2014	2.9	0.9	1.7	5.4	1.4	0.5	0.9	2.8
2015	8.9	2.4	4.1	15.3	4.1	1.2	2.3	7.6
2016	2.9	1.2	2.8	6.9	1.6	0.6	1.6	3.8
2017	2.9	0.9	1.7	5.4	1.4	0.5	0.9	2.8
2018	2.9	0.9	1.7	5.4	1.4	0.5	0.9	2.8
2019	2.9	0.9	1.7	5.4	1.4	0.5	0.9	2.8
2020	2.9	0.9	1.7	5.4	1.4	0.5	0.9	2.8
2021	2.9	0.9	1.7	5.4	1.4	0.5	0.9	2.8
2022	2.9	0.9	1.7	5.4	1.4	0.5	0.9	2.8

貸客売上効果（単位：億円）

西暦	貸客売上・生産額	1次波及	2次波及	合計	貸客売上・粗付加価値額	1次波及	2次波及	合計
2005	0	0	0	0	0	0	0	0
2006	0	0	0	0	0	0	0	0
2007	509.8	219.7	144.9	874.4	196.3	112.5	81.2	390
2008	684.3	378.6	348.4	1,411.3	296.2	193.8	195.3	685.3
2009	691.3	382.5	352.4	1,426.2	299.3	195.8	197.5	692.6
2010	698.3	386.4	356	1,440.7	302.3	197.7	199.5	699.6
2011	705.2	390.2	359.5	1,454.9	305.3	199.7	201.5	706.5
2012	712	394	363	1,468.9	308.2	201.6	203.5	713.4
2013	718.6	397.7	366.4	1,482.7	311.1	203.5	205.4	720.1
2014	725.2	401.3	369.8	1,496.3	314	205.4	207.3	726.7
2015	731.7	405	373.1	1,509.8	316.8	207.2	209.2	733.2
2016	738.2	408.5	376.4	1,523.2	319.6	209.1	211	739.7
2017	744.6	412.1	379.8	1,536.5	322.4	210.9	212.9	746.2
2018	751.1	415.7	383.1	1,549.9	325.2	212.8	214.7	752.7
2019	757.6	419.3	386.4	1,563.3	328	214.6	216.6	759.2
2020	764.1	422.9	389.7	1,576.7	330.8	216.4	218.4	765.7
2021	770.6	426.5	393	1,590	333.6	218.3	220.3	772.2
2022	777	430.1	396.3	1,603.4	336.4	220.1	222.2	778.7

雇用効果（単位：人・年）

西暦	雇用効果・直接	雇用効果・1次波及	雇用効果・2次波及	合計
2005	217.9	56.1	68.6	342.6
2006	340.8	95.2	139.5	575.6
2007	2,688.4	1,224.6	797.3	4,710.3
2008	3,964.7	2,065.4	1,764	7,794.1
2009	4,018.2	2,090	1,788.3	7,896.5
2010	4,046.7	2,108.4	1,804.1	7,959.1
2011	4,085.2	2,128.5	1,820	8,033.7
2012	4,124.3	2,149	1,837.5	8,110.9
2013	4,162.8	2,169.2	1,854.8	8,186.8
2014	4,200.7	2,189	1,871.8	8,261.5
2015	4,275.3	2,218.3	1,900.7	8,394.3
2016	4,278.9	2,230.2	1,911	8,420.1
2017	4,312.8	2,247.7	1,922	8,482.6
2018	4,350.1	2,267.2	1,938.7	8,556
2019	4,387.5	2,286.8	1,955.4	8,629.6
2020	4,424.8	2,306.3	1,972.1	8,703.2
2021	4,462.2	2,325.8	1,988.8	8,776.8
2022	4,499.6	2,345.4	2,005.5	8,850.5

税収（単位：億円）

西暦	国税・直接	国税・1次波及	国税・2次波及	国税合計	都税・直接	都税・1次	都税2次	都税合計	市町村税・直接	市町村税・1次	市町村税・2次	市町村税合計	合計
2005	1	0.4	0.7	2.2	0.6	0.2	0.4	1.2	0.6	0.2	0.3	1.1	4.4
2006	1.6	0.7	1.5	3.8	0.9	0.4	0.8	2.1	0.9	0.4	0.6	1.9	7.7
2007	38.6	9.9	8.4	56.9	8.9	5.3	4.6	18.8	11.1	4.7	3.7	19.5	95.1
2008	50.6	16.7	18.6	85.9	12.9	8.9	10.2	32	15.4	7.9	8.2	31.6	149.5
2009	50.9	16.9	18.9	86.7	13.1	9	10.3	32.4	15.6	8	8.3	31.9	151
2010	51.1	17	19.1	87.2	13.1	9.1	10.4	32.7	15.7	8.1	8.4	32.1	152
2011	51.3	17.2	19.2	87.7	13.3	9.2	10.5	33	15.8	8.2	8.4	32.4	153.1
2012	51.5	17.4	19.4	88.3	13.4	9.3	10.6	33.3	15.9	8.3	8.5	32.7	154.3
2013	51.8	17.5	19.6	88.9	13.5	9.4	10.7	33.6	16	8.3	8.6	32.9	155.4
2014	52	17.7	19.8	89.4	13.6	9.4	10.8	33.9	16.1	8.4	8.7	33.2	156.5
2015	52.4	17.9	20.1	90.4	13.8	9.6	11.0	34.4	16.3	8.5	8.8	33.7	158.4
2016	52.4	18	20.2	90.6	13.8	9.6	11.0	34.5	16.4	8.6	8.8	33.8	158.9
2017	52.6	18.2	20.3	91.1	13.9	9.7	11.1	34.7	16.5	8.6	8.9	34	159.8
2018	52.8	18.3	20.5	91.6	14.1	9.8	11.2	35	16.6	8.7	9	34.3	160.9
2019	53	18.5	20.7	92.2	14.2	9.9	11.3	35.3	16.7	8.8	9.1	34.5	162
2020	53.3	18.6	20.8	92.7	14.3	10	11.4	35.6	16.8	8.9	9.1	34.8	163.1
2021	53.5	18.8	21	93.3	14.4	10	11.5	35.9	16.9	8.9	9.2	35	164.2
2022	53.7	19	21.2	93.8	14.5	10.1	11.6	36.2	17	9	9.3	35.3	165.3

効果一覧　　（oky：億円　yr*ppl：年・人）

西暦	設備投資効果・生産額 (oky)	貸客売上効果・生産額 (oky)	合計・生産額 (oky)	設備投資効果・粗付加価値額 (oky)	貸客売上効果・粗付加価値額 (oky)	合計・粗付加価値額 (oky)	雇用効果 (yr*ppl)	税収 (oky)
2005	58.1	0	58.1	27.9	0	27.9	342.6	4.4
2006	94.6	0	94.6	47.9	0	47.9	575.6	7.7
2007	24.8	874.4	899.2	15.2	390	405.2	4,710.3	95.1
2008	5.4	1,411.3	1,416.7	2.8	685.3	688.1	7,794.1	149.5
2009	8.9	1,426.2	1,435.1	4.5	692.6	697.1	7,896.5	151
2010	5.9	1,440.7	1,446.6	3.1	699.6	702.8	7,959.1	152
2011	5.4	1,454.9	1,460.3	2.8	706.5	709.3	8,033.7	153.1
2012	5.4	1,468.9	1,474.4	2.8	713.4	716.1	8,110.9	154.3
2013	5.4	1,482.7	1,488.2	2.8	720.1	722.9	8,186.8	155.4
2014	5.4	1,496.3	1,501.8	2.8	726.7	729.5	8,261.5	156.5
2015	15.3	1,509.8	1,525.1	7.6	733.2	740.8	8,394.3	158.4
2016	6.9	1,523.2	1,530	3.8	739.7	743.5	8,420.1	158.9
2017	5.4	1,536.5	1,542	2.8	746.2	749	8,482.6	159.8
2018	5.4	1,549.9	1,555.3	2.8	752.7	755.5	8,556	160.9
2019	5.4	1,563.3	1,568.7	2.8	759.2	762	8,629.6	162
2020	5.4	1,576.7	1,582.1	2.8	765.7	768.5	8,703.2	163.1
2021	5.4	1,590	1,595.5	2.8	772.2	775	8,776.8	164.2
2022	5.4	1,603.4	1,608.9	2.8	778.7	781.5	8,850.5	165.3

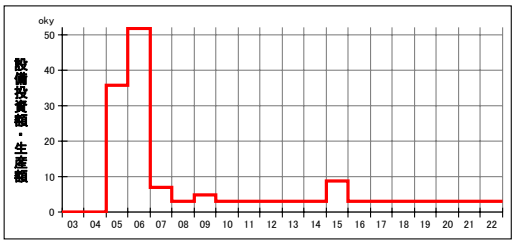
③ケース 3

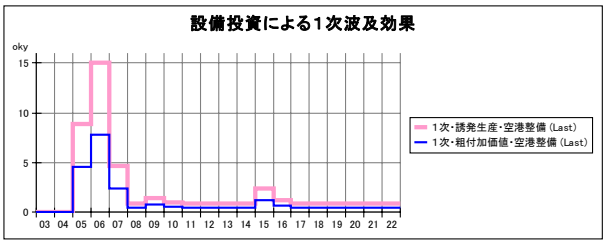
ケース 2 に加えて、空港株式会社の賃貸収入も対象項目とする。

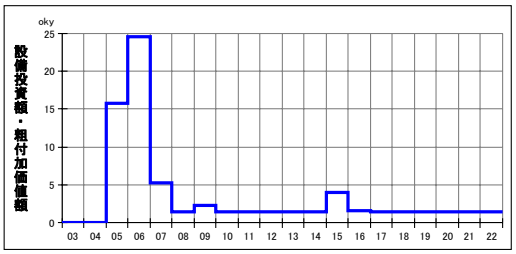
これは空港内の主産業および関連産業にほとんど依存しており、二重の積算になっていると考える。

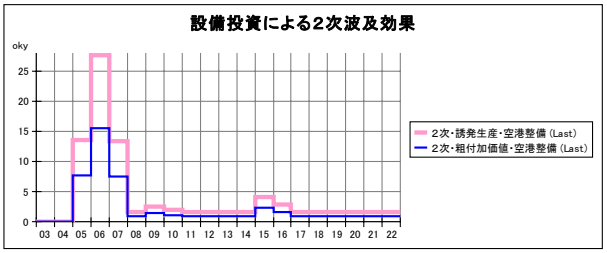
結果を以下に示す。

出力・建設効果

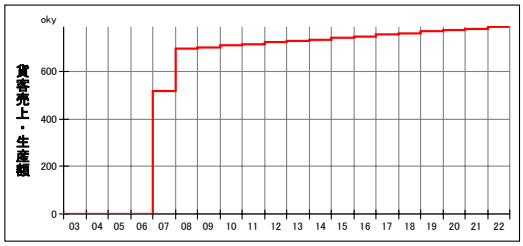


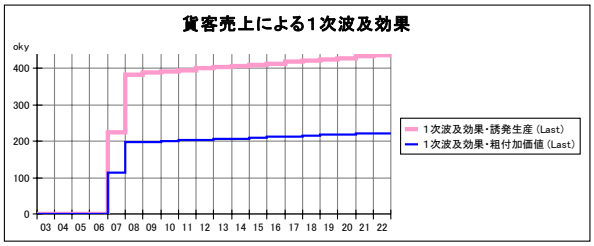


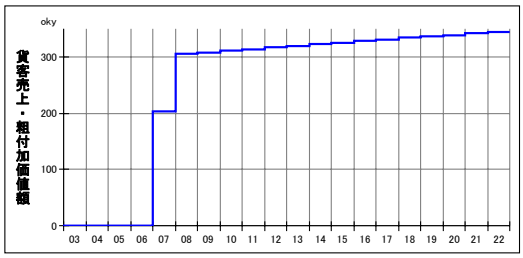


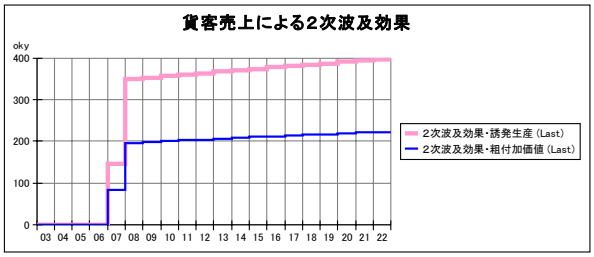


出力・直接効果

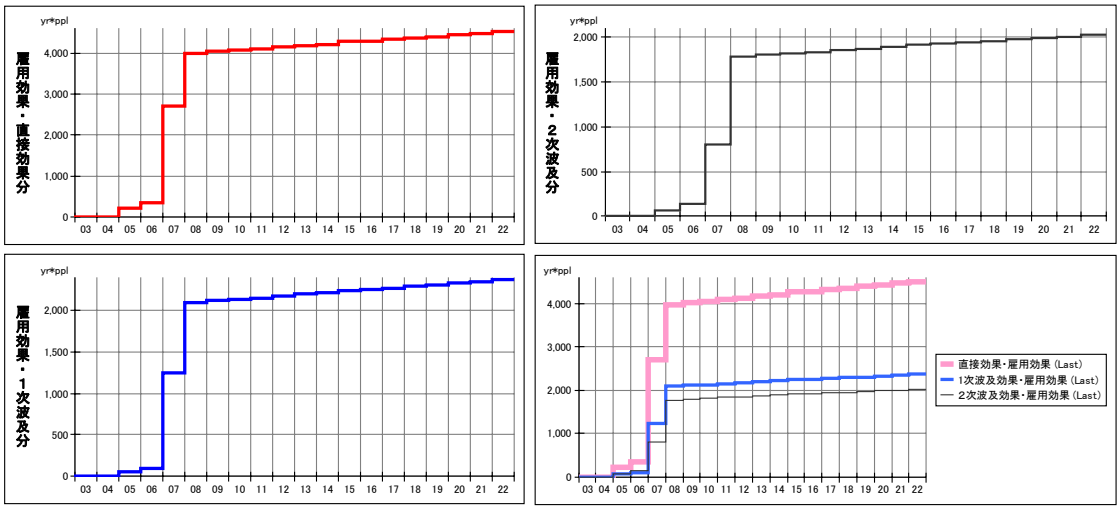




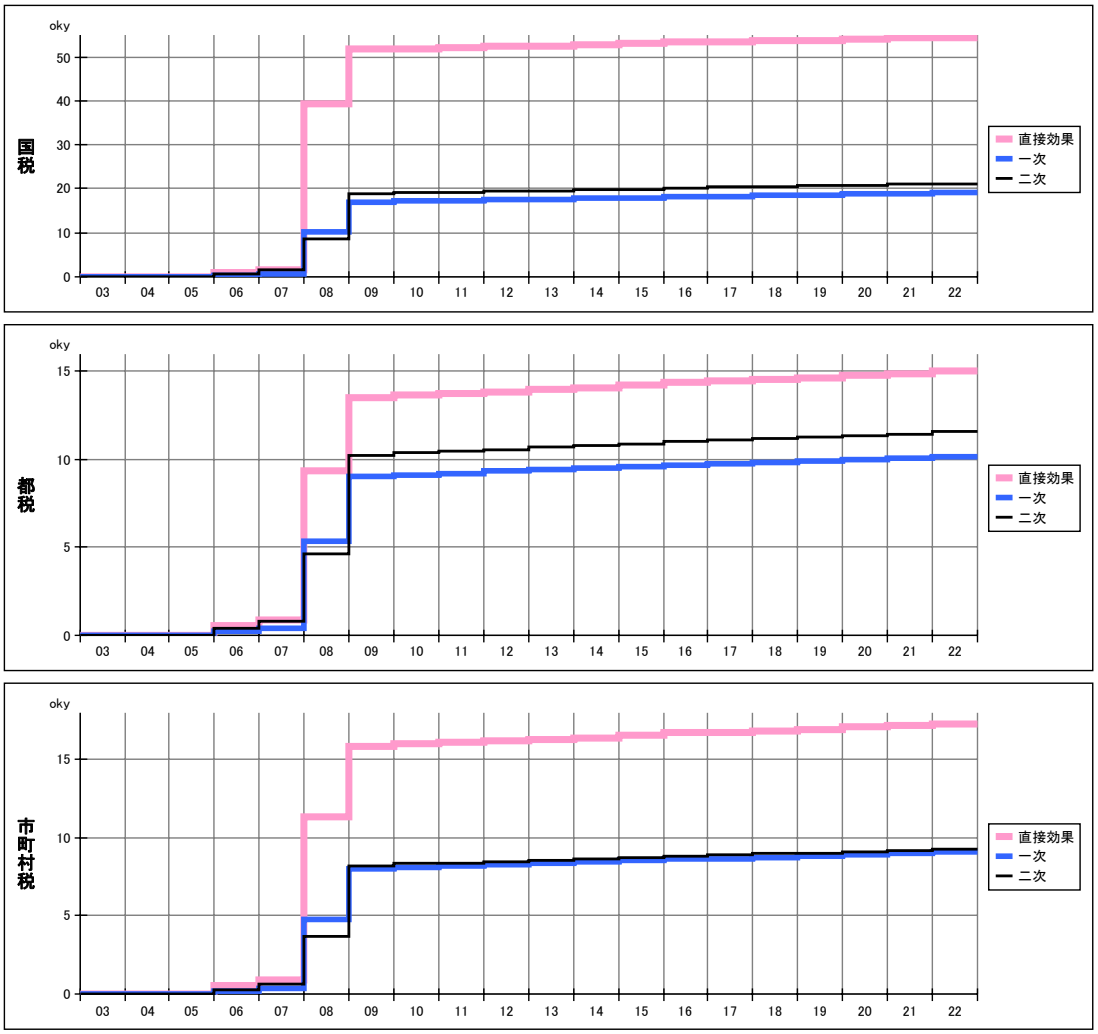




出力・雇用効果


yr*ppl
雇用効果・直接効果分
雇用効果・2次波及分
雇用効果・1次波及分
直接効果・雇用効果 (Last)
1次波及効果・雇用効果 (Last)
2次波及効果・雇用効果 (Last)

出力・税収


oky
国税
都税
市町村税
直接効果
一次
二次

出力・全体

設備投資効果（単位：億円）

西暦	設備投資額・生産額	1次波及	2次波及	合計	設備投資額・粗付加価値額	1次波及	2次波及	合計
2005	35.6	8.9	13.6	58.1	15.7	4.6	7.6	27.9
2006	51.8	15.1	27.7	94.6	24.6	7.8	15.5	47.9
2007	6.8	4.6	13.3	24.8	5.3	2.4	7.5	15.2
2008	2.9	0.9	1.7	5.4	1.4	0.5	0.9	2.8
2009	5	1.4	2.5	8.9	2.3	0.7	1.4	4.5
2010	2.9	1	2.1	5.9	1.5	0.5	1.2	3.1
2011	2.9	0.9	1.7	5.4	1.4	0.5	0.9	2.8
2012	2.9	0.9	1.7	5.4	1.4	0.5	0.9	2.8
2013	2.9	0.9	1.7	5.4	1.4	0.5	0.9	2.8
2014	2.9	0.9	1.7	5.4	1.4	0.5	0.9	2.8
2015	8.9	2.4	4.1	15.3	4.1	1.2	2.3	7.6
2016	2.9	1.2	2.8	6.9	1.6	0.6	1.6	3.8
2017	2.9	0.9	1.7	5.4	1.4	0.5	0.9	2.8
2018	2.9	0.9	1.7	5.4	1.4	0.5	0.9	2.8
2019	2.9	0.9	1.7	5.4	1.4	0.5	0.9	2.8
2020	2.9	0.9	1.7	5.4	1.4	0.5	0.9	2.8
2021	2.9	0.9	1.7	5.4	1.4	0.5	0.9	2.8
2022	2.9	0.9	1.7	5.4	1.4	0.5	0.9	2.8

貸客売上効果（単位：億円）

西暦	貸客売上・生産額	1次波及	2次波及	合計	貸客売上・粗付加価値額	1次波及	2次波及	合計
2005	0	0	0	0	0	0	0	0
2006	0	0	0	0	0	0	0	0
2007	519.9	223	146	889	202.5	114.2	81.9	398.6
2008	696.4	383.5	350.8	1,430.7	304.5	196.5	196.6	697.5
2009	703.5	387.4	354.8	1,445.7	307.5	198.5	198.9	704.8
2010	710.4	391.3	358.4	1,460.1	310.5	200.4	200.9	711.9
2011	717.3	395.1	361.9	1,474.4	313.5	202.4	202.9	718.8
2012	724.1	398.9	365.4	1,488.4	316.5	204.3	204.8	725.6
2013	730.8	402.6	368.8	1,502.2	319.3	206.2	206.8	732.3
2014	737.4	406.3	372.2	1,515.8	322.2	208.1	208.6	738.9
2015	743.9	409.9	375.5	1,529.3	325	209.9	210.5	745.5
2016	750.3	413.5	378.9	1,542.7	327.8	211.8	212.4	752
2017	756.8	417	382.2	1,556	330.6	213.6	214.2	758.5
2018	763.3	420.6	385.5	1,569.4	333.4	215.4	216.1	764.9
2019	769.7	424.2	388.8	1,582.7	336.2	217.3	217.9	771.4
2020	776.2	427.8	392.1	1,596.1	339	219.1	219.8	777.9
2021	782.7	431.4	395.4	1,609.5	341.8	221	221.7	784.5
2022	789.2	435	398.7	1,622.9	344.7	222.8	223.5	791

雇用効果（単位：人・年）

西暦	雇用効果・直接	雇用効果・1次波及	雇用効果・2次波及	合計
2005	217.9	56.1	68.6	342.6
2006	340.8	95.2	139.5	575.6
2007	2,697.8	1,240.5	803	4,741.2
2008	3,977.3	2,089.2	1,776.1	7,842.5
2009	4,030.8	2,113.8	1,800.4	7,945
2010	4,059.2	2,132.2	1,816.2	8,007.6
2011	4,097.8	2,152.3	1,832.1	8,082.2
2012	4,136.9	2,172.8	1,849.7	8,159.4
2013	4,175.3	2,193	1,866.9	8,235.2
2014	4,213.2	2,212.8	1,883.9	8,310
2015	4,287.8	2,242.1	1,912.8	8,442.8
2016	4,291.5	2,254	1,923.1	8,468.6
2017	4,325.4	2,271.5	1,934.1	8,531
2018	4,362.7	2,291	1,950.8	8,604.5
2019	4,400	2,310.6	1,967.5	8,678.1
2020	4,437.4	2,330.1	1,984.2	8,751.7
2021	4,474.8	2,349.6	2,000.9	8,825.3
2022	4,512.2	2,369.2	2,017.6	8,899

税収（単位：億円）

西暦	国税・直接	国税・1次波及	国税・2次波及	国税合計	都税・直接	都税・1次	都税2次	都税合計	市町村税・直接	市町村税・1次	市町村税・2次	市町村税合計	合計
2005	1	0.4	0.7	2.2	0.6	0.2	0.4	1.2	0.6	0.2	0.3	1.1	4.4
2006	1.6	0.7	1.5	3.8	0.9	0.4	0.8	2.1	0.9	0.4	0.6	1.9	7.7
2007	39.4	10	8.5	57.9	9.3	5.4	4.6	19.3	11.4	4.8	3.7	19.9	97.1
2008	51.7	16.9	18.8	87.3	13.5	9	10.3	32.8	15.8	8	8.2	32.1	152.2
2009	52	17.1	19	88.1	13.7	9.1	10.4	33.2	16	8.1	8.3	32.5	153.7
2010	52.1	17.3	19.2	88.6	13.7	9.2	10.5	33.5	16.1	8.2	8.4	32.7	154.7
2011	52.4	17.4	19.4	89.1	13.9	9.3	10.6	33.8	16.2	8.3	8.5	32.9	155.8
2012	52.6	17.6	19.5	89.7	14	9.4	10.7	34.1	16.3	8.4	8.6	33.2	157
2013	52.8	17.8	19.7	90.3	14.1	9.5	10.8	34.4	16.4	8.4	8.6	33.5	158.1
2014	53	17.9	19.9	90.8	14.2	9.6	10.9	34.7	16.5	8.5	8.7	33.8	159.2
2015	53.4	18.2	20.2	91.8	14.4	9.7	11.0	35.2	16.7	8.6	8.9	34.2	161.1
2016	53.5	18.3	20.3	92	14.4	9.7	11.1	35.3	16.7	8.7	8.9	34.3	161.6
2017	53.7	18.4	20.4	92.5	14.5	9.8	11.2	35.5	16.8	8.7	9	34.5	162.6
2018	53.9	18.6	20.6	93	14.7	9.9	11.3	35.8	16.9	8.8	9	34.8	163.7
2019	54.1	18.7	20.8	93.6	14.8	10	11.4	36.1	17	8.9	9.1	35.1	164.8
2020	54.3	18.9	21	94.1	14.9	10.1	11.5	36.4	17.2	9	9.2	35.3	165.9
2021	54.5	19	21.1	94.7	15	10.2	11.6	36.7	17.3	9	9.3	35.6	167
2022	54.7	19.2	21.3	95.2	15.1	10.2	11.7	37	17.4	9.1	9.3	35.8	168.1

効果一覧　（oky：億円　yr*ppl：年・人）

西暦	設備投資効果・生産額 (oky)	貸客売上効果・生産額 (oky)	合計・生産額 (oky)	設備投資効果・粗付加価値額 (oky)	貸客売上効果・粗付加価値額 (oky)	合計・粗付加価値額 (oky)	雇用効果 (yr*ppl)	税収 (oky)
2005	58.1	0	58.1	27.9	0	27.9	342.6	4.4
2006	94.6	0	94.6	47.9	0	47.9	575.6	7.7
2007	24.8	889	913.7	15.2	398.6	413.8	4,741.2	97.1
2008	5.4	1,430.7	1,436.2	2.8	697.5	700.3	7,842.5	152.2
2009	8.9	1,445.7	1,454.6	4.5	704.8	709.3	7,945	153.7
2010	5.9	1,460.1	1,466.1	3.1	711.9	715	8,007.6	154.7
2011	5.4	1,474.4	1,479.8	2.8	718.8	721.6	8,082.2	155.8
2012	5.4	1,488.4	1,493.9	2.8	725.6	728.4	8,159.4	157
2013	5.4	1,502.2	1,507.6	2.8	732.3	735.1	8,235.2	158.1
2014	5.4	1,515.8	1,521.2	2.8	738.9	741.7	8,310	159.2
2015	15.3	1,529.3	1,544.6	7.6	745.5	753	8,442.8	161.1
2016	6.9	1,542.7	1,549.5	3.8	752	755.8	8,468.6	161.6
2017	5.4	1,556	1,561.4	2.8	758.5	761.2	8,531	162.6
2018	5.4	1,569.4	1,574.8	2.8	764.9	767.7	8,604.5	163.7
2019	5.4	1,582.7	1,588.2	2.8	771.4	774.2	8,678.1	164.8
2020	5.4	1,596.1	1,601.6	2.8	777.9	780.7	8,751.7	165.9
2021	5.4	1,609.5	1,615	2.8	784.5	787.2	8,825.3	167
2022	5.4	1,622.9	1,628.4	2.8	791	793.7	8,899	168.1

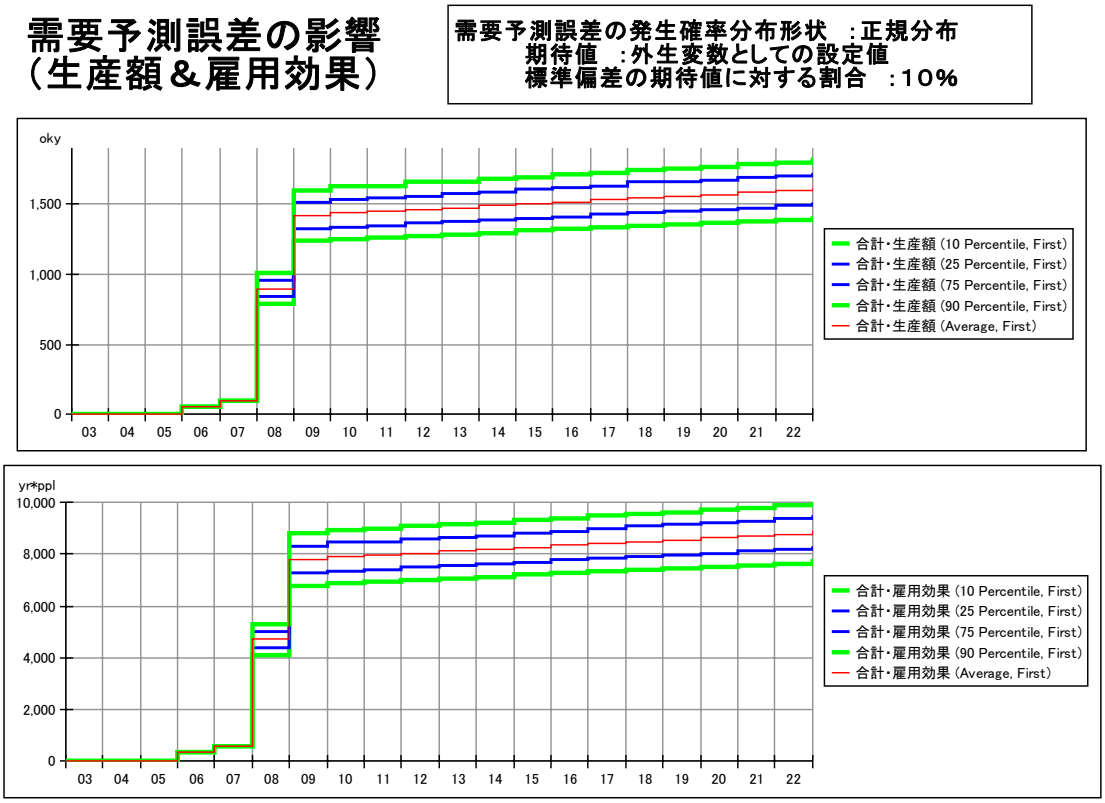
3-7　考察

(1)需要予測に伴うリスクの評価

現実世界には不確実性に伴う各種のリスクが存在している。需要予測や経済波及効果などの場合も、希望的観測に基づく予測リスクの存在が考えられる。

本プロジェクトにおける旅客需要予測と貨物需要予測が予測誤差を含んでいると仮定する。予測誤差の確率分布形状を正規分布とし、標準偏差は期待値の 10%であるとする。本プロジェクトの最終目標である経済波及効果が上記の予測誤差から受ける影響度合いを、Ps Studio のリスク評価の機能により推算した。採用したシミュレーション条件は、本プロジェクトで標準としているケース 2 である。

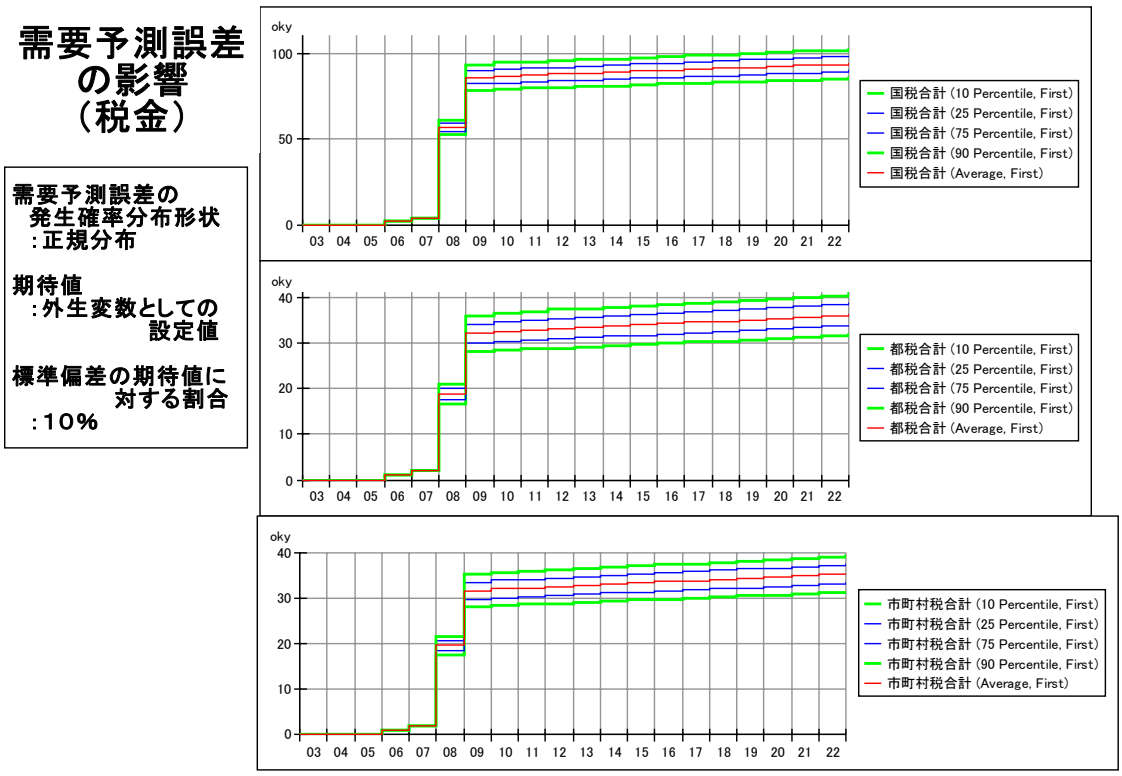
推算項目は、直接効果に一次と二次の波及誘発額を加えた合計の生産額、合計の誘発雇用数、合計の国税、合計の都税および合計の市町村税であり、いずれも時間経過に沿った値がグラフに表示されている。



それぞれの図中の 5 本の線は、各種の経済波及効果の発生確率が 10%、25%、75%、90%と平均値の推算値である。前節までのシミュレーションで外生変数として与えた需要を期待値として、予測誤差の標準偏差が期待値の 10%であるような場合のシミュレーション計算を、結果について統計処理ができるほどたくさん実施して、その結果の内の 90%が到達した合計の生産額や合計の誘発雇用数などの下限の値が各グラフの下端の線である。逆に、上端の線はその結果の 10%だけが到達した下限の値である。

経済波及効果の推算において、空港整備や空港運営に関して様々な仮定を置いているから、効果はただ一本の確定値として把握するのではなく、仮定した条件の下で推算した確

率分布として幅を持って認識する必要がある。



(2)波及効果の発生遅れによる影響

産業連関表の考え方には時間の概念が入っていないので、一次と二次の生産誘発が直接投資の後、いつの時点で発生するかは不明である。また、直接投資企業から発注された原材料の手当てについて材料ベンダーが在庫品で対応した場合には、一次波及効果は長期間の後に発生したり、場合によっては消滅したりする可能性さえある。

横田空港モデルにおいては、産業連関モデルの中で、図表Ⅲ-3-7 とⅢ-3-8 で示したように、一次、二次の経済波及効果に指数関数型の遅れ要素を組み込んでいる。しかし、マクロ経済学における乗数効果の場合と同じく、一次・二次の経済波及効果の発生時期に関する実用的研究は少なく、本研究では実績に基づく経済波及効果の発生の遅れに関するデータを入手することができなかった。

そこで、根拠は明確ではないが、一次経済波及の平均遅れ時間は直接投資後 1 年以内に発生すると仮定した。1 ヶ月刻みの SD モデルの計算では、一次経済波及の平均遅れ時間を 1 ヶ月から 12 ヶ月の間に一様分布の確率で発生するとした。二次経済波及の平均遅れ時間については、2 年以内に発生すると仮定した。平均遅れ時間は一次の場合と同じく、1 ヶ月から 24 ヶ月の間に一様分布の確率で発生すると仮定した。採用したシミュレーション条件は、本プロジェクトで標準としているケース 2 である。

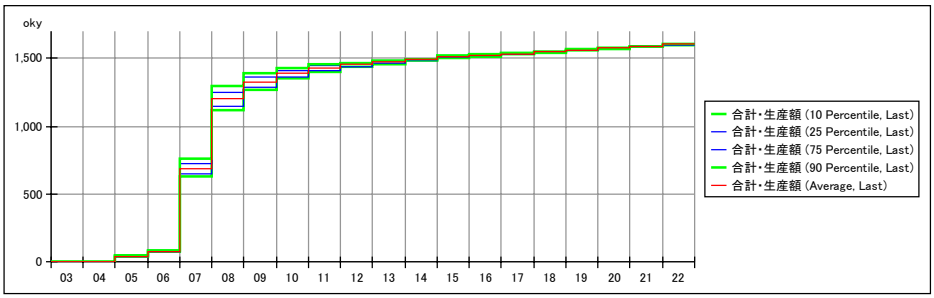
上記の一様分布で平均遅れ時間が与えられた場合の合計の生産額、合計の誘発雇用数、

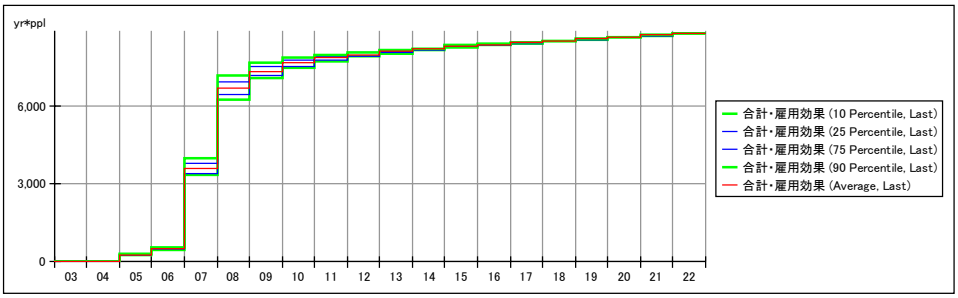
合計の国税、合計の都税および合計の市町村税を推論して、時間経過に沿ったグラフで表示する。それぞれの図中の 5 本の線は、各種の経済波及効果の発生確率が 10%、25%、75%、90%と平均値の推算値であることを表している。

これらの結果によると、短期的には平均遅れ時間の影響が顕著に現れるが、長期的には現れにくくなり、長期的には平均遅れ時間を考慮する必要が無いことが分かる。

誘発遅れの影響
（生産額＆雇用効果）

平均遅れ時間の発生確率分布形状　：一様分布
一次波及効果想定期間　：1ヶ月～1年
二次波及効果想定期間　：1ヶ月～2年



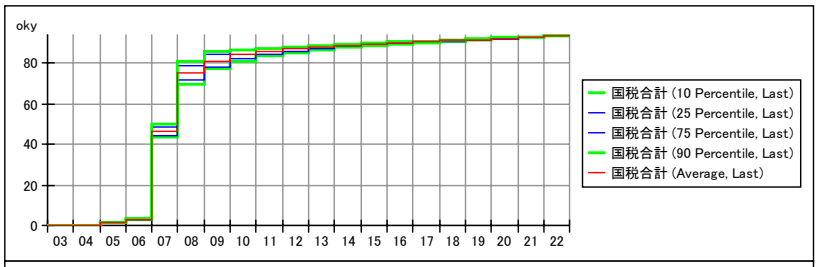


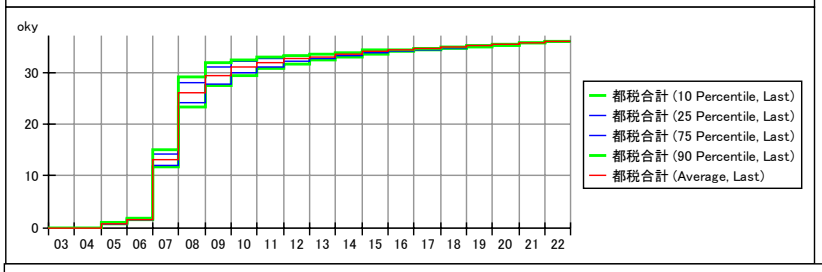
誘発遅れの影響
（税金）

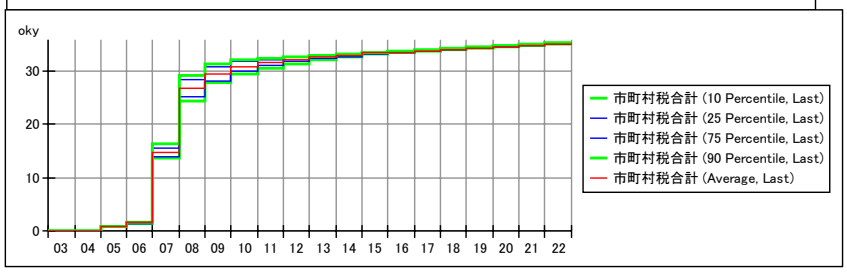
平均遅れ時間の
発生確率分布形状
：一様分布

一次波及効果想定期間
：1ヶ月～1年

二次波及効果想定期間
：1ヶ月～2年







(3)生産額の中間投入の計算範囲に対する影響

今回の経済波及効果の計算については、その目的が東京都内の経済波及効果を求めることであるため、「東京都内の中間投入について東京都内で生産」及び「東京都外の中間投入のために都内で生産して移出」という 2 つの計算範囲（以下、範囲 A）でおこなっている。ここではさらに範囲を限定して、「東京都内の中間投入について東京都内で生産」（以下、範囲 B）のみの場合を計算し、両者の差異について考察する。

なお、ここでの差異の比較は、中間投入の計算範囲の違いによる影響を考察するためのものであるため、産業連関分析のみを組み込んだモデルにより計算している。

範囲 A と範囲 B の一次生産誘発係数は、下表となる。

	一次経済波及効果						二次経済波及効果
	建設	商業	不動産	金融保険	運輸	サービス	都民家計消費
範囲A	0.304379	0.440718	0.404853	0.504935	0.557083	0.551411	1.164764412
範囲B	0.260568	0.428422	0.399988	0.491798	0.533749	0.522148	1.134896948

シミュレーション条件としては、初年度のみ 100 億円投入し、20 年間の直接＋一次＋二次経済波及効果の生産額の合計を範囲 A と範囲 B について比較している。

両者の差異、すなわち範囲 A と範囲 B における生産額の差異は、下表となる。計算範囲の変更による影響が最も大きい「建設」部門でさえ、5%に満たない。今回の空港モデルにおいて最も重要である「運輸」部門の影響が、2.4%であることから、中間投入を範囲 A から範囲 B に変更する場合の影響は、たかだか 2～3%であり微小なものであるといえる。すなわち、東京都の外で生産する中間投入のために東京都内で生産して移出する生産額は事実上無視しうると考えられる。

（単位：億円）	建設	商業	不動産	金融保険	運輸	サービス
範囲A	189.0	214.7	160.3	212.2	206.8	204.8
範囲B	180.9	210.6	158.9	208.2	201.8	199.1
（範囲A－範囲B）／範囲A	4.3%	1.9%	0.9%	1.9%	2.4%	2.8%

3-8　結論

経済波及効果を推算したモデリングとシミュレーションについて以下の結論を得た。

(1)経済波及効果のまとめ

シミュレーション条件のケース①は航空券売上と貨物運賃収入だけで経済波及効果を求めているのに対し、今回標準と考えているケース②では、空港内外のサービス事業の売上を含めて経済波及効果を求めている。サービス事業の売上の波及効果を含めると、2022 年の時点で、航空事業だけの波及効果に対して生産額の合計で約 65%増しの 1,600 億円、雇用数で 70%増しの 8,800 人になる。空港会社の賃貸収入を加えるのは二重積算になると思われるが、今回の場合は賃貸料が少ないためにケース②に比べて賃貸料を考慮しているケース③の波及効果の増加分はほとんどない。

需要予測が計算されている年度について、ケース②でシミュレーションした主要な結果を図表Ⅲ-3-10 に示す。

年	生産額合計 億円	雇用数合計 人	国税合計 億円	都税合計 億円	市町村税合計 億円
2007	870	4,700	56	18	19
2012	1,460	8,100	88	33	32
2017	1,530	8,400	91	34	34
2022	1,600	8,800	93	36	35

図表Ⅲ-3-10　経済波及効果の推算結果

(2)需要予測のリスク

需要予測リスクは悩ましい問題である。需要予測リスクの程度が不明なので、予測誤差が正規分布で標準偏差が期待値の 10%として、経済波及効果の確率分布を求めた。生産額も雇用数も 90%の確率で得られる結果は、平均値に比べて約 15%も小さな値となる。需要予測の程度は不明だが、予測誤差の存在を考えざるを得ないので、期待する経済波及効果についても幅を持って認識する必要がある。

なお、需要予測リスクに関しては、今回の予測方法に基づく問題と共に、需要と経済波及効果とを一体システムとして取り扱っていないという構造上の問題が残されており、今後予測の精緻化を図る上で課題であることを付記する。

(3)経済波及効果の発生遅れ

経済波及効果は直接効果に引き続き瞬時に起こるわけではないが、長期的な観点からすると発生の遅れの影響は小さいので、発生遅れを考慮する必要はないようである。しかし、短期的には無視できない波及効果の低下が現れる。

(4)産業連関表の計算法

東京都の産業連関表の計算において、「東京都の外で生産する中間投入のために、東京都内で生産して移出する生産額」は合計の数%以下で無視しうるとも言えるが、特別な問題がない限り計算に含めるべきである。

(5)システム・ダイナミックス・モデルの活用

横田空港を取り巻く運輸、経済、地域、環境などの事象をモデル化して、空港実施計画に先立ち、空港整備・運用・地域振興などに関する仮説検証のための仮想経営のステップを踏むことは、リスク回避の点からも迅速な本稼動への展開の点からも重要である。この目的にシステム･ダイナミックス･モデルが効果的に活用できる可能性が明らかになった。

参考文献

[1]国土交通省航空局「東京国際空港拡張に伴う経済波及効果調査　報告書」2003 年 3 月
[2]国土交通省航空局「東京国際空港拡張に伴う経済波及効果調査　報告書」2003 年 6 月
[3]山崎清「都市・国土政策分析評価モデル　都市・国土の定量的な分析・予測モデル」
『Best Value Vol.07 』2004 年 10 月
[4]J.D.Sterman　“Busines S Dynamics” Irwin MacGraw-Hill 2000
[5]Powersim Software AS の URL；http://www.powersim.com
[6]POSY 社の URL,http://www.posy.co.jp

第 4 章　まとめ

本章では、最初に経済波及効果の分類を行った。新空港供用開始後の施設効果に関しては、利用者に及ぶ直接効果と非利用者に及ぶ間接効果に分けられるが、効果の発生メカニズムに着目するなら、施設効果および事業効果による需要増の産業連関的な波及効果（一次波及効果）と、所得増加に伴う乗数的な波及効果（二次波及効果）、さらに時間短縮による財・サービスの生産費用削減、所得増がそれぞれもたらす事業所増、人口増により地域企業が移出産業として育つ地域発展的な波及効果（三次波及効果）を分けて考えることができることを確認した。

次に、空港の地域産業に与える影響について事例分析を行った。国内空港が存在する市区町村の産業別従業者数(クロスセクションデータ)を見る限りでは、空港以外の地域発展要素の影響が大きく、空港だけの影響を抽出するのは難しいことが分かった。そこで、相対的に空港の影響が大きいと思われる成田空港周辺 7 市町村を対象にケーススタディを行ったが、同地域の就業人口の約 3 割（35 千人）が空港関連就業人口と思われること、すなわち空港が大きな経済波及効果を持ちうることが明らかになった。

多摩地域には IT 産業が集積しているが、横田空港の共用化により全国の企業や大学との人的交流や IT 部品、試作品、ビジネス文書などの輸送がさらに促進されることが期待できよう。分類で述べたところのいわゆる地域発展的な効果波及シナリオを描き、関係者で同シナリオの実現に向けて協働していくことが必要である。一方でサービス産業が相対的に弱いことが懸念される。共用化に伴う旅客関連、貨物関連のサービスに対する需要に応えることが出来なければ、経済効果は域外、特に 23 区に漏出していくと思われる。

さらに、システム・ダイナミックスを用いて、共用化による産業連関的、乗数的波及効果を計測した。外生的に与えた需要増には、ターミナル建設・維持、航空機サービス、貨物サービス、アクセス交通、旅客の宿泊、飲食、物販が含まれている。

シミュレーション分析の結果、雇用に関しては 22 年時点で 8,800 人程度の純増が期待できることが分かった。これは多摩地域の総就業者数 150 万人の 0.6%にあたる。8,800 人の内訳は、空港関連の直接需要が 4,500 人、産業連関を通じた一次波及により 2,300 人、さらに乗数効果である二次波及で 2,000 人である。誘発される生産額は 1,600 億円程度で、付加価値換算すると 780 億円程度となる。ちなみに 780 億円は多摩地域の地域所得の 0.6%である。また、市町村に対する税収増としては 35 億円が毎年期待できることが明らかになった。

今後の課題として、軍民共用化問題を検討する地理的範囲を首都圏に拡大する必要がある。今回は、多摩地域に限って経済効果を分析したが、そこでの経済効果の一部は明らかに羽田周辺地域からの移転によるものである。横田空港利用旅客の物販需要増は羽田空港での物販需要減をもたらしているのである。特に、羽田空港は沖合い展開事業で 20 年頃までは容量に余裕があることが分かっている。逆に言えば、羽田空港がオーバーフローす

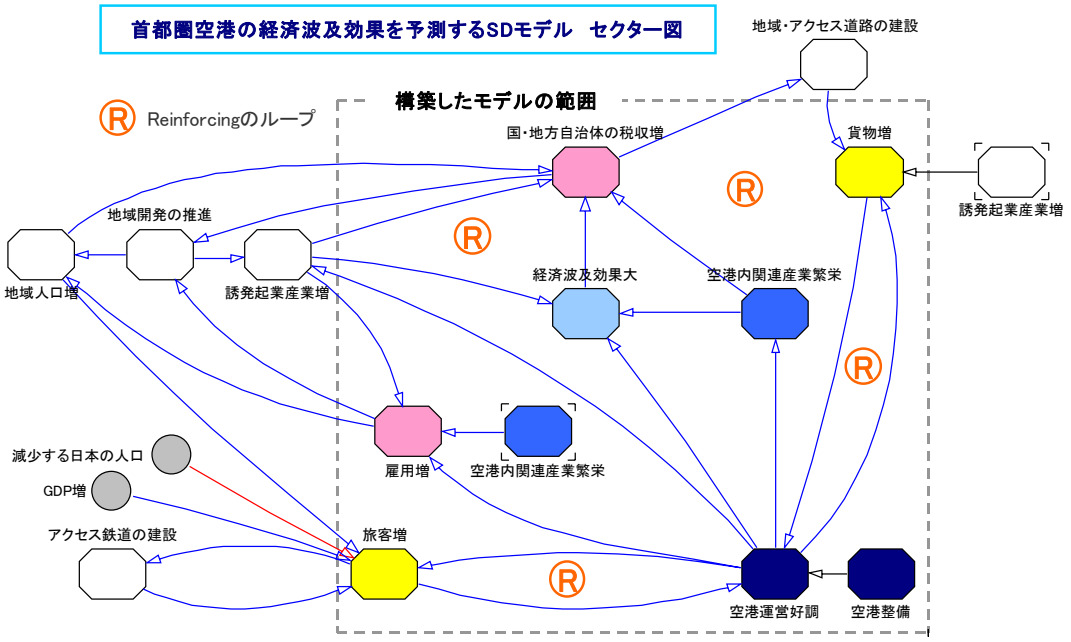
るであろう 20 年以降は、横田空港関連の経済効果を純増と考えてよいであろう。このように、横田空港の軍民共用化を羽田空港の整備とあわせ、首都圏の空港問題として分析していくことが有用である。

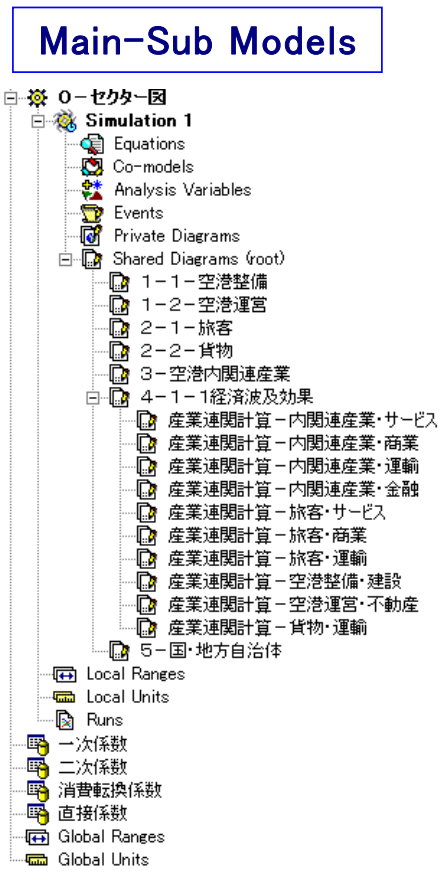
ANNEX　:「首都圏空港の整備利用に関する検討調査報告書」
第３章 経済波及効果の計測
『システム・ダイナミックス･モデルの構造』

SD ツール：Powersim Studio 2005 Expert

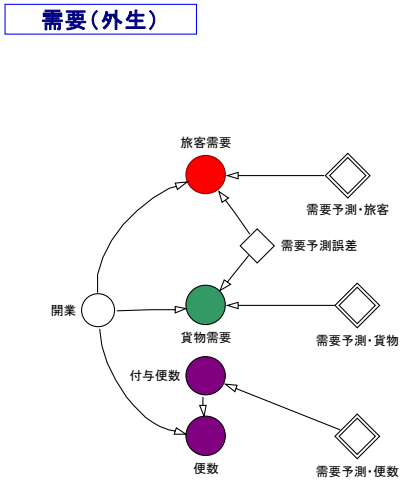
1. メインモデル

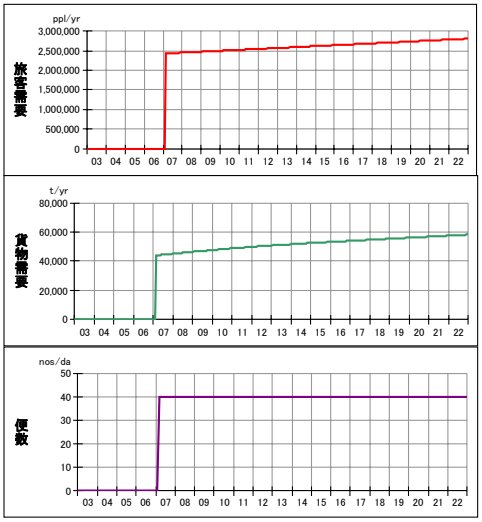
(1) モデルの構成



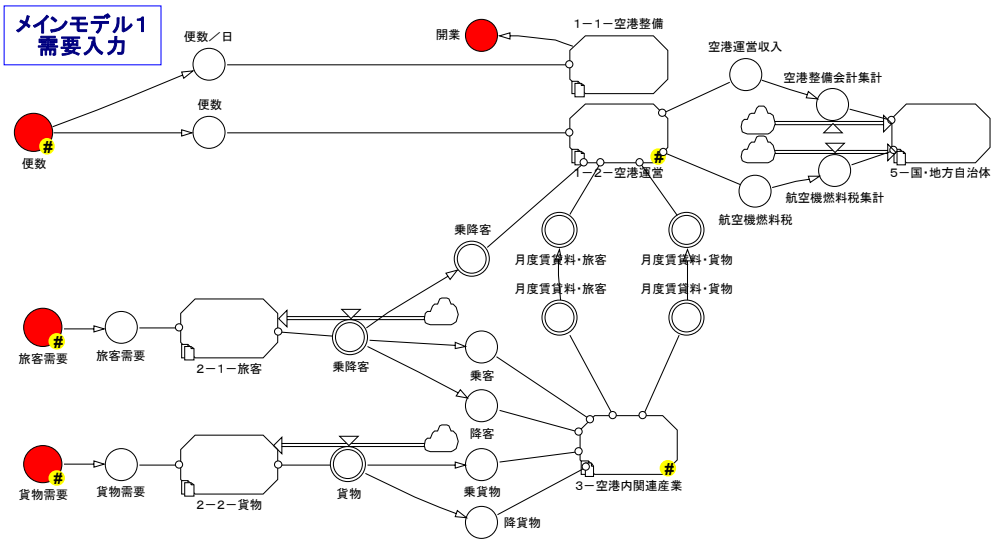


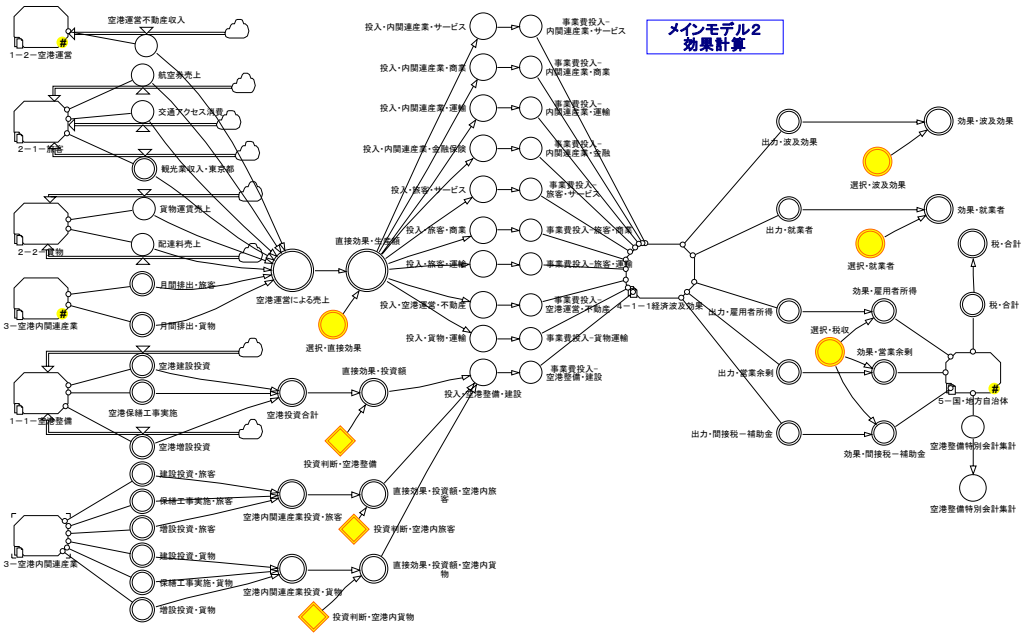
(2) 需要条件


需要（外生）
旅客需要
需要予測・旅客
需要予測誤差
開業
貨物需要
需要予測・貨物
付与便数
便数
需要予測・便数


ppl/yr
旅客需要
t/yr
貨物需要
nos/da
便数

(3) 基本構造


メインモデル1
需要入力
便数／日
便数
開業
1－1－空港整備
空港運営収入
空港整備会計集計
1－2－空港運営
5－国・地方自治体
航空機燃料税集計
航空機燃料税
乗降客
月度賃貸料・旅客
月度賃貸料・貨物
旅客需要
2－1－旅客
乗客
降客
貨物需要
2－2－貨物
貨物
乗貨物
降貨物
3－空港内関連産業


メインモデル2
効果計算
空港運営不動産収入
航空券売上
交通アクセス消費
観光業収入・東京都
貨物運賃売上
配達料売上
月間排出・旅客
月間排出・貨物
空港運営による売上
空港建設投資
空港保守工事実施
空港増設投資
空港投資合計
直接効果・投資額
投資判断・空港整備
建設投資・旅客
保守工事実施・旅客
増設投資・旅客
空港内関連産業投資・旅客
直接効果・投資額・空港内旅客
投資判断・空港内旅客
建設投資・貨物
保守工事実施・貨物
増設投資・貨物
空港内関連産業投資・貨物
直接効果・投資額・空港内貨物
投資判断・空港内貨物
直接効果・与件額
選択・直接効果
投入・内関連産業・サービス
投入・内関連産業・商業
投入・内関連産業・運輸
投入・内関連産業・金融保険
投入・旅客・サービス
投入・旅客・商業
投入・旅客・運輸
投入・空港運営・不動産
投入・貨物・運輸
投入・空港整備・建設
事業費投入－内関連産業・サービス
事業費投入－内関連産業・商業
事業費投入－内関連産業・運輸
事業費投入－内関連産業・金融
事業費投入－旅客・サービス
事業費投入－旅客・商業
事業費投入－旅客・運輸
事業費投入－空港運営・不動産
事業費投入－貨物運輸
事業費投入－空港整備・建設
4－1－1経済波及効果
出力・波及効果
選択・波及効果
効果・波及効果
出力・就業者
選択・就業者
効果・就業者
税・合計
出力・雇用者所得
選択・税収
効果・雇用者所得
出力・営業余剰
効果・営業余剰
出力・間接税－補助金
効果・間接税－補助金
5－国・地方自治体
空港整備特別会計集計

(4) 設備建設決定

建設投資選択

投資判断・空港整備

	空港投資合計	投資判断・空港整備
離着陸機能	0.17 oky/mo	0
駐機機能	0.17 oky/mo	0
航空保安機能	0.17 oky/mo	0
航空機整備機能	0.17 oky/mo	0
航空機支援機能	0.17 oky/mo	0
旅客利用設備	0.07 oky/mo	1
貨物利用設備	5.47e-3 oky/mo	1
空港管理機能	0.17 oky/mo	0
運行管理機能	0.17 oky/mo	0

投資判断・空港内旅客

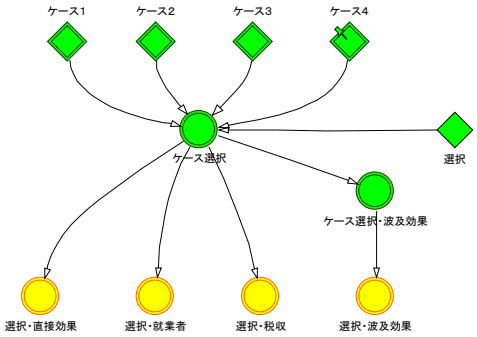
	空港内関連産業投資・旅客	投資判断・空港内旅客
ホテル	0.04 oky/mo	1
レストラン	8.33e-3 oky/mo	1
銀行	3.72e-4 oky/mo	1
売店	0.04 oky/mo	1
駐車場	8.33e-4 oky/mo	1
送迎見学施設	0.08 oky/mo	0

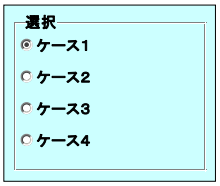
投資判断・空港内貨物

	空港内関連産業投資・貨物	投資判断・空港内貨物
代理店事務所	0.21 oky/mo	1
混載上屋	0.42 oky/mo	1

(5) 波及効果の選択

直接効果選択





ケース4

直接効果項目	直接効果	1次波及	2次波及
空港運営による不動産収入	0	0	0
航空券売上	1	1	1
空港へのアクセス交通収入	0	0	0
観光・宿泊	0	0	0
観光・飲食	0	0	0
観光・物販	0	0	0
貨物運賃収入	1	1	1
配達料収入	0	0	0
ホテル	0	0	0
レストラン	0	0	0
銀行	0	0	0
売店	0	0	0
駐車場	0	0	0
送迎見学施設	0	0	0
貨物代理店	0	0	0
混載上屋	0	0	0

ケース1

直接効果項目	直接効果	1次波及	2次波及
空港運営による不動産収入	0	0	0
航空券売上	1	1	1
空港へのアクセス交通収入	0	0	0
観光・宿泊	0	0	0
観光・飲食	0	0	0
観光・物販	0	0	0
貨物運賃収入	1	1	1
配達料収入	0	0	0
ホテル	0	0	0
レストラン	0	0	0
銀行	0	0	0
売店	0	0	0
駐車場	0	0	0
送迎見学施設	0	0	0
貨物代理店	0	0	0
混載上屋	0	0	0

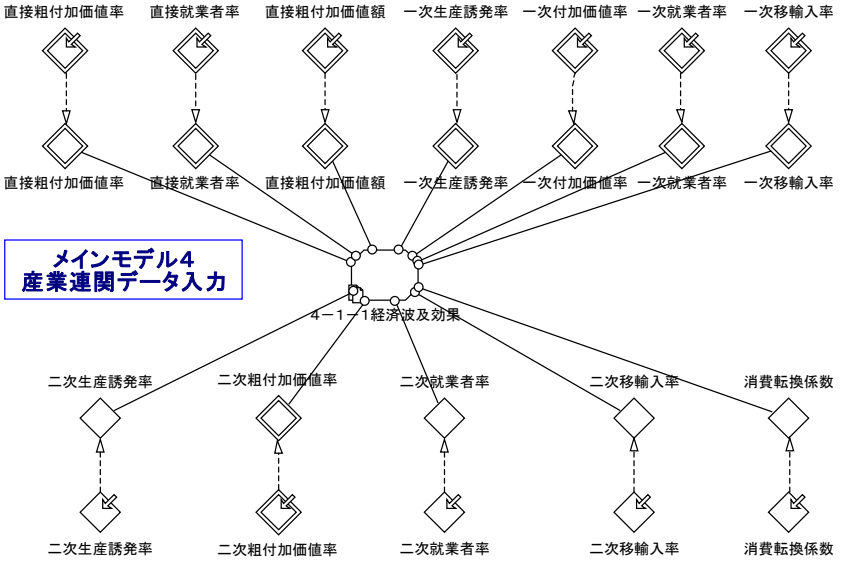
ケース2

直接効果項目	直接効果	1次波及	2次波及
空港運営による不動産収入	0	0	0
航空券売上	1	1	1
空港へのアクセス交通収入	1	1	1
観光・宿泊	1	1	1
観光・飲食	1	1	1
観光・物販	1	1	1
貨物運賃収入	1	1	1
配達料収入	1	1	1
ホテル	1	1	1
レストラン	1	1	1
銀行	1	1	1
売店	1	1	1
駐車場	1	1	1
送迎見学施設	1	1	1
貨物代理店	1	1	1
混載上屋	1	1	1

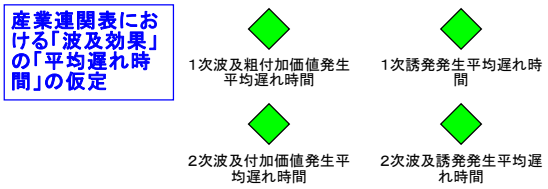
ケース3

直接効果項目	直接効果	1次波及	2次波及
空港運営による不動産収入	1	1	1
航空券売上	1	1	1
空港へのアクセス交通収入	1	1	1
観光・宿泊	1	1	1
観光・飲食	1	1	1
観光・物販	1	1	1
貨物運賃収入	1	1	1
配達料収入	1	1	1
ホテル	1	1	1
レストラン	1	1	1
銀行	1	1	1
売店	1	1	1
駐車場	1	1	1
送迎見学施設	1	1	1
貨物代理店	1	1	1
混載上屋	1	1	1

(6) 産業連関係数の設定



(7) 波及効果の発生に対する１次遅れの設定



1次誘発発生平均遅れ時間	1.00 mo
1次波及粗付加価値発生平均遅れ時間	1.00 mo
2次波及誘発発生平均遅れ時間	1.00 mo
2次波及付加価値発生平均遅れ時間	1.00 mo

(8) 外生変数一覧

1－1-空港整備

外生変数項目		
1－1－空港整備.ユニット単位	20.00 nos/un	
	旅客利用設備	貨物利用設備
1－1－空港整備.空港計画開始時期	0.00 yr	0.00 yr
1－1－空港整備.計画作業の期間	2.00 yr	2.00 yr
1－1－空港整備.空港建設予算単価	30.00 oky/un	2.50 oky/un
1－1－空港整備.空港建設期間	2.00 yr	2.00 yr
1－1－空港整備.空港消耗年数	38.00 yr	38.00 yr
1－1－空港整備.年間保繕額上限	6.00 oky/yr	0.50 oky/yr
1－1－空港整備.空港増設期間	1.00 yr	1.00 yr

1－2-空港運営

外生変数項目		作成元
1－2－空港運営.停留率	1.00	
1－2－空港運営.保安料設定	¥100 per ppl	「2005エアポートハンドブック」より設定
1－2－空港運営.手荷物取扱施設（BHS）及び搭乗橋（PBB）使用料率	¥115,000 per nos	羽田空港資料より設定
1－2－空港運営.給油施設使用料率	¥4,000 per kl	「2005エアポートハンドブック」より設定
1－2－空港運営.航空機燃料税率	¥26,000 per kl	実際の税率
1－2－空港運営.平均燃料使用量	8.80 kl/nos	
1－2－空港運営.着陸料設定	¥1,550 per (t*nos)	
1－2－空港運営.停留料率	¥70 per (t*nos)	
1－2－空港運営.重量設定	130 t	
1－2－空港運営.航行援助施設利用料設定	¥200,000 per nos	
1－2－空港運営.旅客ターミナル面積	20,000 m^2	
1－2－空港運営.貨物ターミナル面積	2,500 m^2	
1－2－空港運営.建物賃貸料	¥15,000 per (mo*m^2)	羽田空港資料より設定
1－2－空港運営.建物面積利用率	30 %	

注：「保安料設定」、に関しては、「2005 エアポートハンドブック」に載っている値をそのまま抜粋。
「給油施設使用料率」は、「2005 エアポートハンドブック」に載っている、成田空港の 3，660円／kl と 関西空港の 4，900円／kl のおおよその中間である4000円／klと設定。
「手荷物取扱施設（BHS）及び搭乗橋（PBB）使用料率」及び、「建物賃貸料」に関しては、東京国際空港国際線地区旅客ターミナルビル等整備・運営事業募集等に関する質問および回答に載っている値の範囲内で、新しい空港であることから、最も高い値を選び、各々115,000円／便（BHS:100,000円／便 PBB:15000円／便）、15000円／（㎡・月）と設定した。

空港使用料計算参考データ

「2005 エアポートハンドブック」より抜粋して作成

表1 国内主要空港使用料金比較

	成田国際空港	関西国際空港	セントレア	今回の設定
着陸料	2，400 円／t	2，300 円／t	1，660 円／t	¥2,000 per (t*nos)
停留料	180 円／t	200 円／t	200 円／t	¥200 per (t*nos)
給油施設使用料*	3．66 円／t	4．90 円／t	未掲載	¥4,000 per kl

*ハイドラント施設使用料を含む

表2 機種ごとの着陸料

機種	重量(トン)	着陸料(円)
ボーイング式 747SR-100型	273	324，275
ボーイング式 747-400D型	273	317，135
ボーイング式 777-200型	203	229，145
ダグラス式 DC-10-40 型	202	237，510
ボーイング式 767-200型	127	144，095
エアバス・インダストリー式 A300B2K-3C型	137	164，465
ボーイング式 737-500 型	53	61，600
エアバス・インダストリー式 A320-200 型	67	77，700

出展：2005 エアポートハンドブック （財）関西空港調査会編集

表4 設定重量、着陸料、停留料、航行施設使用料設定

設定重量(トン)	着陸料	停留料(1日分)	航行施設使用料
200.00 t	400，000円	40，000円	¥300,000 per nos

表3 国内主要路線の主要航空機の航行援助施設利用料

機種	最大離陸重量(トン)	東京～大阪(404km)	大阪～福岡(478km)	東京～札幌(819km)	東京～福岡(881km)	東京～沖縄(1556km)
ボーイング 747-400型	272．2	322，140円	322，140円	455，910円	455，910円	75，985円
ボーイング 777-300型	299．4	354，000円	354，000円	501，000円	501，000円	83，499円
ボーイング 777-200型	229．6	271，400円	271，400円	384，100円	384，100円	64，016円
ボーイング 767-300型	172．4	204，140円	204，140円	288，910円	288，910円	48，151円
ボーイング 737-400型	62．9	74，340円	74，340円	105，210円	105，210円	17，534円
ボーイング 737-500型	52．4	62，540円	62，540円	88，510円	88，510円	14，751円
エアバスインダストリー A320-200型	73．5	87，320円	87，320円	123，580円	123，580円	20，595円
エアバスインダストリー A321-100型	83	97，940円	97，940円	138，610円	123，580円	23，101円

2-1-旅客

外生変数項目	
2－1－旅客.1人あたり平均交通費・地元旅客	¥1,100 per ppl
2－1－旅客.1人あたり平均交通費・入り込み旅客	¥10,350 per ppl
2－1－旅客.ビジネス比率	0.50
2－1－旅客.観光比率	0.44
2－1－旅客.平均航空運賃	¥29,200 per ppl
2－1－旅客.東京都への訪問割合	0.68
2－1－旅客.入り込み旅客割合	0.45

	宿泊	飲食	物販
2－1－旅客.1人あたり平均消費・ビジネス	¥0 per ppl	¥2,102 per ppl	¥280 per ppl
2－1－旅客.1人あたり平均消費・観光	¥14,430 per ppl	¥5,710 per ppl	¥913 per ppl

1人あたり平均消費・ビジネス、1人あたり平均消費・観光：
「観光の実態と志向」より算出。飲食代と土産代に按分する際には、「旅行・観光産業の経済効果に関する調査研究Ⅳ（2004年3月 国土交通省総合政策局旅行振興課）」での飲食：物販の売上比率を用いて按分している。なお物販には、商業マージン率を乗じている。

ビジネス比率、観光比率：
「平成13年度 航空旅客動態調査 報告書」より、観光比率（観光＋私用）を44%、ビジネス比率を50%と設定。

行き先ごとの平均航空費：
航空会社大手3社グループの平成12年度各社のデータより、国内線旅客収入を有償旅客数で除して算出

2-2-貨物

外生変数項目	
2－2－貨物.1tあたりの貨物輸送運賃	¥64,000 per t
2－2－貨物.配達単価	¥3,230 per t
2－2－貨物.出発到着比率	0.50

3-空港内関連産業 旅客

外生変数項目	ホテル	レストラン	銀行	売店	駐車場	送迎見学施設
3－空港内関連産業.計画作業開始時期・旅客	0.00 yr	2.00 yr	2.00 yr	2.00 yr	2.00 yr	2.00 yr
3－空港内関連産業.計画作業の期間・旅客	2.00 yr	1.00 yr	1.00 yr	1.00 yr	1.00 yr	1.00 yr
3－空港内関連産業.建設予算総額・旅客	12.70 oky	5.00 oky	0.05 oky	2.00 oky	2.10 oky	5.00 oky
3－空港内関連産業.建設期間・旅客	2.00 yr	1.00 yr	1.00 yr	1.00 yr	1.00 yr	1.00 yr
3－空港内関連産業.消耗年数・旅客	50.00 yr	10.00 yr	10.00 yr	5.00 yr	20.00 yr	5.00 yr
3－空港内関連産業.年間保繕額上限・旅客	1.00 oky/yr	0.50 oky/yr	0.05 oky/yr	0.20 oky/yr	0.01 oky/yr	1.00 oky/yr
3－空港内関連産業.増設期間・旅客	1.00 yr	1.00 yr	1.00 yr	1.00 yr	1.00 yr	1.00 yr
3－空港内関連産業.増設予算額・旅客	10.00 oky	4.00 oky	0.05 oky	2.00 oky	2.10 oky	1.50 oky
3－空港内関連産業.利用単価・地元旅客	¥0 per ppl	¥620 per ppl	¥10 per ppl	¥270 per ppl	¥422 per ppl	¥0 per ppl
3－空港内関連産業.利用単価・入り込み旅客	¥2,770 per ppl	¥620 per ppl	¥10 per ppl	¥270 per ppl	¥0 per ppl	¥0 per ppl
3－空港内関連産業.利用率・地元旅客	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3－空港内関連産業.利用率・入り込み旅客	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00
3－空港内関連産業.年度売上の増設条件・旅客	35.00 oky	16.00 oky	1.00 oky	7.00 oky	4.00 oky	0.10 oky

3-空港内関連産業　貨物

外生変数項目	代理店事務所	混載上屋
３－空港内関連産業.計画作業開始時期・貨物	2.00 yr	2.00 yr
３－空港内関連産業.計画作業の期間・貨物	1.00 yr	1.00 yr
３－空港内関連産業.建設予算総額・貨物	2.00 oky	3.00 oky
３－空港内関連産業.建設期間・貨物	1.00 yr	1.00 yr
３－空港内関連産業.消耗年数・貨物	25.00 yr	25.00 yr
３－空港内関連産業.年間保繕額上限・貨物	0.50 oky/yr	1.00 oky/yr
３－空港内関連産業.増設期間・貨物	1.00 yr	1.00 yr
３－空港内関連産業.増設予算額・貨物	2.00 oky	4.00 oky
３－空港内関連産業.利用単価・乗貨物	¥7,500 per t	¥7,500 per t
３－空港内関連産業.利用単価・降貨物	¥7,500 per t	¥7,500 per t
３－空港内関連産業.利用率・乗貨物	1.00	1.00
３－空港内関連産業.利用率・降貨物	1.00	1.00
３－空港内関連産業.年度売上の増設条件・貨物	10.00 oky	10.00 oky

5-国・地方自治体

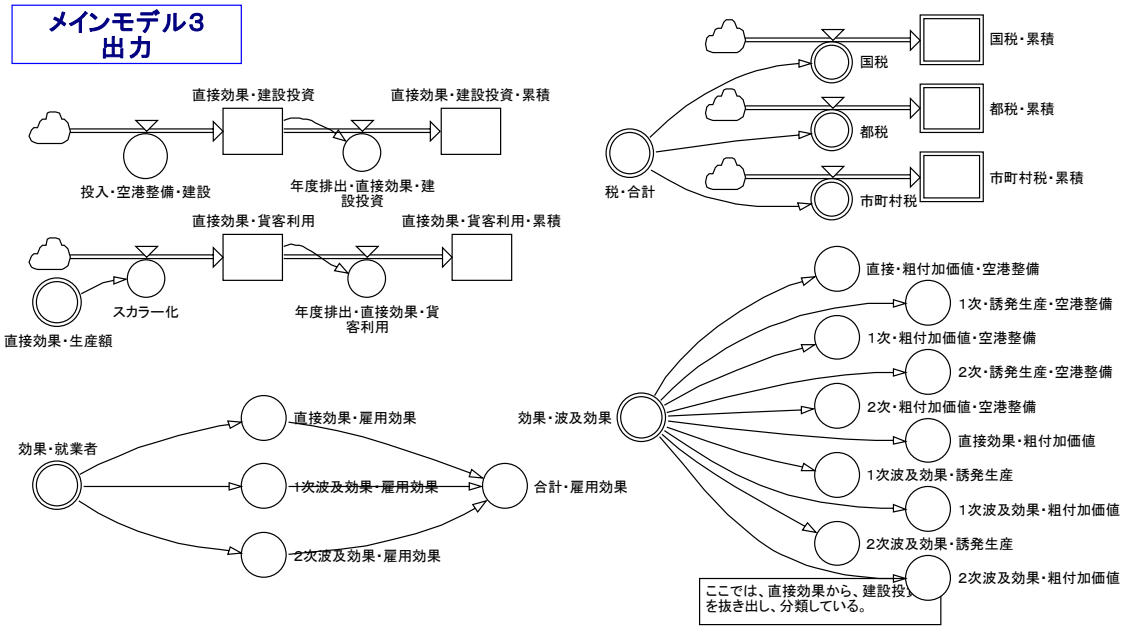
外生変数項目	
５－国・地方自治体.所得税率	0.05600
５－国・地方自治体.個人住民税率・都	0.03200
５－国・地方自治体.個人住民税率・市町村	0.03200
５－国・地方自治体.法人税率	0.15400
５－国・地方自治体.法人住民税率・都	0.04000
５－国・地方自治体.事業税率	0.06100
５－国・地方自治体.法人住民税率・市町村	0.04000
５－国・地方自治体.国税率	0.51500
５－国・地方自治体.都税率	0.18500
５－国・地方自治体.市町村税率	0.30000
５－国・地方自治体.国税割合	0.84615
５－国・地方自治体.都税割合	0.03077
５－国・地方自治体.市町村税割合	0.12308

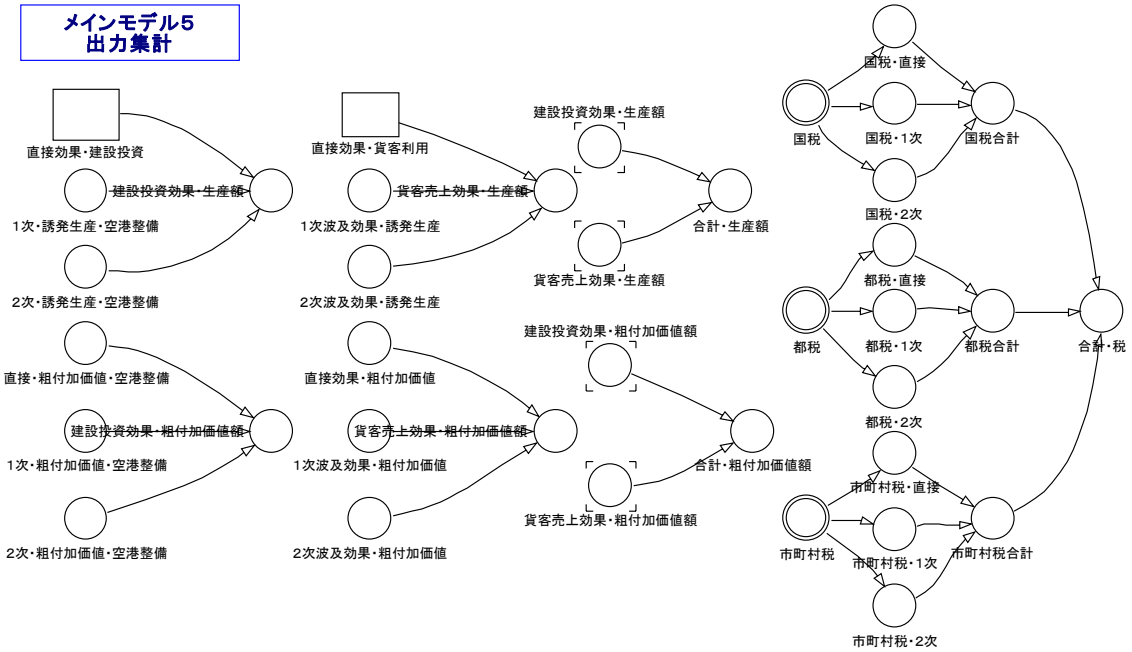
注：上記の「国税率」、「都税率」、「市町村税率」は、間接税に占める～の割合という意味であり、3つの合計は1になる。

平成15年度　国土交通省航空局　報告書「東京国際空港再拡張に伴う経済波及効果調査」（平成11年度の実績より算出した値）より
上記の資料では、家計へ入る配当を考慮しているが、このモデル内では考慮していない。
燃料税の割合に関しては、実際の税率を用いている。

所得税率、個人住民税率・都、及び個人住民税率・市町村は、雇用者所得と掛けることによって、税額を算出する。
同様にして、法人税率、法人住民税率・都、事業税率、法人住民税・市町村は、営業余剰に、国税率、都税率、市町村税率は、間接税（ただし、補助金分をひいてある）に、
そして、国税割合、都税割合、市町村税割合を航空機燃料税に掛けることによって、それぞれ税額を算出してある。

(9) 結果の出力


メインモデル3
出力
直接効果・建設投資
直接効果・建設投資・累積
投入・空港整備・建設
年度排出・直接効果・建設投資
直接効果・貨客利用
直接効果・貨客利用・累積
スカラー化
直接効果・生産額
年度排出・直接効果・貨客利用
国税・累積
国税
都税・累積
都税
市町村税・累積
市町村税
税・合計
直接・粗付加価値・空港整備
1次・誘発生産・空港整備
1次・粗付加価値・空港整備
2次・誘発生産・空港整備
2次・粗付加価値・空港整備
直接効果・粗付加価値
1次波及効果・誘発生産
1次波及効果・粗付加価値
2次波及効果・誘発生産
2次波及効果・粗付加価値
効果・波及効果
直接効果・雇用効果
効果・就業者
1次波及効果・雇用効果
合計・雇用効果
2次波及効果・雇用効果
ここでは、直接効果から、建設投
を抜き出し、分類している。


メインモデル5
出力集計
直接効果・建設投資
建設投資効果・生産額
1次・誘発生産・空港整備
2次・誘発生産・空港整備
直接効果・貨客利用
貨客売上効果・生産額
1次波及効果・誘発生産
2次波及効果・誘発生産
建設投資効果・生産額
貨客売上効果・生産額
合計・生産額
直接・粗付加価値・空港整備
建設投資効果・粗付加価値額
1次・粗付加価値・空港整備
2次・粗付加価値・空港整備
直接効果・粗付加価値
貨客売上効果・粗付加価値額
1次波及効果・粗付加価値
2次波及効果・粗付加価値
建設投資効果・粗付加価値額
貨客売上効果・粗付加価値額
合計・粗付加価値額
国税・直接
国税
国税・1次
国税合計
国税・2次
都税・直接
都税
都税・1次
都税合計
都税・2次
合計・税
市町村税・直接
市町村税
市町村税・1次
市町村税合計
市町村税・2次

(10) モデルの仕様

Global Ranges

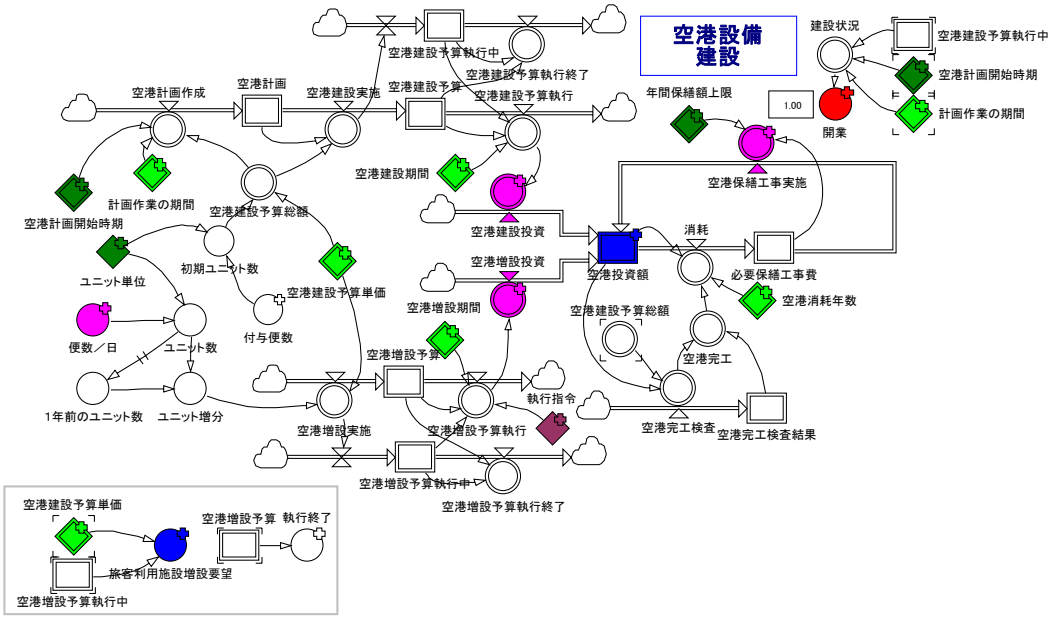
Name	Definition
乗降客	乗,降
乗降貨物	'乗・国内','降・国内'
予測	1..3
効果分類	直接効果,一次,二次
地元関連サービス	宿泊,物販
地区	東京都,他県
地方	北海道,東北,中部,関西,九州,沖縄
波及効果	直接粗付加価値,域内需要,'1次誘発生産','1次粗付加価値','2次誘発生産','2次粗付加価値'
波及就業	直接就業,'1次誘発就業','2次誘発就業'
波及種類	整備建設,運営不動産,旅客運輸,'旅客サービス',旅客商業,貨物運輸,内関連運輸,内関連金融,'内関連サービス',内関連商業
産業区分	建設,商業,不動産,金融保険,運輸,'サービス'
直接効果項目	空港不動産,航空券売上,アクセス交通費,宿泊,飲食,物販,貨物運賃,配達料,ホテル,レストラン,銀行,売店,駐車場,送迎見学施設,代理店事務所,混載上屋
税	国税,都税,市町村税
税計算	雇用者所得..'間接税－補助金'
空港利用施設	ホテル..送迎見学施設
空港設備	離着陸機能,駐機機能,航空保安機能,航空機整備機能,航空機支援機能,旅客利用設備,貨物利用設備,空港管理機能,運行管理機能
空港貨物利用施設	代理店事務所..混載上屋
粗付加価値	粗付加価値率,雇用者所得,営業余剰,'間接税－補助金','資本減耗＋家計外消費'

Global Units

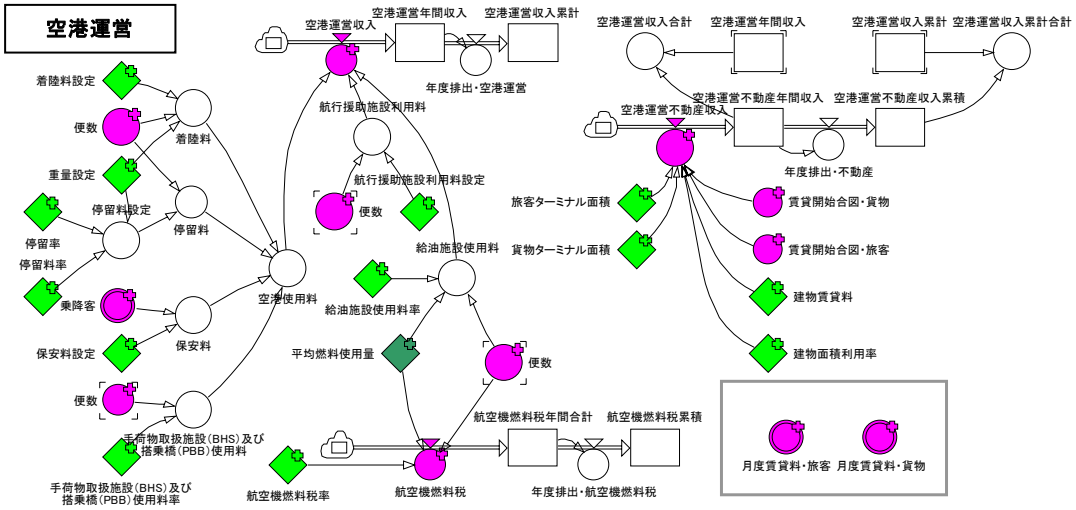
Name	Definition	Documentation	Note
%	0.01	Percent	System Unit
da	@(24hr, 0@hr)	Day	System Time Unit
deg	@((3.14159265358979323846/180)rad, 0@rad)	Degrees - Plane angle	System Unit
grad	@((3.14159265358979323846/200)rad, 0@rad)	Gradians - Plane angle	System Unit
hr	@(60min, 0@min)	Hour	System Time Unit
JPY	_CURRENCY("JPY")	Japanese Yen	
kg	_KILOGRAM	Kilogram - Mass	
kl	1000l		
ko	ATOMIC	戸数	
l	ATOMIC		
m	_METER	Meter - length	
m^2	m*m		
min	@(60s, 0@s)	Minute	System Time Unit
mo	@(30da, 0@da)	Month	System Time Unit
nos	ATOMIC	便数	
oky	100000000JPY	億円	
ppl	ATOMIC	人:人数	
qtr	@(90da, 0@da)	Quarter	System Time Unit
rad	@_RADIAN	Radians - Plane angle	System Unit
s	@(_SECOND, 0@_SECOND)	Second	System Time Unit
t	1000kg	重量トン	
un	ATOMIC	1日あたりある便数をユニットと呼ぶ	
wk	@(7da, 0@da)	Week	System Time Unit
yr	@(360da, 0@da)	Year	System Time Unit

2. サブモデル

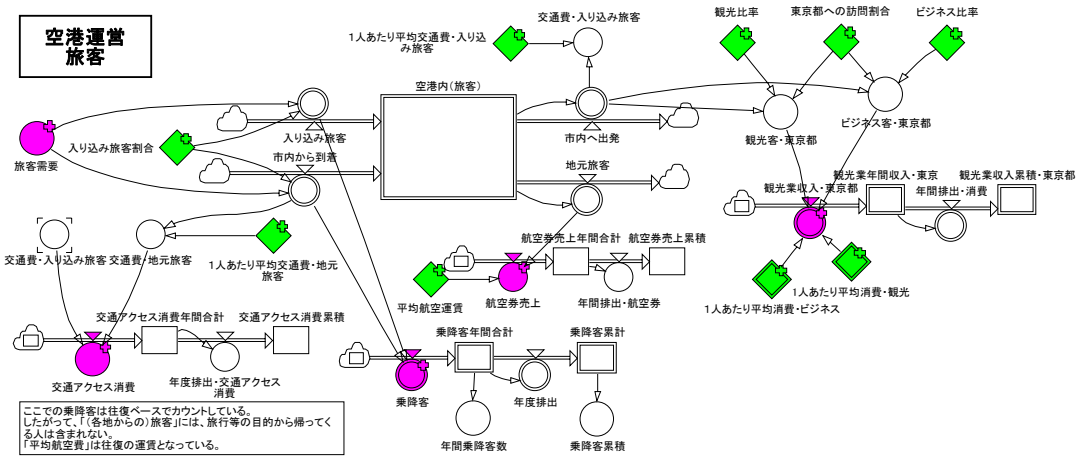
(1) 空港設備建設



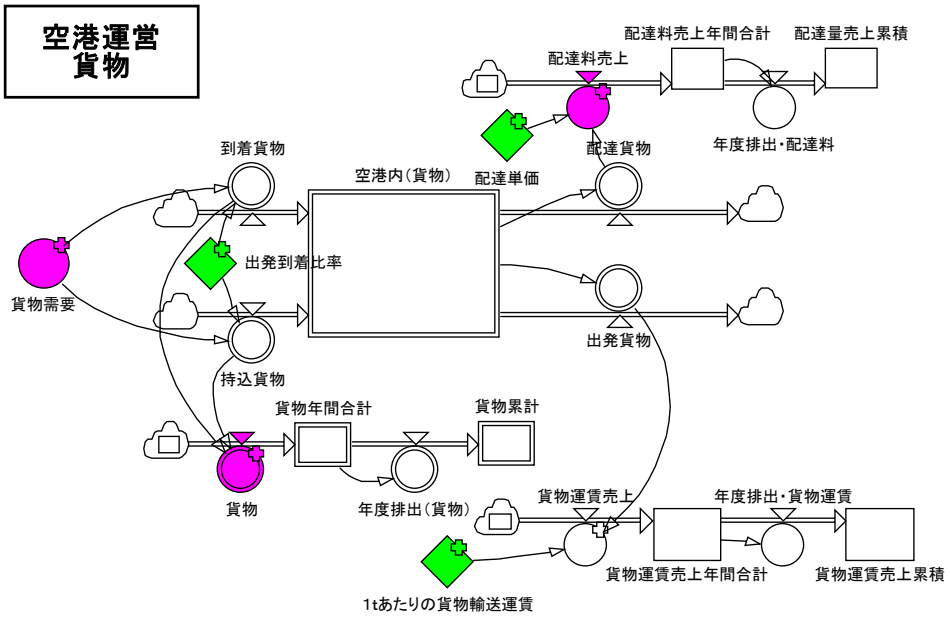
(2) 空港運営



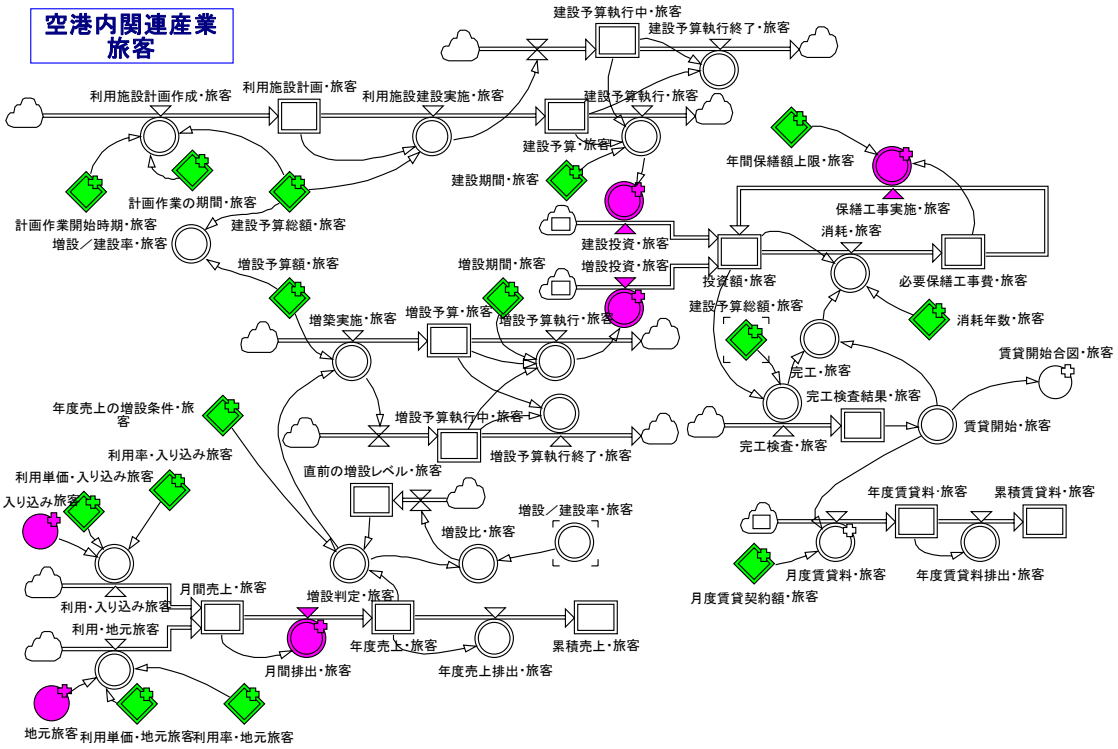
(3) 旅客

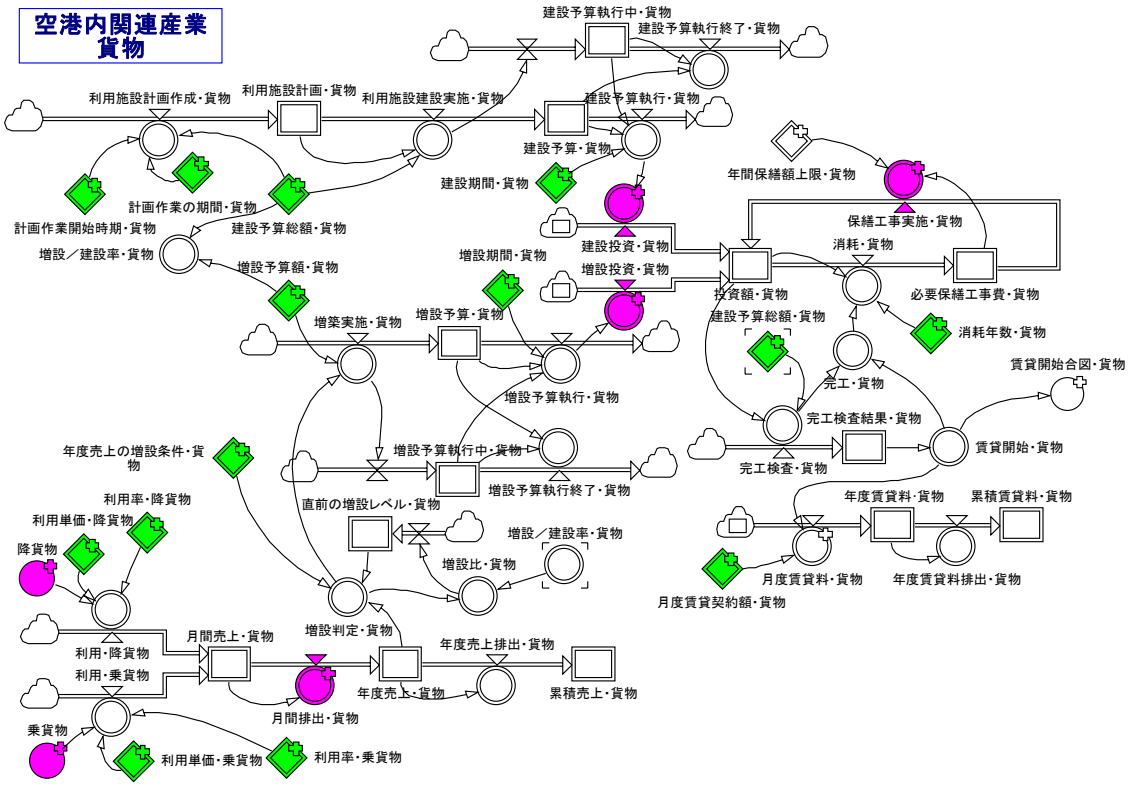


(4) 貨物

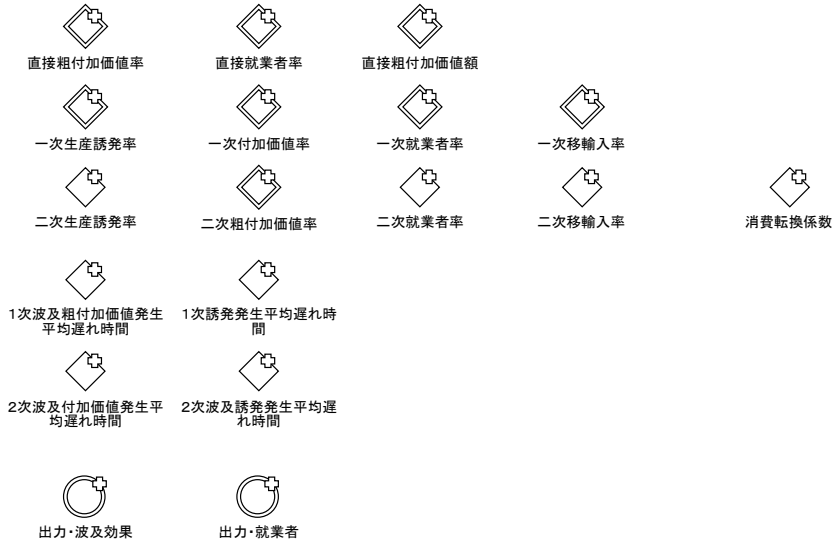


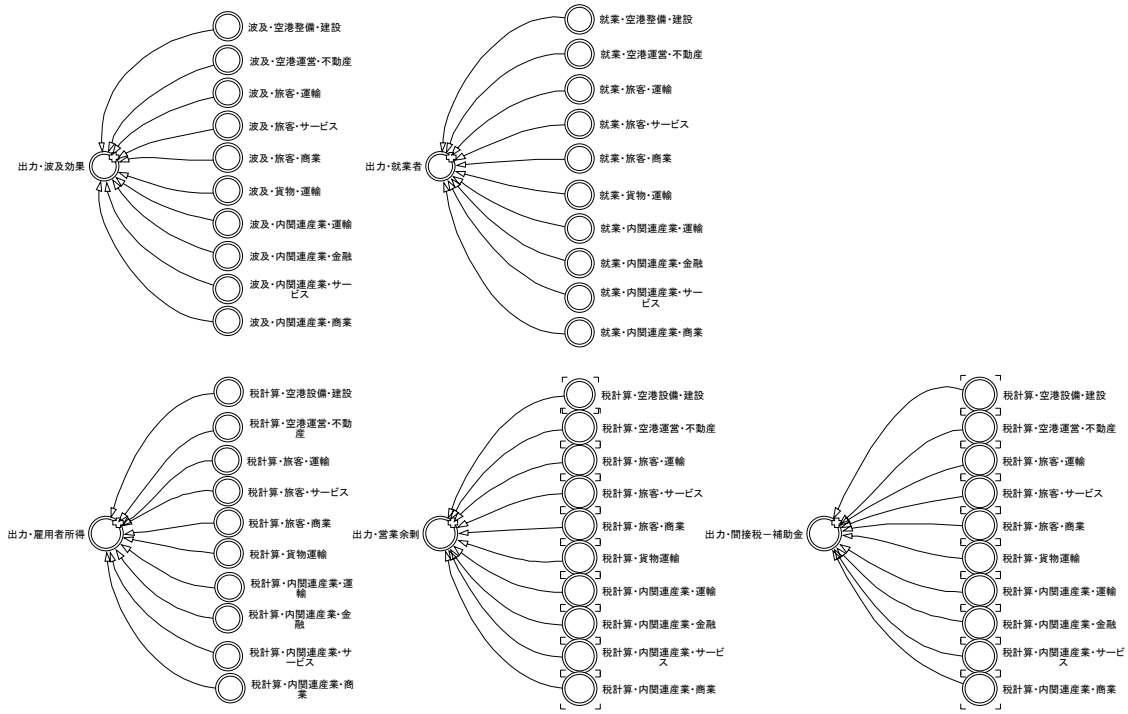
(5) 空港内関連産業

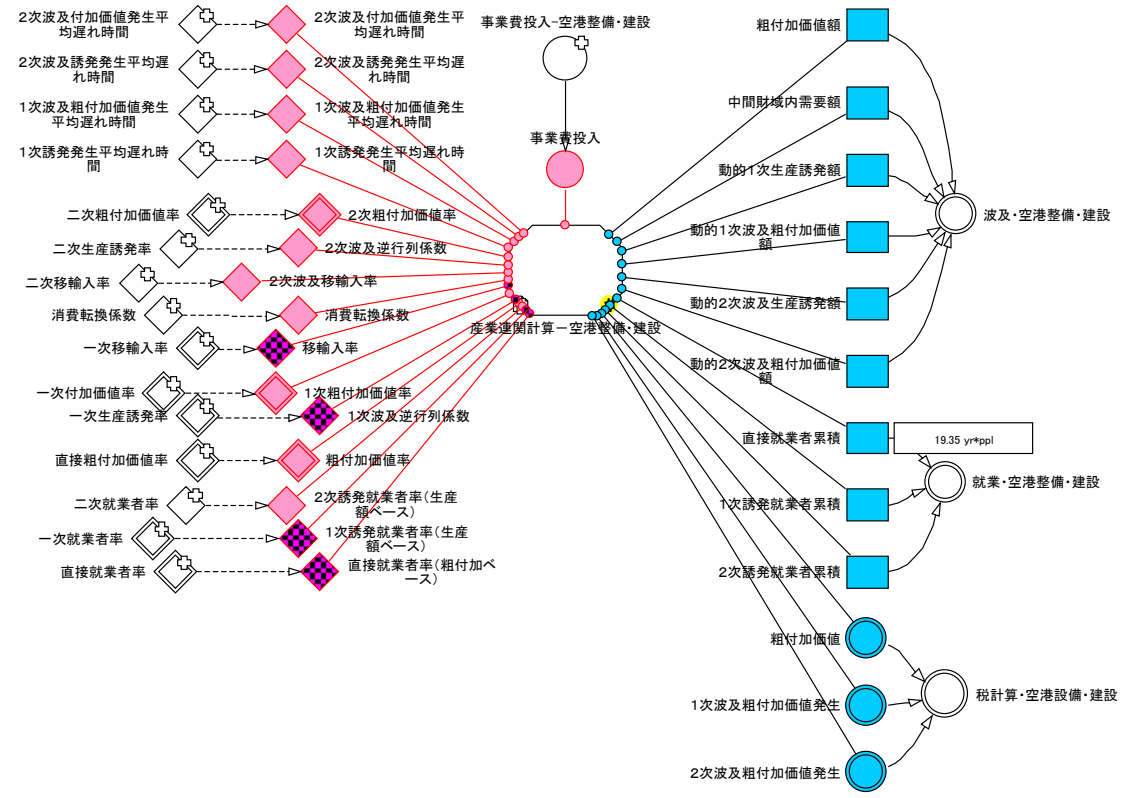



空港内関連産業
貨物
建設予算執行中・貨物
建設予算執行終了・貨物
利用施設計画作成・貨物
利用施設計画・貨物
利用施設建設実施・貨物
建設予算執行・貨物
建設予算・貨物
建設期間・貨物
計画作業の期間・貨物
計画作業開始時期・貨物
建設予算総額・貨物
増設／建設率・貨物
増設予算額・貨物
増設期間・貨物
建設投資・貨物
増設投資・貨物
年間保繕額上限・貨物
保繕工事実施・貨物
消耗・貨物
投資額・貨物
必要保繕工事費・貨物
建設予算総額・貨物
消耗年数・貨物
増築実施・貨物
増設予算・貨物
増設予算執行・貨物
完工・貨物
賃貸開始合図・貨物
完工検査結果・貨物
年度売上の増設条件・貨物
増設予算執行中・貨物
増設予算執行終了・貨物
完工検査・貨物
賃貸開始・貨物
利用率・降貨物
直前の増設レベル・貨物
年度賃貸料・貨物
累積賃貸料・貨物
利用単価・降貨物
降貨物
増設／建設率・貨物
増設比・貨物
月度賃貸料・貨物
年度賃貸料排出・貨物
月度賃貸契約額・貨物
増設判定・貨物
月間売上・貨物
年度売上排出・貨物
利用・降貨物
利用・乗貨物
年度売上・貨物
累積売上・貨物
月間排出・貨物
乗貨物
利用単価・乗貨物
利用率・乗貨物

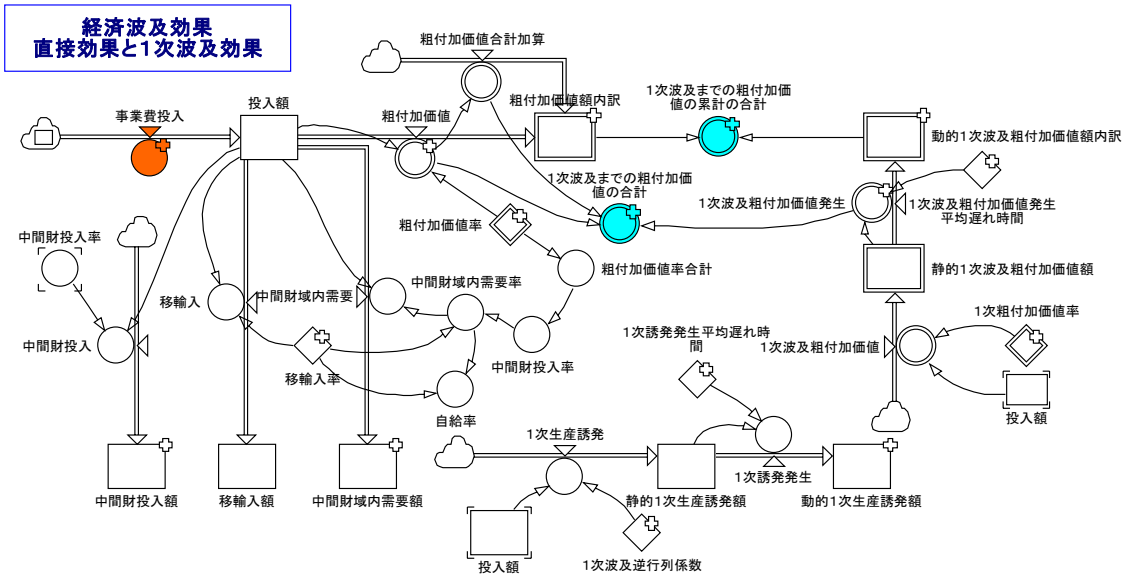
(6) 経済波及効果

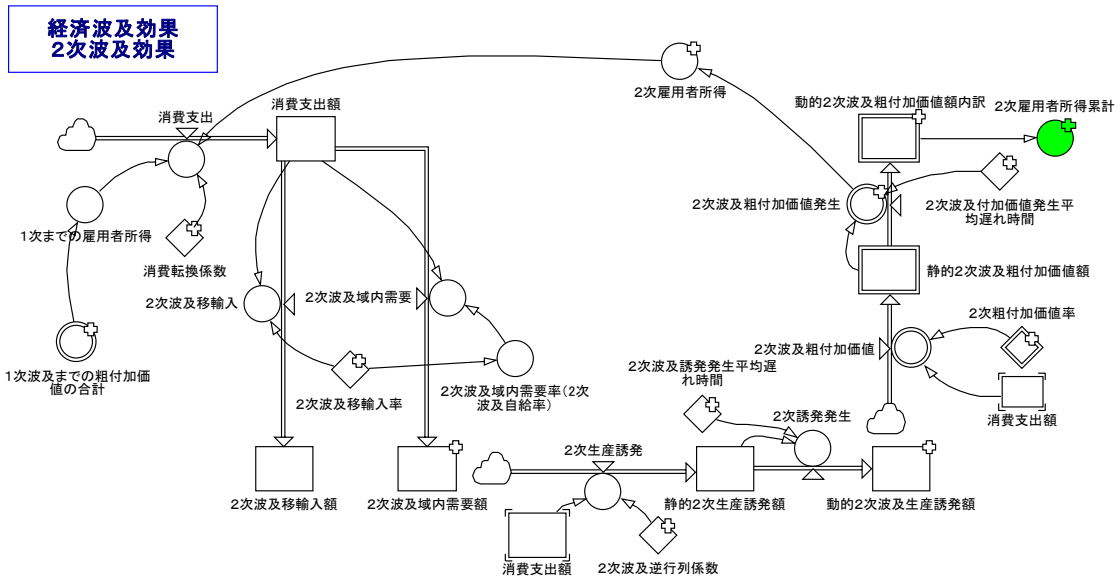

直接粗付加価値率
直接就業者率
直接粗付加価値額
一次生産誘発率
一次付加価値率
一次就業者率
一次移輸入率
二次生産誘発率
二次粗付加価値率
二次就業者率
二次移輸入率
消費転換係数
1次波及粗付加価値発生平均遅れ時間
1次誘発発生平均遅れ時間
2次波及付加価値発生平均遅れ時間
2次波及誘発発生平均遅れ時間
出力・波及効果
出力・就業者

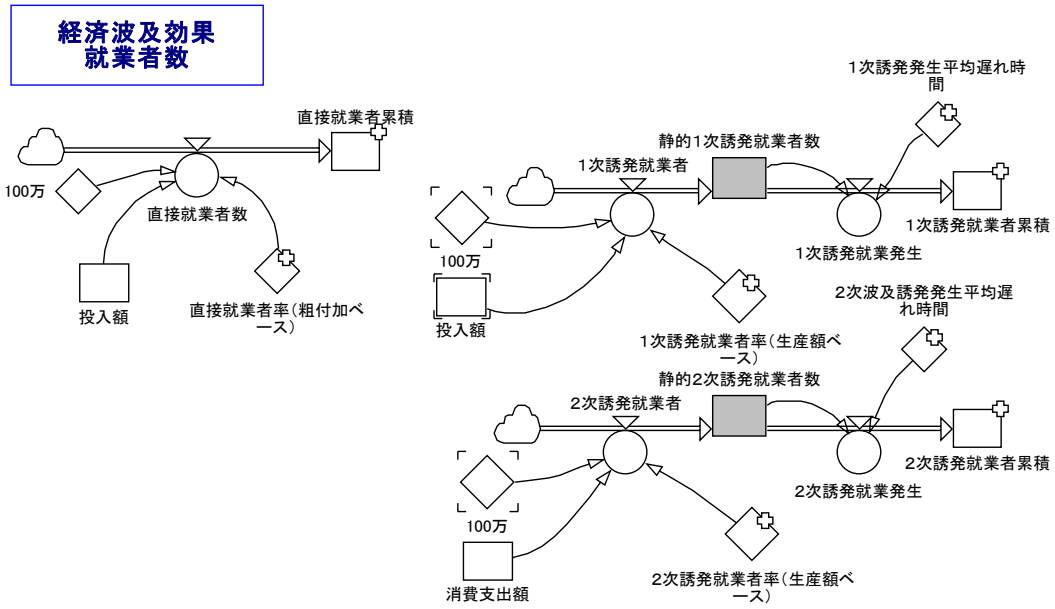

出力・波及効果
波及・空港整備・建設
波及・空港運営・不動産
波及・旅客・運輸
波及・旅客・サービス
波及・旅客・商業
波及・貨物・運輸
波及・内関連産業・運輸
波及・内関連産業・金融
波及・内関連産業・サービス
波及・内関連産業・商業
出力・就業者
就業・空港整備・建設
就業・空港運営・不動産
就業・旅客・運輸
就業・旅客・サービス
就業・旅客・商業
就業・貨物・運輸
就業・内関連産業・運輸
就業・内関連産業・金融
就業・内関連産業・サービス
就業・内関連産業・商業
出力・雇用者所得
税計算・空港設備・建設
税計算・空港運営・不動産
税計算・旅客・運輸
税計算・旅客・サービス
税計算・旅客・商業
税計算・貨物運輸
税計算・内関連産業・運輸
税計算・内関連産業・金融
税計算・内関連産業・サービス
税計算・内関連産業・商業
出力・営業余剰
出力・間接税－補助金

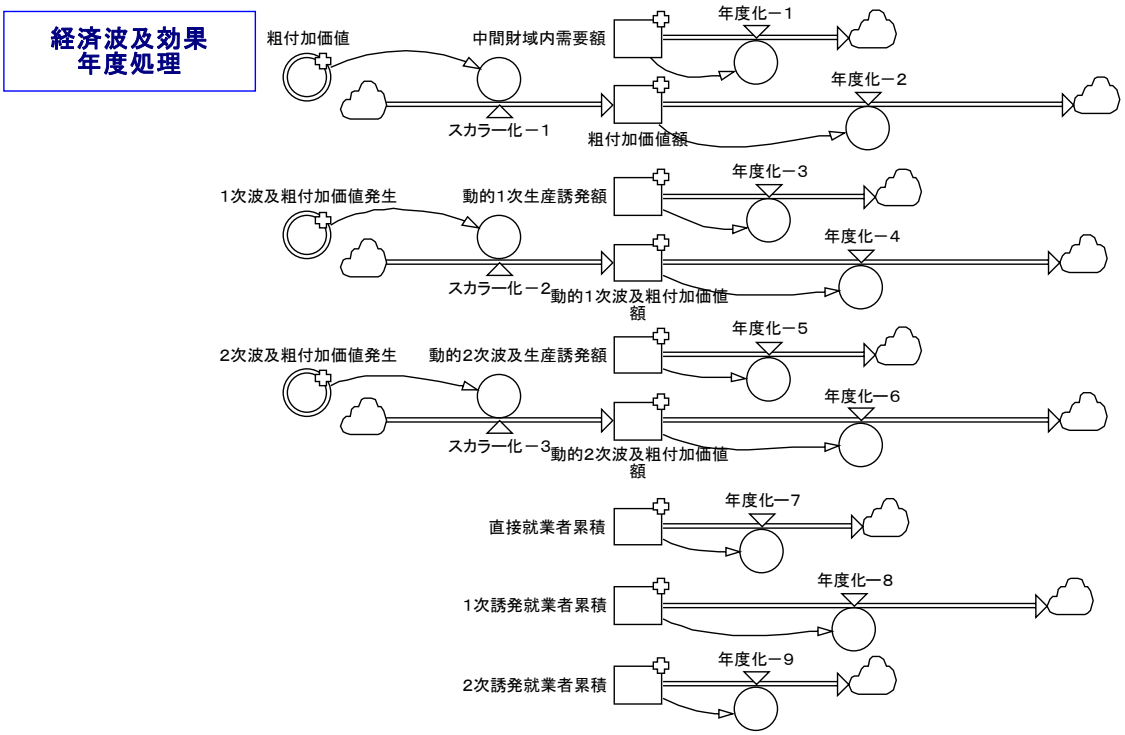

2次波及付加価値発生平均遅れ時間
2次波及誘発発生平均遅れ時間
1次波及粗付加価値発生平均遅れ時間
1次誘発発生平均遅れ時間
二次粗付加価値率
二次生産誘発率
二次移輸入率
消費転換係数
一次移輸入率
一次付加価値率
一次生産誘発率
直接粗付加価値率
二次就業者率
一次就業者率
直接就業者率
2次波及付加価値発生平均遅れ時間
2次波及誘発発生平均遅れ時間
1次波及粗付加価値発生平均遅れ時間
1次誘発発生平均遅れ時間
2次粗付加価値率
2次波及逆行列係数
2次波及移輸入率
消費転換係数
移輸入率
1次粗付加価値率
1次波及逆行列係数
粗付加価値率
2次誘発就業者率（生産額ベース）
1次誘発就業者率（生産額ベース）
直接就業者率（粗付加ベース）
事業費投入−空港整備・建設
事業費投入
産業連関計算－空港整備・建設
粗付加価値額
中間財域内需要額
動的1次生産誘発額
動的1次波及粗付加価値額
動的2次波及生産誘発額
動的2次波及粗付加価値額
直接就業者累積
19.35 yr*ppl
1次誘発就業者累積
2次誘発就業者累積
粗付加価値
1次波及粗付加価値発生
2次波及粗付加価値発生
波及・空港整備・建設
就業・空港整備・建設
税計算・空港設備・建設

(7) 産業連関計算


経済波及効果
直接効果と1次波及効果
粗付加価値合計加算
事業費投入
投入額
粗付加価値
粗付加価値額内訳
1次波及までの粗付加価値の累計の合計
動的1次波及粗付加価値額内訳
1次波及までの粗付加価値の合計
1次波及粗付加価値発生
1次波及粗付加価値発生平均遅れ時間
中間財投入率
粗付加価値率
粗付加価値率合計
静的1次波及粗付加価値額
移輸入
中間財域内需要
中間財域内需要率
1次誘発発生平均遅れ時間
1次波及粗付加価値
1次粗付加価値率
中間財投入
移輸入率
中間財投入率
自給率
投入額
1次生産誘発
1次誘発発生
中間財投入額
移輸入額
中間財域内需要額
静的1次生産誘発額
動的1次生産誘発額
投入額
1次波及逆行列係数


経済波及効果
2次波及効果
2次雇用者所得
消費支出
消費支出額
動的2次波及粗付加価値額内訳
2次雇用者所得累計
2次波及粗付加価値発生
2次波及付加価値発生平均遅れ時間
1次までの雇用者所得
消費転換係数
静的2次波及粗付加価値額
2次波及移輸入
2次波及域内需要
2次粗付加価値率
1次波及までの粗付加価値の合計
2次波及粗付加価値
2次波及誘発発生平均遅れ時間
2次波及域内需要率(2次波及自給率)
2次波及移輸入率
2次誘発発生
消費支出額
2次生産誘発
2次波及移輸入額
2次波及域内需要額
静的2次生産誘発額
動的2次波及生産誘発額
消費支出額
2次波及逆行列係数


経済波及効果
就業者数
直接就業者累積
100万
直接就業者数
投入額
直接就業者率(粗付加べース)
1次誘発発生平均遅れ時間
静的1次誘発就業者数
1次誘発就業者
1次誘発就業者累積
100万
1次誘発就業発生
投入額
2次波及誘発発生平均遅れ時間
1次誘発就業者率(生産額ベース)
静的2次誘発就業者数
2次誘発就業者
2次誘発就業者累積
2次誘発就業発生
100万
消費支出額
2次誘発就業者率(生産額ベース)



(8) 産業連関モデルの定義式

産業連関モデル(7)に対応するモデルの定義式を示す。この数式はかつてのダイナモ方程式に相当する。

Name	Definition
100万	1000000
スカラー化－1	ARRSUM(粗付加価値)
スカラー化－2	LOOKUP('1次波及粗付加価値発生',NUMERICAL(粗付加価値率))
スカラー化－3	LOOKUP('2次波及粗付加価値発生',NUMERICAL(粗付加価値率))
中間財域内需要	投入額*中間財域内需要率/TIMESTEP
中間財域内需要率	中間財投入率-移輸入率
中間財域内需要額	0<<JPY>>
中間財域内需要.in	中間財域内需要
年度化－1.out	'年度化－1'
中間財投入	中間財投入率*投入額/TIMESTEP
中間財投入率	1-粗付加価値率合計
中間財投入額	0<<oky>>
中間財投入.in	中間財投入
事業費投入	//1<<oky>>/TIMESTEP Parent"事業費投入-内関連産業・運輸"
動的1次波及粗付加価値額	0<<oky>>
スカラー化－2.in	'スカラー化－2'
年度化－4.out	'年度化－4'
動的1次波及粗付加価値額内訳	0<<JPY>>
1次波及粗付加価値発生.in	'1次波及粗付加価値発生'
動的1次生産誘発額	0<<JPY>>
年度化－3.out	'年度化－3'
1次誘発発生.in	'1次誘発発生'
動的2次波及生産誘発額	0<<JPY>>
年度化－5.out	'年度化－5'
2次誘発発生.in	'2次誘発発生'
動的2次波及粗付加価値額	0<<oky>>
スカラー化－3.in	'スカラー化－3'
年度化－6.out	'年度化－6'
動的2次波及粗付加価値額内訳	0<<JPY>>
2次波及粗付加価値発生.in	'2次波及粗付加価値発生'
年度化－6	IF(TIMECYCLE(STARTTIME,1<<yr>>,1<<mo>>),動的2次波及粗付加価値額,0<<oky>>)/TIMESTEP
年度化－7	IF(TIMECYCLE(STARTTIME,1<<yr>>,1<<mo>>),直接就業者累積,0<<yr*ppl>>)/TIMESTEP
年度化－8	IF(TIMECYCLE(STARTTIME,1<<yr>>,1<<mo>>),'1次誘発就業者累積',0<<yr*ppl>>)/TIMESTEP
年度化－1	IF(TIMECYCLE(STARTTIME,1<<yr>>,1<<mo>>),中間財域内需要額,0<<oky>>)/TIMESTEP
年度化－2	IF(TIMECYCLE(STARTTIME,1<<yr>>,1<<mo>>),粗付加価値額,0<<oky>>)/TIMESTEP
年度化－3	IF(TIMECYCLE(STARTTIME,1<<yr>>,1<<mo>>),動的1次生産誘発額,0<<oky>>)/TIMESTEP
年度化－4	IF(TIMECYCLE(STARTTIME,1<<yr>>,1<<mo>>),動的1次波及粗付加価値額,0<<oky>>)/TIMESTEP
年度化－5	IF(TIMECYCLE(STARTTIME,1<<yr>>,1<<mo>>),動的2次波及生産誘発額,0<<oky>>)/TIMESTEP
年度化－9	IF(TIMECYCLE(STARTTIME,1<<yr>>,1<<mo>>),'2次誘発就業者累積',0<<yr*ppl>>)/TIMESTEP

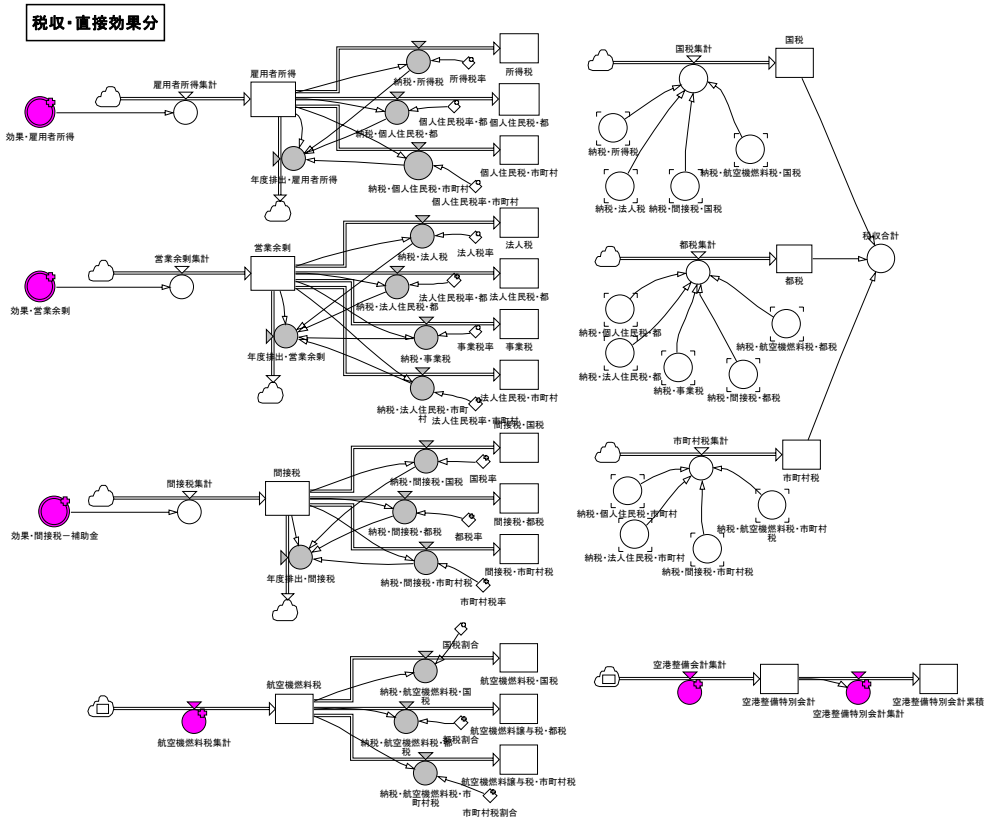
投入額	0<<JPY>>
中間財域内需要.out	中間財域内需要
事業費投入.in	事業費投入
移輸入.out	移輸入
粗付加価値.out	COLLECT(粗付加価値)
消費支出	('1次までの雇用者所得'+'2次雇用者所得')*消費転換係数
消費支出額	0<<JPY>>
消費支出.in	消費支出
2次波及域内需要.out	'2次波及域内需要'
2次波及移輸入.out	'2次波及移輸入'
消費転換係数	//0.6 Parent~消費転換係数
直接就業者数	投入額*'直接就業者率(粗付加ベース)'/'100万'/TIMESTEP
直接就業者率(粗付加ベース)	//0.05<<ppl*yr/JPY>> LOOKUP(Parent~直接就業者率,NUMERICAL(運輸))*1<<ppl*yr/JPY>>
直接就業者累積	0<<ppl*yr>>
年度化－7.out	'年度化－7'
直接就業者数.in	直接就業者数
移輸入	投入額*移輸入率/TIMESTEP
移輸入率	//0.3 LOOKUP(Parent~一次移輸入率,NUMERICAL(運輸))
移輸入額	0<<JPY>>
移輸入.in	移輸入

粗付加価値	CONCAT(FOR(i=粗付加価値率..粗付加価値率|0<<oky>>),
	FOR(i=雇用者所得..'資本減耗＋家計外消費'|投入額*粗付加価値率[i]))/TIMESTEP
	
	//for(i=粗付加価値|if(numerical(i)=1,0<<oky>>,粗付加価値率A[i]*投入額))

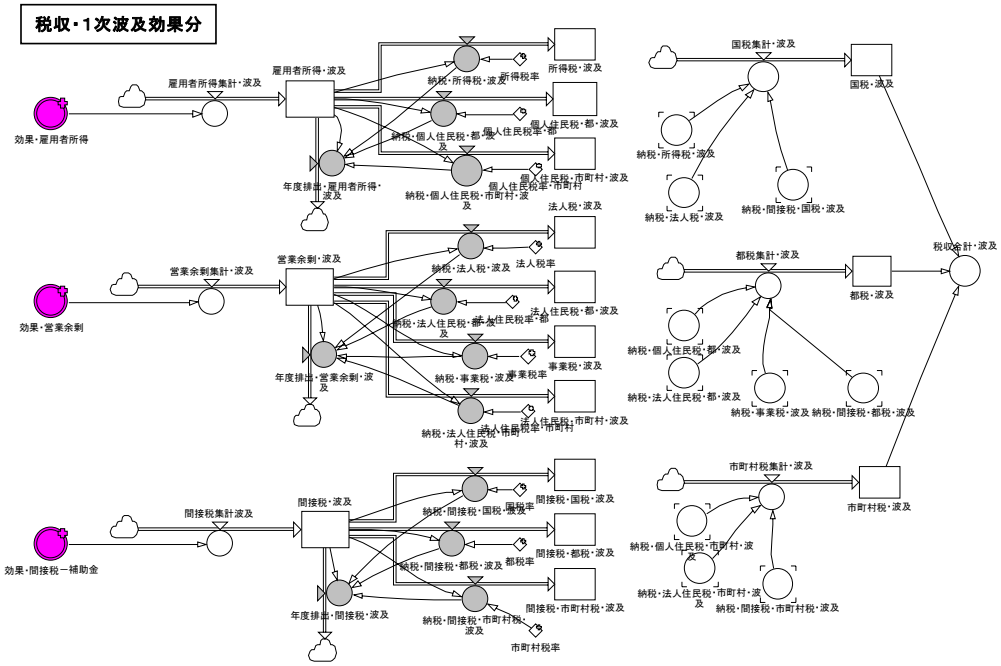
粗付加価値合計	粗付加価値率合計/粗付加価値率合計*投入額
粗付加価値合計加算	CONCAT(FOR(i=粗付加価値率..粗付加価値率|ARRSUM(粗付加価値)), FOR(i=雇用者所得..'資本減耗＋家計外消費'|0<<oky>>/TIMESTEP))
粗付加価値率	//{0.5,0.2,0.1,0.1,0.1} LOOKUP(Parent~直接粗付加価値率,NUMERICAL(運輸))
粗付加価値率合計	LOOKUP(粗付加価値率,NUMERICAL(粗付加価値率))
粗付加価値額	0<<oky>>
スカラー化－1.in	'スカラー化－1'
年度化－2.out	'年度化－2'
粗付加価値額内訳	0<<JPY>>
粗付加価値.in	粗付加価値
粗付加価値合計加算.in	粗付加価値合計加算
自給率	中間財域内需要率/(移輸入率+中間財域内需要率)
静的1次波及粗付加価値額	0<<JPY>>
1次波及粗付加価値.in	'1次波及粗付加価値'
1次波及粗付加価値発生.out	'1次波及粗付加価値発生'
静的1次生産誘発額	0<<JPY>>
1次生産誘発.in	'1次生産誘発'
1次誘発発生.out	'1次誘発発生'
静的1次誘発就業者数	0<<yr*ppl>>
1次誘発就業発生.out	'1次誘発就業発生'
1次誘発就業者.in	'1次誘発就業者'
静的2次波及粗付加価値額	0<<JPY>>
2次波及粗付加価値.in	'2次波及粗付加価値'
2次波及粗付加価値発生.out	'2次波及粗付加価値発生'
静的2次生産誘発額	0<<JPY>>
2次生産誘発.in	'2次生産誘発'
2次誘発発生.out	'2次誘発発生'
静的2次誘発就業者数	0<<ppl*yr>>
2次誘発就業発生.out	'2次誘発就業発生'
2次誘発就業者.in	'2次誘発就業者'
1次までの雇用者所得	LOOKUP('1次波及までの粗付加価値の合計',NUMERICAL(雇用者所得))
1次波及までの粗付加価値の合計	粗付加価値+粗付加価値合計加算+'1次波及粗付加価値発生'
1次波及までの粗付加価値の累計の合計	粗付加価値額内訳+動的1次波及粗付加価値額内訳
1次波及粗付加価値	投入額*'1次粗付加価値率'/TIMESTEP
1次波及粗付加価値発生	静的1次波及粗付加価値額/'1次波及粗付加価値発生平均遅れ時間'
1次波及粗付加価値発生平均遅れ時間	Parent~'1次波及粗付加価値発生平均遅れ時間' //6<<mo>>
1次波及逆行列係数	//0.3 LOOKUP(Parent~一次生産誘発率,NUMERICAL(運輸))
1次生産誘発	投入額*'1次波及逆行列係数'/TIMESTEP
1次粗付加価値率	LOOKUP(Parent~一次付加価値率,NUMERICAL(運輸))
1次誘発就業発生	静的1次誘発就業者数/'1次誘発発生平均遅れ時間'
1次誘発就業者	投入額/TIMESTEP*'1次誘発就業者率(生産額ベース)'/'100万'
1次誘発就業者率(生産額ベース)	//0.02<<ppl*yr/JPY>> LOOKUP(Parent~一次就業者率,NUMERICAL(運輸))*1<<ppl*yr/JPY>>

1次誘発就業者累積	0<<ppl*yr>>
年度化−8.out	'年度化−8'
1次誘発就業発生.in	'1次誘発就業発生'
1次誘発発生	静的1次生産誘発額/'1次誘発発生平均遅れ時間'
1次誘発発生平均遅れ時間	Parent~'1次誘発発生平均遅れ時間' //6<<mo>>
2次波及付加価値発生平均遅れ時間	Parent~'2次波及付加価値発生平均遅れ時間' //6<<mo>>
2次波及域内需要	消費支出額*'2次波及域内需要率(2次波及自給率)'/TIMESTEP
2次波及域内需要率(2次波及自給率)	1-'2次波及移輸入率'
2次波及域内需要額	0<<JPY>>
2次波及域内需要.in	'2次波及域内需要'
2次波及移輸入	消費支出額*'2次波及移輸入率'/TIMESTEP
2次波及移輸入率	//0.3 Parent~二次移輸入率
2次波及移輸入額	0<<JPY>>
2次波及移輸入.in	'2次波及移輸入'
2次波及粗付加価値	消費支出額*'2次粗付加価値率'/TIMESTEP
2次波及粗付加価値発生	静的2次波及粗付加価値額/'2次波及付加価値発生平均遅れ時間'
2次波及誘発発生平均遅れ時間	Parent~'2次波及誘発発生平均遅れ時間' //6<<mo>>
2次波及逆行列係数	//0.3 Parent~二次生産誘発率
2次生産誘発	消費支出額*'2次波及逆行列係数'/TIMESTEP
2次粗付加価値率	Parent~二次粗付加価値率
2次誘発就業発生	静的2次誘発就業者数/'2次波及誘発発生平均遅れ時間'
2次誘発就業者	消費支出額/TIMESTEP*'2次誘発就業者率(生産額ベース)'/'100万'
2次誘発就業者率(生産額ベース)	//0.05<<ppl*yr/JPY>> Parent~二次就業者率*1<<ppl*yr/JPY>>
2次誘発就業者累積	0<<ppl*yr>>
年度化−9.out	'年度化−9'
2次誘発就業発生.in	'2次誘発就業発生'
2次誘発発生	静的2次生産誘発額/'2次波及誘発発生平均遅れ時間'
2次雇用者所得	LOOKUP('2次波及粗付加価値発生',NUMERICAL(雇用者所得))
2次雇用者所得累計	LOOKUP(動的2次波及粗付加価値額内訳,NUMERICAL(雇用者所得))

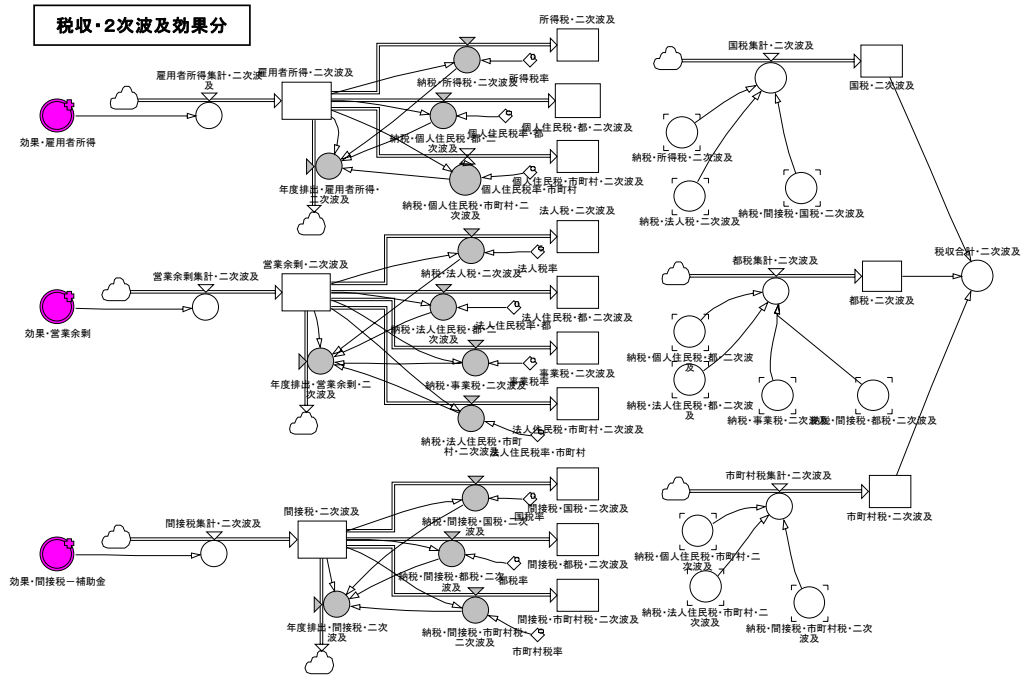
(9) 国・地方自治体



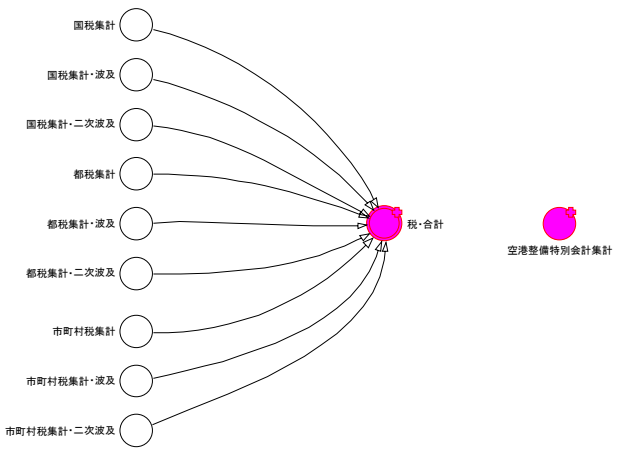
税収・1次波及効果分



税収・2次波及効果分



出力



「首都圏空港の整備利用に関する検討調査報告書」

2006年3月発行

発行所：財団法人 統計研究会

〒105-0004　東京都港区新橋 1-18-16 日生ﾋﾞﾙ7F

TEL: 03-3591-8496　FAX: 03-3595-2220

ISBN4-88762-051-9 C3033［禁無断転載］

「この事業は競艇の交付金による
日本財団の助成金を受けて実施します」