

# 国土技術政策総合研究所 プロジェクト研究報告

PROJECT RESEARCH REPORT of  
National Institute for Land and Infrastructure Management

No.33

April 2011

国際交通基盤（港湾・空港）の統合的リスクマネジメントに関する研究

Risk management methods of the business continuity for the international air/sea transport

国土交通省 国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management  
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan

## 国際交通基盤（港湾・空港）の統合的リスクマネジメントに関する研究

西本 光弘	(2006年4月～2007年3月)	*
小泉 哲也	(2007年4月～2007年6月)	*
池田 秀文	(2007年7月～2009年6月)	*
中道 正人	(2009年7月～2010年6月)	**
中島 由貴	(2010年7月～2010年12月)	***

### Risk management methods of the business continuity for the international air/sea transport

Mitsuhiro NISHIMOTO	(2006.4～2007.3)	*
Tetsuya KOIZUMI	(2007.4～2007.6)	*
Hidefumi IKEDA	(2007.7～2009.6)	*
Masato NKAMICHI	(2009.7～2010.6)	**
Yoshitaka NAKASHIMA	(2010.7～2010.12)	***

#### 概要

グローバル化が進展する今日、大規模地震など国際空港・港湾が被災した場合、我が国の経済も深刻なダメージを受けることとなる。このダメージを最小限に抑えるために、そのような場合においても国際輸送の機能を一定のレベルで確保することができるような対策をあらかじめ講じておくことが必要である。本研究では、国際空港・港湾への被災について、自然災害リスク分析方法の高度化、経済的損失の算定、代替輸送需要の算定及び関係者横断的な国際輸送の業務継続について検討した。

キーワード : リスクマネジメント, リダンダンシー, 事業継続

#### Synopsis

Today, with the steady progress of globalization, the Japanese economy would have serious damage by the disaster against the international air/seaport such as large-scale earthquakes and so on. In order to minimize the damage, it is necessary to prepare to meet the situation and secure the required level of functions of the international transport.

This study examined the advanced method of risk analysis, the measurement of the economic loss, the measurement of the demand on the alternative international transport, and the methods to make the business continuity for the international transport in cooperation with the parties concerned, in the case of a natural disaster against the international air/seaport.

**Key Words:** Risk Management, Redundancy, Business Continuity, Redundancy

---

\* 元空港新技術研究官 Predecessor Research Coordinator for Advanced Airport Technology  
\*\* 前空港新技術研究官 Former Predecessor Research Coordinator for Advanced Airport Technology  
\*\*\* 空港新技術研究官 Former Predecessor Research Coordinator for Advanced Airport Technology



## 目 次

<b>第 1 章 研究の背景</b>	
1.1 国土交通基盤の業務継続 .....	1
1.2 港湾・空港分野におけるリスクマネジメントの変遷 .....	3
1.3 課題の整理 .....	5
1.4 研究の体系 .....	6
1.5 研究の体制 .....	8
<b>第 2 章 リスク分析の高度化による事態想定の絞込</b>	
2.1 従来の分析手法の課題 .....	9
2.2 新しい分析手法による検討 .....	9
2.3 まとめ .....	12
<b>第 3 章 港湾における耐震強化の評価</b>	
3.1 耐震強化の効果の検討 .....	15
3.2 「湾内 2 港被災」の検討 .....	20
3.3 まとめ .....	23
<b>第 4 章 空港における共通認識としての経済損失</b>	
4.1 共通認識の形成の必要性 .....	25
4.2 ケーススタディーにおける直接損失の試算（計測）と分析 .....	31
4.3 ケーススタディーにおける波及影響（損失）の試算（計測）の分析 .....	57
4.4 まとめ .....	67
<b>第 5 章 空港における参加環境の形成の必要</b> .....	69
<b>第 6 章 代替空港による代替輸送の実現性の検討</b>	
6.1 代替空港等による代替輸送の算定モデルの検討 .....	73
6.2 ケーススタディーにおける被災時の代替輸送の検討 .....	77
6.3 まとめ .....	87
<b>第 7 章 代替空港からの代替輸送に係る業務継続の検討</b>	
7.1 代替輸送を伴う危機事象等の検討 .....	89
7.2 代替輸送に係る業務継続計画（主要部分）の雛型の検討 .....	99
7.3 まとめ .....	111

## 第8章 まとめと今後の課題

8.1	まとめ .....	121
8.2	今後の課題 .....	125

# 第1章 研究の背景

## 1.1 国際交通基盤の業務継続

### 1.1.1 広域的な代替輸送による業務継続

我が国は、四方を海に囲まれた島嶼国であるため、国際交通基盤として、港湾と空港に限定される。1985年のプラザ合意以降、経済のグローバル化が進展し、人流・物流が伸長するなか、三大都市圏ごとに国際拠点となる空港及び港湾として、首都圏にあっては成田国際空港と京浜港、中部圏にあっては中部国際空港と伊勢湾港（名古屋港・四日市港）、近畿圏にあっては関西国際空港と阪神港（大阪港・神戸港）が、整備されてきた。

図-1.1.1.1及び図-1.1.1.2にイメージを示すとおり国際拠点となる空港又は港湾の一つが、大規模自然災害等により、一定期間その機能を停止又は低下した場合、他の圏域の空港又は港湾が、その機能を広域的に代替することにより、我が国全体として機能を可能な限り確保することが大切と考える。阪神・淡路大震災では復興に時間を要した神戸港では、コンテナ取扱量（1994年（震災前）第6位→2010年第40位）などの港勢が凋落・低迷したままとなっており、他方、同震災を契機に韓国釜山港の伸長は著しい。このように、災害等により一度移った旅客や貨物は容易には戻らない現象をロックオン効果と呼ばれているが、新たな災害により、例えば、一極集中している首都圏の空港又は港湾に関し、同様に近隣国の空港又は港湾にロックオン効果が生じると、我が国の経済に大きな打撃となるものと考えられる。

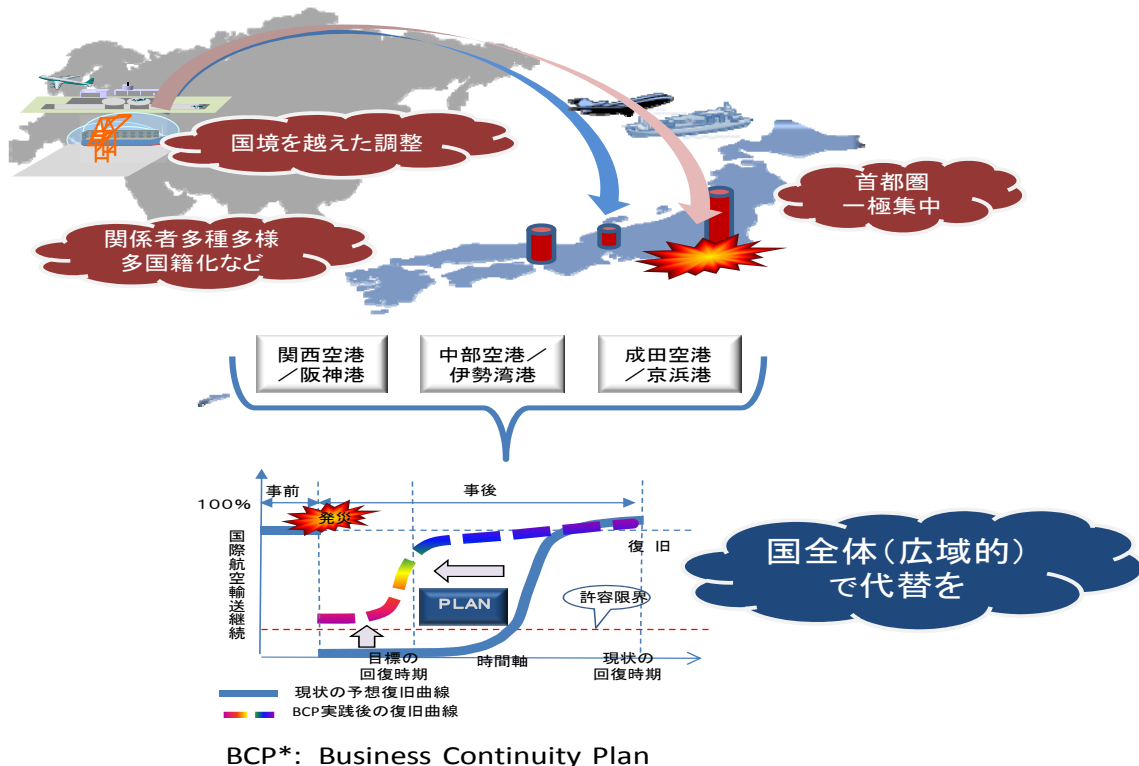


図-1.1.1.1 国際空港機能の広域的な代替による許容限界の確保のイメージ

したがって、本研究では、大規模自然災害等により特定の空港又は港湾といった国際交流基盤の機能が失われた場合、我が国全体としてその機能を円滑に確保するために、関係者横断的な業務継続計画の提案など所要の検討を行ったところである。

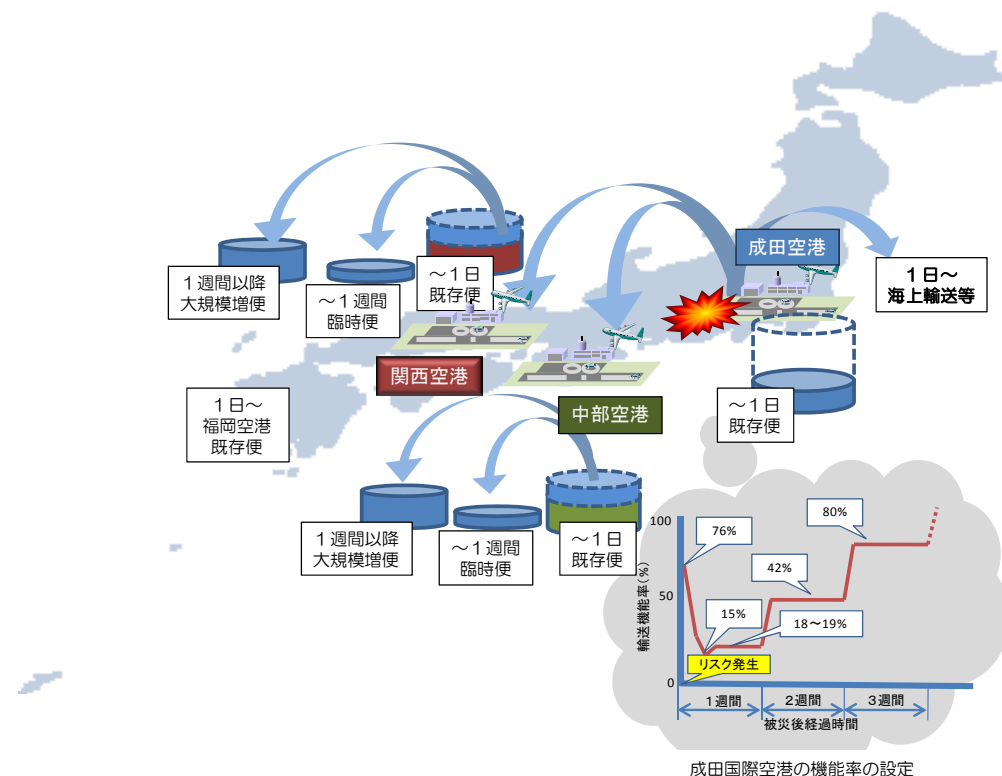


図-1.1.1.2 被災空港から代替空港への輸送機能の配分のイメージ

### 1.1.2 統合的なリスクマネジメントとしての関係者横断的な連携の必要性

空港や港湾は、物的な施設だけではなく、管理運営など人的な要素も備えた総合体として、その機能を発揮するものである。災害時において、耐震化や応急復旧計画など、滑走路や岸壁などの空港又は港湾の施設（ハード）にのみ着目した対策だけではなく、施設を利用するというソフトな側面についても対策が必要である。すなわち、航空輸送や海上輸送・港湾荷役などのソフトに係る航空会社、船会社及び港湾運送事業者など幅広い関係者が、それぞれが対策を講じ、それらの統合することにより、災害時の空港や港湾の機能について、円滑な代替や回復がはじめて可能となる。

航空会社をはじめ関係者の多くが民間事業者であることから、被災空港の機能の低下の最小化や、機材や人員をやりくりによる代替空港の機能の最大化が、利潤最大化の追求などの行動規範と、整合が必ずしもとれるものではない。そのため、近隣国に代替空港を求め、被災空港の機能の低下の間、運航に必要な機材を我が国発着ではない路線に転用するなど、我が国の国民経済的な視点から見れば、むしろ相反する行動をとる可能性もある。

また、これら民間事業者が日常的に空港や港湾の現場を支配・制御し、その機能を発揮しており、災害時であっても、輸送の現場を政府が直接的に支配・制御することは当然不可能であ

る。

しかしながら、大規模自然災害による長期間の空港や港湾の機能の停止・低下などは、我が国への投資環境の悪化を招き、我が国経済の成長力にも影響しかねないことから、理念としては、政府が最終的に責任を負い、対策を講ずることが求められる。したがって、政府は、強力な指導・助言を通じた関係者間の横断的な連携の確保、財政出動、適切かつ円滑な災害時の対応を促すための平時におけるインセンティブなど、あらゆる手段を講じて、統合的に円滑に機能の代替・回復を図ることが必要であると考えます。

なお、「統合」とは、「二つ以上のものを一つにする」という意味で用いられる場合が多いが、自衛隊法第 22 条第一号において「統合運用による円滑な任務遂行」とあるように、災害時であっても、複数の主体がバラバラに業務を行うのではなく、政府が指導力を発揮し、一元的に対策を講じることが求められるので、「統合的リスクマネジメント手法」という用語を標題に用いた。

## 1.2 港湾・空港分野におけるリスクマネジメントの変遷

港湾・空港分野におけるリスクマネジメントの変遷について、図-1.2.1 に示す。

### (1)よど号ハイジャック事件(1970 年 3 月)

空港分野にあつては、我が国初のハイジャック事件である「よど号ハイジャック事件」を契機に、国際条約として①と②が、国内法として③と④が制定された。

- ① 航空機内で行われた犯罪その他ある種の行為に関する条約  
「東京条約」(1970 年 5 月批准)
- ② 航空機の不法な奪取の防止に関する条約  
「ハーグ条約」(1971 年 4 月批准)
- ③ 航空機内で行われた犯罪その他ある種の行為に関する条約第 13 条の規程に関する法律  
(1970 年法律第 112 号)
- ④ 航空機の強取等の処罰に関する法律 (1970 年 5 月法律第 68 号)

このように、保安事案に限られるが、現場において空港保安管理規程の作成などリスクマネジメントの手法が大きく進展し、現在に至る。

港湾分野にあつては、特段の措置は執られなかった

### (2)阪神淡路大震災 (1995 年 1 月)

空港分野にあつては、滑走路やエプロンの耐震化など施設の強化に留まる。

港湾分野にあつては、同震災の経験を踏まえ、「臨海部防災拠点マニュアル(1997 年 3 月 運輸省港湾局)」において「国際海上コンテナターミナルの耐震強化岸壁については、整備効果を検討した上で必要な施設量を確保する。(各地域のストック施設量の概ね 3 割を確保することを



基本)」と規定された。で耐震強化岸壁を一港湾あたりの岸壁数の30%を整備する水準が当分間の目標として設定された。

また、神戸港の復興後も貨物取扱量が回復しなかったことから(2007年の取扱貨物量は1994年の約75%)、これらについての反省により、横断的な対策会議などの体制の整備、災害時の共助を約束する関係者間の協定の締結などが、港湾単位で協議されるなど、統合的なリスクマネジメントに着手された。

### (3)9. 11米国同時多発テロ(2001年9月)

空港分野にあっては、米国政府へ向かう航空機については手荷物の全数開扉検査などを、出発国に要請されるなど、保安事案に関するリスクマネジメントの運用は高度化が図られたが、制度・手法等については、従来の方法を概ね踏襲したものと言える。また、災害への対策については、特段の措置はなかった。

港湾分野にあっては、SOLAS(海上人命安全)条約が改正され、保安事象に対する詳細なリスクマネジメント方法を勧告したISPSコードが添付され、2005年7月に発効した。これに先立ち2004年4月に「国際航海船舶及び国際港湾施設の保安の確保等に関する法律(通称「国際船舶・港湾保安法」)が制定され、港湾施設の管理者に対し、港湾保安管理規程の作成と国土交通大臣の承認が義務付けられた。並行して、災害対策についても、港湾単位だけでなく首都圏などブロック単位で関係者横断的な業務継続計画の作成が始まり、統合的なリスクマネジメントは深化した。

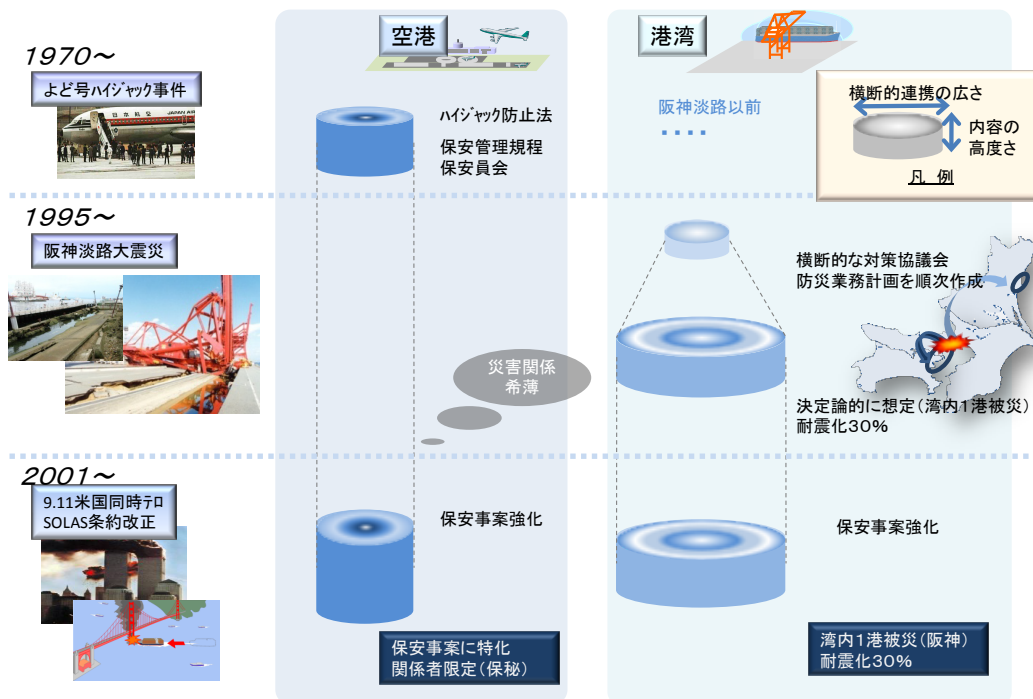


図-1.2.1 港湾・空港分野におけるリスクマネジメントの変遷

### 1.3 課題の整理

業務継続に係るリスク管理の手法の段階としては、まずはリスク分析により事態想定を絞込む段階があり、そのうえで、当該事態想定群に対し、いわゆる PDCA サイクルを適用し、業務継続計画案（P）を作成、これを実施し（D）（通常は、机上での演習が多い）、評価（C）し、問題点を改善（A）することにより、業務継続計画案の完成度を高めると同時に、投入資源（ヒト・モノ・カネ）の最適配分を図る段階、すなわちこれら二つの段階が一般である。

しかしながら、空港及び港湾の特性として、多数の関係者が現場で日常的に業務を営んでいることがあり、そのため災害時において被災空港の機能回復や代替空港の機能拡充が遅滞なく適切に行われるためには、横断的な連携に滞りなく参加できる環境を整えることが必要である。したがって、通常のリスク管理手法でよく見られる、「リスク分析の段階」及び「業務継続計画等の段階」の二つの段階に加え、「参加環境の段階」を考慮することとする。このように、図-1.3.1 のとおり、三つの段階に分類して、課題を整理することとする。

#### 1.3.1 段階ごとの課題の整理

##### (1) リスク分析の段階

業務継続計画の作成などに必要な事態想定を抽出するため、中央防災会議等政府の多くの機関では、典型的な代表事象を選定して評価する決定論的手法を採用している。そもそも、空港や港湾の具体的な被災を想定する場合、まさに港湾で大きな被災があったこと、経験的な知見が膨大で関係者間で共有が容易なことなどから、阪神淡路大震災を典型的な代表事象とする決定論的手法を採用しがちである。しかしながら、その場合、空港・港湾にとって最も重要な事象を排除している可能性が払拭されないので、より適切な事態想定抽出の手法が求められる。

また、阪神淡路大震災で神戸港摩耶ふ頭の耐震強化岸壁の被災が軽微だったことから、耐震強化岸壁の整備目標が設定されたが、その目標達成の時点における効果についても、今後作成されるであろう業務継続計画の前提となるので、検証が必要と考える。

また、空港分野については、保安事案への対策に特化していることから、自然災害への対策についても、事態想定十分な検討が必要である。

##### (2) 参加環境の段階

先述のように、航空会社など民間事業者は、多国籍化や格安化の傾向のなかで、近隣国に代替機能を求めるなど、我が国全体で業務継続を図ることと利害が対立する場合もあり得る。そのような事態を回避するためには、関係する民間事業者の業務継続への参加を促すため、共通認識の形成や参加の障害となる要素の明確化やその低減が求められる。

ただし、港湾分野にあつては、阪神淡路大震災に対する共通認識のため、すでに港湾・ブロック単位で横断的な対策会議などが設置・運用されていることから、この段階での課題は治癒していると考えられる。

### (3) 業務継続計画の段階における課題

空港分野にあっては、阪神淡路大震災で神戸港が破局的（壊滅的）被災を受けたような経験が関係者にないことから、大規模自然災害を想定した関係者横断的な業務継続計画は、議論の着手すらされていないのが実態と考えられる。まずは、代替施設能力の検証や統合的な業務継続計画の具体的な雛形モデルの作成など、基礎的な検討が急務である。

港湾分野にあっては、統合的な（関係者横断的な）業務継続計画が順次作成されつつあるので、この段階での課題は見当たらないが、「リスク分析の段階」において、新たな事態想定が見出された場合は、業務継続計画そのものの見直しも必要となる。

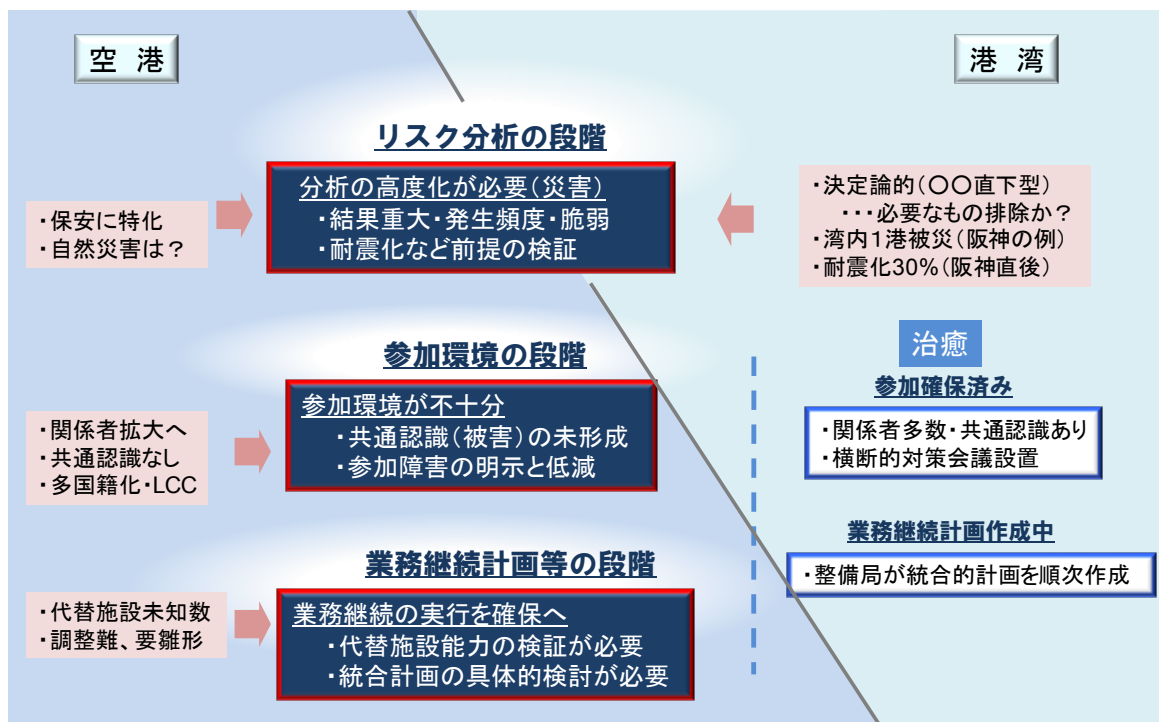


図-1.3.1 段階別の課題の整理

## 1.4 研究の体系

課題を整理した三つの段階での分類に準じて、図-1.4.1 に示すように研究を進めた。

### (1) リスク分析の高度化等

#### ① リスク分析の高度化による事態想定の絞込（第2章）

現時点で主流の決定論的手法では、空港又は港湾にとって最も重要な事象を排除している可能性が払拭されないため、結果重大性、発生頻度及び脆弱性の三要素を考慮し、空港及び港湾のそれぞれにおいて、事態想定を絞込を行う。

#### ② 港湾における耐震化の効果（第3章）

阪神淡路大震災の直後に当分の間、目標設定された耐震化について、その効果を同震災の事態想定で検証を行う。また、前述の高度化された新しい手法で導かれた事態想定を踏まえて、さらに効果の検証を進める。

## (2) 参加環境の整備（空港）

### ③空港における共通認識としての経済損失（第4章）

民間関係者が多数の空港分野において、関係者が横断的に円滑に連携するため、被害の影響について認識を共有することは不可欠であり、その意味から、我が国経済損失のモデルを構築し、首都圏の国際空港が被災する事態想定（シナリオ）の下、経済損失等を試算する。

### ④空港における参加促進策（第5章）

我が国全体で業務継続する利益と対立しかねない空港分野の民間事業者が、どのようにすれば円滑に統合的（関係者横断的）な業務継続計画に参加可能か、動機の整理などから参加促進策を検討する。

## (3) 代替輸送に係る業務継続計画等の検討（空港）

### ⑤代替空港による代替輸送の実現性の検討（第6章）

我が国において広域的に代替空港が用意される場合であっても、代替施設として受入能力が十分あるかどうか検証が必要である。代替空港による代替輸送について、算定モデルを構築し、首都圏の国際空港が被災することを想定し試算を行う。

### ⑥代替輸送に係る業務継続計画の検討（第7章）

代替空港における代替輸送の円滑な実施の確保に必要な業務継続計画（主要部分）の雛形を作成する。この雛形に対しPDCAサイクルを適用することにより、実行可能な業務継続計画に近づくことになる。

## ⑦まとめと今後の課題

本研究のとりまとめと、今後研究を継続していく必要がある課題について整理する。

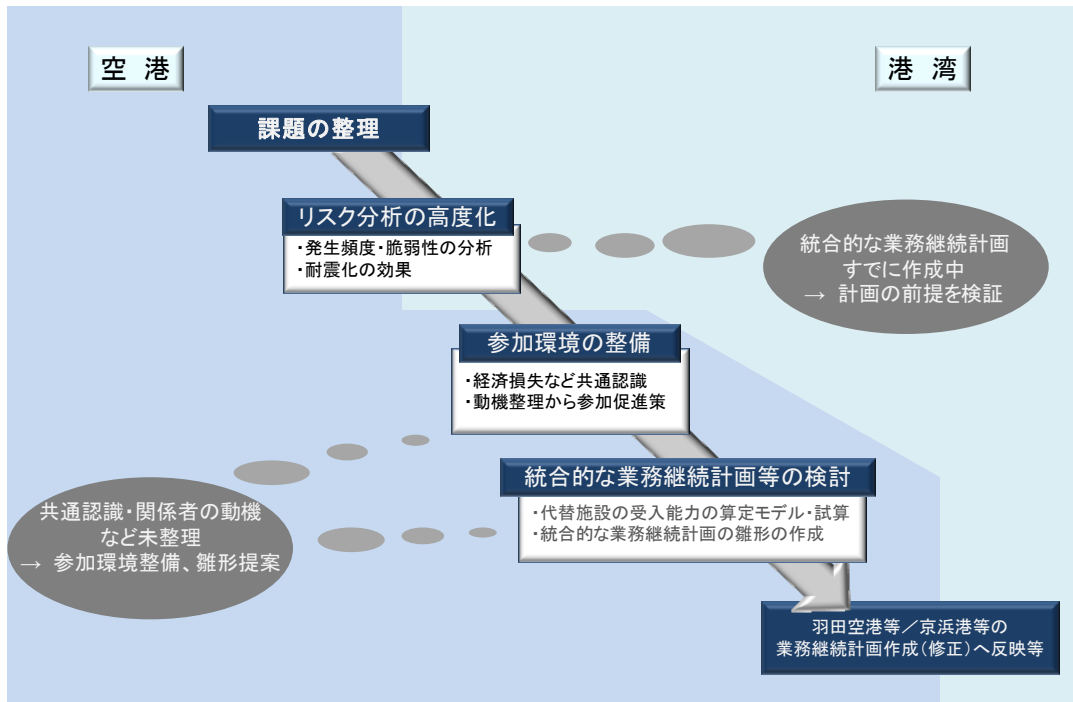


図-1.4.1 段階を踏まえた研究の進め方

### 1.5 研究の体制

研究の対象が災害時における関係機関の行動であるため、事例研究などから分析・整理する手法を採用せざるを得ず、図-1.5.1 に示す体制を構築し、関係機関を構成する職員に対し良好な関係を構築のうえ、現場とのフィードバックを重ねて、研究を進めた。

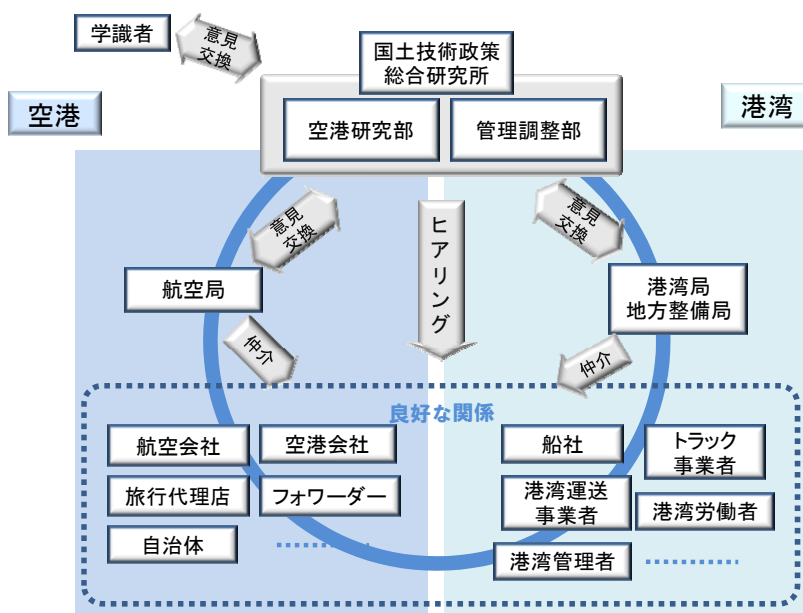


図-1.5.1 研究の体制

## 第2章 リスク分析の高度化による事態想定の絞込

### 2.1 従来の分析手法の課題

従来、業務継続計画の作成などに必要な事態想定を抽出するため、中央防災会議等政府の多くの機関では、典型的な代表事象を選定して評価する決定論的手法を採用しており、空港や港湾の具体的な被災を想定する場合もこれに準じて、まさに港湾で大きな被災があったこと、経験的な知見が膨大で関係者間で共有が容易なことなどから、阪神淡路大震災を典型的な代表事象とする決定論的手法を採用している。しかしながら、原子力事故災害において決定論的手法にのみ事態の想定を求めることは最も重大な事態を排除している可能性が払拭されないと問題提起<sup>1)</sup>されているように、阪神淡路大震災を典型的な代表事例として決定論的手法にのみ依存することは、空港・港湾にとって最も重要な事態を排除している可能性が払拭されないため、より適切な事態想定抽出の手法が求められる。

また、空港分野については、保安事案への対策に特化していることから、自然災害への対策についても、事態想定十分な検討が必要である。

### 2.2 新しい分析手法による検討

2002年12月に締結された改正SOLAS（海上人命安全）条約<sup>2)</sup>において、保安事案を対象とするものの、事態想定について、結果重大性、発生頻度、脆弱性の三要素を考慮する評価手法による対策の優先順位付けが提案されている。

考え得る事案を網羅的（完全に網羅はしなくてよい）に列挙し、そのうえで、人命・経済的影響、象徴的価値、回復の困難性などの結果重大性を考慮し優先順位付けを行い、さらに動機、周期性・反復性など発生頻度について考慮し優先順位付けを重ねて行い、最後に、対象施設の脆弱性を考慮し優先順位付けをさらに重ねて行うことを勧告している。

この手法について、国際拠点空港又は同港湾について適用して、事態想定を検討することとする。

#### 2.2.1 結果重大性の考慮

結果重大性を検討する要素として、人命、経済的影響、象徴的価値、回復の困難性などがあるが、国際航空輸送の機能の確保は、我が国経済への影響を最小化するためであることは、第1章で述べたとおりであり、その意味からは機能の停止・低下の期間の長期化が経済的影響に大きく作用する。次に示す「発生頻度の考慮」と併せて、図-2.2.2.1に港湾について、図-2.2.2.2に空港について、それぞれ示すように影響期間の長さで事象を整理した。

## 2.2.2 発生頻度の考慮

発生頻度については、大規模自然災害を想定し、台風など季節性、地震などの周期性、事故災害のような歴史的頻度などを考慮し、図-2.2.2.1 に港湾について、図-2.2.2.2 に空港について、それぞれ示すように結果重大性に発生頻度を加味して事象を整理した。

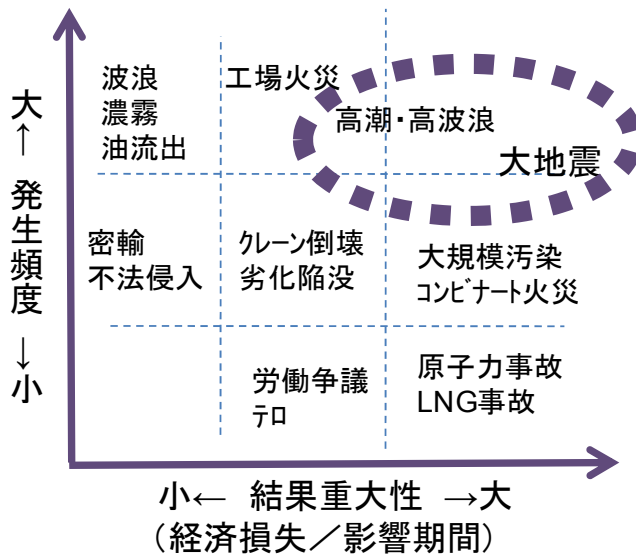


図-2.2.2.1 港湾における結果重大性・発生頻度を踏まえたリスクの整理

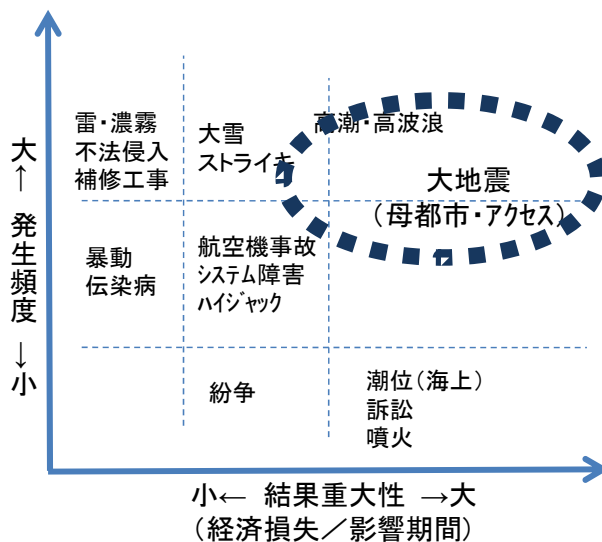


図-2.2.2.2 空港における結果重大性・発生頻度を踏まえたリスクの整理

### 2.2.3 脆弱性に関する検討

我が国の国際拠点港湾は、東京湾に東京港・横浜港が、伊勢湾に名古屋港・四日市港が、大阪湾に大阪港・神戸港が所在し、必ず一つの湾内に2港湾が近接して立地しており、2港湾が同時に被災する可能性は大きく、我が国の国際拠点港湾の脆弱性と言える。阪神淡路大震災では、神戸港のみが大きく被災し、大阪港の被害は軽微であったことから、これまでの決定論的手法では「湾内2港被災」の事態想定が欠如している。

国際拠点空港については、成田国際空港，中部国際空港，関西国際空港とも，騒音問題の緩和のため，母都市である東京，名古屋，大阪から，比較的な大きな都市が所在しない方面に，概ね30～60km離して設置されており，母都市からのアクセスは，道路であれ，鉄道であれ，それぞれが複数であっても，それら経路は互いに近接している。阪神淡路大震災において，大阪・神戸間の道路・鉄道の複数の経路が一つの活断層に貫かれ約半年もの長期に寸断されたことを踏まえれば，国際拠点空港についても母都市からのアクセスがすべて寸断され，近隣に比較的大きな規模の都市がないため元々の迂回経路にも乏しく，孤立化する可能性がある。このように，母都市から迂回経路のない一方向に設置されていることが，我が国の国際拠点空港の脆弱性と言える。

また，中部国際空港と関西国際空港は，海上空港であり，道路・鉄道とも同じ経路を橋梁で繋がっているところ，これらの橋梁が落橋すれば，長期間，孤立する可能性についても，脆弱性と言える。

以上を踏まえ，図-2.2.3.1に港湾について，図-2.2.3.2に空港について，それぞれ示すように結果重大性・発生頻度に脆弱性を加味して事象を整理した。

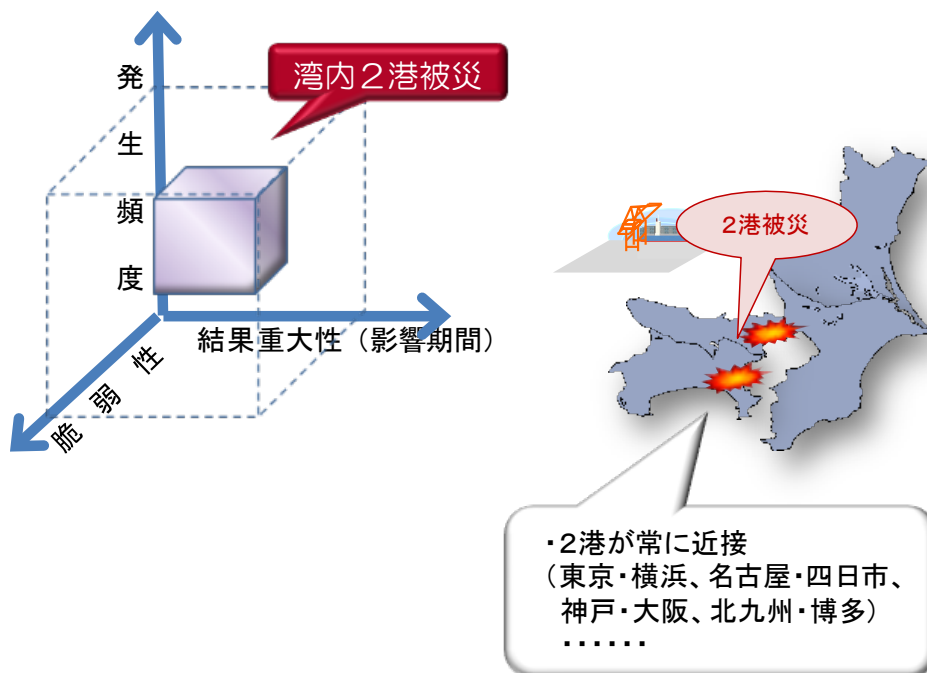


図-2.2.3.1 港湾における結果重大性・発生頻度・脆弱性を踏まえたリスクの整理



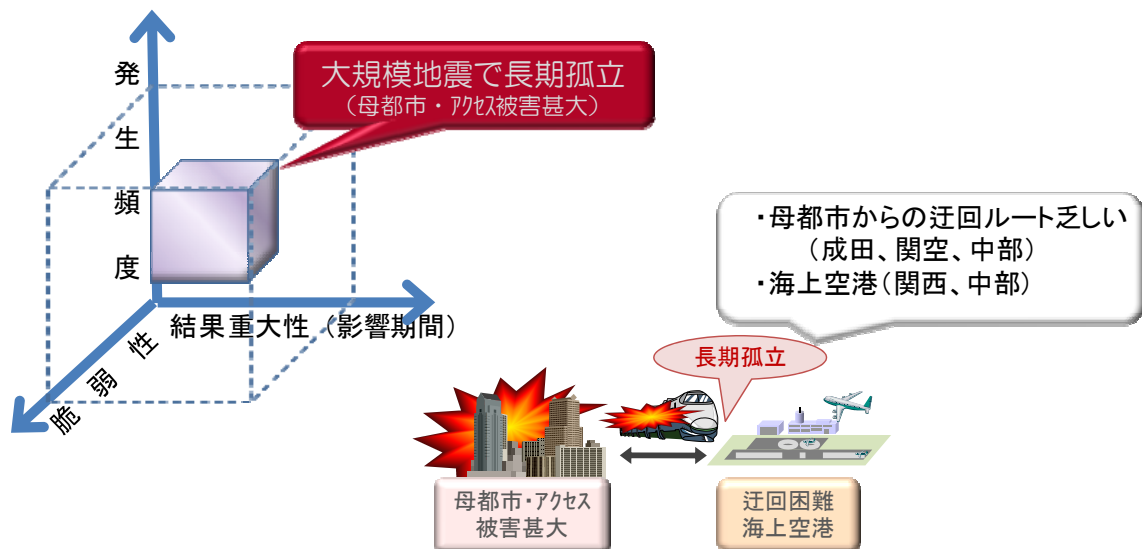


図-2.2.3.2 空港における結果重大性・発生頻度・脆弱性を踏まえたリスクの整理

## 2.3 まとめ

### (1) リスク分析の高度化

これまでの多くの防災業務計画等では、事態想定を検討に際し、典型的な代表事象を選定して評価する決定論的手法を採用しており、特に、港湾にあっては、阪神淡路大震災を典型的な代表事象とする決定論的手法を採用している。しかしながら、その場合、空港・港湾にとって最も重要な事象を排除している可能性が払拭されない。

これに対し、本検討では、改正SOLAS（海上人命安全）条約において、保安事案を対象とするものの、事態想定について、結果重大性、発生頻度、脆弱性の三要素を考慮する、決定論的手法より高度な評価手法が勧告されており、同手法を、空港及び港湾に対し適用することにより、事態想定に優先順位を付け絞り込むことが可能となった。

### (2) 「湾内2港被災」の事態想定絞り込み

港湾分野において、大阪湾という一つの湾にあって、神戸港と大阪港の二つの国際拠点港湾が近接しているにもかかわらず、阪神淡路大震災で神戸港のみが破局的な被災があったことから、決定論的手法では、同一湾内1被災を想定し、ブロック単位の業務継続計画等に反映してきたが、本検討では、大規模地震による「(同一)湾内2港(同時)被災」を、最も大きな脅威として提案した。

### (3) 「空港孤立化」の事態想定絞り込み

空港分野においては、滑走路等の耐震化が進展しており空港そのものの被災は限定的と考えられる。しかし、騒音問題により母都市からみて臨海部又は田園地域に設置されるため、道路・

鉄道といったアクセスがほぼ同じ経路ルート上に整備されるとともに、迂回路に乏しいため、阪神淡路大震災の例のようにアクセスの経路が一つの活断層に貫かれ長期に寸断される、長期にわたり空港が孤立する事態想定が最も大きな脅威として提案した。

特に、中部国際空港と関西国際空港は、海上空港であり、道路・鉄道とも同じ経路を橋梁で繋がっているところ、これらの橋梁の落橋も、長期にわたり空港が孤立することも、ほぼ同程度の厳しい脅威として提案した。

#### 参考文献

- 1) 卯辰昇：現代原子力法の展開と法理論（2002年1月），日本評論社
- 2) 国土交通省政策統括官監修：国際船舶・港湾保安法及び関係法令 付：SOLAS 条約附属書第11章の2及びISPSコード(2009年10月)，成山堂書店



### 第3章 港湾における耐震強化の評価

#### 3.1 耐震強化の効果の検討

阪神淡路大震災において、神戸港摩耶埠頭における耐震強化岸壁の有効性が確認され、「臨海部防災拠点マニュアル（1997年3月運輸省港湾局）」<sup>1)</sup>において、「国際海上コンテナターミナルの耐震強化岸壁については、整備効果を検討した上で必要な施設量を確保する。（各地域のストック施設量の概ね3割を確保することを基本）」とされ、30%程度を確保することが、当分の間の目標とされた。これに対し、阪神淡路大震災における神戸港の施設の復旧実績を踏まえ、その効果を評価することとする。もっとも、現時点において、国際海上コンテナターミナルなどについては、すべて耐震強化を図ることとし、整備が進んでいるが、耐震強化の効果の評価手法については、必ずしも十分な評価がないことから、本検討は耐震強化の効果の評価手法の一つを提案するものである。

次に、阪神淡路大震災を踏まえ、港湾の多くの業務継続計画の前提となっている「湾内1港被災」の事態想定と、前章で最も大きな脅威として新たに提案された「湾内2港被災」の事態想定に対し、我が国の隣接する二つのブロックの理想モデルを前提に、耐震強化の効果の評価し、リスクの分析の高度化を図る。

##### 3.1.1 阪神淡路大震災の復旧曲線を踏まえた検討

災害など危機事象により被災した港湾施設の復旧については、地震、高潮、保安など危機事象の特性や、港湾管理者の組織の被害、周辺からの復旧支援の容易さなど被災港湾の特性など、様々な要素により無限ともいえるシナリオが考えられる。そのようななか、港湾を中心に被災を生じた阪神淡路大震災の実態を正確に把握し、その復旧に要した期間や段階的な回復度合いを新たな災害等の港湾への危機事象の事態想定に引用することは、実際に起きてみなければ定量的な評価が難しい大規模自然災害による港湾活動への影響を踏まえると、比較的違和感がなく、現実的な手法と考えられる。

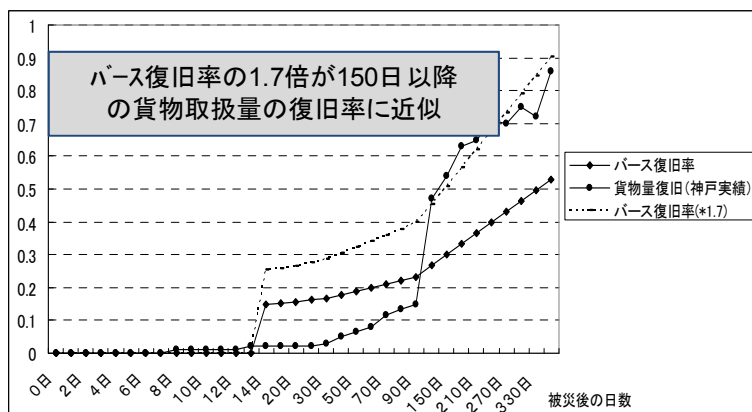


図-3.1.1.1 阪神淡路大震災におけるバース復旧と貨物量復旧

阪神淡路大震災では、図-3.1.1.1に示すように、バース復旧率の1.7倍が150日以降の貨物量復旧率に近似しており、このことを試算のために、バース復旧率を「阪神淡路バース復旧曲線」とし、貨物量復旧を「阪神淡路貨物量復旧曲線」として、阪神淡路大震災における神戸港の港湾施設の復旧に要した期間や貨物量の段階的な回復度合いを示す復旧曲線を、図-3.1.1.2に示すように模式的に図化する。

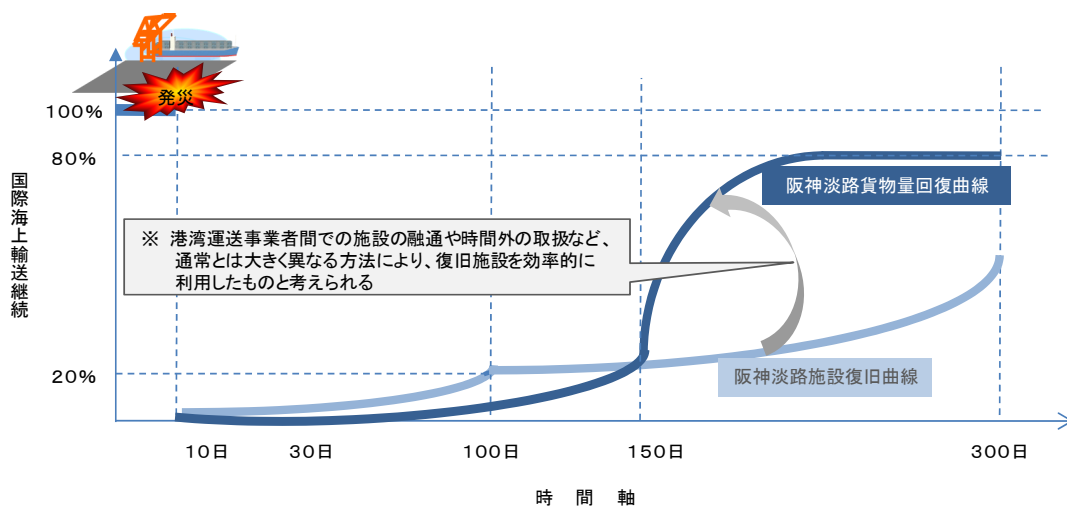


図-3.1.1.2 阪神淡路大震災におけるバース復旧・貨物量回復の復旧曲線の模式化

また、阪神淡路大震災における神戸港の港湾施設の復旧曲線に、当面の耐震強化率30%の効果を加味し改善した復旧曲線を、「耐震強化率30%施設復旧曲線」とし、これは、耐震強化された施設の機能は災害時でも維持されたうえで、「阪神淡路施設復旧曲線」を上乗せしたものである。また、耐震強化率30%を考慮した貨物量の回復について「耐震強化率30%期待貨物量曲線」とし、「阪神淡路貨物量回復曲線」に上乗せすることとした。これらを模式図としたものを図-3.1.1.3に示す。

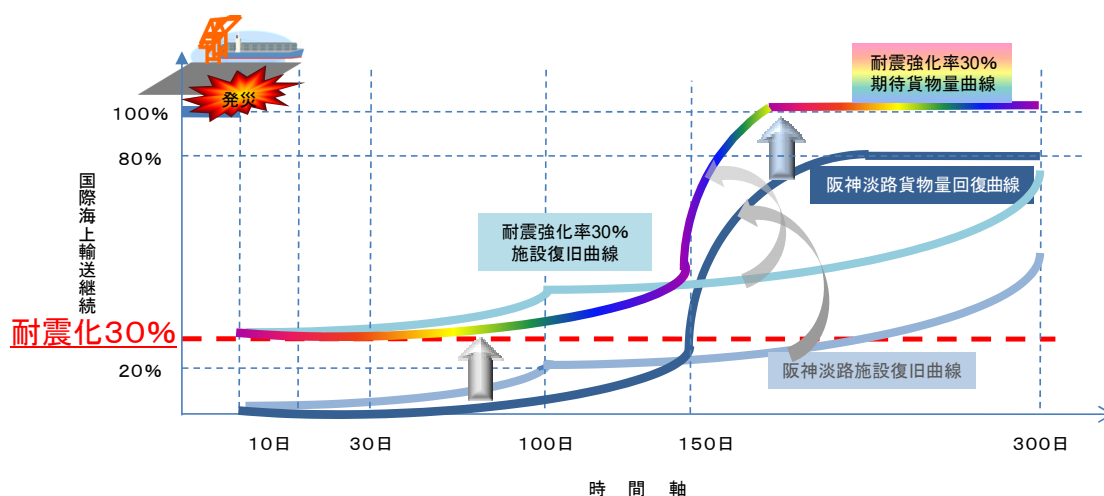


図-3.1.1.3 「阪神淡路施設復旧曲線」、「阪神淡路貨物量回復曲線」、  
「耐震強化率30%施設復旧曲線」、「耐震強化率30%期待貨物量曲線」

### 3.1.2 荷主が求める復旧曲線

国際海上輸送について、被災時にあってどの程度の機能の継続が求められるのか、特に荷主が期待する国際海上輸送の許容限界について検討する。

#### (1) アンケートから推計される許容限界

まずは、輸出を行っている製造業及び輸入を行っている卸売等の企業合計約 600 社に対してアンケート調査を実施した。回答率は 22% で、回答企業の概要については、表-3.1.2.1 に示す。災害時に最低限確保したい輸送水準（通常時の輸送量と比較した割合）について調査すると、製造業から 31 社、卸売等から 14 社から回答あり、製造業(図-3.1.2.1)及び卸売等(図-3.1.2.2)の両者共に通常時の 30%程度、50%程度、80%程度の割合を指摘した企業が多くなっており、概ね 40%程度が両者を合わせた中間値と考えられる。

製造業関係		卸売業等関係	
	回答数		回答数
輸送機器製造	58	卸売業	15
機械製造	20	小売業	11
電気機器製造	23	その他	5
合計	101	合計	31
発送数	414	発送数	184
回答率	24.4%	回答率	16.8%

表-3.1.2.1 アンケート調査の対象企業と回答数

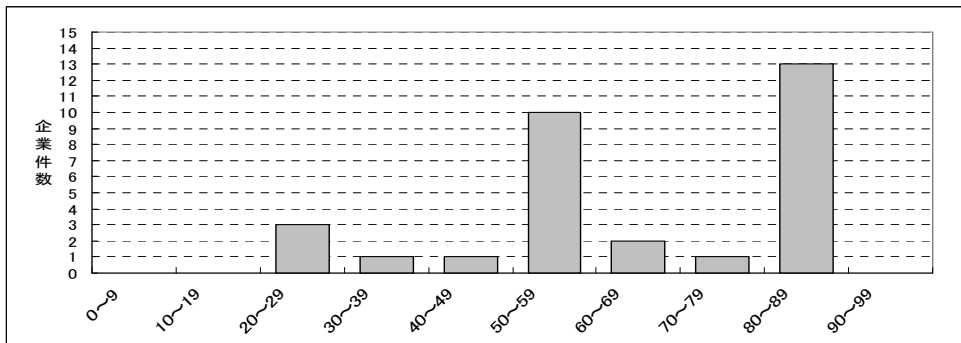


図-3.1.2.1 製造業において最低限確保したい輸送水準

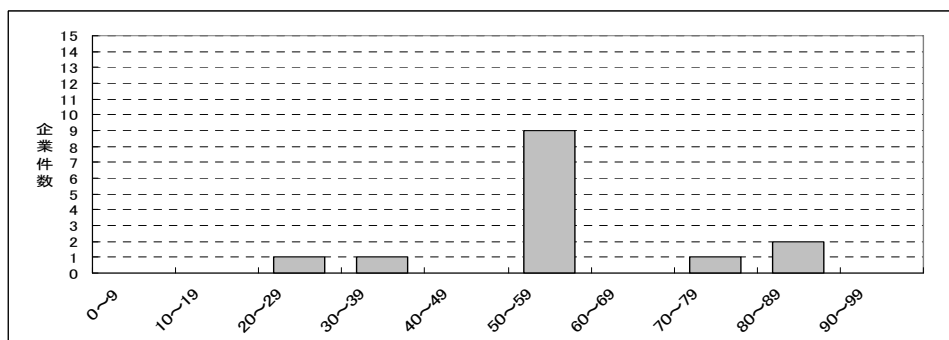


図-3.1.2.2 卸売等において最低限確保したい輸送水準

## (2)在庫管理から推計した許容限界

サプライチェーンでは、輸出先の企業が在庫切れとならないように、輸出元の企業が計画的に輸出を行うことから、輸出先の企業が在庫切れしないための輸出再開について、その発生量を時系列に分析することにより、荷主が求める復旧曲線、すなわち許容限界を推計した。

例えば、ある輸出先の企業の在庫水準が3日であれば、被災により3日輸送が停止すれば輸出先の企業は在庫切れを起こす。これを防止するため、輸出元の企業は輸出先の企業に対し被災が3日目に輸送を再開するもの仮定した。在庫水準については企業によって異なるため、業種毎に企業の在庫保有日数の分布を調査し、その累積によって同業種のどの程度（％）の企業が輸送を再開するかを仮定した。

具体的には、公表されている日本企業の棚卸資産のデータを入手して利用した<sup>2)</sup>。保有している在庫の回転期間（日）を在庫の保有水準（日）と見なした。また、この数値は在庫の平均水準を示しているため、在庫変動を考慮し、危険側として三分の一を企業の在庫水準と仮定した。対象とした業種と、棚卸資産のデータを利用した企業数を表-3.1.2.2に示す。海外の企業の棚卸資産のデータは入手が困難であったので、業種が同一であれば在庫水準は同程度と見なし日本企業のデータを準用した。

このようにして得られた業種別に求める復旧曲線について、図-3.1.2.3に示す。横軸には輸送が中断してからの経過日数を、縦軸には輸出先の企業の在庫切れを防ぐために輸送を再開すると予想される業種別の企業数の割合を示している。例えば、輸送機械や食料品は在庫水準が低いため、災害発生後7日後では7割程度の企業が輸送を再開するものと想定される。

さらに、輸出コンテナ貨物の主要品目から、港湾の背後圏に立地している業種構成の割合を推定し、当該業種構成の割合で、図-3.1.2.3に示した業種別の求める復旧曲線に重み付けをおこない、港湾の背後圏の企業が平均的に求めるであろう復旧曲線を図-3.1.2.4に示すとおり求めた。横軸には輸送が中断してからの経過日数を、縦軸には輸出先の企業の在庫切れを防ぐために輸送を再開すると想定される背後圏の企業数の割合を示す。被災港湾全体で、輸出については、7日後に40％、30日後に96％程度の企業が輸送を再開するものと推定される。

対象業種	データ数(企業数)
輸送用機械	50
電気機器製造	95
機械	98
食料品	97
ゴム製品	19
化学品	100
ガラス・土石製品	49
金属製品	48
繊維製品	48
精密機器	30
鉄鋼	29
非鉄金属	29
その他製品	68

表-3.1.2.2 棚卸資産のデータを利用した業種別の企業数

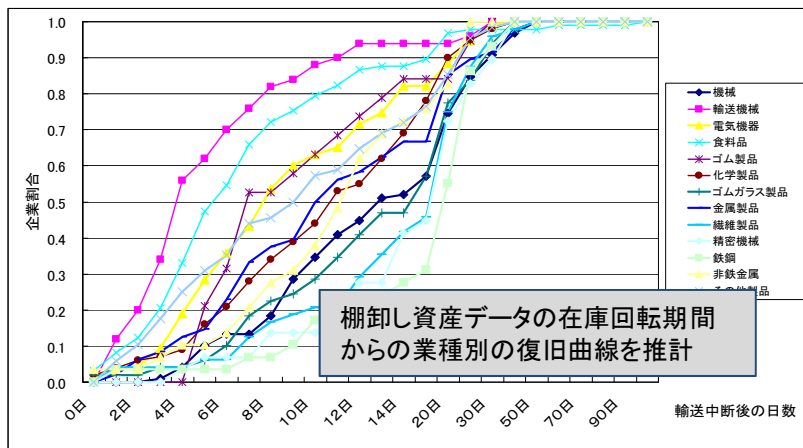


図-3.1.2.3 業種別に希望する復旧曲線

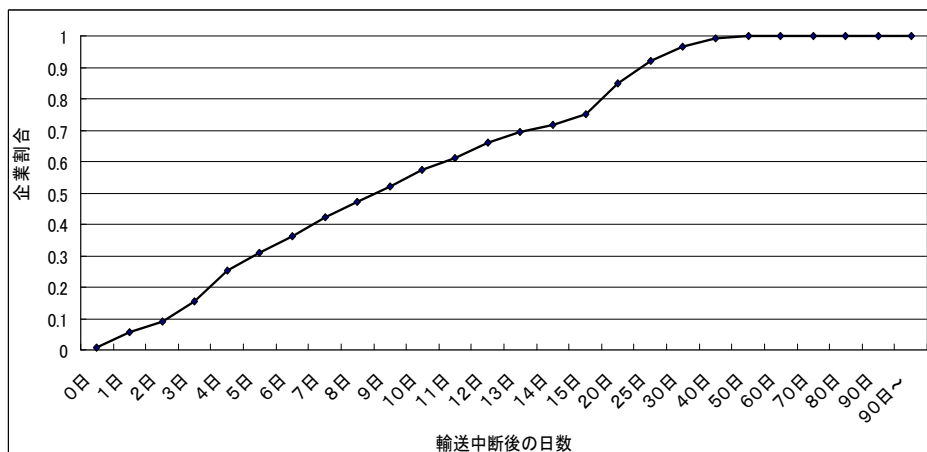


図-3.1.2.4 業種別に希望する平均的な復旧曲線

これまでの検討を踏まえ、図-3.1.2.5 に荷主希望の復旧曲線と耐震強化 30%期待貨物量曲線を模式的に図化し重ねたものを示す。このように、施設の耐震強化 3 割を達成しても、荷主が求める復旧曲線に遠く及ばないことから、耐震強化の大幅な増加若しくは施設の復旧期間の飛躍的な短縮又はこれら両方の組み合わせによる対策が強く求められると考えられる。



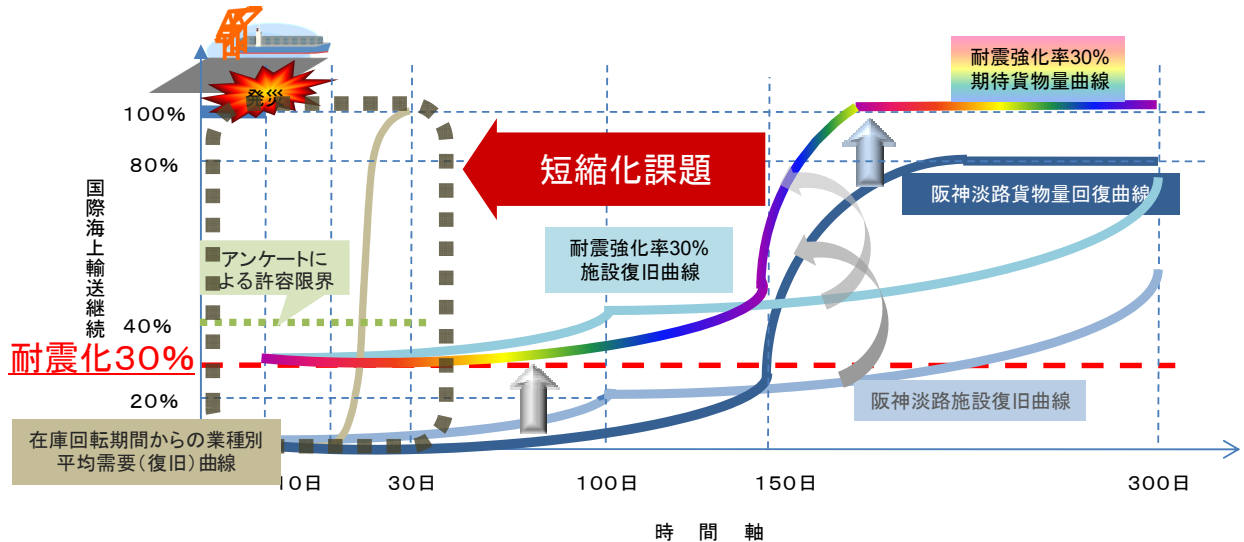


図-3.1.2.5 荷主希望の復旧曲線と耐震強化 30%期待貨物量曲線との乖離

### 3.2 「湾内 2 港被災」の検討

我が国の国際拠点港湾は、東京湾に東京港・横浜港が、伊勢湾に名古屋港・四日市港が、大阪湾に大阪港・神戸港が所在し、必ず一つの湾内に 2 港湾が近接して立地しており、2 港湾が同時に被災する「湾内 2 港被災」が発生する可能性は十分にありかつ被害も甚大である。しかし、阪神淡路大震災では、神戸港のみが大きく被災し、大阪港の被害は軽微であったことから、作成しつつある業務継続計画では「湾内 1 港被災」を前提としている場合が多い。

そこで、それぞれ二つの国際拠点港湾を擁する三大湾について、これらのうち隣接する二つの湾についてモデルを作成し、「湾内 1 港被災」と「湾内 2 港被災」のそれぞれの場合のコンテナ貨物の滞留について試算を行い、耐震強化率 30%の有効性を評価することとする。

#### 3.2.1 滞留計算モデルの作成

図-3.2.1.1 に示すように、隣接する二つの湾に、一つの湾内に A 港と B 港を、もう一つの湾に D 港と E 港を、二つの湾の間に C 港を仮想的に配置し、これら港湾について、次のようにモデルを設定する。

- A～E 港の取扱量はそれぞれ年間 150 万 TEU と同一
- A～E 港の施設の耐震強化率もそれぞれ 30%と同一
- 被災港を溢れる貨物は他港で代替して取扱う
- 「被災港背後の貨物需要の回復曲線（通常時からの割合）」、「被災港取扱貨物量（通常時からの割合）」及び「他港の取扱貨物の増分（代替分の被災港の通常時からの割合）」については、

阪神淡路大震災における実績に準ずることとする（図-3.2.1.2）.

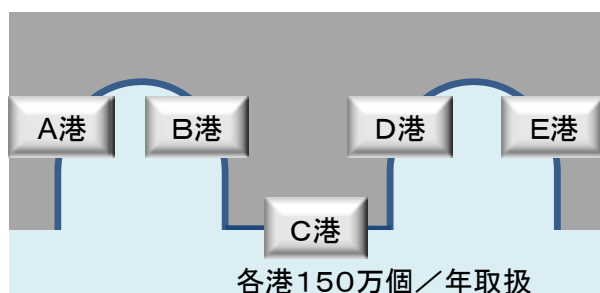


図-3.2.1.1 隣接する2湾における仮想5港の配置

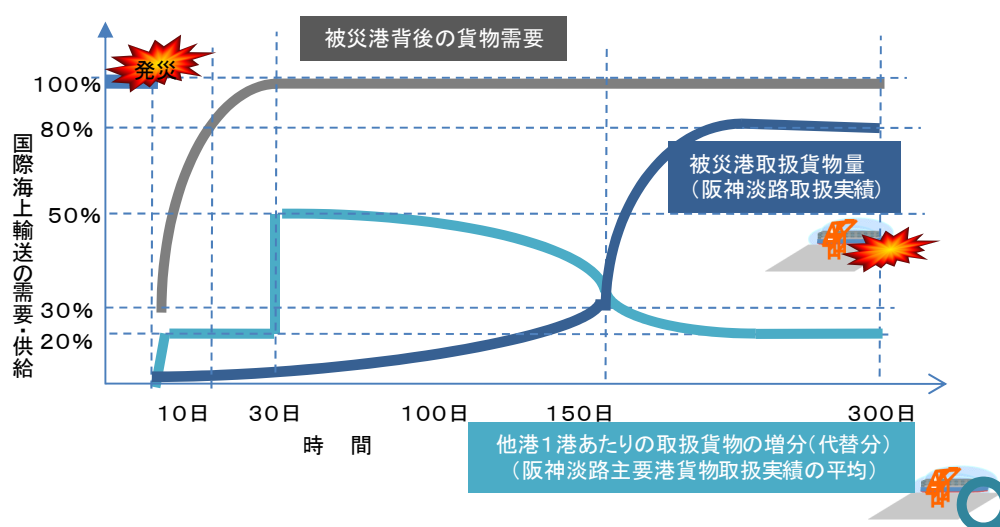


図-3.2.1.2 阪神淡路大震災における各種曲線

### 3.2.2 耐震強化率 30%における「湾内1港被災」・「湾内2港被災」の試算

#### (1) 「湾内1港被災」における試算

図-3.2.2.1 に示すように A 港のみ被災することとした場合，図-3.2.1.2 に示す曲線を用いて，5 港全体での滞留を算定した．その結果，図-3.2.2.2 に示すように，A 港の耐震強化岸壁すべてが地震発生後 7 日で稼働することとすれば，滞留は一切発生せず，円滑に貨物が処理される．

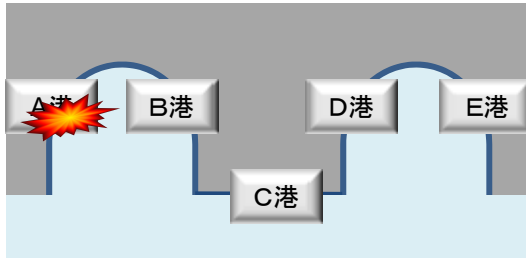


図-3.2.2.1 「湾内1港被災」のイメージ

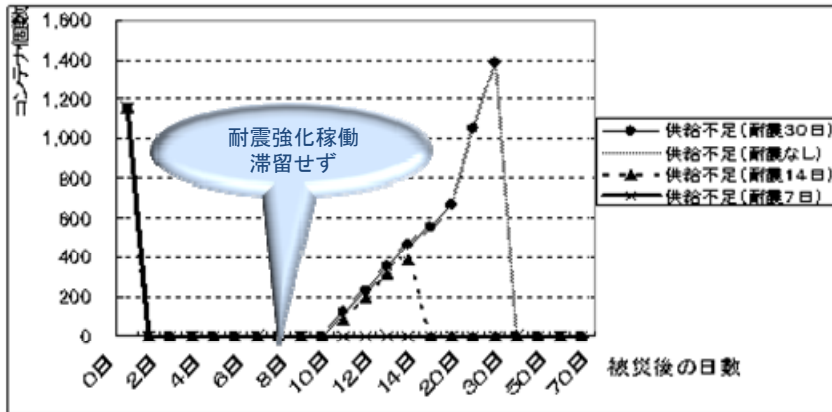


図-3.2.2.2 「湾内1港被災」における滞留の試算

(2) 「湾内2港被災」における試算

図-3.2.2.3に示すようにA港及びB港が被災することとした場合、「湾内1港被災」と同様に図-3.2.1.2に示す曲線を用いて、5港全体での滞留を算定した。その結果、図-3.2.2.4に示すように、A港及びB港の耐震強化岸壁すべてが地震発生後7日で稼働することとしても、滞留が発生し、1日当たりコンテナ3,000TEU程度の供給力不足が見られた。

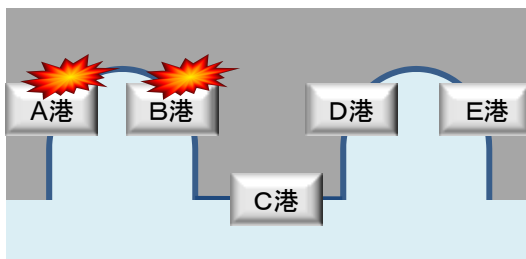


図-3.2.2.3 「湾内2港被災」のイメージ

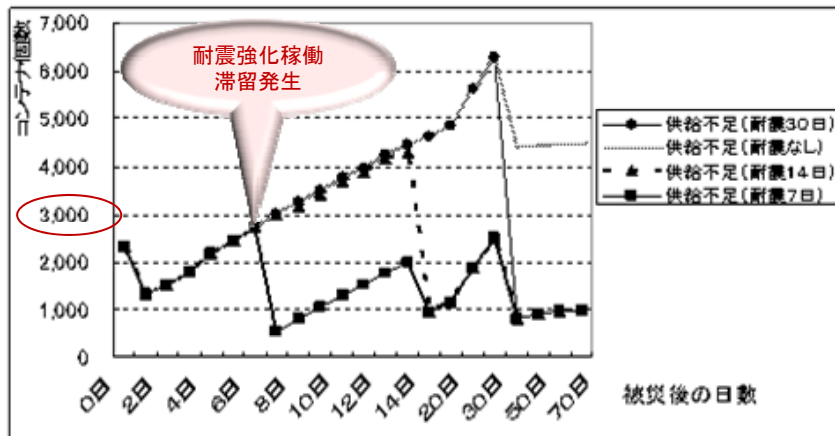


図-3.2.2.4 「湾内2港被災」における滞留の試算

### 3.3 まとめ

#### (1) 港湾の許容限界への適切な対策

アンケートによると、災害発生直後から、通常時の概ね40%以上の輸送力の供給が求められ、また、荷主が求める復旧曲線は、7日後に40%、30日後に96%程度であり、一月後にはほぼ通常時に回復していることが求められる。したがって、施設の耐震強化3割を達成しても、被災した港湾において荷主が求める復旧曲線等に大きく及ばないことから、耐震強化の大幅な増加若しくは施設の復旧期間の飛躍的な短縮又はこれら両方の組み合わせによる対策が求められるものと考えられる。

#### (2) 「湾内2港被災」への対策の強化

一般化が著しいモデルであったが、耐震強化率30%については、「湾内1港被災」にあってはコンテナの滞留を生じず、一定の効果が期待できるが、「湾内2港被災」にあってはコンテナの滞留が相当程度生じる。したがって、滞留を生じないように、個々の港湾の耐震強化率の向上若しくは湾内の隣接する2港湾の単位で総合的に耐震強化が図られることが必要と考える。

#### 参考文献

- 1) 臨海部防災拠点マニュアル，運輸省港湾局，平成9年3月
- 2) 雑誌「ロジスティクスビジネス」2007年3月



## 第4章 空港における共通認識としての経済損失

### 4.1 共通認識の形成の必要性

国際航空輸送には、多種多様な関係者が関わっており、航空会社間や空港間の国際競争の激化に伴い、空港管理等の民営化、航空路線の自由化、航空事業への新規参入の増大などが、進展しつつあり、このような背景のなか、国際拠点空港の被災時にこれら多種多様な関係者に対し、政府が積極的に関与するとともに、関係者が自発的に横断的な連携を図るためには、国際拠点空港の災害時の被害の大きさを具体的に整理し、関係者間で共有しておくことが必要である。災害時の国際輸送に関する経済損失の検討例については、阪神淡路大震災に関して、黒田らにより<sup>1)2)</sup>、港湾貨物の陸上輸送費損失額として推計が、また、稲村らにより、被災地への貨物搬出入量減少等の推計から付加価値額の減少を見積もったものがある。また、中央防災会議において、中部圏・近畿圏の内陸地震に関してコンテナの迂回による損失、バラ貨物の輸出入停止による損失を計算したもの（2008年5月公表）などがあるが、国際航空輸送に焦点を絞ったものではない。

また、これらで採用されている手法は、国際拠点空港のように、運用まで考慮すると代替となり得る施設が、我が国全体で限られているため、災害時の需要の再配分に対し供給の限界を考慮したものではないため、関係者の現場の実感と乖離しており、また、関係者への経済的な影響の明確化に努めたものではないので、これら関係者間で共通認識の形成を図るには、漠然としたものとなると考えられる。本章では、関係者間で共通認識としての経済損失を計測する手法と試算について検討した。

なお、中央防災会議による首都圏直下地震（2005年2月一部改定公表）では、羽田空港及び成田国際空港については、十分耐震強化され大きな機能障害に至らないとして、定量的な被害の算定は行われていない。

#### 4.1.1 被災空港の機能回復の事態想定

被災空港の機能回復の事態想定については、図-4.1.1.1に示すように次のとおり想定する。

- リスク発生直後に機能停止
- リスク発生1週間後に機能が50%回復
- リスク発生4週間後に機能が100%回復

機能停止の期間を1週間としたのは、米子空港において鳥取西部地震(2000年10月6日)による滑走路クラック・段差の発生による機能停止期間が5日間であったこと、滑走路の補修により三沢空港において滑走路閉鎖期間を7日としたことを参考とした。三沢空港は民間に加え自衛隊・米軍も使用する共用飛行場であるが、同期間は軍用機も使用停止した。機能の50%回復については、「地震に強い空港のあり方（2007年4月、国土交通省航空局）」に、「極力早期に通常時の50%を・・・を目標とする」の記述を踏まえた。

機能の100%回復を4週間としたことについては、基本施設以外の効率的運用を支える諸施設の復旧を考慮して設定した。

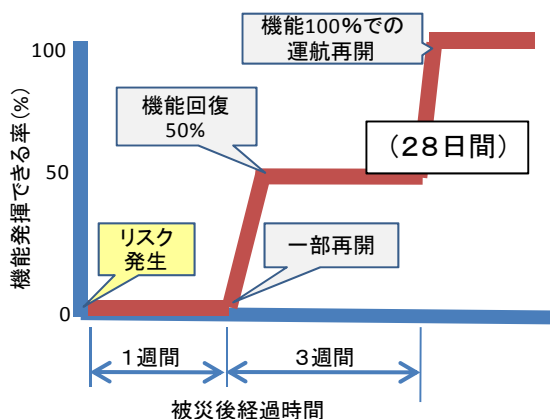


図-4.1.1.1 機能回復の事象想定

#### 4.1.2 直接損失額の算定モデルの考え方

##### (1) 旅客に関する直接損失

旅客に関する直接損失の検討フローを図-4.1.2.1に示す

旅客の対象を、日本人と外国人の2種類に、さらに日本人については目的別に業務・観光・その他の3種類に詳細な場合分けをして検討する。

旅客の行動としては、被災空港の利用(被災1週間以後)、他の空港への「迂回」、旅行そのものの「取りやめ」の3種類に分類できるが、これらのうち損失が発生する「迂回」と「取りやめ」について検討する。

##### ① 日本人の業務客

日本人の業務客については、代替空港において受入可能な限界まで「迂回」する旅客を受入れることとし、その場合の代替空港までの国内輸送のための費用(コスト・時間)を新たに発生する直接損失とする。また、代替空港の受入可能な限界を超える場合は、「取りやめ」とし、航空運賃(航空会社)、空港へのアクセス費用、旅客が空港会社に直接支払う空港施設使用料・直営物販店の売上減、空港内のテナント店の売上減などを直接損失と考えた。

また、旅行の目的そのものである業務が遂行できないため、その業務停滞による相応の損失を考慮する。なお、着陸料等の空港使用料、給油施設使用料、構内営業料は、航空運賃や空港内のテナント物販等の売上減に含まれるので、改めて計上しない。

##### ② 日本人の観光客

日本人の観光客については、被災空港が機能停止することによりツアーの重要な成立条件で

ある利用空港や利用便が消失すること、また代替経路の手当も限られた時間と予算では困難であると考え、旅行代理店等へのヒアリングを踏まえ、ツアーそのものが不成立と考えた。そのため、出国客は全員が旅行を取りやめるものとした。

日本人の観光客の帰国客については、代替空港が受入可能な限り、その空港を利用することによる迂回と考えた。また、被災空港の機能の一部が回復（機能回復シナリオでは2週間目以降）した場合、代替経路による新たなツアーが供給されると考え、代替空港を利用できる日本人の観光客は迂回するものとし、当該供給を超える需要については取りやめと考えた。

観光客の場合の航空運賃はツアー料金（旅行会社）に含まれるものとする。観光客は業務客と異なり、海外での消費が主であり、国内での生産を伴わないものとし、国内経済への損失は考慮しなかった。

### ③ 日本人のその他の旅客

業務客でもなく、観光客でもない、日本人のその他の旅客については、観光客と同様の考えとするが、航空運賃は航空会社に直接支払うものと考えた。

### ④ 外国人旅客

外国人旅客については、日本人旅客と同様に業務客・観光客・その他の客と考えるが、迂回が可能な場合、日本人の場合と同様の代替輸送に伴う損失（コスト・時間）が発生すると考えられるが、損失の帰属が外国であるため対象外とする。外国人の観光客のうち、被災後1週間はツアーが成立しないので取りやめとなり、代替空港による供給を超える需要についても取りやめとする。外国人旅客の旅行の取りやめに伴う我が国での消費減について、出国の場合も入国の場合も、それぞれ我が国での消費（空港アクセスや物販も含む）を片道相当と仮定して、1滞在分の半分を計上することと考えた。

これらを踏まえ、図-4.1.2.1 のフローの上段に示すように、旅行目的別の旅客数を、中段に示した「取りやめ」・「迂回」毎の原単位損失額（円／人）を掛け合わせることにより、下段に示すように合計損失額が計算できる。



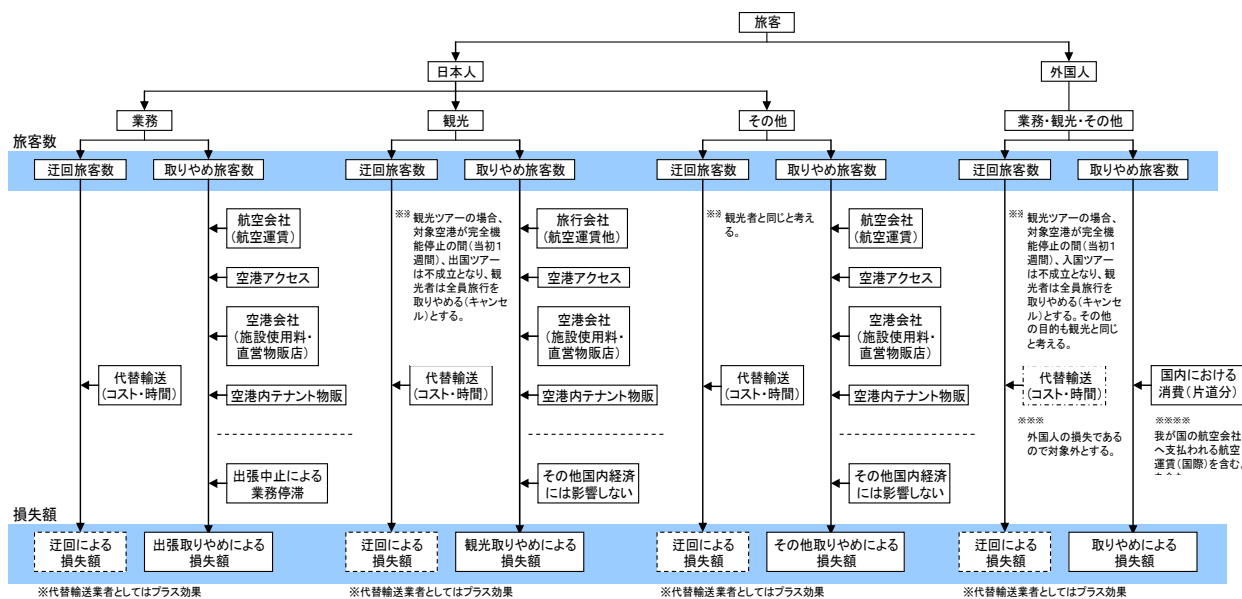


図-4.1.2.1 旅客に関する直接損失額の検討フロー

### (1) 貨物に関する直接損失

貨物に関する直接損失の検討フローを図-4.1.2.2 に示す。貨物については、貨物の内容・特性から「輸出」と「輸入」に区分して検討するとともに、旅客で考慮した「取りやめ」と「迂回」に加え、「滞留」を考慮した。

#### ① 輸出

輸出については、代替空港において受入可能な限界まで「迂回」する貨物を受入ることとし、その場合の代替空港までの国内輸送のための費用（コスト・時間）を新たに発生する直接損失とする。また、代替空港の受入可能な限界を超える場合は、「滞留」或いは「取りやめ」とし、「滞留」した貨物については、被災空港の機能回復を待つものとする。

荷主へのヒアリング結果を踏まえ、仕向国・仕出国について「東アジアの近隣3カ国（中国、韓国、台湾）の方面」と「その他の方面」の2方面に分類し、方面別に貨物の特性を考慮した。「東アジアの近隣3カ国（中国、韓国、台湾）の方面」にあつては、食料品と半導体を除く貨物については、代替空港での受入を超える需要について、港湾を利用する海上輸送によりすべて代替することとした。すなわち、食料品についてはすべて「取りやめ」とし、半導体について全量を代替空港や一部機能回復した被災空港で受入れが可能であることを確認すれば、食料品と半導体を除く貨物については、海上輸送により代替され、「滞留」や「取りやめ」とはならないものとした。

東アジアの近隣3カ国以外の「その他の方面」にあつては、代替空港での受入可能な限界の範囲で「迂回」するが、これを超える需要については、「滞留」或いは「取りやめ」とした。その際に、「滞留」となるか、「取りやめ」となるかについては、明確な判断が困難なので、重量

ベースで、50：50の割合と仮定した。

荷主へのヒアリング結果によると、在庫日数は1週間程度であるので、被災発生から2週間目以降に発生する貨物については、輸送可能な量しか生産されないと考え、「迂回」のみが発生し、「取りやめ」や「滞留」を生じないものとする。

国際航空輸送における輸出貨物の流動の変化が国内の経済に及ぼす損失について、検討する。「迂回」にあつては代替空港や港湾を経由する代替輸送費用（コスト・時間）が、「滞留」にあつては貨物の保管費用が、「取りやめ」にあつては国際航空輸送費（航空会社）に加え最終商品の需要が消失するものと考えた。影響は輸送関係事業者に留まらず製品そのものが輸送されないことによる無価値化（需要の消失）を評価するものである。

## ② 輸入

輸入の場合も輸出と同じ考え方である。輸入貨物そのものは海外で生産されているので、生産に関して国内経済への影響はないものとする。したがって、「取りやめ」の場合は、国内経済への損失は、貨物の輸送・流通に関連して発生するものに限り、国際輸送費（航空会社）、国内輸送費、国内販売のための商業マージンのみを計上することとする。なお、輸入品の代替として国産品の増産等の影響が生じるものと考えられるが、これらは緊急に対応することが困難な事象であるので、ここでは考慮していない。

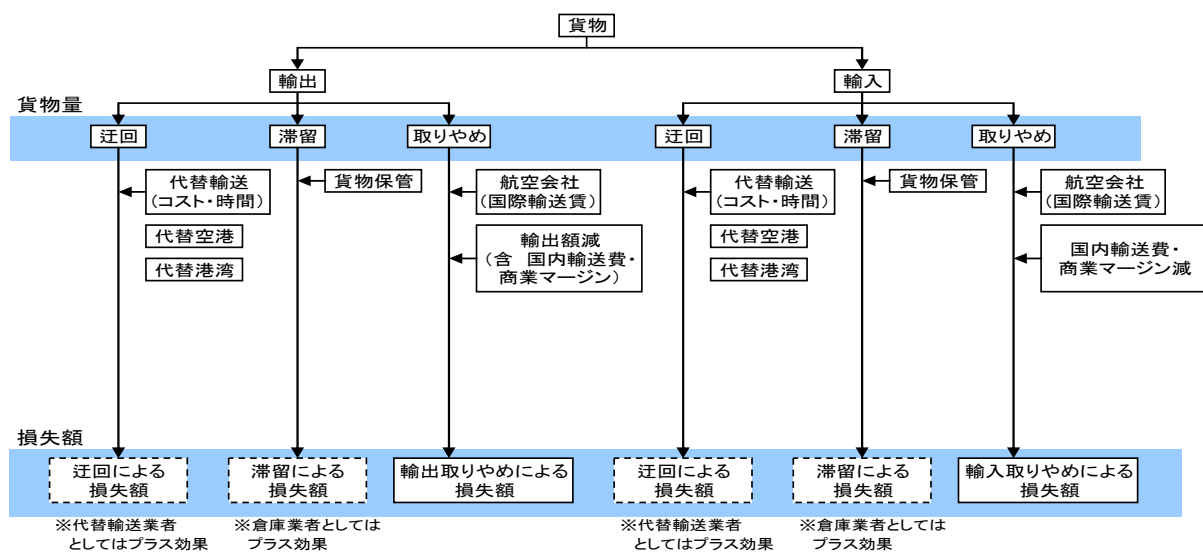


図-4.1.2.2 貨物に関する直接損失額の検討フロー

これらを踏まえ、図-4.1.2.2のフローの上段に示すよう、輸出入別の貨物量に、中段に示した「取りやめ」・「迂回」・「滞留」毎の原単位損失額（円／トン）を掛け合わせることで、下段に示すように合計損失額が計算できる。

#### 4.1.3 波及影響（損失）の算定モデルの検討と試算

国内経済への波及影響（損失）については、産業連関表を用いた分析を行うこととする。産業連関表の選択にあたっては、サプライチェーン全体を網羅した産業構造を表現できるものであって、輸送貨物自体の移動の途絶により各部門への影響を十分に把握できるものとする。また、国際航空輸送による海外と日本との人流や物流は、限られた国際空港を結節点として流動していることから、空港が所在する地域別ではなく、我が国全体を対象とする産業連関表を用いることとした。具体的には、「運輸部門を中心とした産業連関表（国土交通省）78部門」（平成12年）<sup>3)</sup>を採用することとした。

波及影響（損失）の計算に用いる直接損失については、「迂回」や「滞留」については、利用者にとっては損失であるが、代替輸送や倉庫を提供する事業者にとってはプラス効果となり、これらがさらに好影響として波及することになるので、「取りやめ」に関する直接損失に限定することとした。また、日本経済全体における波及影響（損失）も把握するため、13部門で整理することとした。

波及影響（損失）の計測の手順（フロー）を図-4.1.3.1に示す。先述のとおり、「取りやめ」に関する直接損失に限定する。各項目の直接損失額については、購入者価格であるので生産者価格に変換し、自給率を考慮し、産業連関表（78部門）に投入し、生産額の減少（1次波及影響）、粗付加価値額の減少（直接及び1次）、粗付加価値額の減少がもたらす生産額の減少（2次波及）、粗付加価値額の減少（2次）を算定する。

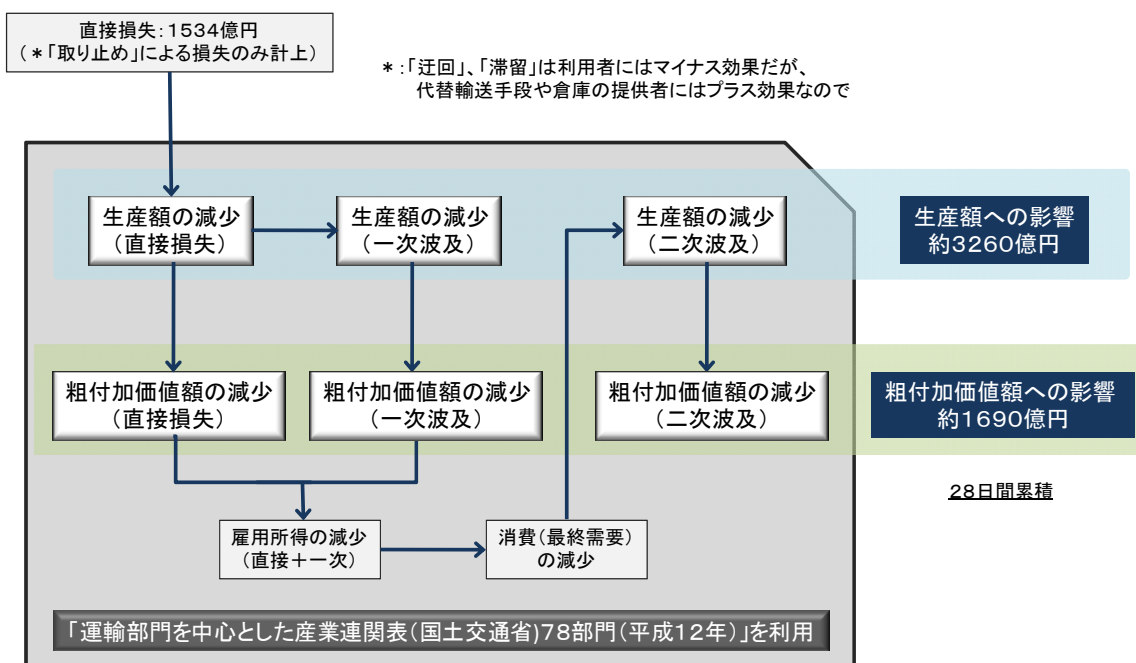


図-4.1.3.1 波及影響（損失）の計測の手順（フロー）

## 4.2 ケーススタディーにおける直接損失の試算（計測）と分析

2章において一極集中している成田国際空港が被災した場合の結果の重大性等の評価を踏まえ、成田国際空港について、直接損失を試算（計測）し、これを分析する。代替空港については、関西国際空港、中部国際空港、福岡空港の3空港と仮定する。

### 4.2.1 旅客に関する直接損失

以下、国際旅客数については、一般に国際比較を踏まえ暦年単位のものとなるが、本研究においても年度単位に再整理する優位性が見当たらなかったため、暦年単位のまま検討を進めた。

#### (1) 特性別の旅客数の整理

表-4.2.1.1の日本人及び外国人別並びに目的別に、成田国際空港の平成17年国際旅客数を踏まえ、被災した成田国際空港が、機能停止の状態における代替3空港へ「迂回」する旅客数と、代替3空港の受入可否にかかわらず「取りやめ」とする旅客数を表-4.2.1.2に示す。そのうえで、代替3空港の供給（受入）を踏まえた代替3空港別の「迂回」の旅客数及び代替3空港の供給（受入）を超える需要（オーバーフロー需要（「取りやめ」となる））について、表-4.2.1.3に、同空港が機能回復50%の状態における同様の各旅客数について、表-4.2.1.4に示す。

出国側・入国側共通					
渡航先	構成比	旅客数	渡航先	構成比	旅客数
日本人・業務客	(100%)	5,500	外国人・業務客	(100%)	3,300
中国	(32%)	1,760	中国	(18%)	590
韓国・台湾	(17%)	930	韓国・台湾	(31%)	1,020
その他アジア	(19%)	1,040	その他アジア	(16%)	530
北中南米	(16%)	880	北中南米	(16%)	530
欧州・アフリカ	(13%)	720	欧州・アフリカ	(17%)	560
オセアニア	(3%)	170	オセアニア	(2%)	70
日本人・観光客	(100%)	15,710	外国人・観光客	(100%)	3,080
中国	(11%)	1,730	中国	(20%)	620
韓国・台湾	(11%)	1,730	韓国・台湾	(40%)	1,230
その他アジア	(18%)	2,830	その他アジア	(7%)	220
北中南米	(26%)	4,080	北中南米	(17%)	520
欧州・アフリカ	(18%)	2,830	欧州・アフリカ	(12%)	370
オセアニア	(16%)	2,510	オセアニア	(4%)	120
日本人・その他	(100%)	4,970	外国人・その他	(100%)	4,630
中国	(18%)	890	中国	(14%)	650
韓国・台湾	(9%)	450	韓国・台湾	(20%)	920
その他アジア	(17%)	840	その他アジア	(16%)	740
北中南米	(33%)	1,640	北中南米	(28%)	1,300
欧州・アフリカ	(16%)	800	欧州・アフリカ	(14%)	650
オセアニア	(7%)	350	オセアニア	(8%)	370
計					37,190
中国					6,240
韓国・台湾					6,280
その他アジア					6,200
北中南米					8,950
欧州・アフリカ					5,930
オセアニア					3,590

表-4.2.1.1 成田国際空港の旅客数（旅行目的別・渡航先別）

出入国	日本人・外国人	旅客数 (人/日)	目的別旅客数		処理・影響	成田空港機能停止		成田空港機能回復50%				
			目的別 旅客数	旅客数 (人/日)		1日当たり	1週間累計	1日当たり	3週間累計			
出国	日本人	26,180	業務	5,500	成田空港	0	0	3,817	80,157			
					迂回	関西空港	2,263	15,841	607	12,747		
						中部空港	1,030	7,210	276	5,796		
						福岡空港	700	4,900	188	3,948		
					取りやめ	1,455	10,185	612	12,852			
					観光	15,710	成田空港	0	0	10,996	230,916	
			迂回	関西空港			0	0	1,700	35,700		
				中部空港			0	0	774	16,254		
				福岡空港			0	0	526	11,046		
			取りやめ	15,710			109,970	1,714	35,994			
			その他	4,970			成田空港	0	0	3,512	73,752	
					迂回	関西空港	0	0	526	11,046		
						中部空港	0	0	239	5,019		
						福岡空港	0	0	163	3,423		
					取りやめ	4,970	34,790	530	11,130			
					外国人	11,010	業務	3,300	成田空港	0	0	2,290
			迂回	関西空港					1,372	9,604	364	7,644
				中部空港					624	4,368	166	3,486
福岡空港	424	2,968		113					2,373			
取りやめ	882	6,174	367	7,707								
観光	3,080	成田空港	0	0					2,183	45,843		
		迂回	関西空港	1,303			9,121	324	6,804			
			中部空港	593			4,151	147	3,087			
			福岡空港	403			2,821	100	2,100			
		取りやめ	838	5,866			326	6,846				
		その他	4,630	成田空港			0	0	3,172	66,612		
迂回	関西空港			1,920			13,440	526	11,046			
	中部空港			874			6,118	239	5,019			
	福岡空港			594			4,158	163	3,423			
取りやめ	1,235			8,645			530	11,130				
日本人	26,180			業務			5,500	成田空港	0	0	3,830	80,430
		迂回	関西空港					1,398	9,786	606	12,726	
			中部空港					635	4,445	275	5,775	
			福岡空港		445	3,115		193	4,053			
		取りやめ	3,124		21,868	596		12,516				
		観光	15,710		成田空港	0		0	11,036	231,756		
				迂回	関西空港	3,901	27,307	1,697	35,637			
					中部空港	1,770	12,390	770	16,170			
					福岡空港	1,240	8,680	540	11,340			
				取りやめ	8,713	60,991	1,667	35,007				
				その他	4,970	成田空港	0	0	3,524	74,004		
		迂回	関西空港			1,251	8,757	525	11,025			
			中部空港			568	3,976	238	4,998			
			福岡空港			398	2,786	167	3,507			
		取りやめ	2,795			19,565	516	10,836				
		外国人	11,010			業務	3,300	成田空港	0	0	2,298	48,258
				迂回	関西空港			810	5,670	364	7,644	
					中部空港			367	2,569	165	3,465	
福岡空港	257				1,799			116	2,436			
取りやめ	1,808			12,656	357			7,497				
観光	3,080			成田空港	0			0	2,189	45,969		
				迂回	関西空港	0	0	323	6,783			
					中部空港	0	0	147	3,087			
					福岡空港	0	0	103	2,163			
				取りやめ	3,080	21,560	318	6,678				
				その他	4,630	成田空港	0	0	3,184	66,864		
迂回	関西空港					0	0	525	11,025			
	中部空港					0	0	238	4,998			
	福岡空港					0	0	167	3,507			
取りやめ	4,630					32,410	516	10,836				

表-4.2.1.2 旅客の対応（迂回（空港別）・取りやめ）とそれぞれの旅客数

出国

渡航先	対象需要 (人/日・片側) ①	成田空港 0%機能 既受入分②	確保すべき (人/日・片側) ③:①-②	受入可能量(人/日)					オーバーフロー 需要(人/日) ⑨:③-⑧	成田空港利用 ⑩:②+④	関西・中部・ 福岡空港利用 (迂回) ⑪:①-⑨-⑩
				成田空港 ④	関西空港 ⑤	中部空港 ⑥	福岡空港 ⑦	4空港計 ⑧			
中国	3,620	0	3,620	0	2,560	820	820	4,200	0	0	3,620
韓国・台湾	4,100	0	4,100	0	1,490	1,240	850	3,580	520	0	3,580
その他アジア	2,530	0	2,530	0	1,870	580	510	2,960	0	0	2,530
北中南米	3,230	0	3,230	0	610	410	50	1,070	2,160	0	1,070
欧州・アフリカ	2,300	0	2,300	0	490	80	-	570	1,730	0	570
オセアニア	730	0	730	0	450	270	80	800	0	0	730
	16,510	0	16,510	0	7,470	3,400	2,310	13,180	4,410	0	12,100

入国

渡航先	対象需要 (人/日・片側) ①	成田空港 0%機能 既受入分②	確保すべき (人/日・片側) ③:①-②	受入可能量(人/日)					オーバーフロー 需要(人/日) ⑨:③-⑧	成田空港利用 ⑩:②+④	関西・中部・ 福岡空港利用 (迂回) ⑪:①-⑨-⑩
				成田空港 ④	関西空港 ⑤	中部空港 ⑥	福岡空港 ⑦	4空港計 ⑧			
中国	4,970	0	4,970	0	2,560	790	800	4,150	820	0	4,150
韓国・台湾	4,130	0	4,130	0	1,380	1,210	900	3,490	640	0	3,490
その他アジア	5,240	0	5,240	0	1,820	550	510	2,880	2,360	0	2,880
北中南米	7,130	0	7,130	0	640	450	50	1,140	5,990	0	1,140
欧州・アフリカ	4,910	0	4,910	0	510	80	-	590	4,320	0	590
オセアニア	3,100	0	3,100	0	450	260	80	790	2,310	0	790
	29,480	0	29,480	0	7,360	3,340	2,340	13,040	16,440	0	13,040

表-4.2.1.3 成田空港機能停止時の他空港での需要処理状況

出国

渡航先	対象需要 (人/日・片側) ①	成田空港 50%機能 既受入分②	確保すべき (人/日・片側) ③:①-②	受入可能量(人/日)					オーバーフロー 需要(人/日) ⑨:③-⑧	成田空港利用 ⑩:②+④	関西・中部・ 福岡空港利用 (迂回) ⑪:①-⑨-⑩
				成田空港 ④	関西空港 ⑤	中部空港 ⑥	福岡空港 ⑦	4空港計 ⑧			
中国	6,240	3,120	3,120	2,050	2,560	820	820	6,250	0	5,170	1,070
韓国・台湾	6,280	3,140	3,140	790	1,490	1,240	850	4,370	0	3,930	2,350
その他アジア	6,200	3,100	3,100	1,820	1,870	580	510	4,780	0	4,920	1,280
北中南米	8,950	4,480	4,470	1,360	610	410	50	2,430	2,040	5,840	1,070
欧州・アフリカ	5,930	2,970	2,960	810	490	80	-	1,380	1,580	3,780	570
オセアニア	3,590	1,800	1,790	530	450	270	80	1,330	460	2,330	800
	37,190	18,610	18,580	7,360	7,470	3,400	2,310	20,540	4,080	25,970	7,140

入国

渡航先	対象需要 (人/日・片側) ①	成田空港 50%機能 既受入分②	確保すべき (人/日・片側) ③:①-②	受入可能量(人/日)					オーバーフロー 需要(人/日) ⑨:③-⑧	成田空港利用 ⑩:②+④	関西・中部・ 福岡空港利用 (迂回) ⑪:①-⑨-⑩
				成田空港 ④	関西空港 ⑤	中部空港 ⑥	福岡空港 ⑦	4空港計 ⑧			
中国	6,240	3,120	3,120	2,110	2,560	790	800	6,260	0	5,230	1,010
韓国・台湾	6,280	3,140	3,140	790	1,380	1,210	900	4,280	0	3,930	2,350
その他アジア	6,200	3,100	3,100	1,820	1,820	550	510	4,700	0	4,920	1,280
北中南米	8,950	4,480	4,470	1,430	640	450	50	2,570	1,900	5,910	1,140
欧州・アフリカ	5,930	2,970	2,960	770	510	80	-	1,360	1,600	3,740	590
オセアニア	3,590	1,800	1,790	530	450	260	80	1,320	470	2,330	790
	37,190	18,610	18,580	7,450	7,360	3,340	2,340	20,490	3,970	26,060	7,160

表-4.2.1.4 成田空港機能50%回復時の他空港での需要処理状況

これらについて、とりまとめたものを図-4.2.1.1と図-4.2.1.2のグラフに示す

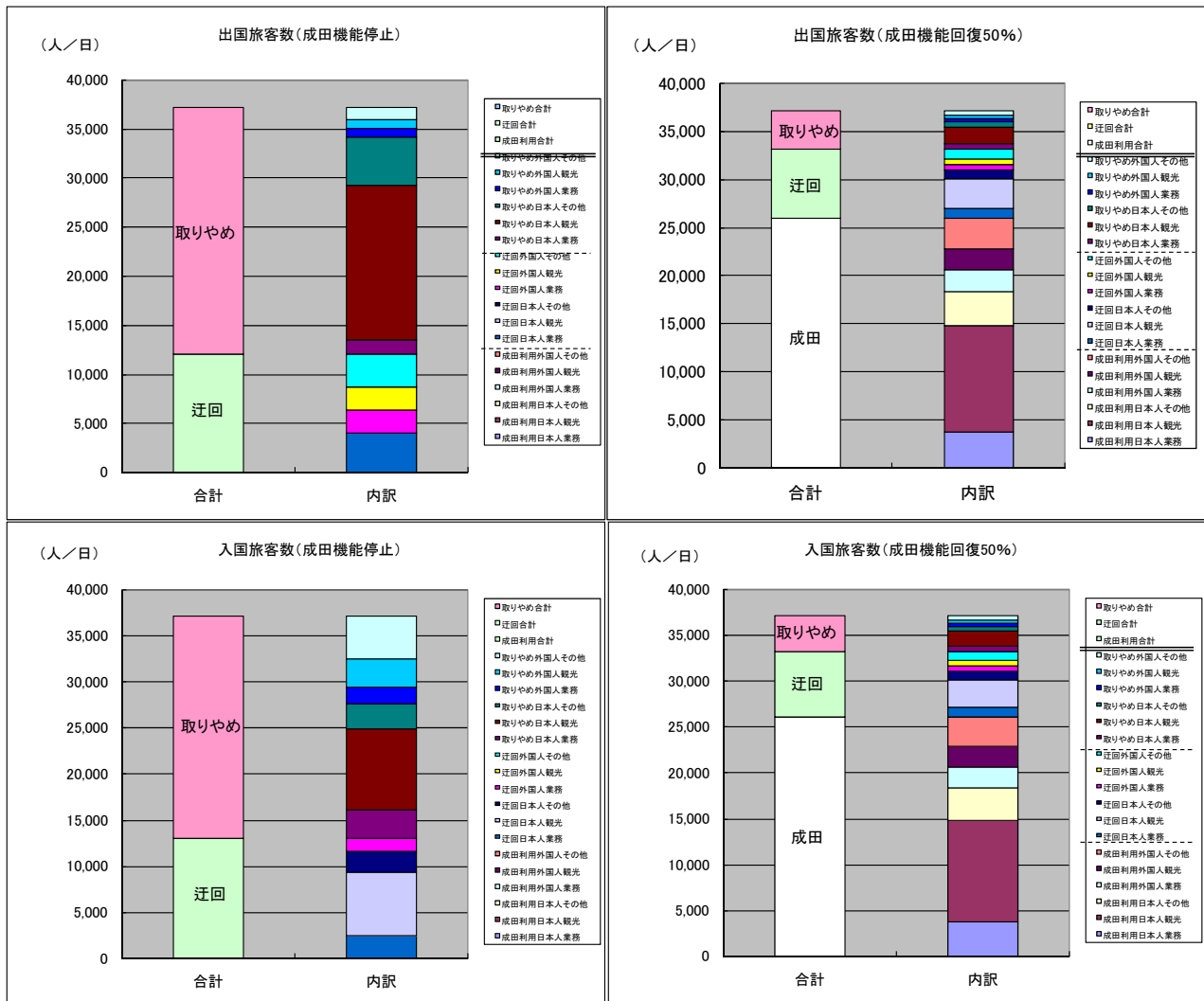


図-4.2.1.1 旅客の行動 (日ベース、まとめ)

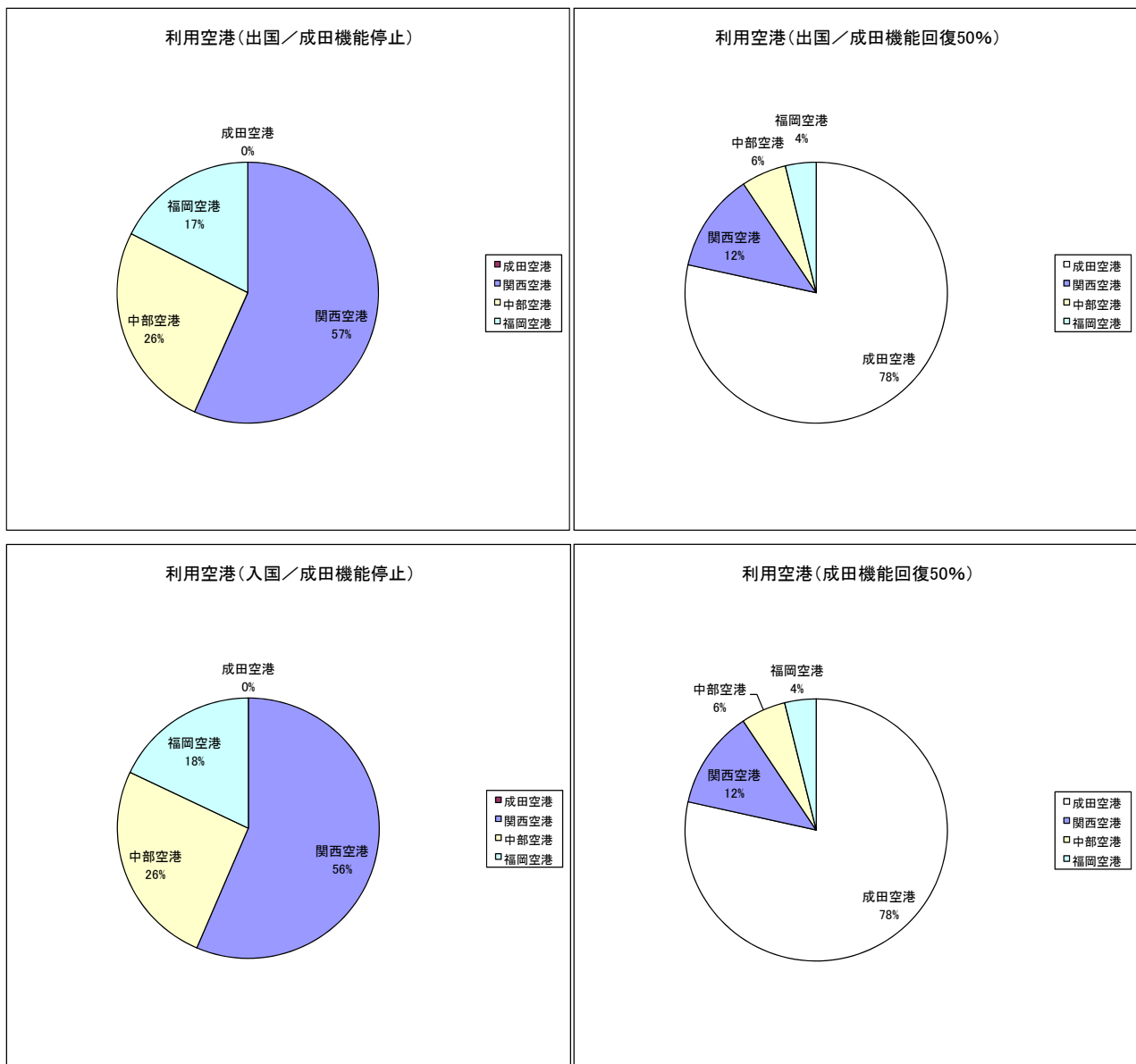


図-4.2.1.2 迂回旅客の利用空港

(2) 旅客1人当たりの直接損失額

① 「迂回」のための代替輸送費用

全国を8ブロックに分け、各ブロックを代表する地点から各空港までの費用（移動費用・移動時間）に、成田利用客の出発地・目的地別の分布のシェア<sup>4)</sup>を考慮し、各ブロックの旅客が各空港を利用する場合の平均的な費用（移動費用・移動時間）を表-4.2.1.5に示すとおり設定した。なお、公共交通機関についてはJTB時刻表<sup>5)</sup>より乗換・待ち時間を、自動車については平成17年時点の高速道路・国道・その他の路線に走行速度・利用料金などを踏まえた。

各代替空港への「迂回」による費用（移動費用・移動時間）の負担増については、各代替空港へのアクセス費用と成田国際空港へのそれとの差とし、表-4.2.1.6に示す。



<成田国際空港>

区間		項目							合計
仙台	成田国際空港	経路	仙台駅	(バス)	仙台空港	(航空)	成田国際空港		
		時間	10分	40分	40分	55分			145分
		費用		¥910		¥15,500			¥16,410
東京		経路	東京駅	(鉄道)	日暮里駅	(鉄道)	成田国際空港		
		時間	10分	11分	10分	52分			83分
		費用		¥150		¥1,920			¥2,070
新潟		経路	新潟駅	(鉄道)	東京駅	(バス)	成田国際空港		
		時間	10分	143分	10分	80分			243分
		費用		¥10,270		¥3,000			¥13,270
名古屋		経路	名古屋駅	(鉄道)	中部国際空港	(航空)	成田国際空港		
		時間	10分	34分	40分	60分			144分
		費用		¥1,200		¥15,700			¥16,900
大阪		経路	大阪	(バス)	大阪国際空港	(航空)	成田国際空港		
		時間	10分	30分	40分	70分			150分
		費用		¥620		¥19,100			¥19,720
広島		経路	広島駅	(バス)	広島空港	(航空)	成田国際空港		
		時間	10分	48分	40分	55分			153分
		費用		¥1,300		¥26,600			¥27,900
高松		経路	高松駅	(バス)	高松空港	(航空)	東京国際空港	(バス)	成田国際空港
		時間	10分	35分	40分	70分	20分	75分	250分
		費用		¥740		¥25,700		¥3,000	¥29,440
福岡		経路	博多駅	(鉄道)	福岡空港	(航空)	成田国際空港		
		時間	10分	6分	40分	110分			166分
		費用		¥250		¥31,600			¥31,850

<関西国際空港>

区間		項目							合計
仙台	関西国際空港	経路	仙台駅	(鉄道)	東京駅	(鉄道)	浜松町駅	(鉄道)	羽田空港第1ビル駅
		時間	10分	102分		4分	23分		
		費用				10,590円	470円		
東京		経路	東京国際空港	(航空)	関西国際空港				
		時間	40分	75分					254分
		費用		13,200円					24,260円
東京		経路	東京駅	(鉄道)	浜松町駅	(鉄道)	東京国際空港		関西国際空港
		時間	10分	4分	10分	23分	40分	75分	
		費用		150円		470円		13,200円	
新潟		経路	新潟駅	(鉄道)	東京駅	(鉄道)	浜松町駅	(鉄道)	東京国際空港
		時間	10分	143分	10分	4分	10分	23分	40分
		費用				10,270円	470円		
新潟		経路		(航空)	関西国際空港				
		時間		75分					315分
		費用		13,200円					23,940円
名古屋		経路	名古屋駅	(鉄道)	新大阪駅	(鉄道)	関西国際空港		
		時間	10分	52分	10分	45分			117分
		費用				8,470円			8,470円
大阪		経路	大阪駅	(鉄道)	新今宮駅	(鉄道)	関西国際空港		
		時間	10分	15分	10分	41分			76分
		費用		170円		890円			1,060円
広島		経路	広島駅	(鉄道)	新大阪駅	(鉄道)	大阪駅	(鉄道)	関西国際空港
		時間	10分	101分	10分	4分	10分	63分	
		費用						11,000円	
高松		経路	高松駅	(鉄道)	岡山駅	(鉄道)	新大阪駅	(鉄道)	関西国際空港
		時間	10分	58分	10分	51分	10分	45分	
		費用						10,110円	
福岡		経路	博多駅	(鉄道)	福岡空港	(航空)	関西国際空港		
		時間	10分	40分		60分			110分
		費用		250円		18,600円			18,850円

<中部国際空港>

区間		項目							合計	
仙台	中部国際空港	経路	仙台駅	(鉄道)	東京駅	(鉄道)	名古屋駅	(鉄道)	中部国際空港	
		時間	10分	102分	10分	104分	10分	34分		270分
		費用				19,370円		1,200円		20,570円
東京		経路	東京駅	(鉄道)	名古屋駅	(鉄道)	中部国際空港			
		時間	10分	104分	10分	34分				158分
		費用		10,780円		1,200円				11,980円
新潟		経路	新潟駅	(バス)	新潟空港	(航空)	中部国際空港			
		時間	10分	25分	40分	50分				125分
		費用		350円		22,300円				22,650円
名古屋		経路	名古屋駅	(鉄道)	中部国際空港					
		時間	10分	34分						44分
		費用		¥1,200						1,200円
大阪		経路	大阪	(鉄道)	新大阪	(鉄道)	名古屋	(鉄道)	中部国際空港	
		時間	10分	4分	10分	53分	10分	34分		121分
		費用				6,380円		1,200円		7,580円
広島		経路	広島駅	(鉄道)	名古屋	(鉄道)	中部国際空港			
		時間	10分	149分	10分	34分				203分
		費用		13,830円		1,200円				15,030円
高松		経路	高松駅	(鉄道)	岡山	(鉄道)	名古屋	(鉄道)	中部国際空港	
		時間	10分	58分	10分	106分	10分	34分		228分
		費用				12,420円		1,200円		13,620円
福岡		経路	博多駅	(鉄道)	福岡空港	(航空)	中部国際空港			
		時間	10分	6分	40分	75分				131分
		費用		¥250		21,800円				22,050円

<福岡空港>

区間		項目							合計
仙台	福岡空港	経路	仙台駅	(バス)	仙台空港	(航空)	福岡空港		
		時間	10分	40分	40分	105分			195分
		費用		¥910		37,600円			38,510円
東京		経路	東京駅	(鉄道)	浜松町	(鉄道)	東京国際空港	(航空)	福岡空港
		時間	10分	4分	10分	23分	40分	90分	
		費用		¥150		470円		24,400円	
新潟		経路	新潟駅	(バス)	新潟空港	(航空)	福岡空港		
		時間	10分	25分	40分	95分			170分
		費用		350円		35,600円			35,950円
名古屋		経路	名古屋駅	(鉄道)	中部国際空港	(航空)	福岡空港		
		時間	10分	34分	40分	75分			159分
		費用		¥1,200		21,800円			23,000円
大阪		経路	大阪	(バス)	大阪国際空港	(航空)	福岡空港		
		時間	10分	30分	40分	65分			145分
		費用		¥620		18,600円			19,220円
広島		経路	広島駅	(鉄道)	博多	(鉄道)	福岡空港		
		時間	10分	73分	10分	6分			99分
		費用		8,900円		250円			9,150円
高松		経路	高松駅	(鉄道)	岡山	(鉄道)	博多	(鉄道)	福岡空港
		時間	10分	58分	10分	116分	10分	6分	
		費用				13,900円		250円	
福岡		経路	博多駅	(鉄道)	福岡空港				
		時間	10分	6分					16分
		費用		¥250					250円

表-4.2.1.5 各地から成田、関西、中部、福岡（国際）空港への移動経路・移動費用・移動時間

旅客の出発・目的地の分布			成田空港利用		関西空港利用		中部空港利用		福岡空港利用	
出発・目的地	代表地	構成比 (%)	移動費用 (円/人)	移動時間 (分/人)	移動費用 (円/人)	移動時間 (分/人)	移動費用 (円/人)	移動時間 (分/人)	移動費用 (円/人)	移動時間 (分/人)
北海道・東北	仙台	5.9	16,410	145	24,260	254	20,570	270	38,510	195
関東	東京	80.3	2,070	83	13,820	162	11,980	158	25,020	177
甲信越	新潟	3.6	13,270	243	23,940	315	22,650	125	35,950	170
東北・北陸	名古屋	5.4	16,900	144	8,470	117	1,200	44	23,000	159
近畿	大阪	2.1	19,720	150	1,060	76	7,580	121	19,220	145
中国	広島	0.9	27,900	153	11,000	198	15,030	203	9,150	99
四国	高松	0.3	29,440	250	10,110	184	13,620	228	14,150	210
九州沖縄	福岡	1.6	31,850	166	18,850	110	22,050	131	250	16
全国平均			5,284	100	14,301	168	12,402	157	25,432	173

成田空港利用との差	0	0	9,017	69	7,118	57	20,148	74
-----------	---	---	-------	----	-------	----	--------	----

表-4.2.1.6 代替空港への迂回による移動費用の負担増

③ 航空運賃（航空会社）

業務・その他の旅客については、「迂回」又は「取りやめ」による航空会社の収入減の単価を、ビジネスクラスの平日正規料金相当の航空運賃（片道）と考え<sup>6)</sup>、「成田国際空港利用の旅客の業務・その他別の渡航先構成比を考慮し、表-4.2.1.7 に示すよう計算し、平均損失額を試算した。

観光客については、旅行会社の旅行者 1 人当たりの取扱額が、表-4.2.1.8 に示すように概ね 16 万円であることから、その片道分の 8 万円/人と設定した。

	損失額単価 (円/人)	構成比 (%)		単価×構成比÷100	
		業務	その他	業務	その他
中国	101,400	32	18	32,448	18,252
韓国・台湾	66,100	17	9	11,237	5,949
その他アジア	184,250	19	17	35,008	31,323
北中南米	367,600	16	33	58,816	121,308
欧州・アフリカ	468,950	13	16	60,964	75,032
オセアニア	320,350	3	7	9,611	22,425
平均損失額				208,083	274,288

表-4.2.1.7 代替空港への迂回による移動費用の負担増

月	海外旅行取扱単価 (円)
1	130,764
2	133,486
3	140,596
4	170,259
5	172,383
6	174,443
7	176,182
8	195,983
9	170,319
10	166,317
11	145,344
12	155,615
平均	160,974

表-4.2.1.8 主要旅行業者 50 社の  
ブランド取扱単価  
(2005 年実績)

④ 空港アクセス

旅客 1 人当たりの成田国際空港へのアクセス経費（片道）については、表-4.2.1.9 に示すとおり 2,520 円／人と設定した。

単位:円							
アクセス経費	～1,000	～2,000	～3,000	～4,000	～5,000	～10,000	10,001～
アクセス経費 (代表値)	1,000	1,500	2,500	3,500	4,500	7,500	10,000
旅客分布比率	37.7%	9.3%	35.6%	5.7%	3.2%	3.6%	5.0%
アクセス経費 (加重平均値)	2,520円／人・片道						

表-4.2.1.9 成田国際空港へのアクセス交通経費（片道）

⑤ 空港会社

空港会社の施設使用料・直営物販店に関する収入減については、旅客 1 人当たりの成田国際空港株式会社の収入額<sup>7)</sup>とし、表-4.2.1.10 に示すとおり、1,206 円／人と設定した。

事業	収入額 (百万円)	出入国旅客 1人当たり収入
旅客サービス施設使用料収入	25,764	949 円／人
物販収入	6,966	257 円／人
計	43,814	1,206 円／人

表-4.2.1.10 成田国際空港株式会社の収入

⑥ 空港内のテナント物販

2007 年度上半期（2007 年 4 月～9 月）における成田における小売売上額 433 億円<sup>8)</sup>と同時期の成田国際空港会社株式会社の小売売上額 175 億円<sup>9)</sup>の差を、空港内のテナント物販の販売額とみなし、同時期の同空港利用の国際線旅客 1,737 万人を考慮し、空港内のテナント物販額を 1,485 円／人と推定した。

⑦ 出張中止による業務停滞

日本人の業務客の出張機会消失に伴う生産額の減少については、出張が行われた場合に比較して 50%に減少するものとして算定する。雇用者 1 人・1 日当たりの生産額は、「運輸部門を中心とした産業連関表（国土交通省）78 部門」<sup>3)</sup>における雇用者数と生産額から、3.8 万円とされるが、これから中間投入財の生産額を除くため、全需要に対する最終需要の比率（全部門平均:56.6%）を乗じたものとし、日本人の業務客の平均旅行日数データ<sup>4)</sup>より 11 日（片道 5.5 日）を設定し、出張中止による業務停滞の損失は、これらに乗じて 59,147 円／日と設定する。

⑧訪日外国人の国内における消費減

訪日外国人 1 人当たりの消費額については、国際観光振興機構(JNTO)の報告<sup>10)</sup>における訪日外国人旅客数(673 万人:2005 年確定値)と外国人の旅行消費額 (1 兆 7,149 億円:2005 年推計値) から算定される 255,000 円/人 (往復) から、127,500 円/人 (片道) を設定した。

旅客 1 人当たりの損失額について、まとめたものを表-4.2.1.11、図-4.2.2.3 及び図-4.2.2.4 に示す。

処理・影響			旅客一人当たり 損失額(円/人)	備考
迂回 (日本人・ 外国人 共通)	関西	コスト(円)	9,017	
		時間(分)	69	
		時間価値(円)	4,166	3,623円/時
	中部	コスト(円)	7,118	
		時間(分)	57	
		時間価値(円)	3,442	3,623円/時
	福岡	コスト(円)	20,148	
		時間(分)	74	
		時間価値(円)	4,468	3,623円/時
取りやめ (日本人 の場合)	航空会社	業務	208,083	
		その他	274,288	
	旅行会社 (観光の場合)		80,000	
	空港アクセス		2,520	
	空港会社	施設使用料	949	
		直営物販店	257	
	空港テナント物販		1,485	
出張中止による業務停滞 (業務の場合)		19,000		
取りやめ (外国人 の場合)	日本国内における消費		127,500	

表-4.2.2.11 旅客 1 人当たりの直接損失額 (まとめ)

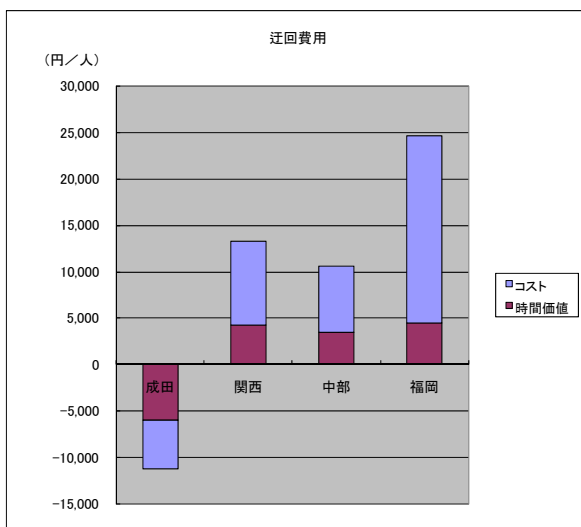


図-4.2.2.3 迂回による損失 (費用増)

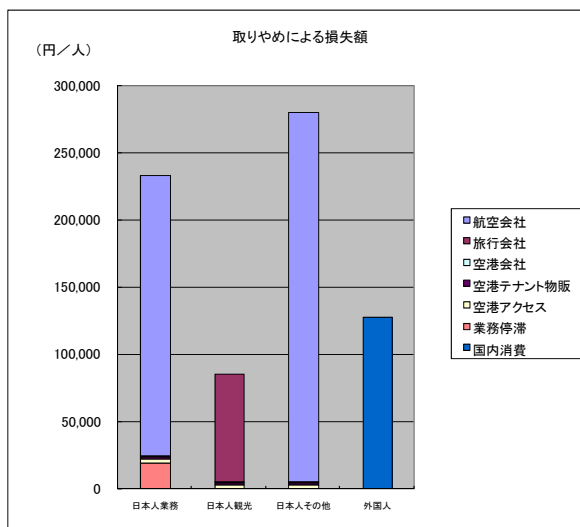


図-4.2.2.4 取りやめによる損失

(2)成田国際空港の機能停止（0%）及び機能 50%回復の直接損失

図-4.1.2.1 に示す検討フローに従い、旅客の特性別に 1 日当たりの旅客数と 1 日当たりの直接損失額を掛け合わせ、成田国際空港が機能停止（0%）の場合と機能 50%回復の直接損失の場合の、1 日当たりの直接損失額をそれぞれ算定する。

成田国際空港の機能停止（0%）が 7 日間、機能 50%回復が 21 日間の合計 28 日間の直接損失額について、図-4.2.1.5 に示す。機能 50%回復により、直接損失の累積の度合いが大きく減少している。28 日間の直接損失は累積で、出国の場合にあつては、「取りやめ」により約 375 億円、「迂回」により約 19 億円の合計で約 394 億円となっており、入国の場合にあつては、「取りやめ」により約 377 億円、「迂回」により約 27 億円の合計で約 404 億円となった。出国・入国とも「取りやめ」が太宗を占めている。出国・入国の全体の合計は約 802 億円となった。

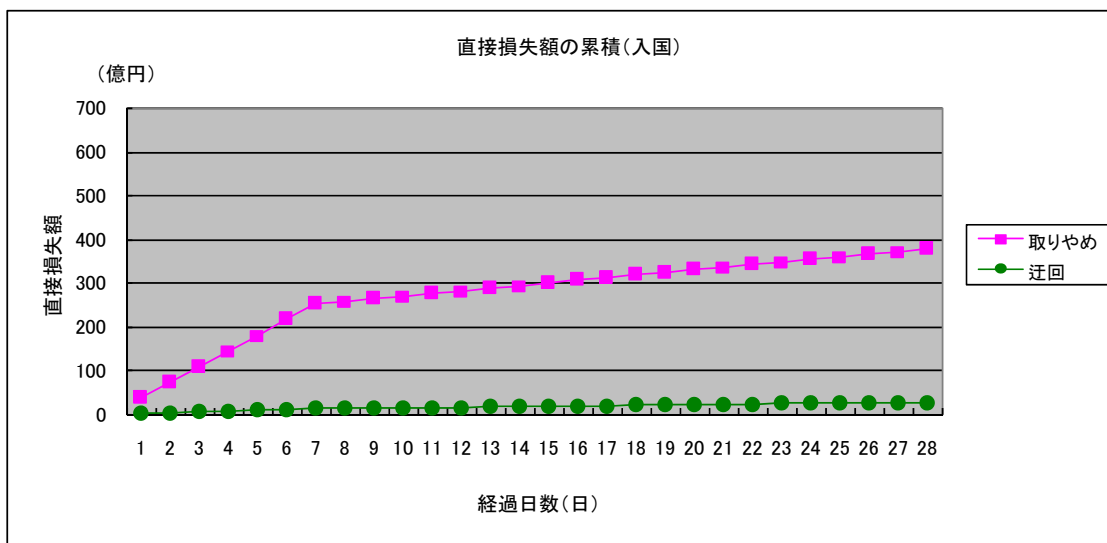
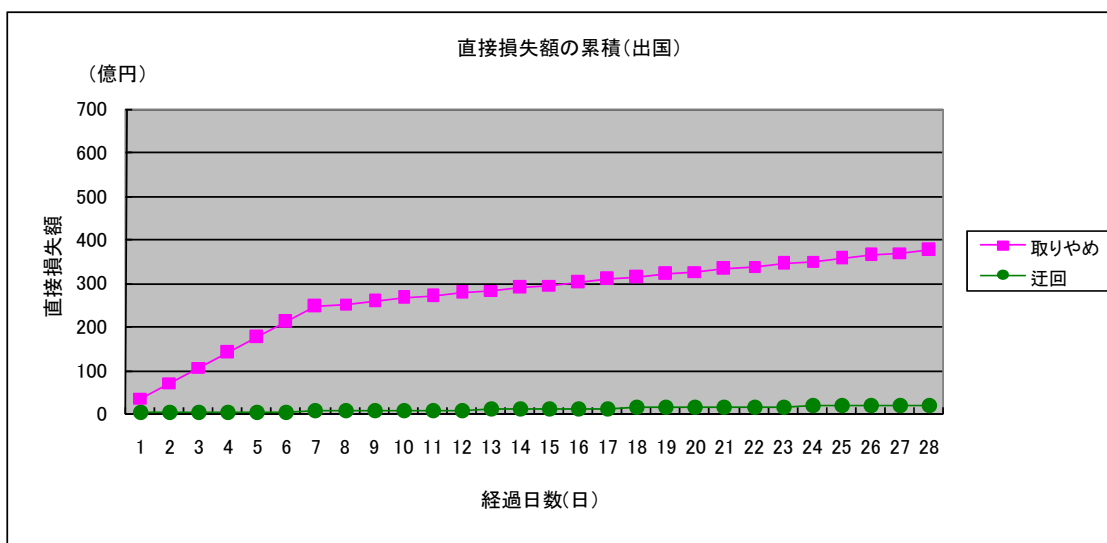


図-4.2.1.5 直接損失額の累積の経時変化（旅客）

#### 4.2.2 貨物に関する直接損失

以下、国際貨物量については、一般に国際比較を踏まえ暦年単位のものとなるが、本研究においても年度単位に再整理する優位性が見当たらなかったため、暦年単位のまま検討を進めた。

##### (1) 特性別の貨物量の整理

表-4.2.2.1 の輸出・仕向国別及び輸入・仕向国別に成田国際空港の平成 17 年国際貨物量を踏まえ、被災した成田国際空港において、機能停止にあつての代替 3 空港へ「迂回」する貨物量と、代替 3 空港の受入可否にかかわらず「滞留」又は「取りやめ」とする貨物量を表-4.2.2.2 に示す。そのうえで、代替 3 空港の供給（受入）を踏まえた代替 3 空港別の「迂回」の貨物量及び代替 3 空港の供給（受入）を超える需要（オーバーフロー需要（「滞留」又は「取りやめ」となる))について、表-4.2.2.3 に、機能回復 50%にあつての同様の各貨物量について、表-4.2.2.4 に示す。

食料品については「取りやめ」となり、仕向国・仕出国が「東アジアの近隣 3 カ国（中国、韓国、台湾）の方面」の貨物のうち、半導体については、表-4.2.2.5 に示すとおり、その貨物量に占める割合<sup>11)</sup>から貨物量を推計したところ、優先して「迂回」するであろう代替 3 空港の供給量（受入可能量）に収まることから、半導体を除く貨物（食料品も除く）について、代替 3 空港の供給（受入）を超える需要（オーバーフロー需要）については、港湾を経由する海上輸送で代替輸送されるものと仮定した。

また、「東アジアの近隣 3 カ国（中国、韓国、台湾）の方面」以外の「その他の方面」の貨物であつて、「滞留」又は「取りやめ（需要の消失）」となる貨物量についても、成田国際空港の取扱貨物の品目別の構成比<sup>11)</sup>を踏まえ、食料品の「取りやめ（需要の消失）」について、及びそれ以外（半導体も除く）の貨物の「滞留」又は「取りやめ（需要の消失）」（50:50）について、成田国際空港が機能停止 0%する場合（1 週間目）と機能 50%の場合（2 週間目）を、表-4.2.2.6、図-4.2.2.1 及び図-4.2.2.2 にそれぞれ示す。なお、2 週間目以降に「迂回」しても輸送できない貨物については、生産調整のため、「滞留」しない（需要が消失）と考えた。

輸出			輸入		
仕向国	構成比	貨物量 (t)	仕出国	構成比	貨物量 (t)
全体	(100%)	2,300	全体	(100%)	2,650
中国	(22%)	498	中国	(37%)	989
韓国・台湾	(18%)	407	韓国・台湾	(10%)	267
その他アジア	(15%)	356	その他アジア	(14%)	382
北中南米	(26%)	596	北中南米	(18%)	475
欧州・アフリカ	(17%)	401	欧州・アフリカ	(17%)	459
オセアニア	(2%)	42	オセアニア	(3%)	78

表-4.2.2.1 成田国際空港の貨物取扱量（仕向国・仕出国別）

輸出入	貨物量(トン/日)	処理・影響	成田空港機能停止		成田空港機能回復50%		
			1日当たり	1週間累計	1日当たり	3週間累計	
輸出	2,300	成田空港	0	0	1,852	38,892	
		迂回	関西空港	540	3,780	276	5,793
			中部空港	160	1,120	82	1,716
			福岡空港	40	280	20	429
			港湾利用(中国・韓国・台湾)	545	3,815	0	0
		滞留 (平均滞留日数)	中国(港湾)	0	0	0	0
			韓国・台湾(港湾)	0	0	0	0
			その他アジア(9)	112	787	0	0
			北中南米(16)	217	1,517	0	0
			欧州・アフリカ(27)	170	1,187	0	0
			オセアニア(4)	6	42	0	0
		取りやめ	中国	0	0	0	0
			韓国・台湾	0	0	0	0
			その他アジア	114	795	0	0
			北中南米	219	1,535	0	0
欧州・アフリカ	171		1,200	70	1,470		
オセアニア	6		42	0	0		
輸入	2,650	成田空港	0	0	2,027	42,567	
		迂回	関西空港	550	3,850	244	5,117
			中部空港	180	1,260	80	1,675
			福岡空港	60	420	27	558
			港湾利用(中国・韓国・台湾)	876	6,132	184	3,864
		滞留 (平均滞留日数)	中国	0	0	0	0
			韓国・台湾	0	0	0	0
			その他アジア(7)	93	653	0	0
			北中南米(7)	132	926	0	0
			欧州・アフリカ(27)	168	1,173	0	0
			オセアニア(7)	20	141	0	0
		取りやめ	中国(港湾)	0	0	0	0
			韓国・台湾(港湾)	0	0	0	0
			その他アジア	129	901	0	0
			北中南米	183	1,279	0	0
欧州・アフリカ	231		1,620	89	1,869		
オセアニア	28		195	0	0		

表-4.2.2.2 貨物の動き(迂回(空港別)・滞留・取りやめ)とそれぞれの貨物量

仕向国	対象需要 (トン/日・片側) ①	成田空港 0%機能 既受入分②	確保すべき (トン/日・片側) ③:①-②	受入可能量(トン/日)					オーバーフロー 需要(トン/日) ⑨:③-⑧	成田空港利用 ⑩:②+④	関西・中部・ 福岡空港利用 (迂回) ⑪:①-⑨-⑩	オーバーフロー 需要のうち 港湾利用 ⑫	オーバーフロー 需要のうち 滞留需要 ⑬:⑨-⑫×49.7%	オーバーフロー 需要のうち 取りやめ ⑭:⑨-⑫-⑬
				成田空港 ④	関西空港 ⑤	中部空港 ⑥	福岡空港 ⑦	4空港計 ⑧						
中国	498	0	498	0	140	20	10	170	328	0	170	328	0	0
韓国・台湾	407	0	407	0	130	40	20	190	217	0	190	217	0	0
その他アジア	356	0	356	0	90	30	10	130	226	0	130	0	112	114
北中南米	596	0	596	0	110	50	-	160	436	0	160	0	217	219
欧州・アフリカ	401	0	401	0	50	10	-	60	341	0	60	0	170	171
オセアニア	42	0	42	0	20	10	0	30	12	0	30	0	6	6
	2,300	0	2,300	0	540	160	40	740	1,560	0	740	545	505	510

仕出国	対象需要 (トン/日・片側) ①	成田空港 0%機能 既受入分②	確保すべき (トン/日・片側) ③:①-②	受入可能量(トン/日)					オーバーフロー 需要(トン/日) ⑨:③-⑧	成田空港利用 ⑩:②+④	関西・中部・ 福岡空港利用 (迂回) ⑪:①-⑨-⑩	オーバーフロー 需要のうち 港湾利用 ⑫	オーバーフロー 需要のうち 滞留需要 ⑬:⑨-⑫×49.0%	オーバーフロー 需要のうち 取りやめ ⑭:⑨-⑫-⑬
				成田空港 ④	関西空港 ⑤	中部空港 ⑥	福岡空港 ⑦	4空港計 ⑧						
中国	989	0	989	0	140	20	10	170	818	0	170	819	0	0
韓国・台湾	267	0	267	0	130	50	30	210	57	0	210	57	0	0
その他アジア	382	0	382	0	100	40	20	160	222	0	160	0	93	129
北中南米	475	0	475	0	110	50	-	160	315	0	160	0	132	183
欧州・アフリカ	459	0	459	0	50	10	-	60	399	0	60	0	168	231
オセアニア	78	0	78	0	20	10	0	30	48	0	30	0	20	28
	2,650	0	2,650	0	550	180	60	790	1,860	0	790	876	413	571

表-4.2.2.3 成田国際空港機能停止時の他空港での需要処理状況

仕向国	対象需要 (トン/日・片側) ①	成田空港 50%機能 既受入分②	確保すべき (トン/日・片側) ③:①-②	受入可能量(トン/日)					オーバーフロー 需要(トン/日) ⑨:③-⑧	成田空港利用 ⑩:②+④ (①を超えない)	関西・中部・ 福岡空港利用 (迂回) ⑪:①-⑨-⑩	オーバーフロー 需要のうち 港湾利用 ⑫	オーバーフロー 需要のうち 滞留需要 ⑬	オーバーフロー 需要のうち 取りやめ ⑭:⑨-⑫-⑬	余剰輸送 容量 ⑮:⑧-③ (トン/日)
				成田空港 ④	関西空港 ⑤	中部空港 ⑥	福岡空港 ⑦	4空港計 ⑧:④+⑤+⑥+⑦							
中国	498	249	249	150	140	20	10	320	0	399	99	0	0	0	71
韓国・台湾	407	204	203	140	130	40	20	330	0	344	63	0	0	0	127
その他アジア	356	178	178	120	90	30	10	250	0	298	58	0	0	0	72
北中南米	596	298	298	200	110	50	-	360	0	498	98	0	0	0	62
欧州・アフリカ	401	201	200	70	50	10	-	130	70	271	60	0	0	70	0
オセアニア	42	21	21	30	20	10	0	60	0	42	0	0	0	0	39
	2,300	1,151	1,149	710	540	160	40	1,450	70	1,852	378	0	0	70	371

仕出国	対象需要 (トン/日・片側) ①	成田空港 50%機能 既受入分②	確保すべき (トン/日・片側) ③:①-②	受入可能量(トン/日)					オーバーフロー 需要(トン/日) ⑨:③-⑧	成田空港利用 ⑩:②+④	関西・中部・ 福岡空港利用 (迂回) ⑪:①-⑨-⑩	オーバーフロー 需要のうち 港湾利用 ⑫	オーバーフロー 需要のうち 滞留需要 ⑬	オーバーフロー 需要のうち 取りやめ ⑭:⑨-⑫-⑬	余剰輸送 容量 ⑮:⑧-③ (トン/日)
				成田空港 ④	関西空港 ⑤	中部空港 ⑥	福岡空港 ⑦	4空港計 ⑧							
中国	989	495	494	140	140	20	10	310	184	635	170	184	0	0	0
韓国・台湾	267	134	133	130	130	50	30	340	0	264	3	0	0	0	207
その他アジア	382	191	191	120	100	40	20	280	0	311	71	0	0	0	89
北中南米	475	238	237	200	110	50	-	360	0	438	37	0	0	0	123
欧州・アフリカ	459	230	229	80	50	10	-	140	89	310	60	0	0	89	0
オセアニア	78	39	39	30	20	10	0	60	0	69	9	0	0	0	21
	2,650	1,327	1,323	700	550	180	60	1,490	273	2,027	350	184	0	89	440

表-4.2.2.4 成田国際空港機能50%回復時の他空港での需要処理状況



輸出・輸入	仕向国・仕出国	半導体の占める割合
輸出	中国	24%
	韓国・台湾	33%
輸入	中国	11%
	韓国・台湾	12%

表-4.2.2.5 東アジア（中国・韓国・台湾）貨物に半導体が占める割合

成田機能停止する場合（1週間目）

輸出		貨物量 (トン/日)	品目構成比 (%)	需要滞留 (トン/日)	需要滞留 割合 (%)	需要消失 (トン/日)	需要消失 割合 (%)
品目	機械機器	1,801	78.3	900.5	50	900.5	50
	食料品	13	0.5	0	0	13	100
	繊維・同製品	55	2.4	27.5	50	27.5	50
	化学製品	135	5.9	67.5	50	67.5	50
	非金属鉱物製品	23	1.0	11.5	50	11.5	50
	金属・同製品	95	4.1	47.5	50	47.5	50
	その他	179	7.8	89.5	50	89.5	50
計		2,301	100.0	1,144	49.7	1,157	50.3

輸入		貨物量 (トン/日)	品目構成比 (%)	需要滞留 (トン/日)	需要滞留 割合 (%)	需要消失 (トン/日)	需要消失 割合 (%)
品目	機械機器	1,211	45.7	605.5	50	605.5	50
	食料品	424	16.0	0	0	424	100
	繊維・同製品	390	14.7	195	50	195	50
	化学製品	155	5.8	77.5	50	77.5	50
	非金属鉱物製品	45	1.7	22.5	50	22.5	50
	金属・同製品	130	4.9	65	50	65	50
	その他	295	11.1	147.5	50	147.5	50
計		2,650	99.9	1,113	42.0	1,537	58.0

成田機能 50%回復する場合（2週間目以降）

輸出		貨物量 (トン/日)	品目構成比 (%)	需要滞留 (トン/日)	需要滞留 割合 (%)	需要消失 (トン/日)	需要消失 割合 (%)
品目	機械機器	1,801	78.3	0	0	1,801	100
	食料品	13	0.5	0	0	13	100
	繊維・同製品	55	2.4	0	0	55	100
	化学製品	135	5.9	0	0	135	100
	非金属鉱物製品	23	1.0	0	0	23	100
	金属・同製品	95	4.1	0	0	95	100
	その他	179	7.8	0	0	179	100
計		2,301	100.0	0	0.0	2,301	100.0

輸入		貨物量 (トン/日)	品目構成比 (%)	需要滞留 (トン/日)	需要滞留 割合 (%)	需要消失 (トン/日)	需要消失 割合 (%)
品目	機械機器	1,211	45.7	0	0	1,211	100
	食料品	424	16.0	0	0	424	100
	繊維・同製品	390	14.7	0	0	390	100
	化学製品	155	5.8	0	0	155	100
	非金属鉱物製品	45	1.7	0	0	45	100
	金属・同製品	130	4.9	0	0	130	100
	その他	295	11.1	0	0	295	100
計		2,650	99.9	0	0.0	2,650	100.0

表-4.2.2.6 東アジア以外の貨物のオーバーフロー貨物の扱い（滞留・消失）



図-4.2.2.1 貨物の動き (日ベース、まとめ)

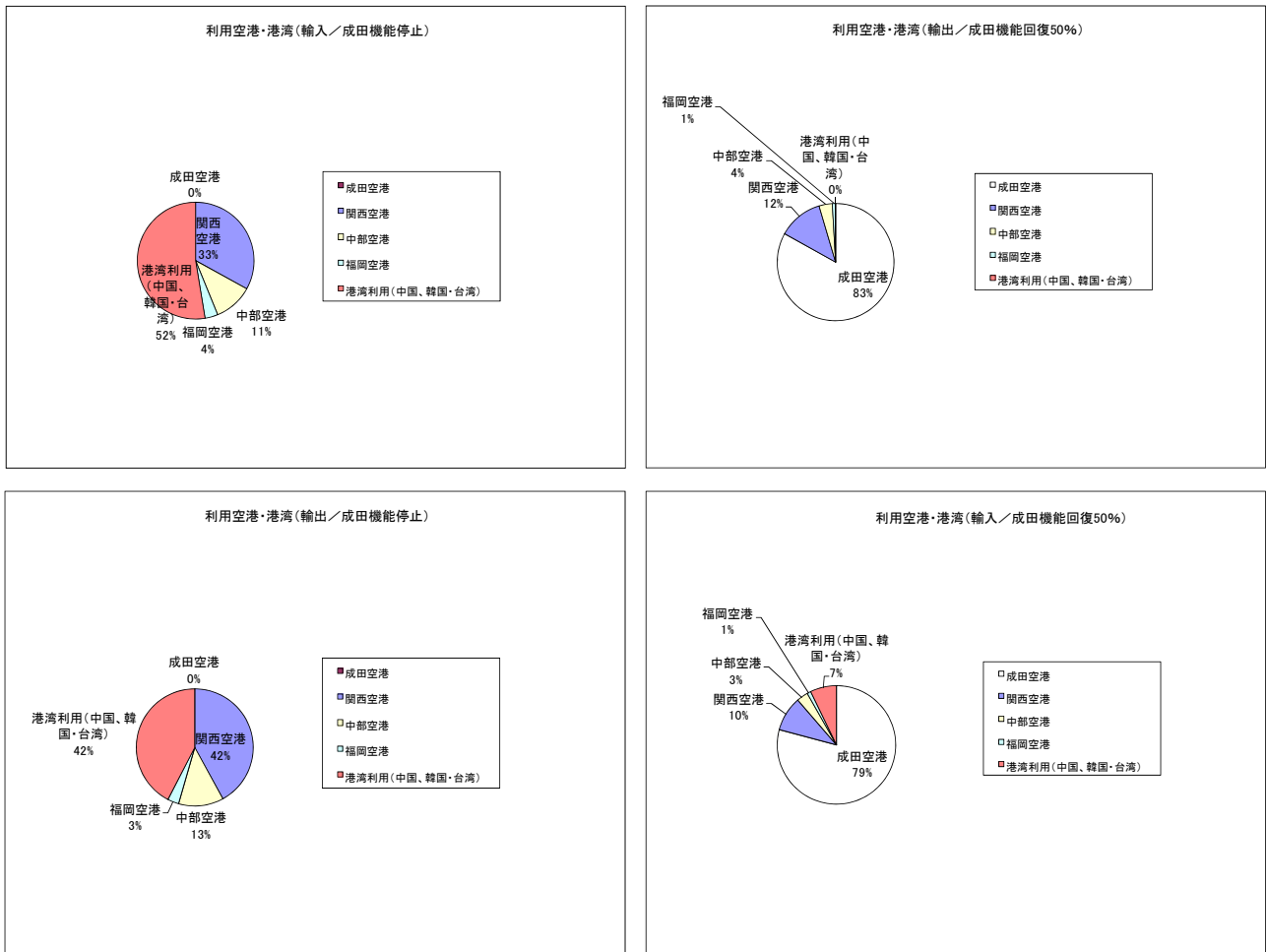


図-4.2.2.2 迂回貨物の利用空港と港湾利用

(2)貨物 1 トン当たりの直接損失額の算定

①「迂回」のための代替輸送費用

旅客と同様に、全国を 8 ブロックに分け、輸出・輸入貨物の仕向地・仕出地（国内での集中・発生地）の分布をブロック単位に設定するとともに、各ブロックを代表する地点から各空港までの平均的な輸送距離から費用（輸送費用・輸送時間）を設定した。港湾の利用については、8 ブロックを 4 つのエリア（「北海道・東北／関東／甲信越」、「東海・北陸」、「近畿／四国」、「中国／九州沖縄」）に整理し、各エリアを代表する主要港を東京港、名古屋港、大阪港、福岡港とし、費用（輸送費用・輸送時間）を設定した。これらの計算の過程と費用については、表-4.2.2.7～9 に示す。

陸上輸送単価については、表-4.2.2.10<sup>12)</sup>を用い、輸送時間については、30km 未満では時速 30km/h で、それ以上では高速道路を利用するとして時速 80km/h として計算した。

海上輸送費用は、20ft 海上コンテナに 20t の貨物を積載し、1000TEU 積みの船型で 7 日間航行するとして、表-4.2.2.11 により、60,880 円/TEU、トン換算で 3,044 円/トンとする。航空輸送費用は表-4.2.2.12 により国際線貨物 1 トン当たりの収入額を 222,000 円/トンとした。

迂回の単価計算表

A 国内輸送費

輸出			空港利用												港湾利用			
貨物の仕向・仕出地の分布			成田空港利用			関西空港利用			中部空港利用			福岡空港利用			備考			
仕向・仕出地	代表地	構成比 (%)	輸送費用 (円/ト)	輸送時間 (分/ト)	輸送距離 (km)	輸送費用 (円/ト)	輸送時間 (分/ト)	輸送距離 (km)	輸送費用 (円/ト)	輸送時間 (分/ト)	輸送距離 (km)	輸送費用 (円/ト)	輸送時間 (分/ト)	輸送距離 (km)	利用港湾	輸送費用 (円/ト)	輸送時間 (分/ト)	輸送距離 (km)
北海道・東北	仙台	7.5	7,452	282	377.1	15,138	688	918.0	12,442	546	728.4	21,878	1,085	1,446.7	東京港利用	7,452	282	376.2
関東	東京	55.0	2,992	54	72.8	10,420	449	599.1	7,452	278	371.0	17,834	845	1,127.8	東京港利用	1,514	18	9.2
甲信越	新潟	8.2	7,722	297	396.8	11,768	499	666.1	9,746	391	522.3	18,508	896	1,194.8	東京港利用	6,912	254	338.9
東北・北陸	名古屋	19.1	8,262	322	429.5	5,832	184	245.9	2,253	35	47.6	13,116	580	774.6	名古屋港利用	1,514	29	14.6
近畿	大阪	5.9	11,094	442	616.8	2,253	35	47.9	5,832	180	241.2	11,094	454	606.4	大阪港利用	1,514	28	14.3
中国	広島	1.3	15,138	690	920.0	7,452	276	368.2	9,746	387	516.9	6,372	213	284.6	博多港利用	6,372	216	288.0
四国	高松	0.3	13,116	596	795.1	5,562	172	230.0	7,722	294	392.0	9,072	364	486.2	大阪港利用	5,022	144	192.4
九州沖縄	福岡	2.7	19,182	903	1,204.4	11,768	489	652.6	13,790	600	801.3	1,514	8	4.0	博多港利用	1,514	7	3.6
全国平均			5,824	198		9,509	394		7,128	265		16,278	761			2,476	62	
成田空港利用との差			0	0		3,685	196		1,303	67		10,453	563			-3,349	-135	

B 国外輸送費

項目	輸送費用 (円/ト)	輸送時間 (日)	輸送費用 (円/ト)	輸送時間 (日)
国内輸送の差	222,000	1		
国外輸送の差			3,044	7
差合計	0	0	-218,956	6

C A+B

項目	空港利用												港湾利用		
	成田空港利用			関西空港利用			中部空港利用			福岡空港利用			輸送費用 (円/ト)	輸送時間 (分/ト)	輸送距離 (km)
国内輸送の差	0	0		3,685	196		1,303	67		10,453	563		-3,349	-135	
国外輸送の差	0	0		0	0		0	0		0	0		-218,956	8,640	
差合計	0	0		3,685	196		1,303	67		10,453	563		-222,305	8,505	
価値時間換算(145円/分・ト)						28,429			9,774			81,681			1,233,163
国内輸送の差						28,429			9,774						-19,637
国外輸送の差												81,681			1,252,800
価値時間+費用(円/ト)	0			32,114					11,077			92,134			1,010,859

表-4.2.2.7 代替空港と港湾への迂回による移動費用の負担増（輸出）

迂回の単価計算表

A 国内輸送費

輸入			空港利用												港湾利用			
貨物の仕向・仕出地の分布			成田空港利用			関西空港利用			中部空港利用			福岡空港利用			備考			
仕向・仕出地	代表地	構成比 (%)	輸送費用 (円/ト)	輸送時間 (分/ト)	輸送距離 (km)	輸送費用 (円/ト)	輸送時間 (分/ト)	輸送距離 (km)	輸送費用 (円/ト)	輸送時間 (分/ト)	輸送距離 (km)	輸送費用 (円/ト)	輸送時間 (分/ト)	輸送距離 (km)	利用港湾	輸送費用 (円/ト)	輸送時間 (分/ト)	輸送距離 (km)
北海道・東北	仙台	6.0	7,452	282	377.1	15,138	688	918.0	12,442	546	728.4	21,878	1,085	1,446.7	東京港利用	7,452	282	376.2
関東	東京	80.9	2,992	54	72.8	10,420	449	599.1	7,452	278	371.0	17,834	845	1,127.8	東京港利用	1,514	18	9.2
甲信越	新潟	2.5	7,722	297	396.8	11,768	499	666.1	9,746	391	522.3	18,508	896	1,194.8	東京港利用	6,912	254	338.9
東北・北陸	名古屋	6.7	8,262	322	429.5	5,832	184	245.9	2,253	35	47.6	13,116	580	774.6	名古屋港利用	1,514	29	14.6
近畿	大阪	2.4	11,094	442	616.8	2,253	35	47.9	5,832	180	241.2	11,094	454	606.4	大阪港利用	1,514	28	14.3
中国	広島	0.7	15,138	690	920.0	7,452	276	368.2	9,746	387	516.9	6,372	213	284.6	博多港利用	6,372	216	288.0
四国	高松	0.1	13,116	596	795.1	5,562	172	230.0	7,722	294	392.0	9,072	364	486.2	大阪港利用	5,022	144	192.4
九州沖縄	福岡	0.6	19,182	903	1,204.4	11,768	489	652.6	13,790	600	801.3	1,514	8	4.0	博多港利用	1,514	7	3.6
全国平均			4,115	111		10,205	435		7,468	281		17,411	823			2,041	42	
成田空港利用との差			0	0		6,091	324		3,354	170		13,296	712			-2,073	-69	

B 国外輸送費

項目	輸送費用 (円/ト)	輸送時間 (日)	輸送費用 (円/ト)	輸送時間 (日)
国内輸送の差	222,000	1		
国外輸送の差			3,044	7
差合計	0	0	-218,956	6

C A+B

項目	空港利用												港湾利用		
	成田空港利用			関西空港利用			中部空港利用			福岡空港利用			輸送費用 (円/ト)	輸送時間 (分/ト)	輸送距離 (km)
国内輸送の差	0	0		6,091	324		3,354	170		13,296	712		-2,073	-69	0
国外輸送の差	0	0		0	0		0	0		0	0		-218,956	8,640	
差合計	0	0		6,091	324		3,354	170		13,296	712		-221,029	8,571	
価値時間換算(145円/分・ト)						47,001			24,599			103,198			1,242,808
国内輸送の差						47,001			24,599						-9,992
国外輸送の差												103,198			1,252,800
価値時間+費用(円/ト)	0			53,092					27,953			116,494			1,021,778

表-4.2.2.8 代替空港と港湾への迂回による移動費用の負担増（輸入）

<成田国際空港>

区間		項目		
仙台	成田国際空港	経路	仙台駅	成田国際空港
		距離	377.1km	
		時間	282分	
		費用	7,452円	
東京		経路	東京駅	成田国際空港
		距離	72.8km	
		時間	54分	
		費用	2,992円	
新潟		経路	新潟駅	成田国際空港
		距離	396.8km	
		時間	297分	
		費用	7,722円	
名古屋		経路	名古屋駅	成田国際空港
		距離	429.5km	
		時間	322分	
		費用	8,262円	
大阪		経路	大阪駅	成田国際空港
		距離	616.8km	
		時間	442分	
		費用	11,094円	
広島		経路	広島駅	成田国際空港
		距離	920.0km	
		時間	690分	
		費用	15,138円	
高松		経路	高松駅	成田国際空港
		距離	795.1km	
		時間	596分	
		費用	13,116円	
福岡		経路	博多駅	成田国際空港
		距離	1204.4km	
		時間	903分	
		費用	19,182円	

<関西国際空港>

区間		項目		
仙台	関西国際空港	経路	仙台駅	関西国際空港
		距離	918.0km	
		時間	688分	
		費用	15,138円	
東京		経路	東京駅	関西国際空港
		距離	599.1km	
		時間	449分	
		費用	10,420円	
新潟		経路	新潟駅	関西国際空港
		距離	666.1km	
		時間	499分	
		費用	11,768円	
名古屋		経路	名古屋駅	関西国際空港
		距離	245.9km	
		時間	184分	
		費用	5,832円	
大阪		経路	大阪駅	関西国際空港
		距離	47.9km	
		時間	35分	
		費用	2,253円	
広島		経路	広島駅	関西国際空港
		距離	368.2km	
		時間	276分	
		費用	7,452円	
高松		経路	高松駅	関西国際空港
		距離	230.0km	
		時間	172分	
		費用	5,562円	
福岡		経路	博多駅	関西国際空港
		距離	652.6km	
		時間	489分	
		費用	11,768円	

<中部国際空港>

区間		項目		
仙台	中部国際空港	経路	仙台駅	中部国際空港
		距離	728.4km	
		時間	546分	
		費用	12,442円	
東京		経路	東京駅	中部国際空港
		距離	371.0km	
		時間	278分	
		費用	7,452円	
新潟		経路	新潟駅	中部国際空港
		距離	522.3km	
		時間	391分	
		費用	9,746円	
名古屋		経路	名古屋駅	中部国際空港
		距離	47.6km	
		時間	35分	
		費用	2,253円	
大阪		経路	大阪駅	中部国際空港
		距離	241.2km	
		時間	180分	
		費用	5,832円	
広島		経路	広島駅	中部国際空港
		距離	516.9km	
		時間	387分	
		費用	9,746円	
高松		経路	高松駅	中部国際空港
		距離	392.0km	
		時間	294分	
		費用	7,722円	
福岡		経路	博多駅	中部国際空港
		距離	801.3km	
		時間	600分	
		費用	13,790円	

<福岡空港>

区間		項目		
仙台	福岡空港	経路	仙台駅	福岡空港
		距離	1446.7km	
		時間	1,085分	
		費用	21,878円	
東京		経路	東京駅	福岡空港
		距離	1127.8km	
		時間	845分	
		費用	17,834円	
新潟		経路	新潟駅	福岡空港
		距離	1194.8km	
		時間	896分	
		費用	18,508円	
名古屋		経路	名古屋駅	福岡空港
		距離	774.6km	
		時間	580分	
		費用	13,116円	
大阪		経路	大阪駅	福岡空港
		距離	606.4km	
		時間	454分	
		費用	11,094円	
広島		経路	広島駅	福岡空港
		距離	284.6km	
		時間	213分	
		費用	6,372円	
高松		経路	高松駅	福岡空港
		距離	486.2km	
		時間	364分	
		費用	9,072円	
福岡		経路	博多駅	福岡空港
		距離	4.0km	
		時間	8分	
		費用	1,514円	

<港湾>

区間		項目				
仙台	東京港	経路	仙台駅	376.2km	東京港	
		距離				282分
		時間				7,452円
		費用				
東京	東京港	経路	東京駅	9.2km	東京港	
		距離				18分
		時間				1,514円
		費用				
新潟	東京港	経路	新潟駅	338.9km	東京港	
		距離				254分
		時間				6,912円
		費用				
名古屋	名古屋港	経路	名古屋駅	14.6km	名古屋港	
		距離				29分
		時間				1,514円
		費用				
大阪	大阪港	経路	大阪駅	14.3km	大阪港	
		距離				28分
		時間				1,514円
		費用				
広島	博多港	経路	広島駅	288.0km	博多港	
		距離				216分
		時間				6,372円
		費用				
高松	大阪港	経路	高松駅	192.4km	大阪港	
		距離				144分
		時間				5,022円
		費用				
福岡	博多港	経路	博多駅	3.6km	博多港	
		距離				7分
		時間				1,514円
		費用				

表-4.2.2.9 各地から成田、関西、中部、福岡（国際）空港への移動経路・移動費用・移動時間

キロ程	費用	キロ程	費用	キロ程	費用
kmまで	円	kmまで	円		
10		110	36,320	200kmを超え 500kmまで20km を増すごとに	2,700
20	15,140	120	37,820		
30	17,570	130	39,340		
40	20,060	140	40,900		
50	22,530	150	42,460		
60	24,980	160	44,000	500kmを超え 50kmまでを増す ごとに	6,740
70	27,440	170	45,560		
80	29,920	180	47,110		
90	32,370	190	48,660		
100	34,680	200	50,220		

船型（最大積載貨物量）	海上輸送費用（円／個）
500TEU	$F = 7,510 + 10,390 \times d$
1000TEU	$F = 5,370 + 7,930 \times d$
2000TEU	$F = 3,950 + 6,280 \times d$
4000TEU	$F = 2,880 + 5,020 \times d$
6000TEU	$F = 2,340 + 4,390 \times d$
8000TEU	$F = 2,000 + 3,990 \times d$

F：コンテナ1個の海上輸送費用（円／個）  
d：航行日数（日／区間）

表-4.2.2.10 陸上輸送単価の設定（10トあたり）

表-4.2.2.11 海上輸送費用の設定  
（20ft コンテナ）

航空会社	国際線貨物収入	取り扱い貨物量	1トン当り収入
全日本空輸	554億円	24.9万トン	22.2万円

資料 全日本空輸の有価証券報告書より 2005年4月1日～2006年3月31日の実績より算定

表-4.2.2.12 航空会社の国際貨物1トあたりの収入額

②「滞留」に伴う貨物保管費用

平均的な滞留日数について、表-4.2.2.13 のとおり算定する。その際、成田国際空港の機能50%回復（被災発生後2～4週間）、同機能100%回復（被災発生後5週間以降）の各期間において、当該期間に余剰な輸送量を確認し、それぞれの期間で「滞留」が解消するかどうか確認しつつ、平均滞留日数を算定する。

単位重量当たりの保管料については、表-4.2.2.14<sup>12)</sup>の普通倉庫保管料を用いるとともに、航空貨物の滞留費用の太宗は時間価値費用がほとんどを占めることから、海外での倉庫保管料については国内の保管料と同じとみなし、保管料は46円/日（食料品以外）とした。時間価値は航空貨物の時間価値145円/分とした。

輸 出	滞留量(トン/日)		処理容量(トン/日)			平均滞留日数(日)	
	成田空港 0%機能		成田空港 50%機能		成田空港 100%機能	成田空港50%機能時に 滞留なくなる場合 (2≤4)	成田空港100%機能時に 滞留なくなる場合 (2>4)
	オーバーフロー 需要のうち 滞留需要 (トン/日) ①	1週間分 ②:①×7	余剰輸送 容量 (トン/日) ③	3週間分 ④:③×21	余剰輸送 容量 (トン/日) ⑤	⑥: $7 + \frac{②}{③}$	⑦: $7 + 21 + \frac{②-④}{⑤}$
中国	0(港湾利用)	0(港湾利用)	71	1491	470	0(港湾利用)	0(港湾利用)
韓国・台湾	0(港湾利用)	0(港湾利用)	127	2667	470	0(港湾利用)	0(港湾利用)
その他アジア	112	787	72	1512	370	9	-
北中南米	217	1517	62	1302	560	16	-
欧州・アフリカ	170	1187	0	0	200	-	27
オセアニア	6	42	39	819	90	4	-
	505	3,532	371	7,791	2,160		

輸 入	滞留量(トン/日)		処理容量(トン/日)			平均滞留日数(日)	
	成田空港 0%機能		成田空港 50%機能		成田空港 100%機能	成田空港50%機能時に 滞留なくなる場合 (2≤4)	成田空港100%機能時に 滞留なくなる場合 (2>4)
	オーバーフロー 需要のうち 滞留需要 (トン/日) ①	1週間分 ②:①×7	余剰輸送 容量 (トン/日) ③	3週間分 ④:③×21	余剰輸送 容量 (トン/日) ⑤	⑥: $7 + \frac{②}{③}$	⑦: $7 + 21 + \frac{②-④}{⑤}$
中国	0(港湾利用)	0(港湾利用)	0	0	470	0(港湾利用)	0(港湾利用)
韓国・台湾	0(港湾利用)	0(港湾利用)	207	4347	470	0(港湾利用)	0(港湾利用)
その他アジア	93	653	89	1869	370	7	-
北中南米	132	926	123	2583	560	7	-
欧州・アフリカ	168	1173	0	0	200	-	27
オセアニア	20	141	21	441	90	7	-
	413	2,893	440	9,240	2,160		

表-4.2.2.13 平均滞留日数

(単位:円)

大区分	中区分	従価率(1,000円につき)	中間値	従量率(1トンにつき)	中間値
穀 飼 類	米・麦・粉類	0.60 ~ 1.70	1.15	130 ~ 260	195
	その他の穀飼類	1.50 ~ 2.80	2.15	180 ~ 460	320
農 林 水 産 品	たばこ	0.60 ~ 0.80	0.70	110 ~ 350	230
	農産物・木材	0.90 ~ 1.80	1.35	260 ~ 340	300
	水産品	1.40 ~ 1.80	1.60	360 ~ 900	630
塩・砂糖類	塩	0.80 ~ 1.00	0.90	70 ~ 190	130
	砂糖	1.40 ~ 1.80	1.60	210 ~ 400	305
食料工業品		1.40 ~ 2.80	2.10	220 ~ 360	290
繊維製品		1.00 ~ 1.30	1.15	350 ~ 1,020	685
繊維原料	生糸・毛類	0.70 ~ 1.30	1.00	380 ~ 500	440
	その他の繊維原料	0.90 ~ 1.80	1.35	110 ~ 260	185
紙・パルプ類		1.40 ~ 1.80	1.60	220 ~ 610	415
金 属 ・ 機 械 類	貴金属地金	0.040 ~ 0.050	0.045	160 ~ 210	185
	鉄材・鉄製品	1.40 ~ 1.80	1.60	120 ~ 160	140
	地金・自動車・車両				
	金物製品(洋食器・空缶類) 機器・器具・部品 (家庭用電気・ガス・石油器具のみ)	0.90 ~ 2.10	1.50	230 ~ 580	405
	その他の金属・機械類	0.90 ~ 2.80	1.85	650 ~ 1,230	940
肥料類		1.00 ~ 2.50	1.75	130 ~ 310	220
化 学 工 業 品	薬品類(医薬品のみ) 染料・塗料 油脂・ろう類 化学製品 (化粧品・合成樹脂素材のみ)	1.30 ~ 2.80	2.05	460 ~ 740	600
	その他の化学工業品	1.40 ~ 3.10	2.25	200 ~ 410	305
	窯 業 品				
	セメント	1.40 ~ 1.80	1.60	170 ~ 220	195
	板ガラス	1.40 ~ 1.80	1.60	440 ~ 570	505
ゴ ム 類		1.40 ~ 3.00	2.20	370 ~ 630	500
皮 革 類		1.40 ~ 1.80	1.60	1,010 ~ 1,310	1,160
鉱 産 品		1.40 ~ 1.80	1.60	320 ~ 420	370
雑 品		3.50 ~ 4.60	4.05	460 ~ 610	535
平均値(1日当り)					46

表-4.2.2.14 普通倉庫保管料(10日あたり)



③国際輸送運賃（航空会社）

輸出入貨物の輸送の「取りやめ（需要の消失）」による航空会社の収入減は、国際線貨物 1 トン当たりの収入額で、①での算定のとおり、222,000 円／トンとした。

⑤ 輸出額の減少

表-4.2.2.15<sup>13)</sup>から、輸出貨物 1 トン当たりの取引額は 1,276 万円／トン（FOB 価格）とする。品目構成については、表-4.2.2.16 に成田国際空港の実績を示す。

	輸出額	取り扱い貨物量	1 トン当り取引額
輸出	20.8兆円	163万トン	1,276万円

資料 輸出額：外国貿易概況（2005 年度）、取扱貨物量：空港管理状況調査（2005 年度）

表-4.2.2.15 航空輸送貨物 1 トンあたりの取引額

品目		構成比
原料及び燃料		0.2%
食料品		0.1%
化学製品		7.9%
パルプ・紙・木製品		0.1%
非金属鉱物製品		0.9%
非鉄金属		1.0%
金属製品		1.0%
その他の製造工業製品		0.4%
機械機器	一般機械（原動機、金属加工機器等）	4.9%
	電気機械（パソコン、半導体等）	53.2%
	精密機械（時計、カメラ等）	9.8%
	自動車部品	0.4%
	その他機械機器	0.8%
その他		20.4%
計		100.0%

表-4.2.2.16 成田国際空港の輸出貨物の品目別構成比率  
（金額ベース、2005 年）

⑥ 輸入額の国際費用・商業マージンの減少

表-4.2.2.17<sup>13)</sup>から、輸入貨物 1 トン当たりの取引額は 925 万円／トン（CIF 価格）とする。品目構成については、表-4.2.2.18 に成田国際空港の実績を示す。

表-4.2.2.19 に、品目と産業連関表部門<sup>3)</sup>ごとの商業マージン率・国内貨物運賃率を踏まえ、航空貨物 1 トン（925 万円相当）に関連して発生する商業マージン（卸売・小売り）、国内貨物運賃（含む倉庫）の損失額 192 万円とする。

	輸入額	取り扱い貨物量	1トン当り取引額
輸入	16.1兆円	174万トン	925万円

資料 輸入額：外国貿易概況（2005年度）、取扱貨物量：空港管理状況調査（2005年度）

表-4.2.2.17 航空輸入貨物1トンあたりの取引額

品目	構成比
原料及び燃料	0.5%
食料品	1.6%
化学製品	9.2%
繊維製品	0.3%
パルプ・紙・木製品	0.1%
非金属鉱物製品	1.4%
非鉄金属	3.3%
金属製品	0.6%
その他の製造工業製品	0.6%
機械機器	
一般機械（原動機、金属加工機器等）	4.4%
電気機械（パソコン、半導体等）	41.6%
精密機械（時計、カメラ等）	9.6%
自動車部品	0.3%
航空機類	3.0%
その他機械機器	8.6%
その他	14.9%
計	100.0%

表-4.2.2.18 成田国際空港の輸入貨物の品目別構成比率  
（金額ベース、2005年）

品目	産業連関表部門での対応	品目別構成 (輸入額、単位：円)	国内最終取引額に占めるシェア													国内最終取引額(単位：円)
			商業マージン率			国内貨物運賃率										
			卸売	小売	小計1	鉄道	道路	沿海内水面	港湾運送	航空	運送取扱	倉庫	小計2	計		
原料及び燃料	2 鉱業	46,250	3.4%	0.0%	3.4%	0.1%	5.2%	1.2%	2.3%	0.0%	0.2%	1.6%	10.6%	14.0%	53,779	
食料品	3 食料品	148,000	14.8%	16.6%	31.4%	0.0%	2.4%	0.0%	0.1%	0.0%	0.1%	0.3%	2.9%	34.3%	225,266	
化学製品	6 化学製品	851,000	14.4%	5.2%	19.6%	0.0%	1.9%	0.2%	0.1%	0.0%	0.1%	0.2%	2.5%	22.1%	1,092,426	
繊維製品	4 繊維製品	27,750	15.5%	24.9%	40.4%	0.0%	2.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.2%	2.8%	43.2%	48,856	
パルプ・紙・木製品	5 パルプ・紙・木製品	9,250	14.5%	4.7%	19.2%	0.1%	4.8%	0.1%	0.2%	0.0%	0.2%	0.4%	5.8%	25.0%	12,333	
非金属鉱物製品	2 鉱業	129,500	3.4%	0.0%	3.4%	0.1%	5.2%	1.2%	2.3%	0.0%	0.2%	1.6%	10.6%	14.0%	150,581	
非鉄金属	10 非鉄金属	305,250	11.3%	0.7%	12.0%	0.0%	1.8%	0.0%	0.1%	0.0%	0.1%	0.5%	2.5%	14.5%	357,018	
金属製品	11 金属製品	55,500	11.7%	1.7%	13.4%	0.0%	4.2%	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%	0.1%	4.6%	18.0%	67,683	
その他の製造工業製品	30 その他の製造工業製品	55,500	10.7%	11.4%	22.1%	0.0%	2.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.2%	2.9%	25.0%	74,000	
機械機器																
一般機械（原動機、金属加工機器等）	12 一般機械	407,000	17.5%	0.4%	17.9%	0.0%	0.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	1.0%	18.9%	501,850	
電気機械（パソコン、半導体等）	13 電気機械	3,848,000	10.0%	5.3%	15.3%	0.0%	0.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.8%	16.1%	4,586,412	
精密機械（時計、カメラ等）	29 精密機械	888,000	23.2%	6.0%	29.2%	0.0%	0.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	1.0%	30.2%	1,272,206	
自動車部品	19 自動車部品	27,750	4.1%	0.0%	4.1%	0.0%	0.9%	0.1%	0.2%	0.0%	0.0%	0.1%	1.3%	5.4%	29,334	
航空機類	26 航空機	277,500	8.2%	0.0%	8.2%	0.0%	1.2%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	1.4%	9.6%	306,969	
その他機械機器	12 一般機械	795,500	17.5%	0.4%	17.9%	0.0%	0.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	1.0%	18.9%	980,888	
その他	78 分類不明	1,378,250	1.2%	0.4%	1.6%	0.0%	0.3%	0.1%	0.2%	0.0%	0.2%	0.2%	1.0%	2.6%	1,415,041	
計		9,250,000	1,319,765	450,034	1,769,799	217	114,888	6,489	9,356	0	5,129	18,786	154,844	1,924,643	11,174,643	
国内最終取引額に占めるシェア			82.8%	11.8%	4.0%	15.8%	0.0%	1.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.2%	1.4%	17.2%	100.0%	
商業マージン率・国内貨物運賃率内でのシェア			68.6%	23.4%	92.0%	0.0%	6.0%	0.3%	0.5%	0.0%	0.3%	1.0%	8.0%	100.0%		

表-4.2.2.19 取引額と商業マージン、国内貨物運賃

貨物1トン当たりの損失額などについて、まとめたものを表-4.2.2.20、図-4.2.2.3～5に示す。

輸出貨物

処理・影響		貨物1トン当たり 損失額		備考	
代替輸送	関西	コスト(円)	3,685		
		時間(分)	196		
		時間価値(円)	28,429		
	中部	コスト(円)	1,303		
		時間(分)	67		
		時間価値(円)	9,774		
	福岡	コスト(円)	10,453		
		時間(分)	563		
	港湾利用	コスト(円)	81,681	国内陸上	国外海上
		時間(分)	-222,305	-3,349	-218,956
時間価値(円)		8,505	-135	8,640	
滞留 (平均滞 留日数)	その他アジア 9日	コスト(円)	1,233,163	-19,637	1,252,800
		時間(分)	414		
		時間価値(円)	12,960		
	北中南米 16日	コスト(円)	1,879,200		
		時間(分)	736		
		時間価値(円)	23,040		
	北欧・アフリカ 27日	コスト(円)	3,340,800		
		時間(分)	1,242		
		時間価値(円)	38,880		
	オセアニア 4日	コスト(円)	5,637,600		
時間(分)		184			
時間価値(円)		5,760			
取りやめ	航空会社	円/トン	222,000		
	輸出取引額減 (含 国内輸送費 商業マージン)	円/トン	12,760,000		

輸入貨物

処理・影響		貨物1トン当たり 損失額		備考	
代替輸送	関西	コスト(円)	6,091		
		時間(分)	324		
		時間価値(円)	47,001		
	中部	コスト(円)	3,354		
		時間(分)	170		
		時間価値(円)	24,599		
	福岡	コスト(円)	13,296		
		時間(分)	712		
	港湾利用	コスト(円)	103,198	国内陸上	国外海上
		時間(分)	-221,029	-2,073	-218,956
時間価値(円)		8,571	-69	8,640	
滞留 (平均滞 留日数)	その他アジア 7日	コスト(円)	1,242,808	-9,992	1,252,800
		時間(分)	322		
		時間価値(円)	10,080		
	北中南米 7日	コスト(円)	1,461,600		
		時間(分)	322		
		時間価値(円)	10,080		
	北欧・アフリカ 27日	コスト(円)	1,461,600		
		時間(分)	1,242		
		時間価値(円)	38,880		
	オセアニア 7日	コスト(円)	5,637,600		
時間(分)		322			
時間価値(円)		10,080			
取りやめ	航空会社	円/トン	222,000		
	輸入取引額減	円/トン	1,938,131		

表-4.2.2.20 貨物1トン当たりの直接損失額 (まとめ)

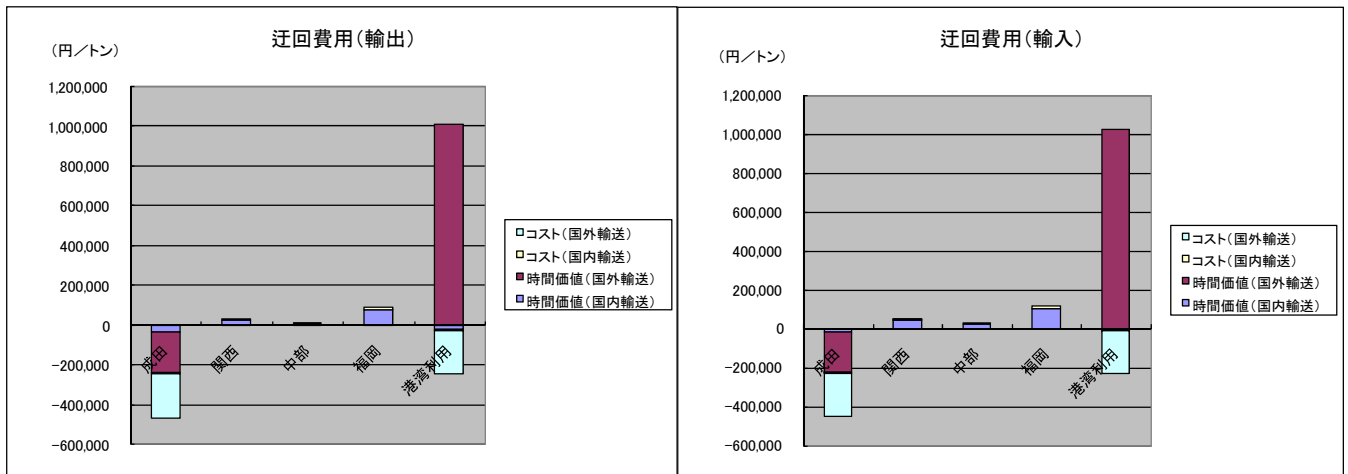


図-4.2.2.3 迂回による損失 (費用増)

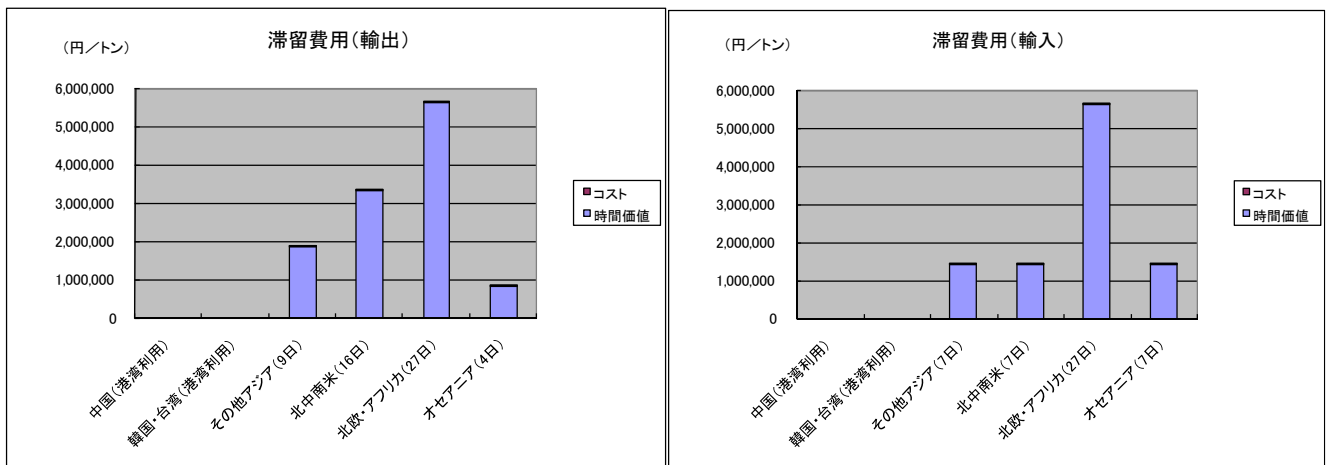


図-4.2.2.4 滞留による損失 (費用増)

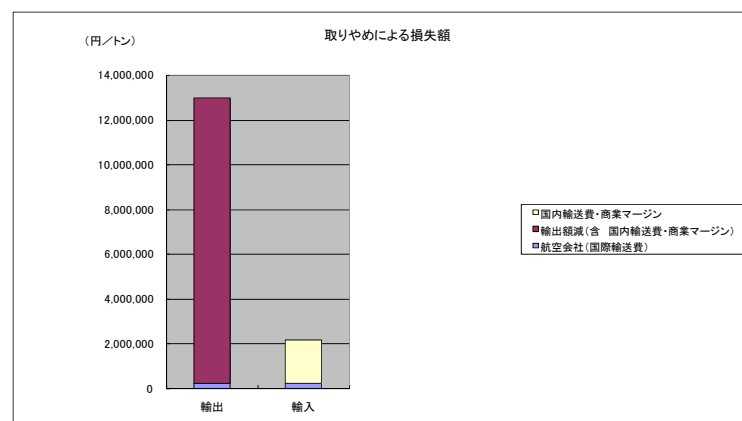


図-4.2.2.5 取りやめによる損失

(2)成田国際空港の機能停止（0%）及び機能 50%回復の直接損失

図-4.1.2.2 に示す検討フローに従い、貨物の特性別に 1 日当たりの貨物量と 1 日当たりの直接損失額を掛け合わせ、成田国際空港が機能停止（0%）の場合と機能 50%回復の直接損失の場合の、1 日当たりの直接損失額をそれぞれ算定する。

成田国際空港の機能停止（0%）が 7 日間、機能 50%回復が 21 日間の合計 28 日間の直接損失額について、表-4.2.2.21 に計算結果を、図-4.2.2.1 に直接損失の累積の様子を示す。機能 50%回復により、直接損失の累積の度合いが大きく減少している。28 日間の直接損失は累積で、輸出の場合にあっては、「取りやめ」により約 655 億円、「滞留」により約 133 億円、「迂回」により約 43 億円の合計で約 830 億円となっており、輸入の場合にあっては、「取りやめ」により約 127 億円、「滞留」により約 91 億円、「迂回」により約 109 億円の合計で約 327 億円となった。輸出・輸入の全体の合計は約 1,157 億円となった。

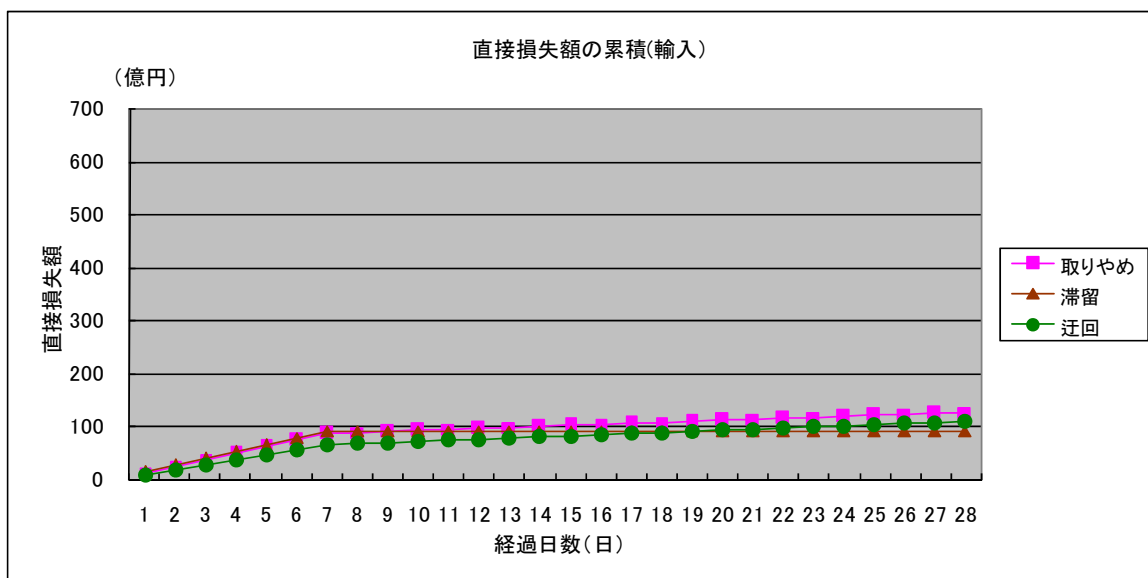
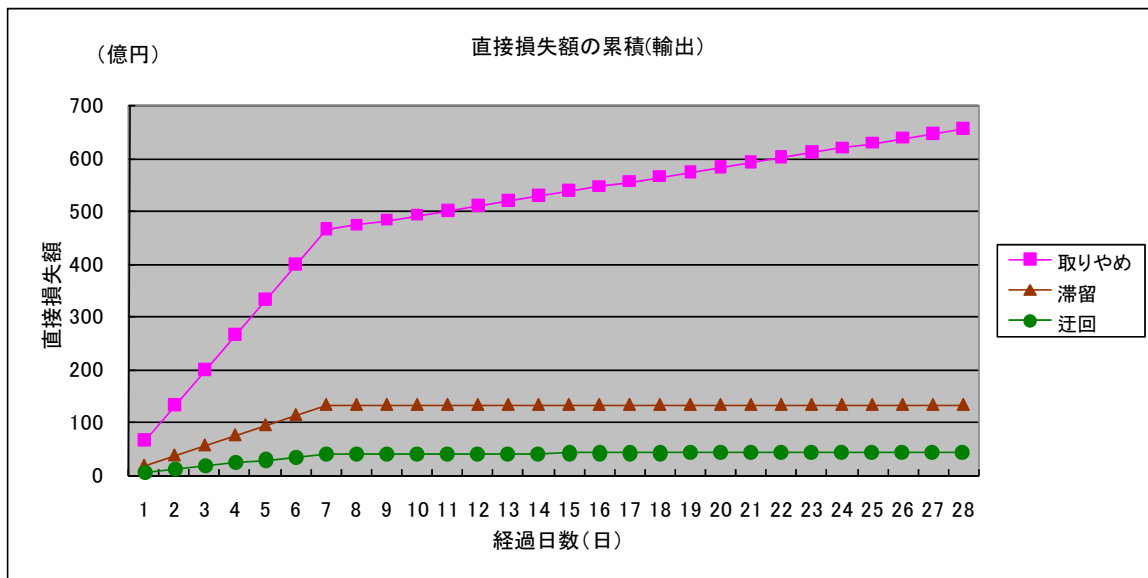


図-4.2.2.6 直接損失額の累積の経時変化（貨物）

## 4.3 ケーススタディーにおける波及影響（損失）の試算（計測）と分析

### 4.3.1 旅客に関する波及影響（損失）

「迂回」による代替輸送費用については、代替輸送事業者に収入の増をもたらすので考慮せず、「取りやめ」によって発生する直接損失のみを考慮する。

#### (1)各直接損失項目の波及影響（損失）

各項目の直接損失額については、購入者価格であるので生産者価格に変換し、自給率を考慮し、産業連関表（78部門）に投入し、生産額の減少（1次波及影響）、粗付加価値額の減少（直接及び1次）、粗付加価値額の減少をもたらす生産額の減少（2次波及）、粗付加価値額の減少（2次）を算定する。日本経済全体における波及影響（損失）も把握するため、13部門での整理することとし、その対応表は表-4.3.1.1に示す。各項目の算定は以下の通り。

#### ①航空会社の収入減に伴う波及影響（損失）

計算の結果を図-4.3.1.1に示す。

#### ②旅行会社の収入減に伴う波及影響（損失）

計算の結果を図-4.3.1.2に示す。

#### ③交通アクセスの消費減に伴う波及影響（損失）

計算の結果を図-4.3.1.3に示す。

なお、産業連関表の鉄道旅客輸送、バス、自家輸送（旅客自動車）の3部門へは、等分に投入した。

#### ④空港会社の収入減に伴う波及影響（損失）

計算の結果を図-4.3.1.4に示す。

#### ⑤空港内のテナント物販の収入減に伴う波及影響（損失）

計算の結果を図-4.3.1.5に示す。

#### ⑦出張中止による業務停滞に伴う波及影響（損失）

計算の結果を図-4.3.1.6に示す。

直接損失は輸出額の規模に概ね比例するものと考え、部門別の輸出額割合に応じて、部門別の投入額を配分した。

#### ⑧訪日外国人の国内消費減に伴う波及影響（損失）

計算の結果を図-4.3.1.7に示す。

旅客の直接損失項目ごとの波及影響（直接損失 100 当たり）を、表-4.3.1.18、図-4.3.1.8にとりまとめたものを示す。

損失項目	取りやめによる直接損失	生産波及効果			粗付加価値効果		
		生産波及・直接影響	生産波及・直接+1次影響	生産波及・直接+1次+2次	付加価値・直接影響	付加価値・直接+1次影響	付加価値・直接+1次+2次
航空会社(航空運賃)	100.0	60.4	118.4	158.8	20.6	53.8	77.7
旅行会社	100.0	83.7	138.8	212.6	49.4	81.2	124.7
空港アクセス	100.0	98.7	189.0	256.2	41.4	90.0	129.7
空港会社(施設使用料・直営物販)	100.0	100.0	167.1	254.0	60.9	95.9	147.2
空港内テナント物販	100.0	97.2	168.3	226.3	53.0	91.1	125.4
出張中止による業務停滞	100.0	100.0	213.8	280.1	35.7	87.9	127.1
外国人国内における消費減	100.0	91.5	166.4	229.4	44.4	85.0	122.2

表-4.3.1.18 損失項目ごとの波及影響（直接損失 100 あたり）

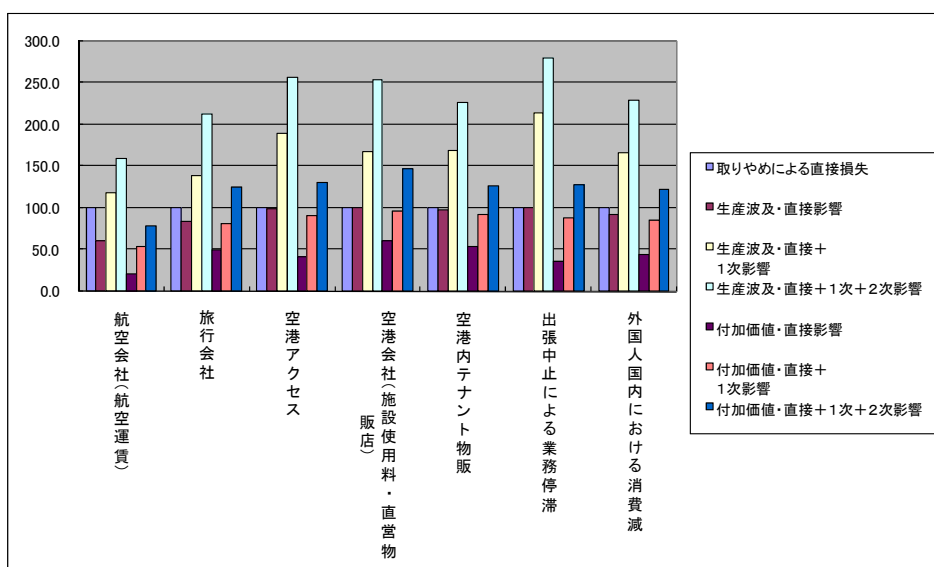


図-4.3.1.8 損失項目ごとの波及影響  
（直接損失 100 あたり）

78部門分類		13部門分類		78部門分類	
1	農林水産業	1	農林水産業	1	農林水産業
2	鉱業	2	鉱業	2	鉱業
3	食料品	3	製造業	3	食料品
4	繊維製品			4	繊維製品
5	パルプ・紙・木製品			5	パルプ・紙・木製品
6	化学製品			6	化学製品
7	石油・石炭製品			7	石油・石炭製品
8	窯業・土石製品			8	窯業・土石製品
9	鉄鋼			9	鉄鋼
10	非鉄金属			10	非鉄金属
11	金属製品			11	金属製品
12	一般機械			12	一般機械
13	電気機械			13	電気機械
14	乗用車			14	乗用車
15	トラック・バス・その他の自動車			15	トラック・バス・その他の自動車
16	二輪自動車			16	二輪自動車
17	自動車車体			17	自動車車体
18	自動車用内燃機関・同部品			18	自動車用内燃機関・同部品
19	自動車部品			19	自動車部品
20	鋼船			20	鋼船
21	その他の船舶			21	その他の船舶
22	船用内燃機関			22	船用内燃機関
23	船舶修理			23	船舶修理
24	鉄道車両			24	鉄道車両
25	鉄道車両修理			25	鉄道車両修理
26	航空機			26	航空機
27	航空機修理			27	航空機修理
28	その他の輸送機械			28	その他の輸送機械
29	精密機械			29	精密機械
30	その他の製造工業製品			30	その他の製造工業製品
77	事務用品			77	事務用品
31	住宅建築			31	住宅建築
32	道路関係公共事業	4	建設		
33	河川・下水道・その他の公共事業	33	河川・下水道・その他の公共事業		
34	鉄道軌道建設	34	鉄道軌道建設		
35	その他の建設	35	その他の建設		
36	電力・ガス・熱供給	5	電力・ガス・水道		
37	水道・廃棄物処理	37	水道・廃棄物処理		
38	商業(卸売業)	6	商業		
39	商業(小売業)	39	商業(小売業)		
40	金融・保険	7	金融・保険		
41	不動産	8	不動産		
42	鉄道旅客輸送	9	運輸	42	鉄道旅客輸送
43	鉄道貨物輸送			43	鉄道貨物輸送
44	バス			44	バス
45	ハイヤー・タクシー			45	ハイヤー・タクシー
46	道路貨物輸送			46	道路貨物輸送
47	自家輸送(旅客自動車)			47	自家輸送(旅客自動車)
48	自家輸送(貨物自動車)			48	自家輸送(貨物自動車)
49	外洋輸送			49	外洋輸送
50	沿海・内水面輸送			50	沿海・内水面輸送
51	港湾運送			51	港湾運送
52	航空輸送			52	航空輸送
53	貨物運送取扱			53	貨物運送取扱
54	倉庫			54	倉庫
55	こん包			55	こん包
56	道路輸送施設提供			56	道路輸送施設提供
57	水運施設管理			57	水運施設管理
58	その他の水運付帯サービス	58	その他の水運付帯サービス		
59	航空施設管理(国営)	59	航空施設管理(国営)		
60	航空施設管理(産業)	60	航空施設管理(産業)		
61	その他の航空付帯サービス	61	その他の航空付帯サービス		
62	旅行・その他の運輸付帯サービス	62	旅行・その他の運輸付帯サービス		
63	通信・放送	10	通信・放送		
64	公務	11	公務		
65	教育・研究	12	サービス	65	教育・研究
66	医療・保健・社会保障			66	医療・保健・社会保障
67	その他の公共サービス			67	その他の公共サービス
68	貸自動車業			68	貸自動車業
69	その他の物品賃貸サービス			69	その他の物品賃貸サービス
70	自動車修理			70	自動車修理
71	その他の自動車・機械修理			71	その他の自動車・機械修理
72	その他の対事業所サービス			72	その他の対事業所サービス
73	娯楽サービス			73	娯楽サービス
74	飲食店			74	飲食店
75	旅館・その他の宿泊所			75	旅館・その他の宿泊所
76	その他の対個人サービス			76	その他の対個人サービス
78	分類不明	13	分類不明	78	分類不明

表-4.3.1.1 13部門と78部門の分類対応



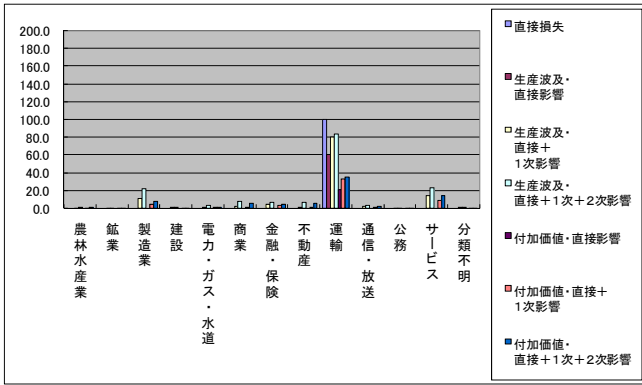


図-4.3.1.1 航空会社の収入減の波及影響

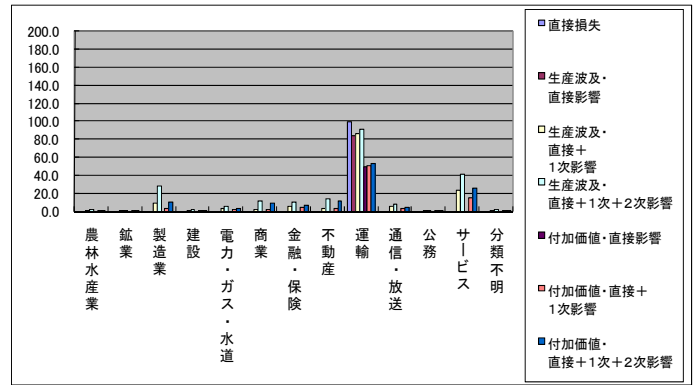


図-4.3.1.2 旅行会社の収入減の波及影響

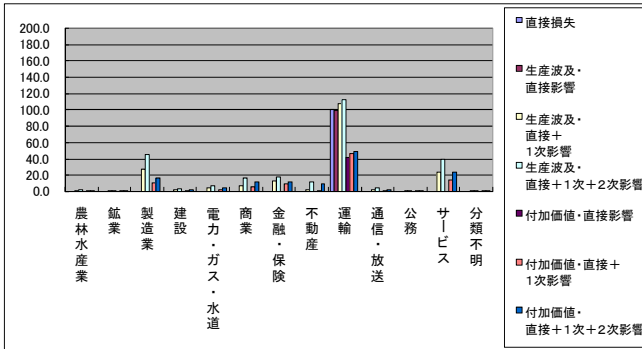


図-4.3.1.3 交通アクセスの消費減の波及影響

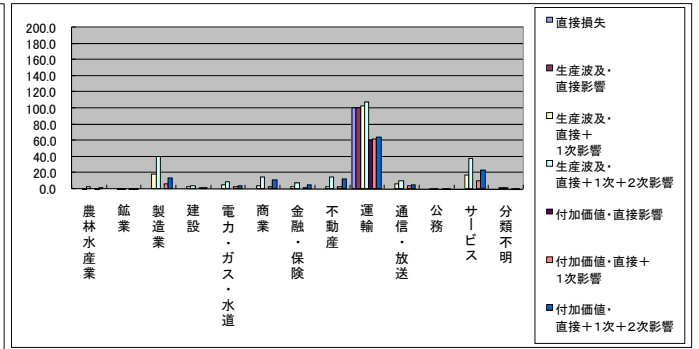


図-4.3.1.4 空港会社の収入減の波及影響

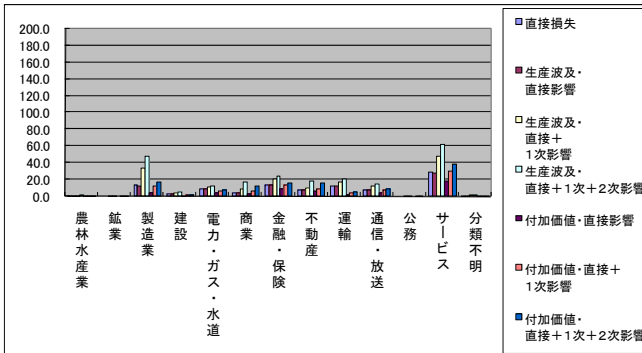


図-4.3.1.5 空港内テナントの収入減の波及影響

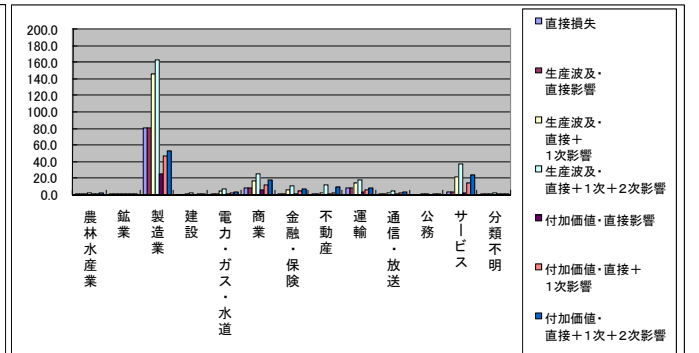


図-4.3.1.6 業務停滞に伴う生産減の波及影響

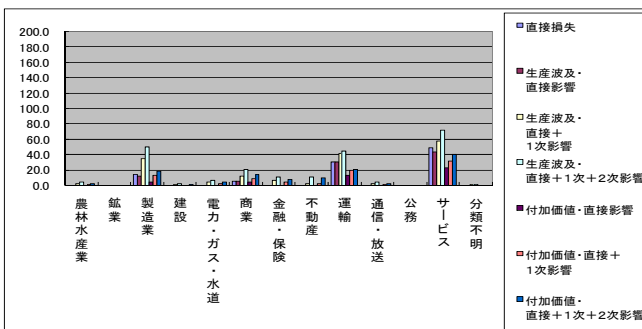


図-4.3.1.7 訪日外国人の国内消費減による波及影響

(2)成田国際空港の機能停止 (0%) 及び機能 50%回復の波及影響 (損失)

1日当たりの成田国際空港の機能停止 (0%) 及び機能 50%回復の波及影響 (損失) 額 (1日当たり) については、「取りやめ」によって発生する各直接損失項目の波及影響 (損失) をそれぞれ算定し、足し合わせたものであり、表-4.3.1.19、図-4.3.1.9 に、とりまとめたものを示す。

28日間の期間における成田国際空港の機能停止 (0%) 及び機能 50%回復の波及影響 (損失) 額 (28日間) については、表-4.3.1.20、図-4.3.1.10 に、とりまとめたものを示す。

出国にあつては、「取りやめ」による直接損失約 375 億円に対し、その生産額 (直接+1次+2次) への影響は約 730 億円 (約 1.9 倍)、粗付加価値額 (直接+1次+2次) への影響は約 390 億円 (約 1.0 倍) となり、入国にあつては、「取りやめ」による直接損失約 380 億円に対し、その生産額 (直接+1次+2次) への影響は約 760 億円 (約 2.0 倍)、粗付加価値額 (直接+1次+2次) への影響は約 400 億円 (約 1.0 倍) となった。

損失項目	取りやめによる直接損失	生産波及効果			粗付加価値効果		
		生産波及・直接影響	生産波及・直接+1次影響	生産波及・直接+1次+2次影響	付加価値・直接影響	付加価値・直接+1次影響	付加価値・直接+1次+2次影響
出国/成田機能停止(1日当たり)							
航空会社(航空運賃)	16.7	10.1	19.7	26.5	3.4	9.0	12.9
旅行会社	12.6	10.5	17.5	26.7	6.2	10.2	15.7
空港アクセス	0.6	0.6	1.1	1.4	0.2	0.5	0.7
空港会社(施設使用料・直営物販店)	0.3	0.3	0.4	0.7	0.2	0.3	0.4
空港内テナント物販	0.3	0.3	0.6	0.7	0.2	0.3	0.4
出張中止による業務停滞	0.9	0.9	1.8	2.4	0.3	0.8	1.1
外国人圏内における消費減	3.8	3.4	6.3	8.6	1.7	3.2	4.6
農林水産業	0.0	0.0	0.1	0.6	0.0	0.1	0.4
鉱業	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1
製造業	1.3	1.2	5.9	10.9	0.4	2.1	3.9
建設	0.0	0.0	0.3	0.5	0.0	0.1	0.2
電力・ガス・水道	0.0	0.0	0.8	1.5	0.0	0.5	0.9
商業	0.3	0.3	1.2	3.9	0.2	0.8	2.7
金融・保険	0.1	0.1	1.9	3.1	0.0	1.3	2.1
不動産	0.0	0.0	0.7	3.5	0.0	0.6	3.0
運輸	31.3	22.7	26.9	28.1	10.6	13.1	13.8
通信・放送	0.0	0.0	1.1	1.8	0.0	0.7	1.1
公務	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1
サービス	2.0	1.8	8.0	12.6	0.9	4.7	7.6
分類不明	0.0	0.0	0.3	0.4	0.0	0.1	0.1
合計	35.0	26.0	47.3	67.1	12.2	24.2	35.9
取りやめによる損失に対する影響度	1.000	0.743	1.352	1.916	0.348	0.691	1.024

損失項目	取りやめによる直接損失	生産波及効果			粗付加価値効果		
		生産波及・直接影響	生産波及・直接+1次影響	生産波及・直接+1次+2次影響	付加価値・直接影響	付加価値・直接+1次影響	付加価値・直接+1次+2次影響
出国/成田機能回復50%(1日当たり)							
航空会社(航空運賃)	2.7	1.6	3.2	4.5	0.6	1.5	2.1
旅行会社	1.4	1.1	1.9	2.9	0.7	1.1	1.7
空港アクセス	0.1	0.1	0.1	0.2	0.0	0.1	0.1
空港会社(施設使用料・直営物販店)	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1
空港内テナント物販	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1
出張中止による業務停滞	0.4	0.4	0.8	1.0	0.1	0.3	0.5
外国人圏内における消費減	1.6	1.4	2.6	3.6	0.7	1.3	1.9
農林水産業	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1
鉱業	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
製造業	0.5	0.5	1.5	2.4	0.2	0.5	0.9
建設	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
電力・ガス・水道	0.0	0.0	0.2	0.3	0.0	0.1	0.2
商業	0.1	0.1	0.3	0.8	0.1	0.2	0.6
金融・保険	0.0	0.0	0.3	0.5	0.0	0.2	0.4
不動産	0.0	0.0	0.1	0.6	0.0	0.1	0.5
運輸	4.7	3.4	4.2	4.4	1.5	2.0	2.1
通信・放送	0.0	0.0	0.2	0.3	0.0	0.1	0.2
公務	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
サービス	0.8	0.7	1.7	2.5	0.4	1.0	1.5
分類不明	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
合計	6.2	4.7	8.8	12.2	2.1	4.4	6.4
取りやめによる損失に対する影響度	1.000	0.767	1.421	1.979	0.346	0.707	1.036

損失項目	取りやめによる直接損失	生産波及効果			粗付加価値効果		
		生産波及・直接影響	生産波及・直接+1次影響	生産波及・直接+1次+2次影響	付加価値・直接影響	付加価値・直接+1次影響	付加価値・直接+1次+2次影響
入国/成田機能停止(1日当たり)							
航空会社(航空運賃)	14.2	8.6	16.8	22.5	2.9	7.6	11.0
旅行会社	7.0	9.8	17.1	14.8	3.4	5.7	8.7
空港アクセス	0.4	0.4	0.7	0.9	0.2	0.3	0.5
空港会社(施設使用料・直営物販店)	0.2	0.2	0.3	0.4	0.1	0.2	0.3
空港内テナント物販	0.2	0.2	0.4	0.5	0.1	0.2	0.3
出張中止による業務停滞	1.8	1.8	4.0	5.2	0.7	1.6	2.3
外国人圏内における消費減	12.1	11.1	20.2	27.5	5.4	10.3	14.8
農林水産業	0.0	0.0	0.4	0.9	0.0	0.2	0.5
鉱業	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1
製造業	3.2	2.9	9.3	14.4	1.0	3.3	5.1
建設	0.0	0.0	0.3	0.6	0.0	0.1	0.3
電力・ガス・水道	0.0	0.0	1.0	1.8	0.0	0.6	1.0
商業	0.8	0.8	2.2	4.9	0.6	1.5	3.5
金融・保険	0.0	0.0	2.1	3.3	0.0	1.4	2.2
不動産	0.0	0.0	0.7	3.6	0.0	0.6	3.1
運輸	25.6	18.8	23.3	24.5	8.3	11.0	11.6
通信・放送	0.0	0.0	1.0	1.7	0.0	0.6	1.0
公務	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1
サービス	6.1	5.4	11.2	16.0	2.8	6.4	9.3
分類不明	0.0	0.0	0.3	0.4	0.0	0.1	0.1
合計	35.9	28.1	51.9	72.2	12.8	25.9	37.9
取りやめによる損失に対する影響度	1.000	0.783	1.448	2.012	0.356	0.722	1.056

損失項目	取りやめによる直接損失	生産波及効果			粗付加価値効果		
		生産波及・直接影響	生産波及・直接+1次影響	生産波及・直接+1次+2次影響	付加価値・直接影響	付加価値・直接+1次影響	付加価値・直接+1次+2次影響
入国/成田機能回復50%(1日当たり)							
航空会社(航空運賃)	2.7	1.6	3.1	4.2	0.5	1.4	2.1
旅行会社	1.3	1.1	1.9	2.8	0.7	1.1	1.7
空港アクセス	0.1	0.1	0.1	0.2	0.0	0.1	0.1
空港会社(施設使用料・直営物販店)	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
空港内テナント物販	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1
出張中止による業務停滞	0.4	0.4	0.8	1.0	0.1	0.3	0.4
外国人圏内における消費減	1.5	1.4	2.5	3.5	0.7	1.3	1.9
農林水産業	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1
鉱業	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
製造業	0.5	0.5	1.5	2.3	0.2	0.5	0.8
建設	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
電力・ガス・水道	0.0	0.0	0.2	0.3	0.0	0.1	0.2
商業	0.1	0.1	0.3	0.8	0.1	0.2	0.5
金融・保険	0.0	0.0	0.3	0.5	0.0	0.2	0.4
不動産	0.0	0.0	0.1	0.6	0.0	0.1	0.5
運輸	4.6	3.3	4.1	4.3	1.5	1.9	2.0
通信・放送	0.0	0.0	0.2	0.3	0.0	0.1	0.2
公務	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
サービス	0.8	0.7	1.7	2.5	0.4	1.0	1.4
分類不明	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
合計	6.0	4.6	8.5	11.9	2.1	4.2	6.2
取りやめによる損失に対する影響度	1.000	0.767	1.421	1.979	0.346	0.707	1.036

表-4.3.1.19 成田国際空港機能停止・機能 50%回復時の波及影響損失額 (1日あたり)

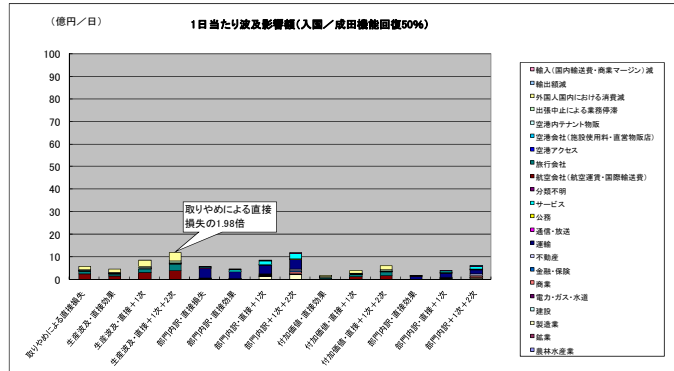
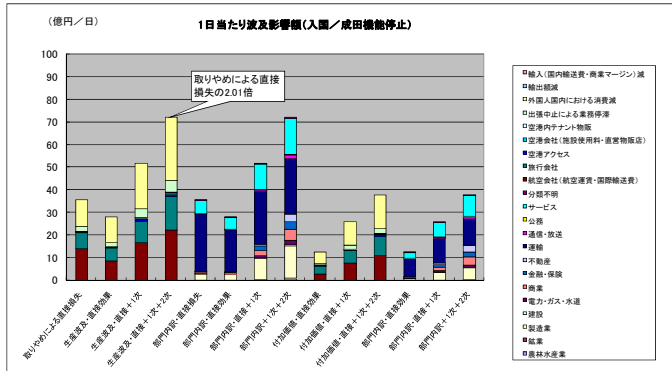
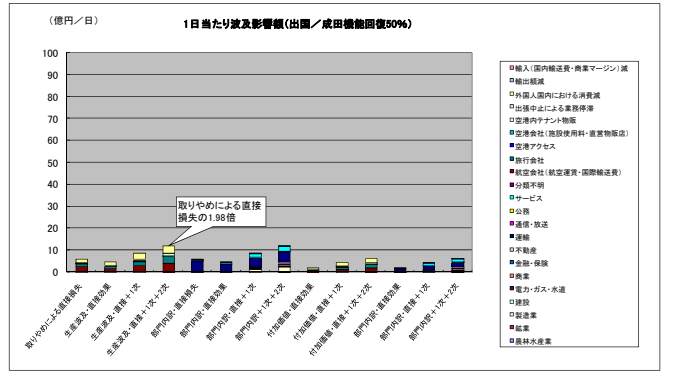
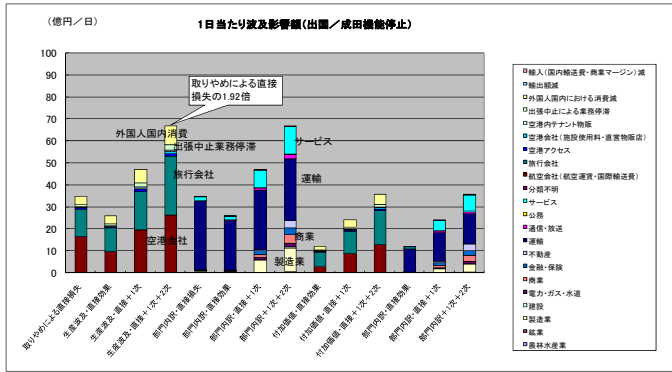


図-4.3.1.9 成田国際空港機能停止・機能50%回復時の波及影響損失額(1日あたり)

(単位:億円)

項目	出園/期間全体(28日分)	取りやめによる直接損失	生産波及効果			相付加価値効果		
			生産波及・直接影響	生産波及・直接+1次影響	生産波及・直接+1次+2次影響	付加価値・直接影響	付加価値・直接+1次影響	付加価値・直接+1次+2次影響
損失項目	航空会社(航空運賃)	173.9	105.1	205.8	276.2	35.8	93.6	135.1
	旅行会社	116.8	97.7	162.1	248.2	57.7	94.5	145.7
	空港アクセス	5.4	5.3	10.2	13.9	2.2	4.9	7.0
	航空会社(施設使用料・直営物販店)	2.6	2.6	4.3	6.6	1.6	2.5	3.8
	空港内テナント物販	3.2	3.1	5.4	7.2	1.7	2.9	4.0
	出張中止による業務停滞	13.6	13.6	29.1	38.2	4.9	12.0	17.3
	外国人国内における消費減	59.1	54.1	98.4	135.6	26.2	50.2	72.3
	農林水産業	0.0	0.0	2.0	7.4	0.0	1.1	4.2
	商業	0.0	0.0	0.9	1.2	0.0	0.4	0.6
	製造業	19.8	18.3	73.7	126.4	6.1	25.9	44.9
影響部門	建設	0.1	0.1	3.1	5.7	0.0	1.4	2.7
	電力・ガス・水道	0.3	0.3	9.1	17.0	0.2	5.2	9.6
	商業	4.5	4.4	15.0	43.7	3.1	10.6	31.0
	金融・保険	0.5	0.5	20.6	33.0	0.4	14.0	22.5
	不動産	0.3	0.3	7.1	37.1	0.2	6.1	31.9
	運輸	318.4	230.2	276.4	288.9	105.5	133.7	140.2
	通信・放送	0.3	0.3	11.7	18.7	0.2	7.0	11.2
	公務	0.0	0.0	0.6	1.1	0.0	0.4	0.8
	サービス	30.4	27.1	92.1	141.3	14.3	54.1	84.3
	分類不明	0.0	0.0	3.3	4.3	0.0	1.0	1.3
合計	374.8	281.5	515.4	725.9	130.0	260.9	385.2	
取りやめによる損失に対する影響度	1.000	0.752	1.376	1.938	0.347	0.696	1.028	

(単位:億円)

項目	入園/期間全体(28日分)	取りやめによる直接損失	生産波及効果			相付加価値効果		
			生産波及・直接影響	生産波及・直接+1次影響	生産波及・直接+1次+2次影響	付加価値・直接影響	付加価値・直接+1次影響	付加価値・直接+1次+2次影響
損失項目	航空会社(航空運賃)	154.9	93.6	183.4	246.1	31.9	83.4	120.4
	旅行会社	76.5	64.3	106.6	163.3	37.9	62.4	95.8
	空港アクセス	4.1	4.0	7.7	10.4	1.7	3.6	5.3
	航空会社(施設使用料・直営物販店)	1.5	1.9	3.2	4.9	1.2	1.9	2.9
	空港内テナント物販	2.4	2.3	4.0	5.4	1.3	2.2	3.0
	出張中止による業務停滞	20.3	20.3	43.5	57.0	7.3	17.9	25.8
	外国人国内における消費減	116.8	106.9	194.4	268.0	51.8	99.3	142.8
	農林水産業	0.0	0.0	3.5	9.0	0.0	2.0	5.1
	商業	0.0	0.0	0.9	1.3	0.0	0.4	0.6
	製造業	33.3	30.4	96.8	150.0	10.3	34.2	53.3
影響部門	建設	0.1	0.1	3.3	6.0	0.0	1.6	2.8
	電力・ガス・水道	0.2	0.2	10.6	18.6	0.1	6.0	10.5
	商業	8.2	8.1	21.7	50.7	5.7	15.3	35.9
	金融・保険	0.5	0.5	21.5	34.0	0.3	14.7	23.2
	不動産	0.2	0.2	6.9	37.2	0.2	6.0	32.0
	運輸	275.7	201.3	249.2	261.8	88.7	117.5	124.1
	通信・放送	0.3	0.3	10.7	17.8	0.2	6.4	10.7
	公務	0.0	0.0	0.6	1.1	0.0	0.4	0.8
	サービス	58.8	52.3	113.7	163.4	27.5	65.1	95.6
	分類不明	0.0	0.0	3.3	4.3	0.0	1.0	1.3
合計	377.3	283.3	542.8	755.0	133.0	270.6	395.9	
取りやめによる損失に対する影響度	1.000	0.777	1.439	2.001	0.353	0.717	1.049	

表-4.3.1.20 期間全体(28日分)の波及影響損失額

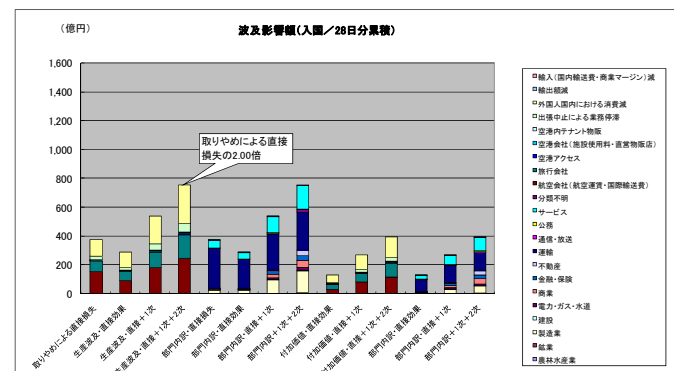
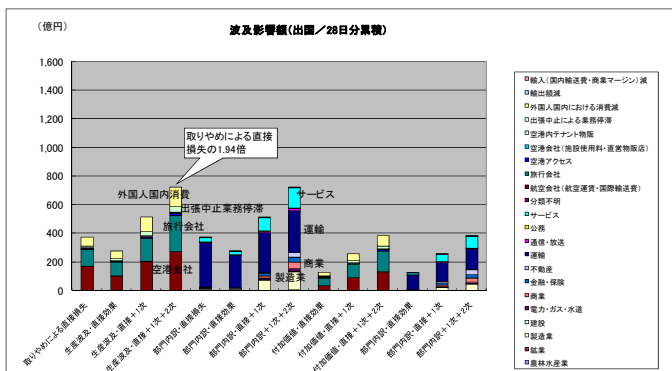


図-4.3.1.10 期間全体(28日分)の波及影響損失額

#### 4.3.2 貨物に関する波及影響（損失）

「迂回」による代替輸送費用及び「滞留」による貨物保管料は、代替輸送事業者や倉庫事業者収入の増をもたらすので考慮せず、「取りやめ」によって発生する直接損失のみを考慮する。

##### (1)各直接損失項目の波及影響（損失）

各項目の直接損失額については、旅客の場合と同様に、購入者価格であるので生産者価格に変換し、自給率を考慮し、産業連関表（78部門）に投入し、生産額の減少（1次波及影響）、粗付加価値額の減少（直接及び1次）、粗付加価値額の減少がもたらす生産額の減少（2次波及）、粗付加価値額の減少（2次）を算定する。日本経済全体における波及影響（損失）も把握するため、13部門でも整理することとする。

##### ①航空会社の収入減に伴う波及影響（損失）

旅客と同じ。

##### ②輸出の減に伴う波及影響（損失）

計算の結果を図-4.3.2.1に示す。

##### ③輸入の減に伴う波及影響（損失）（商業マージン・国内貨物運賃収入の減）

計算の結果を図-4.3.2.2に示す。なお、購入者価格と生産者価格は等しいので、変換を要しない。

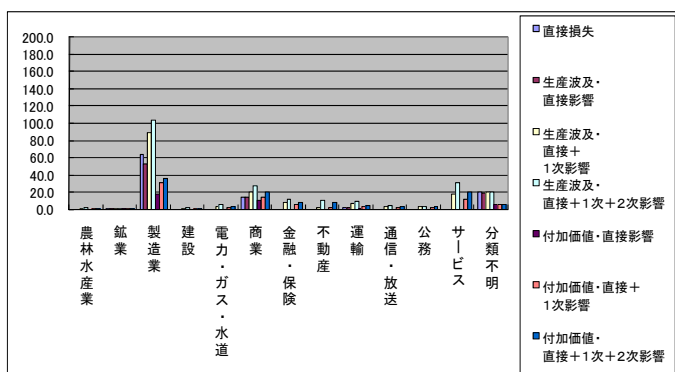


図-4.3.2.1 輸出の減による波及影響

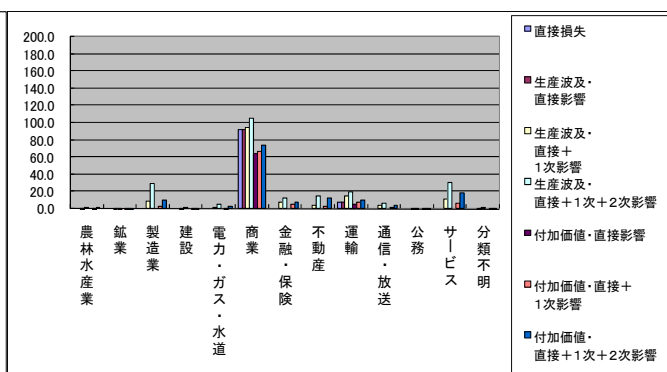


図-4.3.2.2 輸入の減による波及影響

貨物の直接損失項目ごとの波及影響（直接損失 100 当たり）を、表-4.3.2.1、図-4.3.2.3 にとりまとめたものを示す。

損失項目	取りやめによる直接損失	生産波及効果			粗付加価値効果		
		生産波及・直接影響	生産波及・直接+1次影響	生産波及・直接+1次+2次	付加価値・直接影響	付加価値・直接+1次影響	付加価値・直接+1次+2次
航空会社(国際輸送費)	100.0	60.4	118.4	158.8	20.6	53.8	77.7
輸出額減	100.0	86.3	173.0	229.6	34.1	78.5	111.9
輸出額減(機械機器)	100.0	84.2	166.6	225.4	35.2	75.4	110.1
輸入(国内輸送費・商業マージン)減	100.0	100.0	149.5	230.9	70.1	97.4	145.5

表-4.3.2.1 損失項目ごとの波及影響（直接損失 100 あたり）

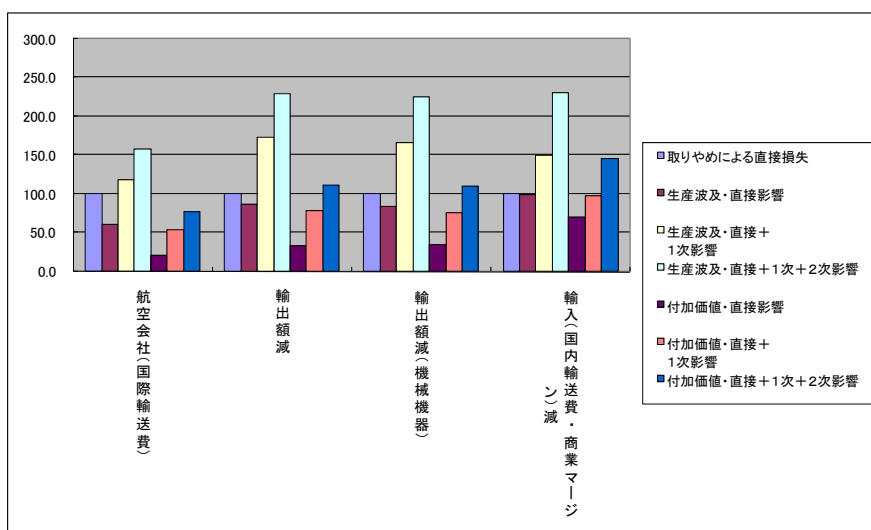


図-4.3.2.3 損失項目ごとの波及影響（直接損失 100 あたり）

(2)成田国際空港の機能停止（0%）及び機能 50%回復の波及影響（損失）

1日当たりの成田国際空港の機能停止（0%）及び機能 50%回復の波及影響（損失）額（1日当たり）については、「取りやめ」によって発生する各直接損失項目の波及影響（損失）をそれぞれ算定し、足し合わせたものであり、表-4.3.1.2、図-4.3.1.4 に、とりまとめたものを示す。28日間の期間における成田国際空港の機能停止（0%）及び機能 50%回復の波及影響（損失）額（28日間）については、表-4.3.2.3、図-4.3.2.5 に、とりまとめたものを示す。

輸出にあっては、「取りやめ」による直接損失約 650 億円に対し、その生産額（直接+1次+2次）への影響は約 1500 億円（約 2.3 倍）、粗付加価値額（直接+1次+2次）への影響は約 730 億円（約 1.1 倍）となり、輸入にあっては、「取りやめ」による直接損失約 130 億円に対し、その生産額（直接+1次+2次）への影響は約 280 億円（約 2.2 倍）、粗付加価値額（直接+1次+2次）への影響は約 180 億円（約 1.4 倍）となった。

(単位:億円)

項目	取やめによる直接損失	生産波及効果			相付加価値効果		
		生産波及・直接影響	生産波及・直接+1次影響	生産波及・直接+1次+2次影響	付加価値・直接影響	付加価値・直接+1次影響	付加価値・直接+1次+2次影響
航空会社(国際輸送費)	1.1	0.7	1.3	1.8	0.2	0.6	0.9
輸出総減	65.1	56.2	112.6	149.5	22.2	51.1	72.9
輸入(国内輸送費・商業マージン)減	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
農林水産業	0.0	0.0	0.1	1.1	0.0	0.1	0.6
鉱業	0.6	0.1	0.2	0.3	0.0	0.1	0.1
製造業	41.6	34.0	58.3	67.7	11.5	19.9	23.3
建設	0.0	0.0	0.7	1.1	0.0	0.3	0.5
電力・ガス・水道	0.0	0.0	2.0	3.4	0.0	1.1	1.9
商業	9.2	9.1	13.1	19.2	6.4	9.3	12.9
金融・保険	0.0	0.0	5.5	7.8	0.0	3.8	5.3
不動産	0.0	0.0	1.1	6.4	0.0	0.9	5.5
運輸	2.0	1.5	5.0	7.2	0.8	2.2	3.4
通信・放送	0.0	0.0	1.7	2.9	0.0	1.0	1.8
公務	0.0	0.0	2.1	2.2	0.0	1.6	1.6
サービス	0.0	0.0	11.4	20.1	0.0	7.5	12.9
分類不明	12.9	12.2	12.7	12.8	3.7	3.9	3.9
合計	66.3	56.9	114.0	151.3	22.5	51.7	73.8
取やめによる損失に対する影響度	1.000	0.859	1.720	2.284	0.339	0.780	1.113

(単位:億円)

項目	取やめによる直接損失	生産波及効果			相付加価値効果		
		生産波及・直接影響	生産波及・直接+1次影響	生産波及・直接+1次+2次影響	付加価値・直接影響	付加価値・直接+1次影響	付加価値・直接+1次+2次影響
航空会社(国際輸送費)	0.2	0.1	0.2	0.2	0.0	0.1	0.1
輸出総減	8.9	7.7	15.4	20.5	3.0	7.0	10.0
輸入(国内輸送費・商業マージン)減	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
農林水産業	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1
鉱業	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
製造業	5.7	4.7	8.0	9.3	1.6	2.7	3.2
建設	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.1
電力・ガス・水道	0.0	0.0	0.3	0.5	0.0	0.2	0.3
商業	1.3	1.3	1.8	2.5	0.9	1.3	1.8
金融・保険	0.0	0.0	0.8	1.1	0.0	0.5	0.7
不動産	0.0	0.0	0.1	0.9	0.0	0.1	0.8
運輸	0.3	0.2	0.7	1.0	0.1	0.3	0.5
通信・放送	0.0	0.0	0.2	0.4	0.0	0.1	0.2
公務	0.0	0.0	0.3	0.3	0.0	0.2	0.2
サービス	0.0	0.0	1.6	2.8	0.0	1.0	1.8
分類不明	1.8	1.7	1.7	1.8	0.5	0.5	0.5
合計	9.1	7.8	15.6	20.8	3.1	7.1	10.1
取やめによる損失に対する影響度	1.000	0.859	1.720	2.284	0.339	0.780	1.113

(単位:億円)

項目	取やめによる直接損失	生産波及効果			相付加価値効果		
		生産波及・直接影響	生産波及・直接+1次影響	生産波及・直接+1次+2次影響	付加価値・直接影響	付加価値・直接+1次影響	付加価値・直接+1次+2次影響
航空会社(国際輸送費)	1.3	0.8	1.5	2.0	0.3	0.7	1.0
輸出総減	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
輸入(国内輸送費・商業マージン)減	11.1	11.1	16.5	25.5	7.7	10.8	16.1
農林水産業	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.1
鉱業	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
製造業	0.0	0.0	1.2	3.6	0.0	0.4	1.3
建設	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0	0.1	0.1
電力・ガス・水道	0.0	0.0	0.2	0.6	0.0	0.1	0.3
商業	10.1	10.1	10.5	11.8	7.1	7.4	8.3
金融・保険	0.0	0.0	0.9	1.4	0.0	0.6	1.0
不動産	0.0	0.0	0.4	1.8	0.0	0.4	1.5
運輸	2.2	1.7	2.7	3.3	0.9	1.3	1.6
通信・放送	0.0	0.0	0.4	0.8	0.0	0.3	0.5
公務	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
サービス	0.0	0.0	1.5	3.7	0.0	0.9	2.3
分類不明	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0
合計	12.3	11.8	18.0	27.6	8.0	11.5	17.1
取やめによる損失に対する影響度	1.000	0.959	1.463	2.235	0.650	0.929	1.385

(単位:億円)

項目	取やめによる直接損失	生産波及効果			相付加価値効果		
		生産波及・直接影響	生産波及・直接+1次影響	生産波及・直接+1次+2次影響	付加価値・直接影響	付加価値・直接+1次影響	付加価値・直接+1次+2次影響
航空会社(国際輸送費)	0.2	0.1	0.2	0.3	0.0	0.1	0.2
輸出総減	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
輸入(国内輸送費・商業マージン)減	1.7	1.7	2.6	4.0	1.2	1.7	2.5
農林水産業	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
鉱業	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
製造業	0.0	0.0	0.2	0.6	0.0	0.1	0.2
建設	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
電力・ガス・水道	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1
商業	1.6	1.6	1.6	1.8	1.1	1.2	1.3
金融・保険	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0	0.1	0.2
不動産	0.0	0.0	0.1	0.3	0.0	0.1	0.2
運輸	0.3	0.3	0.4	0.5	0.1	0.2	0.2
通信・放送	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1
公務	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
サービス	0.0	0.0	0.2	0.6	0.0	0.1	0.4
分類不明	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	1.9	1.8	2.8	4.3	1.2	1.8	2.7
取やめによる損失に対する影響度	1.000	0.959	1.463	2.235	0.650	0.929	1.385

表-4.3.1.2 成田国際空港機能停止・機能50%回復時の波及影響損失額(1日あたり)

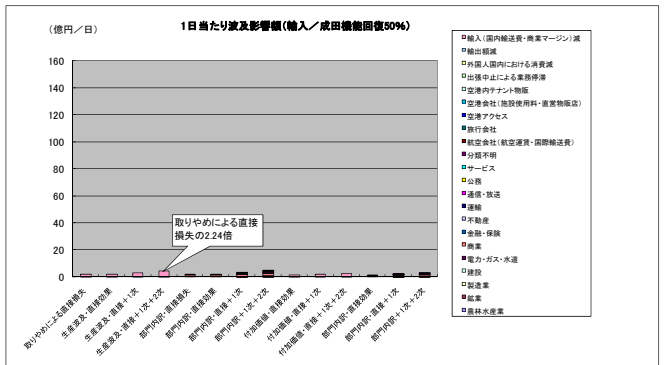
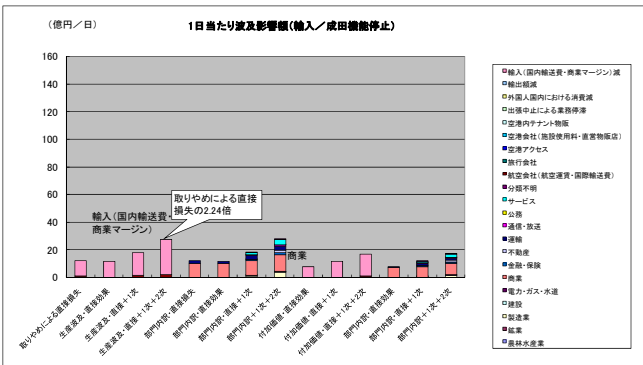
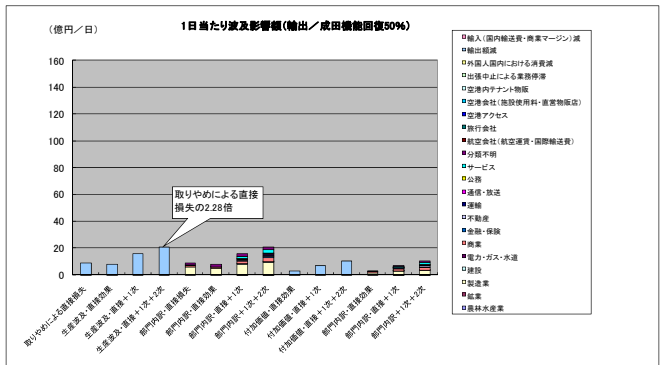
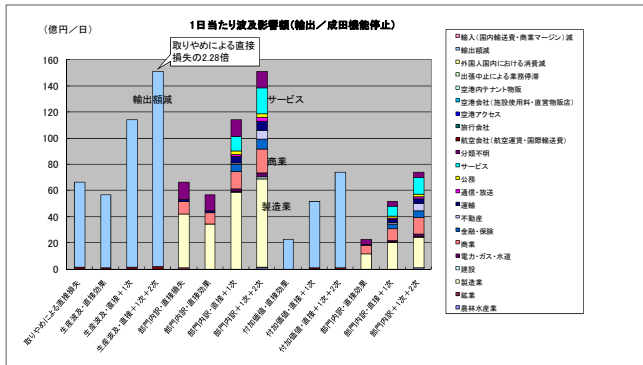
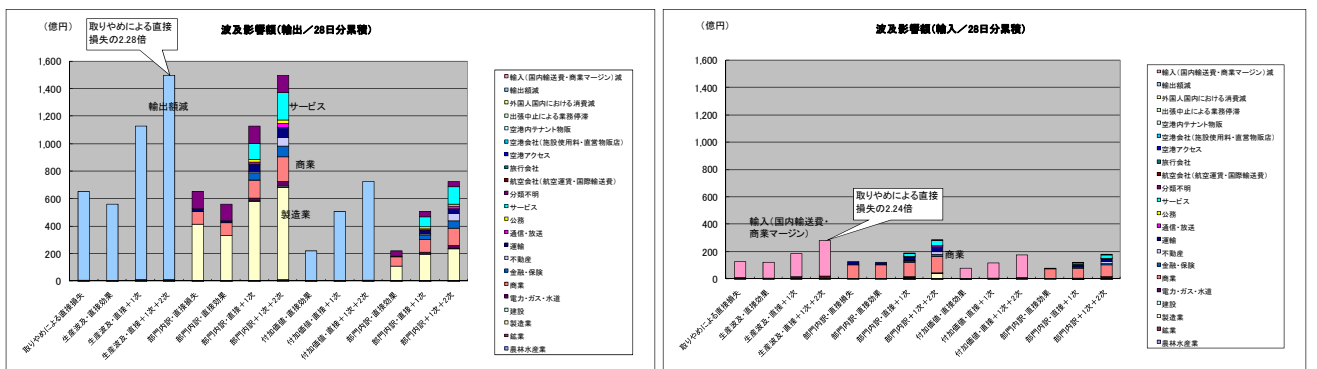


図-4.3.1.4 成田国際空港機能停止・機能50%回復時の波及影響損失額(1日あたり)

		(単位: 億円)						
項目	輸出/期間全体(28日分)	生産波及効果			租付加価値効果			
		取りやめによる直接影響	生産波及・直接+1次影響	生産波及・直接+1次+2次影響	付加価値・直接影響	付加価値・直接+1次影響	付加価値・直接+1次+2次影響	
項目損失	航空会社(国際輸送費)	11.2	6.8	13.3	17.8	2.3	6.0	8.7
	輸出削減	643.4	555.3	1112.8	1477.3	219.6	504.8	720.1
	輸入(国内輸送費・商業マージン)減	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
影響部門	農林水産業	0.0	0.0	1.1	10.6	0.0	0.6	6.0
	鉱業	6.1	0.8	2.0	2.6	0.4	1.0	1.2
	製造業	410.8	336.0	576.4	668.8	113.6	197.0	230.3
	建設	0.0	0.0	6.5	11.1	0.0	3.0	5.2
	電力・ガス・水道	0.0	0.0	20.0	33.8	0.0	11.2	19.0
	商業	90.9	90.1	129.9	180.2	63.6	91.5	127.9
	金融・保険	0.0	0.0	54.8	76.6	0.0	37.4	52.9
	不動産	0.0	0.0	10.7	63.3	0.0	9.2	54.4
	運輸	19.3	14.7	49.6	71.5	7.5	22.0	33.5
	通信・放送	0.0	0.0	16.7	29.1	0.0	10.0	17.5
	公務	0.0	0.0	21.1	22.0	0.0	15.5	16.2
	サービス	0.0	0.0	112.2	198.6	0.0	74.1	127.1
	分類不明	127.6	120.4	125.2	126.9	36.8	38.3	38.8
	合計	654.6	562.1	1126.1	1495.1	221.9	510.8	728.8
取りやめによる損失に対する影響度		1.000	0.859	1.720	2.284	0.339	0.780	1.113

		(単位: 億円)						
項目	輸入/期間全体(28日分)	生産波及効果			租付加価値効果			
		取りやめによる直接影響	生産波及・直接+1次影響	生産波及・直接+1次+2次影響	付加価値・直接影響	付加価値・直接+1次影響	付加価値・直接+1次+2次影響	
項目損失	航空会社(国際輸送費)	13.0	7.9	15.4	20.7	2.7	7.0	10.1
	輸出削減	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	輸入(国内輸送費・商業マージン)減	113.7	113.7	169.9	262.4	79.6	110.7	165.4
影響部門	農林水産業	0.0	0.0	0.1	2.7	0.0	0.1	1.5
	鉱業	0.0	0.0	0.2	0.3	0.0	0.1	0.2
	製造業	0.0	0.0	12.0	36.5	0.0	4.4	13.2
	建設	0.0	0.0	1.2	2.5	0.0	0.6	1.1
	電力・ガス・水道	0.0	0.0	2.2	5.9	0.0	1.2	3.3
	商業	104.1	104.1	107.7	121.0	73.4	75.9	85.4
	金融・保険	0.0	0.0	9.0	14.8	0.0	6.1	10.1
	不動産	0.0	0.0	4.3	18.3	0.0	3.7	15.7
	運輸	22.6	17.4	27.6	33.4	8.9	13.1	16.1
	通信・放送	0.0	0.0	4.6	7.9	0.0	2.8	4.7
	公務	0.0	0.0	0.2	0.4	0.0	0.1	0.3
	サービス	0.0	0.0	15.0	37.9	0.0	9.2	23.3
	分類不明	0.0	0.0	1.1	1.6	0.0	0.3	0.5
	合計	126.7	121.3	185.3	283.1	82.3	117.7	175.5
取りやめによる損失に対する影響度		1.000	0.959	1.463	2.235	0.650	0.929	1.385

表-4.3.2.3 期間全体(28日分)の波及影響損失額



## 4.4 まとめ

本章では、関係者間の共通認識を涵養する観点から、国際空港の機能が低下する際の経済損失を算定するモデルを構築し、それを用いて、直接損失及び波及影響（損失）を計測し分析した。

### (1) 国際空港が機能低下した場合の経済的影響の算定モデルの構築

被災空港の機能について、事態想定を明確にすること、そして事態想定の内容として時系列に機能の停止・回復を設定すること、代替空港については拠点3空港とすること、特に貨物については港湾の利用による海上輸送により代替することを前提とするモデルを提案した。

また、直接損失については、旅客にあつては、出国・入国、日本人・外国人、業務・観光・その他と、分類のうえ、旅客の行動として「取りやめ」・「迂回」を提案し、分類の特性を踏まえ、代替3空港及び一部回復した被災空港の供給から、「取りやめ」・「迂回」について旅客数を配分した。そのうえで、項目別の単位となる直接損失額を設定し、旅客数を乗じることにより、算定する手法を提案した。貨物にあつても、輸出・入国、方面別、品目別に分類すること、「取りやめ」・「迂回」に加えて「滞留」を提案し、分類の特性を踏まえ、貨物量を空港・港湾に配分し、旅客と同様に単位となる直接損失額を設定し、貨物量に乗ずることにより、算定するモデルを提案した。

### (2) 直接損失の計測と分析

旅客の場合にあつては、「取りやめ」による直接損失額が、旅客全体の直接損失額の約94%占めており、旅客のなかでは業務客の直接損失は大きい。

貨物の場合にあつては、「取りやめ」が、「滞留」と「迂回」を大きく上回るが、これは輸出貨物の需要の消失によるものがほとんどである。また、「東アジア近隣3カ国（中国、韓国、台湾）の方面」への港湾の利用による代替輸送については、運賃が安くなる一方で、時間価値の損失が大きくなった。

28日間の直接損失は累積で、旅客の直接損失は約802億円（出国：約375億円、入国：約404億円）、貨物の直接損失は約1,157億円（輸出：約830億円、輸入：約327億円）となり、旅客と貨物の合計は約1,960億円となった。

### (3) 波及影響（損失）の計測と分析

需要の消失が発生する「取りやめ」による直接損失を最終需要の減とみなし産業連関分析を行った。「取りやめ」による直接損失が約1,533億円（旅客：約752億円、貨物：約781億円）に対し、その生産額（直接+1次+2次）への影響は約3,260億円（約2.1倍）、粗付加価値額（直接+1次+2次）への影響は約1,690億円（約1.1倍）となった。

これは我が国の国内生産額及び名目GDPの0.03%に相当し、影響は広範で相当大きいと言える。



## 参考文献

- 1) 黒田克彦：港湾防災強化の必要性－経済活動低減のために－，港湾 Vol. 81 2004年7月，日本港湾協会
- 2) 黒田克彦，安東昌輝(1997)：阪神・淡路大震災による神戸港利用荷主の輸送費増加損失について，土木計画学研究委員会 阪神・淡路大震災調査研究論文集
- 3) 国土交通省：運輸部門を中心とした産業連関表  
<http://toukei.mlit.go.jp/renkanhyo.html>
- 4) 国土交通省航空局：平成17年度国際航空旅客動態調査
- 5) 平成17年JTB時刻表
- 6) ポケットIATA運賃表(OFC)
- 7) 成田国際空港株式会社ホームページ
- 8) 成田国際空港株式会社：成田空港～その役割と現状～(2007年度版)
- 9) 成田国際空港株式会社：2007年度上半期有価証券報告書
- 10) JNTO(国際観光振興機構)：訪日外国人の経済波及効果調査報告書(VCL目標(2010年訪日外国人旅行者1,000万人)達成時の経済波及効果，平成19年3月)
- 11) 国土交通省航空局：平成17年度国際航空貨物動態調査
- 12) カーゴニュース：主要荷主の運賃・倉庫料金の実態(平成19年8月調査)
- 13) 財務省関税局：外国貿易概況(2005年度)

## 第5章 空港における参加環境の形成の必要性

災害対策基本法では、「国民の生命、身体及び財産を災害から保護するため」とあり、国際輸送網の維持などは目的に明示されていない。そのうえで、同法第34条第1項に規定される防災基本計画において、大規模地震災害、航空機事故災害など、空港に関する災害が明示されている。加えて、同法第6条第1項に規定されている指定公共機関等には、民間事業者であっても、空港会社、鉄道会社、一部の港湾運送会社は、政令で指定され、同法第6条第2項で、「その業務の公共性又は公益性にかんがみ、それぞれその業務を通じて防災に寄与しなければならない」と規定されているが、国際航空輸送の直接的な担い手である航空会社は指定されていない。

### (1) 保安に特化した空港における関係者の横断的連携

航空機事故は、乗客をはじめとした結果重大な人身事故に繋がることから、保安に関する航空輸送の関係者間の連携については、歴史も長く、定期的な訓練も重ね、非常に習熟されている。例えば、離陸着陸時の空港の天候、飛行中の突発的な機材の不具合などによる、到着空港の急な変更、いわゆるダイバートでは、図-5.1.1 に示すように、関係者が連携し、瞬時に代替空港とそのスロット・スポットを確保し、航行中の航空機に連絡されている。

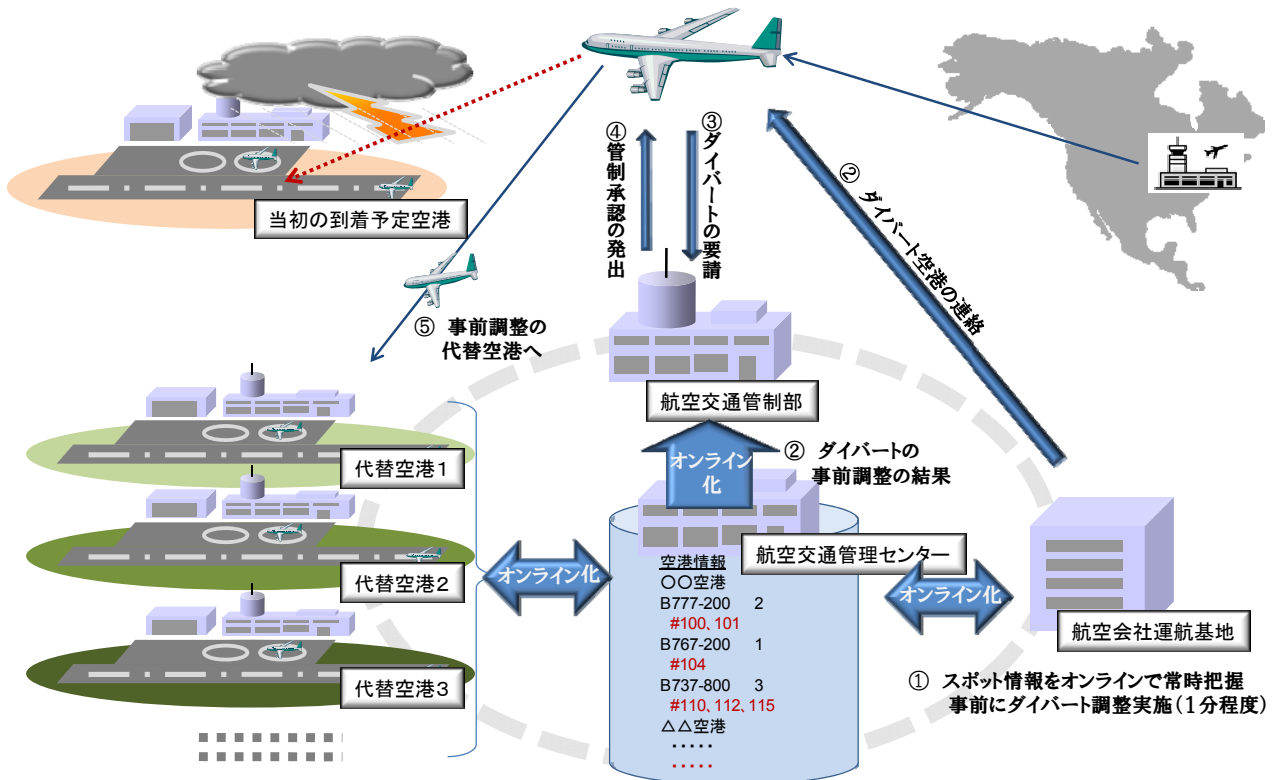


図-5.1.1 ダイバートにおける関係者の連携のイメージ

しかしながら、阪神・淡路大震災で長期間にわたり神戸港の機能の停止又は低下が続いたように、我が国の国際拠点空港が大規模自然災害により長期間にわたり空港の機能の停止又は低下が続いた場合の関係者の行動については検討されていない。

国際航空輸送の関係者について、保安業務と密接な関係者を円の中心の濃い色彩の部分に、保安業務と希薄な関係者を円の外縁に近い色彩が薄い部分に配置したものを、図-5.1.2 に示す。保安業務と密接な関係者間は、先述のダイバートのように日常的に接触を重ね、非常時においても円滑な連携ができるように準備が整っている。したがって、外縁に近い、保安業務と希薄な関係者との連携の確保について、重点的に日常的な意思疎通も含め、構築が必要である。



図-5.1.2 国際航空輸送の関係者

## (2) 空港機能の長期間の停止・低下における関係者の行動

長期的な空港の機能の停止又は低下は、関係者において少なからずの支出や人員・機材・機器等の運用に大きな支障を生じることから、自由化により航空会社の多国籍化が進展しており、大規模災害時であっても、政府の意思に沿った行動を必ずしもとらない。図-5.1.3 にイメージを示すように、東アジアのハブを成田国際空港に置いてあっても、韓国仁川国際空港など近隣諸国の国際拠点空港にハブを移し、近隣諸国の空港から我が国の地方空港を結ぶことで、航空会社の航空路線網を維持する可能性がある。また、LCCなど航空会社経営が薄利であって、被災空港や代替空港の運用が混雑などで制約を受ける場合、機材を我が国とは関係のない、別の路線や他社に再リースし、機材の有効活用により収益最大化を図ることが考えられる。

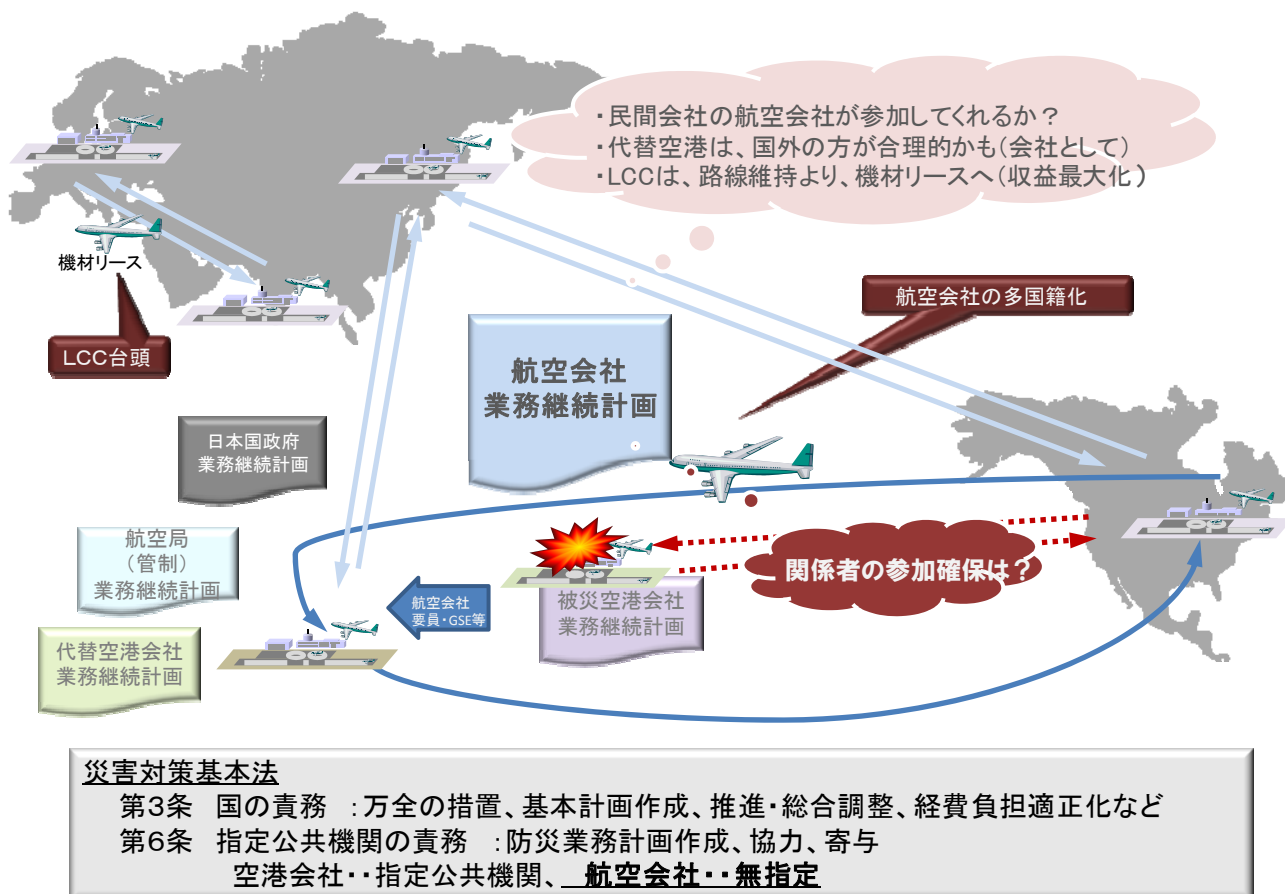


図-5.1.3 空港機能の長期間の停止・低下における関係者の行動

### (3) 参加促進策の提案

純粋な民間会社である航空会社に対し、大規模災害時に一定の義務を課すためには、空港会社や鉄道会社のように災害対策基本法第6条第1項の規定による「指定公共機関」に指定する方法があるが、多国籍化や格安航空会社の台頭など、自由化が進展した航空会社にとって厳しい経営環境のなか、航空会社の国籍の区別なく平等性を確保しつつ、新たに指定することは相当地に困難と考えられる。

図-5.1.4 のイメージに示すよう、混雑空港のスロット・スポットの優先配分や、災害時に本邦航空会社への政府系金融機関による緊急融資制度の斡旋の約束、運航システムなどのデータセンターの耐震化への税制面での優遇などを条件に、政府の行政機関との共助協定の締結により、横断的な業務継続計画への参加を求めることも一つの施策と考えられる。

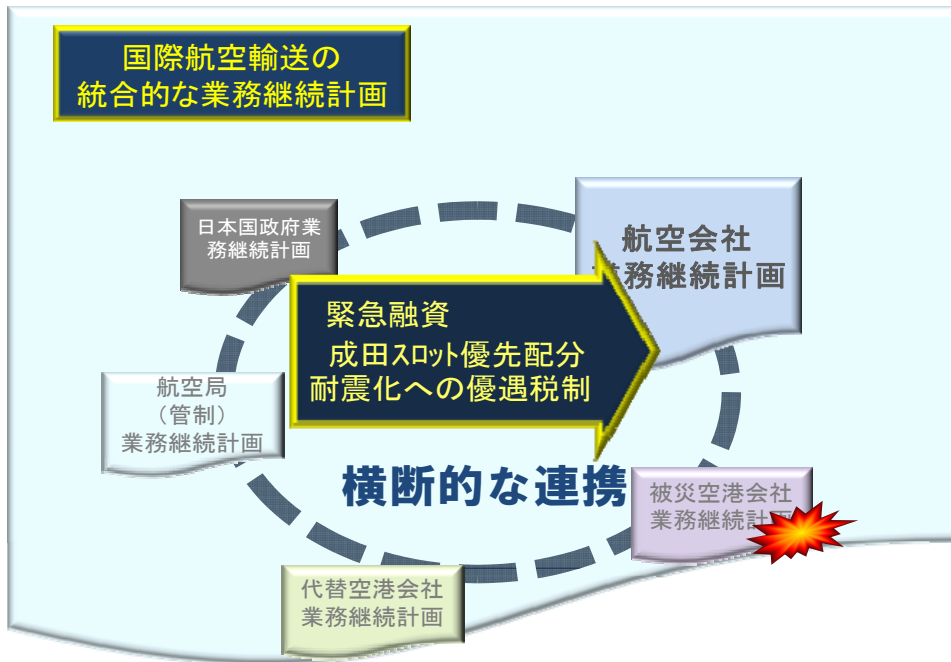


図-5.1.4 業務継続への参加促進

## 第6章 代替空港による代替輸送の実現性の検討

### 6.1 代替空港等による輸送の算定モデルの検討

#### 6.1.1 代替空港等による輸送の算定モデルの考え方

災害等によりある国際空港が機能停止・低下した場合の業務継続計画を検討するにあたり、代替を期待される空港の受入能力（供給量，容量）の確認が必要である。具体的には，どの代替空港を経由し，どの程度の規模の代替輸送量が発生するのか，或いは供給できるのか，これらについて被災直後から経時的に予測するものとする。この予測された発生・供給量を円滑に処理することを目標とすることにより効果的な業務継続計画の作成が可能となり，また代替空港の施設の整備計画の作成に際し，整備水準の目標及び優先順位について明確化することができる。

そのためには，算定で求める数量については，次に示すとおりとする。

- 被災空港で喪失する旅客・貨物需要
- 被災空港で喪失する旅客・貨物需要の代替輸送を担う代替空港・港湾（貨物のみ）
- 各代替空港・港湾における代替輸送需要（方面別）
- 各代替空港における必要となる増便数（方面別）
- 旅客・貨物の滞留（方面別）

#### 6.1.2 代替空港等による輸送の算定モデルの検討

代替空港等による輸送の算定モデルについて， $n$ 日目の断面の数量を算定するフローを図-6.2.1に示す。被災日を $n=1$ をとし，そこから2日目，3日目，…と経時的に繰り返し計算を行い，日毎に代替空港での必要となる増便数や旅客・貨物の滞留等を算定する。フローにある各項目についての内容や数字等の設定は以下に示すとおりとする。

##### ①機能率

事態想定を踏まえ，空港の残存機能について，機能率として設定する。

##### ②輸送可能容量（旅客・貨物）

空港において輸送が可能となる旅客数及び貨物量の受入能力であり，旅客座席数や貨物搭載量の供給量ともいえる。

##### ○旅客の輸送可能容量

旅客の輸送可能容量は，運航可能便数（通常時便数×機能低下率）の提供座席数（座席利用率100%）とする。

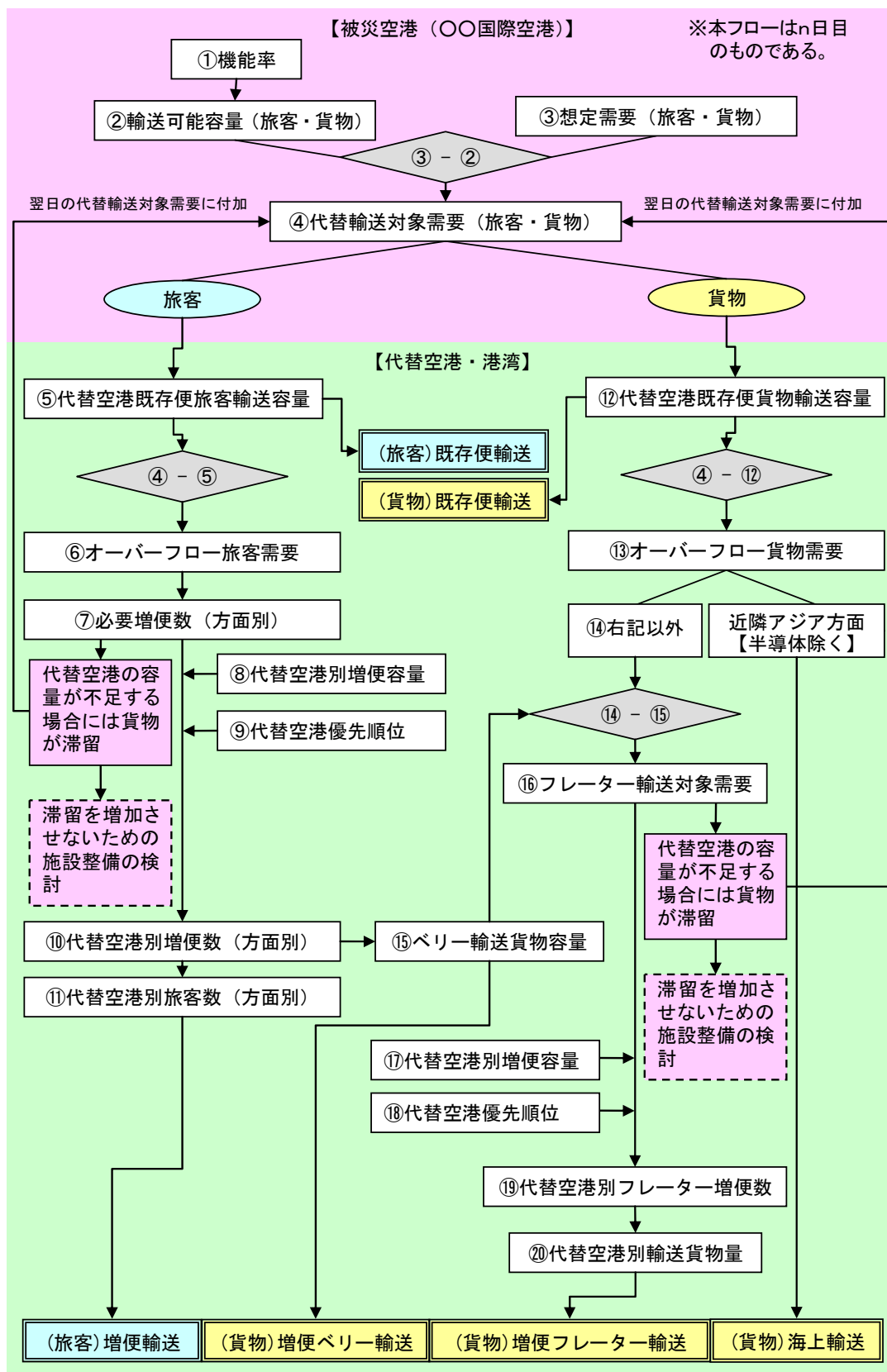


図-6.2.1 代替輸送需要と代替輸送規模の算定のフロー (n日目)

○貨物の輸送可能容量

貨物の輸送可能容量は、運航可能便（通常時の便数×機能率）の貨物の満載時の輸送量（現状の平均貨物重量積載率+20%）とする。（積載可能な貨物量は、方面別の重量積載率の実績値をICAOのTFSデータ<sup>1)</sup>をもとに検討したところ、表-6.2.1に示すとおり、重量積載率の平均値と最大値の差は0%から40%程度であることから、貨物の輸送可能容量としては通常時の重量積載率の平均値プラス20%と仮定する。）

■ 輸出(仕向国)			
	成田空港	関西空港	中部空港
中国	13%	7%	38%
韓国・台湾	4%	8%	5%
その他アジア	5%	9%	9%
北中南米	8%	11%	0%
欧州・アフリカ	0%	0%	—
オセアニア	—	—	—
■ 輸入(仕出国)			
	成田空港	関西空港	中部空港
中国	3%	4%	3%
韓国・台湾	6%	10%	2%
その他アジア	1%	6%	11%
北中南米	7%	7%	3%
欧州・アフリカ	0%	0%	—
オセアニア	—	—	—

表-6.2.1 方面別の重量積載率の平均値と最大値の差

③想定需要（旅客・貨物）

災害時に発生する需要であり、災害時の事態想定を踏まえて設定する。

④代替輸送の対象需要

想定需要から被災空港の輸送可能容量を差し引いた分を、代替輸送の対象需要とする。

⑤代替空港既存便旅客輸送容量

代替空港において既存便により輸送が可能となる旅客数であり、受入能力や供給量ともいえる。被災後に代替空港を運航する便の座席利用率を100%と考え、通常時に代替空港を運航する便の空き座席分（座席数－通常時搭乗者数）とする。

⑥オーバーフロー旅客需要



代替輸送の対象需要（旅客）から代替空港既存便旅客輸送容量を差し引いた需要であり、代替空港において運航する便の座席の供給を上回る需要ともいえる。

⑦必要増便数

供給として求められる増便数であり、被災空港に乗り入れている航空機の平均的座席数を1機あたりの座席数とし、オーバーフロー需要を当該座席数で除すことにより増便数を算定する。

⑧代替空港別増便容量

代替空港別に供給が可能となる増便数であり、上限となる増便数ともいえる。被災空港が被災し、手続き等で代替空港にて増便が可能となるまでの間は、当該容量は0とする。増便に使用される航空機材は、代替空港において夜間駐機するものと考え、代替空港の夜間駐機のスポット数から増便に使用できる航空機材数を設定する。また、運航実績から1航空機材当たりの1日の運航可能な便数を設定し、これらに増便に使用できる航空機材数を乗じて、代替空港から供給される増便数を算定する。

⑨代替空港優先順位（旅客）

航空会社及び利用者の意向を反映し、代替空港の優先順位を設定する。

⑩代替空港別の増便数

各代替空港で必要となる増便数を⑦～⑨の検討より設定する。

⑪代替空港別旅客数

代替空港別の旅客数であり、各代替空港から運航される増便数に1便あたりの搭乗者数を乗じて算定される。

⑫代替空港既存便貨物輸送容量

代替空港において既存便により輸送が可能となる貨物量であり、受入能力や供給量ともいえる。代替空港における貨物輸送可能容量は、通常時に代替空港において運航している旅客便及び貨物便の貨物搭載スペースの20%分とする。

⑬オーバーフロー貨物需要（代替空港での供給を上回る貨物需要）

代替輸送の対象需要（貨物）から代替空港既存便貨物輸送容量を差し引いた需要であり、代替空港において運航する便の貨物スペースの供給を上回る需要ともいえる。

⑭近隣アジア【半導体等除く】以外

オーバーフロー貨物需要のうち、仕向国または仕出国が近隣アジアであって、半導体以外の貨物については船舶で代替輸送されるものと考え、これ以外の貨物を航空貨物のオーバーフロー貨物とする。なお、花卉など生鮮品については輸送そのものが断念されるものと考えた。

#### ⑮ベリリー輸送貨物容量

代替空港で増便される旅客便の貨物スペース（ベリリー）を利用して輸送が可能となる貨物量であり、路線距離や滑走路長など、代替輸送空港の条件に基づく航空機の平均的な貨物搭載容量に基づき設定する。

#### ⑯フレーター輸送対象需要

オーバーフロー貨物需要（⑬）から海上輸送で代替された貨物を差し引いて求められた貨物需要（⑭）より、代替空港で増便された旅客機で輸送される貨物（⑮）を除いた分が代替空港よりフレーター（貨物専用便）で輸送されるものとする。

#### ⑰代替空港別増便容量

代替空港別に供給可能となる増便数である。フレーターに割り当てられる増便枠は⑧で設定した増便可能枠から、⑩で求められた増便数を差し引いたものとする。すなわち増便は帰国者等の旅客輸送を優先する。

#### ⑱代替空港優先順位（貨物）

旅客の場合と同様の考え方により増便分を配分する。

#### ⑲代替空港別フレーター増便数

各代替空港でのフレーター増便数であり、⑯～⑱の検討より、設定される。

#### ⑳代替空港別輸送貨物量

代替空港別に輸送される貨物量であり、各代替空港から運航されるフレーター増便数に1便あたりの搭載容量（路線距離や滑走路長など、代替輸送空港の条件に基づくフレーター便航空機の平均的貨物搭載容量）を乗じて算定する。

## 6.2 ケーススタディにおける被災時の代替輸送の検討

### 6.2.1 ケーススタディの設定

前節までに示したモデルを用い、成田国際空港に関して、東京湾北部地震により、母都市群の首都圏域が被害を受け、アクセス交通機関の被災により長期に機能が低下する事態想定について、ケーススタディとして試算し、モデルにおける各項目の設定については、以下のとおりとする。

#### a) 機能率

空港の離着陸の機能は維持されるが、アクセス交通機関が被災し、鉄道は不通、道路は通行規制となり、表-6.3.1.1及び表-6.3.1.2に示すとおり、発災後数日間は、成田国際空港を利用できる旅客数・貨物量のアクセスも含めた機能率は、通常時の15～20%（機能低下率75～80%）になるものとする。

1ヶ月目							2週目	3週目	4週目	2ヶ月目	3ヶ月目	4ヶ月目
1週目												
1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目	7日目						
76%	25%	15%	18%	18%	19%	19%	42%	62%	62%	80%	80%	95%

表-6.3.1.1 成田国際空港の機能率（旅客）

1ヶ月目							2週目	3週目	4週目	2ヶ月目	3ヶ月目	4ヶ月目
1週目												
1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目	7日目						
60%	29%	15%	15%	15%	15%	15%	50%	91%	91%	98%	98%	98%

表-6.3.1.2 成田国際空港の機能率（貨物）

b) 想定需要（旅客・貨物）

○旅客の想定需要

通常時の成田国際空港の旅客需要については、2005年度の旅客数実績（成田国際空港株式会社ホームページ<sup>2)</sup>）及び旅行目的別シェア（平成17年度 国際航空旅客動態調査<sup>3)</sup>）をもとに表-6.3.1.3及び表-6.3.1.4に示すとおり設定する。

そのうえで、空港本体の被害が僅少なので、2週目までに発災時に駐機している航空機材がすべて出発するものとし、その後は旅行の自粛等が発生すると考え、表-6.3.1.5に示すとおり、旅客需要の縮小を設定する。また、東京国際（羽田）空港も被害を受け、運航に制約が生じ、その際に国内線が国際線より優先され、国際線の運航が困難になると想定し、東京国際空港で担ってい

た国際線の旅客需要も想定需要に含めるものとし、具体的には、再拡張後の便数の想定に基づき表-6.3.1.6に示すとおり設定する。

	2005年度 旅客数 (人/日)	旅行目的	目的別旅客数		
			シェア	旅客数 (人/日)	片側旅客数 (人/日)
日本人	52,179	業務客	(21%)	10,960	5,480
		観光客	(60%)	31,310	15,660
		その他	(19%)	9,910	4,960
外国人	22,099	業務客	(30%)	6,630	3,320
		観光客	(28%)	6,190	3,100
		その他	(42%)	9,280	4,640
通過客	8,838				
計	83,116				37,160

表-6.3.1.3 成田国際空港の旅客需要

方面	旅客数(人/日/片側)		
	日本人	外国人	合計
中国	4,360	1,870	6,230
韓国・台湾	3,100	3,200	6,300
その他アジア	4,700	1,490	6,190
北中南米	6,590	2,360	8,950
欧州・アフリカ	4,320	1,580	5,900
オセアニア	3,030	560	3,590
合計	26,100	11,060	37,160

表-6.3.1.4 成田国際空港の旅客需要（方面別）

1ヶ月目										2 ヶ月目	3 ヶ月目	4 ヶ月目
1週目							2 週目	3 週目	4 週目			
1 日 目	2 日 目	3 日 目	4 日 目	5 日 目	6 日 目	7 日 目						
80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	75%	75%	85%	85%	95%

表-6.3.1.5 成田国際空港の旅客需要率

方面	旅客数（人/日）
中国	4,120
韓国・台湾	4,810
その他アジア	550
北中南米	950
欧州・アフリカ	900
オセアニア	0
計	11,330

表-6.3.1.6 東京国際空港における国際線旅客需要想定

○貨物の想定需要

成田国際空港の通常時の貨物需要については、2005年度旅客数実績（成田国際空港株式会社ホームページ<sup>2)</sup>）及び品目別・方面別シェア（平成17年度 国際航空貨物動態調査<sup>4)</sup>）をもとに表-6.3.1.7及び表-6.3.1.8に示すとおり設定する。

そのうえで、地震被害による貨物の出荷停止が発生すると考え、表-6.3.2.9に示すとおり、貨物需要の縮小を設定する。また、東京国際（羽田）空港については、国際線の運航が困難になると想定し、東京国際空港で担っていた国際線の貨物需要も想定需要に含めるものとし、具体的には、再拡張後の便数の想定に基づき表-6.3.1.10に示すとおり設定する。

	2005年度 貨物量 (トン/日)	品目	品目別貨物量	
			シェア	貨物量 (トン/日)
輸出	2,306	機械機器	(76%)	1,750
		その他	(24%)	560
輸入	2,633	機械機器	(44%)	1,160
		その他	(56%)	1,470
計	4,939			

表-6.3.1.7 成田国際空港の貨物需要（品目別）

【輸出貨物】		
方面(仕向国)	シェア	貨物量 (トン/日/片)
全路線	(100%)	2,310
中国	(22%)	510
韓国・台湾	(18%)	410
その他アジア	(15%)	350
北中南米	(26%)	600
欧州・アフリカ	(17%)	390
オセアニア	(2%)	50

【輸入貨物】		
方面(仕出国)	シェア	貨物量 (トン/日/片)
全路線	(100%)	2,630
中国	(37%)	970
韓国・台湾	(10%)	260
その他アジア	(15%)	400
北中南米	(18%)	470
欧州・アフリカ	(17%)	450
オセアニア	(3%)	80

表-6. 3. 1. 8 成田国際空港の貨物需要（方面別）

1ヶ月目										2ヶ月目	3ヶ月目	4ヶ月目
1週目							2週目	3週目	4週目			
1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目	7日目						
60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	80%	95%	95%	98%	98%	98%

表-6. 3. 1. 9 成田国際空港の貨物需要率

方面	合計（トン/日）
中国	250
韓国・台湾	210
その他アジア	110
北中南米	30
欧州・アフリカ	160
オセアニア	0
計	760

表-6.3.1.10 東京国際空港における国際線貨物需要の想定

c) 代替空港の既存便により輸送が可能な容量（受入能力／供給量）

既存便による代替輸送が生じる空港は、関西国際空港、中部国際空港、CIQが比較的充実している福岡空港、首都圏近傍の地方空港（仙台、福島、茨城、新潟、富山、小松、静岡の7空港）とし、各空港の既存便の座席数・貨物容量の余裕分を、代替空港の既存便により輸送が可能な容量（受入能力／供給量）とみなし、2005年時点の運航実績をもとに表-6.3.1.11及び表-6.3.1.12のとおり設定する。

方面\空港	関西国際	中部国際	福岡	地方	計
中国	2,560	820	820	210	4,410
韓国・台湾	1,490	1,240	850	450	4,030
その他アジア	1,870	580	510	0	2,960
北中南米	610	410	50	0	1,070
欧州・アフリカ	490	80	0	30	600
オセアニア	450	270	80	50	850
計	7,470	3,400	2,310	740	13,920

表-6.3.1.11 既存便による輸送可能な容量（旅客）

方面\空港	関西国際			中部国際		
	旅客便	貨物便	計	旅客便	貨物便	計
中国	50	90	140	10	10	20
韓国・台湾	60	70	130	30	10	40
その他アジア	50	40	90	20	10	30
北中南米	40	70	110	30	20	50
欧州・アフリカ	20	30	50	10	0	10
オセアニア	20	0	20	10	0	10
計			540			160

方面\空港	福岡空港	地方			合計
		旅客便	貨物便	計	
中国	10	0	0	0	170
韓国・台湾	20	10	0	10	200
その他アジア	10	0	0	0	130
北中南米	0	0	0	0	160
欧州・アフリカ	0	0	20	20	80
オセアニア	0	0	0	0	30
計	40			30	770

表-6.3.1.12 既存便による輸送可能な容量（貨物）

d) 代替空港における増便数

代替空港での増便は、国際線の充実度から関西国際空港を最優先とし、必要増な便数のうち関西国際空港の供給を超えるものについては中部国際空港での増便とする。東京国際（羽田）空港については、国内線の優先により発着枠に余裕がないと考え、増便を行わないものとする。

増便数については、1航空機材が夜間駐機することにより可能となる運航回数を成田国際空港の運航実績から求め、これを関西国際空港及び中部国際空港において新たに確保できる夜間駐機スポット数を乗ずることにより、増便数（発着回数）を関西国際空港で100回、中部国際空港で50回を上限と設定する。

e) 1増便当りの輸送が可能となる旅客数・貨物量

○1増便当りの輸送が可能となる旅客数

1便を増便した場合に輸送が可能な旅客数は、成田国際空港を利用している航空機の平均的な座席数から設定する。

○1増便当りの輸送が可能となる貨物量

代替空港において増便される旅客便及びフレーターの各1便当りの輸送が可能な貨物量は、関西国際空港及び中部国際空港での平均的な輸送容量から設定する。



## 6.2.2 ケーススタディの結果

ケーススタディの結果は以下のとおりである。

### (1) 旅客輸送

【代替空港の既存便の余裕部分を利用して代替輸送を実施した場合の滞留旅客数】

図-6.3.2.1に示すとおりで、災害発生から2週間の時点において、その他アジア方面を除くすべての方面で滞留が増加せず、韓国・台湾方面、北中南米方面及び欧州・アフリカ方面にあつては2週間目以降も滞留旅客が増加する。

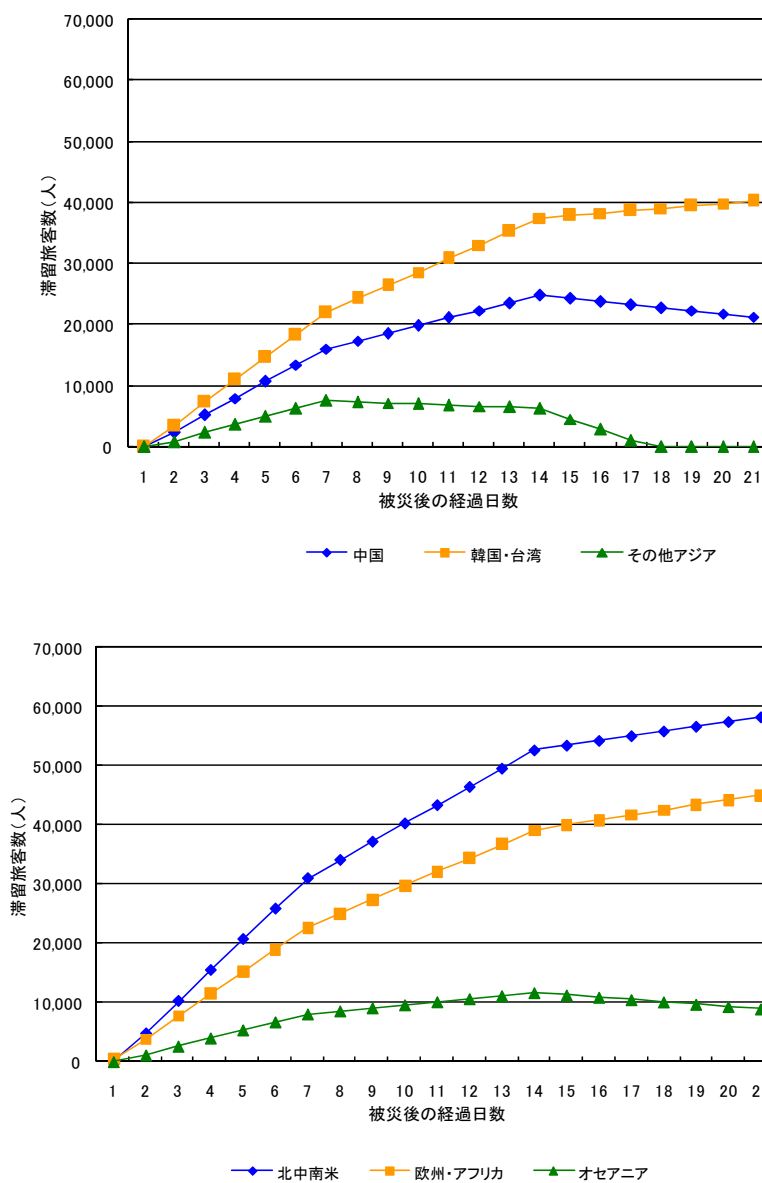


図-6.2.2.1 代替空港において既存便の空席部分による代替輸送を行った場合の旅客の滞留

【代替空港の既存便の余裕部分の利用に加え、関西国際及び中部国際空港で増便した場合の滞留旅客数】

図-6.3.2.2及び図-6.3.2.3に示すとおりで、災害発生から1週間の時点で増便を実施すると、すべての方面で、2週間の時点で滞留旅客がほぼ解消する。増便の規模は、関西国際空港で約50便、中部国際空港で約25便となり、現行の施設において増便が可能と考えられる便数のほぼ上限となっている。

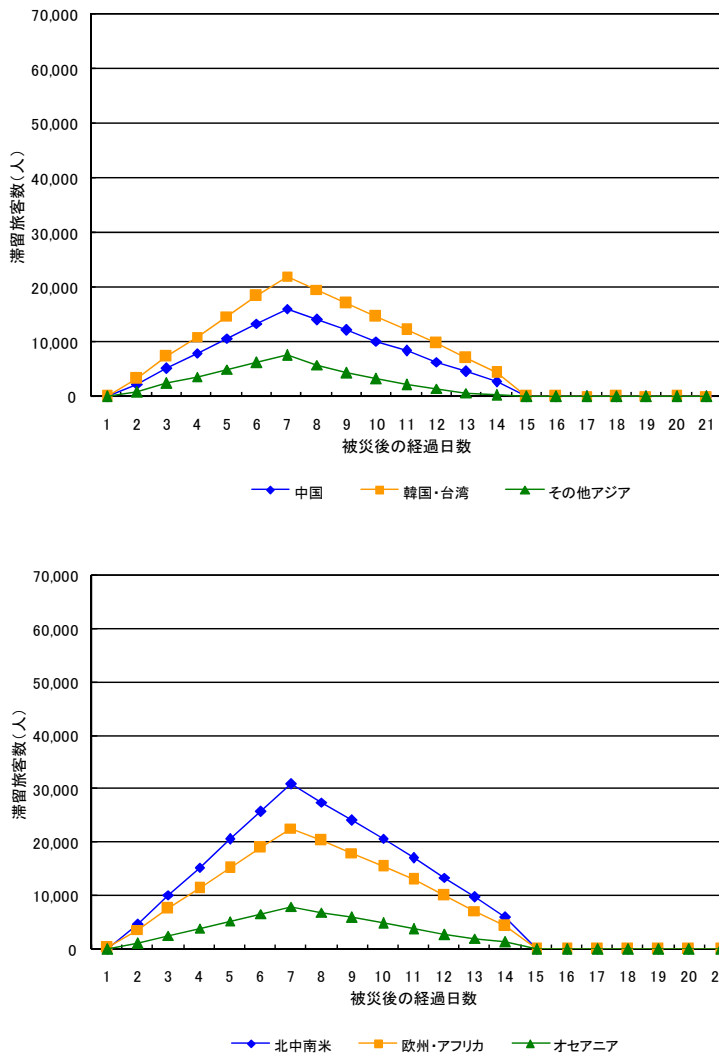


図-6.2.2.2 関西国際空港及び中部国際空港で増便した場合の旅客の滞留

(2) 貨物輸送

【代替空港の既存便の余裕部分のみを利用した代替輸送を実施した場合の滞留貨物量】

図-6.3.2.3に示すとおりで、災害発生から3週間の時点において、オセアニア方面を除くすべての方面で貨物の滞留が消滅せず、中国方面、韓国・台湾方面及び欧州・アフリカ方面は2週間目以降も貨物の滞留が増加する。

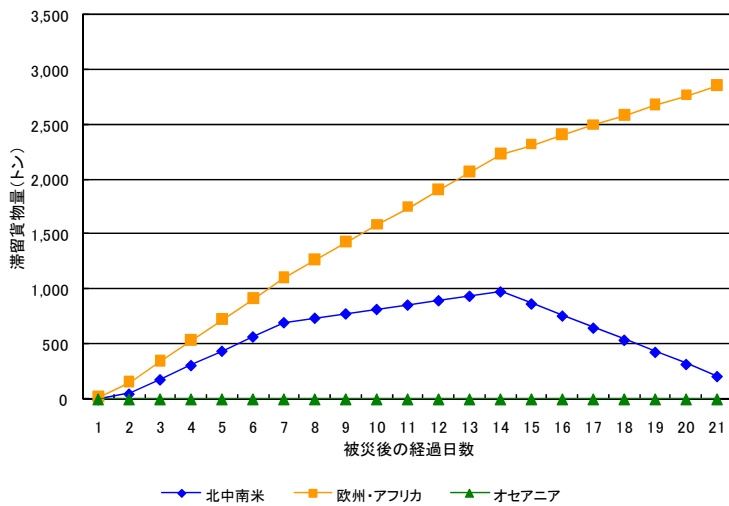
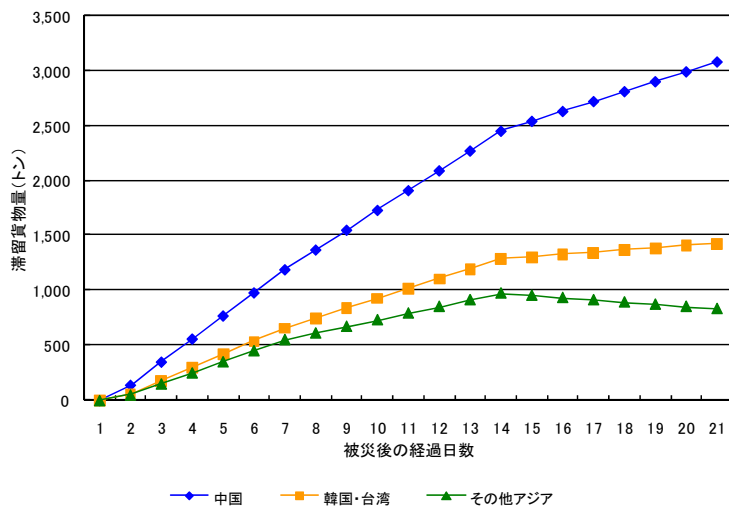


図-6.2.2.3 代替空港において既存便の余裕部分による代替輸送を行った場合の貨物の滞留

【代替空港既存便の余裕部分の利用に加え、増便した旅客便の貨物搭載スペースを利用した場合の滞留貨物】

図-6.3.2.4に示すとおりで、災害発生から1週間の時点において、旅客の滞留の解消を目的に、旅客便について、関西国際空港で約50便、中部国際空港で約25便を増便すると、オセアニア方面に加え、韓国・台湾方面及び北中南米方面の滞留は解消するが、中国方面は1週間の時点以降において滞留が増加し、その他アジア方面、欧州・アフリカ方面は3週間の時点で滞留が解消していない。これらは、滞留が早期に解消する韓国・台湾の空港を経由し輸送される可能性が高いが、本検討のモデルでは他国の空港を経由する二次的な輸送まで考慮していない。

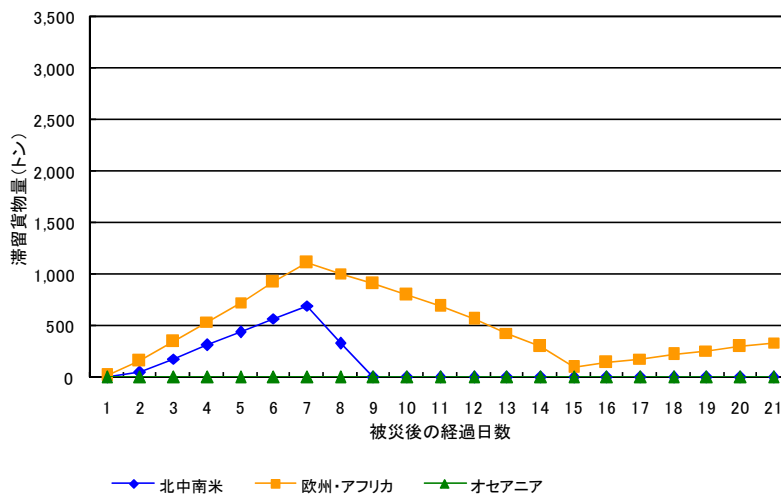
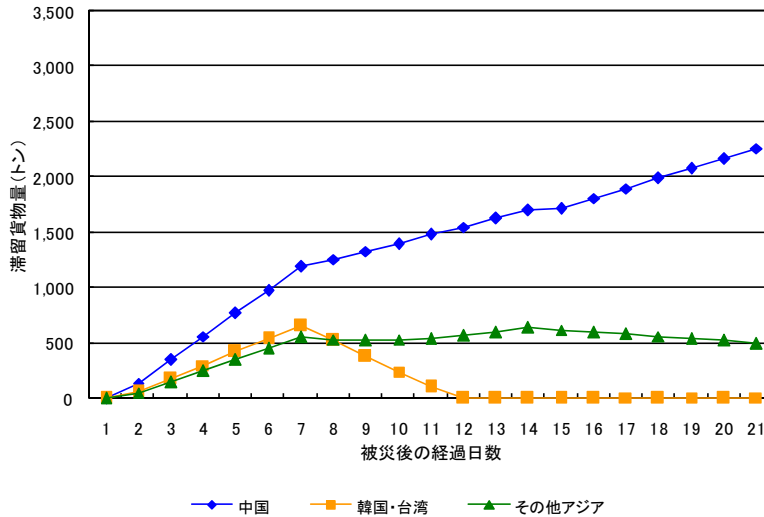


図-6.2.2.4 関西国際空港及び中部国際空港で増便した場合の貨物の滞留

### 6.3 まとめ

#### (1) 旅客に関する代替空港の受入能力 (容量/供給量)

旅客にとっては、既存便の余裕部分を利用した代替輸送では、災害発生から2週間の時点でその他アジア方面を除くすべての方面で滞留が解消しない。

しかしながら、災害発生から1週間の時点において、関西国際空港で約50便、中部国際空港で約25便を増便すると、2週間の時点で、滞留が解消する。両空港の現行の施設の能力のほぼ上限であり、代替空港の受入能力は概ね十分といえる。

## (2)貨物に関する代替空港の受入能力（容量／供給量）

貨物にあつては、既存便の余裕部分を利用した代替輸送では、災害発生から3週間の時点でオセアニア方面を除くすべての方面で滞留が消せず、中国方面、韓国・台湾方面及び欧州・アフリカの各方面で貨物の滞留が増加する。

災害発生から1週間の時点において、旅客の滞留の解消を目的に、旅客便について、関西国際空港で約50便、中部国際空港で約25便を増便すると、オセアニア方面に加え、韓国・台湾方面及び北中南米方面の滞留は解消するが、中国方面は1週間の時点以降において滞留が増加し、その他アジア方面、欧州・アフリカ方面は3週間の時点で滞留が消していない。

中国方面の貨物については半導体以外の貨物は海上輸送への転換が可能であることから、航空機による代替輸送で半導体を優先的に搭載することにより、滞留した貨物の一部は海上輸送で処理することが可能である。

関西国際空港又は中部国際空港において、貨物専用便（フレーター）による代替輸送で滞留を解消することが考えられるが、旅客便で夜間駐機スポットをほぼ使い切っていることから、貨物専用便による増便は困難であり、代替空港の受入能力はやや不十分といえる。

## (3)代替空港における夜間駐機スポット

夜間駐機スポット数が、増便の制約になり、旅客便の増便でほぼ使い切ってしまうことが予想されることから、貨物の滞留の解消を目的とした貨物専用便の増便のためには、夜間駐機スポットの増設が有効である。滑走路などその他の施設の取扱能力については、ピーク時間帯の需要をもとに計画されており、緊急時の輸送においてはこの時間帯を避けることで需要を弾力的に吸収できると考えられる。したがって、関西国際空港や中部国際空港における施設整備の事業計画の作成に際し、優先的な整備の検討が望ましいといえる。

## 参考文献

- 1) Traffic by Flight Stage, ICAO
- 2) 成田国際空港株式会社ホームページ
- 3) 国土交通省航空局：平成17年度国際航空旅客動態調査
- 4) 国土交通省航空局：平成17年度国際航空貨物動態調査

## 第7章 代替空港からの代替輸送に係る業務継続の検討

空港は、滑走路などの物的な施設だけではなく、管理運営など人的な要素も備えた総合体として、その機能を発揮するものである。災害時において、耐震化や応急復旧計画など、滑走路など施設（ハード）にのみ着目した対策だけではなく、施設を利用するというソフトな側面についても対策が必要である。他方、航空会社や空港会社など多数の関係者が、日頃から密接に連携して国際航空輸送を支えており、そのうえで、それぞれが個別単独で、災害を想定し、業務継続計画を作成しているものと考えられるが、広域的な代替輸送も含め、国際航空輸送の継続を図るためには、関係者間で横断的な連携を確保する統合的な業務継続計画が望まれる。

従って、本章では、最近の事例研究や関係者へのヒアリングなどから、代替輸送に関する業務継続計画の重要な部分についての雛形を作成する。

### 7.1 代替輸送を伴う危機事象等の検討

他空港からの代替輸送（新幹線からの代替輸送も含む）を伴った危機事象等について、最近の事例などから検討を行った。

#### 7.1.1 最近の事例研究

空港における発生した危機事象として、成田国際空港でのフェデックス便事故（2009年3月23日）、バンコク空港における占拠事件（2008年11月25日）及び新潟県中越地震（2004年10月23日）を取り上げ、これら危機事象の発生時の関係者の対応状況を関係者へのヒアリング及び既存資料により調査した結果を以下に示す。

##### a) 成田国際空港でのフェデックス便事故（2009年3月23日）

###### ■ 事故の概要

2009年3月23日午前6時49分頃に、フェデックス貨物専用機が成田空港A滑走路への着陸に失敗し炎上し（写真-7.1.1.1）、事故直後A滑走路は閉鎖。成田空港のB滑走路は事故当時全長2,180メートルであり、大型機の離着陸や、長距離便の離陸には使用できないこともあり、離着陸便に欠航が相次いだ。（23日、国際・国内線130便が欠航、50便がダイバート）A滑走路の運用が再開されたのは、翌24日の午前9時10分で、開港以来最長の閉鎖時間となった。表-7.1.1.1に経過を、写真-7.1.1.1に事故の画像を示す。

###### ■ 関係者の対応

○成田国際空港株式会社（NAA）の対応

「緊急事態等対策要領」に基づき、NAAに航空機事故対策本部が事故発生の11分後の午前7時に立ち上げ（シフト勤務者での設置）られ、関係役員及び社員の招集を行った。

招集は、緊急招集メール及び緊急連絡網で行い、概ね1時間程度で大半の者が集まった。その後、航空局空港事務所、警察関係が当該対策本部に加わり、必要な調整を行った。

〔航空局（CAB）空港事務所との主な調整内容〕

- ・ A滑走路閉鎖に伴うB滑走路での柔軟な運用及び管制に関する調整
  - ・ 復旧を早めるための事故調査委員会立入調査の早期化に関する調整
  - ・ 復旧時間の見込みが立った段階でのA滑走路再開に伴う運用及び管制に関する調整
  - ・ 事故現場の復旧状況、航空機の運航状況、旅客状況などの情報を提供及び情報交換
- ※米国の事故調査が事故の翌日昼頃という情報が入り、復旧作業が出来ないため、それを早めるよう国交省を通じて調整。→午前1時前後に早めて到着し調査を開始できた。

〔警察との主な調整〕

- ・ 現場検証に関する調整
- ・ 残骸の処理方法及び仮置き場に関する調整
- ・ 旅客等の混乱や暴動・規制に関する調整
- ・ 情報関係はCABと同じ

〔航空会社との調整（主にフェデックスとの調整）〕

- ・ 搭載貨物の内容（特に危険物の搭載がなかったか）
- ・ 事故残骸の処理（本来はフェデックスが処理すべきもの）
- ・ 処理費用や改修費用等損害賠償関係

〔その他〕

上記以外にもCIQ（旅客の対応調整）や消防関係、自治体関係など調整が行われた。

情報の発信については、国交省を始め、緊急連絡系統図に基づき連絡すると共に、空港情報でも情報発信され関係者に周知された。

#### ○航空会社の対応

成田出発便が欠航すると、その機材による復路の欧州出発便も欠航となることから、欧州からの帰国が困難となる旅客が発生する。それら旅客を迎えに行くため、羽田にダイバートしてきた到着便の機材3機を欧州へ空輸（乗客を搭乗させずに機材のみを輸送）することとし（航空局及び関係相手国との調整を実施し、事故発生後約10時間で運航）、旅客の帰国対応を行った。

この運航対応が可能となった要因としては、欧州への空輸便の便名が当初予定の便名とすることができ、相手国空港及び上空通過国との調整が容易となったことがある。

#### ○フォワードの対応

運航再開に関する情報が十分に得られなかったため、成田国際空港に出向き、独自に情報収集を行った。また、事故発生を受けて、成田国際空港の貨物を関西国際空港に配送する手配(トラック手配等)は行っていたが、独自の情報収集の結果、早期の成田運行再開が見込まれたため、当初の予定どおり、成田からの輸送を実施した。

- 6:54 **事故発生**
- 9:30 「オペレーション特別危機対応本部(SORC)」設置
- 11:00 午前の大型機全便の欠航を決定  
羽田にダイバートする3便を欧州空輸を調整開始  
(欧州3空港793名の帰国を救済)
- 14:00 午後の北米行き大型機2便の欠航を決定  
欧州空輸3便の社内準備完了、**運航便名を当局と調整**
- 17:00 **当局との調整完了、欧州空輸3便が羽田から順次出発**
- 21:00 フェデックス機残骸撤去開始の連絡を受ける  
滑走路再開を9:00と想定し、以降の成田発全便を定刻運航の方針を決定  
乗員出社は6:00に判断を決定
- 6:00 9:00～10:00滑走路再開の旨連絡を受ける 8:00発伊丹便を除き定刻運航を予定
- 8:00 9:30～10:00滑走路再開を確認し、定刻運航の方針を再確認
- 9:00 **滑走路再開、国際線は全便定刻運航へ、伊丹便は遅発**
- 10:30 状況の安定化を確認し、SORC解散

表-7.1.1.1 成田国際空港でのフェデックス便事故の経過



写真-7.1.1.1 成田国際空港でのフェデックス便事故



b) バンコク国際空港における占拠事件（2008年11月25日）

■ 事件の概要

2008年11月25日、タイ国の反政府勢力がバンコク国際空港（スワンナプーム国際空港）を占拠し（写真-7.1.1.2）、11月26日以降、航空機の離発着が不能となった。反政府勢力が撤収し全面再開となった2008年12月5日までの間、10日間にわたって空港機能が停止・低下した。表-7.1.1.2に経過を、写真-7.1.1.2に事件の画像を示す。

■ 日本人旅客の帰国対応

占拠3日後の11月28日に、バンコク南東約150kmのウタパオ海軍基地空港を使った代替輸送が開始され、タイ国内に一時1万人が足止めされていた日本人旅行者も同空港からの臨時便で順次帰国した。

■ 事件の影響

- ・閉鎖が4日目となった28日までの、航空便で入国を予定していた旅行者のキャンセルは約160万人。
- ・航空貨物もストップし輸出入にも被害が拡大。タイ貿易委員会は魚・野菜などの生鮮食品やランなどの花、宝石、電子部品など主要輸出品の損失は、1日あたり30億バーツ（約81億円）と試算。
- ・空港閉鎖の影響で来タイ旅行者数は大きく落ち込むと予測され、タイの観光産業はGDPの約7%を占め、約1,000万人が従事しており、旅行者減で経済、雇用への影響大。

月	日	経緯
11	25	・夜、タイ国反政府勢力がバンコク国際空港を占拠。
	26	・26日に日本からバンコク国際空港へ出発予定だった14便が欠航し、影響は約2,300人に及んだ。タイ国際航空は成田、名古屋、大阪、福岡から出発する予定だった計7便、日本航空も成田、名古屋、大阪の計5便が欠航。全日空では午前10時50分に成田空港を出発した便が、午後3時過ぎに成田に引き返し、午後の1便も欠航した。 ・バンコク国際空港を出発して日本各地の空港に到着予定だった各社の便も合わせて14便が欠航となり、搭乗予定だった約2,500人が足止めとなった。
	27	・反政府勢力は未明、ドンムアン空港の空港ビルを占拠し閉鎖に追い込んだ。同空港は一部の国内線の離着陸に使われていたが、タイ国際航空などタイ航空会社のすべてが運航停止に追い込まれた。
	28	・邦人約1万人を含む足止め状態の観光客ら約10万人に対し、バンコク南東約150kmのウタパオ海軍基地空港を使った代替輸送が始まった。
	29	・閉鎖中のバンコク国際空港に代わり、タイ軍のウタパオ海軍基地空港の臨時便が29日午前11時45分ごろ成田空港に到着した。空港閉鎖後、日本への初の到着便で、帰国した乗客約260人。「もっと早く手を打ってほしかった」という話も。 ・タイ軍ウタパオ海軍基地空港での民間機の発着が29日から本格化し、9万人の足止め客がようやく移動できるようになった。 ・1日あたりの運航数は80程度の見込みで、日本の航空会社では、日本航空が29日午後（現地時間）から成田空港と関西空港へ計3便、全日空が同日午後（同）に成田へ1便を運航する。
11	30	・タイ国内に一時1万人が足止めされていた日本人旅行者はウタパオ海軍基地空港からの臨時便で順次帰国している。 ・30日までに日本航空、全日空、タイ国際航空の計6便が日本へ向かった。 ・在タイ日本大使館では、「足止め客の詳細な数は把握できないが、1,000人以下になったのでは」と話している。 ・同大使館によると、1日は成田空港へ計4便、関西空港と中部空港へそれぞれ1便が運航する予定。
12	1	・1,390万人（2006年実績）にのぼる観光客のうち、約160万人が年末までのタイ旅行をキャンセル。観光関連で100万人が2009年に失業との予測が出た。 ・タイ政府は、混乱による経済損失を最大1,000億バーツ（約2,700億円）と見積もる。 ・タイは日本の自動車産業の生産拠点で、部品の空輸停滞など影響が出始めた。 ・空港閉鎖の影響でタイに足止めされている約24万人の旅行者は帰国を急いでいるが、出国便は限定的で混乱が続いている。 ・国際便が代替運航されているウタパオ海軍基地空港からは各国航空会社の数10便が出発。

2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・夜,反政府勢力は2空港から撤収し,すべての抗議活動を3日に終了すると宣言.空港当局との間で運航再開に合意.</li> <li>・2日夜に航空貨物輸送が再開された.</li> <li>・日本に航空便で運ばれるタイ産の切り花や果実など農産物の輸入がストップしている.バンコクの主力空港では生鮮品を中心に農産物の検疫はほぼマヒ状態に.この影響でタイ産ランの代替となるシンガポール産の卸価格が急騰した.</li> <li>・東京・大田市場では今週に入りタイ産ランの入荷が停止.シンガポール産などで代替調達する動きが出始めた.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・反政府勢力は午前10時(日本時間正午)までに2空港からの撤収作業を完了した.</li> <li>・タイ国際航空は,200億バーツ(約520億円)の被害を受けたとして反政府勢力に損害賠償を起すと発表した.</li> <li>・タイ空港会社(AOT)や各航空会社の社員が設備や搭乗システムなどのチェック作業を進めた.</li> <li>・午後2時にはブーケットやサムイ島からタイ国際航空やバンコク・エアウェイズの国内線が到着.</li> <li>・夜には成田空港行きを含む国際線の一部が再開し,タイ航空のシドニー行きなどが出発.</li> <li>・貨物便は2日に運航を再開,一足早く正常化に向かっている.</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国内線のドンムアン空港が4日に全面復旧し,バンコクの南東約150kmのウタパオにある軍用空港の代替利用は終了した.</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>・午前,バンコク国際空港はすべての航空業務を10日ぶりに全面再開した.出国・搭乗手続きが正常化し,免税店も営業を再開した.</li> <li>・この日だけで通常時の8割近い約540便が運航され,10万人前後が利用した.</li> </ul>

表-7.1.1.2 バンコク国際空港における占拠事件の経過



写真-7.1.1.2 バンコク国際空港における占拠事件

### c) 新潟県中越地震

#### ■地震の概要

平成16年10月23日17時56分に新潟県中越地方の深さ13kmでマグニチュード6.8の地震が発生した.新潟県川口町で最大震度7を記録し,新潟空港のある新潟市の震度は4であった.新潟空港の施設については,特に大きな被害がなかった.写真-7.1.1.2に地震の画像を示す.

## ■新潟空港での対応

### ○被害状況の把握

地震直後に施設の緊急点検を実施し、運航に支障がないことを確認した。

### ○運用時間の臨時延長

救援・救助、報道のためのヘリコプター、自衛隊等による緊急物資輸送及び民間航空機による代替輸送に対応するため、運用時間の延長が行われた。

### ○新潟－東京臨時便の運航

地震発生の翌日から、上越新幹線の不通を補うため（写真-7.1.1.3）、新潟－東京間を臨時便が運航した。

※航空会社へのヒアリングによると、臨時便の運航においては、通常、投入機材や運航体制の確認等の手続きに2ヶ月程度かかるところ、航空局の航空事業課が窓口となり、特別な措置がとられ即日運航が行えた。

### ○制限区域内立ち入り承認の迅速化

多数の人員が新たに制限区域に立ち入ることになり、身分確認が必要となったが、通常書類審査を行うことが不可能な状況であったため、他空港で発行されたランプパス又は航空従事者免許の提示等の条件により手続きを迅速化し、制限区域内への立ち入りが認められた。



写真-7.1.1.3 新潟県中越地震における北陸新幹線の不通

## 7.1.2 関係資料の整理

国際航空輸送の業務継続を検討する上で参考とすべき既存資料の要点を以下のとおり整理した。また、有識者や航空関係者にもヒアリングを行い、以下のとおり整理した。

### (1) 関係既存資料の整理

#### a) 中央省庁業務継続ガイドライン 第1版<sup>1)</sup>

本ガイドラインは、中央省庁の業務継続への社会的要請を踏まえ、各省庁が業務継続力の向上を図るための計画（「業務継続計画」）を作成する際の作業を支援することを目的とし、その計画に盛り込む内容や計画策定手法等についてまとめられたものである。

本ガイドラインの要点は次のとおりである。

○業務継続計画を作成する際には、業務継続力の強化へ向けて行う取り組みの方針について組織全体で意思統一を図った上で、作業に着手することが望ましい。

○業務継続の方針として、業務継続計画策定へ向けた実行組織体制を決定するとともに、危機的状況下における組織の基本的な使命を確認し、目標設定の基本的な方向性や、おおまかな作業内容、作業時期等を定める。

○計画の対象とする危機的事象の範囲についても、業務継続の方針の中で定める。

○業務継続の方針を定めるに際しては、組織幹部が業務継続計画を作成する意義を十分に理解し、指導的な役割を果たすことが重要である。業務継続計画の策定・運用に必要な人材その他の資源を確保することも、その役割の中に含まれる。

○業務継続計画においては、目標時間（目標復旧時間）を先に定め、業務プロセス分析を行う。業務プロセス分析は、個々のプロセスや外部からのインプットの間のつながりを構造化した図を作成する等により、どのようなプロセス群がクリティカルパスになるかといったことを検討する。

○業務プロセス分析等の結果から、業務の遅延やレベル低下の原因となっている要因（クリティカルパス構成要因）を明らかにし、そのボトルネック要素の改善の可能性を重点的に検討する。

○緊急時における事務手続きの迅速化等について予め検討して対応を決めておくことにより、各種の業務の効率が上がるものもあると考えられるので、幅広く意見交換を行い、できるだけ改善を行うよう努めることが必要である。

○業務継続計画では非常時における具体的な対応について予め計画しておく必要がある。また、

発災後の相当な混乱が予想される状態の中での的確に業務を遂行するために、予め組織及び個人別に何を行うべきか時系列別に整理することを基本とする。

b) 国土交通省業務継続計画<sup>2)</sup>

本計画は、首都直下地震発生時等においても、国土交通省防災業務計画に基づく防災対策業務を遅滞なく実施するとともに、業務停止が社会経済活動に重大な影響を及ぼす業務を継続するために定められたものである。

本計画の要点は次のとおりである。

○被災地・被災者を対象とした応急対策活動に万全を尽くす。

○国民の生命安全、財産保全等の国民生活や民間の経済活動が中断する事態をできるだけ避け、その早期回復に努める。

○1時間以内に収集・整理された災害情報の第一報を報道機関等に公表する。

○災害対策本部事務局員等の職員は、地震の発生後30分以内に防災センターに参集して情報収集等の初動体制、連絡体制を立ち上げ、出先の機関と連携して、河川・砂防・海岸・道路・鉄道・港湾・空港等の各施設被害、高速道路等の通行止め、鉄道・航空の事故・運休といった交通・輸送運行状況のほか、庁舎・通信施設の情報収集を行う。

○12時間以内に河川、道路、鉄道、港湾、空港等の被災箇所について、応急復旧を実施するために必要な指示、調整を行う。

○1日以内に、広域支援部隊（警察、消防、自衛隊等）の進出のための緊急輸送ルートの供用、ヘリコプターの離発着のための空港の一部の供用、一部耐震強化岸壁の供用を行い、最低限度の緊急輸送基盤を確保する。

○緊急輸送の拠点となる空港については、3日以内にその輸送に必要な施設の一部供用を行う。

c) 地震に強い空港のあり方検討委員会報告<sup>3)</sup>

本報告は、国土交通省航空局が、地震に対する空港のあり方をあらためて見直すため、2005年8月に設置された「地震に強い空港のあり方検討委員会」で2年間にわたり議論された空港施設の耐震性向上の方向性や地震災害時の空港運用で配慮すべき事項等が取りまとめられたものである。

本報告の要点は次のとおりである。

○空港が地震災害時においてその役割を十分に果たすためには、緊急物資輸送の受入や負傷者、帰宅困難者等への対応の充実が必要であり、今後、一層地元自治体や自衛隊等の関係機関との連携を強化していくことが必要。

○地震災害後の対応に向けて次の対策が必要。

- ・迅速な地震災害発生状況の確認や空港内外の施設に関する緊急施設点検を行うための手引書等の充実
- ・対応職員の迅速な確保等空港防災体制の充実
- ・空港内事業者、関係機関等との緊急連絡体制の充実
- ・空港内事業者、関係機関等と連携した情報収集、一般利用者等への情報提供方法の確立
- ・空港内事業者、関係機関等と連携した負傷者対応、帰宅困難者、緊急避難者への対応方策及び体制の充実
- ・空港への緊急輸送が開始されるまでの食料供給体制や被災各地への物資輸送方法等の確立
- ・関係機関と連携した救急救命ヘリや自衛隊輸送機等による緊急輸送活動受入れ対応
- ・被災地内外空港の連携の強化
- ・二次災害の防止や緊急輸送活動に必要な施設の応急復旧及び体制の充実
- ・本格復旧体制の充実

## (2) 有識者の意見

国際航空輸送の業務継続を検討するにあたり、国内外のリスクマネジメント及び業務継続計画に造詣の深い有識者から、検討における留意点等について意見を聴取した。有識者の主な意見は次に示すとおりである。

○緊急時対応に混乱を招かないよう、代替輸送に係る情報を適宜広報するなど、広報対応に万全を尽くすことが必要である。

○広報対応においては、不要不急の旅行や貨物輸送を控えるなど、需要を絞り込むための国民、企業への協力要請を行うことや、緊急避難としての地方空港から仁川空港等の国外の空港を経由したルートの利用を促すことによる需要分散といった、戦略的な側面も必要である。

○国際航空輸送の継続計画を検討していく上では、今すぐに取り掛かれることと、予算確保等が必要となり実施までに期間を要することを分けて考えることが重要である。

○リスク発生時の費用負担に関するルールを取り決めておくことが必要である。

○危機発生時の国際航空輸送継続に係る連携の重要性について、関係者間で共通認識を持つべ

きであり、関係者に意識付けるための取り組みが必要である。

○関係者間での事前の対策検討が重要であり、そのための検討体制の構築が必要である。

○対策の事前検討や訓練を検討体制の中で実施し、関係者の行動計画へのフィードバック（PDCA サイクル）を繰り返し行うことが重要である。

### (3) 関係機関ヒアリング概要

国際航空輸送継続対応における主な関係機関（空港管理者、航空会社、フォワーダー、自治体）に対して、国際航空輸送継続に係るリスクマネジメント手法を検討する上での留意点等について意見を聴取した。関係機関の主な意見は次に示すとおりである。

○誰が何を決定し、どの情報をどこに発信するかなど、各々の役割を明確にして行動することが迅速かつ確実な対応に繋がる。

○関係者間の連携体制が整理されることにより、各々で情報ツールの構築なども進められると考えられる。

○関係者各々が災害等に対し業務継続計画等の対策を構じていても、国、各空港、各航空会社等との一貫した連携の構築がなされていないのが現状である。

○既存処理体制の状況を考慮すると、成田国際空港の代替空港としては関西国際空港、中部国際空港が妥当と考えられる。

○地方空港を長期的に代替空港として利用するのは、施設面、人員配置面で困難である。

○代替空港での増便運航実施に必要な、相手国との発着スロット、駐機スポット、上空通過及びCIQ体制に係る許認可、調整は航空会社単位で行っているのが現状であり、これらを効率的に実施するためには、航空会社間で連携する仕組みが望まれる。なお、スロット、スポット等の調整に伴う、各航空会社の要望の調整は、機材・乗員繰りなど運航の具体的要件について即決即断できる運航の当事者同士でないと困難な側面があり、そのため恒常的に各航空会社が国を介さずに調整している実態があることを踏まえるべきである。

○代替空港での増便運航の実施や輸送対応の判断を迅速に行うためには、被災空港の復旧見通しに関する情報の迅速な提供が重要である。

○リスク発生時においては、税関手続き（通常時においては発地空港の変更に伴う貨物の一部積み出し等に係る税関上の手続きなど）の緩和が望まれる。

○輸送に要する期間を考慮すると、航空で輸送できない期間が1週間程度であれば、海上輸送は行わず、航空輸送の機能回復を待つ。

○代替空港までの輸送経路の状況に関する情報は、陸路輸送業者にとって重要な情報である。

### 7.1.3 統合的な業務継続計画の検討に関する課題等の整理

これまでの事例、有識者の意見及び関係機関へのヒアリングを踏まえ、国際航空輸送の統合的な業務継続計画の検討に際し、課題等を次のとおり整理した。

○国際拠点空港が相当の長期にわたり機能を停止又は低下するような事態について経験がないこともあり、ブロックを超え広域的に代替空港を選択し、本格的に代替輸送を行うことについては、多くの関係者において想定されていないか、想定されていてもその内容は希薄であると考えられる。

○災害等に対し、各関係機関が個別単独で、業務継続計画の策定を進めつつあり、そのなかでは関係者間の情報共有や共助作業などの横断的な連携について、体制のあり方や、本格的な代替輸送を行うための関係者横断的な業務継続計画などについて、十分な検討に至っていないものと考えられる。

○非常時の迅速な臨時便等の運航に際し、許認可の迅速な実施や、相手国の空港との調整、相手国への協力要請など、これら許認可等について、調整や支援を迅速かつ円滑に進める方策について、関係者の範囲の拡大も含め、十分な検討に至っていないものと考えられる。

○旅行会社、荷主、アクセス事業者といった航空機の運航そのものに関わらない関係者（ユーザーサイド）に対し、被災空港の被害状況や復旧見込みなどの情報が遅滞なく適切に広報される仕組みが見当たらない。また、混乱防止、需要の絞り込み・分散など、広報の戦略的な活用の検討にまで至っていないものと考えられる。

## 7.2 代替輸送に係る業務継続計画（主要部分）の雛形の検討

被災施設の復旧や運航の早期回復など、被災空港に的を絞った業務継続計画については、それぞれの空港会社が独自に作成しているものと考えられる。したがって、国際拠点空港の一つが長期にわたり機能を低下した場合に、代替空港からの代替輸送を遅滞なく実現するために、複数の空港を跨ぎ、広範な関係者が横断的に連携して実行する業務継続について検討し、関係



者間の建設的な議論のキックオフとなるよう、図-7.2.1.1 に示すイメージのように代替輸送に係る業務継続計画の主要部分について雛形を作成しこれを示すこととする。

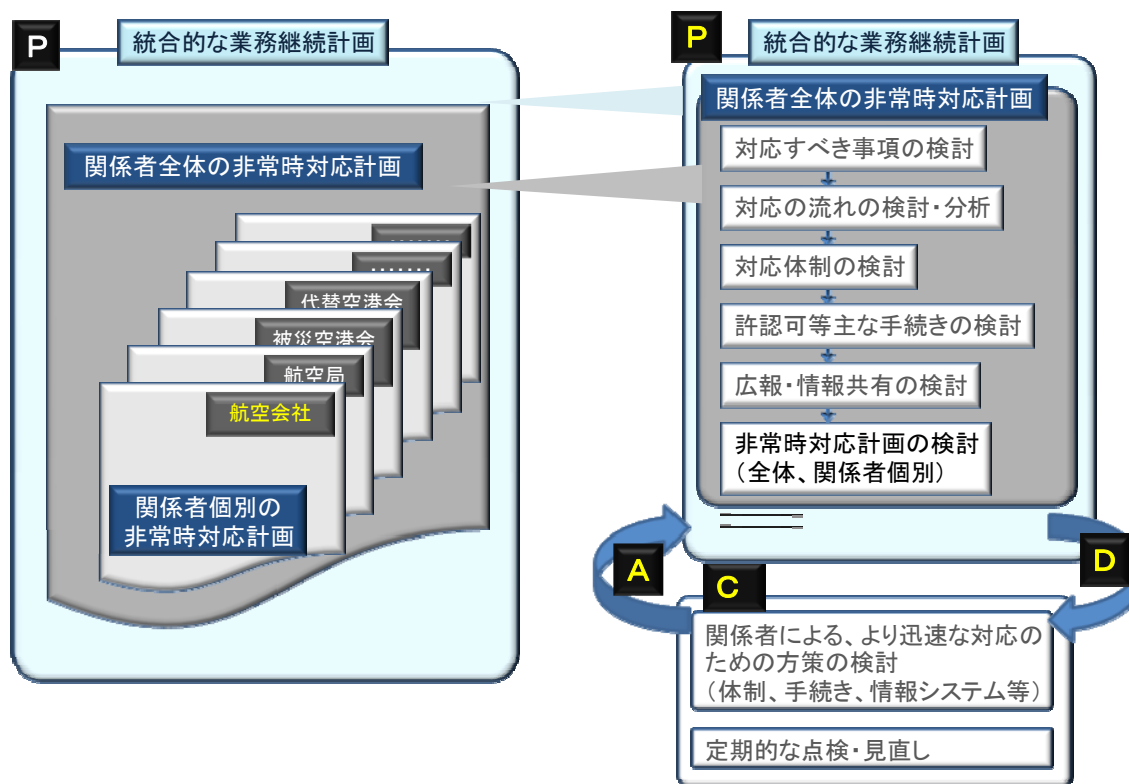


図-7.2.1.1 代替空港から代替輸送を実現するための統一的な業務継続計画のイメージ

## 7.2.1 事態想定等の設定

### (1) 代替輸送に係る事態想定

第6章において、首都圏の国際空港（成田国際空港）が被災し、長期にわたり空港の機能が停止又は低下した場合の代替輸送に対し、代替空港の受入能力が十分かどうか検討した。その際、貨物にあっては受入能力の一部不足が見られたが、その他については、受入能力が検証された。当該検証に用いられた事態想定を踏まえて、被災空港における運航（被災の制約下）の継続、及び代替空港からの臨時便の運航などについて、災害発生から、どの時機までに実現すべきか、現場において目標とする期限を踏まえ、若干掘り下げた事態想定を以下のとおり設定する。

#### 【災害発生から概ね1日】

##### ○被災空港において

- ・被災状況の把握、復旧活動

- ・復旧の見通し，機能縮小・停止期間の見通し
- ・運航の継続の可能性の検討・調整（運航計画の作成）

#### ○代替空港において

- ・ダイバートの受入
- ・被災空港に関する情報の共有
- ・代替空港の既存の便の余裕（空席・貨物の空きスペース）による代替輸送の開始
- ・代替空港における臨時便の検討・調整

#### 【災害発生から概ね1週間まで】

- ・被災空港における復旧活動・運航（機能低下による制約）の継続
- ・代替空港からの臨時便の運航
- ・代替空港からの大規模な増便の検討・調整

#### 【災害発生から1週間以降】

- ・被災空港における復旧活動・運航（機能低下による制約）の継続
- ・代替空港からの臨時便の運航の継続
- ・代替空港からの大規模な増便の運航

#### (2)代替空港

臨時便や増便を運航する代替空港については，関西国際空港及び中部国際空港とする

#### (3)横断的な連携が必要となる関係者の範囲

##### ①「運航安全関係者」

航空機事故は，乗客をはじめとした結果重大な人身事故に繋がることから，運航の安全に関する関係者間の連携については，歴史も長く，定期的な訓練も重ね，非常に習熟されている．離陸着陸時の空港の天候，飛行中の突発的な機材の不具合などによる，到着空港の急な変更といったダイバートでは，関係者が連携し，瞬時に代替空港とそのスロット・スポットを確保し，航行中の航空機に連絡されている．これらを，「運航安全関係者」として整理し，以下に示す機関があげられる．

- ・航空会社（本邦／外国）
- ・航空局
- ・地方航空局
- ・航空交通管理センター
- ・空港事務所（管制等）
- ・空港会社（場面等）
- ・その他（C I Q，警察，消防，医療機関等）

## ②「代替空港関係者」

関西国際空港及び中部国際空港を代替空港として想定するので、空港管理者としての空港会社の協力、代替輸送を円滑に進めるため負荷の大きい旅行者等への便宜が必要な場合の所在自治体の協力、発着回数の急増による騒音問題に関する地域対策が必要となることから、騒音の利害関係者や周辺自治体の協力といった、関係者からの多大な協力が不可欠である。これらを、「代替空港関係者」として整理し、以下に示す機関があげられる。

- ・空港会社
- ・所在自治体
- ・騒音関係者（周辺自治体）
- ・その他

## ③「旅客関係者」

旅客は、旅行そのものの「取りやめ」、代替空港への「迂回」など、利用者として大きな影響を被るので、ストレスを最小にして、代替空港の利用が図られる必要がある。そのためには、旅客に最も近い立場の旅行代理店、代替空港への「迂回」の過程で利用される鉄道、タクシー、宿泊といった事業者に対しても、増加する旅客の需要へ円滑な対応など協力が必要である。これらを、「旅客関係者」として整理し、以下に示す機関があげられる。

- ・旅客
- ・旅行代理店
- ・鉄道事業者
- ・タクシー事業者
- ・宿泊事業者
- ・その他

## ④「貨物関係者」

貨物についても、輸送そのものの「取りやめ」、代替空港への「迂回」など、貨物の荷主は利用者として大きな影響を被るので、ストレスを最小にして、代替空港の利用を図られる必要がある。そのためには、旅行代理店と同様に、末端ユーザーである荷主と航空会社の間を取り持つ、フォワーダー、代替空港への「迂回」の過程で利用されるトラック事業者など、増加する貨物の需要へ円滑な対応など協力が必要である。これらを、「貨物関係者」として整理し、以下に示す機関があげられる。

- ・荷主
- ・フォワーダー
- ・トラック事業者
- ・その他

## ⑤「海外関係者」

臨時便が代替空港から出発する場合、定期路線として相手国と約束していた空港と異なることから、被災空港からの代替便であること確認が必要である。のまた、臨時便が離発着する相

手国空港のスロット・スポットについても調整が必要となる。韓国の仁川空港を経由する臨時便をまた、東アジアで競合する空港について動向を見守る必要がある。これらを、「海外関係者」として整理し、以下に示す機関があげられる。

- ・相手国政府
- ・相手国空港
- ・競合空港
- ・その他

#### ⑥「被災空港関係」

「運航安全関係者」に加えて、災害の復旧に従事するアクセス事業者、ライフライン事業者、及び滑走路等の復旧工事関係者、並びに被災により影響が及ぶ空港内の物販・飲食・サービス等の事業者及び消防の出動、医療機関やボランティアの斡旋などについて関係自治体の協力が必要となる。これらを、「被災空港関係者」として整理し、以下に示す機関があげられる。

- ・アクセス事業者
- ・ライフライン事業者
- ・空港内の事業者（物販・飲食・サービス等）
- ・復旧工事関係者
- ・関係自治体
- ・その他

### 7.2.2 代替輸送に係る業務継続計画（主要部分）の雛形の作成

一般的な業務継続計画の構成については、先述の中央防災会議の「事業継続ガイドライン」などに示されているが、代替輸送に係る業務継続計画の主要部分としては、前節の課題等の整理から、「体制（対策本部）」、「代替輸送までの「対応」（フロー）」、「許認可等」、「広報・情報共有」の4点に絞って検討を行った。

#### (1)体制（対策本部）

先述の中央防災会議で想定し、「事業継続ガイドライン」などで示されている業務継続は、単一の組織が主体であり、連携すべき関係機関とは共助協定などの形態で事前に調整することにより連携を確保することが前提となっている。しかしながら、代替輸送に係る業務継続については、政府、航空会社及び空港会社等が常に連携した対策本部のような組織が主体となる必要があると考えられる。その体制（対策本部）については、図-7.2.2.1に示すようなものになると考えられる。

従来からの、保安事案に関する対策本部については、ハイジャックに対する訓練など、運航関係者は日頃から密接に連携が図られていると考えられる。このことは、フェデックス機事故で成田国際空港において、空港事務所と成田国際空港株式会社が合同で対策本部を立ち上げて

おり、迅速な対応が図られたことから実証されていると言える。

運航安全関係者だけでなく、通常は空港会社や航空会社と個別に連携を図っているアクセス事業者、旅行代理店、フォワーダーといった非運航関係者との、情報の共有や連携を確保するために、被災運航関係者がリエゾンなど情報の共有や調整のための要員を対策本部に派遣してもらう必要がある。

事態によっては、空港そのものの被災よりも、アクセスの長期不通など周辺の被災により、空港の機能が実質的に長期に停止することが想定され、その場合、空港と密接に関係するアクセス事業者等の周辺の被災関係機関について、当該機関から遅滞なく適切に情報が提供されるように、体制への参加を予め確保しておくことが大切である。

被災空港と複数の代替空港の間での情報共有や調整が想定されることから、空港会社間の連携を確保するために、空港会社間の連絡窓口を確保する必要がある。

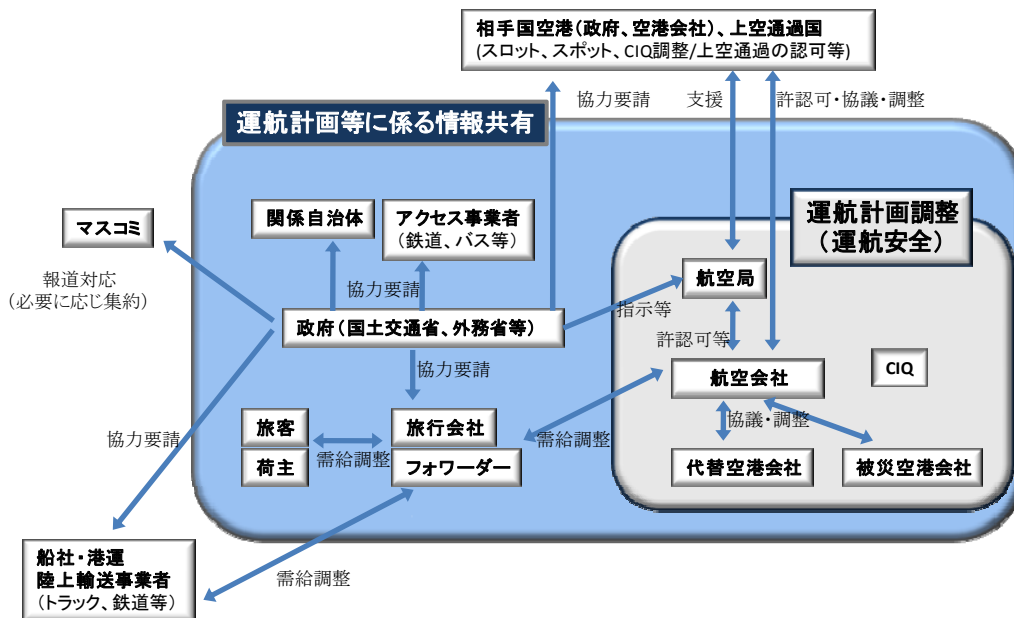


図-7.2.2.1 体制（対策本部）のイメージ

## (2)代替輸送までの「対応」の流れ（フロー）

中央防災会議の「事業継続ガイドライン」では、マニュアルなどの用語で、実際の業務の流れについて手順レベルまで掘り下げて、マニュアルとして準備しておく必要がある。しかしながら、本検討では、通常時にあっても現場での手順そのものを入手したり、また自身が運用できるまで理解することは、甚だ困難であるので、一定の目的を達成するための一連の手順から構成される行為を単位として、これを「対応」と称して、検討を進めることとする。

事態想定を踏まえ、災害発生から、代替空港からの臨時便による代替輸送、さらに本格的な臨時便の増便まで、円滑に進めるための、「対応」レベルのフローについて、図-7.2.2.2及び図-7.2.2.3にイメージを示す。色の濃い部分については、クリティカルパスとなることが予想さ

れ、事前の検討を慎重に行う必要があると考えられる。また、許認可・調整事項も踏まえて、「対応」から現場レベルの手順を起こしたマニュアルのレベルまでフローの深化が必要となる。また、図-7.2.2.4～6及び表-7.2.2.1～8には、より詳細にイメージを深めたものを示す。

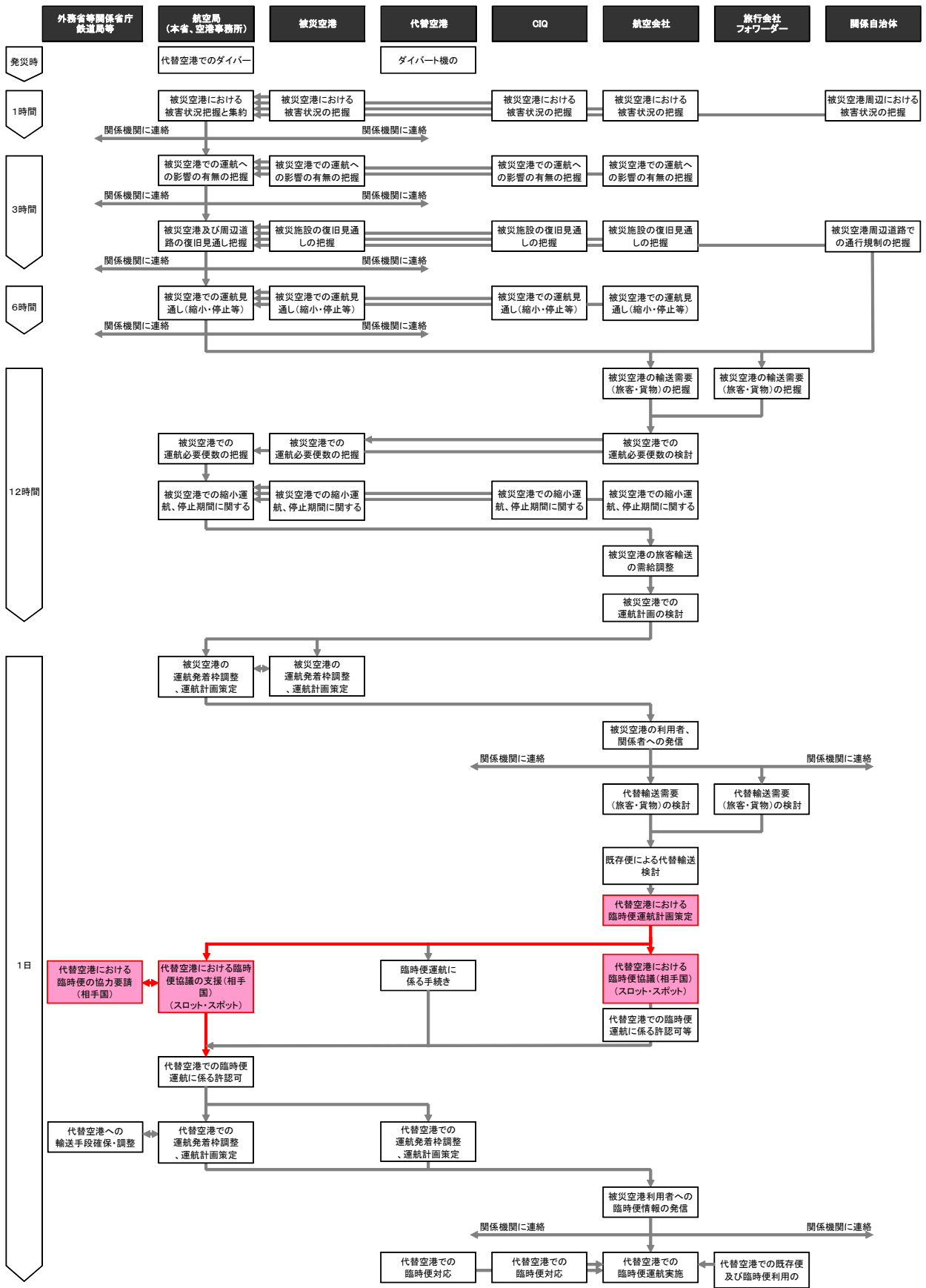


図-7.2.2.2 横断的な業務継続のための対応のフロー (その1)

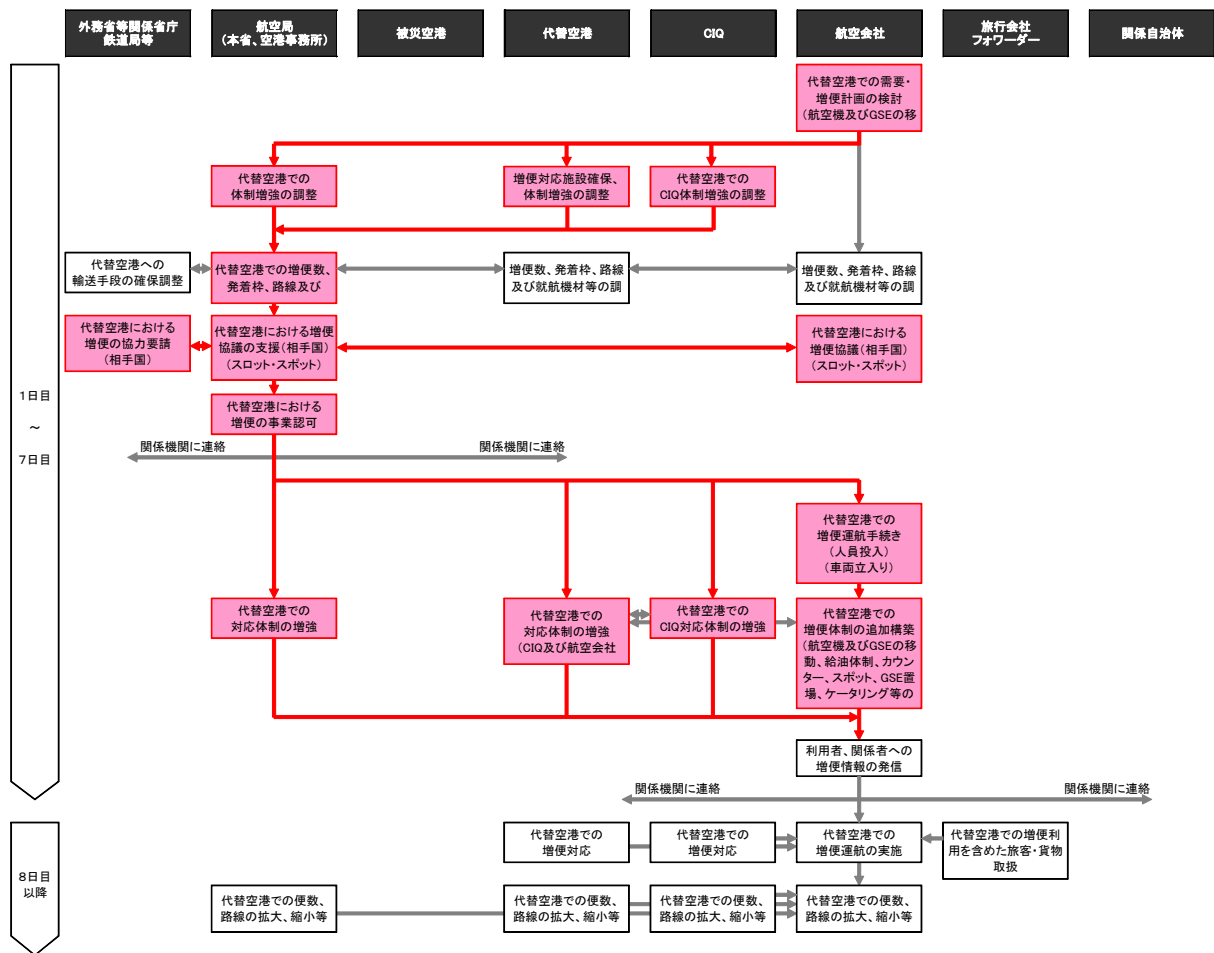


図-7.2.2.3 横断的な業務継続のための対応のフロー (その2)

#### (4) 許認可手続き等

許認可等の調整を伴う手続きについては、代替空港からの代替輸送の準備として、航空機材、乗員、整備体制が整っていても、代替輸送の開始を遅らせる要因になるかもしれない。したがって、災害時に円滑に整うよう、事前の検討が大切と考えられる。また、手続き等の整理にあたっては、法令に基づくもの、空港の制約によるもの、対外（外国）的なものについて、以下のとおり整理した。

##### ○「法令に規定する手続き」

代替空港から長期に多くの臨時便を運航させる場合、法令に規定する手続きとして次のものが考えられる。

- ・航空法第108条の規程にある事業計画等の遵守が困難である場合において、国土交通省の確認。
- ・事業計画（航空法第100条第2項第二号）において、被災空港にあった運航管理施設や整備の施設（整備基地）（航空法施行規則第210条第四号，同第214条）を臨時に移す場合の、国土交通省への変更の届出。



○「空港毎の制約との調整」

- ・スロットやスポットなど，航空会社間での調整のうえ，代替空港の空港会社等との調整が求められる。
- ・代替空港の制限区域へ，新たに緊急かつ長期的に立ち入る航空会社の関係者が飛躍的に増大することから，関係者の身分証明の効率的な確認方法が求められる。
- ・代替空港において，需要の増大や実質的な運用時間の延長などにより，代替空港のC I Qの勢力の増加，需要に応じた検査場所の確保などの調整が求められる。
- ・代替空港において，離着陸回数や夜間便の急増について，騒音に係る周辺自治体等に対し，協力の依頼が必要である。
- ・代替空港において，関係者の支援を得るために，県及び経済団体連合会の理解と協力が必要であり，そのため，空港毎に地元が設置し活動している代替空港毎の利用促進協議会等の活用についても検討が望ましい。

○「対外的な調整」

- ・被災空港の定期便について，被災空港から代替空港に長期に振り替えた場合に，航空協定との相手国政府の理解が必要である。
- ・臨時便について相手国空港のスロット・スポットの調整
- ・相手国政府及び相手国空港との調整については，航空機を運航する当事者である航空会社の実施することが原則であるが，我が国政府から相手国政府への協力の要請を行うことにより，手続きの円滑化が期待される。

図-7.2.2.7に対外的な調整のイメージを示す。

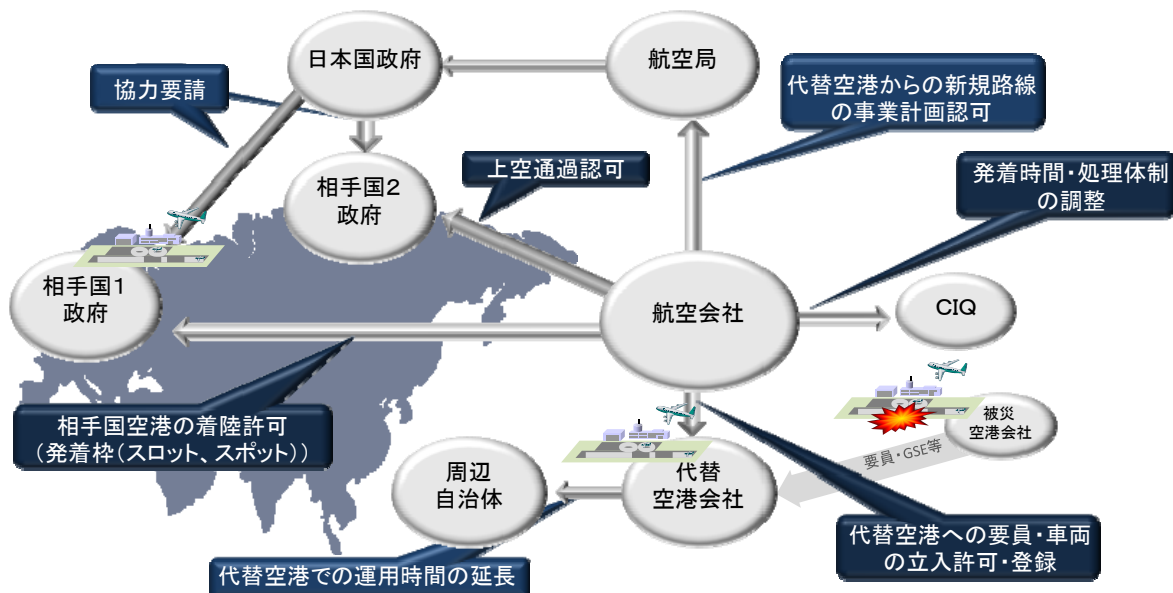


図-7.2.2.7 対外的な調整のイメージ

(5) 広報・情報共有

ハイジャックなどの保安事案にあつては、情報を共有する関係者を必要最小限にし、かつ情報の秘匿性が強く求められる。従つて、保安事案に起因する大規模事故災害と、保安事案とは関係が希薄な大規模自然災害などでは、広報や情報共有の取扱が大きく異なることに注意が必要である。

自然災害にあつては、旅客や荷主など末端の利用者の混乱を最小に留めることを目的に、安全確保に支障がない範囲で、広範な関係者に対し、前広に広報を行つていくことが必要である。その意味では、対策本部において、アクセス事業者など非運航関係者にも、リエゾンを積極的に派遣してもらうことにより、情報共有等を確保するとともに、マスコミに対しても適切に情報を発信していくことが必要と考えられる。

情報共有について、時間経過と共に、誰から誰に何を伝えていかなければならないか、図-7.2.2.8に情報伝達のイメージを、また関係者間の情報伝達・共有・広報の発受を表-7.2.2.2に示す。

また、混乱防止、需要の絞り込み・分散など、広報の戦略的な活用についても、積極的に進められるよう、事前の検討が望ましい。

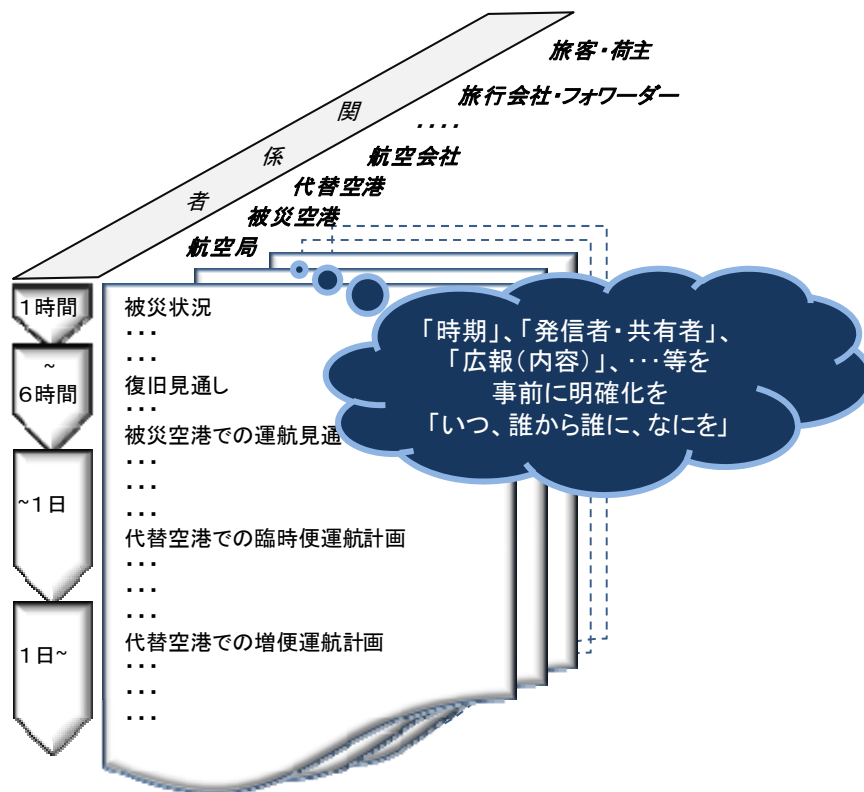


図-7.2.2.8 情報伝達のイメージ

期間・ リスク発生後の 時間経過	情報の内容	主な関係者											利用者 (広報)					
		外務省等 関係省庁・ 鉄道局等	航空局			被災空港 (空港会社)	代替空港 (空港会社)	C I O			関係自治体 (被災地)	航空会社	旅行会社	フォワーダー	旅客	荷主		
			本省	被災空港 事務所	代替空港 事務所			本省	被災空港 支署	代替空港 支署								
緊急対応期間	1時間	被災空港(全体)及び周辺の被害状況	○	○	☆ ○	○	☆ ★ ○	○	○	○	☆ ○	○	☆ ○	☆ ○	○	○	◎	◎
	3時間	被災空港での運航への影響	○	○	☆ ★ ○	○	☆ ○	○	○	○	☆ ○	○	☆ ○	☆ ○	○	○	◎	◎
		被災空港(全体)及び周辺の復旧見通し	○	○	☆ ○	○	☆ ★ ○	○	○	○	☆ ○	○	☆ ○	☆ ○	○	○	◎	◎
		被災空港周辺道路での通行規制の状況	○	○	○	○	★ ○	○	○	○	○	○	☆ ○	○	○	○	◎	◎
		不要不急の輸送自粛の呼びかけ、やむをえない場合の代替ルート(地方空港から仁川空港経由含む)の広報	☆														◎	◎
	6時間	被災空港での運航見通し(停止・縮小)	○	○	☆ ★ ○	○	☆ ○	○	○	○	☆ ○	○	☆ ○	○	○	○	◎	◎
		被災空港での輸送需要(旅客)											☆ ★	☆				
		被災空港での輸送需要(貨物)											☆ ★		☆			
	12時間	被災空港での運航可能便数	○	○	☆ ★ ○	○	☆ ○	○	○	○	☆ ○	○	☆ ○	○	○	○	◎	◎
		被災空港での縮小運航・停止期間の見通し	○	○	☆ ★ ○	○	☆ ○	○	○	○	☆ ○	○	☆ ○	○	○	○	◎	◎
	1日	被災空港での運航計画	○	○	☆ ★ ○	○	☆ ○	○	○	○	○	○	☆ ○	○	○	○	◎	◎
		代替空港での増便可能便数	○	○		☆ ★ ○		☆ ○	○		☆ ○		○					
		代替輸送需要(旅客)											☆ ★	☆				
		代替輸送需要(貨物)											☆ ★		☆			
		代替空港での臨時便運航計画	○	○	○	☆ ★ ○	○	☆ ○	○	○	○	○	☆ ○	○	○	○	◎	◎
事業継続期間・ 復旧期間	1日以降	被災空港での運航の復旧状況に係る情報	○	○	☆ ★ ○	○	☆ ○	○	○	○	○	○	☆ ○	○	○	○	◎	◎
	3日	代替空港での増便輸送対象需要(旅客)											☆ ★	☆				
		代替空港での増便輸送対象需要(貨物)											☆ ★		☆			
		代替空港での必要増便数	○	○		☆ ★ ○	○	○	○	○	○	○	☆ ○					
	7日	代替空港での増便運航計画	○	○	○	☆ ★ ○	○	☆ ○	○	○	○	○	☆ ○	○	○	○	◎	◎
	7日以降	代替空港での運航の拡大、縮小に係る情報	○	○	○	☆ ★ ○	○	☆ ○	○	○	○	○	☆ ○	○	○	○	◎	◎

表-7.2.2.2 関係者間の情報伝達・共有・広報

### 7.3 まとめ

従来から密接に連携している運航安全関係者だけでなく、通常は空港会社や航空会社と個別に連携を図っているアクセス事業者、旅行代理店、フォワーダーといった非運航関係者との、情報の共有や連携を確保するために、非運航関係者がリエゾンなど情報の共有や調整のための要員を対策本部に派遣してもらう必要がある。

アクセスの長期不通など周辺の被災により、空港の機能が実質的に長期に停止する場合、アクセス事業者等の周辺の被災関係機関から遅滞なく適切に情報が提供されるように、体制への参加を予め確保しておくことが大切である。

代替空港から適切な代替輸送を事態想定として、これを円滑に実現するための「対応」レベルの流れ（フロー）の雛型を作成した。これを関係者間の議論のキックオフの際のイメージとして活用することを目的とした。

代替空港から長期に多くの臨時便を運航させる場合、「法令に規定する手続き」、「空港毎の制約との調整」、「対外的な調整」に分類し、整理した。

#### ○「法令に規定する手続き」

航空会社の拠点が被災するなどにより、事業計画（航空法第100条第2項第二号）、運航管理施設・整備の施設（整備基地）（航空法施行規則第210条第四号，同第214条）の変更を生じる場合の届出に対し、監督官庁の速やかな対応が期待される。

#### ○「空港毎の制約との調整」

代替空港において、スロット・スポット調整、緊急で新規に立ち入る航空会社関係者の承認、運用時間の延長などC I Qの強化の調整、離着陸回数・夜間便の急増に伴う周辺自治体の騒音への理解・協力の調整などが考えられる。代替空港での調整に際し、空港毎に地元が設置し活動している代替空港毎の利用促進協議会等の活用についても検討が望ましい。

#### ○「対外的な調整」

被災空港の定期便の代替空港への長期に振替えに対する相手国政府の理解、相手国空港のスロット・スポットの調整が必要となり、これらに関し、航空会社の調整が原則であるが、政府間の協力の要請を行うことにより、手続きの円滑化が期待される。

ハイジャックなどの保安事案にあつては、情報を共有する関係者を必要最小限にし、かつ情報の秘匿性が強く求められる。自然災害にあつては、旅客や荷主など末端の利用者の混乱を最小に留めるため、安全確保に支障がない範囲で、前広に広報を行っていくことが必要であり、そのため、対策本部に非運航関係者にもリエゾンを積極的に派遣してもらい情報の共有を図るとともに、マスコミにも適切に情報を発信していくことが必要と考えられる。

また, 混乱防止, 需要の絞り込み・分散など, 広報の戦略的な活用についても, 積極的に進められるよう, 事前の検討が望ましい.

#### 参考文献

- 1) 内閣府防災担当: 中央省庁業務継続ガイドライン 第1版～首都圏直下地震への対応を中心として～, 2007年
- 2) 国土交通省: 国土交通省業務継続計画, 2007年
- 3) 国土交通省航空局: 地震に強い空港のあり方検討委員会報告, 2007年

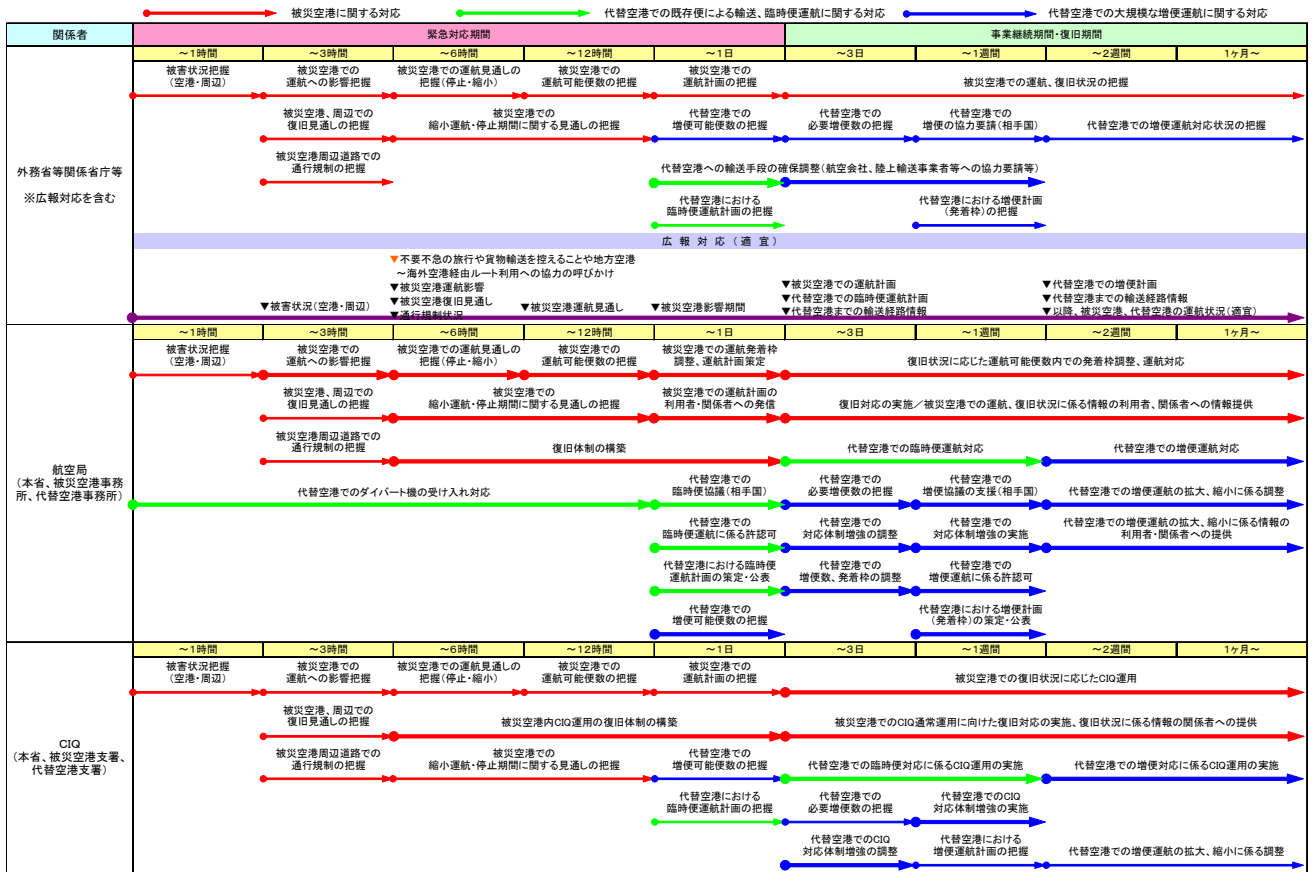


図-7.2.2.4 関係者全体の対応のイメージ (その1)

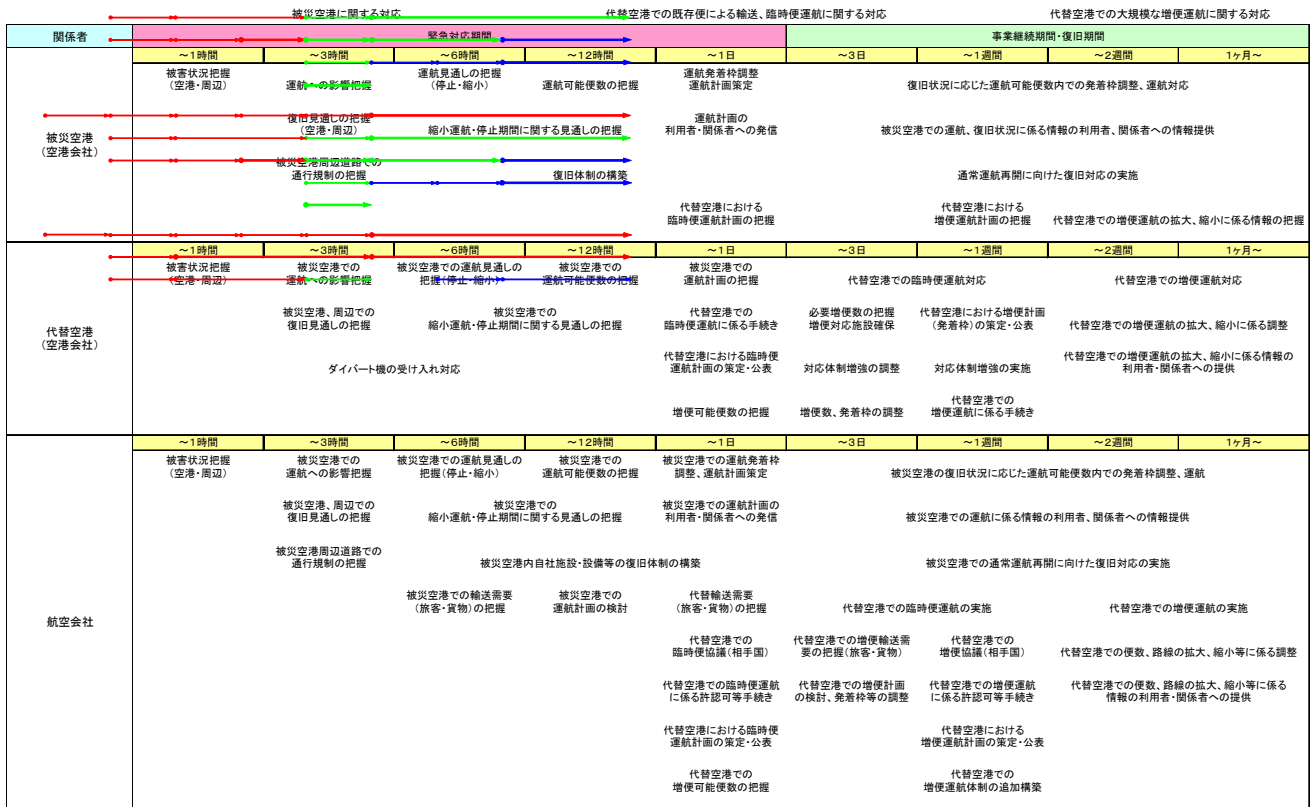


図-7.2.2.5 関係者全体の対応のイメージ (その2)

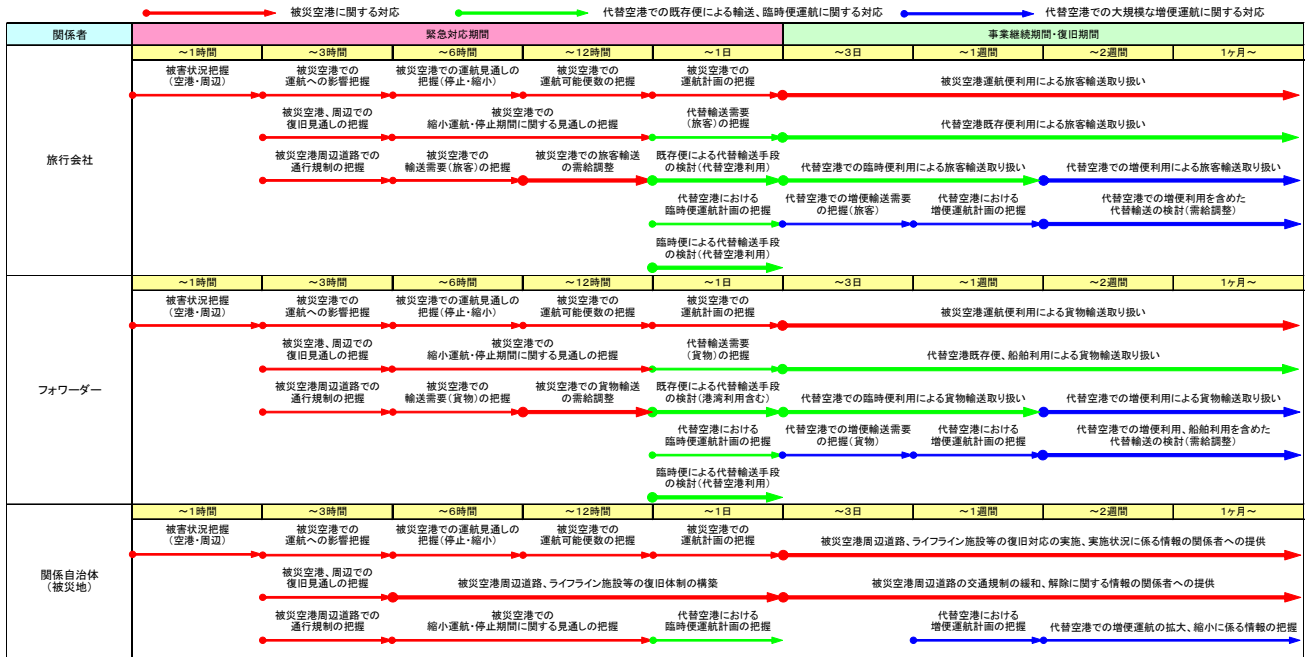


図-7.2.2.6 関係者全体の対応のイメージ (その3)



【関係省庁等】

対応	対応期限	情報			検討・調整	検討・調整の主な関係者
		作成	統合	共有		
<b>■通期</b>						
・ 広報対応	適宜				○	
<b>■緊急対応期間(被災直後)</b>						
・ 被災空港での空港及び空港周辺の被害状況の把握	1時間				○	
・ 不要不急の旅行や貨物輸送を控えること等への協力要請	3時間	○				
・ 被災空港での運航に対する影響の有無の把握	3時間				○	
・ 被災空港での空港及び空港周辺の復旧見通しの把握	3時間				○	
・ 被災空港周辺道路での通行規制の把握	3時間				○	
・ 被災空港での運航見通し(縮小・停止等)の把握	6時間				○	
・ 被災空港での運航可能回数(発着回数)の把握	12時間				○	
・ 被災空港での縮小運航、停止期間に関する見通しの把握	12時間				○	
・ 被災空港での運航計画の把握	1日				○	
・ 代替空港での増便可能回数の把握	1日				○	
・ 代替空港における臨時便運航計画の把握	1日				○	
<b>■事業継続期間・復旧期間</b>						
・ 被災空港での運航、復旧状況の把握	1日以降				○	
・ 代替空港での必要増便数の把握	3日				○	
・ 代替空港における増便協議に係る支援・協力要請(日本側乗り入れ空港変更、機材変更、増便、相手空港スロット確保等)	7日				○	・ 航空局(本省)、外務省、相手国、相手国空港
・ 代替空港への輸送手段の確保調整(航空会社、陸上輸送事業者等への協力要請等)	7日				○	・ 国土交通省、航空会社、陸上輸送事業者(協会)等
・ 代替空港における増便計画(発着枠)の把握	7日				○	
・ 代替空港での増便運航対応状況の把握	7日以降				○	

【航空局(本省、被災空港事務所、代替空港事務所)】

対応	対応期限	情報			検討・調整	検討・調整の主な関係者
		作成	統合	共有		
<b>■緊急対応期間(被災直後)</b>						
・ 代替空港でのダイバート機の受け入れ対応	発災後				○	・ 航空局(代替空港事務所)、航空交通管理センター、CIQ(代替空港支署)、代替空港会社、航空会社
・ 被災空港での空港及び空港周辺の被害状況の把握	1時間	○			○	
・ 被災空港での運航に対する影響の有無の把握	3時間	○	○	○	○	・ 航空局(被災空港事務所)、被災空港会社、CIQ(被災空港支署)、航空会社
・ 被災空港での空港及び空港周辺の復旧見通しの把握	3時間	○	○	○	○	・ 航空局(被災空港事務所)、被災空港会社、CIQ(被災空港支署)、関係自治体、航空会社
・ 被災空港周辺道路での通行規制の把握	3時間				○	
・ 被災空港での運航見通し(縮小・停止等)の把握	6時間	○	○	○	○	・ 航空局(被災空港事務所)、被災空港会社、CIQ(被災空港支署)、航空会社
・ 被災空港での運航可能回数(発着回数)の把握	12時間	○	○	○	○	・ 航空局(被災空港事務所)、被災空港会社、CIQ(被災空港支署)、航空会社
・ 被災空港での縮小運航、停止期間に関する見通しの把握	12時間	○	○	○	○	・ 航空局(被災空港事務所)、被災空港会社、CIQ(被災空港支署)、航空会社
・ 被災空港での運航発着枠調整、運航計画策定	1日	○	○	○	○	・ 航空局(被災空港事務所)、被災空港会社、航空会社
・ 被災空港での運航計画の利用者、関係者への発信	1日	○	○	○		
・ 復旧体制の構築	1日				○	・ 航空局(本省、被災空港事務所)、被災空港会社、復旧工事会社
・ 代替空港での臨時便協議(相手国)	1日				○	・ 航空会社、航空局(本省)、外務省、相手国、相手国空港
・ 代替空港での臨時便運航に係る許認可	1日				○	・ 航空局(本省、代替空港事務所)、航空会社
・ 代替空港における臨時便運航計画の策定、公表	1日	○	○	○	○	・ 航空局(代替空港事務所)、代替空港会社、航空会社
・ 代替空港での増便可能回数の把握	1日	○	○	○	○	・ 航空局(代替空港事務所)、代替空港会社、CIQ(代替空港支署)
<b>■事業継続期間・復旧期間</b>						
・ 被災空港での通常運航再開に向けた復旧対応の実施	1日以降				○	・ 航空局(被災空港事務所)、被災空港会社、復旧工事会社
・ 復旧状況に応じた運航可能回数内の発着枠調整、運航対応	1日以降				○	・ 航空局(被災空港事務所)、被災空港会社、航空会社
・ 被災空港での運航の復旧状況に係る情報の提供	1日以降	○	○	○		
・ 代替空港での臨時便運航対応	1日以降					
・ 代替空港での必要増便数の把握	3日				○	
・ 代替空港での対応体制増強(空港運用要員、CIQ職員等)の調整	3日				○	・ 航空局(本省、代替空港事務所)、代替空港会社、CIQ(本省、代替空港支署)
・ 代替空港での増便数、発着枠、路線及び就航機材等の調整	3日				○	・ 航空局(本省、代替空港事務所)、代替空港会社、航空会社
・ 代替空港における増便協議・同支援・協力要請(日本側乗り入れ空港変更、機材変更、増便、相手空港スロット確保等)	7日				○	・ 航空会社、航空局(本省)、外務省、相手国、相手国空港
・ 代替空港での対応体制増強(空港運用要員)の実施	7日					
・ 代替空港での増便運航に係る許認可	7日				○	・ 航空局(本省、代替空港事務所)、航空会社
・ 代替空港における増便計画(発着枠)の策定、公表	7日	○	○	○	○	・ 航空局(代替空港事務所)、代替空港会社、航空会社
・ 代替空港での増便運航の拡大、縮小に係る調整	7日以降				○	・ 航空局(本省、代替空港事務所)、CIQ(本省、代替空港支署)、代替空港会社、航空会社
・ 代替空港での増便運航対応	7日以降					
・ 代替空港での増便運航の拡大、縮小に係る情報の利用者・関係者への提供	7日以降	○	○	○		

【CIQ(本省、被災空港支署、代替空港支署)】

対応	対応期限	情報			検討・調整	検討・調整の主な関係者
		作成	統合	共有		
<b>■緊急対応期間(被災直後)</b>						
・被災空港での空港及び空港周辺の被害状況の把握	1時間	○		○		
・被災空港での運航に対する影響の有無の把握	3時間	○		○	○	・航空局(被災空港事務所)、被災空港会社、CIQ(被災空港支署)、航空会社
・被災空港での空港及び空港周辺の復旧見通しの把握	3時間	○		○	○	・航空局(被災空港事務所)、被災空港会社、CIQ(被災空港支署)、関係自治体、航空会社
・被災空港周辺道路での通行規制の把握	3時間			○		
・被災空港での運航見直し(縮小・停止等)の把握	6時間	○		○	○	・航空局(被災空港事務所)、被災空港会社、CIQ(被災空港支署)、航空会社
・被災空港での運航可能便数(発着回数)の把握	12時間	○		○	○	・航空局(被災空港事務所)、被災空港会社、CIQ(被災空港支署)、航空会社
・被災空港での縮小運航、停止期間に関する見通しの把握	12時間	○		○	○	・航空局(被災空港事務所)、被災空港会社、CIQ(被災空港支署)、航空会社
・被災空港での運航計画の把握	1日			○		
・被災空港でのCIQ運用の復旧体制の構築	1日				○	・CIQ(本省、被災空港支署)、被災空港会社、復旧工事会社
・代替空港での増便可能便数の把握	1日	○		○	○	・航空局(代替空港事務所)、代替空港会社、CIQ(代替空港支署)
・代替空港における臨時便運航計画の把握	1日			○		
<b>■事業継続期間・復旧期間</b>						
・被災空港での通常運用再開に向けた復旧対応の実施	1日以降				○	・CIQ(被災空港支署)、被災空港会社、復旧工事会社
・被災空港での復旧状況に応じたCIQ運用	1日以降					
・被災空港でのCIQ運用の復旧状況に係る情報の関係者への提供	1日以降	○		○		
・代替空港での臨時便対応に係るCIQ運用の実施	1日以降					
・代替空港での必要増便数の把握	3日			○		
・代替空港でのCIQ対応体制増強の調整	3日				○	・航空局(本省、代替空港事務所)、代替空港会社、CIQ(本省、代替空港支署)
・代替空港でのCIQ対応体制増強の実施	7日					
・代替空港における増便運航計画の把握	7日			○		
・代替空港での増便対応に係るCIQ運用の実施	7日以降					
・代替空港での増便運航の拡大、縮小に係る調整	7日以降				○	・航空局(本省、代替空港事務所)、CIQ(本省、代替空港支署)、代替空港会社、航空会社

【被災空港(空港会社)】

対応	対応期限	情報			検討・調整	検討・調整の主な関係者
		作成	統合	共有		
<b>■緊急対応期間(被災直後)</b>						
・空港及び空港周辺の被害状況の把握	1時間	○	○	○		
・運航に対する影響の有無の把握	3時間	○		○	○	・航空局(被災空港事務所)、被災空港会社、CIQ(被災空港支署)、航空会社
・復旧見通しの把握(空港・周辺)	3時間	○	○	○	○	・航空局(被災空港事務所)、被災空港会社、CIQ(被災空港支署)、関係自治体、航空会社
・空港周辺道路での通行規制の把握	3時間		○	○		
・運航見直し(縮小・停止等)の把握	6時間	○		○	○	・航空局(被災空港事務所)、被災空港会社、CIQ(被災空港支署)、航空会社
・運航可能便数(発着回数)の把握	12時間	○		○	○	・航空局(被災空港事務所)、被災空港会社、CIQ(被災空港支署)、航空会社
・縮小運航、停止期間に関する見通しの把握	12時間	○		○	○	・航空局(被災空港事務所)、被災空港会社、CIQ(被災空港支署)、航空会社
・運航発着枠調整、運航計画策定	1日	○		○	○	・航空局(被災空港事務所)、被災空港会社、航空会社
・運航計画の利用者、関係者への発信	1日	○		○		
・復旧体制の構築	1日				○	・航空局(被災空港事務所)、被災空港会社、復旧工事会社
・代替空港における臨時便運航計画の把握	1日			○		
<b>■事業継続期間・復旧期間</b>						
・復旧状況に応じた運航可能便数内での発着枠調整、運航対応	1日以降				○	・航空局(被災空港事務所)、被災空港会社、航空会社
・通常運航再開に向けた復旧対応の実施	1日以降				○	・航空局(被災空港事務所)、被災空港会社、復旧工事会社
・運航の復旧状況に係る情報の利用者、関係者への情報提供	1日以降	○		○		
・代替空港における増便運航計画の把握	7日			○		
・代替空港における増便運航の拡大、縮小に係る情報の把握	7日以降			○		

【航空会社】

対応	対応期限	情報			検討・調整	検討・調整の主な関係者
		作成	統合	共有		
<b>■緊急対応期間(被災直後)</b>						
被災空港での空港及び空港周辺の被害状況の把握	1時間	○		○		
被災空港での運航に対する影響の有無の把握	3時間	○		○	○	航空局(被災空港事務所)、被災空港会社、CIQ(被災空港支署)、航空会社
被災空港での空港及び空港周辺の復旧見通しの把握	3時間	○		○	○	航空局(被災空港事務所)、被災空港会社、CIQ(被災空港支署)、関係自治体、航空会社
被災空港周辺道路での通行規制の把握	3時間			○		
被災空港での運航見直し(縮小・停止等)の把握	6時間	○		○	○	航空局(被災空港事務所)、被災空港会社、CIQ(被災空港支署)、航空会社
被災空港での輸送需要(旅客・貨物)の把握	6時間	○	○		○	航空会社、旅行会社、フォワーダー
被災空港での運航可能便数(発着回数)の把握	12時間	○		○	○	航空局(被災空港事務所)、被災空港会社、CIQ(被災空港支署)、航空会社
被災空港での縮小運航、停止期間に関する見通しの把握	12時間	○		○	○	航空局(被災空港事務所)、被災空港会社、CIQ(被災空港支署)、航空会社
被災空港での運航計画の検討	12時間				○	航空会社、旅行会社、フォワーダー
被災空港での運航発着枠調整、運航計画策定	1日	○		○	○	航空局(被災空港事務所)、被災空港会社、航空会社
被災空港での運航計画の利用者、関係者への発信	1日	○		○		
被災空港での復旧体制の構築	1日				○	航空会社、復旧工事会社
代替輸送需要(旅客・貨物)の把握	1日	○	○		○	航空会社、旅行会社、フォワーダー
代替空港での臨時便協議(相手国)	1日				○	航空会社、航空局(本省)、外務省、相手国、相手国空港
代替空港での臨時便運航に係る許認可等の手続き	1日				○	航空局(本省、代替空港事務所)、代替空港会社、航空会社
代替空港における臨時便運航計画の策定、公表	1日	○		○	○	航空局(代替空港事務所)、代替空港会社、航空会社
代替空港での増便可能便数の把握	1日			○		
<b>■事業継続期間・復旧期間</b>						
代替空港での臨時便運航の実施	1日以降					
被災空港の復旧状況に応じた運航可能便数内での発着枠調整、運航	1日以降				○	航空局(被災空港事務所)、被災空港会社、航空会社
被災空港での運航に係る情報の利用者、関係者への情報提供	1日以降	○		○		
被災空港での通常運航に向けた復旧対応の実施	1日以降				○	航空会社、復旧工事会社
代替空港での増便輸送需要(旅客・貨物)の把握	3日	○		○	○	航空会社、旅行会社、フォワーダー
代替空港での必要増便数の把握	3日	○		○		
代替空港での増便計画の検討、発着枠等の調整	3日				○	航空局(本省、代替空港事務所)、CIQ(本省、代替空港支署)、代替空港会社、航空会社
代替空港における増便協議・同支援・協力要請(日本側乗り入れ空港変更、機材変更、増便、相手空港スロット確保等)	7日				○	航空会社、航空局(本省)、外務省、相手国、相手国空港
代替空港での増便運航に係る許認可等の手続き	7日				○	航空局(本省、代替空港事務所)、代替空港会社、航空会社
代替空港における増便計画(発着枠)の策定、公表	7日	○		○	○	航空局(代替空港事務所)、代替空港会社、航空会社
代替空港での増便運航体制の追加構築	7日				○	航空会社
代替空港での増便運航の実施	7日以降					
代替空港での便数、路線の拡大、縮小等に係る調整	7日以降				○	航空局(本省、代替空港事務所)、CIQ(本省、代替空港支署)、代替空港会社、航空会社
代替空港での便数、路線の拡大、縮小等に係る情報の利用者、関係者への提供	7日以降	○		○		

【代替空港(空港会社)】

対応	対応期限	情報			検討・調整	検討・調整の主な関係者
		作成	統合	共有		
<b>■緊急対応期間(被災直後)</b>						
ダイハート機の受け入れ対応	発災後				○	航空局(代替空港事務所)、航空交通管理センター、CIQ(代替空港支署)、代替空港会社、航空会社
被災空港での空港及び空港周辺の被害状況の把握	1時間			○		
被災空港での運航に対する影響の有無の把握	3時間			○		
被災空港での空港及び空港周辺の復旧見通しの把握	3時間			○		
被災空港での運航見直し(縮小・停止等)の把握	6時間			○		
被災空港での運航可能便数の把握	12時間			○		
被災空港での縮小運航、停止期間に関する見通しの把握	12時間			○		
被災空港での運航計画の把握	1日			○		
臨時便運航に係る手続き	1日				○	代替空港会社、航空局(代替空港事務所)、航空会社
代替空港における臨時便運航計画の策定、公表	1日	○		○	○	航空局(代替空港事務所)、代替空港会社、航空会社
代替空港での増便可能便数の把握	1日	○		○	○	航空局(代替空港事務所)、代替空港会社、CIQ(代替空港支署)
<b>■事業継続期間・復旧期間</b>						
臨時便運航対応	1日以降					
必要増便数の把握	3日			○		
増便対応施設の確保	3日				○	航空局(代替空港事務所)、代替空港会社、CIQ(代替空港支署)
対応体制増強(空港運用要員、CIQ職員等)の調整	3日				○	航空局(本省、代替空港事務所)、代替空港会社、CIQ(本省、代替空港支署)
増便数、発着枠、路線及び就航機材等の調整	3日				○	航空局(本省、代替空港事務所)、代替空港会社、航空会社
増便運航計画(発着枠等)の策定、公表	7日	○		○	○	航空局(代替空港事務所)、代替空港会社、航空会社
対応体制増強(空港運用要員)の実施	7日					
増便運航に係る手続き	7日				○	代替空港会社、航空局(代替空港事務所)、航空会社
増便運航対応	7日以降					
増便運航の拡大、縮小に係る調整	7日以降				○	航空局(本省、代替空港事務所)、CIQ(本省、代替空港支署)、代替空港会社、航空会社
増便運航の拡大、縮小に係る情報の利用者・関係者への提供	7日以降	○		○		

【旅行会社】

対応	対応期限	情報			検討・調整	検討・調整の主な関係者
		作成	統合	共有		
<b>■緊急対応期間(被災直後)</b>						
・被災空港での空港及び空港周辺の被害状況の把握	1時間			○		
・被災空港での運航に対する影響の有無の把握	3時間			○		
・被災空港での空港及び空港周辺の復旧見通しの把握	3時間			○		
・被災空港周辺道路での通行規制の把握	3時間			○		
・被災空港での運航見通し(縮小・停止等)の把握	6時間			○		
・被災空港での輸送需要(旅客)の把握	6時間	○			○	・航空会社、旅行会社
・被災空港での運航可能便数(発着回数)の把握	12時間			○		
・被災空港での縮小運航、停止期間に関する見通しの把握	12時間			○		
・被災空港での旅客輸送の需給調整	12時間				○	・航空会社、旅行会社
・被災空港での運航計画の把握	1日			○		
・代替輸送需要(旅客)の把握	1日	○			○	・航空会社、旅行会社
・既存便による代替輸送手段の検討(代替空港利用)	1日				○	・旅行会社、旅客
・代替空港での臨時便運航計画の把握	1日			○		
・臨時便による代替輸送手段の検討(代替空港利用)	1日				○	・旅行会社、旅客
<b>■事業継続期間・復旧期間</b>						
・被災空港運航便利用による旅客輸送取り扱い	1日以降					
・代替空港既存便利用による旅客輸送取り扱い	1日以降					
・代替空港での臨時便利用による旅客輸送取り扱い	1日以降					
・代替空港での増便輸送需要(旅客)の把握	3日	○			○	・航空会社、旅行会社
・代替空港における増便運航計画の把握	7日			○		
・代替空港での増便利用を含めた旅客取り扱い	7日以降					
・代替空港での増便利用を含めた代替輸送の検討(需給調整)	7日以降				○	・航空会社、旅行会社、旅客

【関係自治体(被災地)】

対応	対応期限	情報			検討・調整	検討・調整の主な関係者
		作成	統合	共有		
<b>■緊急対応期間(被災直後)</b>						
・被災空港での空港及び空港周辺の被害状況の把握	1時間	○		○		
・被災空港での運航に対する影響の有無の把握	3時間			○		
・被災空港での空港及び空港周辺の復旧見通しの把握	3時間	○		○	○	・航空局(被災空港事務所)、被災空港会社、CIQ(被災空港支署)、関係自治体、航空会社
・被災空港周辺道路での通行規制の把握	3時間	○		○		
・被災空港での運航見通し(縮小・停止等)の把握	6時間			○		
・被災空港での運航可能便数(発着回数)の把握	12時間			○		
・被災空港での縮小運航、停止期間に関する見通しの把握	12時間			○		
・被災空港での運航計画の把握	1日			○		
・空港周辺道路、ライフライン等の復旧体制の構築	1日				○	・関係自治体、道路局、ライフライン事業者、復旧工事会社
・代替空港での臨時便運航計画の把握	1日			○		
<b>■事業継続期間・復旧期間</b>						
・被災空港周辺道路、ライフライン施設等の復旧対応の実施、実施状況に係る情報の関係者への提供	1日以降	○		○		
・被災空港周辺道路の交通規制の緩和、解除に関する情報の関係者への提供	1日以降	○		○		
・代替空港における増便運航計画の把握	7日			○		
・代替空港における増便運航の拡大、縮小に係る情報の把握	7日以降			○		

表-7.2.2.1 関係者個別の対応のイメージ



## 第8章 まとめと今後の課題

### 8.1 まとめ

本研究は、国際交通の災害時の業務継続について円滑な確保を図るため、国際交通基盤の港湾と空港について、それぞれの特性に応じて安全対策の経緯が異なることを踏まえ、リスク分析の高度化、参加環境の整備、代替輸送に係る業務継続計画の雛型の提案といった三つの段階に区分し検討を進めたところ、主な検討の成果は以下のようにまとめられる。

#### 8.1.1 リスク分析の高度化

##### (1) リスク分析の高度化

これまでの多くの防災業務計画等では、事態想定を検討に際し、典型的な代表事象を選定して評価する決定論的手法を採用しており、特に、港湾にあっては、阪神淡路大震災を典型的な代表事象とする決定論的手法を採用している。しかしながら、その場合、空港・港湾にとって最も重要な事象を排除している可能性が払拭されない。

これに対し、本検討では、改正SOLAS（海上人命安全）条約において、保安事案を対象とするものの、事態想定について、結果重大性、発生頻度、脆弱性の三要素を考慮する、決定論的手法より高度な評価手法が勧告されており、同手法を、空港及び港湾に対し適用することにより、事態想定に優先順位を付け絞り込むことが可能となった。

##### (2) 「湾内2港被災」の事態想定絞り込み

港湾分野において、大阪湾という一つの湾にあって、神戸港と大阪港の二つの国際拠点港湾が近接しているにもかかわらず、阪神淡路大震災で神戸港のみが破局的な被災があったことから、決定論的手法では、同一湾内1被災を想定し、ブロック単位の業務継続計画等に反映してきたが、本検討では、大規模地震による「(同一)湾内2港(同時)被災」を、最も大きな脅威として提案した。

##### (3) 「空港孤立化」の事態想定絞り込み

空港分野においては、滑走路等の耐震化が進展しており空港そのものの被災は限定的と考えられる。しかし、騒音問題により母都市からみて臨海部又は田園地域に設置されるため、道路・鉄道といったアクセスがほぼ同じ経路ルート上に整備されるとともに、迂回路に乏しいため、阪神淡路大震災の例のようにアクセスの経路が一つの活断層に貫かれ長期に寸断される、長期にわたり空港が孤立する事態想定として最も大きな脅威なものとして提案した。

特に、中部国際空港と関西国際空港は、海上空港であり、道路・鉄道とも同じ経路を橋梁で繋がっているところ、これらの橋梁の落橋も、長期にわたり空港が孤立することも、ほぼ同じ脅威として提案した。

#### (4) 港湾の許容限界への適切な対策

アンケートによると、災害発生直後から、通常時の概ね 40%以上の輸送力の供給が求められ、また、荷主が求める復旧曲線は、7日後に 40%、30日後に 96%程度であり、一月後にはほぼ通常時に回復していることが求められる。したがって、施設の耐震強化 3割を達成しても、被災した港湾において荷主が求める復旧曲線等に大きく及ばないことから、耐震強化の大幅な増加若しくは施設の復旧期間の飛躍的な短縮又はこれら両方の組み合わせによる対策が求められるものと考えられる。

#### (5) 「湾内 2 港被災」への対策の強化

一般化が著しいモデルであったが、耐震強化率 30%については、「湾内 1 港被災」にあつてはコンテナの滞留を生じず、一定の効果を期待できるが、「湾内 2 港被災」にあつてはコンテナの滞留が相当程度生じる。したがって、滞留を生じないように、個々の港湾の耐震強化率の向上若しくは湾内の隣接する 2 港湾の単位で総合的に耐震強化が図られることが必要と考える。

### 8.1.2 参加環境の整備

#### (1) 国際空港が機能低下した場合の経済的影響の算定モデルの構築

被災空港の機能について、事態想定を明確にすること、そして事態想定の内容として時系列に機能の停止・回復を設定すること、代替空港については拠点 3 空港とすること、特に貨物については港湾の利用による海上輸送により代替することを前提とするモデルを提案した。

また、直接損失については、旅客にあつては、出国・入国、日本人・外国人、業務・観光・その他と、分類のうえ、旅客の行動として「取りやめ」・「迂回」を提案し、分類の特性を踏まえ、代替 3 空港及び一部回復した被災空港の供給から、「取りやめ」・「迂回」について旅客数を配分した。そのうえで、項目別の単位となる直接損失額を設定し、旅客数を乗じることにより、算定する手法を提案した。貨物にあつても、輸出・入国、方面別、品目別に分類すること、「取りやめ」・「迂回」に加えて「滞留」を提案し、分類の特性を踏まえ、貨物量を空港・港湾に配分し、旅客と同様に単位となる直接損失額を設定し、貨物量に乗ずることにより、算定するモデルを提案した。

#### (2) 直接損失の計測と分析

旅客の場合にあつては、「取りやめ」による直接損失額が、旅客全体の直接損失額の約 94% 占めており、旅客のなかでは業務客の直接損失は大きい。

貨物の場合にあつては、「取りやめ」が、「滞留」と「迂回」を大きく上回るが、これは輸出貨物の需要の消失によるものがほとんどである。また、「東アジア近隣 3 カ国（中国、韓国、台湾）の方面」への港湾の利用による代替輸送については、運賃が安くなる一方で、時間価値の損失が大きくなった。

28日間の直接損失は累積で、旅客の直接損失は約802億円（出国：約375億円，入国：約404億円），貨物の直接損失は約1,157億円（輸出：約830億円，輸入：約327億円）となり，旅客と貨物の合計は約1,960億円となった。

### (3)波及影響（損失）の計測と分析

需要の消失が発生する「取りやめ」による直接損失を最終需要の減とみなし産業連関分析を行った。「取りやめ」による直接損失が約1,533億円（旅客：約752億円，貨物：約781億円）に対し，その生産額（直接+1次+2次）への影響は約3,260億円（約2.1倍），粗付加価値額（直接+1次+2次）への影響は約1,690億円（約1.1倍）となった。

これは我が国の国内生産額及び名目GDPの0.03%に相当し，影響は広範で相当大きいと言える。

### (1)参加促進策の提案

純粋な民間会社である航空会社に対し，大規模災害時に一定の義務を課すためには，空港会社や鉄道会社のように災害対策基本法第6条第1項の規定による「指定公共機関」に指定する方法があるが，多国籍化や格安航空会社の台頭など，自由化が進展した航空会社にとって厳しい経営環境のなか，航空会社の国籍の区別なく平等性を確保しつつ，新たに指定することは相当に困難と考えられる。

したがって，混雑空港のスロット・スポットの優先配分や，災害時に本邦航空会社への政府系金融機関による緊急融資制度の斡旋の約束，運航システムのデータセンターの耐震化に対する税制面の優遇などを条件に，政府の行政機関との共助協定の締結により，横断的な業務継続計画への参加を求めることも一つの方策と考えられる。

## 8.1.3 代替輸送に係る業務継続計画（主要部分）の雛型の提案等

### (1)旅客に関する代替空港の受入能力（容量／供給量）

旅客にあっては，既存便の余裕部分を利用した代替輸送では，災害発生から2週間の時点でその他アジア方面を除くすべての方面で滞留が消滅しない。

しかしながら，災害発生から1週間の時点において，関西国際空港で約50便，中部国際空港で約25便を増便すると，2週間の時点で，滞留が消滅する。両空港の現行の施設の能力のほぼ上限であり，代替空港の受入能力は概ね十分といえる。

### (2)貨物に関する代替空港の受入能力（容量／供給量）

貨物にあっては，既存便の余裕部分を利用した代替輸送では，災害発生から3週間の時点でオセアニア方面を除くすべての方面で滞留が消滅せず，中国方面，韓国・台湾方面及び欧州・アフリカの各方面で貨物の滞留が増加する。

災害発生から1週間の時点において，旅客の滞留の解消を目的に，旅客便について，関西国



際空港で約 50 便，中部国際空港で約 25 便を増便すると，オセアニア方面に加え，韓国・台湾方面及び北中南米方面の滞留は解消するが，中国方面は 1 週間の時点以降において滞留が増加し，その他アジア方面，欧州・アフリカ方面は 3 週間の時点で滞留が解消していない。

中国方面の貨物については半導体以外の貨物は海上輸送への転換が可能であることから，航空機による代替輸送で半導体を優先的に搭載することにより，滞留した貨物の一部は海上輸送で処理することが可能である。

関西国際空港又は中部国際空港において，貨物専用便（フレーター）による代替輸送で滞留を解消することが考えられるが，旅客便で夜間駐機スポットをほぼ使い切っていることから，貨物専用便による増便は困難であり，代替空港の受入能力はやや不十分といえる。

### (3) 代替空港における夜間駐機スポット

夜間駐機スポット数が，増便の制約になり，旅客便の増便でほぼ使い切ってしまうことが予想されることから，貨物の滞留の解消を目的とした貨物専用便の増便のためには，夜間駐機スポットの増設が有効である。滑走路などその他の施設の取扱能力については，ピーク時間帯の需要をもとに計画されており，緊急時の輸送においてはこの時間帯を避けることで需要を弾力的に吸収できると考えられる。したがって，関西国際空港や中部国際空港における施設整備の事業計画の作成に際し，優先的な整備の検討が望ましいといえる。

### (4) 体制（対策本部）

従来から密接に連携している運航安全関係者だけでなく，通常は空港会社や航空会社と個別に連携を図っているアクセス事業者，旅行代理店，フォワーダーといった非運航関係者との，情報の共有や連携を確保するために，悲運航関係者がリエゾンなど情報の共有や調整のための要員を対策本部に派遣してもらう必要がある。

アクセスの長期不通など周辺の被災により，空港の機能が実質的に長期に停止する場合，アクセス事業者等の周辺の被災関係機関から遅滞なく適切に情報が提供されるように，体制への参加を予め確保しておくことが大切である。

### (5) 代替輸送までの「対応」の流れ（フロー）

代替空港から適切な代替輸送を事態想定として，これを円滑に実現するための「対応」レベルの流れ（フロー）の雛型を作成した。これを関係者間の議論のキックオフの際のイメージとして活用することを目的とした。

### (6) 許認可等手続きの整理

代替空港から長期に多くの臨時便を運航させる場合，「法令に規定する手続き」，「空港毎の制約との調整」，「対外的な調整」に分類し，整理した。

#### ○ 「法令に規定する手続き」

航空会社の拠点が被災するなどにより，事業計画（航空法第100条第2項第二号），運航管理

施設・整備の施設（整備基地）（航空法施行規則第210条第四号，同第214条）の変更を生じる場合の届出に対し，監督官庁の速やかな対応が期待される。

#### ○「空港毎の制約との調整」

代替空港において，スロット・スポット調整，緊急で新規に立ち入る航空会社関係者の承認，運用時間の延長などC I Qの強化の調整，離発着回数・夜間便の急増に伴う周辺自治体の騒音への理解・協力の調整などが考えられる。代替空港での調整に際し，空港毎に地元が設置し活動している代替空港毎の利用促進協議会等の活用についても検討が望ましい。

#### ○「対外的な調整」

被災空港の定期便の代替空港への長期に振替えに対する相手国政府の理解，相手国空港のスロット・スポットの調整が必要となり，これらに関し，航空会社の調整が原則であるが，政府間の協力の要請を行うことにより，手続きの円滑化が期待される。

### (7) 広報・情報共有

ハイジャックなどの保安事案にあつては，情報を共有する関係者を必要最小限にし，かつ情報の秘匿性が強く求められる。自然災害にあつては，旅客や荷主など末端の利用者の混乱を最小に留めるため，安全確保に支障がない範囲で，前広に広報を行っていくことが必要であり，そのため，対策本部に非運航関係者にもリエゾンを積極的に派遣してもらい情報の共有を図るとともに，マスコミにも適切に情報を発信していくことが必要と考えられる。

また，混乱防止，需要の絞り込み・分散など，広報の戦略的な活用についても，積極的に進められるよう，事前の検討が望ましい。

## 8.2 今後の課題

### (1) 緊急的な災害拠点としての検討

空港は，発災から 72 時間は人命救助の緊急的な災害拠点として，その後も道路等の被災地へのアクセスが啓開されるまでの間は災害関係者や緊急物資の集散の緊急的な災害拠点として，活用されることが想定されるが，本研究は，空港の機能低下が長期化した場合の影響に着目した検討であるため，これら緊急的な災害拠点としての運用や民間航空輸送再開への移行手続きなどについては，今後の課題として検討が必要なものとする。

### (2) 許容限界の合意形成

機能停止・低下に関し，港湾分野にあつては，荷主へのアンケートや在庫管理から，空港分野にあつては経済損失などから，許容限界について一定の検討を試みたが，そもそも，災害時の許容限界を設定することは，それを確保するための事前の公的投資が伴うものであり，財政当局の理解を得るためにも，経済界を中心に広範な合意が必要であり，今後の個別災害への対

応の反省の際にも、国民的な議論が提起されることが必要と考える。

### (3) 地域の主体的参加

被災空港や代替空港それぞれにおいて、広域的なアクセスの確保や海上輸送との連携など、空港の直接的な当事者を超える課題の発生が予想される。これらに対し、関係者の何らかの支援を得るために、空港所在等の県及び経済団体連合会の理解と協力が必要であり、そのため、空港毎に地元が設置し活動している代替空港毎の利用促進協議会等の活用が期待できる。これら団体とも日常的に災害時の業務継続について、事態想定の共有、非常時の情報共有・調整の仕組みなど、災害に対する議論を重ねていくことが大切と考える。

### (4) 利害調整手法の開発と合意形成

港湾分野にあっては、広域に代替港湾から貨物を代替輸送する場合、港湾間で需要の移転が伴うため、港湾運送事業法の立法の背景や職域の視点から、解決すべきデリケートな課題が考えられる。阪神淡路大震災において、神戸港を代替した名古屋港において、神戸港の港湾労働者を受け入れた先例等もあり、事前に調整する仕組みについて、関係当事者で議論をお願いすることが極めて大切である。

### (5) 業務継続計画についてのPDCAサイクルの継続

本研究において、災害時の関係者横断的な業務継続計画のうち重要と考えられる部分について、雛形という形式で同計画を立案したが、これを踏まえ関係者が合同で訓練等を実施することにより、同雛形を評価することにより問題点を抽出し、同計画の改善を図ることが必要である。このように、業務継続計画について、立案・訓練・評価・改善のいわゆるPDCAサイクルを適宜実施し、これを継続的に繰り返すことにより、新しい災害要素の取り込みや、関係者の業務継続への習熟が期待できる。



---

国土技術政策総合研究所プロジェクト研究報告

PROJECT RESEARCH REPORT of NILIM

No. 33          April 2011

編集・発行 ©国土技術政策総合研究所

---

本資料の転載・複写の問い合わせは

〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬3-1-1

国土技術政策総合研究所 管理調整部企画調整課