

福岡空港滑走路増設 PILレポート

構想・施設計画段階

【詳細版】



福岡空港構想・施設計画検討協議会

国土交通省九州地方整備局／国土交通省大阪航空局／福岡県／福岡市

もくじ

I	はじめに	2
II	これまでの検討	4
III	構想・施設計画段階の検討内容	6
IV	構想・施設計画段階の検討	7
	1. 航空需要予測の精査	7
	2. 施設配置計画	21
	1) 増設滑走路・誘導路等の検討	21
	2) ターミナル施設配置の検討	25
	3) 航空保安施設(無線施設)	28
	4) 航空保安施設(航空灯火)	29
	3. 空港周辺への影響	30
	1) 航空機騒音	30
	2) 制限表面の影響	38
	3) 拡張用地規模の検討	40
	4. 工期・事業費・費用便益分析	41
	1) 工期	41
	2) 事業費	43
	3) 費用便益分析	44
V	滑走路増設案の概要	52
VI	おわりに ～今後の流れ～	53
	資料編	54
	用語集	54

I はじめに

福岡空港については、将来的に需給が逼迫する等の事態が予想されるとして、2002年の交通政策審議会航空分科会の答申において、「既存ストックの有効活用方策、近隣空港との連携方策とともに新空港、滑走路増設等の抜本的な空港能力向上方策等について、幅広い合意形成を図りつつ、総合的な調査を進める必要がある」と位置づけられました。

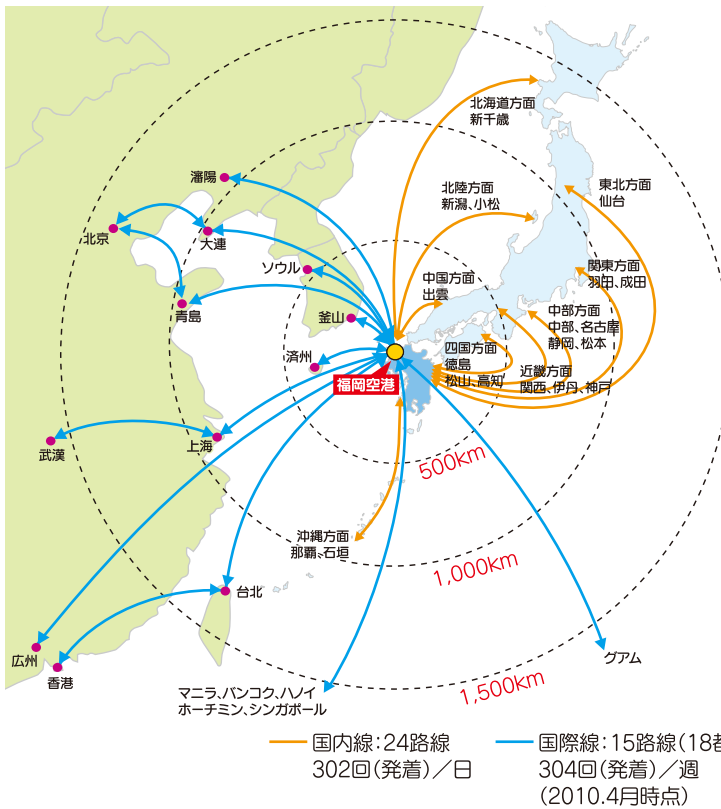
その後、2003年度から国(九州地方整備局、大阪航空局)と地域(福岡県、福岡市)が連携・協力し「福岡空港の総合的な調査」を行い、パブリック・インボルブメント(略名:PI)を通じてみなさまからのご意見をいただきながら調査を進めてきました。この中で、2010年代初期には滑走路処理容量に余力がなくなると予想され、抜本的な空港能力向上策である「現空港における滑走路増設」と「新空港」の2案についてご意見をいただいた結果、全体として見ると滑走路増設案に積極的なご意見の数が新空港案に積極的なものを上回りました。

総合的な調査の結果や、PIの実施結果、福岡県・福岡市の意見等を踏まえ、「現空港における滑走路増設」案で構想・施設計画段階に移行し、より具体的な空港計画策定に向けて検討を進めています。

- ◆福岡空港は、西日本地域における流通・金融・商業の中心地である福岡市の中心部から約7kmの福岡市東南部に位置しており、西日本の中核的な拠点空港として、また、アジアへのゲートウェイとして重要な役割を担っており、地下鉄・都市高速等アクセスが整備された極めて利便性の高い空港です。
- ◆年間旅客数は1,603万人、年間発着回数は13.7万回(2009年度 速報値より)となっており、滑走路1本の空港としては、国内で最も利用されています。

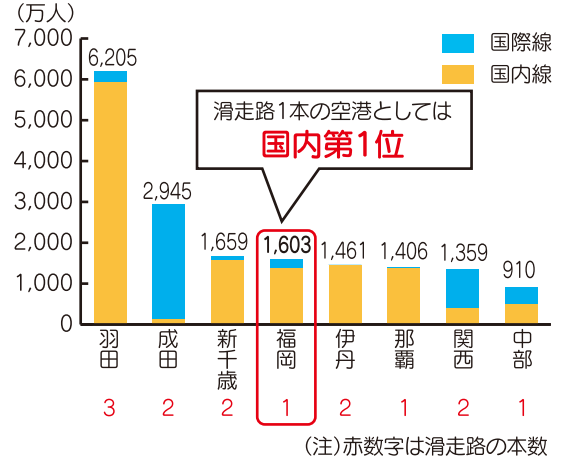


福岡空港の利用状況

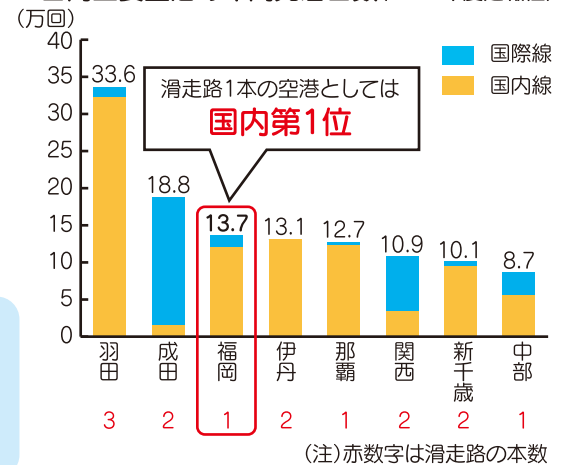


福岡空港は、主要地域拠点空港として、国内24路線、国際線15路線(2010年4月時点)を有し、北部九州地域を中心に離島を含め、国内外の各都市との人・物の流動を支えており、九州及びアジアの玄関口として社会経済活動の中心としての大きな役割を果たしています。

国内主要空港の旅客数(2009年度速報値)

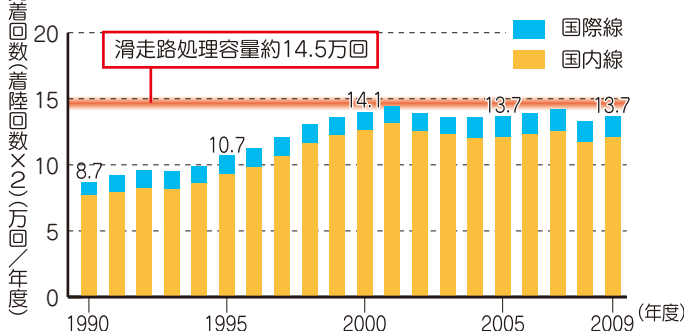


国内主要空港の年間発着回数(2009年度速報値)

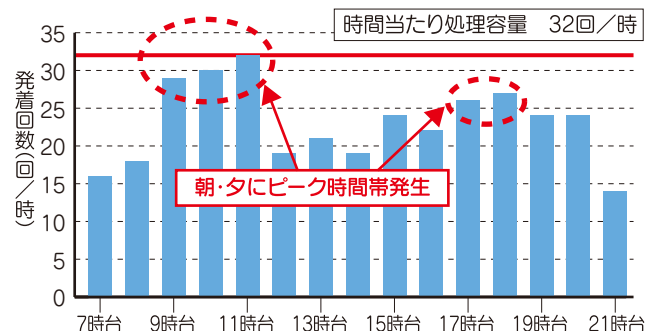


福岡空港の現状と課題

福岡空港の発着回数の推移



時間帯別発着回数(2010.4 定期便のみ)



国内線ターミナル

国際線ターミナル



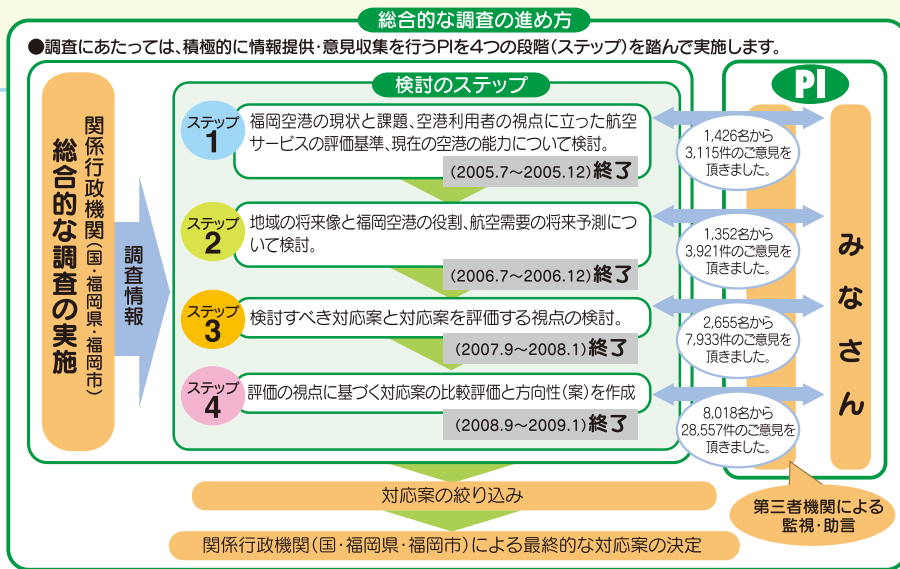
年間滑走路処理容量14.5万回に対し、現在、空港容量は限界に近い状態での運用が続いており、ピーク時には増便が困難な状況です。

総合的な調査

総合的な調査の概要

2003年度から国(九州地方整備局、大阪航空局)と地域(福岡県、福岡市)が連携・協力し総合的な調査を行うこととなりました。

本調査を進めるにあたっては、空港整備を含む公共事業全般に求められている透明性の確保や、説明責任の一層の遂行の観点から、みなさまからのご意見をいただきながら進める、PIの手法を取り入れることとしました。



ステップ1 課題と実現すべき政策的目標(2005年度)

ステップ1では、「福岡空港の現状と課題」と「空港能力の見極め」について検討しました。

検討結果

福岡空港は九州、福岡の経済発展を支えており、今後も航空サービスの維持向上が必要であること、また、年間滑走路処理容量が14.5万回と見込まれ、既に旅客の利用や航空機の運航に制約が生じ始めていること、今の敷地内での有効活用方策を図っても、14.9万回にとどまると見込まれることがわかりました。

ステップ2 対応策検討の前提条件(2006年度)

ステップ2では、「地域の将来像と福岡空港の役割」と「将来の航空需要の予測」について検討しました。

検討結果

福岡空港は、海外、全国と福岡の相互交流、航空需要、速く・安く・快適な移動及び福岡・九州の自立的発展を支える役割が求められること、また、日本やアジア諸国の経済成長による交流の増加等から福岡空港の航空需要は伸びが見込まれ、2010年代初期には需要に十分応えられなくなるものと予想されることがわかりました。

ステップ3 評価の視点と検討すべき対応案(2007年度)

ステップ3では、「将来需要への対応方策」と「将来対応方策の評価の視点」について検討しました。

検討結果

● 将来需要への対応方策

「**近隣空港との連携**」…混雑状況の緩和効果がわずかであるため、抜本的な対応方策になり得ない

「**現空港における滑走路増設**」

- 現滑走路東側へ増設した場合の標準的な配置〔東側配置(滑走路間隔300m)〕
- 現滑走路西側へ増設した場合の標準的な配置〔西側配置(滑走路間隔300m)〕
- 周辺地域への影響が軽減される配置〔西側配置(滑走路間隔210m)〕 の3つの滑走路配置案

「**新空港**」…6つの候補地ゾーンのうち、実現可能性の高い「三苫・新宮ゾーン」、「志賀島・奈多ゾーン」の2つの候補地ゾーンを選出し、特徴を整理しました。

● 将来対応方策の評価の視点

- ① 需給逼迫緩和の視点 ② 利用者利便性の視点 ③ 環境・安全の視点 ④ まちづくりや地域振興の視点
⑤ 事業効率性の視点 の5つの視点を設定しました。

ステップ4 対応案の比較評価と方向性(案)(2008年度)

ステップ4では、「将来対応方策の比較評価」と「方向性(案)」について検討しました。

検討結果

現空港における滑走路増設については、周辺への影響および事業費・工期の面で最も優位な「西側配置(滑走路間隔210m)改良案」が代表案となり、新空港については、現段階でのアクセスや事業費の面で比較的優位であると考えられる「三苫・新宮ゾーンN61°E案」が代表案となりました。

また、方向性(案)として、滑走路処理容量を早期に拡大すること、現在の高いアクセス利便性を維持すること、新空港に比べて小さい初期投資で需要増に対応することを重視した場合は滑走路増設が優位な方策であることがわかりました。一方、将来的にさらに需要が増えた場合にも対応できること、利用時間の制約などの現空港の抱える課題を解消すること、長期的な視点に立った計画的なまちづくりを行うことを重視した場合は新空港が優位な方策であることがわかりました。

『総合的な調査』ステップ4におけるPI実施結果

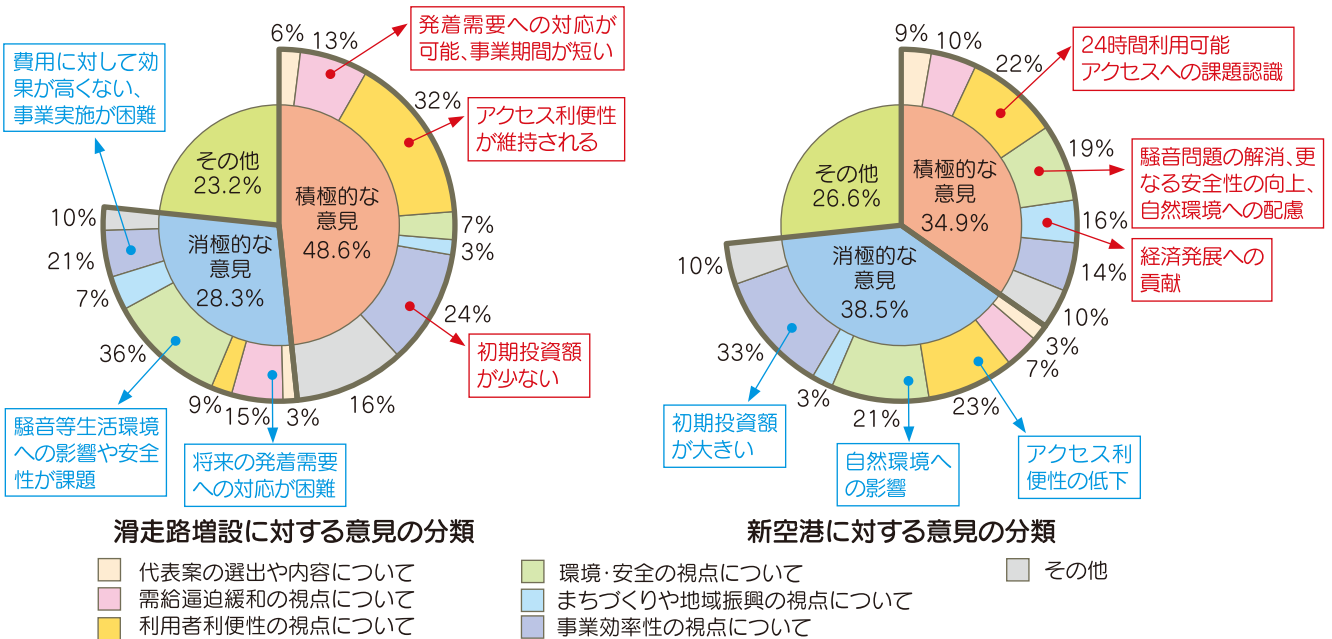
2008年に実施した「総合的な調査」ステップ4のPIでは、滑走路増設案と新空港案の特徴整理結果と将来の方向性選択のポイントをお示しして、市民のみなさまからご意見をいただきました。その結果、抜本方策自体が不要といった意見は少数でした。

また、滑走路増設案に対しては、「騒音等の生活環境への影響」、「安全性の課題」、「事業実施が困難」等の理由から消極的な意見も約1/4程度ありましたが、「アクセス利便性が維持される」、「初期投資が少ない」、「事業期間が短い」といった観点から積極的な意見が約半数を占めました。

全体として見ると滑走路増設案に積極的な意見の数が新空港案に積極的なものを上回っていました。

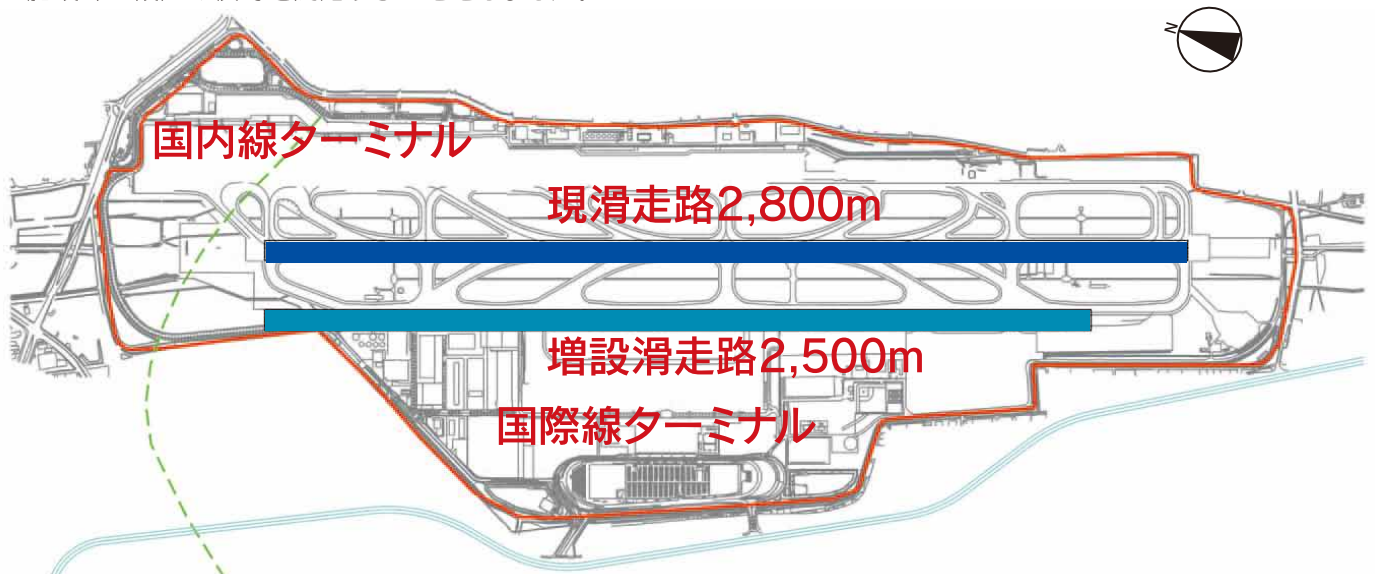
【総意見数:28,557件 総人数:8,018名】

赤字:積極的なご意見の主な関心事項 青字:消極的なご意見の主な関心事項



滑走路増設案の選択

総合的な調査の結果や、PI実施結果、福岡県・福岡市の意見等を踏まえ、滑走路処理容量の早期拡大、現在のアクセス利便性の維持を勘案し、現空港における滑走路増設案(西側配置(滑走路間隔210m)改良案)について、構想・施設計画段階の検討を開始することとしました。



構想・施設計画段階の検討内容

構想・施設計画段階では、総合的な調査において決定した滑走路増設案について、以下に示す6項目の技術的な課題について詳細検討を行っています。

検討に当たっては、専門家で構成される福岡空港技術検討委員会において議論を行っております。(技術検討委員会での検討の詳細については、ホームページで公表しています。)

航空需要予測の精査

- 予測モデルの修正
- 使用データの確認
- 予測値の検証
- 代表値の選定

滑走路等の配置の検討

- 滑走路、誘導路平面配置の検討
- 縦横断勾配、用地造成高さの検討
- 航空保安施設の検討

施設配置計画及び拡張用地規模の検討

- 施設配置の基本方針
- ターミナル施設ゾーニングの検討
- 用地拡張規模の検討

航空機騒音の影響

- 騒音予測コンター図作成の前提条件
- 騒音予測コンター図の作成・検証

事業費・工期の検討

- 施工方法及び施工手順の概略検討
- 工事工程の検討
- 概算事業費の検討

費用便益分析

- 分析手法・前提条件の確認
- 分析結果の検証

※ 福岡空港の滑走路増設に係る今回の検討は、空港の整備指針として、国土交通省航空局が定め、現在試行中の「一般空港の整備計画に関するパブリック・インボルブメント・ガイドライン(案)」に沿って検討しています。

ガイドライン(案)においては、検討段階として構想段階および施設計画段階の2段階に分けて検討することとしています。

今回は、これまでに実施した総合的な調査で滑走路の概ねの位置、方位が絞り込まれていることから、構想段階と施設計画段階をあわせて「構想・施設計画段階」として実施することとしました。

1. 航空需要予測の精査

航空需要予測の目的及び基本方針

1. 航空需要予測の目的

総合的な調査

- 将来における福岡空港の対応方策の決定
- 北部九州圏の持ちうる潜在的な需要を予測

構想・施設計画段階

- 空港施設規模を検討する前提
- 費用便益分析を検討する前提
- 航空機騒音の影響を検討する前提

2. 航空需要予測の基本方針

- ①近年の経済の停滞等を踏まえ、社会経済指標等は最新のデータを使用。
- ②需要予測の上ブレや下ブレによる便益の過大評価や航空機騒音の過小評価の可能性を排除する観点から、需要予測の前提条件を経済指標等で幅を持たせる。
- ③需要予測モデル(2007年6月の交通政策審議会航空分科会答申で採用された国土交通省国土技術政策総合研究所の航空需要予測手法)をもとに、福岡空港の特性を反映するため最新の知見やデータを取り入れ、一部改良。

3. 航空需要予測に係る留意点

実際の航空需要は、国内外の経済情勢、為替等の社会経済的な要因や、航空運賃・頻度、鉄道等の交通機関との競合など、様々な要因の影響を受けて変化します。

需要予測を行うに当たっては、人口、経済成長率、交通サービス水準(所要時間、費用、頻度等)等の航空需要に影響を与える要因に関するデータを入手し、これらの要因と過去の旅客数と関係性を分析して予測モデルを作成し、将来の各要因の変動をシナリオとして与え、予測値を計算します。

したがって、前提条件として設定した各要因が変化すれば、需要予測結果も変わるため、今回想定した前提条件がどうなるか、また、実際の航空需要、福岡空港の利用状況がどうなるか、今後も注目していく必要があります。

また、疫病やテロなどをはじめとする突発的な事象も、一時的に航空需要に大きな影響を与えますが、これらについては、モデル作成に有効なデータが整備されていない、あるいは将来シナリオの設定が非常に困難である、などの理由から、現時点では予測の前提として設定することは妥当ではないと考えられます。

さらに、今回は福岡空港における潜在的な航空需要を把握することが目的であるため、現在の福岡空港の滑走路処理容量の制約については考慮していませんが、現実には、この制約が緩和されない以上、需要があっても新規路線や運航便数が大きく増加することはありません。

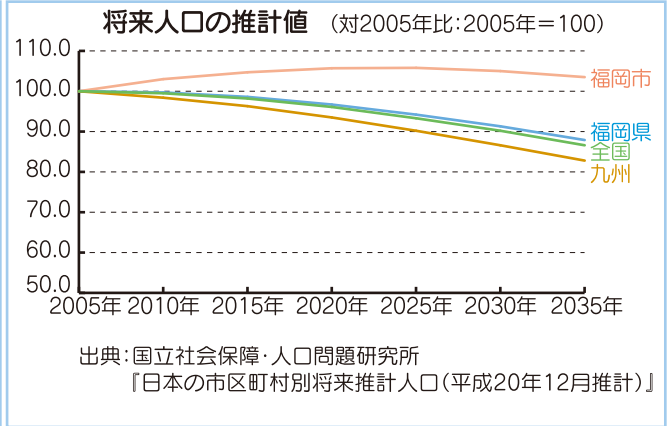
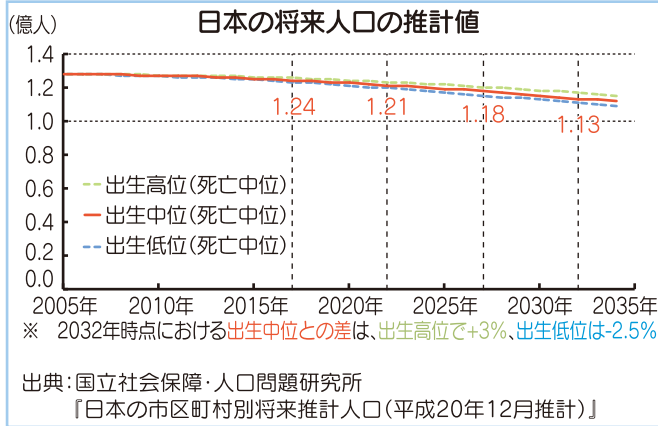
なお、今後、需要予測手法の見直し等が進められる予定であり、必要に応じて福岡空港の需要予測の見直しを行います。

1. 航空需要予測の精査

福岡空港の需要予測の前提となる要因

社会経済の状況

日本国内 日本の人口は徐々に減少する一方、福岡市の人口は2025年頃までは増加すると見込まれます。日本は年率1%前後の経済成長が続くと見込まれます。

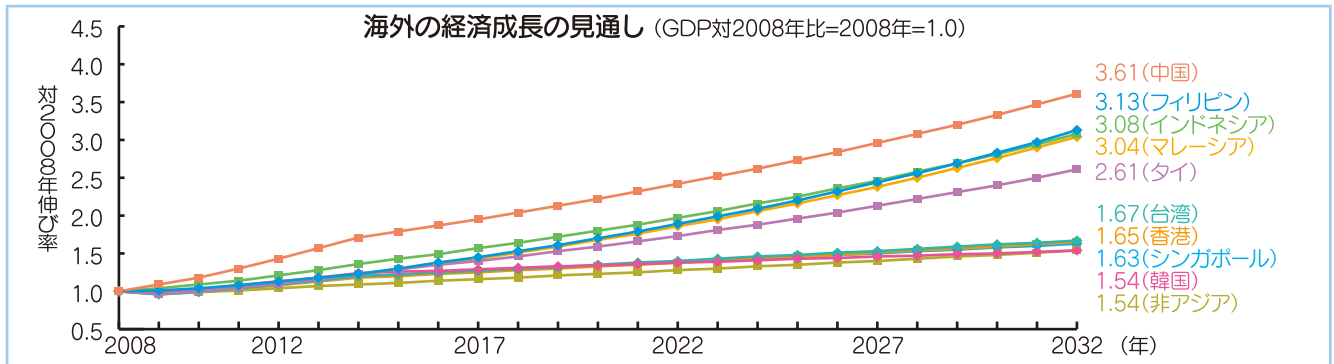


ケース別の日本のGDPの対前年伸び率

年度	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23~32	32/08
世界経済 急回復シナリオ	▲3.7	▲2.6	1.4	4.7	3.5	3.5	2.3	2.4	1.4	1.8	1.2	1.5	1.2	1.5	1.4	1.9	1.55倍
世界経済 順調回復シナリオ	▲3.7	▲2.6	1.4	2.2	3.2	2.6	2.0	1.7	1.8	1.4	1.3	1.2	1.1	0.9	1.2	1.2	1.36倍
世界経済 底ばい継続シナリオ	▲3.7	▲2.6	1.4	▲0.6	0.6	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.8	0.7	0.4	0.5	0.6	0.7	1.15倍

出典: 平成20年度国民経済計算確報(支出側系列等)の推計値の訂正について(2009年12月7日 内閣府)
平成22年度の経済見通しと経済財政運営の基本的態度(2009年12月25日 閣議了解)
中長期の道ゆきを考えるための機械的試算(2009年6月23日 内閣府)

海外 アジア諸国では、今後も高い経済成長が続くと見込まれます。



海外のGDPの対前年伸び率

年	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
香港	2.4	-3.6	3.5	4.0	4.3	4.3	4.3	2.1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
台湾	0.1	-4.1	3.7	4.2	4.8	5.0	5.0	2.1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
韓国	2.2	-1.0	3.6	5.2	5.0	4.7	4.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
中国	9.0	8.5	9.0	9.7	9.8	9.8	9.5	4.5	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
マレーシア	4.6	-3.6	2.5	4.1	5.5	6.0	6.0	5.6	5.5	5.5	5.4	5.4	5.4	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
インドネシア	6.1	4.0	4.8	5.0	5.5	6.0	6.3	4.9	4.8	4.7	4.7	4.7	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
シンガポール	1.1	-3.3	4.1	4.3	4.1	4.6	4.6	2.1	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
タイ	2.6	-3.5	3.7	4.5	5.0	6.0	6.0	4.4	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1
フィリピン	3.8	1.0	3.2	3.8	4.5	4.5	4.5	5.6	5.5	5.5	5.5	5.5	5.4	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.2	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1
非アジア	0.4	-2.7	1.5	2.8	2.6	2.5	2.1	2.1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8

■ 実績値(World Economic Outlook Database,October2009(IMF)より)
 ■ 予測値(World Economic Outlook Database,October2009(IMF)より)
 ■ 予測値(Global Economic Prospects2009(世界銀行)、World Population Prospects:The 2008 Revision Population Database(国連)より)
 ■ 2030年から一定

1. 航空需要予測の精査

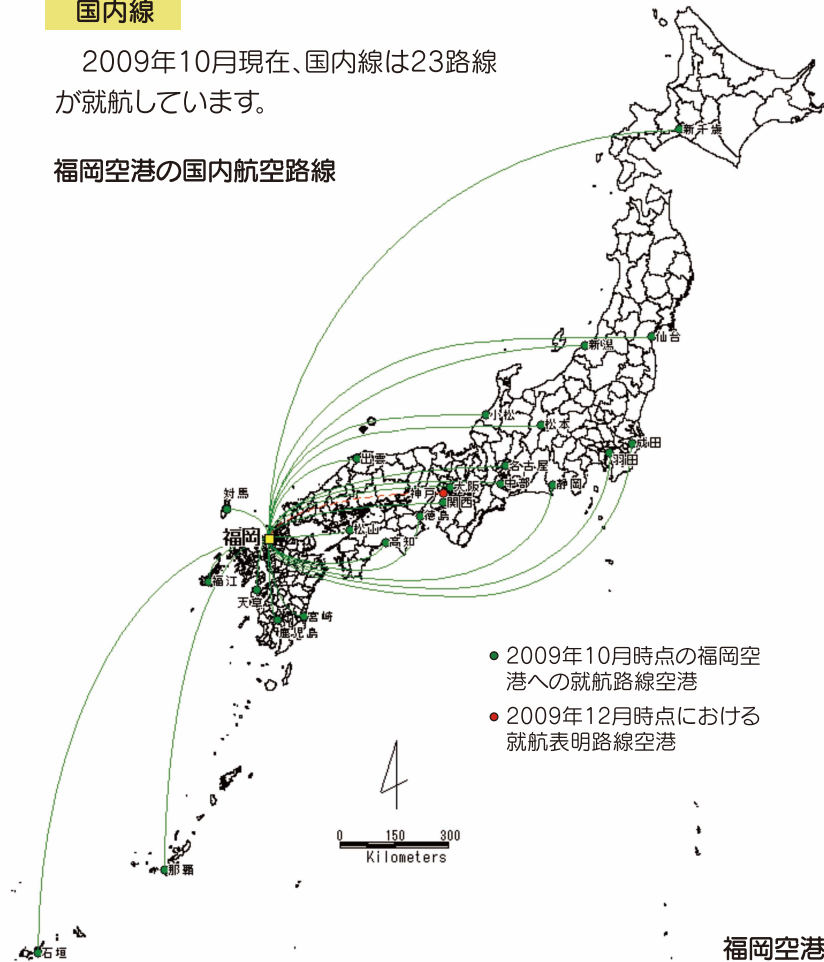
福岡空港の需要予測の前提となる要因

福岡空港の状況

国内線

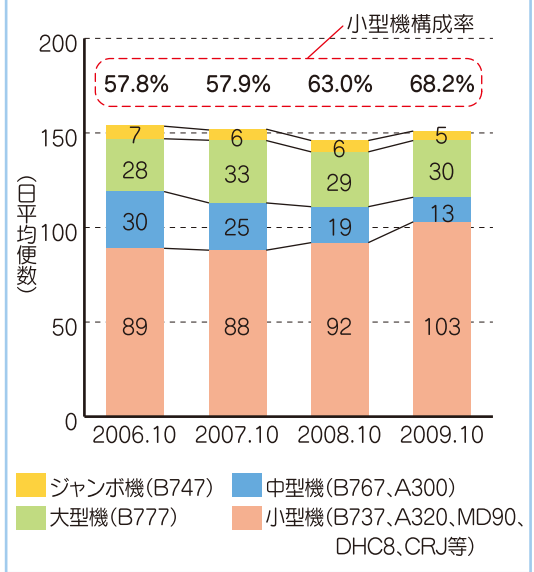
2009年10月現在、国内線は23路線が就航しています。

福岡空港の国内航空路線



福岡空港の国内線では、ジャンボ機、中型機の比率が低下し、小型機が増加する傾向が見られます。

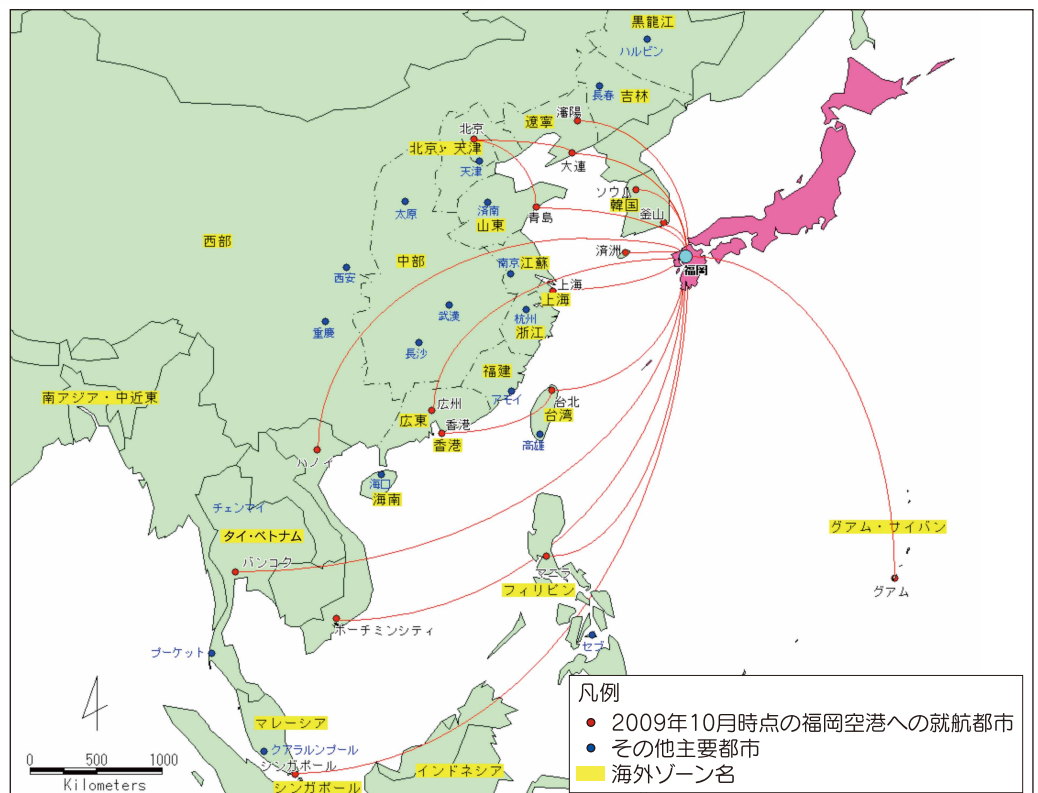
福岡空港の国内線における機材構成の変化



国際線

2009年10月現在、国際線は17の都市に就航しています。

福岡空港の国際航空路線



1. 航空需要予測の精査

航空需要予測のケース設定と前提条件

■ 需要予測のケース設定

航空需要は経済情勢の影響を受け易く、特に福岡空港は国内旅客の占める割合が高いことから、今回の需要予測では、内閣府の「中長期の道ゆきを考えるための機械的試算(2009/6/23)」に示された日本の経済成長率の予測の幅を基に、「上位ケース」、「中位ケース」、「下位ケース」の3ケースを設定しました。また、航空ネットワークも同様に経済情勢の影響を受け易いことから、上位ケースでは航空路線を追加設定し、下位ケースでは路線数を減じることとしました。なお、人口等のその他の諸条件はいずれのケースも同様と設定しました。

■ 需要予測の前提条件

国内旅客・国際旅客・発着回数

ケース		上位ケース	中位ケース	下位ケース
使用データ	国内	第4回(2005年)全国幹線旅客純流動調査 航空輸送統計年報(2008年度)、空港管理状況調査(2008年度) 他		
	国際	出入国管理統計(2008年度まで) 国際航空旅客動態調査(2007年度)、空港管理状況調査(2008年度) 他		
ゾーン区分	国内	446ゾーン(北部九州を中心に九州を細分化)		
	海外	32ゾーン(中国を細分化)		
予測年次	2017年度、2022年度、2027年度、2032年度			
人口	国内	国勢調査(2005年)を基とした最新の将来人口の予測値を市区町村別に採用。 (国立社会保障・人口問題研究所『日本の市区町村別将来推計人口(平成20年12月推計)』)		
経済成長率	国内	<ul style="list-style-type: none"> ・2008年度は内閣府による確定値(2009/12)を採用。 ・2009、10年度は「平成22年度の経済見通しと経済財政運営の基本的態度(2009/12)」を採用。 ・2011~2023年度は内閣府の「中長期の道ゆきを考えるための機械的試算(2009/6)」を採用。 ・2024年度以降は、2023年度の対前年伸び率で一定と設定。 		
	海外	世界経済 急回復シナリオ	世界経済 順調回復シナリオ	世界経済 底ばい継続シナリオ
為替レート	2014年まで「World Economic Outlook Database, October, 2009(IMF)」を基に各国通貨の対円レートを設定し、2015年以降は2014年の値で一定と想定。(\$1 = ¥88.5 ¥100 = 6.9円)			
航空路線	国内	<ul style="list-style-type: none"> ・2009年10月時点の就航路線 札幌、仙台、成田、羽田、新潟、小松、松本、静岡、中部、小牧、関西、伊丹、出雲、徳島、高知、松山、対馬、五島福江、天草、宮崎、鹿児島、那覇、石垣 ・2009年12月時点の就航・撤退表明路線(+神戸2往復) 		中位ケースから、 神戸(2往復)を除外
	国際	中位ケースに、中国吉林、中国西部、中国北京天津直行、マレーシア、インドネシア方面を追加(注)	<ul style="list-style-type: none"> ・2009年10月時点の就航路線 ・2009年12月時点の就航・撤退表明路線(釜山+1往復) 中国遼寧、中国北京天津、中国山東、中国上海、中国広東、韓国、台湾、香港、フィリピン、タイ・ベトナム、シンガポール、グアム	中位ケースから、 釜山を1往復減
他空港の発着枠	<羽田>国内線37.7万回/年、国際線6万回/年(昼間3万回+深夜早朝3万回) <成田>30万回/年 <伊丹>ジェット200回/日、プロペラ170回/日 <神戸>60回/日			
航空機材	国内	本邦大手航空会社の保有機材の変化を反映し、小型化を想定 (大型機構成率:30.8%(2008年)→21.3%(2017年度以降))		
	国際	2006~2008年の就航機材と同等と想定。但し、中国上海方面は旅客数の大幅な増加が見込まれるため、旅客数に応じて現在の韓国方面と同等まで大型化すると想定。		
他の交通機関	・鉄道:2009年10月時点の鉄道網に加え、整備新幹線と中央リニアの開業を考慮。 (2010年度まで:博多~新八代、八戸~新青森、2014年度まで:長野~金沢、2015年度まで:新青森~新函館、 2017年度まで:武雄温泉~諫早、2025年度まで:品川~名古屋) ・道路:2009年10月時点の道路網に加え、整備予定の高規格幹線道路を設定。			

(注)過去に福岡空港において就航実績があり、かつ現在関西空港等にも就航しているアジア方面を追加。

1. 航空需要予測の精査

航空需要予測のケース設定と前提条件

需要予測の前提条件

国内貨物・国際貨物

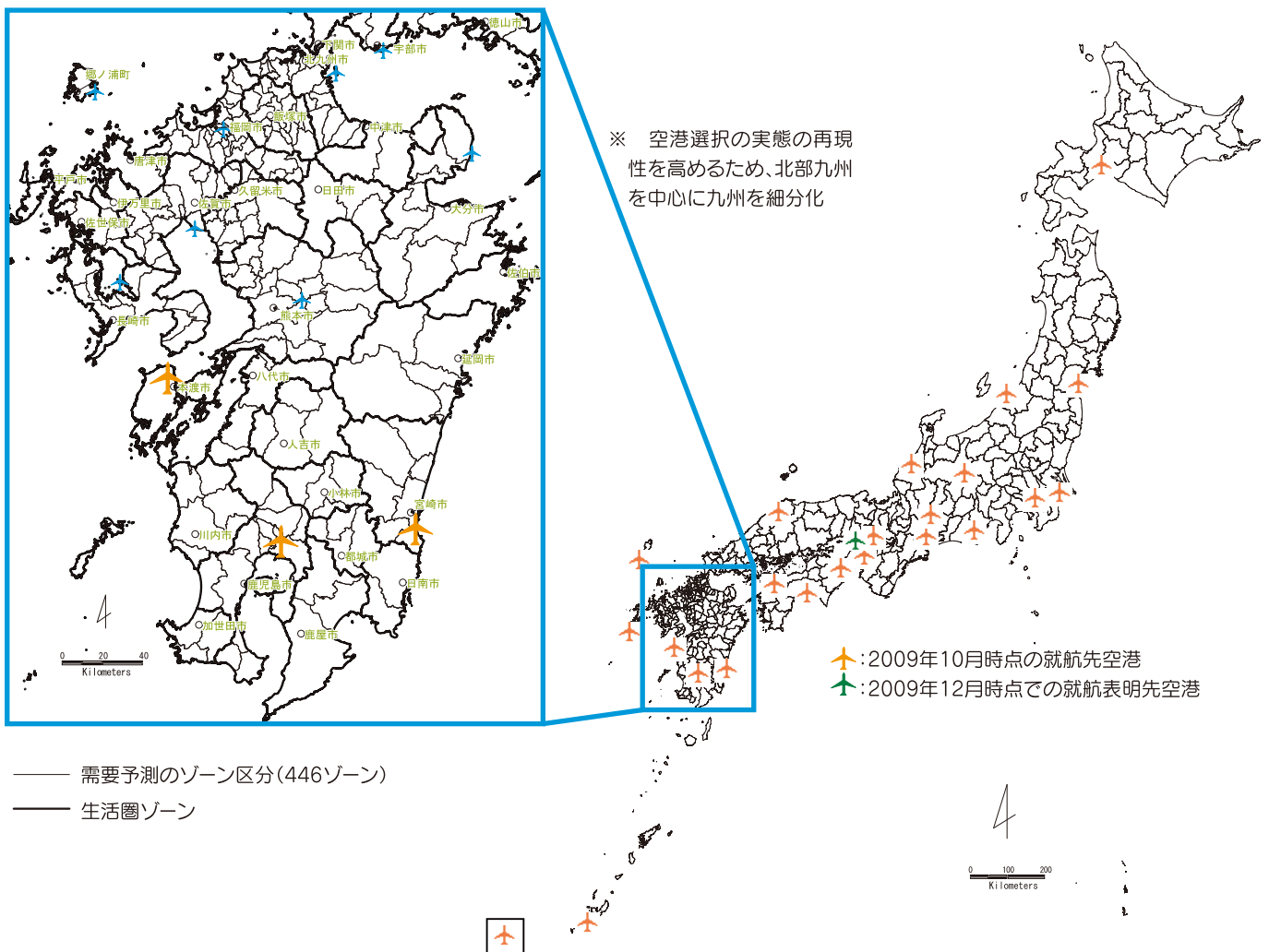
ケース	上位ケース	中位ケース	下位ケース
予測手法	「航空需要予測について(国土交通省国土技術政策総合研究所:2007年)」の予測手法を採用。 (全てペリー便で輸送すると仮定)		
使用データ	航空輸送統計年報(2008年度まで) 輸出入額:貿易統計(2008年) 輸出入量:国際航空貨物動態調査(2007年)、日本出入航空貨物取扱実績(2007年)		
福岡空港の 利用割合	国内	最近10年間(1999~2008年度)の北部九州における福岡空港の利用割合の平均値(74.0%)	

※ その他の条件は、国内旅客・国際旅客・発着回数の予測と同じ。

ゾーン区分(国内)

日本国内のゾーン区分については、全国幹線旅客純流動調査の207の生活圈ゾーンを基本として、近年の市町村合併を考慮するとともに、北部九州については空港間の分担を適切に反映できるように細分化し、福岡県82ゾーン、九州227ゾーン、全国で446ゾーンとしました。

ゾーン区分(446ゾーン)



1. 航空需要予測の精査

航空需要予測のケース設定と前提条件

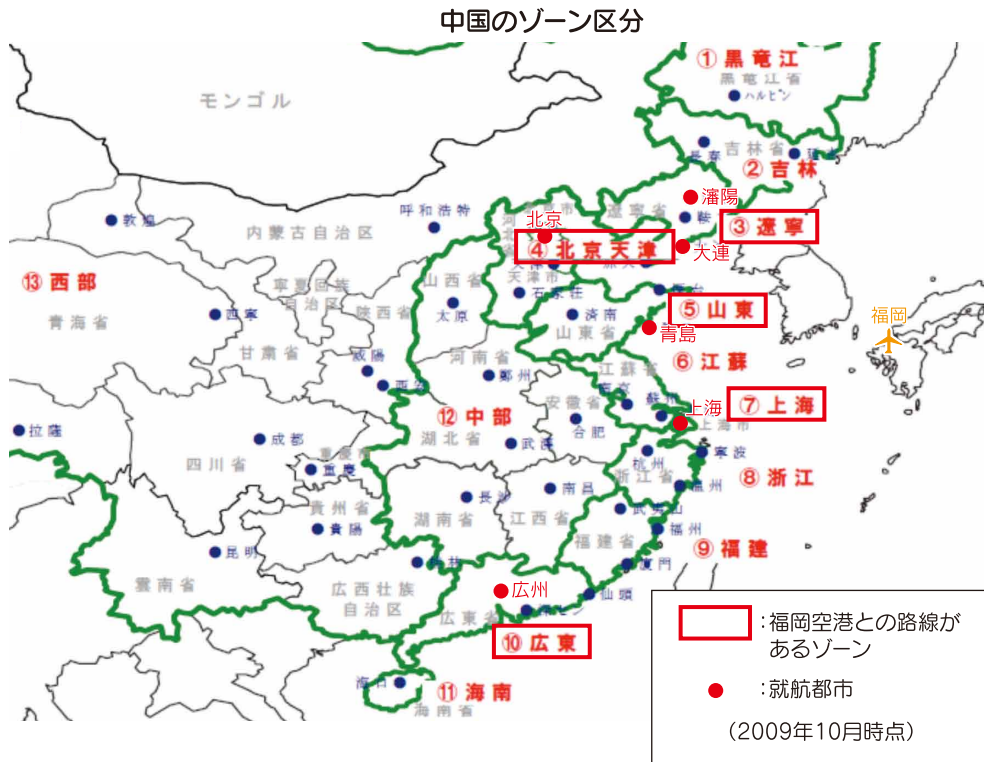
需要予測の前提条件

ゾーン区分(海外)

海外のゾーン区分については、アジアを細分化し、計32ゾーンとしました。経済成長が著しく国土も広い中国については、沿岸部を中心に13ゾーンに分割しました。

【その他の海外ゾーン】 (中国以外)

香港、台湾、韓国、マレーシア、インドネシア、シンガポール、タイ・ベトナム、フィリピン、北米西海岸、北米東海岸、ハワイ、グアム・サイパン、中南米、南アジア・中近東、ヨーロッパ、旧ソ連、極東ロシア、アフリカ、オセアニア (19ゾーン)

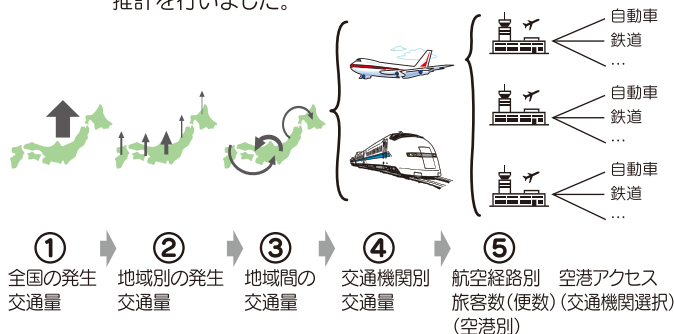


福岡空港の航空需要予測の方法

旅客需要予測

需要予測の方法

<国内> 四段階推計法に基づき、以下のように段階的に交通量の推計を行いました。



①全国の発生交通量 ・人口、GDP、交通利便性 ②地域別の発生交通量 ・人口、GRP、交通利便性	③地域間の交通量 ・地域別集客力、交通利便性 ④交通機関別交通量 ・時間、費用、運行本数 等	⑤航空経路別旅客数(便数) ・時間、費用、運航頻度 等 交通アクセス(交通機関選択) ・時間、費用、乗換回数
---	---	---

<国際> 国内航空旅客の予測と同様、以下のように段階的に交通量の推計を行いました。



①全国の発生集中交通量(出入国日本人) ・国内GDP、海外GDP、国内人口、為替レート、交通利便性 (出入国外国人) ・国内GDP、海外GDP、交通利便性	②地域別の発生集中交通量(出入国日本人) ・GRP、地域人口、交通利便性 (出入国外国人) 第三次産業従業者数、交通利便性	③国内・海外地域間の交通量 ・現況の旅客流動パターンに準ずる。 ④航空経路別旅客数(便数) ・時間、費用、運航頻度、交通利便性 交通アクセス(交通機関選択) ・時間、費用、乗換回数
--	--	---

1. 航空需要予測の精査

福岡空港の需要予測の方法

■ 旅客需要予測

国内旅客需要予測モデルの場合

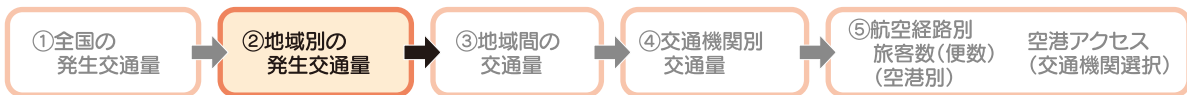


全国の発生交通量を算出。

経済動向のみならず、交通利便性の変化による幹線旅客の発生量への影響を考慮したモデルを採用。

$$Q_i = POP_i \times \exp(\alpha) \times X_i^\beta \times Y_i^\gamma \times \exp(\delta \times DMY_i) \times \exp(\theta \times ACC_i)$$

α : 1年度における全国夜間人口(千人)
 β : 1人当たり実質GDP(万円) (1992年度以前)
 γ : 1人当たり実質GDP(万円) (1993年度以降)
 δ : t年度のダミー変数
 θ : アクセシビリティ指標
 $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \theta$: パラメータ



全国の発生交通量から、目的別に地域別の発生交通量を算出。

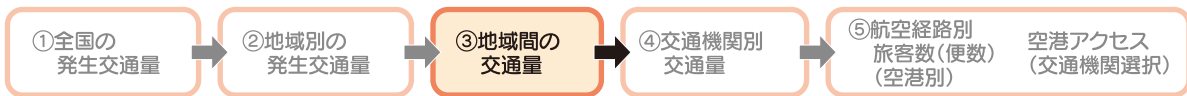
ゾーン区分の見直しや地域ごとの経済動向や交通利便性の変化を考慮するため、以下のモデルを採用。

$$Q_i = POP_i \times \exp(\alpha_g) \times X_i^{\beta-g} \times \exp(\gamma_g \times Logsum_g) \times \exp(\epsilon_g \cdot D_i)$$

α_g : 居住ゾーン i における人口指標(千人)
 β_g : 居住ゾーン i における1人当たりGRP(万円)
 γ_g : アクセシビリティ指標
 ϵ_g : 地域ダミー変数
 $\alpha_g, \beta_g, \gamma_g, \epsilon_g$: パラメータ

$$Logsum_g = \ln \left(\sum_{j \in c-di} \exp(V_{-d_{ij}}) \right)$$

$V_{-d_{ij}}$: 居住地 i から旅行先の生活圏ゾーン j を選択する時の旅行先選択モデルの効用値



居住ゾーン i の目的別地域間の交通量を算出。

幹線旅客の旅行目的地の変化については、2005年の幹線旅客純流動データを反映し、地域別の発生交通量に対して、旅行先の選択確率を推計し、地域間の交通量に振り分け。

$$P_{ij} = \frac{\exp(V_{ij})}{\sum_{j \in c_i} \exp(V_{ij})}$$

P_{ij} : 居住地ゾーン i における旅行先ゾーン j の選択確率
 V_{ij} : 居住地ゾーン i において旅行先ゾーン j を選択するときの効用
 ACC_{ij} : 居住地ゾーン i と旅行先ゾーン j の間におけるアクセシビリティ指標

$$V_{ij} = \sum_k \beta_k \cdot X_{jk} + \gamma \cdot ACC_{ij} + \sum_m \delta_m \cdot DMY_{jm}$$

$\beta_k, \gamma, \delta_m$: パラメータ
 c_i : 居住地ゾーン i から選択可能な旅行先ゾーンの集合
 DMY_{jm} : 特定のOD(北海道内々流動、観光目的における沖縄)に対するダミー変数

$$ACC_{ij} = \ln \left\{ \sum_{m \in c_{2ij}} \exp(V_{2ijm}) \right\}$$

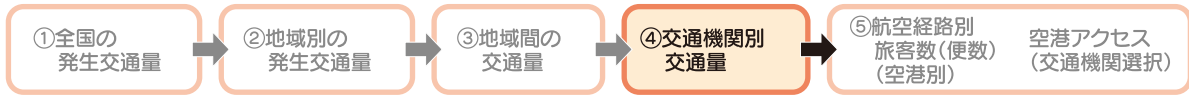
V_{2ijm} : 居住地ゾーン i と旅行先ゾーン j の間において交通機関 m を選択する時の効用

1. 航空需要予測の精査

福岡空港の需要予測の方法

旅客需要予測

国内旅客需要予測モデルの場合



地域間の交通量から、交通機関別の交通量を算出。

九州地域を発着する幹線旅客の交通機関選択行動を反映するため、2005年の幹線旅客純流動データを採用。

ステップ1

全機関の地域間交通量を、自動車利用と公共交通利用の選択確率を推計して、振り分け

居住地ゾーン*i*から旅行先ゾーン*j*へ

交通機関*r*の選択確率
$$P r_{ijr} = \frac{\exp(V r_{ijr})}{\sum_{r \in crij} \exp(V r_{ijr})}$$

crij: 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間で選択可能な交通機関の集合

交通機関*r*を選択するときの効用
$$V r_{ijr} = \sum_k \beta r_{kr} \times X_{ijk}$$

 βr_{kr} : パラメータ
 交通機関*r*を選択する場合の*k*番目の交通サービス指標(時間、費用等)

ステップ2

公共交通利用者について、各公共交通機関(航空、鉄道、高速バス)の選択確率を推計して、振り分け

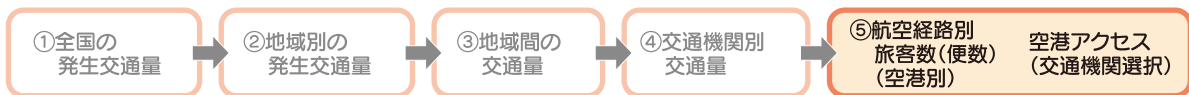
居住地ゾーン*i*から旅行先ゾーン*j*へ

交通機関*r*の選択確率
$$P r_{ijr} = \frac{\exp(V r_{ijr})}{\sum_{r \in crij} \exp(V r_{ijr})}$$

crij: 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間で選択可能な交通機関の集合

交通機関*r*を選択するときの効用
$$V r_{ijr} = \sum_k \beta r_{kr} \times X_{ijk}$$

 βr_{kr} : パラメータ
 交通機関*r*を選択する場合の*k*番目の交通サービス指標(時間、費用等)



航空利用の地域間交通量から、航空経路別の旅客数、路線別便数を算出。

九州地域における航空旅客の航空経路選択行動を反映するため、2005年の幹線旅客純流動データを採用。また、便数算定モデルにおいては、航空機材の小型化の傾向などを反映。

ステップ1

航空利用OD交通量を航空経路別の選択確率を推計して、振り分け

居住地ゾーン*i*から旅行先ゾーン*j*へ

航空経路*r*の選択確率
$$P r_{ijr} = \frac{\exp(V r_{ijr})}{\sum_{r \in crij} \exp(V r_{ijr})}$$

crij: 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間で選択可能な航空経路の集合

航空経路*r*を選択するときの効用
$$V r_{ijr} = \sum_k \beta r_{kr} \times X_{ijk}$$

 βr_{kr} : パラメータ
 航空経路*r*を選択する場合の*k*番目経路の交通サービス指標(時間、費用等)

ステップ2

航空経路別の年間旅客数を、路線別の1便当たり旅客数をもとに便数に変換

*t*年度の路線*i*の日便数

$$= \{ t \text{年度の路線 } i \text{の年間旅客数(人/年)} \div 365(\text{日/年}) \} \div t \text{年度の路線 } i \text{の1便当たり旅客数(人/便)}$$

$$q_{it} = \exp(\alpha) \cdot \left(\prod_k x_{tik}^{\beta_k} \right) \cdot z_t^\gamma \cdot \left(\prod_m \exp(\delta_m \cdot DMY_{tim}) \right)$$

↑
*t*年度の路線*i*の1便当たり旅客数(人/便) *t*年度の路線*i*の特性*k* *t*年度の大手航空会社の保有機材構成(大型機構成率(%)) *t*年度の路線*i*のダミー変数*m*

$\alpha, \beta_k, \gamma, \delta_m$: パラメータ

1. 航空需要予測の精査

福岡空港の需要予測の方法

■ 貨物需要予測

貨物輸送量と経済規模との関係を基に、推計を行いました。

<国内>

貨物量の推計手法

1. 北部九州地域の国内航空貨物量の推計

現況実績航空貨物量と北部九州地域のGRPの関係を基に将来GRPより推計

2. 福岡空港分担量の推計

1999～2008年度の福岡空港利用の平均利用割合(74.0%)を基に将来貨物量に乘じて推計

<国際>

貨物量の推計手法

1. 日本の国際貨物貿易額の予測

日本GDP、海外GDP、為替レートより輸出入別に貿易額を推計

2. 貿易額を重量に換算

中国・香港、台湾、韓国、ASEANの輸入は実績の推移より係数を推計。それ以外は2008年実績で固定。

3. 国内地域と海外との貨物流動量の推計

製造品出荷額、国内GRPを基に国内地域別の量を求め、現在の流動パターンに準じて推計

4. 福岡空港利用の国際貨物量の推計

空港アクセス時間、旅客需要予測により、福岡空港利用便の分担量を推計

※ なお、現状の福岡空港における国内、国際の航空貨物は、ほぼペリー便の利用であり、将来も同様と想定し、発着回数の計算には考慮しない。

航空需要予測に関する用語解説

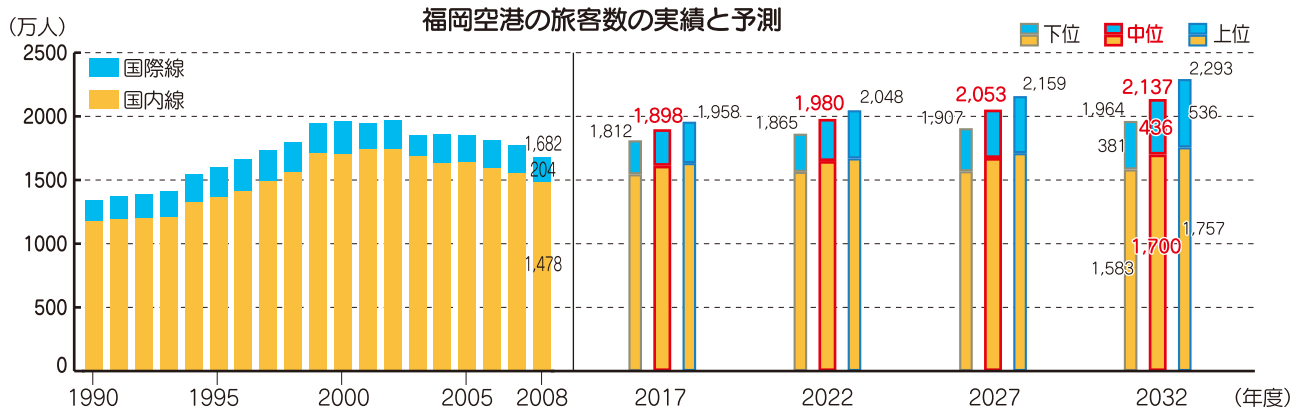
用語	用語の意味
アクセシビリティ指標	交通が便利になったことによる「アクセスのしやすさ」を表現する指標。交通サービス条件を設定している下位モデルの効用を統合化することでOD毎の交通利便性の違いを定量化し、上位モデルの計算に反映させている。
OD	移動の起点(Origin)から終点(Destination)の組み合わせ。
効用(値)	ある選択を行う際の選択肢ごとの満足度を示す値。需要予測では各予測段階において選択確率を用いている。 例えば、交通機関選択モデルでは、旅客が幹線移動において航空、鉄道、幹線バスのいずれを選択するかを選択確率により求めるが、その選択確率を計算する際に用いているのが交通機関毎の効用値である。効用値Vは「時間、費用、鉄道の運行本数、交通利便性指標」で表現され、結果は多くの場合マイナス(つまり、満足していない)となるが、より「不」満足度が低い交通機関が選択されることになる。
ダミー変数	予測モデルの現況再現性を高めるために用いる変数。モデル構築には実績データとそれを説明するためのデータが必要となるが、定性的な事象についても説明するデータに加えるために設定する。
パラメータ	主たる変数あるいは関数に対して補助的に用いられる変数。媒介変数。

1. 航空需要予測の精査

航空需要の予測結果

■旅客数(国内、国際合計)

- 国内線、国際線を合わせた旅客数の2008年度の実績は、年間1,682万人。
- 需要予測の結果は、2032年度は上位ケースで2,293万人、中位ケースで**2,137**万人、下位ケースで1,964万人。
- 2032年度中位ケースを例にすると、国内線1,700万人(2008年比1.15倍、年平均伸び率0.6%)、国際線436万人(2008年比2.14倍、年平均伸び率3.2%)、計2,137万人(2008年比1.27倍、年平均伸び率1.0%)。



※ 2008年度までの実績は「空港管理状況調査」(無償旅客・不定期便の旅客を含む)。
 ※ 予測値は空港管理状況調査2008年度の実績に基づき、下表の値に無償旅客・不定期便の旅客を追加。
 ※ 四捨五入の関係で内訳と合計が一致しないことがある。

福岡空港の国内線 路線別の旅客数(中位ケース)

単位:万人/年・往復

	2008年度実績	2017年度	2008年比	2022年度	2008年比	2027年度	2008年比	2032年度	2008年比
	福岡ー東京	804	852	1.06	870	1.08	875	1.09	886
福岡ー沖縄	134	140	1.05	144	1.08	148	1.10	151	1.13
福岡ー中部・名古屋	110	113	1.03	118	1.08	121	1.11	127	1.16
福岡ー大阪	85	81	0.95	82	0.96	81	0.95	81	0.95
福岡ー札幌	47	49	1.04	50	1.07	50	1.08	51	1.08
幹線計	1,179	1,236	1.05	1,263	1.07	1,276	1.08	1,296	1.10
福岡ー宮崎	42	46	1.08	46	1.10	47	1.12	47	1.13
福岡ー鹿児島	18	7	0.40	8	0.42	8	0.46	9	0.50
福岡ー仙台	18	23	1.26	23	1.29	23	1.31	23	1.30
その他	83	144	1.74	147	1.77	148	1.79	148	1.79
ローカル線計	161	219	1.36	224	1.39	227	1.41	228	1.42
福岡ー関西	35	49	1.41	51	1.48	56	1.62	60	1.72
福岡ー成田	20	24	1.22	28	1.38	31	1.54	33	1.67
国際トランジット計	55	73	1.34	79	1.44	87	1.59	93	1.70
合計	1,394	1,529	1.10	1,566	1.12	1,590	1.14	1,617	1.16

※ 上記の値には無償旅客・不定期便の旅客は含まない。
 ※ 四捨五入の関係で内訳と合計が一致しないことがある。

福岡空港の国際線 方面別の旅客数(中位ケース)

単位:万人/年・往復

	2008年度実績	2017年度	2008年比	2022年度	2008年比	2027年度	2008年比	2032年度	2008年比
	福岡ー韓国	84	110	1.31	120	1.44	131	1.56	139
福岡ー中国	32	59	1.83	75	2.33	94	2.94	119	3.72
福岡ー台湾	36	47	1.32	54	1.49	60	1.67	67	1.87
福岡ー香港	16	20	1.23	22	1.39	25	1.53	27	1.69
福岡ーシンガポール	11	16	1.43	18	1.61	20	1.80	22	2.01
福岡ータイ・ベトナム	14	21	1.44	25	1.74	30	2.11	36	2.53
福岡ーフィリピン	5	8	1.67	10	2.16	12	2.75	16	3.57
アジア計	198	280	1.41	323	1.64	372	1.88	428	2.16
福岡ーグアム・サイパン	7	7	1.08	8	1.15	8	1.24	9	1.30
非アジア計	7	7	1.08	8	1.15	8	1.24	9	1.30
合計	204	287	1.40	331	1.62	380	1.86	436	2.13

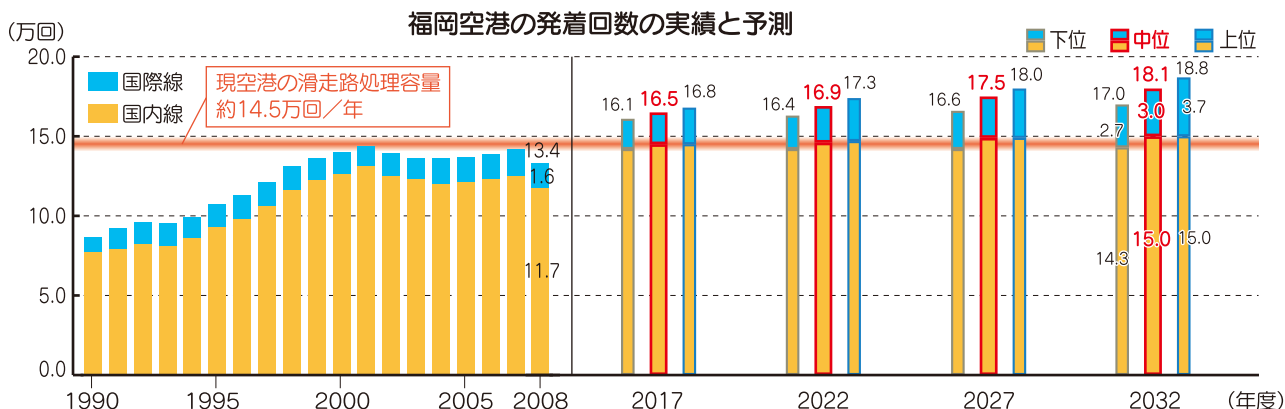
※ 上記の値には無償旅客・不定期便の旅客は含まない。
 ※ 四捨五入の関係で内訳と合計が一致しないことがある。

1. 航空需要予測の精査

航空需要の予測結果

■ 発着回数(国内、国際合計)

- 国内線、国際線を合わせた発着回数の2008年度の実績は、年間13.4万回。
- 需要予測の結果は、2032年度は上位ケースで18.8万回、中位ケースで**18.1**万回、下位ケースで17.0万回。
- 2032年度中位ケースを例にすると、国内線15.0万回(2008年比1.28倍、年平均伸び率0.9%)、国際線3.0万回(2008年比1.88倍、年平均伸び率2.3%)、計18.1万回(2008年比1.35倍、年平均伸び率1.1%)。



福岡空港の国内線 路線別の発着回数(中位ケース)

単位: 回/日・往復

	2008年度	2017年度	2022年度		2027年度		2032年度	
	実績		2008年比	2008年比	2008年比	2008年比	2008年比	
福岡-東京	92	102	1.11	102	1.11	102	1.11	102
福岡-沖縄	28	34	1.21	34	1.21	36	1.29	36
福岡-中部・名古屋	44	52	1.18	52	1.18	52	1.18	54
福岡-大阪	20	24	1.20	24	1.20	24	1.20	24
福岡-札幌	6	8	1.33	10	1.67	10	1.67	10
幹線計	190	220	1.16	222	1.17	224	1.18	226
福岡-宮崎	14	18	1.29	20	1.43	20	1.43	20
福岡-鹿児島	16	6	0.38	6	0.38	8	0.50	8
福岡-仙台	4	6	1.50	6	1.50	6	1.50	6
その他	48	78	1.63	78	1.63	80	1.67	80
ローカル線計	82	108	1.32	110	1.34	114	1.39	114
福岡-関西	16	24	1.50	24	1.50	26	1.63	26
福岡-成田	8	10	1.25	10	1.25	10	1.25	12
国際トランジット計	24	34	1.42	34	1.42	36	1.50	38
合計	296	362	1.22	366	1.24	374	1.26	378

- ※ 上記の値には不定期便は含まない。
- ※ 2008年実績は10月の時刻表上の便数。
- ※ 四捨五入の関係で内訳と合計が一致しないことがある。

福岡空港の国際線 方面別の発着回数(中位ケース)

単位: 回/週・往復

	2008年度	2017年度	2022年度		2027年度		2032年度	
	実績		2008年比	2008年比	2008年比	2008年比	2008年比	
福岡-韓国	118	130	1.10	142	1.20	154	1.31	164
福岡-中国	102	124	1.22	150	1.47	178	1.75	216
福岡-台湾	34	44	1.29	48	1.41	54	1.59	60
福岡-香港	22	12	0.55	14	0.64	14	0.64	16
福岡-シンガポール	10	14	1.40	16	1.60	18	1.80	20
福岡-タイ・ベトナム	18	28	1.56	34	1.89	42	2.33	50
福岡-フィリピン	8	12	1.50	16	2.00	20	2.50	26
アジア計	312	364	1.17	420	1.35	480	1.54	552
福岡-グアム・サイパン	14	14	1.00	14	1.00	16	1.14	16
非アジア計	14	14	1.00	14	1.00	16	1.14	16
合計	326	378	1.16	434	1.33	496	1.52	568

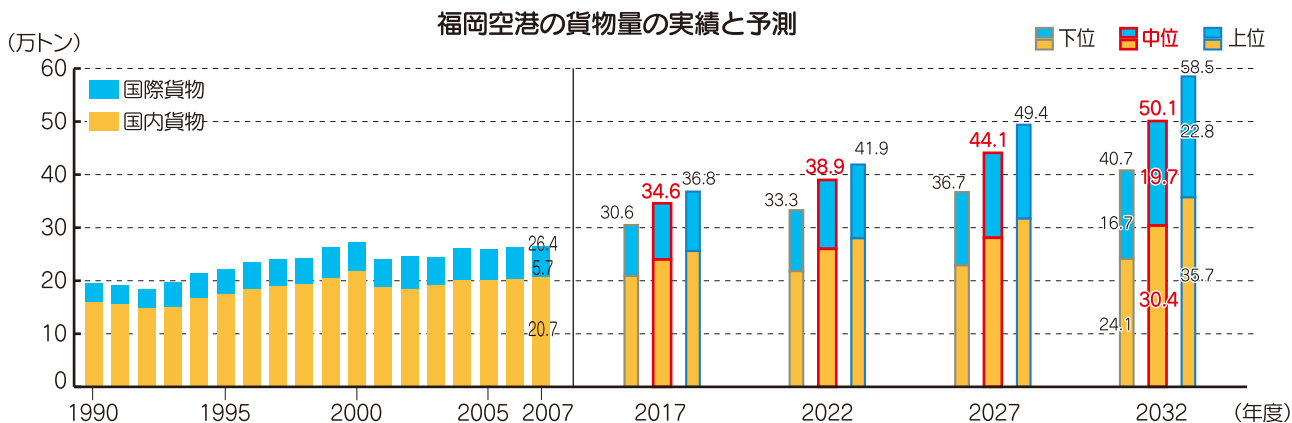
- ※ 上記の値には不定期便は含まない。
- ※ 2008年実績は10月の時刻表上の便数。
- ※ 四捨五入の関係で内訳と合計が一致しないことがある。

1. 航空需要予測の精査

航空需要の予測結果

■貨物量(国内、国際合計)

- 国内貨物、国際貨物を合わせた貨物量の2007年度の実績は、年間26.4万トン。
- 需要予測の結果は、2032年度は上位ケースで58.5万トン、中位ケースで50.1万トン、下位ケースで40.7万トン。
- 2032年度中位ケースを例にすると、国内30.4万トン(2007年比1.47倍、年平均伸び率1.6%)、国際19.7万トン(2007年比3.48倍、年平均伸び率5.1%)、計50.1万トン(2007年比1.90倍、年平均伸び率2.6%)。



- ※ 2007年度までの実績は「空港管理状況調査」。
- ※ 四捨五入の関係で内訳と合計が一致しないことがある。

構想・施設計画段階の計画値の設定

■構想・施設計画段階の計画値の設定

- 空港施設規模や費用便益分析、航空機騒音の影響などを検討するためには、その前提となる需要予測の計画値を設定する必要があります。
- 構想・施設計画段階の計画値は、より蓋然性の高いものを選定することから、経済成長率については政府の試算の中でも標準的なものとし、その他人口、航空ネットワークなどの社会経済指標等も標準的なものを組み合わせるものとししました。

よって、今回検討した需要予測3ケースのうち「中位ケース」を構想・施設計画段階の計画値として設定しました。

中位ケースの前提条件(再掲)

経済成長率	国内	世界経済順調回復シナリオ(中長期の道ゆきを考えるための機械的試算(2009/6/23))
	海外	2014年までは「World Economic Outlook Database, October, 2009(IMF)」、2015年以降は「Global Economic Prospects 2009(世界銀行)」などを基に、地域別に設定
人口	国内	日本の市区町村別将来推計人口(国立社会保障・人口問題研究所・平成20年12月推計)
航空路線	国内	・2009年10月時点の福岡空港への就航路線 ・2009年12月時点の福岡空港への就航・撤退表明路線(+神戸2往復)
	国際	・2009年10月時点の福岡空港への就航路線 ・2009年12月時点の福岡空港への就航・撤退表明路線(釜山+1往復)

1. 航空需要予測の精査

【参考】感度分析

■感度分析の条件設定

航空需要予測モデルを作成するにあたり、有効なデータが整備されていない、あるいは将来シナリオの設定が非常に困難な要因については、現時点では予測本体の前提として設定することは妥当ではないと考えられます。

しかしながら、これらの要因等の影響の度合いを把握することは重要であることから、将来航空需要予測の本体とは別に、感度分析として予測をしました。

旅客数や発着回数の予測値を変化させる要因(例)	
航空	<ul style="list-style-type: none"> ・2009年10月現在の航空サービス条件を変化させるような国内外の航空会社における将来の企業行動(就航路線、運賃、運航頻度、輸送力等)の動向。 ・チャーター便等の不定期便の発着回数の変化。 ・首都圏および関西圏の空港の使い方の変化。
社会経済	<ul style="list-style-type: none"> ・日本及び海外の経済情勢の想定を上回る変化。 ・福岡空港の背後圏人口の想定を上回る変化。 ・円高、円安等の為替レートの変化。 ・アジア諸国に対する日本のビザ発給規制のより一層の緩和。
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・自動車(高速道路)、高速バス、新幹線等の競合交通機関の輸送サービス条件の変化。 ・自然災害、新型インフルエンザやテロ等の突発事象の発生。

上記の要因の中から、需要予測モデルで計算可能なもの(為替レートの変化、高速道路の無料化、航空運賃の変化、空港の使い方の変化、海外路線の動向、航空機材の動向)について、感度分析の対象としました。また感度分析の予測値は、2032年度の計画値(中位ケース)について算出しました。

要因	条件(中位ケース ⇒ 感度分析)	分析の狙い
為替	IMF予測値 ⇒ 円安10%、円高10%	各国の対円レートが仮に10%の円安、あるいは10%の円高になった場合の日本人旅行者数への影響を確認する。
高速道路無料化	現況の通行料、平均速度80km/h ⇒ 通行料無料、平均速度70km/h	高速道路が無料化されると航空需要への影響が考えられる。そのため、高速道路全線で仮に通行料が無料となり、平均速度が80km/hから70km/hに低下する場合の影響を把握する。
航空運賃	2009年10月時点の運賃 ⇒ 10%値下げ、10%値上げ ※ 他の交通機関の運賃は変動しない前提	海外での格安航空会社の台頭や国内での新規航空会社の参入などにより、航空運賃が低下する傾向が見られる。一方、燃料費の高騰などにより、航空運賃が相対的に上昇する可能性も考えられる。そのため、仮に航空運賃が10%値下げ、あるいは10%値上げされた場合の影響を把握する。
羽田国際線枠の増加	昼間時間帯国際線3万回/年 ⇒ 6万回/年	羽田空港の国際線枠を増加させ、その分、国内線枠が減少する場合として、国際線発着枠が仮に3万回/年増加した場合の影響を把握する。
海外路線の拡充	2009年10月時点の路線(+釜山1往復) ⇒ 中国、東南アジア、ハワイ、オセアニア方面の路線を追加	アジアに近い福岡空港においては、将来的に新たな海外路線が就航する可能性も考えられる。そのため、中位ケースの路線に加え、仮に、中国吉林、中国西部、北京直行便、中国江蘇、中国浙江、中国福建、マレーシア、インドネシア、ハワイ、オセアニア方面への路線が就航する場合の影響を把握する。
航空機材小型化の進展度合い	大型機構成率21.3% ⇒ 25%、15%	機材小型化があまり進展しない場合、または小型化がより進展する場合の福岡空港への影響を把握する。(※機材の小型化に応じて、単純に1機当たりの輸送力が減少するとの前提で分析)

1. 航空需要予測の精査

【参考】感度分析

■感度分析の結果

要 因	感度分析の条件	感度分析の結果 (2032年度計画値比)		考 察
		旅客数	発着回数	
為 替	円安10%	2%減	1%減	日本人の出国志向が減退することから、国際線の旅客数が減少し、それに伴い発着回数も減少。
	円高10%	1%増	1%増	日本人の出国志向が強まることから、国際線の旅客数が増加し、発着回数も増加。
高速道路 無料化	通行料無料 平均速度10km/h低下	3%減	3%減	鹿児島、宮崎など、高速道路利用が有利になる路線を中心に、航空需要はやや減少。
航 空 運 賃	10%値下げ	8%増	4%増	航空運賃の変動は、国内線・国際線ともに需要に与える影響が比較的大きい。羽田空港等の容量制約から、値下げの場合の振れ幅は、値上げの場合よりも若干小さい。
	10%値上げ	9%減	7%減	
羽田国際線 枠の増加	昼間時間帯 国際線枠6万回/年	±0%	±0%	福岡空港の需要に与える影響はほとんどない。
海外路線の 拡充	中位ケースに、中国、東南アジア、ハワイ、オセアニア方面の路線を追加	5%増	5%増	国際路線の充実により、周辺地域からの利用者が増加するため、需要の増加が見込まれる。
航空機材 小型化の 進展度合い	あまり小型化しない (大型機構成率25%)	±0%	6%減	東京路線など容量制約がある路線では、便数は減らないものの、1機当たりの輸送力増加により旅客数は増加。その他の路線では、便数が減少する影響で旅客数は減少。
	さらに小型化する (大型機構成率15%)	3%減	10%増	東京路線など容量制約がある路線では、便数を増やせないため、輸送力の減少により旅客数は減少。その他の路線では、便数が増加する影響で旅客数は増加。

注) ここに示す各要因は全てが独立事象であるとは言えないため、それぞれの要因変化を単純に掛け合わせることは適切ではない。

(例えば、航空運賃上昇により需要が減少すれば、機材は小型化の方向に進む 等)

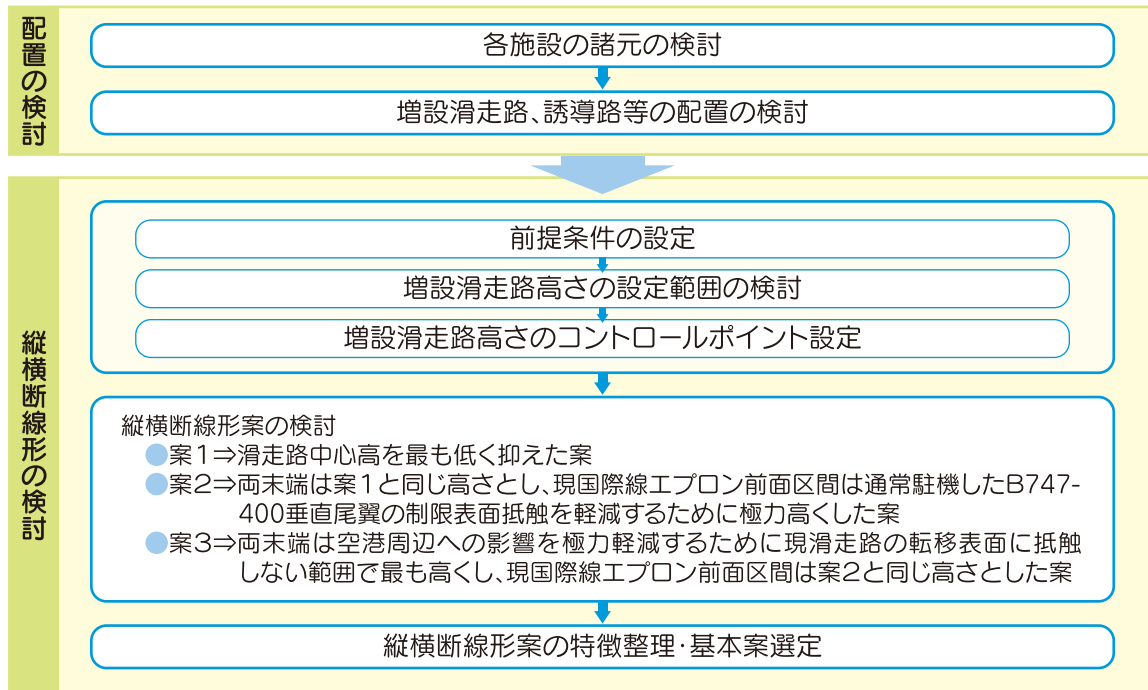
2. 施設配置計画

1) 増設滑走路・誘導路等の検討

検討概要

構想・施設計画段階では、総合的な調査段階PIステップ4において滑走路増設の代表案として選定した「西側配置（滑走路間隔210m）改良案」を対象として、増設滑走路、誘導路等の配置および縦横断勾配（線形）の検討を行いました。検討フローを下図に示します。

なお、検討にあたっては、「空港土木施設の設置基準・同解説(平成20年7月 国土交通省航空局監修)」を基準としました。



増設滑走路、誘導路等の配置の検討内容及び結果

1. 各施設の諸元の検討

福岡空港を定期便として利用する最大の航空機については、B777等の大型ジェット機（航空機コードE）を想定して、増設滑走路、誘導路等の諸元を検討しました。各施設の諸元は下表に示すとおりです。

基本施設等の諸元一覧

福岡空港を定期便として利用する最大の航空機		B777等の大型ジェット機 (航空機コードE 翼幅52m以上65m未満)	
滑走路等	増設滑走路位置	(東西方向) 現滑走路の西側、滑走路中心線間隔210m (南北方向) 北側滑走路端を現滑走路に揃える	
	増設滑走路種別	非精密進入用	
	増設滑走路	長さ: 2,500m	幅: 60m
	着陸帯	長さ: 2,620m	幅: 150m
	過走帯	長さ: 60m	幅: 60m
	滑走路端安全区域	長さ: 240m	幅: 150m
誘導路等	平行誘導路	増設滑走路との中心線間隔: 109m 幅: 23m	
	取付誘導路	末端取付誘導路幅: 28.5m 中間取付誘導路幅: 34m	
	誘導路帯	誘導路縁より39m	

※ 空港土木施設の設置基準・同解説(平成20年7月 国土交通省航空局監修)による。

2. 施設配置計画

1) 増設滑走路・誘導路等の検討

増設滑走路、誘導路等の配置の検討内容及び結果

2. 取付誘導路の配置

取付誘導路については、航空機の動線や走行性を考慮して、以下のとおりに配置しました。

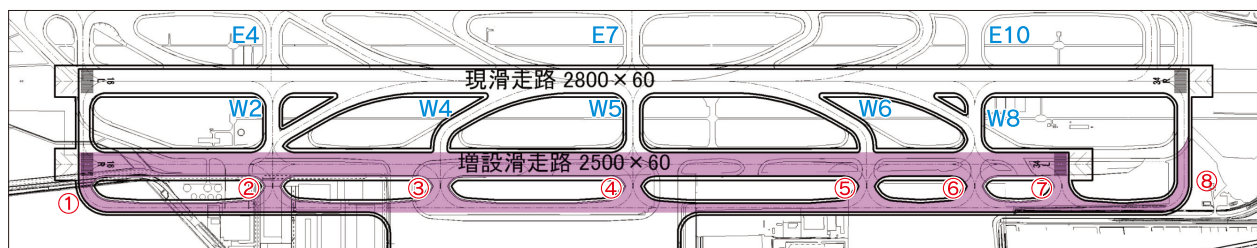
◆ 末端取付誘導路

増設滑走路の北側(16側)末端に配置するとともに、南側(34側)末端には現滑走路34側末端との航空機動線を確保するため、平行誘導路を延長する形で取付誘導路を配置しました。(下図①、⑧)

◆ 中間取付誘導路

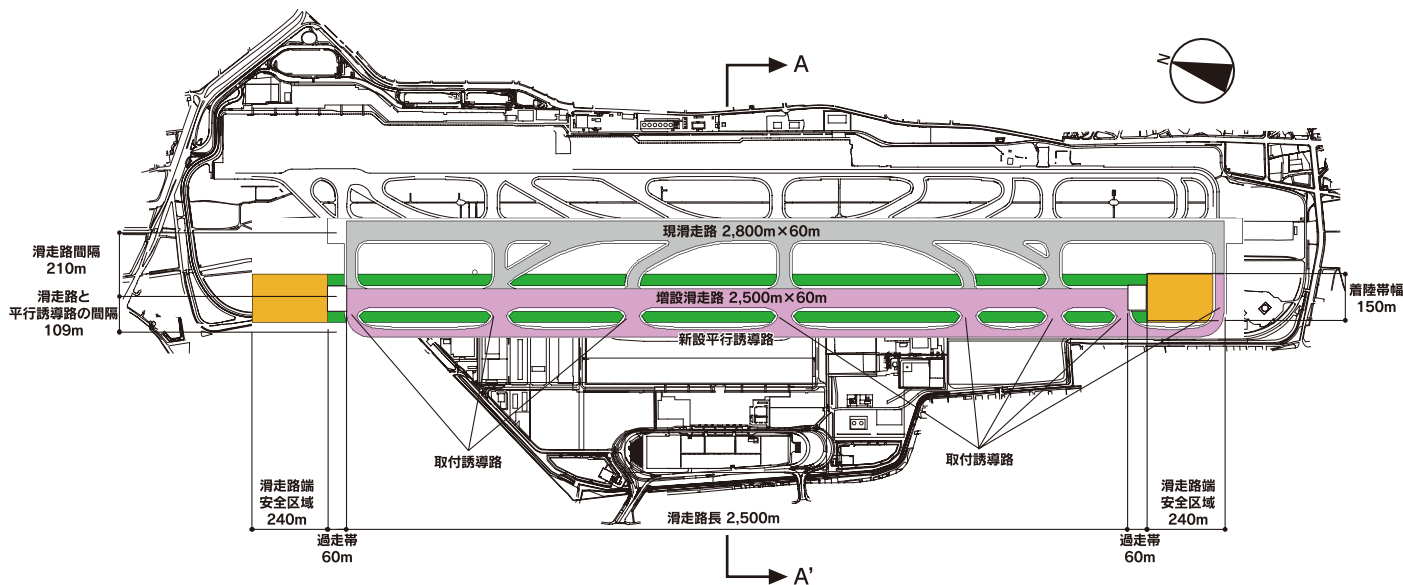
増設滑走路南側(34側)末端に配置するとともに、既設取付誘導路と接続する箇所(E4-W2誘導路、E7-W5誘導路、E10-W8誘導路)には、その延長線上に配置しました。(下図②、④、⑥、⑦)

また、既設高速脱出誘導路(W4,W6)と接続する箇所には、高速脱出誘導路機能を確保するために分岐曲線後の直線距離、および誘導路中心線の標準曲線半径を設定した上で、その延長線上に配置しました。(下図③、⑤)

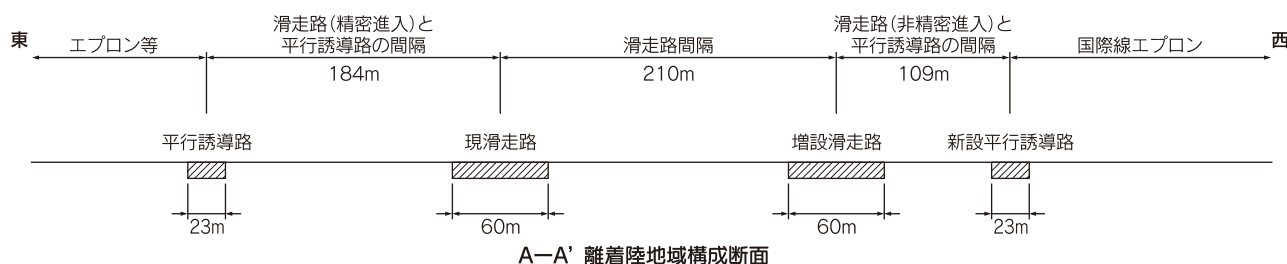


3. 増設滑走路、誘導路等の配置

各施設の諸元に基づく増設滑走路、誘導路等の配置および離着陸地域構成断面は下図に示すとおりです。



※ 取付誘導路については、今後さらに運用面を考慮した配置に変更する場合があります。



2. 施設配置計画

1) 増設滑走路・誘導路等の検討

増設滑走路、誘導路等の縦横断線形の検討内容及び結果

1. 前提条件の設定

増設滑走路、誘導路等の縦横断線形(高さ・勾配)を検討するにあたり、既存施設の有効活用等を踏まえて、以下のとおり前提条件を設定しました。

- ◆ 現滑走路および国内線エプロン等東側施設の高さは現状のとおりとする。
- ◆ 国際線エプロンの高さは現状のとおりとする。
- ◆ 国際線ターミナルビル前面の駐機位置は現状のとおりとする。
- ◆ 縦横断勾配の設定値は、施工誤差や施工後の勾配変化などを考慮して基準値の90%の値とする。

2. 増設滑走路高さの設定範囲の検討

増設滑走路高さの設定範囲については、「現滑走路の制限表面」および「空港周辺、現滑走路への影響」を考慮して下表のとおりとしました。

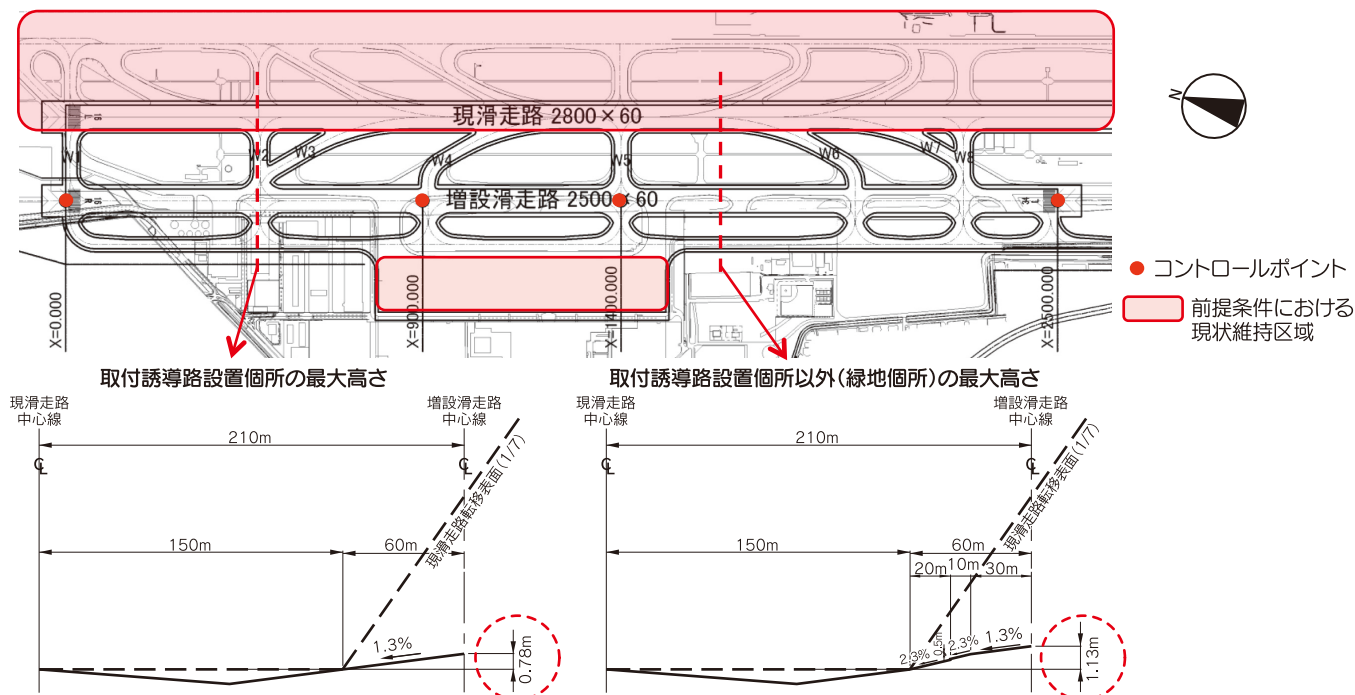
検討位置		考慮した点	高さ設定範囲
取付誘導路設置箇所		現滑走路の転移表面に抵触しないこと	現滑走路高さ+0.78m以下
取付誘導路設置箇所以外(緑地箇所)		現滑走路の転移表面に抵触しないこと	現滑走路高さ+1.13m以下
北側(16側)末端	最低高さ	制限表面に抵触する物件数が現滑走路高さと同じ(4.62m)場合の抵触物件数より増えないこと	3.81m
	最高高さ	現滑走路の転移表面に抵触しないこと	5.40m (現滑走路高4.62m+0.78m)
南側(34側)末端	最低高さ	制限表面に都市高速道路の建築限界が抵触しないこと	8.90m
	最高高さ	現滑走路に施工の影響(すりつけ)範囲が及ばないこと	10.00m (現滑走路高9.22m+0.78m)

※ 現滑走路高は平成21年度測量結果

3. 増設滑走路高さのコントロールポイント設定

縦横断線形の検討にあたっては、現地盤高や周辺施設などの状況に対応した検討を行うため、以下のとおりコントロールポイントを設定しました。

- ◆ 過去の検討において増設滑走路末端高さを現滑走路と同じにした場合、制限表面に抵触する物件が空港周辺に存在することが判明しています。よって、増設滑走路両末端(空港座標X=0およびX=2500)をコントロールポイントとして設定し、空港周辺への影響軽減を検討することとしました。
- ◆ 最新の現地測量結果から、現国際線エプロンにB747-400が駐機した場合、垂直尾翼が増設滑走路の制限表面に抵触することが判明しています。よって、現国際線エプロン間口の南北端付近(空港座標X=900およびX=1400)をコントロールポイントとして設定し、エプロン駐機機材への影響軽減を検討することとしました。



2. 施設配置計画

1) 増設滑走路・誘導路等の検討

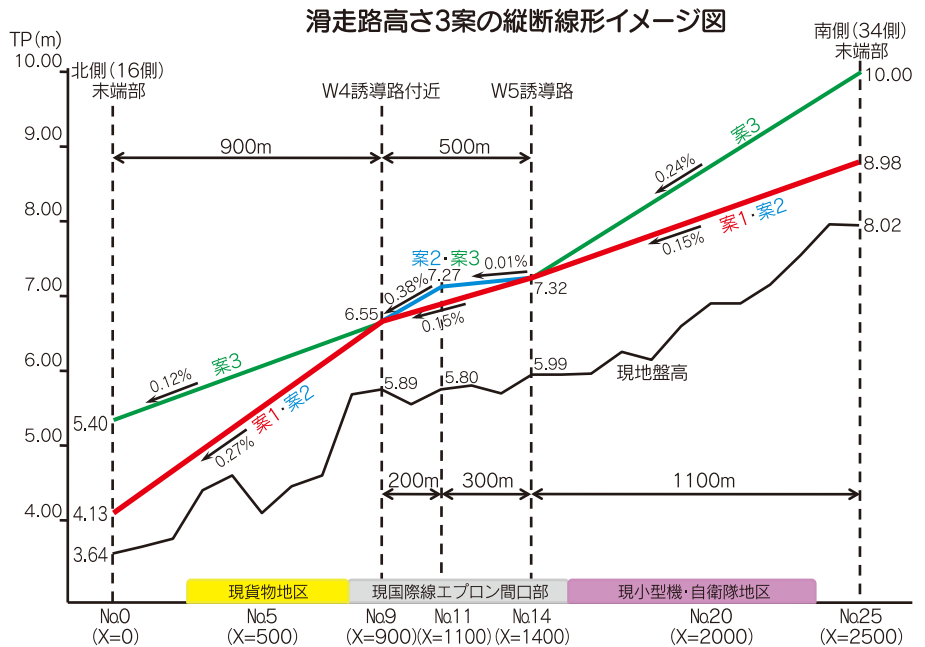
増設滑走路、誘導路等の縦横断線形の検討内容及び結果

4. 縦横断線形案の検討

縦横断線形案の検討では、空港運用、周辺環境、施工性、経済性を考慮して、以下の3つの案を検討しました。

- ◆案1…滑走路中心高を最も低く抑えた案
- ◆案2…両末端は案1と同じ高さとし、現国際線エプロン前面区間は通常駐機したB747-400垂直尾翼の制限表面抵触を軽減するために極力高くした案
- ◆案3…両末端は空港周辺への影響を極力軽減するために現滑走路の転移表面に抵触しない範囲で最も高くし、現国際線エプロン前面区間は案2と同じ高さとした案

※ 縦断線形イメージ図は、3案の違いを明確に表現するため、縦と横の縮尺を大きく歪ませています。実際は図のような急勾配ではなく、視覚的にはほぼ水平に近いものとなります。図中で一番大きい0.38%の勾配でも、長さ1mで高さは3.8mmしか変化しません。



5. 縦横断線形案の特徴整理・基本案選定

縦横断線形3案の特徴を下表に整理しました。

縦横断線形の基本案を選定するにあたっては、空港既存施設、空港周辺区域、国際線エプロン駐機機材への影響低減が大きな課題として挙げられますが、このうち、空港周辺区域については詳細な測量を行っていないため、今後の測量結果によっては影響が拡大することも懸念されます。このことから、現時点では増設滑走路高さは極力高く設定し、制限高さを少しでも緩和しておくことが望ましいと考えられます。

また、事業化の可能性を検討する現時点では、よりコストを多めに見積もったうえで投資効果を検討します。

したがって、3つの案の中で滑走路高さを最も高く設定し、事業費がより高くなる案3を今後の詳細検討に向けた基本案とすることにしました。

項目	案1	案2	案3	
増設滑走路高	北側(16側)末端 X=0 4.13m	4.13m	5.40m	
	現国際線エプロン前 X=1,100 6.86m	7.27m	7.27m	
	南側(34側)末端 X=2,500 8.98m	8.98m	10.00m	
制限表面による影響	空港周辺 抵触物件8件 都市高速は抵触しない	同左	同左	
	現国際線エプロン駐機機材(B747-400)	垂直尾翼が抵触しない範囲:約210m(3スポット分程度)	垂直尾翼が抵触しない範囲:約370m(5スポット分程度)	同左
空港施設等への影響	既設誘導路(W1,W4,W9)	計画面が地盤面より低い区域では、既設アスファルト舗装の路盤改修等が生じる可能性がある。	同左	同左
	既設国際線エプロン	現国際線エプロン部は地盤高の変更が生じないため改良の必要はない。	同左	同左
	既設着陸帯	盛土等の造成により、現地盤高が変更となる。	同左	盛土等の造成により、現地盤高が変更となるエリアが最も広い。
	グライドパス(GP)施設	北側(16側)及び南側(34側)のGP施設(アンテナ、モニタ反射板等)に造成エリアは及ばないが、周辺(前方)地盤の形状が変われば電波チェック等の検討が必要である。	同左	北側(16側)及び南側(34側)のGP施設(アンテナ、モニタ反射板等)に造成エリアが及ぶため、工事中の仮設GP設置等などの検討が必要である。
土工事規模(案1に対する費用の比率)	1.0倍	1.1倍	2.2倍	

2. 施設配置計画

2)ターミナル施設配置の検討

現ターミナル施設のゾーニング

空港東側には、国内線旅客ターミナル地区、庁舎・管制塔、消防車庫等の管理地区及び給油地区が配置されています。西側には、レーダー等の管理地区、貨物地区、国際線旅客ターミナル地区、海上保安庁等の整備地区、給油地区及び自衛隊、米軍が配置されています。



施設配置の基本方針

滑走路増設に対し、ターミナル施設の機能が対応可能かを確認するため、ゾーニングの検討を行いました。検討に当たっては、下記に留意しました。

① 抵触物件の把握

滑走路増設に伴い必要となる平行誘導路上を走行する航空機の安全運航を確保するため、航空機の翼端からのクリアランス及び増設滑走路の転移表面に抵触する物件を把握します。

② 必要施設規模の把握

上記①の検討の結果、現在の位置から移設が必要な施設について、必要な施設規模及び用地規模を把握します。

③ ゾーニング計画の検討

ア. エプロン計画は、需要予測に基づき算定するスポット数を確保する必要がありますが、将来の機材の中・小型化の進展や旅客利便性に配慮し、スポット配置を検討します。

イ. 移設が必要となる施設は、エアーサイド及びランドサイドにおける必要な活動が効率良く実施できるとともに、各施設の機能上の関連性に配慮したものとします。

ウ. 各施設の機能上の関連性や用地効率の観点から、必要に応じてクリアランスや転移表面には抵触しない施設の移設も検討します。

エ. 上記施設配置の検討に当たっては、現空港内の用地を最大限活用することとし、空港場外への用地拡大は必要最小限とします。

2. 施設配置計画

2) ターミナル施設配置の検討

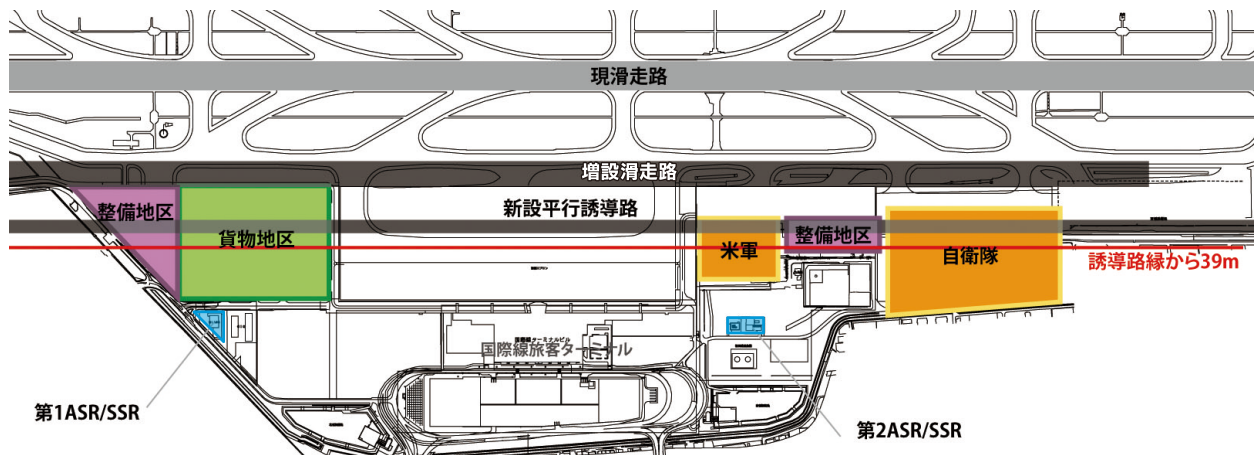
西側ターミナル地域内で基本施設の計画に直接影響のある施設

滑走路の増設及びそれに伴う誘導路の新設により、移転の必要性がある施設は次のとおりです。

移設が必要となる抵触物件

- ①滑走路の増設に伴い新設される平行誘導路縁と固定障害物との間隔39mに抵触する物件
- ②増設滑走路の転移表面(着陸帯端から1/7勾配)に抵触する物件

以上より、現況施設の第1・第2ASRや整備、貨物、米軍、自衛隊の各地区が抵触します。



整備地区 (ANK格納庫)



貨物地区 (国際、国内)



整備地区 (海上保安庁、福岡県警航空隊、福岡市消防航空隊)



自衛隊、米軍地区



第1ASR/SSR

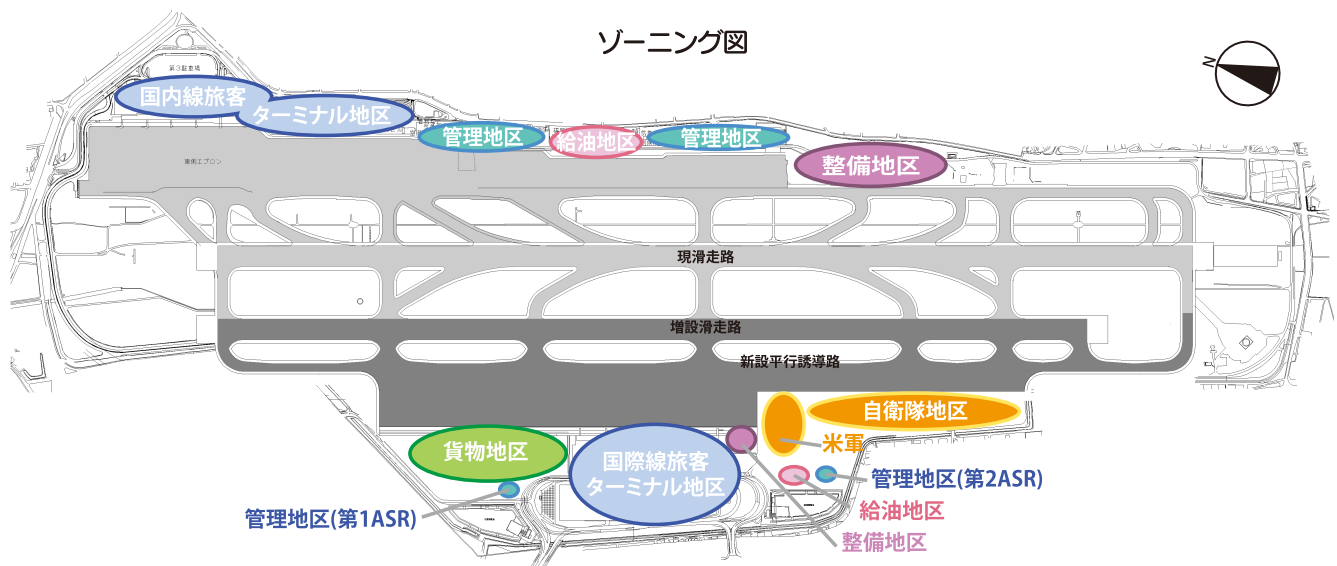
2. 施設配置計画

2)ターミナル施設配置の検討

ターミナル施設配置の検討結果

施設配置の基本方針に基づく各地区の検討詳細は次のとおりとなりました。

地 区	検 討 結 果
旅客ターミナル	国内線及び国際線地区ともに、将来にわたり現状エリアで必要な用地規模が確保可能であることから、現状のままとしました。
貨 物	滑走路等の配置に抵触するため移設が必要です。よって、国際線旅客ターミナルビルの北側に移転することとしました。
管 理	第1・2ASRともに、増設滑走路・誘導路設置及び設置に伴う制限表面高さに抵触することから移設が必要です。よって、第1ASRは貨物地区の西側の隣接地へ、第2ASRは西側給油地区の南側に移転することとしました。なお、それ以外は、変更なしとしました。
整 備	増設滑走路・誘導路設置及び設置に伴うクリアランスに抵触することから移設が必要です。よって、海上保安庁、福岡県警航空隊、福岡市消防航空隊、小型機格納庫は空港東側に集約移転することとし、ANK格納庫は国際線旅客ターミナルビルの南側に移転することとしました。
給 油	両地区共に、将来にわたり現状エリアで必要な用地規模が確保可能であることから、現状のままとしました。
自衛隊、米軍	増設滑走路・誘導路設置及び設置に伴うクリアランスに抵触することから、移設が必要であり、現在の用地を活用しながら移転することとしました。



各地区について

旅客ターミナル地区：航空旅客の搭乗、降機を行う場所 航空輸送と地域の連結点

貨物地区：貨物の集配・委託、混載化、航空機への搭載、積卸等を行う場所

管理地区：空港を管理運営するための機能が集積している場所

整備地区：航空機運航に必要な各種整備、資材の保管を行う場所

給油地区：航空機に燃料を供給するための受入、貯蔵を行う場所

2. 施設配置計画

3) 航空保安施設(無線施設)

検討概要

増設滑走路は、空港周辺に存在する都市高速道路などの障害物との関係から、非精密進入対応に設定しています。構想・施設計画段階では、増設滑走路が非精密進入滑走路であることを踏まえて、航空機を安全に運航させるために必要な無線施設を検討しました。

※ 精密進入は、計器飛行による進入のうち、2種類の誘導(航空機に対する進入方向・降下経路)の指示を受けることができる進入方式であり、悪天候(視界不良時)でも所定のコースに沿って進入着陸できます。

非精密進入とは、計器飛行による進入のうち、精密進入以外の進入をいい、進入方向もしくは位置情報のみ指示を受け進入着陸するため、悪天候(視界不良時)では着陸できない場合がありますが、増設滑走路は基本的には出発用と位置づけています。

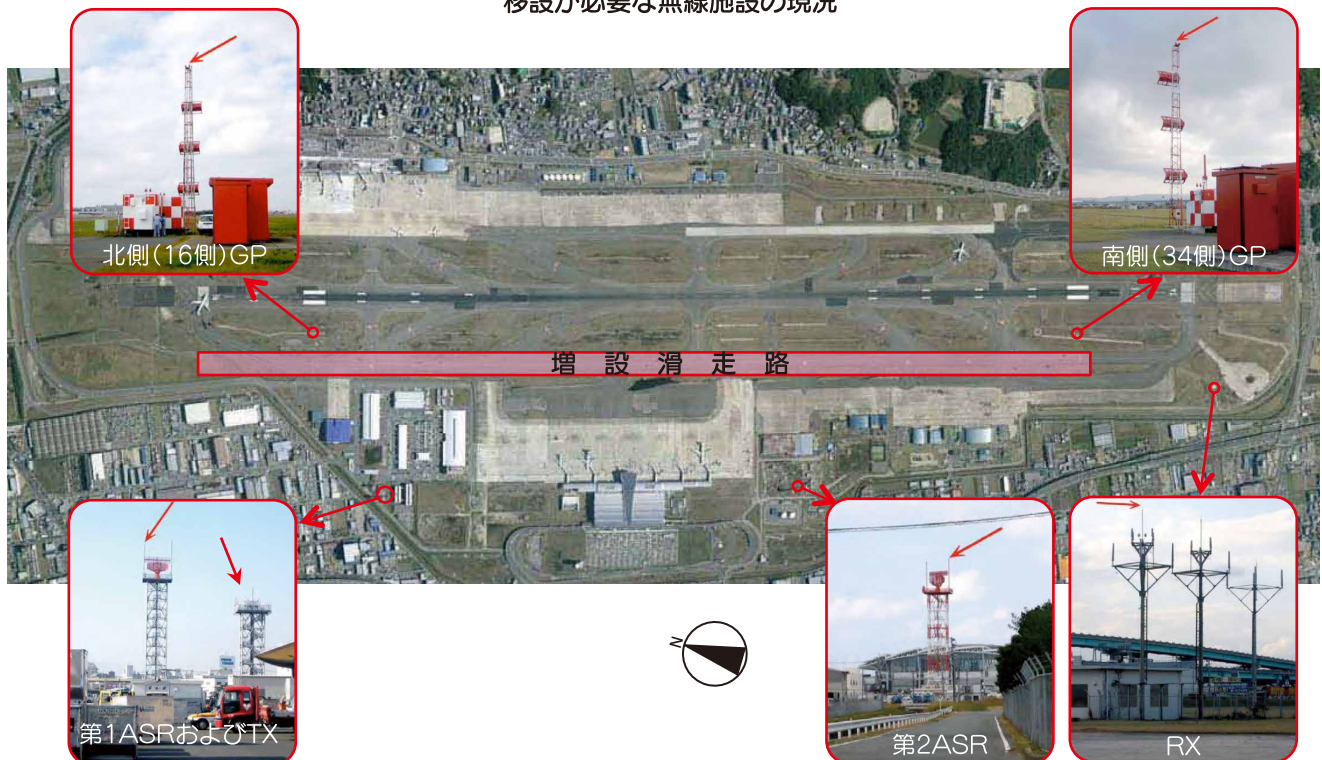
検討結果

増設滑走路は非精密進入の滑走路であるため、滑走路増設に伴って追加で設置が必要となる無線施設はありません。ただし、既設の無線施設のうち、下表に示す施設については、増設滑走路の制限表面に抵触している等の理由から、現空港用地内で移設を行う必要があります。

移 設 理 由	無 線 施 設 名	備 考
制限表面への抵触回避	空港監視レーダー(第1ASR・第2ASR)	無線送信機(TX)は制限表面に抵触しないが、機能確保のため第1ASRに付随して移設が必要。
	無線送信機(TX)	
	無線受信機(RX)	
より安全な運用を確保	グライドパス(北側(16側)GP・南側(34側)GP)	

なお、必要となる無線施設は、増設滑走路の運用方法(進入・出発方式)、施設整備効果等を今後詳細に検討した上で決定することになります。よって、今回整理した無線施設は変更となる可能性があります。

移設が必要な無線施設の現況



2. 施設配置計画

4) 航空保安施設(航空灯火)

検討概要

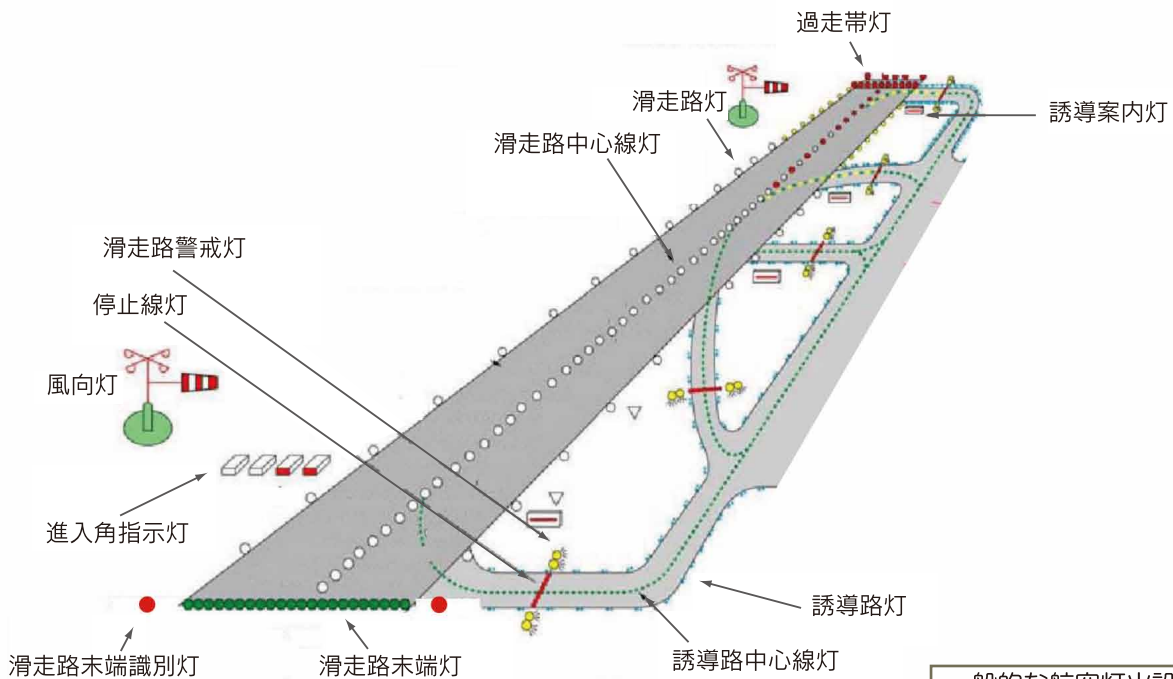
増設滑走路が非精密進入滑走路であることを前提に、必要となる航空灯火を検討しました。

検討結果

滑走路増設に伴って必要となる航空灯火は以下のとおりです。

- 進入灯火：空港に着陸する航空機に対し、進入角度の情報を示すために必要な施設で、進入角指示灯などを計画します。
- 滑走路灯火：空港に離陸または着陸する航空機に対し、滑走路の形状等を示す施設で、滑走路灯、滑走路末端灯、滑走路末端識別灯、滑走路中心線灯、過走帯灯、風向灯などを計画します。
- 誘導路灯火：滑走路と駐機場までの間の通路(誘導路)の形状等を示す施設で、誘導路灯、停止線灯、誘導路中心線灯、誘導案内灯、滑走路警戒灯などを計画します。

なお、運用方法や施設整備効果などの今後の詳細な検討結果によっては、今回整理した航空灯火は変更となる可能性があります。



一般的な航空灯火設置例



灯火点灯時のイメージ

3. 空港周辺への影響

1) 航空機騒音

検討概要

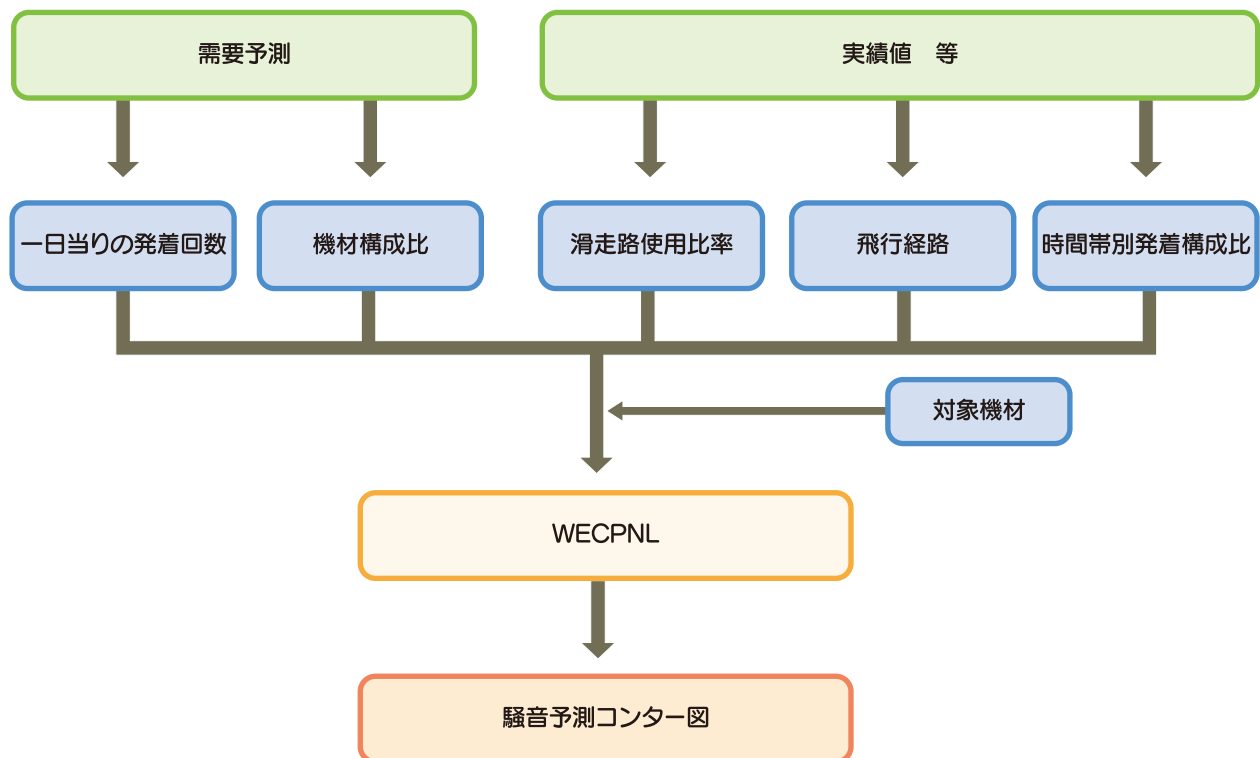
空港周辺地域への航空機騒音の影響を確認するため、需要予測結果から想定される将来の発着回数をもとに、滑走路使用比率や時間帯別発着構成比、対象機材等を想定し、次の3ケースについて検討しました。

「航空機騒音に係る環境基準」(環境庁告示)に示すWECPNL(加重等価平均感覚騒音レベル)を評価単位として、国土交通省航空局で開発したプログラムを用い、実施しています。

- ケース1 増設滑走路を出発・現滑走路を到着の完全分離を行うケース
(西側地区への航空機騒音の影響範囲が最大となるケース)
- ケース2 現滑走路を発着で最大限利用し、その他は増設滑走路を利用したケース
(東側地区への航空機騒音の影響範囲が最大となるケース)
- ケース3 ピーク時間帯のみ発着を分離しその他の時間帯は利便性を重視したケース

騒音予測コンター図は、下記のフローに基づき作成しました。

騒音予測コンター図作成フロー



2007年12月の「航空機騒音に係る環境基準について(環境庁告示第154号)」の一部改正により新たな航空機騒音の環境基準(Lden:2013年4月施行)が用いられることとなっています。

現段階では法改正に基づいた騒音予測コンター図の作成方法が確立されていないため、これまでのICAO(国際民間航空機関)の国際民間航空条約第16附属書をもとにした航空機騒音の評価指標WECPNL(加重等価平均感覚騒音レベル)に基づく従来の手法により騒音予測コンター図を作成することとしました。

3. 空港周辺への影響

1) 航空機騒音

前提条件

騒音予測コンター図を作成するための前提条件は、下表に示すとおりです。

	コンター図作成条件		備 考	
一日当りの発着回数	需要予測値による		中位ケース	
滑走路使用比率	実績を反映(2006~2008年)		-	
時間帯別発着構成比	PIステップ4に示されている機材構成から集計		-	
飛行経路	現滑走路の飛行経路と同様 発着する滑走路は、検討ケースに応じ選択		-	
対象機材		国際線	国内線	-
	J	B747-400		-
	L	B777-200		-
	M	B767-300ER	B767-300	現状及び将来の運航状況を考慮し、 国内線・国際線に対象機材を設定
	S	B737-400	B737-800	
	PR1	-	DHC8-Q400	-
	PR2	-		
	その他	小型プロペラ機等		-
機材構成	現況を考慮し需要予測値より設定		-	
使用プログラム	J-CABモデル		-	

騒音予測コンター図を作成する際は、需要予測値より設定した機材クラス(J(B747)、L(B777等)、M(B767等)、S(B737等)、PR(PR1、PR2 プロペラ)、その他)をそれぞれ上記に示す具体的な航空機に置換え、計算しました。

3. 空港周辺への影響

1) 航空機騒音

前提条件

1.1日あたりの発着回数

1日当たりの発着回数は、既出の需要予測(中位ケース)に基づき、次のとおり設定しました。

	ケース1	ケース2	ケース3	設定方法
国内線	376.0	367.0	376.0	・発着回数は、需要予測で算定される日便数を2倍して設定 ・ケース2においては、現滑走路を最大限使用した結果、一日当たりの処理能力が低下
国際線	80.6	61.0	80.6	・発着回数は、需要予測で算定される週便数を2/7倍して算定 ・ケース2においては、現滑走路を最大限使用した結果、一日当たりの処理能力が低下
その他	35.8	35.8	35.8	・小型機(自衛隊機等を含む)の年間利用実績を1/365倍して算定
合計	492.4	463.8	492.4	

2. 機材構成比

機材別構成比は、次のとおり設定しました。

国内線：需要予測で算定される旅客数及び便数に基づき、各路線に就航する機材を設定

国際線：需要予測で設定した各路線について、現在の機材状況に基づき設定

		ケース1	ケース2	ケース3
国内線	J	0.03	0.03	0.03
	L	0.06	0.06	0.06
	M	0.11	0.11	0.11
	S	0.39	0.41	0.39
	PR	0.18	0.17	0.18
国際線	J	0.00	0.00	0.00
	L	0.10	0.08	0.10
	M	0.01	0.01	0.01
	S	0.06	0.05	0.06
その他		0.07	0.08	0.07

3. 空港周辺への影響

1) 航空機騒音

前提条件

3. 滑走路使用比率

滑走路使用比率は、2006～2008年の3ヶ年の進入方向・方法別の実績値を平均し、将来の比率も同等と想定しました。

また、離陸時の比率は、進入時(着陸時)と同等と想定しました。

単位:回/年

	2006年	2007年	2008年	計
北から進入 (16運用)	45,800	48,300	45,200	139,300
	71%	72%	71%	71%
南からILSを用い進入 (34運用)	3,500	3,000	3,100	9,600
	5%	4%	5%	5%
南から視認で進入 (34運用)	15,600	16,000	15,400	47,000
	24%	24%	24%	24%
計	64,900	67,300	63,700	195,900

4. 時間帯別発着構成比

各案の時間帯別発着構成比は、PIステップ4の結果に基づき設定しました。

時間帯	0-7時	7-19時	19-22時	22-24時
	(N1)	(N2)	(N3)	(N4)
ケース1	0.0%	82.2%	17.8%	0.0%
ケース2	0.0%	82.0%	18.0%	0.0%
ケース3	0.0%	82.2%	17.8%	0.0%

WECPNLでは、同じ大きさの航空機騒音であっても時間帯によってうるさいと感ずる度合いが異なるため、夕方19時から22時までの騒音発生回数を3倍し、早朝・夜間22時から7時までの騒音発生回数を10倍にする補正方法を採用しています。

騒音レベルN(時間帯毎に補正した測定機数の合計)を式で表すと、

$$N = N_2 + 3 \times N_3 + 10 \times (N_1 + N_4)$$

となります。

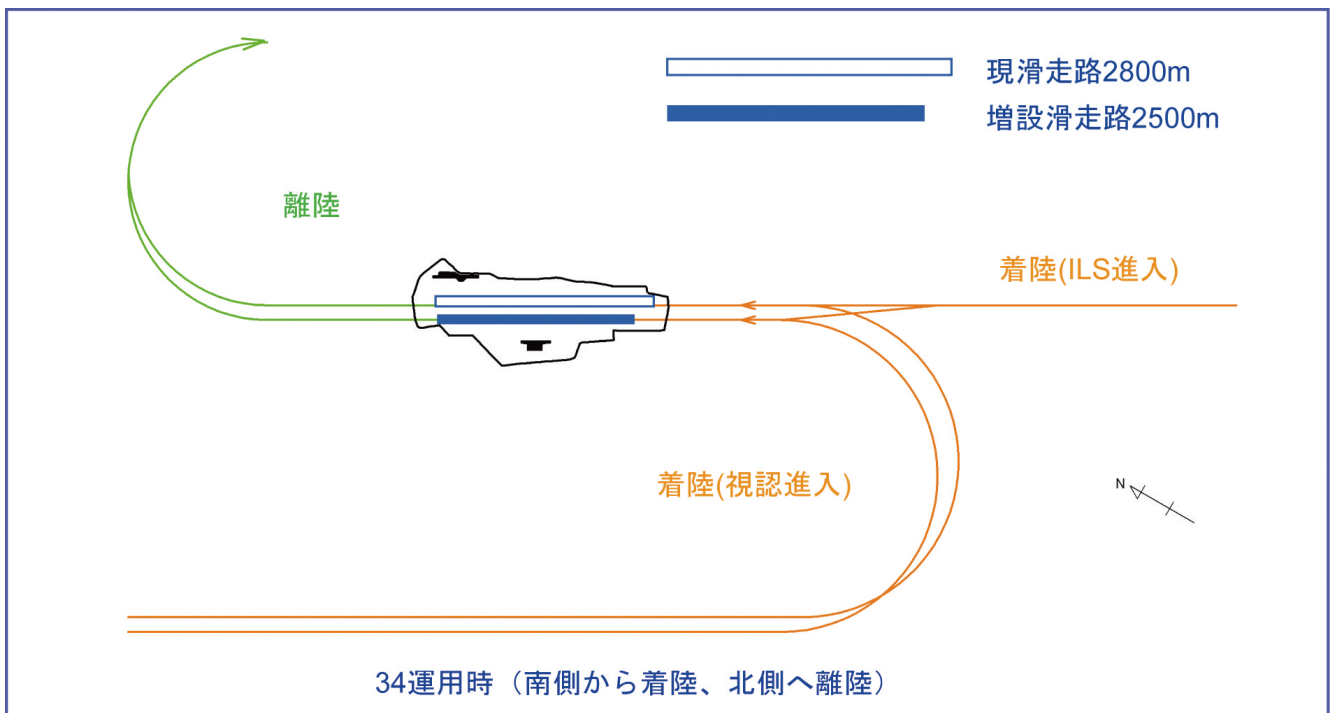
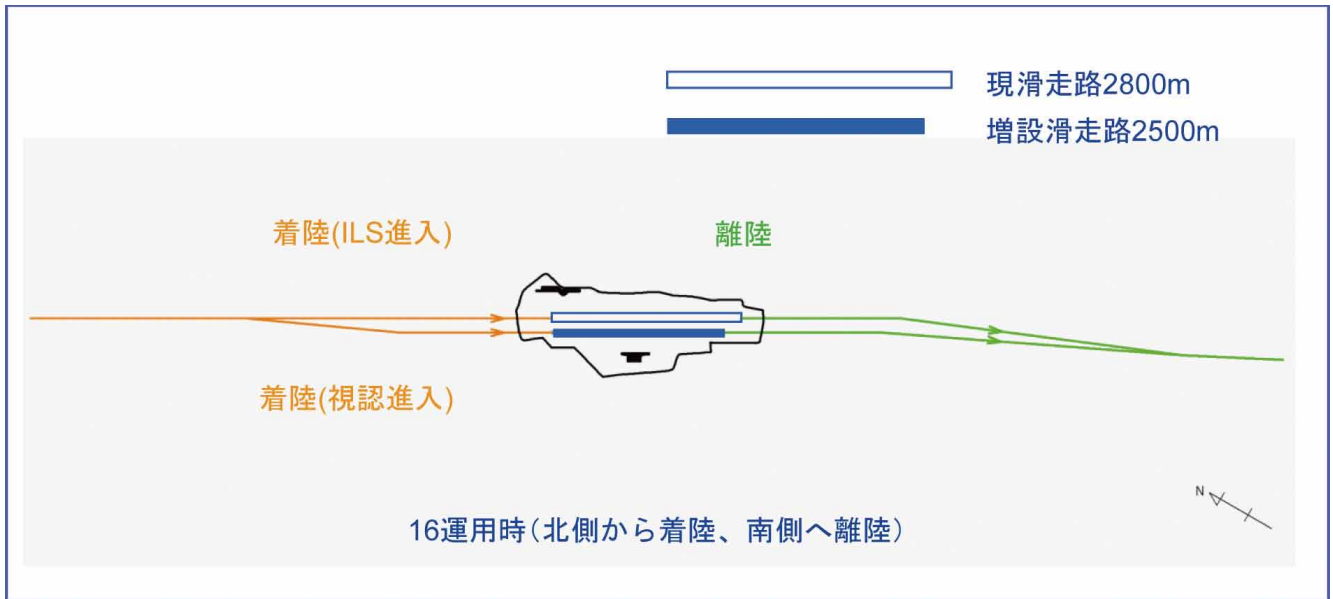
3. 空港周辺への影響

1) 航空機騒音

前提条件

5. 飛行経路

本検討において滑走路増設後の飛行経路は、現滑走路の飛行経路をベースに簡便に設定していますが、今後作成する騒音予測コンター図においては、より詳細な検討のもと設定を行います。



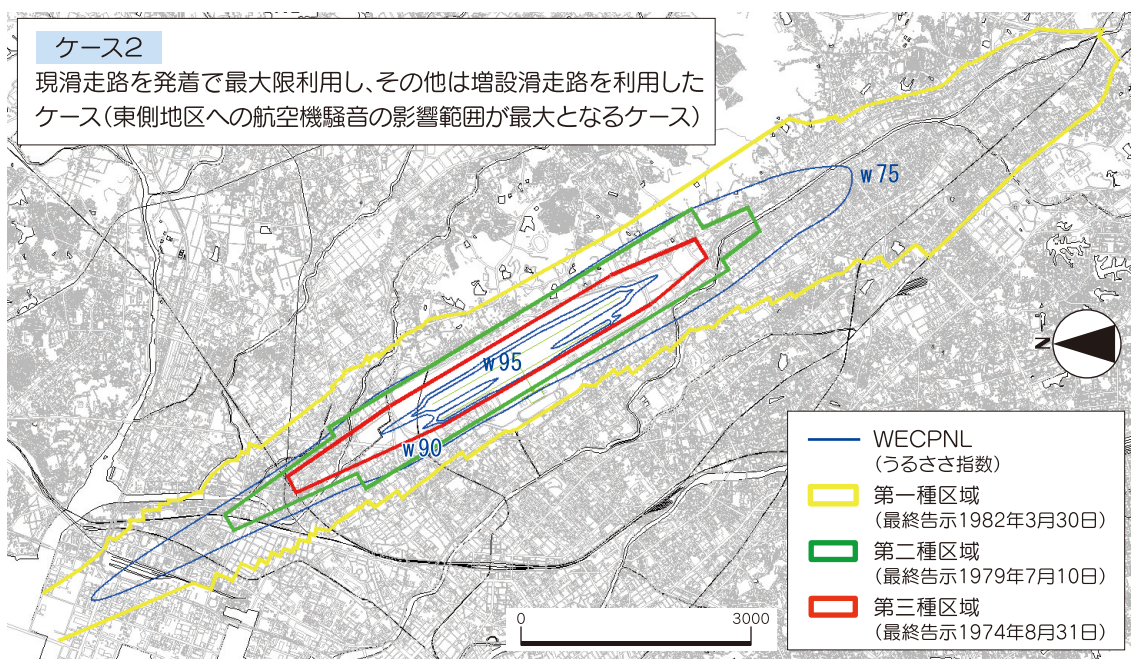
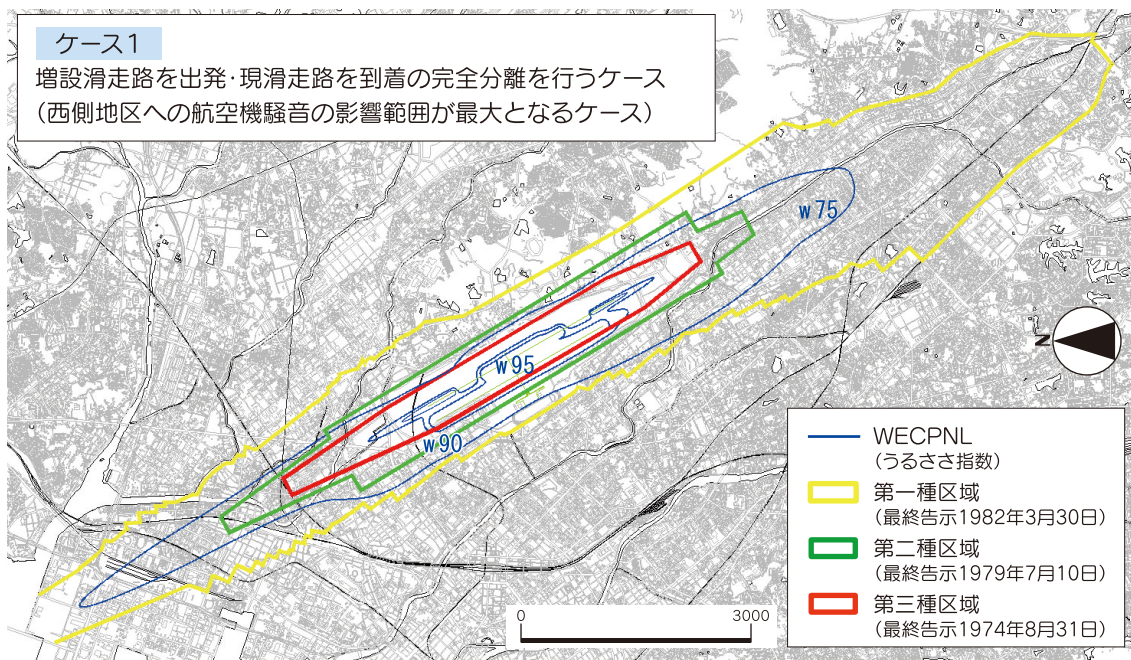
3. 空港周辺への影響

1) 航空機騒音

検討結果

ケース1における騒音の影響は、下図のとおり、現行の騒音対策区域の一部を超える結果となりましたが、その区域は、拡張後の空港の敷地内となる予定です。ケース2及び次ページに示すケース3は、現行の騒音対策区域内に収まる結果となりました。

今後、環境アセスメントを実施する場合には、就航する航空機の設定など、前提条件の再確認を行い、精査する必要があります。



注1) 福岡空港は、「公共飛行場周辺における航空機騒音による障害の防止等の法律」に基づき、騒音対策区域を設定し、環境対策事業を実施している特定飛行場に指定されています。

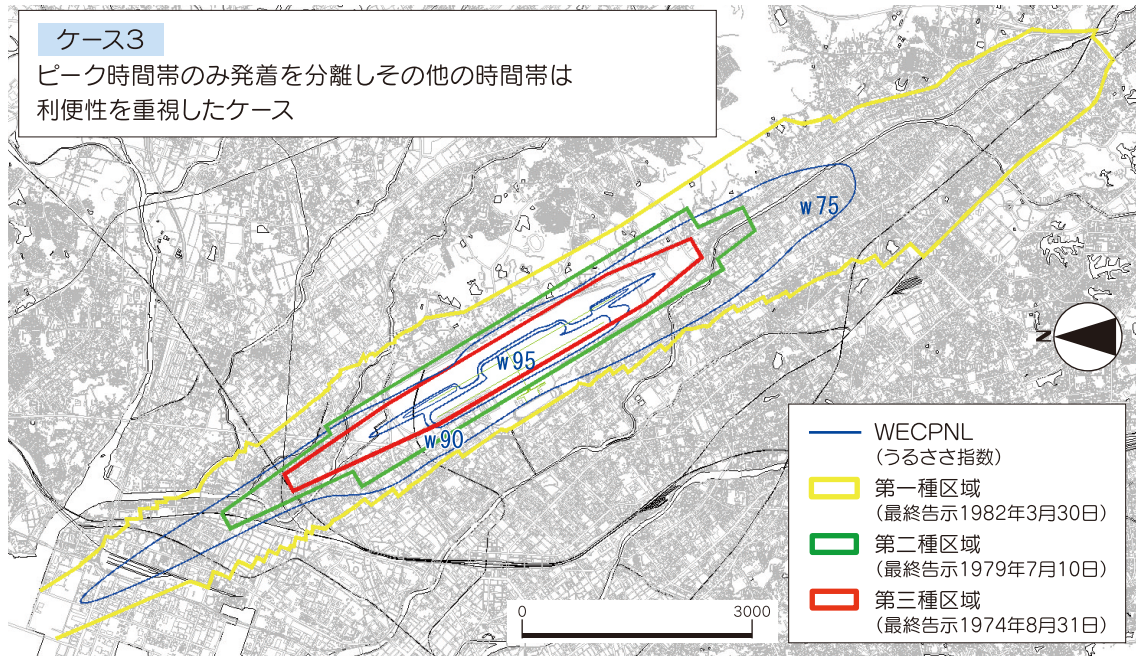
注2) 騒音予測コンター図は「直行座標系」で計算し、それを国土地理院の基盤地図「世界測地系(球→平面)」上で表示するため、影響範囲の表示は数メートルの誤差を生じます。

※ 背景の地図は、国土地理院「基盤地図情報【縮尺レベル25000】福岡県」

3. 空港周辺への影響

1) 航空機騒音

検討結果



注1) 福岡空港は、「公共飛行場周辺における航空機騒音による障害の防止等の法律」に基づき、騒音対策区域を設定し、環境対策事業を実施している特定飛行場に指定されています。

注2) 騒音予測コンター図は「直行座標系」で計算し、それを国土地理院の基盤地図「世界測地系(球→平面)」上で表示するため、影響範囲の表示は数メートルの誤差を生じます。

※ 背景の地図は、国土地理院「基盤地図情報【縮尺レベル25000】福岡県」

【参考】

福岡空港騒音対策区域の状況

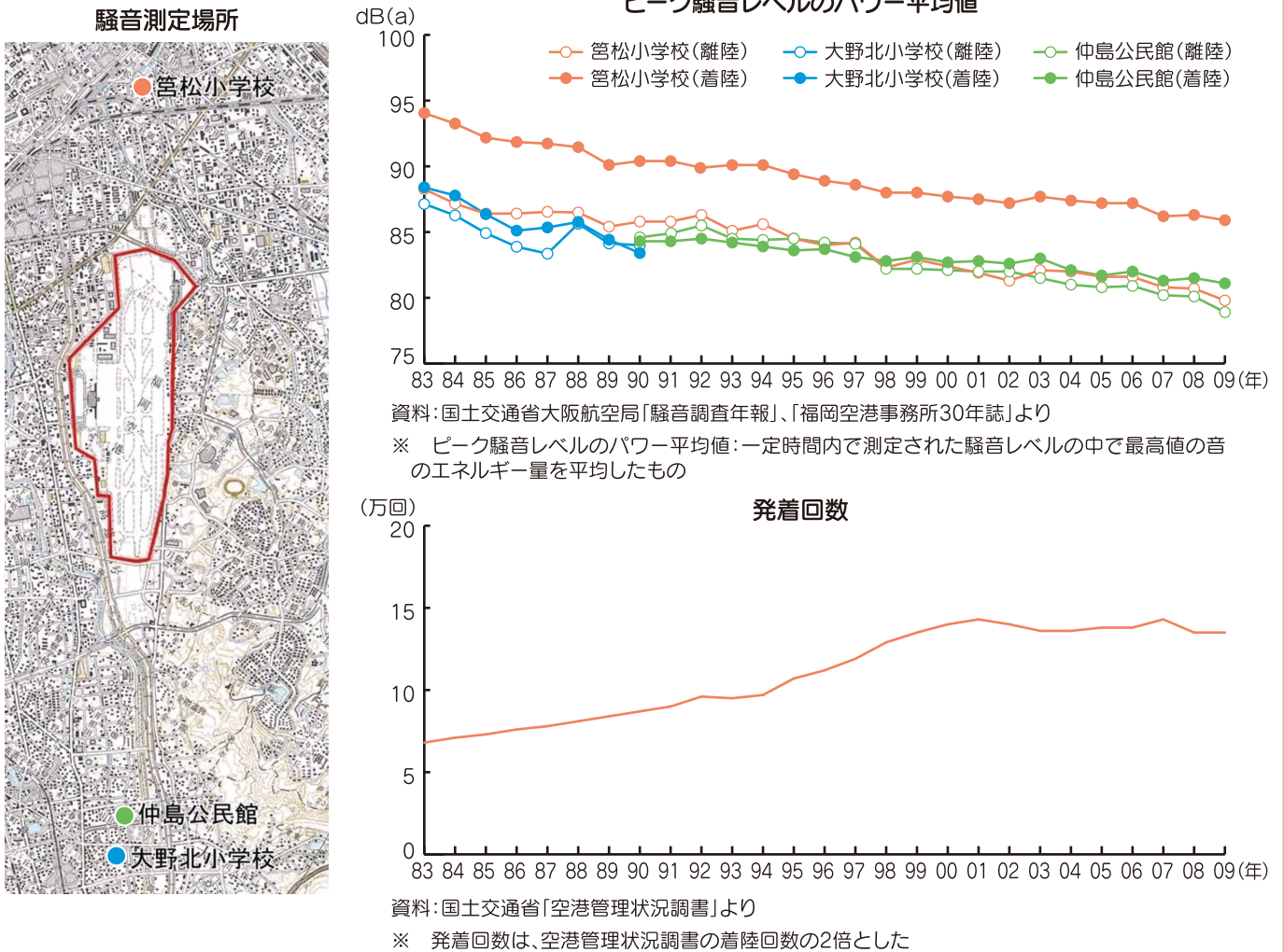
区 域	第一種区域	第二種区域	第三種区域
当初告示	1974年8月31日	1974年8月31日	1974年8月31日
最終告示	1982年3月30日	1979年7月10日	〃
設定理由	航空機の騒音により、生じる障害が著しいと認められた	航空機の騒音により、生じる障害が著しいと認められた	航空機の騒音により、生じる障害が著しいと認められた
主な対策	●住宅の防音工事など	●移転補償 (航空機騒音の被害がない地域への移転を希望する人の土地、建物を国が買い取る制度) ●移転補償で生じた空き地を利用し、騒音の影響が少ない施設(スーパーや公園、駐車場や倉庫など)の整備など	●空港にごく近く、騒音が最も激しい区域であり、周囲への騒音被害を軽減するため、植物を植えた緩衝緑地帯の整備など。
面 積	2,045ha	295ha	79ha
空港面積	353ha		

3. 空港周辺への影響

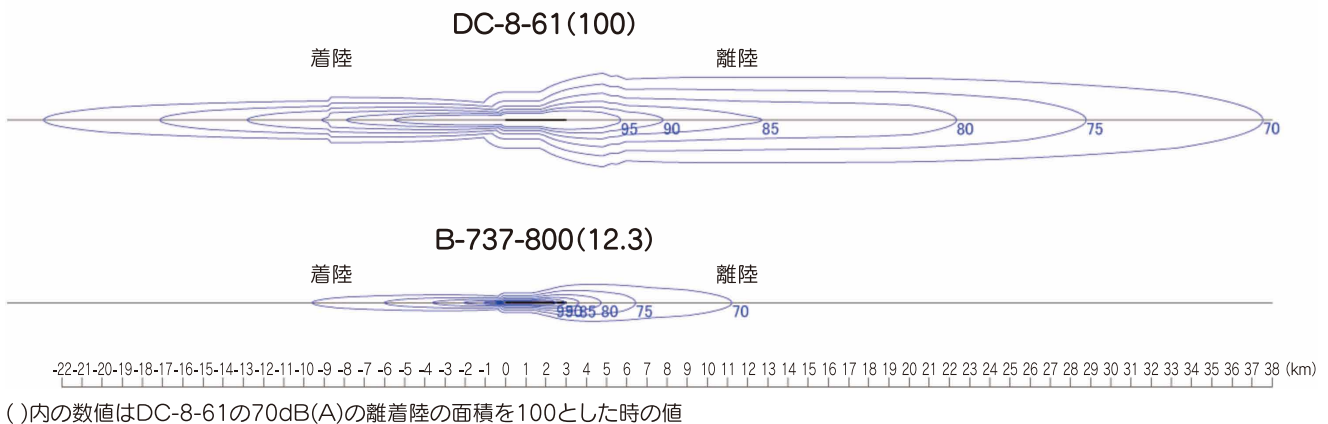
1) 航空機騒音

【参考】

■航空機騒音の推移、発着回数の推移



■航空機騒音低減化の動向



1982年の代表的な機種(DC-8-61)と現在の代表的な機種(B737-800)の騒音が及ぶ範囲を示したものが上図です。航空機単体で見るとその騒音が及ぶ範囲は格段に小さくなっています。(比率100→12.3)

3. 空港周辺への影響

2) 制限表面の影響

検討概要

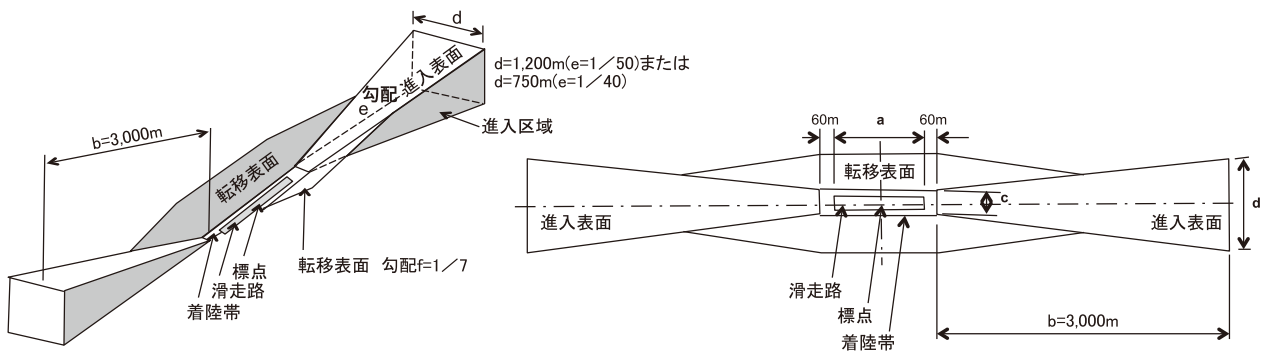
制限表面は、航空機の安全な運航を確保し、かつ空港周辺の障害物等の増加により空港が使用不能になることを防止するため、空港の周辺において障害物のない空域を確保するべく設定するものです。福岡空港では、既に現滑走路の制限表面が設定されていますが、新たに滑走路を増設することに伴い、増設滑走路の制限表面も設定することになります。ここでは、構想・施設計画段階で検討した増設滑走路（縦断線形案3）の制限表面（進入表面・転移表面）が空港周辺に及ぼす影響について検討を行いました。

なお、水平表面、円錐表面および外側水平表面については現在の設定と変更がありません。また、増設滑走路（非精密進入）には延長進入表面は設定されません。

以下に、進入表面・転移表面の諸元および現在の福岡空港制限表面区域図を示します。

■ 進入表面・転移表面の諸元

		現滑走路	増設滑走路	備考
着陸帯の等級		A(2,550m以上)	B(2,150m以上2,550m未満)	()書きは滑走路長
精密進入		行う	行わない	
滑走路長		a	2,500m	
進入区域	長さ	b	3,000m	
	内側底辺の長さ	c	300m	着陸帯の幅と同じ
	外側底辺の長さ	d	1,200m	
進入表面	勾配	e	1/50	
転移表面	勾配	f	1/7	



■ 現在の福岡空港制限表面区域図



- 進入表面** … 航空機の離陸直後または最終着陸の際の運航の安全を確保するために物件を制限する表面。
- 転移表面** … 航空機が着陸のための進入を誤ったときの脱出の安全を確保するために物件を制限する表面。
- 水平表面** … 航空機が着陸の際の衝突を避けるために一定の飛行経路をまわって進入する場合に、その安全を確保するために物件を制限する表面。
- 延長進入表面** … 航空機が視界の悪い状態でもILSにより電波に乗ってまたは管制官の誘導に従って着陸進入する際の安全を確保するために物件を制限する表面。
- 円錐表面** … 航空機の大型化、高速化に伴って非常に大きくなった場周経路および精密進入以外の経路の安全を確保するために物件を制限する表面。
- 外側水平表面** … 航空機が精密進入方式により着陸するまでの飛行経路の安全を確保するために物件を制限する表面。

※ ただし、水平表面、円錐表面、外側水平表面については、仮設物、建築基準法に基づく避雷設備、地形または既存物件で航空機の飛行の安全を特に害しない物件は、空港設置者の承認を受けて、設置または留置することができる。

3. 空港周辺への影響

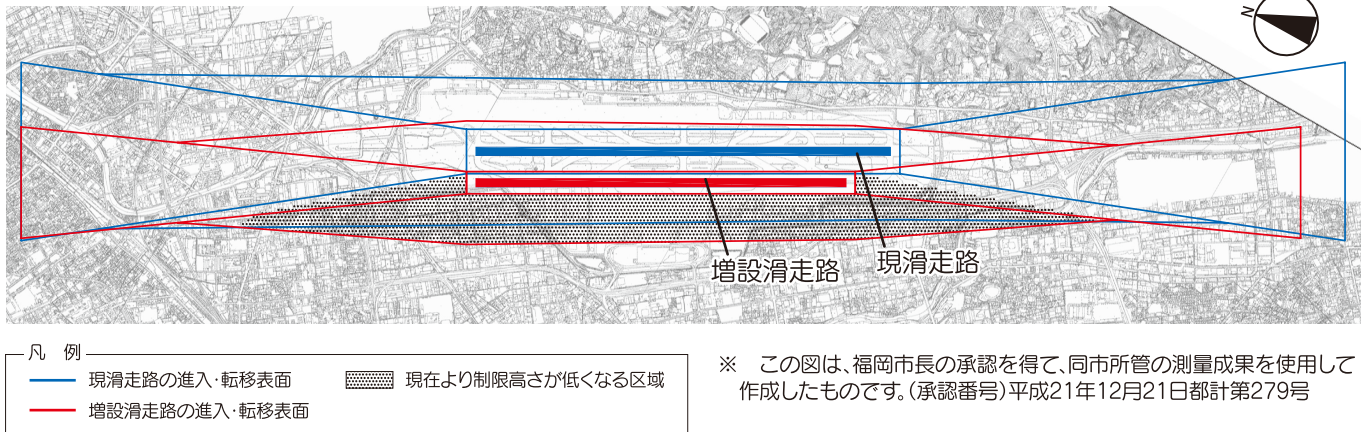
2) 制限表面の影響

検討結果

滑走路を増設後の進入表面および転移表面は概ね下図に示すとおりとなります。図中網掛けのエリアは、増設滑走路を設置した場合、現在よりも制限高さが低くなる区域です。

ただし、現時点では空港周辺の詳細な調査を実施していないことから、今後行う物件調査、現地測量等の結果によっては、現在想定している物件情報(位置、高さ等)が変更となり、抵触物件数も変更となる可能性があります。

現在よりも制限高さが低くなる区域



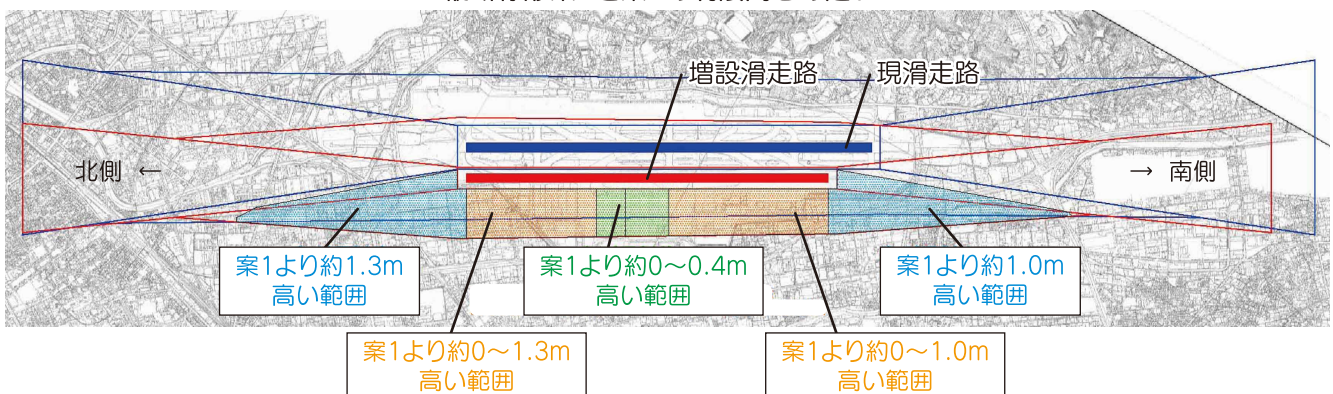
【参考】増設滑走路高さの違いによる制限高さの緩和効果

増設滑走路の整備に伴って、新たに追加設定される制限表面(進入表面・転移表面)によって、一部の区域では現状より建築物等の制限高さが低くなります。しかし、制限高さは滑走路高さによって異なってくるため、増設滑走路高さを最も低く設定した場合(縦断線形案1)より、最も高く設定した場合(縦断線形案3)のほうが制限高さが若干緩和されることとなります。よって、ここでは、現状より制限高さが低くなる区域における案1と案3の制限高さの差を検討しました。(縦断線形案1と案3については24ページ参照)

制限高さの差は下図に示すとおりです。仮に増設滑走路高さを案1に設定した場合は、制限高さは現状より最大約19m低くなりますが、案3に設定することにより、制限高さは北側区域では最大約1.3m、南側区域では最大約1.0m緩和されます。また、増設滑走路中央付近の西側では最大約0.4m緩和されます。

ただし、今後の詳細検討において滑走路高さを変更した場合は、これに伴って制限高さも変更となります。

縦断線形案1と案3の制限高さの違い



※ この図は、福岡市長の承認を得て、同市所管の測量成果を使用して作成したものです。(承認番号)平成21年12月21日都計第279号

3. 空港周辺への影響

3) 拡張用地規模の検討

検討概要

構想・施設計画段階で検討を行った増設滑走路、誘導路等の基本施設配置計画、ならびにターミナル施設のゾーニング結果をもとに、必要な拡張用地規模の検討を行いました。

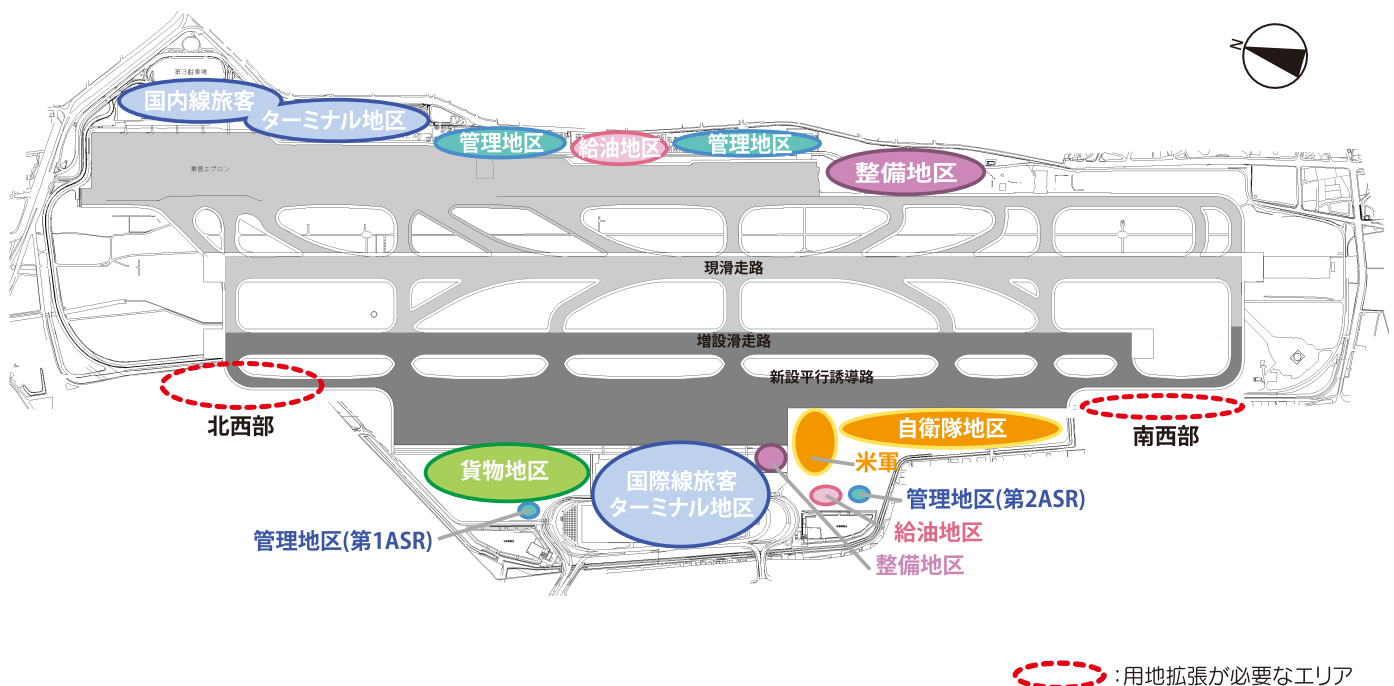
なお、検討にあたっては、「空港土木施設の設置基準・同解説(平成20年7月 国土交通省航空局監修)」を基準とするとともに、拡張用地内に既存施設を移設する場合の用地は、現状と同等の構造、形状寸法で移設することを前提とした用地規模を確保することとしました。

検討結果

増設滑走路、誘導路等の基本施設配置計画、ならびにターミナル施設のゾーニングを下図に示します。検討の結果、ターミナル施設の整備に伴う用地拡張はなく、基本施設等の整備に伴う用地拡張が必要となることがわかりました。拡張用地内に設置される施設、区域は以下のとおりであり、面積は約12haと見込んでいます。

ただし、今後さらに詳細に検討を進めていくことにより、拡張用地面積等は変更となる可能性があります。

地区名	設置される施設・区域
現空港用地北西部	平行誘導路・取付誘導路・着陸帯・誘導路帯・滑走路端安全区域・場周道路・場周柵 等
現空港用地南西部	誘導路帯・場周道路・場周柵 等

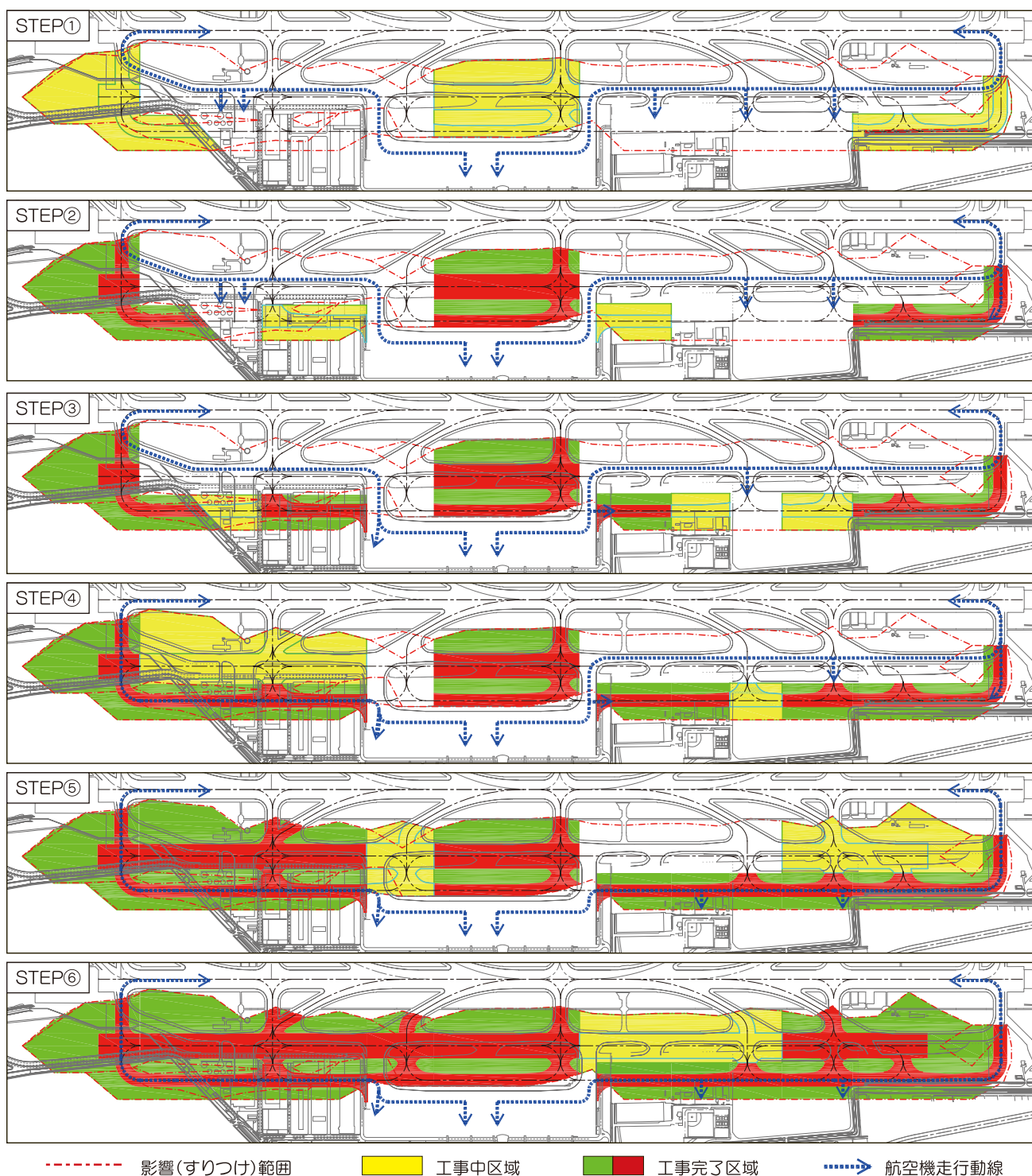


4. 工期・事業費・費用便益分析

1) 工期

検討概要

増設滑走路や誘導路等の整備は、航空機の運航に支障が出ないように既存の滑走路から国際線エプロン等西側施設の間における航空機の走行動線、あるいはターミナル施設に関連する地上支援機材の動線を確保しながら段階的に進める必要があります。また、7時～22時の空港利用を確保しながら工事を実施する必要があります。工期はこれらを踏まえて検討を行いました。下図に増設滑走路および誘導路整備の影響範囲(現地盤へのすりつけ範囲)における段階施工手順のイメージを示します。



4. 工期・事業費・費用便益分析

1) 工期

検討結果

工期の検討結果は次のとおりです。

航空機の運航や運用時間の確保に留意した基本施設の段階的整備に前段の準備・補償工事、および最終的な供用開始準備を加えると、約7年の工期となります。ターミナル施設工事、無線工事、照明工事は基本施設工事完了までに並行して実施していくことになります。

ただし、この工期は現地工事着手後の工期であり、それまでには環境アセスメント、用地買収、埋蔵文化財調査等の期間が別途必要です。また、空港運用面を踏まえて、今後さらに詳細な検討を行うことから、工期は変更となる可能性があります。現時点で考えられる工期の主な変動要因は以下のとおりです。

- 各施設の詳細設計による施工規模の増減
- 用地買収の長期化による拡張用地個所の工事着手の遅延
- 埋蔵文化財調査の長期化による調査個所の工事着手の遅延
- 空港運用に合わせた施工区域割り、施工手順の見直しによる工事期間の増減 など

種 別	施工年次							備 考	
	1	2	3	4	5	6	7		
準備・補償工事	■							付替道路・水路等	
基本施設	用地造成		■	■	■	■	■	土工・排水工・場周道路・芝工・場周柵等	
	滑走路 誘導路 エプロン	STEP①		■					供用中の工事となるため、空港運用に支障を来さないよう工事区域を分けて段階的に施工していきます。
		STEP②			■				
		STEP③				■	■		
		STEP④					■	■	
		STEP⑤						■	
STEP⑥								■	
ターミナル施設等	東側地区	■	■	■				小型機施設等	
	西側地区	■	■	■	■	■		自衛隊・米軍・貨物地区等	
無線工事	■	■	■		■	■		ASR等	
照明工事			■	■		■	■	滑走路灯火・誘導路灯火等	
供用開始準備							■	フライトチェック等	

※ 他空港の事例によると、現地着工までには環境アセスメントに概ね3年を要する。

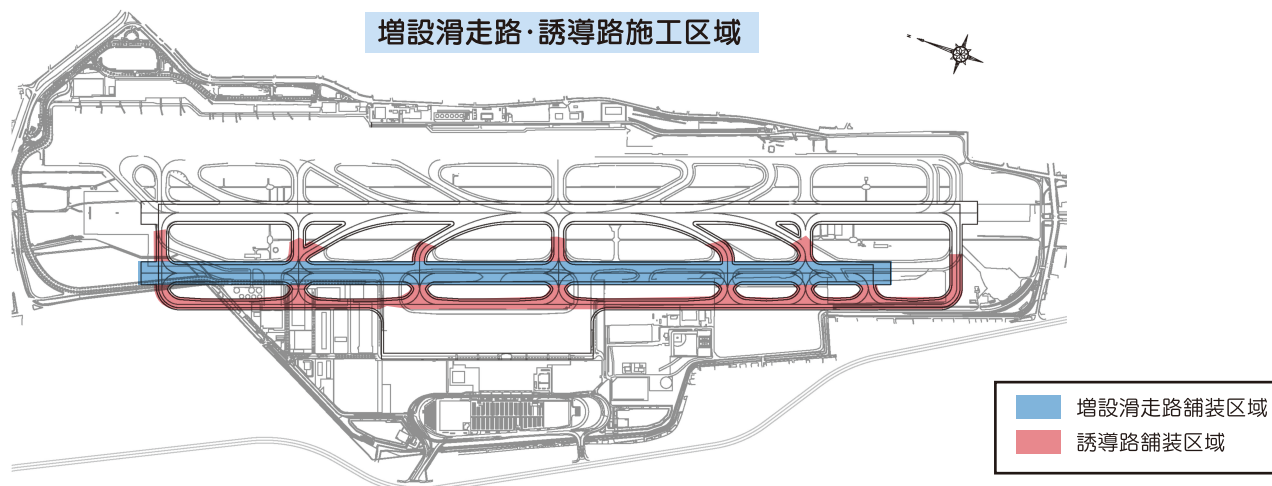
※ 用地買収は関係者との合意が前提であること、埋蔵文化財調査は試掘結果等によって調査規模が判明することから、それぞれの所要期間は現時点では不明である。

4. 工期・事業費・費用便益分析

2) 事業費

検討概要

事業費は、工期の検討と同様に時間的制約や空港運用に支障をきたさないよう日々の復旧等を考慮する必要があります。これらを考慮し、構想・施設計画段階で検討した施設配置計画などをもとに、概算事業費の検討を行いました。下図に概算事業費の中で大きな割合を占める増設滑走路および誘導路の施工区域を示します。



検討結果

事業費の検討結果は次のとおりです。

用地買収面積の減少や基本施設等工事費の精査の結果、総合的な調査段階の概算事業費から200億円減少し、1,800億円になりました。

ただし、測量等の詳細な現地調査は未実施であること、また、空港を運用しながらの整備であるため、航空機の処理能力や安全性の確保に配慮した施工方法、施工手順などを今後さらに検討していくことから、概算事業費は変更となる可能性があります。現時点で考えられる概算事業費の主な変動要因は以下のとおりです。

- 用地費** ● 現地の詳細な測量や物件調査による用地買収規模ならびに移転補償規模の増減 など
- 基本施設等** ● 現地の詳細な測量や土質調査を反映した各施設の詳細設計による施工規模の増減
● 空港運用、埋蔵文化財調査による施工方法、施工手順の見直し など
- ターミナル施設等** ● 上屋等の詳細設計による施工規模の増減 など

単位：億円

項目		構想・施設計画段階 概算事業費	総合的な調査段階 概算事業費(参考)
用地費	拡張用地買収費・物件移転補償費	700	900
基本施設等	土木工事	700	600
	照明・無線工事	100	
ターミナル施設等	貨物ターミナル・自衛隊・米軍施設等	300	500
合計		1,800	2,000

※ ターミナル施設等の概算事業費には民間負担分も含んでいる。

4. 工期・事業費・費用便益分析

3) 費用便益分析

費用便益分析の定義・目的・基本方針

①費用便益分析とは

事業そのものの評価、あるいは代替案間の比較評価を行うことを目的として、事業の実施に必要な費用および事業によってもたらされる便益について計測し、費用と便益の大きさを比較することにより、社会経済的な効率性という観点から分析するものです。

なお、福岡空港の容量限界に達した場合でも運賃は一定であるなどの仮想的な状況を想定して便益を計測しており、利用者や供給者の実際の行動を正確に示すものではないことに注意が必要です。

②目的

滑走路増設事業の社会経済的な効率性を判断する材料の一つとして、事業の評価期間中に発生する貨幣換算可能な便益および費用から、事業効率性を定量的に確認するために行います。

③基本方針

ア. 航空需要予測の計画値(中位ケース)について分析。

イ. 「空港整備事業の費用対効果分析マニュアルVer.4 (国土交通省航空局, 平成18年3月)」(以下、「マニュアル」という。)に基づき、NPV(純現在価値)、CBR(費用便益比)、EIRR(経済的内部収益率)を算出。

費用便益分析の前提条件

①前提条件

- 評価期間: 建設期間+50年間 (2014年度~2073年度)
- 評価基準年度: 2009年度
- 社会的割引率: 4%
- 将来航空需要: 構想・施設計画段階の計画値(中位ケース)(※2032年度以降は一定と仮定)
- 福岡空港の容量: 事業なしの場合(without): 14.9万回/年
事業ありの場合(with): 18.3万回/年

※その他: ここでは、滑走路増設による「直接的かつ貨幣換算が可能な便益および費用」のみを計測の対象としました。したがって、例えば、旅客の増加による周辺道路への影響などの貨幣換算が困難な項目、建設工事や福岡空港の容量増加による生産・雇用などの増加や観光産業の活性化などの二次的な経済波及効果、などは対象外としました。

②便益の計測項目

- 利用者便益: 一般化費用削減便益
- 供給者便益: 空港管理者の便益(着陸料等収入、空港運営費等支出)
- 残存価値: 評価期間終了後に発生する純便益

③費用の計測項目

- 建設費、用地費、維持改良・再投資費

4. 工期・事業費・費用便益分析

3) 費用便益分析

費用便益分析の計測対象

① 便益

- マニュアルを元に、貨幣換算可能な項目のみを計測対象としました。

マニュアルに記載されている項目

区分	主たる効果項目(例)	費用対効果分析での取り扱い	
利用者効果 (旅客・貨物)	旅行・輸送時間の短縮	◎	} 一般化費用削減便益として計測
	旅行・輸送費用の低減	◎	
	定時性の向上・就航率の向上	○	
	運航頻度の増加	○	
	安全性の向上	△	
供給者効果	空港管理者の収益増加	◎	} 供給者便益として計測
	ターミナルビル管理者の収益等増加	(○)	
	アクセス交通機関事業者の収益増加	(○)	
	エアラインの収益増加	(○)	
地域企業・ 住民効果	観光入込み客の増加	△	◎: 基本的に便益として取り扱う項目(他の便益との重複は許されない) ○: 便益として取り扱うことが可能な項目(比較的正確に計測できるものに限る。但し、他の便益との重複計測は許されない。) (○): 原則として計測対象外とするが、事業の特性を踏まえ、必要に応じて便益として取り扱うことが可能な項目(比較的正確に計測できるものに限る。但し、他の便益との重複は許されない。) △: 定量的・定性的に取り扱う項目
	空港来訪者の増加	○	
	雇用機会の拡大	△	
	地域所得の増大	△	
	企業生産の増大	△	
	法人税・所得税・土地関連税等の税収上昇	△	
	空港周辺の土地利用の促進	△	
	空港跡地の有効活用	△	
	資産価値の増大	△	
	騒音等の変化	○	
	均衡のとれた国土形成への寄与(離島等の振興)	△	
	地域シンボルの形成	△	
地域安全性の向上	△		

② 費用

- マニュアルに示される項目に沿って、対象施設別に事業費を整理。
- 対象施設毎に耐用年数を設定し、評価期間中の再投資額を計上。
- 建設期間中の建設費および用地費、供用期間中の維持改良・再投資費を合計。

費用項目の分類

費用項目	詳細費用項目	対象施設	工事内容	耐用年数		
建設費	土木工事費	滑走路、誘導路、エプロン等	改良・再投資が必要な資産分	①-1	舗装等	15年
		上記以外		①-2	撤去等	-
	建築工事費	管理用庁舎、工場など(民間除く)	改良・再投資が必要な資産分	②-1	管理施設等	38年
		上記以外		②-2	-	-
	その他施設費	無線・照明・気象施設など	改良・再投資が必要な資産分	③-1	施設設置等	9年
			上記以外	③-2	-	-
その他費用	事務費、諸経費等		④	-	-	
用地造成費	空港用地		⑤イ	-	-	
用地費	用地取得費	空港用地		⑤ロ	拡張用地	再投資なし
	補償費	移転、環境、騒音対策		⑤ハ	施設移転	再投資なし
			環境・騒音対策		再投資なし	
維持改良・再投資費	改良・再投資費		⑥	①-1、②-1、③-1の改良・再投資額		
運営費	維持補修費		⑦	①②③の維持修繕・補修		
維持修繕費(維持補修費)		この費用は供給者便益のマイナス便益として計上。(費用には含めない。)				

4. 工期・事業費・費用便益分析

3) 費用便益分析

便益の計測結果

①利用者便益

利用者便益は、図のとおり、転換分および増便分があり、評価期間中の累計は2,527億円。

● 転換分

容量制約のため他空港や他の交通機関を利用せざるをえなかった旅客も、容量の増加によって福岡空港を利用できるようになります。これによる時間短縮や費用低減等の便益をゾーン間OD毎に計測しました。

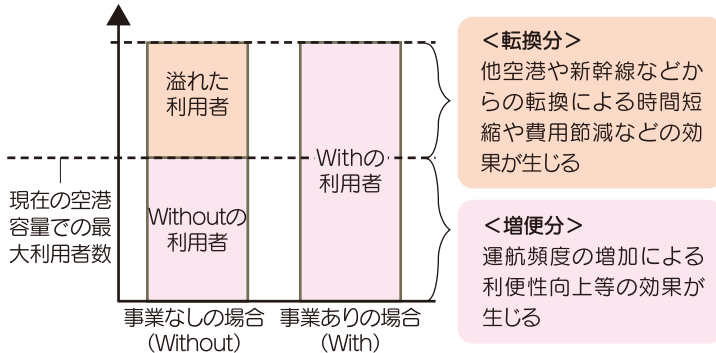
● 増便分

福岡空港を利用できていた旅客にとっても、容量制約が緩和されて運航頻度が向上します。これによる福岡空港の既存利用者の便益を路線毎に計測しました。

なお、福岡空港の運航頻度が増加することにより、他空港では減便となりマイナスの便益が生じる場合もあります。

滑走路増設事業を行う場合の利用者便益のイメージ

福岡空港利用者数



事業なし(Without)の場合では、発着回数が空港容量の上限に達した後は、国内線の各路線の平均座席利用率が69.3%まで上昇すると想定。事業あり(With)の場合は、平均座席利用率は現況とほぼ同等(約62%)と想定。

国際線は事業あり(With)において平均座席利用率の上昇を想定しているため、事業なし(Without)も同等と想定。

利用者便益

(単位: 億円)

項目		累計※1	単年度※2
転換分	国内	599	50
	国際	1,078	97
増便分	国内	536	44
	国際	313	28
合計		2,527	219

※1 評価期間中の割引後の累計の値。

※2 2032年単年度の割引前の値。

注) 数値は周辺空港分を含む。

また四捨五入の関係で合計値は合わないことがある。

②供給者便益(空港管理者の便益)

本検討では空港管理者のみを計測対象としました。ターミナルビル会社、アクセス関係事業者、エアラインの便益については、滑走路増設事業による収支の変化を計測することが困難なため、対象外としました。

なお、福岡空港の運航頻度が増加することにより、他空港では減便となるなどマイナスの便益が生じる場合があります。

※1 評価期間中の割引後の累計の値。

※2 2032年単年度の割引前の値。

注) 数値は周辺空港分を含む。

また四捨五入の関係で合計値は合わないことがある。

供給者便益

(単位: 億円)

項目		累計※1	単年度※2
収入	着陸料等収入	国内	45
		国際	75
	航行援助施設利用料収入	国内	71
		国際	107
地代等収入	0	0	
航空機燃料税収入	39	3	
合計	337	29	
支出	飛行場管制等業務に係る費用	51	4
	その他の維持補修費	75	6
	合計	126	11
収支計		211	18

③残存価値

残存価値は評価期間終了後に空港機能を維持・活用することができる価値を評価期間末に便益として計上しました。具体的には評価期間終了後に発生する維持改良・再投資にかかる費用と便益の差分である純便益より求めました。

残存価値

(単位: 億円)

項目	評価期間累計(割引後)
残存価値	418

4. 工期・事業費・費用便益分析

3) 費用便益分析

費用の計測結果

費用については、下記のとおりとしました。

福岡空港の滑走路増設における費用

(単位:億円)

項 目			割引後累計※1	割引前累計※2
建設費	土木工事費	再投資あり	213	327
		再投資なし	4	6
	建設工事費	再投資あり	6	8
		再投資なし	6	9
	その他施設	再投資あり	60	90
		再投資なし	0	0
	その他費用		0	0
用地造成費		125	197	
用地費	用地取得費	339	432	
	補償費	369	531	
維持改良・再投資費			271	1,278
総費用			1,394	2,878

※1 評価期間中の割引後の累計の値

※2 評価期間中の割引前の累計の値(総事業費)

注) 数値は民間事業を含まない。また四捨五入の関係で合計値は合わないことがある。

費用便益分析の結果

3つの評価指標について、NPV>0、CBR>1、EIRR>4% となり、需要予測の結果などを前提とすると、社会経済的にみて実施する価値がある事業とみなすことが可能な結果となりました。

費用便益分析の結果

評価指標	評価期間累計
NPV(億円)	1,762
CBR	2.3
EIRR(%)	8.3

【費用便益分析の評価指標】

・NPV: 純現在価値

(Net Present Value)

純便益の大きさを示す指標。

NPV>0のとき、社会経済的にみて効率的な事業と評価することが可能。

$$NPV = B - C = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

B_t : t年目の便益 C_t : t年目の費用
 r : 社会的割引率 n : 評価期間

・CBR: 費用便益比

(Cost Benefit Ratio)

費用に対する便益の相対的な大きさを比で示す指標。

CBR>1とき、社会経済的にみて効率的な事業と評価することが可能。

$$CBR = \frac{B}{C} = \frac{\sum_{t=1}^n B_t / (1+r)^t}{\sum_{t=1}^n C_t / (1+r)^t}$$

・EIRR: 経済的内部収益率

(Economic Internal Rate of Return)

費用を便益で返済すると考えた場合に、収支が見合う限度の利率を示す指標。

EIRR(r_0)が、基準となる社会的割引率(4%)よりも高いときには、社会経済的にみて効率的な事業とみなすことが可能。

$$\sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r_0)^t} = 0 \text{ となる } r_0$$

4. 工期・事業費・費用便益分析

3) 費用便益分析

【参考】感度分析

①感度分析の目的

便益と費用の計測の前提条件は、将来の不確定要素を含むため、主な前提条件が変化した場合の費用便益分析結果の変化を試算しました。

②感度分析の結果

ア. 変動要因別の結果

需要予測、建設費、建設期間についてそれぞれの変動幅を設定して試算を実施し、費用便益分析結果の変動の度合いを確認しました。

費用便益分析の結果

評価指標	評価期間累計		建設費		建設期間	
	上位ケース	下位ケース	-10%	+10%	-2年	+2年
NPV(億円)	2,794	732	1,908	1,616	1,847	1,673
CBR	3.0	1.5	2.5	2.1	2.3	2.3
EIRR(%)	10.1	6.1	8.9	7.7	8.3	8.2

※航空需要は需要予測の上位ケース、下位ケース、
建設費はマニュアルに基づき±10%、
建設期間は10年間を基本に±2年(変動幅±20%)を幅として設定。

イ. 事業全体の変動幅による結果

需要予測、建設費、建設期間は変動要因が全て上ブレ、下ブレする可能性があります。

そこで、3つの変動要因の組み合わせのうち、最大ケースと最小ケースを設定し、事業全体の変動幅を算定しました。

その結果、最大ケース、最小ケースにおける3つの評価指標の幅は、NPVが563～3,092億円、CBRが1.4～3.3、EIRRは5.6～10.9%となり、いずれのケースでも、社会経済的にみて実施する価値がある事業とみなすことが可能な結果となりました。

感度分析のケース別の結果

ケース設定	最大ケース	最小ケース
NPV(億円)	3,092	563
CBR	3.3	1.4
EIRR(%)	10.9	5.6
変動要因の組み合わせ	航空需要:上位ケース 建設費:-10% 建設期間:-2年	航空需要:下位ケース 建設費:+10% 建設期間:+2年

費用便益分析に関する用語解説

用語	用語の意味
アクセシビリティ指標	ゾーンと空港等間のアクセスのしやすさを総合化して数値化した値。
一般化費用	移動に係る運賃(料金)に加えて、所要時間や運航頻度などの移動の不便さ(便利さ)を貨幣換算した額の総和。
OD	移動の起点(Origin)から終点(Destination)の組み合わせ。
社会的割引率	将来の金額を評価基準年度の貨幣価値に「現在価値化」するために割り引くべき年率。例えば、1,000円を支払う(もしくは、得られる)場合、現在支払う(もしくは、得られる)場合と来年支払う場合では価値が異なることを示している。現在のところ、公共事業の評価では統一的に4%とされている。
ソウルトランジットダミー減効果	容量制約の緩和等に伴い、海外への直行路線が充実し、ソウルで乗り継ぐ経路を選択せざるを得ない状況が解消されることに伴う効果の一つ。言い換えれば、直行便の利便性を表す値。
デフレート	ある経済量を異なった時点で比較するとき、物価指数(価格修正因子)を用いて、その期間の価格変動による影響を除いた実質値を割り出すこと。
ラインホール	空港や代表駅など間の幹線移動部分(乗り継ぎがある場合はそれを含む)。

4. 工期・事業費・費用便益分析

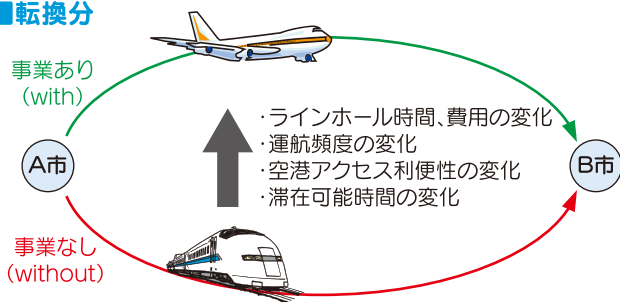
3) 費用便益分析

【参考】便益の計測方法

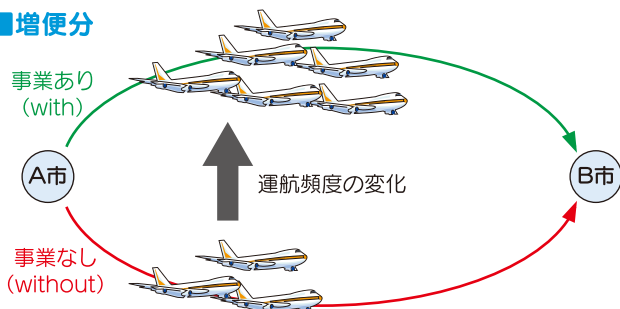
1. 利用者便益

需要予測結果より、事業を実施しない場合と実施した場合の利用者数をゾーン間ODごと・経路別に算出し、また需要予測モデルより得られる費用換算係数を用いて経路別の一般化費用を算出し、その差に利用者数を乗じて利用者便益を計測しました。

■ 転換分



■ 増便分



国内線利用者の費用換算係数

	業務目的	観光・私用等目的
ω : ラインホール時間価値(円/時)	3,800	3,043
A1: $\ln(\text{運航頻度})$ 効果(円)	4,320	2,938
A2: アクセシビリティ指標価値(円)	4,739	2,926
A3: 滞在可能時間価値(円/時)	638	368

※ 実勢運賃を基に推計された需要予測モデルパラメータ(マニュアルに掲載)を用い、2009年度価格にデフレートした費用換算係数を設定。

国際線利用者の費用換算係数

	日本人観光目的	日本人その他目的	外国人
国内ラインホール時間価値(円/時)	3,319	2,508	2,230
ソウルトランジットダミー減効果(円)	30,292	26,606	29,404
アクセシビリティ指標価値(円)	1,903	1,967	2,762
国際ラインホール時間価値(円/時)	3,440	3,556	3,789
$\ln(\text{国際線運航頻度})$ 効果(円)	4,862	4,972	3,185

※ マニュアルに記載がないため、福岡空港の需要予測に用いた需要予測モデルパラメータを用い、2009年度価格にデフレートした費用換算係数を設定。但し、国際ラインホール時間価値については、各航空会社の割引運賃(HP販売価格)を参考に、40%の値に補正。

ODij間のk番目の経路における一般化費用 C_{ijk} (国内線)

$$C_{ijk} = \omega \cdot T_{ijk} + F_{ijk} + A1 \cdot \ln(Fr_{ijk}) + A2 \cdot Acc_{ijk} + A3 \cdot Tstay_{ijk}$$

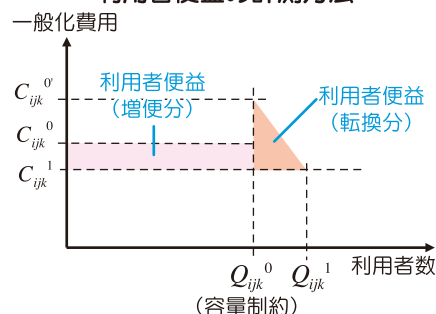
- T_{ijk} : ODij間のk番目の経路におけるラインホール時間
- F_{ijk} : ODij間のk番目の経路におけるラインホール費用
- $\ln(Fr_{ijk})$: ODij間のk番目の経路における運航頻度(対数関数)
- Acc_{ijk} : ODij間のk番目の経路におけるアクセシビリティ指標
- $Tstay_{ijk}$: ODij間のk番目の経路における滞在可能時間
- $\omega, A1, A2, A3$: 前出の国内線利用者の費用換算係数

利用者便益の計算式

$$\text{利用者便益} = \sum_{i,j} \sum_k \left\{ Q_{ijk}^0 (C_{ijk}^0 - C_{ijk}^1) + \frac{1}{2} (Q_{ijk}^1 - Q_{ijk}^0) (C_{ijk}^0 - C_{ijk}^1) \right\}$$

- 添え字0(0')は事業なし(without)、1は事業あり(with)を示す。
- Q_{ijk} : ODij間のk番目の経路における利用者数(需要予測結果による)
- C_{ijk} : ODij間のk番目の経路における一般化費用

ODij間のk番目の経路における利用者便益の計測方法



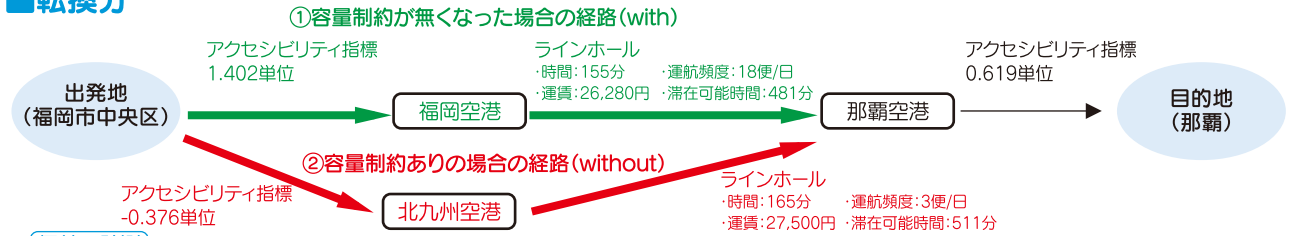
4. 工期・事業費・費用便益分析

3) 費用便益分析

【参考】便益の計測方法

利用者便益の計測の例 福岡⇒那覇(観光・私用等目的)の場合

■ 転換分



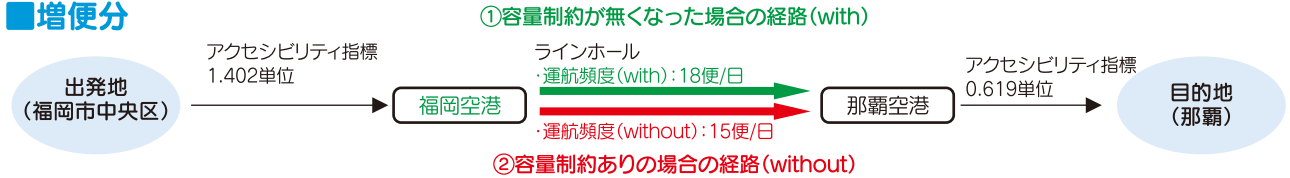
■ 便益の計測

■ 福岡市中央区⇒那覇において、福岡空港の容量拡大により、北九州空港を使わなくて済んだ人の便益

$$\text{便益} = \text{②} - \text{①の一般化費用} = \{2,926 \text{円} \times (1.402 \text{単位} - (-0.376 \text{単位}))\} + \{3,043 \text{円} \times (165 \text{分} - 155 \text{分}) / 60 \text{分} + (27,500 \text{円} - 26,280 \text{円}) + 2,938 \text{円} \times (\ln(18 \text{便/日}) - \ln(3 \text{便/日})) + 368 \text{円} \times (481 \text{分} - 511 \text{分}) / 60 \text{分}\} = 12,010 \text{円/人}$$

※ 全てのゾーン間OD、全経路の総便益(国内線・2032年度・割引前) = 約50億円(福岡空港に転換する利用者数 = 約67万人)

■ 増便分



■ 便益の計測

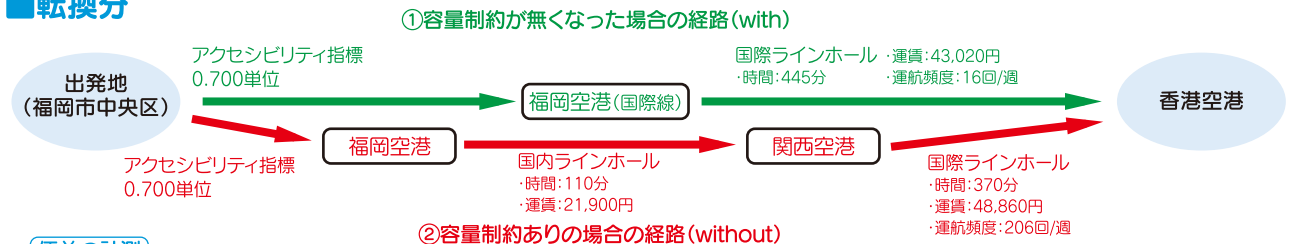
■ 福岡市中央区⇒那覇において、福岡空港の容量拡大により、福岡空港で選択可能な便が増加した人の一人当たりの便益

$$\text{便益} = \text{②} - \text{①の一般化費用} = 2,938 \text{円} \times (\ln(18 \text{便/日}) - \ln(15 \text{便/日})) = 2,938 \times (2.890 - 2.708) = 536 \text{円/人}$$

※ 全てのゾーン間ODの他空港を含む総便益(国内線・2032年度・割引前) = 約44億円(福岡空港既存利用者数 = 約1,550万人)

利用者便益の計測の例 福岡⇒香港(日本人観光目的)の場合

■ 転換分



■ 便益の計測

■ 福岡市中央区⇒香港空港において、福岡空港の容量拡大により、関西空港を使わなくて済んだ人の便益

$$\text{便益} = \text{②} - \text{①の一般化費用} = \{1,903 \text{円} \times (0.700 \text{単位} - 0.700 \text{単位})\} + \{3,319 \text{円} \times 110 \text{分} / 60 \text{分} + 21,900 \text{円}\} + \{3,440 \text{円} \times (370 \text{分} - 445 \text{分}) / 60 \text{分} + (48,860 \text{円} - 43,020 \text{円}) + 4,862 \text{円} \times (\ln(16 \text{回/週}) - \ln(206 \text{回/週}))\} = 17,101 \text{円/人}$$

※ 全てのゾーン間OD、全経路の総便益(国際線・2032年度・割引前) = 約97億円(福岡空港に転換する利用者数 = 約148万人)

■ 増便分



■ 便益の計測

■ 福岡市中央区⇒香港空港において、福岡空港の容量拡大により、福岡空港で選択可能な便が増加した人の一人当たりの便益

$$\text{便益} = \text{②} - \text{①の一般化費用} = 4,862 \text{円} \times (\ln(16 \text{回/週}) - \ln(12 \text{回/週})) = 4,862 \times (2.773 - 2.485) = 1,399 \text{円/人}$$

※ 全てのゾーン間ODの他空港を含む総便益(国際線・2032年度・割引前) = 約28億円(福岡空港既存利用者数 = 約289万人)

4. 工期・事業費・費用便益分析

3) 費用便益分析

【参考】便益の計測方法

2. 供給者便益

供給者便益は、以下の式で示されるとおり、各供給者の単年度ごとの収入と支出の差分を求め、これを現在価値化して合計しました。

$$SB_t = \sum_o (IN_{ot} - OUT_{ot})$$

SB_t : t 年度の供給者便益(円/年)

IN_{ot} : 供給者 o の t 年度の収入(円/年)
 =「着陸料等収入」「航行援助施設利用料収入」「地代等収入」「航空機燃料税収入」

OUT_{ot} : 供給者 o の t 年度の支出(運営費、維持修繕費)(円/年)
 =「飛行場管制等業務に係る費用」「その他の維持補修費」

※ 航空路管制業務に係る費用、気象等業務に係る費用は変動しないと考えられるため計測対象外とする。

①収入の算定式

収入は以下の項目と算定式を用いて計測しました。なお、機材や旅客数は需要予測結果に基づき設定しました。

着陸料収入 = $\sum_{\text{機材}} [\text{機材別便数(便/年)} \times \text{機材別着陸料等(円/便)}] \cdots (\text{国内、国際別})$

航行援助施設利用料収入 = $\sum_{\text{機材}} \text{国際線} [\text{機材別着便数(便/年)} \times \text{機材別利用料(円/便)}]$
 + $\sum_{\text{機材}} \sum_{\text{飛行距離}} \text{国内線} [\text{機材別飛行距離別着便数(便/年)} \times \text{機材別飛行距離別利用料(円/便)}$

地代等収入 = $\{\text{withのターミナル敷地面積(m}^2\text{)} \times \text{賃借料単価(円/m}^2\text{/年)}\}$
 - $\{\text{withoutのターミナル敷地面積(m}^2\text{)} \times \text{賃借料単価(円/m}^2\text{/年)}\}$

航空機燃料税収入 = $\{\text{航空機燃料税収入原単位(円/人km)}\}$
 $\times \sum_{\text{機材}} [\text{航空路線別往復旅客数(人/年)} \div 2 \times \text{航行距離(km)}]$

②支出の算定式

支出は以下の項目と算定式を用いて計測しました。なお、原単位や人件費等についてはマニュアルに拠ります。

飛行場管制等業務に係る支出 = $[\text{飛行場管制要員数(人)} \times \text{飛行場管制要員1人当たり人件費原単位(万円/人年)}]$
 + $\text{飛行場管制等業務に係る人件費以外の経常経費(円/年)}$

その他の維持補修費 = $\text{人件費(円/年)} + \text{庁費等(円/年)} + \text{滑走路修繕費等(円/年)}$

3. 残存価値

残存価値は評価期間終了後に発生する純便益を以下の式により計測し、これを便益として計上しました。

$$RV = \sum_{t=T+1}^{\infty} \frac{(B_t - C_t)}{(1+r)^{t-1}}$$

RV : 現在価値化後の残存価値(円)

T : 評価期間

r : 社会的割引率(=0.04)

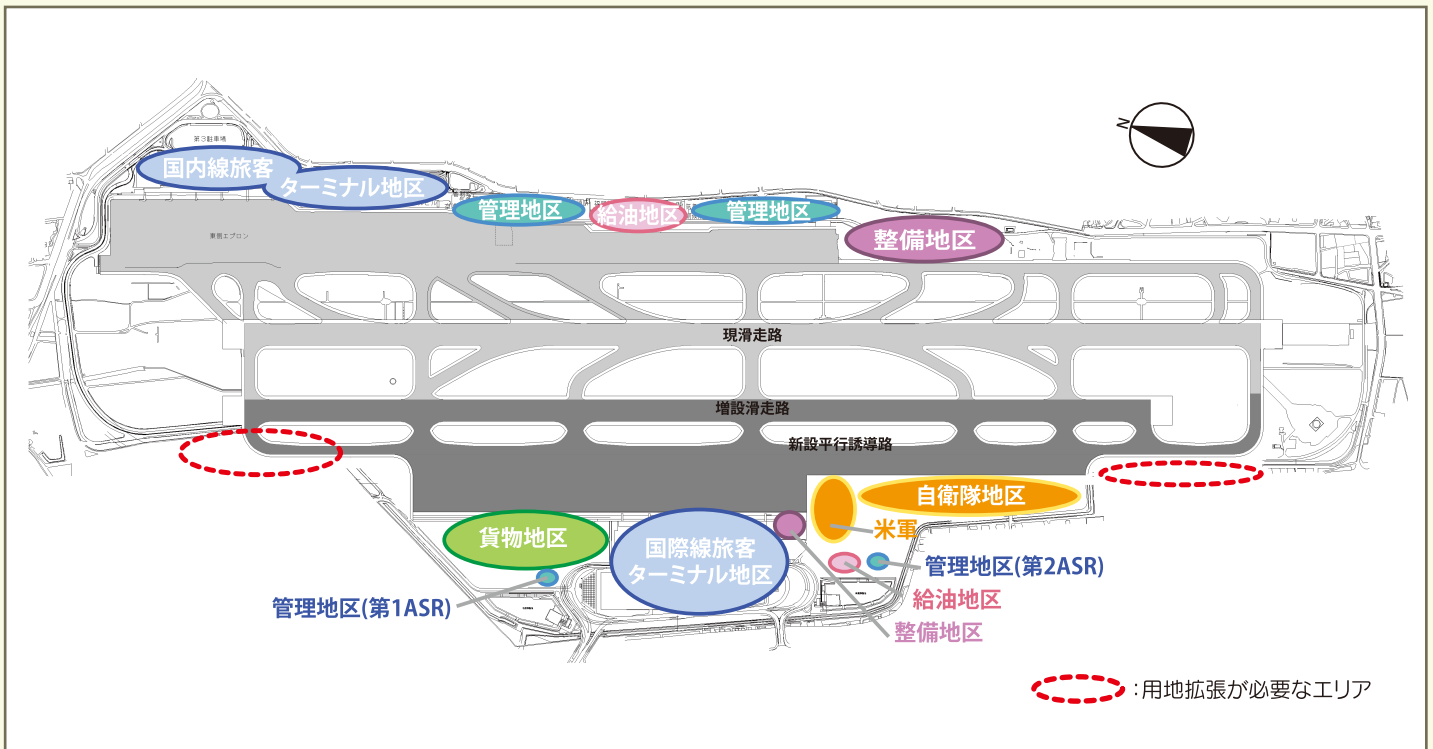
B_t : t 年目の便益(円)

C_t : t 年目の費用(円)

V 滑走路増設案の概要

構想・施設計画段階で検討した内容を取りまとめ、整理しました。

滑走路増設案の概要



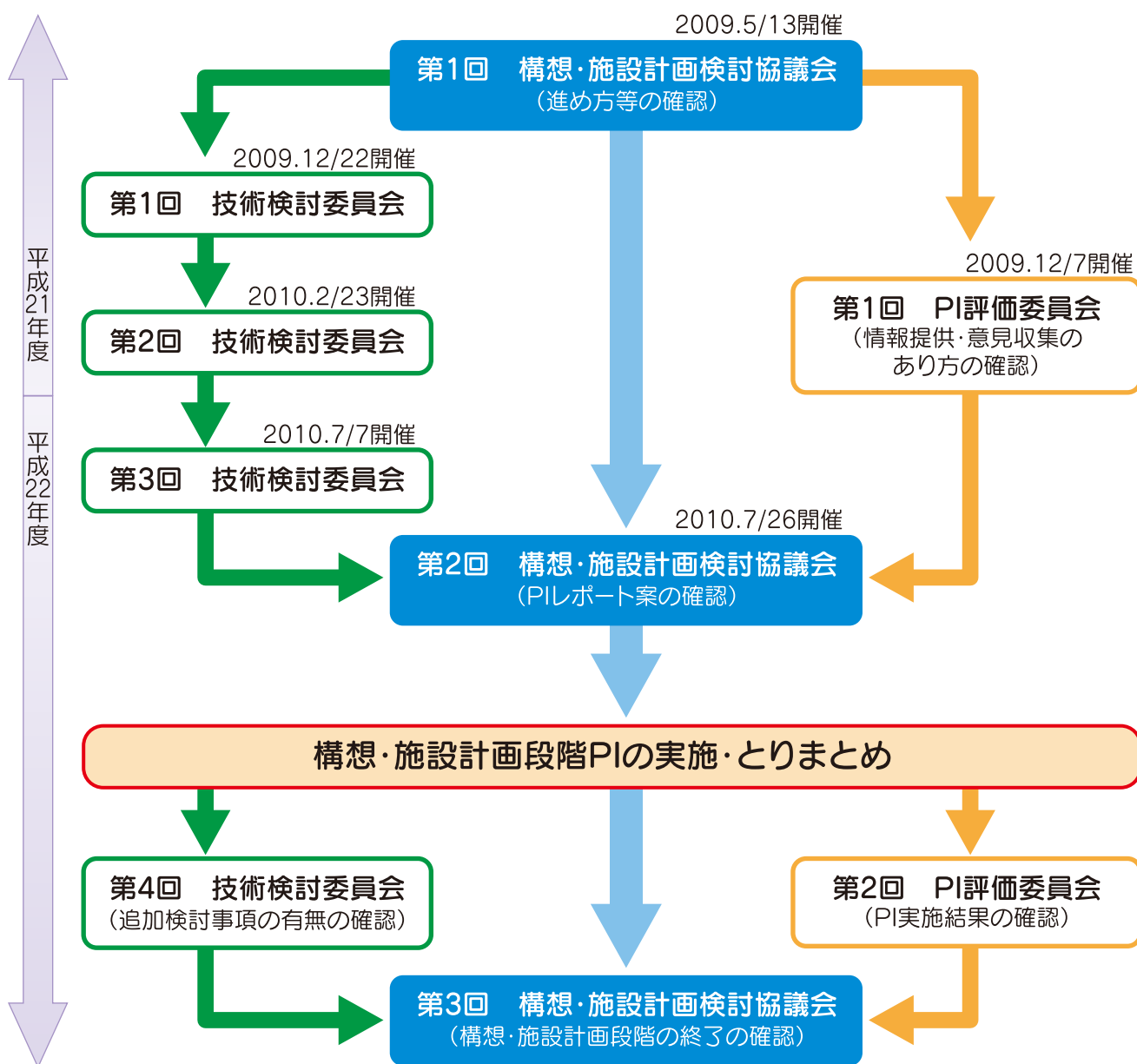
：用地拡張が必要なエリア

増設滑走路諸元	増設滑走路位置	現滑走路の西側、滑走路中心間隔210m 北側滑走路端位置は現滑走路と揃える
	増設滑走路種別	非精密進入用滑走路
	増設滑走路形状	長さ:2,500m 幅:60m
空港能力	滑走路処理容量	18.3万回/年
	現滑走路処理容量14.5万回/年との比較	1.26倍
高さ制限	進入表面	住宅・事業所に抵触し移設が必要(8件)【注1】
	転移表面	
周辺への影響	空港拡張面積	約12ha【注1】
	空港拡張面積に含まれる可能性のある物件数	約30件【注1】
	騒音対策区域	変更なし
	周辺社会基盤への影響	都市高速道路や主要道路には影響しない
工事着手後の工事期間		約7年【注1】【注2】
概算事業費	用地費(拡張用地買収費・物件移転補償費)	約 700億円【注1】
	土木工事(用地造成・滑走路・誘導路等)	約 700億円【注1】
	照明・無線工事(滑走路灯火・誘導路灯火等)	約 100億円【注1】
	ターミナル施設等整備費(貨物ターミナル等)	約 300億円【注1】
	計	約1,800億円【注1】
社会経済的な効率性		費用便益比2.3【注1】

【注1】今後、さらに詳細に検討していくため、変更となる可能性がある。

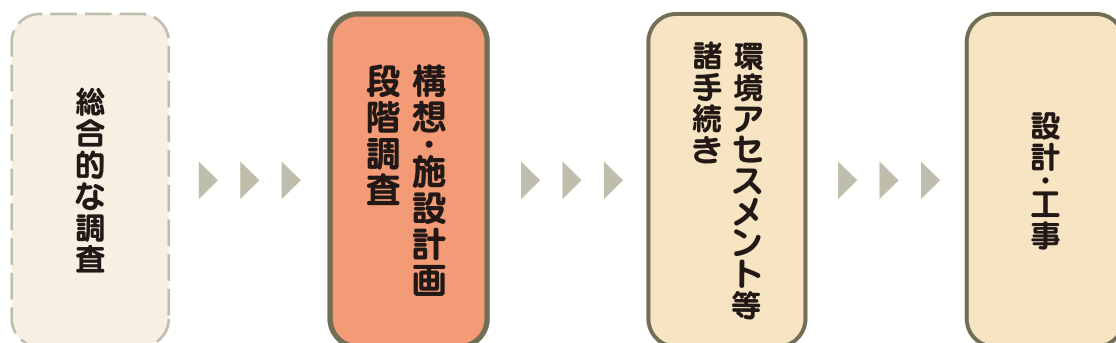
【注2】工事着手までには環境アセスメント、用地買収、埋蔵文化財調査などの期間が必要。

構想・施設計画段階終了までの流れ



PI実施後は、寄せられたご意見等を踏まえ、内容の精査・検討を行い、検討協議会が構想・施設計画段階を終了します。

参考(一般的な事業の流れ)



	用 語	用 語 の 意 味
ア 行	エアースайд	保安検査をした後に立入ることが可能なエリア
	エプロン/スポット	旅客の乗降や貨物の積み下ろし、給油、駐留または整備のため航空機を駐機させることを目的として指定される区域(駐機場)をいう。駐機目的によって、ローディングエプロン(乗降のためのエプロン)、ナイトステイエプロン(夜間駐機のためのエプロン)等がある。また、エプロン内にあり、航空機が駐機する位置をスポットという。単位は、バース。
	Lden	時間帯補正等価騒音レベルのこと。 航空機騒音が発生する度に観測される単発騒音暴露レベル(ある騒音の大きさをそのエネルギーと等しいエネルギーを持つ1秒間の騒音レベルに換算したもの)とその発生時刻を測定し、時間帯別に重みをかけ、観測時間(1日=86,400秒)で平均したものを。
カ 行	過走帯	航空機が滑走路内で停止できなかった場合などに備えて、滑走路の両端に設けられる区域をいう。
	滑走路	航空機の着陸あるいは離陸のために設けられた矩形(長方形)の区域をいう。
	滑走路端安全区域	航空機が着陸帯内で停止できなかった場合などに備えて、着陸帯の両端に設けられる区域をいう。
	環境アセスメント	開発がもたらす環境への影響を事前に予測、評価することをいう。(環境影響評価)
	基本施設	滑走路、誘導路、エプロン、着陸帯の総称のことをいう。
	空港監視レーダー(ASR)	空港から半径約60海里(約110km)以内の空域にある航空機の位置を探知し、出発・進入機の誘導及び航空機相互間の間隔設定等に利用されるレーダーをいう。
	曲線半径	曲線部を地上走行する航空機が安全に走行できるよう誘導路中心線に設定する曲線の半径をいう。
	グライドパス(GP)	着陸進入する航空機に対して電波を発射し、滑走路への進入コースを指示する計器着陸装置(ILS)の一つで、適切な進入角を指示するものをいう。
	航空機コード	航空機の種類および型式を翼幅などの大きさによってA~Fのコード文字で分類したものをいう。空港基本施設等の諸元は、このコード毎に規定されているものがある。
	航空灯火	航空保安施設のうち、灯光により航空機の航行を援助するための施設をいう。
航空保安無線施設	航空保安施設のうち、電波により航空機の航行を援助するための施設をいう。	
サ 行	場周柵	外部から人、車両等が立ち入らないようにするために設置するもので、制限区域への立ち入りを禁止するための立入禁止柵、空港用地を明確にするための境界柵をいう。
	場周道路	空港施設の維持管理および保守点検のための車両が通行できるように設置する道路をいう。消防車等の緊急車両の通行にも利用される。
	ゾーニング	現在や将来を調査・計画するために、対象地域をいくつかの地区(ゾーン)に分割することをいう。

用語	用語の意味
夕行	WECPNL 加重等価平均感覚騒音レベル(Weighted Equivalent Continuous Perceived Noise Level)の略で、ある場所における1日あたりの航空機騒音の大きさを表す評価量。また、「うるささ指数」ともいう。 1日に飛来する全ての航空機の騒音値を平均して、さらに機数を考慮。 同じ大きさの騒音でも昼と夜とで夜の方がうるさく感じるため、夕方(19:00～22:00)に飛来した機数を昼間(07:00～19:00)の3倍、夜間(22:00～07:00)に飛来した機数を昼間の10倍にして計算。
	着陸帯 航空機の離着陸の際の滑走路からの逸脱あるいは着陸復行の場合の航空機の安全の確保および被害の軽減のために設けられる矩形(長方形)の区域をいう。
	東西連絡道路 空港東側にある国内線ターミナルと空港西側にある国際線ターミナルを結ぶ道路で、連絡バスなどが通行している。
	トランジット 目的地に着く前に、一旦途中の空港で降りて便を乗り換えることをいう。
八行	フライトチェック 運用開始にあたり、事前に試験飛行を行って航空保安施設の性能を確認する行為をいう。
	ベリー便 旅客機の下部貨物室に貨物を搭載する航空便をいう。ベリー(belly)=腹。
ヤ行	誘導路 滑走路とエプロン等を結ぶ航空機の地上走行路をいう。平行誘導路、取付誘導路、高速脱出誘導路がある。
	誘導路帯 航空機が誘導路を支障なく走行できるようにするために設けられる区域をいう。
ラ行	ランドサイド 保安検査をする前の誰でも出入りできるエリアをいう。

MEMO

A large white rounded rectangle with a light green border, containing 25 horizontal dashed lines for writing.

福岡空港構想・施設計画検討協議会

<http://www.pa.qsr.mlit.go.jp/fap/>

国土交通省九州地方整備局(福岡空港PT)

〒812-0013 福岡市博多区博多駅東2-9-13東福ビル3F
TEL.092-432-0853 FAX.092-451-7396
<http://www.pa.qsr.mlit.go.jp>

国土交通省大阪航空局(空港企画調整課)

〒850-8559 大阪市中央区大手前4-1-76
TEL.06-6949-6469 FAX.06-6949-6218
<http://www.ocab.mlit.go.jp>

福岡県(空港対策局空港計画課)

〒812-8577 福岡市博多区東公園7-7
TEL.092-643-3216 FAX.092-643-3217
<http://www.pref.fukuoka.lg.jp>

福岡市(経済振興局空港整備推進担当)

〒810-8620 福岡市中央区天神1-8-1
TEL.092-711-4102 FAX.092-733-5558
<http://www.city.fukuoka.lg.jp>