

(事後評価)

資料 3 - 2 - ①
関東地方整備局
事業評価監視委員会
(平成23年度第10回)

東京国際空港 沖合展開事業第3期計画

平成24年2月8日

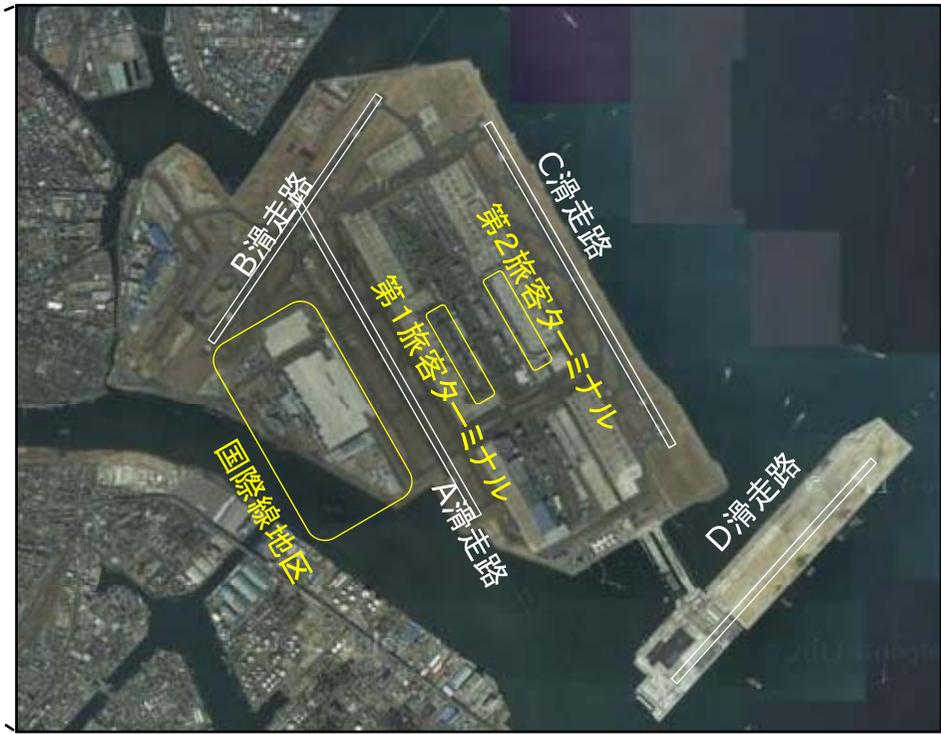
関東地方整備局、東京航空局、気象庁

目次

【1】東京国際空港の概要	2
【2】沖合展開事業第3期計画 事後評価について	8
1. 沖合展開事業第3期計画の概要	9
2. 社会情勢の変化	10
3. 費用対効果	12
4. 本事業を通じて得られた知見等	20
5. 対応方針(案)	23

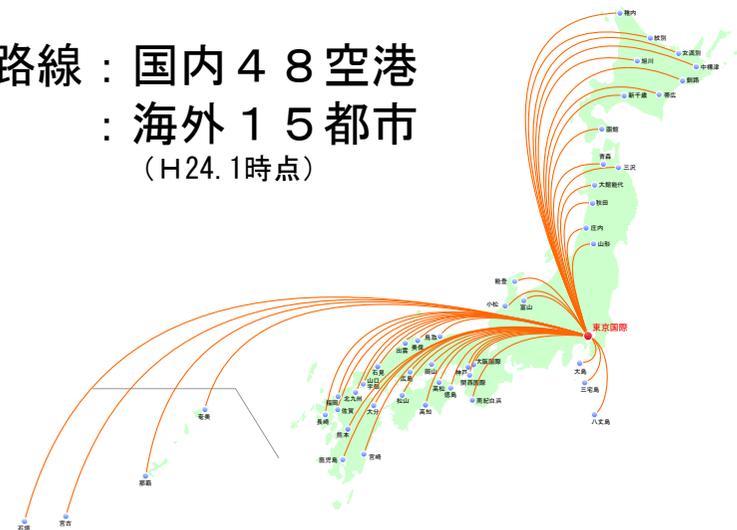
【1】東京国際空港の概要

東京国際空港の概要

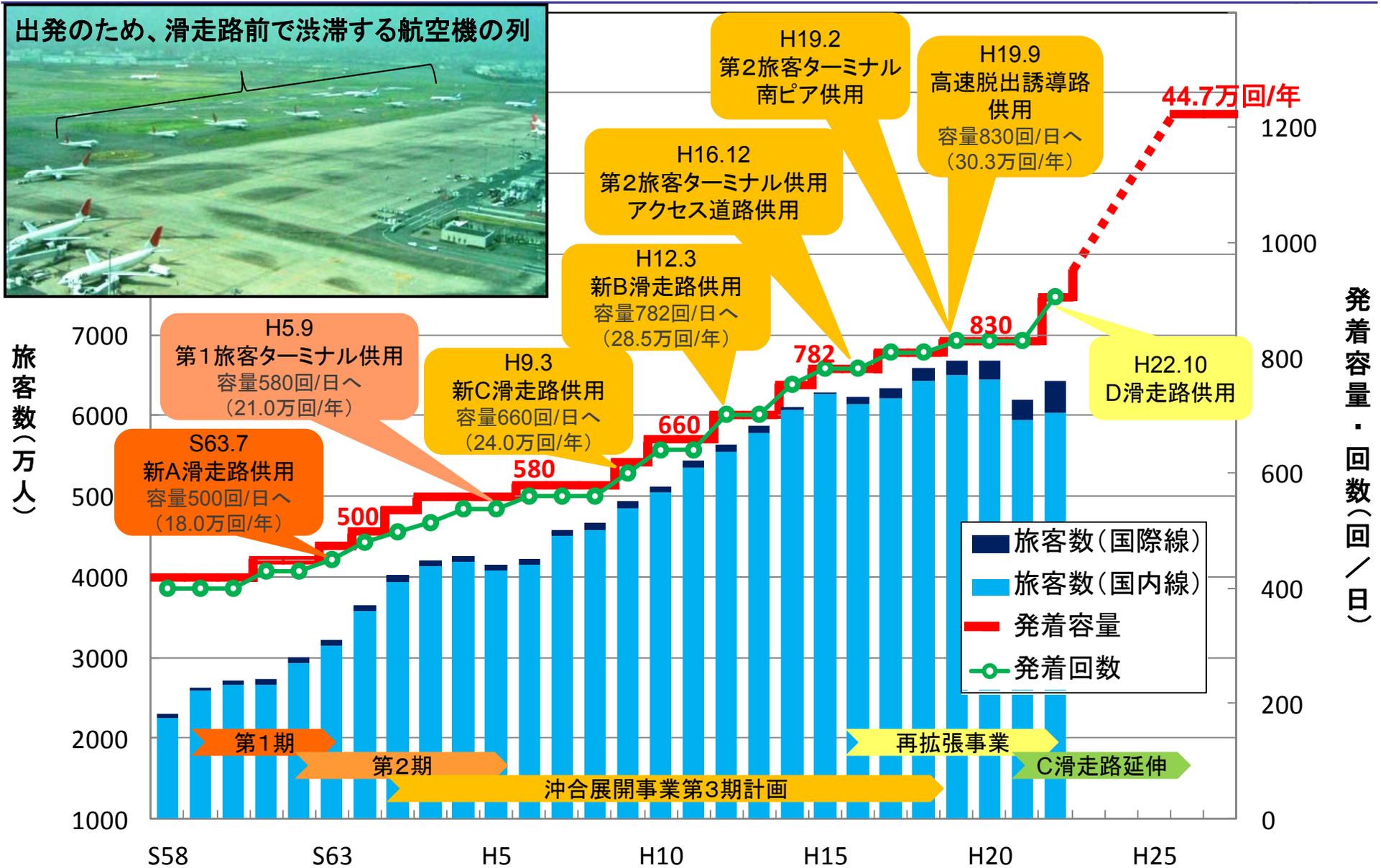
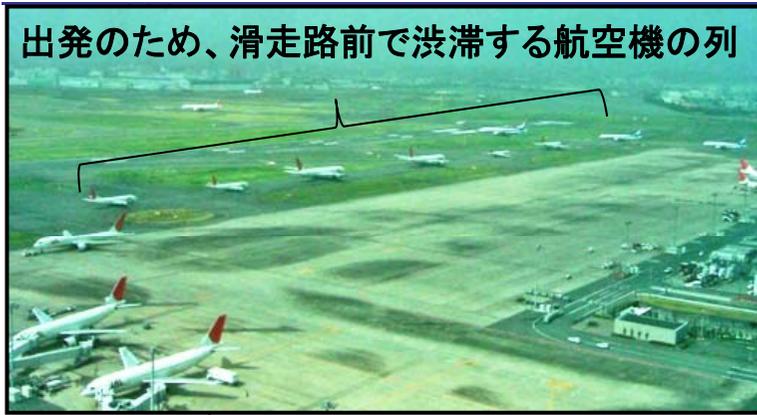


- 種別 : 拠点空港 (空港法第4条による区分)
- 設置管理者 : 国土交通大臣
- 位置 : 東京都大田区
- 面積 : 1,522ha
- 滑走路 : A) 3,000 × 60m B) 2,500 × 60m
C) 3,000 × 60m D) 2,500 × 60m
- 運用時間 : 24時間

- 就航路線 : 国内 48 空港
- : 海外 15 都市
(H24.1時点)



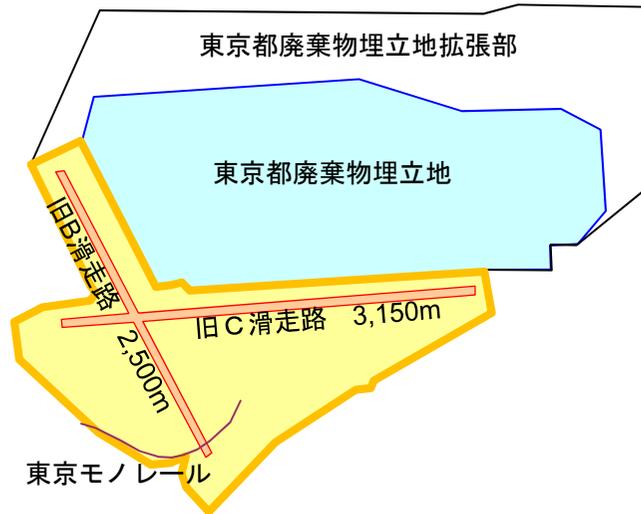
東京国際空港の利用状況と容量拡大の変遷



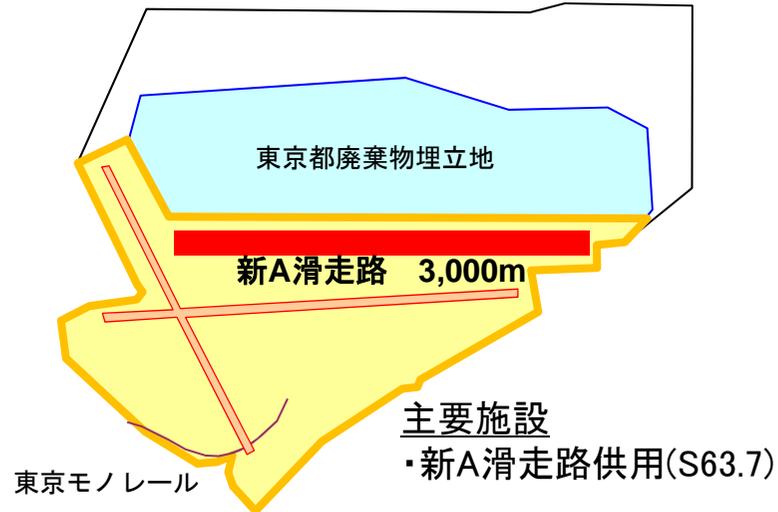
発着容量・回数(回/日)

沖合展開事業

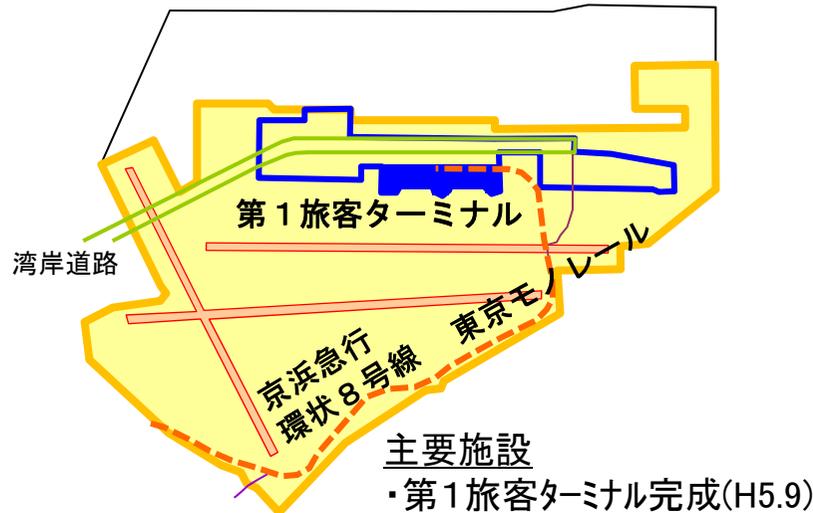
沖合展開前(昭和46年～59年)



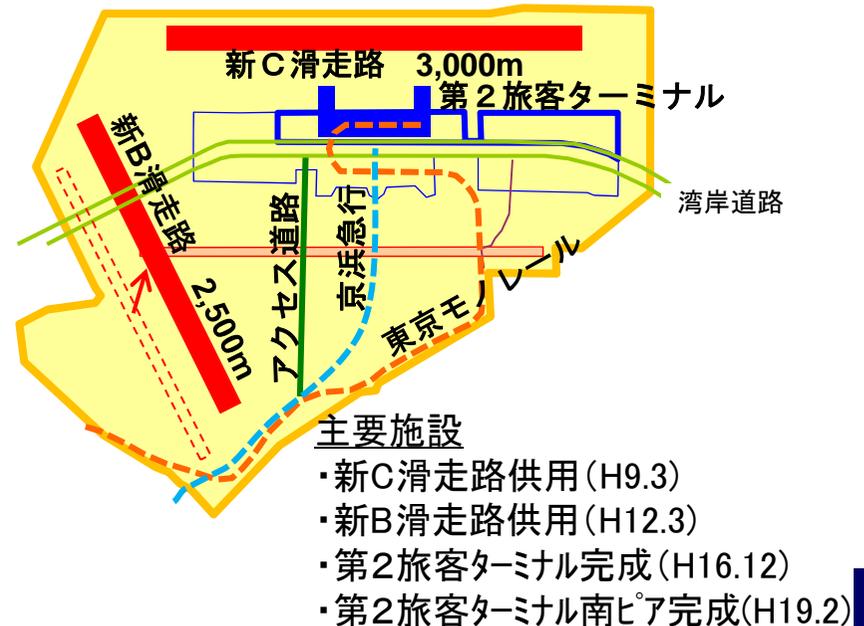
第1期計画(昭和59年度～63年度)



第2期計画(昭和62年度～平成5年度)



第3期計画(平成2年度～18年度)

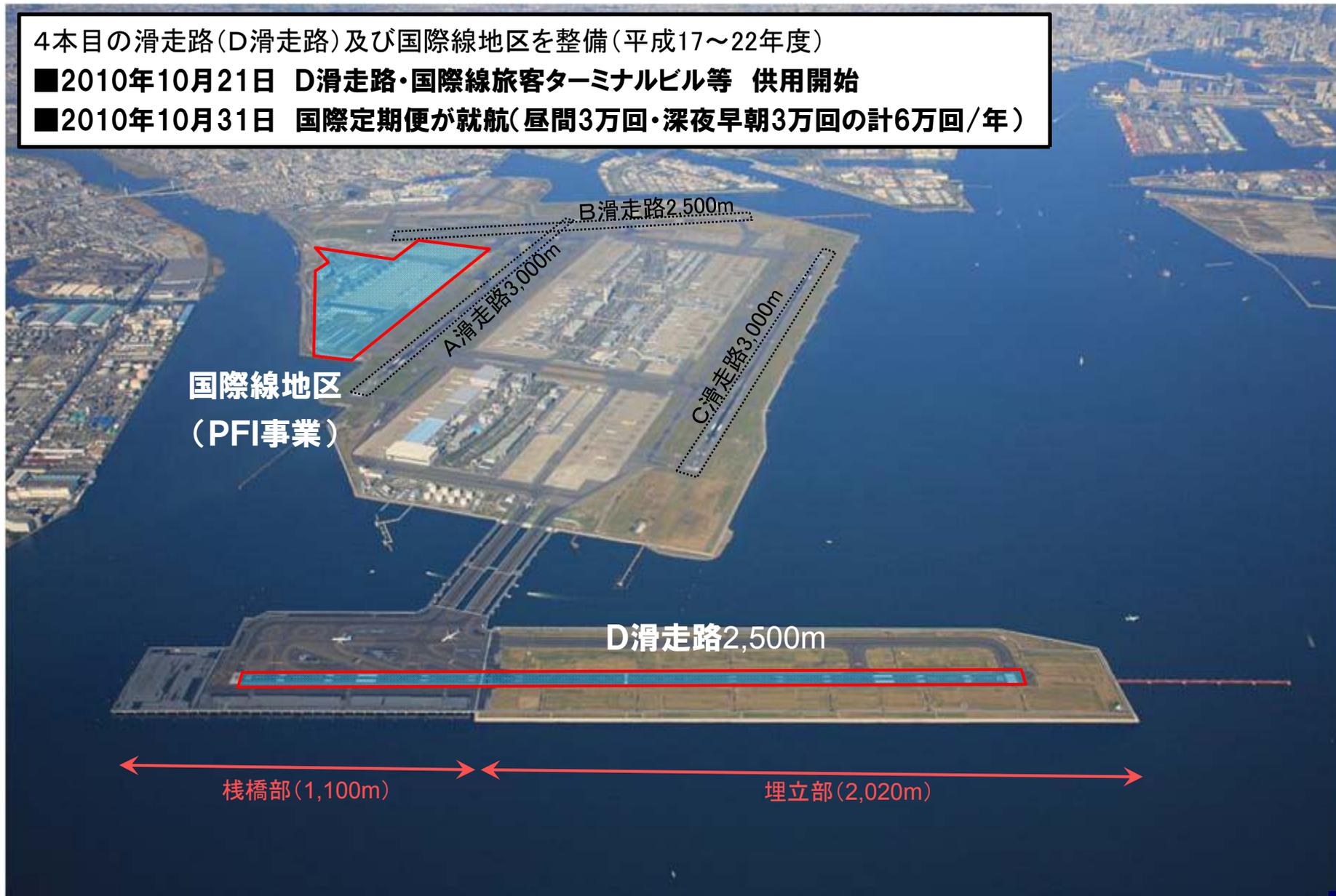


再拡張事業(D滑走路および国際線地区の整備)

4本目の滑走路(D滑走路)及び国際線地区を整備(平成17~22年度)

■2010年10月21日 D滑走路・国際線旅客ターミナルビル等 供用開始

■2010年10月31日 国際定期便が就航(昼間3万回・深夜早朝3万回の計6万回/年)



平成22年11月15日撮影【提供】羽田再拡張D滑走路建設工事共同企業体

現在の主要整備事業

新成長戦略(平成22年6月18日閣議決定)等に基づき、24時間国際拠点空港化を推進し、平成25年度中の発着容量44.7万回/年及び国際線9万回/年への増枠等を達成するため、空港機能・利便性等の更なる向上を図ります。

これにより、首都圏の交通利便性を向上させ、ビジネス・観光両面における都市間競争力を大幅に強化し、我が国にヒト・モノ・カネを積極的に呼び込む原動力とします。

【国際線地区の拡充】

- 国際線9万回への増枠に必要な整備
 - ・エプロン増設・改良
 - ・CIQ施設の増設
 - ・空港アクセス道路改良

【発着容量の拡大】

- 発着容量44.7万回への増枠に必要な整備
 - ・エプロンの新設・改良

【長距離国際線の輸送能力増強】

- 深夜早朝時間帯に就航する長距離国際線の大型化を可能
 - ・C滑走路延伸事業



注)エプロンとは、駐機場のこと。

【2】沖合展開事業第3期計画

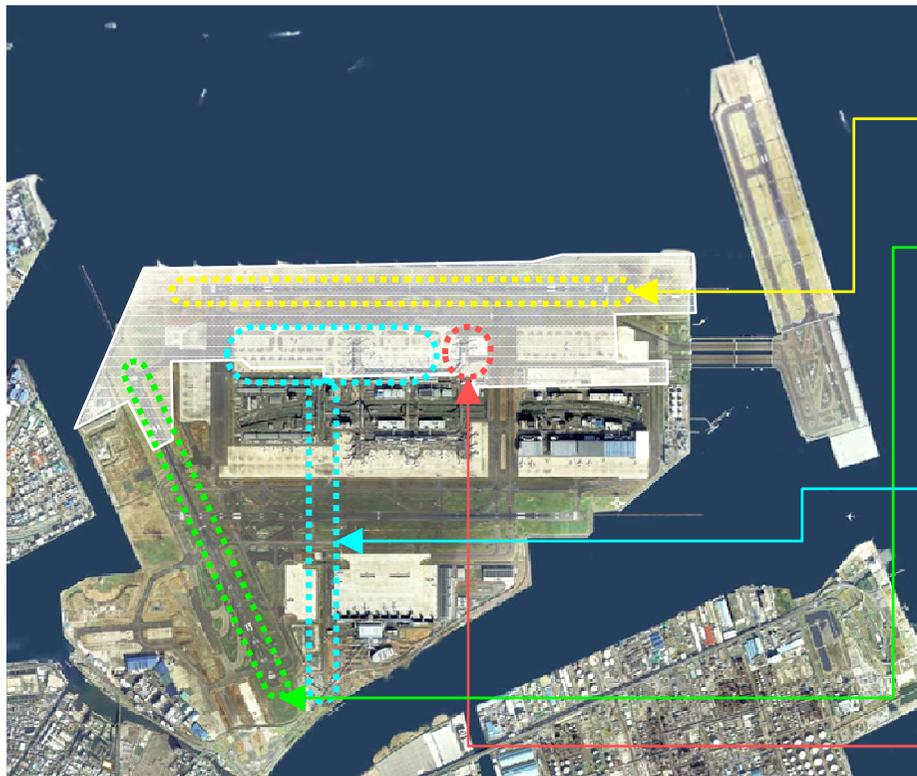
事後評価について

< 事業評価 実施理由 >

- ① 事業完了後5年が経過した事業
- ② 事業完了後5年が経過していない事業のうち、事後評価の実施主体の長が、事後評価が必要であると判断した事業
- ③ 審議結果を踏まえ、事後評価の実施主体の長が改めて事後評価を行う必要があると判断した事業

1. 沖合展開事業第3期計画の概要

- 目的： 航空輸送力の確保(発着容量580回/日(21万回/年)→830回/日(30.3万回/年))
航空騒音問題の抜本的な解消
- 事業期間： 17年間(平成2年度～18年度)
- 総事業費： 約7,901億円
- 事業主体： 関東地方整備局 ……土木施設(滑走路、誘導路、エプロン、道路等)の整備を行う
東京航空局……………航空保安施設(無線施設、航空灯火、昼間障害標識)の設置・管理を行う
気象庁……………航空気象観測施設の設置・管理を行う



事業内容	空港機能の概要
新C滑走路整備 (平成9年3月供用開始)	3,000m 1本
新B滑走路整備 (平成12年3月供用開始)	2,500m 1本
第2旅客ターミナル関連整備 (第2ビル中央部・北側部、 アクセス道路) (平成16年12月供用開始)	固定スポットを15スポット整備 (24→39スポットに増設) 首都高速道路ランプ、 環状8号線へのアクセス道路 の整備
第2旅客ターミナル 南ピア関連整備 (平成19年2月供用開始)	固定スポットを5スポット整備 (39→44スポットに増設)

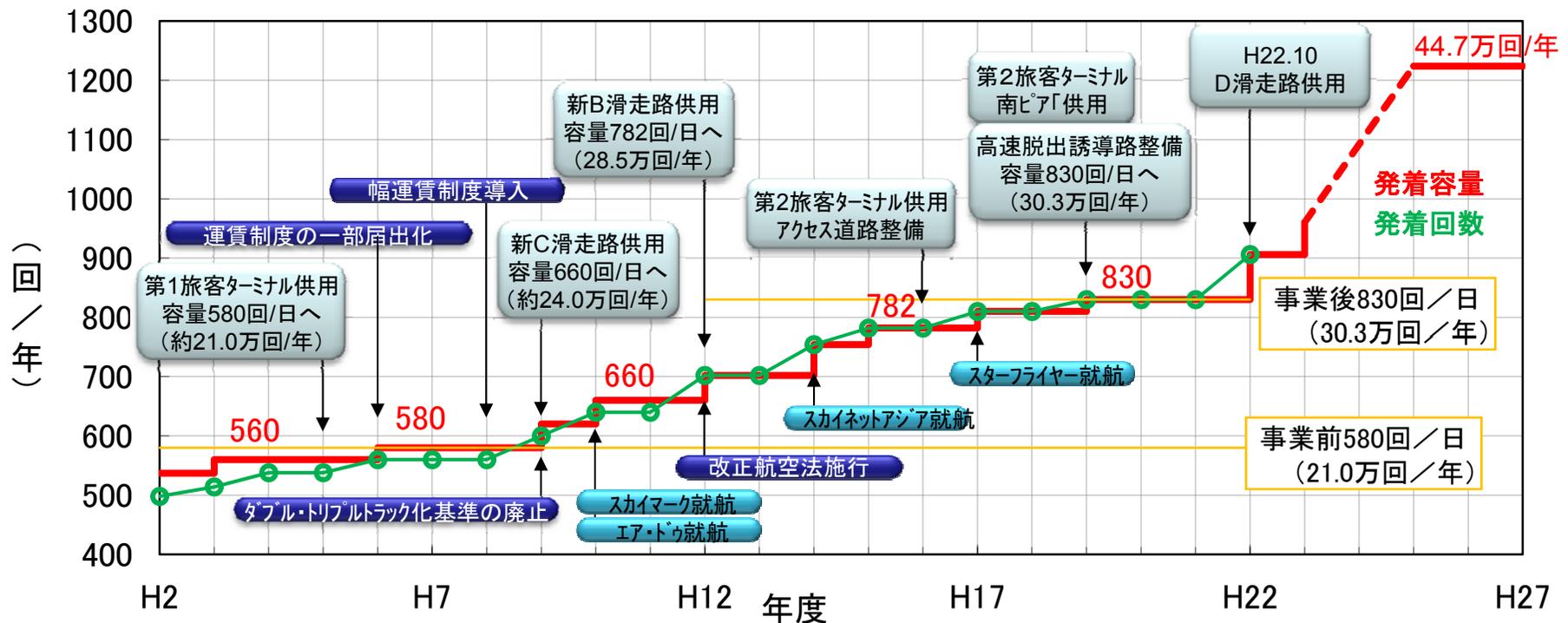
注) 固定スポットとは、ターミナルビルから航空機に直接乗ることのできる駐機スポットのこと。

1.事業概要	2.社会情勢の変化	3.費用対効果	4.本事業を通じて得られた知見等	5.対応方針(案)
--------	-----------	---------	------------------	-----------

2. 社会情勢の変化

① 規制緩和と新規航空会社の参入

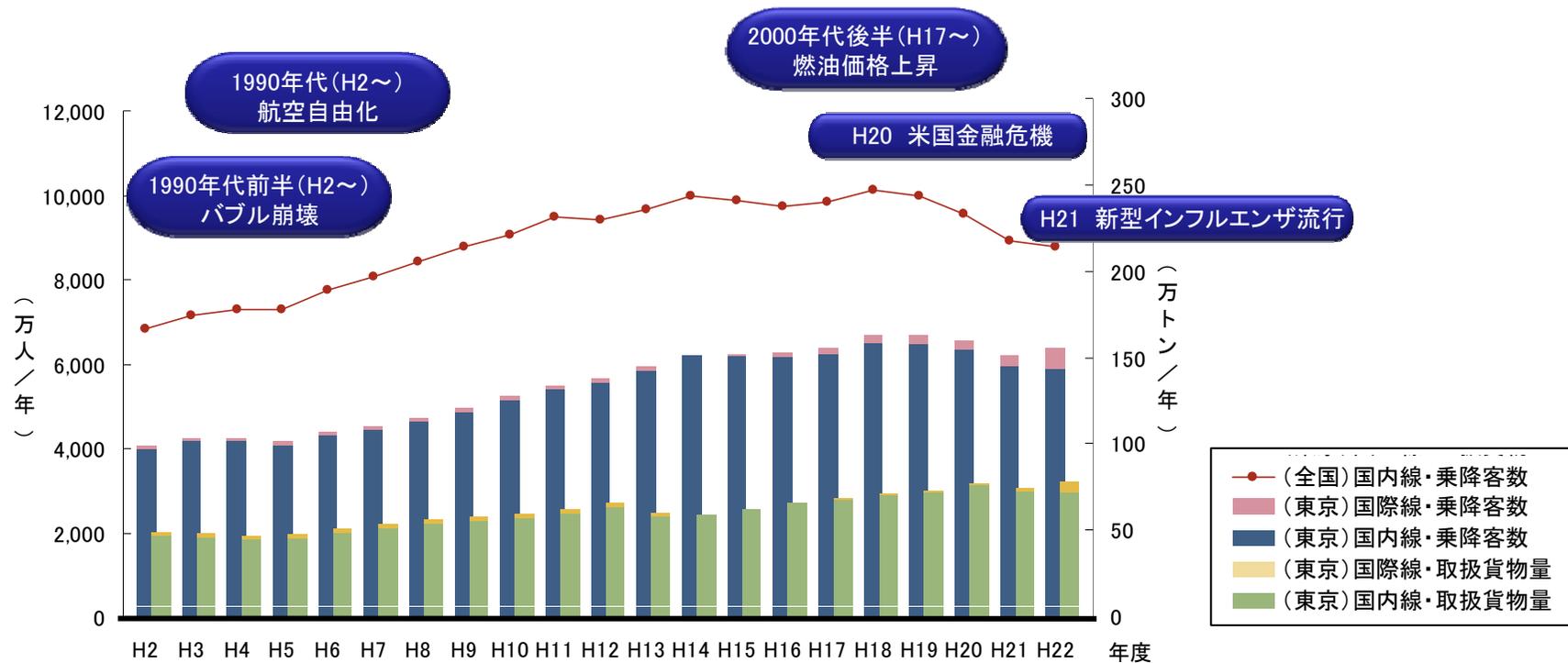
- 航空分野における規制緩和(参入制度、運賃制度等)があり、新規航空会社が参入しました。
- 航空会社間の競争環境が変化したことにより、座席利用単価は最大約2割低下しました。
- 東京国際空港は、発着容量一杯の航空便が発着しており、需給逼迫状況が続いています。



注) 座席利用単価とは、旅客1人を1km運ぶ際の収入。運賃水準の目安となる指標。
注) 発着容量は、6:00～8:30の到着、20:30～23:00の出発及び23:00～6:00の発着を除く発着可能回数。
注) 発着回数は、6:00～8:30の到着、20:30～23:00の出発及び23:00～6:00の発着を除く発着実績回数。
注) 滑走路占有時間短縮に伴う発着容量の増加(H15.7)、進入速度の一定化に伴う発着容量の増加(H17.10)
資料)「国土交通白書」(国土交通省)

② 近年の国内航空需要の動向

- 景気の低迷、新型インフルエンザの流行による出張や旅行控え等の影響を受け、近年全国的な航空旅客需要の低迷が見られます。
- 東京国際空港においても、事業実施前後では需要が増加し続けたものの、近年は需要は横ばい傾向にあります。

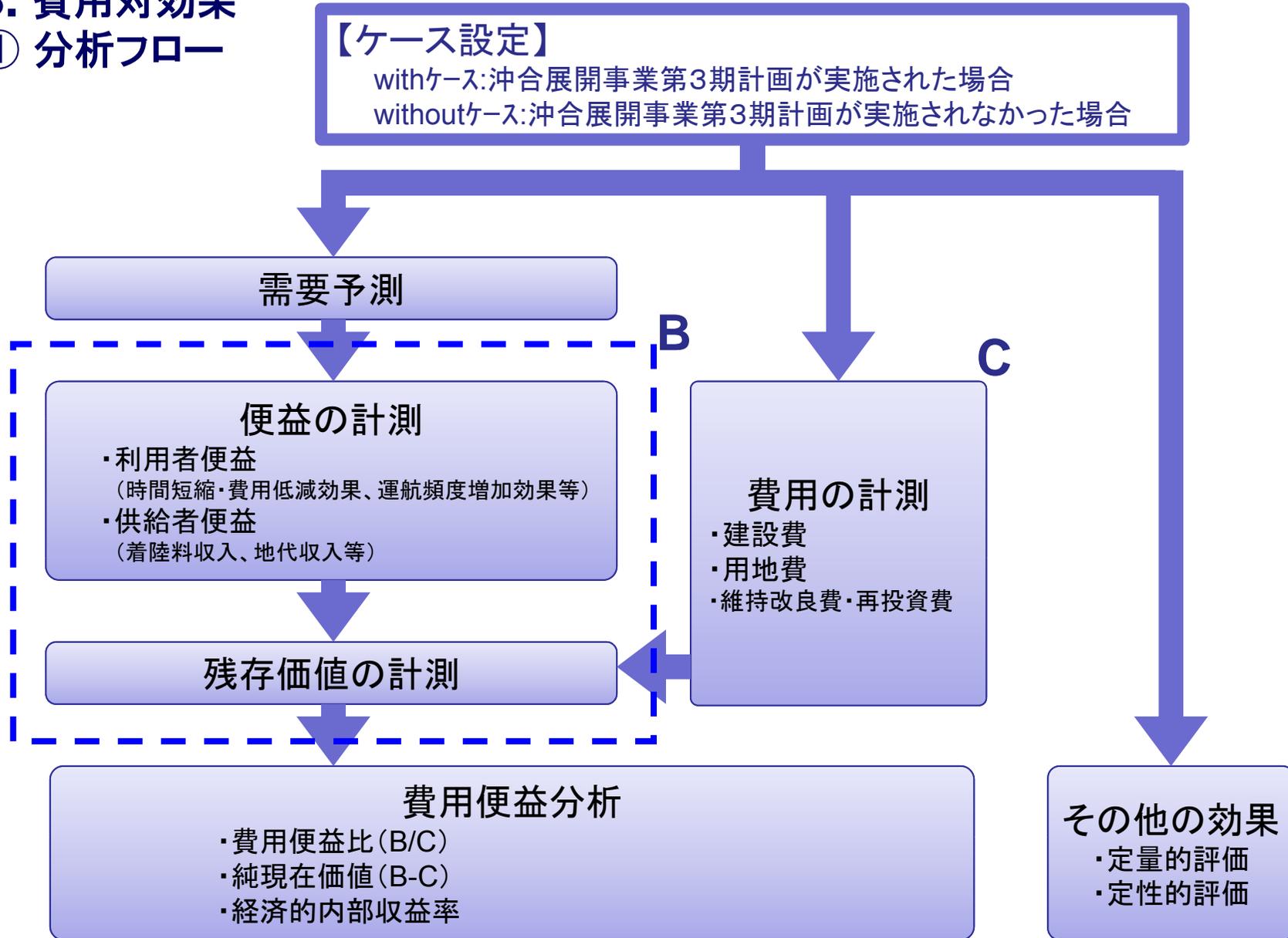


資料)「空港管理状況調書」(国土交通省)

1.事業概要	2.社会情勢の変化	3.費用対効果	4.本事業を通じて得られた知見等	5.対応方針(案)
--------	-----------	---------	------------------	-----------

3. 費用対効果

① 分析フロー



② 需要予測の前提条件

(1) 予測対象 : 国内線航空旅客・貨物を対象とする。(国際線の就航は再拡張事業によるため)

(2) 予測年次 : H32年度、H42年度を予測し、線形補完する。(H42年度以降は一定とする。)

(3) 発着容量 : with時は、沖展3期事業後の発着容量830回/日を上限値として設定。
without時は、沖展3期事業前の発着容量580回/日を上限値として設定。

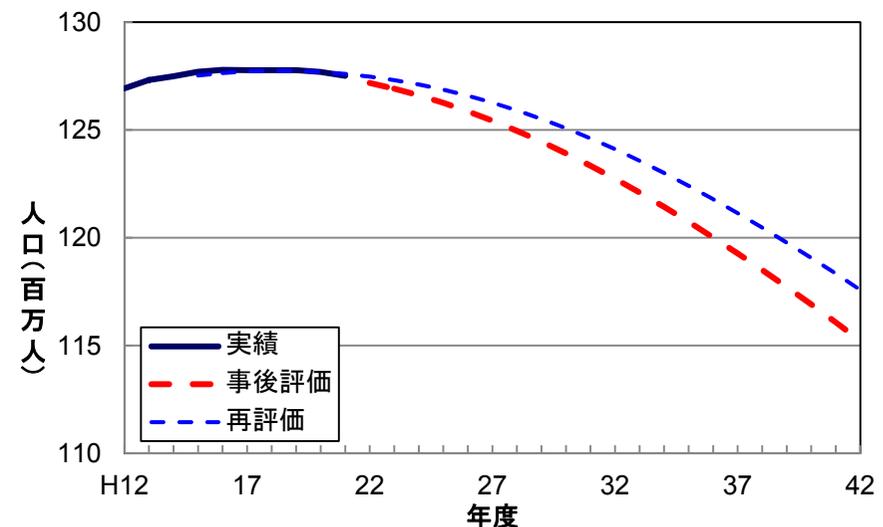
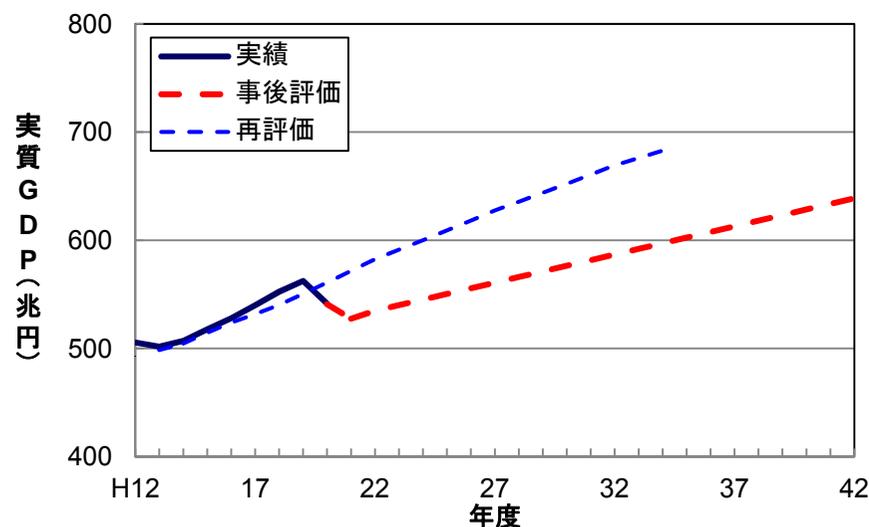
(4) 需要予測手法 : 四段階推計法に基づく体系による。なお、下記の改善を反映する。

「将来交通需要推計の改善について【中間取りまとめ】」(平成22年8月 国土交通省)

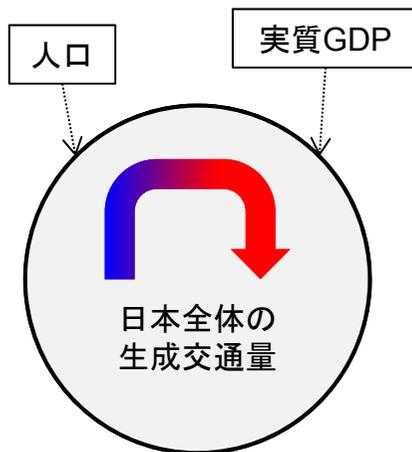
「航空需要予測の改善について(国内航空旅客)」(平成22年11月 国土交通省航空局・国土技術政策総合研究所)

○経済成長 : 最新の実質GDP政府見通しに、直近10年間の実質GDPの平均変化量を加算して設定。

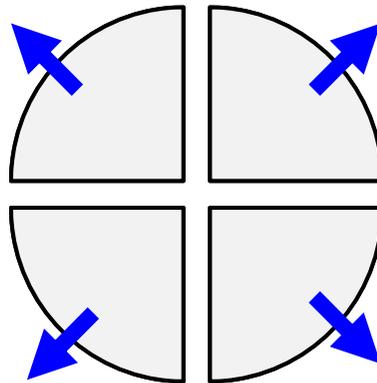
○将来人口 : 「日本の市区町村別将来推計人口(平成20年12月)」(国立社会保障・人口問題研究所)を使用する。



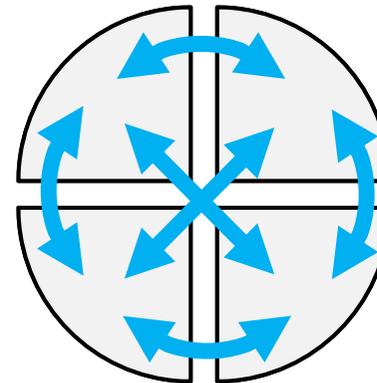
③ 需要予測モデルの体系について

①全国の
生成交通量の推定

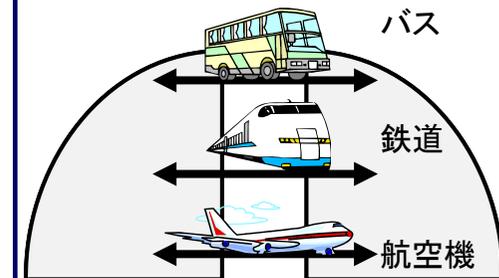
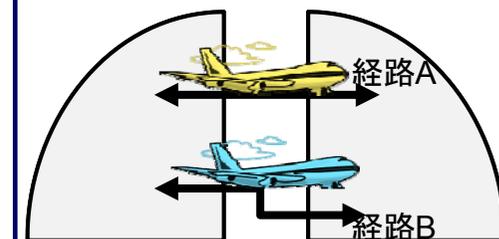
発生 \ 集中	1	2	...	224	計
ゾーン1					
ゾーン2					
⋮					
ゾーン224					
計					

②地域別の
発生交通量の推定

発生 \ 集中	1	2	...	224	計
ゾーン1					
ゾーン2					
⋮					
ゾーン224					
計					

③地域間の
分布交通量の推定

発生 \ 集中	1	2	...	224	計
ゾーン1					
ゾーン2					
⋮					
ゾーン224					
計					

④交通機関別
交通量の推定⑤航空経路別(空港別)の
需要の推定

■ ...推定する交通量(人/年)

④ 国内航空需要の予測値

- 国内線旅客数は、近年の景気低迷などによる旅客数減少を考慮して予測した結果、平成22年度以降はほぼ横ばいで推移すると予測された。
- 国内線発着回数は、航空機材の小型化により潜在的な発着回数需要は増加するものの、発着容量制約のため沖展3期事業後の発着容量830回/日(30.3万回/年)で推移することとした。

東京国際空港の国内線年間旅客数

	H19年度	H22年度	H32年度	H42年度
[参考]前回再評価時(H16年度) 予測値(万人)	6,124	6,479	7,292	7,380
今回予測値(万人)	6,138 (実績値)	5,458 (実績値)	5,444	5,169
増減(%)	+0.2	-15.8	-25.3	-30.0

注)実績は「航空輸送統計年報」(国土交通省)

1.事業概要	2.社会情勢の変化	3.費用対効果	4.本事業を通じて得られた知見等	5.対応方針(案)
--------	-----------	---------	------------------	-----------

⑤ 費用便益分析結果

項目	前回評価 (平成16年度)	[参考]前回評価 (平成23年度価格に換算)	今回評価 (平成23年度)	変更理由
事業費 (名目価格)	約7,808億円 【内訳】 ○建設費 5,013億円 ○用地費 2,795億円		約7,901億円 【内訳】 ○建設費 5,106億円 ○用地費 2,795億円	(約93億円増加) 理由：発災後に空港機能を維持するための耐震対策、容量拡大のための誘導路の整備等
B/C	6.9	6.9	4.6	総便益(B) 約29,571億円減少 理由：需要予測の見直しに伴う旅客需要の低減による 総費用(C) 約214億円増加 理由：事業費の増加による
	総便益(B) 76,421億円 総費用(C) 11,070億円	総便益(B) 92,522億円 総費用(C) 13,485億円	総便益(B) 62,951億円 総費用(C) 13,700億円	

注1) 評価期間：建設期間+50年(平成2~68年度)、割引率：4%、建設期間：17年間(平成2~18年度)

注2) 事業費は名目価格。総費用(事業費+再投資費)及び総便益は基準年度価格(割引後)。

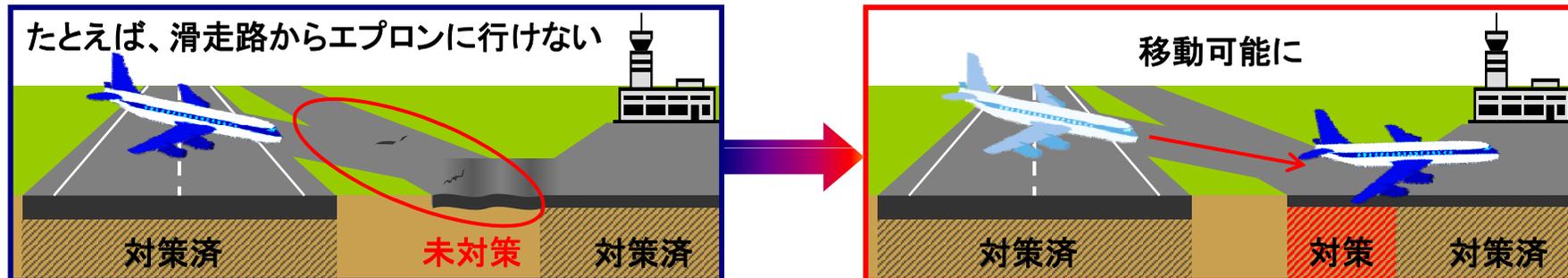
注3) 用地費は、東京都廃棄物埋立地の取得費(約366ha)等

本資料は、委員会時に説明した事項について指摘を受け、一部修正をしたものです。

⑥ 事業費の主な増加の要因（合計93億増加）

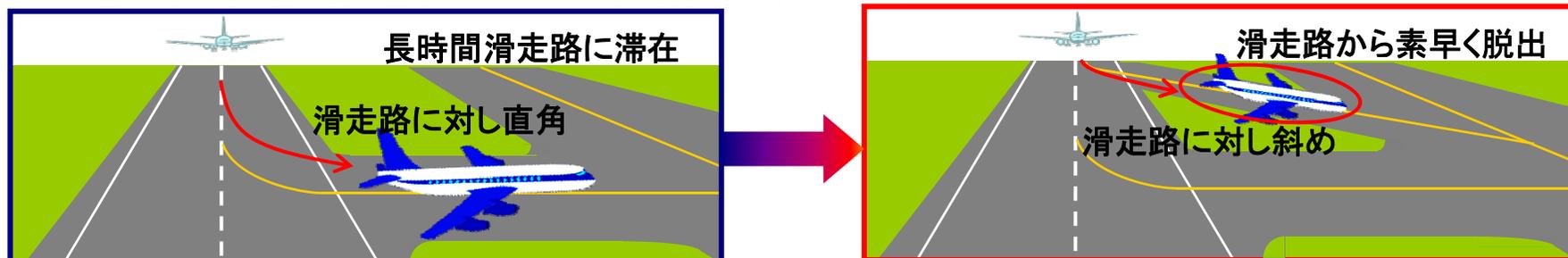
○発災後に空港機能を維持するための耐震対策・・・72億

- 新潟県中越地震等の被災を踏まえ、緊急に対応すべき地震災害予防対策として、誘導路の液状化対策、旅客ターミナル前高架道路橋（ダブルデッキ道路）の耐震補強を実施。



○高速脱出誘導路の整備・・・12億

- 増大する就航需要に対応するため、新たに新A滑走路・新B滑走路に高速脱出誘導路を整備し、着陸機の滑走路占有時間を短縮することにより発着容量を拡大した。



○上記にかかる灯火等の航空保安施設の整備・・・9億

<前回評価以前の事業費について>

第3期計画の主要施設である第2旅客ターミナルを含む整備計画が策定された第7次空港整備五箇年計画（平成8年12月閣議決定）では、第3期計画の事業費は、約7,782億となっています。

その後、第2旅客ターミナル南ピアエプロン整備等の追加（約26億円）により、前回評価時の7,808億円となっています。

1.事業概要	2.社会情勢の変化	3.費用対効果	4.本事業を通じて得られた知見等	5.対応方針(案)
--------	-----------	---------	------------------	-----------

⑦ 便益に計上する項目の効果の発現状況

区分	効果項目	効果の発現状況
航空利用者 (旅客・貨物) 効果	旅行・輸送時間の短縮、 費用の低減	<ul style="list-style-type: none"> ・容量制約により、やむなく他交通機関、他空港を利用していた旅客・貨物が東京国際空港を利用可能に。 ・それによる所要時間短縮・費用節減効果は、<u>便益にして733億円/年。</u>
	運航頻度の増加	<ul style="list-style-type: none"> ・国内旅客便の発着回数は約500回/日(H2年度)から約830回/日(H19年度)に増加。 ・運行頻度の増加による利便性の向上効果は、<u>便益にして517億円/年。</u>
	搭乗時間の短縮	<ul style="list-style-type: none"> ・固定スポット使用割合は事業実施前後で約60%から約95%に増加。 ・航空機から直接ビルへ到着できることに伴う時間短縮効果は、<u>便益にして47億円/年。</u>
	空港へのアクセス時間短縮	<ul style="list-style-type: none"> ・首都高ランプ及び環状8号線との連絡道路整備により、自動車による空港アクセス利便性が向上するとともに、アクセス経路の分散により空港周辺の道路混雑が解消。 ・空港アクセス時間短縮効果は、<u>便益にして1億円/年。</u>
供給者効果	空港管理者の収益増加	<ul style="list-style-type: none"> ・空港管理者等の収入増加等の効果は、<u>便益にして183億円/年。</u> ○収入: 航行援助施設利用料収入、航空燃料税収入、着陸料収入、地代等収入、等 ○支出: 管制・気象等業務に係る費用、その他維持補修費、等
合 計		1,481億円/年 ⇒ 4.06億円/日

貨幣換算額は、平成23年度単年度便益(割引前)。

⑧ 定量的・定性的に評価する項目の効果の発現状況

● 定時性の向上

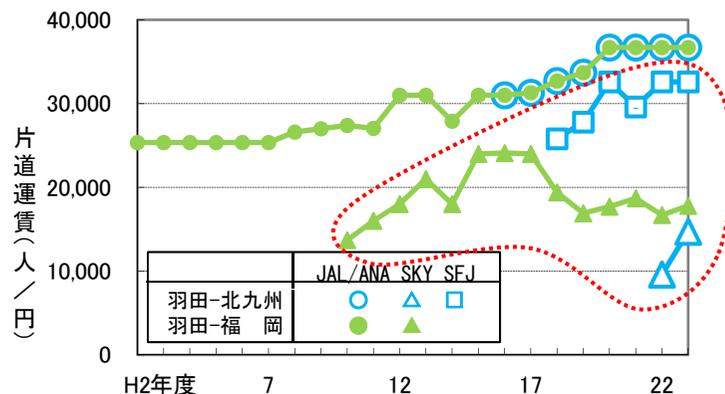
- 東京国際空港は、2011年にConductive Technology社(米国)による「オンタイムパフォーマンスアワード」で、世界の主要空港における定時出発率で、第1位(定時出発率95.05%)となっています。
- 事業による固定スポット数の増加(使用率60%→95%)及び、運用の効率化等が寄与したと考えられます。



出典:「Flight Stats Web」(Conductive Technology Corp.)
<http://opsawards.flightstats.com/winners-airport-2011.htm>

● 運賃水準の低減

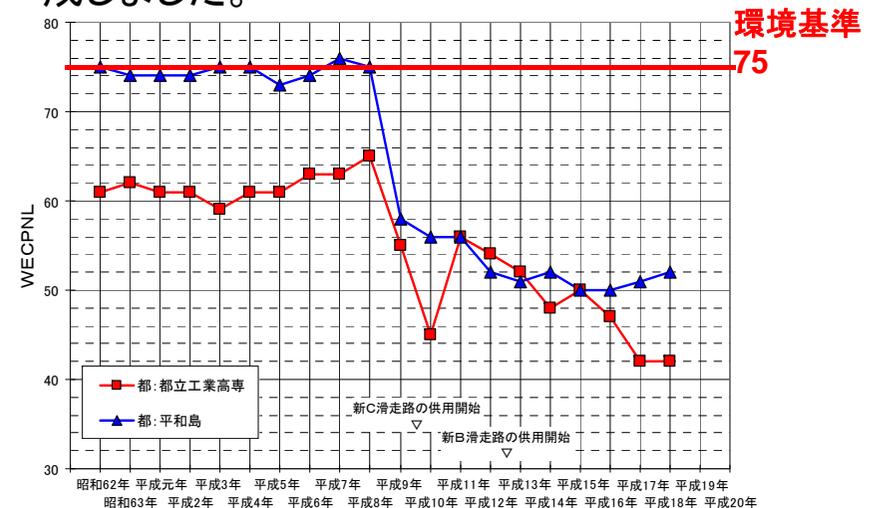
- 新規航空会社の参入により、例えば首都圏-北九州間の運賃が低減しました。
- 運賃種別も3種(H6年度)から12種(H20年度)に増加し、利用者の選べる航空サービスが多様化しました。



注) 各年の10月の時刻表より、各路線の片道運賃(正規運賃)を整理 出典:「JTB時刻表」

● 騒音の軽減

- 平成9年の新C滑走路供用により、空港周辺の航空機騒音が大幅に軽減され、環境基準を達成しました。



出典:「事後調査報告書-東京国際空港沖合展開事業-」(国土交通省航空局 平成21年5月)

4. 本事業を通して得られた知見等

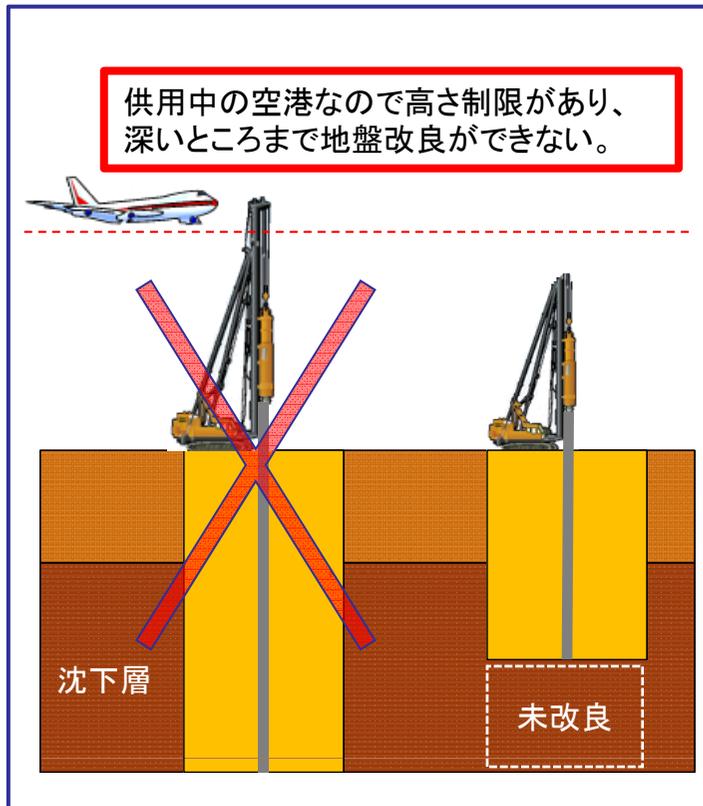
① 地盤改良

■事業実施上の課題

- ① 増大する航空需要に対応するため、早期に事業を完了させる。
- ② 面的施設である空港には厳しい平坦性が求められる。
- ③ 供用中の空港に隣接しているため、空域制限下での施工。

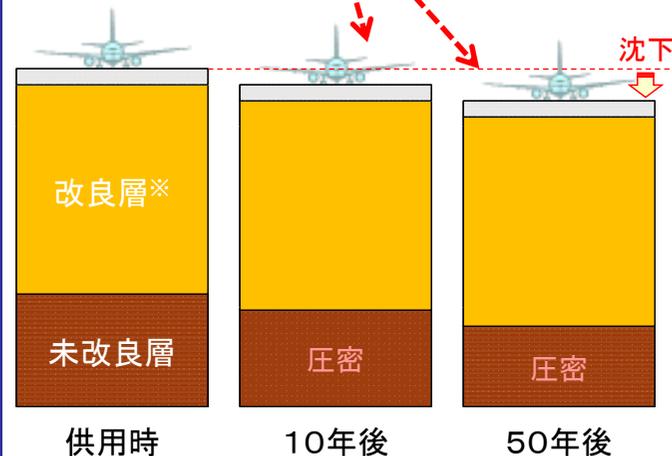
■地盤改良の基本方針

- ① 空港施設に悪影響を及ぼす不同沈下は極力抑えるが、**供用後の残留沈下は許容する。**
- ② 早期に舗装等の上物整備に着手するために、圧密を早く終わらせる。



不同沈下シミュレーションにて検証

供用後も沈下するが平坦性は確保！
(運用に必要な条件は満足)



※圧密とは、地盤に圧力が加わって、時間の経過とともに体積が減少すること



D滑走路や国際線エプロンにおいても残留沈下を許容する考え方を採用しています。

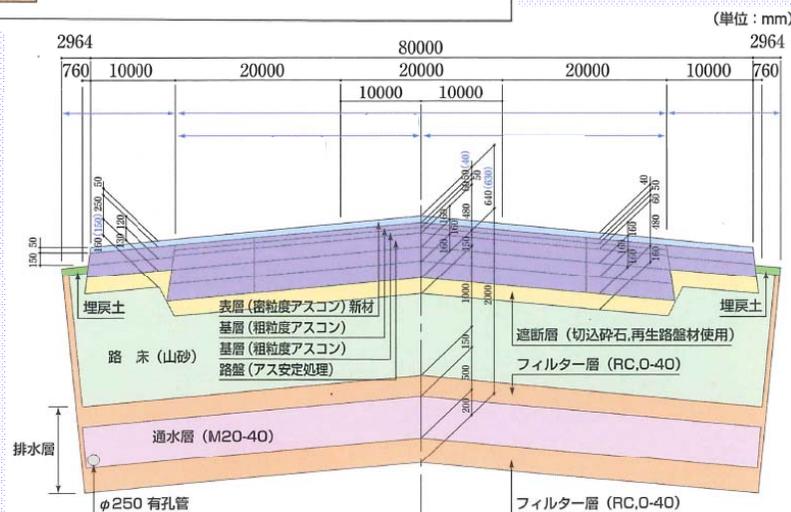
② リサイクル材の有効活用

沖合展開事業の進捗に伴い、旧空港地区の滑走路、誘導路、エプロン等は廃止され、大量のアスファルトやコンクリート、砕石などが発生しました。これらを有効利用するため、空港内に舗装発生材の再生プラントを作って再生処理を施し、新たな施設の整備において積極的に活用しました。

たとえば、新B滑走路、A滑走路西側誘導路では「フルデプス舗装構造」を採用してアスファルト再生材を使用しました。また、高地下水位対策のために設ける排水層にコンクリート再生材を使用しました。地盤改良工事においては、再生材または空港内で発生した流用材を使用材料に用いました。

凡 例

- アスファルト発生材(再生骨材混入率70%)を活用
- コンクリート発生材(再生骨材混入率100%)を活用



フルデプス舗装は、通常の舗装構造では路盤に砕石等を用いるのに対し、アスファルト安定処理材を用いるものです。通常より舗装厚を薄くすることができるほか、舗装材全てをアスファルト混合物で構成することにより工期短縮も図れます。

サンドコンパクションパイル工法



再生砕石
または
流用砕石

③ 供用中の空港における整備の工夫

沖合展開事業では供用中の空港を整備するため、航空機の運用に支障を与えないよう、施工にあたってはさまざまな空間的・時間的制約が課せられました。厳しい制約下においても効率的に整備を行うため、さまざまな技術的工夫を行いました。

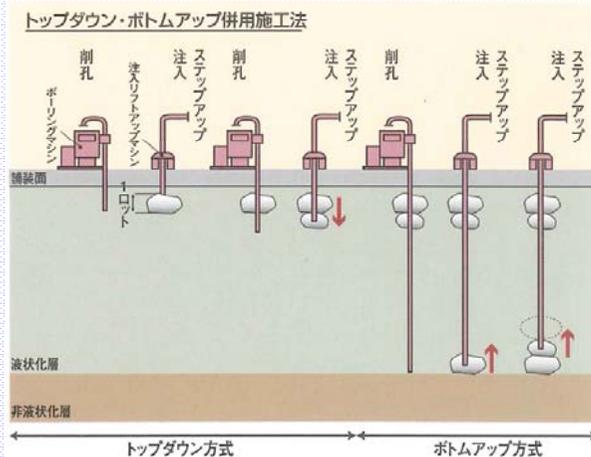
たとえば、新B滑走路と供用中の新A滑走路交差部の耐震強化工事では、日々復旧が可能なCPG工法を採用しました。また、エプロンの整備では、沈下による補修を見越したリフトアップ工法を採用しました。これらの工法により既存施設を撤去・閉鎖することなく、離発着の少ない夜間(23時～6時)に施行を行い、翌日には施設を使用することができます。

【滑走路の耐震化(液状化対策)】

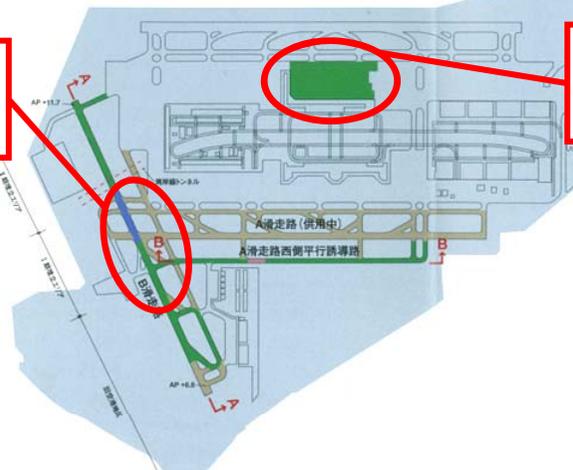
制約条件:連続的に新A滑走路を閉鎖させない

- ①舗装を壊さずに直下地盤を改良すること
- ②夜間施工で、日々復旧ができること

【CPG工法】



地盤中にモルタルを注入し、周辺地盤を締め固めることにより、液状化が発生しない地盤に改良します。



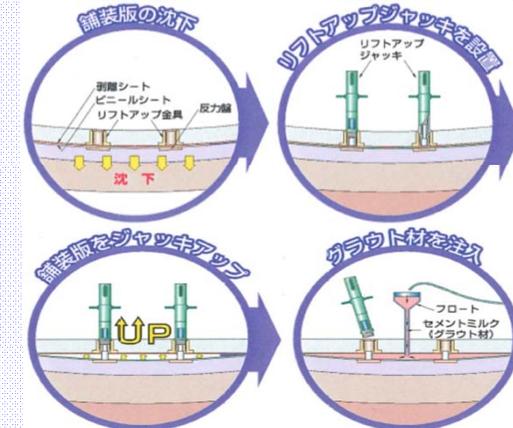
限られた時間での夜間作業

【沈下したエプロンの補修】

制約条件:連続的にエプロンを閉鎖させない

- ①エプロンを壊さずに平坦性を確保すること
- ②夜間施工で、日々復旧ができること

【リフトアップ工法】



沈下した舗装版をジャッキアップして、隙間にグラウト材を注入することにより、エプロンの平坦性を確保します。

5. 対応方針(案)

① 今後の事後評価や改善措置の必要性

- 沖合展開第3期事業の実施により、逼迫していた発着容量の拡大や空港アクセスの充実を図ることにより、就航路線の拡充・増便や空港の利便性向上が図られました。
- 費用便益分析におけるB/Cは4.6であり、本事業は「社会的にみて効率的な事業」と評価することができます。
- また、平成22年10月に供用を開始した4本目の滑走路による効果も相まって、国際定期便が就航するなど、24時間国際拠点空港としての空港機能の強化が図られているところです。
- なお、今後の施設の維持更新にあたっては、空港運用下における時間的・空間的に厳しい制約の中での作業となることから、より円滑かつ効率的な施工方法の検討やコスト縮減を図るなど、より一層の事業効率性を目指します。

② 同種事業の計画・調査のあり方や事業評価手法の見直しの必要性

- 東京国際空港は、増大する航空機の就航ニーズに対応して、既存の施設を含めた運用見直しと併せて機能拡充することにより、空港全体の発着容量を適時に拡大しています。
- 今後、事後評価を予定している再拡張事業においても、適切な需要予測により、関連する機能拡充も併せて評価する必要があると考えられます。