

第7回 那覇空港調査連絡調整会議

那覇空港滑走路増設パターンの作成 代表案の選定及び将来対応方策案の比較

2007年8月10日

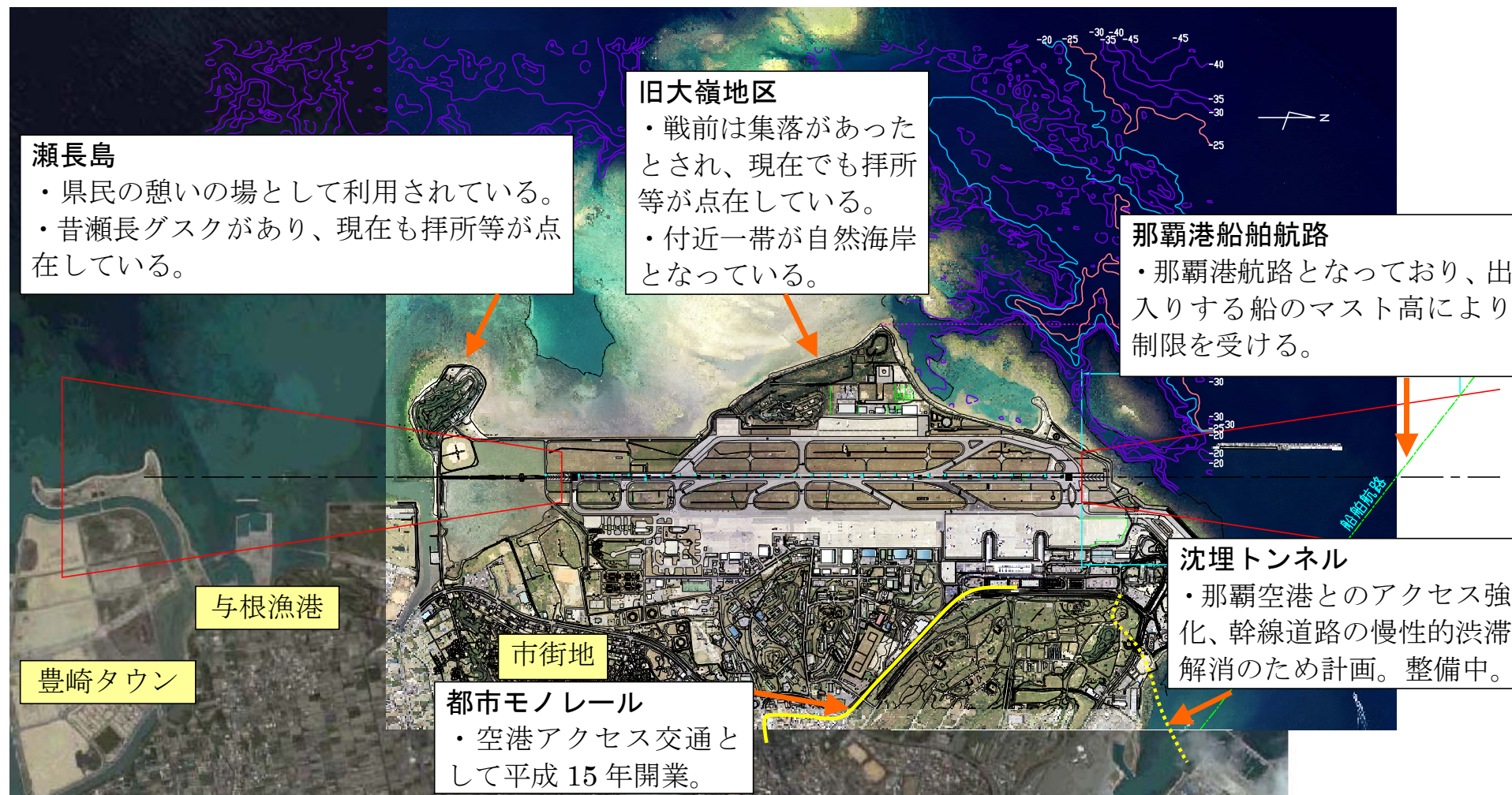
内閣府沖縄総合事務局 ・沖縄県

目次

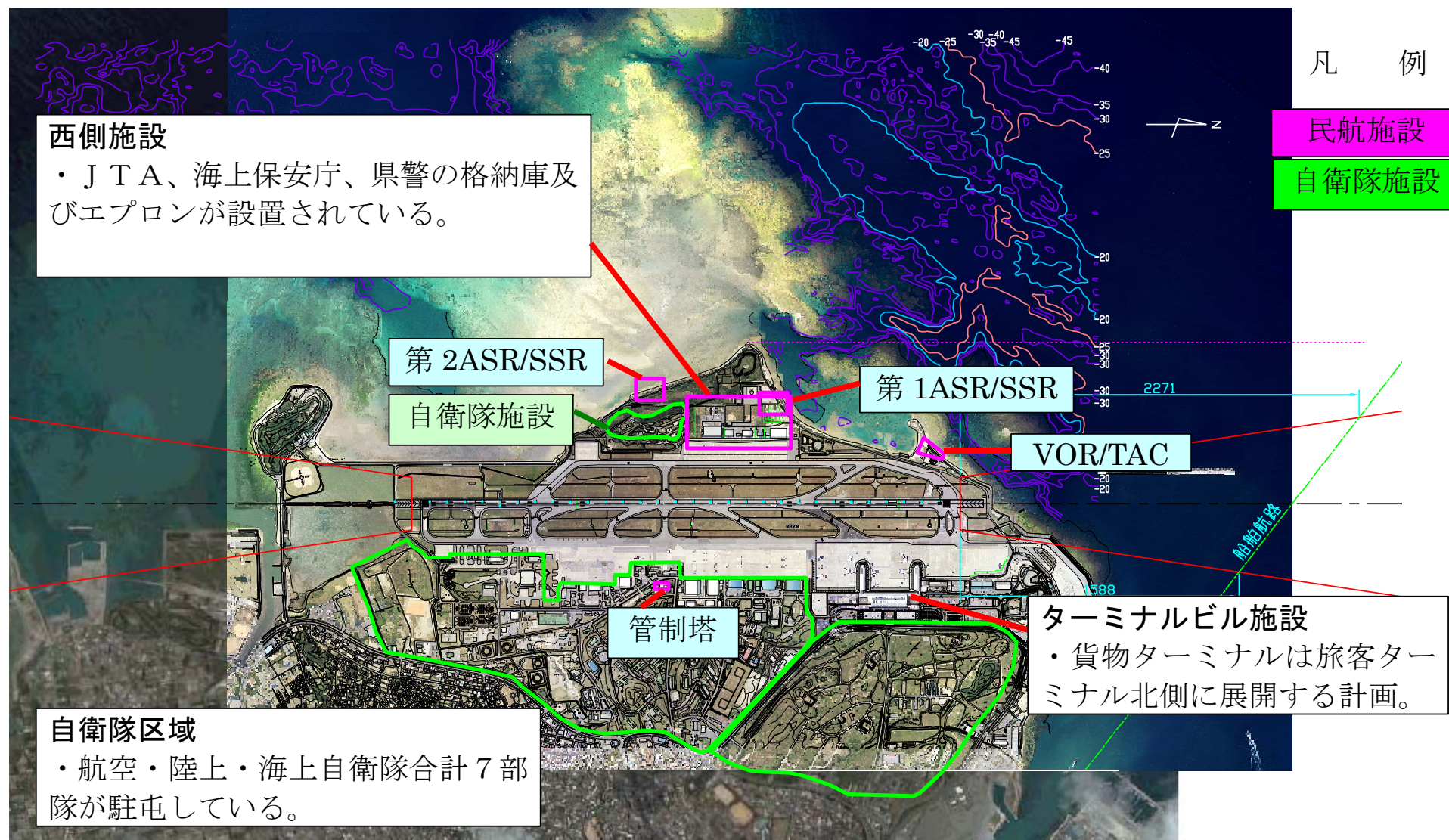
那覇空港滑走路増設パターンの作成 代表案の選定及び将来対応方策案の比較

1. 空港周辺の概況	3
2. 空港内施設	4
3. 将来対応方策案の比較までのフロー	5
①－1. 滑走路増設に関する基本的考え方	6
①－2. 滑走路増設案の作成にあたっての前提条件	7
②. 増設滑走路の配置検討範囲の設定	10
③－1. 滑走路増設パターンの作成	11
③－2. 滑走路増設パターンの配置図（写真）	12
③－3. 滑走路増設パターンの配置図（イメージ）	13
④－1. 滑走路増設パターンの配置による各比較指標の示す傾向（図）	14
④－2. 滑走路増設パターンの配置による各比較指標の示す傾向（まとめ）	15
④－3. 滑走路増設パターンの比較方法	16
④－4. 空港能力（日発着回数）	17
④－5. 地上走行距離	18
④－6. 概算事業費	19
④－7. 瀬長島への影響	20
④－8. 滑走路増設代表案の選定	21
④－9. 滑走路増設代表案	22
⑤－1. 将来対応方策の検討方法	23
⑤－2. 比較する視点の設定方法	24
⑤－3. 比較する視点	25
⑤－4. 将来対応方策案の比較の視点及び項目	27
⑤－5. 各指標の比較	29
⑤－6. 将来対応方策案の比較まとめ	43
参考	47

1. 空港周辺の概況



2. 空港内施設



3. 将来対応方策案の比較までのフロー

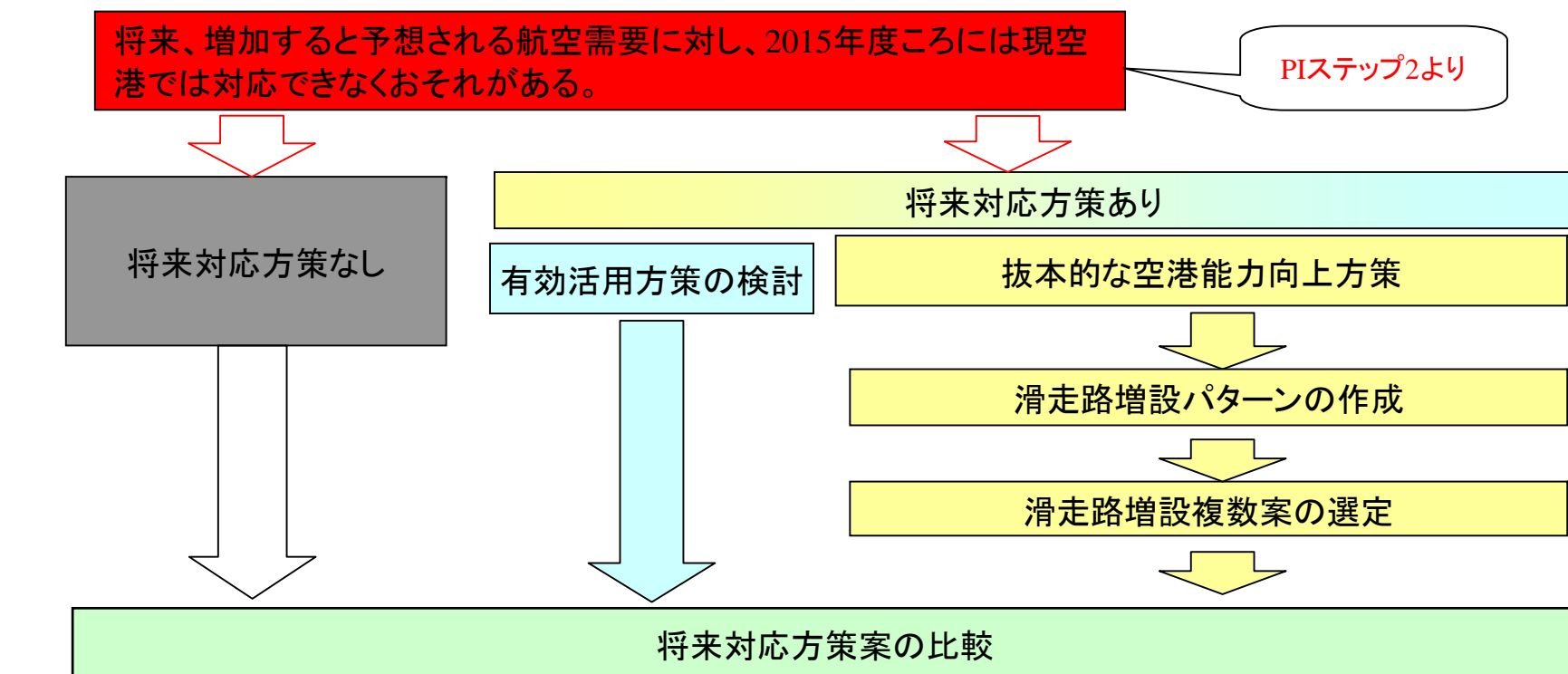
ステップ2までの調査結果から、現在の施設のままでは、2010年～2015年度頃には夏期を中心に航空旅客需要の増加に対応できなくなる恐れがあることが分かった。

そこで、将来の航空需要に対応するため、滑走路処理容量を向上させるための将来対応方策について検討を行う。

【検討方法】

現施設を一部改良して平行誘導路を二重化する「有効活用方策」と、滑走路増設により抜本的に処理容量を向上させる「抜本的な空港能力向上方策」について検討した。

各案の特徴を把握するため、何も方策を講じない場合の「施策なし」を加えて比較を行った。



①-1. 滑走路増設に関する基本的考え方

・ 滑走路増設パターンの作成

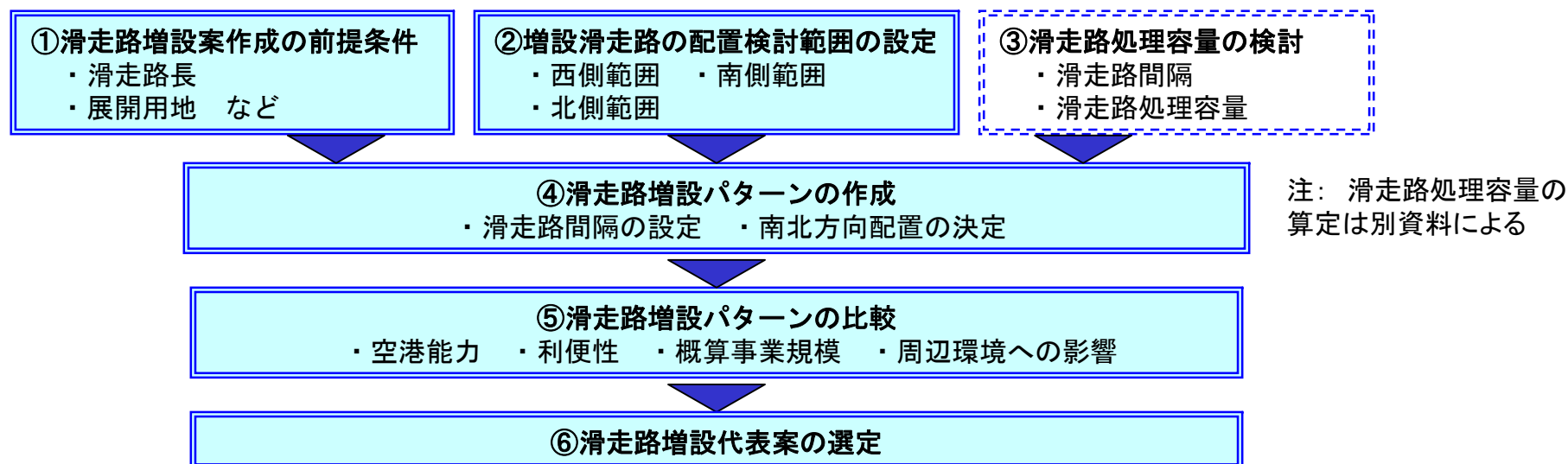
⇒滑走路増設にあたっては空港能力、事業費、周辺環境への影響などの考慮すべき項目があり、増設する位置により影響や傾向が大きく異なる。その影響や傾向を把握するため、複数の滑走路増設パターンを作成する。

・ 増設滑走路の配置

⇒滑走路増設には広大な用地を必要とするが、那覇空港の東側（陸域）には、滑走路増設の余地は無く、また、航空機騒音による影響も懸念されることから、陸域側への展開は困難であるため、那覇空港の沖合側へ配置することを前提とする。

・ 平行誘導路の二重化

⇒平行誘導路の二重化を行うことにより、エプロン前面での出発機と到着機の輻輳を回避し、航空機の円滑な地上走行ルートを確認することが可能となることから、滑走路増設にあたっては、旅客ターミナル前面の平行誘導路の二重化を行うことを前提とする。



①-2. 滑走路増設案の作成にあたっての前提条件(1)

○滑走路

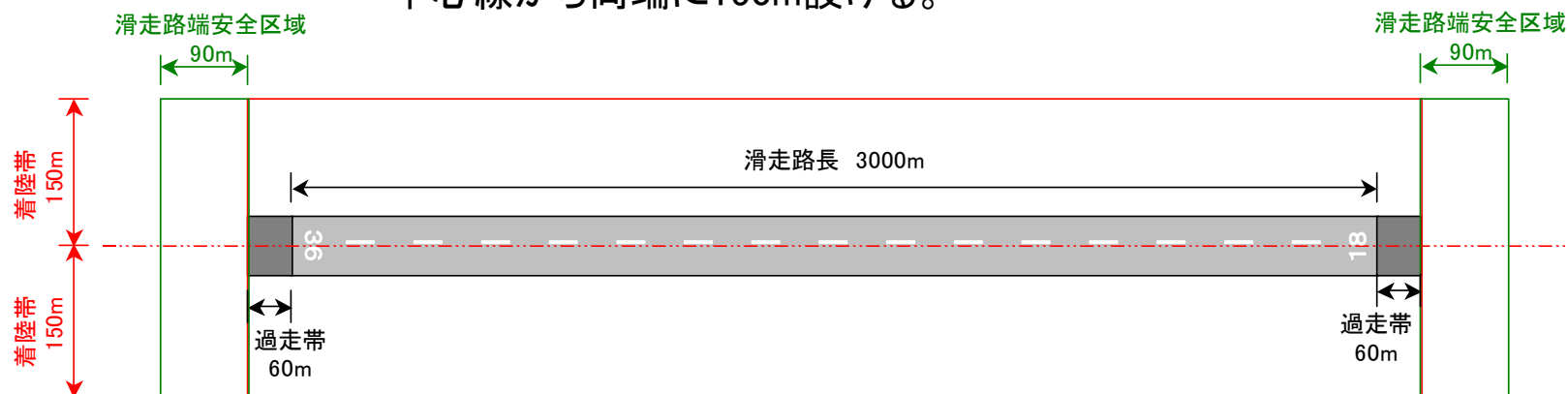
現在、那覇空港を利用しているすべての航空機が離着陸可能な3000mを最大の長さとする。

以後の検討においては、滑走路長を現調査段階で想定される最大規模の3000mとし、また、展開用地については、ターミナル地域の50%程度の約50haが必要と想定し効果や影響について比較検討を行った。

なお、これら条件については、関係者との調整や今後の詳細な検討により変更する可能性がある。

滑走路に関連する施設については、以下のとおり。

- ・過走帯 : 航空機のオーバーラン等に備え、滑走路両端に60m設ける。
- ・滑走路端安全区域 : 航空機の安全な運航のために過走帯からさらに90m両端に設ける。
- ・着陸帯 : 航空機が滑走路から逸脱した場合に備え、安全性を確保するため滑走路の中心線から両端に150m設ける。



①-2. 滑走路増設案の作成にあたっての前提条件(2)

○展開用地

【現行計画】

滑走路増設にかかわらず、既存施設の狭隘化解消のため、ターミナル地区を現国内線ターミナルビルの北側へ展開する。

【手順】

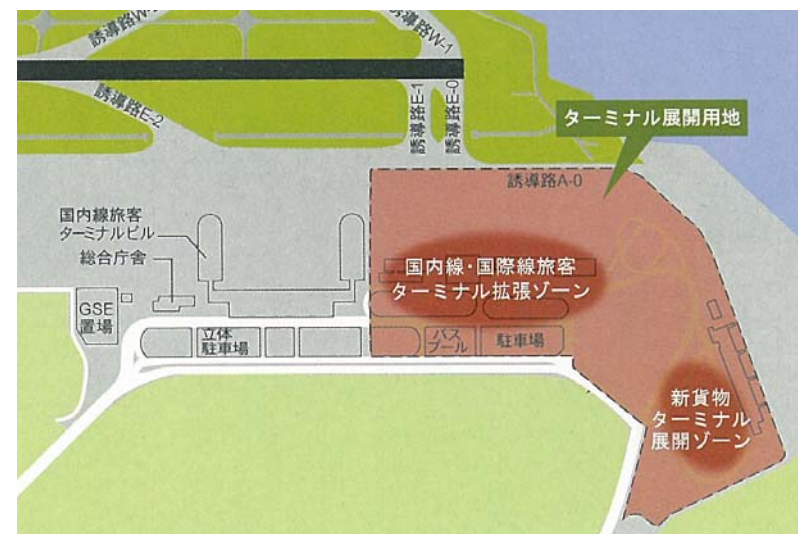
①新しい貨物ターミナルビルを整備



②その後旧貨物ターミナル地区へ国際線旅客ターミナルビルを移転



③さらにその跡地へ国内線旅客ターミナルビルを拡張



①-2. 滑走路増設案の作成にあたっての前提条件(3)

○展開用地

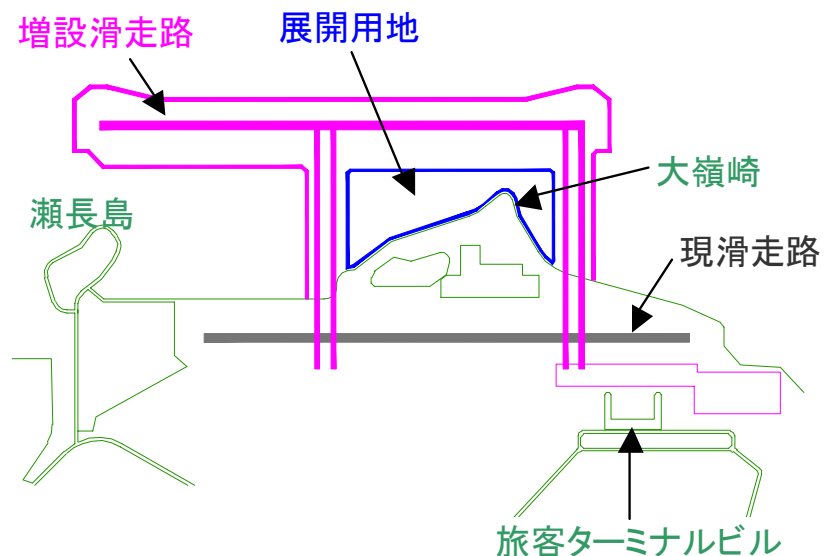
【将来計画】

滑走路増設に伴い、エプロンや旅客・貨物ターミナル施設等の用地が必要となる。

将来必要となる展開用地については、北側への展開後のターミナル地域の50%程度の約50haが必要と想定する。

滑走路増設後の需要に対応するため更なる拡張を行う必要があり、今後のターミナルの展開については、現在の旅客ターミナルビルの隣接地への展開や、ターミナルの一部を沖合に展開する場合等について検討・調整を行い、増設滑走路の配置や運用を踏まえ利用者の視点に立ったターミナル配置を検討していく必要がある。

例: 1-1案の増設滑走路配置図



②. 増設滑走路の配置検討範囲の設定

○西側条件

(現滑走路中心線から西に約1600m)

⇒最大の滑走路処理容量が得られる滑走路間隔1310mを配置した場合、着陸帯幅や航空保安施設等の機能を確保できる位置を西限に設定。

○南側条件

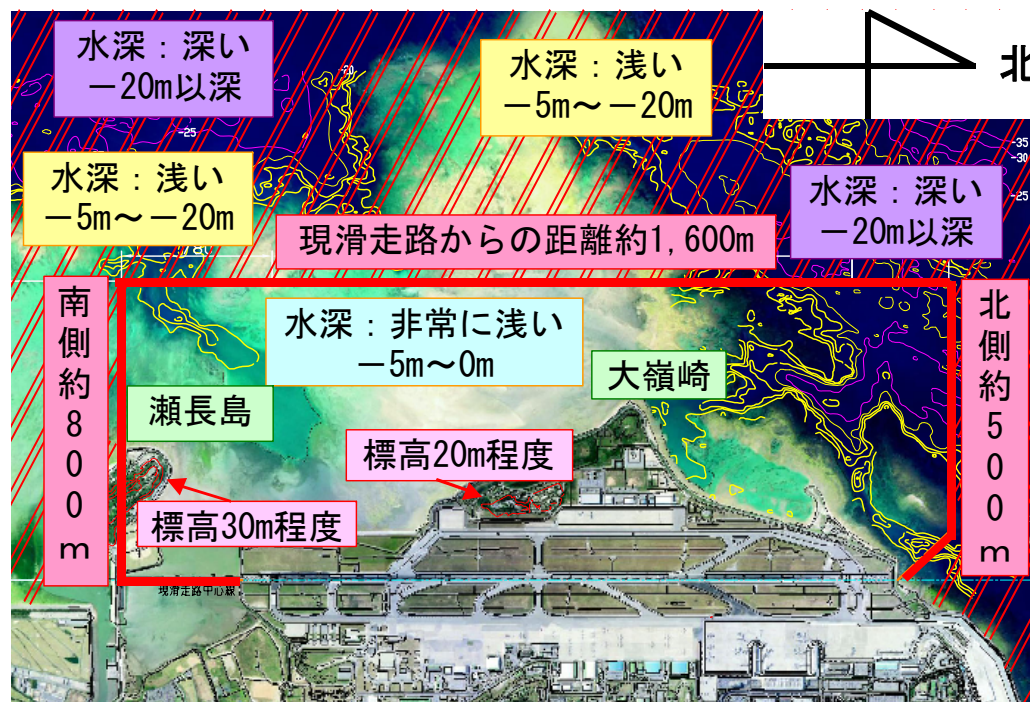
(現滑走路南端より南に約800m)

⇒瀬長島の利用に関する影響を極力低減するため、市道6号線から島南半分の海岸線の改変が避けられる位置を南限に設定。

○北側条件

(現滑走路北端より北に約500m)

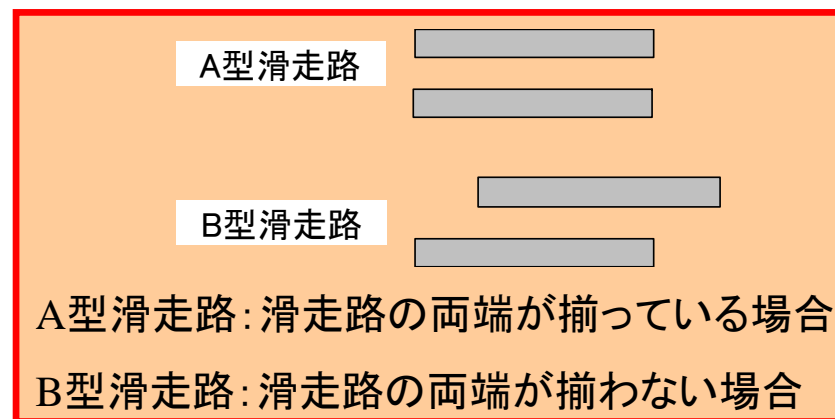
⇒那覇空港の北側は急激に水深が深くなることから、施工性や工費等を考慮して水深25m程度に配置し、かつ那覇港の航路を利用する船舶への影響を回避できる位置を北限に設定。



③-1. 滑走路増設パターンの作成

○東西方向（滑走路間隔）：4パターン

- ・ 1310m
 - ・ 760m
 - ・ 210m
- ⇒ 管制方式が異なる滑走路間隔
- ・ 930m ⇒ 瀬長島本体の改変が回避できる最小の滑走路間隔



○南北方向：3パターン

- ・ 南寄せ ⇒ 滑走路端安全区域の南端を南限に合わせる。
- ・ 両端合わせ ⇒ 現滑走路と増設滑走路の両端を合わせる。
- ・ 北寄せ ⇒ 滑走路端安全区域の北端を北限に合わせる。

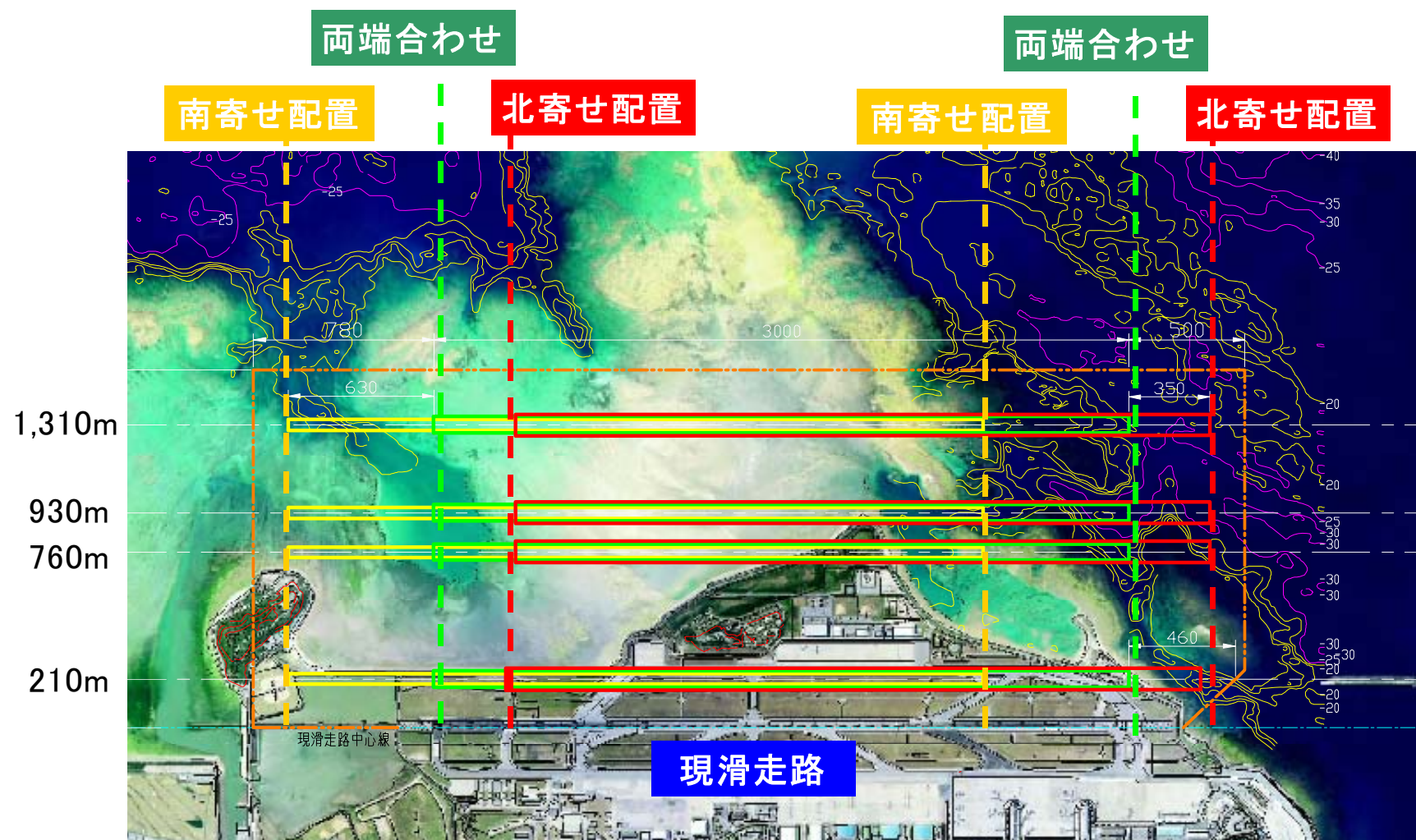
(12パターン)

滑走路 間隔	滑走路処理容量	南寄せ	両端 合わせ	北寄せ
1310m	(600～620回／日)	1-1案	1-2案	1-3案
930m	A型(600～620回／日)		2-2案	
	B型(520～530回／日)	2-1案		2-3案
760m	A型(600～620回／日)		3-2案	
	B型(520～530回／日)	3-1案		3-3案
210m	(470～480回／日)	4-1案	4-2案	4-3案

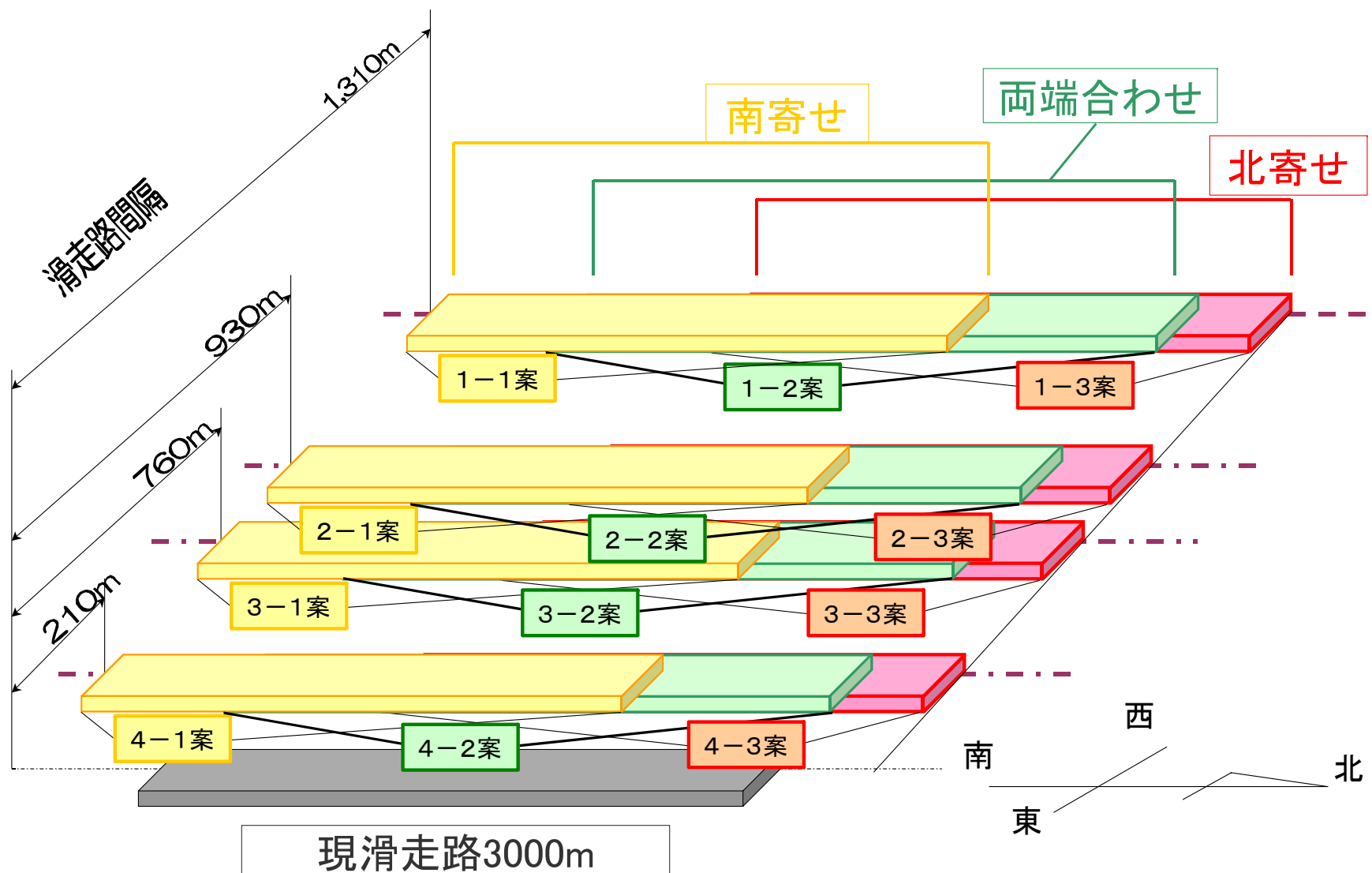
(注)

発着回数は、離着陸が交互に行われるとの運用形態のもと、管制上の制約がないなど多くの仮定に基づき算定した試算値で、実際の発着回数はこの試算値を下回る可能性がある。

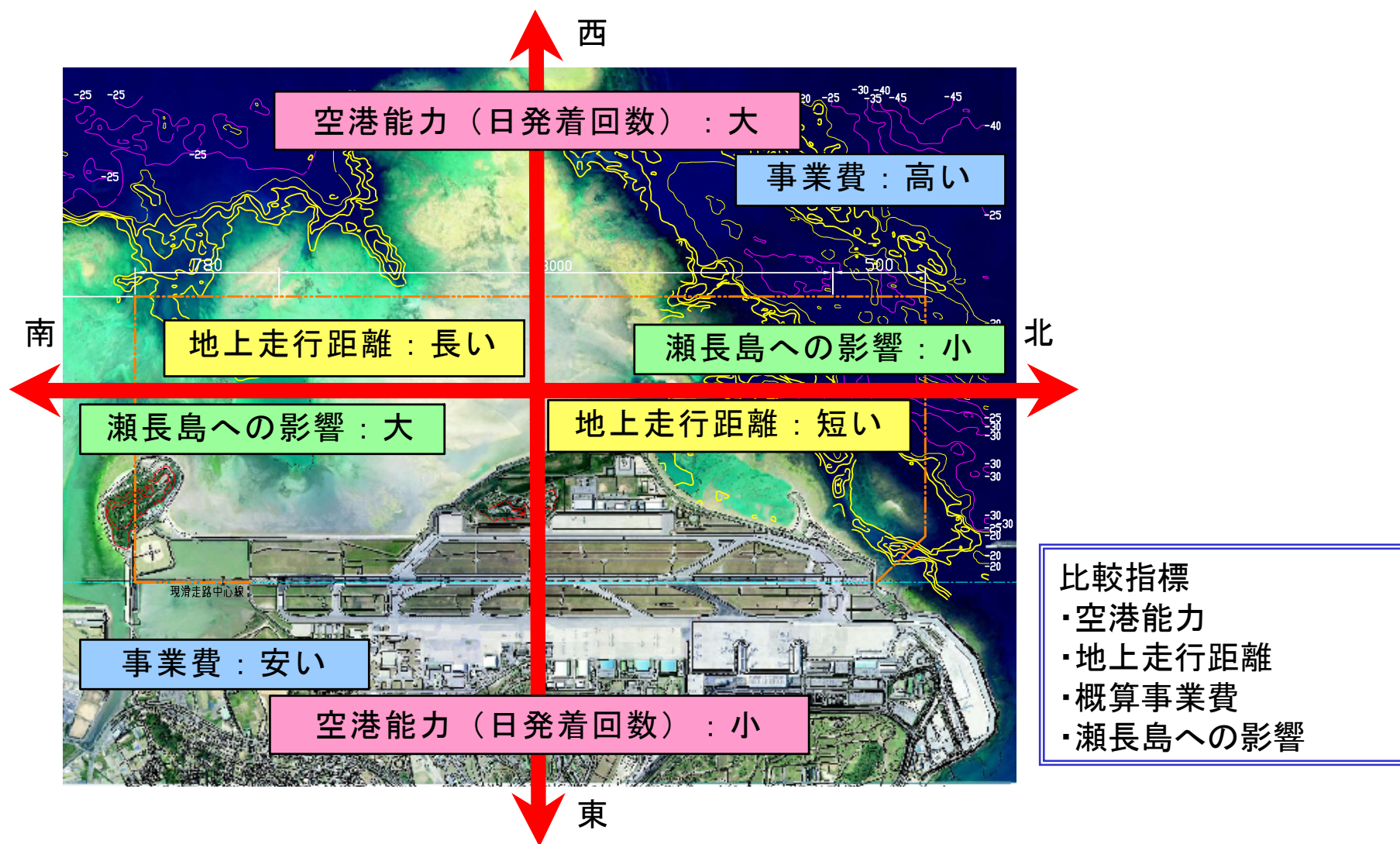
③-2. 滑走路増設パターンの配置図(写真)



③-3. 滑走路増設パターンの配置図(イメージ)



④-1. 滑走路増設パターンの配置による各比較指標の示す傾向(図)



④-2. 滑走路増設パターンの配置による各比較指標の示す傾向(まとめ)

比較指標	傾 向
空港能力 (日発着回数)	<ul style="list-style-type: none">・増設滑走路が沖側(西側)に配置されるほど、段階的に空港能力(日発着回数)は大きくなる。・滑走路間隔が760m以上1310m未満の場合、現滑走路と増設滑走路の両端が揃うと、空港能力(日発着回数)は大きくなる。
利便性 (地上走行距離)	<ul style="list-style-type: none">・地上走行距離は、増設滑走路を沖側(西側)に配置するほど長くなる。ただし、210m案の場合は、着陸機が一旦沖側の誘導路に脱出するため、走行距離は長くなる。
事業規模 (概算事業費)	<ul style="list-style-type: none">・北側は急激に水深が深くなるため、概算事業費・工期が増大する。・概算事業費を小さくするには、なるべく陸側で水深の浅い箇所に配置する必要がある。
周辺環境への影響 (瀬長島への影響)	<ul style="list-style-type: none">・瀬長島本体の改変を回避するには増設滑走路の位置を現滑走路から930m以上沖側(西側)へ離す必要がある。

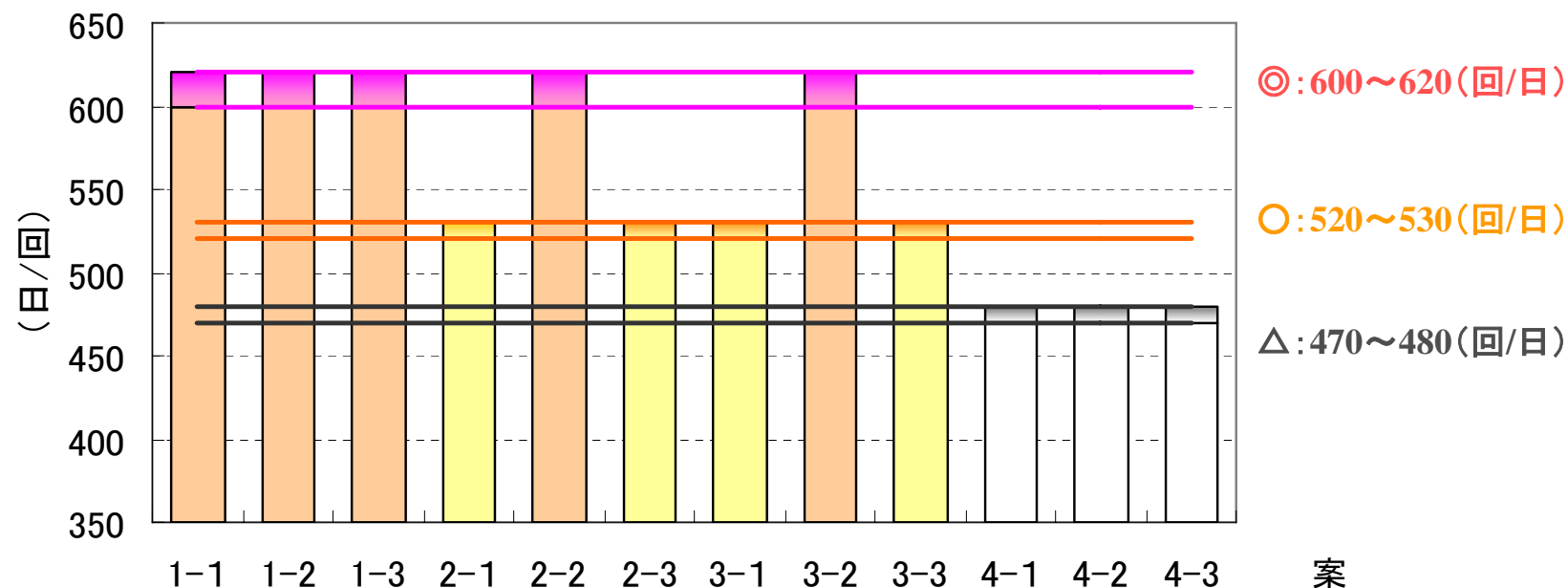
④-3. 滑走路増設パターンの比較方法

前項で設定した4つの評価指標毎に3段階のランク付け（「◎」、「○」、「△」）を行い、増設滑走路12パターンから滑走路増設案を複数選定する。

評価指標	評価方法	3段階評価
空港能力	<p>① 日発着回数</p> <p>2本の滑走路で処理可能な日発着回数を用いて空港能力を評価。 【ポイント】 日発着回数は、IFRによる運用方式や飛行経路、環境制約等多くの条件をもとに試算した目安であり、今後具体的な検討によっては変動する可能性がある。 IFR:計器飛行方式(ほとんどの旅客機)</p>	<p>◎:600～620(回/日) ○:520～530(回/日) △:470～480(回/日)</p>
利便性	<p>② 地上走行距離</p> <p>増設した滑走路に着陸した航空機が地上走行する距離と、現行の地上走行距離(1100m)の比率により利便性を評価 【ポイント】 地上走行距離が長いと、着陸後にスポットインするまでの時間が長く、また、航空機が消費する燃料が多くなるため、利便性に劣る。</p>	<p>現況の地上走行距離に対し ◎:2.0倍未満 ○:2.0倍以上～2.5倍未満 △:2.5倍以上</p>
事業規模	<p>③ 概算事業費</p> <p>各増設案の事業費と12案中最小の概算事業費の比率により事業規模を評価。 【ポイント】 概算事業費は、増設滑走路の配置箇所や工法など今後の具体的な検討により変動する。なお、概算事業費には、増設する滑走路・連絡誘導路とその用地に加え、現滑走路の平行誘導路の二重化や展開用地等の建設費、移転補償費、照明設備や付帯施設に係る整備費が含まれる。</p>	<p>最小の概算事業費に対し ◎:1.5倍未満 ○:1.5倍以上～2.0倍未満 △:2.0倍以上</p>
周辺環境への影響	<p>④ 瀬長島への影響</p> <p>増設滑走路による瀬長島への影響の観点から周辺環境を評価。 【ポイント】 瀬長島への影響は、制限表面か増設滑走路本体に抵触するかで大きく異なる。</p>	<p>◎:改変なし ○:制限表面による頂上部の切り取りまたは滑走路が瀬長島に接することによる海岸線一部消失 △:滑走路本体が島に抵触</p>

④-4. 空港能力(日発着回数)

①空港能力（日発着回数）



【評価結果】

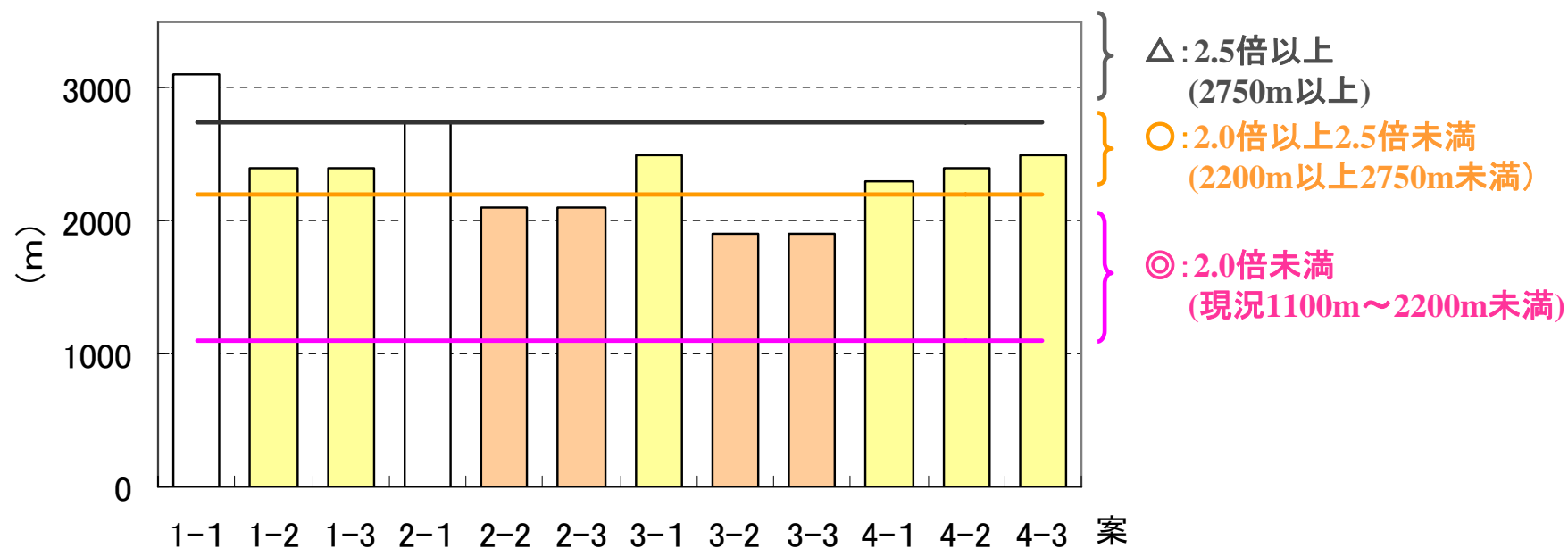
- ・ ◎ (600~620回/日) : 1-1案、1-2案、1-3案、2-2案、3-2案
- ・ ○ (520~530回/日) : 2-1案、2-3案、3-1案、3-3案
- ・ △ (470~480回/日) : 4-1案、4-2案、4-3案

(注)

発着回数は、離着陸が交互に行われるとの運用形態のもと、管制上の制約が無いなど多くの仮定に基づき算定した試算値であるため、実際の発着回数はこの試算値を下回る可能性がある。

④-5. 地上走行距離

②地上走行距離



【評価結果】

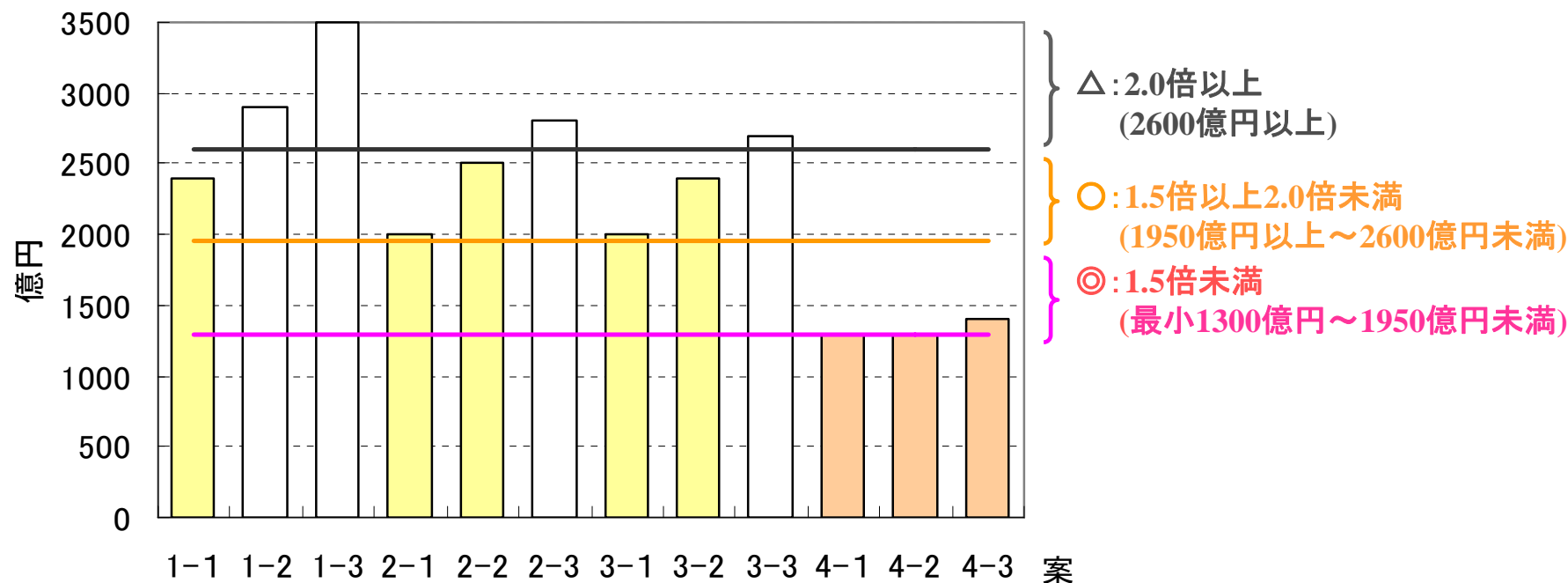
- ・ ◎ (2.0倍未満) : 2-2案、2-3案、3-2案、3-3案
- ・ ○ (2.0倍以上2.5倍未満) : 1-2案、1-3案、3-1案、4-1案、4-2案、4-3案
- ・ △ (2.5倍以上) : 1-1案、2-1案

(注)

増設滑走路の位置や誘導路の配置等、今後、詳細な検討により数値は変動する可能性がある。

④-6. 概算事業費

③概算事業費



【評価結果】

- ・ ◎ (1.5倍未満) : 4-1案、4-2案、4-3案
- ・ ○ (1.5倍以上2.0倍未満) : 1-1案、2-1案、2-2案、3-1案、3-2案
- ・ △ (2.0倍以上) : 1-2案、1-3案、2-3案、3-3案

(注)

増設滑走路の位置や工法等、今後の詳細な検討により、数値は変動する可能性がある。

④-7. 瀬長島への影響

評 価	結 果
<p>○ 滑走路が瀬長島に接することによる海岸線の一部消失</p>	<p>2-1案</p> <p>3-2案 3-3案 4-2案 4-3案</p>
<p>△ 滑走路本体が瀬長島に抵触</p>	<p>3-1案 4-1案</p>

【評価結果】

- ・ ◎ (影響なし) : 1-1案、1-2案、1-3案、2-2案、2-3案
- ・ ○ (滑走路が瀬長島に接することによる一部海岸線の消失)
(制限表面による頂上部切除) : 2-1案
: 3-2案、3-3案、4-2案、4-3案
- ・ △ (滑走路本体が瀬長島に抵触) : 3-1案、4-1案

④-8. 滑走路増設代表案の選定

検討項目		滑走路間隔 1310m			滑走路間隔 930m			滑走路間隔 760m			滑走路間隔 210m		
		1-1案 南寄せ	1-2案 両端 合わせ	1-3案 北寄せ	2-1案 南寄せ	2-2案 両端 合わせ	2-3案 北寄せ	3-1案 南寄せ	3-2案 両端 合わせ	3-3案 北寄せ	4-1案 南寄せ	4-2案 両端 合わせ	4-3案 北寄せ
空港能力	①日発着回数 (回/日)	◎ 600～620	◎ 600～620	◎ 600～620	○ 520～530	◎ 600～620	○ 520～530	○ 520～530	◎ 600～620	○ 520～530	△ 470～480	△ 470～480	△ 470～480
	②地上走行距離 (m)	△ 3100	○ 2400	○ 2400	△ 2700	◎ 2100	◎ 2100	○ 2500	◎ 1900	◎ 1900	○ 2300	○ 2400	○ 2500
事業規模	③概算事業費 (億円)	○ 2400	△ 2900	△ 3500	○ 2000	○ 2500	△ 2800	○ 2000	○ 2400	△ 2700	◎ 1300	◎ 1300	◎ 1400
	④瀬長島 への影響	◎ 変更なし	◎ 変更なし	◎ 変更なし	○ 滑走路が 瀬長島に 接すること による海 岸線の一 部消失	◎ 変更なし	◎ 変更なし	△ 滑走路本 体が島に 抵触	○ 制限表面 による頂 上部の切 り取り	○ 制限表面 による頂 上部の切 り取り	△ 滑走路本 体が島に 抵触	○ 制限表面 による頂 上部の切 り取り	○ 制限表面 による頂 上部の切 り取り

滑走路間隔1310m、930m・760m、210m毎に評価が高い案を1案ずつ選択した。

【1310m】⇒1-1案

1-1～1-3案について、◎が2個、○が1個、△が1個と評価が同様であるため、概算事業費の安い1-1案を選定した。

【930m・760m】⇒2-2案

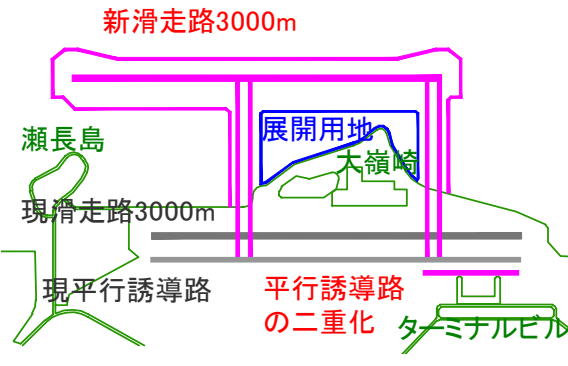
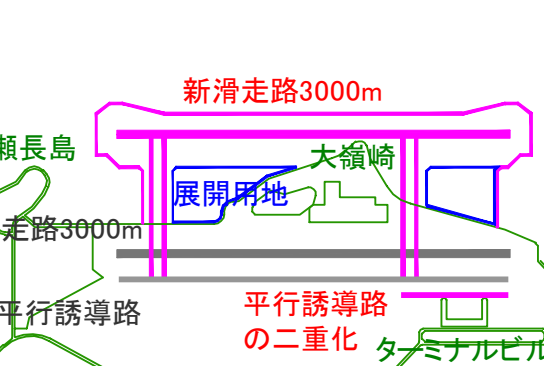
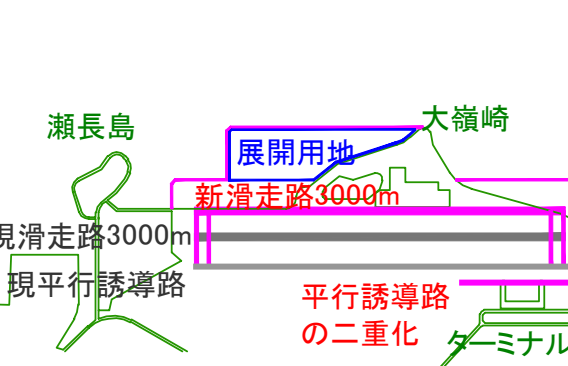
2-1～3-3案について、◎が3個、○が1個と評価が最も高い2-2案を選定した。

【210m】⇒4-2案

4-2と4-3案について、◎が1個、○が2個、△が1個と評価が同様であるが、概算事業費の安く瀬長島への影響が少ない4-2案を選定した。

(注) 発着回数は、離着陸が交互に行われるとの運用形態のもと、管制上の制約が無いなど多くの仮定に基づき算定した試算値であるため、実際の発着回数はこの試算値を下回る可能性がある。

④-9. 滑走路増設代表案

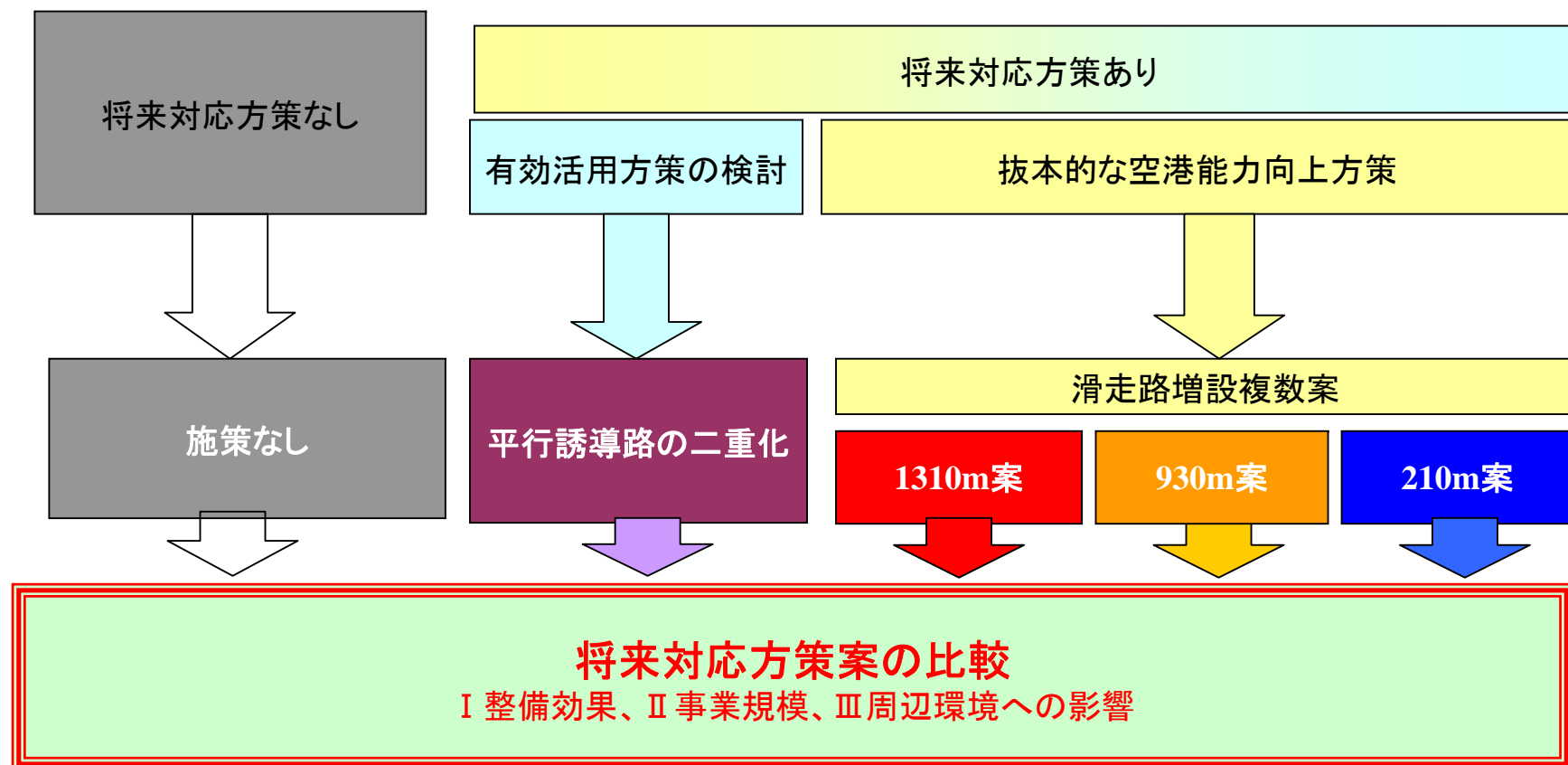
滑走路間隔1310m 1-1案	滑走路間隔930m 2-2案	滑走路間隔210m 4-2案
		
<ul style="list-style-type: none"> ・空港能力が最大 ・地上走行距離は長い ・コストは12案の平均よりやや高い ・瀬長島への影響は無い 	<ul style="list-style-type: none"> ・空港能力が最大 ・地上走行距離が短い ・コストは12案の平均よりやや高い ・瀬長島への影響は無い 	<ul style="list-style-type: none"> ・空港能力が最小 ・地上走行距離がやや短い ・コストは12案中、最小 ・瀬長島は制限表面の影響がある



上記3案は、皆様に那覇空港の将来対応方策を検討していただくために選定したものであり、どれかが将来の増設案になるというものではない。

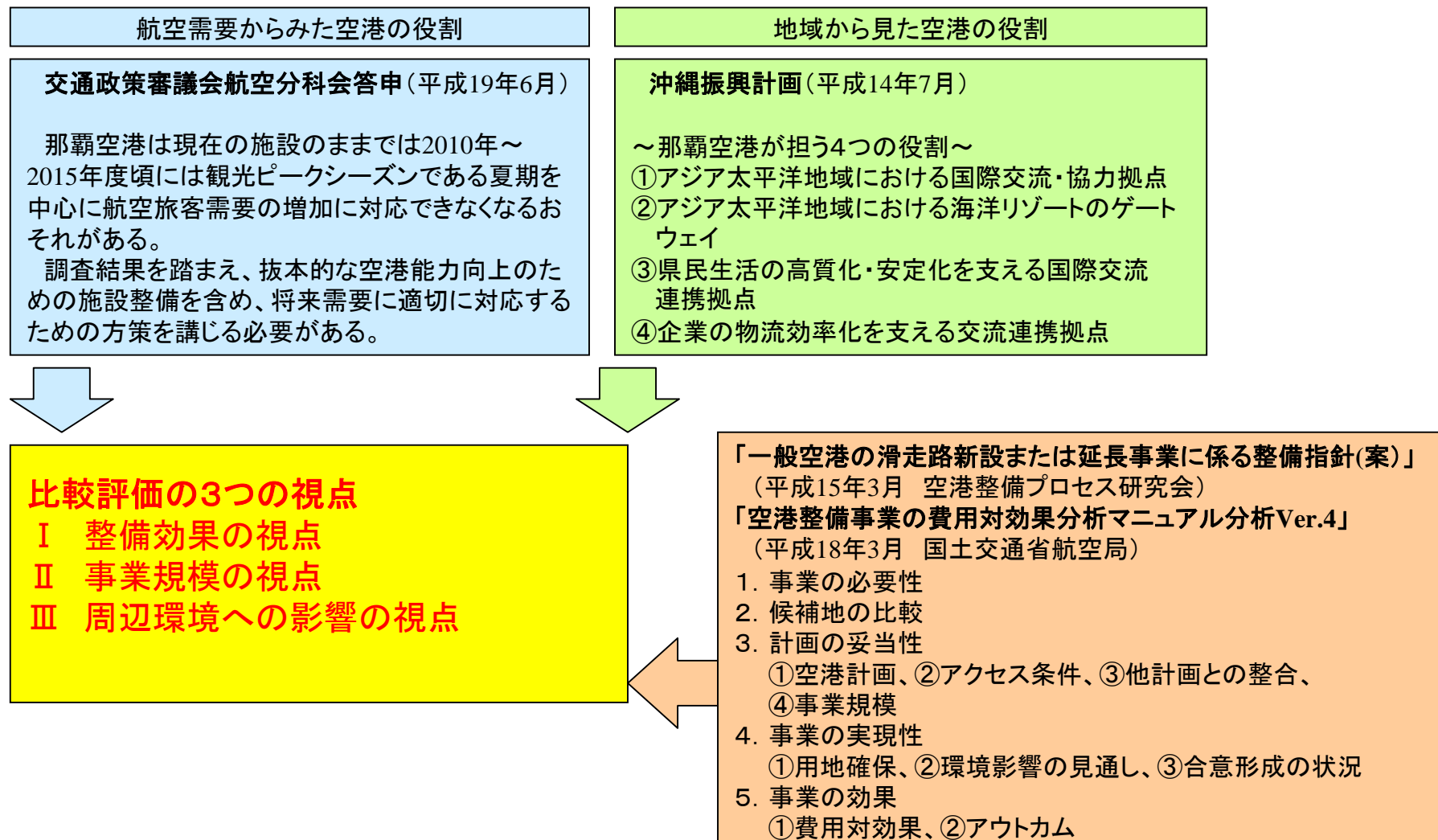
⑤-1. 将来対応方策の検討方法

将来対応方策として、何も方策を講じない場合の「施策なし」、現施設を一部改良し平行誘導路を二重化する「有効活用方策」、滑走路増設により抜本的に処理容量を向上させる「抜本的な空港能力向上方策」について、整備効果、事業規模、周辺環境への影響の視点から比較検討を行った。



⑤-2. 比較する視点の設定方法

空港整備は、地域間の航空需要を支える拠点としての機能を確保するだけでなく、空港背後地域の社会・経済、環境に影響を与えることから、整備にあたっては様々な視点から妥当性を検討することが求められる。

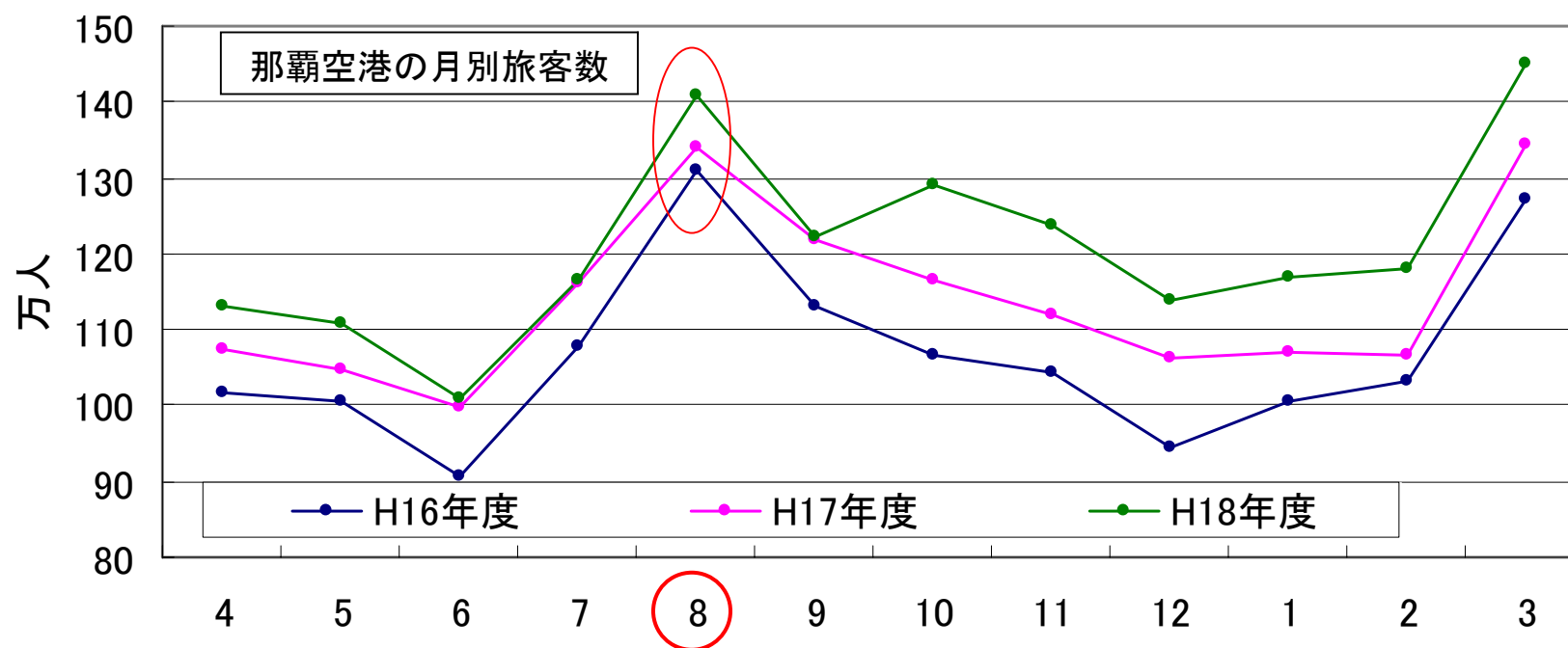


⑤-3. 比較する視点

比較検討にあたっては様々な仮定条件が含まれている。将来、これら仮定条件が変われば、比較検討結果も変わる可能性がある。

比較の視点	視点の内容	留意点
I 整備効果の視点	将来需要への対応、地域経済への影響、利便性の視点から比較検討を行う。 なお、整備効果については2030年度までの効果について検討した。	2030年までの需要予測(ケース1～4)より、効果の検討を実施した。今後の需要の実際値と予測値が異なると、効果も変動する可能性がある。 また、日発着回数は離着陸交互に行われるとの運用形態のもと管制上の制約が無いなど多くの仮定に基づいた試算値で、実際の日発着回数はこの試算値を下回る可能性がある。
II 事業規模の視点	概算事業費や概算工期、埋立規模について比較検討を行う。	今回は概略的な計画案のため、工法や滑走路長、展開用地の規模など、今後の詳細な検討により変動する可能性がある。
III 周辺環境への影響の視点	事業実施に伴い、自然環境や大嶺崎と瀬長島等の旧跡や排所等歴史的・文化的環境にどのような影響があるのか比較検討を行う。	既存資料を基に概略的な影響を検討したものである。(建設中の影響は除く) また、滑走路長や展開用地の規模の変動に伴い環境への影響も変化する可能性がある。

那覇空港は、観光シーズンの8月の旅客数が多くなっている。沖縄の経済が観光産業に大きく依存していることを考慮すると、夏期ピーク月の8月の需要に対応することが重要である。よって、「発着回数」や「予約環境」については、8月ピークにて試算した。



⑤-4. 将来対応方策案の比較の視点及び項目(1)

視点	比較項目		主な内容
Ⅰ 整備効果の視点	空港能力	発着回数 (夏期8月ピーク)	PIステップ2で予測した那覇空港の将来の日発着回数と、各将来対応方策案で処理できる日発着回数を比較検討した。
	経済効果	経済効果の試算 (年間)	滑走路増設に伴い、入込客が増加することによる県経済への影響について、需要予測ケース毎に試算し、比較検討した。
	利便性	ピーク時間の 発着可能回数	ばらつきを考慮して試算した1時間あたりの滑走路処理容量について比較検討した。
		予約環境 (夏期8月ピーク)	「ピーク月の全利用客数」を「ピーク月の全提供座席数」で除してピーク月の平均座席利用を算出し、予約環境について比較検討した。
		地上走行距離	航空機の地上走行距離を比較検討した。 なお、地上走行距離とは、航空機が増設滑走路に着陸してから、スポットインまでに地上を走行する距離のこと。
Ⅱ 事業規模の視点	概算事業費		概算事業費について比較検討を行った。 なお、概算事業費には、増設する滑走路・連絡誘導路とその用地に加え、現滑走路の平行誘導路の二重化や展開用地等の建設費、移転補償費、照明施設や付帯施設に係る整備費が含まれる。
	概算工期		概算工期について比較検討を行った。 なお、概算工期とは、準備工(仮設道路等の整備)の作業を開始とし、護岸工事や埋立工事、舗装等の上物工事を経て完成に至るまでの期間。 なお、環境アセスメント等の工事着手前の諸手続きに要する期間は含まない。
	埋立規模 (面積・特性)		将来対応方策各案について、滑走路の基本施設や展開用地のために必要となる埋立地の造成面積や整備の効率性、既存施設へ与える影響等について概要を比較検討した。

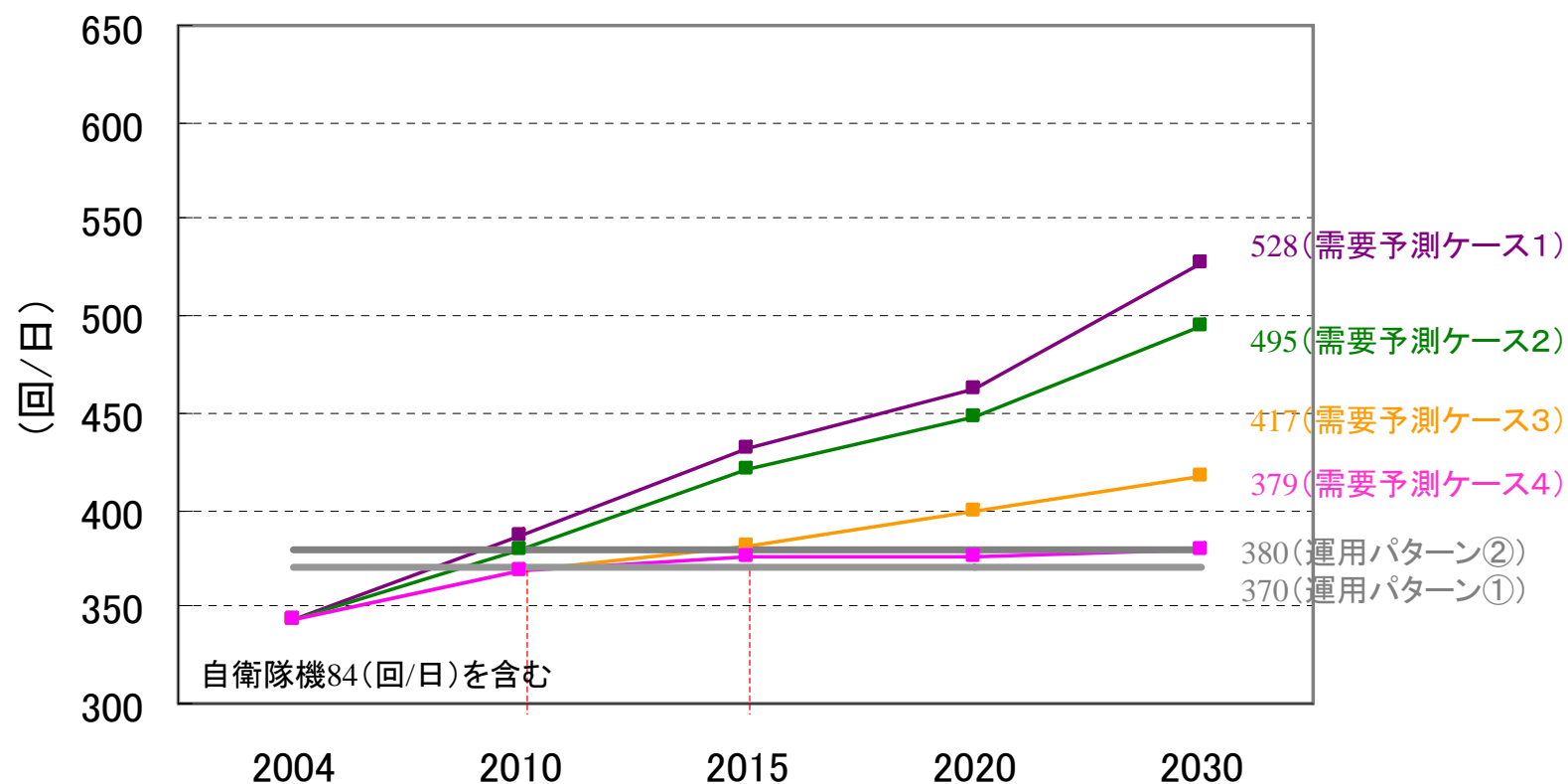
⑤-4. 将来対応方策案の比較の視点及び項目(2)

視点	比較項目	主な内容
Ⅲ 周辺環境への影響の視点	航空機騒音	各案の滑走路処理容量の上限値に対応した日便数を設定して、簡易的に騒音影響を検討した。
	水環境 (潮流・水質・底質)	潮流・水質シミュレーションにより潮流と水質の変化の程度を予測するとともに、潮流シミュレーションと底質環境を重ね合わせにより底質の変化を推測した。
	生物 (陸域・海域)	埋立による直接改変や残される海域等への間接的な影響について比較検討した。
	人と自然とのふれあい活動	瀬長島や大嶺崎への直接的影響や、干潟への直接的影響及び立入制限等に伴う間接的影響について比較検討を行った。
	歴史的・文化的環境	瀬長島や大嶺崎の改変に伴う直接的影響について比較検討を行った。

(注) 環境の比較結果は別資料による

⑤-5. 各指標の比較

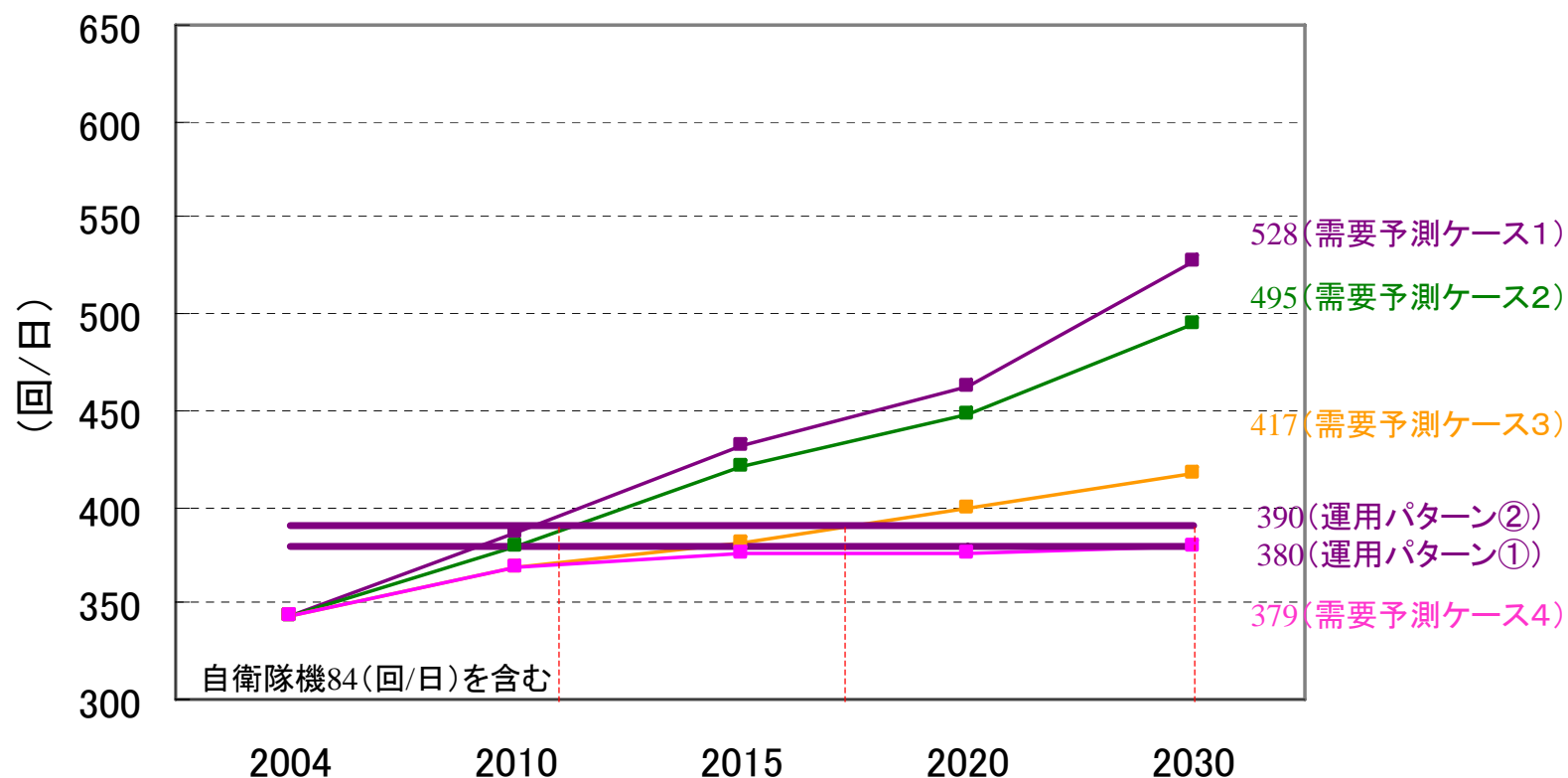
- 「施策なし」における夏期ピーク 8 月への対応



【比較結果】

- ケース 1 ～ 4 全てにおいて、2010～2015年度以降に対応不可。

・「平行誘導路の二重化」における夏期ピーク 8 月への対応

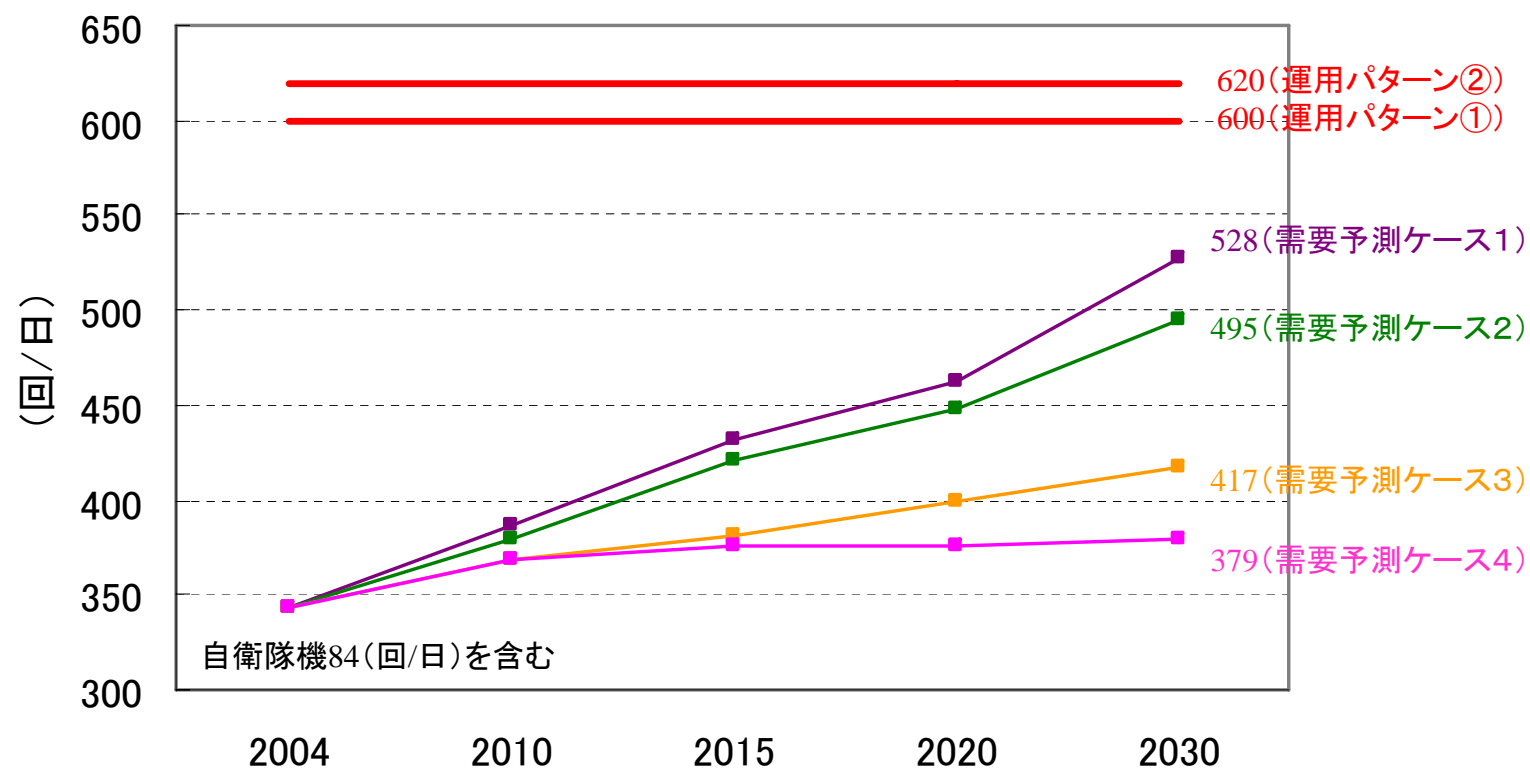


【比較結果】

- ・ ケース 1 ～ 2 では、2010年代前半には夏期ピーク需要に対応できなくなる。
- ・ ケース 3 では、2010年代後半には夏期ピーク需要に対応できなくなる。

(1) 需要への対応

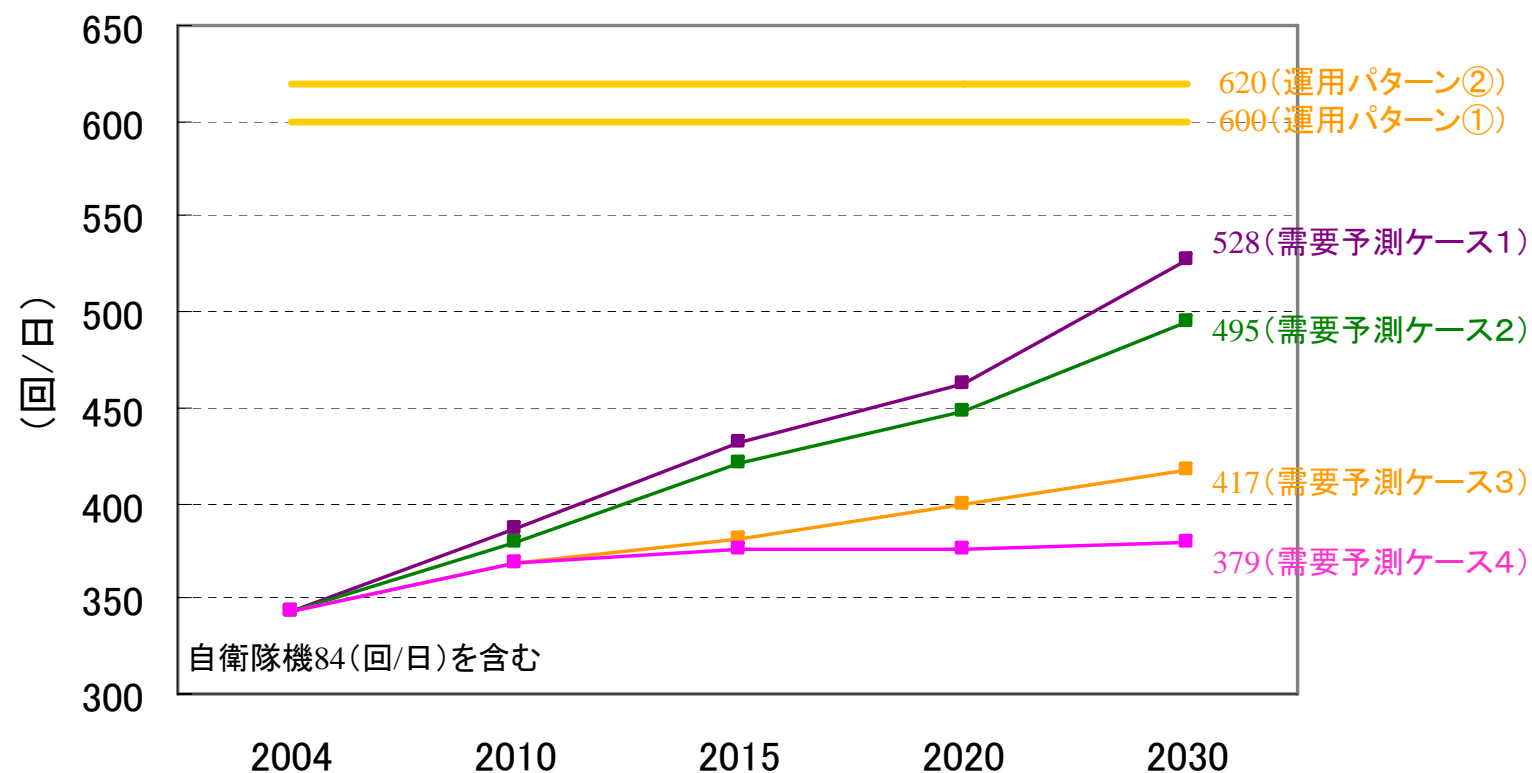
- ・「1310m案」における夏期ピーク 8月への対応



【比較結果】

- ・ ケース 1 ～ 4 全てにおいて、2030年における夏期ピーク需要に対応できる。
- ・ 2030年以降の需要増にも対応可能。

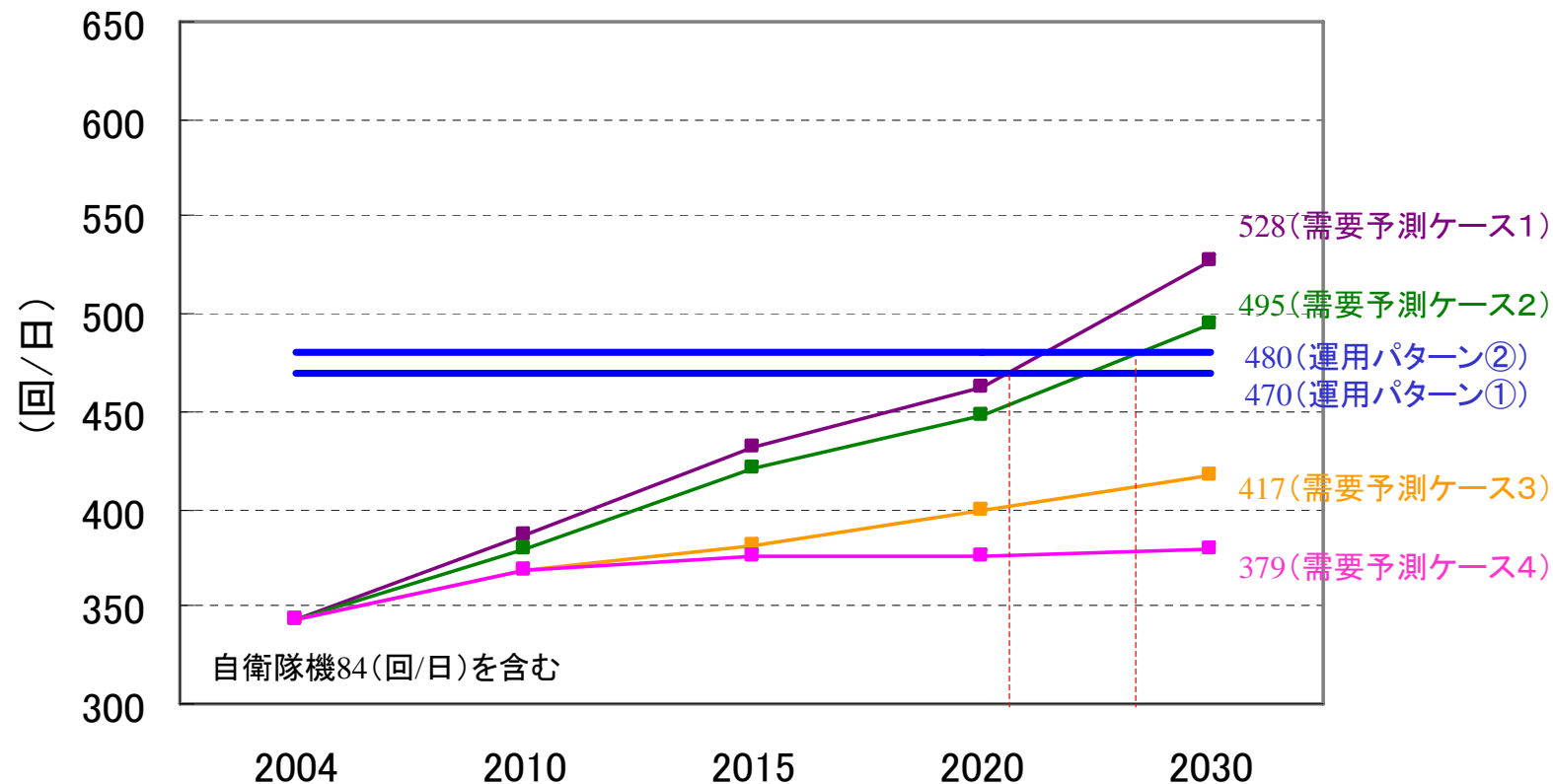
・「930m案」における夏期ピーク8月への対応



【比較結果】

- ・ ケース 1 ～ 4 全てにおいて、2030年における夏期ピーク需要に対応できる。
- ・ 2030年以降の需要増にも対応可能。

・「210m案」における夏期ピーク8月への対応



【比較結果】

- ・ ケース 1 では、2020年代前半には夏期ピーク需要に対応できなくなる。
- ・ ケース 2 では、2020年代後半には夏期ピーク需要に対応できなくなる。

(2) 経済効果

○試算方法

【直接効果】

那覇空港を整備したことにより増加する入域客(2030年度時点)に1人あたりの消費額72,421円※1を入域客増加数に乗じて算出。

【波及効果】

波及効果は平成12年度沖縄県産業連関表(34部門分類表)※2を用いた産業連関モデルにより算出。

※1：平成17年版沖縄県観光要覧による（平成17年度実績）

※2：沖縄県企画部統計課

○試算における仮定条件

【滑走路処理容量】

各将来対応方策案における処理容量の上限値を使用する。

1310m：620(回/日)、930m：620(回/日)、210m：480(回/日)、
平行誘導路の二重化：390(回/日)、施策なし：380(回/日)

【需要予測値】

年平均的な日発着回数をベースに年度の経済効果を試算。

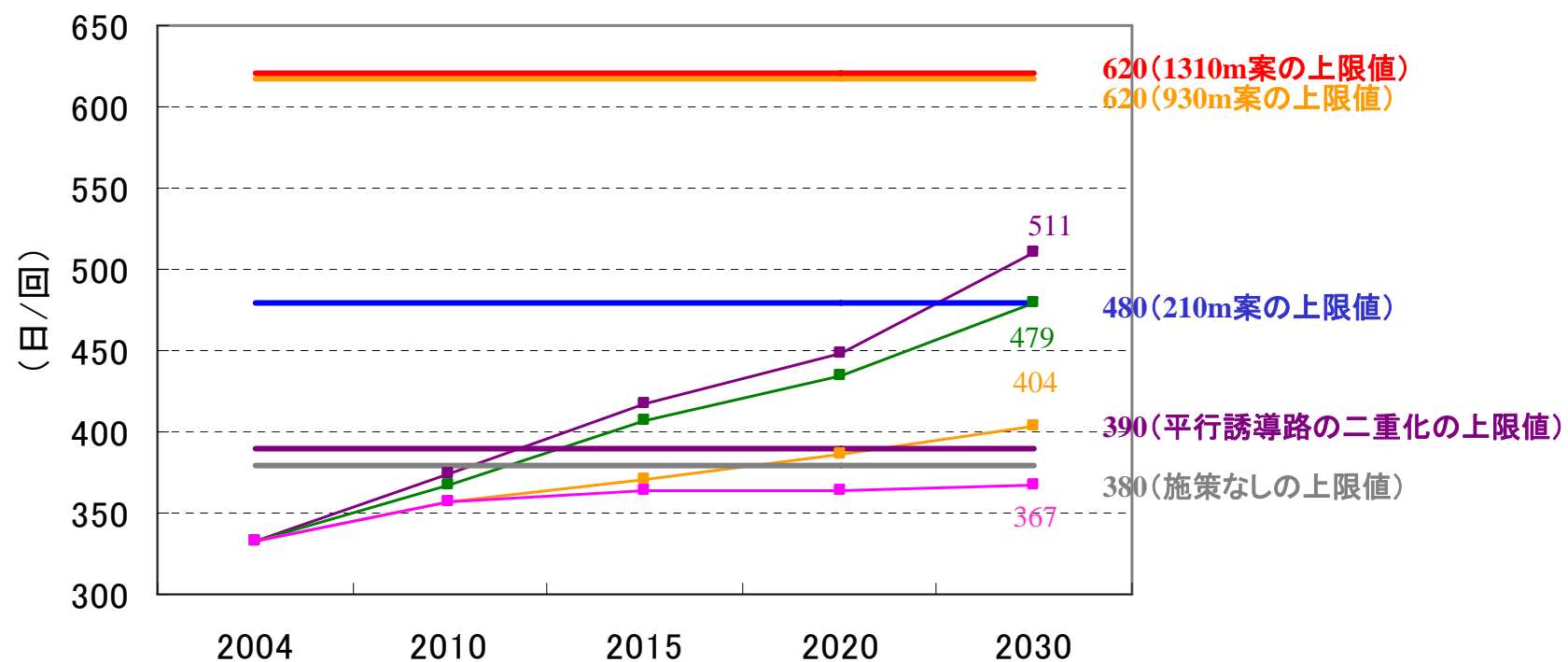
【座席利用率（L/F）】

2000～2005年における那覇空港に就航する全路線の年平均座席利用率は66.8%である。

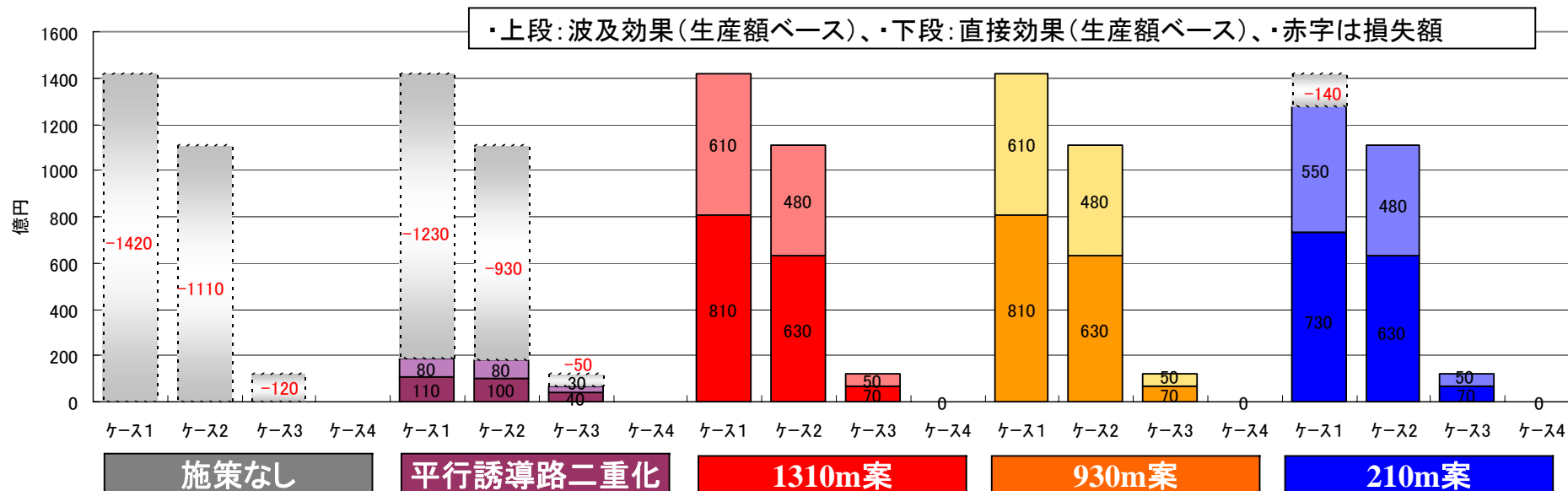
また、主要路線（羽田・大阪・名古屋）における最大値は85%である。

よって、試算における座席利用率は最大85%と想定する。

「年平均的な日発着回数と滑走路処理容量（上限値）」



「那覇空港を整備したことによる直接効果と波及効果(2030年度時点)」



【比較結果】

・施策なし

空港能力が現状と変わらないため、経済効果は見込めない。

・平行誘導路の二重化

空港能力が2030年度の需要ケース1～3に対応できないため、経済効果は将来対応方策案の中で最小。

・1310m案、930m案

空港能力が2030年度の需要ケース1～4全てに対応できるため、経済効果は将来対応方策案の中で最大。

・210m案

空港能力が2030年度の需要ケース1に対応できないため、経済効果は1310m案と930m案より少ない。

(3) ピーク時間の発着可能回数

○ピーク時間への対応性

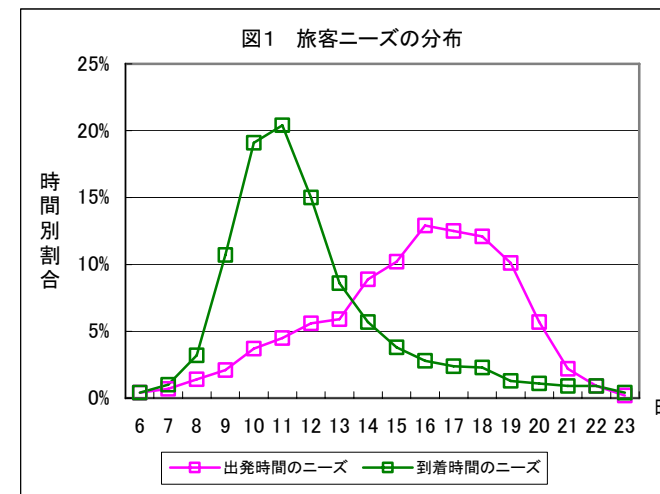
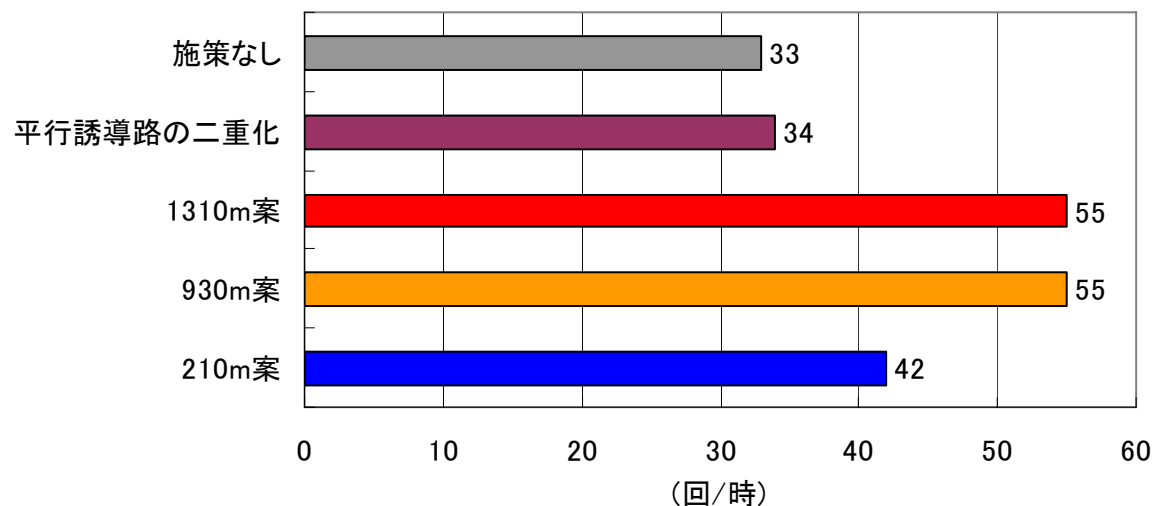
那覇空港を発着する航空機数は旅客のニーズによって時間帯によって変動する。

特に到着のニーズは10～12時台の午前中に、出発のニーズは16～18時台の夕方に集中している。

これら時間帯別のニーズに対応するためには1時間あたりの処理能力が重要となる。

○1時間あたりの滑走路処理容量

各案による発着のばらつきを考慮した滑走路処理容量は以下のとおり。



【比較結果】

滑走路処理容量が大きいほど、ピーク時間への対応ができる可能性が大きい。

また、現状のピーク時間帯では現滑走路処理容量33(回/時)に近い航空機が離発着している状況であり、施策なしでは、これ以上、時間帯ニーズに応えるのは困難と考えられる。

(注)発着回数は、離着陸が交互に行われるとの運用形態のもと、管制上の制約が無いなど多くの仮定に基づき算定した試算値であるため、実際の発着回数はこの試算値を下回る可能性がある。

(4) 夏期ピーク月の予約環境

○算出方法

【月あたりの全利用客数】

需要予測により算出された路線別の年間利用者数を、路線別利用者数の月別分布パターンで配分することにより算出した。

【月あたりの全提供座席数】

需要予測により算出された路線別便数構成をもとに、将来対応方策各案について最大の日発着回数で運用したと仮定した場合の各路線の便数を求め、1ヶ月間の提供座席数（＝日便数×平均提供座席数）として算出した。

$$(\text{座席利用率}) = (\text{月あたりの全利用客数}) \div (\text{月あたりの全提供座席数})$$

○予約環境おける指標

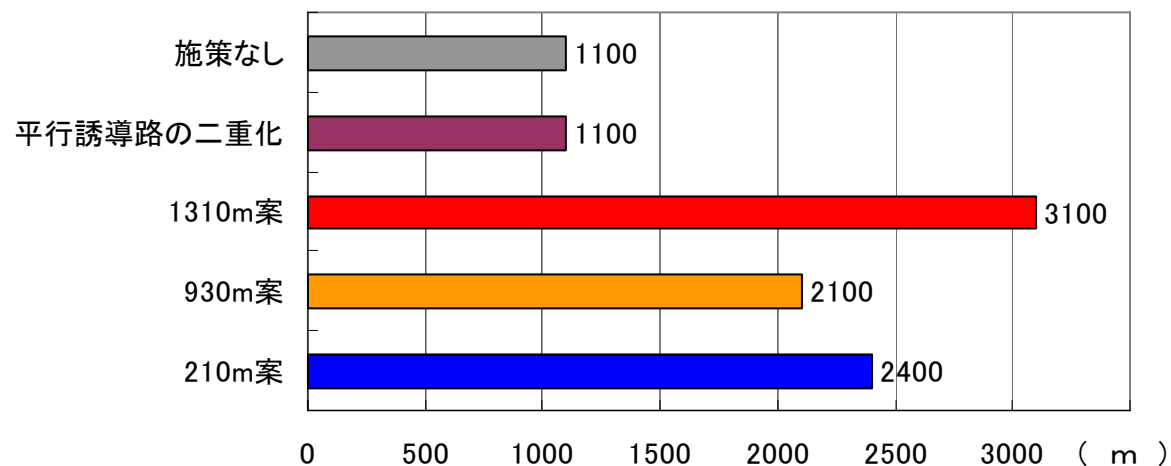
航空会社からの聞き取りによる予約環境の指標は以下のとおり。

予約の取りにくさの指標	ほとんどの便で比較的容易に予約ができる。 (^o^)	予約が取れないという利用者の反応がでる (^_^;)	ニーズの高い時間帯の便はほぼ満席 (-_-)	全便で予約をとることが困難 (>_<)	全便でほぼ満席。空港に行けば空席待ちで時々席が取れる <(_ _)>
座席利用率	～70%	～80%	～85%	～90%	90%以上

「将来の予約環境(2030年8月時点)」

予約の取りにくさ 指標	ほとんどの便で比較的容易に予約ができる。	予約が取れないという利用者の反応がでる	ニーズの高い時間帯の便はほぼ満席	全便で予約をとることが困難	全便でほぼ満席。空港に行けば空席待ちで時々席が取れる
座席利用率	～70%	～80%	～85%	～90%	90%以上 100%を超える(ケース1,2)
施策なし					
					91%(ケース3)
			80%(ケース4)	100%	100%を超える(ケース1,2)
平行誘導路 の二重化					
					88%(ケース3)
			78%(ケース4)		
1310m案		70%(ケース1)			
		67%(ケース2)			
		55%(ケース3)			
		49%(ケース4)			
930m案		70%(ケース1)			
		67%(ケース2)			
		55%(ケース3)			
		49%(ケース4)			93%(ケース1)
210m案					
					86%(ケース2)
		71%(ケース3)			
		64%(ケース4)			

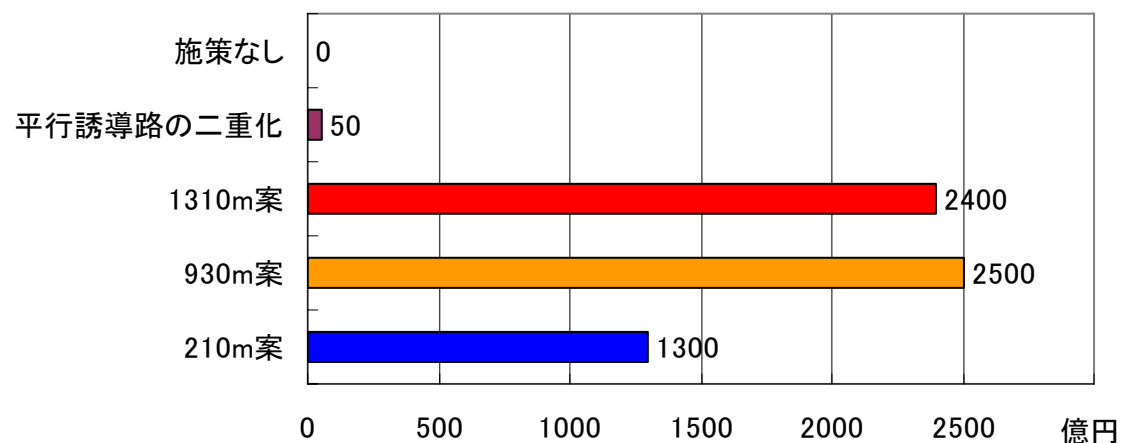
(5) 地上走行距離



※増設滑走路の位置や誘導路の配置など、今後、詳細な検討により、数値は変動する可能性がある。

※210m案は到着機が一旦、沖側の平行誘導路に脱出するため、地上走行距離が長くなる。

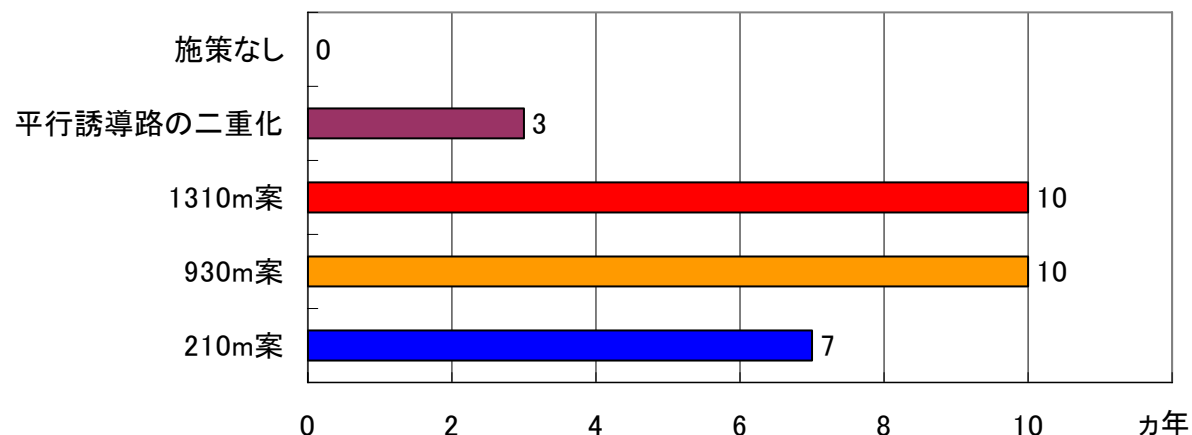
(6) 概算事業費



※増設滑走路の位置や工法など、今後の詳細な検討により、数値は変動する可能性がある。

※930m案は北側の水深が深い箇所に配置されるため、1310m案より高い。

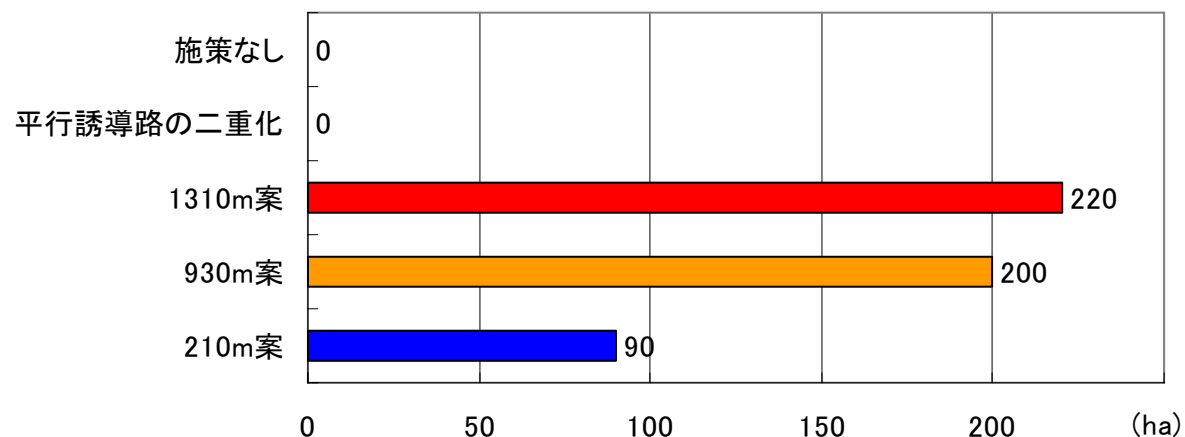
(7) 概算工期



※増設滑走路の位置や工法など、今後の詳細な検討により、数値は変動する可能性がある。

※工事着手までに必要な環境アセスメントや埋立申請などの諸手続き期間、平行誘導路二重化に伴うターミナル移転期間は含まない。

(8) 埋立面積



※増設滑走路の位置や工法など、今後の詳細な検討により、数値は変動する可能性がある。

(9) 展開用地の埋立特性

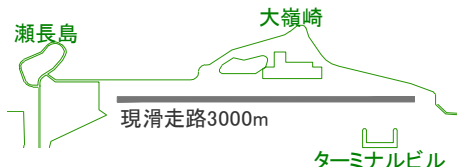
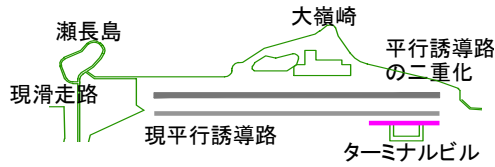
	埋立位置	比較結果
施策なし	埋立は行わない。	---
平行誘導路 の二重化		
1310m案		<ul style="list-style-type: none"> ・現滑走路と増設滑走の間に展開用地を造成できる。 (埋立護岸の整備費用が節減できる。)
930m案		
210m案		

⑤-6. 将来対応方策案の比較まとめ(1)

			施策なし及び有効活用方策(1/2)	
			施策なし	平行誘導路の二重化
概略図				
I 整備 効果 の 視 点	空港能力	日発着回数	ケース1~4の全ケースにおいて、2010～2015年度以降の夏期ピークに対応できない。	ケース1~2では2010年代前半、ケース3では2010年代後半、ケース4では2030年頃に夏期ピークへの対応不可
	経済効果	経済効果の試算	○ケース1: 0億円/年 (損失額1420億円/年) ○ケース2: 0億円/年 (損失額1110億円/年) ○ケース3: 0億円/年 (損失額 120億円/年) ○ケース4: 0億円/年 (損失額 0億円/年)	○ケース1: 190億円/年 (損失額1230億円/年) ○ケース2: 180億円/年 (損失額 930億円/年) ○ケース3: 70億円/年 (損失額 50億円/年) ○ケース4: 0億円/年 (損失額 0億円/年)

(注) 損失額は需要予測毎に最大の効果に対する差額として記載

⑤-6. 将来対応方策案の比較まとめ(2)

			施策なし及び有効活用方策(2/2)	
			施策なし	平行誘導路の二重化
概略図				
Ⅰ 整備効果の視点	利便性	ピーク時の発着可能回数	33(回/時)	34(回/時)
		予約環境	○ケース1:100%超える (全便でほぼ満席) ○ケース2:100%超える (全便でほぼ満席) ○ケース3:91% (全便でほぼ満席) ○ケース4:80% (予約が取れないという反応)	○ケース1:100%超える (全便でほぼ満席) ○ケース2:100%超える (全便でほぼ満席) ○ケース3:88% (全便で予約を取ることが困難) ケース4:78% (予約が取れないという反応)
		地上走行距離	1100m	1100m
	Ⅱ 事業規模		0億円	50億円
		—	3年	
		0ha	0ha	

(注)発着回数は、離着陸が交互に行われるとの運用形態のもと、管制上の制約がないなど多くの仮定に基づき算定した試算値で、実際の発着回数はこの試算値を下回る可能性がある。

⑤-6. 将来対応方策案の比較まとめ(3)

			抜本的な能力向上方策(1/2)		
			1310m案	930m案	210m案
概略図					
I 整備 効果 の 視 点	空港能力	日発着回数	ケース1～4の全予測(夏期ピーク)に対応可能で、2030年度以降の更なる需要増にも対応可能		ケース1では2020年代前半、ケース2では2020年代後半に夏期ピークへの対応不可
	経済効果	経済効果の試算	○ケース1:1420億円/年 (損失額0億円/年) ○ケース2:1110億円/年 (損失額0億円/年) ○ケース3:120億円/年 (損失額0億円/年) ○ケース4:0億円/年 (損失額0億円/年)		○ケース1:1280億円/年 (損失額140億円/年) ○ケース2:1100億円/年 (損失額0億円/年) ○ケース3:120億円/年 (損失額0億円/年) ○ケース4:0億円/年 (損失額0億円/年)

(注) 損失額は需要予測毎に最大の効果に対する差額として記載

⑤-6. 将来対応方策案の比較まとめ(4)

			抜本的な能力向上方策 (2/2)		
			1310m案	930m案	210m案
概略図					
I 整備 効果 の 視点	利便性	ピーク時の 発着可能回数	55(回/時)		42(回/時)
		予約環境	○ケース1:70% (比較的容易に予約ができる) ○ケース2:67% (比較的容易に予約ができる) ○ケース3:55% (比較的容易に予約ができる) ○ケース4:49% (比較的容易に予約ができる)		○ケース1:70% (比較的容易に予約ができる) ○ケース2:67% (比較的容易に予約ができる) ○ケース3:55% (比較的容易に予約ができる) ○ケース4:49% (比較的容易に予約ができる)
		地上走行距離	3100m	2100m	2500m
II 事業 規模	概算事業費		2400億円	2500億円	1300億円
	概算工期		10年	10年	7年
	埋立規模		220ha	200ha	90ha

(注)発着回数は、離着陸が交互に行われるとの運用形態のもと、管制上の制約がないなど多くの仮定に基づき算定した試算値で、実際の発着回数はこの試算値を下回る可能性がある。

参考資料

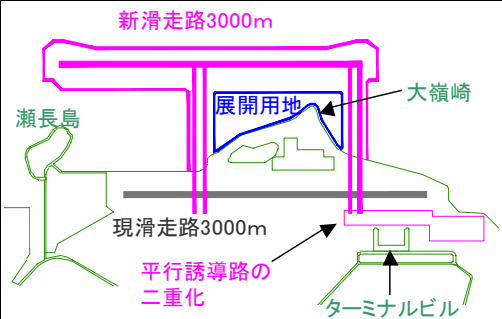
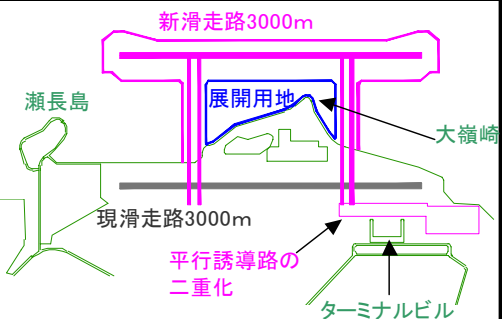
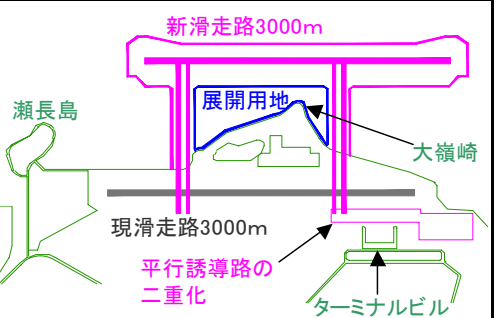
(参考1) 滑走路増設12パターンの比較

(参考2) 地上走行距離の算定方法

(参考3) 瀬長島への影響

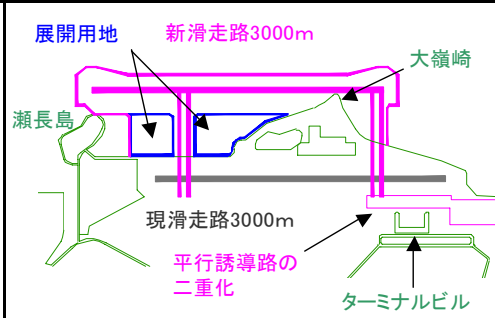
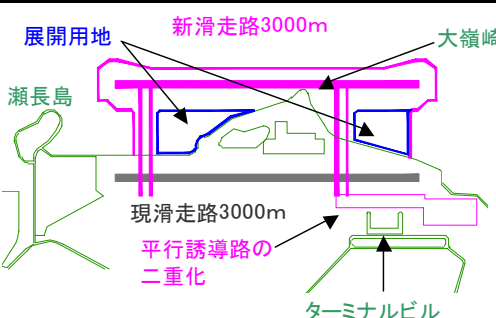
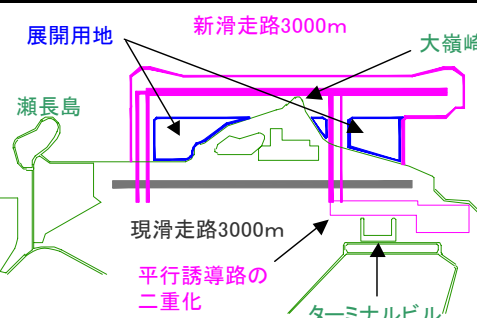
(参考1)滑走路増設12パターンの比較

第1案(滑走路間隔1310m)

		滑走路間隔 1310m		
		1-1案 南寄せ	1-2案 両端合わせ	1-3案 北寄せ
概略図	概略図			
	空港能力	日発着回数	600～620(回/日)	600～620(回/日)
	利便性	地上走行距離	約3100(m)	約2400(m)
	埋立面積	220(ha)	230(ha)	230(ha)
概算事業規模	土量	2000(万m ³)	2200(万m ³)	2700(万m ³)
	事業費	2400(億円)	2900(億円)	3500(億円)
	工期	10年	10.5年	11.5年
周辺への影響	瀬長島への影響	特になし		

(注)発着回数は、離着陸が交互に行われるとの運用形態のもと、管制上の制約がないなど多くの仮定に基づき算定した試算値で、実際の発着回数はこの試算値を下回る可能性がある。

第2案(滑走路間隔930m)

		滑走路間隔 930m			
		2-1案 南寄せ	2-2案 両端合わせ	2-3案 北寄せ	
概略図	概略図				
	空港能力	日発着回数	520～530(回／日)	600～620(回／日)	520～530(回／日)
	利便性	地上走行距離	約2700(m)	約2100(m)	約2100(m)
	概算事業規模	埋立面積	200(ha)	200(ha)	190(ha)
土量		1600(万m ³)	2100(万m ³)	2200(万m ³)	
事業費		2000(億円)	2500(億円)	2800(億円)	
	工期	8.5年	10年	10.5年	
周辺への影響	瀬長島への影響	滑走路が瀬長島に接する	特になし		

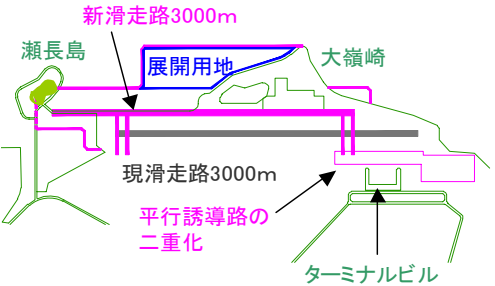
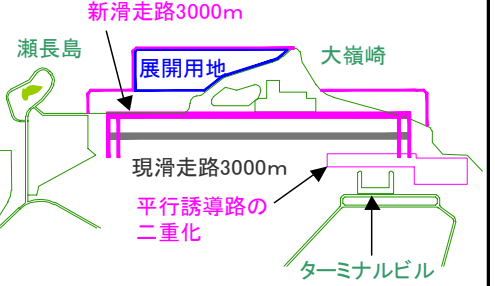
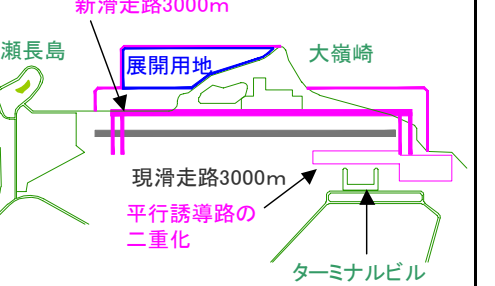
(注)発着回数は、離着陸が交互に行われるとの運用形態のもと、管制上の制約がないなど多くの仮定に基づき算定した試算値で、実際の発着回数はこの試算値を下回る可能性がある。

第3案(滑走路間隔760m)

		滑走路間隔 760m		
		3-1案 南寄せ	3-2案 両端合わせ	3-3案 北寄せ
概略図				
空港能力	日発着回数	520～530(回/日)	600～620(回/日)	520～530(回/日)
利便性	地上走行距離	約2500(m)	約1900(m)	約1900(m)
概算 事業規模	埋立面積	180(ha)	180(ha)	180(ha)
	土量	1600(万m ³)	1800(万m ³)	2100(万m ³)
	事業費	2000(億円)	2400(億円)	2700(億円)
	工期	8.5年	9年	10年
周辺への影響	瀬長島への影響	滑走路本体が島に接触	制限表面による頂上部の切り取り	

(注)発着回数は、離着陸が交互に行われるとの運用形態のもと、管制上の制約がないなど多くの仮定に基づき算定した試算値で、実際の発着回数はこの試算値を下回る可能性がある。

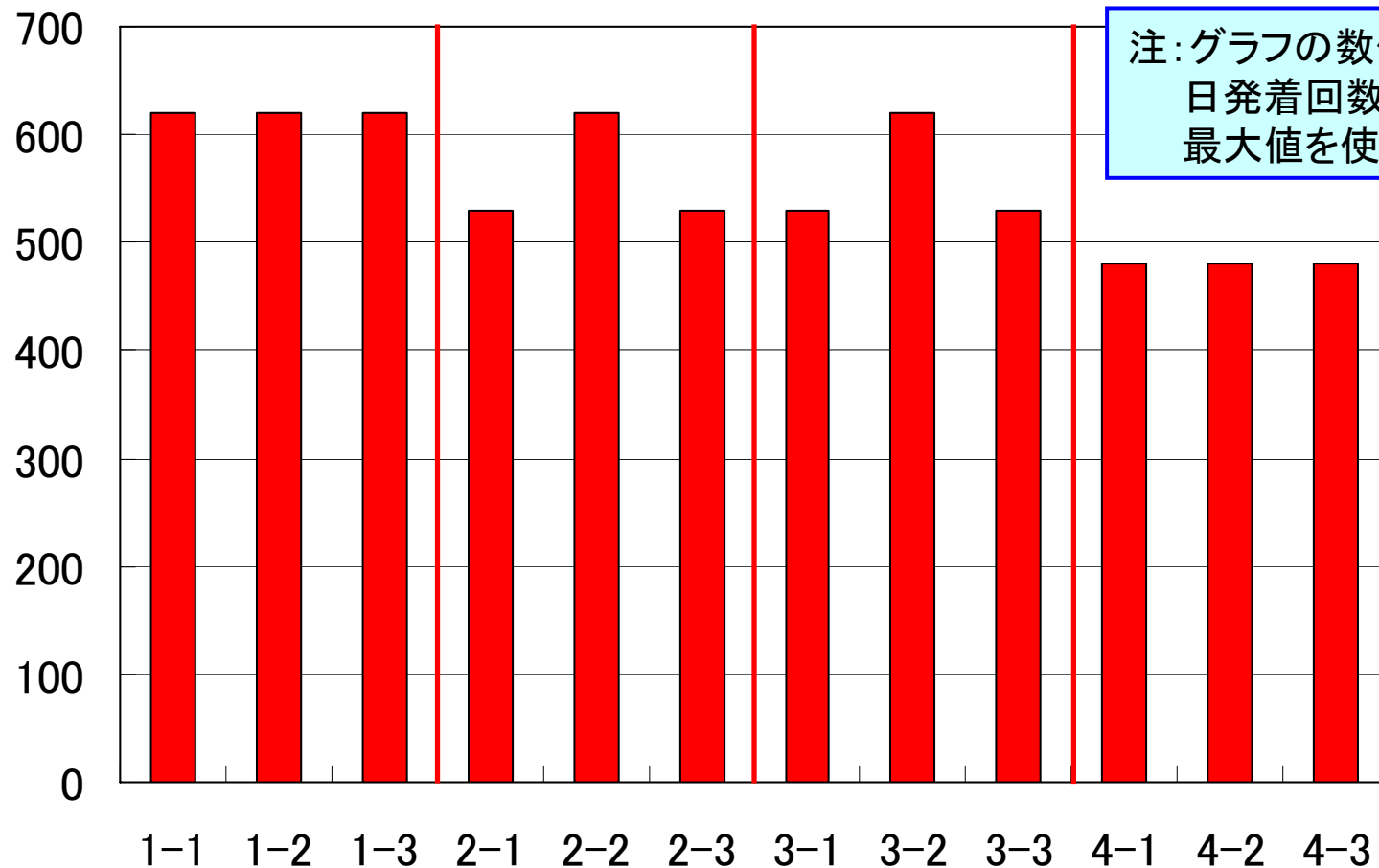
第4案(滑走路間隔210m)

		滑走路間隔 210m		
		4-1案 南寄せ	4-2案 両端合わせ	4-3案 北寄せ
概略図				
空港能力	日発着回数	470～480(回／日)	470～480(回／日)	470～480(回／日)
利便性	地上走行距離	約2300(m)	約2400(m)	約2500(m)
概算 事業規模	埋立面積	100(ha)	90(ha)	100(ha)
	土量	800(万m ³)	700(万m ³)	800(万m ³)
	事業費	1300(億円)	1300(億円)	1400(億円)
	工期	7.5年	7年	7.5年
周辺への影響	瀬長島への影響	滑走路本体が島に接触	制限表面による頂上部の切り取り	

(注)発着回数は、離着陸が交互に行われるとの運用形態のもと、管制上の制約がないなど多くの仮定に基づき算定した試算値で、実際の発着回数はこの試算値を下回る可能性がある。

①日発着回数

(回/日)



注: グラフの数値は
日発着回数の
最大値を使用

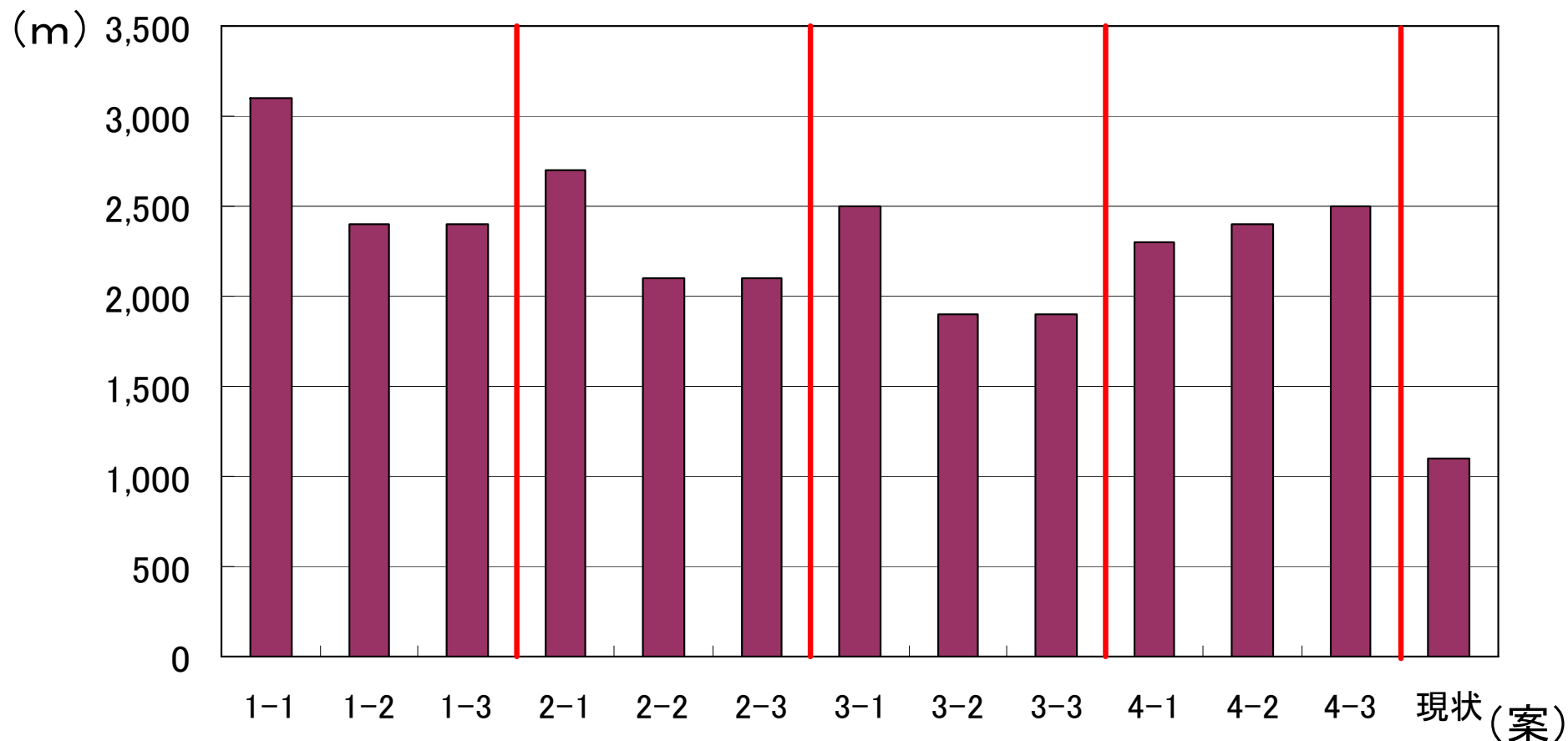
(注)

発着回数は、離着陸が交互に行われるとの運用形態のもと、管制上の制約がないなど多くの仮定に基づき算定した試算値で、実際の発着回数はこの試算値を下回る可能性がある。

(案)

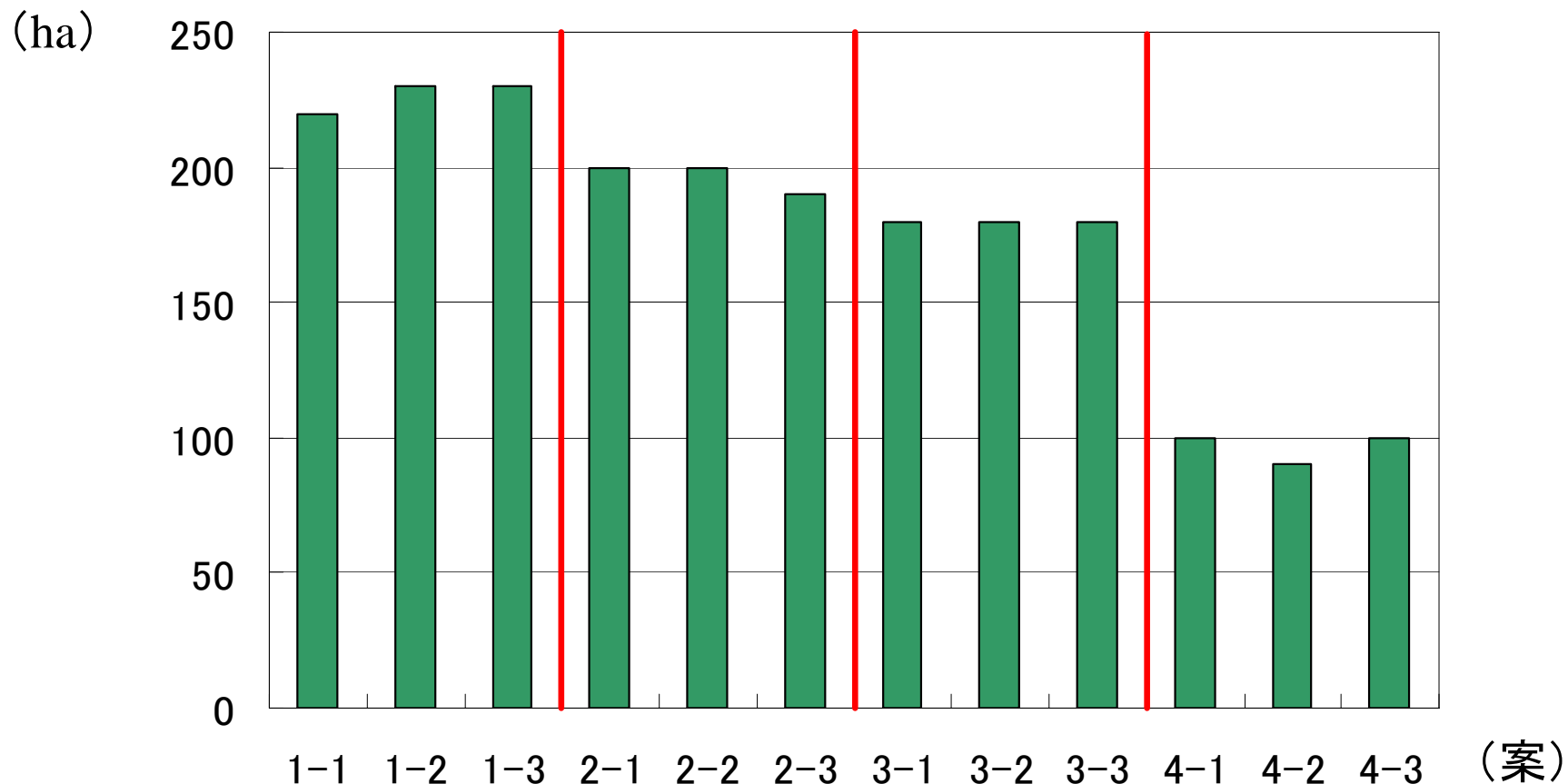
滑走路間隔1310m案、及び930m、760mのA型にあたる2-2案、3-2案については滑走路処理能力が最大になった。

②地上走行距離



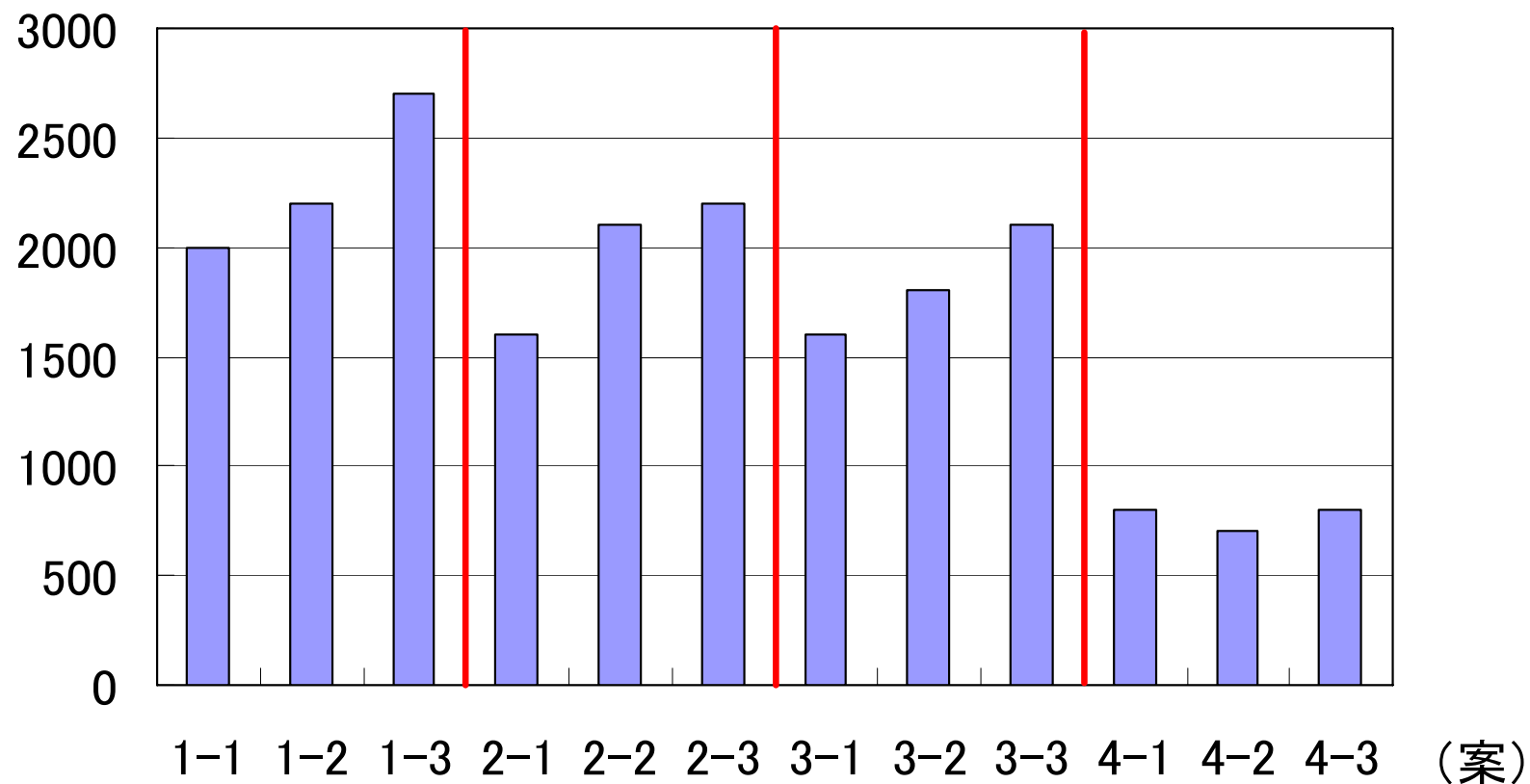
平行誘導路を沖側に配置する必要がある210m案を除いては、現ターミナルビル（北東側）との位置関係により、滑走路間隔が大きくなるほど、または増設滑走路を南側に寄せるほど地上走行距離は長くなる傾向がみられる。

③埋立面積



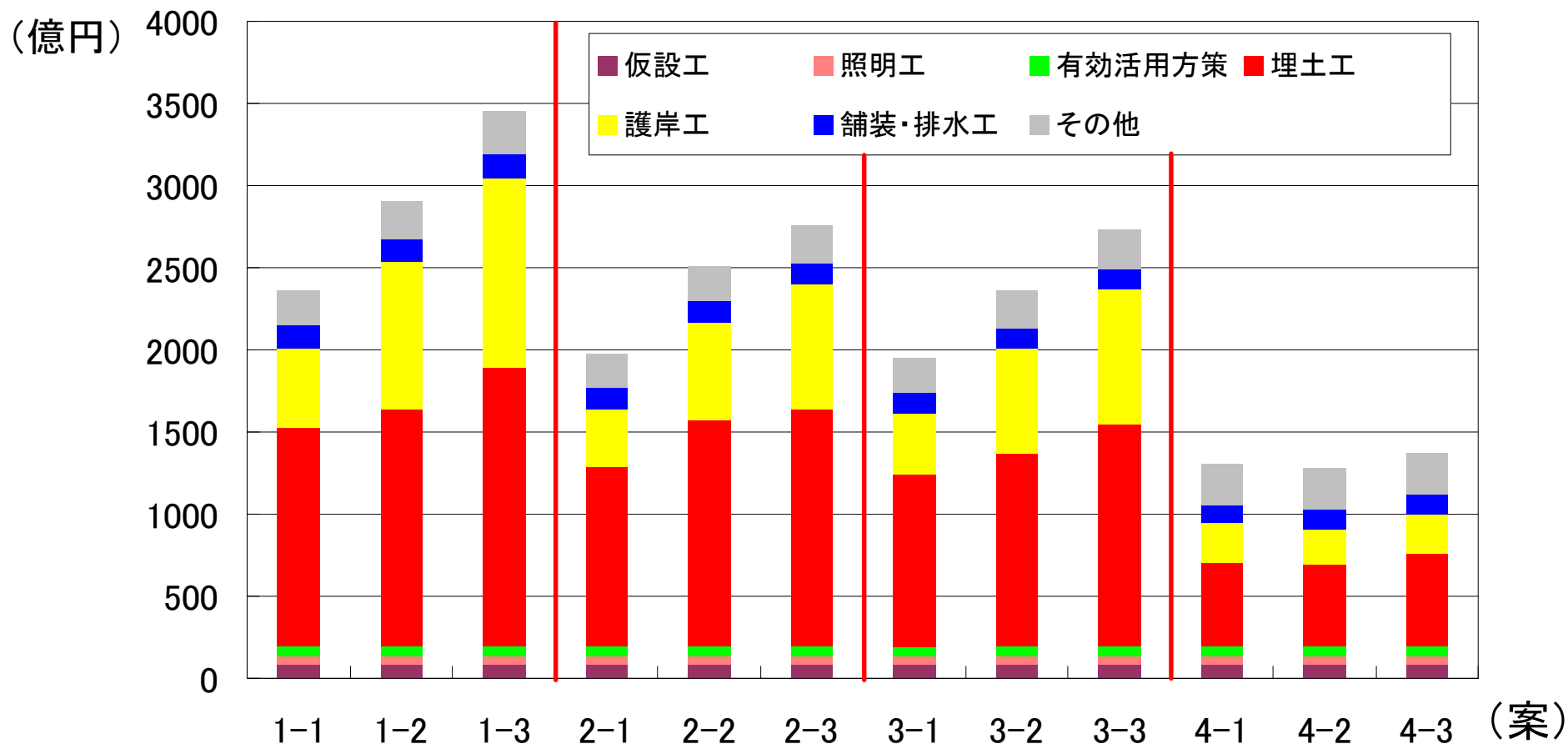
滑走路間隔が小さいほど連絡誘導路が短くなるため埋立面積は狭くなり、滑走路間隔が小さいほど大嶺崎にかかる面積が広いため埋立面積は狭くなる傾向がみられる。また、増設滑走路の南北の位置による変化は小さい。

④土量

(万 m^3)

滑走路間隔が大きいほど埋立面積が広いため土量は多くなり、増設滑走路を北側に寄せるほど水深の深い箇所にかかるため土量は多くなる傾向がみられる。

⑤事業費

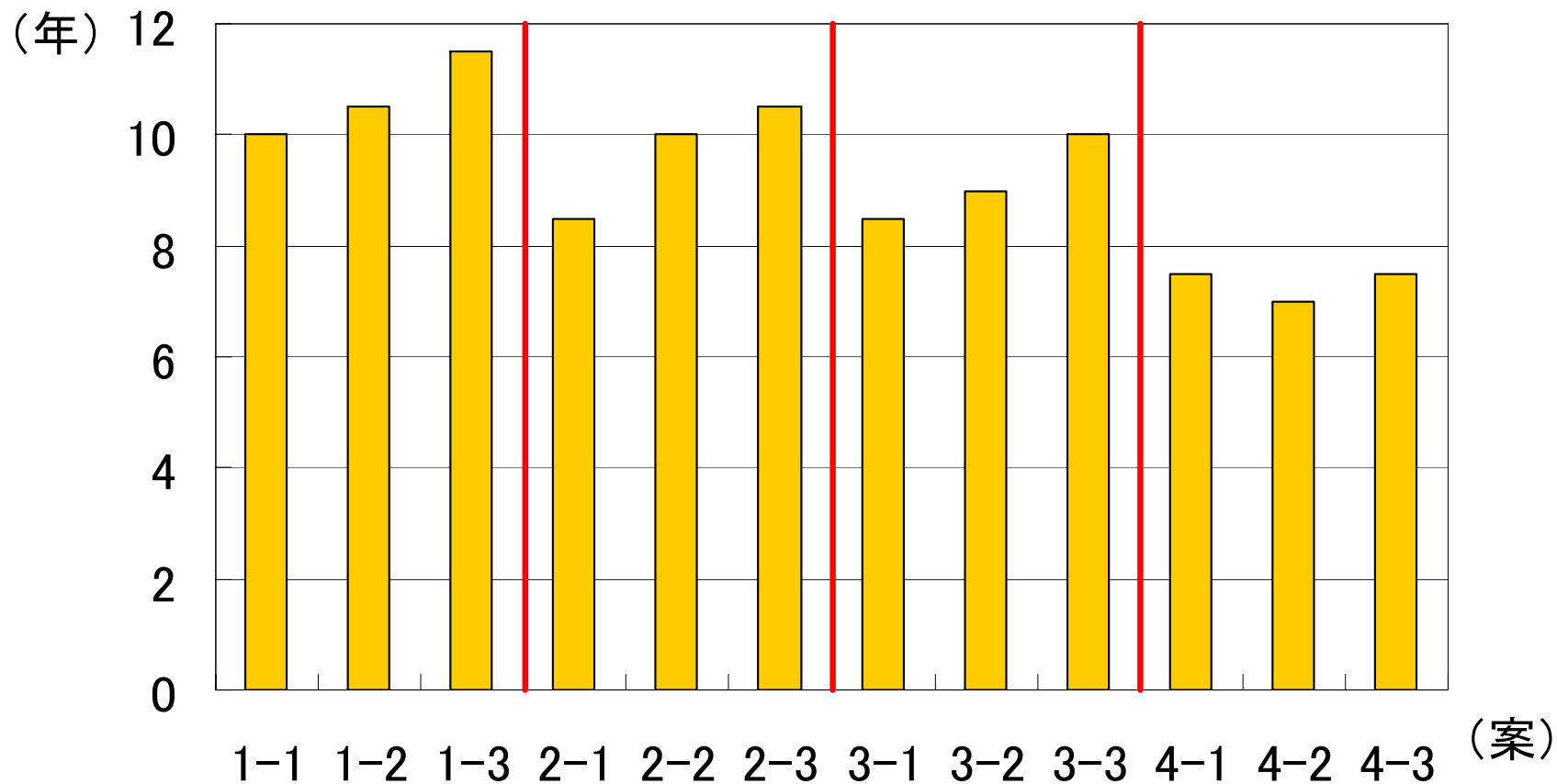


滑走路間隔が大きいほど、または増設滑走路を北側に寄せるほど使用する土量が多く、埋土工・護岸工に費用がかかるために事業費は高くなる傾向がみられる。

※埋土工については、ガット船による土砂運搬。

護岸工については、水深10m未満は傾斜堤護岸、それ以深はケーソン式護岸。

⑥工期



(注) 漁業補償や環境アセスメント等の手続きに関する期間が別途必要

滑走路間隔が大きいほど、または増設滑走路を北側に寄せるほど概算事業規模が大きいため工期は長くなる傾向がみられる。

(注) 仮設工は1年、舗装・排水工は3年とした。

⑦瀬長島への影響

影 響	該 当 パ タ ー ン				
瀬長島本体の改変なし	<div>1-1案</div>	<div>1-2案</div>	<div>1-3案</div>	<div>2-2案</div>	<div>2-3案</div>
・制限表面による頂上部切除 ・海岸線の一部消失	<div>3-2案</div>	<div>3-3案</div>	<div>4-2案</div>		<div>2-1案</div>
滑走路本体が瀬長島本体に抵触	<div>3-1案</div>	<div>4-1案</div>	<div>滑走路本体が瀬長島本体に抵触</div>		
	<div>制限表面による頂上部切除</div>				<div>海岸線の一部消失</div>

滑走路間隔が930m以上の場合は瀬長島本体への影響は無いが、760m以下の場合は増設滑走路を南側に寄せると着陸帯や滑走帯等が島にかかるため島本体の改変が必要になり、その他でも制限表面の関係から頂上部の切り取りが必要になる。

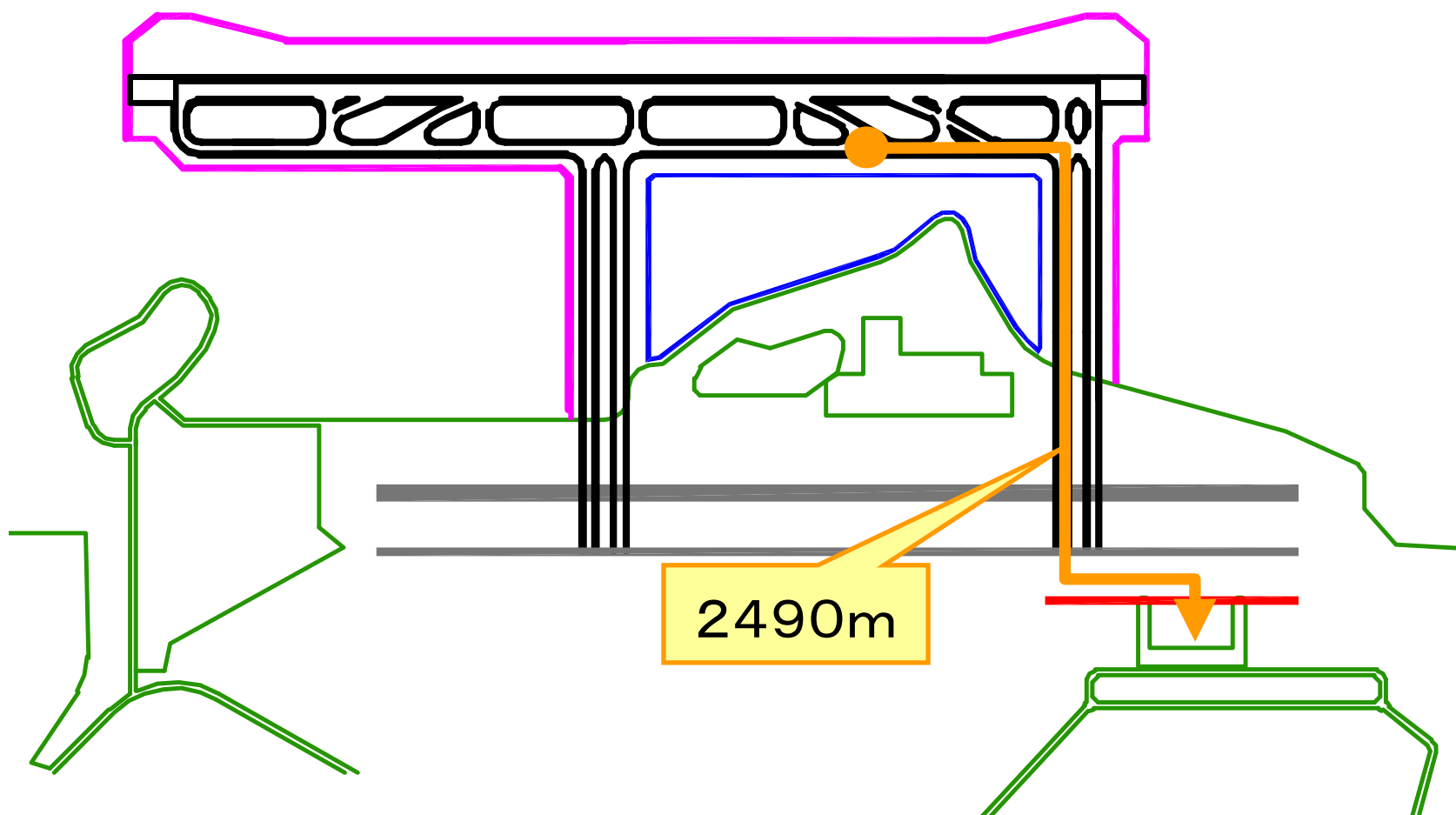
(参考2) 地上走行距離の算定方法

地上走行距離は、ターミナルビル中心位置から風向きに合わせて着陸時の走行距離を算出し、滑走路使用比率に合わせて各案の地上走行距離を求めた。滑走路使用比率については、近年の運用実績から**北向き発着：南向き発着＝6：4**として設定した。

配置案	地上走行距離(m)			地上走行距離比率
	北向き発着 (着陸)	南向き発着 (着陸)	使用割合考慮 (北：南=6:4)	配置案／現滑走路
1-1	2,490	4,010	3,100	2.8
1-2	1,850	3,310	2,400	2.2
1-3	2,070	2,970	2,400	2.2
2-1	2,110	3,630	2,700	2.5
2-2	1,470	2,930	2,100	1.9
2-3	1,690	2,590	2,100	1.9
3-1	1,940	3,460	2,500	2.3
3-2	1,300	2,760	1,900	1.7
3-3	1,520	2,420	1,900	1.7
4-1	1,870	3,060	2,300	2.1
4-2	1,990	3,090	2,400	2.2
4-3	1,960	3,270	2,500	2.3
現状	340	2,180	1,100	—

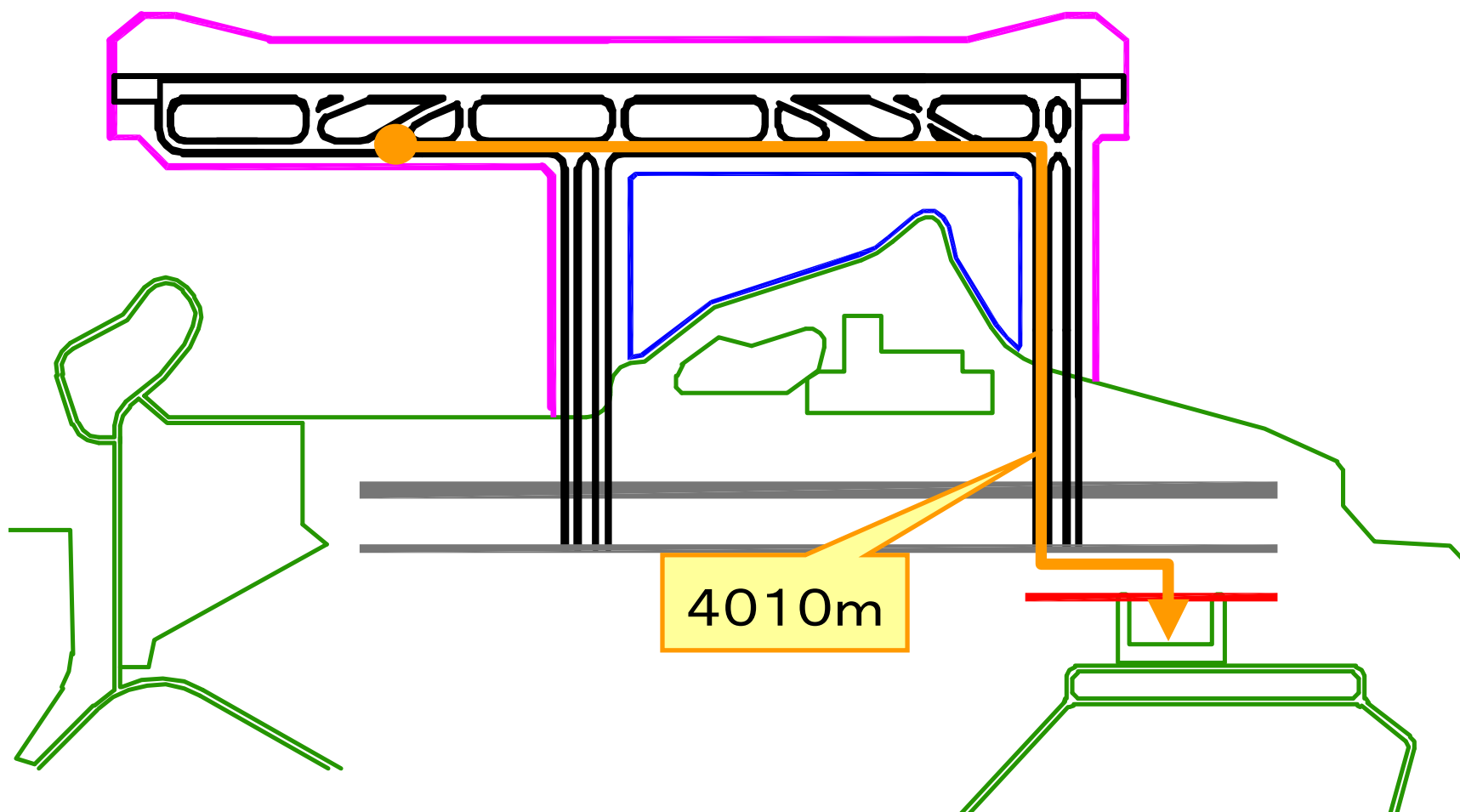
地上走行距離の算定方法

【例】 北向き発着(1-1案)



地上走行距離の算定方法

【例】 南向き発着(1-1案)

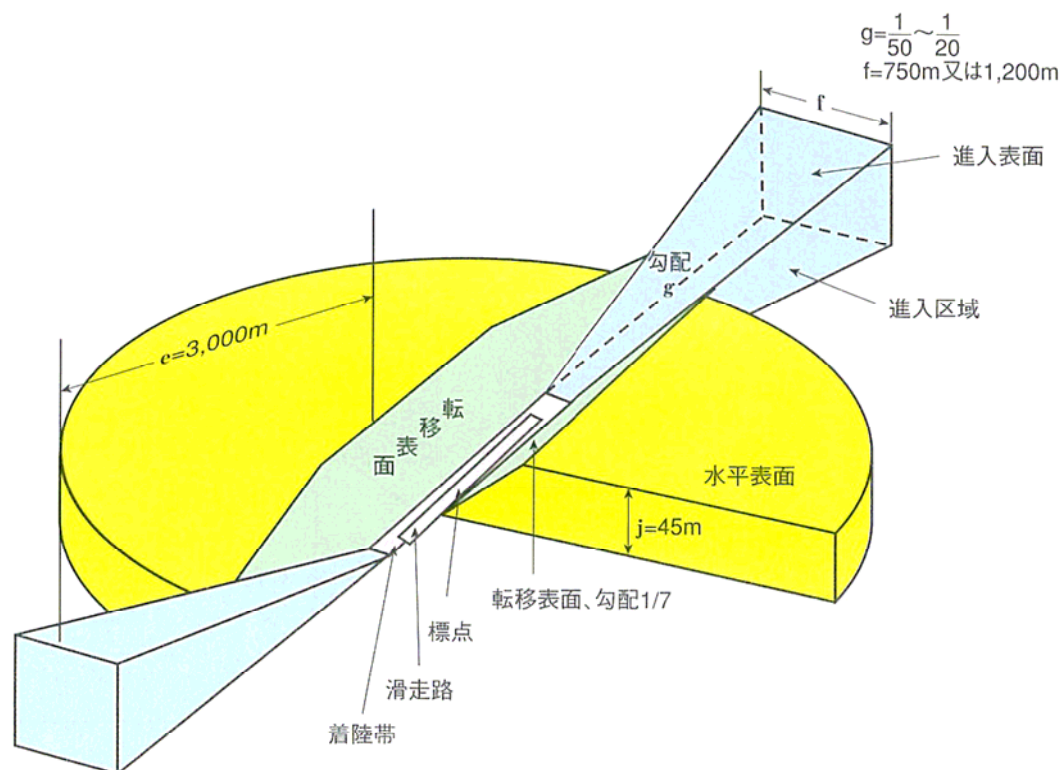


(参考3) 瀬長島への影響

- ・増設滑走路や着陸帯等が瀬長島に抵触するケース
⇒ 瀬長島を大きく改変する必要がある。
- ・増設滑走路の制限表面※が瀬長島の一部に抵触するケース
⇒ 頂上部の一部を切り取るにとどまる。

※制限表面

飛行場周辺の空間に設定される面で、航空機の安全な航行を確保するために、自然地形や建造物など、あらゆる物件はこの面を突出しないように航空法で規制されている。



制限表面イメージ図

瀬長島の一部が制限表面を突出することになった場合は、当該部分を切り取る必要がある。

【例】滑走路が瀬長島の北側に近接して配置されており、下図のように制限表面から突出する部分(グリーンのハッチ)については切り取る必要がある。

