

第2回 那覇空港技術検討委員会

滑走路増設案の検討

平成20年10月24日
内閣府 沖縄総合事務局
国土交通省 大阪航空局

※第1回委員会の意見等を踏まえた修正箇所のまとめ

第1回技術検討委員会の意見等を踏まえ、追加修正を行った箇所は以下のとおり。なお、本資料では追加修正箇所を朱書きしている。

「2. 滑走路増設案作成に当たっての留意事項の整理」

- 「空港計画」…p5
 - ・誘導路の配置位置や滑走路と誘導路との接続の考え方について整理を行った。…p5
- 「①サンゴ、藻場、干潟の消失の程度及び生態系区分毎の消失の程度」…p8
 - ・規模の小さい砂質干潟生態系への影響については、最大限回避することを追記した。
- 「滑走路増設案作成にあたって留意すべき事項 ②潮流の変化域の低減」…p9
 - ・閉鎖性海域の海水交換についても配慮することを追加した。

「3. 前提条件(施設規模)の変更」

- 前提条件の変更
 - ・展開用地の検討結果について、参考資料(p22)を追加した。…p11

「4. 滑走路増設案修正の方向性の検討

前提条件変更の反映及び、留意事項を踏まえた修正の方向性の検討」

- 「210m案」…p15
 - ・砂質干潟生態系への影響を低減する観点から施設移転用地の北側への移動について追記した。
- 「留意事項を踏まえた修正の方向性」…p16
 - ・誘導路等の精査検討及び上記の修正の方向性の検討を踏まえ、検討の方向性について修正を行った。

「5. 滑走路増設案の作成」

- 「1310m~210m案」…p17~p19
 - ・「4. 滑走路増設案修正の方向性の検討」の修正を踏まえ、滑走路増設案の修正を行った。

「6. 滑走路増設案の修正」について…p20

- ・前項で作成した滑走路増設1310m案について、現滑走路と増設滑走路間の残存する海域の保全対策として、通水性を確保の観点から連絡誘導路の一部にボックス設置について追加修正を行った。

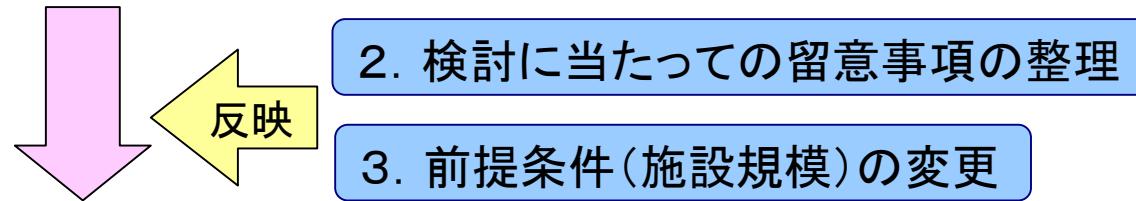
参考資料として以下を追加した。

- ・「滑走路と誘導路との接続位置について」…p21
- ・「展開用地の検討」…p22
- ・「閉鎖性海域の海水交換の検討」…p24

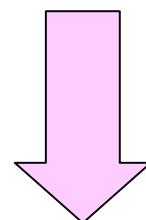
滑走路増設案の検討の流れ

1. 検討の基本方針の確認

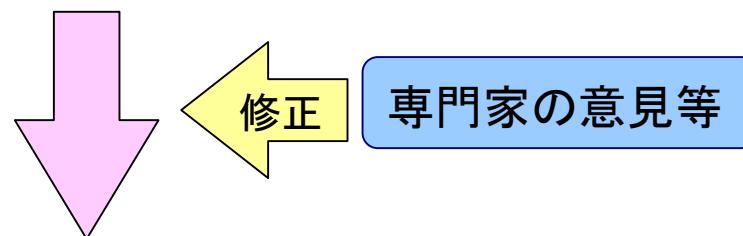
(総合的な調査で提示した滑走路増設案3案を基本に修正検討を行う)



4. 滑走路増設案修正の方向性の検討



5. 構想段階の滑走路増設案の作成

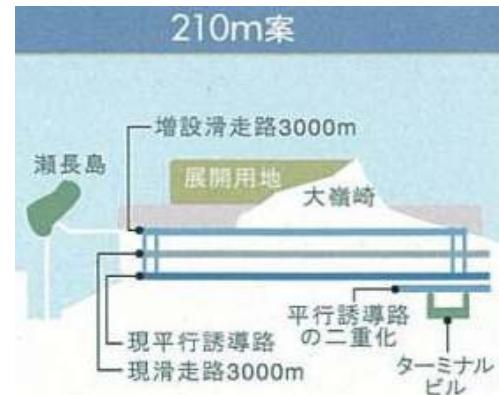
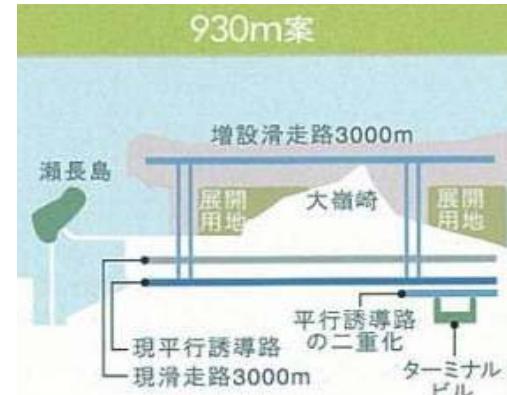
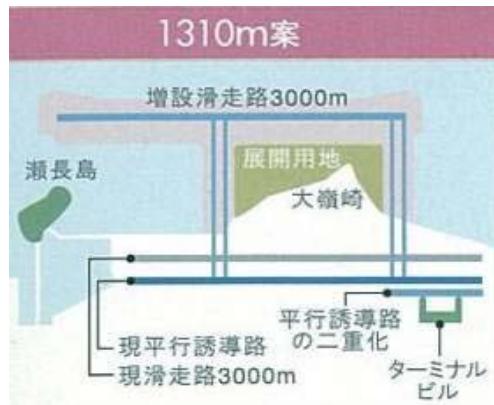


構想段階の滑走路増設案の修正

1. 滑走路増設案作成に当たっての基本方針

<基本方針>

1. 滑走路増設案作成に当たっては、総合的な調査段階で提示した3案を基本に、修正検討を行う。
2. 滑走路及び誘導路の配置については、空港計画の観点から、滑走路の運用形態及び現在のターミナルビル位置を考慮し、円滑な交通流が確保できることを前提に検討を行うものとする。
3. 同3案の修正に当たっては、総合的な調査PIステップ3時に実施した同3案の比較結果を基に、検討にあたり留意すべき事項を整理し、これらについて可能な限り反映するものとする。
4. また、滑走路長等の施設規模(前提条件)については、必要規模等について精査を行い、その結果を増設案検討に反映するものとする。



2. 滑走路増設案作成に当たっての留意事項の整理(空港計画)

1-1 高速脱出誘導路

到着機をより早く滑走路から離脱させるための高速脱出誘導路は、那覇空港における運航機材特性を勘案し、以下の2箇所を想定した。

大型・中型ジェット機用 : 1800m

小型ジェット機用 : 1500m

なお、高速脱出誘導路の本数、位置・形状等の詳細検討は施設計画段階において計画する。

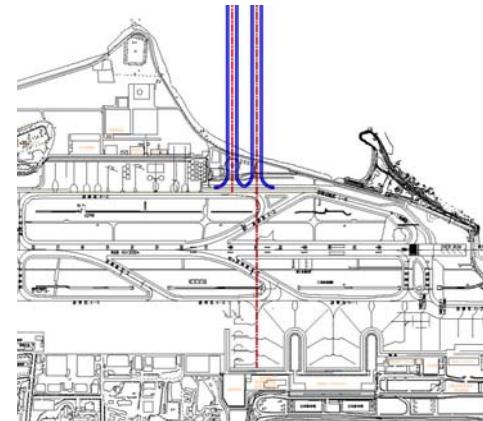


1-2 連絡誘導路

1-2 連絡誘導路

下記2点に配慮し、第1エプロン誘導経路の延長上に配置する。

- ①西側施設に影響を与えない位置で出来るだけ南側に配置
- ②現ターミナル地域への円滑な地上走行性を確保

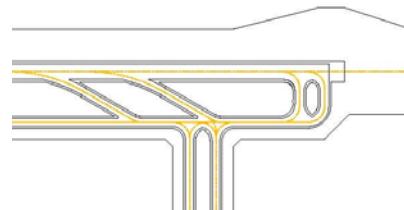


1-3 滑走路と誘導路の接続

滑走路と誘導路の接続は、航空機の円滑な地上走行が可能となる配置が必要である。

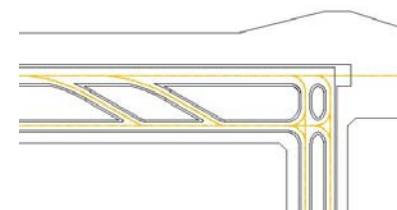
①到着機の地上走行性に配慮

到着機が滑走路離脱後、速やかに地上走行できるように高速脱出誘導路と連絡誘導路を接続



②出発機の地上走行性に配慮

出発機が地上走行後、速やかに滑走路に進入できるように滑走路の末端取付誘導路と連絡誘導路を接続



2. 滑走路増設案作成に当たっての留意事項の整理

○総合的な調査提示案の比較結果より抽出された留意点

		1310m案	930m案	210m案
ピーク時 発着可能回数	55回	55回	42回	
空港能力 (日発着回数)	600~620回	600~620回	470~480回	
概算事業費	2,400億円	2,500億円	1,300億円	
概算工期	10年	10年	7年	
埋立規模	220ha	200ha	90ha	
航空機騒音	沖側に配置することから騒音影響は、現状と同程度			
水環境	瀬長島と増設案との間の流速が増加傾向		潮流等変化小さい	
生物 (海域消失面積)	サンゴ 60ha 藻場 20ha 干潟 130ha	サンゴ 30ha 藻場 10ha 干潟 110ha	サンゴ 10ha 藻場 10ha 干潟 80ha	
社会的 環境	瀬長島	滑走路間隔930m以上の場合影響無し		影響有り
	大嶺崎	影響有り		

①サンゴ、藻場、干潟及び
生態系の消失の程度
配置位置によりサンゴ等への影響が異なる。
↓
南北方向での配置位置による顕著な差は見られない。

②周辺環境の変化の程度
配置案による周辺環境の変化として、流れ、波浪、水質、底質環境の変化が考えられる。ここでは、変化の程度が広域となり、かつ、増設案の配置位置により差が生じると想定される潮流に着目した。
↓

潮流は、海域生物の生息環境の要素の一つであり、水質や底質環境を変化させる要素でもある。このため、配置検討に当たっては、潮流変化の程度を少しでも抑えることがポイントとなる。

③コスト縮減
北側の水深の深い位置に配置された場合、事業費が高い。
↓

コスト縮減の観点から配置検討に当たっては、水深を考慮する必要がある。

2. 滑走路増設案作成に当たっての留意事項の整理

○滑走路増設案作成に当たって留意すべき事項

【当該海域の概要】

当該海域は、リーフを形成するサンゴ類が潮流や波浪の影響を緩和することで、リーフ内が静穏で安定した海域となっている。また、リーフ内には、藻場、干潟、浅海域、砂や砂礫等の底質環境などの様々な環境が存在し、それらの環境を利用して多様な海域生物が生育・生息することで、生態系が維持されていると考えられる。

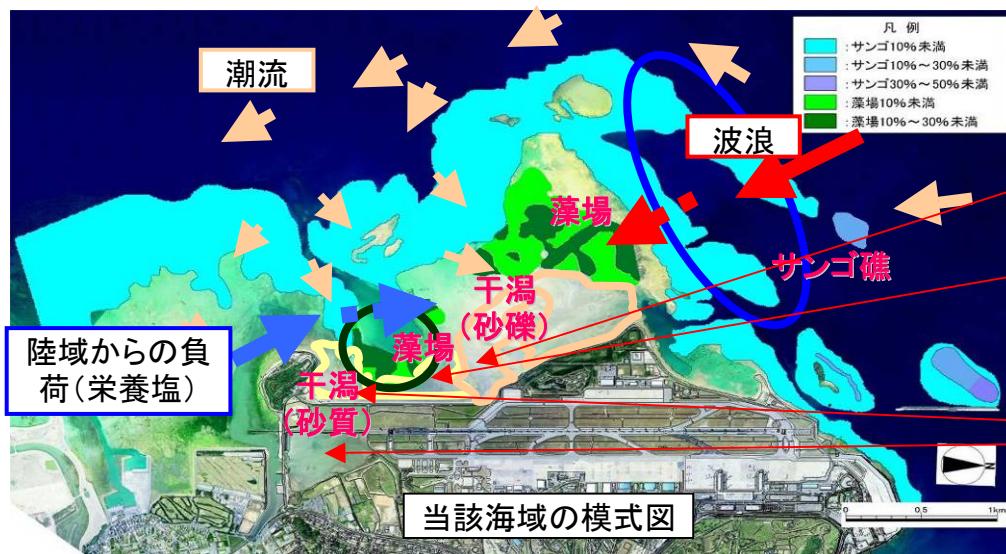
【環境面の配慮事項】

滑走路増設による環境影響については、埋立に伴う様々な環境の消失や周辺環境の変化の程度について検討を行う必要がある。

環境の消失の程度については、サンゴ・藻場・干潟といった「場」としてだけでなく、これらが相互に関連し、維持されている「生態系」にも着目して、検討を行っていく必要がある。那覇空港の周辺海域は4つの生態系に区分することができ、環境影響を低減するためには、これら生態系をバランス良く保全していくことが重要である。その中でも特に砂質干潟生態系の面積が他の生態系に比べ小さいことから、砂質干潟生態系への影響に留意しながら検討を行っていく必要がある。

そのため、滑走路増設案の作成にあたっては、環境面での配慮事項として、以下の2点に着目した検討を行うものとする。

- ①サンゴ、藻場、干潟の消失の程度及び生態系区分毎の消失の程度
- ②周辺環境の変化の程度



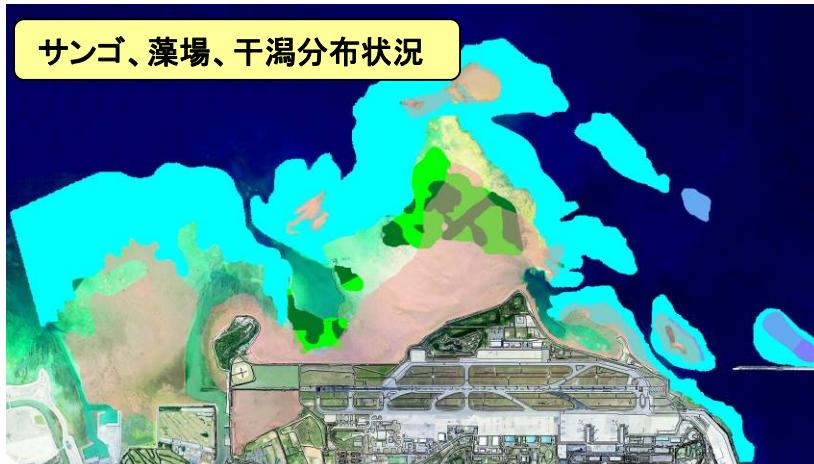
2. 滑走路増設案作成に当たっての留意事項の整理

○滑走路増設案作成に当たって留意すべき事項

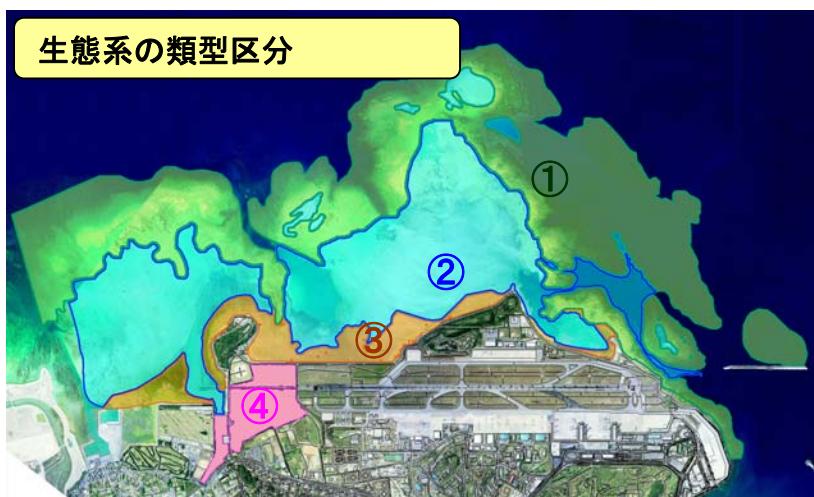
①サンゴ、藻場、干潟の消失の程度及び生態系区分毎の消失の程度

○サンゴ、藻場、干潟及び生態系の消失への影響について十分考慮する。

特に、規模の小さい砂質干潟生態系への影響については、最大限、直接的影響を回避するものとする。



区分	面積
① サンゴ 被度30~50%	5 ha
	15 ha
	540 ha
② 藻場 被度10~30%	40 ha
	50 ha
③ 干潟	410 ha



生態系の区分	面積
① サンゴ礁	680 ha
② 礁池	530 ha
③ 砂質干潟	90 ha
④ 泥質干潟	50 ha

2. 滑走路増設案作成に当たっての留意事項の整理

○滑走路増設案作成に当たって留意すべき事項

②潮流の変化域の低減

- 北側からのリーフエッジに沿った南向きの流れや瀬長島沖側からリーフ内に向かう東向きの流れを可能な限り阻害しないよう、また、配置案と瀬長島との間の流速の増加域をできる限り低減するよう、過去に検討した配置案のシミュレーションの結果から、配置検討ポイントを設定
- また、配置案内側の閉鎖性海域の海水交換が十分図られるよう配慮するものとする。

水深・潮流変化域 検討ポイント図

ポイント2

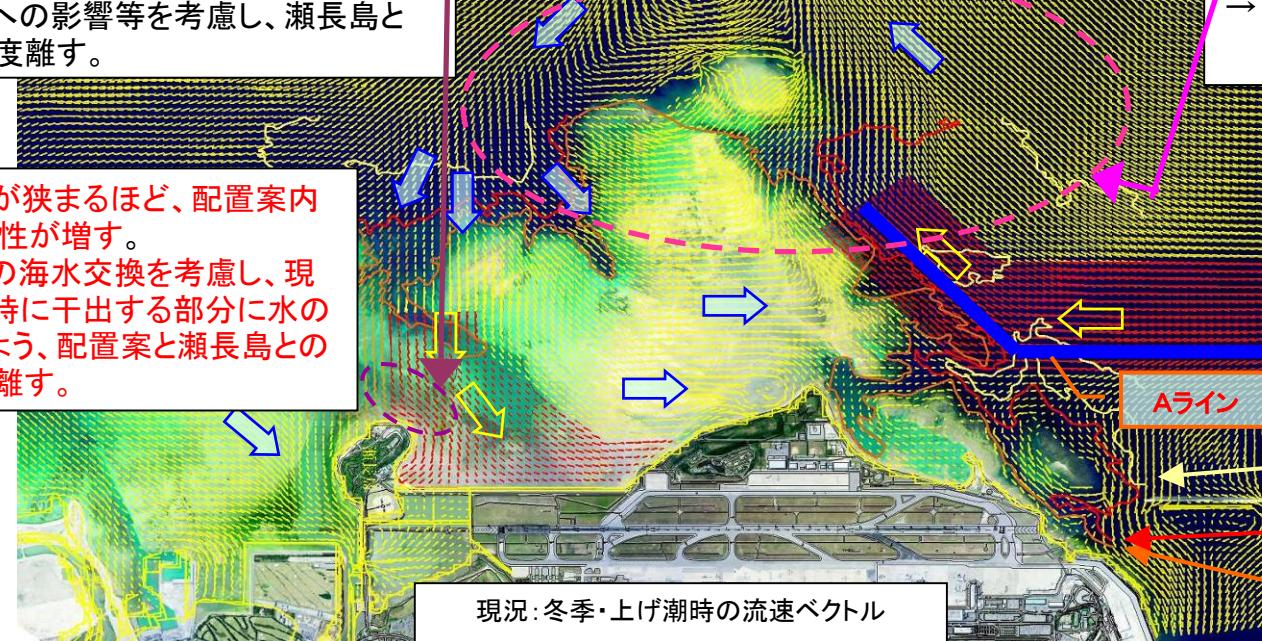
瀬長島と配置案の距離が狭いと流速の増加域が出現する。
→ 流速の増加への影響等を考慮し、瀬長島との距離を一定程度離す。

ポイント3

瀬長島との距離が狭まるほど、配置案内側の海域の閉鎖性が増す。
→ 閉鎖性区域の海水交換を考慮し、現状において干潮時に干出する部分に水の滞留が生じないよう、配置案と瀬長島との距離を一定程度離す。

ポイント1

Aラインより北側に配置した場合、沖側に流速変化域が大きく現れる。
→ Aラインより南側に設置する必要あり

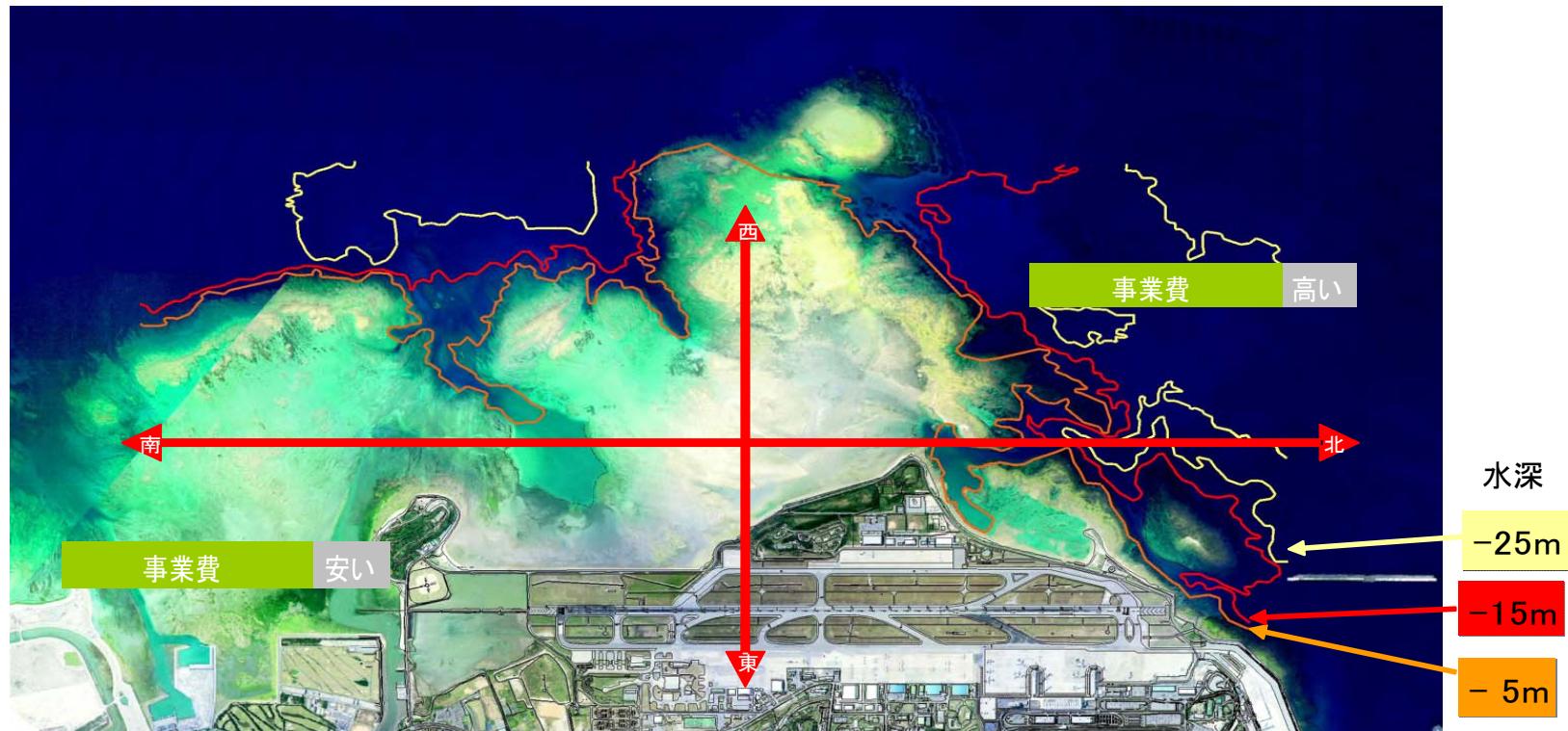


2. 滑走路増設案作成に当たっての留意事項の整理

○滑走路増設案作成に当たって留意すべき事項

③コスト縮減

- 増設滑走路の配置検討範囲の北側に水深の深い箇所が存在する。そこで、コスト縮減の観点から、水深の深い部分をできる限り回避するものとする。



3. 前提条件(施設規模)の変更

○前提条件の変更

総合的な調査段階では、滑走路長や展開用地については、想定される最大規模を設定したが、コスト縮減、環境影響低減等の観点から精査を行い、規模を縮小

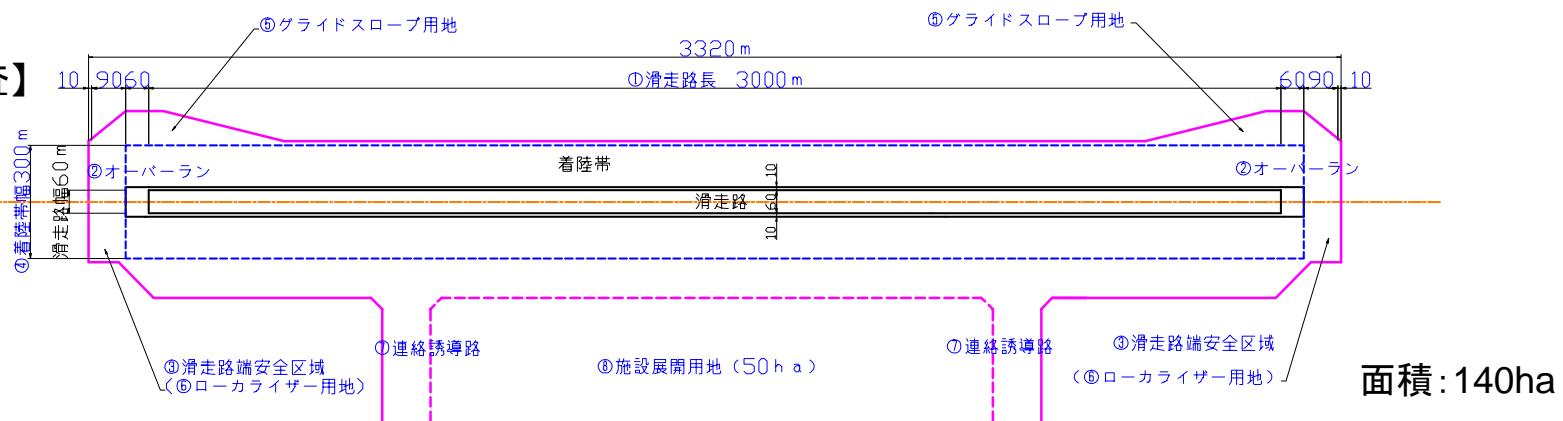
		総合的な調査段階		構想段階	
項目		設定値	設定理由	設定値	変更理由
①	滑走路長	3000m	現在那覇空港を利用している全ての機材が離着陸可能な最大の長さ	2700m	現在那覇空港を利用、また就航を予定している機材が離着陸に必要な長さ
②	オーバーラン長	60m	空港土木施設の設計基準解説（H20年7月）による基準値		変更なし
③	滑走路端安全区域	90m	滑走路長が1200m以上又は計器着陸用滑走路での標準値	240m	空港土木施設の設計基準解説(H20年7月)の改訂に伴う標準値の変更
④	着陸帯幅	300m※	計器飛行着陸方式における基準値。 ※210m案：増設滑走路は計器着陸方式、現滑走路は非計器着陸方式となる		変更なし
⑤	グライドスロープ用地	930m、1,310m案 :両末端に確保	両側ILS化を想定し、両末端部に用地を設定する。		変更なし
		210m案: 専用用地確保無し	両側ILS化を想定し、着陸帯端から平行誘導路間に設置する。		変更なし
⑥	ローカライザー用地	専用用地確保無し	両側ILS化を想定し、両末端(滑走路端安全区域内)に設置する。		変更なし
⑦	連絡誘導路	2箇所	最大設置箇所として2箇所で設定する	1箇所	展開用地との連絡が不要となるため、現ターミナル地域との連絡として1箇所設置 (P22 参考資料)
⑧	展開用地	50ha	ターミナル地域の50%程度の約50haが必要と想定	無し	需要予測の結果、既存敷地内で対応可能

3. 前提条件(施設規模)の変更

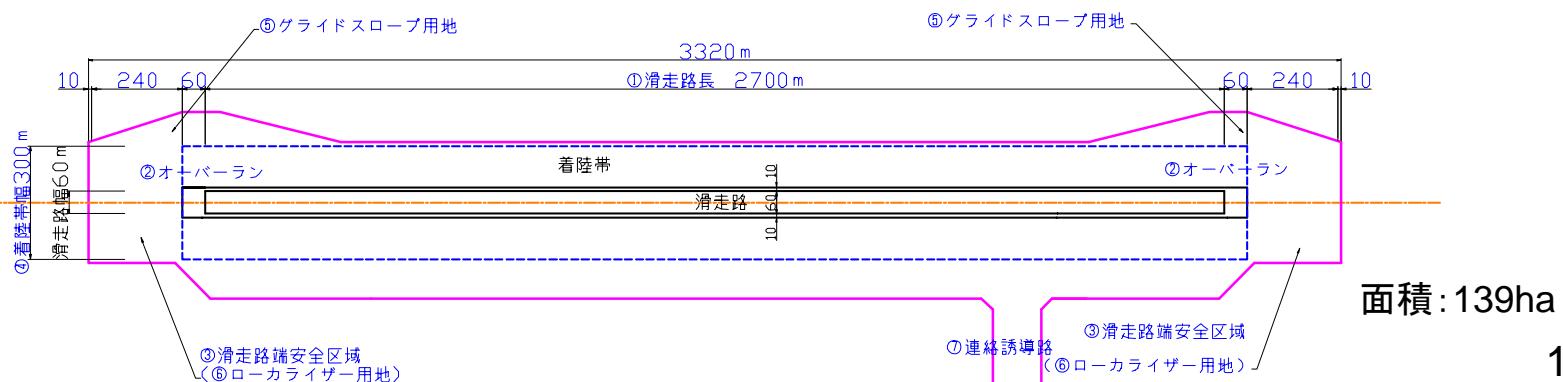
○前提条件の変更に伴う滑走路関連施設の変更

調査段階で示した3案を、滑走路長等前提条件について変更があった部分を修正すると、滑走路で-300m、安全区域で+300m(+150m×2)となるため、滑走路関連施設の外郭は、調査段階とほぼ同程度となる。

【総合的な調査】



【構想段階】



4. 滑走路増設案修正の方向性の検討

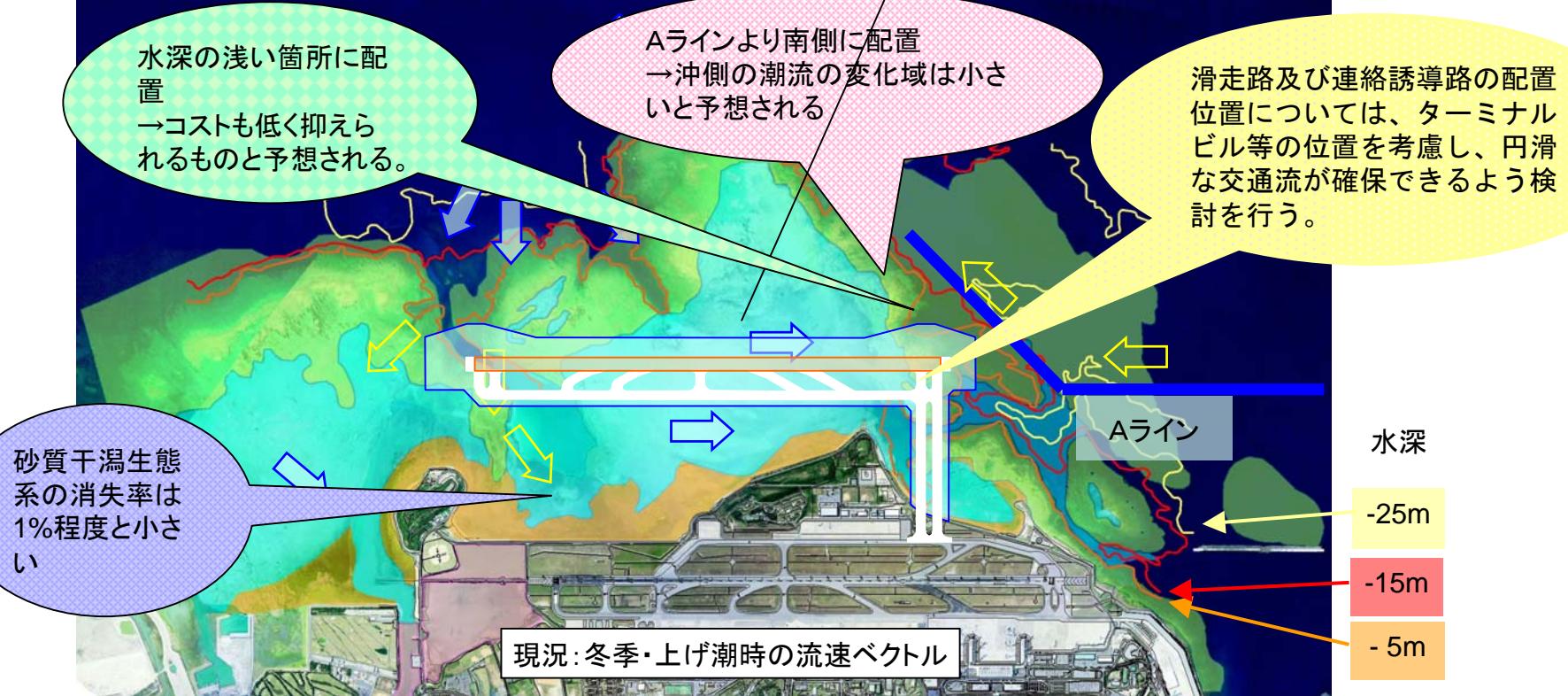
○前提条件変更の反映及び、留意事項を踏まえた修正の方向性の検討

基本方針に基づき、総合的な調査段階で提示した滑走路増設3案について、前提条件変更に伴う修正を行うとともに、留意事項を踏まえた修正の方向性を検討する。

連絡誘導路の配置位置については、既設ターミナルの運用、西側施設への影響回避を考慮し円滑な交通流が確保できるよう検討を行う。

1310m案(留意事項)

総合的な調査での提案案を前提条件のみ変更した案



4. 滑走路増設案修正の方向性の検討

930m案(留意事項)

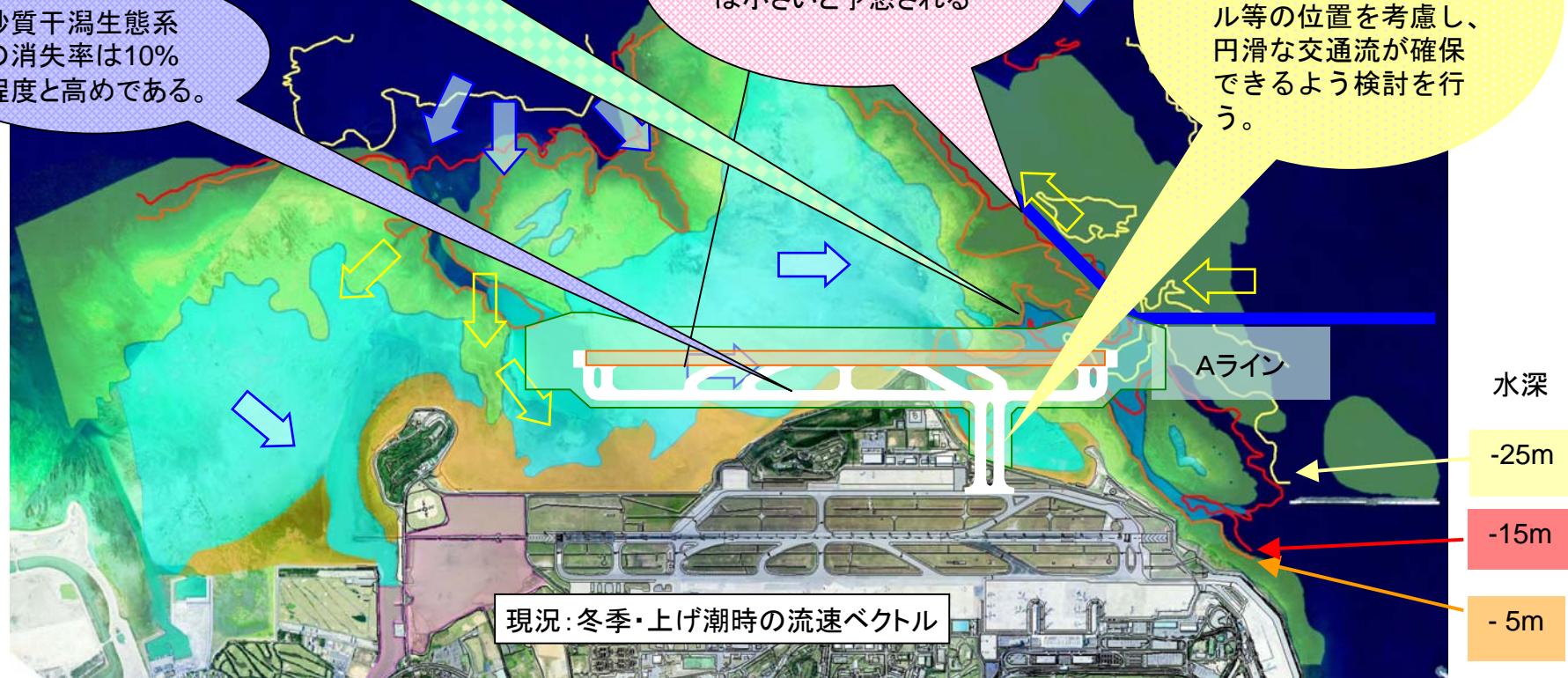
総合的な調査での提示案を前提条件のみ変更した案

水深の深い部分に配置
→コストは高めになるものと予想される。

砂質干潟生態系
の消失率は10%
程度と高めである。

ぎりぎりAラインを超えない
→沖側の潮流の変化域
は小さいと予想される

滑走路及び連絡誘導路の配置位置については、ターミナルビル等の位置を考慮し、円滑な交通流が確保できるよう検討を行う。



4. 滑走路増設案修正の方向性の検討

210m案(留意事項)



4. 滑走路増設案修正の方向性の検討

○留意事項を踏まえた修正の方向性

滑走路間隔1310m案

- 総合的な調査段階で提示した滑走路増設案について、前提条件変更に伴う修正を行う。
- 円滑な交通流確保の観点から、連絡誘導路については、既設ターミナルとの接続を考慮し、北側に寄せるものとする。また、滑走路本体については、連絡誘導路との接続箇所を高速脱出誘導路または滑走路の末端取付誘導路に合わせるよう検討を行ったところであるが、高速脱出誘導路に合わせた場合、潮流の変化域が大きく現れるAラインを超える配置となることから、連絡誘導路との接続箇所を滑走路の末端取付誘導路に合わせた配置とする。

滑走路間隔930m案

- 総合的な調査で提示した滑走路増設案について、前提条件変更に伴う修正を行う。
- 円滑な交通流を確保するため、連絡誘導路については、既設ターミナルとの接続を考慮し、北側に寄せるものとする。また、滑走路本体については、連絡誘導路との接続箇所を高速脱出誘導路または滑走路の末端取付誘導路に合わせるよう検討を行ったが、滑走路の末端取付誘導路に合わせた場合は、瀬長島と増設滑走路との間が狭まることにより、増設滑走路内側の海域で滞留が生じ、環境影響が懸念される。そのため、滑走路本体については、現状程度の海水交換が可能となるよう、瀬長島との距離を確保するものとする。

滑走路間隔210m案

- 総合的な調査段階で提示した滑走路増設案について、前提条件変更に伴う修正を行う。
- 砂質干潟生態系の消失面積が大きいことから、環境影響低減の観点より、施設移転用地の配置位置を大嶺崎北側に変更するものとする。

※各案の共通事項として、工期の精査を行うとともに、コスト縮減の観点から地盤高の見直し等についても検討を行う。

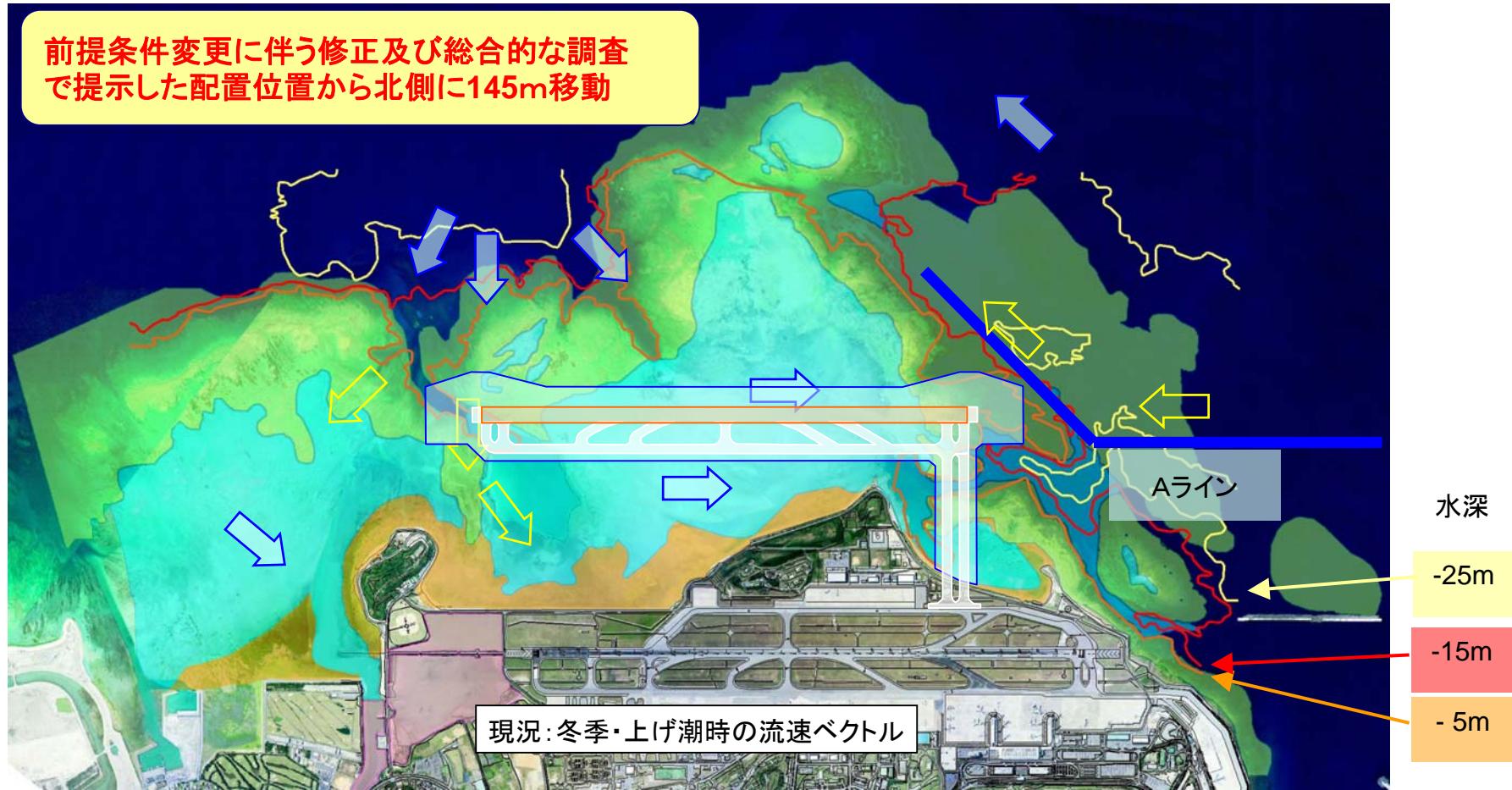
5. 滑走路増設案の作成

○滑走路増設案の作成

留意事項を踏まえた修正の方向性に基づき、滑走路増設案を作成。

1310m案(改良案)

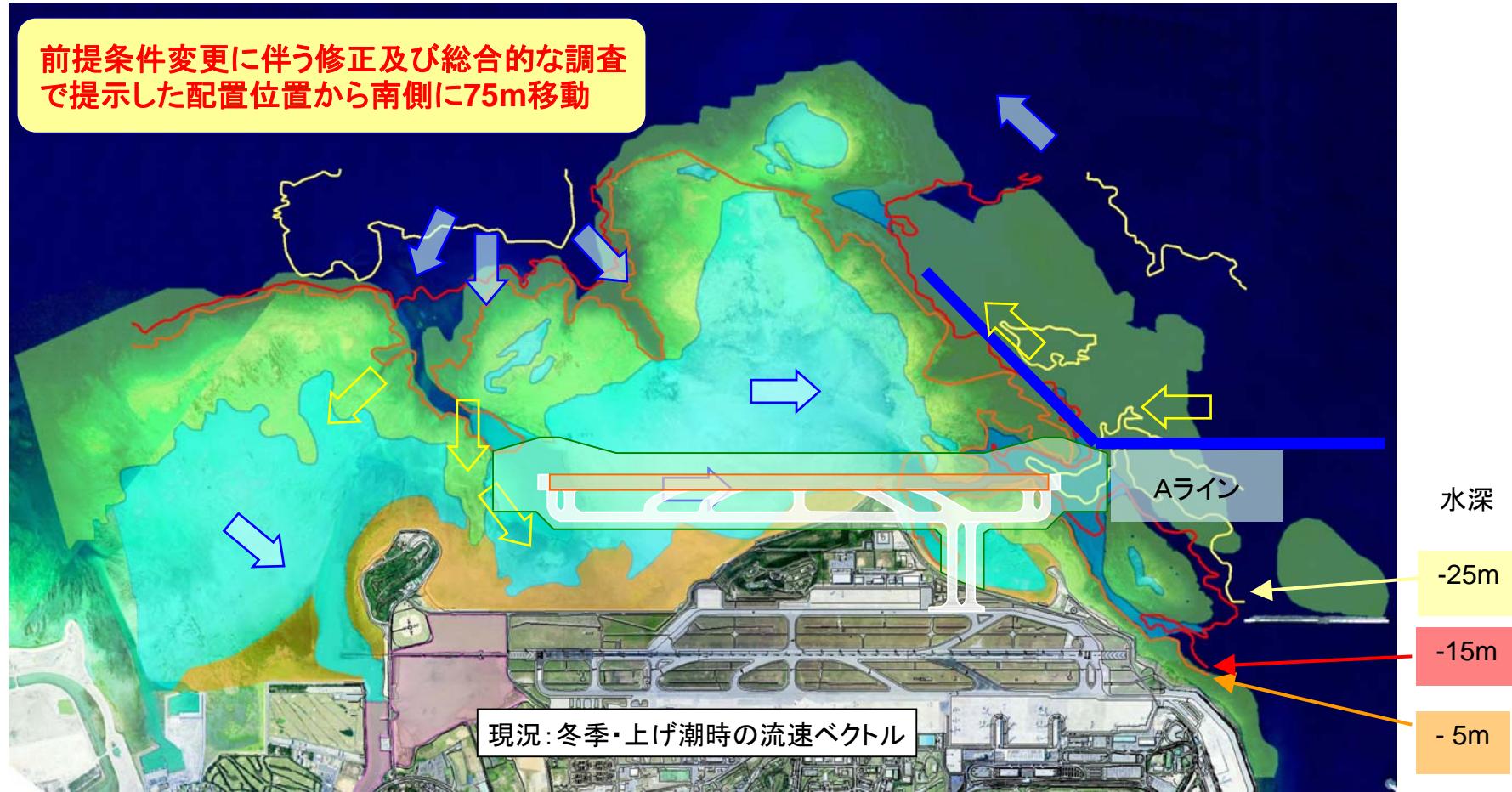
前提条件変更に伴う修正及び総合的な調査
で提示した配置位置から北側に145m移動



5. 滑走路増設案の作成

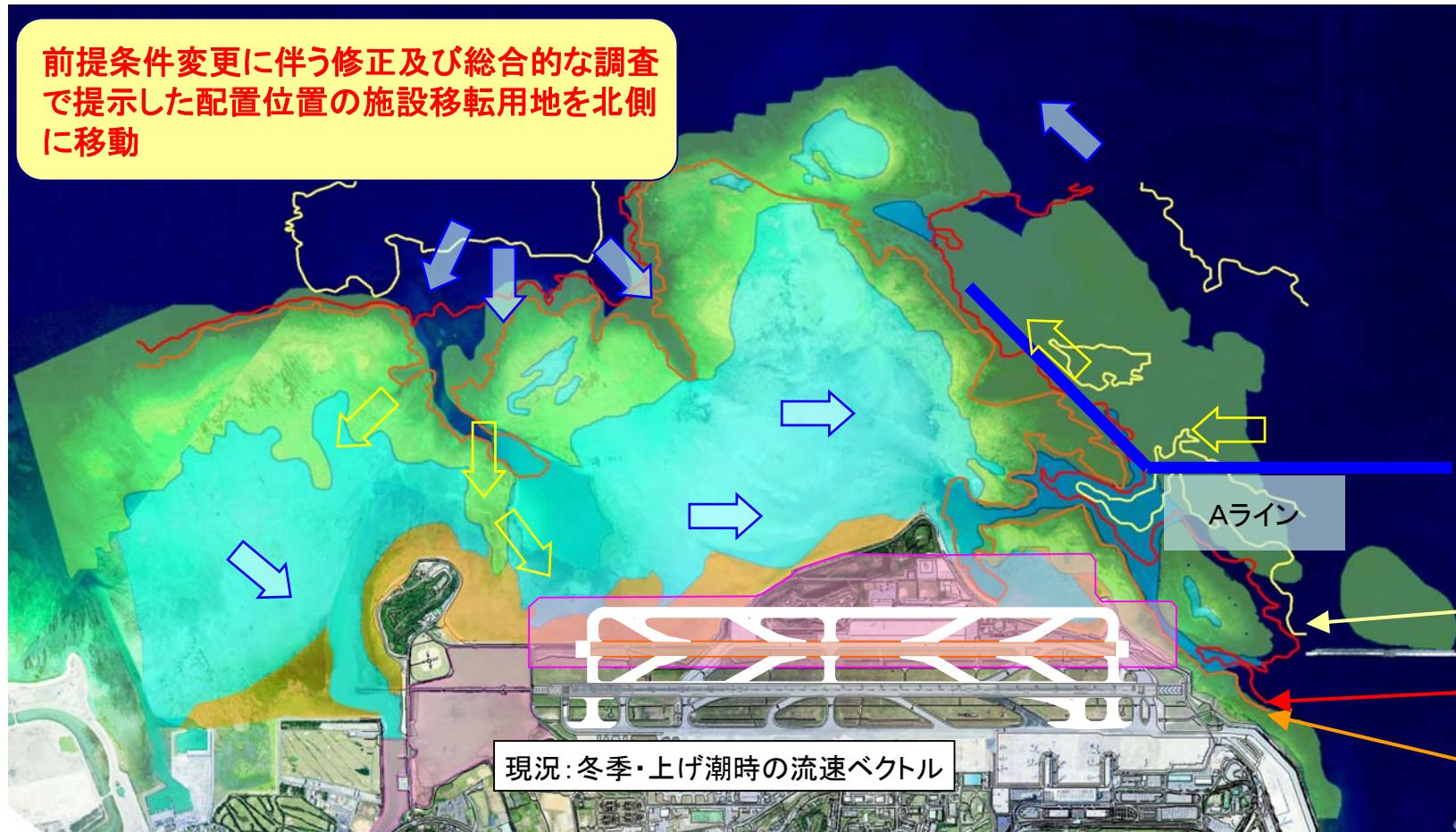
930m案(改良案)

前提条件変更に伴う修正及び総合的な調査
で提示した配置位置から南側に75m移動



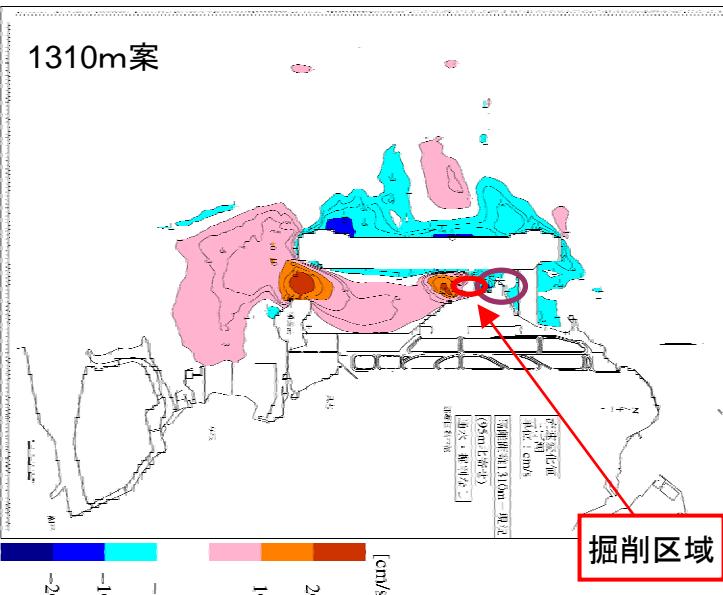
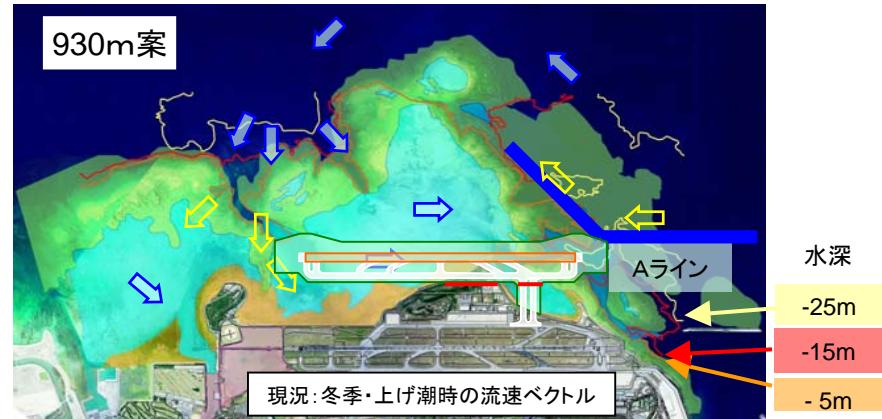
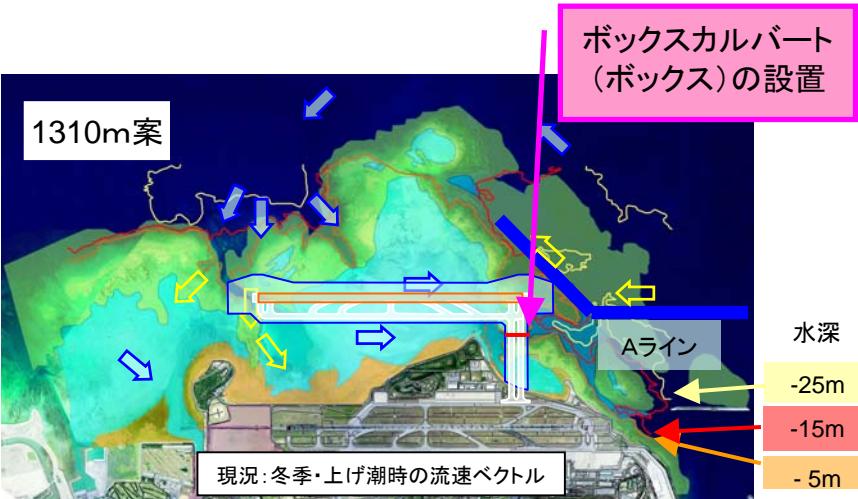
5. 滑走路増設案の作成

210m案(改良案)



6. 滑走路増設案の修正

前項で作成した1310m案について、現滑走路と増設滑走路間の残存する海域の保全対策として通水性を確保するため、連絡誘導路の一部にボックスカルバート(通水構造物)を設けるものとする。

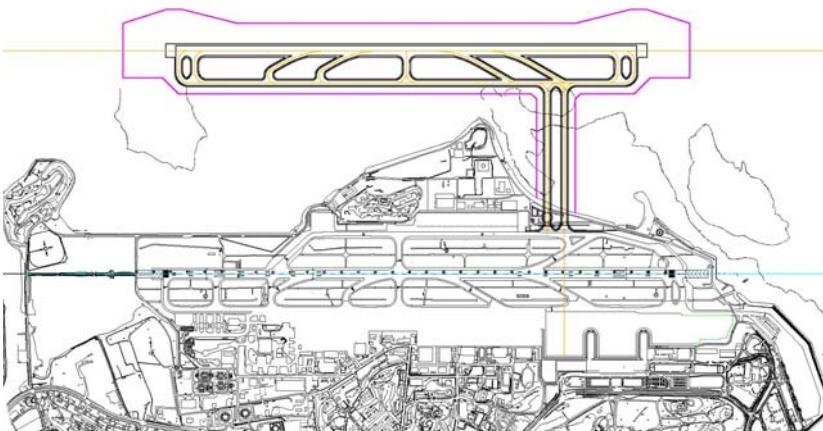
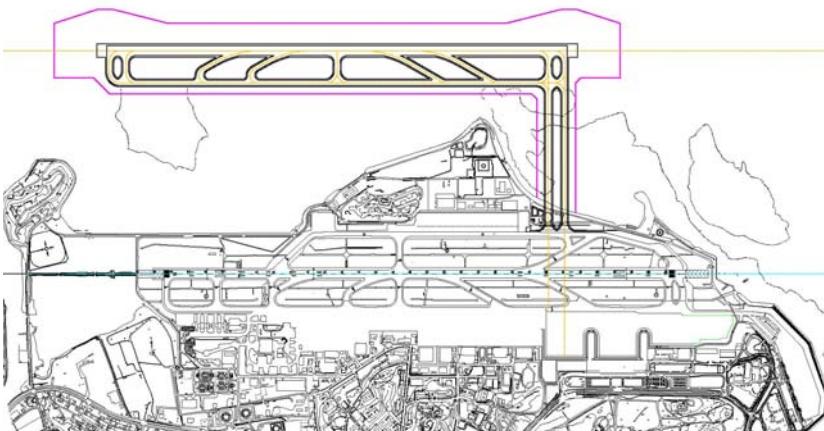
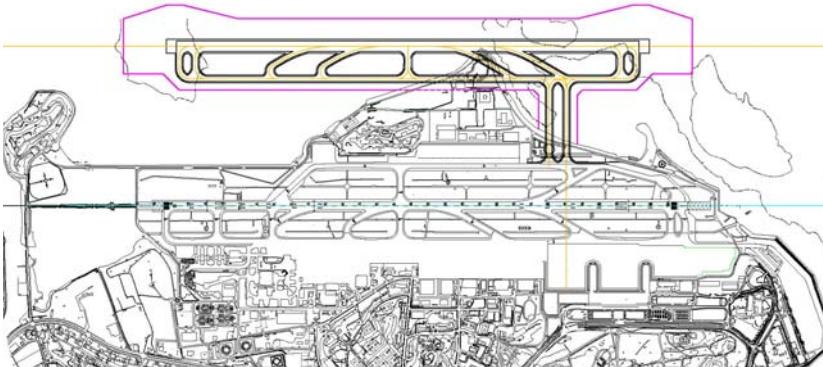
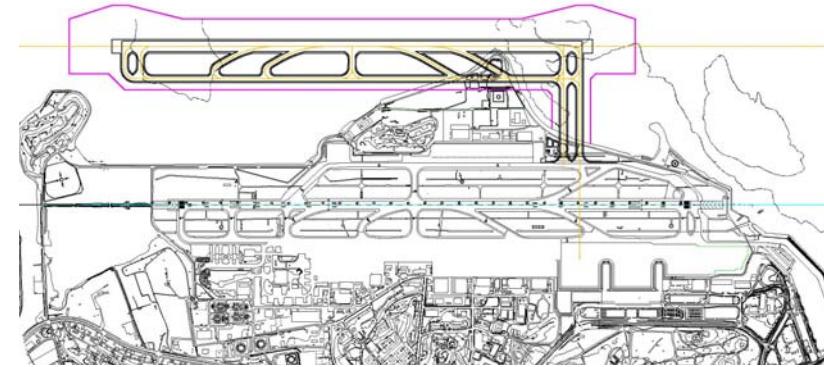


1310m案については、大嶺崎周辺と連絡誘導路の北側との海水交換を確保することにより、大嶺崎周辺の堆積傾向が緩和される。

連絡誘導路の一部にボックス(幅約10m程度×長さ約300m)を設ける。ただし、大嶺崎の南側に一部、浅海部があり、海水交換を阻害することから、この部分についてはボックスの設置と併せて掘削を行うものとする。

※930m案については、連絡誘導路の一部にボックス及び大嶺崎に水路を設け、干満の水位差により生じる流れによって通水性を確保することは可能である。しかし、ボックスおよび水路の合計延長が約1kmと長いため流れが弱くなることや、上げ潮時においては瀬長島と増設滑走路間との開口部からの北向きの流れが入り込み、水路の出口付近で水路からの流れとぶつかること等から、水質保全の観点においては、海水交換を促すほどの効果はないものと考えられる。

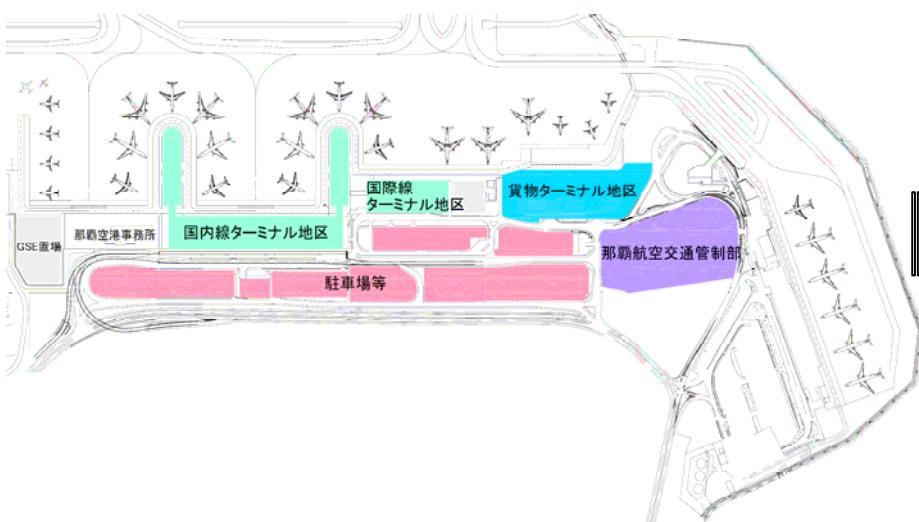
参考：滑走路と誘導路との接続位置について

	①高速脱出誘導路と連絡誘導路を接続 連絡誘導路と滑走路との関係（最北端のケース）	②末端取付誘導路と連絡誘導路を接続 連絡誘導路と滑走路との関係（最南端のケース）
滑走路間隔 1310m		
滑走路間隔 930m		

参考：展開用地の検討

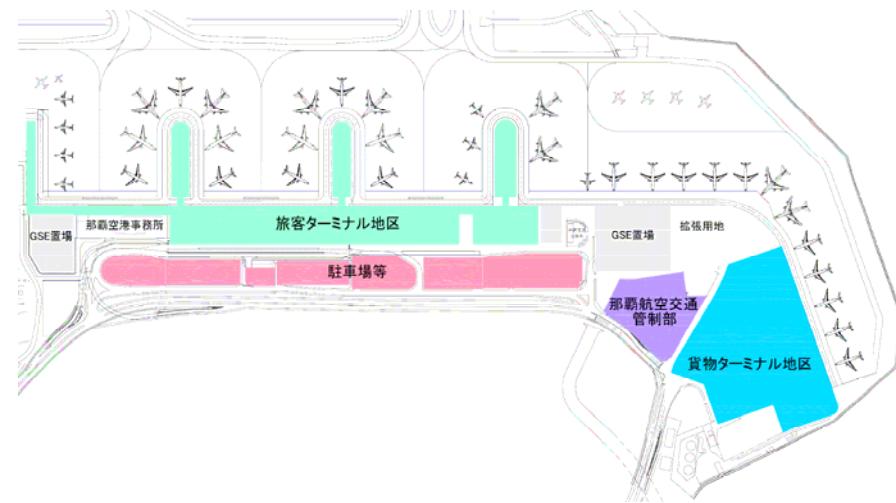
需要予測の2030年予測値を基に、将来必要となる施設規模を算出し、現ターミナル地域内で配置案を検討した結果、新たな展開用地を確保する必要はないとの判断

＜現況ターミナル地域＞



現況規模		
エプロン (現ターミナル地域)	大型ジェット機	14
	中型ジェット機	8
	小型ジェット機	7
	プロペラ機	2
旅客ターミナル地区	国内線ビル用地	約 40,000m ²
	国際線ビル用地	約 6,000m ²
貨物ターミナル地区	貨物地区用地	約 34,000m ²

＜将来ターミナル地域計画案＞



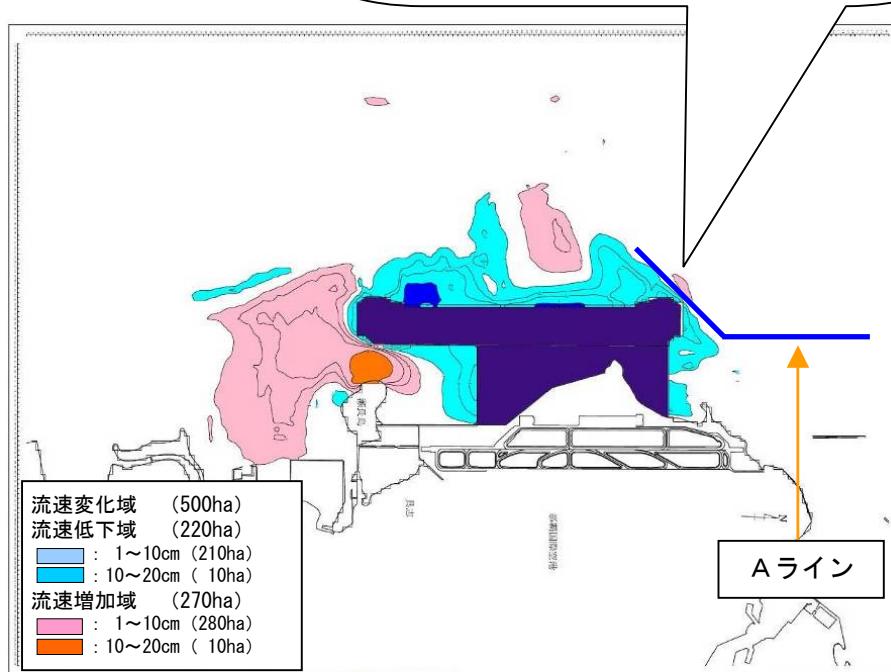
将来規模		
エプロン (現ターミナル地域)	大型ジェット機	12
	中型ジェット機	16
	小型ジェット機	8
	プロペラ機	6
旅客ターミナル地区	国内線ビル用地	約 60,000m ²
	国際線ビル用地	約 12,000m ²
貨物ターミナル地区	貨物地区用地	約 60,000m ²

参考：潮流変化域の低減

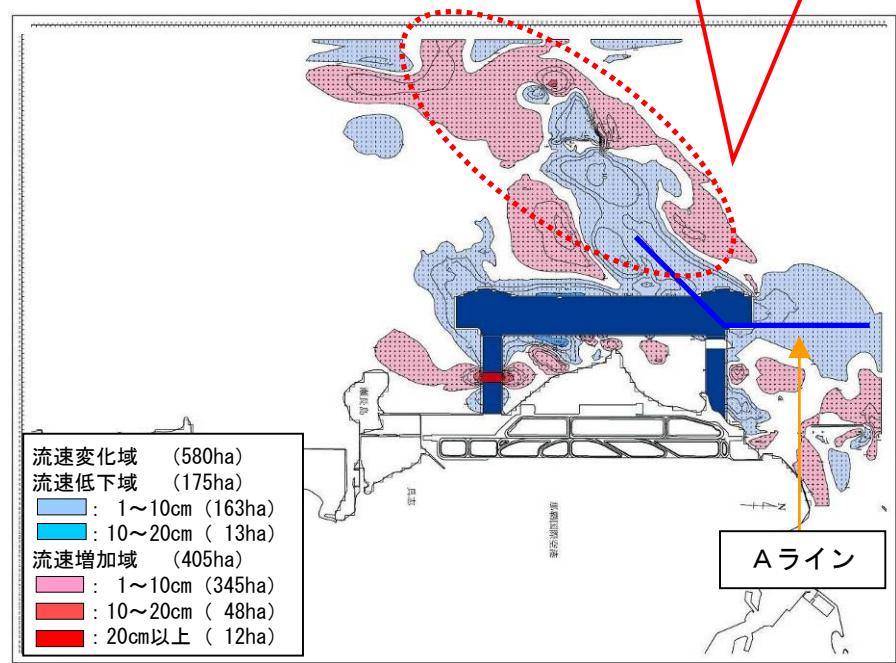
潮流変化域低減のためのポイントについて、過去に検討した配置案の潮流シミュレーション結果を踏まえ検討を行った

ポイント1：Aラインより北側へ配置した際の潮流への影響

Aラインより北側に配置されないことから、沖側の潮流の変化域は大きく広がることはないと予測される。



Aライン（リーフエッジ外側）より北側に配置すると、流れの変化域が大きく出現



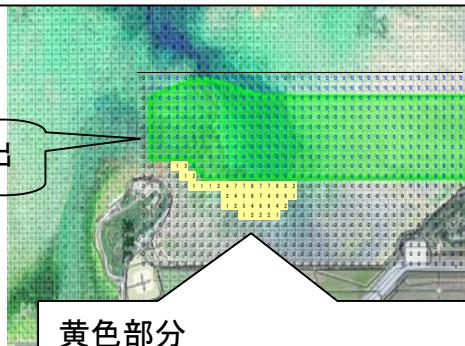
※上記シミュレーション結果は、過去に検討した滑走路増設案の結果であり、今回の配置箇所とは異なる。

参考：閉鎖性水域の海水交換の検討

930m案について、瀬長島と増設滑走路案との間を狭く配置した場合、開口部分よりも閉鎖性海域の地盤が低いため、現状で干出する範囲で滞留が生じ、干出しなくなる。このため、滞留域を極力なくし、海水交換を促すことができる距離について検討を行った。検討の結果、瀬長島との距離を約350m程度離すと現状同様の干出する範囲が確保でき、現状程度の海水交換が期待できる。

930m

(連絡誘導路を滑走路の末端取付誘導路に合わせた場合の配置案)



干潮時に干出

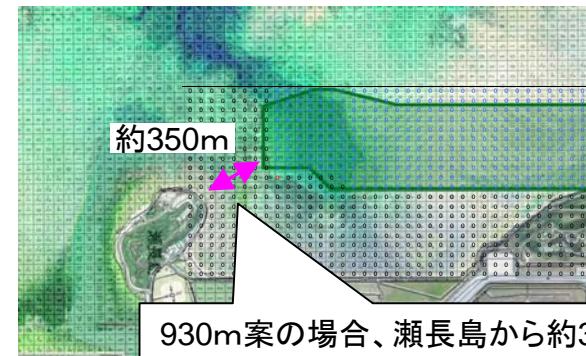
黄色部分

現状において、干潮時には干出している箇所であるが、閉鎖性海域は開口部分よりも地盤が低いため、滑走路増設後の干潮時は海水が滞留することが考えられる。

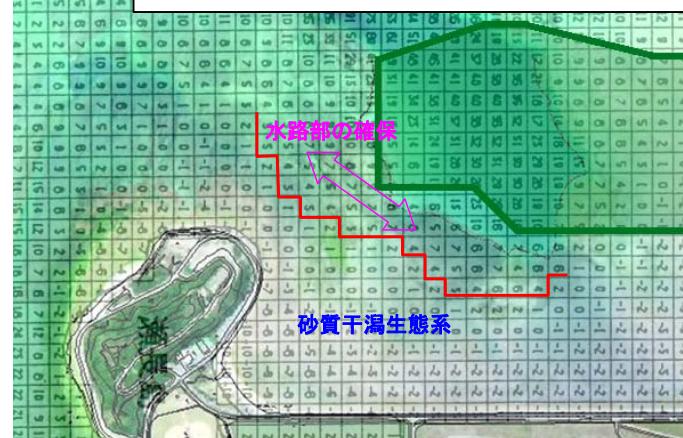
930m(今回作成した案)

(瀬長島と増設滑走路との間350m)

約350m



930m案の場合、瀬長島から約350m程度北側に寄せることにより、現状程度の海水交換が期待できる。



※滞水域は、深浅測量結果と大潮時の朔望平均干潮位から算定した。