

平成28年度

新千歳空港南側誘導路の整備効果 —増え続ける国際線需要に対応した施設—

港湾空港部 空港課

○中村 友哉
平尾 利文
福本 貴則

新千歳空港の国際線就航便数と国際線利用外国人は増え続けている。CIQの強化やターミナル拡張と駐機スポットの増設によって空港の能力を増強し国際線需要増に答えようとする中、誘導路上で航空機の待機が発生してしまう恐れがある。

本報は予想される待機状況と対応施設の効果検証について報告するものである。

キーワード：航空需要 国際線 航空機待機

1. はじめに

近年、アジア地域を中心として北海道観光需要は急速に拡大している。道内空港においても新千歳空港は国際線旅客数は2014年に154万人、2015年には211万人に達するなど過去最高記録を更新し続けており、めざましい伸びを示している。

観光需要の拡大に伴い、海外のエアラインからは増便や新規就航などのリクエストが増加しており、国際線旅客の大半を占める韓国、台湾のほか、近年はシンガポール定期便就航やバンコクチャーター便の増便等東南アジア圏域における伸びも目立つ。

このように新千歳空港の国際線旅客、便数は増え続けているが、CIQの混雑や駐機スポットの不足が顕在化している（写真-2、3）。今後も増えると予想される国際線旅客の受け入れ体制を強化するため、国際線旅客ターミナルの拡張やCIQ体制の強化、駐機スポットの増設などの対応が求められており、整備を計画している（図-1）。

しかし、国際線航空機の地上走行動線が国内線航空機の動線と重複していることから、国際線旅客の受け入れ体制強化による増便が実現した場合、駐機スポットから滑走路までの誘導路上において航空機が待機を起す可能性が浮上している。（図-2）

これを緩和するためには、国内線と国際線の航空機動線を分散し、地上交通管制をより単純にする必要があることから、国際線ターミナルエプロンからD平行誘導路へ直接接続するバイパス誘導路（以降、「南側誘導路」とする。）を整備する。

本報文は、増加する国際線需要による航空機待機に対する南側誘導路の整備効果を報告するものである。



写真-1 新千歳空港航空写真



写真-2 国際線ターミナル混雑状況



写真-3 国際線駐機スポット混雑状況

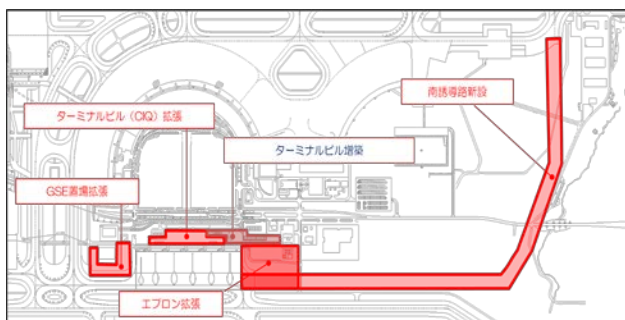


図-1 国際線ターミナル地域増強案

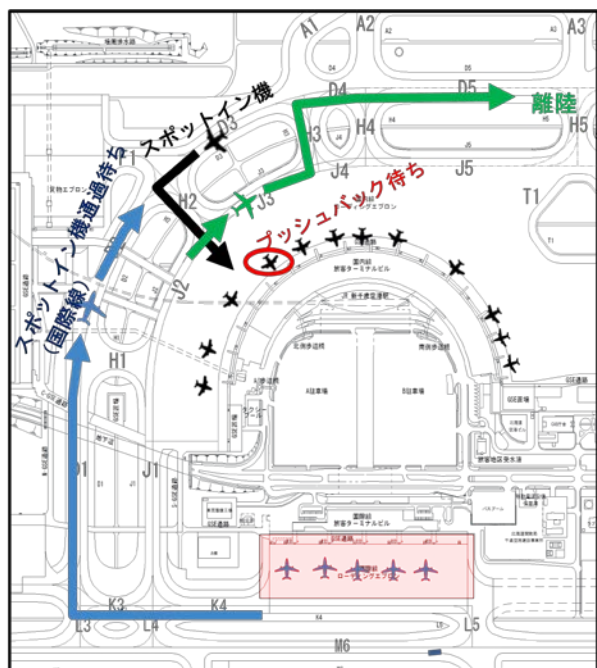


図-2 現行施設において想定される影響

2. 南側誘導路の検討

2.1 南側誘導路の検討方針

新千歳空港は滑走路を2本保有しており、1本を着陸用、もう1本を離陸用として運用している。ピーク時は約2分に1回離陸または着陸を行うので、誘導路及びエプロン上はターミナルまで自走中の着陸機や滑走路へ移動中の離陸機、プッシュバック中の航空機が入り乱れている状態である。

このような条件下で誘導路における待機を表現するためには、滑走路～駐機スポット間の航空機動線上に時間経過と共に出発機と到着機を表現しつつ、地上走行中の航空機の動向を再現する必要があったことから、地上走行シミュレーションを用いて検討を行うこととした。

本シミュレーションは、検討当時の2020年訪日外国人数の目標値である2,000万人に対する来道外国人想定値の300万人を以下の数値を用いて1日当たり国際線就航便数へ加工し分析を行った。

①2014年実績値における来道外国人数に対する空港利用率：60%（表-1）

②2014年実績値における道内空港利用者における新千歳空港利用率：80.5%（表-2）

③2014年実績値における1便当たり平均旅客数：174人/便（図-3）

2020年の就航便数は、

$$300 \text{ 万人} \times 60\% \times 80.5\% \times 2 \text{ (入出国分)} \div 174 \text{ 人/便} = 18,000 \text{ 便/年}$$

と想定し、週便数は2014年の年間便数と週便数の比率から、日便数は週便数を7日で割って算出している。（表-3）

表-1 道内空港を利用して入国する外国人と道内空港利用率の推移

外国人(暦年)	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年
道内空港利用者数(千人)	402	439	446	357	444	335	459	62	81
来道外国人数(千人)	558	651	742	586	778	560	750	1,02	1,37
道内空港利用率	72%	67%	60%	61%	57%	60%	61%	62	60

表-2 道内空港のうち新千歳空港を利用して入国する外国人と新千歳空港利用率の推移

外国人(暦年)	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年
新千歳空港利用者数(千人)	267	301	311	298	363	290	390	50	66
道内空港利用者数(千人)	402	439	446	357	444	335	459	62	81
新千歳空港利用率	66%	68%	70%	83%	82%	87%	85%	80	81

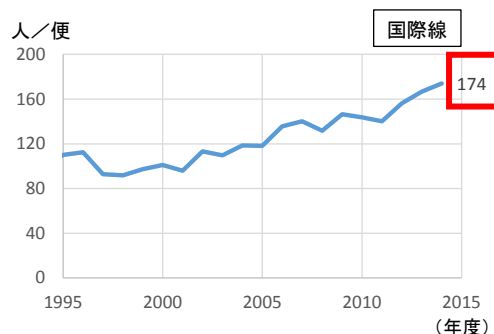


図-3 新千歳空港国際線の1便当たり平均旅客数

表-3 国際線需要設定値

	現状 2014年	想定 2020年
北海道来道外国人(暦年)	137 万人	300 万人
来道外国人空港使用率	60 %	60 %
新千歳空港利用率	80 %	80 %
北海道出国日本人	30 万人	29 万人
新千歳空港 国際線(日本人)	24 万人	24 万人
新千歳空港 国際線(外国人)	146 万人	290 万人
新千歳空港 国際線(日本人+外国人)	170 万人	314 万人
新千歳空港 国際線(年間発着回数)	9,780 回	18,000 回
新千歳空港 国際線(週間発着回数)	186 回	342 回
新千歳空港 国際線(日間発着回数)	27 回	49 回

2.2 シミュレーションダイヤの作成

国際線の航空機動線は国内線航空機の動線と重複する。将来国際線旅客数を考慮した上で、複雑な航空機動線を再現するため、仮想ダイヤチャートを作成した。(図-4)

仮想ダイヤは、2014年実態ダイヤに2020年の国際線増加分の便数を空港運用中の時間帯に当てはめて作成した。

国内線ダイヤチャートは2014年の実態を2020年推計にも使用することとした。

地区	スポット	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
国際線ローディングエプロン	A											
	B											
	C											
	D											
	E											
	F											

図-4 2020年国際線仮想ダイヤチャート

3. シミュレーション実施

3.1 運航条件の設定

地上動線の待機はファストタイムシミュレーター「Visual Simmod(米国連邦航空局)」を使用して再現を行った。

シミュレーション実施にあたり、既往の現地調査結果から航空機の運航条件を以下の通り定めた。

①出発機・到着機の状況開始時間はダイヤによるものとし、2014年と仮想2020年のダイヤを再現する。

②プッシュバック所要時間は5分とする。

③タキシング速度は一定とし、22km/hとする。(平成23年度実測値)

④離陸間隔は約2.5分、着陸間隔は2.2分を下限に設定。

⑤航空機の走行経路は、複数の経路が想定される場合は最短距離を移動するよう設定。

⑥1日の風向きは一定とする。

⑦各誘導路の通行は1方向とする。

3.2 軌道の作成

SIMMODにおける軌道はノード(点)とリンク(線)で構成される。

駐機スポット・誘導路の交点・駐機スポットと誘導路の交点をノードとして設定し、リンクを結んだ。また、それぞれのノードとリンクに3.1の運航条件を付与して

いる。

特に、プッシュバックが発生しているときは、発生箇所から2個手前のノードで航空機が待機するよう設定し、誘導路上の待機を表現できるようにした。

また、風向きによって着陸・離陸方向が変わり、同一ダイヤの航空機において誘導路の占有時間が変わるので、走行経路設定は2パターン用意した。(図-6、図-7)

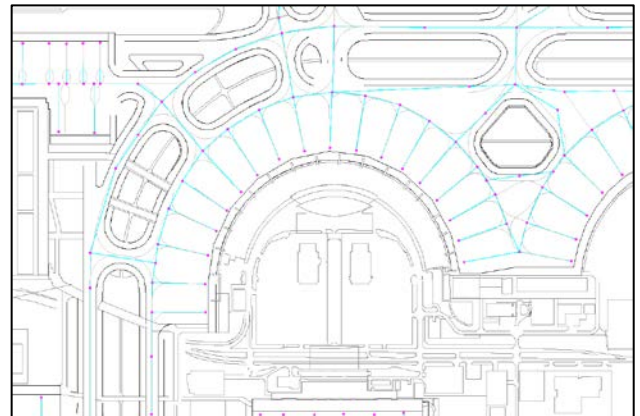


図-5 ノード・リンクの設定例

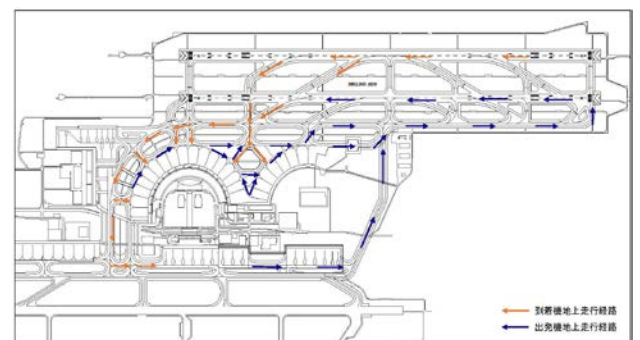


図-6 地上走行経路 【南誘導路新設・北風時】

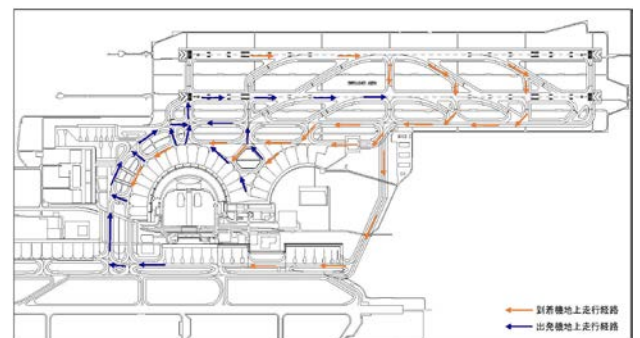


図-7 地上走行経路 【南誘導路新設・南風時】

4. 航空機待機発生箇所と待機時間の傾向

シミュレーションの結果はノード上で航空機が停止した場合の総待機時間が出力される。

ファストタイムシミュレーションは管制判断等のヒュ

ーマンファクターを再現出来ないので、駐機場～滑走路間の最短距離を航空機が走行した場合における各ノードのログから、待機発生箇所と時間の傾向を確認する。

各ノードにおける待機発生箇所と待機時間を図-8、図-9に示す。待機時間は円の大きさに表現することとした。

待機発生箇所について、南風運用時と北風運用時で発生位置に多少の差異が発生しているが、以下の点が共通して確認できた。

- ①D1・J1・L4-TWYは、南側誘導路整備により待機がほぼ解消される。
- ②国内線のプッシュバックにより、J2～J4-TWYにおいて待機が発生しており、地上動線全体のボトルネックになり得る。
- ③2020年ダイヤ再現時のみ、国際線ターミナル前において待機が発生している。

南側誘導路整備により、国際線のみが使用する誘導路の待機が解消されることが確認できた。しかし、国際線就航便の増加により国際線ターミナル前において航空機の待機が発生することが新たに判明した。

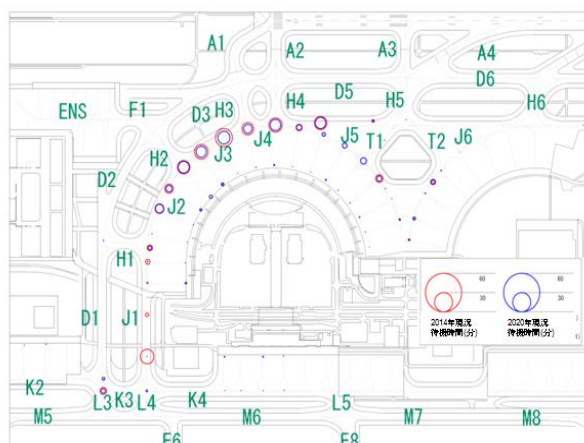


図-8 南風運用時待機発生箇所

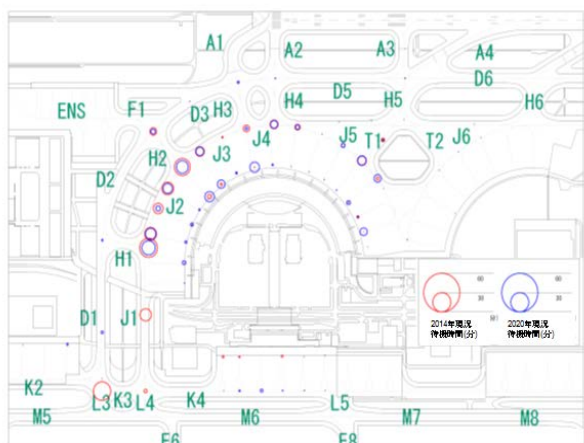


図-9 北風運用時待機発生箇所

航空機待機時間は国内線側で待機時間が大きくなる傾向にあり、風向きで待機時間が長くなる位置が変わる。これは国際線航空機と国内線航空機の両方が流入する動線の最上流が風向きで入れ替わることによる。

発生した全ての待機時間を各ケース毎にとりまとめたものを図-10に示す。

南側誘導路を整備することで、総待機時間が短縮される傾向にあることがわかった。

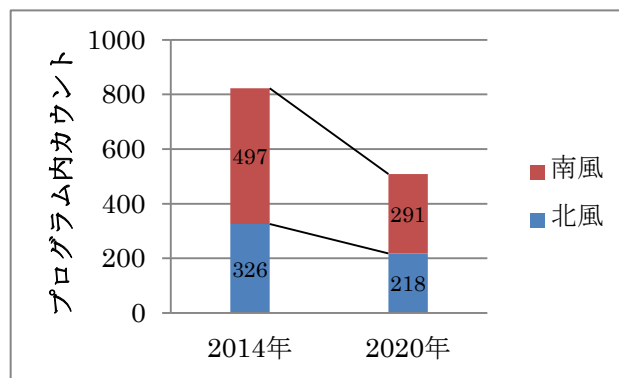


図-10 総待機時間比較

5. おわりに

国際線就航便が今後増加した際の航空機待機に対する南側誘導路の整備効果を検証するため、ファストタイムシミュレーションにより航空機待機と待機時間を確認した。

シミュレーションの結果、南側誘導路整備によって国際線ターミナルからの動線が追加されることにより、増加した国際線就航便を処理した上でD1・J1-TWYにおける国際線航空機の待機を解消できることがわかった。また、南側誘導路の整備が空港内全体の待機時間短縮出来る可能性があることが再確認できた。しかし、南側誘導路整備にかかわらず国内線ターミナル周辺に待機が集中し航空機動線のボトルネックになりうること、国際線ターミナル前の誘導路も今後さらに需要が増えると航空機の待機がボトルネックになる可能性があることも確認できた。

今回の検証により、国内線及び国際線ターミナル前面の誘導路が航空機動線のボトルネックになる可能性が発見されたので、新たな課題として検討を行いたい。

参考文献

- 1) 航空局 空港管理状況調査
- 2) 統計局 出入国管理統計