

空港能力の考え方の整理

2005年6月3日

内閣府 沖縄総合事務局

1. 本調査の目的

本調査は、那覇空港の空港能力を見極めるための基礎調査であり、特に以下の2項目についての検討を行う。

1. 航空サービス指標に関する検討

空港能力を分かり易く理解してもらうために、空港の現状や将来の状態を「航空サービス指標」で評価する手法を検討する。

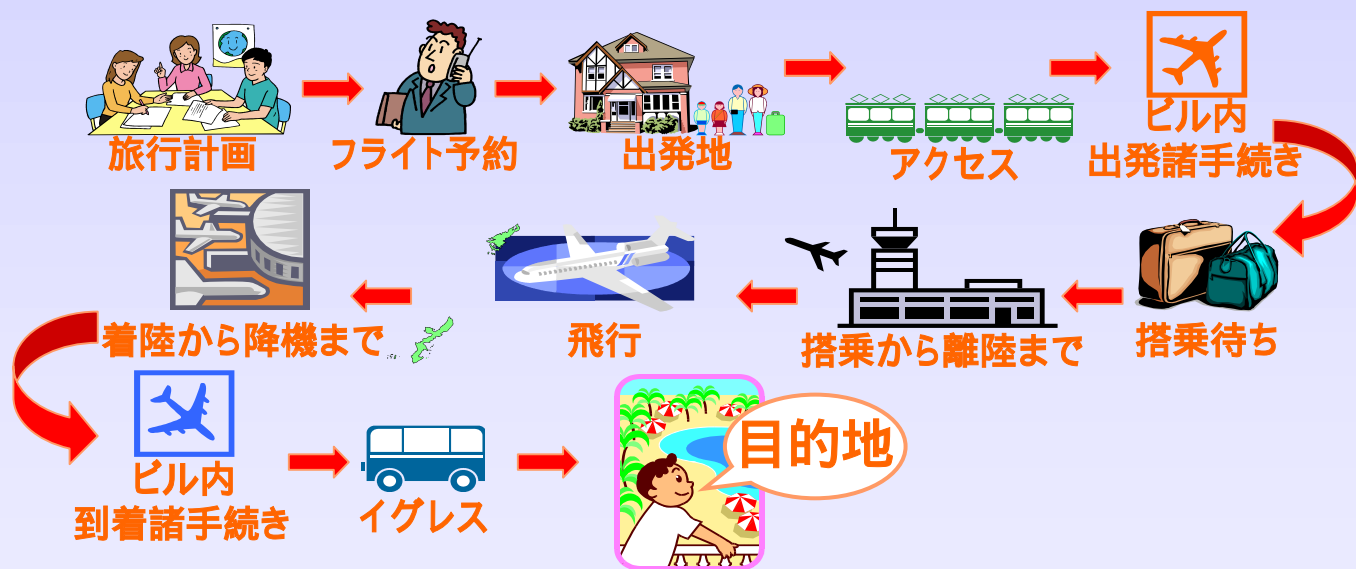
2. 航空需要予測に関する検討

既存の航空需要予測手法の特性を把握し、那覇空港の特性に合ったような需要予測を行うための検討をする。

2. 用語の定義

1) 航空サービスとは

「空港を利用する旅客および荷主等が旅行計画や輸送計画を作成する段階から目的地到着までの一連の行動プロセスの中で提供されるサービス」



航空サービス水準とは
航空サービスの程度(状況)を表すもの

2. 用語の定義

2) 航空サービス指標とは

航空サービス指標

航空利用者の視点に立って、

空港能力を航空サービスで評価する指標

例: 「1時間当たりの発着回数(回)」 等

「チェックインに要する時間(待ち時間を含む)(分)」

「座席利用率(%)」

航空サービス指標の評価基準

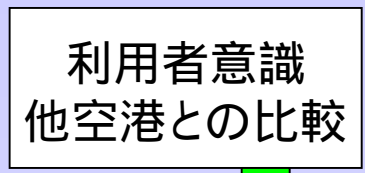
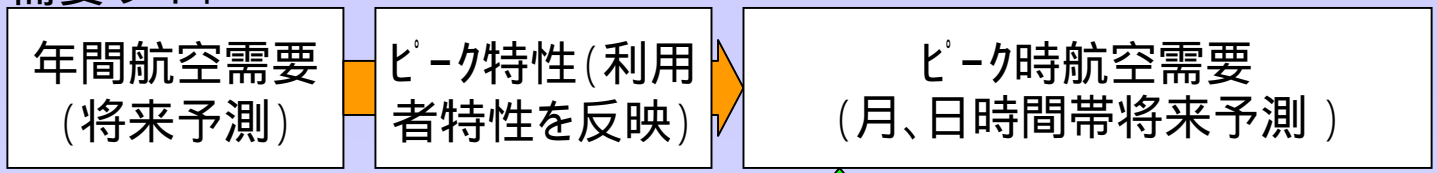
航空サービス指標の良し悪しの判断基準

例: 「スポットアウトから離陸までの望ましい水準は 分」

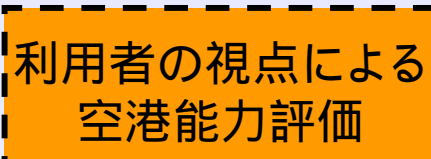
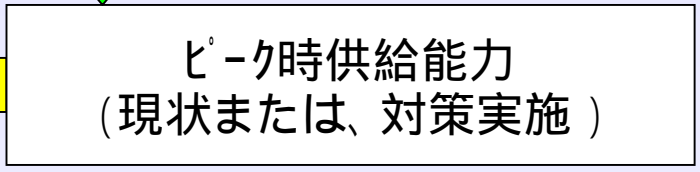
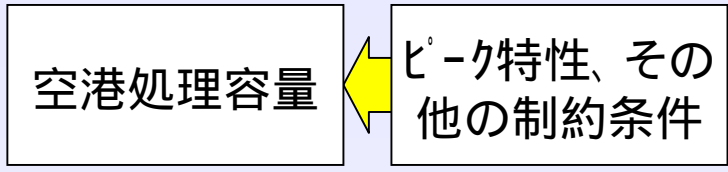
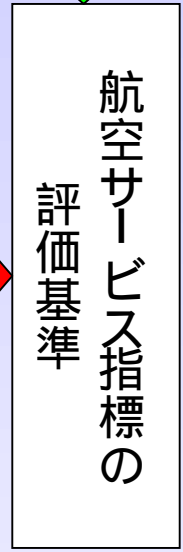
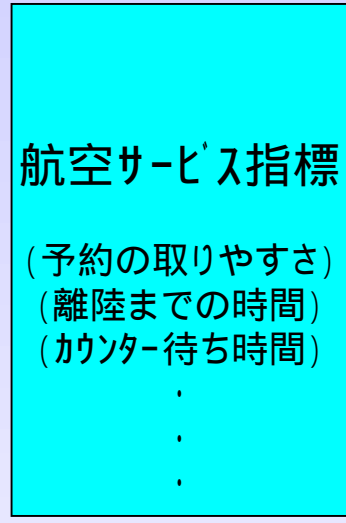
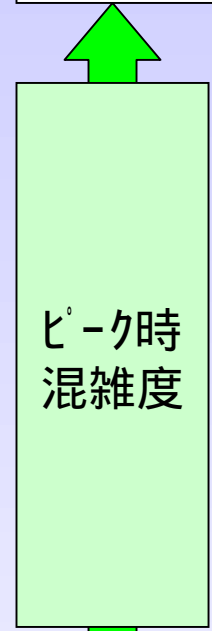
「スポットアウトから離陸までの受忍限度は 分」等

3. 航空サービス指標の位置づけ

需要サイド



能力評価



供給サイド



4. 航空サービス指標の選定

(1) 航空サービスの抽出

行動プロセスと利用者ニーズから航空サービスを抽出

		利用者ニーズ					
		利便性	速達性	確実性	快適性	経済性	安全性
行動 プロセス	旅行計画	希望便がある	目的地まで早い	欠航がない		旅行費用が安い	
	フライト予約			予約が取り易い		割引料金	
	空港アクセス		空港まで早い			料金が安い	
	ビル内出発 諸手続き				待たずに手続き		
	搭乗待ち				待たずに搭乗		
	搭乗から 離陸まで	ビルから搭乗		定刻どおり出発			安全に離陸
	飛行			上空待機がない			
	着陸から 降機まで			定刻どおり到着			安全に着陸
	ビル内到着 諸手続き				待たずに手続き		
	イグレス		目的地まで早い			料金が安い	

注 上記に示す航空サービスは例示であり、一部の航空サービスを示すものである。

4 . 航空サービス指標の選定

(3) 空港能力を評価する航空サービス指標の選定

空港能力に関連する
航空サービス

要件

空港能力を評価する
航空サービス指標
の選定

< 航空サービス指標に求められる要件 >

- 利用者にとって分かりやすい指標であること
- 利用者にとって空港能力に問題があることを実感できる指標であること
- 定量的に表現できる指標であること
- 継続的にデータの入手が可能な指標であること
- 将来値の予測ができること

4. 航空サービス指標の選定

例示

空港能力に関連する航空サービス	空港能力を評価する航空サービス指標	航空サービス指標に求められる要件との関連
希望時間帯に便がある	運航便の最大間隔	空港能力に問題があると実感できない、将来予測ができない
予約が取り易い	座席利用率 (満席となる期日)	すべての要件を満足
ビルから直接搭乗できる	固定スポット利用率	すべての要件を満足
出発が遅延しない	スポットアウトの遅延時間	将来予測ができない
速やかに離陸できる	離陸までの所要時間	すべての要件を満足

「運航便の最大間隔」、「スポットアウトの遅延時間」という航空サービス指標は定量化検討の対象から外す。

5. 空港能力を評価する航空サービス指標

選定された航空サービス指標

対応する施設	航空サービス指標
滑走路/誘導路/ スポット	ピーク時における発着回数
	座席利用率(満席となる期日)
	スポットアウトから離陸までの待機時間
	着陸からスポットインまでの待機時間
	固定スポット利用率
国内ターミナルビル	チェックイン、セキュリティチェック、手荷物 引き取りでの待ち時間、待ち行列
	ゲートラウンジにおける混雑率

5. 空港能力を評価する航空サービス指標

選定された航空サービス指標

対応する施設	航空サービス指標
国際ターミナルビル	チェックイン、セキュリティチェック、出国検査、入国検査での待ち時間、待ち行列
	ゲートラウンジにおける混雑率
駐車場	ピーク時における駐車率
ビル前停車帯	ピーク時における停車率
貨物取扱施設	上屋面積の所要規模に対する充足率
	空コンテナ置場面積の所要規模に対する充足率

6 . 航空サービス指標定量化手法の 検討結果(1)

航空サービス指標		現状	評価基準(参考値)	現状評価	改善施策
滑走路/ 誘導路/ スポット	ピーク時における発着回数	ピーク時発着回数:33回 (民航機27~30回、その他自衛隊機等3~6回)	滑走路処理容量 (条件により変動) 23~38回/時	今後検討	機材大型化 ピーク分散 滑走路増設
	座席利用率	那覇 - 羽田路線の座席利用率 2003年平均 :72% 2004年8月平均 :83%	年間平均 :63% 計画ピーク日:70% (航空局)	年間平均及びピークともに航空局計画値を上回る	
	(満席となる期日)	那覇 - 羽田路線の8月では、半月以上にわたり、運航2週間前の時点で全便数の20%以上の便が満席になる状況が発生	今後の課題	運航2週間前の時点で希望する便の1/3程度がすでに満席となっている	機材大型化、増便 滑走路増設
	スポットアウトから離陸までの待機時間	ピーク時間帯での出発機の平均待機時間: 6分6秒(滑走路18運用時)	10分 (BAA)	問題なし	誘導路整備(平行誘導路二重化等) 滑走路増設
	着陸からスポットインまでの待機時間	ピーク時間帯での到着機の平均待機時間:1分16秒(滑走路18運用時)	10分 (BAA)	問題なし	誘導路整備(高速脱出誘導路増設等) スポット増設
	固定スポット利用率	国内線・本土線:95% 国内線・離島線:87% 国際線 :0%	90%~95% (IATA、ACI)	問題なし 評価基準をやや下回る 問題あり	固定スポット増設 ボーディングブリッジ設置、ビル改良

6 . 航空サービス指標定量化手法の 検討結果(2)

	航空サービス指標	現状	評価基準(参考値)	現状評価	改善施策
国内 ターミナル ビル	チェックイン等諸手 続きでの待ち時間	チェックイン: ピークで10~12分	12分以内 (BAA)	問題なし	自動チェックイン、チ ケットレス等の導入カ ウンター、自動チェック イン機増設
		セキュリティチェック: ピークで7分	3~5分以内 (IATA)	評価基準をやや超えて いる	機内持ち込み手荷物の 制限セキュリティ チェックゲート増設
		手荷物引き取り:到着後 最初の荷物17分後 最後の荷物32分後	最初の荷物:10~15分 最後の荷物:20~30分 (ACI)	評価基準をやや超えて いる	1基のコンベアでの複 数便対応、コンベア増 設
	ゲートラウンジにお ける混雑率	ピークで60%	65% (IATA)	問題なし	ゲートラウンジ拡張
国際 ターミナル ビル	チェックイン等諸手 続きでの待ち時間	チェックイン: 便毎に4~18分	12分以内 (ACI、BAA)	概ね評価基準レベルに ある	カウンター増設
		セキュリティチェック: 便毎に8~22分	3~5分以内 (IATA)	評価基準を超えている	セキュリティチェック ゲート増設
		出国検査:便毎に3~7分	5分以内 (IATA)	評価基準を超えている	職員増員、カウンター 増設
		入国検査:便毎に10~20分	10分以内 (IATA)	評価基準を超えている	職員増員、カウンター 増設
	ゲートラウンジにお ける混雑率	2便重なる時に100%	65% (IATA)	評価基準を超えている	ゲートラウンジ拡張 ボーディングブリッジ設 置

6 . 航空サービス指標定量化手法の 検討結果(3)

	航空サービス指標	現状	評価基準(参考値)	現状評価	改善施策
駐車場	ピーク時における駐車率	立体駐車場で80%	100%未満	問題なし	料金による調整、駐車場拡張
ビル前停車帯	ピーク時における停車率	到着階の停車帯では、ピーク時に現状規模での処理能力を上回る停車が発生(100%を上回る)	100%未満	評価基準を満足していない	停車帯の延長
貨物取扱施設	上屋面積の所要規模に対する充足率	所要規模に対して現施設は79%の充足率	100%以上	評価基準を満足していない	貨物地区拡張
	空コンテナ置場面積の所要規模に対する充足率	所要規模に対して現施設は62%の充足率	100%以上	評価基準を満足していない	貨物地区拡張

7. 航空サービス指標定量化についての今後の課題

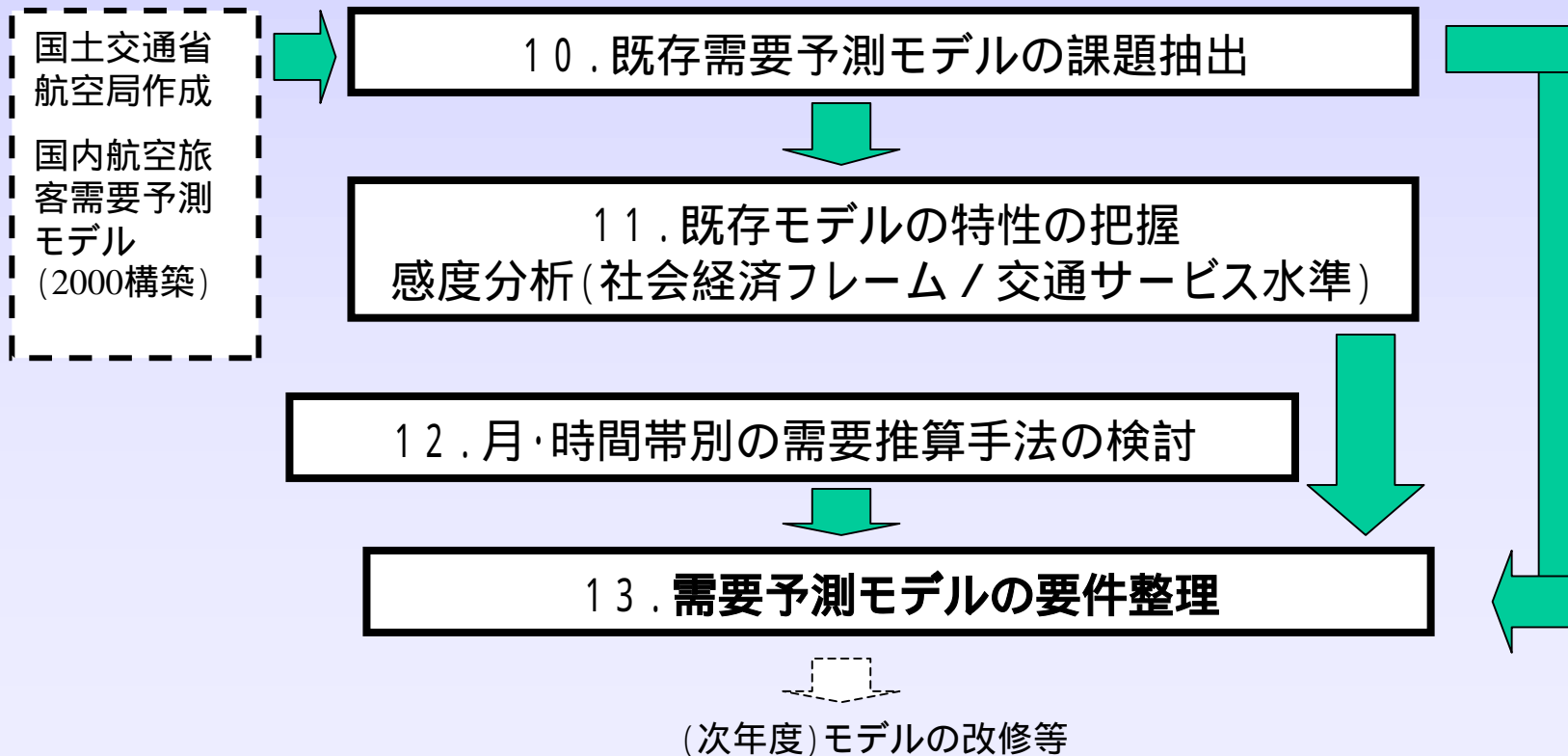
1. 航空サービス指標の中には、運用方法によって定量化結果が異なるものがある。したがって、空港能力の見極めに際しては、将来の運用方法を如何に想定するかが課題となる。

(チェックイン、セキュリティチェック、駐車場等)

2. 「スポットアウトから離陸までの待機時間」や「国内線・国際線旅客ターミナルビルにおける待ち時間、混雑率」に関する評価基準については、海外における事例をベースとしたが、那覇空港への適用の妥当性について今後検討が必要と考えられる。

8 . 航空需要予測に関する検討の目的とフロー

- 「那覇空港の空港能力の見極め」「既存ストックの有効活用方策」を検討するために「那覇空港の利用者特性地域特性」をふまえた那覇空港の航空需要予測手法を検討することを目的とする。



9.1 既存需要予測の流れ(国内航空旅客の例)



発生モデル & 旅行先選択モデルが重

注) 印は前段のモデルの前提条件で説明

9.2 モデル構築の前提条件

		国内旅客	国際旅客	国際貨物
モデル構築年		2000年	2000年	2000年
対象流動	メイン	【メインモデル】 国内流動(居住地 旅行先) 県内々及び三大都市圏内々流動を除く	【メインモデル】 日本へ出入国する日本人・外国人旅客	【直送貨物モデル】 日本で輸出・輸入される貨物
	サブ	【離島モデル】 県内々及び三大都市圏内々の航空路線需要	【際際トランジットモデル】 日本の空港における国際線相互のトランジット旅客	【継越貨物モデル】 日本の空港における国際線相互のトランジット貨物
旅行目的区分		業務 / 観光 / 私用等の3区分	日本人は観光 / その他の2区分 <small>外国人は目的区分なし</small>	
品目区分				(品目区分なし)
国内ゾーン区分		214生活圈	50府県(北海道4分割)	47都道府県
海外ゾーン区分		-	海外20方面	5方面
交通機関区分		航空 / 鉄道 / 旅客船 / 幹線バス / 自動車の5区分	(航空のみ)	(航空のみ)

9.3 将来予測の前提条件

国内旅客

予測年次		2012年・2022年・2032年																													
社会経済フレーム	人口	国立社会保障人口問題研究所「日本の将来推計人口(平成14年1月推計)」、 「都道府県の将来推計人口(平成14年3月推計)」の中位推計																													
	GDP (国内総生産)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>'01</th> <th>'02</th> <th>'03</th> <th>'04,'05</th> <th>'06</th> <th>'07-'10</th> <th>'11-'15</th> <th>'16-'20</th> <th>'21-'22</th> <th>'23-'32</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-1.0%</td> <td>0.0%</td> <td>0.6%</td> <td>1.5%</td> <td>1.6%</td> <td>1.9%</td> <td>1.5%</td> <td>1.3%</td> <td>1.0%</td> <td>1.0%</td> </tr> </tbody> </table> <p>「政府経済見通し」「構造改革と経済財政の中期展望について(平成14年1月25日閣議決定)」、 参考資料(内閣府作成)及び国土交通省推計、 2023年以降は'21-'22年の年平均成長率を仮定</p>										'01	'02	'03	'04,'05	'06	'07-'10	'11-'15	'16-'20	'21-'22	'23-'32	-1.0%	0.0%	0.6%	1.5%	1.6%	1.9%	1.5%	1.3%	1.0%	1.0%
	'01	'02	'03	'04,'05	'06	'07-'10	'11-'15	'16-'20	'21-'22	'23-'32																					
	-1.0%	0.0%	0.6%	1.5%	1.6%	1.9%	1.5%	1.3%	1.0%	1.0%																					
GRP (県内総生産)	将来GDPをコントロールトータルとして、都道府県別の将来人口増減に伴う経済規模の増減を反映させた方法で推計																														
交通サービス水準	航空	既設空港:2000年10月時点のネットワークがベース 新設空港:能登・中部・神戸・静岡・百里の供用を加味 (那覇路線:新北九州3便/日・中部6便/日・神戸4便/日・静岡4便/日・百里2便/日)																													
交通サービス水準	鉄道・道路	既設:2000年(10月)時点のネットワークがベース 新設:整備新幹線各路線・品川新駅の供用を加味 高規格幹線道路の整備計画区間の供用を加味																													
交通サービス水準	運賃水準	2000年10月時点の正規運賃水準が維持されるものと仮定																													
交通サービス水準	空港容量制約	羽田・伊丹・神戸の制約あり 羽田再拡張を前提とし、再拡張後の容量制約として40.7万回/年を仮定																													

10. 既存需要予測モデルの課題抽出

- 既存需要予測モデルの予測値と実績値(00,01,02,03)を比較した結果以下の課題を抽出した。

国内航空旅客モデルの課題

- 路線別に見た直近年の乗降客数実績値との乖離
総航空旅客数は、概ね一致
直近年の路線別需要動向の要因分析
- 便数予測における課題(予想された就航機材と実際の機材が異なる)
路線特性に応じた那覇空港独自の機材投入基準の検討 等
- 離島モデル(県内々路線)における課題
社会経済状況や交通サービス水準の変化等を考慮できない
新石垣空港開港に関するシナリオ分析

なお、上記の課題以外に観光魅力度の設定、年間需要が対象なので月・時間帯別ピーク時の予測手法に課題がある。

11. 既存モデルの感度分析によるモデルの特性

(1) 人口

基本ケースに対して、社人研の人口予測値に基づき比較分析を実施

- ・ 低位推計、高推計等

(注) 基本ケースは中位推計

結果 基本ケースに対して人口を2.3%減少させると需要も2.2%減少する。
人口について概ね妥当な挙動を示すモデルであることを確認

(2) GDP

基本ケースに対して、その比較分析を実施

- ・ 基本ケースの $\pm 0.1\%$ (毎年)

結果 基本ケースに対してGDPを1.2%減少させると需要も1.8%減少する。
GDPについて妥当な挙動を示すモデルであることを確認

1.1. 既存モデルの感度分析によるモデルの特性

(3) 航空運賃

基本ケースに対して、その比較分析を実施

- ・那覇本土路線のみ航空運賃を10%低下
- ・那覇本土路線のみ航空運賃を30%低下

結果 基本ケースに対して航空運賃を10%～30%割り引くと需要は、12.3%～46.8%増加する。

感度は、比較的が高いが、過去の実績等から考慮すると概ね妥当挙動を示すと思われる。

(4) 魅力度指標(従業員人口)

基本ケースに対して、その比較分析を実施

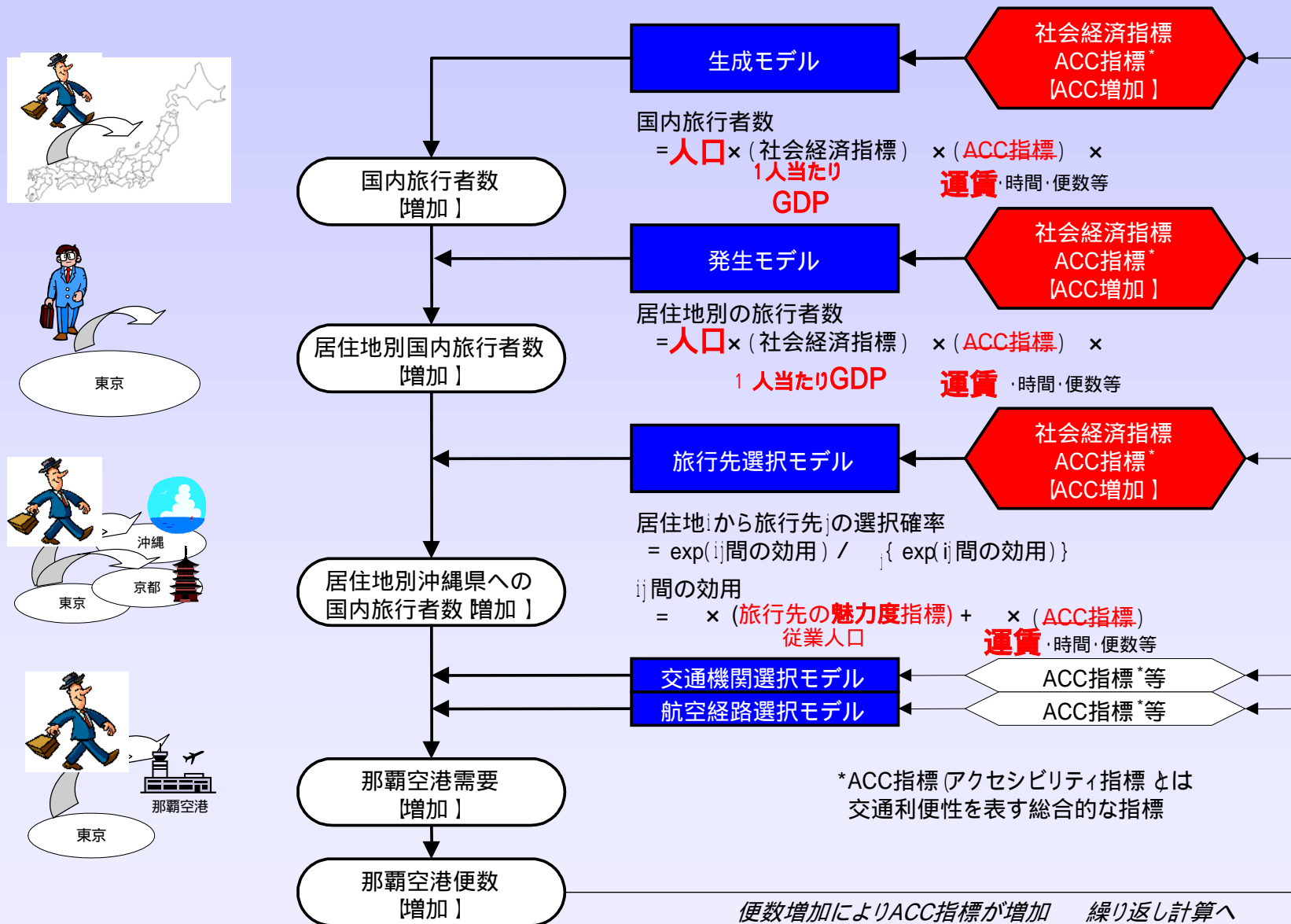
- ・沖縄県のみ魅力度指標の説明変数である従業員人口を+10%
- ・沖縄県のみ魅力度指標の説明変数である従業員人口を-10%

結果 基本ケースに対して従業員人口を10%減少させると需要も1.7%減少する。

旅行選択先モデルは、魅力度に対して感度は低いことを確認。

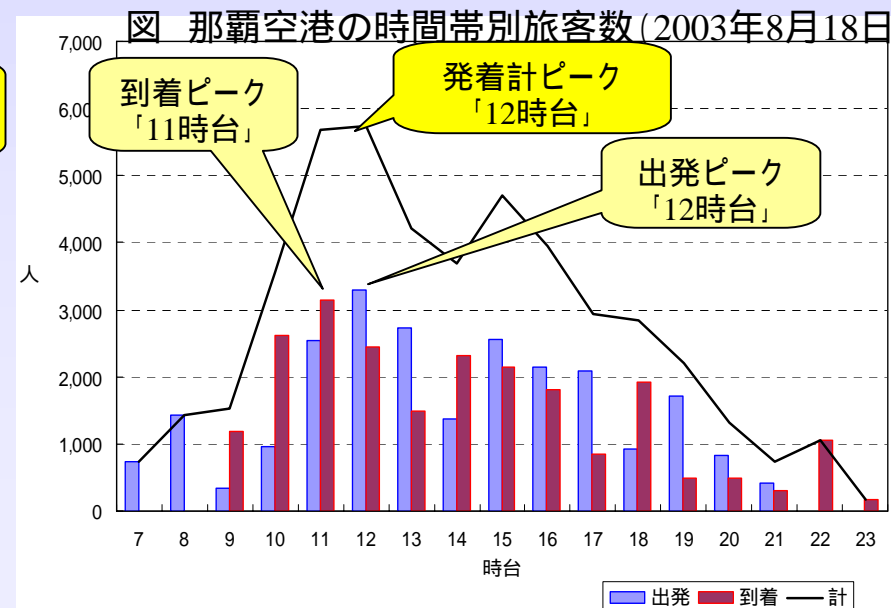
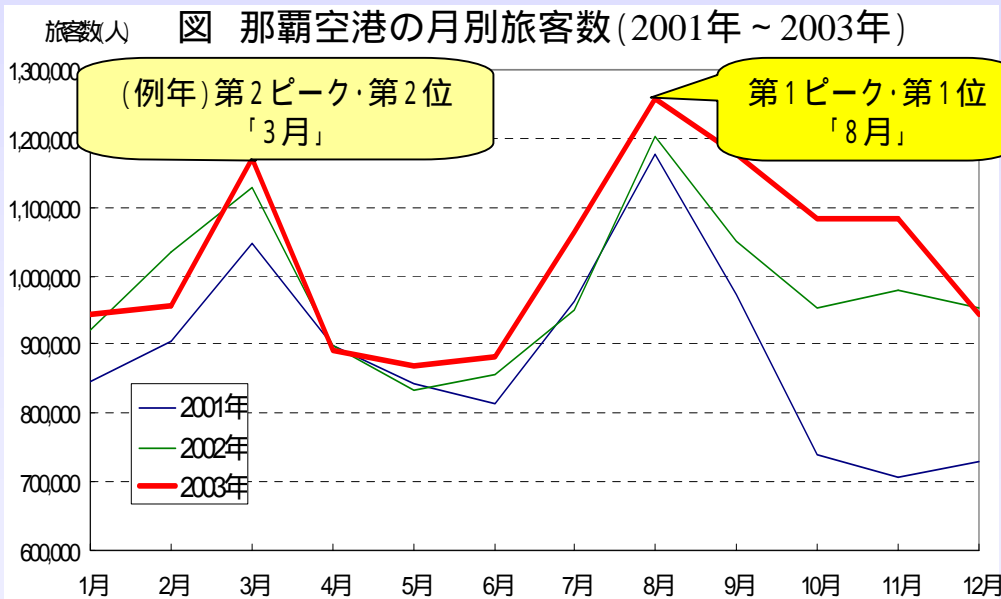
(5) 「各モデル」に関する感度分析

モデル構造上「人口」「GDP」「航空運賃」「魅力度」が需要に及ぼす影響フロー



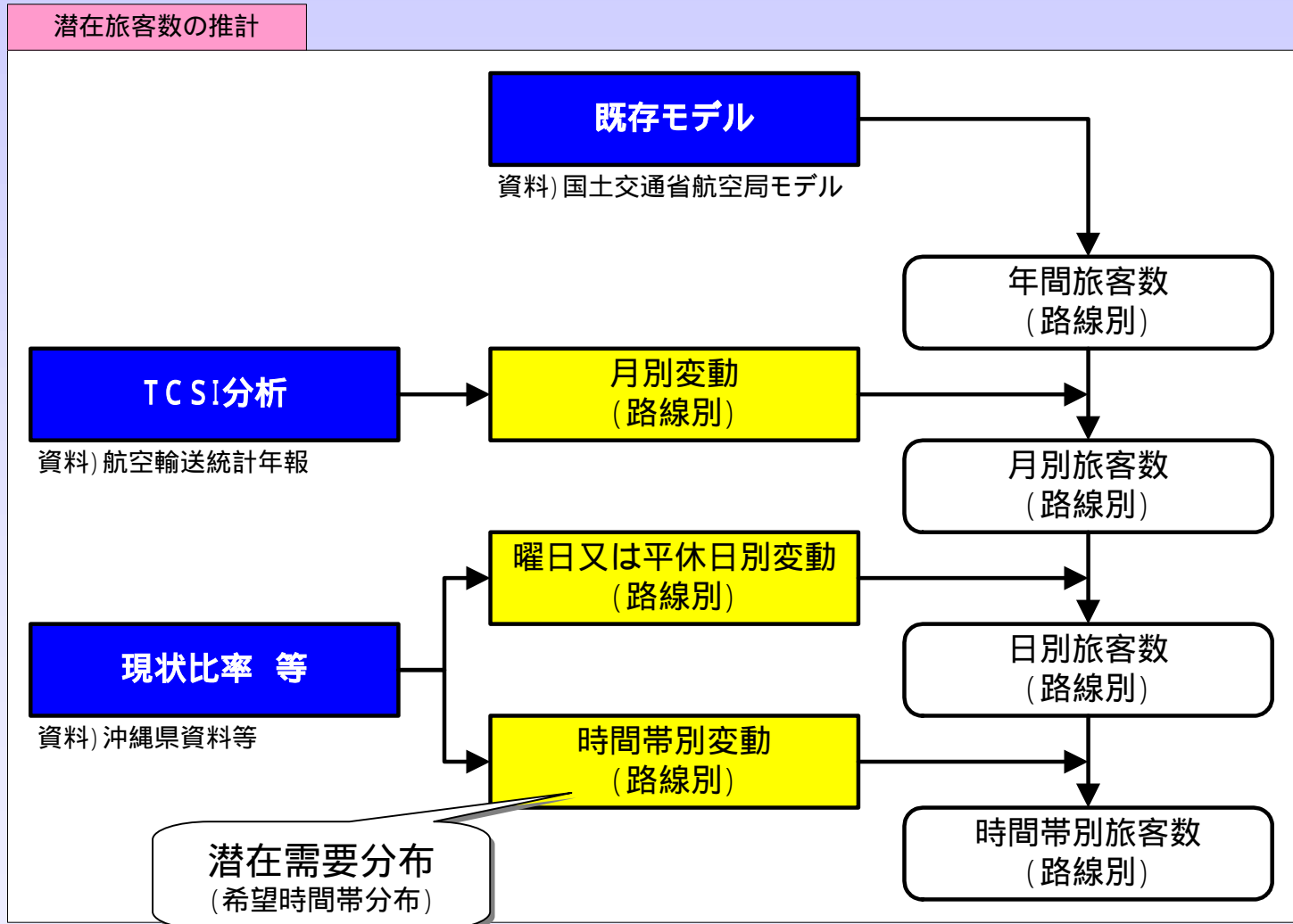
12. 月・時間帯別の需要推算手法の検討

- 那覇空港の夏季ピーク時の空港能力の見極めや、オフピーク時の利用者底上げ施策の検討といった観点から、既存需要予測モデルの「年間」予測値をベースに「月・時間帯別需要」を推算する手法を検討
 - 2.1 検討フロー
 - 2.2 月別変動の推算手法
 - 2.3 時間帯別変動の推算手法



12.1 検討フロー

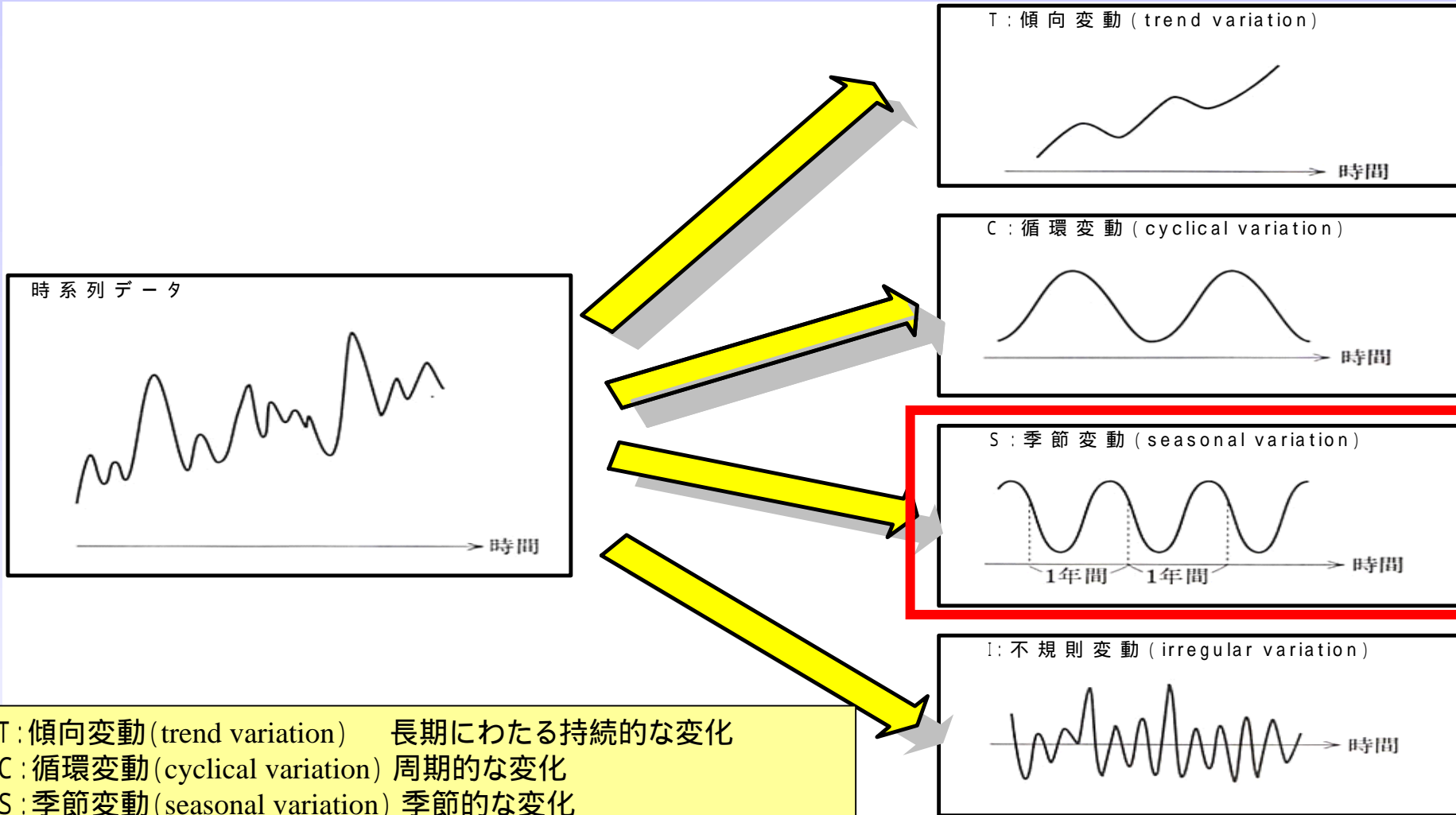
(時間帯別の潜在旅客数推計フロー)



12.2 月別変動の推算手法

【推算手法】TC SI分析により季節変動成分を推計(路線別)

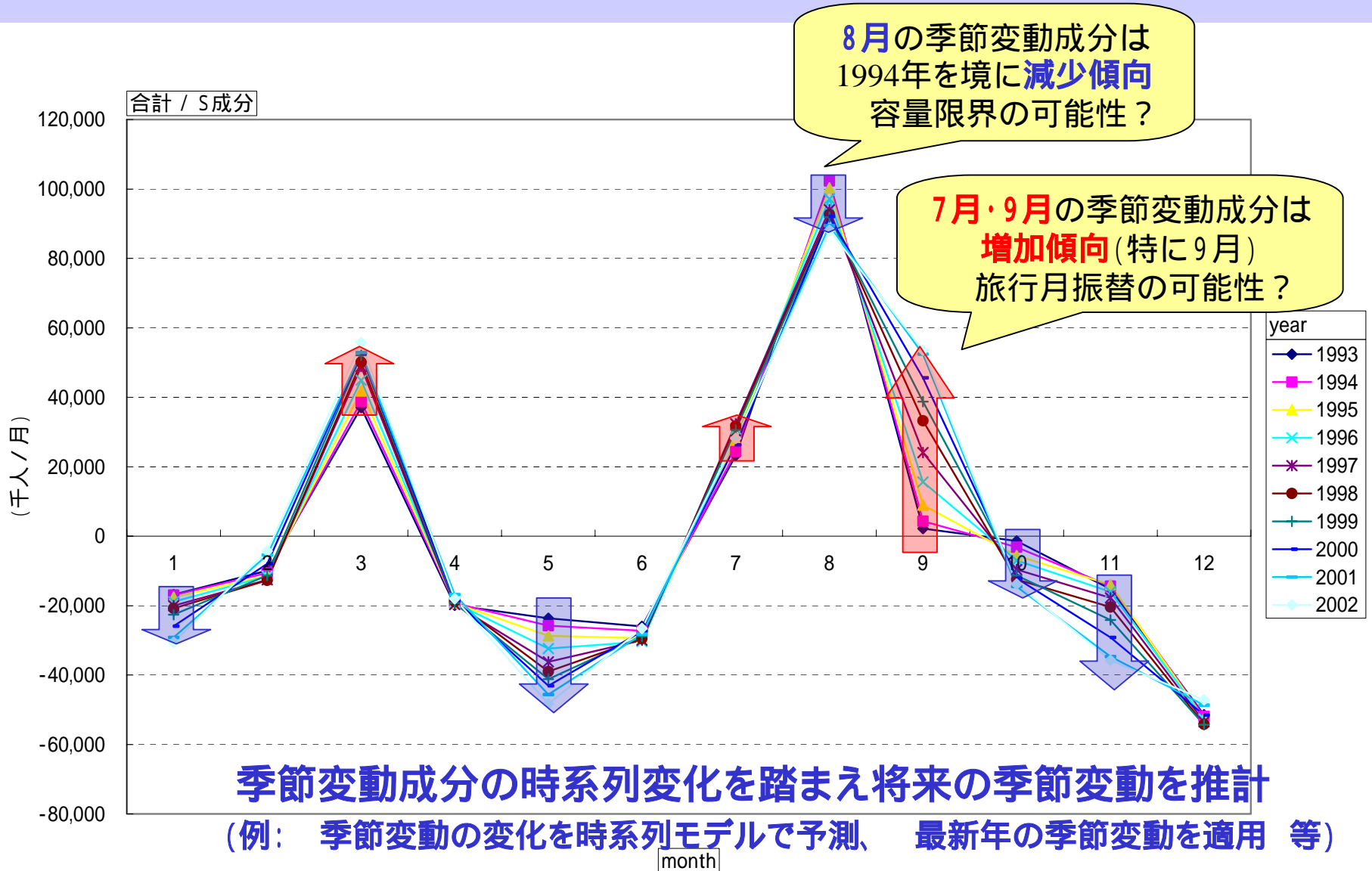
図 TCSI分析のイメージ



T: 傾向変動 (trend variation) 長期にわたる持続的な変化
C: 循環変動 (cyclical variation) 周期的な変化
S: 季節変動 (seasonal variation) 季節的な変化
I: 不規則変動 (irregular variation) 観測誤差などの諸要因による変化

(季節変動成分の分析イメージ(那覇 - 羽田路線))

図 那覇 - 羽田路線の季節変動成分の時系列変化

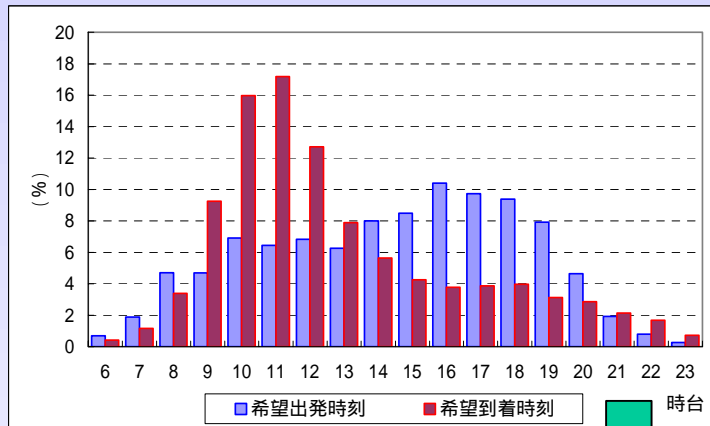


12.3 時間帯別変動の推算手法

【推算手法】旅行目的別・路線距離帯別の**出発時刻選択行動**などを分析した上で、現在の**出発・到着希望時間帯別変動(潜在需要分布)**を推計し、将来に適用

図 希望時間帯別変動(潜在需要分布)の適用イメージ

現在の希望時間帯別変動(潜在需要分布)

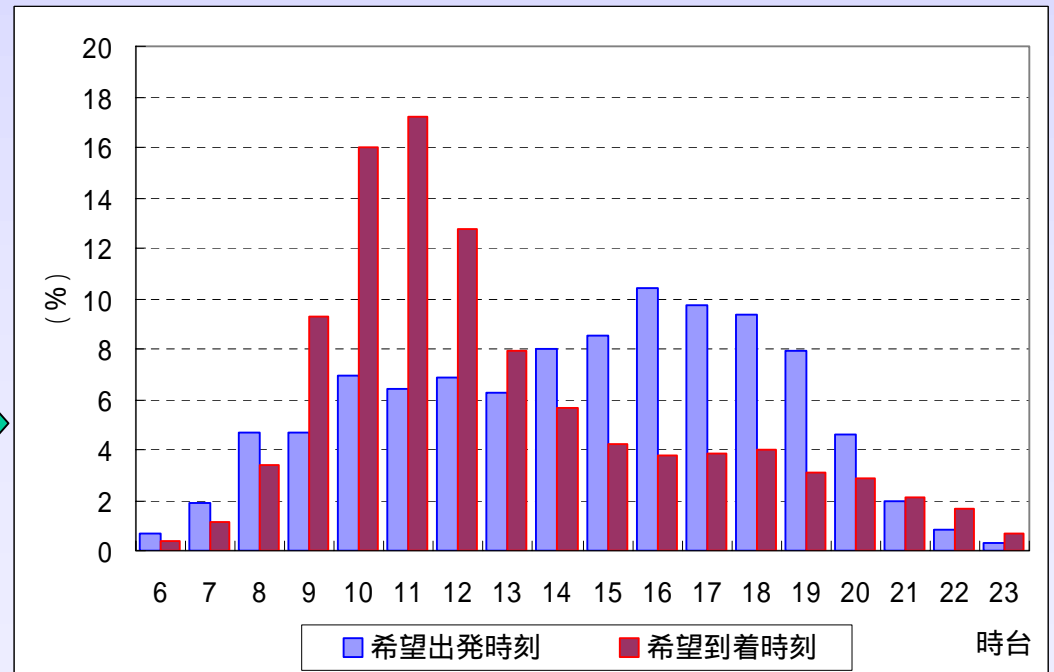


n = 4388

出典)「那覇空港の戦略的活用方策検討調査」(平成16年3月、沖縄県)における国内線航空利用者アンケート(H16.2.3~H16.2.8実施)

将来も現在と同じ
希望時間帯別変動
(潜在需要分布)を仮定

将来の希望時間帯別変動(潜在需要分布)



13. 航空需要予測モデルに求められる要件

沖縄県の観光地としての魅力度を適切に評価した需要予測ができること
沖縄県の**魅力度を取り込んだ旅行先選択モデル**の改良

那覇空港の発着回数の**40%も占める離島航路**を精度高く予測できること
離島モデルの改良、離島航路への**機材投入基準の見直し**

夏季ピーク時の月別・時間帯別の航空需要を予測できること
年間需要予測結果を受け、月別・時間帯別需要算出システムの構築

個別路線を精度よく需要予測できること
最新データを用いたパラメータ推計、適切な機材投入基準の設定

将来の各種空港整備計画等の影響を考慮できること
羽田再拡張・新石垣新設・伊丹環境規制等の影響に関する
適切な将来シナリオの設定、及び適切なネットワーク初期条件の設定