

将来の航空交通システムに関する推進協議会  
費用対効果分析手法検討分科会  
平成 23 年度 活動報告書

平成 24 年 3 月

将来の航空交通システムに関する推進協議会  
費用対効果分析手法検討分科会

## 費用対効果分析手法検討分科会 平成 23 年度 活動報告書

### 目次

1. 今年度の検討事項.....	2
2. 検討体制.....	2
3. 今年度の検討経緯.....	4
4. 費用対効果分析手法に係る検討内容及び結果.....	4
4.1 ロジックモデルに関する検討.....	4
4.2 費用対効果分析手法の検討.....	5
4.3 意思決定年次の施策に対する費用対効果分析の実施.....	5
5. 次年度以降の検討計画.....	6

### (別添資料)

別添 1 : ロジックモデルフレームワーク

別添 2 : CARATS 費用対効果分析の考え方

## 1. 今年度の検討事項

本分科会は、意思決定年次までの CARATS 各施策に対して、費用対効果を分析するための手法に係る具体的かつ詳細な検討を行う役割を担う。今年度の検討事項は以下のとおり。

- CARATS の施策に関するロジックモデルの検討
- CARATS の施策に関する費用対効果分析手法の検討
  - 分析手法の検討 (CARATS 共通)
  - 共通的に使用するデータの定義
  - 各 WG における費用対効果分析の実施に当たっての共通的なガイドラインとなる「CARATS 費用対効果分析の考え方」のとりまとめ
- 意思決定年次の施策に対する費用対効果分析の実施
  - 各 WG との連携による便益（定量化および金額換算）データ、費用データの収集・算出、費用対効果分析の実施

## 2. 検討体制

本分科会のメンバー構成は以下のとおり。

氏名（順不同、敬称略）	所属
平田 輝満	(財) 運輸政策研究機構・研究員
東峰 典生	定期航空協会／日本航空(株) 運航部 航路グループ長
赤木 宣道	定期航空協会／日本航空(株) 運航部 基準グループ マネージャー
榎本 政美	定期航空協会／全日本空輸株式会社 調査室 室長代理
大野 公大	定期航空協会／全日本空輸株式会社 オペレーション統括本部 OMC オペレーションサポート部 主席部員
福本 勝也	定期航空協会／全日本空輸株式会社 運航本部 グループフライトオペレーション品質企画室フライトオペレーション基準部 主席部員
松山 蒼	定期航空協会／全日本空輸株式会社 運航本部 グループフライトオペレーション品質企画室フライトオペレーション基準部 部員
坂尻 敏光	(社) 全日本航空事業連合会 専務理事
蔭山 康太	電子航法研究所 航空交通管理領域 主幹研究員
立川 英二	気象庁 総務部 航空気象管理官付 調査官

倉重 輝雄	気象庁 総務部 航空気象管理官付 第一管理係長
今村 純	航空局 交通管制部 交通管制企画課 新システム技術推進官
久保 宏一郎	航空局 交通管制部 交通管制企画課 調査官
小杉 正一	航空局 交通管制部 交通管制企画課 調査官
豎山 孝治	航空局 交通管制部 交通管制企画課 専門官
笠井 淳志	航空局 交通管制部 交通管制企画課 企画第三係長
岩本 逸郎	航空局 交通管制部 交通管制企画課 企画第三係員
井ノ川 智史	航空局 交通管制部 交通管制企画課 航空交通国際業務室 調査官
原田 隆幸	航空局 交通管制部 交通管制企画課 管制情報処理システム室 調査官
伊藤 公彦	航空局 交通管制部 管制課 調査官
森定 宏彰	航空局 交通管制部 管制課 調査官
近藤 匡生	航空局 交通管制部 管制課 空域調整整備室 調査官
谷内 寿	航空局 交通管制部 運用課 専門官
水溜 雅道	航空局 交通管制部 運用課 調査官
蠣原 弘一郎	航空局 交通管制部 運用課 専門官
中谷 泰欣	航空局 交通管制部 運用課 飛行検査 飛行検査官
臼井 範和	航空局 交通管制部 管制技術課 航行支援技術高度化企画室 調査官
宝川 修	株式会社三菱総合研究所 システムエンジニアリング本部 航空・運輸ソリューショングループ 主席研究員

### 3. 今年度の検討経緯

時期	会議	内容
9/27	第1回	<ul style="list-style-type: none"><li>● 費用対効果分析手法検討計画</li><li>● 分析手法の基本的な考え方（案）</li><li>● ロジックモデルのフレームワークに基づく目標と施策の効果の関係整理</li></ul>
10/28	第2回	<ul style="list-style-type: none"><li>● 「CARATS 費用対効果分析の考え方」（案）（中長期施策を含む共通的な分析のガイドライン）の検討</li><li>● 便益、コストの把握方法の検討</li></ul>
11/22	第3回	<ul style="list-style-type: none"><li>● 「CARATS 費用対効果分析の考え方」の修正案提示・合意</li><li>● 共通的な適用データに関する合意</li><li>● 企画調整会議への中間報告案検討</li></ul>
1/22	第4回	<ul style="list-style-type: none"><li>● 意思決定年次施策の費用対効果分析結果の提示</li><li>● 使用データ、手法の修正等に関する討議</li><li>● 上記による「CARATS 費用対効果分析の考え方」の修正</li><li>● 費用対効果分析結果のとりまとめ方法の提示</li><li>● ロジックモデル修正案の提示</li></ul>
2/15	第5回	<ul style="list-style-type: none"><li>● 「CARATS 費用対効果分析の考え方」の確定</li><li>● 意思決定年次施策の費用対効果分析結果の確定</li><li>● ロジックモデルの確定</li><li>● 分科会活動報告書</li></ul>

### 4. 費用対効果分析手法に係る検討内容及び結果

#### 4.1 ロジックモデルに関する検討

##### (1) ロジックモデル作成の目的

CARATS のロードマップに記載された施策がどのように長期ビジョンで掲げられた目標の達成へ寄与するのかを施策毎に定性的に分析するとともに、体系的に整理するため、ロジックモデルの作成を行った。

##### (2) 検討内容及び結果

第1回分科会にてロジックモデルの素案を提示。また、各WGに対し、目標と施策の関係及びロジックモデルと費用対効果分析との関係の説明を行った。

第4回分科会にて、各施策が目標に寄与するまでの流れをより明確化したにロジックモデルの修正版を提示するとともに、各WGにおいて施策と目標との関係の検討を実施し、検討結果を踏まえ、第5回分科会にてロジックモデル最終案を提示し確定した。

(別添1：ロジックモデルフレームワーク 参照)

## 4.2 費用対効果分析手法の検討

### (1) 「CARATS 費用対効果分析の考え方」の作成の目的

平成23年度以降のCARATS実施フェーズにおいて費用対効果分析を実施する際の基本的な考え方、分析手法等をまとめ、その整合性の確保と円滑な実施に資することを目的とし、「CARATS 費用対効果分析の考え方」の作成を行った。

### (2) 検討内容及び結果

第1、2回分科会において、目的や基本的な考え方、分析手法案を提示した。

第3回分科会では、この考え方に対する合意を得た。

第4回分科会においては、費用対効果分析結果のとりまとめ方法の提示等を行うとともに、意思決定年次の施策に係る費用対効果分析の考え方へのフィードバックについての検証を行った。

第5回分科会において、検証を踏まえた修正案を提示し確定した。

(別添2：CARATS 費用対効果分析の考え方 参照)

## 4.3 意思決定年次の施策に対する費用対効果分析の実施

### (1) 費用対効果分析実施の目的

ロードマップを作成したCARATS推進協議会において、各施策について費用対効果を考慮し、事業着手の判断をした上で整備を推進することが確認されている。

今年度が導入意思決定年次となっている施策に対し、本来は各WGで費用対効果分析を実施するものであるが、今回は分科会とWGが連携して分析を実施した。

### (2) 検討内容及び分析結果

各WGとの連携により、便益（定量化および金額換算）データ、費用データの収集・算出、費用対効果分析の実施を行った。第4回分科会にて分析結果を提示し、前提条件や費用・便益項目、算出方法の見直し等を行う

とともに、「CARATS 費用対効果分析の考え方」への反映等を経て、第 5 回分科会にて確定した。

今年度分析を実施した施策は以下の通り。

- OI-11 低高度航空路の設定 (OI-12 小型航空機に適した出発及び到着・進入方式の設定を含む)  
(PBN 検討 WG/小型航空機用 RNAV 検討 SG 活動報告書 参照)
- OI-13 継続的な上昇・降下の実現/うち降下の部分 (EN-1 情報処理システムの高度化 (上昇・降下最適プロファイル算出) を含む)  
(ATM 検討 WG 活動報告書 参照)
- EN-11 平行滑走路における監視能力の向上 (うち WAM による監視)  
(ATM 検討 WG 活動報告書 参照)

## 5. 次年度以降の検討計画

次年度以降は、本分科会において策定した「CARATS 費用対効果分析の考え方」に基づき、各 WG において、意思決定年次の施策に対する費用対効果分析を実施する。

次年度分析の実施を予定している施策は以下の通り。

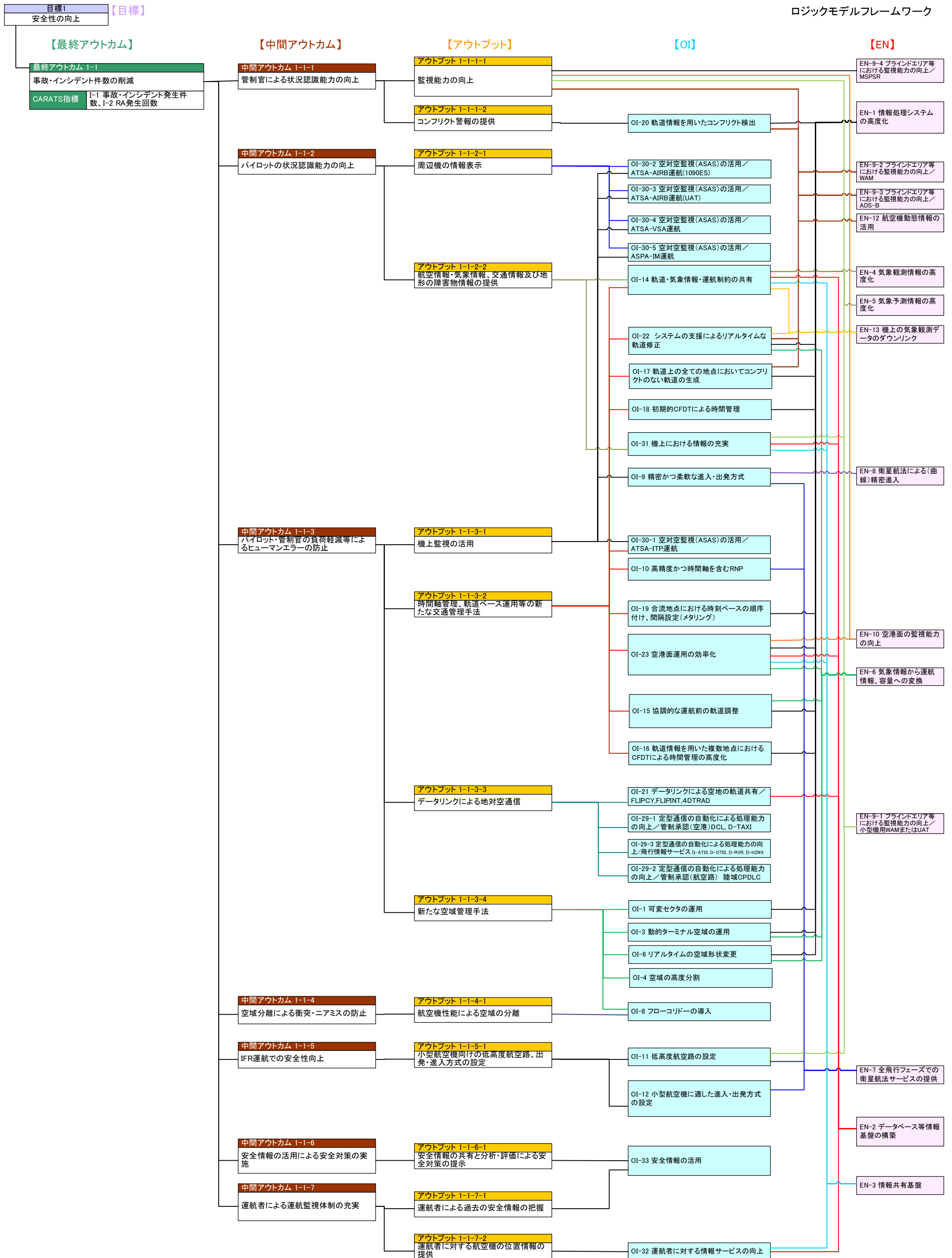
- RNAV 展開計画関連施策 (OI-9 精密かつ柔軟な出発及び到着・進入方式)
- OI-19 合流地点における時刻ベースの順序付け、間隔設定 (メタリング) (うち時刻ベースメタリング) (EN-1 情報処理システムの高度化 (時刻ベースメタリング) を含む)
- OI-26 後方乱気流に起因する管制間隔の短縮 (うち風情報からの変換)
- OI-31 機上における情報の充実 (うち地形・障害物情報)
- EN-4 気象観測情報の高度化 (うち空港周辺の観測情報の統合・高度化)
- EN-5 気象予測情報の高度化 (うち新たな予測情報の提供)

なお、本分科会については、各 WG において意思決定年次の施策に対する費用対効果分析を実施する中で、「CARATS 費用対効果分析の考え方」に大幅な修正の必要が生じた場合に、適宜開催することとする。

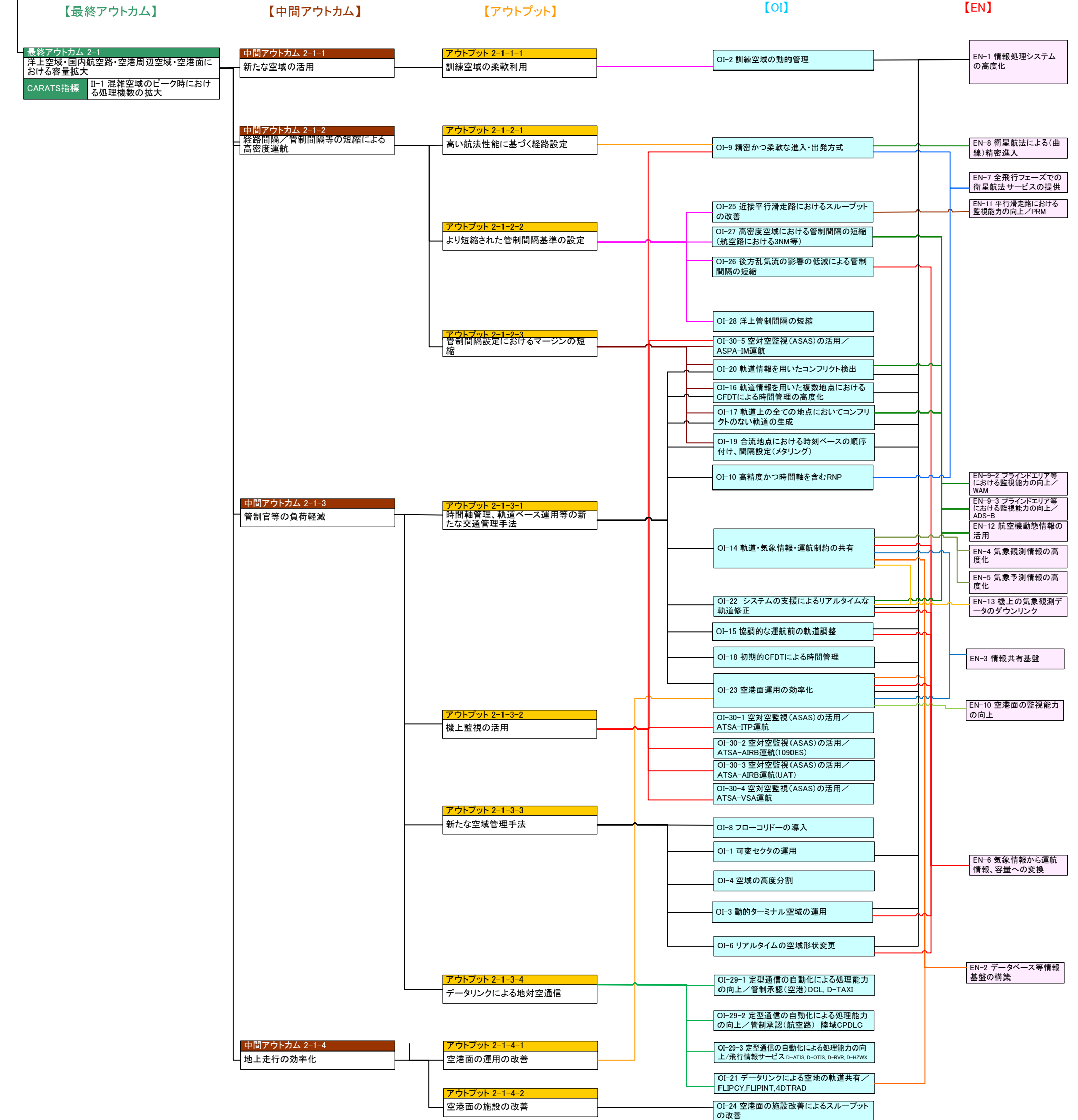


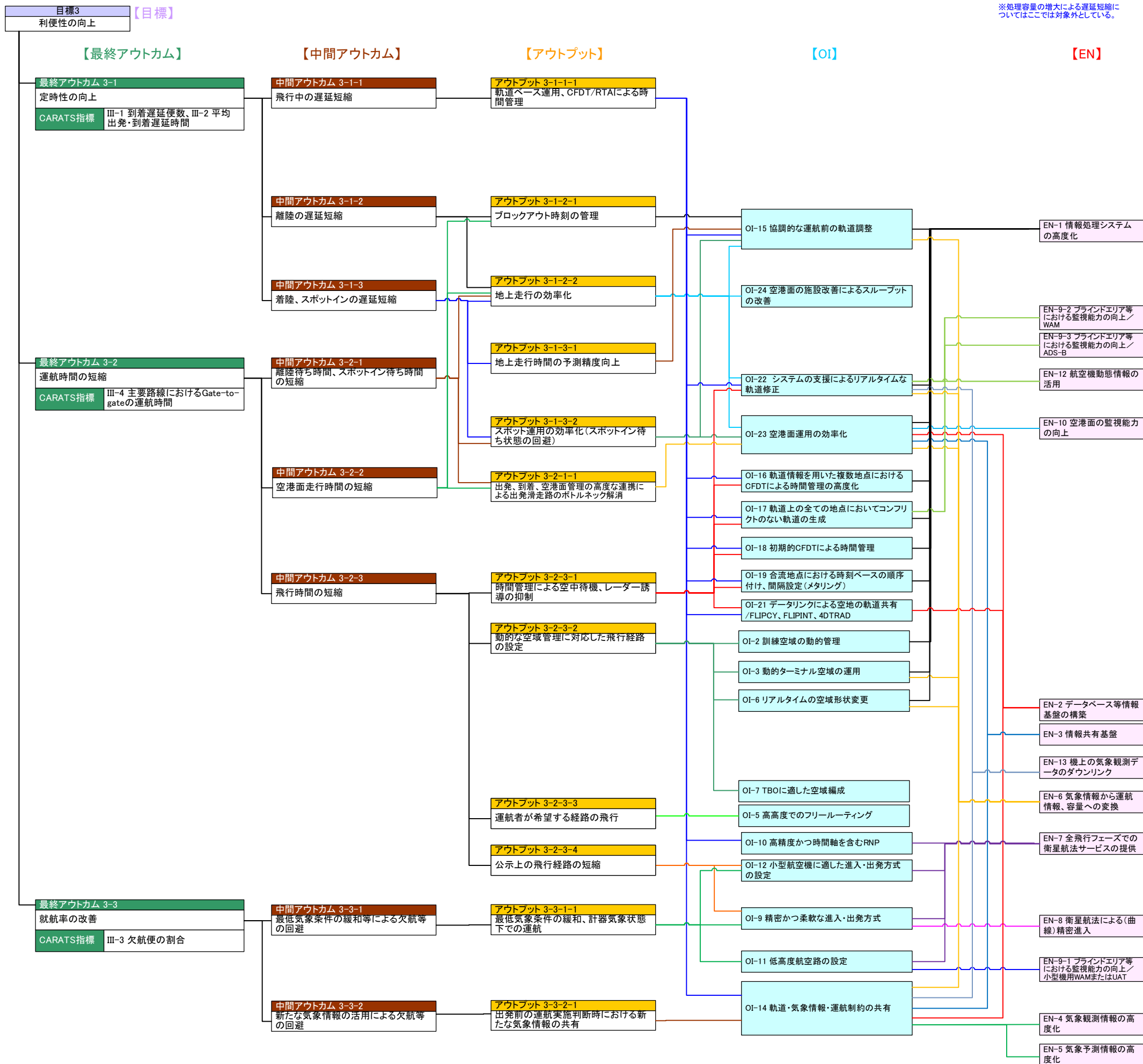


ロジックモデルフレームワーク

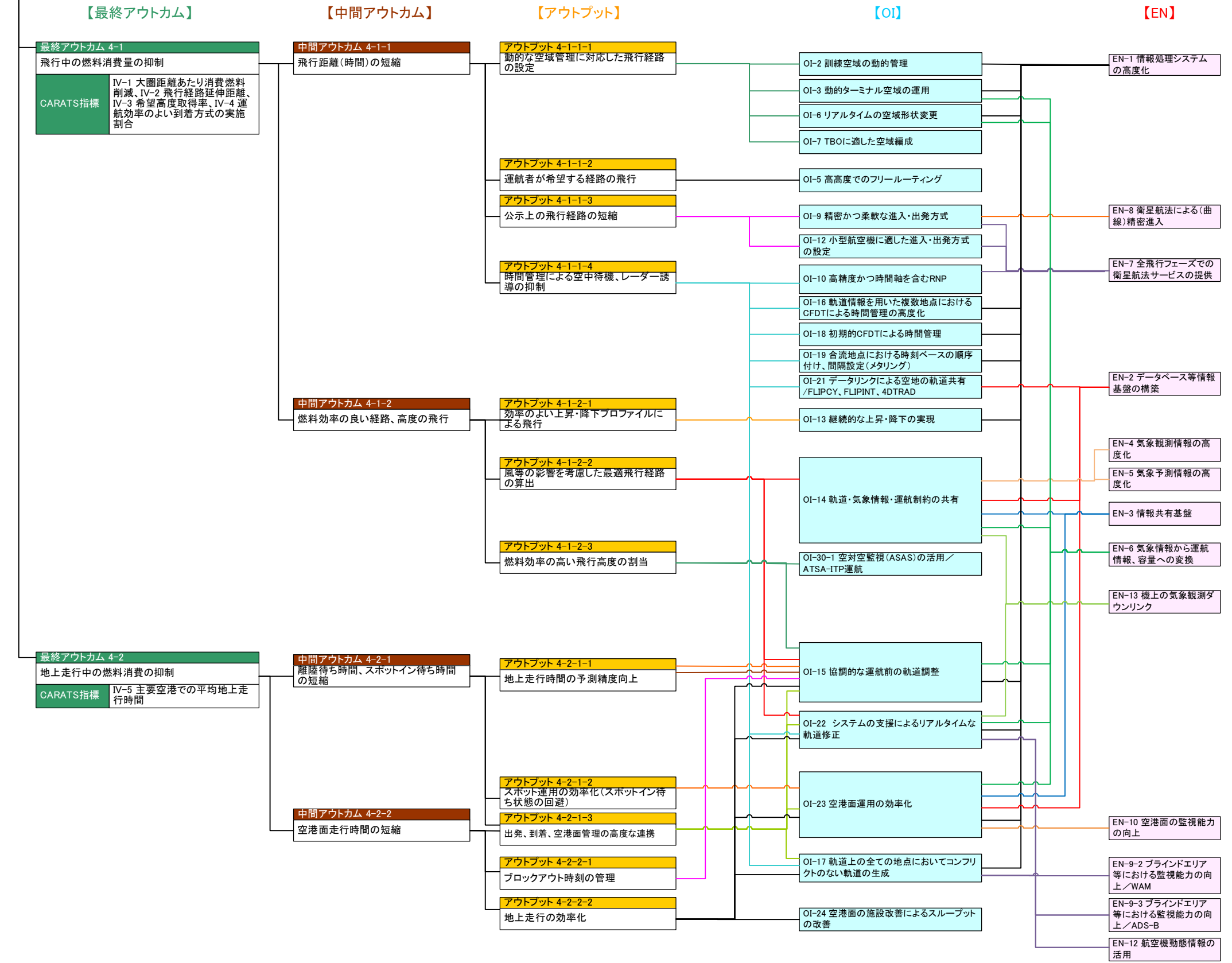


目標2 【目標】  
航空交通増大への対応





目標4 【目標】  
運航の効率性の向上



目標5 【目標】  
航空保安業務の効率性の向上

【最終アウトカム】

【中間アウトカム】

【アウトプット】

【OI】

【EN】

最終アウトカム 5-1  
航空保安業務の効率性向上  
CARATS指標 V-1 管制官等一人当たりの飛行計画取り扱い機数

中間アウトカム 5-1-1  
管制官等の負荷軽減による効率化

アウトプット 5-1-1-1  
データリンクによる地对空通信

- OI-29-1 定型通信の自動化による処理能力の向上/管制承認(空港)DCL, D-TAXI
- OI-29-2 定型通信の自動化による処理能力の向上/管制承認(航空路)陸域CPDLC
- OI-29-3 定型通信の自動化による処理能力の向上/飛行情報サービス D-ATIS, D-OTIS, D-RVR, D-HZWX

OI-21 データリンクによる空地の軌道共有/FLIPCY, FLIPINT, 4DTRAD

EN-2 データベース等情報基盤の構築

アウトプット 5-1-1-2  
新たな空域管理手法

- OI-1 可変セクタの運用
- OI-3 動的ターミナル空域の運用
- OI-6 リアルタイムの空域形状変更
- OI-4 空域の高度分割
- OI-8 フローコリドーの導入

EN-1 情報処理システムの高度化

EN-6 気象情報から運航情報、容量への変換

アウトプット 5-1-1-3  
時間軸管理、軌道ベース運用等の新たな交通管理手法

- OI-15 協調的な運航前の軌道調整
- OI-16 軌道情報を用いた複数地点におけるCFDTによる時間管理の高度化
- OI-18 初期的CFDTによる時間管理
- OI-19 合流地点における時刻ベースの順序付け、間隔設定(メタリング)
- OI-17 軌道上の全ての地点においてコンフリクトのない軌道の生成
- OI-20 軌道情報を用いたコンフリクト検出
- OI-22 システムの支援によるリアルタイムな軌道修正

EN-9-2 フライントエリア等における監視能力の向上/WAM

EN-9-3 フライントエリア等における監視能力の向上/ADS-B

EN-12 航空機動態情報の活用

EN-13 機上の気象観測データのダウンリンク

OI-23 空港面運用の効率化

OI-14 軌道・気象情報・運航制約の共有

EN-3 情報共有基盤

EN-4 気象観測情報の高度化

EN-5 気象予測情報の高度化

OI-10 高精度かつ時間軸を含むRNP

EN-7 全飛行フェーズでの衛星航法サービスの提供

アウトプット 5-1-1-4  
機上監視の活用

OI-30-1 空対空監視(ASAS)の活用/ATSA-ITP運航

OI-30-2 空対空監視(ASAS)の活用/ATSA-AIRB運航(1090ES)

OI-30-3 空対空監視(ASAS)の活用/ATSA-AIRB運航(UAT)

OI-30-4 空対空監視(ASAS)の活用/ATSA-VSA運航

OI-30-5 空対空監視(ASAS)の活用/ASPA-IM運航

OI-9 精密かつ柔軟な出発及び到着・侵入方式

EN-8 衛星航法による(曲線)精密進入

中間アウトカム 5-1-2  
施設管理業務等の効率化

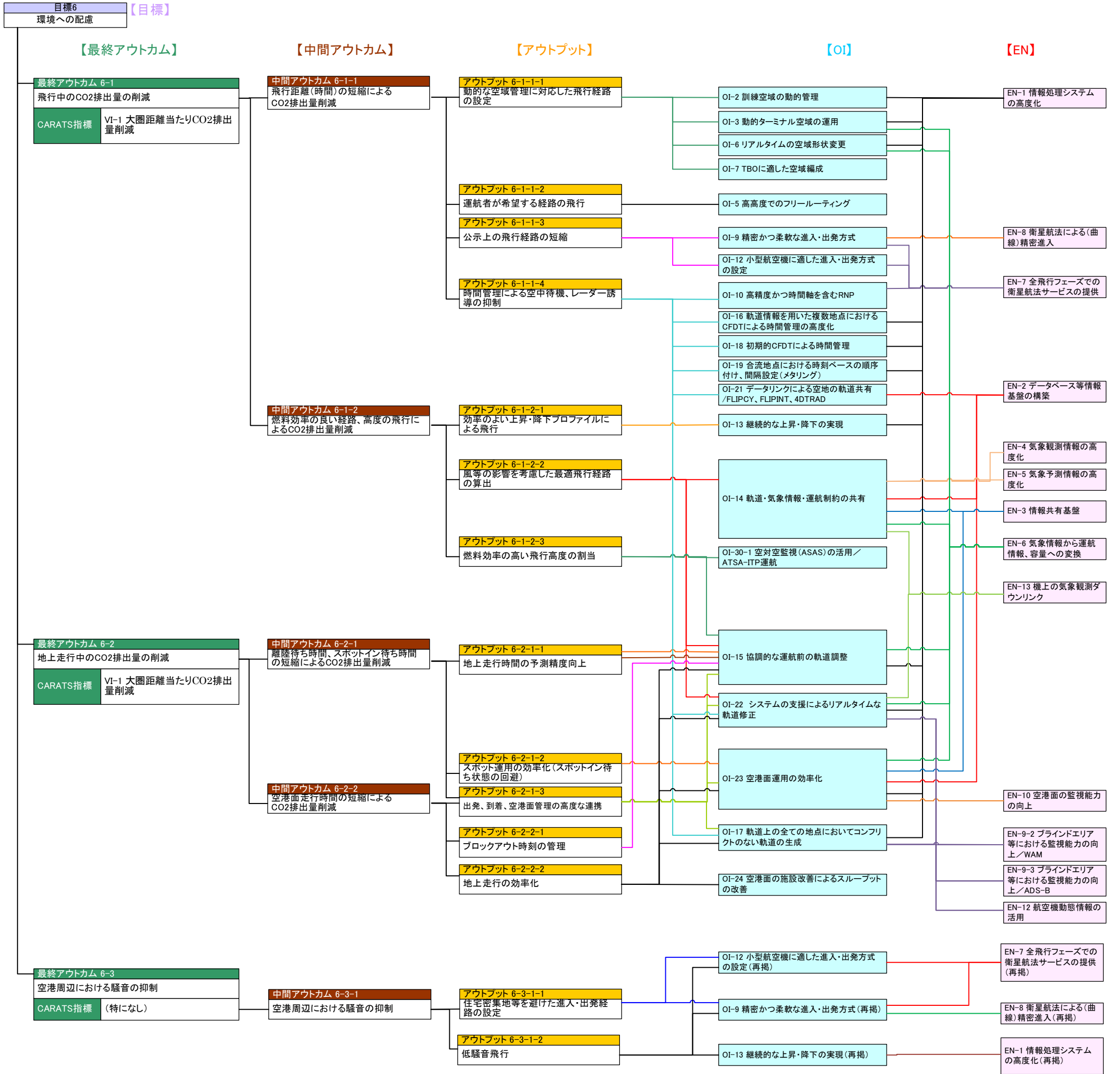
アウトプット 5-1-2-1  
施設の性能向上による管理業務等の効率化

EN-10 空港面の監視能力の向上

中間アウトカム 5-2-1  
航空保安施設等の整備、維持の効率化

アウトプット 5-2-1-1  
コスト効果の高い整備・維持管理の実施

最終アウトカム 5-2  
航空保安施設の整備等の効率化  
CARATS指標 V-2 3年平均の整備費当たりの飛行計画取扱機数



OIと目標の関係

OI	目標	目標					
		目標1 安全性の向上	目標2 航空交通量の増大への対応	目標3 利便性の向上	目標4 運航の効率性の向上	目標5 航空保安業務の効率性の向上	目標6 環境への配慮
	可変セクターの運用	○	○	○	○	○	○
	訓練空域の動的管理	○	○	○	○	○	○
	動的ターミナル空域の運用	○	○	○	○	○	○
	空域の高度分割	○	○	○	○	○	○
	高高度でのフリールーティング	○	○	○	○	○	○
	リアルタイムの空域形状変更	○	○	○	○	○	○
	TBOに適した空域編成	○	○	○	○	○	○
	フローコリドーの導入	○	○	○	○	○	○
	精密かつ柔軟な出発及び到着・進入方式	○	○	○	○	○	○
	高精度かつ時間軸を含むRNP	○	○	○	○	○	○
	低高度航空路の設定	○	○	○	○	○	○
	小型航空機に適した出発及び到着・進入方式の設定	○	○	○	○	○	○
	継続的な上昇・降下の実現	○	○	○	○	○	○
	軌道・気象情報・運航制約の共有	○	○	○	○	○	○
	協調的な運航前の軌道調整	○	○	○	○	○	○
	軌道情報を用いた複数地点におけるCFDTIによる時間管理の高度化	○	○	○	○	○	○
	軌道上の全ての地点においてコンフリクトのない軌道の生成	○	○	○	○	○	○
	初期的CFDTIによる時間管理	○	○	○	○	○	○
	合流地点における時刻ベースの順序付け、間隔設定(メタリング)	○	○	○	○	○	○
	軌道情報を用いたコンフリクト検出	○	○	○	○	○	○
	データリンクによる空地の軌道共有/FLIPCY、FLIPINT、4DTRAD	○	○	○	○	○	○
	システムの支援によるリアルタイムな軌道修正	○	○	○	○	○	○
	空港面運用の効率化	○	○	○	○	○	○
	空港面の施設改善によるスループットの改善	○	○	○	○	○	○
	近接平行滑走路におけるスループットの改善	○	○	○	○	○	○
	後方乱気流に起因する管制間隔の短縮	○	○	○	○	○	○
	高密度空域における管制間隔の短縮(航空路における3NM等)	○	○	○	○	○	○
	洋上管制間隔の短縮	○	○	○	○	○	○
	定型通信の自動化による処理能力の向上/管制承認(空港) DCL, D-TAXI	○	○	○	○	○	○
	定型通信の自動化による処理能力の向上/管制承認(航空路) 陸域CPDLC	○	○	○	○	○	○
	定型通信の自動化による処理能力の向上/飛行情報サービス D-ATIS, D-OTIS, D-RVR, D-HZWX	○	○	○	○	○	○
	空対空監視(ASAS)の活用/ATSA-ITP運航	○	○	○	○	○	○
	空対空監視(ASAS)の活用/ATSA-AIRB運航(1090ES)	○	○	○	○	○	○
	空対空監視(ASAS)の活用/ATSA-AIRB運航(UAT/TIS-B)	○	○	○	○	○	○
	空対空監視(ASAS)の活用/ATSA-VSA運航	○	○	○	○	○	○
	空対空監視(ASAS)の活用/ASPA-IM運航	○	○	○	○	○	○
	機上における情報の充実	○	○	○	○	○	○
	運航者に対する情報サービスの向上	○	○	○	○	○	○
	安全情報の活用	○	○	○	○	○	○

OIとENの関係

OI	EN	EN																	
		EN-1 情報処理システムの高度化	EN-2 データベース等情報基盤の構築	EN-3 情報共有基盤	EN-4 気象観測情報の高度化	EN-5 気象予測情報の高度化	EN-6 気象情報から運航情報、容量への変換	EN-7 全飛行フェーズでの衛星航法サービスの実現	EN-8 衛星航法による(曲線)精密進入	EN-9-1 フライバードエリア等における監視能力の向上/WAM	EN-9-2 フライバードエリア等における監視能力の向上/WAM	EN-9-3 フライバードエリア等における監視能力の向上/WAM	EN-9-4 フライバードエリア等における監視能力の向上/WAM	EN-10 空港面の監視能力の向上/MSPSR	EN-11 平行滑走路における監視能力の向上/PRM	EN-12 航空機動情報データのダウンロード	EN-13 機上の気象観測データのダウンロード		
	可変セクターの運用	○																	
	訓練空域の動的管理	○																	
	動的ターミナル空域の運用	○																	
	空域の高度分割	○																	
	高高度でのフリールーティング	○																	
	リアルタイムの空域形状変更	○																	
	TBOに適した空域編成	○																	
	フローコリドーの導入	○																	
	精密かつ柔軟な出発及び到着・進入方式	○																	
	高精度かつ時間軸を含むRNP	○																	
	低高度航空路の設定	○																	
	小型航空機に適した出発及び到着・進入方式の設定	○																	
	継続的な上昇・降下の実現	○																	
	軌道・気象情報・運航制約の共有	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	協調的な運航前の軌道調整	○																	
	軌道情報を用いた複数地点におけるCFDTIによる時間管理の高度化	○																	
	軌道上の全ての地点においてコンフリクトのない軌道の生成	○																	
	初期的CFDTIによる時間管理	○																	
	合流地点における時刻ベースの順序付け、間隔設定(メタリング)	○																	
	軌道情報を用いたコンフリクト検出	○																	
	データリンクによる空地の軌道共有/FLIPCY、FLIPINT、4DTRAD	○	○																
	システムの支援によるリアルタイムな軌道修正	○																	
	空港面運用の効率化	○	○	○															
	空港面の施設改善によるスループットの改善	○																	
	近接平行滑走路におけるスループットの改善	○																	
	後方乱気流に起因する管制間隔の短縮	○																	
	高密度空域における管制間隔の短縮(航空路における3NM等)	○																	
	洋上管制間隔の短縮	○																	
	定型通信の自動化による処理能力の向上/管制承認(空港) DCL, D-TAXI	○																	
	定型通信の自動化による処理能力の向上/管制承認(航空路) 陸域CPDLC	○																	
	定型通信の自動化による処理能力の向上/飛行情報サービス D-ATIS, D-OTIS, D-RVR, D-HZWX	○																	
	空対空監視(ASAS)の活用/ATSA-ITP運航	○																	
	空対空監視(ASAS)の活用/ATSA-AIRB運航(1090ES)	○																	
	空対空監視(ASAS)の活用/ATSA-AIRB運航(UAT/TIS-B)	○																	
	空対空監視(ASAS)の活用/ATSA-VSA運航	○																	
	空対空監視(ASAS)の活用/ASPA-IM運航	○																	
	機上における情報の充実	○	○																
	運航者に対する情報サービスの向上	○	○																
	安全情報の活用	○																	





# 将来の航空交通システムに関する長期ビジョン (CARATS)

## 費用対効果分析の考え方

平成 2 4 年 3 月

将来の航空交通システムに関する推進協議会

費用対効果分析手法検討分科会

## 目 次

1. 経緯.....	18
2. 本書の目的.....	18
3. 費用対効果分析の基本的な考え方.....	18
4. 費用対効果分析手法.....	20
4.1 分析項目.....	20
4.2 費用便益分析.....	21
4.2.1 前提条件.....	21
4.2.2 便益の計測.....	24
4.2.3 費用の計測.....	34
4.2.4 評価指標.....	35
4.2.5 感度分析.....	35
4.3 定量的効果の計測.....	36
4.4 定性的効果の整理.....	37
4.5 費用対効果分析結果のとりまとめ.....	38

## 1. 経緯

- 平成 22 年 9 月、「将来の航空交通システムに関する長期ビジョン（CARATS）」が策定され、平成 23 年 3 月には CARATS の実現に向けたロードマップが作成された。
- ロードマップを作成した CARATS 推進協議会において、今後はロードマップの各施策について費用対効果を考慮し、事業着手の判断をした上で整備を推進することが確認された。
- 平成 23 年度から CARATS 実施フェーズに移行するに際し、CARATS の各施策に共通して適用する費用対効果分析手法を策定するため、CARATS 企画調整会議に「費用対効果分析手法検討分科会」を設置した。

## 2. 本書の目的

- 本書は、平成 23 年度以降の CARATS 実施フェーズにおいて費用対効果分析を実施する際の基本的な考え方、分析手法等をまとめたものであり、その整合性の確保と円滑な実施に資することを目的とする。

## 3. 費用対効果分析の基本的な考え方

### (1) 分析の目的

- 費用対効果分析は、ロードマップに示された各施策の導入意思を決定する際の判断材料の一つとして活用することをその目的とする。

### (2) 分析対象

- ロードマップには、OI（運用改善に関する施策）が 39、EN（OI の実現に必要な技術等に関する施策）が 16、合計 55 の施策が設定されている。（平成 23 年 3 月末時点）
- 各 OI/EN は、2025 年までの間に必要な施策を適時、段階的に導入するため、複数の個別具体の施策で構成されており、その各々について、導入意思決定時期、導入準備期間等が設定されている。
- 費用対効果分析は、各 OI/EN において導入意思決定時期が示されている個別具体の施策（以下、「個別施策」という。）を対象に実施することを基本とし、当該個別施策の導入意思決定に活用するものとする。
- 空港、空域等、施策を導入する箇所毎に費用対効果分析を実施すべき個別施策については、導入を計画する一部の箇所を対象とした分析結果が、その他の箇所を代表できる場合において、当該その他の箇所を対象とする費用対効果分析を省略できるものとする。但し、優先順位の検討等、分析の必要がある場合はこの限りでない。

### (3) 分析の実施時期

- 費用対効果分析は、各個別施策の導入意思を決定する前に実施するものとする。

#### (4) 分析手法

- 費用対効果分析の具体的な手法は、国土交通省所管公共事業の評価に適用されている既存の指針等を踏襲することを基本とする。指針及びマニュアルの代表例を以下に示す。
  - 「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針（共通編）」（平成 21 年 6 月 国土交通省。以下、単に「技術指針」という。）
  - 「空港整備事業の費用対効果分析マニュアル Ver.4」（平成 18 年 3 月 国土交通省航空局）
  - 「航空保安システムの費用対効果分析マニュアル ー精密進入の高カテゴリー化・双方向化編ー」（平成 22 年 3 月 国土交通省航空局）
  - 「航空保安システムの費用対効果分析マニュアル ー航空路監視レーダー整備事業編ー」（平成 21 年 2 月 国土交通省航空局）
- 既存の指針等に記載がなく、CARATS において特別な分析手法等を用いる必要がある場合、又は記載がある場合であってもそれによる分析が適当でないと判断される場合は、費用対効果分析手法検討分科会において検討し、その手法等を本文書に追加するものとする。

#### (5) 関連施策の一体的な分析

- 費用対効果分析を実施しようとする個別施策が、導入意思決定時期が近い（概ね 2 年以内）他の個別施策と密接に関連しているため、その費用及び便益を含めて分析することが適当であるときは、個別施策単独での分析に代えて当該関連個別施策を一体的に取り扱うことができるものとする。
- 前項において、関連個別施策の意思決定年次が概ね 3 年以上後に設定されている場合には、当該関連個別施策を一体的に取り扱うケースと取り扱わないケースの両方を分析するものとする。また、当該関連個別施策の費用対効果分析は、その導入意思決定時期に改めて実施するものとする。

#### (6) 目標と施策の関係

- CARATS は、当面の計画年次として 2025 年を想定し、将来の航空交通システムの目指す目標を 7 項目設定している。そのうち 6 項目は数値目標を設定している。
- ロードマップに盛り込んだ 55 の OI/EN には、既に導入の準備を進めている短期施策から、2025 年までに実施する長期施策までが含まれている。長期施策の一部には、現時点で構想段階にあるため、具体的な実現手法や導入による便益が明らかでない施策がある。

- このため、全施策について目標との間の定量的な関係を明示することは困難であり、ロードマップの全施策を実施すれば CARATS の数値目標を達成できるかどうかは不明である。
- 以上のことから、各個別施策の費用対効果分析は、CARATS の数値目標が達成されることを前提に便益を推定するのではなく、各個別施策の具体的内容を踏まえて費用及び便益を見積ることが必要である。

#### (7) ロジックモデルと費用対効果分析の関係

- ロジックモデルは、ロードマップに記載した各施策と CARATS の目標の因果関係を定性的に分析し、これら全体を体系的に整理することで、両者の関係を分かり易く表現することを第一の目的としている。
- ロジックモデルにより、各施策と目標の因果関係が明確に整理されるため、費用対効果分析において各施策の便益項目を設定する際の参考として活用することができる。
- 但し、ロジックモデルには、CARATS の目標と直接関係しない便益が示されていないため、費用対効果分析を実施する際は、ロジックモデルに示されたアウトカム以外の便益も考慮することが必要である。

## 4. 費用対効果分析手法

### 4.1 分析項目

- 費用対効果分析では、対象施策の実施に要する費用と、それによって生ずる便益、定量的効果、定性的効果の各々について、次に示す評価を行う。

#### (1) 費用便益分析

- 施策の目的に対応し、貨幣換算可能な効果（便益）を対象に計測する。この計測された便益と費用を、評価指標を用いて、その社会経済的効率性を分析する。

#### (2) 定量的効果の計測

- 費用便益分析結果とともに、便益として貨幣換算値により計測できない効果及び貨幣換算値でなく物理的単位等を用いて表現することが望ましい効果のうち、定量化が可能なものについては、定量的に分析をする。

#### (3) 定性的効果の整理

- 定量的効果の計測対象とすべき効果のうち、定量化が困難な項目については、定性的に分析する。

## 4.2 費用便益分析

### 4.2.1 前提条件

- 計算実施に先立ち、対象とする施策の内容を定義した上で、以下に示す前提条件を明確化する。

#### (1) With/Without ケースの設定

- 各施策の費用、便益の分析に当たっては、対象施策を実施する場合を with ケース、実施しない場合を without ケースとし、対象施策による費用、便益について、両ケースの差分を計上する。

#### (2) 評価期間

- 評価期間は、整備期間、サービス提供期間、地上施設の耐用年数、航空機（機上装置）の耐用年数等を考慮し、個別施策毎に設定する。
- ただし、必要に応じ前項以外の評価期間を設定し、その分析結果も施策導入の意思決定の判断材料として提示する。

#### (3) 社会的割引率

- 将来の費用、便益の現在価値化を行うための社会的割引率は、「技術指針」に沿って 4% とする。

#### (4) 評価の基準年

- 評価の基準年（現在価値化の基準年）は、評価を実施する年度とする。

#### (5) 費用、便益の発生時期

- 費用、便益の計測は年度単位で実施し、各年度内発生 of 便益、費用は全て年度末計上とする。

#### (6) 物価変動の取扱

- 便益、費用の計測に用いる時間価値等の原単位等は、物価変動分を除外するため、その原単位等の算定年度(算定の基礎データ年度、調査年度)から評価基準年度の実質価格に変換（デフレート）する。その際のデフレーターとしては、GDP デフレーターを用いることを基本とする。

#### 【デフレート方法】

$$\begin{aligned} & \text{評価基準年度の便益・費用（評価基準年度価格）} \\ & = \text{当該年度の便益・費用} \end{aligned}$$

$$\times (\text{評価基準年度の GDP デフレーター} / \text{当該年度の GDP デフレーター})$$

- GDP デフレーターは内閣府経済社会総合研究所により公表されており、評価基準年度の GDP デフレーターとして公表されている最新の値を用いる。

## (7) 時間価値

### (a) 旅客の時間価値

- 便益計測に時間価値を用いる場合は、需要予測手法や入手可能なデータに応じて、利用者特性等を反映した適切な手法を用いて時間価値を設定する。
- 時間価値は利用者特性等を反映して異なる値となることを踏まえて、その算定方法や根拠データ、既存計測事例等に照らし、適用する時間価値としての妥当性を確認する。さらに、時間価値については、最新のデータを用いて数値の更新を行う。
- 旅客の便益算定に用いる旅客の時間価値については、航空旅客需要予測モデルのパラメータから算定する「選好接近法」によるもの、航空利用者の所得と労働時間の関係から算定する「所得接近法」によるものなどがあるが、実務上簡便に設定を行う必要があることから、「所得接近法」による時間価値を用いるものとする。

### (b) 貨物の時間価値

- 貨物等の時間価値を「機会費用法」により設定する場合、できる限りその貨物特性等を反映し、市場において取り引きされている価格データ等を用いる
- ただし、それらの特性を把握することが困難である場合、また各種データの入手が困難な場合は、全国平均値などを適用する。
- 貨物の機会費用は、貨物の輸送時間が短縮することにより、その短縮相当分だけ早く市場で取り引きされ、その収益を新たな投資に回すことができる、といった解釈に基づくものであり、貨物に係る金融コスト（金利）から計測するのが一般的である。

$$\begin{aligned} (\text{単位重量あたりの時間価値}) &= (\text{単位重量あたりの貨物価値額}) \\ &\times (\text{金利} \div 365 \text{ 日} \div 24 \text{ 時間}) \end{aligned}$$

### (c) 時間価値の基準化

- 費用便益分析において必要とされる時間価値は、評価基準年度価格のものであるため、上記の時間価値を評価基準年度価格にデフレートする。その際に用いるデフレーターとしては GDP デフレーターを用いる。

#### (8) 航空需要予測

- 便数、旅客数、貨物量の航空需要予測データについては、交通政策審議会 航空分科会等による最新の需要予測データを使用し、最も遠い将来の予測データが存在する年度までは、評価期間中の各年度における予測値を内挿により定義することを基本とする。それ以降の各年度における需要予測データについては、存在する最も遠い将来の予測データのまま一定で推移すると仮定して定義することを基本とする。
- 方面別、空港別、機種別等の内訳が必要となる場合は、特に考慮が必要な場合を除き、全体を評価実施時点で得られる最新の実績データに対し、一律で全体の需要伸び率を乗じること等により算出する。
- 方面別、空港別、機種別等の内訳について、個別に設定が必要となる場合には、使用する数値の根拠または考え方について明記する。

#### (9) 航空機装備予測

- 各施策を実現するために必要となる機上装置の装備率（または装備機数）については、費用及び便益の見積を行うために必要なデータとなる。
- 各機上装置の装備率については、対象施策における分析実施時点での最新の情報に基づき、評価期間中の各年度における予測を行う。
- 過去に実施された分析において設定・使用された装備率予測データが存在する場合は、当該データの妥当性が認められればそれを使用することができる。
- 装備率予測は、標準装備による装備、改修による装備の別に行う。（図 4-1 のイメージを参照。）



装備予測として設定するデータのイメージ (XX システム)

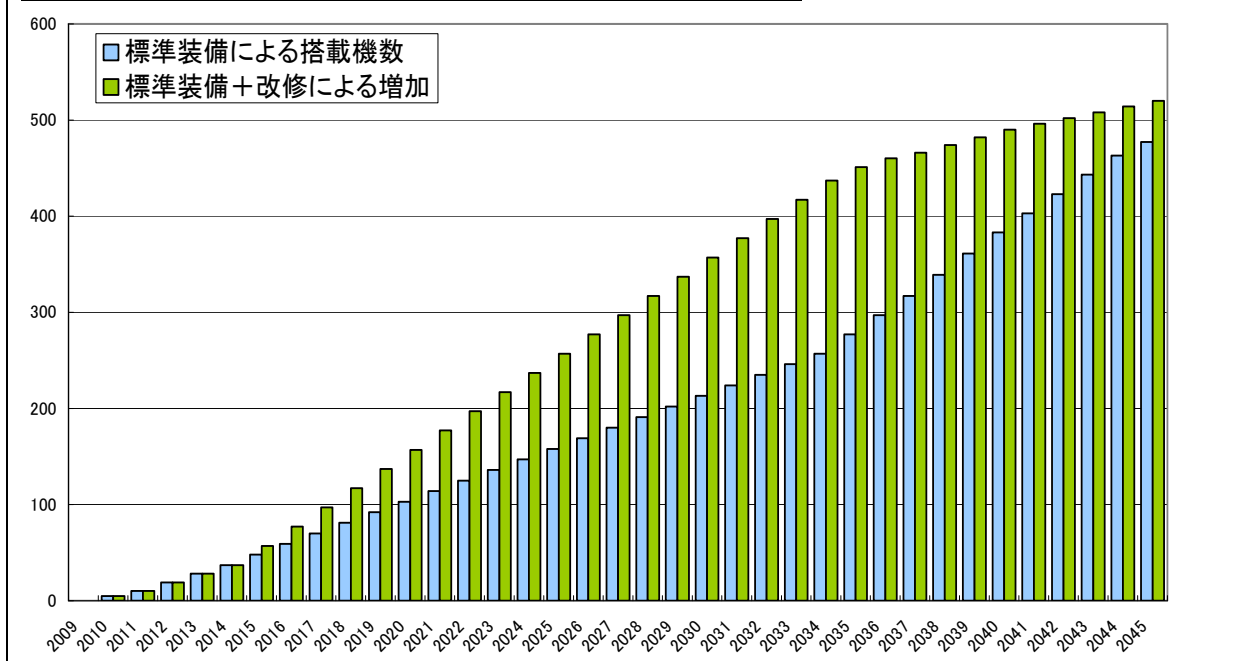


図 4-1 装備予測として設定するデータのイメージ

#### 4.2.2 便益の計測

##### (1) 効果の範囲

- 施策の実施による効果は、地上施設等の整備、機上装置等の装備段階に発生する「事業効果（建設効果）」と、整備・装備後に発生する「施設効果」に大きく分けられる。CARATSの施策に対する費用便益分析においては、原則として施設整備後の効果である「施設効果」のみを対象とし、「事業効果」は対象としない。
- 国際便に関しては、機上装置の装備等により生じる効果は本邦空港及び空域内に留まらず、当該装備に対応した運航等が可能な外国の空港及び空域においても享受可能となる場合があることから、必要に応じこれを計上できることとする。

##### (2) 効果の分類

- 費用便益分析の対象となる効果は、貨幣換算可能な効果（便益）であり、航空交通システムの利用により関係者（航空局、空港管理者、航空会社、旅客等）に発生する便益の和、すなわち国民経済的な便益である。
- 貨幣換算が難しい項目については、費用便益分析の対象から除くことが一般的であるが、CARATSの施策に対する費用対効果分析では、定量化可能な効果については可能な限り貨幣換算を行うこととする。

### (3) 効果の計測

#### (a) 共通的な効果の計測及び貨幣換算

- 表 4-1 に示す CARATS の多くの施策において共通的に期待される効果については、本書に記載される手法により算出し、貨幣換算を行うことを基本とするが、施策やその効果の特性に応じ、簡便な方法で計測を行う等の柔軟な対応が必要な場合もあることに留意する。
- なお、本書では、短期的施策を中心に、共通的な便益の算出手法を記載している。今後の検討において新たに追加すべき共通的な効果が確認された場合には、その効果を表 4-1 に追加する。

表 4-1 共通的な効果の計測及び貨幣換算方法

CARATS 目標	アウトカム	便益計測項目	効果の定量化の方法	貨幣換算の方法	備考
1. 安全性の向上	航空機事故及び重大インシデントの削減	→安全性向上については、定性的又は定量的効果として提示することを基本とする。	—	—	
2. 航空交通量の増大への対応	空域、空港面の容量拡大（交通量の増加）	(2-1) 増便による旅客の一般化費用減及び機会増加	<ul style="list-style-type: none"> <li>増便数の算出方法については施策ごとに定義する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>容量の制約により、本来一般化費用（経費、時間価値の合計）の高い交通手段を使用せざるを得なかった旅客が、増便により当該路線を利用可能となるため、一般化費用の減分に増便分の旅客数を乗じることにより便益を算出。</li> <li>併せて、増便による運航頻度増加便益として、当該路線を利用する全ての旅客に対し運行頻度が増加することによる便（時間帯）の選択肢が増え、機会が増えることによる便益を計上。</li> <li>上記の2つの便益の算出については、「空港整備事業の費用対効果分析マニュアル」に基づき実施する。</li> </ul>	容量拡大により可能となった増便を対象に計測
		(2-2) 増便による供給者の収益増加	<ul style="list-style-type: none"> <li>増便数の算出方法については施策ごとに定義する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>増便分に相当する航空会社の収益増分を、本邦航空会社の1</li> </ul>	

CARATS 目標	アウトカム	便益計測項目	効果の定量化の方法	貨幣換算の方法	備考
				<p>便あたりの平均利益額(別途設定)に増便数を乗じることにより計算</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 航空機燃料税収増分については、増便数に単価を乗じることによって計算。</li> <li>• 航空局の航援料収入の増分を、効果の定量化時に想定した型式の重量のもとで最新の AIP GEN 4.2 の情報に基づき増便数に単価を乗じることによって計算</li> <li>• 空港運営者の着陸料、停留料等の収入の増分を、効果の定量化時に想定した型式の重量のもとで最新の AIP GEN 4.1 の情報に基づき増便数に単価を乗じることによって計算</li> <li>• いずれの場合も増便によりコストが増加する部分があれば、上記の値から差し引き、利益分のみを計上。</li> </ul>	
		→容量増による遅延短縮については「定時性の向上(遅延の短縮)」に計上	—	—	
	管制官等の負荷軽減	→「航空保安業務の効率性向上」に計上	—	—	

CARATS 目標	アウトカム	便益計測項目	効果の定量化の方法	貨幣換算の方法	備考
3. 利便性の向上	定時性の向上 (遅延の短縮)	(3-1) 旅客、貨物の時間損失の回避	<ul style="list-style-type: none"> <li>ATFM 遅延が短縮される場合、セクタ処理容量の増により抑制される交通流制御機数に平均 ATFM 遅延時間を乗じて積算することにより、総 ATFM 遅延時間を算出。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>算出された総 ATFM 遅延に 1 便あたりの平均旅客数を乗じ、旅客の時間価値を乗じることにより旅客の便益を算出。貨物の便益についても同様に総 ATFM 遅延に 1 便あたりの平均貨物量乗じ、貨物の時間価値を乗じることにより算出。</li> <li>なお、1 便あたりの平均旅客数、貨物量については、平均旅客数統計(国交省航空輸送統計調査)から全体の平均を算出して使用。ただし貨物については、国内、国際の区分を適用する。</li> </ul>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>運航(飛行、地上走行)時間の短縮による遅延短縮効果については、(3-10)及び(3-11)と同様。</li> </ul>	同左	
		(3-2) 航空機の運航経費損失の回避(機材費、要員費、燃料費等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ATFM 遅延が短縮される場合、(3-1)と同様。</li> </ul>	同左	
	就航率の向上 (ダイバート、リターンの回避)	(3-3) 代替空港から目的地への移動時間損失の回避	<ul style="list-style-type: none"> <li>救済便の路線毎に、上空待機時間(30分)、代替空港までの飛行時間、及び対象空港～背後都市間と代替空港～背後都市間の移動時間の差の合計を算出。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>左記に各路線の平均旅客数を乗じ、時間価値原単位を乗じることにより便益を算出。</li> </ul>	「航空保安システムの費用対効果分析マニュアル」精密進入の高

CARATS 目標	アウトカム	便益計測項目	効果の定量化の方法	貨幣換算の方法	備考	
		(3-4) 代替空港から目的地への移動経費損失の回避	<ul style="list-style-type: none"> <li>救済便の路線毎に対象空港～背後都市間と代替空港～背後都市間の移動費用の差を算出。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>移動費用の差に、各路線の平均旅客数を乗じることにより便益を算出。</li> </ul>	カテゴリー化・双方向化編一」に基づく。	
		(3-5) 機材回航による経費損失の回避	<ul style="list-style-type: none"> <li>救済便の路線毎に上空待機(30分)及びダイバートによる運航時間、次の行き先空港までの回航時間を算出。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>左記に平均直接運航経費を乗じることにより便益を算出。</li> </ul>		
	就航率の向上 (欠航の回避)	(3-6) 代替交通手段の利用による移動時間損失の回避	<ul style="list-style-type: none"> <li>救済便の路線毎に代替手段での移動時間(出発待ち待機時間を含む)から欠航しなかった場合の移動時間の差を算出。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>左記に各路線の平均旅客数を乗じ、時間価値原単位を乗じることにより便益を算出。</li> </ul>		
		(3-7) 代替交通手段の利用による移動経費損失の回避	<ul style="list-style-type: none"> <li>救済便の路線毎に代替手段での移動費用から欠航しなかった場合の移動費用の差を算出。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>移動費用の差に、各路線の平均旅客数を乗じることにより便益を算出。</li> </ul>		
		(3-8) 機材回航による経費損失の回避	<ul style="list-style-type: none"> <li>救済便の路線毎に次の行き先空港までの回航時間を算出。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>左記に平均直接運航経費を乗じることにより便益を算出。</li> </ul>		
		(3-9) 航空会社の欠航損失の回避	<ul style="list-style-type: none"> <li>再発券手続き等に要する費用として、救済便の路線毎に出発便料金×事務手続き費用比率×対象旅客数を算出。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>左記により算出。</li> </ul>		
	速達性の向上	(3-10) 旅客、貨物の移動時間削減	<ul style="list-style-type: none"> <li>削減される移動時間の算出方法については施策ごとに定義する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>当該施策により短縮された移動時間に、旅客、貨物の時間価値を乗じることにより旅客、貨物の便益を算出。</li> </ul>		当該路線等の平均旅客数統計(国交省航空輸送統計調査)から旅客数、貨物量を決定。
		(3-11) 航空機の運航経費の削減(機材費、要員費、燃料費等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>削減される運航(飛行または走行、待機)時間の算出方法については施策ごとに定義する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>当該施策により短縮された移動時間に、平均直接運航経費(燃料消費以外)を乗じることにより運航者便益を算出。</li> <li>燃料消費量削減については、</li> </ul>		

CARATS 目標	アウトカム	便益計測項目	効果の定量化の方法	貨幣換算の方法	備考
				短縮される飛行経路長と想定される高度・速度から、短縮される飛行時間、削減される燃料消費を（必要に応じて型式毎に）概算しジェット燃料単価を乗じることにより便益を算出。	
		(3-12)運航時間の短縮による機材繰り向上に伴う増便	<ul style="list-style-type: none"> <li>運航時間(飛行時間及び地上走行時間)の短縮により、機材繰りが改善することによる増便数を算出。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(2-1)及び(2-2)の方法により経済的便益を算出。</li> </ul>	(新規) 保有機数が多い航空会社の便益
4. 運航の効率性向上	飛行距離、地上走行距離(時間)の短縮	→「速達性の向上」に計上	—	—	
	燃料効率の高い経路・高度の飛行・搭載燃料の削減	(4-1) 航空機の消費燃料削減	<ul style="list-style-type: none"> <li>施策ごとに方法を定義し、当該施策により削減される燃料消費量を算出する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>燃料消費削減量にジェット燃料単価を乗じることにより算出。</li> </ul>	
5. 航空保安業務の効率性向上	管制官等の負荷軽減	(5-1) 管制官等の生産性向上	<ul style="list-style-type: none"> <li>施策ごとに方法を定義し、管制官 1 人当たりの単位時間処理機数を「生産性」として算出。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Without のケースの生産性と With のケースの生産性の差を算出し、管制官等一人あたりの人件費(他経費を含む)の原単位を使用して便益を算出。</li> </ul>	(新規)
	施設管理業務等の効率性向上	(5-2) 担当職員の生産性向上、その他維持・管理経費の削減	<ul style="list-style-type: none"> <li>施策ごとに方法を定義した方法により With のケースの担当職員数を算出し、Without のケ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Without のケースの要員数と With のケースの要員数の差に、担当職員一人あたりの人</li> </ul>	(新規) 費用としての計上も可能

CARATS 目標	アウトカム	便益計測項目	効果の定量化の方法	貨幣換算の方法	備考
			一スとの差を算出。	件費(他経費を含む)を乗じることにより算出。	
	施設整備の効率化	(5-3) 整備費の削減	<ul style="list-style-type: none"> <li>施策ごとに With のケースと Without のケースの整備費の差を算出。</li> </ul>	—	費用としての計上も可能
6. 環境への配慮	地球環境影響ガスの削減	(6-1) CO2 排出量削減	<ul style="list-style-type: none"> <li>算出された燃料消費削減量から、CO2 排出削減量を計算。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>計算された CO2 排出削減量に CO2 原単位を乗じることにより便益を算出。</li> </ul>	
7. その他	サービス向上による航空需要増大	(7-1) 安全性向上、就航率向上、定時性向上等による需要増大	<ul style="list-style-type: none"> <li>施策ごとに方法を定義する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>基本的には定量的効果又は定性的効果の記述にとどめるが、貨幣換算する場合は施策ごとに検討を行う。</li> </ul>	(新規)

※この他に、用地費、施設整備費の残存価値についても便益として計上



- CARATSの施策に対する費用対効果分析において共通的に使用する貨幣換算の原単位は、表 4-2 を基本とする。
- 貨幣換算において為替レートの数値を使用する場合、評価実施時点での直近3ヵ年平均の為替レートを適用することを基本とする。

表 4-2 共通的に使用する貨幣換算の原単位

対象	数値	出典	備考
国内旅客時間価値	3,148 [円/時]	航空保安システムの費用対効果分析マニュアル — 航空路監視レーダー整備事業編 —	2007 年値
国際旅客時間価値	3,017 [円/時]	航空保安システムの費用対効果分析マニュアル — 航空路監視レーダー整備事業編 —	2007 年値
国内貨物時間価値	146.7 [円/分/トン]	空港整備事業の費用対効果分析マニュアル	2004 年値
平均直接運航経費 (燃料消費分を除く)	4,925 [円/分]	航空保安システムの費用対効果分析マニュアル — 航空路監視レーダー整備事業編 —	2007 年値
旅客収入と発券等の事務手続き費用の比率	対象発着便の航空料金の16%	航空保安システムの費用対効果分析マニュアル — 精密進入の高カテゴリー化・双方向化編 —	2004 年値
ジェット燃料価格	時価[円/l]	US Gulf Coast 市場ケロシンスポット価格直近3年平均を使用	
CO2 発生量	0.6734 [t-C/kl]	日本国温室効果ガスインベントリ報告書	2009 年値
CO2 貨幣価値原単位	10,600 [円/t-C]	公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針 (共通編)	2006 年値
人的損失額	当面 226 [百万円]	公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針 (共通編)	2007 年値
管制等要員一人あたりの人件費	9,270,000 [円/人年]	航空保安システムの費用対効果分析マニュアル — 精密進入の高カテゴリー化・双方向化編 —	2004 年値
上記人件費以外の1人当たり経常経費	人件費の87.7% = 8,129,790 [円/人年]	航空保安システムの費用対効果分析マニュアル — 精密進入の高カテゴリー化・双方向化編 —	2004 年値

また、諸外国等においては以下の貨幣換算データ等が使用・参照されていることから、CARATSの施策に対する費用対効果分析における費用便益分析を実施する上での参考データとして使用することができるものとする。例を以下に示す。

- 飛行中、走行中等の運航フェーズ毎、代表的な型式毎の単位時間あたり経費 (Standard Inputs for EUROCONTROL CBA 2009)
- 大気汚染ガス関連データ (ICAO Doc. 9889 “Airport Air Quality Guidance Manual”)
- 大気汚染ガス (NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O 等) の燃料消費量あたりの排出量、貨幣換算 (Standard Inputs for EUROCONTROL CBA 2009)
- 事故による死亡以外の負傷レベル別損失額 (Standard Inputs for EUROCONTROL CBA 2009)

その他、我が国における各種マニュアルに記載のない貨幣換算データについては、適宜必要なデータの収集を行った上で、妥当性のあるデータについては採用することが可能であるが、後年実施される他の施策に対する分析において、整合のとれた検討を可能となるよう、適用した数値の出典を明記すること。

(b) 各施策固有の効果の計測及び貨幣換算

- 各施策固有の効果については、本書に示される基本的な考え方に従い、効果の算出方法及び貨幣換算方法を検討・決定する。

(c) 用地・施設・設備の残存価値

- 評価期間が終了した時点で施設用地及び施設・設備が有する残存価値を、便益として計上する。
- 残存価値を計上する場合は、理論的な考え方に則り、評価期間以降に発生する純便益を算定し、これを便益として計上すべきであるが、CARATSの施策については評価期間以降に発生する純便益を遠い将来にわたって計測することが実務的に困難と考えられるため、非償却資産については取得時の価格等によって、償却資産については企業会計の減価償却の概念の援用等によって求めた評価期間末の資産の額を残存価値とする。
- 施設用地の残存価値の設定方法としては、新たに用地造成を伴わないで用地を取得した場合はその取得費用を計上し、用地造成を行った場合には周辺の類似した土地の価格を参考に設定する。ただし、後者については、実際に用地の取得・整備に要した費用がその土地の価格を近似するものと考えられる場合には、それをもとに残存価値を設定することとしてよい。
- 施設・設備の残存価値は、施設整備費 (計算期間中に更新整備が必要な場合は施設更新費)、供用期間終了時における使用年数、各施設・設備の償却期間を用いて、定額法 (毎年一定額を償却) を適用して次式により算定する。ただし、法定耐用年数以降の残存価値は1円となる。

$$\begin{aligned}
 \text{残存価値 (円)} &= \quad ) = (\text{評価期間終了時の施設の評価価格 [減価償却分を減額]}) \\
 &= (\text{施設整備費または施設更新費 [円]}) \\
 &\quad \times (1.0 - ((\text{供用期間終了時における使用年数 [年]}) \\
 &\quad \div (\text{法定耐用年数等による償却期間 [年]}))
 \end{aligned}$$

#### 4.2.3 費用の計測

##### (1) 費用の範囲

- 費用便益分析の対象となる施策の実現のために必要となる、地上施設等の整備（用地取得を含む）、更新及び維持の費用（運用・保守、電気料金、通信料金<sup>1</sup>等）、航空機の整備費用（当該装備を使用した運用にかかる費用を含む）、乗員の資格取得・訓練等の運用準備の費用（施策の全体費用において大きな比重を占める場合）を含む全ての費用を計測することを原則とする。
- 施策として地上施設等を整備して新たに提供するサービス（新規データリンク通信サービス等）については、地上施設等の整備、更新及び維持の費用を計上するため、当該サービスの利用に料金が課される場合であっても、その料金は費用に計上しないこととする<sup>2</sup>。
- 航空機側の整備費用については、標準装備の場合は計上しない。改修またはオプションにより装備する場合のみ、装備に係る全ての費用を計上する。
- 費用の計測における消費税については、これを所得の移転とみなし、計上しない。

##### (2) 費用の計測

- 費用については対象施策を行わない場合と比較した純増分（現状の名目価格の計画値）のみを計上する。
- 費用の計測については、各施策の費用対効果分析実施段階において個別に実施するが、過去に同一の項目についての費用を計測した施策が存在するケースでは、より精度の高い費用データを使用可能な場合は、当該データを使用することとする。過去に使用した費用データが妥当性を有する場合には、当該データを GDP デフレーターにより評価基準年度の実質価格にデフレートした上で適用する。
- 評価対象施策の実現のために必要となる施設、装備等が、他の施策においても使用される場合には、当該他の施策と一体で評価するか、費用を按分する。按分につい

<sup>1</sup> 地上施設等を運用・維持するため、既存の通信サービス（NTT回線等）を利用する場合の通信料金を指す。

<sup>2</sup> 施策の導入に際しては、費用対効果分析における料金の取扱いに関わらず、関係者間で通信料金に係る費用負担等のあり方について検討することが必要である。

ては、当該施策を担当する WG 等において、決定する。

#### 4.2.4 評価指標

- 計算された費用、便益に対する費用便益分析指標として、純現在価値（NPV）、費用便益比（CBR）、経済的内部収益率（EIRR）を計算・評価する。
- $CBR > 1$ 、 $NPV > 0$  もしくは  $EIRR >$ （社会的割引率）であれば、当該施策は社会的にみて実施する価値があり、その値が大きければ大きいほど、より社会的に意義が大きいといえることができる。

##### (1) CBR

- 対象施策に係る「便益の現在価値（B）」の「費用の現在価値（C）」に対する比率（ $B/C$ ）

##### (2) NPV

- 対象施策に係る「便益の現在価値（B）」から「費用の現在価値（C）」を差し引いた値（ $B-C$ ）

##### (3) EIRR

- 投下した資本を計算期間内で生じる便益で逐次返済する場合に返済利率がどの程度までなら計算期間末において収支が見合うかを考えたときの収支が見合う程度の利率

#### 4.2.5 感度分析

##### (1) 感度分析の目的

- 費用便益分析は、将来の不確定要素を含んだ一定の前提条件を設定して行われるため、前提条件が変化した場合に、評価指標がどの程度変化するかを検討するため、感度分析を実施する。

##### (2) 感度分析の内容

- 感度分析の対象とする項目及び分析するケースについては、施策ごとに検討するが、共通的な感度分析対象として、以下の項目及びケースを設定することが望ましい。

表 4-3 CARATS の施策に対する費用対効果分析において推奨される共通的な感度分析の項目及びケース

項目	感度分析のケース
① 需要予測	需要予測の前提条件を変化させたケースが算定されている場合には、想定される需要の上位値及び下位値、算定されていない場合

	には、基本ケースの±10%
②整備費・維持費	整備費・維持費の変動等により幅のある整備費・維持費が想定される場合には、その上位値及び下位値、想定が困難な場合には、基本ケースの±10%
③整備期間	整備期間の変動等により幅のある整備期間が想定される場合には、その上位値及び下位値、想定が困難な場合には、基本ケースの±10%（整備期間は年単位に四捨五入し、想定される整備期間内に予定の整備費を按分する）
④装備率	装備率の予測の上位値、下位値が算定されている場合にはその上位値及び下位値、算定されていない場合には、当該機器の装備率の不確定要素を検討した上で、妥当な上位値、下位値を想定する。

#### 4.3 定量的効果の計測

- 貨幣換算を行わない定量的効果については、物理的単位等を用いて算出した結果を、費用対効果分析結果として提示し、施策実施判断の一要素として使用することができる。
- 定量的効果については、以下の方法により計測する。
  - 対象となる定量的効果に該当する CARATS の指標が存在する場合は、CARATS の指標に相当する値を、当該指標の個票において定められた手順により算出する。
  - その他の定量的効果については、各施策の費用対効果分析実施段階において、個々に定量化方法の検討を行うが、過去に同一の定量的効果について算出を行っている施策がある場合には、その算出手法と整合を図るべきである。その際、効果算出に使用するデータについては、分析実施時に入手可能な最新データを使用する。
- 定量的効果として想定される効果の例を表 4-4 に示す。

表 4-4 定量的効果として想定される効果の例

CARATS 目標	アウトカム	効果計測項目	効果の定量化の方法	備考
1. 安全性の向上	航空機事故及び重大インシデントの削減	(1-a) 事故・インシデント削減件数	施策ごとに方法を定義する。	本項目の分析に際しては、我が国の事故件数に鑑みると効果の定量化を適切に行うことが容易でない場合が多いこと、航空の安全性向上が旅客の安心にも寄与していることなどに留意する必要がある。
6. 環境への配慮	大気汚染ガスの削減	(6-a) 大気汚染ガス排出量の削減	航空機の地上走行中に排出される NOx 等の大気汚染ガスの削減分	CARATS の施策としては地上走行における削減効果が大きい

CARATS 目標	アウトカム	効果計測項目	効果の定量化の方法	備考
			を、算出された消費燃料減少分に単位燃料消費あたりの大気汚染ガス排出量を乗じることにより算出。	と考えられるが、効果が見込まれる場合は離着陸フェーズ（3,000feet 以下）での計上も可。
	騒音影響の抑制	(6-b) 騒音の低減	具体的な方式及びダイヤを想定が可能な場合、WECPNLでの騒音コンターを作成し、Withoutのケースと比較する。人口分布との対比が可能な場合は、WECPNLが70以上のエリアの教育施設等、共同利用施設の数、75以上、90以上のエリアの住宅数、95以上のエリアの面積の変化を算出する。フライトごとに評価すべき施策については、1フライトあたりの騒音コンターを作成し、Withoutのケースと比較する。	騒音自体を抑制可能な施策による騒音の低減効果
		(6-c) 騒音影響の回避	(6-b)と同様の方法により効果を算出。	騒音自体の抑制が困難な場合でも、住宅地を回避する等により騒音の影響を抑制可能な場合

#### 4.4 定性的効果の整理

- 定量化を行わない効果についても、定性的に記述することにより、施策実施判断の一要素として使用することができる。
- 特に安全性向上、就航率の改善、定時性の向上の価値等については、表 4-1 のとおり定量化が可能な部分もあるものの、定量化が困難な波及効果による便益の方が大きくなることも想定される。(例えば、安全性向上の結果、航空輸送そのものに対する安心感、信頼感が高まること、就航率の改善、定時性の向上により、予定した時刻に確実に目的地に到着できるという航空輸送への信頼感が高まることによる需要喚起効果等。) そのため便益及び定量的効果のみにより施策導入に関する不適切な判断が下されることのないよう、定性的効果の記述についても適切に行うことは極めて重要である。

#### 4.5 費用対効果分析結果のとりまとめ

- 費用対便益分析の手法・結果、定量的効果の計測方法・結果、定性的効果の整理結果、それらの結果をふまえた総合的な評価について、CARATS 推進協議会の各 WG における年次活動報告書においてとりまとめる。様式は表 4-5 の通りとし、施策毎に設定した前提条件、便益及び費用の計測方法、これらの設定の考え方等の詳細は付録として添付することとする。

表 4-5 費用対効果分析結果 様式

1. 施策番号及び 施策名		0I-●●	●●●●●●●●●●●●●● ※関連施策の一体的に取り扱う場合は複数記述。			
2. 分析対象		●●●●●●●●●●●●●● ※空港、空域等、施策を導入する箇所のうち一部を対象とする場合に記述。				
3. 費用 便 益 分 析	3.1 評価 期間	●●年				
	3.2 便 益 項 目 及 び 計 測 方 法 の 概 要	項目	計測方法の概要			
		●●●	●●●●●●●●●●●●●●			
	●●●	●●●●●●●●●●●●●●				
	3.3 費 用 項 目 及 び 計 測 方 法 の 概 要	項目	計測方法の概要			
		●●●	●●●●●●●●●●●●●●			
	●●●	●●●●●●●●●●●●●●				
	3.4 結 果 及 び 感 度 分 析	結果		費用便 益 比(GBR)	純現在 価 値(NPV)	経済的 内 部 収 益 率 (EIRR)
				●●	●●円	●●%
		感 度 分 析 ※ 項 目 は 施 策 毎 に 検 討	需要予測	+●%	●●	●●円
			-●%			
整備費・維持費			+●%	●●	●●円	●●%
			-●%			
		整備期間	+●%	●●	●●円	●●%
			-●%			
		整備率	+●%	●●	●●円	●●%
			-●%			
結果（評価期間●●年） ※評価期間を複数設定する場合			●●	●●円	●●%	
感 度 分 析	需要予測	+●%	●●	●●円	●●%	
		-●%				
	整備費・維持費	+●%	●●	●●円	●●%	
		-●%				
	整備期間	+●%	●●	●●円	●●%	
		-●%				
	整備率	+●%	●●	●●円	●●%	
		-●%				



4. 定量的効果の計測	項目	計測方法の概要	結果
	●●●	●●●●●●●●●●	●●●●●●●●●●
5. 定性的効果の整理	項目	内容	
	●●●	●●●●●●●●●●	
6. 総合的な評価	●●●●●●●●●●	●●●●●●●●●●	
	<p>※費用に見合った効果が得られるか否かを記述。ただし、CBR は 1 を下回るが費用に見合った効果が得られるとする場合、そのための説明も記述。</p>		
7. 備考			