

研究会における意見等のとりまとめ(素案)への反映

資料2

研究会	これまでの研究会での主な意見等	とりまとめ(素案)への反映
<b>はじめに、1. 背景</b>		
2	諸外国と協調したグローバルなATMの構築が重要である。	<p>1.(2)欧米においては、地域に即した長期ビジョン(欧州: SESAR、米国: NextGen)が策定され、今後、これらの世界的な調和を図ることが必要となっている。</p> <p>我が国の航空交通量の増大や多様化するニーズに対応し、かつ、世界的に調和の取れた、効率的で円滑な航空交通を実現するため、欧米等諸外国の動向を踏まえつつ、我が国における将来の航空交通システムについて検討し、計画的に整備を推進する必要がある。</p> <p>2.我が国の将来の航空交通システムの構築に当たっては、ICAOの「グローバルATM運用概念」を基本としつつ、欧米等で進められている将来計画と調和し国際的な相互運用性を確保する必要がある。</p>
<b>2. 将来の航空交通システム構築に当たっての基本的な考え方</b>		
1	欧米等と協調し、国際的な相互運用性を確保しつつ、日本の航空交通の現状や地理的特性を考慮した長期ビジョンとすべきである。また、アジア太平洋地域での連携が重要である。	<p>2.欧米等で進められている将来計画と調和し国際的な相互運用性を確保する必要がある。一方、我が国の航空交通については、その運用実態、運用環境及びニーズにおいて、以下のような特徴があり、これらを考慮したシステムとする必要がある。</p> <p>4.(7)航空分野における我が国のプレゼンスの向上: 今後も交通量の大幅な増加が予想されるアジア太平洋地域において、安全で円滑な航空交通を実現するとともに、地球規模の環境問題に対処するためには、諸外国との連携強化が必要である。</p>
1	日本の航空交通は拠点空港に一極集中しているため、航空交通管理(ATM)の高度化等の可能性が大きいのではないか。	<p>2.①航空交通が運用に制約の多い首都圏の空港及び空域に集中しており、同圏域における管制処理容量の拡大が急務となっている。</p> <p>5.(4)・・・衛星航法、PBOや様々な支援システムの活用により処理能力の向上を図る。更に、4DTを戦略的に管理し、関係者間で協調していくことにより、混雑空港及び混雑空域での高密度運航を実現する。</p>
2	羽田空港等の混雑空港における交通量は、ニューヨーク等と比較して極端に多いということはないが、航空交通が首都圏に一極集中しているという点や空域が限られているという点では我が国独自の運航環境といえる。	
2	他の交通機関との競争により、高い定時性が求められる。	<p>2.②新幹線等他の高速交通機関が発達していること等から、定時性、速達性等の面で航空に求められる利便性の水準が高い。</p> <p>4.(3)我が国の航空交通は、新幹線等の他の交通機関との競争にさらされるとともに、高い水準の利便性が求められている。</p>
1	日本は山岳が多く、平野の多いヨーロッパとは異なった航空交通システムが必要ではないか。	<p>2.③欧米に比べ山岳地帯が多いことや都市部の騒音回避のため、出発進入ルートの設定に制約が多い。更に、地形の影響により、低高度空域での通信、レーダー、地上無線施設の覆域を十分確保することが困難である。</p> <p>5.(5)従来の地上施設に依存した航法は、地形や施設などの制約が存在するため、衛星航法により、出発から到着までの全飛行フェーズにおいて、精度、信頼性及び自由度のより高い航法を実現する。</p>
3	上空通過機に関する記述がない。	<p>2.⑦アジアから北米方面への上空通過機が多い。</p> <p>4.(2)上空通過機を含めた国際航空交通は今後大幅な増加が見込まれており、洋上空域の航空交通容量の拡大、国際航空交通管理(ATM)の高度化等の対応が必要である。</p>
3	上空通過が増えてくる中、アジアでの役割をしっかりと記述する必要がある。また、新幹線との競合のため利便性を向上すべきという考え方もあるが、交通ネットワーク全体の観点からは、別の考え方もあるかもしれない。	<p>2.⑦地理的特性から、アジアから北米方面への上空通過機が多い。</p> <p>2.②新幹線等他の高速交通機関が発達していること等から、定時性、速達性等の面で航空に求められる利便性の水準が高い。</p> <p>4.(7)航空分野における我が国のプレゼンスの向上: 今後も交通量の大幅な増加が予想されるアジア太平洋地域において、安全で円滑な航空交通を実現するとともに、地球規模の環境問題に対処するためには、諸外国との連携強化が必要である。</p>

研究会	これまでの研究会での主な意見等	とりまとめ(素案)への反映
<b>3. 航空交通システムの現行の課題</b>		
3	管制官とパイロットの情報共有は現状でも不十分と思う。十分な情報共有を図るには、関係者が相当な時間を共有する必要がある。今は管制官とパイロットの顔が見えていないため、今後はこれを補完するような技術を期待したい。	3.(1)【航空管制】航空管制通信における、管制官とパイロット間の情報交換は、音声を中心に行われており、性能及び情報量ともに必ずしも十分であるとは言えない。 【情報サービス】管制機関及び運航者等における適時の情報共有が部分的であることから、効率的で円滑な運航を行うための協調した意思決定が十分行われていない。 5.(6)データリンクにより地上と機上で情報を一体的に共有することにより、航空機の詳細な動態情報を利用して地上での状況認識能力を高めるとともに、機上での周辺の状況認識能力の向上を図る。 5.(8)関係する全ての管制機関、関係省庁、空港管理者、パイロット、運航者等における情報共有と協調的な意思決定を徹底する必要がある。このため、全ての情報を一元的に管理し、関係者の誰でも必要なときに必要な情報にアクセスできるネットワーク(SWIM: System Wide Information Management)を構築する。
<b>4. 将来の航空交通システムの目指すべき目標</b>		
4	定量的な分析は分かりやすいが、数値を出すに当たっては、ファクターをしっかりと分析する必要がある。また、定性的なものも必要である。	※必要に応じ定性的な評価を実施する。(別紙3)
5	航空局全体や政府全体の目標は現時点で書ける状況ではないことから、まずは航空交通システムによる指標を設定しているということから理解しているが、航空交通システムの定義は明確にしておく必要がある。	※冒頭に定義 『本研究会が対象とする航空交通システムとは、安全、効率的かつ円滑な航空交通を実現するための航空交通管理並びにそのために必要となる機上、地上及び衛星の施設をいう。』
5	数値目標の対象が航空保安業務に限定されているが、NextGenやSESARと並びを取り、航空全体とするべき。	※航空交通システムに関する研究会のため、まずは航空交通システムによって達成すべき数値目標を設定している。
<b>(安全)</b>		
1	これまでの管制システムは技術の進歩によって進んできたが、これからは人間の役割を明確にした上で、システムの自動化などを考える必要がある。また、ヒューマンエラー対策が重要となってくる。	4.(1)管制業務に起因する重大インシデントはヒューマンエラーに関するものが大半であることから、管制官やパイロットに対する各種支援システムの整備等、ヒューマンエラー対策を進める必要がある。 5.(7)・・・パイロットと管制官の能力をより付加価値の高い業務に集中させるなど、機械と人間の能力を最大限活用する。・・・最終的に人間が判断する部分が存在することから、システムの運用にあたっては、人間の役割が引き続き重要である。 別紙3【指標】② ヒューマンエラー対策の実施状況
1	衝突防止等については対策ができてきたので、今後は滑走路誤進入対策が重要である。	4.(1)管制官やパイロットに対する各種支援システムの整備等、ヒューマンエラー対策を進める必要がある。
2	通信・航法・監視の相互依存が進むことから、セキュリティの確保が重要となる。	4.(1)航空交通に関わる各システム間の相互の依存が強まることから、システムに係わる信頼性及びセキュリティの確保もますます重要であり、システムの脆弱性の克服を目指し、情報ネットワークや施設への不正侵入防止体制の強化、電波干渉の防止などの対策を進める。

研究会	これまでの研究会での主な意見等	とりまとめ(素案)への反映
2	小型機やヘリコプタが飛行する低高度では、VHF通信やVOR/DME等が使えず、またレーダの覆域外となることから、低高度においてもIFRが可能なCNS基盤の整備を望む。	
2	低高度のVFR機でも適切な航空交通情報の提供が受けられるシステムの整備を期待する。	
2	小型機が自由に計器進入できる飛行場の整備をしてほしい。	
3	レーダの覆域外を高度15000ft程度と想定しているかもしれないが、我々が監視をお願いしたいのは、3000～5000ft程度。大型機とは別なルール・技術で低高度におけるCNSを完備してほしい。	4.(1)小型航空機に対するニーズが高まっていることから、その運航上の特性を十分考慮した安全対策を進める必要がある。 4.(3)天候の急変時等における小型航空機の安全かつ安定的な運航の確保などの小型航空機のニーズにも対応していく必要がある。
4	安全性については、管制下でない小型機の安全性を考える必要がある。	
4	安全性に関して管制業務を起因とするという区分けは難しいのではないかと。小型機の事故が多いのは、近年その作業が困難さを伴ってきているのも一因であるが、小型機への管制支援、気象情報の提供等があれば減少すると思われる。	
2	大規模なイレギュラー時における処理能力を向上し、十分な対応ができるようにすべきである。	
3	航空交通システムには冗長性が必要である。様々な状況、運用に耐えられるタフなシステム作りが必要。	4.(1)システム全体の脆弱性の克服を目指し、情報ネットワークや施設への不正侵入防止体制の強化、電波干渉の防止などの対策を進めるとともに、万一、テロ等が発生した場合においても、飛行中の航空機を安全に着陸させる措置等の緊急事態発生時の体制を整備する必要がある。 4.(2)・・・全体の航空交通容量の拡大を図っていく必要がある。 5.(2)・・・航空交通流や管制処理容量に関する予見能力を高める必要がある・・・機上で把握している気象データの活用や航空利用に特化した気象予測情報の作成等の気象情報の高度化を図る。
3	ヒューマンエラー以外の事故全体では気象・乱気流が過半であるため、対策が重要である。安全性については、管制だけの問題ではない。	
3	悪天時の安全で効率的な運航を支えるものとして、気象予報技術の向上、機上からの情報提供は重要であるため、安全の部分に入れてもらいたい。	4.(1)乱気流などの航空気象に関連する事故防止のため、気象情報の活用や情報共有による安全性の向上も必要である。
4	羽田のボトルネックのひとつに後方乱気流の問題がある。今後、次世代機の導入等を考慮し、現状は3区分となっている後方乱気流区分の細分化に関する基礎的な研究が必要ではないか。それにより滑走路の処理容量が拡大することも考えられる。	5.(2)航空交通流や管制処理容量を予見する上で最大の不確定要素は気象であることから、機上で把握している気象データの活用や航空利用に特化した気象予測情報の作成等の気象情報の高度化を図る。
4	現在でも機上データの活用はしているが、電文形式の情報であり、中期においては、乱気流情報の充実や上空の風をどう活用していくのが課題となる。	
(容量)		
1	欧米の長期計画にも共通していることだが、空港と管制を一体化して考える必要がある。	4.(2)長期的には我が国の航空交通量は増加することが見込まれるため、引き続き、全体の航空交通容量の拡大を図っていく必要がある。特に、首都圏をはじめとする混雑空港及び混雑空域におけるボトルネックを解消するとともに、新しい技術を積極的に活用することにより管制の処理能力の向上を図っていく必要がある。

研究会	これまでの研究会での主な意見等	とりまとめ(素案)への反映
1	アジアからの上空通過機の増加による日本発着の航空機に対する影響について考慮する必要がある。	4.(2)上空通過機を含めた国際航空交通は今後大幅な増加が見込まれており、洋上空域の航空交通容量の拡大、 <u>国際航空交通管理(ATM)の高度化等の対応が必要である。</u>
2	上空通過機の増大に対応するためには、国際的なATMの連携だけでなく、抜本的な対策が必要ではないか。	4.(7)航空交通分野における我が国の国際プレゼンスの向上 今後も交通量の大幅な増加が予想される <u>アジア太平洋地域において、安全で円滑な航空交通を実現するとともに、地球規模</u>
5	上空通過機の需要予測の精度を高めてほしい。	<u>環境問題に対処するためには、隣接した飛行情報区(FIR: Flight information Regions)との管制サービスの連続性及均質性の確保など、諸外国との連携強化が必要である。</u>
4	ボトルネックの解消はそうそう簡単ではなく、管制の高度化により解決できるものとできないものがある。	4.(2) <u>【数値目標】特に、混雑空域におけるボトルネックの解消が重要であり、混雑空域のピーク時間帯における管制の処理容量を2倍に向上させる。</u>
5	容量については空域に限定しているが、滑走路の処理容量によってボトルネックが生じている場合もあるので、空域の考え方に空港を含むのか要検討。	4.(2)・・・ <u>全体の航空交通容量の拡大を図っていく必要がある。特に、首都圏をはじめとする混雑空港及び混雑空域におけるボトルネックを解消する・・・</u> 5.(2)・・・ <u>現行の空港、セクター毎の管制処理容量の算定、交通流予測を高度化し、軌道ベースでの算定手法を確立する。</u> 5.(4) <u>混雑空港及び混雑空域における高密度運航の実現</u> 首都圏をはじめとする混雑空港及び混雑空域における航空交通容量拡大は、最重要課題である。このため、安全性を確保した上で、 <u>衛星航法、PBOや様々な支援システムの活用により処理能力の向上を図る。更に、4DTを戦略的に管理し、関係者間で協調していくことにより、混雑空港及び混雑空域での高密度運航を実現する。</u>
<b>(利便性)</b>		
1	安全で効率的な運航には気象情報が重要であり、今後どのような気象情報が必要か検討する必要がある。	4.(3) <u>天候の急変時等における小型航空機の安全かつ安定的な運航の確保などの小型航空機のニーズにも対応していく必要がある。</u> 5.(1)・・・ <u>空域の使用状況や気象予測などの情報が明らかになるに従って、段階的に軌道調整の精度を向上させ、運航相互間の重複のない軌道を実現する。</u> 5.(2)・・・ <u>航空交通流や管制処理容量を予測する上で最大の不確定要素は気象であることから、機上で把握している気象データの活用や航空利用に特化した気象予測情報の作成等の気象情報の高度化を図る。</u>
2	空域の有効活用、ATMの高度化等により、定時性・就航率の向上、飛行時間の短縮を図る必要がある。	4.(3) <u>他の交通機関の高速化等が進む中で、航空交通量の増大に伴い、所要時間が伸びる傾向にあるため、従来の定時性や就航率の向上に加え、航空の持つ本来の特性である速達性の向上を図ることも必要である。</u>
3	利便性について、航空の得意なところである速達性も活かすべき。	4.(3) <u>航空の持つ本来の特性である速達性の向上を図ることも必要である。</u> <b>【数値目標】航空交通システムのサービスレベル(定時性、就航率及び速達性)を10%向上させる。</b>
<b>(運航効率化)</b>		
3	目標の対象としての利用者という視点でも運航者、乗客というものがある。どの主体を対象に誰に向かっての目標としているか、明確にしてほしい。	※目標の対象が利用者か運航者か社会全体が分かるように工夫。運航者向けの目標(運航の効率性向上を追加)
4	運航の効率化としてのCO2削減は航空保安業務によるものなのか、航空機材の向上によるものなのかといった割り振り、体制によるもの、航空行政としての全体割合なのかとった点を検討すべき。	4.(4) <u>運航コストの低減につながる施策を講じていく必要がある。運航者のコストのうち、燃料費が相当部分を占めていることから、経路短縮、空中待機の減少等により燃料消費量を削減し、運航の効率化を図る。</u> * 参考指標として航空機型式別の燃料消費量を設定。(参考資料参照)

研究会	これまでの研究会での主な意見等	とりまとめ(素案)への反映
4	利用者の視点からは安全、価格(コスト)、利便性の3つが大きな要素となる。ユーザーコストの半減とあるが、運賃の半額を目指すなど最終的なユーザーを意識した目標も必要ではないか。	4.(4)運航の効率化は、航空路線網の維持・拡大に貢献する。
4	目標設定にあたっては、特定のステークホルダーの一面だけでなく、全体を見る必要がある。(例えば管制サイドと運航者サイド)	※4.(4)目標に運航の効率性向上、4.(5)航空保安業務の効率性向上を設定
(航空保安業務の効率化)		
1	容量の拡大と、安全性の向上・ワークロードの軽減という相矛盾するものを両立するためには、全国一律ではなく、混雑空港では容量の拡大を図りつつ、その他の空港では業務の効率化を進める等、メリハリを付けることが必要となってくる。	4.(5)より効率的なシステムの導入、業務の集約化、民間活力の活用等を進めるほか、施設の整備や航空保安業務等を需要やニーズに応じたレベルや内容とすることが必要である。
3	混雑空港・空域における柔軟で精密な運航の実現についてだが、混雑空港・空域においては管理を行い、そうでないところでは自由に飛行するといったメリハリをつけてはどうか。RNAVはパイロットが自主的に飛行経路を設定できることが魅力である。ミスを引き起こさないためにも自主的な飛行もあり得るのではないか。	
5	運航の効率化について、ICAOやNextGenと比べ、費用対効果やコストカットが含まれていない。	※コストに関しては、単位整備費あたりの飛行回数を指標とする。
(環境への配慮)		
1	環境対策として、CO2削減と騒音軽減に取り組んでいく必要がある。	4.(6)今後、航空交通量の増大が見込まれていることから、航空分野においても積極的にCO2排出量の削減に取り組む必要がある。さらに、航空機の騒音対策も重要な課題であり、騒音を軽減する新運航方式の導入や騒音を配慮した経路設定等も必要である。 * 指標例とし、定性的評価となるが、騒音軽減対策の実施状況を記載。
3	CO2や騒音問題が厳しいため、容量拡大のためには騒音のシェアなど考えるべき。	
5	環境目標に騒音を含めるべき。	
5	CO2、燃料消費量を航空交通システム関連で10%削減するとしているが、将来、航空交通容量が1.5倍となると、燃費の良い機材に更新しても機数が増え、総量としては増大してしまうことが懸念されることから、全体として総排出量についても検討する必要があるのではないか。	※航空交通システムに関する研究会のため、まずは航空交通システムによって達成すべき数値目標を設定している。
5	環境への配慮は、運航の効率化や利便性の向上に関連があるのではないか。	※相互に関連のある指標も多いことから総合的に分析する。
(プレゼンス向上)		
3	欧米に加えて、アジアとの関係を考える必要があるのではないか。	4.(7)アジア太平洋地域を中心として世界的に管制サービスの連続性や均質性を確保し、管制サービスの底上げに貢献する。 7.(2)【航空局、関係省庁(官)】 アジア太平洋地域を中心とした諸外国への技術支援等を通じ、同地域における将来の航空交通システムの構築に貢献する。
3	記述が欧米追従型となっている。これまで我が国がアジア太平洋地域を牽引するといった主旨の意見があったが、関連する記述がない。	
3	欧米比較では、ICAO、日本、米国、欧州に統一性がないようである。最終的な目標は、世界が1つになることであるため、日本は是非その過程に積極的に参加して発言して欲しい。	4.(7)我が国の航空関連産業のグローバルな展開を支えるために、国際標準化過程で官民一体となって積極的に標準化作業に関与するなどの取組みが必要である。 7.(2)【航空局、関係省庁(官)】新技術の導入時などにおいては、基準の策定や制度面の見直しを行うとともに、世界のフロントランナーとして、産学官が一体となって、ICAO等に新たな運用方式・技術に関する国際基準の策定にも積極的に働きかけていく。
4	国際プレゼンスの向上についても、数値目標は困難としても、アジアの周辺国に対してどれだけ貢献しているかなどビジョンに照らして、表現できる何らかの目標を考えて欲しい。	※参考として定量的な指標と定性的ではあるが、「アジア地域におけつ将来の航空交通システムの構築に関する貢献」を設定した。(別紙3参照)

研究会	これまでの研究会での主な意見等	とりまとめ(素案)への反映
<b>5. 運用概念と基盤技術の変革の方向性</b>		
<b>(1) 軌道ベース運航(4DT:4D Trajectory)の実現</b>		
2	常に最適な飛行経路を把握でき、それを飛行可能とする環境の構築を目指すべきである。	5.(1)具体的には、緯度、経度、高度、速度、軌道上の通過時刻等について、ダイヤ設定時から航空会社と管制機関との間で調整を開始し、その後、空域の使用状況や気象予測などの情報が明らかになるに従って、段階的に軌道調整の精度を向上させ、 <u>運航相互間の重複のない軌道</u> を実現する。 5.(2)運航者及びパイロットが要望する軌道に対し、地上走行を含んだGate to Gateでの交通状況と管制処理容量の適合性を予測する必要があることから、現行の空港、セクター毎の管制処理容量の <u>算定、交通流予測を高度化</u> し、軌道ベースでの算定手法を確立する。
3	4DTはどのようなメリットがあるのか。4DTによって容量が倍になる図となっているが、一般向けとして4DTが容量拡大にどのように繋がるのか正しく伝わるような記述が必要。	5.(4)4DTを戦略的に管理し、関係者間で協調していくことにより、混雑空港及び混雑空域での <u>高密度運航</u> を実現する。 5.(7)4DTの導入など、より高度な航空管制を実現していくためには、高度に自動化された包括的支援システムが不可欠である。 5.(8)全ての情報を一元的に管理し、関係者の誰でも必要ときに必要な情報にアクセスできるネットワーク(SWIM)を構築する。
4	4Dトラジェクトリも機上で作成するのか、地上で作成するのかといった問題もあり、今後、地上と機上の責任分担やCDMIについて時間をかけて議論する必要がある。	※来年度のWGにおいて、詳細な議論を行う予定。 5.(1)段階的に軌道調整の精度を向上させ、 <u>運航相互間の重複のない軌道</u> を実現する。 5.(7)定型的通信の自動化等により、パイロットと管制官の能力をより付加価値の高い業務に集中させるなど、機械と人間の能力を最大限活用する。なお、今後、機械による自動化が進んでいくことが予想されるが、不測の事態の対応など、最終的に人間が判断する部分が存在することから、システムの運用にあたっては、人間の役割が引き続き重要である。
<b>(2) 予見能力の向上</b>		
3	気象庁では3D、4Dを含めた気象予測について開発を行っている。軌道ベース運航(4DT)にどのような気象情報が必要か検討願いたい。	4.(1)乱気流などの航空気象に関連する事故防止のため、 <u>気象情報の活用や情報共有による安全性の向上も必要</u> である。 5.(2)航空交通流や管制処理容量を予測する上で最大の不確定要素は気象であることから、機上で把握している気象データのデータリンクによる気象予測への活用、航空利用に特化した気象情報の解析等により気象情報の高度化を図る。
4	ローカルの気象情報を元に乱気流の予測に応じた最低間隔を適用することや、現状のレーダー間隔についても科学的に検証することで短縮することが可能かなどの研究余地もある。	
<b>(3) 性能準拠型の運用の高度化</b>		
<b>(4) 混雑空港及び混雑空域における航空交通容量拡大のための柔軟で精密な運航の実現</b>		
<b>(5) 全飛行フェーズでの衛星航法の実現</b>		
2	ILSの高カテゴリ化・双方向化のほか、全天候運航に対応するための空港インフラ整備を進めるべきである。	5.(5)従来の地上施設に依存した航法は、地形や施設などの制約が存在するため、衛星航法により、出発から到着までの全飛行フェーズにおいて、より精度・信頼性及び自由度の高い航法を実現する。
3	従来の地上施設は維持管理に多大な費用を要するとあるが、衛星ではどうか。世界的な流れとしては衛星となることは理解しているが、衛星においても多大な費用を要すると認識しており、衛星についても費用対効果分析をしっかりと行うべき。	※費用対効果分析の必要性については衛星に限らず新しいシステムを導入する際には費用対効果分析は重要と考えている。 7.(3)各施策の事業着手にあたっては導入するシステムの有効性及び既存システムの縮退等を踏まえた費用対効果分析を的確に実施する必要がある。
<b>(6) 地上・機上での状況認識能力の向上</b>		
3	機上と地上の情報交換を密に行い、一体的な航空システムの発展を目指したい。例えば空港のレイアウトなど、空から見た意見を地上側で反映できるよう配慮してほしい。	5.(6)データリンクにより地上と機上で情報を一体的に共有することにより、航空機の詳細な動態情報を利用して地上での状況認識能力を高めるとともに、機上での周辺の状況認識能力の向上を図る。

研究会	これまでの研究会での主な意見等	とりまとめ(素案)への反映
(7) 高度に自動化された包括的支援システムによる機械と人間の能力の最大活用		
3	技術的な話が多いが、技術革新を前提とした管制官とパイロットの責任分担、人間と機械の役割分担など、制度・ルールにも触れるべき。現状では地上の責任が重すぎる。	5.(7)定型的通信の自動化等により、パイロットと管制官の能力をより付加価値の高い業務に集中させるなど、 <b>機械と人間の能力を最大限活用</b> する。なお、今後、機械による自動化が進んでいくことが予想されるが、不測の事態の対応など、最終的に人間が判断する部分が存在することから、システムの運用にあたっては、 <b>人間の役割が引き続き重要</b> である。
(8) 情報共有と協調的意思決定の徹底		
3	世界的にはICAO基準ではあるものの欧米主導である。アジアにおいては今後中国が台頭してくると思われるため、欧米だけでなく中国にも目配りが必要である。目標だけでなく変革の柱にアジアにおける国際プレゼンスの向上を位置付けてはどうか。	5.(8)情報共有と協調的意思決定の徹底 関係する全ての管制機関、関係省庁、空港管理者、パイロット、運航者等における情報共有と協調的な意思決定を徹底する必要がある。このため、 <b>全ての情報を一元的に管理し、関係者の誰でも必要ときに必要な情報にアクセスできるネットワーク(SWIM: System Wide Information Management)を構築する</b> 。加えて、 <b>軍民のリアルタイムな情報共有や国際的なデータ交換等による情報共有を図り、協調的な運用を実現する</b> 。
3	地上・機上での状況認識能力の向上の項目において、データリンクの活用が謳われているが、情報を提供するだけではダメで、情報をどのように出すのか、どのように使うのか考えるべき。情報を出し過ぎると逆にオーバーロード、ヒューマンエラーに繋がるため、業務の分析に基づくべき。	
3	情報共有にもリアルタイム、事前・事後など色々なレベルがある。日本の文化に根ざしたもの、日本の個性を考慮して検討する必要がある。	
3	データの蓄積が不十分であるとのことだが、方向性としても入れるべき。	
3	空港の運用について、関係者間の情報共有が不十分とあるが、それ以前に空港のデザイン、運用方法について事前の検討が十分でないのではないか。	※空港のレイアウトが大きな要因となっているのも確かであり理想的な形状となっていないかも知れないが、その中で、いかに効率的・円滑に行うか、運用でカバーするかが将来システムの課題である。
<b>6. 具体的施策の代表例</b>		
1	衛星航法について、現在は米国のGPSを活用している状態だが、準天頂衛星システムを利用することも考えられる。	※海外の動向やカハラージュ、インテグリティなどから、衛星の選択肢としてはGPSとその補強システムである。準天頂は適合していないことから選択していない。
2	新しい進入方式の導入にあたっては、適合機材・導入メリットを考慮して展開してほしい。	7.(3)効果的・安定的な施策の推進 将来の航空交通システムの構築にあたっては、評価指標を設定し、目標の達成度を定期的に検証しながら効果的に施策を進めていくことが必要である。指標例を別紙3に示すとおりであるが、各指標の間には相関関係やトレードオフがあることから、指標の設定や達成状況のモニタリングにあたっては、 <b>総合的な分析が必要</b> である。また、 <b>計画的に研究開発・整備を進めるための安定的な財源の確保のあり方についても検討する必要がある</b> 。一方、限られたリソースの中で効率的に整備を行っていくため、各施策の事業着手にあたっては <b>新システムの有効性や既存システムの縮退等を踏まえた費用対効果分析を的確に実施する必要がある</b> 。
2	例えば、国内空域へのCPDLCの導入については費用対効果が出しにくい。航空機の更新など、機材の適合状況に合わせた展開をしていくような配慮が必要である。また、ランニングコストが発生することから、航援料のあり方についての整理も必要となる。	
2	衛星通信システムに関して、インマルサット衛星による現行通信サービスの終了後は、サービスの形態が現時点では国際的にも定まっていない。各種メディアや欧米の動向を注視するとともに、多岐に渡る検討を行う必要がある	
2	ADS-Bに関して、日本の空域はレーダによる監視体制が整っているため、導入時期・義務化等は費用対効果を精査した上で、慎重な対応が必要である。	
2	GPSの補助的使用の考え方の見直しなど、欧米諸国とのハーモナイズを考えていただきたい。	
		※今後の検討課題

研究会	これまでの研究会での主な意見等	とりまとめ(素案)への反映
2	SBAS(MSAS)に関して、CAT-Iへの性能向上を注視している。対応受信機については、開発の動向を把握する必要がある。	※SBAS(MSAS)は衛星航法によるCAT-Iの航法精度の実現として取りまとめに反映
2	VOR/ILSの縮退等も含めた将来の展開計画は、機材改修コストも含めた費用対効果を十分に精査した上での慎重な議論が必要である。	※縮退の具体的計画は個別施策の検討の中で整理
4	長期的なロードマップを作成することは重要なことと考える。但し、ロードマップの作成にあたっては、専門部会を設立し費用対効果を精査した上で、短期・中期・長期の実施時期を決めるべきであり、今回の資料が決まったものではないことを確認しておきたい。	<p>※</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>一度決めたらそれに従うというものではない。情勢等に柔軟に対応することも必要である。</li> <li>個別の施策を実施する段階では、予算要求するに当たって費用対効果の検討も必要となるかと思うが、ロードマップの作成の段階で全ての施策について費用対効果を計算する必要はない。</li> <li>とりまとめの段階では参加者が合意したものとする必要がある。</li> </ul> <p>7.(1)長期ビジョンに基づいて将来の航空交通システムを着実に実現するためには、関係者間の連携により詳細なロードマップを作成した上で、短期的な施策から順次実施するとともに、長期的な施策については計画的に研究開発を進める必要がある。また、状況の変化等に柔軟に対応するため、必要に応じロードマップの見直しを行うこととする。</p> <p>また、関係者間で連携し、長期ビジョンの詳細なロードマップを作成するため、産学官連携による推進協議会を設立し、その配下に、実務者レベルのワーキンググループを設置することとする。</p>
4	4Dトラジェクトリ運航が全体目標となっているが、4Dトラジェクトリの実現だけでは全ての問題は解決できない。混雑空域の容量拡大などは、ボトルネックが解消されないのが問題だと考えている。空港のキャパシティの問題など現実問題を解決することが重要であり、4Dトラジェクトリ以外にも必要な施策がある。	<p>※混雑空域・空域における容量拡大のための柔軟・精密な運航など4Dトラジェクトリ以外の施策も並行して検討を進めている。</p> <p>5.・・・現在の航空交通システムには、様々な限界が存在しており、上記4.の長期を見据えた目標を達成するためには、いずれも従来の運用の延長線で解決することは困難である。このため、これまでの運用概念を見直し、新たな技術を活用し、以下のような変革を目指す必要がある。</p> <p>5.(1)地上と機上が連携し、運航者が希望する飛行を可能な限り実現するとともに、運航前から戦略的に管理・調整された軌道を飛行することにより、混雑空域及び混雑空域での容量拡大を図るため、時間管理の概念を導入した4次元軌道(4DT)に沿った運航を実現する。これにより、運航全体の最適化を図ることが可能となる。</p> <p>5.(4)4DTを戦略的に管理し、関係者間で協調していくことにより、混雑空域及び混雑空域での高密度運航を実現する。</p>
4	あまり精緻な時間管理をすると、今後の高速機、小型機、ビジネスジェットなどの飛行に支障がでるのではないかと、小型機等は投資にも限度がある。適用する空域を分けることも考えてはどうかと思う。	<p>※混雑のあるなしによるメリハリというものが必要だと考えている。様々な航空機が共存できるよう進めていきたい。</p> <p>4.(5)・・・施設の整備や航空保安業務等を需要やニーズに応じたレベルや内容とすることが必要である。</p> <p>5.(1)地上と機上が連携し、運航者が希望する飛行を可能な限り実現するとともに、運航前から戦略的に管理・調整された軌道を飛行することにより・・・</p>
<b>7. 実現に向けた取組</b>		
4	航空交通分野のロードマップは、他の業界と違い、関係者が多い。それぞれの業種間でビジョンを共有しなければ効果はない。そのため、国、エアラインなどの役割の分担を明確にしておくとうかり易い。	7.(2)将来の航空交通システムを構築するに当たっては、航空局だけではなく、関係省庁、運航者、航空関連メーカー、研究機関等の各関係者が協動的にそれぞれの役割を果たしていくことが必要である。それぞれの施策の実施にあたっての各主体が果たすべき役割については、ロードマップの中で明確にする必要があるが、長期ビジョンの実現において、各関係者に期待される基本的な役割は以下のとおりである。(以下略)



研究会	これまでの研究会での主な意見等	とりまとめ(素案)への反映
1	本研究会の議論を深めるため、また研究開発に資するため、航空交通管理等のデータの公開が期待される。	7.(2)研究開発の促進のため航空局の有するデータの提供等を行う。
1	長期ビジョンの策定にあたっては、費用対効果の分析が重要である。また、先行投資する企業がメリットを得られるようなインセンティブが必要である。	7.(3)効果的・安定的な施策の推進 長期ビジョンを実現するための施策を着実に推進するため、欧米の取組みを参考に、将来の航空交通システムへの円滑な移行のための促進策や関係省庁・産学官が一丸となった体制の構築について、検討を行う
5	NextGen、SESARは国を挙げてのプロジェクトとなっている。今後は欧米のような体制とするのか。そのような体制とするべきと思う。	※航空交通システムに関する検討としているため、現行の体制を基本に進めることとしている。
5	日本は今後主要な交通モードが自動車から航空にシフトするのか等、社会全体の判断もあるだろう。特に中国の台頭もある中、欧米に続いて日本は世界の第3極としての地位を確立するべき。	※冒頭に戦略的な航空交通システムへの変革の必要性についてを政策的な観点より記載する。 4.(7)・・・我が国FIRを飛行する航空機に対する管制サービスの向上、航空先進国として途上国への国際協力等の国際貢献も求められている。さらに、アジア太平洋地域を中心として世界的に管制サービスの連続性や均質性を確保し、管制サービスの底上げに貢献することを通じて、我が国の航空関連産業のグローバルな展開を支えるために、国際標準化過程で産学官一体となって積極的に標準化作業に関与するなどの取組みが必要である。
<b>8. 体制図</b>		
1	グローバル化が進展する中で、地上システムのメーカーがどのように海外展開を進めるかが重要である。	7.(2)【運航者、航空関連メーカー等(産)】 航空関連メーカー等は、全体計画や運航者・管制官等の運用上のニーズを勘案し、 <u>新たな候補技術や実用技術の開発・実用化を進める</u> 。また、我が国の航空関連製品の <u>積極的な海外への展開</u> を図り、世界の航空交通システムの構築に資することとする。
2	ATM整備・運用計画とCNS整備計画の連携を図る必要がある。	
1	シームレスな航空交通環境をアジアで実現するためには、どのようなフレームワークで実現するかが問題であり、日本の役割が重要である。	4.(7)航空分野における我が国のプレゼンスの向上 アジア太平洋地域を中心として世界的に管制サービスの連続性や均質性を確保し、管制サービスの底上げに貢献する。 ※国内産業の育成、アジア諸国に対する貢献をどの様に進めていくのかは、7.(2)関係者の役割分担と連携で示す。
2	新技術をタイムリーに導入可能となるよう、基準整備等の体制を強化すべきである。	7.(2)【航空局、関係省庁(官)】 航空局は、関係者との議論を踏まえ将来の方向性を示すとともに、航空保安システムの整備を計画的に行う。また、新技術の導入時などにおいては、 <u>基準の策定や制度面の見直し</u> を行うとともに、世界のフロントランナーとして、産学官が一体となって、ICAO等に新たな運用方式・技術に関する <u>国際基準の策定</u> にも積極的に働きかけていく。
2	長期ビジョン策定後に産学官による基幹的組織を立ち上げ、その下に各分野別の専門部会を設けて、一本化された議論をお願いしたい。具体的手法ごとの費用対効果を検討する中で、CNS/ATM全般の長期的なロードマップ策定を検討すべきと考える。	7.(1)関係者間で連携し、長期ビジョンの詳細なロードマップを作成するため、産学官連携による推進協議会を設立し、その配下に、実務者レベルのワーキンググループを設置することとする(体制図は別紙2参照)。 7.(2)将来の航空交通システムを構築するに当たっては、航空局だけでなく、関係省庁、運航者、航空関連メーカー、研究機関等の各関係者が協動的にそれぞれの役割を果たしていくことが必要である。それぞれの施策の実施にあたっての各主体が果たすべき役割については、ロードマップの中で明確にする必要がある

研究会	これまでの研究会での主な意見等	とりまとめ(素案)への反映
<b>9. 評価指標の例</b>		
4	数値目標については問題ないが、その評価手法(算出方法・条件)を明確にする必要がある。	※数値目標及び指標の算出例を示す。(参考資料参照)
4	定時性と速達性の関係や交通量と遅延の関係などに見られるように、結果として相反するものもあり得るということを認識し、トレードオフなども考慮する必要がある。	※指標を設定する上で相互関係があるものについて、総合分析することを示す。(参考資料参照) 7.(3)各指標は相互に関連性があることから、指標の設定や達成状況のモニタリングにあたっては、総合的な分析が必要である。
5	容量のところで混雑空域におけるボトルネックの解消とあるが、関連する利便性のところの遅延に係る指標は空港の問題であり、これらは空域・空港と管制とを一体として考える必要があるのではないか。	※遅延については、空港に起因するもの、管制に起因するものなど、原因を分析する必要がある。平均ATFM遅延や充足率など、遅延に関する指標も設定し、一体として分析することとしている。(参考資料参照)
5	就航率は大型機については既に十分な数値だが、小型機は低い。事務局案には小型機は含まれているのか。	※就航率を小型機と大型機で分けられるかは検討が必要。小型機については安全性のところで小型機IFR環境の整備について分析する。
5	「管制官等1人あたりの航空機飛行回数」とあるが、管制官、運航情報官、管制技術官それぞれについて分析するのか。	※管制官等1人あたりの飛行回数を管制官、運航情報官、管制技術官それぞれについて分析するかどうかについては、今後検討する。
5	安全性のヒューマンのところ、管制官のワークロードに関する指標を定めるべき。これによりシステム整備による管制官とパイロットへの業務の責任分担に係る検討の素材となる。	※WGにて詳細検討する。
5	遅延については平均だけでなく分布も分析するべき。	※WGにて詳細検討する。
5	延伸率はエンルートだけでなく、進入管制区別にも分析してみてもどうか。また、空域の設計による改善率も考慮してみてもどうか。	※WGにて詳細検討する。
5	管制官1人あたりの取扱い機数は、混雑エリアの首都圏とそれ以外で切り分けて扱うべきではないか。	※WGにて詳細検討する。
5	騒音については、65dB・70dBに暴露される人口の配分等、公平性の観点も考慮する必要がある。してはどうか。	※WGにて詳細検討する。