

平成21年6月22日（月）

於：中央合同庁舎3号館 11F特別会議室

第3回 将来の航空交通システムに関する研究会 議事録

国土交通省航空局

目 次

1. 開 会	1
2. 議 事	1
(1) 今後の検討の方向性について	1
①将来の航空交通システムの構築に当たっての基本的な考え方について.....	1
②将来の航空交通システムの目指すべき目標について	6
③現在の航空交通システムの課題及び 運用概念と基盤技術の改革の方向性について	1 4
(2) 今後の進め方について	3 6
3. 閉 会	3 7

開 会

○事務局

大変お待たせいたしました。定刻になりましたので、ただいまから第3回将来の航空交通システムに関する研究会を開催させていただきます。

委員の皆様方には大変お忙しいところをお集まりいただきまして、まことにありがとうございます。

私、本日進行を務めます航空局保安企画課新システム技術企画官の松永です。よろしくお願いいたします。

なお、本日、森川委員は御都合により御欠席です。

また、本研究会は公開で行いますので、あらかじめ御了承願います。

では、お手元の資料の確認をさせていただきます。

テーブルの上の配席図、議事次第、資料1「これまでの研究会における主な意見等」、資料2「将来の航空交通システムの構築に当たっての基本的な考え方について」、資料3「将来の航空交通システムの目指すべき目標について」、資料4「現在の航空交通システムの課題及び運用概念と基盤技術の変革の方向性について」、資料5「これまでの検討経緯と今後の予定」、「参考資料」です。

以上、資料で抜けているものなどありましたら事務局の方に随時御連絡ください。

では、これから議事に入りますので、報道関係者の方々のカメラ撮りはこれ以上御遠慮願います。よろしくお願いいたします。

それでは、議事に入らせていただきます。ここからは座長に議事進行をお渡ししたいと思います。

先生、よろしくお願いいたします。

○座長

本日、第3回目でございますけれども、足下の悪い中、お忙しい中をお集まりいただきまして、どうもありがとうございました。

議 事

(1) 今後の検討の方向性について

① 将来の航空交通システムの構築に当たっての基本的な考え方について

○座長

それでは、早速議事の方に入りたいと思います。

前回までにヒアリング等も行いまして、多くの意見が出てまいりました。それをまとめたのが資料1ということでございますので、資料1については、特に1つ1つ説明する時間は設けておりませんが、これも横に置いて適宜参照しながら、あるいは必要があればここに戻って議論していきたいと思いますので、よろしくお願いします。

議事といたしましては、早速2番の(1)「今後の検討の方向性について」ということで、事務局の方から、今日は資料2、3、4と3つの資料を作っていただきました。順次これについて御説明をいただきながら議論をしていきたいと思います。

それでは、まず最初に①番でございますが、「将来の航空交通システムの構築に当たっての基本的な考え方について」ということで、よろしくお願いします。

○事務局

事務局の方から、将来の航空交通システムの構築に当たっての基本的な考え方につきまして、資料2及び参考資料を用いて説明させていただきたいと思います。

参考資料は2ページ目をご覧ください。将来の航空交通システムの構築に当たっての基本的な考え方としまして、3点挙げております。まず1点目としましては、将来の航空交通システムの構築に当たりましては、その事業規模が大きく長期間を要すること、また地上と機上の連携が重要となってくることから、関係者が協調的に役割を果たすことが重要となってくること、また極力手戻りのないよう順次導入することが必要であること、さらには国際的な連携が必要であること等から、本研究会で検討いただいております長期的なビジョンをしっかりと策定し、関係者が計画的に技術開発及び整備を推進する必要があると考えております。

2点目としましては、国際的な相互運用性の確保でございます。参考資料は3ページ目をご覧ください。国際民間航空機関（ICAO）におきまして2003年にATMの運用概念が取りまとめられ、2025年の長期ビジョンが提示されております。それに基づきまして、米国ではNext Gen、欧州ではSESARといったそれぞれ2025年、2020年を目指した長期的な計画が策定されております。航空交通はグローバルに展開するものであることから、ICAOのATM運用概念を基本としつつ、これら欧米の計画等と調和し、国際的な相互運用性を確保することが重要であると考えております。

3点目としまして、4ページ目をご覧ください。2点目で申し上げましたとおり、国際

的な連携を図りつつ、我が国の航空交通の実態・運用環境及びニーズの特徴を十分に考慮した航空交通システムとすべきであると考えております。我が国の航空交通の実態やニーズの特徴としまして6点挙げております。1点目としましては、航空交通が空域や運用に制約の多い首都圏に集中しているということでございます。参考資料の4ページ目の上段に掲載しておりますが、首都圏におきましては空域が横田や百里の空域に囲まれているといった空域的な制約があること、さらには羽田空港等において複雑な運用が強いられていること、また騒音問題等により極力陸域を避け、海上ルートを設定することが求められていることなどの空域面、運用面での制約が首都圏にはございます。そういった空域や運用に制約の多い首都圏に需要が集中しているということから、同圏域における処理容量の拡大が急務になっているといった点がございます。

2点目としましては、我が国は新幹線等の航空以外の他の高速交通機関が発達していることから、航空に求められる定時性・速達性といった利便性の水準が諸外国に比べて非常に高いといった特徴があると考えております。

3点目としまして、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に出発進入ルート設定などに制約が多いといった点が挙げられております。また、そういった山岳地帯が多いなどの地形の影響によりまして低高度空域での通信やレーダー、または航法施設などの覆域の確保が困難となっている現状がございます。

4点目としまして、参考資料5ページ目をご覧ください。我が国ではすでにレーダーや地上無線施設の整備が進んでおり、日本全土をそれらの覆域がカバーしているといった実態がございます。また、航空衛星を世界に先駆けて整備し、安定的な運用を実現しているといった特徴もございます。

5点目としましては、自衛隊や米軍の訓練空域等が多数存在し、空域に制約が存在しているといった点がございます。

最後の6点目としましては、欧米と比較しまして、アジアにおきましては経済的、または技術的な水準の違いから隣接 FIR との間で一体的な運用が十分に行われていないといった特徴が挙げられます。例としまして、FIR をまたいでシームレスな RNAV 経路の設定などが十分に行われていないなどの課題が存在しております。

以上が将来の航空交通システムの構築に当たっての基本的な考え方でございます。

○座長

それでは、ただいま御説明をいただきました資料2と、関連する内容を参考資料で御説

明いただいております。

基本的な考え方ということですので大変重要な部分でもあると思います。ぜひ御意見をいただきたいと思います。よろしくをお願いします。

○委員

よろしいですか。

○座長

どうぞ。

○委員

御説明いただき、ありがとうございます。

最後のところに「隣接国との経済・技術水準の違い」ということで、アジアとの関係がありました。こういった点を踏まえ、大きな目標として国際的な相互運用性を確保すべきだとか、あるいは国際的な調和を保つべきだ、そういったことに少し関連性があり、欧米に加えてアジアとの関係はどうあるべきなのかとか、そういったことも重要な考え方の1つになってくるのかなという感想を持ちました。

以上です。

○座長

どうもありがとうございます。

いかがでしょうか、幾つか御意見が出てくるようなら、その後でまたそちらからも御発言いただきますけれども、他にいかがでしょうか。

○委員

いいですか。

○座長

どうぞ。

○委員

1回目のときに上空通過機のお話をさせていただいたと思うのですが、多分先ほどの6項目目ですか、隣接国との経済・技術水準の違いのところに入るのかもしれませんが、我が国の地理的特性として上空通過機というのですか、北米とのちょうど通過点になっているという部分、アジアから北米へのルートが多分交通量が増えるであろうという視点の部分の記述がないような感じがするのが一点と、それからもう一点が、2点目のグローバルに展開するというポツ2のところなのですが、1回目のときには結構

アジアの牽引役として日本が、というような御意見もあったかと思うのですけれども、この記述でありますとどちらかというとな欧米追従型のような感じの表現になっているのかなという気がしております、やはり我が国としてはアジアを牽引するような役割も担っていくというような意気込みが、何がしかの表現が要るのではないかという気がしております。

以上です。

○座長

どうもありがとうございました。

他にいかがでしょうか。

○委員

よろしいですか。

○座長

どうぞ。

○委員

新幹線等の他の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と、こういう記述は確かにそのとおりだと思うのですが、航空機を生かすためには航空機の持っている特徴を生かすということも大事だろうと思うので、航空機が苦手なところを一生懸命やるようにするよりも、得意なところを生かすという側面もあった方がいいのではないかと思います。

○座長

どうもありがとうございました。

それでは、幾つか意見が出ていますので、そちらから何か御発言があればいただきますし、ないときは私の方が発言しますから。

○事務局

さまざまな御意見、ありがとうございました。御意見のうち、アジアから北米への上空通過機が多いという点に関しましては、確かに我が国の福岡 FIR はアジアから北米への通過点となっているということから上空通過が多いという点は特徴の1つと考えられると思います。後ほど説明させていただきます目標のところでは触れているのですけれども、確かにその点も我が国の特徴の1つと言えるのではないかと考えております。また、欧米追従ではなくアジアを牽引していくべきではないかという意見につきましても、こちらも後

ほどの目標のところでは触れているのですが、特徴の中のアジアにおいて技術的・経済的水準の違いから、隣接 FIR との一体的な運用が不十分であるということから、アジアにおける水準を底上げし、一体的な運用を実現するためには我が国がアジアにおけるリーダーシップを果たしていくことは必要であると考えております。

また、〇〇先生から御意見がありました利便性のうち、航空機の持つ得意な点についても触れるべきではないかという点につきましても、後ほどの資料3の方では若干説明しているのですが、確かにこれまで定時性、就航率といった点を注目してきたのですが、航空機の持つ特性である速達性についても着目していく必要があると考えております。

以上です。

○座長

どうもありがとうございました。

まだ議題が残っていて、全体を聞いた上で足りないところをさらに御指摘いただきたいと思っております。今出てきた御意見はすべて私も大変重要だと思っております。〇〇先生からも最初に出てきていたのでしょうか、定航協さんもそうですけれども、上空通過機が大変増えてくる中で、日本発着の特に出発機が適切な高度を取れないとか。そういうことも将来的には懸念されるし、一方でアジアの牽引役としてリーダーシップを発揮しなければならないところもある。アジアにおける日本というのは、基本的な考え方の中でももう少しきっちり明確にしておく必要があるという、これはごもっともだと思いますね。

それから、最後に〇〇先生がおっしゃったように、私もマーケットを構成する事業者さんの立場から言うと、新幹線と競合というのは大変厳しい条件で、これは日本の特別な条件かもしれないけれども、一方、航空のシステムとしては必ずしも競合はしていなくて、やはり利便性を上げていくとか、速達性を上げるとか、ルートを短縮するとか、いろいろな必要性はあって、そういうところも同時に、あるいはそういうところこそ、ぜひサービスとして上げるべきところだから、1つのイグザンプルとして競合関係は挙げるべきだけれども、その程度にバランスをとって示していただくということが必要だと思います。

多分、今の様々な御意見をそれなりに踏まえつつ今後検討していただけたらと思いますので、それでは次に進めさせていただきたいと思っております。

②将来の航空交通システムの目指すべき目標について

○座長

それでは、次の2番目ですが、「②将来の航空交通システムの目指すべき目標について」というところをよろしくお願いします。

○事務局

将来の航空交通システムの目指すべき目標につきまして、資料3及び参考資料を用いまして説明させていただきたいと思っております。参考資料は7ページ目をご覧ください。

これまで第1回、2回での研究会での委員の方々の意見、また先ほど御説明しました基本的な考え方を踏まえまして、将来の航空交通システムの目指すべき目標につきまして7点挙げております。

まず1点目としましては、安全性の向上でございます。安全性の向上は当然のことでございますが、将来の航空交通システムの構築にあたりまして最重要な課題であると考えております。参考資料7ページに示しておりますが、航空事故の発生件数につきましては年々減少傾向にあり、特に管制業務に関わる事故は平成13年に1件発生したのみとなっております。しかし、航空事故までは至っていない重大インシデントの発生件数を参考資料7ページの右に挙げておるのですが、グラフの0より上の部分が管制業務に起因する部分となっておりますが、ニアミスであるとか、滑走路誤進入がまだまだ発生しているという状況でございます。そのうち、管制業務に起因する重大インシデントの原因を見ますとヒューマンエラーに関連するものが大半であることから、ヒューマンエラー対策を推進していくことが重要であると考えております。

参考資料8ページ目をご覧ください。ヒューマンエラー対策の必要性としまして、近年、機械による自動化が進んでいることから、以前に比べヒューマンエラーに関する重要性が増加してきております。ヒューマンエラーを完全になくすことは不可能ではございますが、原因分析を継続し、ヒューマンエラーに関するさらなる研究を行うことが重要であると考えております。また、ヒューマンエラー対策としましては、管制官への支援機能、またパイロットへの支援機能などがございますが、例えば滑走路誤進入を例に取りますと、パイロットへの視覚的支援としまして、滑走路状態表示灯システムなどの導入がございます。

また、こういったヒューマンエラー対策の必要性などを踏まえまして、資料9ページ目でございますが、航空局としましては、これまでも安全管理システム（SMS）を導入し、事前にリスクを予見し、対策評価できる事前予防的な体制をこれまでも構築しているところ

ろでございます。

参考資料の 10 ページ目をご覧ください。小型機についてですが、小型機はほとんどが VFR 運航を行っているのですが、事故に占める小型機の割合というものは依然として多く、また最近の消防防災ヘリであるとかドクターヘリといった社会的なニーズも高まっていることから、小型機の安全対策の重要性が増していると考えております。また、ヘリコプターをはじめとする小型機には低高度の IFR 運航が求められるわけですが、現在の環境では低高度の IFR 運航ができないといった課題が存在しております。そういった状況を踏まえ、衛星航法の活用などによる航空機の運航上の特性を十分に考慮した安全対策が重要であると考えております。

参考資料の 11 ページ目をご覧ください。これまで説明したような事故防止対策以外にも安全性の向上としまして大規模災害時等においても業務の継続性を高めるための危機管理対応能力の向上が必要であると考えております。例えば、日本全国 4 ヶ所ございます管制部におきまして大規模災害が発生した場合におきましても、他の機関に業務を移管すること等により全国的な航空交通ネットワークの確保に必要な管制業務の継続が可能となるような体制が必要であると考えております。さらにはセキュリティの確保も今後重要になってくると考えております。これまでは通信、航法、監視がそれぞれ個別のシステムで構築されてきたわけですが、それぞれの相互的な依存が強まり、全体として一体化したシステムとして機能することとなることから、個々のシステムの脆弱性が全体システムに波及するということとなりますので、今後信頼性、セキュリティのさらなる向上が必要となってくると考えております。

2 点目は航空交通量の増大への対応でございます。参考資料 12 ページ目をご覧ください。こちらのグラフは平成 19 年度の航空分科会の資料の抜粋でございますので若干古いデータのため最近の需要の低迷は反映できておりませんが、長期的に見れば航空交通はさらに増加するものと見込まれております。したがって、引き続き全体的な容量の拡大が重要となってくると考えております。その中でも、特に首都圏をはじめとする混雑空港、混雑空域におけるボトルネックの解消が重要になると考えております。

参考資料の 13 ページ目をご覧ください。先ほども御説明しましたが、首都圏においては空域や運用上の様々な制約が存在していること、また今後、需要が増加すると特定のセクターに負荷が集中すること等から、そういった特定の混雑セクターまたは首都圏等の混雑空域空港におけるボトルネックの解消を図るための新技術の積極的な活用による処理能

力の向上が必要になってくると考えております。

参考資料 14 ページ目をご覧ください。先ほどもお話に出ましたが、上空通過を含めた国際航空は今後も大幅な増加が見込まれていることから、洋上の容量拡大や国際 ATM 等による対応が必要となってくると考えております。

3 点目は利便性の向上でございます。参考資料 15 ページ目をご覧ください。定時性や就航率は諸外国と比べまして現時点でも高いレベルを確保しておりますが、先ほども御説明しましたが、他の交通機関との競合等も踏まえ、より高い利便性が求められている状況でございます。また、交通量の増加に伴いまして、参考資料 15 ページの右側でございます表ですが、時刻表上の出発から到着までのブロックタイムの時間を見ますと、若干ではございますが、ブロックタイムが増加しているという傾向がございますことから、航空の本来持つ特性である速達性について、Gate to Gate での速達性を向上していくことが重要であると考えております。

さらに、先ほども説明しましたとおり、小型機につきましてはその運航の特性を十分に考慮した安全かつ安定的な運行の確保が重要であると考えております。

4 点目としましては運航の効率化でございます。参考資料 16 ページ目をご覧ください。航空会社のコストのうち、燃料費の占める割合というのは相当程度を占めておりますので、経路短縮や出発・空中待機の減少などによる燃料消費量の削減による運航の効率化は重要であると考えております。経路短縮につきましてはこれまでも RNAV の導入を進めているところであり、引き続き平成 23 年度までに国内主要 75 路線に RNAV を導入し、総経路長を 2%削減するという目標を挙げておりますので、それを着実に実施することとしております。またそれによる燃料消費量削減効果は年間 6300 万リットルと見込まれております。また、出発・空中待機の減少につきましては ATM の高度化による混雑空港、混雑セクターでの空中待機等の減少を図ることによる燃料消費量の削減を進めていくこととしております。また、そういった運航の効率化により、航空交通ネットワークの維持拡大に貢献できるのではないかと考えております。

5 点目の目標としまして、航空保安業務の効率性の向上でございます。資料 17 ページ目をご覧ください。航空保安業務の効率化としまして、これまでも業務の拠点官署への統合や保守業務の民間委託、合理的な要員配置などにより業務の効率化を進めているところではございますが、その結果、17 ページの右にございますとおり、管制官 1 人当たりの飛行回数、また飛行回数当たりの航空保安システムの整備費を見ましても業務の効率化は進

んでいると考えられますが、今後さらなる効率化が求められている状況でございます。

18 ページ目には今後の一層の業務の効率化としまして、システム運用管理センターや技術管理センターの活用による機器の信頼性向上、保守業務の効率化などによる一層の業務の効率化、さらには航空保安無線施設の段階的縮退などによる一層の業務の効率化を進める必要があると考えております。

6 点目としましては、環境への配慮でございます。参考資料 19 ページ目をご覧ください。環境への対応としましては、CO₂の排出量の削減と騒音対策が重要になってくると考えております。CO₂排出につきましては航空分野からの排出量は我が国全体で見ますと 1%未満と小さな割合ではございますが、今後、航空交通量が増加するのに伴い、航空分野における CO₂削減対策がますます重要になってくると考えております。これまでも先ほど説明しましたとおり RNAV の導入による経路短縮を進めており、それによる燃料消費、CO₂消費の削減を進めております。また RNAV の導入によりまして柔軟な経路設定が可能となることから、騒音対策にも寄与できるものと考えております。また、本年 5 月に関西空港で試行運用を開始しました CDA（継続降下到着）方式の導入につきましても、従来の到着方式ですと途中で水平飛行を行うためにそこで燃料を消費していたわけですが、CDA の導入により消費燃料の削減、CO₂の削減が可能となるとともに、さらに騒音対策への寄与も可能となる新技術であると考えております。

7 点目としまして、航空分野における我が国のプレゼンスの向上でございます。参考資料 20 ページをご覧ください。アジア太平洋地域におきましては、世界的に見ても大きな需要の増加が見込まれており、そのような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し、さらには地球規模の環境問題へ対応するためには諸外国との連携強化が必要であると考えております。さらには、我が国 FIR を通過する外国航空機へのサービスの向上や航空先進国として途上国への国際協力などの国際貢献も求められております。さらには、アジアを中心とした世界的な管制サービスの連続性や均質性を確保することにより、航空会社の海外展開の促進にも貢献できればと考えております。また、航空関連製造者の海外展開による世界的な管制サービスの底上げにも貢献が可能と考えております。そういった航空関連産業のグローバルな展開を支えるためには ICAO の会議などにおける国際基準策定過程において官民一体となった取り組みが重要になってくると考えております。

参考資料 21 ページに、今説明しました我が国の目標を ICAO、米国、欧州との比較を乗せておりますので、適宜御参照ください。

説明は以上でございます。

○座長

どうもありがとうございました。

それでは、いかがでしょうか。どうぞ。

○委員

目指すべき目標というところに入るかどうかかわからないのですけれども、1番目が安全性の向上、2番目が交通量増大の対応ということで、その後、利便性の向上、効率性というのがありますけれども、効率性とか容量拡大とかを達成するときには、やはりどうしても安全性とのトレードオフで考えることがはじめにあると思うのですけれども、やはりその中でどうやって容量拡大とか効率化を達成していくかというときに、今、比較的技術的な話が多いのですけれども、それを支えていく制度とかルールとかという話がここに多少入ってくるといいのかなと。例えばで言うと、実際にどうかわかりませんが、ヒューマンエラーの話などで言えば、管制官とパイロットの間の責任分担ですとか、もしくは技術革新が進んでくると機械がある程度判断して、その機械の判断に任せて運航していくという部分も出てくるのだと思いますけれども、そうすると人間と機械の間の責任分担とか、そういったところの制度作りというか、ルール作りを海外の動向を見ながら日本も積極的に考えていった方がいいかなと思います。今の印象だと若干管制官というのですか、地上側に責任が過大にかかっている部分があるのかなと思いますので、なるべく技術革新を前提にして、もう少し運航側にも責任をシェアしてもらって安全性を担保しながら容量拡大するというのを達成していけるようなスキーム作りというか、そういったものを検討した方がいいかなと思います。

もう一点が環境への配慮というところにも関わると思うのですけれども、首都圏の空域がやはり騒音問題とか、周りの軍用の空域もそうですけれども、そういったものが非常に厳しいところにあるので、もちろん海上に騒音を閉じ込めるというのは非常にすばらしい発想でそうやるべきなのですけれども、やはり騒音の影響が偏っていると、そういったところもありますので、先ほどの責任分担と若干近い話かなとは思いますが、騒音も多少シェアすることによって空域の処理容量が拡大できるとか、そういった面も多少入ってくるといいかなということでございます。

以上です。

○座長

どうもありがとうございました。

他にいかがでしょうか。どうぞ。

○委員

今、〇〇さんがおっしゃったように、安全性と航空交通量の増大というのは非常に密接に関わりがあると思います。その中で安全性に関して、ここでは管制業務等に起因する重大インシデントというのはヒューマンエラーが大きく占めているというお話だったのですが、一方で、目を転じてみて、航空機の事故全体という事柄で事故調の報告書などを拝見しますと、やはり事故の原因として多いのは航空気象、乱気流によるものが過半を占めているという事実があります。そういう意味から行くと、安全性の向上というのを管制業務によるヒューマンエラーだけに限定するのではなくて、やはり航空機全体として航空気象といったものに対しても目を向けて、それで全体として航空交通量の増大への対応、安全と両立できるようにするという、そういうところが必要なのではないかと1つ思いました。

○座長

どうもありがとうございました。

他にいかがでしょうか。どうぞ。

○委員

今の〇〇さんのお話と全く通じるところでありまして、安全性の向上にはやはり気象情報をいかによく利用していくかということが必要だろうと思うので、その辺の検討が必要だろうと思います。例えば、乱気流の予測を考えましても、当然、数値予報というか、我々の予報技術の向上も1つありますし、それにはやはり機上からいただく情報というものも非常に役に立っているところもあります。そういうことも考えまして、安全性を向上するにはそういうトータルな情報の利用が必要になってくるだろうと思います。

それから、交通量の増大についても同じことでして、例えば悪天のときにどうやっていかに効率的に運航していくかということがあると思います。それにつきましては CDM のところに出てくると思うのですが、運航する側とそれから管制と気象と情報を共有していかに効率的で安全な運航をするかということは今後検討していく必要があるだろうと思いますので、その辺はぜひどこかの目標に入れていただければいいかなと考えております。

以上です。

○座長

どうもありがとうございます。

他はよろしいですか。

それでは、一旦ここで切りまして、大変重要な視点の御意見が出てまいりましたので、そちらの方から何か御発言があれば、いかがでしょうか。

○管制保安部長

ありがとうございました。いずれも大変重要な御指摘をいただいたとっております。まず〇〇委員からの御指摘にありました技術的な観点だけではなくて、制度的なことも含めた安全性と容量拡大への対応を考えていくべきであるという御指摘、全くそのとおりだと思っております。この後に少し触れさせていただきますが、今後どう進めていくかということの中で適切な役割分担ということを御議論をいただくことを考えていきたいと考えております。

それから、〇〇委員、あるいは〇〇委員から航空気象と安全性の向上ということで御指摘をいただきました。我々も航空気象のことは非常に大事だと思っております、ただ、効率的な飛ばし方をする上でどうやって気象情報というものをうまく取り込んでいくかという観点が若干勝ち過ぎていたかなという感じもいたしますが、安全性の向上を考える上で気象情報の活用なり、あるいは情報共有なりということをしっかりこの目標の中にも書き込んでいきたいと考えております。ありがとうございました。

○座長

どうもありがとうございます。

他にいかがでしょうか、よろしいでしょうか。

目標ということで様々な御発言もいただいて、それから管制保安部長の方からも御発言をいただいたところであります。ぜひ引き続き、航空交通システムとして責任を持って対応すべき、あるいは達成すべき目標というものと関連する他の部署であったり、あるいは他の機関であったり、さまざまな部署と連携を取りながら協力してはじめて達成できるレベルの目標があると思います。そのあたり、ぜひ広げて含めて考えていただくということと、それから今7つの目標という分け方になってはいますが、これで十分かどうかということも引き続き検討していただきたいと思っております。特に評価のときなどもそうでしたが、目標というものを定めたときにそれが誰に向かって、どの主体を対象にしているか、そのあたりをある程度はつきりさせることも必要でして、誰に向かってというのも、特に

国民もあれば、利用者もあるし、あるいはもっと一般的にとらえ方もあるでしょう。けれども、一方で利用者といったときに運航者としての利用者と乗客という利用者と両方あるわけですね。ですから、そのあたりがあまりはっきりしないままというのもどうかと思いますので、そのあたりも配慮していただく。

それから、これは私の意見ですけれども、いわゆる航空交通量の増大への対応というのと運航の効率化というのも、これも明らかに違う面もあるし、かなり一致するところもある。7つしか挙げないのだという中でどうセットするかというのは、まさに重要性がそこににじみ出るわけですので、そのあたりをどういう7つにするのか。それをあるいは減らすのか増やすのか。これだけで十分かということとともに引き続いて検討をお願いしたいと思います。

③現在の航空交通システムの課題及び運用概念と基盤技術の改革の方向性について

○座長

それでは、もう一つ議題がありまして、その説明を受けてから改めてこのあたりに戻りたいと思います。議事の方は次の③がございまして、「現在の航空交通システムの課題及び運用概念と基盤技術の改革の方向性について」というところです。この説明をお願いします。

○事務局

現在の航空交通システムの課題及び運用概念と基盤技術の改革の方向性につきまして、資料4及び引き続き参考資料の方を用いて説明したいと思います。参考資料は23ページをご覧ください。

まずは現在の航空交通システムの課題についてですが、こちらの方は第1回の研究会でも説明した部分と重複する部分もございまして、簡単に説明させていただきます。

まずATM分野の課題としまして、空域管理については、現在の課題としましては空域分割や経路構成が固定的に行われているということから、円滑な航空交通の運航が十分に確保できていないという課題が存在いたします。また、国際的に見ましても隣接国との間でATMシステムの構築が統一的行われていないことから、国際的なシームレスな運航が実現できていないという課題が存在いたします。また、小型機につきましても先ほども説明しましたとおり、小型航空機の特性を十分に考慮した経路設定等が行われていないといっ

た課題が存在しております。

続きまして、航空交通流と容量の管理に関する課題としましては、参考資料 24 ページをご覧ください。

こちらにつきましてはグラフの方で示しておりますとおり、制御の実施回数が年々増加傾向でございます。また、将来航空交通量が増加しますとさらに交通量が処理容量を超えるセクターというものが存在し、制御回数はますます増加するものと見込まれております。また、交通流制御の実施エリアを見ますと首都圏を中心とし、混雑空域で交通流制御が実施されていることがわかると思います。

続きまして、航空管制の課題につきましては、参考資料 25 ページをご覧ください。こちらの課題は、1 点目は管制官とパイロットの間の情報交換が音声を中心に行われていることによる制約がございます。また、管制官とパイロットの通信が音声によって行われることにより情報交換に限度があり、処理能力拡大への障壁となっていると考えられております。また、音声通信による言い間違い、聞き間違いのヒューマンエラーの誘発の原因になっていると考えられております。また、現在の航空管制につきましては地上と機上の連携が不十分であることから、地上が機上の持っている情報を十分に把握していないため、時として非効率な運航を強いたり、また逆に機上側が地上の情報を十分に把握していないため、効率的な運航が損なわれているといった事態が発生していると考えております。

続きまして、空港運用の課題につきましては参考資料 26 ページをご覧ください。空港面につきましても管制塔、ATM センター、空港管理者、航空会社、パイロットの間での情報共有が不十分であるために出発の順番を待つ航空機が列をなしたり、非効率な運航につながっていると考えられております。また、低視程時における管制官及びパイロットの情報把握が困難であるため、低視程時における円滑な地上走行に影響を及ぼしていると考えられております。

続きまして、情報サービスに関する課題としまして、こちらも管制官側、また航空会社、自衛隊、米軍等との間で適時の情報共有が部分的であるために、整合性に欠ける意思決定となっているといった課題が存在しております。また、運航実績に関する記録が限定的であるために、データを解析し、定量的な評価を行い、今後の改善につなげるといった分析が十分に行われていないといった課題が存在しております。

続きまして、CNS 分野でございます。まず通信における課題としまして、参考資料 28 ページをご覧ください。現在の通信は先ほども申し上げましたとおり音声通信を中心とし

ていることから通信輻輳時における作業効率の低下、またコミュニケーション齟齬等のヒューマンエラーの発生の恐れがあるといった問題がございます。また、現在の通信においては大量の情報を高速に伝送するのに適していない、また地上間の通信におきましても、現在は文字ベースの情報であること、また転送速度が遅いこと、最終送達確認ができないことなどの課題が存在しております。

次に航法の課題としまして、参考資料 29 ページをご覧ください。現在の航法は地上施設に依存した航法となっているため、施設の位置や精度、覆域の制約により柔軟で効率的な空域構成や経路構成が困難であるといった課題が存在しております。また参考資料 29 ページの右上の就航率につきましても、先ほど就航率は諸外国に比べ十分高いレベルにあると申し上げたのですけれども、それでもまだ一部欠航は存在しているわけで、その原因を見ますと視程不良が約4分の1を占めております。しかし、現在は精密進入が設定できる滑走路が限定的であるといった課題が存在しております。また、安全面でも垂直誘導が設定できていない空港があるといった課題が存在しております。また、さらには現在の航行援助施設、VOR/DME、ILS 等の整備、維持管理に多大な費用が発生しているという課題がございます。

続きまして、監視でございます。参考資料 30 ページをご覧ください。現在の監視はレーダーによる監視を行っているわけですが、低高度において覆域外となるブラインドエリアが存在しているといったこと、さらには空港面における監視能力が不十分であるといった課題が存在しております。また、精度の高い航空機の動態情報が得られないということで、30 ページの左下でございますとおり、現在の航空機の情報というのはレーダーで入手しているわけですが、その入手周期がレーダーの回転速度に依存していること、また詳細な動態監視情報は音声で要求し、入手しているといった状態がございます。さらには機上の監視能力につきましても、機上における周辺の状況認識はパイロットの目視と管制官からの情報提供に依存しているといった課題がございます。

続きまして、情報処理システムの課題でございます。こちらにつきましては、ターミナルエリア、航空路エリアでそれぞれこれまで個別の管制情報処理システムが構築されてきたため、それぞれのシステムによってヒューマン・マシーン・インターフェースが異なっていること、またさらには、後ほど変革の方向性の方で御説明しますが、Gate to Gate での軌道ベースの運航を実現するためにはそれぞれターミナルエリア、航空路エリアで個別に構築されたシステムでは管制支援機能の高度化が困難であること、さらには個別のシス

テムであるがゆえ、信頼性、継続性の確保が困難であることなどの課題が存在しております。

続きまして、そういった現状のシステムの課題を踏まえまして、今後の変革の方向性について説明したいと思います。今後の変革の方向性としまして、①から⑧まで8つ挙げております。まず1点目の今後の変革の大きな方向性としまして、軌道ベース運航（4DT）の実現がでございます。現在の管制は参考資料 32 ページの上でございますとおり、レーダーを用い、現在の位置は把握できるわけですが、将来の位置につきましては現在の位置、飛行計画等をもとに管制官が頭の中で考えて管制をしているということでございますが、将来的には将来の位置もかなりの精度で正確に把握できることから、出発から到着まで軌道ベースでの運航が可能となると考えております。具体的には出発から到着まですべての運航者の希望を最大限に実現するためにあらかじめ軌道を調整し、その調整した軌道をまるで列車のダイヤのようにどの点を何時に通過するといったことを正確に運航できる軌道ベースでの運航を実現することが必要であると考えられております。また、飛行中におきましても、気象の急変などの状況に柔軟に対応することが必要となってきております。またそういった4次元軌道を実現するためには、弾力的な空域管理の実施が必要であると考えております。

続きまして、2点目の変革の方向性としまして、そういった4次元軌道の運航を実現するためには、予見能力の向上が必要と考えております。交通流、容量に関する予見能力を向上し、交通状況と容量の適合性の予測を向上することが必要であると考えております。

将来の交通流、容量を予見する上での最大の不確定要素は気象でございますが、参考資料 34 ページ目でございますとおり、先ほども話にございましたとおり、気象情報の高度化が今後ますます重要になってくると考えております。そのためには機上が把握している気象データの活用であるとか、航空向けに特化した気象情報の解析などによる気象情報の高度化が重要になってくると考えられております。

3点目の変革の方向性としましては、性能準拠型の運用の高度化でございます。従来の航空機の搭載機器や使用する地上無線施設に準拠した管制運用ではなく、技術の進歩を踏まえた上での航空機に求められる運航上の性能に応じた運用が必要になってくると考えられております。性能準拠型運用の例としましては、現在の RNAV に代表される PBN（Performance Based Navigation）などがございます。

続きまして、4点目の変革の方向性としまして、参考資料 36 ページをご覧ください。

4 点目としましては、混雑空港・空域における容量拡大のための柔軟で精密な運航の実現でございます。先ほども説明しましたとおり、首都圏をはじめとする混雑空港・混雑空域における容量拡大が急務となっていることから、衛星航法であるとか先ほど説明しました性能準拠型の運用、さらには様々な高度な支援システムの活用による処理能力の向上が必要になると考えております。また、一番最初に説明しました4次元軌道を精密に管理・調整することにより、混雑空港や混雑空域での高密度な運航を実現する必要があると考えております。

5 点目の変革の方向性として、全飛行フェーズでの衛星航法の実現でございます。参考資料 37 ページをご覧ください。現在の航法システムは地上施設に依存しているため効率的な経路設定に制約があるわけですが、出発から到着まですべてのフェーズでシームレスな衛星航法を実現することが必要であると考えております。また、従来の地上の航法施設ではブラインドエリアやまた地上に施設のない空港なども存在することから、衛星航法を活用した精密で信頼性の高い、さらに自由度の高い航法を実現することが必要であると考えております。37 ページの下には衛星航法の例として、現在、航空局で計画しております MSAS の性能向上により日本全域において精密進入の航行精度を提供する、さらには GBAS を活用した高カテゴリの進入を実現するといったことが考えられております。

38 ページには、衛星航法に求められる要件を説明しております。衛星航法には非常に高い精度及び信頼性が求められているわけですが、GPS を利用するためには衛星航法に求められる高い信頼性、精度を実現するための補強システムが必要となります。また、衛星における信頼性を阻害する要因の1つとして電離層の影響があるためにそういった電離層の影響も考慮する必要があります。38 ページの下に様々な衛星システムを掲載しておりますが、左の方でございます独立システムだけでは先ほど申しましたとおり航空衛星に求められる十分な精度、信頼性を満足しないために補強システムが必要になると考えられております。そのうちの1つとして準天頂衛星があるわけですが、こちらの方では現在、ICAO での標準化の予定がないこと、さらには航空に使用するためには信頼性が不足していることなどから GPS の補強としては SBAS や GBAS による補強が必要になると考えられます。

続きまして、6 点目の変革の方向性として、地上・機上での状況認識能力の向上でございます。データリンクを使用し、地上と機上で情報を一体的に共有することにより、

地上及び機上での状況認識能力の向上を図る必要があると考えております。管制情報をアップリンクし、航空機側でも把握できる、また逆に航空機側の動態情報をダウンリンクし、機上の詳細な情報を地上で把握することができるといったことをございます。また機上、地上の情報の共有のみならず、ADS-B等による航空機と航空機との空対空の監視の導入によりまして、機上での状況認識能力のさらなる向上、さらには将来的には機上同士での間隔設定が可能になると考えております。

7つ目の変革の方向性としまして、こちらの方は参考資料はございませんが、最初の変革の方向性で説明しました軌道ベースの運航を実現するためには、より高度な自動化された支援システムが不可欠であると考えております。さらに定型的な通信などを自動化することによってパイロットや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方策が必要となってきました。今後、機械による自動化が進むことが考えられますが、不測の事態における最終的な判断は人間が行わなければいけないことなどから、システムにおける人間の役割は引き続き重要になると考えられており、その役割を指向した業務の構築及び人材の育成が重要になると考えております。

最後の8つ目の変革の方向性としまして、情報共有及び協調的意思決定の徹底がございます。情報共有、協調的意思決定についてはすでに一部行っている部分もございますが、関係するすべての管制機関、航空会社、パイロット、空港管理者等の中で情報共有を徹底し、協調的な意思決定を図っていく必要があると考えております。そのためには、すべての情報を一元的に管理するネットワークの構築が必要であると考えております。さらには、弾力的な空域管理を実現するために軍民の間でのリアルタイムな情報共有と協調的な運用が必要になると考えております。国際的に見ましても、隣接 FIR との間でのデータ交換等による国際的な協調的意思決定を実現していく必要があると考えております。

以上が将来の変革の方向性でございますが、参考資料の 41 ページに、こちらの方も ICAO、米国、欧州との比較を掲載しておりますので、御参照ください。

説明は以上でございます。

○座長

どうもありがとうございました。

それでは、いかがでしょうか。

簡単な質問をさせていただきますけれども、最後の5ページのところに SWIM という必要な情報にアクセスできるネットワークというのが書いてありまして、41ページの方も見

たら、SESAR のところに SWIM と書いてあるのですけれども、この 40 ページで御説明いただいた SWIM というのは何の略なのかわかりませんが、何かということと、これは我が国で同様なシステムをこれから作ろうということなののでしょうか。たまたま同じ名前になっているのか、補足いただけますか。

○事務局

SWIM といいますのは System Wide Information Management の略でございます。今後、関係者間で情報共有を図るために関係する情報を一元的に管理し、だれでもアクセスできるネットワークを構築する必要があるというものは世界的に言われておまして、世界的にそのようなシステムを構築する必要があるということで SWIM というシステムが必要になってくると言われております。しかし、SWIM といったネットワークが具体的にどのようなものかというのはまだ国際的にも議論の過程であり、詳細なところはまだ国際的に一致したものではございませんが、そういう SWIM といった考え方で情報を一元的に管理するといったことが必要であるということは国際的にも共通した認識であると考えております。

○座長

どうもありがとうございました。結構です。

それでは、いかがでしょうか。

○委員

ちょっとよろしいですか。

○座長

どうぞ。

○委員

幾つかあるのですけれども、1つは参考資料の 26 ページです。空港の運用に関してなのですけれども、ここで現在の課題として情報共有が十分でないためということが強調されているのですけれども、私は最近こういうことをやっておまして、現状を見たところは、情報共有という以前に空港のデザイン自体、それがあまり運用を事前に十分に考慮して設計されていない、あるいは運用のやり方、設備のスペックもそうですけれども、運用のやり方も事前に十分に検討が行き届いていないのではないかという感じが非常にしております。

それからもう一点は、資料 4 の 4 ページの⑥のところの「地上・機上での状況認識能力

の向上」というところに、データリンクで情報をお互いにやりとりして共有しましょうという話がありますね。それからあと一番最後に情報共有がまた出てくるのですが、どれも情報共有というのは問題意識としてあるというのはわかるのですが、これも私などはヒューマンファクターをやっていますと、情報というのはただ単に提供すればうまく使ってくれるかというとなかなかそうもいかないで、やはり情報をどう出すかとか、どういう情報をどういう形で関係者の方に提供するかということがクリティカルで、下手に情報をたくさん出してくるとオーバーロードになってしまって、かえってよろしくない場合もあるとか、そういうことがありますので、業務の分析というか、それに十分に立脚した形で情報を共有すると持っていけないと、この辺はかえってヒューマンエラーにつながるような、そういうこともあり得ますので、その辺を考慮されたらいいのではないかと思います。

以上です。

○座長

どうもありがとうございました。

どうぞ。

○保安企画課長

御指摘ありがとうございます。また、空港運用の関係でございますが、確かに御指摘のとおりそもそも空港のレイアウト等が適切ではないことが大きな要因ではないかといった御指摘ですけれども、そういった空港、確かに存在すると思います。我が国の空港というのは歴史的な経緯、あるいは立地上の制約とか、あるいは継ぎ足し、継ぎ足しで施設整備をしてきたということの中であって、必ずしも理想形でレイアウトされているという状況ではないわけではありますが、残念ながら、我が国ではそういった中でいかに効率的に円滑に運用していくかということが課題かというのでございまして、そういった施設的な制約を前提にいかに運用でカバーできるかというのをやはり議論することが大事ななと思っております。

スポット運用1つにしても、なかなかエアラインとそれから空港管理者、ないしは管制官との間で事例等に伴う運用変更についていろいろやりとりはしているのですが、なかなかリアルに伝わらないといったような問題もありまして、例えば再拡張後も羽田空港においてはそういった事態をいかに回避するかということが最重要でございまして、そのためのシステム整備なども予定をしているわけでございますけれども、やはり限られた施設の

制約の中でいかに運用していくかというのが重要なという問題意識で掲げているものでございます。

それから、情報の共有だけでは確かに問題は解決しないわけございまして、御指摘のとおりその情報の出し方であるとか、あるいは加工の仕方、内容についてはやはり個別にしっかり詰めた上でシステムを構築していくというのは重要だというのはまさに御指摘ごもっともございまして、今後、この研究会でまとめる際にはそういった先生御指摘の問題点もしっかり明記をしてまとめさせていただきたいと思っております。

以上でございます。

○座長

どうもありがとうございました。

どうぞ。

○委員

2ページ目の航法のところなのですが、2つ目のポツのところの従来の航法援助施設（VOR/DME、ILS）の整備・維持管理に多大な費用が必要ということが書いてあるのですが、では、衛星ではどうなのでしょう。衛星の整備・維持管理費用も多分多大なものになっていると思うのですが、方向性としては衛星の方に流れていくというのは理解できるのですが、やはり以前から申しております投資効果の話もありまして、あまりに多大な費用がかかるということであれば、やはりある程度効率的に考えていただく必要もあろうかというところもありますので、在来の航行援助施設だけではなくて、当然衛星についてもそういう考え方を持たなければいけないのではないかなと思っております。

以上です。

○座長

どうもありがとうございます。

では、続けてお願いします。

○委員

（1）現在の航空交通システムの課題の①の ATM 分野の中で小型航空機等の特性を考慮した経路設定が十分でない」というくだりなのですが、私ども小型航空機というのは路線を定めて旅客の輸送を行うとか、そういう定型性、定時性を持った運航を行っているのではなく、例えば定期の皆さんが山手線とか中央線とか有楽町線だとすれば、私ど

も小型航空機というのはタクシーとか観光地の人力車とか、そういうものでして、経路設定ではなく、いわゆるテクニカルベースというか、そういったところを ATM 分野で御検討いただければと思います。それは②の CNS 分野のところも同じなのですが、レーダーによる監視というのは、皆様のお考えの覆域とは1万 5000 フィートとか、恐らく1万フィート以上のようなところがレーダー覆域としてのエリア、区域のことを想像されていると思うのですが、私どもが運航している小型航空機の世界は 3000 フィートから 5000 フィートが監視をお願いしたい空域高度なのであります。それは通信にしてもしかりでありまして、先だってもお話をさせていただきましたが、非常に不感地帯が広いというところに別な技術的な力で、低高度における CNS の完備が拡充されればとお願いしたいと、このように思っております。

○座長

どうもありがとうございました。

どうぞ。

○委員

33 ページの予見能力の向上ということで、33、34 あたりでお話をさせていただきますと、まず 33 ページのところでは気象情報の高度化ということで書いていただいていますけれども、多分予見能力とか予測能力の向上では、私どもの方では過去の観測データの他にも予測資料というのを持っております。それは3次元的というか、4次元的な資料を持っておりますので、それを4次元軌道の実現などにも活用できるのではないかと考えております。その場合、それではどういう情報というか、どういう分解能で情報を出したらいいかということは今後検討されるのだらうと思っておりますけれども、そのようなところでぜひその辺を御検討していただきたいと思っております。

34 ページの方には、そういうことで気象予測の活用ということで青い矢印で入れていただいております。ということで、これから容量とか4次元のトラジェクトリの管理というものを考える上では、気象情報としてはどういう情報をお出ししたらいいのかということをご伺いできればと考えております。

以上です。

○座長

どうもありがとうございます。

他にいかがでしょうか、どうぞ。

○委員

「我が国のプレゼンスの向上」(参考資料 p 21「目標の設定欧米比較」)についてですが、現在の不況が収まると東アジアを中心に巨大な産業大動脈が出現するという予測が専らです。人的な移動も物流も東アジアが世界で最大の伸びを示すだろうと言われています。このエリアの中で航空システムについては、日本はアジア、オセアニア地域で非常に高度な技術を持ち、運航実績も高いのですが、中国が潜在的にはもう工業的にも、航空需用の面でも世界第二の航空大国にのし上がりつつあるということが言われています。「世界的な将来の航空システム構築」では、ICAO を中心に世界共通の基準で進められているようですが、「目標の設定欧米比較」を見ても分かるように、アメリカ軸の構想・「NextGen」とヨーロッパ軸の構想・「SESAR」の二つが競い合っています。この中で第三勢力たるアジア・オセアニア軸が抜けているのではないかと、しかもこの軸の背景には中国の台頭があるということになると、日本を中心とした周囲をよく見極めた独自の構想とプレゼンスの発揮が必要と思います。また、私たちは日本国内の航空会社の航空機に乗るだけではなくて、世界中の航空機に乗るわけですから、私たちの安全・物流の保全を図るためには、アジアを中心に、ひいては世界で日本がそれなりのプレゼンスを発揮していかなければならないだろうと思います。そんな観点も、今回の構想の柱に取り上げていただきたいと思います。

○座長

どうもありがとうございました。

どうぞ。

○委員

資料4の1ページの最後のところに「実績を分析、評価し以降の運用を改善するための、データの蓄積が不十分」という御指摘がありました。別紙の詳細な資料の方では27ページのところに関係していると思いますが、方向性のところでこの点について言及が明示的にはなかったのかなという印象を持ちました。27ページのところの内容によりますと、こういった実績の分析、評価を行って、その上で関係者間の共通認識を持つ、あるいは評価に基づく改善計画、QCサークル的な取組をやっていくということがあります。この辺については非常に重要な点ですので、ぜひ重視していただければと思います。

以上です。

○座長

どうもありがとうございます。

いろいろ意見が出ていますので、こちら辺でまたそちらからお答えができたり、あるいは逆にそちらから確認したり、質問するべきことでもあれば何でも結構ですので、よろしくをお願いします。

○管制保安部長

それでは、私の方から全体に関わる話といたしますか、何点かについてお答えをさせていただいて、あと個別の各委員の先生方からの御指摘についてはそれぞれから回答させていただきたいと思います。

幾つか、どれも大事な御指摘をいただいたわけでありまして、まず〇〇委員から、衛星についての導入の考え方といたしますか、その費用対効果ということをも十分踏まえるべきだと、これは第1回目のときにも御意見をいただいております、本日は時間の関係でこれまでの主な議論ということで資料1にはまとめさせていただいておりますが、個別の説明は割愛をさせていただいたのですが、その中にもしつかりそのことは書いております。従来型の施設整備をやる、あるいは維持運営に当たっても当然費用対効果ということを考えていかなければいけないし、日々新たなことを考える場合であっても費用対効果を踏まえた検討をしていかなければいけないというのはそのとおりだと思います。衛星に限らず、これから新たな施策を講じていく場合のやはり基本的な認識だろうと思っております。

それから〇〇委員からは、我が国のプレゼンスということ意識をした運用概念の変革、あるいは技術基盤の変革の方向性についても書くべきだというお話もいただきました。先ほど資料3の中で目指すべき目標ということで7つ挙げさせてもらっております。安全性の向上であるとか、あるいは容量拡大への対応とか、これまでのいろいろな長期的なビジョンの中ではなかった項目として、「我が国の航空分野におけるプレゼンスの向上」というのを目指すべき方向として1項目挙げたということでありまして、その趣旨はまさにただいま〇〇委員から御指摘をいただいたような問題意識から出ているものでありまして、そのためにはやはりいい航空交通システムというものをまずは我が国で考えていかなければいけないのではないかと。そのための運用概念の変革の方向性であるとか、またそれを支えていく CNS の取り組みというのが必要になるだろうと考えております。問題意識は全く同じだと思っております。

あと個別の御指摘もいただいておりますので、それぞれから御報告をさせていただきます。

○保安企画課長

〇〇委員から御指摘があった小型機関係でございますけれども、基本的に IFR 運航を実現するためには、やはり地形であるとか障害物の関係、あるいは他の航空機との関係から一定の定められた経路をあらかじめ設定して、それに沿って運航していただくことが前提でございます。したがって、そういった我々管制サイドの所要と、それから小型機運航事業者さんの実態といかに調和させていくかというのがポイントではないかというのが1つございます。

それから、低高度の覆域の問題でございますけれども、これもやはり今のレーダー、あるいは通信施設を前提として考えるのか、あるいは新しい施設の整備なり、あるいは新しい技術の活用なりを考えていくのかといったことで、どこまで低高度が実現できるかといったことではないかと思いますが、そういった検討にあたってはどういった技術が実現できるかどうかといったことの他に、最終的にはこれはお金がかかる問題でございますので、そういったサービスを拡大するに当たって費用がかかるということであれば、その費用負担も含めてしっかり検討していかなければいけない問題ではないかと考えております。ただ、そういった小型機運航事業者さんのニーズと調和を図る1つの解として、個別に説明しませんでしたけれども、ポイントインスペースだとか、いわば IFR のルート設定と、着陸時は VFR でやるといった新しいやり方もアメリカなどでは実現されているようでございますから、そういった新しい運用方法も工夫しながら両者のニーズというのを解決していくというのが1つあり得るのかなと思っております。

それから、気象の関係で〇〇委員から大変ありがたいお話を伺いました。4Dトラジェクトリを実現するに当たってどういった気象情報が必要かとかいうのはなかなか我々サイドでも十分に現時点では詰め切れていないところがございます。ATM センター等において気象庁さんにも御協力いただいて、航空向けの気象情報をかなり詳細なものを提供していただいている実態もありますので、どういった情報が我々サイドとして必要かといった点についてはこの場ないしはこの研究会の報告を受けてまた個別にいろいろ御相談させていただければと思っております。

ありがとうございます。

〇座長

どうぞ。

〇事務局

〇〇委員から御指摘のありましたデータの蓄積の点につきましても、第5回の研究会の

場で指標の議論をする際にどのような指標を設定し、データを蓄積していき、今後の改善につなげていく必要があるのかという議論をしたいと思っております、また実現に向けた取り組みの中などでもそういったデータの蓄積による改善が必要であるといった点には触れていきたいと考えております。

○座長

どうもありがとうございました。

他にいかがでしょうか、どうぞ。

○委員

1つだけ確認なのですが、資料の38ページなのですが、最後の右の一番下のところ、GPS+SBASのところなのですが、一番下の段に「受信機は開発済」と書いてあるのですが、これは小型機に限定したものであって、大型旅客機にはまだであると認識しておりますが、いかがでしょうか。

○事務局

御指摘のとおり、現時点では小型機用の受信機のみと理解しておりますが、近い将来、大型機用の受信機も開発される予定であると聞いております。

○座長

よろしいでしょうか。

○委員

はい。

○座長

どうもありがとうございます。

他にいかがでしょうか、どうぞ。

○委員

幾つか私が御説明を受けながら気になったところだけ。

情報の共有というのは非常に大事ですけれども、私が聞いている限りでは現在でもパイロットと管制官の間の意思の疎通が必ずしもよくない、何か起こると管制官は何だと、一方で管制官の方ではパイロットをかなり冷ややかに見ているようなところがあります。私がE-Mailや何かで共同研究をするときに見ず知らずの人と研究をすると絶対にうまくいかなくて、相当長い間一緒に研究をした経験のある人としか共同研究はE-Mailではうまくいかない。一番最後の40ページのところにやっとそういうことが書いてあって、情報

を共有する方がいいといいますが、例えばパイロット間で皆さんよく御存じのように CRM というシステムをやりますが、それは相当のトレーニングをやって、相当時間を共有しない限りうまくいかないようであります。私のメールで共同研究をした経験もそうですが、やはり今の感じでは管制官の方々とパイロットの方々の間に相当距離があつて、お互いの顔が見えていないというところがかなり問題ではないかと私は思っています。そういうところをぜひ埋めるようなシステムを考えていただきたいと思います。

それからもう一つ、冗長性というところをもう少し考えていただきたいような気がします。36 ページのところを見ると、うんと詰めてギシギシになって飛んでいく。しかし、高速道路にはちゃんと事故退避車線が経験的にありますし、少々の失敗をしてもシステムが破れないという、そういうところが大事だろうと思います。だから、冗長性というのをこういうものを考えるときには考えておいていただいて、タフなシステムにしていきたい。

以上です。

○座長

どうもありがとうございました。

今の件について何かございましたらお願いします。

○管制保安部長

ありがとうございました。

情報共有については〇〇先生をはじめ他の先生方からも御意見をいただいたところでありまして、パイロットと管制官の間で見ても必ずしも情報共有というのができていないのではないかと御指摘、我々も日頃の仕事の中でそのことを感じております。管制官に関係したトラブルというのも最近、発生をしているということもあって、そのことは大変大きなテーマだと思っております。その間の距離をどうやって埋めていくかということについても考えていかなければいけないなと思っておりますが、例えば職場単位で技術交流会というのが現在、催されております。これは管制官とパイロットの人がお互いにどんなところでどんな仕事をしているのだろうというようなことをお互いに知ってもらうということを通じて、最近こういう問題があるよねとかいろいろなことをまさに交流をしながら改善策を検討していただいている。またそれを我々としては全国的な水平展開をしていくというようなこともやっているわけですが、そういったことに限らず、どういう距離を埋める手だてがあるのかということは引き続き検討していきたいと思っております。

それから、システムの冗長性についての御指摘をいただきました。確かにギリギリの運

用をしているという面がありますし、ますますこれからもそういうことをお願いをしていかなければいけないということではありますが、確かにシステムとしてタフなものを目指していかなければいけないということの中では、ファイヤーブレイク的なものも考えていかなければいけないのかなと、それがどういう形でシステム上担保できるか、あるいは技術的に実現していけるかということはこれからの課題ではありますが、そういう問題意識をしっかりと持っていきたいと思います。

ありがとうございました。

○座長

どうもありがとうございます。

大変重要な御指摘だと思います。情報共有とか CDM とか、今回も方向性の中で出てくるのですけれども、先ほどお話に出たようなリアルタイムに管制官とパイロットがやっているようなレベルもあれば、もう少しタイムレンジの長い中で合意形成していくようなレベルと、様々なものがこの中に入っていて、しかも言語だって英語で話さなければいけないレベルと、日本語でところでどうなのだと、じっくり話せるレベルと、いろいろあるでしょうから。そのあたりがすべてここに含まれている気もします。だから日本独自のとか、日本の特性を生かした方向性とか議論するときに、そういう日本の文化とか、○○先生は E-Mail では絶対に無理だとおっしゃったけれども、もしかしたらそういうことができる国の人たち、あるいは新しい世代もあるかもわからない。けれども、私も多分無理ですね、できませんね、そういう共同研究は。しかし、そういう文化の違い何々、というときにはやはり日本の文化に根ざしてこの CDM を考えるべきです。この CDM も日本は昔から得意としていたとは思いますがけれどもね。航空分野ではどうも欧米から入ってきている概念のような伝わり方をしている面もあって、それは本当にそうかなという気もしますし、そこら辺にも日本の個性があるのかもしれない。感想を申し上げました。

他、何かいかがでしょうか。どうぞ。

○委員

大局的な話の後で細かい話で恐縮なのですが、今の資料で言うと資料4ですね。資料4の構成で行くと(1)で課題があって、(2)で変革の方向性という位置づけになっていますけれども、変革の方向性の1番目にいつも、欧米の資料でも出てくるのですけれども、軌道ベース運航、この 4DTrajectory 管理というのは、何となくの印象ではいいよねと思うのだけれども、実際にどういいのかというのがいまだに私もよくわからないとい

いますか、当然希望する経路、時間に飛べれば運航者として運航の効率性が上がって燃料の消費も少なくて済むというものはあるのですけれども、ここで、例えば3ページで言う①のところ、4DTrajectory ができると混雑空域、混雑空港で容量拡大ができるというようなニュアンスで書いてあるのですけれども、何でそうなるのだというのがすぐにはわからない。参考資料の36ページにその対応が書いてあるのですけれども、例えばこの絵で言うと右上、この管制間隔の短縮による容量拡大というところで、はじめは精密航法によって経路間隔が短縮して、その次に4次元軌道をやると急に各経路に倍入っている、何で4DTrajectory でやるとこの間隔が詰まるのだというのをおかしいなと、これだけ見ると思いますし、恐らく4次元で管理してきて、例えば今度の羽田の再拡張後などというのは、滑走路が複雑に絡んで航空機の離発着機間の従属性が大きくなる場合、こういう離着陸順序というのですか、こういったところを工夫していくことによって容量が上がっていくのかなという印象はあったのですけれども、今回は長期計画というところなのであまり細かいところは書けないにしても、一般の方が読んでも、何となくの印象でも効率性向上、容量拡大につながるようなことがわかる文章をもうちょっと書いていただいた方がいいのかなと思います。

以上です。

○座長

どうもありがとうございました。

この36ページの図については誤解ならいいのですが、どうでしょうか、何か御説明を必要があればいただきたいと思いますけれども。

どうぞ。

○事務局

36ページの右上の図ですけれども、イメージ的に書いているものでございまして、4次元の軌道ベースを導入すると単純に縦間隔が倍になる、そのような単純なことではないと思うのですけれども、概念として4次元軌道でしっかりと事前に管理をして、その管理されたとおり精密に飛ぶことによって今まで以上に航空機の間隔を詰めて飛ばすことができるだろうということではございますが、確かに御指摘のとおり軌道ベースの運航がどのようなメリットにつながるのかというのを一般向けにもわかりやすく説明する必要があるとは認識しておりますので、今後、資料の作成の際には工夫していきたいと思っております。

○座長

わかりました。逆によく知らない方にはこれでいいのですよね。〇〇さんはちょっと知っているから、この線を2倍に増やしてもらって、縦でふやす、同じ線上に4機になっているから何となく違和感があるかもしれないので、了解しました。そうですね。縦間隔で増えているということをあらわしたということですね。まあ、それが単純になるかどうかはまた別の議論としてありますね。

○委員

1つよろしいですか。

○座長

どうぞ。

○委員

さっき言い忘れてしまったのですが、この36ページの図で「混雑空域・空港における柔軟で精密な運航の実現」というところはそのとおりだと思いますが、それ以外のところではできるだけ自由に飛べる空域も、あったほうが良いと思います。この前も申し上げましたけれども、込んでいるところはしょうがないから管理されて飛ぶけれども、やはり自主的に自由に飛びたいというパイロットの気分はわかっていただきたい気がします。安全のサイドから言っても、自主的に飛ばないとあまり安全ではなく、管理されて飛ぶと人間というのはミスを犯しやすいという研究もありますので、その辺のところはぜひよろしくお願いいたします。

○座長

どうもありがとうございました。

よろしいでしょうか。

○委員

資料の「将来の航空システムの目指すべき目標」(p21)と、「変革の欧米比較」(p41)見ると、日本、米国、欧州、ICAOと4つの柱が分離しているような感じを受けます。例えば欧州は「SESAR」で「Single European Skyを実現」を謳い、これは欧州の空を1つ統合するという意味だと解釈できます。米国は「NextGen」で「米国の空の優位性を確保する」と言っている。しかし将来の世界の航空の姿は、ICAOが中心になって、日本も入って、「世界は一つの空」を構築するのが究極の形だと思います。そのために日本はICAO、米国、欧州に対し自らの構想を示し、世界や特にアジア、オセアニアに対しプレゼンスの向上を図って欲しい。

○座長

どうもありがとうございました。

御意見、他にありますでしょうか。よろしいですか。どうもありがとうございました。

大変多くの御意見をいただきました。特に、今日は資料を1つ1つ分けて議論してしまったこともありまして、全部聞いていただいたらそれなりに多くの事柄が含まれているという点では御理解いただけたと思います。一方、ビジョン作りという観点から言うと、大所高所からの様々な御意見もいただいているし、詳細な事柄についての御指摘も出てまいりました。こういうことで、ぜひ次につなげていただきたいと思います。

特に私から、もう繰り返になってしまうことばかりですから、改めて申し上げる必要はないかもわかりませんが、ぜひアジアの中における日本とか、そして日本の特性を踏まえた独自の方向性とか、このあたりは第1回からの議論でもありますので、ビジョンというからにはそういうところがはっきり出る方がいいだろうし、〇〇さんに重ねて御発言いただいたけれども、私も比較的近い感覚を持っています。やはり航空というのは、特に航空交渉等、極めて政治的で国と国のいろいろな利害が対立したりというところがあるわけです。けれども、この航空管制システムという基盤整備についてはそれほどあからさまに政治色というものではない。だから、責任を果たしていくのだ、安全で、そして今後のアジアの発展にも貢献していくのだ、というところをあまり政治的ではない形できちりと示していけるような気がします。ですから、航空管制システムというところからプレゼンスを高めていくことが航空分野としても十分に可能ではないかなという気がいたしております。

それから、先ほど〇〇先生からもお話が出たような、航空管制、空の部分から陸上というか、地上部分に対してもメッセージをきっちり送って、すでにお答えいただいていますけれども、空港のあり方とか、そのデザインだとか、その再デザインというのか、今後の改修だとか、いろいろまだまだあるわけですから、そういう中でトータルとして一番適切なシステムにしていくために、空の方の立場から見てこうした方がいいということが明確に言えるならば、これは当然ながら今度は地上の方もなるほどそういうことかという理解が進みます。同じ航空という分野の中のことだけでも、できるだけそういうあたりも配慮していただければと思います。

大変活発な御議論をいただきましたので今日は事務局から御提示いただいた3つの事柄に関して多くの御意見をいただいたということで、これをもとに今後ビジョンの素案のよ

うなものをお作りをいただくのだと思いますので、とりあえず今日はここまでで議題の方、(1)を終わらせていただきます。どうもありがとうございました。

それで、実はもう一件これに関係してありまして、というのは、後で事務局の方から御説明があると思いますけれども、今日も議論になりましたように、将来航空交通システムに関する計画、これは米国の NextGen だとか欧州の SESAR だとか、こういう特徴を反映した名前がついているということもありまして、今回皆様に御検討いただいている我が国の航空交通システムの将来構想ですけれども、これについても名前を、我が国の長期ビジョンの名称を考えたいということでありまして、この点について事務局から御説明をいただきます。

よろしく申し上げます。

○事務局

ただいま座長の方から御説明のありましたとおり、米国では NextGen、欧州では SESAR といったそれぞれの長期計画を表す名前があるわけがございますけれども、我が国としても今後、国際的な場でいろいろ説明をしたり協力関係を構築していく上で、我が国の将来の航空交通システムが目指すべき方向性を示すような名前を付けたいと事務局として考えております。

ただいまお手元にお配りしました紙が事務局から長期ビジョンの名称として提案したいと考えているものでございます。

名称としましては、「CARATS (キャラッツ)」、略としましては Collaborative Actions for Renovation of Air Traffic Systems、日本語としまして、「航空交通システムの変革に向けた協調的行動」というものでございます。

本日も議論いただきましたとおり、我が国の将来の航空交通システムの構築に当たりましては、以下のとおり7つの協調が必要であると考えております。

1つ目がまさに本研究会で皆さんに御議論いただいているとおり、将来の航空交通システムを構築するためには、産官学の連携した取り組みが必要であること。さらには先ほど御説明しました 4DTrajectory のような運航を実現し、運航者が希望する飛行を可能な限り実現するためには、運航者と管制機関との間の協調が必要であること。さらには、地上と機上の統合的な運用が今後ますます重要となってくることから、地上システムと機上システムの協調が必要であること。さらにシステムによる自動化が進む中、人と機械の協調、役割分担といったものが必要となってくること。さらに、国際的な相互運用性を確保し、

シームレスな航空交通を実現するためには、国際的な協調が必要であること。安全を確保しつつ、柔軟な運用を可能とするためには、軍と民との間の協調が必要であること。最後に、騒音問題や CO₂削減などの環境問題に対応するためには、社会全体との協調が必要である。こういった様々な協調が将来の航空交通システムの構築に当たっては必要であることから、事務局としては、現在御議論いただいております我が国の長期ビジョンを示す名前として「CARATS」としたいと考えております。

○座長

どうもありがとうございました。

これは議論していいのですね。

○事務局

はい。

○座長

それでは、今日は案になっていますのでぜひ皆様の、今、事務局としては「協調」という非常に重要なコンセプトでお話いただきました。それについて特にそんなに異論はないと思いますけれども、名称としては **SESAR** とか **NextGen** とかわかりやすそうな何か名前があって、日本もそういう名前を付けたいということで、外国といろいろ話をするわけですから、こういった名前があった方がいいわけですね。わかりやすく、名は体を表すですから、これで表せている方がいいのですね。そういうこともありまして、これは良いとか悪いとかだけではなくて、こういう名前がいいだろうという御提案があってもいいのですね。

○事務局

はい。

○座長

まあ、そういうことです。いかがでしょうか。

なかなかいきなり御発言はしづらいと思いますので、私の方から。これはいきなりこう示してこうしたいと思いますという御意向は、もちろんそれはそれでいいのかもわからないのですが、これから考えていくビジョンの名前なのだから、研究会の委員の方から御提案があったら、それはそれでそういうものも検討に加えていただけるといいと思います。

先ほどいろいろな議論があって、やはりアジアの中の日本とか、日本というのはすごく重要な位置を持っていて、そしてこういう責務を果たそうとしているとか、何か世界に向

けてそれなりに発信できる名前だったら格好良いですね。格好良すぎて名が体を表していないと困るけれども、「CARATS」というこれもいいのだけれども、これはカラットとしていうのか、空というものの「カラット」と掛けているのでしょうか。どうお考えなのでしょうか。

○管制保安部長

若干補足をさせていただきたいと思いますが、もちろん長期ビジョンを皆さんで御議論いただいているわけですし、それに固有名詞を付与するに当たって、これは皆さんから御意見をいただいて決めていけばいい、座長のおっしゃるとおりだと思います。実はこのCARATSという言葉は、これまでICAO等々の場で若干、日本が考えている長期ビジョンの名前として使われたこともある名前だと聞いています。我々、今日の議論にもありますように、いろいろな関係者の皆さんとのコラボレーションというのがやはり必要だということで、それからNext Genというのは格好は良いのですが、よくよく考えてみるとネクストジェネレーションと言っているだけであって、新しいビジョンだということ、それは我々も同じ思いたと。SESARというのはSingle European Skyということですから、ヨーロッパの空は1つだということを意識をした名前になっている。そういう意味で我々のこのCARATSに名は体を表すようなことがあればいいなと思っているのですが、カラットとしたということではなくて、光輝くみたいな、例の何カラットのカラットということで、ピカッと光るようなものをぜひ盛り込んでいければなと、そういう願いも込めていまして、確かにアジアの中での初めての長期ビジョンだということでジャパン何とかということも考えないわけではないのですが、あまり押し付けがましくなってもいけないかなということもあって提案させていただいた次第であります。名前につきましても皆さんから御提案があれば、ぜひ皆さんでお決めにいただければと思っております。

○座長

どうもありがとうございました。

一応過去にICAOですか、その場面でも使われたということはあるということですので、それには配慮して、座長の全く越権とは言わないのかもしれませんが、今日の会議の2時間内で、議事進行しながら若干考えていましてね。〇〇さんの御意見なども出て、そうだよな、そうだよなと思いながら、それで考えた1つだけ代案を申し上げると、「EAST-CORE」というのもですね。東の核。これはほとんど同じなのですけれども、East Air Space and Traffic Collaborative Renovation。だから、東の空と交通、スペースとトラフィックの協

調的なリノベーションだと。そうすると EASTCORE で東の核という名前になる。これがいいと言っているわけではない。でも、こういう何か先ほど来のメッセージ性がある名前というのも悪くないので、CARATS というのもすごくいいのだけれども、ちょっと皆さんでブレインストーミングというか、工夫していただいてもいいかなと思います。そういう意味で代案はないよりはあった方が。混乱させて申しわけないけれども、これは僕の2時間の成果ですので、一応。

それでは、恐縮ですけれども、皆様方ももしこんなのもいいぞと、CARATS もいいけれども、そういうものもぜひ代案としてあった方がいいと思いますので、もしそういう、電車の中ですか、暇なお時間があって考えていただいたら、ぜひ御提案を事務局の方にしていただければと思います。

(2) 今後の進め方について

○座長

それでは、大体時間が参りましたので、議事の2番目が残っておりまして、「今後の進め方について」ということで、よろしくお願いします。

○事務局

今後の進め方につきまして、資料5で説明させていただきます。

これまで第1回で研究会の趣旨説明及び航空交通システムの現状と課題、諸外国の動向を説明してまいりました。また第2回では関係業界からのヒアリングを実施し、今回、第3回では今後の検討の方向性につきまして、基本的な考え方、目標及び変革の方向性について御議論いただきました。

今後の進め方としましては、第4回の研究会で本日御議論いただいた方向性を踏まえまして、それを実現するに当たっての具体的施策の代表例について御議論いただきたいと思っております。それ以降、評価指標及び長期ビジョン策定後の実現に向けた進め方を議論いただき、年内を目処に最終取りまとめを行いたいと考えております。したがって、次回としましては、第4回に本日の御議論を踏まえ、具体的な施策の代表例について御議論いただきたいと思っております。

○座長

どうもありがとうございました。

何かこれに関して御意見、御質問はございますでしょうか。よろしいでしょうか、どうもありがとうございました。

それでは、これで議事の方は終了しましたので、マイクはまた事務局にお返ししたいと思います。よろしくをお願いします。

○事務局

先生、どうもありがとうございました。

座長には議事進行をいただきまして、また各委員の皆様からも多くの御意見をいただき、本当にありがとうございました。

今回は8月26日水曜日10時から12時に具体的施策の検討などを予定させていただきたいと思っております。

では、本日本日予定の議事はすべて御審議いただきました。これで閉会させていただきます。本日は御多用中のところをありがとうございました。

閉 会