

電波利用料技術試験事務及び研究開発の評価に関する会合（第8回） 議事要旨

日時：平成18年8月3日（木）10:00～17:00
場所：総務省第4特別会議室（5階）

構成員 別紙のとおり

議事

- (1) 電波資源拡大のための研究開発・19年度新規案件事前評価
- (2) 周波数逼迫対策のための技術試験事務・19年度新規案件事前評価
- (3) その他

【配付資料】

- 資料 8-1 電波利用料技術試験事務及び研究開発の評価に関する会合（第7回）
議事要旨（案）
- 資料 8-2 電波資源拡大のための研究開発 19年度新規案件事前評価説明資料
- 資料 8-3 電波資源拡大のための研究開発 19年度新規案件専門評価結果
- 資料 8-4 技術試験事務 19年度新規案件事前評価説明資料
- 資料 8-5 技術試験事務 19年度新規案件専門評価結果
- 資料 8-6 今後のスケジュールについて

- 参考資料 8-1 電波資源拡大のための研究開発の事前評価について
- 参考資料 8-2 技術試験事務の事前評価について
- 参考資料 8-3 「電波利用料を用いた研究開発及び技術試験事務に関する意見交換会（H18.5.26開催）」結果概要
- 参考資料 8-4 「周波数再編アクションプラン」の進捗状況について（H18.6.7公表）
- 参考資料 8-5 平成17年度電波の利用状況調査の評価結果の概要（H18.7.12公表）

1 開会

開会に先立ち、夏の人事異動で着任した河内電波部長から挨拶があり、その後富永電波政策課長及び中沢衛星移動通信課企画官が紹介された。

事務局から議事次第に基づき、配付資料の確認があった。

資料 8-1「電波利用料技術試験事務及び研究開発の評価に関する会合（第 7 回）議事要旨(案)」については、後ほど確認の上、コメント等があれば平成 18 年 8 月 10 日（木）までに事務局まで連絡することとなった。

2 議事

(1) 電波資源拡大のための研究開発・19 年度新規案件事前評価

事務局から電波資源拡大のための研究開発・平成 19 年度新規案件の事前評価の進め方について説明があった。

各研究開発案件担当者から資料 8-2「電波資源拡大のための研究開発 19 年度新規案件事前評価説明資料」及び資料 8-3「電波資源拡大のための研究開発 19 年度新規案件専門評価結果」に基づき、説明がなされた。主な質疑応答は以下のとおり。

①ブロードバンドモバイルシステムにおける周波数有効利用技術

○本件は主に MIMO と QoS に関わる研究開発を行うものと理解するが、案件名が漠然としているため、具体的な内容が伝わらず、周波数有効利用の観点からみた研究開発の必要性がわかりにくい。案件名も内容も、あまりテーマを広くとりすぎず、研究開発の意義や目的がより明確に伝わるようなものにすべき。

→案件名については内容が明確に伝わるよう検討する。内容については、民間で実施が難しい基礎技術の研究開発を推進することにより、周波数有効利用を促進することを考えているため、国が実施する意義や目的を明確にするよう改善する。

○現在の 100 倍のデータ伝送速度というのは MIMO 技術だけでなく他の様々な技術を組み合わせて考えた上での目標だと思うが、本研究開発だけで実現するのは非常に難しいのではないか。

→現在の 100 倍というのはあくまで政府の全体方針として示されたものであり、本

研究開発だけで 100 倍のデータ伝送速度を目標とするわけではない。

○QoS 制御技術を MIMO 技術と複合して開発すると QoS 制御技術単体での応用が利かないため、別々の研究開発としたほうがよいのではないか。

→QoS 制御技術は MIMO 技術と密接に関連したハードウェアベースの技術であり、本研究開発の中で 2 つのテーマを同時に行うことが必要と考えている。

②次世代 ITS 実現のための周波数有効利用技術

○車車間通信により、位置情報などをやり取りするというが、何のためにやり取りするのか明確になっていない。

→交通事故として、交差点での出会い頭衝突が多いことを踏まえ、見通しの悪い所での安全な運転を補助するために位置情報などをやり取りする。今後、利用イメージがより明確になるよう検討する。

○総務省の方針として、車載レーダーや車車間通信はミリ波帯などの未利用周波数帯で実用化を推進していたのではないか。なぜ本研究開発では UHF 帯を対象とするのか。

→平成 17 年 12 月に公表された「ワイヤレスブロードバンド推進研究会」報告書において、次世代 ITS を車載レーダーなどの自律型システムと車車間通信や路車間通信などのインフラ協調型システムに分類し、自律型システムには高精度なレーダーに適したミリ波帯等を、インフラ協調型システムには交差点等の見通し外通信に適した UHF 帯等を用い、両者を組み合わせることにより、より安全・安心な次世代 ITS 環境を構築するというビジョンが示されているところ。

○電波伝搬特性のよい UHF 帯を事故防止に活用するのは有益であると考え。案件名も次世代 ITS でなく交通事故防止をもっと前面に出したものにすべきではないか。

→案件名については再度検討したい。

○ミリ波帯と UHF 帯の両方を用いて次世代 ITS 通信を実現するという事は、車に

搭載すべき無線機も2系統必要ということになるが、自動車メーカーにとってはコスト面でデメリットが大きいのではないかと。

→ワイヤレスブロードバンド推進研究会には自動車メーカーも参加しており、メーカー側の意見も取り入れて検討した結果、ミリ波帯とUHF帯を両立していくことが適当との方向性を定めたもの。なお、自動車への搭載において、デュアルバンド対応が可能となるシステム構築も今後検討していきたい。

③レーダーの狭帯域化技術の研究開発（拡充）

○固体素子レーダーのピーク電力が300W以上と低く抑えられているようだが、ピーク電力がkW単位であるマグネトロンレーダーの置換として、同等のレンジ性能が出せるのか。

→固体素子レーダーであっても平均電力は数kW必要である。しかしパルス圧縮方式等の改善により、マグネトロンレーダーと同等の性能を保ったままピーク電力を抑えることができる。

○マグネトロンレーダーを固体素子レーダーで置き換えるのではなく、マグネトロンレーダーのピーク電力を抑えていくアプローチはとれないのか。

→メーカーとも協議を行ったが、マグネトロンレーダーは効率が上げられず損失が大きいため、ピーク電力を落とそうとすると所要の性能が満たせないため、固体素子レーダーを採用する方向性が妥当であると判断した。

○本研究開発の初年度に、今回の拡充内容である9GHz帯船舶レーダーの内容を盛り込まなかったのはなぜか。

→昨年度の段階では、9GHz帯レーダーに使えるような固体素子の見通しが立っていなかったため。今年度に入り固体素子の性能が向上したため、9GHz帯固体素子レーダーの見通しが立ったと判断して拡充する。

○マグネトロンレーダーを固体素子レーダーに置き換えるということは、レーダー機材そのものを交換するという事か。

→機材の交換時期に固体素子レーダーに置き換えることを想定している。

④衛星通信における適応偏波多重 (APDM) 伝送技術の研究開発

○片方の偏波面が通信中で、もう片方の偏波面が空いているときにそれを使うという考え方は技術的には実現可能だと思われるが、偏波面が空いているかどうかを判定するための時間を要するため、判定後には通信状況が変化し、空いていた偏波面が通信中になってしまうというケースが生じる。そのため、APDM を使っても通信効率はさほど上がらないのではないか。

→確かに通信状況の把握とチャンネル割当てに時差が生じることから、これをどのように克服するかが本研究開発における課題の一つであるが、いくつかの方針を立て、解決していくことができると考えている。

○APDM 技術に似た技術として、WiMAX で MIMO による通信スロットの動的割当て技術があり、こちらは実用化の見通しが立っているため、そのノウハウも活かして取り組むと効果的である。移動通信では、電波環境の変化が激しいため、まずは衛星通信での実現を目指すという方向性は妥当であると考ええる。パイロット信号をいかに減らせるかの検討が必要。

→MIMO 動的割当て技術と比較して、APDM 技術は衛星を用いるため、大きな遅延の中で適切にチャンネルを割り当てる技術が主な課題であると考えている。

⑤マイクロ波帯、ミリ波帯の利用拡大のための機器雑音抑制技術の研究開発

○メタマテリアルの伝搬抑制値はどの程度が期待できるのか。

→2GHz 帯で 20~30dB 程度が期待できる。

○メタマテリアルをデジタル回路と無線回路の間に挟み込んで内部雑音抑制に応用するという方向性はよいと思うが、実際の利用シーンはどのようなものを想定しているのか。携帯電話等の移動端末では、デジタル回路と無線回路の間は mm 単位しかスペースがなく、メタマテリアルを挟み込む余裕はないのではないか。
→本研究開発では、まずパソコンや大きめの無線機等への応用をめざし、携帯電話への応用はその先の段階にあると考えている。

○本研究開発の波及効果は大きいと考えられるので、特許目標を明確にするとともに、採択評価の際、実現手法を厳格に吟味すべき。

→ご指摘の点に留意して実施する。

○対象をメタマテリアルに限定せずに、実現手法を広く公募するといいいのではないか。

→メタマテリアルの他にも、フェライトめっきなどの電磁界制御材料が提案されることが予想される。

⑥電波利用トラフィックを統計的に実時間調査・伝達する技術の研究開発

○平成 18 年度実施中「次世代無線通信測定技術の研究開発」も測定技術を中心としたものだが、本研究開発との違いは何か。

→「次世代無線通信測定技術の研究開発」は主に広い帯域の測定を同時に行うなど、測定技術そのものの向上を目的としているのに対し、本研究開発は測定したデータを蓄積し、可視化するだけでなく統計的に活用する方法を開発するという点が異なる。

○全国的な電波利用状況をデータベースとして蓄積することは今後の有効な電波利用において非常に重要であるため、実際のデータベース構築が達成できるようにすべき。

→電波監視を所掌する電波環境課監視管理室とも連携を取りつつ、有益な結果を出せるように努める。

○実時間調査とは具体的にどの程度の規模か。

→本研究開発ではある程度広域に配置されたセンサー群によりリアルタイム測定のノウハウを蓄積することが目標である。

○携帯電話のトラフィックは各キャリアの企業秘密に属するとして反発を受けるのではないか。

→実際の運用形態の段階で検討することが必要と考えている。

⑦周波数の有効利用を可能とする適応型衛星通信技術の研究開発

○Ku 帯では類似の技術が既の実現しており、Ka 帯で再度実験を行わなくてはいけない理由が明確に示されていない。

→Ka 帯においても衛星での実証実験等が必要であり、その必要性をより明確にしていきたい。

○適応型通信制御技術というのは、伝搬路の状態に応じて通信速度を制御するということだと思うが、なぜ利用効率が 2 倍になるのか。現在の Ka 帯の利用効率がそれほど悪いというデータがあるのならば、それを示すべきである。

→利用効率が悪いというよりは、混信対策のためのマージンをある程度取っているため、適応型通信制御技術によりマージンを狭め、より効率的に利用できるようにするもの。

○本研究開発はどういったアプリケーションを想定したものか。

→データを衛星に蓄積してから伝送するので、リアルタイム通信以外の用途に適していると考ええる。

⑧未利用周波数帯への無線システムの移行促進に向けた基盤技術の研究開発（拡充）

○有益な結果を出すためには、いつまでに何をやれば国際的に競争力ある技術を確立できるのかといった点や、ベースバンド回路の構築とは具体的に何を構築することなのかといった点をより明確にするべき。本研究開発の重要性が高いことは理解できるので、目標をしっかりと定めて実施してほしい。

→基本計画書の作成において明確にしていきたい。

○ベースバンド部は有線も無線も原理的には同じであり、有線では 10Gbps のベースバンドが実現しているため、無線でも比較的容易に実現できるのではないかと。

→光伝送はパルス変調であるためベースバンドの構成がシンプルにできるが、無線でパルス変調を行うのは使用帯域が過大となるなど非現実的であるため、何らかの多値変調を行う必要がある。そのため、無線での 10Gbps ベースバンドは有線

のそれよりも格段に難易度が高い技術であると言える。

○単独案件として実施しないのはなぜか。

→未利用周波数帯への移行促進という大きな方針に沿ったものであるという位置付けを明確にするために拡充とした。

○シリコン CMOS でミリ波帯通信ができるなら、既存の研究開発内容である化合物半導体によるミリ波帯通信技術は必要なくなるのではないか。

→シリコン CMOS による通信では伝送距離等の性能に限界があるので、化合物半導体と互いに利点を活かして普及させていく必要があると考えている。

○ミリ波帯通信を普及させるためには、ベースバンド部をシリコン CMOS 化するだけでなく、RF 部までシリコン CMOS 化して低コスト化を進める必要がある。

→無線機器メーカーにヒアリング等を行い、ベースバンド部と RF 部のシームレスなシリコン化を視野に入れるべきであるという点は認識している。

○本拡充案件においても有識者による検討会を立ち上げる際、拡充前の検討会と同じメンバーとするのか。

→基本的には別のメンバーで検討会を立ち上げると思われるが、サブグループなどを活用することで互いの連携を取ることも必要だと考えている。

(2) 周波数逼迫対策のための技術試験事務・19年度新規案件事前評価

事務局から周波数逼迫対策のための技術試験事務・19年度新規案件の事前評価の進め方について説明があった。

各技術試験事務案件担当者から資料 8-4「技術試験事務 19 年度新規案件事前評価説明資料」及び資料 8-5「技術試験事務 19 年度新規案件専門評価結果」に基づき、説明がなされた。主な質疑応答は以下のとおり。

①マイクロ波帯を用いた通信用途の UWB 無線システムの高度化に向けた調査検討

○平成 15 年度から平成 17 年度まで、「UWB 無線システムの周波数共用技術」という技術試験事務で干渉軽減の検討を実施していたと思うが、本件と内容が重複してはいないのか。

→「UWB 無線システムの周波数共用技術」は準ミリ波帯からミリ波帯までを対象としているのに対し、本件はマイクロ波帯を対象としている。

○干渉軽減技術そのものを開発するのか。

→本件は技術試験事務であるため、干渉軽減技術そのものを開発するものではない。メーカー等で開発されている干渉軽減技術の妥当性を検証することが本件の目的である。

○他の無線設備と周波数を共用する際、UWB 側がどの程度干渉を受けるかという検討は行うのか。

→UWB は、そもそも ITU においても R. R. 4.4 に基づき、他の無線業務に有害な混信を生じさせないこと及び有害な混信からの保護を要求しないことを明示の条件として、分配表によらず周波数割当てが行われているものであることから、UWB 側への干渉に関しては特に検討する予定はない。

②ミリ波帯 WPAN システムの周波数有効利用技術

○IEEE における標準化活動への寄与はどのような形で行われるのか。

→IEEE802.15.3c グループには我が国から NICT や沖電気等の研究者が多数参加しており、民間との間で十分に連携を取りつつ、本技術試験事務の成果が標準化に反映できるようにしていく。

○WPAN と UWB の違いを説明する際に、UWB は 2Gbps 以下の通信、WPAN は 2Gbps 以上の通信という切り分け方をしているようだが、UWB が 2Gbps 以下の通信に使用されるというのは何か関連規定があるのか。技術的には、UWB 通信は数十 Gbps 程度の通信速度を出せる見込みがあるとも言われている。

→特に明確な規定があるわけではないが、高速通信にどの程度特化しているかという観点から、現状の技術を踏まえた結果、そのように切り分けられると考えている。

○想定されるアプリケーションとしてアドホック会議が挙げられているが、アドホック会議は無線 LAN でも実現可能なアプリケーションであるため、WPAN で実現する必要性や利点をより明確に説明すべき。

→WPAN の特徴が活かされたアプリケーションを記載する等、WPAN の位置付けが明確となるような説明を検討する。

③400MHz 帯以下における特定小電力無線システムの高度利用技術

○無線で電気メーターの自動検針を行う利点と必要性は理解できるが、検針を行うのは月に一度という低い頻度であるため、時間スロット割当てにより周波数利用効率を向上させる必要はないのではないか。

→将来的に自動メーター検針以外にも発電量の動的制御や災害対応といった応用も期待されるため、本技術試験事務により周波数利用効率を高めることは重要である。

○自動メーター検針はどこからニーズが発生しているのか。また、それをなぜ国が技術試験事務で検討しなくてはいけないのか。

→現在でも、検針器から電話回線までを無線で接続するテレメータ検針器はあるが、電力会社では、すべて無線で行いたいというニーズが発生している。その際、400MHz 帯における特定小電力機器を用いた長距離通信への適応性や、他の無線設備との共用基準などを定める必要があるため、技術試験事務を行う必要がある。

○各戸からの検針データを受け取る基地局は、検針ネットワークの持ち主でなければ設置できない形式を想定しているのか、それとも基地局設置は他社が行うことができるしくみなのか。

→自営回線であるため、電力会社が自ら基地局を設置すると考えているが、運用形態により、他社が設置できるシステムにすることは可能であろうと考える。

④ミリ波帯における衝突防止等のためのレーダーシステムの実現

○国の ITS 高度化政策全体における本技術試験事務の位置付けはどのようなものか。

→「ワイヤレスブロードバンド推進研究会」報告書において、次世代 ITS を自律型とインフラ協調型とに分類したもののうち、自律型レーダーに関する技術基準等を決定していくための技術試験事務である。

○現在の車載レーダーでも使用帯域に対して十分な分解能が得られないという問題があるため、それを解決しないままミリ波帯車載レーダーの検討を行っても、実用的な分解能が得られないのではないか。

→これまでの問題点を解決しつつ技術試験事務を完了できるよう、メーカー等と協議しつつ実施していく。

○衝突防止のためのレーダーと記載すると、衝突防止を補償することを過剰に期待されてしまう可能性があるため、車載レーダーという名前のほうがいいのではないか。

→より適切な表現となるよう工夫する。

⑤放送事業用マイクロ波帯の高密度割当てに係る調査

○音声 STL/TTL/TSL/FPU 等との周波数共用を行う既存のシステムとは何か。

→同じ放送事業用無線設備である、映像 STL/TTL/TSL/FPU と音声 STL/TTL/TSL/FPU との周波数共用技術を検討する。

○周波数共用技術の検討とは具体的に何をするのか。

→適切なインターリーブを行うために、干渉軽減係数を設定するなど、技術審査に必要な内容を検討する。

○周波数再編アクションプランで掲げられているとおり、放送事業用無線局を 3.4GHz 帯から移行させることは必要な施策であり、遅滞なく実施する必要がある。

→十分な成果が出せるように努める。

⑥広帯域無線アクセス（BWA : Broadband Wireless Access）の高度利用技術（拡充）

○本技術試験事務が、BWA システムの定義である 2GHz～70GHz 全体を対象としたものなのか、マイクロ波帯のみを対象としたものなのかが資料から明確にわからないので、対象とする周波数帯を明記すべき。

→本技術試験事務はマイクロ波帯を対象としている。2GHz～70GHz というのは BWA のおおまかな定義として記したが、その関係が明確となるよう説明資料を見直す。

○平成 18 年度に本技術試験事務を開始したときの当初計画にはなぜ組み込めなかったのか。

→平成 18 年度予算要求段階では、まだ実際のフィールドで使えるような装置が開発されていなかったため、本拡充内容をあらかじめ組み込むことはできなかった。平成 18 年度執行中の内容との関連については、より明確となるように資料を工夫したい。

○無線 LAN を用いたメッシュネットワークと BWA を用いたメッシュネットワークはどのような違いがあるのか。

→無線 LAN を用いたメッシュネットワークは無線 LAN がもつキャリアセンスにより混信制御をしているが、WiMAX など BWA を用いたメッシュネットワークのほとんどはキャリアセンス型の通信制御方式ではなく、QoS の確保を重視した設計となっている。

○メッシュネットワークのノードが固定されているのであれば、経路や遅延などを示すテーブルを一度だけ作り、各ノードが持っていれば特別難しい制御をする必要はないのではないか。

→本技術試験事務で対象としているメッシュネットワークは、ノードそのものは定点に設置されたものだが、端末は移動体を用いることを想定している。

⑦公共・公益分野における移動無線システムのブロードバンド化等に関する技術試験事務

○大ゾーン方式を対象としているとあるが、セルの大きさはどれくらいか。

→伝搬条件にもよるがセル半径数 km~10km くらいの大きさを確保したい。

○公共用の各種無線システムを統合するという主旨は理解できるが、具体的にどこかの省庁がシステム統合を求めているといった現状があるのか。各省庁とも独自のシステム構築を望んでいるのではないか。

→特定の省庁が望んでいるということではなく、公共用無線のブロードバンド化と周波数の共用による周波数利用効率の向上に向けて、行政として新たなシステム導入を目指し検討するものである。

○統合された公共無線システムを維持するのは誰か。

→維持管理体制についても本技術試験事務と並行して検討する。

○本技術試験事務は国の防災行政に関わる重要な内容であるため、行政全体として大枠の合意や方針を固めてから技術試験事務を行うべきではないのか。

→本技術試験事務の実施に合わせて、関係機関との合意形成や必要な調整等の取組を鋭意進めたいと考えている。

○統合システムがダウンしたら、警察や消防の無線がすべて使えなくなると思うが、危険性はないのか。

→一部分が壊れても影響範囲を限定できる設計とする等システム全体の堅牢性・信頼性の確保についても検討する予定。

○目標の一つに低レイテンシを掲げているが、レイテンシはある程度以上になると低減するのが非常に難しく、誤り訂正機能なども制限されてしまうはずだが、前提として、低レイテンシというのは公共用無線に必要な条件なのか。例えばレイテンシが 1ms であっても 10ms であっても、伝送品質にはあまり変化がないのでは。

→災害地の情報収集や、医療における患者の画像伝送などでは必要とされるリアルタイム性の度合いが変わってくるので、どのくらいレイテンシが必要なのかも併

せて本技術試験事務で検討していきたい。

⑧固定通信システムの周波数移行に伴う技術基準等の調査検討

○降雨減衰に関する調査はこれまで数多くなされており、本試験事務で対象とする周波数帯に近い周波数帯においても、既にデータが揃っているのではないかと。

→これまでの降雨減衰の調査検討はガンマ分布に基づいたものであり、近年の気象状況と合わないことが多くなっている。そのため、本技術試験事務により新たな降雨減衰モデルを検討する必要がある。

○近年、大雨の増加など気象状況が変化しているというが、実際の降雨減衰はどれくらいなのか。

→11GHz 帯携帯エントランス回線など、高い周波数帯では切断の影響が無視できない程度の降雨減衰が見られる。現代では最新のアメダスデータなどが簡単に手に入るため、より適切な統計処理に基づいた検討が行えると考える。

○現在の固定通信が使用している 4GHz/5GHz 帯に対して、新しく予定されている帯域は 5.85GHz~7.75GHz 帯と伝搬特性はそれほど大きく変わってはいないが、それでもこういった検討が新たに必要であるという重要性が十分説明されていない。

→説明資料は今後精査していく。

○本技術試験事務により、送信機と受信機の地理的な位置関係によって瞬断率などが求められるようになるのか。

→そういった回線設計機能も実現できる見込みはある。

⑨ESVと他業務の無線局との周波数共用技術

○ITU 決議によると、沿岸では ESV は使えないとされているところを、干渉軽減技術等を用いれば使用可能であると ITU に提案するのが目的なのか。

→ITU への提案が最終目的ではない。300km 以内の沿岸部においては当事国の裁量が入る余地があるため、干渉低減技術等により沿岸近くでも ESV が使えることを

示すことで、日本国内の技術基準をより適切な形で策定することが目的。

○本試験事務でいう人工衛星とは具体的に何を想定しているのか。

→特定の衛星を対象としたものではなく、我が国の衛星事業者（SCC や JSAT など）が世界の事業者と提携することによって世界的に様々な衛星で使えるようになる。

○干渉軽減技術の一つとして拡散通信方式を挙げているが、信号を拡散させて多重化させた場合、拡散利得の限界によって通信容量も拡散しない場合より下がり、周波数帯域あたりの通信容量はさほど変わらないのではないか。

→拡散しない状態で、既に使用帯域を全て利用していればご指摘の通りだが、ESV には 500MHz という広い帯域が割り当てられており、その全ての帯域を利用していない。そのため、信号を拡散して周波数帯域をより有効に利用することで、通信容量を向上することができる。

○通信可能距離を沿岸にどの程度まで近づける予定か。

→陸上の固定業務に影響を与えずに運行できる最短距離まで近づけることが目標。

○確保できる通信容量はどのくらいか。

→衛星事業者との契約にもよるが、理論的には 1Mbps～数十 Mbps 程度は可能であると考えられる。

○船上の ESV アンテナは衛星のある上を向いているため、横方向にある陸上の無線設備とはさほど干渉しないのではないか。

→ITU 決議の C 帯 300km 以内、Ku 帯 125km 以内という数値は最悪値であり、船舶から衛星及び船舶から陸上への方向がたまたま近い方向を向いた場合を想定している。従って、そこまで最悪値を想定することの妥当性を検証するのも今回の課題である。

⑩海上における無線アドホックネットワーク構築のための周波数有効利用技術

○海上無線をデジタル化することの必要性は理解するが、同時にアドホックネットワーク化を行わなければいけない緊急性があるのか。

→本来、27MHz 帯通信の到達距離は 30km~50km 程度であり、遠洋において陸上と通信するには不足であるため、長距離用に短波無線設備が別途必要になる。27MHz 帯でアドホックネットワークを構築できれば、同じ 27MHz 帯で遠洋まで通信することができ、周波数をくり返しで有効利用することができるため、アドホックネットワーク化が必要である。

○遠洋でアドホックネットワークが構築できるほど多くの船舶が近くにいるものなのか。

→どんな遠洋でも使えるわけではないのは確かだが、沿岸から 370km 程度までならばアドホックネットワークが構築できると推定している。

○アドホック通信は何ホップ程度まで考慮するのか。

→最大 6 ホップ程度で 370km の通信距離を確保するのが目標。

○件名について、アドホックネットワークの構築が主目的に見え、技術試験事務としての目的が明確でない。技術基準の策定を前面に出した件名にはできないのか。

→技術基準の策定よりも周波数有効利用のほうがより大きなテーマであると考えた上での件名だが、ご指摘を踏まえて件名を再検討したい。

○漁船の通信は漁業上公開できない情報も多いはずだが、そういった情報を他の船舶にホップさせて傍受される危険はないのか。

→各ホップでは復調せずそのまま転送するため、情報が公開されるわけではない。加えて、船舶識別信号による制限もかけられるため、安全性は保たれると考える。

○アドホックで復調・再変調せずにN回ホップした場合、経路雑音により誤り率もN倍になるが、メッシュネットワーク化により伝送路の品質を向上させるなどの方策は何か考えているか。

→数の少ない漁船を使ってメッシュネットワークを組むというのは難しいとは思

うが、ご指摘については検討していきたい。

⑪航空機内のユビキタスネットワーク構築のための技術試験事務

○航空機内と地上の基地局は同じ周波数を用いるのか。

→その通り。航空機内の基地局は地上の基地局と同等の性能を有し、1.8GHz 帯を用いた GSM 方式でシステムを運用する。

○回線使用料はどこにどのように支払うのか。

→ユーザーから携帯キャリアに支払われ、携帯キャリアが衛星事業者に支払うという流れになる。そのため、ユーザーは支払い方法の違いを意識する必要はない。

○航空機内にある携帯電話であっても、位置関係により地上の基地局と通信できしてしまう場合があるのではないか。

→携帯電話が地上の基地局と通信できないようにするため、航空機内に 5dB 程度の雑音を意図的に発生させ、航空機内の基地局しか見つからないようにする方法が考えられる。

○乗客は 200 人程度いるわけだが、全員が一斉に携帯電話を使った場合でも飛行に影響がないと言えるのか。全員が同時に通話しなくても、電源が入っていれば動作クロックに応じた雑音が発生してしまうのではないか。

→航空機内基地局が通信状況を把握し、各端末の出力を低下させるなど、安全に配慮した制御を行う。また、十分な雑音耐性を持った新しい機体にのみ本システムを採用することにより、さらに安全性を確保する予定である。

○なぜ漏洩同軸ケーブルを用いるのか。

→機内すべての乗客に対して、平均的に必要最小限の出力で通信ができるようにするには、点設置のアンテナよりも線設置の漏洩同軸ケーブルのほうが適している。

○多くの乗客が同時に使用する場合が考えられるが、スループットはどの程度確保されるのか。

→正確な数値は本技術試験事務により調査するが、携帯電話の通信は音声とメールが主体であるため、それほど高いスループットは必要ないと思われる。

○件名でユビキタス通信という点を強調しているように感じられるが、ユビキタス通信という点ばかりでなく、安全性についても配慮がわかるようにするのがよい。

→件名については今後再検討する。

(3) その他

事務局から今後の評価会のスケジュールについて説明があった。

以上

電波利用料技術試験事務及び研究開発の評価に関する会合（第8回）
構成員

	氏名	所属	出欠
座長	羽鳥 光俊	中央大学工学部 教授	○
座長代理	三木 哲也	電気通信大学 教授	×
構成員	荒木 純道	東京工業大学大学院 教授	○
〃	黒田 道子	東京工科大学 教授	×
〃	鈴木 康夫	東京農工大学 教授	○
〃	東倉 洋一	国立情報学研究所 副所長	○
〃	根元 義章	東北大学大学院 教授	○
〃	本城 和彦	電気通信大学 教授	○
〃	森山 光彦	(株)三菱総合研究所 上席研究理事	○