

電波利用料による研究開発等の評価に関する会合（第52回） 議事要旨

日時：平成27年3月3日（火）13：00～
場所：総務省10階 共用10階会議室

議 事 次 第

1 開会

2 議事

- (1) 周波数ひっ迫対策のための国際標準化連絡調整事務 平成27年度継続評価
- (2) 周波数ひっ迫対策のための技術試験事務 平成27年度継続評価
- (3) その他

3 閉会

【配付資料】

資料52-1 周波数ひっ迫対策のための国際標準化連絡調整事務 平成27年度継続評価資料

資料52-2 周波数ひっ迫対策のための技術試験事務 平成27年度継続評価資料

参考資料52-1 周波数ひっ迫対策のための国際標準化連絡調整事務の継続評価について

参考資料52-2 周波数ひっ迫対策のための技術試験事務の継続評価について

1 開会

議事次第に基づき、事務局から配付資料の確認があった。

2 議事

(1) 周波数ひっ迫対策のための国際標準化連絡調整事務 平成27年度継続評価

事務局から、参考資料52-1「周波数ひっ迫対策のための国際標準化連絡調整事務の継続評価について」に基づき、評価の進め方について説明があった。

各研究開発案件の担当者から、資料52-1「周波数ひっ迫対策のための国際標準化連絡調整事務 平成27年度継続評価資料」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次世代移動通信の国際協調に向けた国際機関等との連絡調整事務

○4G向け周波数帯について日本の主張を通すにあたり、状況はどうか？

→どこを特定するかはWRCで決まる。各周波数帯については、1.5G帯はアジア地域だけでなく支持されている。C帯は衛星事業者及びアジアのいくつかの国から不支持が表明されている。2015年2月のAPG会合でまだ支持／不支持を表明していない途上国等にもヒアリングを行ったところ、隣国ではない日本が特定されることは反対しないという意見もあった。極力グローバルな調和を目指すのが、各国の状況に応じて地域ごとの特定、脚注で国別の特定となるではないかことも想定している。

○寄与文書について、オペレータが過去は大きく関わっていたが、民間の貢献度合いは減り、国の役割が大きくなっているのではないか。以前と比べて日本の寄与文書数は減っていないか。

→オペレータ・ベンダー協力のもと日本から継続的に入力している。

②79GHz 帯等を用いた移動通信技術の国際標準化のための国際機関等との連絡調整事務

○日本の自動運転は遅れていると聞いたが、標準化の観点からみてどうか。

→自動運転については、今年度から開始された内閣府のSIPというプロジェクトの元で、ITSに関わる4省庁（総務省、警察庁、国土交通省、経済産業省）及び自動車メーカー等が集まり取り組んでいるところである。自動運転についてはレーダー等による「自

律型」と通信を用いた「協調型」の二種類ある。自律型についてはgoogle等世界で開発が進んでいるが、通信をつかった協調型については、自動車に車載機を搭載しないと機能しない上、自動運転に必要な通信の技術についてまだ世界でも検討されていない。SIPにおいては、協調型自動運転に必要な通信の技術について、総務省が担当する。

○車車間・路車間の安全運転支援について、アメリカが無線LANをいれようとしているが、その辺りについての考えはいかに。

→アメリカでは5.9GHz帯のIEEE802.11pという規格に基づいて車車間・路車間通信を行おうとしているが、そこに無線LANを導入するという流れがある。11pと無線LANの干渉回避の技術については、現在検討している最中である。

③406MHz帯を利用した次世代衛星のビーコン通信技術の国際標準化のための国際機関との連絡調整事務

○ビーコン制御技術を改善し誤発射を少なくして周波数占有率の低減を図るというものだが、諸外国はこのような技術を検討していなかったのか。

→諸外国でも誤発射は問題視しており、その中でも特に我が国が誤発射を低減する技術について具体的な提案を行っている。

○誤発射が行われているという場合に、衛星からのリターンリンク機能を用いて注意喚起を行い、本人が気づいて誤発射を停止させるといった仕組みは検討しているのか。

→電波が発射されているビーコンに対して、当該発射が正しいものであるかという問いをディスプレイ等に表示し、これが誤発射であった場合は、ビーコン使用者の手動操作により、電波の発射を停止するとともに誤発射であった旨のメッセージを送信する実験を実施済だが、捜索救助の際の有用性については、引き続き検討しているところ。

④次世代GMDSS（全世界的な海上遭難・安全システム）の要素技術の国際標準化

○GMDSSに関連する会合が多いが、これらの中でどのように調整し標準化していくのか。

→第1段階として、IMOやITUの技術支援を行っているIALAにおいて技術的な評価の検討を行うとともに、この検討を踏まえてITUでの勧告作成やIMOでの条約改訂に寄与していく。各会合での出席者もある程度重複していることから、これらの会議での仲間作りも重要。

○日本のメーカーのシェアが多いとのことだが、世界的な市場規模はどの程度か。

→世界のシェアは、3社で7割程度を占めており、うち2社は日本企業（日本無線及び古野電気）である。GMDSS対象船舶は毎年世界で、4000隻から5000隻ほど新造されている。

○GMDSSを備えなければいけないというのは、世界的に統一されているのか。

→既存のGMDSSは、船の大きさ、移動海域等の条件で義務対象の船舶が決まっている。基本的には全ての旅客船はGMDSS義務の対象となるが、貨物船の場合は重量、航行海域によって要件が分かれて定められている。現在IMOにおいて、義務対象とする船舶についての議論も行われており、これらの議論にも参画していく予定。

⑤ミリ波帯を用いた高速移動体の大容量無線通信技術の国際標準化のための国際機関等との連絡調整事務

○衛星だとこの周波数利用はわかるが、地上でこのシステムを使用するシステムの今後の見通しがあれば教えて欲しい。

→国内の通信メーカーとヘリを使用する測量メーカーと共同で、画像などの情報を伝送配信するのに40GHzを使用する実験を行っている。又、鉄道の領域では、実験段階だが、リニアの中でも40GHzを利用していると聞いている。

○陸上に重点化したというが、航空分野の取り組みはなかったのか。

→航空分野については25年度に既にITU-Rで報告化を達成している。また、25年度からAPTでの報告化に取り組んでおり、それについて26年度も継続して実施している。来週から始まるAPT/AWG-18において、その報告化の完成の見込みがついた。よって、27年度については、陸上分野に注力をしたいと考えている。その内容としては26年度中に取り組んだITU-Rでの鉄道分野の報告化を27年度も取り組んでいきたい。

⑥固定無線アクセス技術等の国際標準化のための国際機関等との連絡調整事務

○ITU-R SG5とSG3が別々に活動しているようであり、もっと連携をとっていくべきである。SG3でいくら勧告を策定してもSG3で閉じている。他のSGは、システムを作るために役立つ伝搬に関する情報を欲しがっているので、SG3で策定した勧告の情報をSG5に入力するなど連携を図って欲しい。

→国内の情報共有の体制の整備ということでステアリンググループ会合を設置しており、本会合でSG5とSG3の連携についても議論していきたい。

○ステアリンググループ会合において、我が国技術の国際標準化など我が国として取る

べき対応や方向性について議論を行ったとあるが、どういう対応と方向性になっているのか。

→本会合では、今のところ、直近の会合への対応（短期的な方向性）を議論している。

⑦屋内環境における電波雑音特性等の国際標準化のための国際機関等との連絡調整事務

○技術試験事務では、電波雑音としてWGNやIN、SCNを測定しているが、それら全てについて国際標準化機関に入力をしているのか。

→IN、SCNは、ITU-R勧告SM. 1753（電波雑音の測定法）に反映されていないため、現状ではWGNのみについて入力をしている。IN、SCNは国際的にもこれからという状況。

○技術試験事務で測定する周波数帯はUHF帯やVHF帯であるものの、今後はより低い周波数帯の把握が重要となっていくと思われるが、国際的な議論の状況を教えて欲しい。

→ITU-R勧告P. 372（電波雑音特性）を修正し、UHF帯については屋内環境における電波雑音が次第に明らかになってきている。VHF帯とそれよりも低い周波数帯についても、今後、検討予定。

○技術試験事務においては、GCPCコンバータからの周波数は測定対象ではないのか。

→現状では、測定対象ではない。LEDからの妨害波については、既にCISPR規格が発行されており、国内においても答申作業を実施しているところ。また、GCPCコンバータからの妨害波についても、今夏にCISPR規格に盛り込まれたものが発行予定。

⑧戦略的な国際標準化に向けた先進的技術の動向把握のための国際機関等との連絡調整事務

○なぜレーダーは海洋レーダーのみなのか。

→WRC-12で海洋レーダーの周波数分配がなされ、実用化に向けて技術的な検討が今会期行われてきた。その検討に向けて日本が遅れをとらないよう、また、日本の技術を標準に反映できるように海洋レーダーを本施策の対象とした。

○ワイヤレス電力伝送（WPT）は重要案件かと思うが、なぜWPTで一つの施策を立てないのか。

→本施策の趣旨として、萌芽的な技術を取り上げるものであるところ、本施策の立ち上げ時点ではWPTも萌芽的なものであったが、今後、各技術の重要性を鑑み、一つの独立した施策とする可能性もある。

- 日本招致を行うAWG会合について、年2回の頻度で開催されているところ、今回は第18回会合とのことだが、日本招致は何回目か。
- AWGの前身会合であるAWFの第8回会合を東京に招致した実績があるため、約5年ぶり2回目の招致である。

(2) 周波数ひっ迫対策のための技術試験事務 平成27年度継続評価

事務局から、参考資料52-2「周波数ひっ迫対策のための技術試験事務の継続評価について」に基づき、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の担当者から、資料52-2「周波数ひっ迫対策のための技術試験事務 平成27年度継続評価資料」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 新たな携帯電話システムの導入に関する技術的条件の検討

○周波数帯域の優先順位はどのように決めるのか。それは決まっているのか。

→検討材料はそろっており、報告書ではだいたいのイメージを提示できる見込みである。

○“小セル”とはどのくらいのセルサイズを想定しているのか。平成27年度計画の中には「屋内小セル基地局」として出てくるが、もし屋内で使うイメージであれば送信電力は10Wも必要ないだろう。

→10Wについては、16パターン設計したもののうち、難度の高いものを選定したもの。屋内で利用するのであればもっと小さい出力になる。

② 狭域通信システム(DSRC)の高度化技術に関する検討

○車車間・路車間協調システムは興味深いですが、最終的にこの検討成果は国交省とのすりあわせが必要になるか。

→しかり。現状DSRCでは国交省・道路会社が建てた路側機を使用してETCやITSスポットのサービスが展開されている。両システムとも路車間の通信システムを使用しているが、本事業で検討しているのは路車間にくわえて車車間をいれたもの。そのため、国交省との連携は必須であり、次年度からは国交省にも検討会のメンバーに入ってもらって検討を進める。

○車車間通信技術の有用性については、一般論としてはよくわかるが、どうしても周波数利用の効率が悪い。この5.8GHz帯の周波数はいろいろと需要があるので、少々もったいないと感じる。

→5.8GHz帯を狙っている理由として、国際協調の観点がある。欧米では5.9GHz帯を車車間路車間通信用に割り当てている。日本の場合は現状路車間通信のみが使える状況となっているが、欧米の5.9GHzに近いこの周波数帯で自動運転等を行い、国際協調を取っていきたい。

③ 5GHz帯無線LANシステムの使用周波数帯の拡張に伴う周波数有効利用に関する技術的条件

の検討

○5GHz帯における無線LANの新規割当帯域はどれ位か。

→気象レーダーが割当られている4チャンネル帯域。また、DSRCの割当られている5.8GHz帯も検討対象である。

○レーダーのフィールド実験の目的はDFSの動作確認か。

→マグネトロン等の従来型レーダーに対するDFS動作は確認済みで、今回は固体素子レーダーに対するDFS動作を確認した。

○東京オリンピック開催時は、ノートPC等の持込みが問題になるのではないか。

→ノートPCは送信電力が低く問題は少ないと考える。無線LAN APが問題である。

④公共分野におけるブロードバンドシステムの利用拡大のための技術的条件に関する調査

検討

○OFDM広帯域の無線技術を利用しているとのことだが、無線LANのような技術を利用しているのか。

→現行のシステムはWiMAXの技術を利用している。

○一つのシステムを共同で利用するというのはいいと思う。最初からブロードバンドのもののみでなく、音声や文字伝送等の狭帯域のシステムとしても使えるようなコンセプトで進めていくべき。また、現在は端末等も携帯を所持している状況なので、専用ではなくこれら端末を利用できるようになるとよい。

→現状では、狭帯域のものとしては260MHz帯デジタル防災行政無線等があるが、今回の共同利用ではブロードバンドで検討しておけば狭帯域の機能を入れ込むことは可能であると考えており、現時点でシステムを限定しているものではない。

⑤デジタルコミュニティ放送の周波数共用等に関する技術的条件の検討

○SFNを行う方向で検討しているというのは、(周波数の有効利用の観点から)よいことだと思う。

ただし、周波数の同期だけではなく、時間も合わせなければならないと思うがどうか

→GPSを同期網として(時間についても)同期に使用する。

○検討中のシステムでは、何段くらいまで中継が可能か

→最大7段まで中継できるが、通常の使用では3段程度を想定している。

○スプラディックE層の影響により最大30dBの差が確認されたとのことであるが、これにより瞬断する程度の影響があるのか

→今回の調査結果は冬期に測定したもので安定しており、実際の回線設計に影響を与え

るものではない。夏期については、来年度確認を行う予定。

⑥衛星システムの周波数共用技術に関する調査検討

○アマチュア無線との共用については、色々と大変だと思うが、検討会の構成員にも加えしっかり検討しているという理解でよいか。資料では概ね共用可能とあるが、合意済みか。

→ご認識のとおり。合意については、概ねの方向性は合意となっているが、フィルタの有効性等、次年度に継続して検討を行い、最終的なとりまとめを行う。

○アマチュア無線について、レピータ局の減力はどの程度実施するのか。レピータ局以外の局との干渉はないのか。

→10Wに対して1Wに減力するという話になっている。準天頂との周波数共用という観点で問題となっているのは、レピータ局の送信周波数である。

○ラジオマイクについては、海外からの持ち込みは周波数が異なるということを聞くが、外国との無線局とはどうか。

→準天頂の周波数と共用が可能かどうかという観点になるが、当該周波数については、離隔距離が非常に小さいことから、実用準天頂衛星システムが要求するサービスのベイラビリティが約99%とされているが、問題にならない影響度となっていることから、共用可能と判断されている。

⑦屋内環境での電波雑音に関する調査

○GCPCコンバータからの雑音は、近年、問題となりつつあるが、本事務では測定対象として扱わないのか。

→GCPCコンバータからの雑音については、CISPRで検討されている。一方、ITU-Rにおける電波雑音に関する勧告は、欧州から入力されたデータがもととなっており、約40年前に策定されたものである。本件は、これらの背景を考慮し、まずは同規格に本技術試験事務で取得したデータを入力し、我が国における電波雑音の特性を反映していくものである。

○WGN、IN、SCNの3種類の雑音を測定しているが、それぞれ雑音の原因となる機器を把握し、雑音の原因についてもITU-Rの電波雑音データバンクへ入力しているのか。

→ITU-Rへ入力するデータバンクの書式には、雑音の原因を記載する項目はないため、入

力はしていない。

(3) その他

事務局から、今後のスケジュールについて説明があった。

【総括】

各継続評価資料に対する質疑応答の後、評価員から事務局へ評価調書が提出された。

以上

電波利用料による研究開発等の評価に関する会合（第52回）
構成員出欠一覧

	氏名	所属	出欠
座長	三木 哲也	電気通信大学 特任教授	○
座長代理	荒木 純道	東京工業大学大学院 教授	○
構成員	岩波 保則	名古屋工業大学大学院 教授	○
〃	黒田 道子	東京工科大学 名誉教授	○
〃	橋本 修	青山学院大学 教授	×
〃	秦 正治	岡山大学大学院 教授	×
〃	本城 和彦	電気通信大学大学院 教授	○
〃	益 一哉	東京工業大学 教授	○
〃	守倉 正博	京都大学大学院 教授	×

電波利用料による研究開発等の評価に関する会合（第53回） 議事要旨

日時：平成27年3月6日（金）13：00～
場所：総務省10階 総務省第1会議室

議 事 次 第

- 1 開会
- 2 議事
 - (1) 電波資源拡大のための研究開発 平成27年度継続評価
 - (2) その他
- 3 閉会

【配付資料】

資料53-1 電波資源拡大のための研究開発 平成27年度継続評価資料

参考資料53-1 電波資源拡大のための研究開発の継続評価について

1 開会

議事次第に基づき、事務局から配付資料の確認があった。

2 議事

(1) 電波資源拡大のための研究開発 平成27年度継続評価

事務局から、参考資料53-1「電波資源拡大のための研究開発の継続評価について」に基づき、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の担当者から、資料53-1「電波資源拡大のための研究開発 平成25年度継続評価資料」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 ミリ波帯における高度多重化干渉制御技術等に関する研究開発

○アクセスポイントの台数を増やしても大丈夫か？

→基本的にはスケールラブルだが、実証実験では限りがあるので最大5台を考えている。

○来年度の実証実験は具体的にどのような場所での実施を考えているか？

×できれば成田空港など一般のお客様が見ることができる場所で実施したいと考えている。

○4チャンネルを想定しているが、世界共通チャンネルは2チャンネルしかない。オーストラリアだと1チャンネルだがどう考えている？

→各国の法規制に合わせることを考えている。

② ミリ波帯による高速移動用バックホール技術の研究開発

○国際標準化への貢献はこれからか。

→ITU-Rで割り当てられている周波数帯なので、新たに確保する必要はないが、Technical Paperを出したり、APT(アジア地域での会合)でアピールしたりすることは意味があり、その予定。

○ヨーロッパでは高速鉄道が普及しており、イギリスで同じような研究がされていると思うが、早くから運用している鉄道会社のどこかと連携した方が良いのではないか。

ITU-Rとは違い鉄道特有の標準化等があるのではないか。

→標準化という意味では鉄道の無線通信システムに関して世界共通というものはない。

WCRR(世界鉄道研究会議)等でアピールして、導入してもらえるようにしたい。

③140GHz帯高精度レーダー等の研究開発

○Super Resolution法は、アレイアンテナ間のキャリブレーション精度が高くないと十分な性能がでない可能性がある。140GHzへの適用として、どのような対応を考えているか？

→140GHzでの実機検証はまだこれからであるが、79GHzでは、Capon法などSuper Resolution法を用いた実機性能確認がでている。また、3次元走査のためのキャリブレーション検証も行っており、分解能も得られているため、原理的にはキャリブレーションを含めた性能検証ができていたものと考えている。140GHzでは、このような79GHzでの検討結果を基に性能検証を進める予定である。

○3つのターゲットアプリケーションを設定しており、それぞれ求めるところが分かれているが、どれかに絞った方が良いのではないか？

→産業分野（建設機械等）のニーズが高いため、まずはここから注力していく。

④移動通信システムにおける三次元稠密セル構成・階層セル構成技術の研究開発

○参照信号干渉キャンセラは分かりやすく良い技術である。マクロセルの参照信号干渉だけでなく極小セルの参照信号も干渉となるが、こちらもキャンセルできるのか。

→マクロセル、極小セルともにキャンセル可能である。いずれも既知信号であるため、移動局はブラインドでキャンセルできる。

○どのように置局を行っていくかの指針はあるか。

→次年度に向けてセル設計も含めた検討を行うことを考えている。例えば、極小セル同士を近接させずにセル境界を作らないような設計が考えられる。

○エリア全体で3倍以上の周波数利用効率改善を目指すのか。マクロセルの中心部では適用効果が3倍を超えるが、マクロセル端では下回っている。

→マルチユーザMIMOをベースとした効率的な干渉制御によりセル端での特性を改善できると考えている。階層間干渉抑圧制御技術との組み合わせによりエリア全体で3倍以上の改善を達成できると考えている。

⑤高信頼・低遅延ネットワークを実現する端末間直接通信技術の研究開発

○今後、ロボットの作業が増えていくことになり、その制御のための低遅延通信が重要

になると考える

→ロボット同士の制御といった用途に、低遅延化技術を使うことも研究対象として考えている。ただし、初めからロボット同士の制御を対象とするわけではなく、まずはパブリックセーフティの用途で考えている。

○パブリックセーフティのための制御では、制御途中で問題が起きても破綻しないようにするフェールセーフの考え方が重要である。この点について資料で触れられていなかったが、必ず考えてほしい。

⑥テラヘルツ波デバイス基盤技術の研究開発

○今回20Gbpsを目標にされているが、標準化はどこを狙っているのか。

→性能については、IEEE 802.15 3dのタスクグループでやっている。周波数の獲得についてはWRCの2015で議題を掲げており、2019の割当てに向けた活動を継続する。

○アンテナモードのレーダークロスセクションとアンテナではないストラクチャーモードのレーダークロスセクションはどのように見積もる必要があるのか。誤り訂正で、リードソロモン法が使われているが、結果的には硬判定のLDPCと変わらないのは意外である。1960年代に開発されたリードソロモンと変わらないのは疑問である。

→軟判定にするとLDPCの特性は上がるが、硬判定状態ではリードソロモンと変わらないということ。FECコードのオーバーヘッドを同じ条件、例えば、RS 255、223では10数%がFECコードにとられるが、同程度のコードのLDPCでは、反射で入ってくる干渉を仮定してシミュレーションをかけたときに、同じ誤り訂正特性になるという結果が得られた。条件を変えれば変わるかもしれない。軟判定にするとLDPCの特性は良くなる。

⑦テラヘルツ波デバイス基盤技術の研究開発 300GHz帯増幅器技術

○特許は1件とあるが、今後の予定も含めてもう少し増える予定か。

→現在今年度中の提出準備中のものが1件ある。来年度は増やす予定。

○バックホール回線を使われると思うが、どのようなシステムを考えているのか。

→標準化ということで、当初は高出力のものはなかったので、キョスクダウンロードのように近距離のものを想定した。この増幅器が出来のおかげで、距離を伸ばして最終段のモバイル機器を集約したりリモート・ラジオ・ヘッドとベースバンド装置を接続するところや基地局間を接続するようなフロントホール/バックホールを300GHzの周波

数帯でやっていきたい。

⑧テラヘルツ波デバイス基盤技術の研究開発 300GHz帯シリコン半導体CMOS半導体トランシーバ技術

○ f_{max} が300GHzに達していないことについて、今後の改善の見通しはどうか。

→40nm CMOSプロセスの f_{max} は280GHzである。 f_{max} をあげる場合はプロセスを変えるしかない。現時点で利用できる最先端のCMOSプロセスにおいて f_{max} は400GHzというところである。本研究開発では300GHz帯でゲインが得られないことを前提としてどういう解決方法があるか考えている。

○今年度の試作では、40nmが使われているが、27年度 of 取組では28nmを検討とあるが28nm使えそうか。

→プロセスを利用できるかという点では利用可能である。トランシーバ回路に利用できるかはトランジスタを用いた要素回路の特性を評価し、利得をとってみないとわからない状況である。

○モデリングが一番時間と予算を取られるところだと思うので、うまくやってもらいたい。

⑨90GHz帯リニアセルによる高精度イメージング技術の研究開発

○ICAO会議で規格が決定した場合、このシステム機能条件は規格を満たすこととなるのか。

→2015年の秋にICAOでこのような空港監視設備が国際的に認められる予定である。そのベースとなる規格は、EUROCAEでヨーロッパを中心に決められており、今週中に決定される。

○以前は空港面の地表面検出は超音波でやっていたのか。

→以前から超音波式はなく、人が物理的に目視で確認していた。それをいかにオートメーション化して滑走路の閉鎖時間を少なくすることが現在の研究課題。

⑩無人航空機を活用した無線中継システムと地上ネットワークとの連携及び共用技術の研究開発

○初フライト試験をやったことは評価されるだろうが、ネットワーク符号化の試験は複

数リンクでないと意味が無いのではないか。

→フライトでのネットワーク符号化の試験はまだ実施していない。初フライト試験で使用した無線設備は、純粹に制御を行うもので、符号化の研究はまだシュミレーション、ラボシステムでの評価段階である。H27年度は実際に複数の無人機を使って、それらのパスの違いを評価し、通信がどう安定するか評価したい。また、1つの飛行機に複数のアンテナを積むという方法も考えられ、具体的には来年度検討したい。

○複数の無人機が飛ぶというシチュエーションはあるのか。

→小型の無人機、マルチコプターなどは様々な用途で検討されているため、同時に飛ぶ可能性は非常に高い。研究開発でターゲットとしている無線中継システムを想定すると、1機だけの場合は、無人機を飛ばせる範囲は、地上から電波の遠く範囲に限られ、リンクも切れる場合もあるので、現在検討しているのは、複数機を飛ばせて無人機間で通信を中継する手法である。遠くまで飛ばすために出力を上げる手法があるが、周波数共用の点で好ましくないなので、小さい出力で中継し、遠くまで無線中継を行う考え。

⑪ ミリ波帯ワイヤレスアクセスネットワーク構築のための周波数高度利用技術の研究開発

○近傍界について、ダウンロードであればその距離（10m程度）でもよいが、C-RANなど公衆通信網を使う事を考えればもっと広がる。通信距離で20-30m取ればよい。近傍界だけではなく、遠方界の反射も入るがどうなのか？ 圧倒的に近傍界が強いと考えてよいのか？

→10m距離で側面に3mのコンクリート壁があってもビットエラーレートの劣化はなく、影響はなかった。これから数年は、この方法が一番簡単で妥当と考えている。

○昨年度より11adにて製品が出てきているが、Transfer jetはどのような優位性があるのか。

→客さんの人数に依存せずに高速通信ができる。Wi-Fiでは人数が増えると、干渉のため客数の何乗かでスループットが大きく下がる。NTT清水さんの報告では1/1000程度になると言われている。干渉が大きいからである。60GHzでは分割損がない。

⑫ 次世代衛星移動通信システムの構築に向けたダイナミック制御技術の研究開発

○アンテナのビームの補正の演算のところ。サイドローブがあるが、こういう補正の場

合は限界とか、理論で示すのか。つまり通常のアレーアンテナだったら、サイドローブが13dbくらい、今回の研究報告では20dbくらい下がっているが、ビーム調整した結果このようになっているのか。

→今回お示ししたのは、最大SNR法を使って、それによってビームの中心を元の状態に戻すということなるということ。今後サイドローブ等を抑えるためにどうしていくのかは来年以降の研究課題と考えている。

○比較的周波数が広帯域と思うが、温度で鏡面が少し変わったことの、補正のなかに周波数特性まで入れこむ必要があるのか、それともひとつの量だけで済むのか。

→周波数特性が表面の形状変化で変わることは考えていない。サイドローブのパターンは当然変わるが周波数が変わることは考えていない。

⑬次世代映像素材伝送の実現に向けた高効率周波数利用技術に関する研究開発

○29年度に総合的なフィールドテストというスケジュールで東京オリンピックに間に合うのか。また、東京マラソンで事前に実施する予定はあるか。シミュレーションでは確認できない問題をフィールドテストにて洗い出すために、早急にフィールドテストを行うことが必要だ。

→制度化を並行して行う必要があるが、東京オリンピックには間に合うと考えている。東京マラソンで事前に実施できるように進めて行きたいと考えている。実際のコースにおけるフィールドテストと共に、その他のマラソンの中継によるテストも予定している。フィールドテストによって問題を洗い出す予定。

○2. 3 GHzで行なう画像伝送に特化しており、エラーフリーは困難と考えられるが、どう工夫するのか。再送は検討するのか。

→素材伝送は途切れないことが必要。環境に適応的に伝送し、誤り訂正を組み合わせることで最低レートを保証することを先行して検討を進めている。再送は取り入れたいと考えており、遅延とのトレードオフの関係があるので来年度検討する。

○本研究は8 Kが普及するかにかかっている。東京オリンピックで実現できれば8 Kの普及に拍車がかかるので是非頑張りたい。

⑭超高精細度衛星・地上放送の周波数有効利用技術の研究開発

○G a Nトランジスタ試作の意義は

→これまでGaNトランジスタは、低い周波数に対応したものであるが、今回は12GHz帯においても高い電気性能が得られるものを国内メーカーの協力により一緒に開発した。

○最終的に開発されたデバイスが実用で利用できるものになるか懸念している。

→星搭載用としての実用化には時間がかかることは承知している。今回は、研究開発の位置づけであることから、実用化に向けた可能性を示していくことを考えている。

⑮次世代衛星放送システムのための周波数有効利用促進技術の研究開発

○TWT通した後が非常に劣化しているが、これは歪みでなくノイズなのか。

→TWTを飽和状態でドライブしているので、TWTの非線形特性により不要波が出てきてしまう。これをフィルタで除去する必要がある。

○温度変化について、実験における温度変化条件（+55℃～-20℃）は十分であるのか。衛星環境では更に厳しい条件が必要と考えられる。

→アンテナであれば、衛星筐体に直接設置し、宇宙空間に直接出ている状態となり温度変化が著しく大きくなるが、当該デバイスは衛星のパネル上に搭載され、温度管理が行える状態を想定しているため、条件としては十分と考えている。

⑯ワイヤレス電力伝送による漏えい電波の環境解析技術の研究開発

○研究開発の実施体制として、建設や通信メーカー等とコンソーシアムを組む必要はないのか。

→あくまでWPT機器からの漏えい電波が他の機器に与える影響を評価するものであるため、本研究開発では予定していない。

○WPTエミュレータの出力について、平成26年度は100W程度であったものが、平成27年度は7.7kW程度となるようだが、具体的に何が変わるのか。

→電磁界の特性は変わらないものの、出力が大きくなると、設置する環境内において影響を及ぼす漏えい電波の範囲が大きくなるため、それらを評価するもの。

○様々なスーパーコンピュータのうち、TSUBAME（東京工業大学のスーパーコンピュータ）を利用する意図は何か。

→TSUBAMEは電磁界シミュレータを実装しており、本研究開発において有用であるため。

⑰狭帯域・遠近両用高分解能小型レーダー技術の研究開発

- 同じ周波数で使われたときに方式が統一されていなかったら、混信の問題はないか。
→FMCWは問題となるが、本研究開発のレーダー変調方式は通信でいうところのCDMAのように符号変調をしているので混信に対してはロバストな方式であると考えている。
- ITS分野においてボッシュ等海外メーカーと比較してどういうフェーズか。
→現在の多くの車メーカーは欧州を含めて低価格化の面からFMCWという方式で実用化している。FMCW方式の課題である複数の目標が存在する環境下においては、カメラやレーザー等、他のセンサで補っている。当プロジェクトで開発している2つの変調方式自体の能力という点では、多目標環境下においても分離性能に優れ、近距離においては76GHz帯で79GHz帯の帯域を使ったときのような分解能を得られることが期待される方式である。しかし、一方、車載という応用にはコストの面がネックとなるので、まずは道路インフラ等に応用しコスト低減を図ることで車載レーダーへの応用も期待されると考えている。

(2) その他

事務局から、今後のスケジュールについて説明があった。

【総括】

各継続評価資料に対する質疑応答の後、評価員から事務局へ評価調書が提出された。

以上

電波利用料による研究開発等の評価に関する会合（第53回）
構成員出欠一覧

	氏名	所属	出欠
座長	三木 哲也	電気通信大学 特任教授	○
座長代理	荒木 純道	東京工業大学大学院 教授	○
構成員	岩波 保則	名古屋工業大学大学院 教授	×
〃	黒田 道子	東京工科大学 名誉教授	○
〃	橋本 修	青山学院大学 教授	×
〃	秦 正治	岡山大学大学院 教授	○
〃	本城 和彦	電気通信大学大学院 教授	○
〃	益 一哉	東京工業大学 教授	○
〃	守倉 正博	京都大学大学院 教授	○