

ITU-R SG3及びSG3関連会合(令和元年5月)  
の議論の報告(案)

## ITU-R SG3関連会合 開催概要

**開催期間** 2019年5月13日(月)～5月24日(金)

**開催場所** スイス・ジュネーブ(ITU本部)

本資料では、2019年5月ジュネーブで行われたITU-R SG3関連会合の主要な議論内容を報告する。  
また、日本寄書についても報告する。項目は下記の通りである。

- ITU-R SG3関連会合の主要な議論について
  - 議題1.13 (IMTの将来開発に向けたIMT周波数の特定)
- 日本寄書について

対象SWG	題目	議題	提供元
3J-4	ITU-R 勧告 P.833-9 への情報文書	-	仏国 CNES (国研)情報通信研究機構
3K-3	議論文書～低周波数帯での複数人体による人体遮蔽損失のモデル化～	-	日本電信電話(株)
JSWG	ITU-R P.1409-1への改訂提案	1.13	ソフトバンク(株)
3K-3	ITU-R P.1816-3への改訂提案に対するサポート文書	-	ソフトバンク(株)
JSWG	ITU-R P.2108への議論文書	1.13	ソフトバンク(株) 九州工業大学
3K-3	議論文書～3次元空間設計のための新たな伝搬モデルの構築～	1.13	日本電信電話(株)
3K-3	Q.211、勧告P.1238およびP.1411の改訂提案～検討周波数範囲の拡張～	1.13	日本電信電話(株)
3L-2	電波伝搬の現況を出力可能とする新たな短波伝搬シミュレータHF-STARTの開発についての議論文書	-	(国研)情報通信研究機構

# ITU-R SG3関連会合の主要な議論について

## 調査検討の方針

- SG3関連会合においては、下記2種類の動向についての調査検討が必要
  - ①次回WRC議題に向けた緊急性の高い課題の動向
  - ②研究課題及び勧告のアップデート等の比較的長期的な課題の動向

## ①WRC-19議題

- WRC-19の各議題には、1つのResponsible Group(責任WP)と複数のConcerned Group(関連WP)が割当てられており、Concerned Groupは更にcontributing groupとinterested groupに分類されている。
- WRC-19議題において、SG3関連WPに割当てられた議題
  - Responsible Group : 割当てられた議題なし
  - Concerned Group
    - contributing group : 議題1.13 (IMTの将来開発に向けたIMT周波数の特定)  
議題1.15 (275-450GHzの周波数範囲で運用する陸上移動及び固定業務アプリケーションの主管庁による使用の特定に向けた研究)
    - interested group : ほぼ全ての議題に割当て
- 議題1.13と議題1.15**を主要課題として優先し、次にinterested groupに割当てられた課題に着目する。

## ②研究課題

- 現在SG3の研究課題の数は24課題あり、そのうちカテゴリC1\*が1課題(228-2/3)、S1\*が1課題(203-6/3)。  
(C1\*:2年以内のWRCに必要とされる緊急かつ優先課題 S1\*:2年以内に完了すべき緊急課題)
- C1及びS1の緊急性の高い課題を優先する。緊急性が高い理由は、**228-2/3(C1)**は**WRC-19議題1.15**と関連し、**203-6/3(S1)**は**WRC-19議題1.13**と関連しているためである。

- SG3では、WRC-19議題1.13及びWRC-19議題1.15の動向が重要であるが、今回の会合では、WRC-19議題1.15の議論がなかったため、WRC-19議題1.13の動向に着目する。

## 背景

- ✓ WRC-15(2015年11月)において、WRC-19(2019年)の議題として、24.25-86 GHzの中から複数の帯域をIMT候補周波数帯として検討していくことが決定された。
- ✓ 2017年3月に、SG3はIMTと他業務との共用を検討する際に必要な電波伝搬モデルが記載された勧告をTask Group 5/1(TG5/1)へ提供した。TG5/1は共用検討を実施するTask Groupである。
- ✓ 2017年8月に、主にITU-R勧告P.1238(屋内伝搬)、ITU-R勧告P.1411(屋外短距離伝搬)、ITU-R勧告P.2108(クラッター損失)、ITU-R勧告P.2109(建物侵入損失)の適用可能周波数拡張や推定精度の向上について議論が進められた。
- ✓ 今回の会合では、前回会合に引き続き、ITU-R勧告P.1238、P.1411、P.2108、P.2109の適用可能周波数拡張や推定精度の向上について議論が進められた。さらにHAPSに関する勧告であるITU-R勧告P.1409に推定精度の向上についても議論された。
- ✓ 主要国(日本、韓国、中国、英国)は5G・IMTの利用に向け、寄与文書作成など活動を活発にしている。

## 主要国からの寄書

(2019年5月のSG3関連会合)

### ✓ P.1238関連(屋内伝搬モデル)

入力文書提出元	内容
韓国	・250GHz, 275GHz, 300GHzおよび325GHzを用いた測定結果に基づくITU-R勧告P.1238-9とITU-R報告P.2406-0の改訂提案である。
英国	・12.65-67GHzの測定結果に基づいた伝搬損失係数、シャドウフェージングおよび遅延スプレッドの改訂提案である。
中国①	・新たな伝搬損失係数、シャドウフェージングおよび遅延スプレッドの値の追加を提案している。
中国②	・前回会合に入力された中国寄書のサポート文書である。 ・6GHz以下を境として周波数を上下に分割し検討することの妥当性について解説している。

### 主要な議論内容・審議結果

- ・韓国の入力文書について、DG 3K3B議長から、ITU-R勧告P.1238の適用周波数以上の寄与文書について議論するかとの質問があり、韓国からITU-R勧告P.1238の適用周波数改訂を含めて検討してほしいと回答があった。
- ・中国①の入力文書について、韓国から寄書にパスロスのグラフがないためDGで提示を求めるとのコメントがあった。
- ・中国②の入力文書について、韓国から昨年DGで質問した回答になっておらず、さらなる議論が必要とのコメントがあった。
- ・韓国の入力文書の300GHz以外の記載内容と英国の入力文書については勧告改訂提案に反映された。周波数の上限値が450GHzに変更された。
- ・他の入力については将来改訂案に向けた作業文書として次回会合に継続検討される。

## 主要国からの寄書

(2019年5月のSG3関連会合)

### ✓ P.1409関連 (HAPSのための伝搬モデル)

入力文書提出元	内容
WP 5D	・HAPSでIMTシステムを運用する際に2GHz帯での伝搬特性に関する情報を求めている。
日本	・HAPSに関する勧告であるITU-R勧告P.1409に対し地形損失、都市/郊外地などの都市構造による影響、植生損失、屋内侵入損失、人体遮蔽損失などの伝搬モデル追加することを提案している。

### 主要な議論内容・審議結果

・WP5Dの入力文書について、返信リエゾンを作成した。そこでは、HAPSに関する勧告であるITU-R勧告P.1409にクラッター損失、地形による損失、植生損失、屋内侵入損失などの伝搬モデルを追加し将来的に改訂することを言及し、WP5Dに対象となる最小の仰角を求めている。

・日本の入力文書について、本文書を基に将来改訂案に向けた作業文書を作成した。また、ITU-R勧告P.1409の改訂を促進するためのCGを立ち上げた。

## 主要国からの寄書

(2019年5月のSG3関連会合)

### ✓ P.1411関連(屋外短距離伝搬モデル)

入力文書提出元	内容
韓国①	・32GHzを用いた都市部の低層環境における屋根越え伝搬特性の測定結果を提供している。
韓国②	・5.9GHzを用いたアンダーパスにおける遅延スプレッドと到来角度スプレッドの測定結果を提供している。
日本①	・2.2GHzを用いた低周波数における複数の人体を考慮した遮蔽特性について報告している。
日本②	・三次元空間における新しいパスカテゴリーの必要性について紹介している。また、既存のITU-R勧告P.1411を用いた計算例と測定結果の不連続性について報告している。

### 主要な議論内容・審議結果

- ・韓国①の入力文書について、ITU-R勧告P.1411に定義されていないNLOSケースにおけるサイトジェネラルモデルを作成するために、更なる測定データの提供が呼び掛けられた。
- ・韓国②の入力文書について、アンダーパスのようなサイトスペシフィックな環境を既存の勧告に反映する手法に関して更なる議論が求められた。
- ・日本①の入力文書について、人体が受信アンテナに近い場合の推定値と測定値の差分に関して議論された。また、低い周波数だけでなく高い周波数におけるさらなる検討が求められた。
- ・日本②の入力文書について、ITU-R勧告P.1411における新たなパスカテゴリーの必要性が議論された。また、ドローンやUAV等の送受信局が上空にある場合の伝搬特性に対して既存のモデルをどのように拡張すべきかについて、さらなる検討が求められた。
- ・昨年作業文書に基づいて勧告改訂提案を出力した。
- ・将来改訂案に向けた作業文書として次回会合に継続検討される。

## 主要国からの寄書

(2019年5月のSG3関連会合)

### ✓ P.2108関連(クラッタ損失)

入力文書提出元	内容
CG 3J-3M-12 議長	・測定結果とITU-R勧告P.2108のクラッター損失の推定式での50%値が3度から28度の範囲で差があることを紹介している。
日本	・ITU-R勧告P.2108とスケールモデルで測定した結果で差がある旨を説明する議論文書である。

### 主要な議論内容・審議結果

- ・日本の入力文書について、スケールモデルの測定方法や、スケールモデルと実際の市街地での測定の比較についての議論があり、妥当性が認められ、議長報告に記載された。
- ・クラッター損失測定データの寄与を照合するために新しいレポートを作成する必要があることが合意された。クラッター損失の測定手順に関する作業文書が作成された。
- ・2018年会合では英国からクラッター損失がある場合の屋内侵入損失は単純な乗法ではないが、全体的な損失は漸近的になる傾向があると示す測定データが提供された。本会合ではITU-R勧告P.2108のクラッター損失とITU-R勧告P.2109の屋内侵入損失が同時に生じる場合について休会期間中で作業を実施することが提案された。

## 主要国からの寄書

(2019年5月のSG3関連会合)

### ✓ P.2109関連(建物侵入損失)

入力文書提出元	内容
韓国①	・ITU-R勧告P.2109-0の改訂提案であり、送信点から建物正面への方位角を考慮する必要がある旨を提案している。
韓国②	・ITU-R勧告P.2109-0では損失のみを定義しており、屋外-屋内および屋内-屋外環境での遅延スプレッドや角度の広がりなどのマルチパス特性に関するITU-R勧告が存在しないことを問題定義している。さらに遅延スプレッドの測定結果も提示している。
韓国③	・ITU-R勧告P.2109ではオフィスや住宅地のみが考慮されているため、工業地帯での測定を実施し、その結果を提示している。
韓国④	・建物地下への屋内侵入損失を1.5GHz、3GHzで測定し、その結果を提示している。さらに測定結果とP.2109の推定式でCDFの50%値が1.5GHzで約30dB、3GHzで約40dB誤差があることも示している。

### 主要な議論内容・審議結果

- ・韓国①の入力文書について、3K議長から修正した式10についてcosに絶対値をとった方がよいとの意見があり、韓国はそれに了承した。
- ・韓国②の入力文書について、3K3議長からBELで扱うか、ITU-勧告P.1411やITU-勧告P.1238で扱うか、新勧告化するかとの質問があった。韓国から一部を新勧告化し、残りはITU-勧告P.1411にすると回答があった。議長から、新勧告化には今後議論する必要がある、追加の寄書を求めるとのコメントがあった。
- ・韓国③の入力文書について、3K議長から外壁や内部構造の金属素材が住宅やオフィスとは異なる可能性があるため、TraditionalなのかThermally-efficientなのか双方の特性を組み合わせたカテゴリーを作成する必要があるのかとの質問があった。韓国から機器などがあるので検討が必要であるとの回答があった。
- ・昨年の作業文書に基づいて勧告改訂提案を出力した。
- ・将来改訂案に向けた作業文書として次回会合に継続検討される。

## ITU-R SG3関連会合の日本寄書について

日本から、下記8件の入力文書が寄与された。

対象SWG	題目	議題	提供元
3J-4	ITU-R 勧告 P.833-9 への情報文書	-	仏国 CNES (国研)情報通信研究機構
3K-3	議論文書～低周波数帯での複数人体による人体遮蔽損失のモデル化～	-	日本電信電話(株)
JSWG	ITU-R P.1409-1への改訂提案	1.13	ソフトバンク(株)
3K-3	ITU-R P.1816-3への改訂提案に対するサポート文書	-	ソフトバンク(株)
JSWG	ITU-R P.2108への議論文書	1.13	ソフトバンク(株) 九州工業大学
3K-3	議論文書～3次元空間設計のための新たな伝搬モデルの構築～	1.13	日本電信電話(株)
3K-3	Q.211、勧告P.1238およびP.1411の改訂提案～検討周波数範囲の拡張～	1.13	日本電信電話(株)
3L-2	電波伝搬の現況を出力可能とする新たな短波伝搬シミュレータHF-STARTの開発についての議論文書	-	(国研)情報通信研究機構

審議の結果、1件は勧告改訂に反映され、1件は課題改訂に反映され、6件は議長報告に記載された。各文書については、次ページ以降に記載。

# 題目:ITU-R 勧告 P.833-9 への情報文書

## 背景・入力文書概要

議題: -

### 【背景】

- ・ITU-R勧告 P.833-9において、無線通信における植物による減衰の影響を評価するために様々なモデルが提示されている。
- ・これまでの研究では1~3GHzの間で検証が行われており、Ka帯のようなより高い周波数帯での検証はまだ行われていない。
- ・仏国国立宇宙研究センター(CNES)とNICTは共同研究のMOUを結び、互いにKa帯での電波伝搬について意見交換を行っている。
- ・Ka帯での検証を行うにあたり、CNESが測定を行った20 GHzでの実験結果では不十分であったため、NICTが行った18.9 GHzの結果と合わせて検証を行った。

### 【入力文書概要】

- ・今回合会において、NICTと協議の上CNESよりITU-R WG3J1に対し、ITU-R勧告 P.833モデルのKa帯での検証に関する情報文書の入力を行うことが検討された。
- ・本寄与文書は、CNESのからの要請に対し、NICTによるKa帯における移動体衛星通信電波伝搬測定に基づく実測情報をCNESが提案するITU-R勧告 P.833モデルのKa帯での検証に関する情報文書に盛り込むことを提案するもの。

## 主要な議論内容

主な質問、コメントは以下の通りである。

- ・ITU-R勧告P.833の利用者の観点から、パラメータを変えた検討も必要ではないか(カナダ)  
→表1にあるように、2つのパラメータを変えた検討を行っている(仏国)

## 審議結果

本文書を基にITU-R勧告P.833の将来改訂に向けた作業文書が出力された。

# 題目：議論文書

## ～低周波数帯での複数人体による人体遮蔽損失のモデル化～

### 背景・入力文書概要

議題：－

#### 【背景】

- ・無線トラフィックの増加に伴い、将来無線アクセスでは人が大勢いるなどの高トラフィック環境で、高周波数帯の利用が検討されている。
- ・高周波数帯では人体単体の遮蔽で電波伝搬特性が大きく変動するため、人が大勢いる環境では多くの人体が伝搬路を遮蔽し電波伝搬特性がさらに大きく変動することが予想される。
- ・しかし、現在のITU-R勧告では、複数の人体が伝搬路を遮蔽したときの電波伝搬特性の推定法について、一部に記載されているだけである。
- ・今後の高周波数帯の利用を含む幅広い無線通信システムの設計には、多くの人体による伝搬路の遮蔽が電波伝搬特性へ与える影響などを推定可能なモデルが必要であると考え。

#### 【入力文書概要】

- ・本寄与文書では、人が大勢いる環境において、4.7GHzと26.4GHzで伝搬損失特性を推定するモデルを提案した昨年度の寄与文書の追加検討として、2.2GHzでモデルを用いて計算した結果を示すとともに、昨年度提案した推定モデルが2.2GHzまで適用可能であることを述べる。

### 主要な議論内容

主な質問、コメントは以下の通りである。

- ・電波暗室での測定であるため、3K3A(屋外)で扱う内容と違うのではないか(DG 3K3A議長)  
→寄書で示しているモデルは屋外環境向けである(3K3議長)

### 審議結果

人体が受信アンテナに近い場合の推定値と測定値の差分について議論された。また、低い周波数だけではなく高い周波数におけるさらなる検討が求められた。

# 題目:ITU-R P.1409-1への改訂提案

## 背景・入力文書概要

議題: 1.13

### 【背景】

- ・ITU-R WP5DからHAPS (High Altitude Platform Stations) を対象とした電波伝搬モデルに関するリエゾン文書がITU-R WP3Kと3M向けに出力されている。
- ・HAPSを対象とした勧告としてはITU-R勧告P.1409がある。
- ・HAPSでは地形、植生、都市部、市街地、郊外地、屋内侵入等を考慮した電波伝搬モデルが必要不可欠であるが、ITU-R勧告P.1409ではこれらすべては網羅していない。
- ・また、例えば都市部、市街地、郊外地を対象とした電波伝搬モデルとしてクラッター損失を推定するITU-R勧告P.2108が有用であるが、ITU-R勧告P.2108では10GHz以下の周波数を対象とした電波伝搬モデルは定義されていない等、各電波伝搬環境に対してHAPSを対象とした改訂が求められている。

### 【入力文書概要】

- ・上記経緯を鑑みて、本寄与文書ではHAPSを対象とした各電波伝搬環境に対応した電波伝搬モデルを整理し、必要に応じてそれぞれの電波伝搬モデルを改訂することを提案している。

## 主要な議論内容

主な質問、コメントは以下の通りである。

- ・サイトスペシフィックにした場合、HAPSでは、どのようなパラメータを考慮する必要があるか(JSWG議長)
  - 水平・垂直角度、窓からの距離、移動局の高さなどがある(日本)
  - それらのパラメータは建物侵入損失のフューチャーワークと矛盾がない(JSWG議長)

## 審議結果

本文書を基に将来改訂案に向けた作業文書が作成された。  
また、ITU-R勧告P.1409の改訂を促進するためのCGを立ち上げた。

# 題目:ITU-R P.1816-3への改訂提案に対するサポート文書

## 背景・入力文書概要

議題: -

### 【背景】

- ・2015年7月に勧告ITU-R P.1816-3「UHF、SHF帯における広帯域移動通信対応の伝搬遅延及び電波到来角プロファイル推定法」が発行された。
- ・ITU-R勧告P.1816-3は、屋外マクロセル及び屋外スモールセル(マイクロ、ピコセル)の時空間伝搬推定法(伝搬遅延プロファイル、基地局側及び移動局側の電波到来角プロファイルの同時推定法)である。
- ・ただし、現状の勧告ITU-R P.1816-3の基地局側電波到来角プロファイル推定法は、水平方向電波到来角度を対象としたものであり、垂直方向電波到来角度プロファイル推定法は勧告化されていない。
- ・一方、IMT-2020ではアンテナ素子を水平方向だけではなく垂直方向にも配置するMassive MIMOが検討されているため、垂直方向到来角度特性が不可欠であり、その推定法が求められている。
- ・上記経緯を鑑みて、2017年3月に行われたITU-R SG3関連会合で垂直方向電波到来角特性のパラメータの定義について新たに追加提案を行い、それがSG3で承認されITU-R勧告P.1407-6として発行された。
- ・また、市街地と住宅地における測定結果を解析し、「基地局側の垂直方向電波到来角プロファイル推定法」を開発した。本推定モデルを2018年6月に行われたITU-R SG3関連会合で、ITU-R勧告P.1816-3 Annex 2に追加することを提案し、審議の結果、改訂に向けた作業文書として議長報告に記載された。

### 【入力文書概要】

- ・本寄書は、ITU-R勧告P.1816-3 Annex2に対する改訂提案のサポートドキュメントである。
- ・具体的には、提案モデルは様々な測定環境における測定結果をよく推定できることを示し、基地局側の垂直方向電波到来角プロファイル推定法として十分に妥当であることを確認した。

## 主要な議論内容

文書内容に特に問題がないので、質問やコメントはなかった。

## 審議結果

ITU-R勧告P.1816改訂提案に反映した。  
垂直面電波到来角プロファイルモデルがAnnex2の新5章として追加された。  
また、既存の到来角プロファイルモデルを水平面電波到来角プロファイルモデルと明記された。

# 題目:ITU-R P.2108への議論文書

## 背景・入力文書概要

議題:1.13

### 【背景】

- ・IMT-2020で使用する周波数を特定するために、既存の無線通信システムとの周波数共用の検討がITU-R SG3で行われている。
- ・特に都市部にあるビル等による損失(クラッター損失)を仰角をパラメータとして求める検討がITU-R勧告P.2108で行われている。
- ・対象範囲は、都市エリアで周波数10~100GHz、仰角0~90°である。

### 【入力文書概要】

- ・従来の伝搬損失の推定式と見通し率の推定式を用いて、仰角に対するクラッター損失のカーブを求めた。
- ・また、都市のスケールモデルを作製して仰角に対するクラッター損失を測定した。
- ・上の検討結果と比べたところカーブの傾向は近いが、周波数がずれていることがわかった。
- ・クラッター損失のさらなる検討が必要である。

## 主要な議論内容

主な質問、コメントは以下の通りである。

- ・スケールモデルではコンクリートブロックだけで実際の都市構造を模擬可能なのか(韓国)  
→コンクリートブロックとアルミ箔を使用することで実際の都市構造を模擬することが可能である(日本)
- ・実際の都市との比較したか(英国)  
→比較した(日本)
- ・スケールモデルでは都市構造のサイズと波長の関係は合わせているか(韓国)  
→周波数・スケールモデルのサイズ共に125分の1のスケールで合わせている(日本)

## 審議結果

スケールモデルの測定方法や、スケールモデルと実際の市街地での測定の比較についての議論があり、妥当性が認められ、議長報告に記載された。

# 題目：議論文書

## ～3次元空間設計のための新たな伝搬モデルの構築～

### 背景・入力文書概要

議題：1.13

#### 【背景】

- ・IMT2020の主要なユースケースのひとつにIoTがあり、IoT端末は屋内屋外問わず配置されることが想定される。
- ・この状況では、通信経路と干渉経路は3次元空間全体に定義されるべき可能性がある。
- ・さらに、IMT2020の候補周波数帯としてミリ波帯の領域が含まれており、このような周波数帯では看板などの小さな物体の遮蔽でも大きな伝搬損失の原因となる。

#### 【入力文書概要】

- ・本文書は、3次元空間全体の伝搬モデルを構築するために新たな伝搬経路を定義する必要性について述べる。
- ・また、建物上に設置した送信局からUAV上に設置した受信局を上下に飛行させることで、従来の高さ特性の検討範囲を大幅に超える高さまで測定を実施した例について紹介を行う。

### 主要な議論内容

- 主な質問、コメントは以下の通りである。
- ・図2のLOSとNLOS表記に誤りがある(韓国)

### 審議結果

ITU-R勧告P.1411における新たなパスカテゴリーの必要性が議論された。また、ドローンやUAV等の送受信局が上空にある場合の伝搬特性に対して既存のモデルをどのように拡張すべきかについて、さらなる検討が求められた。

# 題目:Q.211, 勧告P.1238およびP.1411の改訂提案 ～検討周波数範囲の拡張～

## 背景・入力文書概要

議題:1.13

### 【背景】

・IMT2020(5G)に対する伝搬モデルの標準化が一段落したところであり、Beyond 5Gや6Gといった次の世代の伝搬モデルの検討について開始する必要がある。

### 【入力文書概要】

・Beyond 5Gや6Gでは100GHz以上の周波数帯が適用されることも可能性としてあるため、課題Q.211におけるターゲット周波数範囲が現在の300MHzから100GHzとなっているものを300MHzから500GHzまでに変更する提案を行う。

・これに関連して、屋内伝搬損失推定法であるITU-R勧告P.1238と屋外短距離伝搬損失推定法ITU-R勧告P.1411についても課題Q.211に対応して周波数範囲を拡大する提案を行う。

## 主要な議論内容

主な質問、コメントは以下の通りである。

- ・本文書の目的は何か(韓国)  
→次の3K3会合で議論したい(日本)

## 審議結果

ITU-R勧告P.1238と課題Q211の上限を450GHzとすることが妥当であることが同意された。

# 題目：電波伝搬の現況を出力可能とする新たな短波伝搬シミュレータ HF-STARTの開発について

## 背景・入力文書概要

議題：－

### 【背景】

- ・ITU-R勧告P.533では、短波帯の通信を行うにあたり、通信する日時や電波のパスに対して、使用可能な周波数域や受信電波強度、雑音レベルなどを予測する手法がまとめられている。
- ・これをソフトウェアとして実装したもの(ITURHFProp)がITU-Rのウェブから提供されている。
- ・ITURHFPropの他に短波伝搬シミュレータとして、米国で開発されたVOACAPなどがあり、短波を利用する事業者等に良く使われている。
- ・しかしながら、これらの短波伝搬シミュレータはいずれも月中央値などの統計値がベースとなって開発されており、出力される電波伝搬の予測はひと月間あたりの平均値である。
- ・一方、短波伝搬の媒体となる電離圏の電子密度分布には通常時でも統計で捉えきれない日々の変動や空間的な変化があり、また太陽フレアの発生時など宇宙環境状況に応じて大きく乱れることもある。
- ・こうした電離圏の変動等に由来する電波伝搬の日々変動・空間変動については現在利用されている電波伝搬シミュレータは対応していない。

### 【入力文書概要】

- ・NICTは、電離圏の日々変動・空間変動を考慮した電波伝搬シミュレータHF-STARTを開発している。
- ・HF-STARTでは、電波伝搬を計算する際に必要となる電離圏分布として実測値を入力する。
- ・具体的には、NICTが展開している国内および東南アジア域における電離圏の定常観測から得られるデータを使用する。
- ・これにより、ほぼリアルタイムの電波伝搬の現況を出力することが可能となる。

## 主要な議論内容

主な質問、コメントは以下の通りである。

- ・文書は大変興味深く、可能なら同種の研究を活性化するために検証結果データを別文書として来年提出して欲しい(3L議長)

## 審議結果

検証データの提示、利用の公開、利用範囲の拡大の点において更なる発展が望ましいとの意見があり、次回以降に寄与文書を入力する。

## WRC-19議題一覧(1/2)

※赤字は優先度高、●:contributing group、○:interested group  
 (参考文献 : ITU-R SG3、R15-SG03-C-0001!!MSW-E.docx Attachment 8)

番号	Topic	Responsible Group (責任WP)	Concerned Group of SG3			
			WP 3J	WP 3K	WP 3L	WP 3M
1.1	50-54MHz帯におけるアマチュア業務への周波数分配(第一地域)	WP 5A		○		○
1.2	401-403MHz帯及び399.9-400.05MHz帯におけるMSS/METSS/EESS用地球局の電力制限	WP 7B				○
1.3	460-470MHz帯における気象衛星業務への一次分配への格上げ及び地球探査衛星業務への一次分配	WP 7B				○
1.4	RR付録30号 Annex7の見直し	WP 4A				○
1.5	17.7-19.7GHz帯及び27.5-29.5GHz帯における固定衛星業務での通信における地球局の使用	WP 4A				○
1.6	37.5-39.5GHz帯、39.5-42.5GHz帯、42.5-43.5GHz帯、47.2-50.2GHz帯及び50.4-51.4GHz帯における非静止軌道衛星のための固定衛星業務における規制の枠組み	WP 4A				○
1.7	短期ミッションの非静止軌道衛星のための宇宙運用業務の適応要件	WP 7B				○
1.8	GMDSSの近代化及び新たな衛星プロバイダ	WP 5B				○
1.9.1	全世界的な海上遭難・安全システム(GMDSS)及び船舶自動識別装置(AIS)の保護のための156-162.05MHz帯の海上無線装置の規制措置	WP 5B				○
1.9.2	海上移動衛星業務への156.0125-157.4375MHz帯及び160.6125-162.0375MHz帯における新規周波数分配	WP 5B				○
1.10	GADSSの導入及び利用	WP 5B				○
1.11	列車-沿線間の鉄道無線通信システム	WP 5A		○		
1.12	ITSの推進のための世界的あるいは地域的な周波数利用の協調	WP 5A		○		
1.13	IMTの将来開発に向けたIMT周波数の特定	TG 5/1	●	●		●
1.14	固定業務へ分配済みの周波数帯域における高高度プラットフォームステーション(HAPS)への規制措置	WP 5C				○
1.15	275-450GHzの周波数範囲で運用する陸上移動及び固定業務アプリケーションの主管庁による使用の特定に向けた研究	WP 1A	●	●		●
1.16	5150-5925MHz帯におけるWAS/RLANの使用	WP 5A	○	○		○

## WRC-19議題一覧(2/2)

※議題2-7,9.2-は省略

番号	Topic	Responsible Group (責任WP)	Concerned Group of SG3			
			WP 3J	WP 3K	WP 3L	WP 3M
9.1.2	1452-1492MHz帯におけるIMTと放送衛星業務との共存性	WP 4A/ WP 5D				
9.1.3	固定衛星業務に割り当てられた3700-4200MHz帯、4500-4800MHz帯、5925-6425MHz帯及び6725-7025MHz帯における、非静止軌道衛星システムの技術的及び運用上の課題の研究並びに規制条項	WP 4A				○
9.1.4	サブオービタル宇宙船上の局	WP 5B				
9.1.5	RR Nos. 5.447F及び5.450AにおけるITU-R勧告M.1638-1及びR M.1849-1の参照に伴う技術的及び規制的影響の考察	WP 5A				○
9.1.6	EV用WPTの研究	WP 1B				
9.1.7	無免許の地球局端末の運用管理のための手法等の研究	WP 1B				
9.1.8	マシンタイプコミュニケーションの導入に向けた技術的・運用的側面の研究及びスペクトル使用の調和	WP 4A				
9.1.9	固定業務への51.4-52.4GHz帯の分配及びスペクトル要件	WP 4A				○

## 研究課題一覧

※赤字は優先度高

(参考文献 : ITU-R SG3 WP3J・3K・3M会合(2018)報告書)

番号	課題名	担当	カテゴリ*
201-5/3	地上及び衛星通信システム並びに宇宙研究応用の計画に必要な電波気象データ	3J	S2
202-4/3	地表における伝搬の推定法	3J, 3L	S2
203-6/3	30MHz以上の周波数における地上放送、広帯域固定アクセス及び移動業務のための伝搬データと推定法	3K	S1
204-6/3	地上見通し回線のための伝搬データと推定法	3M	S2
205-2/3	見通し外回線のための伝搬データと推定法	3M	S2
206-4/3	固定衛星業務と衛星放送業務のための伝搬データと推定法	3M	S2
207-5/3	約0.1GHz以上における衛星移動及び無線標定業務のための伝搬データと推定法	3M	S2
208-5/3	固定衛星業務と地上業務に影響する周波数共用上の伝搬因子	3M	S2
209-2/3	システム性能解析における変動率と危険率パラメータ	3J	S3
211-6/3	300MHzから100GHzの周波数における近距離無線通信システム及び無線LAN(WLAN)のための伝搬データと伝搬モデル	3K	S3
212-3/3	電離圏の特性	3L	S3
213-4/3	電離圏及び電離圏貫通無線通信の為の運用パラメータの短期予報	3L	S3
214-5/3	電波雑音	3L	S3
218-6/3	宇宙通信システムに及ぼす電離圏の影響	3L	S3
222-4/3	測定とデータバンク	3L	S3
225-7/3	LF及びMF帯におけるデジタル変調技術を含めたシステムに影響を及ぼす伝搬因子の予測	3L	S3
226-5/3	衛星伝搬路の電離圏・対流圏特性	3L, 3M	S3
228-2/3	275GHz以上の周波数を使う無線通信業務のための伝搬データ	3M	C1
229-3/3	1.6MHzから30MHzのデジタル変調を用いるシステムのための空間波伝搬特性、信号強度、回線品質及び信頼性の推定法	3L	S3
230-3/3	電力線通信のための推定法とモデル	3L→3J	S2
231-1/3	人為的発生源からの電磁的放射が無線通信システム及びネットワークに及ぼす影響	3L	S2
233-1/3	飛翔体と衛星、地上局間、または飛翔体間における伝搬損失推定法	3M	S2
234/3	電離層シンチレーション指数の計算	3L	S3
新課題	電波伝搬に及ぼす人工的な電磁面の影響	3K	S3

\*カテゴリ: C1:2年以内のWRCに必要とされる緊急かつ優先課題

S2: 無線通信の開発に必要な重要課題

S1:2年以内に完了すべき緊急課題

S3:無線通信の開発を促進するために必要な課題