

ITU-R SG3関連会合(平成30年6月)
の議論の報告(案)

ITU-R SG3関連会合 開催概要

開催期間 2018年6月19日(火)～6月28日(木)

開催場所 カナダ・モントリオール

本資料では、2018年6月モントリオールで行われた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
- 日本寄書について

対象SWG	題目	議題	提供元
3K-3	情報文書－人体遮蔽の電波伝搬推定モデルの提案	－	日本電信電話(株)
	ITU-R P.1816-3 への改訂提案	－	ソフトバンク(株)
JJSWG BEL Clutter	情報文書－ドローンを用いたクラッターロス測定と解析	1.13	日本電信電話(株)
3L-3	マルチGNSS データ利用のためのGNSS-TEC Exchange Format(GTEX)の改訂	－	(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23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、**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。
- ✓ 主要国(日本、中国、韓国、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

(2018年6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
中国	<ul style="list-style-type: none"> ・屋内伝搬損失を推定するためのパラメータ表が複雑であるため、6GHz以下と6GHz以上の2種類にまとめ、シンプル化する表を追加することを提案した。 ・見通し内外でパラメータを分割するべきであることを提案した。
韓国	<ul style="list-style-type: none"> ・前回会合で受信電力のビーム幅依存性に関する新しいモデルの追加を提案した。 ・今回会合で新しい内容の追加提案を行った。

主要な議論内容・審議結果

- ・中国の入力文書について、境界 (6GHz)における値の取り扱いに関する更なる情報入力が求められた。
- ・韓国の入力文書について、提供したデータの信頼性が担保されていなかったため、追加検証した結果を提示することとなった。
- ・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

(2018年6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
英国	・0.8-73GHzの測定結果を基にした屋根高より低い環境におけるサイトジェネラルモデルの新規提案であった。
韓国①	・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た。
韓国②	・時速200kmを超える高速環境における5.9GHzの遅延プロファイルおよびレベル変動の結果を追加することを提案した。
韓国③	・28GHzの測定結果を基にした高速環境における伝搬損失、遅延スプレッド、Kファクタ、ドップラーシフトを提供した。

主要な議論内容・審議結果

- ・英国の入力文書について、モデルの精度を向上させるために、CG3K-6の測定結果と比較する等更なる測定データの提供が求められた。また、住宅地とサブアーバンエリアの定義を明確にすることを求められた。
- ・韓国の入力文書①について、日本から、大きな建物だけでなく建物間に隙間があるモデルを考慮した方がより良いモデルになるとコメントがあった。既存のサイトスペシフィックモデルと比較することが求められた。
- ・韓国の入力文書②について、オーストラリアから、文書が情報提供なのか改定案のどちらなのかとの質問があった。韓国から、次回に情報提供か改定案のどちらにするのかを決定して議論する旨の回答があった。
- ・韓国の入力文書③について、更なるデータ取得が求められた。
- ・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

(2018年6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	・CGの活動報告である。クラッターの測定方法とクラッターデータバンクのテンプレートが出力された。
英国	・ITU-R勧告P.2108とITU-R勧告P.2109が複合的に発生する場合、クラッタ損失と建物損失はそれぞれ独立の事象ではないため、損失の加算ではなく複合的に検討する必要があると述べている。しかし、検討に十分なデータがないため、今後の検討が必要としている。
日本	・ドローンを活用したクラッタ損失の測定方法を提案した。
EU	・26GHzと40GHzにおけるクラッターロスを検証した結果を紹介した。

主要な議論内容・審議結果

- ・CG 3J-3M-12 議長の入力文書について各国からの測定結果は異なっており、今会合で定義された測定シナリオを考慮してデータの有用性が次回会合で再検証される。
- ・英国の入力文書については、主要な議論がなかった。
- ・日本の入力文書について、英国より、英国のクラッタ損失結果は周波数に依存性があるが、日本の寄書のクラッタ損失は周波数の依存性があまりないとのコメントがあった。3K議長より、単体建物のクラッタ損失なので、波が建物を回り込んでい
る可能性があるとのコメントがあった。
- ・EUの入力文書について、日本より、仰角によるクラッタ損失があるが、水平角度によるクラッタ損失はあるか質問をした。EUより、評価していないと回答があった。
- ・CG 3K-3M-12でクラッターの測定方法と特定の障害物でのクラッターモデルを引き続き議論すると述べられた。

主要国からの寄書

(2018年6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
オレンジ(仏国)	・BELの測定データバンクの現状のフォーマットを紹介し、更なる項目の追加や条件の記載などフォーマットの修正を募集した。
韓国①	・BELに対するアンテナ指向性の影響を測定解析し、無指向性及び狭指向性のアンテナを考慮できるように改訂することを提案した。
韓国②	・周波数毎に窓透過損失を測定し、その値がBELに大きく影響していることを説明した。
英国	・169MHzから60GHzの周波数を用いて英国における家屋への侵入損失を測定解析し、ITU-R P.2109の既存のモデルに加えて、新しいサイトスペシフィックなモデルの構築に寄与できることを説明した。

主要な議論内容・審議結果

- ・オレンジの入力文書について、JSWG議長より、BEL測定データのフォーマットを決めた方がいいとコメントがあった。
- ・韓国①の入力文書について、カナダより、BELの結果はアンテナ利得を抜いたものか質問があった。抜いたものであると韓国から回答があった。
- ・韓国②の入力文書について、オレンジより、BELの結果はデータバンクに提供可能かどうか質問があった。可能と韓国から回答があった。
- ・英国の入力文書について、ロシアより、表1に60GHzと書かれているが図には60GHzの結果がないとコメントがあった。英国より、60GHzの結果のまとめが間に合わなかったため記載していない、また表1から60GHzを消し忘れたと回答があった。
- ・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4件の入力文書が寄与された。

対象SWG	題目	議題	提供元
3K-3	情報文書－人体遮蔽の電波伝搬推定モデルの提案	－	日本電信電話(株)
	ITU-R P.1816-3 への改訂提案	－	ソフトバンク(株)
JJSWG BEL Clutter	情報文書－ドローンを用いたクラッターロス測定と解析	1.13	日本電信電話(株)
3L-3	マルチGNSS データ利用のためのGNSS-TEC Exchange Format (GTEX) の改訂	－	(国研)情報通信研究機構

審議の結果、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：人体遮蔽の電波伝搬推定モデルの提案

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、第5世代移動通信システムでは、高トラフィックエリアに対して高周波数帯を用いたスモールセルの配置や無線LANを用いたオフロードが提案されている。
- ・高トラフィックエリアとして、ユーザ(人体)が密集する環境(人体密集環境)が想定される。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、人体密集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な変動を起こすことが想定される。
- ・しかし、現在のITU-R 勧告では、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。

【入力文書概要】

- ・本寄与文書では、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える。

主要な議論内容

主な質問は以下の通りである。

- ・図13に関してhtxとNbのどちらがドミナントか(韓国)
 - 様々なパラメータで測定結果と推定結果が一致していることが重要(オーストリア)
- ・他の周波数のデータを入力可能か(韓国)
 - 来年の会合で入力予定(NTT 中村)

審議結果

ITU-R P.526の回折モデルに基づいた混雑環境における人体遮蔽モデルに関する情報文書であり、今後の進め方と測定条件について承認された。

題目:ITU-R P.1816-3への改訂提案

背景・入力文書概要

議題: -

【背景】

- ・勧告ITU-R 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。

【入力文書概要】

- ・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ITU-R P.1816-3 Annex 2に追加することを提案している。

主要な議論内容

主な質問は以下の通りである。

- ・AODとは(韓国)
 - Angle of Departureのこと。P.1407で定義されている(日本)
- ・AzimuthとElevationを追加したのか(英国)
 - Azimuthは既存。Elevationのモデルを5章として追加している(日本)

審議結果

既存のモデルと同じ伝搬環境パラメータを用いた垂直方向到来角プロファイルモデルを新たに提案している。
上記提案を記載したITU-R勧告P.1816-3の将来改定に向けた作業文書が出力された。

題目:ドローンを用いたクラッターロス測定と解析

背景・入力文書概要

議題: 1.13

【背景】

- ・クラッターロスとは、建物による遮蔽・反射・散乱等によって生じる伝搬損失であり、ITU-R 勧告P.2108 では地上局における仰角ごとのクラッターロスの推定法が上限100GHz までまとめられている。
- ・このクラッターロスを用いることで、地上局と衛星局や航空機局との共用検討を行うことが可能となる。
- ・ITU-R 勧告P.2108 のクラッターロス推定手法はレイトレースシミュレーション結果を元に作成されているため、実測による検証が課題である。
- ・しかし、高仰角に対するクラッターロスを測定により求めるにはアンテナ高を非常に高く上げる必要があり、推定手法の検証は非常に困難である。

【入力文書概要】

- ・本寄与文書では、クラッターロスの測定方法として、ドローン(UAV)を用いた手法が非常に有用であることを示す情報文書である。
- ・測定周波数は5Gの候補周波数に含まれる26.4GHz 帯を初めとした複数周波数である。
- ・これらの結果より、クラッターロスの検討にドローンが有用であることを示す。
- ・また、今後はITU-R 勧告P.2108 の想定環境により近い環境における検討を行っていく予定であることを述べる。

主要な議論内容

主な質問は以下の通りである。

- ・英国のクラッタ損失結果は周波数に依存性があるが、日本の寄書のクラッタ損失は周波数の依存性があまりない(英国)
→単体建物のクラッタ損失なので、波が建物を回り込んでいる可能性がある(3K議長)

審議結果

CG 3K-3M-12でクラッターの測定方法を引き続き議論すると述べられた。

題目:マルチGNSS データ利用のためのGNSS-TEC Exchange Format(GTEX)の改訂

背景・入力文書概要

議題: -

【背景】

- ・GTEX(GNSS-TEC Exchange Format)の目的は、各GNSS受信機から得られるslant TEC データをvertical TEC に変換することなく共有することである。
- ・このようなslant TEC データの共有は、電離圏の高さや厚さなどの仮定、衛星／受信機バイアス推定手法、slant TEC からvertical TECへの変換などの解析手法など、特定のデータ処理の影響を受けない。
- ・GTEX は、各GNSS 衛星のslant TEC を記述し、標準化されたGPS / GNSS フォーマットであるRINEX と同様に、1 日あたり及び受信機毎にファイル化される。
- ・GTEX は2013 年6 月にスイスジュネーブで開催されたITU-R のWP-3L、SG3 で初めて提案され、2015 年にITU-R勧告P.311-16 Annex1 に記載された。

【入力文書概要】

- ・GTEX ver 1.0 の構造は、できるだけRINEX 2 に近いように最初に設計された。
- ・これは、RINEX 2 がGNSS 観測データを交換する際のデファクトスタンダードであり、GTEX の潜在的ユーザがRINEX 2 に精通しているためである。
- ・しかし、GTEX ver1.0 では、マルチGNSS 化によりエポック当たりの衛星種・数の増加に対処することが困難であることが分かった。複数のGNSS データを簡単に記述するために、RINEX 3 形式の記述を組み込んだGTEX ver 3.0 への改訂を提案する。

主要な議論内容

主な質問は以下の通りである。

- ・提案された表は過去の表と互換性がないため、表X-2に節を追加する方法もある(3M-4議長)
- データの一行目はバージョン番号があるので、互換性については問題ないが、提出者と相談する(3L-3議長)

審議結果

ITU-R勧告P311に登録されているGTEXフォーマットをマルチGNSSに対応するために改訂。

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
新課題	電離層シンチレーション指数の計算	3L	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