

ITU-R における電波伝搬技術の標準化動向

佐藤 明雄

東京工科大学

目次

1. ITU-R SG3 構成と活動の概要
2. 各WPにおけるトピックス(2012年6月会合を中心に)
 2. 1 WP3J 基本伝搬
 2. 2 WP3K ポイント・エリア伝搬
 2. 3 WP3L 電離圏伝搬及び電波雑音
 2. 4 WP3M ポイント・ポイント伝搬
3. まとめ

ITU-R Study Group 構成

- SG 1 Spectrum management
- SG 3 Radiowave propagation**
- SG 4 Satellite services
- SG 5 Terrestrial services
- SG 6 Broadcasting services
- SC 7 Science services

Service orientedなSG
構成(SGs 4, 5, 6, 7)
これらを支えるSG1&3

SG 5 : Radio wave propagation
in non-ionized media

Mr. Arbesser-Rastburg (ESA)
2007~

1993.11 RA@Geneva

SG 3 Radiowave propagation

Prof. Barclay(UK) Dr. Cole(豪)
~1997 ~2006

SG 6 : Radio wave propagation
in ionized media

ITU-R: International Telecommunication Union Radio communication sector

ITU: 国際電気通信連合; 国連の15専門機関の一つ

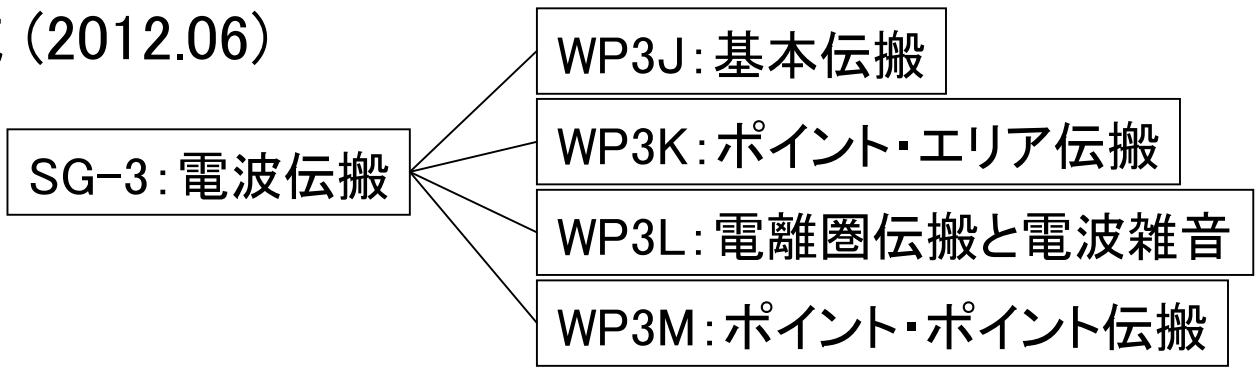
2015年に開催予定のWRC15の議題

議題No.	議題	担当G
1.1	IMT及び他のモバイルブロードバンドアプリケーションの周波数事項に関する議題	JTG4-5-6-7
1.2	694-790MHz帯における移動業務への周波数分配に向けた議題(第1地域)	JTG4-5-6-7
1.3	ブロードバンド公共保安及び災害救援(PPDR)の導入に関する議題	WP5A
1.4	5300kHz帯におけるアマチュア業務の二次分配に向けた議題	WP5A
1.5	無人航空機システムのための固定衛星業務への周波数分配に向けた議題	WP5B
1.6	①10-17GHz帯における固定衛星業務の一次分配(250MHz幅)に向けた議題(第1地域)(議題1.6.2) ②13-17GHz帯における固定衛星業務の一次分配(300MHz幅)に向けた議題(第2、3地域)(議題1.6.2)	WP4A
1.7	固定衛星業務による5091-5150MHz帯の利用見直しに関する議題	WP4A
1.8	5925-6425 MHz及び14-14.5 GHzにおける船上地球局(ESV)の関連規定の見直しに関する議題	WP4A
1.9	①7150-7250MHz帯及び8400-8500MHz帯における固定衛星業務への周波数分配に向けた議題(議題1.9.1) ②7375-7750MHz帯及び8025-8400MHz帯における海上移動衛星業務への周波数分配に向けた議題(議題1.9.2)	WP4A/4C
1.10	22-26GHz帯における移動衛星業務への周波数分配に向けた議題	WP4C
1.11	7-8GHz帯における地球探査衛星業務への一次分配に向けた議題	WP7B 3

2015年に開催予定のWRC15の議題(続)

議題No.	議題	担当G
1.12	8700-9300MHz帯及び/または9900-10500MHz帯における地球探査衛星業務(能動)への周波数分配(600MHz幅)に向けた議題	WP7C
1.13	有人宇宙船間通信の利用拡大に関する議題	WP7B
1.14	世界協定時(うるう秒挿入)の見直しに関する議題	WP7A
1.15..	UHF帯における船上通信の利用見直しに関する議題	WP5B
1.16	新たな自動船舶識別装置(AIS)の導入に向けた議題	WP5B
1.17	航空機内データ通信(WAIC)の導入に向けた議題	WP5B
1.18	自動車アプリケーションのための77.5-78.0GHz帯における無線標定業務への一次分配に向けた議題	WP5A/5B
2	無線通信規則に参照による引用をされたITU-R勧告の参照の現行化	CPM15-2
4	決議・勧告の見直し	CPM15-2
7	衛星調整手続の見直し	SC/WP4C
8	脚注からの自国の国名削除	-
9	無線通信局長の報告	-
9.1	WRC-12以降の無線通信部門の活動	-
9.2, 9.3	RR適用上の矛盾及び困難、決議80(WRC-07、改)の規定に応じた措置に関する検討	-
10	将来の世界無線通信会議の議題	- 4

SG3の構成 (2012.06)



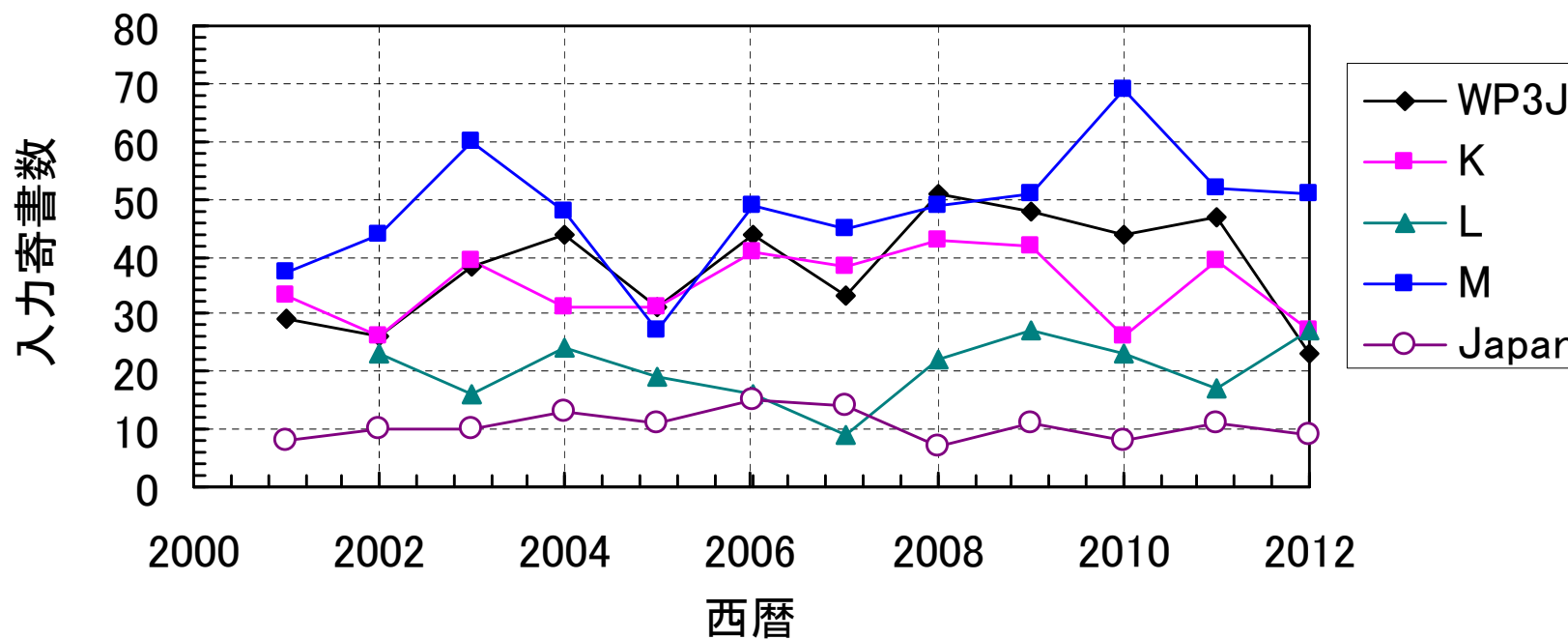
SG-3: 電波伝搬			
議長: B. Arbesser-Rastburg (ESA)			
副議長: F.Y.N. Daudu(ナイジェリア), L. Olson(米), S. Starchenko(露), H. Zhu(中国), S. Al-Masabi(UAE), S. Kone(コートジボワール), <i>M. Pontes</i> (ブラジル), <i>C. Wilson</i> (豪)			
WP	Sub-WG	審議項目	議長
3J: 基本伝搬		<i>M. Pontes</i> (ブラジル)	
	3J1	晴天時大気の影響	D. Rogers(カナダ)
	3J2	雲及び降水の影響	A. Martellucci(ESA)
	3J3	マッピングと統計的側面	L. Castanet(仏)
	3J4	植生と障害物の回折	D. Bacon(英)
	3J5	ハンドブック	<i>M. Pontes</i> (ブラジル)

SG3の構成 (続)

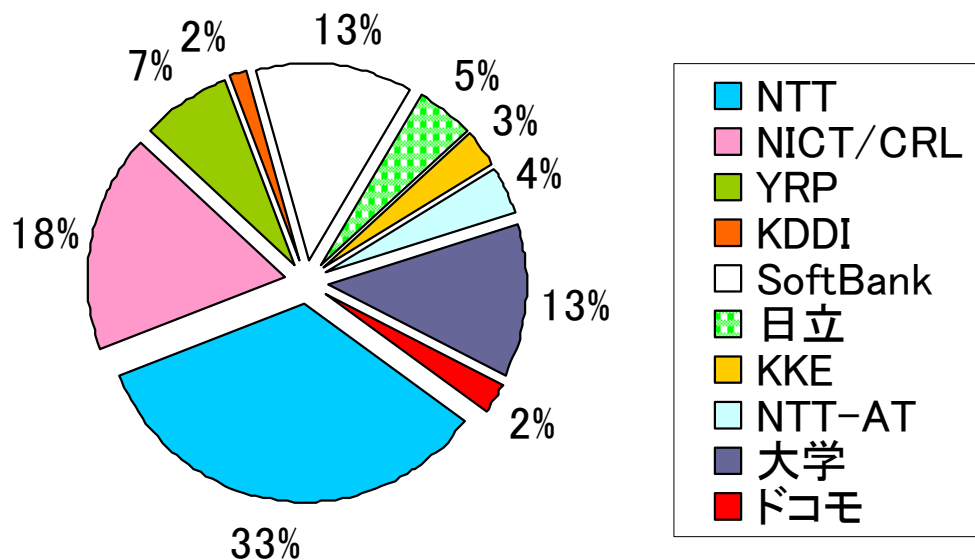
3K:ポイント・エリア伝搬		P. McKenna (米)	
	3K1	サイトジェネラル伝搬	<i>A. Paul</i> (米)
	3K2	サイトスペシフィック伝搬	F. Lewicki (ポーランド)
	3K3	屋内屋外短距離伝搬	A. Sato (日本)
	3K4	BWA伝搬	M. Willis (英)
3L:電離圏伝搬と電波雑音		L. Barclay (英)	
	3L1	MF帯, LF帯伝搬	<i>T. Rusyn</i> (米)
	3L2	HF帯伝搬	C. Behm (米)
	3L3	電離圏通過伝搬	P. C. Roberto (ESA)
	3L4	電波雑音	J. Wepman (米)
3M:ポイント・ポイント伝搬		<i>C. Wilson</i> (豪)	
	3M1	地上伝搬	T. Tjelta (Telenor)
	3M2	衛星伝搬	C. Amaya (カナダ)
	3M3	干渉伝搬	G. Feldhake (米)
	3M4	デジタルプロダクツ	A. Martellucci (ESA)

Italic: 女性

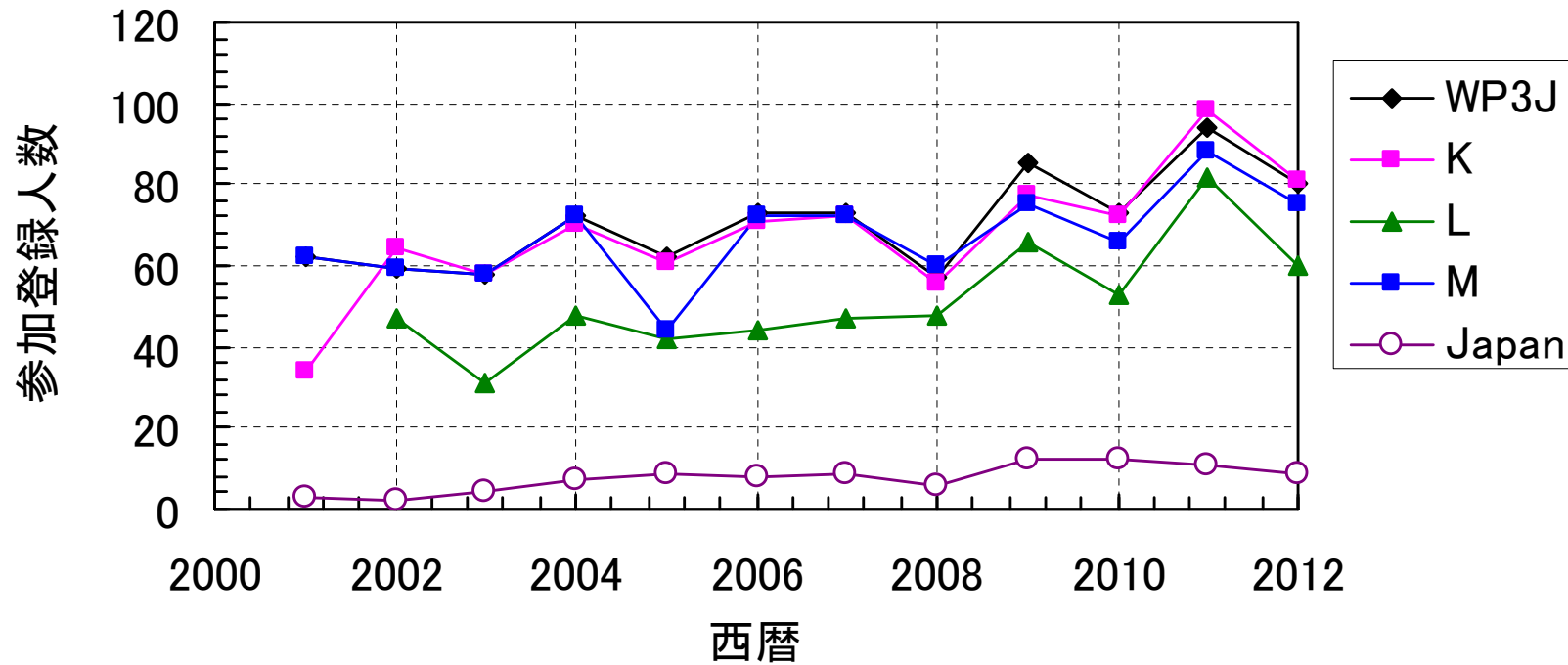
入力寄与文書数推移と日本寄書作成者比率



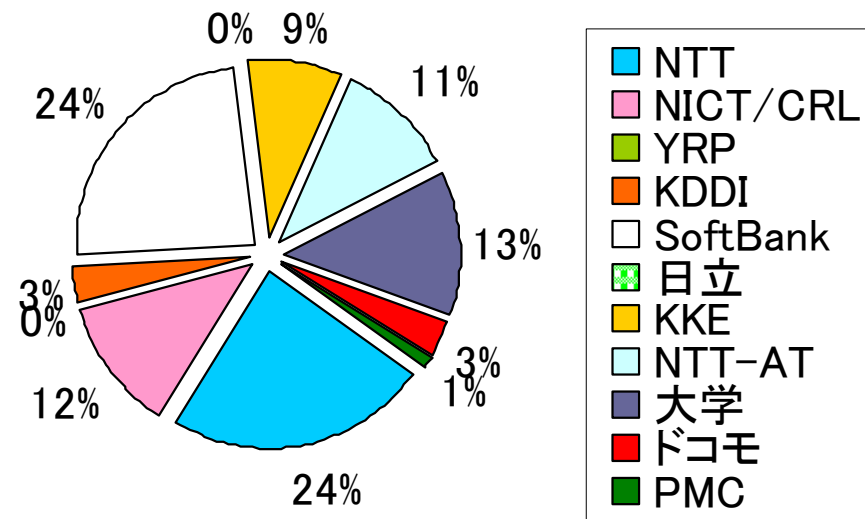
2001～2012年(12年間)
の日本寄書総数=127件



会合登録者数推移と日本からの参加者比率



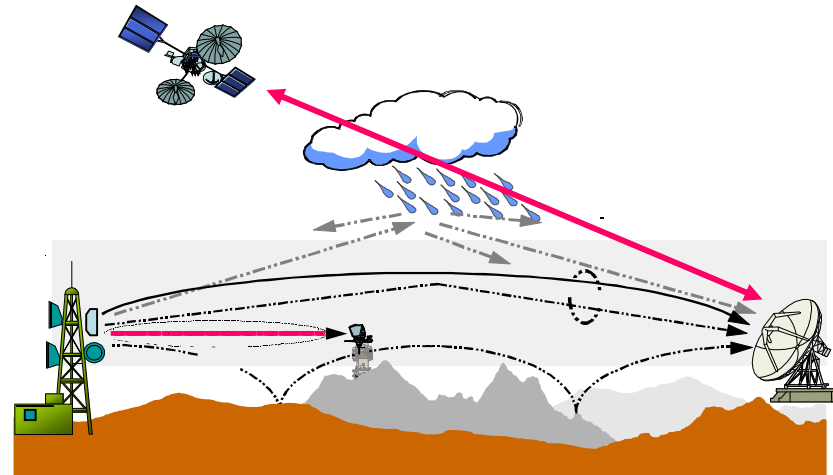
2001～2012年(12年間)
の日本からの延べ参加
者数=91名



各WPの審議対象

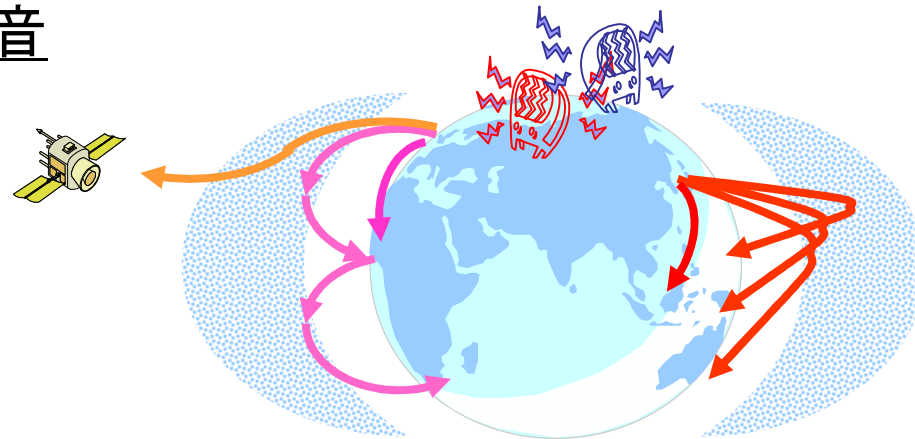
1. 非電離媒質中の電波伝搬

WP3J, 3K, 3M



2. 電離媒質中の電波伝搬 + 地表波伝搬 + 電波雑音

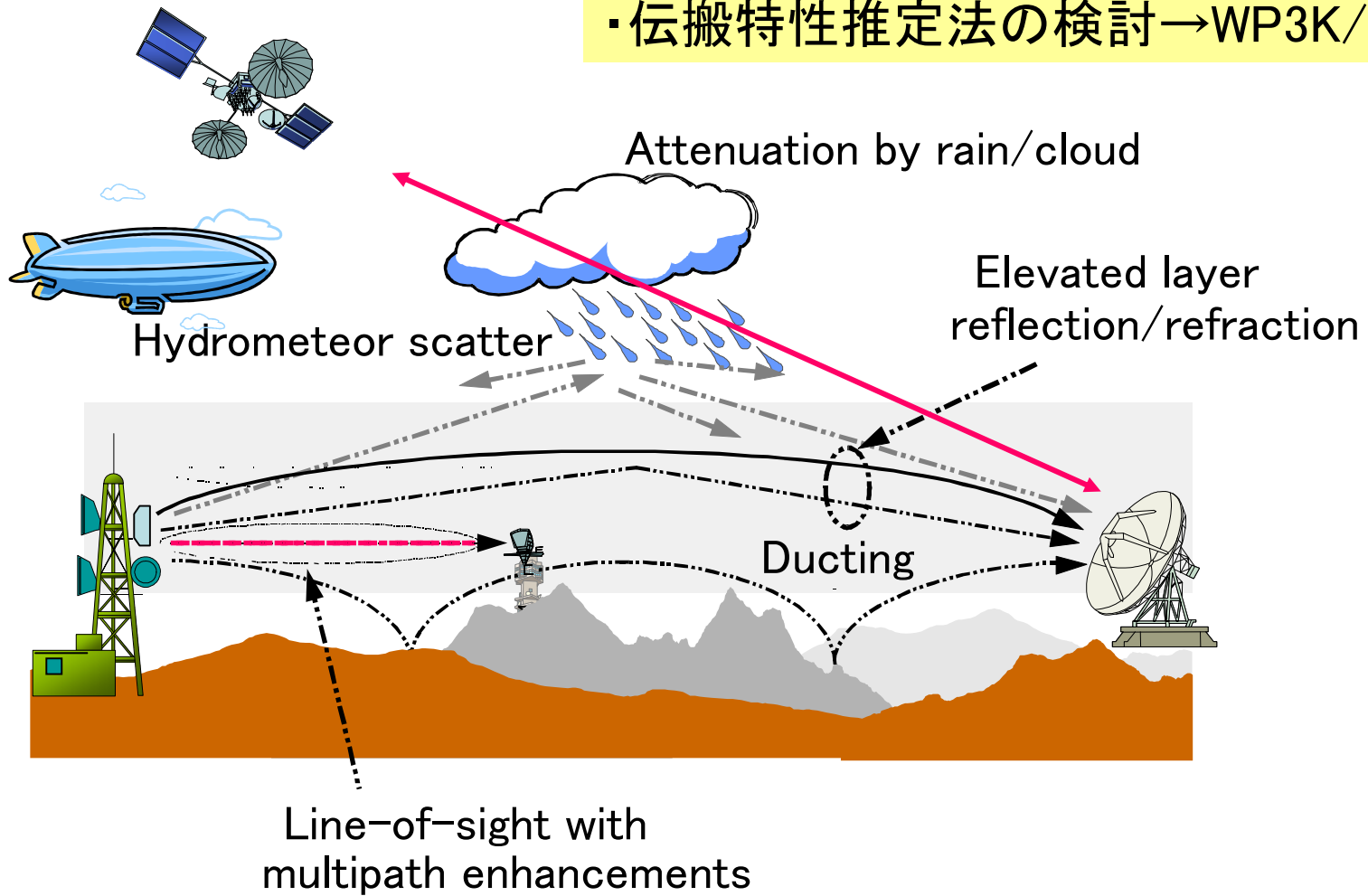
WP3L



非電離媒質内の伝搬(対流圏伝搬)

WP3Jと3K/3Mの主たる検討対象

- ・各種伝搬パラメータの検討→WP3J
- ・伝搬特性推定法の検討→WP3K/3M



SG3の研究課題および勧告とその所掌

	WP3J	WP3K	WP3L	WP3M	WPs(重複)	計
課題	4	2	11	7	0	24
勧告数	24	9	22	14	8	77

基本的には研究課題をベースにして勧告が作成されるが、研究課題が無くても勧告は作成できる。

Handbooks

- (1) Curves for Radiowave Propagation over the Surface of the Earth (WP3L)
- (2) Ionosphere and its Effects on Radiowave Propagation (WP3L)
- (3) Radiometeorology (WP3J)
- (4) Radiowave Propagation Information for Predictions for Earth-to-Space Path Communications (WP3M)
- (5) Terrestrial land mobile radiowave propagation in the VHF/UHF bands (WP3K)
- (6) Radiowave propagation information for designing terrestrial point-to-point links (WP3M)
- (7) ITU-R propagation prediction methods for interference and sharing studies (WP3M)



QUESTION ITU-R 233/3

Methods for the prediction of propagation path losses between an airborne platform and a satellite, ground terminal or another airborne platform (2012)

The ITU Radiocommunication Assembly,
considering

- a) that, in the design of airborne systems, there is a need for an accurate knowledge of the system performance due to radiowave propagation between an airborne platform and a satellite, ground terminal or another airborne platform;
- b) that the systems may operate beyond line of sight with very low or negative elevation angles;
- c) that the frequency bands used may be in the range from 30 MHz to 50 GHz or higher,

decides that the following Questions **should be studied**

- 1 What prediction methods can be used to predict the long-term average impairments (e.g. attenuation, scintillation, multipath) due to atmospheric effects and other multipath and refractive effects between an airborne platform and a satellite?
- 2 What prediction methods can be used to predict the long-term average impairments due to atmospheric effects and other multipath and refractive effects between an airborne platform and a terminal located on the surface of the Earth?
- 3 What prediction methods can be used to predict the long-term average impairments due to atmospheric effects between two airborne platforms?
- 4 What prediction methods can be used to predict the dynamic impairments as a function of time due to atmospheric effects and other multipath and refractive effects between an airborne platform and a satellite?
- 5 What prediction methods can be used to predict the dynamic impairments as a function of time due to atmospheric effects and other multipath and refractive effects between an airborne platform and terminal on the surface of the earth?
- 6 What prediction methods can be used to predict the dynamic impairments as a function of time due to atmospheric effects between two airborne platforms?

further decides

- 1 that the above studies should be **completed by 2015**.

2003年以降に成立した勧告

勧告	タイトル	WP	成立	備考
P.1621	20THz～375THzにおける地上～衛星間方式設計に必要な伝搬データ	J	2003	米
P1622	20THz～375THzにおける地上～衛星間方式設計に必要な推定法	M	2003	米
P.1623	地上～衛星間伝搬路におけるフェージング動特性の推定法	M	2003	欧
P.1791	UWBデバイスの影響評価のための伝搬推定法	K	2007	米
P.1812	VHF～UHF帯ポイント・エリア地上システムのためのパススペシフィック伝搬推定法	K	2007	英,米,独,ス
P.1814	地上FSOリンク方式設計に必要な伝搬推定法	M	2007	仏
P.1815	降雨減衰差	M	2007	米,加
P.1816	UHF～SHF帯広帯域陸上移動通信方式のための時間・空間プロファイル推定法	K	2007	日本
P.1817	地上FSOリンク方式設計に必要な伝搬データ	J	2007	仏
P.1853	対流圏における減衰時系列の生成法	M	2009	仏,英
P.2001	30MHzから50GHzの周波数帯における汎用かつ広範囲に適用可能な地上伝搬モデル	M	2012	英

SG3の伝搬技術標準化を取り巻く新たな状況

◆ブロードバンド化

→移動通信のSHF帯利用等, 各種推定法の適用周波数拡張や共用評価伝搬モデル検討, 300GHz以上や光波の利用(FSO)

◆ネットワークのIP化

→回線品質評価法の変化(年間統計からダイナミックモデルへ), フェージング動特性モデル化, 新評価パラメータ(Outage Intensity等), 減衰時系列生成法

◆ユビキタス化

→検討エリアの詳細化(パシジェネラルからパススペシフィックへ), 屋内と屋外をまたぐエリア設計や干渉評価(建物侵入損失), 超短距離(UWB, RFタグ)や超長距離(太平洋越え)干渉評価, 宇宙~航空機~地上間の三次元伝搬, 汎用伝搬モデル

◆地球温暖化(自然環境の変化)

→降水現象や大気状態変動のモデル見直し(これから10年?)

各WPのトピックス

WP3Mと連携

◆WP3J

FSO (Free Space Optical)→ブロードバンド化(勧告P.1817)

フェードダイナミクス→NWのIP化

建物侵入損失推定法勧告化→ユビキタス化

◆WP3K

パス・スペシフィック推定法→NWのユビキタス化(勧告P.1812)

時間・空間プロファイル推定法→ブロードバンド化(勧告P.1816)

◆WP3L

長波電界強度推定法→ユビキタス化, 干渉評価の広域化(勧告P.684)

雑音データベース化→ブロードバンド化(勧告P.372)

◆WP3M

干渉評価伝搬モデル→ブロードバンド化による周波数共用(勧告P.2001)

フェードダイナミクス(減衰時系列生成)→NWのIP化(勧告P.1853)

◆共通

ハンドブックの電子化

WP3J(基本伝搬)関連

◆ 3J1「晴天時大気の影響」

大気ガス吸収に関する勧告P.676の改訂案

◆ 3J2「雲および降水の影響」

WRPM (Wide Range Propagation Model)の降水モデル

◆ 3J3「グローバルマッピングと統計的側面」

積分水蒸気量のマップ

降雨強度推定勧告P.837の高緯度地域での誤差増加への対処

降雨減衰時系列モデル勧告P.1853(3M2と共同)

固定伝搬における時空間伝搬モデル

◆ 3J4「植生と障害物の回折」

回折損失関連勧告P.526, デジタル地形データ評価

植生による損失関連勧告P.833

建物3Dデータの市街地伝搬推定への適用(情報/日本)

建物侵入損失勧告化作業(推進寄書/日本)

建物侵入損失勧告化作業(10年にわたる)

New recommendation ITU-R P.[material_effect]

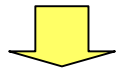
Timeline for activities related to the new Recommendation

Year	Contributions			Output			Note
	WP 3J	WP 3K	WP 3M	Chairman's Report	Total number of pages		
2001	3J/13 3J/27	3K/15 3K/16	3M/26	3J/30	App. 30, 31	9	Two parts
2002	3J/42 3J/43	3K/51		3J/56	App. 22	14	
2003	3J/10 3J/14 3J/21	3K/11		3J/33	Ann. 28	37	
2004	3J/48	3K/46		3J/78	Ann. 15	42	
2005				3J/112	Ann. 22	40	Carry forward
2006	3J/127	3K/128		3J/159	Ann. 9	2	Additional part only
2007	3J/172	3K/164		3J/193	Ann.7	43	
2008	3J/28 3J/30 3J/37	3K/28		3J/55	Ann. 10	53	
2009	3J/81	3K/80	3M/91	3J/104	Ann. 1	54	Incl. cover page

次回会合で勧告化？

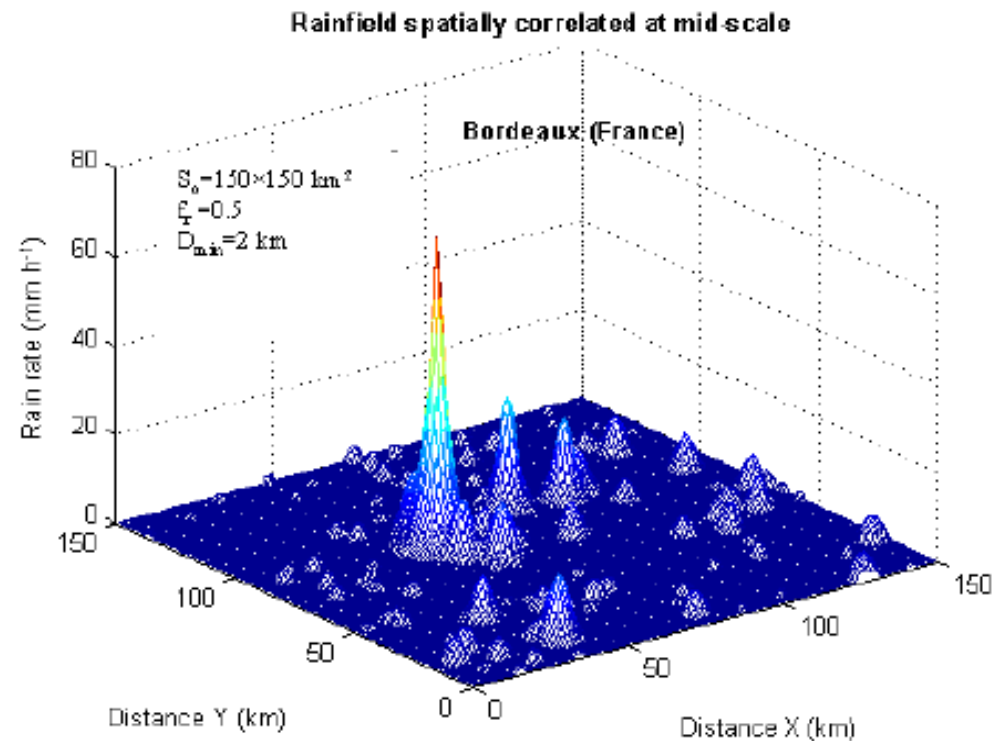
UAV(Unmanned Aerial Vehicles)に対する伝搬特性推定法

- ・V/UHF帯～Ka帯のLOSおよびNLOS伝搬
- ・対流圏内を飛行するために高い周波数帯では降雨域のサイズや形状等が影響
- ・低仰角では地形の反射や大気屈折率変動によるフェージングも影響



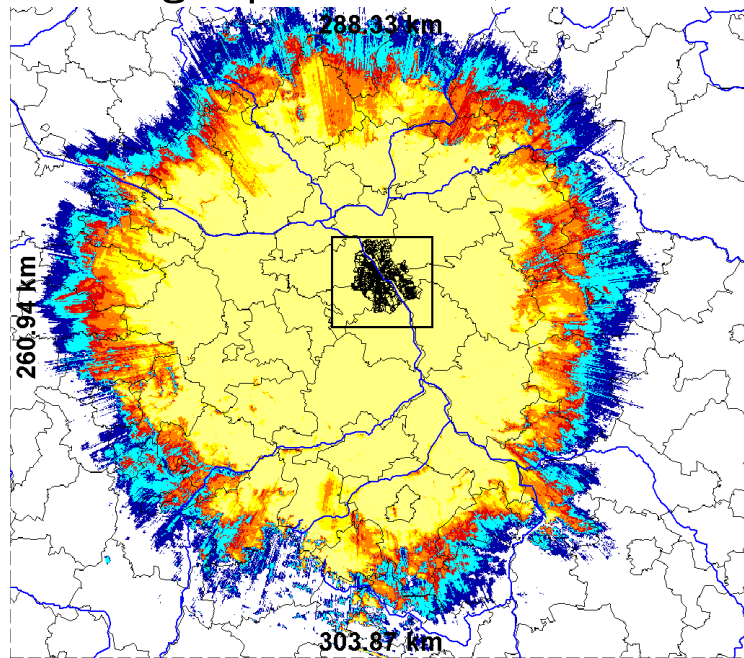
Q.233/3

Synthesized rain field at mid-scale showing several rain cells with realistic spatial correlation

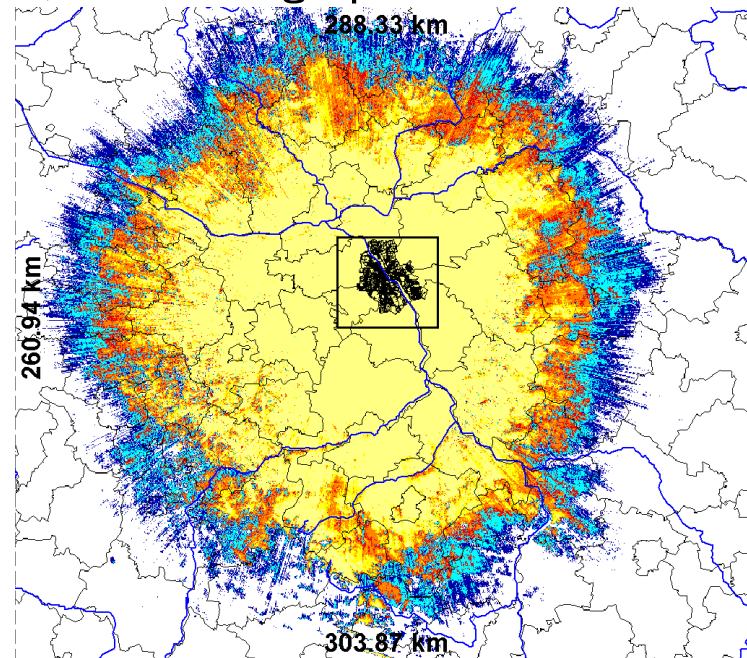


回折損計算に用いる地形データの影響評価

Filed strength prediction (area 289 x 260 km) for the high power UHF TV



SRTM



ASTER

SRTM(Shuttle Radar Topography Mission)

2000年にスペースシャトルで実施された地表面レーダー観測に基づくデータ. 北アメリカは約30m, それ以外の地域は約90m毎の水平距離間隔.

ASTER(Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer)

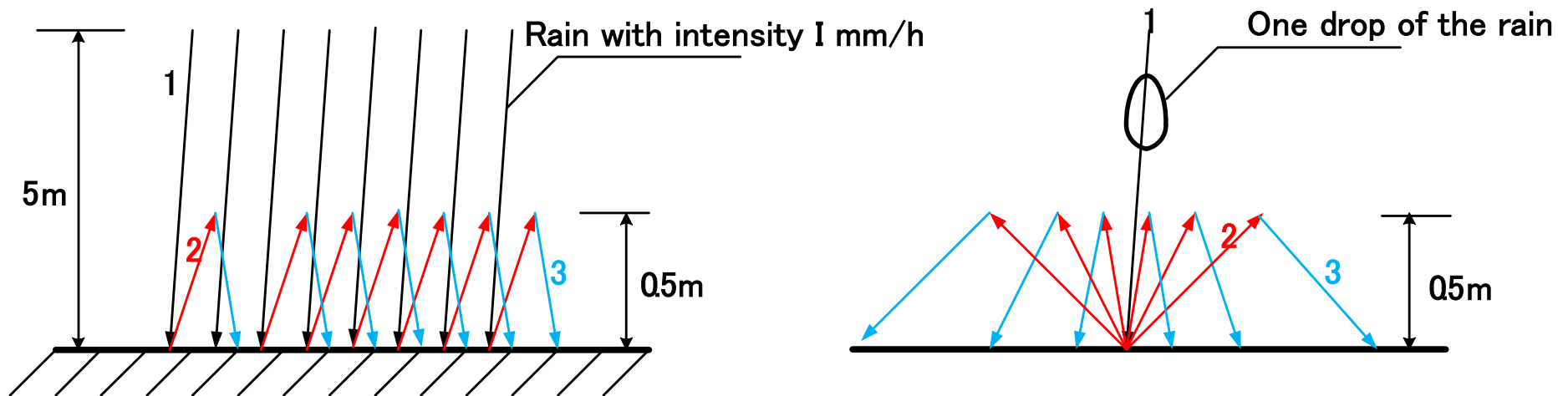
NASAとMETI(日本)で作成した衛星搭載ステレオカメラ観測に基づくデータ. 約30m毎のデータ間隔.

METI : Ministry of Economy, Trade and industry

路面反跳雨滴の降雨減衰に与える影響の検討(ミリ波車載レーダ関連伝搬)

Liaison statement to WP 5B on the propagation models for calculation of the target detection distance of automotive radars in 77–78 GHz band

The raindrops will bounce from the ground and create a higher drop density in the radar beam, but it is not yet possible to say how much. Vehicles will also cause splashing from surface water that may cause strong reflections. We assume such radar systems will be tested under rainy conditions and it will be very helpful if such data can be made available to the ITU-R.



WP3K(ポイント・エリア伝搬)関連

◆ 3K1「パススペシフィック伝搬」

勧告P.1812の改訂案→回折損計算法

◆ 3K2「パスジェネラル伝搬」

勧告P.1546の改訂

航空移動伝搬勧告P.528の改訂→645MHz-862MHzの放送と航空無線
航法サービスの共用検討

◆ 3K3「屋内・屋外短距離伝搬」

屋外短距離伝搬勧告P.1411改訂→コレスポンデンスグループ(日韓主
導)

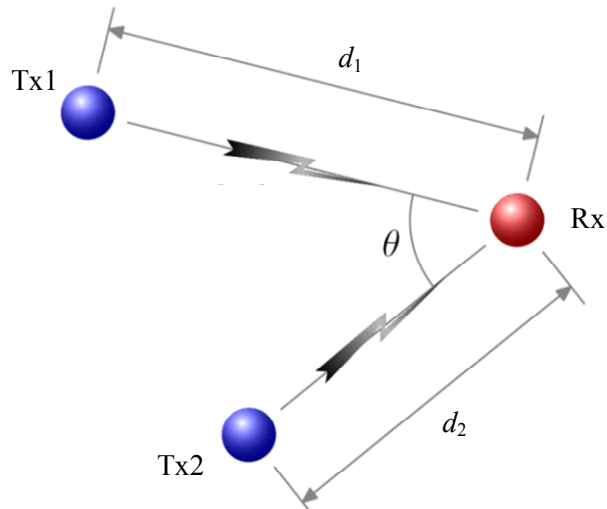
屋内伝搬勧告P.1238改訂

◆ 3K4「広帯域アクセスシステム伝搬」

勧告P.1411の内容見直しと再構築作業の推進

Environment	BS antenna	Path category	Path loss model		Building entry loss	Multipath model	Number of signal components	Polarization characteristics	Characteristics of direction of arrival	Fading characteristics	Path morphology model
			Site-specific	Site-general							
Urban very high-rise	Above roof-top	LOS	N/A	N/A	§ 5	§ 6.2	N/A	N/A	N/A	§ 10	N/A
		NLOS	N/A	N/A		§ 6.2	N/A	N/A	N/A		
	Below roof-top	LOS	N/A	N/A		N/A	N/A	N/A	N/A		
		NLOS	N/A	N/A		N/A	N/A	N/A	N/A		
Urban High-rise	Above roof-top	LOS	N/A	N/A		§ 6.2	N/A	⊗	N/A		
		NLOS	N/A	N/A		§ 6.2	N/A	⊗	N/A		
	Below roof-top	LOS	⊗	N/A		§ 6.1.1, § 6.1.2	N/A	N/A	⊗		
		NLOS	§ 4.2.3, § 4.2.4 § 4.3	N/A		N/A	N/A	N/A	⊗		
Urban/suburban low-rise	Above roof-top	LOS	N/A	N/A		§ 6.2	§ 7	⊗	N/A		
		NLOS	§ 4.2.1, § 4.2.2	⊗		§ 6.2	§ 7	⊗	N/A		
	Below roof-top	LOS	§ 4.3	N/A	⊗	§ 7	§ 8	§ 9			
		NLOS	§ 4.2.3, § 4.2.4 § 4.3	N/A	N/A	§ 7	§ 8	§ 9			
Residential	Above roof-top	LOS	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A			
		NLOS	⊗	⊗	N/A	N/A	N/A	N/A			
	Below roof-top	LOS	⊗	N/A	§ 6.1.1	§ 7	N/A	N/A			
		NLOS	§ 4.2.4	N/A	N/A	§ 7	N/A	N/A			
Rural	Above roof-top	LOS	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A			
		NLOS	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A			
	Below roof-top	LOS	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A			
		NLOS	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A			

P.1411新内容例 Cross-correlation model of multi-link channel



MIMO伝搬モデル
関連内容の充実

Cross-correlation of the large-scale parameters

The large-scale parameters (LSPs) for the cross-correlation model include:

- Shadow fading (SF)
- K-factor (KF)
- Delay spread (DS)
- Angle spread of arrival (ASA)
- Angle spread of departure (ASD).

Cross-correlation models of the large-scale parameters between the link Tx1-Rx and the link Tx2-Rx are given by following equations.

The cross-correlation models (ρ_{LSP}) of large-scale parameters between two links with respect to angle of separation are defined as follows,

$$\rho_{\text{LSP},\{\text{SF},\text{KF},\text{DS},\text{ASA}\}}(\theta) = A \cdot \exp(-\theta^2/B)$$

$$\rho_{\text{LSP},\{\text{ASD}\}}(\theta) = A \cdot \ln(\theta) + B$$

WP3L(電離圏伝搬および電波雑音)関連

◆ 3L1「MF, LF伝搬」

大地導電率ワールドマップ勧告P.832の改訂

MF勧告P.1147改訂案

◆ 3L2「HF伝搬」

勧告P.533改訂関連

◆ 3L3「電離圏通過伝搬」

電離圏シンチレーション勧告P531改訂

電離層電子密度モデル, GPS-TEC研究(日本)

◆ 3L4「電波雑音」

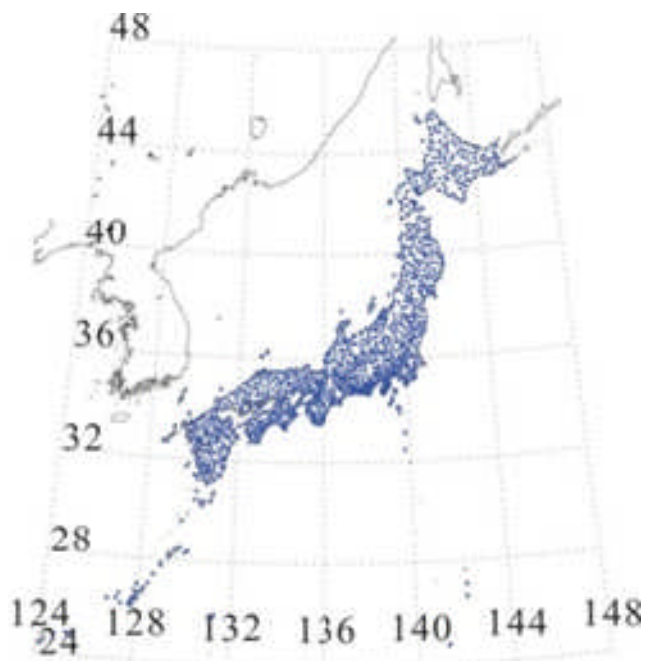
電波雑音データバンク→充実推進(日本, USA)

勧告P.372改訂案

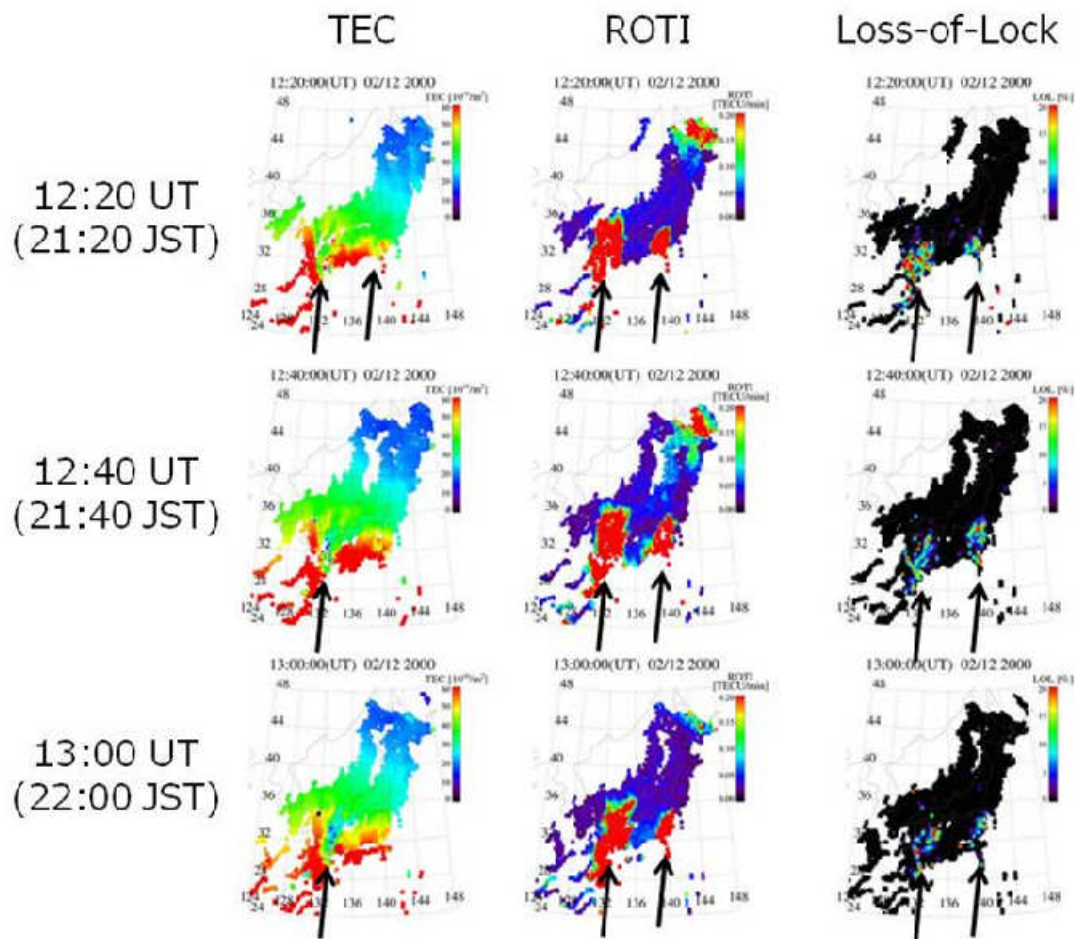


GPS-TEC研究情報／日本

Distribution of GNSS stations of GEONET



Two-dimensional maps of absolute TEC (left), ROTI (middle), and loss-of-lock rate between 12:20–13:00 UT (21:20–22:00 JST) on 12 February 2000



電波雑音測定データのデータベースへの入力／日本

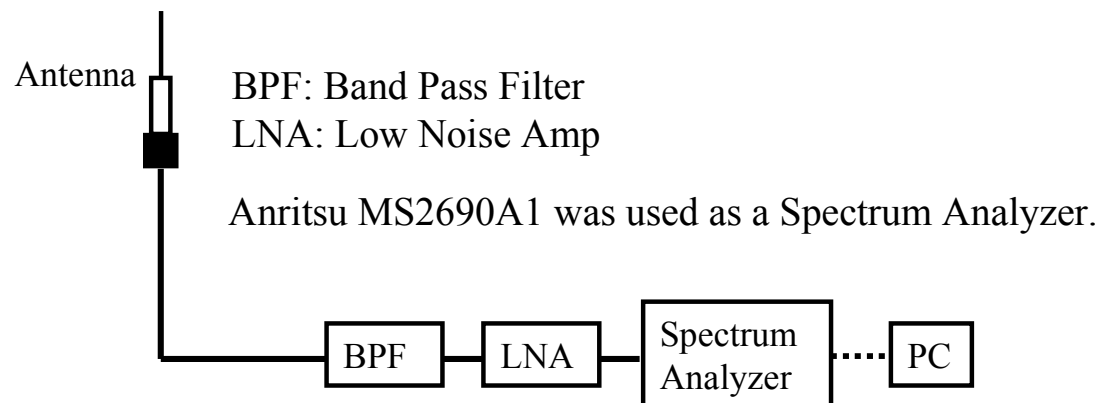
Outdoor noise data in VHF/UHF bands measured in Japan



Example of a measurement site

Category	Number of locations
Residential	6
Urban	7
City	10
Industrial Area	6
Road	7
Total	36

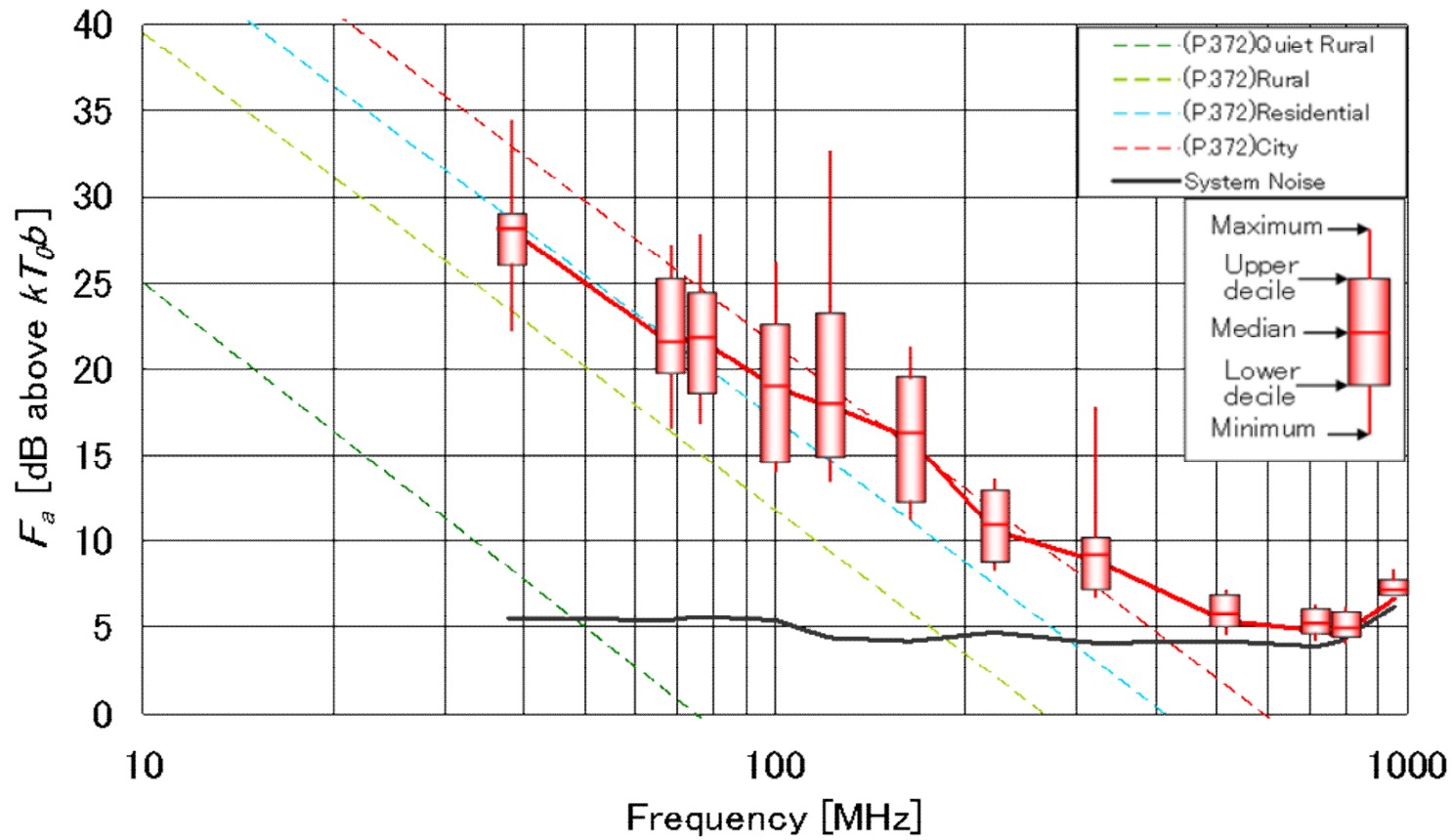
Measurement system



Doc.3L/12 Japan

電波雑音データ例(市街地／日本)

Fa values measured in City areas in Japan



Doc.3L/12 Japan

WP3M(ポイント・ポイント伝搬)関連

◆ 3M1「地上回線伝搬」

地上回線伝搬損失推定法勧告P.530の改訂案

OI(Outage Intensity)推定法→簡易推定法が提案・採用

WRPM (Wide Range Propagation Model)→勧告P.2001

◆ 3M2「衛星回線伝搬」

地上-衛星間伝搬損失推定法勧告P.618の改訂

移動衛星伝搬損失推定法勧告P.681の改訂, 遮蔽角

降雨減衰時系列モデル勧告P.1853(3J2と共同)

飛翔体に対する伝搬, UAV (Unmanned Aerial Vehicle), 新Q

◆ 3M3「干渉波伝搬」

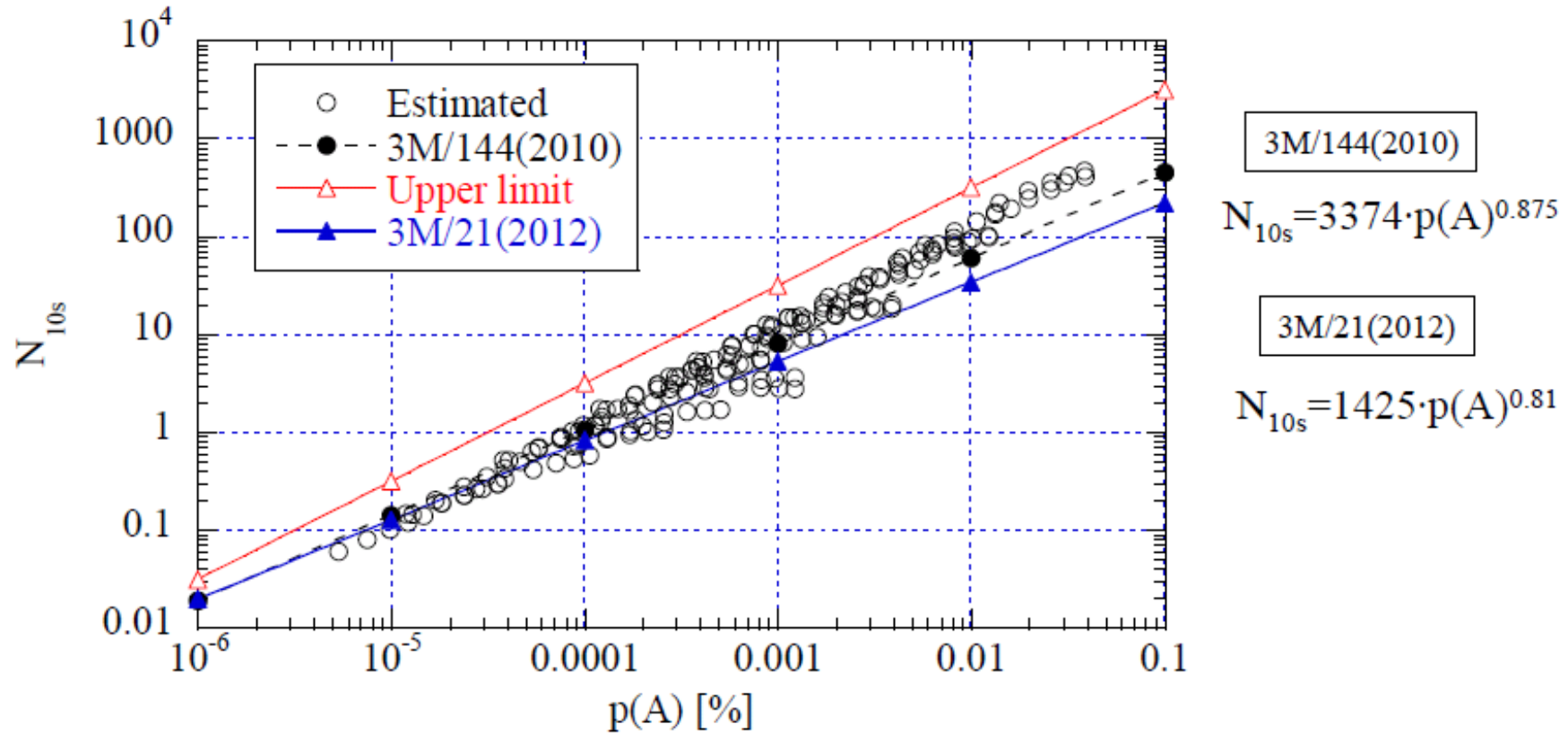
干渉推定勧告P.452改訂, クラッタ

干渉ハンドブック完成

マルチパスフェージング時Outage Intensity評価→P.530改訂

Source: 3M/21(Russia), 3M26(Japan), 3M/144(Russia,2010)

Outage Intensity: ある減衰以上の状態が10秒以上継続するケースの年間発生回数



Upper limit of the outage intensity.: derived by dividing p percent of time by 10 seconds. For example, since 0.1% of one year is 31536 seconds, the upper limit of the number of fading occurrences with a 10 second-duration at 0.1% is 3153.6 times/year.

勧告P.2001:

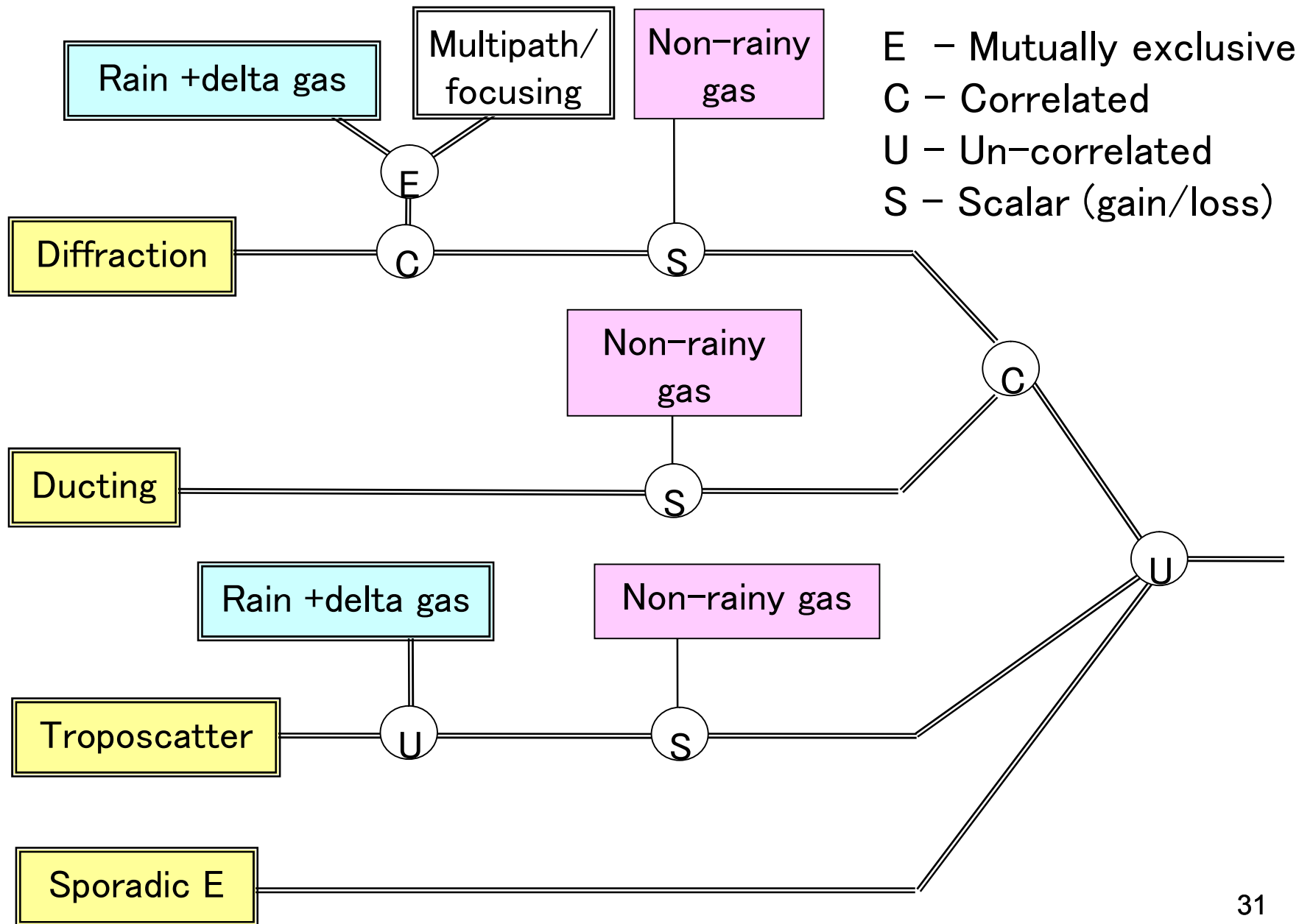
30MHzから50GHzの周波数帯における汎用かつ広範囲に適用可能な地上伝搬モデル

A general purpose wide-range terrestrial propagation model in the frequency range 30 MHz to 50 GHz

特徴

- 30 MHz – 50 GHz
- Times from 0–100% of the average year (below 0.001% or above 99.999%)
- Both availability and interference
- **Step by step procedure for a computer program**
- **Covering the large range of frequencies and path lengths with a single model without any discontinuities**

全体構成 (Step by step procedure for a computer program)



勧告P.2001のプロセスの基になるDigital maps

Refractivity

Median value of DN	DN_Median.txt	Presented at last SG3 meeting
DN Superior-Slope	DN_SupSlope.txt	Presented at last SG3 meeting
DN Sub-Slope	DN_SubSlope.txt	Presented at last SG3 meeting
Refractivity gradient (65m, 0.01%)	dndz_01.txt	P.453, SG3 Database

Rain

Probability of rain in 6 hours (P_{r6})	Esarain_Pr6_v5.txt	P.837, SG3 Database
M_t	Esarain_Mt_v5.txt	P.837, SG3 Database
Beta	Esarain_Beta_v5.txt	P.837, SG3 Database
Zero degree isotherm height (h_0)	Esa0height.txt	P.839, SG3 Database

Water vapour

Median surface water vapour density	Surfwv_50.txt	P.836, SG3 Database
-------------------------------------	---------------	---------------------

Troposcatter

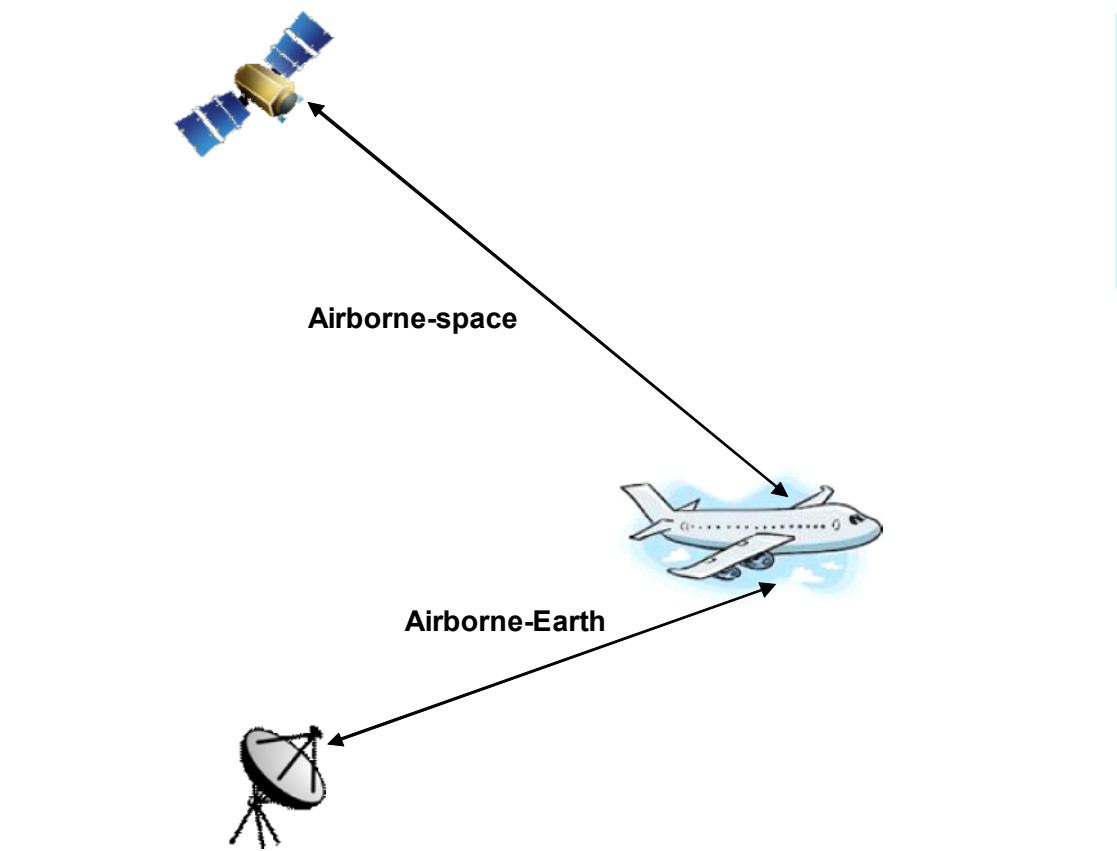
Troposcatter climate zone	ClimateData.txt	New
---------------------------	-----------------	-----

Sporadic E

Median value of F_oE_s	FoEs50.txt	Presented at last SG3 meeting
Not exceeded 10% value of F_oE_s	FoEs10.txt	Presented at last SG3 meeting
Not exceeded 1% value of F_oE_s	FoEs01.txt	Presented at last SG3 meeting
Not exceeded 0.1% value of F_oE_s	FoEs0.1.txt	Presented at last SG3 meeting

航空機をプラットフォームとする伝搬モデルの検討

Working Document toward a PDNR on Prediction of Path Attenuation on Links Between an Airborne Platform and Space and Between an Airborne Platform and the Surface of the Earth



両区間を想定した
シンチレーション
降雨減衰
雲・霧等の減衰

Frequencies ≤ 55 GHz
Elevation angles ≥ 5 deg

Doc.3M/17 from USA

まとめ

SG3のコレスポネンデンスグループ(CG)構成から伺える重要テーマ

CG-3J-1: Gaseous attenuation

CG-3J-2: Rain maps

CG-3J-3: Time series synthesisers

CG-3J-4: Reliability on attenuation statistics and testing

CG-3J-5: Atmospheric depolarization on slant path

CG-3J-6: Rain effects on automotive radars

CG-3J-7: Handbook on Radiometeorology

CG-3K-1: Testing of Rec. ITU-R P.1812 (パススペシフィック伝搬)

CG-3K-2: WP 3K database for the ITU-R SG 3 databank

CG-3K-3: Issues relating to Rec. ITU-R P.528 (地上-航空機間伝搬)

CG-3K-4: Issues relating to Rec. ITU-R P.1546 (パスジェネラル伝搬)

CG-3K-5: Issues relating to Rec. ITU-R P.1411 (屋外短距離伝搬)

CG-3L-1: Ground wave propagation

CG-3L-2: Handbook on the ionosphere

CG-3L-3: Ionospheric mapping

CG-3M-1 – Prediction of interference and coordination distances – Handbook –
CG-3M-2 – Status of the DBSG3 databanks
CG-3M-3 – Narrowband generative channel modelling for SISO and MIMO Land Mobile Satellite
CG-3M-4 – Activities for software products, digital maps and reference numerical data
CG-3M-5 – Review and update of the structure of the database implementing DBSG3
CG-3M-6 – ITU-R Rec. P.530 and combined effects (地上固定伝搬)
CG-3M-7 – Updating ITU-R Rec. P.452 (干渉伝搬)
CG-3M-8 – Revision of the handbook on Earth-to-space propagation Ground to Air to Satellite Links

- ・年1回のWP合同会合を基本検討ペースとするため各種決定の間合いが長い.
- ・作業ペースアップのために会合間でもコレスポンスグループ(CG)で情報交換および検討を推進する.
- ・事前のコンセンサス醸成と判断促進にCGでの活動が重要となってくる.