

ITU-RにおけるPLTに関する 検討状況について

第3回高速電力線搬送通信設備作業班
(2011年7月20日)資料

国立天文台

ITU-Rにおける検討母体

- SG1 (Spect. Manag.)
 - WP1A
Question ITU-R 221/1
2003年から検討
PLTから無線を保護するための
勧告、干渉検討
 - 2009年 Rep. SM.2158
干渉測定例、実PLTシステム
例等 (<80MHz)
 - 2010年 Rec. SM.1879
保護基準 (<30MHz)
 - >80MHzの勧告・レポートも
作成(出版待ち)
- SG6 (Broadcasting)
 - WP6A
Question ITU-R 32/6
2002年から検討
PLTから放送を保護する
HF ~ UHF
 - 当初は、日本が主導
 - その後、混迷
 - 未だ、成果物なし

Rec SM.1879で勧告する 保護閾値

- 放送、アマチュア、航空移動**
 現状のノイズフロアがどれだけ上昇することを受忍するか
 0.5dB は10%に対応
- 航空評定、無線評定、電波天文**
 受信点における受忍限度値を規定

TABLE 1

Summary table of protection criteria for radiocommunication services operating below 30 MHz*

Part of Report ITU-R SM.2158	Service/application	(Approximate) frequency bands (MHz)	Protection criteria
3.1	Broadcasting	2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 12, 13, 15, 17, 19, 21, 26	Increase in the total noise floor due to PLT less than 0.5 dB
3.2	Amateur and amateur satellite	1.8, 3.5, 7, 10, 14, 18, 21, 24, 28	Increase in the total noise floor due to PLT less than 0.5 dB
3.3	Aeronautical mobile	2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 13, 15, 18, 22, 23	Increase in the total noise floor due to PLT less than 0.5 dB
3.3	Aeronautical radionavigation	0.19-0.535	Aggregate level of -107 dBm/Hz at the aircraft antenna
3.6	Radiolocation	5, 8, 9.2, 12, 13, 16, 24.5, 25	-147 dBm/500 Hz at a receiving antenna in the main beam of the antenna Recommendation ITU-R M.1874
3.8	Radio astronomy	13.36-13.41, 25.55-25.67	-55.2 dB(μ V/m)/0.05 MHz -53.2 dB(μ m)/0.12 MHz at a receiving antenna location Report ITU-R RA.2131 and Recommendation ITU-R RA.769

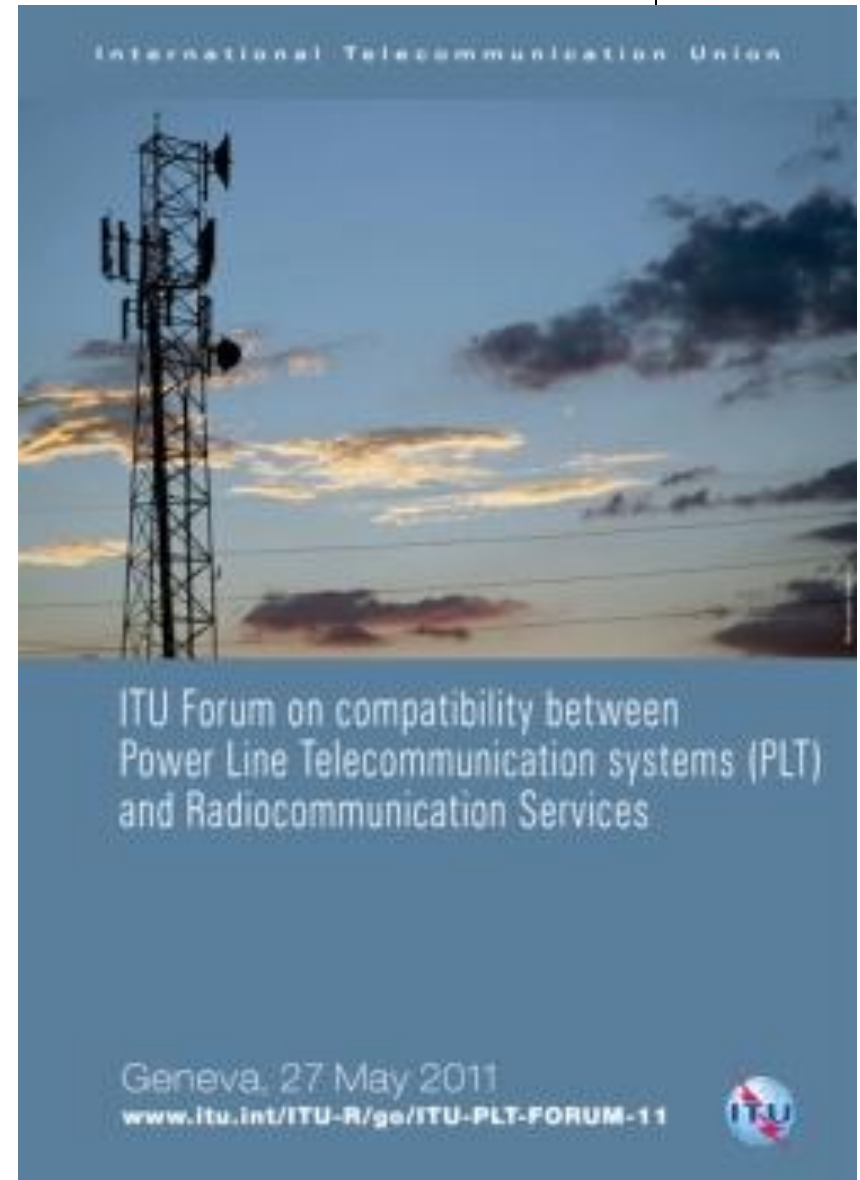
* Where services or frequency bands are not specified in Table 1, an increase in the total noise floor due to PLT of less than 0.5 dB should be taken as the protection criteria.

Report ITU-R SM.2158-2

- Ch.2 - PLTからの放射
シンプルな線路モデル
では実際の放射の説明には不適 → 放射を理解するためのエッセンスのみを記載
- Ch.3 - 無線システムの保護基準
→ 勧告1879から参照
- Ch.4 – 干渉軽減技術
CMIを減衰
禁止周波数帯の導入
地理的棲み分け
など
- Annexes
無線雑音測定例
PLT漏洩の測定例
日、加、伯
PLTシステムの例

PLT Forum – May 27, 2011

- PLT事業者、無線関係者(victims)、標準化機関、規制当局等が集結
- ITU: ITU-RとITU-T
Rec ITU-T G.9960は、ITU-Rとの調整なしのままPLT機器の emission maskを勧告化(製品仕様の追認)

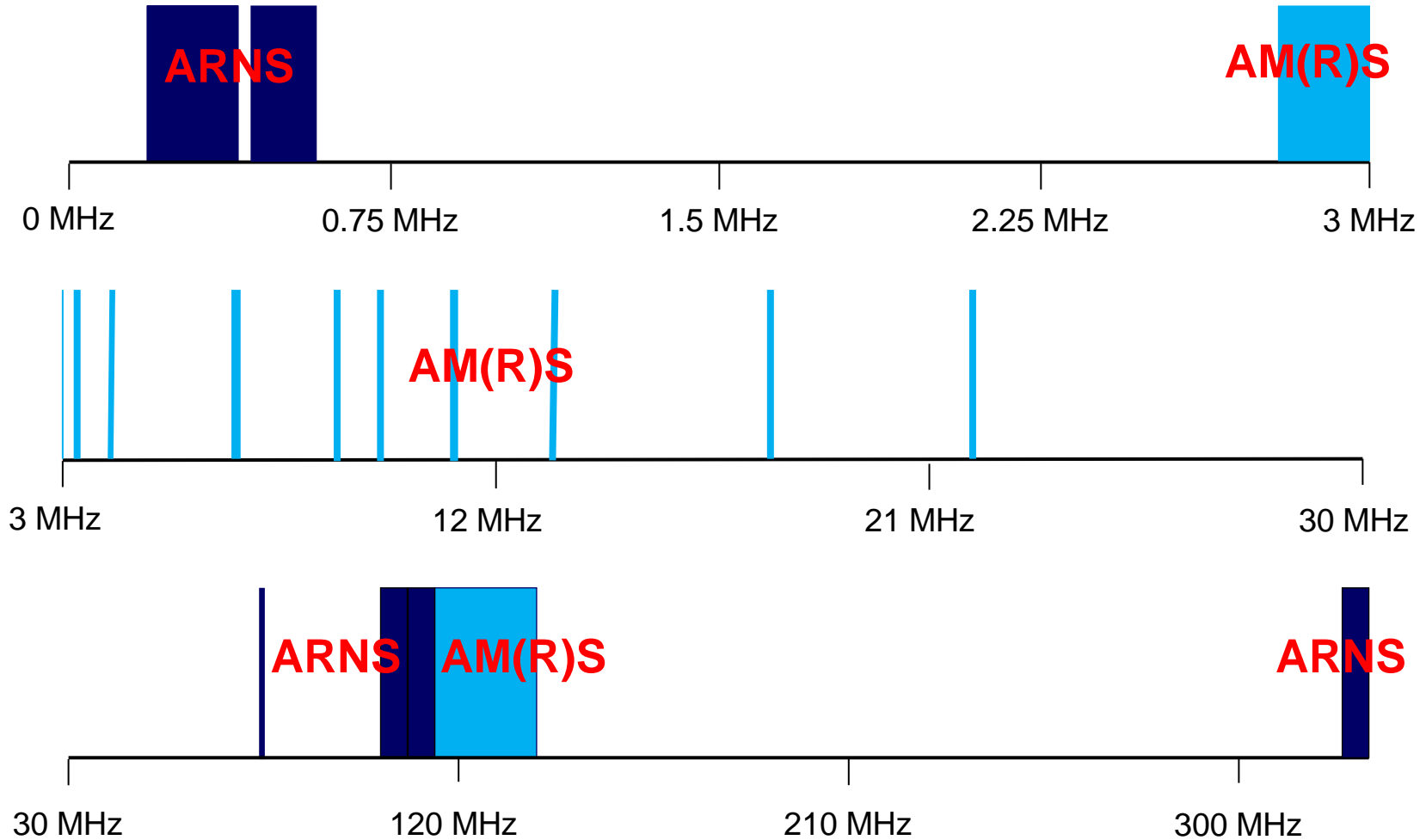


PLT Forum (contd.)

- Session 1
PLT製造者(HomePlug
など)、標準化機関
(IEEE, CISPR, ITU-T,
ETSI)
- Session 2
Victims (航空、放送、
電波天文)
- Session 3
Let's get compatible
- Session 4
Panel Discussion
HomePlugは、無線保
護のためにノッチを入
れる用意有りと言

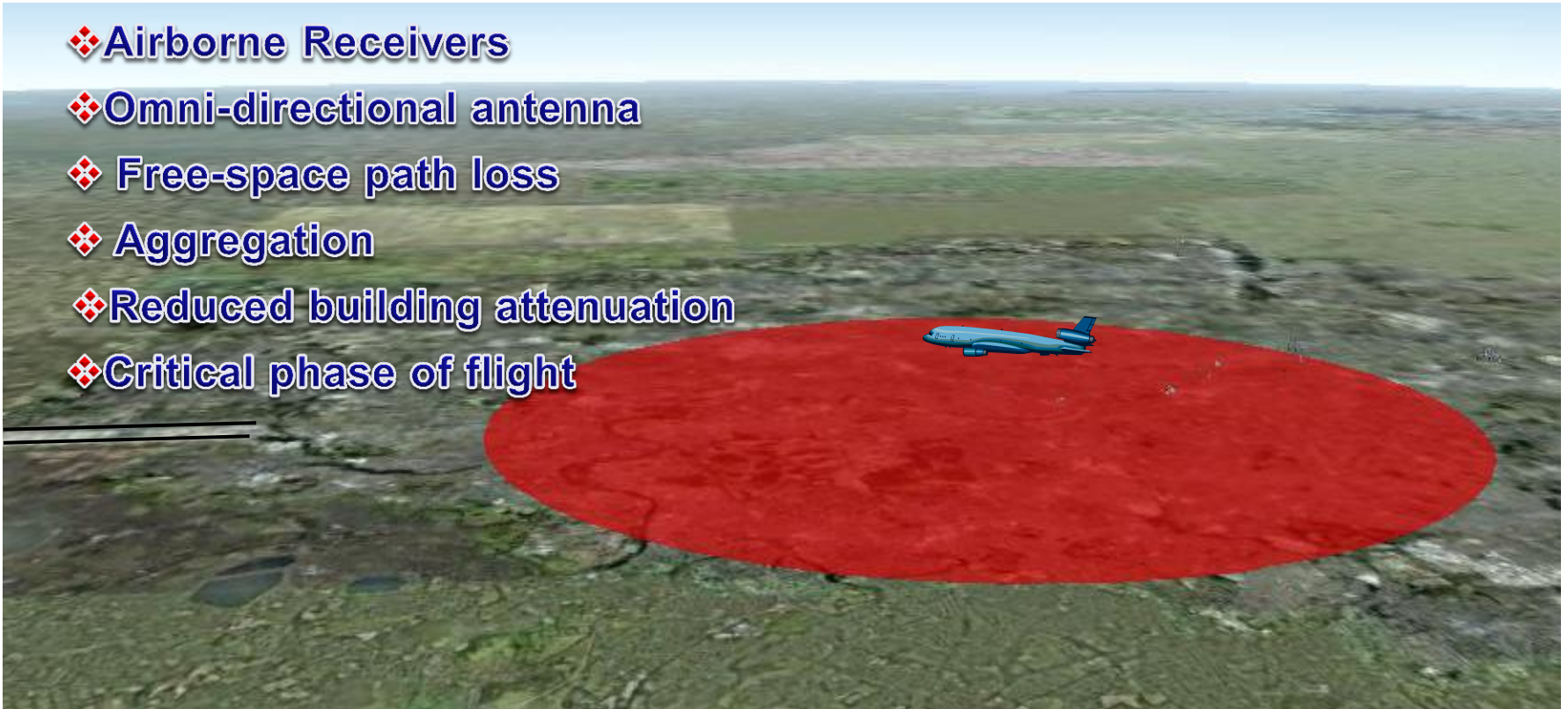
Courtesy of John Mettrop

Spectrum Usage Below 500 MHz



Scenario

- ❖ Airborne Receivers
- ❖ Omni-directional antenna
- ❖ Free-space path loss
- ❖ Aggregation
- ❖ Reduced building attenuation
- ❖ Critical phase of flight

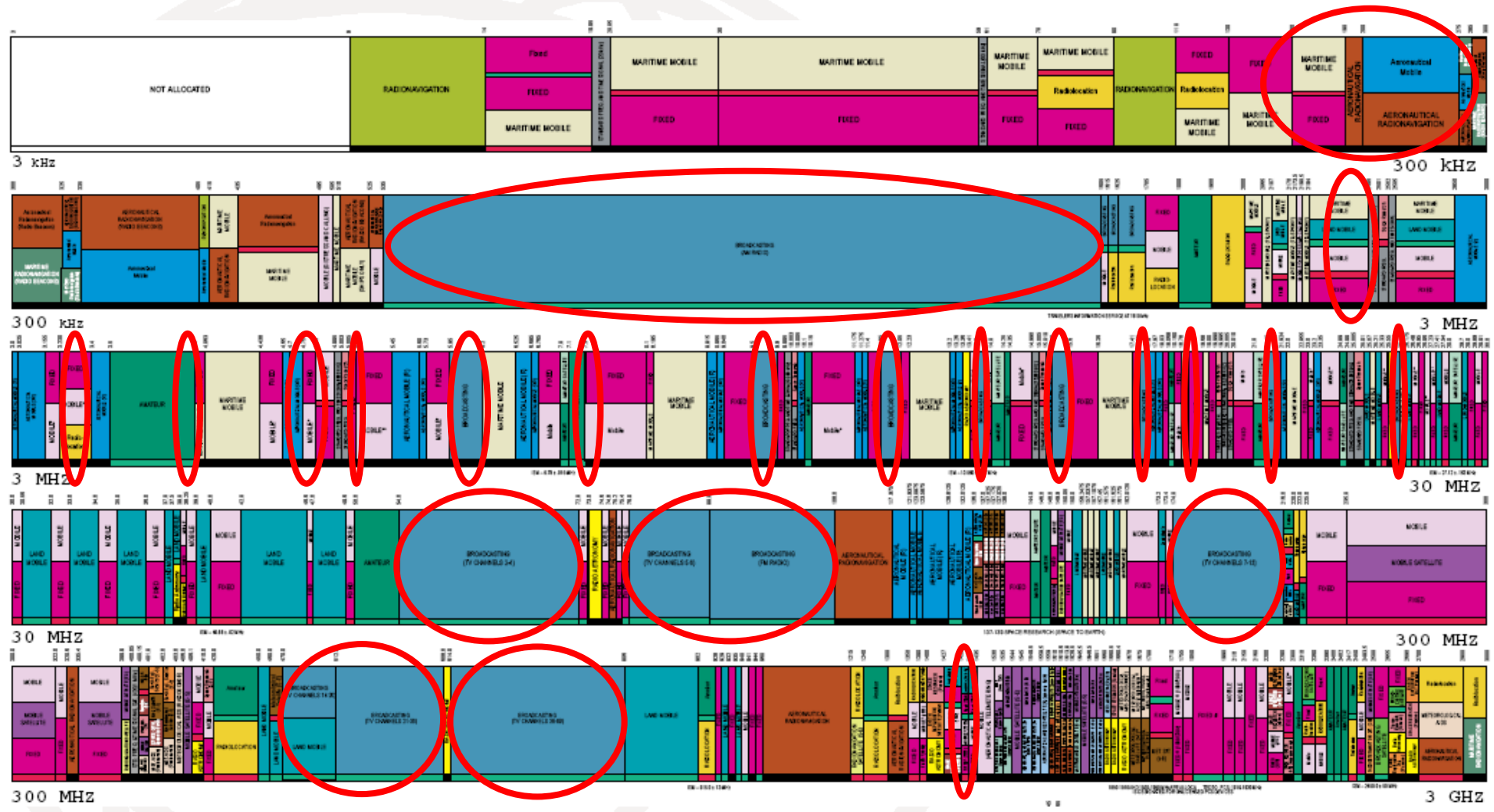


Required Level of Protection

System	Frequency Band	Receiver Location	Signal Level to be Protected at the Antenna Input	Margin Against the Following Categories of Environmental Man Made Noise			
				city	Residential	Rural	Quiet Rural
				(dB)	(dB)	(dB)	(dB)
Area Navigation (NDB)	190 - 535 kHz	Airborne	-93	-8	-4	2	15
HF Communications	2.85 - 22 MHz	Airborne / Ground					
Approach Navigation (Marker Beacon)	74.8 - 75.2 MHz	Airborne	-127	23	27	32	47
Approach/Landing Navigation (ILS)	108 - 112 MHz	Airborne	-163	-9	-5	1	16
Approach/Landing Navigation (ILS)	328.6 - 335.4 MHz	Airborne	-154	13	18	23	39
Approach Navigation (GBAS)	108 - 117.975 MHz	Airborne	-151	3	7	13	28
Area Navigation (VOR)	108 - 117.975 MHz	Airborne	-157	-3	2	7	22
VHF Communications	117.975 - 137 MHz	Airborne	-156	0	4	9	25
		Ground	-167	-12	-8	-2	13

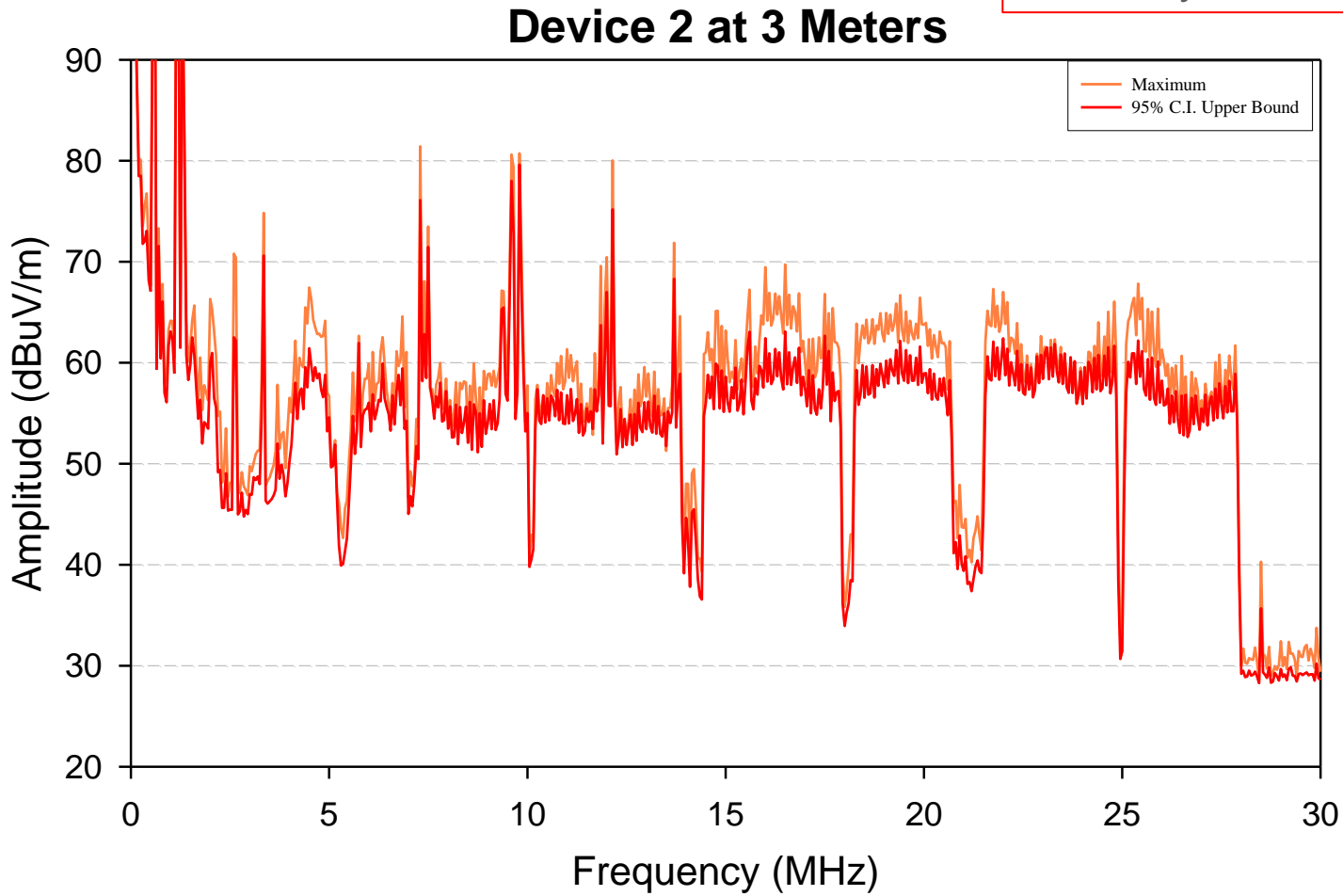
Terrestrial Broadcast Spectrum

Courtesy of Charles Einolf



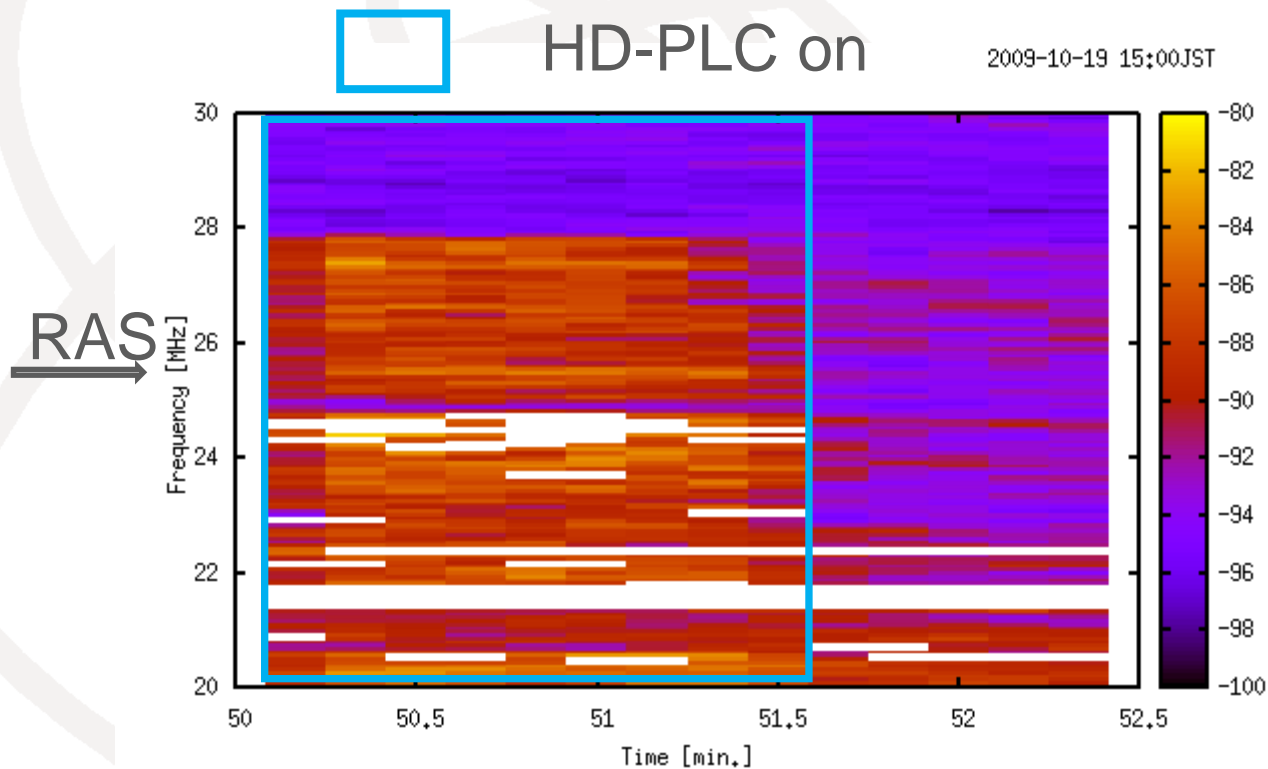
Typical CRC PLT Test Result

Courtesy of Charles Einolf



Radioastronomy

- Average spectrum (10sec) / RBW=10kHz



Distance = 45.5 m

Protection Criteria vs Leakage

- System Noise
 =BG (Gal.) noise
 + Rx noise (NF=1.5 dB)
 =15,000 + 120
 =15,120 K
- Criteria for 2000 sec
 integ. time = 97.6 mK

Ant.	D [m]	Leakage [K]	Ratio
AL	126.5	5,276	5.4 x 10(4)
ER	94.5	4,358	4.4 x 10(4)
DL	62.0	13,690	1.4 x 10(5)
BL	45.5	50,880	5.2 x 10(5)

Forum highlights : radio interference fears **Non-ITU compliant home network** **equipment may cause problems**

- ITU事務局長のメッセージも掲載
http://www.itu.int/net/pressoffice/press_releases/2011/18.aspx
- “There are PLT products on the market that do not conform to the necessary EMC standards, and this is very much a concern,” says Dr Hamadoun Touré, Secretary-General, ITU. “We are fortunate in ITU to have telecom and radio experts from both the private sector, government and regulators. Together they have agreed the necessary requirements to ensure that products conforming to ITU standards do not cause interference, which may have potentially serious consequences. We would caution service providers and others against rolling out technologies conforming to specifications that do not meet ITU requirements.”

まとめ

- ITU-Rにおける研究で、PLTによる漏洩の実際、干渉軽減技術、等がよく知られるようになった。
- 屋内電力線からの放射は、単純な伝送線路理論では記述が困難との共通理解が得られている。
 - 屋内-屋外接続時の漏洩については、理論的考察だけでは不十分。多数の実測を重ね、屋外利用の可否を判断しなければならない。
- PLTからの妨害電波による影響への危惧が世界的に拡大している。
 - PLTの利用は、無線通信の運用を阻害しない場合に限るべきであり、従って、Rec ITU-R SM.1879に掲載する無線保護基準に準拠することが求められる。