

新たな利活用方策の検討について

P1・・・インテル株式会社

P6・・・クアルコムジャパン株式会社

P12・・・ソニー株式会社

P16・・・株式会社東芝

P20・・・日本無線株式会社

60GHz帯の利用シーンと規則改正案

2014/12/19

インテル株式会社

60GHz帯マルチ・ギガビット無線の利用シーン



Instant wireless sync

- IP based P2P applications
- Wireless I/O
- **Media HotSpot**

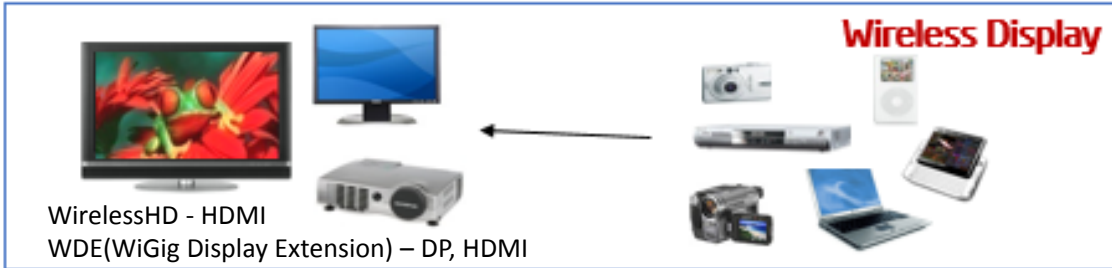


©WiFi Alliance



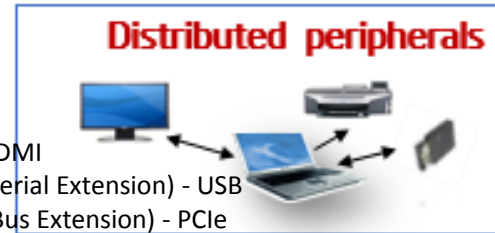
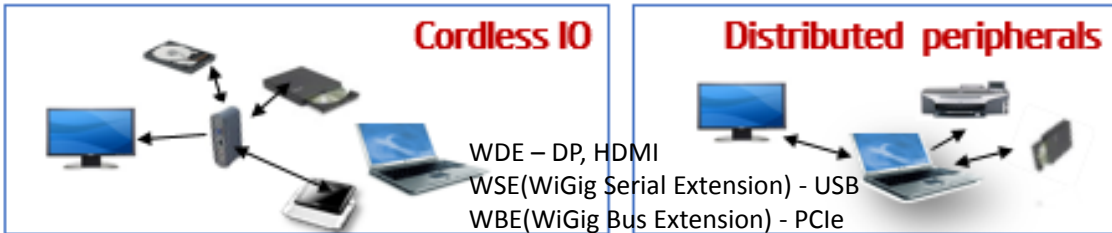
Wireless Display

- HD streams over HDMI or DP
- CE & PC & HH usages
- **Hulu, IPTV, YouTube**



Wireless Docking

- Combination of Wireless display, sync and I/O



Internet Access

- WiFi, IEEE 802.11ad
- **3G/4G, Offload**
- **Small Cell Backhaul**



規則改正の必要性と改正案(1/2)

(1) 空中線電力の規則について

- TriバンドのWiFiチップを搭載したモバイルPC(ノートPC)やタブレットがドライバとなり、Wireless DisplayやWireless Dockingの利用シーンを中心に世界的にビームフォーミングを特徴とするWiGig/11ad が使える環境が整ってくると考える。ここで問題になるのが、空中線電力の規則10dBmである。
- 現行規則でアンテナゲインは最大47dBiまで認められており、実質的に最大平均EIRPは57dBmとなる。しかしながら、今後普及が期待されるWireless DisplayやWireless Dockingなどでは、実装されるアンテナアレイはせいぜい16エレメント程度でそのアンテナゲインは最大15dBi程度と想定される。したがって、現行制度のもとでは実質的には最大等価等方輻射電力(EIRP)が最大25dBm程度に抑えられ、WiGig/11adの標準化要求仕様(7Gbps@見通し外距離10m)を満たすことができない。
- 諸外国と比較すると日本の規則は格段に厳しくなっており、製品の世界展開という点で不利益を被る可能性も考えられる。すでに通信性能を向上させるため空中線電力10mW超の製品も開発されており、グローバル市場向けの製品を日本向けに調整し直す例が出始めている。
- 以上の様な背景から諸外国レベルに合わせるという観点からの表1のように改正案を提案したい。

規則改正の必要性和改正案(2/2)

(2) 占有帯域幅の規則について

- ITU-R ではIEEE標準規格802.11adをもとに60GHz帯マルチギガビット無線システムの検討が行われ、2012年に57GHz-66GHzにおいてチャンネル帯域幅2.16GHzを4チャンネル規定するITU-R勧告M.2003を承認している。さらに2014年にはシングルチャンネルに関するスペクトラムマスクの規定を見直した改訂版を承認した。
- ITU-R勧告M.2003ではシングルチャンネルのスペクトラムマスクに加えて、チャンネルボンディングを行う際のスペクトラムマスクも規定されている。チャンネルボンディングをもちいる場合、その占有帯域幅は現行規則である最大2.5GHzを上回ることは明白だが、また2014年に改訂されたシングルチャンネルのスペクトラムマスクの場合も、占有帯域幅は最大で2.5GHzを超える場合があることがWiGig Alliance (WFAに統合)から報告されている。
- 上記の背景および占有帯域幅に制限を持たせているのが世界で日本だけであることを考えると、今後60GHz帯の新たな技術開発、60GHz帯製品の開発と普及という観点で、日本が不利益を被る可能性が大きい。したがって、諸外国と同様に占有帯域幅の制限を無くすよう提案したい(表1)。

表1: 規則改正案

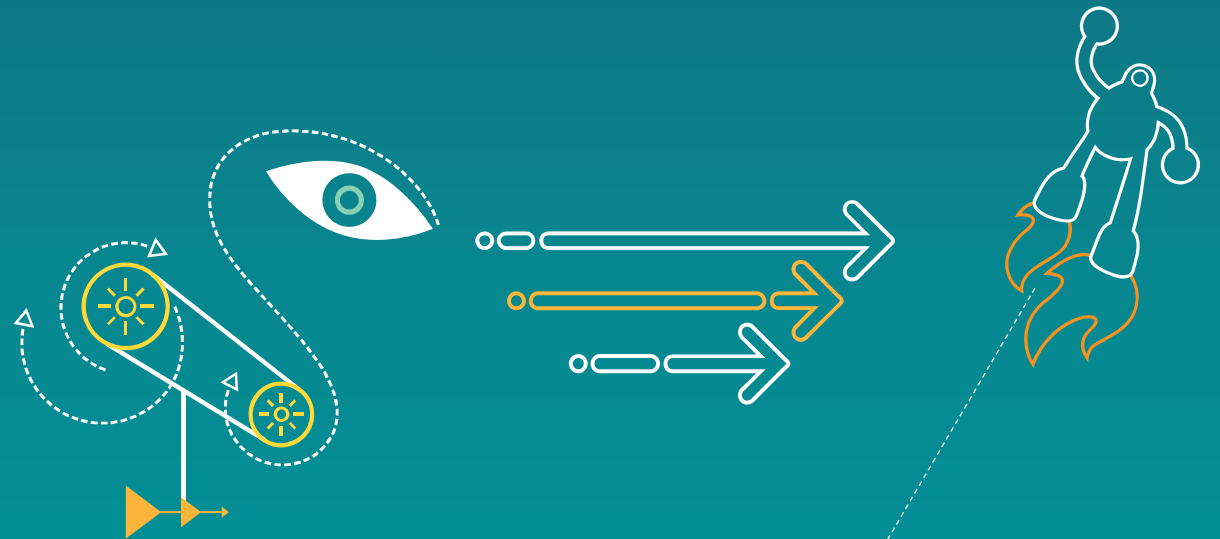
最大等価等方 輻射電力 (EIRP)	空中線電力	空中線利得	占有帯域幅	コメント
-	27dBm (500mW) 以下	30dBi 以下	規定なし	米国、韓国
-	25dBm 以下	32dBi 以下	規定なし	WiGig Alliance
57dBm	27dBm (500mW) 以下	規定なし	規定なし	EIRPで規定 (欧州、米国、 カナダ、韓国)

60GHz帯を利用するシステム の新たな利活用方策

QUALCOMM®

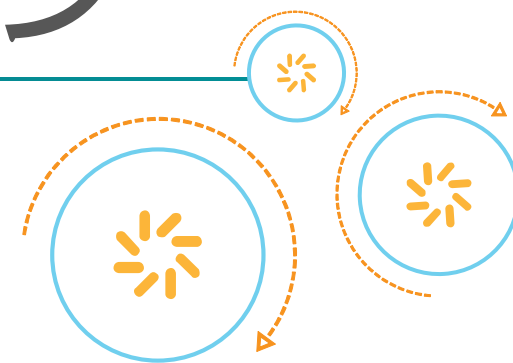
2014年12月19日

クアルコムジャパン株式会社



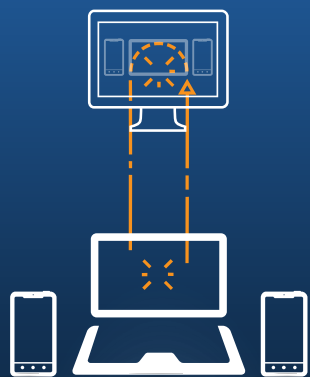


802.11ad / WiGig 利用シーン



モバイル利用シーンの再定義

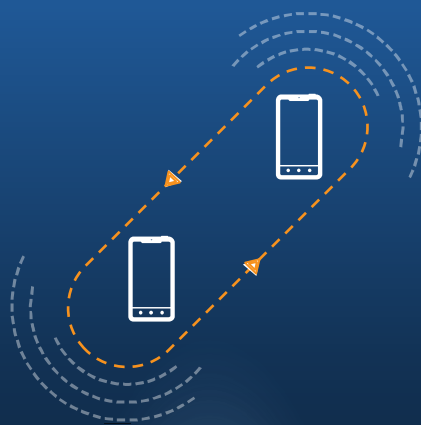
Tri-band Wi-Fi は4K時代のネットワーク戦略の基本となります



無線ドック



4K ビデオ
ストリーミング



P2P
コンテンツ共有、
ゲーム



データ KIOSK
サービス



民生用ルーター
企業用ルーター

あらゆる製品へ展開の可能性

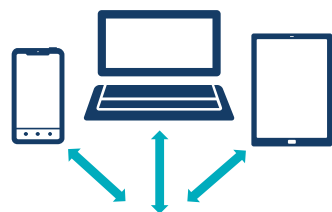
802.11ad – 価値提案

コネクティビティに於けるユーザーエクスペリエンスの再定義



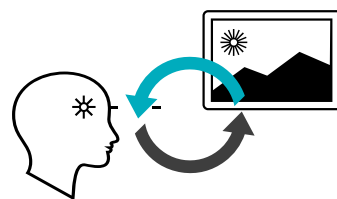
高速通信

7 Gbps (現在~4 Gbps)
60 GHz帯での動作
7-9 GHz 世界中で可能な
ISM帯



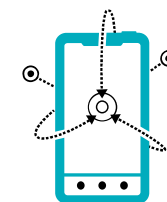
高容量

高密度環境での高容量が可能
ビームフォーミングによる空間分離
マルチユーザー、WiFiに準拠
FST(Fast Session Transfer)による冗長性
(Tri-band: 2.4, 5, 60GHz)



視覚的に低遅延 無損失

スマートディスプレイへの
ウルトラHDストリーミング、
(4K 30fps 1フレーム以内の遅延)

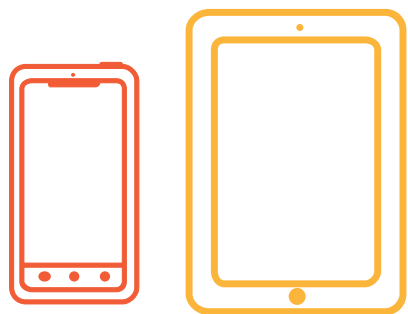


更なる利益

無線による周辺機器接続：
GbE, USB3, SATA, HDMI
高精度の位置情報 (<15cm)

エコシステムへの広がり

- モバイル / ネットワーキング / コンピューティング



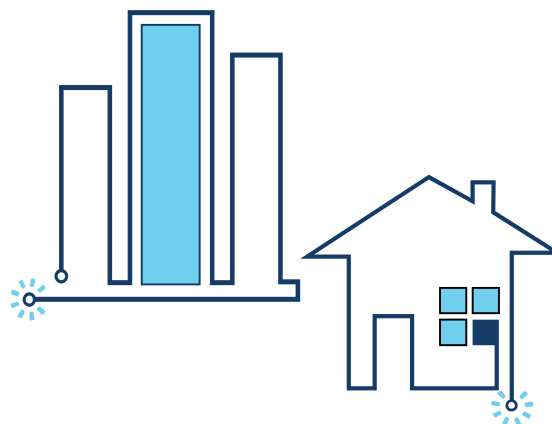
モバイル

低遅延、無損失4Kメディアストリーミング

ほぼ瞬時のメディアダウンロード（家、公共のKIOSK）

無線アクセスによるメディア、ストレージ利用能力の向上

広帯域データのオフロード



ネットワーキング

マルチギガビット11adのゾーンにより拡張されるWi-Fiネットワーク

クラウドやローカルメディアへの超高速アクセス

リビングルームや聴衆席などでの高容量無線アクセス

数秒で大容量データ、メディアライブラリーへの同期



コンピューティング

デスクトップ環境にてケーブルが不要

無線I/O（多数のディスプレイを含む）

多くの周辺機器と一緒にシンクライアントを拡張

マルチギガビットネットワーク接続
- インフラ、ポイント・ポイント間

Thank you

Follow us on:  

For more information on Qualcomm, visit us at:
www.qualcomm.com & www.qualcomm.com/blog

Qualcomm is a trademark of Qualcomm Incorporated, registered in the United States and other countries.
Other products and brand names may be trademarks or registered trademarks of their respective owners



60GHz帯を利用するシステムの新たな利活用方策について

2014年12月19日

ソニー株式会社

60GHz製品実績・ロードマップ

2009年発売



チューナー別体型
ワイヤレス薄型テレビ

2013年発売



ワイヤレス
ヘッドマウントディスプレイ

2013年発売



ワイヤレス
HDMIアダプター

HDクオリティの映像をワイヤレスで楽しむ



4K

より多くの情報を、高い品質で伝送する



圧倒的な映像美と臨場感・没入感あふれる映像をワイヤレスで届ける

規制改正への期待

欧米基準に調和—60GHz無線が提供するユーザーメリットを最大限に活用

諸外国の技術基準との比較*

*第1回資料60作1-1より抜粋

	日本	米国	欧州	中国
周波数	57~66GHz	57~64GHz	57~66GHz	59~64GHz
空中線電力	10mW	屋内 500mW 屋外 規定なし	規定なし (EIRP規定)	10mW
EIRP	57dBm	屋内 40dBm 屋外 82dBm	40dBm	44dBm
占有周波数 帯域幅	2.5GHz	規定なし	規定なし	規定なし

既存60GHz製品のアンテナ利得に限界があり、空中線電力値が実質的な通信距離・品質の律速規制になっている (EIRP=30dBm以下で運用)。緩和検討・改正が望ましい。

高品質化

4k映像等の高解像度映像伝送を複数伝送する用途、非圧縮で伝送する用途では、チャンネルボンディング活用が有効。緩和検討・改正が望ましい。

高機能化

空中電力の許容偏差値として上限(50%)・下限(70%)が規定されている。下限値は欧米では定められていない。緩和検討・改正が望ましい。

低価格化
(普及促進)

SONY

SONY is a registered trademark of Sony Corporation.

Names of Sony products and services are the registered trademarks and/or trademarks of Sony Corporation or its Group companies.

Other company names and product names are registered trademarks and/or trademarks of the respective companies.

TOSHIBA

Leading Innovation >>>

60GHz帯システムのユースケース

- IEEE802.15.3d、3eの活動より -

2014年12月19日

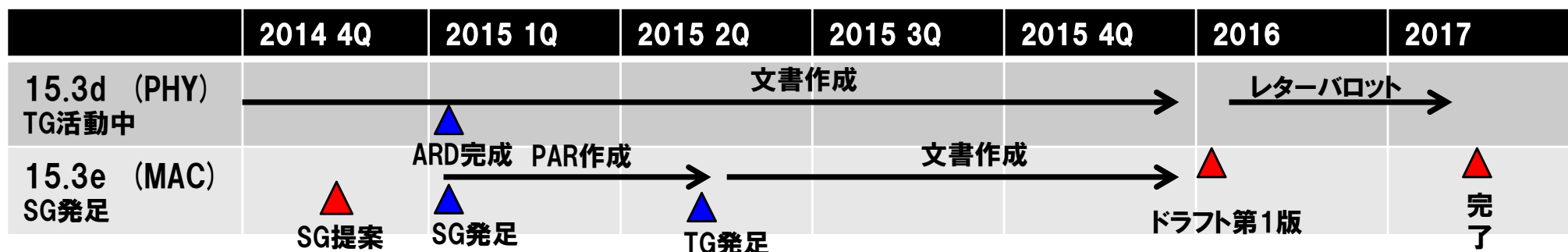
株式会社 東芝

富樫 浩

IEEE802.15.3d IEEE802.15.3e (WPAN)

- IEEE802.15.3d
60GHz帯及びテラヘルツ帯を利用し、100Gbit/sを実現するための物理層規格を策定する活動を行っている
- IEEE802.15.3e
キオスクモデル、ゲートモデルのユースケースで要求される数msecでの高速リンク確立を実現するためのMAC層規格を策定するための活動を行っている

スケジュール



ARD: Application Requirement Document

PAR: Project Authorization Request

SG: Study Group

TG: Task Group

ユースケース

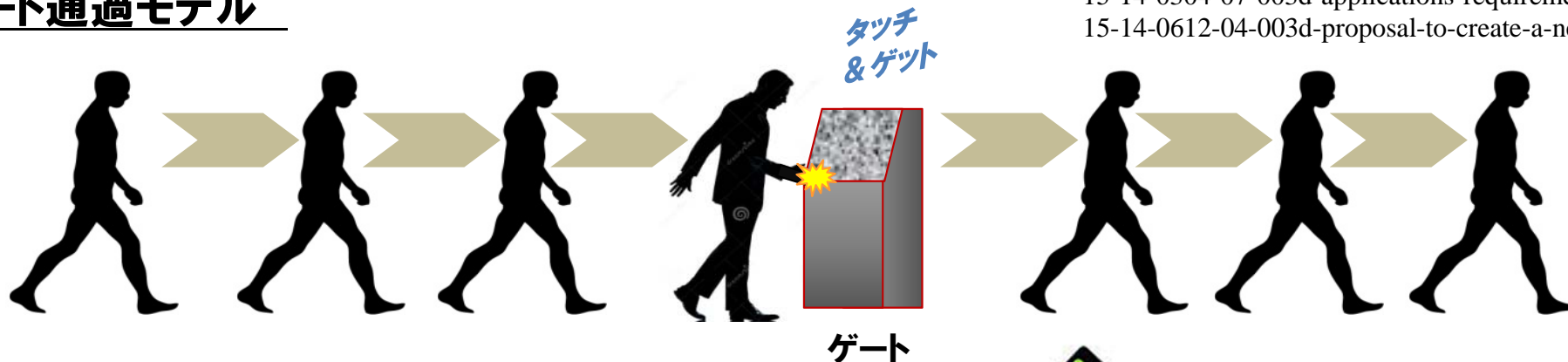
- 数cmの通信距離に制限し1対1の通信を順次行う
 - 空中線電力は10dBm以下でも構わない
- リンク確立時間は数msecとする(ゲートモデル通過時間は約250msec)
 - 通過に制限時間があるためキャリアセンスはできない

参考文献:

15-14-0304-07-003d-applications-requirement-document-ard

15-14-0612-04-003d-proposal-to-create-a-new-task-group-15-3e

ゲート通過モデル



キオスクモデル



端末同士モデル



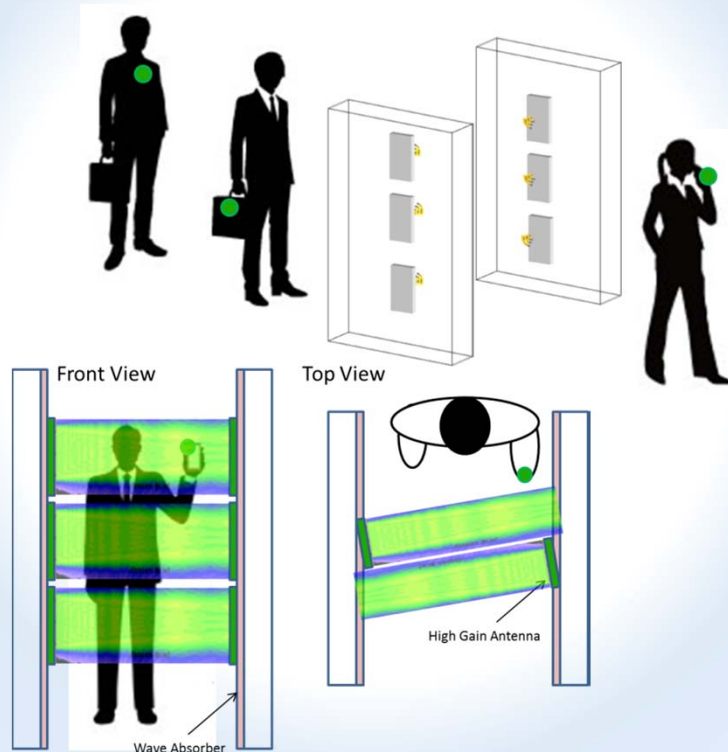
アンライセンスバンドにおける高出力放射に対する考え方 (米国、韓国の例)

1. これまでの規格は、指向性アンテナが一定の方向を向いていることを仮定して決められていた。
2. 指向性が高ければ、干渉を受ける方向はアンテナのビーム幅のエリアだけなので、空間的に確率が低くなる。このためキャリアセンスを設けなくても57dBm (EIRP)まで放射してよいことになっていた。
3. ビームを走査可能あるいは指向性が低いアンテナを使用する場合、干渉するエリアは全ての方向になるため、同じ基準を使うことは周波数の有効利用という観点で不公平となる。
4. 米国や韓国の最高出力規定はおそらくレーダー及び屋外を対象にしていると思われる(*)。韓国は指向性アンテナの場合のみ500mW。指向性でない場合は100mW。米国は最高で82dBm(EIRP)。 * Reference: FCC 47 CFR Parts 2 and 15

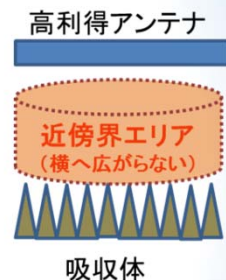
60GHz帯近接通信端末を公共の場で基幹インフラネットワークに接続させるGATEシステム

GATEシステムとは、複雑な接続制御(複数ユーザーを同時接続させるなど)を簡略化し、伝搬路の持ち得る全ての通信容量リソースを **接続を求めてきたユーザー毎に順次 1:1接続** の形で提供する、瞬時大容量ファイル交換形の60GHz帯近接通信端末インフラ接続システム

システムイメージ A:
端末の持ち歩き様態によらずGATEを通過するだけで無意識のうちに大容量データ交換が完結する



ミリ波高利得アンテナ
により形成される
ミリ波ホットゾーン
(近傍界エリア)



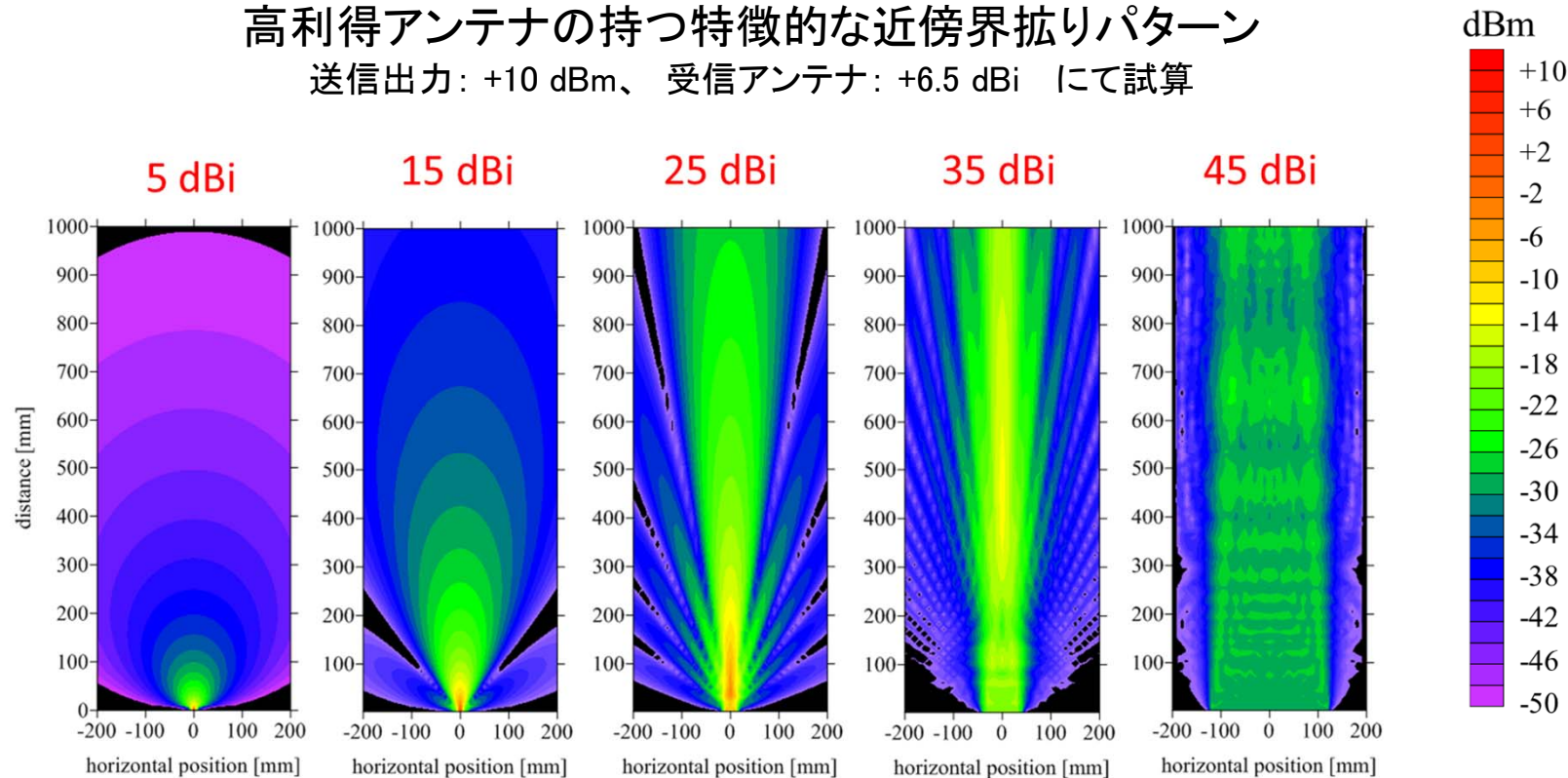
システムイメージ B:
駅の改札の様に自然にユーザーが通信端末内蔵機器を振りかざす環境に対してGATEシステムを付属させ、通過と同時に大容量ファイルの交換を行う

GATEシステムの基本概念

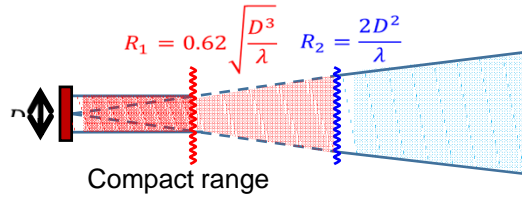
特にGATEシステムでは、高利得アンテナの持つ**特徴的な近傍界拡りパターン**を積極利用して、電磁界的にアイソレートされた空間を形成する事により、ある程度のモビリティを堅持しつつ、合理的に「1:1の接続環境」を提供する。

高利得アンテナの持つ特徴的な近傍界拡りパターン

送信出力: +10 dBm、受信アンテナ: +6.5 dBi にて試算



GATEシステムが用いる高利得アンテナ近傍界拡がりとお接領域アイソレーション

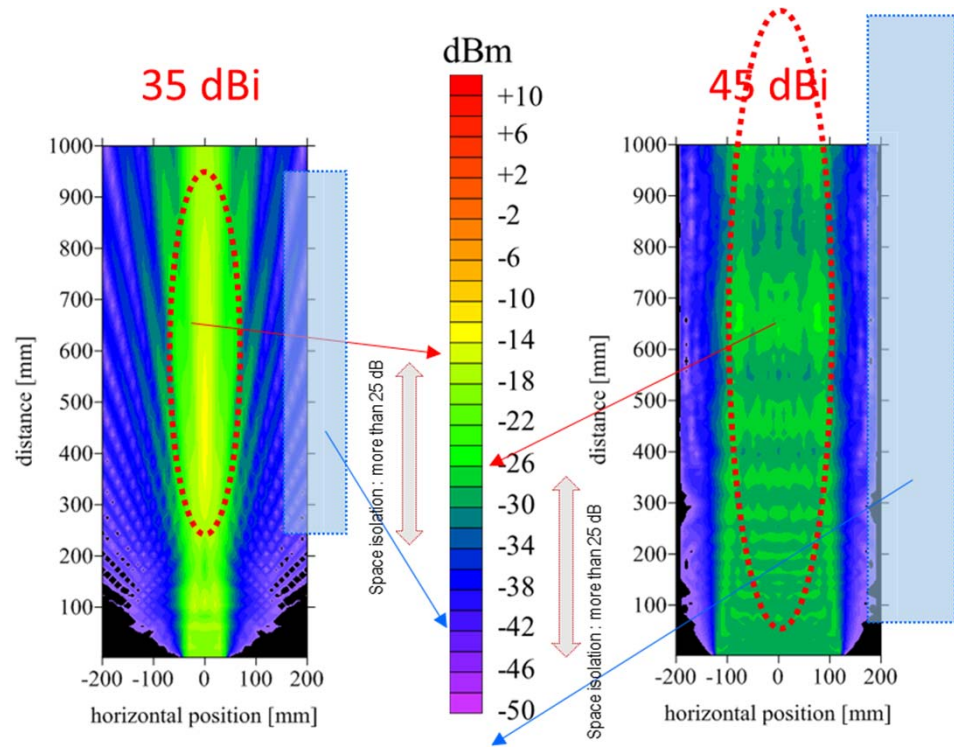
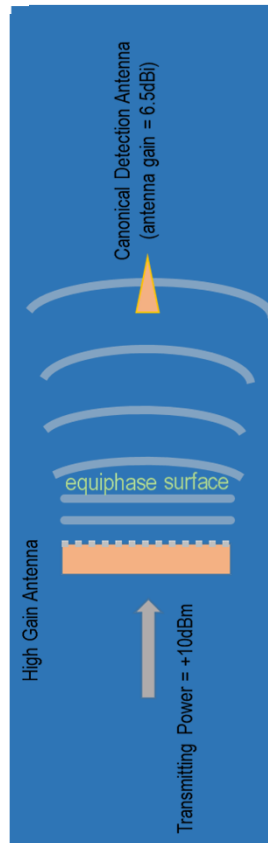
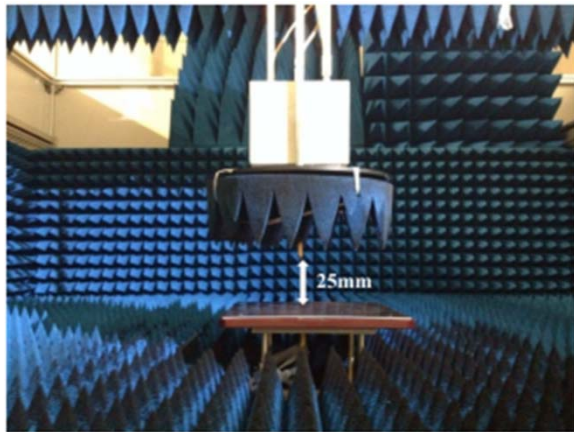


D=2m @10GHz R1=10m R2=300m

D=30cm @60GHz R1=1.5m R2=36m (64x64 45dBi)

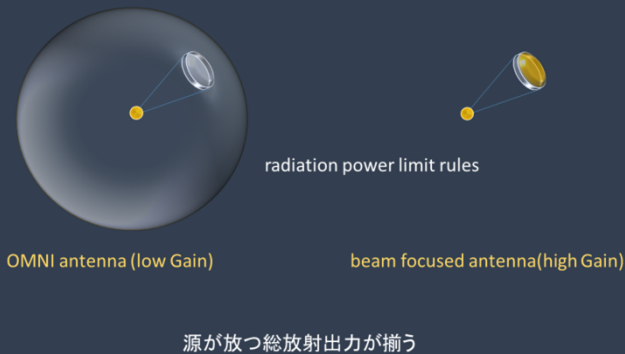
D=15cm @60GHz R1=0.5m R2=12m (32x32 39dBi)

アンテナ軸方向に近傍界が伸びる形となり、接続に適した領域も同方向に拡がってゆく、これは高利得アンテナの放射面に出現した平面上の等位相面がそのままの形で暫く軸方向に伝播する事を意味しており、横方向への伝播が極端に抑圧され、そのアイソレーション量も25 dBを超える。

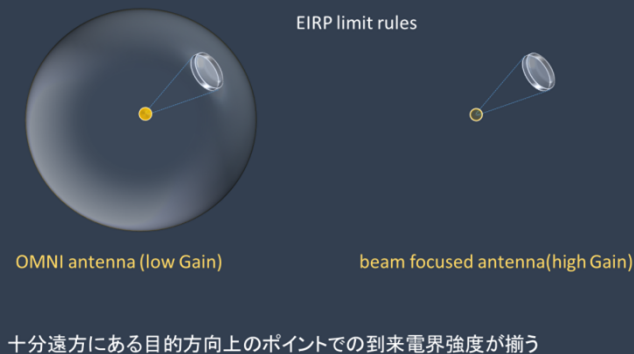


高利得アンテナを用いる屋外長距離システムや GATEシステム運用に対する60G法規制上の問題

送信出力上限規定



EIRP 上限規定



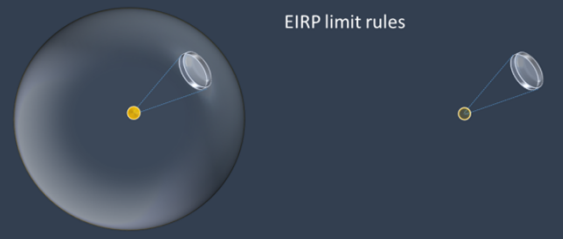
遠方界接続を前提としたシステムの場合、EIRPによる制限であっても致命的な問題とはならないが、例えば、屋外での遠方接続を想定するシステムでは、アンテナ利得の異なる装置を対向させると、その利得差分だけ上り下り送信出力に差を生じる形となり、**対向システムが上り下り非対称になってしまう**可能性がある。従って、屋外遠距離通信ユースに対しては例外規定とするか、屋内と屋外で取り扱いを分離し、屋外については送信出力規定とするのが肝要である。

一方、GATEシステムの場合、近傍界接続を前提としており、遠方界管理を意図したEIRPパラメータとは、そもそも相容れない。例えば、近傍界の拡がり領域を大きく採りたいがため、より**大きな利得のアンテナを適応したとしても、EIRP規定で送信出力の抑圧を余儀なくされ、逆にシステム接続そのものが成立しなくなる結果**になってしまう。従って、GATEシステムに対しては、近傍界領域に分布する電界強度上限で規定するか、GATEシステムに**対向させる端末システム側の運用上限出力をそのままGATEシステムの上限出力として適応**できるといった例外規定を準備すべきと考える。

EIRP上限規定を適応する場合の一般的な問題

EIRP上限規定

EIRP limit rules



OMNI antenna (low Gain) beam focused antenna (high Gain)

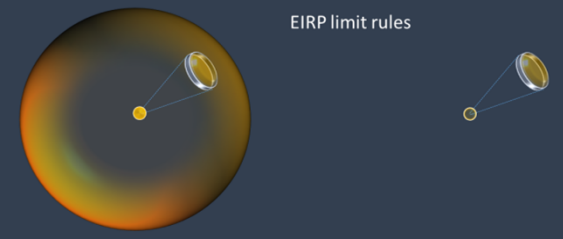
十分遠方にある目的方向上のポイントでの到来電界強度が揃う

EIRP上限規定による方法は、遠方での到来電界が揃うという空間管理上の合理性を持ち合わせるが、これはあくまでもアンテナから十分遠方での議論であって、近傍界を利用するアイデアに対しては、その意味をなさない。

また、送信出力上限規定を外して、EIRP上限値による管理に統一移行させるとして、それによりアンテナ利得の低いシステムでも到達距離を伸ばせる様なEIRP上限値設定を目指すとするれば、そのシステムから四方八方(全方位)へのミリ波放射を相応の強度で許す事になってしまい、60Gの伝播環境全体が一瞬にして劣悪になってしまう。従って、EIRPの上限値設定については、慎重な議論の上で為すべきと考える。

EIRP上限値設定上の注意

EIRP limit rules



OMNI antenna (low Gain) beam focused antenna (high Gain)

EIRP規定の場合、規定値の設定によっては低アンテナ利得システムでも送信出力を増かし接続距離を伸ばせる余地がでてる。

