



# 60GHz帯の活用と技術的条件

Robert Paxman

Corporate Product Regulations and Standards

Intel Corporation

# コンテンツ

- 2つの活用シナリオ
- 60GHz帯の利用例
- 空中線電力の条件
- アンテナについて：  
    ビームフォーミングとオムニ指向性
- 電磁界曝露に関する評価方法
- 60GHz帯規則に関して推奨したい事

# 60GHz帯における2つのシナリオ

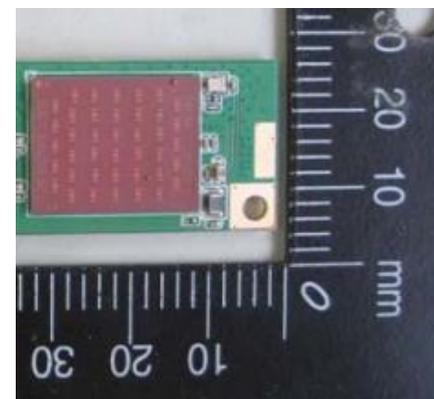
- **ポイント・トゥ・ポイントシステム**

- 60GHz帯に関する元々の規則のいくつかは、このシナリオ用に定められた。
- 利用環境は遠距離場。
- 一般的に高いアンテナゲインを要するパラボリック・タイプのポイント・トゥ・ポイント用ポールマウント型アンテナシステム。



- **モバイルおよびポータブルシステム**

- 小型の複数素子からなるアクティブ・アンテナ・アレイ・システム。



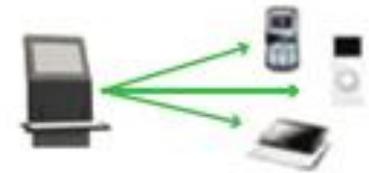
# 60GHz帯の利用例

## Instant Wireless Sync

- ・ IP-based P2P applications
- ・ Using I/O PAL



## Kiosk Sync & Data Exchange



## Wireless Display

- ・ HD streams over HDMI or DP using A/V PAL
- ・ CE, PE and HH usages



## Cordless Computing

- ・ Combination of Wireless display using A/V PAL, sync and I/O using I/O PAL



## Distributed Peripherals



## Internet Access

- ・ Using native Wi-Fi, 802.11ad support



# 送信電力の制限

- US (FCC Part 15.255, KDB 20443 - 4文献参照)
  - 空中線電力(ピーク値) 500mW
    - 一般的にEIRPとアンテナゲインを元に計算される。
    - アンテナはRFシリコンに直接実装されるので、直接の測定は不可能。
  - EIRP(ピーク): 43dBm
  - EIRP(平均): 40dBm
- EU (R&TTE 1999/5/EC, EN302 567)
  - EIRP(平均): 40dBm
    - 空中線電力に関する制限なし。

# アンテナ:ビームフォーミングとオムニ指向性

- モバイルやポータブル機器への応用には一般的にビーム・フォーミングが用いられる。
  - 初期の利用例はひと部屋サイズの狭いエリアでの通信。
  - 低コスト、低消費電力を実現。
- オムニ指向性アンテナは利得が低く、伝搬ロスを補うための利得を得る為に非常に大きな電力が必要。
  - 大きな機器は大きい電力を直接アンテナシステムに供給することで高い利得を確保できる。
  - 必要とする通信距離を確保するのに必要な消費電力が大きくなり、モバイルやポータブル機器の設計には適さない。

# 電磁界曝露に関する評価

- 電力密度により評価

- 遠距離場 — 固定と暫定的に固定される機器対象
  - ICNIRPとFCCで規定された電力密度に関する式により算出。
  - 一般的な距離: 20cm以上
  - 電力密度計算は遠距離場に関して有効

$$S = \frac{EIRP}{4\pi R^2}$$

S = Power Density in mW/cm<sup>2</sup>

EIRP = Effective Isotropic Radiated Power (in mW)

R = Distance to antenna (in cm)

- 近距離場 — 数値モデル化が必要
  - 正確な評価ができ、FCC、Industry CanadaおよびNotified Body Opinion(EU)で採用。
  - 電力密度式はトランジションと近距離のエリアでは正確ではない。
  - SAR (Specific Absorption Rate) の試験は不可能。
    - 10GHz超ではファントムがない。
    - 10GHz超ではSARシステムやプローブが存在しない。

# 推奨したいこと

- 空中線電力の制限を有する場合、EIRPとともに規則化する。
  - アンテナゲインの制限はEIRPの制限値を元に行う。
- 近距離場における電磁界曝露の評価には、数値モデル化の適用を認める。