

研究スタッフ

教授： 加藤 修三、 研究員：Tuncer Baykas

研究目的

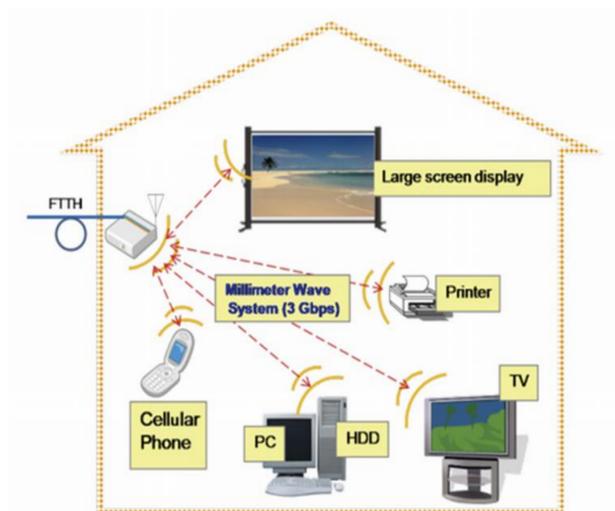
- ・ 家庭内の情報機器を超高速無線 (60GHz) で接続するスーパーデジタルホームの実現
- ・ 耐災害用にも使用可能な広域無線センサネットワーク (ISWAN: Integrated Services Wide Area Wireless Networks)の開発
- ・ 自動車用ワイヤレスハーネス通信システムの開発

主な研究テーマ

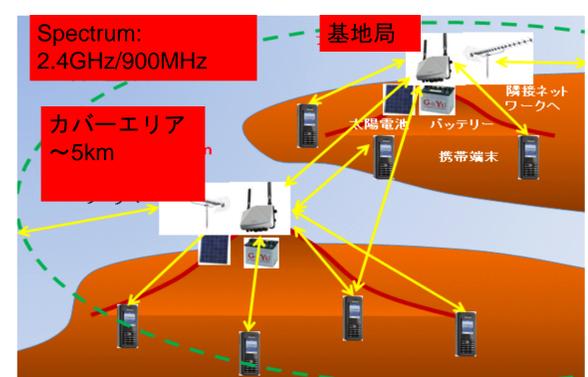
1. 軽量・高信頼自動車内ワイヤレスハーネス通信システム

金属メッキされた可撓性のあるホース (電波ホース) で伝送路を構成

- ・ **低伝搬損**：自由空間伝搬に比べ距離 4m で50dB小さい
- ・ **重量**： $\phi=6.5\text{mm}$ 300g/m 以下と軽量
- ・ **マルチチャンネル伝送**：多重化装置不要で実現可能
- ・ **可撓性**：自由に形状変化可能
- ・ **信頼性**：破損した状態でも通信可能

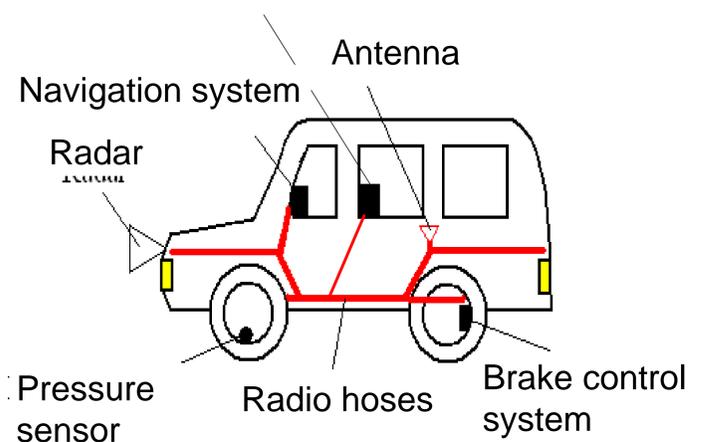


スーパーデジタルホームのイメージ



ISWANのイメージ

Rear seat monitor



ワイヤレスハーネス通信のイメージ



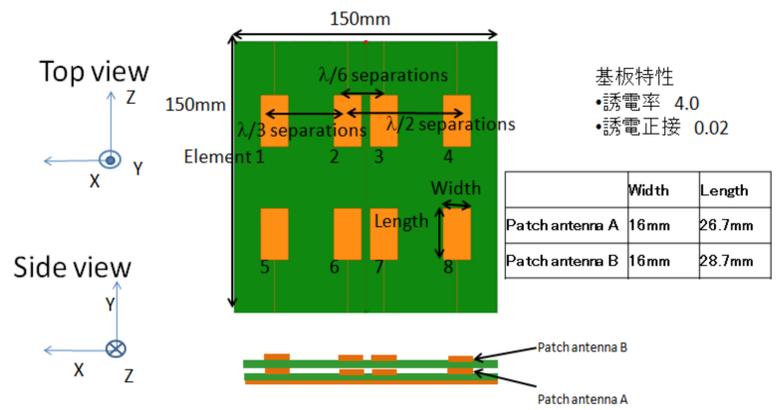
電波ホース

2. 基地局用不等間隔配置高利得低サイドローブビームフォーミングアンテナ

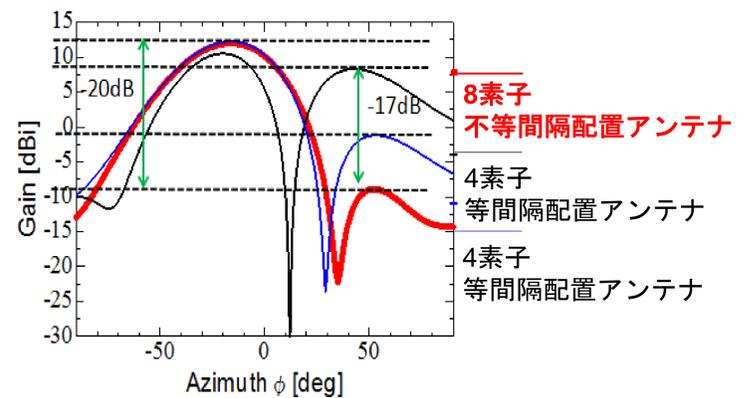
課題： 広域無線センサネットワーク基地局アンテナとして、ビームフォーミングアンテナが望ましいが、従来方式ではサイドローブが大きい

提案： 不等間隔配置フェイズドアレイアンテナ(アンテナ素子をビーム走査面においてそれぞれ異なるアンテナ間距離になるように配置)

効果： 「不等間隔配置フェイズドアレイアンテナ」は位相制御のみで**-20dBc**の低サイドローブアンテナを実現



2. 4GHz帯8素子不等間隔配置ビームフォーミングアンテナ



指向性 (シミュレーション結果)

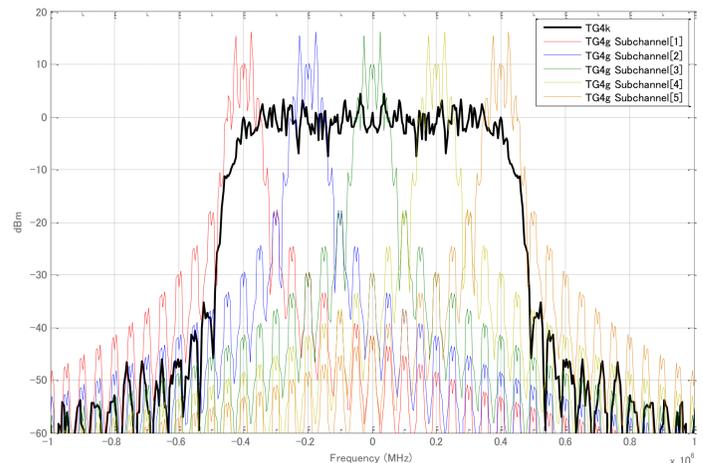
3. 広域センサネットワーク端末設置可能エリアの拡大

課題： センサネットワークは電波免許不要帯での使用が多く、他のシステムからの干渉で通信断となる場合が多い

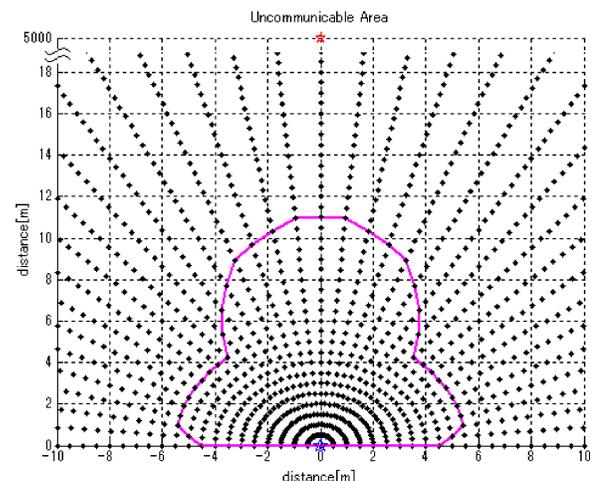
提案：

- i. DSSS(Direct Sequence Spread Spectrum) システムの採用による干渉波の抑圧(拡散長1024のDSSS方式の場合、干渉波を約**30dB** (1/千倍) 抑圧)
- ii. ビームフォーミングアンテナによる「必要な領域のみの照射」による干渉の低減

効果： DSSS方式の採用により、従来(FSK: Frequency Shift Keying)方式より、通信不可となるエリアを**1/10⁶**以下に縮小可能



DSSSシステム (TG4k) とFSK変調システム (TG4g) のスペクトラム



赤印：DSSSシステム送信局 青印：DSSSシステム受信局
 黒印：TG4g送信局 (Subchannel [3] を使用)
 赤枠線内：TG4gを設置するとDSSSシステムが機能しなくなるエリア