

通信技術

～ 勝敗を決めるコミュニケーション技術 ～

電子装備研究所 ネットワーク技術研究部

通信ネットワーク研究室

防衛技官 石川 正興

発表項目

- 1 はじめに
- 2 無線通信技術
- 3 技術研究本部における
ソフトウェア無線技術への取組事例
- 4 次世代のソフトウェア無線機
- 5 まとめ

はじめに

NCW (Network Centric Warfare: ネットワーク中心の戦闘) 体制への移行

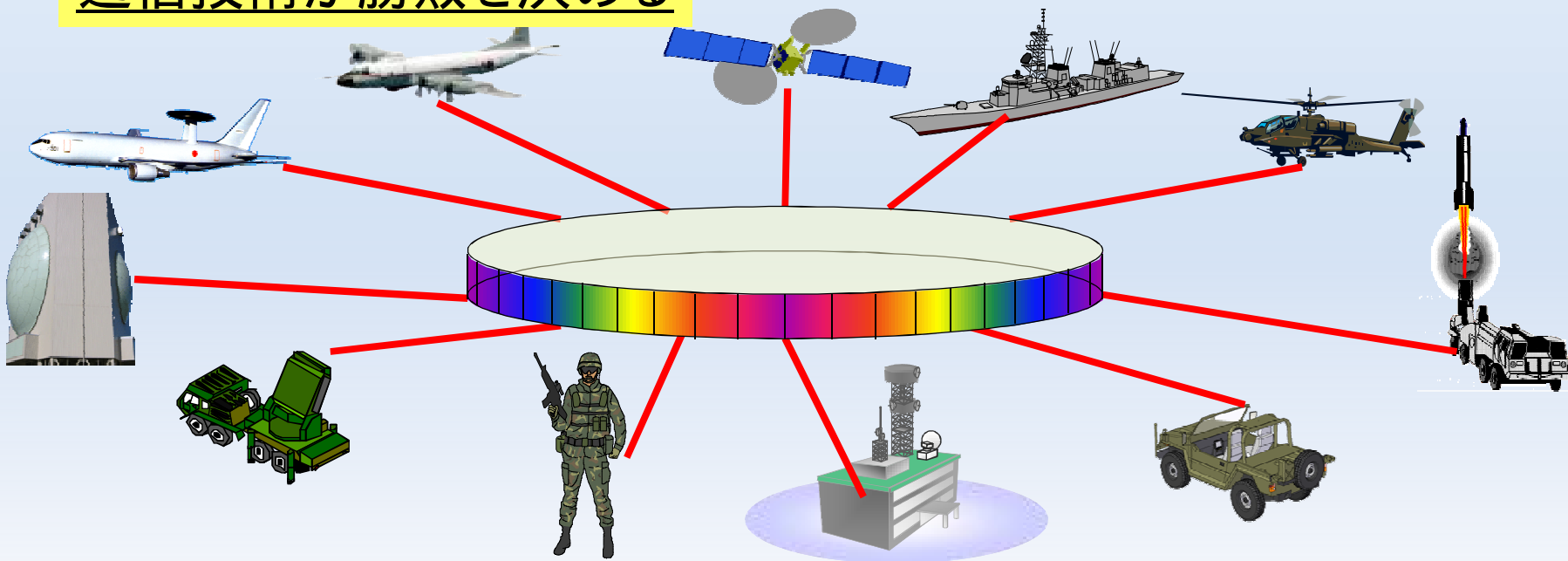
- レーダ等の多種多様なセンサで得られた情報を伝達・共有
- 事後の行動の意志決定を的確かつ迅速化することが可能



適時・適切にデータを送受信できる通信ネットワークが不可欠



通信技術が勝敗を決める

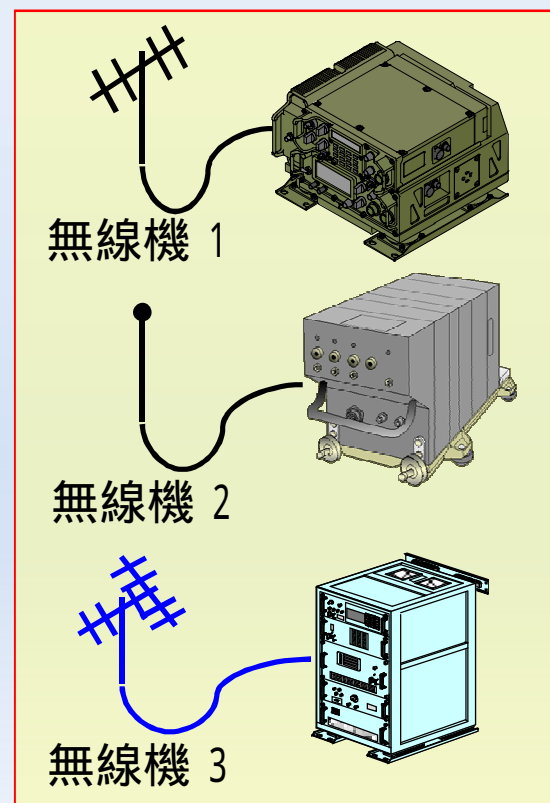


無線通信技術(ハードウェア無線機)

従来のハードウェア無線機

無線機能をハードウェア(専用回路)で実現

< 部隊 A >

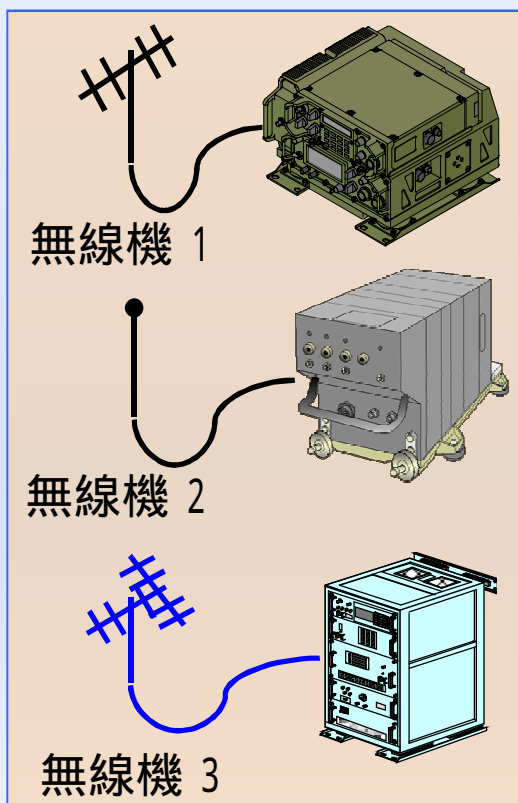


目的・用途別に、無線機を開発し、装備

時には無線機を複数台
部隊運用する必要

異なる無線機間では通信
不可
柔軟な運用が阻害

< 部隊 B >

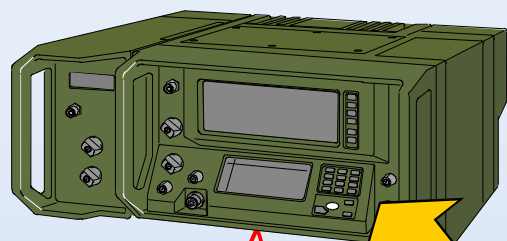


無線通信技術(ソフトウェア無線機)

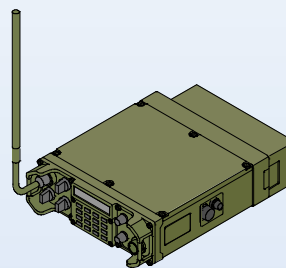
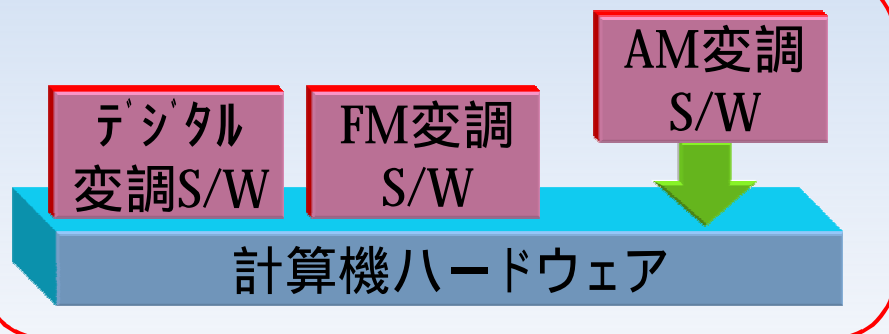
ソフトウェア無線機

ソフトウェアの変更で、様々な通信方式に対応できる無線機

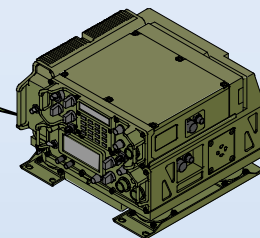
F M & デジタル無線機



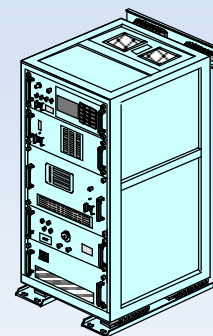
AMソフトウェア



F M無線機



デジタル無線機

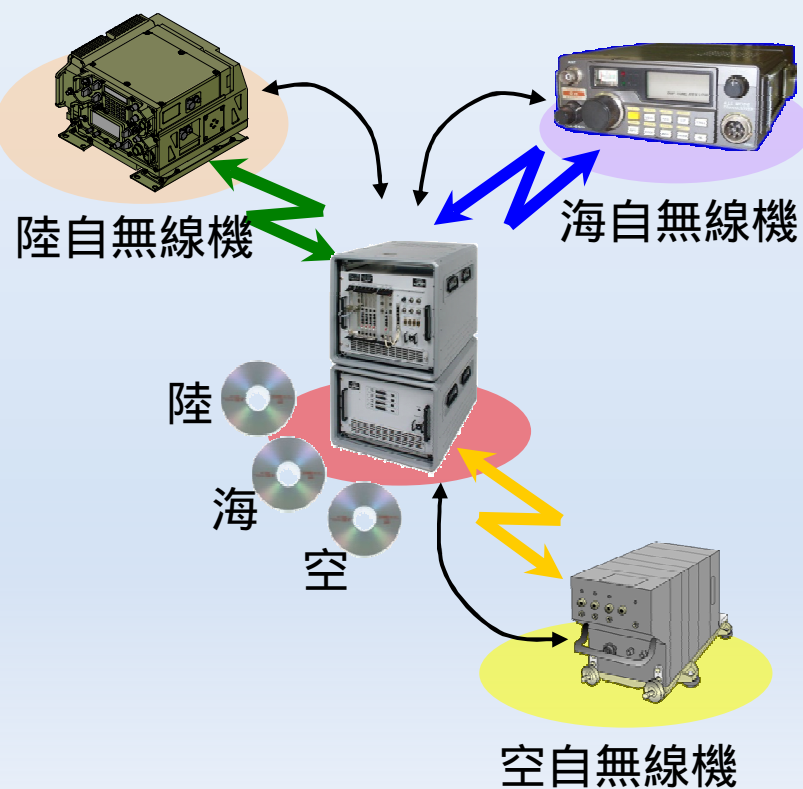


A M無線機

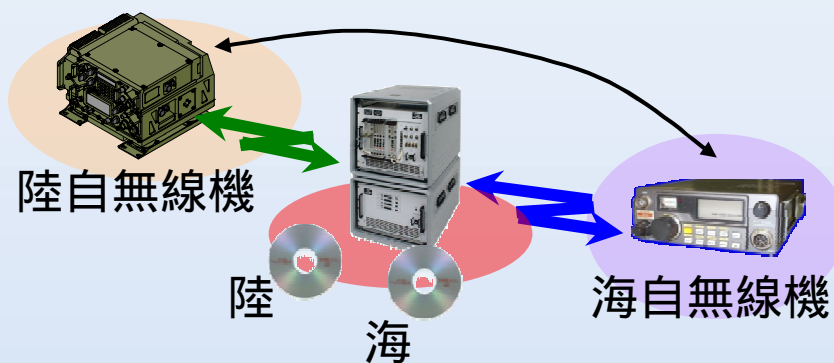
無線通信技術(ソフトウェア無線機)

通信系構成の具体例

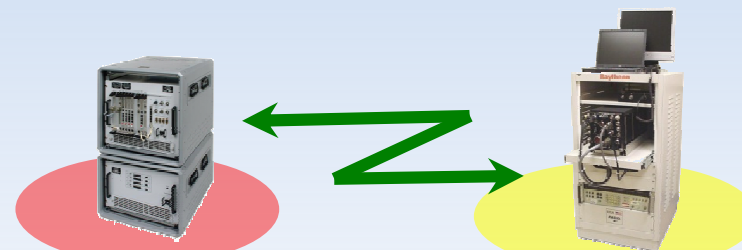
ソフトウェア無線機と従来無線機との通信



異なる無線機間の中継



ソフトウェア無線機間の通信



米国のソフトウェア無線機開発

◆ 1992(H4)～1997(H9)

SPEAKeasy計画

ソフトウェア無線機の研究開発

Phase-1 ソフトウェア無線機の実現性検証

Phase-2 より実用性の高い無線機の試作

空軍のHAVE QUICKと陸軍のSINGARSの中継

◆ 1997(H9)～2012(H24)

JTRS (Joint Tactical Radio System) プログラム

陸軍、海軍、空軍、海兵隊の各種戦術無線機をファミリー化することにより相互運用性を確保

S C A (Software Communications Architecture) の開発

(2005(H17)、Ver 2.2.2をリリース)

利用目的ごとに5つの分野(ドメイン)に区分し開発

(1) GMR (Ground Mobile Radios)

(2) AMF (Airborne, Maritime and Fixed Station)

(3) HMS (Handheld, Manpack and Small Form Fit)

(4) MIDS (Multifunctional Information Distribution System)

(5) NED (Network Enterprise Domain)

ソフトウェア無線機の研究・開発



移動通信網ソフトウェア実験装置 (H13～H18)

SCA 準拠のソフト/ハードを用いた無線機を実現



防衛庁技術研究本部
第2研究所(当時)



日本側
ソフトウェア無線機

SCA準拠変復調ソフトウェア



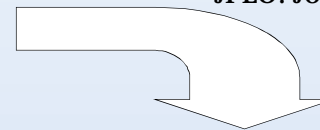
米国変復調ソフトウェア



日本変復調ソフトウェア



国防省
統合プログラム執行事務局(JPEO)
JPEO: Joint Program Executive Office



米国側
ソフトウェア無線機

相互運用

SCA: Software Communications Architecture

ソフト/ハードのシステム設計及び詳細設計全般の基準となる標準規約。米国防省統合プログラム執行事務局が提唱。

次世代近接戦闘情報共有システム (H17～H20)

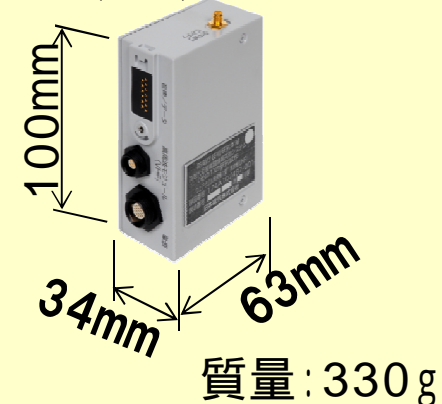
SCA準拠のウェアラブル無線機を実現

ウェアラブル空中線

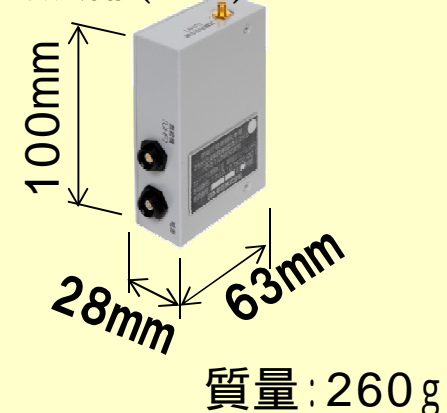


ウェアラブル無線機

無線機(VHF)



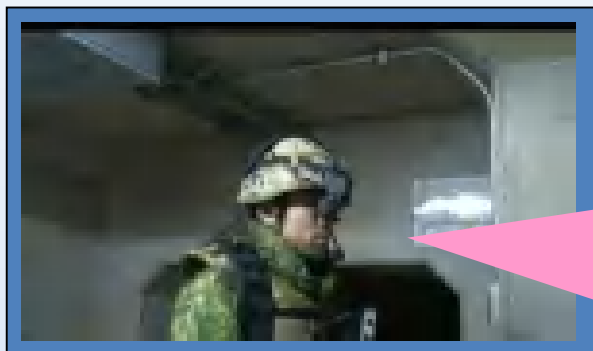
高周波部(UHF)



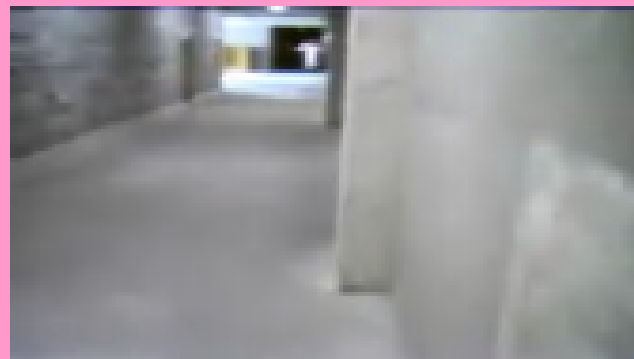
次世代近接戦闘情報共有システム

ウェアラブル無線機による建物内での情報共有を実現

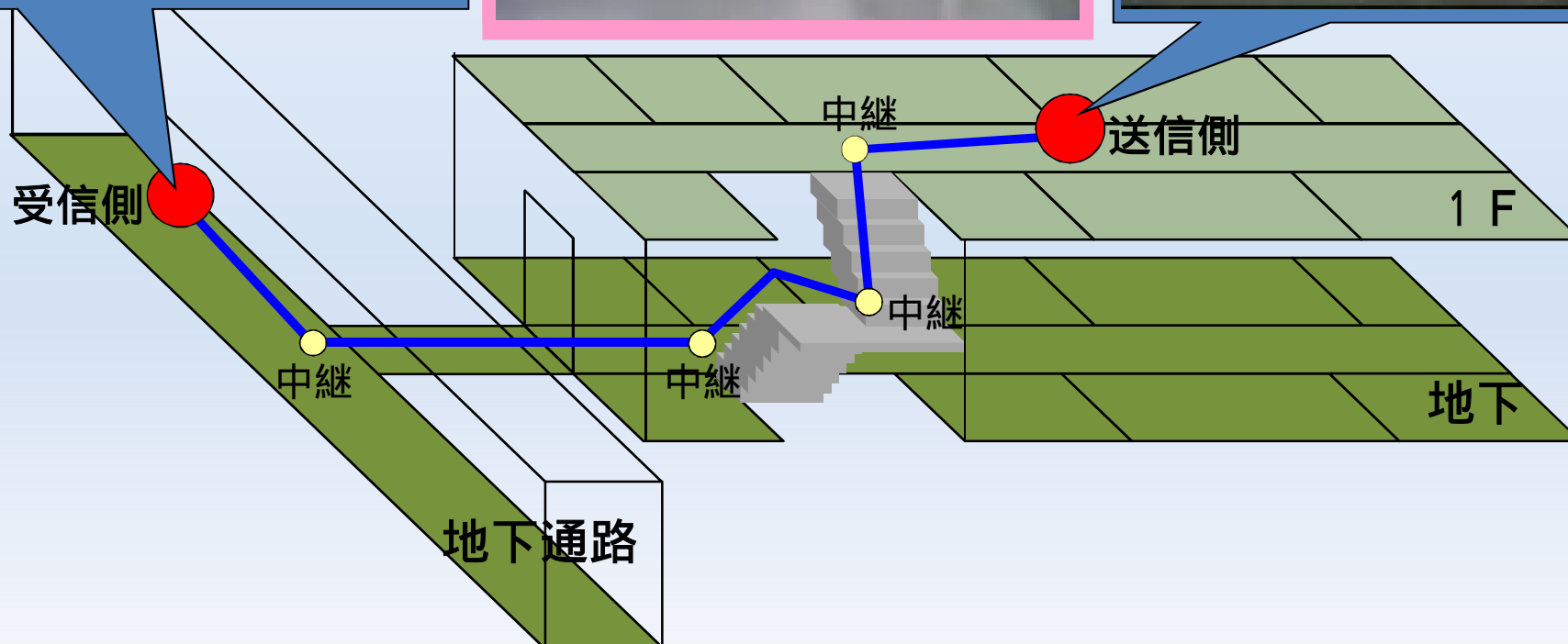
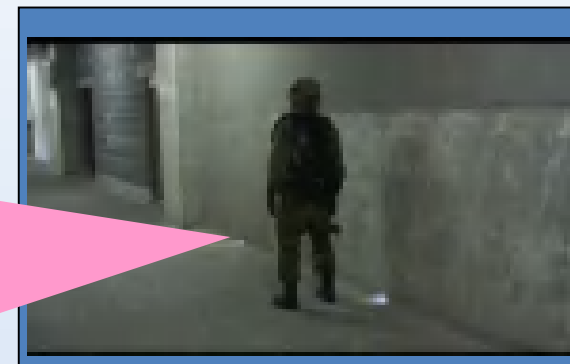
地下通路の受信側



情報共有された映像



建屋1階の送信側



次世代のソフトウェア無線機

◆ソフトウェア無線機の特長

信号処理をソフトウェアで実現

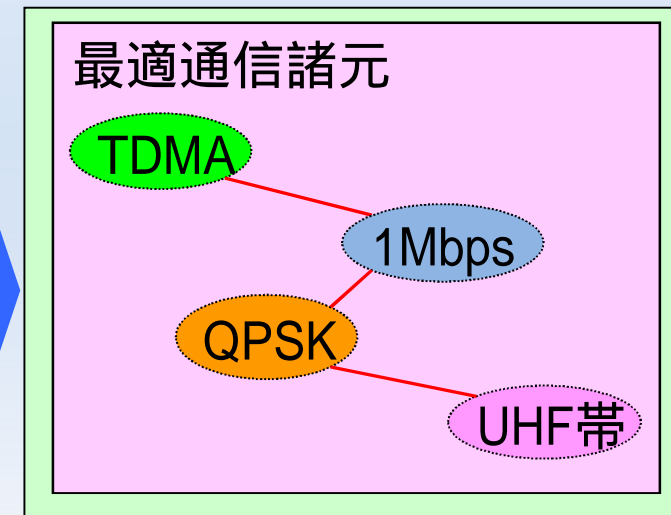
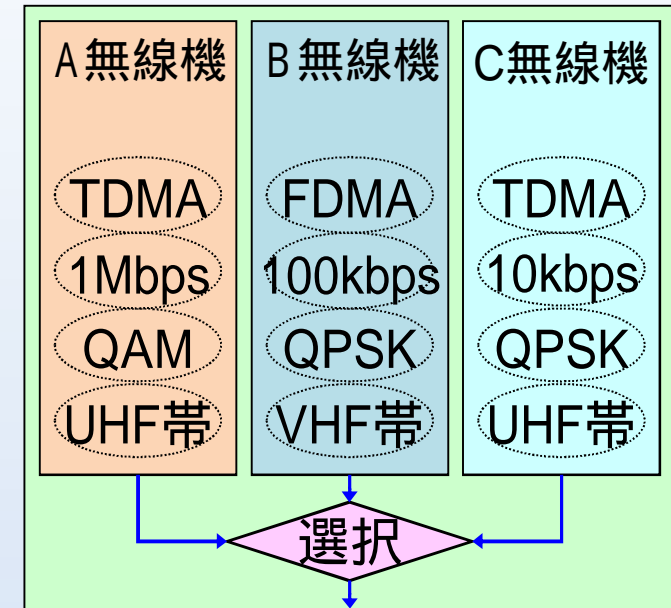
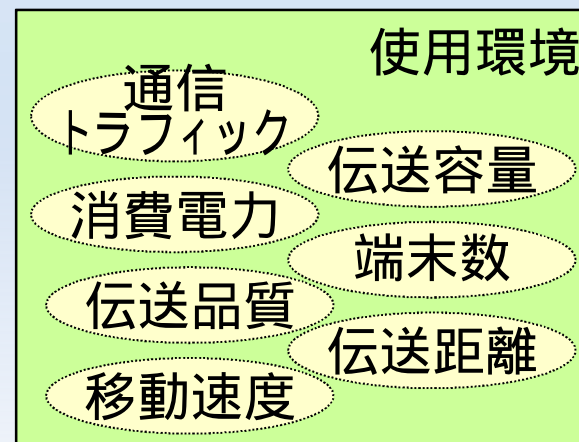
ソフトウェアの変更で容易に様々な無線機に対応

これまでのソフトウェア無線機は、**決められた通信諸元**をソフトウェア化し、それを切り替えるだけ



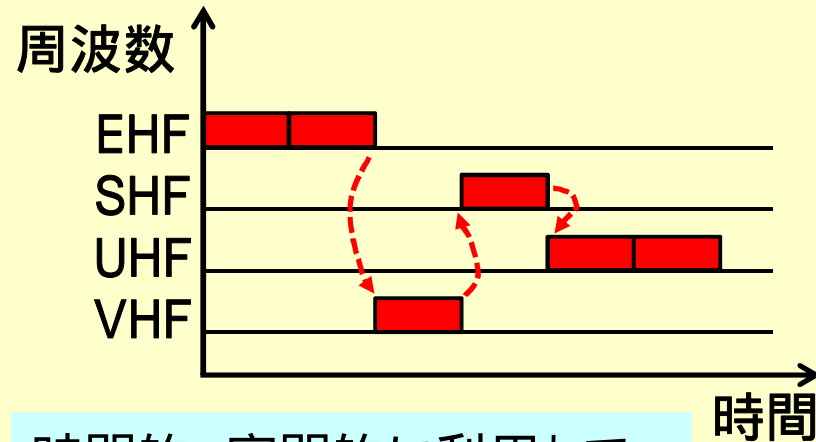
◆コグニティブ無線機

無線機の位置、周辺の周波数利用状況、通信要求(リアルタイム? データ量大?)から**最適な通信諸元**を無線機が判断して変更



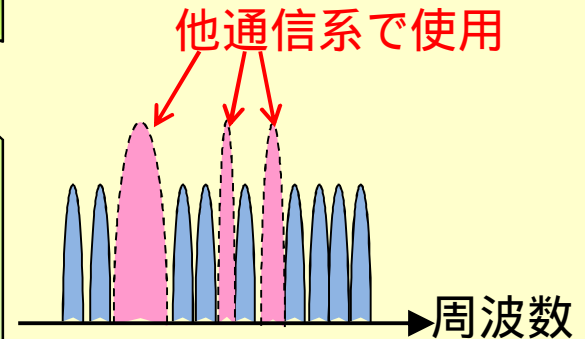
次世代のソフトウェア無線機

ダイナミックスペクトラムアクセス



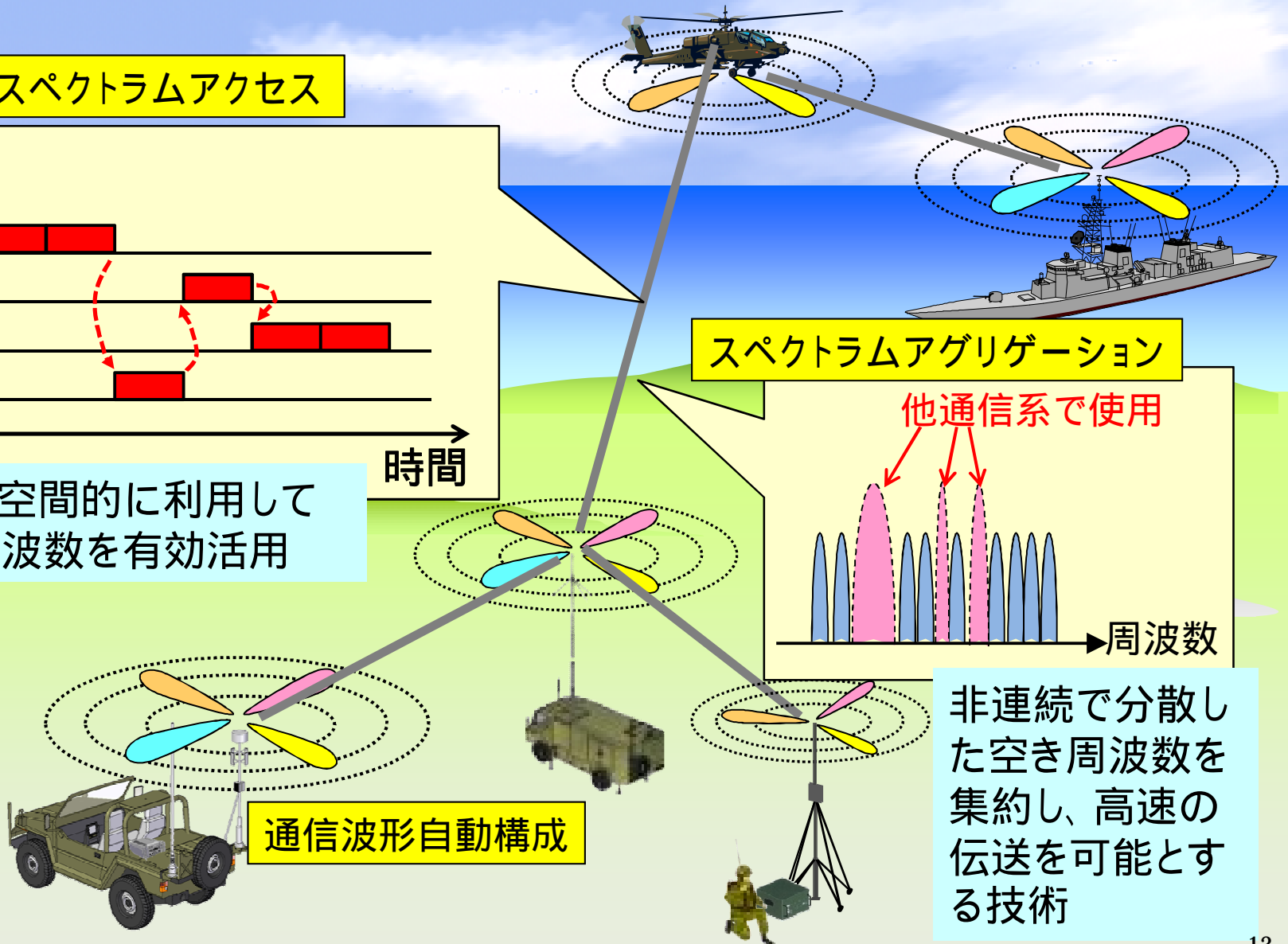
時間的、空間的に利用していない周波数を有効活用

スペクトラムアグリゲーション



非連続で分散した空き周波数を集約し、高速の伝送を可能とする技術

通信波形自動構成



まとめ

- 1 ソフトウェア無線機の特長と過去に技術研究本部で実施した研究事例について紹介した。
- 2 先行してソフトウェア無線機の開発に取り組んでいる米国の状況について述べた。
- 3 次世代のソフトウェア無線機であるコグニティブ無線機について述べた。