

MILCOM2007 参加報告

情報通信研究機構
荻輪 正

国際会議 MILCOM2007(Military Communications Conference 2007)が 2007 年 10 月 29 日から 31 日までの 3 日間、米国フロリダ州オーランド Gaylord Palms Resort Convention Center にて開催された。本稿では会議の概要とともに、特に米国の軍事通信に関する研究開発の動向について報告する。

会議概要

MILCOM は米国の防衛産業と国防総省を中心とした軍事通信技術の会議であり、そのトピックスは主として米軍によるミッション・コンセプトの実現を扱っている。今回は軍事機関や産業界から 4,000 人以上の参加者があり、また 300 近い機関から展示がなされた。参加者には軍事通信の会議に相応しく米国軍服を着用した制服組の参加が目立っていた。今年度は“Interoperability: Policy to Performance”をスローガンとしており、“Interoperability(相互運用)”や“Information Assurance(情報保証)”といったキーワードがよく聞かれた。全体の発表内容については近年の動向に大きな変化はなく、“net-centric”と呼ばれる、人とデバイスを情報やサービスで有機的に繋げるためのネットワークの実現といったものだった。MILCOM の特徴としては、軍事通信の中でも特にネットワークに主眼をおいており、米国航空宇宙学会 AIAA (American Institute of Aeronautics and Astronautics)にて扱われる通信衛星そのものを扱った発表は僅かであった。また、基調講演の一つに前フロリダ州知事のブッシュ氏(現アメリカ大統領の弟)による基調講演があり、州知事在任中の 2 年足らずの間に起こったフロリダでの 8 つものハリケーン被害の経験に基づき、非常時の情報伝達の重要性が語られた(図 1)。



図 1 前フロリダ州知事ブッシュ氏の基調講演
(非常時の情報伝達の重要性について)

セッション

会議は classified と unclassified のセッションに分れ、米国の市民権を所有する者のみ classified

セッションへの参加が可能となっている。各セッションはパネル討論と技術セッションに更に分けられ、全テーマが平行で開催された。unclassified セッションは 12 平行、classified セッションは 3 平行であった。

Technical セッションは、符号・変調・信号処理といった物理層の理論的な内容からネットワークアーキテクチャやプロトコルといったネットワーク層のアプリケーション的内容、さらに情報保証や相互運用といった運用・維持管理のシステム理念的な内容まで広範囲に亘っていた。Technical セッションに関して、unclassified では約 500 件の発表、classified では 36 件の発表があった。Unclassified でのテーマ別の割合を図 2 に示す。

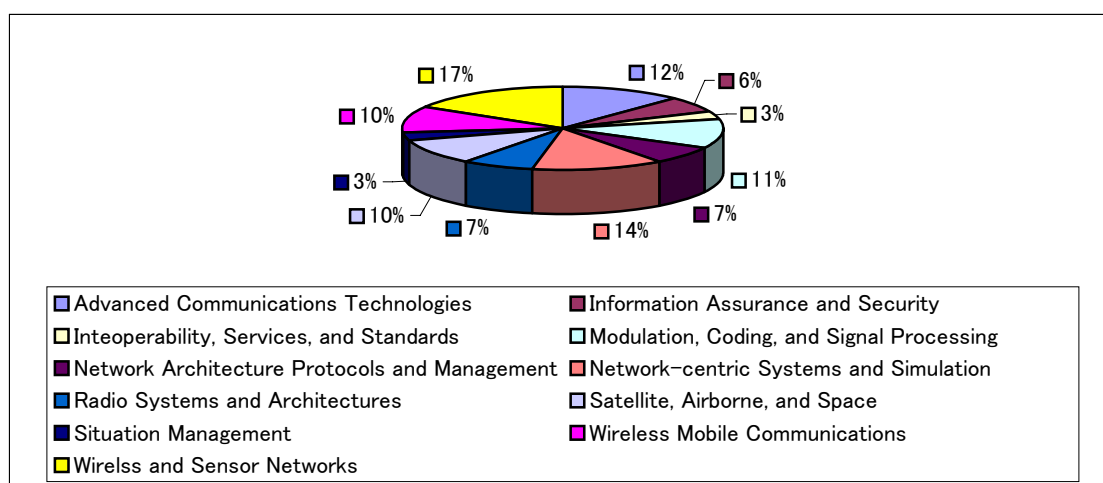


図 2 Unclassified Technical セッションのテーマ別の割合

パネル討論は全部で 24 テーマが開催され、近年の軍事通信での需要トレンドに従い net-centric 技術に関連したものが大勢を占めた。主なものを以下に示す。各テーマのキーワードは軍事通信のトレンドをよく反映している。

- 商用のセキュリティ技術を国防に利用する際の情報保証のポリシーやガイドラインの策定
- 第一機衛星の打上げを 2 年後に控えた第 3 世代携帯電話 WCDMA の技術を転用した静止軌道衛星 MUOS (Mobile User Objective System) の開発
- オープンスタンダードに基づく互換性のある製品開発のための企業コンソーシアムでの技術交換
- 商用衛星に高く依存した米軍の現状の利点・欠点を踏まえて軍事ニーズを満たすような商用衛星のビジネスモデルの構築
- 政策・技術・仕様等が複雑に絡むスペクトラム問題においてオークションによる経済効果と軍事ニーズのトレードオフ
- 革新技術による優位性と標準技術による相互運用性を両立した軍事通信技術の研究開発
- 急速に利用が拡大している無人飛行システムの運用における経験の蓄積の共有
- IPv4 から IPv6 への移行過程で直面するネットワークの脆弱性

- 高価な商用衛星の IP モデムの使用による有効利用
- 環境・経済・安心・安全に不可欠な領海での情報の収集・分析・表示・普及・共有のための将来システムの構築
- NATO との協調作業に不可欠な地球規模の統合ネットワークの定義・設計・実験の計画
- 領土間の相互運用性と費用対効果の高い無線システムの開発のために米軍が仕様公開するソフトウェア無線アーキテクチャの利用促進
- あらゆる状況の戦闘員に通信手段を提供する GIG (Global Information Grid) の開発
- 戦闘時の離散したネットワークを統合し頑健な地对空情報ネットワークの構築に必要な技術的な標準及び仕様の作成

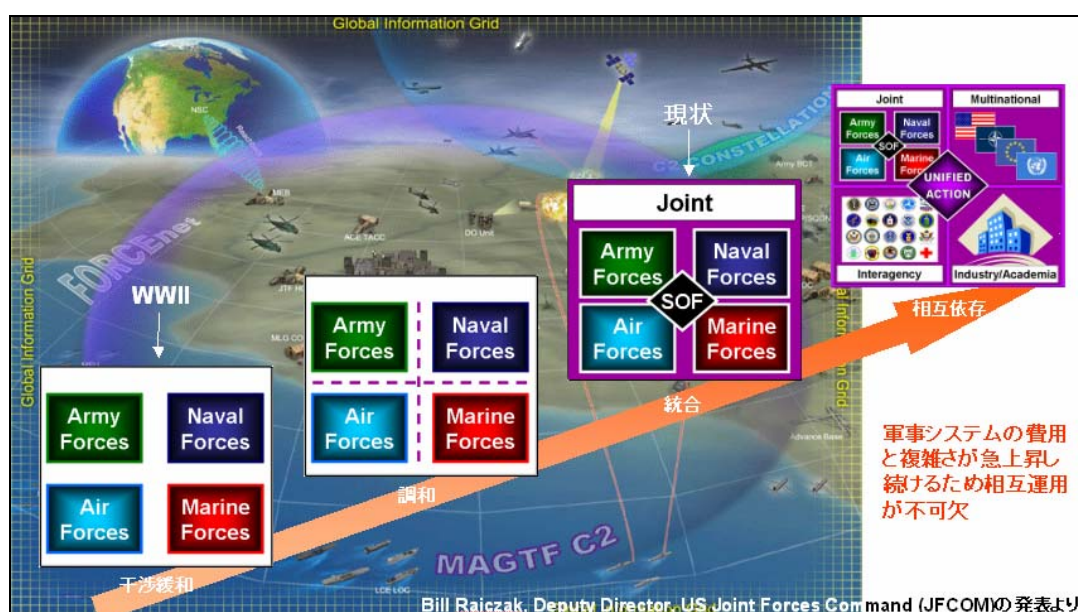


図 3 防衛フォーラム“相互運用”(干渉緩和から相互依存へ)

防衛フォーラム

セッションの他には、防衛フォーラムとして通信の相互運用性(communications interoperability)にまつわる課題について主に国防総省のパネリストから 5 件の講演があった。なお参考までに IEEE(米国電気電子技術者協会)の定義によると interoperability(相互運用性)とは“2 つ以上のシステムや構成要素が情報を交換そして使用する能力”となっている。図 3 に示すように、米軍では第二次世界大戦(WWII)時の陸・海・空軍で積極的干渉が避けられていた状況から、組織間の調和がなされるようになり、そして現在の組織の統合に至っている。今後は、対テロ戦争による研究開発予算の削減や組織の垣根を越えたシステムの開発・運用のため、産業界、大学、他国家、そして他機関をも交えた取り組みが必要とのことであった。

米国では、国防総省、国土安全省、そして各州政府で1つの通信衛星を相互運用することにより、戦闘時の指揮管理や災害時の救援活動等多様な用途への衛星の利用が可能になり、冗長な

システム開発を避けることで予算の大幅な節約になることが述べられていた。その反面、“正しい人が正しい情報を正しい時刻に入手すること”を確実にするための機密性、完全性、そして可用性から成る情報保証(information assurance)のマネジメントが困難になるといった課題についても強調されていた。相互運用のなかで情報保証を実現するための技術開発が新しい課題のようである。

米国では、相互運用の実現には、科学者、技術者、そしてソフトウェア開発者の間における組織の壁を越えた緊密な協調による技術交換が不可欠であるとの認識の下、政府によるコンソーシアムを通して、共通のオープンスタンダードの採用やベストプラクティス(最良事例)の共有を推進することで互換性のある製品の効率的な開発を促進するようである。

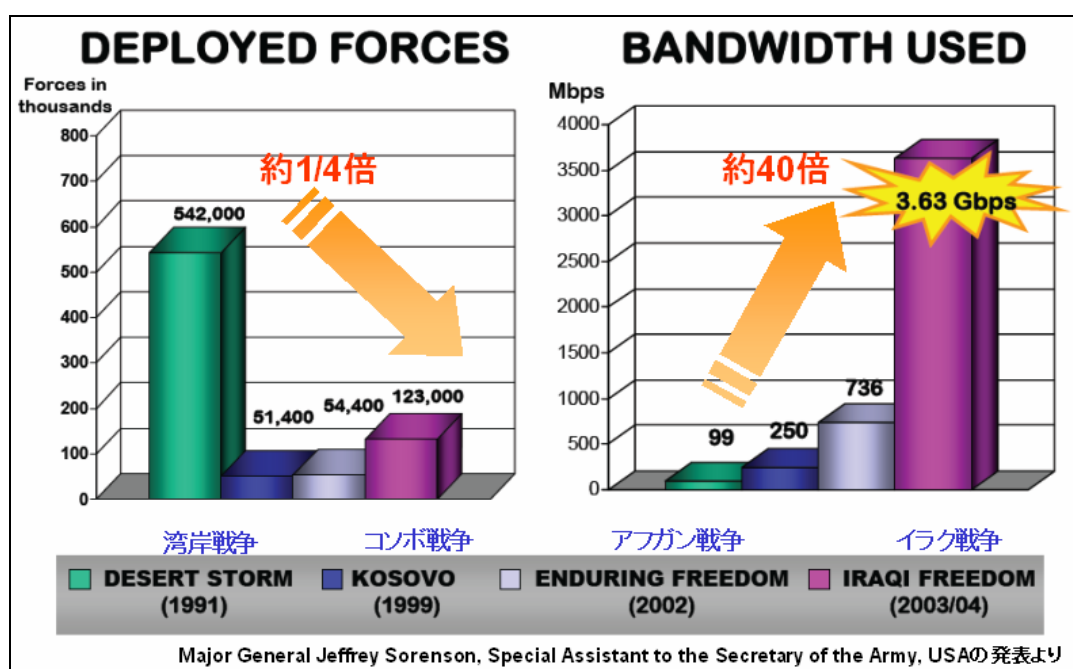


図 4 配備戦闘員数の減少と情報伝送量の増加

技術セッションにおいて、通信衛星に関連した発表の中では MUOS (Mobile User Objective System)と呼ぶ移動通信衛星や WGS (Wideband Global SATCOM)と呼ぶ高速通信衛星に関するものが多く見られた。WGS といった高速通信衛星のニーズの背景には世界的な対テロ戦争で UAV (Unmanned Aerial Vehicle)からのリアルタイム映像伝送量が膨らみ、既存衛星や商用衛星では賄いきれなくなっていることのようなのである。実際、図 4 に示すように 1991 年の湾岸戦争から 2003 年のイラク戦争を比較すると、配備員数が約 1/4 に減少しているのに対し、情報伝送量は約 40 倍に急増したことが述べられた。急速に増加する情報量に対して米軍は高価な商用衛星の使用を抑えようとしており、商用衛星と軍事衛星の割合を 2004 年の 80%対 20%から 2014 年には 20%対 80%にする計画が紹介された(図 5)。

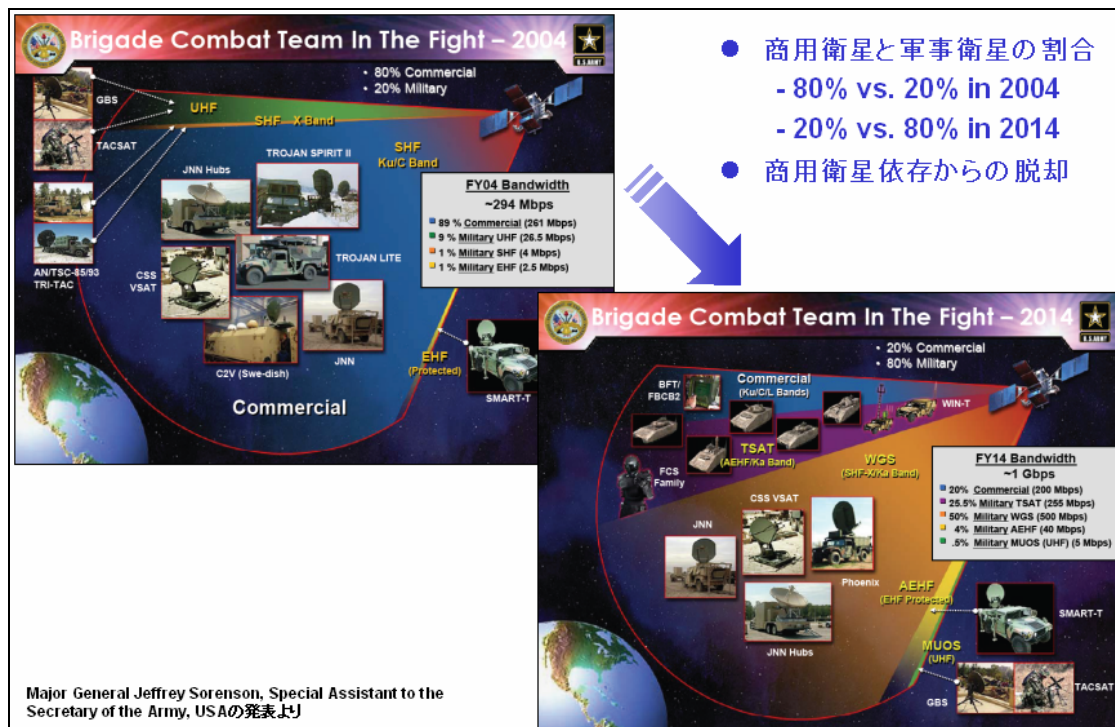


図 5 米軍の商用衛星依存からの脱却

また、これまでにオンボード処理、再生中継の機能、そしてパケット交換の機能等を備えた衛星の開発がなされてきたが、これからの衛星はあくまでも通信ネットワークのノードの1つとみなされ、IP (Internet Protocol) ルータを搭載する衛星の研究開発が進められていることが紹介された。宇宙での衛星間 IP ルーティングは衛星開発でのトレンドのようである。その一例に、2003 年には米国陸軍の宇宙ミサイル防衛センターや NASA グレン研究センターは企業コンソーシアムと協力し、Cisco ルータを低軌道の小型リモートセンシング衛星に搭載し、評価実験を行っている。こうした IP ルータ搭載の衛星開発によって、地上局経由でのルーティングが不要となることで、衛星回線の効率性、柔軟性、そしてデータスループットの劇的な性能向上を図ろうとしている。例えば戦闘現場での地上ネットワークのラストワンマイルを目的とした無線通信に関しては、米軍では開発予算の効果的な運用と高速通信の迅速な展開を図るため、次世代戦術ネットワークへの IEEE 802.16e Mobile WiMAX の応用が検討されており、その商用技術の評価が開始されるようである。

展示会

米国連邦政府からは Defense Spectrum Organization、DISA、Institute for Telecommunications Sciences (NTIA/DOC)、MILSATCOM Systems Wing、NDIA、NSA、U.S. Army Electronic Proving Ground、U.S. Army Information Systems Engineering Command といった機関から展示があった。

DISA の役割

軍事通信技術を語る上で、米国の公的機関での組織体制は気になる点である。本議会での多くのセッションの発表で DISA の名前が主著者や共著者の所属機関に多くみられたことから、少なくとも MILCOM でのネットワーク技術については有線無線と問わず、DISA (Defense Information Systems Agency) という国防総省下の戦闘支援機部署で企画開発がなされているようであった(図6)。DISA は 1960 年に設置された防衛通信局 (Defense Communications Agency) を前身としており、大統領等のニーズに応えるための情報通信システムの企画、開発、そして運用等を行っているようである。DISA の下には軍事通信での周波数の研究・開発・管理を行う DSO (Defense Spectrum Organization) があり、net-centric ビジョンを支援する周波数割り当ての戦略立案、ITU での先行型の戦略調整、NATO との連携強化、更に周波数利用に係わる技術評価及び研究開発を一元的に行っているようである。また、展示会場の DISA/DSO ブースで聞いたところでは、衛星や通信の技術の高度化に加え、世界規模での周波数割り当ての調整がますます大きな課題になっているようであった。

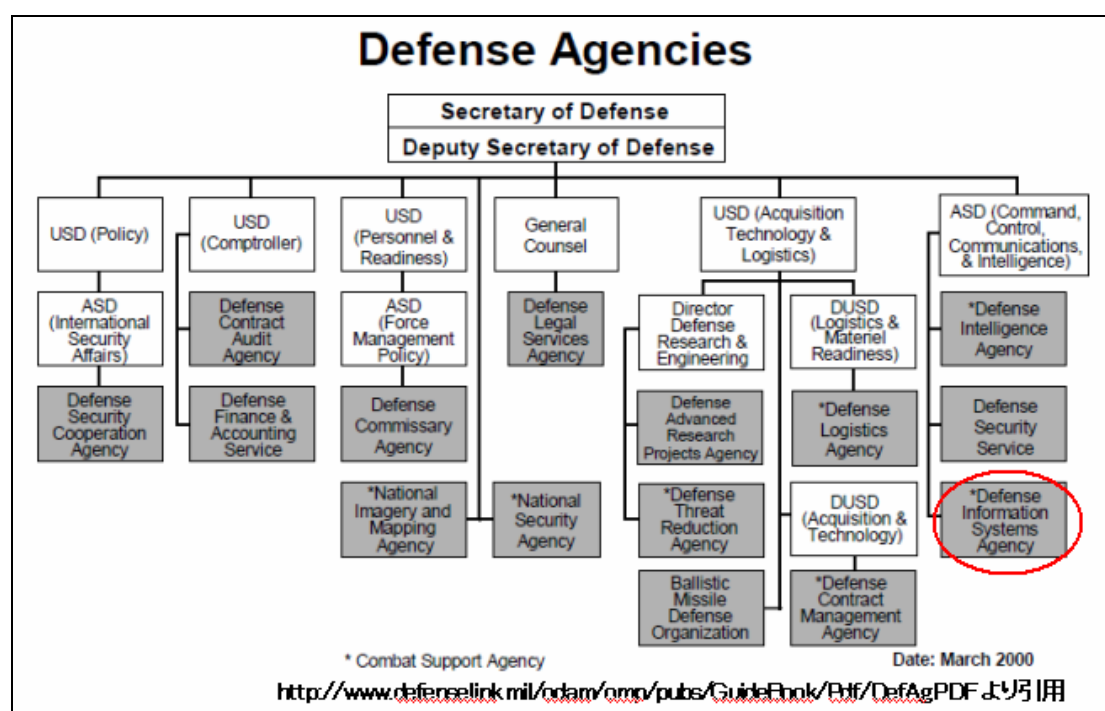


図 6 DISA (Defense Information Systems Agency) の位置づけ

まとめ

- 陸上無線分野での商用技術が急速に発展する中でも、軍事ネットワークにおいて衛星の位置づけは絶大である。
- 対テロ戦争による財政の逼迫で軍事ネットワークの開発予算にしわ寄せがきている。
- 通信衛星についてはその重要性のため、商用衛星への依存度を 80% から 20% へ下げるよ

うに軍用衛星の開発を促進する。

- 米国では国防総省、国土安全省、そして各州政府で1つの通信衛星を相互運用することで、戦闘時の指揮管理や災害時の救援活動等の多様な用途で利活用し、開発費削減とシステム統合による協調作戦の効率化を図る。
- 相互運用の欠点として、情報保証（機密性、完全性、そして可用性から成る“正しい人が正しい情報を正しい時刻に入手すること”を意味する）の実現が困難になる。
- 相互運用の実現には、科学者、技術者、そしてソフトウェア開発者の間における組織の壁を越えた緊密な協調による技術交換が不可欠である。
- 政府主導のコンソーシアムを通じた共通のオープンスタンダードの採用やベストプラクティス（最良事例）の共有により互換性のある製品の効率的な開発が可能となる。
- 米国では軍用ネットワークの企画・開発・管理・運用を DISA (Defense Communications Agency) で行う。DISA の下には DSO (Defense Spectrum Organization) があり、net-centric ビジョンを支援する周波数割り当ての戦略立案、ITU での先行型の戦略調整、NATO との連携強化、更に周波数利用に係わる技術評価及び研究開発を一元的に担っている。
- 通信や衛星の開発に加え、世界規模での周波数割り当ての調整も大きな課題となっている。

感想

- classified と unclassified の違いについては、各セッションは参加資格で厳格に規定されているものの、unclassified の発表件数が圧倒的に多いこと、招待講演等の大々的なイベントはすべて unclassified で行われること等から判断し、classified へ参加出来ないことでの不利はあまりないと感じた。
- 相互運用による予算の有効利用や企業間での組織の壁を越えた技術交換については、日本でも米国に倣った取り組みが必要であると感じた。それには企業間の利害関係を調整できる機関が不可欠であり、当機構等の独立機関の果たすべき役割は大きいと感じた。但し、その際には地上のシステムに関しては最新の商用技術の積極的かつ時宜を得た利活用を検討しつつ、防衛技術全体の効率的な発展につなげることが必要と感じた。
- 当会議は研究開発の成果を競うような通常の学会と異なり、軍用通信を企画立案する政策決定機関と企業の間での年次会合としての意味合いが強いと感じた。それゆえ、軍事技術で世界を圧倒的にリードする米国の現状や将来像を掴むといった情報収集の目的には適した会議であると感じた。
- 一昔前であれば軍事技術から民生技術へのスピノフが技術革新をリードしていたにもかかわらず、一部とはいえ近年目覚ましい発展を遂げている民生用通信からスピノフが図られていることは残念である。しかし、民生技術の導入が有用である部分はほとんど無線ネットワークのラストワンマイルに限るものであり、衛星通信の役割はますます重要になっていると感じた。
- 軍用ネットワークにおいては通信という技術や機能の重要性もさることながら、それを流れる

情報の管理がさらに重要と感じた。

- 対テロ戦争に代表されるように世界の政治や経済の情勢が混沌としつつある状況では、宇宙や衛星の通信技術の高度化を継続的に促進することで情報入手の手段を確立し、国家の安全保障の確保に繋げる必要があると感じた。

