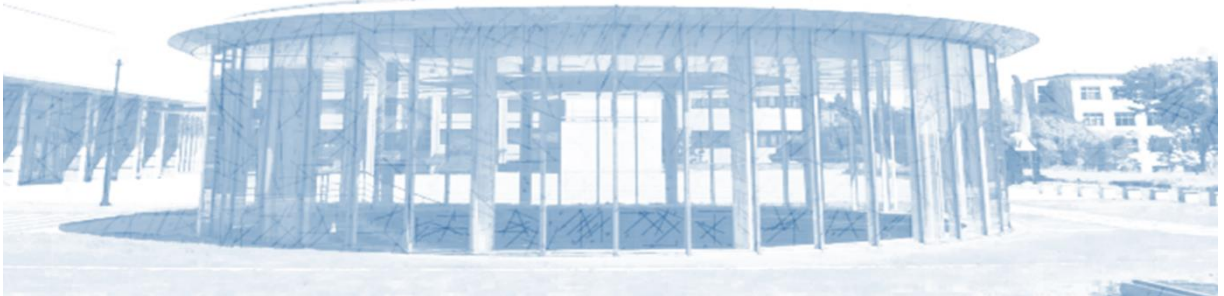


GS News Letter Vol.4

Center for Global Security
National Defense Academy
March 30, 2018

発行日：2018年3月30日（第4号）



セミナー「ジェンダー・多様性・リーダーシップ開発」開催

2017年11月28日(火)午後、防衛大学校において、「ジェンダー・多様性・リーダーシップ開発」をテーマとするグローバルセキュリティセミナーを開催しました。ノルウェー国防大学グレンイーギル・トーゲルセン教授及びオル・ボー准教授、ノルウェー陸軍士官学校ロナウグ・ホルモイ上級講師、航空自衛隊古田純子2等空佐、本校国防論教育室教授深田尚則1等陸佐、及び公共政策学科河野仁教授が、本テーマに基づきそれぞれ報告しました。

まず、トーゲルセン教授は「不測の事態における能力：多様性と協力」と題して、不測の事態が生じた際、問題解決のために必要な相互協力や能力・資質等について報告しました。次に、ホルモイ上級講師が「ノルウェー国防大学とノルウェー士官学校におけるジェンダー教育について」と題して、ノルウェー国防大学に陸海空軍士官学校が今後統合されるにあたっての課題、陸軍士官学校におけるジェンダー教育の実情などを報告しました。さらに、ボー准教授は、「リーダーシップ開発、人格特性、将校選抜」をテーマに、ノルウェー国防軍におけるリーダーシップ開発と人材育成に関して重視される人格特性、及びジェンダーや多様性の問題を今後どう考えるべきかについての論点を提起しました。

一方、河野教授は「自衛隊におけるジェンダー政策と多様性管理」と題して、マクロな国際比較の視点から日本社会全般におけるジェンダー平等の現状や若年層のジェンダー意識、自衛隊における女性政策の歴史の変遷や近年の女性自衛官活用推進施策の特徴と多様性管理の視点を確認しました。また、深田1陸佐は「陸上自衛隊におけるジェンダー問題とイニシアチブ：指揮官の見解」と題して、陸上自衛隊における女性自衛官の家庭生活と仕事の両立の困難さや上司らによる支援の重要性について実体験に基づいた報告を行いました。さらに、古田2空佐（作戦システム運用隊指揮所運用隊長：本校総合安全保障研究科前期課程卒業）は、「航空自衛隊におけるジェンダーと多様性政策」と題して、女性航空自衛官活用の現状と将来目標（2029年度までに女性自衛官比率10%を達成）、ならびに各種育児支援・ワーク・ライフ・バランス関連施策の紹介と今後の課題を報告しました。

各報告終了後、高嶋博視元海将、統合幕僚学校教官や陸上幕僚監部等の陸海空自衛隊の女性幹部自衛官、防衛研究所の研究官等、多くの参加者を迎えて活発な質疑応答や討議が行われ、両国の女性人材活用に関する実情や社会文化的相違に関する理解を深めるうえで、大変有意義な機会となりました。



(左から)ボー准教授, トーゲルセン教授, 河野教授



ホルモイ上級講師



(左から) 深田1佐, 古田2佐

「武力紛争の人道化に向けた遠隔操縦ロボット用統合状況把握システムの開発」

研究責任者

辻田 哲平 准教授

つじた てっぺい

システム工学群
機械工学科



2003年 東北大学工学部機械航空工学科卒業
2005年 東北大学大学院工学研究科博士課程前期修了
2005年 株式会社日立製作所（機械研究所）
2009年 東北大学大学院工学研究科博士課程後期修了
東北大学助教，カーネギーメロン大学客員教員を経て2015年より現職

専門分野：ロボット工学

研究メンバー

研究責任者

システム工学群機械工学科 辻田 哲平

研究員

人文社会科学群国際関係学科 黒崎 将広

電気情報学群情報工学科 富沢 哲雄

システム工学群機械工学科 山田 俊輔

電気情報学群情報工学科 佐久間 大

システム工学群機械工学科 江藤 亮輔

ロボット技術による武力紛争の犠牲者保護

人工知能（AI）やロボット技術の発展に伴い、世界中でロボットの兵器化が注目を集めています。こうした状況に不安を抱く声も多く、既存の国際ルールでどこまでロボット技術を平和的かつ人道的に利用することが可能なか、また、そのためにはどのような規制が新たに必要とならうのかを実証的に検証する研究が急務とされています。

自衛隊には、我が国を取り巻く安全保障環境が厳しくなる中で我が国の平和と安全を確保し、また紛争地域での国際平和維持活動に代表されるような国際貢献を行うことが求められています。このため、隊員の代わりに危険な状況でルールに沿って活動することが可能なロボットを開発することが必要と考えています。

こうした状況に鑑み、本研究は、ロボット技術が武力紛争の犠牲者保護にどこまで資する可能性を秘めているのかに焦点を当て、また将来的にはこれを人間に任せることのリスク（ヒューマン・エラーをめぐる問題）の分析も視野に入れつつ、以上の問題を学際的アプローチで検討することを目的とするものです。

本研究では、国際法に沿ったロボットの操縦方法を文理双方の研究者が議論を重ね、これを実現するための遠隔操縦ロボット用統合状況把握システムを開発し、実証実験まで行います。

国際法に沿ったロボットの振る舞いを考える

武力紛争の影響を受ける一般住民が居住する市街地や医療・文化・宗教施設のある区域などで、ロボットが人に代わってこれらを紛争当事者の敵対行為から保護する状況を想定し、関係国際人道法規則と一致するロボットの振る舞いについて考えます。したがって、これは戦闘行為を目的とするロボットの研究ではありません。

まず、人的被害を最小限にとどめるために、紛争地帯から離れた安全地帯からロボットを遠隔操縦することを考えます。従来のドローンや無人車両の遠隔操縦システムは、操縦対象に搭載されたカメラ情報を元に操作者が判断し操作するため、状況の把握が容易ではなく、ロボットを適法な形で動かしているかどうか判断することは困難です。

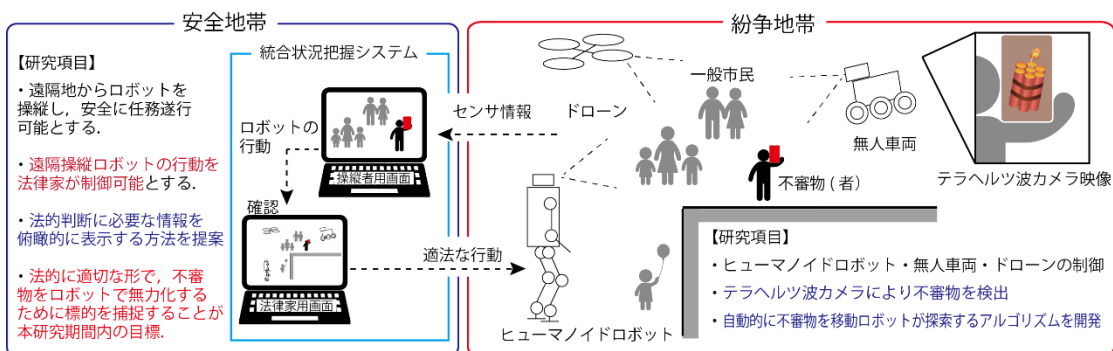


図1 想定する紛争地帯でのロボットの使用方法

また、操縦者は法律家ではないため法的判断が妥当とは限りません。そこで、本研究ではロボットの行動が国際法上妥当かどうかを常に判断し、不適切な場合はロボットの行動を制限するシステムを提案します。図1に示すように、操縦者とロボットの間に法律家が介在し、常にロボットの行動を監視します。また、法的判断に必要な情報を提供するために、ヒューマノイドロボット、無人車両、ドローンといった構造の異なるロボットを複数同時に動作させ、各センサで得られた情報を統合して表示し、様々な視点から統合的に状況を把握できるシステムを開発する予定です。法律的な観点から必要な情報の収集し、これを分かりやすく表示できるように文理双方の研究者が議論を重ね、研究を進めます。

統合状況把握システムの開発

図2に、本研究で想定するシステムの概略を示します。大きく分けてロボットは人による操縦を必要としない自律ロボットと、人が安全な遠隔地から操作する遠隔操縦ロボットから構成されます。ここでは、自律ロボットとして平坦な路面を高速で移動することが可能な車輪型ロボット、不整地踏破性能に優れたクローラ型ロボット、そして空中を高速に移動可能なドローンを想定しています。探索アルゴリズムがこれらの自動ロボットの経路を計画し、不審者を自動的に探索します。その情報を元に不審者であることの確からしさ、また、その不審者を特定するためにどれだけの努力を払ったか（エフォート）を算出し、法律家の判断材料として利用できるようにします。

例えば、不審者が衣服の下に隠している物体の映像を自律ロボットに搭載したテラヘルツカメラで取得し、対象物認識プログラムでもって不審物かどうか特定します。

一般的な状況で使用される対象物認識アルゴリズムは、悪意をもった攻撃をセンサに対して行われていないことが前提となっています。センサに対して巧妙に物理的攻撃を受けた場合は、誤認識に気がつかず対象を見逃してしまう可能性もあります。そこで、見えない形でセンサに対してこのような攻撃がなされる危険性に対処するために、対象物認識プログラムにセンサ情報を入力する前に攻撃の有無を確認するセンサセキュリティゲートを設けます。このセキュリティゲートを通じたセンサ情報は、対象認識プログラムで対象の有無、確からしさに変換された上で、法的レビュープログラムに受け渡します。法的レビュープログラムでは複数のロボット搭載センサやロボットの活動状況から、現時点での不審者の確からしさ、エフォートを出力します。これを法律家に判断材料として活用してもらい、ロボットの行動に助言を与えられるようにします。実際の対処行動は操作者が遠隔操縦ロボット（図2の例では人間と似た運動性能を有するヒューマノイドロボット）を、法律家の助言をもとに操縦し、関係国際人道法規則に沿った形で実施します。

本研究期間内では、法律家は人を想定していますが、本研究の次のフェーズではこれを人工知能などに置き換え、より客観的で瞬時の判断を可能とすることを検討して行きたいと考えています。

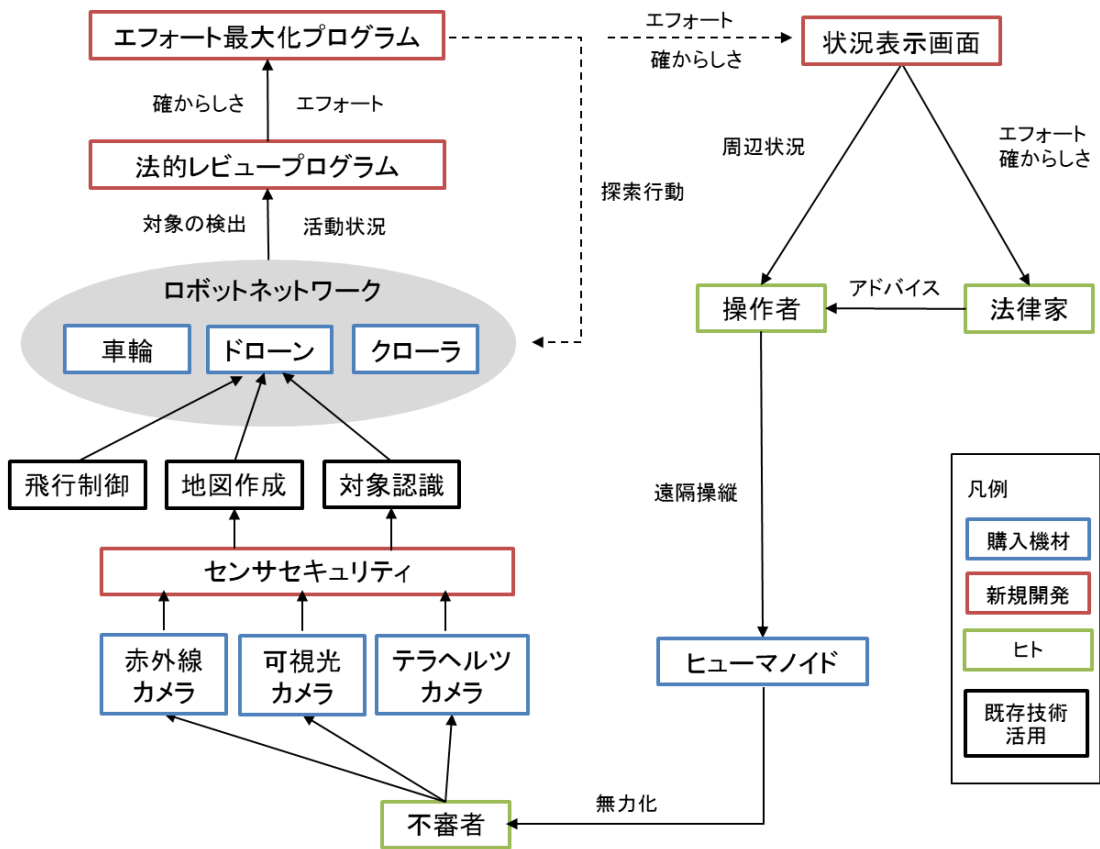


図2 統合状況把握システム

高高度電磁パルスとその脅威

電気情報学群 電気電子工学科教授 中野俊樹

北朝鮮の核保有化に伴い、核兵器の高高度爆発による電磁パルス(High-altitude Electromagnetic Pulse, HEMP)攻撃に対する懸念が強くなっています。そこで、社会へ深刻な影響を及ぼす初期のHEMP(E1 HEMP)について説明します。

HEMP攻撃は高度100km程度で核爆発を起して爆心から半径1000km程度の地表に強力な電磁波を瞬間的に(約1億分の5秒の間)照射する攻撃です。この程度の高度になると核爆発の他の影響(熱線や放射線など)は地表に到達しません。HEMPは核爆発で生じたγ線によって発生します。γ線は地表に近づくにつれて大気中の気体分子と衝突して高速の電子を発生させます。この現象はコンプトン散乱と呼ばれます。コンプトン散乱で生じた多数の高速電子はγ線と同様に地表に向かいますが、次第に地磁気の影響で旋回運動を始めて電磁波を放射します。この電磁波が位相を揃えながら合さって増強され、HEMPとして地表に到達します。HEMPの電場強度は強いところでは50kV/m(1m当りに50000Vの電圧を加えた状態)に達します。これは環境電磁波より100万倍以上も強い値です。幸い、短時間の照射のため、人体への影響は無いと考えられています。

HEMPは周波数10kHzから数100MHzの電磁波が重なって形成されており、これらの周波数を使う通信機器に深刻な損傷を及ぼします。これは、HEMPがこれらの機器と電磁的に結合して内部に侵入し、機器内の半導体デバイスを破壊するためです。最新の半導体デバイスは高集積化に伴うサイズ縮小化のためにHEMPに対して極めて脆弱です。

HEMPは鉄筋コンクリートによって約1/3にしか減衰しないので、建物内のICT機器もダウンさせます。HEMPによる障害は電力系統にも及びます。特に、変電所の遠隔監視制御体制が深刻な損傷を受けて、電力供給が広範囲で止まると考えられています。このようにHEMPは社会基盤に極めて大きなダメージを与えるため、我が国にとって重大な脅威といえます。

HEMPによる社会基盤への影響や損害を最小限に止めるには、サービスを停止できない重要施設を洗い出し、それらの電磁パルス耐性を向上する必要があります。具体的には、施設の建物の電磁シールド化を行い、その建物内にシールド室を設けてICT機器を置き、ICT機器自身にも筐体の電磁シールド化など幾重もの対策を施すことによって、HEMPとの結合を極力減らす必要があります。さらに、電力喪失に備えて自家発電設備を導入する必要があることは言うまでもありません。HEMP対策には多大の予算、時間、人力を要するので、まずは何をどの程度守る必要があるのか(連続稼働が絶対必要か、数日以内の復旧で良いのかなど)を把握して対策を練ることが急務でしょう。

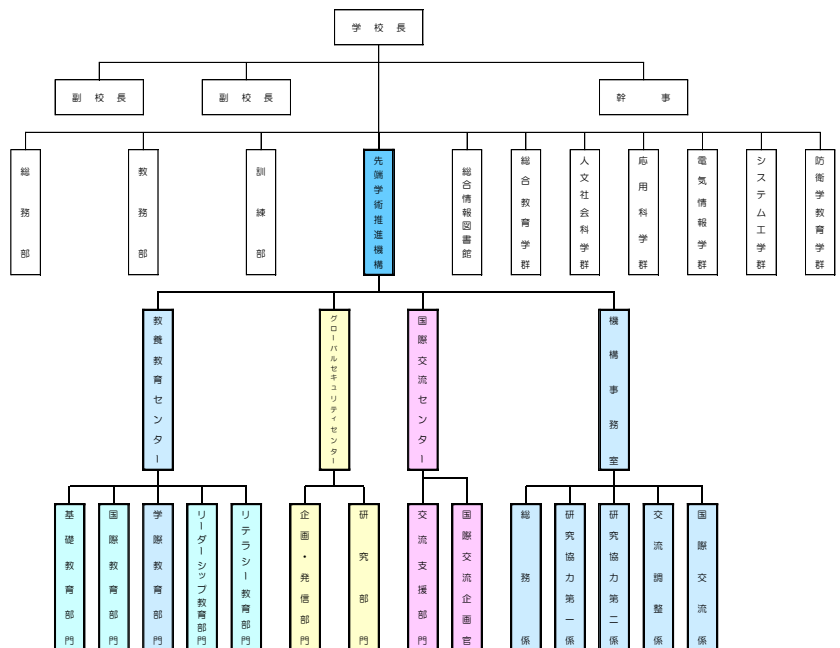
本コラムを執筆するのに際して、次のサイトの文献を参考にしました。

<http://www.future-science.com/emp/> (2018年2月2日現在) 特に、Metatech Corporationの報告には詳細な情報が記載されており、興味のある方々には一読し値すると思います。

先端学術推進機構の新設

防衛大学校では、防衛省・自衛隊の任務の多様化、高度化、国際化に対応するため、平成30年4月に教養教育センター、グローバルセキュリティセンター、国際交流センターの3つのセンターを統合した「先端学術推進機構」を新設し、教育、研究、国際化の3つの企画・立案機能を強化させ、防衛大学校における最先端の学術を推進します。グローバルセキュリティセンターは、新たな組織のもとで、防衛大学校が安全保障研究の一大拠点化となるよう、国内外の教育研究機関との研究連携を推進します。

平成30年度防衛大学校組織図



新着叢書

(叢書本文を[ホームページ](#)にて公開しています)

グローバルセキュリティセミナー叢書

第1号 coedited by Yasuhiro Takeda and John Rydqvist,
NDA - FOI Joint Seminar on the Future of East Asian Security,
Global Security Seminar Series No.1,
National Defense Academy, October 2017.

Print ISSN 2433-4189, Online ISSN 2433-4197



グローバルセキュリティ研究叢書

第1号 岩田 修一郎
日本の防衛政策と抑止－韓国及びオーストラリアとの比較考察－
グローバルセキュリティ研究叢書第1号
防衛大学校 2017年12月

Online ISSN 2433-4200



活動報告 (平成 29 年度下半期分)

(活動の詳細につきましては[ホームページ](#)をご覧ください)

- 2017年10月4日(水) 日豪多義性技術に係るシンポジウムにて講演
- 2017年10月19日(木) スウェーデン国防省関係者と懇談
- 2017年10月20日(金) 「国民保護を巡る対策と課題」セミナー開催
- 2017年11月7日(火) 第13回コロキウム開催 (テーマ: 情報協力の更なる強化における課題)
- 2017年11月7日(火) 人道支援/災害救援における軍の即応性に関する国際セミナーに参加
- 2017年11月8日(水) 防衛大学校創立65周年記念シンポジウム (テーマ: 東アジアの安全保障)
- 2017年11月11日(土) 京都・安全保障フォーラム第4回勉強会で講演
- 2017年11月28日(火) 「ジェンダー・多様性・リーダーシップ開発」セミナー開催
- 2017年12月4日(月)～14日(木) エチオピア平和支援訓練センター支援
- 2017年12月25日(月) 国民保護を巡る第5回研究会開催
- 2018年1月10日(水) 平成29年度防衛医学研究センター市ヶ谷報告会に参加
- 2018年1月26日(金) 第14回コロキウム開催 (テーマ: 公衆衛生対策の国内外の現状)
- 2018年2月7日(水) 第2回防衛大学校・スウェーデン国防研究所共同セミナー開催



国民保護を巡る対策と課題セミナー



防衛大学校創立65周年記念
シンポジウム



防衛大学校・スウェーデン国防研究所
共同セミナー



GS News Letter Vol.4 (March 30, 2018) 2018年3月30日発行
[発行人] 武田康裕 (グローバルセキュリティセンター長)
[編集担当] 深田尚則, 北嶋武, 黒崎将広, 嶋原良典, 高橋由紀子
(グローバルセキュリティセンター企画・発信部門)

防衛大学校総合情報図書館グローバルセキュリティセンター 〒239-8686 横須賀市走水1-10-20
TEL: 046-841-3810 (内線: 2304) E-mail: gs@nda.ac.jp URL: <http://www.nda.ac.jp/cc/gs/>



編集後記

グローバルセキュリティセンターは、創設以来3年目を迎え、今後は、新設される先端学術推進機構内のセンターとして更なる研究活動の促進に寄与していきたいと考えております。引き続きよろしくご願致します。(深田)