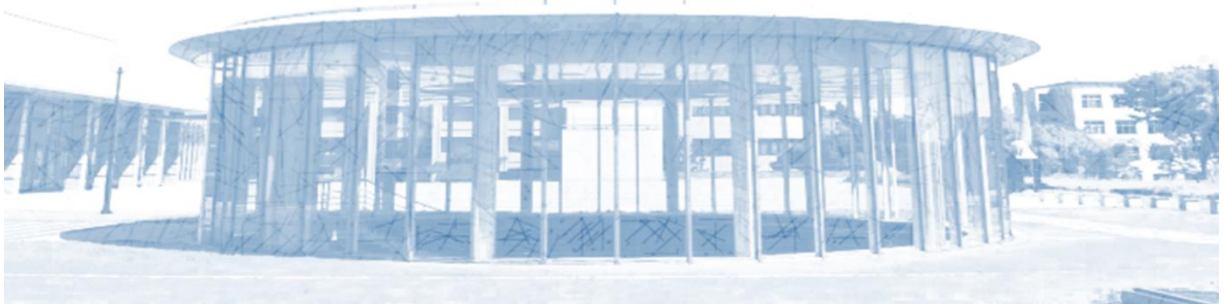


# GS News Letter Vol.5

Center for Global Security  
National Defense Academy  
October 1, 2018

発行日：2018年10月1日（第5号）



## 新執行部が始動

4月1日付でグローバルセキュリティセンター長、企画・発信部門長、研究部門長が交代しました。

### ご挨拶

グローバルセキュリティセンターが発足して2年余りが経過しました。その間、発足当初の1年間はアジア安保研究主幹として、昨年1年間は研究部門長として関わってきました。本年4月にセンター長を拝命して、武田康裕前センター長の尽力で、漸く活動の輪郭が整い始めたというのが率直な印象です。

防衛省の省庁大学校である本校における研究が、比較優位を誇れる領域はいうまでもありません。それは本校教官のみならず防衛省、自衛隊の人的・物的アセットを動員しつつ、安全保障を底辺で支える基礎研究と政策立案に寄与しうる応用研究に他なりません。理系、文系に跨がり、安全保障に関わる専門研究者を擁する本学が、わが国における安全保障研究の拠点になろうとすることは当然です。本センターの発足も遅かったのかもしれない。

とはいえ、そもそも研究とは、その成果がみられるには資金も時間もかかるコスト・パフォーマンスの悪い領域です。安全保障研究は尚更でしょう。その研究成果も、実際の政策のなかに埋没しがちです。しかし翻れば、実際の政策が手堅い研究の上に成り立つ事例も少なくありません。また昨今、右から左に使える研究成果が求められる傾向がないわけではありません



グローバルセキュリティセンター長  
国際関係学科教授  
倉田 秀也

が、当時は「無駄」と思われた研究がその後の研究の基礎となる例もあります。

発足間もない本センターに、このような研究を企画、運営するノウハウが十分にあるわけではありません。政府系シンクタンクに長年関わってきた者の目からみると、それが蓄積して評価を受けるには、少なくとも20年の歳月が必要です。その間、試行錯誤もあるでしょうし、センタースタッフの意識改革も必要でしょう。

本センターの研究が、何年後に実際の政策を底辺で支えるような研究成果を生むことになれば、初期のセンター長として望外の光栄です。本校教官にとどまらず、学外で研究協力を携わる方々をはじめとする各位のご協力をお願いする次第です。

## 部門長より

3月下旬に突如GSの企画・発信部門長をやってもらいたいと言われ、わけのわからないままに引き受けて、慌ただしく業務に追われ、気がついてみると5ヵ月余りの時間が経ちました。その間国際交流センターと連携して外国からの安全保障関係の訪問客との交流に対応したり、理系の先生方の研究交流に立ち会ったり、これまで知らなかった防大の研究面での強靭さを実感することができました。

ことに非常に多彩な研究部門のコンテンツからは、国民生活の安全保障を増進するうえで、様々なヒントが横たわっていることが実感できました。そういうわけで、防大での研究の発信を通じて、「ああこうやって国民の防衛に資する研究をやっているんだな」と、内外の方々に是非知っていただきたいと、企画・発信の業務を統括していく決意を新たにいた



企画・発信部門長  
国際関係学科教授  
福嶋 輝彦

しました。つきましては、関係諸氏のご支援を心より願います。

今年度よりGS研究部門長を拝命しました。研究部門はGSセンター長の下で、企画・発信部門と協力して防衛大学校教官によるGSの研究活動の企画支援を行うことを主な役割としています。

GS研究部門では本校の特徴を生かし、サイバーセキュリティなど10分野で安全保障に関係するプログラムに取り組んでいます。これらプログラムで展開される研究プロジェクトは、専門分野の横断と融合を基本的なコンセプトに、学際的なアプローチにより研究を推進することが念頭に置かれています。

平成29年度からは前センター長はじめ関係各位の尽力により統合先端科学研究費の運用がスタートし、GSプロジェクトの資金面での充実が図られました。統合先端科学研究費は、GSの優れた企画/プロジェクトを推し進める大きな支えになるものと期待されます。

研究協力の面では、防衛研究所や防衛医科大学校など関係する省内の組織と協力体制の充実を図り、共同研究のさらなる活性化を目指します。また、国内外の研究機関の方々にもプロジェクトへ積極的に参加いただき、連携と研究の活性化を強化していく



研究部門長  
航空宇宙工学科教授  
榎谷 賢士

考えです。今後のGS研究活動のさらなる発展にむけて努めてまいりますので、皆様のお力添えをいただきましたら幸いです。

# 「少量データで効率的に学習可能なニューラルネットに関する研究」

## 研究代表者

佐藤 浩准教授

さとう ひろし

電気情報学群  
情報工学科

専門分野：人工知能



1992年 慶應義塾大学工学部物理学科卒業  
1994年 東京工業大学大学院総合理工学研究科知能科学専攻修了  
1997年 大阪府立大学総合科学部助手  
1999年 防衛大学校情報工学教室情報工学科助手  
2002年 防衛大学校電気情報学群情報工学科講師  
ニューサウスウェルズ大学計算機科学科研究員  
2005年 防衛大学校電気情報学群情報工学科助教授  
2007年 防衛大学校電気情報学群情報工学科准教授

## 共同研究者

電気情報学群情報工学科 久保正男  
電気情報学群情報工学科 白川智弘

## 人工知能研究の再興と課題

現在、人工知能（Artificial Intelligence: AI）が三度目となるブームを迎えています。テレビや雑誌などでは、毎日のように人工知能に関するニュースが流れており、過去二回のブームを大きく超える状況です。なぜ、今回のブームがそれほど騒がれているかというと、人工知能の発揮する性能の高さがその原因です。実用的な問題に対し、人工知能がいよいよ適用可能となりつつある、という時代になったのです（注1）。

この発展を牽引する技術が、今話題の深層学習（Deep Learning）です。「ディープラーニング」という言葉に聞き覚えのある方も多いと思います。深層学習自体は最近の技術ですが、その基礎となったニューラルネットは、実は人工知能の初期から存在する、人間の神経細胞を模したモデルです。図1は、ニューラ

ルネットにおける素子数の変遷を示したものです。現在の深層学習においては、最初期のニューラルネットであるパーセプトロンの100万倍もの大きさになっていることが分かります。

深層化により、対象領域によっては人間よりも高い性能を発揮できるようになった現在のニューラルネットですが、巨大になったニューラルネットの学習のためには、従来よりも高速な計算機と大量のデータが必要となります。しかし、すべての利用者が超強力なGPUマシンを使える訳でもありませんし、すべての領域で1億枚を超える写真を用意できる訳でもありません（注2）。

現在は、豊富な計算資源やビッグデータを持つ巨大IT企業がニューラルネットの主な使用者なため、あまり問題とは感じられませんが、今後ニューラルネットが一般へと普及していく際には、少ないデータでいか

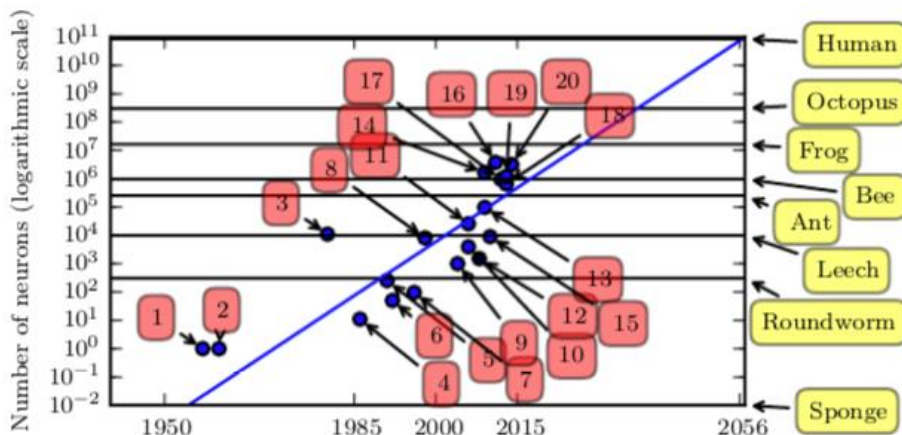


図1 ニューラルネットにおける素子数の増加（Goodfellow 他著「Deep Learning」より）グラフ上の点は代表的なニューラルネットのモデルであり、欄外の黄色い枠に書かれた文字は、同規模のニューロンを持つ生物を示している。

に効率的に学習ができるか、ということが重要となります。この課題について、本プロジェクトでは以下の二つの方向から取り組んでいます。

## 動的な構造変化を可能とするニューラルネット

ニューラルネットにおいては、ニューロン間の結合荷重を変化させることで学習を行います。その際に全体としての構造は固定されているものがほとんどです。前述のように、現在使われているネットワークは非常に大きく、問題によってはオーバースペックとなるほどです。そこで、本プロジェクトでは、必要に応じてネットワークのサイズを変更できるアルゴリズムを用いることで、適切な規模のネットワークが生成されることを実現しました。本アルゴリズムを用いることで、ネットワークが必要以上のサイズにはならないため、効率的な学習が行えることとなります。

ニューラルネットの性能を決定づける要因に線形分離性ということがあります。直線や平面で領域を分割できるかということが、ニューラルネットにとっては重要なのです。図2に示すように、適切な中間ユニットを追加することで、解空間の線形分離性を保証できるというのが、本アルゴリズムのアイデアです。

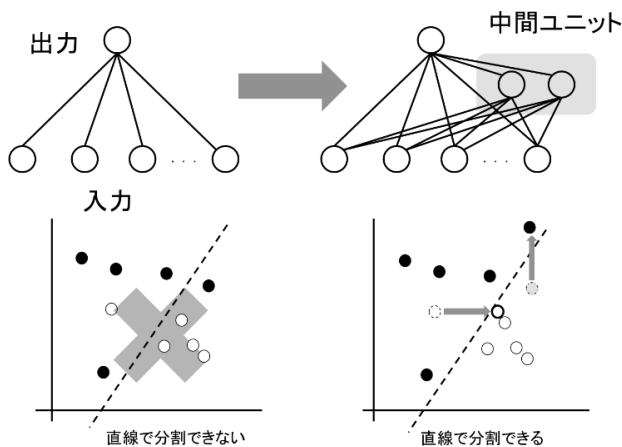


図2 中間ユニットの追加による解空間の変換。中間ユニットを追加することにより、白点と黒点が直線で分離できるようになる。

## 思考の節約を可能とするニューラルネット

現在のニューラルネットが不得意なことの一つに、人間のように少ない例で学習することがあります。逆に言えば、なぜ人間にはそのようなことが可能なのかということ、人間には思考を節約する仕組みがあるためです。

論理的に考えると誤りなのですが、大抵の場合は正しい、といったような状況が自然界にはよくあります。例えば、「雨が降れば、道路が濡れる」ということを知っている人が、「道路が濡れている」のを見て「雨が降った」と思うのは自然です（注3）、「雨が降ったら、運動会は中止です」と連絡を受ければ、「晴れた」のだから、「運動会はあるな」と思うのも自然です（注4）。

これらは、命題論理でいうところの「逆」と「裏」という関係になります。図3に命題の真偽関係を示します。ある命題があったときに、それと論理的に同一なのは「対偶」という関係ですが、人は得てして「逆」や「裏」も正しいとしてしまいます。これを認知バイアスといいます。本プロジェクトでは、この仕組みをニューラルネットの隣接する出力に用いることで、通常に比べて少ない例題数で学習が可能であることを、各種問題において実証することに成功しました。

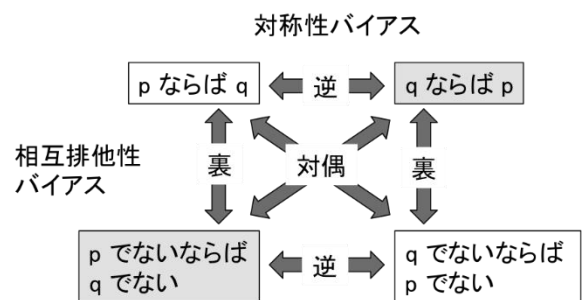


図3 命題と真偽の関係。対偶関係にある命題（図中の同じ色の項目）は、常に真偽が等しいが、逆や裏の関係においては、必ずしもそうとは言えない。

- (注1) 人工知能があまりに賢くなりすぎたが故に、人間が職を奪われるのではないかと問題が騒がれるほどですが、それはまた別のお話です。
- (注2) 写真に写った猫を識別する、という深層学習が有名になった研究では、1,000万枚を超える猫の画像を、1,000台を超えるコンピュータで3日間計算し続けることで、ようやく結果を得ました。
- (注3) 雨が降れば道路は濡れますが、道路が濡れるのは、他にも原因が考えられるのでこの推論は正しくありません。
- (注4) 雨が降れば中止、を論理的に解釈すると、雨が降らなかった場合のことについては何も言っていないので、中止になるのが開催しようが構わない、ということになります。



## グローバルセキュリティ調査報告

Print ISSN 2434-303X / Online ISSN 2434-2440

武田 康裕 編

『政府専用機による在外邦人輸送をめぐる課題と対策』

グローバルセキュリティ調査報告第1号

防衛大学校 2018年7月



序論

第1章 政府専用機による非戦闘員退避活動に対する国際法上の規律

第2章 在外邦人等の輸送及び保護措置に関する自衛隊法及び日本国憲法の根拠及び制約

第3章 ドイツ及びイギリスにおける軍隊による在外自国民退避活動に関する憲法及び法律の制約条件  
—2011年のリビア騒擾における実行例の概観を踏まえて—

第4章 政府専用機運用の実効性向上に資する方策 —英国の事例研究からの考察—

第5章 在外自国民の救出における日独比較 —中央レベルから軍のオペレーションまでを概観して—

第6章 米国における非戦闘員退避活動の概要と課題 —日本へのインプリケーション—

武田 康裕

石井 由梨佳

山中 倫太郎

山中 倫太郎

関口 高史

中野 昌英

奥平 穰治

武田 康裕 編

『国民保護をめぐる課題と対策』

グローバルセキュリティ調査報告第2号

防衛大学校 2018年9月



第1章 市民保護 (civil protection) と民間防衛 (civil defense)

—日本の国民保護をめぐる視座—

第2章 国土安全保障における緊急事態管理とAll-Hazards Approach

—核攻撃事態の対応・復旧計画を事例に—

第3章 国民保護行政における危機情報管理システム

第4章 地方自治体における危機管理体制の類型 —意思決定構造を中心に—

第5章 日本の国境離島自治体における国民保護行政

第6章 国民保護訓練の現状と課題 —リアリティをいかに出すか—

第7章 「ポスト避難」の国民保護 —武力攻撃災害に焦点をあてて—

第8章 企業における弾道ミサイル攻撃対応と国民保護行政

第9章 国民保護と核攻撃事態 —朝鮮島有事と核攻撃に関する簡易シミュレーション—

武田 康裕

伊藤 潤

川島 佑介

加藤 健

古川 浩司

宮坂 直史

中林 啓修

芦沢 崇

川口 貴久

## 活動報告 (平成 30 年度上半期分)

(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)

- 2018年4月9日 (月) 第1回GS研究交流 (NATO科学技術機構)  
2018年4月15日 (木) ~16日 (金)  
アフリカ紛争解決平和維持訓練カイロ地域センターのワークショップに参加  
2018年5月9日 (水) 第2回GS研究交流 (インドネシア国防大学)  
2018年5月18日 (金) 第15回コロキウム (コフィアナン国際平和訓練センターの活動報告等)  
2018年5月31日 (木) 第16回コロキウム (中国の台頭と日米豪関係)  
2018年6月26日 (火) 第17回コロキウム (戦争と新しい技術の合理的考え方)  
2018年7月3日 (火) 第3回GS研究交流 (防衛医科大学校)  
2018年7月4日 (月) ~13日 (金) エチオピア平和支援訓練センターでの能力構築支援  
2018年7月20日 (金) 第18回コロキウム (中国の高速飛翔体開発における試験設備)  
2018年7月24日 (火) 第4回GS研究交流 (防衛医科大学校)  
2018年7月30日 (月) 第19回コロキウム (ミリタリー心理学)  
2018年8月7日 (火) 第5回GS研究交流 (スリランカ国防指揮参謀大学)  
2018年8月22 (水) ~29日 (水) インドネシアPKOセンターでの出張講義



第5回GS研究交流  
(スリランカ国防指揮参謀大学)



第4回GS研究交流  
(防衛医科大学校)



エチオピア平和支援訓練センターでの  
能力構築支援



GS News Letter Vol.5 (October 1, 2018) 2018年10月1日発行  
[発行人] 倉田秀也 (グローバルセキュリティセンター長)  
[編集担当] 福嶋輝彦, 加藤健, 黒崎将広, 北嶋武, 嶋原良典, 小川健一  
(グローバルセキュリティセンター企画・発信部門)  
高橋由紀子 (先端学術推進機構事務室)

防衛大学校先端学術推進機構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

新執行部になってから初めてのニューズレターをお届けします。今回新たに2本の調査報告も発行することができました。これからは防大の研究を着実に発信していきたいと思っておりますので、今後ともよろしくお願いたします。(福嶋)