

民生技術に潜む軍民両用技術：現状調査と技術的検証

明治大学 教授 勝田 忠広

1. 研究の目的

近年、「軍民両用技術」(デュアルユース)という概念は様々な議論の場で多用されている。例えば2015年から始まった防衛装備庁による安全保障技術研究推進制度に関連した大学の軍事研究問題の議論や、政府が法案成立を進めている経済安全保障推進法案に関連する報道が挙げられる。しかしながらそのほとんどにおいて、この用語は具体的な内容が不明瞭なまま使用されている。例えばその大半は「AIや量子コンピューター等いわゆる軍民両用技術…」といった総称や分類程度の使用であり、「軍民両用技術という複雑な問題…」「軍民両用技術の側面もある…」というようにその具体的な技術を提示しないままの曖昧な使用も多い。

一方、大学や研究機関においては、経済産業省安全保障貿易検査官室による資料「先生！！ちょっと待ってください！」等により、対象となる研究者は自身の扱う技術が軍民両用技術にあたることを確認できる。しかしそれはあくまでも安全保障貿易、つまり輸出入に関する視点からの注意喚起に留められているに過ぎない。なお経済安全保障推進法は2023年度から施行予定であり、安全保障に関連する技術を扱う大学や企業等は規制対象となる予定である。

そして市民生活の場では、軍民両用技術に囲まれているという意識や安全保障貿易に関する周知は皆無に等しく、一般社会はこの問題の認識が十分に出来ていないといえる。

本調査研究では、主として市民生活に浸透している民生技術の中にある軍民両用技術に着目し、その利用に関する現状調査や技術的検証を行う。そしてその結果から、専門家だけではなく利用者である市民も含めた一人一人にその自覚と責任を促し、軍民両用技術に対する理解と共生の仕方を提示する。その成果は、例えば今後の経済安全保障の議論において、軍民両用技術に関する技術的根拠を基にした問題提起になるものと思われる。

なお2022年2月24日に始まったロシアによるウクライナ侵攻の危機的状況において、ウクライナでは軍と市民により軍民両用技術(民生技術)が多用されていることが判明している。当初の研究計画には含まれていないものの、本研究の先見性と必要性を示す重要な参考事例として触れている。

2. 調査研究の方法

意識調査として「軍民両用技術」に対する意識や認識における立場や分野における差異を明らかにする事を目的として軍民両用技術と関連がある安全保障、軍事、サイバーセキュリティ、原子力の専門家、実務家にインタビューを行った。そのインタビューをテキストデータ化し、汎用的なクラウド型AIテキストマイニング手法を用いて単語の分類、ワードクラウド(図画)やグラフ図を用いて「軍民両用技術」に対する曖昧さと立場や専門分野が異なる調査各対象者の認識を可視化する。さらに民生技術の中で軍事利用、転用、同様の名称(商標、商品名)という条件に当てはまるいくつかの身近な技術を対象に「軍民両用技術」の観点から技術的根拠を踏まえた定義や基準を求める事を目的として、技術的検証と実証実験を行った。

3. 調査研究の結果

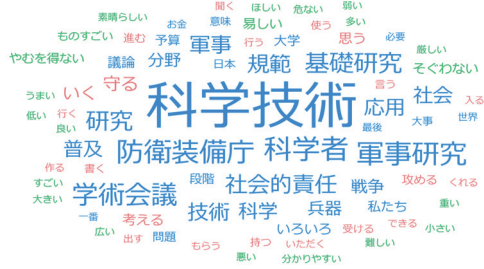
本研究では、専門家だけではなく利用者である市民も含めた一人一人にその自覚と責任を促し、軍民両用技術に対する理解と共生の仕方を提示するため、市民生活に浸透している民生技術の中にある軍民両用技術の利用に関する現状調査を行った結果、以下が明らかになった。

- **意識調査:** 軍民両用技術への理解や意識について、各分野の専門家、実務家を対象に聞き取り調査を行った。その結果をテキストマイニングで分類しワードクラウドで可視化し軍民の割合の強さや身近さをグラフで表した結果、各々立場によって「軍民両用技術」に対する認識が視点、方向性、具体性といった広範囲に渡って異なる事が明確になった。つまり軍民両用技術について議論や論考をする場合、対象となる技術の名称と説明を添える事が望ましく、受け手との共通認識を形成する「サイエンスコミュニケーション」のような手法が望ましいといえる。

(以下、AIワードクラウド図画、分析結果グラフ)

[意識調査各専門家インタビュー結果のAIワードクラウド図画、分析結果グラフ]

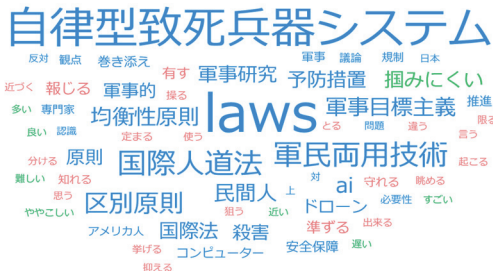
- 公平性の観点からローカルPCでの処理を避け、報道機関(テレビ、新聞)や政府、自治体における統計などに広く用いられているクラウド型AIテキストマイニングツール「User Local AIテキストマイニング」を使用した。
- ワードクラウドは、対象となるテキストから特徴語を抽出する為TF-IDF法による統計処理により単語の出現回数に重要度を加味した値をスコアとして、スコアが高い単語はそのテキスト(文章)を特徴づける単語として大きく表示される。単語の色は青色が名詞、赤色が動詞、緑色が形容詞を表す。



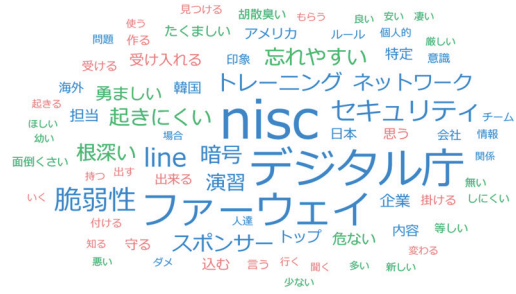
1. 軍民両用技術をテーマにしたトークイベント | 大学教授、NPO研究員



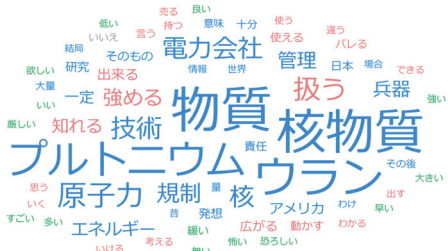
2. 安全保障 | 佐藤丙午氏



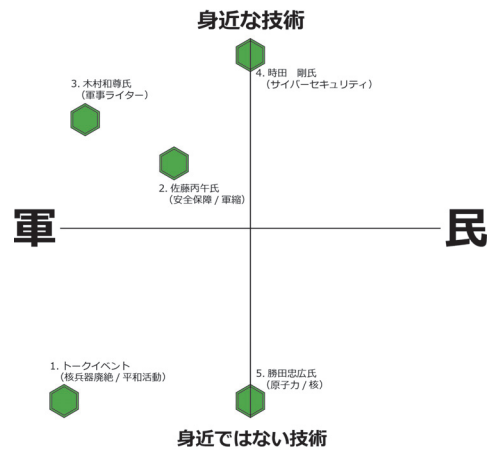
3. 軍事ライター | 木村和尊氏



4. サイバーセキュリティ専門家



5. 原子力/核 | 勝田忠広氏



6. 分析結果グラフ

さらに「軍民両用技術」に対する認識の個人差と曖昧さを補完するため、軍民双方で使用される身近な技術を対象に「技術的検証」と「実証実験」を行い、各技術における個別の課題を明らかにした。

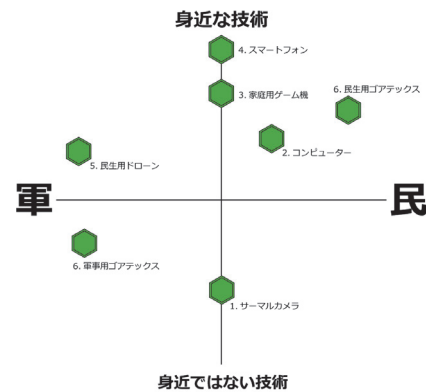
- **サーマルカメラ:** 軍民双方において要求される強度や品質は異なるが、物体が発する遠赤外線(温度)の強弱を可視化するサーマルカメラから得られる効果に相違は無く、軍民双方で実用性の高い「軍民両用技術」であるという結果を得た。さらにサーマルカメラを取り巻く国際的な規制や国内の問題に関する課題に対し、技術への理解と軍民両用技術の認識を改め、技術を巡る諸問題に対し、サーマルカメラのように可視化して考察する事の重要性を示した。
- **コンピューター:** 現行の軍事用コンピューターと民生用コンピューターの比較を通して、主要部品の新旧という違いを明らかにし「開発(軍)→転用(民)→発展(民)→転用(軍)」という軍民におけるコンピ

ューターのサイクルを示した。その結果から、民生利用においてコンピューターを生活必需品として使う事は軍への出荷に向けて準備する事であり、使用者も一定の責任を自覚する事が技術の発展に伴い求められる倫理の視点においても重要であることが明らかになった。

- **家庭用ゲーム機**: PS3の軍事転用を例に、現行のPS5、Xbox-Xとのスペックについて比較した結果、現行のゲーム機には大規模な軍事転用の可能性は極めて低いという事実を明らかにした。さらに異なる軍事転用の例として、ゲームをプレイするプレイヤーのデータがイスラエルの次期戦闘車両の自律操縦に使用しているAIの学習データとして取得、利用されている例を課題として挙げ、ゲームをプレイする全ての人間のスキル(技術)が軍民両用技術である、という見解を示した。
- **スマートフォン**: 通信機器以外の機能とその拡張性について軍民双方の事例を基に検証を行った。その結果、社会生活において最も身近なスマートフォンは民生利用と軍事利用の間に技術的な境界線が存在しないボーダレスな軍民両用技術であることが明らかになった。これは、その身近さから「ポケットの中のデュアルユース(軍民両用技術)」であるといえる。また課題として、ロシアのウクライナ侵攻におけるスマートフォンを用いた抵抗、そして攻撃目標となるリスクも含め、スマートフォンを使用する多くの人が軍民両用技術という自覚を持つ事の重要性を示した。
- **民生用ドローン**: 日本の規制に従い、100g以下の機体と100g以上の機体を対象にして、軍民両用技術の観点から実用度、性能、さらに規制に対する実際の体験を通した実証実験を行った。その結果、日本の規制やドローンに関する現状そして電波利用に関する課題が明らかになった。また、このドローンにおいてもロシアのウクライナ侵攻から、ウクライナでのドローンの活用方法と日本の自衛隊がウクライナに提供したドローンについて技術的に検証した結果、改めて日本のドローンに関する現状や規制についての課題が明確になった。
- **ゴアテックス**: 軍民のゴアテックスの違いについて、製造工程や環境問題を背景とする原材料の違いを軍事用と民間用の定義として示した。さらに実際の環境における違いを明らかにする為の実証実験を行い、軍事用と民生品の違いを用途別に示し、「軍事用ゴアテックス」「民生品ゴアテックス」という認識や表示が望ましいという結論を得た。またこの軍事用と民生品の製造工程と原材料の違いの背景にある環境問題に取り組みつつも軍事用も製造するメーカーの矛盾を明らかにして、不都合な事実と消費者による注視の必要性について課題を示した。

[技術的検証結果比較グラフ]

技術的検証及び実証実験の結果を下記のグラフに示す。横軸は「軍」「民」、縦軸は「身近な技術」「身近ではない技術」となる。横軸の中央に位置する技術が軍民双方で実用性と有効性が高い「軍民両用技術」ということになる。逆に「軍」「民」いずれかに寄っている技術は、その寄っている方向に実用性と有効性が高いことになる。また、6のゴアテックスについては軍民で異なる点が明確に示された結果に沿って分離して配置した。このグラフが表すのは技術的検証で得られた結果に基づいた「民生技術に潜む軍民両用技術」が置かれる位置と軍民における実用性と有効性の度合いである。



以上のように、民生技術に潜む軍民両用技術という視点を常に持ち、身近な技術に対して多角的に見つめ直す事により、現状で広く用いられている曖昧な軍民両用技術の概念に流される事なく、安全保障や経済安全保障への理解、そして技術の適切な扱い方、その技術がもたらすリスクとベネフィットについて各々が自身の基準を設ける事が可能だと思われる。

技術は、軍民問わず、利便性を求めるために人間が製造し人間が利用するものであるため、使用者の理解と目的を明確にする事が第一に必要な。もしそれを十分に行うことができれば、必要以上の基準や規制は必要ないとも言える。技術を自由に扱い理解した結果、軍民両用技術の基準を各自で設けることも可能となる。そして技術起因の事件や事故、さらに有事の際にも適切に対処する事も可能となる。

またロシアのウクライナ侵攻でウクライナの人々が世界に示したのは、スマートフォンや民生用ドローンなどの本来は軍事利用を目的としない民生技術を駆使した徹底抗戦だった。この事実は本調査研究の正当性や先見性を示すものであったといえる。本調査研究で得た課題、特に技術に対する理解や規制を基にこ

のウクライナ問題を見ると、日本の技術に関する規制の再考や軍民両用技術に対する意識を改める事は急務であるといえる。日本が目指すべき方向は、技術に対して明確な基準や規制を求め、強いる事よりもむしろ、技術への理解と距離を縮める事によって、技術がもたらすリスクとベネフィットをしっかりと受け止める事が出来るような社会環境の構築にあるといえる。

本調査研究により、「民生技術に潜む軍民両用技術」とは、平時は使い手の好奇心と社会生活における利便性を満たし、有事には差し迫る脅威に対する抵抗手段になりうる全ての技術である、と結論づけることができる。

[備考]

本研究では上記各項目の詳細を記載した調査研究報告書を作成し一般財団法人 新技術振興渡辺記念会及び協力者を含め関係者に配布しました。その調査研究報告書を一般公開用に再構成したウェブ版を明治大学POLARISのウェブサイトで開催しています。下記URL及びQRコードより参照可能です。

<https://www.polaris-meiji.org/research-proj2021dut-report>

・調査研究報告書表紙

