



ナゴルノカラバフ紛争におけるドローン戦の 戦闘・戦術・作戦・装備調達等における教訓

慶應義塾大学SFC研究所上席所員 部谷直亮

許可なく複製・引用することを禁ずる

「それはもはやSF映画ではない。ドローンの戦争は現実であり、それは今起
こっている。」

——リドヴァン・バリ・ウルコスタ、2020年

「世界は現代の戦争の現実を目覚めている。しばらくの間、ドローン、戦車、ミサイルのいずれかの兵器だけで戦争に勝てるというロマンチックな見方があった。しかし戦場に銀の弾丸はない。今、それを再発見している時代だ」

——ピーター・ロバーツ、2021年

今日のゴール

許可なく複製・引用することを禁ずる

今日のゴール

- ドローンの概要、現代戦や各国での運用、最新のナゴルノカラバフでの運用、安全保障上の意義について。
- ドローンは新しい戦闘空間を切り開いた
- ドローンは在来兵器システムの戦力倍増要素。



許可なく複製・引用することを禁ずる

国連の特別報告者、世界は「第二の武装ドローンの時代」を迎えたと、ここ5年を総括して報告。無秩序な拡散と運用という時代を迎え、多くの国家や非政府組織がドローンを利用し、さらなる活用を目指していると指摘。

World Entering New Military ‘Drone Age:’ UN Expert



STAFF WRITER WITH AFP 

© JULY 10, 2020

2 MINUTES READ



The world is entering a military “second drone age” with uncontrolled proliferation and no standards governing their use, a United Nations expert told the UN Human Rights Council on Thursday.

「そもそもの経緯」

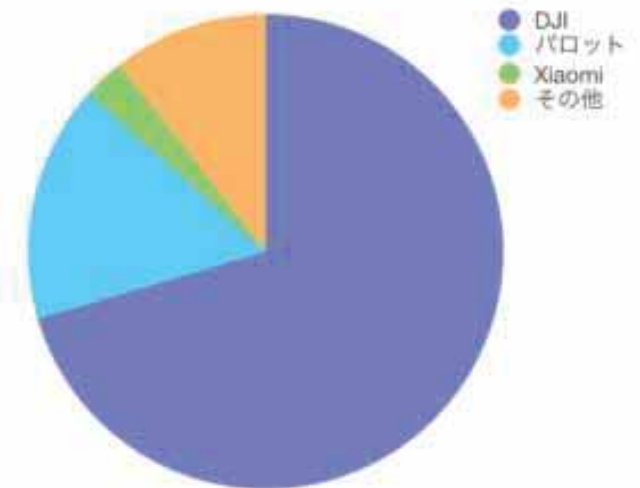
許可なく複製・引用することを禁ずる

そもそもの経緯

- 軍用（固定翼UAV）：標的機から発展
- 民需用（マルチコプター）：スマホから発展



ドローンメーカーの世界市場規模



許可なく複製・引用することを禁ずる

そもそもの経緯



「（ドローン）とは、パイロットを飛行機から降ろすことではない。プロペラをスマートフォンに搭載することだ。」
クリス・アンダーソン、2015年7月6日



「ドローンは、空飛ぶスマートフォン」
ベネディクト・エバンス、2016年3月

「ドローンの特徴」

許可なく複製・引用することを禁ずる

ドローンの特徴

- 用語の整理

商用ドローン：輸送、撮影、消火、地図作製、測量、監視、探査、インフラチェック等々

軍用ドローン：偵察、空中監視、ミサイル等による攻撃、
電子戦、撮影

トイドローン：カメラ付きおもちゃからprosumer用ドローン

アンチドローンドローン：対ドローン機材装着のドローン

水中ドローン：水中で活躍

地上ドローン：陸上で活躍

ドローンの特徴

- 迎撃の難しさ
 - ①法的制約（後程説明）
 - ②軍事的制約
 - 探知・識別
- →迎撃
- →レーザー
- →ショットガン
- →ミサイル
- →電子戦
- →中口径・小口径
- →その他

ドローンの特徴



許可なく複製・引用することを禁ずる

ドローンの特徴



許可なく複製・引用することを禁ずる

ドローンの特徴



ドローンの特徴

Updated: USAF looks into Air Force One near-miss with alleged drone

Scott Simmie - Aug. 17th 2020 2:29 pm ET



許可なく複製・引用することを禁ずる

ドローンの特徴

- 偵察能力の高さ（1km先の戦場を見通せる）
- 操作性の良さ
- 兵站の容易さ
- 技術革新の反映が容易
- 異常な開発速度の速さ
- 費用対効果（2万円を3億円で撃墜）



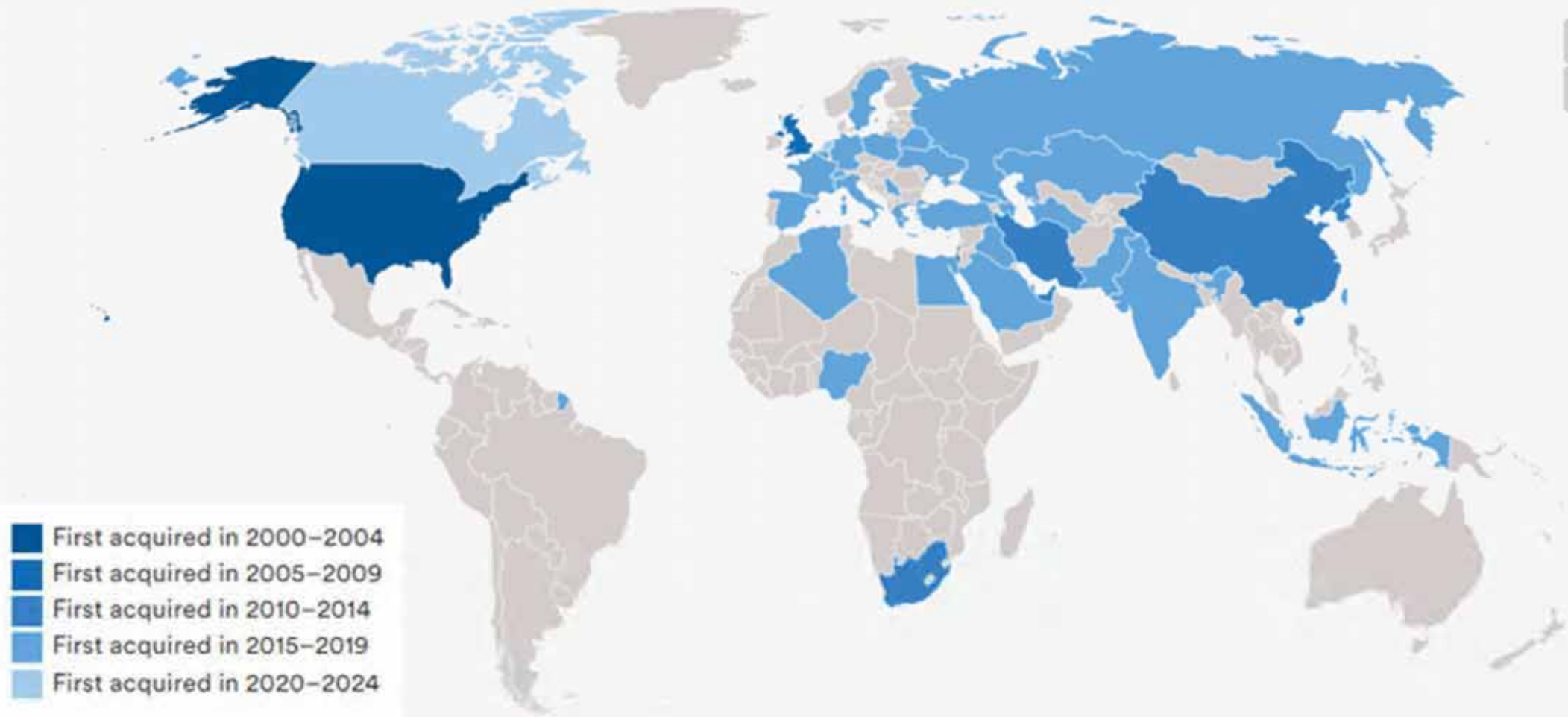
許可なく複製・引用することを禁ずる

「最近の状況」

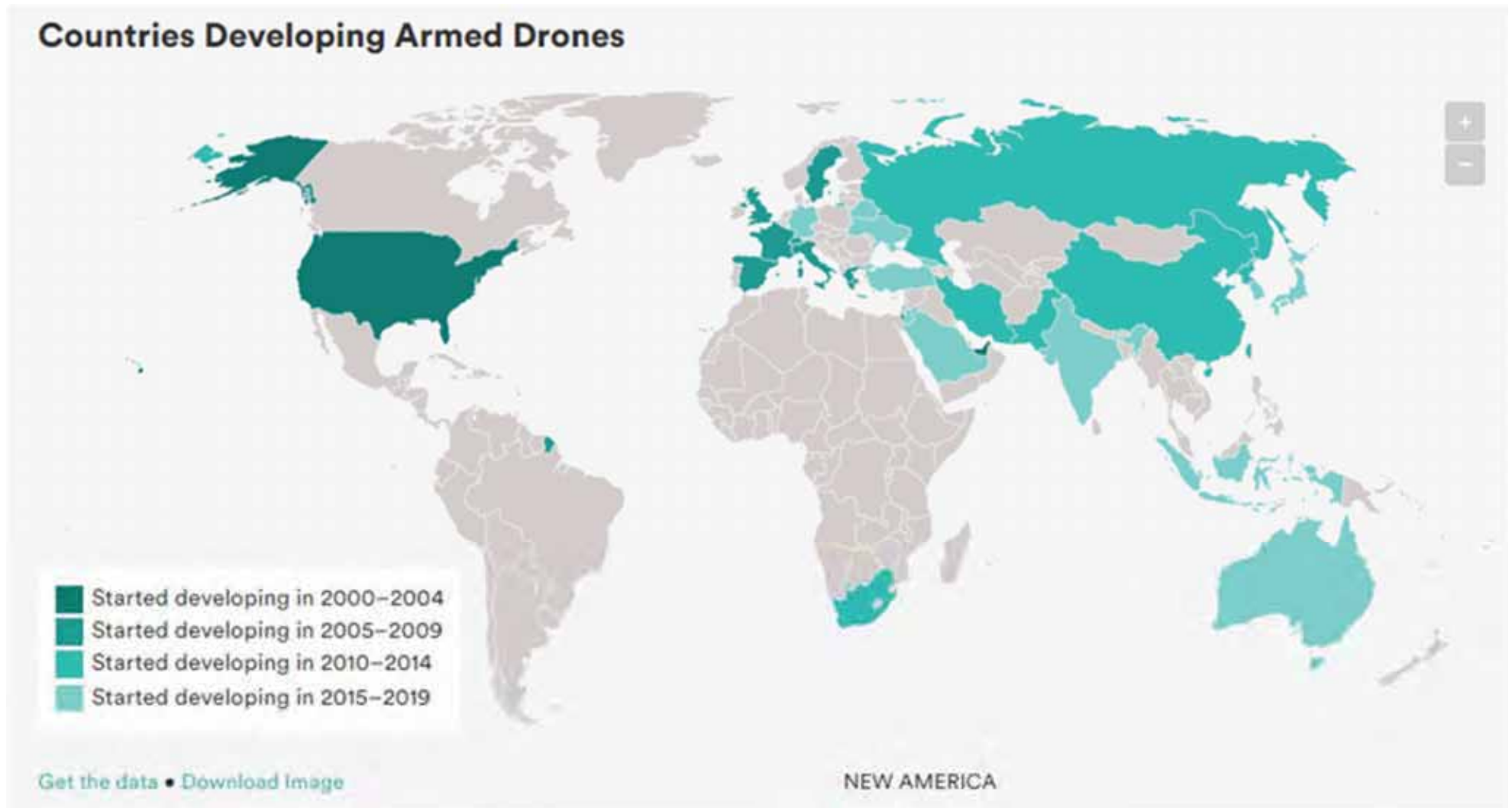
許可なく複製・引用することを禁ずる

武装ドローン保有国

Countries with Armed Drones



武装ドローン開発・製造国



「非国家主体」

許可なく複製・引用することを禁ずる

武装ドローン保有アクター

- ISIS:2017年1月「ムジャヒディン無人航空機部隊」を創設。ただし、商業ドローン改造や自作タイプで、軍用レベルは保有せず。運用能力は高く、2016年10月に最初の戦死者を生んだ。
- フーシ派：2017年1月、紅海におけるサウジ軍艦へのドローン攻撃を主張（実際は自爆攻撃）。その後、イラン製ドローンで高度な軍事攻撃を実施。
- ヒズボラ：最初の無人機導入勢力だが大人しい運用。2004年11月、ヒズボラの無人偵察機がイスラエルを監視し、迎撃を受ける。2016年8月、商用改造ドローンでシリアの反政府勢力を空爆
- ハマス：イラン製軍用ドローンを配備。
- その他：リビア反政府勢力、ドネツク人民共和国、クルド・ペシユメルガ、ジャバト・アル・ヌスラ、フェイラク・アル・シャム、サラヤ・アル・ホラーニ、自由シリア軍、コロンビア革命軍（FARC）、コロンビアおよびメキシコの麻薬カルテル、ソマリア武装勢力

ドローンの現代戦への投入

- ・非国家主体で進む活用

→イスラム国、ヒズボラ、クルド、アルカイダなどの武装勢力で活用が進む。2017年頃から自爆もしくは爆撃ドローンの実戦投入が激増



許可なく複製・引用することを禁ずる

最近の状況



許可なく複製・引用することを禁ずる

最近の状況



許可なく複製・引用することを禁ずる

最近の状況



許可なく複製・引用することを禁ずる

最近の状況



هلاک عنصر من الـ PKK المرتدين بقذيفة طائرة مسيرة غرب مطب البوراشد شرق الرقة

رمضان 1438

RAQQAH



許可なく複製・引用することを禁ずる

最近の状況

- この種の攻撃は2016年夏もしくは秋から活発化

10月12日、米海兵隊向け軍事誌「Marine Corps Times」は「イスラム国の『空飛ぶIED』により米軍は新たな脅威に直面」と題する記事。10月上旬、C-4プラスチック爆弾を積載したイスラム国のドローンが、イラクのエルビルにて、2名のクルド民兵を戦死させ、2名のフランス特殊部隊兵士を負傷させた。これは武装組織が使用する自爆ドローンによる初の犠牲者である。このドローンは撃墜され調査しようとしたところで爆発し、被害を与えた。

米空軍のスポークスマンが12日に語ったところによれば、米軍は既にイスラム国によるいくつかの自爆等のドローンの戦術活用を確認し、ドロイの木馬方式と呼んでいるという。実際、ニューヨークタイムズによれば、少なくとも先月に2回、イスラム国が自爆ドローンを活用した例がある。

ドローン戦をしている武装勢力は、ISだけではない。アルカイダの一派であるジュンド・アル・アクサは、最近公開した動画で、シリア軍の兵舎に着陸するドローンの様子を映していた。

また、イランが支援するシーア派武装勢力ヒズボラが公開した動画では、彼らがアレppoのヌスラ戦線に対して、ドローンによる爆弾攻撃を行っている様子が映っていた。これらは武装組織による初のドローン戦のデモンストラーションである。

ドローンの現代戦への投入

- ・ 2017年3月23日、ウクライナの世界最大の弾薬庫が焼夷手りゅう弾と民生用ドローンで爆発。7万トン（10億ドル相当）が吹き飛ぶ



ドローンの現代戦への投入

相次いでいたドローン攻撃

- ・ 2015年10月29日、スヴァトヴォ弾薬庫が爆破され、3000トンの弾薬が1700軒の民家を巻き込んで吹き飛ぶ。
- ・ 2015年12月、小型ドローンがバラクリヤ弾薬庫に少なくとも14個の手榴弾を投下。
- ・ 2017年2月17日、ザポロジエの弾薬庫が爆発した。
- ・ 同年3月14日、ドネツク近郊のウクライナ軍施設が無人機攻撃を受ける。

最近の状況



許可なく複製・引用することを禁ずる

最近の状況



DJI日本正規代理店
Matrice 600

© 2014 DJI. All rights reserved. 複製・引用することを禁ずる

最近の状況

- 米空軍シンクタンク「我々は朝鮮戦争以来、受けることのなかった空爆を受けている」
 - 米国防大学の上席研究員のトーマス・ハメスも「空軍の民主化」と評価。
 - 空爆以外にも観測に使われ、米海兵隊員は「ドローンが飛んできた直後に迫撃砲がゴールデンショットで打ち込まれた」と。



最近の状況

- 現在は国防総省・人工知能センターの責任者であるジャック・シャナハン中将は、「アマゾンで入手可能な最も高価なUASデバイスの価格は22,000ドルである。MQ-1プレデターとMQ-9リーパーはどちらも22,000ドルを大幅に上回っている。代わりに、ISISは650ドルの小さなクワッドコプターを購入している。このドローンにどう対処するかが、イラクとアフガンの指揮官の悩ましい課題だ」と指摘



許可なく複製・引用する

最近の状況

- 米国の複数の安全保障専門家は、これらの小さい商業ドローンシステムがISISのようなグループに独自のミニ空軍を提供し、インテリジェンス、監視、偵察、および近接航空支援を可能にすることを指摘。これは、過激派グループに、多くの国家が10年前に持っていなかった戦術レベルの空軍能力を提供する。

最近の状況

2019年5月、ブラジルドローン対策会議

ドローン飛行で空港閉鎖、英ガトウィック空港混乱状態に - CN...

<https://www.cnn.co.jp/Business> ▼

2018/12/21 - ドローン飛行で空港閉鎖、ロンドン【CNN】 クリスマス休暇を控えて混雑する英ロンドン南部のガトウィック国際空港で、19～20日にかけて上空を断続的にドローンが飛行したため便の運航ができなくなり、大勢の乗客が混乱に陥っている。

ドローンによる空港閉鎖が相次ぐ ドバイ国際空港で離陸が30分...

<https://drone-school-navi.com> ▼ TOP ▼ NEWS ▼ 海外 ▼

2019/02/18 - 2019年2月15日、無許可のドローンが近隣を飛行しているのが目撃されたとして、ドバイ国際空港が機体の一部を停止しました。午前10時13分から45分までのおよそ30分間離陸が停止され、その間着陸は通常通り行われたということです。

米でドローン目撃情報、主要空港が閉鎖の羽目に - BBCニュース

<https://www.bbc.com/japanese> ▼

2018/01/23 - ニュージャージー州ニューアーク・リバティ国際空港の近くで22日、(小型無人機)ドローンの目撃情報が寄せられ、滑走路が閉鎖される事態となった。昨年末から今年にかけて、イギリスでもドローンの侵入による空港閉鎖が相次いでいる。

ドローンが飛来、空港が混乱 シンガポールの空港で相次ぐ - BB...

<https://www.bbc.com/japanese> ▼

2018/08/25 - アジアの主要空港であるシンガポールのチャンギ国際空港で、ドローン(小型無人飛行機)の飛来によって航空機の発着...に発着数の多いロンドン・ガトウィック空港では昨年12月、ドローンの飛来により滑走路が3日間、計33時間閉鎖された。

ドローンは、夜間・利用することを禁ずる

最近の状況

- ・ フーシ派のドローン活用（要人攻撃）



許可なく複製・引用することを禁ずる

最近の状況

- ・フーシ派のドローン活用（要人攻撃）



許可なく複製・引用することを禁ずる

最近の状況

- ・ フーシ派のドローン活用（石油・空港などのインフラ）
石油：2019年5月パイプライン。ノワー・ヨルダン空軍元
将軍の不気味な予言
空港：2019年5月、6月、7月
王宮：2019年5月
パトリオットミサイル：2019年6月

最近の状況

・フーシ派（イラン）のドローン活用（インフラ攻撃）
2019年9月14日の攻撃「これは石油産業における9.11だ」



Saudi oil facilities ablaze after drone strikes
The fires are now under control at Abqaiq and Khurais, state m
[bbc.com](https://www.bbc.com)



最近の状況

- ・フーシ派（イラン）のドローン活用（どこからきたの？）



許可なく複製・引用することを禁ずる

「中級国家」

許可なく複製・引用することを禁ずる

武装ドローン開発・製造国

アルジェリア軍のアルジャザイル54と55っていう無人機、すごい形してる。UAE製の無人機が原型らしい。

攻撃能力ありで連続120時間飛行可能というのも恐ろしい。



許可なく複製・引用することを禁ずる

武装ドローン開発・製造国



武装ドローン開発・製造国



許可なく複製・引用することを禁ずる

ドローンの現代戦への投入

- ・韓国軍ではドローン部隊を創設、攻撃用ドローンを導入。歩兵携行の国産自爆ドローンも今年テスト運用へ



육군25사단 만월봉대대 장병들이 오는 18일 과학화전투훈련단에서 진행될 아미 타이거(Army TIGER) 4.0 2차 전투실형에 대비해 마일즈 통합훈련을 진행하고 있다. 사진은 정보 수집 활동 중인 드론과 잔적 소탕을 위해 기동하고 있는 K808 차륜형 장갑차의 모습, 양동욱 기자



ドローンの現代戦への投入

- ・知られざるドローン大国、トルコ

→トルコ製ドローンが世界シェア第二位！アゼルバイジャンでも大活躍。リビアでも多数の地对空ミサイルを撃破。





THE RUSSIAN PANTSIRS UAE BOUGHT FOR LIBYA CAN RUN, BUT CANNOT HIDE

Twitter icon @ClashReport

Russian Pantsir Air Defence Systems, purchased by the UAE and supplied to Libyan Rebel Khalifa Haftar, succumb to the might of Turkish armed UAVs

BAYRAKTAR
TB2 UAV

MAN-L

PRODUCTION DETAILS

Produced by "the Russian UMP" company since 2008

GLOBAL REACH

12 countries outside Russia

PANTSIR
S1

SPECIFICATIONS

Cost: \$14.7 Million
per System

Maximum
Range: 20 km

Maximum Delivery:
5000 rounds
per minute

NUMBER OF DESTROYED PANTSIR SYSTEMS

15 total

ARRIVAL IN LIBYA

The UAE purchased 50 systems and an additional 1000 missiles in an \$800 million bulk purchase, sending most to Haftar

DURING THE LAST 72 HOURS;

- Watiya Air Base: 2
- Tarhuna: 1
- Suk al-Ahad: 1
- Wateka: 1
- Sirt: 1
- South Sirt: 1

The GNA forces had destroyed 9 Pantsir's.

Twitter icon @ClashReport



© Vitaly V. Kuzmin

許可なく複製・引用することを禁ずる

イスラエル軍



許可なく複製・引用することを禁ずる

ポーランド軍



許可なく複製・引用することを禁ずる

台湾軍

- ・台湾軍は、自国開発の32機の無人機で偵察や空域の監視を実施。
- ・台湾軍は約2788億円もの大金を投じて、艦艇や地上施設のレーダーを破壊する自爆ドローンの開発に着手。既存の対レーダーミサイルよりも低コストで生産できる見込み



ることを禁ずる

「米中口」

許可なく複製・引用することを禁ずる

ドローンの現代戦への投入

- ・米軍の進む使用
 - 特に注目すべきは民生品の利用が進む
 - ドローンで海兵隊の編成すら変更
- ・続々と新兵器が登場し、最大の輸出国となる中国



米軍

- 2016年、米陸軍の「陸軍訓練教義軍団（TRADOC）」は2017年度「陸軍遠征戦士演習（AEWE）」のテーマは、「3Dプリンターによる戦場での小型無人機作成」プロジェクト。要請から24時間以内に偵察開始
- 2017年、米海兵隊も参画し、実証実験に成功



許可なく複製・引用することを禁ずる

米軍



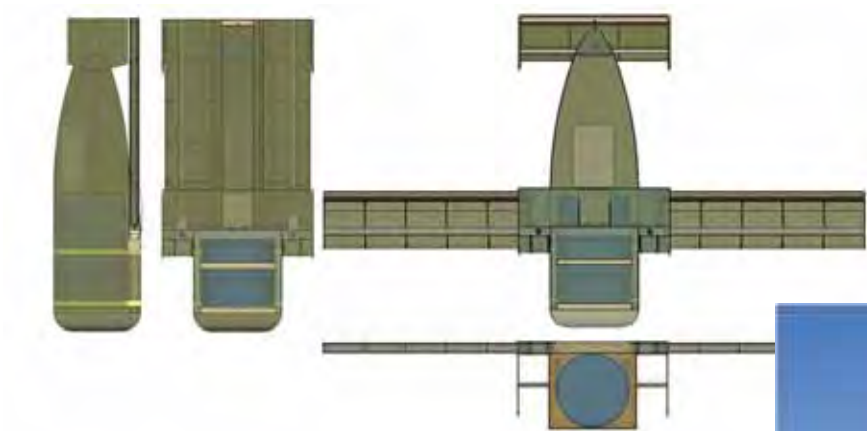
米軍



許可なく複製・引用することを禁ずる

米軍

- ・ 600ドルで1トンを運んで120kmを飛行可能



許可なく複製・引用することを禁ずる

米軍



許可なく複製・引用することを禁ずる

米軍

- ・海兵隊が120mm迫撃砲の代わりに一時、導入検討したミストラル社製の自爆ドローンUnivision Hero 120（1時間40km）。

Hero 400 ECは海上含めて飛行可能かつ弾頭を変更可能（90分100km）。米陸軍も自爆ドローンを検討中。

- ・ **海兵隊は、全分隊に1機と専従兵士を配備中**



許可なく複製・引用することを禁ずる

米軍

- ・米陸軍、2019年秋のAEW演習で、グレネードランチャー、ショットガンなどを積載可能な「ケルベロス」を投入。



許可なく複製・引用すること禁ずる



Capability Description

Cerberus GL UCAV
 Man-packable, 3-shot 40mm grenade UAS.
 Deliver HE, CS, flash, smoke, IR rounds etc
 6.5 kg (14.3 lbs) TOW
 22 minute endurance
 Communications range: 3 km (2 miles)
 EO/IR/Laser Rangefinder
 C.E.P (accuracy) 1.5m at 180m firing range
 Low cost-per-shot compared to loitering munitions
 Modular payloads: Netgun, 12-gauge, micro-munitions

Capability Relevance

Cerberus GL provides airborne direct fire support with multi-threat engagement at the dismounted platoon level, in addition to providing standard ISR support to the war-fighter.

Infantry platoons that come under medium-range fire (e.g. machine gun or mortar) require immediate precision-strike air support. Cerberus GL expands on the capability of small loitering munitions by enabling multiple shots, the ability to perform battle damage assessment and to return to the user for reloading.

Contact Information

Skyborne Technologies Pty Ltd
 20 Peplow St
 Hemmant, Queensland, Australia 4174
skybornetech.com

POC: Michael Creagh, PhD
 Tel: (+61) 400 733 824
 Email: m.creagh@skybornetech.com

米軍

- ・米陸軍の戦闘能力開発司令部がRFIで示した将来のドローン戦の図。偵察・電子攻撃・デコイ・自爆ドローンで相手の防空網などを混乱&破壊するという構想。



米軍

海兵隊Warbot構想

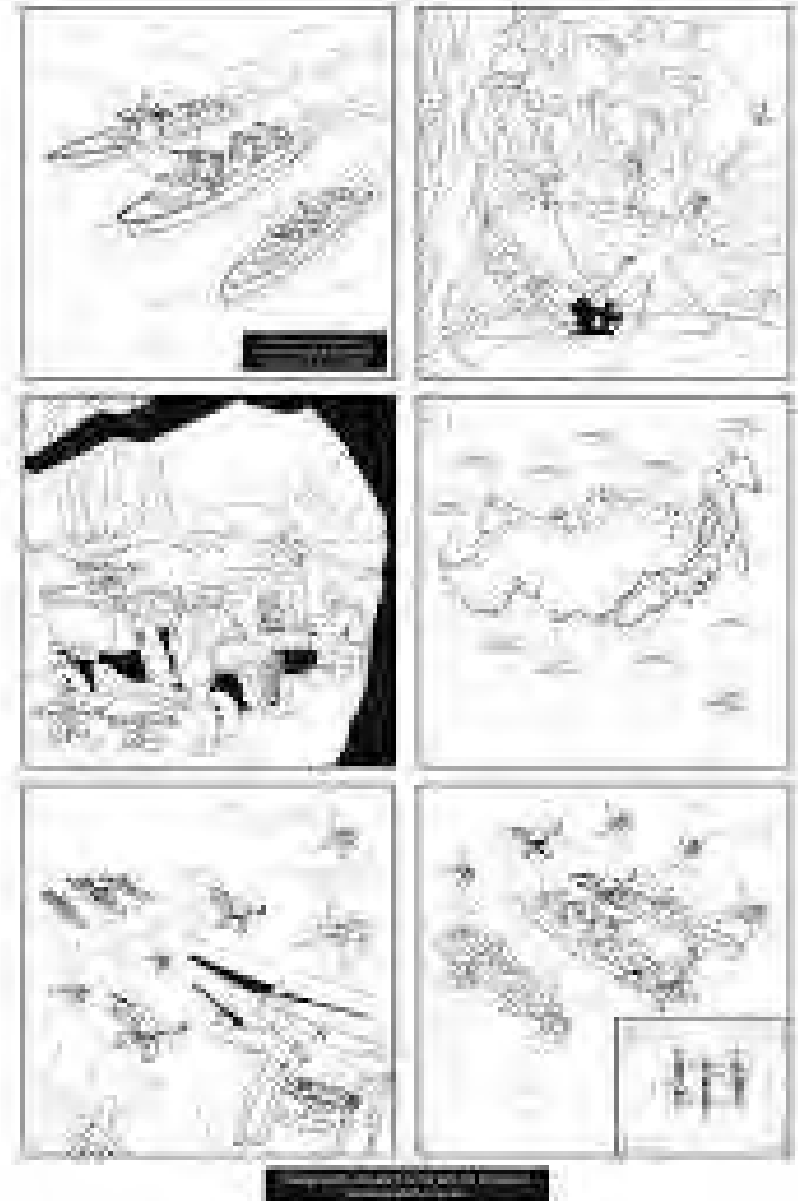
Jeff Cummings is a Marine Infantry Officer and currently serves on the faculty of the Expeditionary Warfare School, Marine Corps University.

Scott Cuomo is a Marine Infantry Officer and MAGTF Planner currently participating in the Commandant of the Marine Corps Strategist Program at Georgetown University.

Olivia A. Garard is a Marine Unmanned Aircraft Systems Officer. Additionally, she is an Associate Editor for The Strategy Bridge and a member of the Military Writers Guild. She tweets at @teaandtactics.

Noah Spataro is a Marine Unmanned Aircraft Systems Officer currently serving as the commanding officer of VMU-1.

許可なく複製・引用するこ



米軍

- ・操作性の向上

海兵隊戦闘ラボトリーの火力プロジェクト担当官、マット・コマナチオは、7月19日の後援で、「操縦者の負担は最小限で、最大15機の自爆ドローンを制御できると考えている。これまでのところ、6機のドローンを一人が操る試験に成功した」

既に海兵隊は自爆ドローンの群制御をテスト中で、近く、個人から車両にまで積載予定。

米軍

- ・米陸軍は昨年2月、手のひらサイズの偵察ドローン「ブラックホーネット3」を各小隊レベルに配備すべく、44億円を投じ調達を開始した（下はそのPR動画）。フランス軍も同機種を導入している。



米軍



許可なく複製・引用することを禁ずる

中国軍



中国のドローン計画

- ・極超音速無人機の開発
- ・2023年までに無人機4万20000台生産
- ・「彩虹-4」など新種を実戦配備
- ・浙江省に無人機専用基地を建設
- ・技術保護ために一部機種の輸出禁止

許可なく複製・引用することを禁ずる

中国軍

中国・軍事用ドローン119機「集団飛行」に成功…米軍の記録を抜く

関連ワード： [中国](#) [米軍](#) [軍事用ドローン](#)



Written by バーナード・コン

Posted date:2017.06.12



許可なく複製・引用することを禁ずる

中国軍



許可なく複製・引用することを禁ずる

中国軍



許可なく複製・引用

@水羊008

中国軍



許可なく複製・引用することを禁ずる

中国軍



許可なく複製・引用することを禁ずる

中国軍



許可なく複製・引用することを禁ずる

中国軍

<https://twitter.com/KushigumoAkane/status/1316077837615472645>



許可なく複製・引用することを禁ずる

中国軍



許可なく複製・引用することを禁ずる

中国軍



許可なく複製・引用することを禁ずる

ドローンの現代戦への投入

・ロボット兵器の盛んなロシア軍①



許可なく複製・引用することを禁ずる

ドローンの現代戦への投入

- ・ ロボット兵器の盛んなロシア軍②
- ・ 2018年末、ロシア軍は、全軍に対ドローン戦術の訓練を開始するよう命じた。
- ・ 核動力の水中ドローン「ポセイドン」を開発。原潜なるぬ現ドローン。核弾頭搭載可能。



計画は、復装・利用するところを示す

ドローンの現代戦への投入 ・ロボット兵器の盛んなロシア軍②



許可なく複製・引用することを禁ずる

その他

- ・ 英国議会の委託調査により潜水艦が海中・航空ドローンにより無力化されるとの懸念
- ・ 中国軍がタイにドローン教習所を開設
- ・ フランス、ドローンで航空検査

https://twitter.com/Armee_de_lair/status/1140710957343076352



引用することを禁ずる

ナゴルノカラバフ紛争

・ここまでのおさらい

①小型ドローンによる1953年以来の大国への空爆としてのイスラム国等による米ロへの攻撃&限定的な世論戦

②小型ドローンによるウクライナにおける初の兵站爆撃としての弾薬庫への攻撃

③小型ドローンによる世界初の戦略爆撃、DEAD攻撃、首狩り攻撃としてのフーシ派によるサウジへの攻撃

④小型ドローンによる世界初の国家による本格運用と世論戦として運用された、ナゴルノカラバフ紛争

→①～③までの各戦術を国家が作戦術として実行！

※ロシア国防省の情報に基づき作成



複製・引用することを禁ずる

ナゴルノカラバフ紛争

- ・ナゴルノカラバフにおける主力兵器としてのドローン
→トルコのバイラクタルTB-2（価格は1～2億円）



許可なく複製・引用することを禁ずる

ナゴルノカラバフ紛争



ARMENIAN MILITARY VEHICLES DESTROYED BY BAYRAKTAR TB2 ARMED UAVS

TOTAL 660 MILITARY TARGETS DESTROYED

THE ARMENIAN MILITARY TOTAL LOSS 1 BILLION 900 MILLION \$

TANK



BEFORE	AFTER
T-72A	29 pieces
T-72 AK	1 pieces
T-72AV	7 pieces
T-72B	17 pieces
Unknown T-72	84 pieces

Total 138 pieces

RADAR



BEFORE	AFTER
P-18 "Spoon Rest D"	4 pieces
ST86U/36D6 "Tin Shield"	6 pieces
19J6 (for S-300)	3 pieces
1532 "Pat Hand" (for 2K11 Krug)	3 pieces

Total 16 pieces

AIR DEFENCE SYSTEM



BEFORE	AFTER
9K35 Strela-10	6 pieces
9K33 Osa	16 pieces
S-300PS	7 pieces
9K300 Tor	2 pieces

Total 31 pieces

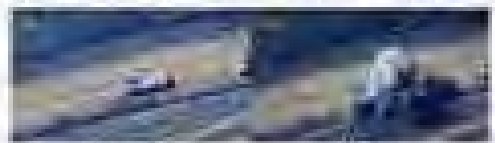
MULTIPLE LAUNCH ROCKET SYSTEM



BEFORE	AFTER
122 mm BM-21	83 pieces
273 mm WM-80	2 pieces
220 mm TOS-1A	1 pieces
300mm BM-30 Smerch	4 pieces

Total 90 pieces

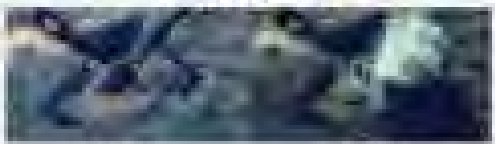
ARMoured FIGHTING VEHICLES AND ARMoured PERSONAL CARRIERS



BEFORE	AFTER
MT-LB with Zastava M85 AA gun	10 pieces
MT-LB with ZU-23 AA gun	3 pieces
MT-LB with AZP S-60 AA gun	1 pieces
MT-LB	3 pieces
BTR-70	1 pieces
BMP-1	10 pieces
BMP-2	14 pieces
BTR-2	1 pieces
Unknown ZMA	3 pieces
Unknown BMP	3 pieces

Total 49 pieces

TOWED ARTILLERY - HOWITZER



BEFORE	AFTER
122 mm (D-30) Howitzer 2A18	61 pieces
152 mm (D-1) Gun Howitzer M-1943	14 pieces
100 mm Gun and its Howitzer (G5 100 AA)	16 pieces
132 mm (D-20) Gun-Howitzer M-1953	47 pieces
122 mm 2B1 Orskan	17 pieces
132 mm 2S3 Akatsiya	8 pieces

Total 167 pieces

TRUCKS, VEHICLES AND JEEPS



BEFORE	AFTER
GAZ-3308	33 pieces
WZ17 Transponder (for RK33 Osa)	1 pieces
KamAZ	36 pieces
ZIL-131	16 pieces
Ural-275A	3 pieces
Ural-4320	14 pieces
Ural-4320S	34 pieces
UAZ-452	6 pieces
UAZ-469	17 pieces
UAZ-31603-150	7 pieces
Unknown Truck	54 pieces
Van or Jeep	27 pieces
Bus	1 pieces
Various Military Vehicles	49 pieces
Amphibious Truck	48 pieces

Total 386 pieces

COMMUNICATION STATIONS JAMMERS

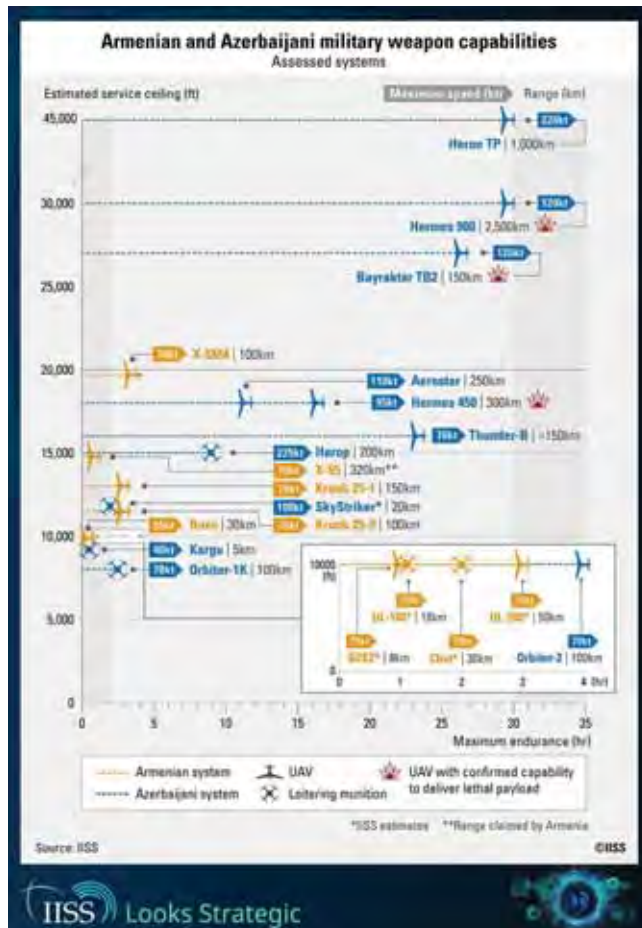


BEFORE	AFTER
Rogallev-1	1 pieces
S-330P Piramida-1	1 pieces
Communication Stations	8 pieces

Total 10 pieces

ナゴルノカラバフ紛争

- ・ ナゴルノカラバフにおける主力兵器としてのドローン

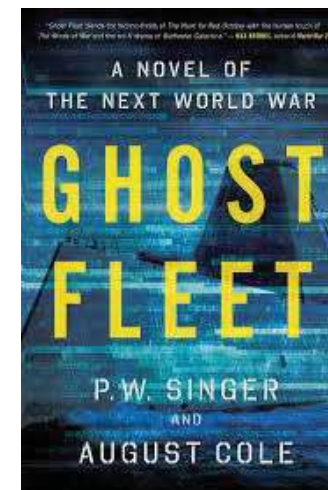


福岡 ⇄ 釜山 213km

大陸⇔那覇650~700km

→日本は島国だからドローンが届かない
というのは嘘

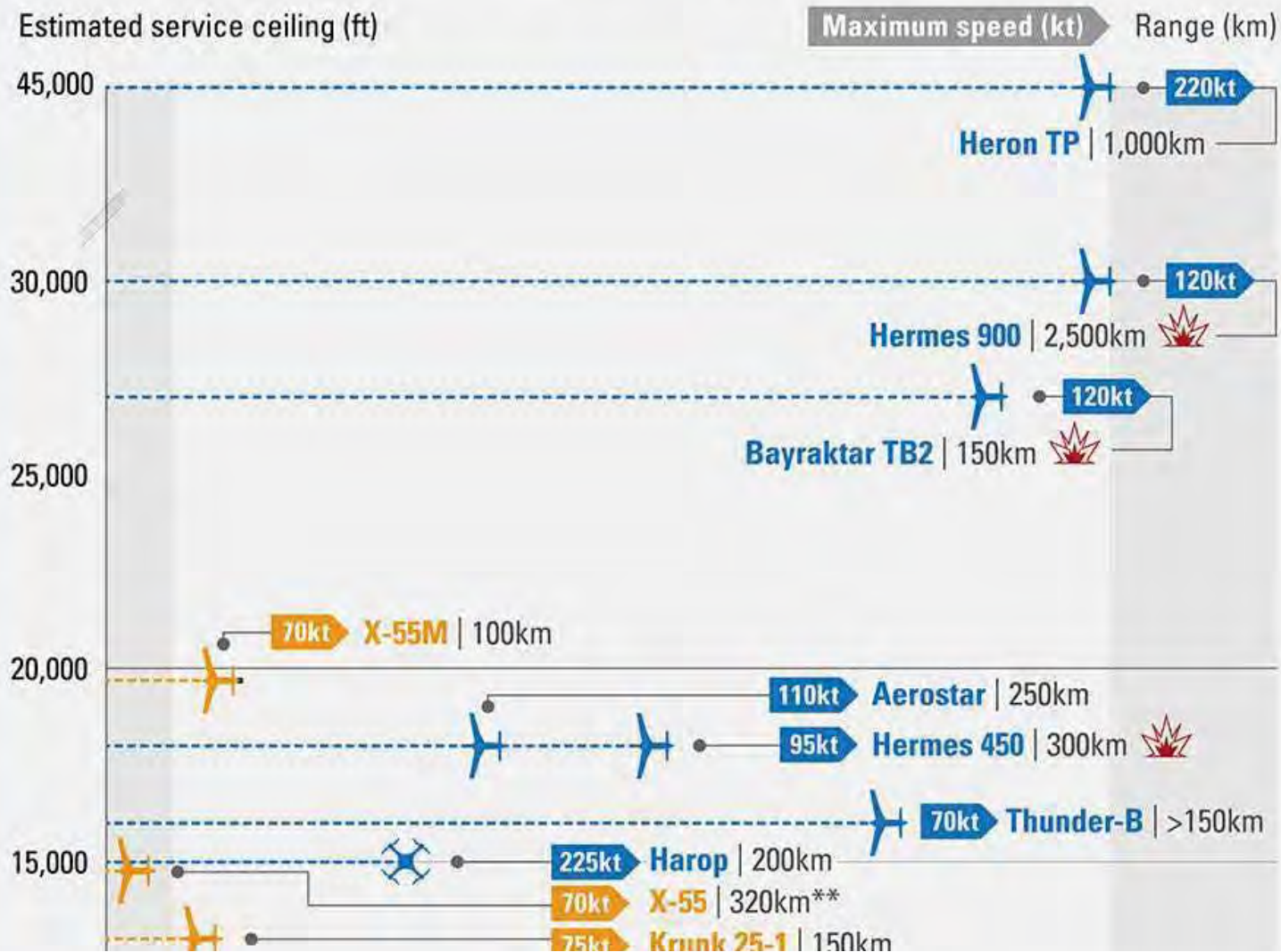
→貨物船やコンテナからの襲撃も



許可なく複製・引用することを禁ずる

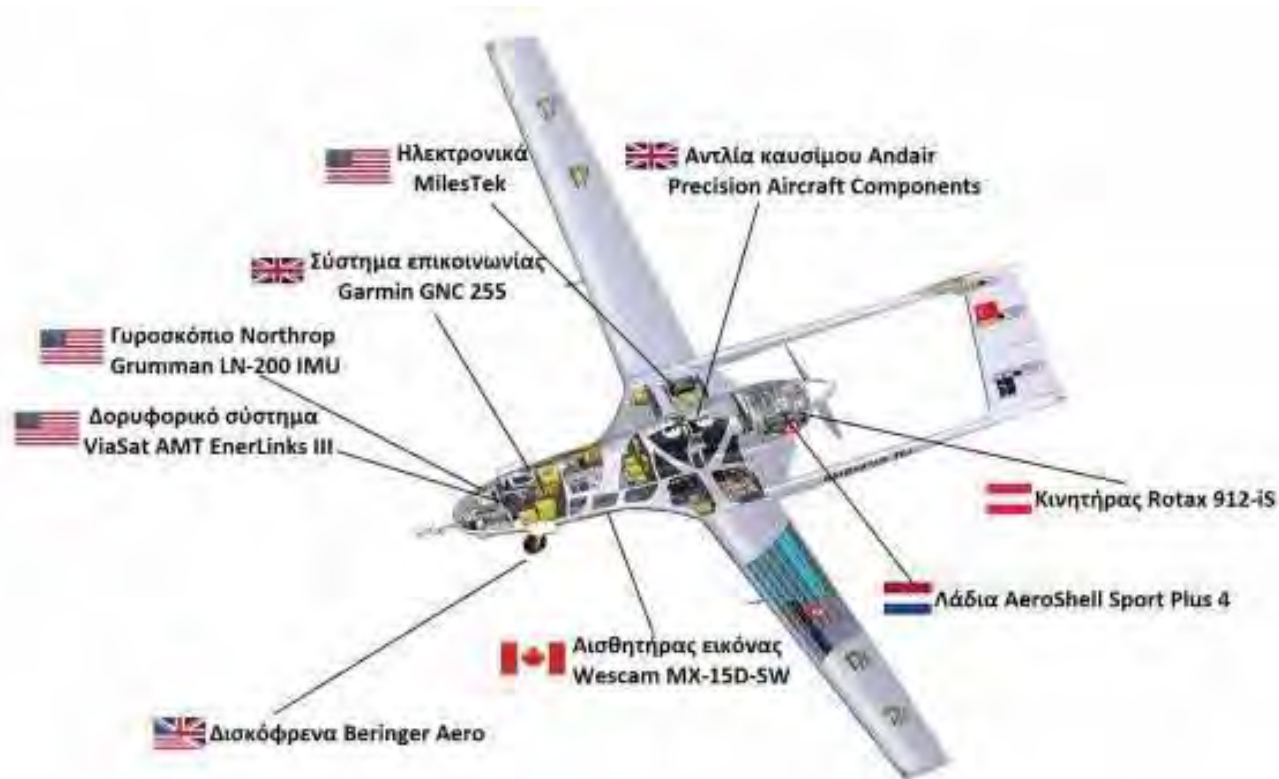
Armenian and Azerbaijani military weapon capabilities

Assessed systems



ナゴルノカラバフ紛争

- ・ナゴルノカラバフにおける主力兵器としてのドローン
→トルコのバイラクトルTB-2



ナゴルノカラバフ紛争

- ・現在は自国製のエンジンとセンサーに変更した、TB-3を開発中。



ナゴルノカラバフ紛争

- ・ナゴルノカラバフにおける主力兵器としてのドローン
→イスラエルの自爆ドローン（ハーピー700万、ハロップ1億円）が主に活躍。



許可なく複製・引用することを禁ずる

ナゴルノカラバフ紛争

- ・ナゴルノカラバフにおける主力兵器としてのドローン
→トルコ&イスラエルのドローンが主に活躍。



ナゴルノカラバフ紛争

- ・ ナゴルノカラバフにおけるドローンを組み込んだ戦闘、戦術、作戦術（個別の戦術を結び付け、戦略に貢献するようにする術）、装備調達分析

ナゴルノカラバフ紛争

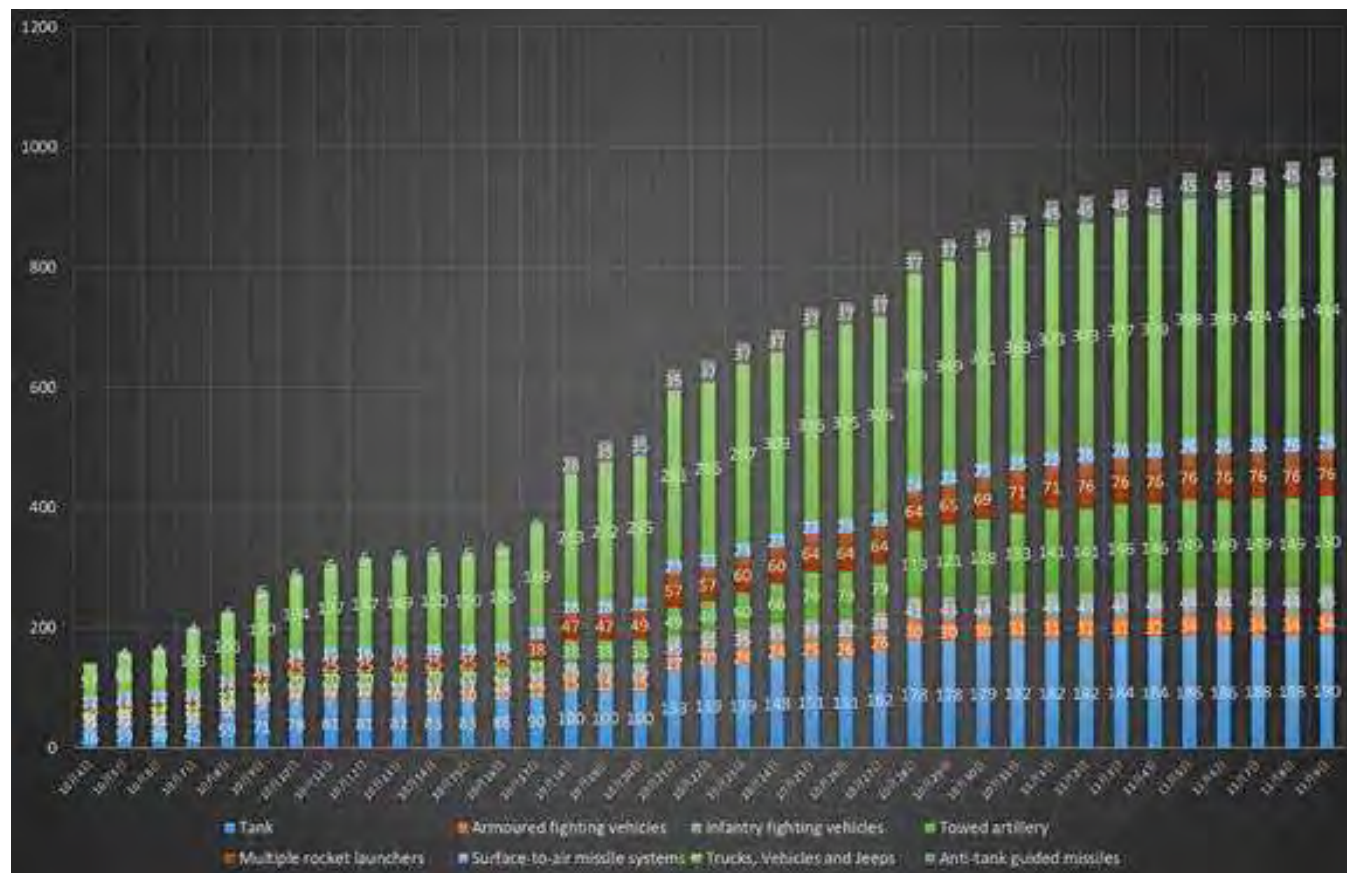
・戦闘レベルにおける知見（１）

- ①リビアに続き、稼働中の対空システムが撃破
→ソ連製がポンコツか、対空システムに限界がある
→サウジで米独製が機能しなかったことから後者？
- ②ドローンによる情報の質量と即応性は戦闘能力を向上させる（アルメニア軍が慌ててロシア製を導入後、「善戦」したことから明らか）



許可なく複製・引用することを禁ずる

ナゴルノカラバフ紛争



牧田純平氏による解説

許可なく複製・引用することを禁ずる

ナゴルノカラバフ紛争

・戦闘レベルにおける知見（１）

③戦闘機は空地中間領域における戦闘にほとんど寄与せず



アルメニアは無人機とも戦える最新のトールM2防空システムを大隊規模で買う予定だったが、その予算をSu-30の購入に当ててしまった。しかもSu-30のミサイルを購入する予算も用意しなかった。

中古で買った旧式のオサー対空システムは無人機を前にまるで役に立たず、一機も撃墜できなかったと指摘される。

ナゴルノカラバフ紛争

- ・戦闘レベルにおける知見（１）

- ④小型ドローンの補足は困難

- ⑤軍用小型ドローンに電子戦は逆効果（電子戦アセットが対レーダードローンに撃破される）



許可なく複製・引用することを禁ずる

ナゴルノカラバフ紛争

- ・ 戦闘レベルにおける知見（１）

⑥偽装の限界が露呈→赤外線、対地レーダー、特に無線傍受などの各センサーから逃れることは困難（トイレやゴミを出した時点で不可）

RUSIのジャック・ワトリング博士の指摘



許可なく複製・引用することを禁ずる

ナゴルノカラバフ紛争

- ・ 戦闘レベルにおける知見 (3)

民生ドローンの限界点 (正確には泥縄の問題)



Rob Lee @RALee85 · 10月24日

Azerbaijan says that it downed an Armenian BZEZ loitering munition with EW systems. 1371/

t.me/Azerbaijan_MOD...



ナゴルノカラバフ紛争

- ・戦術レベルにおける知見（アゼルバイジャン軍）

①ドローンやセスナ機を突っ込ませ対空システムを稼働させ、もしくはドローンで観測した上で、火砲、自爆ドローン、ドローンからのミサイル攻撃で対空システムを沈黙させる。

→敵の防空網が沈黙したところで、敵の機甲化部隊、指揮所、輸送トラック＆歩兵のドローンによる撃破にかかり無力化。

→アゼルバイジャン軍の機甲部隊で蹂躞する。注目すべきは上記により、山岳部の陣地までもが無力化されたこと。

②上記に関連し、火砲と機甲戦略の役割がドローン前提で再評価されるべきと思料。

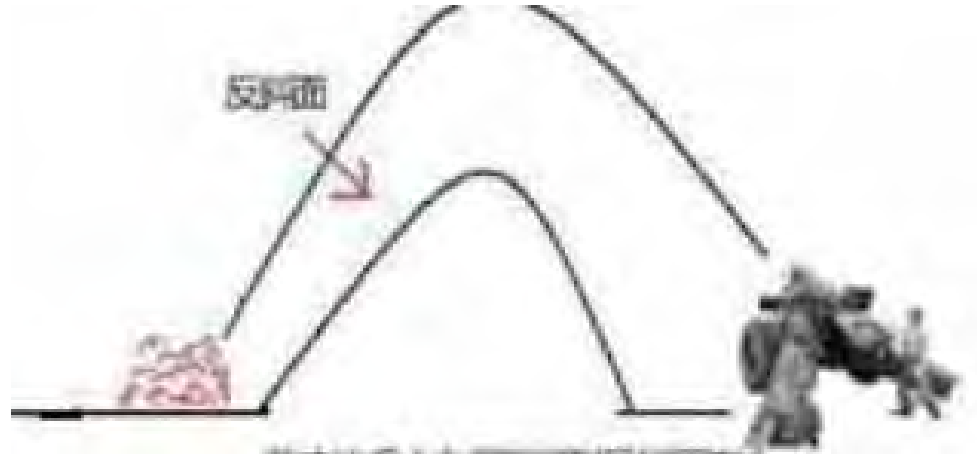
③防空システムの分散は各個撃破になりかねない。

ナゴルノカラバフ紛争

- ・ 戦術レベルにおける知見（アゼルバイジャン軍）

④山岳戦や塹壕の優位性消失

ドローンは、巨大な丘や山の上を飛び、谷全体を支配することができる。地上部隊の場合、特に攻撃側の場合は、そのような地形に入ることすら困難である。これまで山岳地帯はゲリラ戦と長期にわたる防衛に最適な地形であったが、空中からのドローン支配は、山岳地帯を天然の防衛線としての利点を大いに減らしてしまった。



ナゴルノカラバフ紛争

- ・ 戦術レベルにおける知見（アゼルバイジャン軍）
 - ⑤SEAD、DEAD任務から空軍（特に戦闘機）が解放
→陸軍や海軍でも自爆ドローンの活用により、敵の防空網の制圧や破壊が可能になった。
 - ⑥やはりドローンは新しい戦闘空間を切り開いた。

ドローンの安全保障上の意味

①新たな戦闘空間の登場(15-500m)

ワシントンタイムズ(19年2月12日)、現代ビジネス(3月)

The Drone Revolution of the U.S. and Japan



Naoki Hidari (Photo credit: Takahiro Hidari)



By Naoki Hidari, Fellow of Pacific Alliance Institute - Tuesday, February 12, 2019

China's drone technology has caught up and overtaken the United States, China

Follow Us   

Search



SIGN UP FOR
BREAKING NEWS ALERTS

enter address...

Submit

Faith, Family
and Fun

Stream Exclusive Originals, Movies,
TV Shows and more.

START YOUR FREE MONTH

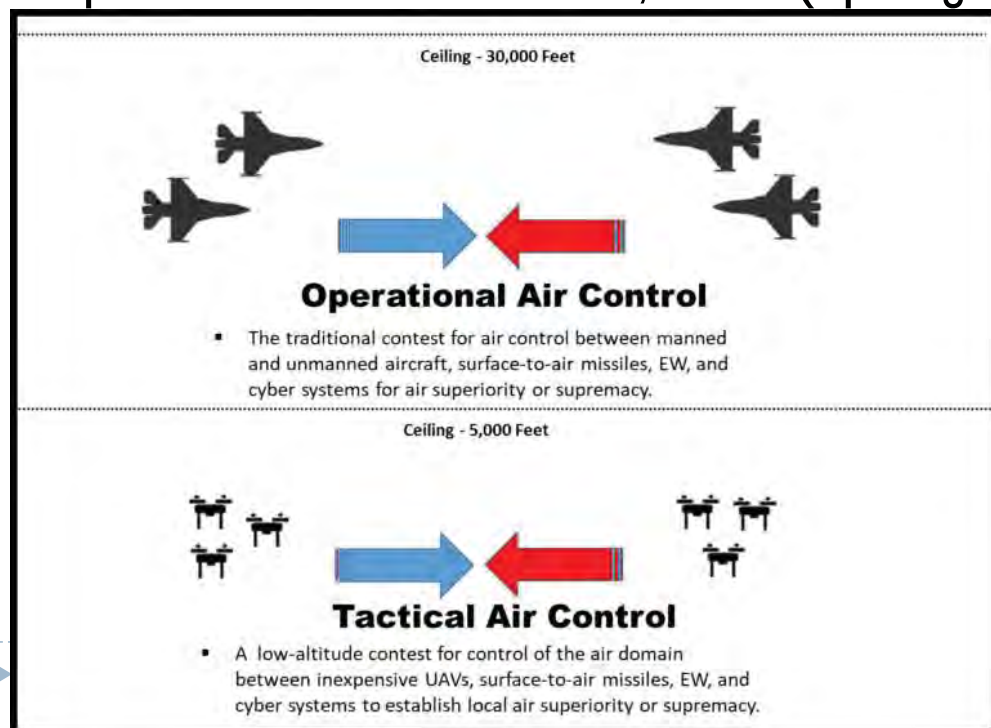
許可なく複製・引用することを禁ずる

ドローンの安全保障上の意味

①新たな戦闘空間の登場(15-500m)

戦術空域コントロールと作戦空域コントロール

Hurst, Jules "Jay." "Small Unmanned Aerial Systems and Tactical Air Control." Air & Space Power Journal 33, no. 1 (Spring 2019): 19-33.



なく複製・引用することを禁ずる

ドローンの安全保障上の意味

①新たな戦闘空間の登場(15-500m)

「空岸は開拓地広がる新しい戦術次元である」

Dougherty, George M. "Ground Combat Overmatch through Control of the Atmospheric. Littoral." Joint Force Quarterly, no. 94 (3rd Quarter 2019): 64-73.



ドローンの安全保障上の意味

①新たな戦闘空間の登場(15-500m)

陸軍特殊作戦司令部のジョー・サリナス中佐は、2017年10月のDefense Innovation Boardの公開会議で、シリアにおける米軍人は、3,500フィート(高度1000)未満の空域を所有していないと証言。



ナゴルノカラバフ紛争

- ・ 作戦術レベルにおける知見（アゼルバイジャン軍）
 - ①ドローン戦によって敵の防空・機甲戦力を壊滅させたうえで、機甲戦力を迂回させて一気に突破
 - ②同時に、ドローン戦による映像をSNSに大量にUPし、サイバー上から敵と国際社会に打撃し、自国に有利な空気を形成する。
- マクルーハンが兵器はメディアであり、メディアはメッセージであると指摘。

ナゴルノカラバフ紛争

- ・ 装備調達における知見（アゼルバイジャン軍、トルコ軍、イスラエル軍、米軍）

①リーズナブルで優れた技術があれば、「必要性の議論」をそこそこに「実用化の検討」を積極的にやることの意義。

→日本がレーダーに関し真逆の対応を行い、マリアナ沖海戦で惨敗した。



許可なく複製・引用することを禁ずる

ナゴルノカラバフ紛争

- ・ 装備調達における知見（アゼルバイジャン軍、トルコ軍、イスラエル軍、米軍）
 - ② 民生技術 > 軍事技術（正確には軍需産業の技術）を理解し、積極的に導入
 - ③ 兵器単品ではなく、組み合わせやコンボを考える
→ 日本は優れた技術があっても理解がなく、「必要性の議論」にあまりにも長い時間をかけ、「実用化の検討」が低調になりがちで、すべて真逆
 - ④ 戦闘へり不要論、もしくは連携論

ナゴルノカラバフ紛争

③に関するウィリアム・ローパー前空軍調達開発担当次官補の指摘。

「電撃戦の本質は既存の技術を新たな発想でまとめ上げたことにこそある。要するに、約20年前に初めて実戦投入された飛行機、戦車、無線を上手に組み合わせることで欧州を征服できたという点に、その革新性があるのである。」



⑤ドローンの費用対効果

一般的な自爆ドローンはヘルファイアミサイルの三分の二の価格、TB-2も1～2億（ウクライナへは5億円）であり、その構成部品のほとんどが民生品。



画像をクリックして拡大イメージを表示

LHI NB ONE + フライトコントローラ
FPV RC固定翼アップグレード用
ワールドパターンGPSモジュールを
6軸ジャイロ32ビット初心者支援
LHI

★★★★☆ 8個の評価

価格: ¥3,999 お届け日時指定便 無料

お持ちのカードで分割・リボ払いが可能です (一
く) ※詳しくはこちら

- 1. 3種類のサポート: レギュラー (Tテール), Vテール, デルタウイング。
- 2. 3つの飛行パターン: 自己安定化パターン, 手動パターン, 高度保持。
- 3. ユニークなバロメーター高度保持パターン。操作が簡単、安全な飛行、初心者にも特にお勧めです。
- 4. 32ビットプロセッサ, 高精度バロメーター, 6軸センサー。
- 5. 動作電圧: 5V-16V; 動作電流: 20mA; ジャイロ感度: 2000秒/秒; 適切なサーボ: 1.52ms模倣サーボ, 1.52msデータサーボ; リモートコントロールの互換性: PPM, PCM, 2.4G



P Prettyia CC3D Openオープンソースフ
ライト・コントローラ32ビットプロセッ
サ ケース付き プラスチック

P Prettyia

価格: ¥1,239 & 配送料無料

お持ちのカードで分割・リボ払いが可能です (一部商品を除く) ※詳しくはこちら

注: Amazon プライムの対象外です。

- ボードを風や雨/塵から効果的に保護



計りなく複製・引用することを禁ずる

ナゴルノカラバフ紛争

・その他の各論点

①戦車不要論について→機甲戦力の重要性が高まったと言える。
トラックに軽歩兵の戦力は今回の戦争ではほとんど役立たずだった。

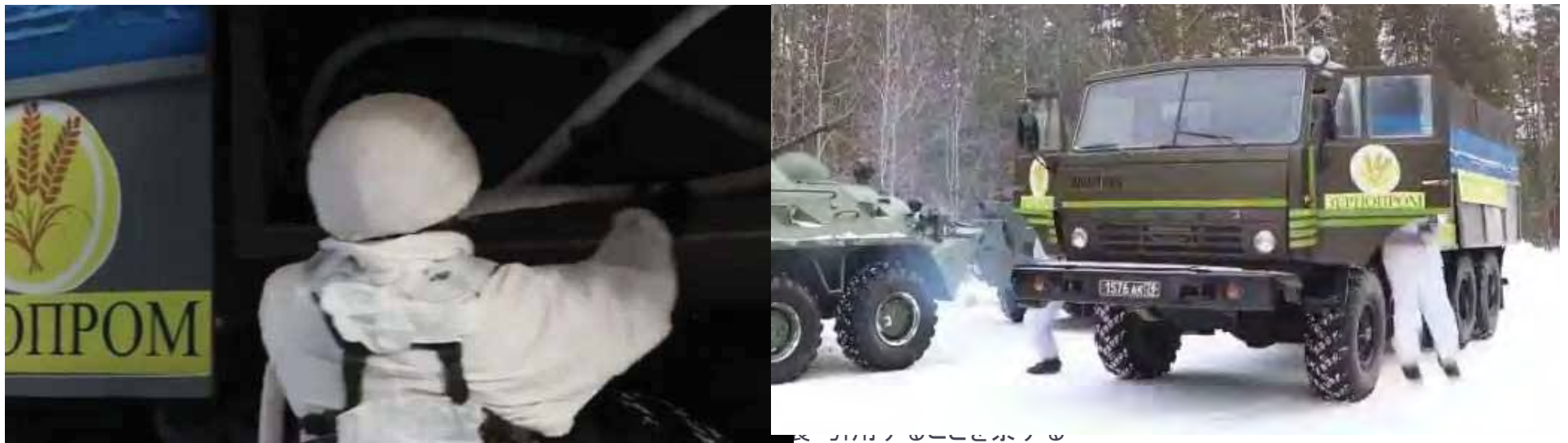
またRUSIの研究者は「戦艦を消滅させたのは航空機ではなく、空母である」と指摘しているように、戦車の機能である「強く・早く・軽くの三拍子の戦力」をドローンは代替できない。



ナゴルノカラバフ紛争

②偽装の意味の低下と機動戦の重要性の高まり→偽装の効果を全否定しないが、複合的なセンサーの前では苦しく、また機動しない戦力は無意味。その為、ますます機動戦の重要性は上昇する。

また、これまでの自然物への偽装ではなく、人工物への偽装も重要に。



ナゴルノカラバフ紛争



ナゴルノカラバフ紛争

・その他の各論点

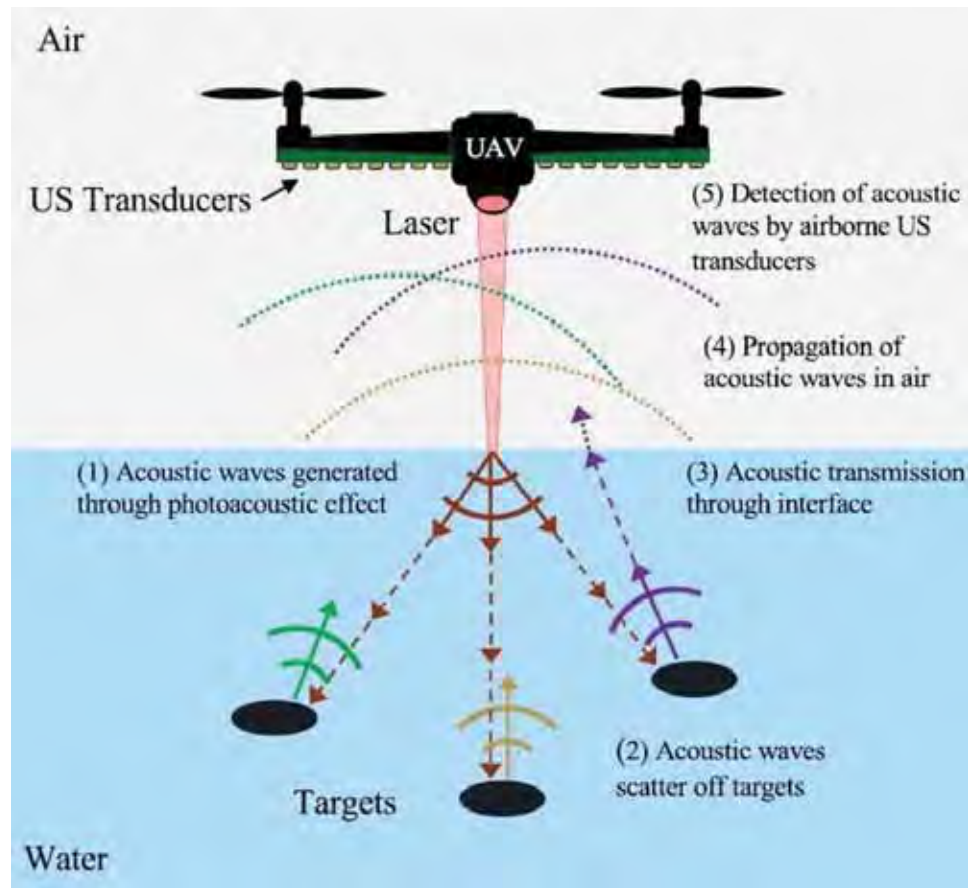
- ③世論戦の重要性→世論戦の重要性は言うまでもないが、ドローンのカメラとネット回線の性能向上により動画の重要性が向上している。



許可なく複製・引用することを禁ずる

ナゴルノカラバフ紛争

④海戦



許可なく複製・引用することを禁ずる

ドローンの安全保障上の意味

②鉄砲の再来

イージス艦も 8 機のドローンで無力化可能

米海軍の試算によれば、小型ドローン8機がイージス艦に向けて突撃した場合、平均3.82機が防空網を突破可能。

(→CIWSを増設するとこれが2.5機に低下する計算)



許可なく複製・引用することを禁ずる

ご清聴ありがとうございました



許可なく複製・引用することを禁ずる