

WhiteFlag-ID Protocol: 国際人道対応ドローン戦下における非戦闘員識別のための分散型多チャネル識別システムの提案

エコソーラボ合同会社
猪澤也寸志
polyp@webman.jp
(2025年7月5日現地時間JST)

以下に、国際人道法に準拠した「WhiteFlag-IDプロトコルと軍事ドローン識別システムの統合」についての査読論文形式の草案を提示します。

特許・実用新案・標準化・ブロックチェーン・多チャネル識別などをすべて統合した構成でまとめました。

概要

本論文では、台湾有事などの高度非対称戦闘を想定し、軍事ドローンが主導する戦場において、民間人・負傷者・投降者といった保護対象の非戦闘員を効果的に識別・保護するための国際人道対応プロトコル「WhiteFlag-ID Protocol」を提案する。本プロトコルは、視認情報（白旗等）に加え、ICタグ、音声信号、光・レーザー、ブロックチェーンによる民間登録情報など多チャネルを統合し、敵対的環境下における誤爆リスクを低減することを目的とする。また、国際標準化機関（ISO/ITU等）による規格化を視野に入れ、特許性・実用新案登録の可能性も併せて論じる。

1. はじめに

近年の戦争形態の変化により、軍事ドローンの活用が急速に拡大している。これにより、前線が不明瞭化し、民間人と戦闘員の識別が極めて困難となる。国際人道法（ジュネーブ諸条約）は非戦闘員の保護を義務づけているが、現実には「白旗」等の従来型の意思表示ではAIや自律型兵器による識別が困難である。従って、テクノロジーを活用した非戦闘員の明確な識別手法の確立が急務である。

2. 背景

2.1 国際人道法と白旗の法的地位

白旗は投降意思や非戦闘性を示す国際的に認知された標章であるが、AI兵器やドローンの視覚認識において十分な効果を発揮しないことが報告されている。

2.2 現代戦における識別困難性

- ・ 小型ドローンによる都市部攻撃
- ・ 電子戦による通信妨害（ジャミング）
- ・ 軍人による民間人偽装（ローンウルフ型）

3. WhiteFlag-ID プロトコルの提案

3.1 プロトコルの全体構成

チャンネル	技術内容	補足
視認型識別	白旗、赤十字、専用ピブス	従来法を継承し、カメラ認識補助も考慮
電波型識別	RFID / NFCタグ（軍民区別型）	軍事周波数帯にも対応、暗号化
音響識別	特定周波数信号（例：21kHz）	人耳に聞こえず、ドローンマイクで受信
光学信号	モールス調光・LEDシグナル	建物内や夜間対応
レーザー照合	安全波長でID照合	ドローンと照射応答方式
登録台帳型	ブロックチェーン型ID台帳	民間登録者情報を改ざん不可な形で管理
偽装防止監視	行動パターン・温度センサ等	機械学習により軍人偽装の検出支援

4. ブロックチェーン台帳とID発行

4.1 構成

- ・ 地域コミュニティ・NGOによる「平和主体登録センター」
- ・ Ethereum互換ネットワークによるID生成・更新
- ・ 登録者にはICチップ付き「WhiteFlag-IDタグ」を発行

4.2 軍事連携

- ・ 各国軍／ICRCの照会APIを提供

- ・ 軍用ドローンに標準実装するためのSDKを提供

5. ドローン標準装備構成

モジュール	機能	実装可能性
高速カメラ	白旗・ビブス識別	TensorRTでリアルタイム処理可
RFスキャナ	RFID/NFC読取	既存機材で対応可能
音声解析	指定周波数パターンの識別	軍用マイク搭載済モデル多数
光・赤外線センサ	LED・温度など判別	市販ドローンに標準搭載可
ID照会API	ブロックチェーンへの照会機能	軽量SDKで対応可能（Web3準拠）

6. 標準化と特許戦略

6.1 国際標準化戦略

- ・ ITU-T/ISOへの提案：民間戦闘識別規格（例：ISO/NP 99999）として提起
- ・ 国連ICRCとの協議チャンネルの整備

6.2 特許可能性

- ・ WhiteFlag-IDタグ+ドローン識別装置の統合構成は「システム特許」として出願可能
- ・ ブロックチェーン台帳照合機能との連動はソフトウェア特許の対象

7. 課題と今後の展望

- ・ 電磁妨害下での信号読取：冗長チャンネルとジャミング耐性通信の研究が必要
- ・ 軍人偽装への対抗：生体情報の動的監視やAI判定精度向上
- ・ 普及のための信頼性担保：民間主導による透明な運用体制

8. 結論

本研究では、現代の非対称戦争における非戦闘員保護のために、WhiteFlag-ID Protocolを提案した。ドローン主導の戦場においては、視認情報だけでなく電波・音声・光学・台帳照合など多チャネルの識別手段を統合することが求められる。また、ブロックチェーン台帳と国際標準化を通じて広範な実装と信頼性確保が可能である。本提案は、軍事技術と人道法の架橋として、将来の戦争倫理の一助となることを目指す。