

차세대 자율비행 드론 시스템:

제어 알고리즘 및 모듈 설계안

문서번호: R&D-XF2025-001

작성일자: 2025년 4월 3일

작성자: (주)넥스트에어 연구소 - 항공제어개발팀

[기밀유지 대상 문서]

본 문서는 사내 보안등급 1급 문서로 분류되어 있으며, 보안관리지침 제2024-05호에 따라 승인된 인원 외 열람, 복사, 전송, 배포를 금지합니다. 문서 내 포함된 기술사양, 설계도면, 협력사 계약정보는 외부 유출 시 중대한 기술 유출로 간주될 수 있습니다.

1. 프로젝트 개요

X-Falcon 프로젝트는 2025년 하반기 상용화를 목표로 한 차세대 자율비행 드론 시스템 개발을 목적으로 하며, 주요 개발 범주는 다음과 같습니다:

- 고정익 기반 자율비행 알고리즘 개발
- 실시간 통신 보안 강화 모듈 설계
- 자체 개발 고도·속도 통합제어기 설계
- 지상기지 통합 관제 시스템 개발

2. 배경 및 필요성

기존 드론 시스템의 약점인 외부 GPS 신호 의존성과 통신 오류를 해결하고, 국방 및 산업분야에 적용 가능한 고정밀 자율비행 기술을 확보하는 것이 본 프로젝트의 핵심 과제입니다. 특히, 자이로스코프·센서융합 기술을 포함한 자체 부품 개발은 경쟁사 대비 기술 선점을 가능하게 합니다.

※ 본 프로젝트는 과학기술정보통신부의 '2025년 국가전략기술핵심지원사업'에 선정된 국가 지원 과제로, 기밀 유지가 요구됩니다.

3. 주요 부품 사양

아래 구성품은 본 자율비행 시스템의 핵심 모듈로, 특허출원(출원번호 제2025-032112호) 진행 중입니다.

부품 명칭	사양 요약	공급처
SFIM-21센서	자이로센서+가속도계+온도센서 통합형	(주)넥스트에어 자체개발
ATMC-5 제어칩셋	Arm Cortex-M7 기반, RTOS 지원	에이테크솔루션즈
VX-Comm 통신모듈	2.4GHz+암호화 프로토콜 탑재	네오엔지니어링

해당 부품은 외부 공개 시 기술 복제 위험이 있으며, 구성도 및 설계 매뉴얼은 부록 A 및 B에 첨부되어 있습니다. 접근은 사내 등급 인증자에 한정되며, 열람 시 보안키를 통한 이중 인증 절차를 거칩니다.

4. 제어 알고리즘 개요

자율비행 제어는 다음과 같은 3단계 구조로 설계되었습니다.

- **센싱 단계**: SFIM-21 센서를 통한 고속 데이터 수집 (1000Hz)
- **처리 단계**: 중앙 MCU(ATMC-5)에서 PID 기반 연산 수행
- **제어 명령 전송 단계**: VX-Comm 모듈을 통해 서보모터 및 플랩 구동

해당 알고리즘은 일반 PID 제어 외에 상황별 적응제어(Adaptive Control)를 적용하여 환경 변화에 빠르게 대응 가능하도록 설계되었습니다.

5. 기밀 유지 조치 및 접근 통제

본 문서는 '기술정보보안지침 2024-05호'에 근거하여 다음과 같은 조치를 따릅니다.

- 기밀유지협약(NDA) 체결된 인원 외 열람 금지
- 문서 내 암호화된 부품코드 존재
- 보안 로그 확인을 위한 QR 인증 시스템 적용

기밀유지 문구는 문서 전·후면 및 각 페이지 하단에 명기되어 있으며, 출력물은 3부로 제한됩니다.

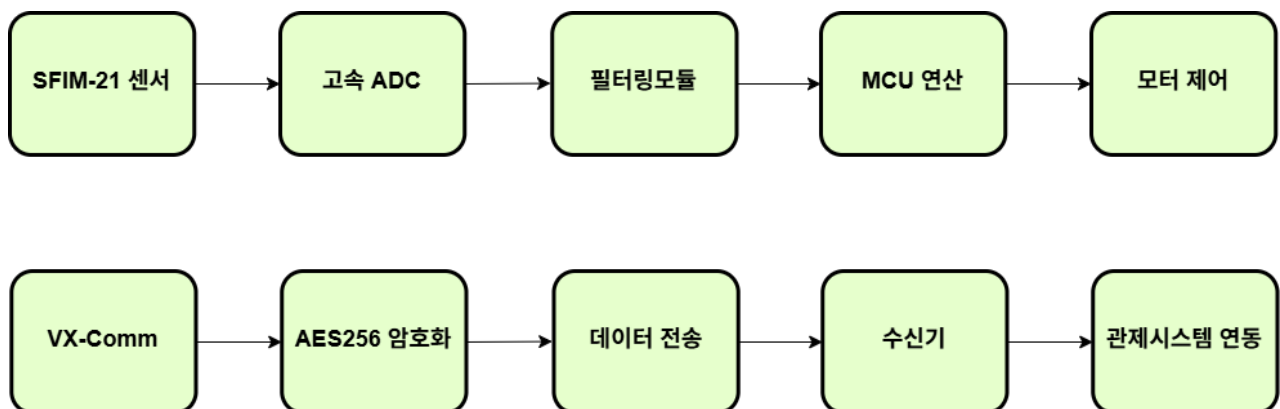
6. 협력사 계약 정보 (공개불가 내부자료)

본 프로젝트에는 아래 기술 협력사가 참여 중입니다.

- **에이테크솔루션즈(주)**: 제어칩셋 공급 및 커널 최적화
- **네오엔지니어링**: 암호화 통신 모듈 개발
- **소나랩스**: AI기반 영상처리 모듈 연구 협력

이들 기업과의 계약서는 공동개발 조항 및 특허 공유 조건을 포함하고 있으며, NDA에 따라 문서 외부 유출 시 민형사상 책임이 발생합니다.

[부록 A] 주요 부품 블록 다이어그램



[부록 B] 소프트웨어 구성

- RTOS 기반 태스크 구조
- 주기별 센싱 및 동기화 처리 흐름도
- UART 및 I2C 통신 핸들링 루틴

[부록 C] 용어 정의

- SFIM: Sensor Fusion Inertial Module
- ATMC: Advanced Thrust Management Chip
- VX-Comm: Variable Encryption Communication Module

[문서 등급 분류]

- 분류 사유: 설계도, 부품 상세, 협력사 기술 명시, 기밀유지 언급
- 등급: 기술 보안 1급
- 담당자 서명: (주)넥스트에어 보안책임자 강성훈 (2025.04.03)