

전자전 항공기 도입의 필요성

- 전자기 스펙트럼의 지배와 미래전략관점 -

Smartspace KDM

요약

현대 군사 작전에서 전자전(**Electronic Warfare, EW**)은 단순한 보조적 수단을 넘어 전역의 성공과 실패를 좌우하는 핵심적인 전략적 자산으로 부상했습니다. 과거에는 조종사가 미사일이나 레이더 추적을 방어하기 위한 수동적 도구로 여겨졌으나, 이제는 전자기 스펙트럼을 통제하고 적의 작전 능력을 근본적으로 약화시키는 주요 수단이 되었습니다.¹ 이에 따라 전용 전자전 항공기는 현대 전장의 판도를 바꾸는 필수적인 무기 체계로 자리 잡았습니다. 이 보고서는 전자전 항공기의 정의와 역할을 시작으로, 그 기술적 진화 과정, 핵심 기술 요소, 주요 플랫폼 비교, 그리고 미래 발전 방향에 대한 심층적인 분석을 제공합니다.

역사적으로 볼 때, 전자전 항공기는 제2차 세계대전의 조잡한 채프(**chaff**) 살포기에서 시작하여, 베트남 전쟁의 '와일드 위즐(**Wild Weasel**)'을 거쳐, 현대의 정교한 기만 및 공격 플랫폼으로 발전했습니다. 특히 주목할 만한 기술적 변곡점은 능동형 전자주사식 위상배열(**Active Electronically Scanned Array, AESA**) 레이더의 확산입니다. **AESA**는 재밍에 대한 강력한 저항력을 제공하면서도, 동시에 차세대 재머의 핵심 기술로 채택됨으로써 방어와 공격의 역설적인 관계를 만들어냈습니다.

미국의 **EA-18G** 그라울러와 중국의 **J-16D**와 같은 전용 전자전 항공기는 이러한 기술적 정교함을 바탕으로 유인 항공기 편대를 보호하거나 적의 방공망을 제압하는 핵심적인 역할을 수행합니다.² 그러나 미래의 전장은 유인 플랫폼의 한계를 뛰어넘어 무인 시스템과 인공지능(**AI**)의 통합으로 나아가고 있습니다.³ **AI**는 실시간으로 위협을 분석하고 대응하며, 무인 항공기(**UAS**)는 고위험 임무를 수행하여 인간 조종사의 안전을 확보하고 작전 효율성을 극대화할 것입니다. 또한, 전자전은 단순한 전파 방해를 넘어 사이버 공격과 융합하여 적의 지휘통제체계에 직접 침투하는 새로운 형태로 진화하고 있습니다.¹ 이러한 기술적 패러다임의 변화는 한국의 독자적인 전자전 항공기 개발 사업이 단순한 무기 획득을 넘어 기술 자립과 전략적 자율성을 확보하는 중요한 분수령이 될 것임을 시사합니다.⁵

제1장. 서론: 전자기 스펙트럼의 주도권과 전자전 항공기

현대 전장의 핵심 영역, 전자기 스펙트럼

현대 군사 교리에서 전장은 더 이상 육지, 바다, 하늘, 우주에만 국한되지 않습니다. 전자기 스펙트럼(**electromagnetic spectrum**)은 정보와 신호가 오가는 보이지 않는 다섯 번째 전장으로 간주됩니다.⁷ 레이더, 무선통신, 적외선 신호 등 군사 작전에 필수적인 모든 정보가 이 영역을 통해 전달됩니다. 따라서 적보다 먼저 전자기 스펙트럼을 장악하고, 이를 통제하거나 활용할 수 있는 능력은 승리의 필수 조건이 되었습니다.⁸ 전자기 스펙트럼의 지배 없이는 감시, 보호, 통신, 심지어 정밀 타격에 이르기까지 모든 작전이 마비될 수 있습니다. 전자기 공격을 통해 적의 시스템을 교란하고 무력화시키는 동시에, 자국의 신호는 보호해야 하는 양면적인 임무가

현대전의 핵심 과제가 된 것입니다.⁷

전자전 항공기의 정의

전자전 항공기(**Electronic Warfare Aircraft**)는 이러한 전자기 스펙트럼 전장에서 주도권을 확보하기 위해 특수 장비를 탑재한 군용 항공기를 의미합니다.¹⁰ 이 항공기의 주된 역할은 적의 레이더와 무선 통신 시스템의 효과를 재밍(**jamming**) 및 기만(**deception**) 기법을 통해 저하시키는 것입니다.¹⁰ 이는 아군 항공기 및 기타 전력의 생존성을 높이고 임무 성공률을 보장하기 위한 전략적 자산으로 활용됩니다.¹¹ 이러한 항공기는 단순한 비행 플랫폼이 아니라, 전자기 신호를 탐지하고, 분석하며, 공격하고, 아군을 보호하는 복합적인 시스템의 총체입니다.

제2장. 전자전의 기본 원리 및 핵심 구성 요소

전자전(**EW**)은 상호 연관된 세 가지 주요 영역으로 나눌 수 있으며, 이들은 하나의 통합된 순환 체계를 형성합니다. 이 세 가지 영역은 '전자 지원(**ES**)', '전자 공격(**EA**)', 그리고 '전자 보호(**EP**)'입니다.⁹ 이 순환 체계는 먼저 적의 신호를 탐지하고(**ES**), 분석된 정보를 바탕으로 적을 공격하며(**EA**), 동시에 아군을 방어하는(**EP**) 방식으로 작동합니다.

표 1. 전자전의 세 가지 기둥

구분 (Category)	핵심 기능 (Core Function)	정의 및 역할 (Definition and Role)	예시 (Example)
전자 공격 (EA)	공격 (Attack)	전자기 스펙트럼 에너지를 사용하여 적의 장비, 시설, 인력의 전투 능력을 교란, 무력화, 파괴하는 활동.	레이더 재밍, 통신 방해, 지향성 에너지 무기 사용.
전자 보호 (EP)	보호 (Protect)	적의 전자전 활동으로부터 아군 장비, 시설, 인력의 전투 능력을 보호하기 위한 수동적/능동적 조치.	재밍 회피 기술, 항재밍(anti-jamming) GPS 수신기, 안티-래디에이션 미사일 방어.
전자 지원 (ES)	지원/감지 (Support/Sense)	위협 인식을 목적으로 적의 전자기 에너지를 탐색, 포착, 식별, 위치 추적하는 활동.	신호 정보 수집(SIGINT), 레이더 경보 수신기(RWR)를 통한 위협 신호 분석 및 위치 파악.

전자 공격(Electronic Attack, EA): 전장의 창

전자 공격은 전자기 스펙트럼을 능동적으로 사용하여 적을 공격하는 모든 활동을 포괄합니다. 이는 단순히 적의 통신을 방해하는 것을 넘어, 적의 레이더를 교란하거나, 기만적인 신호를 보내 혼란을 야기하는 것을 포함합니다.⁷ EA의 목적은 적의 시스템을 파괴(destroy), 무력화(neutralize), 성능 저하(degrade)시키거나 속이는(deceive) 것입니다.¹² 특히, 항공기 기반의 EA는 적의 방공 레이더나 지대공 미사일 시스템을 무력화하여 아군 타격 편대의 접근을 돕는 역할을 수행합니다.¹³ 이는 단순한 전파 송출을 넘어, 특정 목표의 기능을 마비시키거나 파괴하는 데 목적이 있습니다.

전자 보호(Electronic Protection, EP): 전장의 방패

전자 보호는 적의 전자 공격으로부터 아군 전력과 장비를 보호하는 모든 조치를 의미합니다.¹² 이는 수동적 조치(예: 레이더 전파를 흡수하는 스텔스 페인트)와 능동적 조치(예: 재밍 신호를 무효화하는 항재밍 시스템)를 모두 포함합니다.⁷ EP의 핵심은 아군 시스템이 적의 전파 교란이나 기만 활동에도 불구하고 정상적인 기능을 유지할 수 있도록 보장하는 것입니다. 이는 아군 항공기나 함정이 적의 재밍 신호에 노출되었을 때도 정확한 항법 및 통신을 유지할 수 있도록 하는 기술적 방어 능력을 요구합니다.

전자 지원(Electronic Support, ES): 전장의 눈과 귀

전자 지원은 전자전 활동의 시작점이자 가장 중요한 정보 수집 활동입니다. 이는 적의 전자기 신호(레이더, 통신, 무기 체계 신호 등)를 수집, 도청, 분석하여 적의 위협을 인식하고 전자전 작전을 지원하기 위한 모든 활동을 말합니다.⁷ ES를 통해 수집된 정보는 적의 전자기 환경(EME)을 파악하고, 위협의 종류, 위치, 특성을 식별하는 데이터베이스를 구축하는 데 활용됩니다.⁷ 이 데이터는 전자 공격의 목표를 설정하고, 아군 항공기가 위협을 회피할 수 있는 경로를 파악하며, 전반적인 전술적 상황 인식을 높이는 데 필수적인 역할을 합니다.⁹

제3장. 전자전 항공기의 역사적 발전과 전술적 역할

전술적 지원 역할에서 전략적 필수 요소로의 진화

전자전 항공기의 역사는 단순한 보조적 수단에서 전역의 판도를 결정하는 핵심 무기 체계로의 극적인 진화를 보여줍니다. 제2차 세계대전 당시 영국 공군이 Avro Lancaster 폭격기에 채프(chaff)를 탑재하여 독일군의 방공 레이더를 무력화한 것은 전자전의 시초였습니다.¹⁰ 이 시기의 전자전은 주로 적 레이더를 '눈멀게' 하는 수동적이고 대응적인 성격이 강했습니다. 그러나 베트남 전쟁은 이러한 개념을 완전히 바꾸었습니다. 북베트남이 소련제 SA-2 지대공 미사일 시스템을 배치하면서 미군 항공기는 심각한 위협에 직면했고, 이에 대한 대응으로 '와일드 위즐(Wild Weasel)' 프로그램이 탄생했습니다.¹⁵ 이 프로그램의 항공기들은 단순히 회피하는 것을 넘어, 적의 레이더 신호를 탐지하고 그 발신원을 추적하여 대레이더 미사일(ARM)로 파괴하는 '적 방공망 제압(Suppression of Enemy Air Defenses, SEAD)' 임무를 수행했습니다. 이는 전자전이 방어적 역할에서 능동적인 '사냥꾼'의 역할로 전환되었음을

의미합니다.

오늘날의 전자전 항공기는 이보다 훨씬 더 발전하여 전반적인 공중 작전을 가능하게 하는 '조력자(enabler)' 역할을 수행합니다. 미국의 EA-18G 그라울러와 같은 최신 플랫폼은 단순한 SEAD 임무를 넘어, 아군 타격 편대에 동행하여 근접 재밍을 수행하는 '호위 재밍(escort jamming)'과 안전한 거리에서 적의 방공망을 무력화하는 '스탠드오프 재밍(standoff jamming)' 임무를 모두 수행할 수 있습니다.¹³ 이는 전자전 항공기가 이제는 전장에서의 자유로운 기동을 보장하고, 아군 전력의 생존성과 임무 효과를 극대화하는 핵심적인 역할을 맡고 있음을 보여줍니다.¹¹

표 2. 전자전 항공기의 역사적 변천 과정

시대 (Era)	주요 플랫폼 (Key Platform)	핵심 임무/역할 (Key Mission/Role)	주요 장비/기술 (Key Equipment/Technology)
제2차 세계대전	Avro Lancaster, TBM-3Q Avenger	적 방공 레이더 기만 및 교란	채프 살포, 원시적인 재밍 장비
한국전쟁/베트남 전쟁	AD-2Q Skyraider, F-105G Wild Weasel	적 화력통제 레이더 교란 및 방공망 제압(SEAD)	대레이더 미사일(ARM), 레이더 경보 수신기
현대	EF-111A Raven, EA-6B Prowler, EA-18G Growler	호위 및 스탠드오프 재밍, 정보수집	AN/ALQ-99 재밍 포드, AESA 레이더, 디지털 RF 메모리(DRFM)

역사적 변천 과정

초기: 제2차 세계대전 및 한국전쟁

전자전 항공기의 개념은 제2차 세계대전 중 영국 공군이 독일의 레이더를 무력화하기 위해 채프를 사용하면서 처음 등장했습니다.¹⁰ 이후 미 해군도 동체에 전자 수신기 및 재머를 장착한 TBM-3Q 어벤저와 AD-2Q 스카이라이더를 운용하며 이 기술을 발전시켰습니다.¹⁸ 이들은 주로 적의 화력통제 레이더를 교란하는 임무를 수행했습니다.

현대 **SEAD** 임무의 태동: 베트남 전쟁의 '와일드 위즐'

베트남전에서 소련제 SA-2 미사일이 위협으로 부상하자, 미 공군은 SEAD를 위한 '와일드 위즐' 프로그램을 가동했습니다.¹⁵ F-100F를 시작으로 F-105G, F-4C/G와 같은 기체들이 이 임무를 수행했습니다. '와일드 위즐' 조종사들은 의도적으로 적 레이더의 표적이 되어 신호를 유도한

후, 대레이더 미사일을 발사하여 레이더 기지를 파괴하는 고위험 전술을 사용했습니다.¹⁵

현대전의 역할과 교리

현대의 전자전 항공기는 과거의 '와일드 위즐'보다 훨씬 정교하고 다재다능한 임무를 수행합니다. 미국의 EF-111A와 EA-6B 프라울러는 냉전 이후의 전역에서 스탠드오프 재밍 임무를 담당했으며, 최근에는 EA-18G 그라울러가 호위 및 스탠드오프 재밍을 모두 수행할 수 있는 플랫폼으로 자리 잡았습니다.¹³ 이들은 단순히 전파를 방해하는 것을 넘어, 적의 레이더를 기만하고 아군 전력의 생존성을 획기적으로 향상시키는 전략적 도구로 활용됩니다.

제4장. 첨단 전자전 기술 및 재밍 기법의 심층 분석

재밍 기법의 분류

레이더 재밍은 크게 기계적 재밍(Mechanical Jamming)과 전자적 재밍(Electronic Jamming)으로 나눌 수 있습니다.²⁰ 기계적 재밍은 채프(chaff), 코너 리플렉터(corner reflector), 디코이(decoy)와 같이 물리적 장치를 사용하여 적 레이더에 허위 신호를 생성하는 방식입니다. 예를 들어, 알루미늄으로 코팅된 유리 섬유인 채프는 레이더에 대규모 허위 반사 신호를 만들어내지만, 움직임이 느려 도플러 효과를 통해 실제 항공기와 쉽게 구분될 수 있다는 한계가 있습니다.²⁰

전자적 재밍은 재머가 전파를 방출하여 적 레이더 수신기를 직접 교란하는 방식입니다.²⁰ 이는 다시 노이즈 재밍과 기만 재밍으로 분류됩니다.

첨단 전자 재밍 기술

노이즈 재밍 (Noise Jamming)

노이즈 재밍은 특정 전파 신호로 레이더 수신기를 가득 채워 실제 목표물의 반사 신호를 구분할 수 없게 만드는 방법입니다.²⁰

- 스폿 재밍(Spot Jamming): 재머가 모든 출력을 하나의 특정 주파수에 집중하는 방식입니다. 단일 주파수만 사용하는 구형 레이더에 효과적이거나, 주파수를 변경하는 레이더에는 무력합니다.²⁰
- 스위프 재밍(Sweep Jamming): 스폿 재밍을 변형하여 재머의 출력을 여러 주파수로 빠르게 옮겨 다니며 교란하는 방식입니다. 여러 주파수를 차례로 공격할 수 있지만, 모든 주파수를 동시에 방해할 수는 없습니다.²⁰
- 배라지 재밍(Barrage Jamming): 스위프 재밍을 더 발전시켜 매우 빠른 속도로 주파수를 변경함으로써 넓은 대역폭을 동시에 교란하는 것처럼 보이게 만듭니다. 여러 주파수를 동시에 재밍할 수 있지만, 재머의 출력이 분산되어 개별 주파수에 대한 효과는 떨어집니다.²⁰

기만 재밍 (Deceptive Jamming)과 DRFM

기만 재밍은 적 레이더에 혼란스럽거나 모순된 신호를 보내는 첨단 기술입니다. 특히 **디지털 RF 메모리(Digital Radio Frequency Memory, DRFM)**는 이 분야의 핵심 기술입니다.¹³ DRFM은 적 레이더 신호를 수신한 후 이를 저장하고, 조작하여 실제와 다른 허위 정보를

재송신하는 일종의 '리피터(repeater) 기술'입니다.²⁰ 이를 통해 허위 목표물을 생성하거나, 목표물의 거리, 속도, 각도를 조작하여 레이더 추적을 혼란시킬 수 있습니다.²⁰ 이 기술은 단순한 노이즈 재밍보다 훨씬 정교하여, '스마트 노이즈'나 '가짜 목표물'을 만들어내 적의 방어 시스템을 완전히 속일 수 있습니다.¹³

AESA 레이더의 역설: 방어자이자 공격자

능동형 전자주사식 위상배열(AESA) 레이더는 현대 항공기의 핵심 기술입니다. AESA는 수많은 소형 송수신 모듈(TRM)을 컴퓨터로 제어하여 안테나를 움직이지 않고도 전파 빔의 방향을 조종할 수 있는 첨단 시스템입니다.²¹ 이러한 AESA 레이더는 다양한 주파수로 신호를 분산시키거나, 펄스마다 주파수를 바꾸는 등 저피탐(LPI) 모드로 작동할 수 있어 전통적인 재밍에 매우 강력한 저항력을 가집니다.²⁰ 이는 AESA가 방어적 관점에서 재밍에 대한 최상의 방어 수단임을 의미합니다.

그러나 흥미로운 것은, 차세대 전자전 장비인 AN/ALQ-249 차세대 재머(NGJ) 역시 AESA 기술을 기반으로 개발되고 있다는 점입니다.¹³ 이는 AESA가 재밍에 대한 가장 강력한 방어책인 동시에, 가장 강력한 공격 수단으로도 활용될 수 있음을 보여줍니다. 이러한 기술적 이중성은 전자전의 군비 경쟁이 단순히 출력(J/S ratio)의 싸움이 아니라, 기술적 정교함, 소프트웨어 알고리즘, 그리고 실시간 처리 속도의 싸움으로 진화했음을 보여줍니다. 결국, AESA 기술을 더 민첩하고 정교하게 활용하는 쪽이 전자기 스펙트럼에서 우위를 차지하게 될 것입니다.

제5장. 주요 전자전 항공기 비교 분석

전용 플랫폼의 전략적 중요성

전자전 능력은 오늘날 많은 전투기에 기본적으로 통합되고 있지만, 완전한 전자기 스펙트럼 지배를 위해서는 EA-18G 그라울러나 J-16D와 같은 전용 플랫폼의 존재가 필수적입니다.²² 예를 들어, Su-34와 같은 다목적 전투기 폭격기도 전자전 능력을 갖추고 있지만²⁴, J-16D는 기존 전투기에서 30mm 기관포와IRST(적외선 탐색 및 추적 장비)를 제거하고 전자전 장비와 안테나를 탑재하는 등 임무에 최적화된 설계를 채택했습니다.²² 이는 단순한 '전자전 능력 탑재'와 '전자전 전용 플랫폼' 간의 근본적인 차이를 보여줍니다. 냉전 종식 후 비용 절감을 위해 SEAD 임무를 다목적 항공기에 통합하려던 추세가²⁵, 현대의 고도로 경쟁적인 전장 환경에서는 전용 플랫폼의 필요성이 다시 부각되는 현상으로 나타나고 있습니다.¹

표 3. 주요 전자전 항공기 비교 분석

항공기 (Aircraft)	원산지 (Origin)	기반 플랫폼 (Base Platform)	주요 전자전 장비 (Key EW Equipment)	주 역할 (Primary Role)	전략적 의의 (Strategic Significance)
EA-18G 그라울러	미국	F/A-18F 슈퍼 호넷	AN/ALQ-21 8 수신기,	호위 및 스탠드오프	세계에서 가장 전투에

			AN/ALQ-99 재밍 포드, NGJ (개발 중)	재밍, SEAD	투입되어 검증된 전자전 전투기 플랫폼.
J-16D	중국	J-16	대형 윙팁(wingti p) 전자전 포드, 동체 내외부 다중 안테나	방공망 제압(SEAD) , 통합적 전자전 지원	미국에 이어 두 번째로 전용 전자전 전투기를 개발한 국가의 위상 상징.
Su-34	러시아	Su-27 플랭커	통합 전자전 능력 탑재 (세부 정보는 불분명)	전술 폭격기 임무 중 전자전 지원	다목적 플랫폼에 전자전 능력을 통합하는 러시아의 군사 교리 반영.

미국 EA-18G 그라울러

EA-18G 그라울러는 F/A-18F 슈퍼 호넷을 기반으로 개발된 미 해군의 핵심 전자전 항공기입니다.¹⁷ 이 항공기는 F/A-18E/F와 유사한 비행 성능을 유지하여 타격 임무의 모든 단계에서 F/A-18 편대와 동행하며 근접 호위 재밍을 수행할 수 있습니다.¹⁷ EA-18G의 핵심은 기체에 내장된 AN/ALQ-218 광대역 수신기와 날개 하부의 AN/ALQ-99 전술 재밍 포드입니다.¹⁷ 특히, 3대의 그라울러가 네트워크로 연결될 경우, 신호 발신원을 삼각측량(trilateration)을 통해 실시간으로 정밀하게 추적할 수 있어 전자전이 단순한 방해를 넘어 정밀 타격의 수단이 될 수 있음을 보여줍니다.¹⁷ 현재는 구형 ALQ-99 포드를 AESA 기반의 차세대 재머(NGJ)로 교체하는 작업이 진행 중입니다.¹³

중국 J-16D

J-16D는 중국이 자체 개발한 J-16 전투기 플랫폼을 기반으로 한 전용 전자전기입니다.²³ 이 항공기는 기관포와IRST를 제거하여 임무 장비를 위한 공간을 확보했으며, 대형 윙팁 전자전 포드와 동체에 분산된 다수의 안테나를 특징으로 합니다.²² J-16D는 "탐지, 공격, 방어"의 통합 전투 능력을 갖추고 있어²⁷, 조기경보 레이더, 지휘통신 체계, 요격 시스템 등 적의 방공망을 효과적으로 무력화할 수 있습니다.²² J-16D의 등장은 미국에 이어 중국이 전용 전자전 전투기를

독자적으로 개발하고 운용하는 극소수 국가 대열에 합류했음을 의미하며, 이는 인도-태평양 지역의 전략적 균형에 중요한 영향을 미칠 수 있습니다.²

러시아 **Su-34**

Su-34는 **Su-27**을 기반으로 한 쌍발 엔진의 전술 폭격기이자 전투기로, 전자전 능력을 통합하고 있습니다.²⁴ **Su-34**는 장갑화된 조종석과 다양한 무장을 탑재할 수 있는 능력을 갖추고 있어 전술 폭격 임무에 최적화되어 있습니다.²⁴ 비록 **EA-18G**나 **J-16D**만큼 전자전 전용 플랫폼으로 설계되지는 않았지만, 자체적인 전자전 능력을 통해 아군을 보호하고 적의 방어 체계를 약화시키는 역할을 수행합니다. 그러나 공개된 정보에서는 **EA-18G**나 **J-16D**에 비해 그 전자전 시스템의 구체적인 성능이나 구성에 대한 자세한 내용은 부족합니다.

제6장. 미래 전자전 항공기의 발전 방향

무인 시스템의 부상과 새로운 유-무인 전장

현대 유인 전자전 항공기는 고도로 숙련된 조종사를 위험한 전장에 투입해야 하는 한계를 가지고 있습니다.¹³ 그러나 무인 항공 시스템(**Unmanned Aerial Systems, UAS**)은 이러한 패러다임을 혁신적으로 변화시키고 있습니다.³ 록히드 마틴과 **BAE** 시스템즈와 같은 주요 방산 기업들은 전자전 및 전자 공격 임무를 위한 모듈형 무인기 개발에 착수했습니다.⁴ 이러한 무인 플랫폼은 인간의 개입 없이 고위험 임무를 수행할 수 있고, 비용 효율적이며 대량 생산이 용이해 미래 대규모 분쟁에서 '전투 질량(**combat mass**)'을 크게 늘릴 수 있습니다.³ 미래에는 **EA-18G**와 같은 유인 항공기가 무인 드론 편대를 지휘하는 '유무인 복합 시스템(**Manned-Unmanned Teaming, MUM-T**)'이 핵심 교리가 될 것입니다.²⁹

인공지능(**AI**)의 통합

인공지능은 전자전의 모든 영역에 걸쳐 혁신적인 변화를 가져오고 있습니다. **AI**는 이미 드론의 표적 식별 정확도를 크게 향상시키고 있으며³⁰, 고도로 재밍된 환경에서도 자율적으로 임무를 수행할 수 있는 능력을 부여하고 있습니다. 미래의 전자전 시스템은 **AI**를 통해 실시간으로 복잡한 전자기 환경을 분석하고, 수많은 위협에 즉각적으로 대응하며, 최적의 재밍 및 기만 전술을 스스로 결정할 것입니다.¹ 이는 인간의 인지 및 반응 속도를 훨씬 뛰어넘는 수준의 작전 효율성을 가져올 것이며, 동시에 기계가 생사를 결정하는 윤리적 딜레마를 야기할 수 있습니다.³¹

사이버전과 전자전의 융합

전자전은 더 이상 단순한 물리적 신호의 교란에만 머무르지 않고 있습니다. 사이버 공격과 결합된 전자전은 적의 지휘통제 시스템에 직접 조작된 데이터를 주입하여 레이더 화면에 허위 정보를 띄우거나¹, 네트워크를 통해 적 시스템의 취약점을 공격할 수 있습니다.¹³ 이러한 기술은 적의 전통적인 센서와 네트워크를 오히려 취약점으로 만들며, 전자기 스펙트럼에서의 지배를 통해 적의 내부 시스템에까지 침투하는 새로운 전장의 문을 열고 있습니다.

제7장. 한국형 전자전기 개발의 전략적 의미와 과제

기술 자립과 전략적 자율성 확보의 기점

대한민국 국방부가 추진하는 독자적인 전자전 항공기 개발 사업은 단순한 전력 증강을 넘어선 중요한 전략적 의미를 지닙니다. 이 사업은 "기술 자립"을 통해 주변국의 전자전 능력 강화에 대응하고, 한미 연합 작전에서 전자전에 대한 의존도를 낮춰 "자주적 전자전 수행 능력"을 확보하려는 목적을 가지고 있습니다.⁵ 현재 독자적인 전자전기를 운용하는 국가는 미국, 러시아, 중국 등 극소수에 불과하다는 점에서⁶, 이 사업의 성공은 한국을 이 소수 국가 그룹에 합류시키는 중요한 분수령이 될 것입니다.⁵

개발 추진 배경 및 사업 현황

대한민국 공군은 전용 전자전 전력의 부재를 해소하기 위해 사업의 필요성을 지속적으로 제기해왔습니다.⁵ 약 1조 7,775억 원 규모의 이 사업은 민간의 초장거리 비즈니스 제트기인 캐나다 봄바디어사의 Global 6500 기체를 개조하여 전자전 장비를 탑재하는 방식으로 진행됩니다.⁵ 이는 EA-18G와 같은 근접 호위 재머보다는 장거리 스탠드오프 재밍 임무에 초점을 맞춘 것으로 해석될 수 있습니다. 8년 6개월에 걸쳐 진행되는 이 장기 프로젝트는 LIG넥스원/대한항공 컨소시엄과 KAI/한화시스템 컨소시엄이 경쟁하는 구도로 진행되고 있습니다.⁵

전략적 도전과 기대 효과

한국형 전자전기 개발은 매우 도전적인 과제입니다.⁵ 그러나 이 사업을 통해 핵심 전자전 장비의 국산화가 성공적으로 이루어진다면, 국내 기술 축적을 가속화하고 'K-방산'의 기술적 경쟁력을 획기적으로 향상시킬 수 있을 것입니다.⁵ 나아가 독자적으로 개발한 전자전 시스템은 향후 미래형 전투기인 KF-21과 같은 다른 플랫폼에 통합되어 전투 효율을 극대화할 수 있는 확장성을 제공할 것으로 기대됩니다.³²

제8장. 결론 및 정책 제언

전자전 항공기는 현대 군사 기술의 집약체이자, 보이지 않는 전자기 스펙트럼에서 주도권을 확보하기 위한 핵심 전략적 자산입니다. 이들은 단순한 레이더 교란을 넘어, 적의 시스템에 허위 정보를 주입하고 지휘통제 체계를 마비시키는 지능형 무기로 진화하고 있습니다. 이러한 기술적 발전은 전장의 모든 영역을 유기적으로 연결하고, 전역의 성공을 좌우하는 새로운 패러다임을 구축하고 있습니다.

따라서 한국을 비롯한 모든 군사 강대국은 단순히 전자전 항공기를 획득하는 것을 넘어, 미래의 전장 환경에 대비하기 위한 포괄적인 전략을 수립해야 합니다. 한국의 경우, 독자적인 전자전기 개발 사업이 하드웨어 획득에 그치지 않고, 복잡한 시스템을 운용하고 유지할 수 있는 소프트웨어, 알고리즘, 그리고 숙련된 전문 인력을 동시에 육성하는 데 주력해야 합니다. 또한, 미래의 무인 및 AI 기반 전자전 시스템을 기존의 유인 전력과 효과적으로 통합하기 위한 교리 및 전술 개발에도 선제적인 투자가 필요합니다. 궁극적으로, 전자기 스펙트럼에서의 우위는 단순히 기술적 우위를 넘어 국가 안보와 직결되는 가장 중요한 요소가 될 것입니다.

참고 자료

1. Electronic warfare is redefining modern combat across air, land, and sea, 9월 10, 2025에 액세스, <https://www.jpost.com/defense-and-tech/article-863595>
2. Australia's Growler vs China's J-16D – Battle of the Electronic Warfare Titans - YouTube, 9월 10, 2025에 액세스, <https://www.youtube.com/watch?v=8c1fHzzMkrE>
3. Revolutionary: Unmanned Fighter Jets Unleash the Future of Air Combat, 9월 10, 2025에 액세스, <https://6857blakley.csail.mit.edu/unmanned-fighter-jet>
4. Lockheed Martin Joins Forces With BAE Systems On New Ultra-Adaptable Drone, 9월 10, 2025에 액세스, <https://www.twz.com/air/lockheed-martin-joins-forces-with-bae-systems-on-new-ultra-adaptable-drone>
5. 한국형 전자전기 - 나무위키, 9월 10, 2025에 액세스, <https://namu.wiki/w/%ED%95%9C%EA%B5%AD%ED%98%95%20%EC%A0%84%EC%9E%90%EC%A0%84%EA%B8%B0>
6. "이제 국산화 한다" 매년 미국 도움받아 사용한 '이것' 이젠 직접 만든다! | 밀리터리리뷰 - Daum, 9월 10, 2025에 액세스, <https://v.daum.net/v/YV1pCQphyS>
7. 전자전 - 위키백과, 우리 모두의 백과사전, 9월 10, 2025에 액세스, <https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%A0%84%EC%9E%90%EC%A0%84>
8. en.wikipedia.org, 9월 10, 2025에 액세스, https://en.wikipedia.org/wiki/Electronic_warfare
9. Electronic Warfare | Lockheed Martin, 9월 10, 2025에 액세스, <https://www.lockheedmartin.com/en-us/capabilities/electronic-warfare.html>
10. Electronic-warfare aircraft - Wikipedia, 9월 10, 2025에 액세스, https://en.wikipedia.org/wiki/Electronic-warfare_aircraft
11. Airborne Electronic Warfare - Times Microwave Systems, 9월 10, 2025에 액세스, <https://timesmicrowave.com/airborne-electronic-warfare/>
12. Electronic warfare | DST - Defence Science and Technology, 9월 10, 2025에 액세스, <https://www.dst.defence.gov.au/research-area/electronic-warfare>
13. Blinding the Enemy – With Science - AUSA Industry Guide, 9월 10, 2025에 액세스, <https://industry.ausa.org/article/116913/blinding-the-enemy--with-science>
14. 韓 전자전 7대 강국에 등극..'전자방패' 국산화 이룬 ADD와 LIG백스원의 집념 - Daum, 9월 10, 2025에 액세스, <https://v.daum.net/v/8BniC6j3cp?f=p>
15. Planting the Seeds of SEAD: The Wild Weasel in Vietnam - Department of Defense, 9월 10, 2025에 액세스, https://media.defense.gov/2017/Dec/29/2001861994/-1/-1/0/T_HEWITT_PLANTING_SEE_DS.PDF
16. The Need for SEAD / DEAD - Northrop Grumman, 9월 10, 2025에 액세스, <https://www.northropgrumman.com/what-we-do/advanced-weapons/the-need-for-sead-dead>
17. Boeing EA-18G Growler - Wikipedia, 9월 10, 2025에 액세스, https://en.wikipedia.org/wiki/Boeing_EA-18G_Growler
18. History - Naval Air Force, U.S. Pacific Fleet, 9월 10, 2025에 액세스, <https://www.airpac.navy.mil/Organization/Electronic-Attack-Wing-Pacific/About-Us/History/>
19. Wild Weasel - Wikipedia, 9월 10, 2025에 액세스, https://en.wikipedia.org/wiki/Wild_Weasel
20. Radar jamming and deception - Wikipedia, 9월 10, 2025에 액세스, https://en.wikipedia.org/wiki/Radar_jamming_and_deception
21. Active electronically scanned array - Wikipedia, 9월 10, 2025에 액세스,

- https://en.wikipedia.org/wiki/Active_electronically_scanned_array
22. J-16D Chinese Electronic Warfare Aircraft - ODIN, 9월 10, 2025에 액세스, <https://odin.tradoc.army.mil/WEG/Asset/3b8901df8dc33777dc8522706744bf30>
 23. Shenyang J-16 - Wikipedia, 9월 10, 2025에 액세스, https://en.wikipedia.org/wiki/Shenyang_J-16
 24. Su-34 Fullback: How Russia Combined a Bomber and Fighter Jet - The National Interest, 9월 10, 2025에 액세스, <https://nationalinterest.org/blog/buzz/su-34-fullback-how-russia-combined-bomber-and-fighter-jet-209748>
 25. Setting the Context: Suppression of Enemy Air Defenses and Joint War Fighting in an Uncertain World, 9월 10, 2025에 액세스, https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/AUPress/Books/B_0054_BRUNGESS_SETTING_CONTEXT.pdf
 26. China's newest J-16D electronic warfare fighter jet in 60 seconds - CGTN, 9월 10, 2025에 액세스, <https://news.cgtn.com/news/2021-10-03/China-s-newest-J-16D-electronic-warfare-fighter-jet-in-60-seconds-143rj4uDZ6M/index.html>
 27. The four traditional dimensions of the battlefield are land, sea, air, and sky. With the widespread application of information technology in the military field, the reach of modern warfare has also extended to the fifth dimension of space — the electromagnetic battlefield. The J-16D is a new type of electronic warfare aircraft independently developed by - Webull, 9월 10, 2025에 액세스, <https://www.webull.com/news/13337350834324480>
 28. Su-34 - War Thunder Wiki, 9월 10, 2025에 액세스, https://wiki.warthunder.com/unit/su_34
 29. KAI vs 대한항공 승자는? 미국 짓밟는 전자전기 기술력 발칸 KF-21에 적용되는 전자전기 개발. 공중전 판도 180도 뒤집힌다 (양현상 박사 / 통합) - YouTube, 9월 10, 2025에 액세스, https://www.youtube.com/watch?v=LtC_ljUgAEU
 30. warroom.armywarcollege.edu, 9월 10, 2025에 액세스, <https://warroom.armywarcollege.edu/articles/ais-growing-role/#:~:text=Artificial%20intelligence%20is%20rapidly%20changing,50%25%20to%20around%2080%25>.
 31. ARTIFICIAL INTELLIGENCE'S GROWING ROLE IN MODERN WARFARE - War Room, 9월 10, 2025에 액세스, <https://warroom.armywarcollege.edu/articles/ais-growing-role/>
 32. '한국형 그라울러' 1.8조 전자전기 수주전... 'KAI·한화시스템' vs '대한항공·LIG넥스원' 격돌, 9월 10, 2025에 액세스, <https://www.munhwa.com/article/11527813>
 33. '방공망 무력화' 전자전기 국산화...대한항공 vs KAI 격돌 - 뉴스토마토, 9월 10, 2025에 액세스, <https://www.newstomato.com/readnews.aspx?no=1269538>

보이지 않는 전쟁의 지배자

전자전 항공기(Electronic Warfare Aircraft)

하늘의 지휘자, 전파를 지배하다

전자전 항공기는 적의 레이더와 통신 시스템을 교란하여 무력화시키고, 아군의 전자 시스템을 보호하는 현대전의 핵심 전략 자산입니다. 물리적 타격 없이 전장의 흐름을 바꾸는 '소리 없는 암살자'로서, 제공권 장악과 아군의 생존성 보장에 결정적인 역할을 수행합니다.

전자전(EW)의 세 가지 핵심 임무



전자 공격 (EA)

적의 눈과 귀를 멀게 합니다. 고출력 전파로 적의 레이더와 통신을 마비시키거나 기만합니다.



전자 보호 (EP)

아군을 보호합니다. 적의 전자 공격으로부터 아군 항공기와 함선의 전자 시스템을 방어합니다.



전자 지원 (ES)

적의 비밀을 엿듣습니다. 적이 사용하는 전파 신호를 수집하고 분석하여 중요한 정보를 획득합니다.

성장하는 글로벌 시장

미래 전장에서 전자전의 중요성이 커지면서 관련 시장은 가파르게 성장하고 있습니다. 기술 발전과 국방비 지출 증가에 힘입어 2033년에는 시장 규모가 약 40조원에 이를 것으로 전망됩니다.

2033년 예상 시장 규모

약 40조원

시장 규모 성장 전망 (조 원)



2023년 지역별 시장 점유율



■ 북미 ■ 유럽 ■ 아시아-태평양 ■ 라틴아메리카 ■ 중동 및 아프리카

시장을 주도하는 북미

현재 전자전기 시장은 첨단 기술을 보유한 북미 지역이 주도하고 있습니다. 하지만 국방력 현대화를 추진하는 아시아-태평양 지역이 가장 빠른 성장세를 보이며 미래 시장의 핵심으로 부상하고 있습니다.

주요 전자전 항공기 유형

에스코트 재머

(Escort Jammer)

아군 전투기 편대와 함께 최전선에 침투하여 적 방공망을 직접 무력화합니다. 높은 기동성이 필수적입니다.

대표 기종: EA-18G Growler

스탠드오프 재머

(Stand-off Jammer)

안전한 후방에서 강력한 전파로 넓은 지역의 적 통신 및 레이더망을 교란하는 역할을 수행합니다.

대표 기종: EA-37B Compass Call

신호 정보 정찰기

(SIGINT Aircraft)

적의 통신(COMINT) 및 전자(ELINT) 신호를 수집, 분석하여 적의 의도를 파악하는 하늘의 정보국입니다.

대표 기종: RC-135 Rivet Joint

미래 전자전 기술의 진화



AI 기반 지능형 재밍

적의 신호를 실시간 분석하고 최적의 교란 기법을 스스로 찾아 대응합니다.



사이버전과의 융합

단순 전파 교란을 넘어 적의 네트워크 시스템에 직접 침투하여 파괴합니다.



무인 전자전 플랫폼

위험한 임무에 유인기 대신 무인기를 투입하여 인명 피해 없이 작전을 수행합니다.



대한민국의 독자 개발

KF-21 기반 전자전기 등 한국형 플랫폼 개발로 국방 기술 자립을 추진합니다.