미래 유망산업 디자인 융합 시나리오 개발 연구

2025. 11.

주식회사 알마덴디자인리서치

제출문

한국디자인진흥원장 귀하

「미래 유망산업 디자인 융합 시나리오 개발 연구」의 최종 보고서로 제출합니다.

2025. 11. 28.

■ **연구주관기관** : 한국디자인진흥원

■ **연구수행기관** : 주식회사 알마덴디자인리서치

■ **연구참여자**

사업총괄 조창규 주식회사 알마덴디자인리서치
책임연구원 김소영 주식회사 알마덴디자인리서치
선임연구원 김승오 주식회사 알마덴디자인리서치

목 차

1. 연구 배경 ····· 1

2. 디자인-방산 연구 추진 경과 ····· 3

3. 방위 산업 체계도 ····· 4

4. 국내외 디자인-방산 융합 사례 ····· 7

5. K-방산 내 디자인 가치 ····· 16

6. 해외 디자인 가이드라인 ····· 25

7. 디자인-방산 융합 가능 과제 ····· 35

8. 디자인 X 방산 과제 제안 ····· 39

[별첨] 디자인-국방 융합 전략 과제 기획(안) ····· 55

1. 연구 배경

ㅇ **추진 배경** : 2024. 9. 산업부-방사청 MOU 체결 이후 2025년 가시적 성과 부족

[산업부와 방사청 MOU 체결]

ㅇ **목적:** 무기체계 분야의 디자인 개선 사업의 부처 간 협력기반 마련 및 방산시장 디자인 전문기업 진출 계기 마련(민・군 산업디자인 동향과 우수사례 소개)

ㅇ **일자:** 2024. 8. 29.(목) / 9. 11.(수)

ㅇ **MOU 주요내용**

1. 무기체계 디자인 사업 발전 방안 등 정보 공유・협력
2. 무기체계 디자인 융합 협력사업 발굴 및 사업화 연계
3. 디자인 활용 및 실무 적용을 위한 기획·운영 등 교육 훈련
4. 무기체계 디자인 발전을 위한 포럼 등 주기적인 회의 개최
5. 본 협약의 목적 달성을 위해 상호 지원·협력이 필요한 사항

ㅇ **방위산업 디자인 협력방안 (2024.9.) 中 3대 핵심과제**

1. 디자인 기업의 AI 기반 모델링 기술 확보와 VR/AR 기반 모의 환경 조성 지원
2. 방산 제품에 최적의 디자인 개발을 지원하는 방산-디자인 연계 사업 추진 (시각디자인, 안전디자인, UI/UX 디자인, 모듈러 디자인, 인간공학 디자인, AI 디자인 등)
3. 디자인 제조혁신센터를 활용하여 방산·디자인 융합 인프라 구축

[MOU 이후 추진경과] : 가시적 성과 미비

- 방산 측의 타산업 융합에 대한 보수적 접근 및 디자인에 대한 낮은 이해
- 방산의 보안/폐쇄성에 따른 디자인계의 방산 경험 및 지식 부족 등

ㅇ 문제점 및 애로 사항

- 가시적 성과 부족의 주요 원인은 방위산업, 디자인, 그리고 구조적 문제 등 복합적 장애 요인에 기인

(1) 방산 측 장애요인

- RFP(제안요청서)에 디자인 요구사항 부재
- 디자인에 대한 낮은 이해수준 및 기대치
- 무기개발 우선순위에서 디자인 후순위
- 디자인 활용 범위: 메뉴얼 제작 등 후반부 제한적 활용
- 인하우스 디자인팀 부재 (홍보/마케팅 중심 인력만 소수)

(2) 디자인 측 장애요인

- 방산 경험 디자인 전문기업 극소수
- 방산 보안성/폐쇄성으로 진입장벽 높음
- 디자인 커뮤니티의 방산 경험/지식 부족

(3) 구조적 문제

- 체계기업(완성품) VS 부품/하청기업 간 니즈・개발체계 상이
- 일부 수출 경험 기업만 디자인의 필요성 인식 시작
  ex. 현대 로템: 25년 인간공학 박사 1명 채용(초기 단계)
- 디자인 참여 시점: 프런트엔드(니즈 파악, 컨셉) 배제, 후반부만 가능

2. 디자인-방산 연구 추진 경과

▸ 이에 따라, 한국디자인진흥원은 디자인-방산 분야에 초점을 맞춘 **"미래 유망산업 디자인 융합 시나리오 개발 연구"** 를 정책연구 과제로 진행하였으며, 디자인-방산 융합에 해외 사례, K-방산에서의 디자인 가치 및 협업 방향, 협업 과제 등의 도출을 통해 디자인과 방산의 협업을 위한 연구를 진행함.

일정	추진 내용	추진 방법
2025.07	**디자인-방산 해외 사례**	-
	K-방산의 디자인 가치 (Design Ladder 관점)	내부 워크샵
2025.08	**K-방산의 디자인 협업 방향** (Design Process 관점)	데스크리서치
2025.09	**K-방산의 디자인 협업 방향** (PSS 모델 관점)	디자인×방산 융합 전문가 인터뷰 ・방산 경험 디자인 전문기업 : 5개사 ・방산 체계 기업 및 관련자 : 4개사
2025.10	**K-방산의 디자인 협업 모델** (디자인 분야 관점)	서울 ADEX 참관 및 인터뷰 ・Ad-Hoc 인터뷰 10개사
2025.11	**K-방산의 디자인 협업 과제 제안**	중간보고

3. 방위산업 체계도

- 디자인-방산 융합을 위한 이해관계자 및 각 이해관계자의 역할 및 책임(R&R: Role & Responsibility)을 다음과 같이 파악.

- 방위사업청은 무기체계 획득 뿐 아니라 "군수 물자 및 군용 보급품(무기가 아닌 물자 포함)"에 대한 조달과 방위산업 육성·수출, 산업 경쟁력 제고에 대한 책임을 가짐[1)]

- 무기체계 연구개발사업"은 과거 대부분 ADD 주관이었으나, 2000년대 이후 "업체주관 방식 확대" 정책이 지속적으로 확대. "핵심 기술 국산화 / 국산 개발 우선" 지향하며, 소요기획 단계부터 국내 기술 수준 및 부품 국산화 가능성 검토 후 개발 추진.

- 최근 방위산업 정책에서는 "단순 무기체계뿐 아니라, 유지보수, 부품, 국산화, 민관 협력, 벤처 및 중소기업 참여 확대"를 통해 방산 산업 기반을 넓히려는 방향을 취하고 있음. 이는 방산 생태계를 단순한 무기 체계 개발·제작 중심이 아닌 산업 및 기술 생태계 전체로 보는 변화.

- 특히 "전력지원체계 / 부품 국산화 개발 지원사업" 제도가 존재하며, 무기체계뿐 아니라 전력지원 장비·부품의 국산화가 제도적으로 관리됨. 또한, 민간 및 중소기업 참여 확대, 벤처 및 기술 기반 기업 지원, 산업육성, 수출을 통한 글로벌 경쟁력 강화가 중요한 전략 과제로 자리매김함.

- 이를 도식화하면, 국방부 산하 방위사업청이 방산 프로세스의 컨트롤 타워 역할을 맡고 있으며, 국방과학연구소, 국방기술품질원, 국방기술진흥연구소, 방위산업 진흥회 등 다수의 산하 및 유관 기관이 연구개발, 품질보증, 방산 기술 및 기업 지원 등 역할을 수행 중인 것으로 파악.

- 다만, 무기체계와 비무기 체계에 대해서 각 기관별 역할과 책임의 차이가 존재하므로, 이를 구분하여 다음의 표로 정리.

---

1) 방위사업청의 역할(www.dapa.go.kr)

< 국방·방산 전주기 기관별 역할 분류 >

구분	무기체계	비무기체계
정책・전략	・군사전략·전력구조 수립 KIDA ・무기체계 소요기획 국방부/합참 ・무기중심 국방정책 분석 KIDA	・군수·전력지원체계 정책 분석 KIDA ・방산산업·기술전략·민군협력 정책 KIDA 산업부
획득 (조달・계약)	・무기체계 획득 총괄 DAPA ・RFP 발행·사업관리 DAPA ・해외무기 도입 (FMS・직도입) DAPA	・군수품·부품·정비품 조달 DAPA ・전력지원체계(보급·장비교육장비) 조달 DAPA ・산업육성·수출정책 실행 DAPA
R&D(개발)	・핵심 무기체계 R&D 전담 ADD ・전투체계·미사일·항공·기동체계 등 개발 ADD ・체계 종합 대기업 (LIG, 한화, KAI, HD현대 등)	・비무기·전력지원·부품 R&D 주체 민간 ・국산화·부품개발 R&D KRIT ・정비·보급·교육훈련장비 개발 중소·중견 ・SW·시뮬레이션·물류 솔루션 민간
품질・ 기술평가	・무기체계 품질보증 DTaQ ・무기 부품 국산화 기술인증 DTaQ ・무기 시험평가 ADD DTaQ	・군수품·부품 품질보증 DTaQ ・비무기체계 기술·성능 평가 DTaQ ・민간기업 방산품 기술지정 DTaQ
기술진흥 (지원・육성)	・일부 무기 핵심기술 투자관리 KRIT	・비무기·부품·전력지원 중심 기술진흥 KRIT ・국방벤처센터 운영 KRIT ・중소기업 R&D 지원 KRIT ・국산화 부품기술 개발지원 KRIT
산업육성 (공급망・수출)	・무기체계 수출 지원 (대기업 중심) 방사청 KBIA	・방산 생태계(중소·부품·비무기) 중심 지원 KBIA ・공급망 네트워크 구축 KBIA ・부품·정비·지원장비 수출지원 KBIA ・민간기업 판로·사업화 지원 KBIA
디자인・ UX 융합	・무기체계 UI/UX 개선 KIDP (HMI, 조정·센서 인터페이스)	・군수·정비·교육·훈련체계 UX 개선 KIDP ・전력지원장비 사용성·안전성 설계 KIDP

* **KIDA:** 한국국방연구원. **ADD:** 국방과학연구소, **DAPA:** 방위사업청, **DTaQ:** 국방기술품질원, **KRIT:** 국방기술진흥연구소

▸ 무기 체계 개발 단계별로 해당 주체와 역할, 디자인 개입 가능성 등을 평가해봤을 때, 현재 초기 단계는 디자인 참여 가능성이 원천적으로 배제된 상태이며, 이후 단계에서도 디자인 분야의 참여가 매우 제한적인 것으로 파악.

▸ 반면, 비무기 체계의 경우, 소요 발굴 단계부터 특징상 운용 불편성, 정비성, 편의성 등 사용자 요구사항에 기반한 디자인 소요 제안이 가능하며, 구조적/제도적 보완을 통한 방위산업・디자인기업・군 전문가 등 이해관계간 협업 구도 구축을 통해 효과적인 소요발굴이 가능할 것으로 기대.

▸ 기획·평가 단계에서도 또한 정비·훈련·지원 장비 등에 대한 UX/HMI 등 휴먼 인터랙션 요구사항 등이 반영될 수 있으며, 제안 및 비딩 단계에서도 제조사 관점에서 디자인 요소를 경쟁 우위 및 차별화 요소로 활용할 여지가 높음.

▸ 이를 위해서는 선정·계약 단계에서 디자인 요소에 대한 편의정, 안정성, 정비 용이성 등과 같은 디자인 요소에 대한 명확한 가이드라인 및 성과 기준 등이 제안되어야 하며, 이러한 디자인 요소들이 디자인 가점 부여 등 제도화 된다면 디자인 분야의 방산 영역 프로세스 초기부터 개입 가능성이 무기체계에 비해 상대적으로 높다고 평가됨.

< 무기·비우기 체계 개발단계에 따른 디자인 개입 가능구간 파악 >

개발 단계	무기체계	비무기체계
1. 소요 발굴	· 주체: 군, 국방부 · 특징: 작전기밀 기반, 폐쇄성 높음 · 디자인: 원천적 개입 불가	· 주체: 군, 사용자 조직 · 특징: 운용 불편·정비성·편의성 등에서 출발 · 디자인: 사용성 기반 소요 제안 가능
2. 기획·평가 (타당성)	· 주체: 방사청, DTaQ · 기술·예산 검토 (무기 성능 중심) · 디자인: 반영 여지 거의 없음	· 주체: 방사청, DTaQ · 정비·훈련·지원장비는 UX/HMI 요건 삽입 가능 · 디자인: 요구조건 명문화 가능성 높음
3. RFP 발송	· ROC 중심 (살상력·센서·사거리 등 성능 중심) · 디자인 요구 없음 (구조적으로 불가)	· 인터페이스·안전성·인체공학 요구 포함 가능 · 디자인: 요구조건 삽입 가능
4. 제안·비딩	· 참여자: 대형 체계기업 (한화·LIG·KAI·HD) · 기술 경쟁 중심 → 디자인 영향력 미미	· 참여자: 중소·중견·ICT 기업 다수 · UX·HMI·CMF 등 디자인 경쟁우위 요소 가능
5. 선정·계약	· 평가 기준이 기술/가격·군 작정성 중심 · 디자인 가점 거의 없음	· 사용자 편의·안전·정비 용이성 반영 가능 · 디자인 가점 부여 제도화 가능성 높음
6. 개발(R&D)	· 주체: ADD + 체계기업 · 기술·성능 중심 개발 → 디자인 참여 제약 · UX/UI 개선은 ADD 구조상 제한	· 주체: 민간기업(개발자 중심) · 정비성·편의성·HMI 등 디자인 집중 투입 가능 · SW·장비·교육훈련체계는 디자인 영향 매우 큼
7. 양산·품질관리	· 주체: 체계기업 + DTaQ · 군 표준 적용, 외형 디자인 거의 고정	· CMF·브랜딩·시각요소·HMI 개선 가능 · 사용성 기반 품질관리 반영 용이
8. 군 배치·운용	· 실전 운용 후 수정 어려움 (구조적 제약)	· 피드백 기반 개선 주기가 빠름 · 사용자경험 기반 지속적 개선 가능
9. 수출 준비	· 국가승인·비공개 요소 많아 디자인 개조 폭 제한	· 현지 사용자 요구 맞춤 디자인 가능 · 패키징·UI·색상·형상 개조 용이
10. 수출 실행	· 전략무기 중심 마케팅 · 디자인 영향 약함	· 전시디자인·브랜딩·홍보 중요도 매우 높음

4. 국내외 디자인-방산 융합 사례

▸ 방산 분야의 디자인 협업 사례를 국내외 선진 사례 및 분야를 중심으로 탐색하고, 주요내용 및 성과, 실질적인 디자인 분야 기여 수준 및 참여 주체 등에 대한 조사를 통해 국내 디자인-방산 협업 가능성에 대한 전략적 시사점을 도출

(1) 국내 사례

▸ 국내 사례는 매우 제한적이나 방산 경험이 있는 디자인 기업 인터뷰, 체계 기업 방문 및 ADEX 전시 참관 등을 통한 인터뷰를 통해 파악된 국내 사례는 다음과 같음. (방위산업 특성상 기밀 자료에 민감하여, 관련 사진 등은 비공개)

디자인 수행기업	방산 디자인 사례	주요 내용 및 성과
212디자인	STX 엔진(주) 군함 잠수함 다기능 콘솔 디자인	· 모듈형 디자인으로 기존 장비와 상호 호환 · 전시 상황에서 짧은 시간내 많은 정보 판독 가능한 인간공학적 모니터 및 조작부
현대자동차 디자인센터	현대로템 차세대 전차 컨셉 디자인	· 미래 전장 환경 고려 스텔스 형상 구현 · 유무인 복합 운용 개념 반영 · 허니콤 형상의 장갑 적용 · 경량화 및 공간 효율성
이디오 흐름 FM디자인	창원 지역 방위산업기업 IPS 디자인 (SNT, 수옵틱스 등)	· 방산 IPS(Integrated Logistics Support)를 위한 정비, 유지보수에 대한 매뉴얼 등 시각디자인
인텐시브 디자인	한화 에어로스페이스 등 무기체계 외관 디자인	· 미래형 무기체계 외관 디자인 · 위협적인 컬러 및 형상 구현 · 인간공학적 개선점 제안 등
현대로템	내부 R&D 인간공학 디자인 검토	· 25년 4월 인간공학 전공 박사 채용 · 설계 단계에서 인간공학 시뮬레이션 · 미국 군사 표준 등 검토 · 표준에 제시되지 않은 설계 요소에 대한 인간공학적 제원 검토/제안
아이디오스	특수목적용 로봇 시스템 개발	· 군 특수부대 출신 창업 기업 · 폭발물처리(EOD) 업무 특화 장비 기획/개발 · 군 경험 기반의 니즈 분석 및 디자인
씨울프	한국형 디코이(전투용 기만체) 개발	· 낚시용 구명조끼 기업에서 디코이 사업 전환 · 디코이(전투용 기만체) 개발 및 전시/수출

▸ 현재 국내 대형 무기체계 기업(한화 에어로스페이스, 현대 로템, LIG 넥스원 등) 내부에 디자인 전문조직은 없는 것으로 확인되었으며, 디자인 전공 인력들도 홍보 또는 마케팅 조직에서 홍보/전시 등 시각, 멀티미디어 디자인 관련 업무에 집중되어, 상품 기획 및 개발에는 참여하지 않는 것으로 파악됨. 디자인 관련 인력 및 조직의 참여가 확인된 사례 중심으로 정리.

(2) 해외 사례

▸ 방위산업의 특성상, 개발 주체 및 과정 등이 노출된 정보가 매우 제약적인 상황에서, 분석 대상은 디자인 참여 주체가 명확히 노출되어 있는 사례 중심으로 분석하였으며, 협력 구조, 협업 프로젝트 내에서 디자인 분야의 참여 내용, 성과 등을 조사함.

국가	해외 사례	주요 내용 및 성과	구분
미국	F-35 GenIII 헬멧 HMI	· GenIII 헬멧 2,000대 이상 생산 · F-35전기종 표준장비 · 400,000 비행시간 이상 운용	무기
프랑스	TACTICOS 전투관리시스템HMI	· 2021 Red Dot Design Concept Award · 2021 Thales 드론 컨셉 디자인 · 2024 미래지향적 전투관리시스템컨셉 디자인	무기
이스라엘	디자인 중심 장갑 솔루션 전문 기업	· 인체공학적 패키지 우선 설계 · 독립된 디자인 디렉터, 경영진 레벨 참여 · 디자인과 엔지니어링의 동등한 위상	무기
미국	미군 MultiGam 위장 패턴	· 2010 아프카니스탄 전군 공식 채택 · 미군 전체 OCP로 표준화(2015~) · 글로벌 20개국 이상 채택	비무기
영국	영국 RCA 국방 시스템 연구 디자인	· 차세대 전투복 인간공학 설계 · 첨단 헬멧 통신시스템 통합 디자인 · 2017 DSEI(영국방위산업전시회)시제품 출품	비무기
미국	Soldier Competition ATLAS Powered Ascender	· THOR 지혈대(기존 CAT대비 50% 시간 단출) · 저체온증 환자 신속 IV가온 시스템 · ARLAS Devices 사업화	비무기
미국	H4D Design Thinking for Defense	· Capella Space : $80M+투자, SAR위성사업 · Lumineye : Army x Tech우승 · Librarian : 3rodnjs so $70K 계약	비무기

사례1 미국 록히드마틴 인간공학적 헬멧 디자인 (무기체계)

- 미국의 록히드마틴사는 F-35 조종사 헬멧의 HMI(Human-Machine Interface) 디자인에 있어서 하청제조사인 콜린스 에어로스페이스 및 젠텍스 코퍼레이션이라는 인간공학 전문회사와 협업하여, 다양한 첨단 기능의 조작성 개선 및 인간공학적 디자인에 참여.

- 해당 사례는 무기체계에 대한 디자인 협업 사례이며, 조종사 헬멧이 전투력 및 전투기 운용 성능에 필수적이며, 인간공학적 디자인과 조종사-전투기 간 HMI(Human-Machine Interface)가 핵심적 전투 성능이기 때문에 무기체계에서는 예외적으로 디자인 부분의 초기 참여가 가능한 사례로 판단.

LOCKHEED MARTIN

Collins Aerospace GENTEX CORPORATION

디자인 참여 조직
- Collins Aerospace 엔지니어링 팀 (Bob Foote Fellow, Ron Heberlein Program Manager)
- Gentex Corporation Human Factors Engineering 팀
- Elbit Systems (이스라엘)

협력 구조
- 미 육군 Soldier Systems Center
- Lockheed Martin (주계약자)
- 합작: Rockwell Collins ESA Vision Systems LLC

디자인 내용
- 조종사별 맞춤형 3D 스캔 헬멧 (cranial measurements)
- HUD (Heads-Up Display) 인터페이스 설계
- 360도 DAS(Distributed Aperture System) 영상 통합
- 무게 중심 최적화 인간공학 설계 (약 2.3kg)
- 13도 좌석 경사와 통합하여 G-tolerance 향상

성과
- Gen III 헬멧 2,000대 이상 생산
- F-35 전 기종(A/B/C) 표준 장비
- 400,000 비행시간 이상 운용

F-35 Gen III 헬멧 HMI

[사례 1] 미국 록히드마틴 인간공학적 헬멧 디자인

사례2 프랑스 탈레스 전함 전투관리시스템 UI/UX 디자인 (무기체계)

- 프랑스 탈레스(Thales) 는 방산·항공·해양 분야에서 세계적인 체계통합 역량을 갖춘 글로벌 기업으로, 특히 함정 전투체계·센서·통신·전자전 시스템 분야에서 높은 기술력을 보유

- 대한민국 해군의 차세대 함정 사업에서도 전투관리체계, 레이더·소나, 지휘통제·통신장비 등 다양한 해양 플랫폼 솔루션을 제공 (대한민국 해군의 KDX급 구축함과 차세대 호위함 사업(FFX) 등에 참여)

- 펠릭스 아소시에는 프랑스 디자인 전문기업으로서, 10년 이상 탈레스와 협업을 통해 디자인-방산 분야 협업을 지속 중. 탈레스의 함정용 전투관리 시스템 디자인에 참여했으며, 미래지향적 전투관리시스템 컨셉, 미래형 드론 컨셉 디자인 등을 통해 레드닷 등 디자인 어워드 수상.

- 함정 무기체계에서 전투 성능에 핵심적인 전투관리 시스템에 대한 인간공학 및 HMI 분야에서의 디자인 협업 사례로서 의미가 있으며, 2000년대 이후 사용 편리성 및 드론의 형태 및 기능적 측면을 고려한 디자인 컨셉 개발에 지속적으로 참여한다는 점은, 글로벌 방산 시장에서 디자인 차별화에 대한 니즈가 높아지고 있다는 시사점 제공.

THALES

Félix associés ateliers de design

디자인 참여 조직
- Thales Group 자체 HMI 디자인 팀 (프랑스)
- Human Factors 전문가
- 프랑스 디자인 에이전시 펠릭스 아소시에
- 해군 운용자 협업

협력 구조
- 다학제 통합: 건축+제품+그래픽 디자인 융합 역량
- 장기 파트너십: Thales와 10년 이상 지속 협력
- 방산 전문성: 항공·함정 등 고난이도 HMI 디자인 경험
- 국제 인정: 프랑스 정부 주도 디자인상 다수 수상

디자인 내용
- 운용자 워크플로우 중심 인터페이스 설계
- 운용자 업무 부담 최소화 UX
- 터치패널, 디스플레이, 스위치 통합 HMI
- ODICIS 미래 조종석 디자인

성과
- 2012년 프랑스 Janus 디자인상 수상 (IFD)
- 2013년 Red Dot Design Concept Award
- 2012년 APCI "Observeur de design" 라벨
- 2021 Thales 드론 컨셉 디자인
- 2024 미래지향적 전투관리시스템 컨셉 디자인

TACTICOS 전투관리시스템 HMI

[사례 2] 프랑스 탈레스 전함 전투관리시스템 UI/UX 디자인

사례3 이스라엘 플라산 장갑차 디자인 (무기체계)

▸ 이스라엘 플라산은 장갑 솔루션 전문기업으로서, 무기체계 개발에 있어서 디자인을 엔지니어링과 동등한 위상으로 설정하고, 디자인 조직 위상을 엔지니어링과 동등하게 조직화 하여, 인간공학 디자인, 사용자 중심 설계, 감성/심리적 목표 달성 등 디자인 역량을 무기체계 디자인에 적극 활용하는 사례.

[사례 3] 프랑스 탈레스 전함 전투관리시스템 UI/UX 디자인

사례4 미국 크라이 프리시전, 군복 위장색 및 패턴 디자인 (비무기체계)

▸ 미국 크라이 프리시전은 디자인 전문기업이 군복 및 헬멧 등 비무기체계 방산 분야의 개발 및 제조에 진입한 성공 사례. 이 회사가 개발한 미국의 멀티캠 위장 패턴은 미국은 물론 글로벌 20개국 이상에 채택된 검증된 위장색 CMF 디자인 사례.

CRYE PRECISION

디자인 참여 조직
- 미국 디자인 전문기업 (크라이 프리시전)
- 방산 전문 디자인/제조 기업 (1999 설립, NY Brooklyn)

협력 구조
- 미 육군 Natick Soldier Research Center 공동 개발
- 2010년 아프가니스탄 전군 채택

디자인 내용
- 7색 다환경 위장 패턴
- 자연위장 원리 연구(동물위장, 색상 적응)
- 인간 시각 인지 심리학 적용
- 근적외선 시그니처 감소 설계
- 환경별 변형 (Arid, Tropic, Alpine, Black)

성과
- 2010년 아프카니스탄 전군 공식 채택
- 미군 전체 OCP로 표준화 (2015 ~)
- 글로벌 20개국 이상 채택

미군 MultiCam 위장 패턴

[사례 4] 미국 크라이 프리시전, 군복 위장색 및 패턴 디자인

사례5 영국 로열 컬리지 오브 아트, 국방 시스템 디자인 (비무기체계)

▸ 영국을 대표하는 디자인 교육 기관인 RCA와 영국 국방부간 협업을 통한 군복, 헬멧 등 국방 시스템 혁신 사례. 영국 국방부의 해리엇 볼드윈은 "디자인이라는 비전통적인 공급자와의 협력을 통한 혁신 성과"를 언급한 바 있음.

Ministry of Defence

Royal College of Art
Postgraduate Art and Design

영국 국방 시스템 디자인 연구

디자인 참여 조직
- Royal College of Art
- Materials Science Research Centre
- Product Design 학과

협력 구조
- UK Defence Science & Technology Laboratory (Dstl)
- 비전통적 공급자(non-traditional supplier) 역할

디자인 접근
- 신소재 연구 및 군사 적용
- 제작 기술(fabrication technologies) 통합
- STEAM 접근법 (Science, Technology, Engineering, Art, Math)
- 디자인 주도 혁신

디자인 내용
- 차세대 전투복 인간공학 설계
- 무음 벨크로 포케 설계
- 첨단 헬멧 통신시스템 통합 디자인
- 강화 방탄복 형태 디자인

- 2017년 DSEI(영국 방위산업 전시회) 시제품 출품

From new materials to high-tech helmets, innovation is all about giving our personnel the kit they need by working with world famous partners like the Royal College of Art. You might not expect the MoD to work with an art and design university, but it is this kind of non-traditional partnership which will keep our armed forces equipped with cutting-edge technology

Harriett Baldwin
Minister for Defense Procurement (2016-2018)

[사례 5] 영국 로열 컬리지 오브 아트, 국방 시스템(군복, 헬멧 등) 디자인

사례6 미국 MIT 솔져 컴피티션 프로그램 (비무기체계)

▸ 미국 육군사관학교(웨스트포인트)와 MIT 공대는 2003년부터 2019년까지 솔져 컴피티션이라는 비무기 체계에 대한 공동 프로그램 운영. 국방부에서 제시한 6개 챌린지와 1개의 오픈 챌린지(자유 주제)에 대해 학생 및 교수가 참여하는 9개월 동안의 경쟁형 프로젝트 방식으로 운영. 17년간 400명 이상의 학생이 참여했으며, 12개 이상의 스타트업 배출. 이후 사업화에 성공한 사례로는 아틀라스의 배터리식 휴대형 로프 리프터로 미 4개 군 전체에 채택되어 아프카니스탄 전쟁 등에 보급 활용됨 (우물 진입, 산악작전, 해상 구조 등)

Massachusetts Institute of Technology

UNITED STATES MILITARY ACADEMY WEST POINT.

Soldier Competition
ATLAS Powered Ascender

디자인 참여 조직 (2003-2019. 2020이후 자료 없음)
- ISN (Institute for Soldier Nanotechnologies)
- MIT Medical Device Design 수업 연계

참여대상
- MIT 학부생/대학원생
- 미 육군사관학교 생도

프로그램 구조
- 9개월 개발 주기
- 6개 특정 챌린지 + 1개 오픈 챌린지

성과
- 400명 이상 학생 참여 / 12개 이상 스타트업 배출
- THOR 지혈대 (기존 CAT 대비 50% 시간 단축)
- Heavy Lift 에어백
- 저체온증 환자 신속 IV 가온 시스템

- ATLAS Devices 사업화
  : 배터리식 로프 리프터
  미 4개 군 전체 채택
  우물진입, 산악작전, 도시작전, 해상 구조 등 활용

ATLAS DEVICES

[사례 6] 미국 MIT 솔져 컴피티션 프로그램

사례7 미국 스탠포드 디스쿨 해킹 포 디펜스 " 프로그램 (비무기체계)

- 2015년 미국 스탠포드 디스쿨에서 시작된 해킹 포 디펜스 (H4D : Hacking for Defense) 프로그램은 1학기(15주) 프로그램으로 운영되는 린 스타트업 프로그램으로 문제 정의부터 시제품 제작, 투자유치까지 진행되는 문제 해결형 디자인 씽킹 프로그램.

- 이후 컬럼비아, 듀크, MIT 등 30개 이상 대학으로 확대되었으며, 국방부에서 실제 해결해야할 문제에 대한 스폰서와 이후 사업화 지원을 담당. 군사용 소형위성(SAR), 벽투과 센서(Lumineye), 국방부 물자 관리 시스템(USUL) 등 다양한 성과 창출.

[사례 7] 미국 스탠포드 디스쿨 해킹 포 디펜스(H4D) 프로그램

5. K-방산 내 디자인 가치

▸ K-방산에서 디자인의 가치를 재정의해보기 위해, 국내 중장비 산업의 발전 단계별 디자인의 역할을 시대적으로 고찰해보면서 시사점을 도출

- 1970년대 프랑스 포클랭사 굴삭기를 수입, 면허 생산
- 1985년 대우 국채 최초 독자 모델 생산 (히다치 기술제휴)
- 이후 국산화, 품질 개선 진행
- 중국 건설시장 활황 등에 힘입어 2023년 건설장비 수출 7500억 달러
- 굴삭기 등 수출이 시작되면서 두산, 현대 등 중장비 제조사내 디자인 팀 설립 및 디자인 외주 시작 (2010년 전후)
- 해외 굴삭기 시장에서도 수출 경쟁 심화 등을 통해, **"디자인이 굴삭기의 차별화 요소"** 로 인식 (미국 캐터필러, 일본 고마쓰 등)
- 2019년 두산 인프라코어 IF 어워드
- 2021년 두산 인프라코어 IF 어워드 금상

프랑스 포클랭 (1970년대)

→

국내 최초 독자모델 (대우, 일본 히다치 기술제휴, 1985)

→

건설장비 수출 7500억 달러 (2023)

두산 인프라코어 IF 어워드 (2019)

→

→

두산 인프라코어 IF 어워드 (2021)

▸ 굴삭기 산업에서의 디자인의 역할은 디자인 사다리 모델(Design Ladder, 영국 Design Council)의 단계를 따라가고 있음을 알 수 있음. 즉, 초기 단계인 산업 도입 단계에서는 'No Design' 으로서 디자인에

대한 고려가 없고, 기능-성능-원가가 중시됨. 따라서 디자인을 불필요한 비용으로 인식하고, 조직적으로는 중장비 제조사 내에 디자인 팀이 없음. 이는 현재 국내 방위 산업 체계 기업의 현실과 매우 유사함.

- 기술 축적 및 품질 개선이 이루어진 이후 성장-성숙 단계에 접어 들면서 디자인 스타일리에 대한 수요가 차별적 마케팅 목적으로 활용. 이후 제품 개발 프로세스 내에 디자인이 내재화 되고, 디자인이 차별적 혁신 전략으로 포함되는 진화 과정을 겪음.

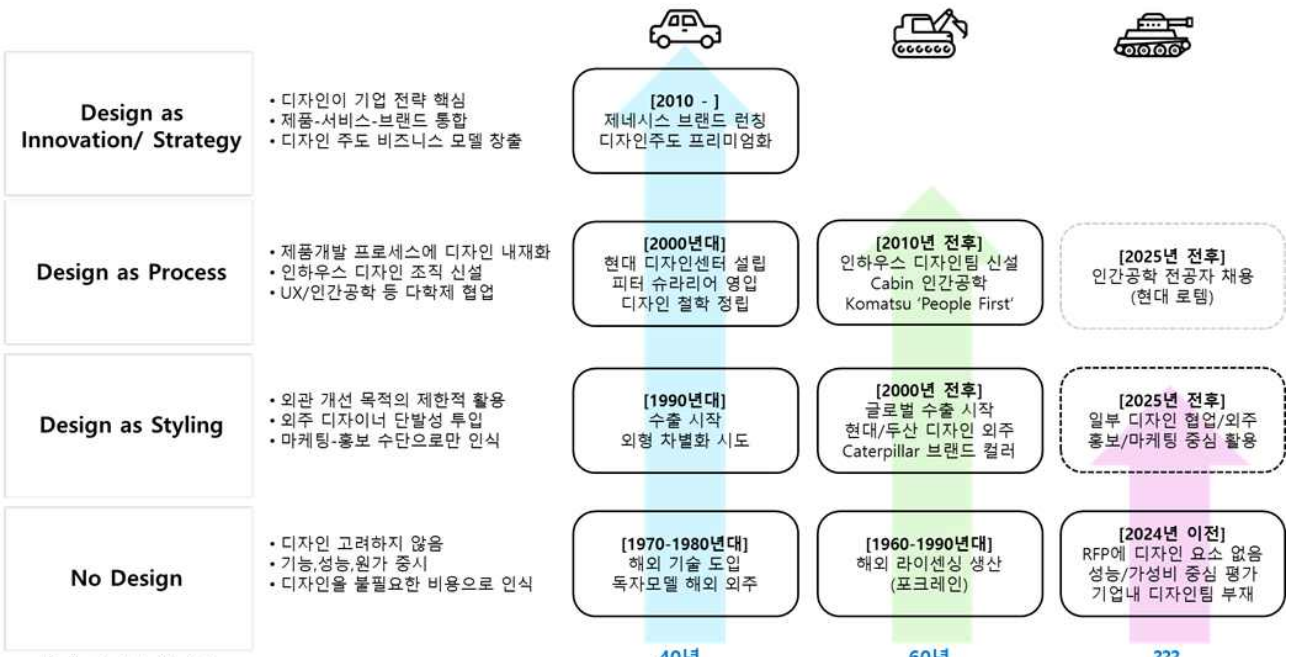
(1) 디자인 사다리 관점

- 디자인 사다리(Design Ladder) 모델은 덴마크 디자인 연구소, 이후 영국의 디자인 카운슬에서 제시된 개념으로서 산업 내 디자인의 역할 및 가치를 설명하는 모델.

- 이에 따르면, 많은 산업이 진화화는 과정에서 4-5단계의 디자인 사다리를 따라 디자인과 해당 산업이 함께 성숙화, 진화 과정을 거침

- 굴삭기보다 이 과정이 빨리 진행된 국내 자동차 산업의 경우 70-80년대를 거쳐 수출 시작과 함께 2단계, 2000년대에 들어 디자인을 프로세스화 하였으며, 현재는 제네시스를 필두로 디자인이 비즈니스의 매우 중요한 프리미엄 전략의 한 축을 담당하고 있음을 알 수 있음. (디자인 사다리 1단계에서 4단계까지 약 40년의 시간이 소요)

- 국내 중장비의 경우, 자동차보다는 느린 60년에 거쳐 3단계 수준으로 성장해온 것으로 파악됨.



Design Ladder Model

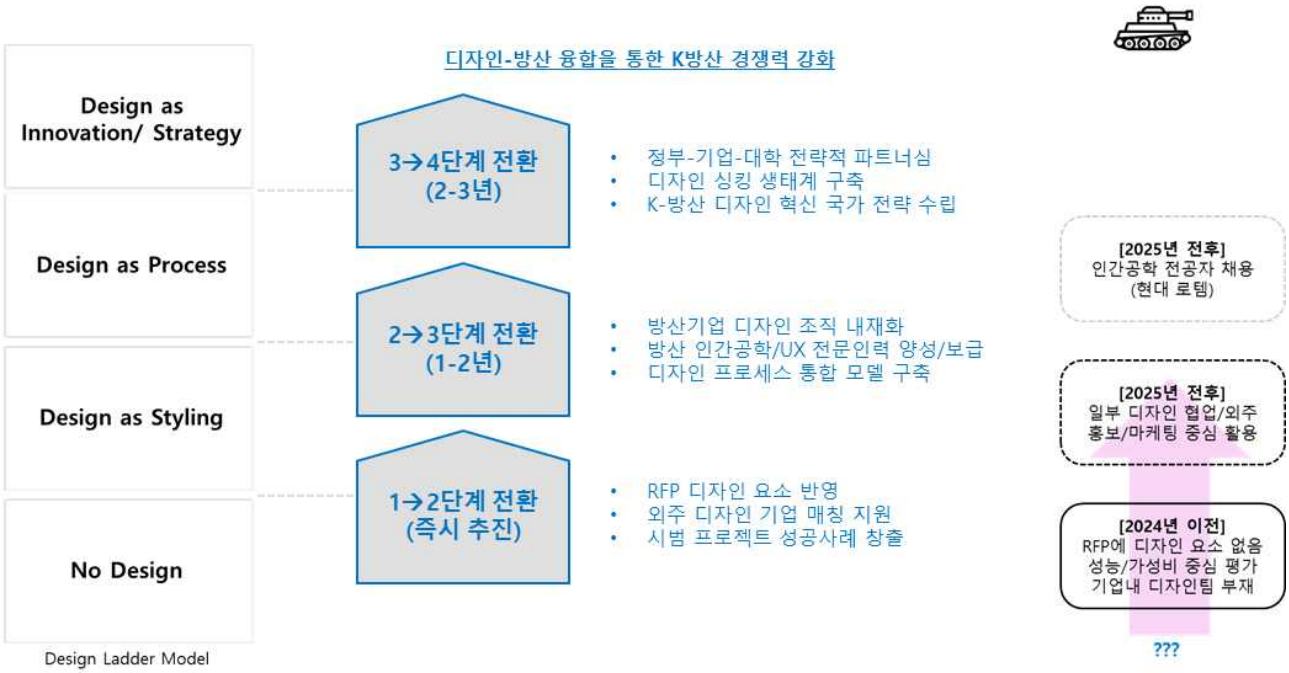
- 국내 방위 산업은 러-우 전쟁으로 인해 한국형 무기 체계 수출이 가속화되기 이전인 24년까지는 디자인을 고려하지 않고, 기능-성능-원가만 중시하는 전형적인 1단계(노 디자인) 수준에 머물러 있음을 확인

- 업계 인터뷰 결과를 보더라도, 무기 체계 개발 RFP 상에 디자인 요소가 전혀 포함되어 있지 않으며, 따라서 체계 기업은 디자인을 고려할 필요가 없고, 따라서 국내 대표적인 체계 기업 내 디자인 부서가 없음을 확인.

- 다만, 수출이 활성화되면서 매뉴얼, 외형 디자인 등 일부 제한적 디자인 수요가 발생하고 있으며, 현대 로템의 경우 25년 4월 업계 최초로 인간공학 전공 박사를 채용하는 등 일부 디자인 프로세스를 조직 내 접목하는 단계를 시도 중인 것으로 파악.

- 하지만, 앞서 살펴본 해외 사례를 통해 미국, 영국, 프랑스, 이스라엘 등 방산 선진국들은 이미 디자인을 스타일, 프로세스, 혁신 전략 등 다양한 수준으로 활용하고 있으며, K-방산이 국가 전략 산업으로 조명 받고 있는 현 시점이 디자인-방산 융합을 통한 K-방산 경쟁력 강화를 위한 최적기임을 알 수 있음.

▸ 이를 위해서는 디자인 래더 1단계에서 2,3,4단계로의 순차적 진화가 아닌, 동시 다발적 융합 전략을 통해 단기-중기 관점에서 방위산업 분야의 디자인 역할 및 가치를 제고해야 함을 의미.



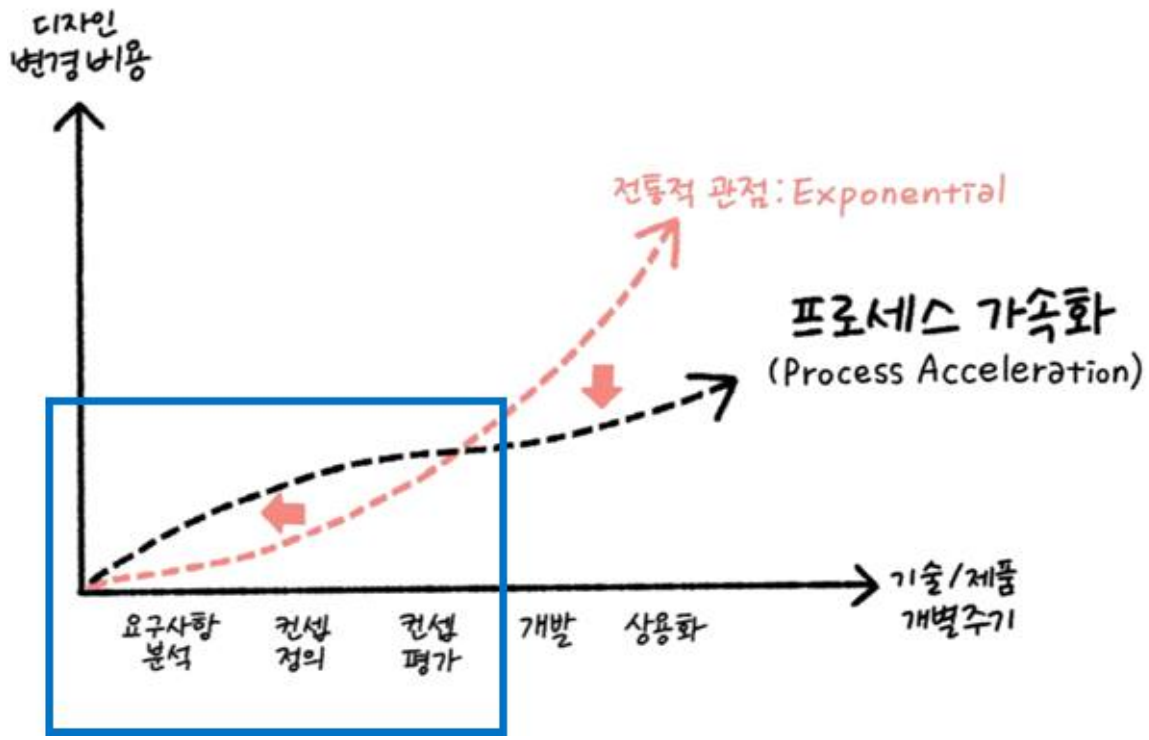
Design Ladder Model

(2) 디자인-방산 전주기 협업 관점

▸ 방위산업 제품 개발 프로세스로 일반적인 상품기획 프로세스와 유사한 기술/제품 개발 주기를 따름

▸ 제품 개발 과정에 따른 디자인 변경비용을 누적시켜보면, 전통적으로 단계가 진행될수록 누적 비용이 기하급수적으로 증가하는 것으로 알려져 있음. (미국 PDMA Handbook)

▸ 하지만 최근 인간중심 디자인(Human Centered Design), 애자일 프로세스(Agile), 린 프로세스(Lean Process) 등 혁신 방법론들이 도입되면서 제품 개발 초기에 다소 시간과 비용이 증가하더라도 총 비용과 시간은 오히려 감소한다는 역설적인 결과가 발생한다는 점을 확인함 (Design Research Toolbook, 조창규)



- 이러한 디자인 프로세스는 결과적으로 '프로세스 가속화'를 가능하게 하며, 이러한 흐름은 개발 초기 단계에서 요구사항 분석 - 컨셉 정의 - 컨셉 평가 등에 더 많은 노력과 시간을 투입하는 상품기획 트렌드의 변화를 야기함.

- 소비재 부문에서는 이미 20-30년 동안 이러한 변화가 진행되었으나, 대한민국 방산 분야에서는 디자인의 개입이 극 후반부에만 제한적으로 진행되고 있다는 점이 현 디자인-방산 융합의 걸림돌이자 해결 과제라 할 수 있음.

- 현 대한민국 방위산업 개발 단계에 따른 주요 활동 및 디자인 개입 수준을 조사해보면, 디자인 개입 수준이 전무하거나 후반부에 한정된 매우 제한적 수준임을 알 수 있음.

- 현재 상황(AS-IS) 대비 변화 방향(To-Be)을 비교해보면, 각 단계별로 디자인 리서치, CMF, UI/UX 디자인, 인간공학 디자인, 사용성 테스트, 모듈형 디자인, 매뉴얼 등 시각 디자인, 브랜드 등 **다양한 디자인**

분야와의 접목을 통해 방위산업 전주기 디자인 통합이 필요함을 확인 가능.

단계	As-Is (현행)	To-Be (디자인 전주기 통합)
요구사항 분석	· 디자인 참여 無 · 기능/성능 중심 RFP	**· 사용자 경험 조사** **· 디자인 요구사항 반영 RFP** **· 인간공학 기준 사전 정의**
개념설계	· 엔지니어링 중심 설계 · 형상 검토 최소화	**· 디자인 컨셉 개발** **· CMF 전략 수립** **· UX/UI 초기 설계**
체계개발	· 후반부 외관 다듬기 · 설계 변경 어려움	**· AI 디자인 도구 활용** **· 인간공학 검증 병행** **· 모듈러 설계 적용**
시험평가	· 사용성 문제 뒤늦게 발견 · 재설계 비용 급증	**· 사용성 사전 검증** **· 안전디자인 확인** **· 문제 조기 해결**
양산	· 생산성 고려 부족 · 메뉴얼 제작만 디자인 참여	**· 생산효율 최적화 디자인** **· 통합 매뉴얼 설계** **· 품질 일관성 확보**
운용유지	· 수출 시 차별화 부족 · 개선 요구 반영 지연	**· K-방산 브랜드 이미지** **· 국가별 맞춤 CMF** **· 지속 개선 체계**

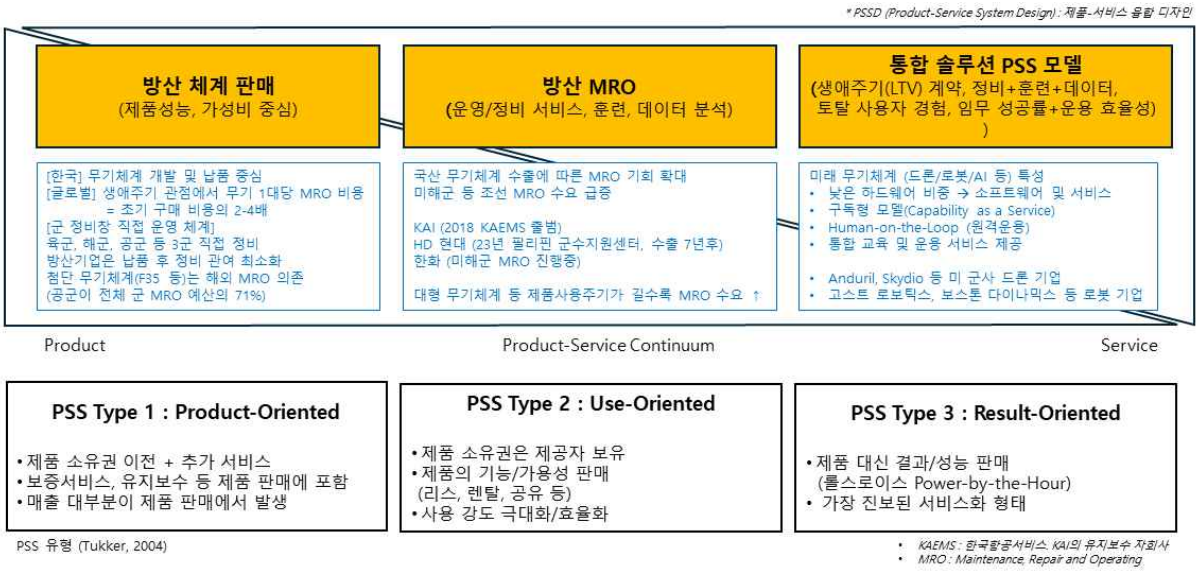
(3) PSSD 비즈니스 모델 관점

- 제품-서비스 융합 디자인(PSSD : Product-Service System Design)은 비즈니스 모델 혁신 모델로서 전통적인 제조 중심 산업에서의 디자인 역할이 서비스 디자인을 중심으로 확산되어 가는 혁신 생태계를 설명하는 모델

- 전통적으로 제조업과 서비스업은 분리되어, 서로 다른 영역으로 인식되어 이분법적으로 인식되어 왔음. (Product-Servie Dichotomy)

- 스테판 바고(Stephan Vargo)의 '서비스지배논리(Service Dominant Logic)'라는 논문이 2004년 마케팅 분야에서 발표된 이후, 많은 전통적 제조기업들이 서비스 영역으로 비즈니스 모델을 변화해 왔으며, 애플, 제너럴 모터스, IBM 등 전통적 제조기업이라 인식되던 기업들 매출의 상당 부분이 이미 서비스 영역에서 발생되고 있음이 밝혀진 바 있음.

- 또한 기술 발전 등으로 인해 비즈니스 모델 내의 핵심 가치 발현, 수익 모델 측면에서도 서비스의 역할과 비중이 점차 증가해 나가는 추세임. 따라서, 전통적인 제조-서비스에 대한 이분법적 관점은 제조-서비스 연속(Product-Service Continuum) 모델로 진화.



▸ 즉, 제품-서비스 양축이 연결된 연속 공간 상에서 기업들은 비즈니스 전략의 변화를 통해 제품과 서비스의 비율이 연속적으로 변화하는 제품-서비스 시스템(PSS) 변화를 꾀할 수 있으며, 제품-서비스 융합 수준에 따른 PSS 유형을 다음 3가지도 분류. (Tukker, 2004)

· PSS 유형 1 : 제품 중심 (Product-Oriented)
· PSS 유형 2 : 사용 중심 (Use-Oriented)
· PSS 유형 3 : 결과 중심 (Results-Oriented)

▸ 이러한 PSS 유형을 활용하여, 대한민국 방위산업 현황 및 디자인 융합을 통한 PSS 모델 진화 가능성 및 방향에 대해 기술

▸ 현재 대한민국 방위산업은 제품-서비스 연속 공간 상 최 좌측에 위치한 PSS1 유형으로 볼 수 있음. 이러한 배경과 현상은 다음과 같음.

과거	PSS1 제품 중심 유형

- 대한민국은 무기체계개발 후 제품 공급 중심
- 글로벌 무기시장에서 생애주기 관점으로 무기 1대당 MRO* 비용 = 초기 구매 비용의 2-4배

  * MRO: Maintenance, Repair, Operating
- 대한민국 군은 군 정비창직접 운영 체계 유지중
  : 육군, 해군, 공군 등 3군 직접 정비
  : 방산기업은 납품 후 정비 관여 최소화
  : 부품 공급외MRO 서비스 수익 구조 부재
- 첨단무기체계(F35 등)는해외 MRO 의존 (공군이 전체 군 MRO 예산의 71%)

→ 방산내 디자인 가치가 낮으며, 참여 기회가 매우 제한적

현재	PSS1 + PSS2 사용 중심 유형 확산중

- K-방산으로 무기 수출이 본격화
- 현재는 가격-품질-납기가 맞으면 수요-공급 관점에서 수출 가능 (공급자 중심 시장)
- 향후 무기 체계 수출이 증가하면, K-방산에 있어서 서비스 수요 증가 예상
  : 무기 체계에 대한 운영/정비 서비스, 훈련, 데이터 분석 등
- 미해군 등 조선 MRO 수요 급증
- 이에 따른 체계 기업의 방산 MRO 사업 확장 진행중
  : KAI의 유지보수 서비스 전문기업 KAEMS* 출범 (2018) * 한국항공서비스 KAI의 유지보수 자회사
  : 현대 필리핀 군수지원 센터 (2023년, 수출 7년후)
  : 한화 오션 미해군 MRO 진행중 (향후 물량 대폭 증가 예상)

→ 시각 및 서비스디자인, 비즈니스모델 등 전주기 디자인 협업 기회 증가

근미래	PSS3 통합 솔루션 PSS 모델

- 미래 무기체계 (드론, 로보틱스, AI 등) 특성

요소	전통 무기체계	드론/로보틱스
하드웨어	95% 가치	30~40% 가치
소프트웨어	5%	40~50%
서비스	최소 (MRO 외주)	20~30% (교육·운용·업데이트)
제공 방식	제품 판매 중심	지속적 서비스 통합

- 낮은 하드웨어 비중, 소프트웨어 및 서비스
- 구독형 모델 (Capability as a Service)
- Human-on-the-Loop (원격운용)
- 통합 교육 및 운용 서비스 제공
- Anduril, Skydio등 미 군사 드론기업
- 고스트 로보틱스, 보스톤다이나믹스등 로봇 기업
  : User-Oriented & Results-Oriented 모델
  : 무기 체계에 대한 운영/정비 서비스, 훈련, 데이터 분석 등

→ 미래 지향적 시나리오 분석 및 니즈 발굴 등 전주기 협업 기회 대폭 증가

6. 해외 방산 디자인 가이드라인

ㅇ ‘공학(Engineering)’을 넘어 ‘경험(Experience)’ 중심의 방산으로 전환

- 그동안 대한민국의 방위산업은 기계적 성능, 화력, 내구성 등 하드웨어 중심의 공학적 설계에 집중하며 비약적인 성장을 이룸.

- 그러나 최근 AI, 무인화, 워리어 플랫폼 등 미래 전장 환경이 고도화됨에 따라, 무기체계의 단순 성능을 넘어 운용자(병사)의 인지 능력, 신체적 한계, 심리적 안정을 고려한 ‘인간 중심의 디자인(Human-Centric Design)’이 전투 효율성과 생존성을 결정짓는 핵심 요소로 부상.

- 이미 공공 영역에서는 ‘유니버설 디자인(Universal Design)’ 가이드라인을 통해 고령자나 장애인 등 신체적 제약이 있는 사용자가 직관적으로 시설을 이용할 수 있도록 버튼 위치, 진입로 경사 등의 표준을 마련하여 사회적 비용을 절감하고 삶의 질을 높인 바 있음.

- 국방 분야 역시 이와 유사한, 혹은 더 고차원적인 접근이 필요. 전장은 소음, 진동, 공포, 피로 등 인간의 인지·신체 능력이 극도로 저하되는 ‘극한의 환경’이기 때문.

ㅇ 표준화된 디자인 가이드라인의 부재

- 미국은 이미 1990년대부터 MIL-HDBK-759C(인간공학 디자인 가이드라인) 등을 통해 장비의 스위치 배치부터 디스플레이의 색상, 경고음의 주파수, 정비 접근성까지 인간공학적 설계를 규격화하여 운용 오류를 최소화

- 반면, 우리 군은 파편화된 규격(KS, 국방규격 등)에 의존하고 있어, 최신 디자인 트렌드(UI/UX, CMF 등)와 한국군 신체 특성(K-Anthropometry)을 반영한 통합된 가이드라인이 부재한 실정. 이는 조작 실수로 인한 안전사고, 교육 훈련 비용 증가, 그리고 글로벌 방산 시장에서의 ‘사용자 편의성’ 경쟁력 약화로 이어질 우려가 있음.

ㅇ 한국형 밀리터리 디자인 가이드라인 개발

▸ 이에 디자인-방산 융합 정책의 일환으로, 시각·제품·공간·UI/UX 등 민간의 성숙한 디자인 원칙을 국방 환경에 최적화한 '한국형 밀리터리 디자인 가이드라인' 구축을 제안.

[1] **인간공학 및 제품 디자인** (Physical & Product): 한국형 인체 치수 (Size Korea) 데이터를 기반으로 한 조종석, 개인 장구류, 파지감 설계 표준화
* 유니버설 디자인의 국방 버전

[2] **UI/UX 및 시각 디자인** (Digital & Visual): 긴박한 전투 상황에서 인지 부하를 줄이는 직관적인 인터페이스, 디스플레이 정보 위계, 야간 작전을 고려한 색상 및 타이포그래피 규정.

[3] **공간 및 환경 디자인** (Space & Environment): 함정 및 장갑차 내부의 효율적 동선 및 조명 설계부터 병영 생활관의 심리적 안정감을 주는 컬러 테라피까지 공간 및 환경 설계 가이드라인 규정.

[4] **정비성 및 안전 디자인** (Maintenance & Safety): 직관적인 라벨링, 오작동 방지(Fool-proof) 설계, 공구 사용을 최소화하는 모듈러 디자인.

ㅇ 기대 효과

▸ 단순히 보기 좋은 무기를 만드는 것이 아니라, **'가장 쓰기 편하고 안전한 무기'를 만드는 엔지니어링**의 기준점 제시.

▸ **전투력 향상**: 직관적 사용성 확보를 통한 조작 반응 속도 향상 및 오인 사격/사고 예방.

▸ **수출 경쟁력 강화**: 성능 위주의 **K-방산에 '사용자 배려'라는 디자인 가치를 더해**, 선진국 시장(미국, 유럽 등) 진입 장벽 해소 및 **브랜드 프리미엄** 확보.

▸ **산업 생태계 확장**: 디자인 전문 기업의 방산 참여 기회 확대로 디자인 산업과 방위 산업의 동반 성장 견인.

참조 글로벌 국방 표준 분야

- 미국, 나토 등은 인간공학, 시각 디자인 등 국방 분야 디자인 표준 및 가이드라인을 제정하여 운영중
- 기술발전에 따라 수차례의 업그레이드를 통해 표준화 및 체계 개발에 활용
- 대한민국은 우방국의 디자인 표준을 준용하여 일부 반영하거나, 수출시 요구되는 수준에 대한 기준 적용 수준. <u>별도의 국내 맞춤형 표준은 부재</u>

가. 글로벌 국방 표준 분야 (DoD (Design Criteria Standard): Human Engineering)

- **분야**: 인간공학(Human Factors Engineering) 디자인 기준
- **목적**: 군사 시스템・장비・시설의 인간공학적 설계 기준 제시

MIL-STD-1472

MIL-HDBK-759

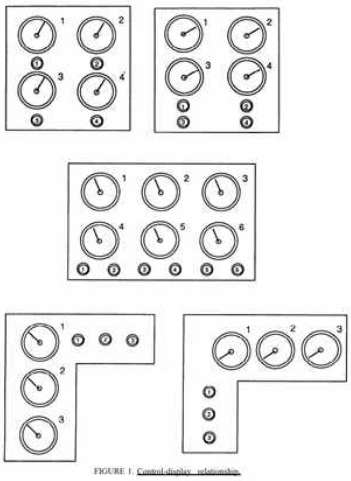
나. 주요 내용

(1) 조작반・디스플레이 설계: 제어장치, 시각 디스플레이 기준

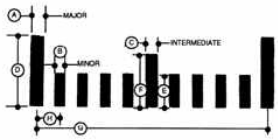
작전 및 운용 환경을 고려한 조작반 및 디스플레이 설계 지침

(조도가 낮고, 주변 소음이 높고, 기도비닉 유지 등)

- 콘트롤-디스플레이 통합 가이드라인
- 시각적 디스플레이 설계 기준
- 오디오 디스플레이 설계 기준
- 조작부(콘트롤) 유형별 설계 가이드라인
- 라벨링 방향/위치/크기/표기방식 및 내용에 대한 가이드라인



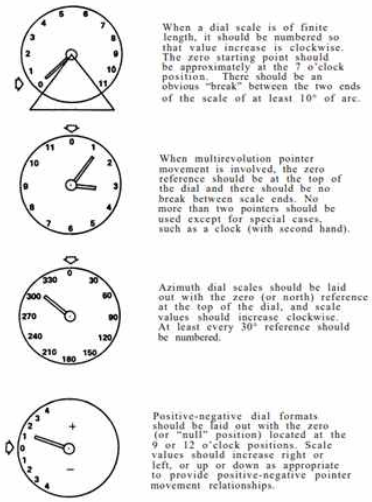
디스플레이-콘트롤 일관성



Dimension	Viewing Distance (mm)		
	710	910	1525
A (Major index width)	0.9	1.1	1.9
B (Minor index width)	0.6	0.8	1.4
C (Intermediate index width)	0.8	1.0	1.6
D (Major index height)	5.6	7.2	12.0
E (Minor index height)	2.5	3.3	5.4
F (Intermediate index height)	4.1	5.2	8.7
G (Major index separation between midpoints)	17.8	22.9	38.0
H (Minor index separation between midpoints)	1.8	2.3	3.8

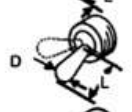
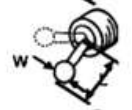
Minimum scale dimensions for low illumination (1-3.4 cd/m²)

어두운 환경에서의 최소 눈금 표시



뉴트럴 포인트 표시 옵션 및 기준

[콘트롤-디스플레이 통합 가이드라인]

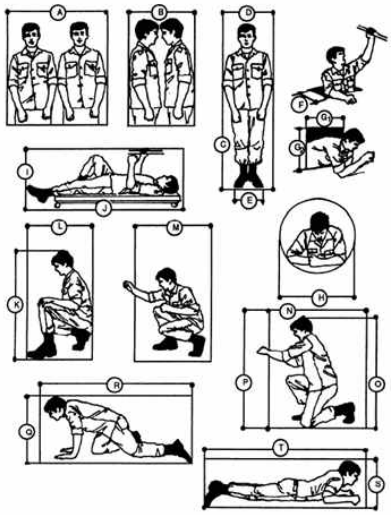
	APPLICATION GUIDELINES	DESIGN GUIDELINES				
		DIMENSIONS			DISPLACEMENT	SEPARATION
	Miniature toggle switch: Limit use to indooor applications where linited panel space precludes standard size components.	D - Diameter min = 3.3 mm	L - Length min = 13 mm			
	Standard configuration: Use larger sizes for applications where gloved operation is likely.	D - Diameter min = 4.5 mm max = 7.8 mm	L - Length min = 13 mm max = 50 mm			
	Ball cap design applicable where firm grasp of toggle is needed because of vehicle or operator oscillation.	D - Diameter min = 4.5 mm max = 7.8 mm (add 13 mm for gloves)	Same as above			
	Flat or applied tab handles provide improved visual position reference when operationally important.			W - Handle width min = 4.5 mm		
	Applied tab handle provides means for color coding.		L - Length preferred = 10 mm max = 25 mm	W - Width preferred = 10 mm min = 4.8 mm max = 19 mm		
	Alternate to any standard size configuration above.		Same as above	Same as above		

[토글형 스위치 설계 가이드라인]

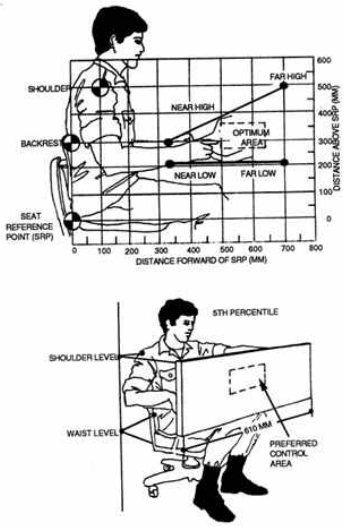
(2) 인체측정학적 설계: 작업장, 좌석, 통로 등

- 인체 치수, 가동범위(ROM : Range of Motion) 등 인체치수학(Anthropometric) 데이터셋 (미군 기준)
- 데이터 활용 가이드라인 (퍼센타일, 커버리지 등)
- 극단적 사용자 데이터
- 신체 움직임
- 근력 및 리프팅 능력 등
- 이러한 인체특성에 기반한 시설, 공간, 장비 설계 기준

인체 동작 범위 (ROM)

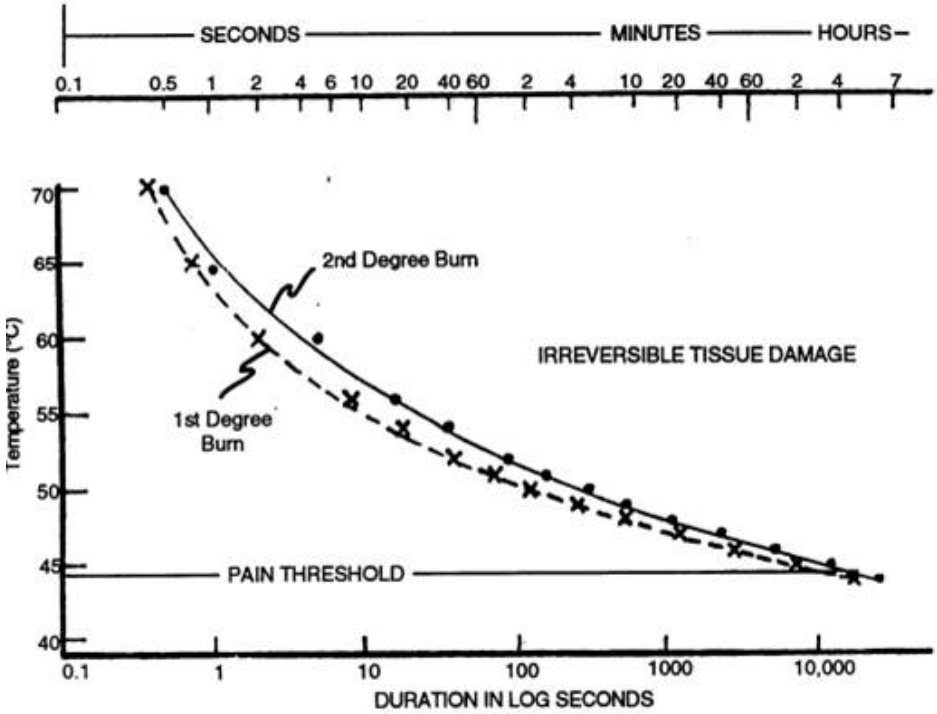


정비성 확보를 위한 작업 공간 설계 지침



좌석에서 통제 범위 설계 가이드라인

(3) 환경 기준: 조명, 소음, 진동, 충격, G-force 대응

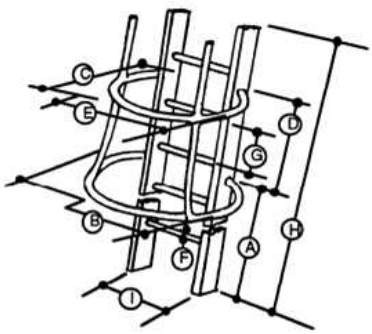


인체 피부의 노출시간 X 화상 데미지 가이드라인

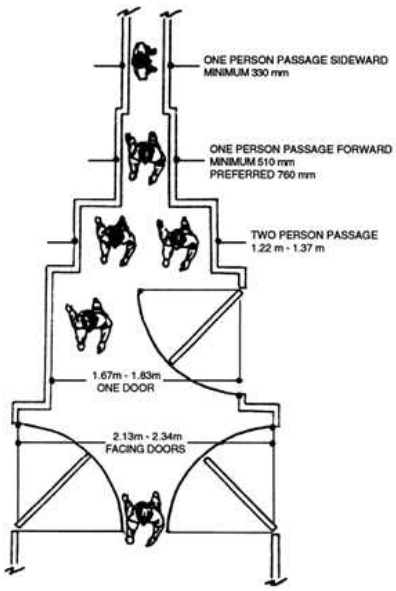
(4) 안전 설계: 비상 탈출로, 방호장구

A. Height of cage from base of ladder: 2.1 m
B. Flare at bottom of cage: 810 mm
c. Depth of cage from center of ladder: 710 mm
D. Max. distance between cage ribs : 460 mm
E. Width of cage: 680 mm
F. Rung diameter: See fixed ladders
G. Rung spacing: See fixed ladders
H. Maximum ladder length:
Single ladders: 9.1 m
Two-section metal ladders: 14.6 m
Two-section wood ladders: 18.3 m
I. Min. width between siderails:
Metal ladders: 300 mm
Wood ladders up to 3 m long: 290 mm

(Add 6 mm for each additional 610 mm in length.)

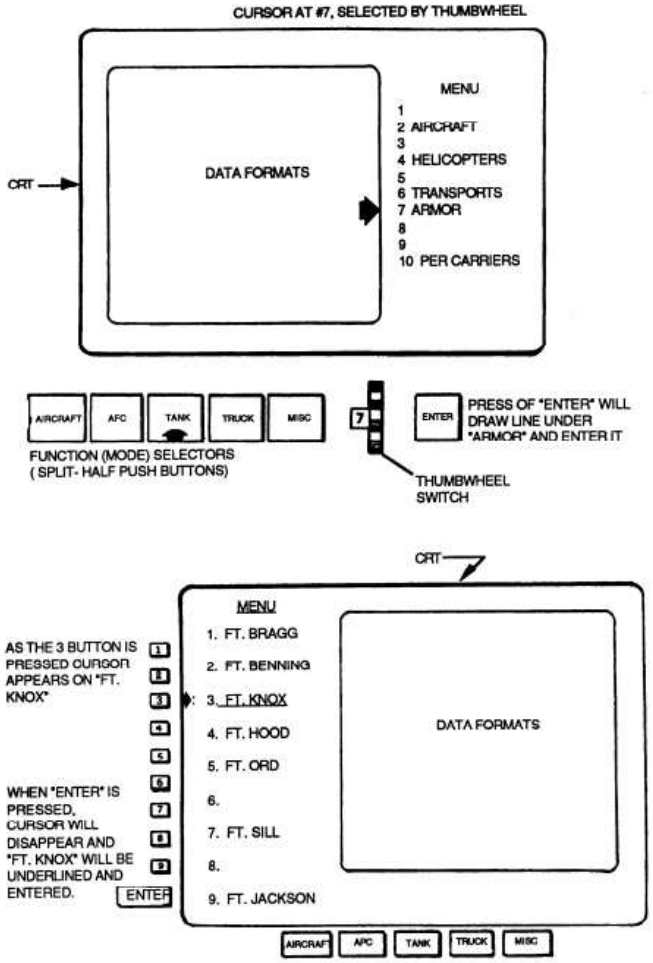


잠수함 사다리 설계 가이드라인



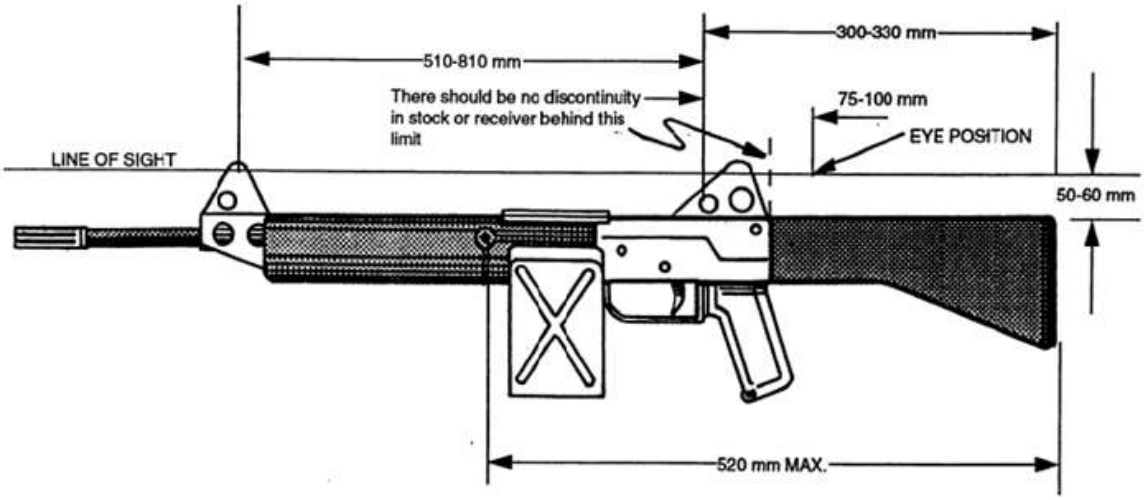
협소 통로 설계 기준

(5) 라벨링 · 색채: 표시 · 마킹 기준 등

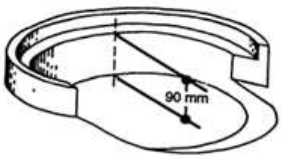


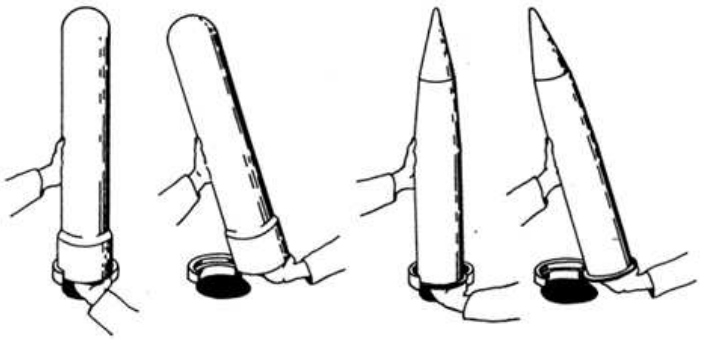
다. 적용 대상

- 지상: 전차, 장갑차, 전투차량
- 해상: 함정 전투체계, 함교 설계
- 항공: 조종석, 헬멧 마운트 디스플레이
- 지휘통제: C4ISR 시스템
- 개인장비: 전투복, 보호장구



소총 부위별 규격 가이드라인





포탄 탑재 구멍 가이드 디자인

라. 사용 국가

- 직접 적용 국가 : 미국(국방부(DoD) 전 군 필수), NASA
- 참조·준용 국가
  - NATO 자체 STANAG(Standardization Agreement) 체계 운영
    → 미국산 무기체계 도입 시 MIL-STD-1472 기준을 사실상 준수
  - 영국, 캐나다, 호주 : 미국 방산 체계 도입시 적용
  - 한국 : KF-21, K-2전차 등 개발시 참조

7. 디자인-방산 융합과제 도출

▸ 내부 워크샵, 전문가 인터뷰, AI 기반 아이데이션 등을 통해 디자인 분야별 유망한 디자인-방산 융합 과제를 도출함.

(1) 제품 디자인

- 개인 장구류

  : 방탄 헬멧, 전술 조끼 등 개인 착용 장비를 대상으로, 한국인 체형 데이터(Size Korea)를 반영한 인체공학적 형상 설계를 통해 착용감과 기동성을 극대화

- 군수품 사용성

  : 야전삽, 수통, 공구 등 소모성 군수품을 대상으로, 극한 상황에서도 직관적이고 신속한 조작이 가능하도록 그립감과 작동 방식을 개선

- 무기 체계 및 외관 형상

  : 자주포, 전차 등 대형 무기체계의 외관을 대상으로, 스텔스 기능을 고려한 조형 설계와 K-방산의 아이덴티티를 담은 스타일링을 적용

- 모듈러 디자인

  : 정비가 필요한 통신 장비나 전자 모듈을 대상으로, 별도 공구 없이 손쉽게 탈부착 및 교체가 가능하도록 체결 부위를 표준화 및 모듈화

(2) 시각디자인

- 군사 인포그래픽

  : 작전 상황판이나 장비 현황판을 대상으로, 복잡한 전장 정보를 직관적인 아이콘과 색상 체계로 시각화하여 지휘관의 신속한 의사결정을 지원

- 매뉴얼 및 교육자료

  : 무기 정비 및 운용 교본을 대상으로, 텍스트 위주의 설명을 3D 일러스트와 단계별 도식으로 대체하여 병사들의 이해도와 숙련 속도 개선

- **위장 패턴**
  : 전투복 및 차량 도색을 대상으로, 한반도 지형과 최신 광학 감시 장비에 대응하는 디지털 픽셀 및 기만형 위장 패턴을 개발
- **K-방산 브랜드**: 대한민국 방위산업 전체 혹은 개별 무기체계를 대상으로, 신뢰감과 첨단 이미지를 전달할 수 있는 통합 브랜드 아이덴티티(BI)와 홍보 가이드라인 구축

(3) UI / UX

- **조종석 인터페이스**
  : 전투기, 전차의 조종 패널을 대상으로, 시선 추적 및 햅틱 기술을 적용하여 물리 버튼과 터치스크린의 최적 배치를 통해 조작 효율을 높임
- **전투 관리 체계 HMI**
  : 함정 및 지휘소의 CMS(전투관리시스템)를 대상으로, 정보의 중요도에 따른 레이아웃 최적화 및 다크 모드 적용으로 운용자의 인지 부하 최소화
- **훈련 시뮬레이터**
  : 가상현실(VR/AR) 기반 전술 훈련 장비를 대상으로, 실전과 유사한 사용자 경험 시나리오를 설계하여 몰입감 높은 교육 환경을 제공
- **멀티미디어 콘텐츠**
  : 장비 운용 교육 영상을 대상으로, AR 매뉴얼이나 인터랙티브 교육 콘텐츠를 개발하여 정비 및 운용 절차의 학습 효과를 강화

(4) 인간공학

- **전투복 디자인**
  : 기능성 전투복 및 방한복을 대상으로, 활동 반경과 열/땀 배출 효율을 고려한 패턴 설계 및 스마트 섬유 적용으로 전투 지속 능력을 향상

- **장비 피로도 감소 디자인**
  : 소총, 망원경 등 휴대 장비를 대상으로, 무게 중심 분산 및 파지 최적화 설계를 통해 장시간 운용 시 발생하는 근골격계 피로를 감소
- **좌석 및 공간 디자인**
  : 장갑차 및 함정 승무원 좌석을 대상으로, 진동 감쇠 및 충격 흡수 설계를 적용하고 거주 공간의 효율적 배치를 통해 승무원의 생존성과 편의 보장
- **안전성 향상**
  : 무기 체계의 날카로운 모서리나 고열 부위를 대상으로, 라운딩 처리 및 보호 커버 설계를 적용하여 운용 중 발생할 수 있는 비전투 손실 예방

(5) CMF 디자인

- **색상 전략 수립**
  : 무기체계 내/외부를 대상으로, 심리적 안정감을 주는 내부 색상과 피탐지율을 낮추는 외부 저시인성 색상 표준을 정립
- **소재 성능 개선**
  : 개인 장구 및 차량 내장재를 대상으로, 난연성, 항균성, 경량화 특성을 가진 신소재를 발굴하고 적용하여 생존성과 쾌적성을 동시에 확보
- **표면 마감 기술**
  : 무기 표면 및 손잡이를 대상으로, 미끄럼 방지 텍스처, 내화학성 코팅, 무광 처리 등을 통해 거친 환경에서의 내구성과 조작성을 강화
- Decoy (기만체)
  : 적 감시 자산을 대상으로, 실제 무기체계와 동일한 질감과 열 신호를 방출하는 기만용 모의 장비를 제작하여 적의 오판을 유도하고 아군 생존성 향상

(6) 서비스 디자인

- 디자인 싱킹

: 국방 R&D 프로세스 전반을 대상으로, 사용자(군인) 중심의 문제 해결 워크숍 및 프로토타이핑을 도입하여 잠재된 니즈를 발굴하고 개발 리스크를 감소

- PSS 모델 (Product-Service Systems)

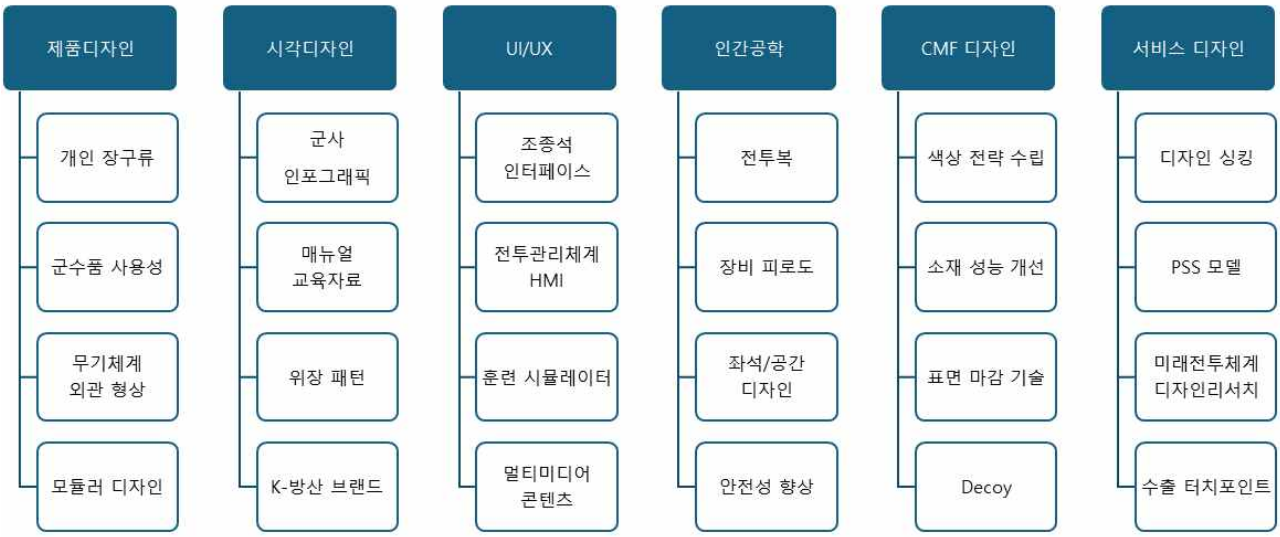
: 군수 지원 체계를 대상으로, 제품 판매를 넘어 예방 정비, 교육, 업그레이드 등을 통합한 서비스 패키지를 개발하고 장비 가동률을 극대화한 PSS 비즈니스 모델 개발

- 미래 전투 체계 디자인 리서치

: 유무인 복합 전투체계를 대상으로, 미래 전장 시나리오 기반의 사용자 경험을 예측하고 선행 디자인 컨셉을 도출

- 수출 터치 포인트

: 해외 방산 전시회 및 마케팅 접점을 대상으로, 한국 무기체계의 우수성을 체험할 수 있는 통합 전시 솔루션과 고객 여정 지도 설계



8. KIDP 부문별 역할 및 향후 과제

(1) 부문별 역할

가. KIDP

- 글로벌 디자인 혁신 기관
- K-방산 경쟁력 강화, 인력양성 및 정책 개발
- 해외 시장 진출, 기원 지원 및 창업 육성
- 서비스 디자인 및 제조 혁신, 플랫폼 구축 및 정보 제공

나. 산업육성실

- 방산 산업과 디자인 산업간 협업, 생태계 구축 및 실행
  - 체계 기업 니즈 발굴
  - 디자인×방산 기업 매칭
  - D4D 시범 사업 운영
  - 방산 스타트업×디자인 기업 엑셀러레이터

→ 디자인 방산 진입장벽 완화 및 체험

[향후 과제]
- D4D 프로그램 (Design for Defense Challenge)
- D테크 엑셀러레이터 (Defense Tech×Design)
- 디자인-방산 파일럿 프로젝트

다. 정책 연구실

- 방산디자인의 제도적 활용을 위한기반 설계 및 구축
  - 방산 디자인 표준 가이드라인
  - RFP 내 디자인 요소 제도화
  - CMF-디코이 통합 연구
  - 드론/로봇 등 PSS형 연구개발
  - 중장기 로드맵 및 정책 협의체

→ 무기개발 초기부터 디자인 반영

[향후 과제]
- 한국형 방산 디자인 표준 (K-MDS :Military Design Standard)
- K-CMF.ai 플랫폼 + K-Decoy 연구개발
- 방산 PSS 전주기 프레임워크 개발

(2) 향후 과제 제안

가. AI 기반 K-CMF 플랫폼 + K-Decoy 연구개발

- 주요 개념

▸ 색채·소재·마감(CMF) 데이터를 AI 기반으로 분석·추천·시뮬레이션하는 AI 기반 **Military CMF 인텔리전스 플랫폼** 구축. K-Decoy(열원·전자·광학) 분야 디자인·CMF 기반 R&D 동시 추진.

- 추진 필요성

• CMF는 방산에서 "디자인 = 성능"의 대표 영역
• 한국은 위장·소재 기술이 우수하나 **데이터·표준·AI 부재**
• K-Decoy 시장(우크라이나 전쟁 이후 급성장) 선점 가능

*** 디코이(Decoy, 기만체)**
: 적의 정찰 및 탐지 자산을 속여 아군으로 오인하게 만듦으로써, 적의 고가 정밀 타격을 유도하여 탄약을 소진시키고 아군의 생존성을 높이는 모의 군사 장비

*** 러-우 전쟁 사례**
: 우크라이나는 나무로 만든 가짜 하이마스(HIMARS)와 공기주입식 모형 전차(체코제 등)를 배치하여 러시아의 고가 순항미사일(약 130억 원 상당의 칼리브르 등) 낭비 유도 성공. 반면 러시아는 비행장 활주로에 폭격기 실루엣을 페인트로 그려 위성 감시를 교란 시도

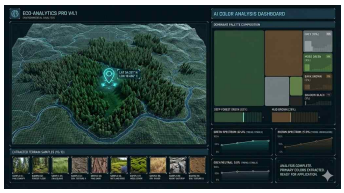
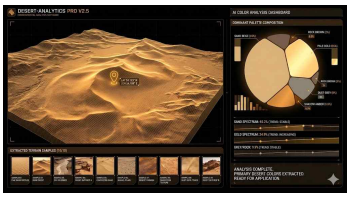
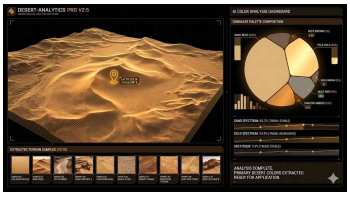
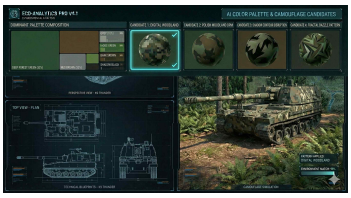
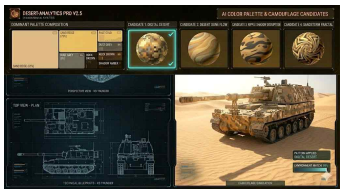
러-우 전쟁에 활용된 체코 인플라테크 디코이(Inflactech Decoys)사의 군사용 기만체

*** 최신 동향**
: 단순한 외형 모방을 넘어, 실제 장비와 동일한 열(적외선) 및 레이더 반사 신호(RCS)를 방출하는 '스마트 디코이'로 진화 중. 이는 수백만 달러의 미사일을 수천 달러의 가짜 표적으로 막아내는 비용 대 효과가 극대화된 비대칭 전력이자, 첨단 센서 전장 환경에서 생존을 보장하는 필수 요소로 인식

- 핵심 내용

• 군사 환경기반 CMF 데이터셋 구축 (색-재질-광학-열-소재)

• AI 기반 CMF 추천·적합도 시뮬레이션

단계	폴란드 (여름)	폴란드 (겨울)	아랍에미레이트
컬러 팔레트 생성			
위장 패턴 생성			
CMF 시뮬레이션			

* 예시 화면은 구글 제미나이 + 나노바나나 생성 이미지

• K-Decoy 디자인·소재·형상 R&D

• 시울프 등 기업과 공동 플랫폼 개발

• 체계기업 대상 CMF 패키지 제공(수출형 포함)

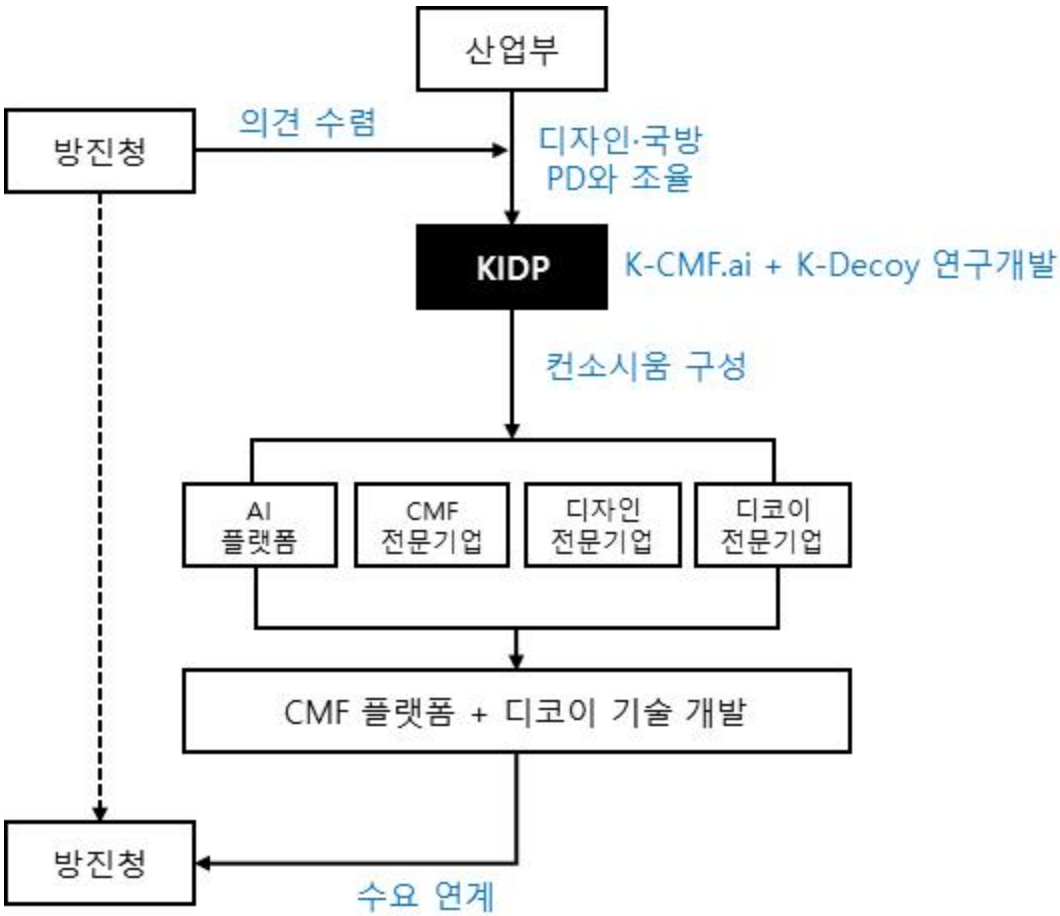
[대한민국 씨울프 사의 레벨3 디코이 (이동 설치가 가능한 모델)]

- 기대효과

• 세계 최초 수준의 AI 기반 Military CMF 플랫폼

• K-Decoy 시장 선도, 무기체계 CMF 경쟁력 강화

• 방산수출(중동・동유럽・동남아)의 국가별 맞춤 디자인 제공 가능



['AI 기반 K-CMF 플랫폼 + K-Decoy 연구개발' 체계도]

* K-CMF.ai : AI 서비스 플랫폼의 경우 URL 주소뒤에 .ai를 활용
K-방산과의 연계성을 고려 K-CMF 뒤에 확장자 .ai를 붙인 코드명(제안)

나. 한국형 방산 디자인 가이드라인

- 주요 개념

▸ MIL-STD-1472 기반 UX · 인간공학 · HMI · CMF 기준을 한국 무기체계 특성(지형 · 전술 · 사용자 특성 · 여군 · UD 등)에 맞게 한국형 방산 디자인 표준으로 체계화.

- 추진 필요성

• 현재 한국 방산에는 공식적인 디자인 표준 부재
• RFP에 디자인 요건 미반영 → 디자인 전주기 참여 불가
• 국방규격(KDS) 일부만 디자인 요소 반영 → 통합표준 필요

- 핵심 내용

① 인간공학 및 제품 디자인 (Physical & Product)
: 한국형 인체 치수(Size Korea) 데이터를 기반으로 한 조종석, 개인 장구류, 파지감 설계 표준화
* 유니버설 디자인의 국방 버전

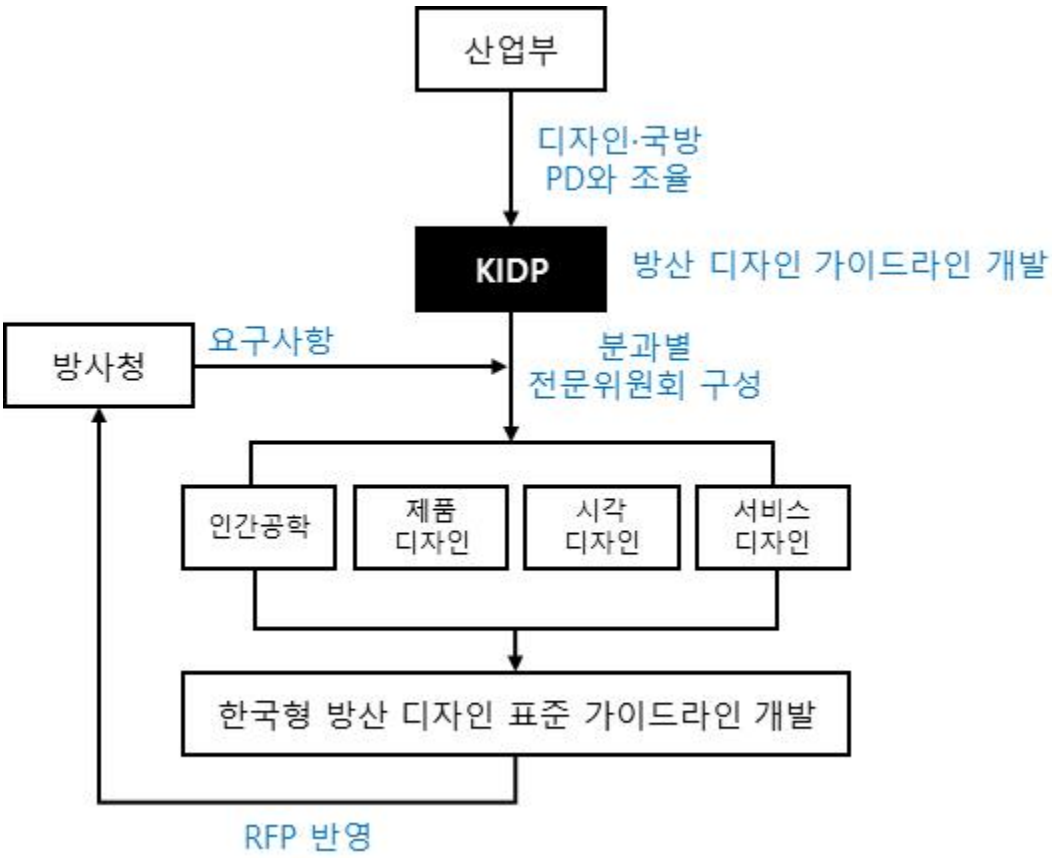
② UI/UX 및 시각 디자인 (Digital & Visual)
: 긴박한 전투 상황에서 인지 부하를 줄이는 직관적인 인터페이스, 디스플레이 정보 위계, 야간 작전을 고려한 색상 및 타이포그래피.

③ 공간 및 환경 디자인 (Space & Environment)
: 함정 및 장갑차 내부의 효율적 동선 및 조명 설계부터 병영 생활관의 심리적 안정감을 주는 컬러 테라피까지 공간 및 환경 설계 가이드라인 규정.

④ 정비성 및 안전 디자인 (Maintenance & Safety)
: 직관적인 라벨링, 오작동 방지(Fool-proof) 설계, 공구 사용을 최소화하는 모듈러 디자인.

- 기대효과

• 무기체계 개발 초기부터 디자인이 공식적으로 개입
• 방산기업 · 설계사 가이드 확보 → 품질 · 일관성 향상
• 수출형 무기체계의 글로벌 인증 · 평가 대응력 강화



['한국형 방산 디자인 가이드라인' 체계도]

다. 디자인-방산 파일럿 프로젝트

- 주요 개념

▸ 방사청 신속원·체계기업 등의 "즉시 적용 가능 과제(수출형·개선형)"를 모아 디자인 전문가 풀과 함께 단기 실증(PoC) 형태로 수행하는 현장 실용 중심 프로그램. (3-6개월)

- 추진 필요성

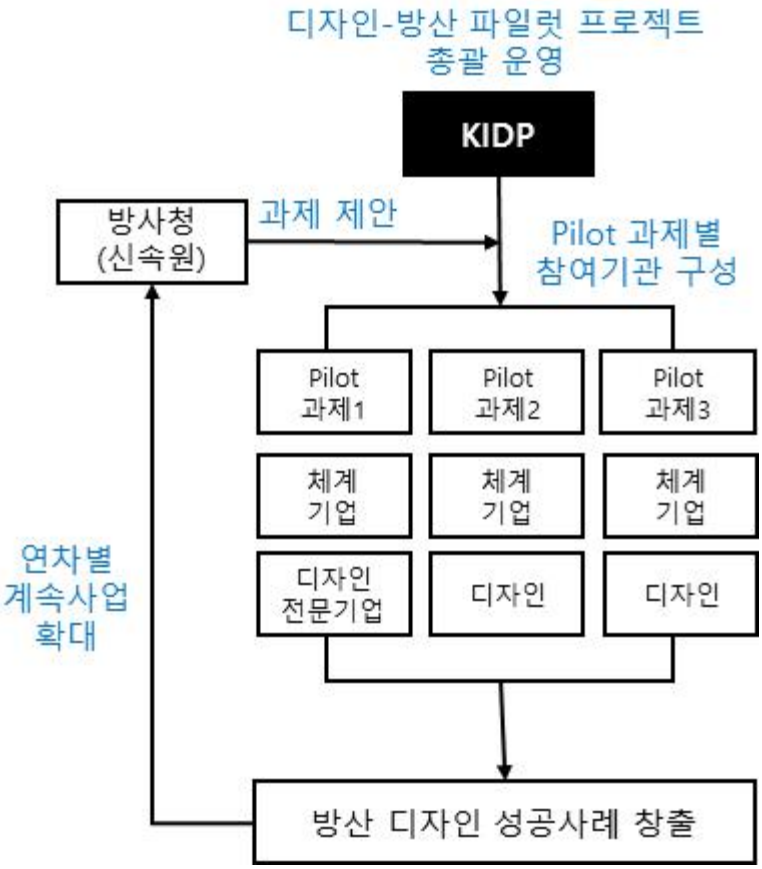
• 방산기업이 "디자인이 즉시 도움이 된다"는 경험 확보 필요
• 동반성장실 주도의 빠르고 실용적인 단기 성과 창출
• D4D(문제 기반), D-Tech(기술 기반)과 차별화되는 현업 기반 개선형 성격

- 핵심 내용 (3-5개 PoC 과제 선정)

• 수출형 바리에이션 제품 외관 디자인
• 사용자 매뉴얼·훈련매뉴얼 UI/UX·그래픽 표준화
• 함정 조종석·잠수함 내부 동선 등 인간공학 개선
• 개인장구·군수품 CMF 실증
• 국제 전시용 무기체계 시각디자인 패키지

- 기대효과

• 방산기업이 즉시 체감하는 디자인 ROI 창출
• 향후 디자인 표준(K-MDS)·CMF 플랫폼(K-CMF.ai)과 연동
• 방산 수출 경쟁력 강화를 위한 실증 자료 생성



['디자인-방산 파일럿 프로젝트' 체계도]

라. D4D (Design for Defense) 프로그램

- 주요 개념

▸ 군·방사청·체계기업이 제시하는 “실제 작전·운용 기반 문제”를 디자인기업·대학·기술기업이 **디자인싱킹 기반 스프린트(12주)** 방식으로 해결하는 한국형 방산 디자인 싱킹 프로그램.

- 추진 필요성

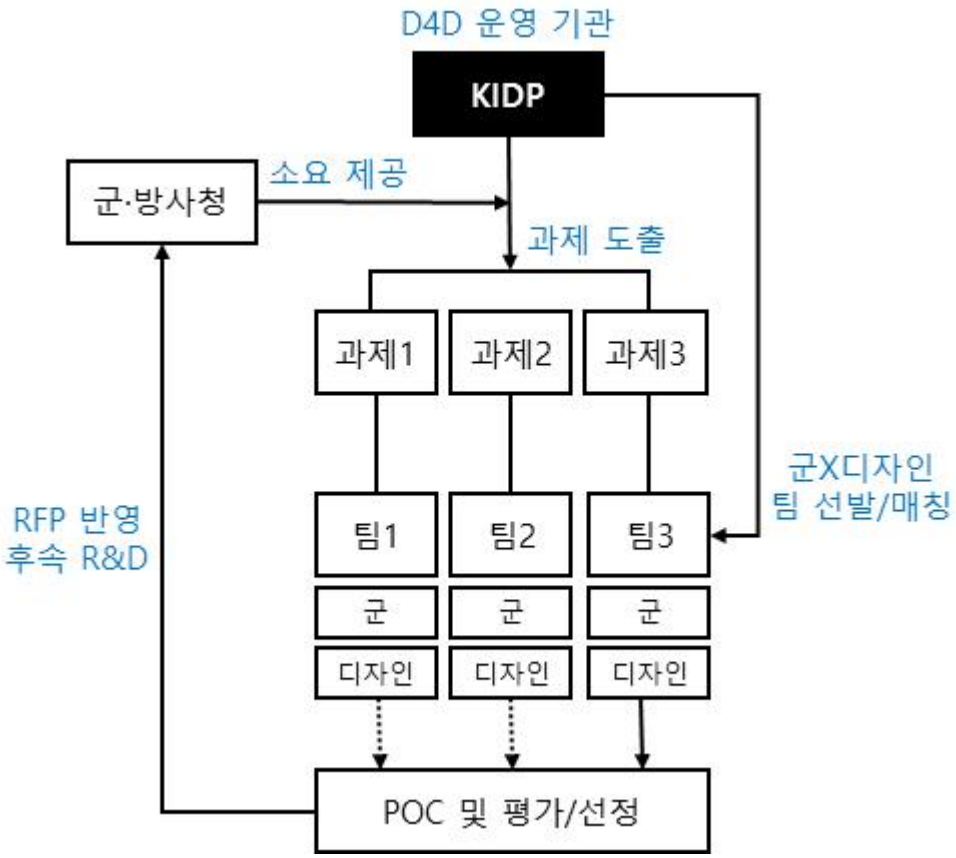
• 군·방산 현장에서 디자인 개입 시점이 “후반부”로 제한된 구조를 근본 해결
• 소요발굴 → RFP 반영 → PoC → 사업화로 이어지는 전주기 디자인 접점 창출
• 방산기업의 디자인 도입 장벽 해소(보안·경험 부족·프로세스 부재)

- 핵심 내용

• 문제 발굴 : 군(특전사·해병대·항공작전사 등) 실전 수요 → 과제화
• 디자인싱킹 스프린트 : 리서치-문제정의-컨셉-MVP-실증
• 군 운용자 참여 (저니맵·프로토콜 분석·HMI 검토)
• 체계기업·부품기업 협업 구조
• PoC 결과의 RFP 반영·후속 R&D 기획

- 기대효과

• 방산 분야 최초의 디자인 기반 소요 발굴 창구 확보
• 차세대 무기개발 과정에서 디자인 전주기 참여 기반 확보
• 군·기업·디자인·기술 전문가 간 지속 가능한 협업 생태계 형성



['D4D (Design for Defense) 프로그램' 체계도]

* D4D : Design for Defense

** POC : Proof of Concept (컨셉 검증)

마. D테크 엑셀러레이터 (Defense Tech X Design)

- 주요 개념

▸ 드론·로봇·AI 기반 미래 무기체계 기술을 보유한 초기 스타트업을 대상으로 디자인(HMI·UX·AI·모듈러·CMF 관점) 기반의 성능·사용성·운용성 고도화를 지원하는 **기술기반형 방산 액셀러레이터**.

- 추진 필요성

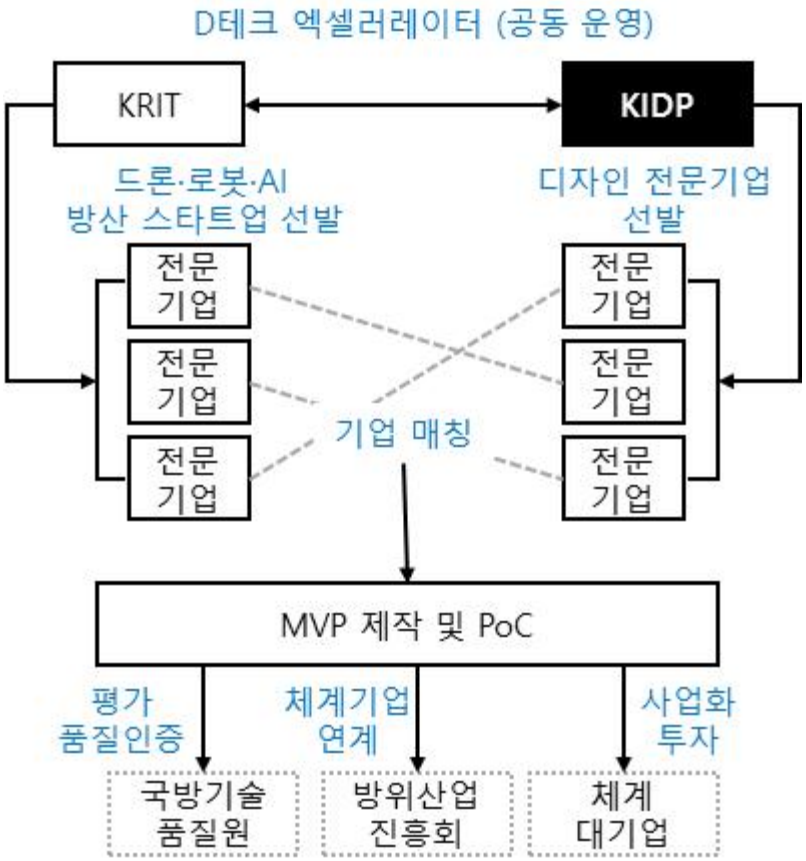
• 미래전(분산작전·원격자율·AI 기반)의 특성상 UX/HMI/디자인 초기 개입 필수
• 초기 스타트업은 디자인 리서치 역량·군 운용지식 부재
• D4D와 달리 핵심기술로부터 적용 시나리오 개발

- 핵심 내용

• 드론·로봇·AI 기반 스타트업 10팀 선발
• 디자인-기술 공동랩 구성 : UX/HMI/제품디자인/CMF 전문가 매칭
• 미래전 시나리오 분석 기반 디자인 방향성 도출
• MVP 제작 및 군 테스트베드(신속원·군 디지털전투실험) 연계
• 투자·R&D·수출·PSS 모델 개발과 연동

- 기대효과

• 한국형 미래 무기체계 개념 연구의 핵심 플랫폼 역할
• 방산스타트업의 초기 ‘디자인 기반 경쟁력’ 확보
• 향후 산업부·방사청 공동 미래전 대비 R&D 기획의 기반 확보



['D테크 엑셀러레이터 (Defense Tech X Design)' 체계도]

* KRIT : 국방기술진흥연구소

** MVP (Most Viable Product) : 최소 요구 시제품

*** PoC (Proof of Concept) : 컨셉 검증

바. 방산 PSS 전주기 프레임워크 개발

- 주요 개념

▸ 드론·로봇 등 미래 무기체계(A 유형) + 전통 무기체계 MRO 서비스(B 유형) 대상, 방산 PSS 전주기 프레임워크를 개발하는 정책·연구 사업.

- 추진 필요성

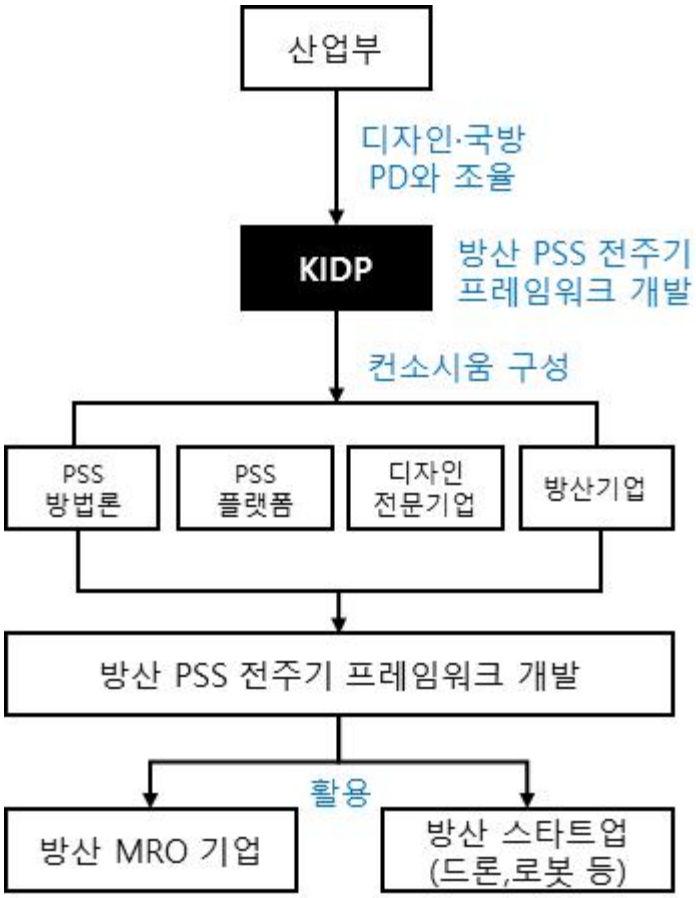
• 미래 무기체계는 '하드웨어 중심→서비스·소프트웨어 중심' 으로 전환
• MRO·정비·훈련·데이터 기반 운영 등 **전주기 서비스화** 필요
• 한국은 PSS 기반 방산 BM이 전무→국제 경쟁력 확보 위해 선제 대응

- 핵심 내용

• PSS 유형 정의 (서비스형 / 가용성형 / 결과형 / 통합형)
• 무기체계별 PSS 적용 시나리오 수립
• 정비성·운용성·훈련성·데이터 연계 프로세스 설계
• D-Tech Accelerator와 연계한 실증 과제 도출
• 방산 MRO·수출 패키지와 연동한 운영 모델 구축

- 기대효과

• K-방산의 차세대 비즈니스모델(BM) 확보
• 드론·로봇 기반 미래전 대비 전략 우위
• 국방부·방사청의 전주기 획득체계 개편 논의와 정합성 확보



['방산 PSS 전주기 프레임워크 개발' 체계도]

(3) 추진 우선 순위

▸ 이상 제안된 6개 과제의 추진우선순위 분석을 위해 2단계 분석 실시.

- Readiness X Impact 포지션 맵

• 실행 준비도(Readiness)와 임팩트(Impact) 두축으로 구성된 맵에 포지셔닝 분석을 실시. 동심원상에서 멀어질수록 종합점수가 높으므로, 우선순위가 높은 것으로 판단.

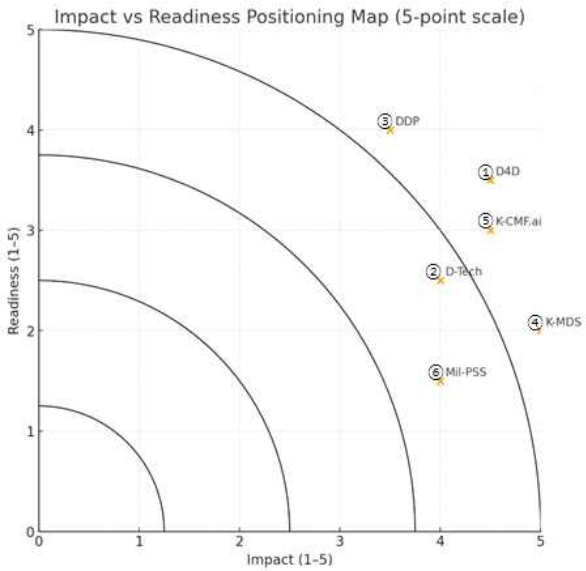
- 비용대비 효과 B/C Ratio 분석

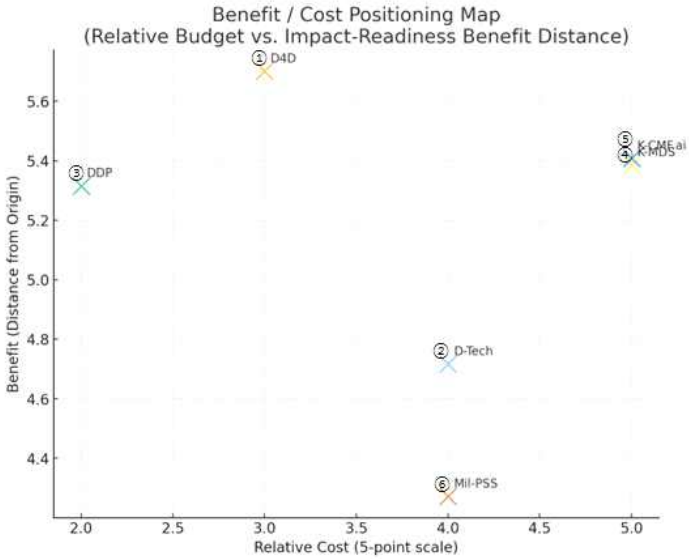
• 앞선 실행 준비도(Readiness) X 임팩트(Impact) 포지션 맵 상에서 원점과의 거리를 Benefit 점수로 정규화.

• 각 프로젝트의 예상 비용을 비용(Cost) 항목으로 추정.

• Benefit(세로축) X Cost(가로축)의 B/C 분석 공간에 위치.

• 원점과 각 프로젝트의 위치를 이은 직선의 기울기가 최종 우선순위





* DDP : 디자인-방산 파일럿 프로젝트
D4D : Design for Defense
K-CMF.ai : AI 기반의 CMF 플랫폼
MDS : Military Design Standard (방산 디자인 가이드라인)
Mi-PSS : Military PSS

▸ 이를 종합한 최종 우선순위는 다음과 같음

순위	과제명
1순위	**③ 디자인-방산 파일럿 프로젝트**
2순위	**① D4D 프로그램**
3순위	**⑤ K-CMF.ai + K-Decoy**
4순위	**④ 방산 디자인 표준 (K-MDS)**
5순위	**② D테크 엑셀러레이터**
6순위	**⑥ 방산 PSS 프레임워크**

(4) 추진 로드맵

▸ 각 과제별 연차별 추진 로드맵은 다음과 같음

[각 과제의 연차별 추진 로드맵]

과제명	2026	2027	2028	2029
D4D 프로그램	- 문제발굴 기반 구축 - 초기 3개 과제 실증	- 스프린트 확대 - 군·기업 참여 확대	- RFP 반영 시범현장 - 실증 강화	- 상시 운영체계 정착 - 군 소요 반영
D-테크 엑셀러레이터	- 1기 운영 UX/HMI 기초	- 2기 심화 확대 - 공동랩 운영	- MVP 실증체계기업 연동	- 상시 매칭 체계 - 수출형 모델 연계
디자인-방산 파일럿 프로젝트	- 파일럿 1단계 3~5개 과제	- 파일럿 2단계 5~7개 과제	- 확대 실증수출형 적용	- 지속 운영 RFP 반영 확산
K-MDS (방산 디자인 표준)	- 해외기준 조사 - 국내환경 분석	- 표준안 설계분야별 기준 개발	- 시범 적용 ADD-DTaQ 연계	- 제도화 KDS-RFP 연계
K-CMF.ai + K-Decoy	- 환경, 광학, 열원, 데이터 구축	- AI 시뮬레이션 엔진 개발	- CMF/Decoy 실증차량, 드론 적용	- 수출형 CMF 패키지 글로벌 확산
방산 PSS 전주기 모델	- LCC, 정비성 분석 - PSS 유형 정의	- PSS 프로세스 설계 - 플랫폼 개발	- 정비, 훈련, 데이터 실증	- PSS 기반 PM 정착정책화

[별첨] 디자인-국방 융합 전략 과제 기획(안)

과제1	K-CMF.ai 플랫폼 + K-Decoy 연구개발

1. 사업개요(배경 및 필요성)

- K-방산 수출 증가와 함께 국가·환경별 맞춤 외관·위장·소재 요구 확대
- 이재명 정부, 국산 무기 경쟁력·MRO·수출 경쟁력 강화 추진
- 방산 CMF(Color-Material-Finish)는 외관 디자인 영역을 넘어 '성능 요소'로 작동
- 한국은 위장·표면기술 강점 보유하나 데이터·AI 기반 표준·모델 부족
- 드론·로봇·차량·센서 등 미래전 체계에서 열원·전자·광학 대응 자산 필요 증가

* 해외 동향: 우크라이나 전쟁 이후 디코이 시장 급성장, NATO는 위장·디코이 표준 강화
** 국내 문제: 업체별 독자개발 → 실험데이터 단편적 → 수출형 대응 어려움

우크라이나의 Su-25 디코이

대한민국 씨울프社의 K-디코이

2. 기본정보 요약

- **구분**: 신규 과제
- **사업명**: K-CMF.ai 플랫폼 + K-Decoy 연구개발
- **사업기간**: 2026년 ~ 2029년
- **주관기관**: 한국디자인진흥원
- **참여기관**: 방위사업청, 국방기술품질원, 체계기업, 소재·광학·열원 전문기업
- **총사업비**: 4년 300억 내외
- **사업지역**: 수도권·지방 방산 시험장 및 공동 실험실
- **연도별 계획**: '26 기초데이터 → '27 플랫폼 → '28 실증 → '29 확산

3. 사업내용

3-1. 사업 목표

- AI 기반 군사용 CMF 데이터 플랫폼 구축
- K-Decoy(열·전자·광학) 기술과 연계된 차세대 위장/기만체계 설계 기반 확보

3-2. 세부 추진내용

① 군사 환경 기반 CMF 데이터셋 구축

- 색채-재질-광학-열 특성 통합 측정
- 지형·계절·기후·임무 기반 모델링
- 수출 대상국(중동·동유럽·동남아) 환경 데이터 반영

② AI 기반 CMF 추천 · 시뮬레이션 엔진 개발

- 적외선·광학·열원 대응성 시뮬레이션
- 체계별(차량·드론·센서·개인장구) 적용 모델 개발
- CMF 자동 추천 및 적합도 예측

③ K-Decoy 기술 연구개발 (소재·형상·열원·전자)

- 열원 분산형 소재
- 광학 반사·흡수 제어 소재
- 전자신호 재배치형 디코이 구조
- 체계별 장착형 구조물 개발

④ 체계기업 실증 및 적용 가이드 개발

- 차량·드론·센서 기반 실증
- 수출형 바리에이션 적용 모델 제공
- K-MDS 및 향후 PSS 기반 운용모델과 연계

□ 참고

- CMF는 방산에서 “디자인 = 성능” 영역.
- AI 기반 CMF 시뮬레이션은 글로벌 최초 수준 플랫폼 개발 가능.

4. 기대효과

- 세계 최초 수준의 AI 기반 군사용 CMF 플랫폼 확보
- 위장·기만체계 기술 자립도 제고 및 전장 생존성 향상
- 수출형 무기체계의 국가별 맞춤 CMF 패키지 제공 용이
- CMF 기반 수출 경쟁력 강화 (중동·동유럽 중심)
- 소재·광학·열원 등 관련 산업 연계 및 신시장 창출

5. 추진계획

- ‘26: 기초데이터 수집, 환경 시나리오 모델링
- ‘27: CMF.ai 플랫폼 개발, K-Decoy 핵심소재 설계
- ‘28: 체계별 실증 (차량·드론·센서)
- ‘29: RFP 반영·해외 수출 연계 모델 확산

6. 소요예산(요약)

- CMF 데이터 구축 및 시험장비: 연 20~25억
- AI 플랫폼/엔진 개발: 연 25~30억
- K-Decoy 소재·형상 R&D: 연 15~20억
- 실증·적용·가이드 개발: 연 10억 내외
- 총사업비 약 300억(4년)

과제2 한국형 방산 디자인 표준 (K-MDS : Military Design Standard)

1. 사업개요(배경 및 필요성)

- K-방산 수출 확대 및 한국형 체계기반 모델 해외 확산 증가
- 이재명 정부, 국방 R&D 제도개편·국산 무기체계 경쟁력 제고 추진
- 국내 방산에는 디자인·UX·HMI 기준 부재 → 체계별·기업별 상이한 설계 관행 존재
- RFP에 디자인·인간공학 기준 반영 어려움 → 초기단계 설계 품질 편차 확대
- 글로벌 기준(MIL-STD·NATO STANAG) 대비 한국 실정 반영한 통합 기준 부족

* 국내 문제: 시각·HMI·인간공학·안전·색채(CMF) 등이 각각 개별 규정 또는 암묵적 관행에 의존
* 수출 시 국가별 요구 대응 어려움, 품질 일관성 확보 곤란, 개발 기간 증가

2. 기본정보 요약

- **구분**: 신규 과제
- **사업명**: 한국형 방산 디자인 표준(K-MDS) 개발
- **사업기간**: 2026~2028
- **주관기관**: 한국디자인진흥원
- **참여기관**: 방위사업청, ADD, DTaQ, KRIT, 체계기업, 디자인전문기업
- **총사업비**: 3년 150억 내외
- **사업지역**: 전국 (기관 전문가 네트워크 중심)
- **연도별 계획**: ’26 기초연구 → ’27 기준 설계 → ’28 제도화 모델 구축

MIL-STD-1472

MIL-HDBK-759

3. 사업내용

3-1. 사업 목표

- 인간공학·제품·시각·UX/HMI·CMF를 통합한 한국형 방산 디자인 표준 수립
- 무기체계 개발 초기단계부터 적용 가능한 RFP·ROC 반영 기준 마련

3-2. 세부 추진내용

① 국내외 군용 디자인 기준 조사 및 한국형 체계화

- MIL-STD·STANAG 분석
- 한국 지형·작전환경·사용자(여군·부상자·고령군인) 특성 반영
- 체계기업 설계 관행·군 운용환경 조사

② 분야별 세부 표준 개발

- 인간공학(조작계·시야·좌석·동선)
- UX/HMI(탑재 시스템·지휘통제·센서 인터페이스)
- 제품디자인(형상·모듈러 설계)
- 시각디자인(라벨·색채·기호·도식)
- CMF(색-재질-광학-열 특성 통합 기준)

③ RFP·ROC 반영 체크리스트 개발 및 제도화

- ROC/RFP용 설계 반영 항목 개발
- ADD/DTaQ/KDS 등 표준 체계와 연계
- 체계기업 적용 가이드 및 시범사업 운영

□ 참고

- 국내 최초의 통합 디자인 표준으로, 수출형 무기체계의 품질·일관성 확보에 직접적 기여.
- 체계기업·군·검증기관 간 언어·기준 통일 가능.

4. 기대효과

- 무기체계의 조작성·상황인식·안전성 등 기본 품질 향상
- ROC/RFP 단계에서 체계적 기준 적용 → 개발 리스크 최소화
- 수출형 모델 국가별 요구 대응 용이 → 글로벌 인증 대응력 강화
- 체계기업 설계 가이드라인 확보 → 개발기간 단축 및 설계 일관성 강화
- 한국형 방산 디자인 체계 확립 → 국가 브랜드 및 K-방산 신뢰성 제고

5. 추진계획

- ’26: 해외 기준 분석·국내 환경 조사, 분야별 위원회 구성
- ’27: 표준안 설계 및 체계기업·군 현장 적용 시범
- ’28: 제도화·RFP 반영·KDS 연계 및 확산 로드맵 구축

6. 소요예산(요약)

- 기준 조사 및 기초 연구: 연 10-12억
- 전문가 분과 운영 및 표준 개발: 연 20-25억
- 시범 적용 및 제도 연계: 연 10억 내외
- 총사업비 약 150억(3년)

과제3 디자인-방산 파일럿 프로젝트

1. 사업개요(배경 및 필요성)

- K-방산 수출 증가 및 글로벌 시장 확장으로 즉시 적용 가능한 개선 과제 수요 증가
- 이재명 정부, 국방 R&D 실효성·신속성 강화 및 수출형 무기체계 다변화 추진
- 현행 방산체계: 디자인 개입은 후반부 중심(외관·매뉴얼), 실증 기반 단기 개선 어려움
- 체계기업의 디자인 도입 경험 부족, 신속한 ROI 파악 어려움
- 수출형 바리에이션·HMI 개선·매뉴얼 표준화 등 즉시효과형 과제 필요성 증가

* 현장 의견: "짧은 기간·적은 비용으로 효과 검증 가능 모델 필요"

** 해외 동향: 미군·NATO는 UI/매뉴얼·HMI·조종석 개선 등의 단기 개선을 반복 실증

2. 기본정보 요약

- **구분**: 신규 과제
- **사업명**: 디자인-방산 파일럿 프로젝트
- **사업기간**: 2026~2027
- **주관기관**: 한국디자인진흥원
- **참여기관**: 방위사업청(신속원), 체계기업, 디자인기업
- **총사업비**: 2년 60억 내외
- **사업지역**: 군·방산 실증시설, 체계기업 시험 인프라
- **연도별 계획**: ’26 기획 및 시범 → ’27 확대 운영

F-35 Gen III 헬멧 HMI

TACTICOS 전투관리시스템 HMI

3. 사업내용

3-1. 사업 목표

- 즉시 적용 가능한 방산 개선 과제(PoC)를 디자인 기반으로 실증하여 단기 성과 창출
- 체계기업·군·디자인기업 간 실질적 협업 및 디자인 ROI 체감도 제고

3-2. 세부 추진내용

① 파일럿 과제 발굴

- 체계기업·군 수요 기반 즉시 적용 가능 과제 발굴(3~5개)
- 외관 개조, UI/매뉴얼 표준화, 조종석/동선 개선 등 현장성 높은 주제 선정
- 수출형 바리에이션 우선 고려

② 전문가 매칭 및 PoC 수행

- 디자인·HMI·UX·시각디자인 전문가 매칭
- 단기 단계별 실행: 분석-컨셉-MVP-실증
- 조작성·상황인식·안전성 중심의 단기 개선

③ 실증 및 평가

- 군 현장·시험 인프라 활용 실증(신속원 등)
- 결과 기반 개선 포인트 제안 및 후속 확산 모델 마련
- K-MDS·K-CMF.ai 등 향후 정책과 연계

□ 참고

- 장기간 R&D가 아닌 “즉시 효과 검증형” 사업으로, 산업·군 모두 체감 성과 창출 용이.
- 체계기업의 디자인 수용성을 높이고 수출형 장비 품질 개선에 직접적 기여

4. 기대효과

- 방산 분야 단기 성과 창출 및 디자인 ROI 가시화
- 군·체계기업·디자인기업 협업 경험 축적 및 실증 생태계 기반 형성
- 수출형 바리에이션·매뉴얼·HMI 개선 등 즉시 활용 가능한 결과 제공
- K-MDS·K-CMF.ai·PSS 프레임워크 등 중장기 정책과 연동 가능
- 방산 수출 경쟁력 강화 및 국내 디자인 전문기업의 방산 참여 기회 확대

5. 추진계획

- ’26: 파일럿 3~5개 과제 수행(수출형·HMI 중심)
- ’27: 2단계 확대(과제 5~7개), 체계기업 상시 연계 구조 마련

6. 소요예산(요약)

- PoC 제작 및 실증: 연 10~12억
- 전문가 매칭·자문단 운영: 연 6~8억
- 운영·관리비: 연 5억원 내외
- 총사업비 약 60억 내외(2년)

과제4 D4D(Design for Defense) 프로그램

1. 사업개요(배경 및 필요성)

- K-방산 수출 확대 및 글로벌 경쟁력 강화 요구 증가
- 이재명 정부 국방혁신·방산수출 비전 강화, 국방 R&D 구조개편 진행
- 현재 방산 개발의 디자인·UX·인간공학 초기 반영 미흡
- 군 운용기반 문제 발굴 체계 부재, 후반부 중심 디자인 활용 구조 지속
- 체계기업·디자인기업 간 협업 구조 미성숙, 전문 인력·프로세스 부족

* 해외 동향: 미국 H4D 기반 문제발굴–스프린트–PoC 일체화
NATO·영국·이스라엘은 UX·HMI 초기에 반영

** 국내 상황: RFP 디자인 요구 부재 / 디자인 기업의 방산 진입 장벽 높음

2. 기본정보 요약

- **구분**: 신규 과제
- **사업명**: D4D(Design for Defense) 프로그램
- **사업기간**: 2026~2028
- **주관기관**: 한국디자인진흥원
- **참여기관**: 방위사업청, 국방부, 체계기업, 디자인기업, 대학 등
- **총사업비**: 3년 90억 내외
- **연도별 주요계획**: ’26 파일럿 → ’27 확대 → ’28 상시 운영
- **사업위치**: 군 테스트베드 및 체계기업 협력 인프라 연계

3. 사업내용

3-1. 사업 목표

- 실전 기반 문제 발굴-디자인 스프린트-PoC-RFP 연계 구조 구축
- 군 운용경험 기반의 조작성·안전성·HMI 개선 체계화

3-2. 세부 추진내용

① 실전 기반 문제 발굴 체계 구축

- 육·해·공군 및 특수부대 수요 발굴
- 사용자 저니맵·피로도·작전환경 데이터 수집
- 디자인 요구의 소요·RFP 반영 기반 구축

② 디자인싱킹 기반 스프린트 운영

- 12주 과정: 리서치-문제정의-컨셉-MVP-실증
- 군 운용자-디자인-체계기업 공동 검증
- HMI, 조작계, UI/UX, 장비 인터페이스 개선 중심

③ PoC 결과의 RFP·R&D 연계

- 방사청 신속원·체계기업과 실증 연동
- RFP 디자인 항목 표준 체크리스트 제안
- 향후 R&D/수출형 바리에이션 반영

□ 참고

- 국내 최초로 디자인 기반의 "전주기 초기단계 개입"을 제도화하는 구조.
- 기존 후반부 중심(매뉴얼·CMF) 참여에서 벗어나 소요/기획 단계 개입 가능.

4. 기대효과

- 군 운용자 기반의 실전 문제 발굴 체계 구축
- 디자인·인간공학 기반 퍼포먼스 향상 및 개발 리스크 감소
- PoC 결과의 RFP-R&D-수출형 모델 연계(전주기 체계화)
- 디자인 기반 방산개발 문화 확산 및 전문 인력 저변 확대
- 한국형 H4D 모델 구축을 통한 국제협력·수출 기반 강화

5. 추진계획

- ’26: 파일럿 운영(3개 과제 중심)
- ’27: 분야 확대(항공·지상·해양·드론 등 5개 이상)
- ’28: 상시 운영체계 구축 및 RFP 반영 제도화

6. 소요예산(요약)

- 항목별 예산(3년 총 90억 내외)
- 프로그램 운영비: 연 20~25억
- 군 협업 실증비: 연 5억 내외
- 과제별 MVP 제작비: 연 5~7억

과제5	D-테크 엑셀러레이터(Defense Tech X Design)

1. 사업개요(배경 및 필요성)

- K-방산 수출 확대 및 미래 무기체계 중심 구조 전환 가속
- 이재명 정부의 국방 R&D 고도화, 국산 정비·운용·AI·자율 무기 개발 강화 방향
- 드론·로봇·AI 등 미래전 기반 기술 증가에도 디자인·UX·HMI 초기 개입 미흡
- 초기 스타트업은 군 운용지식·인간공학 데이터·HMI 설계 역량 부족
- 체계기업-스타트업-디자인기업 간 협업 구조 미성숙, 적용 시나리오 부재

* 해외 동향: 미국 Anduril·Skydio 등 UX/HMI 중심의 초기 설계로 성능·운용성 확보

* 국내 문제: 기술 중심 개발 → 조작성·안전·HMI 품질 확보 어려움, 개발 리스크 확대

2. 기본정보 요약

- **구분**: 신규 과제
- **사업명**: D-테크 엑셀러레이터(Defense Tech X Design)
- **사업기간**: 2026~2028
- **주관기관**: 한국디자인진흥원
- **참여기관**: 방위사업청, 국방기술품질원, 방산기업, 디자인기업, AI/로봇 스타트업
- **총사업비**: 3년 120억 내외
- **사업지역**: 전국 방산 시험장·군 디지털전투실험실 연계
- **연도별**: ’26 핵심기술 1기 → ’27 심화 2기 → ’28 확대 운영

[아이디오스 4족보행 로봇 도킹시스템]

3. 사업내용

3-1. 사업 목표

- 미래전 핵심기술(드론·로봇·AI)의 UX/HMI 기반 초기 설계 경쟁력 확보
- 스타트업의 기술-군 운용-디자인 통합 역량 강화 및 조기 실증 기반 마련

3-2. 세부 추진내용

① 기술 기반 스타트업 선발 및 진단

- 드론·로봇·AI 기반 스타트업 10개팀 선발
- 기술 수준·운용 가능성·인간공학 진단
- 사용 시나리오 기반 현장 요구 분석

② 디자인-기술 공동 랩 운영

- UX/HMI/AI/제품디자인 전문가 매칭
- 조작성·안전·상황인식 기반 HMI 설계
- 모듈러형 외관·조작계·UI/UX 개발
- MVP 및 실증형 프로토타입 개발

③ 군 테스트베드 및 PoC 실증

- 디지털전투실험실·신속원 등 연계 실증
- 현장 적합성·운용성·미션 성공률 평가
- 체계기업 협업 구조 구축 및 후속 R&D 연계

□ 참고

- 미래 무기체계는 HW 비중 감소 → SW·UX·HMI 비중 증가.
- 스타트업 초기 단계에서 HMI 기반 운용성 확보 시 개발 리스크 크게 감소.

4. 기대효과

- 미래전 기반 무기체계 개발의 초기 운용성·조작성 확보
- 스타트업 기술의 방산 적용 가능성 강화 및 R&D 연계
- UX/HMI 기반 성능 최적화로 군 임무 성공률 및 안전성 향상
- 체계기업-스타트업-디자인 생태계 조기 형성
- 국산 로봇·드론·AI 기반 방산 수출형 모델 다변화

5. 추진계획

- ’26: 1기 파일럿, 드론·로봇 기반 10팀 선발
- ’27: 영역 확장(지상·해양·센서·AI 통합) 15팀 내외
- ’28: 군 RFP 반영 및 체계기업 상시 매칭 체계 구축

6. 소요예산(요약)

- 스타트업 지원비 및 MVP 제작: 연 15~20억
- UX/HMI 전문가 랩 운영: 연 12~15억
- 군 실증·평가 및 협업비용: 연 5~7억
- 총사업비 약 120억 내외(3년)

과제6 방산 PSS 전주기 프레임워크 개발

1. 사업개요(배경 및 필요성)

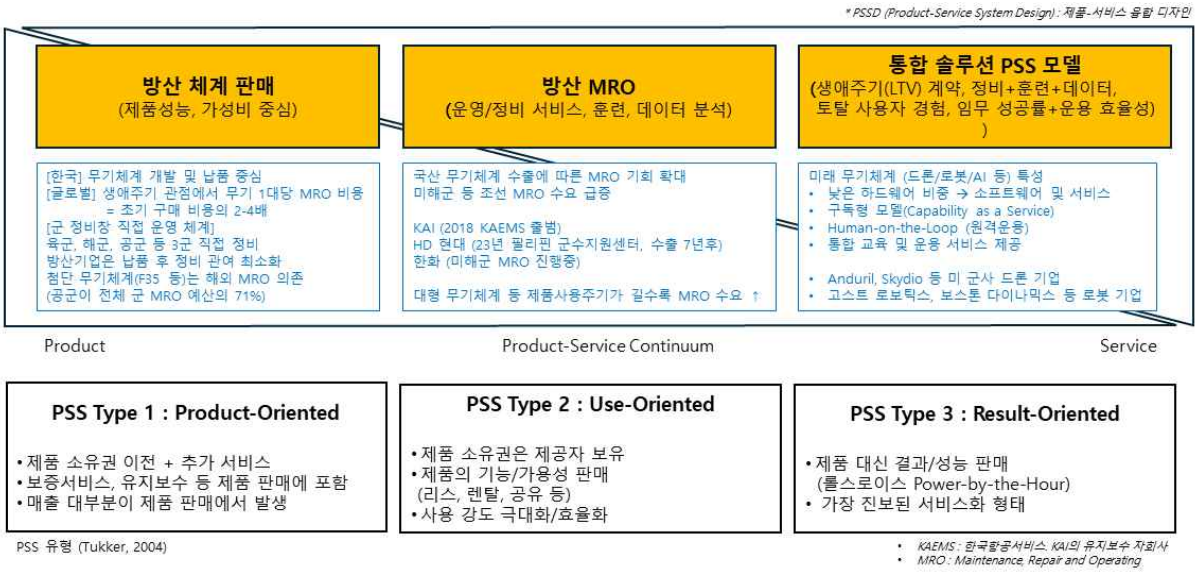
- K-방산 수출 확대 및 MRO · 운용 · 훈련 · 데이터 서비스 수요 증가
- 이재명 정부, 국방 R&D 혁신 · 군수체계 개편 · 운용효율성 강화 정책 추진
- 미래 무기체계(드론 · 로봇 · AI)는 HW 비중 감소 → SW · 서비스 비중 확대
- 국내 방산 BM은 제품 판매 중심 → 생애주기 서비스(PSS) 구조 미흡
- 운용성·정비성·훈련·데이터 기반 운영 모델 부재로 LCC(Life Cycle Cost) 증가

  * 해외 동향: 롤스로이스 "Power-by-the-Hour", Lockheed·Boeing의 전주기 MRO 중심 BM 확산

  * 국내 현실: 군 정비창 중심 구조 → 방산기업의 서비스 BM 참여 제한, 수출형 서비스 패키지 부족

2. 기본정보 요약

- **구분**: 신규 과제
- **사업명**: 방산 PSS 전주기 프레임워크 개발
- **사업기간**: 2026~2029
- **주관기관**: 한국디자인진흥원
- **참여기관**: 방위사업청, KRIT, DTaQ, 체계기업, MRO 전문기업, 디자인기업
- **총사업비**: 4년 250억 내외
- **사업지역**: 수도권 · 지방 군 정비창 및 관련 실증 인프라
- **연도별 계획**: ' 26 모델링 → ' 27 설계 → ' 28 실증 → ' 29 확산



3. 사업내용

3-1. 사업 목표

- 드론·로봇·전술체계 등 미래 무기체계의 전주기 서비스(PSS) 설계 체계 구축
- 정비성·운용성·훈련·데이터 기반 운영 패키지를 수출형 BM으로 전환

3-2. 세부 추진내용

① 무기체계별 PSS 적용 시나리오 수립

- 제품지향·사용지향·결과지향형 PSS 유형 정의
- 드론·로봇·차량·센서 등 미래전 중심 모델링
- LCC 기반 운용·정비·훈련 요소 분석

② PSS 프로세스·플랫폼 설계

- 정비성(Maintainability) 기준 설계
- 운용성·훈련성 기반 UX/HMI 프로토콜
- 데이터 기반 운영(예지정비·성능관리) 모델
- PSS 플랫폼(정비-훈련-데이터 통합) 설계

③ 실증 기반 패키지 개발

- 군 디지털전투실험실·정비창과 연계 실증
- PSS 기반 정비 메뉴얼·운용 가이드 개발
- 수출형 패키지(정비+훈련+데이터) 시범 적용

④ 정책 연계 및 제도화

- 방사청 획득체계(ROC·RFP) 반영 요소 제시
- 군수체계 개편 논의와 정합성 확보
- D-테크·파일럿·K-MDS와 연계한 전반적 구조화

□ 참고

- 방산 PSS는 수출 경쟁력·군 운용효율성·정비비용 절감에 직결되는 핵심 전략
- 한국 방산 BM의 약점(제품 중심) 보완 가능

4. 기대효과

- 무기체계 생애주기(LCC) 최적화 및 정비 효율 향상
- 군 운용 및 임무 성공률 제고(UX/HMI 기반 훈련·운용 개선)
- 방산기업의 서비스 기반 BM 확보 → 수출형 경쟁력 강화
- MRO·정비·데이터 산업 연계 → 신규 시장 창출
- PSS 기반 미래 무기체계 설계 표준화 → 국방 혁신 구조화

5. 추진계획

- ’26: PSS 유형 정의·LCC 분석·군수체계 조사
- ’27: 프로세스·플랫폼 설계, PSS 가이드 개발
- ’28: 실증(드론·로봇·차량 중심), 수출형 패키지 도출
- ’29: RFP 반영·정착 로드맵 구축·군수체계 연계

6. 소요예산(요약)

- PSS 분석·모델링 연구: 연 10~12억
- 플랫폼·프로토타입 개발: 연 20~25억
- 실증 및 수출형 패키지 제작: 연 15억 내외
- 총사업비 약 250억(4년)