

2025 대한민국 올해의 10대 기계기술 신청서

기술/제품명	복합영역 초고속 비행체(HyCore) 개발
기술 개발 기간	2018. 10. ~ 2024. 06.
기술의 정의	<p>복합영역(초음속과 극초음속) 비행이 가능한 이중모드램제트 추진체계를 탑재한 비행체의 핵심기술을 개발하고 통합 설계하여 실제 비행 환경에서 검증하는 핵심기술을 개발</p> 
핵심 기술 내용 (기술적 난이도)	<p>○ 고도 20km 이상에서 이중모드램제트 추진체계의 점화 및 정상비행할 수 있는 초고속(극초음속) 비행체 핵심기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> 개발 목표: 마하 5 이상에서 5초 이상 연소 유지 
과급 효과	<p>○ 군사적(전력증강) 측면</p> <ul style="list-style-type: none"> 극초음속 비행체 기술은 Kill Chain의 핵심수단으로 활용 가능 점증하고 있는 주변국 해상위협에 대한 강력한 거부수단인 극초음속 대함 유도탄 개발에 직접 활용 가능 미래 주변국에서 확보할 극초음속 무기체계에 대한 방어체계인 KAMD 수단으로 활용 미래 공군의 핵심전력인 극초음속 무인기 개발에 활용 <p>○ 기술적 측면</p> <ul style="list-style-type: none"> 초고속 비행체의 핵심기능인 비행체와 추진기관의 통합 설계기술을 확보 지상 확인이 어려운 극초음속 영역의 비행특성 자료를 저비용으로 확보하여 산.학.연과 공유함으로써 국가 과학기술발전에 기여 <p>○ 경제.산업적 측면</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • 고가의 극초음속 지상시험설비에 대한 수입대체 효과 및 관련 기술수출을 통한 수출증대 효과 기대 • 민간분야에서 극초음속과 우주개발의 국제 공동연구에 참여할 수 있는 기술기반 확보로 기술수입 대체효과와 고용창출에 기여 • 군용 및 민간분야의 재사용 우주발사체에 공통으로 적용 가능한 기술이므로 민간분야와 시너지 효과 창출
<p>주요 기술 개발 실적</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 순항체와 발사체로 이루어진 복합영역 초고속 비행체 설계 및 제작 ○ 국내 최초 극초음속 추진체계 시험비행 성공 <ul style="list-style-type: none"> • 최고고도 23 km, 최고속도 Mach 6 • 극초음속 공기흡입구 정상 작동(starting) • 순수국내개발 이중모드램제트 엔진의 지상시험 및 실제비행환경 검증 ○ 비행체의 공력하중/가열 설계, 로켓 부스터 선정 및 분리거동 해석 ○ 초고속 발사체 형상 및 열방어 설계, ○ 순항체 기체-엔진 인터페이스 설계 ○ 복합영역 초고속 비행체 모델의 풍동시험 ○ 비행성능해석 및 궤적 설계 ○ 흡입구포함 비행형 엔진의 비행조건 모사 반자유류 연소시험 ○ 극초음속 비행체의 발사통제, 유도조정, 원격송수신 기술 개발 및 검증 ○ 극초음속에서 적용가능한 유도정보추정장치(FADS) 국내 개발 및 실증 ※ 지재권 실적: 국내특허 3건 등록완료, 2건 출원중. 소프트웨어 등록 1건 ※ 보고서: 연구개발보고서 43건 발간, 기술자료 47건 등록 ※ 언론 보도 : “북한 전력 압도하는... 한국형 ‘극초음속 순항 미사일(HCM)’ (파이낸셜 뉴스, 2025.3.16) ※ 기술 이전: FADS 항공/우주 기술개발 관련 유도정보추정 기술이전 가능 <div data-bbox="1011 539 1374 736"> </div> <div data-bbox="1011 745 1374 925"> </div> <div data-bbox="1102 972 1374 1151"> </div>

붙임1. 지적재산권 실적

- 특허

- 국내 특허 5건 (3건 등록완료, 2건 출원)

지식재산권 관리번호	지식재산권명	종류 구분	출원국	출원인	출원(등록)일	출원(등록)번호	상태	개발기술 관리번호
PT20210024	경량형 열방어 소재	특허	국내	이진관,이민정, 김만식,이호일	2021.12.17.	제10-2342085호	등록 완료	
PT20210149	고속 비행체용 기체 연료의 안전 보관 및 안정 공급 시스템	특허	국내	황유준,이주영, 최호진,이호일	2022.11.11.	제10-2467576호	등록 완료	
PT20210346	파이로 분리장치의 볼트 분리운동 개선 스플릿	특허	국내	황유준,김창원	2023.12.26.	제10-2619334호	등록 완료	
PT20210476	탄성력 기반의 초기고정방식을 포함하는 파이로볼트형 분리장치	특허	국내	김기연,김홍일, 박경민,정신우, 김창원	2022.04.08.	10-2022-0043740	출원	
PT20220201	오조립 방지 스플릿 형상을 갖는 파이로 분리장치	특허	국내	김기연,심규택, 김창원	2023.02.10.	10-2023-0017740	출원	
소개	5 건							

- 소프트웨어

- 소프트웨어 1건 등록

SW 관리번호	S/W 명	적용 분야	주요 기능	사용 기종	사용 OS	사용 언어	규모 (line수)	S/W 등록번호	국과연 등록 여부	개발기술 관리번호
SW20210508	단분리 시뮬레이션 프로그램	유체역학,공기역학,	단분리간섭 예측	IBMPC 호환기종	Windows	Python	968	C-2021-055523	등록 완료	
소개	1 건									

붙임2. 주요 논문 게재 실적

- 논문 (국외 2건, 국내 3건)

- 국외 2건

논문 관리번호	논문명	저자	학술지 구분	학술지 명	권	호	페이지	게재일	SCI(E) (지수)	개발기술 관리번호
ADDA-2022-0932	Optimal Guidance Law for Impact Angle and Acceleration Constraints with Time-Varying Gains	김준성,조성진	국외 학술지	International Journal of Aeronautical and Space Sciences	23	3	609-621	2022.05.	SCI	
ADDA-2024-0533	가속하는 고속 비행체의 내부 열환경에 대한 수치해석적 연구	김재은,정승민, 김위대,최정열, 황유준	국외 학술지	Aerospace Science and Technology	145	1	108889 ~	2024.02.	SCI	
소개	2 건									

- 국내 3건

논문 관리번호	논문명	저자	학술지 구분	학술지 명	권	호	페이지	게재일	SCI(E) (지수)	개발기술 관리번호
ADDA-2021-0622	세 가지 프로브를 이용한 초고속 비행체 내부 항력 보정 기법의 실험적 연구	진현	국내 학술지	한국항공우주학회지	49	7	529-537	2021.06.		
ADDA-2022-0966	굽어진 유로 내부의 충격파-경계층 상호작용 수치연구	김재은,정승민, 최정열,황유준	국내 학술지	한국추진공학학회지	25	6	36-44	2021.12.		
ADDA-2022-0272	극초음속 무기체계의 개발 경쟁과 국가 안보의 함의	손현승,이호일, 고덕곤	국내 학술지	항공우주시스템공학학회지	16	1	56-69	2022.02.		
소개	3 건									

붙임3. 학술대회 발표 실적 (국내 9건, 국외 3건)

논문 관리번호	발표국	논문명	발표자	학술대회 구분	학술대회 명칭	페이지	발표일	개발기술 관리번호
ADDA-2019-2119	국내	추진기관용 물질의 상변화 특성 및 물성 획득 실험	황유준외 4인	국내 학술대회	한국추진공학회 2019년도 추계학술대회	1-2	2019.11.28	
ADDA-2024-0537	국내	전산유체역학을 사용한 굽어진 초음속 유로 내부 유동 분석	김재은외 2인	국내 학술대회	한국추진공학회 제54회 2020년 춘계학술대회	1050~	2020.07.17	
ADAA-2021-0745	국내	유도명령 가중합수를 통한 가속도 제한 PNG 유도 법칙 연구	김준성외 1인	국내 학술대회	한국항공우주학회 2021 춘계학술대회	156-157	2021.07.07	
ADDA-2021-0744	국내	초기 헤딩 오차를 위한 이중모드 유도 알고리즘	조성진	국제 학술대회	한국항공우주학회 2021 춘계학술대회	158-159	2021.07.07	
ADDA-2021-1669	국외	스크램제트 엔진의 점화 전 내부 유동 및 열환경 전산해석 연구	김재은외 3인	국외 학술대회	AIAA Propulsion and Energy 2021 Forum	1-7	2021.08.09	
ADDA-2021-1318	국외	A Numerical Analysis on Wind Tunnel Test of Intake Flow for High Speed Vehicle	이영환외 1인	국외 학술대회	2021 Asia-Pacific International Symposium on Aerospace Technology	319-319	2021.11.16	
ADDA-2021-1662	국내	부스럼 구간에서의 스크램제트 비행체 내부유동 열환경해석	김재은외 3인	국내 학술대회	한국항공우주학회 2021 추계학술대회	211-212	2021.11.17	
ADDA-2022-1697	국내	잠입형 비행정보 획득 시스템의 알고리즘 연구	고현외 2인	국내 학술대회	한국추진공학회 2021년도 추계학술대회	2298~	2021.11.25	
ADDA-2022-1696	국내	초고속 비행체용 연료 가열장치의 설계 연구	황유준외 3인	국내 학술대회	한국추진공학회 2021년도 추계학술대회	2212~	2021.11.25	
ADDA-2022-1869	국내	달린 해를 이용한 가속도 제한 최적유도법칙	김준성외 1인	국내 학술대회	한국항공우주학회 2022 춘계학술대회	755-756	2022.04.22	
ADDA-2023-0836	국내	실리카/페놀릭 복합재료의 고온 표면 거동 특성	채병찬외 2인	국제 학술대회	2023년도 대한기계학회 열공학 부문	174-174	2023.04.21	
ADDA-2021-1669	국외	A Numerical Study on Aerodynamic Characteristics in Cooling Y-shaped Exit Nozzle	이영환외 2인	국외 학술대회	The 34th International Symposium on Shock Waves (ISSW34)	1-1	2023.07.18	
소계				12 건				

붙임4. 활용계획

- 극초음속 무기체계 설계 및 엔진 기반기술 확보
- 체계적용 고려 엔진 및 핵심구성품 개발 선행과제에 개발결과 활용
- 극초음속 무기체계 소요추진 간 과학적 근거 자료로 활용

구분	'24 이전	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30
초고속 비행체 통합설계기술	설계 및 엔진 기반기술 확보							
이중램제트 추진기술 연구(국과연) . 기간 : '22.5 ~ '26.4 . 체계적용 고려 엔진기술 개발 . 재생냉각, 액체연료 사용		체계적용 고려 엔진기술						
광역마하수 초고속 비행체 운용성 확장을 위한 추진기관 핵심기술(현대로템) . 기간 : '23.12 ~ '28.11 . 가변흡입구, 연료공급장치 등 핵심구성품 체계적용성 향상				핵심구성품 체계적용성 향상				
해군 체계 소요추진 지원				소요추진 지원(진행)				

붙임5. 언론 보도 (파이낸셜 뉴스, 2025.3.16)

정치 > 국방

북한 전력 압도하는...한국형 '극초음속 순항 미사일(HCM)' [밀리터리 월드]

이종윤 기자

파이낸셜뉴스 입력 2025.03.16 15:04 수정 2025.03.16 15:04

北 극초음속 탄도미사일보다 진보한 HCM 개발
하이코어 라는 이름의 초고속 비행체 형상 공개
스크램제트 엔진 활용 기존 '하이코어'보다 발전

[파이낸셜뉴스]



한국은 2020년 8월 국방과학연구소(ADD) 설립 50주년 기념사를 통해 마하 10 이상으로 비행하는 자체적인 극초음속 미사일 개발 계획의 존재를 처음 공개했다. 이어 2021년 12월 3일 방위사업청 주최로 열린 국방과 학기술대제전에서 Hycore(하이코어)라는 이름의 초고속 비행체의 형상이 공개됐다. 비행 중에도 궤도 수정이 가능한 극초음속 순항미사일 형태의 순항 비행체(HCM)로 형상은 미국의 보잉 X-51과 러시아의 3M22 지르콘의 형상과 유사하다. 자료=방위사업청·국방과학연구소

극초음속 순항미사일(HCM, Hypersonic Cruise Missile)은 기존 미사일의 단점을 보완, 적의 미사일 방어체계를 뚫을 수 있는 강력한 타격체계로 효용성을 지닌다. HCM은 기존 탄도미사일과 순항미사일의 장점을 모았으며, 일종의 게임체인저로 알려져 있다. 이 같은 이유로 군사 선진국들을 중심으로 기술을 확보하기 위해 경쟁을 벌이고 있다.

16일 국방과학연구소(ADD) 등에 따르면 기습 타격 효과가 큰 HCM은 음속의 5배 (마하 5, 시속 6120km) 이상의 빠른 속력으로 인해 강력한 파괴력을 지니며, 저고도 비행이 가능해 상대방이 대응할 기회조차 잡기 어려운 무기체계다. 발사 후 대기권 밖을 통과해 빠르게 대기권 내 재진입도 가능하며, 낮은 고도에서 번쩍 기동을 하기 때문에 현존하는 미사일 방어 시스템으로는 탐지·추적·요격이 어렵다는 평가를 받는다. 개발 경쟁에서 가장 앞선 나라는 러시아이다. 러시아가 실전 배치한 미사일은 마하10 수준의 킨잘과 지르콘, 아방가르드 등 세 가지가 있다. 중국도 극초음속 미사일 개발 강국이다. 실전 배치된 동평-17은 속도 마하 5에 사거리가 최대 2500km에 이르는 것으로 평가된다. 미국도 마하 20 수준의 장거리극초음속무기(LRHW), AGM-183 공중 발사 신속 대응 무기(ARRW)를 개발했다. 실전에서의 사용은 지난해 11월 21일(현지시간) 러시아 군이 우크라이나 중부 드니프로를 Kh-47M2 '킨잘'로 공격한 것이 공식 첫 사례다. 그런데 북한이 2021년 9월 공개한 극초음속 미사일 '화성-8형' 이후 여러 차례 추가 시험 발사에 이어 올해 1월 7일 '신형 초극음속 중장거리 탄도미사일' 시험발사에 성공했다고 주장하면서, 우리 군의 '극초음속 미사일' 등장 가능성에도 관심이 커지고 있다. 우리 군도 ADD 주도하에 북한보다 기술적으로 진보한 한국형 극초음속 미사일 시험 모델 발사체 '하이코어'(Hycore)를 개발하고 있다. 한화에어로스페이스, 현대로템, 단암시스템즈, KAIST 등이 연구개발(R&D)에 참여하는 것으로 알려졌다. 기존에 개발 중이던 하이코어는 비행시간 1분, 스크램제트 엔진의 작동시간은 5초 수준으로 단시간 작동을 전제로 했지만 현재는 장시간 비행이 가능하도록 구성했다.

마하 10 이상으로 비행에 필요한 초고온 세라믹 복합재 리딩엣지, 초고온 내열코팅, 경량구조 연소관, 냉각외피 및 성능시험 기술을 개발하고 있다. 특히 사거리 1000km·탄두중량 300kg 이상, 고도 30km에서 약 500km를 순항 비행하고 사거리 연장을 위해 약 300km를 극초음속으로 활공하며 연료 사용량을 절감한다. 한국형 HCM '하이코어'가 관련분야 세계 최고 수준의 선진국과 어깨를 나란히 할 날도 멀지 않은 것으로 관측된다.