



우수성과

K9 자주포에 탑재되는 1,000마력급 엔진 SMV1000 개발 및 사업화



연구자

이세철 (STX엔진(주) 제1사업장 기술본부 개발팀장)

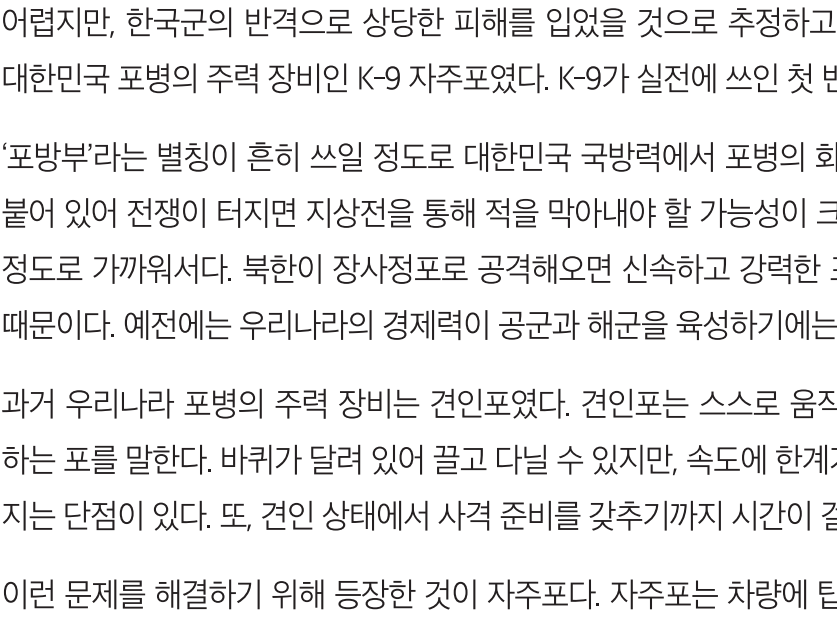
K-방산의 선두주자 K-9 자주포, 국산 심장을 달다

It is an unfortunate fact that we can secure peace only by preparing for war.

(전쟁을 준비해야만 평화를 누릴 수 있다는 것은 불행한 사실이다.)

- 존 F. 케네디

현대 포병의 꽃, 자주포



▲ 북한의 포격으로 불리는 연평도. 위키미디어

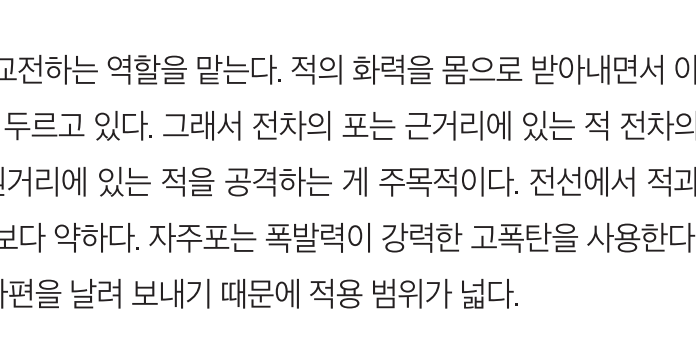
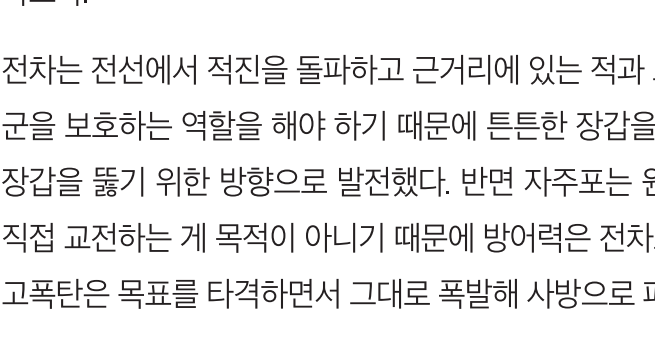
2010년 11월 23일 오후 2시 30분경, 서해안의 연평도에서 폭발음과 화염이 치솟았다. 북한의 포격임을 파악한 대한민국 해병대는 곧 북한의 포진지를 포격하며 반격을 시작했다. 약 한 시간 동안 북한군은 170여 발의 포를 발사했고, 한국군은 80여 발을 발사했다. 민간인 거주 구역에 대한 공격인 데다가 군인은 물론 민간인 사상자까지 나온 충격적인 사건이었다.

당시 북한군의 피해를 정확히 파악하기는 어렵지만, 한국군의 반격으로 상당한 피해를 입었을 것으로 추정하고 있다. 이때 해병대가 반격에 사용한 무기는 대한민국 포병의 주력 장비인 K-9 자주포였다. K-9가 실전에 쓰인 첫 번째 사례였다.

‘포방부’라는 별칭이 흔히 쓰일 정도로 대한민국 국방력에서 포병의 화력이 차지하는 비중은 매우 크다. 적이 바로 붙어 있어 전쟁이 타지 않으면 지상전을 통해 적을 막아내야 할 가능성이 크고, 휴전선이 수도권에서 수십 km에 불과할 정도로 가까워서다. 북한이 장사정포로 공격해오면 신속하고 강력한 포병 화력으로 수많은 국민을 보호해야 하기 때문이다. 예전에는 우리나라의 경제력이 공군과 해군을 육성하기에는 부족했던 면도 있다.

과거 우리나라 포병의 주력 장비는 견인포였다. 견인포는 스스로 움직일 수 없어 인력이나 차량을 이용해 옮겨야 하는 포를 말한다. 바퀴가 달려 있어 끌고 다닐 수 있지만, 속도에 한계가 있고 지형이 고르지 못하면 기동성이 떨어지는 단점이 있다. 또, 견인 상태에서 사격 준비를 갖추기까지 시간이 걸려 신속하게 전투에 나서기 어렵다.

이런 문제를 해결하기 위해 등장한 것이 자주포다. 자주포는 차량에 탑재된 형태로, 스스로 이동해서 사격할 수 있는 포를 말한다. 현대에 들어서는 대포병 레이더가 발전하면서 발사 위치가 노출될 위험이 커졌기 때문에 몇 차례 포격 후 신속하게 이동할 수 있는 자주포가 더욱 중요해졌다.



▲ 국군의 주력 자주포 K-9 센더(좌)와 주력 전차 K-2 흑표(우). 위키미디어

군사 지식이 별로 없는 사람이라면 무한케도가 달린 차체에 포가 달린 자주포를 보고 전차라고 생각하기 쉽다. 이동 가능한 차체에 포가 달렸다는 점에서는 경계가 애매하다고 할 수 있지만, 전차와 자주포는 목적과 기능이 서로 다르다.

전차는 전선에서 적진을 돌파하고 근거리에서 있는 적과 교전하는 역할을 맡는다. 적의 화력을 몸으로 받아내면서 아군을 보호하는 역할을 해야 하기 때문에 튼튼한 장갑을 두르고 있다. 그래서 전차의 포는 근거리에서 있는 적 전차의 장갑을 뚫기 위한 방향으로 발전했다. 반면 자주포는 원거리에서 있는 적을 공격하는 게 주목적이다. 전선에서 적과 직접 교전하는 게 목적이 아니기 때문에 방어력은 전차보다 약하다. 자주포는 폭발력이 강력한 고퍃탄을 사용한다. 고퍃탄은 목표물을 타격하면서 그대로 폭발해 사방으로 파편을 날려 보내기 때문에 적용 범위가 넓다.

세계로 뻗어가는 K-9 자주포

K-9 자주포의 역사는 1980년대로 거슬러 올라간다. 미국의 자주포를 도입해 쓰고 있던 우리나라는 1985년부터 미국의 M109 자주포를 기반으로 한 K-55 자주포를 자체 생산하기 시작했다. 당시 우리나라의 포병 전력은 북한에 비해 양적으로 밀리고 있었다. 이에 국군은 북한의 물량에 대응해 질적인 우위를 차지하기 위해 현대의 전장에 어울리는 차세대 자주포 개발을 원했고, 그렇게 K-9의 개발이 시작되었다.

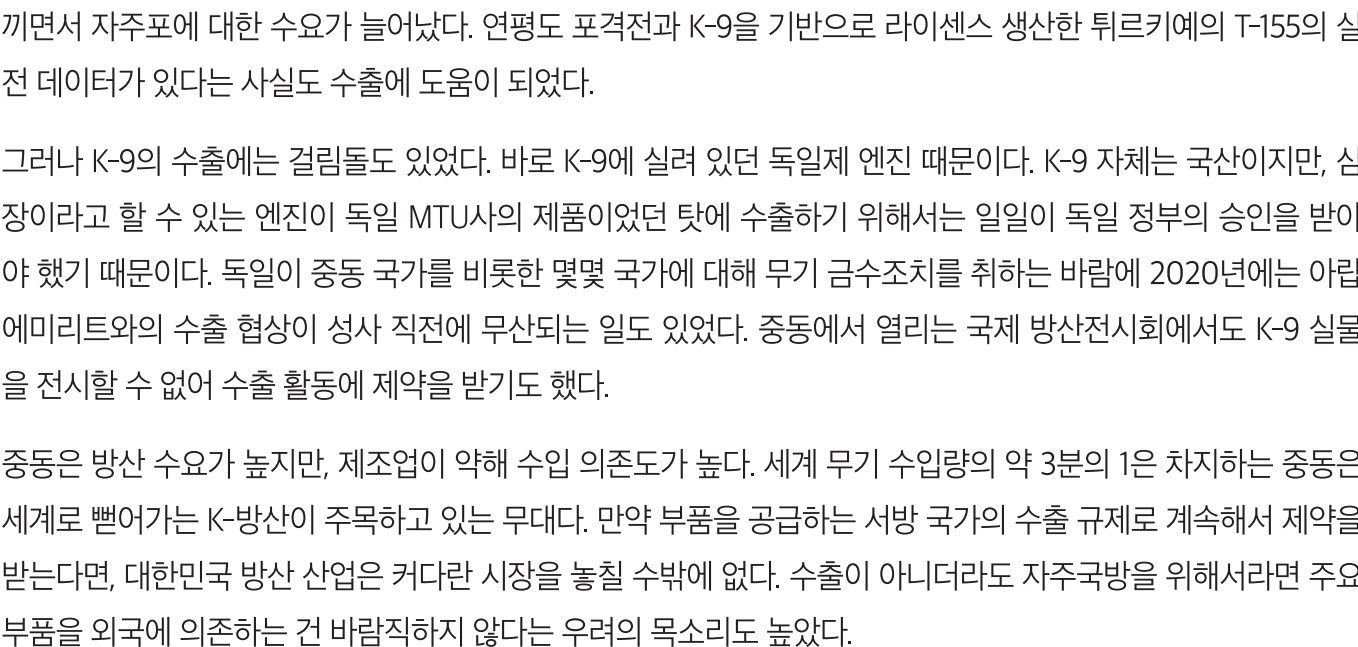
1999년부터 도입된 K-9은 포를 사격 대형으로 정렬해 발사 준비를 갖추는 과정인 ‘방렬’이 자동화되었다. 그 결과 기존의 K-55보다 훨씬 뛰어난 공격 효율을 갖추게 되었다. 2018년부터는 개량형인 K-9A1을 생산해 실전에 배치하기 시작했고, 현재는 K-9A2를 개발하고 있다.



▲ 국제 방산전시회에서 전시 중인 K-9 자주포. 한화에어로스페이스

K-9은 길이와 폭이 각각 12m, 3.5m에 중량은 47t으로, 5명이 탑승하게 되어 있다. 주무장은 구경이 155mm 곡사포다. 곡사포는 탄도가 곡선을 그리며 날아가는 포를 말한다. 사거리는 50km에 이르며, 최대 3분 동안 분당 6발의 사격이 가능하다. 표적 위치를 입력하면 자동으로 포구를 회전하고 탄약을 자동으로 장전해 적은 운운 인원으로도 신속하게 포격할 수 있다. K-9A2에서는 최대 3분 동안 분당 발사 속도를 9발까지 끌어올릴 계획이다.

현재 국군에서 운용하는 K-9 자주포의 수는 13000여 대이며, 우리나라의 포병 전력은 세계적으로도 손꼽히는 수준에 올랐다. 세계적으로 무대를 넓히면 K-9의 우수성은 더욱 두드러진다. 대한민국을 제외하고 K-9을 운용하는 국가는 튀르키예, 폴란드, 핀란드, 인도를 비롯해 10개국이고, 총 운용수는 20000여 대 정도다.



▲ K-9 또는 변형 모델을 운용 중인 국가. 위키미디어

K-9 자주포는 경쟁 기종과 비교해 뛰어난 성능과 저렴한 가격으로 세계 시장에서 인기를 얻어 우리나라를 방산 강국으로 끌어올렸다는 평가를 받고 있다. 특히 러시아-우크라이나 전쟁으로 많은 국가가 포병 전력의 필요성을 느끼면서 자주포에 대한 수요가 늘어났다. 연평도 포격전과 K-9을 기반으로 라이선스 생산한 튀르키예의 T-155의 실전 데이터가 있다는 사실도 수출에 도움이 되었다.

그러나 K-9의 수출에는 걸림돌도 있었다. 바로 K-9에 실려 있던 독일제 엔진 때문이다. K-9 자체는 국산이지만, 심장이라고 할 수 있는 엔진이 독일 MTU사의 제품이었던 탓에 수출하기 위해서는 일일이 독일 정부의 승인을 받아야 했기 때문이다. 독일이 중동 국가를 비롯한 몇몇 국가에 대해 무기 금수조치를 취하는 바람에 2020년에는 아랍 에미리트와의 수출 협상이 성사 직전에 무산되는 일도 있었다. 중동에서 열리는 국제 방산전시회에서도 K-9 실물을 전시할 수 없어 수출 활동에 제약이 받기도 했다.

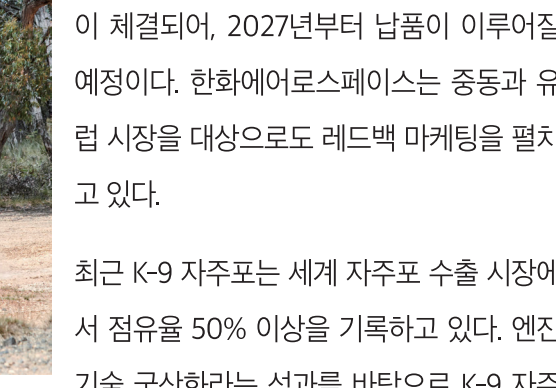
중동은 방산 수요가 높지만, 제조업이 약해 수입 의존도가 높다. 세계 무기 수입량의 약 3분의 1은 차지하는 중동은 세계로 뻗어가는 K-방산이 주목하고 있는 무대다. 만약 부품을 공급하는 서방 국가의 수출 규제도 계속해서 지역을 받는다면, 대한민국 방산 산업은 커다란 시장을 놓칠 수밖에 없다. 수출이 아니라라도 자주국방을 위해서라면 주요 부품을 외국에 의존하는 건 바람직하지 않다는 우려의 목소리도 높았다.

국산 심장을 장착하다

이런 상황은 최근 K-9 엔진을 국산화하면서 바뀌었다. K-9 자주포 엔진의 국산화 성과를 이루어 낸 김 이세철 실장이 이끄는 STX엔진 연구팀이다.

K-9은 최고 속도가 시속 67km로, 산악지형이 많은 한반도에 맞게 기파른 경사로 올라갈 수 있는 특징이 있다. 47t의 육중한 차체를 움직여 이런 기동을 할 수 있는 핵심은 1000마력짜리 디젤 엔진이다.

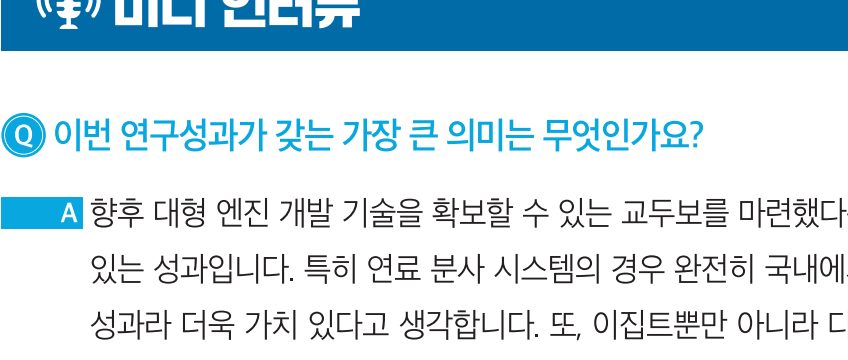
STX엔진 연구팀은 36개월의 연구 끝에 1000마력급 엔진의 독자적 생산 기반을 확보했다. 이 엔진은 기존 K-9과 체계가 완전히 호환되어 다른 변화 없이 엔진만 교체해도 안정성을 유지할 수 있다. 내구성과 연소 신뢰성 같은 주요 품질 요건을 충족했으며, 군에서 요구하는 NATO 400 내구성 테스트도 통과해 국제 수준의 품질 기준을 만족했다. 또한 단순 개발에 그치지 않고 품질 시스템, 부품 위험성 평가 체계 등을 정립해 즉시 양산에 적용 가능한 수준의 기술 성숙도 역시 확보했다.



▲ STX엔진에서 개발한 SMV1000 엔진. 위키미디어

이러한 K-9의 엔진 개발은 주요 부품을 국산화시키는 성과를 올렸을 뿐만 아니라 국내의 기술 수준을 끌어올리는 중요한 계기가 되었다. 고출력 디젤 엔진을 제조하는 데 필요한 설계, 연소 제어, 열관리 기술을 확보했기 때문이다. 또한 향후 군용 또는 산업용 대형 엔진을 생산하는 데 활용할 수 있는 체계적인 검증 프로세스도 마련했다. 이런 기반은 우리나라의 자주 국방 경쟁력을 강화하고, 차세대 자주포와 장갑차를 비롯한 다양한 무기 체계로 확장될 수 있다는 점에서 그 의미가 크다.

K-9의 제조사인 한화에어로스페이스는 2024년 사우디아라비아에서 열린 세계방산전시회(World Defense Show)에서 K-9 자주포 실물을 전시하고 수출 활동에 나설 수 있었다. 국산 엔진을 장착하고 있어 더 이상 독일 정부의 간섭을 받지 않게 되자 이라크와 이집트를 비롯한 중동 국가에 수출할 수 있는 길이 열린 것이다. 이집트와는 이미 수출 계약을 맺어 현지에서 생산 중이다.



▲ 호주에 수출되는 보병전투장차 레드백에는 이번엔 새로 개발한 국산 엔진이 들어간다. 한화에어로스페이스

또한 차세대 보병전투장차 레드백에도 이 엔진이 탑재되며 다양한 무기 체계로 확장이 실현되고 있다. 레드백은 호주와 수출 계약이 체결되어, 2027년부터 납품이 이루어질 예정이다. 한화에어로스페이스는 중동과 유럽 시장을 대상으로도 레드백 마케팅을 펼치고 있다.

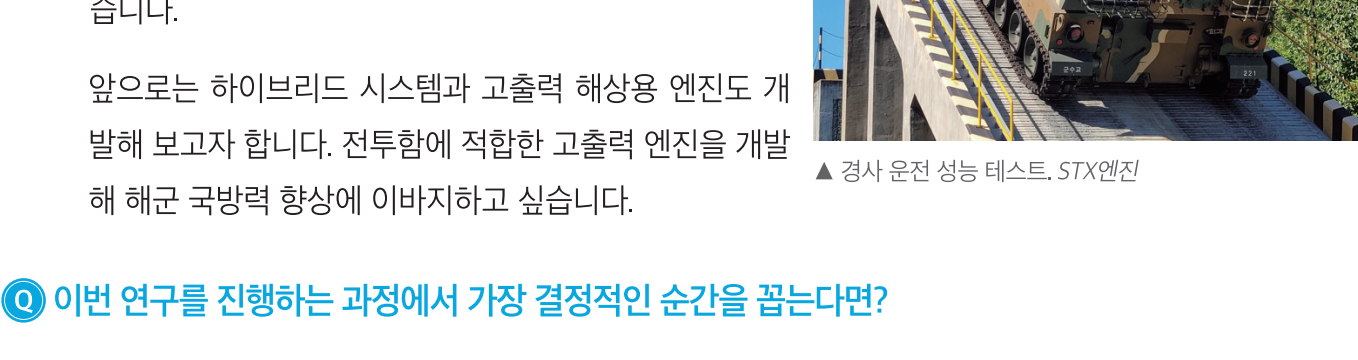
최고 K-9 자주포는 세계 자주포 수출 시장에서 점유율 50% 이상을 기록하고 있다. 엔진 기술 국산화라는 성과를 바탕으로 K-9 자주포에 남아 있던 수출 제약이 사라지면 더 많은 나라에서 운용하게 될 것으로 예상된다. 그렇게 된다면 우리의 우호적인 서방 세계 국가에서는 표준적인 자주포로 자리잡게 될 가능성도 크다.

이를 위해 앞으로도 K-9은 끊임없는 개량을 거치며 성능을 높여갈 계획이다. 실제로 K-9A2 뒤를 이어 계획 중인 K-9A3는 무인으로도 운용할 수 있도록 개량된다. 사거리는 70km 이상으로 늘어나고, 분당 발사 속도도 10발 이상으로 높아질 전망이다. 이렇듯 점점 진화하는 K-9 자주포가 국산화한 새로운 엔진을 심장 삼아 어디까지 발전할지 기대가 크다.

(🎙) 미니 인터뷰

Q 이번 연구성과가 갖는 가장 큰 의미는 무엇인가요?

A 향후 대형 엔진 개발 기술을 확보할 수 있는 교두보를 마련했다는 점이 의미 있는 성과입니다. 특히 연료 분사 시스템의 경우 완전한 국내에서 개발해 낸 성과라 더욱 가치 있다고 생각합니다. 또, 이집트뿐만 아니라 다른 국가로도 K-방산 수출이 확대될 수 있어 기쁩니다.



▲ 이세철 STX엔진 기술본부 개발실장, STX엔진

Q 요즘 한국의 방위산업이 부상하고 있는데요, 연구자께서 처음에 방산 기술 분야에 뛰어들게 된 계기가 궁금합니다.

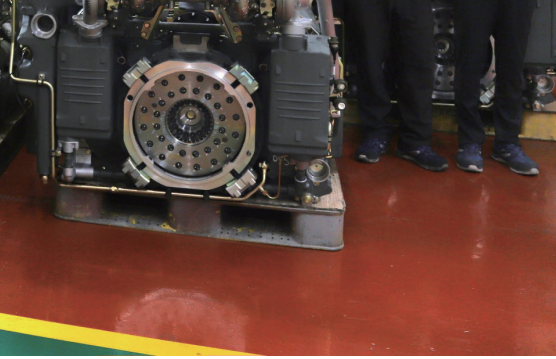
A 방산 엔진의 고난이도 기술을 습득할 수 있으리라고 기대했습니다. 작은 엔진에서 뿜어내는 마력은 일반 엔진과 다른 특별한 엔진이었고, 엔진가는 개발하라는 의지를 불태웁니다. 그런데 실상은 라이선스 협력 생산이었고, 독자 엔진 개발을 위한 기술력은 부족했습니다. 수십 년간 협력 생산을 진행하면서 시운전 및 안전에서 발생하는 품질 문제를 해결하면서 독자 엔진 개발을 위한 도전 의지를 키웠습니다. 또한 계속해서 독자 엔진 개발을 위한 기술력을 갖추기 위한 준비도 해 왔습니다. 마침내 K-9 엔진의 독자 개발을 통해서 방산 기술 성장에 실질적으로 기여할 수 있어 큰 보람을 느낍니다.

Q 이 연구가 다른 방산 기술의 발전이나 국산화에 어떤 영향을 줄 수 있을까요?

A K-9 자주포용 1000마력급 엔진 국산화는 국내 파워트레인 기술 수준을 한 단계 끌어올리는 중요한 전환점이 되었습니다. 독자적인 고출력 디젤 엔진의 핵심 기술을 확보했고, NATO 400 규격 시험 통과로 국제 수준의 기술 경쟁력을 갖추게 되었기 때문입니다. 또한 이번 연구를 통해 대형 군용이나 산업용 엔진 개발에 활용할 수 있는 표준 개발 체계도 마련했습니다. 이러한 성과는 앞으로 차세대 무기 플랫폼 개발로 확장될 뿐만 아니라, 정밀무장 개발이나 친환경 동력체계 등 다양한 산업 영역에도 활용될 수 있을 거라고 생각합니다.

Q 앞으로는 어떤 점에 주력해 연구하실 생각인가요?

A 일단 지속적으로 추가적인 양산 개발 및 성능 개선에 힘쓰고 있습니다. 경사 운전 성능을 개선하고, 연소 성능을 높여 약 2% 연비 개선을 이루었으며, 복유량 등지의 수출을 위해 저온 시동성을 기존의 영하 32℃에서 40℃로 낮추는 등 다양한 환경에서 구동할 수 있도록 노력하고 있습니다.



▲ 경사 운전 성능 테스트, STX엔진

앞으로는 하이브리드 시스템과 고출력 해상용 엔진도 개발해 보고자 합니다. 전투함에 적합한 고출력 엔진을 개발해 해군 국방력 향상에 이바지하고 싶습니다.

Q 이번 연구를 진행하는 과정에서 가장 결정적인 순간을 꼽는다면?

A 첫 번째는 2022년 말부터 진행된 시제 엔진 성능 시험이었습니다. 연료 분사 조건의 전산해석 값이 실험값과 많은 차이가 나서 실험값으로만 핵심부품을 설계했습니다. 약 6개월 동안 휴가도 반납하며 연구원들이 엔진 분해와 조립을 반복하며 수많은 시험을 거치며 해답을 찾아갔던 경험은 값을 매길 수 없는 중요한 자산으로 남았습니다.

두 번째는 3년이라는 개발 기간을 맞추는 일이었습니다. 엔진내구도 규격에 따라 엔진을 400시간 동안 최초 출력의 95% 이상을 유지하는 시험, 3,200km 차량 적용용 시험을 2024년 6월 말부터 단 7개월 안에 단 한 번에 합격해야 한다는 어려움이 있었습니다. 하지만 한화에어로스페이스에서 시험평가 인원을 대규모로 편성해 도와주는 등 많은 분의 노력으로 성공적으로 완료할 수 있었습니다.

그동안 촉박한 사업화 기간, 단 한 번에 모든 시험평가를 성공적으로 수행해야 한다는 압박감, 그리고 기존 엔진보다 우수해야 한다는 연구자로서 자존심을 늘 생각해야 했습니다. 이 모든 것을 국내의 개발 능력 속에서 이루어내 K-방산에 이바지했다는 점에서 큰 보람을 느낍니다. 앞으로 고출력 엔진 개발은 물론 해상으로까지 시장을 확대하고 싶습니다.

▲ 힘든 조건을 극복하고 개발에 성공한 연구팀의 모습, STX엔진

글 고선아(길빛빛콘텐츠연구소 대표) 외

기획 한국과학기술기획평가원(김주희 외)

본 원고는 과학기술정보통신부가 선정된 2025 국가연구개발 우수성과 100선 최우수성과에 대한 이해를 돕고자 작성되었습니다.