

발사→궤도진입 9분이 성패 갈림길

나로호 발사 D-1

발사 18분전 점화 버튼 누를지 최종 결정 성공 확률 27%...실패면 내년 4월 재발사

우리 나라 우주개발 역사의 한 획을 그을 우주발사체 '나로호(KSLV-1)' 발사가 하루 앞으로 다가왔다.

발사 이틀 전인 17일 오후 고흥 나로우주센터 발사대에 장착, 위용을 드러낸 나로호는 18일 발사의 모든 과정을 모의로 진행하는 최종 리허설을 거쳐 19일 오후 4시40분~6시20분 사이 마침내 하늘로 솟구치게 된다.

나로호 발사 여부의 최종 결정은 발사 18분 전 이뤄진다. 발사가 결정되면 발사 15분 전 한

국항공우주연구원(이하 항우연) 조광래 발사체 연구본부장이 발사 버튼을 눌러 900초 카운트 다운에 들어간다. 버튼을 누르면 미리 입력된 프로그램에 따라 자동으로 카운트 다운이 진행된다. 하지만 카운트 다운 중에 작은 이상이라도 발견되면 즉시 발사는 중지된다. '언제 발사하느냐'보다는 '얼마나 안전하고 성공적으로 발사하느냐'가 더 중요하기 때문이다. 만약을 대비해 항우연은 오는 26일까지를 발사 예비로 설정했다.

◇수백번 테스트-단번에 성공한다= '나로호'의 주 임무는 '과학기술위성 2호'를 원하는 궤도에 안전하게 올려 놓는 것이다. 이를 위해 항우연은 수백 번의 시험을 거쳤다.

항우연에 따르면 나로호의 비행 과정은 19일 오후 4시40분~6시20분 사이 나로우주센터 발사대에서 3천도의 불꽃을 내뿜으며 하늘로 치솟는다. 25초간 900m를 수직으로 솟구친 후 남쪽으로 몸을 살짝 틀어 속도를 더해 음속을 돌파하게 된다. 이 때(발사 후 55초)가 첫 고비다. 발사 후 3분30초가 지나면 약 180km의 고도

에 이르게 되는데 여기서 위성보호 및 공기저항 감소용 덮개인 페어링과 1단 액체로켓이 차례로 분리된다. 1단을 분리시킨 나로호는 이후 160초 정도 엔진의 추력없이 비행을 하다 발사 후 6분30초 무렵 고도 300km에서 상단 고체로켓을 점화해 목표 궤도로 향한다.

상단 로켓은 점화된 후 1분 정도 연소되며 연소가 끝나고 1분30초 뒤에는 과학기술위성 2호가 최종 분리된다. 과학기술위성 2호가 안정적인 궤도비행을 하며 지상국과 교신을 하게 되면 나로호의 발사 임무는 종료된다.

◇사소한 결함에도 중지·연기될 수도= 기술적 돌발 상황이나 발사 당일 기상 여건 등에 따라 발사 일정은 언제든 연기될 수 있다.

18일 최종 리허설 과정에서나 발사 4시간 전 1단 로켓에 쓰일 연료(등유)와 산화제(액체산소) 주입, 고압가스 충전 과정에서 미세한 문제라도 발생하면 발사는 연기된다. 실제 지난달 15일 발사된 미국의 우주왕복선 엔데버호는 연료 주입 과정에서의 수소 누출과 발사대 주변 바닥 등의 이유로 6차례나 발사가 연기됐다.

발사 당일인 19일 기상 여건도 변수다. 우선 날씨가 맑아야 한다. 발사체적 20km 반경 내에 날씨가 발생하면 발사체 전자장비 및 탑재체 전기적인 손상을 가할 것으로 우려되기 때문이다. 또 지상에서 평균풍속 초속 15m, 순간 최대 풍속 초속 21m 이상의 바람이 불어도 연기된다. 발사체가 발사될 때 자세제어가 어려워 발사에 영향을 주기 때문이다. 지상 30km 이하 상층부에서 초속 100m 이상의 강풍이 몰아칠 때도 같은 이유로 나로호의 발사가 쉽지 않다.

◇첫 발사 성공 확률은 27.3% 불과= 로켓 첫 발사 성공률은 27.3%에 불과하다. 나로호의 성공 발사도 장담할 수 없다. 이 때문에 우리나라는 나로호의 1차 발사 실패를 대비해 러시아와 최대 3회 발사를 계약했다. 19일 발사가 실패하면 내년 4월과 2011년 1월에 추가 발사가 이뤄진다.

로켓 발사 성공이 쉽지 않은 이유는 복잡한 로켓 구조 때문이다. 1957~2003년 사이에 발생한 로켓 비행 실패의 원인을 분석한 결과, 가장 큰 원인은 추진시스템의 오류(66.2%) 때문

인 것으로 나타났다. 나로호와 같이 '처녀비행' 실패에서도 추진시스템 문제가 56%로 가장 높았다. 추진시스템이란 가장 중요한 액체 엔진 및 고체 모터를 비롯해 추력기, 동력장치(TVC), 연소실, 노즐 및 노즐밸브, 연료 및 산화제, 터보펌프, 점화 장치, 연소실 내부의 단열 장치 등을 말한다. 다음으로 문제가 많이 발생하는 부분은 로켓의 분리 기술 문제로, 전체 실패 건수의 12.6%를 차지했다. 즉 1과 2단, 2단과 페어링 분리 메커니즘에 문제가 있는 경우다. /박정욱기자 jwpark@kwangju.co.kr



17일 오전 우리 나라 최초 우주발사체 '나로호(KSLV-1)'가 고흥 나로우주센터 발사체조립동에서 총 조립을 마치고 발사대로 향하고 있다. /사진공동취재단

태양에너지 '과학기술위성 2호' 궤도 진입때 햇빛 필요

■ 발사시간 오후 4시40분 왜

나로호 발사 시간은 19일 오후 4시40분부터 오후 6시20분 사이 해질 무렵으로 잡혀 있다. 왜 일까?

17일 한국항공우주연구원에 따르면 나로호의 발사 시점이 이렇게 정해진 것은 나로호에 탑재되는 '과학기술위성 2호'가 궤도에 진입할 때 태양 빛을 충분히 받아들일 수 있도록 하기 위해서다.

과학기술위성 2호는 태양에너지를 동력으로

한다. 따라서 궤도 진입 초기에 위성의 태양전지판이 태양을 정면으로 바라보거나 최소한 지구 그림자에 완전히 가려지지 않아야 한다. 배터리가 장착돼 있어 태양전지판이 가동하지 않아도 위성을 가동시킬 수 있지만 배터리의 조기 작동은 수명을 감소시킨다.

나로호는 궤도에 진입하면 남극을 지나 북극을 향한다. 한반도의 지구 반대편 상공에서 궤도에 진입할 때 태양 빛에 충분히 노출시키기 위해서는 바로 이 시간대에 발사해야 하는 것이다. /박정욱기자 jwpark@kwangju.co.kr

현정은 회장 방북 성과와 전망

남북관계 물꼬 틀 5개항 합의 성사까진 남북당국 승인 필요

현정은 현대그룹 회장이 17일 7박8일 간의 방북일정을 마치고 입경하면서 다섯 차례의 체류 연장을 통해 얻어낸 '성과 보따리'를 풀어냈다. 현 회장은 이번 방북에서 올린 가장 가시적인 성과는 현대아산의 명운이 걸린 금강산 관광사업의 재개 문제다. 1998년 11월 시작됐던 금강산 관광사업은 여러 차례의 잇박자에도 불구하고 관북지역과 교통수단을 넓혀가며 꾸준히 진행되다 지난해 7월 발생한 박왕자 씨 피격사건으로 중단된 상태다.

하지만 현 회장은 입경 성명에서 지난 16일 오찬을 겸한 김 위원장과의 모항산 회동에서 이 문제에 대해 "긍정적으로 검토하라"는 지시를 내렸으며 피격사건에 대해서는 "앞으로 절대 그런 일 없을 것"이라는 언급도 있었다고 밝혔다.

공동보도문과 입경 성명이 밝힌 대로라면 금강산 최고봉인 비로봉 관광을 포함한 금강산 관광은 '모든 편의와 안전을 철저히 보장'한 상태에서 '이른 시일'내에 재개될 수 있는 토대가 마련된 것으로 보인다.

다만 김 위원장의 '지시'를 정부가 사건의 진상규명 및 재발방지대책으로 받아들일지는 좀 더 지켜봐야 할 전망이다.

현대그룹과 북한의 조선아시아태평양 평화위원회는 남한 측 인사들의 군사분계선 육로 통행과 북측 지역 체류를 제한하는 소위 '12·1 조치'를 '10·4 선언' 정신에 따라 원상회복한다는 데도 합의했다.

이는 다른 조치들과 달리, 북한이 일반적으로 취한 것이 만큼, '원상회복'도 북한의 의지에 달린 문제다.

북한이 곧바로 이 문제를 해결한다면 고사위기에 몰렸던 개성공단 입주기업들이 한숨 돌리면서 공단 활성화 사업이 재개되는 것은 물론, 중단됐던 개성관광도 다시 가능하게 된다.

2007년 11월 합의의 이뤄지고 아직 첫 성과를 내지 못한 채 중단됐던 백두산 관광도 현대그룹

■ 합의 5개항

- 금강산 관광 재개
- 개성공단 통행 복구
- 개성관광 재개
- 백두산 관광 개시
- 추석 이산가족 상봉

과 북측의 합의내용에 포함됐다. 이 지역의 도로포장이나 삼차연공활주로공사 같은 인프라가 언제 모두 갖춰질지는 불확실하지만 현대와 북측은 "준비사업이 추진되는 데 따라 관광을 시작하기로 했다"고 합의했다.

공동보도문과 입경 성명에 들어간 또 하나의 '성과'는 올해 추석에 금강산에서 이산가족 상봉을 진행하기로 한 점이다. 금강산 관광지에는 이미 이산가족 면회소가 지난해 7월 완공돼 첫 손님을 기다리고 있다.

하지만 이산가족 상봉사업의 북측 주체인 북한 적십자위원회가 아직 공식 라인인 대한적십자사를 통해 구체적 제안을 해온 적이 없는 데다 추석까지 면회소를 가동하자면 당국 간 협의를 거쳐 남북 양원의 파견도 필요한 사항이어서 실현 여부는 미지수라고 봐야 한다.

현 회장의 방북자격을 놓고 갑론을박이 이어지고 있는 가운데 통일부는 이날 브리핑에서 현대그룹과 북측의 합의에 대해 "긍정적으로 평가한다"면서도 "합의사항이 실현되려면 남북 당국 간 대화를 통한 구체적 합의가 필요하다"는 입장을 천명했다.

현 회장이 이날 성명에서 구체적 일정 없이 "남북 당국의 협의와 승인을 거쳐 이른 시일 내에 이행될 수 있도록 노력하겠다"고만 밝힌 것으로 이들 사업의 실행 가능성은 남북 당국 간 협의를 통해 구체적인 윤곽이 드러날 전망이다. /연합뉴스

2009 전국투어 광주콘서트
TOUR IN GWANGJU

Soul groove

김건모

2009. 8. 29(토) 오후 7시, 30(일) 오후 7시 / 광주문화예술회관 대극장
문의: 220-0641, 1588-0766