215초, 1차때 실패한 페어링 분리 최대고비

■ 숫자로 풀어 본 나로호 발사

232초, 1·2단 분리 1초만 늦어져도
예정된 지점 4.9㎞ 오차…궤도 이탈
최종 성공 여부 다음날 교신후 확인

우주강국 꿈을 실현시켜 줄 나로호(KSLV-I)가 드디어 9일 오후 발사된다. 지난해 8월 아깝게 실패했지만 그 감동은 지금까지 이어지고 있다. "이번만큼은 성공할 것"이라며 자신하는 연구원과 국민들의 성원을 등에 업고 우주로 날아가는 나로호의 고비를 숫자로 한 번 알아보자.

◇**15분 전**=첫 고비다. 나로호 자동발사 시퀀스가 시작되는데, 지난해 1차 발사 당시에도 발사 7분56초를 앞두고 소프트웨어 오류가 생겨 발사가 중단된 경험이 있기 때문이다. 인도의 발사체인 'GSLV'도 발사 1초를 남겨놓고 중단되기도 했다. 자동발사 시퀀스가 진행되는 15분은 어느 시간 보다 길게 느껴진다.

◇**55초**=엄청난 굉음을 내며 나로호가 이륙하는 순간 긴장은 최고조에 다다른다. 이륙 후 55초까지는 총중량이 140t에 이르는 나로호를 수직으로 띄우는 순간으로, 발사 성공을 가늠하는데 있어 가장 중요한 시점이다. 나로호가 가장 큰 압력을 받게 돼, 결함이 있을 경우 폭발가능성이 있는 시점이기도 하다. 서서히 날아오르는 나로호는 55초 뒤 고도 7.4㎞ 지점에서 시속 1200㎞(마하 1)의 속도에 이르게 된다.

◇**215초**=발사 215초 후 위성덮개인 페어링 분리가 이뤄진다. 지난해 1차 발사의 실패 원인이었던 페어링이 분리되는 시기여서 또 다른 고비이기도 하다. 지난해 이 시점에서 한쪽 페어링이 늦게 분리되면서 나로호는 텀블링 현상을 일으키며 궤도에 오르지 못했다. 항우연은 이 문제를 풀기 위해 수백차례의 시험을 반복해 결국 문제를 해결했다.

◇**232초**=1단(하단)과 2단(상단)이 분리된다. 1·2단의 분리가 1초만 늦어져도 예정된 지점에서 4.9㎞의 오차가 난다. 예정된 분리 시점에서 20㎲(마이크로세컨드·1㎲는 100만분의 1초) 이내 분리가 이뤄져야 궤도 이탈이 일어나지 않는다.

◇**2700㎞**=분리된 나로호의 1단 잔해를 추적하는 배는 발사 1주일 전에 제주항에서 출발한다. 해상 이동형 다운레인지 원격측정 장비를 해양경찰청 제주 3002함에 장착하고, 1단 잔해가 떨어질 지점인 필리핀 근처 공해상으로 간다. 발사지로부터 2700㎞ 떨어진 곳이다.

◇**7t** =1단이 분리되면 나로호의 무게는 7t급으로 줄어든다. 탑재되는 과학기술위성 2호(STSAT-2)의 무게는 100㎏이다. 새로운 동력원이 되는 2단 고체 킥모터는 가벼우면서 추진력이 좋고, 연소시간이 길면서 방향 제어가 가능해야 한다는 조건을 충족시켰다.

◇**540초**=과학기술위성 2호가 분리된다. 나로호의 비행이 끝나면서 2단에 탑재된 과학기술위성 2호가 떨어져 나가는 것. 540초가 되면 과학기술위성 2호와 나로호 2단 사이를 연결하는 원형 금속링이 터지면서 과학기술위성 2호가 우주로 나갈 수 있다. 발사 후 11시간30분쯤 지나 2호와 교신이 되면 나로호 발사가 완벽히 성공하게 된다.

/강필상기자 kps@kwangju.co.kr

발사 성공땐 경제적 효과 3조원
기술 파급 효과 자동차 산업 3배

수천억원의 예산이 투입된 나로호. 하지만 성공만 한다면 그 파급효과는 어마어마하다. 우주개발이 산업 전반에 미치는 경제효과에 관심이 집중되고 있다.

◇**나로호 경제효과 3조원**=9일 발사되는 나로호는 8년간 5025억원의 연구개발비가 투입됐다. 반면 경제적 파급 효과는 3조원에 육박한다. 전체 발사체 설계 및 핵심 기술은 러시아가 맡았지만 국내 160여개 업체와 43개 대학·관련 연구소가 참여해 위성·발사체 기술, 각종 응용 기술 등에 대한 기술축적을 이뤘다. 향후 100% 순수 국산 기술로 만들어지는 'KSLV-Ⅱ호' 개발 등이 이뤄질 경우 일본·중국 등 우주산업 선진국과의 기술 격차는 현재 30년 이상에서 10년으로 단축될 전망이다.

◇**우주산업, 왜 눈독 들이나**=우주산업은 전기·전자를 비롯해 기계·화학·신소재 등 첨단 기술을 망라한 '현대 과학기술의 꽃'으로 불린다. 기술 파급 효과는 자동차 산업의 3배가 넘는다고 한다.

'황금알'을 낳는 미래산업으로 각광받고 있는 우주산업은 일상생활의 획기적인 편익을 가져왔다. 연료전지를 비롯해 컴퓨터단층촬영기(CT), 자기공명영상(MRI) 등 수많은 기술들이 우주산업의 부산물로 발명됐다. 선글라스, 자동차잠김방지제동장치, 골프채는 항공우주 분야에서 개발된 기술을 이용해 부가가치를 창출한 예다.

◇**우주산업 시장 6000억달러 육박**=미국 우주재단에 따르면 인류가 본격적으로 우주개발을 시작한 지 40여년이 지난 1996년 세계 우주산업 규모는 약 750억 달러였다. 그러나 최근 10년사이 우주산업 시장은 매년 10~20%씩 성장해 2007년 2510억 달러 규모로 커졌다. 2010년이면 그 2배인 5000억~6000억 달러로 성장할 것으로 전망된다.

/강필상기자 kps@kwangju.co.kr

나로호 발사를 하루 앞둔 8일 나로호 발사 후 첫 교신을 하게될 대전 카이스트 인공위성연구센터에서 관계자들이 교신 리허설을 진행하고 있다. /연합뉴스