SpaceX Falcon 9의 공공연한 비밀

작성 : 한국항공우주연구원 백승환 (선임연구원)

SpaceX가 5월 6일 5:21 UTC에 JCSat-14 위성을 얻은 Falcon 9을 발사하였다. 이번 발사는 Webcast를 통해 전 세계에 생중계되었다. 발사 전에는 이번 미션과 관련한 이야기와 Falcon 9 발사체의 공공연한 비밀에 대해 알려준다.

웹캐스트: https://www.youtube.com/watch?v=L0bMeDj76ig

먼저 JCsat-14은 일본이 올리는 정지궤도 통신위성이다. 4K UHD TV 송수신과 재난 발생 시 이용할 수 있는 통신위성이다. 정지궤도 위성이기 때문에 지상에서 최대한 높이 위성을 올리는 것이 이번 미션의 어려운 점이다. 위와 같은 이유 때문에 Falcon 9의 발사체에는 평소보다 많은 양의 연료와 산화제가 주입되었다고 한다. Falcon 9의 우선 목적은 인공위성을 정확한 위치에 올려놓는 것이고, 남는 연료는 거의 없을 것이라고 가정하고, 재착륙은 Experimental landing으로 규정되어 발사 전에는 착륙 성공 여부는 불투명하다고 Webcast에서 밝혔다.

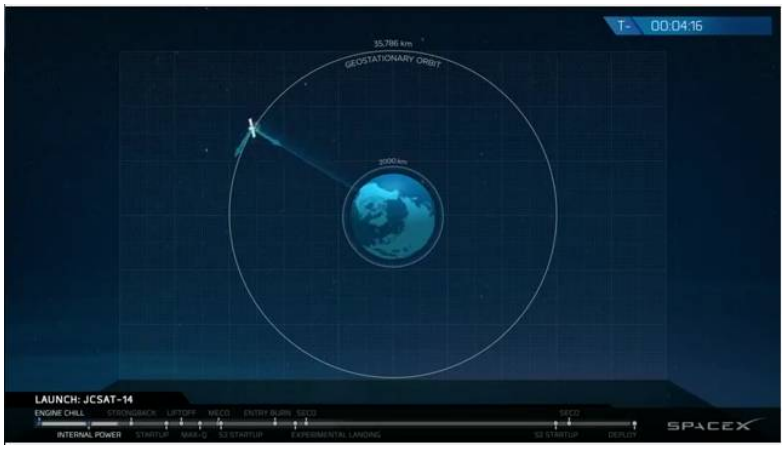


그림 1 SpaceX Webcast 장면, 정지궤도 위성 위치

Webcast에서는 Falcon 9의 재착륙 과정 원리도 같이 설명해주는 부분도 공개되었다. Falcon 9에는 재착륙을 위해서 Cold gas Thruster가 1단 발사체 상부에 위치해 있는데, 이는 발사체의 자세를 제어하는데 사용된다고 밝혔다. 이번 방송에서는 Cold gas Thruster가 발사체의 이동 방향은 물론, 산화제 및 연료를 재가압하는데도 사용된다고 밝

혔다. 발사체가 무중력 공간에 진입하게 되면, 연료와 산화제도 무중력 영향을 받아 우주 유영하는 우주인처럼 둥실둥실 탱크 안에서 부유하게 된다고 한다. 엔진 재점화를 위해서는 연료와 산화제를 아래쪽으로 밀어내줘야 하는데, 이 때 Cold gas thruster가 사용된다고 말하였다. 착륙할 때는 추가적으로 Grid Fin이 작동하여 발사체의 자세 및 위치를 제어한다고 알렸다.



그림 2 SpaceX Falcon9 Webcast 장면 캡쳐
(Youtube, SpaceX)

1단 발사체의 회수 장면 또한 생중계되어 Webcast를 보고 있는 시청자의 관심을 끌기도 하였다. 발사 후 약 8분 35초에 바지선 'Of course I still love you'에 안착하는 모습을 확인 할 수 있었다. 이번 발사체 회수에는 남는 연료량이 적어 착륙이 불확실 했지만, 착륙 15초 전에 3개의 엔진만 점화되었다고 한다. Webcast에서는 각종 발사체 이벤트인, Main Engine Cut off, 단 분리, 위성 분리 및 착륙 시에는 환호하는 연구원들의 모습 또한 볼 수 있다.

이로서 SpaceX는 육상에 1회, 해상에서 2회 발사체 1단 회수에 성공하였다.



그림 3 JCsat-14 Falcon9 착륙장면 (youtube, SpaceX)

표 1. SpaceX 해상착륙 시험 기록

일시	미션	운반선	경과
2015년 1월	CRS-5	(미공개)	착륙 실패 (Grid Fin을 조정하는 Oil이 다 소진됨)
2015년 2월	DSCOVR 위성 운반	(미공개)	바다 착륙 (위치 조정 실험진행)
2015년 4월	CRS-6	(미공개)	착륙 실패 (착륙 10초전에 엔진파워조절 밸브 고장, 엔진 미응답)
2015년 6월	CRS-7	(미공개)	발사체 폭발
2016년 1월	Flight 21, Falcon 9	Just read the instruction	착륙 실패 (지지대 고장)
2016년 3월	통신위성 발사	(미공개)	엔진 3개만 작동 하는 착륙 실험 진행 (미공개)
2016년 4월	CRS-8	Of course I still love you	착륙 성공
2016년 5월	JCSat-14	Of course I still love you	착륙 성공

※ 이 글은 아래 링크의 기사를 참조하여 작성하였습니다.
http://spaceflight101.com/falcon-9-accurate-at-landing-and-in-orbit/
https://www.youtube.com/watch?v=L0bMeDj76ig