



“우주에 태양광발전 위성 개발해 쏜다”

“우주 공간에 거대한 태양광 발전소를 건설할 때 내가 개발한 우주로봇이 핵심 역할을 하게 하고 싶다. 로봇 아닌 사람의 노동력으로는 건설하기 힘들다.” JAXA(일본 우주 탐사국)의 우주로봇 전문가 오다 미쓰시게 박사의 말이다. 전남대 로봇연구소가 주최한 로봇 심포지엄에 참석하기 위해 내한한 그를 만나 우주 로봇에 대해 들어봤다.

글_박방주 중앙일보 과학전문기자 bpark@joongang.co.kr

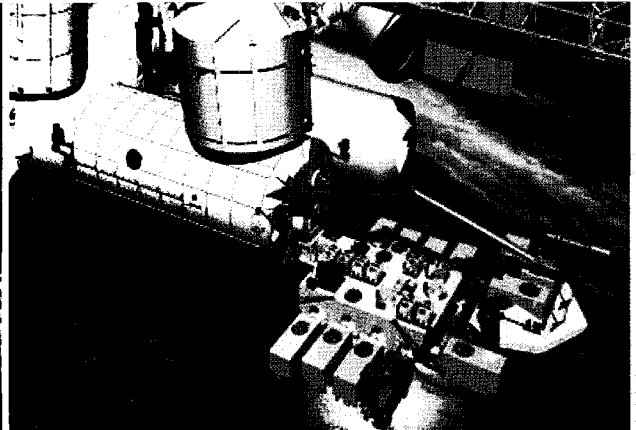
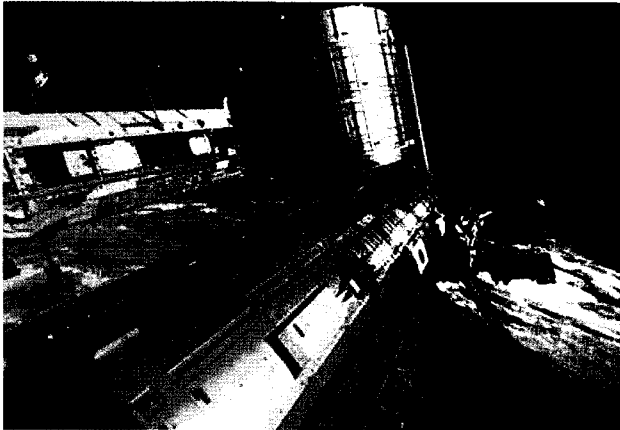
○○○ 우주로봇과 지상에서 쓰는 로봇과의 차이는 뭔가? 우주로봇에는 종류가 몇 가지 있다. 일단 궤도 상에서 움직이는 로봇과 달·혹성 위를 움직이는 로봇이 있다. 그래서 궤도 상에서 움직이는 로봇, 우주공간에서 움직이는 로봇은 일단 진공이라는 극한 상황에서 움직인다. 윤회유인 그리스의 예를 들어보겠다. 지상에서는 그리스 등 오일을 윤활제로 사용할 수 있다. 그러나 진공 속에서는 어려워 어떻게 로봇을 잘 움직이게 할 것인지가 관건이다. 그래서 중발이 잘 안 되는 성질의 오일을 이용하거나 부드러운 금속가루를 이용한다. 금이나 몰리브덴이 그것이다. 두 번째 큰 차이는 중력이다. 지상에서 로봇이 움직인 후 제 자리로 가는 게 가능하지만 우주에서는 어렵다. 우주에서는 어딘가로 뽕뽕 떠다니기 때문이다.

○○○ 그러면 지상로봇과 우주로봇의 신뢰성의 차이는 어느 정도인가? 지상로봇은 고장 나면 수리하면 되지만 우주로봇은 불가능하다. 우주정거장에 있는 로봇의 경우 우주비행사가 부품을 교환할 수 있는데 그것도 쉽지는 않다. 기본적으로 우주용 로봇은 고장이 나면 수리가 불가능하다.

예를 들어 로봇에게 작업을 시킬 때에는 적어도 6개의 관절이 필요한데 그 중 관절 하나만 고장 나도 더 이상 작동시킬 수 없다.

○○○ 우주로봇 개발에 참여한 게 언제부터이고 그 동기는 무엇이었나? 1980년대 중반부터였다. 그때 미국이 국제 우주정거장 계획을 발표했다. 일본 쪽에도 참가 요청이 와서 일본에 실험실을 만드는 것뿐만 아니라 일본이 잘하는 분야인 로봇 팔을 하나 달아보자고 해서 시작했다. 우주로봇개발에 참여하기 전에는 대학에서 로봇연구를 했었다. 1977년 우주개발사업단에 들어갔는데 그때는 우주로봇 관련 일 자체는 없었다. 우주개발사업단이라는 기관인데 정부기관이다. 10년 동안은 인공위성의 자세제어시스템을 연구했다.

○○○ 박사님이 참여했다는 프리 플라잉 스페이스 로고를 봤는데 그 로봇은 관절이 몇 개나 되며 어떻게 작동을 하나? 프리 플라잉 스페이스 로봇은 1990년에 제안을 했었다. 그리고 프로젝트로 인정을 받은 것은 그로부터 몇 년 후



고, 실제 발사한 것은 1997년이다. 로봇의 관절은 6개다. 로봇 손가락 끝의 위치를 정하기 위해서 xyz 좌표가 있고 센터의 자세를 바꿔주기 위해 알파, 데이터, 감마 3개가 필요하다. 또 관절이 추가로 하나 더 필요하다.

○○○ 프리 플라잉 스페이스 로봇이 그리 대단한 것인가? 'ETS7'에는 2가지 목적이 있다. 첫 번째는 자동 랑데부 도킹 기술이고, 두 번째는 테러 로봇 기술인데 지상에서 원격 조정할 수 있는 기술이다. ETS7 로봇은 지상에서 원격 제어 한다. 그리고 우주정거장의 로봇은 우주비행사들이 청소를 한다. 로봇이 세 개 있는데 일하는 사람은 두 사람 밖에 없다. 그러면 어떻게 해야 할까?

○○○ 하나는 놀거나 자율명령에 의해서 일을 할 것 같다. 그 방법은 위험해서 안 된다. 잘못해서 부딪치면 우주비행사가 바로 그 자리에서 죽는다. 그래서 아직은 우주정거장에 있는 로봇은 우주비행사들이 조정하는 것이 원칙이다. 작업효율성보다는 안전이 가장 중요하기 때문이다.

○○○ 우주에서 로봇 팔을 가지고 보급기를 끌어당기거나 도킹, 연료 주입을 하는 것이 왜 어려운 지 얘기해 달라. 우주정거장 보급기 무게가 16톤 정도이다. 식료품을 가져와서 연결시킬 때 조금이라도 오류가 있어서는 안 된다. 대학에서 학생들이 실험을 하는 것과는 차원이 다르다. 100% 확실하게 할 수 있다는 것을 증명해 줘야 한다. 실제로 러시아 우주정거장 아래쪽에서 랑데부할 때 실패한 적이 있다. 그때는 다행히 본체와는 부딪치지 않았다. 본체는 무사했어도 태양 전지 패널이 부서졌었다.

○○○ 우주에서 도킹하기 위해서는 속도를 맞춰야 할 텐데 어떻게 하나? 내가 인공위성이나 우주선에 타고 있다고 치자. 그런데 앞에 또 다른 우주선이 떠 있다. 내가 앞에 있는 우주선에 가까이 가서 연결시키기 위해서는 액셀러레이터와 브레이크 중 어떤 것을 밟아야 할까. 지구에서는 액셀러레이터를 밟아야 앞에 것을 따라 잡지만 우주에서는 브레이크를 밟아야 한다. 그렇게 되면 궤도가 낮아지고, 한 바퀴의 거리가 그만큼 단축된다.

○○○ 지금까지 개발한 모든 로봇 중에서 자랑할 만한 로봇을 소개해 달라. 많이 개발하지는 않았다. 우주프로젝트는 적어도 10년이 걸린다. 우주정거장은 1984년도에 제안했지만 2011년에 완성되지 않았다. 자랑할 만한 로봇은 ETS7이나 지금 개발하고 있는 스파이더맨 같은 로봇 두 개이다. 2012년 발사 예정인 스파이더맨 로봇은 끈으로 움직인다.

○○○ 스파이더맨 같은 로봇 이야기를 해 달라. 우주정거장 표면에 작은 운석이 날아온다고 치자. 우주정거장 표면에 범퍼가 있다. 그래서 운석이 날아와 구멍이 뚫릴 수 있는데 그때 누가 점검을 하겠나? 우주비행사도 할 수 있겠지만 인건비가 너무 비싸다. 그래서 우주정거장 주변에 있는 범퍼 점검은 로봇이 하는 것이 훨씬 더 효율적이다. 문제는 로봇이 우주정거장 표면을 어떻게 이동할 수 있을지가 관건이다. 날아가거나 거미처럼 붙어서 갈 수 있을 것이다. 나도 이전에는 이 정도 생각밖에 하지 못했다.

○○○ 그럼 어떤 아이디어가 떠올랐나? 네 팔다리를 갖고

있는 로봇을 생각해 보자. 아마 기어갈 수 있을 것이다. 그러나 로봇 관절이 하나만 고장 나도 끝이다. 그래서 간단한 메커니즘, 즉 끈을 타고 움직이는 아이디어를 사용했다. 필요한 곳에 끈을 먼저 연결해 묶고 그 끈을 타고 오가며 청소나 수리를 하는 것이다. 줄을 원하는 곳에 연결하는 것은 줄자를 연상하면 된다. 줄을 스프링 같은 장치로 죽 뺏어나가게 하면 된다. 스파이더 로봇은 지상에서는 실험을 할 수가 없어 정거장에서 실험을 할 계획이며, 장차 태양발전소 건설이나 인공위성 조립 때 사용할 수 있을 것이다.



○○○로봇개발자로 살면서 기억에 남는 에피소드가 있는지? ETS7에서 랑데부 도킹을 3번 했다. 칠월칠석이 한국에 있듯이 일본에도 있는데, 칠월칠석에 첫 번째 도킹을 했다. 왜냐하면 ETS7은 칠석과 관련된 이름을 지었기 때문이다. 견우와 직녀는 일 년에 한번 칠석 때만 만날 수 있다. 그래서 그날에 맞춰서 라운드 도킹을 했다. 단순히 신기술을 개발했다는 것만으로는 국민에게 어필할 수가 없다. 플러스알파가 있어야 했기 때문에 칠석을 이용해서 견우와 직녀가 만난다는 이벤트를 했다. 우주로봇의 어려운 부분을 알기 쉽게 소개하는 그런 것들이 필요한 것 같다.

○○○로봇개발자로서 앞으로 이것만은 꼭 해보고 싶다는 것이 있나? 개인적으로 곧 은퇴할 나이가 다가와 많은 일을 할 수는 없을 것 같다. 소망으로는 우주에 태양광발전 위성을 개발해서 발사하는 것까지 보고 싶다. 아마 이게 완성될 때까지 20~30년 걸릴 것 같다. 우주 태양광발전 위성이라는 것은 크기가 사방 몇 킬로미터나 되는 대형 위성이다. 우주정거장보다 훨씬 더 크다. 우주정거장 만드는 데 20년 걸렸다. 그런데 태양광발전에 이용할 수 있는 필요한 전기를 경제적으로 공급할 수 있게 하기 위해서는 6개월이나 1년 내에 만들어야 한다. 그리고 1년 내에 태양광발전 위성을 건설해 거기서 생산된 전기를 판매해야 건설비를 회수할 수 있다. 그런데 사방 몇 킬로미터나 되는 태양광발전 위성을 만들기 위해서는 로봇이 몇 천 대 필요하다. 그것은 우주비행사가 할 수 있는 일이 아니다.

○○○우주개발을 하려면 어떤 게 가장 중요할까? 사람들이

자주 오해를 하는 부분이 있는데, 우주로봇 자체가 목적이 되는 일은 거의 없다. 로봇은 목적을 달성하기 위한 도구이다. 그런데 목적 없이 단순히 우주정거장이나 인공위성에 탑재를 시킨다면 아무런 의미가 없다. 그 로봇을 이용해서 무엇을 할 것인지, 목적이 무엇인지 정의를 먼저 내려야 한다. 그래서 나는 태양광발전 위성을 만들고 있다.

○○○한국과 협력하여 새로운 우주로봇을 개발하자고 제안한다면 같이 참여할 용의가 있는가? 무엇을 개발할 지에 따라서 달라질 것이다. 좋은 아이디어만 준다면, 서로 뜻이 맞는다면 할 마음이 있다.

○○○일본이 우주로봇을 개발해서 돈을 벌거나 상품을 만들어서 팔아본 경험은 있나? 아직 거기까지 안 갔지만 가까운 단계까지 가고 있는 건 있다. 예를 들어 로봇 손이다. 로봇 전시장에 가면 휴머로이드가 시연을 할 때 컵이나 페트병을 들고 있는 것을 볼 수 있다. 그런데 그 로봇 손을 테이프로 칭칭 감아 놔다. 왜냐하면 로봇 손에 압력이 없어서이다. 빈 페트병은 들 수 있지만 물이 들어 있으면 쥐기가 곤란하다. 그런 로봇은 아무도 사지 않는다. 지금 기술로 한다면 팔 속에 액추에이터를 넣어야 한다.

○○○일본 정부가 돈도 안 되는 우주 로봇에 연구비를 왜 지원하나? 우주분야 자체가 아직 돈을 남길 수 있는 분야가 아니다. 전 세계적으로 봤을 때 로켓이라든지 인공위성으로 수익을 올리고 있는 데는 아마 한 군데도 없을 것이다. ST