



KORUSTEC

러시아 항공우주  
기술 동향지 Vol. 3

2015. 11

KOREA RUSSIA SCIENCE&TECHNOLOGY COOPERATION CENTER



“한-러 과학기술협력으로  
대한민국의 미래를 만들어 갑니다.”

## Contents

### 최신뉴스동향

- 04 EU(유럽연합), 러시아와 로켓 연료에 대한 무역 제한 해제
- 04 우크라이나, 국제우주 프로젝트에 러시아와 협력 유지
- 05 러시아 “Daruia”사, 중국으로부터 위성10기 개발에 대한 7천만달러 규모 공동투자 유치
- 06 로켓우주회사 RSC “에너지아” 사장: 2030년까지 러시아 우주비행사 달 착륙 계획
- 07 러시아 과학자들, 초강도 섬유 및 최신 무인항공기 개발 착수

### 항공우주 저널

#### (Russian Space, news of Cosmonautics)

- 09 브릭스 국익을 위한 프로젝트
- 09 발사체 ‘프로톤’ 발주
- 10 ExoMars-2016 위성 발사 연기
- 10 위성항법시스템(GLONASS) 기지국 브라질에 배치
- 11 보스토치니 우주기지 – 미래로의 여정
- 13 이반테에브카(모스크바 근교)에서 열린 여름우주학교
- 15 국영기업 “Roscosmos” 설립
- 19 국영기업 “Roscosmos”
- 20 우주 쓰레기와 러시아 엔진

### 교육기관 정보

- 29 Bauman Moscow State Technical University

### 칼럼

동향지는 월 2회 배포될 예정입니다

- 34 누가 화성여행을 꿈꾸었는가? 하성업

최신뉴스동향

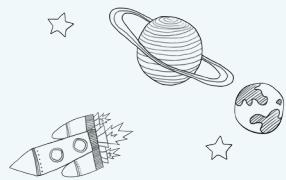
20

## Latest News Trends

- 04 EU(유럽연합), 러시아와 로켓 연료에 대한 무역 제한 해제
- 04 우크라이나, 국제우주 프로젝트에 러시아와 협력 유지
- 05 러시아 “Daruia”사, 중국으로부터 위성10기 개발에 대한 7천만달러 규모 공동투자 유치
- 06 로켓우주회사 RSC “에네르기야” 사장: 2030년까지 러시아 우주비행사 달 착륙 계획
- 07 러시아 과학자들, 초강도 석유 및 최신 무인항공기 개발 착수



## 최신뉴스동향



### EU(유럽연합), 러시아와 로켓 연료에 대한 무역 제한 해제

EU는 러시아와 무역이 제한된 로켓 연료를 무역 제재 품목에서 제외시켰다. 이에 관해 10월 9일 'Russian News Agency TASS'통신은 EU 공식저널에 발표된 이사회의 결정을 인용하여 보도했다.

“하이드라진, 디메틸 하이드라진 그리고 모노메틸 하이드라진은 무역 제한 품목에서 제외되었다.”고 문서를 통해 밝혔다. 로켓 연료로 사용되는 이 물질들은 EU 국가들의 우주프로그램 실현을 위해 반드시 필요한 유럽 위성을 러시아 발사체로 발사하기 위해 사용되는 연료이다.

EU의 로켓연료에 대한 러시아로의 공급 제재 조치 해제는 러시아 연방 우주청과 유럽 우주국(European Space Agency)간의 효과적인 협력을 지속하게 해준다. 이에 대해 'Russian News Agency TASS' 통신은 러시아 연방 우주청의 공보실에서 보도했다. “이것은 러시아 연방 우주청과 European Space Agency의 효과적 협력을 지속 가능하게 만드는 중요한 순간이다.”라고 유럽의 금수조치 해제에 대해 언급했다.

러시아 연방 우주청은 하이드라진은 연료 구성 성분 중 하나라고 설명했다. 하이드라진은 Guiana Space Centre(기아나 우주센터, 남아메리카)로부터 발사되는 소유즈-ST 발사체의 연료로서 위성을 궤도에 올리기 위해 적용되는 상단 “Fregat”에 사용된다. 소식통에 따르면, 로켓 연료에 대한 러시아와의 무역 제한 해제는 European Space Agency 이익을 대변하는 과제에만 연관되어 있다.

<http://novosti-kosmonavtiki.ru/news/29431/>

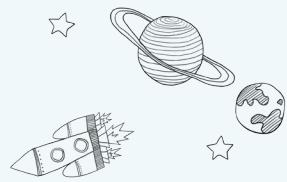
### 우크라이나, 국제우주 프로젝트에 러시아와 협력 유지

'State Space Agency of Ukraine'(이하 우크라이나 국립 우주청)는 러시아와의 국가수준에서의 상호협력은 중단했지만, 국제 협력 프로젝트에서의 활동은 지속할 것이라고 한다. 이에 대해서 타스통신(Russian News Agency TASS)은 우크라이나 국립우주청 류보미르 사바도쉬 청장과의 인터뷰를 인용하여 10월 9일 금요일에 이와 같이 보도하였다.

“우크라이나는 러시아 연방과 협력하며 국제적 의무를 지게 되었다. 우주비행사가 탑승하는



## 최신뉴스동향



소유즈 발사체의 발사 작업에 대한 협력을 그 예로 들 수 있다. 만약 우크라이나가 그 의무이행을 거부할 경우 국가 이미지가 손상될 뿐 아니라 국제우주정거장 사용에 관한 모든 우주 프로그램이 중지되게 된다. 우주기지 바이코누르를 통해 러시아 발사체와 우크라이나 통제 시스템을 사용하여 우주정거장에 도달하는 것 외에 다른 방법은 없다.”라고 사바도쉬 청장이 강조했다.

“평화적인 우주 개발과 국제적 의무 이행과 관련한 모든 것을, 우크라이나는 이행해야 한다”라고 우주청 청장이 덧붙였다.

<http://novosti-kosmonavtiki.ru/news/29432/>

## 러시아 “Daruia”사, 중국으로부터 위성10기 개발에 대한 7천만달러 규모 공동투자 유치

중국 Cybernaut 투자기금과 러시아 민간 우주사업체 “Daruia aerospace” (“Skolkova” 입주업체)는 10기의 관측사진 촬영위성 제작과 발사를 담당할 합작 회사를 홍콩에 설립할 계획이다. 10월 12일 “Skolkova” 공보실이 이에 관해 알렸다.

“Cybernaut” 투자기금은 위성 군 조성에 7천만달러의 공동투자를 할 예정임을 확인해 주었다.”라고 러시아 TASS 통신이 전했다.

공보실이 확인해 준 바와 같이, 이번 합의에서 동 업체는 UrbanObserver라는 명칭의 차세대 인공 군을 조성할 예정이다. 위성들은 매일 세계 100개 이상의 대도시들에 대한 사진을 0.7 m 급 해상도로 촬영할 수 있다.

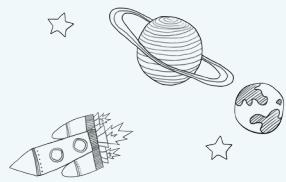
“현재, 도시들의 기능하는 모든 장면들, 산업, 광업 및 교통기반 시설의 모든 장면을 고속 촬영과 해상도로 관찰할 수 있는 방법은 존재하지 않는다. Urban Observer 위성 군은 중국과 러시아 양국간의 인프라 프로젝트 개발에 기여할 수 있는 엄청나게 중요한 물건일 수 있다.”라고 “Dauria Aerospace” 세르게이 이바노프 대표이사가 보도자료에서 밝혔다.

현재, 2017년에 발사를 계획하고 있는 고해상도 관측사진 촬영 위성 “Auriga”는 이미 개발 중에 있다. “Auriga”는 위성 군 Urban Obserber을 위한 “Auriga HD” 위성들의 프로토 타입이다.

<http://novosti-kosmonavtiki.ru/news/29466/>



## 최신뉴스동향



### 로켓우주회사 RSC "에네르기야" 사장: 2030년까지 러시아 우주비행사 달 착륙 계획

RSC “Energia” 블라디미르 손체프 회장은 예루살렘에서 열린 제 66회 국제우주대회(IAC)에서 러시아는 2030년까지 달에 유인 우주선 착륙을 계획한다고 밝혔다.

“향후 10–20년 내에 러시아의 유인우주탐사 프로그램의 우선적인 과제는 달 탐사이다. 러시아는 차세대 우주 수송선을 개발하고 있으며, 가까운 미래에 달 탐사 프로그램을 위한 발사체 개발도 시작할 것이다. 달표면 유인탐사는 2030년까지 실현할 계획이다.”라고 블라디미르 손체프 회장이 10월 15일 공보실을 통해 TASS 통신에 전했다.

공보실 보도자료에 따르면, 여기에는 주요 우주 강대국들의 힘을 합치는데 의미가 있다고 설명했다. “각국 우주담당 기관들은 달 탐사 프로그램을 현실화하는 데 유용하고, 또한 소행성들과 화성으로 가는 여정에도 도움이 될 수 있는 달 주변 국제 플랫폼 조성의 핵심 목표에 관한 결론을 내렸다”고 “Energia” 사장은 강조하였다.

또한, 블라디미르 손체프 회장은 현대 기술수준으로는 인류가 화성보다 먼 유인우주비행은 불가능하다라고 말했다. “화성의 경우 현재 유인우주탐사의 최종 달성 목표이다. 예측 가능한 미래에 달성될 수 있는 기술 수준으로는 화성 보다 멀리 가는 유인우주비행은 아직은 불가능하다.”라고 손체프 회장이 말했다.

<http://novosti-kosmonavtiki.ru/news/29499/>

### 러시아 과학자들, 초강도 섬유 및 최신 무인항공기 개발 착수

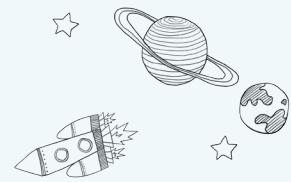
국방을 위한 연구개발을 담당하는 유망연구재단은 고강도 탄소 섬유 확보와 장기 비행 무인항공기 개발 등을 포함한 9개의 신규 프로젝트로 역량을 확대하였다.

“프로젝트들은 고강도 탄소 섬유의 생산, 고성능 연산장치의 제작, 장기 체공 무인항공기 복합체 개발 및 위성 수준의 해상도 향상 등과 관련된 과학기술 현안 문제 해결에 집중되고 있다.”라고 유망연구재단은 공표했다.

러시아 연방 드미트리 로고진 부총리가 주재한 유망연구재단 후원위원회 제15차 회담의 결과에 따라 재단의 프로젝트 수가 확대되었다.



## 최신뉴스동향



“이 프로젝트들 중에는 유망연구재단 과학기술 위원회로부터 긍정적 평가를 받은 9개의 새로운 사업도 포함되어있다. 게다가 후원위원회는 러시아가 1년 단위의 예산 설계로의 전환(2007년부터 3년 단위로 예산 설계)과 관련된 사항도 재단의 사업 프로그램에 넣었다.”고 재단에서 확인해 주었다.

유망연구재단은 미군의 혁신 추진을 담당하는 Defense Advanced Research Projects Agency와 유사한 형태로 2012년 설립되었다.

현재 유망연구재단은 50개가 넘는 프로젝트를 진행하고 있는데, 이를 위해 주요 과학기관 및 고등교육 기관들에 35개의 실험실이 만들어졌다.

<http://www.nanonewsnet.ru/news/2015/uchenye-rf-zaimutsya-razrabitkoi-sverkhprochnogo-volokna-noveishego-bpla>

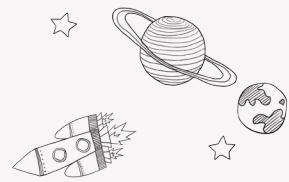
항공우주저널

# Journal of Aerospace

- 09 브릭스 국익을 위한 프로젝트
- 09 발사체 '프로톤' 발주
- 10 ExoMars–2016 위성 발사 연기
- 10 위성 항법 시스템(GLONASS) 기지국 브라질에 배치
- 11 보스토치니 우주기지 – 미래로의 여정
- 13 이반테에브카(모스크바 근교)에서 열린 여름우주학교
- 15 국영기업 “Roscosmos” 설립
- 19 국영기업 “Roscosmos”
- 20 우주 쓰레기와 러시아 엔진



## 항공우주저널



### 브릭스 국익을 위한 프로젝트

“Roscosmos”에서 러–중 우주사업 분야 협력 분과위원회 제 16차 회담이 개최되었으며, 이 회담에서 양국은 브릭스 국가들의 이익을 위한, 지구 원격 탐사 위성 군 프로젝트를 검토했다. 2015년 5월, 민간용 지구 원격탐사 정보 교환 분야 협력을 위해 “Roscosmos”와 중국국가항천국(CNSA) 간 양해각서(MOU) 체결 후, 지구 관측 위성 군 개발이 시작되었다.

러시아 연방 우주청 알렉산드르 이바노브 임시 청장 대행, 중국 국가항천국 쑨 라이엔 국장, 러시아 연방 우주청 데니스 르이스코프 부청장 겸 대외협력비서관, 러시아 연방 우주청과 중국 국가항천국의 직원들이 위원회 회담에 참석하였다.

양국은 다른 협력 분야, 특히, 전자 부품 생산, 지구 원격탐사, 달 탐사와 심우주 탐사 분야에서도 협력을 논의했다. 기초 및 응용 우주 연구 범위 내에서 중국의 ‘장정 4호’와 러시아의 ‘루나 글로브(Luna-Glob)’를 활용한 달 탐사 분야의 협력 확대를 위한 공동 작업을 수행할 것이다.

2012년 9월, 러시아와 중국은 2013–2017년의 기간 동안 새로운 협력 프로그램을 받아들였다. 이 프로그램에 속한 7개의 계약서가 이미 체결되었고, 24개의 사안에 따른 기술적 과제를 논의 중에 있다.

[Russian Cosmos](#)

### 발사체 ‘프로톤’ 발주

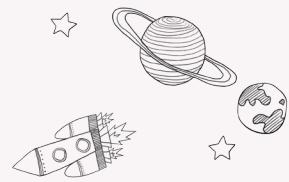
2017년 상반기에 “Proton” 발사체는 스페인 위성 통신업체 “Hispasat”사의 통신 위성을 궤도에 올릴 예정이다. 미국의 LS사와 스페인 위성 통신업체 “Hispasat”은 흐루니체프 센터가 제작한 “Proton” 발사체로 스페인 통신 위성을 발사하는 계약 체결에 관해 공지했다. “Hispasat”사의 발주에 따라 미국의 Space Systems Loral LLC가 제작하는 위성 Hispasat 1F와 Amazonas 5, 두 위성 중 하나를 궤도에 올리게 될 것이다. 각 위성의 중량은 약 5톤 정도이다. “Proton” 발사체는 “Hispasat”사를 위해 두 번째로 위성을 궤도에 올리게 된다.

2004년에는 스페인 궤도 위성 군 조성을 위해 Amazonas 시리즈의 첫 위성이 성공적으로 궤도에 배치되었다.

[Russian Cosmos](#)



## 항공우주저널



### ExoMars–2016 위성 발사 연기

러시아 연방 우주청과 유럽 우주국(ESA)은 ESA의 데모 착륙선(Schiaparelli) 장비를 교체함에 따라, ExoMars–2016 위성 발사를 내년 1월에서 3월로 연기할 것을 권고하였다.

유럽 우주국 전문가들은 데모 착륙선의 도관에서 연료 공급 센서에 문제가 있음을 밝혀냈다. 성공적인 ExoMars–2016 의 위성 발사를 위해 양측은 유럽 우주국 위성의 장비에 대한 추가적인 검사를 결정하고, 다음 발사 시기인 2016년 3월로 발사 연기를 권고하였다. 러시아 연방 우주청과 유럽 우주국의 ExoMars 위성 운영 위원회는 네덜란드 노르트베이크에서 발사 일에 대한 최종 결정을 내릴 예정이다.

ExoMars 2016 위성은 화성에 궤도선과 데모 착륙선을 보내기로 예정되어 있다. 발사체로는 러시아 로켓 Proton–M의 상단(upper stage) Briz–M과 함께 사용될 것이다. 궤도 플랫폼과 데모 착륙선은 유럽 우주국에서 제작한다. 궤도선은 대기 중 미량의 혼합기체와 화성 토양에서의 얼음 분포를 연구하도록 예정되었다.

데모 착륙선은 대기권 진입, 하강, 착륙 그리고 과학 장비 수행 시 필수적인 기술을 연구하도록 예정되었다. 궤도선은 2016 위성의 데모 착륙선과 2018 착륙선 및 화성 로버(Rover: 탐사 로봇)를 위한 데이터를 재송신할 수 있게 해준다.

[Russian Cosmos](#)

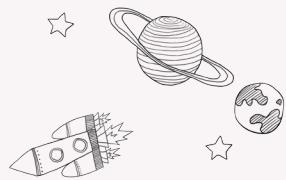
### 위성항법시스템(GLONASS) 기지국 브라질에 배치

Scientific Production Corporation “Precision Instrumentation Systems”과 브라질의 산타마리아의 기술 대학은 러시아 위성항법시스템 GLONASS의 네 번째 기지국 설치에 대한 계약을 체결했다. 계약서는 러시아 연방 드미트리 메드베데프 총리 와 브라질 미셰우 테메르 대통령이 참석한 제7회 러시아–브라질 고위급 협력 위원회의 회의에서 서명되었다. 내년 초에는 히우그란지두술(Rio Grande do Sul) 주에 기지국 설치 작업이 시작될 것이다. 계약서는 러시아 측 Scientific Production Corporation “Precision Instrumentation Systems”的 유리 로이 사장과 브라질 측 주립 기술 대학 파울로 알폰소 부르만 총장이 서명하였다.

[Russian Cosmos](#)



## 항공우주저널



### 보스토치니 우주기지 – 미래로의 여정

보스토치니 우주기지에서 연방 단일국영기업 ‘지상우주인프라시설운영센터 Centre for Operation of Space Ground-Based Infrastructure (TsENKI)’ 사장 권한 대행 라노 쥬라예바는 작업 진행 과정에 대해 다음과 같이 이야기했다.

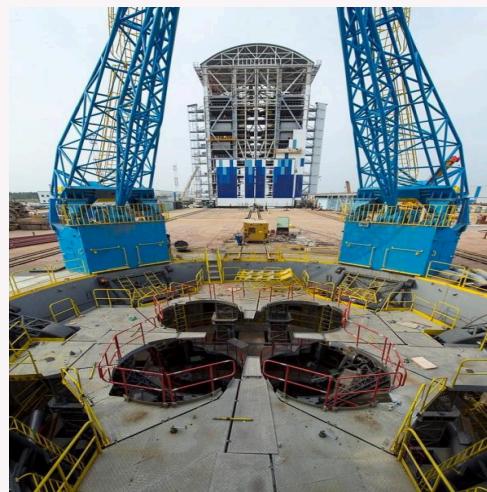
**Q**

라노 프룬제브나씨, 얼마 전 러시아 연방 드미트리 메드베데프 총리가 보스토치니에서 건설 과정을 시찰했다. 그는〈시찰한 것에 대해 감탄하고 자부심을 느꼈다〉. 그의 말에 따르면, 러시아 우주기지는 크기에서나, 기술적으로나 세계에서 가장 현대적이다.

**A**

덧붙이자면, 보스토치니 우주기지는 바이코누르 우주기지보다 면적이 7배나 작지만, 세계에서 가장 알찬 우주기지 중 하나다.

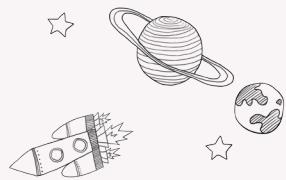
현재 우리 전문가들은 대형 기술 장비 설치 작업을 하고 있다. 이 다중 시스템은 사전 제작이라는 높은 단계로 보스토치니 우주기지로 도입되기 때문에, 조립 시간을 상당히 단축시키고 안전성을 높여준다. 이 시스템은 필요한 경우 쉽게 교체된다. 이미 발사체 “Soyuz-2.1a”의 이동식 서비스 타워(Mobile Service Tower, Service structure) 주요 구조물은 조립되어 있다. 러시아에서는 처음으로 발사팀이 서비스타워에서 작업을 하게 된다. 발사 단지에는 새로운 다단계 화재방지 시스템이 실현된다. 아마 ‘최초’라는 단어가 우주기지의 여러 장치에 적용될 것이다.



피뢰 시스템 구조물인 두 개의 150미터짜리 탑이 특이하다. 보스토치니에서 가장 큰 피뢰침은 모스크바의 유명한 스탈린 양식 고층 건물들보다 14미터나 더 높다. 우주기지의 피뢰 및 접지 시스템은 우리 엔지니어들이 아무르 주의 기후와 자체 시설물 단지의 특성을 고려하여 연구



## 항공우주저널



개발한 것이다. 새로운 단지 구성에는 국산 설비와 장비들이 사용되고 있다고 언급하고 싶다. 어떤 부분은 90%까지 국산이다.

새로운 우주기지 지휘실 설비는 특별하다. 두 가지의 특별한 시스템이 설치되어 있다. – 프랑스령 기아나 우주기지와 같이, 발사 관제소의 관리 및 정보 보안 시스템이다.

# Q

“TsENKI”에서는 또 어떤 일들을 맡고 있는가?

# A

우주 기지 시설물 외에도 우리 책임 구역은 로켓에서 분리된 파편의 낙하 지역도 포함된다. (우리 센터의 낙하지역 담당 부서장은 안드레이 보로닌이다.) 바이코누르 우주기지에서도 로켓 파편 수색을 위해 조사 작업반은 차로 초원을 뒤지고 헬리콥터로 수색한다. 몇십 킬로미터 심지어 몇백 킬로미터가 수색범위이다.

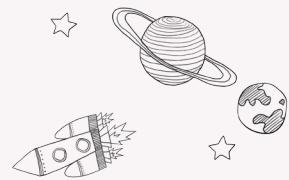
러시아 동쪽 지형에서는 수색이 상당히 어렵다. 그래서 모스크바 주에 위치한 특수 시험장에서 낙하지역의 분리된 로켓 파편 수색을 위한 무인 항공기의 첫 번째 테스트가 행해졌다. 테스트 시 비행체의 제어뿐만 아니라 전자 수색 시스템도 점검하고 있다. 미지의 장소로 무인 항공기를 보내는 것은 헬리콥터 보다 훨씬 저렴하다. 그럼에도, 헬기도 파편 수색 작업에 필요하다.

첫 발사 시 우리는 아무르 주와 사하 공화국의 파편 낙하 지점들에 이러한 장비들을 배치할 기회를 얻게 될 것이다. 광학전자 장비와 무인기가 각 낙하 지역에 배치될 것이다.





## 항공우주저널



또한, 젊은 전문가들이 이러한 시스템을 맡게 될 것이다. 게다가 우리는 특별 교육 프로그램을 개발했다. 이 프로그램은 원격으로도 활용할 수 있다. 그리고 하바롭스크, 블라고베센스크 대학들, 모스크바 바우만 국립기술 대학교에서 보스토치니 우주기지를 위한 신입생들을 선발해 왔다.

**Q**

모든 것으로 미루어 볼 때, 새로운 우주기지는 젊은 전문가들을 적극적으로 유치할 계획인가?

**A**

그렇다. 우리는 아무르 국립 대학교와 좋은 관계를 맺고 있다. 아무르 대학교의 공학 물리학과에는 새로운 우주관련 분야가 개설되었다. –‘로켓 발사 및 복합체’, ‘우주 비행물체 및 보조 추진 장치’-. 그리고 이미 4년간 ‘로켓 및 로켓–우주체의 설계, 생산, 가동’ 전공학생 선발이 진행되고 있다. 처음에는 블라고베센스크에서 교육을 받고, 나중에 모스크바에서 국립 항공 대학교에서 교육을 받는다.

<http://www.vostokdrom.ru/content/novye> – 사진

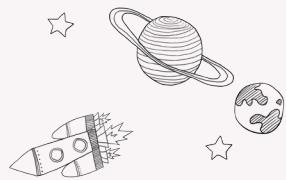
## 이반테에브카(모스크바 근교)에서 열린 여름우주학교

첫 여름 우주학교가 2015년 7월 13일부터 19일까지 러시아 기계공작대학교(MAMI)에서 개최되었다. 이 학교는 “Your Sector of Space”라는 단체에 의해 조직되었고, 러시아내에서 개최되는 유사한 교육 행사와의 근본적인 차이점은 희망하는 모든 이들의 자유로운 참여이다. 일반적으로 여름학교들은 우주분야의 기술 교육기관 학생들과 젊은 전문가들을 위한 것이었다. 그래서 우주 비행학으로 인해 확대된 열정의 발의는 추가 우주교육의 새로운 제도가 되었다.

다양한 연령층과 교육수준에도 불구하고, “우주 비행학 개론”이라 불리는 5일간의 강의 일정은 모두에게 만족스러운 시간이 되었다. 기계공작대(MAMI), 모스크바항공대(MAI), 바우만 공대(MSTU) 강사들이 강의를 했으며, 그들 중 많은 이들이 러시아 우주전문 기업 “sputnik”, “scanex”에 재직중인 전문가들이다.



## 항공우주저널



“Your Sector of Space” 단체 설립자인 항공우주 기술자인 알렉산드르 샤엔코 (중앙과학 기계공작연구소 “tsniimash” 연구원이며 기계공작대의 “현대 우주비행학” 교육프로그램 팀장)가 전 강의 일정을 기획했다. 강의 일정에는 저궤도 무인 우주선 설계를 포함하고, 우주 비행체 시스템과 개발 방법, 제작 및 실험을 살펴보며 임무 기획과 가치 평가도 포함되었다.

참가자들은 소형 지구관측 위성의 간단한 설계를 실습해 보았으며, “우주비행학 개론”이라는 교육 프로그램으로 “가가린 우주인 양성 훈련센터”와 항공우주기업 “Energia”에서 로켓 및 멀티콥터 발사와 현지답사를 진행했다.

참가자들은 우주 비행사 세르게이 크리카료브와 알렉산드르 라주트킨과도 대화를 나눌 수 있었다. 세르게이 우주비행사와는 1시간정도의 미팅이 예상되었으나, 청중들의 지대한 관심으로 인해, 우주 비행에 따른 질문에 답하면서 저녁 늦게까지 연장되었다.

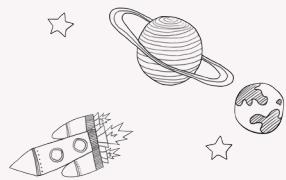
모스크바 국립 바우만 공대 “우주선 및 로켓” 학과 빅토르 미낸코 교수는 “Energia”사에서 “소유즈” 우주선을 위한 발사체 제작 및 개조작업을 했던 자신의 경험담을 들려줬다.

과학 페스티벌인 여름 우주학교 일정 중 마지막 이틀 동안, 참석자들 및 방문자들은 제트 엔진(reaction engine)들, 모형로켓들, Rusciborg 사의 휴머노이드를 전시한 전시대, Orni Labs 사의 가상현실 전시대, Flight Event사의 콥터와 천문학 단체 “Urania”의 망원경들을 전시한 전시대를 볼 수 있다. 취업박람회는 우주학교 참가자들에게 현재 러시아 우주 비행 산업의 노동 시장에서의 취업 기회를 더 잘 이해하게 해준다. 이 취업박람회에는 “통합로켓우주공사: URSC”, 과학생산업체 “Lavochkin”, 주식회사 “러시아우주시스템: RSS”, “러시아민족우호대학교”, “스콜코보 과학기술대학”, “가가린 우주인 양성 훈련센터”, 주식회사 “위치정밀시스템”, 항공우주기업 “Energia”가 참여했다.

참가자들은 천문학에 대해 알아가는 시간도 가졌다. 드미트리 굴유틴이 고대부터 오늘날에 이르는 천문학의 역사에 대해 설명 하였다. 유명한 운석 수집가인 티무르 크랴치코는 참가자들이 운석을 발견하는데 있어 어떻게 과학자들을 도울 수 있는지 이야기해 주었다. 이뿐만 아니라, “Your Sector of Space”단체 관계자들은 2016년 말 지구 주변 궤도로 발사 예정인 가장 단순한 교육위성인 “마야크(등대)” 계획을 소개했다.



## 항공우주저널



### 국영기업 “Roscosmos” 설립

7월 13일, 러시아 블라디미르 푸틴 대통령은 법적 지위, 사업 목표, 권한과 기능, 조직의 사업 운영 절차, 조직 재편성과 청산 절차를 정한 “우주사업 담당 국영기업 Roscosmos”에 관한 연방법 N 215-ФЗ에 서명했다. 국영기업 “Roscosmos”는 통합 로켓 우주 공사(URSC)와 러시아 연방 우주청을 기반으로 설립되며, 연방 우주국 청산 날로부터 그 계승자가 된다.

러시아 연방 우주국 지위 변경 문제는 오래 전부터 논의되었다. 2015년 1월 21일 블라디미르 푸틴 대통령은 국영기업 “Roscosmos” 설립에 관한 드미트리 메드베데프 총리의 제안을 지지해 주었다.

동 연방법에 따르면, “Roscosmos”는, 1993년 8월 20일자 “우주 사업에 관한” 러시아 연방법 N 5663-1에 따라 러시아 연방을 대표하여 우주 사업의 국가적인 운영 및 지휘권과 이 분야에서의 법적 조정권한을 부여 받은, 우주 공간의 연구, 탐사, 이용 분야 전권 운영 기관이다.

국영기업 “Roscosmos”的 주요 목표는 우주 사업 분야에서 국가 정책 실현과 국가적인 지원을 담당하고, 로켓우주 산업체들과 국영기업 “Roscosmos” 기관들이 전략용 로켓우주 장비와 군사미사일 제조 업무를 진행하고, 글로나스(GLONASS) 시스템 유지와 개선 및 이용에 관련된 업무 조정, 바이코누르 우주기지와 보스토치니 우주기지 업무 조정 및 지휘, 그리고 우주공간 연구 및 이용에 따른 국제 업무를 담당하는 것이다.

Roscosmos의 권한과 기능에는 우주산업 분야의 국가 정책 입안 및 시행, 국가정책에 맞는 프로그램 개발, 우주 장비 제작을 위한 연구와 설계 업무 조직과 수행, 우주 장비 이용, 정부 출연 사업 수행, 물자 구매 및 서비스, 우주 사업 협력, 우주인 선발 및 훈련 업무 등이 포함된다.

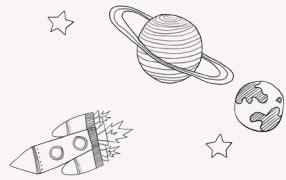
그외에도, 국영기업 “Roscosmos”는 우주 사업 진행 과정에서 발생하는 사고(비상사태와 재난을 포함)원인 조사반 구성과 사태 수습 업무를 관장하게 된다.

국영기업 “Roscosmos”는 우주 사업 분야에서 기준 법규정들을 입안하고 산하 기관들을 설립할 수 있는 권한을 부여 받았다. 국영기업 “Roscosmos”는 사업 프로그램을 개발하고, 국가기밀에 관한 요구사항 준수를 고려하여 의무적으로 공개해야 하는 사업 연간 보고서를 작성한다.

동 연방법은 국영기업 “Roscosmos”에 대한 러시아 연방 대통령과 정부의 권한을 규정하고 있으며, 동 국영기업의 관리 조직들을 정하고 있다. 상부 관리 조직은 감독 위원회로서 11인



## 항공우주저널



의 위원으로 구성되어 있다: 대통령 추천 5인, 정부 추천 5인, 대표이사 1인. 감독위원회의 위원장은 구성원들 가운데 대통령 지명하며, 대표이사는 총리의 건의로 대통령에 의해 임명되고 면직된다. 대표이사는 감독위원회 위원장 직을 겸임할 수 없다.

동 국영기업은 특별 예비 기금들을 조성하고 운영할 권한을 갖는다. 이 기금들에서 지원받는 업무 및 서비스 목록은 감독위원회가 인준하게 된다.

동 국영기업 설립법안은 “할당된 정부 기능 수행을 목적으로” 국영기업 “Roscosmos”에게 연방 예산 관리 책임권한과 예산 수령권한 및 정부 조달권한을 부여한 일련의 법규정들(러시아 연방 정부 예산법안 포함)의 개정을 수반한다.

러시아 연방은 자산 출자 방식으로 로켓우주 분야 주식회사들의 주식들과 연방 소유의 다른 자산을 동 국영기업에 이전한다. 자산 출자 이전 절차를 진행하기 위해 전환 기간이 정해져 있다(법률 효력 발생일로부터 5년 이내). 이 전환 기간 동안 “Roscosmos”는 러시아 연방을 대표하여 해당 국가 단일 기업들과 연방 국가 기관들과의 관계에서 자산 소유자 권한을 행사하게 된다.

7월 14일 기자 회견에서 법안 서명을 언급하며, 이고르 카마로프 연방 우주청장은 “로켓우주 산업에 한 획을 그을” 이번 사건의 중요성을 강조했다. 그의 말에 따르면, “동 국영기업 설립 작업들은 특별히 단기간에 진행되었는데, 실제로 5.5개월이란 기간 동안, 법안을 마련하고 국가 두마(하원)와 연방평의회(상원)의 모든 위원회와 법안 독회들을 거쳤다. 어제 모든 작업이 블라디미르 푸틴 대통령의 서명으로 마무리 되었다. 제가 보기에는 대통령 행정실의 도움과 지지 덕분에 이 것이 가능했다. 물론, 정부, 군수산업 위원회, 동 국영기업 설립 문제들을 담당한 드미트리 로고진 부총리의 비중 있는 활동을 상기해야 한다.”

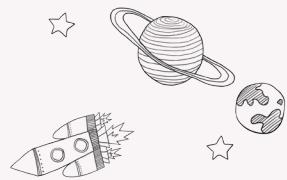
그는, “법안 서명 이후, 10일간 동 국영기업의 국가 등록이 진행되고, 30일 간 감독위원회, 대표이사, 경영진 등 운영 조직 구성이 이뤄져야 한다. 우리는 이 모든 절차를 8월 말까지 완료하기를 희망한다. 8월 말에 동 국영기업의 주요 운영 조직들이 갖춰 질 것으로 예상한다.” 고 알렸다.

“다음은 조직 재편성 작업, 그 다음으로 러시아 연방 우주청의 청산 작업이 진행될 것이다. 이 업무들은 내년 상반기에 완료될 것이며, 빠르면 2분기에 완료가 예상된다.”라고 이고르 카마로프가 말했다.

동시에 통합로켓우주공사(URSC)와 러시아 연방 우주청 산하 기업들의 주식 – 자산출자 이전 작업도 진행할 것이다. 동 연방법의 별도 규정들을 실행하고 동 국영기업의 활동 권한 보



## 항공우주저널



장을 목적으로 하는 법안들도 준비될 것이다. 이 절차는 올해 8월부터 11월까지 진행될 것이며, 연말에는 모든 필요한 권한들이 정해지고 동 국영기업에 이전될 것이며, 동 국영기업은 전방위적으로 기능하게 될 것이다.”라고 국영기업 사장이 알렸다. 올해 말까지는 주요 채무, 자산, 계약, 계좌 현금 자산 이전과 관련된 문제들이 해결되어야 한다.

이고르 카마로프의 말에 따르면, 개혁을 확실히 진행하기 위해 전통적인 관리 운영 수직 구조와 동 국영기업 수행 조직들을 제외하고 특별 집행 조직(위원회들)을 구성할 계획이다. 위원회에는 일선 관리자, 동 국영기업 조직의 장들, 정규직으로 전환될 프로젝트 매니저들이 들어간다. 지속적인 프로젝트 모니터링, 문서 작업, 채무 이전, 프로그램 실행 과정에서의 모든 방해 요인들과 장애물 처리에서 프로젝트 책임자에 대한 지원이 위원회의 과제들이다.

개혁 프로그램은 동 국영 기업과 로켓우주 산업의 주요 발전 방향을 정하고 있다. “우리는 사람들이 종합적이고 심사숙고한 계획이라고 느낄만한 가치 있는 “안”을 제시하고 싶었다. 우리는 동 국영기업 운영의 투명성을 보장하고, 경영진의 관심이 집중되는 기업 이익을 실현하고, 노력에 대한 보상과 기업 내 개인 성장을 위한 복리 후생 제도 실현, 근무 조건 및 안전도 개선 작업을 보장하고 싶다. 과거에 우리에게 있었던, 영광스러운 그 전통들이 미래에 회복되리라 확신한다”고 러시아 연방 우주청장이 강조했다.

이고르 카마로프는 동 국영기업 내에서 우선적으로 해결해야 할 문제점들을 구분했다.

첫 번째로, 그것은 “제품” 프로젝트이다. 연방 우주 프로그램(Federal Cosmic Project – 2025, 이하 FCP)과 우주기지 개선, 국방부와 글로나스(GLONASS)에 관한 연방 특수임무 프로젝트들이 연말까지 승인을 받아야 한다.

두 번째로, 기능적 프로젝트들은 우주 사업을 위한 최신 기술 환경 마련을 보장해야 한다.

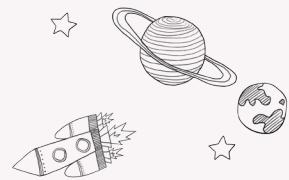
세 번째로, 구조적 프로젝트들은 관리시스템 개선과 로켓우주 분야의 구조적 변화라는 목표를 추구할 것이다. 여기서는 로켓우주 분야 연구소(TsNII Mash와 TechMash 같은)의 재편성과 역량의 최적화에 관한 것이다.

기자회견에서 이고르 카마로프 사장은 수많은 질문들에 답변했다. 그 중 특히, 그의 말에 따르면, 새로운 국영기업의 ‘기밀 성’에 대한 염려는 근거가 없다고 한다. “거듭해서 말했고 한번 더 강조하고 싶은 것은 개혁을 성공적으로 진행하는 유일한 방법은 완전히 투명하고 공개적이 되는 것이며, 모든 질문에 답변하는 것이다. 그렇게 할 때만 우리는 언론의 도움을 기대할 수 있다.”

국영기업 “Roscosmos”와 연방 우주청의 차이에 대한 질문이 제기됐다. 원칙적인 차이는 로



## 항공우주저널



켓우주 분야의 예산 자금과 행정처리 기능을 관리하는 연방 당국 조직의 기능 통합을 들 수 있다. “오늘날의 상황에서 이 모든 힘들을 하나로 통합해야 할 필요성을 어떤 단계에서 이해하게 되었다. 이 방안은 단기간 내 개혁 실현, 효율 향상, 미래 정부–민간 파트너쉽 과제들을 해결할 새로운 방향, 사기업의 로켓우주 분야로의 참여 유도를 가능케 한다. 이처럼, 첫 번째 인 아주 중요한 단계가 없다면, 나머지 과제들의 해결은 언제나 효율적일 수 만은 없다.”라고 이고르 카마로프가 답변했다.

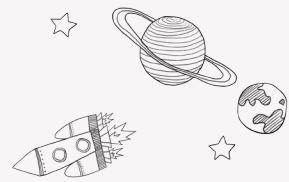
연방 우주 프로그램(FCP-2025)에 대한 이고르 카마로프의 답변이다. “현재 프로그램은 협의 단계를 거치고 있다. 프로그램은 우주 및 우주사업으로부터 얻어지는 수익 증가와 그 결과물로 실생활에 도움을 주는 것을 목표로 하고 있다. 우리는 이 프로그램을 국민 경제, 방위 산업, 지구에서의 생활을 위한 구체적인 결과물을 얻는 데에 더 초점을 맞출 필요가 있습니다. 이를 위한 첫 과정은, 관측에 대한 것으로, 비상 상황 모니터링, 기상, 건설 감시, 선박 감시, 산림지 및 농업지 모니터링과 같은 구체적인 결과물을 제공하는 궤도 위성 군 개발이다. 현재 이러한 방향에서의 잠재력은 실제 사용되지 않고 있다.”

운영 사업에 관한 질문도 제기됐다. “동 국영기업은 모든 기능을 다 취하는 목표는 두지 않는다.” 이고르 카마로프가 설명했다. “제가 볼 때, 더 장기적인 전망에서 바라보면, 위성 제작, 어쩌면 미래에는 발사체(개혁 기능 중의 하나이다.) 제작을 포함한 많은 기능들이 정부–민간 협력 사업으로 이전되어야 한다. 하지만 운영 사업 시스템 측면에서 보면, 우주 서비스 시장에서 우리가 너무나 적은 부분을 맡고 있다는 사실은 가슴 아프다. 바로 이로 인해, 동 국영기업의 설립 과정에서 정부는 우주 서비스 시장 성장을 촉진하고 우리의 뜻을 증대시키는 것을 목표로 세웠다.”

“Roscosmos” 사장은 통신의 하이브리드화 추세, 지상 모바일–위성 통신의 결합, 새로운 인터넷–프로젝트 출현에 대해 언급했다. “여기 특별히 주의를 기울여야 할 것이 있다. 우리는 통신, 네비게이션(전통적으로 강한 분야)과 같은 중요하고 야심찬 프로젝트들에 참여하기를 기대한다. 물론, 기초 연구, 심우주, 우주 탐사 프로젝트를 잊으면 안 된다. 하지만 프로젝트들의 자체 특성을 살펴봤을 때, 공동 프로젝트에 대한 강조이다. 예를 들어, 어떤 특정 국가만의 소행성 위협으로부터의 보호를 말하는 것은 이상스럽지 않은가? 또한, 달 프로젝트, 화성 프로젝트에 대한 투자도 분할해야 한다. 왜냐하면, 이러한 것들은 대규모이고 그 가치 또한, 어떤 특정 국가의 우주산업을 위한 것이 아니라 모든 인류를 위해 중요하기 때문이다.



## 항공우주저널



### 국영기업 “Roscosmos”

2015년 8월 5일 러시아 연방 블라디미르 푸틴 대통령은 이고르 아나톨리예비치 카마로프를 우주 사업 담당 국영기업 “Roscosmos”的 대표이사로 임명하는 대통령령 제 404호에 서명했다. 2015년 8월 5일 러시아 연방 대통령은 대통령령 제 403호로 국영기업 “Roscosmos”的 감독위원회 위원들을 임명하였다.

- D. O. 로고진 - 러시아 연방 정부 부총리(감독위원회 위원장)
- A. R. 벨로우소프 - 러시아 연방 대통령 보좌관
- L. I. 브리초바 - 러시아 연방 대통령 보좌관, 대통령 직속 법무실 실장
- A. V. 골로브코 - 우주군 사령관, 항공 우주 방위군 부사령관
- L. V. 고르닌 - 러시아 연방 재정부 차관
- A. I. 그레고리예프 - 유망 연구 재단 이사장
- V. A. 드미트리예프 - 국영기업 “대외경제개발은행(VEB)” 은행장
- E. I. 블린 - 러시아 연방 경제개발부 차관
- S. V. 키리엔코 - 원자력 에너지 담당 국영기업 “Rosatom(러시아 원자력공사)” 대표이사
- S. V. 체메조프 - 하이테크 산업 제품 개발, 생산 및 수출 협력 담당 국영기업 “Rostec(러시아 기술공사)” 대표이사
- I. A. 카마로프 - 우주 사업 담당 국영기업 “Roscosmos” (직책 상 위원회 위원) 대표이사

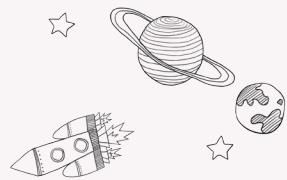
2015년 8월 18일 우주 사업 담당 국영기업 “Roscosmos” 감독위원회의 첫 회의가 열렸다. 위원들은 국영기업 “Roscosmos”的 조직과 편성에 대한 긴급한 안건들을 검토하고, 2015–16년 1월까지 감독위원회의 규칙과 활동 계획을 승인하였다.

감독위원회는 위원장을 맡고 있는 러시아 연방 드미트리 로고진 부총리에게 국영기업을 대표하여 이고르 카마로프 대표이사를 영입하는 고용 계약을 체결하도록 위임했다. 감독위원회는 카마로프 대표이사에게 재무 건전성에 관한 구체적인 방안들과 함께 우주 산업 주요 업체들의 재정 상태와 업무 효율성에 관한 보고서를 가까운 시일 내에 제출하도록 지시했다.

이 외에도 감독위원회 위원들은 올해 9월말까지 달 탐사 프로그램, 초대형 발사체 제작과 지구 원격탐사용 궤도 위성 군에 관한 제안들을 포함하여 러시아 항공 우주 산업의 우선 순위를



## 항공우주저널



검토하기로 결정했다.

감독위원회 업무 범위 내에서 합의된 향후 러시아 우주 비행의 발전 방안들은 러시아 연방 대통령 및 정부에 보고될 것이며 2016–2025년 주요 연방 우주 프로그램이 될 것이다. .

감독위원회 위원들은 국영기업 “Roscosmos” 대표이사가 제시한 국영기업 핵심부 조직 구성을 위한 종합적인 방안을 승인했으며, 통합로켓우주공사 (United Rocket and Space Corporation) 블라디미르 카발료프 부사장을 감독위원회 사무국장 직에 선임했다.

국영기업 조직 구성에 대한 추가 승인을 위해 “Roskosmos”의 경영진의 업무 분장과 국영기업 범위 내에서 통합 조직들, 즉, 러시아 로켓우주산업의 분야별 훌딩들을 구성하는 방안을 제시해 줄 것을 이고르 카마로프 대표이사에게 요청했다.

과도한 당면 업무를 고려하여 국영기업 “Roscosmos” 감독위원회 회의는 매월 진행하며 필요 시, 추가 진행하기로 결정했다.

## 우주 쓰레기와 러시아 엔진

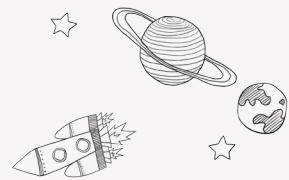
7월 6일 Ecole Polytechnique Federale de lausanne(스위스 로잔 연방공과 대학– 이하 EPFL이라 칭함)의 우주 공학 센터 대표들이 우주 쓰레기로부터 지구 주변 공간을 청소하는 개념을 소개하기 위한 CleanSpaceOne 인공위성 프로젝트 보호에 관해 말



했다. 설계중인 위성은 2009년 9월에 발사된 나노 위성 SwissCube에 접근하여, SwissCube를 포획해 지구 주변 궤도로부터 지구 방향으로 낙하시키는 임무를 띠고 있다.



## 항공우주저널



### 1) “Liquidator” 위성

오늘날 우주쓰레기 청소 문제는 주요 우주 강국의 기관들뿐만 아니라 최근 이 사업 분야에 진출한 기업들도 적극 참여할 정도로 화제가 되고 있다. 예를 들어, 소형 위성 발사에 주력하는 Swiss Space Systems Holding SA (이하 S3 사라 칭함)는 Space Pac-Man<sup>1</sup>이라고 불리는 시스템에 약 1600만 달러를 투자할 것으로 예상하고 있다. 이 프로젝트는 궤도를 돌고 있는, 활동기간이 종료된 위성의 큰 파편을 향해 그물을 던져 지구 대기권으로 이동시킬 수 있도록 작동하는 위성을 제작할 예정이다.

이미 2013년 9월 10일에 체결된 EPFL과 S3 사 간의 해당 계약서는 위성 “Liquidator”的 조립과 테스트에 540만 달러, 발사에 1070만 달러 규모의 투자를 예정했다. (News of Space, 2014년 10호 51페이지)

“궤도의 쓰레기 축적문제에 심각성을 부여하지 않으면서, 우주를 탐사하고 이와 관련된 책임을 지지 않는다는 것은 말도 안 되는 것이다. 이는 다음 세대를 위한 우주 진출에 큰 위협이 될 수 있다.” 라고 S3 사의 파스칼 조시 사장이 말했다.

데모위성인 CleanSpaceOne의 발사는 2018년에 계획되어있다. 개발자들은 성공 시, 수많은 Pac-Man 위성들을 사용하여 지구 주변 궤도를 청소하는 대규모 시스템 구축을 추진할 수 있을 것이라 생각하고 있다.

아이디어는 흥미롭지만, 논쟁이 없을 수 없다. 그물이 어떤 방식으로 펼쳐질지 아직 명확하지 않다. “Tirias Research”사의 짐 맥그리거 수석 애널리스트가 다음과 같이 자신의 생각을 말했다. “제시된 어떠한 방법도 실현시키기는 어렵다. 나는 위성을 대기권으로 진입시켜 태워버리기 위해 궤도(목표위성)를 수정하는 것만을 선호한다.”

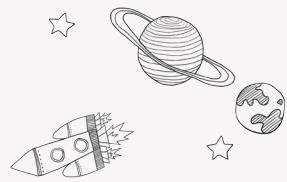
“속도, 방향, 고도에 따라, 큰 차이를 가진 복잡한 궤도를 돌고 있는 우주 파편들에 접근하는 문제들이 남아있다.” Enderle Group 로브 엔델레 컨설팅 팀장이 언급했다.

“청소 위성은 포획 후 필요한 방향에서 목표물의 속도를 변경 시키기 위해, 목표물을 부드럽게 포획해야 한다. 그렇지 않으면, 위성과 목표물의 충돌로 더 많은 우주 쓰레기를 만들어 낼 뿐이다” 라고 TechNewsWorld 저널과의 인터뷰에서 로브 엔델레 컨설팅 팀장이 밝혔다.

<sup>1</sup> 컴퓨터와 게임 콘솔 용으로서, 유사한 게임이 많은 유명한 아케이드 게임이다. 제일 유명한 게임으로는 Namco라는 회사에서 개발한 것으로 오리지널은 Pakku-man이라 불린다. Pakku-man은 일본 표현으로 Paku-Paku- Taberu인데 이 표현은 반복적으로 일을 열고 닫으며 물어 뜯으며 식사를 한다는 표현이다.



## 항공우주저널



Arizona State University의 School of Earth and Space Exploration 제칸 탕가 조교수는 다음과 같이 이야기 했다. “난 그물 아이디어에 회의적이다. 왜냐하면 크기에 따른 쓰레기들의 분포가 매우 광범위하기 때문이다. 실제로 아이디어를 구체화하기 위해 예를 들면, (임무가 끝난) 위성을 제거하는 방법으로 우주 공간 한 구역으로부터 쓰레기를 청소하는 데에 집중해야 한다. 이런 경우에도 중요한 한계 요인은 연료가 될 것이다. 파편들을 대기권으로 진입시키기 위해서는 상당한 양의 연료가 요구된다.”

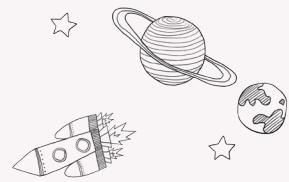
“이런 경우에 수 많은 쓰레기 파편에 접근하는 작업 비용은 천문학적인 액수가 될 것이다. 왜냐하면 십중팔구 각 위성은 쓰레기 한 조각만을 포획할 수 있을 것이기 때문이다.”라고 맥그리거 수석 애널리스트가 설명했다.



NASA같은 기관들에선 지구 주변 공간 청소문제를 왜 담당하지 않을까? 이 문제는 적어도 지난 20년동안 논의되어 오지 않았는가. “많은 기관들이 우주쓰레기 처리에 대한 관심을 상실하여 이 과제에 대한 재정을 갖고 있지 않다는 점을 들며, 많은 글로벌 문제들에서 일어나는 것처럼, 실제 문제를 해결한 적은 드물다. NASA를 예로 들어보자. 우주는 정치에서 더 이상 이득을 주지 않기 때문에 클린턴 정부로부터 시작하여 나사의 우주비행에 대한 지원이 감소하고 있다.”고 맥그리거 수석 애널리스트가 확인해 주었다.



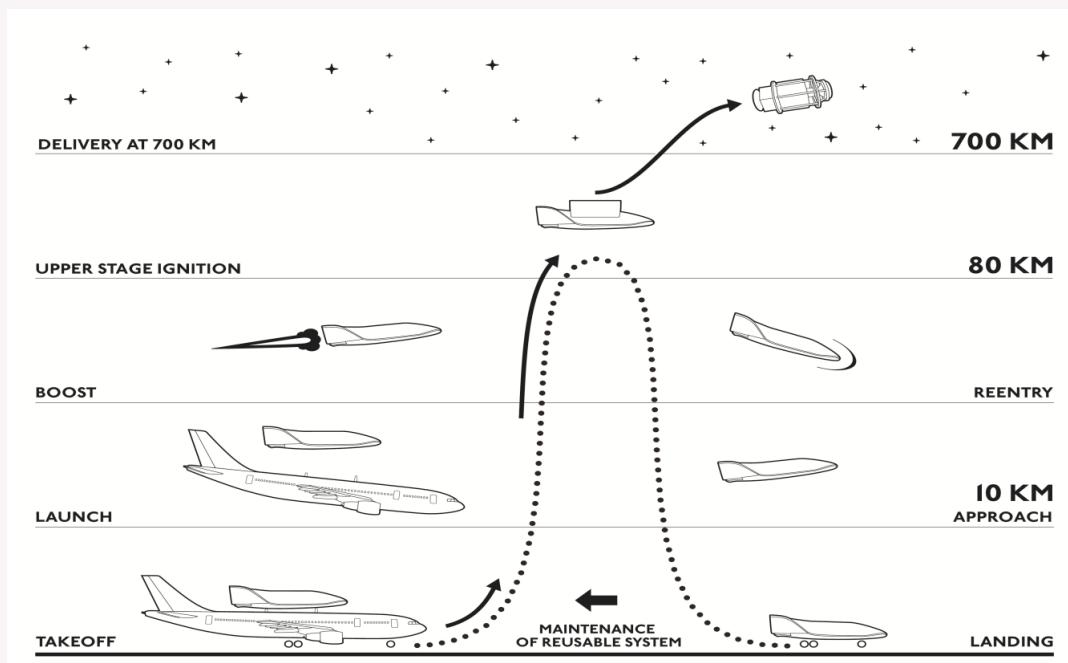
## 항공우주저널



그의 견해에 따르면, 또 다른 이유로는 의지의 결여를 들 수 있다. “나는 우주 쓰레기 량의 감소를 위한 설득력 있는 계획을 아직 보지 못했다. 이 문제가 위협적이 될 때까지 어떠한 많은 노력을 기울일 것이라고는 믿기 어렵다.” 고 그는 상기시키고 있다. 그것이 S3 사가 “사업”에 뛰어든 이유이다.

## 2) 스위스의 미니셔틀

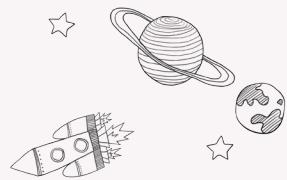
2012년 스위스 파예른 시에 설립된 S3 사는 지사들의 활동을 통합하여 관리하고 있다. S3 사 회장은 우주탐사 분야의 전문가이자 유럽 우주기구 우주비행사 클라우드 니콜리어이다. 그는 1992년 스위스 최초 우주비행사가 되었다. 그는 미국의 스페이스셔틀을 타고 우주를 4회 다녀 왔으며, 지금은 우주 장비에 관해 강의를 하는 EPFL의 교수이다.



오늘날 S3 사는 스위스, 스페인, 미국에 60명의 직원이 근무하고 있다. 회사의 전체 예산은 약 2억5천만 스위스 프랑(약 2억7천만 미국 달러, 약 3060억원)이다. 이 회사의 목표는 준 궤도 비행선의 개발, 제작, 인증 및 운용이다. 이 비행선은 항공기 발사체나 재사용 가능한 준 궤도 로켓비행기 SOAR (Suborbital Aircraft Reusable Shuttle)의 이용을 토대로 중량 250kg 이하



## 항공우주저널



의 소형 위성을 발사하기 위한 것이다.

회사 기술자들은 기본적인 방식으로 다음과 같은 비행 방식을 제안하고 있다. Airbus A300 발사체는 10km 상공으로 상승한 후, 외부 표면 상부에 부착된 로켓비행기 SOAR가 분리되면서 로켓 엔진이 점화된다. 발사체 상승이 끝난 후, 발사체는 궤적을 따라 벗어나고, 발사체 끝에서 화물칸(미국의 스페이스셔틀과 비슷한 화물칸)이 열리고 250 kg 중량의 위성이 자동 비행으로 떠나게 된다. 위성의 소형 추진체 또는 위성 어포지 엔진의 도움으로 700km 상공의 궤도로 진입할 수 있다. 이 때 로켓비행기는 비행장으로 회귀할 계획이다.

첫 단계에서는 우주 쓰레기를 처리 위성은 일회성으로 사용될 것이나, 차후 S3는 비행발사체 뿐만 아니라 로켓비행기에도 귀환, 대기권 재돌입이 가능한 특별한 모든 시스템 요소를 갖출 계획이다.

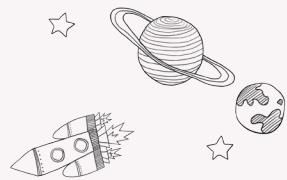
회사 엔지니어들은 주요 설계(Critical Design Review)에 앞서 수행되는 기본 설계(Preliminary Design Review) 단계를 완료하고 있다. 계획에 따르면, 무인 미니 셔틀 SOAR의 첫 발사는 처음에는 경험을 목적으로 2017년에 실행되어야 하며, 2018년에는 상업화를 목적으로 실행되어야 한다.



S3 사는 민간기업들의 의한 우주 탐사와 과학 연구 활동에서의 미래를 보고 있다. 동 기업의 목표는 소형 위성의 궤도 진입 분야에서 세계적인 선도 기업이 되는 것이고, 주요 과제는 우주 공간으로의 진출을 책임지는 것이다. 이 과제의 해결은 우선적으로 위성 발사와 과학연구



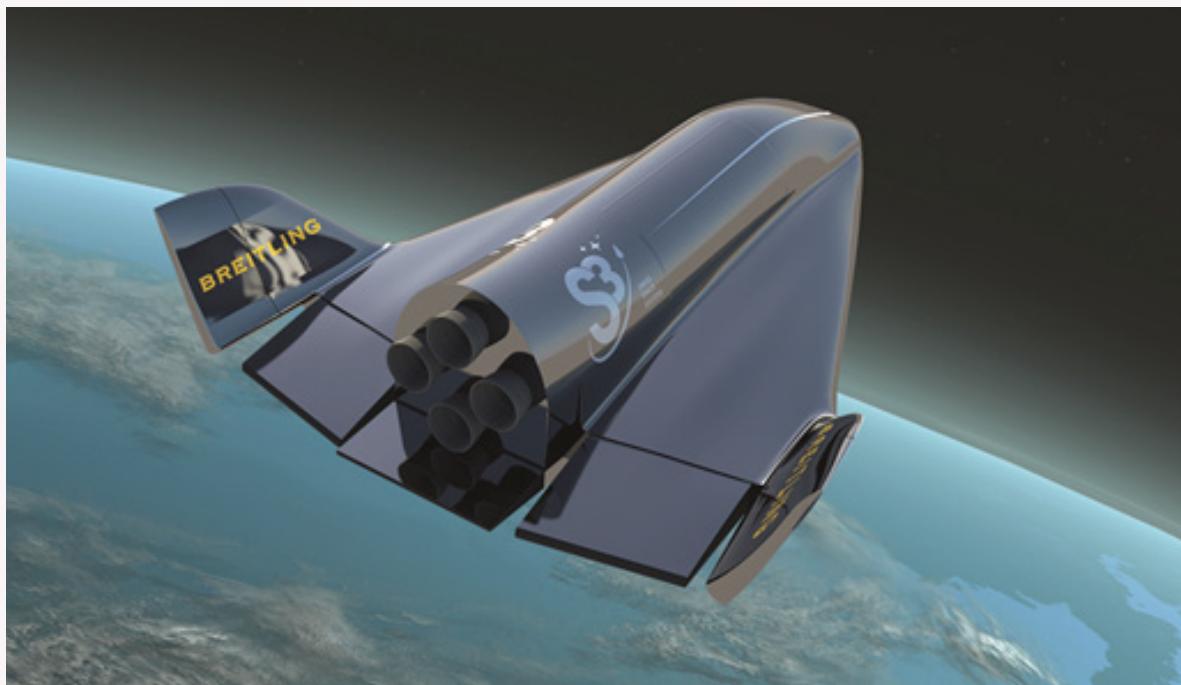
## 항공우주저널



를 위해 수 차례에 걸친 신속한 우주 진출에 있다. “우리는 항공기 제작 경험을 기반으로 하고 있다.”고 회사측은 언급했다.

2013년 3월 처음으로 대중에게 공개된 SOAR 시스템 개념은 규격화된 연료를 사용해 준 켜도 비행을 완수한 뒤 기지로 귀환하는 것이다. S3 사는 오늘날 가장 경제적이고 친환경적인 발사체 개발을 기대하고 있다. 시스템의 모든 주요 요소들은 유지되어 재사용될 것이다. 항공기 정비와 같이 검사, 보수 및 장비의 교체와 같은 기술적인 관리 작업들이 예정되어 있다.

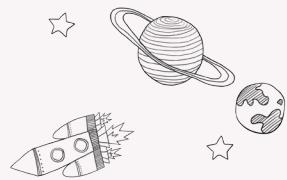
위성 발사와 우주쓰레기 처리 외에도, S3는 조성되고 있는 준 켜도 관광 시장에서 일정 부분을 점유하고 싶어한다. 회사측에 따르면, 첫 관광객들은 벌써 2020년에 로켓 비행기를 이용한 관광을 할 수 있을 것이다. “2018년 이후 우리 시스템은 자동 모드로 소형 위성 발사에 활용되고 ESA의 인증을 받을 것이다. 그 이후 대략 2020년부터 Thales Alenia Space(TAS)가 개발한 밀폐된 선실을 우리 로켓비행기에 설치할 것이다.”라고 파스칼 조시가 밝혔고, 이미 TAS 사에서 스위스 로켓비행기에 들어가는 대형 승객용 선실을 설계했음을 덧붙여 말했다.



회사 대표에 따르면 미니 셔틀은 1명의 조종사를 포함하여, 8명의 인원을 약 100km 상공으로 운반할 수 있다. 첫 번째 스위스 우주비행장 건설은 2014년 10월에 시작되었다. 이를 위해 동



## 항공우주저널



회사에 파예른 시 군 공항 일부분인 2500 평방 미터의 부지를 할당해줬다. “이 우주비행장은 일반적인 건물이 아닌 신 재생 에너지원을 최대한 사용하는 친환경적인 자체 시스템을 사용 한다.”라고 파스칼 조시가 설명했다.

### 3) 새로워진 옛 심장

본 저널에서는 독자들이 비난하던 재사용 운송 시스템 프로젝트를 자주 다뤄왔는데, 이것이 몇몇 독자들이 우리를 비난하는 부분이다: “당신들은 미사여구로 타인의 돈을 차지해서 예산 처리와 이익을 취하는 것에만 관심이 있는 회사 광고라는 미끼를 물고 있다.” 아마도 일정 부분은 진실이다. 그러나 이런 저런 아이디어의 활용 기준을 정하는 것은 매우 어렵고, 특히 아이디어에 이미 알려져, 주목 받고 있는 개발이라는 느껴질 때 더욱 어렵다.

6월 30일 사마라에 있는 Joint-Stock Company (JSC) “Kuznetsov”<sup>2</sup>와 스위스 회사 S3는 계약을 체결했다. 이 계약에는 러시아 회사가 로켓비행기 SOAR 프로그램에 NK-39와 NK-39K 엔진 장착 가능여부를 확인하는 내용이 포함되어 있다. 계약서는 “Kuznetsov”的 니콜라이 야쿠친 전무 이사와 S3의 파스칼 조시 대표이사가 서명했다.

단기간 내에 United Engine Corporation (UEC)는 스위스 프로젝트에 NK-39를 적용시키기 위해 요구될 수 있는 필요한 수정 규모를 제시하게 될 것이다. 뿐만 아니라 엔진 양산의 복구 가능성을 재정적인 측면과 생산적인 측면에서 평가할 것이다. 목표는 2015년 하반기 엔진 장착 시스템의 종합적인 테스트이다.

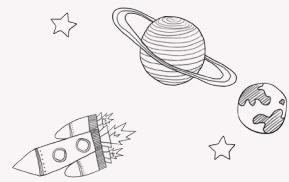
이 작업에는 엔진 결함 확인도 포함된다. “체결된 계약은 스위스 파트너들과 상호 이익이 되는 장기적인 협력의 시작이 될 것이며, 우리 사마라의 엔진 장착된 개발중인 우주왕복선은 우주비행에 중요한 돌파구가 될 것이다. 러시아 기술에 대한 유럽 파트너들의 지속적인 관심은 엔진제작 국산 개발품의 특수성을 인증하는 것이다.”라고 말하며 “Kuznetsov”的 야쿠친 전무이사는 희망을 표현했다.

---

<sup>2</sup> 최고 러시아 기업으로써 에너지 분야, 항공기 가스 터빈, 로켓 액체 엔진, 지상 가스분야에 사용되는 가스터빈장비 등 의 수리와 운용에 대한 기술 지원과 개발 및 생산을 하는 기업이다. 이 기업은 United Engine Corporation(UEC)에 소속되어 있다. “Soyuz” 1단과 2단에 사용되는 로켓 액체 엔진 RD-107A, RD-108A를 생산하고 있고, 소련시절 달 탐사 로켓 이었던 N1-L3의 1단 엔진 NK-33, 2단 엔진 NK-43, 3단 엔진 NK-39, 4단 엔진 NK-43등을 보유하고 있다.



## 항공우주저널



S3와 JSC “Kuznetsov”의 SOAR를 위한 엔진 장착 작업은 2014년 2월 19일 소치동계올림픽 기간에 양해각서에 서명함으로 시작되었다. JSC “Kuznetsov”의 대표단과 S3사는 2014년 9 월에 다시 한번 회동을 가졌다. 이 회동에서 처음으로 양측은 NK-39 적용 전망에 대해 논의 했다. 야쿠신은 회담 결과에 대해 다음과 같이 설명하였다. “지난 회담은 향후 협력의 시작을 보장해 주었고, S3는 공동작업에 커다란 관심을 보였다. 등유와 액체산소로 작동하는 NK-39는 회사의 과제를 실현할 수 있게 해준다.”

파스칼 조시 대표 이사와 베누아 데페르 연구개발 이사를 포함한 S3 사 대표단은 사마라를 공식 방문해 준 궤도 로켓비행기 SOAR에 장착될 엔진을 직접 볼 기회를 가졌다. “높은 신뢰성과 내구성, 효율성을 갖고 있는 엔진 NK-39의 선택은 의심할 여지가 없었다. 최근 몇 개월간의 우리의 협력은 선택이 옳았다는 것을 증명해준다. 우리 엔지니어들은 우리 시스템에 적용하기 위해 엔진 성능 향상에 대한 기술적 요구 사항과 과제를 정하기 위해 JSC “Kuznetsov” 직원들과 함께 작업을 수행했다. 이 단계가 종료되면, 연구개발의 차후 일정을 정할 수 있을 것이다.” 고 베누아 데페르 연구개발 이사는 설명했다.

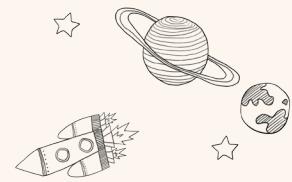
교육기관 정보

# Educational institutions information

29 Bauman Moscow State Technical University



## 교육기관 정보

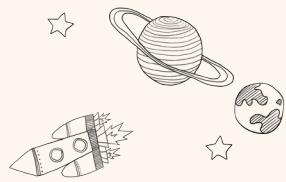


## Bauman Moscow State Technical University

학부	생명의학부 (БМТ) 공학경영학부 (ИБМ) 정보 및 제어시스템학부 (ИУ) 언어학부 (Л) 기계공학부 (МТ) 무선통신 및 광학공학부 (РЛ) 로봇 및 자동화 시스템 학부 (РК) 특수기계학부 (СМ) 기초과학부 (ФН) 체육건강학부 에너지 공학부(Э) 법학, 지적소유권 및 사법감정법 학과												
학생	학·석사 19 000 / 박사 1000												
교수	2000												
주소	Moscow, 2-nd Baumanskaya st. 5												
홈페이지	<a href="http://www.bmstu.ru">http://www.bmstu.ru</a>												
항공우주 분야 관련 학과	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">로켓 우주 공항 (PKT)</td> <td style="padding: 5px;">항공 우주 (AK)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">PKT1 – ИУ1 자동 항법 시스템</td> <td style="padding: 5px;">AK1 – СМ2 항공우주 시스템</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">PKT2 – СМ1 우주선 및 발사체</td> <td style="padding: 5px;">AK2 – ИУ1 자동항법 시스템</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">PKT3 – МТ2 기계공학 및 기술</td> <td style="padding: 5px;">AK3 – Ф11 계산수학 및 수학과학</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">PKT4 – СМ12 레이저 공학</td> <td style="padding: 5px;">AK3 – ИУ6 컴퓨터 시스템 및 네트워크</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">PKT5 – Э1 로켓 엔진</td> <td></td> </tr> </table>	로켓 우주 공항 (PKT)	항공 우주 (AK)	PKT1 – ИУ1 자동 항법 시스템	AK1 – СМ2 항공우주 시스템	PKT2 – СМ1 우주선 및 발사체	AK2 – ИУ1 자동항법 시스템	PKT3 – МТ2 기계공학 및 기술	AK3 – Ф11 계산수학 및 수학과학	PKT4 – СМ12 레이저 공학	AK3 – ИУ6 컴퓨터 시스템 및 네트워크	PKT5 – Э1 로켓 엔진	
로켓 우주 공항 (PKT)	항공 우주 (AK)												
PKT1 – ИУ1 자동 항법 시스템	AK1 – СМ2 항공우주 시스템												
PKT2 – СМ1 우주선 및 발사체	AK2 – ИУ1 자동항법 시스템												
PKT3 – МТ2 기계공학 및 기술	AK3 – Ф11 계산수학 및 수학과학												
PKT4 – СМ12 레이저 공학	AK3 – ИУ6 컴퓨터 시스템 및 네트워크												
PKT5 – Э1 로켓 엔진													



## 교육기관 정보



## 학교 정보

### 역사

1830년 7월 1일(구력), 황제 니콜라이 1세는 "직업 교육기관에 관한 규정(Statute of Moscow Craft School)»을 승인하였다. 이 날부터 러시아 첫 기술 대학교의 역사가 시작되었다. 새 직업 학교의 목적은 심도 있는 이론적 지식을 겸비한 다양한 직업 교육이었다. 1868년 무렵에는 직업교육기관의 교육의 질이 높아져 특별 고등 교육기관으로 재편성되었는데, 황립 모스크바 기술 전문학교(Imperial Moscow Technical School, IMTS)가 되었다.

황립 모스크바 기술 전문학교(IMTS)의 주요 목적은 건설 엔지니어, 기계 엔지니어 그리고 산업 기술자 양성이었다. IMTS는 기술 과학, 화학, 식품, 섬유 산업, 금속 및 목재 가공 및 기계 공학 분야에서 우수한 성과를 거두었다.

IMTS에서 운영한 미래의 기술자들의 직업교육 시스템은 세계적으로 인정을 받았다. '러시아 방식'이라 불린 이 직업교육 시스템은 널리 알려졌다. 오스트리아 빈 만국박람회(1873년)에서 소개된 러시아 방식이 금상을 수상하였다. IMTS는 러시아 최고의 기계제작분야 고등교육기관으로 자리잡았으며, 세계의 주요 종합기술학교 대열에 합류하였다. IMTS에는 멘델레예프, 쥐콥스키, 체비셰프, 차플리긴, 에르쇼프, 소베트킨, 가브릴렌코와 같은 뛰어난 학자들이 교수로 재직하였다.

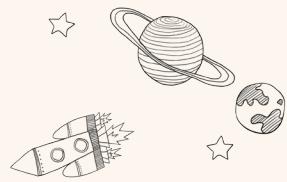
소비에트 연방 시절, 모스크바 고등 기술 전문학교(Moscow Higher Technical School, BMHTS)로 개칭되었고, MHTS는 지속적으로 기계 제작과 기구 제조를 위한 엔지니어들을 양성하였다. 1938년 MHTS는 새로운 국방 학부(탱크학부, 대포학부, 탄약학부)들을 개설하였다. 1948년에는 로켓장비학부도 추가 개설되었다.

바우만 공대 졸업생 중에는 세계 최초의 초음속 여객기를 설계한 안드레이 니콜라예비치 투폴레프 와 세계 최초의 인공위성과 유인우주선을 발사한 세르게이 파블로비치 코롤료프, 세계 최초의 원자력 발전소를 설계한 니콜라이 안토노비치 돌레잘, 금속공학자 알렉산드르 이바노비치 철리코프, 소련 최초의 컴퓨터 설계자 세르게이 알렉세예비치 레베데프 등 수많은 유명 학자들과 전문가들이 있다.

1989년 7월 27일 소비에트 사회주의 공화국 연방(USSR) 국민 교육 국가 위원회는 모스크바 고등 기술 전문학교에 기술 종합대학교 지위를 부여하기로 결의하였고, 모스크바 국립 기술 대학교 (Bauman Moscow State Technical University, BMSTU)는 러시아 최초의 기술 종합대학교가



## 교육기관 정보



되는 영예를 안았다.

BMSTU는 모두 합쳐 약 20만명의 기술자들을 배출하였다. 그 중에는 유명 고위 공무원들, 뛰어난 수석 설계자들, 저명한 학자들, 단체와 기업의 대표들, 우리의 영웅이 된 우주비행사들도 있다.

### 활동

BMSTU의 교육은 19개의 학부에서 실시된다. BMSTU는 대학원 및 박사 후 과정과 두 개의 부속 전문고등학교가 있다. 19000명 이상의 학생들이 최신 기계 제작 및 기구 제조의 전 분야를 공부하고 있다. 320명 이상의 박사 후(PhD 다음의 러시아 학위)와 2000여 명의 준 박사(PhD 와 유사)들이 연구 및 교육 활동을 수행하고 있다. BMSTU의 주요 부속기관으로는 자체 학부와 연구소로 구성된 8개의 과학 교육 복합체가 있다. 이 외에도 모스크바와 모스크바 근교 도시 레우토프, 크拉斯노고르스크, 코롤료프에 위치한 대기업들, 단체들, 군수 산업 단지와 칼루가에 있는 분교를 기반으로 구성된 산업별 학부에서 전문인 양성을 수행하고 있다. 또한 바우만 공대는 1934년부터 러시아의 고등 교육 시스템 중 동 대학에서 진행하고 있는 청각장애 학생들을 전문가로 양성한 경험을 쌓아 왔다.

국제적 활동 분야에서 BMSTU는 학부생, 대학원생, 교수, 연구원들의 양자 및 다자 상호 교류를 통한 협력과 외국인 학생의 입학, 공동 연구 수행, 교육방법론 연구 개발 그리고 국제 회의와 학회, 세미나 참여 등을 수행하고 있다. 현재 BMSTU는 유럽, 아메리카, 아시아의 70여개 이상의 대학들과 교류를 하고 있다.

여러 역사적인 발전 단계에서 BMSTU 활동의 특징은 산업체들과의 긴밀한 협력과 과학, 교육 및 문화 기관들과의 다면적 관계에 있다.

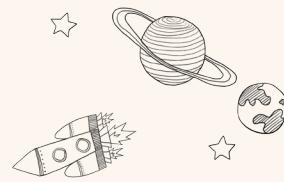
연구기관: “TsAGI (Central Aerohydrodynamic Institute)”, “Zhukovsky Air Force Engineering Academy”, “NAMI (The Central research and development automobile and engine institute)”, “TsIAM (Baranov Central Institute of Aviation Motor Development)”;

교육기관: “Moscow State University of Mechanical Engineering”, “D. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia”, “National Research Nuclear University”, “military Academy of chemical protection”, “Moscow Aviation Institute”, “Moscow Power Engineering Institute”, “Moscow Architectural Institute”;

위 나열한 교육 기관들의 학부들과 그 외 주요한 교육, 과학 및 산업 기관들은 BMSTU를 모태



## 교육기관 정보



로 설립되었으며. 이들은 과학, 공학, 기술 방면의 새로운 업적을 내기 위해 노력하고 있다.



BMSTU는 8개의 기술적 플랫폼을 기초로 하여 과학, 기술, 공학 분야에서 우선적이며 가장 선진적인 연구를 수행한다. 32개의 회사는 BMSTU를 그들의 혁신적 개발 프로그램에 참여시켰다. 오늘날 BMSTU는 서로 다른 주제로 90개의 대규모 연구 프로젝트를 수행하고 있다. 또한 BMSTU는 “Skolkovo” 재단의 창립자중 하나이다.

현재 BMSTU의 전략은 IT 시스템, 나노 및 소재 산업, 에너지, 유기체 시스템, 안전 및 반테러리즘, 운송 및 항공우주 시스템, 유망한 무기 및 군사 기술 등을 포함하여 러시아 국가 경제 발전을 목표로 한 과학 및 장비의 최선진 및 하이테크 산업분야의 인재 양성에 두고 있다.

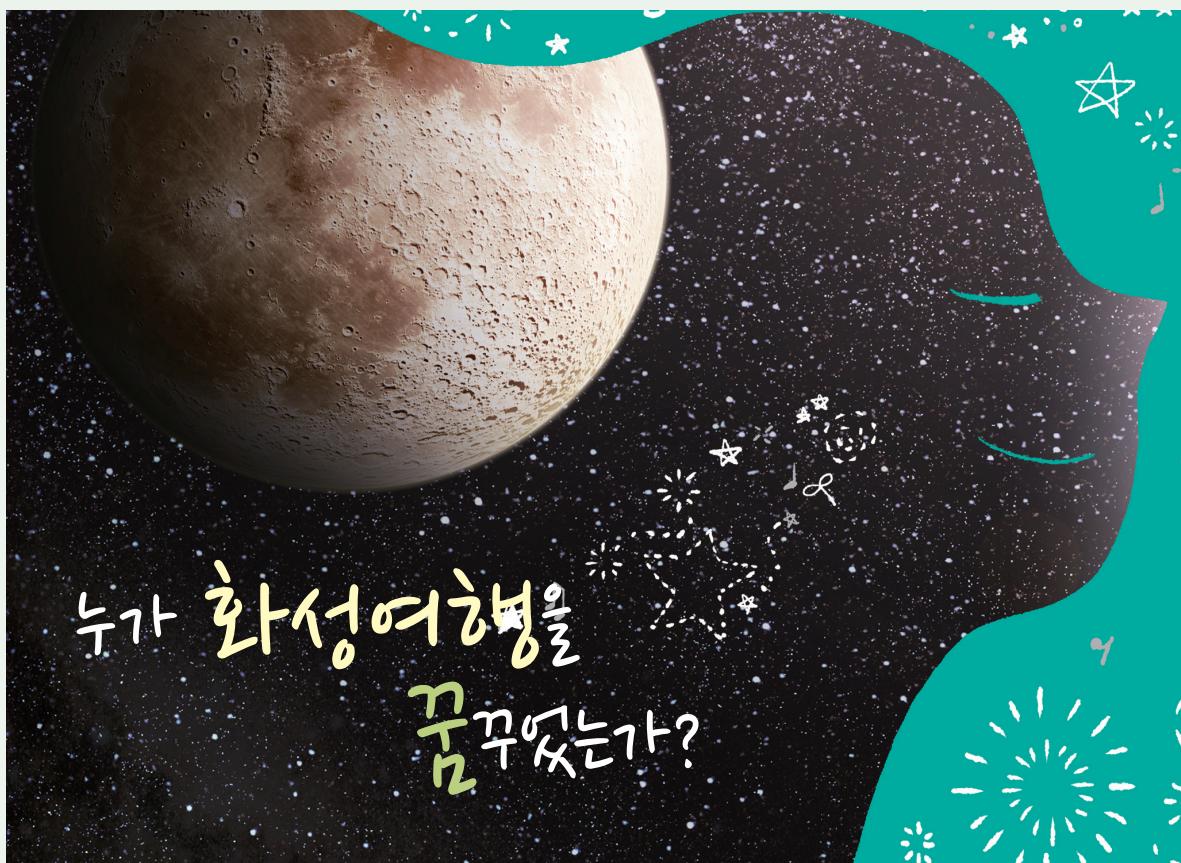
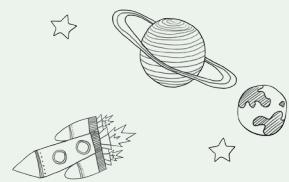
칼럼

# Column

34 누가 화성여행을 꿈꾸었는가? 하성업



## 칼럼



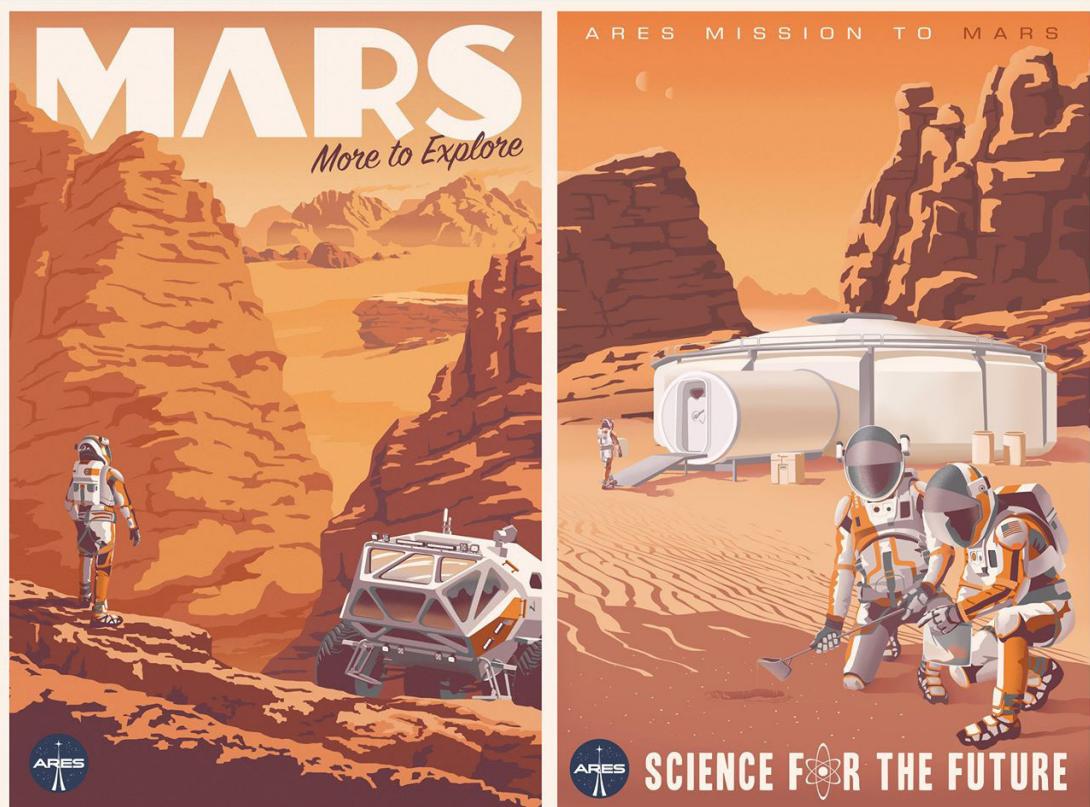
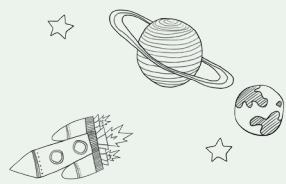
## 하성업

한국항공우주연구원 한국형발사체개발사업본부  
발사체엔진개발단 발사체엔진팀

**한**마디로 영화계는 우주 열풍이다. 그래비티(Gravity, 2013), 인터스텔라(Interstellar, 2014)에 이어 지금은 화성판 ‘삼시세끼’라고도 부르는 마션(The Martian, 2015)에 이르기까지 극장가에선 우주탐사를 주제로 하는 이야기가 계속 이어지고 있다. (여담이지만 왜 우리나라에서는 영화 개봉 때 영어제목을 그대로 썼어야 했을까? 그냥 ‘중력’, ‘별들 사이에서’, ‘화성인’이라고 쓰면 됀지 과학적이지 않은 것 같고 SF 영화가 아닐 것 같다는 대중의 편견 때문이 아니었을까 하는 아쉬움이 남는다.)



## 칼럼

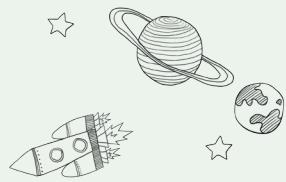


러시아와 미국이 세계의 우주강국이 될 수 있었던 가장 큰 요인은 물론 그들의 부강한 군사력과 재력을 들 수 있겠지만, 그보다 더 중요한 한 가지를 들자면 그들에게는 사람을 우주로 보내겠다는 말도 안 되는 황당한 꿈을 꾸는 자들이 있었고, 그리고 그걸 환상속의 꿈으로만 가지고 있는 것이 아니라 현실로 만들어 내기위해 부단히도 애를 썼다는 점이다.

미국의 우주개발을 먼저 이야기해 보자면 아마도 대중은 베르너 폰 브라운(Werner von Braun, 1912~1977)이라는 인물을 기억하고 있을 것이다. 독일에서 태어나 V-2라는 최초의 탄도 로켓을 만들었으며, 후에 미국으로 건너가 인류를 달에 보내는 아폴로 프로젝트까지 이끌었던 기념비적인 인물이었다. 그는 종종 인류를 달에 보내는 것에 대해 이야기 했고, 결국 1969년 아폴로 11호를 통해 인류를 달에 착륙시킴으로서 그의 젊은 시절 꿈꾸었던 황당하기 그지없었던 목표를 이룬 셈이 되었다.



## 칼럼



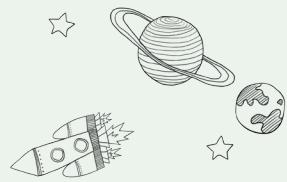
하지만 이 꿈은 폰 브라운이 먼저 상상했던 것은 아니다. 그보다 먼저 우주여행과 달로의 길을 꿈꾸었던 자는 헤르만 오베르트(Hermann Oberth, 1894~1989)였다. 의학을 전공했던 오베르트는 1차 세계대전 동안 군의관으로 복무하기도 했으나 후에 물리학을 공부함으로서 로켓공학에 발을 들여 놓았다. 1927년 독일에는 우주여행협회(VfR; Verein für Raumschiffahrt)라는 아마추어 로켓연구그룹이 결성되었으며, 오베르트 역시 이 협회의 일원이 되어 활동을 하게 되었다. 젊은 시절의 폰 브라운 역시 이 협회의 회원으로서 그와 함께 각종 로켓의 시제품을 만들고 시험을 수행했었다.

다시 좀 더 과거로 돌아가 보자. 폰 브라운과 오베르트가 우주로 나가고자 하는 꿈을 이루기 위한 실질적인 공학적 노력을 기울인 사람이었지만 이들에게 달에 대한 영감을 준 이는 또 따로 있다. 프랑스의 소설가 줄 베른(Jules Verne, 1828~1905)은 〈지구 속 여행〉, 〈해저 2만리〉 등 과학소설이라는 분야를 개척한 사람이다. 그 중 그가 의도한 것 이상으로 인류의 우주개발에 큰 영향을 준 작품이 있었는데 그것은 1865년 발표한 〈지구에서 달까지(From the Earth to the Moon)〉라는 작품이었다. 대형 대포를 만들어 탄두 안에 사람을 태워 달까지 발사한다는 내용의 이 책에는 여러 계산과 공학적 배경에 대한 설명이 나오지만 사실 작가의 상상속의 계산이었지 실제로 그다지 공학적이지는 않았다. 비록 이 책에 나온 것처럼 대포에 의한 탄도발사라는 내용이 실제로 구현된 것은 아니지만 달로 여행을 간다는 환상적인 이야기는 당시 어린 우주 개척자들에게는 큰 영감이 되었다.

이제 러시아의 역사를 거슬러 올라가 보자. 세르게이 파블로비치 코로료프(Сергей Павлович Королёв, Sergei Korolev, 1906~1966)는 러시아에 있어서 미국의 폰 브라운과 같은 사람이었다. 우주개발에 있어서는 폰 브라운보다 다소 늦은 출발을 하였지만 폰 브라운이 미국으로 망명하면서 연구개발이 주춤하는 동안 최초의 우주로켓인 보스톡, 최초의 인공위성 스푸트니크, 최초의 우주유영, 최초의 우주선 랑데부 성공 등을 이루어 내었으며, 러시아의 우주개발의 수장으로서 러시아를 세계 최강의 우주기술 보유국으로 만들어 냈다. 당시 그의 존재 자체가 국가기밀이었기 때문에 미국은 물론 러시아의 국민들조차 그가 세상을 떠난 후에나 그의 존재를 알 수 있게 되었다. 그는 러시아가 달에 인류를 보내는 계획이 한창인 1966년 수술 중 심정지로 갑작스레 세상을 떠나고 말았다. 미국의 아폴로 계획이 승승장구하며 인류를 달



## 칼럼



에 보내는 동안, 수장을 잃은 러시아는 인류를 달에 보내기 위한 N-1 로켓의 네 번의 연속된 발사실패를 끝으로 달에 인류를 보내는 계획을 완전히 포기하고 말았다. 내부적으로 우주개발의 정신적 지도자를 잃은 혼돈과 더불어 소련의 공산주의 체제 붕괴의 조짐이 나타났으며, 미국이 달에 인류를 먼저 보낸 마당에 러시아가 굳이 달에 인류를 보낼 필요성이 없어져 버렸기 때문이다. 이후 러시아는 우주정거장 계획 쪽으로 그들의 관심을 돌렸다. 코롤료프도 생전에 그만의 목표가 있었다. 폰 브라운이 달에 인류를 보내는 것을 꿈꾸었다면 코롤료프는 화성을 가는 것을 꿈꿔왔다. 폰 브라운은 살아생전 그의 꿈을 이루었지만, 코롤료프는 그의 꿈이 이루어지는 것을 보지 못하고 세상을 떠나야 했다. 그리고 그 꿈은 아직 이루어지지 않았다.

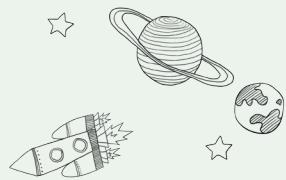
코롤료프가 화성 탐사를 꿈을 꾼 것에는 그의 젊은 시절에 잠시 함께 지냈었지만 그에게 강렬한 기억을 남겨준 선배인 프리드리히 아르투로비치 찬데르(Фридрих Артурович Цандер Friedrich Zander, 1887~1933)의 영향이 매우 커다. 찬데르는 그의 말년인 1931년 모스크바를 거점으로 활동하면서 로켓을 연구하고 실험하는 기르드((GIRD, ГИРДГруппы изучения ракетивного движения)라는 이름의 반동추진연구그룹에 코롤료프와 함께 참여하였으며, 세상을 떠나는 1933년까지 동료들과 몇몇 실험적 로켓엔진과 소형발사체를 개발했다. 러시아 최초의 액체추진로켓인 기르드-X(ГИРД-X)도 그의 손에서 탄생했다. 그는 평생 그 자신의 슬로건을 <가자! 화성으로>라고 말해 왔으며 인류가 화성탐사에 나서는 것을 꿈꿔왔다. 그리고 로켓형 반동엔진이라면 그의 꿈을 이룰 수 있을 것이라고 말하곤 했다. 그는 당시로선 허황되기 그지없는 그런 꿈을 꾸고 있었지만 그 꿈은 그의 후대로 전해져 지금도 계속되고 있다.

---

한동안 인류는 달에도 다시 가지 못했다. 러시아가 유인 달탐사 프로그램을 포기함에 따라 경쟁상대가 없어진 미국으로서는 프로그램을 지속할 명분을 찾지 못했다. 그에 따라 아폴로 프로젝트는 인류 최초의 달착륙으로부터 불과 3 년 뒤인 아폴로 17호를 끝으로 마무리되었으며, 그 이후 더 이상 그 누구도 달에 가보지 못했다. 하지만 최근 달을 향한 도전은 다시 꿈틀대고 있다. 현재 여러 국가에서 무인 달탐사가 활발히 진행되고 있으며, 특히 러시아와 미국은 다시 유인 달탐사 프로그램을 계획하고 있고, 아마도 멀지 않은 미래에 달 표면에 유인기지를 설치할 수 있을 것으로 생각된다.



## 칼럼



이제 우리에게 인류가 화성을 간다는 것은 백여 년 전과 같은 황당무계한 이야기만은 아닐 테지만 그래도 아직 먼 미래의 이야기로만 들리는 것이 사실이다. 그러나 지구 한편에서는 아직도 멀리 있을지 모르는 이 꿈을 실현하기 위해 한 걸음씩 나아가는 사람들이 있다.



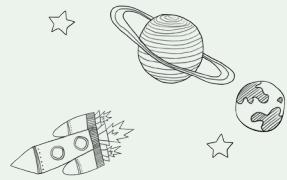
러시아에서는 다시 화성에 가는 것을 꿈꾸고 있다. 무인 탐사선을 화성에 계속 보내고 있는 한편 2010년에서 2011년에 걸쳐 화성-500(M a p c-500)이라는 유인 우주선 모사 프로그램을 실시한 바도 있다. 이 프로그램에서는 우주선을 상정하는 밀폐된 공간 안에 6명을 넣고 520일이라는 기간 동안 인간이 제한된 공간에서의 폐쇄공포를 극복하고 다른 사람들과 협업하면서 임무를 잘 수행할 수 있는지에 대한 실험을 수행했다. 비록 무중력과 같은 조건까지 맞춰 줄 수는 없었지만 실제 비행시간, 선외활동 등을 모사한 조건에서 제한된 물자만으로 피시험자들은 500 여일을 버텨야만 했다. 시험은 잘 마무리 되었지만 이후 보고에 따르면 실험 기간 중 일부 피

시험자들은 수면부족, 대인기피, 자율신경계 활동저감 등을 경험했다고 기록하고 있다. 화성으로의 여정은 기술적 난점 뿐 아니라 인간의 정신적 고통 또한 극복하여야 할 큰 산임을 입증한 실험이었다. 이 실험은 인류가 화성을 가기 위한 작은 한 걸음이었다.

미국에서도 화성을 꿈꾸는 한 명의 선각자가 있다. 우주산업계의 이단아라고도 불리는 SpaceX의 창업자 일론 머스크(Elon Musk, 1971~)가 바로 그 사람이다. 페이팔(PayPal)등의 사업으로 큰돈을 번 머스크는 십여 년 전인 2002년 SpaceX를 창립하여 우주 비즈니스에 뛰어들었고, 주변의 우려에도 불구하고 불과 4년 뒤인 2006년 Falcon 1을 우주로 쏘아 올림으로서 세계를 깜짝 놀라게 한 인물이다. 십여 년이 지난 현재는 Falcon 9 발사체로 미국 우주 운송시장의 큰 축을 이루고 있으며, 향후 Falcon 9 발사체의 3배에 이르는 Falcon Heavy 발사체를 구상 중에 있다. 벼락부자가 된 젊은이가 허황된 꿈을 꾼다는 우려를 뒤로하고 현재 그는 우주 발사체 시장을 이끄는 주요한 인물이 되었다. 그런 그가 또 하나의 꿈을 이야기하



## 칼럼

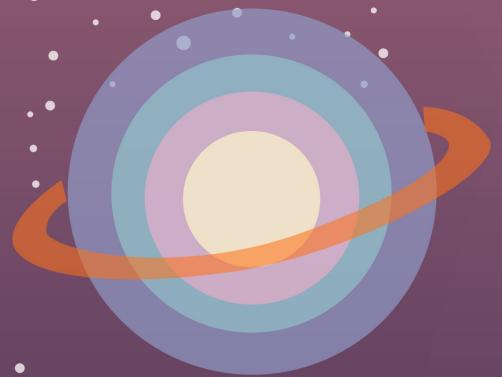


고 있다. 한 연설에서 그는 <나는 화성에서 생을 마감하고 싶다>면서 화성탐사를 넘어 화성이 주계획을 발표했다. 다른 사람이 이 이야기를 했다면 훌려 지나가는 이야기로 치부하겠지만 불가능을 가능케 만들었던 머스크의 말이기에 세계는 다시 한 번 흥분을 감추지 못하고 있다. 2026년 화성에 인류를 보낼 수 있을 것이라는 그의 계획이 실현된다면 아마도 가장 먼저 화성에 인류를 보내게 되는 사건이 될 터이고, 인간이 처음으로 달에 도착했던 것만큼 온 세상 사람을 흥분시키는 또 하나의 큰 사건이 될 것이다.

---

미국, 러시아가 화성 유인탐사를 꿈꾸고 있고, 이 두 나라에 더하여 중국, 일본, 인도, 유럽 등이 무인 탐사를 계속하고 있지만 아직 우리나라는 달 무인탐사조차 하지 못하고 있는 것이 솔직한 현실이다. 현재 우리나라는 2020년까지 달 궤도선과 달 착륙선을 보낸다는 계획을 가지고는 있지만 현재 계획 자체를 수립하는 단계로 향후 진행방향과 개발추이는 좀 더 지켜보아야 한다.

비록 우리가 아직 달에도 가보지 못했지만 우주 선각자들이 그러했던 것처럼 화성을 미리 꿈꾸는 것도 괜찮지 않을까? 필자는 살아 있는 동안 화성에 대한민국의 탐사정을 보낼 수 있게 되기를 꿈꿔본다.



## 러시아 항공 우주 기술 동향지

Vol.3 2015.11

### [발행처]

한–러 과학기술협력센터 KORUSTEC  
(Korea–Russia Science & Technology Cooperation Center)

### [주소]

117198 Moscow, Leninsky prospect 113/1 Business Center  
(Park Place), D209

### [연락처]

TEL : 7-495-662-3406 FAX : 7-495-662-3409

URL : <http://www.korustec.or.kr>

E-mail : [kicosmos@mail.ru](mailto:kicosmos@mail.ru); [nrfmos@gmail.com](mailto:nrfmos@gmail.com)

### [편집 위원]

대표 : 임상현 소장

감수 : 최종호 자문관

편집 : 민다흰 연구원

우상욱 연구원

번역 : 조현재 (모스크바 국립 항공 대학교 박사 과정)

오주현 (모스크바 국립 항공 대학교 석사 과정)

박송이 (모스크바 국립 항공 대학교 4학년)

이종수 (모스크바 국립 항공 대학교 4학년)

하창민 (모스크바 국립 항공 대학교 2학년)

윤성욱 (모스크바 국립 항공 대학교 2학년)



**KORUSTEC**

Korea Russia Science & Technology Cooperation Center

한–러 과학 기술 협력 센터