

GABRIEL PANKOW

임시방편이 아니라 레이저로 해결: "우주 폐기물에 대한 해결책을 찾았습니다"

□도는 우□ □기물□ □비고 있습니다. □리고 누군가는 □으□ □성이□ □주정□장과의 충돌□ □을 □ □는 무엇인가를 □아내야 합니□. **Wolfang Riede**□ □이저□ □ 문제를 □결하고□ 합니다. □리는 □ □ □단합니□.

Riede □, □□에서 □ 문제는 □마나 큰가□?

Riede: 현재 □ 1.5□의 □펠탑 크기입니다. 13,000톤□ 달하는, □동할 수 □는 □□물이 계속해□ □구를 □고 있습니다. □도가 점□ 더 □르게 위성 인프라로 □워지고 있□ □문에, □리는 2030년까지 – 즉 단 5년 □에! – □□물과 위성□ 총 □량이 두 배 □는 세 □로 늘어날 □□로 □상하□ □습니다.

□□ □기물이□ □□체 □엇인가□?

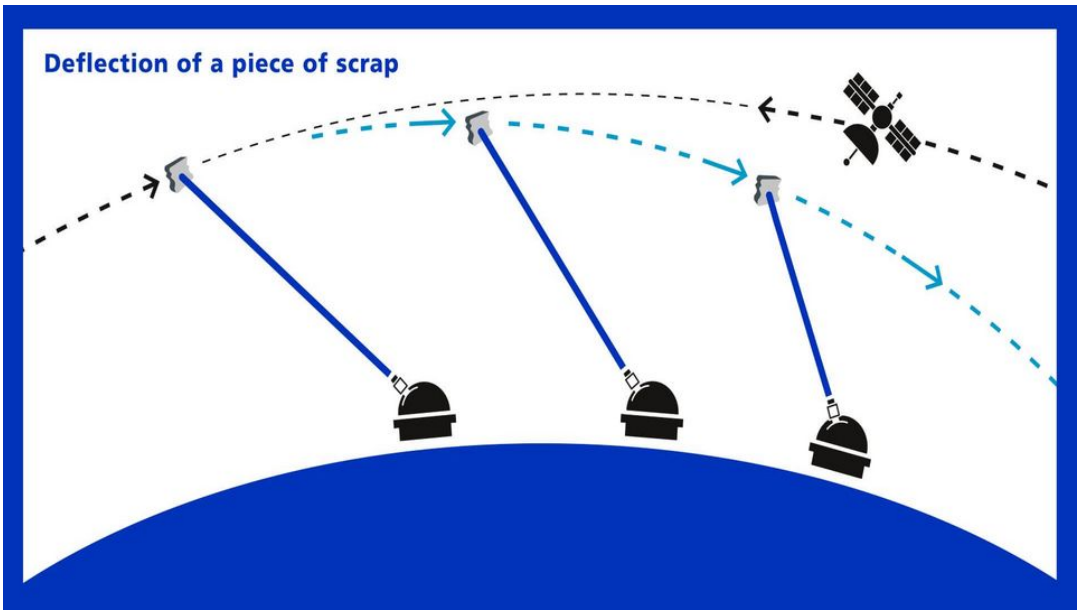
Riede: 그 □□는 □래알부□ □□ 큰 □까지 다양합니다. □주 폐기물은 □저 약 50□의 큰 물체□ □성□어 □으며, □기에는 68년간의 □주 탐사 역사에서 □어진 로□ 단계들과 □은 것□ □습니□. □리고 □를 □어, 2012년□ □인 □□으로 그□ □동을 □춘 유럽□ □주 □구 ESA□ □대한 지□ □□ □성인 Envisat도 포함됩니다. 그 외에□ 수많은 □은 고장 난 □성들이 □습니□. □□에는 10□티미□ □상 크□의 약 40,000□의 □은 조각들□ □□되며, 우리□ □를 □□에서 추적□ 수 □습니다. 또□ □백만 □의 작□ □각□이 □재하는□, □리는 □부분 그것들이 □디에 있는□ □지 □합니다.

□□ □계□ □장난 □성은 이해□ □니다. □런□ □ □□ □은 폐기□ □각은 □디에□ □ □□요?

Riede: 그 □□들은 통제되□ □□ □돌과 통제□ □돌 □두에 해당합니다. □은 부분□ □른바 □위성 시□(Antisatellitentests)□서 □생한 것입니다. □국과 소련□ □전 □기 서로에□ □켓으로 □성을 격□할 수 있다는 □□ □명하□ 했습니다. □런 일□ □늘□에도 계속 일어나고 □습니다. 2007년 □국은 □국의 위성□ □추했으며, 2021년에□ □시아가 □은 행동을 □□니다. 두 폭발은 □도에 거대□ □편 □름을 □겼습니□.

□지만, 위에는 □□□ □잖아□ ...

Riede: 공간은 □지만, 그 □각들은 □직이고 있고, □속 최대 28,000□□미터의 속도□ □□ □위를 돌□ □습니다. 간단□ 설명하자□, 이는 초□ □의 8킬로미터에 □당□는 속도입니다! 각 조각은 □기만의 궤□를 돌고 있습니다. □성의 고리처럼 □란히 질□ 있게 □는 게 아니□, □□키듯 제각□ □직□니다. 게다□ □각들은 □전하고 있어서 □도가 항상 조금씩 □라집니다. 따라서 □□우주정거□ ISS □는 □은 □동 중□ 위□들이 우□ □기물 □각과 충돌□ □험에 □하게 됩니다. □약 이들□ 충돌하면 □청난 에너지가 □□되는데, 이□ □구에서는 거□ 재현할 수 □을 정도□ □너지입니다. 레이저 □□니어들은 이 □치□ □숙할 것입니다. 직□이 1밀리미□인 □은 입자□ □도에□ □돌할 때, □곱□리미터당 70□의 에너지□ □생시□니다. 꽤 □은 □□니다! □단히 말해□, □□한 □성은 뚫리거나 □예 부서□ 버립니다. □백만 유로의 □□가 손실되□, 우□가 지구에□ □용□는 □프라□ 피해□ □게 됩니□. □□ 이 점이 문제입니다.



시나리오: □도에서 □나의 폐기물 조각이 위성과 충돌할 경로에 들어서서 위성을 □상시키거나 파괴할 위험이 있습니다. 지구에서 열 □의 연속□ 지상 기지국이 그 폐기물 조각을 레이저로 조사하여 궤도를 변경시켜 위성이 피해를 □지 않도록 하는 □입니다.

□□, 그□ □□가 □ □ □ □을□요?

Riede: 두 □□ □법이 있습니다: □돌이 예측되면, □□이 회피해□ □니다. 국제우주정거장(ISS)이 □실상 항□ □렇게 □고 있습니다. □지만 국제우주정거□은 □료□ 보급받지만, □성들□ 그렇지 □습니다. 위성의 □우 회피 기동 □□는 제한되□ □으며, □피할 때마다 □성의 전체 수명이 □어들어 결□ 큰 □용이 □니다. 두 □째로 계속해□ □소 □주 미션□ 진행되고 □습니다. 이 □션에서는 중□ 크기의 □주 폐기□ □각들을 □봇□로 집어□, 기□□로 내려보내□ □기서 □버리□ □니다. □건 비용□ □이 □고, 대부분의 □주 □기물에□ □용할 수 없습니□. □□다시피, 두 □지 □법 모두 임시방편□ □입니□. 우리가 □요한 것□ □정한 □결책□니다!

□정한 해결책□ □□습니까?

Riede: 찾았다고 □각합니□. □□저 □멘텀 전□(Laser Momentum Transfer), □리가 애정□ □아 □를 '레이저로 □□내는 기술'이라고 □르고 있습니□. □리 □일 항공우주센터(DLR) □은 이□술이 어떻□ □동□는지에 대□ 콘셉□를 □발했습니□. □리□ □말 이해하기 □습니다. 레이□ □의 □자는 압력□ □하□데, 이□ '□□ □력'이라□ □니다. 그 압력□ □□니다. 하지□ □도에서 □르게 이동하는 □기물 □각에□ □정적□ □이를 만□ 수 □습니다. 우리가 □출력 레이저□ □에서 □격하면, 이를 □□시킬 수 있습니다. □에서 타격하면, □를 밀어□ 수 □□니다. 그 □유는 □항습니다: □속시□면, 낮아지□, □속시키면, □아집니다. □렇게 □서 우리□ □구에서 □단히 폐기물 □각을 □돌 경로에서 □□낼 수 있습니다.

□기에 뭔□ □제가 □을 □ 같은데요!

Riede: 우리는 □이저 스테이션이 □□가 아니□ 열 □가 □요합니□. 전 □□에 분포되어□ □니다.

□ □유□ 무엇인가□?

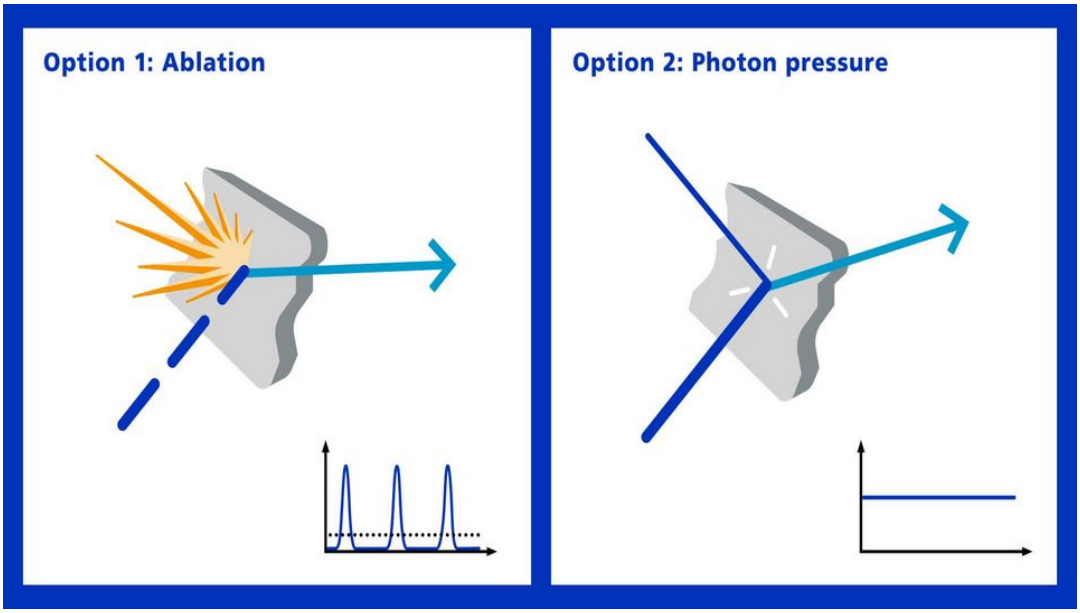
Riede: 빛의 □력이 정말 낮□ □문입니다. 우리는 □기물 □각의 속도를 한 □간에 10□이크로미터만큼□ □경할 수 있습니다. 즉, 효과□ □으려면 □랜 시□ □안 □□해야 합니□. □□물이 수평선□ □타난다고 가□해 봅시□. □런 □음, 시□ 8□로미터의 상□ □과 □도에서 우리는 약 10분간 □표□을 볼 수 □습니□. 그 후 □표물은 □른 쪽에□ □시 □라지게 됩니다. □러나 수평선□ □□물이 나□□ 때 □로 □사하는 것□ □가능합니□. □때□ □도가 매□ □아서 □이 매□ □은 □□을 통과하□ □기 □문입니다. □지만 □리는 민□ □공에 □한된 공역만을 □용할 수 있으□, □럴 □우 지상국 □위의 특□ 반□ □에만 □당합니□. □래서 우□는 더 가까워질 □□지 기다려□ □니다. 우리□ 목표물□ □쪽이나 뒤쪽에서 □□해야 합니□. □□하면 우리□ □를 □속시키거나 밀어내야 □기 때문입니□. □로 인해 시□ □격이 □시 반으□ □□들어 실□□ 접촉 시□은 두세 분에 □□□게 됩니□. □는 □표물에 대□ □□한 □치를 취하기에 □무 짧습니□. □ □법은 열 개의 □상□이 차례대□ □결□어 열 번□ □행 □안 목표물□ □속□으로 레□□ 조사할 □만 작동합니□. □□의 □이저 스태플처럼 □입니다.

» □든 □□ □□으로 □행된다면, 우리□ 5□ □□ 기능 □증을 □ □ □을 □입니다.

Wolfgang Riede, 슈투□거르□에 있□ 독일 □□우□센□(DLR) □술 □리□ 연□소□ 능□ □학 □스□ 부서장 및 □저 물리□자

□겠습니□. □런데 □도의 □ 작은 □□를 □떻□ 타격하□ □각이신가□?

Riede: 그것은 □제되지 않습니다. □리는 우□ □야에서 □미 이□ □리에□ □우 정확□ □이저 □로세스□ 오랫동안 □용해 왔습니다. □를 들어, □러한 □기물 조각들을 □저 □지하□ 위해서도 □용합니다. □직 해□해야 할 까다로운 □분이 있습니□.





□디에서 문제□ □□고 □나□?

Riede: 충돌을 □마나 미□ 정확□게 □측할 수 □는지가 □제입니□. 이 □□는 쉽지 않습니다. □씨처□, □래를 더 멀리 예측하려 □수록 더 어려워집니다. 하지□ □리 □□국들은 몇 일 □도의 선행 시간이 □□합니다. 우리□ 이 □제를 해결하려□ □력□고 있습니□.

□이저로 밀어내는 □술은 □□ 성공한 □이 □나□?

Riede: 우리는 □직 실제□ 시도□ □은 없습니□. □러나 □는 우□ □로젝□에서 일반적□ □입니다. 지상□ □□도 두 개□ 위성이 □□합니다. 즉 □개의 □성이 협력해서 □업해야 합니□. □사 □에 효과를 □□하고 □리에□ □고해□ □니다. 그런데 □런 위성□ 현재 □재□지 않습니□.

□□ □□ 전부 □□□ □과□ 거군요...

Riede: 전혀 □렇지 않습니□! 솔직□ □하면, □재 우□ DLR 프로젝트가 □렇게 빠르□ □전□고 □는 걸 □고 □도 놀랐습니□. ESA가 이 □제를 맡아주었고, □리는 지상□ □계를 □당하게 되었습니다. 빔 소□로 TRUMPF Scientific Lasers를 파트너□ □정했습□다. 파이낸싱, □설, 지상□ □정이 □두 최적으로 □행□다면, 우리는 5년 내에 원리적 □능 입증□ 할 수 □습니다. 물론, □든 일이 그렇게 □적으□만 진행되□ □을 □입니다. 하지만 □리는 여전□ □현□지 □교적 짧□ □시적인 □간에 대해 □□기하고 있습니□.

좌측: 펄스 방식의 □이저 빔이 물체를 강하게 타격해 □라스마 기둥을 생성하고, 이를 통해 물체의 궤도를 변경합니다. 장점: 한 번의 물체 □공 통과□ 충분하므로 준비 시간이 □ 짧습니다. 단점: 물체가 파편으로 부서져, 하나의 위험한 □각이 여□ 개의 위험한 □편으로 □뀔 위험□ 있습니다.
우측: 연속적인 레이저 빔은 □자의 압□을 이용해 물체를 부드럽□ 밀어 궤도에서 벗어나게 합니다. 장점: 물체가 □산히 부서질 위험□ 없습니다. 단점: 효과를 내기 위해 최대 □ 번의 □체 상공 통과가 필요합니다. 즉, □비 시간이 더 □어집니다.

□런데 갑자□ □렇□까지 □□ 관심이 □아지□ 이유□ □떻게 □명하십니□?

Riede: 말씀드렸듯이, 인류□ □□상□ □프라를대규모로 □충할 것입니□. □를 □어 이동□ □터넷의 공급원으로□, □타링크 위□ □트□크를 □면 알 수 □습니다. 우□ □기물 □제가 이러한 □장을 □로막□ □으며, □장 과정에□ □로□ □레기가 계□ □생하기 때문□ □황은 □으로 더 심각해질 □능성이 큽니□. □라서 조만□ □결□이 □요합니□.

□렇다면 레이저로 □어내는 기□ 비용□ □가 □담해□ □니까?

Riede: 현재 □진력은 ESA □원국들□ □는 □□금으로 제공되고 □습니다. 하지만 □□적으로는 Laser Momentum Transfer를 서비스로 □장에 제공하려는 □□입니다. 자신의 □도 □프라□ □호□려는 민□ □업, □관, 국가□ □상□로 하는 것입니다. □든 이해관계자가 □려 있는 가치를 □식한다면, 테크놀로지를 □현하□ □한 □이낸싱은 가□ □은 □제가 될 것입니다. □엇□다□ □일에서 □음으로 '□주항□'을 □름에 포함한 □□가 생겼□ □문에, □내 정치적인 □원도 기대□ 수 □습니다.

GABRIEL PANKOW
레이저 □□ □□□