

समाचार पत्रों से चयित अंश Newspapers Clippings

दैनिक सामयिक अभिज्ञता सेवा
A Daily Current Awareness Service

Vol. 44 No. 238 11 December 2019



रक्षा विज्ञान पुस्तकालय
Defence Science Library
रक्षा वैज्ञानिक सूचना एवं प्रलेखन केन्द्र
Defence Scientific Information & Documentation Centre
मैटकॉफ हाऊस, दिल्ली - 110 054
Metcalf House, Delhi - 110 054

Value of DRDO's products, systems for Army stands at ₹ 2.75 lakh crore: Govt

- *Minister of State for Defence, Shripad Naik, told Rajya Sabha 149 defence capital acquisition contracts were concluded in the last three years*
- *He further said that 91 contracts worth about ₹76,955.73 crore were placed with Indian vendors for procurement of defence equipment for the Army*

New Delhi: Value of systems, products and technologies developed by Defence Research and Development Organisation (DRDO) and inducted into the Services or in the process of induction stands over ₹ 2.75 lakh crore, the government told Rajya Sabha on Monday.

Minister of State for Defence, Shripad Naik, told Rajya Sabha 149 defence capital acquisition contracts were concluded in the last three years.

"Out of which, 58 contracts worth about ₹ 1,38,727.16 crore were placed with foreign vendors," he said. He further said that 91 contracts worth about ₹ 76,955.73 crore were placed with Indian vendors for procurement of defence equipment for the Army.

<https://www.livemint.com/politics/policy/value-of-drdo-s-products-systems-for-army-stands-at-rs-2-75-lakh-crore-govt-11575898915736.html>

DRDO to help RPF secure CSMT from chemical attacks

Mumbai: In its efforts to improve security at CSMT, the Central Railway has taken help from Defence Research and Development Organisation (DRDO) to study the world heritage site and train the Railway Protection Force (RPF) to ward off any chemical attack at the busy station.

At present, a team of experts from DRDO is studying the CSMT building, including exit and entry points and other vulnerable areas and will submit a report about preventive measures to be taken and how to evacuate passengers from the premises during any such emergency.

Chemical attacks can happen through ventilation systems, sprays and even improvised explosive devices or contamination of food or water.

An official said, “We have now enough metal detectors, baggage scanners, under vehicle scanners and even dog squads to detect explosives. There is a need to further upgrade the security measures to ensure even chemical attacks can be averted. Apart from the harm that a chemical can cause, there is also the risk of stampede in such emergency as the station is crowded during peak hours.”

An RPF official said “The DRDO study will help us establish where sensors should be placed at entry/ exit gates to identify any toxic substances.

He further said that even RPF personnel are not aware of what is chemical attack and symptoms. “A unit of 30 RPF personnel will be provided training to handle attacks and detect chemicals besides evacuation and decontamination of victims,” the official added.

<https://timesofindia.indiatimes.com/city/mumbai/drdo-to-help-rpf-secure-csmt-from-chemical-attacks/articleshow/72449714.cms>

Mathur asks DIHAR to construct polycarbonate greenhouses in Ladakh

During his visit to the Leh based DIHAR of the Defense Research and Development Organisation (DRDO), Mathur stressed on the need for the commercialization process of white kernels apricot by local entrepreneurs and solar energy power plant to cater to power, water, and heating needs at the household level in scattered habitations

By SP Sharma

Jammu: Lieutenant Governor of Ladakh, RK Mathur, on Monday stressed the need for the construction of polycarbonate greenhouses by the Defense Institute of High Altitude and Research (DIHAR) to promote the production of white kernels apricot (raktsey karmo) and vegetables by local entrepreneurs.

During his visit to the Leh based DIHAR of the Defense Research and Development Organisation (DRDO), Mathur stressed on the need for the commercialization process of white kernels apricot by local entrepreneurs and solar energy power plant to cater to power, water, and heating needs at the household level in scattered habitations.

The scientific endeavor of DIHAR, targeting both local and armed forces, is contributing towards socio-economic development of the area, said Mathur.

Later, he was given a detailed tour of DIHAR by the Director DIHAR Dr. OP Chaurasia, accompanied by Senior Scientist DIHAR Dr. Dorjey Angchuk, Head Animal Science Division DRDO Colonel Manoj Batra, and concerned scientists.

He was briefed about various versions of greenhouses from trench houses to polythene to polycarbonate greenhouses, their improved version, and their functionalities.

Earlier, Dr. Dorjey Angchuk briefed Mathur about the overall function, research studies, and achievements of laboratories of DIHAR through a power-point presentation.

<https://www.thestatesman.com/india/mathur-asks-dihar-construct-polycarbonate-greenhouses-ladakh-1502831705.html>



राजनीति: स्वदेशी मिसाइलें और चुनौतियां

अग्नि-2 मिसाइल 21 मीटर लंबी, 1.3 मीटर चौड़ी और सोलह टन वजनी है जो तीन हजार किलोमीटर तक के दायरे में लक्ष्य को भेद सकती है।

दुनियाभर में हथियारों की होड़ तेजी से बढ़ रही है। चीन और पाकिस्तान जैसे भारत के पड़ोसी देश भी अत्याधुनिक हथियारों से लैस होकर सैन्य ताकत बढ़ाने में जुटे हैं। इसी कारण भारतीय सेना को आधुनिक हथियारों से सुसज्जित करना समय की बड़ी मांग है। स्टॉकहोम इंटरनेशनल पीस रिसर्च इंस्टीट्यूट की एक रिपोर्ट के मुताबिक पाकिस्तान के साथ लगातार बढ़ते तनाव के बीच सऊदी अरब के बाद भारत दुनिया के दूसरे सबसे बड़े हथियार आयातक देश के रूप में उभरा है। पिछले कुछ समय में अमेरिका के अलावा रूस, इजरायल, फ्रांस आदि के साथ भारत ने अत्याधुनिक हथियारों और अन्य साजो-सामान की खरीद के लिए कई बड़े सौदे किए हैं। भविष्य की रणनीतियों और युद्ध के खतरों को ध्यान में रखते हुए सेना के सभी अंगों को अत्याधुनिक हथियारों से परिपूर्ण बनाना बेहद जरूरी भी है, लेकिन इसके साथ ही इस बात की भी जरूरत महसूस की जाती रही है कि अत्याधुनिक हथियारों की खरीद के लिए हम पूरी तरह से विदेशी हथियारों पर आश्रित न रह कर उन्नत स्वदेशी तकनीक वाले हथियारों से भी सेना को सुसज्जित किया जाए।

पिछले दिनों रक्षा मंत्री ने कहा था कि केवल हथियारों का आयातक बने रह कर कोई भी देश महाशक्ति नहीं बन सकता। पिछले कुछ सालों में भारत ने स्वदेशी तकनीक से निर्मित हाइपरसोनिक हथियारों और मिसाइलों से सेना की ताकत बढ़ाई है, जिनकी मारक क्षमता का लोहा पूरी दुनिया मान रही है। भारत और रूस ने 2015 में पांच अरब डॉलर का हथियारों का करार किया था। इसके तहत अक्टूबर, 2020 तक सेना के बड़े में दुनिया की सबसे आधुनिक और लंबी दूरी की एस-400 बैलिस्टिक मिसाइल रक्षा प्रणाली शामिल होने वाली है। यह मिसाइल प्रणाली लड़ाकू विमानों और हर प्रकार के ड्रोन को निशाना बनाने और दुश्मन की तरफ से होने वाले किसी भी हवाई हमले को चार सौ किलोमीटर की दूरी पर ही खत्म करने में सक्षम है। इसके अलावा भारत में ही तैयार हो रही विभिन्न मिसाइलें भारत को मजबूत सुरक्षा कवच प्रदान करने में सहायक सिद्ध हो रही हैं। सीमित क्षमताओं के बावजूद रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन (डीआरडीओ) ने भारतीय सेना की ताकत बढ़ाने के लिए कई रक्षा प्रणालियां, उत्पाद और प्रौद्योगिकियां विकसित करने में बड़ी कामयाबी हासिल की हैं।

डीआरडीओ द्वारा विकसित अग्नि-2 बैलिस्टिक मिसाइल का पिछले दिनों पहली बार रात के समय सफल परीक्षण करते हुए भारत ने अपनी स्वदेशी मिसाइल ताकत का स्पष्ट अहसास कराया था। अब भारत रात में भी मिसाइल दागने और लक्ष्य भेदने की क्षमता हासिल कर लेने वाला देश बन गया है। अग्नि-2 मिसाइल 21 मीटर लंबी, 1.3 मीटर चौड़ी और सोलह टन वजनी है जो तीन हजार किलोमीटर तक के दायरे में लक्ष्य को भेद सकती है और यह परमाणु हथियार ले जाने में भी सक्षम है। सतह से सतह पर प्रहार करने की क्षमता से लैस इस मिसाइल को वर्ष 2004 में ही

सेना में शामिल कर लिया गया था, लेकिन रात के समय इसका सफल परीक्षण अब किया गया। अग्नि-2 के अलावा इसी शृंखला की सात सौ किलोमीटर तक मार कर सकने वाली अग्नि-1, तीन हजार किलोमीटर तक जाने वाली अग्नि-3, लंबी दूरी तक मार करने वाली अग्नि-4 और पांच हजार किलोमीटर तक मारक क्षमता वाली अंतरमहाद्वीपीय मिसाइल अग्नि-5 भी भारत की मिसाइल परियोजनाओं की बड़ी देन रही हैं। अब अग्नि-6 पर भी तेजी से काम चल रहा है।

अमेरिका, रूस और चीन के पास इस समय विभिन्न प्रकार की हाइपरसोनिक मिसाइलें हैं। अमेरिका के पास एक साथ तीन परमाणु हथियार ले जाने और तीन अलग-अलग लक्ष्यों को भेदने में सक्षम तेरह हजार किलोमीटर की मारक क्षमता वाली एलजीएम-30 माइन्स्यूटमैन है तो रूस के पास एक साथ दस ठिकानों पर निशाना साधने में सक्षम सोलह हजार किलोमीटर की मारक क्षमता वाली आर-36 है। इसी तरह चीन के पास एक साथ दस से भी ज्यादा ठिकानों पर निशाना साधने में सक्षम डोंगफेंग-41 मिसाइल है। पांचवीं पीढ़ी का हथियार मानी जा रही हाइपरसोनिक मिसाइल की गति कम से कम पांच मैक होती है और एक मैक गति ध्वनि की गति के बराबर मानी जाती है, यानी ध्वनि से पांच गुना तेज गति वाली मिसाइलें ही हाइपरसोनिक मिसाइलें कहलाती हैं, जो एक सेकेंड में एक मील से भी ज्यादा दूरी तय करती हैं। ध्वनि की गति से दो से तीन गुना अधिक गति वाली मिसाइलें सुपरसोनिक मिसाइल कहलाती हैं। भारत के पास फिलहाल ब्रह्मोस

जैसी 2.8 मैक गति वाली सुपरसोनिक मिसाइलें तो हैं, जो तीन सौ किलोग्राम हथियार के साथ करीब दो सौ नब्बे किलोमीटर तक हवा से हवा में मार कर सकती हैं। अमेरिका, रूस और चीन की बढ़ती मिसाइल ताकत की वजह से ही भारत को हाइपरसोनिक मिसाइलों का विकास करना जरूरी हो गया था।

अगर बात की जाए भारत और रूस के साझा प्रयासों से बनी ब्रह्मोस सुपरसोनिक मिसाइल की तो नौसेना, थलसेना और वायुसेना की जरूरतों के आधार पर समुद्र, जमीन और आकाश से दागे जाने वाले इस मिसाइल के कई संस्करण पहले ही तैयार हो चुके हैं, लेकिन सितंबर 2019 में ब्रह्मोस सुपरसोनिक मिसाइल के जिस विशेष संस्करण का सफल परीक्षण किया गया, उस टू-इन-वन मिसाइल को जमीन के अलावा समुद्री पोतों और पनडुब्बियों से भी दागा जा सकता है। यह दुनिया की सबसे तेज क्रूज मिसाइल है और वर्ष 2020 तक सुखोई-30 लड़ाकू विमानों में भी ब्रह्मोस तैनात कर दिए जाने की योजना है। पिछले महीने डीआरडीओ द्वारा ही तैयार साढ़े तीन हजार किलोमीटर की मारक क्षमता वाली के-4 परमाणु मिसाइल का भी परीक्षण किया गया था। वैसे वर्ष 2010 से अभी तक इसके कई परीक्षण किए जा चुके हैं और अब परीक्षण के दौरान यह शून्य त्रुटि के साथ लक्ष्य को भेदते हुए सभी मानकों पर खरी उतरी है। इन सफल परीक्षणों के बाद भारत अब अमेरिका, रूस, फ्रांस और चीन के बाद पानी के भीतर मिसाइल दागने की अभूतपूर्व ताकत

और तकनीक रखने वाला दुनिया का पांचवां देश बन गया है।

इस साल सितंबर में भारत पूर्णरूप से स्वदेशी 'अस्त्र' मिसाइल का भी सफल परीक्षण कर चुका है। 'अस्त्र' मिसाइल हवा से हवा में मार करने वाली पहली पूर्ण स्वदेशी मिसाइल है, जिसमें अलग-अलग ऊंचाई पर उड़ान भर रहे कम व लंबी दूरी के हवाई लक्ष्यों को निशाना बनाने की क्षमता है। ठोस ईंधन से चलने वाली यह मिसाइल दुश्मन देशों के रडार की आंखों में धूल झाँकने की क्षमता से भी लैस है और पंद्रह किलोग्राम विस्फोटकों से लैस होकर यह साढ़े पांच हजार किलोमीटर प्रति घंटे की रफ्तार से वार कर सकती है। चूंकि यह प्रक्षेपण के तुरंत बाद बड़ी तेजी से अपने लक्ष्य को भेदती है, इसीलिए इसे 'बियॉन्ड विजुअल रेंज मिसाइल' भी कहा गया है। इस मिसाइल को विशेष रूप से मिराज, सुखोई एसयू-30, एलसीए तेजस, मिग-29 और मिग-21 बायसन जैसे लड़ाकू विमानों में लगाने के लिए विकसित किया गया है और अब इसका नया विकसित संस्करण बनाने की तैयारी भी शुरू हो गई है।

अगर भारत द्वारा विकसित की गई अन्य स्वदेशी मिसाइलों पर नजर दौड़ाएं तो सतह से सतह पर मार करने वाली, सतह से हवा में मार करने वाली, हवा से हवा में मार करने वाली और हवा से सतह पर मार करने वाली अनेक मिसाइलें भारतीय सेना की ताकत बनी हुई हैं। बहरहाल, भारत केवल विदेशी हथियारों और मिसाइलों पर निर्भर न रह कर अब जिस प्रकार अत्याधुनिक तकनीकों से लैस सुपरसोनिक और हाइपरसोनिक स्वदेशी हथियारों के निर्माण की दिशा में तेजी से आगे बढ़ रहा है, उससे भारतीय सेना की ताकत दिनोंदिन बढ़ रही है और इसे देखते हुए अब पाकिस्तान तो क्या, चीन जैसे देशों के भी पसीने छूटने लगे हैं।



Wed, 11 Dec 2019

India working to bolster defence tech start-ups

The Indian government is keen on developing defence tech by supporting start-ups and by developing international pacts

By Samaya Dharmaraj

Start-ups across India are leveraging new-age technologies to bring in a substantial change in the everyday lives of citizens; nearly 200 start-ups are helping the country to boost its defence capabilities, according to the government.

India's Minister of State for Defence stated that 194 defence start-ups are registered with Startup India and are innovating in the aeronautics, aerospace and defence sectors.

Revealing plans about how the defence ministry is bolstering start-ups, the Minister said that the government had launched Innovations for Defence Excellence (iDEX) framework in 2018 to achieve self-reliance and to foster innovation and technology development in defence and aerospace sector.

Currently, India is the world's leading arms importer and it is looking to reduce its reliance on defence imports with the launch of iDEX.

For the iDEX framework, the defence ministry works closely with MSMEs, startups, individual innovators, research and defence institutes and academia.

So far, 44 iDEX winners have been identified for 14 problem statements and now the government is now looking for solutions to three new problems with the third phase of Defence India Start up Challenge (DISC), recently launched under the iDEX programme.

In addition to iDEX, the defence research and development organisation (DRDO), defence ministry's R&D arm, has launched Technology Development Fund (TDF) for meeting the requirements of the army, navy, and air force. The programme was established with the aim to promote self-reliance in defence technology as part of the Make in India initiative.

In addition, the defence ministry has simplified the process — Make-II procedure — to promote innovative solutions working towards substituting defence imports. The simplification will encourage wider participation of MSMEs and start-ups for timely acquiring of equipment into Indian armed forces.

Moreover, DRDO has evolved a new industry-friendly patent policy for the transfer of DRDO developed technologies to industries. The policy will help Indian start-ups to get free access to use DRDO patents and work on innovative solutions aimed to improve India's defence capabilities.

According to another article, the Indian government is currently considering to fund more than 250 start-ups over the next five years to achieve approximately 50 'tangible innovation' for the Indian defence sector. To make this into a reality, the government is seeking approval for INR 500 crores (US\$70.5 million).

India's Defence Minister, when talking about the Indian start-ups, said that India has the potential to emerge as a US\$10 trillion economy over the next 10 to 15 years if innovation talent is harnessed.

It was also recently reported that India and the US developing a defence technology-sharing pact. The two countries are expected to sign a deal at the upcoming 2+2 dialogue in Washington on 19 December 2019. The deal will make way for the participation of aviation majors in the contest to manufacture and supply 114 combat jets to the Indian Air Force.

A key Indo-US industry body feels that the best way to go ahead with procurement — valued at about US\$20 billion — is through a government-to-government deal to enable ‘Make in India’ and technology-sharing.

The upcoming dialogue will focus on renewed efforts to take forward the Defence Technology and Trade Initiative (DTTI) to include drone warfare, light-weight arms and virtual augmented reality.

It is expected that the two sides will sign the Industrial Security Annex (ISA) that will enable the transfer of technology by a US firm to its Indian partners in the private sector.

The ISA, sources said, would enable the transfer of key high-end technology pieces regulated under the US law and would have safeguards to ensure that the information is protected under Indian law.

One expert stated that simply put, an ISA lets the US industry share sensitive US information and technology with Indian companies. Used effectively, it will help India jump-start its indigenous defence industry through much more sophisticated partnerships with the US industry.

<https://www.opengovasia.com/india-working-to-bolster-defence-tech-start-ups/>

Safety assessment done at Jagdalpur Airport for 3C licence

Jagdalpur: Directorate General of Civil Aviation mandated Safety Assessment was carried out for 3C license for Jagdalpur Airport on Monday.

Upgraded 3C license will enable Jagdalpur Airport to allow landing of ATR72 type of 70-seater aircraft. All concerns raised in previous inspection carried out by Directorate General of Civil Aviation for upgrading from 2C to 3C licence, hazards were deliberated and mitigation were agreed upon by all stakeholders.

The stakeholders are Airports Authority of India, Government of Chhattisgarh, ATR72 Pilot and engineer from Alliance Air, Indian Air Force, pilots of Chhattisgarh State plane, NTRO and DRDO.

This Safety Assessment report will be submitted to Directorate General of Civil Aviation for upgrading license to 3C /ATR72. After the grant of 3C licence, Alliance Air is contemplating to start services from Jagdalpur under Regional Connectivity Scheme.

The Airports Authority of India team was led by Rakesh Ranjan Sahay, Airport Director, Swami Vivekananda Airport, Raipur and comprised S.K Sikder, Joint General Manager (Aviation Safety, Kolkata) and others.

Government of Chhattisgarh team comprised Collector Bastar Ayyaj Tamboli and K.K. Bhaumik Airport Director Jagdalpur while Alliance Air team comprised Rajesh Kuttan R, Dy Engineer (Fleet Performance/Operations) and Capt. Navin Garg, (Commander ATR 72 / Operations). State Government pilot Capt Munish Pancholi also participated in the inspection. Indian Air Force and DRDO were represented by their respective station heads.

<https://www.dailypioneer.com/2019/state-editions/safety-assessment-done-at-jagdalpur-airport-for-3c-licence.html>

RISAT-2BR1 to be launched on Dec. 11 marking 50th PSLV flight

*The December 11-launch will mark a significant milestone for
the space agency as it would be the 50th flight of the PSLV*

Chennai: The countdown is on for the launch of India's radar imaging earth observation satellite RISAT-2BR1 on board PLSV-C48 from its spaceport of Sriharikota, ISRO said.

The workhorse Polar Satellite Launch Vehicle, on its 50th mission, PSLV-C48, is scheduled to lift off from the first launch pad of the Satish Dhawan Space Centre at Sriharikota, about 130 km from here at 3.25 p.m. on December 11, the Indian Space Research Organisation said.

Wednesday's launch will mark a significant milestone for the space agency as it would be the 50th flight of the PSLV and also the 75th vehicle mission from Sriharikota.

The 628-kg satellite, meant for applications in various fields like agriculture, forestry and disaster management support, will carry nine customer satellites, including six from the United States and one each from Israel, Italy, Japan.

ISRO said the countdown for RISAT-2BR1 began at 4.40 p.m. on Tuesday.

The space agency said the satellites are being launched under a commercial arrangement with the NewSpace India Ltd. The mission life of RISAT2-BR1 is five years, ISRO said.

RISAT-2BR1 follows the successful launch of RISAT-2B in May 22.

<https://www.thehindu.com/sci-tech/science/countdown-begins-for-launch-of-risat-2br1-to-mark-pslvs-50th-flight/article30274054.ece>



रिसैट-2बीआर1 के प्रक्षेपण की उलटी गिनती शुरू

चेन्नई, 10 दिसंबर (भाषा)।

भारत के रडार इमेजिंग पृथ्वी निगरानी उपग्रह रिसैट-2बीआर1 को पीएसएलवी-48 यान के जरिए श्रीहरिकोटा अंतरिक्ष केंद्र से प्रक्षेपित करने के लिए करीब 24 घंटे पहले की उलटी गिनती मंगलवार को शुरू हो गई। इसरो ने यह जानकारी दी।

भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) ने कहा कि ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण रॉकेट (पीएसएलवी) का 50वां मिशन, पीएसएलवी-सी 48 श्रीहरिकोटा के सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र के प्रथम लॉन्चपैड से बुधवार को अपराह्न तीन बज कर 25 मिनट पर उड़ान भरेगा। बुधवार को होने जा रहा यह प्रक्षेपण अंतरिक्ष एजेंसी के लिए महत्वपूर्ण उपलब्धि साबित हो सकती है क्योंकि यह पीएसएलवी की 50वीं उड़ान होगी और

श्रीहरिकोटा से प्रक्षेपित किया जाने वाले 75वां रॉकेट होगा।

कृषि, वन एवं आपदा प्रबंधन में सहायता उपलब्ध कराने के मकसद से तैयार किया गया 628 किलो भार वाला यह उपग्रह अपने साथ नौ छोटे उपग्रहों को ले जाएगा। इनमें इजराइल, इटली, जापान का एक-एक और अमेरिका के छह उपग्रह शामिल होंगे। इसरो ने कहा कि मंगलवार को दोपहर चार बजकर 40 मिनट पर रिसैट-2 बीआर 1 के लिए उलटी गिनती चालू हो गई। अंतरिक्ष एजेंसी ने कहा कि इन उपग्रहों का प्रक्षेपण न्यूस्पेस इंडिया लिमिटेड के साथ हुए व्यावसायिक करार के तहत किया जा रहा है। इसरो ने बताया कि रिसैट-2बीआर1 मिशन की उम्र पांच वर्ष है। रिसैट-2बीआर1 से पहले 22 मई को रिसैट-2बी का सफल प्रक्षेपण किया गया था।

Light is the answer

Lasers and toaster-sized satellites are being used to beam information faster through space

Satellites are becoming increasingly important in our lives, as they help us meet a demand for more data, exchanged at higher speeds. This is why we are exploring new ways of improving satellite communication.

Satellite technology is used to navigate, forecast the weather, monitor Earth from space, receive TV signals from space, and connect to remote places through tools such as satellite phones and NBN's Sky Muster satellites.

All these communications use radio waves. These are electromagnetic waves that propagate through space and, to a certain degree, through obstacles such as walls.

Each communication system uses a frequency band allocated for it, and each band makes up part of the electromagnetic spectrum – which is the name given to the range of all types of electromagnetic radiation.

But the electromagnetic spectrum we are able to use with current technology is a finite resource, and is now completely occupied. This means old services have to make room for new ones, or higher frequency bands have to be used.

While this poses technological challenges, one promising way forward is optical communication.

Communication with lasers

Instead of using radio waves to carry the information, we can use light from lasers as the carrier. While technically still part of the electromagnetic spectrum, optical frequencies are significantly higher, which means we can use them to transfer data at higher speeds.

However, one disadvantage is that a laser cannot propagate through walls, and can even be blocked by clouds. While this is problematic on Earth, and for communication between satellites and Earth, it's no problem for communication between satellites.

On Earth, optical communication via fibre optic cables connects continents and provides enormous data exchanges. This is the technology that allows the cloud to exist, and online services to be provided.

Optical communication between satellites doesn't use fibre optic cables, but involves light propagating through space. This is called "free space optical communication", and can be used to not only deliver data from satellites to the ground, but also to connect satellites in space.

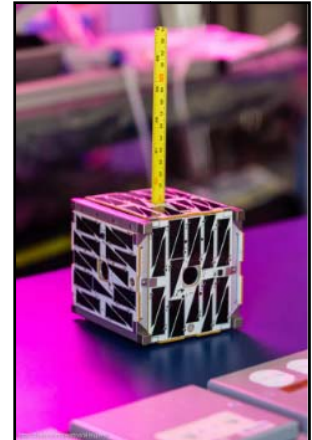
In other words, free space optical communication will provide the same massive connectivity in space we already have on Earth.

Some systems such as the European Data Relay System are already operational, and others like SpaceX's [Starlink](#) continue to be developed.

But there are still many challenges to overcome, and we're limited by current technology. My colleagues and I are working on making optical, as well as radio-frequency, data links even faster and more secure.

CubeSats

So far, a lot of effort has gone into the research and development of radio-frequency technology. This is how we know data rates are at their highest physical limit and can't be further increased.



While a single radio-frequency link can provide data rates of 10Gbps with large antennas, an optical link can achieve rates 10 to 100 times higher, using antennas that are 10 to 100 times smaller.

These small antennas are in fact optical lenses, and their compact size allows them to be integrated into small satellites called CubeSats.

CubeSats are not larger than a shoebox or toaster, but can employ high speed data links to other satellites or the ground.

They are currently used for a wide range of tasks including earth observation, communications and scientific experiments in space. And while they're not able to provide all services from space, they play an important role in current and future satellite systems.

Another advantage of optical communication is increased security. The light from a laser forms a narrow beam, which has to be pointed from a sender to a receiver. Since this beam is very narrow, the communication doesn't interfere with other receivers and it's very hard, if not impossible, to eavesdrop on the communication. This makes optical systems more secure than radio electromagnetic systems.

Optical communication can also be used for Quantum Key Distribution. This technology allows the absolute secure exchange of encryption keys for safe communications.

What can we expect from this?

While it's exciting to develop systems for space, and to launch satellites, the real benefit of satellite systems is felt on Earth.

High speed communication provided by optical data links will improve connectivity for all of us. Notably, remote areas which currently have relatively slow connections will experience better access to remote health and remote learning.

Better data links will also let us deliver images and videos from space with less delay and higher resolution. This will improve the way we manage our resources, including water, agriculture and forestry.

They will also provide vital real-time information in disaster scenarios such as bushfires. The potential applications of optical communication technology are vast.

Banding knowledge together

Working in optical satellite communication is challenging, as it combines many different fields and research areas including telecommunication, photonics and manufacturing.

Currently, our technology is far from achieving what is theoretically possible, and there's great room for improvement. This is why there's a strong focus on collaboration.

In Australia, there are two major programs facilitating this - the Australian Space Agency run by the federal government, and the SmartSat Cooperative Research Centre (CRC), also supported by the federal government.

Through the SmartSat CRC program, my colleagues and I will spend the next seven years tackling a range of applied research problems in this area.