



Tác giả: Trịnh Xuân Trường

Đơn vị công tác: Phòng nghiên cứu Wataru Takeuchi về Viễn thám cho Môi trường và Thiên tai, Viện Khoa học Công nghiệp, Đại học Tokyo, Nhật Bản

Email: xuantruongtrinh93@g.ecc.u-tokyo.ac.jp

2009-2012: Chương trình Tú tài Quốc Tế (IB), Auckland International College, New Zealand

2012-2016: Cử nhân ngành Khoa học Môi trường, chương trình Programs in English at Komaba, Đại học Tokyo. Luận văn tốt nghiệp ở phòng nghiên cứu Wataru Takeuchi. Học bổng The University of Tokyo Scholarship.

2016-2018: Thạc sĩ ngành Khoa học Môi Trường, chương trình Graduate Programs on Environmental Sciences, Đại học Tokyo, học bổng của Sato Yo International Scholarship Foundation, ở phòng nghiên cứu Wataru Takeuchi.

2018/9-2018/12: Thực tập ở the International Oceanographic Data and Information Exchange of the Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO, ở Ostend, Bỉ theo chương Interdisciplinary Education Program on Ocean Science and Policy, Ocean Alliance, Đại học Tokyo với sự tài trợ của The Nippon Foundation.

2018-2021: Nghiên cứu Tiến sĩ ngành Khoa học Môi Trường, chương trình Graduate Programs on Environmental Sciences, Đại học Tokyo, ở phòng nghiên cứu Wataru Takeuchi. Học bổng Honjo International Scholarship Foundation.

Thành tích nghiên cứu:
Best Paper Award, The Asian Conference on Remote Sensing, 2019.
Second Prize. Three Minutes Thesis, The University of Tokyo, 2020.

<https://doi.org/10.15625/vap.2021.0021>

Viễn thám ở Nhật Bản

Trịnh Xuân Trường

Nghiên cứu sinh Tiến sĩ, Phòng nghiên cứu Wataru Takeuchi về Viễn thám cho Môi trường và Thiên tai, Viện Khoa học Công nghiệp, Đại học Tokyo, Nhật Bản

TÓM TẮT:

Viễn thám gần đây đã trở nên phổ biến với các ứng dụng rộng rãi trong nhiều khía cạnh của nghiên cứu môi trường và kỹ thuật. Dưới đây là bản tóm tắt dựa trên hiểu biết cá nhân về lĩnh vực viễn thám ở Nhật Bản. Tác giả hy vọng đây có thể là một bài giới thiệu hữu ích cho các học giả đang xem xét nghiên cứu sau đại học của họ tại Nhật Bản trong lĩnh vực này.

Từ khóa: viễn thám, môi trường, thiên tai, kỹ thuật dân dụng, vệ tinh, xử lý ảnh

1. Tổng quan về ngành Viễn thám

Viễn thám là nghệ thuật, khoa học và công nghệ thu thập thông tin đáng tin cậy về các đối tượng vật lý và môi trường, thông qua quá trình ghi lại, đo lường và phân tích hình ảnh và biểu diễn kỹ thuật số của các dạng năng lượng thu được từ hệ thống cảm biến không tiếp xúc.

Viễn thám được thành lập trên cơ sở khoa học vật lý, khoa học sinh học và khoa học xã hội. Viễn thám, cùng với Hệ thống Thông tin Địa lý (GIS), Bản đồ và Khảo sát, là những trọng tâm của lĩnh vực Địa tin học.

Các loại viễn thám chính là Viễn thám thụ động, Viễn thám chủ động và Đo ảnh.

- **Viễn thám thụ động** là công nghệ đo năng lượng phản xạ và phát xạ ở bước sóng nhìn thấy (quang học) và nhiệt. Phần lớn các vệ tinh quan sát trái đất, chẳng hạn như Landsat, Sentinel-2, MODIS, WorldView, thuộc loại này. Nhiếp ảnh là một ứng dụng của viễn thám thụ động trong cuộc sống hàng ngày.

- **Viễn thám chủ động** là công nghệ đo năng lượng phản xạ do thiết bị đo phát ra. Ví dụ về loại viễn thám này là LiDAR (Light Detection and Ranging - Phát hiện và đo sáng), SAR (Synthetic Aperture Radar - Radar khẩu độ tổng hợp).

- **Photogrammetry** là công nghệ đo hình dạng của vật thể bằng cách sử dụng nhiều bức ảnh được chụp từ các góc độ khác nhau. Ví dụ về loại viễn thám này là tái tạo 3D các đối tượng.

1. Sơ lược về lịch sử viễn thám

Bức ảnh đầu tiên được chụp vào năm 1826 bởi một nhà phát minh người Pháp, Joseph Niepce. Việc phát minh ra nhiếp ảnh đã tạo ra một cuộc cách mạng về cách chúng ta chụp được hình dáng của mọi thứ và thay đổi cuộc sống của chúng ta một cách rõ rệt. Nó trở thành một công cụ mạnh mẽ giúp ta quan sát môi trường.

Để tận dụng sức mạnh của nhiếp ảnh, chụp bề mặt trái đất từ trên

cao có nhiều thể mạnh lí tưởng. Bức ảnh chụp từ trên không đầu tiên được chụp từ khinh khí cầu vào năm 1858 bởi một nhiếp ảnh gia người Pháp tên là Gaspard-felix Tournachon, và đã mở ra tiềm năng quan sát trái đất từ một góc nhìn mới. Tuy nhiên, chụp ảnh từ bóng bay không đủ thực tế để quan sát nhanh. Năm 1908, Wilbur Wright, người phát minh ra máy bay, đã chụp bức ảnh đầu tiên từ máy bay. Chụp ảnh hàng không được sử dụng rộng rãi để khảo sát cho các mục đích quân sự. Trong Chiến tranh thế giới thứ nhất, hơn một triệu bức ảnh do thám trên không đã được chụp. Sau chiến tranh, các cựu nhiếp ảnh gia quân đội đã thành lập các công ty khảo sát trên không, phổ biến kỹ thuật này để đưa vào sử dụng cho các mục đích khoa học và thương mại.

Mang sức mạnh của viễn thám vào không gian, vệ tinh đầu tiên, Sputnik I, được phóng vào năm 1958, và gửi lại các tín hiệu vô tuyến để nghiên cứu tầng điện ly. Sau nhiều nhiệm vụ phóng vệ tinh viễn thông và khí tượng, vệ tinh Landsat-1 được NASA phóng vào năm 1972 với tư cách là hoạt động nghiên cứu và phát triển dân sự chính thức đầu tiên sử dụng vệ tinh để giám sát tài nguyên đất trên cơ sở toàn cầu. Kể từ đó, viễn thám dựa trên vệ tinh đã được áp dụng rộng rãi để nâng cao hiểu biết của chúng ta về môi trường của chúng ta.

Ngày nay, viễn thám rất cần thiết cho cuộc sống hàng ngày. Dự báo khí tượng, thủy văn, phòng chống và quản lý thiên tai, nông nghiệp, lâm nghiệp, định vị, sẽ không thể thực hiện được nếu không có kỹ thuật viễn thám.

2. Những công trình Viễn thám vệ tinh của Nhật Bản

Nhật Bản là một trong những quốc gia tiên phong và tiên tiến nhất về kỹ thuật viễn thám, bên cạnh Hoa Kỳ, Liên minh Châu Âu. Các công trình viễn thám không gian quan trọng nhất của Nhật Bản được liệt kê dưới đây.

JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency - Cơ quan Thám hiểm Hàng không Vũ trụ Nhật Bản) là cơ quan của Nhật Bản, tương tự như NASA của Hoa Kỳ, dẫn đầu phần lớn các công trình không gian của Nhật Bản:

- Advanced Land Observation Satellite (ALOS), hay Daichi, là một công trình chính của JAXA. Nó mang cảm biến PRISM (Panchromatic Remote-sensing Instrument for Stereo mapping), dẫn đến việc sản xuất AW3D (ALOS World 3D). Đây là bản đồ 3D toàn cầu đầu tiên và chính xác nhất trên thế giới ở độ phân giải 5 mét.
- Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM), là công trình hợp tác giữa JAXA và NASA, là công trình trọng yếu, giúp ta hiểu về khí hậu, chu trình nước và thiên tai.
- Greenhouse Gas Observing Satellite (GOSAT) là một công trình do JAXA và Viện Nghiên cứu Môi trường Quốc gia, trực thuộc Bộ Môi trường

(MoE) dẫn đầu. Dự án này giúp hiểu được thành phần của khí quyển và mối liên hệ của nó với khí hậu toàn cầu.

- The Global Change Observation Mission (GCOM), bao gồm GCOM-W và GCOM-C, là cơ sở để hiểu về chu trình nước toàn cầu và khí hậu toàn cầu.

Ngoài ra, vệ tinh Himawari, do JMA (Japan Meteorological Agency - Cơ quan Khí tượng Nhật Bản) dẫn đầu, rất cần thiết trong việc theo dõi bão, dự báo thời tiết và khí tượng ở Đông Á, Đông Nam Á và Úc. Hình ảnh từ vệ tinh Himawari đã giúp Việt theo dõi các cơn bão và áp thấp nhiệt đới hàng năm.

Tài liệu tham khảo:

- <https://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/en/>
- <https://www.aw3d.jp/en/about/>
- https://www.eorc.jaxa.jp/TRMM/index_e.htm
- <https://global.jaxa.jp/projects/sat/gosat/>
- https://global.jaxa.jp/projects/sat/gcom_w/
- https://global.jaxa.jp/projects/sat/gcom_c/
- <https://himawari.asia/>

3. Các phòng nghiên cứu ở đại học và các giáo sư

Là các học giả, ai cũng cần tìm cho mình một nơi để thực hiện các hoạt động nghiên cứu của mình. Dưới đây là danh sách các phòng nghiên cứu về viễn thám ở Nhật Bản. Danh sách này chưa đầy đủ và cần được cập nhật thường xuyên. Những phòng nghiên cứu dưới đây không được xếp theo thứ tự nào cụ thể.

The University of Tokyo

- Remote Sensing for Environment and Disaster
 - Professor WATARU Takeuchi
<http://wtlab.iis.u-tokyo.ac.jp/>
- Human Centered Urban Informatics
 - Professor SEKIMOTO Yoshihide
<https://sekilab.iis.u-tokyo.ac.jp/>
 - Professor SHIBASAKI Ryosuke
https://shiba.iis.u-tokyo.ac.jp/home_en/
- Global Hydrology and Water Resources Engineering
 - Professor OKI Taikan
<http://hydro.iis.u-tokyo.ac.jp/index.html>
- Ocean Remote sensing
 - Professor Chang-Kyu Rheem
<http://seasat.iis.u-tokyo.ac.jp/rheem/>

The University of Tsukuba

- GIS & Remote Sensing
<http://www.global.tsukuba.ac.jp/research/life-environmental/geoscience/geography/gis-remote-sensing>
- Spatial Information Science Lab
<http://giswin.geo.tsukuba.ac.jp/sis/en/faculty.html>



Chiba University

- Center for Environmental Remote Sensing
<http://www.cr.chiba-u.jp/english/index.html>

Ibaraki University

- Tonooka Laboratory
<http://tonolab.cis.ibaraki.ac.jp/en/>

Kyoto University

- Geoinformatics
<https://www.ce.t.kyoto-u.ac.jp/en/information/laboratory/geoinfo>
- Remote Sensing Engineering, Radar Atmospheric Science
 - Professor YAMAMOTO Mamoru
<https://www.s-ee.t.kyoto-u.ac.jp/en/information/laboratory/ras>
- Biosphere Informatics
https://www.soc.i.kyoto-u.ac.jp/en/course/environmental_informatics/
- Regional Planning
<http://lrp.ges.kyoto-u.ac.jp/>

Osaka University

- Graduate School of Engineering
<http://www.eei.eng.osaka-u.ac.jp/english/departments.html>
- Associate Professor MACHIMURA Takashi
<http://www.see.eng.osaka-u.ac.jp/ge/mach/>

Hokkaido University

- Group of Informatics for Remote Sensing
<https://www.eorc.jaxa.jp/ISS/en/topic.html>

Tohoku University

- Remote Sensing and Geoinformatics for Disaster Management
 - Professor KOSHIMURA Shunichi,
Professor SATO Motoyuki
<https://irides.tohoku.ac.jp/eng/organization/risk/04.html>

Tokyo Institute of Technology

- Department of Environmental Science and Technology
http://www.igs.titech.ac.jp/english/department_s/depe.html
 - Associate Professor ASAWA Takashi
<http://www.hy.depe.titech.ac.jp/>

Nagasaki University

- Graduate School of Engineering
<http://www.eng.nagasaki-u.ac.jp/english/index.html>

Nara Women's University

- Depart of Information and Computer Science

https://www.ics.nara-wu.ac.jp/e/staff/kuji_e.html

Nihon University

- Depart of Geography
https://www.cst.nihon-u.ac.jp/en/graduate/g13_geography.html
 - Professor IWASHITA Keishi

Shimane University

- Remote Sensing Laboratory
<http://ecs.riko.shimane-u.ac.jp/~rsl/index-e.html>

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

- Remote Sensing Research Group
https://unit.aist.go.jp/igg/rs-rg/eng_index.html

Kochi University

- Professor TAKAGI Masataka
<https://www.kochi-tech.ac.jp/profile/en/takagi-masataka.html>

Keio University

- Geoinformatics Lab
http://ecogis.sfc.keio.ac.jp/gi_test/en/index.html

Akita University

- Image Information System Engineering
http://ecogis.sfc.keio.ac.jp/gi_test/en/index.html
- Geosciences, Geotechnology, Materials Engineering
<https://www.eng.akita-u.ac.jp/eng/gp/dd/ggme.html>

Nagoya University

- Earth and Environmental Sciences
<https://www.env.nagoya-u.ac.jp/english/dept/earth.html>

2. Viện và Tổ chức

Đây là các viện và tổ chức bên ngoài trường đại học liên quan đến nghiên cứu và các hoạt động của viễn thám. Các tổ chức này thường tham gia vào hoạt động của vệ tinh và các sản phẩm viễn thám.

Cơ quan (Agencies)

- JAXA Japan Aerospace and Exploration Agency
 - Nghiên cứu, phát triển và phóng vệ tinh
 - Khám phá tiểu hành tinh
 - Khám phá mặt trăng
<https://global.jaxa.jp/>
- JMA Japan Meteorological Agency
 - Thuộc Bộ Đất đai, Cơ sở hạ tầng, Giao thông và Du lịch

- Khí tượng, thủy văn, địa chấn, núi lửa
<https://www.jma.go.jp/jma/indexe.html>

- Japan Space Systems
<https://ssl.jspacesystems.or.jp/en/>

Viện nghiên cứu (Research institutes)

- RIKEN Institute of Physical and Chemical Research
<https://www.riken.jp/en/>
- NIED National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience
<https://www.bosai.go.jp/e/index.html>
- JAMSTEC Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology
<http://www.jamstec.go.jp/e/>
- NARO National Agriculture and Food Research Organization
<https://www.naro.affrc.go.jp/english/index.html>

Công ty tư nhân (Private companies)

- RESTEC Remote Sensing Technology Center of Japan
<https://www.restec.or.jp/en/>
- PASCO
<https://www.pasco.co.jp/eng/geospatial/>
- Asia Survey Corporation
<https://www.ajiko.co.jp/en/about/profile.html>
- Kokusai Kogyo Co., Ktd.
<https://www.kkc.co.jp/english/index.html>
- Georepublic
<https://georepublic.info/en/>
- Synspective
<https://synspective.com/>

Hiệp hội và Hội nghị học thuật

Hiệp hội học thuật (Academic Associations)

- The Remote Sensing Society of Japan
<https://www.rssj.or.jp/eng/>
- Asian Association on Remote Sensing
<https://a-a-r-s.org/>

Hội nghị học thuật (Academic conferences)

Tham gia các hội thảo là cơ hội tốt cho các học giả tương lai tìm hiểu về các phòng thí nghiệm và nghiên cứu mà họ quan tâm. Dưới đây là các hội nghị quốc tế mà hầu hết các phòng nghiên cứu Viện thám của Nhật Bản tham dự hàng năm.

- Hội nghị Châu Á về Viễn thám (Asian Conference on Remote Sensing - ACRS) - Tổ chức hàng năm vào tháng 10-11.
- Hội nghị chuyên đề quốc tế về viễn thám (International Symposium on Remote Sensing - ISRS) - Tổ chức hàng năm vào tháng 4-5

4. Cuộc sống của một nghiên cứu sinh

Các nhà nghiên cứu viễn thám tập trung vào nghiên cứu của họ và các seminar trong phòng nghiên cứu. Các kỹ năng nói và viết học thuật đặc biệt rất hữu ích,

cũng như kỹ năng sử dụng các phần mềm và ngôn ngữ lập trình. Các hoạt động thực địa đôi khi là một phần của nghiên cứu và có thể diễn ra một hoặc hai lần mỗi năm. Vì hầu hết các hoạt động nghiên cứu về viễn thám diễn ra trên nền tảng kỹ thuật số, các nhà khoa học viễn thám không bị ảnh hưởng nghiêm trọng bởi COVID-19. Hầu hết các công việc nghiên cứu được tiến hành bình thường, với một số hạn chế về khả năng đi thực địa. Các hội thảo trong phòng thí nghiệm và hội nghị học thuật đã được chuyển lên các nền tảng trực tuyến.

Hầu hết các giáo sư về Viễn thám đều thuộc Khoa Kỹ thuật của trường đại học tương ứng của họ và có xu hướng giao tiếp tốt bằng tiếng Anh. Do đó, việc giao tiếp với các giáo sư và các thành viên quốc tế và người Nhật trong phòng nghiên cứu tương đối dễ dàng.

5. Học bổng

Có rất nhiều học bổng dành cho sinh viên quốc tế, đặc biệt là trong các lĩnh vực Kỹ thuật, thuộc về viễn thám. Dưới đây là thông tin tổng quan về học bổng dành cho sinh viên quốc tế do JASSO (Tổ chức Dịch vụ Sinh viên Nhật Bản - Japan Student Services Organization) biên soạn.

<https://www.studyinjapan.go.jp/en/planning/by-style/pamphlet/>

Sau đây là các loại học bổng chính.

Học bổng chính phủ

- Học bổng chính phủ Nhật Bản MEXT Monbukagakusho
- Học bổng uy tín và cạnh tranh
- Mức lương cao. Khoảng 150.000 JPY hàng tháng.
- Nộp đơn thông qua đại sứ quán của https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/ryugaku/boshu/1330944.htm

JSPS Japan Society for the Promotion of Science

- Học bổng danh giá và có tính cạnh tranh cao
- Mức lương rất cao. Khoảng 200.000 JPY hàng tháng.
- Nộp đơn trực tiếp vào hệ thống của họ <https://www.jsps.go.jp/english/index.html>

Học bổng Đại học

- Học bổng dựa trên từng trường đại học.
- Vui lòng tham khảo văn phòng tuyển sinh của trường đại học tương ứng để biết thêm chi tiết.

Học bổng của công ty tư nhân

- Mức chi khác nhau tùy thuộc vào các tổ chức
- Nộp đơn dựa trên giới thiệu của trường đại học hoặc Nộp đơn trực tiếp