

[電気情報工学科]

[区 分 A]

皆本 佳計

Effect of acidic conditions on decomposition of methylene blue in aqueous solution by air microbubbles

MINAMOTO Chihiro*1, FUJIWARA Nonoka*1, SHIGEKAWA Yutaka*2, TADA Kaori*3, YANO Jun*4, YOKOYAMA Takashi*5, MINAMOTO Yoshikazu*5, NAKAYAMA Susumu*1

*1 Department of Applied Chemistry and Biotechnology, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, *2 Ehime Research Institute of Agriculture, Forestry and Fisheries, *3 Department of Social Design Engineering National Institute of Technology (KOSEN), Kochi College, *4 Faculty of Fundamental Science, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, *5 Department of Electrical Engineering and Information Science, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College
Chemosphere 263, 128141 全6頁, (2020.8)

Methylene blue (MB) has recently been proposed as a new chemical probe to colorimetrically verify the presence of hydroxyl radicals and was applied to the microbubble technique in this report. The degradation of MB in water was observed by air microbubbles under acidic condition or adding H₂O₂. The discoloration of MB induced by air microbubbles supports that hydroxyl radicals are generated by the collapse of microbubbles in water. The decomposition rate of MB increases with increasing the concentration of acids (HCl, HNO₃, H₂SO₄) and H₂O₂ up to ab. 2 mM, and becomes almost constant above ab. 2 mM. Note that the decomposition rate of MB mainly depends on pH, not the kind of acid and that adding salt slightly enhanced the decomposition of MB. The fact that the blue-shift of the absorbance band of MB was observed for not H₂O₂ but acids proposed that the methyl groups of MB are preferentially dissociated under acidic conditions due to the protonation of dimethylamino group.

香川 福有

Automatic Detection of Beginner's Welding Joint

Shigeru Kato*1, Takanori Hino*2, Hironori Kumeno*3, Tomomichi Kagawa*1, Hajime Nobuhara*4

*1 Department of Electrical Engineering and Information Science, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College

*2 Department of Environmental Materials Engineering, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College

*3 Department of Mechanical Engineering, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College

*4 University of Tsukuba, Graduate School of Systems and Information Engineering

Proc. of 2020 Joint 11th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems and 21st International Symposium on Advanced Intelligent Systems, pp.465-467, in IEEE Xplore, (2020.9)

This paper describes the construction of a system for the automatic evaluation of stainless steel plates welded by beginners. As a subgoal for that purpose, we constructed RCNN that

automatically detects welded joints. In the experiment, fifty welded plate pictures were used for training RCNN. When several pictures of welded plates not used for training were inputted to trained RCNN, it was confirmed that the welded joint part could be detected almost properly.

加藤 克巳

地域企業との連携によるプラント技術者育成特別課程

志賀信哉*1、加藤克巳*2、橋本千尋*3、真中俊明*1、衣笠巧*3

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 新居浜工業高等専門学校電気情報工学科、

*3 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

日本高専学会誌、Vol. 25、No. 3、pp1-6、(2020)

新居浜工業高等専門学校が位置する愛媛県東予地域には多岐にわたる製造業があり、多くのプラントが存在している。これらプラントの安定操業には優れたプラント技術者が必要であり、その人材育成が強く求められている。本校では地域企業等と連携した「次世代型プラント技術者育成特別課程(PE課程)」を開講している。これはプラントに関する基礎知識・技術を修得し、プラント技術の伝承・先進化に意欲を持った次世代型プラント技術者の育成を目的としたものである。この目的を達成するために、(公財) えひめ東予産業創造センター、日本メンテナンス工業会および多くの地域企業の御協力を得て5科目6単位からなるカリキュラムを策定した。高等教育機関と地域企業等が連携して体系的にプラント技術者育成教育を実施するのは全国的にも珍しい貴重な取り組みである。

授業アンケートの結果、講義および実習のいずれにおいても「プラント技術者として必要な知識と技術を修得できる良い機会であった」という旨の感想が多く、プラント技術者育成の確かな手応えが感じられた。このPE課程を今後も安定的に継続させることで、地域の基幹産業の発展に寄与できるものとする。

加藤 茂

Automatic Detection of Beginner's Welding Joint

Shigeru Kato*1, Takanori Hino*2, Hironori Kumeno*3, Tomomichi Kagawa*1, Hajime Nobuhara*4

*1 Department of Electrical Engineering and Information Science, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, *2 Department of Environmental Materials Engineering, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, *3 Department of Mechanical Engineering, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, *4 University of Tsukuba, Graduate School of Systems and Information Engineering

Proc. of 2020 Joint 11th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems and 21st International Symposium on Advanced Intelligent Systems, pp465-467, in IEEE Xplore, (2020. 9)

[概要は前掲]

若林 誠

Report on the 2017 and 2018 KOSEN Space Camps: Mission CanSat to Model CubeSat

WAKABAYASHI Makoto*1, TAKADA Taku*2, KITAMURA Kentarou*3, NAKAYA Jun*4, KAJIMURA Yoshihiro*5, TOKUMITSU Masahiro*6, MURAKAMI Yukikazu*7, SHINOHARA Manabu*8, IMAI Kazumasa*2, ASAI Fumio*9, SHIMADA Kazuo*10

*1 Department of Electrical Engineering and Information Science, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, *2 National Institute of Technology (KOSEN), Kochi College, *3 National Institute of Technology (KOSEN), Tokuyama College, *4 National Institute of Technology (KOSEN), Gifu College, *5 National Institute of Technology (KOSEN), Akashi College, *6 National Institute of

Technology (KOSEN), Yonago College, *7 National Institute of Technology (KOSEN), Kagawa College
*8 National Institute of Technology (KOSEN), Kagoshima College, *9 Radio Amateur Satellite Corporation
(AMSAT-NA), *10 Human Network KOSEN

Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Aerospace Technology Japan,
Volume 19, Issue 1, pp130-134, 2021, (2021.1)

This paper describes the “2017 and 2018 KOSEN Space Camps.” These camps offer introductory space technology programs for students enrolled in the various KOSEN technology colleges in Japan. Since 2015, we have hosted this camp at the Marine Park Niihama. Over the last two years, we evolved and refined the camp’s contents to develop a more effective space technology and science education program. In 2017, we successfully held two CanSat development courses: One for beginners to learn how to use onboard computers and sensors and one that is driven more by the participants’ imaginations. We tried to make our camps stand out in terms of content variations and load balances including competition. In 2018, we attempted to introduce advanced content such as model CubeSat development and competition. This new trial included online preparation materials from KOSEN’s space academia. We will continue to improve the Space Camp content so that in the future, this program may be established as an annual space event in Niihama City.

若林 誠

Report on the Satellite Communication Lectures with Practical Training of Simple Receivers Conducted by the KOSEN Space Group

TOKUMITSU Masahiro*1, ASAI Fumio*2, TAKADA Taku*3, WAKABAYASHI Makoto*4, KITAMURA Kentarou*5, NAKAYA Jun*6, IMAI Kazumasa*3

*1 National Institute of Technology (KOSEN), Yonago College, *2 Radio Amateur Satellite Corporation (AMSAT-NA), *3 National Institute of Technology (KOSEN), Kochi College, *4 Department of Electrical Engineering and Information Science, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, *5 National Institute of Technology (KOSEN), Tokuyama College, *6 National Institute of Technology (KOSEN), Gifu College

Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Aerospace Technology Japan,
Volume 19, Issue 1, pp123-129, 2021, (2021.1)

This paper reports the activities resulting from satellite communication lectures conducted by the KOSEN space group in January and August of 2018. Since 2014 the KOSEN space group has been developing two CubeSats to educate students and to complete scientific missions. Consequently, the aim of our lectures is to enable KOSEN students to monitor and operate the CubeSats by satellite communication. In the January lecture, students learned satellite communication theories, and practical training on the assembly and operation of simple receivers. In August, the students learned the theories of digital satellite communication and participated in advanced training using the simple receivers. A survey indicated the participants are interested in receiving signals from a real satellite in space, using the simple self-assembled receivers.

IMAI Masafumi

Juno Reveals New Insights Into Io-Related Decameter Radio Emissions

Yasmina M. Martos*1,2, Masafumi Imai*3,4, John E. P. Connerney*1,5, Stavros Kotsiaros*6, William S. Kurth*3

*1 Planetary Magnetospheres Laboratory (695), NASA Goddard Space Flight Center, Greenbelt, MD, USA, *2

Department of Astronomy, University of Maryland, College Park, MD, USA, *3 Department of Physics and Astronomy, University of Iowa, Iowa City, Iowa, USA, *4 Department of Electrical Engineering and Information Science, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, Niihama, Japan, *5 Space Research Corporation, Annapolis, MD, USA, *6 Space Measurements and Instrumentation, Technical University of Denmark, Lyngby, Denmark

Journal of Geophysical Research: Planets, 125, e2020JE006415, (2020.7)

The Juno mission is providing stunning new information about Jupiter and its environment. A new magnetic field model (JRM09) with much improved accuracy near the planet provides the basis for a better understanding of Io-related decametric radio emissions (DAM) and implications for auroral processes. Here, we selected Io-related DAM events observed by the Juno Waves instrument to shed light into the beaming angle, the resonant electron energy, and radio source location by forward modeling. We use the JRM09 model to better constrain the location and observability of DAM and characterize the loss cone-driven electron cyclotron maser instability. We obtained good agreement between synthetic and observed arcs with calculated beaming angles ranging from 33° to 85° and resonant electron energies up to 23 times higher than previously proposed. In addition, through a quantitative analysis, we provide an explanation regarding the higher likelihood of observing groups of arcs of Io DAM originating in the northern hemisphere relative to those originating in the southern hemisphere. This is primarily a consequence of the asymmetry of the magnetic field geometry, observer location, and pitch angles of the electrons at the equator.

IMAI Masafumi

High-Spatiotemporal Resolution Observations of Jupiter Lightning-Induced Radio Pulses Associated With Sferics and Thunderstorms

Masafumi Imai*1,2, Michael H. Wong*3,4, Ivana Kolmašová*5,6, Shannon T. Brown*7, Ondřej Santolík*5,6, William S. Kurth*1, George B. Hospodarsky*1, Scott J. Bolton*8, Steven M. Levin*7

*1 Department of Physics and Astronomy, University of Iowa, Iowa City, IA, USA, *2 Department of Electrical Engineering and Information Science, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, Niihama, Japan, *3 SETI Institute, Mountain View, CA, USA, *4 Center for Integrative Planetary Science, University of California, Berkeley, CA, USA, *5 Department of Space Physics, Institute of Atmospheric Physics of the Czech Academy of Sciences, Prague, Czechia, *6 Faculty of Mathematics and Physics, Charles University, Prague, Czechia, *7 Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology, Pasadena, CA, USA, *8 Space Science and Engineering Division, Southwest Research Institute, San Antonio, TX, USA

Geophysical Research Letters, 47, e2020GL088397, (2020.8)

Jupiter lightning discharges produce various kinds of phenomena including radio wave pulses at different frequencies. On 6 April 2019, the Juno Waves instrument captured an extraordinary series of radio pulses at frequencies below 150 kHz on timescales of submilliseconds. Quasi-simultaneous multi-instrument data show that the locations of their magnetic footprints are very close to the locations of ultrahigh frequency (UHF) sferics recorded by the Juno MWR instrument. Hubble Space Telescope images show that the signature of active convection includes cloud-free clearings, in addition to the convective towers and deep water clouds that were also recognized in previous spacecraft observations of lightning source regions. Furthermore, the detections of 17 very low frequency/low-frequency (VLF/LF) radio pulses suggest a minimum duration of lightning processes

on the order of submilliseconds. These observations provide new constraints on the physical properties of Jupiter lightning.

IMAI Masafumi

First Report of Electron Measurements During a Europa Footprint Tail Crossing by Juno

F. Allegrini*1,2, G. R. Gladstone*1,2, V. Hue*1, G. Clark*3, J. R. Szalay*4, W. S. Kurth*5, F. Bagenal*6, S. Bolton*1, J. E. P. Connerney*7,8, R. W. Ebert*1,2, T. K. Greathouse*1, G. B. Hospodarsky*5, M. Imai*5,9, P. Louarn*10, B. H. Mauk*3, D. J. McComas*4, J. Saur*11, A. H. Sulaiman*5, P. W. Valek*1, R. J. Wilson*6

*1 Southwest Research Institute, San Antonio, TX, USA, *2 Department of Physics and Astronomy, University of Texas at San Antonio, San Antonio, TX, USA, *3 Johns Hopkins University Applied Physics Lab, Laurel, MD, USA, *4 Department of Astrophysical Sciences, Princeton University, Princeton, NJ, USA, *5 Department of Physics and Astronomy, University of Iowa, Iowa City, IA, USA, *6 Laboratory for Atmospheric and Space Physics, University of Colorado Boulder, Boulder, CO, USA, *7 Space Research Corporation, Annapolis, MD, USA, *8 Goddard Space Flight Center, Greenbelt, MD, USA, *9 Department of Electrical Engineering and Information Science, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, Niihama, Japan, *10 Institut de Recherche en Astrophysique et Planétologie (IRAP), Toulouse, France, *11 Institute of Geophysics and Meteorology, University of Cologne, Cologne, Germany
Geophysical Research Letters, 47, e2020GL089732, (2020.9)

We report the first in situ observations of electron measurements at a Europa footprint tail (FPT) crossing in the auroral region. During its 12th science perijove pass, Juno crossed magnetic field lines connected to Europa's FPT. We find that electrons in the range ~ 0.4 to ~ 25 keV, with a characteristic energy of 3.6 ± 0.5 keV, precipitate into Jupiter's atmosphere to create the footprint aurora. The energy flux peaks at ~ 36 mW/m², while the peak ultraviolet (UV) brightness is estimated at 37 kR. We estimate the peak electron density and temperature to be 17.3 cm⁻³ and 1.8 ± 0.1 keV, respectively. Using magnetic flux shell mapping, we estimate that the radial width of the interaction at Europa's orbit spans roughly 3.6 ± 1.0 Europa radii. In contrast to typical Io FPT crossings, the instrument background caused by penetrating energetic radiation ($> \sim 5$ -10 MeV electrons) increased during the Europa FPT crossing.

IMAI Masafumi

Wave-Particle Interactions Associated With Io's Auroral Footprint: Evidence of Alfvén, Ion Cyclotron, and Whistler Modes

A. H. Sulaiman*1, G. B. Hospodarsky*1, S. S. Elliott*1, W. S. Kurth*1, D. A. Gurnett*1, M. Imai*1, F. Allegrini*2,3, B. Bonfond*4, G. Clark*5, J. E. P. Connerney*6,7, R. W. Ebert*2,3, D. J. Gershman*7, V. Hue*2, S. Janser*8, S. Kotsiaros*9, C. Paranicas*5, O. Santolík*10,11, J. Saur*8, J. R. Szalay*12, S. J. Bolton*2

*1 Department of Physics and Astronomy, University of Iowa, Iowa City, IA, USA, *2 Southwest Research Institute, San Antonio, TX, USA, *3 Department of Physics and Astronomy, University of Texas at San Antonio, San Antonio, TX, USA, *4 Space Sciences, Technologies and Astrophysics Research Institute, LPAP, Université de Liège, Liège, Belgium, *5 Applied Physics Laboratory, Johns Hopkins University, Laurel, MD, USA, *6 Space Research Corporation, Annapolis, MD, USA, *7 NASA/Goddard Space Flight Center, Greenbelt, MD, USA, *8 Institute of Geophysics and Meteorology, University of Cologne, Cologne, Germany, *9 DTU-Space, Technical University of Denmark, Kongens Lyngby, Denmark, *10 Department of Space Physics,

Institute of Atmospheric Physics of the Czech Academy of Sciences, Prague, Czechia, *11 Faculty of Mathematics and Physics, Charles University, Prague, Czechia, *12 Department of Astrophysical Sciences, Princeton University, Princeton, NJ, USA
Geophysical Research Letters, 47, e2020GL088432, (2020.11)

The electrodynamic coupling between Io and Jupiter gives rise to wave-particle interactions across multiple spatial scales. Here we report observations during Juno's 12th perijove (PJ) high-latitude northern crossing of the flux tube connected to Io's auroral footprint. We focus on plasma wave measurements, clearly differentiating between magnetohydrodynamic (MHD), ion, and electron scales. We find (i) evidence of Alfvén waves undergoing a turbulent cascade, suggesting Alfvénic acceleration processes together with observations of bi-directional, broadband electrons; (ii) intense ion cyclotron waves with an estimated heating rate that is consistent with the generation of ion conics reported by Clark et al. (2020, <https://doi.org/10.1029/2020GL090839>); and (iii) whistler-mode auroral hiss radiation excited by field-aligned electrons. Such high-resolution wave and particle measurements provide an insight into satellite interactions in unprecedented detail. We further anticipate that these spatially well-constrained results can be more broadly applied to better understand processes of Jupiter's main auroral oval.

IMAI Masafumi

Energetic Proton Acceleration Associated With Io's Footprint Tail

G. Clark*1, B. H. Mauk*1, P. Kollmann*1, J. R. Szalay*2, A. H. Sulaiman*3, D. J. Gershman*4, J. Saur*5, S. Janser*5, K. Garcia-Sage*4, T. Greathouse*6, C. Paranicas*1, F. Allegrini*6,7, F. Bagenal*8, S. J. Bolton*6, J. E. P. Connerney*9,4, R. W. Ebert*6,7, G. Hospodarsky*3, D. Haggerty*1, V. Hue*6, M. Imai*10, S. Kotsiaros*11, D. J. McComas*2, A. Rymer*1, J. Westlake*1

*1 Applied Physics Laboratory, Johns Hopkins University, Laurel, MD, USA, *2 Department of Astrophysical Sciences, Princeton University, Princeton, NJ, USA, *3 Department of Physics and Astronomy, University of Iowa, Iowa City, IA, USA, *4 NASA Goddard Space Flight Center, Greenbelt, MD, USA, *5 Institute of Geophysics and Meteorology, University of Cologne, Cologne, Germany, *6 Southwest Research Institute, San Antonio, TX, USA, *7 Department of Physics and Astronomy, University of Texas at San Antonio, San Antonio, TX, USA, *8 Laboratory for Atmospheric and Space Physics, University of Colorado, Boulder, CO, USA, *9 Space Research Corporation, Annapolis, MD, USA, *10 Department of Electrical Engineering and Information Science, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, Niihama, Japan, *11 National Space Institute Measurement and Instrumentation Systems, DTU, Kongens Lyngby, Denmark
Geophysical Research Letters, 47, e2020GL090839, (2020.12)

Observations of energetic charged particles associated with Io's footprint (IFP) tail, and likely within or very near the Main Alfvén Wing, during Juno's 12th perijove (PJ) crossing show evidence of intense proton acceleration by wave-particle heating. Measurements made by Juno/JEDI reveal proton characteristics that include pitch angle distributions concentrated along the upward loss cone, broad energy distributions that span ~ 50 keV to 1 MeV, highly structured temporal/spatial variations in the particle intensities, and energy fluxes as high as ~ 100 mW/m². Simultaneous measurements of the plasma waves and magnetic field suggest the presence of ion cyclotron waves and transverse Alfvénic fluctuations. We interpret the proton observations as upgoing conics likely accelerated via resonant interactions with ion cyclotron waves. These observations represent the first measurements of ion conics associated with moon-magnetosphere interactions, suggesting energetic ion acceleration plays a more important role in the IFP tail

region than previously considered.

IMAI Masafumi

Low-Latitude Whistler-Mode and Higher-Latitude Z-Mode Emission at Jupiter Observed by Juno

J. D. Menietti*1, T. F. Averkamp*1, M. Imai*1,2, W. S. Kurth*1, G. B. Clark*3, F. Allegrini*4,5, J. B. Groene*1, J. B. Faden*1, S. J. Bolton*4

*1 Department of Physics and Astronomy, University of Iowa, Iowa City, IA, USA, *2 Department of Electrical Engineering and Information Science, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, Niihama, Ehime, Japan, *3 Applied Physics Laboratory, The Johns Hopkins University, Laurel, MD, USA, *4 Southwest Research Institute, San Antonio, TX, USA, *5 Physics and Astronomy Department, University of Texas at San Antonio, San Antonio, TX, USA

Journal of Geophysical Research: Space Physics, 126, e2020JA028742, (2021.2)

Whistler-mode chorus emission is important in the scattering and acceleration of electrons and filling of the radiation belts at Jupiter. In this work whistler mode magnetic intensity levels at Jupiter are comprehensively binned and parameterized. The frequency range of whistler mode under study extends from the proton cyclotron frequency, f_{cH} , to $f_{ceq}/2$, where f_{ceq} is the cyclotron frequency mapped to the magnetic equator. Parametric dependence of magnetic plasma wave intensity is obtained versus frequency, latitude, and M-shell, as determined using a current magnetic field model based on Juno data. The results extend similar analyses of Jupiter whistler-mode emission obtained by the Galileo spacecraft, particularly on the nightside, and provide better coverage in latitude. Peaks in whistler-mode emission occur near $M \sim 8-9$, similar to previous studies, with average peak intensities approaching 10^{-2} nT², as also found by Galileo on the dayside. Auroral hiss and probably Z-mode are observed at higher latitudes. Jovian chorus emissions near an equatorial source region are more broad-banded than terrestrial chorus, and are coincident with a broad-banded electron distribution of free energy and strong electron scattering to large pitch angles. Intense whistler mode within a young plasma injection region is also observed, similar to injections in Saturn's magnetosphere. Future study of wave particle interactions within the chorus source region will be important. Possible Z-mode emission at significant intensity levels is observed in Jupiter's inner magnetosphere, more intense, but not unlike Z-mode observed at Saturn.

[区 分 B]

加藤 茂

ものづくりのための人工知能技術教育: ロボットを題材とした実践型 AI 活用人財育成

田中大介*1、糸野紘範*1、加藤 茂*2、三井 正*3、占部弘治*4、志賀信哉*5

*1 新居浜工業高等専門学校機械工学科、*2 新居浜工業高等専門学校電気情報工学科、*3 新居浜工業高等専門学校数理科、*4 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科、*5 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科
砥粒加工学会誌、64 巻 7 号、pp365-366、(2020.7)

人工知能(Artificial Intelligence, AI)技術は、近年その有用性への期待から、産業界をはじめ様々な分野から注目を集めており、高等専門学校(以下、高専)で学ぶ専門分野の知識と人工知能の技術とを合わせも

つ人材は、今後ニーズが高まることが予想される。新居浜高専では、ロボットを題材とすることで具体的なものづくりと AI との関連を意識させながら、AI 技術を使いこなすことができる実践的技術者の育成を目的として、「人工知能活用人財育成特別課程(AI 課程)」を 2019 年度から設置し、実施している。本稿では、新居浜高専に設置した AI 課程についての狙いや実施方法、1 年間の実施を通して見えてきた改善点などについて紹介する。

〔区 分 C〕

加藤 克巳

電荷重畳法を用いた変圧器巻線の電界自動解析システムの構築

富田真代*1、加藤克巳*2、高橋誠*1

*1 愛知電機 (株)、*2 新居浜工業高等専門学校電気情報工学科

愛知電機技報、No. 42、pp9-14、(2021. 3)

電力用変圧器の最適設計の実現のため、数値解析が有効な方法として用いられる。変圧器設計で使用頻度の高い数値解析プログラムは、変圧器の電気絶縁設計（以下、絶縁設計）で用いる電界解析プログラムである。そこで、解析専任者以外の設計者でも容易に電界解析できる電荷重畳法プログラムを MATLAB®で制作し、変圧器絶縁部の電界を自動で解析できる電界自動解析システムを構築した。

〔区 分 E〕

和田 直樹

CNN を用いた樹木内部の空洞検出

川人直也*1、重松優太*1、伊藤龍二*1、加藤茂*2、塩貝一樹*2、和田直樹*2、玉置教司*3、櫻井直樹*4

*1 新居浜工業高等専門学校電子工学専攻、*2 新居浜工業高等専門学校電気情報工学科、*3 愛媛県農林水産研究所、*4 広島大学大学院統合生命科学研究科

令和 2 年度電気関係学会四国支部連合大会、15-17、愛媛大学、(2020. 9)

樹木内部の腐朽による空洞が原因による街路樹の倒木による事故が発生しており、未然に防ぐために空洞を迅速で手軽に判定する非破壊診断装置の開発が期待されている。丸太内部に人工的に空洞を加工した試験体と空洞のない試験体をそれぞれ 1 つずつ製作して、それらの振動特性を各 25 回測定した。作成したスペクトログラムを CNN に入力して空洞の有無を判定した。学習データ 45 枚、テストデータ 5 枚の 10fold 交叉検定を 10 回繰り返した平均で、正答率は 94%であった。CNN で樹木内部の空洞の有無を自動判定できる可能性を示すことができた。

和田 直樹

振動と荷重を用いた柑橘果肉食感の高感度測定

酒巻康輝*1、砂橋雄心*1、塩貝一樹*2、加藤茂*2、和田直樹*2、香川福有*2

*1 新居浜工業高等専門学校電子工学専攻、*2 新居浜工業高等専門学校電気情報工学科

令和2年度電気関係学会四国支部連合大会、15-16、愛媛大学、(2020.9)

最近愛媛では旬ごとに多品種の柑橘の味が楽しめるようになった。柑橘の味は甘味と酸味だけでなく食感も重要な要素である。そこで、品種ごとの食感の違いを数値化できる装置を開発する。紅まどんなと温州みかんのじょうのうに針を刺した時の荷重と針の振動を測定した。その結果、紅まどんなのゼリー状の果肉と温州みかんの瑞々しさに対応した特徴的な測定結果が得られた。

和田 直樹

CNNの転移学習を用いたリンゴの食感判別

加藤茂*1、北野雅雅*2、萩尾龍星*1、和田直樹*1、香川福有*1、日野孝紀*3、延原肇*4

*1 新居浜工業高等専門学校電気情報工学科、*2 新居浜工業高等専門学校電子工学専攻、

*3 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*4 筑波大学大学院システム情報系

第26回 溶接学会四国支部講演大会 講演概要集、pp21-22、(2021.3)

本研究では人間のように僅かな食感の違いを判別できる感性システムの実現を目的としている。リンゴを切るときの荷重と音の特徴から(Convolutional Neural Network: CNN)を用いて食感判別を試みた。しかしながら、特徴が僅かに異なるリンゴ同士の判別は難しい。本論文では改善した計測方法と推定手法について述べる。

内藤 出

商業施設における電波伝搬特性評価及び統計モデルの検証

中西孝行*1、内藤出*2、平松英伸*3、瀧川道生*1、稲沢良夫*1

*1 三菱電機株式会社、*2 新居浜工業高等専門学校電気情報工学科、*3 三菱電機エンジニアリング株式会社

2020年 電子情報通信学会ソサイエティ大会、B-1-2、(2020.9)

近年、IoT(Internet of Things)やローカル5Gが普及しており、宅内やビル、製造工場、商業施設などで省配線化などを目的とした無線導入が始まっている。無線機器の通信距離を適切に把握するために、電波伝搬解析技術が重要となる。無線環境の周囲構造物の影響でマルチパス波が発生し、電波伝搬特性がばらつくため、適切な電波伝搬モデルにより回線設計する必要がある。著者らはこれまで複数の屋内環境における電波伝搬統計モデルについて検討してきたが、オフィス、工場、住宅の評価にとどまっていた。そこで本報告では、商業施設における電波伝搬特性評価と提案する統計モデルの有効性について検証する。

内藤 出

複素偏波比による軸比評価における誤差と、ポアンカレ球による偏波表現

内藤出*

*新居浜工業高等専門学校電気情報工学科

電子情報通信学会 2020年11月アンテナ・伝播研究会、IEEE AP-S Kansai Joint chapter 特別講演、(2020.11)

複素偏波比の測定値を用いて軸比を評価する方法の誤差解析について報告する。軸比評価の誤差の指標として、複素偏波比の振幅、位相に対する軸比の偏微分係数を導出した。また、実用的な観点から、dB表現した振幅の誤差、およびdeg単位で表現した位相の誤差が、dB表現した軸比に与える誤差を示す関係式を導出した。軸比評価に及ぼす影響は、チルト角 β に対して、振幅誤差は $\cos 2\beta$ 、位相誤差は $\sin 2\beta$ と、チルト角に対して全く異なる振る舞いをする事が明らかとなった。また、この結果と、ポアンカレ球による偏波表現との対応についても言及した。なお、ポアンカレ球による偏波表現に関しては、文献によって定義の詳細が異なり、同一の文献中でも整合しない場合があるように見受けられる。ここでは、偏波状態の直感的な認識に合致し、解析的取り扱いやグラフ表示に馴染むと期待される偏波表現の案を提示し、これを用いて議論した。

香川 福有

CNN の転移学習を用いたリングの食感判別

加藤茂*1、北野風雅*2、萩尾龍星*1、和田直樹*1、香川福有*1、日野孝紀*3、延原肇*4
*1 新居浜工業高等専門学校電気情報工学科、*2 新居浜工業高等専門学校電子工学専攻、
*3 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*4 筑波大学大学院システム情報系
第 26 回 溶接学会四国支部講演大会 講演概要集、pp21-22、(2021.3)
〔概要は前掲〕

香川 福有

CNN を用いた溶接板の角変形自動評価

加藤茂*1、久米俊作*2、井戸佑汰*2、日野孝紀*3、藤岡章太*4、香川福有*1、桑野紘範*5、延原肇*6
*1 新居浜工業高等専門学校電気情報工学科、*2 新居浜工業高等専門学校電子工学専攻、
*3 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*4 新居浜工業高等専門学校エンジニアリングデザイン教育センター
技術室、*5 新居浜工業高等専門学校機械工学科、*6 筑波大学大学院システム情報系
第 26 回 溶接学会四国支部講演大会 講演概要集、pp11-12、(2021.3)

畳込ニューラルネットワーク (Convolutional Neural Network; CNN) を用いた溶接の外観自動評価は高い精度が得られるため研究開発が加速している。本論文では溶接板画像の自動検出手法と CNN による自動評価を組み合わせた新たなシステム、その性能評価について述べる。

香川 福有

R-CNN を用いた溶接接合部の自動検出

加藤茂*1、日野孝紀*2、桑野紘範*3、香川福有*1、延原肇*4
*1 新居浜工業高等専門学校電気情報工学科、*2 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、
*3 新居浜工業高等専門学校機械工学科、*4 筑波大学大学院システム情報系
令和 2 年度電気・電子・情報関係学会四国支部連合大会 講演論文集 (愛媛大学)、(2020.9)

TIG(Tungsten Inert Gas: タングステン不活性ガス)溶接は適合金属、用途ともに幅広く技能習得を目指す若者が多い。一方、技能検定審査員は多くの溶接板を目視評価する必要があり、その負担が問題である。本研究では溶接板接合部を自動検出し、自動評価を行うシステム構築について述べる。

香川 福有

振動と荷重を用いた柑橘果肉食感の高感度測定

酒巻康輝*1、砂橋雄心*1、塩貝一樹*2、加藤茂*2、和田直樹*2、香川福有*2
*1 新居浜工業高等専門学校電子工学専攻、*2 新居浜工業高等専門学校電気情報工学科
令和 2 年度 電気関係学会四国支部連合大会 講演論文集、15-16、(2020.9)
〔概要は前掲〕

KATO Katsumi

Development of Cone-Type FGM Spacer for Actual Size GIS

HAYAKAWA Naoki*1, KATO Katsumi*2, HIKITA Masayuki*3, OKUBO Hitoshi*4, WATANABE Kenji*5
ADACHI Kazuo*6, OKAMOTO Kenji*7
*1 Graduate School of Engineering, Nagoya University, *2 Department of Electrical Engineering and
Information Science, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, *3 Kyushu Institute of
Technology, *4 Faculty of Engineering, Aichi Institute of Technology, *5 Nagase ChemteX Co., *6 Central

Research Institute of Electric Power Industry, *7 Fuji Electric Co.

IEEE CEIDP 2020 (Conference on Electrical Insulation and Dielectric Phenomena), Online, Oct.18-30 (2020), No.4A-3.

Functionally Graded Materials (FGM) with spatial distribution of permittivity ϵ were developed for the electric field grading of cone-type spacer for 245 kV class gas insulated switchgears (GIS). The FGM spacers with ϵ between 10 and 4 using SrTiO_3 and SiO_2 fillers were fabricated and tested. The breakdown voltage of FGM spacer in pressurized SF_6 gas was expected to be 25 % higher than that of conventional spacer with a constant permittivity distribution.

KATO Katsumi

Breakdown Characteristics of Cone-type ϵ -FGM Spacer for Gas Insulated Switchgears

MIYAZAKI Yusaku*1, IZU Atsuhiko*1, Zuaoyuan Liang*1, KOJIMA Hiroki*1, MASUI Hidetaka*2
MITSUDOME Hiroshi*2, YANASE Hironori*2, OKAMOTO Kenji*2, WATANABE Keiji*3, KATO Katsumi*4
HAYAKAWA Naoki*1

*1 Graduate School of Engineering, Nagoya University, *2 Fuji Electric Co., *3 Nagase ChemteX Co., *4 Department of Electrical Engineering and Information Science, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College

IEEE ISEIM 2020 (International Symposium on Electrical Insulating Materials), Online, Sep.13-17 (2020), No.VK-2.

For the downsizing of gas insulated switchgears (GIS), a novel electric field grading technique is highly expected. In order to meet this demand, we have been investigating the electric field control and relaxation technique by “functionally graded materials” with the spatial distribution of permittivity (ϵ -FGM). In this paper, we fabricated the 1/4-sized cone-type ϵ -FGM spacer for 245 kV-class GIS and verified its breakdown voltage improvement effect by both experiment and simulation.

KATO Katsumi

Electric Field Grading by Permittivity and Conductivity Graded Materials (ϵ/σ -FGM) for HVDC Gas Insulated Power Apparatus

Rachmawati*1, IZU Atsuhiko*1, NAKANE Ryuichi*1 KOJIMA Hiroki*1, KATO Katsumi*2, Nabila Zebouchi*3, HAYAKAWA Naoki*1

*1 Graduate School of Engineering, Nagoya University, *2 Department of Electrical Engineering and Information Science, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, *3 School of Engineering, Cardiff University

IEEE ISEIM 2020 (International Symposium on Electrical Insulating Materials), Online, No.VF-6, (2020.9)

The progressive development of HVDC transmission system has urged us to develop a novel technique in supporting the performance of DC power apparatus. Functionally Graded Materials (FGM) are one of the techniques that allows us to control electric field within the DC insulation system. Our previous work has reported that FGM with spatial conductivity distribution applied to a 320 kV DC-GIS spacer could reduce the maximum electric field under DC steady state condition. This paper investigates the applicability of the combination of spatial permittivity and conductivity graded materials (ϵ/σ -FGM) in DC power apparatus. ϵ/σ -FGM are revealed to be more effective in suppressing maximum electric field as well as more uniformly distributed electric field against

the increase of temperature distribution under polarity reversal, DC-on, and impulse superimposed on DC condition.

加藤 克巳

導電率傾斜機能材料 (σ -FGM) のコーン型 GIS スペーサへの適用効果

梁照源*1、宮崎勇作*1、小島寛樹*1、加藤克巳*2、増井秀好*3、満留博*3、柳瀬博雅*3、岡本健次*3
早川直樹*1

*1 名古屋大学大学院工学研究科、*2 新居浜工業高等専門学校電気情報工学科、*3 富士電機 (株)

令和2年度電気・電子・情報関係学会東海支部連合大会、オンライン、No. B6-4、(2020.9)

これまで、ガス絶縁開閉装置(GIS)の小型化・高電界化に向けて、導電率傾斜機能材料(σ -FGM)によるスペーサ周辺の電界制御技術を開発してきた。具体的には、導電性多層コーティングによる円錐台型モデルの作製や沿面放電電圧向上効果について報告してきた。今回、実器形状を模擬したコーン型 GIS スペーサへの σ -FGM 適用効果について検討した結果を示す。

KATO Katsumi

Electric Field Grading by Permittivity and Conductivity graded Material (ϵ/σ -FGM) at Polarity Reversal for HVDC GIS

Rachmawati*1, KOJIMA Hiroki*1, KATO Katsumi*2, HAYAKAWA Naoki*1

*1 Graduate School of Engineering, Nagoya University, *2 Department of Electrical Engineering and Information Science, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College

令和2年度電気・電子・情報関係学会東海支部連合大会、オンライン、No. B6-7、(2020.9)

The applicability of SiC-filled conductivity graded materials (σ -FGM) for electric field grading of HVDC GIS under DC steady state condition was reported. This paper reports electric field relaxation of permittivity and conductivity graded materials (ϵ/σ -FGM) under DC polarity reversal.

加藤 克巳

実器サイズGISスペーサへの ϵ -FGM (誘電率傾斜機能材料) の適用

宮崎勇作*1、小島寛樹*1、早川直樹*1、加藤克巳*2、匹田政幸*3、大久保仁*4、渡辺桂司*5、足立和郎*6、岡本健次*7

*1 名古屋大学大学院工学研究科、*2 新居浜工業高等専門学校電気情報工学科、*3 九州工業大学工学部、*4 愛知工業大学工学部

*5 ナガセケムテックス (株)、*6 電力中央研究所、*7 富士電機 (株)

令和2年電気学会電力・エネルギー部門大会、オンライン、No. 350、(2020.9)

絶縁スペーサの電界制御によるガス絶縁開閉装置 (GIS) のコンパクト化 (直径30%、断面積50%) を目的とし、誘電率傾斜機能材料 (ϵ -FGM) の適用と実用化に取り組んでいる。これまでに、 ϵ -FGMの作製方法として可変配合注型法を提案し、245kV級GISスペーサの1/4サイズの ϵ -FGMスペーササンプルを作製・評価した。今回、245kV級GISスペーサの実器サイズの ϵ -FGMスペーササンプルを作製・評価した。

加藤 克巳

SF₆ ガス中 FGM 絶縁スペーサの最適絶縁性能を目指した誘電率分布逆求解技術

加藤克巳*1、小島寛樹*2、早川直樹*2、増井秀好*3、柳瀬博雅*3、岡本健次*3、大久保仁*4

*1 新居浜工業高等専門学校電気情報工学科、*2 名古屋大学大学院工学研究科、*3 富士電機 (株)、*4 愛知工業大学工学部

令和3年電気学会全国大会、オンライン、No. 6-004、(2020. 3)

筆者らは、高電圧機器のコンパクト化を目的として、誘電率傾斜機能材料 (ϵ -FGM) の適用を目指している。これまで、機器内部で最大限電界強度を低減させる、FGMの誘電率分布逆求解計算技術の開発を行ってきた。今回これを発展させ、ガス中絶縁特性と固体絶縁物の絶縁特性の両者のバランスを考慮しながら機器の最適な絶縁性能を目指して誘電率分布の逆求解を行う計算技術を開発した。

KATO Katsumi

Electric Field Grading on HVDC GIS Spacer by SiC-filled Permittivity and Conductivity Graded Material (ϵ/σ -FGM)

Rachmawati*1, KOJIMA Hiroki*1, KATO Katsumi*2, HAYAKAWA Naoki*1

*1 Graduate School of Engineering, Nagoya University, *2 Department of Electrical Engineering and Information Science, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College

令和3年電気学会全国大会、オンライン、No. 6-005、(2021. 3)

The effectivity of permittivity and conductivity graded material (ϵ/σ -FGM) for electric field relaxation around HVDC GIS spacer under various DC operating conditions has been investigated. Furthermore, the temperature- and electric field-dependent conductivity and permittivity of SiC-filled epoxy composites have been measured and taken into consideration for electric field simulation around ϵ/σ -FGM spacer under DC steady state and polarity reversal. This paper reports the electric field reduction effect around ϵ/σ -FGM spacers with various shapes of ϵ/σ grading under superimposed lightning impulse (LI) voltage on DC steady state.

先山 卓朗

新居浜高専における令和2年度前期遠隔授業の取り組みについて

先山卓朗*1、田中大介*2、白井みゆき*3、堤主計*4、志賀信哉*5、松田一秀*6、平田隆一郎*7、福田京也*3

*1 新居浜工業高等専門学校電気情報工学科、*2 新居浜工業高等専門学校機械工学科、

*3 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科、*4 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、

*5 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*6 新居浜工業高等専門学校数理科、

*7 新居浜工業高等専門学校一般教養科

2020 KOSEN フォーラム、ポスターセッション P-14、(2021. 3)

新居浜高専では、新型コロナウイルス感染症対策として、始業日を約1ヶ月延期し、5月11日から8月5日まで完全遠隔方式により授業を開始した。本稿では、新居浜高専における遠隔授業の取り組みについて報告する。

学生への予備調査の結果、約2割の学生が通信環境や端末環境が十分には整っていないことが判明したため、本校ではライブ方式の遠隔授業配信は原則禁止とし、オンデマンド教材を利用した遠隔授業を実施した。LMS と Office365 を組み合わせた方法について報告する。

先山 卓朗

音声付きスライドショーを利用したオンデマンド教材

先山卓朗*

*新居浜工業高等専門学校電気情報工学科

2020 KOSEN フォーラム、オーガナイズドセッション OS-92 「高専ならではの ICT 徹底活用～遠隔授業、オンデマンド型授業実践発表～」、(2021. 3)

新居浜高専では、新型コロナウイルス感染症対策として、始業日を約1ヶ月延期し、5月11日から8月5日まで完全遠隔方式により授業を開始した。本稿では、オンデマンド教材を利用した遠隔授業の実践例を

紹介する。学生への利便性向上とデータ容量削減を目指して、音声付き PowerPoint 教材を敢えてビデオ化せず、スライドショー形式として学生へ配布し、毎回確認テストを実施することで学生の理解度をチェックする方式で実施した。

加藤 茂

CNN の転移学習を用いたリンゴの食感判別

加藤茂*1、北野風雅*2、萩尾龍星*1、和田直樹*1、香川福有*1、日野孝紀*3、延原肇*4

*1 新居浜工業高等専門学校電気情報工学科、*2 新居浜工業高等専門学校電子工学専攻、

*3 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*4 筑波大学大学院システム情報系

第 26 回 溶接学会四国支部講演大会 講演概要集、pp21-22、(2021. 3)

[概要は前掲]

加藤 茂

CNN を用いた溶接板の角変形自動評価

加藤茂*1、久米俊作*2、井戸佑汰*2、日野孝紀*3、藤岡章太*4、香川福有*1、糸野紘範*5、延原肇*6

*1 新居浜工業高等専門学校電気情報工学科、*2 新居浜工業高等専門学校電子工学専攻、

*3 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*4 新居浜工業高等専門学校エンジニアリングデザイン教育センター技術室、*5 新居浜工業高等専門学校機械工学科、*6 筑波大学大学院システム情報系

第 26 回 溶接学会四国支部講演大会 講演概要集、pp11-12、(2021. 3)

[概要は前掲]

加藤 茂

R-CNN を用いた溶接接合部の自動検出

加藤茂*1、日野孝紀*2、糸野紘範*3、香川福有*1、延原肇*4

*1 新居浜工業高等専門学校電気情報工学科、*2 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、

*3 新居浜工業高等専門学校機械工学科、*4 筑波大学大学院システム情報系

令和 2 年度電気・電子・情報関係学会四国支部連合大会 講演論文集 (愛媛大学)、1 ページ、(2020. 9)

[概要は前掲]

加藤 茂

溶接評価のための試験片検出

糸野紘範*1、河端諒哉*1、川村隼輝*1、加藤 茂*2、日野孝紀*3

*1 新居浜工業高等専門学校機械工学科、*2 新居浜工業高等専門学校電気情報工学科、

*3 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科

第 26 回溶接学会四国支部講演大会概要集、pp13-14、(2021. 3)

本研究では、溶接試験片が写った写真から領域抽出を行い、溶接部の溶け込み不良を評価するシステムの機能を拡張するために、faster R-CNN を用いて写真から溶接試験片を抽出するシステムを提案し、溶接試験片の検出率の調査を行っている。検証の結果、試験片の検出率は 90% となった。

加藤 茂

CNN を用いた樹木内部の空洞検出

川人直也*1、重松優太*1、伊藤龍二*1、加藤茂*2、塩貝一樹*2、和田直樹*2、玉置教司*3、櫻井直樹*4

*1 新居浜工業高等専門学校電子工学専攻、*2 新居浜工業高等専門学校電気情報工学科、*3 愛媛県農林水産研究

所、*4 広島大学大学院統合生命科学研究科

令和2年度 電気関係学会四国支部連合大会 講演論文集、15-17、(2020.9)

[概要は前掲]

加藤 茂

振動と荷重を用いた柑橘果肉食感の高感度測定

酒巻康輝*1、砂橋雄心*1、塩貝一樹*2、加藤茂*2、和田直樹*2、香川福有*2

*1 新居浜工業高等専門学校電子工学専攻、*2 新居浜工業高等専門学校電気情報工学科

令和2年度 電気関係学会四国支部連合大会 講演論文集、15-16、(2020.9)

[概要は前掲]

塩貝 一樹

振動と荷重を用いた柑橘果肉食感の高感度測定

酒巻康輝*1、砂橋雄心*1、塩貝一樹*2、加藤茂*2、和田直樹*2、香川福有*2

*1 新居浜工業高等専門学校電子工学専攻、*2 新居浜工業高等専門学校電気情報工学科

令和2年度 電気関係学会四国支部連合大会 講演論文集、15-16、(2020.9)

[概要は前掲]

塩貝 一樹

CNN を用いた樹木内部の空洞検出

川人直也*1、重松優太*1、伊藤龍二*1、加藤茂*2、塩貝一樹*2、和田直樹*2、玉置教司*3、櫻井直樹*4

*1 新居浜工業高等専門学校電子工学専攻、*2 新居浜工業高等専門学校電気情報工学科、*3 愛媛県農林水産研究所、*4 広島大学大学院統合生命科学研究科

令和2年度 電気関係学会四国支部連合大会 講演論文集、15-17、(2020.9)

[概要は前掲]

IMAI Masafumi

A single-baseline analysis of Jupiter's decametric radiation with LWA-1 and LWA-SV

M. Imai*1, T. Soga*1, K. Imai*2, C. A. Higgins*3

*1 Department of Electrical Engineering and Information Science, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, Niihama, Japan, *2 National Institute of Technology (KOSEN), Kochi College, Nankoku, Japan, *3 Department of Physics and Astronomy, Middle Tennessee State University, Murfreesboro, TN, USA

"Technology for Next Generation Space-Earth Environmental Radio Science", a workshop by ISEE, Nagoya University, (2020.8)

Long Wavelength Array station One (LWA-1) is located on the Plains of San Agustin, New Mexico, United States, consisting of 256 bow tie dipoles. About 70 km apart from the LWA-1, the twin station called LWA-Sevilleta (LWA-SV) has been in operation. Since the Cycle 8 call was made in 2019, the LWA project has provided an opportunity to conduct a single interferometry of astronomical objects using LWA-1 and LWA-SV in the frequency range of 10 through 88 MHz. With our approved program (LI002), we have carried out a few common observations of Jupiter's decametric

(DAM) radiation at frequencies below 40 MHz in 2020. This attempt gives an estimate of the DAM source size. A well-known challenge for the low-frequency radio astronomy on Earth is how to treat the terrestrial ionosphere. Our main targets are, however, Io-related millisecond bursts, which are much faster in variation than the motion of the terrestrial ionosphere. In this presentation, we show the initial results from this new single-baseline system with LWA-1 and LWA-SV, suggesting future collaborations with global radio telescopes and Earth-orbiting satellites (e.g. 2U CubeSat KOSEN-1) for Jupiter's DAM radiation.

今井 雅文

高専連携技術実証衛星 KOSEN-1 に搭載される木星電波受信機系の開発

秋葉祐二*1、今井雅文*1、今井一雅*2

*1 新居浜工業高等専門学校電気情報工学科、*2 高知工業高等専門学校ソーシャルデザイン工学科
第 64 回宇宙科学技術連合講演会、(2020. 10)

KOSEN-1 is a 2U CubeSat developed by 10 colleges of the National Institute of Technology in Japan. Jupiter radio receiver system onboard KOSEN-1 is capable of observing Jupiter's decametric radiation around 20 MHz, and, in collaboration with Earth-based low-frequency radio observatories, proving the radio beam structures. Here we present the concept and the current development of our Jupiter radio receiver system.

今井 雅文

広域・高時間分解観測から迫る空電と雷雨に関連した木星雷由来の電波パルス

今井雅文*1, Wong Michael*2, 3, Kolmasova Ivana*4, Brown Shannon*5, Santolik Ondrej*4, Kurth William*6, Hospodarsky George*6, Bolton Scott *7, Levin Steven*5

*1 新居浜工業高等専門学校電気情報工学科、*2 SETI Institute, *3 Center for Integrative Planetary Science, University of California, Berkeley, *4 The Czech Academy of Sciences, *5 Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology, *6 University of Iowa, *7 Southwest Research Institute, San Antonio
地球電磁気・地球惑星圏学会 第 148 回総会・講演会、(2020. 11)

2016 年 7 月 5 日に NASA の Juno 探査機が木星極周回軌道に投入されて以来、極軌道でしか見ることができない木星雷のユニークな観測が行われてきた。53 地球日毎に探査機は木星に最接近し、波動観測装置 (Waves) とマイクロ波放射計 (MWR) によって、木星雷由来の電波を観測している。機器の観測モードや幾何学的な位置関係による制限は二つの独立した観測装置が同時及び同じ領域を向いていることは非常に稀であることを意味する。雷由来の電波観測は、ホイッスラー波に関して、木星磁力線の形状に依存し、UHF 帯空電に関して、惑星の大気と探査機のスピン面との幾何学的な位置に依存する。本研究では、2019 年 4 月 6 日正午 UTC 頃に Waves と MWR 両機器が観測したデータを解析する。解析期間中は Juno 探査機が MWR クロストラック姿勢を行う関係で、同探査機に搭載された全ての光学カメラの電源はシャットダウンされていた。そのため、ハッブル宇宙望遠鏡 (HST) で得られた木星大気データを併用する。

2019 年 4 月 6 日に Waves がサブミリ秒オーダーで変動する稀な電波パルス群 (周波数<150kHz) を観測した。準同時多地点観測データより、それらの磁力線の麓は MWR が観測した UHF 帯空電の電波源の近くであることが示された。さらに、HST の木星大気観測から、従来の衛星観測で知られる対流雲及び深い水雲に加え、新たに雲の無い空間が雷現象と密接に関連していることを示唆した。一方、VLF/LF 帯電波パルスの検出は雷放電がサブミリ秒以下のタイムスケールで発達することを意味する。Juno 探査機と HST を組み合わせた多地点観測より、木星雷の物理過程を解明する糸口を見出した。

今井 雅文

木星電波観測ミッションに向けて -ある研究者のアカデミアでの葛藤-

今井雅文*

*新居浜工業高等専門学校電気情報工学科

プレ宇宙コンテスト・ワークショップ、(2020. 11)

本発表は、高専連携技術実証衛星 KOSEN-1 に搭載される木星電波受信機系の開発を中心に木星電波科学の重要性について説明する。また、発表者が経験した語学留学や研究留学、国際学会・研究会、論文執筆を紹介する。

今井 雅文

高専連携技術実証衛星 KOSEN-1 に搭載される木星電波受信機系の開発

今井雅文*

*新居浜工業高等専門学校電気情報工学科

第63回新居浜高専工業技術懇談会、(2021. 2)

高専連携技術実証衛星 KOSEN-1 は国立高等専門学校が協力した開発・運用を進める 2UCubeSat である。KOSEN-1 衛星は 2021 年度に JAXA のイプシロンロケットで打ち上げられる革新的衛星技術実証 2 号機に搭載される予定である。KOSEN-1 衛星の目的は 3 つの新しい技術の宇宙実証を行うことである。それに加えて、科学的側面では、木星極域オーロラから放射される自然電波 (木星電波) のビーム特性を調べることも行う。先行研究から KOSEN-1 衛星と米国・LWA 初号機 (Long Wavelength Array station 1) 等のような地上低周波電波望遠鏡で同時に木星電波観測してそれぞれの観測地点での遅延時間を計測することにより木星電波のビーム構造を調べることができる。これらの目的を達成するために KOSEN-1 衛星には木星電波受信機系を搭載する。本発表では、KOSEN-1 衛星と木星電波受信機系の概要について紹介する。

今井 雅文

KOSEN-1 衛星に搭載される木星電波受信機系の開発について

秋葉祐二*1、今井雅文*1、今井一雅*2

*1 新居浜工業高等専門学校電気情報工学科、*2 高知工業高等専門学校ソーシャルデザイン工学科

第 10 回小型衛星の科学教育利用を考える会、(2021. 2)

平成 30 年 12 月 12 日に、JAXA の革新技术実証 2 号機の実証テーマに木星電波観測技術実証衛星 KOSEN-1 が選定された。KOSEN-1 衛星の開発には全国で 10 高専 (高知高専・群馬高専・徳山高専・新居浜高専・岐阜高専・香川高専・米子高専・明石高専・鹿児島高専・苫小牧高専) が参加しており、高知高専・徳山高専を中心とした 8 高専による文部科学省・平成 26 年度実践的若手宇宙人材育成プログラム「国立高専超小型衛星実現に向けての全国高専連携宇宙人材育成事業」、徳山高専・高知高専を中心とした 10 高専による文部科学省・平成 29 年度宇宙航空人材育成プログラム「超小型衛星開発を通じた高専ネットワーク型宇宙人材育成」、新居浜高専を中心とした 6 高専による文部科学省・令和 2 年度宇宙航空人材育成プログラム「継続的な超小型衛星開発・運用を通じた次世代の高専型宇宙人材育成」が活動の中心になっている。KOSEN-1 衛星のサイエンスミッションとしては、デカメートル波帯の自然電波放射である木星電波のビーム特性と電波源の大きさを調べることである。本研究の目的は、KOSEN-1 衛星に搭載される木星電波受信機系を開発することである。