



日時：2015年11月26日(木) 13:00 -- 13:50

会場：さくらホール, 東北大学(片平キャンパス)

講演者 廣瀬 明 (東京大学・大学院工学系研究科電気系工学専攻)

講演タイトル 干渉型合成開口レーダ および 偏波合成開口レーダ イメージングにおけるニューロ適応処理

概要 本講演は、リモートセンシングおよびイメージングにおけるニューラルネットワークの利用の最近の進展を紹介し議論する。特に、複素振幅情報の適応処理に役立つ複素ニューラルネットワーク(complex-valued neural networks: CVNN)に焦点を当てる。アクティブ・イメージングではコヒーレントな電磁波を照射してイメージングを行うので、通常の実数を扱うニューラルネットワークよりも複素数を扱う複素ニューラルネットワークの利点が多い。高次の複素ニューラルネットワークであるクォータニオン・ニューラルネットワーク(quaternion neural networks: QNN)も、偏波適応処理への応用として紹介する。前半では、複素ニューラルネットワークの基本的なアイデア、全体の枠組み、基本的な扱いを述べる。複素領域でのヘブ則、バックプロパゲーション学習、自己組織化マップについて説明する。後半は、GRSS 分野での複素ニューラルネットワークの利用例を挙げる。干渉型合成開口レーダ(interferometric synthetic aperture radar: InSAR)によって標高地図(digital elevation model: DEM)を作成する際に CVNN によって歪みを軽減する手法や、偏波合成開口レーダ(polarimetric synthetic aperture radar: PolSAR)で地表区分を行う際にクォータニオン・ニューラルネットワークによってより効果的に行う手法、また地中レーダにおいてクラッタが多い状況でも目標埋設対象物を複素ニューラルネットワークで効果的に可視化する方法などを紹介する。そして GRSS 分野での複素ニューラルネットワーク適応処理の将来を議論する。

講演者略歴

廣瀬 明 (F'13) 1991年、工学博士(東京大学・大学院工学系研究科電気系)。1987年、東京大学先端科学技術研究センター助手。1991年、同専任講師。1993年から1995年、ボン大学(ドイツ)神経情報研究所、客員研究員。現在、東京大学・大学院工学系研究科電気系工学専攻・教授。主にワイヤレス エレクトロニクス、ニューラルネットワークの研究に従事。これらの分野で、*Complex-Valued Neural Networks, 2nd Edition* (Springer 2012)などの著書を出版している。

IEEE フェロー、電子情報通信学会シニア会員、日本神経回路学会会員。電子情報通信学会エレクトロニクスソサイエティ賞(2014)、IEEE Geoscience and Remote Sensing Society (GRSS) Distinguished Lecturer (2014)、IGI Global's Excellence in Research Journal Award (2011)、IEEE/INNS WCCI-IJCNN Runner-up Best Paper Award (2010)、APMC/MWE Excellent Exhibition Award (IEICE / URSI, 2010)、電子情報通信学会エレクトロニクスソサイエティ功労表彰(庶務幹事/総務幹事としての貢献, 2008)、IEEE / INNS WCCI-IJCNN Best Session Presentation Award (IEEE / INNS, 2006)、電子情報通信学会エレクトロニクスソサイエティ功労賞 (EMT 研究専門委員会幹事としての貢献, 2006)、ICONIP Best Paper Award (2004)、稲盛スカラズソサイエティメンバー (2000)、光科学技術研究振興財団 優秀研究表彰(1998)などを受賞している。

これまでに、日本神経回路学会 会長(2013-2015)、電子情報通信学会エレクトロニクスソサイエティ副会長(2013-2015)、IEICE Transactions on Electronics 編集長 (2011-2012)のほか、IEEE TRANSACTIONS ON NEURAL NETWORKS (2009-2011)、IEEE GEOSCIENCE AND REMOTE SENSING NEWSLETTER (2009-2012)などの編集委員、Asia-Pacific Conference on Synthetic Aperture Radar 2013 Tsukuba の組織委員長などを歴任。現在、IEEE Computational Intelligence Society (CIS) Neural Networks Technical Committee (NNTC) NNTC Complex-Valued Neural Network Task Force 初代チエア(2010-), Asia-Pacific Neural Network Assembly (APNNA)理事(2006-), IEEE GRSS All Japan Chapter チエア(2014-2015)、2016年に発足する Asia-Pacific Neural Network Society (APNNS)初代会長、また International Conference on Neural Information Processing (ICONIP) 2016 Kyoto や International Geoscience and Remote Sensing Symposium 2019 Kyoto の組織委員長を務めている。

連絡先

113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1

東京大学・大学院工学系研究科電気系工学専攻

廣瀬 明

E-mail: ahirose_at_ee.t.u-tokyo.ac.jp

IEEE Geoscience and Remote Sensing Society (GRSS)

Distinguished Lecturer Program (DLP) Talk (in Local Language)



Date & Time: 26 November 2015, 13:00 -- 13:50

Place: Sakura Hall, Tohoku University (Katahira Campus)

SPEAKER

Akira Hirose (Dept. of Electrical Engineering and Information Systems, The University of Tokyo)

TITLE **Advanced Neural Adaptive Processing in Interferometric and Polarimetric Radar Imaging**

ABSTRACT This Talk presents and discusses advanced neural networks by focusing on complex-valued neural networks (CVNNs) and their applications in the remote sensing and imaging fields. CVNNs are suitable for adaptive processing of complex-amplitude information. Since active remote sensing deals with coherent electromagnetic wave, we can expect CVNNs to work more effectively than conventional neural networks or other adaptive methods in real-number space. Quaternion (or Hypercomplex-valued) neural networks are also discussed in relation to polarization information processing.

The beginning half of the Talk is devoted to presentation of the basic idea, overall framework, and fundamental treatment in the CVNNs. We discuss the processing dynamics of Hebbian rule, back-propagation learning, and self-organizing map in the complex domain. The latter half shows some examples of CVNN processing in the geoscience and remote sensing society (GRSS) fields. Namely, we present distortion reduction in phase unwrapping to generate digital elevation model (DEM) from the data obtained by interferometric synthetic aperture radar (InSAR). In polarization SAR (PolSAR), we apply quaternion networks for adaptive classification. Another example is ground penetrating radar (GPR) to visualize underground objects to distinguish specific targets in high-clutter situation. Finally we discuss the prospect of the CVNNs in the GRSS fields.

BIOGRAPHY **Akira Hirose** (F '13) received the Ph.D. degree in electronic engineering from the University of Tokyo in 1991. In 1987, he joined the Research Center for Advanced Science and Technology (RCAST), the University of Tokyo, as a Research Associate. In 1991, he was appointed as an Instructor at the RCAST. From 1993 to 1995, on leave of absence from The University of Tokyo, he joined the Institute for Neuroinformatics, University of Bonn, Bonn, Germany. He is currently a Professor with the Department of Electrical Engineering and Information Systems, the University of Tokyo. The main fields of his research interests are wireless electronics and neural networks. In the fields, he published several books such as *Complex-Valued Neural Networks, 2nd Edition* (Springer 2012).

Dr. Hirose is a Fellow of the IEEE, Senior Member of the Institute of Electronics, Information and Communication Engineers (IEICE) and a member of the Japanese Neural Network Society (JNNS). He received several awards such as IEICE Electronics Society (ES) Outstanding Achievement Award (2014), IEEE Geoscience and Remote Sensing Society (GRSS) Distinguished Lecturer honor (2014), IGI Global's Excellence in Research Journal Award (2011), IEEE/INNS WCCI-IJCNN Runner-up Best Paper Award (IEEE Computational Intelligence Society (CIS) 2010), Excellent Service Award (IEICE ES), 2008, on ES General Secretary), IEEE/INNS WCCI-IJCNN Best Session Presentation Award (IEEE, INNS 2006), Excellent Service Award (IEICE ES), 2006, on Electromagnetic Theory (EMT) Technical Group), ICONIP Best Paper Award (Asia-Pacific Neural Network Assembly (APNNA), 2004), Inamori Scholars Membership (Inamori foundation) (2000), and Outstanding Research Award (Research Foundation for Opto-science and Technology) (1998).

He served as the President of the JNNS (2013-2015), Vice President of the IEICE Electronics Society (2013-2015), Editor-in-Chief of the IEICE Transactions on Electronics (2011-2012), Associate Editor of journals such as the IEEE TRANSACTIONS ON NEURAL NETWORKS (2009-2011), IEEE GEOSCIENCE AND REMOTE SENSING NEWSLETTER (2009-2012), Chair of the Neurocomputing Technical Group in the IEICE, and General Chair of the 2013 Asia-Pacific Conference on Synthetic Aperture Radar (APSAR 2013) in Tsukuba. He currently serves as a member of IEEE Computational Intelligence Society (CIS) Neural Networks Technical Committee (NNTC) (2009-), Founding Chair of the NNTC Complex-Valued Neural Network Task Force (2010-), Governing Board Member of the Asia-Pacific Neural Network Assembly (2006-), IEEE GRSS Tokyo Chapter Chair (2013-2015), Founding President of Asia-Pacific Neural Network Society (APNNS) newly starting in 2016, General Chair of International Conference on Neural Information Processing (ICONIP) 2016 Kyoto, and General Chair of International Geoscience and Remote Sensing Symposium 2019 Kyoto.

CONTACT INFORMATION

Akira Hirose, The University of Tokyo, Department of Electrical Engineering and Information Systems
7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8656, JAPAN, E-mail: ahirose_at_ee.t.u-tokyo.ac.jp