

東北大学 電気通信研究所
研究室外部評価 参考資料
(2013 年度-2018 年度)

**Research Laboratory Reference Data
for External Review**

April 2016 – March 2019
(FY. 2016–2018)

**Research Institute of Electrical Communication
Tohoku University**

ソフトコンピューティング集積システム研究室

Soft Computing Integrated System

1. 研究成果 / Research Achievement

(1) 査読付学術論文 / Refereed journal papers

- [1] Yoshihiko Horio, Natsuhiko Ichinose, and Masahiro Ogawa, "Experimental verification of quasi-periodic-orbit stabilization using a switched-capacitor chaotic neural network circuit," *Nonlinear Theory and Its Applications*, IEICE, vol. 9, no. 2, pp. 218-230, DOI: 10.1587/nolta.9.218, April 1, 2018.
- [2] Natsuhiko Ichinose, Yoshihiko Horio, and Masahiro Ogawa, "Statistical test of quasiperiodicity in the presence of dynamical noise," *Nonlinear Theory and Its Applications*, IEICE, vol. 9, no. 2, pp. 231-242, DOI: 10.1587/nolta.9.231, April 1, 2018.
- [3] Takemori Orima and Yoshihiko Horio, "An improved parameter value optimization technique for the reflectionless transmission-line model of the cochlea," *Journal of Robotics, Networking and Artificial Life*, vol. 4, no. 1, pp. 49-52, DOI:10.2991/jrnal.2017.4.1.11, June 2017.
- [4] William A. Borders, Hisanao Akima, Shunsuke Fukami, Satoshi Moriya, Shouta Kurihara, Yoshihiko Horio, Shigeo Sato, and Hideo Ohno, "Analogue spin-orbit torque device for artificial-neural-network-based associative memory operation," *Applied Physics Express*, vol. 10, pp. 013007-1 - 013007-4, DOI: 10.7567/APEX.10.013007, Dec. 2016.

(2) 原著論文と同等に扱う査読付国際会議発表論文

Full papers in refereed conference proceedings equivalent to journal papers

N/A

(3) 査読付国際会議 / Papers in refereed conference proceedings

- [1] Yoshihiko Horio, "A brainmorphic computing hardware paradigm through complex nonlinear dynamics," in *Proceedings of The 5th International Conference on Applications in Nonlinear Dynamics*, August 5-9, 2018; in *Understanding Complex Systems*, V. In, P. Longhini, and A. Palacios, eds., Springer, ISBN 978-3-030-10891-5, 2019.
- [2] Yoshihiko Horio, "Towards a brainmorphic computing paradigm and a brain/body whole organism computation system," in *Proceedings of RISP International Workshop on Nonlinear Circuits, Communications and Signal Processing*, pp. 703-192, March 4-7, 2018.
- [3] Yoshihiko Horio, "Towards a neuromorphic computing hardware system," in *Proceedings of International Symposium on Nonlinear Theory and Its Applications*, pp. 189-192, Dec. 4-7, 2017.
- [4] Takemori Orima, and Yoshihiko Horio, "An improved formulation of feature values in passive reflectionless transmission-line model based on the cochlea," in *Proceedings of International Symposium on Nonlinear Theory and Its Applications*, pp. 128-131, Dec. 4-7, 2017.
- [5] Yoshihiko Horio and Takayoshi Fujino, "IC prototyping of a switched-current A/D converter circuit based on the golden ratio encoder," in *Proceedings of International Symposium on Nonlinear Theory and Its Applications*, pp. 120-123, Dec. 4-7, 2017.
- [6] W.A. Borders, H. Akima, S. Fukami, S. Moriya, S. Kurihara, A. Kurenkov, Yoshihiko Horio, S. Sato, and H. Ohno "An artificial neural network with an analogue spin-orbit torque device," in *Proceedings of the IEEE International Magnetics Conference, INTERMAG Europe 2017*, Dublin, Ireland, April 24-28, 2017.
- [7] Takemori Orima, and Yoshihiko Horio, "An improved parameter value optimization technique for the reflectionless transmission-line model of the cochlea," in *Proceedings of the 2017 International Conference on Artificial Life and Robotics*, pp. 136-139, Jan. 20, 2017.
- [8] Takayoshi Fujino, and Yoshihiko Horio, "A switched-current golden ratio encoder circuit," in *Proceedings of International Symposium on Nonlinear Theory and Its Applications*, pp. 526-529, Nov. 2016.

(4) 査読なし国際会議・シンポジウム等 / Papers in conference proceedings

- [1] Yoshihiko Horio, "On brainmorphic computing hardware," presented at FY 2017 RIEC Annual Meeting on Cooperative Research Projects, Poster no. 47, Feb. 22, 2018.
- [2] Yoshihiko Horio, "Brainmorphic hardware in edge computing era," in *Abstract Book of The*

5th RIEC International Symposium on Brainware LSI, p. 1, Feb. 23-24, 2018.

- [3] Yoshihiko Horio, "On brainmorphic computing hardware," presented at FY 2017 RIEC Annual Meeting on Cooperative Research Projects, Poster no. 47, Feb. 22, 2018.
- [4] Yoshihiko Horio, "On a brainmorphic hardware paradigm," in Abstract Book of The 6th RIEC International Symposium on Brain Functions and Brain Computer, p. S-1 1, Feb. 1-2, 2018.
- [5] Yoshihiko Horio, "A brainmorphic hardware paradigm," in Abstract Book of The 1st NTU-Tohoku U Symposium on Interdisciplinary AI and Human Studies, Dec. 23, 2017.
- [6] Yoshihiko Horio, "An analog/digital sub-conscious/conscious hybrid hardware prototype for a large-scale partial-update exponential chaotic tabu search," in Abstract Book of The 5th RIEC International Symposium on Brain Functions and Brain Computer, p. S-1 1, Feb. 27, 2017.
- [7] Yoshihiko Horio, "Towards a brainmorphic whole organism computing system," in Abstracts of The 4th International Symposium on Brainware LSI, p. 13, Feb. 25, 2017.
- [8] Yoshihiko Horio, "Towards a brainmorphic hardware system," in Abstracts of The AIMR International Symposium 2017, p. 41, Feb. 17, 2017.
- [9] Shunsuke Fukami, Hideo Ohno, William A. Borders, Hisanao Akima, Satoshi Moriya, Shouta Kurihara, Yoshihiko Horio, and Shigeo Sato, "Analog spintronics device based artificial neural network," presented at Dagstuhl Seminar 17061, 'Wildly Heterogeneous Post-CMOS Technologies Meet Software,' Schloss Dagstuhl, Germany, February 5-10, 2017.

(5) 総説・解説 / Review articles

- [1] 堀尾喜彦, "ブレインモルフィックコンピューティングハードウェアと Human-centric Edge AI," 日本神経回路学会誌, vol. 25, no. 4, pp. 140-147, DOI: 10.3902/jnns.25.140, Dec. 5, 2018. / Yoshihiko Horio, "Brainmorphic computing hardware and human-centric edge AI," The Brain and Neural Networks, vol. 25, no. 4, pp. 140-147, DOI: 10.3902/jnns.25.140, Dec. 5, 2018.

(6) 査読付国内会議 / Refereed proceedings in domestic conferences

- [1] 織間健守, 堀尾喜彦, 「滑降シプレックス法による受動的無反射伝送線路モデル特性のパラメータ値の決定手法」, 電子情報通信学会 NOLTA ソサイエティ大会講演論文集, p. NLS-30, June 10, 2017.

(7) 査読なし国内研究会・講演会 / Proceedings in domestic conferences

- [1] 宮内清孝, 堀尾喜彦, 宮野尚哉, 長憲一郎, 「拡張 Lorenz 写像に基づく疑似乱数生成器のハードウェア実装に向けての考察」, 電子情報通信学会総合大会講演論文集, N-1-31, p. 279, March 21, 2019.
- [2] 堀尾喜彦, 「ハードウェア意識を目指して」, 電子情報通信学会総合大会講演論文集, NK-1-2, pp. SS-22 - SS-25, March 20, 2019.
- [3] 田村祐樹, 守谷 哲, 加藤達暉, 櫻庭政夫, 堀尾喜彦, 佐藤茂雄, 「Izhikevich ニューロンモデル MOS 回路の提案」, 電子情報通信学会技術報告, NC2018-60, p. 93, March 4, 2019.
- [4] 堀尾喜彦, 「カオスニューラルネットワークリザバー」, 東北大学 電気通信研究所 共同プロジェクト研究・非線形ワークショップ合同研究会 アブストラクト集, p. 11, 東北大学電気通信研究所, Feb. 17, 2019.
- [5] 高橋惇人, 堀尾喜彦, 宮野尚哉, 長憲一郎, 「拡張 Lorenz 写像に基づく暗号通信プログラムの実装」, 東北大学 電気通信研究所 共同プロジェクト研究・非線形ワークショップ合同研究会 アブストラクト集, p. 39, 東北大学電気通信研究所, Feb. 16, 2019.
- [6] キム ジェヒョン, 堀尾喜彦, 「Golden Ratio Encoder 集積回路の測定」, 東北大学 電気通信研究所 共同プロジェクト研究・非線形ワークショップ合同研究会 アブストラクト集, p. 38,

東北大学電気通信研究所, Feb. 16, 2019.

- [7] 宮内清孝, 堀尾喜彦, 宮野尚哉, 長憲一郎, 「拡張 Lorenz 写像に基づく疑似乱数生成器のハードウェア実装に向けて」, 東北大学 電気通信研究所 共同プロジェクト研究・非線形ワークショップ合同研究会 アブストラクト集, p. 37, 東北大学電気通信研究所, Feb. 16, 2019.
- [8] 佐藤 拓, 堀尾喜彦, 「スピントロニクス素子を用いた STDP に基づくハードウェア実装に向けた考察」, 東北大学 電気通信研究所 共同プロジェクト研究・非線形ワークショップ合同研究会 アブストラクト集, p. 36, 東北大学電気通信研究所, Feb. 16, 2019.
- [9] 織間健守, 堀尾喜彦, 「蝸牛に基づく無反射伝送線路モデルの回路実装に向けての考察」, 東北大学 電気通信研究所 共同プロジェクト研究・非線形ワークショップ合同研究会 アブストラクト集, p. 35, 東北大学電気通信研究所, Feb. 16, 2019.
- [10] 堀尾喜彦, 「カオスニューラルネットワークリザバー」, 東北大学 電気通信研究所 共同プロジェクト「新規固体デバイス・回路を用いた脳型コンピューティングに関する研究」研究会, 東北大学 電気通信研究所, Jan. 15, 2019.
- [11] 堀尾喜彦, 「ブレインモルフィックコンピューティングとエッジ AI ハードウェア」, 電子情報通信学会技術報告, vol. 118, no. 242, CAS2018-42, pp. 31-32, October 18, 2018.
- [12] 堀尾喜彦, 「カオスのリザバーネットワーク」, 人間的判断の実現に向けた新概念脳型創出事業プロジェクト中間報告会, October 12, 2018.
- [13] 堀尾喜彦, 「Edge AI ハードウェアに向けて」, 電子情報通信学会総合大会講演論文集, SSS-11, March 22, 2018.
- [14] 篠崎亜怜, 宮野尚哉, 堀尾喜彦, 「Echo state network によるカオス時系列予測」, 電子情報通信学会総合大会 基礎・境界/NOLTA 講演論文集, N-1-3, p. 226, March 20, 2018.
- [15] Théophane Tassy, Yoshihiko Horio, 'Time series prediction through chaotic neural network reservoir,' 電子情報通信学会総合大会 基礎・境界/NOLTA 講演論文集, N-1-2, p. 225, March 20, 2018.
- [16] 堀尾喜彦, 「ブレインモルフィックコンピューティングハードウェアについて」, 東北大学 電気通信研究所・大阪大学 産業科学研究所 共同プロジェクト「大規模データ処理に基づく対話的知識創発を通じた共感計算機構」研究会, 東北大学 電気通信研究所, Dec. 27, 2017.
- [17] 堀尾喜彦, 「脳・身体総合体コンピューティングについて」, 東北大学 電気通信研究所・大阪大学 産業科学研究所 共同プロジェクト「新規固体デバイス・回路を用いた脳型コンピューティングに関する研究」研究会, 東北大学 電気通信研究所, Dec. 26, 2017.
- [18] 堀尾喜彦, 「ブレインモルフィックコンピューティングパラダイムの創成に向けて」, 電子情報通信学会技術報告, vol. 117, no. 272, pp. 75-77 (NLP2017-78), November 6, 2017.
- [19] 織間健守, 堀尾喜彦, 'An improved formulation of feature values in passive reflectionless transmission-line model based on the cochlea,' 電子情報通信学会技術報告, vol. 117, no. 272, pp. 65-68, (NLP2017-76), November 6, 2017.
- [20] 秋間学尚, William Borders, 深見俊輔, 守谷 哲, 栗原祥太, Aleksandr Kurenkov, 堀尾喜彦, 佐藤茂雄, 大野英男, 「アナログスピントロニクス素子とその人工神経回路網応用」, 電子情報通信学会技術報告 磁気記録・情報ストレージ研究会 pp.7-12, (MR2017-18), October 19, 2017.
- [21] 堀尾喜彦, 「黄金比 ADC 回路のロバスト性の実験的評価」, 電子情報通信学会 ソサイティ大会講演論文集, AS-1-5, pp. S-7 - S-8, September 14, 2017.
- [22] 堀尾喜彦, 藤野隆良, 「スイッチト・カレント黄金比 A/D 変換集積回路の試作」, 電気学会 電子・情報・システム部門大会講演論文集, TC10-3, pp. 442-445, September 7, 2017.
- [23] 堀尾喜彦, 「脳・身体総合体コンピューティングについて」, 電子情報通信学会技術報告, vol. 117, no. 121, pp. 59-62, (NLP2017-38), July 13, 2017.
- [24] 秋間学尚, Borders William, 深見俊輔, 守谷 哲, 栗原祥太, Kurenkov Alexander, 下橋亮太, 堀尾喜彦, 佐藤茂雄, 大野英男, 「スピン軌道トルク磁気メモリデバイスを用いた自己連想記憶」, 電子情報通信学会総合大会講演論文集, DS-2-71, p. S-31, March 22, 2017.
- [25] 堀尾喜彦, 篠崎友樹, 新井正樹, 「カオスタブナーチハイブリッドハードウェアプロトタ

イプシステム」, 電子情報通信学会総合大会講演論文集, DS-2-1, pp. S-19 - S-20, March 22, 2017.

- [26] William A. Borders, Hisanao Akima, Shunsuke Fukami, Satoshi Moriya, Shouta Kurihara, Aleksandr Kurenkov, Yoshihiko Horio, Shigeo Sato, and Hideo Ohno, 'An analogue spin-orbit torque device for an artificial neural network,' 日本応用物理学会 春季学術講演会, CD-ROM, March 14-17, 2017.
- [27] 栗原祥太, 秋間学尚, William A. Borders, 深見俊輔, 守谷 哲, Aleksandr Kurenkov, 下橋亮太, 堀尾喜彦, 佐藤茂雄, 大野英男, 「アナログ磁気メモリデバイスを用いた自己連想記憶システムの構築」, 電子情報通信学会技術報告, vol. 116, no. 521, pp. 127-132 (NC2016-85), March 13, 2017.
- [28] 堀尾 喜彦, 「ダイナミクス/アルゴリズムハイブリッド計算ハードウェアシステムの構成と応用」, 東北大学 電気通信研究所・大阪大学 産業科学研究所 共同プロジェクト「大規模データ処理に基づく対話的知識創発を通じた共感計算機構」研究会, 大阪大学 中之島センター, Feb. 1, 2017.
- [29] 堀尾 喜彦, 「ダイナミクス/アルゴリズムハイブリッド計算ハードウェアシステムの構成と応用」, 東北大学 電気通信研究所・大阪早稲田大学ナノ・ライフ創新研究機構 研究会, 早稲田大学, December 15, 2016.
- [30] 堀尾 喜彦, 「ダイナミクス/アルゴリズムハイブリッド計算ハードウェアシステムの構成と応用」, 東北大学 電気通信研究所・大阪早稲田大学ナノ・ライフ創新研究機構 研究会, 早稲田大学, December 15, 2016.
- [31] 堀尾 喜彦, 「脳・身体総合体コンピューティングに向けて」, 電子情報通信学会技術報告, vol. 116, no. 313, p. 7 (NC2016-33), November 18, 2016.
- [32] 織間健守, 堀尾喜彦, 「蝸牛に基づく受動的無反射伝送線路モデル特性の特徴量の定式化」, 電子情報通信学会ソサイエティ大会講演論文集, N-1-28, p. 254, September 23, 2016.
- [33] 篠崎友樹, 堀尾喜彦, 「部分更新カオスタブーサーサーチハードウェアシステムの要素回路の設計・実装」, 電子情報通信学会ソサイエティ大会講演論文集, N-1-7, p. 243, September 22, 2016.
- [34] 新井正樹, 堀尾喜彦, 「カオスタブーサーサーチシステムに用いるスイッチト・カレントカオスニューロン集積回路の測定」, 電気学会 電子・情報・システム部門大会講演論文集, TC15-4, pp. 543-548, September 2, 2016.
- [35] 藤野隆良, 堀尾喜彦, 「スイッチト・カレント Golden Ratio Encoder 回路」, 電気学会 電子・情報・システム部門大会講演論文集, TC15-3, pp. 538-542, September 2, 2016.

(8) 著書 / Books

- [1] 堀尾喜彦, "ニューラルネットワークのハードウェア化," 共立出版, 「人工知能学大辞典」, 7.16 章, pp.546-551, ISBN 978-4-320-12420-2, 2017 年 7 月 12 日. / Yoshihiko Horio, "Hardware implementation of neural networks," in Dictionary of Artificial Intelligence, Chap. 7.16, pp.546-551, ISBN 978-4-320-12420-2, Dec. 2017.

(9) 特許 / Patents

- [1] 長谷川幹雄, 安田裕之, 本田悠貴, 中尾裕也, 堀尾喜彦, 合原一幸, "デバイス同士を同期する自律同期システム及び、自律同期方法,"特許第 6346728 号, 2018 年 6 月 9 日.
- [2] Yoshihiko Horio, Takuya Hamada, Kenya Jinno, and Kazuyuki Aihara, "Multi-screw chaotic oscillator circuit," 国際 PCT 特許(EP 国) 特許第 EP2413501 号, March 1, 2018.

(10) 招待講演 / Invited Talks

- [1] 堀尾喜彦, "ハードウェア意識を目指して," 電子情報通信学会総合大会, 早稲田大学, March 20, 2019. / Yoshihiko Horio, "Towards hardware consciousness," General Conference of IEICE, Japan, at Waseda University, March 20, 2019.
- [2] 堀尾喜彦, "ブレインモルフィックコンピューティングとエッジ AI ハードウェア," 電子情報通信学会 回路とシステム研究会, 東北大学, October 18, 2018. / Yoshihiko Horio, "Brainmorphic computing and edge AI hardware," Technical Committee Conference on Circuits and Systems, at Tohoku University, October 18, 2018.
- [3] Yoshihiko Horio, "A brainmorphic computing hardware paradigm through complex nonlinear dynamics," The 5th International Conference on Applications in Nonlinear Dynamics, Maui, Hawaii, U.S.A, August 6, 2018.
- [4] 堀尾喜彦, "ブレインモルフィックシステムと Edge AI ハードウェア," TDK 講演会「近未来 AI の可能性と将来におけるニューロモルフィックの姿」, TDK テクニカルセンター, July 4, 2018. / Yoshihiko Horio, "Brainmorphic system and edge AI hardware," at TDK technical center, July, 2018
- [5] 堀尾喜彦, "Edge AI ハードウェアに向けて," 電子情報通信学会総合大会, 東京電機大学, 東京, March 22, 2018. / Yoshihiko Horio, "Towards edge AI hardware," General Conference of IEICE, Japan, March 22, 2018.
- [6] Yoshihiko Horio, "A brainmorphic hardware paradigm," The 1st NTU-Tohoku U Symposium on Interdisciplinary AI and Human Studies, Taipei, Taiwan, December 23, 2017.
- [7] 堀尾喜彦, "脳・身体総合体コンピューティングの実現に向けて," 計測自動制御学会 システム・情報部門 自律分散システム部会 第 61 回自律分散システム部会研究会「脳と情動」, 名古屋大学, December 15, 2017. / Yoshihiko Horio, "Brain/body whole computing," Technical Conference of The Society of Instrument and Control Engineers, at Nagoya University, Dec. 15, 2017.
- [8] W.A. Borders, H. Akima, S. Fukami, S. Moriya, S. Kurihara, A. Kurenkov, Y. Horio, S. Sato, and H. Ohno, "An Artificial Neural Network Built with Analogue Spin-Orbit Torque Devices," 15th RIEC International Workshop on Spintronics, Sendai, Japan, December 13, 2017.
- [9] S. Fukami, W.A. Borders, A. Kurenkov, H. Akima, S. Moriya, S. Kurihara, Y. Horio, S. Sato, and H. Ohno, "An analog spin-orbit torque device for edge artificial intelligence," 62nd Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials (MMM2017), Pittsburgh, USA, November 9, 2017.
- [10] 秋間学尚, William Borders, 深見俊輔, 守谷 哲, 栗原祥太, Aleksandr Kurenkov, 堀尾喜彦, 佐藤茂雄, 大野英男, "アナログスピントロニクス素子とその人工神経回路網応用," 電子情報通信学会 磁気記録・情報ストレージ研究会, 柏崎市, 新潟, October 19, 2017.
- [11] 堀尾喜彦, "ブレインモルフィックハードウェアに向けて," エレクトロニクス実装学会 インテリジェント実装技術研究会「平成 29 年度第 1 回公開研究会」, ナガセグローバル人材開発センター, 東京, October 2, 2017. / Yoshihiko Horio, "Towards brainmorphic hardware," Open Conference of The Japan Institute of Electronics Packaging, Oct. 2017.
- [12] 堀尾喜彦, "黄金比 ADC 回路のロバスト性の実験的評価," 電子情報通信学会 ソサイティ大会講演論文集, AS-1-5, pp. S-7 - S-8, 東京都市大学, 東京, September 14, 2017. / Yoshihiko Horio, "Experimental verification of robustness of the golden ratio ADC," Society Conference, IEICE, at Tokyo City University, Sept. 2017.
- [13] S. Fukami, W.A. Borders, A. Kurenkov, H. Akima, S. Moriya, S. Kurihara, Y. Horio, S. Sato, and H. Ohno, "Analogue spin-orbit torque device for artificial-neural-network-based associative memory operation," SPIE. Optics+Photonics – Spintronics X, San Diego, CA, USA, August 9, 2017.
- [14] 堀尾喜彦, "脳型コンピュータ —現状と課題—," 立命館大学工学部談話会, 立命館大学 びわこ草津キャンパス, March 3, 2017. / Yoshihiko Horio, "Brain-type computer –Current status and problems," Colloquium at Ritsumeikan University, March 3, 2017.
- [15] Yoshihiko Horio, "Towards a brainmorphic hardware system," in Abstracts of The AIMR International Symposium 2017, p. 41, Feb. 17, 2017.
- [16] 堀尾喜彦, "脳・身体総合体コンピューティングに向けて," 電子情報通信学会, ニューロコンピューティング研究会, Nov. 18, 2016. / Yoshihiko Horio, "Towards brain/body whole

integrated computing,” Technical Meeting on Neuro-computing, IEICE, Nov. 18, 2016.

- [17] 堀尾喜彦, "脳型コンピュータハードウェアの動向と課題," 人工知能学会 合同研究会, 第 62 回分子生物情報研究会, Nov. 12, 2016. / Yoshihiko Horio, "Trends and problems of brain-type computer hardware," Annual Conference of the Japanese Society for Artificial Intelligence, Nov. 12, 2016.

2. 学会活動 / Activities in academic societies

(1) 学会役員等の活動 / Activities on committees of academic societies

- [1] 日本神経回路学会 理事 / Board member, Japanese Neural Network Society
- [2] 電子情報通信学会 NOLTA ソサイエティ 特別委員 / Special committee member, NOLTA Society, IEICE, Japan
- [3] 電気学会 非線形電子回路の高機能化技術調査専門委員会 委員 / Member of High-Functionalization of Nonlinear Electric Circuits, IEEJ, Japan
- [4] 電子情報通信学会 非線形問題研究会 顧問 / Advisor, Research Group on Nonlinear Theory and Its Applications, IEICE, Japan

(2) 学術的国際会議の企画・運営

Planning and organizing academic international conferences.

- [1] A steering committee member of The 6th RIEC International Symposium on Brainware LSI, 2019.
- [2] A steering committee member of The 7th RIEC International Symposium on Brain Functions and Brain Computer, 2019
- [3] A steering committee member of The 5th RIEC International Symposium on Brainware LSI, 2018.
- [4] A steering committee member of The 6th RIEC International Symposium on Brain Functions and Brain Computer, 2018
- [5] An advisory board member of International Symposium on Nonlinear Theory and Its Applications, 2017
- [6] A steering committee member of The 4th RIEC International Symposium on Brainware LSI, 2017.
- [7] A steering committee member of The 5th RIEC International Symposium on Brain Functions and Brain Computer, 2017

(3) 学術論文誌の編集・査読 / Editor and reviewer for academic journals.

- [1] An editor in chief of Nonlinear Theory and Its Applications, IEICE
- [2] A reviewer for INNS Neural Networks
- [3] A reviewer for IEEE Transactions on Neural Networks
- [4] A reviewer for IEEE Transactions on Circuits and Systems
- [5] A reviewer for IEICE Transactions on Fundamentals
- [6] A reviewer for IEICE Transactions on Electronics
- [7] A reviewer for International Journal of Electronics and Communications
- [8] 査読委員：電子情報通信学会 論文誌 A
- [9] 査読委員：電子情報通信学会 論文誌 C

3. 社会貢献 / Contributions to society

(1) 教育活動 / Educational activities outside university

[1] 堀尾喜彦, "脳型コンピュータ —現状と課題—," 立命館大学工学部談話会, 立命館大学びわこ草津キャンパス, March 3, 2017. / Yoshihiko Horio, Invited lecture on "Brain-type computer," at Ritsumeikan University, March 3, 2017.

(2) 産業界における指導・啓蒙 / Instruction and education for industry

[1] 堀尾喜彦, "ブレインモルフィックシステムと Edge AI ハードウェア," TDK 講演会「近未来 AI の可能性と将来におけるニューロモルフィックの姿」, TDK テクニカルセンター, July 4, 2018. / Invited lecture on "Brainmorphic system and edge AI hardware," at TDK technical center, July, 2018

(3) 国・地方自治体・公共団体における活動

Activities for national and local governments, and public organizations

[1] JST CREST コンピューティング基盤領域 領域アドバイザー / Research area advisor, CREST, Japan Science and Technology Agency.

(4) アウトリーチ活動 / Outreach activities

[1] 「脳に学ぶ AI チップ 神経細胞から大局構造まで」, 日経エレクトロニクス, pp. 69-74, 2017 年 2 月号.

[2] 「人工知能画像認識の省エネ技術」NHK ニュース 6:55, 7:45, 2016 年 12 月 19 日.

[3] 「人工の神経回路網：磁気素子活用 形崩れた文字認識 東北大」, 日経産業新聞, 2016 年 12 月 29 日.

[4] 「脳に似た情報処理可能：東北大 人工神経回路網を開発」, 日刊工業新聞, 2016 年 12 月 29 日.

[5] 'New technology puts a spin on artificial intelligence,' Electronics 360, Dec. 27, 2016.

[6] 「東北大 スピントロニクス素子を使った人工知能の動作実証に成功」, PC Watch, 2016 年 12 月 19 日.

[7] 「東北大 スピントロニクス素子を使った人工知能の動作実証に成功」, Yahoo News, 2016 年 12 月 19 日.

[8] 「東北大 スピントロニクス素子を使った人工知能の動作実証に成功」, マイナビニュース, 2016 年 12 月 19 日.

[9] 「東北大など、スピントロニクス素子を使った人工知能の動作実証に成功」, 日経プレスリリース, 2016 年 12 月 19 日.

4. 競争的資金の獲得状況 / Research funds/grants received

(1) 科学研究費補助金 / Grant-in-Aid for Scientific Research (KAKENHI)

- [1] 種目：基盤研究(B) (分担者)
 期間：平成 30 年度-平成 32 年度
 研究課題：ストリーム暗号カオス総合システムに関する実証的研究
 研究経費(千円)：8,513
- [2] 種目：特別推進研究(分担者)
 期間：平成 29 年度-平成 33 年度 (平成 30 年で辞退)
 研究課題：スピントロニクスを用いた人工知能ハードウェアパラダイムの創成
 研究経費(千円)：447,300
- [3] 種目：基盤研究(C) (代表者)
 期間：平成 28 年度-平成 30 年度
 研究課題：脳・身体総合体コンピューティングのための基礎研究
 研究経費(千円)：3,500

(2) 受託研究費 / Other grants and subsidies

- [1] 種目：受託研究 (ルネサス ベトナム) (代表者)
 期間：平成 30 年度-令和元年度
 研究課題：Brain-inspired edge computing system for automotive application
 研究経費総額(千円)：1,574
- [2] 種目：共同研究 (NEDO: 平成 30 年度 AI チップ開発加速のためのイノベーション推進事業) (東北マイクロテック) (代表者)
 期間：平成 30 年度-令和元年度
 研究課題：サイクリック学習機能を有する低電力 AI チップの開発
 研究経費総額(千円)：1,900
- [3] 種目：東北大学電気通信研究所 共同プロジェクト研究 (代表者)
 期間：平成 30 年度
 研究課題：非線形系・複雑系理論の实在非線形・複雑工学システムへの応用に関する研究
 研究経費総額(千円)：398
- [4] 種目：東北大学電気通信研究所 共同プロジェクト研究 (代表者)
 期間：平成 29 年度
 研究課題：非線形系・複雑系理論の实在非線形・複雑工学システムへの応用に関する研究
 研究経費総額(千円)：402

5. 国際共同研究・連携研究・連携教育活動の実績

International joint research, collaborative research, and collaborative education

N/A

6. 共同利用・共同研究拠点活動の実績

Achievements of work done under the framework of Joint Usage/Research Center

(1) 共同プロジェクト研究

- [1] 平成 30 年度
 (ア) 「非線形系・複雑系理論の实在非線形・複雑工学システムへの応用に関する研究」

代表

- (イ) 「ブレインウェアのアーキテクチャの研究」通研対応教員
- (ウ) 「薄膜デバイスを用いた脳型集積システム」通研対応教員
- (エ) 「高周波無線電力伝送システムの最適設計と高効率制御手法の確立」通研対応教員
- (オ) 「非線形力学系理論に基づく群知能最適化の開発およびその応用に関する研究」通研対応教員

[2] 平成 29 年度

- (ア) 「非線形系・複雑系理論の实在非線形・複雑工学システムへの応用に関する研究」

代表

- (イ) 「ブレインウェアのアーキテクチャの研究」通研対応教員

7. 研究教育指導 / Research supervision

(1) 担当講義リスト / List of lectures

- [1] 基礎ゼミ
- [2] 創造工学研修
- [3] デジタルコンピューティング
- [4] 実験 D
- [5] ブレインファンクション集積学

(2) 学位取得者リスト

List of bachelor's, master's and doctoral degree students supervised

N/A

8. 叙勲・受賞・表彰 / Honors, awards, and prizes

- [1] 電子情報通信学会 フェロー称号 "「脳型情報処理とそのハードウェア実現技術に関する研究」への貢献に対して," 2018 年 3 月 22 日. / IEICE Fellow.
- [2] 応用物理学会 講演奨励賞 "「An Analogue Spin-Orbit Torque Device for an Artificial Neural Network」2017 年第 24 回春季学術講演会発表論文に対して," 2017 年 5 月 17 日. / Best paper award, Japan Society of Applied Physics Annual Meeting, May 17, 2017.
- [3] 電子情報通信学会 学術奨励賞 "「蝸牛に基づく受動的無反射伝送線路モデル特性の特徴量の定式化」2016 年ソサイエティ大会発表論文に対して," 2017 年 3 月 24 日. / Academic Encouragement Award, NOLTA Society, IEICE, March 24, 2017.
- [4] 電子情報通信学会 NOLTA ソサイエティ 特別功労賞 "NOLTA ソサイエティの設立に関する貢献," 2016 年 9 月 21 日. / Special Achievement Award, NOLTA Society, IEICE, Sept. 21, 2016.

9. その他 / Others