

---

# 有限群の表現を用いた対称結合非線形回路の 合成法に関する研究

---

(研究課題番号 11650383)

平成 11 年度 ~ 平成 13 年度科学研究費補助金 (基盤研究 (C)(2))

研 究 成 果 報 告 書

平成 14 年 3 月

研究代表者 川 上 博  
(徳島大学工学部教授)

## はしがき

この報告書は、平成 11 年度から平成 13 年度まで、3 年間に渡って、文部科学省科学研究費補助金 (基盤研究 (C)(2)) の援助により行なわれた表記の研究成果をまとめたものである。

本報告書では、研究発表リスト (1) の論文を収録した。本研究の大部分は、すでに学会などにおいて論文あるいは口頭で発表したものであるが、本報告書によって全体像を把握され、関連分野の研究に活用いただければ幸いである。

## 研究組織

研究代表者: 川上 博 (徳島大学工学部教授)

研究分担者: 吉永 哲哉 (徳島大学医学部教授)

研究分担者: 上田 哲史 (徳島大学工学部講師)

## 交付決定額 (配分額)

(金額単位: 千円)

	直接経費	間接経費	合計
平成 11 年度	1,200	0	1,200
平成 12 年度	800	0	800
平成 13 年度	800	0	800
総計	2,800	0	2,800

# 研究発表

## (1) 学会誌等

- [P-1] H. Kitajima, Y. Noumi, T. Kousaka and H. Kawakami, “Forced synchronization of coupled oscillators”. *IEICE Trans. Fundamentals*, No. 4, pp. 700–703, April 1999.
- [P-2] 田中芳夫, 川上 博, 藤本憲市. “カオスを利用した倒立振子の振り上げ制御”. 日本機械学会論文集 C 編, Vol. 65-634, pp. 178–184, June 1999.
- [P-3] T. Yoshinaga, Y. Sano, and H. Kawakami. “A method to calculate bifurcations in synaptically coupled Hodgkin-Huxley equations”. *International Journal of Bifurcation and Chaos*, Vol.9, No.7, pp.1451–1458, July 1999.
- [P-4] G. Chen and T. Ueta. “Yet another chaotic attractor”. *International Journal of Bifurcation and Chaos*, Vol. 9, No. 7, pp. 1465–1466, July 1999.
- [P-5] T. Kousaka, T. Ueta, and H. Kawakami. “Bifurcation of switched nonlinear dynamical systems” *IEEE Trans. Circuits and Systems II*, Vol. CAS-II, No. 7, pp. 878–885, July 1999.
- [P-6] K. Tsumoto, T. Yoshinaga, and H. Kawakami. “Bifurcation of a modified BVP circuit model for neurons generating rectangular waves”. *IEICE Transactions on Fundamentals*, Vol.E82-A, No.9, pp.1729–1736, Sept. 1999.
- [P-7] 藤本憲市, 田中芳夫, 川上 博. “繰返し運動による 1 自由関節を有する 2 リンク平面マニピュレータにおける強制振動現象”. システム制御情報学会論文誌, Vol.12, No.10, pp. 596-603, 1999.
- [P-8] 川上 博, 上田哲史, 吉永哲哉. “区分非線形系にみられる不連続応答の分岐とカオス制御”. *Journal of Signal Processing*, Vol.3, No.6, pp.363–371, Nov. 1999.
- [P-9] T. Yoshinaga. “A fast convergence method with simultaneous iterative reconstruction technique for computerized tomography”. *International Journal of Imaging Systems and Technology*, Vol.10, No.6, pp.432–436, Dec. 1999.
- [P-10] 正木寿和, 上田哲史, 寺田賢治. “フラクタル符号をもちいた指紋による個人認識の一手法”. 画像電子学会誌, Vol. 29, No. 2, pp. 147–152, Feb. 2000.
- [P-11] 武内 朗, 上田哲史, 寺田賢治. “相似領域を可変としたフラクタル符号化を用いた画像領域分割”. 電子情報通信学会論文誌, Vol. J83-DII, No. 7, pp. 1695–1700, July 2000.
- [P-12] T. Ueta and G. Chen. “Bifurcation analysis of Chen’s equation”. *International Journal of Bifurcation and Chaos*, Vol. 10, No. 8, pp. 1917–1931, August 2000.
- [P-13] H. Kitajima, H. Kawakami and C. Mira, “A method to calculate basin bifurcation sets for a two-dimensional noninvertible map”. *International Journal of Bifurcation and Chaos*, vol.10, no.8, pp.2001–2014, 2000.
- [P-14] 藤本憲市, 田中芳夫, 川上 博, “自由関節を有する平面マニピュレータにおける非線形現象”. システム制御情報学会論文誌, Vol. 13, No. 8, pp. 369-376, 2000.
- [P-15] Z-H. Guan, G. Chen, and T. Ueta. “On impulsive control of a periodically forced chaotic pendulum system”. *IEEE Trans. Automatic Control*, Vol. 45, No. 9, pp. 1724–1727, September 2000.
- [P-16] Y. Nakamura, Y. Nakano, and H. Kawakami. “N-Phase Oscillation of a Neural Oscillator Connected with Twisted Ring Structure”. *Electronics and Communications in Japan, Part3*, Vol.83, No.9, pp.34–45, 2000.
- [P-17] Y. Nakamura, and H. Kawakami. “Bifurcation and Chaotic Attractor in a Neural Oscillator with Three Analog Neurons”. *Electronics and Communications in Japan, Part3*, Vol.83, No.9, pp.104–110, 2000.
- [P-18] 上田哲史, 吉永哲哉, 川上 博, 陳 関栄. “高次元自律系における Neimark-Sacker 分岐の一計算法”. 電子情報通信学会論文誌, Vol.J83-A, No.10, pp.1141–1147, 10 2000.
- [P-19] T. Ueta, G. Chen, and T. Kawabe. “A simple approach to calculation and control of unstable periodic orbits in chaotic piecewise linear systems”. *International Journal of Bifurcation and Chaos*, Vol. 11, No. 1, pp. 215–224, Jan. 2001.
- [P-20] T. Kousaka, S. Tahara, T. Ueta, M. Abe, and H. Kawakami. “Chaos in a simple hybrid system and its control”. *IEE Electronics Letters*, Vol. 37, No. 1, pp. 1–2, Jan. 2001.
- [P-21] 関屋大雄, 吉永哲哉, 茂呂征一郎, 森 真作, 笹瀬 巖. “4 個の発振器の結合系に生じる非同同期同相同期現象の考察”. 電子情報通信学会論文誌, Vol.J84-A, No.1, pp.42–52, Jan. 2001.
- [P-22] 辻 繁樹, 上田哲史, 吉永哲哉, 川上 博. “指定した偏角を有する固定点の計算とその応用”. 電子情報通信学会論文誌, Vol.J84-A, No.3, pp.441–443, 3 2001.
- [P-23] 上田哲史, 泉田英嗣, 川上 博. “非線形力学系にみられる周期解の分岐曲面の視覚化”. 可視化情報学会論文集, Vol. 21, No. 4, pp. 65–70, April 2001.
- [P-24] K. Tsumoto, T. Yoshinaga, and H. Kawakami. “Bifurcations in synaptically coupled BVP neurons”. *International Journal of Bifurcation and Chaos*, Vol.11, No.4, pp.1053–1064, Apr. 2001.

- [P-25] H. Kitajima, T. Yoshinaga, K. Aihara, and H. Kawakami. “Chaotic bursts and bifurcation in chaotic neural networks with ring structure”. *International Journal of Bifurcation and Chaos*, Vol.11, No.6, pp.1631–1643, June 2001.
- [P-26] T. Yoshinaga and H. Kawakami. “Chaotic wandering and bifurcations in coupled chaotic neurons”. *Journal of Nonlinear Analysis — Theory, Methods and Applications*, Vol.47, No.8, pp.5357–5365, August 2001.
- [P-27] K. C. Yap, G. Chen, and T. Ueta. “Controlling bifurcations of discrete maps”. *The Latin American Applied Research Journal*, No. 31, pp. 157–162, July 2001.
- [P-28] T. Kousaka, T. Ueta, and H. Kawakami. “Chaos and control of nonlinear circuit containing a periodic switch”. *The Latin American Applied Research Journal*, No. 31, pp. 211–218, July 2001.
- [P-29] K. Tsumoto, T. Yoshinaga, and H. Kawakami. “Bifurcations of synchronized responses in synaptically coupled Bonhöffer-van der Pol neurons”. *Physical Review E* (in Press).
- [P-30] T. Kousaka, T. Ueta, and H. Kawakami. “Controlling chaos in a state-dependent nonlinear system”. *International Journal of Bifurcation and Chaos*, Vol. 12, 2002 (in press).
- [P-31] 上田哲史, 武内 朗, 寺田賢治. “フラクタル符号を用いた画像パターン検索の一手法”. 電子情報通信学会論文誌, Vol. J85-A, No. 2, 2002(印刷中)
- [P-32] T. Ueta and G. Chen. “On synchronization and control of coupled Wilson-Cowan neural oscillators”. *International Journal of Bifurcation and Chaos*, Vol. 12, 2002 (in press)
- [P-33] T. Ueta and H. Kawakami. “Bifurcation in asymmetrically coupled bvp oscillators”. *International Journal of Bifurcation and Chaos*, Vol. 12, 2002 (in press)
- [C-1] T. Ueta, G. Chen, T. Yoshinaga, and H. Kawakami. “A numerical algorithm for computing Neimark-Sacker bifurcation parameters”. In *Proc. of ISCAS’99* Vol. V, pp. 503–506, Orlando, U.S.A., June 1999.
- [C-2] E. Okahisa, H. Kitajima, T. Ueta, and H. Kawakami. “Spatiotemporal chaotic motion in lower dimensional coupled maps”. In *Proc. of KES’99*, Aderade, Australia, Aug. 31–Sep. 2 1999.
- [C-3] T. Yoshinaga, Y. Sano, and H. Kawakami. “Bifurcations in two synaptically coupled Hodgkin-Huxley neurons”. In *Proc. of 1999 International Workshop on Neuronal Coding*, pp.61–64, Osaka, Japan, Oct. 1999.
- [C-4] K. Shimoji, T. Kawabe, T. Ueta, and Y. Nishio. “On the properties of hopfield neural networks with chaotic noise for traveling salesman problem”. In *Proc. of NOLTA’99*, Vol. 1, pp. 9–12, Hawaii, USA, Nov.28–Dec.2 1999.
- [C-5] S. Baba, Y. Nishio, T. Kawabe, and T. Ueta. “Hopfield neural network with various burst noise for TSP”. In *Proc. of NOLTA’99*, Vol. 1, pp. 13–15, Hawaii, USA, Nov.28–Dec.2 1999.
- [C-6] T. Kido, T. Kousaka, T. Ueta, and H. Kawakami. “Synchronization of square wave generators coupled by a resistor”. In *Proc. of NOLTA’99*, Vol. 1, pp. 93–96, Hawaii, USA, Nov.28–Dec.2 1999.
- [C-7] T. Masaki, T. Ueta, and K. Terada. “Fingerprint identification using fractal coding”. In *Proc. of NOLTA’99*, Vol. 1, pp. 143–146, Hawaii, USA, Nov.28–Dec.2 1999.
- [C-8] Y. Sano, T. Yoshinaga, and H. Kawakami. “Bifurcations in an impulsively forced Hodgkin-Huxley equation”. In *Proc. of NOLTA’99*, Vol.1, pp.207–210, Hawaii, U.S.A., Nov. 1999.
- [C-9] K. Tsumoto, T. Yoshinaga, and H. Kawakami. “Bifurcations in synaptically coupled BVP neurons”. In *Proc. of NOLTA’99*, Vol.1, pp.211–214, Hawaii, U.S.A., Nov. 1999.
- [C-10] H. Kitajima, H. Kawakami and C. Mira, “A method to calculate basin bifurcation sets for a two-dimensional noninvertible map”. In *Proc. of NOLTA’99*, pp.271–274, Hawaii, U.S.A., Dec. 1999.
- [C-11] E. Izumida, T. Ueta, and H. Kawakami. “Efficient construction of 3d bifurcation diagrams for nonlinear dynamical systems”. In *Proc. of NOLTA’99*, Vol. 1, pp. 275–278, Hawaii, USA, Nov.28–Dec.2 1999.
- [C-12] A. Takeuchi, T. Ueta, and K. Terada. “An improvement of image segmentation by using fractal coding”. In *Proc. of NOLTA’99*, Vol. 1, pp. 347–350, Hawaii, USA, Nov. 28– Dec. 2 1999.
- [C-13] K. Fujimoto, Y. Tanaka and H. Kawakami, “Observed behavior on a two-link planer manipulator with a free joint”. In *Proc. of NOLTA’99*, Vol. 1, pp. 362–366, 1999.
- [C-14] Y. Nakamura, D. Sato, K. Funahashi, and H. Kawakami. “A Neural Network Approximating Dynamical System and Its Structure”. In *Proc. of NOLTA’99*, Vol.1, pp.367–370, Hawaii, USA, Nov.28-Dec.2, 1999.
- [C-15] T. Ueta, G. Chen, and T. Kawabe. “An approach to calculation and control of unstable periodic orbits in chaotic piecewise linear systems”. In *Proc. of NOLTA’99*, Vol. 2, pp. 479–482, Hawaii, Nov. 28–Dec. 2 1999.
- [C-16] Y. Nakano, Y. Nakamura, and H. Kawakami. “Rhythmic Patterns Observed in Neural Oscillators with Ring Connection”. In *Proc. of NOLTA’99*, Vol.2, pp.775–778, Hawaii, USA, Nov.28-Dec.2, 1999.
- [C-17] R. Kai and H. Kawakami. “Mutual synchronization of BVP oscillators under asymmetrical coupling”. In *Proc. of NOLTA’99*, Vol.2, pp.767–770, Hawaii, USA, Nov.28-Dec.2, 1999.

- [C-18] T. Kousaka, T. Kido, T. Ueta, H. Kawakami, and M. Abe. “Analysis of border-collision bifurcation in a simple circuit”. In *Proc. of ISCAS’00*, Vol. II, pp. 481–484, Geneva, Switzerland, May.28-31 2000.
- [C-19] T. Ueta, G. Chen, H. Kawakami, and T. Yoshinaga. “Bifurcation and bursting response in coupled neural oscillators”. In *Proc. of ISCAS’00*, Vol. III, pp. 475–478, Geneva, Switzerland, May.28-31 2000.
- [C-20] T. Ueta and G.Chen. “Bifurcation and chaos of Chen’s equation”. In *Proc. of ISCAS’00*, Vol. V, pp. 505–508, Geneva, Switzerland, May.28-31 2000.
- [C-21] T. Kousaka, N. Kohno, T. Ueta, H. Kawakami, and M. Abe. “Controlling chaos of nonlinear hybrid system with a state-period depended switch”. In *Proc. of AFSS’00*, Tsukuba, Japan, 2000.
- [C-22] K. Shimoji, T. Kawabe, T. Ueta, and Y. Nishio. “Solving abilities of hopfield neural network with chaotic noise versus with simulated annealing for traveling salesman problem”. In *Proc. of AFSS’00*, pp. 909–913, Tsukuba, Japan, May 31 - June 3 2000.
- [C-23] S. Baba, N. Urushihara, Y. Nishio, T. Kawabe, and T. Ueta. “Solving ability of hopfield nn with burst noise”. In *Proc. of AFSS’00*, pp. 914–917, Tsukuba, Japan, May 31 - June 3 2000.
- [C-24] T. Yoshinaga, H. Kitajima, K. Aihara, and H. Kawakami. “Bifurcations in coupled chaotic neurons”. In *Proc. of The third World Congress of Nonlinear Analysts*, Catania, Italy, July 2000.
- [C-25] K. Tsumoto, T. Yoshinaga, and H. Kawakami. “A chain of homoclinic bifurcations in a modified Bonhöffer-van der Pol equation”. In *Proc. of The third World Congress of Nonlinear Analysts*, Catania, Italy, July 2000.
- [C-26] Y. Nakamura, D. Sato, Y. Uwate, and H. Kawakami. “Realization of Chaotic Orbits by Recurrent Neural Networks”. In *Proc. of NOLTA’00* Vol.1, pp.27–30, Dresden, Germany, Sep.17-21, 2000.
- [C-27] K. Tsumoto, T. Yoshinaga, K. Aihara, and H. Kawakami. “Bifurcations in synaptically coupled BVP neurons, part II”. In *Proc. of NOLTA 2000*, Vol.1, pp.269–272, Dresden Germany, Sep. 17–Sep. 21 2000.
- [C-28] T. Sugita, K. Tsumoto and H. Kawakami. “Resonance phenomena in a tri-phase Duffing circuit”. In *Proc. of NOLTA 2000* Vol.2, pp. 453–456, Dresden Germany, Sep. 17–Sep. 21 2000.
- [C-29] Y. Kawabata, T. Yoshinaga, and H. Kawakami. “Bifurcations in a two-coupled oscillator with periodic pulse train and sinusoidal force”. In *Proc. of NOLTA 2000* Vol.2, pp.563–566, Dresden Germany, Sep. 17–Sep. 21 2000.
- [C-30] T. Ueta, G. Chen, and Z. H. Guan. “Impulsive control of a chaotic pendulum”. In *Proc. of NOLTA’00*, Vol. 1, pp. 225–228, Dresden Germany, Sep. 17–Sep. 21 2000.
- [C-31] H. Kitajima and H. Kawakami, “Bifurcation of periodic states in coupled BVP neurons with external impulsive forces”. In *Proc. of NOLTA’00*, pp.265–268, Dresden, Germany, Sep. 2000.
- [C-32] S. Tsuji, T. Ueta, H. Kawakami, and K. Aihara. “Bifurcation of burst response in forced wilson-cowan neuron model”. In *Proc. of NOLTA’00*, Vol. 1, pp. 285–288, Dresden Germany, Sep. 17–Sep. 21 2000.
- [C-33] K. Fujimoto , Y. Tanaka and H. Kawakami, “Control of unstable periodic motion on a two-link planer UAM”. In *Proc. of NOLTA’00*, Vol. 2, pp. 425-428, 2000.
- [C-34] H. Kudo, K. Fujimoto , Y. Tanaka and H. Kawakami, “Stabilizing methods of an unstable periodic oscillation in an inverted pendulum”. In *Proc. of NOLTA’00*, Vol. 2, pp. 429–432, 2000.
- [C-35] Y. Tanaka, H. Kawakami, K. Fujimoto. “Utilizing chaos for selective swing-up of a parallel-type double inverted pendulum”. In *Proc. of NOLTA’00* Vol. 2, pp. 539–542, Dresden Germany, Sep. 17–Sep. 21 2000.
- [C-36] Y. Yamakawa, H. Kitajima and H. Kawakami, “Bifurcation of periodic states in coupled oscillators with hard characteristics”. In *Proc. of NOLTA’00*, pp.559–562, Dresden, Germany, Sep. 2000.
- [C-37] T. Ueta, E. Okahisa, T. Kawabe, and Y. Nishio. “Construction of effective noise for TSP”. In *IECON’00*, pp. 2135–2140, Nagoya, Japan, Oct.22-27 2000.
- [C-38] H. Kitajima and H. Kawakami, “Bifurcation and chaos observed in coupled BVP neurons with external impulsive forces”. In *IECON’00*, pp.2048–2053, Nagoya, Japan, Oct. 2000.
- [C-39] K. Tsumoto, T. Yoshinaga, and H. Kawakami. “A route to chaos with a chain of homoclinic bifurcations in a modified Bonhöffer-van der Pol equation”. In *IECON’00*, pp.2064–2069, Nagoya, October 2000.
- [C-40] T. Ueta, S. Tsuji T. Yoshinaga, and H. Kawakami. “Calculation of the isocline for the fixed point with a specified argument of complex multipliers”. In *ISCAS’01*, Sydney, Australia, May 2001.
- [C-41] T. Kousaka, M. Matsumoto, T. Ueta, H. Kawakami, and M. Abe. “Bifurcation analysis in hybrid nonlinear dynamical systems”. In *Proc. of ISCAS’01*, Vol. III, pp. 281–284, Sydney, Australia, May 2001.
- [C-42] H. Kitajima and H. Kawakami, “Bifurcation in coupled BVP neurons with external impulsive forces”. In *Proc. of ISCAS’2001*, Vol. III, pp. 285–288, Sydney, Australia, May 2001.
- [C-43] H. Kawakami, T. Yoshinaga, and T. Ueta. “Counting and classifying synchronized patterns in symmetrical network”. In *First Asia-Pacific Workshop on Chaos Control and Synchronization*, Vol. 1, p. 3, Shanghai, China, June 28–29 2001.

- [C-44] T. Kousaka, T. Ueta, and H. Kawakami. “Controlling chaos in a state-dependent nonlinear circuit”. In *First Asia-Pacific Workshop on Chaos Control and Synchronization*, Vol. 1, pp. 26–27, Shanghai, China, June 28–29 2001.
- [C-45] T. Oie, Y. Ochi, T. Ueta, Y. Yano, and H. Kawakami. “A database orienting information disclosure on campus network”. In *Proc. of ITHET’01*, Vol. III, pp. 755–758, Kumamoto, Japan, July 2001.
- [C-46] T. Ueta, T. Kousaka, and H. Kawakami. “Strange attractor in resistively coupled BVP oscillators”. In *Proc. of International Conference of Progress in Nonlinear Science*, Nizhny Novgorod, Russia, July 2001.
- [C-47] H. Kitajima and H. Kawakami, “Chaotic burst and bifurcation in coupled FitzHugh-Nagumo model”. In *Proc. of ITC-CSCC’01*, pp.877–880, Tokushima, Japan, July 2001.
- [C-48] K. Tsumoto, T. Yoshinaga, K. Aihara, and H. Kawakami. “Bifurcations in a synaptically coupled system of Hodgkin-Huxley neurons with a periodic  $\alpha$ -function train”. In *Proc. of ITC-CSCC’01*, Vol.II, pp.1030–1033, Tokushima, Japan, July 2001.
- [C-49] Y. Ma, C. Zhang, and H. Kawakami. “Bifurcation of combinatorial subharmonic in coupled Duffing’s circuit”. In *Proc. of ITC-CSCC’01*, Vol.II, pp.865–868, Tokushima, Japan, July 2001.
- [C-50] K. Tsumoto, T. Yoshinaga, K. Aihara, and H. Kawakami. “Bifurcations in a synaptically coupled system of Hodgkin-Huxley neurons with a periodic  $\alpha$ -function train”. In *Proc. of 2001 International Workshop on Neuronal Coding*, pp.105–108, UK, Oct. 2001.
- [C-51] S. Tahara, T. Kousaka, T. Ueta, T. Kousaka, and H. Kawakami. “Experimental control of chaotic behavior in state-dependent nonlinear circuit”. In *Proc. of NOLTA’01*, Zaou, Miyagi, Japan, Oct 2001.
- [C-52] Y. Ma and H. Kawakami. “1/3 combinatorial subharmonics in coupled Duffing’s circuits”. In *Proc. of NOLTA’01*, pp. 199–202, Zaou, Miyagi, Japan, Oct 2001.

## (2) 口頭発表

- [R-1] 中野圭裕, 中村雄一, 川上 博. “環状結合ニューラル回路に生じるリズムパターン”. 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.99, No.133, NLP99-14, pp.1–6, 徳島大学 (徳島市), June 1999.
- [R-2] 中村雄一, 佐藤大祐, 船橋賢一, 川上 博. “力学系を近似するニューラルネットワークの構成法”. 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.99, No.134, NLP99-22, pp.61–68, 徳島大学 (徳島市), June 1999.
- [R-3] 武内 朗, 上田哲史, 寺田賢治. “相似領域可変型フラクタル符号化の画像領域分割への応用”. 電子情報通信学会技術報告, Vol. NLP99-25, pp. 85–92, 徳島大学 (徳島市), June 1999.
- [R-4] 上田哲史, 陳 関栄, 河辺 徹. “区分線形力学系における不安定軌道の効果的な計算方法とカオス制御”. 電子情報通信学会技術報告, Vol. NLP99-27, pp. 9–16, 徳島大学 (徳島市), June 1999.
- [R-5] 正木寿和, 上田哲史, 寺田賢治. “フラクタル符号化を用いた指紋識別の試み”. 電子情報通信学会技術報告, Vol. NLP99-32, pp. 39–44, 徳島大学 (徳島市), June 1999.
- [R-6] 木戸高志, 高坂拓司, 上田哲史, 川上 博. “Border-collision 分岐を生じる簡素な構成の回路について”. 電子情報通信学会技術報告, Vol. NLP99-37, pp. 71–76, 徳島大学 (徳島市), June 1999.
- [R-7] 藤本憲市, 田中芳夫, 川上 博. “平面マニピュレータの機構パラメータ同定に関する一考察”. 電子情報通信学会技術報告, NLP99-40, pp. 91–98, 徳島大学 (徳島市), June 1999.
- [R-8] 津元国親, 吉永哲哉, 川上 博. “シナプス伝達により結合した 2 個の BVP ニューロンにみられる分岐現象”. 電子情報通信学会技術報告, NLP99-43, pp.115–122, 徳島大学 (徳島市), June 1999.
- [R-9] 佐野泰彦, 吉永哲哉, 川上 博. “周期的インパルス列を印加した Hodgkin-Huxley 方程式にみられる分岐”. 電子情報通信学会技術報告, NLP99-44, pp.123–130, 徳島大学 (徳島市), June 1999.
- [R-10] 川端裕介, 吉永哲哉, 川上 博. “睡眠覚醒モデルの平均化方程式にみられる分岐現象の解析”. 電子情報通信学会技術報告, MBE99-47, pp.69–76, 徳島大学 (徳島市), July 1999.
- [R-11] 藤本憲市, 田中芳夫, 川上 博. “平面マニピュレータの分岐現象における粘性摩擦変動の影響”. 平成 11 年度四国工業技術研究所研究成果発表会, p.25, 1999-7.
- [R-12] 津元国親, 吉永哲哉, 川上 博. “シナプス伝達により結合した 2 個の BVP ニューロンにみられる分岐現象 (2)”. 電子情報通信学会技術報告, NLP99-52, pp.45–52, 室蘭工業大学 (室蘭市), July 1999.
- [R-13] 山川雄司, 北島博之, 川上 博. “状態で環状結合した硬い発振器の同期化現象”. 電子情報通信学会技術報告, NLP99-53, pp.53–60, 室蘭工業大学 (室蘭市), July 1999.
- [R-14] 工藤宏昭, 吉永哲哉, 川上 博. “ $\alpha$  関数による自己結合 BVP 方程式の分岐解析”. 電子情報通信学会技術報告, NLP99-55, pp.69–76, 室蘭工業大学 (室蘭市), July 1999.
- [R-15] 関屋大雄, 吉永哲哉, 茂呂征一郎, 森真作, 笹瀬巖. “4 個の 3 次元発振器の結合系に生じる非同同期現象”. 電子情報通信学会技術報告, NLP99-104, pp.9–16, 福井大学 (福井市), July 1999.

- [R-16] 田中芳夫, 川上 博, 藤本憲市. “カオスによる並列型倒立振子の選択的振り上げ”. 第 38 回計測自動制御学会学術講演会, 盛岡市, 1999 年 7 月 30 日.
- [R-17] 下地克弥, 河辺 徹, 上田哲史, 西尾芳文. 巡回セールスマン問題におけるカオスノイズ注入型ニューラルネットワークの解探索能力の解析. 平成 11 年計測自動制御学会講演論文集, pp. 483-484, 1999.
- [R-18] 北島博之, 川上 博, C. Mira, “逆写像をもたない系の引力圏の分岐を求める—アルゴリズムについて”. 信学技報, NLP99-80, pp.89-96, Sep. 1999.
- [R-19] 馬場秀司, 西尾芳文, 河辺 徹, 上田哲史. “Gilbert モデルによるバーストノイズを与えた Hopfield neural network”. 平成 11 年度電気関係学会四国支部連合大会講演論文集, p. 9, (高松) Oct. 1999.
- [R-20] 北島博之, 川上 博. “インパルス列を印加した BVP 発振器のカオス応答”. 平成 11 年度電気関係学会四国支部連合大会講演論文集, p. 10, (高松) Oct. 1999.
- [R-21] 上田哲史, 陳 関栄. “Chen 方程式の分岐とカオス”. 平成 11 年度電気関係学会四国支部連合大会講演論文集, p. 11, (高松) 1999.
- [R-22] 木戸高志, 高坂拓司, 川上 博, 上田哲史. “Border-Collision 分岐を生じる簡素な回路”. 平成 11 年度電気関係学会四国支部連合大会講演論文集, p. 12, (高松) 1999.
- [R-23] 泉田英嗣, 上田哲史, 川上 博. “非線形力学系における 3 次元分岐図の自動作成”. 平成 11 年度電気関係学会四国支部連合大会講演論文集, p. 13, (高松) 1999.
- [R-24] 山川雄司, 北島博之, 川上 博. “状態で環状結合した硬い発振器の同期化現象”. 平成 11 年度電気関係学会四国支部連合大会講演論文集, p. 17, (高松) 1999.
- [R-25] 工藤宏昭, 藤本憲市, 田中芳夫, 川上 博. “2 本並列型倒立振子の選択的振り上げの一方法”. 平成 11 年度電気関係学会四国支部連合大会講演論文集, p.22, (高松) 1999.
- [R-26] 藤本憲市, 田中芳夫, 川上 博. “平面マニピュレータに見られる周期運動の引力圏”. 平成 11 年度電気関係学会四国支部連合大会講演論文集, p.120, (高松) 1999.
- [R-27] 武内 朗, 上田哲史, 寺田賢治. フラクタル符号化を用いた画像中間領域抽出. 平成 11 年度電気関係学会四国支部連合大会講演論文集, p. 233, (高松) 1999.
- [R-28] 正木寿和, 上田哲史, 寺田賢治. フラクタル符号化された指紋画像を用いた個人識別. 平成 11 年度電気関係学会四国支部連合大会講演論文集, p. 234, (高松) 1999.
- [R-29] 中村雄一, 佐藤大祐, 船橋賢一, 川上 博: “力学系を近似するニューラルネットワークの構成法,” 平成 11 年度電気関係学会四国支部連合大会講演論文集, 1-14, p.14, (高松), Oct. 1999.
- [R-30] 中野圭裕, 中村雄一, 川上 博: “環状結合ニューラル回路に生じるリズムパタン,” 平成 11 年度電気関係学会四国支部連合大会講演論文集, 1-23, p.23, (高松), Oct. 1999.
- [R-31] 高坂拓司, 上田哲史, 川上 博, 安陪 稔. 状態・時刻混合型断続特性を有する系について — 分岐 —. 電子情報通信学会技術報告, Vol. NLP99-123, pp. 31-38, 宮城県松島. 1999 年 11 月 .
- [R-32] 藤本憲市, 田中芳夫, 川上 博. “平面マニピュレータに見られる周期運動の運動学的考察”. 第 42 回自動制御連合講演会予稿集, pp.221-222, 1999-11.
- [R-33] 工藤宏昭, 藤本憲市, 田中芳夫, 川上 博. “倒立振子における不安定周期振動の安定化”. 2000 年電子情報通信学会総合大会講演論文集・基礎境界, p.57, (広島大) 2000-3.
- [R-34] 北島博之, 川上 博. “4 個結合発振器系にみられる発振モード”. 2000 年度電子情報通信学会総合大会講演論文集, Vol. A, SA-2-1, (広島大) March 2000.
- [R-35] 上田哲史, 陳 関栄, 川上 博, 吉永哲哉. “強結合ニューロン対に生じる neimark-sacker 分岐と同期モード”. 2000 年度電子情報通信学会総合大会講演論文集, Vol. A, No. SA-2-5, pp. 412-413, (広島大) March 2000.
- [R-36] 山川雄司, 北島博之, 川上 博. “状態で環状結合した硬い発振器系にみられる分岐”. 平成 12 年度電子情報通信学会総合大会講演論文集, A-2-7, (広島大) March 2000.
- [R-37] 辻 繁樹, 上田哲史, 川上 博, 合原一幸. “ニューロン対発振器の周期外力応答”. 平成 12 年度電子情報通信学会総合大会講演論文集, Vol. A, No. A-2-9, p. 61, (広島大) March 2000.
- [R-38] 藤本憲市, 田中芳夫, 川上 博. “UAM における周期運動の制御”. ロボティクス・メカトロニクス講演会予稿集, 2P1-57-094, 2000-5.
- [R-39] 津元国親, 吉永哲哉, 川上 博. “シナプス伝達により結合した 4 個の BVP ニューロンにみられる分岐現象”. 電子情報通信学会技術報告, NLP2000-3, pp.17-24, 東北大学 (仙台市), May 2000.
- [R-40] 田中芳夫, 川上 博, 藤本憲市. “カオスを利用する並列型倒立振子の選択的振り上げ”. テクノフォーラム 2000 インかがわ, 高松市, 2000.5.27
- [R-41] 藤本憲市, 田中芳夫, 川上 博. “2 リンク平面 UAM における不安定周期運動の安定化可能領域”. 電気学会電子・情報システム部門大会講演予稿集, pp.301-304, 2000-9.
- [R-42] 田原正一, 高坂拓司, 上田哲史, 川上 博, 安陪 稔. “ハイブリッドシステムに発生するカオスの制御”. 平成 12 年度電気関係学会四国支部連合大会講演論文集, p. 5, (高知工大) Oct. 2000.

- [R-43] 北島博之, 川上 博. “インパルス列を印加した一方向結合 BVP 発振器にみられる同期状態”. 平成 12 年度電気関係学会四国支部連合大会講演論文集, p. 8, (高知工科大) Oct. 2000.
- [R-44] 山川雄司, 北島博之, 川上 博. “状態で環状結合した硬い発振器系にみられる周期応答.” 平成 12 年度電気関係学会四国支部連合大会講演論文集, p. 9, (高知工科大) Oct. 2000.
- [R-45] 辻 繁樹, 上田哲史, 川上 博, 合原一幸. “周期外力を印加したニューロン対におけるバースト応答とその分岐”. 平成 12 年度電気関係学会四国支部連合大会講演論文集, p. 10, (高知工科大) Oct. 2000.
- [R-46] 宮崎久代, 辻 繁樹, 上田哲史, 川上 博. “指定した偏角を持つ固定点の追跡法”. 平成 12 年度電気関係学会四国支部連合大会講演論文集, p. 16, (高知工科大) Oct. 2000.
- [R-47] 工藤宏昭, 藤本憲市, 田中芳夫, 川上 博. “倒立振子における不安定回転運動の安定化に関する一考察”. 平成 12 年度電気関係学会四国支部連合大会講演論文集, p.17, (高知工科大) Oct. 2000.
- [R-48] 水口 崇, 藤本憲市, 川上 博. “2 リンク垂直型マニピュレータに見られる周期運動”. 平成 12 年度電気関係学会四国支部連合大会講演論文集, p.18, (高知工科大) Oct. 2000.
- [R-49] 藤本憲市, 田中芳夫, 川上 博. “2 リンク平面型 UAM における不安定周期運動を用いた軌道設計”. 平成 12 年度電気関係学会四国支部連合大会講演論文集, p.115, (高知工科大) Oct. 2000.
- [R-50] 上田哲史. “DSP による常微分方程式の計算と信号発生”. 平成 12 年度電気関係学会四国支部連合大会講演論文集, p. 134, (高知工科大) Oct. 2000.
- [R-51] 中村雄一, 上手洋子, 川上 博. “リカレントネットワークによる力学系軌道の実現,” 平成 12 年度電気関係学会四国支部連合大会講演論文集, 15-9, p.283, (高知工科大) Oct. 2000.
- [R-52] 工藤宏昭, 藤本憲市, 田中芳夫, 川上 博. “3 本並列倒立振子の選択的振り上げ制御に関する一考察”. 電子情報通信学会技術報告, NLP2000-99, pp.51-56, (徳島大学) November 2000.
- [R-53] 田原正一, 高坂拓司, 上田哲史, 川上 博, 安陪 稔. “状態・時刻混合型断続特性を有する系について — 制御 —”. 電子情報通信学会技術報告, Vol. NLP2000-100, pp. 57-62, (徳島大学) November 2000.
- [R-54] 北島博之, 川上 博. “インパルス列を印加した結合 BVP ニューロンにみられるカオス応答とその発生メカニズム”. 電子情報通信学会技術報告, NLP2000-101, pp.63-68, (徳島大学) November 2000.
- [R-55] 辻 繁樹, 宮崎久代, 上田哲史, 川上 博. “指定する偏角をもつ固定点のパラメータ集合について”. 電子情報通信学会技術報告, Vol. NLP2000-102, pp. 69-74, (徳島大学) November 2000.
- [R-56] 津元国親, 吉永哲哉, 川上 博. “周期的 関数を注入した BVP ニューロンにみられる分岐”. 電子情報通信学会技術報告, NLP2000-106, pp.97-104, 徳島大学 (徳島市), November 2000.
- [R-57] 勝田祐司, 川上 博. “対称性を有するカオス内の不安定周期解の抽出について”. 電子情報通信学会技術報告, NLP2000-110, pp.15-22, 徳島大学 (徳島市), November 2000.
- [R-58] 川端裕介, 吉永哲哉, 川上 博. “周期的パルス列を注入した相互結合発振器の分岐解析”. 電子情報通信学会技術報告, NLP2000-113, pp.37-44, 徳島大学 (徳島市), November 2000.
- [R-59] T. Ueta, H. Miyazaki, T. Kousaka, and H. Kawakami. “Bifurcation and chaos in coupled BVP oscillators”. 電子情報通信学会技術報告, Vol. NLP2000-166, pp. 17-24, (日本工業大) March 2001.
- [R-60] 辻 繁樹, 上田哲史, 川上 博, 合原一幸. “周期外力を付加した Amari-Hopfield ニューロン対におけるバースト応答の分岐”. 電子情報通信学会技術報告, Vol. NLP2000-167, pp. 25-32, (日本工業大) March 2001.
- [R-61] 津元国親, 吉永哲哉, 合原一幸, 川上 博. “周期的  $\alpha$  関数を注入した結合 Hodgkin-Huxley ニューロン対にみられる分岐現象”. 電子情報通信学会技術報告, NLP2001-7, pp.43-50, 山形大学 (米沢市), May 2001.
- [R-62] 高坂拓司, 上田哲史, 安陪 稔, 川上 博. “状態依存型スイッチを有する非線形回路に発生するカオスの実装制御”. 電子情報通信学会技術報告, Vol. NLP2001-8, pp. 51-58, (山形大) May 2001.
- [R-63] 榎本 勉, 吉永哲哉, 川上 博. “CT 画像の代数的再構成法に対する高速化”. 電子情報通信学会技術報告, MBE2001-63, pp.63-69, 徳島大学 (徳島市), July 2001.
- [R-64] 辻 繁樹, 上田哲史, 川上 博, 合原一幸. “FitzHugh-Nagumo モデルにおけるバーストの発生機序と 外部摂動の設計”. 電子情報通信学会技術報告, Vol. CAS2001-55, pp. 27-34, (神戸大) September 2001.
- [R-65] 宮崎久代, 上田哲史, 川上 博. “BVP 発振器の結合方式と分岐について”. 電子情報通信学会技術報告, Vol. NLP2001-45, pp. 35-42, (神戸大) September 2001.
- [R-66] 漆原直樹, 西尾芳文, 河辺 徹, 上田哲史. “バーストノイズ注入型 Hopfield NN を用いた TSP 解探索能力” 平成 13 年度電気関係学会 四国支部連合大会講演論文集, p. 4, (徳島大学) Sep. 2001.
- [R-67] 北島博之, 川上 博. “外力を印加した結合発振器系に見られる準周期解の包絡線同期”. 平成 13 年度電気関係学会 四国支部連合大会講演論文集, p. 6, (徳島大学) Sep. 2001.
- [R-68] 辻 繁樹, 上田哲史, 川上 博, 合原一幸. “FitzHugh-Nagmo モデルにおけるバーストの発生機序と外部 摂動の設計”. 平成 13 年度電気関係学会四国支部連合大会講演論文集, p. 10, (徳島大学) Sep. 2001.
- [R-69] 宮崎久代, 上田哲史, 川上 博. “非対称結合 BVP 発振器の分岐とカオス”. 平成 13 年度電気関係学会四国支部連合大会講演論文集, p. 13, (徳島大学) Sep. 2001.



- [R-70] 安原義仁, 高坂拓司, 上田哲史, 川上 博. “周期開閉スイッチを有する非線形回路に発生するカオスの制御”. 平成 13 年度電気関係学会四国支部連合大会講演論文集, p. 17, (徳島大学) Sep. 2001.
- [R-71] 藤本憲市, 田中芳夫, 川上 博. “2 本並列型倒立振子の安定化制御に関する一考察”. 平成 13 年度電気関係学会四国支部連合大会講演論文集, p.121, (徳島大学) Sep. 2001.
- [R-72] 上田哲史, 辻 明典, 大恵俊一郎. “DSP を用いたカオス力学系の信号抽出”. 平成 13 年度電気関係学会四国支部連合大会講演論文集, p. 22, (徳島大学) Sep. 2001.
- [R-73] 高坂拓司, 上田哲史, 川上 博. “状態依存型断続特性を有する非線形力学系に発生するカオスの実験的制御”. 平成 13 年度電気関係学会中国支部連合大会講演論文集, Sep. 2001.
- [R-74] 田原正一, 高坂拓司, 上田哲史, 川上 博. “ハイブリッドシステムに発生するカオスの制御”. 平成 13 年度電気関係学会中国支部連合大会講演論文集, Sep. 2001.
- [R-75] 榎本 勉, 吉永哲哉, 川上 博. “逐次的 CT 画像再構成法の高速化”. 電子情報通信学会技術報告, NLP2001-59, pp.43-49, 徳島大学 (徳島市), Nov. 2001.
- [R-76] 関川宗久, 稲葉直彦, 吉永哲哉. “The bifurcation structure of successive torus doubling”. 電子情報通信学会技術報告, NLP2001-54, pp.7-12, 徳島大学 (徳島市), Nov. 2001.
- [R-77] 辻 繁樹, 上田哲史, 川上 博, 合原一幸. “BVP 発振器におけるバースト発振の設計と実現”. 電子情報通信学会技術報告, Vol. NLP2001-57, pp. 27-34, 徳島大学 (徳島市), Nov. 28-29. 2001.
- [R-78] 上田哲史, 川上 博. “変形 BVP 発振器の分岐とカオス”. 電子情報通信学会技術報告, Vol. NLP2001-63, pp. 71-78, 徳島大学 (徳島市), Nov. 28-29 2001.
- [R-79] 勝田 祐司, 川上 博. “非線形インダクタ結合発振器の解析” 電子情報通信学会技術報告, NLP2001-70, pp.21-24, 徳島大学 (徳島市), 29 November 2001.
- [R-80] 原田秀明, 高坂拓司, 安陪 稔, 上田哲史, 川上 博. “バックコンバータ回路における分岐計算法”. 電子情報通信学会技術報告, Vol. NLP2001, (九工大), Jan 28-29 2002.

### (3) 出版物

- [B-1] 中村雄一. ニューラル発振器系にみられる非線形現象とその分岐に関する研究. 徳島大学博士論文. Apr. 1999.
- [B-2] T. Ueta and G. Chen. Chaos and bifurcation in coupled networks and their control. In G. Chen, editor, *Controlling Chaos and Bifurcations in Engineering Systems*, pp. 581-602. CRC Press, Jul. 1999.
- [B-3] 川上博, 吉永哲哉. 非線形振動現象とカオス. 合原一幸, 相澤洋二 (編), 臨時別冊・数理科学: カオス研究の最前線—非線形科学の世紀へ向けて, pp.142-150. サイエンス社, Sep. 1999.
- [B-4] 藤本憲市. 自由関節を有する平面マニピュレータの挙動解析と制御に関する研究. 徳島大学博士論文. Apr. 2000.
- [B-5] 川上博, 吉永哲哉, 土居伸二, 寺田和子, 野村泰伸. 生体リズムの動的モデルとその解析 — ME と非線形力学系 —. コロナ社, Feb. 2001.
- [B-6] 合原一幸, 上田哲史. カオスと分岐/カオスとフラクタル. カオス学入門, 放送大学印刷教材, 第 4-5 章. 放送大学教育振興会, Apr. 2001.
- [B-7] K. Tsumoto, T. Yoshinaga, and H. Kawakami. Bifurcations in synaptically coupled Bonhöffer-van der Pol neurons. In G.R. Chen and T. Ueta, editors, *Chaos in Circuits and Systems*, chapter 15. World Scientific, (in press).
- [B-8] T. Kousaka, T. Ueta, and H. Kawakami. Nonlinear dynamical systems with interrupted characteristics: Bifurcation and control. In G. Chen and T. Ueta, editors, *Chaos in Circuits and Systems*, chapter 19. World Scientific, (in press)
- [B-9] T. Ueta and H. Kawakami. Numerical approaches to bifurcation analysis. In G. Chen and T. Ueta, editors, *Chaos in Circuits and Systems*, chapter 28. World Scientific, (in press)

## 研究成果による工業所有権の出願・取得状況

- [PT-1] 「マニピュレータの動的制御方法」, 田中芳夫, 川上博, 藤本憲市. 特許第 3208425 号, 出願 1999 年 4 月 21 日, 取得 2001 年 7 月 13 日.