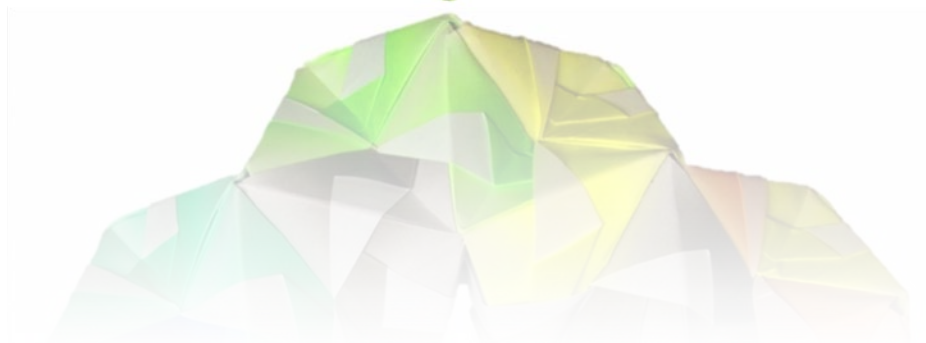


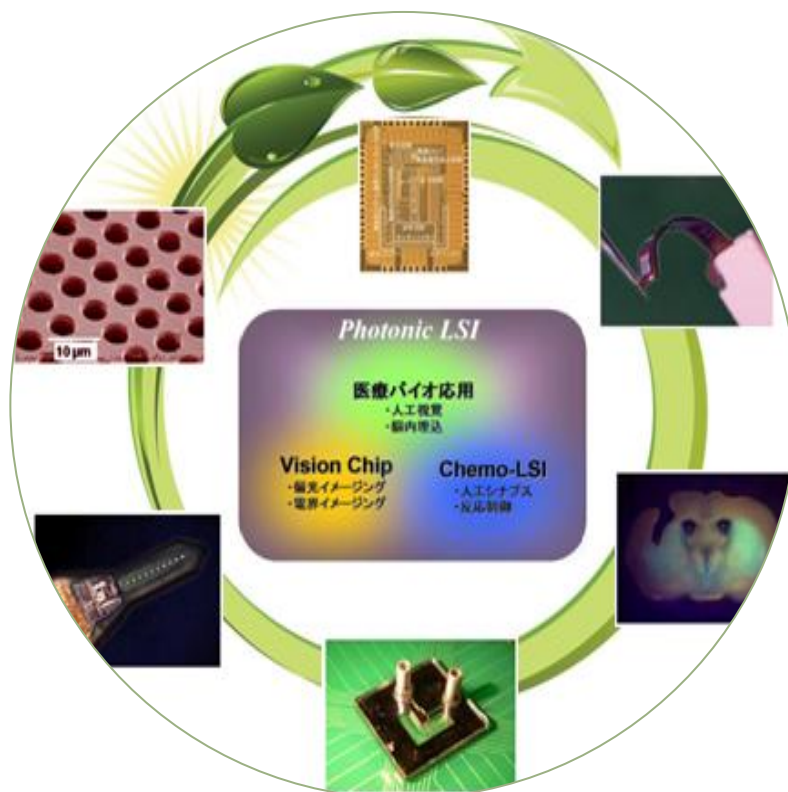
Annual Report 2012

Photonic Device Science Laboratory
Graduate School of Materials Science



Preface

The goal of our laboratory is the creation of advanced photonic devices that can fulfill challenging roles in this information-intensive and increasingly aged society. To achieve this, we are vigorously engaged in research and development into the field of photonic materials, and are continuously examining new functionalities in our search for photonic elements that can achieve faster and more flexible handling of optical images.



本研究室では、高度情報化社会・超高齢化社会で中心的役割を担う画像情報を高速かつ柔軟に処理するための新しい光機能性の物質科学と素子機能創成の研究開発を目指します。



Index

1. People at Our Laboratory
2. Scientific Contributions
3. List of Publications
4. Honor of Awards & News Releases
5. Collaborations
6. Activities & Events in 2012
7. Dissertations
8. Career Options after Graduation
9. List of Members
10. Site Plan



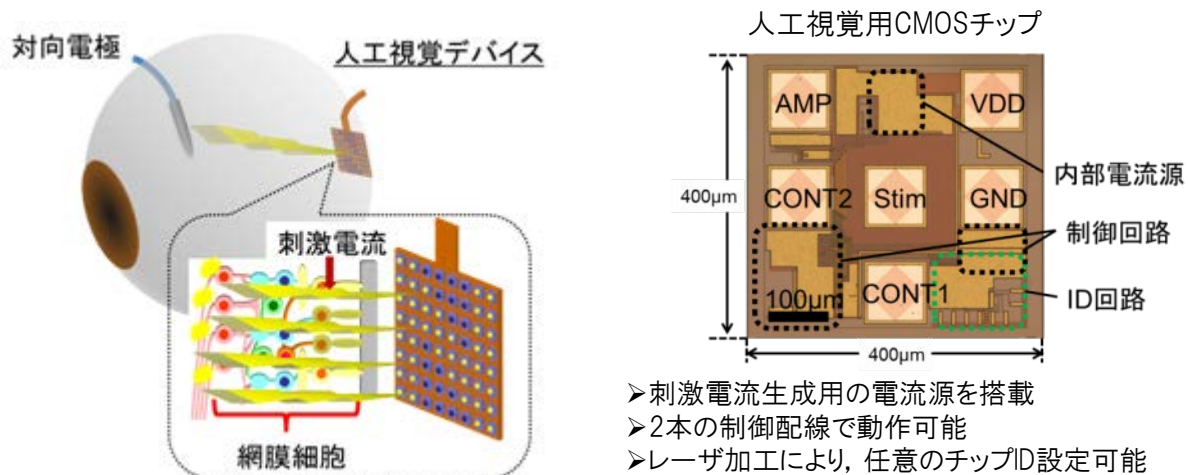
I. People at Our Laboratory

I.1 Retinal prosthesis

【Student Members】

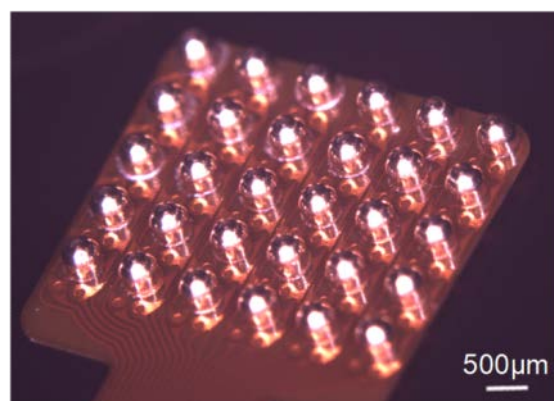
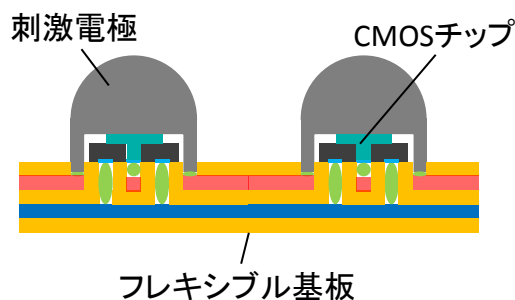
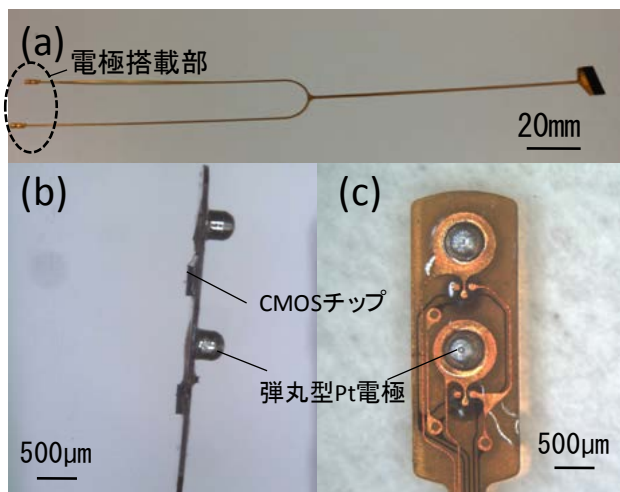
Yi-Li Pan, Yukie Higashimaru, Yuki Hiramatsu, Shohei Kurogi, Yusuke Fujimoto

Artificial Sight is an attempt to partially restore vision by electrically stimulating retinal cells in order to counteract the effects of illness caused by photoreceptor dysfunction, such as pigmentary degeneration of retina (retinitis pigmentosa) and age-related macular degeneration (AMD). The ultimate goal of this course is the development of a CMOS-based retinal chip.



網膜色素変性症や加齢黄斑変性症などの視細胞機能不全に由来する疾患に対して、網膜細胞を電気刺激することで光覚を一部再建しようとする試みが人工視覚です。大阪大学医学部、株式会社ニデックと共同で人工視覚システムの開発を進めており、本研究室ではCMOS-LSI技術を用いた網膜刺激チップの研究開発に取り組んでいます。

現在は網膜刺激電極にCMOSチップを組み合わせるにより、数本の配線で1000電極以上のアレイを制御可能なスマート電極アレイの開発を進めています。試作したプロトタイプ電極で動物実験を実施し、その有用性を明らかにしました。さらなる発展型として、平成24年度は刺激電極の内部に超小型CMOSチップを組み込む構造について検討しました。これにより高密度な電極配置が可能になり、高精細な人工視覚実現に繋がると期待されます。



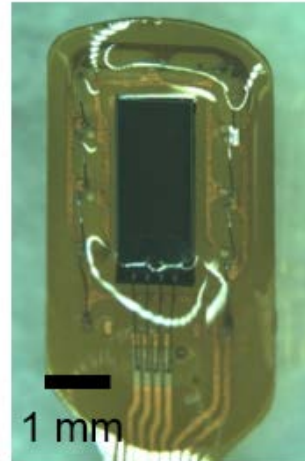
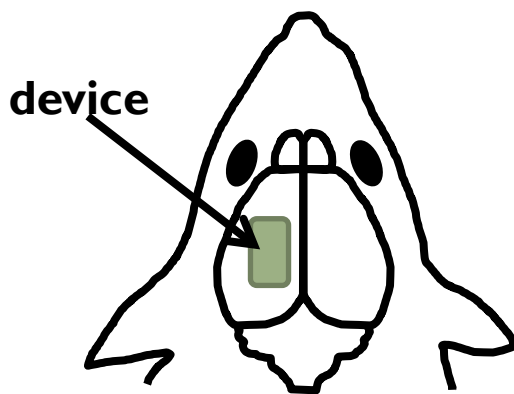
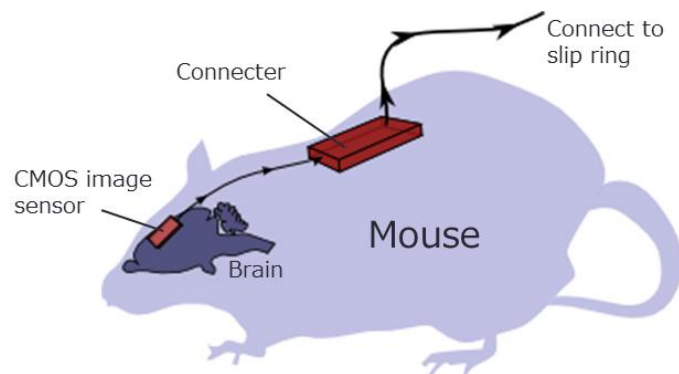
1.2 Implanted sensors in mouse brain

【Student Members】

Makito Haruta, Hironari Takehara, Chikara Kitsumoto, Yoshinori Sunaga, Yoshiaki Ishii

The mechanisms of memory and learning are less well understood. We are developing unique imaging devices that can be implanted in a brain for a novel measurement technique. By implanting into the brain, imaging under freely moving condition is realized. We aim to observe functionality corresponding to movements and elucidate the mechanism of memory and learning.

In 2012, we developed a needle type image sensor with embedded light sources for deep brain imaging. We also developed a blood flow observation technique by using an image sensor for brain surface with improved sensitivity. In future, we will conduct brain functional imaging of decision or movements under awake conditions.



脳における記憶・学習の形成の仕組みは、未解明の部分がたくさんあります。我々の研究室では、新たな計測手法として脳に埋植できる独自の脳機能イメージングデバイスを研究しています。埋植することで、自由に行動している状態でのイメージングが可能となります。行動に伴う脳機能計測を行い、記憶・学習の仕組みを解明することを目指しています。

平成24年度は、脳深部を計測するための光源を内蔵したニードル型イメージセンサ、高感度化された脳表用イメージセンサによる血流観察技術、生体を媒体とした低電力信号伝送技術の開発を行いました。今後は、これらの技術を用いて、覚醒下での判断や行動に由来する脳機能のイメージングを行います。

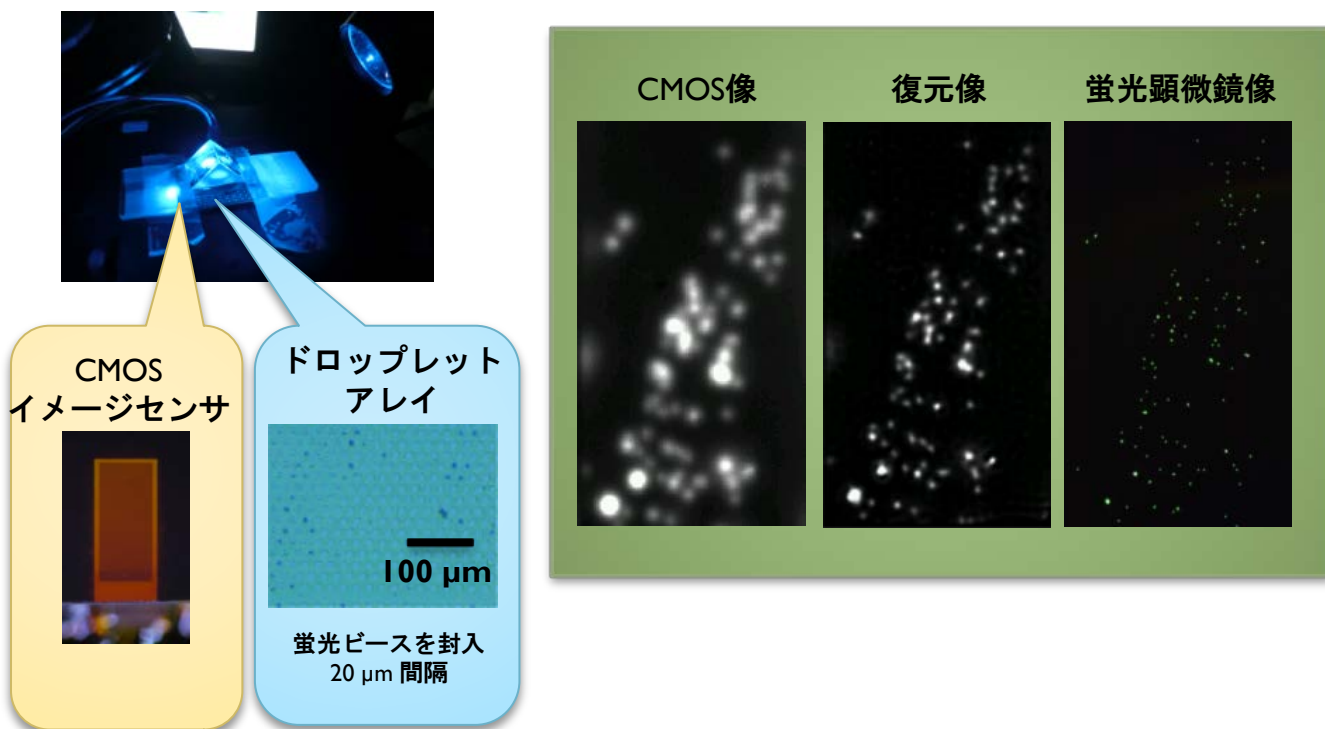
1.3 On-chip imaging device

【Student Members】

Hironari Takehara, Daisuke Okabayashi, Kazuya Miyazawa

We are developing a highly sensitive imaging technology for detection of protein or cells etc. by placing specimen directly on a image sensor. A miniature device without any large lens realized large area imaging at one time and high speed measurement.

In 2012, we developed an on-chip imaging device for digital ELISA(Enzyme linked immunosorbent assay), which is a technology for single molecule detection of proteins or viruses. We fabricated a lensless device for fluorescence imaging and demonstrated improvement of spatial resolution by image processing for high resolution and wide field of view.



CMOSイメージセンサの上に直接観察対象を配置することで、高感度にタンパク質の検出や細胞等の観察を行う技術の研究を行なっています。顕微鏡のような大きなレンズを用いず、小型化すると共に広い視野を一括計測することで、高速な計測を目指しています。

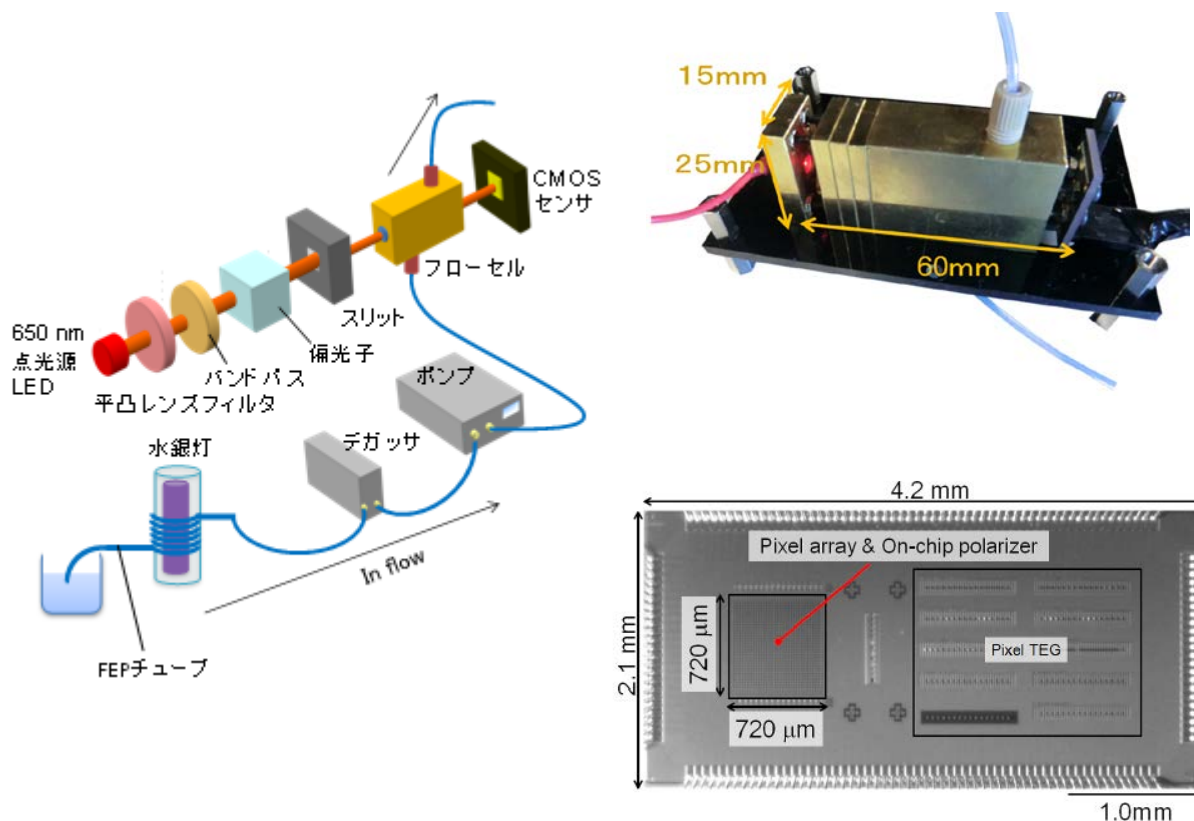
平成24年度は、タンパク質やウイルスなどを1分子単位で検出するdigital ELISA(Enzyme linked immunosorbent assay)技術へ応用するためのオンチップイメージングデバイスの研究を行いました。レンズレス構造の蛍光イメージングデバイスを試作し、画像処理による取得画像の空間分解能改善により、高分解能かつ広視野を実現するための基本的な技術を実証しました。

I.4 Chemo-photonics

【Student Members】

Norimitsu Wakama, Nobuya Tachikawa, Kazuhiro Uejima

We look forward to further advances in our micro-Total Analysis System (μ TAS), which is based on a chip capable of performing chemical analysis. The μ TAS chip combines fluid channels, valves, sensors and other fluid and mechanical components on a glass substrate several mm square, and is capable of providing fast, highly efficient and inexpensive chemical analysis. Our laboratory is working to incorporate additional sensing capabilities from CMOS technology and signal processing into these chips.



数mm角の小さなガラス基板上の流路にバルブやセンサなど集積化した μ TAS(micro-Total Analysis System)は 短時間、高効率、低コストな化学分析を実現するための手法として期待されています。本研究室では、CMOSデバイスによるセンシングや信号処理技術を応用し、より高機能な μ TAS技術を目指した研究を行っています。

本研究は反応制御科学研究室との共同研究です。平成24年度には、反応制御科学研究室で利用しているマイクロフローリアクタ用不斉計測デバイスの小型化を行いました。また、これまでの0.35 μ mによる新しい偏光分析CMOSイメージセンサを試作し、これまでより1桁程度高い偏光選択性能を実現しました。

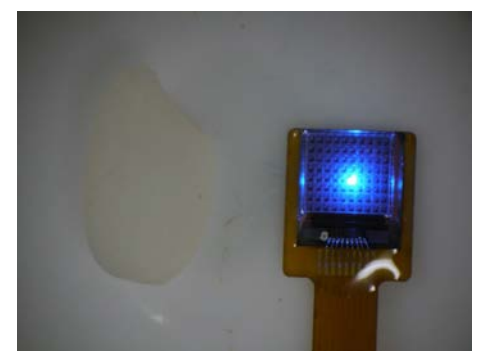
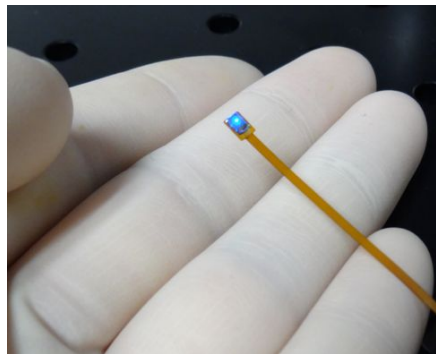
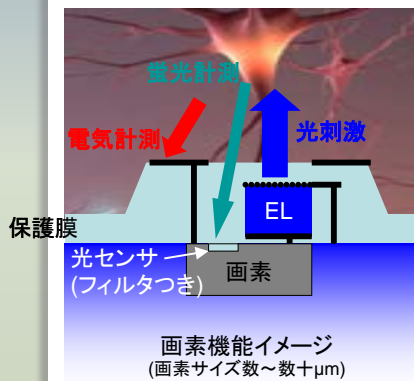
1.5 Development of opto-electronic neural interface and neuro-LSI hybrid BMI using LSI microchip technology

【Student Members】

Yosmongkol Sawadsaringkarn, Tomoaki Miyatani, Shun Nakajima

Based on bio-implantable LSI technology, we develop multifunctional neural interface microchip which can stimulate and observe the neural cell using both light and electricity. We will demonstrate feasibility of the proposed LSI-based neural interface and BMI technology. We also pursue a new breakthrough to propose and demonstrate hybrid logic systems consisting of biological and LSI systems.

In 2012FY, we developed an optoelectronic neural interface device for *in vivo* applications. We also performed *in vitro* experimental demonstrations of optical stimulation functionality using ChR2-expressed Neuro2a cells.



オプトジェネティクス応用を目指した光・電気ニューラルインターフェースデバイスの開発と新しいBMI技術の研究

生体埋め込みCMOS LSI技術を用いて、光と電気によって神経細胞を刺激・計測できる多機能ニューラルインターフェースマイクロチップを開発し、革新的なBMI技術の実現を目指します。マイクロチップを用いた*in vitro*および*in vivo*での新しいBMI技術を実証するとともに、チップ上の培養神経細胞システムとマイクロチップの演算機能をリンクさせた『ニューロ-LSI融合システム』の基礎メカニズムを探求・構築します。

H24年度は、CMOS集積回路センサとLEDアレイを接合して実現したオンチップ光集積・イメージングデバイスの機能を、ChR2発現Neuro2a細胞を用いた*in vitro*(生体外)実験で実証しました。また、*in vivo*(生体内)での実験に用いるための新しいデバイス形態を実現しました。

2. Scientific Contributions

研究内容、研究成果をポスター2枚に取りまとめています。
詳しくは次のファイルをご覧ください。

[2012_performance1](#) (ファイルサイズ 3.2MB)

[2012_performance2](#) (ファイルサイズ 1.6MB)

3. List of Publications (Published between April 2012 and March 2013)

Papers

1. Takashi Tokuda, Hitoshi Matsuoka, Nobuya Tachikawa, Norimitsu Wakama, Kimitada Terao, Mikiko Shibata, Toshihiko Noda, Kiyotaka Sasagawa, Yasuhiro Nishiyama, Kiyomi Kakiuchi, Jun Ohta, "CMOS sensor-based miniaturized in-line dual-functional optical analyser for high-speed, in situ chirality monitoring", *Sensors and Actuators B: Chemical* 176, pp.1032-1037, 2013. 1
2. Yosmongkol Sawadsaringkarn, Tomoaki Miyatani, Toshihiko Noda, Kiyotaka Sasagawa, Takashi Tokuda, Jun Ohta, "A CMOS optoelectronic neural interface device based on an image sensor with on-chip light stimulation and extracellular neural signal recording for Optogenetics," *ITE Transactions on Media Technology and Applications*, 2012. 12 accepted
3. Toshihiko Noda, Kiyotaka Sasagawa, Takashi Tokuda, Yasuo Terasawa, Hiroyuki Tashiro, Hiroyuki Kanda, Takashi Fujikado, Jun Ohta, "A Smart Electrode Array Device with CMOS Multi-Chip Architecture for Neural Interface", *Electronics Letters* 48(21), pp.1328-1329, 2012.10
4. Yi-Li Pan, Toshihiko Noda, Kiyotaka Sasagawa, Takashi Tokuda, Jun Ohta, "Sputtering Condition Optimization of Sputtered IrOx and TiN Stimulus Electrodes for Retinal Prosthesis," *電気学会論文誌 IEEJ*, 2012. 10 accepted
5. Takuma Kobayashi, Mayumi Motoyama, Hiroyuki Masuda, Yasumi Ohta, Makito Haruta, Toshihiko Noda, Kiyotaka Sasagawa, Takashi Tokuda, Hideki Tamura, Yasuyuki Ishikawa, Sadao Shiosaka, Jun Ohta, "Novel implantable imaging system for enabling simultaneous multiplanar and multipoint analysis for fluorescence potentiometry in the visual cortex," *Biosensors and Bioelectronics* 38(1), pp.321-330, 2012. 7
6. 太田 淳, 小林 琢磨, 野田 俊彦, 笹川 清隆, 徳田 崇, "最先端半導体技術応用バイオメディカルデバイス," *電気学会論文誌 E IEEJ Transactions on Sensors and Micromachines* 131(12), pp.404-408, 2012. 5
7. Arata Nakajima, Hiroshi Kimura, Yosmongkol Sawadsaringkarn, Yasuyo Maezawa, Takuma Kobayashi, Toshihiko Noda, Kiyotaka Sasagawa, Takashi Tokuda, Yasuyuki Ishikawa, Sadao Shiosaka, Jun Ohta, "CMOS image sensor integrated with micro-LED and multielectrode arrays for the patterned photostimulation and multichannel recording of neuronal tissue," *Virtual Journal for Biomedical Optics (VJBO)* 7(5), pp.6097, 2012. 4

International Conferences

1. Takashi Tokuda, "Design of CMOS image sensor and related surface-sensing sensors with standard CMOS technology," *International Conference on Microelectronic Test Structures (ICMTS 2013), TUTORIAL SHORT COURSE 5.*, Mar. 25, 2013, Osaka University Nakanoshima Center, JAPAN
2. Norimitsu Wakama, Daisuke Okabayashi, Toshihiko Noda, Kiyotaka Sasagawa, Takashi Tokuda, Kiyomi Kakiuchi, Jun Ohta, "A polarization-analyzing CMOS image sensor with metal wire grid in 65-nm standard CMOS technology for in-situ chiral analysis", (poster), *Seventh International Conference on Molecular Electronics and Bioelectronics (M&BE7)*, D-PI9, Mar. 19, 2013, Fukuoka International Congress Center, JAPAN
3. Makito Haruta, Chikara Kitsumoto, Yoshinori Sunaga, Hironari Takehara, Toshihiko Noda, Kiyotaka Sasagawa, Takashi Tokuda, Jun Ohta, "Intrinsic Optical Signal Imaging Based on Blood Flow with a Biomedical Photonic LSI," *Seventh International Conference on Molecular Electronics and Bioelectronics (M&BE7)*, D-O7, Mar. 19, 2013, Fukuoka International Congress Center, JAPAN
4. Takashi Tokuda, "Microelectronics-based Implantable Devices for Bio-Medical Applications," (invited), *PrimeAsia Conference 2012*, Dec. 6, 2012, Birla Institute of Technology and Science, Pilani, Hyderabad campus, Hyderabad, INDIA
5. Jun Ohta, Chikara Kitsumoto, Toshihiko Noda, Kiyotaka Sasagawa, Takashi Tokuda, Mayumi Motoyama, Yasumi Ohta, Takuma Kobayashi, Yasuaki Ishikawa, Sadao Shiosaka, "A Micro Imaging Device for Measuring Neural Activities in the Mouse Deep Brain with Minimal Invasiveness," *Biomedical Circuits and Systems Conference, B6L-A-1*, Nov. 29, 2012, Sheraton Hsinchu Hotel, TAIWAN

6. Kiyotaka Sasagawa, Shogo Yokota, Chikara Kitsumoto, Takashi Matsuda, Peter Davis, Bing Zhang, Keren Li, Toshihiko Noda, Takashi Tokuda, Jun Ohta, "Image Signal Transmission Through Brain by an Implantable Micro-Imager," Biomedical Circuits and Systems Conference, B2L-A-1, Nov. 29, 2012, Sheraton Hsinchu Hotel, Taipei TAIWAN
7. Hironari Takehara, Daisuke Okabayashi, Toshihiko Noda, Kiyotaka Sasagawa, Takashi Tokuda, Soo Hyeon Kim, Ryota Iino, Hiroyuki Noji, Jun Ohta, "Lensless digital fluorescent detector using CMOS image sensor," International Conference on BioElectronics, BioSensors, Biomedical Devices, BioMEMS/NEMS and Applications 2012 (Bio4Apps 2012), No. 1., Nov. 20, 2012, National University of Singapore, SINGAPORE
8. Toshihiko Noda, Kiyotaka Sasagawa, Takashi Tokuda, Jun Ohta, "A Smart Electrode Array Devices with CMOS Microchip for Neural Interface," International Conference on BioElectronics, BioSensors, Biomedical Devices, BioMEMS/NEMS and Applications 2012 (Bio4Apps 2012), Oral Presentation 8:, Nov. 20, 2012, National University of Singapore, SINGAPORE
9. Jun Ohta, "CMOS Imaging Devices for Biomedical Applications,"(invited), International Conference on BioElectronics, BioSensors, Biomedical Devices, BioMEMS/NEMS and Applications 2012 (Bio4Apps 2012), Keynote III, Nov. 20, 2012, National University of Singapore, SINGAPORE
10. Moderator: Nigel Lovell (University of New South Wales) [Australia] Takashi Tokuda (Nara Institute of Science & Technology) [Japan] Philippe Bergonzo (CEA LIST Institute) [France] Eberhart Zrenner (University of Tübingen) [Germany] Shelley Fried (Boston VA Medical Center) [US] , "Retinal Prosthesis challenge: Improving spatial and temporal resolution with novel electrode designs and stimulation patterns,"(invited), The International Conference on Neuroprosthetic Devices (ICNPD)-2012, Nov. 20, 2012, Freiburg, GERMANY
11. Yi-Li Pan, "Fabrication and Characterization of Optimized Sputtered IrOx and TiN Stimulus Electrodes for Retinal Prosthesis," The Asia-Pacific Interdisciplinary Research Conference (AP-IRC2012), 15GSS-9, Nov. 15, 2012, Irago Sea-Park & Spa Hotel, JAPAN
12. Y. Sawadsaringkarn, "Integrated light delivery and neural signal recording on CMOS on-chip optoelectronic device for optogenetics," The Asia-Pacific Interdisciplinary Research Conference (AP-IRC2012), 15GSS-8, Nov. 15, 2012, Irago Sea-Park & Spa Hotel, JAPAN
13. Jun Ohta, "Microelectronics devices for biomedical applications,"(invited), 6th International Workshop on Advanced Materials Science and Nanotechnology, CODE:NLEI-13, Oct. 31, 2012, Ha Long City, VIETNAM
14. Kiyotaka Sasagawa, Norimitsu Wakama, Daisuke Okabayashi, Toshihiko Noda, Takashi Tokuda, Jun Ohta, "Dual-Layer Metal-Grid Polarizer for Polarization Image Sensor in 65-nm CMOS Technology," sensors 2012, Oct. 31, 2012, Taipei International Convention Center, TAIWAN
15. Makito Haruta, Takuma Kobayashi, Chikara Kitsumoto, Toshihiko Noda, Kiyotaka Sasagawa, Takashi Tokuda, Jun Ohta, "An implantable CMOS-based device with hexagonal shape for wide-area brain functional imaging", (poster), NEUROSCIENCE 2012, Oct. 14, 2012, New Orleans, USA
16. Takashi Tokuda, Tomoaki Miyatani, Yasuyo Maezawa, Takuma Kobayashi, Toshihiko Noda, Kiyotaka Sasagawa, Jun Ohta, "CMOS-based on-chip bio-image sensor with integrated micro LED array for optogenetics", (poster), NEUROSCIENCE 2012, Oct. 14, 2012, New Orleans, USA
17. Norimitsu Wakama, Nobuya Tachikawa, Kimitada Terao, Mikiko Shibata, Toshihiko Noda, Kiyotaka Sasagawa, Takashi Tokuda, Yasuhiro Nishiyama, Kiyomi Kakiuchi, Jun Ohta, "Real-time multifunctional optical analyzer based on polarization-analyzing CMOS image sensor for microchemical systems", (poster & short presentation), 2012 International Conference on Solid State Devices and Materials(SSDM2012), Sep.26, 2012, Kyoto, JAPAN
18. Takashi Tokuda, Tomoaki Miyatani, Yosmongkol Sawadsaringkarn, Takuma Kobayashi, Toshihiko Noda, Kiyotaka Sasagawa, Jun Ohta, "A CMOS on-chip Image Sensor with Integrated LED Array for Optogenetics", (poster), 2012 International Conference on Solid State Devices and Materials(SSDM2012), Sep.26, 2012, Kyoto, JAPAN
19. Makito Haruta, Takuma Kobayashi, Chikara Kitsumoto, Toshihiko Noda, Kiyotaka Sasagawa, Takashi Tokuda, Jun Ohta, "A CMOS-based implantable imaging device for wide-area brain functional imaging", 2012 International Conference on Solid State Devices and Materials(SSDM2012), Sep.25, 2012, Kyoto, JAPAN

20. Yasuo Terasawa, Hiroyuki Kanda, Koji Osawa, Hiroyuki Tashiro, Haruhiko Kishima, Motohiro Kamei, Toshihiko Noda, Jun Ohta, Takashi. Fujikado, "The development of chronically implantable visual prosthesis with suprachoroidal-transretinal stimulation", (invited), The eye and the chip, Sep. 8, 2012, Detroit, USA
21. Takashi Tokuda, Tomoaki Miyatani, Yasuyo Maezawa, Takuma Kobayashi, Toshihiko Noda, Kiyotaka Sasagawa, Jun Ohta, "A CMOS-Based On-Chip Neural Interface Device Equipped with Integrated LED Array for Optogenetics", Annual International IEEE EMBS Conference, Aug. 31, 2012, San Diego, USA
22. Kiyotaka Sasagawa, Shogo Yokota, Takashi Matsuda, Peter Davis, Bing Zhang, Keren Li, Takuma Kobayashi, Toshihiko Noda, Takashi Tokuda, Jun Ohta, "Baseband Signal Transmission Experiment for Intra-Brain Communication with Implantable Image Sensor", Annual International IEEE EMBS Conference, Aug. 31, 2012, San Diego, USA
23. Jun Ohta, "Implantable CMOS Image Sensors for Biomedical Applications", (invited), IEEE EMB/CAS/SMC Workshop on Brain-Machine-Body Interfaces, Aug. 27, 2012, San Diego, USA
24. Toshihiko Noda, Kiyotaka Sasagawa, Takashi Tokuda, Jun Ohta, "Flexible Retinal Prosthesis Device with CMOS Microchip," CMOS-Emerging Technology 2012, Jul. 18, 2012, Vancouver, CANADA
25. Takuma Kobayashi, Mayumi Motoyama, Hiroyuki Masuda, Yasumi Ohta, Makito Haruta, Toshihiko Noda, Kiyotaka Sasagawa, Takashi Tokuda, Hideki Tamura, Yasuyuki Ishikawa, Sadao Shiosaka, Jun Ohta, "FLUORESCENCE POTENTIOMETRY USING AN IMPLANTABLE MULTIPLE IMAGING SYSTEM TO VISUALIZE THE NEURAL ACTIVITIES IN BOTH VISUAL HEMISPHERES OF FREELY-MOVING MOUSE," (poster), FENS (Federation of European Neuroscience Societies) Forum 2012, Session Name: Optical Methods and Optogenetics Poster Board Number: G11, Jul. 16, 2012, Centre Convencions Internacional Barcelona (CCIB), Barcelona, SPAIN
26. Jun Ohta, "Session 4: Consumer Electronics I. Biomed CMOS Image Sensors," (invited), 2012 VAIL Computer Elements Workshop, Jun. 26, 2012, Vail, Colorado, USA
27. Kiyotaka Sasagawa, Makito Haruta, Chikara Kitsumoto, Takuma Kobayashi, Toshihiko Noda, Takashi Tokuda, Jun Ohta, "An Implantable CMOS Sensor Device for Multi-Area Fluorescence Imaging of A Rat Brain," (poster), Neural Interface Conference, H-11, Jun. 18, 2012, Salt Palace Convention Center, Salt Lake City, USA
28. Takashi Tokuda, Tomoaki Miyatani, Yasuyo Maezawa, Takuma Kobayashi, Toshihiko Noda, Kiyotaka Sasagawa, Jun Ohta, "CMOS-based Optoelectronic Neural Interface Device for Optogenetics," (poster), Neural Interface Conference, H-1, Jun. 18, 2012, Salt Palace Convention Center, Salt Lake City, USA
29. Makito Haruta, Takuma Kobayashi, Chikara Kitsumoto, Toshihiko Noda, Kiyotaka Sasagawa, Takashi Tokuda, Jun Ohta, "Development of a CMOS-based implantable device for wide-area brain functional imaging," (poster), International Meeting for Future of Electron Devices, Kansai (IMFEDK 2012), PC-04, May 10, 2012, Kansai University, JAPAN
30. Norimitsu Wakama, Hitoshi Matsuoka, Keisuke Ando, Toshihiko Noda, Kiyotaka Sasagawa, Takashi Tokuda, Jun Ohta, "A polarization analyzing CMOS image sensor with metal wire grid in 65-nm standard CMOS technology," (poster), International Meeting for Future of Electron Devices, Kansai (IMFEDK 2012), PC-03, May 10, 2012, Kansai University, JAPAN
31. Jun Ohta, "Implantable CMOS Biomedical Devices," (invited), International Meeting for Future of Electron Devices, Kansai (IMFEDK 2012), I-2, May 10, 2012, Kansai University, JAPAN
32. Kiyotaka Sasagawa, Keisuke Ando, Hitoshi Matsuoka, Takuma Kobayashi, Toshihiko Noda, Takashi Tokuda, Jun Ohta, "On-chip metal wire grid polarizer for CMOS image sensor based on 65-nm technology," Conference on Lasers and Electro-Optics (CLEO 2012), CM3M.7, May 7, 2012, San Jose Convention Center, USA
33. Yasuo Terasawa, Hiroyuki Tashiro, Koji Osawa, Hiroyuki Kanda, Motoki Ozawa, Toshihiko Noda, Jun Ohta, Takashi Fujikado, "Porous Platinum Electrodes for Retinal Prostheses," (poster), Association for Research in Vision and Ophthalmology (ARVO 2012), May, 2012, Fort Lauderdale, FL USA
34. Hiroyuki Tashiro, Yasuo Terasawa, Koji Osawa, Motoki Ozawa, Toshihiko Noda, Jun Ohta, Takashi Fujikado, "In vivo Characterization of Electrochemically-Treated Platinum Bulk Electrodes for Retinal Prostheses," (poster), Association for Research in Vision and Ophthalmology (ARVO 2012), May, 2012, Fort Lauderdale, FL USA

Domestic Conferences

1. 上嶋 和弘, 立川 展也, 野田 俊彦, 笹川 清隆, 徳田 崇, 太田 淳, “CMOS 集積回路を用いた体内埋め込み型グルコースセンサの開発,” 応用物理学会春季講演会, 28a-G17 - 9, 2013/3/28, 神奈川工科大学
2. 宮澤 和也, 岡林 大恭, 竹原 浩成, 笹川 清隆, 野田 俊彦, 徳田 崇, Soo Hyeon Kim, 飯野 亮太, 野地 博行, 太田 淳, “デジタルELISA 法に向けたFiber Optic Plate と画像処理によるオンチップ蛍光計測デバイスの開発,” 応用物理学会春季講演会, 28a-G17 - 8, 2013/3/28, 神奈川工科大学
3. 中島 駿, 宮谷 友彰, 前澤 安代, 野田 俊彦, 笹川 清隆, 徳田 崇, 太田 淳, “オプトジェネティクス応用に向けた多機能CMOS 神経インターフェイスデバイス,” 応用物理学会春季講演会, 28a-G17 - 7, 2013/3/28, 神奈川工科大学
4. 須永 圭紀, 橋本 力, 元山 真由美, 太田 安美, 野田 俊彦, 笹川 清隆, 徳田 崇, 石川 保幸, 塩坂 貞夫, 太田 淳, “脳深部神経活動計測のための低侵襲薄型CMOS イメージングデバイスの開発,” 応用物理学会春季講演会, 28a-G17 - 5, 2013/3/28, 神奈川工科大学
5. 黒木 渉平, 東丸 幸江, 平松 祐樹, 藤本 裕介, 野田 俊彦, 笹川 清隆, 徳田 崇, 金 祉希, 関 和彦, 太田 淳, “脊髄刺激・計測用CMOS チップ搭載スマート電極デバイスの作製と機能実証,” 応用物理学会春季講演会, 28a-G17 - 3, 2013/3/28, 神奈川工科大学
6. 竹原 浩成, 宮澤 和也, 岡林 大恭, 笹川 清隆, 野田 俊彦, 徳田 崇, 太田 淳, “デジタル酵素結合免疫吸着法に向けた高感度蛍光検出用CMOS イメージセンサの開発,” バイオ・マイクロシステム研究会, 2013/3/26, 東京大学 本郷キャンパス
7. 藤本 裕介, 黒木 渉平, 平松 祐樹, 東丸 幸江, 野田 俊彦, 笹川 清隆, 徳田 崇, 寺澤 靖雄, 太田 淳, “人工視覚用CMOSチップ搭載スマート電極アレイの作製,” 電気学会全国大会, 3-112, 2013/3/22, 名古屋大学
8. 石井 孔明, 横田 昇吾, 笹川 清隆, 野田 俊彦, 徳田 崇, 太田 淳, “完全埋植型CMOSイメージセンサのための脳ファントム内デジタル信号伝送実験,” 電気学会全国大会, 3-111, 2013/3/22, 名古屋大学
9. 岡林 大恭, 竹原 浩成, 宮澤 和也, 笹川 清隆, 野田 俊彦, 徳田 崇, Soo Hyeon Kim, 飯野 亮太, 野地 博行, 太田 淳, “デジタルELISAに向けたレンズレスオンチップイメージングシステム,” (ポスター), 関西学生研究論文講演会, 2013/3/6, 和歌山大学
10. 橋本 力, 春田 牧人, 須永 圭紀, 野田 俊彦, 笹川 清隆, 徳田 崇, 元山 真由美, 太田 安美, 石川 保幸, 塩坂 貞夫, 太田 淳, “埋め込み型CMOSイメージセンサによるin vivo脳深部イメージング,” (ポスター), 関西学生研究論文講演会, 2013/3/6, 和歌山大学
11. 太田 淳 (笹川先生), “バイオメディカルフォトリックLSIの創成,” (ポスター), CREST公開シンポジウム, 2012/11/23, アキバホール、東京
12. 田代 洋行, 寺澤 靖雄, 大澤 孝治, 神田 寛行, 野田 俊彦, 太田 淳, 不二門 尚, “STS方式人工視覚システムの安全性評価と開発ガイドライン,” 医療機器に関するレギュラトリーサイエンス研究会 (RS研究会), 2-7, 2012/9/29, TWIns, 東京
13. 太田 淳, “CMOSイメージングデバイスのバイオメディカル応用,” (invited), 情報センシング研究会, 2012/9/28, 機械振興会館, 東京
14. 横田 昇吾, 橋本 力, 野田 俊彦, 笹川 清隆, 徳田 崇, 太田 淳, “デジタル画像信号の生体内伝送,” (ポスター), 情報フォトリクス研究会秋合宿, 2012/9/27, 湘南国際村センター, 神奈川
15. 宮谷 友彰, Yosmongkol Sawadsaringkarn, 野田 俊彦, 笹川 清隆, 徳田 崇, 太田 淳, “オプトジェネティクス応用に向けたマイクロLEDアレイ搭載CMOSイメージングデバイスの開発,” (ポスター), 情報フォトリクス研究会秋合宿, 2012/9/27, 湘南国際村センター, 神奈川
16. 徳田 崇(Takashi Tokuda) 宮谷 友彰(Tomoaki Miyatani), Yosmongkol Sawadsaringkarn, 前澤 安代(Yasuyo Maezawa), 小林 琢磨(Takuma Kobayashi), 野田 俊彦, 笹川 清隆(Kiyotaka Sasagawa), 太田 淳(Jun Ohta), “in vitro およびin vivo オプトジェネティクス向け光刺激・イメージングデバイス,” 日本神経科学大会, 04-H-65-3, 2012/9/21, 名古屋国際会議場
17. Takuma Kobayashi, Makito Haruta, Chikara Kitsumoto, Mayumi Motoyama, Yasumi Ohta, Toshihiko Noda, Kiyotaka Sasagawa, Takashi Tokuda, Yasuyuki Ishikawa, Sadao Shiosaka, Jun Ohta, “脳内埋植型センサによる、げっ歯類の視覚野、体性感覚野の広範囲脳機能蛍光イメージング,” (ポスター), 日本神経科学大会, P4-e23, 2012/9/21, 名古屋国際会議場

18. 金 日龍, 野村 加織, 菊田 浩一, 徳田 崇, 太田 淳, 大槻 主税, “バイオナートコーティング材料のための有機-無機ハイブリッドの合成: ポリ(ジメチルシロキサン)添加の効果,” 日本セラミックス協会第25回秋季シンポジウム, 1K19, 2012/9/19, 名古屋大学
19. 東丸 幸江, 平松 祐樹, 野田 俊彦, 笹川 清隆, 徳田 崇, 関 和彦, 太田 淳, “CMOSチップを搭載した脊髄刺激・計測デバイスの作製と機能評価,” 応用物理学会学術講演会, 13p-F7-2, 2012/9/13, 愛媛大学
20. 若間 範充, 岡林 大恭, 野田 俊彦, 笹川 清隆, 徳田 崇, 垣内 喜代三, 太田 淳, “65 nm標準 CMOSプロセスを用いた偏光分析CMOSイメージセンサの消光比評価,” 応用物理学会学術講演会, 13a-F7-10, 2012/9/13, 愛媛大学
21. 立川 展也, 野田 俊彦, 笹川 清隆, 徳田 崇, 太田 淳, “CMOS集積回路を用いた体内埋め込み型グルコースセンサの基礎検討,” 応用物理学会学術講演会, 12a-H3-8, 2012/9/12, 愛媛大学
22. 平松 祐樹, 東丸 幸江, 野田 俊彦, 笹川 清隆, 徳田 崇, 寺澤 靖雄, 神田 寛行, 不二門 尚, 太田 淳, “CMOSチップ搭載フォーク形人工視覚デバイスの作製と機能実証,” 応用物理学会学術講演会, 12a-H3-4, 2012/9/12, 愛媛大学
23. 宮谷 友彰, Yosmongkol Sawadsaringkarn, 小林 琢磨, 野田 俊彦, 笹川 清隆, 徳田 崇, 太田 淳, “オプトジェネティクス応用に向けたマイクロLEDアレイ搭載CMOS神経インターフェースデバイス,” 応用物理学会学術講演会, 12a-H3-2, 2012/9/12, 愛媛大学
24. 春田 牧人, 小林 琢磨, 橋本 力, 野田 俊彦, 笹川 清隆, 徳田 崇, 太田 淳, “生体内脳機能イメージング用CMOS広域計測デバイス,” 応用物理学会学術講演会, 12a-H3-1, 2012/9/12, 愛媛大学
25. 徳田 崇, 小林 琢磨, 野田 俊彦, 笹川 清隆, 太田 淳, “CMOS集積回路技術による生体埋め込みデバイス,” 応用物理学会学術講演会, 11p-H2-6, 2012/9/11, 愛媛大学
26. 岡林 大恭, 若間 範充, 野田 俊彦, 笹川 清隆, 徳田 崇, 太田 淳, “65nm プロセスを用いた二層構造オンチップメタル偏光子搭載イメージセンサ,” 映像情報メディア学会年次大会, 19-2, 2012/8/30, 広島市立大学
27. 横田 昇吾, 橋本 力, 野田 俊彦, 笹川 清隆, 徳田 崇, 太田 淳, “マウス脳を通信媒体とするイメージセンサからのデジタル出力信号の無線伝送,” 映像情報メディア学会年次大会, 19-3, 2012/8/30, 広島市立大学
28. 橋本 力, 小林 琢磨, 野田 俊彦, 笹川 清隆, 徳田 崇, 元山 真由美, 太田 安美, 石川 保幸, 塩坂 貞夫, 太田 淳, “刺入型in vivo 脳神経活動計測用CMOS イメージングデバイスの開発,” 映像情報メディア学会年次大会, 19-4, 2012/8/30, 広島市立大学
29. 笹川 清隆, “先端プロセスを用いた偏光計測CMOS イメージセンサ,” 光応用電磁界計測 (PEM) 時限研究専門委員会 第1 回研究会, 2012/8/24, 東北大学
30. 徳田 崇, 野田 俊彦, 笹川 清隆, 太田 淳, “CMOS技術を用いた生体埋め込み対応バイオデバイス,” (invited), 第25回 回路とシステムワークショップ プログラム, As1-3-1, 2012/7/30, 淡路夢舞台国際会議場
31. 笹川 清隆, 横田 昇吾, 松田 隆志, デイビス ピーター, 張 兵, 李 可人, 小林 琢磨, 野田 俊彦, 徳田 崇, 太田 淳, “脳内無線送信を目指したイメージセンサ信号のベースバンド伝送,” 電子情報通信学会技術研究報告 (IEICE Technical Report), IST2012-38, 2012/7/27, 山形大学 米沢キャンパス
32. 笹川 清隆, 横田 昇吾, 松田 隆志, デイビス ピーター, 張 兵, 李 可人, 小林 琢磨, 野田 俊彦, 徳田 崇, 太田 淳, “脳内無線送信を目指したイメージセンサ信号のベースバンド伝送,” 情報センシング研究会・集積回路研究会, (12), 2012/7/27, 山形大学 米沢キャンパス
33. 太田 淳, “ISSCCの技術動向 ~ イメージセンサ, バイオ医療分野 ~,” (invited), 電子情報通信学会技術研究報告 (IEICE Technical Report), ICD2012-29, 2012/7/27, 山形大学 米沢キャンパス
34. 太田 淳, “ISSCCの技術動向 ~ イメージセンサ, バイオ医療分野 ~,” (invited), 情報センシング研究会・集積回路研究会, (17) IEICE-ICD, 2012/7/27, 山形大学 米沢キャンパス
35. 若間 範充, 松岡 均, 寺尾 公維, 芝田 実希子, 立川 展也, 野田 俊彦, 笹川 清隆, 徳田 崇, 西山 靖浩, 垣内 喜代三, 太田 淳, “偏光分析CMOSイメージセンサによるマイクロ化学システム用in situ不斉計測デバイス,” バイオ・マイクロシステム研究会, BMS-12-010, 2012/6/12, 京都大学 百周年時計台記念館

36. 岡林 大恭, 笹川 清隆, 野田 俊彦, 徳田 崇, Soo Hyeon Kim, 飯野 亮太, 野地 博行, 太田 淳, “デジタル酵素結合免疫吸着法に向けたオンチップ蛍光計測システム,” (ポスター), 情報センシング研究会, 2012/5/28, 埼玉大学東京ステーションカレッジ
37. 橋本 力, 増田 博之, 小林 琢磨, 野田 俊彦, 笹川 清隆, 徳田 崇, 太田 淳, “ラット脳内複数領域計測用CMOSイメージングデバイス,” (ポスター), 情報センシング研究会, 2012/5/28, 埼玉大学東京ステーションカレッジ
38. 太田 淳, “半導体集積回路技術による生体内埋植バイオメディカルデバイス,” (invited), 日本生体医工学会大会, OS3-03-1, 2012/5/11, 福岡国際会議場

4. Honor of Awards & News Releases(between April 2012 and March 2013)

4.1 Awards

1. 橋本 力, 第11回関西学生研究論文講演会優秀講演賞,
“埋め込み型CMOSイメージセンサによるin vivo脳深部イメージング,”
日本光学会情報フォトニクス研究グループ, 2013. 3



2. 橋本 力, 学生優秀発表賞, “刺入型in vivo脳神経活動計測用
CMOSイメージングデバイスの開発,” 映像情報メディア学会,
2012. 12

3. 若間 範充, VDECデザインアワード奨励賞, “65nm標準CMOS
プロセスによるメタルナノ構造を用いた偏光分析CMOSイメー
ジセンサ,” VDECデザインアワード発表会, 2012. 8



4. 太田 淳, “映像情報メディア学会フェロー認定,”
2012. 5



5. Norimitsu Wakama, Hitoshi Matsuoka, Keisuke Ando, Toshihiko Noda, Kiyotaka Sasagawa, Takashi Tokuda, Jun Ohta, IEEE EDS Kansai Chapter IMFEDK Student Paper Award, “A polarization analyzing CMOS image sensor with metal wire grid in 65-nm standard CMOS technology,” International Meeting for Future of Electron Devices, Kansai (IMFEDK 2012), 2012. 5



6. 野田 俊彦, 北尾 拓也, 伊藤 卓祐, 笹川 清隆, 徳田 崇, 神田 寛行,
田代 洋行, 寺澤 靖雄, 不二門 尚, 太田 淳, 優秀論文発表賞, “CMOS
チップ搭載インテリジェント生体インターフェースデバイス,” 電気学会バ
イオ・マイクロシステム研究会(BMS研究会)センサ・マイクロマシン部門
(E部門), 2012. 4

4.2 News Release

“ITが導く医の進化論 第4部ニッポン発人工人体④ 視力再び 人工網膜に託す 奈良先端大 スマート電極で小さく”, 日経産業新聞1面 Nikkei Sangyo Shimbun (morning edition, P1), 2012.9.7

5. Collaborations

5.1 Projects

- ◆CREST (Competitive Funding for Team-based Basic Researches) – JST (Japan Science and Technology) between FY2007 - FY2012

Research Area: Photonics and Quantum Optics for the Creation of Innovative Functions

Research Theme: Development of Biomedical Photonic LSIs

Principal Investigator: Prof. Jun Ohta

Main Research Collaborators: Prof. Sadao Siosaka, Graduate School of Biological Sciences, Nara Institute of Science and Technology, Prof. Amami Kato, School of Medicine, Kinki University, Prof. Iwata Koichi, School of Dentistry, Nihon University

- ◆CREST (Competitive Funding for Team-based Basic Researches) – JST (Japan Science and Technology) between FY 2010 - FY 2015

Research Area: Creation of Nanosystems with Novel Functions through Process Integration

Research Theme: Digital counting systems for biological assay

Principal Investigator: Prof. Hiroyuki Noji, The University of Tokyo

Research Collaborator: Assistant Prof. Kiyotaka Sasagawa

- ◆SRPBS (Strategic Research Program for Brain Science) – Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology, between FY 2007 - FY 2012

Research Area: Brain Machine Interface Development

Research Theme: Development of Retinal Prosthesis Devices with High Resolution

Principal Investigator: Prof. Jun Ohta

- ◆PRESTO (Precursory Research for Embryonic Science and Technology) – JST (Japan Science and Technology) between FY 2010 – FY2013

Research Area: Decoding and Controlling Brain Information

Research Theme: Development of opto-electronic neural interface and neuro-LSI hybrid BMI using LSI microchip technology

Principal Investigator: Associate Prof. Takashi Tokuda

- ◆Grants-in Aid for Scientific Research – JSPS (Japan Society for the Promotion of Science)
9 projects accepted by JSPS funds were promoted.

- ◆Funds by NAIST in FY2012

5 projects accepted by NAIST internal competitive funds were promoted.

6. Activities & Events in 2012



Welcome Party



Softball Tournament



Trip to Wakayama



Year End Party



Commencement



Guests
from Japan



7. Dissertations

7.1 Doctoral course student

潘 羿利
(Yi-Li Pan)

高分解能人工視覚デバイスの刺激電極に関する研究
Development of Stimulus Electrodes for High Resolution Retinal Prosthetic Devices

Yosmongkol
Sawadsaringkarn

CMOS集積回路技術によるオプトジェネティクスおよび蛍光イメージング向け光電気神経インターフェースデバイス
CMOS-based optoelectronic neural interface device for optogenetics and fluorescence imaging

7.2 Master course students

岡林 大恭
(Daisuke Okabayashi)

デジタルELISAに向けたレンズレスオンチップイメージングデバイスに関する研究
A lensless on-chip imaging device using a CMOS image sensor for digital enzyme-linked immunosorbent assay

橋本 力
(Chikara Kitsumoto)

埋込型脳機能計測CMOSセンサの高画質化・低侵襲化に関する研究
Studies on improvement of stimulus and recording functions of a neural interface device with CMOS microchips

立川 展也
(Nobuya Tachikawa)

体内埋込型グルコースセンサ向けCMOS基本計測回路に関する研究
Development of CMOS sensing circuits for an implantable glucose monitoring device

東丸 幸江
(Yukie Higashimaru)

CMOSチップを搭載した脊髄刺激・計測デバイスの作製と機能評価
Fabrication and Functional Evaluation of a Spinal Cord Stimulation and Recording Device with CMOS Microchips

平松 祐樹
(Yuki Hiramatsu)

CMOSチップ搭載人工視覚デバイスへのスマート電極構造導入に関する研究
A study on smart-electrode architecture with CMOS microchips for a retinal prosthetic device

宮谷 友彰
(Tomoaki Miyatani)

オプトジェネティクス向けマイクロ光源アレイ搭載CMOSセンサデバイスの高性能化に関する研究
Performance Improvement of a CMOS Sensor Device with an Integrated Micro Light Source Array for Optogenetics

横田 昇吾
(Shogo Yokota)

脳内埋植型CMOSイメージセンサ信号の生体内伝送に関する研究
A study on intra-body signal transmission of brain-implantable CMOS image sensor

All dissertations are written and presented in Japanese.

8. Career Options after Graduation

株式会社 エヌ・ディ・アール, オムロン株式会社, キヤノン株式会社, 酒井国際特許事務所, 株式会社ジェイテクト, 任天堂株式会社, 株式会社日立メディコ, 三菱電機エンジニアリング株式会社, 株式会社リコー

(50音順)

Canon Inc., JTEKT CORPORATION, Hitachi Medical Corporation, Mitsubishi Electric Engineering Company Limited., NDR Co., Ltd., Nintendo Co., Ltd., OMRON Corporation, Ricoh Company, Ltd. (Alphabetical order)

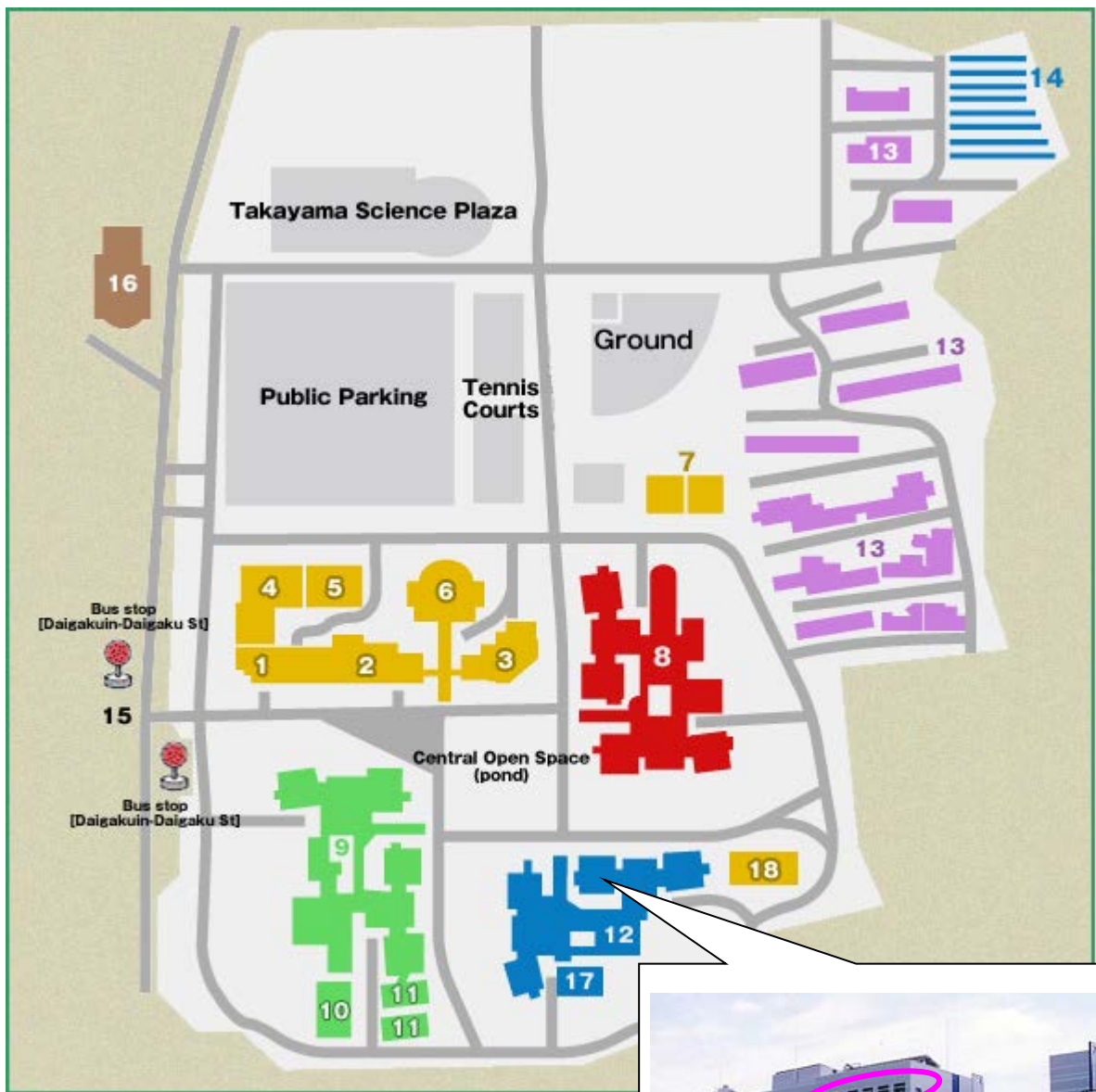
9. List of Members (as of March 2013)

Name	Title	Email Address (add "naist.jp")
Jun Ohta	Professor	ohta@ms.
Takashi Tokuda	Associate Professor	tokuda@ms.
Kiyotaka Sasagawa	Assistant Professor	sasagawa@ms.
Toshihiko Noda	Assistant Professor	t-noda@ms.
Kenzo Shodo	Research Associate	shodo@ms.
Yasuo Terasawa	Research Associate	
Yasumi Ohta	Ph.D. Researcher	ohtay@ms.
Takuma Kobayashi	Ph.D. Researcher	ta-kobay@bs.
Arata Nakajima	JSPS Postdoc	n-arata@ms.
Yoshiko Noda	Research Associate	yoshiko-n@ms.
Mayumi Motoyama	Research Associate	motoyama@ms.
Yasuyo Maezawa	Research Associate	maezawa@ms.
Ai Hachisuka	Research Associate	hachisuka@ms.
Yosmongkol Sawadsaringkarn	D3	yo-sawadsaring@ms.
Yi-Li Pan	D3	p-yili@ms.
Makito Haruta	D2	m-haruta@ms.
Norimitsu Wakama	D2	w-orimitsu@ms.
Hironari Takehara	D1	t-hironari@ms.
Daisuke Okabayashi	M2	o-daisuke@ms.
Chikara Kitsumoto	M2	k-chikara@ms.
Nobuya Tachikawa	M2	t-nobuya@ms.
Yukie Higashimaru	M2	h-yukie@ms.
Yuki Hiramatsu	M2	h-yuki@ms.
Tomoaki Miyatani	M2	m-tomoaki@ms.
Shogo Yokota	M2	y-shogo@ms.
Yoshiaki Ishii	M1	i-yoshiaki@ms.
Kazuhiro Uejima	M1	u-kazuhiro@ms.
Shohei Kurogi	M1	ku-shohei@ms.
Yoshinori Sunaga	M1	su-yoshinori@ms.
Shun Nakajima	M1	n-shun@ms.
Yusuke Fujimoto	M1	f-yusuke@ms.
Kazuya Miyazawa	M1	m-kazuya@ms.

10. Site Plan

Photonic Device Science Laboratory
Graduate School of Materials Science
Nara Institute of Science and Technology
8916-5, Takayama, Ikoma
Nara 630-0101, JAPAN





Photonic Device Science Laboratory is on the 6th floor of Materials Science F wing.
For further information, please visit http://www.naist.jp/en/about_naist/accessmap/index.html.