



EIIRIS

Electronics-Inspired
Interdisciplinary
Research Institute

エレクトロニクス先端融合研究所

新しい時代、新しい領域への挑戦

New frontiers in innovative research

本学は1976年設立以来、「技術を究め、技術を創る」を基本精神に、「技術科学を通じての教育(人材養成)、研究(技術開発)、社会貢献(産官学・地域連携)」を使命として発展してきました。周知のように、近年では、世界規模での経済活動、産業構造の変化や、環境・エネルギー問題など人類の将来に関わる課題が顕在化し、日本をはじめ国際社会は大きな転換点を迎えてます。2010年に設立されたエレクトロニクス先端融合研究所は、こうした変化に対応した本学の新しい時代へ向けた取り組みの大きな柱になっています。

本学は開学以来数々の優れた技術を開発し、学術、産業の発展に貢献してきました。中でもエレクトロニクス領域では世界の最先端を走るセンサチップの開発など国際的にも高く評価される業績を挙げています。エレクトロニクス先端融合研究所はこの本学が持つ優れ

Since its foundation in 1976 Toyohashi University of Technology (Toyohashi Tech) has pursued its mission of advancing education, innovative research, and contributing to society through science and technology.

Now, the world now stands at a turning point due to significant changes in economic activities and industrial structure compounded by issues that could impact the future of humanity in such areas as environment and energy. In response to these changes, the Electronics-Inspired Interdisciplinary Research Institute (EIIRIS) launched in 2010 to play a central part in resolving these issues.

Toyohashi Tech has developed an extensive range of outstanding technologies and contributed to industrial innovation. In electronics

たエレクトロニクス先端技術を医学・医療、農学・農業や情報・通信などの諸分野の「先端知」と融合させ、さらに、産業界との連携を強めることによって、新しい異分野融合研究領域を切り拓くことを目指すものです。

本学はこれからも新しい領域への挑戦を続ける決意を申し上げ、ご挨拶いたします。



学長 President
大西 隆 Takashi Onishi

世界に見える異分野融合研究拠点を目指して

Pursuing World-Class Interdisciplinary Integrated Research

「エレクトロニクス先端融合研究所(EIIRIS)」は2010年10月に設立され、本学の強みである「エレクトロニクス基盤技術分野」(センサ・LSI、光デバイス)と、それを用いて研究を展開する「先端的応用分野」との新たな融合を目指した異分野融合研究拠点です。

研究所組織は、先端融合4領域(先端センシング領域、ブレイン情報テクノロジー領域、バイオ・グリーンテクノロジー領域、先端材料計測領域)からなり、研究活動の拠点は、「エレクトロニクス先端融合研究棟(EIIRIS-1)」(1500m²)と3階で結ばれた通称LSI工場を含むVBL(EIIRIS-2)(2300m²)を一体とし、本学が持つセンサ・LSI設計・試作・評価設備を有効に活用し展開していきます。また動物実験施設としてのライフサイエンス実験施設(EIIRIS-3)(500m²)を配置しています。

専任教員11名、テニュアトラック教員(5名)、兼務教員(38名)

The Electronics-Inspired Interdisciplinary Research Institute (EIIRIS) aims to realize a unique fusion between our main strength in electronics technology and state-of-the-art applied research.

EIIRIS consists of four innovative research departments: Advanced Sensing, Brain Information Technology, Bio and Green Technology, and Advanced Functional Materials and Innovative Characterization Methodologies. The Institute consists of a 1,500 m² advanced integration research building (EIIRIS-1) and a 2,300 m² building for Venture Business Laboratory (VBL) housing the so-called LSI factory (EIIRIS-2) connected to EIIRIS-1 via a bridge on the third

in particular, we have received international acclaim for successfully developing innovative sensor chips. With this background, EIIRIS aims to integrate our advanced electronics technology with cutting edge research in fields including medicine, agriculture, and telecommunications, and to promote collaboration with industry,

thereby opening new frontiers of interdisciplinary integrated research fields. EIIRIS plays a leading role in strengthening research at Toyohashi Tech, which was selected by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology in 2013 as an institution to receive support under the program for promoting the enhancement of research universities.



研究所長 Director and Vice President
石田 誠 Makoto Ishida

からなり、全学からの提案プロジェクト研究(41件)、国内外との共同研究(海外11件のMOU締結)推進、毎年開催の国際会議IRAGO Conf.等の活動を行っています。また、研究大学強化促進事業(2013年から)の研究特区としても、研究力強化のため全学を牽引していきます。

floor, allowing for integrated activities from design to prototyping and measurements of sensors and LSI. Finally, EIIRIS-3 (500 m²) is a life sciences experimental facility for full-scale experiments using animals.

EIIRIS has eleven full-time researchers, five tenure track scientists and thirty-eight part-time researchers working on 41 topics with institutions in Japan and abroad (11 MOUs signed with overseas institutions). EIIRIS also organizes annual international conferences such as the Irago Conference.

研究体制とメンバー Organization and Members

所長:石田 誠 副学長 教授 副所長:Adarsh Sandhu 教授 澤田和明 教授 中内茂樹 教授
 Director : Professor and Vice President Makoto Ishida,
 Deputy Director : Professor Adarsh Sandhu Professor Kazuaki Sawada Professor Shigeki Nakauchi

専任教員

EIIRIS Researchers

| | |
|--|--|
| Adarsh Sandhu 副所長 Deputy Director, Professor Adarsh Sandhu | 岡田 浩 専任教員 Associate Professor Hiroshi Okada |
| 中鉢 淳 専任教員 Associate Professor Atsushi Nakabachi | 赤井大輔 専任教員 Assistant Professor Daisuke Akai |
| 臼井支朗 特任教授 Project Professor Shiro Usui | 櫻井孝司 特任准教授 Project Associate Professor Takashi Sakurai |
| 大井英生 特任講師 Project Lecturer Hideo Oi | 針本哲宏 特任助教 Project Assistant Professor Tetsuhiro Harimoto |
| Tran Viet Thu 特任助教 Project Assistant Professor Tran Viet Thu | |

研究推進アドミニストレーションセンター

Research Administration Center

| |
|--|
| 土谷 徹 特定准教授／URA Associate Professor, University Research Administrator Tohru Tsuchiya |
|--|

テニュア・トラック教員

Tenure Track Researchers

| | |
|---|--|
| 鯉田孝和 特任准教授 Tenure Track Associate Professor Koya Koida | 南 哲人 特任准教授 Tenure Track Associate Professor Tetsuto Minami |
| 高橋一浩 講師 Tenure Track Lecturer Kazuhiro Takahashi | 渡辺一帆 講師 Tenure Track Lecturer Kazuho Watanabe |
| 真下智昭 特任助教 Tenure Track Assistant Professor Tomoaki Mashimo | 三澤宣雄 特任助教 Tenure Track Assistant Professor Nobuo Misawa |
| 高村 司 特任助教 Tenure Track Assistant Professor Tsukasa Takamura | |

学内共同研究者

Collaborating Researchers

| | | | |
|---|--|--|---|
| 機械工学系 Department of Mechanical Engineering | 寺嶋一彦 教授 Professor and Vice President Kazuhiro Terashima 川島貴弘 准教授 Associate Professor Takahiro Kawashima | 伊崎昌伸 教授 Professor Masanobu Izaki 内山直樹 准教授 Associate Professor Naoki Uchiyama | 柴田隆行 教授 Professor Takayuki Shibata 永井萌士 助教 Assistant Professor Moeto Nagai |
| 電気・電子情報工学系 Department of Electrical and Electronic Information Engineering | 澤田和明 教授 Deputy Director, Professor Kazuaki Sawada 大平 孝 教授 Professor Takashi Ohira 服部敏明 准教授 Associate Professor Toshiaki Hattori 岩田達也 助教 Assistant Professor Tatsuya Iwata | 松田厚範 教授 Professor Atsunori Matsuda 滝川浩史 教授 Professor Hiroyumi Takikawa 村上裕二 准教授 Associate Professor Yuki Murakami 後藤太一 助教 Assistant Professor Taichi Goto | 若原昭浩 教授 Professor Akihiro Wakahara 福田光男 教授 Professor Mitsuo Fukuda 河野剛士 准教授 Associate Professor Takeshi Kawano |
| 情報・知能工学系 Department of Computer Science and Engineering | 中内茂樹 教授 Deputy Director, Professor Shigeki Nakauchi 岡田美智男 教授 Professor Michio Okada | 堀川順生 教授 Professor Junsei Horikawa 北崎充晃 准教授 Associate Professor Michiteru Kitazaki | 三浦 純 教授 Professor Jun Miura 東 広志 助教 Assistant Professor Hiroshi Higashi |
| 環境・生命工学系 Department of Environmental and Life Sciences | 平石 明 教授 Professor Akira Hiraishi 辻 秀人 教授 Professor Hideto Tsuji 田中照通 准教授 Associate Professor Terumichi Tanaka | 岩佐精二 教授 Professor Seiji Iwasa 手老龍吾 准教授 Associate Professor Ryugo Tero 梅影 創 講師 Lecturer So Umekage | 浴 俊彦 教授 Professor Toshihiko Eki 沼野利佳 准教授 Associate Professor Rika Numano 広瀬 侑 助教 Assistant Professor Yuu Hirose |
| 建築・都市システム学系 Department of Architecture and Civil Engineering | 斎藤大樹 教授 Professor Taiki Saito 岡迎拓巳 助教 Assistant Professor Takumi Okabe | 松本 博 教授 Professor Hiroshi Matsumoto | 加藤 茂 准教授 Associate Professor Shigeru Kato |

支援スタッフ

Support Staffs 飛沢 健 Takeshi Hizawa
小林祐子 Yuko Kobayashi

坂井悦子 Etsuko Sakai

尾崎行春 Yukiharu Ozaki

足木光昭 Mitsuaki Ashiki

浮海文子 Ayako Ukai

高瀬博行 Hiroyuki Takase

吉澤絵里子 Eriko Furusawa

橋詰恒雄 Tsuneo Hashizume

菅沼 彩 Aya Saganuma

所長

副所長

研究部門 Departments

先端材料計測領域（領域リーダー: Adarsh Sandhu 教授）
Advanced Functional Materials and Innovative Characterization Methodologies
(Prof. Adarsh Sandhu, Head)

先端センシング領域（領域リーダー: 澤田和明 教授）
Advanced Sensing (Prof. Kazuaki Sawada, Head)

ブレイン情報テクノロジー領域（領域リーダー: 中内茂樹 教授）
Brain Information Technology (Prof. Shigeki Nakauchi, Head)

バイオ・グリーンテクノロジー領域（領域リーダー: 平石明 教授）
Bio and Green Technology (Prof. Akira Hiraishi, Head)



付属研究施設 Affiliated Facilities

EIIRIS-2

ベンチャー・ビジネス・ラボラトリ
(LSI工場)

LSI-Sensor-MEMS Facility
(LSI fab, Venture Business Laboratory)

EIIRIS-3

ライフサイエンス・ラボラトリ
インキュベーション施設

Life science laboratory
(Incubation Center for Venture Business)

テニュアトラックアドバイザによる研究支援

各領域の融合研究に参画

Tenure Track Advisor Participation

研究支援・人材育成部門

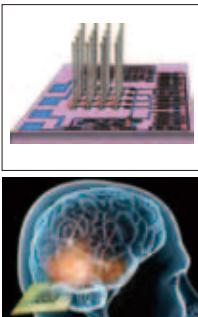
Human Resources and Research Support Platform

EIRISが取り組む研究テーマ Research Fields

ニューロセンシング

Neuro-sensing

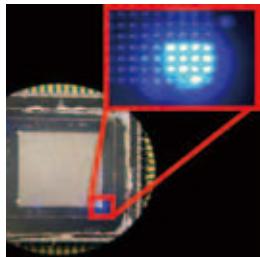
- ・神経生理学 ・認知神経科学 ・神経工学 ・視覚心理物理学
- ・分泌生理学 ・光医学 ・生体信号処理 ・網膜電気生理
- ・筋電図 ・生体内顕微鏡 ・化学顕微鏡 ・神経伝達物質
- ・概日リズム ・ペースメーカー神経 ・光照射制御
- ・微小電気刺激 ・動物行動実験 ・脳波 ・BCI
- ・Neurophysiology ・Cognitive neuroscience ・Neuroengineering
- ・Visual psychophysics ・Secretory physiology ・Medical photonics
- ・Biological signal processing ・Retinal electrophysiology
- ・Electromyography ・Intravital microscopy ・Chemical microscopy
- ・Neurotransmitter ・Circadian rhythms ・Pacemaker neuron
- ・Optical manipulation ・Electrical microstimulation
- ・Animal behavior ・EEG



モノリシック光電子集積システム・窒化物半導体

Monolithic Integration of Photonic and Electronic Devices · Nitride Semiconductors

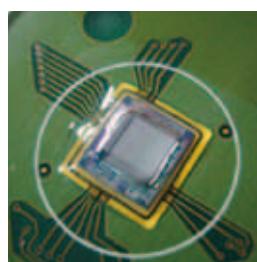
- ・光電子集積回路(OEIC) ・結晶成長
- ・発光素子 ・窒化物半導体 ・Si集積回路
- ・ヘテロジニアス集積化 ・半導体電子デバイス
- ・プロセス技術開発 ・ナノ構造体
- ・カーボンナノ材料
- ・シリコン集積回路 ・融合技術
- ・Integration of photonics and electronics ・Heteroepitaxy ・Nitride semiconductor ・Si LSI
- ・Heterogeneous integration ・Semiconductor electronic devices ・Process technology
- ・Nano structures ・Carbon nano materials ・Silicon integrated circuit ・Hybridization technology



スマートセンサ・インテリジェントバイオチップ

Smart sensor · Intelligent biochip

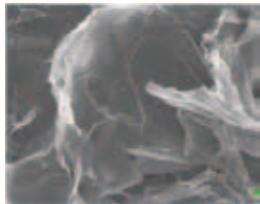
- ・イオンセンサアレイ ・バイオイメージセンサ
- ・抗原抗体反応アレイセンサ ・マルチモーダルセンサ
- ・酸化還元センサアレイ ・農業環境用センサ
- ・CMOS蛍光センサ ・Micro-TAS
- ・集積化センサ
- ・MEMS デバイス
- ・Ion sensor array ・Bio- Image sensor ・Antigen-Antibody array sensor
- ・Multimodal sensor ・Redox sensor array ・Agricultural/ Environmental sensor ・Fluorescence sensor
- ・Micro-TAS ・Intelligent sensor ・MEMS devices



グラフェン及び2次元系物質生成及びナノ・バイオ・磁気エレクトロニクス応用

Graphene based materials / Nano-biomagnetics

- ・化学相蒸着または化学蒸着(CVD:Chemical Vapor Deposition)による大面积グラフェン膜生成と応用
- ・化学反応に基づくナノ・グラフェン磁性微粒子生成
- ・WET TEM窓用窒化膜メンブレン生成
- ・Self assembly magnetic beads
- ・Magnetic beads for medical diagnostics
- ・Applications and synthesis by Chemical Vapor Deposition
- ・Chemical synthesis of functionalized magnetic graphene nano-particles
- ・Synthesis of SiN membranes for WET-TEM windows



先端ゲノム学・生命科学

Genomics, Life Sciences

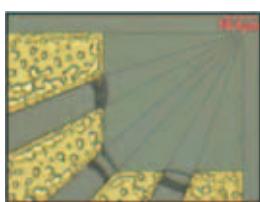
- ・ゲノム機能科学
- ・次世代DNAシークエンサー
- ・昆虫-微生物共生
- ・遺伝子資源探索
- ・病害虫防除
- ・光合成生物
- ・RNA工学
- ・Functional genomics ・Next generation sequencer ・Insect-microbe symbiosis
- ・Exploration of genetic resources ・Pest control ・Photosynthetic organisms
- ・RNA engineering



基礎物理学・ヘテロ接合半導体素子・ファンデルワールス系材料

Semiconductor heterojunctions and van der Waals (vdW) materials and their heterostructures,

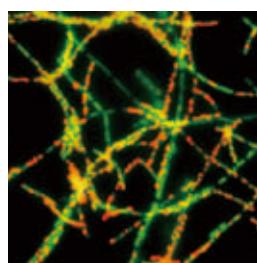
- ・プロトン放射線下における化合物半導体2次元電子ガスヘテロ接合への影響
- ・MoSe₂系ヘテロ接合のphoto-transistorへの応用
- ・MoS₂などファンデルワールス系太陽電池の作製と物性
- ・Scanning Hall Microscopy (SHPM)
- ・Effects of proton irradiation on AlGaN/GaN two dimensional electron gas heterostructures
- ・MoSe₂ based heterostructures for photo-transistor applications
- ・Synthesis and properties of MoS₂ based van der waals based solar cells



環境生物工学

Environmental Biotechnology

- ・環境微生物学
- ・バイオリメディエーション
- ・地球環境保全
- ・生物資源利活用
- ・バイオエネルギー生産
- ・Environmental microbiology ・Bioremediation ・Global environmental preservation
- ・Bioreources utilization and application ・Bioenergy production



ロボティクス・アクチュエータ・システム制御

Robotics, actuator and system control

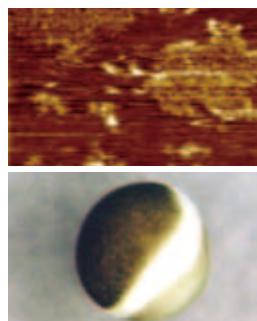
- ・高速搬送と振動抑制を同時に達成する制御技術
- ・生活支援と医療福祉支援のためのロボット技術
- ・ロボティクス ・機械設計
- ・圧電アクチュエータ
- ・知能ロボティクス及びコミュニケーション
- ・遠隔操作ロボット
- ・High-speed and Precise Control
- ・Medical, Nursing, and Welfare Robotics
- ・Mechanism Design, Piezoelectric Actuators



表面科学・生体応用工学

Surface Science and Applied Bioengineering

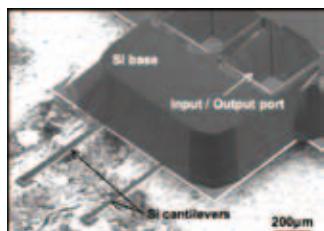
- ・脂質二重膜 ・膜タンパク質
- ・リポソーム ・自己組織化
- ・一分子観察 ・表面微細加工
- ・嗅覚受容体 ・卵母細胞
- ・匂いセンサ
- ・Lipid bilayer ・Membrane protein ・Liposome
- ・Self-assembly ・Single molecule observation
- ・Surface microfabrication ・Olfactory receptor
- ・Oocyte ・Odorant sensor



バイオ MEMS

Bio MEMS

- ・細胞マニピュレーション
- ・細胞機能解析
- ・細胞機能制御
- ・超並列細胞処理システム
- ・細胞アセンブリシステム
- ・細胞内デリバリーシステム
- ・バイオイメージング



- ・Single-cell manipulation ・Cellular function analysis ・Regulation of cell functions
- ・Massively-parallel cell-processing system ・Cell assembly system ・Intracellular delivery system
- ・Bioimaging

研究協力・協定大学 Advisers and Collaboration

EIIRISとの研究協定大学及び共同研究実施機関

Advisers and Collaboration

海外の研究機関とMOUを締結した。これらの研究機関への訪問や、研究者の招聘などを通じた交流を図り、これらの機関と共同で論文発表を行うなどの成果を挙げている。

〈国際交流協定(MOU)を締結した海外の機関及び共同研究実施機関〉

| | | | |
|--|-----------------------------|---|------------------------------|
| University College London/Davy-Faraday Research Laboratory, Royal Institute of Great Britain | Professor Quentin Pankhurst | Tsinghua University, Beijing | Professor Jing-Feng Li |
| University of Manchester | Professor Bruce Hamilton | Indian Institute of Science, Bangalore | Professor Arindam Ghosh |
| University of California, Irvine | Professor G.P. Li | University of Cambridge, Cavendish Laboratory | Dr Justin Llandro |
| Daegu Gyeongbuk Institute of Science & Technology (DGIST) | Professor CheolGi Kim | Universidad Complutense de Madrid, UCM | Professor Daniel Ortega |
| Indian Institute of Technology, Delhi | Professor Joby Joseph | Indian Institute of Technology, Madras | Professor Prem B. Bisht |
| Pierre & Marie Curie University(UPMC) | Professor Mohamed Bouchich | Toyo University | Professor Toru Maekawa |
| Nanyang University, Singapore | Professor Raju V. Ramanujan | Okayama University | Professor Yoshihiro Kubozono |

University College London/
Davy-Faraday Research Laboratory,
Royal Institute of Great Britain



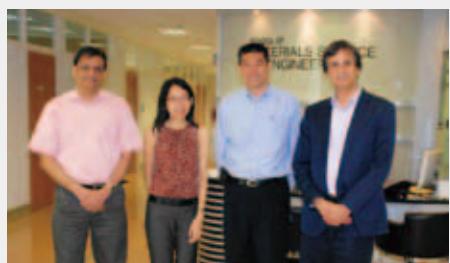
Indian Institute of Technology, Delhi



Pierre & Marie Curie University (UPMC)



Nanyang University, Singapore



Tsinghua University, Beijing



University of Cambridge, Cavendish Laboratory



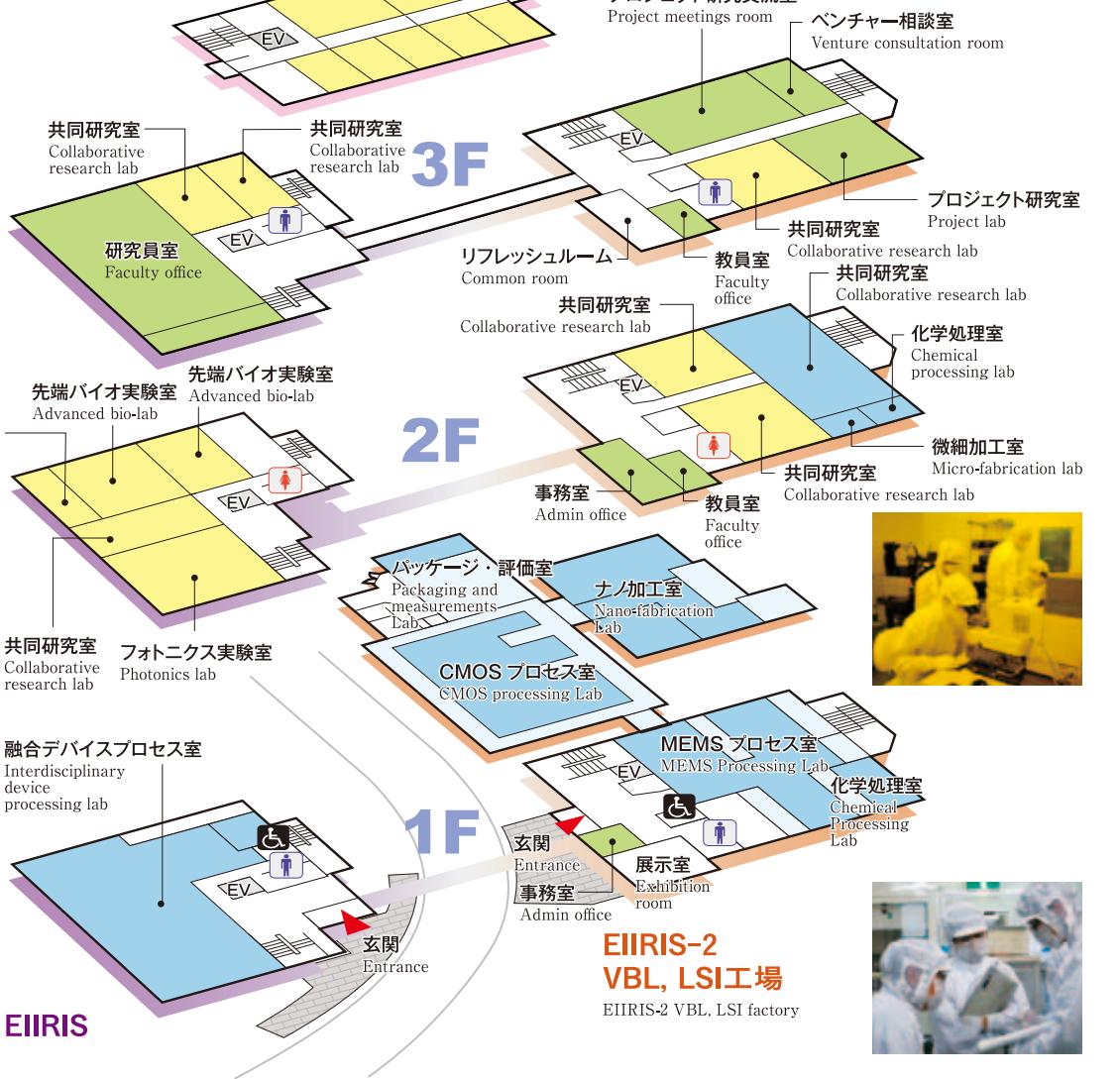
エレクトロニクス先端融合研究所 (EIIRIS) フロアガイド

EIIRIS floor guide



EIIRIS-3 (インキュベーション施設) ライフサイエンス実験施設

EIIRIS-3 (Incubation center)
Center for lifescience research



Toyohashi-Tech Campus



Map



Access

豊橋駅まで 東京駅から新幹線ひかりで約 90 分、名古屋駅から新幹線ひかりで約 20 分、もしくは JR 東海道線か名鉄本線で約 50 分
中部国際空港より名鉄、神宮前駅で豊橋行きに乗り換え、約 90 分

豊橋駅よりバス 豊鉄バス 2 番のりばから、豊橋技科大線に乗車「技科大前」で下車：約 30 分

From Tokyo:Take shinkansen Hikari super express to Toyohashi Station (1h30min).

From Airport (NAGOYA/CENTRAIR):Take meitetsu train from the airport, and change trains at "jingu-mae" to "Toyohashi" (1h30min).

From Toyohashi station to the campus:Take Toyotetsu-bus for "Gikadai-mae" departing from the bus stop #2 of the Toyohashi station (30min)

(2014.10)



EIIRIS
Electronics-Inspired Interdisciplinary
Research Institute

〒441-8580 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1 豊橋技術科学大学

エレクトロニクス先端融合研究所

Electronics-Inspired Interdisciplinary Research Institute (EIIRIS) Toyohashi University of Technology

1-1 Hibarigaoka, Tempaku Toyohashi, Aichi, 441-8580, JAPAN

<http://www.eiiris.tut.ac.jp>

