

つくばナノテク拠点産学独連携人材育成プログラム

筑波大学大学院 オナースプログラム

成果報告書

ナノテクの次世代におけるグローバルにリーダーシップを発揮する
人材育成プログラム。成功事例などをもとに成果内容を報告します。

文部科学省特別経費 2010.4 ~ 2015.3(5年間)

筑波研究学園都市をキャンパスとした
「つくばナノエレクトロニクス産学独連携教育研究システム」の構築



筑波大学数理物質系・数理物質科学研究科

つくばナノテク拠点産学独連携人材育成プログラム運営委員会

<http://www.tsukuba-honorspg.jp>

筑波大学大学院 オナースプログラム

オナースプログラムは、オナース学生が、ナノテクの次世代リーダーとしてのモチベーションを抱き、大学での最先端の基礎知識を深めると同時に、産業でのニーズに基づく最先端技術への応用力を養成し、技術を俯瞰的に捉え、問題を発掘する能力をもち、グローバルにリーダーシップを発揮する人材を育成するプログラムです。オナース学生教育の柱として、4つの特徴的教育、シンポジウム、およびつくば連携研究などを開催しました。さらに、open-education サマー・オープン・フェスティバルにおいて、オールジャパン体制によるイノベーション志向の育成を進めてきました。

プログラムの特徴

- 1 共鳴場によるマルチメンター教育
- 2 3~4ヶ月の海外派遣
- 3 海外著名教授による英語授業
- 4 つくばの研究機関を中心としたopen-education

共鳴場

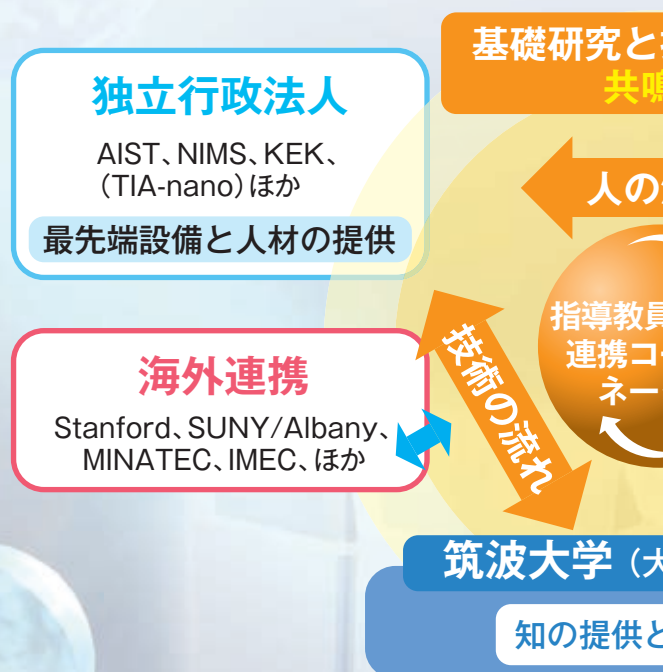
オナースプログラムでは、指導教員とオナース学生を軸に、連携コーディネータが、その広い研究者ネットワークを活用して、大学・独立行政法人・企業の研究者の知と技術と人の流れから共鳴場を構築する。研究手法をアドバイスしたり関連研究者を紹介したりして、より研究力の強化を図りました。

主な修了要件(正課外)

- 1 基礎科目・最先端特論科目の単位取得
- 2 英語夏季集中講義の2単位取得
- 3 海外派遣先での2単位取得
- 4 シンポジウムでの発表

修了要件

本プログラムが次世代リーダーを育成するプログラムであり、共鳴場での研究アドバイス等以外に、オナース学生一人一人に示された正課外の要件を満たすことを、最終的な修了証受領の条件とした。3年間で、修了要件を個人が管理して満了することを目指せるようにしました。



技術開発の
共鳴場

流れ

教員と学生
一対一
ミーティング

知の流れ

(大学間連合幹事)

と人材育成

産業界

ナノエレクトロニクス、
ナノグリーン関連企業

最先端設備と課題の提供

TIA-nano

共用施設
TIA連携大学院

国際的な企業の新規参入を促進

つくばナノテク拠点 産学独人材育成プログラム

次世代ナノサイエンス分野を
世界的にリードする人材を育成する筑波大学独自のプログラム

募集人員：10名程

対象：博士後期課程1年生、博士前期課程2年生（後期課程進学予定者）
分野：広義のナノサイエンス（物質科学）に関連する分野
シリコンナノエレクトロニクス、光エレクトロニクス、スピントロニクス、
カーボンナノエレクトロニクス、ナノバイオ・有機エレクトロニクス、
パワーエレクトロニクス、ナノグリーン、その他

プログラム参加のメリット

1. 産学独連携の共鳴場を活用した研究体制
2. 研究に専念できる充実した奨学金スーパーRA制度
3. 海外の大学院への短期留学（3～4カ月）
4. 国内外の著名な研究者のセミナーや集中講義の優先受講
5. 産学独共鳴場での研究発表と企業へのアピール

参加者の声

「つくばナノテク拠点 産学独人材育成プログラム」のいいところは、学生一人ひとりに適ったコース・メソッドの先生が選んでくれることです。その先生方が、学生が何に興味を持ちたいと思った時に、共同研究員とコンタクトをとって研究がスムーズに進むように調整して下さります。指導教員は期待しているようなアドバイスも出来るので、これまでになかった成長を持って研究を進めることができます。産学独人材育成プログラムは素晴らしいです。これからつくばナノテク拠点で学生が得る研究を推進していきたいと思っています。それを乗り継いで行くことにより、産学独研究員は必ず成功していきます。

第2回プログラム説明会：
日時：平成25年4月9日 13時30分～15時
会場：筑波大学総合研究棟B112室

詳細はホームページをご覧ください。(http://www.tsukuba-honorspg.jp/wp/program/725)
問い合わせ先 E-mail: nanoelepj@pas.tsukuba.ac.jp
TEL: 029-853-5910 (または8389)

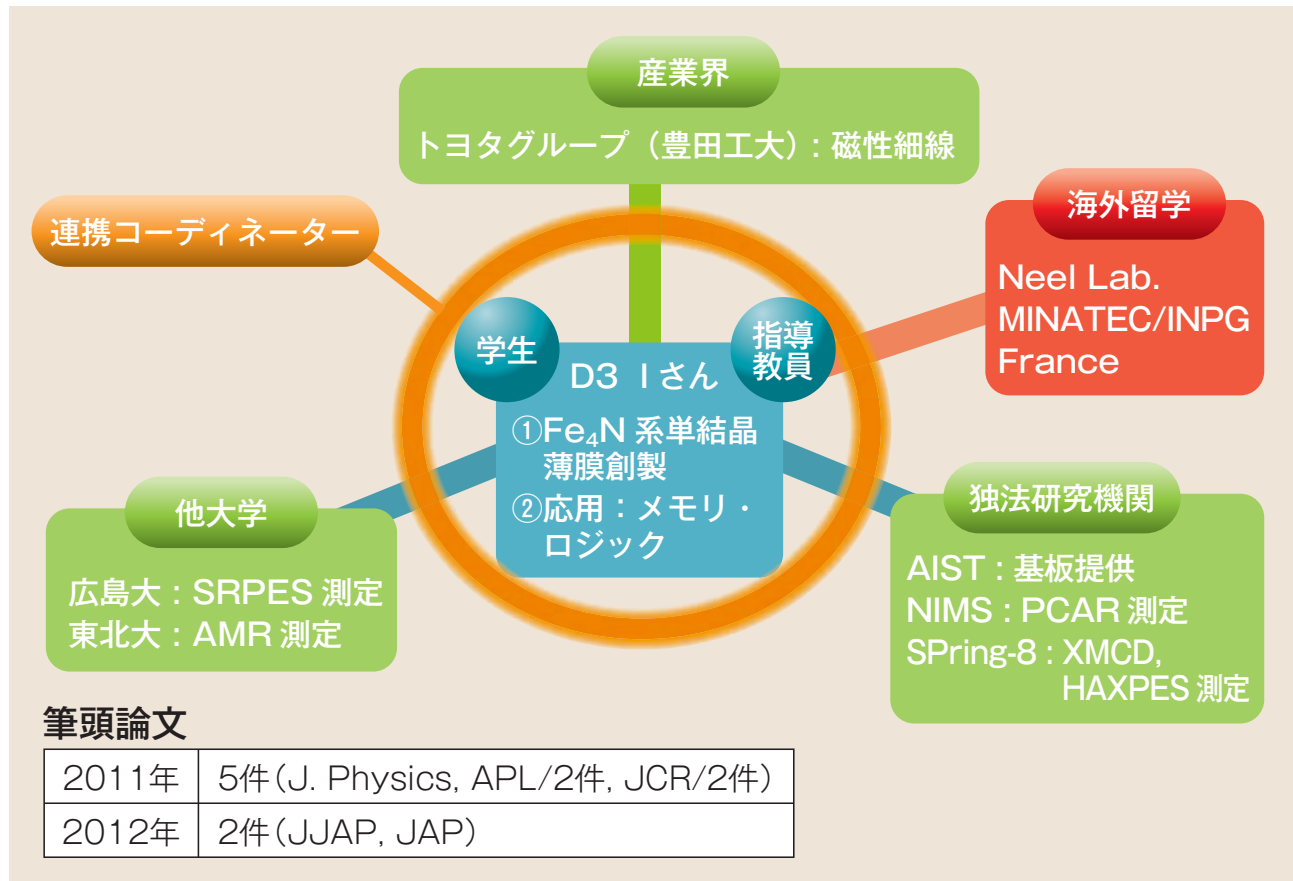
オナーズ学生

事前にプログラムの説明を行い、指導教員の了解を前提として書類審査およびヒアリングにより、共鳴場との折り合い、学生のモチベーションなどを項目として厳正な審査がなされました。全期間中での採択者は39名です。学術振興会特別研究生を受けた者が14名含まれており、優秀人材が採択されていることも物語っています。本プログラムには他大学院生も8名が採択されました。継続プログラムで13名の修了者が追加される予定です。

採択年度	採択者数	修了者数	辞退者数	継続学生
2010年度	18		3	
2011年度	4	3	2	
2012年度	6	2	3	
2013年度	11	7	1	
2014年度	0	3	2	13
計	39	15	11	13

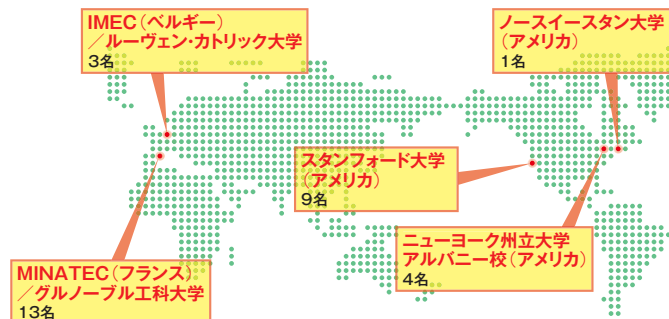
共鳴場の具体的事例

指導教員による設定テーマを中心に、大学・独法研究所・産業界における関連研究のスペシャリストの協力を得て、材料開発に伴う評価や材料提供および応用に関する専門的アドバイスなどが得られ、大学単独ではなかなか得難い研究広がりをもつことになりました。また、海外武者修行でも、海外研究者との短期研究経験を基に共同研究に発展させることができました。指導教員のテーマの選択、学生指導に対する公開性と連携コーディネータの広い研究者ネットワークが大きな成功要因となることが浮き彫りにされた。



海外武者修行

世界のナノエレクトロニクス拠点と隣接する大学にオナース学生を3~4ヶ月派遣し、2単位取得を修了要件としました。できるだけ特別研究に関連した研究が派遣期間中も短期研究として継続されるようにしました。これにより、海外研究機関との共同研究の道が拓かれるようになりました。



採択年度	人数
2010年度	3
2011年度	6
2012年度	6
2013年度	8
2014年度	7
計	30

海外著名教授による夏季集中講義 (Summer Lecture)

ナノエレ分野をはじめとして、世界的に著名な教授を講師として招聘し、貴重な講義を体験することができました。各基礎科目を1日1コマ、10日間授講しました。2単位以上の取得を修了要件としました。予習復習を前提とした対話型の授業は今後の大学院授業の大きな参考となるとともに、学生の国際感覚養成につながりました。

オナース・プログラム夏季集中講義 一講師および講義タイトル		
日時	講師	講師
2012年 平成24年7月	Prof. Paul. C. McIntyre (Stanford Univ., 米国)	"Phase Changes in Nanoscale Systems" ナノスケールの相変化
	Prof. Massimo. V. Fischetti (Univ. Texas, 米国)	"Theoretical device physics" デバイス物理の理論
	Prof. Shadi. S-Sandvik (SUNY Albany, 米国)	"Optoelectronics" 光エレクトロニクス
	Prof. Gregory P. Denbeaux (SUNY Albany, 米国)	"X-ray microscopy" X線分光
2013年 平成25年7月	Prof. Dr. Mathieu Luisier (ETH, スイス)	"Computational Nanoelectronics" ナノ電子デバイスの量子輸送計算
	Prof. Michael Carpenter (SUNY Albany, 米国)	"Nanomaterials Characterization" ナノ物質/材料の分光評価
	Prof. Krishna Saraswat (Stanford Univ., 米国)	"Advanced IC Device Technology" 最先端LSIデバイス
	Prof. Harry Efstathiadis (SUNY Albany, 米国)	"Photovoltaics and Thin-Films" 太陽電池と薄膜
2014年 平成26年7月	Prof. Carlo Jacoboni (Univ. Modena, イタリア)	"Electron Transport Theory" 電子輸送理論
	Prof. Daniel M. Mittleman (Rice Univ, 米国)	"Ultrafast Optics" 超高速光学
	Prof. Eric Pop (Stanford Univ, 米国)	"Energy in Nanoelectronics" ナノエレクトロニクスにおけるエネルギー
	Prof. Wilfred G. van der Wiel (Univ. Twente., オランダ)	"NanoElectronics: Quantum, Spin, Organic" ナノエレクトロニクス:量子・スピン・有機
	Prof. Magnus Bergkvist (SUNY-Albany., 米国)	"Interfacial Properties in Nanobio technological Systems" ナノバイオテクノロジーにおける界面現象



Prof. Carlo Jacoboni (Univ Modena, Italy)



Prof. Krishna Saraswat (Stanford)



Prof. M. V. Fischetti



Prof. P. C. McIntyre



Prof. S. S-Sandvik



Prof. G. P. Denbeaux

講義風景



シンポジウム

夏の国際シンポジウムでは、最先端研究者を国内外から招待。春の国内シンポジウムでは、主に産業界から期待される博士像やイノベーション志向の基調講演。オナース学生のポスター研究発表を中心とした産学の意見交換。

国際シンポジウム (TNS : Tsukuba nanotechnology Symposium)



第一回 委員長挨拶



第三回 学長挨拶



第七回 学生表彰



第九回 記念撮影

春の国内シンポジウム

	日時	会場	講師
第2回	2010年度 平成23年3月	東京 国際フォーラム	《基調》 「先端ものづくり国家をリードするナノエレクトロニクス研究への期待」 中村道治 日立製作所 取締役
第4回	2011年度 平成24年3月	東京 国際フォーラム	《基調》 「学生の皆さんへ期待すること」 網島 祥隆 東芝 研究開発センター センター長
第6回	2012年度 平成25年3月	東京 国際フォーラム	《基調》 「企業が求める研究者像」 恩田 正一 株式会社デンソー 《特別》 「2012年ノーベル物理学賞解説:個々の量子系に対する計測と操作」 都倉康弘 筑波大教授
第8回	2013年度 平成26年3月	東京 国際フォーラム	《基調》 「3次元構造デバイスとスピン/CMOS 融合デバイスが切り拓く集積エレクトロニクスの将来」 遠藤 哲郎 東北大学 国際集積エレクトロニクス研究開発センター センター長, 教授
第10回	2014年度 平成27年3月	筑波大学 総合研究棟B棟 0110室	《基調》 「人を鍛える」 有門経敏 東京エレクトロン株式会社 フェロー 《基調》 「南極から宇宙を観る」 中井直正 筑波大 教授 《基調》 「日本の科学技術を支える若い人達への期待」 大泊 巖 文科省ナノテクノロジープラットフォーム主査、プログラムディレクター

スーパーRA制度の導入

オナーズ学生は全員、経済的支援を受けて、正課外のすべての修了要件に専念しました。

学生の表彰

選定	岡田 直也	平成25年度「さきがけ」に大学院生として唯一の研究代表者に選定
受賞	伊藤 啓太	2013 Spring-8 Users Community Young Scientist Award
受賞	川島 裕嗣	高分子関連国際会議：2011 Best Presentation Award 2012 Student Poster Award
受賞	中村 美紀	平成23年 表面科学国内会議講演奨励賞 平成25年 応用物理学会ポスター賞
受賞	佐藤 健	高分子関連研究会：平成24年 最優秀ポスター賞、平成25年 奨励賞
受賞	図師 知文	平成26年 応用物理学会講演奨励賞

筆頭著者論文数	38件
国際学会等発表	77件
国内学会等発表	85件
表彰	16件

含、D1、D2生の成果。

修了生 2011～2014年度 計15名の修了生と修了証



外部中間評価

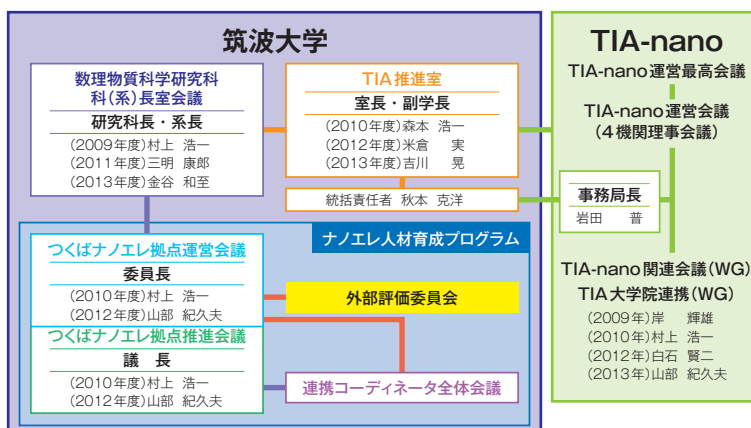
プログラムの客観的評価として、2012年12月に有識者8名による外部中間評価(評価会議12月5日、評価委員長JST上級フェロー田中一宣氏)を実施。高い評価を受け、「本プログラムの精神は中長期にわたって維持・発展されるべし」とのコメントを受けた。

(外部評価の詳細 <http://www.tsukuba-honorspg.jp/wp/outline/archives/cat7/9>)

オナーズプログラムの筑波大学学長表彰



つくばナノテク拠点産学独連携人材育成プログラム 組織図



今後の取り組み

数理物質科学研究科全体のプログラムとして展開

- 共鳴場の構築
- 海外武者修行
- 海外著名教授による夏季集中講義
- 国際シンポジウム

TIA-nanoと連携してサマー・オープン・フェスティバルの一部を継続開催