

研究プロジェクト「メタマテリアルの開発と応用」  
Research Project: Development and application of metamaterial

実施期間： 2009～2011年度（3年間）

Term of the Project： 2009-2011 fiscal years (3 years)

研究代表者： 石原 照也 国際高等研究所チーフリサーチフェロー  
東北大学大学院理学研究科教授

Project Leader： Dr. Teruya ISHIHARA, IIAS Chief Research Fellow;  
Professor, Department of Physics, Graduate School of Science, Tohoku University

研究目的要旨：

電磁波の波長よりも十分に小さく、原子よりは十分大きな構造をうまくデザインすることによって負の屈折率などの異常な電磁応答を実現することができる。このような「新物質」をメタマテリアルと呼ぶ。メタマテリアルを用いることにより波長分解能を超えたイメージング、電磁波迂回による透明化、光領域の磁性などが実現されると考えられている。

本研究会では、マイクロ波から、テラヘルツ波、可視領域までの電磁メタマテリアルに関心をもつ産学の研究者がそれぞれ固有のバックグラウンドを超えて交流し、新しいメタマテリアルの開発とその応用を議論して、日本におけるこの分野を推進し、世界をリードすることを目指す。

研究目的：

①背景：

電磁波に対する応答を制御するために、波長より小さい構造を利用するという考え方は古くからあった。これによって誘電率と透磁率を同時に負とすることにより屈折率が負の物質を作り出すことができると認識された時点でメタマテリアルという新しいパラダイムが誕生したと考えられる。現在では負の屈折率物質にとどまらず、誘電率、透磁率およびカイラリティを、マイクロ波、THz波および光波に対するサブ波長構造によって制御することで生じる新奇な物理現象とその応用を扱う大きな研究分野が急速に成長を続けている。メタマテリアルを用いることにより波長分解能を超えたイメージング、電磁波迂回による透明化、光領域の磁性などが実現されると考えられている。

②必要性：

初期の発展において、光について議論された現象が、マイクロ波というずっと波長の長い領域で検証された。メタマテリアルは広範な既存研究分野に関係した現象を、マクスウェル方程式の粗視化に基づく共通の概念で理解する学問分野であるといえる。波長領域によって、材料パラメタ、加工方法、応用対象は異なるが、異なった既存研究分野に属する研究者が一堂に会して、議論することはこの分野の発展のために必要不可欠である。

③方針：

大学、研究所、企業に属する研究者が通常の学会とは異なった、十分な時間をとった環境で徹底的に議論を行う。各自の研究成果の発表のみならず、基礎的な事項に関するチュートリアル講義および諸外国やメンバー以外の研究についてのレビュー発表による情報共有を行い、各自の研究基盤の強化を図る。これまで、異なった学会で独自に発展してきた研究文化の相互理解と、その刺激による新たな発展により、日本がリードする研究分野の確立をめざす。

## Objectives:

Extraordinary electromagnetic response, such as negative index of refraction, can be achieved by constructing artificial structure of which feature length is smaller than the wavelength of interest. Such a kind of “novel material” is referred to as metamaterial. With metamaterials, sub-wavelength resolution of imaging, transparency due to detouring of an electromagnetic wave, and magnetism at optical frequency to name a few, are believed to be achieved and applied to the real life. In this project, researchers based on the wide range of spectra (from microwave to visible), from academic and industry, get together, communicate each other overcoming their disciplines, and discuss development and application of metamaterials to promote this new research field of metamaterial in Japan to lead the world.

キーワード：メタマテリアル、負の屈折率、左手系物質、マイクロ波、テラヘルツ、光、产学連携

Key Word: metamaterial, negative index of refraction, microwave, THz, light, academic-industrial alliance

参加研究者リスト： 58名うち学界40名、産業界18名（◎研究代表者）

氏名	職名等
（JSPS先導的研究開発委員会委員 34名：学界18名、産業界16名）	
◎石原 照也	国際高等研究所チーフリサーチフェロー／東北大学大学院理学研究科教授
宇野 亨	東京農工大学大学院共生科学技術研究院教授（2009年度～2010年度：高等研委員）
岡本 隆之	理化学研究所河田ナノフォトニクス研究室先任研究員
尾辻 泰一	東北大学電気通信研究所ブロードバンド工学研究部門教授
梶川 浩太郎	東京工業大学大学院総合理工学研究科教授
北野 正雄	京都大学大学院工学研究科教授
五神 真	東京大学大学院理学系研究科教授
榎原 久二男	名古屋工業大学大学院工学研究科准教授
迫田 和彰	物質・材料研究機構先端フォトニクス材料ユニットユニット長 (2009年度：高等研委員)
真田 篤志	山口大学大学院理工学研究科教授
佐野 栄一	北海道大学量子集積エレクトロニクス研究センター教授
田中 拓男	理化学研究所基幹研究所田中メタマテリアル研究室准主任研究員
西村 直志	京都大学大学院情報学研究科教授
野田 進	京都大学大学院工学研究科教授
萩行 正憲	大阪大学レーザーエネルギー学研究センター教授
堀井 康史	関西大学総合情報学部教授
秋山 浩一	三菱電機株式会社先端技術総合研究所主任研究員（2009年度途中から参加）
井川 耕司	旭硝子株式会社中央研究所ガラス技術領域グループ ソフトソリューション技術ファンクション ファンクションリーダー
尾内 敏彦	キヤノン株式会社総合R&D本部不可視領域イメージング第二研究室室長
大西 大	ローム株式会社フォトニクス研究開発センターセンター長
大和 壮一	株式会社ニコン精機カンパニー開発本部ニコンフェロー
唐木 幸一	オリンパス株式会社未来創造研究所所長
坂本 哲洋	ソニー株式会社CDDG・SMBD・次世代光メディア開発部統括課長

笹部 孝司	パナソニック株式会社エコソリューションズ社技術本部 コア技術開発センター解析評価グループ GM
新谷 俊通	株式会社日立製作所中央研究所先端ストレージ研究部主任研究員
高岸 成典	住友電気工業株式会社研究統括部 主幹 (2010 年度途中から参加)
外谷 高志	オムロン株式会社エレクトロニクスコンポーネンツカンパニー エンジニアリングセンタ開発センタグループ長 (2010 年度から参加)
納富 雅也	日本電信電話株式会社 NTT 物性科学基礎研究所グループリーダー
福田 浩章	株式会社リコー グループ技術開発本部グループ 技術企画室技術戦略室スペシャリスト
藤川 久喜	株式会社豊田中央研究所情報電波応用研究部 光デバイス・システム研究室主任研究員
野木 茂次	岡山大学名誉教授 (2009 年度～2011 年度途中まで : JSPS 委員)
宮崎 英樹	物質・材料研究機構量子ドットセンター主幹研究員 (2009 年度 : JSPS 委員)
河合 光弘	オムロン株式会社エレクトロニクスコンポーネンツカンパニー エンジニアリングセンタ開発センタグループ長 (2009 年度 : JSPS 委員)
細谷 俊史	住友電気工業株式会社研究統括部企画部大阪企画グループ グループ長 (2009 年度～2010 年度途中まで : JSPS 委員)
(高等研プロジェクト委員 24 名 : 学界 22 名、産業界 2 名)	
浅居 正充	近畿大学生物理工学部教授
浅川 潔	筑波大学数理物質科学研究科客員教授
岩長 祐伸	物質・材料研究機構先端フォトニクス材料ユニット主任研究員
上田 哲也	京都工芸纖維大学大学院工芸科学研究科助教
大野 誠吾	東北大学大学院理学研究科助教
岡本 敏弘	徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部助教
落合 友四郎	大妻女子大学社会情報学部社会情報学科准教授 (2010 年度から参加)
小野田 勝	秋田大学大学院工学資源学研究科准教授
酒井 道	京都大学大学院工学研究科准教授
澤田 桂	理化学研究所播磨研究所 XFEL 研究開発部門データ処理系開発チーム特別研究員
下条 雅幸	芝浦工業大学工学部教授
杉本 喜正	物質・材料研究機構先端フォトニクス材料ユニット主席研究員
田丸 博晴	東京大学大学院工学系研究科附属光量子科学研究センター特任講師
張 紀久夫	大阪大学名誉教授
徳田 安紀	岡山県立大学情報工学部教授 (2009 年度途中まで : JSPS 委員)
富田 知志	奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科助教
永井 正也	大阪大学大学院基礎工学研究科准教授
中山 和之	東北大高等教育開発推進センター助教 (2011 年度から参加)
古屋 一夫	物質・材料研究機構国際ナノテクノロジーネットワーク拠点副拠点長
松本 潔	東京大学 IRT 研究機構特任教授 (2011 年度から参加)
宮寄 博司	東北大学大学院工学研究科准教授
宮丸 文章	信州大学理学部助教
佐藤 和夫	株式会社豊田中央研究所情報エレクトロニクス研究部電波応用研究室室長
東條 淳	株式会社村田製作所技術・事業開発本部商品開発統括部商品開発 3 部上級研究員

## 研究活動実績 :

### 2009年度 :

学術振興会の先導的研究開発委員会と合同で研究会を運営した。設立総会においては末松安晴、栗井郁雄両先生に新しい研究分野を開拓するのに参考になる講演をいただいた。その後の研究会では共通理解を確立するためのチュートリアル講演（1時間半の時間に自由に質疑）とグループの研究成果あるいは国内外の研究動向を報告する講演（30分の話題提供と30分質疑応答）2つを組み合わせるスタイルをとった。各回の話題は特定のテーマを定めるのではなく、マイクロ波・THz波のメタマテリアルに関する話題と光メタマテリアルに関する話題をバランスよく配置し、どちらの分野の研究者も参加しやすいように配慮した。また、ナイトセッションでは自己紹介や近況報告を行い、研究交流が活性化するように工夫した。異なったバックグラウンドの研究者が交流することが、学際的なメタマテリアル研究を推進するのに本質的に重要であるからである。先行する高等研研究プロジェクト「ナノ物質量子相の科学」では研究会において生みだされる知的財産を保護するために、研究機構を作り、守秘義務をもつ（産学連携高等研モデル）としたが、本研究会ではメンバー間の議論の結果、研究会はオープンであるとし、議論された内容をそれぞれのグループに持ち帰り、議論をフィードバックすることが、現在の研究フェーズにおいてはより重要であるという結論に達した。

## 研究会開催実績 :

第1回（設立総会）： 2009年5月18日（於：東京）

第2回： 2009年7月24日～25日（於：高等研）同時に幹事会を開催

第3回： 2009年10月30日～31日（於：高等研）同時に幹事会を開催

第4回： 2010年1月8日～9日（於：高等研）同時に幹事会を開催

幹事会： 2009年5月18日（於：東京）

## 話題提供者：7名

栗井 郁雄	龍谷大学理工学部教授
落合 友四郎	富山県立大学工学部准教授
金森 順次郎	国際高等研究所上級研究員／大阪大学名誉教授
末松 安晴	国立情報学研究所名誉教授
田中 耕一郎	京都大学理学研究科教授
野村 壮史	株式会社豊田中央研究所安全・情報システム研究部電磁波応用研究室研究員
宮崎 康次	九州工業大学工学研究院准教授

## その他の参加者：18名

落合 友四郎	富山県立大学工学部准教授
倉見 洋輔	京都大学大学院情報学研究科大学院生
黒澤 裕之	東北大学大学院理学研究科大学院生
玉山 泰宏	京都大学大学院工学研究科大学院生
中島 龍也	東北大学大学院理学研究科助教
藤森 和博	岡山大学大学院自然科学研究科助教
畠野 敬史	東北大学大学院理学研究科大学院生
久門 尚史	京都大学大学院工学研究科大学院生
ホセ・ナチュエル	公立はこだて未来大学複雑系科学科准教授
三間 圏興	国際高等研究所フェロー／光産業創成大学院大学特任教授

足立 雅和	パナソニック電工株式会社先行技術開発研究所 CAE 設計技術研究室主任
岡村 慎一郎	オムロン株式会社エレクトロニクスコンポーネンスビジネスカンパニー エンジニアリングセンタ開発センタ
草尾 幹	住友電気工業株式会社
諏訪 敦	パナソニック電工株式会社先行技術開発研究所
塚越 拓哉	オリンパス株式会社未来創造研究所主任研究員／岡山大学大学院自然科学研究科
鳥羽 英光	株式会社ニコンコアテクノロジーセンター研究開発本部光技術研究所第五開発課
水谷 夏彦	キヤノン株式会社
山崎 慎太郎	株式会社豊田中央研究所走行安全研究センター電磁波応用研究室

## 2010年度：

昨年と同様、チュートリアル的な講演と話題提供を組み合わせた研究会を行った。新規参加者が毎回いるので、ナイトセッションでは自己紹介、近況報告を必ず行い交流を深めるよう配慮した。本年度第一回の研究会では Seoul National Univ. の D.S.Kim 教授と Max Planck 固体研の M. Lippitz 准教授の参加を得、それぞれの最新成果と、韓国とドイツにおけるメタマテリアル研究の現状を紹介していただいた。第二回の講演会では一日目のチュートリアルに続き、ナイトセッションでは9月にドイツで開かれた Metamaterials2010 の報告が萩行教授からあった。3月 11 日には新学術領域研究「電磁メタマテリアル」と一般公開のシンポジウムを東京大学本郷キャンパスにて共催し、アメリカから、UCLA の伊藤龍男先生とこの分野のブレークの契機となる負の屈折率の実験的な検証を行った Duke 大の D.R.Smith 教授を招聘してこの分野の面白さを広い領域の研究者・学生に広めた。伊藤先生の講演中に東北地方太平洋沖地震がおき、建物の外に避難するように大学から指示があったため、40分間講演が中断された。翌日には、それに引き続き、伊藤先生、Smith 教授を交えて高等研・学振の研究会として、メタマテリアルの応用に関する議論を行った。東京において、新学術領域研究と合同で外国の著名研究者を招聘して共催シンポジウムを行ったのは、メタマテリアル研究の裾野を広げて研究のさらなる活性化をはかるとともに、より多くの企業研究者に興味を持っていただき、学術振興会のナンバー委員会への助走を行うことが狙いであった。

## 研究会開催実績：

- 第1回： 2010年6月4日～5日 (於：高等研) 同時に幹事会を開催  
 第2回： 2010年11月5日～6日 (於：高等研)  
 第3回： 2011年3月11日～12日 (於：東京大学)

幹事会： 2010年11月5日 (於：高等研)

## 話題提供者：9名

飯田 琢也	大阪府立大学 21世紀科学研究機構ナノ科学・材料研究センター 特別講師（テニュア・トラック講師）
伊藤 龍男	カリフォルニア大学 (UCLA) 教授
鶴田 健二	岡山大学大学院自然科学研究科准教授
道下 尚文	防衛大学校電気電子工学科助教
宮崎 英樹	物質・材料研究機構量子ドットセンター主幹研究員
川島 宗也	日本電信電話株式会社 NTT 未来ねっと研究所 ワイヤレスシステムイノベーション研究部
Daisik Kim	Department of Physics, Seoul National University

Markus Lippitz Max Planck Institute for Solid State Research  
David R. Smith Duke University

その他の参加者：20名

大塚 智也	徳島大学大学院工学研究科大学院生
大淵 泰司	電気通信大学先進理工学科
黒澤 裕之	東北大学大学院理学研究科大学院生
志水 隆一	国際高等研究所フェロー／大阪大学名誉教授
高野 恵介	大阪大学
中島 龍也	東北大学大学院理学研究科助教
中西 俊博	京都大学工学研究科
中山 和之	東京大学研究員
新納 和樹	京都大学大学院情報学研究科大学院生
玉山 泰宏	京都大学大学院工学研究科大学院生
久門 尚史	京都大学
松尾 哲司	京都大学工学研究科
松本 潔	東北大学大学院理学研究科特任教授
青山 茂	オムロン株式会社
梅内 芳浩	オムロン株式会社エレクトロニック&メカニカルコンポーネンツビジネスカンパニー
岡村 慎一郎	オムロン株式会社エレクトロニックコンポーネンツカンパニー エンジニアリングセンター開発センター
田中 健二	ソニー株式会社コアディバイス開発本部
鳥羽 英光	株式会社ニコン コアテクノロジーセンター研究開発本部光技術研究所第五開発課
藤岡 良介	オムロン株式会社
山田 龍太	凸版印刷株式会社

2011年度：

大震災の影響、日韓シンポジウム (The 1<sup>st</sup> Korea-Japan Metamaterials Forum 2011, Ewha Womans University, Korea, July 7-July 9, 2011) などがあったため、6月の研究会は1日のみの研究会となった。今年度はチュートリアル講演の代わりに、国際会議の報告や、海外の研究室滞在報告など、海外の研究動向の報告、分析を行った。また NEDO の担当者から、プロジェクトの選定から実施までの実際を紹介していただいた。第二回の研究会ではこれまでの活動の総括と、今後のメタマテリアル研究の活性化のためにどのような活動を行うべきかというテーマで議論を行った。その結果、学術振興会の産学協力委員会の枠組みを使った研究交流を続けることが重要であるとの結論に達した。第三回研究会は新学術領域研究「電磁メタマテリアル」と共催でシンポジウムを行った。午前中は学生と企業研究者を対象としたチュートリアル講演を用意し、メタマテリアル研究のすそ野を広げる活動を行った。アンケートによると午後に行われた田中拓男氏（理研）の講演がわかりやすいと好評であった。光領域のメタマテリアルの理論で名高いV. M. Shalaev教授とマイクロ波メタマテリアルで初期の段階から業績をあげているA. Grbic准教授の講演は内容が豊富であり、活発な質疑応答がなされた。

研究会開催実績：

第1回：	2011年6月18日	(於：高等研)	同時に幹事会を開催
第2回：	2011年11月11日～12日	(於：高等研)	同時に幹事会を開催
第3回：	2012年3月9日	(於：東京大学)	同時に幹事会を開催

話題提供者： 5名

一色 俊之 新エネルギー・産業技術総合開発機構電子・材料・ナノテクノロジー部  
高原 淳一 大阪大学大学院工学研究科精密科学・応用物理学専攻教授  
田中 健二 ソニー株式会社コアデバイス開発本部 LE 事業開発部  
Vladimir M. Shalaev 米国 Purdue 大学電気・コンピュータ工学科教授  
Anthony Grbic 米国 Michigan 大学電気工学・コンピュータ科学科准教授

その他の参加者：5名

佐藤 智哉 東北大学大学院工学研究科修士1年  
田邊 新平 徳島大学大学院先端科学技術科学教育部システム工学修士  
田谷 昌人 新エネルギー・産業技術総合開発機構電子・材料・ナノテクノロジー部主任研究員  
今本 浩史 オムロン株式会社エレクトロニック&メカニカルコンポーネンツビジネスカンパニーエンジニアリングセンタ  
鳥羽 英光 株式会社ニコンコアテクノロジーセンター研究開発本部光技術研究所  
第五及六開発課

#### Achievement:

2009 fiscal year:

The program has been co-operated with Exploratory Research Development Committee in JSPS. At the inaugural meeting, Prof. Yasuharu Suematsu and Prof. Ikuo Awai gave lectures for starting new area of research. The regular two-day research meetings is being organized in such a way that it consists of two tutorial lectures and four regular talks. The former (90 min) is aimed to establish common understanding among the members and free questions during the lecture are allowed. The latter is 30 minutes talk on research results or report on research trends followed by another 30 mintes discussions. The subject of the talks are not focused on particular field, but rather balanced between microwave-THz and photonic metamaterials in order to promote participation from both research fields at the same time. At night sessions, participants are supposed to give self-introduction or report on recent progress, in order to activate research cooperation. It is essentially important for metamaterial research to have discussions among people from different backgrounds. In one of preceding IIAS, "Science on Nano-material Quantum Phases", a Research Union was organized to protect intellectual properties, where members have a duty to keep the discussion confidentially. After discussions among the members, we decided that the discussions in our project are treated as open and free to bring back to the members group, which is more important at the present phase of metamaterials research.

2010 fiscal year:

Following the last year's practice, two-day workshops consisting of tutorial lectures and state-of-art research reports have been already carried out twice by now. At the first workshop in this fiscal year, Prof. D.S. Kim (Seoul National University) and Prof. M. Lippitz (Max Planck Institute for Solid State Research) participated to give their recent research activities as well as the metamaterial research activities in their countries. In the second workshop, Prof. Hangyo gave a conference report of Metamaterials2010, which was held in September in Karlsruhe, Germany. In March 11, 2011, IIAS, JSPS and MEXT co-organized an open symposium on metamaterials in

Tokyo. Prof. Tatsuo Itoh (UCLA) and Prof. David R. Smith (Duke Univ) participated. The earthquake occurred during Prof. Ito's presentation and it was interrupted for 40 minutes. On the next day, a workshop was held to discuss on promising "killer" applications of metamaterials. The aim of having such a symposium in Tokyo was to increase the metamaterial research population in Japan, as well as to catch more attention of industries, which may pave a road to establish a new University-Industry Research Cooperation after three year term of Exploratory Research Development Committee in JSPS.

2011 fiscal year:

As the 1<sup>st</sup> Korea-Japan Metamaterials Forum 2011 was held in Seoul during July7-9, the workshop in June was set only for one day. As is different from previous two years, more focus was set on the analysis of oversea research activities rather than on the tutorial lectures. An officer from NEDO reported how a national project is selected and how it is carried out. In the second workshop in November, besides research topics, we had a discussion on the activity of the project and how should we organize the collaboration after the project. We concluded that the project was very helpful and fruitful. We should succeed and expand the project as University-Industry Research Cooperation, JSPS. In March 2012, we will have a symposium co-sponsored with Grant-in-Aid for Scientific Research on Innovative Areas. Two well-known researchers in the field, Prof. V.M. Shalaev of Purdue University and Prof. A. Grbic of University of Michigan are going to give invited lectures on optical and microwave metataterials, respectively.

#### 研究活動総括 :

本プロジェクトは、マイクロ波から、テラヘルツ波、可視領域までの電磁メタマテリアルに関心をもつ産学の研究者がそれぞれ固有のバックグラウンドを超えて交流し、新しいメタマテリアルの開発とその応用を議論して、日本におけるこの分野を推進し、世界をリードすることを目指すことを目的として発足した。メタマテリアルという研究分野はマイクロ波工学、プラズモニクス、THz 工学、光物性などいくつもの既存の研究分野に関係する新たなパラダイムであるが、これに興味をもつ研究者は互いにそれまで接点がなく、情報交換もままならない状態であった。それがこの高等研の場をお借りして、交流を行い、議論できるようになったことは大変ありがたいことであった。当初、プロジェクトの運営方法に関しては先行のプロジェクトである「ナノ物質量子相の科学」がおこなっていた研究機構方式を採用することを検討したが、メンバー間の議論の結果、メタマテリアル研究の現在のフェーズでは、プロジェクトを利用した知的財産の創出よりも、研究会で議論された内容を所属する研究室の学生や、会社の部署の研究員と議論して、最先端の情報の共有と概念の理解を推進させることが最も重要であるという結論に達した。プロジェクトの研究会で発表された内容のファイルは WEB 上で公開し、メンバーが閲覧できるよう便宜を図った。

3年間のプロジェクトのうち、最初の 2 年間は研究会においてチュートリアル講演を必ず設けるようにして、メンバーの議論のベースを築くよう注意を払った。また、毎回学界と産業界から話題提供をいただき、様々なバックグラウンドと立場の研究者が、様々な話題を議論することで、個々人の理解の深化を目指した。マイクロ波工学領域では応用を意識したアンテナやデバイスの具体的な議論が行われた。テラヘルツ領域では種々の人工構造が比較的容易に作製できるため、斬新なアイデアと実験、数値計算との比較が行われている。光領域では概念的、基礎的な研究が多い。構造色、センサー、リソグラフィーへの応用の可能性が議論された。プロジェクトでの議論を通じて、メタマテリアルという広大な新領域が現に存在することにメンバーはより深い確信をもつにいたった。この新領域を開拓するための手法、進むべき方向については、各研究者が決めるべきことではあるが、日本の中で定期的に議論を行うこと

によって、方向を選択集中して、効率よく研究を行う戦略も必要である。

萩行正憲教授を代表者とした、新学術領域研究「電磁メタマテリアル」が、プロジェクトの学界メンバーを中心として平成22年度からスタートしたことは、本プロジェクトでの活動成果の一つとしてみなすことができる。これまで日本ではメタマテリアルに関する組織的なプロジェクト研究が行われていなかった。ここで一定の方向性をもった5年間のプロジェクトが行われることは、日本のメタマテリアル研究にとって、大きな一歩である。

メンバー企業におけるメタマテリアルの取り組みは、多くの場合情報収集とそれに続く探索段階といえよう。高等研のプロジェクトにおける本音のディスカッションによって、とかく言葉だけが独り歩きしていたメタマテリアル研究の実際がようやくメンバー研究者に共有され、夢物語と現実の落差が理解されたことも成果と言えるだろう。一方で、斬新なアイデアは次々に生まれ、新しい作製技術が確実に進歩している。これらを日本語で語り合い、共有し、深化させてゆくことは、日本がメタマテリアル研究で諸外国に打ち勝つために、どうしても必要なプロセスである。今後は日本学術振興会の产学協力委員会として平成24年度中に発足することを視野に準備を進める予定である。

以下に本プロジェクトの議論スペクトルが明らかになるように、関連して行なった講演をチュートリアル、話題提供、シンポジウムにおける特別講演に分けて掲載しておく。

### チュートリアル講演リスト

メタマテリアルの物理的基礎 (石原 照也 国際高等研招へい研究者／東北大院理 教授)

伝送線路メタマテリアルの基礎 (真田 篤志 山口大理工 准教授)

THz領域のメタマテリアル (萩行 正憲 阪大レーザーエネルギー学研究所 教授)

メタマテリアルの基礎的問題と旋光性媒質の無反射現象 (北野正雄 京大院工 教授)

周期多重極境界要素法による電磁場計算 (西村直志 京大院情報学 教授)

電磁応答理論の階層における巨視的 Maxwell 方程式の位置 (張紀久夫 豊田理研フェロー)

FDTD 法の基礎と特殊媒質への応用 (宇野 亨 東京農工大学大学院共生科学技術研究院教授)

Recent Progress and Future Prospect of Photonic Crystals (野田進 京大院工 教授)

Active Terahertz Nano Antennas for Enhanced Control and Nonlinearity

(Prof. Daisik Kim, Department of Physics, Seoul National University)

Ultrafast spectroscopy of single plasmonic nanostructures: Nanoantennas for quantum emitters and nanomechanics (Prof. Markus Lippitz, MaxPlanck Institute for Solid State Research)

光メタマテリアルの非線形光学効果 (梶川浩太郎 東工大院総合理工 教授)

THz アクティブプラズモニックメタマテリアル (尾辻泰一 東北大通研 教授)

### 話題提供リスト

光リソグラフィー技術の現状：液浸技術を中心として (大和 壮一 ニコン フェロー)

伝送線路メタマテリアルの実際 (真田篤志 山口大院理工学 准教授)

メタマテリアルのためのトポロジー最適化技術 (野村 壮史 豊田中研 研究員)

熱電メタマテリアル (宮崎 康次 九工大院 准教授)

近接場光記録 (福田浩章 リコー スペシャリスト)

誘電体・磁性体によるメタマテリアル (上田 哲也 京都工大院工芸科学 助教)

電子部品のメタマテリアルへの応用 (東條 淳 村田製作所 上級研究員)

プラズマを構成要素とするメタマテリアルの機能と応用検討 (酒井 道 京大院工 准教授)

金属ナノ構造を用いたメタマテリアルの研究 (富田 知志 奈良先端大 物質創成 助教)

金属メタマテリアルのテラヘルツ波応答 (秋山 浩一 三菱電機 主任研究員)

透明マントの設計方法とメタマテリアル (落合 友四郎 富山県大工 准教授)  
2次元メタマテリアルの表面モード (田中 耕一郎 京大院理 教授)  
光誘起力と揺らぎによるプラズモニックナノ複合体の形態・機能制御の理論 (飯田琢也阪府大特別講師)  
人工媒質とメタマテリアル (井川耕司 旭硝子 ファンクションリーダー)  
半導体テラヘルツ発生デバイスとその応用 (尾内 敏彦 キヤノン 室長)  
高効率エナジーハーベスティングのためのメタマテリアルの利用 (鶴田健二 岡山大院自然 准教授)  
CMP 法で作製したナノサイズ周期構造金属グループにおける屈折率変調 (峯邑浩行 日立主管研究員)  
CRLH 伝送線路を用いたアクティブメタマテリアル (川村宗也 NTT 未来ねっと)  
メタマテリアルを用いたアンテナの高機能化 (道下尚文 防衛大電気電子 助教)  
積層メタマテリアルで可能になる究極的なサブ波長スケールの光波操作 (岩長祐伸 NIMS 任研究員)  
プラズモニックメタマテリアルによる量子ドット増強効果 (田中健二 ソニー)  
MEMS 特殊加工技術とデバイスへの応用 (松本潔 東大 I R T 研究機構 教授)  
高効率エコ電球をめざして～メタマテリアルによる熱輻射制御 (高原淳一 阪大院工 教授)  
プラズモニック結晶とメタマテリアルのテラヘルツ応答特性 (宮丸文章 信州大理 助教)  
NEDO の紹介と Metamaterial への期待 (一色 俊之 NEDO)  
積層型 CRLH 伝送線路を用いた高周波デバイスの開発 (堀井康史 関西大総合情報 教授)

#### 特別講演リスト

Microwave Applications of Metamaterial Structures (伊藤龍男 UCLA 教授)  
Metamaterials, Transformation Optics, and Future Directions (D. R. Smith Duke 大学 教授)  
Metamaterial Surface (A. Grbic Michigan 大学 准教授)  
Metamaterials: Negative Refraction and Generalized Snell's Law (V.M.Shalaev, Purdue 大学 教授)

#### Whole Achievement:

The purpose of this project is to activate metamaterial research in Japanese academia and industry by having interaction of researchers of metamaterials for micro, THz and optical wave. Research area of metamaterials includes various existing research fields of microwave engineering, plasmonics, THz engineering and solid state optics. Therefore the researchers did not have contacts and had a difficulty to share information. It was an excellent opportunity to be chosen as a project at IIAS. At the beginning, we had a discussion how to manage our project. One of the former IIAS project of "Science of Quantum States in Nanomaterials" had employed a law model of academia-industry collaboration (the IIAS model) which allows the participants to collaborate without conflicting with the intellectual property right contracts of their home organizations. After the discussion among the members, we concluded that our field is too immature at this stage to have such scheme and that we should keep our discussion open to the colleagues of the members. The presentation files in the meeting were uploaded to a web site so that the members can utilize them later.

In the first two years, we designed to have tutorial lectures in order to establish common understanding of the subjects. Besides researchers from both academic and industry had talks in the meeting to promote active discussions among researchers from different backgrounds. Microwave engineers had more emphasis on pragmatic application of antennas and devices. In THz frequencies, it is relatively easy to have a various artificial structures, comparison of measurement and numerical calculation can be done easily. As for the optical region, most of the research is focused on conceptual and fundamental aspect. Structural color, sensor and application of

sub-wavelength lithography can be possible application for optical metamaterials. Through discussions in the project, however, the members had convinced themselves that there exists a vast new realm of metamaterials. It is necessary to fix a strategic plan to have a coherent effort to have a success in the near future.

During the period, a Grant-in-Aid for Scientific Research on Innovative Areas for “electromagnetic metamaterials” (Principal Investigator: Prof. Hangyo of Osaka University) was accepted. It can be regarded as good outcome of the project, because many members in the project are involved. The intensive and extensive discussions in the project certainly helped for the acceptance of this five-year project, which is the very first big project on metamaterials in Japan.

Research and development in industry is still in the stage of survey and exploration. After all discussions in the IIAS project, we understand that metamaterials are not magic material that make everything possible. No killer application nor its candidate can be found so far. But it is a necessary step to keep going for discussion in this way in order to promote metamaterial research in Japan. After the discussion, we are planning to apply for a university-industry research cooperation scheme in JSPS during FY2012.

担当：尾池所長

国際高等研究所  
研究プロジェクト「メタマテリアルの開発と応用」  
2009年度第1回幹事会プログラム

開催日時：2009年5月18日（月）13:30～14:30

開催場所：弘済会館会議室「葵」（1F）  
東京都千代田区麹町5-1

研究代表者：石原 照也 国際高等研究所招へい研究者／東北大学大学院理学研究科教授  
担当所長・副所長：尾池 和夫 所長

出席者：（5人）

研究代表者	石原 照也	国際高等研究所招へい研究者／東北大学大学院理学研究科教授
参加研究者 (4人)	真田 篤志 萩行 正憲 福田 浩章 藤川 久喜	山口大学大学院理工学研究科准教授 大阪大学レーザーエネルギー学研究センター教授 株式会社リコー グループ技術開発本部 グループ技術企画室技術戦略室スペシャリスト 株式会社豊田中央研究所情報・エレクトロニクス研究部 光デバイス・システム研究室主任研究員

プログラム

5月18日（月）

13:30～14:30 幹事会

- ・設立総会について
- ・今年度の計画
- ・その他

国際高等研究所  
研究プロジェクト「メタマテリアルの開発と応用」  
2009年度第1回研究会（設立総会）プログラム

開催日時：2009年5月18日（月）15:00～18:30

開催場所：弘済会館会議室「萩」（4F）、会議室「蘭・東」（4F）  
東京都千代田区麹町5-1

研究代表者：石原 照也 国際高等研究所招へい研究者／東北大学大学院理学研究科教授  
担当所長・副所長：尾池 和夫 所長

出席者：（31人）

研究代表者	石原 照也	国際高等研究所招へい研究者／東北大学大学院理学研究科教授
参加研究者 (28人)	岡本 隆之 尾辻 泰一 梶川 浩太郎 真田 篤志 萩行 正憲 堀井 康史 宮崎 英樹 井川 耕司 尾内 敏彦 大西 大 唐木 幸一 河合 光弘 坂本 哲洋 笛部 孝司 新谷 俊通 徳田 安紀 鳥羽 英光 納富 雅也 福田 浩章 藤川 久喜	理化学研究所河田ナノフォトニクス研究室先任研究員 東北大学電気通信研究所教授 東京工業大学大学院総合理工学研究科教授 山口大学大学院理工学研究科准教授 大阪大学レーザーエネルギー学研究センター教授 関西大学総合情報学部教授 物質・材料研究機構量子ドットセンタープラズモニクスグループ グループリーダー 旭硝子株式会社中央研究所電磁波工学ファンクション ファンクションリーダー キヤノン株式会社総合R&D本部 不可視領域イメージング第二研究室室長 ローム株式会社研究開発本部フォトニクス研究開発センター 主任研究員 オリンパス株式会社未来創造研究所所長 オムロン株式会社エレクトロニクスコンポーネンスビジネス カンパニーエンジニアリングセンタ開発センターグループ長 ソニー株式会社コアデバイス開発本部ストレージ&メモリ事業 開発部門次世代光システム開発部シニアリサーチャー パナソニック電工株式会社先行技術開発研究所 CAE 設計技術研究室主幹研究員 株式会社日立製作所中央研究所 ストレージテクノロジー研究センタ主任研究員 三菱電機株式会社先端技術研究所デバイス技術部門専任 株式会社ニコン コアテクノロジーセンター研究員 日本電信電話株式会社 NTT 物性科学基礎研究所グループリーダー 株式会社リコー グループ技術開発本部 グループ技術企画室技術戦略室スペシャリスト 株式会社豊田中央研究所情報・エレクトロニクス研究部 光デバイス・システム研究室主任研究員

細谷 俊史	住友電気工業株式会社研究統括部企画部大阪企画グループ グループ長
村田 直樹	日本学術振興会理事
中原 恒雄	日本学術振興会監事
宮嶌 和男	日本学術振興会審議役
渡邊 淳平	日本学術振興会研究事業部長
長澤 公洋	日本学術振興会研究事業課長
松谷 治	日本学術振興会研究事業部参事
石橋 和哉	日本学術振興会研究事業課課長代理
話題提供者 (2人)	末松 安晴 国立情報学研究所名誉教授 栗井 郁雄 龍谷大学理学部教授

## プログラム

5月18日（月）

15:00	設立総会
	(1) 独立行政法人日本学術振興会挨拶
	(2) 委員紹介
	(3) 委員長の選出
	(4) 委員長挨拶
	(5) 委員会設立趣旨説明
	(6) 幹事等の選出
	(7) 今後の運営方針・平成21年度事業計画
	(8) その他
15:30	講演：末松 安晴 国立情報学研究所名誉教授 演題「創成期の光技術開拓」
	講演：栗井 郁雄 龍谷大学理学部教授 演題「人口誘電体マイクロ波応用の可能性」
17:30～18:30	意見交換会

国際高等研究所  
研究プロジェクト「メタマテリアルの開発と応用」  
2009年度第2回研究会プログラム

開催日時：2009年 7月 24日（金） 14:00～23:00  
7月 25日（土） 9:30～15:30

開催場所：国際高等研究所 216号室（2F）  
けいはんなプラザ会議室「ボルガ」（5F）  
619-0237 京都府相楽郡精華町光台1丁目7番地

研究代表者：石原 照也 国際高等研究所招へい研究者／東北大学大学院理学研究科教授  
担当所長・副所長：尾池 和夫 所長

出席者：(48人)

研究代表者 **	石原 照也	国際高等研究所招へい研究者／東北大学大学院理学研究科教授
参加研究者	尾辻 泰一	東北大学電気通信研究所教授
(45人)	梶川 浩太郎	東京工業大学大学院総合理工学研究科教授
**	真田 篤志	山口大学大学院理工学研究科准教授
	田中 拓男	理化学研究所基幹研究所田中メタマテリアル研究室准主任研究員
	西村 直志	京都大学大学院情報学研究科教授
	野木 茂次	岡山大学大学院自然科学研究科教授
**	萩行 正憲	大阪大学レーザーエネルギー学研究センター教授
	堀井 康史	関西大学総合情報学部教授
	宮崎 英樹	物質・材料研究機構量子ドットセンターPLAZMONICSグループ グループリーダー
	井川 耕司	旭硝子株式会社中央研究所電磁波工学ファンクション ファンクションリーダー
	尾内 敏彦	キヤノン株式会社総合R&D本部 不可視領域イメージング第二研究室室長
**	大和 壮一	株式会社ニコン精機カンパニー開発本部ニコンフェロー
	河合 光弘	オムロン株式会社エレクトロニクスコンポーネンスビジネスカンパニー エンジニアリングセンタ開発センタグループ長
	坂本 哲洋	ソニー株式会社コアデバイス開発本部ストレージ&メモリ事業 開発部門次世代光システム開発部シニアリサーチャー
	笹部 孝司	パナソニック電工株式会社先行技術開発研究所 CAE 設計技術研究室主幹研究員
	新谷 俊通	株式会社日立製作所中央研究所 ストレージテクノロジー研究センタ主任研究員
	徳田 安紀	三菱電機株式会社先端技術研究所デバイス技術部門専任
	藤川 久喜	株式会社豊田中央研究所情報・エレクトロニクス研究部 光デバイス・システム研究室主任研究員
	細谷 俊史	住友電気工業株式会社研究統括部企画部大阪企画グループ グループ長

浅居 正充	近畿大学生物理工学部教授
上田 哲也	京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科助教
岡本 敏弘	徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部助教
小野田 勝	秋田大学工学資源学部准教授
酒井 道	京都大学大学院工学研究科准教授
澤田 桂	理化学研究所播磨研究所石川 X 線干渉光学研究室 基礎科学特別研究員
杉本 喜正	物質・材料研究機構ナノテクノロジー融合支援センター 主席研究員
田丸 博晴	東京大学大学院工学系研究科総合研究機構光量子科学研究センター 特任講師
張 紀久夫	財団法人豊田理化学研究所フェロー
富田 知志	奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科助教
永井 正也	京都大学大学院理学研究科助教
宮丸 文章	信州大学理学部助教
佐藤 和夫	株式会社豊田中央研究所走行安全研究センター 安全・情報システム部電磁波応用研究室室長
東條 淳	株式会社村田製作所技術事業開発本部材料開発統括部上級研究員
足立 雅和	パナソニック電工株式会社先行技術開発研究所 CAE 設計技術研究室主任
(笹部氏の代理: 24 日)	
塚越 拓哉	オリンパス株式会社未来創造研究所主任研究員 岡山大学大学院自然科学研究科
(唐木氏の代理)	
大野 誠吾	東北大学大学院理学研究科助教
岡村 慎一郎	オムロン株式会社
草尾 幹	住友電気工業株式会社
倉見 洋輔	京都大学大学院情報学研究科大学院生
黒澤 裕之	東北大学大学院理学研究科大学院生
玉山 泰宏	京都大学大学院工学研究科大学院生
鳥羽 英光	株式会社ニコンコアテクノロジーセンター研究開発本部 光技術研究所第五開発課
藤森 和博	岡山大学大学院自然科学研究科助教
畠野 敬史	東北大学大学院理学研究科大学院生
水谷 夏彦	キヤノン株式会社

\*\* : スピーカー

話題提供者 金森 順次郎 国際高等研究所上級研究員／大阪大学名誉教授  
(ゲストスピーカー) 野村 壮史 株式会社豊田中央研究所安全・情報システム研究部  
(2人) 電磁波応用研究室研究員

## プログラム

7月24日（金）

オープニング

14:00 「メタマテリアル研究に関する産官学の連携について」 石原照也（東北大院理）

14:05 話題提供者： 金森 順次郎 国際高等研究所上級研究員／大阪大学名誉教授  
演題「高等研プロジェクトと日本学術振興会諸委員会との関係  
および研究共同体高等研モデル」

チュートリアル

14:35 話題提供者： 石原 照也

国際高等研究所招へい研究者／東北大学大学院理学研究科教授

演題「メタマテリアルの物理的基礎」

15:55 休憩

16:00～17:30

話題提供者： 真田 篤志 山口大学大学院理工学研究科准教授

演題「伝送線路メタマテリアルの基礎」

18:30～20:00 夕食 [けいはんなプラザホテル内「ラ・セーヌ」2F]

ナイトセッション

20:00～23:00 自己紹介と懇談 [けいはんなプラザ内「ボルガ」5F]

7月25日（土）

9:30 話題提供者： 萩行 正憲 大阪大学レーザーエネルギー学研究センター教授  
演題「THz領域のメタマテリアル」

10:30 休憩

11:00 話題提供者： 大和 壮一 株式会社ニコン精機カンパニー開発本部ニコンフェロー  
演題「光リソグラフィー技術の現状：液浸技術を中心として」

12:00 昼食

13:00 話題提供者： 真田 篤志 山口大学大学院理工学研究科准教授  
演題「伝送線路メタマテリアルの実際」

14:00 休憩

14:30～15:30

話題提供者： 野村 壮史

株式会社豊田中央研究所安全・情報システム研究部電磁波応用研究室研究員  
演題「メタマテリアルのためのトポロジー最適化技術」

## 配布資料（公開不可）

- ・ アブストラクト（石原、真田、萩行、大和、野村）
- ・ 「ナノ物質量子相の科学」研究機構規約等一式
- ・ 金森 順次郎「所長在任の8年間を振り返って」

国際高等研究所  
研究プロジェクト「メタマテリアルの開発と応用」  
2009年度第3回研究会プログラム

開催日時：2009年 10月 30日（金） 14:00～23:00  
10月 31日（土） 9:30～15:30

開催場所：国際高等研究所 216号室（2F）  
けいはんなプラザ会議室「黄河」（5F）  
619-0237 京都府相楽郡精華町光台1丁目7番地

研究代表者：石原 照也 国際高等研究所招へい研究者／東北大学大学院理学研究科教授  
担当所長・副所長：尾池 和夫 所長

出席者：(42人)

研究代表者	** 石原 照也	国際高等研究所招へい研究者／東北大学大学院理学研究科教授
参加研究者	尾辻 泰一	東北大学電気通信研究所教授
(40人)	梶川 浩太郎	東京工業大学大学院総合理工学研究科教授
	** 北野 正雄	京都大学大学院工学研究科教授
	真田 篤志	山口大学大学院理工学研究科准教授
	** 西村 直志	京都大学大学院情報学研究科教授
	野木 茂次	岡山大学大学院自然科学研究科教授
	萩行 正憲	大阪大学レーザーエネルギー学研究センター教授
	井川 耕司	旭硝子株式会社中央研究所 電磁波工学ファンクションファンクションリーダー
	尾内 敏彦	キヤノン株式会社総合R&D本部 不可視領域イメージング第二研究室室長
	坂本 哲洋	ソニー株式会社コアデバイス開発本部ストレージ&メモリ事業 開発部門次世代光システム開発部シニアリサーチャー
	笹部 孝司	パナソニック電工株式会社先行技術開発研究所 CAE設計技術研究室主幹研究員
	新谷 俊通	株式会社日立製作所中央研究所 ストレージテクノロジー研究センタ主任研究員
	徳田 安紀	三菱電機株式会社先端技術研究所デバイス技術部門専任
	** 福田 浩章	株式会社リコー グループ技術開発本部グループ技術企画室 技術戦略室スペシャリスト
	藤川 久喜	株式会社豊田中央研究所情報・エレクトロニクス研究部 光デバイス・システム研究室主任研究員
	細谷 俊史	住友電気工業株式会社研究統括部企画部大阪企画グループ グループ長
	浅居 正充	近畿大学生物理工学部教授
	浅川 潔	物質・材料研究機構招聘研究員・名誉顧問
	** 上田 哲也	京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科助教
	大野 誠吾	東北大学大学院理学研究科助教
	岡本 敏弘	徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部助教

迫田 和彰 物質・材料研究機構量子ドットセンターセンター長  
澤田 桂 理化学研究所播磨研究所石川 X 線干渉光学研究室  
基礎科学特別研究員  
杉本 喜正 物質・材料研究機構ナノテクノロジー融合支援センター主席研究員  
張 紀久夫 財団法人豊田理化学研究所フェロー  
富田 知志 奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科助教  
永井 正也 京都大学大学院理学研究科助教  
宮寄 博司 東北大学大学院工学研究科准教授  
宮丸 文章 信州大学理学部助教  
秋山 浩一 三菱電機株式会社先端技術総合研究所先端機能デバイス技術部  
主任研究員  
\*\* 東條 淳 株式会社村田製作所技術事業開発本部商品開発統括部  
商品開発 3 部上級研究員

岡村 慎一郎 オムロン株式会社エレクトロニクスコンポーネンスビジネスカンパニー  
エンジニアリングセンタ開発センタ  
(河合氏の代理)  
諏訪 敦 パナソニック電工株式会社先行技術開発研究所  
(笹部氏の代理: 31 日)  
鳥羽 英光 株式会社ニコンコアテクノロジーセンター研究開発本部  
(大和氏の代理) 光技術研究所第五開発課

落合 友四郎 富山県立大学工学部情報システム工学科准教授  
倉見 洋輔 京都大学大学院情報学研究科大学院生  
中島 龍也 東北大学大学院理学研究科助教  
畠野 敬史 東北大学大学院理学研究科大学院生  
三間 圭興 国際高等研究所フェロー／光産業創成大学院大学特任教授  
山崎 慎太郎 株式会社豊田中央研究所走行安全研究センター電磁波応用研究室

話題提供者 宮崎 康次 九州工業大学工学研究院准教授  
(ゲストスピーカー)  
(1 人)

## プログラム

10月30日(金)

14:00 事務連絡

14:05 話題提供者： 北野 正雄 京都大学工学研究科教授  
演題「メタマテリアルの基礎的問題と旋光性媒質の無反射現象」

15:35 休憩

16:05 話題提供者： 西村 直志 京都大学情報学研究科教授  
演題「周期多重極境界要素法による電磁場計算」

17:35 話題提供者： 石原 照也

国際高等研究所招へい研究者／東北大学大学院理学研究科教授  
演題「プロジェクト規約について」

18:30～20:00 夕食 [けいはんなプラザホテル内「ラ・セーヌ」(2F)]

20:00～23:00 自己紹介と懇談 [けいはんなプラザホテル内「黄河」(5F)]

10月31日(土)

9:30 話題提供者： 宮崎 康次 九州工業大学工学研究院准教授  
演題「熱電メタマテリアル」

10:30 休憩

11:00 話題提供者： 福田 浩章 株式会社リコー グループ技術開発本部  
グループ技術企画室技術戦略室スペシャリスト  
演題「近接場光記録」

12:00 昼食

13:00 話題提供者： 上田 哲也 京都工芸繊維大学工芸科学研究科助教  
演題「誘電体・磁性体によるメタマテリアル」

14:00 休憩

14:30 話題提供者： 東條 淳 村田製作所技術事業開発本部上級研究員  
演題「電子部品のメタマテリアルへの応用」

15:30 終了

国際高等研究所  
研究プロジェクト「メタマテリアルの開発と応用」  
2009年度第4回研究会プログラム

開催日時：2010年1月8日（金） 14:00～23:00  
1月9日（土） 9:30～15:30

開催場所：国際高等研究所 216号室（2F）  
けいはんなプラザ会議室「黄河」（5F）  
619-0237 京都府相楽郡精華町光台1丁目7番地

研究代表者：石原 照也 国際高等研究所招へい研究者／東北大学大学院理学研究科教授  
担当所長・副所長：尾池 和夫 所長

出席者：(42人)

研究代表者	石原 照也	国際高等研究所招へい研究者／東北大学大学院理学研究科教授
参加研究者 (39人)	岡本 隆之 梶川 浩太郎 北野 正雄 西村 直志 野木 茂次 萩行 正憲 堀井 康史 ** 秋山 浩一 井川 耕司 尾内 敏彦 大西 大 大和 壮一 坂本 哲洋 福田 浩章 藤川 久喜 浅居 正充 浅川 潔 上田 哲也 ** 宇野 亨 大野 誠吾 岡本 敏弘	理化学研究所河田ナノフォトニクス研究室先任研究員 東京工業大学大学院総合理工学研究科教授 京都大学大学院工学研究科教授 京都大学大学院情報学研究科教授 岡山大学大学院自然科学研究科教授 大阪大学レーザーエネルギー学研究センター教授 関西大学総合情報学部教授 三菱電機株式会社先端技術総合研究所先端機能デバイス技術部主任研究員 旭硝子株式会社中央研究所 電磁波工学ファンクションファンクションリーダー キヤノン株式会社総合R&D本部 不可視領域イメージング第二研究室室長 ローム株式会社研究開発本部フォトニクス研究開発センター 主任研究員 株式会社ニコン精機カンパニー開発本部ニコンフェロー ソニー株式会社コアデバイス開発本部ストレージ&メモリ事業 開発部門次世代光システム開発部シニアリサーチャー 株式会社リコー グループ技術開発本部グループ技術企画室 技術戦略室スペシャリスト 株式会社豊田中央研究所情報・エレクトロニクス研究部 光デバイス・システム研究室主任研究員 近畿大学生物理工学部教授 物質・材料研究機構招聘研究員・名誉顧問 京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科助教 東京農工大学大学院共生科学技術研究院教授 東北大学大学院理学研究科助教 徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部助教

小野田 勝	秋田大学工学資源学部准教授
** 酒井 道	京都大学大学院工学研究科准教授
迫田 和彰	物質・材料研究機構量子ドットセンターセンター長
澤田 桂	理化学研究所播磨研究所石川X線干渉光学研究室 基礎科学特別研究員
杉本 喜正	物質・材料研究機構ナノテクノロジー融合支援センター主席研究員
田丸 博晴	東京大学大学院工学系研究科総合研究機構 光量子科学研究センター特任講師
** 張 紀久夫	財団法人豊田理化学研究所フェロー
徳田 安紀	岡山県立大学情報工学部教授
** 富田 知志	奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科助教
永井 正也	京都大学大学院理学研究科助教
佐藤 和夫	株式会社豊田中央研究所走行安全研究センター 安全・情報システム部電磁波応用研究室室長
岡村 慎一郎 (河合氏の代理)	オムロン株式会社エレクトロニクスコンポーネンスビジネスカンパニー エンジニアリングセンタ開発センタ
玉山 泰宏	京都大学大学院工学研究科大学院生
中島 龍也	東北大学大学院理学研究科助教
久門 尚史	京都大学大学院工学研究科大学院生
ホセ・ナチュエル	公立はこだて未来大学複雑系科学科准教授
三間 圭興	国際高等研究所フェロー／光産業創成大学院大学特任教授
鳥羽 英光	株式会社ニコンコアテクノロジーセンター研究開発本部 光技術研究所第五開発課

\*\* : スピーカー

話題提供者 落合 友四郎 富山県立大学工学部准教授  
(ゲストスピーカー) 田中 耕一郎 京都大学大学院理学研究科教授  
(2人)

## プログラム

1月8日（金）

- 14:00 話題提供者：張 紀久夫 財団法人豊田理化学研究所フェロー  
演題「電磁応答理論の階層における巨視的 Maxwell 方程式の位置」
- 15:30 話題提供者：酒井 道 京都大学大学院工学研究科准教授  
演題「プラズマを構成要素とするメタマテリアルの機能と応用検討」
- 16:30 話題提供者：富田 知志 奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科助教  
演題「金属ナノ構造を用いたメタマテリアルの研究」
- 18:30～20:00 夕食 [けいはんなプラザホテル内「ラ・セーヌ」(2F)]
- 20:00～23:00 自己紹介と懇談 [けいはんなプラザホテル内「黄河」(5F)]

1月9日（土）

- 9:30 話題提供者：宇野 亨 東京農工大学大学院共生科学技術研究院教授  
演題「FDTD 法の基礎と特殊媒質への応用」
- 11:00 話題提供者：秋山 浩一  
三菱電機株式会社先端技術総合研究所先端機能デバイス技術部主任研究員  
演題「金属メタマテリアルのテラヘルツ波応答」
- 12:00 昼食
- 13:00 話題提供者：落合 友四郎 富山県立大学工学部准教授  
演題「透明マントの設計方法とメタマテリアル」
- 14:00 休憩
- 14:30 話題提供者：田中 耕一郎 京都大学大学院理学研究科教授  
演題「2次元メタマテリアルの表面モード」
- 15:30 終了

国際高等研究所  
研究プロジェクト「メタマテリアルの開発と応用」  
2010年度第1回研究会（通算第5回）プログラム

開催日時：2010年 6月 4日（金） 14:00～23:00  
6月 5日（土） 9:30～15:00

開催場所：国際高等研究所 216号室（2F）  
けいはんなプラザ会議室「黄河」（5F）  
619-0237 京都府相楽郡精華町光台1丁目7番地

研究代表者：石原 照也 国際高等研究所招へい研究員／東北大学大学院理学研究科教授  
担当所長・副所長：尾池 和夫 所長

出席者：(47人)

研究代表者	石原 照也	国際高等研究所招へい研究員／東北大学大学院理学研究科教授
参加研究者 (42人)	梶川 浩太郎 北野 正雄 迫田 和彰 真田 篤志 西村 直志 野木 茂次 ** 野田 進 萩行 正憲 堀井 康史 ** 井川 耕司 ** 尾内 敏彦 大西 大 大和 壮一 唐木 幸一 坂本 哲洋 新谷 俊通 福田 浩章 藤川 久喜 細谷 俊史 浅居 正充 上田 哲也 宇野 亨	東京工業大学大学院総合理工学研究科教授 京都大学大学院工学研究科教授 物質・材料研究機構量子ドットセンターセンター長 山口大学大学院理工学研究科准教授 京都大学大学院情報学研究科教授 岡山大学大学院自然科学研究科教授 京都大学大学院工学研究科教授 大阪大学レーザーエネルギー学研究センター教授 関西大学総合情報学部教授 旭硝子株式会社中央研究所ガラス技術領域グループ ソフトソリューション技術ファンクションファンクションリーダー キヤノン株式会社総合R&D本部 不可視領域イメージング第二研究室室長 ローム株式会社フォトニクス研究開発センターセンター長 株式会社ニコン精機カンパニー開発本部ニコンフェロー オリンパス株式会社未来創造研究所所長 ソニー株式会社 CDDG・SMBD・次世代光システム開発部 シニアリサーチャー 株式会社日立製作所中央研究所先端ストレージ研究部 主任研究員 株式会社リコー グループ技術開発本部グループ技術企画室 技術戦略室スペシャリスト 株式会社豊田中央研究所エレクトロニクス研究部 光デバイス・システム研究室主任研究員 住友電気工業株式会社研究統括部企画部大阪企画グループ グループ長 近畿大学生物理工学部教授 京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科助教 東京農工大学大学院共生科学技術研究院教授

大野 誠吾 東北大学大学院理学研究科助教  
岡本 敏弘 徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部助教  
酒井 道 京都大学大学院工学研究科准教授  
杉本 喜正 物質・材料研究機構ナノテクノロジー融合センター主席研究員  
張 紀久夫 大阪大学名誉教授  
富田 知志 奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科助教  
宮寄 博司 東北大学大学院工学研究科准教授  
宮丸 文章 信州大学理学部助教  
東條 淳 株式会社村田製作所技術・事業開発本部商品開発統括部  
商品開発 3 部上級研究員

岡村 慎一郎 オムロン株式会社エレクトロニックコンポーネンツカンパニー  
エンジニアリングセンタ開発センタ  
(外谷氏代理)

大塚 智也 徳島大学大学院工学研究科大学院生  
大淵 泰司 電気通信大学先進理工学科  
黒澤 裕之 東北大学大学院理学研究科大学院生  
中島 龍也 東北大学大学院理学研究科助教  
新納 和樹 京都大学大学院情報学研究科大学院生  
玉山 泰宏 京都大学大学院工学研究科大学院生  
鳥羽 英光 株式会社ニコン コアテクノロジーセンター研究開発本部  
光技術研究所第五開発課  
青山 茂 オムロン株式会社  
藤岡 良介 オムロン株式会社  
山田 龍太 凸版印刷株式会社

\*\* : スピーカー

話題提供者 飯田 琢也 大阪府立大学 21 世紀科学研究機構ナノ科学・材料研究センター  
(ゲストスピーカー) 特別講師 (テニュア・トラック講師)  
(4 人) 鶴田 健二 岡山大学大学院自然科学研究科准教授  
Daisik Kim Department of Physics, Seoul National University  
Markus Lippitz Max Planck Institute for Solid State Research

## プログラム

6月4日（金）

14:00 話題提供者：野田 進 京都大学大学院工学研究科教授

演題「Recent Progress and Future Prospect of Photonic Crystals」

15:30 休憩

16:00 話題提供者：Prof. Daisik Kim

Department of Physics, Seoul National University

演題”Active Terahertz Nano Antennas

for Enhanced Control and Nonlinearity”

17:00～18:00

話題提供者：Prof. Markus Lippitz

Max Planck Institute for Solid State Research

演題”Ultrafast spectroscopy of single plasmonic nanostructures:

Nanoantennas for quantum emitters and nanomechanics”

20:00～23:00

総合討論

「韓国、ドイツおよび日本におけるメタマテリアル研究の現状と展望」

6月5日（土）

9:30 話題提供者：飯田 琢也

大阪府立大学 21世紀科学研究機構ナノ科学・材料研究センター

特別講師（テニュア・トラック講師）

演題「光誘起力と揺らぎによる

プラズモニックナノ複合体の形態・機能制御の理論」

10:30 話題提供者：井川 耕司

旭硝子株式会社中央研究所ガラス技術領域グループ

ソフトソリューション技術ファンクション ファンクションリーダー

演題「人工媒質とメタマテリアル」

11:30 昼食

13:00 話題提供者：尾内 敏彦 キヤノン株式会社総合R&D本部

不可視領域イメージング第二研究室室長

演題「半導体テラヘルツ発生デバイスとその応用」

14:00～15:00

話題提供者：鶴田 健二 岡山大学大学院自然科学研究科准教授

演題「高効率エナジーハーベスティングのためのメタマテリアルの利用」

国際高等研究所  
研究プロジェクト「メタマテリアルの開発と応用」  
2010年度第1回幹事会（通算第2回）プログラム

開催日時：2010年11月5日（金）12:00～13:30

開催場所：国際高等研究所セミナー2（2F）

研究代表者：石原 照也 国際高等研究所招へい研究員／東北大学大学院理学研究科教授  
担当所長・副所長：尾池 和夫 所長

出席者：（5人）

研究代表者	石原 照也	国際高等研究所招へい研究員／東北大学大学院理学研究科教授
参加研究者 (4人)	梶川 浩太郎 真田 篤志 福田 浩章 藤川 久喜	東京工業大学大学院総合理工学研究科教授 山口大学大学院理工学研究科准教授 株式会社リコー グループ技術開発本部グループ技術企画室 技術戦略室スペシャリスト 株式会社豊田中央研究所エレクトロニクス研究部 光デバイス・システム研究室主任研究員

プログラム

11月5日（金）

12:00 議題：学振委員手当の見直し  
新学術研究会との連携と差別化  
次回の研究会の計画  
その他

13:30 終了

国際高等研究所  
研究プロジェクト「メタマテリアルの開発と応用」  
2010年度第2回研究会（通算第6回）プログラム

開催日時：2010年 11月 5日（金） 14:00～23:00  
11月 6日（土） 9:30～15:30

開催場所：国際高等研究所 216号室（2F）  
けいはんなプラザ会議室「ボルガ」（5F）  
619-0237 京都府相楽郡精華町光台1丁目7番地

研究代表者：石原 照也 国際高等研究所招へい研究員／東北大学大学院理学研究科教授  
担当所長・副所長：尾池 和夫 所長

出席者：（51人）

研究代表者	石原 照也	国際高等研究所招へい研究員／東北大学大学院理学研究科教授
参加研究者 (48人)	**尾辻 泰一 **梶川 浩太郎 北野 正雄 迫田 和彰 真田 篤志 西村 直志 **萩行 正憲 堀井 康史 井川 耕司 尾内 敏彦 唐木 幸一 坂本 哲洋 新谷 俊通 高岸 成典 福田 浩章 藤川 久喜 浅居 正充 浅川 潔 岩長 祐伸 上田 哲也 宇野 亨 大野 誠吾	東北大学電気通信研究所ブロードバンド工学研究部門教授 東京工業大学大学院総合理工学研究科教授 京都大学大学院工学研究科教授 物質・材料研究機構量子ドットセンターセンター長 山口大学大学院理工学研究科准教授 京都大学大学院情報学研究科教授 大阪大学レーザーエネルギー学研究センター教授 関西大学総合情報学部教授 旭硝子株式会社中央研究所ガラス技術領域グループ ソフトソリューション技術ファンクションファンクションリーダー キヤノン株式会社総合R&D本部 不可視領域イメージング第二研究室室長 オリンパス株式会社未来創造研究所所長 ソニー株式会社CDDG・SMBD・次世代光システム開発部 シニアリサーチャー <sup>1</sup> 株式会社日立製作所中央研究所先端ストレージ研究部 主任研究員 住友電気工業株式会社研究統括部 主幹 株式会社リコー グループ技術開発本部グループ技術企画室 技術戦略室スペシャリスト 株式会社豊田中央研究所エレクトロニクス研究部 光デバイス・システム研究室主任研究員 近畿大学生物理工学部教授 筑波大学数理物質科学研究科客員教授 物質・材料研究機構量子ドットセンターナノフォトニクス グループ主任研究員 京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科助教 東京農工大学大学院共生科学技術研究院教授 東北大学大学院理学研究科助教

岡本 敏弘	徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部助教
落合 友四郎	大妻女子大学社会情報学部社会情報学科准教授
小野田 勝	秋田大学大学院工学資源学研究科准教授
酒井 道	京都大学大学院工学研究科准教授
澤田 桂	理化学研究所播磨研究所 X 線自由電子レーザー計画推進本部 利用グループデータ処理系開発チーム研究員
杉本 喜正	物質・材料研究機構ナノテクノロジー融合センター主席研究員
田丸 博晴	東京大学大学院工学系研究科附属光量子科学研究センター 特任講師
張 紀久夫	大阪大学名誉教授
徳田 安紀	岡山県立大学情報工学部教授
富田 知志	奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科助教
永井 正也	京都大学大学院理学研究科助教
宮寄 博司	東北大学大学院工学研究科准教授
東條 淳	株式会社村田製作所技術・事業開発本部商品開発統括部 商品開発 3 部上級研究員
梅内 芳浩 (外谷氏代理)	オムロン株式会社エレクトロニック & メカニカルコンポーネンツ ビジネスカンパニー
志水 隆一	国際高等研究所フェロー／大阪大学名誉教授
黒澤 裕之	東北大学大学院理学研究科大学院生
高野 恵介	大阪大学
中島 龍也	東北大学大学院理学研究科助教
中西 俊博	京都大学工学研究科
中山 和之	東北大学
新納 和樹	京都大学大学院情報学研究科大学院生
久門 尚史	京都大学
松尾 哲司	京都大学工学研究科
松本 潔	東京大学大学院情報理工学系研究科助教
田中 健二	ソニー株式会社コアディバイス開発本部
鳥羽 英光	株式会社ニコン コアテクノロジーセンター研究開発本部 光技術研究所第五開発課

\*\* : スピーカー

話題提供者	道下 尚文	防衛大学校電気電子工学科助教
(ゲストスピーカー)	川島 宗也	日本電信電話株式会社 NTT 未来ねっと研究所ワイヤレスシステム イノベーション研究部
(2 人)		

## プログラム

11月5日（金）

14:00 話題提供者：梶川 浩太郎 東京工業大学大学院総合理工学研究科教授  
演題「光メタマテリアルの非線形光学効果」

15:30 休憩

16:00 話題提供者：尾辻 泰一 東北大学電気通信研究所  
プロードバンド工学研究部門教授

演題「THzアクティブプラスモニックメタマテリアル」

17:30 終了

20:00 新参加者の自己紹介、近況報告

21:00 話題提供者：萩行 正憲 大阪大学レーザーエネルギー学研究センター教授  
演題「Metamaterials 2010 の報告」

23:00 終了

11月6日（土）

9:30 話題提供者：峯邑 浩行 日立製作所中央研究所主管研究員  
演題「CMP法で作製したナノサイズ周期構造金属グループにおける屈折率変調」

代読 新谷 俊通 株式会社日立製作所中央研究所先端ストレージ  
研究部主任研究員

10:30 話題提供者：川島 宗也 日本電信電話株式会社 NTT 未来ねっと研究所  
ワイヤレスシステムイノベーション研究部  
演題「CRLH 伝送線路を用いたアクティブメタマテリアル」

11:30 昼食

13:30 話題提供者：道下 尚文 防衛大学校電気電子工学科助教  
演題「メタマテリアルを用いたアンテナの高機能化」

14:30 話題提供者：岩長 祐伸 物質・材料研究機構量子ドットセンターナノフォトニクス  
グループ主任研究員  
演題「積層メタマテリアルで可能になる究極的なサブ波長スケールの光波操作」

15:30 終了

国際高等研究所  
研究プロジェクト「メタマテリアルの開発と応用」  
2010 年度第 3 回研究会（通算第 7 回）プログラム

開催日時：2011 年 3 月 11 日（金） 9:00～17:15  
3 月 12 日（土） 10:00～15:00

開催場所：1 日目 東京大学工学部 2 号館 213 号室大講義室  
2 日目 東京大学工学部 6 号館セミナー室 AD  
東京大学工学部・大学院工学系研究科  
〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1  
<http://www.t.u-tokyo.ac.jp/access/index.html>

研究代表者：石原 照也 国際高等研究所招へい研究員／東北大学大学院理学研究科教授  
担当所長・副所長：尾池 和夫 所長

出席者：(39 人)

研究代表者	**石原 照也	国際高等研究所招へい研究員／東北大学大学院理学研究科教授
参加研究者 (35 人)	岡本 隆之	理化学研究所河田ナノフォトニクス研究室先任研究員
	北野 正雄	京都大学大学院工学研究科教授
	五神 真	東京大学大学院工学系研究科教授
	迫田 和彰	物質・材料研究機構量子ドットセンターセンター長
**	真田 篤志	山口大学大学院理工学研究科准教授
	田中 拓男	理化学研究所基幹研究所田中メタマテリアル研究室准主任研究員
	西村 直志	京都大学大学院情報学研究科教授
**	萩行 正憲	大阪大学レーザーエネルギー学研究センター教授
	井川 耕司	旭硝子株式会社中央研究所ガラス技術領域グループソフトソリューション技術ファンクション ファンクションリーダー
	唐木 幸一	オリンパス株式会社未来創造研究所所長
	坂本 哲洋	ソニー株式会社 CDDG・SMBD・次世代光システム開発部 シニアリサーチャー
	高岸 成典	住友電気工業株式会社研究統括部 主幹
	納富 雅也	日本電信電話株式会社 NTT 物性科学基礎研究所グループリーダー
	福田 浩章	株式会社リコー グループ技術開発本部グループ技術企画室 技術戦略室スペシャリスト
	藤川 久喜	株式会社豊田中央研究所エレクトロニクス研究部 光デバイス・システム研究室主任研究員
	浅居 正充	近畿大学生物理工学部教授
	上田 哲也	京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科助教
	大野 誠吾	東北大学大学院理学研究科助教
	岡本 敏弘	徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部助教
	酒井 道	京都大学大学院工学研究科准教授
	澤田 桂	理化学研究所播磨研究所 X 線自由電子レーザー計画推進本部 利用グループデータ処理系開発チーム研究員

杉本 喜正	物質・材料研究機構ナノテクノロジー融合センター主席研究員
田丸 博晴	東京大学大学院工学系研究科附属光量子科学研究センター 特任講師
張 紀久夫	大阪大学名誉教授
徳田 安紀	岡山県立大学情報工学部教授
富田 知志	奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科助教
永井 正也	大阪大学大学院基礎工学研究科准教授
宮寄 博司	東北大学大学院工学研究科准教授
宮丸 文章	信州大学理学部助教
佐藤 和夫	株式会社豊田中央研究所走行安全研究センター安全・情報システム 部電磁波応用研究室室長
東條 淳	株式会社村田製作所技術・事業開発本部商品開発統括部商品開発 3部上級研究員
志水 隆一	国際高等研究所フェロー／大阪大学名誉教授
中山 和之	東北大学高等教育開発推進センター助教
中西 俊博	京都大学工学研究科教員
松本 潔	東京大学大学院情報理工学系研究科教授

\*\* : スピーカー

話題提供者 伊藤 龍男 カリフォルニア大学 (UCLA) 教授  
(ゲストスピーカー) David R. Smith Duke University 教授  
(3人) 宮崎 英樹 物質・材料研究機構量子ドットセンター主幹研究員

#### プログラム

3月11日 (金) 【東京大学工学部2号館213号室大講義室】  
9:00 チュートリアルI 「光波領域のメタマテリアル」  
石原 照也 国際高等研究所招へい研究員／東北大学大学院理学研究科教授

10:30 休憩

10:40 チュートリアルII 「マイクロ波領域のメタマテリアル」  
真田 篤志 山口大学大学院理学研究科准教授

12:10 昼食

13:00 話題提供者: 萩行 正憲 大阪大学レーザーエネルギー学研究センター教授  
演題「テラヘルツ領域のメタマテリアル - 作製と機能 -」  
"Metamaterials in the Terahertz Region - Fabrication and Functions -"

14:15 休憩

14:30 話題提供者: 伊藤 龍男 カリフォルニア大学教授  
演題「Microwave Applications of Metamaterial Structures」

15:45 休憩

16:00 話題提供者: David R. Smith Duke University 教授  
演題「Metamaterials, Transformation Optics, and Future

Directions】

17:15 終了

17:45-19:45 懇談会【東京大学(本郷)山上会議所 談話ホール】会費制

3月12日(土)【東京大学工学部6号館セミナー室AD】

10:00~12:00 「メタマテリアルの応用可能性について」

10:00 話題提供者： 真田 篤志 山口大学大学院理工学研究科准教授

演題「マイクロ波領域の応用」

話題提供者： 萩行 正憲 大阪大学レーザーエネルギー学研究センター教授

演題「THz領域の応用」

話題提供者： 宮崎 英樹 物質・材料研究機構量子ドットセンター主幹研究員

演題「光領域の応用」

12:00 昼食

13:30 一般討論 演題「応用への問題点、課題」

15:00 終了

国際高等研究所  
研究プロジェクト「メタマテリアルの開発と応用」  
2011年度第1回研究会（通算第8回）プログラム

開催日時：2011年 6月 18日（土） 10:00～17:00

開催場所：国際高等研究所 216号室（2F）  
619-0237 京都府相楽郡精華町光台1丁目7番地

研究代表者：石原 照也 国際高等研究所チーフリサーチフェロー／  
東北大学大学院理学研究科教授  
担当所長・副所長：尾池 和夫 所長

出席者：(31人)

研究代表者 **	石原 照也	国際高等研究所チーフリサーチフェロー／ 東北大学大学院理学研究科教授
参加研究者 (28人) **	迫田 和彰	物質・材料研究機構先端フォトニクス材料ユニットユニット長
	真田 篤志	山口大学大学院理工学研究科教授
	西村 直志	京都大学大学院情報学研究科教授
	萩行 正憲	大阪大学レーザーエネルギー学研究センター教授
	堀井 康史	関西大学総合情報学部教授
	井川 耕司	旭硝子株式会社中央研究所ガラス技術領域グループソフト ソリューション技術ファンクション ファンクションリーダー
	尾内 敏彦	キヤノン株式会社総合R&D本部不可視領域イメージング 第二研究室室長
	唐木 幸一	オリンパス株式会社未来創造研究所所長
	坂本 哲洋	ソニー株式会社 CDDG・SMBD・次世代光メディア開発部 統括課長
	高岸 成典	住友電気工業株式会社研究統括部 主幹
	福田 浩章	株式会社リコー グループ技術開発本部グループ技術企画室 技術戦略室スペシャリスト
	藤川 久喜	株式会社豊田中央研究所情報電波応用研究部光デバイス・システム 研究室主任研究員
	浅居 正充	近畿大学生物理工学部教授
	大野 誠吾	東北大学大学院理学研究科助教
	岡本 敏弘	徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部助教
	酒井 道	京都大学大学院工学研究科准教授
	杉本 喜正	物質・材料研究機構先端フォトニクス材料ユニット主席研究員
	張 紀久夫	大阪大学名誉教授
	徳田 安紀	岡山県立大学情報工学部教授
	富田 知志	奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科助教
	永井 正也	大阪大学大学院基礎工学研究科准教授
	中山 和之	東北大高等教育開発推進センター助教
**	松本 潔	東京大学IRT研究機構特任教授
	宮寄 博司	東北大学大学院工学研究科准教授

佐藤 和夫 株式会社豊田中央研究所情報エレクトロニクス研究部電波応用  
研究室室長

鳥羽 英光 株式会社ニコン コアテクノロジーセンター研究開発本部  
光技術研究所 第五及六開発課 (大和様代理出席)

佐藤 智哉 東北大学大学院工学研究科修士 1 年  
田邊 新平 徳島大学大学院先端科学技術科学教育部システム工学修士

\*\* : スピーカー

話題提供者 高原 淳一 大阪大学大学院工学研究科精密科学・応用物理学専攻教授  
(ゲストスピーカー) 田中 健二 ソニー株式会社コアデバイス開発本部 LE 事業開発部  
(2 人)

## プログラム

6 月 18 日 (土)

10 : 00 話題提供者 : 萩行 正憲 大阪大学レーザーエネルギー学研究センター教授  
石原 照也 東北大学大学院理学研究科教授  
演題 「Surface Plasmon Photonics 5 会議報告」

11 : 00 話題提供者 : 真田 篤志 山口大学大学院理工学研究科教授  
演題 「2011 IEEE International Microwave Symposium 会議報告」

12 : 00 昼食

13 : 30 話題提供者 : 田中 健二 ソニー株式会社コアデバイス開発本部 LE 事業開発部  
演題 「プラズモニックメタマテリアルによる量子ドット増強効果  
～英 Southampton 大学におけるメタマテリアル研究～」

14 : 30 話題提供者 : 松本 潔 東京大学 IRT 研究機構特任教授  
演題 「MEMS 特殊加工技術とデバイスへの応用」

15 : 30 休憩

16 : 00 話題提供者 : 高原 淳一 大阪大学大学院工学研究科精密科学・応用物理学専攻教授  
演題 「高効率エコ電球をめざして～メタマテリアルによる熱輻射制御」

17 : 00 終了

国際高等研究所  
研究プロジェクト「メタマテリアルの開発と応用」  
2011 年度第 2 回研究会（通算第 9 回）プログラム

開催日時：2011 年 11 月 11 日（金）14：00～23：00  
11 月 12 日（土）10：00～15：30

開催場所：国際高等研究所 216 号室（2F）  
けいはんなプラザ会議室「ボルガ」（5F）  
619-0237 京都府相楽郡精華町光台 1 丁目 7 番地

研究代表者：石原 照也 国際高等研究所チーフリサーチフェロー／  
東北大学大学院理学研究科教授  
担当所長・副所長：尾池 和夫 所長

出席者：(36 人)

研究代表者 **	石原 照也	国際高等研究所チーフリサーチフェロー／ 東北大学大学院理学研究科教授
参加研究者 (メンバー) (33 人)	宇野 亨 尾辻 泰一 梶川 浩太郎 北野 正雄 ** 真田 篤志 西村 直志 ** 萩行 正憲 ** 堀井 康史 井川 耕司 尾内 敏彦 唐木 幸一 坂本 哲洋 笹部 孝司 高岸 成典 福田 浩章 藤川 久喜 浅居 正充 上田 哲也 岡本 敏弘 小野田 勝	東京農工大学大学院共生科学技術研究院教授 東北大学電気通信研究所ブロードバンド工学研究部門教授 東京工業大学大学院総合理工学研究科教授 京都大学大学院工学研究科教授 山口大学大学院理工学研究科教授 京都大学大学院情報学研究科教授 大阪大学レーザーエネルギー学研究センター教授 関西大学総合情報学部教授 旭硝子株式会社中央研究所ガラス技術領域グループソフト ソリューション技術ファンクション ファンクションリーダー キヤノン株式会社総合 R&D 本部不可視領域イメージング 第二研究室室長 オリンパス株式会社未来創造研究所所長 ソニー株式会社 CDDG・SMBD・次世代光メディア開発部 統括課長 パナソニック電工株式会社先行技術開発研究所分析技術研究室 室長 住友電気工業株式会社研究統括部 主幹 株式会社リコー グループ技術開発本部グループ技術企画室 技術戦略室スペシャリスト 株式会社豊田中央研究所情報電波応用研究部 光デバイス・システム研究室主任研究員 近畿大学生物理工学部教授 京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科助教 徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部助教 秋田大学大学院工学資源学研究科准教授

酒井 道	京都大学大学院工学研究科准教授
澤田 桂	理化学研究所播磨研究所 XFEL 研究開発部門データ処理系 開発チーム特別研究員
杉本 喜正	物質・材料研究機構先端フォトニクス材料ユニット主席研究員
田丸 博晴	東京大学大学院工学系研究科附属光量子科学研究所センター 特任講師
張 紀久夫	大阪大学名誉教授
富田 知志	奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科助教
永井 正也	大阪大学大学院基礎工学研究科准教授
中山 和之	東北大高等教育開発推進センター助教
松本 潔	東京大学 IRT 研究機構特任教授
** 宮丸 文章	信州大学理学部助教
佐藤 和夫	株式会社豊田中央研究所情報エレクトロニクス研究部 電波応用研究室室長
東條 淳	株式会社村田製作所技術・事業開発本部商品開発統括部 商品開発 3 部上級研究員

\*\* : スピーカー

話題提供者 一色 俊之  
(ゲストスピーカー)  
(1人)

その他参加者 今本 浩史  
(2人)  
田谷 昌人  
オムロン株式会社エレクトロニック&メカニカルコンポーネンツ  
ビジネスカンパニーエンジニアリングセンタ (外谷様代理出席)  
新エネルギー・産業技術総合開発機構電子・材料・ナノテクノロジ  
一部主任研究員

## プログラム

11月11日（金）【国際高等研究所 216号室】

14:00 話題提供： 宮丸 文章 信州大学理学部助教

演題「プラズモニック結晶とメタマテリアルのテラヘルツ応答特性」

15:30 話題提供： 真田 篤志 山口大学大学院理工学研究科教授

演題「European Microwave Week 2011 会議報告」

16:00 休憩

16:30 話題提供： 萩行 正憲 大阪大学レーザーエネルギー学研究センター教授

演題「IRMMW-THz 2011 会議報告」

17:00 話題提供： 石原 照也 東北大学大学院理学研究科教授

演題「先導的研究開発委員会 アンケート調査の紹介」

17:30 終了

【けいはんなプラザ会議室「ボルガ」（5F）】

20:00 議論 「先導的研究開発委員会終了アンケート」について

23:00 終了

11月12日（土）【国際高等研究所 216号室】

10:00 話題提供： 一色 俊之 新エネルギー・産業技術総合開発機構電子・材料・  
ナノテクノロジー部

演題「NEDO の紹介と Metamaterial への期待」

11:00 話題提供： 堀井 康史 関西大学総合情報学部教授

演題「積層型 CRLH 伝送線路を用いた高周波デバイスの開発」

12:00 昼食

13:30 総合議論 「メタマテリアル研究の現状認識と今後われわれがなすべきこと  
先導的研究開発から産学協力研究へ」

15:30 終了

国際高等研究所  
研究プロジェクト「メタマテリアルの開発と応用」  
2011年度第3回研究会（通算第10回）プログラム

開催日時：2011年3月9日（金）9:00～17:15

開催場所：東京大学本郷キャンパス工学部2号館213号大講義室  
113-8654 文京区本郷7-3-1

研究代表者：石原 照也 国際高等研究所チーフリサーチフェロー／  
東北大学大学院理学研究科教授  
担当所長・副所長：尾池 和夫 所長

出席者：(31人)

研究代表者	石原 照也	国際高等研究所チーフリサーチフェロー／ 東北大学大学院理学研究科教授
参加研究者 (メンバー) (28人)	** 北野 正雄 ** 迫田 和彰 真田 篤志 ** 田中 拓男 西村 直志 萩行 正憲 堀井 康史 井川 耕司 坂本 哲洋 笛部 孝司 福田 浩章 浅居 正充 上田 哲也 大野 誠吾 岡本 敏弘 酒井 道 澤田 桂 下条 雅幸 杉本 喜正 田丸 博晴 張 紀久夫 富田 知志 永井 正也	京都大学大学院工学研究科教授 物質・先端フォトニクス材料ユニット ユニット長 山口大学大学院理工学研究科教授 理化学研究所基幹研究所田中メタマテリアル研究室准主任研究員 京都大学大学院情報学研究科教授 大阪大学レーザーエネルギー学研究センター教授 関西大学総合情報学部教授 旭硝子株式会社中央研究所ガラス技術領域グループソフト ソリューション技術ファンクション ファンクションリーダー ソニー株式会社 CDDG・SMBD・次世代光メディア開発部 統括課長 パナソニック株式会社エコソリューションズ社技術本部 コア技術開発センター解析評価グループ GM 株式会社リコー グループ技術開発本部グループ技術企画室 技術戦略室スペシャリスト 近畿大学生物理工学部教授 京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科助教 東北大学大学院理学研究科助教 徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部助教 京都大学大学院工学研究科准教授 理化学研究所播磨研究所 XFEL 研究開発部門データ処理系 開発チーム特別研究員 芝浦工業大学工学部教授 物質・材料研究機構先端フォトニクス材料ユニット主席研究員 東京大学大学院工学系研究科附属光量子科学研究センター 特任講師 大阪大学名誉教授 奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科助教 大阪大学大学院基礎工学研究科准教授

中山 和之 東北大高等教育開発推進センター助教  
松本 潔 東京大学 IRT 研究機構特任教授  
宮崎 博司 東北大学大学院工学研究科准教授  
宮丸 文章 信州大学理学部助教

鳥羽 英光 株式会社ニコンコアテクノロジーセンター研究開発本部  
光技術研究所第五及六開発課 (大和氏代理)

\*\* : スピーカー

話題提供者 (ゲストスピーカー)

(2人) Anthony Grbic  
Associate Professor,  
Electrical Engineering and Computer Science, University of Michigan  
Vladimir M. Shalaev  
Professor, Electrical and Computer Engineering, Purdue University

## プログラム

3月9日 (金)

9:30~10:30 チュートリアル講演 I  
「複合共振構造を用いた機能性メタマテリアル」  
北野正雄 (京都大)

10:40~12:10 チュートリアル講演 II

「メタマテリアルによるフォトニックバンドエンジニアリング」  
迫田和彰 (物質材料機構)

13:00~14:15 招待講演

「メタマテリアル概要、加工技術と応用」  
"Metamaterials - Introduction, Fabrication Techniques, and Applications"  
田中拓男 (理研)

14:30~15:45 特別講演

"Metamaterial Surfaces"  
A. Grbic (Univ. Michigan)

16:00~17:15 特別講演

"Metamaterials: Negative Refraction and Generalized Snel's Law"  
V. M. Shalaev (Purdue Univ.)