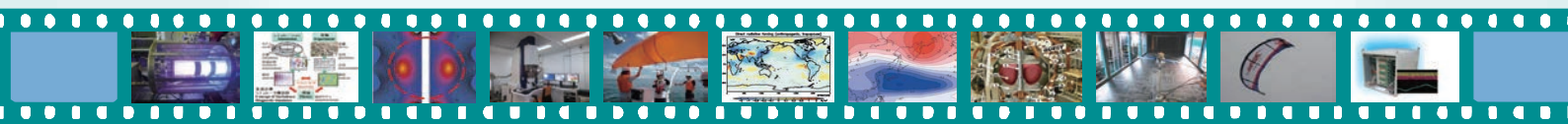


九州大学 応用力学研究所

RESEARCH INSTITUTE FOR APPLIED MECHANICS

2023年度



九州大学
KYUSHU UNIVERSITY



Contents

◆	まえがき		01
	Preface		
◆	沿 革		02
	History		
◆	組織図		03
	Organization		
◆	教職員		04
	Faculty and Staff		
◆	新エネルギー力学部門		08
	Division of Renewable Energy Dynamics		
◆	地球環境力学部門		12
	Division of Earth Environment Dynamics		
◆	核融合力学部門		18
	Division of Nuclear Fusion Dynamics		
◆	大気海洋環境研究センター		22
	Center for Oceanic and Atmospheric Research		
◆	海洋プラスチック研究センター		26
	Center for Ocean Plastic Studies		
◆	高温プラズマ理工学研究センター		28
	Advanced Fusion Research Center		
◆	再生可能流体エネルギー研究センター		30
	Renewable Energy Center		
◆	技術室		34
	Technical Service Division		
◆	データ支援室	◆	35
	Data and Information Service	計算機室	
		Computer Room	
◆	共同利用・共同研究拠点 他		36
	Joint Usage / Research Center etc		

所 長 岡本 創

Director OKAMOTO Hajime



まえがき Preface

応用力学研究所は、力学とその応用に関する科学的に重要性の高い先端的課題に関して、国際的に高い水準の研究成果を上げるとともに、現在の人類社会にとっての重要課題である地球環境とエネルギー問題に関するプロジェクト研究に取り組み、社会に貢献する活動を推進しています。

応用力学研究所の歴史は、1942年に設立された流体工学研究所と1943年に設立された弾性工学研究所の2つの研究所を元に、1951年に流体と材料に関する研究を行う研究機関として始まりました。その後組織改編の変遷を得て、学術的基盤を発展させる核融合力学部門、新エネルギー力学部門、地球環境力学部門の3つの部門と、社会の要請に応える実用実証を目指す、高温プラズマ理工学研究センター、自然エネルギー統合利用センター、大気海洋環境研究センターに、2022年4月1日に初の国際研究拠点として設立された海洋プラスチック研究センターを加えた4センターの研究体制となりました。また、同時期に、応用力学研究所が中心となり、工学研究院、エネルギー研究教育機構、システム情報科学研究院、マス・フォア・インダストリ研究所、グローバルイノベーションセンターが参画した全学の洋上風力研究教育センターが新設されました。2023年4月1日には、自然エネルギー統合利用センターが再生可能流体エネルギー研究センターへと改組されます。これらの体制で、核融合・プラズマ、新エネルギー、地球環境の各分野で理学と工学を融合し、基礎研究、応用研究、大型プロジェクトを実施しています。さらに共同利用・共同研究拠点として、地球環境とエネルギーの理工学に関する大型実験施設、衛星解析技術、モデリング技術、特長的な核融合・プラズマ装置、センシング技術等を共同利用に供することで、国内・国際共同研究を推進し、新エネルギー、地球環境、非平衡極限科学分野の研究や異分野融合研究において、新たな学理の創出を目指しています。

大学院教育として総合理工学府と学部教育として工学部融合基礎工学科の協力講座をそれぞれ担当しており、次世代の研究者を育成しています。

応用力学研究所は、国内外の様々な研究機関の連携を強化して、国際的な研究拠点として研究活動を推進していきます。

The Research Institute for Applied Mechanics (RIAM) conducts researches about mechanics and its applications related to scientifically important problems to be solved for the modern society. RIAM has been recognized to play a leading role to advance the fields of the Earth environmental science and energy by the international communities.

RIAM originated in 1951 by merging Research Institute for Fluid Engineering founded in 1942 and Research Institute for Elasticity Engineering founded in 1943. Main scopes of RIAM were to proceed fluid mechanics and mechanics of elasticity at that time. After several re-organizations, RIAM has its current form in 2022. RIAM consists of three divisions and four research centers. The three divisions (Division of Nuclear Fusion Dynamics, Division of Renewable Energy Dynamics and Division of Earth Environment Dynamics) are devoting to creation of academic basis. The four research centers (Advanced Fusion Research Center, Renewable Energy Center, Center for Oceanic and Atmospheric Research and Center for Ocean Plastic Studies as our first international research base) are devoted to practical applications of the academic basis.

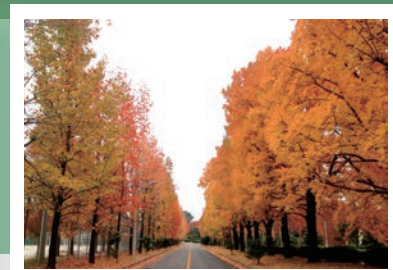
RIAM conducts basic researches, application studies and large research projects in the fields of the nuclear fusion dynamics/plasma physics, renewable energy dynamics and earth environment dynamics where science and engineering are integrated. In addition, RIAM has been promoting the international and domestic collaborative activities as the inter-university joint-research institute. We offer several experimental facilities as well as skills about sensing, satellite analyses, numerical models, and super computer.

Members of RIAM participate in the education through the Interdisciplinary Graduate School of Engineering Sciences and the Graduate School of Engineering, Kyushu University in order to produce next-generation young scientists.

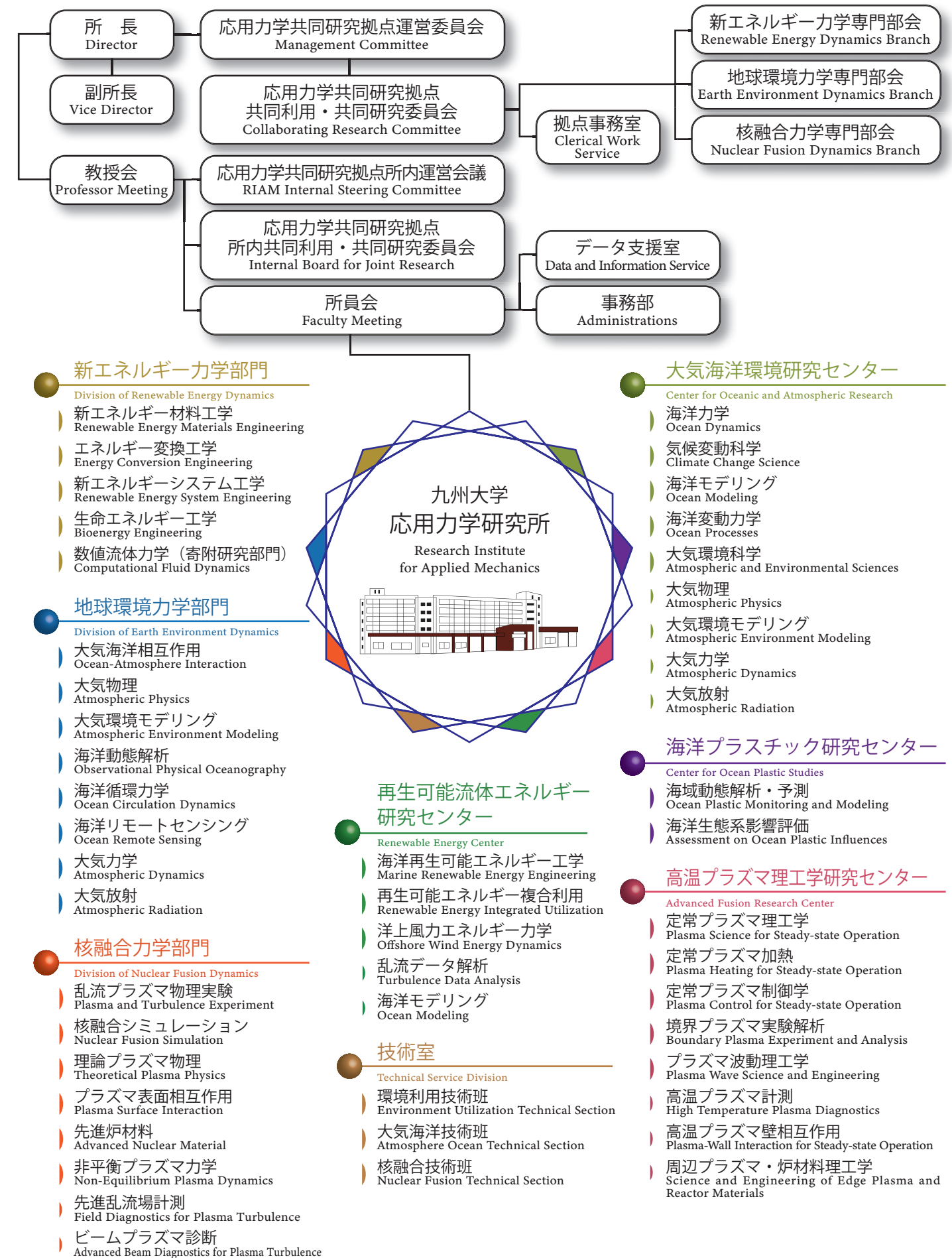
RIAM will conduct the research activities as a leading international research institute in collaboration with domestic and international institutes and universities to tackle the important issues.

沿革 History

- 1942 流体工学研究所設立
- 1943 弾性工学研究所設立
- 1951 両者が統合し応用力学研究所が発足
- 1965 附属津屋崎海洋災害実験所設置
- 1987 附属強磁場プラズマ・材料実験施設設置
- 1997 全国共同利用研究所へ改組
附属力学シミュレーション研究センター設置（～2007年3月）
附属炉心理工学研究センター設置（～2007年3月）
- 2004 九州大学が国立大学法人化
- 2007 附属東アジア海洋大気環境研究センター設置（～2017年3月）
附属高温プラズマ力学研究センター設置（～2017年3月）
- 2010 全国共同利用・応用力学共同研究拠点に認定
- 2013 附属自然エネルギー統合利用センター設置（～2023年3月）
- 2017 附属大気海洋環境研究センター設置
附属高温プラズマ理工学研究センター設置
- 2022 附属海洋プラスチック研究センター設置
- 2023 附属再生可能流体エネルギー研究センター設置




















組織図 Organization



教職員 Faculty and Staff

2023 年 4 月 1 日現在












所長 Director 岡本 創 (併) OKAMOTO Hajime 副所長 Vice Director 寒川 義裕 (併) KANGAWA Yoshihiro			
分 野 Section	教 授 Professor / 准教授 Associate Professor	助 教 Assistant Professor	
新エネルギー材料工学 Renewable Energy Materials Engineering	 Vice Director 寒川 義裕 教 授 KANGAWA Yoshihiro Professor	 草場 彰 KUSABA Akira	特任准教授 Research Associate Professor 宮村 佳児 MIYAMURA Yoshiji
エネルギー変換工学 Energy Conversion Engineering	 Division Director 齋藤 渉 教 授 SAITO Wataru Professor		
新エネルギーシステム工学 Renewable Energy System Engineering	 西澤 伸一 教 授 NISHIZAWA Shin-ichi Professor		
生命エネルギー工学 Bioenergy Engineering	 東藤 貢 准教授 TODO Mitsugu Associate Professor		
数値流体力学（寄附研究部門） Computational Fluid Dynamics	(兼) 胡 長洪 教 授 HU Changhong Professor	 ハラワ アムル HALAWA Amr	
分 野 Section	教 授 Professor / 准教授 Associate Professor	助 教 Assistant Professor	
大気海洋相互作用 Ocean-Atmosphere Interaction	 時長 宏樹 教 授 TOKINAGA Hiroki Professor	 辻 英一 TSUJI Hidekazu  森 正人 MORI Masato	特任教授 Research Professor 鵜野 伊津志 UNO Itsushi
大気物理 Atmospheric Physics	 Director 岡本 創 主幹教授 OKAMOTO Hajime Distinguished Professor		
大気環境モデリング Atmospheric Environment Modeling	 Division Director 弓本 桂也 教 授 YUMIMOTO Keiya Professor	 原 由香里 HARA Yukari	
海洋動態解析 Observational Physical Oceanography	 千手 智晴 准教授 SENJYU Tomoharu Associate Professor		
海洋循環力学 Ocean Circulation Dynamics	 遠藤 貴洋 准教授 ENDOY Takahiro Associate Professor		
海洋リモートセンシング Ocean Remote Sensing	 市川 香 准教授 ICHIKAWA Kaoru Associate Professor		
大気力学 Atmospheric Dynamics	 山本 勝 准教授 YAMAMOTO Masaru Associate Professor		
大気放射 Atmospheric Radiation	 佐藤 可織 准教授 SATO Kaori Associate Professor		

分 野 Section	教 授 Professor / 准教授 Associate Professor	助 教 Assistant Professor	
乱流プラズマ物理実験 Plasma and Turbulence Experiment	 Division Director 藤澤 彰英 主幹教授 FUJISAWA Akihide Distinguished Professor	 大澤 一人 OHSAWA Kazuhito  長谷川 真 HASEGAWA Makoto  西澤 敬之 NISHIZAWA Takashi	
核融合シミュレーション Nuclear Fusion Simulation	 糟谷 直宏 教 授 KASUYA Naohiro Professor		
理論プラズマ物理 Theoretical Plasma Physics	 小菅 佑輔 准教授 KOSUGA Yusuke Associate Professor		
プラズマ表面相互作用 Plasma Surface Interaction	 徳永 和俊 准教授 TOKUNAGA Kazutoshi Associate Professor		
先進炉材料 Advanced Nuclear Material	 渡邊 英雄 准教授 WATANABE Hideo Associate Professor		
非平衡プラズマ力学 Non-Equilibrium Plasma Dynamics	 文 贊鎬 准教授 MOON Chanh Associate Professor		
先進乱流場計測 Field Diagnostics for Plasma Turbulence	(兼) 藤澤 彰英 主幹教授 Distinguished Professor  徳澤 季彦 * 准教授 TOKUZAWA Tokihiko Associate Professor		
ビームプラズマ診断 Advanced Beam Diagnostics for Plasma Turbulence	(兼) 井戸 毅 教 授 Professor	 清水 昭博 * SHIMIZU Akihiro	












* クロスアポイントメント教員













九州大学応用力学研究所集合写真 2019 年 4 月











大気海洋環境研究センター Center for Oceanic and Atmospheric Research	分 野 Section	教 授 Professor / 准教授 Associate Professor	助 教 Assistant Professor	
	海洋力学 Ocean Dynamics	 磯辺 篤彦 ISOBE Atsuhiko 主幹教授 Distinguished Professor	 上原 克人 UEHARA Katsuto	
	気候変動科学 Climate Change Science	 Director of the Center 竹村 俊彦 TAKEMURA Toshihiko 主幹教授 Distinguished Professor		
	海洋モデリング Ocean Modeling	 広瀬 直毅 HIROSE Naoki 教 授 Professor	 大貫 陽平 ONUKE Yohei	
	海洋変動力学 Ocean Processes	 木田 新一郎 KIDA Shinichiro 准教授 Associate Professor		
	大気環境科学 Atmospheric and Environmental Sciences	 江口 菜穂 EGUCHI Nawo 准教授 Associate Professor		
	大気物理	(兼)  岡本 創 主幹教授 Distinguished Professor		
	大気環境モデリング	(兼)  弓本 桂也 教 授 Professor	(兼)  原 由香里	
	大気力学	(兼)  山本 勝 准教授 Associate Professor		
	大気放射	(兼)  佐藤 可織 准教授 Associate Professor		

海洋プラスチック研究センター Center for Ocean Plastic Studies	分 野 Section	教 授 Professor / 准教授 Associate Professor	助 教 Assistant Professor	
	海域動態解析・予測 Ocean Plastic Monitoring and Modeling	(兼)  Director of the Center 磯辺 篤彦 ISOBE Atsuhiko 主幹教授 Distinguished Professor	 中野 知香 NAKANO Haruka  ジャンダン スパカーン JANDANG Suppakarn	
	海洋生態系影響評価 Assessment on Ocean Plastic Influences	 アルフォンソ マリア ベレン ALFONSO María Belén 准教授 Associate Professor		

高温プラズマ理工学研究センター Advanced Fusion Research Center	分 野 Section	教 授 Professor / 准教授 Associate Professor	助 教 Assistant Professor	
	定常プラズマ理工学 Plasma Science for Steady-state Operation	 井戸 毅 IDO Takeshi 教 授 Professor	 木下 稔基 KINOSHITA Toshiki	客員教授 Visiting Professor 松永 剛 MATSUNAGA Go
	定常プラズマ加熱 Plasma Heating for Steady-state Operation	 Director of the Center 出射 浩 IDEI Hiroshi 教 授 Professor		村上 定義 MURAKAMI Sadayoshi
	定常プラズマ制御学 Plasma Control for Steady-state Operation	 花田 和明 HANADA Kazuaki 教 授 Professor	 恩地 拓己 ONCHI Takumi	澤田 圭司 SAWADA Keiji
	境界プラズマ実験解析 Boundary Plasma Experiment and Analysis	 永島 芳彦 NAGASHIMA Yoshihiko 准教授 Associate Professor		高瀬 雄一 TAKASE Yuichi
	プラズマ波動理工学 Plasma Wave Science and Engineering	 池添 竜也 IKEZOE Ryuya 准教授 Associate Professor		
	高温プラズマ計測	(兼)  藤澤 彰英 主幹教授 Distinguished Professor	(兼)  長谷川 真	
	高温プラズマ壁相互作用	(兼)  徳永 和俊 准教授 Associate Professor		
	周辺プラズマ・炉材料理工学	(兼)  渡邊 英雄 准教授 Associate Professor		

再生可能流体エネルギー研究センター Renewable Energy Center	分 野 Section	教 授 Professor / 准教授 Associate Professor	助 教 Assistant Professor	
	海洋再生可能エネルギー工学 Marine Renewable Energy Engineering	 Director of the Center 胡 長洪 HU Changhong 教 授 Professor	 劉 盈溢 LIU Yingyi  渡辺 勢也 WATANABE Seiya	特任准教授 Research Associate Professor 渡邊 康一 WATANABE Koichi
	再生可能エネルギー複合利用 Renewable Energy Integrated Utilization	 吉田 茂雄 * YOSHIDA Shigeo 教 授 Professor		
	洋上風力エネルギー力学 Offshore Wind Energy Dynamics	 内田 孝紀 UCHIDA Takanori 准教授 Associate Professor		
	乱流データ解析	(兼)  藤澤 彰英 主幹教授 Distinguished Professor	(兼)  大澤 一人 (兼)  長谷川 真  西澤 敬之	
	海洋モデリング	(兼)  広瀬 直毅 教 授 Professor		

* クロスアポイントメント教員

技術室 Technical Service Division	室長 Head	寒川 義裕 (併) KANGAWA Yoshihiro				
	環境利用技術班 Environment Utilization Technical Section	 (班長) Unit Head 中野 智 NAKANO Satoshi	 (係長) Section Head 松島 啓二 MATSUSHIMA Keiji	 (係長) Section Head 濱崎 真洋 HAMASAKI Masahiro	 (係長) Section Head 林 大吾 HAYASHI Daigo	
	大気海洋技術班 Atmosphere Ocean Technical Section	 (班長) Unit Head 石井 大輔 ISHII Daisuke	 (係長) Section Head 油布 圭 YUFU Kei	 (係長) Section Head 野田 穰士朗 NODA Joshiro	 (係長) Section Head 酒見 亮佑 SAKEMI Ryosuke	
	核融合技術班 Nuclear Fusion Technical Section	 (班長) Unit Head 東島 亜紀 HIGASHIJIMA Aki	 (係長) Section Head 島袋 瞬 SHIMABUKURO Shun	 (係長) Section Head 牟田口 嵩史 MUTAGUCHI Takafumi	 (係長) Section Head 永田 貴大 NAGATA Takahiro	

新エネルギー力学部門

Division of Renewable Energy Dynamics

新エネルギー材料工学

Renewable Energy Materials Engineering

教授 寒川 義裕
Professor KANGAWA Yoshihiro
助教 草場 彰
Assistant Professor KUSABA Akira

創エネ・省エネに資する材料工学研究

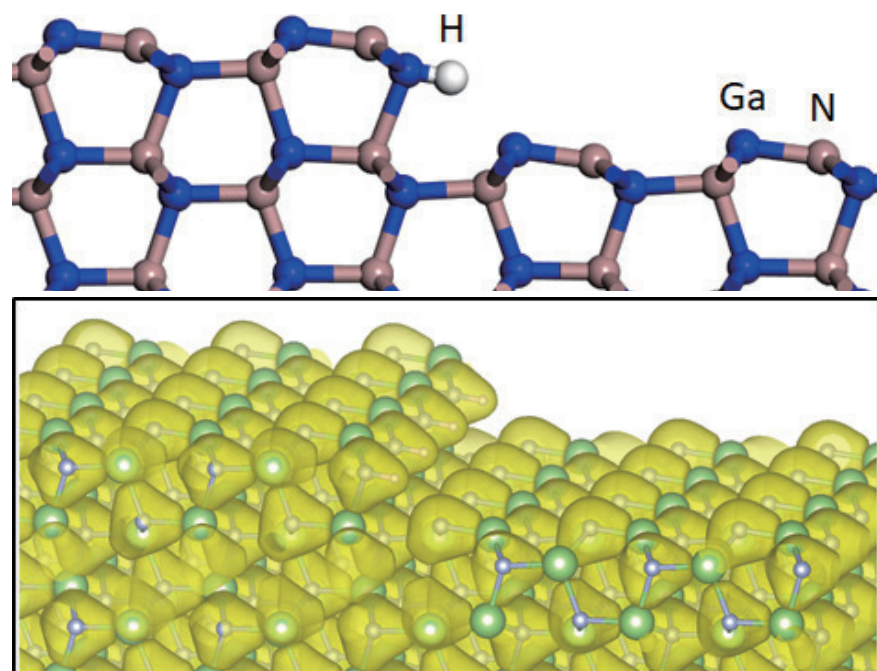
Material development for renewable energy & power conversion systems

新 エネルギー材料工学分野では、再生可能エネルギーシステムおよび電力変換システムに資する機能性材料『窒化物半導体』の開発を行っています。窒化物半導体は、2014年ノーベル物理学賞の受賞対象となった青色・白色LEDの材料として知られていますが、現在ではその低損失パワーデバイス応用が検討されています。本研究分野では、デバイス品質の窒化物半導体開発を理論・実験の両面から支援しています。

- 1) 量子論に基づく理論解析手法の開発：表面相図の作成
- 2) 半導体エピタキシャル成長における不純物混入機構の解明（プロセス・インフォマティクス）
- 3) AlN 単結晶の溶液成長技術の開発

R enewable Energy Material Engineering(REME) Section is dedicated to material development for renewable energy and power conversion systems. III-Nitride semiconductors, such as AlN, GaN, InN and their alloys, are candidate materials for those systems according to their superior material properties. Our section is supporting the device-grade material development from both theoretical and experimental viewpoints.

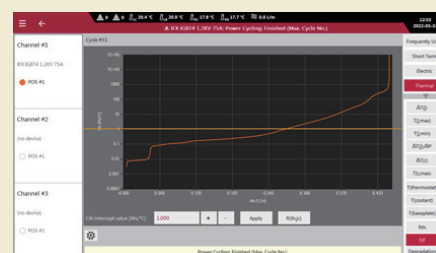
- 1) Development of ab initio-based approach: prediction of surface phase diagram
- 2) Investigation of impurity incorporation mechanism during semiconductor epitaxy (process informatics)
- 3) Development of solid source solution growth (3SG) technique for AlN bulk growth



微傾斜 (10-10)GaN 表面の (上) 原子模型 (側面図) (下) 電子密度分布 (鳥瞰図)
Top) Stable structure of vicinal GaN(10-10) surface (side view), and (Bottom) corresponding electron density (bird's eye view).

実験設備

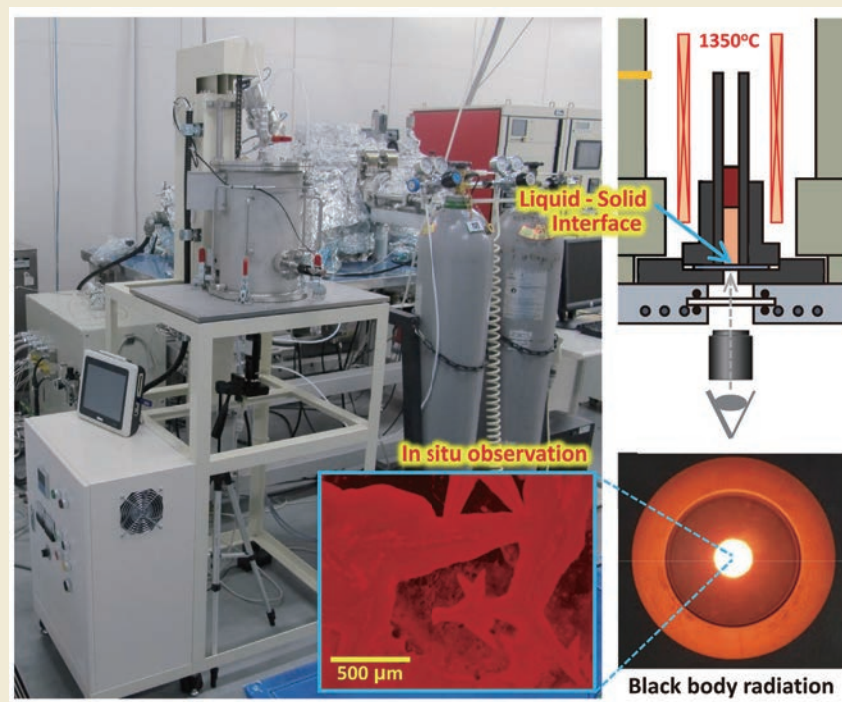
Experimental Facilities



パワーモジュールの構造関数とパワーサイクル耐量を評価する試験装置とパワーサイクル劣化後の接合状態を観察する超音波顕微鏡



Power cycle tester for power module evaluations and scanning acoustic microscopy for observation of junction condition after power cycle degradation.



III 族窒化物半導体溶液成長における成長表面形態のその場観察装置

In situ observations of solution growth process of a III-nitride semiconductor

エネルギー変換工学

Energy Conversion Engineering

教授 齋藤 渉
Professor SAITO Wataru

自然エネルギーの効率的な電力変換技術の開発

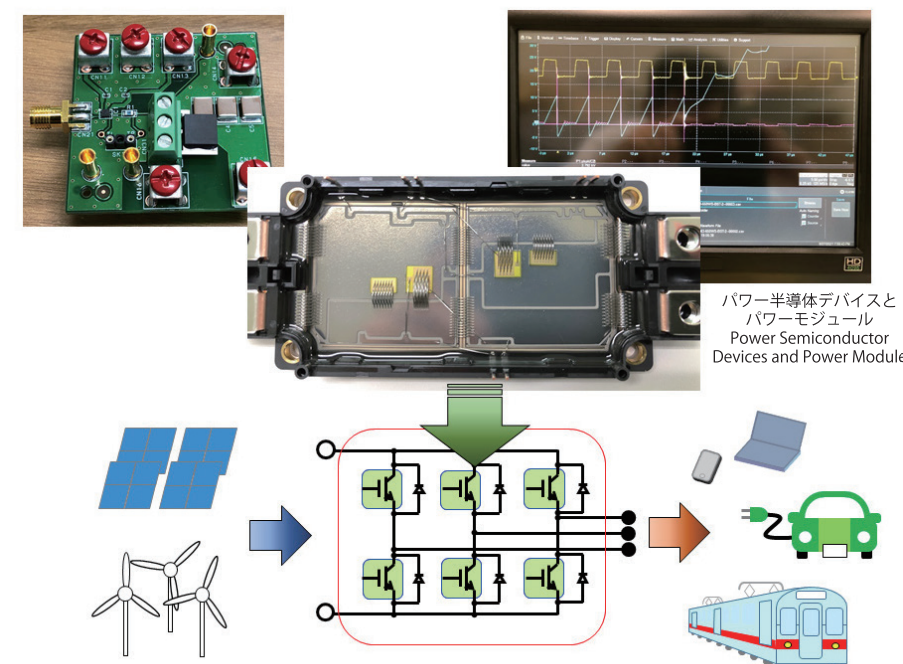
High-efficient electric power conversion technologies of natural power sources

エ ネルギー変換工学分野では、低炭素社会の実現に向けて各種自然エネルギーを活用するための効率的な電力変換技術の開発を行うことで、新たな電力ネットワークの創生を目指しています。主に、再生可能エネルギーで発電した電力を高効率に変換するパワー半導体デバイスの開発、ならびに電力ネットワークに接続されるパワーモジュールの高機能化に関する開発等に取り組んでいます。

- 1) 新規パワー半導体デバイスの開発
- 2) パワー半導体インテリジェント制御技術の開発
- 3) 高機能パワー半導体モジュール集積化技術の開発

E nergy Conversion Engineering Section is aiming to develop the high-efficient electric power converting technologies of various natural power sources for low carbon society and aims to create a new electric energy network. This section studies to develop mainly power semiconductor devices for high-efficient conversion of electric power generated by renewable energy and high functional power modules connecting to the electric energy network.

- 1) Novel power semiconductor devices
- 2) Intelligent control technologies of power semiconductor devices
- 3) Integrated technologies of high functional power modules



自然エネルギーの電力利用を実現する電力変換
Electric Power Conversion for Usage of Renewable Energy

新エネルギーシステム工学

Renewable Energy System Engineering

教授 西澤 伸一
Professor NISHIZAWA Shin-ichi

自然エネルギー有効利用のためのグリーンエレクトロニクス

New green electronics for green society

新 エネルギーシステム工学分野では、再生可能エネルギーの積極的導入、情報化社会から IoT、E-モビリティなどのメガトレンドにあわせて、新しいエレクトロニクスとそのシステム（グリーンエレクトロニクス）の実現を目指して、以下の研究を進めています。

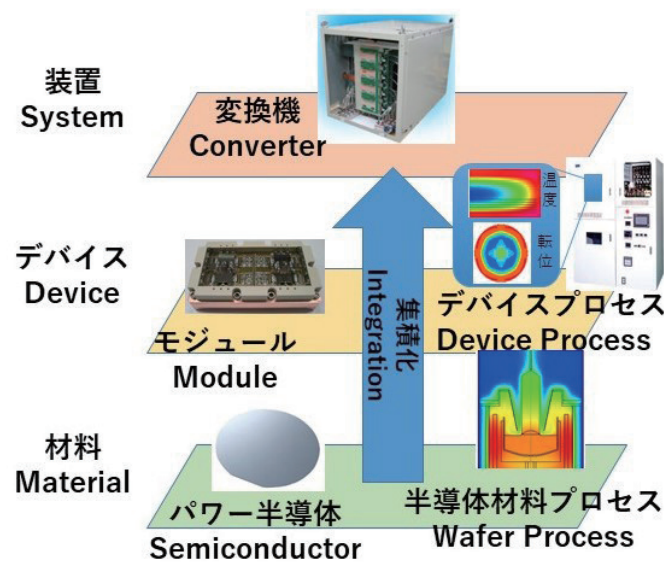
- 1) 次世代パワーデバイスとその半導体材料（結晶成長～プロセス～デバイス）
- 2) 次世代パワーエレクトロニクスシステム用受動部品
- 3) 次世代パワーエレクトロニクスシステム集積化技術
- 4) 次世代パワーエレクトロニクス信頼性・設計技術
- 5) 新エネルギーグリッドを支える電力変換システムおよび応用技術

R enewable Energy System Engineering Section is aiming to open the window towards Green Society.

With mega-trends, 1) renewable energy usages, 2) IoT, 3) e-mobility and so on, the following topics are carried on as new/advanced PE system (Green Electronics).

- 1) Future Power Devices and Semiconductor Materials
- 2) Advanced Passive Components
- 3) Advanced Integration Technology for Future PE System
- 4) Reliability Science and Design Technology for Future PE System
- 5) Advanced PE System for Future Energy Grids

ユビキタスパワーエレクトロニクスシステム Ubiquitous PE system



生命エネルギー工学

Bioenergy Engineering

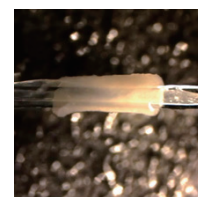
准教授 東藤 貢
Associate Professor TODO Mitsugu

生命エネルギーの工学的応用

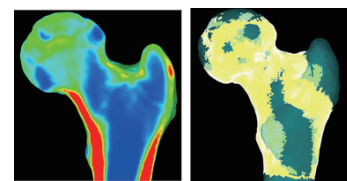
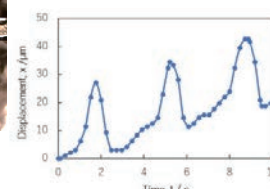
Engineering application of bioenergy

生 命エネルギー工学分野では、生体における化学的エネルギーが機械的エネルギーに変換されるメカニズムの解明、生命エネルギーを利用したデバイスの開発、人体の運動において必要な役割を担う骨格の力学機能に関する研究に取り組んでいます。特に、筋肉組織におけるエネルギー変換機構のモデル化と心筋細胞を用いたソフトアクチュエータの開発、発電細胞を模したハイドロゲル電池の開発、および骨粗鬆症、変形性関節症、大腿骨頭壊死症等に起因する骨の力学機能低下のメカニズム解明に取り組んでいます。

- 1) iPS 細胞由来心筋細胞を用いたバイオアクチュエータ開発
- 2) 心筋細胞の能動的拍動挙動を記述するマルチスケール理論モデルの構築
- 3) 発電細胞を模したハイドロゲル電池開発
- 4) 臨床 CT 画像を利用した骨・関節の構造と力学機能の関係性の解明
- 5) 整形外科インプラントと骨・関節の力学的応答特性
- 6) 骨粗鬆症による骨強度低下を評価する臨床用システムの開発



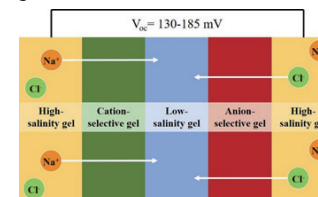
iPS 心筋チューブと流動特性
iPS cardiac tube and flow property



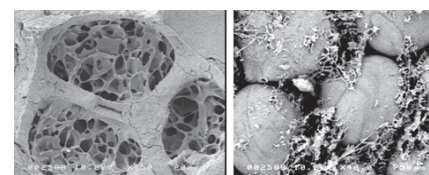
壊死症による骨構造の変化と変形挙動
Structure of femoral necrosis and deformation behavior

B ioenergy Engineering Section is aiming to clarify the energy conversion mechanisms from chemical to mechanical energy in biological cells and tissues, and to develop bio-devices using such biological energy conversion mechanisms. Mechanical functions of bone and joints also try to be characterized. Based on these objectives, cardiomyocytes and cardiac tissues are used to develop bio-actuators and clarify the energy conversion mechanism. Furthermore, the polymer hydrogel battery has been developed based on the mechanism of electroplax cells. Mechanisms of reduction of mechanical functions of bone and joints due to orthopaedic diseases are also trying to be understood by using CT-image based computational mechanics.

- 1) Bio-actuators using iPS cells derived cardiomyocytes
- 2) Multi-scale theoretical modeling of pulsation behavior of cardiac tissues
- 3) Polymer hydrogel batteries imitating electroplax cells and tissues
- 4) Relationship between micro-structures and mechanical functions of bone and joints
- 5) Mechanical interactions between orthopaedic implants and bone/joints
- 6) Prediction system of bone strength reduction by CT-image based FEM



バイオミメティック電池の基礎概念
Basic concept of bio-mimetic electric cell



骨再生医療用の有機・無機複合材料
Organic/inorganic composite materials for bone

数値流体力学（寄附研究部門）

Computational Fluid Dynamics

教授（兼）胡 長洪
Professor HU Changhong
助教 ハラワ アムル
Assistant Professor HALAWA Amr

複雑な多相流問題の高精度 CFD ソルバーの開発

Development of high-fidelity CFD solver for complex multiphase flows

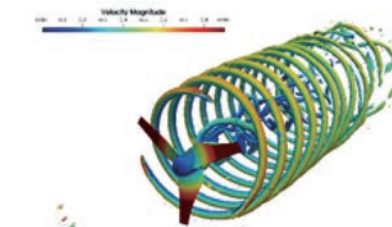
数 値流体力学寄附研究部門では、実務への利用が可能な計算負荷で超高解像度計算の実現により複雑な多相流問題や流体・構造連成解析問題の解決を目指して、今後の計算機ハードウェアの発展方向性を見越して超高並列性能を有する次世代 CFD ソルバーの開発に関する研究を行っている。現在以下のテーマに取り組んでいる。

- 1) 複雑な多相流問題に関する高精度 CFD シミュレーション技術
- 2) CFD シミュレーションに機械学習の展開可能性
- 3) 粒子法や格子ボルツマン法による複雑流体現象の超高解像度計算に関する研究

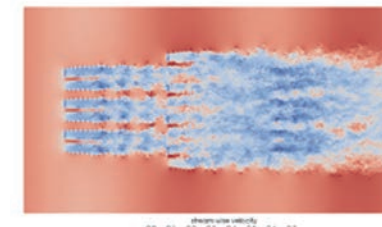
C omputational Fluid Dynamics (CFD) Laboratory is dedicated to the development of high fidelity multiphase simulation tools with extreme scalability.

The developed tools target challenging flow phenomena such as complicated fluid-structure interaction problems using the state of the art CFD technologies. Currently, the following three development tracks are considered.

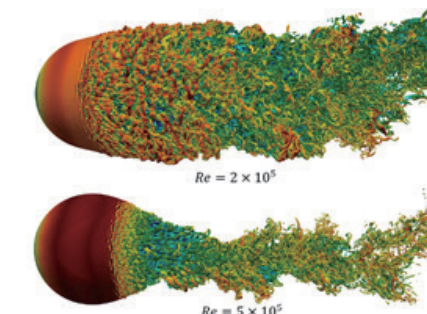
- 1) High-precision CFD simulation technology for complex multiphase flow problems
- 2) Utilize the power of machine learning to improve conventional CFD method and develop new numerical schemes
- 3) Towards extreme high-resolution CFD simulation by using particle method, Lattice Boltzmann method, etc.



潮流タービンの CFD : OpenFOAM による単機タービンの高解像度計算（左）、格子ボルツマン法による潮流ファームの大規模計算（右）
CFD simulation of tidal current turbine: High-resolution simulation of single turbine by OpenFOAM (left), large-scale simulation of tidal current farm by lattice Boltzmann method (right)



FR 法によるレイリー・テイラー不安定の数値シミュレーション
Rayleigh-Taylor instability by Flux Reconstruction method



格子ボルツマン法による球周りの流れ場に関する DNS（格子数約 12 億）
Direct numerical simulation by lattice Boltzmann method on uniform flow past a sphere (mesh number ~ 1.2 billion)

地球環境に関わる海洋と大気諸現象について、観測やモデリングさらに計測技術開発など幅広い側面からアプローチすることにより、地球環境、特に大気・海洋システムの解明をするのがこの部門の目的である。地球規模の人為的環境変化など外的要因の変化によって、大きく変わりつつある大気・海洋システムを研究対象とし、物理過程から化学・生物過程まで様々な素過程を考慮した理論・観測・監視による研究や、大気および海洋循環システムを再現する数値モデル研究を通して、観測・モデル研究の統合による大気海洋環境変化過程の定量的解明を目指す。

The objectives of this division are to clarify the dynamical processes which control the earth environment particularly in ocean-atmosphere system, through wide range various approaches such as field observations, numerical modeling along with theoretical studies and marine observing engineering. Target of our research is ocean and atmosphere change due to human-induced environmental issues. Our goal is quantitative understanding of the processes concerning the ocean-atmospheric environmental change based on various approaches combining observations and modeling, where fundamental processes such as not only physical but also chemical and biological processes should be contained in the interactive collaboration of theoretical, observational and numerical studies including science and technology.

大気海洋相互作用 Ocean-Atmosphere Interaction

教授 時長 宏樹
Professor TOKINAGA Hiroki
助教 辻 英一
Assistant Professor TSUJI Hidekazu
助教 森 正人
Assistant Professor MORI Masato

地球温暖化と大気海洋相互作用に関する気候力学研究

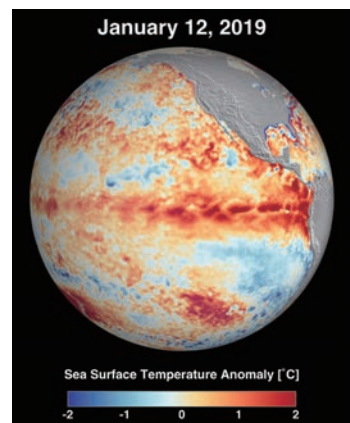
Climate dynamics research on global warming and ocean-atmosphere interactions

大気海洋相互作用分野では、観測データや気候モデルによる数値シミュレーションを統合的に用いて、東アジア域を中心とした地球温暖化の影響評価や、熱帯・中緯度域における大気海洋相互作用について、気候力学的観点から研究しています。また、北極海における海水融解が引き起こす東アジア域の異常気象に関する研究も行っています。

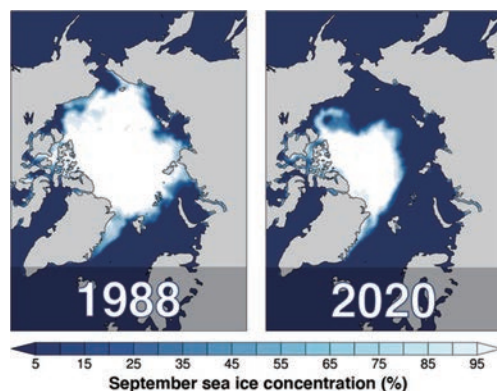
- 1) 東アジア域を中心とした地球温暖化の影響評価
- 2) 熱帯域および中緯度域における大気海洋相互作用
- 3) 北極海水変動と異常気象
- 4) 熱帯大気海洋結合現象が引き起こす大気テレコネクション

Ocean-Atmosphere Interaction Section aims to evaluate the impact of global warming on the East Asian climate and clarify the mechanisms for ocean-atmosphere interaction over the tropics and extratropics by synthesizing historical observations and climate model simulations. We also investigate the influence of Arctic sea ice melt on the extreme weather events over East Asia.

- 1) Evaluation of the global warming impacts on East Asian climate
- 2) Ocean-atmosphere interaction over the tropics and extratropics
- 3) Arctic sea ice variability and extreme weather events
- 4) Atmospheric teleconnections triggered by the tropical ocean atmosphere coupling



人工衛星が捉えたエルニーニョ現象
赤道太平洋の著しい昇温を捉えた 2019 年 1 月 12 日の画像
El Niño event, captured by satellite
Image on January 12, 2019 capturing a significant warming of the equatorial Pacific



北極海における 9 月の海水氷集中度の変化
1988 年 (左図) と 2020 年 (右図) の比較
Changes in sea ice concentration in the Arctic in September
Comparison between 1988 (left figure) and 2020 (right figure)

大気物理 Atmospheric Physics

主幹教授 岡本 創
Distinguished Professor OKAMOTO Hajime

アクティブリモートセンシングによる大気物理研究

Application of active remote sensing for atmospheric physics research

大気物理分野では、雲やエアロゾルのリモートセンシングに基づいて、気候システムにおける雲とエアロゾルの役割、大気放射と水循環について理解することを目的としています。この目的のため、雲レーダやライダーのアクティブセンサを搭載した衛星計画を主導し、独自の解析手法や新しい観測機器の開発に取り組んでいます。研究項目としては次のようなものがあります。

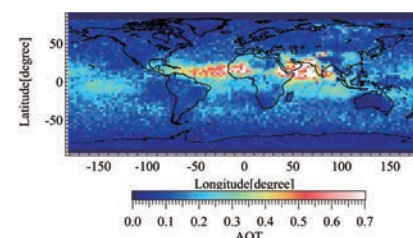
- 1) 衛星搭載雲レーダ・ライダーによる雲の全球分布と微物理特性の解明
- 2) ライダーによるエアロゾル全球特性の研究
- 3) 数値モデルにおける雲とエアロゾルの再現性の検証
- 4) 将来の衛星計画の推進
- 5) 非球形粒子の散乱過程の研究

Atmospheric Physics Section focuses on remote sensing of clouds and aerosols to improve understanding of their radiative impacts and water cycle in the Earth's climate. We play active roles in international satellite missions, in the development of retrieval algorithms and new observing system for active sensors including cloud profiling radar/lidar. The main research topics include.

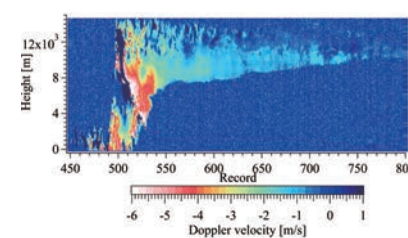
- 1) Analyses of cloud macroscale and microphysical properties from satellite remote sensing
- 2) Analyses of radiative properties of aerosols from lidar
- 3) Evaluation of numerical models
- 4) Planning future satellite missions
- 5) Light scattering by non-spherical particles



高性能なドップラー雲レーダや高分解能ライダーを搭載する Earth Clouds, Aerosols and Radiation Explorer (EarthCARE) 衛星ミッションの推進 (イメージ: ESA 提供)
(Leading the next generation Japan/Europe Earth Clouds, Aerosols and Radiation Explorer "EarthCARE" satellite Mission Image:ESA)



エアロゾルや雲の全球 3 次元特性分布の解明: ライダーによるエアロゾル特性の抽出 (左) ドップラー雲レーダによる雲内部構造の解析 (右)



(Advanced research on global three - dimensional properties of aerosols and cloud internal structures with lidar and Doppler Cloud Radar)

大気環境モデリング Atmospheric Environment Modeling

教授 弓本 桂也
Professor YUMIMOTO Keiyo
助教 原 由香里
Assistant Professor HARA Yukari

数値モデルと計測を融合した大気環境研究

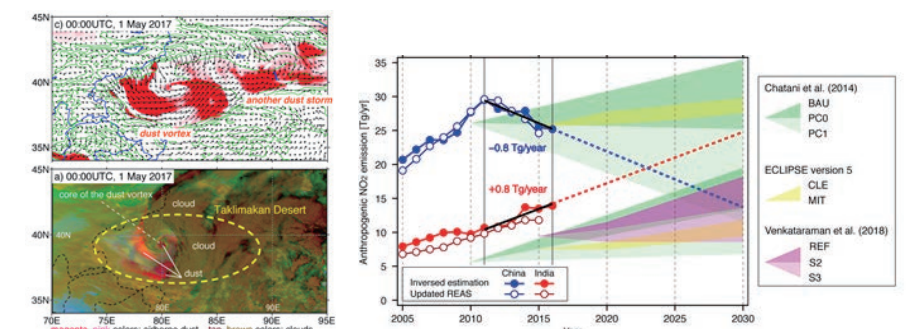
Research on atmospheric environment by integrating numerical models and observations

大気環境モデリング分野では、東アジアを中心とした PM2.5 汚染に代表される大気環境動態・大気質輸送機構の解明を行っています。最新の衛星観測解析や地上観測結果と連携した総合的な数値シミュレーション法を開発し、大気環境変化の予測・評価システムを確立させるために研究を進めており、以下のテーマに取り組んでいます。

- 1) 数値シミュレーションによる大気環境数値解析
- 2) 最新の衛星・地上観測手法を活用した大気微粒子 (エアロゾル) の動態研究
- 3) データ同化理論に基づき観測と数値シミュレーションを融合させる研究 (予測・排出量逆推計・再解析など)

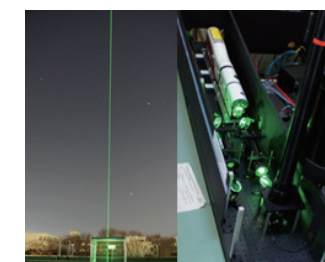
Atmospheric Environment Modeling Section is focused on dynamics of atmospheric environment and transport process of air pollutants. Their synthesis numerical models are developed and the system for predicting and estimating atmospheric environment is constructed. Our principal research themes are:

- 1) Analysis of atmospheric environment with numerical simulation
- 2) Observational studies of atmospheric aerosol based on space- and ground-based observations
- 3) Integration studies of observations and numerical model through data assimilation technique.

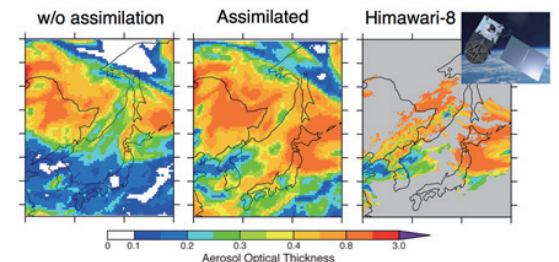


タクラマカン砂漠におけるダスト渦—衛星観測 (下) とモデルによる再現 (上)
Satellite-observed and simulated "Dust vortex" phenomena in the Taklimakan

中国およびインドの窒素酸化物排出量の推移と未来予測—衛星観測データと数値モデルを組み合わせて大気汚染物質の排出量の推定を行っている
Future perspectives for NOx emission over China and India for scenarios reported in the literature and our inverse estimations



多波長ライダーによる大気環境の観測—エアロゾルの鉛直分布の連続観測を行っている
We operate an advanced lidar to capture temporal of air pollutions



次世代静止気象衛星ひまわり 8 号の観測データを用いた同化予測実験—衛星・地上観測データを数値モデルに同化することで予測精度の向上
汚染物質発生量の推計 再解析データセットの開発を行っている
Aerosol assimilation/forecasting experiment with Himawari-8 (new-generation geostationary meteorological satellite)

海洋動態解析

Observational Physical Oceanography

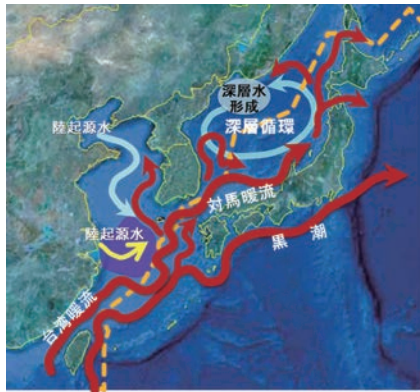
准教授 千手 智晴
Associate Professor SENJYU Tomoharu

東アジア縁辺海とその沿岸域の海洋環境変動に関する観測的研究

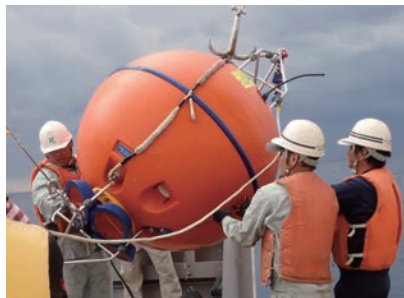
Experimental research on environmental changes in the coastal and marginal seas in the East Asian region

海洋動態解析分野では、縁辺海や沿岸海域に特徴的な現象の物理機構の解明や、気候変動や人間活動がこれらの海域に与える影響についての研究を行っています。そのために、過去に得られたデータの解析に加えて、観測船を用いた詳細な現場観測や、漂流ブイ、係留系、定期旅客船に搭載した機器などによる海況の長期モニタリングを実施しています。

- 1) 東アジア縁辺海の海水循環と海水混合
- 2) 地球温暖化や気候変動が縁辺海・沿岸域の海洋環境に及ぼす影響
- 3) 深海での渦・流れ・波動の観測的研究



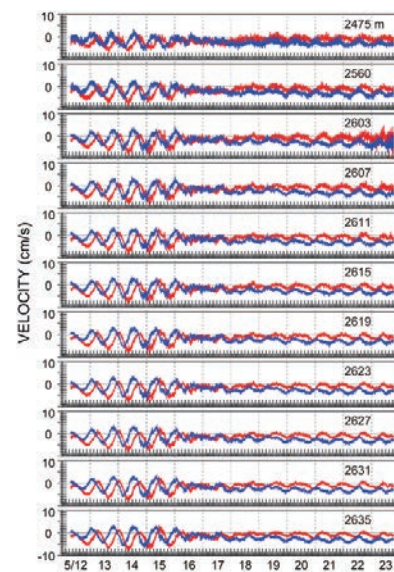
東アジア縁辺海の海洋循環の模式図
Schematic of the circulation in the East Asian seas



超音波式多層流速計 (ADCP) の係留作業風景
Mooring of an acoustic Doppler current profiler (ADCP)

Observational Physical Oceanography Section is focusing on the physical mechanism of characteristic phenomena in the coastal and marginal seas and the impacts of climate change on these areas. Not only the analysis of oceanographic data obtained in a past, but also the intensive field observations using various equipments cast from research vessels, the long-term monitoring of oceanographic conditions with drifters, moorings, and equipments mounted on the voluntary ships have been performed.

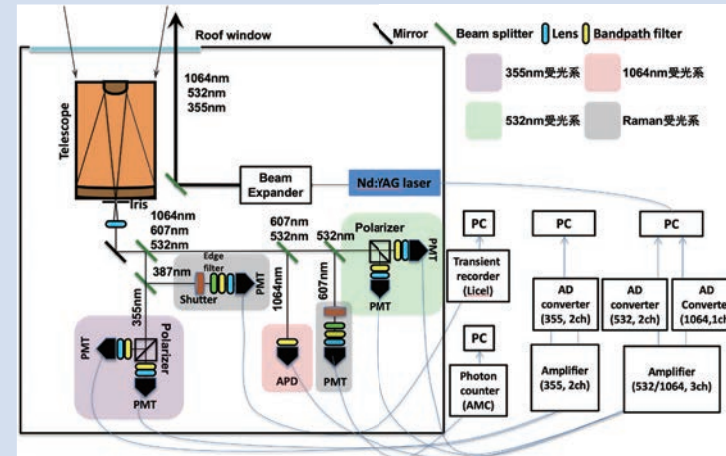
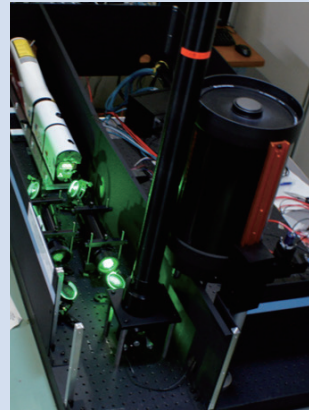
- 1) Ocean circulation and mixing processes in the East Asian marginal seas
- 2) Impacts of global warming and climate change on marine environments of marginal and coastal seas
- 3) Experimental research on eddies, flows, and waves in the deep seas



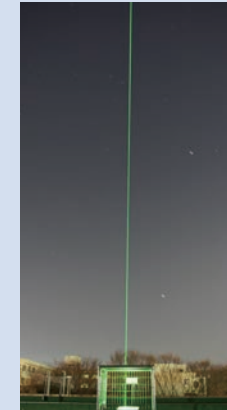
日本海深層で観測された流れの時間変化
Time series of deep flows observed in the Japan Sea

実験設備

Experimental Facilities



多波長ミー・ラマン散乱式大気環境計測ライダー



Multi-wavelength Mie-Raman scattering lidar for atmospheric observation



超音波流速計
Acoustic Doppler current meters



海底設置式超音波ドップラー流速計
Acoustic Doppler current profiler mounted in the trawl resistance bottom mount

海洋循環力学

Ocean Circulation Dynamics

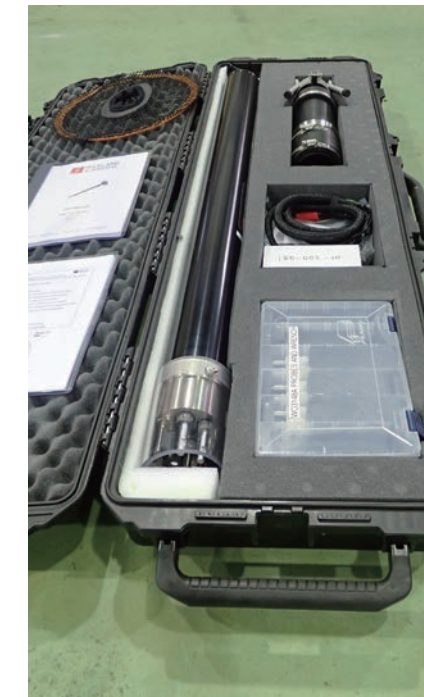
准教授 遠藤 貴洋
Associate Professor ENDOH Takahiro

海洋循環論の完成を目指した乱流混合過程の研究

Closing ocean circulation through turbulent mixing

海洋循環力学分野では、黒潮や深層大循環に代表される、海洋循環の強さやパターンを決定している乱流混合の定量化を目指している。東シナ海や日本海などの東アジア縁辺海およびその沿岸域を中心に、地の利を生かした現場観測と詳細な数値計算とをリンクすることにより、海洋循環と乱流混合の時空間スケールの隔たりを埋める力学過程を研究している。現在取り組んでいる研究テーマは、

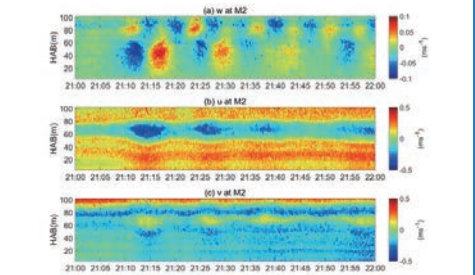
- 1) 最新の測器・解析技術を活用した乱流微細構造の観測
- 2) 海洋のサブメソスケール (10 km 未満) 現象の高解像度数値シミュレーション
- 3) 東アジア縁辺海とその沿岸域の環境変動に関する国際的かつ学際的な共同研究の推進である。



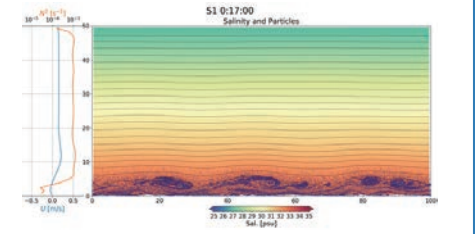
乱流エネルギー散逸率計測のための乱流微細構造プロファイラー (VMP-250)
Microstructure profiler (VMP-250) for measuring the dissipation rate of turbulent kinetic energy

Ocean Circulation Dynamics Section members pursue research aiming to quantify turbulent mixing that determines the strength and pattern of ocean circulation such as the Kuroshio and the meridional overturning circulation. Combining intensive field observations mainly in the East Asian marginal and coastal seas with high-resolution numerical simulations, we study on the dynamical processes filling the gap in spatial and temporal scales between ocean circulation and turbulent mixing. The current research topics are:

- 1) Microstructure measurements using state-of-the-art instruments and analytical methods
- 2) High-resolution numerical simulations of submesoscale (less than 10 km) phenomena in the ocean
- 3) Internationally and interdisciplinary cooperative research on environmental changes in the East Asian marginal and coastal seas.



東シナ海陸棚縁辺部で観測された鉛直第二モードの内部ソリトン波列
Second-mode nonlinear internal wave train observed over the shelf break of the East China Sea



海底斜面上での Tidal straining に伴う懸濁粒子輸送のラージ・エディ・シミュレーション
Large eddy simulation of the motion of the suspended particles associated with tidal straining over a continental slope

海洋リモートセンシング

Ocean Remote Sensing

准教授 市川 香
Associate Professor ICHIKAWA Kaoru

陸の人間には見えない海洋現象をリモートセンシングで記述

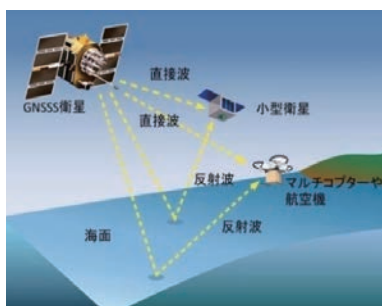
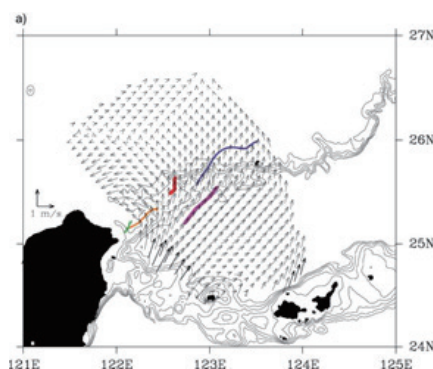
Investigating undetected oceanic phenomena with remote sensing

海 洋リモートセンシング分野では、広大な海洋を短時間で繰り返し計測することが可能な人工衛星などを用いたリモートセンシングの観測手法やデータ解析法を開発している。これらを通じて、通常の現場観測では見ることができなかった現象の発見や、数値モデルでは想定していなかった物理過程の抽出に取り組んでいる。具体的なテーマは、

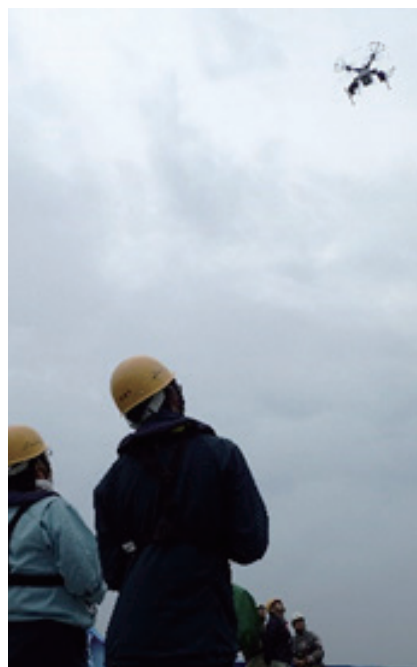
- 1) 黒潮変動の高頻度モニタリング手法と周辺海域への影響評価
- 2) 東シナ海などの縁辺海に適應できる高時空間分解能の広域観測
- 3) GNSS 測位衛星の海面での反射信号を用いた新しい海洋観測法 (GNSS-R) の開発などである。

O cean Remote Sensing Section aims to develop new observational techniques and data analysis methods of ocean remote sensing, which can provide repeated synoptic views with high temporal and spatial resolutions, in order to find out new phenomena that conventional observations cannot fully describe, or to clarify physical mechanisms. Our main research topics are:

- 1) Frequent monitoring of the Kuroshio variations and their effects in the surrounding waters
- 2) Wide-coverage observation system with temporally and spatially high-resolutions suitable for Asian Marginal Seas
- 3) Develop new observation techniques (GNSS-Reflectometry) that uses reflected GNSS signals at the sea surface.



台湾と共同で作成した海洋レーダによる黒潮上流域の黒潮全幅流速分布図 (左上)
GNSS 測位衛星の海面反射を用いる GNSS-R 計測法の概念図 (左下) とマルチコプターを用いた観測例 (右)
Surface velocity in the upstream Kuroshio area determined by Japan-Taiwan ocean radars collaborations (top left)
Concept of GNSS-Reflectometry (bottom left) and its usage with UAV (right)



大気力学

Atmospheric Dynamics

准教授 山本 勝
Associate Professor YAMAMOTO Masaru

地球惑星大気の力学過程の研究

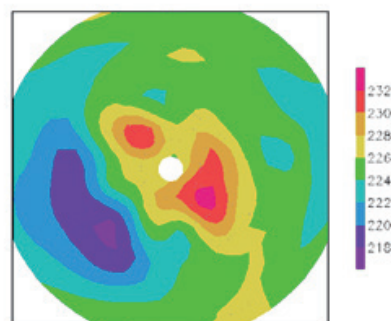
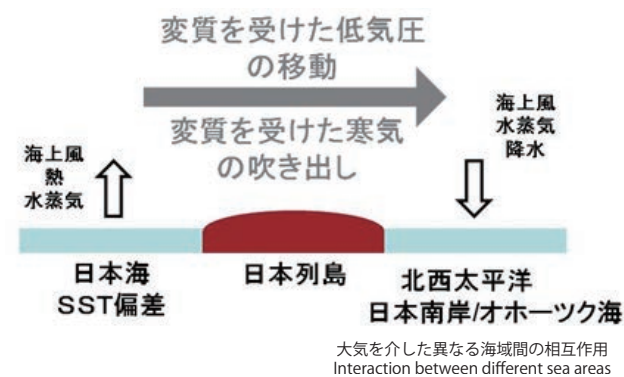
Research on dynamical processes in Earth's and planetary atmospheres

大 気力学分野では、流体力学を「縁辺海スケール (日本海や東シナ海) から全球スケールの気象 (特に、低気圧の発達や降水現象の力学)」や「地球を含めた地球型惑星の大気大循環や気候システム」に応用しています。具体的には、地球流体力学に基づく理想化実験や現実的な気象シミュレーションのデータ解析に基づき、以下の項目に関する研究を行っています。

- 1) 縁辺海が日本周辺の気象に与えるインパクト
- 2) 大気を介した異なる海域間の相互作用
- 3) 金星大気のスーパーローテーションの力学
- 4) 地球型惑星の大気大循環の力学

A tmospheric Dynamics Section applies fluid dynamics to meteorology in marginal and global sea areas and general circulation of terrestrial planetary atmospheres. Based on idealized experiments and meteorological simulations, we have investigated the following research topics.

- 1) Impacts of East Asia marginal seas on weather in and around Japan
- 2) Synoptic-scale interaction between different sea areas via the atmospheric process
- 3) Dynamics of Venus super-rotation
- 4) Dynamics of general circulation of terrestrial planetary atmospheres



金星極渦の数値実験
Numerical experiment of Venus polar vortex

大気放射

Atmospheric Radiation

准教授 佐藤 可織
Associate Professor SATO Kaori

大気放射過程研究と衛星複合解析技術の開発

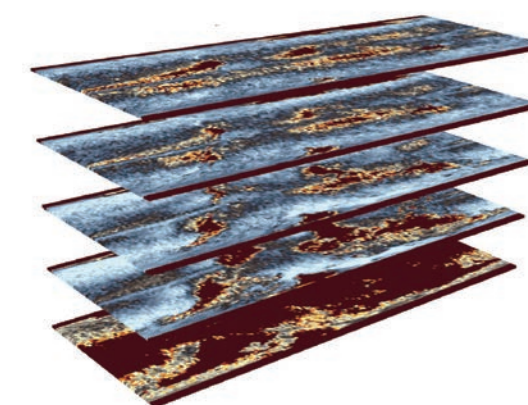
Atmospheric radiation and satellite remote sensing

大 気放射分野では、紫外域からミリ波帯における地表面・大気鉛直各層の放射に関連した多重散乱過程の研究を行っています。放射計算に必要な各種物理過程モデルの開発を行い、地球観測衛星の複合解析技術の開発・検証に取り組んでいます。観測に基づいた地表面過程、相変化と雲から降水への成長過程や雲-降水-放射相互作用研究を進めています。また、国際衛星ミッションの標準プロダクト開発を行っています。

- 1) 放射過程に関する理論的研究
- 2) 衛星複合解析技術の開発と高度化
- 3) 地表面過程、相変化、雲-降水-放射相互作用研究

A tmospheric Radiation Section conducts research to advance fundamental understanding of the physical processes involved in atmospheric radiation: the development of theoretical models for efficient and quantitative analysis of the time dependent multiple scattering irradiance, development of remote sensing inversion methodologies for Earth observing satellites in the ultraviolet to millimeter wavelength region, and investigation of the coupling of radiation with surface-atmosphere and cloud-precipitation related processes based on global observation.

- 1) Theoretical research related to atmospheric radiation
- 2) Development of satellite remote sensing inversion methodologies and data products
- 3) Surface and cloud-precipitation-radiation interactions



全球観測に基づく地表面過程-雲-降水-放射相互作用
Coupling of radiation with surface-atmosphere and cloud-precipitation related processes based on global observation

乱流プラズマ物理実験 Plasma and Turbulence Experiment

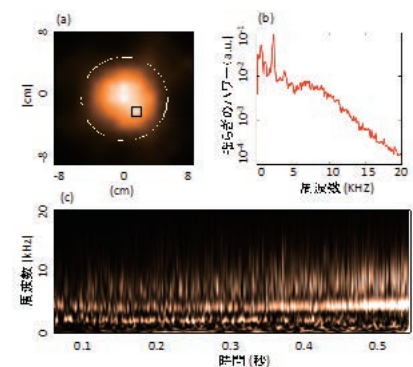
主幹教授 Distinguished Professor 藤澤 彰英 FUJISAWA Akihide
助 教 大澤 一人 OHSAWA Kazuhito
Assistant Professor 助 教 長谷川 真 HASEGAWA Makoto
Assistant Professor 助 教 西澤 敬之 NISHIZAWA Takashi

プラズマ乱流の構造形成と機能発現機構の探求

Search for structure formation and function development mechanism of plasma turbulence

乱流プラズマ物理実験分野では、非平衡系物理学として、核融合や宇宙天体物理学の理解の基礎を与える高い学術性と広い波及効果をもつ研究領域です。乱流プラズマが構造やダイナミクスを発現する機構を研究することは、自然界を構成する物質や系が発展してゆく様、すなわち「万物流転」の原理や法則の探求につながります。「究極の物質」を探索するとともに、

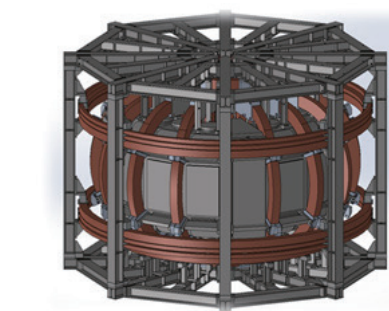
自然を理解するために不可欠な物理学分野として自然科学の最前線に位置します。本研究室には2つの主要な実験装置があり、乱流プラズマの構造形成と機能発現の学理を探索しています。トモグラフィや重イオンビームプローブなどの先進計測を用いて乱流を3次元的に観測し、直線プラズマ PANTA では乱流中に生じる素過程を、トーラスプラズマ PLATO においては乱流の局在と大域性、そして対称性の破れが果たす役割を追求します。こうした研究は核融合研究における未解決問題や自然界におこる流れの生成やダイナモなどの磁場生成の問題に基本的な理解をもたらします。



直線プラズマ PANTA での乱流トモグラフィで得られた (a) 直線アルゴンプラズマの発光 (b) 揺らぎのスペクトルおよび (c) 揺らぎのスペクトルの時間発展 (ウェーブレット解析)
Time evolution of (a) linear argon plasma emission (b) fluctuation spectrum and (c) fluctuation spectrum obtained by turbulence tomography with linear plasma PANTA (wavelet analysis)

Plasma and Turbulence Experiment Section has high academic interests and wide applications, as physics of a system far from equilibrium in order to provide fundamental understandings to controlled nuclear fusion, the nature and the universe. The research on the mechanisms of structural formation and functional expression is equivalent to pursuing the principle of how a system with infinite degrees of freedom develops, or the principle or the law of 'Panta Rhei'. This is the one of the two props to understand the nature in addition to searching the elemental particles.

In our laboratory, we study the turbulent plasmas in two principal experimental devices equipped with advanced diagnostic systems such as tomography and heavy ion beam probes. In a linear device named PANTA, we investigate elemental processes occurring in turbulence, while in a torus device named PLATO, we investigate roles of symmetry breaking in turbulence, as well as turbulence localization and globality. The studies provide fundamental understandings of unsolved problems in nuclear fusion research as well as long-standing phenomena in flows and magnetic field generation like dynamo.



トーラスプラズマ装置 PLATO
トモグラフィや重イオンビームプローブの観測で乱流局在・大域性・対称性の破れを探索。アイントロップ効果などトーラス閉じ込めプラズマの未解決問題を研究する
Torus plasma equipment PLATO
He investigates turbulence localization, globality and symmetry breaking by tomography and heavy ion beam probe observations and studies unsolved problems of torus confined plasma such as isotope effects

核融合シミュレーション Nuclear Fusion Simulation

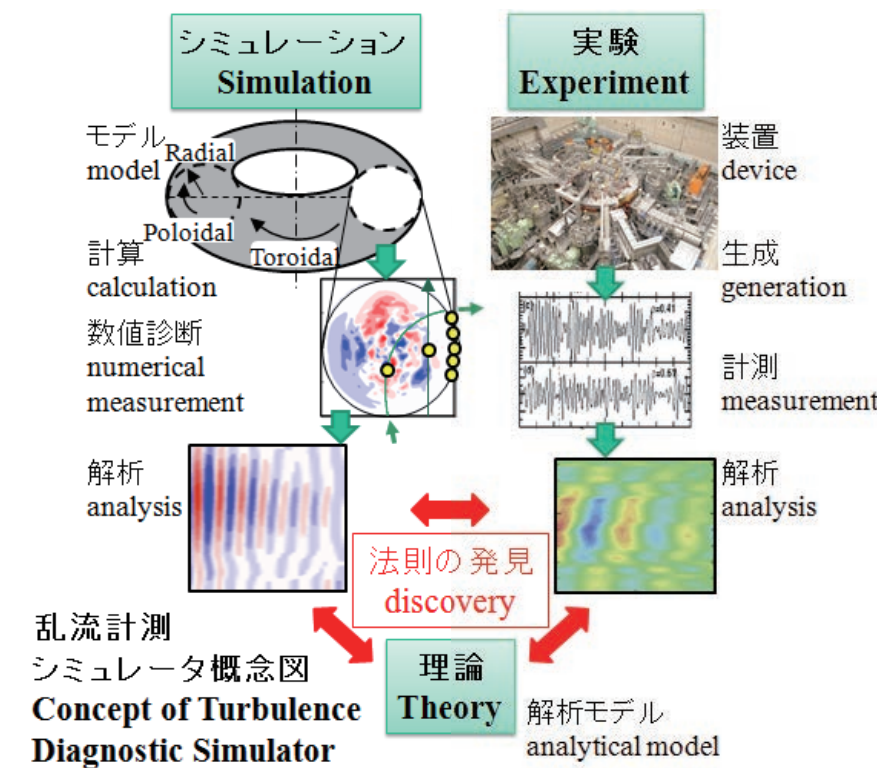
教授 精谷 直宏
Professor KASUYA Naohiro

プラズマ乱流および輸送シミュレーション

Simulation research on plasma turbulence and transport

核融合シミュレーション分野では、プラズマ乱流および輸送シミュレーション研究を通じて磁場閉じ込めプラズマの統合的理解に貢献する。プラズマ乱流実験とプラズマ乱流シミュレーションから得た乱流場データを解析および対照させることで、プラズマ乱流を研究する新しい方法論を開拓する。核融合プラズマの輸送問題について、炉心プラズマ、周辺プラズマ、ダイバータ、炉壁界面の支配法則を探索し、それら物理過程を統合した核燃焼プラズマの自己完結的時間発展が追跡可能な核融合炉シミュレータの実現をめざす。実験・シミュレーション・理論を統合した方法により、プラズマ乱流研究をマルチスケール・マルチフィジックスの概念の下で展開する。

Nuclear Fusion Simulation Section is contributing to development of the understanding of magnetically confined plasmas by simulation researches. Turbulence field data obtained with experiments and simulations are comparatively investigated to develop the new methodology for clarifying the plasma turbulence. As for the transport problems in nuclear fusion reactors the ultimate purpose is to establish the self-consistent scheme to obtain temporal evolutions of burning plasmas by a unified system of core, periphery, divertor, and wall-interacting plasmas. With an integrating research method of experiment, simulation and theory, physics of plasma turbulence is pursued in a modern view of multi-scale and multi-physics.



理論プラズマ物理 Theoretical Plasma Physics

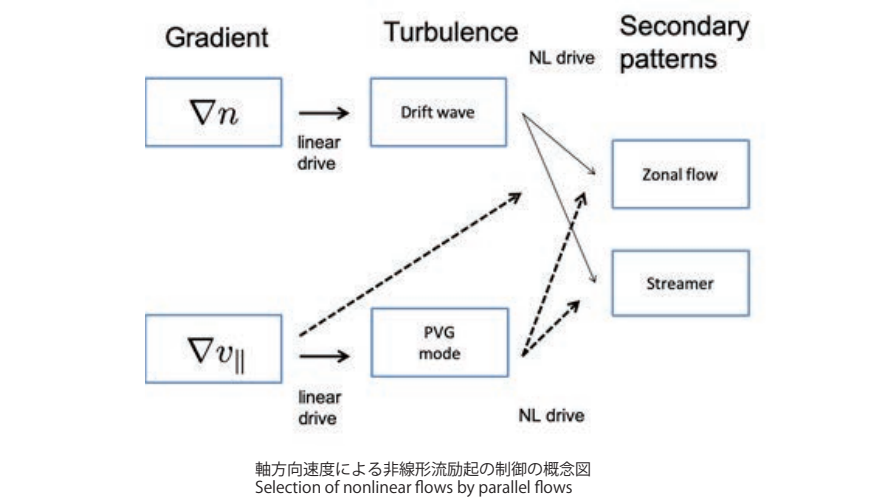
准教授 小菅 佑輔
Associate Professor KOSUGA Yusuke

理論モデル構築と未解決問題への挑戦

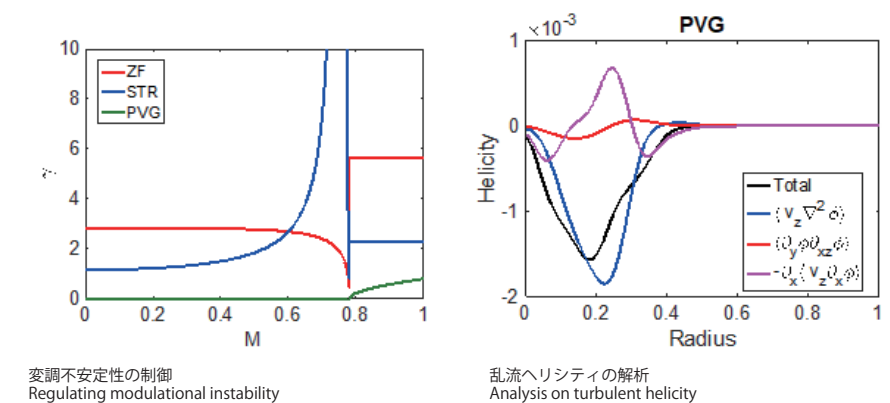
Challenge for unresolved problems via theoretical models

理論プラズマ物理分野では、電離気体であるプラズマに関する理論研究を推進しています。プラズマ中に乱流や構造が発生するメカニズムや、それらをもたらし物性などを説明・予測する理論モデルの導出を目指します。理論モデルの実験的検証についても積極的に進めています。核融合プラズマや天体現象における未解決問題に挑戦しています。

Theoretical Plasma Physics Section aims to understand the behavior of plasmas, especially those in the turbulent state. We develop mathematical models to describe the nonlinear and nonequilibrium feature of plasmas. Validation, in collaboration with the experimental groups here, is also a focus of our group. We also challenge unresolved problems in magnetic fusion confinement and astrophysical phenomena.



軸方向速度による非線形流動の制御の概念図
Selection of nonlinear flows by parallel flows



プラズマ表面相互作用

Plasma Surface Interaction

准教授 徳永 和俊
Associate Professor TOKUNAGA Kazutoshi

長時間運転のためのプラズマ統合制御と炉壁材料開発

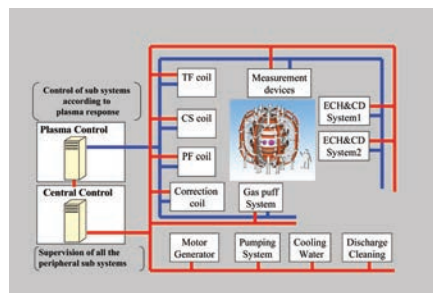
Integrated control of plasma and development of fusion reactor wall materials for long duration operation

プラズマ表面相互作用分野では、プラズマ・壁相互作用による、水素の吸蔵と放出、表面損傷と不純物のプラズマ中への混入、及びパワーバランスとハンドリングの基礎過程を解明することにより、プラズマの長時間維持のためのプラズマ統合制御に関する研究を行っています。また、核融合炉環境下における炉壁材料の損傷予測とこれを踏まえた炉壁材料や機器の開発も進めています。

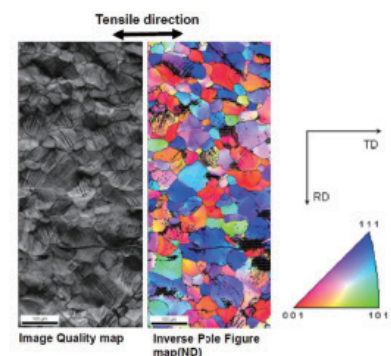
- (1) 球状トカマク QUEST におけるプラズマ統合制御
- (2) プラズマ・壁相互作用による材料の表面損傷と水素挙動
- (3) プラズマ対向材料及び高熱流束機器の開発と評価

Plasma Surface Interaction Section has engaged in the research on integrated control of plasma by investigating of hydrogen retention and re-cycling, surface modification and impurity intrusion, balance and handling of power due to plasma wall interactions. In addition, the research on radiation damage of wall materials under the circumstance of the fusion reactor, and the development on material and component for the firstwall and the divertor also have been carried out.

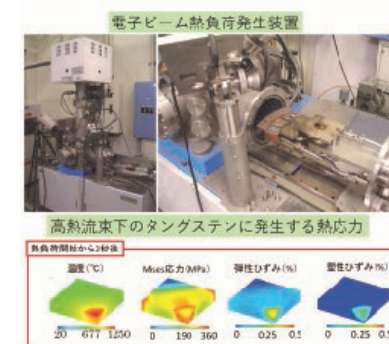
- (1) Integrated control of plasma on QUEST
- (2) Material modification and hydrogen behavior on first wall and divertor by plasma wall interactions
- (3) Development and evaluation of plasma facing material and high heat flux component



QUEST 統合制御の構成図
Integrated control of QUEST



応力負荷を受けたタングステン EBSD パターンによる格子歪の解析例：塑性歪：20%
Image quality map and inverse pole figure map of tungsten applied by tensile stress



タングステンの高熱流束下における材料挙動
Behavior of tungsten under high heat loading

先進炉材料

Advanced Nuclear Material

准教授 渡邊 英雄
Associate Professor WATANABE Hideo

先進原子炉における炉材料の研究・開発

R & D of nuclear materials for fusion and advanced reactor

先進炉材料分野では、核融合炉などの先進原子炉構造材料で問題となる高エネルギー中性子による材料の諸問題を格子欠陥の立場から研究し、損傷機構の理解に基づいた炉内材料の開発を行います。また、QUEST、LHD 等で問題となるプラズマ粒子による対向材料の損傷、損耗、不純物体積挙動、低エネルギー水素同位体/ヘリウム照射による損傷基礎過程の研究を核融合科学研究所や高温プラズマ力学研究センターと協力して実施しています。また、QUEST 等で発生する炉内材料の損傷基礎過程を解明すると共に、原型炉やデモ炉で問題となる材料の諸問題に積極的に取り組みます。



図1 トリプルビームイオン照射施設
Ion irradiation facilities in RIAM



図2 球面収差補正型電子顕微鏡 (R I 管理区域内)
Cs-corrected TEM in a radiation controlled area

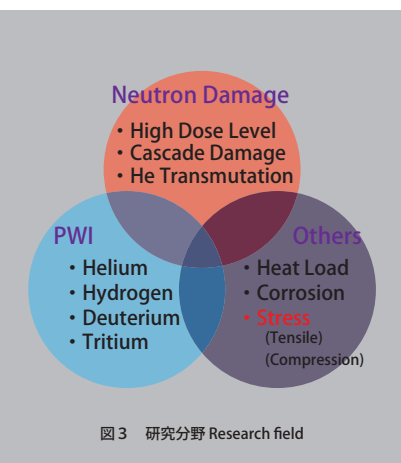


図3 研究分野 Research field

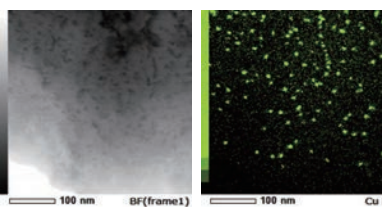


図4 高分解能 STEM-EDS による銅クラスターの観察
Observation of Cu rich clusters formed in steels

先進乱流場計測

Field Diagnostics for Plasma Turbulence

主幹教授 (兼) 藤澤 彰英
Distinguished Professor FUJISAWA Akihide
准教授 徳澤 季彦 *
Associate Professor TOKUZAWA Tokihiko

ビームプラズマ診断

Advanced Beam Diagnostics for Plasma Turbulence

教授 (兼) 井戸 毅
Professor IDO Takeshi
助教 清水 昭博 *
Assistant Professor SHIMIZU Akihiro

* クロスアポイントメント教員

非平衡プラズマ力学

Non-Equilibrium Plasma Dynamics

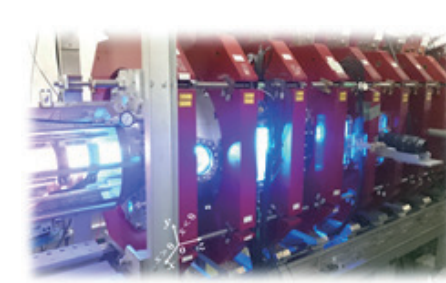
准教授 文 賛鎬
Associate Professor MOON Chanho

複雑なプラズマのダイナミクスを解き明かす

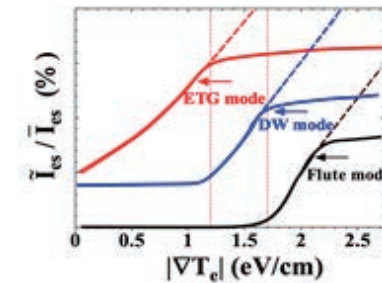
Experimental study of the complex plasma dynamics

非平衡プラズマ力学分野では、荷電粒子が電磁相互作用により複雑性と多様性をもつ非平衡プラズマのダイナミクスの実験的研究を行なっています。実験室プラズマは、熱流や物質流があり空間的に非均一で時間的に大きく変動する典型的な非平衡系で核融合プラズマ、宇宙プラズマ、プロセスプラズマなどはこのような非平衡プラズマである。非平衡プラズマに現れる突発的現象、マルチスケール結合現象や自己組織化現象のような非線形ダイナミクス現象を実験室プラズマで解き明かす。

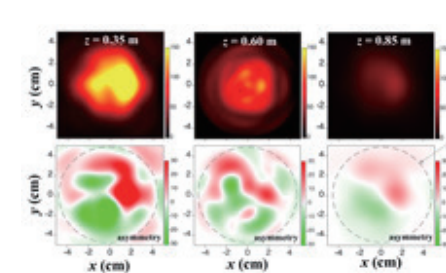
Non-Equilibrium Plasma Dynamics Section is focusing an experimentally study of non-equilibrium plasma dynamics, which have complexity and diversity due to the electromagnetic interaction of charged particles in magnetized plasmas. Laboratory plasmas are typical non-equilibrium systems with heat and particles flows that are spatially inhomogeneous and vary greatly in time, and fusion, space, and process plasmas are such non-equilibrium plasmas. We try to clarify the phenomena that appear in non-equilibrium plasmas, such as multiscale coupling and self-organization, and nonlinear dynamics in laboratory plasmas.



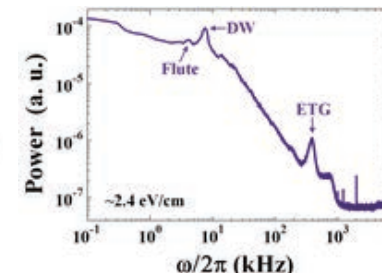
磁化プラズマ乱流実験装置 (PANTA)
Plasma Assembly for Nonlinear Turbulence Analysis



電子温度勾配によるマルチスケールプラズマ揺動間のエネルギー移送
Energy transfer between multi-scale plasma fluctuations by electron temperature gradient



4次元トモグラフィを用いた乱流構造の解析結果
The 4-D tomography of symmetrical and asymmetrical parts by using the 4-D tomography.



電子温度勾配 (ETG) によるマルチスケール乱流のパワースペクトル
Power spectra of multi-scale turbulent fluctuations by a large ETG formed

大気海洋環境研究センター

Center for Oceanic and Atmospheric Research

東アジア海洋大気環境研究センターの成果を継承しつつ、東アジアが領域を越えて及ぼす環境影響の評価を目指して、本センターが設立された。海洋力学や大気科学を基盤とし、海洋マイクロプラスチック汚染の解明、大気微粒子（エアロゾル）による気候変動評価や環境影響評価、海洋同化システム構築などの学際的研究を実施している。得られた研究成果の社会還元にも積極的に取り組んでいる。

This center was established in succession to the Center for East Asian Ocean-Atmosphere Research and toward assessing the impacts of East Asia on the Asia-Pacific and global environment. Interdisciplinary studies based on ocean dynamics and atmospheric sciences will be conducted, which include development of oceanic data assimilation system, elucidation of oceanic pollution due to micro-plastics, and assessments of climate change and environmental impacts due to atmospheric aerosols. Research achievements will be actively disseminated and shared with the public.

海洋力学

Ocean Dynamics

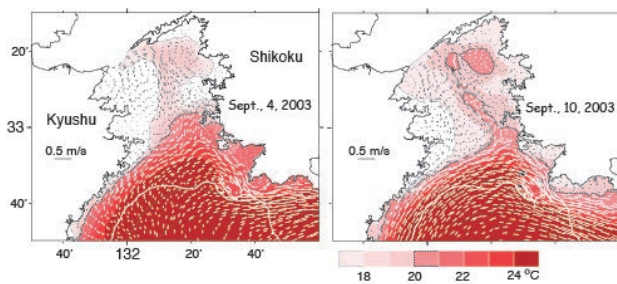
主幹教授
Distinguished
Professor
磯辺 篤彦
ISOBE Atsuhiko
助 教
Assistant Professor
上原 克人
UEHARA Katsuto

東アジア海域の監視 / 予測および海洋変動過程の力学研究

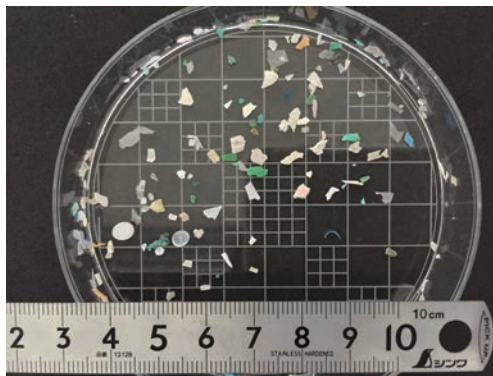
Monitoring/predicting the variability of east Asian marginal seas and research into dynamical processes in the ocean

海洋力学分野では、東アジア域の海況監視 / 予測に向けた技術開発・研究を進めるとともに、実験・観測や理論、既存データの解析を駆使して海洋変動の力学（仕組み・素過程）を解明する研究に取り組んでいます。東アジアと限らず、世界の海に通じる普遍性のあるテーマに幅広く挑戦していますが、最近では、陸棚域や沿岸海域の物理過程に関わるものが多くなっています。

- 1) 陸棚域や沿岸海域の海洋循環と物質輸送過程
- 2) 外洋域の海況変動に対する沿岸海洋の応答
- 3) 世界の海洋における海洋プラスチック汚染の監視と予測
- 4) 陸棚域や沿岸海洋における大気海洋相互作用



2003年9月4日から10日にかけて発生した、豊後水道に侵入する黒潮系水（急潮現象）のモデリング
(海表面の海流をベクトルで水温をカラーで表示している)
Numerical modeling of a Kuroshio-water intrusion (Kyuchō) into the Bungo Channel in the course of the period 4 through 10 September 2003



日本海で採取したマイクロプラスチック
Microplastics sampled in the Sea of Japan

気候変動科学

Climate Change Science

主幹教授
Distinguished
Professor
竹村 俊彦
TAKEMURA Toshihiko

微粒子（エアロゾル）や雲による気候変動の研究

Research on climate change due to aerosols and clouds

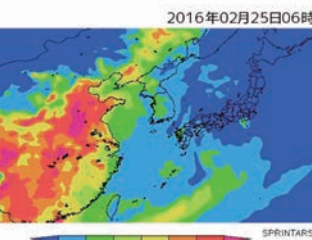
気候変動科学分野では、社会的に広く関心が持たれている代表的な環境問題である気候変動と大気汚染の両方に関わる研究を行っています。特に、浮遊粒子状物質（エアロゾル）と雲による気候変動について、数値モデルを開発してコンピュータシミュレーションを実施することにより、そのメカニズムの解明や定量的評価を進めています。開発したエアロゾル気候モデル SPRINTARS は、多くの国内外の共同研究などを通じて、様々な研究に利用されています。

- 1) 地球規模での主要エアロゾルの分布や気候に対する影響の再現・予測が可能な数値モデルの開発
- 2) 数値モデルを使用したエアロゾル・雲による気候変動の解明と定量的評価
- 3) SPRINTARS を利用した PM2.5 や黄砂などの週間予測システムの開発と予測情報提供による社会貢献



Climate Change Science Section primarily conducts researches related to both climate change and air pollution, which are representative environmental issues of widespread social concern. In particular, we are developing numerical models and conducting computer simulations with them to elucidate mechanisms of climate change and quantitatively evaluate climate change caused by suspended particulate matter (aerosols) and by clouds. The aerosol climate model, SPRINTARS, has been used in various studies through a lot of national and international collaborations.

- 1) Development of the numerical model which can simulate and predict global distributions and climate effects of main atmospheric aerosols
- 2) Elucidation and quantitative evaluation of climate change due to aerosols and clouds using numerical models
- 3) Development of the forecast system for aerosols (PM2.5, dust, etc.) and contribution to society by providing forecast information



SPRINTARS PM2.5・黄砂予測システムのウェブサイト
(<http://sprintars.net>)
Website of SPRINTARS aerosol forecast system
(<http://sprintars.net>)

SPRINTARS によって計算された人間活動起源の主要 PM2.5 である硫酸塩がすべて除去された場合の地上気温変化予測
Projected change in surface air temperature due to reducing all of sulfate, the major aerosol of human origin, calculated by SPRINTARS.

海洋モデリング

Ocean Modeling

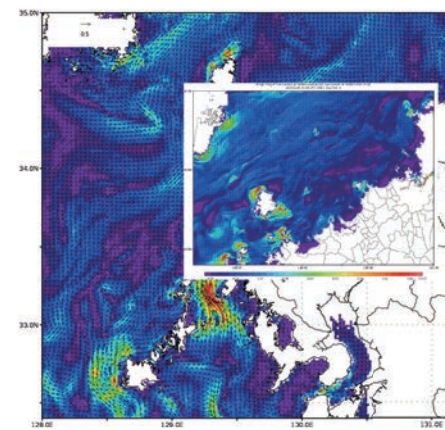
教授
Professor
広瀬 直毅
HIROSE Naoki
助 教
Assistant Professor
大貫 陽平
ONUKI Yohei

海況予測の進化と実用化研究

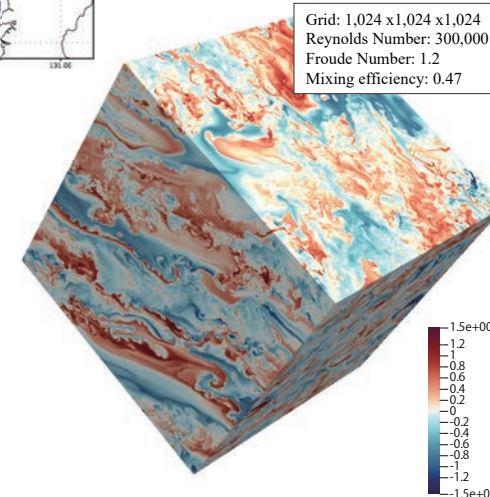
Evolving ocean prediction and applied studies

海洋モデリング分野では、乱流のパラメタリゼーションや予報モデルの開発、様々な観測データの同化研究とともに、海況予測の応用や実用化を目指した共同研究を先導しています。

- 1) 日本海に通じる海峡通過流を支配する力学過程の統合と解剖
- 2) 海洋内部環境の理解と予測に向けた数理モデリング
- 3) 東アジア海域を主対象としたデータ同化実験（DREAMS）
- 4) 海洋物理学と化学・生物・地学、あるいは水産・海事および気象・気候変動との相互作用



対馬海峡の予測システム
DREAMS coastal ocean prediction system



深海における乱流混合の高解像度数値シミュレーション
High-resolution direct numerical simulation of turbulent mixing in the deep ocean

海洋変動力学

Ocean Processes

准教授 木田 新一郎
Associate Professor KIDA Shinichiro

海洋循環と生態系の変動メカニズムの研究

Understanding the mechanism behind the variability of oceanic processes

海洋変動力学分野では、海洋で起こる循環・生態系などの変動メカニズムの解明を進めています。また河川を通じた陸域と海洋の間で起こる水循環の力学過程を数値モデル・理論・観測から進めています。

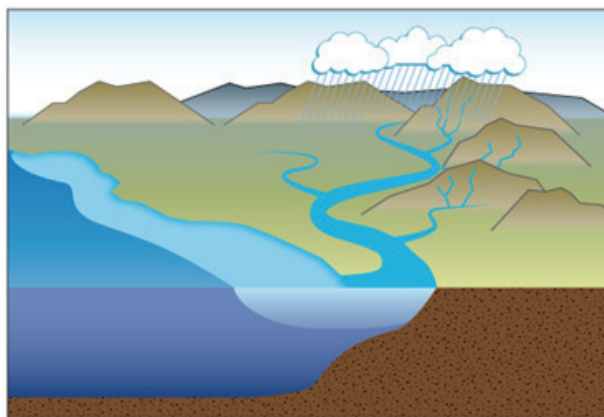
- 1) インドネシア多島海や日本海に代表される縁辺海と外洋域との海水交換メカニズム
- 2) 集中豪雨が引き起こす海洋と河川の相互作用
- 3) 海洋変動に対する海洋生態系の応答メカニズム
- 4) ドローンをを用いた沿岸域の海況観測

Ocean Processes Section focuses on understanding the mechanism behind the variability of ocean circulation and the biogeochemical cycle from the coast to the open ocean. We also study the dynamics of river-ocean interaction through numerical models and observations using UAVs.

- 1) Water mass exchange between the open ocean and marginal seas
- 2) Extreme river discharge events driven by torrential rain events
- 3) The response of the biogeochemical cycle to oceanic variability
- 4) Coastal observations using UAVs



ドローンをを用いた沿岸域の空撮
UAV observations along the coast



陸域と海洋の間で起こる水循環の変動の模式図
Schematic of the dynamics between rivers and the ocean

大気環境科学

Atmospheric and Environmental Sciences

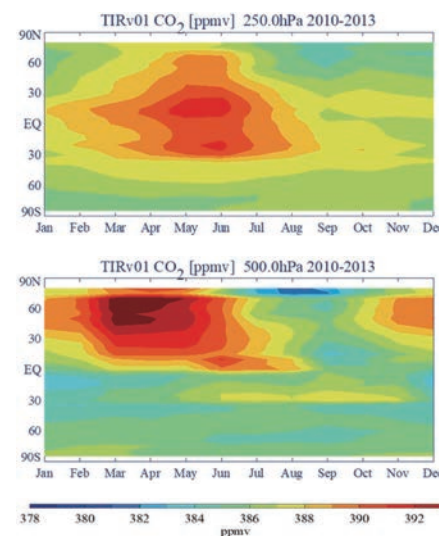
准教授 江口 菜穂
Associate Professor EGUCHI Nawo

衛星リモートセンシングデータ 解析による大気環境科学研究

Research on atmospheric and environmental sciences by satellite remote sensing data

大気環境科学分野では、大気環境および気候の維持・変動過程の理解のため、人工衛星観測から得られた全球規模の大気微量成分や雲のデータを用いて、対流圏および成層圏内の長寿命な温室効果ガスを含む微量気体成分や雲の時空間変動の解析、および成層圏と対流圏間の力学的相互作用に関する研究を進めています。また、人工衛星が観測したスペクトルデータから大気の大気微量気体成分や雲などの物理量を導出する解析アルゴリズム手法の開発や氷雲・水蒸気観測の小型衛星プロジェクト研究を実施しています。

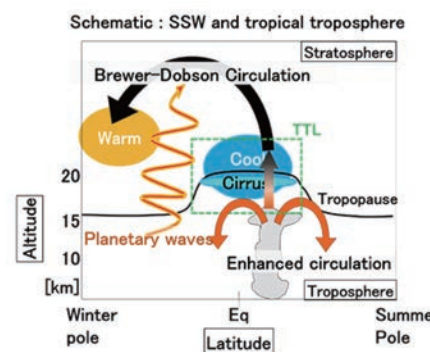
- 1) 熱帯域における成層圏と対流圏間の力学的相互作用の解明：特に成層圏突然昇温現象時の熱帯低気圧や積雲対流への影響評価
- 2) 人工衛星観測による温室効果ガス等微量気体成分と雲データの導出手法の開発およびその高精度化
- 3) 温室効果ガス (CO_2 , CH_4 , H_2O , O_3 等) の全球解析を通じた物質循環に関する研究



GOSAT ※衛星による対流圏上層(上段)と中層(下段)における二酸化炭素の月平均緯度時間断面図
Latitude-monthly section of carbon dioxide at upper (top panel) and middle (bottom panel) troposphere from GOSAT ※ observation
※ GOSAT: Greenhouse gases Observing SATellite

Atmospheric and Environmental Sciences Section mainly focuses on the spatial-temporal variations of atmospheric trace gases and ice clouds in the troposphere and stratosphere and on the dynamical coupling processes between stratosphere and troposphere in the tropics by using the global data from the satellite observation. In addition, we research on the development of analysis algorithm methods of greenhouse gases and ice clouds by the spectral data from satellite observation and small satellite project research on observation of ice clouds and water vapor.

- 1) Elucidation of dynamical interaction processes between troposphere and stratosphere in the tropics through data analyses of trace gases and clouds
- 2) Development and improvement of retrieval methods for greenhouse gases and clouds from satellite observations
- 3) Study on the spatial and temporal variations of greenhouse gases, e.g., CO_2 , CH_4 , H_2O , O_3 , in the troposphere and stratosphere



成層圏と対流圏間の力学的相互作用に関する研究例：成層圏突然昇温現象時の対流圏および成層圏内の循環場の変化。成層圏突然昇温現象がおきること、成層圏の南北循環が強化され、上流である熱帯域の上部対流圏が断熱的に冷却され、不安定となり、積雲対流活動が活発化する。
Schematic figure on stratosphere and troposphere interaction study; Impact of Sudden Stratospheric Warming event on the tropical tropospheric circulation change

大気物理

Atmospheric Physics

主幹教授(兼) 岡本 創
Distinguished Professor OKAMOTO Hajime

雲とエアロゾルの衛星搭載アクティブセンサによる全球解析

Global analyses of clouds and aerosols by space-borne active sensors

大気物理分野では、

- 1) 衛星搭載レーダ・ライダーによる雲の全球分布と微物理特性の解析
- 2) ライダによるエアロゾル全球分布の研究
- 3) 数値モデルにおける雲とエアロゾルの再現性の検証
- 4) 将来の衛星計画の参加と推進

などに関する研究を行っています。

Atmospheric Physics Section focuses on the following topics:

- 1) Analyses of cloud macroscale and microphysical properties from satellite remote sensing
- 2) Analyses of radiative properties of aerosols from lidar
- 3) Evaluation of numerical models
- 4) Defining future satellite missions.

大気環境モデリング

Atmospheric Environment Modeling

教授(兼) 弓本 桂也 助教(兼) 原 由香里
Professor YUMIMOTO Keiya Assistant Professor HARA Yukari

アジア域の領域気象と広域大気汚染モデリング

Regional meteorology and air pollution modeling over Asia

大気環境モデリング分野では、アジア域を対象として

- 1) 領域気象解析と数値モデル開発
- 2) 広域大気汚染モデルの開発と応用
- 3) 大気から海洋への沈着過程

などに関する研究を行っています。

Atmospheric Environment Modeling Section is concerned with the meteorological and chemical transport modeling studies over Asia including,

- 1) Regional meteorological data analysis and model development
- 2) Regional chemical transport model development and application
- 3) Atmospheric deposition analysis to marginal seas.

大気力学

Atmospheric Dynamics

准教授(兼) 山本 勝
Associate Professor YAMAMOTO Masaru

地球惑星大気の力学過程の研究

Research on dynamical processes in Earth's and planetary atmospheres

大気力学分野では、以下の項目に関する研究を行っています。

- 1) 縁辺海が日本周辺の気象に与えるインパクト
- 2) 大気を介した異なる海域間の相互作用
- 3) 金星大気のスーパーローテーションの力学
- 4) 地球型惑星の大気大循環の力学

Atmospheric dynamics Section has investigated the following topics.

- 1) Impacts of East Asia marginal seas on weather in and around Japan
- 2) Synoptic-scale interaction between different sea areas via the atmospheric process
- 3) Dynamics of Venus super-rotation
- 4) Dynamics of general circulation of terrestrial planetary atmospheres

大気放射

Atmospheric Radiation

准教授(兼) 佐藤 可織
Associate Professor SATO Kaori

大気放射過程研究と衛星複合解析技術の開発

Atmospheric radiation and satellite remote sensing

大気放射分野では、

- 1) 放射過程に関する理論的研究
- 2) 衛星複合解析技術の開発と高度化
- 3) 地表面過程、相変化、雲・降水・放射相互作用研究

などに関する研究を行っています。

Atmospheric Radiation Section conducts research to advance fundamental understanding of the physical processes involved in atmospheric radiation:

- 1) theoretical studies related to atmospheric radiation
- 2) development of satellite remote sensing inversion methodologies and data products
- 3) surface and cloud-precipitation-radiation interactions.

海洋プラスチック研究センター

Center for Ocean Plastic Studies

国際研究拠点 / 海洋プラスチック研究センターを 2022 年度 4 月に開設しました。タイ王国チュロンコン大学内に設けたサテライト研究センターとして活動を開始します。

The Center for Ocean Plastic Studies (COPS) is launched in April 2022 as a satellite research center placed in the Chulalongkorn University in Thailand Kingdom.

海域動態解析・予測

Ocean Plastic Monitoring and Modeling

主幹教授 (兼) 磯辺 篤彦
Distinguished Professor ISOBE Atsuhiko

助 教 中野 知香
Assistant Professor NAKANO Haruka
助 教 ジャンダンスパカーン
Assistant Professor JANDANG Suppakarn

海洋生態系影響評価

Assessment on Ocean Plastic Influences

准教授 アルフォンソ マリア ベレン
Associate Professor ALFONSO Maria Belén

設置の背景

Background

- ・マイクロプラスチックに象徴される海洋プラスチック汚染は、新たな、そして深刻な海洋環境問題としてクローズアップされている。プラスチックで満ちた海で海洋生態系に顕在化するリスク評価が急がれている。
Marine plastic pollution including microplastics is recently concerned worldwide as a serious marine environmental problem.
An urgent topic is the risk assessment of ocean plastics on the marine ecosystem.
- ・海洋プラスチック汚染は科学界のホットイシューとなった。学界だけではなく、政治や経済界、そして社会全体が注目する新たな地球環境問題として急浮上している。
Marine plastic pollution is rapidly regarded as a hot topic for a wide range of world's stakeholders as well as scientists.

設置の目的

Our objectives

- ・海洋プラスチックの主たるソースである東南アジア海域をフィールドにして、世界の海洋プラスチック汚染研究を統括する研究拠点を構築する。
To establish a center of excellence regarding ocean plastic studies in the world. We have an expected advantage because of the research fields in Southeast Asian regions with a large amount of mismanaged plastic waste.

想定される研究

Expected works in COPS

- 廃棄プラスチックの多い陸域から、川を経て、海に至る廃棄プラスチック・フローの研究
Plastic flow analyses from the land polluted by plastics to oceans via rivers
- 河口域から海域に至る海洋プラスチックゴミのモニタリング
Monitoring of ocean plastics in estuaries and surrounding oceans
- 将来予測と政策提言へのリンケージ
Creating an action plan to reduced ocean plastics, based on future prediction
- 南北半球の研究者がともにアクセスしやすい赤道に構築する汎地球規模の研究拠点
'Easily-accessible' research center for scientists in both Northern and Southern Hemispheres



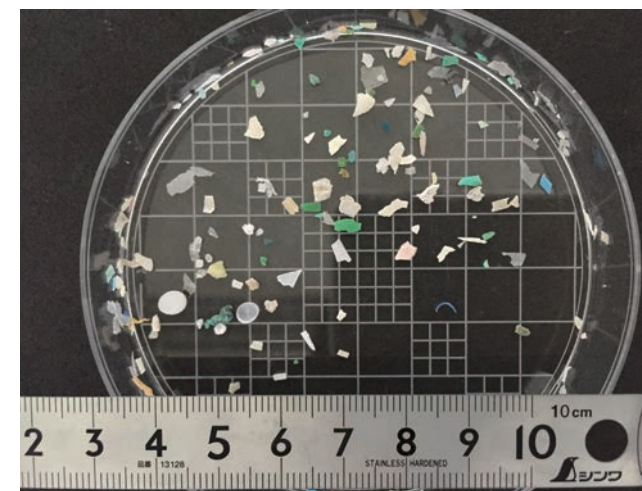
COPS が設置されたチュロンコン大学
Chulalongkorn University where COPS was established



タイ_サマエサンの海岸に散乱するプラスチックごみ
Plastic debris littered on Samae-san beach, Thailand



海上でのマイクロプラスチック採取
Microplastic surveys from a research vessel



日本海で採取したマイクロプラスチック
Microplastics sampled in the Sea of Japan

高温プラズマ理工学研究センター

Advanced Fusion Research Center

高温プラズマ理工学研究センターは、将来の基幹エネルギー源として必要とされる核融合炉の実現を目指し、その基礎的研究として、先進的磁気閉じ込め配位である球状トカマクプラズマの長時間維持の研究計画を構想し、これまでの超伝導強磁場トカマク装置 TRIAM-1M により得られた知見を基盤にした、球状トカマクプラズマの長時間電流駆動およびプラズマ・壁相互作用研究を推進している。核融合プラズマのみでなく、周囲環境を含めた能動統合制御や大電力プラズマ加熱にて、核融合プラズマの定常運転化、高性能化に向け、核融合プラズマ理工学の要素研究を展開する。

As a fundamental research for realization of the fusion reactor which is considered as one of the main energy resources in the future, the Advanced Fusion Research Center, composed of 6 sections, has proposed a research project of long term sustainment of spherical tokamak plasmas, based on the acquired knowledge by the superconducting tokamak TRIAM-1M. Fusion plasma science and engineering researches are planned to be conducted with respect to long duration current drive of spherical tokamak plasmas, and to the plasma-wall interaction with advanced wall control and high power plasma heating towards the steady-state fusion reactor.

定常プラズマ理工学

Plasma Science for Steady-state Operation

教授 井戸 毅
Professor IDO Takeshi
助教 木下 稔基
Assistant Professor KINOSHITA Toshiaki

定常プラズマ加熱

Plasma Heating for Steady-state Operation

教授 出射 浩
Professor IDEI Hiroshi

定常プラズマ制御学

Plasma Control for Steady-state Operation

教授 花田 和明
Professor HANADA Kazuaki
助教 恩地 拓己
Assistant Professor ONCHI Takumi

境界プラズマ実験解析

Boundary Plasma Experiment and Analysis

准教授 永島 芳彦
Associate Professor NAGASHIMA Yoshihiko

プラズマ波動理工学

Plasma Wave Science and Engineering

准教授 池添 竜也
Associate Professor IKEZOE Ryuya

高温プラズマ計測

High Temperature Plasma Diagnostics

主幹教授(兼) 藤澤 彰英
Distinguished Professor FUJISAWA Akihide
助教(兼) 長谷川 真
Assistant Professor HASEGAWA Makoto

高温プラズマ壁相互作用

Plasma-Wall Interaction for Steady-state Operation

准教授(兼) 徳永 和俊
Associate Professor TOKUNAGA Kazutoshi

周辺プラズマ・炉材料理工学

Science and Engineering of Edge Plasma and Reactor Materials

准教授(兼) 渡邊 英雄
Associate Professor WATANABE Hideo

核融合炉の実現を目指す基礎的実験研究の推進

Fundamental research and development for nuclear fusion reactor

高温プラズマ理工学研究センターでは、将来の基幹エネルギー源として必要とされる核融合炉の実現を目指し、先進的磁気閉じ込め配位である球状トカマクプラズマの長時間維持に関する基礎研究を進めています。2003年に超伝導強磁場トカマク装置 TRIAM-1M において高温プラズマの定常運転に関する世界最高の5時間超の高温プラズマと電流の維持に成功しましたが、この中で長時間運転におけるプラズマと壁の相互作用に起因した諸問題の克服、特に燃料粒子、排気系、第1壁から構成されるシステム内の燃料循環の能動制御、ならびに高密度状態での高周波による定常電流駆動法の開発という新たな課題を見だし、その実施のために新たな実験装置 (QUEST) を建設し2008年より全国共同利用・共同研究の枠組みの中で実験を行っています。

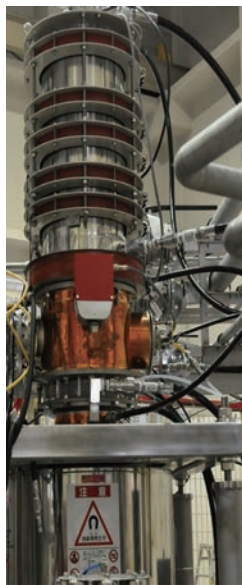
この装置は、コンパクトで経済性の高い球状トカマク炉を目指した、1) 装置中心部にコイル設置を必要としないトカマクプラズマの立ち上げ、2) 炉心プラズマ生成に向けた先進プラズマ加熱・電流駆動法の開発、さらに3) 定常炉運転に向けた長時間プラズマ維持の実証、4) 定常運転で課題となる粒子循環・輸送研究、5) 高温第一壁を用いた第一壁粒子吸蔵・放出制御などを主課題としてその実施をめざしています。部門との協力ならびに双方向型共同研究を基礎に全国の核融合研究者と共同で研究を進めています。装置は、先の高温プラズマ力学研究センターにて、建設が完了し、長時間運転に関する研究が開始されています。

QUEST 装置のパラメーター
QUEST parameters

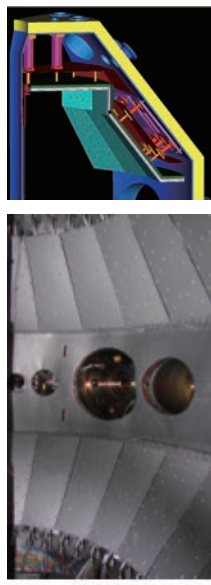
	第2期	第3期 (定常)	第3期 (パルス)	最終目標 (定常)
大半径		0.68m		0.64m
小半径		0.40m		0.36m
アスペクト比		1.70		1.78
真空容器半径		1.4m		
真空容器高さ		2.8m		
磁場 (T)	0.25	0.25	0.5	0.25
電流 (MA)	0.1	0.1	0.3	0.3
入射電力 (MW)	0.4	1	2	3

長時間運転のための高周波によるプラズマ電流駆動につき、双方向型共同研究の下、筑波大学、核融合科学研究所と共同研究を推進しています。大電力電子管ジャイロトロン、大電力伝送路・アンテナ開発を進め、2013年には、当時世界記録である66 kAのプラズマ電流を高周波駆動で立ち上げることに成功しました。第1壁は、長時間運転に向けた能動的壁温度制御が可能な高温壁として設置され、高温度制御下で長時間実験が開始されています。近年、2時間の球状トカマク配位の維持に成功し、装置性能を確認する運転モードでは6時間放電を達成しました。

これまでに形成された長時間プラズマ運転に関する研究の学術基盤を発展・展開すべく、高温プラズマ理工学研究センターが2017年度に発足しました。新センターでは、第1壁を含めた能動統合制御や大電力プラズマ加熱にて、核融合プラズマの定常運転化、高性能化に向け、核融合プラズマ理工学の要素研究を展開します。ワシントン大学・プリンストンプラズマ物理研究所との共同研究で同軸ヘリシティ入射装置開発を進めており、これを用いた実験が開始されています。初期実験で29 kAのプラズマ電流を得ることに成功しており、今後、更なる高密度・高プラズマ電流実験が期待されます。高周波によるプラズマ電流駆動との複合加熱・プラズマ電流駆動実験等で、定常運転化、高性能化に向けた研究を推進していきます。



ジャイロトロン管
Gyrotron

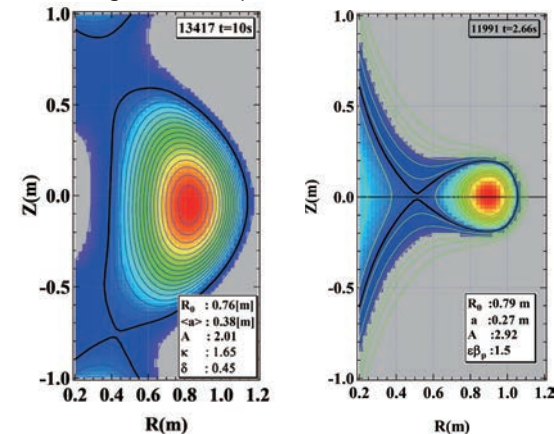


能動温度制御高温壁
First hot wall with active temp. control

Advanced Fusion Research Center has developed steady state operation methods of tokamak device using the superconducting high-field tokamak TRIAM-1M, and the sustainment of tokamak plasma with the duration of more than 5 hours has been succeeded, which is the world record until the present day. Elucidation of mechanisms of various plasma-wall interaction phenomena in such ultra-long duration discharges has been carried out and the significant results have been achieved. Moreover, long sustainment of the high performance plasma has been attempted and the High Ion Temperature Mode and Enhanced Current Drive Mode have been studied.

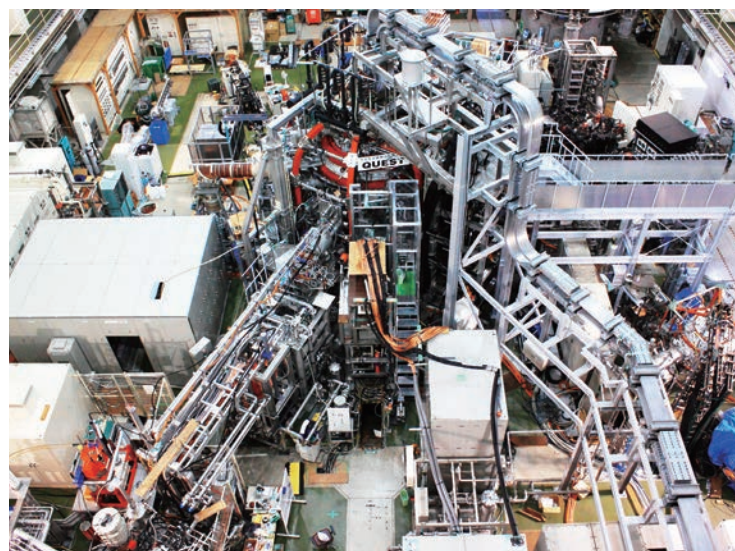
Based on the acquired knowledge of the steady state tokamak operation and of the plasma-wall interaction of the ultra-long duration discharge, we have proposed the studies of long term sustainment of a spherical tokamak (ST) as the next project, i.e. the project of QUEST (Q-shu Univ. Exp. with Steady-State ST) and the construction had been completed. The experiments on QUEST were started in October 2008. Main research purposes of the project are as follows:

- 1) Studies on long term sustainment of ST plasmas
- 2) Studies on the divertor suitable for an ST configuration and its heat and particle control
- 3) Systematic studies of plasma-wall interaction and the plasma performance with advanced wall control in the long duration ST plasmas.

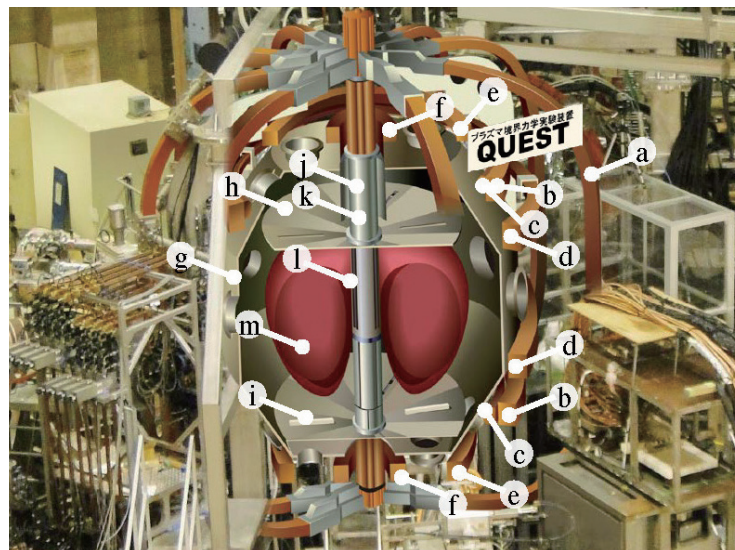


下 X 点ダイバータ配位
Lower single-null divertor configuration

高 poloidal beta 配位
High poloidal-beta configuration



QUEST と高周波加熱設備や大電流給電ラインなどの周辺設備
QUEST and its peripherals



QUEST と高周波加熱設備や大電流給電ラインなどの周辺設備
QUEST and its peripherals

a: トロイダル磁場コイル (Toroidal Field Coil) b: 水平位置制御コイル (Horizontal Position Control Coil)
c: 垂直位置制御コイル (Vertical Position Control Coil) d: 垂直磁場コイル (Vertical Field Coil)
e: 外側ダイバータコイル (Outside Divertor Coil) f: 内側ダイバータコイル (Inside Divertor Coil)
g: 真空容器 (Vacuum Vessel) h: ダイバータプレート (Divertor Plate)
i: ダイバータリミター (Divertor Limiter) j: センタースタック容器 (Center Stack Vessel)
k: センターソレノイドコイル (Center Solenoid Coil) l: 内側リミター (Inboard Limiter)
m: プラズマ (Plasma)

再生可能流体エネルギー研究センター

Renewable Energy Center

再生可能流体エネルギー研究センターでは、九州大学洋上風力研究教育センターと密接に連携し、洋上風力エネルギー利用の新システム提案から技術実証に至るまでの研究開発を総合的に推進している。また、潮流、海流、波力等の海洋エネルギー取得技術の高性能化、および複数再生可能エネルギーの統合利用技術に関する研究も実施している。

The Renewable Energy Center (REC) works closely with the Research and Education Center for Offshore Wind of Kyushu University (RECOW) to promote comprehensive research and development of offshore wind technologies, from new system proposals to technical demonstrations. Research is also carried out on high-performance ocean renewable energy technologies such as tidal current, ocean current and wave power, as well as on the technology for integrated use of multiple renewable energies.

海洋再生可能エネルギー工学

Marine Renewable Energy Engineering

教授 胡 長洪 Professor HU Changhong
助教 劉 盈溢 Assistant Professor LIU Yingyi
助教 渡辺 勢也 Assistant Professor WATANABE Seiya

次世代海洋エネルギー利用技術の研究開発

Development of next-generation marine renewable energy technologies

海洋再生可能エネルギー工学分野では、洋上風力エネルギー利用の新システム提案から技術実証、潮流、海流、波力等の海洋エネルギーの利用に関する研究開発を進めています。現在、以下の研究テーマに取り組んでいます。

- 1) 超大型浮体式ディフューザー付きマルチローター風車の開発研究
- 2) 洋上再生可能エネルギー複合利用のための低コスト・高機能浮体構造物の開発
- 3) 浮体式洋上風況観測タワーの開発
- 4) 新型高効率潮流・海流発電システムの研究開発
- 5) 大規模 CFD シミュレーション手法の開発と海洋再生可能エネルギー工学への適用の研究

Marine Renewable Energy Engineering Section is dedicated to research and development of offshore wind energy utilization, from new concept proposals to technology demonstrations, and utilization of ocean energies such as tidal currents, ocean currents and wave power. The main on-going research projects are as follows.

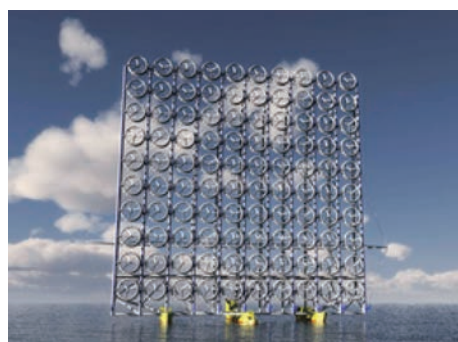
- 1) R&D of very large-scale multi-rotor diffuser-augmented wind turbines
- 2) R&D of an ocean floating platform of low cost and high performance
- 3) Development of floating offshore met mast
- 4) R&D of highly efficient tidal and ocean current turbines
- 5) Development of large-scale CFD simulation methods and their application to marine renewable energy engineering



開発中の洋上風力発電システム：完成イメージ（左）、シミュレーション（中）、模型実験（右）
FOWT under development: Conceptual graph (left), CFD simulation (middle) and model experiment (right)



新型潮流発電装置の水槽実験
Experiment on new design of tidal turbine



超大規模浮体式クラスターレンズ風車構想
Concept of very large floating cluster wind lens turbines

再生可能エネルギー複合 利用

Renewable Energy Integrated Utilization

教授 吉田 茂雄* Professor YOSHIDA Shigeo
*クロスアポイントメント教員

再生可能エネルギーの機能・性能・経済性の最大化

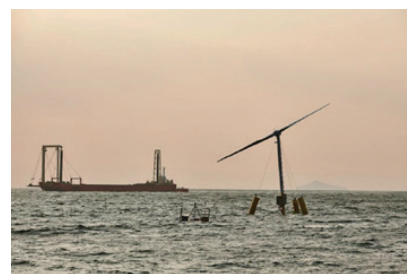
Maximize function, performance, and economics of renewable energies

再生可能エネルギー複合利用分野では、再生可能エネルギー取得量ならびに経済性の最大化を目標に、以下のテーマに関して、解析モデル・設計法、機能・性能向上技術、荷重低減・安全性向上技術、ならびに、新コンセプトの発電システムの研究開発に取り組んでいます。

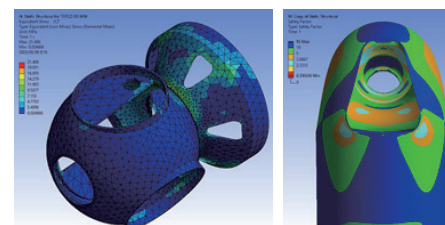
- 1) ロータ空力モデリング
- 2) 空力・サーボ・構造連成解析モデリング
- 3) 超大型風力発電システムエンジニアリング
- 4) 革新的浮体式洋上風力発電システム
- 5) マルチローターシステム設計・解析法開発
- 6) カイト風力発電システム

Renewable Energy Integrated Utilization Section aims for maximization of production and economics of renewable energies. R&D on analytical models, design method, and innovations in performance, safety, load mitigation, and new concepts of energy production are carried on in the following themes.

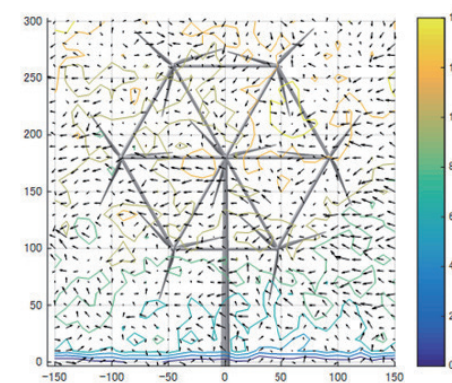
- 1) Rotor aerodynamic modeling.
- 2) Aero-servo-elastic modeling.
- 3) Super-large wind turbine system engineering.
- 4) Innovative floating offshore wind turbines.
- 5) Multi-rotor system design and analysis method.
- 6) Kite wind power systems.



革新的浮体式洋上風力発電システム 1/10 実験機
Innovative floating offshore wind turbine system 1/10 proof-of-concept model at sea experiment



超大型風車エンジニアリング
Super-large wind turbine Engineering



乱流中の超大型マルチローターシステム
Super-large multi-rotor system in turbulent wind

洋上風力エネルギー力学

Offshore Wind Energy Dynamics

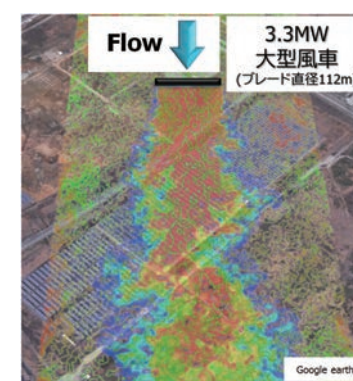
准教授 内田 孝紀 Associate Professor UCHIDA Takanori

洋上風力エネルギーの有効利用と数値風況予測の研究

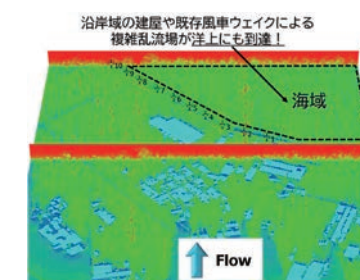
Research on offshore wind energy utilization and numerical local airflow prediction

洋上風力エネルギー力学分野では、人々の生活圏高度における局所的な風の流れの理解と予想の高度化を目指します。特に、洋上風力発電の需要拡大を研究の柱とし、大型風洞設備を用いた風洞実験、数値流体シミュレーションやデータ駆動型科学、リモートセンシングやドローンによる野外観測によりアプローチしています。さらに、以下に示す研究テーマにも取り組んでいます。

- 物体周辺流（ブラフボディーフロー）と空力特性に関する研究
- 大気境界層の構造と乱流特性に関する研究
- 大気成層流と地形・地物周辺流れに関する研究
- 無人/有人ドローンの高密度運用（空の産業革命）に関する研究
- 台風、竜巻、火山ガス、山火事などの災害リスクの低減に関する研究



風車ウェイク予測
Wind turbine wake flow



複雑乱流場の予測（陸風）
Complex turbulent flow (land breeze)

Offshore Wind Energy Dynamics Section aims to advance the understanding and prediction of wind flow in the atmospheric boundary layer. In particular, we are focusing on expanding demand for offshore wind power generation (offshore wind resource and energy production assessments) as a pillar of our research. In order to research and develop the above the problem, we approach wind tunnel experiments using large-scale wind tunnel facilities, computational fluid dynamics (CFD) simulations and data-driven science, remote sensing, and field observations using drones (UAV). We are also working on the following research themes.

- Aerodynamic characteristics of bluff bodies
- Turbulence structure and transport characteristics of atmospheric boundary layer
- Stratified flows over topography
- High-density operation of unmanned/manned drones (sky industrial revolution)
- Reduction of disaster risks such as typhoons, tornadoes, volcanic gas, and wildfires



複雑乱流場の予測（海風）
Complex turbulent flow (sea breeze)

乱流データ解析学

Turbulence data analysis

主幹教授 (兼)
Distinguished
Professor
助 教 (兼)
Assistant Professor

藤澤 彰英
FUJISAWA Akihide
大澤 一人
OHSAWA Kazuhito

助 教 (兼)
Assistant Professor
助 教 (兼)
Assistant Professor

長谷川 真
HASEGAWA Makoto
西澤 敬之
NISHIZAWA Takashi

乱流の統合的解析法の研究

Research on integrated analysis of turbulence

乱 流データ解析学分野では、以下の
ような研究を行なっています。

- 1) プラズマ乱流データの解析法の開発
- 2) トモグラフィーの乱流解析への応用
- 3) 乱流プラズマの制御法の開拓
- 4) 乱流実験装置の基盤技術の研究

Turbulence Data Analysis Section
focuses on the following topics:

- 1) Development of methods for plasma turbulence data analysis
- 2) Application of tomography on turbulence analysis
- 3) Pioneering of controlling method for turbulence plasma
- 4) Study of basic technologies for turbulence experiment operates.

海洋モデリング

Ocean Modeling

教 授 (兼) 広瀬 直毅
Professor HIROSE Naoki

海況予測の進化と実用化研究

Evolving ocean prediction and applied studies

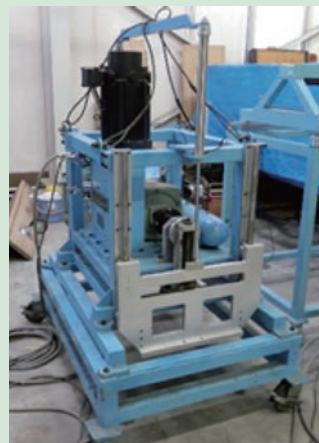
海 洋モデリング分野では、以下の項
目に関する研究を行っています。

- 1) 日本海に通じる海峡通過流を支配する力学過程の統合と解剖
- 2) 東アジア海域を主対象としたデータ同化実験 (DREAMS)
- 3) 海洋物理学と化学・生物・地学、あるいは水産・海事および気象・気候変動との相互作用

Ocean Modeling Section focuses
on the following topics.

- 1) Synthesis and anatomy of the dynamical processes at the straits of the Japan Sea
- 2) Data assimilation Research of the EastAsian Marine System
- 3) Interaction of physical oceanography with biogeochemical oceanography, fisheries, maritime affairs, meteorology or climate studies

実験設備 Experimental Facilities



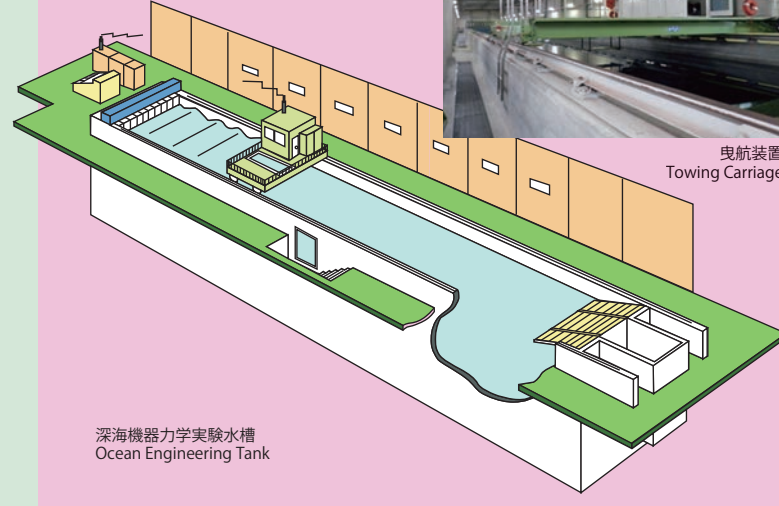
強制動揺装置
Forced Oscillation Device



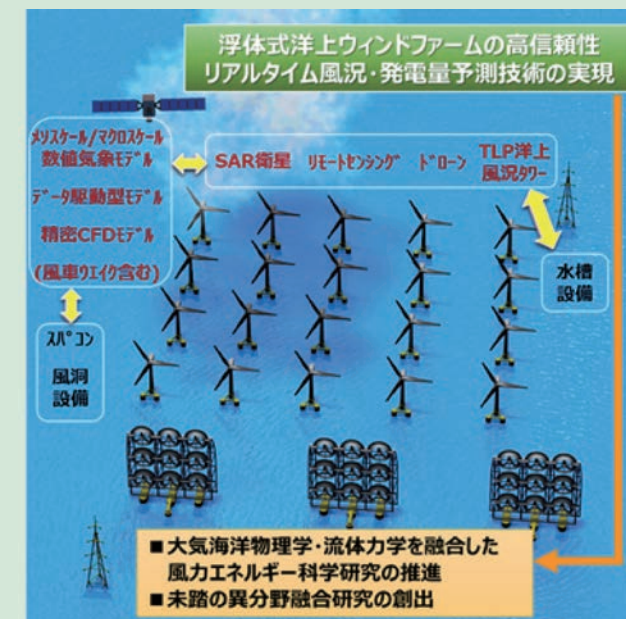
造波装置
Wave Generator



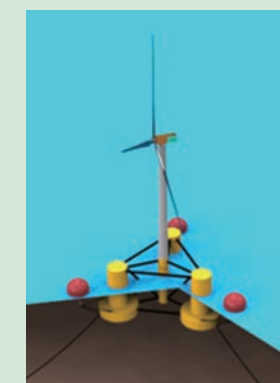
曳航装置
Towing Carriage



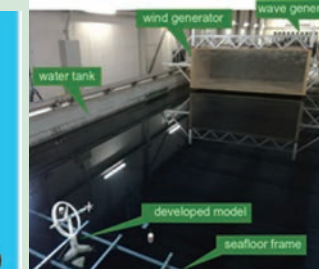
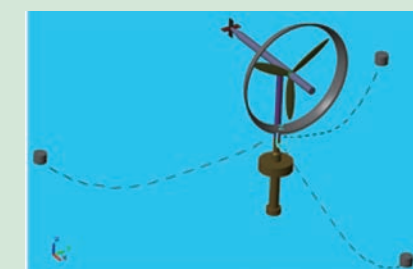
深海機器力学実験水槽
Ocean Engineering Tank



洋上ウインドファーム統合シミュレーションシステム開発構想
Concept for an integrated offshore windfarm simulation system development



風力・波力複合発電システム：シミュレーション (左) 模型実験 (右)
Floating hybrid wind-wave concept: (left) Simulation and (right) Wave basin experiment



浮体式洋上風車のモデリング及び動的解析：シミュレーション (左) と模型実験 (右)
Dynamic analysis of floating offshore wind turbine: (left) Simulation and (right) Wave basin experiment

技術室 Technical Service Division

技術室は1997年に応用力学研究所が全国共同利用研究所に改組されると同時に組織化されました。それまで、応用力学研究所に所属する技術職員は各研究分野（研究室）に配属されていましたが、組織化によって技術室所属となりました。技術室から研究分野に派遣され、必要とされる多様な技術支援を行っています。

技術室では応用力学研究所の各研究分野から求められる高度先端研究に対する技術支援や、大型装置・共同利用施設の運用・保守管理業務などを行っています。電子・電気、機械加工、物性、情報などの専門分野や研究内容に精通した技術職員を研究分野へ派遣する支援形態で対応し、研究を技術の面から支援しています。また、応用力学研究所共通のネットワークの管理、安全衛生業務や、主な派遣先以外の分野からの依頼による技術支援や装置製作なども行っています。

近年、応用力学研究所の全国共同研究・共同利用実績は、共同研究件数および参加研究者数ともに非常に高く、この実績を生む背景には、技術室ならびに技術職員が有する高度な専門技術の支援・提供が大きく貢献しています。



漂着物監視システムの構築・設置
Construction and installation of drifter monitoring system



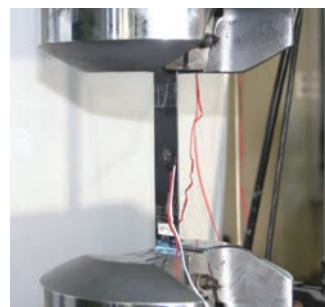
QUESTの整備
Maintenance activity for QUEST

Technical Service Division (TSD) was organized in 1997, when the Research Institute for Applied Mechanics (RIAM) became a nationwide joint-use institute; before that, each technical staff had provided his service only for his specific laboratory of RIAM. Now all the technical staffs belong to TSD, from which appropriate technical staffs are sent to research laboratories in accordance with the required kind of technical service.

TSD has technical staffs of expertise in such fundamental fields as electronics, electric engineering, machinery, material science, information technology, or field observation. Arranging staffs of relevant skills for research laboratories, TSD not only provides technical support for any kind of research activity made in the research groups of RIAM, but also works to maintain and operate such advanced devices/facilities of RIAM that need experience.

Unique apparatus is made often for a particular research purpose by technical staffs of TSD.

As a general service, TSD maintains the information network and the safety/health management system of RIAM. TSD has contributed to the growing activity of RIAM as a joint use/research center for applied mechanics, by providing a high-level of technical support due to the technical staffs of RIAM.



風車に適する新素材の強度試験
Strength test of new materials for wind turbine



温度成層風洞（風工学分野）で行ったスモークワイヤー法によるレンズ風車の集風体周りの流れの可視化実験
Visualization of flows around a shrouded wind turbine in a thermally stratified wind tunnel using the smoke wire method

データ支援室 Data and Information Service

データ支援室では各研究分野の将来の方向付け、研究力の強化を支援するため、研究所の業績・特色を数値化して収集、分析するとともに、広報活動の支援を行っています。

また、研究所運営の中で作成される各種文書やデータ、報告書の収集・保管を行っています。

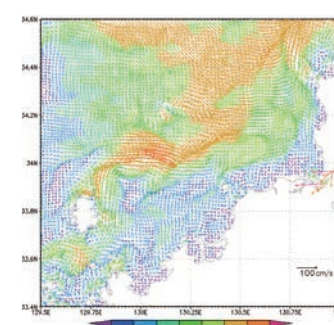
Data and Information Service (DIS) collects and analyzes performance and distinctive features of the institution by quantifying them to support directing the future of research sections and strengthening the research capacity. DIS also provides support for public relations of the institute.

In addition, DIS collects and archives documents, data and reports produced in operating the institute.

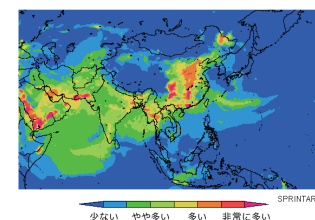
スーパーコンピュータシステム「SX-Aurora TSUBASA」 Super Computer System「SX-Aurora TSUBASA」

現在稼働中のスーパーコンピュータシステム（NEC 社製 SX-Aurora TSUBASA）は、超高速な並列処理を要する科学技術計算や大規模なデータ解析を伴う高度な数値シミュレーションに対して優れた実効性能を発揮し、黄砂やPM2.5といった微粒子の飛来影響を予測する大気環境シミュレーション、陸上・洋上における風車群導入のための大気乱流シミュレーション、海洋環境の監視や海洋汚染の解明等を目的とした海況予測シミュレーション、プラズマ乱流シミュレーション、第一原理電子状態計算等、様々な研究分野で活用されています。

科学技術における「理論」「実験・観測」に続く「計算」を支える高性能なスーパーコンピュータシステムは、新エネルギー・地球環境・核融合をキーワードとした本研究所における研究開発の進展に大きな成果をもたらし、ひいては世の中への貢献としてその恩恵は着実に還元され続けています。



玄海灘から響灘の高分解能海況モデリング
High-resolution ocean modelling in the eastern channel of the Tsushima Strait.



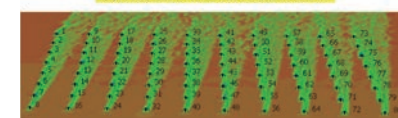
SPRINTARSによるPM2.5予測
PM2.5 forecast by SPRINTARS



The current super-computer system (NEC SX-Aurora TSUBASA) such as scientific computations or large-scale data analysis with extraordinary high-speed, parallel processing. It is used in various research fields such as atmospheric environment simulation to predict the impact of particles such as yellow sand and PM2.5, turbulent wind simulation for onshore/offshore wind farm deployment, monitoring the ocean environment, and elucidating the marine pollution, plasma turbulence simulation, and first-principle electronic structure calculation, etc. The high-performance super computer system that supports "calculation" following "theory" and "experiment/observation" in science and technology contributes to the progress of research and development in RIAM characterized by renewable energy, earth environment, nuclear fusion. Furthermore, its achievements are successively benefit to the global society.

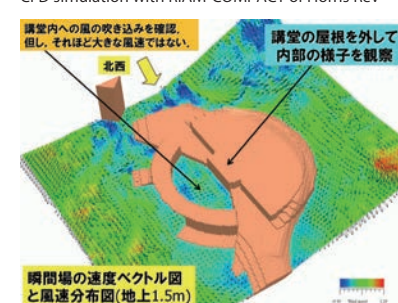


(a)実現象：風車ウエイクが雲で可視化された事例



(b)大気力学研究の数値風況予測モデル(RIAM-COMPACT)による再現計算

デンマーク大規模洋上風力発電所（Horns Rev）を対象とした数値風況風況シミュレーション
CFD simulation with RIAM-COMPACT of Horns Rev



九州大学伊都キャンパス椎木講堂を対象とした数値風況シミュレーション
CFD simulation with RIAM-COMPACT of Shiki Hall, Kyushu University

共同利用・共同研究拠点 他

Joint Usage / Research Center etc

応用力学研究所は、2010 年 4 月より、文部科学省の共同利用・共同研究拠点「応用力学共同研究拠点」に認定され、環境問題とエネルギー問題を解決するための応用力学研究を推進しています。

現在は、「地球環境力学」「核融合力学」「新エネルギー力学」の三つの専門分野について「特定研究」「国際化推進研究」「若手キャリアアップ支援研究」「一般研究」「研究会」の 5 つの共同研究種目があります。「特定研究」の中には、複数の分野に亘る「分野融合」タイプと「国際」タイプも設けています。

2022 年度からは " 分野融合 " と " 国際化 " を更に推進するため、すべての研究種目に各専門分野に加え分野融合を募集し、「国際化推進研究」ではすべての海外在住の研究者を対象としました。国内外の共同研究者とともに、研究の質を高めて国際的な共同研究拠点としての機能を果たせるように発展していきます。そして研究の社会還元を促進し、環境とエネルギーへの要請に応えます。

Research Institute for Applied Mechanics (RIAM) has been approved by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) as a Joint Use and Joint Research Center "Applied Mechanics Joint Research Center" since April 2010, and is promoting relevant researches to resolve environmental and energy problems.

Currently, the RIAM is offering five joint research programs; "Designated Joint Research", "International Joint Research", "Early Career Joint Research", "Standard Joint Research" and "Research Workshops" in three research fields ("Earth Environment Dynamics", "Nuclear Fusion Dynamics" and "Renewable Energy Dynamics"). "Cross-Disciplinary" research and "International" research were added in "Designated Joint Research".

From 2022, in order to further promote the "Cross-Disciplinary" and "International" researches all joint research programs include "cross-disciplinary" research that covers more than one field and Japanese nationals living abroad can apply for the "International Joint Research".

RIAM will enhance the quality of our research together with domestic and international collaborators and further develop to be able to serve as an international joint research center.

We will encourage the contribution of our research to society and respond to the demands of the environment and energy.

特定研究 Designated Joint Research

特定研究は、あらかじめ設定されたテーマに関して参加者を募り、所内の研究者と共同で行う研究です。

Designated Joint Research is one of the programs based on research subjects designated by RIAM.

国際化推進研究 International Joint Research

国際化推進研究は、国外在住の研究者が代表者となり、申請者が研究テーマを設定し、国際化推進に貢献する研究テーマを所内の関連する分野の研究者と共同で行う研究です。

International Joint Research is one of the joint research programs based on applicant-proposed joint research from applicants living abroad, thus contributing to globalization of research activities in RIAM.

若手キャリアアップ支援研究 Early Career Joint Research

若手キャリアアップ支援研究は特別研究員、博士学生、ポストドクまたはこれに準ずるパーマナントなポストでない研究者が経歴を高めるため、2 年間の共同研究を通じてより高い専門的知識や研究能力を身につけるための研究です。

Early Career Joint Research is one of the programs to provide career development opportunities through 2-year collaborative researches for non-permanent young researchers, such as research fellows, doctoral students, and postdoctoral fellows.

一般研究 Standard Joint Research

一般研究は、申請者が研究テーマを設定し、所内の関連する分野の研究者と共同で行う研究です。

Standard Joint Research is one of the programs based on applicant-proposed joint research.

研究会 Research Workshop

研究会は、申請者が集会テーマを設定し、所内の関連する分野の研究者と共同で開催する集会です。ただしこの集会は、単なる学会での発表や講演会ではなく、明確な目的のもとに企画され、準備されることが期待されています。

Research Workshop is one of the programs for holding workshops on applicant-proposed research subjects. The workshops should be planned around a well-defined aim, and not only cover lectures and presentations.

国際連携 International Collaboration

世界の研究機関と学術協定を結んでいます。この国際共同研究ネットワークや教育フレームワークを活用して国際会議や研究交流を行なっています。

We have academic agreements with research institutions around the world. We utilize these international collaborative research networks and educational frameworks international conferences and research exchanges.

共同研究装置の概要 Summary of Available Equipments for Joint Research

地球環境力学分野

- 海洋環境実験計測装置（海洋環境シミュレーション実験棟）
- 海洋観測・解析システム

Earth Environment Dynamics

- Wind-Wave Simulation Facility
- Ocean Environment Analysis System

核融合力学分野

- プラズマ境界力学実験装置 (QUEST)
- 炉材料評価・試験装置
- 核融合炉材料実験装置
- 乱流プラズマ実験装置 (PANTA)

Nuclear Fusion Dynamics

- QUEST
- Research Facilities for Nuclear Materials
- Research Facilities for Plasma facing Materials for Fusion Reactor
- Plasma Assembly for Nonlinear Turbulence Analysis (PANTA)

新エネルギー力学分野

- 地球大気動態シミュレーション装置（大型境界層風洞）
- 大気海洋システム解析実験装置（温度成層風洞）
- 深海機器力学実験水槽
- 電界放射形走査電子顕微鏡

Renewable Energy Dynamics

- Boundary Layer Wind Tunnel
- Thermally Stratified Wind Tunnel
- Ocean Engineering Tank
- Field Emission Scanning Electron Microscope

三分野共通

- 電子計算機

Mutual Equipment

- Computer

データ基盤強化 Data Infrastructure Enhancement

汎オミクス計測・計算科学センターと連携し、地球環境とエネルギー問題に関するデータ駆動型研究を推進しています。

In collaboration with the Pan-Omics Data-Driven Research Innovation Center, we are promoting data-driven research on global environmental and energy issues.

人材の養成 Training of students

応用力学研究所では独創的な資質を有する若手研究者の育成に努めています。

工学部融合基礎工学科への高専連携プログラムや総合理工学府の協力講座を通じた学生の教育に貢献しています。

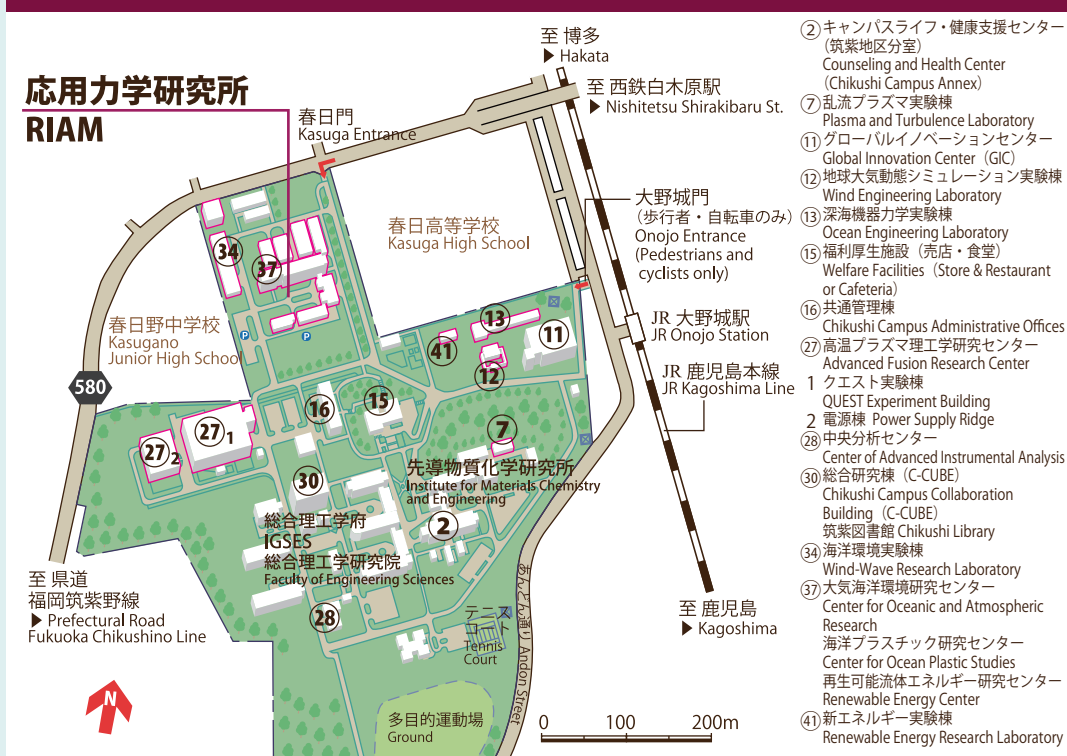
The Institute is committed to fostering young researchers with original qualities.

We contribute to the education of students thorough a cooperative education program for technical colleges in the Faculty of Engineering, and through cooperative laboratories in the Interdisciplinary Graduate School of Engineering Sciences.

アクセスマップ Access Map



キャンパスマップ Campus Map



編集・発行：2023 年 4 月 / Editing・Publication Apr.2023

九州大学応用力学研究所

RESEARCH INSTITUTE FOR APPLIED MECHANICS
KYUSHU UNIVERSITY

〒 816-8580 福岡県春日市春日公園 6 丁目 1 番地
TEL 092-583-7701 (代表)
FAX 092-582-4201

6-1 Kasuga-koen, Kasuga, Fukuoka, 816-8580, Japan
TEL +81-92-583-7701 (main)
FAX +81-92-582-4201

URL <https://www.riam.kyushu-u.ac.jp/>