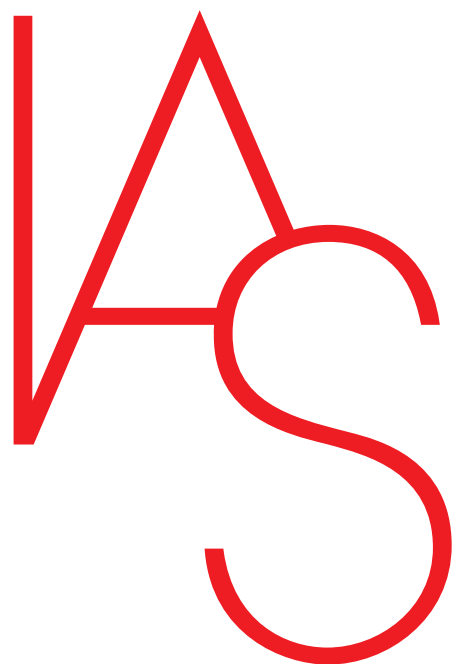
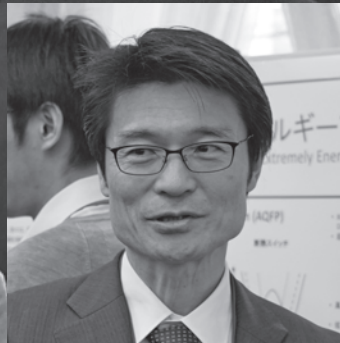
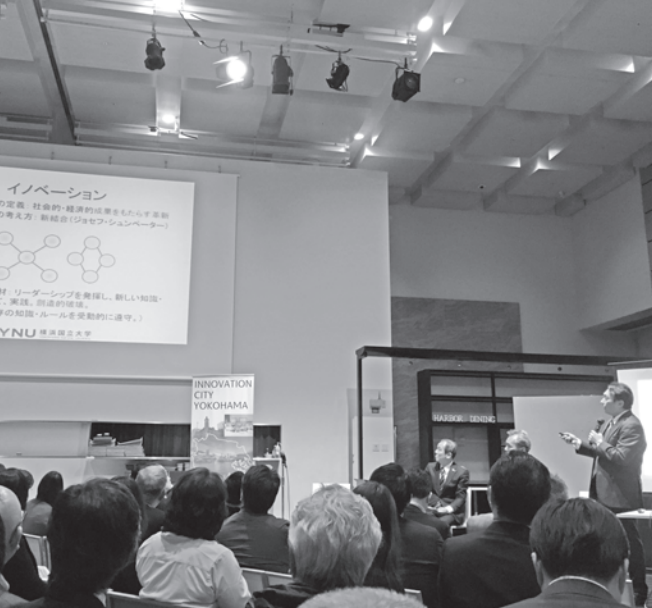




Institute of Advanced Sciences

Yokohama National University



安全・安心で持続可能な
活力あるグローバル社会の
実現を目指して

Toward a safe, reliable, sustainable,
and vibrant global society

横浜国立大学先端科学高等研究院
Institute of Advanced Sciences, Yokohama National University



グローバル社会が抱える 多様なリスクの解決に向けて

21世紀に入り、アジアなど新興国に経済成長の軸がシフトし、資源・エネルギー問題、環境問題、格差問題が顕在化し、また、国際政治関係も不透明さが増している現在、安全・安心で持続可能な活力ある未来社会を実現することは、世界的に共通した期待であり課題であると思います。弛まない技術革新がもたらした新技術・新システムを社会に、そして日常生活に導入することによって新たな機能が提供され、それを利用する社会のイノベーションが実現されます。技術革新やグローバル化等による社会の変化は、望ましくない影響をもたらす要因も孕んでいます。未成熟な技術や複雑化したシステムの導入に伴う事故、ヒューマンエラーによるトラブル、システム障害の発生など、便益享受の表裏となった不透明性や不確実性、そして望ましくない事象や影響がもたらされることになります。

最新のリスクの捉え方では、多様なリスクはそれぞれ関連しており、好ましい影響と好ましくない影響の双方を持つとして、それらの大きさについて不確実性を考慮しながら定量的なリスクの評価を行う必要であるとされています。もとより“ゼロリスク”を目指したのでは技術・システムや社会の進歩はあり得ないことになります。リスク共生社会を検討する際のリスクの概念は、上記したリスクの捉え方、考え方に基づいています。

新技術・システムの導入による新たな可能性を追求するにあたり、どのリスクをどう選択するか、どのような好ましくない影響であればこれを受け入れると判断するのか等、合理的な意思決定に寄与できる多様な知見や情報が不可欠です。立場や考え方、さらには入手可能なデータや情報、経験等によってリスクの捉え方は多様です。多様なリスクに対して、個々の市民や地域社会の意思決定、そして政策決定や経営判断に至るまで、適切な決定・判断を行うための仕組みを構築するためには、リスクの捉え方やリスクのコミュニケーションの仕方も含めてリスクマネジメントの新たな取り組みを創造する必要があります。

リスク共生とは望ましい社会、すなわち安全・安心と持続可能で活力ある社会の実現において、多様なリスクへの対応のための考え方と取り組みであり、定量的かつ信頼できる情報やデータなどエビデンスに基づく多様な側面での適切な意思決定を実現するフレームです。

Toward the solution to various risks faced directly by today's global society

The introduction of new technologies and new systems brought about by tireless technological innovation into society and daily life means that new functions and features become available to people, and the society that uses them sees innovation occur. Nevertheless, changes brought about in society by technological innovation and globalization carry the potential to unleash negative outcomes. There are accidents that occur with the adoption of technologies that have yet to mature or systems that are overly complicated, problems caused by human error, incidents of system failures, etc. The uncertainty and lack of transparency represent the other side of the coin when we reap the benefits of technological advancements, and as such, they sometimes give rise to unwanted phenomena and consequences.

In the 21st century, the axis of economic growth shift has shifted to emerging economies like those in Asia. With this, numerous problems have become apparent, such as resource and energy issues, environmental issues, and economic disparity. In addition, global political relations are becoming increasingly unpredictable, and realizing a future society that is safe, reliable, sustainable, and vibrant is a hope and challenge that is common to all the world.

The most recent approaches to the concept of risk see diverse types of risk as associated with one another – as something that inherently having both positive and negative impacts – and therefore the magnitude of that risk must be quantitatively assessed while taking the uncertainty into account. If we were to try to achieve no risk, we would not be able to make advances in technologies, systems, or society in general. Our concept of risk, when we think about a society that lives together with risk (symbiosis), is based on this interpretation and ways of thinking about it.

In pursuing new potential with the introduction of new technologies and systems, it is essential that we have a broad range of knowledge and information that will help us make rational decisions like which specific risks to choose, how to choose them, and if those risks involve negative outcomes, which ones should be deemed acceptable, etc. Interpretations of risk vary widely depending on standpoints, ways of thinking, the data and information that are available, experience, etc. In order to build the mechanisms for making proper decisions and determinations in the face of many types of risk – for example decisions made by individual citizens, local communities, policy-makers, and business managers – it is necessary to create a new approach to risk management, one that encompasses how to interpret and communicate it.

Being “symbiotic” with risk is a way of thinking about and approach to risk for dealing with it in when trying to bring into being a favorable society, one that is safe, reliable, sustainable, and vibrant. It is a framework for making appropriate decision-making possible on a variety of levels based on quantitative and reliable information and data.

リスク共生の考え方に基づく 社会価値の創出に向けて

本学では、2014年度に大学改革強化推進補助金により先端科学高等研究院（Institute of Advanced Sciences 以下（IAS））を創設し「リスク共生」の考え方に基づいて、21世紀社会におけるリスクへの合理的な対応の在り方および安全・安心で活力ある持続可能社会の実現に供する研究を開始し、2014年度から2017年度までを第1期として研究活動を行いました。この活動の実績を評価していただき、IASの運営に係る上記の補助金は2018度からは基幹経費化されました。

これを契機に、IASにおけるリスク共生学に基づく安全・安心で持続可能な活力ある社会の実現を目指した研究は、2018年度から第2期に移行しました。第2期のテーマはリスク共生の考え方に基づく「社会価値イノベーション」です。社会価値の創出と実現に資するイノベーションの実践的研究に対して「社会価値イノベーション研究群」をまず組織しました。この研究群には、「共創革新ダイナミクス研究ユニット」に加えて、社会の新エネルギーシステム創造を担う「水素エネルギー変換化学研究ユニット」が配置されています。情報セキュリティと社会インフラの安全については「サイバー・ハードウェア・セキュリティ研究群」と「インフラストラクチャ・リスク研究群」を組織しました。前者には情報・物理セキュリティ、量子情報セキュリティ、超省エネルギープロセッサ、集積フォトニクスの4研究ユニットが、後者には社会インフラストラクチャの安全とエネルギーシステムの安全に係る研究ユニットがそれぞれ配置されています。

多様なリスクはそれぞれ関連しており、不確実性を伴いながら、好ましい影響と好ましくない影響の双方を持つと考えられます。“ゼロリスク”を目指しただけでは技術・システムや社会の進歩はあり得ないことになります。安全・安心と持続可能で活力ある社会の実現に向けて、定量的かつ信頼できる情報やデータに基づく多様な側面での適切な意思決定を通して、新たな社会価値を創造するためのイノベーションを推進するための方策を提示できる研究成果を追求していく所存です。合わせて、その成果のグローバル展開に対して横浜国立大学はさらなる貢献をまいります。

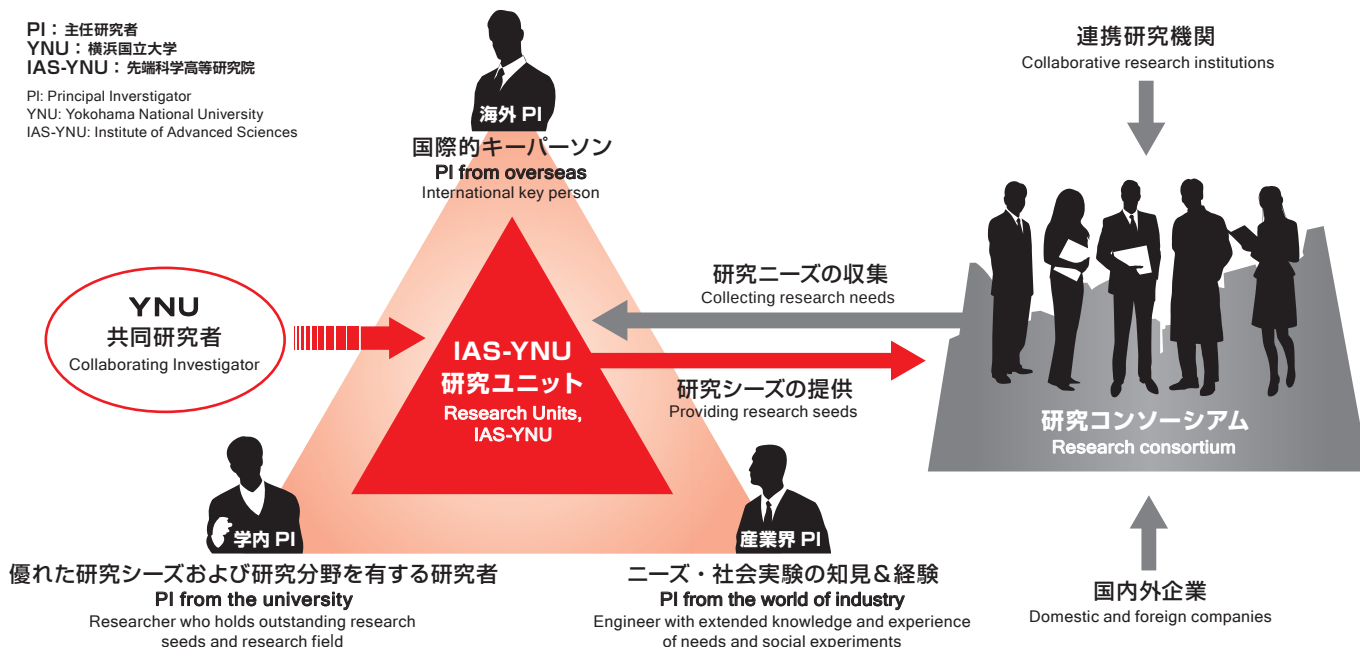
Toward the creation of social value based on the notion of risk-symbiosis

In October of 2014, using a grant for Promoting the Reform of National Universities, Yokohama National University established the Institute of Advanced Sciences (IAS). Based on the notion of “risk symbiosis,” the IAS has begun conducting research to develop the kinds of rational risk management needed in the 21st century and to help make society safe, reliable, vibrant, and sustainable. The institute conducted research from FY2014 to FY2017 as part of its Phase I. The results of this research was well-received, and as a result the aforementioned grant for running the IAS has been approved as a recurring expense beginning in FY2018.

With this, research at the IAS aimed at bringing about a safe, reliable, sustainable, and vibrant society based on risk-symbiosis studies has entered Phase II as of FY2018. The research theme for Phase II is the innovation of social value based on the notion of risk-symbiosis. For the purposes of practical research into innovation that contributes to the creation and realization of social value, the IAS put together the “Social Innovation Research Cluster.” A “Co-innovation Dynamics Research Unit” and a “Chemistry of Hydrogen Energy Conversion Research Unit,” the latter of which is dedicated to the creation of new energy systems, are assigned to this research cluster. For research into information security and social infrastructure safety, we have organized a “Cyber Hardware Security Research Cluster” and an “Infrastructure Risk Research Cluster.” The former has four research units assigned to it: Information and Physical Security, Quantum Information Security, Extremely Energy-Efficient Processors and Integrated Photonics. The latter has research units assigned to it that are dedicated to studying Safety and Resilience of Infrastructure and Infrastructure Systems and Safety Engineering, and Risk Management of Energy Systems, respectively.

Diverse types of risk are associated with one another, are accompanied by uncertainty, and carry the potential for both good and bad outcomes. If we were to try to achieve absolutely no risk, we would not be able to make advances in technologies, systems, or in society in general. In striving toward a society that is safe, reliable, sustainable, and vibrant, through appropriate decision-making on a variety of levels based on quantitative and reliable information and data, I am committed to pursuing the kind of research that can offer suggestions for policies on ways to foster innovation that leads to the creation of new social value. Furthermore, Yokohama National University is dedicated to seeing that the fruits of such research are made more available on a global scale.

研究ユニットとの構成および連携 Research Unit Organization and Collaboration



研究群およびユニットの位置付け Research Culsters and Research Units and Positioning within Institute of Advanced Sciences

サイバー・ハードウェア セキュリティ研究群

IT の進歩の一歩先を行くサイバーセキュリティ技術、
光・量子を応用した次世代のデバイス技術により、安全
・安心なリスク共生社会を実現する。

Cyber Hardware Security Research Cluster

Striving for a safe and reliable risk-symbiosis society
through cyber hardware security technology that
is one step ahead of advancements in IT.

情報・物理セキュリティ 研究ユニット

Research Unit :
Information and Physical Security

超省エネルギープロセッサ 研究ユニット

Research Unit :
Extremely Energy-Efficient Processors

集積フォトニクス 研究ユニット

Research Unit :
Integrated Photonics

量子情報セキュリティ 研究ユニット

Research Unit :
Quantum Information Security

インフラストラクチャリスク 研究群

先端のかつ実践的なリスク管理や効率的なインフラ
マネジメント技術により、安全で強靱な社会インフラを
構築する。

Infrastructure Risk Research Cluster

Creating safe and robust social infrastructures
through advanced risk management and infra-
structure management technologies.

社会インフラストラクチャ の安全 研究ユニット

Research Unit :
Safety and Resilience of Infrastructure
and Infrastructure Systems

エネルギーシステムの安全 研究ユニット

Research Unit :
Safety Engineering and Risk
Management of Energy Systems

社会価値イノベーション 研究群

組織内外にわたる共創的なイノベーションダイナミクス
により、先進的な知識や技術の社会実装を促し、新たな
社会価値を創造する。

Social Innovation Research Cluster

Promoting the social implementation of advanced
knowledge and technologies and the creation of
new social value using co-innovation dynamics
within and across organizational boundaries.

共創革新ダイナミクス 研究ユニット

Research Unit :
Co-innovation Dynamics

水素エネルギー変換化学 研究ユニット

Research Unit :
Chemistry of Hydrogen Energy
Conversion

研究群およびユニット一覧 Table of Research Clusters and Research Units

研究群名称 Research Cluster	ユニット名称 Research Unit	主任研究者 Principal Investigator (PI)	研究内容 Research Interest
サイバー・ハードウェア セキュリティ Cyber Hard Ware Security Research Cluster	UNIT 1 情報・物理 セキュリティ Information and Physical Security	松本 勉 Tsutomu MATSUMOTO	最先端マルウェア対策技術、暗号技術、ソフトウェア・ハードウェア技術、システム技術、セキュリティ・エコノミクス等を駆使してITの進歩の一步先を行うサイバーセキュリティ技術の研究を実施します。 This research unit conducts research on one-step-ahead information and physical security techniques, developing and implementing cutting-edge malware countermeasures, cryptography, software and hardware technologies, system technologies, security economics, etc.
	UNIT 2 超省エネルギー プロセッサ Extremely Energy- Efficient Processors	吉川 信行 Nobuyuki YOSHIKAWA	熱力学的極限を超える究極の低消費エネルギー超伝導集積回路の実現を目指します。計算におけるエネルギー下限値を実験的に解明するとともに、断熱的回路を用いた超省エネルギープロセッサの研究開発を行います。 Our research goal is to realize extremely energy-efficient integrated circuits beyond the thermodynamic limit by using adiabatic and reversible circuits. In this research unit, we investigate the minimum energy limit in computation and develop extremely energy-efficient processors.
	UNIT 3 集積フォトニクス Integrated Photonics	馬場 俊彦 Toshihiko BABA	シリコンフォトニクス、フォトニック結晶、メタマテリアルといったナノ構造体を利用して、スローライト、ナノレーザー、プラズモン増強等の多様な光機能を集積し、オンチップ光通信、自動運転用LiDAR、バイオ・環境センサチップなど次世代フォトニクスデバイスの開発に取り組みます。 This unit studies next era photonic devices such as optical interposers, LiDAR for autonomous vehicles, and bio-/environmental-sensors, in which various photonic functions including slow light, nanolaser, plasmonic enhancement and so on are integrated based on silicon photonics, photonic crystals, and metamaterials.
	UNIT 4 量子情報セキュリティ Quantum Information Security	小坂 英男 Hideo KOSAKA	量子力学と呼ぶミクロな世界の物理と情報セキュリティを融合した量子情報セキュリティ分野において、量子通信や量子コンピュータ、またこれらを接続する量子中継の研究を行います。超スマート社会 (Society5.0) の情報セキュリティを光・量子技術で支えることで、安全・安心なリスク共生社会を実現する国際研究拠点を形成します。 This research unit researches on quantum communications, quantum computers, and quantum repeaters interfacing them in the research area of quantum information security, which is based on quantum mechanics and information security.
インフラストラクチャ リスク Infrastructure Risk Research Cluster	UNIT 5 社会インフラ ストラクチャの安全 Safety and Resilience of Infrastructure and Infrastructure Systems	前川 宏一 Koichi MEKAWA	我が国では膨大なインフラストラクチャが高齢化する時代を迎えています。安全で事故や災害に対して強靱なインフラ構築に向けて、センシング、ロボット技術などの先端技術の活用により、効率的なインフラマネジメント技術を構築し、海外への展開を図ります。 A large number of the civil infrastructures in Japan are aging. The safety and resilience of infrastructures and infrastructure systems are extremely important. This research unit aims at developing efficient infrastructure management systems, making use of advanced technologies such as sensing technology, information technology, and robotics together with advanced civil engineering.
	UNIT 6 エネルギーシステム の安全 Safety Engineering and Risk Management of Energy Systems	澁谷 忠弘 Tadahiro SHIBUTANI	我が国の産業基盤である石油コンビナートやエネルギー関連施設の安全性高度化のための、プラントプロセスおよび機械システム等が有するハザードの評価を行い、エネルギーシステムのリスク管理研究を推進します。 This unit investigates loss prevention, hazard identification, risk management and safety promotion of technological systems such as process industries and energy systems for a safer, more secure and sustainable society.
社会価値イノベーション Social Innovation Research Cluster	UNIT 7 共創革新ダイナミクス Co-innovation Dynamics	真鍋 誠司 Seiji MANABE 安本 雅典 Masanori YASUMOTO	先端知識や技術の社会実装による新たな社会価値を実現するために、組織内外にわたる知識や技術の移転・共有のメカニズムを明らかにするとともに、共創的革新 (Co-innovation) を実現する産学官連携の戦略とマネジメント、そしてイノベーションのダイナミクスについて実践的研究を実施する。 For innovations to realize their potential social value, advanced technologies and knowledge created by research institutes, such as universities, need to be deployed and widely disseminated into society. This means it is necessary to understand the method and dynamics for co-innovation between a variety of players in society. This Research Unit is primarily devoted to the investigation into the mechanism and process of transfer /sharing of knowledge and technologies within and between organizations. This Unit also conducts practice-oriented research on co-innovation and relevant innovation dynamics to realize social values, including the strategy and management of industry-academia-government collaboration.
	UNIT 8 水素エネルギー 変換化学 Chemistry of Hydrogen Energy Conversion	光島 重徳 Shigenori MITSUSHIMA	再生可能エネルギーの大幅導入のための水素エネルギー技術として、エネルギーキャリアの直接電解合成のシステムおよび材料、ならびに固体高分子形燃料電池用の非貴金属酸化物系酸素還元触媒などの研究開発を行います。 We develop systems and materials for direct electrosynthesis of energy carriers and non-precious metal oxide electrocatalysts for oxygen reduction reaction for polymer electrolyte fuel cells toward the development of hydrogen energy technology for renewable energy.

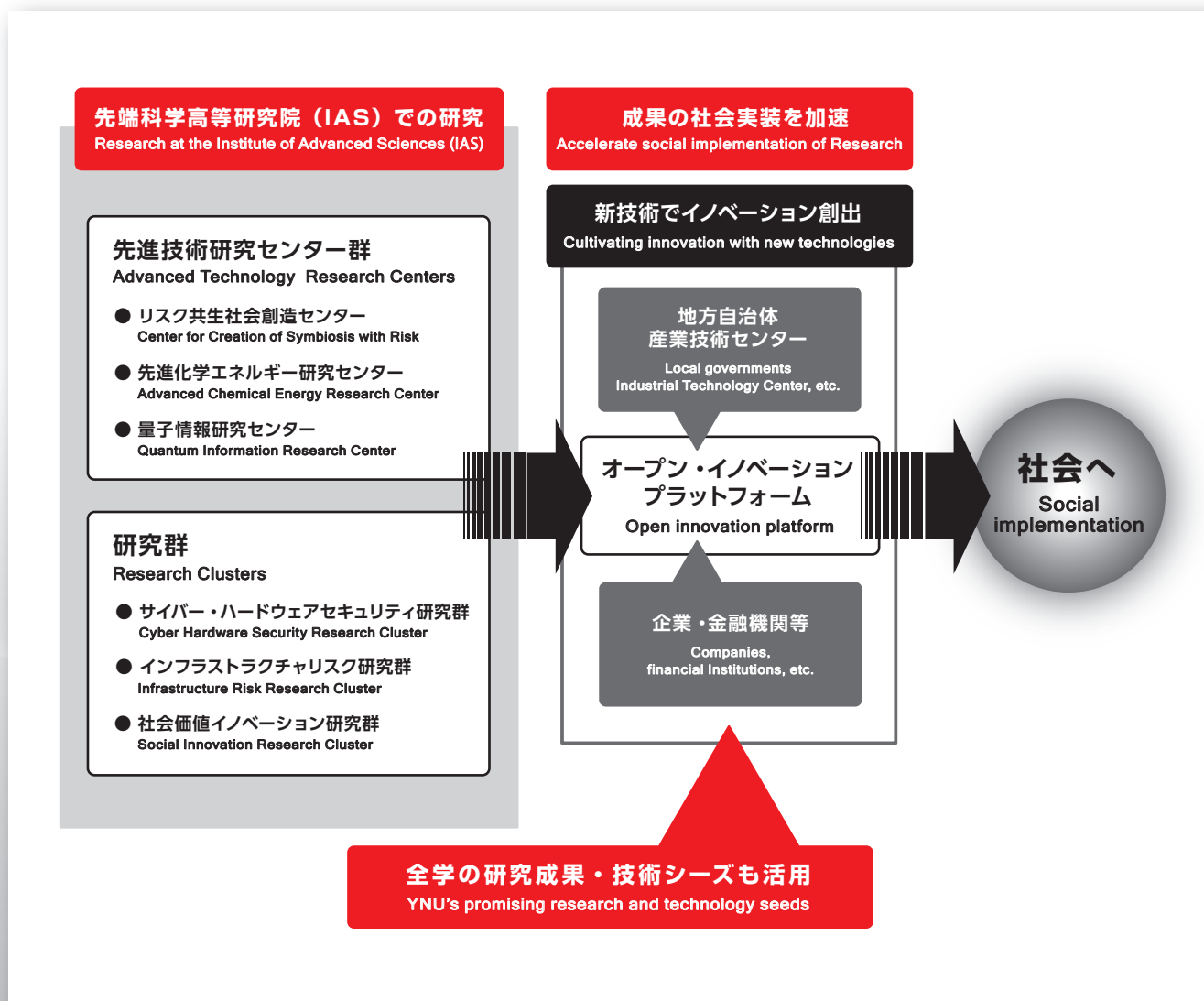
先進技術研究センターの創設 Establishment of Advanced Technology Research Centers

2019年4月1日、先端科学高等研究院にリスク共生社会創造センターが統合されました。

さらに、2020年10月1日、先進化学エネルギー研究センターおよび量子情報研究センターの2つの新しい研究センターが創設されました。3つの研究群と8つの研究ユニットに加え、3つの先進技術研究センターを中核とした研究成果のさらなる発信やオープンイノベーションを進めることにより、研究成果の社会実装の加速を狙います。

On April 1, 2019, the Center for Creation of Symbiosis with Risk was integrated into the Institute of Advanced Sciences.

In addition, on October 1, 2020, two new research centers were established: the Advanced Chemical Energy Research Center and the Quantum Information Research Center. Centering on these three Advanced Technology Research Centers on top of three Research Clusters and eight Research Units, we aim to accelerate the broader social implementation of the fruits of scientific research by making them more widely known and furthering open innovation.



センター Center センター長 Director	概要 Overview
 Center for Creation of Symbiosis Society with Risk リスク共生社会創造センター リスク共生社会創造センター Center for Creation of Symbiosis Society with Risk 澁谷 忠弘 Tadahiro SHIBUTANI	本センターは、社会としての「リスクとの共生のあり方」、「最適な調和のある受容のあり方」を模索しながら、安全安心の実現と活力のある社会の創造を目指しています。 This Center aims to achieve safety and security and create a vibrant society while exploring ideal ways of living with risk and optimum ways of balancing risk as a society.
 ACERC 先進化学エネルギー研究センター 先進化学エネルギー研究センター Advanced Chemical Energy Research Center 渡邊 正義 Masayoshi WATANABE	本研究センターは、電気化学を基軸とした化学エネルギー関連の先端的研究を通じ、化石燃料に依存した社会から脱却した「低炭素社会」構築への貢献と持続可能社会の実現を目指しています。 Through cutting-edge research related to chemical energy revolving around electrochemistry, this Research Center aims to contribute to the construction of a low-carbon society, i.e. one that is sustainable and free from dependence on fossil fuels.
 量子情報研究センター Quantum Information Research Center 量子情報研究センター Quantum Information Research Center 小坂 英男 Hideo KOSAKA	本研究センターは、量子技術関連分野を融合した先端的研究を通じ、量子技術で支えられたリスク共生型の超スマート社会（Society 5.0）の実現を目指しています。 This Research Center aims to realize a “risk-symbiotic,” ultra-smart society (“Society 5.0”) supported by quantum technology through cutting-edge research that integrates quantum technology-related fields.

お問い合わせ
Contact

横浜国立大学 先端科学高等研究院 事務局

〒240-8501 神奈川県横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5

先端科学高等研究院棟 103 室

TEL:045-339-4454

FAX:045-339-4280

E-mail:ias@ynu.ac.jp

URL:<https://ias.ynu.ac.jp>

Headquarters of the Institute of Advanced Sciences, Yokohama National University

79-5, Tokiwadai, Hodogaya, Yokohama 240-8501, Japan

Building of the Institute of Advanced Sciences #103

Phone: +81-45-339-4454

Facsimile: +81-45-339-4280

E-mail:ias@ynu.ac.jp

URL:<https://ias.ynu.ac.jp>

キャンパスマップ
Campus Map





<https://ias.ynu.ac.jp>

横浜国立大学先端科学高等研究院
Institute of Advanced Sciences, Yokohama National University