

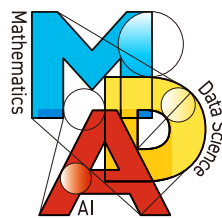
# データサイエンス・エキスパート・プログラム Data Science Expert Program

Mathematics  
Data Science  
AIで

社会を変革する  
リーダーになる

Becoming a leader who  
transforms society  
through MDA

DSEP &  
DSEP+



筑波大学  
University of Tsukuba

# データで人類社会の変革をリードできる 博士人材の育成を目指す

## Aiming to Nurture Doctoral Talents Capable of Leading Societal Transformation through Data

**世**界がインターネットで繋がりが便利になった一方、地球上で生じた感染症・紛争・金融不安などは瞬く間に世界中に伝搬するようになりました。また、グローバルな生産や消費の拡大は世界を豊かにした反面、地球環境に脅威を与え続け、いまや変動・不確実・複雑・曖昧が世相をもっとも反映する言葉となっています。このような状況を改革して持続可能な社会を作り上げるため、世界はSDGsを国際目標とし、その実現に取り組んできています。そして大学には、活用可能性が広がっている様々なデータやAI技術を活用して、SDGsの達成をはじめとした地球規模の諸課題を解決できるトップ人材の育成が求められています。

The Internet has significantly enhanced global interconnectedness and convenience. However, it has also amplified the potential impact of events such as infectious diseases, conflicts, and financial instability, as their repercussions can now quickly spread worldwide. Although the world has become more convenient, the expansion of global production and consumption poses an ongoing threat to the Earth's environment. The terms "volatile," "uncertain," "complex," and "ambiguous" have never described the state of the world more accurately. To address this issue and build a sustainable society, the global community has adopted Sustainable Development Goals (SDGs) as a shared set of objectives. In this context, universities are expected to nurture individuals with high-level talent who can tackle global challenges, including the achievement of the SDGs, by effectively utilizing various data and artificial intelligence (AI) technologies with significant potential.

**そ**の流れの中で、筑波大学は2021年12月に文部科学省から数理・データサイエンス・AI教育強化を推進する全国の拠点校11大学の一つとして選定されました。システム情報工学研究群では2022年度から「データサイエンス・AIを駆使し地球規模課題を解決できる分野融合型データサイエンス・AIトップ人材育成プログラム」の開設を準備してきました。

In December 2021, the University of Tsukuba was selected as one of the 11 national hub universities by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science, and Technology (MEXT) to promote the advancement of education in Mathematical, Data Science, and AI. The Degree Programs in Systems and Information Engineering have been preparing to launch the "Interdisciplinary Top-Level Human Resource Development Project on Mathematical, Data Science, and AI (MDA)" in 2022.

**本**事業は、先端的なデータサイエンス (DS)・AI教育研究実績を基盤に、SDGsの達成にも貢献しうるイノベーション創出人材や異分野融合型AI人材をはじめとした数理・データサイエンス・AI (MDA) トップ人材の育成を可能とするプログラムを博士後期課程に設置しています。この人材育成プログラムを支えるために、学士課程から博士後期課程にいたる全学一貫の教育体制を構築しています。このようにシームレスな教育体制のもとで、筑波大学の建学理念にある「あらゆる意味において開かれた大学」に基づき、下の3つの特徴のある開かれたMDA教育を実践します (図1)。

This project established a certification program for doctoral students, grounded in advanced Data Science (DS) and AI research, to cultivate interdisciplinary leaders capable of driving innovations that contribute to the SDGs. To support this program, the University of Tsukuba constructed a comprehensive educational system from undergraduate to postdoctoral levels. Operating under such a seamless educational framework and guided by the founding philosophy of the University of Tsukuba — to be "a university open in all respects" — we implement open Mathematics, Data Science, and AI (MDA) education from the three characteristics shown in Figure 1.



遠藤 靖典  
Yasunori Endo

筑波大学大学院  
理工情報生命学術院  
システム情報工学研究群長  
Dean, Degree Programs in  
Systems and Information  
Engineering, University of  
Tsukuba

### 筑波大学MDA教育実践の特徴

### Characteristics of MDA education, University of Tsukuba

#### 特徴 01

学問分野間で開かれた  
分野横断型専門教育  
Interdisciplinary specialized  
education across academic fields

#### 特徴 02

つくば (研究学園都市) という立地を活かし、  
企業・研究機関・自治体などに開かれ、  
連携したProject-based learning (PBL) 教育  
Project-based learning (PBL) education in collaboration with  
companies, research institutions, and local governments,  
leveraging the location of Tsukuba (Tsukuba Science City)

#### 特徴 03

開かれたデータやケースに  
基づいた実践的な教育  
Practical education based on  
open data and real-world cases

図1 MDA教育実践の3つの特徴  
Figure 1. Three characteristics of MDA educational practice

# 世界の明日をデータで拓くトップ人材を 知の拠点TSUKUBAから社会と共に輩出する

Nurturing top talent in individuals who can shape the future with data,  
from the intellectual hub of TSUKUBA in cocreation with society.

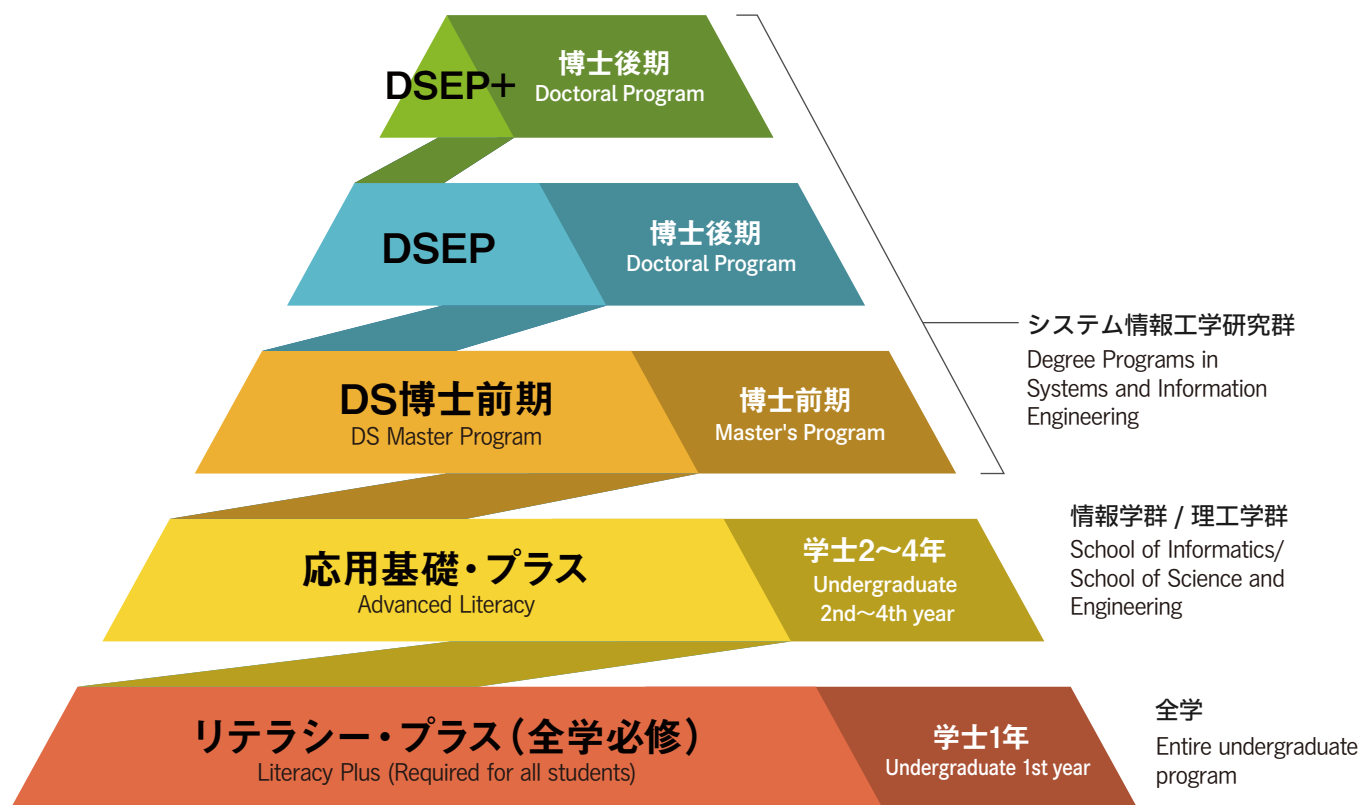


図2 学士課程から博士後期課程にいたる一貫した教育体制  
Figure 2. Integrated educational system from undergraduate to doctoral programs

**本** 事業の中核プログラムである「データサイエンス・エキスパート・プログラム(Data Science Expert Program, DSEP)」および「データサイエンス・エキスパート・プログラム・プラス(Data Science Expert Program Plus, DSEP+)」は、博士後期課程の学生を対象に「世界の明日をデータで拓くトップ人材を知の拠点TSUKUBAから社会と共に輩出する」をミッションとし、分野融合型の専門教育、産業界との共同研究、海外での長期研修などの教育を通して、理論だけでなく実社会の問題解決を推進できる変革の起爆剤となるリーダーを育成することを目指しています。また、DSEPおよびDSEP+は、これまで筑波大学で学士課程から展開してきた情報・データサイエンス教育を活かし、多様な人材・組織と対話しつつ、自らの専門分野の新たな領域を開拓・牽引できる研究人材の輩出に取り組んでいきます。さらに、つくばの立地を活かし、近隣の研究機関、企業、自治体等との積極的な連携を基盤として、SDGsの達成をはじめとした地球規模の諸課題の解決に向けた人材育成に貢献していきます。

DSEPおよびDSEP+では、未来を築く人材として、共に新しい時代を拓いていく博士後期課程の皆様、また、その人材と一緒に育成していく実社会の皆様をお待ちしております。皆様と共に、最先端のデータサイエンス・AI技術を社会に還元し、世界をより良い場所にするための努力を続けることを楽しみにしています。

The core program of this initiative, the Data Science Expert Program (DSEP) and Data Science Expert Program Plus (DSEP+), targets doctoral students with the mission of “Nurturing top talent in individuals who can shape the future with data, from the intellectual hub of TSUKUBA in cocreation with society.” Through interdisciplinary specialized education, joint research with industries, and long-term overseas training, the program aims to develop leaders who are catalysts for change and capable of not only theoretical understanding but also real-world problem-solving. Furthermore, DSEP and DSEP+ are based on the information and data science education offered at the University of Tsukuba at the undergraduate level, striving to produce researchers who can pioneer and lead new domains in their own fields while engaging in dialogue with diverse talents and organizations. Additionally, by leveraging Tsukuba's location, the program contributes to human resource development aimed at solving global challenges, including the achievement of the SDGs, by actively collaborating with neighboring research institutions, corporations, and local governments.

At DSEP and DSEP+, we look forward to welcoming doctoral students who can shape the future, as well as all those committed to nurturing these talents. We anticipate leveraging cutting-edge data science and AI technologies to benefit society and continually strive to make the world a better place.

# データサイエンス・エキスパート・プログラムの概要

## Overview of the Data Science Expert Program

### 概要 Outline

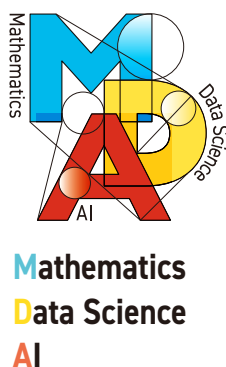
筑波大学大学院システム情報工学研究群では、システム・情報・社会を横断的に捉え、グローバルな俯瞰力とローカルな実践力を併せ持つ人材を育てることを目指しています。そのために、社会との対話を通して、現実世界の複雑な問題にデータに基づく解決策で挑み、社会変革できる卓越した能力を備えたイノベーターの育成を目指し、博士後期課程にDSEPおよびDSEP+を設けています。

DSEPとDSEP+は、システム情報工学研究群の各学位プログラムにおける専門的教育を基礎として、国内外の様々な組織とデータを共有し、学際的研究や論文執筆を後押しします。2つのプログラムは、専門的なデータ分析力とそれに基づく問題解決策を提言できる実践力を兼ね備えた博士人材の育成を目的としており、一定の修了要件を満たす学生に修了認定証を授与します。

The Degree Programs in Systems and Information Engineering at Tsukuba University aim to nurture talented individuals who possess both a global perspective and local practical skills by adopting an interdisciplinary approach to systems, information, and society. To achieve this, we engage in dialogues with society and confront complex real-world problems using data-driven solutions. Our goal is to nurture innovators endowed with the exceptional capabilities to transform society. To support this aim, we provide 'Data Science Expert Program (DSEP)' and 'Data Science Expert Program Plus (DSEP+)' in our doctoral courses."

The DSEP and DSEP+ build on specialized education provided in various degree programs within the Degree Programs in Systems and Information Engineering. They facilitate interdisciplinary research and doctoral theses by sharing data with various domestic and international organizations. Both programs aim to nurture doctoral talents endowed with specialized data analysis skills and the practical ability to propose data-driven solutions. Students who meet specific criteria are awarded a certificate of completion.

### プログラムで伸ばす5つの能力 Five Abilities Trained by the Program



MDAで世界の変革をリードする人材を育成するため、本プログラムで伸ばす5つの能力：MDA高度専門力、MDA分野融合力、MDA創出力、MDA実践力（以上、DSEPに求められるコンピテンス）、MDA卓越総合力（DSEP+に求められるコンピテンス）を設定しています（図3）。

To nurture individuals capable of leading global transformations through MDA, this program focuses on enhancing the following five competencies: MDA Advanced Expertise, MDA Interdisciplinary Adaptability, MDA Creativity, MDA Practical Applicability (all required for DSEP), and MDA Comprehensive Initiative (required for DSEP+ only) (Figure. 3).



図3 DSEPおよびDSEP+に求められる5つの能力  
Figure 3. The five competencies required for DSEP and DSEP+

## データサイエンス・エキスパート・プログラム (DSEP)

### Data Science Expert Program (DSEP)

DSEPでは、MDAを活用した高度なデータ解析能力を身に付け、国際的な視野を持ちながら関係者と協調しつつ自ら課題を発見し、自ら培った分野融合的な知見によってSDGsの達成等の地球規模課題を解決できる価値創造型の博士人材の育成を目指します。具体的には以下の活動を通して博士人材を育成します。

DSEP aims to nurture doctoral students who possess advanced data analysis skills using MDA. These students autonomously identify challenges, collaborate with stakeholders from various backgrounds, and maintain global perspectives. They are prepared to apply their interdisciplinary knowledge to solve global challenges, including the achievement of the SDGs. DSEP nurtures doctoral students through the following activities.

- 専門的な分析力と問題解決策を提言できる実践力を兼ね備えた人材の育成  
Fostering students with specialized analytical capabilities and practical skills to propose problem-solving strategies
- 国内外の研究機関・企業・自治体等とデータ共有・連携・共創  
Collaborating and sharing data with domestic and international research institutions, corporations, and local governments
- 研究型長期インターン、共同研究への参画、海外大学・研究所等への長期研究留学制度  
Offering research-focused long-term internships, joint research projects, and research exchange programs with overseas universities and research institutes

## データサイエンス・エキスパート・プログラム・プラス (DSEP+)

### Data Science Expert Program Plus (DSEP+)

イノベーション創出力に優れ、実社会の問題解決を推進する変革の起爆剤となるリーダーシップを備え、かつ社会が要請するMDA人材を育成できる素養を持つ学生をトップ人材として養成します。具体的には以下の活動を通して博士人材を育成します。

The DSEP+ aims to nurture highly talented individuals with the ability to act as catalysts for change, driving real-world problem-solving through outstanding innovative capabilities. These students also possess the attributes required to cultivate MDA talents that society demands. DSEP+ nurtures doctoral students through the following activities.

- DSEPの履修生の中で真に優れた10名程度を選抜  
Selecting approximately 10 of the most exceptional students among those who enrolled in the DSEP
- トリプル・メンター（研究指導教員・MDA研究者・関連企業エキスパート）による特別指導  
Special guidance by a “Triple Mentors” consisting of a research supervisor, an MDA researcher, and an industry expert
- 分野融合型MDA人材育成を産業界、学界トップと推進  
Collaborative training exercises with top professionals in industry and academia to foster interdisciplinary MDA talent
- 特別RAに任命し、MDAを活用した高度な研究に従事  
Appointing exceptional students as special research assistants to engage in advanced research by applying MDA abilities

### DSEP/DSEP+の対象学生 Target Students for DSEP and DSEP+ Programs

DSEPおよびDSEP+は、システム情報工学研究群のみならず、全学の博士後期課程に在学する学生を対象とします。既存の学位プログラムの修了に加え、一定のDSEPおよびDSEP+の修了要件を満たす学生に修了認定証を交付するプログラムです。

The DSEP and DSEP+ are open to students enrolled in doctoral programs university-wide and are not limited to the Degree Programs in Systems and Information Engineering. This program awards completion certificates to students who meet the specific course requirements.

# データサイエンス・エキスパート・プログラムのカリキュラム

## Curriculum of the Data Science Expert Programs

### コンピテンスポイント Competence Points

本プログラムの履修生は、修了認定を受けるために、システム情報工学研究群の各学位プログラムで開設されている科目の中で4つの科目群に該当する科目や、DSEPまたはDSEP+のために新たに開設された科目を履修することにより、5つのコンピテンスごとに修了要件として設定されているポイントを修得することができます(表1・2)。

MDA卓越総合力以外のコンピテンスポイントは、筑波大学の他の研究群または他大学の大学院のMDAと関連する科目に対しても相談に基づき付与することがあります。

Students enrolled in this program can acquire points for the five competencies required to complete the program from four designated course categories in Degree Programs in Systems and Information Engineering, as well as newly established courses designed specifically for DSEP or DSEP+ (Table 1, 2).

Credits earned in other degree programs or graduate schools may be recognized as competence points, except for the MDA Comprehensive Initiative, if they are relevant to the MDA.

表1 DSEPおよびDSEP+のための4つの科目群と対応するコンピテンスポイント

Table 1. Four course categories for DSEP and DSEP+ and their corresponding competence points

| 科目群<br>Category              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | コンピテンス Competence                            |                                                          |                                 |                                                 |                                                    |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | MDA<br>高度専門力<br>MDA<br>Advanced<br>Expertise | MDA<br>分野融合力<br>MDA<br>Interdisciplinary<br>Adaptability | MDA<br>創出力<br>MDA<br>Creativity | MDA<br>実践力<br>MDA<br>Practical<br>Applicability | MDA<br>卓越総合力<br>MDA<br>Comprehensive<br>Initiative |
| 科目群<br>1                     | 最先端のDS・AIを活用した研究を実現できるAI技術を修得した人材の育成<br>Courses for fostering AI technology to conduct research by utilizing cutting-edge DS and AI<br>1-1 数理応用分野<br>Mathematical applications<br>1-2 データサイエンス分野<br>Data science<br>1-3 機械学習分野<br>Machine learning                                                                                                                                                                                                                                                      |                                              |                                                          |                                 |                                                 |                                                    |
| 科目群<br>2                     | DS・AIを活用した学際的融合研究を実現できるイノベーション創出力の育成<br>Courses for fostering innovative creativity to realize interdisciplinary research by utilizing DS and AI<br>2-1アントレプレナーシップ演習(起業化やビジネスモデル開発に係る演習)<br>Entrepreneur Exercise (Exercise related to entrepreneurship and business model development)<br>2-2 DS・AIコロキウム(プログラム担当教員や履修学生間の異分野融合ゼミナール)<br>DS-AI Colloquium (Interdisciplinary seminar with program faculty and enrolled students)                                                                        |                                              |                                                          |                                 |                                                 |                                                    |
| 科目群<br>3                     | アカデミアや産業界を牽引できるDS・AI実践力の育成<br>Courses for fostering practical applicability to lead academia and industry<br>3-1 研究型長期インターンシップ(AIトップ企業、筑波研究学園都市の研究機関等)<br>Research-oriented long-term internships (with top AI companies, research institutions in Tsukuba Science City, and so on)<br>3-2 長期共同研究参画(教員の共同研究先での研究プロジェクトへの長期参画)<br>Participation in long-term collaborative research<br>3-3 海外大学、研究所等への長期研究留学<br>Long-term research study abroad at overseas universities, research institutes, and so on |                                              |                                                          |                                 |                                                 |                                                    |
| 科目群<br>4                     | トップ人材の育成<br>Courses for top-level human resource development<br>4-1 トップ人材養成のための特別科目<br>A special course for top-level human resource development                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                              |                                                          |                                 |                                                 |                                                    |
| コンピテンスポイント Competence Points |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6                                            | 3                                                        | 2                               | 1                                               | 2                                                  |

← DSEP →

← DSEP+ →

# DSEP/DSEP+のために開設された新規科目

New Courses Established for DSEP and DSEP+

〈科目群2〉DS・AIを活用した学際的融合研究を実現できるイノベーション創出力の育成  
Courses for fostering innovative creativity to realize interdisciplinary research by utilizing DS and AI.

科目名

## MDA異分野融合/ 連携ゼミナール

MDA Interdisciplinary Collaborative/  
Integrated Seminar

国内外研究者・企業・自治体などによるMDA分野の最新の動向に関する専門家によるオムニバス授業を実施し、最近の重要課題について講述します。MDAを活用し、学際的な他分野との融合も通じて、問題解決やイノベーションを行う能力を養うことを狙いとします。

This course provides omnibus classes by experts in the fields of MDA from researchers, companies, and local governments in Japan and abroad, as well as lectures on recent significant issues. The primary objective of these classes is to nurture problem-solving skills and foster innovation by leveraging MDA methodologies and integrating knowledge from other interdisciplinary fields.

〈科目群3〉アカデミアや産業界を牽引できるDS・AI実践力の育成  
Course for fostering practical applicability to lead academia and Industries

科目名

## MDA後期 プロジェクト研究

MDA Advanced Project Research

企業・行政・研究機関等が抱える現実課題の解決や企業等が有するデータの活用に関する共同研究またはインターンシップ、あるいは教員の共同研究先と連携した研究またはインターンシップを通して、課題解決にデータを活用できる実践的な力を養います。

Cultivate practical abilities that enable the use of data to solve problems through joint research and internships related to solving real problems faced by companies, governments, and research institutions and utilizing data held by companies, and so on.

科目名

## MDA 後期研究留学

MDA Advanced Research  
Study Abroad

データサイエンス関連で、国外の研究機関との共同研究、海外企業でのインターンシップ等を実施し、世界レベルでの最先端のデータ解析能力を習得し、様々な知識を融合しながらその能力を実践できる能力を向上させます。

This course provides students with the opportunity to engage in collaborative data science research with international institutions and internships at overseas companies. Through these experiences, students can acquire global-level cutting-edge data analysis skills. Additionally, the program enhances students' ability to integrate various forms of knowledge and effectively apply their skills in practice.

〈科目群4〉トップ人材の育成  
Courses for top-level human resource development

科目名

## MDAトップ人材 養成特別演習

MDA Special Exercise for  
Top-Level Human Resource

企業・自治体等と連携して、実社会の問題にリアルデータで取り組むPBL型ワークショップを企画・設計するとともに、異分野メンバーとデータサイエンティストを交えたグループ議論をファシリテートして問題解決策の立案をリードすることで、MDA分野における分野融合力、実践力と卓越した総合力を養成します。

This course aims to develop interdisciplinary expertise, practical skills, and exceptional comprehensive abilities in the field of MDA by collaborating with corporations and local governments to tackle real-world issues using real data in PBL-style workshops and by facilitating group discussions that include members from different fields and data scientists.

表2 DSEPおよびDSEP+のコンピテンスポイントが修得できる科目  
Table 2. Designated courses for DSEP and DSEP+

\* 2023 年度版です。2024 年度版はMDA 教育推進室のHP をご確認ください。

|                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 最先端のDS・AIを活用した研究を実現できるAI技術を修得した人材の育成<br>Courses for fostering AI technology to conduct research by utilizing cutting-edge DS and AI              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 社会工学<br>Policy and Planning Sciences                                                                                                               | 社会工学のための数学、社会シミュレーション、ゲーム理論、資産評価論、離散数理、数理最適化理論、ミクロ計量分析、統計分析、企業評価論、空間情報科学、情報セキュリティ、都市・地域解析学、経済・政策分析、オペレーション管理、社会工学特別講義I、社会工学特別講義II、社会工学特別講義III<br>Mathematics for Policy and Planning Sciences, Social Simulation, Game Theory, Theory of Asset Valuation, Discrete Mathematics, Mathematical Optimization Theory, Microeconomic Analysis, Statistical Analysis, Corporate Valuation, Spatial Information Science, Information Security, Urban and Regional Analysis, Theory and Practice of Economic Policy, Operations Management, Special Lecture on Policy and Planning Sciences I, Special Lecture on Policy and Planning Sciences II, Special Lecture on Policy and Planning Sciences III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| サービス工学<br>Service Engineering                                                                                                                      | 応用最適化、サービス満足度解析、サービス工学特別講義I、サービス工学特別講義III、ビッグデータアナリティクス、地域データ解析、消費者心理分析、技術経営<br>Applied Optimization, Analysis of Service Satisfaction, Special Lecture on Service Engineering I, Special Lecture on Service Engineering III, Big Data Analytics, Regional Data Analysis, Consumer Psychology, Management of Technology                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| リスク・レジリエンス工学<br>Risk and Resilience Engineering                                                                                                    | 数理モデル解析特論、数理環境工学特論、エネルギー・環境モデリング演習、複雑システム論、情報検索特論、知的ドキュメント管理論、情報マネジメント、暗号技術特論、現代情報理論、サイバーリスク特論、セキュリティ論特論、ネットワークセキュリティ特論、レジリエント都市計画演習、金融リスク解析、サイバーセキュリティ特論、知能情報システム、システムデザイン論、ソフトコンピューティング基礎論、データマイニング<br>Advanced Course on Mathematical Model Analysis, Theoretical Environmental Analysis, Seminar in Modeling of Energy and Environment Systems, Complex System Engineering, Advanced Lectures of Information Retrieval, Intellectual Document Control, Information Management, Advanced Course on Cryptography, Modern Information Theory, Advanced Course in Cyber Risk, Essential Discussions on Security, Advanced Course in Network Security, Seminar in Resilient Urban Planning, Financial Risk Analysis, Advanced Course on Cyber Security, Intelligent Systems, Systems Design Theory, Introduction to Soft Computing, Data Mining                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 情報理工<br>Computer Science                                                                                                                           | システム最適化、システム制御、基礎計算生物学、計算言語学特論、数値シミュレーション特論、数理アルゴリズム特論、コンピュータグラフィクス特論、サービスとデータプライバシー、システムプログラミング特論、ソフトウェアリポジトリ分析技法、データ工学特論I、データ工学特論II、データ解析特論、ヒューマンインタフェース特論I、ヒューマンインタフェース特論II、プログラミング環境特論、プログラム言語特論、プログラム理論特論、画像認識特論、高性能コンピューティング特論、信号画像処理特論I、信号画像処理特論II、信号画像処理特論III、並行システム、並列処理アーキテクチャ特論、暗号理論特論I、暗号理論特論II、Topics in Computer Ethics、情報理工特別講義I、視覚計算特論、適応的メディア処理、統計的言語モデル特論、フロンティアインフォマティクス特論A、フロンティアインフォマティクス特論B、ヒューマンセンタード AI特論A、ヒューマンセンタード AI特論B<br>Systems and Optimization, Systems and Control, Basic Computational Biology, Advanced Course in Computational Linguistics, Special Lecture on Numerical Simulation, Advanced Course in Computational Algorithms, Advanced Course in Computer Graphics, Services and Data Privacy, Advanced System Programming, Techniques for Mining Software Repositories, Data Engineering I, Data Engineering II, Data Analysis, Special Topics in Computer Human Interaction I, Special Topics in Computer Human Interaction II, Programming Environment, Advanced Course in Programming Languages, Advanced Course in Program Theory, Image Recognition and Understanding, Advanced Course in High Performance Computing, Advanced Course in Signal and Image Processing I, Advanced Course in Signal and Image Processing II, Advanced Course in Signal and Image Processing III, Concurrent Systems, Advanced Parallel Processing Architecture, Special Lecture on Cryptography I, Special Lecture on Cryptography II, Topics in Computer Ethics, Topics in Computer Science I, Computational Vision Science, Adaptive Media Processing, Advanced Course in Statistical Language Modeling, Frontier Informatics A, Frontier Informatics B, Human-centered AI A, Human-centered AI B |
| 知能機能システム<br>Intelligent and Mechanical Interaction Systems                                                                                         | システムモデリング、生体情報処理特論、適応システム構成論、知能機能システム数学基礎、知能システム理論基礎、機能システム数理基礎、サイバニクス、スマートインフォメディアシステム特論、情報・符号理論、機械学習論、言語情報処理特論、人工知能特論、知能システムツール演習a<br>System Modeling, Advanced Biological Cybernetics, Adaptive Systems, Fundamentals of Mathematics in Intelligent and Mechanical Interaction Systems, Fundamental Theory of Intelligent Interaction Systems, Fundamental Mathematical System of Mechanical Interaction Systems, Cybernics, Smart Info-media System, Information and Coding Theory, Machine Learning, Natural Language Processing and Information Access, Artificial Intelligence, Tools and Practices for Intelligent Interaction Systems A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 構造エネルギー工学<br>Engineering Mechanics and Energy                                                                                                      | 構造力学特論、流体力学特論、流体力学特論1、流体力学特論2、数値流体力学、計算力学特論、信頼性工学特論<br>Advanced Structural Mechanics, Advanced Fluid Mechanics, Advanced Fluid Mechanics 1, Advanced Fluid Mechanics 2, Computational Fluid Dynamics, Advanced Computational Mechanics, Advanced Reliability Engineering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| エンパワメント情報学<br>Empowerment Informatics                                                                                                              | 機械学習基礎、機械学習演習<br>Basics of Machine Learning, Exercises of Machine Learning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ライフイノベーション (生物情報)<br>Life Science Innovation                                                                                                       | バイオインフォマティクス概論、バイオインフォマティクス基礎、計算生物学、生体分子・創薬インフォマティクス、遺伝子解析と機能ゲノミクス、実践機械学習<br>Introduction to Bioinformatics, Basic Bioinformatics, Computational Biology, Biomolecule and Medical Informatics, Gene Analysis and Functional Genomics, Applied Machine Learning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2 DS・AIを活用した学際的融合研究を実現できるイノベーション創出力の育成<br>Courses for fostering innovative creativity to realize interdisciplinary research by utilizing DS and AI |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 社会工学<br>Policy and Planning Sciences                                                                                                               | 社会工学ファシリテーター育成プログラムI、社会工学ファシリテーター育成プログラムII、社会工学ファシリテーター育成プレプログラムIII、社会工学ファシリテーター育成プレプログラムIV<br>Facilitation Training Program in Policy and Planning Sciences I, Facilitation Training Program in Policy and Planning Sciences II, Facilitation Training Pre-Program in Policy and Planning Sciences III, Facilitation Training Pre-Program in Policy and Planning Sciences IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| リスク・レジリエンス工学<br>Risk and Resilience Engineering                                                                                                    | リスク・レジリエンス工学博士PBL演習、リスク・レジリエンス・ケーススタディ、リスク・レジリエンス工学博士プロジェクト研究、リスク・レジリエンス工学博士特別講義(ビジネスリスク)<br>Advanced Group Project Based Learning in Risk and Resilience Engineering, Risk and Resilience Engineering Case Study, Advanced Project Research in Risk and Resilience Engineering, Topics in Risk and Resilience Engineering in Doctor Program (Business Risk)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 情報理工<br>Computer Science                                                                                                                           | 情報理工分野横断後期特別演習<br>Cross-Disciplinary Seminar in Computer Science                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 知能機能システム<br>Intelligent and Mechanical Interaction Systems                                                                                         | 知能機能システムコラボラトリー演習III、知能機能システムコラボラトリー演習IV<br>Collaboratory Research Workshop in Intelligent and Mechanical Interaction Systems III, Collaboratory Research Workshop in Intelligent and Mechanical Interaction Systems IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| エンパワメント情報学<br>Empowerment Informatics                                                                                                              | アントレプレナーシップ演習<br>Entrepreneurship Exercise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| MDA開設科目<br>MDA Courses                                                                                                                             | MDA異分野連携・融合ゼミナール<br>Interdisciplinary Collaborative/Integrated Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3 アカデミアや産業界を牽引できるDS・AI実践力の育成<br>Course for fostering practical applicability to lead academia and industry                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 研究群共通科目<br>Common Courses                                                                                                                          | ジョブ型研究インターンシップ<br>Cooperative Education through Research Internships                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 社会工学<br>Policy and Planning Sciences                                                                                                               | 社会工学インターンシップ<br>Internship in Policy and Planning Sciences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| リスク・レジリエンス工学<br>Risk and Resilience Engineering                                                                                                    | リスク・レジリエンス工学博士インターン シップA、リスク・レジリエンス工学博士インターンシップB<br>Internship A in Risk and Resilience Engineering in Doctor Program, Internship B in Risk and Resilience Engineering in Doctor Program                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 情報理工<br>Computer Science                                                                                                                           | 異分野研究室インターンシップI、異分野研究室インターンシップII、研究型インターンシップI、研究型インターンシップII、AI応用研究インターンシップ<br>Internship in Cross-disciplinary Laboratories I, Internship in Cross-disciplinary Laboratories II, Research Internship I, Research Internship II, AI Applied Research Internship                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| エンパワメント情報学<br>Empowerment Informatics                                                                                                              | エンジニアリングレジデンス実習<br>Practical Training in Engineering Residence                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ライフイノベーション (生物情報)<br>Life Science Innovation                                                                                                       | 博士後期インターンシップI、博士後期インターンシップII<br>Doctor's Internship I, Doctor's Internship II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| MDA開設科目<br>MDA courses                                                                                                                             | MDA後期プロジェクト研究、MDA後期研究留学<br>MDA Advanced Project Research, MDA Advanced Research Study Abroad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4 トップ人材の育成 (選抜された学生のみが対象)<br>Courses for top-level human resource development                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| MDA開設科目<br>MDA courses                                                                                                                             | MDAトップ人材養成特別演習<br>MDA Special Exercise for Top-Level Human Resource                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

# 04

## 修了認定までの流れ

### Process until Certification of Completion

#### 履修モデル Course Model

履修希望の学生は、履修申請書を提出したうえで、必要な科目を履修します。年2回の達成度評価を行い、修得ポイントに基づいて修了認定証を授与します。

Students who wish to enroll in the program must submit an application form and enroll in the necessary courses. Then, a biannual student achievement assessment is conducted, and certificates of completion are issued based on the points they have acquired.

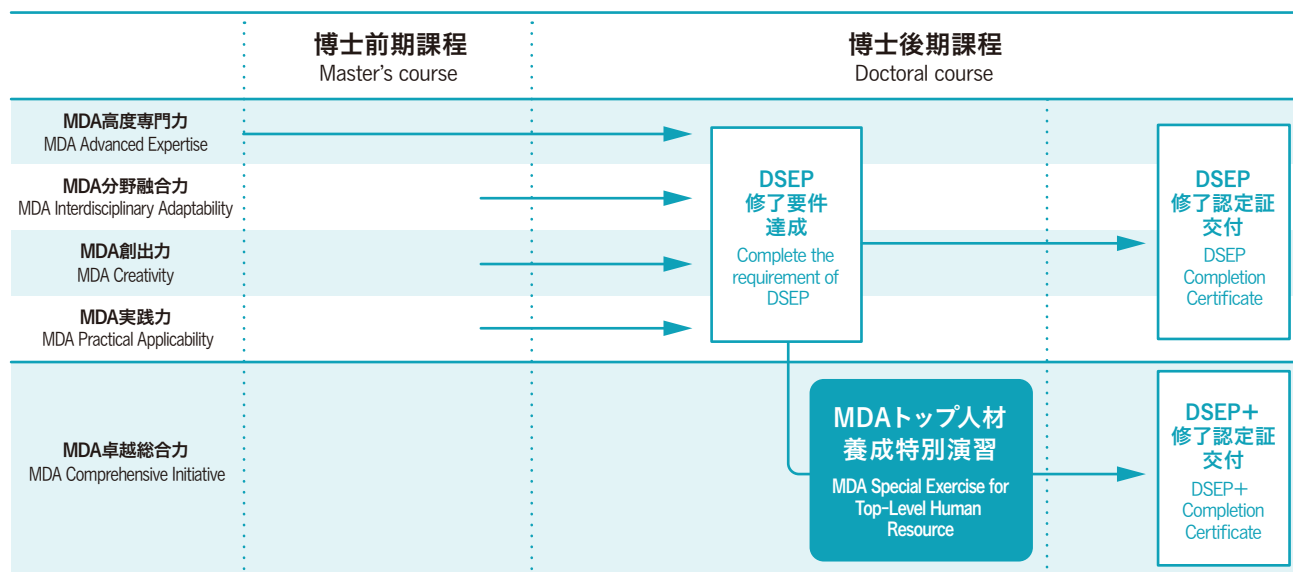


図4 DSEPおよびDSEP+の履修モデル  
Figure 4. Course model for DSEP and DSEP+

#### 履修の流れ Process for Completion

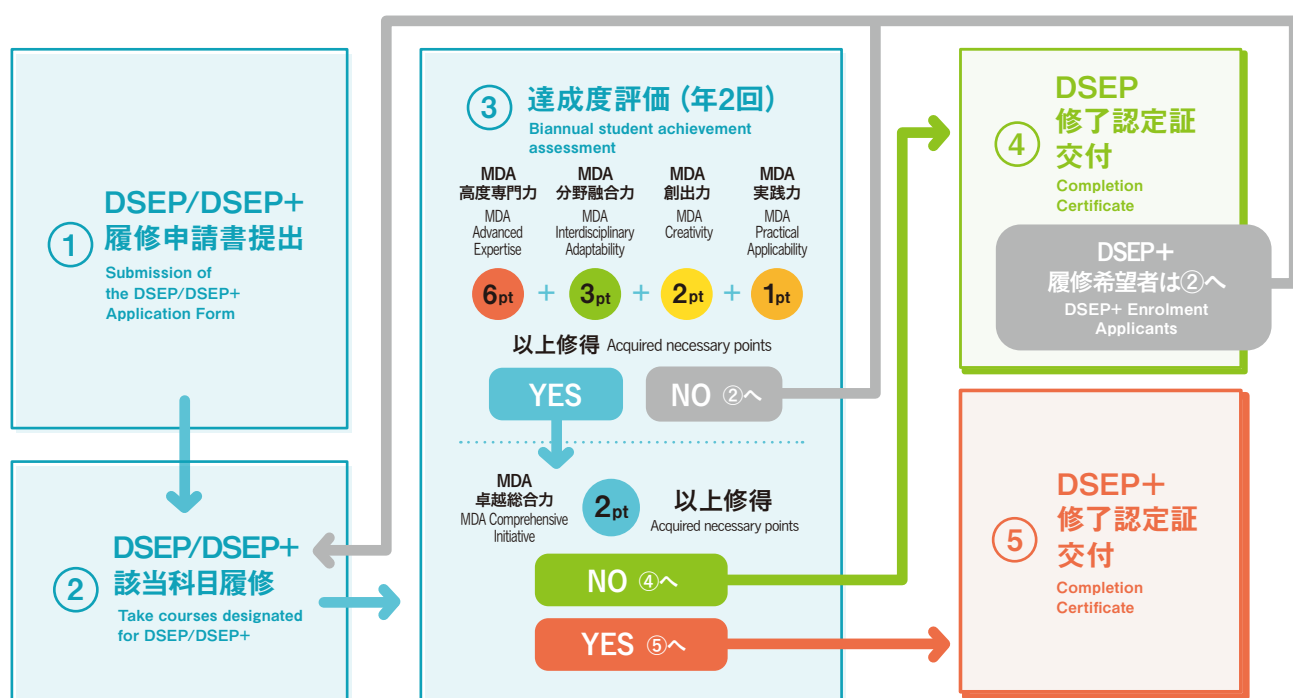


図5 DSEPおよびDSEP+の履修プロセス  
Figure 5. Process to complete DSEP and DSEP+

# 05

## DSEPおよびDSEP+における教育支援 Supports for DSEP and DSEP+ Education

DSEPまたはDSEP+の履修生を支援するために、以下の支援が設けられていますので、ご活用下さい。支援を受けようとするDSEPまたはDSEP+履修生は、募集要項を確認したうえで、申請を行ってください。

The following support measures are implemented to support students enrolled in DSEP or DSEP+. If the individual is a DSEP or DSEP+ student who wishes to receive this support, they can check the application guidelines and proceed with your application accordingly.

### 共同研究支援

Support for Project Research

#### 目的 Purpose

課題解決にデータを活用できる実践的な力を養う人材育成のために、企業・行政・研究機関等(以下「企業等」という。)が抱える現実課題の解決や企業等が有するデータの活用に関する共同研究、インターンシップ参画における、研究費、旅費等必要な経費の一部を支援します。

This program supports participation in collaborative research with corporations, governmental agencies, and research institutions that focus on resolving actual challenges and utilizing their data by providing financial assistance for a portion of necessary expenses, including research and travel expenses.

#### 対象者及び対象内容 Eligible Participants and Scope of Support

- DSEPの履修生でMDA後期プロジェクト研究科目履修生であること。  
Students must be enrolled in DSEP and register for the MDA Advanced Project Research course.
- 本プロジェクトにおける研究テーマや目標が明確に示されている者であること。  
Students who have clearly indicated their research themes and goals for this project.
- 指導教員から承諾を得ている者であること。  
Students must obtain consent from their supervisor.
- 共同研究またはインターンシップに参画するための旅費、備品・消耗品購入費、成果を論文投稿する際の英文校閲・投稿費用など  
Support for travel expenses for participation in joint research or internships, equipment and consumable expenses, and English proofreading and submission fees when publishing the results.
- 1件当たり最大30万円まで(年間5件程度)  
Up to 300,000 yen per project (about 5 projects each year)

### 海外研究留学支援

Support for Research Study Abroad

#### 目的 Purpose

データサイエンス分野における海外での共同研究、インターンシップ、その他の活動を行うことにより、データサイエンス分野における知識及びスキルの向上、異文化交流や国際的なネットワーク構築を目的とした活動において、渡航費、滞在費の一部を支援します。

This program provides travel and living expenses support for students engaging in international collaborations, internships, and other activities in the field of data science, aiming to enhance their knowledge and skills, promote cultural exchanges, and help build international networks.

#### 対象者及び対象内容 Eligible Participants and Scope of Support

- 修了までに留学が終了できる者であること。  
Students must be able to complete their studies abroad before graduation.
- DSEP履修生でMDA後期研究留学科目履修生であること。  
Students must be enrolled in DSEP and register for the Advanced Research Study Abroad.
- 留学先での研究テーマや目標が明確に示されている者であること。  
Students must have a clearly defined research theme and objectives for their time abroad.
- 指導教員から承諾を得ている者であること。  
Students must obtain consent from their supervisor.
- 海外の現地で以下の中の一以上の活動を行うこと。  
Students must engage in one or more specified activities related to data science while overseas.
  - ①海外研究機関とのデータサイエンス関連のセミナー、意見交換等  
Seminars related to data science, discussions, and so on, with overseas research institutions
  - ②海外企業でのデータサイエンス関係のインターンシップ等  
Internships or similar engagements related to data science at foreign companies
  - ③海外研究機関・企業とのデータサイエンスと関連した共同研究等  
Joint research related to data science with overseas research institutions and companies
  - ④海外でのデータサイエンス関連の現地調査  
Local surveys related to data science abroad
  - ⑤その他、海外でのデータサイエンスに関連する研究活動  
Other activities related to data science conducted abroad
- 1件当たり最大50万円まで(年間5件程度)  
Up to 500,000 yen per instance (about 5 instances each year)

### トップ人材養成特別演習研究支援

Support for MDA Special Exercise for Top-Level Human Resource

#### 目的 Purpose

DSEP+の修了認定を受けるために履修する必要がある「MDAトップ人材養成特別演習」におけるグループワーク・リーダーとして問題解決策の立案をリードする活動において、研究費、旅費等必要な経費の一部を支援します。

This program provides financial support for necessary expenses such as research funds and travel costs for Special Exercise for Top-Level Human Resource, which is required for acquiring DSEP+ Certification of Completion, to lead the formulation of problem-solving measures as a group work leader.

#### 対象者及び対象内容 Eligible Participants and Scope of Support

- DSEP+履修生でMDAトップ人材養成特別演習科目履修生であること。  
Students must be enrolled in DSEP+ and register for the Special Exercise for Top-Level Human Resource Development.
- 指導教員から承諾を得ている者であること。  
Students must obtain consent from their supervisor.
- 企業・自治体等の実課題を題材とした課題解決の作業のための旅費、データ使用料、消耗品費、成果を論文投稿する際の英文校閲・投稿費用など。  
Support for travel expenses, data usage fees, consumables costs, and English proofreading and submission fees when publishing the results, that are necessary to address challenges based on data and problems provided by companies and local governments



## データサイエンス・ケースバンク Data Science Casebank

<https://casebank.sk-tsukuba.university/>

MDA分野における研究を支援するために、社会課題に対して学生と研究者がデータを活用して課題解決に取り組んだ事例を筑波大学データサイエンス・ケースバンクとしてHPに公開しています。

社会課題の解決策の提案に当たっての分析方法のみならず分析過程における試行錯誤も含めて、利用者が研究過程を追体験できるケースドキュメント（一部データ分析のために作成したコード（二次利用可能なもの）を含む）を作成し、随時更新していますのでご活用ください。

To support research in the MDA field, University of Tsukuba has established the Data Science Casebank and made it publicly available, introducing solutions explored by students and researchers based on data for various societal issues.

In the process of solving societal issues, case documents are created to allow users to relive the research process, including the analysis methods, and the trial and error stages. These documents are regularly updated. Some of them include codes created for data analysis that can be reused.

データサイエンス・ケースバンク  
Data Science Casebank

筑波大学の学生と研究者が  
データを活用して課題解決に取り組んだ事例  
The accumulation of problem-solving cases  
explored by students and researchers at the  
University of Tsukuba utilizing data

## 目的 Purpose

現状把握・問題の可視化をしたい  
Understand the current situation and visualize the problem  
問題の原因・解決策の要因を知りたい  
Identify the cause of the problem and the factors for solutions  
データサイエンスの手法を開発したい  
Develop data science methods  
よりよい改善策を提案したい  
Propose better improvement measures  
自然現象の究明  
Investigate natural phenomena  
⋮

## 分野 Field

基礎理論 Basic theory  
情報・通信 Information and communication  
医療 Medicine  
まちづくり Urban planning  
自然現象の究明 Natural phenomena  
防災 Disaster prevention  
⋮

## 手法 Methodology

データを可視化する Visualize data  
特徴を抽出する Extract features  
最適化する Optimize  
関連性を把握する Find relationship and causality  
効果を把握する Evaluate impact  
ツールを開発する Develop Tool  
⋮

データバンク  
Data Bank

データの二次利用を前提として、「資源・資産のデザイン」「空間・環境のデザイン」「組織・行動のデザイン」および「データに基づいた地球規模課題解決」に関連する活動の分析に役立つデータを作成／収集／整理／公開しているシステム

A system designed considering data reusability to generates, collects, organizes, and shares data that is useful for analyzing activities related to resource and asset design, spatial and environmental design, organizational and behavioral design, and unknown data-driven solutions to global challenges

筑波大学 MDA 教育プログラム  
MDA Education program, University of Tsukuba

- 蓄積されたケースとデータをMDA教育に積極的に活用
- 授業と研究の成果をケースバンクとデータバンクに蓄積
- Actively utilize accumulated cases and data in MDA education.
- Accumulate the outcomes of lectures and research into a casebank and data bank.

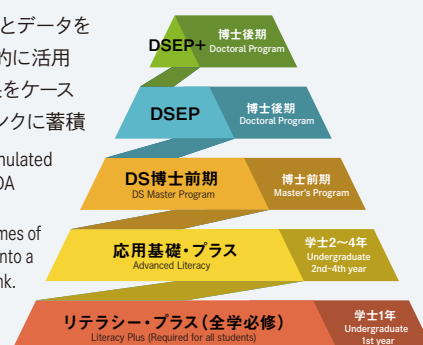


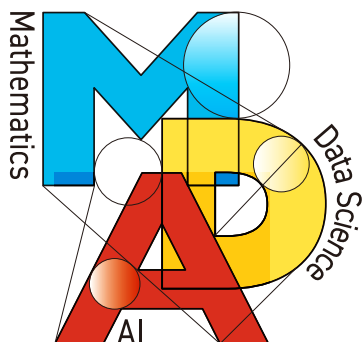
図6 筑波大学データサイエンス・ケースバンクの概要  
Figure 6. Data Science Casebank of University of Tsukuba

## お問合せ Contact info

---

DSEPまたはDSEP+の履修についてのご質問などがありましたら、メールでお気軽にご連絡ください。あるいは、MDA教育推進室にお立ち寄りください。

If you have any questions about enrolling in DSEP or DSEP+, please feel free to contact us via the following email address. Alternatively, you can visit the MDA Education Promotion Office.



### Email

mdainfo@un.tsukuba.ac.jp

### MDA教育推進室 (MDA Education Promotion Office)

筑波大学第三エリア3A102

(Rm. 3A102, Area 3, University of Tsukuba)

### Web

<https://www.sie.tsukuba.ac.jp/dsep/>

Campus map



WEB

