

# 変動地球共生学卓越大学院プログラム オリジナル開講科目案内





## 【プロジェクトマネージメント講義の案内】

君は将来プロジェクトマネージャーになってチームをリードしたいか？  
部下として他人に使われて終わりたいか？

=====国際舞台で戦える人材に！=====

◆壁をブレイクスルーし新しい世界を作るのは常に上位数パーセントの人材である。

大学を卒業し諸君が実社会で従事する仕事は新たな思考が必要なプロジェクト型の業務、新たな付加価値のある君にしかできない業務であるべきである。ルーティン業務をやっている限りは給料も上がりず他人に使われるだけである。

リーダーになるには何が必要だろうか？

◆NASAで発達したプロジェクトマネージメント実学とは？

人のやったことを真似て繰り返すのはたやすい。

誰もやったことのない前人未踏の偉業の一例がアポロ計画という月面着陸と地球帰還の前人未踏のプロジェクトである。

発射装置、ロケットのエンジン、ロケットの噴射制御システムから、月面での緊急時の対応計画、月面からの再離陸、大気圏再突入、回収計画、など誰もやったことのない膨大なプロジェクトを、一定の期間に全体を整合させてまとめて実行する、それも宇宙飛行士の命をかけて、それらをマネージすることの困難さをイメージしてみるがよい。その時の経験をプロジェクトマネージメント知識体系として集大成している。

そのプロジェクトマネージメント実学がその後の産業界に与えた影響は計り知れない。

NASAから米国勢はそれらを知識体系として集大成し、その知識を日本的な徒弟制度の経験で蓄積するのではなく、実学として獲得し、試験により一定レベルまで達していることが証明出来ないと言え、プロジェクトマネージャーに昇格出来ない。一生使われる側である。



【ライブ ネット版 2019.7.20 科学】



## ◆プロジェクトマネージメントの本質

プロジェクトはコストと品質と時間の三つともえの勝負である。コストをかければ良い品質が出せるのは当たり前である。また時間をかけても同様である。それでは競争に勝てない。

## ◆日本の産業界はどうか、そして君たちの将来は？

日本はこれまで米国のようなヘッドハンティングもなく終身雇用を前提に、各企業が独自の社風文化で人材を育成してきた。いわば徒弟制度のような地道な企業内教育により独特の高品質、しかし高コスト体質によってプロジェクトをマネージメントしてきた。今それが劣化或いは崩壊し始め、国際競争力の低下が著しい。

## ◆米国勢は日本よりはるかに実務的である

最短コースで人材の能力開発を行うためには、集大成された知識体系を学ぶことにより、日本の企業内徒弟制度的な長い実務取得時間を一気に飛び越してしまう。いわば 100メートル競走なのにスタート地点で既に 25m 程先にいるようなもの、或いは同じスタート地点で既に事前加速しているようなものである。

## ◆本講座の狙い

本講座では NASA などの米国勢が集大成した米国プロジェクトマネージメント協会 PMI のプロジェクトマネージメントの知識体系 Project Management Body of Knowledge をベースに、非日本的、米国的な実学としてのプロジェクトマネージメントの知識を演習問題などを通して身につけるものである。知識を獲得すれば NASA のプロジェクトマネージャー試験と同等の PMI の Project Management Professional 資格取得も夢ではない。講座内容はプロジェクトマネジメント論（博士前期課程）/産学共創特殊講義 I（博士後期課程）の案内、シラバス参照のこと。

## ◆講師

小野裕一 東北大学災害科学国際研究所・教授

竹谷公男 前国連仙台防災枠組み政府交渉団、JICA 国際協力機構・防災分野特別顧問 兼 東北大学災害科学国際研究所・客員教授



防災のそれぞれの分野において実用方法論を網羅的に教育することにより、国際的に活躍できる防災の専門性の高い人材を輩出することを目指す

1. 防災の国際潮流、仙台枠組みとは
2. リスク総論
3. ハザードの種類と防災対策のバリエーション
4. 防災投資の脆弱な途上国で気候変動をどう取り扱うべきか
5. 経済発展と exposure の増加、結果としての risk の増加
6. 仙台枠組みの4つのアウトカムターゲットの達成に必要な施策
7. 日本の治水事業の事例、経済発展基盤としての治水投資
8. リスク低減政策体系
9. 災害を奇貨としての”Build Back Better”とは？
10. 途上国における地方防災計画の内容
11. 途上国における防災の主流化とは
12. 途上国における防災対策の事例研究
13. 事前防災投資政策関連
14. 残余リスクへの対応策
15. 受講者による “防災戦略・計画” プリゼンテーション
16. まとめ

講師：竹谷公男

(東北大学災害科学国際研究所・客員教授/国際協力機構防災分野特別顧問)

担当教員：小野裕一

(東北大学災害科学国際研究所・教授)

永見光三

(東北大学グリーン未来創造機構教授)



講師・教員と受講学生の集合写真



## 受講者に出された課題

ある地域を選び、その地域における防災減災計画（DRR計画）を検討し、英語でプレゼンテーションする計画をたてる際、またプレゼンテーションを評価する際、次の1～8までのステップを意識して行う

Local Disaster Risk Reduction Plan	
1	Step 1 Collecting local hazard information
2	Step 2 Understanding local disaster risks
3	Step 3 Confirming DRR plans by national & other authorities
4	Step 4 Identifying residual risks considering time-series
5	Step 5 Listing all necessary DRR measures by local governments
6	Step 6 Prioritizing DRR measures
7	Step 7 Arranging budget allocation in necessary levels
8	Step 8 Implementing DRR measures & reviewing periodically

## 8 STEPS

Practical Method for Developing Local DRR Strategies/Plans

Toward the Achievement on the Global Target (e) of the Sendai Framework

**What is the "8 steps" and who uses it?**

The "8 steps" is the practical and feasible method to develop a local disaster risk reduction (DRR) strategy/plan with concrete measures for investment. Very few developing countries had already completed local DRR plans, or even when they did, most plans only contained actions to "respond" to emergencies and risks, and not to "reduce" risks.

This "8 steps" enables leaders and planners of local governments especially in high risk areas, to formulate or improve their local DRR plans to promote investment and the steady implementation of measures to reduce residual risks.

## 仙台防災枠組みの特徴5つを説明する

- (1) 仙台枠組に期待される最終的な成果や目標は何か？
- (2) 仙台枠組のインプット目標は何か？
- (3) 仙台枠組の成果目標は何ですか？
- (4) 仙台枠組の最も重要な指導原則は何ですか？
- (5) 仙台枠組の優先課題は何ですか？



# 産学共創特殊講義Ⅲ・産学共創特別講義Ⅲ



令和5年度例 全14回（R5.10.2～R6.1.29）、講義：90分＋講師との懇談：30分

回	日時	講師（敬称略）	所属	タイトル
1	10月2日	船津 貴弘	株式会社 安藤・間	「10年後、こんな社会になっていたらいいね。」を実現するためのフロンティア技術の探求 ～「こんな技術。10年後にできたらいいね。」～
2	10月16日	対馬 弘晃	気象庁気象研究所	リアルタイム津波予測の最前線
3	10月23日	大野 圭太郎	国土地理院	国土地理院における測地業務の広がり
4	10月30日	石川 正樹 酒井 利彰 ダン トゥアン ハイ 柏舘 信子 山口 裕二	日本工営株式会社	建設コンサルタントの仕事とキャリアパス
5	11月6日	渡邊 凌生	復建調査設計株式会社	サステナブルな社会を目指す取り組み
6	11月20日	浅野 将人	農林水産省	農業農村における地球科学の貢献について
7	11月27日	草野 由貴子	原子力発電環境整備機構 NUMO	第一部「わが国における地層処分事業の状況」 第二部「わたしのキャリアパス」
8	12月4日	大塚義一	株式会社奥村組	災害に備えるまちづくり ～阪神・淡路大震災および東日本大震災での災害廃棄物 処理の経験から学んだこと～
9	12月11日	谷脇 天司	INPEX	社内制度を利用した海外留学ー石油・天然ガス開発にお ける有機地化学の応用ー
10	12月18日	小山 将明	住友金属鉱山株式会社	金属資源探鉱の最前線
11	12月25日	長谷川 淳	鉄道総合技術研究所	鉄道における自然災害への対応と地球科学の役割
12	1月15日	細野 哲久	応用地質株式会社	あなたの知らない世界（就職～社会人編：学卒卒業生の 例）
13	1月22日	寺田 宏明	日本原子力研究開発機構（JAEA） 原子力基礎工学研究センター	放射性物質の大気拡散予測システムの開発
14	1月29日	佐藤 まりこ	海上保安庁 海洋情報部	技術の力で海を守る ～海上保安庁海洋情報部～



## 長谷川淳講師（鉄道総合技術研究所） 鉄道における自然災害への対応と地球科学の役割

### 研究開発事業の説明

#### 鉄道総研の研究開発

■基礎研究から実用化につながる応用研究まで、**様々なフェーズの研究**  
 ■JRをはじめとした鉄道事業者やメーカー、セネコン、他研究機関や公的機関、大学など、**様々なメンバーと共に仕事**  
 ■鉄道固有の問題に対する**独自の解析・試験技術**を構築  
 ■様々な分野の研究者が在籍しており、**相互に連携した研究プロジェクト**も多数

18

### 担当業務の説明

#### 土石流の危険度の評価

【鉄道における課題】危険な渓流の把握  
 ・用地外の渓流・・・日常的な管理は困難  
 ・既往のハザードマップ・・・参考にできない場合も（鉄道は保全対象外）  
 ⇒事業者が自ら必要に応じて調査

【既往研究（鉄道以外）】個別の事例の研究が多い  
 ・個別の災害が対象・・・手法の汎用性に課題  
 ・渓流の素因評価が主・・・影響度の評価は少ない

危険な渓流を絞り込む手法の必要性  
 ①汎用性 ②簡易な手法 ③影響度を加味

68

### 災害対応

#### 降雨による災害の例（盛土・切土の崩壊）

吉田(2019): 日本鉄道施設協会誌  
 村田(2021): 日本鉄道施設協会誌

- 表流水や地下水の集中によって発生することが多い
- 脱線転覆の可能性がある

31

### 学生へのメッセージ

#### 大学・大学院時代の学びと仕事

大学・大学院時代の学びで仕事に活かさないことはひとつもない

↓

ただし、それがそのまま生きることは少ない  
 （ツールとして使う、応用することが必要）

↓

仕事を通じて活かし方がわかってくると  
 仕事のやりがいにつながる

76



## 浅野将人講師（農水省）農業農村における地球科学の貢献について

### キャリアパスの紹介

#### 農業技術系職員（地球科学系）のキャリア具体例

### 担当業務の説明

#### 農林水産省の紹介 農村振興（防災・減災、災害復旧）

農地・農業用施設等に対する災害を未然に防止し、農業生産の維持・農業経営の安定を図るとともに、国土保全、地域住民の命や暮らしの安全の確保に貢献

**排水施設の整備**

気候変動によって、雨の流出状況に変化が生じ、農地経営が崩壊している地域において、排水施設を整備することにより、農地の塩害を防止するとともに、宅地等の浸水も防止。

排水施設の整備

排水路の整備

〇近年、集中豪雨が増加し湛水被害が増大してきている中で、農地や周辺住宅地の排水対策を推進

（参考）1時間降水量50mm以上の降雨の年間発生回数

年間の観測回数は増加傾向  
（1976年から1986年と最近10年間とでは1.4倍増）

期間にわたる変化傾向

**ため池の改修**

老朽化したため池を改修することにより、浸水や地盤沈下、下流の農用地を守ることに、宅地や自然環境の保護も図る。

改修前（イメージ）

改修されたため池

台風の影響で決壊したため池

引用：農林水産省「農業農村整備の概要」

### 防災・減災対策の説明

**防災・減災対策 地すべり防止対策（地すべりの分布）**

地すべりは、農地や農業用施設に災害をもたらすが、土地を...  
なだらかにし、農地に...  
地すべりは地質との関

第三紀層地すべり  
（古第三系及び新第三系分佈地域に分布）

破砕帯地すべり  
（国庫から国道にかけての中央構造線破砕帯等に分布）

農林振興局所管地すべり

**防災・減災対策 震災復興（ダム）の災害復旧事例）**

2008年岩手・宮城内陸に近い荒砥沢ダムでは、**大地すべり**が発生して、貯水池に流入し貯水地すべり土壌の安定性での流入土砂の撤去と調整池を造成すること

巨大地すべり

荒砥沢ダム貯

**防災・減災対策 震災復興（津波による地下水の塩水化対策）**

イチゴ産地として有名な宮城県亘理町と山元町では、2011年東北地方太平洋沖地震により農業用に利用していた**深層地下水**が塩水化を免震災前後の地下水調査が

電気探査

深井戸掘削

電気探査 解析断面図

電気探査による地質構造の推定

**防災・減災対策 震災復興（津波被災地での地下水開発）**

2011年東北地方太平洋沖地震による津波で被災した岩手県陸前高田市において、地下水調査を行い、農業用水源としての**地下水開発の可能性**を確認。

深井戸掘削

揚水試験

試掘調査

### 学生へのメッセージ

#### 終わりに

農林水産省が行っている業務は、いずれも**土地と水**に関する**自然条件の把握と評価**に始まり、それらに基づく科学的な考察により、必要な対策を講じていくという手順を踏んでいます。

これにはまさに理系の思考が不可欠で、**地球科学領域の知見が課題解決の重要な切り札**になります。

地球科学系職員は、全国の業務を担当しながら経験値を積み上げ、地域のみなさん達の幸せに直接貢献する任務を負います。他の分野の職員には代替できない、困難なミッションですから、その分、大きな手応え・やりがいがあります。

**地球科学的思考・視点・洞察力、探究心...**  
それらを活かす機会が、農業・農村の現場にたくさんあります。

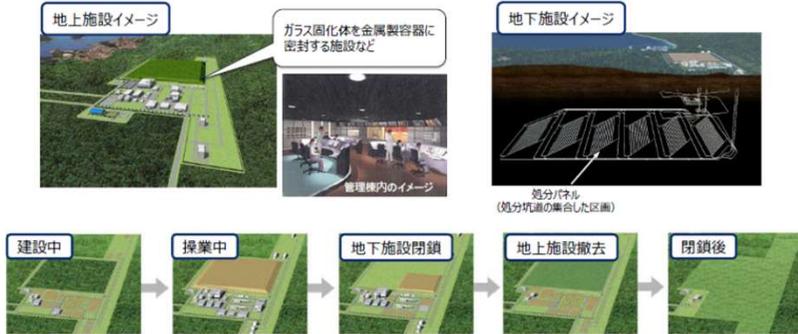


## 草野由貴子講師 (NUMO) 第一部「わが国における地層処分事業の状況」、第二部「わたしのキャリアパス」

### 地層処分事業の説明

#### 地層処分事業の概要

- ガラス固化体を**40,000本以上埋設できる施設**を全国で1ヶ所つくる計画です。
- 地上施設は1~2 km<sup>2</sup>、地下施設(地下300m以上)は6~10 km<sup>2</sup>程度の想定です。
- 事業の費用は、**約4兆円**(※)と試算しています。  
※ガラス固化体(40,000本)、地層処分相当TRU廃棄物(19,000m<sup>3</sup>)を埋設する規模で算定。



### 担当業務の説明

#### 調査技術グループのミッション

- 地質環境特性は、候補サイトにおいて地層処分が実現可能かどうか判断するための最も重要な情報
- 地下深部の地質環境特性の調査技術の開発に取り組んでいます
  - 物理探査技術
  - ボーリング技術、およびボーリング孔を利用した各種調査技術(水理試験、地下水のサンプリング~分析の技術、など)
  - コアを利用した室内試験
  - 取得したデータの品質管理技術



(写真提供: 株式会社地球科学総合研究所)

地下深部の地質構造(断層の位置や地層の形状など)を調べるための物理探査技術



ボーリング現場の様子(左)と採取したコア確認の様子(右)

### キャリアパスの紹介

#### 学部~博士課程

##### ■ 学部

- ・ 秋田大学で水・環境
- ・ 卒論テーマ: 現地取得データ
- ・ 主に地表水と地質

#### 博士課程で悩んだこと

- 研究自体は面白かったが自身の研究テーマが社会にどう貢献するのかわからなかった
- 学生時代~社会人経験を経て思うこと

#### ■ 修士~博士

- ・ 東京大学環境
- ・ 研究テーマ: 地下水年代
- ・ 理系出身でないに多岐にわたることができた

#### ■ 博士課程修了

- ・ 博士課程の後半で職を得て、研究職を離れ

#### ■ 「選択に悩んだとき方を選ぶ」(学部時代の指導教員 秋田大学教育文化科学部 林武司先生からの言葉)

- ・ 「後悔が小さい」=

#### ■ 社会で必要とされている分野・仕事などに対して、自分を合わせたことで、キャリアが開けたように思います。

- ・ 自身の興味関心の軸をキープしつつ、自分の知識・経験を何らかの形で活かせる場はある

#### ■ 業務の中で新たに「石の上にも三年」

- ・ 「後悔が小さい」= 自分にとって最善となりそうな選択をすること

#### ■ 調査技術グループ: 2023年6月~現在

- ・ ボーリング孔を活用した調査(水理試験・水圧破砕試験・探水など)に係る技術開発
- ・ 自身の興味関心(どこかの地域の水文地質学的な事象を解明する、場を理解する)にフィットする業務
- ・ 性能評価グループにいたことで、安全評価に必要なデータを取得するという目的意識を持つことができた

### 学生へのメッセージ

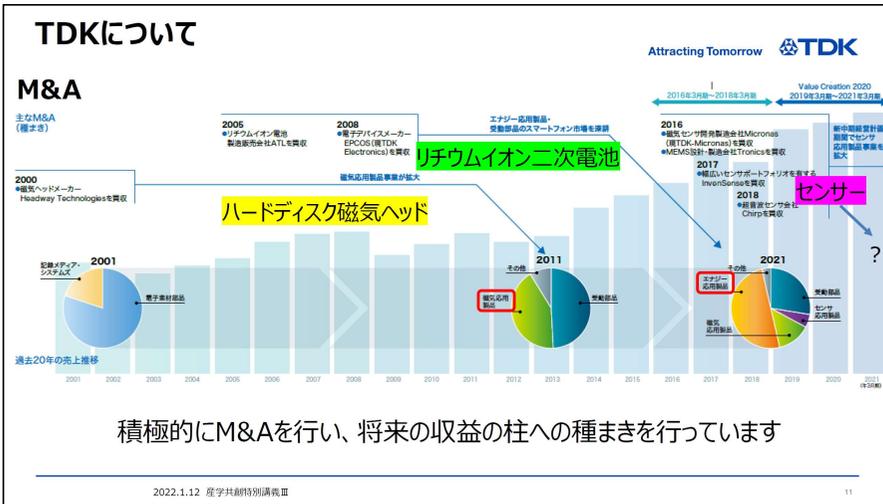
#### 学生時代~社会人経験を経て思うこと

- 社会で必要とされている分野・仕事などに対して、自分を合わせたことで、キャリアが開けたように思います。
  - ・ 自身の興味関心の軸をキープしつつ、自分の知識・経験を何らかの形で活かせる場はある
- 業務の中で新たに知識・経験を積んでスキルを広げることも可能
  - ・ 石の上にも三年
- 「選択に悩んだときは、後々の自分にとって後悔が小さくなりそうな方を選ぶ」(学部時代の指導教員 秋田大学教育文化科学部 林武司先生からの言葉)
  - ・ 「後悔が小さい」= 自分にとって最善となりそうな選択をすること



## 久保啓子講師（TDK） TDKでの仕事と全固体電池の開発

### 企業紹介



### 担当業務の説明

**仕事内容**

・入社以来、材料系の研究所に所属  
 ▶ 新規製品用**材料**の開発  
 (構造材料 (学会発表 3 回、論文 1 本)、燃料電池、誘電体材料 etc...)  
 電子部品に使用する、様々な材料を扱ってきました

・現在は、エネルギー関係の部署に所属  
 世界初 SMD型全固体電池「CeraCharge」の開発に従事  
 現在も、後継品の開発に従事  
 ▶ 材料の開発・解析  
 ▶ 特許出願およびそのフォロー  
 ▶ 分析機器(TEM, FIB) の管理・初心者教育

2022.1.12 産学共創特別講義Ⅲ 15

### 開発に従事したプロジェクトの紹介

**全固体電池について**

全固体電池：可燃性の電解液を固体電解質に置換えた電池

**全固体電池の特徴**

- ✓ 高安全 (不燃・不揮発)
- ✓ 広い使用温度範囲
- ✓ 長寿命 (Liイオンのみ移動するため、副反応少ない)
- ✓ 高出力 (脱溶媒和反応がない)
- ✓ 高エネルギー密度 (安全機構の簡素化、積層が容易、広い電位窓) など

2022.1.12 産学共創特別講義Ⅲ 17

### 学生へのメッセージ

**大学時代に是非やっておいて欲しいこと**

【特に役に立っている点】

- ・論文作成技術  
 ここ数年は論文を書くことは無くなってしまいましたが、特許の作成には役立ってます  
 もちろん英語論文を読むことも開発には必須です
- ・分析技術  
 EPMAを相当やりこんでいたおかげで、ほかの装置(TEM等) もわりとすんなり使えるようになりました→どの部署でも重宝されます

【やっておけばよかったこと】

- ・英語 読み書きには不自由ませんが、聞く話すは壊滅的、、、海外の方へのプレゼンの際かなり苦労してます

2022.1.12 産学共創特別講義Ⅲ 10



## 授業の目的と概要

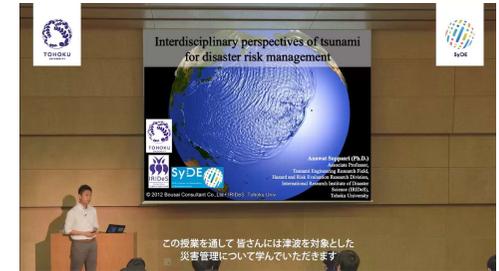
本授業では、世界中の様々なリスクマネジメントの事例や研究に関する講義（動画教材を含む）を受けて、リスクマネジメントの重要性やその方法論を学ぶことを目的とする。学生が様々なリスクについて問題意識を持ち、リスクマネジメントの重要性やその方法論を人に伝えられることを学習の到達目標とする。

1. 海外研究者、政府機関、民間会社を含む17名の講師によるリスクマネジメント講義ビデオ（英語）のうち、12講義を選択する。各講義ごとに要約と自分の考えをA4用紙2枚以上にまとめ、レポートを提出することで、受講の証が与えられる。
  2. 夏休みに10名程度のグループに分けて、2時間のグループ・ディスカッション（英語）を行う。テーマ、ディスカッション形式、役割分担はグループリーダーを中心に、学生たちが事前に相談・準備する。
- 多くの学生が最初に受講する異分野科目（必修）、今後のSyDE科目の基礎
  - 全て英語による講義・議論



## 講義ビデオ

1. Hazard, Risk and Function for Flood, 風間教授 (東北大学)
2. Water Environments and Human/Ecosystem Health, 佐野教授 (東北大学)
3. Mitigating Volcanic Disasters, 荒牧名誉教授 (東京大学)
4. Management of Volcanic Eruption, 井田名誉教授 (東京大学)
5. Space Weather, Prof. Leblanc (ソルボンヌ大学)
6. Industrial Risk Management and Safety Management, Prof. Lestari (インドネシア大学)
7. Development of Earthquake Disaster Mitigation Technologies for Bridges, 運上教授 (東北大学)
8. Interdisciplinary Perspectives of Tsunami for Disaster Risk Management, Prof. Suppasri (東北大学)
9. Risk Management in the Construction Industry, 琴浦先生ほか (五洋建設)
10. Natural Disaster and Infrastructure Development in Japan, 三好先生 (日本工営)
11. World Risk Management –UN Sendai Framework-, 竹谷先生 (JICA)
12. Introduction to Risk Management and Information Security, 新井先生 (NTT DATA)
13. History of Pollution Problems in Japan’s High-Growth Period, 日引教授 (東北大学)
14. Observation and Forecasting, 日野教授 (東北大学)
15. Sociology of Risk, 小松教授 (東北大学)
16. Religious Culture and Risk, 木村教授 (東北大学)
17. Climate Change Impact, 須賀教授 (東北大学)



## グループ・ディスカッション

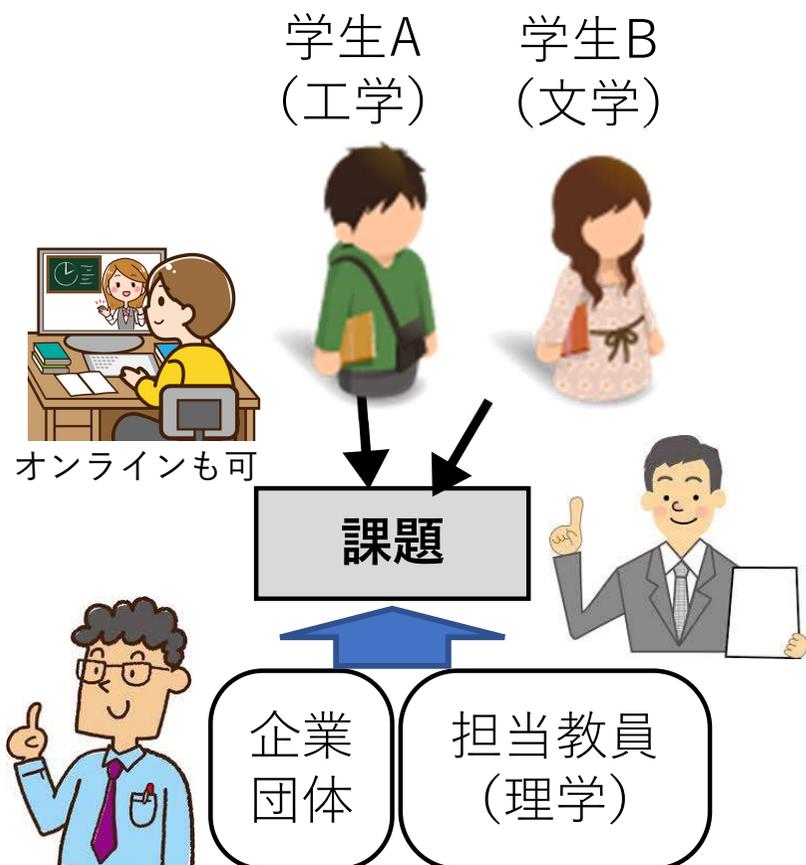
1. GAP –他分野のリスクマネジメント–
2. リスクマネジメントで大切なことは何か？
3. 能登半島地震





## 企業・研究機関との協働による「産学共創課題解決プログラム」

- 専門とは異なる課題を選択し（研究室ローテーション機能）、多角的視点、手法、考え方を学ぶ Project-Based Learning型研修
- 複数専攻の学生によるチームワーク



担当教員は課題の策定にコミット  
学生と企業・団体の橋渡し

### 例：災害物質分析lab

- 産総研地質調査総合センターと連携
- 地震・火山活動の観測・評価方法や、関係機関の連携・情報発信や住民の受け止め方などについて学習
- 理学的な判断基準と、観光産業等の社会との関係など文理両面から、現状の課題を検討



## 産総研IEVGニュースレター掲載

活断層・火山研究部門

Research Institute of Earthquake and Volcano Geology

2021年  
12月号

# NEWS LETTER



IEVG ニュースレター  
Vol.8 No.5

[研修報告]

東北大学変動地球共生学卓越大学院プログラム  
2021年度Iラボ研修の実施

松本恵子・森田雅明・矢部 優

## 研修生の感想

- ✓ 大学での研究内容と異なることが多く、非常に興味深く学びが多かった。
- ✓ 分野が違えど、求められる能力(簡潔にわかりやすく説明するなど)は共通していたことを実感した。

## 研修担当者の感想

- ✓ 専門的知識がない中でもそれぞれに興味のある点を見出していて、報告書には各自の工夫が含まれていた。



- ① リモートセンシング実習の風景
- ② 火山灰観察実習の風景
- ③ スロースリップ地震の解析実習で講師に質問する研修生
- ④ 最終日のグループワークでの模擬報告書の発表風景

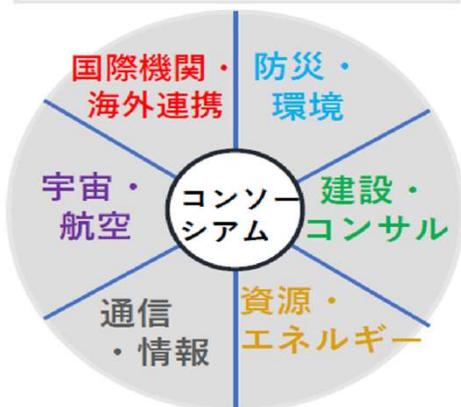


# ラボ研修（前期課程PBL）



研修ラボ名	連携企業・団体	実施年度
鉱物資源	JOGMEC	2020、2021、2022
火山学	産総研地質調査センター	2020
リモートセンシング	三菱電機ソフトウェア(株) (前:三菱スペースソフトウェア)	2020、2021、2022、2023(未確定)
地熱エンジニアリング	地熱エンジニアリング(株)	2020、2021
国際協力・防災	JICA	2020、2021、2022、2023
避難行動	(株)空むすび	2020
災害アーカイブ	ハーバード大学	2020、2021、2022、2023
自然災害	産総研地質調査センター	2021
土木工学	日本工営(株)	2021、2022、2023
世界Bosai	世界防災フォーラム	2021

協力企業の分野構成



- 文理融合課題、複数専攻の学生が参加するよう調整
- 地熱エンジニアリングラボ、災害アーカイブラボ等にはプログラム生以外も参加
- 期末に発表会を実施

R6年度実施(後期)は、**鉱物資源(JOGMEC)・土木工学(日本工営)国際協力・防災(JICA)・防災科学技術(防災科研)災害アーカイブ(ハーバード大ライシャワー研究所)の5課題を開講予定です**

