

ICHARM Publication No.46J

2020-2021
修士課程「防災政策プログラム
水災害リスクマネジメントコース」
実施報告書

令和6年9月



国立研究開発法人 土木研究所
水災害・リスクマネジメント国際センター(ICHARM)

Copyright © (2024) by P.W.R.I.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the President of P.W.R.I.

この報告書は、国立研究開発法人土木研究所理事長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複製は、国立研究開発法人土木研究所理事長の文書による承認を得ずしてこれを行ってはならない。

ISSN0386-5878

土木研究所資料

第4452号 2024年9月

土木研究所資料

2020-2021

修士課程「防災政策プログラム 水災害リスクマネジメントコース」 実施報告書

令和6年9月

国立研究開発法人土木研究所
水災害・リスクマネジメント国際センター（ICHARM）

2020-2021

修士課程「防災政策プログラム 水災害リスクマネジメントコース」 実施報告書

水災害研究グループ グループ長 伊藤 弘之

研究・研修指導監 江頭 進治

水災害研究グループ 上席研究員 小林 肇※

主査 宮崎 了輔

水災害・リスクマネジメント国際センター（ICHARM）は、政策研究大学院大学（GRIPS）、（独）国際協力機構（JICA）と連携し、2020年10月1日から2021年9月15日にかけて、1年間の修士課程『防災政策プログラム 水災害リスクマネジメントコース』を実施した。学生は、主として発展途上国の洪水関連災害防止・軽減に係る防災実務を担当する技術職員7人である。

本コースでは、水災害被害軽減の総合的計画立案、実践活動に専門的な知識を持って参加できる実践的人材を養成することを目的としている。

コース前半では主に講義・演習を実施し、コース後半では学生の個人研究のために時間を充て、完成度の高い修士論文を作成できるよう配慮した。また、日本の治水技術を学ぶために適宜現地見学や演習を実施した。

本報告書は、コース内容について報告するとともにコースに対する評価を行い、次年度の改善に資するものである。

キーワード：研修、修士課程、防災、洪水

※2021年9月当時

2020-2021 修士課程「防災政策プログラム 水災害リスクマネジメントコース」

実施報告書

－目次－

写真集

Chapter 1: 本コースの背景と目的	・・・	1
1.1 本コースの背景	・・・	1
1.2 本コースの目的	・・・	3
1.3 本コースから得られるアウトプット	・・・	3
1.4 本コースの特徴	・・・	4
1.5 本コースへの参加資格	・・・	4
1.5.1 JICA 研修生として応募する場合		
1.5.2 GRIPS へ直接応募する場合		
1.5.3 最終決定参加学生		
1.6 本コースの指導体制	・・・	6
Chapter 2: 本コースの内容	・・・	7
2.1 コーススケジュール	・・・	7
2.2 コースカリキュラム	・・・	10
2.2.1 講義・演習		
2.2.2 講師・指導教員		
2.2.3 現地視察および防災行政担当者からの講義		
2.2.4 学習・生活環境		
2.3 修士論文	・・・	16
Chapter 3: 2020-2021 年度活動報告	・・・	17
Chapter 4: 修士論文	・・・	23
Chapter 5: コース評価と今後の課題	・・・	25
5.1 コース評価	・・・	25
5.1.1 「コース全体に関わる事項」について		
5.1.2 「コースの中身に関わる事項」について		
5.1.3 今年度における考察		
Chapter 6: 終わりに	・・・	35

－参考資料－

Annex

各科目シラバス

・ ・ ・ Annex1

開講式 2020年10月1日

土木研究所ICHARM講堂



渡邊JICA筑波所長の挨拶



小池ICHARMセンター長の挨拶(録画)



西川土木研究所理事長の挨拶



GRIPS菅原教授の挨拶



Welcome Gathering 2020年12月11日

土木研究所ICCHARM 2Fオープンスペース



Project Cycle Management 演習 2021年1月5日～7日

土木研究所ICHARM講義室



気象庁オンライン講義 2021年3月18日

土木研究所ICHARM講義室



Site Visit 国土地理院 2021年3月19日



Site Visit

利根川流域(1) 2021年3月24日～26日



Site Visit

利根川流域(2) 2021年3月24日～26日

カスリーン公園



見沼元圀公園



道の駅「水の郷さわら」



Site Visit

福岡堰 2021年3月30日



水理学演習 2021年4月5日

つくば市作谷



Site Visit

信濃川・利根川流域(1) 2021年4月21日～23日



Site Visit

信濃川・利根川流域(2) 2021年4月21日～23日

信濃川流量観測実習(小千谷市信濃川河川公園)



三国川ダム



Site Visit

信濃川・利根川流域(3) 2021年4月21日～23日



浅間山北麓ビジターセンター見晴台



ハツ場ダム



Final Presentation(1) 2021年8月5日

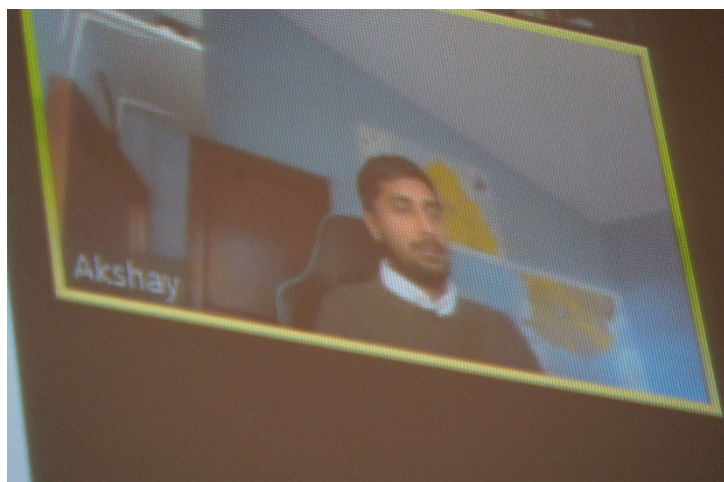
土木研究所 ICHARM講堂



Mr. Tevita Aho



Ms. Aye Mon Khaing



Mr. KOWLESSER Akshay Prakash



Ms. Norain Binti Osman



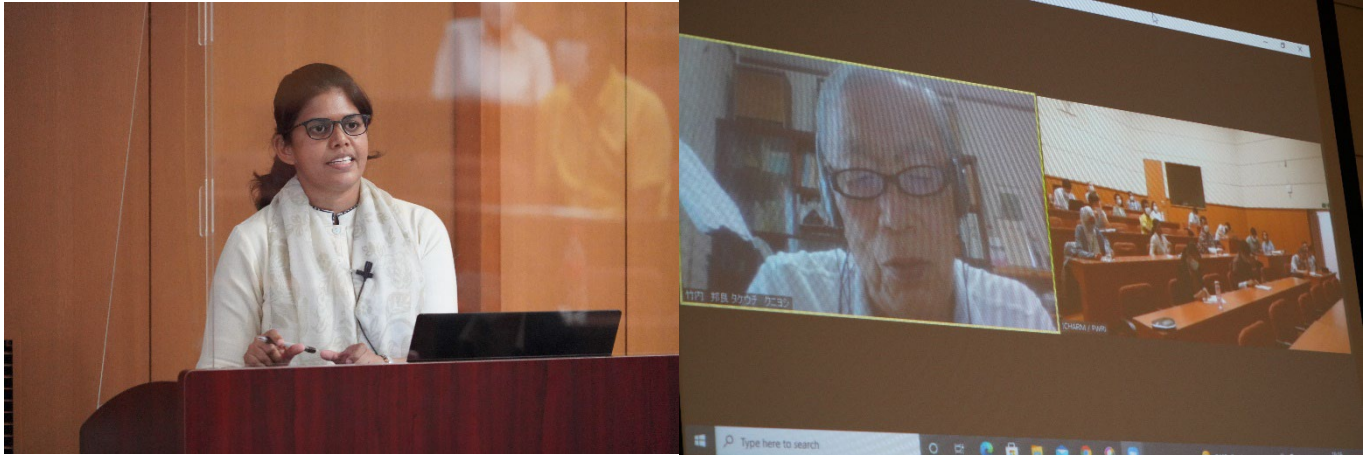
Mr. Jamyang ZANGPO



Mr. Nedrup Tshewang

Final Presentation(2) 2021年8月5日

土木研究所 ICHARM講堂



Ms. AHMED Farzana

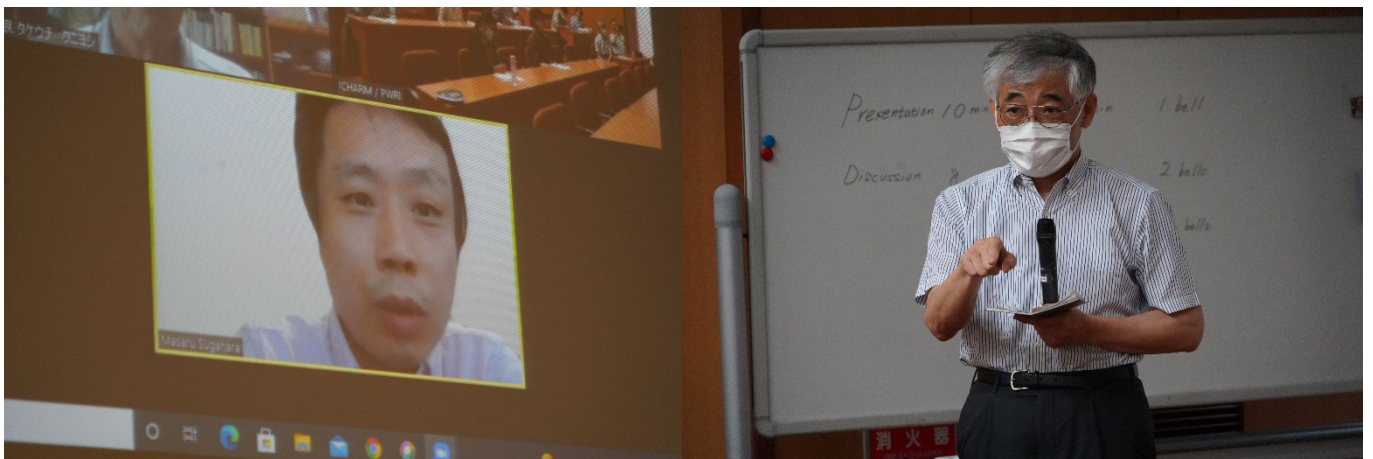


Photo 14

Tree Planting Ceremony 2021年9月14日

土木研究所構内



JICA閉講式(1) 2021年9月14日

土木研究所 ICHARM講堂



渡邊JICA筑波所長より祝辞



菅原GRIPS教授より祝辞



小池ICARMセンター長より祝辞



Best Research Awardの授与



ICARM Sontoku Awardの授与



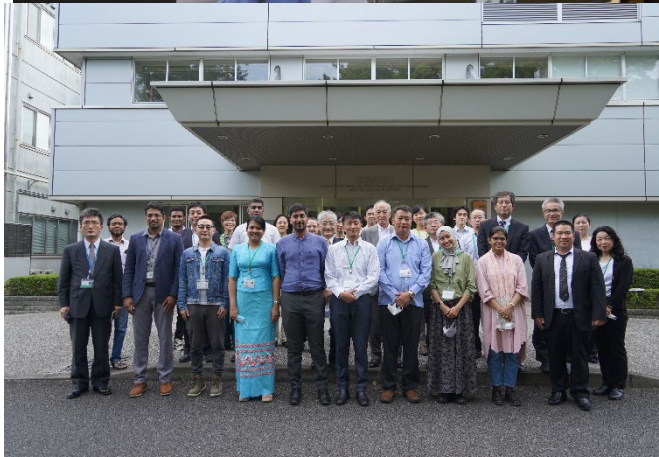
JICA閉講式(2) 2021年9月14日

土木研究所 ICHARM講堂



GRIPS学位授与式 2021年9月15日

土木研究所 ICHARM講義室



Chapter 1: 本コースの背景と目的

1.1 本コースの背景

自然災害はどこで起こっても人間の悲劇と経済損失と引き起こし、国の発展を妨げる。特に、発展途上国においては都市化が進行し、貧しい者は自然災害に対してより脆弱な建物と地域に定住するため、発展途上国における自然災害への脆弱さはますます拡大する。

自然災害の中でも特に、洪水やかんばつのような水関連災害の軽減は、持続可能な人間社会の発展と貧困軽減のためにも、国際社会が協力して克服されるべき大きな挑戦である。そのような破壊的な災害の数は総計的に増加しているだけでなく、特にアジアやアフリカにおいて顕著である（図 1-1）。また、国連の世界人口推計（「世界都市化予測（2018）」）によれば、世界における都市居住者の数とその割合は今後増え続け、このような人口増加のほとんどは発展途上国で起きると予測されている。例えば、2005 年から 2050 年の間に、アジアの都市人口は 16 億 3100 万人から 34 億 7900 万人に、アフリカの都市人口は 3 億 4100 万人から 14 億 8900 万人に急増すると見込まれている（図 1-2）。また、ダッカ（バングラデシュ）、ムンバイ（インド）やジャカルタ（インドネシア）など海に面しているアジアの大都市で人口の急増が予想され、防災施設の整備などの対策が適切に行われない場合、洪水や暴風雨、津波など大規模水災害に対する脆弱性がますます高まるおそれがある（図 1-3）。

また、アジア地域は水関連災害による死者数のうち、世界の 80%以上を占めている（図 1-4）。今後、気候変化により降雨量やその降り方の分布パターンが変化することが予測されており、水関連災害の強度と頻度を悪化させる可能性がある。また、海面は地球温暖化のために世界中で上昇することが予測されており、それは順番に海岸地域、河口のデルタ域と小さな島を危険にさらすことになる。

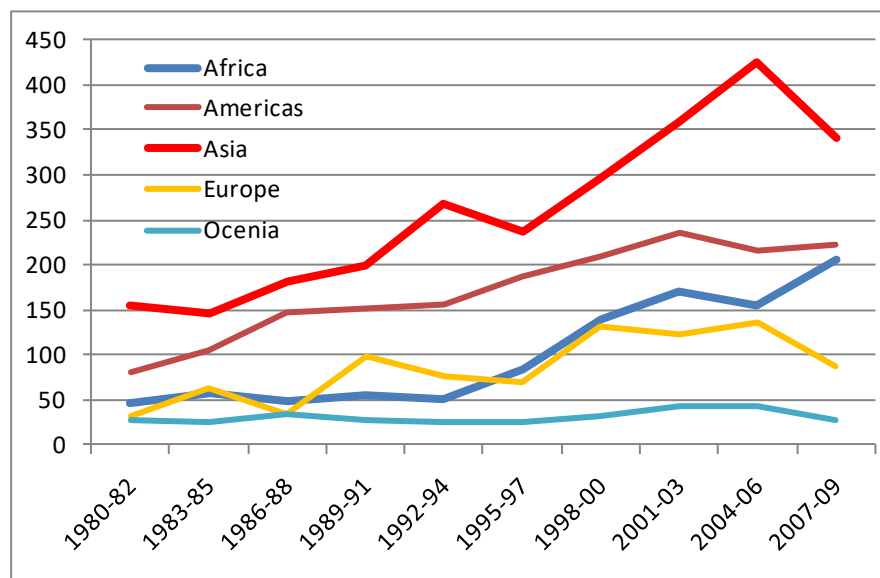


図 1-1 水関連災害数の経年変化（地域別）

（災害疫学センター(CRED)のデータをもとに ICHARM 作成）

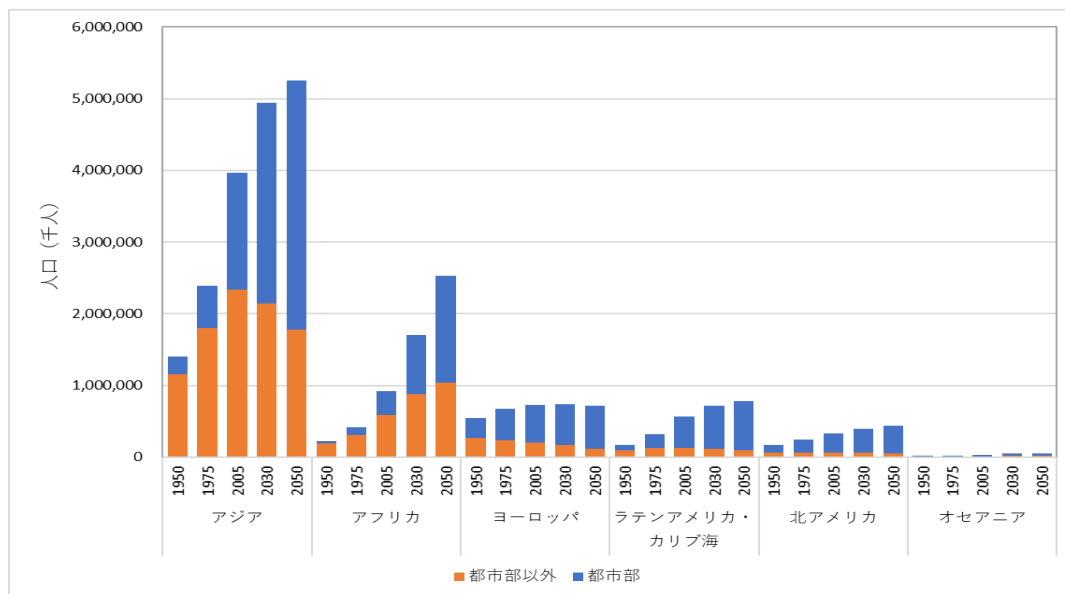


図 1-2 都市部と都市部以外の人口予測（地域別）

（国連の世界人口推計（国連経済社会理事会 人口部「世界都市化予測（2018）」）のデータをもとに ICHARM 作成）

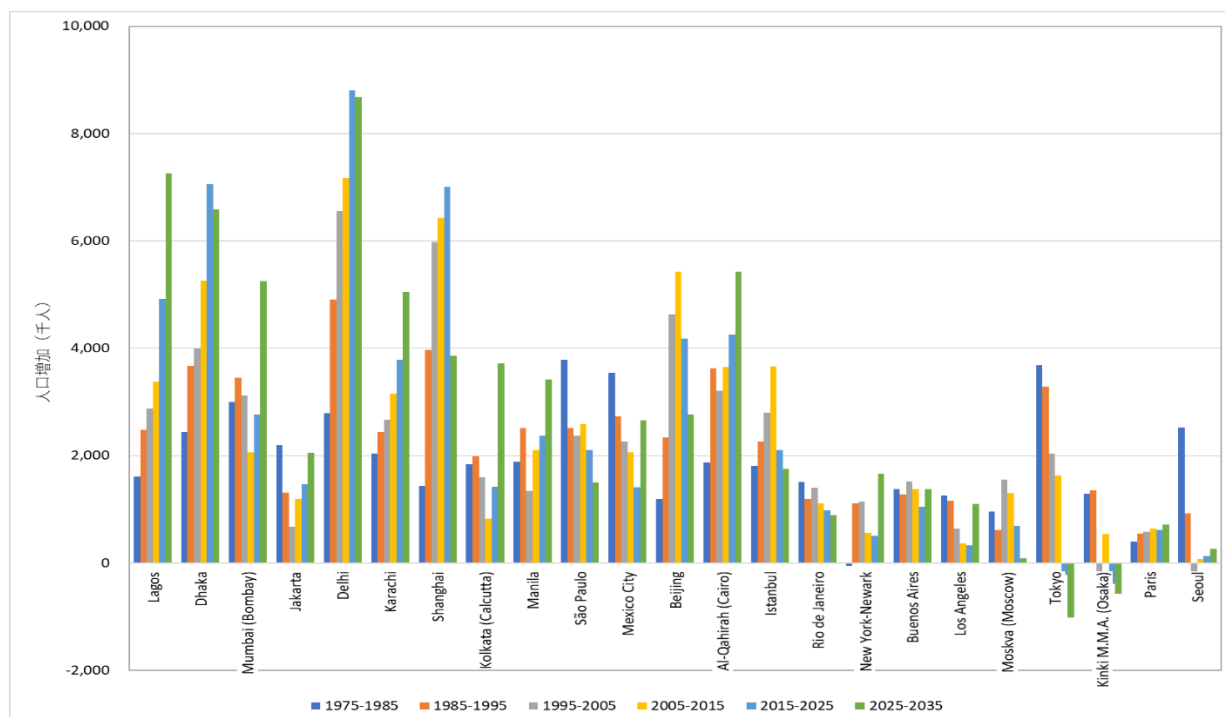


図 1-3 1975 年から 2035 年までの世界大都市における人口増加

（国連の世界人口推計（国連経済社会理事会 人口部「世界都市化予測（2018）」）のデータをもとに ICHARM 作成）

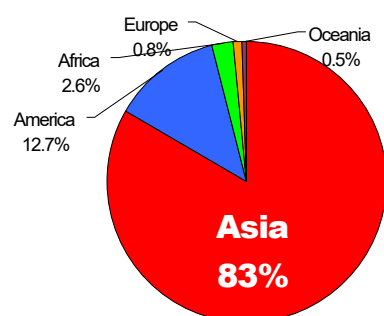


図 1-4

水関連災害による死者数の地域別分布(1980-2006)

（災害疫学センター(CRED)のデータをもとに ICHARM 作成）

このような自然災害の影響を減らすためには、災害の事前・事中・事後のバランスのとれた危機管理が、ダムや堤防などの構造物をもちいた対策、洪水予警報システムやリスクマップ・ハザードマップなどの非構造物対策、社会心理学など多くの専門分野にわたってされなければならない。このため、専門教育とトレーニングによって、適切な災害管理方針と地元の状況を考慮した技術を適切に開発し、コミュニティの防災意識を向上させるために地元の住民と様々な情報交換ができるような、災害管理の専門家を育成する必要がある。

これらの背景のもと、発展途上国において水関連災害に対処できる専門家の能力を向上させるため、ICHARM は、政策研究大学院大学（以下、GRIPS）と（独）国際協力機構（以下、JICA）と協力し、2007 年から修士課程『防災政策プログラム 水災害リスクマネジメントコース（Water-related Disaster Management Course of Disaster Management Policy Program）』（以下、本コースと表記する）を立ち上げている。なお、JICA 研修名としては『個別課題別研修「洪水防災」（FLOOD DISASTER RISK REDUCTION）』である。本年度は 14 期目のコースとなる。

2015 年 3 月に開催された第 3 回国連防災世界会議において、ホスト国である日本政府から「仙台防災協力イニシアティブ」が発表された。ここには防災先進国である日本が防災の国際協力として「人材育成や制度の整備などのソフト面での支援」を実施するとしており、その具体的な施策として「防災政策立案及び緊急災害支援（国内・国際）のための人材育成・訓練・技術移転」を掲げている。この洪水防災コースは、まさに「防災政策立案」のための人材育成を目標としており、この「仙台防災協力イニシアティブ」を受けて益々重要性が高まっていると言える。

1.2 本コースの目的

上のような背景のもと、本コースの最終的な到達点および目的は、以下のように設定している。

<Overall Goal>

The damage of water-related disasters is reduced by planning and implementing the countermeasures of water-related disasters in their countries.

<Program Objective>

The participant's capacity to practically manage the problems and issues concerning water-related disasters is developed for contributing to mitigation of water-related disasters in their countries.

1.3 本コースから得られるアウトプット

本コースで学習することで、学生は以下のことが出来るようになる。

Participants are expected to achieve the following outputs;

- (1) To be able to explain basic concept and theory on generation process of water-related disasters, water-related hazard risk evaluation, disaster risk management policy and technologies.
- (2) To be able to explain basic concept and theory on flood countermeasures including landslide and debris flow.

- (3) To formulate the countermeasures to solve the problems and issues concerning water-related disasters in their countries by applying techniques and knowledge acquired through the program.

1.4 本コースの特徴

本コースの特徴としては、以下の3つを挙げることができる。

I. “Problem Solving-Oriented” course (課題解決型研修)

大規模水災害に対応するためには、職員個人の能力向上も大事であるが、一人で出来ることにはおのずと限界があり、防災組織としての対応能力向上を図ることが必要不可欠である。

近年 JICA 研修は、組織としての対応能力向上を目的とした『課題解決型研修』に軸足が移されている。これは、学生が自国における水災害に関する課題をまず特定・認識した上で、その課題を解決するために自ら主体的に学習すれば、個人としての効率的な学習効果が得られるとともに、所属する組織にとっても、課題解決のために有効な結果が得られると思われるからである。

このような考えから、本コースは「押しつけの研修」ではなく、「自ら考え、課題を解決する研修」を目指している。本コースの修士論文では、学生が自ら自国の課題解決に関わるテーマを研究することになっていることから、総合的な水災害被害軽減の総合的計画立案が可能な人材育成が図られ、帰国後の自国での課題解決促進にも役立つことが期待される。

II. “Practical” rather than “Theoretical” (理論よりも実務)

上記のように課題解決型の研修としているため、基礎理論よりも実務での応用が出来るような実践的な講義・演習ならびに現地視察を行っている。

III. 1 year master’s course (1年で修士号が取得できる)

本コースは、現在行政機関で働いている職員を対象としているものであるため、業務に出来るだけ支障を来さないように、通常2年で取得する修士号を1年で取得できるよう構成されている。

1.5 本コースへの参加資格

本コースへの参加方法は、JICA の海外現地事務所を通じて募集・選考された JICA 研修「洪水防災」の研修生が GRIPS の学生として参加する場合と、GRIPS へ直接応募し選考されて参加する場合の2種類がある。前者では、各国における JICA 現地事務所が、事前に本コースへの参加ニーズを現地国の関係機関に照会・把握したうえで本コースへの参加を決定するため、参加を決定しなかった国からは学生は参加できない。

1.5.1 JICA 研修生として応募する場合

事前の参加ニーズ調査の結果、JICA 研修生としての応募者の候補国、対象機関、参加資格は以下の通りとなった。

Target Regions or Countries: 14 countries

Indonesia, Malaysia, Philippines, Vietnam, Myanmar, Bhutan, Bangladesh, India, Pakistan, Sri Lanka, Fiji, Tonga, Zimbabwe, Mauritius

Eligible/Target Organization :

Governmental organizations concerning river management or water-related disasters

Nominee Qualifications :

Applicants should;

- (1) be nominated by their governments.
- (2) be technical officials, engineers or researchers who have three (3) or more year of experience in the field of flood management in governmental organizations.
(* Basically, researcher in the University (ex: professor, etc.) are excluded.)
- (3) be university graduates, preferably in civil engineering, water resource management, disaster mitigation, or related department.
- (4) be proficient in basic computer skills.
- (5) be proficient in English ---with a minimum test score of TOEFL iBT 79, TOEFL PBT500, IELTS Academic 6.0 or its equivalent.
- (6) be in good health, both physically and mentally, to participate in the program in Japan.
- (7) be over twenty-five (25) and under forty (40) years of age.

1.5.2 GRIPSへ直接応募する場合

GRIPSに直接応募する場合の、応募者資格は以下の通りであった。

To be eligible for admission to this master's program, an applicant

- 1) must hold a bachelor's degree or its equivalent from a recognized/accredited university of the highest standard in the field of civil engineering, water resource management, or disaster mitigation.
- 2) must have working knowledge of civil engineering, especially of hydraulics and hydrology.
- 3) must be familiar with mathematics such as differentiation and integration techniques.
- 4) must satisfy the English language requirements with a minimum test score of TOEFL iBT 79, TOEFL PBT500, IELTS Academic 6.0 or its equivalent.
- 5) must be in good health.

1.5.3 最終決定参加学生

1.5.1、1.5.2により学生募集を行った後、菅原 賢 教授（政策研究大学院大学）をディレクターとするプログラム審査会が2020年7月2日に開催され、防災政策プログラムへの入学生が最終的に決定された。

プログラム委員会による議論の結果、合計7名が防災政策プログラムに合格した。

1.6 本コースの指導体制

本コースにおける ICHARM の指導体制は以下の通りである。なお、全員 GRIPS から連携教員として任命されている。

（国研）土木研究所 水災害・リスクマネジメント国際センター（ICHARM）

連携教授（ICHARM センター長）	小池 俊雄
連携教授（ICHARM 研究・研修指導監）	江頭 進治
連携准教授（ICHARM 主任研究員）	大原 美保
連携准教授（ICHARM 主任研究員）	Abdul Wahid Mohamed RASMY
連携准教授（ICHARM 主任研究員）	萬矢 敦啓
連携准教授（ICHARM 専門研究員）	牛山 朋來
連携准教授（ICHARM 専門研究員）	原田 大輔
連携准教授（ICHARM 研究員）	宮本 守

その他、学生の研究テーマに応じて、当該分野の専門である ICHARM 研究員が適宜指導を行った。

Chapter 2: 本コースの内容

2.1 コーススケジュール

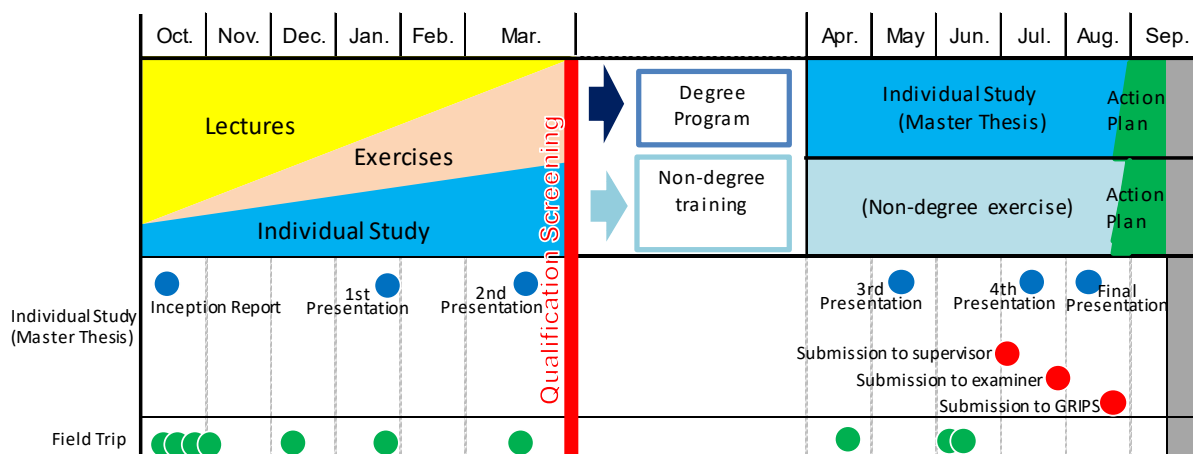


図 2-1 コース全体スケジュール概念図

本コースの期間は、2020 年 9 月 30 日（来日日）から 2021 年 9 月 17 日（離日日）までの約 1 年間である。GRIPS での入学ガイダンスは 2020 年 10 月 5 日、修了式は 2021 年 9 月 15 日である。

本コースの全体スケジュールの概念図を図 2-1 に示す。

コース前半（10 月～3 月）では主に「Lectures（講義）」（10 科目）及び「Exercises（演習）」（5 科目）を実施する。さらに講義の理解を深めるために、1 年間を通じて数回「Site Visit（現地視察）」（1 科目）を行う。また、ICHARM が専門家を招いて適宜実施する“ICHARM R&D Seminar”に学生を参加させて、水関連災害に関する最新の知識や動向に触れる機会を与える。

3 月後半には「Qualification Screening」を実施し、修士論文を書くことのできる知識レベルに達しているかを ICHARM 指導教員によって審査を行う。

コース後半（4 月～9 月）では主に、それぞれの指導教員（ICHARM 研究員など）と相談しつつ「Individual Study（個人研究：Thesis Work）」（1 科目）を行い、修士論文を作成する。1～2 ヶ月に 1 回程度、修士論文の進捗を確認するために、一人あたり 10 分程度で各学生が発表を行う「Interim Presentation」を実施し、他の学生や指導教員から適宜アドバイスを受ける。最終のプレゼンテーションについては、例年 8 月上旬に実施され、修士論文提出は 8 月下旬となる。

表 2-1 主な年間スケジュール

Date		Event
2020 October	1 st 5 th 19 th	Opening Ceremony at ICHARM (Online) Entrance Guidance & Orientation at GRIPS (Online) Presentation on Inception Report
November	Early	Allocation of Supervisors to M. Sc. Students Lectures at GRIPS (Nov.20 th – Dec.4 th) (Online)
December		Lectures at GRIPS (Nov.20 th – Dec.4 th) (Online)
2021 January	5 th -7 th	Exercise on Project Cycle Management (PCM)
March	2 nd 19 th 24 th – 26 th 30 th	1 st Interim Presentation Visit to Geospatial Information Authority of Japan (GSI) in Tsukuba City Site Visit to Urban river basin and Tone River basin (The Metropolitan Area Outer Underground Discharge Channel, Watarase Retarding Ground) Visit to Fukuoka Weir
April	20 th 20 th -23 rd	2 nd Interim Presentation Site Visit to Shinano River basin and Tone River basin (Exercise on river discharge measurement at Shinano River, Yamba Dam)
May	31 st	3 rd Interim Presentation
July	2 nd	4 th Interim Presentation
August	2 nd 5 th 13 th 18 th	Deadline of the draft thesis to ICHARM Supervisor Final Presentation Deadline of final thesis to GRIPS Faculty meeting at GRIPS (Online)
September	6 th -9 th 14 th 15 th 16 th -	Online Program by JICA “ Understanding the Japanese Development Experience” Closing Ceremony at ICHARM Graduation Ceremony at GRIPS (Online) Return to home country

2.2 コースカリキュラム

2.2.1 講義・演習

本コースは、実務への応用を重視する課題解決型コースであるため、水災害リスクマネジメントに関する基礎学習だけではなく、応用学習や演習を多く取り入れているのが特徴である。

本コースの履修科目一覧表は表 2-2 の通りである。計 16 科目で構成されており、3 つのカテゴリー (I: Required Course, II: Recommended Course, III: Elective Course) に分類されている。基本的に、主に講義から構成される科目は Recommended Course に、演習から構成される科目は Elective Course としている。

各科目は 15 コマから構成されており、Recommended Course は全て必修（講義 2 単位）、Elective Course は全て選択（実習 1 単位）、そして Individual Study（個人学習）は 10 単位である。修士号取得のためには、最低 30 単位を取得せねばならず、かつそのうち 16 単位は Recommended Course から取得しなければならない。その上で論文審査に合格すれば、「防災政策」の修士号が取得できる。なお、単位上は必ずしも全ての科目を受講する取得する必要はないが、本コースの学生は全ての科目を受講している。

参考資料として、GRIPS のホームページ上でも公開される各科目のシラバスを示す。

2.2.2 講師・指導教員

各科目の講師には、ICHARM 研究員だけではなく、土木研究所・国土技術政策総合研究所及び大学などからも多くの講師を招き、学生が最新の情報を学習できるよう努める。表 2-3 に示すように、講師数および指導教員の数は、大学が 13 名、独立行政法人・財団法人・民間企業の研究所などから 7 名、ICHARM からは 13 名の、内部講師・外部講師合わせて 33 名となった。

なお、本コースの講義・演習・個人研究の実施にあたっては、ICHARM 教育スタッフおよび責任教員の方々を GRIPS の連携教員として委嘱し、指導を仰ぐこととしている。

2.2.3 現地視察および防災行政担当者からの講義

本コースでは、日本の洪水対策について現地の状況を見聞しながらより深く学ぶため、ICHARM における講義・演習の他に、遊水地や放水路、ダムや地滑り対策などの現地視察を実施している。併せて、国土交通省地方事務所や地方自治体に赴き、実際に住民対応の最前線に立つ防災行政担当者から、日本の洪水情報伝達システムや洪水ハザードマップに関して講義を頂き、日本の防災行政における現場での課題などについて理解を深める。表 2-4 に視察箇所一覧を示す。現地視察先は、講義で紹介された洪水対策施設や我が国における代表的な洪水対策施設を出来る限り自分の目で確かめられるよう配慮して選定した。

また、今年度は視察毎に ICHARM 研究員からファシリテーターを選出し、視察先の担当者と研究員に吸収させるべき内容やテーマについて事前に調整を図ることで、視察の質の向上を図った。

さらに、見学前はコースインストラクターによる事前レクチャーにより知識を深めるほか、見学後には学生にレポート提出を課すことで、各学生の理解を深めさせるよう配慮した。

加えて、今年度は新型コロナウイルスの影響により、予定していた現地視察の全てを実施することはできなかったが、現地事務所の担当者からオンラインで講義や説明を受けるとともに、ICHARM 研究員の説明による近隣の河川流域の現地見学を実施するなどコロナ禍に対応した視察を実施した。

表 2-2 履修科目一覧表

Category	Course No.	Course Title	Instructor	Term	Credit	
I Required Courses	DMP4800E	Individual Study		Winter through Summer	10	<div>10</div> <div>16</div> <div>30</div>
II Recommended Courses	DMP2000E	Disaster Management Policies A: from Regional and Infrastructure Aspect	IEDA Hitoshi	Fall	2	
	DMP2010E	Disaster Management Policies B: from Urban and Community Aspect	SUGAHARA Masaru	Fall	2	
	DMP2800E	Hydrology	MIYAMOTO Mamoru, KOIKE Toshio	Fall through Winter	2	
	DMP2810E	Hydraulics	HARADA Daisuke, EGASHIRA Shinji	Fall through Winter	2	
	DMP2820E	Basic Concepts of Integrated Flood Risk Management (IFRM)	TAKEUCHI Kuniyoshi	Fall through Winter	2	
	DMP2870E	Urban Flood Management and Flood Hazard Mapping	TANAKA Shigenobu	Fall through Winter	2	
	DMP3810E	Flood Hydraulics and River Channel Design	FUKUOKA Shoji	Fall through Winter	2	
	DMP3820E	Mechanics of Sediment Transportation and Channel Changes	EGASHIRA Shinji	Fall through Winter	2	
	DMP3840E	Control Measures for Landslide & Debris Flow	OHINO Hiroyuki	Fall through Winter	2	
	DMP2900E	Socio-economic and Environmental Aspects of Sustainability-oriented Flood Management	OHARA Miho, SUMI Tetsuya	Fall through Winter	2	
III Elective Courses	DMP1800E	Computer Programming	USHIYAMA Tomoki, HARADA Daisuke	Fall through Winter	1	
	DMP2890E	Practice on Flood Forecasting and Inundation Analysis	SAYAMA Takahiro, GUSYEV Maksym	Fall through Winter	1	
	DMP3802E	Practice on GIS and Remote Sensing Technique	RASMY Mohamed, KAWASAKI Akiyuki	Fall through Winter	1	
	DMP3900E	Site Visit of Water-related Disaster Management Practice in Japan	KOIKE Toshio	Fall through Summer	1	
	DMP3910E	Practice on Open Channel Hydraulics	YOROZUYA Atsuhiko	Fall through Spring	1	
		* Selected Topics in Policy Studies I-IV				

表 2-3 講師一覧表（役職は当時のもの）

Lecturer	Affiliation	Lecture
University		
Prof. Masaru Sugahara 菅原 賢	GRIPS	Disaster Management Policies B: from Urban and Building Aspect
Prof. Hitoshi Ieda 家田 仁	GRIPS	Disaster Management Policies A: from Regional and Infrastructure Aspect
Assoc. Prof. Takahiro Sayama 佐山 敬洋	Kyoto University	Practice on Flood Forecasting and Inundation Analysis
Prof. Shigenobu Tanaka 田中 茂信	Kyoto University	Urban Flood Management and Flood Hazard Mapping
Prof. Toshihiko Sugai 須貝 俊彦	University of Tokyo	Urban Flood Management and Flood Hazard Mapping
Prof. Shoji Fukuoka 福岡 捷二	Chuo University	Flood Hydraulics and Sediment Transport
Prof. Tetsuya Sumi 角 哲也	Kyoto University	Socio-economic and Environmental Aspects of Sustainability-oriented Flood Management
Prof. Nobutomo Osanai 小山内 信智	GRIPS	Control Measures for Landslide & Debris Flow
Assoc. Prof. Taro Uchida 内田 太郎	Tsukuba University	Control Measures for Landslide & Debris Flow
Assoc. Prof. Akira Kodaka 小高 暁	Keio University	Socio-economic and Environmental Aspects of Sustainability-oriented Flood Management
Assoc. Prof. Takahiro Mikami 三上 貴仁	Tokyo City University	Socio-economic and Environmental Aspects of Sustainability-oriented Flood Management
Project. Prof. Akiyuki Kawasaki 川崎 昭如	University of Tokyo	Practice on GIS and Remote Sensing Technique
Prof. Kuniyoshi Takeuchi 竹内 邦良	Yamanashi University	Basic Concepts of IFRM
National Research and Development Agency		
Prof. Haruo Hayashi 林 春男	National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience	Urban Flood Management and Flood Hazard Mapping
Private sectors, and others		
Mr. Masayuki Watanabe 渡辺 正幸	International Institute for Social Development and Cooperation	Basic Concepts of IFRM
Mr. Masahiro Imbe 忌部 正博	Association for Rainwater Storage and Infiltration Technology	Urban Flood Management and Flood Hazard Mapping
Prof. Hiroyuki Ohno 大野 宏之	Japan Sabo Association	Control Measures for Landslide & Debris Flow
Mr. Toshiya Takeshi 武士 俊也	Sabo & Landslide Technical Center	Control Measures for Landslide & Debris Flow
Dr. Tadahiko Sakamoto 坂本 忠彦	NIPPON KOEI CO., LTD.	Dam Special Lecture

Dr. Nario Yasuda 安田 成夫	Japan Dam Engineering Center	Dam Special Lecture
ICHARM		
Prof. Toshio Koike 小池 俊雄	Hydrology, Site Visit of Water-related Disaster Management Practice in Japan, Master's Thesis	
Prof. Shinji Egashira 江頭 進治	Mechanics of Sediment Transportation and River Change, Hydraulics, Master's Thesis	
Dr. Kazuhiko Fukami 深見 和彦	Urban Flood Management and Flood Hazard Mapping	
Assoc. Prof. Miho Ohara 大原 美保	Socio-economic and Environmental Aspects of Sustainability- oriented Flood Management Master's Thesis	
Assoc. Prof. Atsuhiro Yorozya 萬矢 敦啓	Practice on GIS and Remote Sensing Technique Practice on Open Channel Hydraulics Master's Thesis	
Assoc. Prof. Abdul Wahid Mohamed RASMY	Computer Programming, Practice on Flood Forecasting and Inundation Analysis, Practice on GIS and Remote Sensing Technique Master's Thesis	
Assoc. Prof. Tomoki Ushiyama 牛山 朋來	Computer Programming, Master's Thesis	
Dr. Hitoshi Umino 海野 仁	Socio-economic and Environmental Aspects of Sustainability- oriented Flood Management	
Assoc. Prof. Daisuke Harada 原田 大輔	Computer Programming, Hydraulics, Master's Thesis	
Assoc. Prof. Mamoru Miyamoto 宮本 守	Hydrology, Master's Thesis	
Dr. Maksym Gusyev	Practice on Flood Forecasting and Inundation Analysis	
Mr. Takafumi Mochizuki 望月 貴文	Practice on Flood Forecasting and Inundation Analysis	
Dr. Daiki Kakinuma 柿沼 太貴	Practice on Flood Forecasting and Inundation Analysis	

表 2-4 視察箇所一覧

日時	訪問先	内容	協力事業所
3 月 19 日 (金)	国土地理院	国土地理院における防災業務、GEONET など	国土交通省国土地理院
3 月 24 日 (水)	首都圏外郭放水路	都市型の洪水対策について	ICHARM 職員による説明
	関宿城博物館	利根川と江戸川により形成された歴史や文化について	ICHARM 職員による説明
3 月 25 日 (木)	渡良瀬遊水地	渡良瀬川下流の日本最大の遊水地について	ICHARM 職員による説明
	カスリーン公園、見沼元夤公園	利根川堤防決壊口跡に整備された公園及び農業用水の取入口が整備された公園について	ICHARM 職員による説明
3 月 26 日 (金)	道の駅「水の郷さわら」	地域の防災ステーションについて	ICHARM 職員による説明
	伊能忠敬記念館	日本で最初の実測日本地図をつくりあげた人物について	ICHARM 職員による説明
4 月 21 日 (水)	信濃川下流河川事務所	信濃川流域の概要及び過去の水害について (平成 23 年 7 月豪雨・平成 16 年 7 月豪雨など)	北陸地方整備局 信濃川下流河川事務所
	大河津分水路	信濃川大河津資料館 大河津可動堰 分水路河口部 (にどこ・みえ〜る館)	北陸地方整備局 信濃川河川事務所
4 月 22 日 (木)	三国川ダム	ロックフィルダムの構造について 三国川ダムが治水に果たす役割について	北陸地方整備局 三国川ダム管理所
4 月 23 日 (金)	ハッ場ダム	利根川ダム統合管理事務所とハッ場ダムの役割について	関東地方整備局 利根川ダム統合管理事務所

2.2.4 学習・生活環境

本コースにおける授業時間は、通常の大学等と同等の 1 コマ 90 分とし、1 日の時間割は表 2-5 の通りである。学生は、JICA 筑波（茨城県つくば市高野台）に滞在し、JICA が所有しているバスにて毎日通学する。

表 2-5 1 日の時間割

1 st period	9:00-10:30
2 nd period	10:45-12:15
3 rd period	13:15-14:45
4 th period	15:00-16:30

今年度は、新型コロナウイルス感染拡大の影響により、研修員が来日できない期間においては、全員に「デイリーレポート」を提出させ、通信状況や各講義のキーワード・コメント等を記入させることで、モチベーションの維持を図った。また、来日した学生においては、昨年度と同様日直制度を設けて、欠席者確認や講義終了後のホワイトボード消し、戸締まり・消灯の確認などを行わせ、1 日の結果を簡単に「日直シート」（A4 1 枚）にまとめさせた。個人研究が中心となるコース後半の 4 月から 9 月については、週替わりで欠席者の確認やその週のまとめなどを報告させた。

2.3 修士論文

本コースは前述の通り、「押しつけの研修」ではなく、「自ら考え、課題を解決する研修」を目指した“Problem Solving-Oriented” course（課題解決型研修）を特徴の一つとしている。これに基づき、本コースの修士論文では、学生が自ら自国の課題解決に関わるテーマを研究することにしており、その結果として、総合的な水災害被害軽減の総合的計画立案が可能な人材育成が図られ、帰国後の自国での課題解決促進にも役立つことが期待される。

そのため、まず本コース開始早々に、自国が抱える水災害に関する課題や修士論文の対象予定とするターゲットエリアに関する情報、プロジェクト履行に関する必要な行動について各学生から紹介させる場として“Inception Report”発表会を開催する。また、併せて ICHARM 研究員による ICHARM 研究紹介を行い、学生が興味ある分野とのマッチングを図る。その後、ICHARM 指導教員と学生が、取り組みたいテーマについて話し合いを行い、講義・演習が終了する前から本格的に各自の研究テーマに取り組ませる。論文提出締め切りは例年 8 月下旬であり、その後 GRIPS 内で可否審査会が実施され、修士号が授与されるか判断が行われる。

Chapter 3: 2020-2021 年度活動報告



JICA 閉講式 (2021 年 9 月 14 日 ICHARM 講堂にて)

(別紙にまとめて写真を掲載しているので、適宜参照のこと。また、役職名は全て当時のものである。)

ICHARM は、2020 年 10 月 1 日から 2021 年 9 月 15 日まで約 1 年間、(独) 国際協力機構 (JICA) および政策研究大学院大学 (GRIPS) と連携し、修士課程『防災政策プログラム 水災害リスクマネジメントコース』(JICA 研修名「洪水防災」) を実施した。

本コースの目的は、「現地における水関連災害に関する課題を実務的に管理でき、ひいては国家レベルの社会経済面あるいは環境面での改善に貢献できる能力を向上させる」ことである。

本コースの特徴としては、1 年で修士号を取得できること、学生が自国で実際に抱えている問題の解決策を提案できる能力を向上させる『課題解決型』の研修であること、及び『理論より実務』を重視する研修であることなどが挙げられる。

本年度の研修員は、計 7 名 (バングラデシュ 1 名、ブータン 2 名、マレーシア 1 名、モーリシャス 1 名、ミャンマー 1 名、トンガ 1 名) であった。本年度は新型コロナウイルス感染拡大の影響により研修員の来日が遅れ、トンガの研修員 1 名については来日が叶わなかったが、7 名全員が審査に合格し、『修士 (防災政策)』の学位を取得した。

2020 年 10 月 1 日、ICHARM 講堂においてオンラインにて開講式が行われた。研修員は自国よりリモート出席のなか、土木研究所西川理事長を始めとする幹部職員、ICHARM 関係者 (江頭研究・研修指導監、伊藤水災害研究グループ長、藤兼上席研究員、小林上席研究員)、GRIPS 菅原教授 (オンラインより臨席)、JICA 筑波関係者 (渡邊所長、根本職員、佐久間研修監理員) が臨席された。祝辞がそれぞれから述べられた後、研修員を代表して Ms. AHMED Farzana 氏 (バングラデシュ) がこのコースへの抱負を述べた。

5 日に GRIPS 主催の入学ガイダンスがオンラインにて行われた。

本コースの期間は約 1 年間であるが、コース前半では水災害に関係する講義・演習を集中的に実施し、コース後半は個人研究に対する時間を多く充てた。また、コロナ禍により視察先が限られたが、国内の洪水対策に関する現場での知識を学ぶために、感染対策を徹底しながら適宜現地視察を実施した。

また、本コースの講師としては、例年同様 ICHARM の研究員だけでなく、水災害各分野の最先端の研究を行っている研究者を国内の各大学等からも招いた。なお、本年度はコロナ禍における講義となったことから、つくば市近郊に在住以外の外部講師については、オンラインにて講義を頂いた。

<講義・演習（10 月～12 月）>（役職名は当時）

コース当初、研修員は自国から遠隔により講義に取り組み始めた。最初の 2 週間は、ICHARM の西アフリカプロジェクトで活用された紹介教材や、9 月に卒業した研修員の最終論文発表のビデオクリップなどの e-learning 教材を活用して自主学習を行った。

その後、小池俊雄 センター長（ICHARM）による「Hydrology」の講義が、10 月から 11 月にかけて実施され、流域水循環・水文過程、現地観測・リモートセンシング、水資源管理についての講義が行われた。そのうち、地下水及び土壌水の講義は、宮本守 研究員（ICHARM）によって行われた。

並行して、本コースの学習に欠かすことのできない水理学の基礎を学ぶ「Hydraulics」の講義が江頭進治 研究・研修指導監（ICHARM）により行われた。また、洪水流や土砂輸送に関する基礎原理を学ぶために、同じく江頭研究・研修指導監による「Mechanics of Sediment Transportation and River Changes」の講義が実施された。

11 月 20 日から 12 月 4 日の 2 週間は、GRIPS によるオンラインの集中講義が実施され、家田仁 教授（GRIPS）から「Disaster Management Policies A: from Regional and Infrastructure Aspect」、菅原賢 教授（GRIPS）から「Disaster Management Policies B: from Urban and Community Aspect」等の講義が行われた。

また、水災害への対処を学ぶ修士課程として必須の知識である、洪水災害管理や地球温暖化に関する基本的な概念を学ばせるために、竹内邦良 教授（山梨大学名誉教授）、渡辺正幸 代表（（有）国際社会開発協力研究所）らによる「Basic Concepts of Integrated Flood Risk Management (IFRM)」の講義が行われた。

さらに、より応用実践的な講義として、「Urban Flood Management and Flood Hazard Mapping」の講義が実施された。本科目では、田中茂信 教授（京都大学）や深見和彦 研究企画監（PWRI）による我が国の防災システムや河川情報システム、および避難に関する講義が行われた。

また、外部講師及び ICHARM 研究員による各種演習が開始された。

「Practice on Flood Forecasting and Inundation Analysis」演習では、佐山敬洋 准教授（京都大学）及び Abdul Wahid Mohamed Rasmy 主任研究員（ICHARM）による降雨流出氾濫モデル（RRI モデル）の講義・演習、望月貴文 主任研究員、柿沼太貴 専門研究員による Integrated Flood Analysis System (IFAS) の講義・演習、Maksym Gusev 専門研究員による BTOP モデルの講義・演習が行われた。

また、「Computer Programming」演習では、牛山朋来 主任研究員（ICHARM）、Rasmy 主任研究員及び原田大輔 専門研究員が担当し、研修員はFORTRANによる数値解法を学んだ。

<講義・演習（1月～5月）>（役職名は当時）

「Control Measures for Landslide & Debris Flow」では、大野宏之 講師（（一財）砂防・地すべり技術センター理事長）を始め、内田太郎 准教授（筑波大学）、小山内信智 教授（GRIPS）、武士俊也 講師（（一財）砂防・地すべり技術センター斜面保全部長）から砂防に関する最新の動向や技術について講義が実施された。

また、「Practice on GIS and Remote Sensing Technique」演習においては、川崎昭如 特任教授（東京大学）によるGIS、Rasmy 主任研究員及び萬矢敦啓 主任研究員（ICHARM）によるリモートセンシングの講義・演習が実施された。

さらに、洪水の氾濫域を知る上で重要な地形学に関して須貝俊彦 教授（東京大学）や、災害心理学に関して林春男 講師（防災科学技術研究所理事長）による講義がそれぞれ行われた。

「Socio-economic and Environmental Aspects of Flood management」では、大原美保 主任研究員（ICHARM）、小高暁 特任助教（慶應義塾大学）、三上貴仁 准教授（東京都市大学）、角哲也 教授（京都大学）から河川生態やダムによる河川環境への影響などについて講義が実施された。

3月には、福岡捷二 教授（中央大学）による「Flood Hydraulics and River Channel Design」の講義が実施された。

4月5日には萬矢主任研究員の指導のもと、水理学の基礎を実際に目で見て学ぶために、つくば市内の水理実験施設（パシフィックコンサルタンツ株式会社つくば技術研究センター（つくば市作谷））において、学生がグループに分かれての水理実験が実施された。

また、信濃川流域現地視察前の4月19日には、ダムに関する知識を深めるため、安田成夫 講師（一般財団法人ダム技術センター技術第一部長）及び坂本忠彦 元土木研究所理事長による「ダム特別講義」が行われた。

また、4月20から23日にかけて実施した信濃川中流域現地視察中の4月22日には、新潟県小千谷市信濃川河川公園付近の信濃川にて、萬矢主任研究員、柿沼専門研究員（ICHARM）の指導のもと、aDcp（acoustic Doppler current profilers：超音波ドップラー多層流向流速計）観測機器の紹介と、浮子観測及び電波流速計を用いた流量観測演習を実施した。初めての流量観測となる研修員も多く、グループごとに熱心に取り組んでいた。

<現地視察・演習>

本コースでは、研修員に対して各国における水災害の課題解決のヒントを与えるために、国土交通省河川事務所や各地方自治体などの協力のもと、我が国の様々な治水対策施設の見学を実施した。

なお、今年度は新型コロナウイルス感染拡大の影響により、予定していた現地視察の全てを実施することはできなかったが、一部の河川事務所の担当者からはオンラインで講義や説明を受けることができた。

まず、3月12日に、忌部正博 講師（（社）雨水貯留浸透技術協会常務理事）より、オンラインで都市河川流域（鶴見川流域）での総合的な治水対策について講義が実施された。鶴見川流域は戦後急速に市街化が進んだ地域であり、それらの洪水対策を学ぶことは、人口膨張が続くアジア大都市での洪水対策にも役に立つ部分があると思われる。

3月16日には国土交通省徳島河川国道事務所のご協力のもと、高崎信三 四国防災エキスパートによる水防工法の講義をオンラインで行われた。

3月18日には、研修員は気象庁の担当者から、オンラインで気象業務の概要や予測手法について学び、河川の洪水予報において気象庁と国土交通省、都道府県が密接に連携していることなどを理解した。

また、3月19日に同じつくば市内の国土交通省国土地理院を訪問し、防災業務やGEONETの活用について講義を受けた後、同施設内の「地図と測量の科学館」を見学した。

3月24日から26日にかけて、チャーターバスに乗り日帰り、原田専門研究員（ICHARM）による説明のもと、利根川流域の様々なスポットを視察した。

24日は、都市型の洪水対策を学ぶため、埼玉県にある首都圏外郭放水路を訪問した。研修員は地下神殿とも呼ばれる巨大な貯水槽のスケールに圧倒されていた。その後、千葉県野田市の関宿城博物館を見学し、スーパー堤防上にあるこの場所で、利根川と江戸川により形成された歴史や文化を学んだ。

25日は、栃木県、群馬県、埼玉県及び茨城県にまたがる渡良瀬遊水地を訪れ、足尾鉍毒事件による鉍毒を沈殿させ無害化することを目的に作られた日本最大の遊水地について学んだ。その後、1947年のカスリーン台風における利根川堤防決壊口跡に整備されたカスリーン公園、農業用水の取り入れ口が整備された見沼^{もといり}元^{もと}塚公園を訪れた。

26日は千葉県の佐原市を訪れ、国土交通省が承認した河川防災ステーションでもあり、災害情報や観光情報などの様々な情報を発信する拠点である道の駅「水の郷さわら」を見学した。午後は、同市内にある伊能忠敬記念館を訪れ、50歳を過ぎてから日本全国を測量して歩き、日本で最初の日本地図をつくりあげた伊能忠敬について学んだ。

4月21日から23日にかけては、チャーターバスで新潟県の信濃川流域と群馬県の利根川流域を訪れ、実際の河川での観測手法の実習や現場視察を行ったほか、国土交通省北陸地方整備局と関東地方整備局の職員から、さまざまな治水対策について学んだ。

21日は、新潟県新潟市にある国土交通省信濃川下流河川事務所を訪問し、信濃川の地形・水理特性と主要治水構造物を中心とした講義を受けた。その後、日本海沿岸の海岸浸食を見ながら南下し、大河津分水路の河口をはじめ日本海沿岸の地形が見渡せる弥彦山を訪れた。そこで信濃川河川事務所の職員から、越後平野の特徴や日本海側の地形などの説明を受けた後、信濃川大河津資料館を訪れ、大河津分水路の歴史と役割について学んだ。その後、「にとこみえ〜る館」に移動し、山地部を掘削して川幅を広げる現在の大河津分水路改修事業について説明を受けるとともに、信濃川に架かるJR越後線の橋梁より、堤防が低い箇所や漏水箇所を視察した。

22日は、前述のとおり新潟県小千谷市に移動し、信濃川河川公園にて萬矢主任研究員（ICHARM）による指導のもと、流量観測の実習を行った。その後、三国川ダムを訪問し、ロックフィルダムの歴史や構造の説

明を受けた後、ダム堤体内を視察した。

23日は、まず群馬県長野原町の浅間山北麓ビジターセンターを訪れ、浅間山噴火の歴史の説明を受けた後、1783年の浅間山噴火の際、土石流に気づいて階段を上がり観音堂まで避難できた人のみが助かったという鎌原観音堂を訪れた。その後、吾妻川の河岸に移動し、地形図や地質図を見ながら降雨や土砂流出の過程について議論を交わした。午後は八ッ場ダム管理支所を訪問し、利根川ダム統合管理事務所と八ッ場ダムの役割について、同管理事務所副所長から講義を受けた後、八ッ場ダム堤頂部と堤体下部を見学し、ダムの構造を間近で見る事ができた。

新型コロナウイルス感染拡大の影響により、9月1日～4日に予定していた現地視察は中止となったが、9月2日は視察訪問予定先であった山梨県砂防課から芦安堰堤について、3日は国土交通省沼津河川国道事務所から富士海岸保全事業について、それぞれからオンラインにて説明を受けた。それぞれ、ドローンにより撮影された現場の状況や、施工状況について動画を用いて説明いただき、実際に現地に行っている感覚になるような工夫を凝らした説明を受ける事ができた。

<修士論文>

修士論文作成に関しては、各研修員がそれぞれの国での水災害に関する課題解決に資するために研究したい内容を尊重しながら、ICHARM研究員が個別に面談を行い研究内容のサポートを適宜行った。まず、10月19日に研修員がインセプションレポートの発表を行った。その後、どのICHARM研究員の指導のもとに修士論文研究を行うか、研修員と研究員が話し合いながら、テーマを絞っていった。

1月5日から7日までの3日間は、GLMインスティテュートからの講師を招き、「Project Cycle Management」演習を実施した。この研修は、問題の構造をツリー状にして分析し、併せてそれら問題の解決策と工程表を作成するものであり、研修員が抱える自国の課題を客観的に分析し、論文の方向性を設定するのに大変有用な演習である。

その後、3月2日の第1回を皮切りに、4月20日、5月31日、および7月2日の合計4回、研修員によるInterim Presentation（論文中間発表会）を行った。この中間発表会により、各研修員はICHARM研究員からのアドバイスを受けられるだけでなく、他の研修員と比べての自らの進捗度合いを確認することで、論文作成の動機付けにも繋がったと思われる。8月5日の最終発表会においては、菅原教授、日比野教授、小山内教授らGRIPSの副査もオンラインから参加し、1年間の成果を各自披露した。

<その他>

9月14日にはICHARMにてJICA研修としての閉講式が行われた。式においては、JICA筑波渡邊所長、GRIPS菅原教授（オンラインより臨席）及びICHARM小池センター長から祝辞が述べられた後、JICAから研修修了証が与えられた。また、GRIPS・ICHARMの連名で優れた修士論文を作成した者に贈られる“Best Research Award”はKOWLESSER Akshay Prakash氏（モーリシャス）に授与された。さらに、研修員全員の互選によって本コースの運営に最も協力した者に送られる“ICHARM Sontoku Award”は、ICHARM小池センター長からJamyang Zangpo氏（ブータン）に授与された。学生を代表して、Norain binti Osman氏

(マレーシア) が祝辞に対する答辞を述べ、式は終了した。

GRIPS 学位授与式は、今年度は新型コロナウイルスの影響により、事前に GRIPS にてガウンを着用した記念撮影を行い、9 月 15 日の授与式当日は、ICHARM にてオンラインで出席する形式となった。研修員 7 名全員に「修士 (防災政策)」の学位が授与された。全ての研修員は、1 年間の学習の成果として学位証を受け取り、それぞれが非常に満足した表情であった。

Chapter 4: 修士論文

前章でも述べたが、今年度の修士論文に関する主たるスケジュールを、表 4-1 に示す。

表 4-1 修士論文に関するスケジュール

2020	19 th , October	Presentation on Inception Report
2021	5 th -7 th , January	Exercise on Project Cycle Management (PCM)
	2 nd , March	1 st Interim Presentation
	20 th , April	2 nd Interim Presentation
	31 st , May	3 rd Interim Presentation
	2 nd , July	4 th Interim Presentation
	5 th , August	Final Presentation
	17 th , August	Submission to GRIPS

本研修は1年間の修士課程であることを踏まえ、修士論文のテーマ設定は講義や演習の終了を待たずに、来日直後の10月から11月にかけて行っている。基本的には、ICHARM 研究員の研究領域を踏まえながら、時間をかけて各人に適切な ICHARM 教員スタッフを割り当てていく形をとっている。この割り当て作業については、慎重にかつ例年非常に多くの時間を割いているところである。その後の論文作成は、基本的に学生とその指導教員との個別相談を行いながら進めていく。

また昨年度と同様に、本年度も Interim Presentation を4回実施した。発表においては、学生は自らの研究内容について、都度 ICHARM 教員スタッフや他の学生からアドバイスを受けるとともに、他学生の進み具合も把握することで、常に緊張感を持たせるようにした。また、持ち時間を適宜変えながら、人前で多く発表することにより学生の発表能力の向上も図った。この手法については、大変効果的であり、学生からも好評であった。

その後、英文校閲者によるチェックを経て、8月17日には主査・副査に修士論文を提出し、審査の結果、7名全員が「防災政策」の修士号を授与された。

各学生の修士論文タイトルを表-4-2に示す。なお各論文のシノプシスは、別途別冊にて取りまとめられている。

論文作成を通じて、学生の知識が豊富になるばかりでなく、ICHARM と学生との関係が深くなる結果、ICHARM の研究活動に関して学生の所属機関とのコミュニケーションが円滑に図られるほか、研究データが入手しやすくなるなどの利点もある。学生を通じたこのような国際的なネットワーク形成は、今後の ICHARM の活動にも大いに役立つものと思われる。

表 4-2 修士論文リスト

No.	Name (Call Name)	Thesis Title
1	Ms.AHMED Farzana アハメッド ファルザナ	A STUDY ON THE MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF DAWKI-PIYAN RIVER SYSTEM IN BANGLADESH
2	Mr.Nedrup Tshewang ニードロップ テュワン	ASSESSMENT OF INTEGRATED WATER RESOURCES MANAGEMENT UNDER CLIMATE CHANGE IN WANGCHU BASIN, BHUTAN
3	Mr.Jamyang Zangpo ジャムヤン ザンポ	IMPACT ASSESSMENT ON EXTREME FLOODS DUE TO CLIMATE AND SOCIAL CHANGES IN THE AMOCHU BASIN, BHUTAN
4	Ms.Norain binti Osman ノーレイン ビンティ オスマン	FLOOD DAMAGE INSPECTION METHOD FOR PUBLIC BUILDING IN MALAYSIA
5	Mr.KOWLESSER Akshay Prakash カウレッサ アクシェイ ブラカッシュ	A STUDY ON AN INTEGRATED WATER RESOURCES MANAGEMENT PLAN UNDER CLIMATE CHANGE FOR GRAND RIVER NORTH WEST RIVER BASIN, MAURITIUS
6	Ms.Aye Mon Khaing イー モン カン	METHOD FOR PREDICTING THE SEDIMENT RUNOFF PROCESS DUE TO HEAVY RAINFALL IN THE YAZAGYO RESERVOIR BASIN, MYANMAR
7	Mr.Tevita Aho テヴィタ アホ	IMPACT OF CLIMATE CHANGE, SEA-LEVEL RISE IN TONGATAPU, HA'APAI AND ITS EFFECT ON LIVELIHOOD

Chapter 5: コース評価と今後の課題

5.1 コース評価

本項では、コースの期間やデザインなど「コース全体に関わる事項」と、講義・演習など「コースの中身に関わる事項」それぞれについて、アンケート結果から改善点などを分析する。

「コース全体に関わる事項」については、コース最終日の JICA 評価会に際して事前に学生に対して行ったアンケート結果から、「コースの中身に関わる事項」については、ICHARM が随時行ったアンケート結果から、それぞれ分析を行う。

5.1.1 「コース全体に関わる事項」について

本コースは2007年度に開始して以来通算14期目のコースとなる。2期目以降は、毎年同じ内容のアンケートを実施しており比較可能であるため、ここでは2期目から今期14期目まで各年度の過去13か年の評価を経年比較する。アンケートにおいては様々な設問が用意されているが、ここでは以下の6つに絞り分析を行う。

1. あなたもしくは所属組織が案件目標を達成する上で、プログラムのデザインは適切だと思いますか？

Do you find the design of the program appropriate for you (your organization) to achieve the Program Objective?

2. 講義の質は高く、理解しやすかったですか？

Was the quality of lectures good enough for you to understand clearly?

3. テキストや研修教材は満足するものでしたか？

Were you satisfied with the textbooks and materials used in the program?

4. 研修期間は適切でしたか？

Do you find the period of the program appropriate?

5. 本研修の参加者人数は適切だと思いますか？

Do you find the number of participants in the program appropriate?

6. 本邦研修で得た日本の知識・経験は役立つと思いますか？

Do you think the knowledge and experience you acquired through the program in Japan is useful?

上記6項目の過去13か年の評価結果を、次ページ以降の表5-1から6及びその割合を図5-1から6に示す。

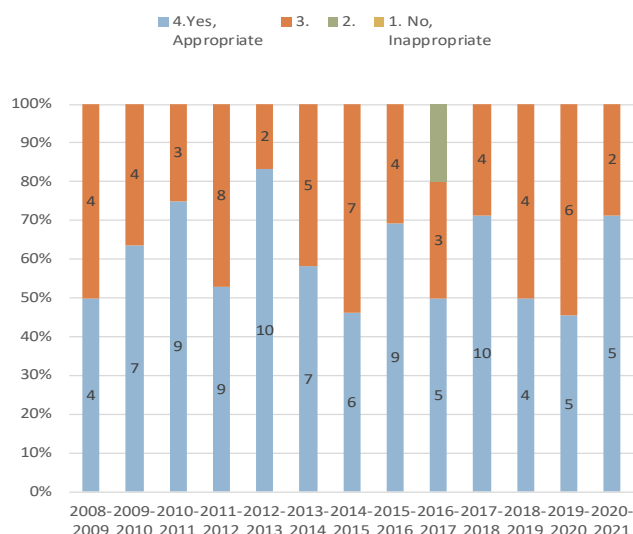
1. あなたもしくは所属組織が案件目標を達成する上で、プログラムのデザインは適切だと思いますか。

Do you find the design of the program appropriate for you (your organization) to achieve the Program Objective?

表5-1 Table 5-1

	4. Yes, Appropriate	3.	2.	1. No, Inappropriate
2008-				
2009	4	4	0	0
2009-				
2010	7	4	0	0
2010-				
2011	9	3	0	0
2011-				
2012	9	8	0	0
2012-				
2013	10	2	0	0
2013-				
2014	7	5	0	0
2014-				
2015	6	7	0	0
2015-				
2016	9	4	0	0
2016-				
2017	5	3	2	0
2017-				
2018	10	4	0	0
2018-				
2019	4	4	0	0
2019-				
2020	5	6	0	0
2020-				
2021	5	2	0	0

図5-1 Figure 5-1



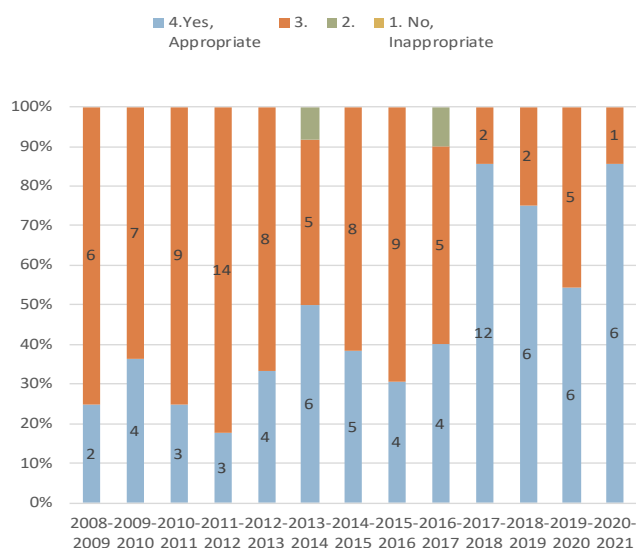
2. 講義の質は高く、理解しやすかったですか。

Was the quality of lectures good enough for you to understand clearly?

表5-2 Table 5-2

	4. Yes, Appropriate	3.	2.	1. No, Inappropriate
2008-				
2009	2	6	0	0
2009-				
2010	4	7	0	0
2010-				
2011	3	9	0	0
2011-				
2012	3	14	0	0
2012-				
2013	4	8	0	0
2013-				
2014	6	5	1	0
2014-				
2015	5	8	0	0
2015-				
2016	4	9	0	0
2016-				
2017	4	5	1	0
2017-				
2018	12	2	0	0
2018-				
2019	6	2	0	0
2019-				
2020	6	5	0	0
2020-				
2021	6	1	0	0

図5-2 Figure 5-2



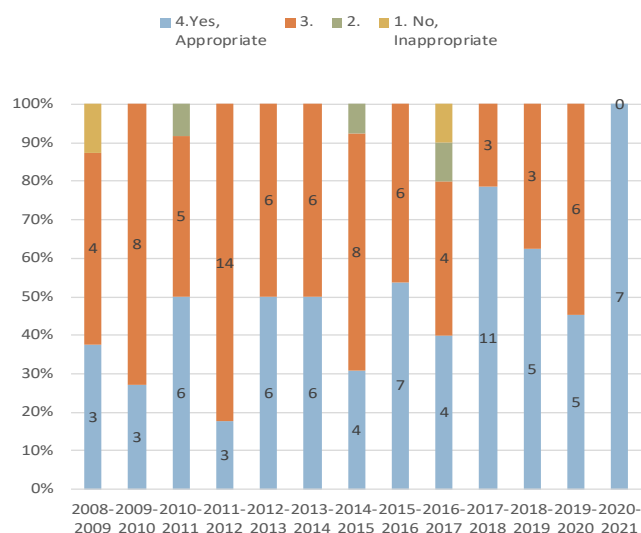
3. テキストや研修教材は満足するものでしたか。

Were you satisfied with the textbooks and materials used in the program?

表5-3 Table 5-3

	4. Yes, Appropriate	3.	2.	1. No, Inappropriate
2008-2009	3	4	0	1
2009-2010	3	8	0	0
2010-2011	6	5	1	0
2011-2012	3	14	0	0
2012-2013	6	6	0	0
2013-2014	6	6	0	0
2014-2015	4	8	1	0
2015-2016	7	6	0	0
2016-2017	4	4	1	1
2017-2018	11	3	0	0
2018-2019	5	3	0	0
2019-2020	5	6	0	0
2020-2021	7	0	0	0

図5-3 Figure 5-3



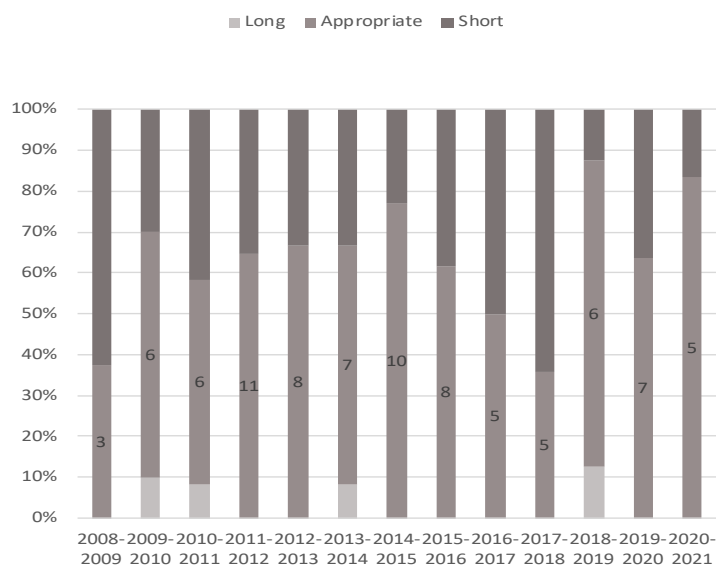
4. 研修期間は適切でしたか。

Do you find the period of the program appropriate?

表5-4 Table 5-4

	Long	Appropriate	Short
2008-2009	0	3	5
2009-2010	1	6	3
2010-2011	1	6	5
2011-2012	0	11	6
2012-2013	0	8	4
2013-2014	1	7	4
2014-2015	0	10	3
2015-2016	0	8	5
2016-2017	0	5	5
2017-2018	0	5	9
2018-2019	1	6	1
2019-2020	0	7	4
2020-2021	0	5	1

図5-4 Figure 5-4



* 2020-2021 one participant: No answer

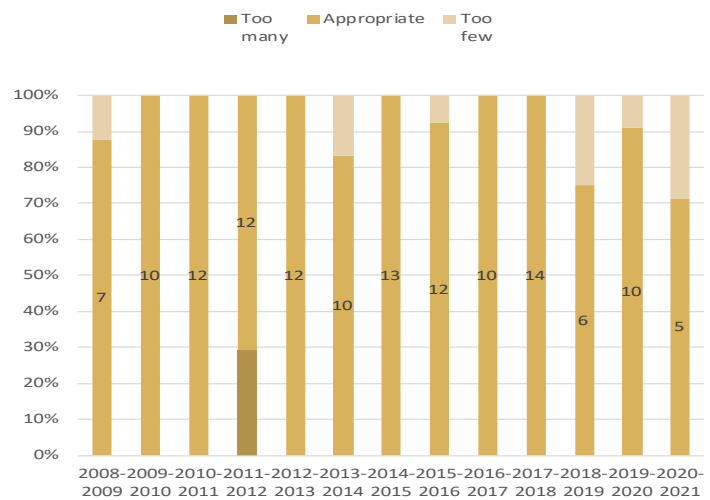
5. 本研修の参加者人数は適切と思いますか。

Do you find the number of participants in the program appropriate?

表5-5 Table 5-5

	Too many	Appropriate	Too few
2008-2009	0	7	1
2009-2010	0	10	0
2010-2011	0	12	0
2011-2012	5	12	0
2012-2013	0	12	0
2013-2014	0	10	2
2014-2015	0	13	0
2015-2016	0	12	1
2016-2017	0	10	0
2017-2018	0	14	0
2018-2019	0	6	2
2019-2020	0	10	1
2020-2021	0	5	2

図5-5 Figure 5-5



6. 本邦研修で得た日本の知識・経験は役立つと思いますか？

Do you think the knowledge and experience you acquired through the program in Japan?

表5-6 Table 5-6

	A. Yes, it can be directly applied to work	B. It cannot be directly applied, but it can be adaptable to work	C. It cannot be directly applied or adapted, but it can be of reference to me.	D. No, it was not useful at all
2008-2009	2	6	0	0
2009-2010	3	5	2	0
2010-2011	3	9	0	0
2011-2012	8	9	0	0
2012-2013	6	5	1	0
2013-2014	4	8	0	0
2014-2015	3	10	0	0
2015-2016	8	5	0	0
2016-2017	8	2	0	0
2017-2018	10	4	0	0
2018-2019	6	2	0	0
2019-2020	5	6	0	0
2020-2021	6	1	0	0

図5-6 Figure 5-6

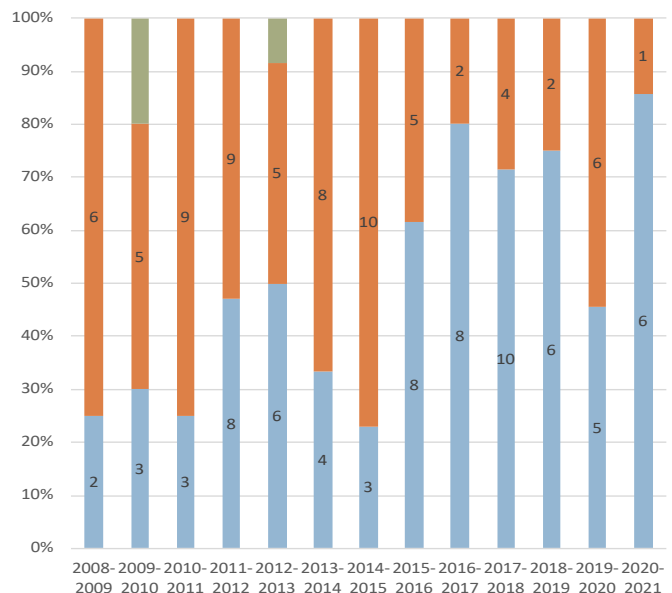


表 5-1 および図 5-1 からは、全員の学生が、好意的な回答しており、これは、例年とは異なる状況においても、スケジュールの組み方や修士論文の指導法など、様々な面で改善を図ってきた証左と考えられる。

表 5-2 および図 5-2 からは、上記の結果を裏付けるように、良好な回答を得た。

表 5-3 および図 5-3 からは、コーステキストや教材について、全員の学生が「Appropriate」と大変良好な回答を得ている。本コースにおいては、各講師の方に学生が理解しやすいテキストを作成して頂くよう毎年お願いをしており近年の高評価はひとえに各講師の方のご尽力の賜物と考えている。

表 5-4 および図 5-4 からは、例年同様、研修期間が「Appropriate」という意見が多い一方、「Short」という回答もあった（1名無回答）。本コースの特色「1年間の修士コース」ということに鑑みると、限られた期間の中で、どのようにコンテンツを整理して提供するかという更なる工夫が必要であると考えている。

今年度は、過去 13 か年の中で最も参加者人数が少なかったが、表 5-5 および図 5-5 からは、参加者人数については多くが「Appropriate」と評価していた。これは、研修員同士が制限された環境のなかにおいても、アットホームな雰囲気の中で、お互い協力しながら学習を進めていた結果であると推測される。

最後に、現地での実践を重視する本コースとしても重要な設問「本邦研修で得た日本の知識・経験は役立つと思いますか」の結果となる表 5-6 および図 5-6 からは、今年度は昨年度同様、全員が直接的・間接的に役立つとしており、依然高評価である。論文に関しては、各学生は自国の問題点をテーマに作成しており、帰国後も引き続き当該問題に取り組むにあたり、一定の専門的見解を持ちうる人材を育成したといえる。

以上、6つの設問の結果として、全体的に今年度のコース評価は過去 13 年間でも高水準であり、毎年のコース改善の積み重ねが、コロナ禍において実施された本コースにおいても、このような良好な結果に結実しているのであろうと推測される。

5.1.2 「コースの内容に関わる事項」について

ICHARM では講義がおおむね終了する 3 月に、学生に対して無記名のアンケートを行っている。

アンケートについては、自由回答での意見を聴収しており、特に重要だと思われる意見をカテゴリー化したものが表 5-7 である。

表 5-7 学生からのフィードバック

Q1. Structure of the course curriculum (Schedule, Lecture to add, etc.)

- This course curriculum is well structured covering good number of relevant courses. (3)
- The structure of the course curriculum was quite intensive in the months of December, January and February with full day lectures and assignment deadlines. The schedule itself due to the time difference was quite tedious to deal with in the beginning but overall the recorded lectures were a true blessing to refer back to the main points at any time especially for the GIS and modelling courses.

(Improvement point)

- The exams should be at the first period (9:00) so that the students can be with a fresh mind.
- More disaster management rather than current 6:4 (water theory: disaster management)

Q2. Lecture (If you have any request or comment, fill out for each lecture.)

1. Disaster Management Policies A: from Regional and Infrastructure Aspect (Ieda)

- IEDA Sensei's lectures were very much interesting and I enjoyed a lot. I highly appreciate His teaching technique. (and 5 more positive comments)
- We taught sensei's lecture from online, it is better for us if we had a chance to teach sensei's lecture in class room.

2. Disaster Management Policies B: from Urban and Community Aspect (Sugahara)

- As Prof. IEDA, Prof SUGAHARA also had shared his great experienced in how Japan handling disaster management. The best that we should learn. I appreciated so much. (and 5 more positive comments)
- It is better for us if we had a chance to teach sensei's lecture in class room.
- The course contents were too many.

3. Hydrology (Miyamoto, Koike)

- Koike sensei's lectures were very much enjoyable. Miyamoto Sensei is also a very good.
- This subject we have considered one of the basic components of our master's program. Infact, the subject was comprehensive and to the point where we understood the concept of the Hydrology. The overall concept given by the senior most prof. was really amazing and applicable to our field works also beside the individual thesis. Have no more comments. (and 4 more positive comments)

4. Hydraulics (Harada, Egashira)

- Hydraulics was my favorite subject. Egashira Sensei's lectures were very much conceptual but a bit difficult. I found Harada Sensei's lectures easily understandable. Both of them are

very caring to the students.

- The Syllabus is a must as this is the basic theory that we should know and understand when we facing with water related disaster. (and 4 more positive comments)

5. Basic Concepts of Integrated Flood Risk Management (IFRM) (Takeuchi, Watanabe)

- This course was very helpful to understand the model of the DMP, how it originated and at the moment the place where we reached. From UN to SFM, IFRM, at RISK model and Japanese experiences. In fact, the senior most Prof. was kind enough to guide us in others fields also beside his time constraints.
- Takeuchi sensei is such a gentleman and a very knowledgeable professor and the courses were extremely engaging and waking up at 4 am for his courses was not hard at all. (and 4 more positive comments)

6. Urban Flood Management and Flood Hazard Mapping (Tanaka)

- I appreciate for sensei's support and kindness. I studied urban flood management and flood hazard mapping integrated various legend. These lectures are very effective and can be used in my country.
- As a component to integrated and comprehensive flood management, urban flood management and flood hazard maps are indispensable. We were thoroughly introduced to various techniques of flood frequency analysis, policies and acts of flood hazard mapping. I found the lectures adequate. (and more positive comments)
- This was for me the hardest course to follow especially the part on Mathematica.

7. Flood Hydraulics and River Channel Design (Fukuoka)

- This course was very interesting to me. Fukuoka Sensei was very friendly to students.
- The best ever experienced is learning from the most experienced and old timer lecture. I will not forget the moment in class as he was giving his full effort and energy to teach us. His fatherly way gave me a comfort and at the same time make me easy to understand the topics that I have left behind for quite some time. Despite of his old age, his energy gave me power to love everything that I learned. A very good exposure. (and 4 more positive comments)

8. Mechanics of Sediment Transportation and Channel Changes (Egashira)

- This course was very unique to me as it was simultaneously interesting and difficult. Egashira Sensei's lectures were highly conceptual and he was able to make students concentrate in the class.
- In fact, the subject was bit tough for me with regards to sediments. It was hard for me to understand given very poor in math. However, over all concept given by the senior most prof. was really amazing and

applicable to our field works also beside the individual thesis. (and 3 more positive comments)

9. Control Measures for Landslide & Debris Flow (Ohno, Uchida, Takeshi, Osanai)

- The subject was very practical. In fact we learned many practical things with regard to the control measures for landslide and debris flow which can be applicable in our country.
- I appreciate for sensei's support and kindness. Thank you so much for opportunities of learning of landslide and debris flow. These lectures are very effective and can be used in my country and for my thesis. Thank you so much sensei for teaching us so many explanations. (and 2 more positive comments)

10. Socio-economic and Environmental Aspects of Sustainability-oriented Flood Management (Ohara, Sumi, Mikami, Umino, Kodaka)

- Subject was important for End to End Approaches for the project works. It will be helpful to me especially for the impact assessment.
- Comprehensive lectures on ways to consider the socio-economic and environmental aspects of different flood management components were delivered. The class lectures and assignments were also adequately arranged.
- One of the best syllabus and a great experienced from them as it is very related to my work. They had done their very best to teach and shared their experienced and I am so much delighted to learned from them. Everything that they shared is based on their own experienced and that is the treasured as for me, experienced teach us the best way to perform although it may not be going to settle every problem, at least it could help to easy some of it. (and more positive comments)

11. Computer Programming (Ushiyama, Harada, Rasmy)

- Computer programming (FORTRAN) is a very useful tool but it demands continued practice and analyzing power to effectively and efficiently make things easy. Even though I find it difficult to apply at present for different possible analyses, I look forward to progressing deeper to understand better.
- I am blessed with this subject as it was being left untouched since graduated, but with the sensei helps, I can recall on how to use the programming. Teaching method with plenty of interesting example is a much help also.
- Hard in the beginning but quite bulky syllabus for a 1 credit course.

12. Practice on Flood Forecasting and Inundation Analysis(Sayama, Rasmy, Gusyev, Kakinuma)

- It gave us the basic knowledge about the model which is used for Flood Forecasting and inundation analysis and also hydrological modeling calibration concept.
- While dealing with the models and software is important, I think that including a lecture or two on ingestion of real-time meteorological data into the models to produce a real-time flood forecasting system would be additional knowledge.
- Very interesting course. (and more positive comments)

13. Practice on GIS and Remote Sensing Technique (Rasmy, Kawasaki, Yorozuya)

- GIS and remote sensing techniques have a wide range of use. Therefore, the course was well designed and helpful. I don't find a need to include additional lectures.
- All professors were very competent to give us the clear knowledge about GIS. In fact it is important tool useful for our thesis as well as our daily job.
- Tools that were taught very applicable for Work. (and more positive comments)

14. Site Visit of Water-related Disaster Management Practice in Japan (Koike)

- This component we found it very important as the whatever we learned in theory can be verified during the site visit and get more important aspect with regards to the Japanese experience, knowledge, attitude and the skill.
- Practical experience always compliments theoretical knowledge, I learned a lot already by visiting the different flood control measures in the Tone river basin and Shinano river basin. The field visits taught a great lesson that humanity should always strive without giving up easily, only then we can come up with various solutions and issues can be solved.
- This site visit is a must. Without it, theory alone could not have showed us how it going to be about. Despite of the pandemic, I am so much appreciated the effort that the management has given in choosing the location of Site Visit. It is the place where we could see the reality that is going on and how we can use the theory and technical to blend with it. The people at site who has dedicated their time and experienced is also priceless. This site visit can be an eye opener to the student (especially the government officer) who never had the experience in their working life handling things like the one who experienced. And this might be a good learning session where they can bring back to their own country and implement the same/partially method of solving problem.
- Unfortunately missed due to COVID-19 restrictions. (and more positive comments)

15. Practice on Open Channel Hydraulics (Yorozuya)

- Very interesting and useful for better understanding of hydraulics. The experiments helps us to clarify the theoretical aspects.
- The practical sessions were conducted successfully in both lab and in the field (Shinano River). It was very interesting and gained the practical knowledge for measurement of Discharge in the field.
- Unfortunately missed due to COVID-19 restrictions. (and more positive comments)

<Overall>

- I would like to comment to all of the lecture from 1-15. All of that lecture is brilliant, impressive and outstanding. I have learned a lot from every each of paper but I would like to say thank to ICHARM and JICA for this opportunity that giving to me for one of the participants.

- I would like to say, more than 90% of 1-15 lecture is new to myself compared to what I am doing on my current work and my past academic. Therefore, I would like to say thank you to all my Sensei for your warm, accessible, enthusiastic and caring and the help that you have done for me. Not only benefit and enhance for me what I learnt from this lecture but also to my home country.

Q3. Daily Life in ICHAR/PWRI or Network Condition from your country

- I highly appreciate the facilities at ICHARM. ICHARM ensures an excellent research environment. All the Senseis and researchers are very helpful.
- The atmosphere in ICHARM is really good. We really enjoy learning with the professors who are frank enough and very supportive.
- Life at ICHARM/PWRI is great so far. The study environment is so apt with very open-minded professors, staff and senpais. Except for the COVID-19 situation in Japan as a whole, the rest is all so good that I cannot demand anything more than this.
- The courses ran for the most part very smoothly even with the distance learning. The whole staff including Miyazaki san, Mikiko san and now Sato san do everything to make sure that we do not miss a thing.
- Network is good but poor sometime.

Q4. Individual Study

- We are having very limited period for individual study due to COVID situation. We are worried about the final outcomes of the individual study.
- My individual study is on right track with the guidance of Senseis. However, feeling worried it may not complete in time.
- This is the toughest part of the whole course here at ICHARM since I have to produce something worthy and useful for my country back at home. But things are made a lot easier by the constant guidance of the supervisors. The progress of the study is slow but it is progressing.
- The individual study can be however an isolating process when you are not at ICHARM. But the support from the students and Senseis have helped a lot to make it easier.

Q5. Other request to ICHARM or JICA

(Including the COVID-19 Situation)

- Is it possible to prepare a separate corner in the multipurpose room of ICHARM for female participants.
- I had some personal problem may be due to my ill luck. I was in Depression/Anxiety where I lost appetite, loss concentration in studies and loss of weight. However, with the support from the JICA Health personal I am under medications and gaining my strength and I am trying my best. I would like to thank JICA and ICHARM for considering my weakness and taking care.
- The management of course by ICHARM and JICA has been so far exceptional and we have successfully broken the chain of COVID-19 spread in TBIC. I don't have any additional request but I would rather thank both parties and the government of Japan for continued care and support.
- Personally, I would like JICA to really select students who are deserve to be part of the program in ICHARM. To any other country, they should really be selecting people base on his/her criteria especially in how he/she be able to speak or to understand English (Slowly speaking is ok, but understand is for me the most important), what is his/her Working Experienced, is he/she really related to Water Disaster (because this is ICHARM Specialty) and could he/she carry him/herself without family in any circumstances (this should play with psychology). I am worried with some of students in JICA that doesn't have the capability to study and dependable everything to others for help in doing assignment and others. If he/she is behaving like that throughout the program, I think that behavior is not appropriate and giving others problem (as everyone is also having their own personal problem too). I know it is humanity work and we should be helping and protecting each other but in terms of study, it should be a personal effort and there should be a limit.
- I don't have request to ICHARM or JICA. Everything is ok for me. There are strict rules regarding COVID-19.

5.1.3. 今年度における考察

(1) 新型コロナウイルス感染拡大のなかでの研修コース運営

研修員の来日が遅れたことにより、研修当初の行事である開講式、インセプションレポート発表会についてはオンラインで実施した。講義についても事前に電子黒板を導入し、研修員が母国からオンラインで、あたかも黒板が目前にあるかのように受講できるよう準備した。また、e-learning 教材を活用した自主学習を実施したほか、新型コロナウイルスの感染が拡大する地域に居住する外部講師に対しては、リモートでの講義を依頼した。さらに、講義室で行う講義についても、講師交代の都度、演台の消毒を行ったほか、講義室と ICHARM 講堂にパーティションを設置するとともに、現場視察を一部中止・リモート実施とした。このような感染対策の結果、研修員および ICHARM からは、一人の感染者も出さず、且つ研修員 7 名中 2 名は、ほぼ全期間をリモートで論文執筆まで指導し、研修を無事修了させることができた。

(2) 前年度からの改善点

<論文作成過程における各国データの ICHARM 内での活用>

論文作成の過程で、各研修員は各国の様々なデータを用いて分析を行っている。それらデータについては、これまでは、その論文執筆終了後はあまり ICHARM に知見が蓄積されておらず、さらなる活用がなされてこなかったが、今年度は、帰国前に研修員全員から、今後の ICHARM の研究テーマにおいても活用することについて、承諾を取り付けることができた。

(3) 次年度以降の検討事項（案）

<研修員所属機関との連携>

修士論文の作成過程においては、必要なデータ提供などの面で各研修員が所属機関と連携・連絡を十分にとる必要があり、所属機関にも当事者意識をいかに持たせるかが課題である。本研修は、組織としての対応能力向上を目的とした「課題解決型研修」としての特徴を有しているが、この実現のためには研修員所属機関の深い理解と協力が不可欠であり、単なる研修員の人材育成にとどまらず、所属機関の長まで巻き込んだ更なる取り組みが必要である。

<帰国後のフォローアップ>

本研修の目的としては、社会的要請に必要な最新の技術を持ち合わせている専門家を養成し、その結果、一国の計画における災害マネジメントの重要性を彼らが政策決定者に提示することができるようにすることとしている。これらは、一朝一夕にできるものではなく、帰国後も継続して研修員のフォローアップを行う必要がある。現在でも、卒業生に対し ICHARM Newsletter を配信し、現況報告等の寄稿の依頼をすることで、帰国後の活動を把握しているほか、ICHARM 研修チーム管理の Facebook を活用し、実施中の研修のタイムリーな情報発信を行うことで、ネットワークの維持に努めているが、研修員との繋がりを保ち続けるためには、さらなる取り組みを検討する必要があると考える。

Chapter 6: 終わりに

ICHARM では「研修活動」は、「研究活動」・「情報ネットワーク活動」と並ぶ三本柱の一つに位置づけられている。

このたび、本コース 14 期目を無事に終了したことで、ICHARM に研修企画・運営のノウハウがさらに蓄積されたことはもちろん、学生の修士論文作成を通じて対象国の水関連問題の解決にも資することになり、ICHARM が活動のキーワードとしている“Localism”への契機となっている。

また、本コースは、「情報ネットワーク活動」にも大きく寄与している。すなわち、学生の所属する組織とのつながりが毎年太くなり、様々な面で現地の状況が見えるようになってきた。学生を通じたこのような国際的なネットワーク形成活動は、ICHARM が実施している他の活動に対しても大いに役立っており、研修終了後も密に連絡を取れる体制を継続することが求められる。

1 年間は長くて短いような期間であるが、彼らがこの 1 年間の修士課程で学んだ内容の少しでも、自ら

の業務に役立てることが出来れば、延いては彼らの国の水災害被害軽減にも貢献することが出来る。これから数年、あるいは数十年と時間はまだまだかかるかも知れないが、本コースの実施によって、着実に彼らの国の水災害被害軽減に貢献できることを期待する。

～謝辞～

本コースは 14 年目を終え、過去の反省を踏まえて全体スケジュールやカリキュラムの見直しを行い、学生の学習内容および学習環境についても、より充実を図ってまいりました。しかしながら、まだまだ改善すべき点は多く残されており、皆様のご意見を頂ければ幸いです。

最後になりましたが、本コースを実施するにあたり、多忙な中講義や演習を行って頂いた講師の皆様や行政関係者の方々、現地視察を快く引き受けて頂いた国土交通省ならびに自治体の方々や住民の方々に厚くお礼申し上げます。

Class Name: Hydrology
Course Number: DMP2800E
Course instructor(Full Name): Toshio Koike, Mamoru Miyamoto
Academic Year: April 2020 - March 2021
Term: Fall through Winter

1. Course Description:

Water is a key which makes a bridge between the socio benefit areas including agriculture and forestry, health, energy and human settlement and the geophysical and bio-geochemical water cycle processes in atmosphere, land and oceans. To establish a physical basis on water cycle, this course aims to introduce important roles of water in climatological and meteorological processes and the basic concepts of hydrology including understanding, observing and modeling of hydrologic processes. Remote sensing and statistic and stochastic approaches are introduced as advanced facets of hydrology.

2. Course Outline :

(1) Water Cycle and Climate System

- 1) Hydrology, creating environmental diversity in the world
- 2) Water Cycle as a part of the climate system

(2) Hydrological Processes; Observation and Modeling

- 1) Atmosphere-Land Interaction
- 2) Soil Moisture
- 3) Snow Hydrology
- 4) Remote sensing of hydrology
- 5) Data assimilation of water cycle among atmosphere, land, and biosphere
- 6) Surface Flow
- 7) Stream Flow
- 8) Ground Water
- 9) Runoff Modeling
- 10) River Basin Hydrological Processes

(3) Water Resources Planning and Management

- 1) Statistical Hydrology
- 2) River Planning
- 3) Climate Change Adaptation

3. Grading :

Active participation(25%), Short Test(25%), Final Examination(50%)

4. Textbooks : (4-1:Required 4-2:Others)

4-2 Roland B.Stull: An Introduction to Boundary Layer Meteorology, KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS, 1988

4-2 J.R.Holton and G.J.Hakim: An Introduction to Dynamic Meteorology, Academic Press, 2012

4-2 Wilfried Brutsaert: Hydrology: An Introduction, Cambridge University Press, 2005

5. Note :

Subject: Hydraulics

Course number : DMP2810E

Instructor : Prof. Shinji EGASHIRA, Assoc. Prof. Harada

Term / Time : Fall through Winter

1 Course Description

All flows formed in water environments such as river channels, irrigation channels, lakes and seas are subjected to conservation laws of mass, momentum and energy, and are described by means of partial differential equations. This course aims to obtain knowledge on water flows formed in river channels and flood plains, and discusses methods to evaluate such flows. Special attention are paid on open channel flow.

2 Course Outline (Course Topics)

1. Basic mathematical tools
 - Partial differential equation
 - Integral of the Partial differential equation
2. Governing equations for water flow -Conservation principles
 - Mass conservation law
 - Momentum conservation law
 - Energy conservation law
3. Open channel flows
 - Velocity profile and friction law
 - Governing equations for open channel flow
 - Water surface profile
4. Flood waves
 - Flow and wave
 - Dynamic wave, diffusive wave, kinematic wave
5. Flows over flood plains
 - Modeling of depth-integrated flows with various obstacles
6. Transportation of substances (Mass conservation equations)
 - Convective diffusion equation
 - Dispersion equation
7. Similarity principle

3 Grading

50 points for reports and short quizzes

50 points for the examination at the end of semester

4 Textbooks

4-1 Required

- Egashira, S. (2016): Hydraulics, Lecture Note

4-2 Others

Subject: Basic Concepts of Integrated Flood Risk Management (IFRM)

Course number : DMP2820E

Instructor: Kuniyoshi TAKEUCHI

Term / Time : Fall through Winter

1. Course Description

This course provides the basic concepts of “Integrated Flood Risk Management (IFRM)” as part of Integrated Disaster Risk Management. The formation of disaster risk will be explained in relation to natural hazard, exposure, basic vulnerability and coping capacity. The concepts of IWRM and IFRM will be introduced with the recent global challenges of sustainable development policy. As concrete examples, IWRM at basin scale, Japanese flood management experiences and some example of overseas application of the concept of IWRM will be introduced. Anticipated future direction of risk management to cope with societal and other global changes will also be touched upon.

2. Course Outline (Course Topics)

1. Introduction: There is no such thing as a natural disaster. Disaster risk, hazard, exposure, vulnerability and coping capacity.
2. PAR Model: Root causes, progression of dynamic pressure and unsafe conditions.
3. ACCESS Model: Disaster impacts on family levels.
4. UN policies (1) UN initiatives on environment and development: From Stockholm to Rio+20.
5. UN policies (2) UN initiatives on disaster reduction: From Yokohama to Sendai.
6. IWRM and IFRM (1) Concept of IWRM.
7. IWRM and IFRM (2) Guideline for IWRM at basin scale.
8. Japanese experiences (1) Overview of hydrology and water resources.
9. Japanese experiences (2) Dark post-war period.
10. Japanese experiences (3) Comprehensive flood control measures and concepts from river to basin.
11. Japanese experiences (4) Current challenges and GEJET (L1 and L2 approach).
12. Japanese experiences (5) Ground subsidence, water pollution and waste water recycling; transdisciplinary approach.
13. Application examples of IFRM overseas (by Masayuki Watanabe).
14. Future Issues of IFRM: Climate change adaptation; Aging society; Depopulation; Social capital.
15. Final Examination.

3. Grading Active participation (30%), Reports (20%), Final Examination (50%)

4. Textbooks

4-1 Required

1. Ben Wisner, Piers Blaikie, Terry Cannon and Ian Davis, At Risk -natural hazards, people's vulnerability and disasters-(Routledge, London & NY, 2004)
2. UNESCO IWRM guidelines steering committee, IWRM Guidelines at River Basin Level: Part 1 Principles, 2-1 Part 2-1 Coordination, 2-2 Flood Management, 2-3 Irrigation Practitioners. (UNESCO, 2009)

Subject: Urban Flood Management and Flood Hazard Mapping

Course number : DMP2870E

Instructor : Prof. Shigenobu TANAKA

Term / Time : Fall through Winter

1 Course Description

This course is specifically designed to study urban flood management. In the first stage of the course, students will learn about Japanese systems for flood risk management, such as relevant laws, river planning, flood control structures and comprehensive flood control measures for urban areas. The second stage aims to acquire knowledge required to promote early public evacuation with a flood hazard map. Students will also study flood frequency analysis, topography and psychological aspects underlying public behavior during disaster.

2 Course Outline (Course Topics)

Week

- | | |
|---|--------------|
| 1 : Laws for flood risk management and local disaster management plan in Japan | Prof. TANAKA |
| 2 : Flood control planning | Prof. TANAKA |
| 3 : Flood control structure | Mr. FUKAMI |
| 4 : Case study of comprehensive flood control measures -Tsurumi river- | Mr. IMBE |
| 5 : Flood frequency analysis(1) | Prof. TANAKA |
| 6 : Flood frequency analysis(2) | Prof. TANAKA |
| 7 : Flood frequency analysis(3) | Prof. TANAKA |
| 8 : Flood frequency analysis(4) | Prof. TANAKA |
| 9 : Flood hazard map | Prof. TANAKA |
| 10 : Evacuation Plan with Flood Forecast | Prof. TANAKA |
| 11 : Emergency operation | |
| 12 : Geomorphology around rivers and alluvial plain (1) | |
| 13 : Geomorphology around rivers and alluvial plain (2) | |
| 14 : Developments in social sciences on people's reactions and responses to disasters | |
| 15 : Examination | |

3 Grading

Final Exam (70%) , Attitude in the class(30%)

4 Textbooks

4-1 Required

"Local Disaster Management and Hazard Mapping" (2008), ICHARM

"Hydrological Frequency Analysis" (2019), Tanaka

4-2 Others

Class Name: Flood Hydraulics and River Channel Design
Course Number: DMP3810E
Course instructor: FUKUOKA Shoji
Year: 2020
Term: Fall through Winter

1 . Course Description:

This course provides the basic knowledge necessary for planning and designing the structural measures for Integrated Flood Risk Management (IFRM). The course first describes the river administration and planning for application of IFRM. Especially the methodology of comprehensive river management will be emphasized that includes planning of flood hydraulics, flood controls, river structures and sediment movement to river channels. This will be followed by specific technologies of channel control and channel improvement.

2 . Course Outline :

1. Characteristics and management of Japanese rivers (1).
2. Characteristics and management of Japanese rivers (2).
3. Hydraulic characteristics of flood flows (1)
4. Hydraulic characteristics of flood flows (2)
5. Time and space propagation characteristics of water level and discharge in flood flows (1) .
6. Time and space propagation characteristics of water level and discharge in flood flows (2) .
7. Flow resistance in rivers with compound channels.
8. Prediction method of flow resistance in compound channels.
9. Effects of channel vegetations on flood propagation.
10. Quasi-two -dimensional analysis of flood flows in rivers with vegetations.
11. Learning from natural rivers— Relationship between dimensionless width, depth versus dimensionless channel forming discharge in stable rivers
12. Channel design harmonizing the flood control and river environment (1)
13. Channel design harmonizing the flood control and river environment (2)
14. Bed form and bed variation in sandy river
15. Diversion channel ensuring less inflow of sediment discharge during floods

3 . Grading :

Reports (20%), Final examination (80%)

4 . Textbooks : Textbook will be distributed to students in the class.

Subject: Mechanics of Sediment Transportation and Channel Changes

Course number : DMP 3820E

Instructor : Prof. Shinji EGASHIRA

Term / Time : Fall through Winter

1 Course Description

Sediment transportation takes place in various forms such as bed-load, suspended load, debris flow, etc. and its spatial imbalance causes river bed degradation and aggradation, side bank erosion, sand bar formation and channel shifting. Such channel changes will be suitable for ecological systems, if they are within an allowable level. However, if these are over some critical level, flood and sediment disasters will happen. This course provides methods for evaluating sediment transportation and associated channel changes with attention focused on basic principles of sediment mechanics. In addition, methods of sediment management are discussed for disaster mitigation as well as for developing a suitable channel condition.

2 Course Outline (Course Topics)

Week

- 1 : Introduction (1)
 - Characteristics of sediment
- 2 : Introduction (2)
 - Sediment transportation and corresponding channel changes
 - Methods to evaluate channel changes
- 3 : Mechanics of sediment transportation (1)
 - Parameters associated with sediment transportation
- 4 : Mechanics of sediment transportation (2)
 - Critical condition for initiating bed load
- 5 : Mechanics of sediment transportation (3)
 - Bed load formulas
- 6 : Mechanics of sediment transportation (4)
 - Bed load formulas
- 7 : Mechanics of sediment transportation (5)
 - Extension of bed load formula to non-uniform sediment
- 8 : Mechanics of sediment transportation (6)
 - Suspended load
- 9 : Mechanics of debris flow (1)
 - Constitutive equations
 - Debris flow characteristics over erodible beds
- 10 : Mechanics of debris flow (2)
 - A bed load formula derived from constitutive equations
- 11 : Bed forms and flow resistance (1)
 - Geometric characteristics of bed forms
 - Formative domain of bed forms
- 12 : Bed forms and flow resistance (2)
 - Flow resistance
- 13 : Prediction of channel changes (1)
 - Governing equations employed in steep areas

- Topographic change in steep areas
- 1 4 : Prediction of channel changes (2)
 - Governing equations employed in alluvial reaches
 - Topographic change in alluvial reaches
- 1 5 : Method to predict sediment transport process in drainage basins
 - Sediment management in drainage basin

3 Grading

50 points for reports and short quizzes

50 points for the examination at the end of semester

Notice: Either a report or a short quiz is assigned every two weeks, regarding questions illustrated at the end of each chapter in Lecture Note.

4 Textbooks

4-1 Required

- Egashira, S. (2009): Mechanics of Sediment Transportation and River Changes, Lecture Note

4-2 Others

- Sturm, T. W. (2001): Open Channel hydraulics, McGraw-Hill.
- Graf, W. H. (1998): Fluvial Hydraulics: Flow and Transport Processes in Channels of Simple Geometry, Wiley.
- Julien, P.Y. (2002): River Mechanics, Cambridge University Press
(Website: <http://www.cambridge.org/us/catalogue/catalogue.asp?isbn=9780521529709>)
(<https://www.amazon.co.jp/River-Mechanics-Pierre-Y-julien/dp/0521529700>)
- Gyr, A. and Hoyer, K. (2006): Sediment Transport, A Geophysical Phenomenon, Springer Netherlands
(<https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4020-5016-9>)
- Ashida, K., Egashira, S. and Nakagawa, H. (2008), River Morphodynamics for the 21st Century, Kyoto University Press (in Japanese)

Subject: Control Measures for Landslide & Debris Flow

Course number : DMP 3840E

Instructor : Prof. Hiroyuki OHNO

Term / Time : Fall through Winter

1 Course Description

This course provides the necessary knowledge and understanding of landslide and debris flow phenomena and their control measures necessary to exercise the IFRM. The lecture will illustrate the devastating phenomena and the causes of landslides and debris flows and provide the basic concepts of the measures for sediment-related disasters, so-called Sabo Works which is executed in the hill slopes and the channels. It will cover the important role of hazard mapping for sediment-related disasters in both structural and non-structural measures.

2 Course Outline (Course Topics)

Week

1 . Outline of sediment-related disasters and Sabo projects	Prof. Ohno
2 . Sediment yield, transport and deposition in a river basin (1)	Dr. Uchida
3 . Sediment yield, transport and deposition in a river basin (2)	Dr. Uchida
4 . Sabo planning and control of sediment transport	Dr. Uchida
5 . Planning and design of Sabo facilities	Dr. Uchida
6 . Restoration of vegetation on wasteland and its effects	Prof. Osanai
7 . Countermeasures for natural Dams	Prof. Osanai
8 . Introduction of landslides	Mr. Takeshi
9 . Survey and emergency response for landslides	Mr. Takeshi
10 . Permanent measures for landslide damage reduction	Mr. Takeshi
11 . Warning and evacuation system for sediment-related disasters	Prof. Osanai
12 . Training of hazard mapping for sediment-related disasters (1)	Dr. Uchida
13 . Training of hazard mapping for sediment-related disasters (2)	Mr. Takeshi
14 . Application of Sabo/landslide projects to other countries (1)	Prof. Ohno
	Prof. Osanai
15 . Application of Sabo/landslide projects to other countries (2)	Prof. Ohno
	Prof. Osanai

3 Grading

Class participation (30%) Report and final examination (70%)

4 Textbooks

4-1 Required

4-2 Others

Class Name: Socio-economic and Environmental Aspects of Sustainability-oriented Flood Management

Course Number: DMP2900E

Course Instructor (Full Name): Assoc. Prof. Miho OHARA

Academic Year: (2020 - 2021)

Term: Fall through Winter

1. Course Description:

This course provides the basic understanding of socio-economic and environmental aspects of flood management. The first stage of the course aims to study how to assess socio-economic impacts of disasters and manage the identified risk. The second stage of the course introduces environmental aspects of flood management.

2. Course Outline :

1. Introduction: Socio-economic aspects of disasters
2. Framework of Disaster Risk Reduction
3. Methodology for assessing socio-economic impacts (1)
4. Methodology for assessing socio-economic impacts (2)
5. Example of assessing socio-economic impacts
6. Disaster information dissemination in Japan
7. Disaster information dissemination in Asia, Guest lecturer, Dr. Mikami, Tokyo City University
8. Disaster information dissemination in Asia, Guest lecturer, Mr. Kodaka, Keio University
9. Effective use of information for disaster risk reduction (1)
10. Effective use of information for disaster risk reduction (2)
11. Environmental impacts of dams, Guest lecturer, Dr. Umino, ICHARM
12. Environmental impacts of dams, Guest lecturer, Professor Sumi, Kyoto University
13. Sediment management in reservoirs, Guest lecturer, Professor Sumi, Kyoto University
14. Sediment management in reservoirs, Guest lecturer, Professor Sumi, Kyoto University
15. Exam

3. Grading:

50% Assignments and participation

50% Exams and short quizzes

4. Textbooks: (4-1:Required 4-2:Others)

Provided by the instructor

5. Note:

Subject: Computer Programming

Course number : DMP1800E

Instructor : Assoc. Prof. Tomoki USHIYAMA

Term / Time : Fall through Winter

1 Course Description

This course provides general knowledge on Fortran90 computer programming and its skills for solving water-related problems covered in Course No. DMP2800E “Hydrology”, No. DMP2810E “Hydraulics”, No. DMP3800E, No. DMP3810E “Flood Hydraulics and Sediment Transport” and No. DMP2860E “Basic Practice on Flood Forecasting & Inundation Analysis”.

2 Course Outline (Course Topics)

Week

- 1 : Introduction of Computer Programming with Fortran90
- 2 : Variables, Arithmetic Calculation
- 3 : Program Structure (if)
- 4 : Program Structure (if)
- 5 : I/O Statement
- 6 : Program Structure (do loop)
- 7 : Program Structure (do loop)
- 8 : Arrays (vectors)
- 9 : Arrays (matrix)
- 10 : Procedures and Structured Programming (subroutine, function)
- 11 : Exercise on arrays, procedures
- 12 : Hydrologic Application Exercise (1) Tank model
- 13 : Numerical approximations in hydrological application Exercise (2)
- 14 : Advanced Hydrologic modeling (RRI algorithm and structures)
- 15 : Quiz

3 Grading

Quiz (50%), Reports (50%)

If a report is late for the deadline, it will be not evaluated.

4 Textbooks

Reference: Stephen J. Chapman (2007): Fortran95/2003 for Scientists and Engineers (Third Ed.), McGraw-Hill

Subject: Practice on Flood Forecasting and Inundation Analysis

Course number : DMP2890E

Instructor : Assoc. Prof. Takahiro SAYAMA, Dr. Maksym GUSYEV

Term / Time : Fall through Winter

1 Course Description

The objective of this course is to introduce the basic technique for undertaking flood forecasting and inundation analysis in poorly-gauged basins using state-of-the-art global information and technologies. The course consists of three components: introduction of Rainfall-Runoff-Inundation (RRI) modeling, practice on Integrated Flood Analysis System (IFAS) and Block-wise use of TOPMODEL (BTOP) for runoff analysis at different scales.

2 Course Outline (Course Topics)

Week

- 1 : Basics of Flood Hazard Models
- 2 : Rainfall-Runoff-Inundation modeling (1) Data preparation
- 3 : Rainfall-Runoff-Inundation modeling (2) Running model
- 4 : Rainfall-Runoff-Inundation modeling (3) Command User Interface
- 5 : Rainfall-Runoff-Inundation modeling (4) Parameter setting
- 6 : Rainfall-Runoff-Inundation modeling (5) Analysis of simulation results
- 7 : Rainfall-Runoff-Inundation modeling (6) Advanced model settings
- 8 : Runoff analysis with IFAS (1) Basic concept
- 9 : Runoff analysis with IFAS (2) Data preparation
- 10 : Runoff analysis with IFAS (3) Running model
- 11 : Runoff analysis with IFAS (4) Parameter setting and analysis of simulation results
- 12 : Large-scale Runoff analysis with BTOP (1) Basic concept
- 13 : Large-scale Runoff analysis with BTOP (2) Data preparation
- 14 : Large-scale Runoff analysis with BTOP (3) Running model
- 15 : Large-scale Runoff analysis with BTOP (4) Parameter setting and analysis of simulation results

3 Grading

Reports (100%)

If a report is late for the deadline, it will be not evaluated.

4 Textbooks

4-1 Required

4-2 Others

Material made by the instructors

Subject: Practice on GIS and Remote Sensing Technique

Course number : DMP3802E

Instructor : Assoc. Prof. Abdul Wahid Mohamed RASMY, Project Prof. Akiyuki KAWASAKI

Term / Time : Fall through Winter

1 Course Description

The objective of this course is to build capacities for undertaking basic tools, which are expecting to be applied in the individual study. This course introduces the basic techniques on Geographic Information System (GIS) and Remote Sensing (RS) applications . The course consists of three components: a) hand-on practice on the GIS, b) introduction of Satellite microwave remote sensing and Satellite rainfall estimation for hydrological simulation, and c) introduction of Remote Sensing (RS) for inundation mapping.

2 Course Outline (Course Topics)

Week

- 1 : Geographic Information System (GIS) (1) Understanding GIS data structures
- 2 : Geographic Information System (GIS) (2) ArcGIS Data management
- 3 : Geographic Information System (GIS) (3) ArcGIS Data processing
- 4 : Geographic Information System (GIS) (4) ArcGIS Spatial analysis
- 5 : Geographic Information System (GIS) (5) ArcGIS Hydrology analysis
- 6 : Geographic Information System (GIS) (6) Working with ArcGIS and Q-GIS
- 7 : Remote Sensing (1) Basic principles of satellite image
- 8 : Remote Sensing (2) Preparation of satellite images from MODIS
- 9 : Remote Sensing (3) Image analysis with ArcGIS
- 10 : Basis of Satellite microwave remote sensing & Satellite rainfall estimation
- 11 : Real-time Satellite rainfall observations (Global Satellite Mapping of Precipitation (GSMaP) and application of bias correction algorithm (1) case study (1)
- 12 : Real-time Satellite rainfall observations (Global Satellite Mapping of Precipitation (GSMaP) and application of bias correction algorithm (1) case study (2)
- 13 : Remote Sensing for Inundation Mapping (1) Application to water index
- 14 : Remote Sensing for Inundation Mapping (2) Case study
- 15 : Remote Sensing for Inundation Mapping (3) Group project

3 Grading

Assignments (50%) and Participation (50%)

4 Textbooks

4-1 Required

Material made by the instructors

4-2 Others

Subject: Site Visit of Water-related Disaster Management Practice in Japan

Course number : DMP3900E

Instructor : Toshio Koike

Term / Time : Fall through Summer

1 Course Description

This course provides opportunities for students to visit actual fields to study structural countermeasure and flood control practice in Japan so that they would experience and understand the concept and ideas that can possibly be introduced to their countries. The course shall provide insight of structural countermeasures, which include but not limited to, river levees, flood retarding basins, dams, and Sabo structures. After each study-visit, students will be requested to submit a report describing the lessons they have learnt and discussion of any possibility to introduce the concept to their countries.

2 Course Outline (Course Topics)

- 1 : Diversion channel
- 2 : Super levee
- 3 : Weir, Water gate
- 4 : Disaster management station
- 5 : River administration in normal time
- 6 : Awareness enlightening activities for flood (Flood mark, Water level indication tower, etc.)
- 7 : Retarding basin
- 8 : Metropolitan area outer underground discharge channel
- 9 : Integrated flood management in urbanized river
- 10 : Dam
- 11 : Sabo work
- 12 : Traditional river works
- 13 : Pumping station
- 14 : Lake canal

3 Grading

Attendance (60%), Report (40%)

If a report is late for the deadline, it will be not evaluated.

4 Textbooks

- 4-1 Required - handouts are planned to be provided by corresponding organizations
- 4-2 Others

Subject: Practice on open channel hydraulics

Course number : DMP3910E

Instructor : Associate Prof. Atsuhiko YOROZUYA

Term / Time : Fall through Winter

1 Course Description

The objective of this course is to understand the basic hydraulics with not only mathematical explanation, but also an experimental study, an field study, as well as other lecture. In this course, students will learn, through the experimental study, 1) hydraulic phenomena, such as hydraulic jump, water surface profile, and 2) usage of the experimental instrumentation. In the field study, student will learn 3) the methodology of flow discharge measurement, such as acoustic Doppler current profiler (ADCP), and non-contact current meter in actual river. In addition to that, some other lecture relating to above two topics will be provided for deep understanding.

2 Course Outline (Course Topics)

Week

- 1 : Experimental study (1) about experimental study
- 2 : Experimental study (2) Work at experimental facility (1)
- 3 : Experimental study (3) Work at experimental facility (2)
- 4 : Experimental study (4) Work at experimental facility (3)
- 5 : Experimental study (5) Discussion about results
- 6 : Open channel flow (1) Review of governing equations
- 7 : Open channel flow (2) Simplification of momentum equation
- 8 : Open channel flow (3) water surface profile (1)
- 9 : Open channel flow (4) water surface profile (2)
- 1 0 : Open channel flow (5) flow resistance
- 1 1 : Field study (1) principal of ADCP
- 1 2 : Field study (2) principal of non-contact current meter
- 1 3 : Field study (3) work on actual river (1)
- 1 4 : Field study (4) work on actual river (2)
- 1 5 : Field study (5) Discussion about results

3 Grading

Participation (100%)

4 Textbooks

Material made by the instructors

土木研究所資料
TECHNICAL NOTE of PWRI
No.4452

編集・発行 ©国立研究開発法人土木研究所

本資料の転載・複写の問い合わせは

国立研究開発法人土木研究所 企画部 業務課
〒305－8516 茨城県つくば市南原1－6 電話029－879－6754