



**[ユネスコ後援機関]**  
**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**  
**(アイチャーム)**



土木研究所と筑波山

## センター長からの挨拶



世界の水災害の軽減を目的に、国連機関ユネスコと日本政府の合意に基づき、2006年3月、100年の歴史を有する我が国の中核機関である土木研究所に、ICHARMが設立されました。

気候の変化に伴い、大洪水や長期渇水などの激甚水災害が世界各地で頻発しています。その対応には、あらゆる関係当事者が力を合わせ、レジリエントで持続可能な社会へ変革する努力が必要です。その推進のためには、科学技術は分野を超えた連携によって、知の統合を進めなければなりません。また最先端技術から一人ひとりの行動をつなぐ触媒的存在となる人材の育成が必要です。

ICHARMは、気象学、水文学、土砂水理学、河川工学、地理学、リモートセンシング、危機管理学の最先端の科学の知を開発しつつ、農学、経済学、社会学など様々な学術と連携して知の統合を図る努力を積み重ねています。同時に各国、各地域、国際機関などとの協力を強化して人材の育成に努力しています。

ICHARMはその活動を深化するとともに広く展開し、科学技術と能力開発による水災害の軽減を通じて、well-beingの実装、進化に貢献していきます。

ICHARMセンター長 小池俊雄：東京大学名誉教授、日本学術会議会員、日本工学会フェロー、水文・水資源学会国際賞、土木学会国際貢献賞 など

## 設立の背景

国連教育科学文化機関(ユネスコ)は、水分野の科学技術の振興を図るため、政府間水文学計画(Intergovernmental Hydrological Programme: IHP)の活動や、水に関するユネスコセンターの設立を進めてきました。

一方、世界における洪水、渇水、及び暴風雨などの水関連災害の数は現在、自然災害の大部分を占め、特にアジアにおいてその約4割を占めています。

我が国は、古くから水災害に悩まされながらも克服してきた歴史を持ち、水災害に対する知識・経験、および高い技術も有しています。このような知識・経験、技術により、IHPの活動や『世界水アセスメント計画(WWAP)』を通じて、世界中で増え続け深刻化する水関連災害への対応に関して、指導的役割を果たしてきました。さらに、第3回世界水フォーラム(2003年)の我が国での開催により、国際的リーダーシップを発揮しました。

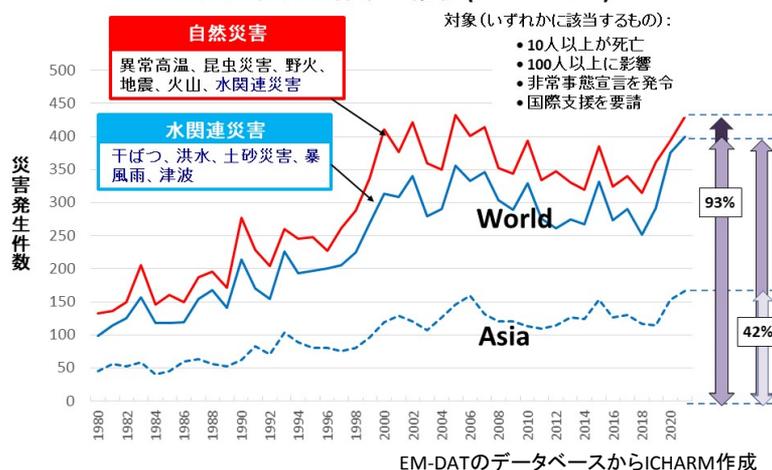
このため、水災害で多くの被害を受ける国に対して、日本で培われた技術をその国の実情に応じて移転し、被害軽減に役立てることが求められました。

## ユネスコセンター ICHARMの設立

以上のような背景のもと、2003年3月の第3回世界水フォーラムにおいてユネスコが、水災害に関するユネスコセンターを我が国に設立するという提案を行いました。2004年9月のIHP政府間理事会で各国及び国連機関から幅広い支持を受け、2005年10月のユネスコ総会において承認されました。そして、日本国政府とユネスコとの間で締結されたICHARMに関する協定に基づき、2006年3月6日、ユネスコの**カテゴリIIセンター**※1として、**水災害・リスクマネジメント国際センター(ICHARM: アイチャーム)**が独立行政法人土木研究所内※2に、設立されました。

現在の協定書は2020年2月に改訂されたもので、それに基づき毎年「ICHARM Governing Board(運営理事会)」を開催しています。

## 自然災害発生件数の推移(1980 - 2021)



日本政府代表(左)、ユネスコ事務局長(中央)、土木研究所理事長(右)の三者による調印(2006年3月3日)

※1 カテゴリIIセンター:ユネスコと協力してプログラムを実行する機関のこと。ユネスコからは独立した組織であるが、ユネスコ総会でユネスコの協力機関として承認されています。

※2 2015年4月、国立研究開発法人土木研究所に改組

**ICHARMは「気候変動」、「持続性」、「食料・エネルギー」などをキーワードに、研究活動・能力育成活動・情報ネットワーク活動を組み合わせ、世界の水災害被害軽減に貢献していきます。**

## 上位計画等

国連2030アジェンダ(SDGs)

国連仙台防災枠組(よりよい復興)

UNESCO 政府間水文学計画 IHP-9 (2022-29)

1. 科学研究と技術革新
2. 水の教育
3. データギャップ解消
4. 統合水資源管理
5. 適応策、緩和策、強靱性の水ガバナンス

国土形成計画(2015-25)

第五次「社会資本整備重点計画」(2021-25)

- 重点目標1: 防災減災が主流となる社会の実現
- 重点目標5: インフラ分野のデジタル・トランスフォーメーション(DX)

土木研究所第5期中長期計画(2022-27)

研究開発プログラム「水災害激甚化に対する流域治水の推進技術の開発」  
将来の水災害外力の想定、流域治水による取組の実現や効果の評価、適切な洪水リスク情報の提供及び社会の強靱化を図る技術開発を通じて、流域治水を推進し水災害の防止・軽減等 に貢献する。

ICHARMプログラム(2022-2027)

「ICHARMプログラム」の全文:

[https://www.pwri.go.jp/icharm/program/index\\_j.html](https://www.pwri.go.jp/icharm/program/index_j.html)

### Mission of ICHARM

ICHARMの使命は、世界から、国、地域レベルで水関連災害とリスクマネジメントに携わる政府とあらゆる関係者を支援するために、自然、社会現象の観測、分析、手法・手段(水災害のハザード解析や脆弱性把握などリスク評価)の開発、能力育成、知的ネットワーク構築、教訓、情報の発信等を通じて、水関連災害・リスクマネジメントの世界的な中核的研究拠点としての役割を果たすことである。ここでは、水関連災害として洪水、渇水、地すべり、土石流、津波、高潮、水質汚濁、雪氷災害をいう。

ここでいう世界的な中核的研究拠点とは、(i) 革新的な研究、(ii) 効果的な能力育成、(iii) 効率的な情報ネットワーク、によって、世界をリードする人材、優れた施設、知的財産を擁する場を意味する。この3本柱によって、ICHARMは国家、地域における現場実践の知的拠点、及び実社会での政策立案における助言者としての役割を世界において果たす。なお、ICHARMは多様性を尊重し、すべてのステークホルダーの参画を期しつつ活動を推進する。

### Long-term Programme (約10年)

#### Mid-term Programme (約6年)

##### (1) 革新的な研究

- 1) 水災害データ
- 2) 水災害リスクアセスメント
- 3) 水災害リスクモニタリング
- 4) 政策事例の提示、評価と適用
- 5) 防災減災の実践力の向上支援

##### (2) 効果的な能力育成

- ・実務者/指導者の育成
- ・ファシリテータの育成
- ・現地機関の能力強化

##### (3) 効率的な情報ネットワーク

- ・研究者ネットワーク
- ・水災害の「知の統合」
- ・世界の防災の主流化

国際洪水イニシアティブ (IFI)  
(フィリピン、インドネシアなど)  
・衛星データを用いたハザード予測  
・リスクマップ/コミュニケーション  
・行政/研究機関の連携と人材育成

留学生教育と卒業生ネットワーク  
(修士34か国157名/博士5か国15名)  
各国の実務者/ファシリテータ養成

UNESCO/WMO/UNDRRと連携  
台風委員会の政府間連携支援  
国際洪水管理会議ICFM9の主催

#### 熊本水イニシアティブ(2022)

観測・予測データの活用  
衛星観測/予測技術/データ  
総合・解析

水害リスク評価  
リスクマップ/氾濫解析

ガバナンス・体制強化  
関係機関連携/人材育成/  
国際機関連携

#### 第4回アジア・太平洋水サミット

- ・「知の統合」の促進
- ・ファシリテータの育成
- ・エンドツーエンドアプローチ

#### 国土交通省の国際展開

- ・各国への直接的な働きかけ
- ・国際社会への働きかけと人脈形成

相手国「組織」づくりと「人材」育成  
国際社会における「水防災の主流化」の促進  
「科学的知見の社会実装」と「質の高いインフラ整備」の推進

国内外の様々な機関と連携し、世界各地で研究実践活動。表彰論文や

(1)水災害データの収集、保存、共有、統計化

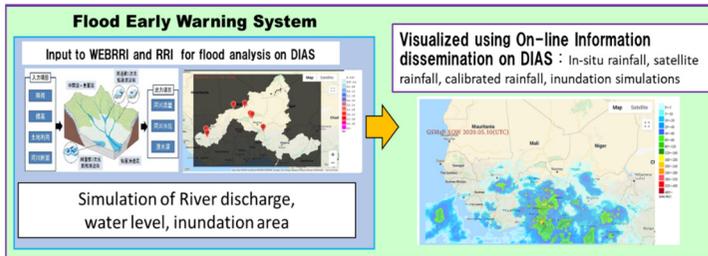
(2)水災害リスクのアセスメント

西アフリカにおける洪水早期警報システム(FEWS)の構築

西アフリカのニジェール川とボルタ川流域を対象に、衛星観測降雨を補正し、地表面での水・熱収支を計算し降雨流出氾濫を計算するモデル(WEB-RRI)を入力し洪水早期警報システムを構築した。システムは西アフリカ11カ国および流域の関係機関に公開され情報の共有が図られている。

連携: 東京大学地球観測データ統融合連携研究機構(EDITORIA)、西アフリカ農業気象水文センター

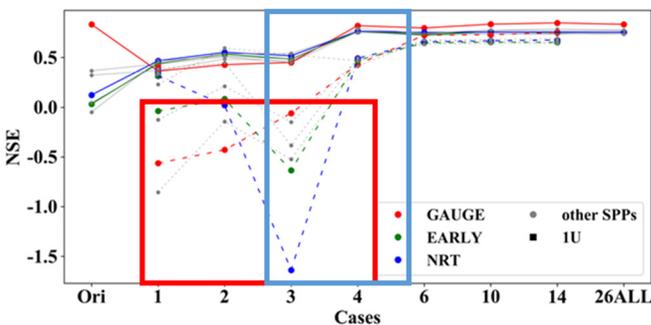
予算: ユネスコ



FEWSの概要

データが不足する地域での衛星降水プロダクトの活用

富士川流域において、バイアス補正に用いる地上雨量計の最適な密度と配置パターンを検討。リアルタイムの衛星降水プロダクトの補正においても、流域内に一定数の地上雨量計があれば十分な精度の流出解析が可能であることを示した。



バイアス補正に用いる地上雨量計の地点数(横軸)に対する、バイアス補正した衛星降水プロダクトを適用した水文モデルの推定精度(縦軸、ナッシュ係数)の関係

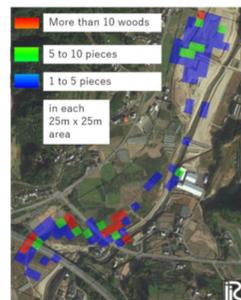
土砂・洪水氾濫を再現・予測するモデルの開発

表彰: 河川シンポジウム優秀発表者賞

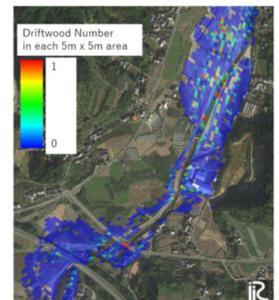
土木研究所重点普及技術: 降雨流出氾濫解析モデル(RRIモデル)

豪雨時に流域から流出する水・土砂・流木を一体的に解析する手法(降雨-土砂流出モデル、Rainfall-Sediment-Runoff, RSR model)を開発。開発した手法を過去の洪水に適用し、モデルの有用性を確認。ハザードマップ作成や避難予警報に活用できることが確認された。

現地調査



計算結果



堆積した流木の本数

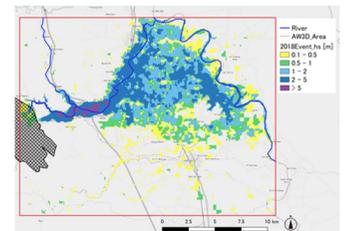
衛星データを活用した雨量、浸水域推定 (ミャンマー農業開発支援プロジェクト: Swa Chaung Dam下流域における洪水シミュレーションの技術支援)

予算: 世界銀行

ミャンマーのアースダムの決壊事例において、GSMapを地上雨量計を用いて補正することで時空間解像度を高めた降水データを作成し、流出氾濫モデルへ適用。洪水流による植生の表面状況の変化を、洪水前後のSAR画像の比較によって把握し、これらを洪水流の痕跡と見なすことでその範囲を浸水域とし、氾濫モデルの検証に適用。



SARデータを使ったダム決壊による浸水域推定結果



氾濫計算結果

現地調査の実施

ICHARMでは、現地調査、資料解析、および数値解析等に基づいて、河川の上流から河口にまたがる広い領域を対象に、洪水および洪水に伴う流砂・流木と地形変動に関する研究を推進するとともに、これらによる災害リスクの評価法に関する研究を推進しています。



2019年台風19号による被害調査 (栃木県)



2020年2月 河岸浸食調査 (ミャンマー・シットタン川)

受賞技術も多数。

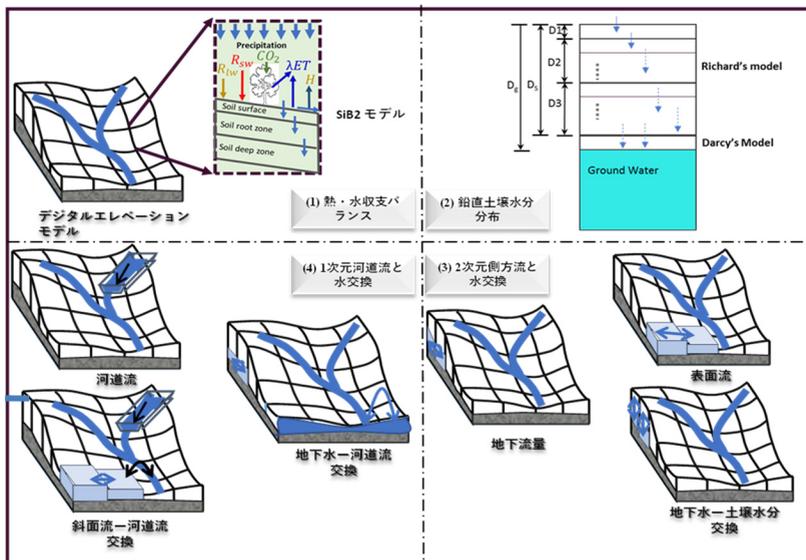
### (3)水災害リスクの変化のモニタリング

#### 気候変動による水災害リスク(洪水・渇水)の将来推定 (ソロ川流域、ダバオ川流域)

予算: 文部科学省  
統合プログラム

連携: 京都大学防災研究所、  
インドネシア・フィリピン関係  
機関

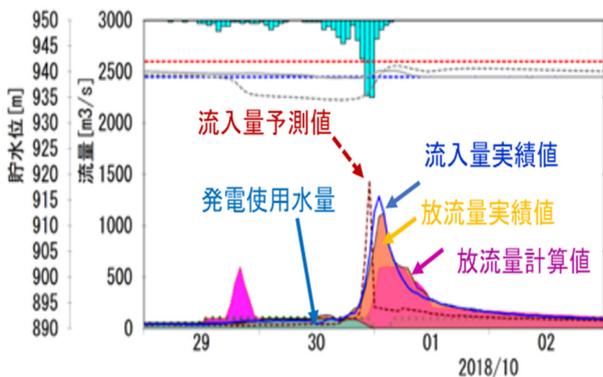
大気-植生-土壌系における水とエネルギー(熱、放射)の輸送を忠実に表現できる水・エネルギー収支モデルと流域における河川の流出・氾濫を同時に計算できるRRIモデルを結合したWEB-RRI(Water and Energy based RRI)モデルを開発。インドネシア・ソロ川流域とフィリピン・ダバオ川流域を対象として、地球温暖化に伴う降水量の変化、洪水流出氾濫の変化、水資源量の変化等の検討を行った。



#### ダム流入量予測情報に基づく ダムの効率的操作方法に関する開発

電力会社と共同でダム流入量予測に基づき、治水機能の強化と発電効率の向上を図るためのダム操作方法を開発。発電ダムの増電機能の向上と洪水調節機能の増大を両立させたダム操作が可能であることを示した。

連携: 中部電力

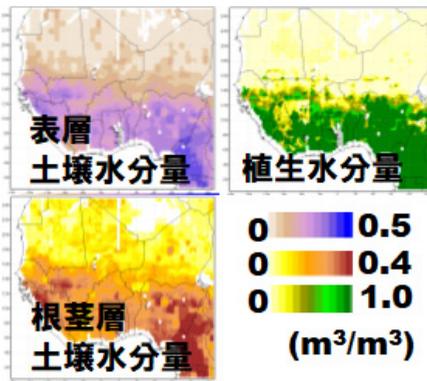


予測時点での貯水位が高く、洪水調節(事前放流)に重きを置き、上位25%の流量時系列で解析した操作事例(2018年10月)

#### CLVDASを用いた西アフリカにおける かんばつ監視システムの開発

予算: 世界銀行

DIAS上で、受動型マイクロ波リモートセンシング技術・植生動態が考慮された陸面モデル・データ同化手法が統合された植生動態-陸面結合データ同化システム(CLVDAS)を西アフリカにおいて開発。本システムにより表層から根茎層までの土壌水分量・植生水分量を算出し、2003年から2018年までの西アフリカにおける農業的かんばつについて調査。



CLVDASによる表層から根茎層までの土壌水分量・植生水分量の算定

#### SATREPS(地球規模課題対応国際科学技術協カプログラム)

予算: JST、国際協力機構(JICA)

代表実施: フィリピン「気候変動下での持続的な地域経済発展への政策立案のためのハイブリッド型水災害リスク評価の活用(HyDEPP-SATREPSフィリピン)」

共同研究: 東京大学・東北大学・滋賀県立大学・名古屋大学・京都大学、フィリピン関係機関(フィリピン大学、科学技術省、他)

共同実施: タイ(事業継続マネジメントに貢献する水害リスク情報の創出)、  
アルゼンチン(予測降水量を用いたリアルタイム洪水予測システムの構築に向けた研究)

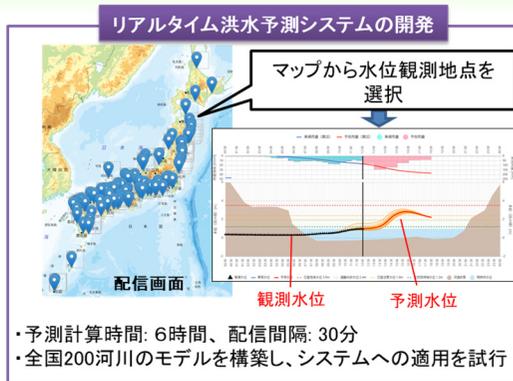
# (4)水災害リスク軽減の政策事例の提示、評価と適用支援

## 中小河川における水位予測システムの開発

連携：内閣府PRISM

表彰：河川シンポジウム河川技術論文賞

河川数が多く水位や河道などの状況把握が進んでいない都道府県管理河川の実情や、降雨が発生してから洪水が到達するまでの時間が短く、よりリアルタイム性が求められる河川の特性に鑑み、「短時間で計算可能な」、「安価」、「簡便」、「必要な精度を有する」洪水予測技術を開発。



# (5)防災・減災の実践力の向上支援

## ワンストップの防災情報システム(IDRIS)

連携：新潟県阿賀町、岩手県岩泉町、山形県鶴岡市

表彰：2019年地域安全学会技術賞

住民避難に関する情報が乏しい中山間地の自治体を対象として、緊急時だけでなく平常時の防災・減災の実践力向上に活用できるように町の水防災に関する情報をワンストップで閲覧できるポータルサイトの基本システムを開発し、またスマートフォン版への改良を行った。



DIAS上のIDRIS及びスマートフォン向けIDRISの画面

## 仮想現実(VR)を用いた仮想洪水体験システム

連携：新潟県阿賀町、熊本市

UAV、地上レーザ測量及びフォトグラメトリを用いた空間情報の取得、RRIモデル・洪水氾濫モデルによる浸水状況の再現を行い、アバター(仮想空間内の分身)を用いて仮想洪水内の避難行動体験を行える仮想洪水体験システムを開発。

仮想洪水体験システム



雨雲、降雨・洪水等の状況を正確に再現。複数人により忠実に再現した仮想洪水の体験や避難・救助訓練が可能。

## 水害ヒヤリハット事例集

地方自治体の災害対応力の向上を目指し、水害対応において、地方自治体の職員が「困る・焦る・戸惑う・迷う・悩む」などの状況に陥る事例を「水害対応ヒヤリ・ハット事例」として新たに定義し、過去の報告書からこれらの事例を抽出しとりまとめて「水害対応ヒヤリ・ハット事例集」として公開。

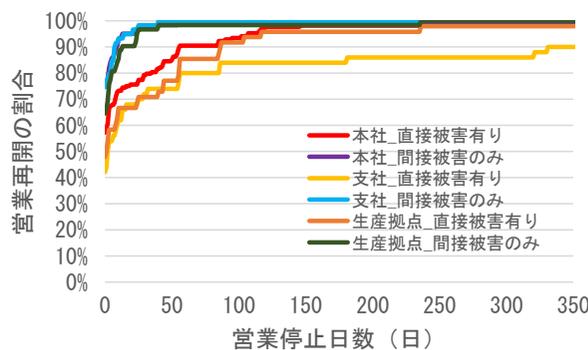
土木研究所重点普及技術：水害対応ヒヤリ・ハット事例集(地方自治体編)

表彰：2021年国土交通省国土技術研究会自由課題(一般部門(活力))優秀賞



## 災害リスクの高精度かつ高度な推計手法

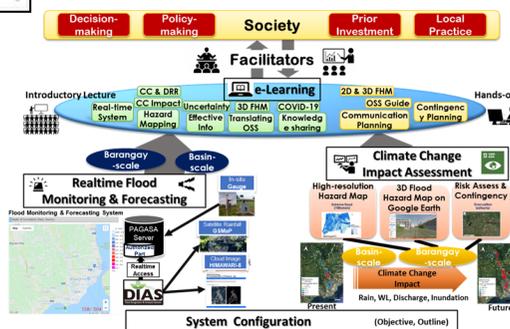
既存の手法で評価されていない災害リスクの高精度かつ高度な推計手法に関して、事業所を対象としたアンケート調査を実施し、事業所の生産・営業活動に対する被災の影響を分析。直接被害・間接被害の有無と営業停止日数の関係を明らかにした。



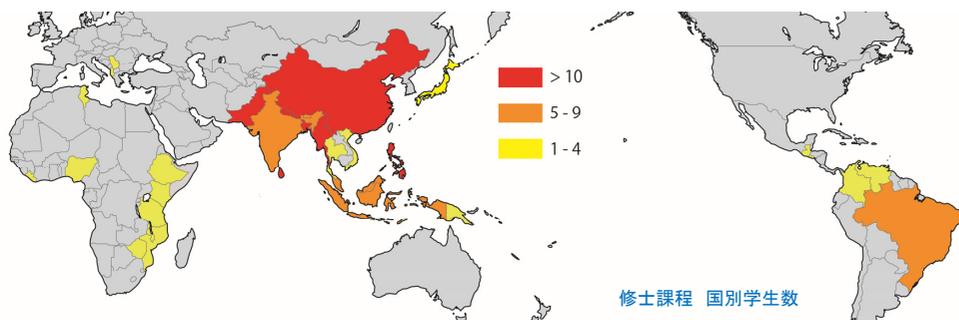
本社、支社・支店、生産拠点の被害状況別営業再開曲線

## OSS-SRとして、ダバオ市における「知の統合システム」の開発とファシリテータ育成

DIAS上に「知の統合システム」を開発し、それをeラーニング教材として活用することで「ファシリテータ」の育成を実施中。フィリピンダバオ市においては、リアルタイム洪水監視・予測と気候変動影響評価に関する知見・情報を集約し、それらを現地ステークホルダーがeラーニングで学習することができるシステムとしている。



連携：フィリピン科学技術省など



ICHARMでは、各種教育・研修プログラムを通じて、個人の課題解決能力だけでなく、防災組織としての災害対応能力向上に貢献している。また研修後には、帰国研修生のためにセミナーなどを開催してフォローアップを行い、彼らが帰国後に抱えている課題を把握し、よりよい研修とするためにフィードバックを行っている。

- 1. 修士課程(1年間):** (独)国際協力機構(JICA)・政策研究大学院大学(GRIPS)と連携し、主に途上国における洪水対策の行政官を対象とした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2007年から実施。前半で各種講義や演習、現地視察を行い、後半で修士論文を作成。2022年9月までに計170名が「防災修士」の学位を取得。
- 2. 博士課程(3年間):** 2010年からGRIPSと連携し、3年間の博士課程「防災学プログラム」を実施。2022年9月までに計15名が博士を取得。さらに計9名(バングラデシュ、スリランカ、エチオピア、ネパール、フィリピン、パキスタン)が就学中(2022年10月現在)。
- 3. 短期研修(数日間):** 水関連災害リスクマネジメントに関する技術や知見の習得を目的として、数日間程度の研修を実施。2019年からはJICAに協力し、「水災害被害の軽減に向けた対策」コースの一部カリキュラムを分担。9か国12名が参加(2019)。
- 4. フォローアップ活動:** 研修卒業生が帰国後に取り組む活動の支援を目的にセミナーなどを実施。



GRIPSでの修士課程・博士課程修了式 (2022年9月)

## フォローアップセミナー

2007年より、ICHARMの研修を修了して帰国した学生に対するフォローアップ活動として年1回現地国を訪問してセミナー・現地見学を実施。これにより、帰国学生がどのように研修成果を活用しているかを確認できるとともに、彼らが直面している現地での課題を共有し、それらを研修プログラムや研究活動に活かしている。

2022年2月25日、コロナ禍の中、初めての試みとしてオンラインによるフォローアップセミナーを開催し、2名の特別講演者と、これまでの修士・博士修了生から69名が参加した。



## コロナ禍に応じた研修実施

新型コロナウイルス感染症拡大の影響のなか、電子黒板の導入や、学生が来日できない期間においてオンラインでリアルタイムに講義を受講できる体制を整備。また、来日後においてもパーティションを設置するなど、感染対策を徹底しながら、感染症の影響度に応じて、対面講義・リモート講義及びこれらの組み合わせ等、柔軟な講義体制を組み入れることで、コロナ禍に応じた研修を実施。



## 効率的な情報ネットワーク

### 国際洪水イニシアチブ(International Flood Initiative (IFI))

連携: ユネスコ、世界気象機関、国連大学、国連防災機関など

国際洪水イニシアチブ(International Flood Initiative: IFI)はユネスコ、世界気象機関、国連大学、国連防災機関などの国際機関が世界の洪水管理推進のために協力する枠組みで、ICHARMは、IFIの事務局を担当している。

2016年10月31日には、洪水リスク軽減と持続可能な開発を強固にするための学際的な協力に向けた「ジャカルタ宣言」が採択された。これを受け、IFIパートナーと協働しながら、水災害リスクの軽減を目的とした「水と災害に関するプラットフォーム」の構築のための活動に取り組んでいる。

### 台風委員会

表彰: JAXA及び一般社団法人国際建設技術協会(IDI)との共同により、2020年キンタナール賞が授与

台風委員会は、アジア太平洋地域における台風の人的・物的被害を最小化するための計画と履行の方策を促進・調整するために、1968年に組織された政府間共同体。

ICHARMは、水文部会の議長として国土交通省とともに水文部会の議論をリードするとともに、台風委員会による洪水ハザードマッピングプロジェクトへの支援やJAXAが開発・提供する衛星プロダクトの活用による台風委員会地域での洪水予報・管理能力向上などに対し、多大に貢献。

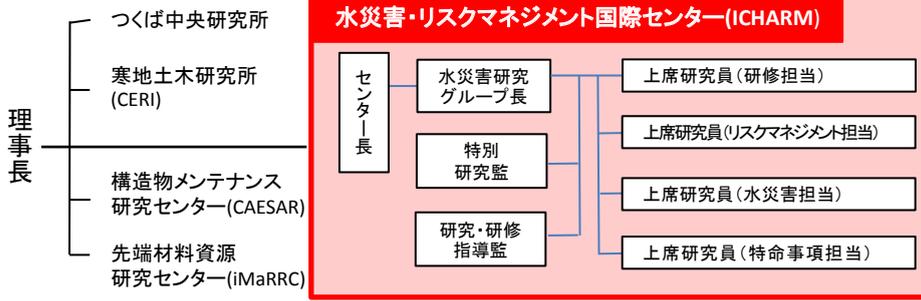
### 「ICHARM ウェビナー」



国内の大学・研究機関に在籍する修士・博士課程の学生及び若手研究者を対象に、ICHARMの研究活動について広く情報発信することを目的としたICHARM Webinarを年1回開催。

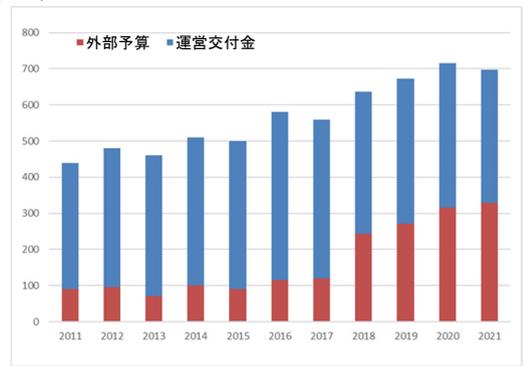
# 組織図

## 国立研究開発法人 土木研究所



# 予算

(百万円)



# 活動の経緯

- 2003年 3月 第3回世界水フォーラムにて、ユネスコ松浦事務局長(当時)が日本にカテゴリー2のセンターを設立することを発表
- 2004年 4月1日 土木研究所内に「ユネスコセンター設立推進本部」設立
- 2006年 3月6日 水災害・リスクマネジメント国際センター(ICHARM)設立、初代センター長として竹内邦良教授就任
- 9月14日 ICHARM発足記念シンポジウム (a)
- 2007年 10月4日 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開設(JICA、GRIPSと連携) (b)
- 2008年 6月2日-7月11日 総合津波防災研修(UNISDRと連携)
- 2009年 11月13日 アジア開発銀行(ADB)共同プロジェクト「Capacity Development Technical Assistance (TA7276-REG)」開始 (c)
- 2010年 10月 博士課程「防災学プログラム」開設(GRIPSと連携)
- 2011年 9月27日-29日 第5回洪水管理国際会議(ICFMS)開催
- 1月 UNESCOパキスタンプロジェクト開始
- 2012年 7月10日-8月7日 「統合洪水解析システム(IFAS)を活用した洪水対応能力向上」研修(JICA)開始 (d)
- 3月5日-6日 国連「水と災害に関する特別ハイレベルセッション」サイドイベント開催(ニューヨーク)
- 7月23日 日本政府とUNESCO間でのICHARMに関する協定更新
- 2013年 2月25日 第1回ICHARM運営理事会会合
- 2014年 7月 ADBプロジェクト「Capacity Development Technical Assistance (TA8456-MYA)」開始
- 10月1日 第2代センター長として小池俊雄教授(東京大学)就任
- 2015年 3月14日-18日 第3回国連世界防災会議(仙台) (e)
- 4月12日-17日 第7回世界水フォーラム(テグ) (f)
- 2016年 3月1日-2日 Asian Water Cycle Symposium (AWCS) 2016 共催(東京)
- 10月31日 International Flood Initiative (IFI) 「ジャカルタ宣言」
- 1月10日 第9回GEOSSアジア太平洋シンポジウム -IFI実施計画ワークショップ(東京)
- 2017年 6月 スリランカ豪雨災害に対する日本政府災害救援専門家チームにICHARMから参加
- 7月20日 第3回国連水と災害に関する特別会合(ニューヨーク)
- 12月11日-12日 第3回アジア太平洋水サミット(ヤンゴン) (g)
- 2018年 3月17日-23日 第8回世界水フォーラム(ブラジリア)
- 10月24日-26日 第11回GEOSSアジア太平洋シンポジウム(京都)
- 2019年 6月24日 第4回国連水と災害に関する特別会合(ニューヨーク)
- 9月30日 小池センター長が中国友誼賞を受賞
- 11月2日-4日 第12回AOGEOシンポジウム(キャンベラ)
- 2020年 2月13日 日本政府とUNESCO間でのICHARMに関する協定更新
- 4月1日 HyDEPP-SATREPSフィリピン開始
- 2021年 2月23日 台風委員会からキンタナール賞授与(JAXA・IDIと共同)
- 6月11日 小池センター長が土木学会国際貢献賞を受賞
- 6月25日 第5回国連水と災害に関する特別テーマ会合・科学技術パネル
- 12月1日 WADiRE-Africa Information session開催
- 2022年 2月25日 フォローアップセミナー(オンライン開催)
- 4月23,24日 第4回アジア・太平洋水サミット(熊本) (h)
- 2023年 2月19-21日 第9回洪水管理国際会議(ICFM9)開催



# アクセス



# つくば市内位置図



# 土木研究所内位置図



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

〒305-8516 茨城県つくば市南原1-6

TEL 029-879-6809(代) FAX 029-879-6709 Email [icharm@pwri.go.jp](mailto:icharm@pwri.go.jp) URL: [https://www.pwri.go.jp/icharm/index\\_j.html](https://www.pwri.go.jp/icharm/index_j.html)