

途上国における河川管理・情報と 日本技術活用の将来展望

2020/12/04

竹谷 公男

国際協力機構 地球環境部 防災分野特別顧問
東北大学災害化学国際研究所客員教授



JICAの防災分野支援重点国

- アジア
 - ・ インドネシア
 - ・ フィリピン
 - ・ ベトナム
 - ・ タイ
 - ・ ミャンマー
 - ・ スリランカ
 - ・ パキスタン
 - ・ バングラデッシュ
- 中南米
 - ・ エルサルバドル
 - ・ グアテマラ
 - ・ コスタリカ
 - ・ ニカラグア
 - ・ ホンジュラス
- ・ 南米
 - エクアドル
 - コロンビア
 - チリ
 - ブラジル
 - ペルー
- ・ 中東・欧州
 - イラン
 - チュニジア
 - トルコ



そもそも、日本、JICAの防災支援はどのくらい？

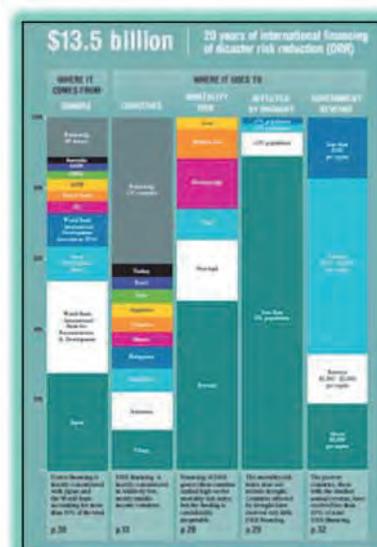


世界は日本をどう見ているか？

- 世銀GPDRR、英国 ODI が、第3回国連仙台防災会議向けに政策検討のために過去20年間の世界のドナーの防災資金支援の総額と傾向をとりまとめた。
- 当然世銀としては自分達が No1 ドナーという前提で・・・

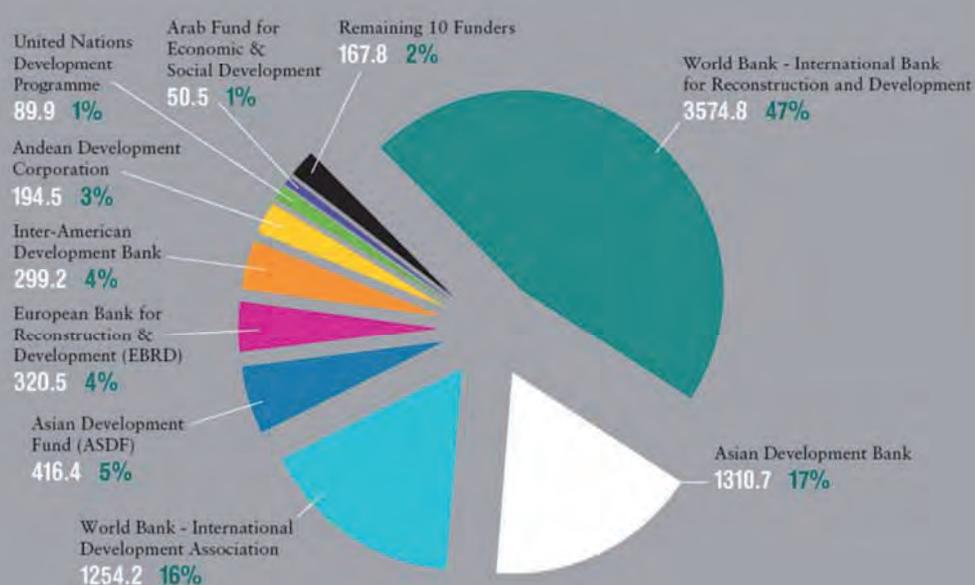


1991-2010



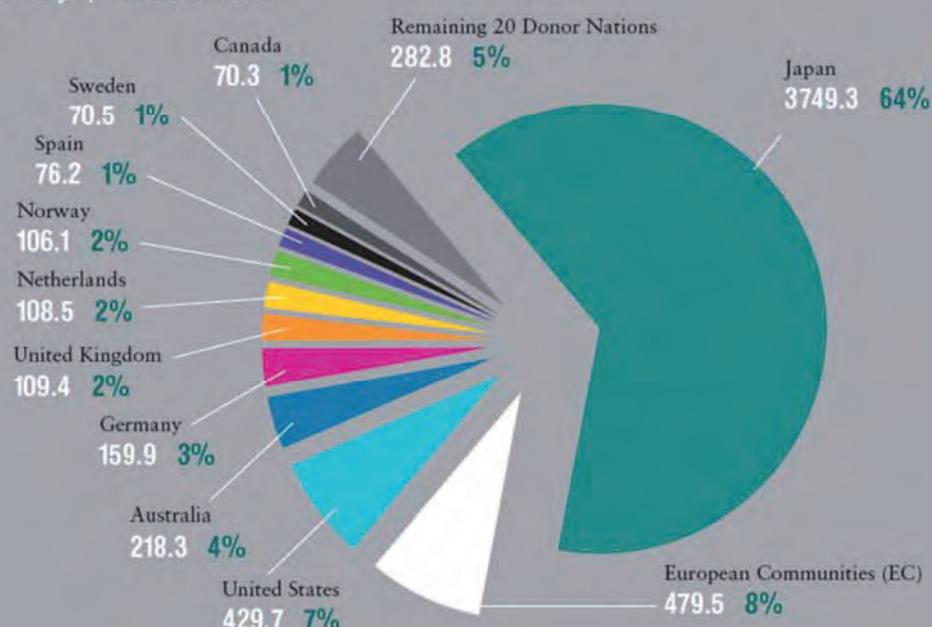
Among Development Bank

Figure B1: Financing for DRR from development banks, financing mechanisms and implementing agencies, 1991-2010, \$ millions

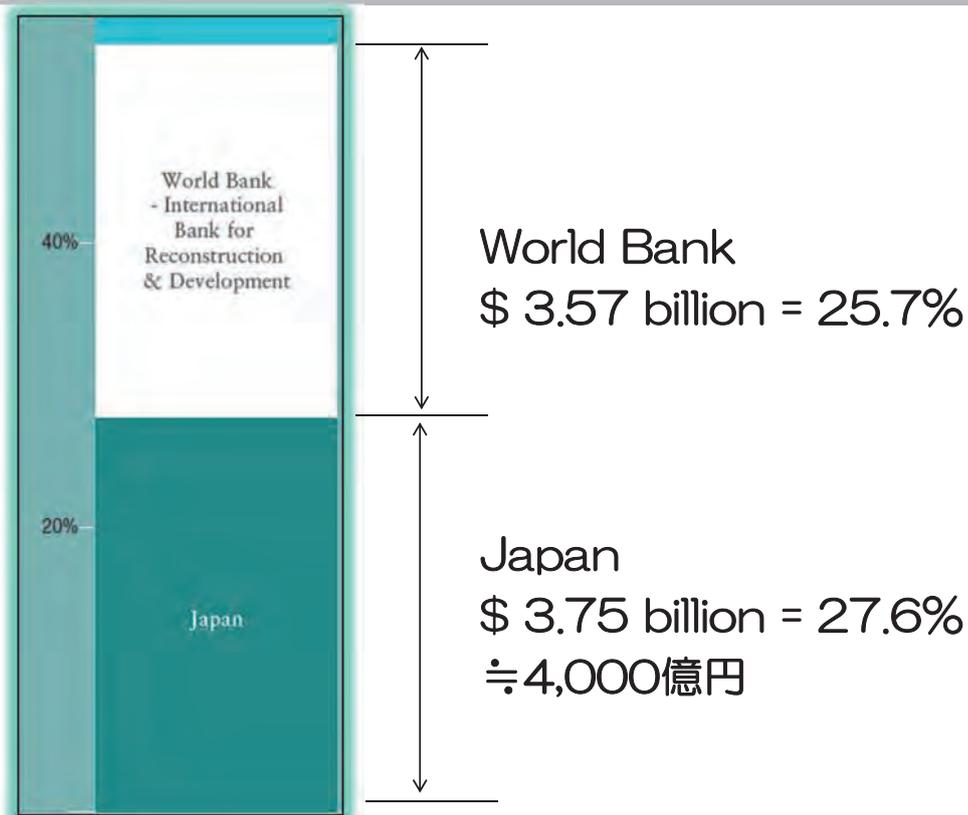


Among bilateral donors

Figure B2: Financing for DRR direct from donors, 1991-2010, \$ millions



なんと、日本の支援が No1 となり世銀が慌てる



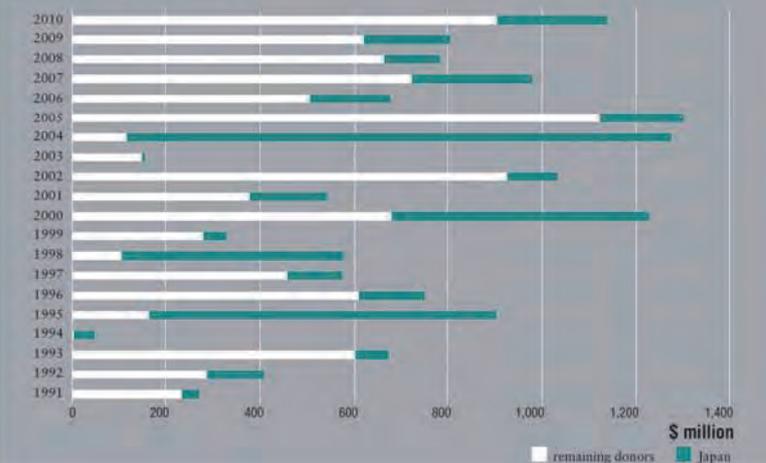
6

余りの日本の防災支援の突出に世銀は驚愕

- 慌てて、その内容分析も、

Japan is by far the largest single direct donor to DRR. Over the 20 years it has accounted for \$3.7 billion of total financing. In terms of funding coming direct from donors, it accounts for 64% of the total. This is over eight times more than the second largest donor, the European Community (\$479.5 million) and double the amount contributed by all other donors combined. Over the 20-year period, financing from Japan and the World Bank combined accounts for \$63 of every \$100 spent on DRR.

Figure B3: Financing for DRR by Japan and all other sources, 1991-2010, \$ million



7

余りの日本の防災支援の突出に世銀は驚愕

- 慌てて、その内容分析も、

Figure B4: Countries receiving the highest volumes of Japanese DRR funding, 1991-2010, \$ millions

	Flood prevention and control	DRR (general)	Total	Proportion of total that is general DRR
Indonesia	846.3	227.9	1,074.3	21.2%
Philippines	618.9	184.7	803.7	23.0%
China	543.2	15.0	558.1	2.7%
Brazil	463.4	0.9	464.2	0.2%
Sri Lanka	271.7	10.0	281.7	3.5%
Bangladesh	31.1	60.0	91.0	65.9%
Tunisia	72.2	0.8	73.0	1.1%
Cambodia	48.9	11.2	60.1	18.6%
Viet Nam	0.0	25.0	25.0	100.0%
Honduras	22.6	0.6	23.2	2.6%
Remaining 81 recipients	55.0	240.0	294.9	81.4%
Total	2,973.3	776.0	3,749.3	

Japan has financed DRR in 91 countries over the 20 years. Its financing is highly concentrated, however, with funding to Indonesia and the Philippines accounting for about 50% of the total. In countries such as these, Japan has been far and away the most significant donor.

The bulk of Japan's financing has been in the form of flood prevention and control – 77.8% of the total, and reaching as much as \$700 million in some years such as 1995. In recent years, however, the amount spent on these large-scale infrastructure initiatives has diminished in comparison with other DRR financing. Some of this funding has been in the form of climate financing, where Japan has spent a significant amount across a far wider range of countries

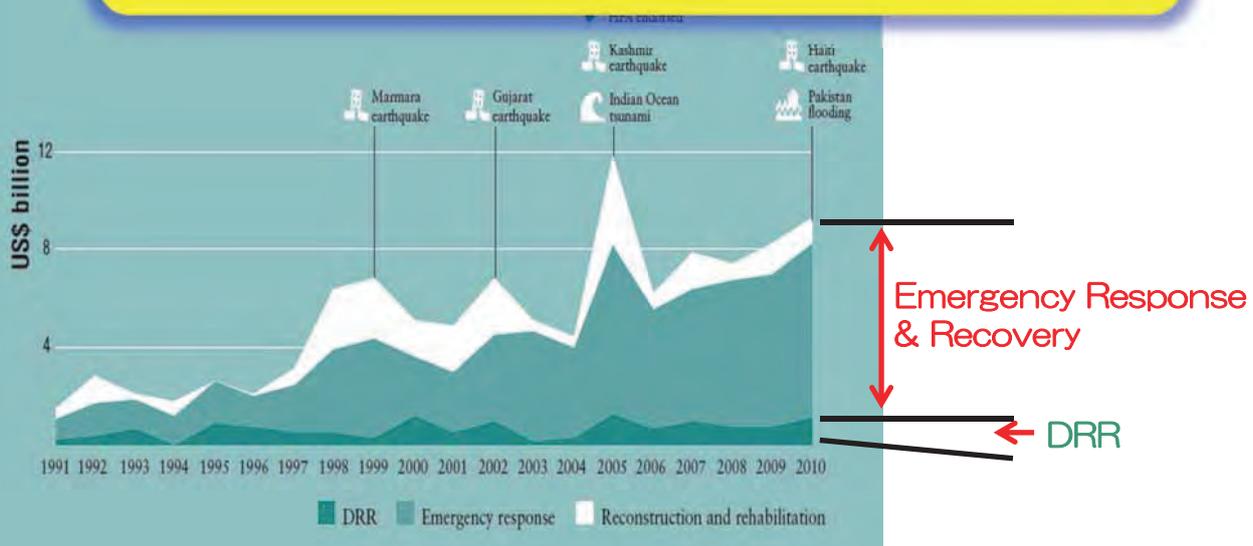
- 全体の77.8%が治水プロジェクト！



Pre-disaster investment is much Cheaper than recovery cost, but

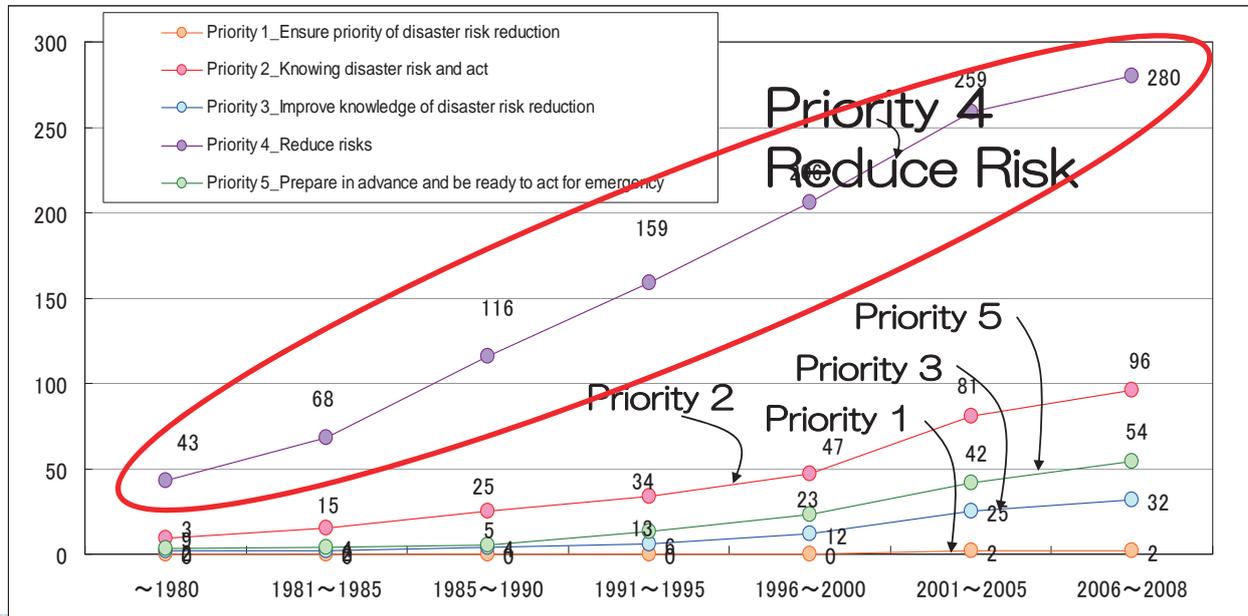
Figure 2.6

even \$1 pre-disaster investment can save \$7 response & recovery cost



JICA's Support meet to the HFA Priority Action

- The projects related to priority action 4 are increasing rapidly compared to others.
- It entails the best mix of structural and non-structural measures.



途上国の河川行政の現状

支援対象国の治水の投資、知見のレベル

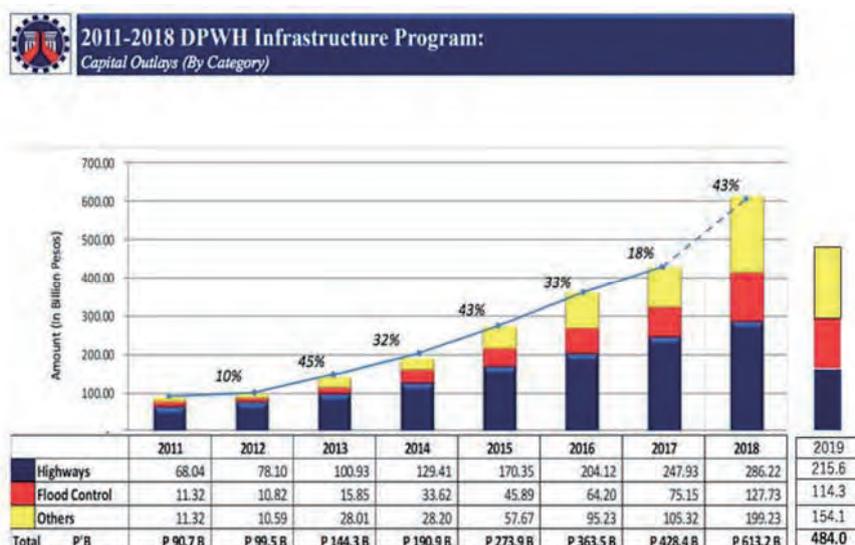
- 治水専門の組織がある
 - フィリピンのみ、
但し建設終了後、管理を地元に移管、洪水対応のフィードバック無しか？
- かんがい→水資源全体→治水を含む
 - インドネシア、スリランカ、パキスタン
- かんがいのみ
 - 治水に名を借りたかんがい事業誘導で実態は治水知見皆無のタイ
→治水も灌漑と同様に上流から下流、水分配の視点しか無し
→おそらくHWLの設定もしたことが無い
- 堤防が存在するのはごく稀
 - パキスタン（英国統治）；インダス川、大河でやむを得ず堤防構築
 - インドネシア（オランダ統治）：平野部の人口増、堤外地住宅有り
 - スリランカの一部（英国統治）：平野部の人口増、堤外地住宅有り



12

進境著しいのはフィリピン

- アキノ政権から劇的にガバナンスも向上
- 気候変動対応を含めて 1/100 対応を目指す
- 予算も爆発的に増加



フィリピン公共事業省資料

名久井長期専門家による

13

途上国における河川管理・情報

スリランカの例



Sri Lanka: Country Overview

Physical Features & Climate

Total Area	: 65,610km ²
Land Area	: 62,705km ²
Inland waters	: 2,905km ²

Population & Vital Statistics

Mid Year population (2014)	: 20.67Mn.
Population Density	: 330 (per km ²)
Urban Population	: 15.1%
Rural Population	: 84.9%
Infant Mortality rate (2010)	: 9.9 per 1,000 live births
Dependency Ratio (2014)	: 49.5%
Average Household Size (2013)	: 3.9 persons
Expectation of life at birth	: 74.3%
Literacy Rate (2013)	: 92.5 (Female – 93.5; Male – 91.6)
Human Development Index	: Rank 73 rd place among 187 countries

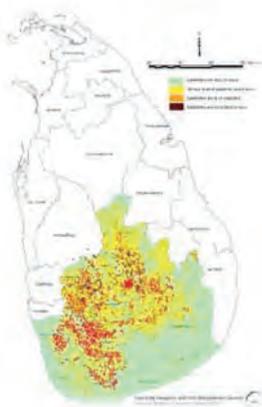
Economic Indicators

Per capita income	: 3,625 US\$
Gross Domestic Product (GDP)	: 7.4 %
Sectoral Composition of GDP	: Agriculture (11.9); Industry (28.7); Services (59.3)
Inflation Rate	: 1.7%



Potential disaster risk areas

Landslide Prone areas



Land subsidence areas



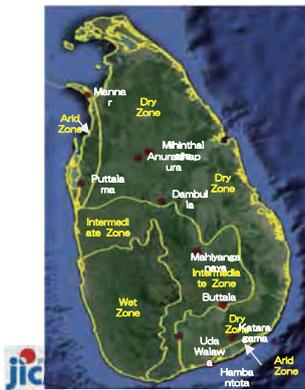
Flood Prone areas during South west Monsoon (May - Sep)



Flood Prone areas during North East Monsoon (Dec - Feb)



Problematic Soils -



Drought Prone areas

Drought Affected Districts in Sri Lanka



Tropical Cyclones



Tsunami Affected Coastal Areas



英国統治の経験とその後

- 古い洪水マスタープランの報告書も丁寧に保存



ドナーの支援以外に自力での検討は殆ど無いか？

河川水位観測所のようす

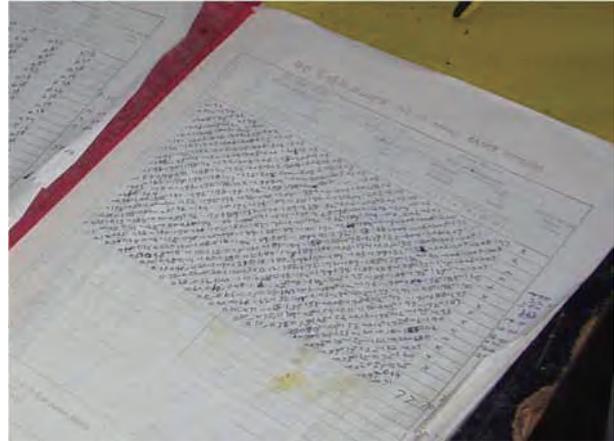


河川水位観測所のようす



河川近くの住民を Gauge Keeper に任命 洪水時には毎時観測体制

- 月15ドルの報酬だが、代々引き継いで、社会的意義・貢献に誇りを持って任務を遂行
- 食事の準備時などは先代の Gauge Keeper の父親が代行



Gauge Keeper の壁に貼ってある標語



拠点観測所には本部との連絡用無線設備と電話



拠点観測所に常備されている流量観測機器



本部の受信と洪水対応判断

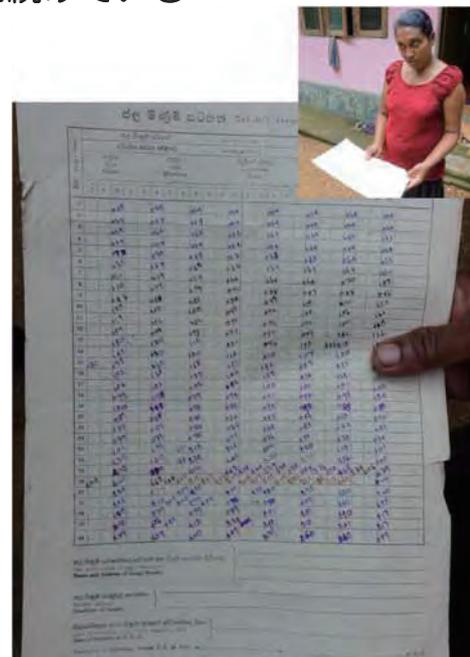
- ローテクだが確実に責任者が水位を確認、対応を指示
- Primitive but Practical



24

スリランカの10年後

- 同じ Gauge Keeper に再び会う、観測の重要性を理解し実践
- 変わらず誇りを持って Gauge Keeper を続けている



この文化を絶やさず、近代化を図る今後のドナーの支援とは？

25

コロンビアで学んだこと 河川管理と情報の処理は泥臭くも実戦的に！

- コロンビアの防災対策プロジェクトでは JICA 支援での遠隔観測システムの導入を支援委員会委員が激しく否定、拒否！
- その理由は？
 - 河川管理、洪水対応はその河川の洪水実態を肌身で知ることが必須
 - 自ら雨量観測、水位観測をすることから始めないと河川管理、洪水制御の実力は付かない
 - その経験が無い段階で、テレメーターの導入など全くナンセンスオモチャになるだけ、ドナーの自己満足だ！
- プロジェクト期間中に雨量観測、水位観測、下流水位の予測、避難警報発令、避難実施、などをバーチャルに行い経験を積み、その後テレメーターを導入、というプロセスを担保
- 貴重な指導、以後 Primitive but Practical を肝に銘じる



現在の JICA 支援の喫緊の課題

- ① 2015年の国連仙台枠組みに合わせた支援、
 - 2015-2018 仙台イニシアティブ1
4年間で、4万人の人材教育、40億ドルの支援
 - 2019-2022 仙台イニシアティブ2
4年間で、8.5万人に人材教育、防災裨益者500万人、80ヶ国戦略支援
- ② 仙台枠組みに準拠した各種政策支援、防災機関支援
- ③ 実際的な被害軽減効果の高い
主要国での治水プロジェクトの立ち上げ

治水計画はJICA支援の河川以外殆ど無いが、その後は？

- 日本の治水MP支援でも、使われている流出計算や河道計画策定の水位計算のソフトは外国製、本邦ソフトはゼロ
 - Mike11、HEC
- 日本の支援で計画を作っても、長い Operation、洪水予測などのフェーズに展開すると、デンマークのソフト Mike11 や、デンマークでの活用研修などで日本の出る幕が無い
- 計画策定、一部の工事を実施、終了すればそれで縁が切れる状況、
 - 当該国が自力で将来展開できれば、技術支援としては望ましいが・
- 河川管理、運用の息の長い関係、本邦技術が運用に貢献する状況にはなっていない



1995年12月28日
当時の河川局・局長・課長情報化勉強会
での問題提起



米国公共機関でのコンピューター利用-2

- GIS情報提供 USGS 地質調査所
- 流出計算、不等流計算、各種解析プログラム提供は Corps of Engineers 陸軍工兵隊
- GISデータをコンバートし、流出計算プログラム HEC1でポイントを指示し、自動的に流域分割、流出計算を行える。
- これとリンクして、HEC2で不等流計算が出来、水位が求められる。
- このプロセスには殆どコストがかからない。
- コンサルタントはこれ以降のエンジニアリングジャジメントを商売とする。
- これに比べて日本は非効率、各河川で専属的な担当コンサルタントが独自ソフトで black box



30

世界の流れと日本の現状

- 前記のソフトはNGOも使用可能
→DATAが公開なら、計算は誰でも出来る
- NGOも
整備計画などでも独自計算を行え、計算結果を突き合わせることが可能に
或いは洪水の直後に再現計算を素早く行い、河川管理者より先に結果を公表することも可能に
- 日本の河川管理者は自前の計算スキルとツールを持っているか？
- その状態で日本の技術で途上国の河川行政の支援とは？



31

例えばJICAの道路計画向けのソフト

- 本邦ソフトを提示

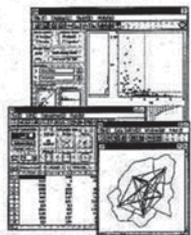
JICA STRADA Ver.2

JICA System for Traffic Demand Analysis

待望の交通需要予測パッケージ バージョンアップ!!

交通計画ツールの集大成

- 4段階推定法の全てがこのパッケージで実施可能。
- Windows95/98/NT4.0/2000対応で、ビジュアルな交通計画を。
- カラーの高品質印刷に対応。レポートも楽々こなせる。



- ネットワークエディター
- データ表示パッケージ
- 配分計算パッケージ
- データ編集パッケージ
- トリップモデルパッケージ

教育関係者にJICA STRADA Ver.2の無料提供を希望する場合は

安心のサポート体制

ご購入後のユーザー登録をもとに、ご質問、ご要望を受けつけておりますので、所定の用紙に必要事項をご記入の上、FAXにてご送付いただければ、後日返答をいたします。

- 製品についてのお問い合わせは……(株)国際協力データサービス
住所：〒151-0053 東京都渋谷区代々木2-4-9 新宿三信ビル
電話：03-5351-3431 FAX：03-5351-3433 月～金 10:00～17:00(土・日・祝を除く)
E-mail: knagayama@icds.co.jp URL: http://www.icds.co.jp
- テクニカルなお問い合わせは……(株)インテルテック研究所 (開発元)
住所：〒169-0075 東京都新宿区高田馬場2-14-6 アライビル
電話：03-3203-9241 FAX：03-3203-9246 月～金 10:00～17:00(土・日・祝を除く)
E-mail: strada@intel-tech.co.jp URL: http://www.intel-tech.co.jp
Copyright 1998-2000 Japan International Cooperation Agency(JICA)©

- 河川分野は？



工兵隊HECシリーズ

Summary List
Distributors & User Support Service for HEC Software

HEC-1						
COUNTRY	VENDORS & PROGRAMS <small>(select for details)</small>	DISTRIBUTION	TELEPHONE HOTLINE	ENGINEERING ASSISTANCE	VIDEO TAPE	CLASSROOM TRAINING
ITALY	BETA Studio s.r.l.	X	X	X		X
UNITED KINGDOM	Bullen Consultants Ltd	X	X	X		X
AUSTRALIA	Gutteridge Heskings & Davey	X		X		
ARGENTINA	INA (Centro Regional Andino)	X		X		X
TURKEY	Interlink Ltd. Sti.	X	X	X		X
UNITED KINGDOM	Jeremy Benn Assoc. Ltd.	X	X	X		X
CANADA	Sigma Engineering Ltd.	X				
AUSTRALIA	WP Software	X	X	X		X

HEC-1 (SOURCE CODE)						
COUNTRY	VENDORS & PROGRAMS <small>(select for details)</small>	DISTRIBUTION	TELEPHONE HOTLINE	ENGINEERING ASSISTANCE	VIDEO TAPE	CLASSROOM TRAINING
ITALY	BETA Studio s.r.l.	X				
UNITED KINGDOM	Bullen Consultants Ltd	X	X	X		X

HEC-2						
COUNTRY	VENDORS <small>(select for details)</small>	DISTRIBUTION	TELEPHONE HOTLINE	ENGINEERING ASSISTANCE	VIDEO TAPE	CLASSROOM TRAINING
ITALY	BETA Studio s.r.l.	X	X	X		X
AUSTRALIA	Bewsher Consulting	X	X	X	X	X
UNITED KINGDOM	Bullen Consultants Ltd	X	X	X		X
ARGENTINA	INA (Centro Regional Andino)	X		X		X
TURKEY	Interlink Ltd. Sti.	X	X	X		X
CANADA	Sigma Engineering Ltd.	X				
AUSTRALIA	WP Software	X	X	X		X



Mike11

Welcome, **Guest**. Please login or register.

Search

News:

Home Help Search Login Register

MIKE Powered By DHI Forum

Category	Posts	Topics	Last post
General	45	38	by Rania Mejri in ERROR on October 06, 2020, 11:49:37 am
General Topics	187	98	by WillieNj in New deals added every da... on November 03, 2020, 04:14:35 am
Groundwater & Porous Media	4209	1406	by Pieter Schätzl in Re: Run 2D Analysis Usn... on Today at 07:37:44 am
Cities	337	145	by WillieNj in Refresh your look on November 03, 2020, 04:16:03 am

Child Boards: FePEST, Plug-In/Script Development, Announcements, Suggestions

Child Boards: Announcements, Suggestions

JICA

34

Mike11 Training Course

THE ACADEMY by DHI

Areas of expertise Training Courses and events calendar Research and publications University collaboration DHI MIKE Software

Training

TRAINING

Each year we arrange hundreds of courses which thousands of professionals attend and learn from. Our courses help you build your expertise

OUR CONTACT

THE ACADEMY by DHI
International course secretariat
courses@dhigroup.com

MORE ABOUT TRAINING

- Capacity development packages
- Standard courses
- Tailored courses
- Our trainers
- Serious Games as a learning platform

OUR CONTACT

Want a tailored course?
Click here to contact us!

OUR CLIENTS SAY

OUR SOFTWARE AND TOOLS COURSES

MIKE Powered by DHI courses focus on practical skills, hands-on exercises and teaching you how to get the

JICA

35

代表的な水関係ソフトの比較 (2003年当時)

分野	ソフト名	価格	国内代理店
内水系	HydroWorks (英)	500万円	
	MOUSE (DEN)	400万円	
	XP-SWMM (米)	100万円	
外水系	ISIS (英)	500万円	
	MIKE11 (DEN)	500万円	

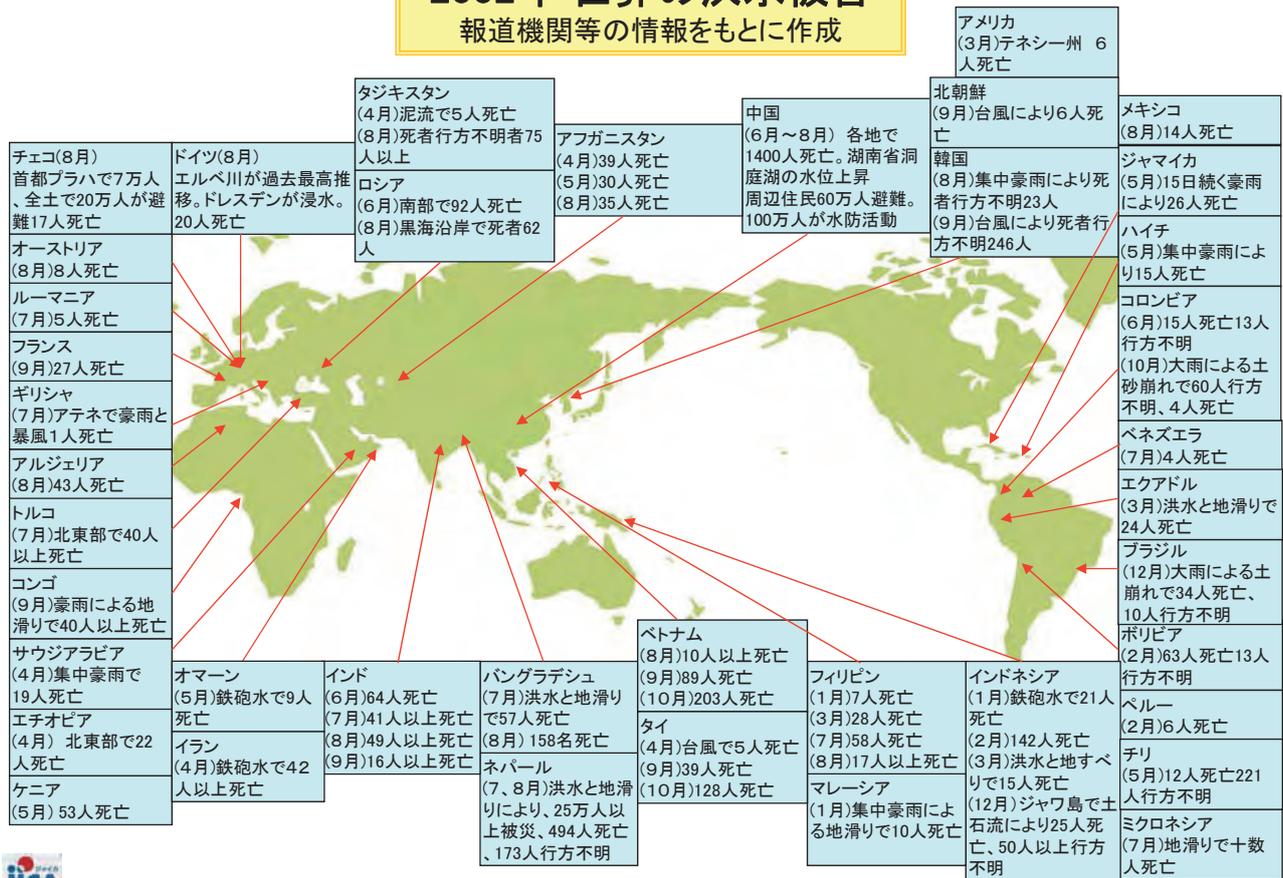
2003年の京都での水フォーラム
での提案を振り返ると・・・

日本の河川情報の現状と今後
＝データ構造の標準化とソフトについて＝

2003年3月

2002年 世界の洪水被害

報道機関等の情報をもとに作成



ITを活かした迅速な危機管理と的確な情報提供

ダム放流情報等を表示



CCTVカメラ

ダム管理所

GPSによる斜面監視



監視カメラによる映像



CCTVカメラ

リアルタイムの
河川情報の提供



空間監視・遠隔操作



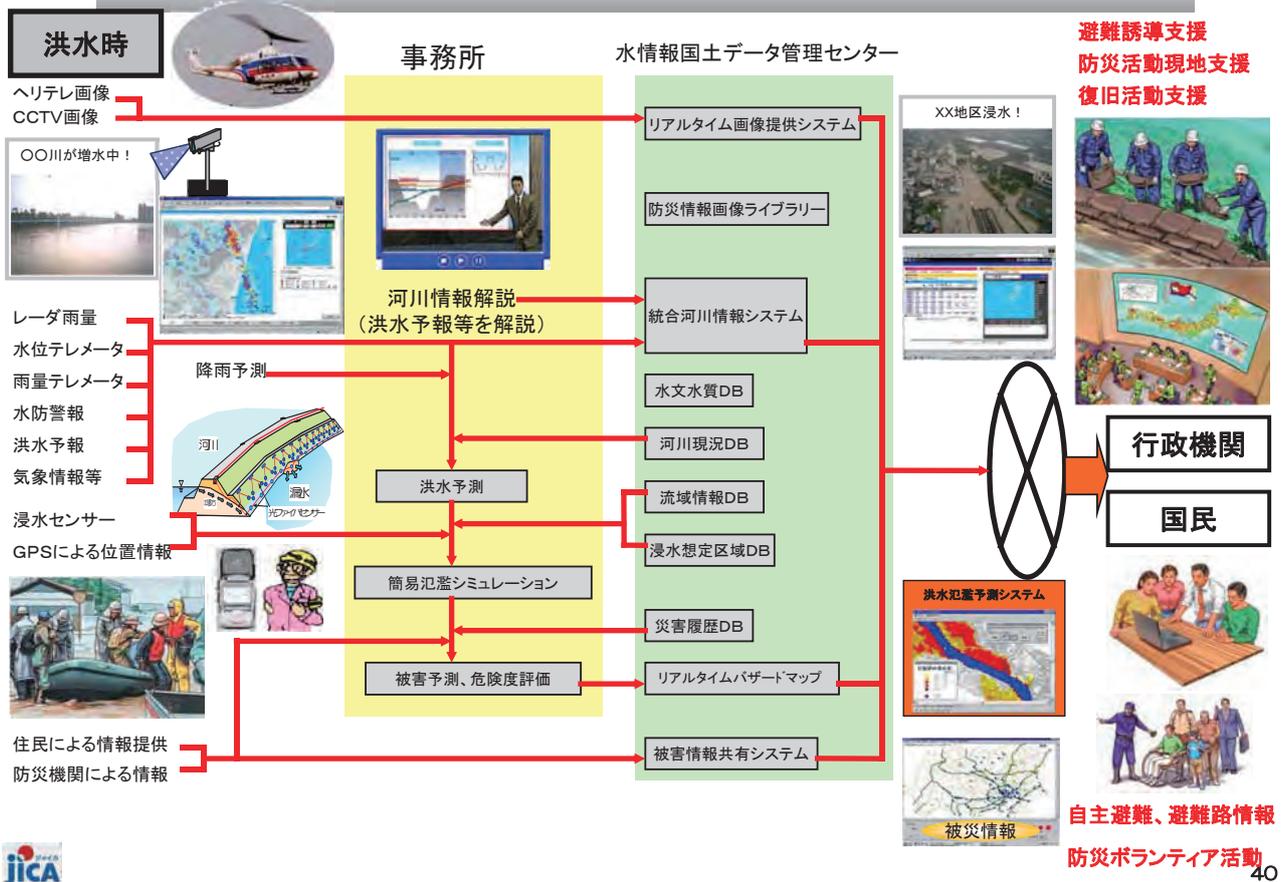
排水機場・ゲート

TV局
CATV局
地域FM局

水門・陸閘門

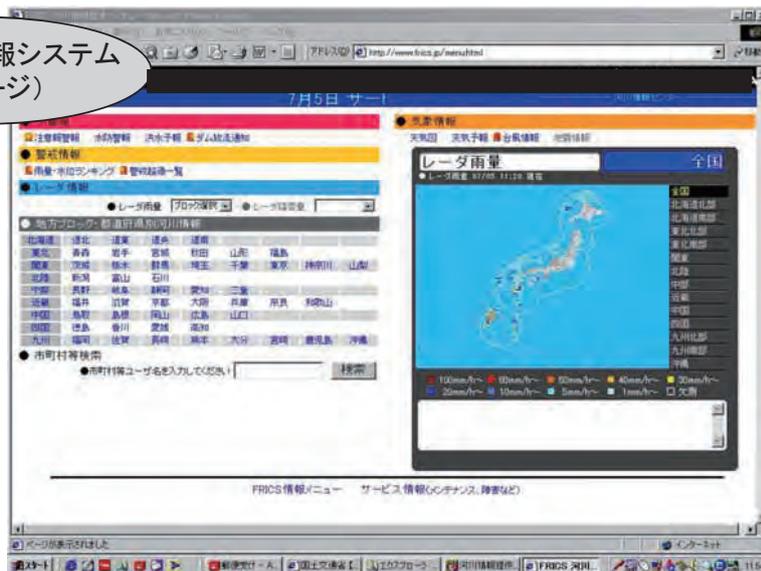


防災情報の共有と被害の軽減



総合河川情報システムの整備

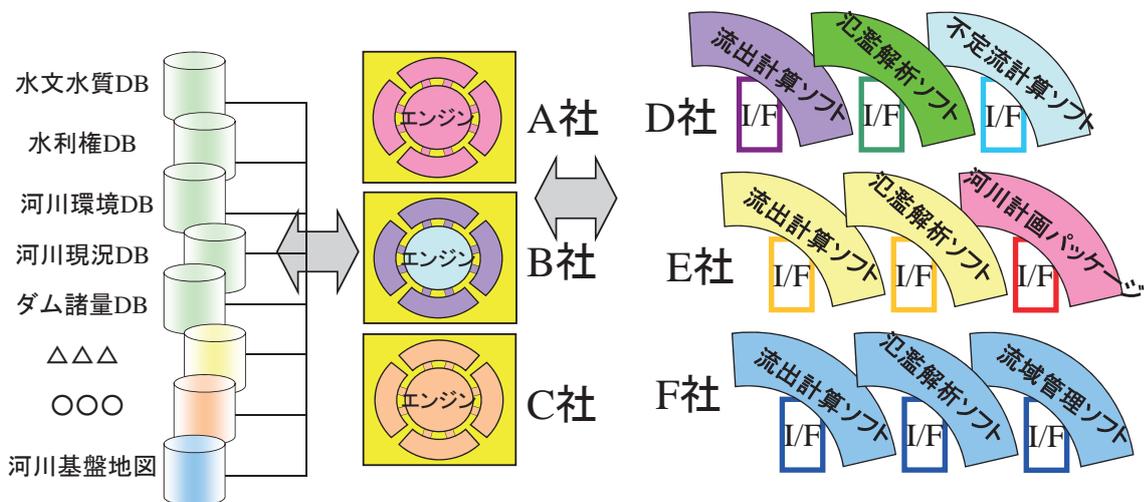
総合河川情報システム (イメージ)



効率的な河川管理と国民への的確な情報提供のため、平成16年度末までに国(河川局・道路局・気象庁)と都道府県のデータを統一的に表示・提供する総合河川情報システムを整備する。

河川のデータ及び扱うソフト、システムの現状

それぞれのエンジン、ソフト専用の互換性の無いデータが
その都度ばらばらの構造で作られ、汎用化されていない。



エンジンとソフトがばらばらに作られているため、エン
ジン・ソフトが変われば、その都度エンジン・ソフト間の
インターフェースを作り替えなければならない

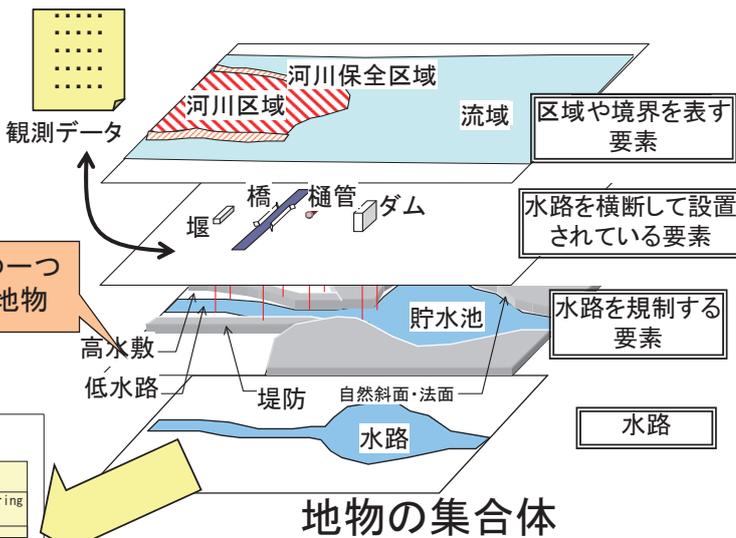


データ構造の標準化



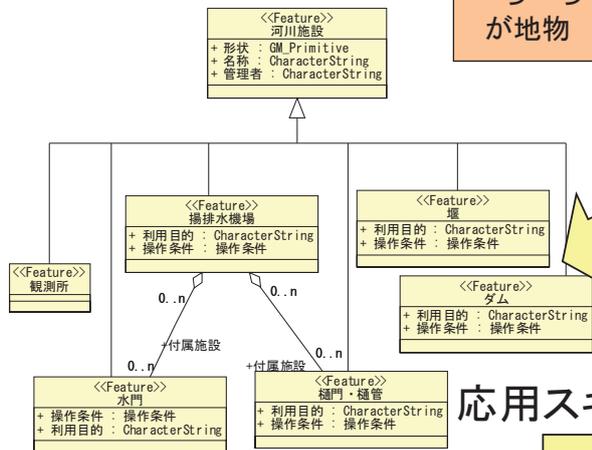
実世界

抽象化



一つ一つが地物

地物の集合体



応用スキーマ

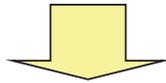
データの構成要素の関係を一定の規則に従って記述したモデル

データ構造標準化ガイドラインの作成



ソフトとGISエンジンをつなぐインターフェースの標準化

- データ構造が標準化されても、ソフトとGISエンジンが繋がらなければ意味がない。
- ソフトとGISエンジンをつなぐI/Fの標準化が必要



- データ構造の標準化とI/Fの標準化を進めることによって、エンジン、ソフトに合わせたデータの変換及びインターフェースの作成が不要になりコスト縮減になる。また、今まではデータ構造の多くの部分はソフト側で作成していたが、それを今後はデータ側で作成することになるのでソフトの汎用化が進み、より精度が高くわかりやすいものが見られることになる。

流域・河川に関わる標準化

- **地図表現の標準化**
 - 地物データの記述方法がISO/TC211で決められ、日本ではこれをもとに地理情報標準(第二版)を作成し、地理情報の規格としてJIS化の予定。
- **データ構造の標準化**
 - 河川局は、地理情報標準をもとに河川関係のデータ構造標準化ガイドラインを平成15年度を目標に作成・公表し、整備局等はこれに基づき、データを作成する
- **インターフェース (I/F) の標準化**
 - データ構造の標準化と合わせて、I/Fの標準化を進めることによって、エンジン、ソフトに合わせたデータの変換及びインターフェースの作成が不要になりトータルでコスト縮減になる
 - 今まではデータ構造の多くの部分はソフト側で作成していたが、それを今後はデータ側で作成することとなるのでソフトの汎用化が進み、より精度が高くわかりやすいものが見られることになる。
- **ソフトの標準化**
 - 「アジアモンスーン地帯(アジア温暖多雨変動帯)に共通な特徴」を反映した、各種のソフトの標準化を促進する
- **IT化された流域管理への展開**
 - これらのツールセットは、アジアモンスーン地帯の各国でも利用可能となる。

「水問題を解決するための情報技術」分科会結論

by 竹谷公男 PCI

■ 主要課題 Key Issues

- 情報の共有・伝達・活用システムの構築は、迅速な危機管理対応と的確な情報提供による災害被害の軽減や総合的な流域管理を可能にするだけでなく、効率的な情報活用による社会コストの軽減に寄与することも出来る。しかし、現時点では以下のような問題がある。
 - システム構築の前提となる社会システムの整備が十分でない国が多い。
 - 情報共有の有効性・重要性の認識が十分でない。
 - データ構造の標準化が進んでいないため、スムーズな情報交換ができない。
 - 情報共有のシステムが十分に構築されていない。

■ 行動 Actions

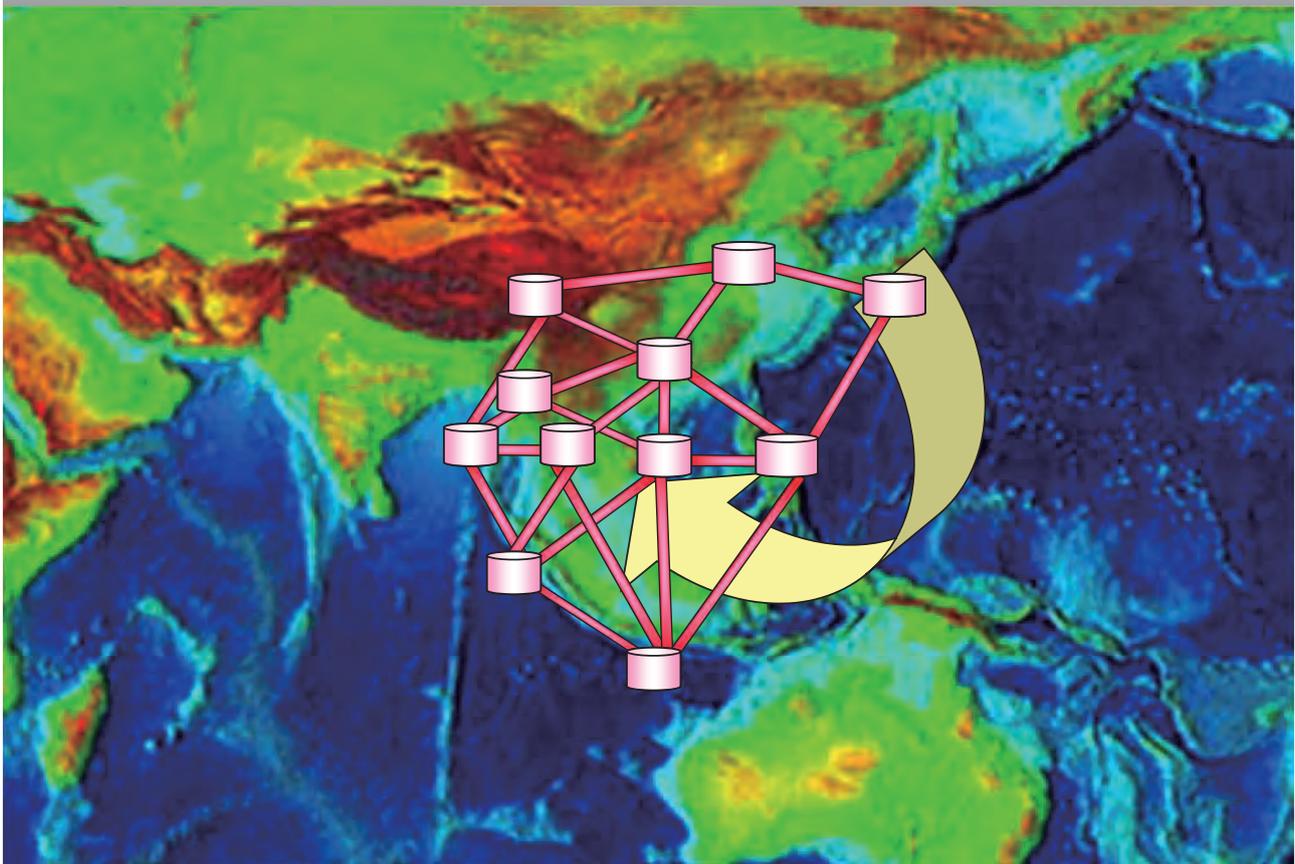
- 上述したような問題の解決、特に情報の共有に関して成果をあげている事例として以下の4つがあげられる。
- ITを活用し、全国民が自由に水に関する情報にアクセスできる情報収集管理・開示のシステム作りを行い、情報の共有・活用によって水に関する安全な社会を築き、国民生活を豊かにすることを目的としている、日本政府による施策である「水情報国土」
- ヨーロッパ・地中海地域における水に関する情報共有・伝達システムの構築を目指しているEMWISによる活動
- 水・環境に関するグローバルな情報共有・活用を促進することによって、水問題の解決を目指しているWWCIによる活動
- 水文データ蓄積の必要性やその資料の利用手法・経験の共有により、日本と条件の似通ったアジアモンスーン地域における洪水予警報システム構築に貢献した「台風委員会」における日本人を中心とした水文専門家の活動

■ 提言 Recommendations/Commitments (Recommended Action Plans)

- 上記成功事例を踏まえ、情報の有効活用による水問題解決をめざして、以下の提言・行動計画を提案する。
- 正確でわかりやすい情報の共有とその活用のために、様々な標準化とIT分野での技術開発を行う。
- ITを活用した水情報収集管理活用システムの整備に対して優位性をもつ先進国は、その技術を諸外国、特に発展途上国に対して移転するための活動を行う。
- 情報の収集管理に優位性をもつ先進国は、各種水文情報の発信地点としての役割を果たすために地球観測衛星や通信衛星を使った水文情報収集技術等のさらなる開発を進める。



日本からアジアモンスーン地帯の標準へ



その後は？ 殆ど進まず

- 世界に提示出来る治水計画向けの日本純正ソフトはその後も無い？・・・
- FRICSの洪水予測モデルでも使われた、RRIモデルの可能性に期待？
- 途上国ではまず治水投資が最優先、河川情報の活用ステージはまだまだ先か。

数少ない圧倒的な先進性、アジア他地域の展開も可能な標準化の可能性の成功例

JICAが25年ぶりの“随意契約”で発注し、FRICSで開発されたタイ、チャオプラヤ川の1週間後の氾濫予想の洪水予測システム



2012年9月試験運用、 2013年10月タイ政府で本格運用

- 過去1週間の実績氾濫と、衛星による今日の氾濫域を取り込んで、最大1週間先までの氾濫を予測する、世界唯一
- インラック首相にもiPadを貸与、極めて高い評価で大感謝。



50

JICAが(財)河川情報センターFRICSに 委託して開発した洪水予測システム

Big Button Flood Risk Information

Displays help documents

Flow Rate

Flood Area

Click and proceed to flow rate, water level forecast pages

This site is under trial operation (delivered to the registered monitors only). English version is presented for now. Thai and Japanese versions are under preparation. When the weather is calm, and there is seldom possibility of flooding, the system maintenance is performed every other day, and, for the time being, the information will be updated every other day.

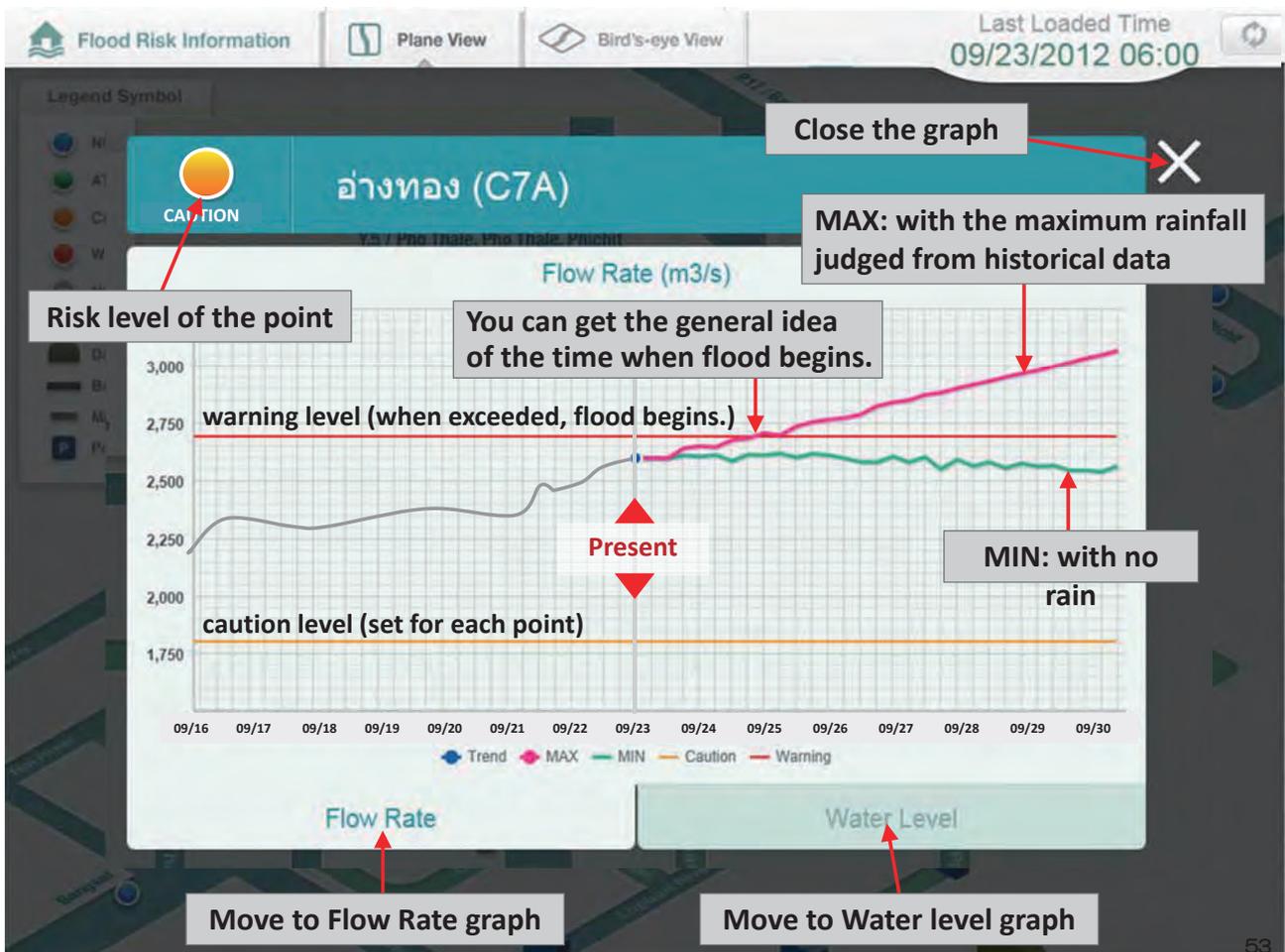
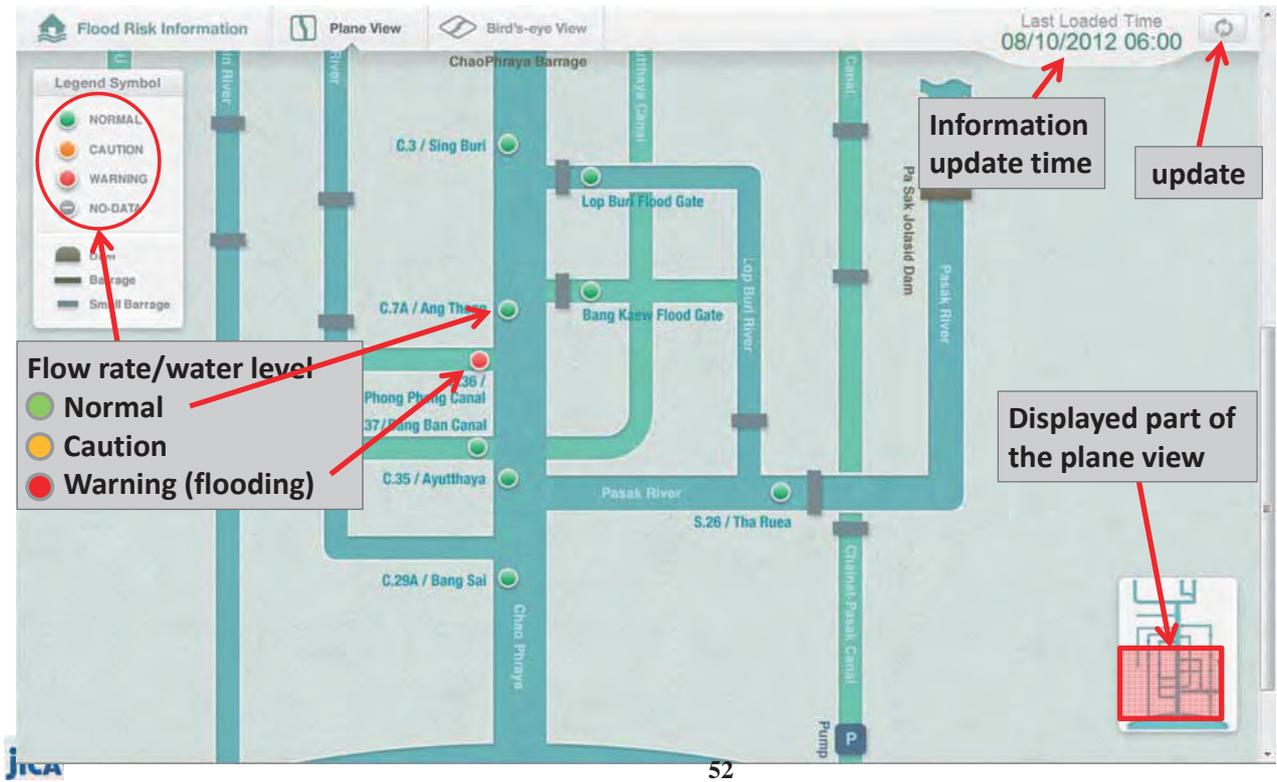
Click and proceed to inundation forecast pages

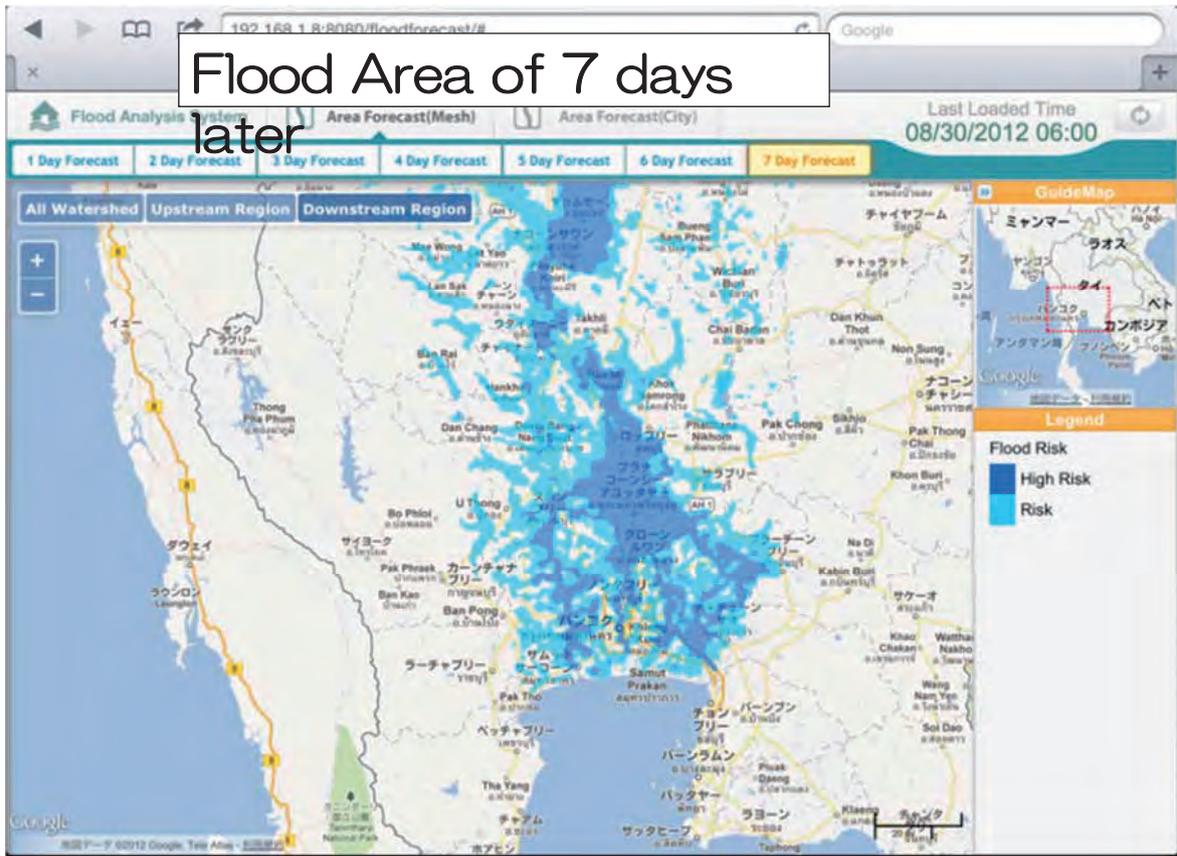
ภาษาไทย | English

Change between English and Thai versions.

JICA

Schematic Diagram (Plane View)





タイ政権の重鎮である副首相兼財務大臣とも意気投合 その後の治水コンペでは……？

- 技術支援で強固な信頼関係を構築



独断と偏見の悲観的観測

- ◆ 欧米先進国は“頭脳”部分をグリップ、リーディング産業の違い？
 - ◆ 国内事業がさほど無い欧米、最初から工事は対象外
→付加価値の高い white collar 業種に力点、
 - ◆ オランダは国の研究所とコンサルタントを合体、国策コンサルタント会社を設立
- ◆ 日本の海外展開策は未だにトンカチ優先の域を出ず
 - ◆ 国内事業がまだあった日本 → 金額の多寡にこだわりがち？
- ◆ 日本の河川の抜本的計画論の仕事は既に終了してしまった？
 - ◆ 河川毎に担当コンサルタント → 普遍化、標準化と逆行？ ガラパゴス化？
 - ◆ 海外展開力のある共通ナレッジ、方法論が無い？ 土研は？
 - ◆ 残る仕事は住民合意のプロセス？ → これを途上国に持ち込むとNGO化？
 - ◆ 日本の治水の無批判な途上国への持ち込み、再生産の危惧
- ◆ 人件費単価の高い日本企業の価値に見合った成果が出るか？
 - ◆ ガラパゴス化、高齢化した日本のODAコンサルタントの業界再編は？
 - ◆ 政策決定などの行政経験を途上国に実情に合わせてテイラーメイドするビジネスチャンスは多いが、それをやる行政OBはいないか？



56

情報の活用でなんとか被害軽減を

～ベトナムの事例；堤防も無く、開発優先で洪水リスクは・・・？～

- ベトナム中部フエ地区の河川情報によって利水ダムを有効活用して、洪水被害を軽減するFRICSによる無償援助プロジェクトが進行中、先行好事例になるか？



- 水位観測は行っているが、普通の住宅地の中に既往の歴史的な水位表示はあり



57