

大学院へのいざない 世界で求められるENGINEER

山口大学 2017年1月11日(水)

国際協力機構(JICA)、国際協力専門員
石渡幹夫

お話しする内容

I. 世界で何が起こっているか？

1-1 災害

1-2 水

1-3 紛争

II. Civil Engineer 土木技術者の出番は？

III. 大学院教育と国際業務

1. 世界で何が起きているか？

1-1 災害:日本の防災、世界の災害

弱者に被害は集中し、貧しい国へのインパクトが大きい

1. 現場で何が起きているか
2. 災害は増えている
3. 備える

1. 現場で何が起きているか





28m









熊本地震 2016



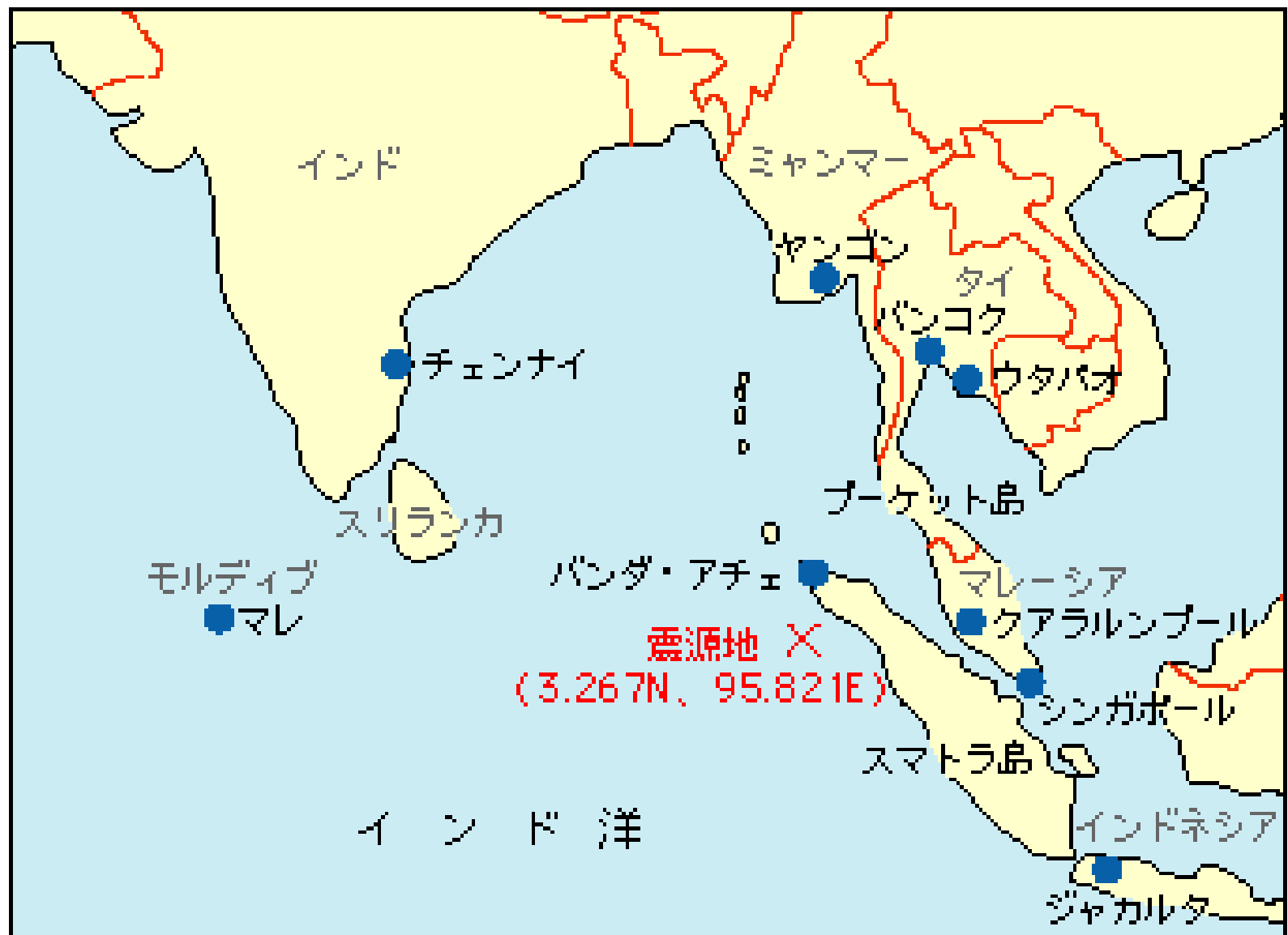








インドネシア・スマトラ島沖大規模地震発生地域周辺



2015.12







高台移転地



長期的な課題
生計、交通手段、インフラ



2. 災害は増えている：成長と災害

- 災害はなぜ起きるのか？
- なぜ災害は増えるのか？
- なぜ人が亡くなるのか？
(亡くならないのか？)

2.1 災害格差

災害－貧困－環境：ネパール





- 弱者、特に、貧しい人へのインパクトが大きい

自然災害(1980年以降)				
	年	国	災害	???
1	2010	ハイチ	地震	222,570
2	2004	スリランカ、インドネシア、タイ他 (インド洋大津波)	地震・津波	220,000
3	2008	ミャンマー(サイクロン・ナルギス)	サイクロン・高潮	140,000
4	1991	バングラデシュ	サイクロン・高潮	139,000
5	2005	パキスタン、インド、アフガニスタン	地震	88,000
6	2008	中国(四川地震)	地震	84,000
7	2003	ヨーロッパ	熱波	70,000
8	2010	ロシア	熱波	56,000
9	1990	イラン	地震	40,000
10	2003	イラン(バム地震)	地震	26,200

死者の多かった自然災害(1980年以降)				
	年	国	災害	死者数
1	2010	ハイチ	地震	222,570
2	2004	スリランカ、インドネシア、タイ他 (インド洋大津波)	地震・津波	220,000
3	2008	ミャンマー(サイクロン・ナルギス)	サイクロン・高潮	140,000
4	1991	バングラデシュ	サイクロン・高潮	139,000
5	2005	パキスタン、インド、アフガニスタン	地震	88,000
6	2008	中国(四川地震)	地震	84,000
7	2003	ヨーロッパ	熱波	70,000
8	2010	ロシア	熱波	56,000
9	1990	イラン	地震	40,000
10	2003	イラン(バム地震)	地震	26,200

自然災害1980年以降				
	年	国	災害	???
1	2011	日本 (東日本大震災)	地震・津波	2,100
2	2005	アメリカ(ハリケーン・カトリーナ)	ハリケーン・高潮	1,250
3	1995	日本 (阪神淡路大震災)	地震	1,000
4	2008	中国(四川地震)	地震	850
5	2012	アメリカ他(ハリケーン・サンディ)	ハリケーン・高潮	650
6	1994	アメリカ(ノースリッジ地震)	地震	440
7	2011	タイ	洪水	430
8	2008	アメリカ他(ハリケーン・イケ)	ハリケーン・高潮	380
9	2010	チリ	地震・津波	300
10	2004	日本 (中越地震)	地震	280

被害額の大きかった自然災害1980年以降

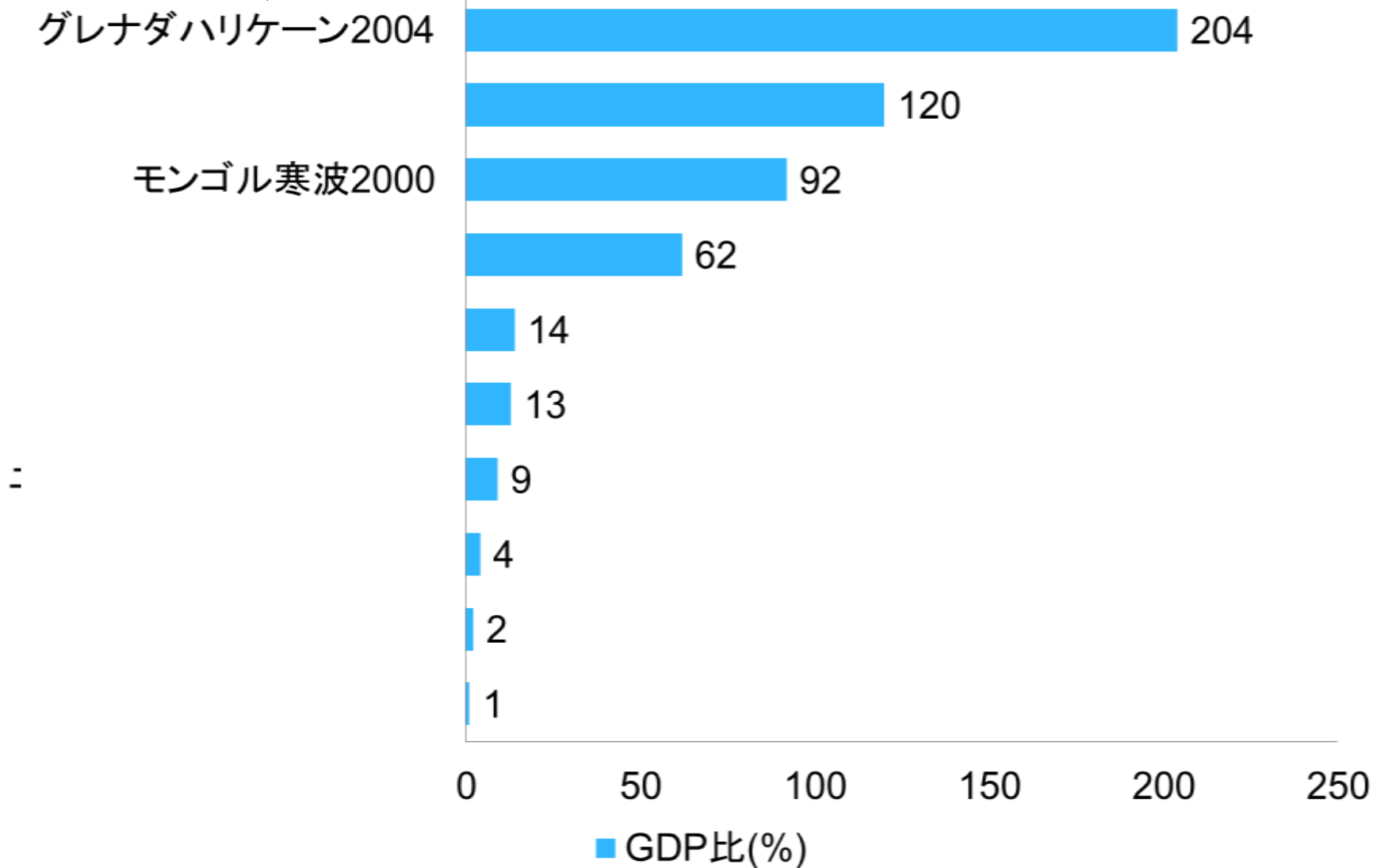
	年	国	災害	被害額 (億ドル)
1	2011	日本 (東日本大震災)	地震・津波	2,100
2	2005	アメリカ(ハリケーン・カトリーナ)	ハリケーン・高潮	1,250
3	1995	日本 (阪神淡路大震災)	地震	1,000
4	2008	中国(四川地震)	地震	850
5	2012	アメリカ他(ハリケーン・サンディ)	ハリケーン・高潮	650
6	1994	アメリカ(ノースリッジ地震)	地震	440
7	2011	タイ	洪水	430
8	2008	アメリカ他(ハリケーン・イケ)	ハリケーン・高潮	380
9	2010	チリ	地震・津波	300
10	2004	日本 (中越地震)	地震	280

世界の巨大災害の分布 1980-2015



貧しい国ほどインパクトが大きい

東日本大震災、チリ津波、アメリカハリケーンはどれ？



貧しい国でも貧しい層が被害を受ける インドネシア・ジャカルタ:なぜこんなところに住むのか？



ジェンダー 女性 何の数字？

女性 : 男性

2008サイクロン ミャンマー

Female
0.6

0.4

2004 インド洋大津波

0.55-0.7

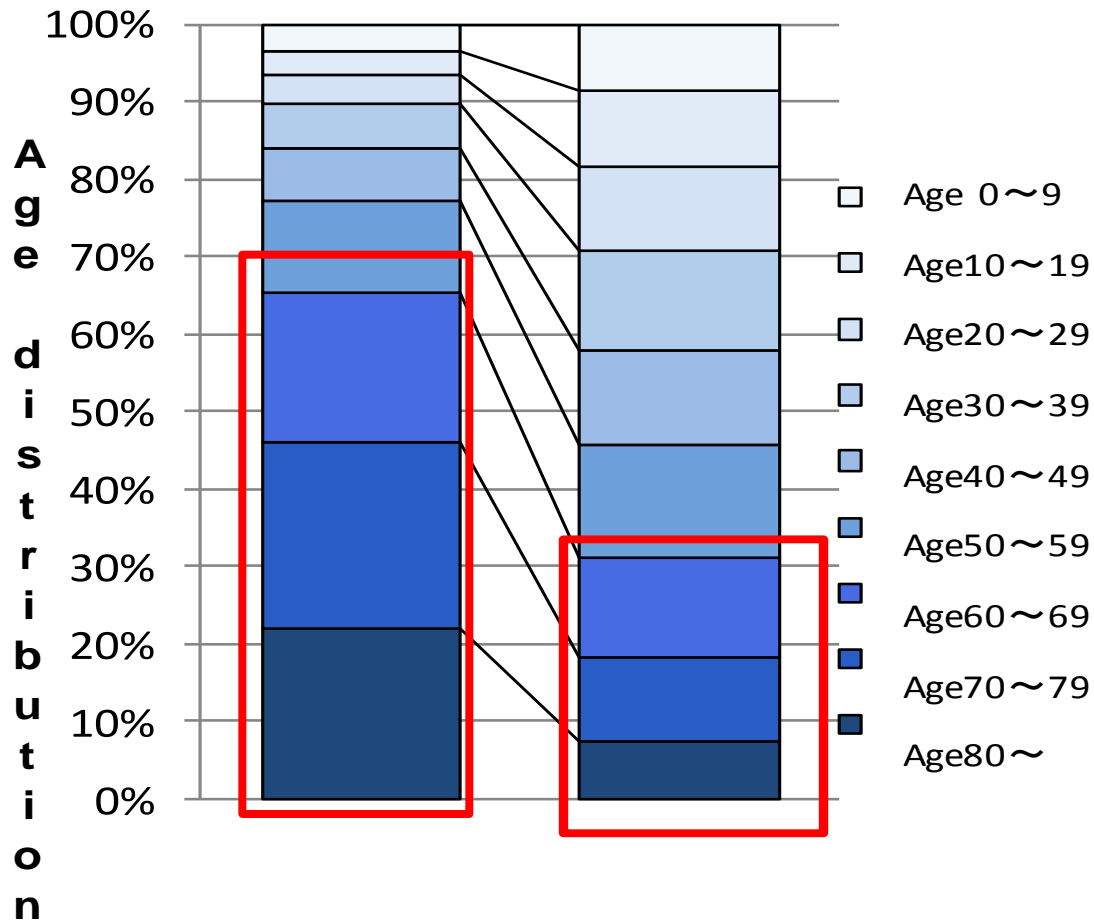
0.45-0.3

1991サイクロン バングラデシュ

0.9

0.1

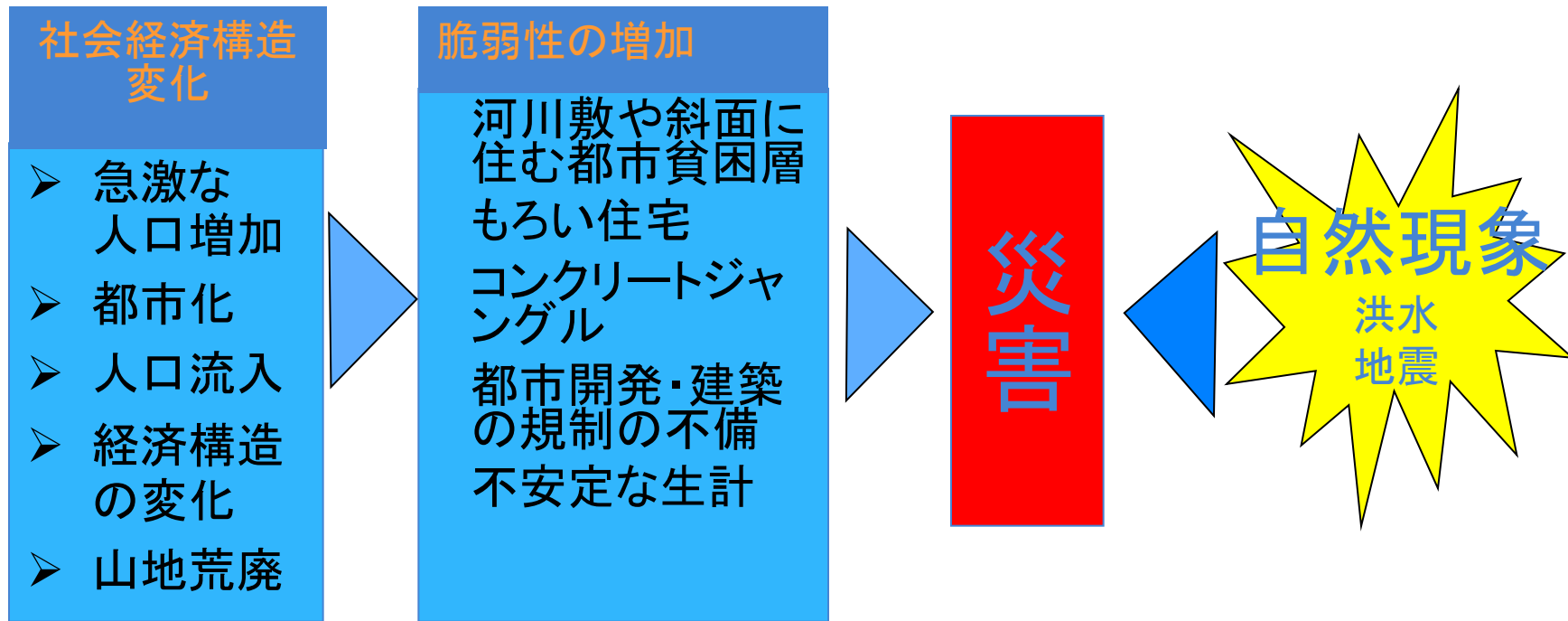
東日本大震災 高齢者が弱者



2.2 災害は増えている

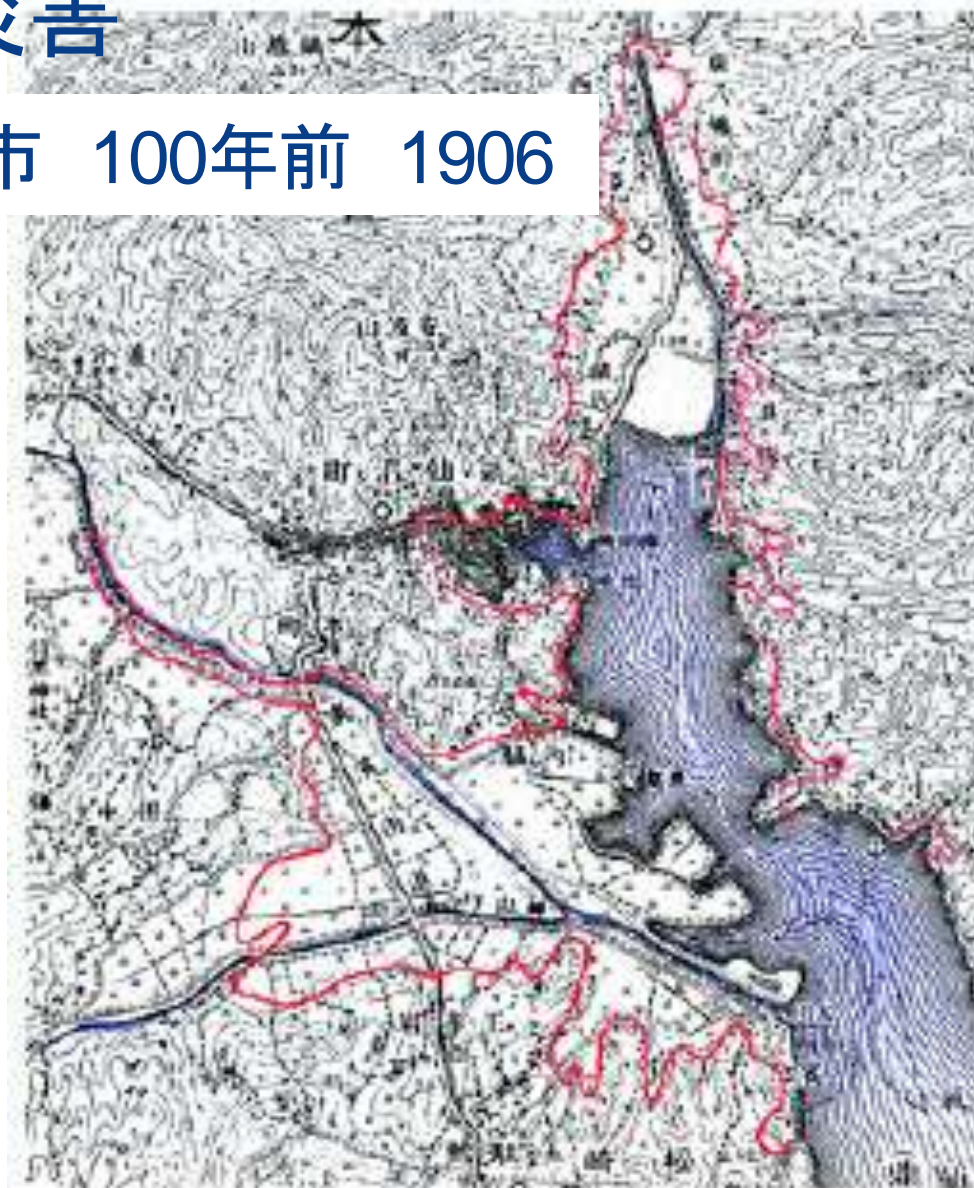


増加・進化する災害



成長と災害

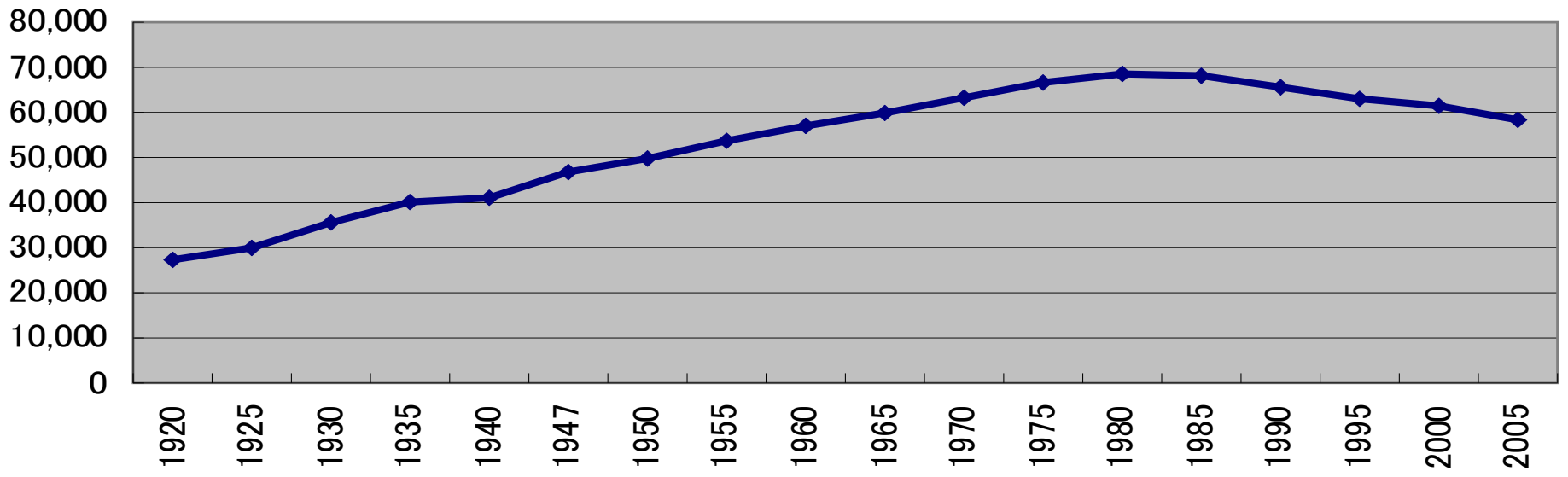
気仙沼市 100年前 1906



水谷(2011)



水谷(2011)





水谷(2011)

3. 備える

神戸とハイチ：阪神淡路大震災 1995



Haiti Earthquake 2010 死者:22万人



対策(建築基準)



ハイチ M7.0
22万人



M7.3
6000人



被災者数 (19日現在、推定数字を含む)

被災者数	死亡	行方不明	避難
全国合計	13,591	14,497	138,212
北海道	1		366
青森	3	1	887
岩手	9,924	4,031	44,328
宮城	8,304	7,918	45,341
秋田			539
山形	2		1,705
福島	1,300	2,544	24,809
茨城	23	1	731
栃木	4		1,009
群馬	1		2,931
埼玉			3,381
千葉	18	2	1,188
東京	7		929
神奈川	4		690
新潟			4,839

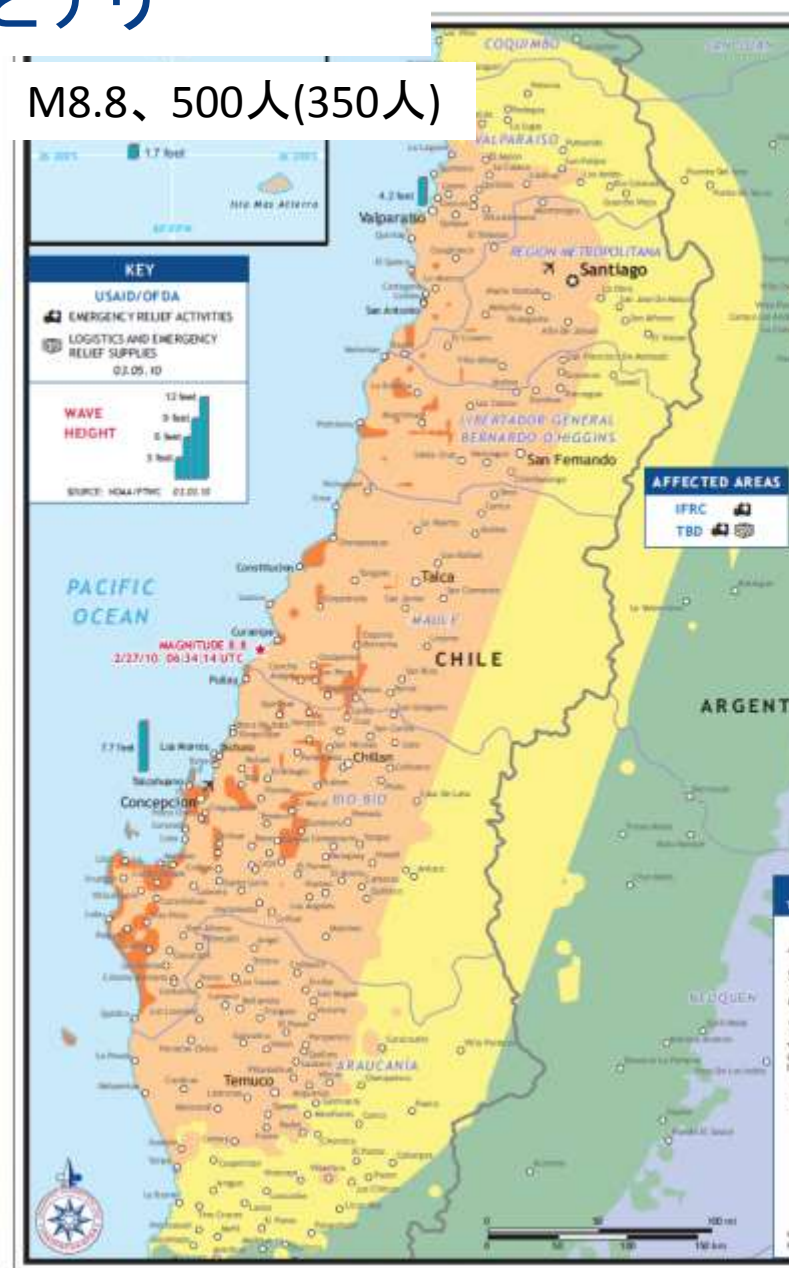
M9.0、2万人(200人)

日本とチリ



M8.8、500人(350人)

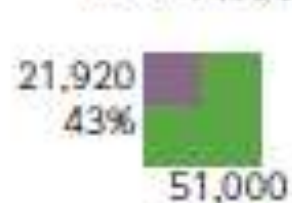
(E-AFFECTED AREAS IN CHIL



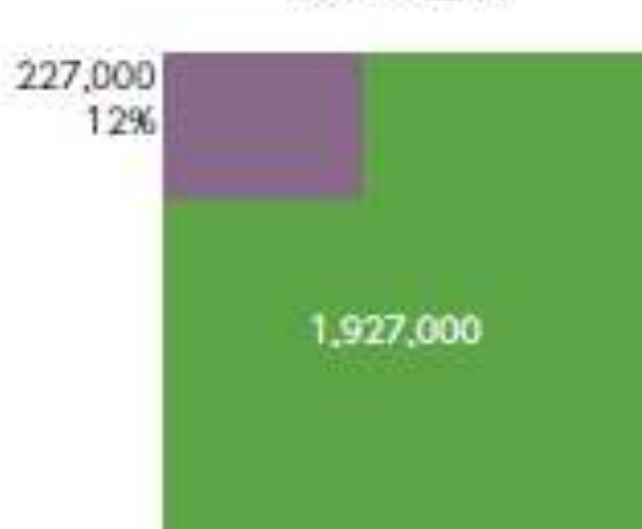
東日本大震災
2011年(日中)



明治・三陸大津波
1896年(夜間)



インド洋大津波
2004年(日中)

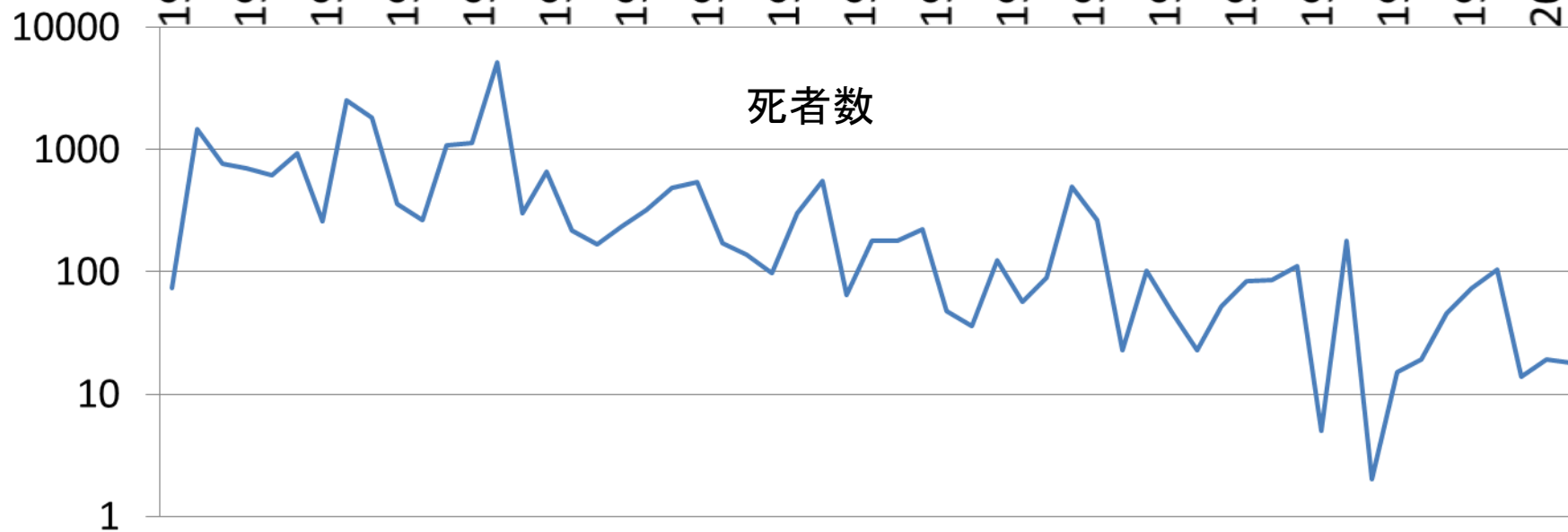


チリ大津波
2010年(日中)

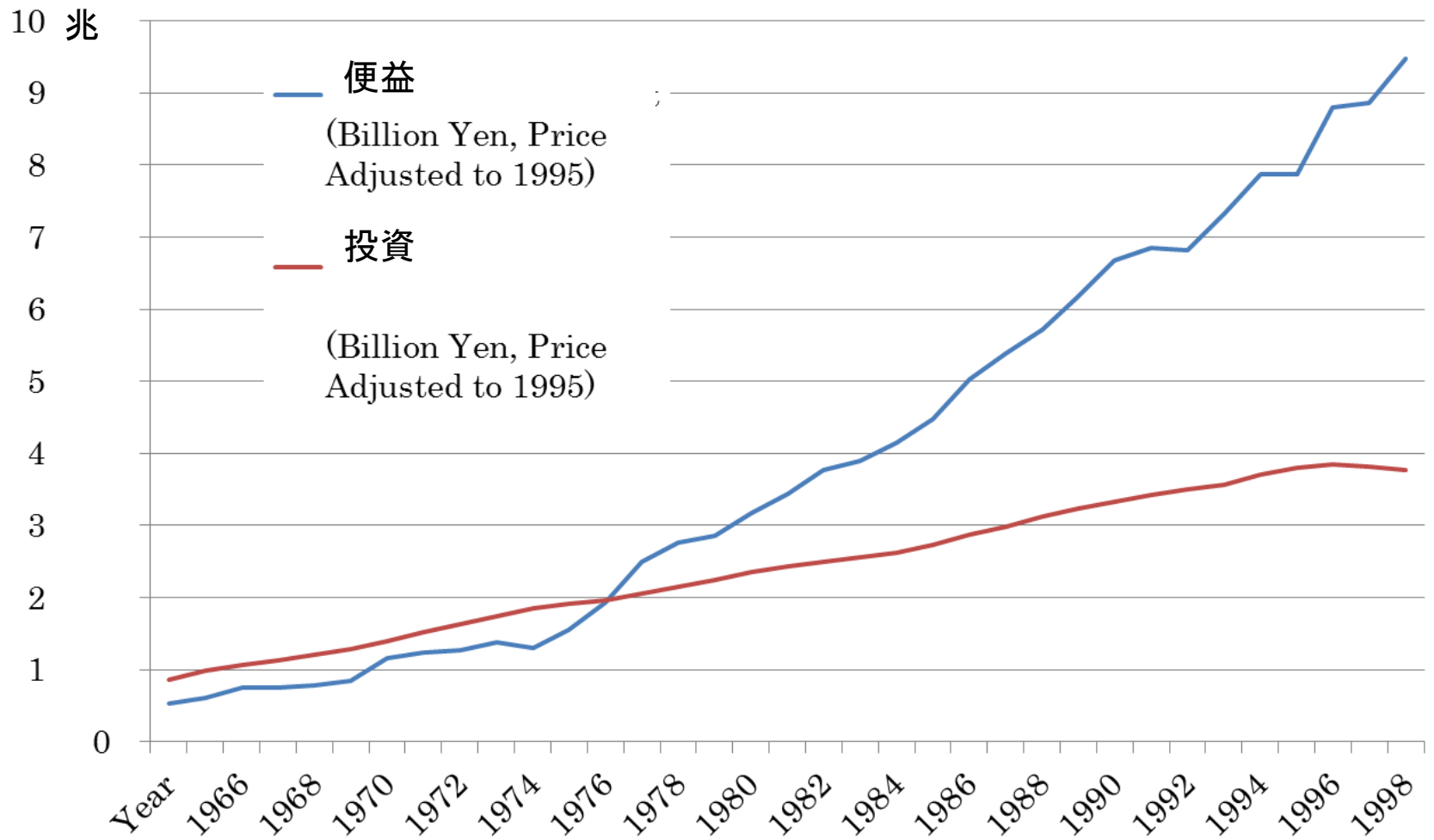


防災事業：洪水対策

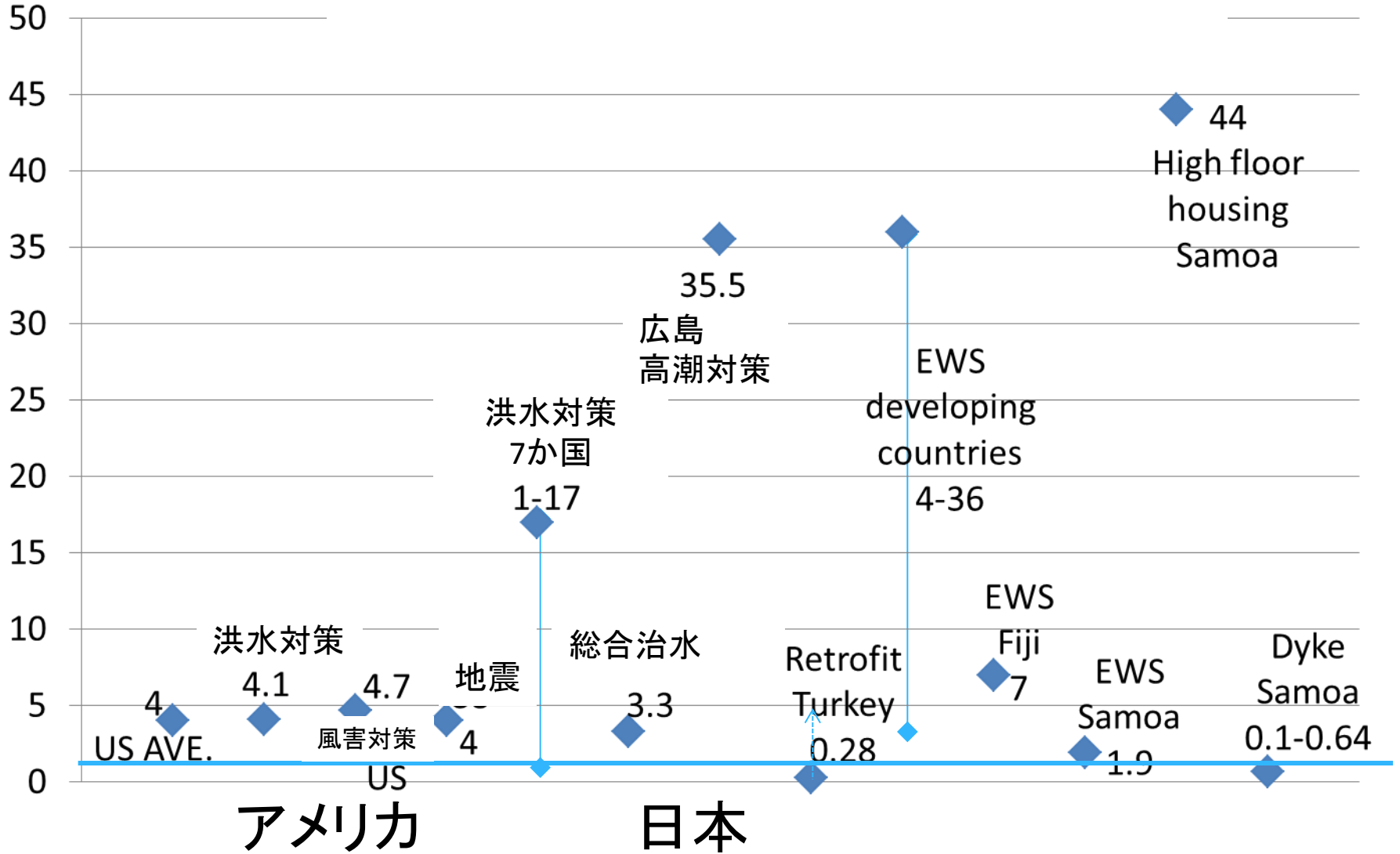




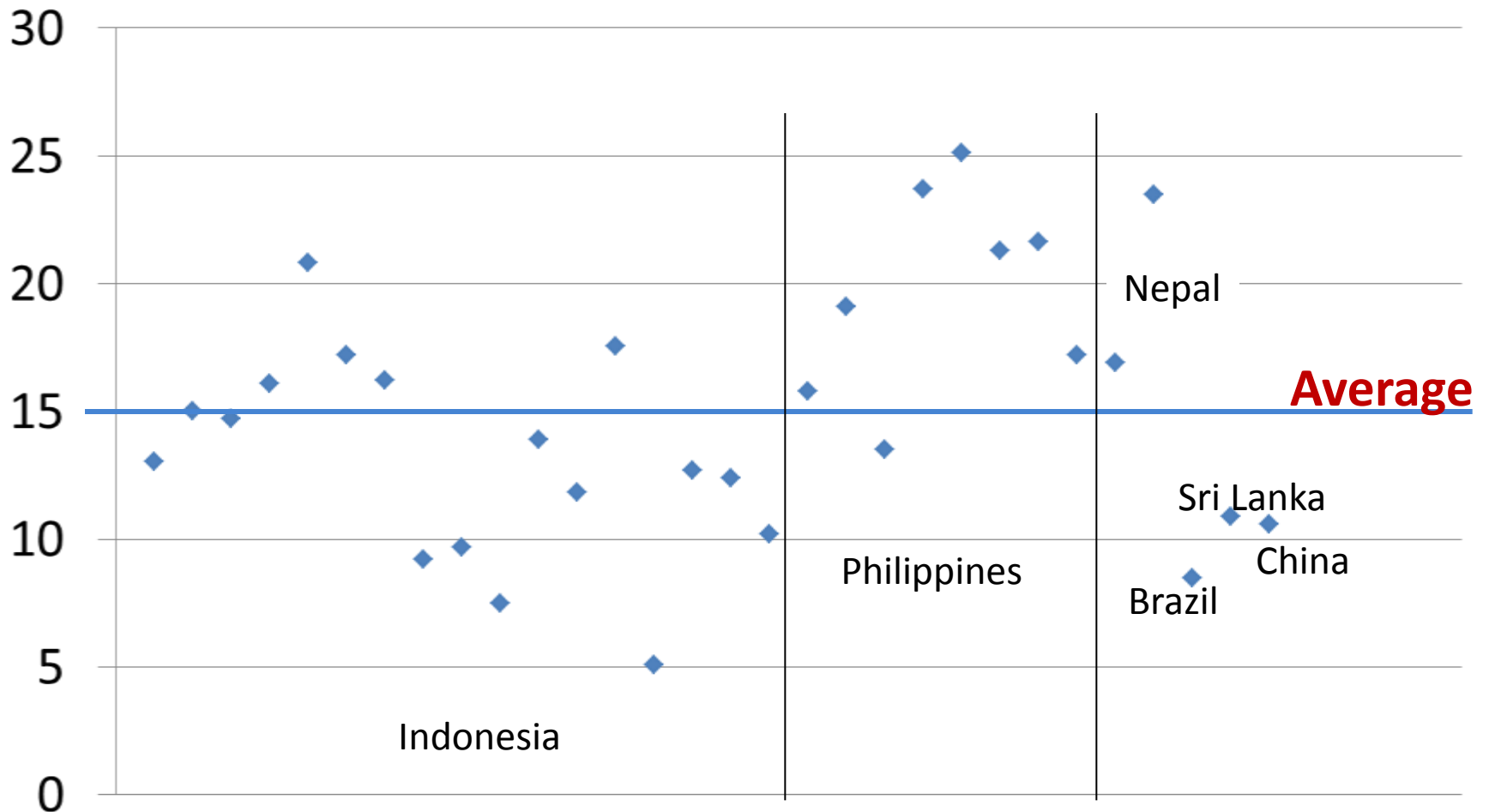
日本の洪水対策



費用対便益比



EIRR (%) of JPN ODA Loan Projects: post-evaluation



Bosai protect people and assets from disasters

Furthermore. r



1-1 災害

弱者に被害は集中し、貧しい国へのインパクトが大きい

貧しい国で多くの人々が亡くなる
国全体の経済へのダメージが大きい

先進国：被害額は大きい

成長で被害が増える。

対策で被害は減らせる。

1-2 水

9億人弱(世界人口の13%)が安全な水にこと欠く

25億人(世界人口の38%)が、適切なトイレを利用できない

先進国の人口







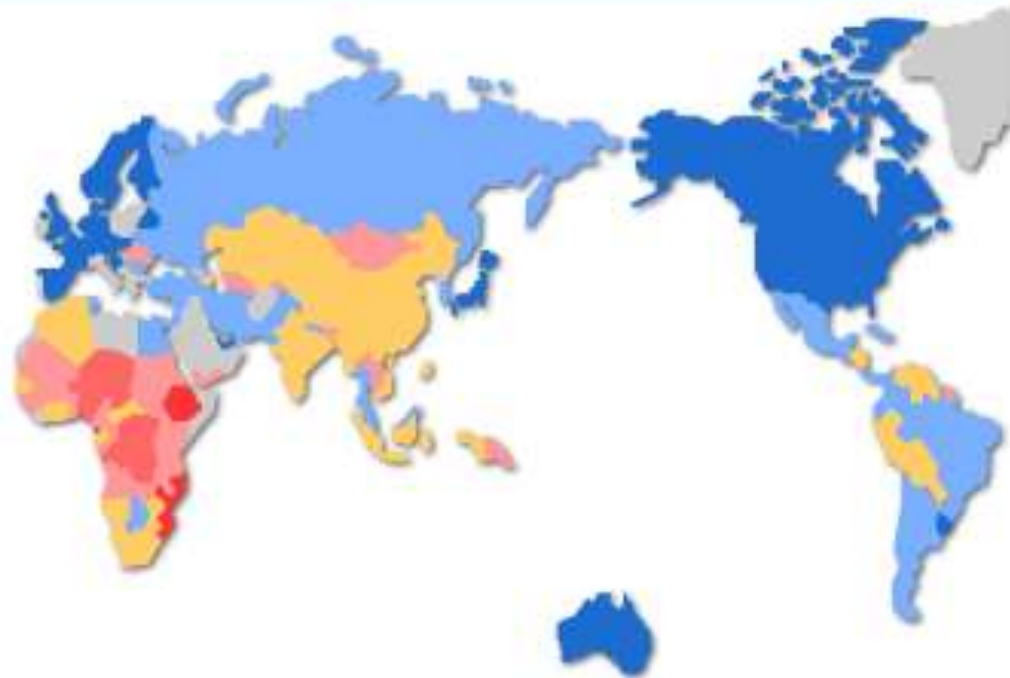
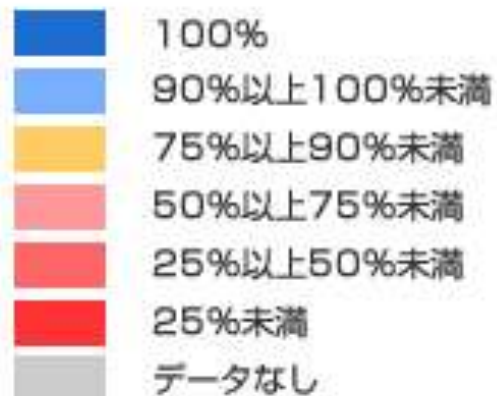




9億人弱が安全な水にこと欠く

安全な水資源を利用できる人口の割合

1人1日当たり最低20リットルの安全な水が住居から1キロ以内の距離に確保されている人口の割合



1-3 紛争

社会基盤施設の整備も重要な仕事



スーダン内戦

- 北部：イスラム教アラブ民族 vs 南部：キリスト教アフリカ系
- 資源をめぐる（石油、水）
- 2百万人が被害、4百万人が避難
- 1955年独立直前に勃発
- 2005 停戦合意： ジュバを首都とする南スーダン暫定政府の設立
- 2006 JICA支援開始
- 2016 JICA事務所引上げ



道路



水















世界中で難民の数は？

増えている、減っている？

(in millions)

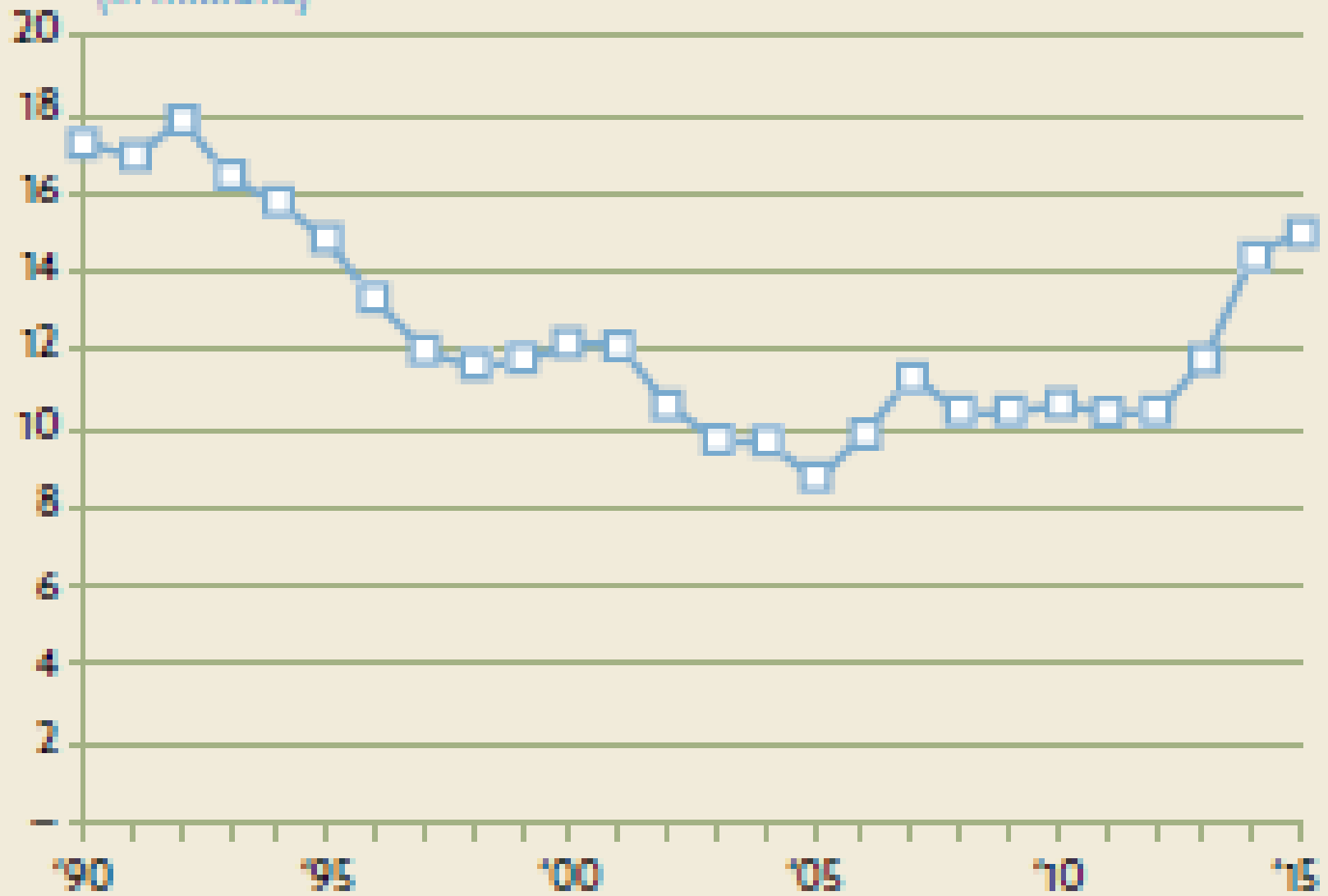
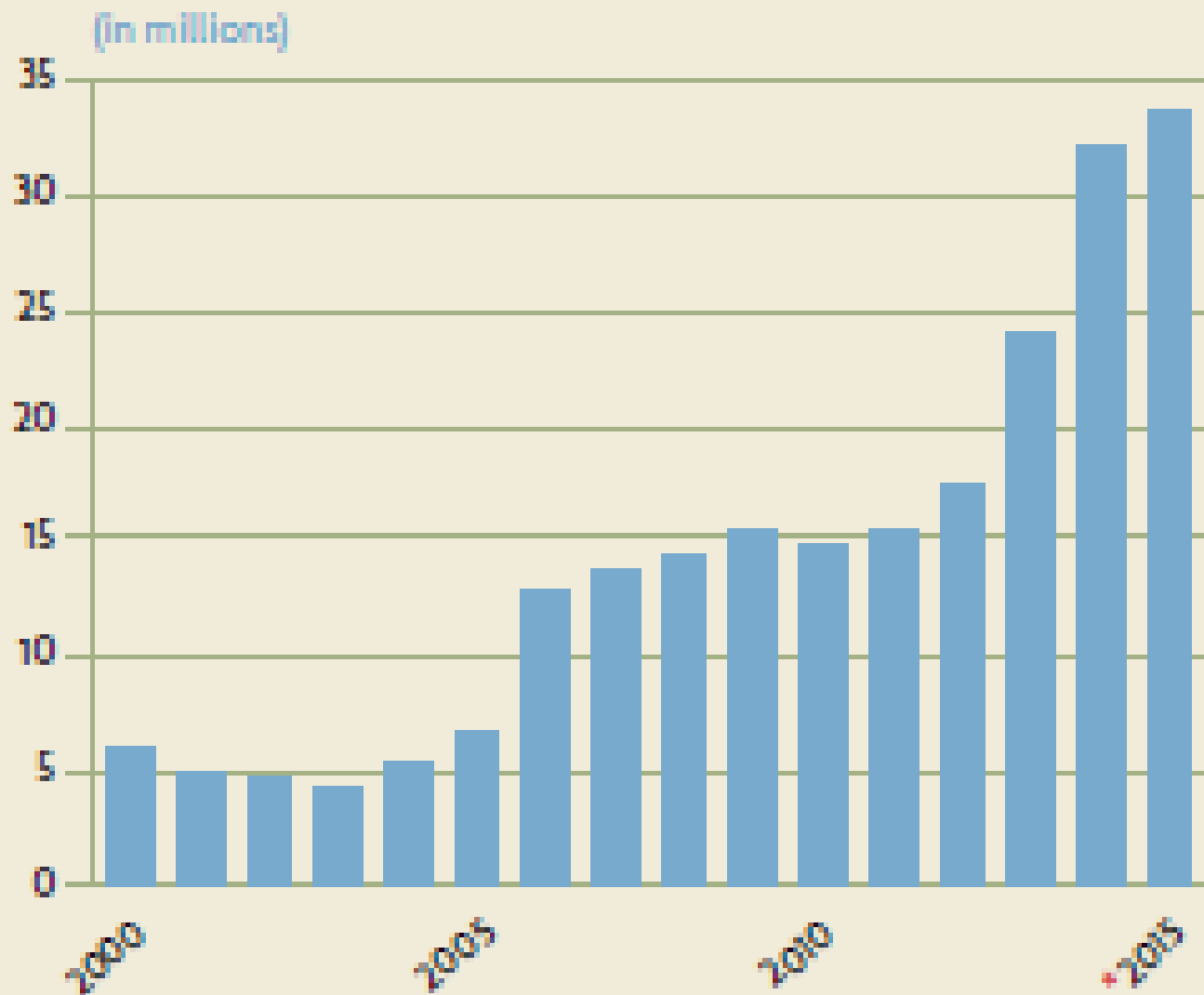


Fig.

8

IDPs protected/assisted by UNHCR | 2000-2015 (end-year)



●平和構築支援の枠組み

軍事的枠組

政治的枠組

経済・社会的枠組

人道支援

開発援助



JICAの支援対象



II. CIVIL ENGINEER土木技術者の 出番は？

求められているのは

工学知識 + α

Engineerは何をする？

- 防災

- 水

防災に必要な知識

- 堤防
- ダム
- 警報、避難
- 人づくり
- 組織づくり
- 予算制度
- 法律
- 都市計画
- 貧困層
-
-
-

水に必要な知識

- ダム
- 浄水場
- 財務:水道料金
- 組織
- 人材
- 法律
- 民間との契約
- 貧困層
-
-
-
-

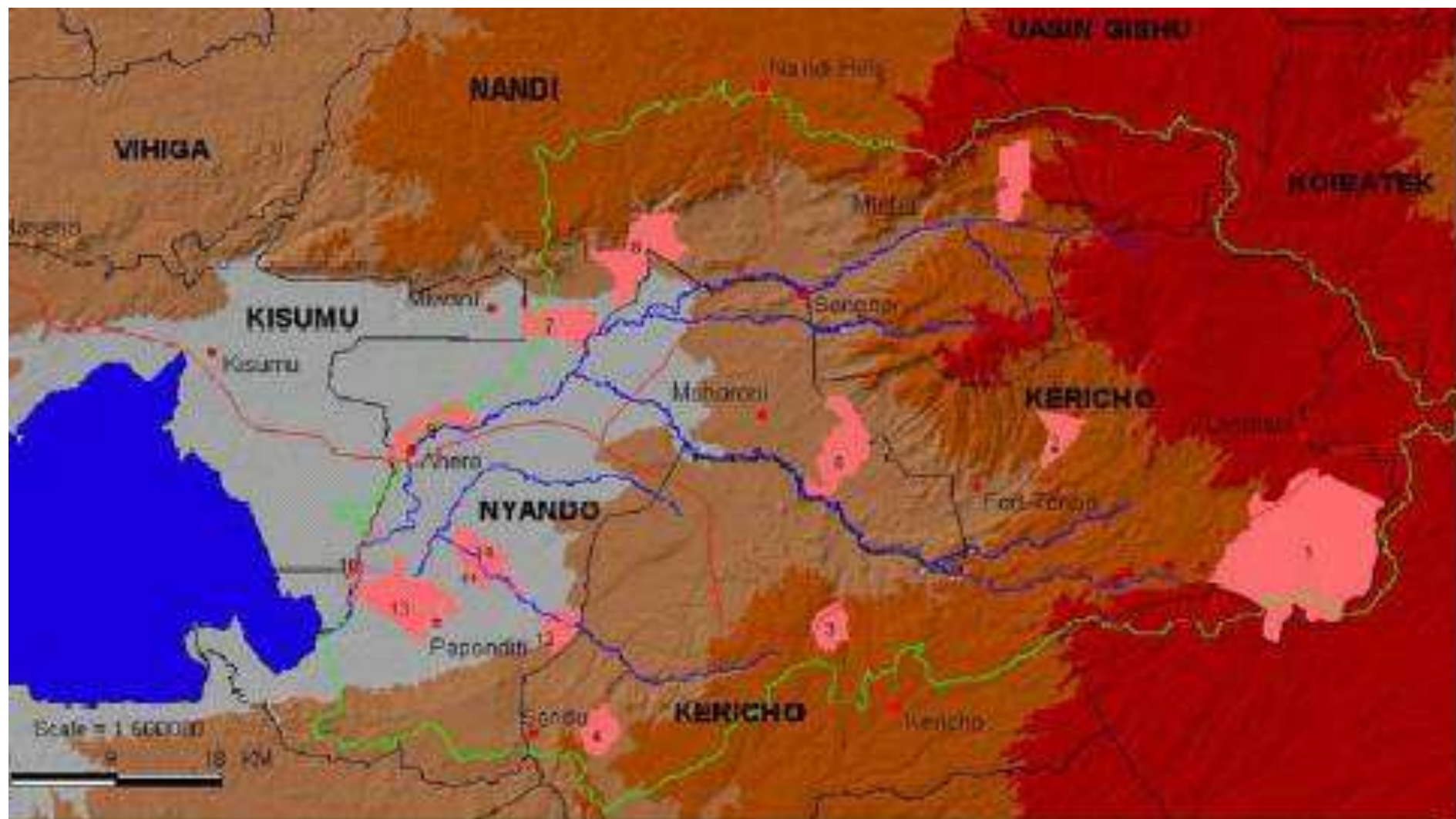
事例

- ケニア:洪水対策
- インド洋大津波:復興支援

ケニア国・ニヤンド川流域洪水対策プロジェクト



流域概要





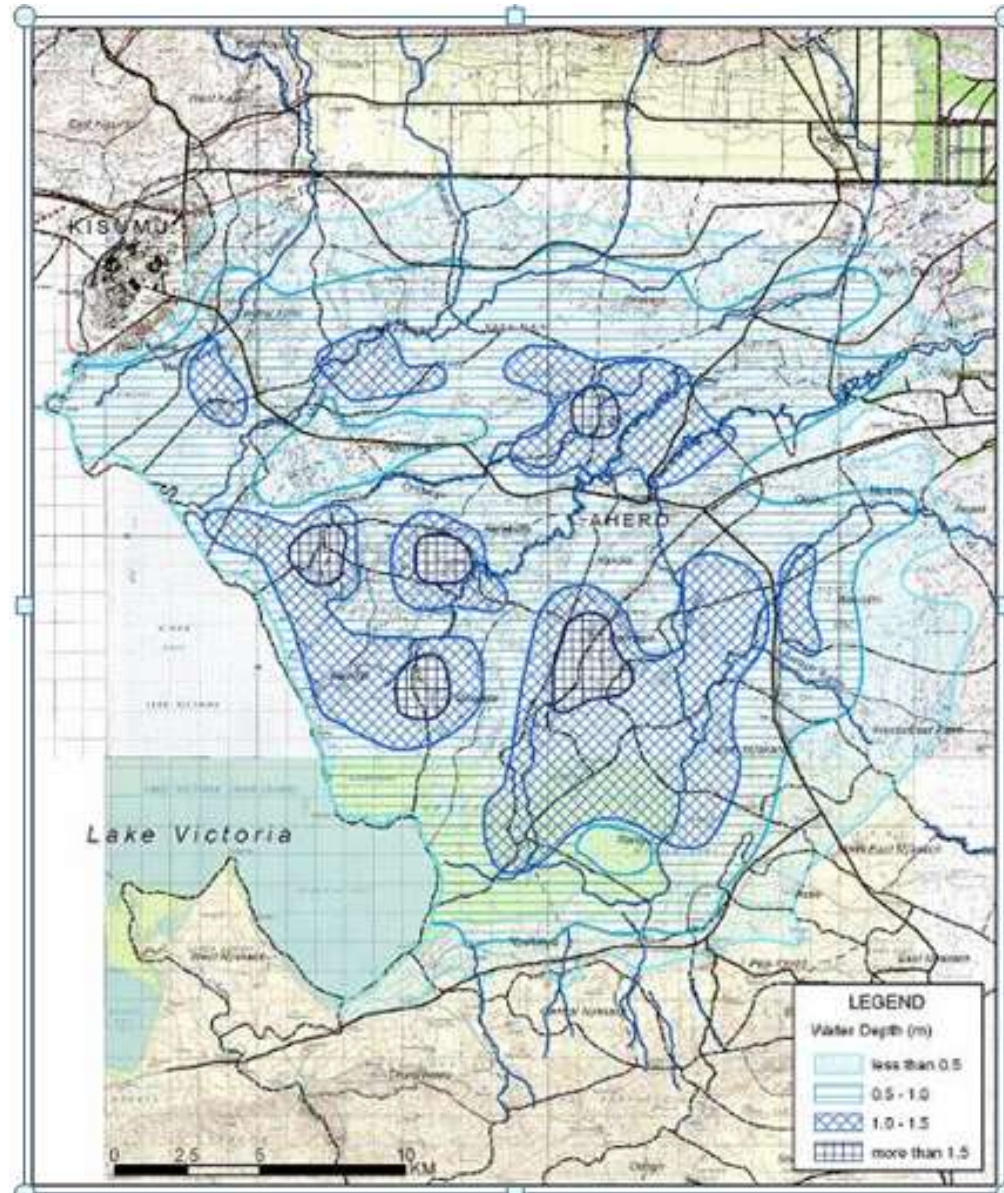




洪水被害

- ▶ 貧困率は約6割、HIV/AIDS感染率は約3割
- ▶ 毎年のような洪水被害
 - 農作物や家畜
 - マラリア感染など衛生悪化：特に子供や妊婦といった弱者
 - 井戸や道路等の基礎インフラの被災
 - 学校の閉鎖
 - 住宅の損害等
- ▶ 浸水は1ヶ月以上に及ぶこともあり、長期間にわたる高台への避難生活

ハザードマップ







組織

調査実施体制

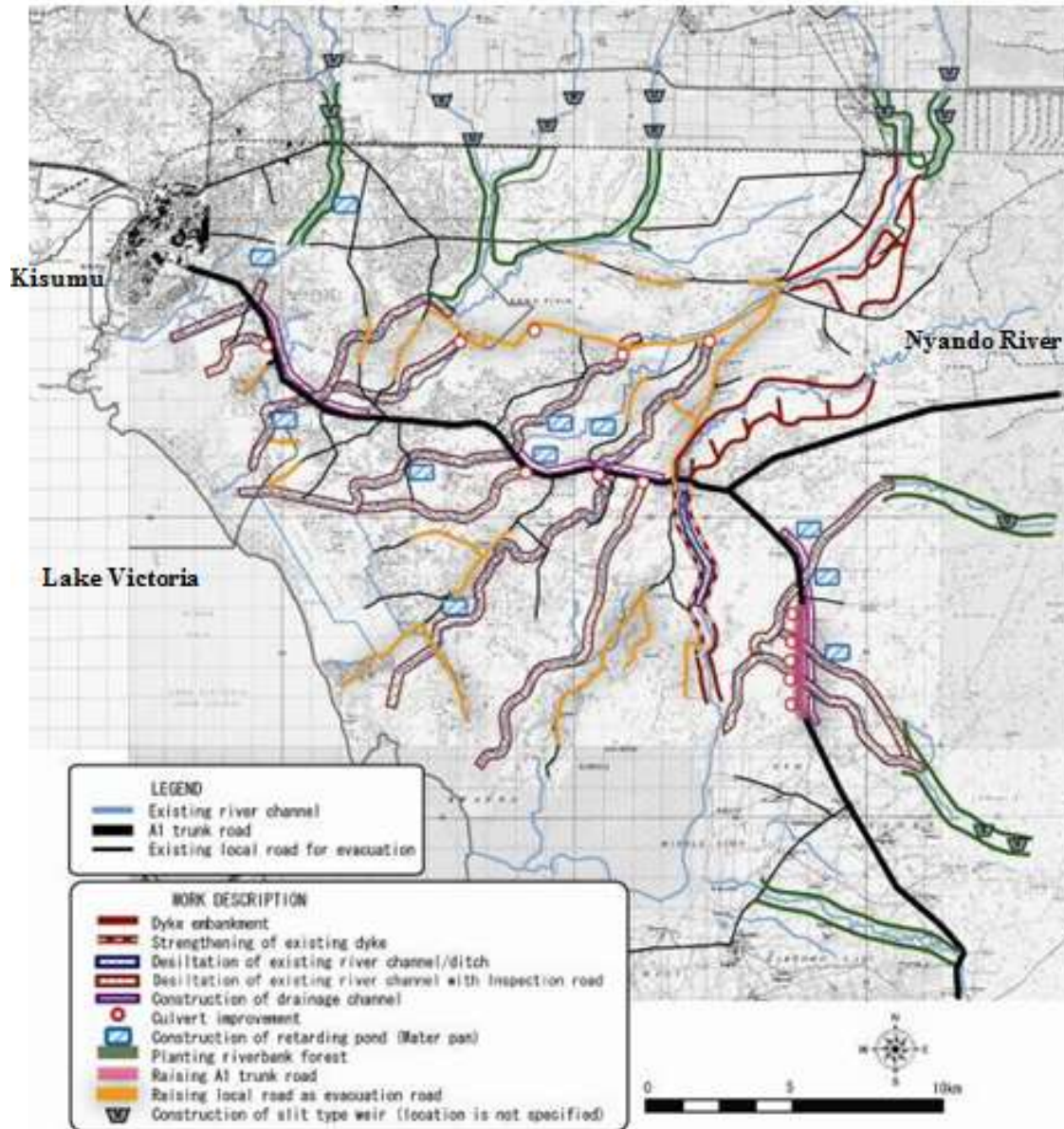
- ▶ 水かんがい省：責任機関
- ▶ 水資源管理庁：実施機関
 - ・ ビクトリア湖南流域地方事務所

ステアリングコミッティ
議長は次官
ワーキンググループ
現地C/P

組織強化

- ▶ 水資源管理庁に洪水管理課を設立
- ▶ ビクトリア南事務所に洪水管理担当官を配置
- ▶ ニヤンド川水管理調整会議の設立

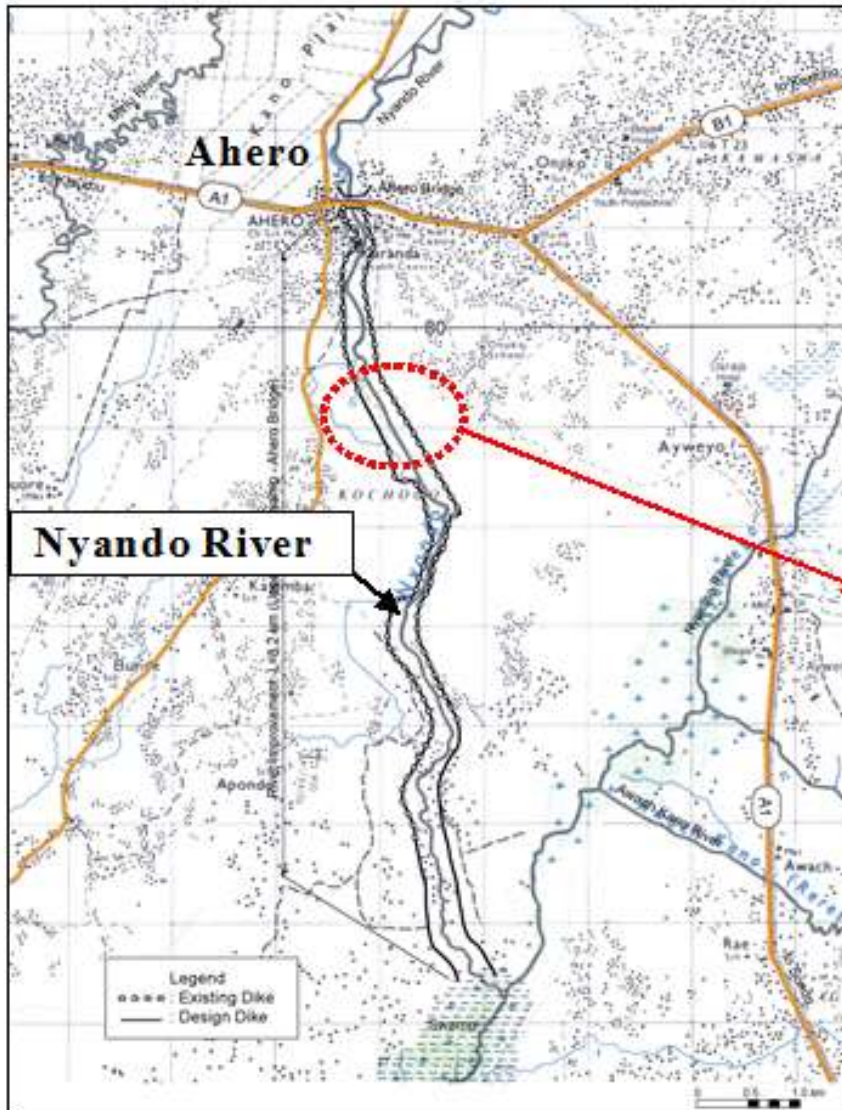
構造物対策



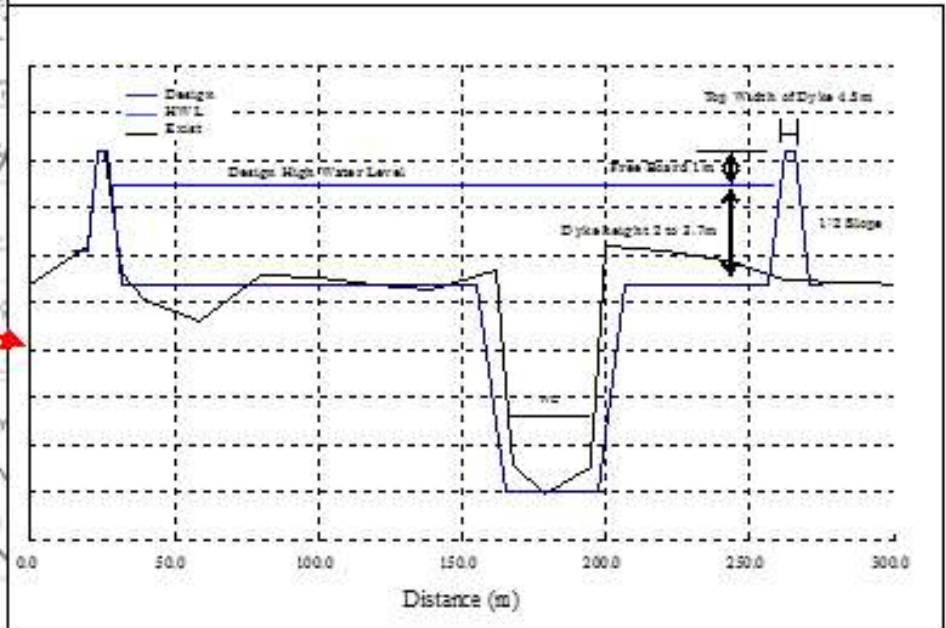
- 避難路かさ上げ
- 堤防建設
- 河川改修
- 浚渫
- 遊水地
- 植林、砂防

PRIORITY SCHEMES (1)

Strengthening of Existing Dyke (663 M)



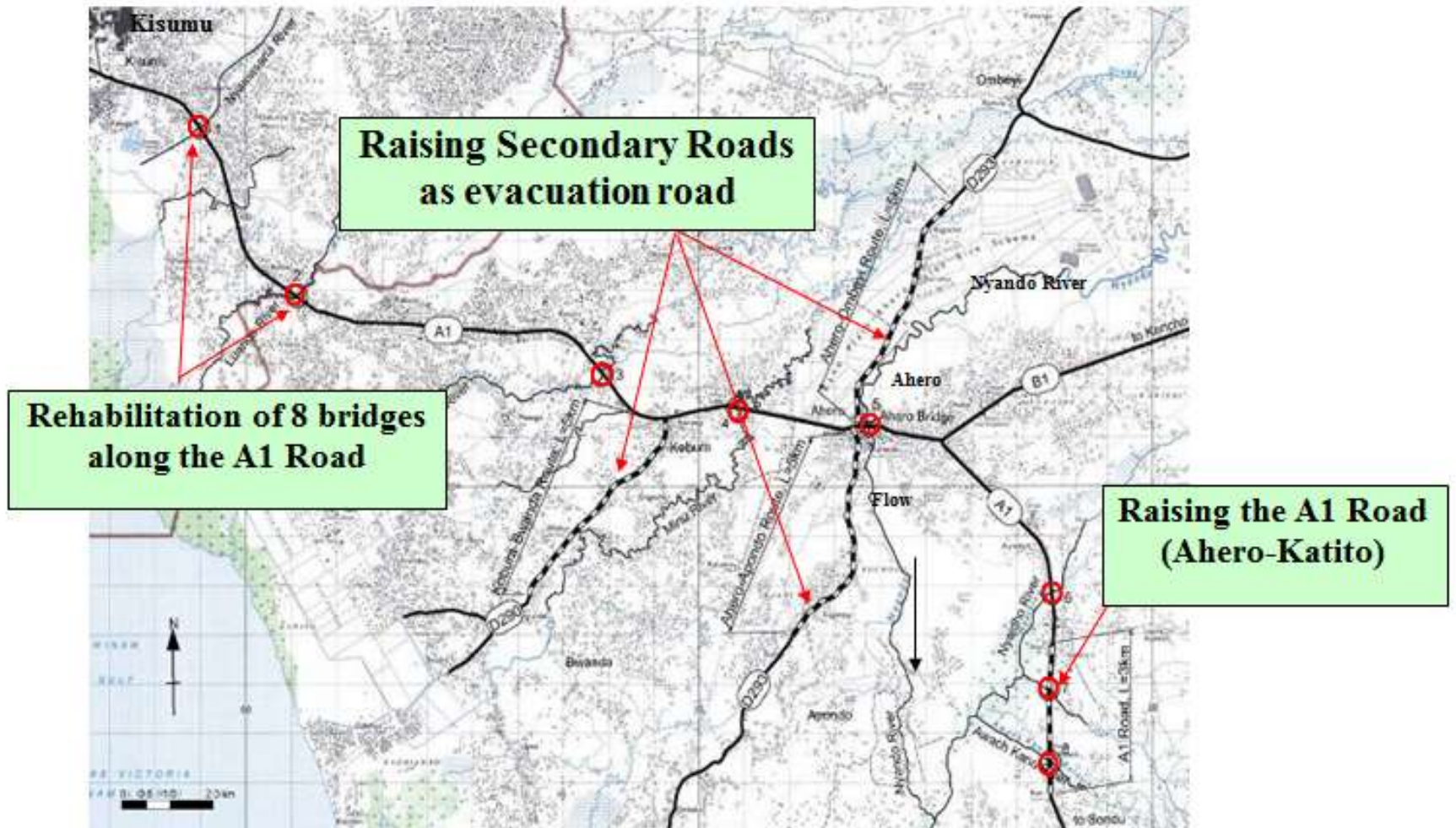
Downstream of Nyando River



Typical Cross Section

PRIORITY SCHEMES (2)

Network of Evacuation Roads (933 M)













11/02/2007 19:30





防災に必要な知識

- 堤防
- ダム
- 警報、避難
- 人づくり
- 組織づくり
- 予算制度
- 法律
- 都市計画
- 貧困層



避難「釜石の奇跡」



インド洋大津波からの復興支援







PUSKANTEN BUKU SAKTI ACEH
ESCAPE BUILDING
KAMPUS BARU BUNDAK









復興に必要な知識

- 堤防
- ダム
- 警報、避難
- 人づくり
- 組織づくり
- 予算制度
- 法律
- 都市計画
- 貧困層

- 日々の生活の復旧：生計、ジェンダー、コミュニティ。。。。。

II. CIVIL ENGINEER土木技術者の 出番は？

求められているのは

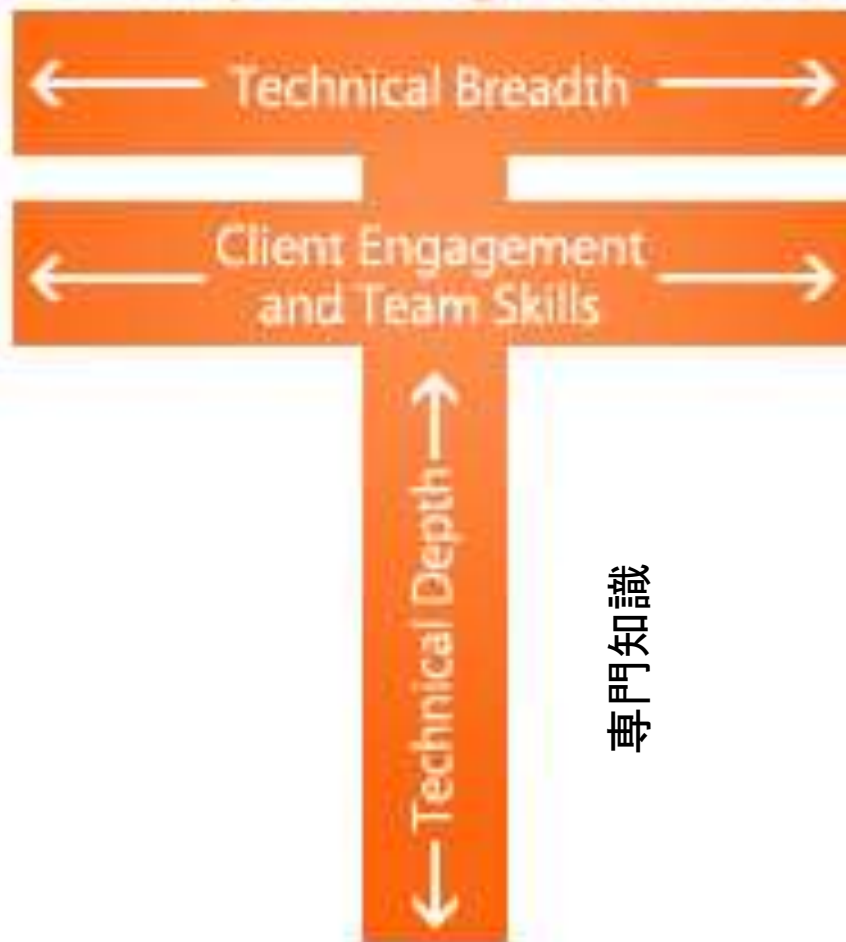
工学知識 + α

III. 大学院教育と国際協力

- 国交省技官
- アジア開発銀行（ADB） 都市開発専門官
- 国際協力機構（JICA） 国際協力専門員
- 世界銀行 上席防災管理官

世界銀行の仕事に必要な知識・経験

"T" Shaped Integrator Profile



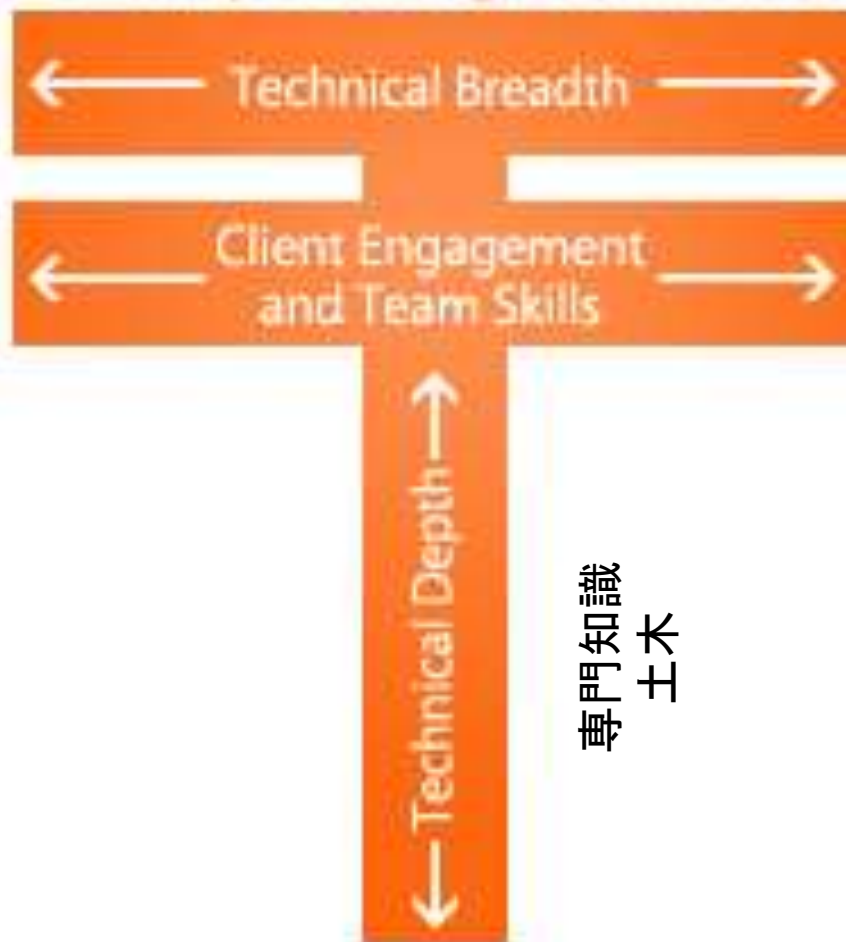
多分野に亘る知識

互いの文化・価値観の違いを尊重
相手と信頼関係を構築
共通の目標に向かって関係者を纏め

- 学士 土木工学
基礎知識
- 修士 都市工学(衛生)
社会とのかかわり
- 博士(社会人) 国際協力学
論理的な考え方

公的セクター

"T" Shaped Integrator Profile



多分野に亘る知識: 経済、財務、組織、開発
環境。。。。。

互いの文化・価値観の違いを尊重
相手と信頼関係を構築
共通の目標に向かって関係者を纏め

受益者、移転者、

おわりに

世界でEngineer 土木技術者が求められている。

活躍の場も多い

日本の防災、
世界の災害

日本の経験と知恵を世界の防災に生かす

石渡幹夫
Takanori Ishiwatari

鹿島出版会

絶賛・発売中!!

ありがとうございます



Mikio Ishiwatari, PhD
Ishiwatari.mikio@jica.go.jp

我が国の経済協力

