

国内外における 建設コンサルタントの仕事



平成28年 1月

yec 八千代エンジニアリング株式会社

<http://www.yachiyo-eng.co.jp/>

1

資料内容

- 1.自己紹介
- 2.国内業務の事例
(1)五十嵐川遊水地整備
(2)遠賀川中島自然再生
- 3.海外業務の事例
・マナド治水マスタープラン
- 4.最新の技術紹介

3

はじめに

- 建設コンサルタント業界の説明に続いて、具体的な仕事内容について紹介させていただきます。
- 先程の説明の通り、コンサルタントの活躍する分野は、道路、河川、上下水、港湾、鉄道、他と非常に幅広いものです。ここでは、私自身の専門分野である『河川』を基軸に、話を進めさせていただきます。
- フィールドとしては、国内を中心に海外まで含めご紹介します。

八千代エンジニアリング株式会社
取締役総合事業副本部長
河川・水工グループ長 真間修一

2

1. 自己紹介/略歴

- 1984[23歳] 武蔵工業大学土木工学科卒
・応用力学研究室で丸山先生の一年後輩
- 1984[23歳] yec入社／九州支店配属
・ダム^の治水・利水計画、地下水、水質保全計画に従事
・25歳のときに結婚、28歳のとき長女誕生
- 1997[36歳] (財)リバーフロント整備センター出向
・ドイツ、オランダに多自然川づくり事例調査で渡航
- 1999[38歳] 関東事業部河川部異動、技術士取得
・北海道、近畿、九州など河川全国の河川を担当
・UKにPFI事例調査で渡航
- 2009[47歳] 大阪支店河川・水工部異動/部長
- 2014[52歳] 総合事業本部副本部長、河川・水工部門長
・インドネシア、フィジー、のプロジェクトに関与

4

～東京・大阪時代の足跡(H11～H25)～

九州・沖縄

近畿

北陸

北海道・東北

関東

中部

中国・四国

To be continued... 5

■国内外色々な地域、河川の仕事に携わった結果、いつの間にか移動距離がこんなに！

生涯搭乗回数	995回 (国内線 991回 国際線 4回)
--------	---------------------------

生涯フライト記録
マイレージプログラム入会から現在までのJALグループ便ご利用実績をご案内します。

この生涯マイルは
地球約 16.5周、月まで約 0.9往復、総搭乗時間は約 1095.4時間に相当します。

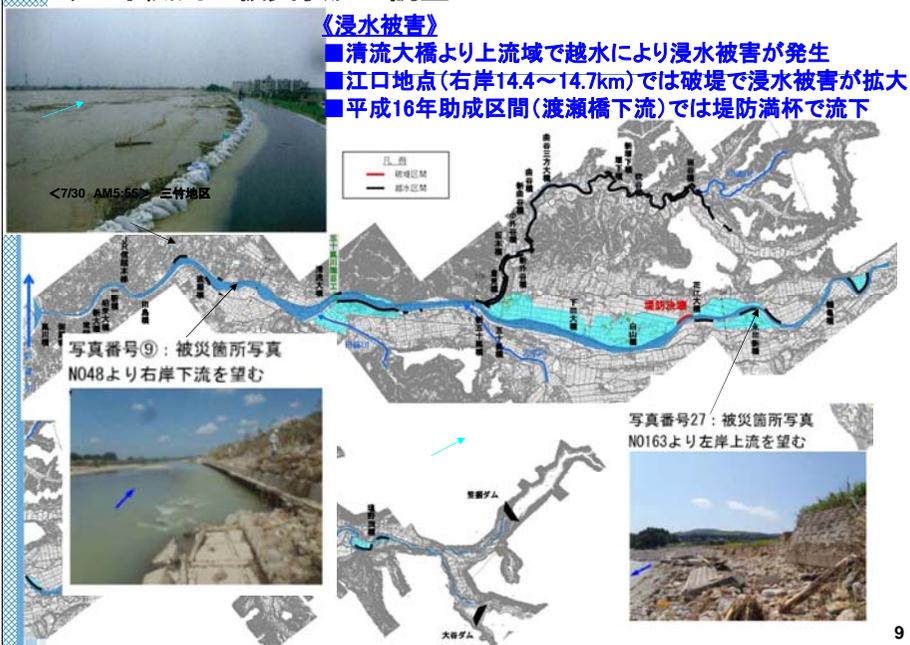


■海外は、ドイツ、オランダ、UKの3国は海外事例調査、韓国はシンポジウム参加
■インドネシアで初めて、通常の調査、検討業務に携わる。

2. 国内業務の事例

- (1) 五十嵐川遊水地整備(治水)
- (2) 遠賀川中島自然再生(環境)

3)五十嵐川の被災状況の調査



5)五十嵐川被災状況の分析②

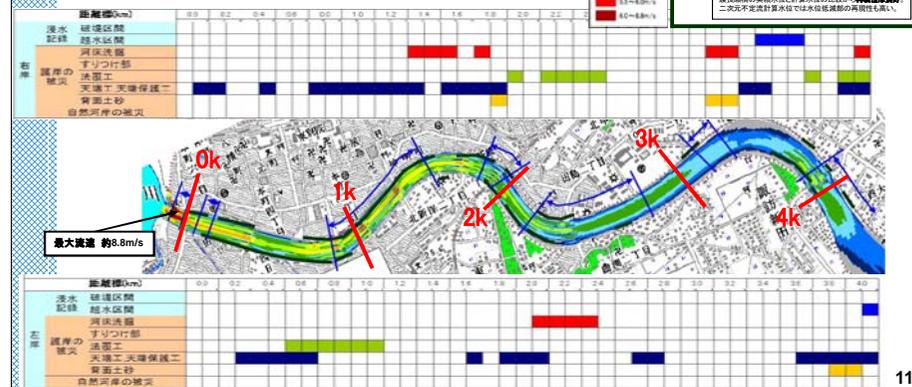
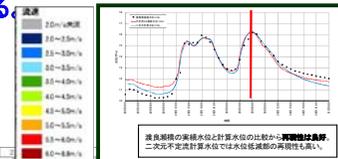
- 五十嵐川では、ピーク流量発生時でも信濃川水位が低い、「低下背水」の状態であり下流部ほど流速が大きくなる傾向にあった。
- この結果、流速4.5~6.0m/sに達する高流速区間がJR信越線橋梁より下流で発生しており、下流部で侵食深が拡大した一因であったと推定される。

計算結果:30日6時付近の流速(二山目のピーク付近)

【平瀬二次元不定流計算】

計算条件:流量(H23暴雨再現流量)、
下流端:信濃川水位+0.1m、上流端:5.8k
計算断面:平成16助成事業施工断面、粗度係数:0.03

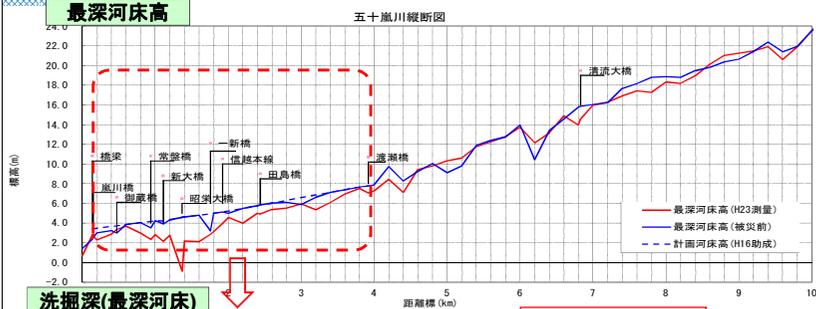
—:施設被害箇所
←→:洗濯区間(50cm以上)



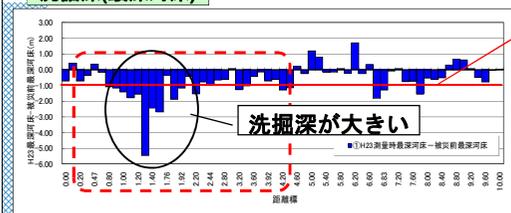
4)五十嵐川被災状況の分析①

- 助成区間の洗掘は概ね1m程度であった。H16助成計画で洗掘深は1mを想定していたことから、構造上の被害が生じる区間は少なかった。
- ただし、1.4k付近の商業大橋前後区間では局所的に洗掘深が大きい。

最深河床高



洗掘深(最深河床)

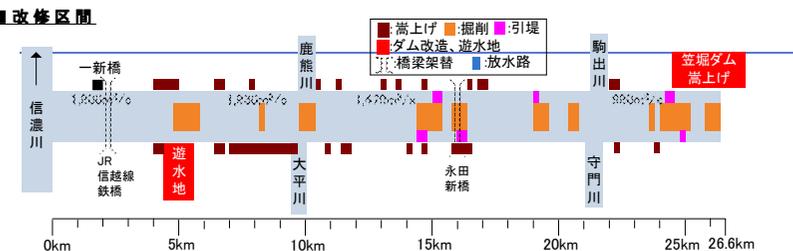


助成事業の想定洗掘深

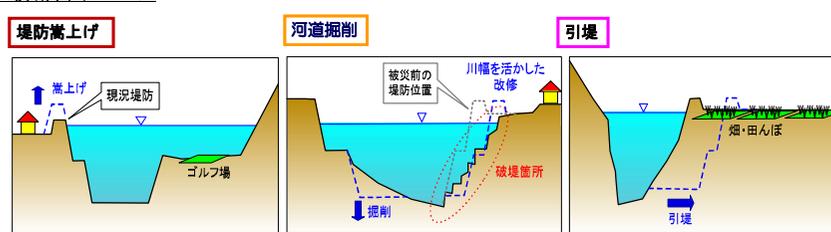
※1:H16の護岸設計時の低水護岸の根入れ形状は、水中施工の容易さ等を考慮して垂式を採用。また、垂れの長さ(洗掘時の法面保護)は現況河床の洗掘状況を勘案し、1mの洗掘に対処可能な長さとして2mを確保。

6)改良復旧計画の検討

■ 改修区間



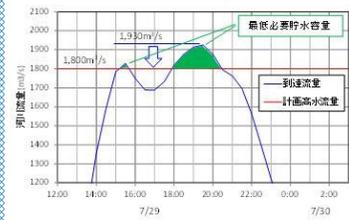
■ 横断面イメージ



※被災し広がった河道については、落下能力を適切に評価し改修断面を検討する。

7) 遊水地計画の検討①

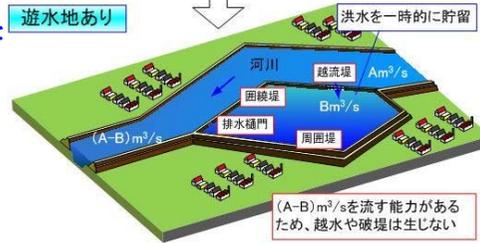
国内外における
建設コンサルタントの仕事 vec



遊水地なし



遊水地あり



■遊水地は、氾濫していた洪水を新たに整備する「池」に貯留することで、洪水被害を軽減する施設です。

■遊水地の大きさや位置は、降雨解析、流出解析などの数値解析に基づいて決定します。

13

9) 遊水地整備の進捗状況

国内外における
建設コンサルタントの仕事 vec

■自らが調査、解析、計画、設計に携わったインフラの整備が進んでいくことが、第一の楽しみ。

■さらに、将来同じような豪雨が発生しても、水害を未然に防ぐ、あるいは被害を大きく軽減することが、技術者冥利。



新潟県提供写真

15

8) 遊水地計画の検討②

国内外における
建設コンサルタントの仕事 vec



14

2. 国内業務の事例

(1) 五十嵐川遊水地整備(治水)

(2) 遠賀川中島自然再生(環境)

16

なかしま
遠賀川中島自然再生における湿地再生と地域参加

真間修一¹・相崎優子¹・山下健作¹・松永泰裕²・山口嘉隆²・平島征治²・柴田みゆき²
¹正会員 八千代エンジニアリング株式会社
²国土交通省 九州地方整備局 遠賀川河川事務所

1. はじめに

■遠賀川河川環境における課題と中島自然再生の目的
 課題：流域開発、河川改修に伴う流域および河川内の湿地環境減少

目的：湿地環境再生による遠賀川全体の生物資源供給源となること、失われつつある地域と河川のつながりの再生、外来種対策

■本報告の目的

- ①中島(約28ha)における湿地計画
- ②自然再生における住民参加



4. 湿地域のモニタリング

■整備進捗状況

平成20年度から掘削工事開始、平成23年春に約8haの湿地域が概ね計画通りに掘削形形成

■湿地形状の経年変化

3ヶ月経過後、水際部に草本類が回復。7月、歴代2位級の出水後も著しい堆積、洗掘は見られず。



図-5 中島の整備状況(平成23年春)

■自然再生では、『単調な環境が多様な環境に変化していく』ことを実感できるという楽しみがある。

■また、『熱心な地域の人々との関わり』もその土地、整備内容に思入れが続くための重要な要素の一つである。

2. 中島自然再生の概要



図-2 中島の整備目的別配置

3. 湿地の諸元

■湿地形状

自然再生計画書の目標景観を代表する植物の成立環境、標高に基づいて中島周辺の平常時水位T.P.2.8mを基準に設定。

水域をT.P.+2.60m~+3.50mの範囲で設定

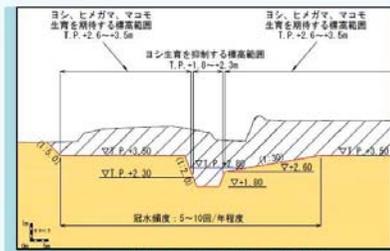


図-3 湿地域B:①-①' 断面 水路部

『単調な環境が多様な環境に変化していく』

◆平成22年6月11日『掘削後3ヶ月経過』



◆平成22年7月18日『7月14日出水直後・掘削後4ヶ月経過』



◆平成22年8月29日『掘削後5ヶ月経過』



図-6 湿地域B池部の変遷



3. 海外業務の事例

マナド治水マスタープラン検討

『熱心な地域の人々との関わり』

表-1 ワークショップ開催経緯と主なテーマ



第1回



第4回



第9回



第12回 先進事例見学



第16回 初のイベント開催



第1回企画会議



第17回



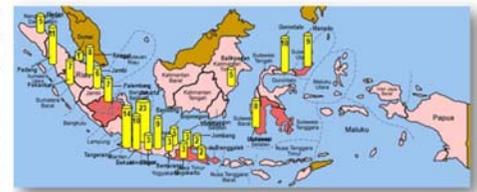
第20回

(1) マナドマスタープランとは

・地方治水計画の中で、マナド市が唯一の計画未着手であり、他の地区では、計画完成、施工着手、施工完了、などの状態にある。

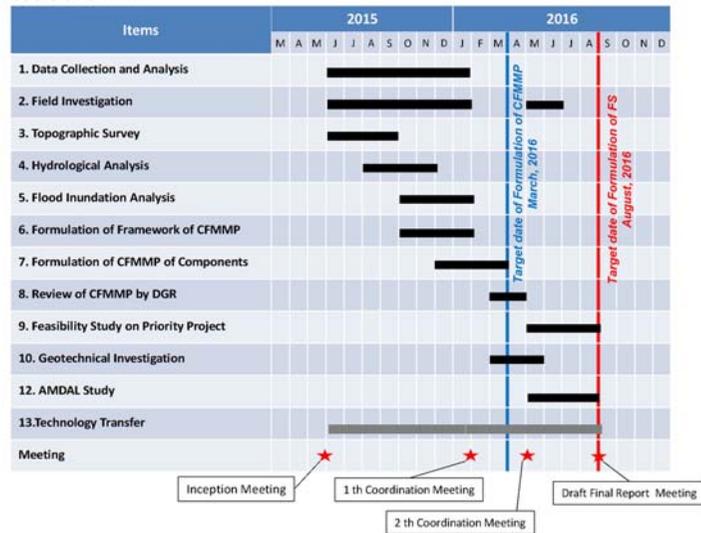
人口 215 百万のインドネシア国で過去 10 年間に発生した河川洪水発生総数は 150 回を超え、各島の中心都市に集中している。

本事業は、地方重要都市の治水安全度を向上することによって地域経済の発展、経済格差の是正及び民生の安定に寄与することを目的とする。



- 対象地域の自然・社会状況
- 2014 年 1 月 15 日災害の状況
- 水文解析
- 氾濫解析
- CFMMP のフレームワーク(対象年、計画規模、開発計画・都市空間計画との整合性等)
- CFMMP のコンセプト
- 河川治水対策(構造物対策)
- 内水氾濫対策
- 洪水被害軽減対策(非構造物対策)
- 流域保全計画(砂防計画含む)
- 海岸保全計画
- CFMMP の評価(経済評価、環境社会配慮、総合評価)
- 実施計画

(2)工程



25

(3)対象流域の位置

・今回対象となる5河川を有するマナド市は、インドネシア北部のスラウェシ島にある。

・対象流域で最大の河川であるトンダノ川上流域は、北緯1度に位置し、ほぼ赤道直下である。

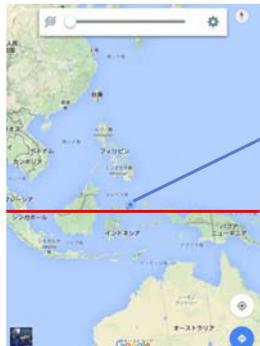
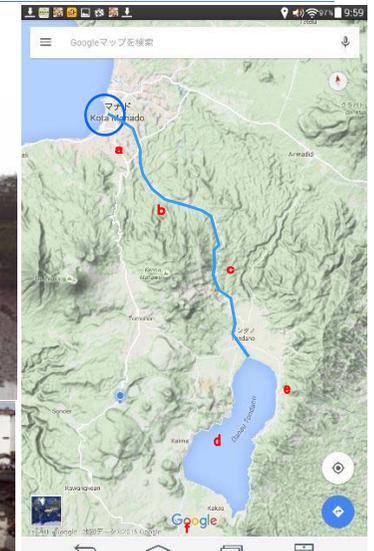


Figure-1 Study Area

26

(4)対象流域の概要①

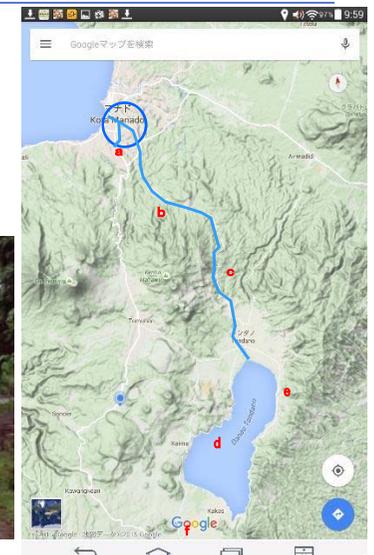
・最大の流域面積537.8km²を有するトンダノ川は、下流が短い区間の住宅密集地を流れる低平地河川である（図内a）。



27

(4)対象流域の概要②

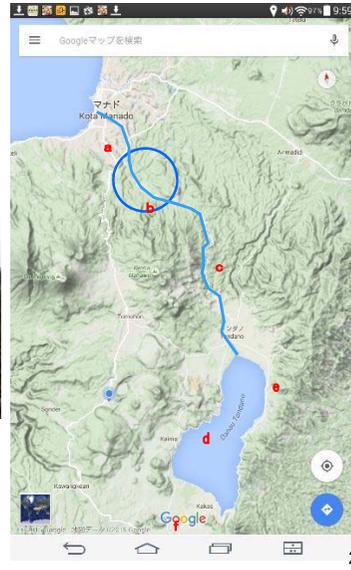
・市街地上流部では左岸側から支川が流入するが、トンダノ川に比較して急勾配の河川であるため、合流時には背水の影響で水位上昇が見られる。



28

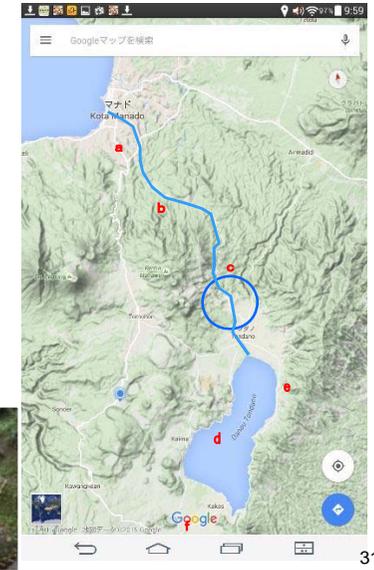
(4)対象流域の概要③

・河口から数kmで山地河川となるが、山間部の河道状態については、溪岸崩壊の懸念されるむき出しの土羽状態であったり、1m程度の巨礫が点在する急勾配河川であったり、流路延長は短いものの変化に富む河川形態を有している。



(4)対象流域の概要⑤

・トンダノ湖の下流部では、発電用の取水ゲートが設置されており、水位調整が行われている。また、ゲート直下は、岩盤露頭した河道形態を示している（図内c）



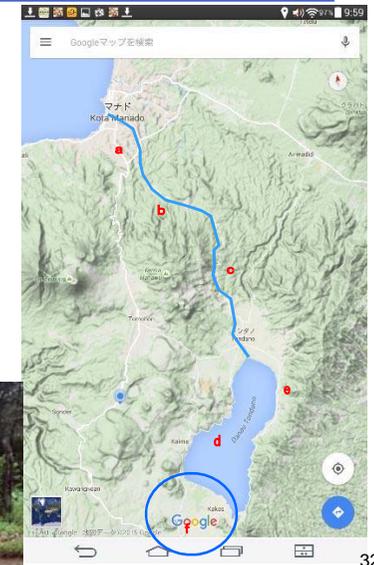
(4)対象流域の概要④

・上流に湖面40km²のトンダノ湖（図内d）があり、流域からの流出量は一時貯留される。標高は約700mと高原の気候となっている。



(4)対象流域の概要⑥

・湖への流入支川についても、東側は急峻な地形であるが、南側（図内f）は緩勾配であり、降雨からの流出特性（滞留特性）が異なる。



(5)本調査における課題認識

1)現状の治水安全度の適正評価

沿川に家屋が密集しているため、大幅な河道改修（拡幅、掘削、築堤）は困難である。このため、洪水調節、河道改修など複数の治水対策を組み合わせることで最適案を検討する。これより、現状河道の治水安全度（流下能力）の適正評価が重要である。



2)既計画・設計を踏まえた最適案の検討

トンダノ川下流部改修設計、あるいはクイルダム計画、さらにはトンダノ湖の発電用水計画の本マスタープランへの影響を踏まえ、最適計画案を検討する必要がある。

既往計画の尊重が前提であるが、必要に応じて改善案の提案が不可欠である。



33

(7)潮位評価

- 対象河川は、いずれも河口付近で河床勾配が急激に緩勾配化する特徴を有する。
- 河口部には一部では砂州の発達も見られることから、現況河道の治水安全度評価や対策案の検討では、洪水時潮位がどの程度高潮の影響を受けていたのかを把握する。

サリオ川河口砂州



35

(6)降雨解析

最大流域を有するトンダノ川では、2014年洪水時に降雨の空間的分布がトンダノ湖を要する上流域に比較して下流域での降雨量が大きい状況であったと推察される。

マナド地域の雨量観測施設が限定的であることから、降雨の時空間分布を踏まえた評価については、衛星データを活用し把握する。

地上雨量観測所



34

(8)流出解析

流出モデル構築においては、支川流域の流出形態、湖、ダム等貯留施設の効果反映、を行う。

また、検証時に用いる水位データの妥当性についても観測機材の維持管理状態も勘案し、複合的に検証する。



36

(9)対策案のスクリーニング

STEP1：現況治水安全度評価と計画規模に基づき、対策必要区間を設定し、**適用可能な手法を抽出**し、その特徴、利点、**可能性を評価**する。

STEP2：STEP1で可能性ありと評価した手法・組み合わせについて、実際に**解析**を行い、**効果、施設規模等**を評価する。

STEP3：STEP2での**上位数案**について、具体的な**コスト比較**に基づいて**最適案**を検討する。

STEP1 対策案の検討

河川	区間	河道改修			洪水調節	放水路	その他
		拡幅	掘削	二層化			
トンダノ	下流	○	○				
	中流	○	○		フィルダム		
	上流		○		トンダノ湖改良		
チカラ	下流	○	○				
	中流		○		遊水池		
	上流					チカラ-トンダノ	
サリオ	下流	○	○	○			
	中流	○	○				
	上流						

37

(10)川づくりの風景②

・安全への配慮はまだまだ...



39

(10)川づくりの風景①

・意外に日本風の川づくりも見られた。



38

(11)まちの風景①

・下流部では、乗り合いタクシーが、トンダナ湖周辺では、乗り合い馬車が多数見られた。



40

(11)まちの風景②

これは？
とにかくバイクが多い町でした。



4. 最新の技術紹介

(1)河川構造物の耐震対策

来たるべき大規模地震に備え、河川構造物の耐震性能を適切に評価し、効果的な耐震対策を実施する必要がある

背景

- ・我が国は地震大国であり、近年、南海トラフの巨大地震等をはじめ、各地で大規模な地震被害が懸念。
- ・河川構造物においても、地震によって被害が発生すれば、必要な機能が失われ、その後の津波や高潮、出水による浸水被害が懸念。

技術概要

- ・全国版の耐震性能照査指針、耐震点検マニュアルの作成支援を実施するとともに個別事例の耐震点検、耐震対策を検討。
- ・河川構造物の特性を考慮した模型実験、耐震解析を実施し、今後の耐震計算手法と効果的な耐震対策を検討。

特徴

- ・マニュアル等では必ずしも必要とされていない詳細な動的解析や模型実験等の実施が可能。
- ・水門門柱の耐力・変形特性等、マニュアル等では明らかにされていない技術的判断が可能。

留意点

- ・現在実施している模型実験業務はあくまで全国統一版に反映するために実施しているものであり、ここで得た知見を直接、個別事例に適用することは困難である。

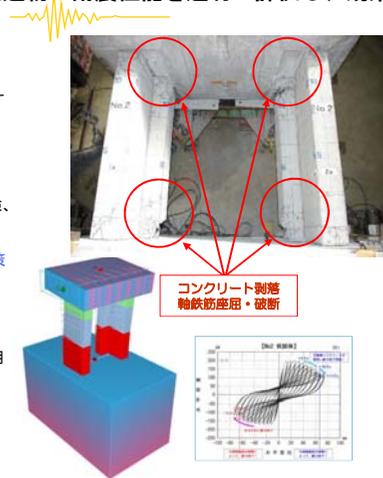


図1 ファイバーモデルを用いた実験結果との比較(損傷図)

(11)まちの風景③

- ・ジャカルタの日本食レストラン（居酒屋）にて。
芋焼酎一杯1000円に驚愕



(2)津波解析

将来発生する巨大地震による津波高予測のため、すべり量の不確定性を考慮可能な特性化波源モデルを提案

背景

- ・3.11地震津波はプレート境界面の中で局所的に大きなすべりが発生し、津波高が大きくなった。
- ・過去に発生した地震津波については、津波痕跡高等を再現するすべり量の不均質性を反映した波源モデルが提案されているが、将来発生する巨大地震のすべり分布の想定は困難。

技術概要

- ・既存再現モデルのすべり分布の特性(波源域面積に対するすべり域面積の割合等)を分析。
- ・プレート境界面を小セグメントに分割して、再現モデルの分析で得られたすべり分布の特性を反映。
- ・大すべり域の位置を変化させる。

特徴

- ・本来は複雑な波源特性が単純化されるため、各種パラメータの津波高に与える影響を把握しやすい。
- ・複数の波源モデルの沿岸の津波高を重ね合わせることで、広域の最大津波高沿岸分布を設定できる。

留意点

- ・超巨大地震津波の想定(1960年チリ沖、2004年スマトラ島沖、2011年東北地方太平洋沖等のM9クラスの規模)で特に効果を発揮する(小規模地震津波ではすべり量の不均質性の影響小)。
- ・津波高の予測精度確保のためには、評価地点周辺海域の詳細な海底地形図等が必要。

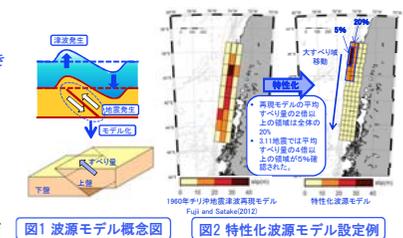


図1 波源モデル概念図

図2 特性化波源モデル設定例

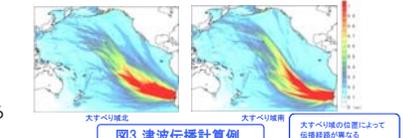


図3 津波伝播計算例

図4 広域の津波高沿岸分布の例

- 1960年のチリ地震による津波は、遠洋域では0.5m程度の高さであったが、東北沿岸では最大6mに達した。
- 3.11以前は、この津波を基準に堤防を整備していた。

