

The International Symposium on
“River Technologies for Innovations and Social Systems”

- Examples in disaster mitigation and environmental conservation -

「河川技術が果たすイノベーションと社会貢献」国際シンポジウム

In recent years, stable global economy, in general, requires an appropriate economic development for each country or region. For example, the least developed countries are encouraged to establish a robust foundation for their future economic developments, the largest developing countries such as BRICs are expected to have a great responsibility for the global economy, and the developed countries are required to maintain an active economy. To sustain appropriate economic advancement, the development, management, and maintenance of social infrastructure are important. The technology development for the comprehensive infrastructure, considering disaster mitigation, and environmental conservation were the key factors for Japan that promoted rapid economic growth and has developed a matured society. This success story is owed to the technologies for infrastructure. These technologies may be a good example for the developing countries which wish to promote further economic development and for the developed countries which wish to recover their economical situations. In particular, technologies in river engineering have been improved through effective and advanced flood control, natural conservation, and water utilization. These technologies also take disaster mitigation and natural conservation into consideration. This knowledge and these experiences can be discussed and shared with the engineers from around the world in the World Engineering Conference and Convention 2015 (WECC2015), as compared with the technologies worldwide in river engineering.

近年の世界経済における安定は、後発発展途上国の経済発展の基盤作り、新興国の世界経済の牽引、さらに先進国の経済再生が必要であると言われる。それらを下支えするためにはインフラ整備・管理などが重要である。特に日本においては、防災や環境を配慮するといった総合的なインフラ技術の発展に支えられて急速な経済成長を経て成熟社会に至った。この日本のインフラ技術に支えられた経済発展の歩みは、発展途上国の更なる発展、先進国の経済再生のための参考になると考えられる。日本のインフラ技術の中でも、河川インフラ技術は、高度な治水・環境保全・利水等に利用され、発展させてきた。これらの実績や知見を世界に発信するために、世界各国のエンジニアが集まる世界工学会議 (WECC2015) の場で、日本を始めとする各国の防災・環境に配慮した河川技術の取り組みについて、国際シンポジウムを開催し、各国の河川技術の専門家や関係者との意見交換の場を提供するものである。

Organized by	Committee for “River Technologies for Innovations and Social Systems”
Co-organized by	Japan Federation of Engineering Societies (JFES), World Federation of Engineering Organizations-Committee on Disaster Risk Management (WFEO-CDRM), Japan River Restoration Network (JRRN), Japan Society of Civil Engineers (JSCE), and Architectural Institute of Japan (AIJ)
Supported by	Science Council of Japan (SCJ), Japan Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (Japan MLIT), Asian River Restoration Network (ARRN)
Date and time	Saturday, 28 November 2015, 09:00–18:00
Venue and room	Room D, Kyoto International Conference Center
Admission	All participants are free only for this symposium. However, you need to register with full payment if you wish to attend other WECC 2015 events.
Language	English and Japanese (simultaneous translation is available)

This symposium is held as a side event of the WECC2015 and “Session I” serves as the 9th Joint International Symposium on Disaster Risk Management.

主 催：「河川技術が果たすイノベーションと社会貢献」国際シンポジウム実行委員会

共同主催：公益社団法人 日本工学会，世界工学団体連盟，日本河川・流域再生ネットワーク，
公益社団法人 土木学会，一般社団法人 日本建築学会

後 援：日本学術会議，国土交通省，アジア河川・流域再生ネットワーク

日 時：2015年11月28日(土) 9:00~18:00

会 場：国立京都国際会館，Room-D

〒606-0001 京都府京都市 左京区宝ヶ池 (TEL: 075-705-1234)

定 員：約120名（聴講者は、行政関係者，コンサルタント，学識経験者，学生など、工学に関わる幅広い層を予定している。）

申 込：事前登録不要

(基本参加費は無料である。但し、翌日以降の世界工学会議参加者はレジストレーションが必要である。)

使用言語：日本語・英語（同時通訳あり）

なお、当シンポジウムは、世界工学会議（WECC2015）の開催行事の一環として開催される。また、当シンポジウムのセッションIは、第9回災害リスク管理に関するジョイント国際シンポジウムを兼ねる。

PROGRAM

プログラム

Opening Session (9:00 - 9:30)

開会挨拶

Opening Address, Congratulatory Address, Main Point of the Symposium

開会宣言, 主催者・来賓挨拶, シンポジウム主旨説明

Session I (9:30 - 12:30)

セッション I

	<p>Keynote lecture: <i>Innovation for resilient coastal structures to reduce tsunami disaster</i> Dr. Masahiko Isobe (Japan) President, Kochi University of Technology; Former President, Japan Society of Civil Engineering. 基調講演 磯部 雅彦 (日本) 高知工科大学 学長, 前土木学会会長</p>
	<p>SI-1: <i>Disaster Risk Reduction and Sustainable Development -Applying Japan's experience to developing countries-</i> Mr. Satoru Mimura (Japan) Deputy Director General, Global Environment Department, JICA; Senior Researcher, JICA Institute; Specially Appointed Professor, Fukushima Future Center for Regional Revitalization, Fukushima University. 三村 悟 (日本) JICA 地球環境部副局長, 福島大学特命教授</p>
	<p>SI-2: <i>Linking Disaster Risk Reduction to Sustainable Development -Using Data and Statistics Explaining Investment Effectiveness-</i> Dr. Kenichi Tsukahara (Japan) Professor, Dept. of Civil Engineering, Kyushu University 塚原 健一 (日本) 九州大学大学院 教授</p>
	<p>SI-3: <i>Innovative Approach to Cope with Water Hazards in West Asia</i> Dr. Ali Chavoshian (Iran) Director, UNESCO Regional Centre on Urban Water Management (RCUWM-Tehran); Associate Professor, Iran University of Science and Technology, School of Civil Engineering.</p>
	<p>SI-4: <i>How to build new land in the Mississippi delta</i> Dr. Gary Parker (USA) Professor, Dept. of Civil & Environmental Engineering, University of Illinois Urbana-Champaign; Professor, Dept. of Geology, University of Illinois Urbana-Champaign.</p>



SI-5: *Developing Mitigation Strategy for Compound Sediments Disasters in Taiwan*

Dr. Wen-Chi Lai (Taiwan)

Senior Researcher, Disaster Prevention Research Center, National Cheng Kung University.

Lunch Break (12:30 - 13:30)

昼休み

Session II (13:30 - 16:20)

セッションII



SII-1: *Message from the Netherlands: Protecting from the Power of Water, Using the Power of Water*

Mr. Rob Stroecks (Netherlands)

Senior Advisor for Innovation, Science & Technology at the Embassy of the Kingdom of the Netherlands.



SII-2: *Loss and Recovery of Lowland Rivers in Tokyo*

Dr. Nobuyuki Tsuchiya (Japan)

Secretary general, JRRN;

Director, Japan River Front research center.

土屋 信行（日本）公益財団法人えどがわ環境財団 理事長，公益財団法人リバーフロント研究所 理事，一般社団法人全日本土地区画整理士会 理事など。



SII-3: *Conflicts between River Restoration and River Use due to Weir Maintenance in a Metropolitan City and its Influence on Wetland*

Dr. Sukhwan Jang (South Korea)


Professor, Daejin University.



SII-4: *Transform city into a “water-green” sustainable and livable city*

Dr. Hong-Mo Wu (Taiwan)

Deputy Mayer, City of Kaohsiung, Taiwan.

	<p>SII-5: <i>Water Transportation and River Front Developments in Bangkok</i></p> <p>Mrs. Supapan Pichaironarongsongkram (Thailand) Chairperson, the Chao Phraya Express Boat Company and the Supatra Group.</p>
---	--

Coffee break (15:50~16:20)

休憩

Session III Panel discussion (16:20~17:45)

セッションⅢ パネルディスカッション

Convener: Dr. Nobuyuki Tamai (Professor Emeritus of Tokyo University; Chair of the symposium)

Panelists: *TBD*

オーガナイザー：玉井信行（東京大学名誉教授，シンポジウム実行委員長）

Closing Session (17:45~18:00)

閉会式

Summary of the Symposium, Closing Address

シンポジウムの総括，閉会宣言

-- **Abstract** --

Keynote lecture:

INNOVATION FOR RESILIENT COASTAL STRUCTURES TO REDUCE TSUNAMI DISASTER

Masahiko Isobe¹

1) President, Kochi University of Technology, Kochi, Japan

Abstract: The Great East Japan Earthquake Tsunami on March 11, 2011, caused unprecedented damage mainly in the north-east Japan. The paper introduces characteristics of the tsunami and resultant damage. The run-up heights are compared among three major recorded tsunamis: the Meiji Sanriku Earthquake Tsunami in 1896, the Showa Sanriku Earthquake Tsunami in 1933, and the present tsunami. The former two tsunamis are far lower except in a limited area hit by the Meiji Sanriku tsunami. The only comparable tsunami in terms of run-up height and affected area is Jogan tsunami in 869. Therefore, the present tsunami is concluded to be in the class with a probability of once in a thousand years. Discussion is made on the mechanism for breaching of coastal structures. As an example, a process of total collapse of coastal dikes is elucidated. On the other hand, the effect of survived structures is proved to be significant in reducing tsunami run-up height and damage in the hinterland. Based on the above, a concept for recovery and reconstruction was proposed and adopted by a committee hosted by the Government. Its major framework is to prevent and reduce damage for two levels of tsunamis. The first level is defined as tsunamis with frequency of once in several tens of years to one hundred and several tens of years. For the first level tsunamis, coastal facilities such as coastal dikes are to be constructed to protect land from inundation and prevent damage to human lives and assets. The second level is defined as the largest class tsunamis with scientific possibility. For the second level tsunamis, human lives are to be saved by evacuation as well as all other means and the damage to assets should be reduced to the minimum. Within this framework, coastal structures may experience tsunamis larger than level 1. Even in these cases, damage in the hinterland can significantly be reduced if damage of the structures can be suppressed to a limited level. Thus, a new design requirement is added that a structure should have resilience even for external forces over the design level. Various technologies have been developed based on the experience and researches after the tsunami. These are introduced in the paper.

概要: 2011年3月11日に発生した東日本大震災における津波は東北日本を中心に未曾有の被害を及ぼした。本論文では津波の特性とそれによる災害を紹介する。津波の遡上高を記録のある明治三陸、昭和三陸、および東日本大震災によるもので比較した。その結果、前2者は明治三陸で限られた地域を除けば、今回の津波とは比べものになるほどではなく小さかった。津波の高さや影響範囲が同等の津波は869年の貞観津波にまで遡らなければならない。したがって、今回の津波は千年に一度の規模であったと言える。次に海岸構造物の破壊のメカニズムを議論した。たとえば、海岸堤防の崩壊に至る過程が明らかになった。他方で、崩壊を免れた構造物は、背後地での津波遡上高を抑え、被害を著しく軽減したことがわかった。これらに基づき、2レベルの津波に対して防災・減災を行うという、復旧・復興における枠組みが国の委員会で提案され採用された。レベル1津波は数十年から百数十年に一回という頻度の津波である。このレベルの津波に対しては、海岸保全施設によって背後地への浸水を防ぎ、人命とともに財産に対する被害をなくすものとする。レベル2の津波は科学的に可能な最大クラスの津波である。これに対しては、避難その他あらゆる手段によって人命を守り、財産に対する被害を最小化する。この枠組みによると、海岸構造物はレベル1を超える津波を経験する可能性が

ある。その場合にも構造物の被害が限られた程度であれば、背後地の被害を著しく軽減することができる。そこで、設計条件を超えても構造物が粘り強さを有することという新たな設計要件が付加されることになった。今回の津波とその後の研究によって様々な工法が開発されているが、それらについて本論文で紹介する。

SI-1: DISASTER RISK REDUCTION AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

- Applying Japan's experience to developing countries -

Satoru Mimura¹

1) Deputy Director general, Global Environment Department, Japan International Cooperation Agency

Abstract: In recent years, natural disasters have been increasing in both scale and frequency in many parts of the world. Amidst rapid economic growth which invites unplanned land developments and over concentration in urban areas, developing countries tend to be vulnerable to natural disasters. Climate Change is closely associated with the tendency. According to Natural Disaster Data Book 2013 issued by Asian Disaster Reduction Center, amongst all the types of disasters, water induced disasters give the largest human and economic loss in 2013. For the years, Japan has been the largest bilateral donor in the field of disaster risk reduction (DRR) utilizing the experience as one of the world's most disaster prone countries. It has been building disaster resilient and stable country allocating substantial proportion of the national budget for prior investment in DRR, while securing necessary funds for emergency response and recovery after disaster. Furthermore, it has emphasized non-structural measures, such as disaster education and community based activities. Because of those experiences, Japan is the country that can propose the best mix of structural and non-structural measures of DRR. In the Third UN World Conference on Disaster Risk Reduction (3rd WCDRR) held in Sendai City in March 2015, the attendants reaffirmed DRR was an essential part of sustainable development and poverty reduction, because a disaster could wipe out all development effort in an instance. In order to reduce human and economic loss by natural disasters in developing countries, Japan International Cooperation Agency (JICA) provides technical and financial assistance in accordance with the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030 that was adopted in the 3rd WCDRR as a set of guidelines on DRR. Among the goals and priorities of Sendai Framework, JICA specifically emphasizes on mainstreaming DRR in development policies, prior investment in DRR and Build Back Better in recovery.

概要: 近年、世界各地において自然災害の発生数と規模が増大している。急激な経済成長に伴う無計画な土地利用と、都市部への過度の集積が進む開発途上国は、自然災害に対する脆弱性を増しており、気候変動がこれを助長している。アジア防災センターが発行する *Natural Disaster Data Book 2013* によれば、すべての災害種の中で水関連災害が人的にも経済的にも最大の被害を引き起こしている。世界でも有数の災害大国である日本は、その経験をもとに長年にわたり防災分野において、世界最大の二国間ドナーとして貢献している。災害後の応急対応、復旧・復興だけでなく、多額の国家予算を事前の防災投資に割り当てることで、我が国は災害に強い安定した国を造ってきた。さらに、防災教育や地域の住民活動などの非構造物対策にも力を入れている。このような経験をもとに日本は、構造物対策と非構造物対策のベストミックスによる防災を提案できる国となった。2015年3月に仙台市で開催された第3回国連防災世界会議(WCDRR)では、長年の開発の取り組みを一瞬にして無にしてしまう災害に備えること＝防災が、持続可能な開発と貧困削減にとって不可欠な取り組みであることが強調された。開発途上国において、自然災害による人的被害、経済的被害を軽減するため、JICAは

防災分野の技術協力、資金協力を、WCDRR で決議された世界的な防災のガイドラインである仙台防災枠組 2015-2030 に則して実施している。仙台枠組の目標、優先行動の中でも、JICA は「防災の主流化」、「防災への事前投資」および被災後の「より良い復興」に特に重点を置いている。

SI-2: LINKING DISASTER RISK REDUCTION TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT

-Using Data and Statistics Explaining Investment Effectiveness-

Kenichi Tsukahara¹

1) Professor, Department of Civil Engineering, Kyushu University

Abstract: While losses and damages by natural disasters have negatively impacted on poverty alleviation and human development that undermine the achievement of the Millennium Development Goals (MDGs), disaster issues were not included in MDGs targets set up in 2000. The new development agenda, Sustainable Development Goals (SDGs) was approved in the UN General Assembly in September 2015. In the SDGs, disaster issues are included in many targets such as target 11.5. To properly set up targets and prepare monitoring measures in disaster related matters, quantitatively measureable indicators of impacts on disaster risk reduction to economic growth and poverty alleviation should be prepared. In addition, to promote disaster prevention measures, we need to convince policy makers that disaster prevention measures are useful and cost-effective for country's development. While single project based cost-effectiveness is conducted many disaster prevention projects, national aggregate effectiveness of disaster prevention projects has not presented. This paper proposes a simple method to explain cost-effectiveness of flood protection investments in Japan post world-war II by using national aggregate data.

災害リスク軽減と持続可能な発展 –災害統計データによる事前投資効果の説明–

概要: 災害による被害は貧困削減と人間開発に悪影響を与え、ミレニアム開発目標の達成を阻むものであるが、2000年に設定されたミレニアム開発目標のターゲットには含まれなかった。新たな開発アジェンダ、持続可能な開発目標が2015年9月に国連総会で採択された、災害関係の項目はターゲット11.5等、いくつかのターゲットに位置づけられた。災害関係の項目を、適切にターゲットに位置づけその進捗をモニターするためには、災害防止対策が経済発展と貧困削減に与えるインパクトを定量的に測定可能な指標を開発する必要がある。さらに、災害防止対策を進めてゆくためには、政策決定者に、国家発展のためには災害対策が有用でかつ費用対効果が高いことを示さねばならない。個別プロジェクト毎の災害対策の費用便益は測定されていることが多いが、国全体としての災害対策の費用対効果は示されていない。本論文は日本の第2次世界大戦後の日本全体の治水費用と効果の集計データを用いて簡便な方法で治水対策の費用対効果を示す方法を提示する。

SI-3: INNOVATIVE APPROACH TO COPE WITH WATER HAZARDS IN THE WEST ASIA

Ali Chavoshian^{1,2}

1) Civil Engineering School, Iran University of Science and Technology

2) UNESCO Regional Centre on Urban Water Management

Abstract: Arid and semi-arid areas are forming a highly significant global environment. They occupy 50% of the land area and support 20% of the world's population. Vast areas of the West Asia are considered arid and semi-arid areas including hyper-arid (e.g. Saudi Arabia and other countries in the southern part of the Persian Gulf), arid and semi-arid (e.g. Iran). West Asia is usually characterized by strong climatic contrasts and rivers

suffering seasonal drought and occasional flood. Floods and inundation of floodplains are responsible for severe damages each year. However, many lakes, rivers and other aquatic environments are in danger of drying up in this region too. This clearly shows importance of innovative approaches to cope with water hazards in the West Asia. In this paper, challenges of coping with water hazards in West Asia have been described using a few case studies such as Lake Urmia. Lake Urmia used to be one of the largest salt lakes in the world. It is located in a closed basin in north-west Iran and at its full size; it is the largest lake in the West Asia and the sixth largest saltwater lake on earth with a surface area of about 5,200 km². Due to its unique natural and ecological characteristics, Lake Urmia is a protected area as a UNESCO Biosphere Reserve and a “Ramsar Convention” site. Lake Urmia’s surface and water volume have been decreased dramatically over the last two decades. Satellite imagery has shown that by October 2015 the lake’s surface area had been reduced to less than 10% of its original surface area. The drying of Lake Urmia has caused severe socio-economic and environmental impacts in the region. The basin area is an important agricultural zone with a population of around 6.4 million people and an estimated of 76 million people live within a radius of 500 kilometers of the lake in five countries of Iran, Turkey, Iraq, Armenia and Azerbaijan. Those around the lake are afraid of a situation similar to Aral Sea, which has dried up over the past several decades. Disappearance of the Aral Sea has been an environmental disaster affecting people throughout the region with windblown dust-storms. The population surrounding Lake Urmia is much denser than in the Aral Sea watershed surrounding area, putting more people at risk of impact. Lake Urmia is only an example to demonstrate how traditional approaches may not able to overcome the problem and necessity of innovative approaches to deal with water-related hazards in arid and semi-arid areas of West Asia.

概要：乾燥・半乾燥地域は極めて重要な地球規模の環境を形成する。それらの領域では、大陸の 50% を占め、また世界人口の 20% を占める。西アジアの広大な領域では、乾燥・半乾燥地域帯と考えられ、超乾燥地域（サウジアラビアなどのペルシャ湾岸地域）と乾燥・半乾燥地域（イランなど）を含む。西アジアの典型的な特徴は、強い気候コントラストを伴うものであり、河川は季節的な干ばつと時折の洪水に晒される。平野部の洪水・氾濫は毎年猛烈な被害をもたらす。しかし、多くの湖沼・河川などの水域環境は、同時に枯渇の危機に瀕している。この事実から明確に分かることは、西アジアにおける水害の危険性に対処するための革新的なアプローチが必要である。この論文では、西アジアにおける水害の危険性に対処する試みについて、Urmia 湖のような幾つかのケーススタディーを利用して記述されている。Urmia 湖は、かつては世界最大級の塩湖の 1 つであった。この湖はイラン北西部の閉じた流域に全域のサイズで位置し、5,200 km² の湖表面を持ち西アジアでは最大級で、世界中の塩湖の中でも 6 番目に大きな湖である。自然的にも生態学的にもユニークなために、Urmia 湖を含む地域は、UNESCO の生物圏保存地域で且つ「ラムサール条約」のサイトとして保護されている。Urmia 湖の湖表面の面積と水量の体積は、過去二十年間で急激に減少してきた。衛星画像の解析から、2015 年 10 月までに湖表面の面積は、オリジナルの面積の 10% 以下まで減少したことが明らかになった。Urmia 湖の枯渇の原因は、厳しい社会経済活動と環境的な影響に因るものである。この湖の流域は重要な農業地域で、約 640 万人の人口を抱えており、またこの湖から半径 500 km 圏内（5 つの国家にまたがる）では、推定 7 千 6 百万人生活圏を維持している。この湖周辺では、アラル海のような状況になることを恐れている（つまり、アラル海では、過去数十年に渡り水量の枯渇が続いている）。アラル海の消失は、自然災害を引き起こし、風によるダストストームが領域全体に渡り人々に影響を与えている。Urmia 湖周辺の人口は、アラル海周辺の流域人口よりも更に高密度で、それは多くの人々

をリスクの影響下に置くことになる。Urmia 湖は1つの事例として、伝統的な方法が問題解決に繋がらないことを示し、また西アジアにおける乾燥・半乾燥地域の水関連の危険性に対処する革新的なアプローチの必要性を示すものである。

SI-4: HOW TO BUILD NEW LAND IN THE MISSISSIPPI DELTA

Gary Parker^{1,2}

1) Dept. of Civil & Environmental Engineering, University of Illinois Urbana-Champaign, USA

2) Dept. of Geology, University of Illinois Urbana-Champaign, USA

Abstract: The wetlands of the delta of the Mississippi River are rapidly sinking into the ocean due to a combination of land subsidence and sea level rise. As a result, land of environmental and socioeconomic value is rapidly being lost. The building material for ameliorating the problem is readily at hand. This material is the sediment load of the Mississippi River. At present, most of this sediment is being delivered directly to the Gulf of Mexico. The presence of continuous dikes prevents the use of the sediment for rebuilding degraded habitat in between. The author summarizes five multi-authored papers that map out how new land could be constructed. The first presents a morphodynamic model of fan-deltas that could be built by opening the levees with diversion structures. The second uses the flood of 2011 to document how such a structure could capture the sand necessary to build the base for new land. The third presents a cost analysis for design of a hydraulic structure based on large culverts. The fourth documents a steady supply of sand to the Mississippi delta for the foreseeable future. The fifth demonstrates the effect of water/sediment withdrawal from the main stem Mississippi River on navigation. Combined, the five papers provide the basis for socioeconomically feasible design of land-building projects in the Mississippi delta.

概要：アメリカ、ミシシッピ川デルタの湿原地帯は沈降と海水準上昇の影響を受けて急速に海に沈没していつている。そのために環境的にも社会経済的にも貴重な地域が失われていつている。しかし問題を緩和するために必要な材料はすぐ手元にある。それはミシシッピ川が、運んでいる土砂以外のなものでもない。この土砂の大半は現在、メキシコ湾に捨てられている。川を囲う隙間のない堤防は溺れつつある湿原生息地を土砂で埋めて再生させることを阻止している。ここには5編の共著論文を通じて陸地復元を図る計画を要約してある。論文の1番目は、放水路によって形成される小型デルタの形態力学的モデルに関するものである。2番目には2011年洪水時にある放水路に堆積した大量な砂の観測を、事例に砂を効果的に捕捉する水理構造物の可能性が分析してある。3番目はカルバート形放水路の設計分析とコスト分析である。4番目には陸地形成のために必要な砂の供給が今後1,2世紀維持されるだろう、ということが示してある。5番目は陸地形成のために水と土砂を奪われた本流が分流点より上流または下流にどんな反応を示すのかについてである。従ってこの5編の論文には、ミシシッピデルタにおける工学的、また社会経済的に可能な陸地再生プロジェクト設計の基礎が記述してある。

SI-5: DEVELOPING MITIGATION STRATEGY FOR COMPOUND SEDIMENTS DISASTERS IN TAIWAN

Wen-Chi Lai¹, Yuan-Jung Tsai¹, Chjeng-Lun Shieh^{1,2}

1) Disaster Prevention Research Center, National Cheng Kung University, Taiwan

2) Department of Hydraulic and Ocean Engineering, National Cheng Kung University, Taiwan

Abstract: The extreme rainfall has changed the disaster type, from “single” type such as flood or debris flow into “compound” type. The so called “compound disaster” is defined as a disaster by which floods or sediment-related disasters of a large extent occur simultaneously or consecutively in an event at a site. The compound disasters can combine floods, debris flows, shallow landslides, deep-seated landslides, and landslide dam breakage into a multiple disaster event. It challenges current warnings, forecasting and responses to sediment disasters. New concepts and procedure thus are needed to cope with such “compound disasters.” Rainfall hydrographs show downpours of long duration, high intensity, high accumulation and large extent. To better delineate these disasters and provide possible coping strategies, we rebuild the temporal order and spatial distribution of the disaster processes involving flood, shallow landslide, debris flow, deep-seated landslide etc. A new strategy is suggested to intensify the disaster prevention system of debris flow and shallow landslide which then could be applied to the warning system of compound disasters. The related discussions, evaluation and assessment are also summarized as the reference of further tasks. The subsequent regular inspection of the implementation of the strategy is the key to manage the “risk of” disasters successfully.

概要: 極端な豪雨は災害のタイプを1つの洪水や1つの土石流などの単発タイプから複合的なタイプへ変えてしまう。この複合タイプを、複合的災害と呼び、1回のイベントで且つ1ヶ所で連続的に、或いは同時進行的に発生する広範囲で複数の洪水災害、或いは複数の土砂関連の災害と定義する。複合災害は、洪水、土石流、表層と深層崩壊、地滑りで形成された天然ダムの崩壊などを、複数かつ同時発生の災害事象に統合することができる。このことで、最近では土砂災害に対する警報、予測、反応に取り組んでいる。新たな概念と手続きが、その様な複合災害に対処するために必要とされている。降水量のハイドログラフが示すものは、猛烈な降雨が長時間、広域に発生し、強い強度で、高積算降水量となることである。これらの災害をより良く描写するために、加えて可能な対処方法を提供するために、我々は洪水、表層地滑り、土石流、深層崩壊などに関連する災害プロセスの空間分布とそのプロセスの時間順序を再構築することである。新たな方法が、土石流や表層崩壊のための防災システムを集中化するために提案されている。また、その防災システムは、複合災害に応用できるかも知れない。関連する議論と評価も更なるタスクの参考としてまとめられる。その新方法の実装について、継続的で定期的な精査が、成功的な「災害リスク」を管理するためのキーである。

SII-1: MESSAGE FROM THE NETHERLANDS: PROTECTING FROM THE POWER OF WATER, USING THE POWER OF WATER

Rob Stroeks ¹

1) Netherlands Embassy and Consulate General

Abstract: This presentation will introduce how the Netherlands live together with water. The ‘power of water’ can form a threat to civil development and requires proper governance in water management and relevant innovative measures that anticipate to expect climate change and sea level rise. On the other hand, the ‘power of water’ has huge potential to be utilized as energy source, not only oil and gas but increasingly also renewable ocean energy including offshore wind, energy from tides and waves as well as aquatic biomass. The Netherlands has a special position in both meanings of the ‘power of water’, because of its natural conditions, long experience and build up knowledge in living together with water.

概要: 水とともに生きるオランダを紹介する。「水の力」は人間社会への脅威でもあり、有力なエネ

ルギー源でもある。前者は、将来予測される気象変動・海面上昇を考慮する水管理面の政策と革新的対策が必要である。後者は、石油・ガスに加えて洋上風力・潮流・海流・海洋バイオマスなど再生海洋エネルギーの利用の可能性が最近注目を浴びている。水とともに生きるオランダは、自然条件と長年の経験・ノウハウを築きあげており、「水の力」の両方の意味で特別な立場がある。

SII-2: LOSS AND RECOVERY OF LOWLAND RIVERS IN TOKYO

Nobuyuki Tsuchiya¹

1) Foundation for Riverfront Improvement and Restoration, Tokyo, Japan

Abstract: The second half of the 20th century, while Japan have achieved rapid economic growth, waterfront environment was lost, which was once familiar to people's lives by the influx of wastewater or by urbanization. In addition, in the urban area located in the low-lying, levee for flood control developed, living space and the river environment was spaced apart physically. In recent years, the government set a three policy of "water environment improvement" of water purification, "waterfront development" to promote waterfront use or for hydrophilic, and "nature restoration" of the restoration or preservation of the lost environment in the course of economic growth. In the presentation, in addition to introduce their historical background of economic growth, the domestic trend of amendments of the legislation related to the conservation and recovery and the river and waterside environment, as the reproduction case of Japan's urban rivers, the Edogawa Ward in central Tokyo it is intended to introduce the water regeneration. Further, the regenerated waterfront not only by government agencies, it is necessary to ongoing management under the cooperation of citizens. In the presentation, introduce public-private cooperation initiatives in collaboration with local residents also.

概要：20 世紀後半、日本は急速な経済成長を遂げた一方で、工業排水等の流入によりかつて人々の生活に身近にあった水辺環境は失われた。また、低平地に位置する都市域では、治水のために堤防が整備され物理的にも人の生活空間と河川環境は隔たることとなった。近年、日本では水質浄化等の”水環境整備”、水辺空間の利用促進等の”水辺整備”、経済成長の過程で失われた”環境の再生”等の 3 つの方針を掲げ、河川・水辺の環境の保全再生に取り組んでいる。発表では、それらの歴史的背景と河川・水辺の環境の保全再生に関わる法制度の改正等の国内の動向を紹介するほか、日本の都市河川の再生事例として、東京都心部にある江戸川区の水辺再生を紹介するものである。また、再生された水辺は行政機関のみならず、市民などの協力の下継続的な管理が必要であり、地域住民との協働によるそれらの取組みについても紹介するものである。

SII-3: CONFLICTS BETWEEN RIVER RESTORATION AND RIVER USE DUE TO WEIR MAINTENANCE IN A METROPOLITAN CITY AND ITS INFLUENCE ON WETLAND

Suk-Hwan JANG¹

¹ Professor, Daejin University, South Korea

Abstract: Sinkok submerged weir in Han River, Seoul Korea was built in early 1980's for the purpose of water level maintenance and protection from sea water intrusion from the estuary. Its length is almost 1 km and 2.4 meter height which has two composite structures of rigid and movable weir. Huge wetland developed as a result of weir construction just down to the weir. This wetland will be registered soon in Ramsar. However, recently social conflicts about the weir removal occurred for the river rehabilitation and aqua-eco system recover. These conflicts are between NGO and Seoul city government, two political parties, and municipal

governments along up and down stream cities. This study focused on hydraulic analysis, especially water level changes in terms of with and without submerged weir along the tides under the conflicts. HEC-RAS for the 1-D simulation and SMS for 2-D analysis were used covering 25 km river length and tributaries. Tides records and discharge data from upstream dam of a year time series were input for the unsteady simulation. Also major tributary and 2 submerged weirs and 25 bridges were considered in boundaries. Hydraulic data in the 4 gauging stations were collected for the model calibration. Water level changes were reviewed along 4 cases – with/without weir and flood/dry season - The results showed that water surface level changes more than 2 meters in up and downstream including wetland along tide change in a day. Salt intrusion and water quality and river bed changes are also major considerable issues in upstream area. The wetland area and water quality were also affected along the water level. If the submerged weir is got rid of, the area of wetland will reduce about 30% of total wetland surface since the water level increase. The contraction of wetland area might cause the changes of aqua habitat to plants and animals. These results make it difficult to make a decision of removal or maintenance of the submerged weir. A comprehensive analysis of not only hydraulic but also water quality and environmental effect should be considered.

概要：韓国 Han 川にある Sinkok 水没堰は、水位を維持するためにまた河口域からの海水浸入を防ぐために 1980 年代初めに建設された。その長さは約 1 km で且つ 2.4 m の高さであり、固定と可動機能をもつ 2 つの複合構造である。その堰を構築した結果、広大な湿地帯がその堰の傍まで発育することになった。この湿地帯は「ラムサール条約」のサイトとして間もなく登録される予定である。しかし、最近河川の再建と水生生物の生態系の回復のために、その堰の撤去について社会的な衝突が発生した。これらの衝突は NGO とソウル市政府との間、2 つの政党間、河川上流域と下流域にある市政府間で発生した。この研究の焦点は、水理学に基づく解析と特に水位の変化について潮汐との混合域に沿って検討された。なお、水没堰有無を考慮して行われている。1 次元水理シミュレーションのために Hydrologic Engineering Centers River Analysis System (HEC-RAS) と 2 次元解析のための Surface-water Modeling System (SMS) が 25 km に渡る河川と支流に適応された。潮汐と上流域からの流出量の 1 年年間の連続データは非定常計算のために使用された。また、主要支流、2 つの水没堰と 25 本の橋梁はモデルの境界条件で考慮された。4 つのゲージ設置点での水理学的データが測定され、それらはモデル補正のために使われた。水位変動は 4 つのケース（堰の有無、洪水季と干ばつ季）について検討された。その結果が示すものは、潮汐の一日変化が起こる湿地帯を含んだ上流・下流域において、水位面が 2 m 以上変化したことである。加えて、塩分侵入、水質、河床変化は、上流域で主に考慮されるべき問題であった。水位に沿って湿地帯域と水質は影響を受けた。水没堰が撤去される場合には、水位が上昇することに伴い、湿地帯域の全表面積の内 30% が消失することになる。湿地帯域の収縮は、水生生物のから陸域植物と動物へ変化を引き起こす可能性がある。これらの結果が困難にしているのは、水没堰の撤去か維持かの決定である。水理学の知見のみでなく水質や環境影響による統括的な解析が求められる。

SII-4: TRANSFORM CITY INTO A “WATER-GREEN” SUSTAINABLE AND LIVABLE CITY

Hong-Mo Wu¹

1) Deputy Mayer, City of Kaohsiung, Taiwan

Abstract: Kaohsiung used to be a base for heavy industry. Our city consumed plenty of energy, generated a large volume of carbon dioxide, and consequentially, experienced lots of pollution problems in our

environment. To transform our city into a sustainable and livable city, Kaohsiung carefully evaluated its strength and resources to develop a new plan for its industrial makeup. First of all, we want to change old Kaohsiung into a city of greenery and clear water. As Kaohsiung has many rivers, lakes, forest and a long coastal line, we want to use greenery and water as two iconic elements of our city. Promotion of green buildings, green transportation system and environmental-friendly industries are also included in our plan.

概要：台湾南部の高雄市は、かつては重工業が基盤の地であった。高雄市は大量のエネルギーを消費し、大量の二酸化炭素を排出し、その結果として、多くの汚染問題を引き起こした。高雄市を持続可能で住み良い地域に変革するために、地域の強みと資源を注意深く評価し、産業育成のための新たな計画を策定した。この計画の中で表明しているのは、最初に我々の地域を緑と水の都市に変えたい。次に、この地域では多くの河川を持つので、都市のカラーとして緑色と水色を使いたい。加えて、この計画には、緑の建物、緑の交通システム、環境親和の型の産業の推進も謳われている。

SII-5: WATER TRANSPORTATION AND RIVER FRONT DEVELOPMENTS IN BANGKOK

Supapan Pichaironarongsongkram¹

¹Chairperson of the Chao Phraya Express Boat Company and the Supatra Group

Abstract: The presentation focuses on the historical, current and future developments on the Chao Phraya River. The first section provides an overview of the river, including its description, history, and famous sites and traditions. The section covers the historical relationship between Bangkok and the Chao Phraya River. The second section is on The Chao Phraya Express Boat, a company that provides commuter transportation on the river, and The Supatra Group of companies, which is involved in the operation of ferries and development of hotels, malls, and restaurants along the river. The business has a history of almost 100 years on the Chao Phraya River and has been run by three generations of the same family. The challenges and obstacles of operating the business are discussed. The third section is on the future vision of the Chao Phraya River, including the upcoming real estate and transportation developments. The section includes descriptions of new projects by The Chao Phraya Express Boat and The Supatra group of companies. The presentation ends with a short film on The Chao Phraya River.

概要：当プレゼンテーションは、Chao Phraya 川の過去・現在・未来の開発に焦点が当てられている。最初にその川の歴史や有名なスポットや伝統的なものなどを含む全体像を説明し、Bangkok と Chao Phraya 川の間歴史的な関係性も説明する。次に、河川交通を担う企業「Chao Phraya Express Boat」と Supatra グループ（フェリー運航、川に沿って建つホテル・モール・レストラン運営を行う企業体）について説明する。およそ 100 年の歴史をもち、3 代に渡る同族経営による Chao Phraya 川のビジネスについての話をし、そのビジネスの運営と目的とチャレンジを議論する。さらに、Chao Phraya 川における今後の不動産や交通網の開発を含む将来構想について話題を提供する。Chao Phraya Express Boat と Supatra グループの企業体の新たなプロジェクトについても言及する。プレゼンテーションの最後に、Chao Phraya 川の短いフィルムを流す予定である。