

第7回 JRRN 河川環境ミニ講座 講演録

～台湾の河川事情～台風被災からの教訓と治水対策～

講師：莊 曜成 氏（台湾・經濟部水利署 河川海岸部科長）

2010年12月21日（火）開催



- 行事名 : 第7回 JRRN 河川環境ミニ講座
- 演 題 : 台湾の河川事情～台風被災からの教訓と治水対策
- 講 師 : 莊 曜成 氏 (台湾・經濟部水利署 河川海岸部科長)
- 開催日時 : 2010 年 12 月 21 日 (火) 10:00～11:00
- 開催場所 : 財団法人リバーフロント整備センター 会議室
(東京都中央区新川1丁目17番24号 新川中央ビル7階)
- 主 催 : 日本河川・流域再生ネットワーク (JRRN)、財団法人リバーフロント整備センター
- 定 員 : 20 名
- 参加費 : 無料

講演要旨

日本と同様に急峻な地形を有する台湾では、降雨の80%が海へと直接流下し、雨季と乾季の流量比に極端な差があるなど、水資源の管理には多くの困難が伴います。また毎年のように台風による被害を受け、昨年8月には過去50年間で最悪と言われる八八水災を被りました。

本講演では、台湾の水資源管理の概要や課題、また度重なる台風被害からの教訓や治水対策を含めた河川管理全般の話題、特に異常気象下での河川計画や管理の考え方や今後の台湾が目指す治水対策の方向性についてご講演頂きました。

講演録

0. 主催者あいさつ（佐合純造：JRRN 事務局長）

それでは第7回 JRRN 河川環境ミニ講演会を始めさせていただきます。

今日は、台湾水利署の方と大学の方、朝早くからお越しくださいましてありがとうございます。台湾水利署の方々は、きのう先にリバーフロント整備センターにも寄っていただいたということで、どうもありがとうございます。

今回の訪日は、今週いっぱい日本の治水の施設とか研究所をお回りになり、いろいろ日本の実状を調査すると聞いております。せっかくの機会ですので、台湾の最近の河川の情勢とか治水、災害の状況などを情報提供いただくというのは我々にとっても勉強になるということで、急遽このような機会をつくらせていただきました。お忙しいところありがとうございました。急遽ということで、1時間ぐらいで11時ぐらいまで、現場に行かれる前に講演をしていただいて、少し意見交換もさせていただきたいと思います。

この会の主催は、リバーフロント整備センターとJRRN・日本河川・流域再生ネットワークということでして、日本の川、アジアの川をよくしようということで活動しているものですが、河川の事情、災害とかも関係が深いので、今日はたくさんの方が来ていますけれども、今日は災害だけでなく色々、環境も含めて議論できたら幸いだと思っています。

それでは、今日は水利署の荘先生に台湾の河川事情と最近の災害なり治水状況をご説明いただきまして、お二人の方からもいろいろ意見交換をさせていただきたいと思っていますのでよろしくお願いいたします。それでは、蔡部長、荘科長、よろしくお願いいたします。

0. 視察団代表あいさつ（蔡孟元：水利署 水利行政部長）



私たちが順調に日本を訪問することができたのは、リバーフロント整備センターの様々な配慮のおかげで、日本に初めてくることができました。本当にありがとうございました。そして、日本にきた目的は、日本の治水・利水について、日本における様々な取り組みについて意見交換できれば幸いに思います。本日は、水利署河川海岸部科長で、主に洪水防御及び排水などの計画を担当しております荘科長がスピーカーとなり、台湾水利署の水資源管理、特に治水対策について簡単に説明させていただきます。どうぞよろしくお願いいたします。それでは座らせて説明させていただきます。

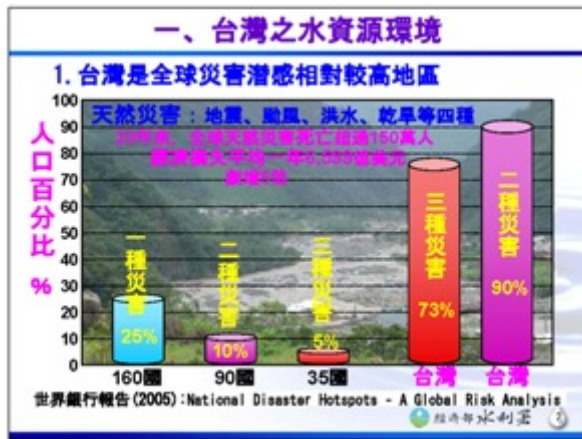
台湾の河川事情（莊曜成：水利署 河川海岸部科長）

1. 台湾の水資源及び水災害の概況と課題



本日は主に3つの項目について説明させていただきます。

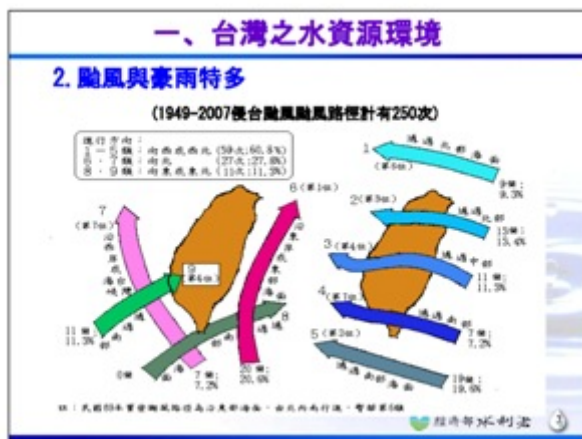
1つ目は、現在の台湾の水資源環境について。続いて、ここ何年かの水災害から得られた教訓について、そして3番目として、現在及びこれからの台湾の治水に関する取り組みについて説明します。



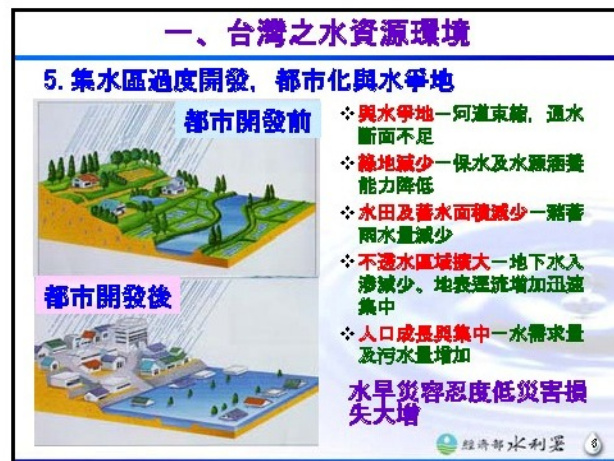
まず、台湾は地球上でも災害危険地域として比較的高い地域と言えます。このスライドの図を見ても分かります通り、比率にして他の国と比べても極めて大きい値となっています。



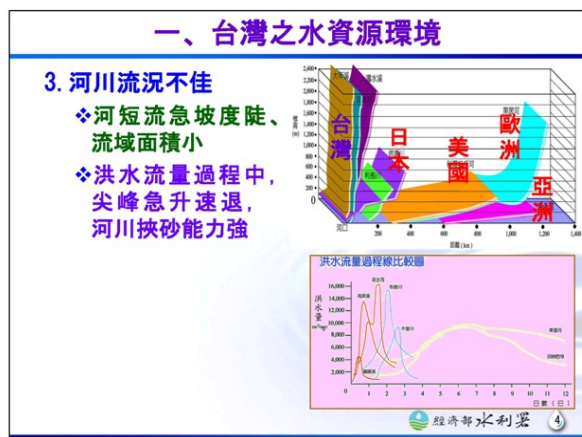
また、地下水の過度の揚水によって地盤沈下がかなり広範囲に及んでおり、特に沿岸地域では約1mぐらい地盤沈下しております。



これは台湾における特に台風と豪雨の頻発する地域を示しています。ここ50年～60年間に上陸した台風は、計250回あります。



このスライドに見られる通り、上流の集水区域では、過度の開発及び都市化の進展によって不透水地域がますます増大して、それによって内水の氾濫も頻発しています。

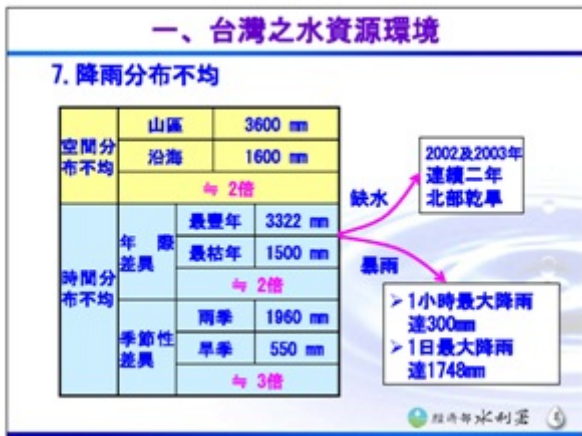


おそらく日本と同じように台湾の河川の延長は短く、従って速度も早く、河川の縦断勾配もあり、河川の流域面積も小さいため、大雨による河川の水はすぐに海へと流れてしまう特徴があります。



台湾の地形から見るとプレートの交差するところで、そのために地盤も衰弱です。

また、降雨分布が不均衡であり、まず空間分布の不均衡は、山間と沿海地域ではその違いは2倍あり、豊水期と渇水期もその降雨の違いは2倍に及びます。



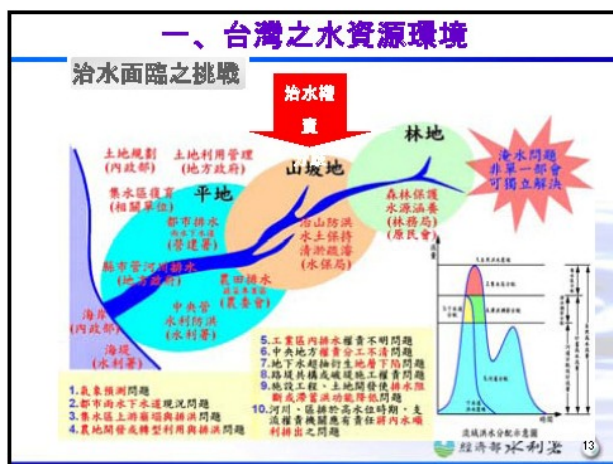
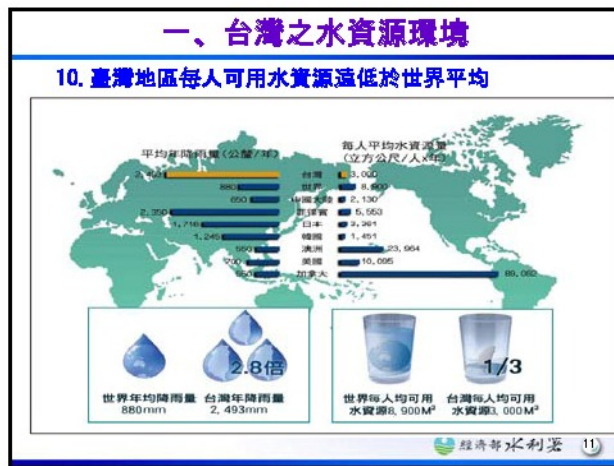
そのために、ダムの運用率が高く、例えば石門ダムの場合は年間の運用率は4.5回にも及びます。



また、地震の頻発によって水資源にも大きな影響を与えています。例えば、地震の揺れや様々な地震災害によって土石流の発生も他の国と比べて割合が高く、また、水利施設も地震によって破損する割合が高いです。

年間の一人当たりの水資源の利用は 3000m³ であり、これはあまり日本と変わりません。

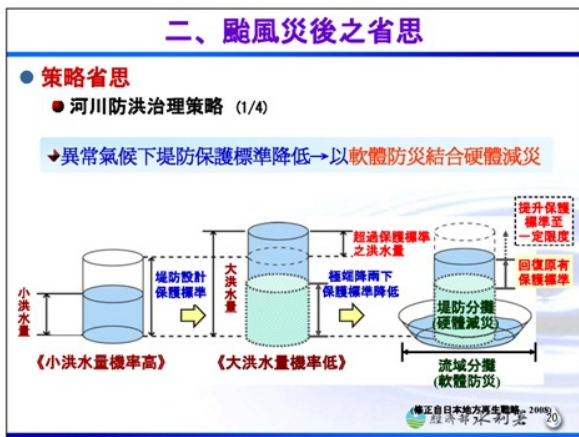
治水に対する様々な課題がありますが、中でも気候変動によってもたらされる災害は深刻であり、例えば今日は干ばつ、明日は浸水の被害を被り、それと同時に土砂災害の被害も受けることになります。



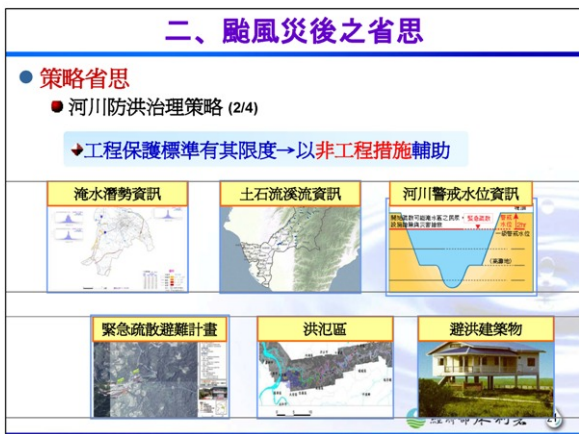
行政面での課題もあります。その一つは「縦割り行政」であり、例えば河川の上流地域は、これまでは林務局が治水に対する施策をとっていましたが、中・下流はそれぞれ違う行政機関が役割を担ってきましたが、こういった複雑な管理分担の問題については、来年に環境資源部を設立することで正され、今後は環境資源部がまとめて上流から下流を一括で管轄する予定です。



最も大事なものは、国民に対する防災教育、避難訓練などです。これは政府だけでなく一般の民衆、マスメディアも合わせて教育するべきです。



これまでの考え方を検証した上で、この異常気象によって堤防の安全度が低くなっていることについて、どのように取り組んでいくか。これに対しては、これまでのハード整備とともにソフトの防災体制と合わせて取り組んでいきます。このスライドにあります通り、これまでの洪水設計基準は、異常気象によってこの洪水量の増加、この増加分についてソフト面でカバーしていこうと思っています。



ハード整備には限度があります。ハード整備とともに、ソフト面で補助いく考えが必要です。例えば、浸水危険区

域の情報の公開、土石流が発生しやすい河川流域の情報を公開、それに合わせて警戒水位の情報、それとハザードマップ、あるいは緊急避難計画の情報、洪水氾濫が発生しやすい地域、それと同時に高水敷への洪水に強い建物の建築推進も考えております。



河川の洪水防御戦略としては、極端な豪雨によって土砂災害が発生しやすいことも考慮し、集水地域全体までを含めた整備を考えています。例えば上流・中流地域では、いかに土砂の発生を抑制するか、これについては、発生した場合に如何に対応するかも含まれます。例えば浚渫などによって土砂を排除する、また、山崩れなどの速やかな対応、それと植生の復元も考慮します。次に、中流・下流については、土砂流出の調整については河川河道の整備と民間産業で取り組んでいきたいと考えています。全流域の防災戦略としては、減災、災害軽減及び災害を緩和する計画を立てること。これについて、ソフトの対策が必要です。



流域の上流から下流までの総合治水計画としては、災害発生しやすい区域になるべく住民を住まわせないように山地から平地へ移動させたりすることも必要です。また、災害が発生する直前に早期避難をすることや、モニタリングの警報システムを強化することなども必要でしょう。

二、颱風災後之省思

● 其他重要省思 (2/4)

● 防洪方面 (1/3)

- 防洪標準是否應提高？提高保護標準的困難？該用什麼樣的保護標準？重要地區如何補強？水文頻率分析方法是否需進一步討論？
 - 防洪應有基本保護，其他則需靠配套來減少傷害。
 - 水文分析沿用回歸年/重現期或宜採用可防洪量？
- 防洪需兼顧永續發展與社會公益，並需與民眾多加溝通，未來的防洪方案不應以『最佳』作為單一思考標準，而應以『可行』為思考原則。

經濟部水利署 24

その他にも様々な課題がありまして、例えば洪水防御の基準を高める必要があるのかないのか。高めるためにはどのような方法で高め、またどういった防御基準を設けるのか、どのように地域を強化していくか等々。これらには、様々な問題、すなわち水文分析の手法などを考え直す必要がありますが、最も大事なものは、洪水防御施設については基本的な安全基準を確保することでしょう。それに補足することは、関連するソフト面で補助して被害を減少すること。水文分析手法は、これまでは回帰分析していますが、今後はそうではなく、設計洪水量によって分析する方がよいとも考えております。

加えて、洪水防御には、社会的正義、すなわちこの取り組みは持続的に発展ができるかどうかを配慮する必要があります。これについて、なるべく一般住民との交流とコンセンサスをとること。こういった治水計画はエンジニアたちの自分の最善の計画を実施するのではなく、この計画が一般住民たちが受け入れるかどうかということ。そして実行可能かどうか。この考え方に基づいて計画を立てるべきだと思います。

二、颱風災後之省思

● 其他重要省思 (3/4)

● 防洪方面 (2/3)

- 都市及區域排水問題將愈來愈重要，世界各國均面臨此項問題（淹水情形越來越嚴重），故需要善規劃與因應。
- 隨著雨量預測精準度的提昇，可建立較精確的淹水潛勢圖，且每五年更新一次，則可在洪水來臨前，預先進行下列事情，可有效降低洪水的傷害與損失。
 - 預先研判淹水範圍與淹水深度。
 - 先行預警，並預先安置淹水嚴重區域的民眾。
 - 先行部署/動員防災人力，並妥善安排抽水機具等必要設備。

經濟部水利署 25

特に、今年は台風の後の都市部の内水が頻発して、しかも区域の排水問題も深刻化し、これは台湾だけでなく、おそらく世界各国も同じ課題に直面していると思います。そ

して、年々その厳しさも増している状況です。これについて、適切な計画と対応をとるべきです。

都心部において、こういったハードの施設を新たに整備するのはむずかしいため、ソフトの面に取り組んでいこうと思っています。例えば、今の技術では雨量観測精度は年々高まっているので、できれば正確な浸水の潜在危険地域のハザードマップをつくること。そしてこれは5年に1回は見直すこと。また、洪水の来る前に、こうした対策をとって洪水の被害と損失を軽減していく必要があります。そのためには、事前に浸水範囲及び浸水の度合いを予測することが必要であり、そして早期の警報をおこなって、早期に浸水の影響が及ぶ地区の住民たちを事前に避難させること、また関連部署の防災力を動員して、必要な排水ポンプなどの機材を備えることが必要となります。

二、颱風災後之省思

● 其他重要省思 (4/4)

● 防洪方面 (3/3)

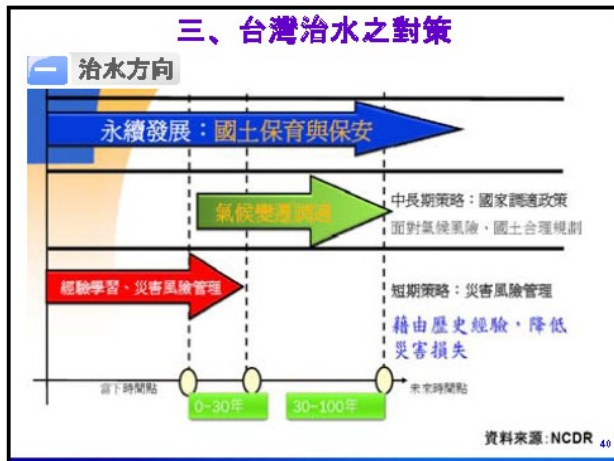
- 任何開發計畫（如都市計畫、工業區、大型社區等）均應考慮所增加的地表逕流，透過廣設滯洪池、雨水貯留設施、透水鋪面等，以減少下游負擔。
 - 可參考日本利用稅賦補助以廣設滯洪池，以及韓國修訂建築強度規範以設置雨水貯留設施等作法。
 - 目前國內已發展出透水鋪面工法，對環境、防洪及水資源等均有助益，值得推廣。
- 洪氾區規劃及洪災保險實施。
- 水閘門→都市集合住宅可以思考。
- 山河路橋共治→橋梁設計時，除考量水文、水理因素外，尚須注意土砂、漂流木等因素。

經濟部水利署 26

これからの開発計画、例えば都市計画や工業団地の開発、大型団地の開発について、まず雨水の地表流出について考慮しなければなりません。この計画を推進するとともに、この計画の中に遊水地の整備、あるいは雨水貯留施設、透水舗装について計画の中に取り組んで、推進して、下流の負担を軽減するべきです。これについては、日本と韓国の例を参考にして推進する事が出来ると思います。例えば、日本は遊水地の整備を推進しています。また韓国も建築設計を強化して、必ず開発するときには雨水貯留施設を義務化するというやり方を参考にできると思います。

現在、台湾では、透水舗装工法をすでに推進して、環境、あるいは洪水防御と水資源に対しては、役に立つと思っています。洪水氾濫区域に対する防災計画と水害の保険を実施すること、また都心部の住宅団地は閘門の設置も考えるべきでしょう。また、山地、河川、あるいは道路の橋梁の設計は、必ず水文、水利の要素を配慮すべきです。それ以外には、上流の土砂災害、あるいは流木などの要素も設計するときに考慮しなければなりません。

3. 現在及びこれからの台湾の治水対策



治水においては、これからの30年間で、これまでの経験を踏まえた災害リスクについて管理していきます。中長期の計画、すなわち30年～100年の間で気候変動に対処していくか、これについては気候リスクを踏まえ、国土、流域の合理的な計画を立てるべきでしょう。



治水策略としては、先程申し上げたように、ハードとソフトを一体化して、防災と減災に取り組んでいきます。特にソフトの防災措置について強化すべきでしょう。例えば、

水害地域のハザードマップの設置と水文情報の予測と警報、水害防災教育の重視です。

これからの治水策略の一つとしては、水資源開発の多様化の方式をとることと三全節水があります。この三全の全というのは、全面的、全国、そして国民全体、すなわち、この三者とともに水の節約をする必要があるという意味です。この多様化の水資源開発は、連動的な水源、例えば地表水、あるいは地下水の利用効率を高めること。新規の水源は、再生水利用、あるいは海水淡水化、また貯留雨水を利用することです。節水運動は全国に対して、節水の教育、啓発あるいは住民の作業を推進することです。主に全国的に節水の宣伝と教育、国民に対して節水の取り組み、いろいろな取り組みには優遇補助があったりして、例えば水道料金の優遇などがあります。特にこの取り組みについて評価して、あるいは区域によって競争して、どの区域がより有効的に節水しているかというのが、いわゆる三全節水運動です。



また、治水対策は、日本と同じように総合治水対策を立てて取り組んでいきます。また、流域全体について、個々ではなく、流域全体の利用計画を見直します。

重要治水計畫

經濟部水利署 32

莫拉克重建策略分區

內政部警政署警政發展分署 1003706700

經濟部水利署 31

水利設施各策略分區重建策略

100

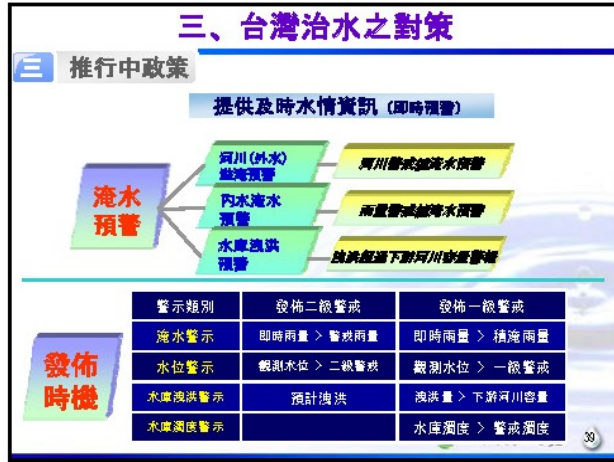
經濟部水利署 35

经济部水利署 36

10



これは嘉義という地域での事例です。



これからは、浸水情報の提供システムなどについて強化していきます。例えば浸水警報システムの見直しなどです。

早期に洪水水文情報を提供する、これはグーグルアースと合わせて浸水危険区域と合わせて、一般民衆に公開します。住民に対しては、被災情報とデジタルマップを合わせてリアルタイム、あるいは早期に提供します。

私からの発表は以上となります。
ご静聴ありがとうございました。



質疑応答

※個人情報保護の観点から、質問者氏名が分かる部分は加工しました。
※司会：佐合純造（JRRN 事務局長）

【司会】どうもありがとうございました。非常にわかりやすく、今の台湾の治水の状況や考え方をご説明いただきましてありがとうございました。今日のお話で特徴的な点としては、ひとつは縦割りを排除して、環境資源部を創設して流域全体でやっていこうという話。それから、ハードだけではなく、ソフトと組み合わせてやっていこうと。それと、住民の同意をちゃんと得てやっていこうというような話。日本も今、予算がないので、お金のかかる新設はやめようという話もいろいろありますが、台湾の方は今伺ったようなことをやっていこうということで、感心させていただきました。

【質問者 1】今日はどうもありがとうございました。よくわかりました。聞きたいことがたくさんありますが、絞らして、一つは、ハードプラス総合治水プラスソフト対策ということはよく理解できるんですけど、その前提として、ハードの施設についてはどのくらいの基礎的な安全度、例えば日本で言いますと、戦後最大洪水に対してはハードでなんとか対策をしようと、プラスαの部分はソフトで対策をしようとか、そういう考え方があるんですけど、台湾についてはその計画の安全度はどの程度整備されようとしているのか。

二番目は、今日のお話を聞いていてダムの話が出てこないんですけど、台湾のような地形では、洪水対策としても水資源開発としてもダムは有効ではないかと私は考えるのですが、ダムの位置づけをどのようにお考えなのか。

【講師】まず、一番目のハード施設の安全基準ですが、これまででは再現期間に基づいて、設計しています。例えば、河川の場合は 100 年に 1 回の洪水、排水施設については 25 年。でもこれだけでは異常気象に対応できないので、プラス土砂災害の取り組みと抑制と同時に構造物を強化していきます。

また、ダムについては、既にダム建設適地にはダムが建設されており、新規の建設予定はございません。

事務局の不手際により、以後の質疑応答の録音漏れがありました関係で、以降の内容については未掲載とさせていただきます。
誠に申し訳ありませんでした。

日本河川・流域再生ネットワーク(JRRN)

「日本河川・流域再生ネットワーク（JRRN）」は、河川再生に関わる事例・経験・活動・人材等を交換・共有することを通じ、各地域に相応しい水辺再生の技術や仕組みづくりの発展に寄与することを目的に 2006 年 11 月に設立されました。

また、日中韓を中心に活動する「アジア河川・流域再生ネットワーク（ARRN）」の日本窓口として、日本の優れた知見をアジアに向け発信し、同時にアジアの素晴らしい取組みを日本国内に還元する役割を担います。

URL: <http://www.a-rr.net/jp/>

第 7 回 JRRN 河川環境ミニ講座 講演録（2010 年 12 月 21 日開催）

発行日	2011 年 5 月 23 日
発 行	日本河川・流域再生ネットワーク（JRRN）
事務局（連絡先）	〒104-0033 東京都中央区新川 1 丁目 17 番 24 号 新川中央ビル 7 階 財団法人リバーフロント整備センター内 Tel: 03-6228-3862 Fax: 03-3523-0640 E-mail: info@a-rr.net , URL: http://www.a-rr.net/jp/

JRRN は、「アジア河川・流域再生ネットワーク構築と活用に関する共同研究」の一環として、（財）リバーフロント整備センターと（株）建設技術研究所国土文化研究所が公益を目的に運営を担っています。

財団法人 **リバーフロント整備センター**
Foundation
for Riverfront Improvement and Restoration

建設技術研究所
国土文化研究所



日本河川・流域再生ネットワーク