

平成26年度 日本水道協会
国際会議論文発表研修報告書

研修生氏名 : 日下 貴史
研修生所属 : 仙台市水道局 給水部 計画課
研修実施期間 : 2015年(平成27年)5月26日(火)～31日(日)
参加会議名 : 43rd BCWWA Annual Conference
(第43回ブリティッシュコロンビア州上下水道協会年次会議)
開催地 : カナダ ブリティッシュコロンビア州 ケロウナ
発表タイトル : Emergency water supply system in Sendai City based on our
experiences from the Great East Japan Earthquake
(東日本大震災を経験しての仙台市における応急給水システム)

目 次

I 研修の概要

1. 研修の目的・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
2. 研修生のバックグラウンド・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
3. 会議について
 - － 1. BC Water & Waste Association Annual Conference について・・ 3
 - － 2. 会議の選定理由・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
4. 研修の目標・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
5. 研修日程
 - － 1. 出発までの過程・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5
 - － 2. 研修の日程・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 8
 - － 3. 宿泊・移動について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9

II 発表内容および会議の報告

1. 発表内容について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 10
2. 会議の報告
 - － 1. 会議の日程・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 11
 - － 2. 会場について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 12
 - － 3. 発表について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 12
 - － 4. 会議の催し物等について・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 14

III 総括

1. 所感・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 17
2. 目標の達成度・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 17
3. 提言及び要望等・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 18

IV 謝辞・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 19

V 添付資料

【資料1】 アブストラクト英文

【資料2】 発表スライド

I 研修の概要

1 研修の目的

研修要綱の抜粋ですが、本研修は論文・プレゼンテーション能力の向上及び、日本の水道界から世界への情報発信力を高めることを目的としています。日本水道協会が期待する効果については以下の通りです。

国際会議論文発表研修の効果

研修生の 能力向上	①英語能力、プレゼンテーション能力の向上
	②海外の水道事業や専門的な知識の取得
	③国際感覚の向上
日本水道協会 の効果	④国際感覚を持つ人材の育成
	⑤情報発信力の強化
	⑥国際会議や主催団体に関する情報の入手

ここからは個人的な意見ですが、上記のとおり本研修は研修生の英語能力やプレゼンテーション能力等の向上、海外の水道事業の知見を広げることも目的の1つですが、本研修の大きな目的は、世界に対する日本の水道技術の情報発信力の強化であると思います。

現在、北九州市がカンボジア、横浜市・大阪市がベトナム、東京都がミャンマーの水道事業体へ技術支援を行っており、日本の水道は世界に誇るべき技術の1つといえます。国際会議を通じて海外の水道事業体とのコネクションを構築し、将来的に事業体間の共同研究や官民が連携した水ビジネス・水のインフラ輸出につなげる事が本研修の大きな目的であると思います。

2 研修生のバックグラウンド

私は平成21年に仙台市役所に入庁、そして水道局へ出向し現在配属7年目の職員です。研修生の資格である、「水道経験5年以上」は満たしている一方で、まだまだ「中堅職員」とは言えない経歴ですが、研修生として選出いただきました。

職務の経歴は、管路整備課にて配水管の更新・新設工事の設計・監督業務に3年間従事し、現在は計画課にて危機管理マニュアルの作成や災害対策事業の計画立案などの危機管理を中心とした業務に従事しております。

プレゼンテーション力については、平成26年度に日本水道協会東北地方支部の技術事例発表会や日本水道協会の研究発表会にて発表させて頂いたこともあり、日本語のプレゼンテーションについてはある程度の経験はありました。一方、英語能力については、特段誇れるような資格も無く、業務上においても英語を使用する機会もありませんでしたので、よく言っても高校生レベルの英語力でした。何より、今回の研修が人生初の海外渡航であり、研修生として選出されてから研修を終える日まで不安が拭い去られる日はありませんでした。

ここでお伝えしたいのは、この国際会議論文発表研修は要項を見ると非常に敷居が高い

研修であるように感じますが、海外渡航経験や英語能力がない人間でも、ここで報告書を書けるように十分に研修を遂行することが可能であることす。このことは本報告書にて一番お伝えしたい事でしたので、ここで私のバックグラウンドについて記載させて頂きました。

3 会議について

3-1. BC Water & Waste Association Annual Conference について

私が今回参加した BC Water & Waste Association(BCWWA) Annual Conference(ブリティッシュコロンビア州上下水道協会年次会議)は、カナダ西部に位置するブリティッシュコロンビア州とユーコン地域内の水道・下水道事業者の年次会議で、今回で43回目の開催となる催しです。今回は1250名以上の参加と80編のプレゼンテーションがあり、カナダ国内170社以上の企業が参加する展示会も催されました。

今回の開催地は、カナダ西部最大の都市バンクーバーから東に約300km離れたケロウナという都市で開催されました。ケロウナは人口が約10万人の都市で、温暖な気候とオカナガン湖の景観から、リゾート地としてカナダ国内で人気のある都市です。



図1. ケロウナの位置図



図2. BCWWAと本会議のロゴ



写真1. オカナガン湖

3-2. 会議の選定理由

私が本会議を選定した理由は2つあります。1つは「防災関係のプレゼンテーションを受付けていること」、もう1つは「地震災害のリスクがある国での会議」であることです。

今回の研修での会議を探す中で、防災などの危機管理関係のテーマを受け付ける会議はごくわずかでした。BCWWAの会議は昨年度の国際会議論文発表研修でも参加しており、初期の段階で候補としましたが、そのほかに該当するような会議は見つけることができませんでした。ブリティッシュコロンビア州は仙台市と同じくプレート境界に面した地域で、1949年にマグニチュード8.1のプレート境界型地震を経験しており、私が今回発表する意義もあったため本会議を選定しました。

私はBCWWAのみのエントリーだったため、受理してもらえるのか相当不安でした。今回は幸運なことにプレゼンテーションでの発表で受理して頂けましたが、今後研修される方は会議の規模の大小を問わず、なるべく多くの会議にエントリーすることをお勧めいたします。

4 研修の目標

本研修において私が設定した目標は以下の3つです。

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">①日本と他国の水道事業体との技術の比較②他国の水道事業体における防災意識の把握③仙台市における災害対策の発信 |
|--|

1つ目は、「日本と他国の水道事業体との技術の比較」です。冒頭に記載したように、現在、日本の事業体が途上国を中心に水道の技術支援を行っており、日本の水道は世界に通用する技術の一つと言えます。実際に海外の水道事業に触れ、私たち普段より当たり前に行っている業務と比較することで、仙台市がこれから世界に発信できる材料を見つけることが目的の1つです。

もう1つは、「他国の水道事業体における防災意識の把握」です。仙台市水道局では東日本大震災後の平成23年度より「日米台地震ワークショップ」に参加し、被災地としての経験や、被災後の地震対策などの情報発信を行っています。私もこのワークショップに参加して他国の災害対策を聞く中で、復旧時期の考え方や管路の評価について相違点を感じました。例えば、日本では復旧期間を最長1ヶ月としている事業体もありますが、アメリカの一部の水道事業体では24時間以内に復旧するという目標を掲げており、一方で管路の評価ではアメリカでは50年経過した管は古くないと判断されているなど非常に興味深いものでした。今回の研修を通じて、お互いの防災意識を知りあうことで、危機管理の向上となる知見を持ち帰ることがもう一つの目標です。

最後の目標が「仙台市における災害対策の発信」です。仙台市は平成27年3月に同市にて開催された「第3回国連防災世界会議」において、東日本大震災後の取り組みから

「防災ロールモデル(模範)都市」として認定され、世界の防災文化の発展に貢献することを責務としています。今回、震災後の応急給水についての発表に加えて仙台市水道局における被災経験や震災後の災害対策を併せて発信することで、他水道事業体の防災意識の向上の一助となることを目標としました。

5 研修日程

5-1. 出発までの過程

ここでは、論文発表研修のエントリーから会議出発までの過程について報告します。過程は簡単にまとめますと下記のとおりです。苦勞した点(「※」がついている作業)については留意点を別途記載します、今後研修生として参加される方の参考となれば幸いです。

日付	作業	
平成26年3月14日	国際会議論文発表研修へのエントリー	
平成26年6月16日	日本水道協会より派遣研修員としての決定通知	
平成26年7月8日	事前説明会	
平成26年7月	日本語アブストラクト・スライド作成 (研究発表会用資料)【※①】	②英語学習【※②】 〔7月～12月〕
平成26年10月30日	日本水道協会水道研究発表会で発表	
平成26年12月	英文アブストラクト作成・会議選定 【※③】	
平成27年1月15日	日本水道協会へBCWWAのエントリーの確認と、提出用アブストラクト送付	
平成27年1月20日	webページにてBCWWA Annual Conferenceのへエントリーとアブストラクト提出	
平成27年2月28日	BCWWAより口頭発表決定の通知	
平成27年3月11日	JTBを通じて、BCWWA会員・Annual Conference参加の登録	
平成27年3月中旬	発表用スライド作成開始【※④】	
平成27年4月16日	日本水道協会へ研修日程表提出	
平成27年5月5日	BCWWAよりPresenters Package送付	
平成27年5月上旬	発表用スライド完成 英語原稿作成→発表練習開始	
平成27年5月15日	日本水道協会より最終打ち合わせの通知	
平成27年5月15日	日本水道協会へ発表スライド送付	
平成27年5月26日	出発日	

①日本語アブストラクト・スライドの作成

論文発表研修は予め発表テーマが決まってエントリーされる方が多いかと思いますが、海外での発表内容を決めるのが初めの大きな仕事です。私は、所属している部署が担当している災害対策業務の中から「東日本大震災における課題」と「市民協働の応急給水の取り組み」を発表テーマとしました。発表内容の詳細については後に記載します。平成26年度の日本水道協会東北地方支部の事例発表会と日本水道協会の研究発表会にて、同テーマで発表する機会がありましたので、本研修の発表内容の骨子の作成を兼ねて発表準備を行いました。日本水道協会との事前説明会にて、発表内容は「事例発表」ではなく「研究」を重視した方が採用されやすいというアドバイスがありましたが、普段の業務において研究を行う機会が無いため、内容はどうしても事例発表に偏るものとなりました。唯一研究といえるものは震災時の給水データの取りまとめや、新しい応急給水モデルの提案くらいでした。

このような内容でも口頭発表で採用されたのは、東日本大震災の経験という珍しさと地震被害を意識している主催者側のニーズがあったからかと思います。事例発表を中心とした内容でも、「発表の真新しさ」や「主催事業体のニーズの適合」があれば比較的採用されやすいかと思います。

②英語学習について

冒頭でもお話したように、私は普段より英語を話す機会が無いため、大学卒業後7年ぶりに英語を勉強しました。学習内容としては市役所主催の英会話研修を受講し、約半年間英会話教室へ通いました。成果としては、英語の聞き取り力が若干向上し、必要最低限の日常会話ができる程度で、自分の考えを伝えられるレベルまでには及びませんでした。

英語のコミュニケーションについてはかなり不安でしたが、実際に海外へ渡航してみると、相手側も気を遣って簡単な英語で会話してくれて、また自分も簡単な文法での会話でしたが、何とか理解してもらえたので、難しい言い回しや軽いジョークを言える程の英会話のレベルがなくても本研修を十分に遂行できると思います。

文法をマスターしても「英語での水道用語」を理解していないと、水道についての会話できません。水道用語については、英語のアブストラクトやスライド、読み原稿を作成する中で、多くの専門用語に触れることとなりますので、アブストラクトの作成や発表練習を継続するうちに自然に身につくと思います。

③英文アブストラクト作成・会議選定

会議の選定についてですが、通常業務に加えて日本水道協会東北地方支部の事例発表会と日本水道協会の研究発表会の準備に追われ、IWA や AWWA のような大規模な世界会議のアブストラクトを作成する余裕がなくエントリーできませんでした。比較的規模の

小さい会議をターゲットにして探してみたものの、前述のとおり「防災」や「危機管理」をテーマとして扱っている会議を全く見つけることができませんでした。11月上旬から唯一見つけることができた BCWWA の会議を第一候補として、他の会議探しと並行しながらアブストラクトの作成を開始しました。

BCWWA のエントリーは、フルペーパーの提出ではなく、専用の入力フォームに 250word 以内で記入するものでした。日本語でのアブストラクトは作成済みでしたので、英訳するだけの作業と思っていましたが、250word は日本語に換算すると約 150 文字程度の分量で、少ない文字制限の中で何をアピールして記載するか非常に悩みました。

アブストラクトは「仙台市の概要」→「地震対策への取り組みのアピール」→「震災での被害・反省点」→「新たな取り組みの紹介」の流れを意識して作成しました。また、仙台市がブリティッシュコロンビア州と同じく地震被害のリスクを抱えていることのアピールし、新たな取り組みについては興味を持ってもらうために、あえて詳細には記載しませんでした。

アブストラクト案の作成後は、市役所の交流政策課にネイティブチェックを依頼しました。自分が想像している以上に文法やスペルのミスが多かったため、必ずチェックは入れることをお勧めします。参考までに添付資料として提出したアブストラクトを記載します。

④発表スライド作成

発表スライドは、私が日本水道協会の研究発表会用に作成したスライドや、水道局が JICA 研修生への水道事業の説明の際に使用したスライドなどのベースがあったため、約1ヶ月程度で作成できました。スライドに関しては以下の点を意識して作成しました。

1. 写真や図表を多く使用する

日本語のスライドでも同様ですが、写真や図、グラフを多く使用し、文章も必要最低限に抑えることで聴講者を疲れさせないよう心がけました。特に今回は英語での発表で、口頭ではうまく説明できない分、視覚的に訴えられるよう図表もわかりやすいように作成しました。

2. 質問を誘導し、補助スライドで説明する

発表時間が20分と限られている中で、「仙台市の紹介」「東日本大震災の被害」「これまでの対策と効果の検証」「新たな取り組みの紹介」を説明しなければならない、全部まともに説明しようとする、30分以上要する内容でした。

今回の発表で、災害時給水施設の詳細な仕組みや設置位置の分布、現在の耐震化率、そして最も興味があつたであろう放射能被害については本スライドに入れず、補助スライドとしました。あえて隙のある内容にして質問を誘導することで、想定する質問も絞ることができ、また質問されることでより詳しく説明することができるので、有

効な手段かと思います。

BCWWA から事前に配布された **Presenters Package** の中に「効果的なスライド作成の心得」があり、その中の1つとして「スライドが多すぎると1枚のスライドの説得力が欠けるので、1スライド2分を想定して作成する」「1ページには最大でも4文まで入れてよい」という記載がありました。

日本のプレゼンテーションだと1枚1分が理想とされており、文章もなるべく抑えて作成するのがセオリーであったため、プレゼンテーションにも文化の違いを感じました。この **Presenters Package** はスライドが大方完成した5月上旬に送付されましたが、既にこの時点でスライド枚数が25枚程度であったため、修正は不可能だと判断して、あえて無視することとしました。

5-2. 研修の日程

今回の研修は機中泊含め5泊6日の研修でした。BCWWA Annual Conference は会議終了翌日の5月30日(土)にワイナリー見学などの観光ツアーが組まれておりましたが、日本水道協会と相談した結果、会議自体は5月29日に終了しており、研修として含めることができないという判断で不参加としました。また、会議初日には浄水場見学などのテクニカルツアーが予定されておりましたが、申し込み前に定員に達してしまい残念ながら参加することができず、この時間は会場下見を兼ねた市内の散策を行いました。

日付	地名	日本時間	現地時間	スケジュール	宿泊
H27. 5. 26 (火)	仙台 東京 バンクーバー (カナダ) ケロウナ	8:30 ↓ 11:00 17:15 発	 ↓ 10:15 着 13:15 発 ↓ 14:14 着	仙台出発 (東北新幹線) 日本水道協会最終打ち合わせ 成田空港 出発 (エアカナダ4便) バンクーバー空港 到着 バンクーバー空港 出発 (エアカナダ8414便) ケロウナ空港 到着 到着後 宿泊先へ	ケロウナ
H27. 5. 27 (水) (会議1日目)	ケロウナ			・ケロウナ市内散策(会場下見) ・開会レセプション ・展示会	ケロウナ
H27. 5. 28 (木) (会議2日目)				・基調講演 ・ <u>研究発表会【午前中口頭発表】</u> ・展示会	ケロウナ

H27. 5. 29(金) (会議3日目)				・ 研究発表会 ・ 基調講演 ・ 閉会セレモニー ・ 交流会	ケロウナ
H27. 5. 30(土)	ケロウナ バンクーバー		11:00 ↓ 11:58 13:40 ↓	ケロウナ空港 出発 (エアカナダ 8339 便) バンクーバー空港 到着 バンクーバー空港 出発 (エアカナダ 3 便)	機中泊
H27. 5. 31(日)	東 京 仙 台	15:20 ↓ 21:00		成田空港 到着 (東北新幹線) 仙台到着	

5-3. 宿泊・移動について

今回の研修に係る、BCWWAの会員登録、会議の選定、宿泊先の手配、航空機の手配については、すべて日本水道協会より紹介いただいたJTBさんにやっていただきました。私が準備したことといえば、パスポートの取得と仙台から成田空港までの移動の手配くらいで、プレゼンテーションの準備に集中することができ大変助かりました。

BCWWAの会議は昨年度も参加した会議ということもあり、会員登録や申請についてはスムーズに進みましたが、口頭発表者の選抜結果や会議詳細についての通知が予定日を過ぎても全く来ないことが多く、国柄なのか時間については少しルーズな所が多いように感じました。

移動についてですが、飛行機の乗り換えもバンクーバー空港での1回のみであったため、余裕を持って移動することができました。カナダは入国審査がアメリカと比べて厳しくないと事前に聞いていましたが、当時は韓国においてMARSウイルス騒動があったため、アジア人の入国審査に厳しく、「1週間以内に韓国に立ち寄ったか？」など事細かに質問され、待ち時間を含め1時間以上要しました。

ケロウナは鉄道がなく、交通機関はバスのみでした。バスの路線も多いうえ、乗り方も特殊であることから、予定時刻までにホテルに到着する自信がなかったため、空港からホテルまではタクシーを利用しました。タクシー代については、帰国後日本水道協会へ事情を説明し、支給していただける事となりました。もちろん、滞在期間中の市内の移動は徒歩のみで、毎日片道40分かけてホテルから会場へ通いました。「英語能力の向上」という研修の目的がある以上、一度くらいはバスでの移動に挑戦すれば良かったと反省しております。滞在期間中も部屋のカードキーが壊れたりするなどのアクシデントが多々ありましたが、落ち着いて対処できたので、英会話教室に通った甲斐があったとここで感じました。

II 発表内容および会議の報告

1. 発表内容について

今回私は、東日本大震災において実施した応急給水活動の課題、これを踏まえた市民と連携した新たな給水方針についての提案のほか、日本で採用している耐震管や被害を最小限に抑える配水システムについても紹介しました。詳細な内容については下記のとおりです。

仙台市では、将来発生が予想されていた「宮城県沖地震」の対策として、非常用飲料水貯水槽をはじめとした災害時給水施設の整備を進めてきましたが、大規模かつ広域的な被害をもとらした東日本大震災においては、被害に対する災害対応業務に必要なマンパワーが不足し、応急給水活動に必要な職員を確保することが困難となり、災害時給水施設を十分に活用することができませんでした。非常用飲料水貯水槽など開設ができた数少ない給水所には、市民や周辺の市町からも給水を求める方が殺到し、給水所は混乱しました。

水道施設の復旧が早ければ早いほど、断水区域は縮小し、併せて応急給水の範囲も縮小します。そのため、仙台市では応急給水活動のマンパワー不足を解決するため、他の水道事業者や協定締結業者だけでなく、市民も含めて実施する方針としました。

市民も応急給水活動へ参加できる試みとして、仙台市では新たに「災害時給水栓(地上型)」を指定避難所となる私立小学校107校へ整備しています。災害時給水栓(地上型)は、市民でも簡単かつ安全に使用できる仕様となっています。仙台市では震災後、指定避難所ごとに町内会・施設管理者・避難所運営担当課の3者で避難所運営委員会を設置し、年に1度打合わせと防災訓練を実施しています。水道局では避難所運営委員会や防災訓練に併せて災害時給水栓の操作説明会を開催し、市民と連携した「共助」の応急給水の取り組みを進めています。

また、東日本大震災においては、日本水道協会や大都市間の相互応援協定に基づく他水道事業者の応急給水が活躍しました。給水車による運搬給水を効果的に実施するため、短時間で飲料水を補給できる注水補給施設の整備と、効率的に給水車を運用するための組み立て式仮設水槽を導入しました。

これまで紹介したどの応急給水方法も長所も短所を持っており、今後は市民が給水を受ける機会を増やすことを目的に、1箇所でも多く給水所を設置できるようこれらの給水方法を組み合わせて応急給水を実施します。

2. 会議の報告

2-1. 会議の日程

時間	内容	場所
5月27日(水)		
15:15-16:15	先住民族技術者の歓迎・交流会	Prospera Place
16:00-20:30	展示会	
16:15-17:00	Operator Challenge 説明会	
16:30-18:00	若手技術者交流会	
17:00-19:00	夕食会	
	BCWWA 会長交流会	
17:30-20:30	Operator Challenge(技術者競技会)	
5月28日(木)		
8:00-9:30	基調講演	Delta Grand
9:45-11:45	研究発表会(このセッションにて発表)	
13:45-15:15	小規模水道システムシンポジウム	
15:30-17:00	パネルセッション	
	小規模水道システムシンポジウム	
17:00-18:00	協会役員年次会議	
5月29日(金)		
8:30-10:00	研究発表会	Delta Grand
10:15-11:45		
11:45-13:30	昼食	
13:30-15:00	研究発表会	
15:15-17:00	記念講演・閉会式	
17:00-20:00	夕食会	
10:30-11:30	新商品・新技術プレゼンテーション	
11:30-13:30	昼食	
11:30-13:00	Operator Challenge(技術者競技会)	
12:00-12:45	Tap water taste test(水道水品評会)	
13:45-15:15	新商品・新技術プレゼンテーション	

BCWWA Annual Conference は、3日間開催されました。会場も2会場に別れており、すべての催しものを回りきれないほど充実した内容でした。内容の詳細については下記で報告しますが、研究発表会やシンポジウムをはじめとした学術的な催しはもちろん、配管工事技術者の競技会やブリティッシュコロンビア州中の水道水の品評会、オリンピ

ック金メダリストによる講演するなど、エンターテイメントの要素も多く含まれており、まさに「上下水道の祭り」のようなにぎやかな会議でした。

2-2. 会場について

今回の会議は下記の2会場で催されました、会場は隣接しており徒歩2～3分ほどで行き来ができます。

(1)Delta Grand Okanagan Resort

オカナガン湖に面したリゾートホテルで景観がとてすばらしい会場でした。開会・閉会セレモニーや研究発表会、各種シンポジウムはこのホテルのカンファレンスルームで開催されました。

写真2

Delta Grand Okanagan Resort



(2)Prospera Place

この施設はアイスホッケー場で、地元のチーム「Kelowna Rockets」のホームスタジアムです。アリーナだけでなく客席も広く、展示会や競技会等が開催されました。

写真3

Prospera Place



2-3. 発表について

研究発表は9つのセッションに分かれ、さらに3題ずつ3グループ分けられて開催され、各セッション計9題が発表されました(各題目については添付資料に記載)。私の発表はSTREAM2の”Ensuring Water Quality & Supply”(水質と給水の確保)セッション内の第1グループでの発表でした。会場は80人ほどが着席できる小会場で、演壇での発表で、パソコンは演壇になくリモコンでの操作でした。



写真4. セッション会場

各グループに座長がつき、座長の進行を基にセッションが進められました。発表は1人30分で、内訳は冒頭5分が座長による発表者の紹介、20分がプレゼンテーション、残り5分が質疑応答でした。冒頭の座長による発表者の紹介にあたって、会議前に座長と経歴や発表内容についてのやり取りがあり、私自身の経歴や発表で伝えたいことなどメールにて情報交換しました。

私の発表時には会場が満席となり立ち見が出るほどで、カナダにおける防災意識を感じた瞬間でした。プレッシャーも相当ありましたが、落ち着いて発表ができ、概ね時間内に終わることができました。最も不安としていた質疑応答については「非常用飲料水貯水槽の仕組みはどうなっているのか?」、「仙台市民は地震対策としてどの程度水を備蓄しているのか?」という質問がありました。質問の内容は聞き取る事はでき、回答についても概ね答えることができましたが、なかなか思うように伝えることができない点もあり、私のセッションの座長を務めていただいた **Jonathan Funk** 氏には、私の回答を補足して頂くなどかなり助けられました。

Jonathan 氏から発表の進行について連絡があったのが出発2日前で、発表前日まで慣れない英語でやり取りを続け本当に大変な思いをしましたが、この事前のやり取りをしっかりと行っていたから発表がうまく進んだと感じております。

発表後は多くの方から「仙台における地震の被害がとてもよく伝わった。」「カナダでは、市民が水を得るための施設を作るという考えが思いつかなく、いい刺激となった。」「日本は市民との関わりがとても進んでいる。カナダでは、ほとんどが政府任せになっている。」「バンクーバーの市民は40年前の地震を忘れ、危機感が薄れている。」などの多くのお褒めの言葉や、カナダにおける危機管理の課題について聞くことができました。

初日は参加者の方とほとんど会話することができませんでしたが、発表後は様々な自治体の方から発表内容について声を掛けていただきました。その中で、バンクーバー市の職員の方と会話する中で「バンクーバー市では最近からGX型ダクタイル管を試験採用している。」という情報を聞き、日本の水道技術が徐々に浸透してきている事も感じることができました。このほか、発表前にはカルガリー市の職員の方から「あなたの発表



写真5. 発表の様子



写真6. Jonathan Funk 氏(左)

を聞きに来た、カルガリー市では冬季の凍結による断水が多く対応が課題となっており、あなたの発表を楽しみにしている。」と声を掛けられ、カルガリー市の寒冷地用の給水車などの紹介していただき、応急給水に関する意見交換も行うことができました。

印象に残る発表でない限り声は掛けられないと思うので、仙台市における被災経験や震災後の災害対策についての情報発信はある程度成功したと評価できると思います。

2-4. 会議の催し物等について

(1) 講演

今回の会議の大きなテーマとして”Value of water”という言葉が挙げられていました。日本では耳にすることのない言葉ですが、今回の会議でこの言葉の創始者である **Melanie Goetz** 氏の講演を聞くことができました。もちろん英語でのプレゼンテーションなので、全ての内容を理解することはできませんでしたが、おおまかに言うと「いかに市民に水について理解してもらうか」という内容でした。



写真6. Melanie Goetz 氏の講演

私たちは蛇口をひねるだけで24時間水を得ることができます。そのため、利用者には蛇口からいつでも水が出るのが当たり前という認識が根付いてしまっている一方で、水道の供給には多くの手間や職員の努力によって維持されていることが理解されていないのが問題となっています。**Melanie** 氏は、これから老朽化した水道施設を更新していかなければならない中で、出資者である市民には水道事業者が抱える問題などを理解してもらわなければならないと、水道事業者は市民へ水道に関心を持ってもらうため、積極的に発信しなければならないと訴えていました。

日本では、「水源を守ろう」などといった水質保全に関する宣伝をよく目にしますが、BCWWA では市民の水道への意識を変えるために「ある日、蛇口から水が出なくなったらどうするか?」「水に替わりはない」といったポスターを用いて、水道は恒久的なものではないとあえて不安を煽る形で宣伝を実施していました。

私も、防災訓練やイベント等を通じて、市民へどのようにして蛇口から水が出るのかほとんど理解されていないということは強く感じていました。日本の多くの水道事業者は、これから人口減少が進



写真7. Value of water の喚起ポスター

む中での施設維持の問題に立ち向かって行かなければなりません。もちろんアセットマネジメントや施設の最適化などの取り組みも重要ですが、出資者である市民が水道に関心を持ってもらうための取り組みや、将来水道が使用できなくなってしまう危機感を感じてもらうために、積極的にPRをすることが重要であると感じた講演でした。

(2) 展示会

展示会は170社以上の企業が参加する大規模な催しでした。日本で多く見かけるダクタイル鋳鉄管に関してはほぼ見かけず、VU管が耐震性に優れている管といった宣伝で紹介されていました。話を聞くとブリティッシュコロンビア州ではVU管が多く採用されているとの事でした。

参加して最も驚いたのは、展示会が飲酒可能という事でした。出展者を含めた参加者全員がビール片手に商品の説明を行っており、またある企業ではマジシャンを呼びブースの前でショーを行うなど、非常にカジュアルな形式の展示会でした。



写真8. 展示会場の様子

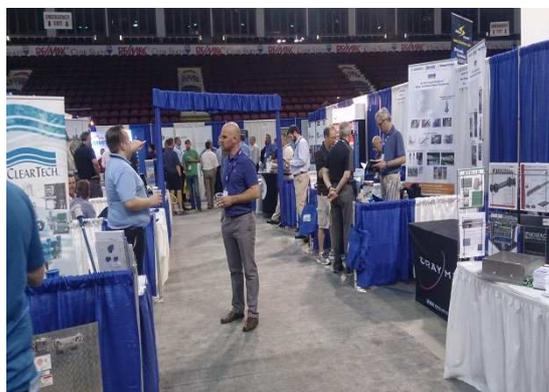


写真8・9. 展示会の様子

(3) Operator Challenge (技術者競技会)

展示会場の隣で水道技術者の競技会が開催されていました。“Water Wars”といったタイトルで、施工の速さと正確性を競う内容で、配水管の分岐作業と増圧ポンプの交換作業の2部門で実施されていました。別日には、一般市民参加型の水道に関するクイズ大会が開催されていました。観客も多く盛り上がり、作業員の技術力向上のほか、水道をより深く理解してもらうことも目的とした催しでした。



写真10. 技術者競技会



写真11. 市民参加のクイズ大会

(4) Tap water taste test (水道水品評会)

この催しはブリティッシュコロンビア州ナンバーワンの水道水を決める品評会で、テレビ局も取材に訪れるほど注目の高いイベントでした。「外観」、「風味」、「口感触」、「後味」、「全体の印象」の項目から総合的に判定し、今年度はチリワック市の水道水が優勝という結果でした。日本でもこのような催しを通じて水道水を市民にアピールできれば面白いと感じました。

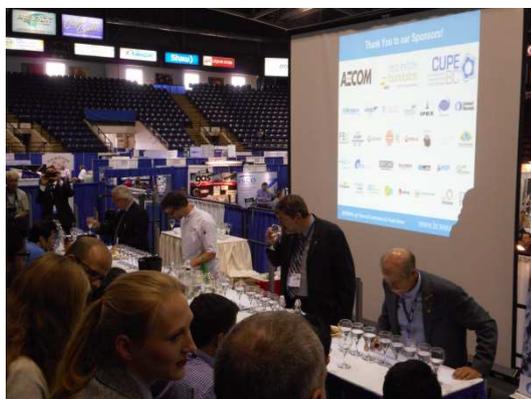


写真12. Tap water test

(5) その他(施工現場)

ホテルから会場へ移動する中で、偶然道路工事に併せた水道工事現場を見つけました。使用している管も展示会で見たVU管で、残念ながら布設作業を見ることはできませんでした。写真でも分かるように、管材料は現場に放置したままで、規制はテープのみと現場管理は若干ずさんに伺えました。



写真13. 施工現場の様子



写真14. 使用されているVU管

Ⅲ 総括

1. 所感

本研修は、海外渡航、英語でのプレゼンテーションなど、すべてが初めての経験で、準備にはかなりの労力を費やしました。準備期間中には、本市で3月に開催された国連防災世界会議のシンポジウム等の準備も重なり、研修の準備をする時間もかなり限られました。このような状況の中でも研修を遂行することができたのは、職場の配慮があったからだと思います。私が所属している部署は決して業務量が少ない部署ではなく、限られた人員で業務を行っています。本来であれば、山積みとなっている課題を1つでも多く処理しなければならないところですが、研修の準備を集中して行えるよう、業務量を配慮していただきました。この職場のサポートがなければ本研修は遂行できなかったと感じています。

反省点としては、やはりコミュニケーション不足が挙げられます。なかなか英語での言葉が浮かばず、積極的に自分から話しかける事や、相手に質問を投げかけることができませんでした。これがもう少しできれば、カナダの水道における情報をより多く得ることができ、本報告もより充実したものになったかと思います。

国際会議論文発表研修の目的の1つである、海外の水道事業体とのコネクションの形成については、実際国際会議に参加してみて、やはり壁が高く個人の力では限界があるように感じました。海外の水道事業体とのコネクションの形成については、役所の一職員の研修だけでは不可能で、組織全体で協力して対応しない限り実現しないものだと思います。

本研修に参加して良かったかと聞かれれば、良かったと思います。他国の水道事業や文化に直接触れて、経験したことは想像以上に良い刺激になりました。冒頭でも話しましたが、渡航経験もなく英語も流暢に話せない人間でも本研修は遂行できることが可能です。平成27年度から国際会議論文発表研修は専門別研修との選択制となってしまいましたが、物怖じせず本研修を選択していただきたいです。

出発前まで「本当に発表できるのか？そもそも発表する前に無事カナダに着くことができるのか？」と常に不安に襲われ、研修を放棄したいと何度も思いましたが、研修後は、逆にこれだけの困難をたった1人だけで乗り越えることができたという自信を得ることができ、今はこの経験を誇りに思って仕事に臨んでいます。国際会議論文発表研修は、今回が第2期というまだ歴史が浅く前例が非常に少ない研修です。私の報告が前例としてこれから研修に挑む皆様の役に立てれば幸いです。

2. 目標の達成度

私が本研修で掲げた3つの目標の達成度については下記のとおりです。

①日本と他国の水道事業体との技術の比較

カナダで技術事例を聴講し、展示会で実際に採用されている材料を実際に見て、やは

り日本の水道技術は進んでいると感じました。特に、耐震継手の配水管や非常用飲料水貯水槽等の災害対策については日本が抜き出ているように思います。これらの技術については、カナダの水道事業体の皆様も非常に関心があるようでした。極寒地における浄水方法など温暖な気候な日本では縁のないカナダ特有の水道技術についてはとても勉強になりました。

②他国の水道事業体における防災意識の把握

前述にも記載しましたが、カナダでは市民が災害時に水を得るための施設を作るという考えが無いなど意識の違いを感じることはできました。カナダの水道事業体の方と話す中で「役所がここまでケアするのは過大ではないか？」という感想もあり、実は日本の意識が必要以上に高いのではないかと錯覚する時もありましたが、災害時には水の備蓄などある程度は市民に委ねなければならないという点ではお互いに認識できたと思います。

③仙台市における災害対策の発信

ブリティッシュコロンビア州では1949年に大規模な地震を経験しており、市民は大規模地震が発生することを認識しているものの危機感は薄いという話を聞きました。

東日本大震災での仙台市における災害対応においては、過去の宮城県沖地震を経験した職員が主導して行うなど、最も役立ったのは「経験」でした。カナダにおいては、50年以上前の地震のため、経験した職員はおらず、経験に替わる「知識」で対応しなければなりません。今回、仙台市における被災経験や震災後の災害対策を発信し、「カナダも地震についての対策を改めて考え直さなければならない。」との感想も頂き、今後のカナダにおける地震対策の一助となったと思います。

一方で、東日本大震災についてはほとんどの方が忘れており、また仙台という地名も知らない方がほとんどで、今後も震災の経験を広く発信し続ける必要性も感じました。

3. 提言及び要望等

これまで話したように、本研修はアブストラクトの作成、会議のエントリー、発表スライドの作成と発表練習など多くの準備を必要とします。幸い、私の職場には過去のJICA研修生の対応等で使用した英語の参考資料がありましたが、ゼロからの準備であると相当な労力を費やすと思います。これらの準備は通常業務と併せて行わなければなりません。本研修は市の代表として海外に発信するという責務があるため、組織全体としてのサポートは不可欠と思います。

日本水道協会の事前説明において、プレゼンテーション発表として採用されるためには研究発表を中心とした「発表内容の質」が重要という提言がありました。私のような土木職員は普段の業務において研究を行う機会が減多に無いため、どうしても内容は事

例発表に偏ってしまいます。また、国際会議論文発表研修は今回が第2期と、まだまだ歴史の浅い研修でありノウハウの蓄積も少ないため、IWAやAWWAのような大規模な国際会議において発表が採用されにくいのは当然の事と思います。そのため、日本水道協会にはIWAやAWWAのような、大規模な会議だけでなく、比較的小規模な事業体の会議についてもサポートをしていただきたいと思います。プレゼンテーション発表としての採用数が増加し、ノウハウを蓄積すれば、今後大規模な国際会議における発表の機会も増えていくと思います。

IV 謝辞

今回の研修の機会を提供いただきました、日本水道協会研修国際部長の佐久間勝様、次長の富岡透様、国際課課長補佐の澤井隆之様、国際専門監の酒井一行様、千原啓太郎様には研修に係る多くのサポートを頂きました。

また、快く会議に迎え入れて頂いたブリティッシュコロンビア州上下水道協会様、セッションの座長を務めていただいた Jonathan Funk 様、移動・宿泊先・会議の登録など手配して頂いた株式会社 JTB コーポレートセールスの山下俊輔様におかれましても心より感謝申し上げます。面識はございませんが、前年度に同会議に参加された松山市水道局の山下潤一郎様におかれましても感謝申し上げます。研修内容が全く分からなかった自分にとって前年度の報告書が大変良い参考となりました。

そして、研修の様々な手続きをして頂いた仙台市水道局総務課、私が研修に集中できるように通常業務において配慮等頂きました計画課の皆様には感謝の念に堪えません。

ここで謝辞を述べさせて頂いている中で、今回の研修を遂行するにあたり、本当に多くの方々に支えられていた事を改めて実感しております、皆様へ心から感謝の気持ちと御礼を申し上げます。

V 添付資料

【資料1】 アブストラクト英文

【資料2】 発表スライド

“Emergency water supply system in Sendai City based on our experiences from the Great East Japan Earthquake”

Sendai is the capital of Miyagi prefecture, located in the northeast of Japan and the largest city in the Tohoku region. The Sendai City Waterworks Bureau supplies a population of 1.07 million with 330,000 tons of water every day. Sendai faces the Pacific Ocean and is close to the Japan Trench, where the Pacific Plate sinks beneath the North American plate. Therefore, we experience large-scale earthquakes several times about every 30 years or so. Due to this, we had prepared high-tech earthquake-proof pipelines and emergency water supply facilities in advance in Japan. However, on 11th March 2011, the Great East Japan Earthquake, the most powerful earthquake (Mw 9.0) ever recorded in the country, occurred causing a suspension in water supply for 500,000 people—half of the population in Sendai. It took us around half a month to restore the service. In response to this widespread suspension, the Sendai City Water Works Bureau conducted the largest emergency water supply operation in its history, with the support of 61 water supply business units and other organizations from around the country.

We will present an overall picture of the large-scale operation carried out in Sendai, and evaluate our responses based on data collected. We will also introduce a new project to solve manpower shortages, which were a major problem during the disaster, including ‘emergency water taps’ that enable citizens to set up water supply stations on their own in times of a disaster.

43rd BCWWA Annual Conference 2015

Emergency water supply system in Sendai City

based on our experiences from the Great East Japan Earthquake

Takafumi KUSAKA

Technical Officer

Sendai City Waterworks Bureau, Japan



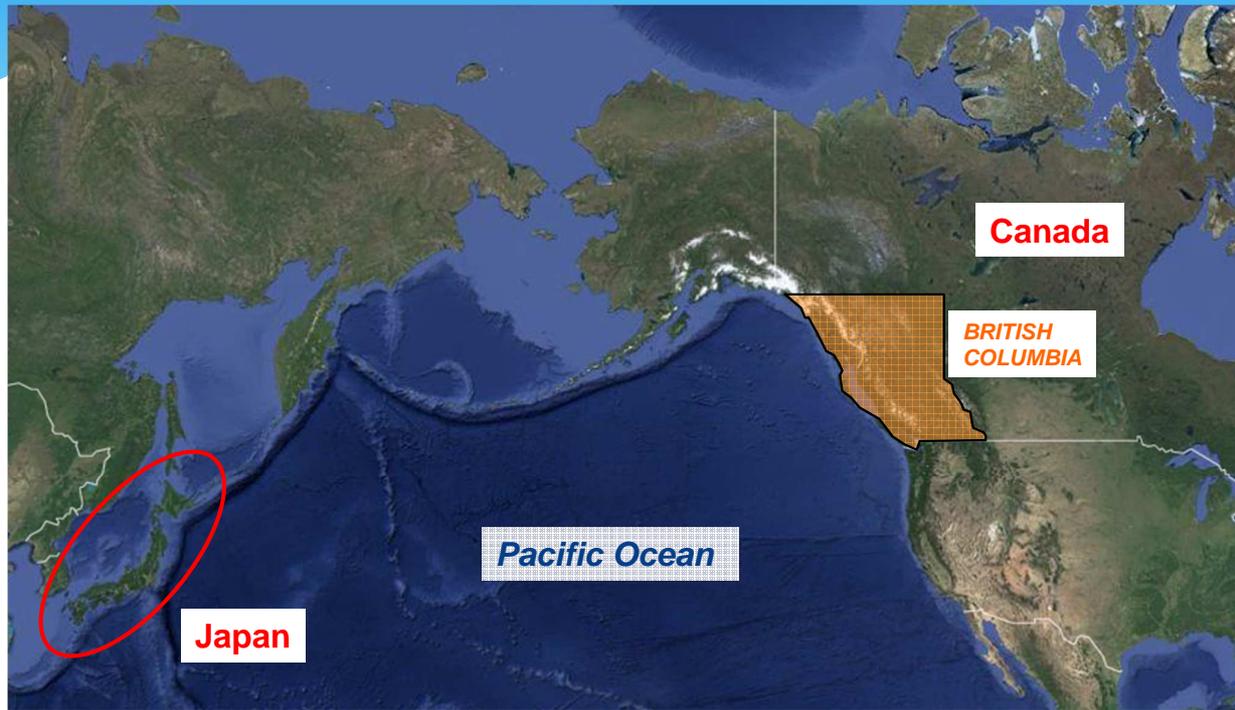
1

Contents

- 1) **Outline of the Sendai City waterworks bureau**
- 2) **Our disaster measures
before the Great East Japan Earthquake**
- 3) **Damage situation and subject of
the Great East Japan Earthquake**
- 4) **Solutions passed through
the Great East Japan Earthquake**



Outline of the Sendai City



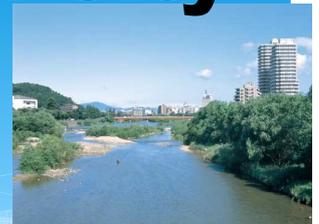
Outline of the Sendai City



Location of Sendai City



Center of the City



Hirose River



Aoba Festival



Date Masamune

Data of Sendai City	
Population	1,073,942
Area	786 km ²
Average temperature	12.4°C(54.3°F)
Rain fall	1,254 mm/y



City Emblem



Star Festival

Outline of the Sendai City

Outline of Sendai City Waterworks Bureau	
Service area	approx. 363 km ²
Total length of pipeline	approx. 3,619 km
Number of Purification plants	4 main and 4 small plants + Received from Miyagi Prefectural Bulk Water Supply
Population served	1,041,836
Percentage served	99.6 %
Average distribution per a day	329,439 m ³ /day
Effective rate	96.5 %
Beginning of supply	March, 1923
Number of the staff	408

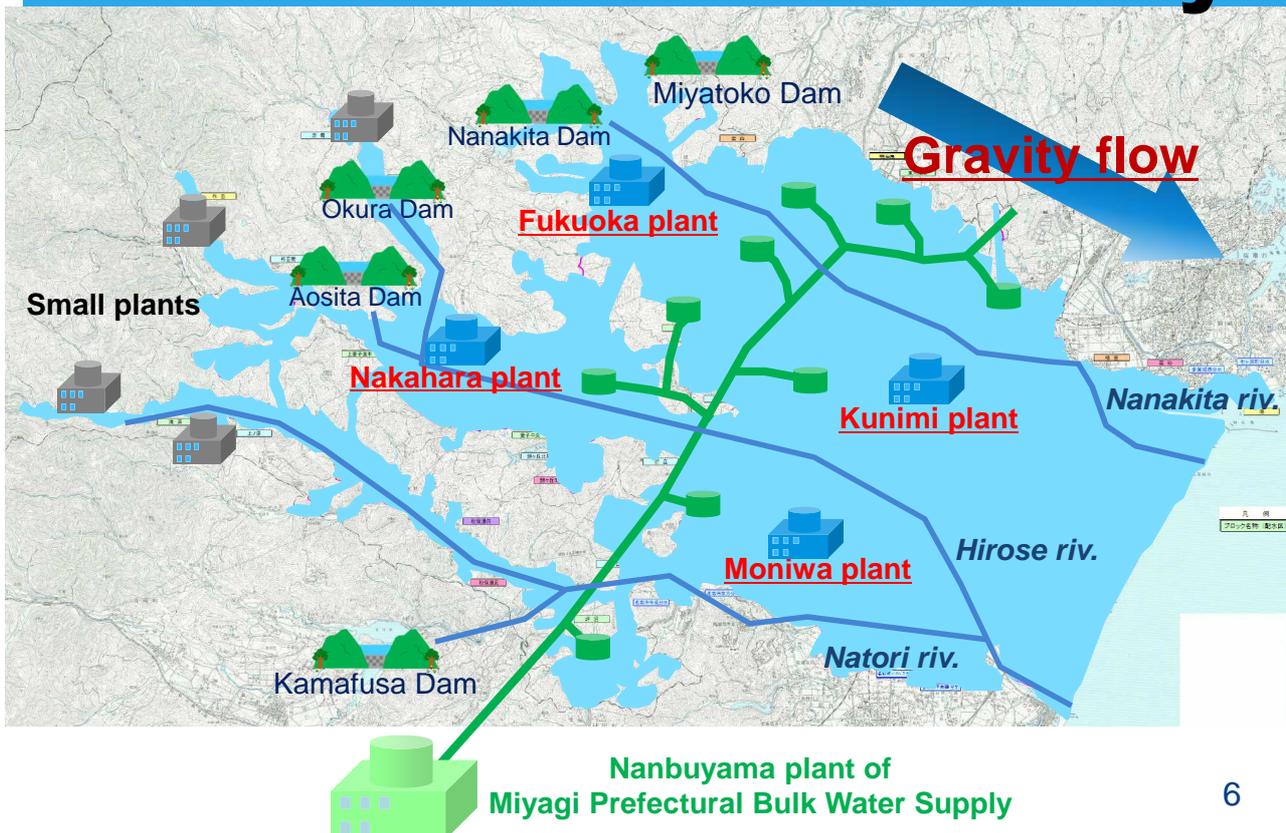


Logo



Mascot
"Water-Kun"

Outline of the Sendai City

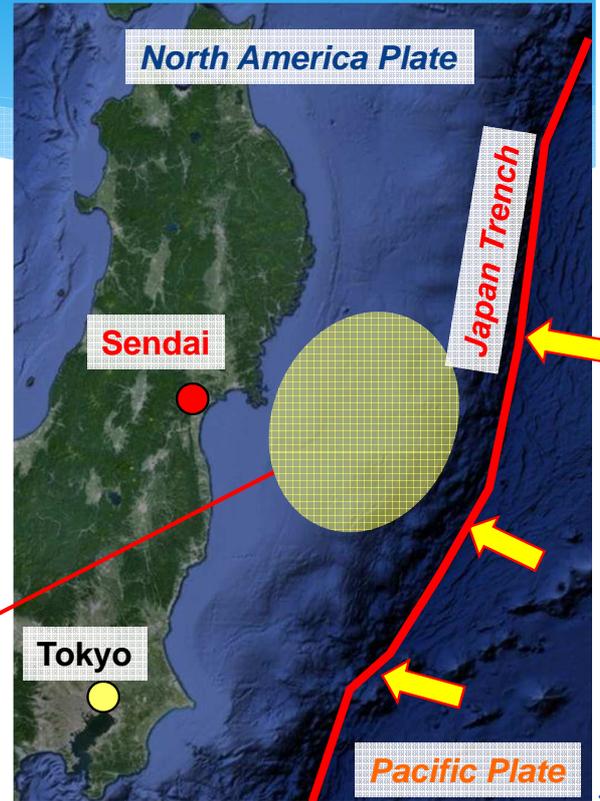


Outline of the Sendai City

Sendai City has experienced a large earthquakes every 37 years.

The data of "Miyagi Earthquake" occurred since 1793

Date	Passed year (year)	Magnitude (Mw)
Feb. 1793	Unknown	M8.2
Jul. 1835	42	M7.3
Oct. 1861	26	M7.4
Feb. 1897	35	M7.4
Nov. 1936	39	M7.4
Jun. 1978	41	M7.4
Mar. 2011	32	M9.0



7

Disaster measures before the 3.11 Tohoku Earthquake

Restraint of damage

- Renovating water purification and distribution facilities
- Renovating pipelines to Earthquake Resistance pipe ("ER Pipe")

Minimization of Influential area

- Promotion of Dual water distribution system
- Subdivision of water distribution blocks
- Settlement of emergency stop valve to distribution tanks

Speedup of disaster response

- Disaster training for waterworks staffs
- Making risk management manual
- Storage of materials for repairs

Emergency water supply

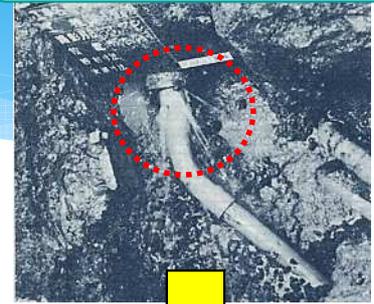
- Installation of "Emergency water supply facilities"
- Deployment of water trucks
- Cooperation with other water utilities

8

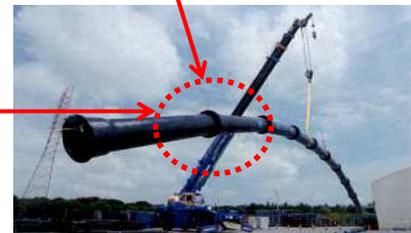
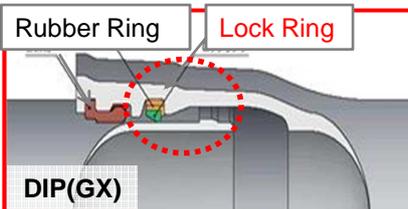
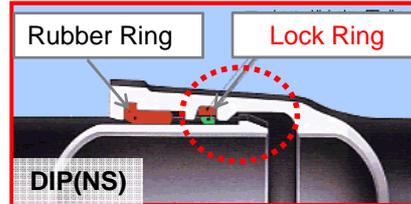
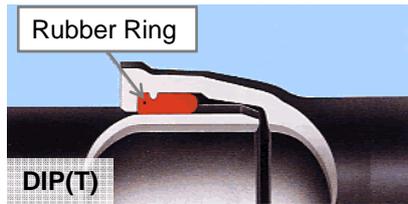
What is "ER pipe"?

Year	Happening and Introduction of ER pipes at SWWB
1978	Miyagi Earthquake
1979	Adoption of DIP(S) and DIP(SII)
1982	Disuse of VP(TS) and adoption of VP(RR)
1994	Disuse of VP(RR) for diameter over 75mm pipes
1998	Adoption of DIP(NS)
2011	Great East Japan Earthquake
2015	Adoption of DIP(GX) for diameter 75mm~400mm

Many VP's were suffered and broken!

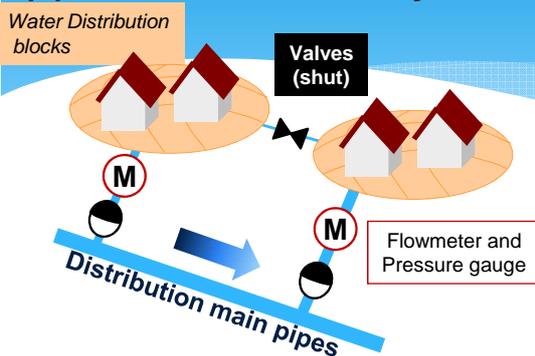


Replacing to ER pipe

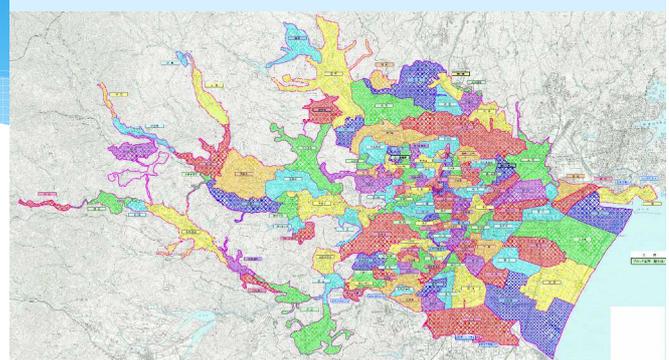


Water distribution system

(1) Block distribution system

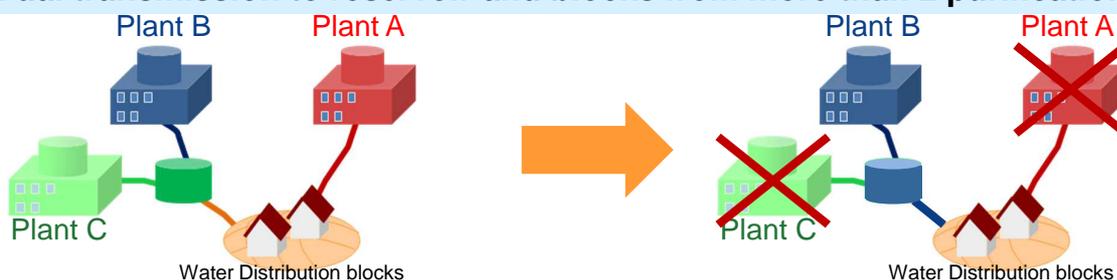


We divide distribution area into 128 blocks



(2) Dual water distribution system

Dual transmission to reservoir and blocks from more than 2 purification plants



Even if our own plants are stopped, we can distribute the water from the other plants.

What is “Emergency water supply facilities”?

We established the following water supply facilities in preparation for “the Miyagi Earthquake” that was would occur in the near future.

Emergency water supply taps
〔main pipe type〕 (24 locations)



Water reservoir outfitted with
Emergency stop valves (20 locations)

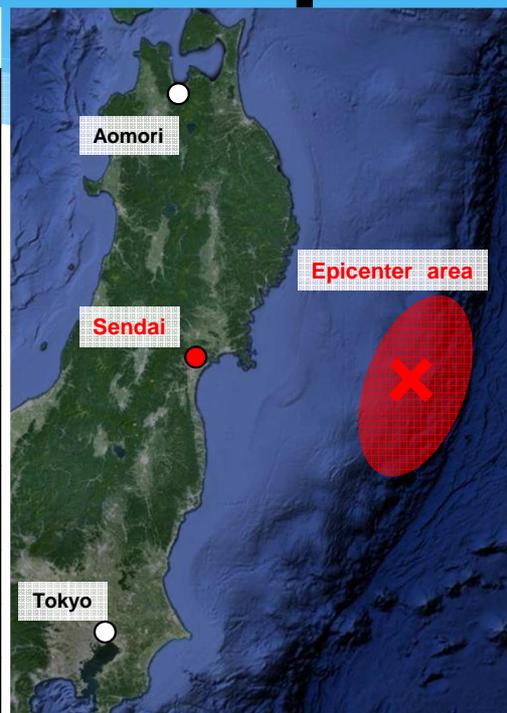


Emergency drinking water storage
tank (21 locations)



Damage situation of the 3.11 Tohoku Earthquake

Outline of The 3.11 Tohoku Earthquake		
Primary Quake	Date	2:46 pm on March 11, 2011
	Magnitude	9.0(Mw)
	Scale	Maximum intensity of Japanese scale of 7 (Observed on northern part of Miyagi Pref.)
The biggest Aftershock	Date	11:32pm on April 7, 2011
	Magnitude	7.2(Mw)
Tsunami	Over 10 meter high tsunami was hit in various part of eastern Japan	
Loss of lives (As of Mar, 2015)	Dead	15,891
	Injured	6,152
	Missing	2,584



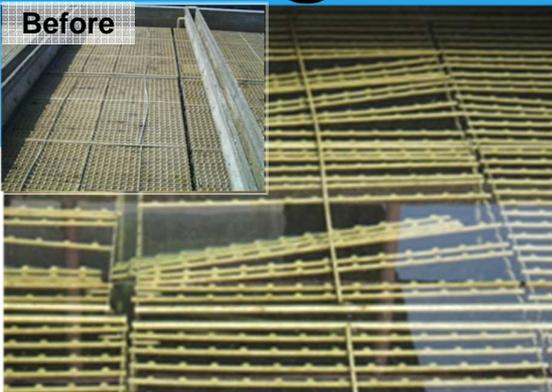
Damage situation in Sendai City

Landslides damage to hillside areas



Tsunami damage to coastal areas

Damage to water facilities



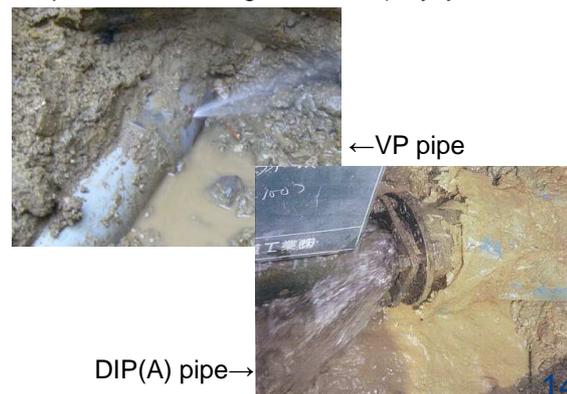
Damage to the tilted plates in plate settler



Collapse of flow arrangement wall(Anyoji Reservoir)



Damage to Air valves on distribution main

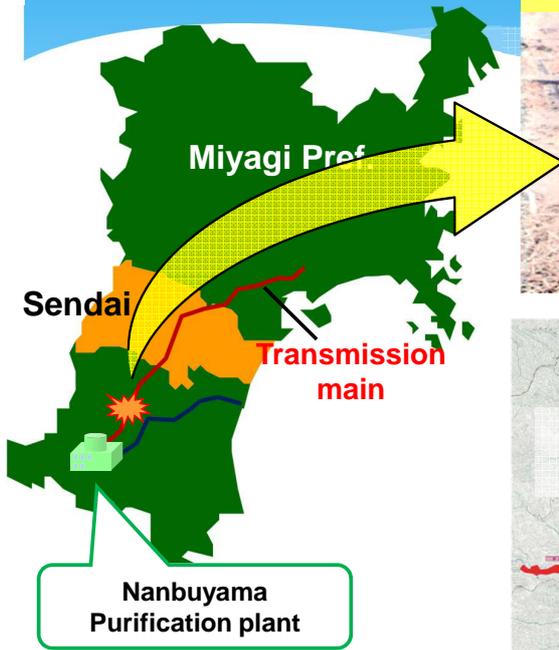


DIP(A) pipe→

Leakage of non ER pipes

Damage to water facilities

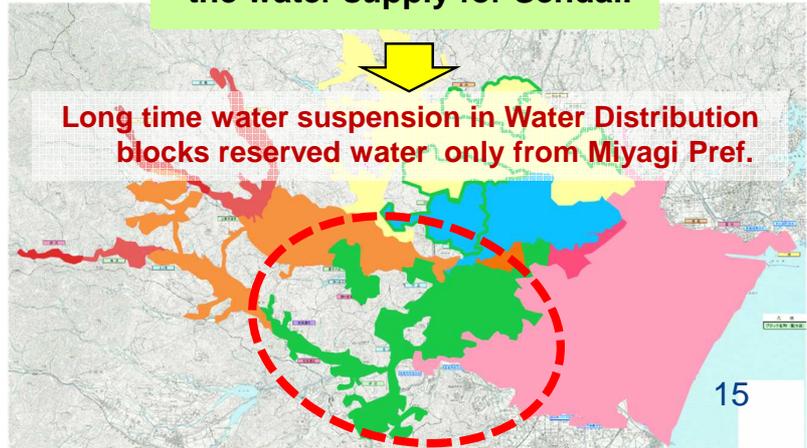
Damage of the Miyagi Prefectural Bulk Water Supply



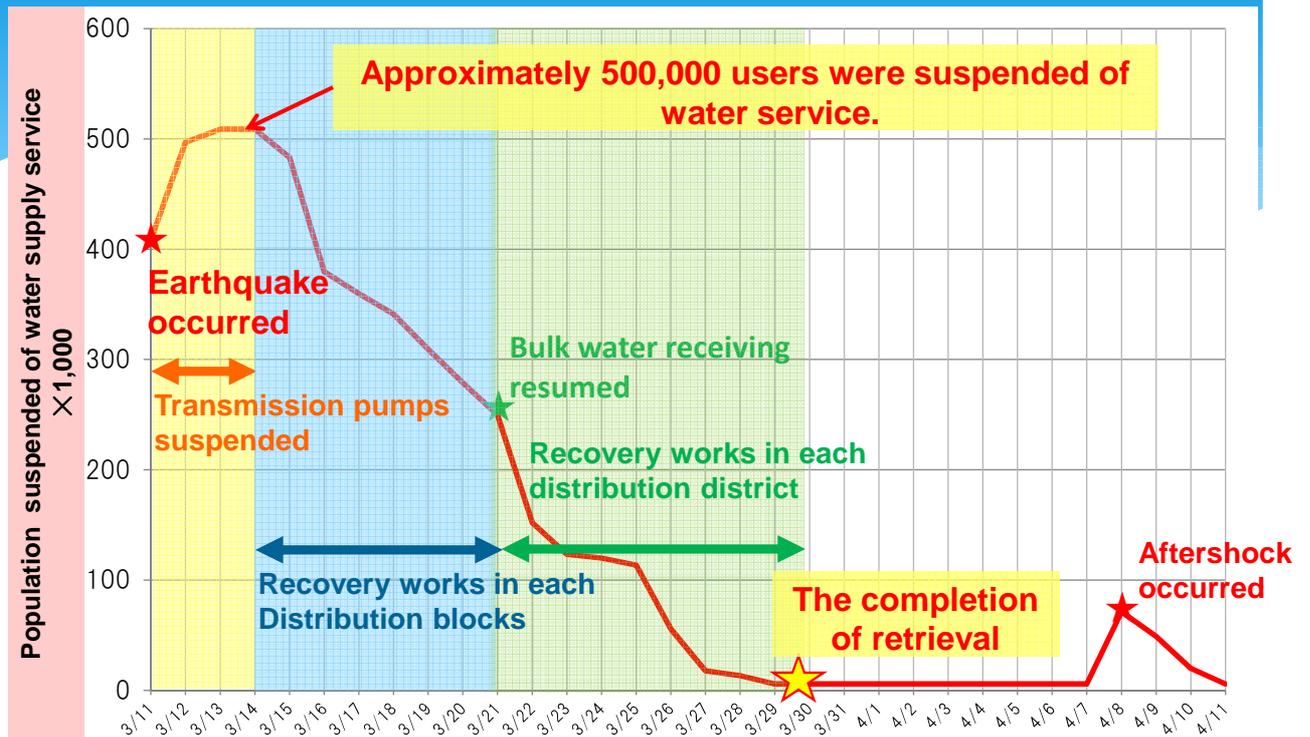
Transmission main pipeline was damaged



It took **10 days** to recover the water supply for Sendai.

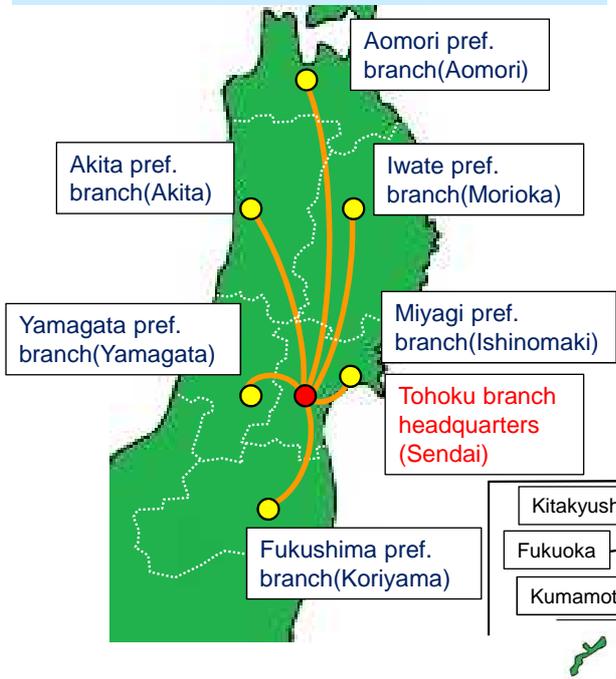


Water service restoration process



Cooperation with other water utilities

Mutual aid agreement with Tohoku branch of JWWA

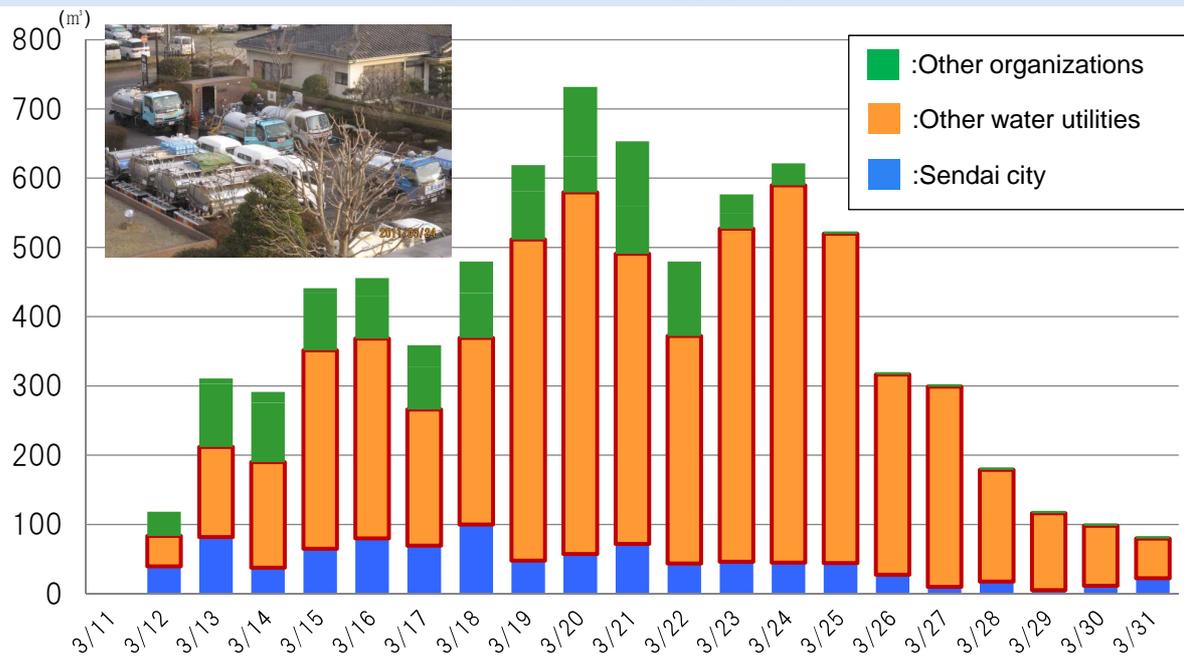


Mutual aid agreement with Ordinance-designed city



Cooperation with other water utilities

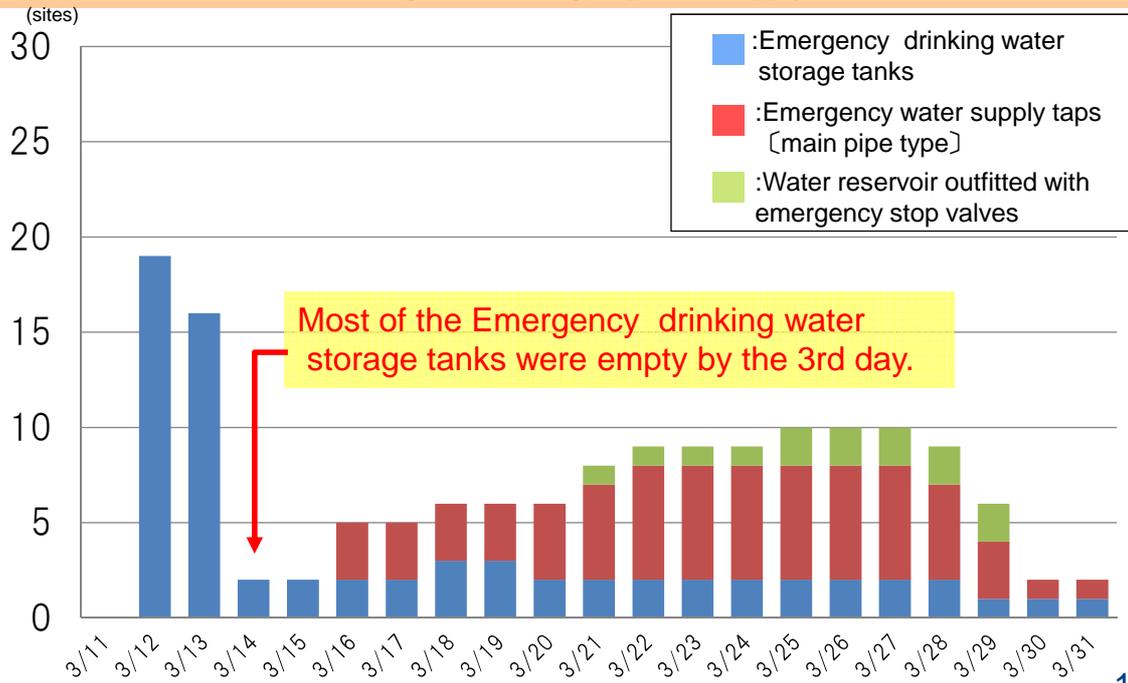
Amount of Emergency water supply by water trucks



61 water utilities from other cities throughout the country dispatched emergency response teams to Sendai.

Subject of the 3.11 Tohoku Earthquake

Commissioning of the Emergency water supply facilities



Subject of the 3.11 Tohoku Earthquake

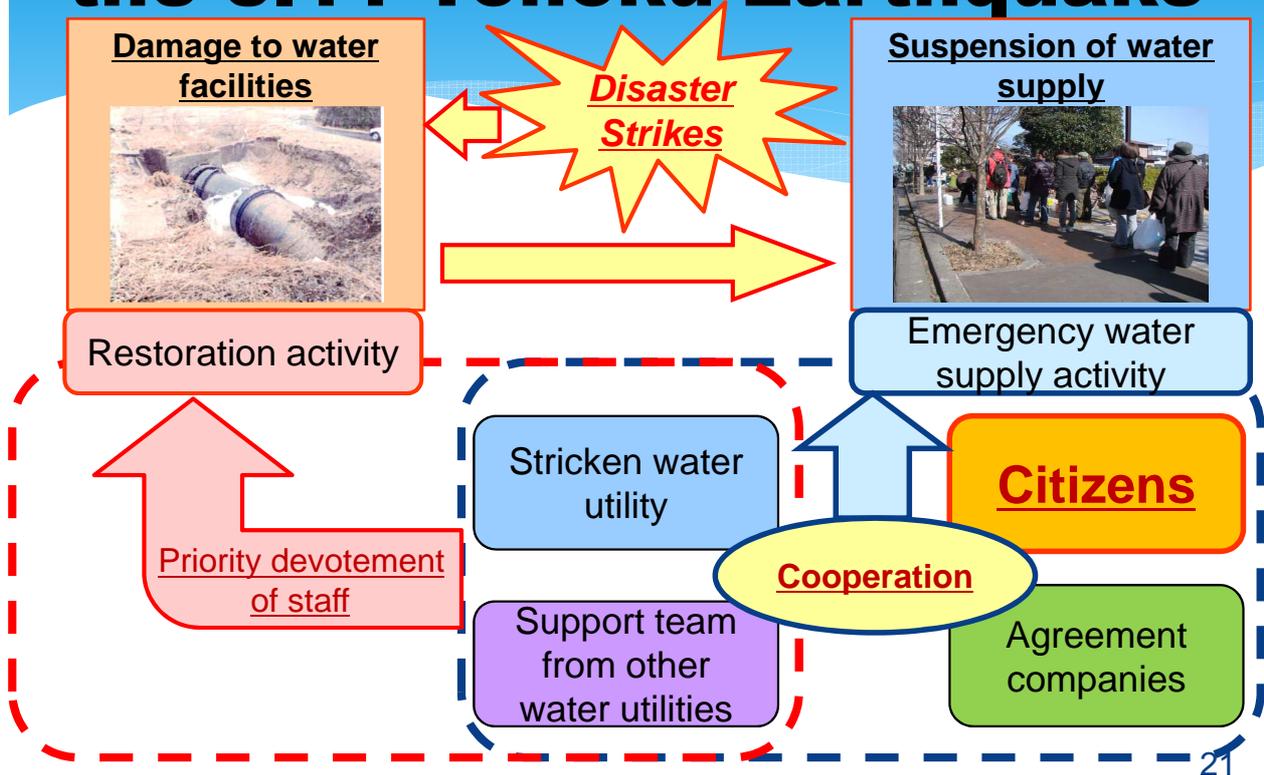
Shortage of human resources for Emergency Water Supply Operation

A huge business of disaster responses

Emergency water supply facilities which were difficult to set up

Citizens flooded into few number of water supply facilities

Solutions passed through the 3.11 Tohoku Earthquake



Solutions passed through the 3.11 Tohoku Earthquake

We are undertaking a project to install "Emergency water supply taps(ground type)" at public schools until 2019.

Features

- 1) This will allow citizens to set up water supply stations on their own in a disaster.
- 2) It's possible to set up water supply stations within the walking range(1km).



It enables to disperse citizens who need water supply.

Emergency water supply taps [ground type]

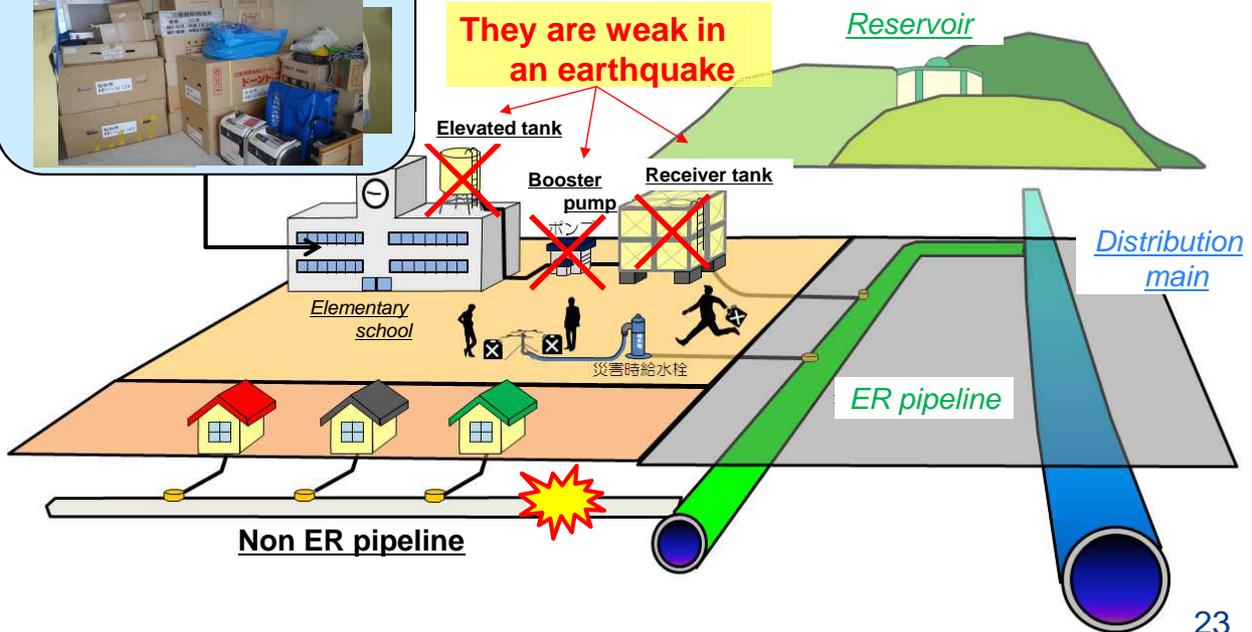


Solutions passed through the 3.11 Tohoku Earthquake

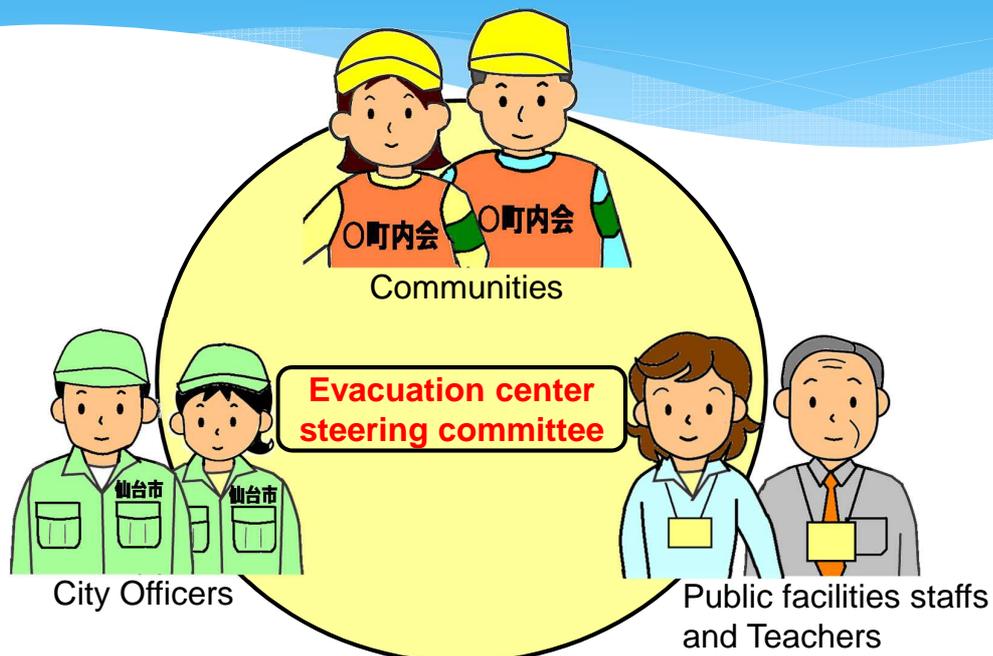
Tools for setup are kept in emergency depot.



They are weak in an earthquake



Steering of Evacuation center in Sendai City passed through 3.11



They hold disaster training every year.

Steering of Evacuation center in Sendai City passed through 3.11



Explaining of Emergency water supply taps at disaster training.

We are going to promote **citizen cooperation** in emergency water supply operations through disaster training.

25

Cooperation with other water utilities

Disaster training with other waterworks utilities.



Training with Tokyo MG water works bureau



Training with Sapporo city water works bureau

We hold disaster training every year, aiming to create a system for the rapid provision and acceptance of aid.

26

Efficient emergency water supply by water trucks



Water replenishment station(Moniwa Plant)



1 m³



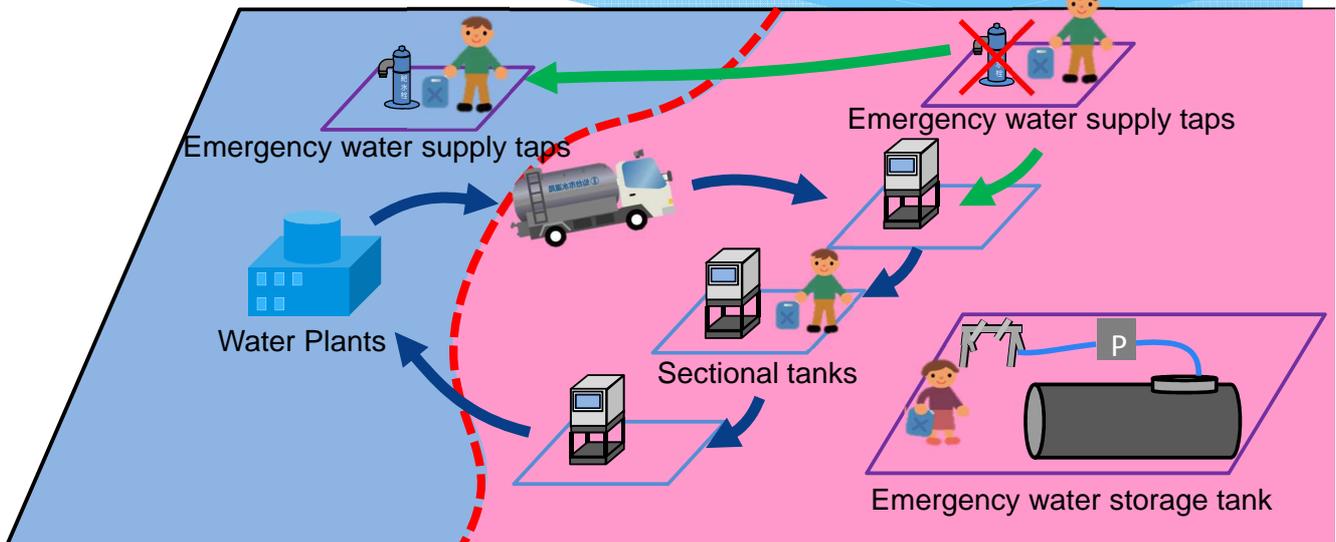
Sectional tank(1 m³)

We adopted them after the Great East Japan Earthquake to practice efficient emergency water supply by water trucks.

Policy of Emergency water supply passed through the 3.11 Tohoku Earthquake

Normal service area

Outage area



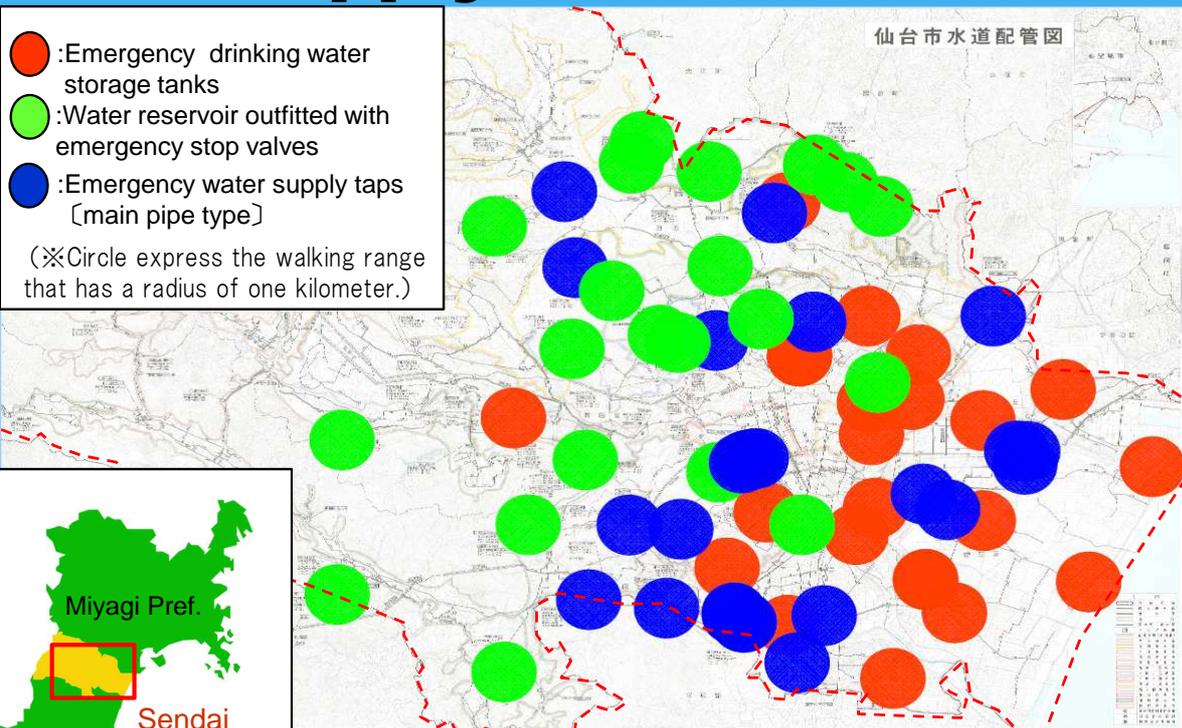
We are going to supply water by combining various methods at the disaster.

Thank you very much for your attention!



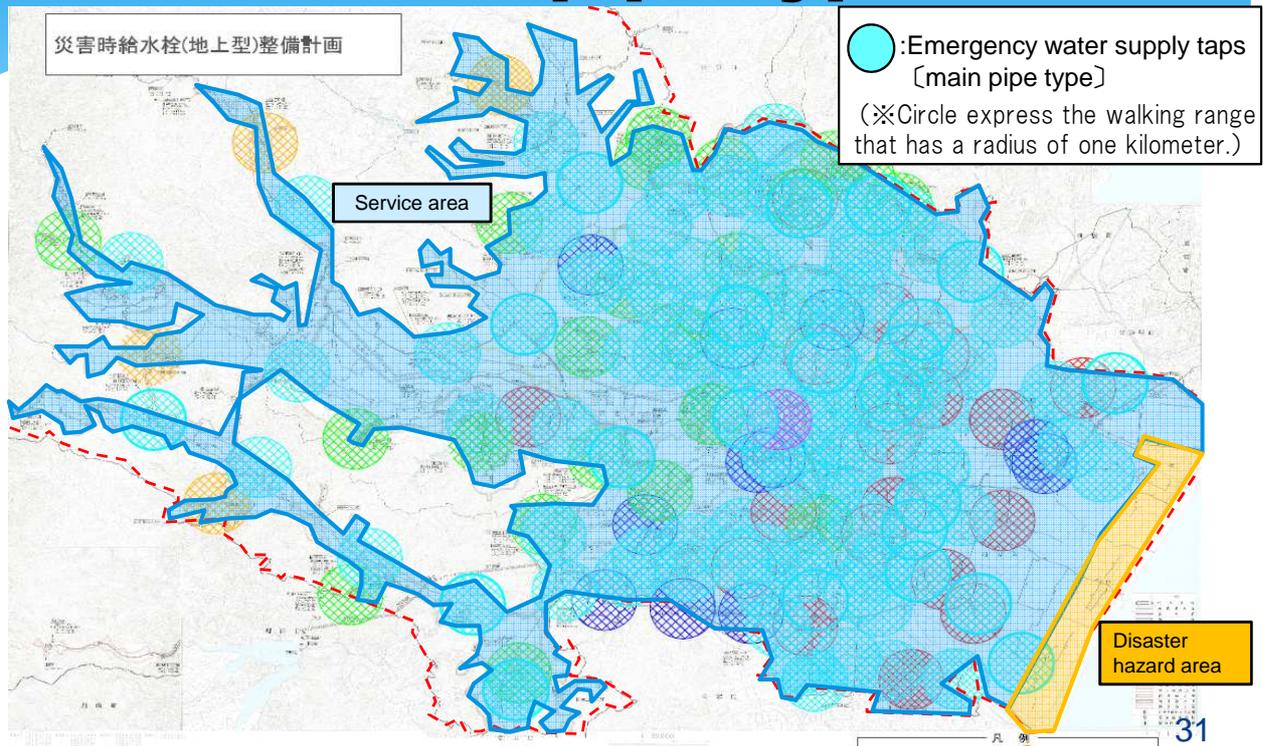
29

What is “Emergency water supply facilities”?



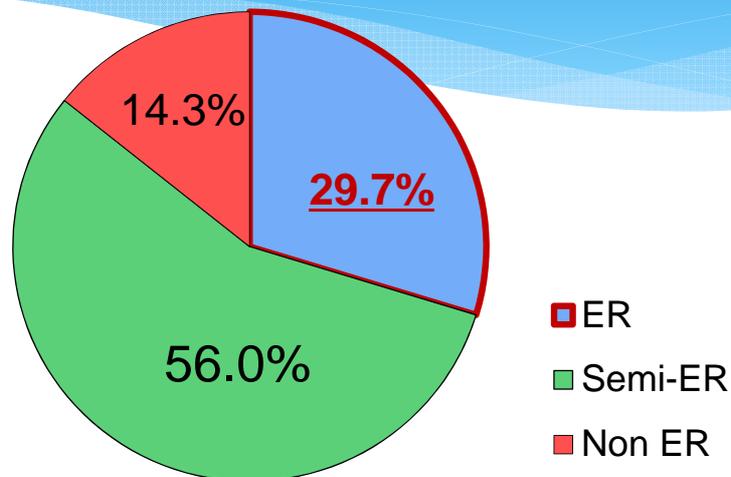
30

Emergency water supply taps 〔main pipe type〕



Ratio of the ER pipes

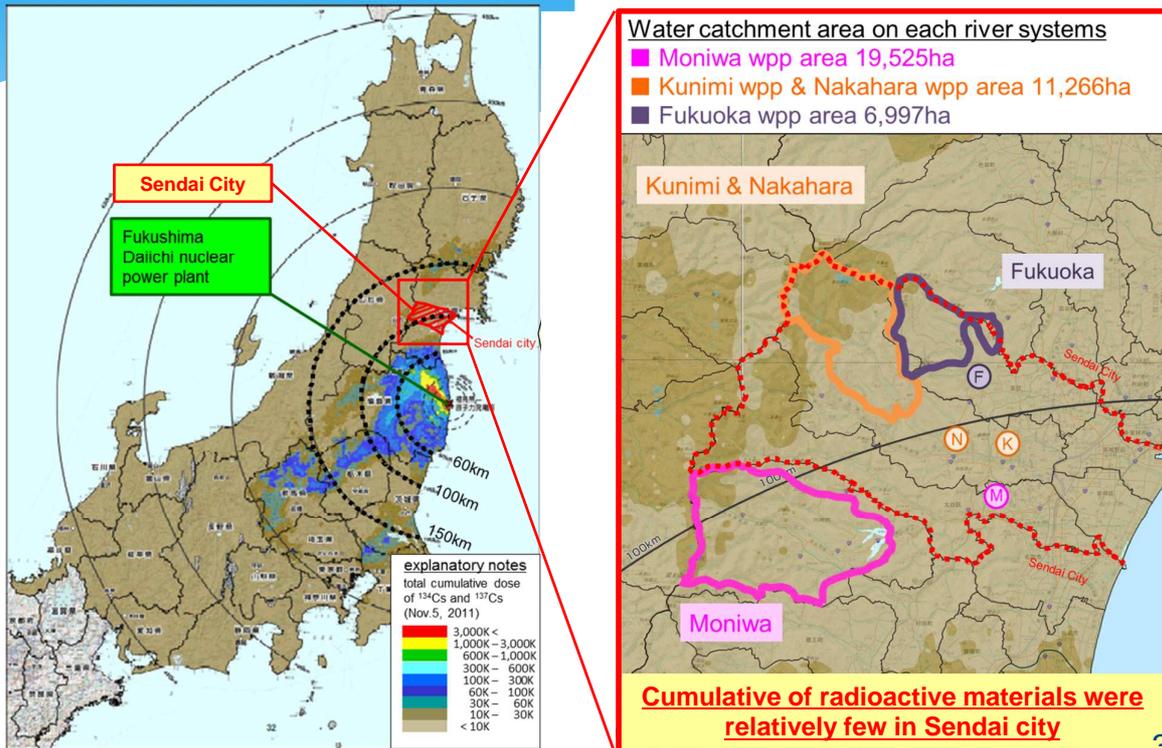
We have to replace non-ER pipe and Semi-ER pipe to ER pipes!



Classification of the ER capability in SWWB

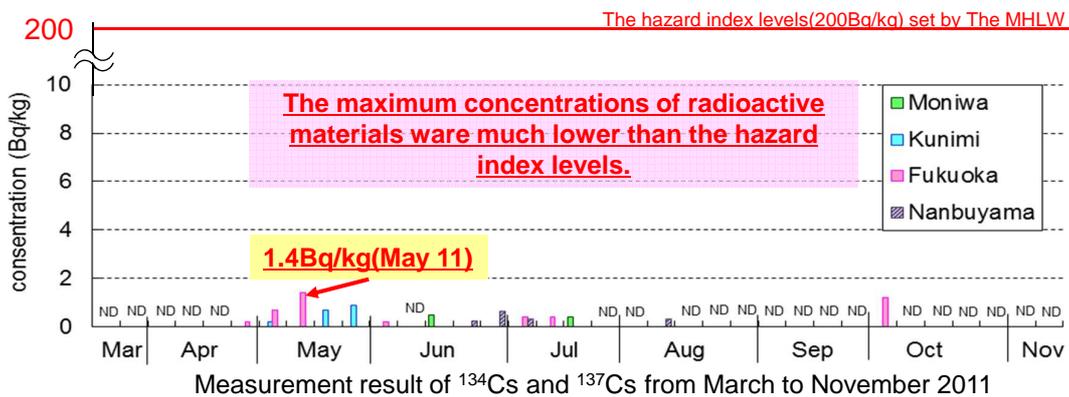
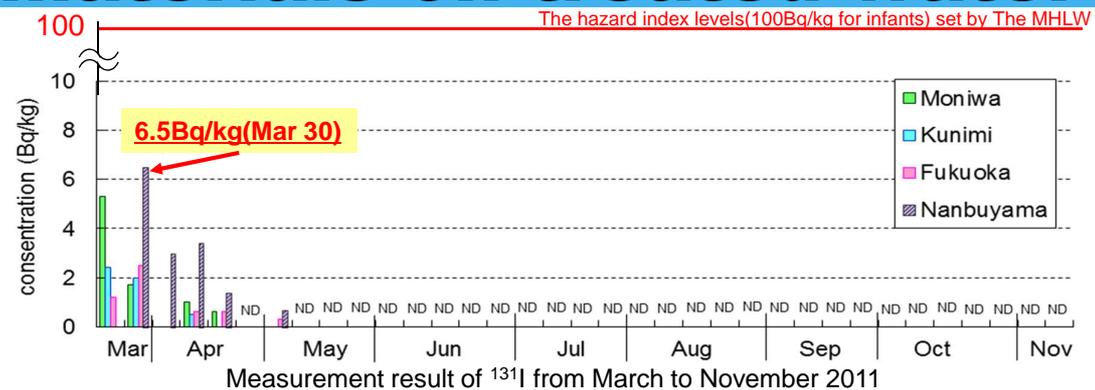
ER pipe	DIP(S, SII, NS,GX, PII, F, KF), SP, SUS
Semi-ER pipe	DIP(K,A,T,M),VP(RR)
Non ER pipe	VP(TS),CIP,ACP

Influence of radioactive materials on treated water



Water catchment area and cumulative dose of ^{134}Cs and ^{137}Cs

Influence of radioactive materials on treated water



Model of the Disaster Reduction for Connecting all to the Water of Life

