

平成25年度国際研修

専門別研修

報告書

研修員指名：井上信彦

所属先：仙台市水道局 給水部 計画課 給水管整備係

研修対象国：オーストラリア，ニュージーランド

研修期間：2014年1月21日（平成26年）1月21日（火）～2月1日（土）

報告書作成年月日：2014年4月1日作成

1 研修の目的

日本における水道インフラの整備は、ほとんどの事業体で拡張の時代を終え、維持管理の時代へとシフトしてきている。

今後、更新対象の施設が加速度的に増大するものの、施設更新にあてられる予算と人員は限られており、その中で施設更新を最大限有効に計画していかなければならない。厚生労働省においては、これら対策の一手法としてアセットマネジメントの導入を推進しており、平成21年7月には「アセットマネジメントの手引き」を策定し運用を開始した。これからの施設更新計画にはアセットマネジメントの導入が不可欠であり、先進都市であるシドニー及びブリスベンにてその取り組みを学ぶ。

また、東日本大震災での海洋型地震の震源は、以前から想定されている利府長町断層を震源とする直下型地震との関連も薄いとされ、今なお直下型地震の発生及び被害が危惧される場所である。すでに直下型地震を経験しているクライストチャーチにて、地震被害の状況とその後の地震対策について実際の経験を踏まえた手法を学ぶ。その後、これらを本市水道事業へ役立てることを目的とする。

2 研修テーマ

(1) Queensland Urban Utilities (ブリスベン、オーストラリア連邦)

<アセットマネジメント>

- ・持続可能な水道施設更新の一手法であるアセットマネジメントの手法を、州政府所有の都市水道事業体である Queensland Urban Utilities (QUU) 社において学ぶ。QUU 社は South East Queensland 社、Brisbane Water 社、Ipswich Water 社の複数事業体が合併した経緯があり、今後、本市においても広域連携が進んだ場合などは同様なケースが想定され、その考え方が大いに参考になると考えられる。
- ・今後の業務の参考とするために、配水本管の布設替工事を視察調査する。

(2) Christchurch City Council (クライストチャーチ、ニュージーランド)

<地震被害状況と対策>

- ・2011-2012に発生した都市直下型地震での被害状況やその後の震災対策について調査を行う。東日本大震災で受けた被害状況と比較して、直下型地震での被害状況との相違点を抽出し、あらためて本市の地震対策と照らし合わせることにより、今後予測される直下型地震に対する備えに反映出来るものとする。

(3) Sydney Water (シドニー、オーストラリア連邦)

<アセットマネジメント>

- ・仙台市よりも遥かに多い人口規模の都市での水道事業を学ぶ。特に、アセットマネジメントは下水道事業を含め一般的に行われており、今後、本市での上下水道統合があった場合など、その考え方が大いに参考となる。よって、その手法について調査を行う。
- ・今後想定される浄水場更新の際の参考にするため、膜ろ過法による先進浄水場を視察調査する。

3 研修内容

ブリスベン (オーストラリア連邦)

日付	研修内容	調査項目
1/23(木) 1/24(金)	<ul style="list-style-type: none"> ・ ブリスベンの水道事業概要 ・ アセットマネジメント手法 ・ 配水本管布設替工事視察 	水道事業のバックデータ・アセットマネジメントの概要・複数事業体が合併した場合の考え方・仙台市が導入する際の留意点・配水本管布設状況の視察

クライストチャーチ (ニュージーランド)

日付	研修内容	調査項目
1/27(月) 1/28(火)	<ul style="list-style-type: none"> ・ クライストチャーチの水道事業概要 ・ 直下型地震時の被害状況とその後の震災対策 ・ 水道施設その他の情報管理方法 ・ 地震被害箇所の視察 	水道事業のバックデータ・直下型地震における水道施設の被害状況。発災時とその後における震災対策・施設情報管理システム・地震被害箇所の現地視察

シドニー (オーストラリア連邦)

日付	研修内容	調査項目
1/30(木) 1/31(金)	<ul style="list-style-type: none"> ・ シドニーの水道事業概要 ・ アセットマネジメント手法 ・ 施設視察 	水道事業のバックデータ・アセットマネジメントの概要・上下水道を統合する場合の考え方・仙台市が導入する際の留意点・膜ろ過浄水場視察

4 研修都市概要

(1) ブリスベン、オーストラリア連邦

ブリスベンは、オーストラリア連邦クイーンズランド州南東部に位置する州都である。オーストラリア大陸東岸に位置し、オーストラリア第3の都市である。人口およそ200万人を有している。

地形的には丘が多いとされ、中央業務地区 (CBD) を含む都市域は、標高300mのクーサ山や、より低いエノゲラ・ヒルのような山を含むタイラー山地の裾野に位置している。仙台市も高低差の多い地形を有し、配水方法には共通点が多いものと推察される。

気候は温暖湿潤気候に属し、夏は湿度が高く高温に、冬は乾燥し温暖な気候である。

ブリスベン及びその周辺国では2001年から2008年の間、この100年間で最も記録的な干ばつがあり2007年8月10日にはダム貯水量が16.9%まで下がった。その際、法律により一人当たりの水の使用量は140ℓ/日に制限された。現在でも160ℓ/日を超えることが少ない。そ

のような経緯があり、節水意識が非常に高い都市である

水道事業は South East Queensland 社, Brisbane Water 社, Ipswich Water 社の複数事業体が合併した QUU 社が行っている。

(2) クライストチャーチ、ニュージーランド

クライストチャーチは、ニュージーランド国内第2の都市であり、南島の中部に位置する。人口は約37万人を有している。

地形的には、カンタベリー平野の東端に位置し、北側にワイマカリリ川が流下している。東側はペガサス湾があり、市街地はこの海沿い平野部に集中している。

「ガーデンシティ」と呼ばれるように、市内には740を超える自然豊かな公園が設置され、個人宅でも立派な庭園をもつ家が多い。これらを維持するため庭園への水やりに使う水量が多く、1人1日平均使用量は450ℓ（日本では349ℓ…平成20年度水道統計）と日本と比べてかなり多い。

水需要で見ると、1人1日最大使用量は1,000ℓで、暑い夏の夜9時頃に、その殆どを水やりに使われている。また、1人1日最小使用量は200ℓで、冬の朝食時であり、使用量の差が極めて大きいことも特徴である。

水道事業は、日本で言う市役所に該当する Christchurch City Council によって行われており、給水人口は320,000人、給水栓数は117,000栓(2011, 10, 5 現在)である。水道水源は地下水であり167本の井戸により賄われている。浄水処理は行われていない。また、塩素注入も行われていない。

(3) シドニー、オーストラリア連邦

シドニーは、オーストラリア大陸南東岸に位置し、国内最大の都市であるとともにニューサウスウェールズ州の州都である。人口およそ460万人を有し、都市地域に約370万人が集まっている。オセアニアでは第1位の都市である。

地形的には、オーストラリア大陸南東岸の、ポート・ジャクソン湾及びボタニー湾に面し、カンバーランド盆地やシドニー盆地と呼ばれる皿状の凹地の東縁に位置する。北部にはホークスベリ川が流下している。地震はほとんど無い。

水道事業は、州政府が所有するシドニーウォーターによって行われており、給水人口はシドニー周辺を含めると約4,000,000人、職員数は約3,700人（下水道事業を含む）である。原水を購入し、運営する浄水場を経由して水道水を供給している。慢性的な渇水に悩んでおり、その対策に苦慮している。配水管管理延長は27,850キロメートル、配水ポンプ場は165箇所を管理している。

5 研修日程（2014年1月）

研修日程を確実に決定していく上で、訪問都市及び日程を1つずつ決定していった。研修目的から抽出したシドニー、ブリスベン、クライストチャーチにアポイントをとり、応答のあった都市から訪問日を決定した。

日程は①クライストチャーチ、②シドニーの順で順調に決定していった。2都市が決定したことにより、研修日程の制限上10日間の研修日程に収める為に③ブリスベンに対して24日での訪問を希望し調整を行った。しかし、相手方の都合がつかず23日に来てほしいとの連絡を受けたため、やむを得ず、日本水道協会研修国際部宛てに研修日程の期間延長を相談した。その結果、ご厚意により了承を得ることが出来たため、下記の日程表に示す通りとなった。

日程	行動予定	宿泊先
21日(火)	最終打ち合せ 14:30-15:30 日本水道協会 成田-シドニー 19:50-翌日7:25 (QF22)	機中泊
22日(水)	移動日 シドニー-ブリスベン 9:05-9:35 (QF516)	ブリスベン
23日(木)	●クイーンズランドアーバンニューティリティー	↓
24日(金)	●クイーンズランドアーバンニューティリティー	
25日(土)	移動日 ブリスベン-クライストチャーチ 8:30-15:05 (NZ802)	クライストチャーチ
26日(日)	資料整理	↓
27日(月)	●クライストチャーチシティーカウンシル	
28日(火)	●クライストチャーチシティーカウンシル	
29日(水)	移動日 クライストチャーチ-シドニー 7:30-8:50 (QF138)	シドニー
30日(木)	●シドニーウォーター	↓
31日(金)	●シドニーウォーター 成田-シドニー 22:20-翌日6:20 (QF21)	
1日(土)	成田着 6:20	

【宿泊先】

オーストラリア ブリスベン 2014年1月22日(水)～24日(金) 3泊 名称: HOTEL IBIS BRISBANE 住所: 27-35 TARBO STREET, BRISBANE, QUEENSLAND 4000, AUSTRALIA 電話: +61-7-3237-2312 Fax: +61-7-3236-3891	ニュージーランド クライストチャーチ 2014年1月25日(土)～28日(火) 4泊 名称: NOVOTEL CATHEDRAL SQUARE 住所: 52 Cathedral Square, Christchurch, New Zealand 電話: +64-3-372-2111 Fax: +64-3-372-2112
オーストラリア シドニー 2014年1月29日(水)～30日(木) 2泊 名称: Holiday inn Parramatta Hotel 住所: 18-40 Anderson St, Parramatta 2150, Australia 電話: +61-2-9891-1277 Fax: +61-2-9687-1148	

6 研修先

(1) オーストラリア

英語表記	日本語表記
Queensland Urban Utilities Water Services Planning Contact : Yuji Noguchi E-mail : Yuji_noguchi@urbanutilities.com.au Address : Level4, 15 Green Square Close, Fortitude Valley, Brisbane Tel : +61-7-3855-6625	クイーンズランドアーバンユーティリティーズ 水道サービス計画課 担当 : ユウジ・ノグチ Eメール : Yuji_noguchi@urbanutilities.com.au 住所 : 4階, 15 グリーンスクエアクローズ フォー ティチュードバレー ブリスベン 電話 : +61-7-3855-6625
Sydney Water Servicing and Asset Strategy Contact : Greg Kane E-mail : Greg.Kane@sydneywater.com.au Address : Lebel10, 1Smith St, Parramatta, Sydney, Australia Tel : +61-2-8849-5379	シドニーウォーター お客様サービスと資産戦略室 担当 : グレグ・ケイン Eメール : Greg.Kane@sydneywater.com.au 住所 : 10階, スミス通り1, パラマッタ, シドニー, オーストラリア 電話 : +61-2-8849-5379

(2) ニュージーランド

英語表記	日本語表記
Christchurch City Council Contact : Mark Christison, (Cliare Payne) E-mail : cliare.payne@ccc.govt.nz Address : 53 Hereford Street, Christchurch, New Zealand Tel : +64-3-941-8978	クライストチャーチ市議会 担当 : マーク・クリストソン, (クレア・ペイン) Eメール : cliare.payne@ccc.govt.nz 住所 : 53 ヘレフォード通り, クライストチャーチ, ニュージーランド 電話 : +64-3-941-8978

研修活動報告

1. クイーンズランド アーバン ユーティリティー

1-1 アセットマネジメントの調査について

Queensland Urban Utilities (QUU)の設立背景

東クイーンズランド州の水道事業は、用水供給事業を行う州政府所有の「SEQwater」と、配水と小売りを行う市所有の5つの水道事業体「Queensland Urban Utilities (QUU) – Brisbane, Ipswich, Lockyer Valley, Scenic Rim and Somerset」、「Unity Water – Moreton Bay and Sunshine Coast」、「Logan City Council」、「City of Gold Coast」及び「Redland Water」に分かれている。そもそも10の自治体が独自に水道事業を行っていたが、2007年に始まったクイーンズランド政府の水セクター改革プロセスにより、南部東部クイーンズランドの中で給水を管理して、組織の数を減らすこととなった経緯があり、現在の形になった。

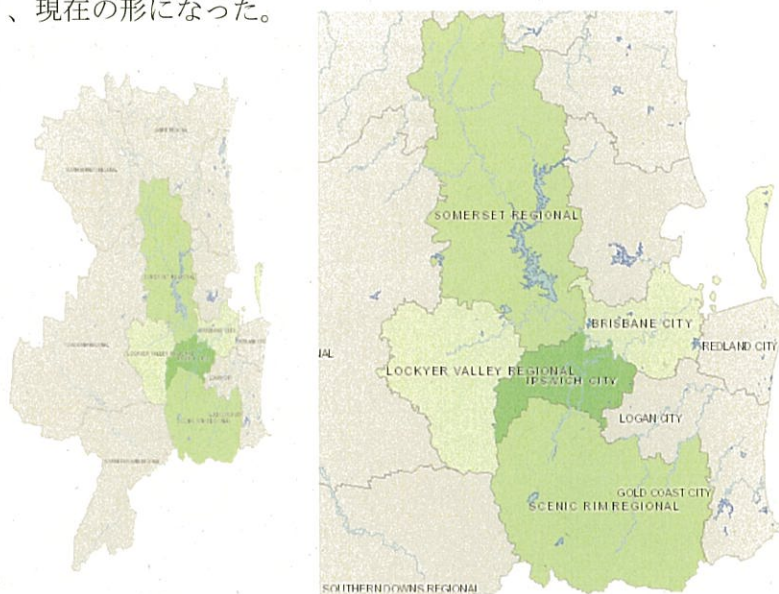
QUUは、州政府が「2010年7月から州内に3つの水会社を設立し事業を行う」ことを対象となっている南部東部クイーンズランドでの10都市に要求したために、その中の1つとして新たに設立された。当初は3つ企業体で事業を行っていたが、Allconnex Waterは事業を廃止したため、City of Gold Coast、Redland WaterとLogan City Councilがそれぞれの区域の事業を引き継ぎ、現在の5つの事業体になった経緯がある。

用水供給元であるSEQwaterは、南部東部クイーンズランドの全域で25のダム、47の取水堰、46の浄水場と14の井戸を所有・管理し、南部東部クイーンズランドの飲料水供給の90パーセントを提供する。取水された水は南東クイーンズランド (SEQ) 中の1部門であるLinkWaterが、用水供給パイプラインの操作・管理を行う。

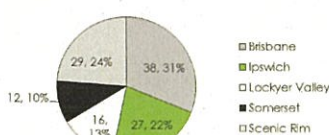
LinkWaterは、535kmの送水幹線、28の貯水池、22の送水ポンプ場と6つの水質施設を管理する。WaterSecureは淡水化プラントと水リサイクル計画を通じ、SEQwaterに対して水の新しい供給源となっている。SEQ Water Grid Managerは、SEQの有する配水管網の戦略的な活動を管理することに対して責任がある、政府所有の企業である。SEQ Water Grid Managerの役割は、コミュニティと環境に配慮し、効果的に地域コストで水の安全と品質を維持するために配水管網を管理することである。

このような背景で、QUUは以下の業務を行っている。

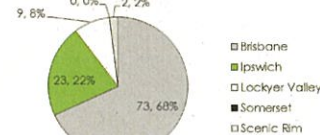
- QUUは、公的企業で、ブリスベン・イプスウィッチ・ロッキャーバレー・スセニックリム及びサマーセットに対して、水道水の配水と小売り、下水道事業の顧客サービスを行う。



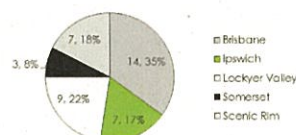
125 Water Reservoirs



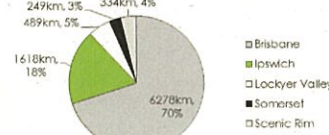
107 Water Boosters



41 Water Pump Stations



8,967 Km Water Main



- ・ QUU は、上記 5 市が株主となっていて、取締役会によって支配される。
- ・ QUU は、130 万人に対してサービスを行っており、東の Cape Moreton から西の Toowoomba Range まで、北は Yabba State Forest から南の New South Wales 境界まで、14,364 平方キロメートルの業務区域を持つ。
- ・ QUU は、オーストラリアで最も大きな配水・小売業者である。

また、2012-2013 の年間事業として、

- ・ 516,000 の住宅と 37,000 の企業におよそ 132 百万 m³ の水道水を供給した。
- ・ 110 の企業におよそ 9.7 百万 m³ の再生水を供給した。
- ・ Western Corridor Recycled Water Scheme におよそ 2.9 百万 m³ の再生水を供給した。
- ・ 492,000 の住宅と 34,000 の企業からおよそ 128 百万 m³ の汚水を処理した。
- ・ 24,000 件以上の書面での顧客問い合わせに応じた。
- ・ 300,000 件以上の顧客電話対応を行った。
- ・ 1,400 人以上のスタッフを雇用している。

QUU の所有する資産であるが、45 億 \$ の公共施設ネットワークを持っている。内訳は以下の通りである。

(上水)

- ・ 125 か所の配水池
- ・ 41 か所の配水ポンプ場
- ・ 107 か所の増圧ポンプ場
- ・ 8,967 km の配水本管 (φ300 ミリ以上)

(下水)

- ・ 27 か所の汚水処理場
- ・ 336 か所の汚水ポンプ場
- ・ 9,152 km の汚水本管

(再生水)

- ・ 9 か所の再生水処理場
- ・ 5 か所の再生水ポンプ場
- ・ 2 か所の再生水配水池
- ・ 48 km の再生水配水本管

ちなみに、前記した組織改編で、QUU が受けた事業再構築の際の資産変動として、減少した資産は、ブリスベン地方の主要な送水幹線、ブリスベン地方の主要な配水池、ブリスベン地方の浄水場であり、増加した資産としてはイプスウィッチ、ロッキヤーバレー、スセニックリム及びサマーセットの浄水場以外のすべての資産となっている。浄水場などの比較的資産価値の大きい施設は無くなってしまった。

そのような中での資産価値概要は、 [カッコ内は平均築造年数]

- ・ 正規な資産価値は 45 億 \$。
- ・ 新規で施設更新にかかる費用は 250 億 \$

内訳として、

(上水)

- ・ 配水池… 291 百万 \$ [39年]
- ・ 配水ポンプ場・増圧ポンプ場… 25 百万 \$ [28年]
- ・ 送水幹線… 2,649 百万 \$ [43年]
- ・ 配水本管… 6,809 百万 \$ [39年]
- ・ 水道メーター… 92 百万 \$ [10年]

(下水)

- ・汚水処理場…1,150百万\$ [21年]
 - ・汚水ポンプ場…305百万\$ [28年]
 - ・汚水幹線…3,197百万\$ [40年]
 - ・汚水本管…9,783百万\$ [35年]
- となっている。

ISO55000—アセットマネジメントの新しい世界標準

ここで、アセットマネジメントの世界標準化の作業が行われていることの説明を受けた。その概要を記す。

- ・PAS 55 (the British Standard's requirements specification for the optimal management of physical assets) が基礎となっている。
- ・アセットマネジメントに関する最初の国際標準。
- ・標準は3部で刊行される。

① ISO55000 は、アセットマネジメントの概説、基本概念と専門用語を提供する。

② ISO55001 は、アセットマネジメントの実施に関して必要なものを具体的に述べる。

③ ISO55002 は、アセットマネジメントシステムのための解釈と実施ガイダンスを提供する。

・「The ISO developmnts」という企画化プロジェクトは、3年間の開発サイクルの最終段階であり、新しい基準は2014年に公表が予定されている。(その後、公表されたようである)

QUUにおけるアセットマネジメント・フレームワーク

QUU では、左図に示すようなピラミッド型のアセットマネジメント・フレームワークで資産管理を行っている。

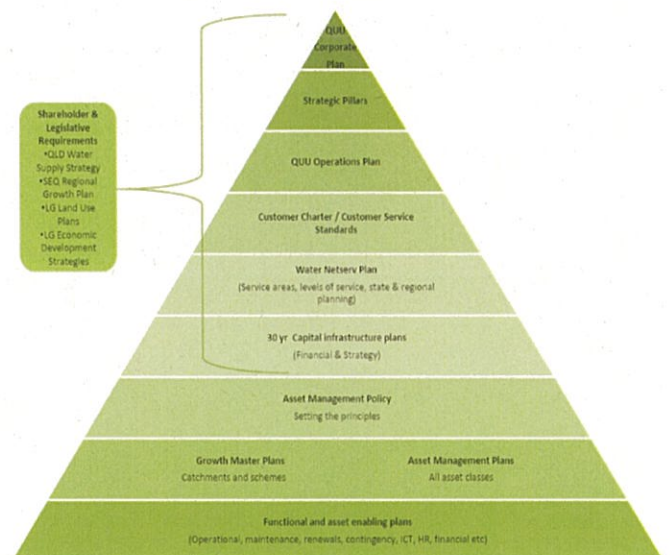
アセットマネジメント・フレームワークは、資産管理システムの構成要素と企業目標を確実にするために、各項目を階層ごとに組み合わせ合わせて適切に運営出来る方法を確認し、合わせて資産管理を継続的に改善していくようになっている。これら全体をアセットマネジメントシステムと呼んでいる。

QUU のアセットマネジメントプランは、アセットマネジメントシステムと組み合わせることで、企業目標に対して現場業務と資産運用の実用的なつながりを提供する。

QUU の資産ライフサイクルについての考え方は、全ての資産の寿命までの各段階を円グラフ状に示しており、項目ごとに独立した管理条件と運用組織となっている。

機能的で実現可能な計画は、各段階の資産に対するアセットマネジメント計画より形成される。実施戦略の計画は30年での見直しと、経済監査機関が監査する5年ごとの設備改善計画からなる。

運営上の実施戦略は、各々の資産階級と関



QUU Asset Lifecycle

連した非常事態計画を含む活動と修繕戦略を決定する。その後5年の計画実施と修繕予算を許可することとなる。機能的で実現可能な計画は、各々の資産階級と個々の資産の管理を支持するための必要条件を決定するために決められるとのことだ。

配水幹線の更生戦略

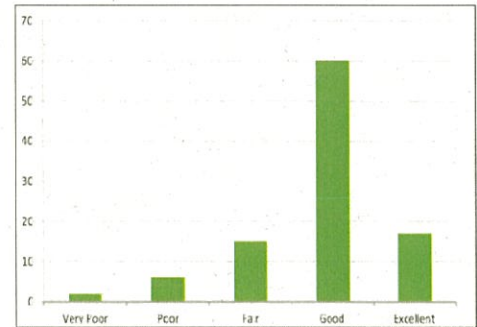
ここで、運用の具体例として配水幹線の更生戦略を説明された。更生戦略を立てるにあたっては、①5年資本投資計画内に含まれている配水幹線の管網更生計画が正当である根拠。②中期更新計画があり資金を供給されること。③資産更生の長期計画で、資金提供が必要であること。等の根拠が必要となる。

更生識別プロセスは以下の要件により判定される。

- ・ 状態（損傷可能性）と臨界（結果）評価
- ・ 重要な資産と重要でない資産のための「Replacement Cost Profile」
- ・ 損傷（非重要な幹線）の結果をモニターして重要幹線への事例として置き換えを行うため、応答の良い損傷結果を適用すること
- ・ 損傷予測に基づく重要な本線の状態評価
- ・ 実現可能性と最少のコスト解決を決定する財政分析
- ・ 統計モデリング/シナリオ計画－PARMS（非重要な幹線）

また、幹線の状態評価も行われる。

- ・ 状態プロフィール評価は、机上分析と現場評価の組合せを通して展開される。
- ・ 状態評価は、「送水幹線」と「非送水幹線」資産に分けられる。
- ・ 「送水幹線」は、「重要である」ように定義して、状態評価アプローチを使って管理される。
- ・ 「非送水幹線」は、「重要でない」ように定義して、更新によって管理される。



幹線のリスク評価は、それぞれ管の重要性によって考え方が異なる。

「送水幹線で重要な」資産範囲内のリスク評価は下記の項目で評価される。

○リスク評価に基づく - 見込みと結果基準

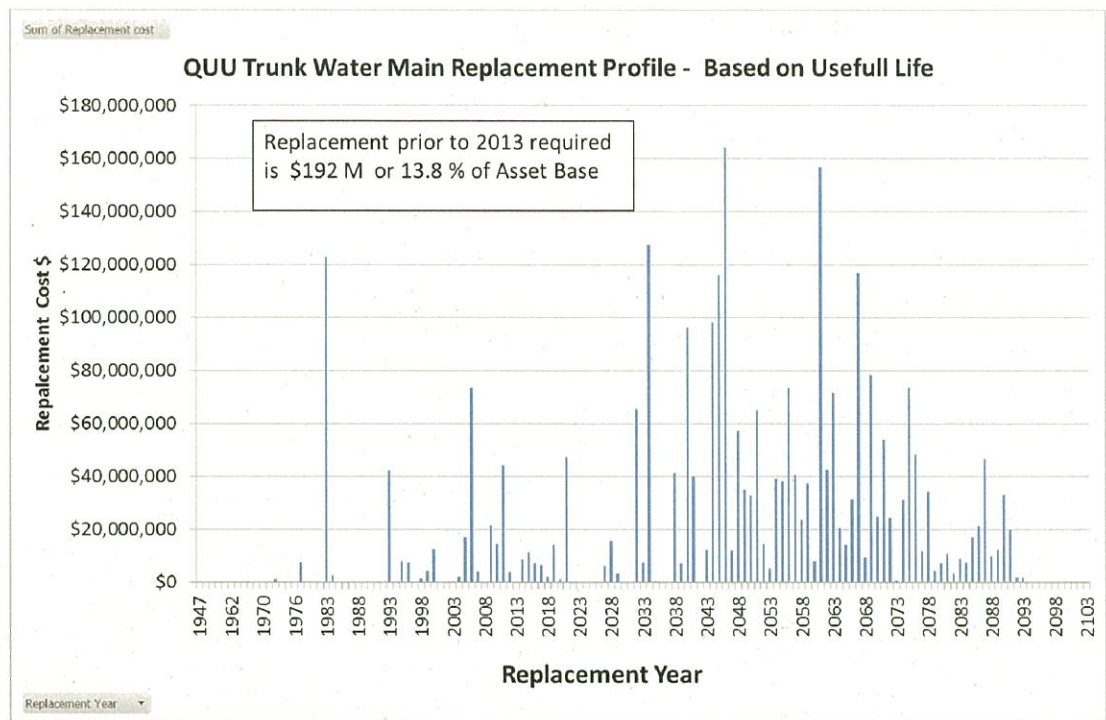
見込み基準：

- ・ 管の材質
- ・ 資産の年齢
- ・ 損傷/腐食
- ・ 損傷経歴
- ・ 状態データ

結果基準

- ・ 第三者ビジネス/顧客影響
- ・ 環境影響と WH&S 影響
- ・ 内部の操作上の/プロセス影響
- ・ 反応

これらにより評価した結果、QUU の送水幹線の資産の大多数は、低中間のリスクであると考えられた。重要な幹線の更新原価プロフィールは下図のグラフに示されるとおりである。重要な資産が、更新/更生へのアプローチで「ちょうど間に合うように」更生できることを目指している。リスクと状態情報の組合せは更新計画を決定するのに用いられる。



ちなみに、非重要な幹線が更新される時は、更新費用が予想された修繕価値より少ない場合である。また、

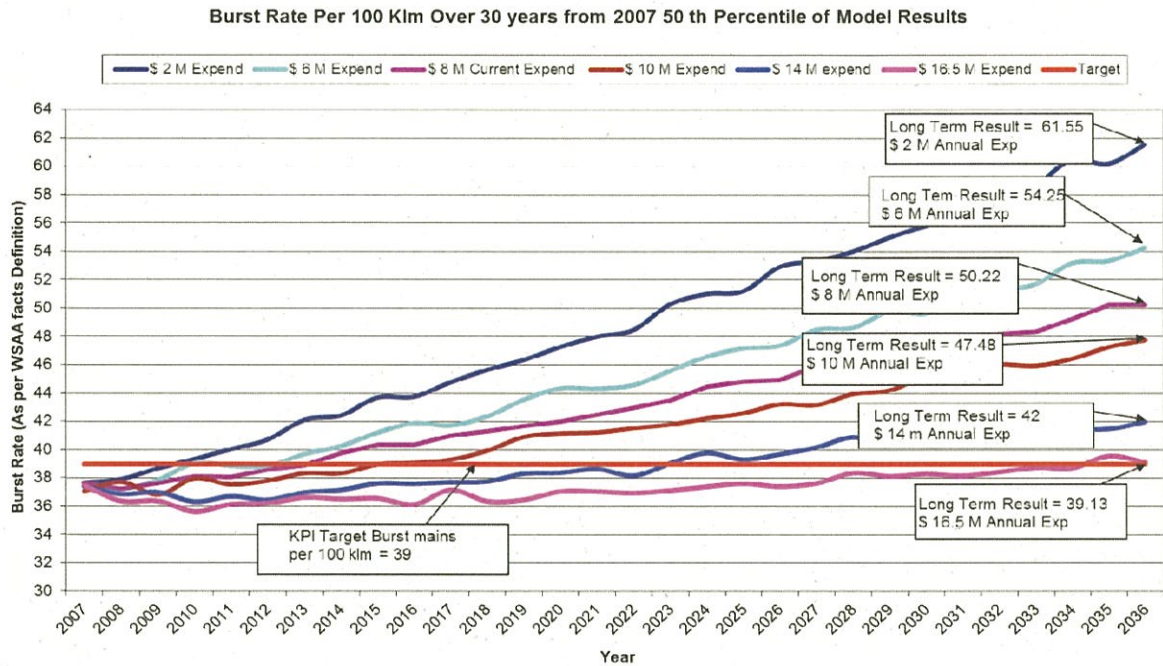
- ・ 12 ヶ月の間以内の 4 回の計画されてない断水
- ・ 5-7 年間で合計 10 の漏水
- ・ 私有財産への重要な損害に終わった 2 つの漏水
- ・ 「水回し上で重要な」顧客の 1 回の妨害
- ・ 1 回の断水で、200 人以上断水する
- ・ 中心商業地区のどんな幹線の漏水でも
- ・ 大きな交通混乱への可能性
- ・ 維持の困難さ
- ・ 重要な環境破壊の危険性
- ・ 法外な修復費用
- ・ 顧客不満（例えば議員に）の拡大されたレベルの危険性
- ・ 最も高い損傷率の一団（例えば 1954 年以前の ACP 幹線）がある幹線での 12 ヶ月間内に 1~2 回の漏水

も、更新の要素となる。

統計モデリング/シナリオ計画の作成を行うことに先だって、資産階級の長期統計モデリングを行ったそうである。この統計モデリングは、CSIROs PARMs Planning の統計モデルを使用して行われた。このモデルは、Ellipse Maintenance Management System から提供される漏水と修繕費用データを使って、2006 年に Brisbane Water によって最初に確立された。2001 年から 2006 年の間にてこのシステムの範囲内で格納されるデータによって、ごく最近のモデリングを行うのに用いられた。モデリングの範囲は、Brisbane Investment Stream の中での管網をカバーするものがある。

システムの最初の開発は、CSIRO によって漏水発生カーブの開発を通して行われた。統計モデルは、水道本管管網に対する年間の更新費用を変えることによって長期の漏水頻度に対する影響を調べるのに用いられた。この分析により、サービスの目標とされたレベルを達成するための支出の最適レベルの情報に基づいた決定ができる。これにより得られた、統計モデリング/シナリオ

計画結果を下図に示す。

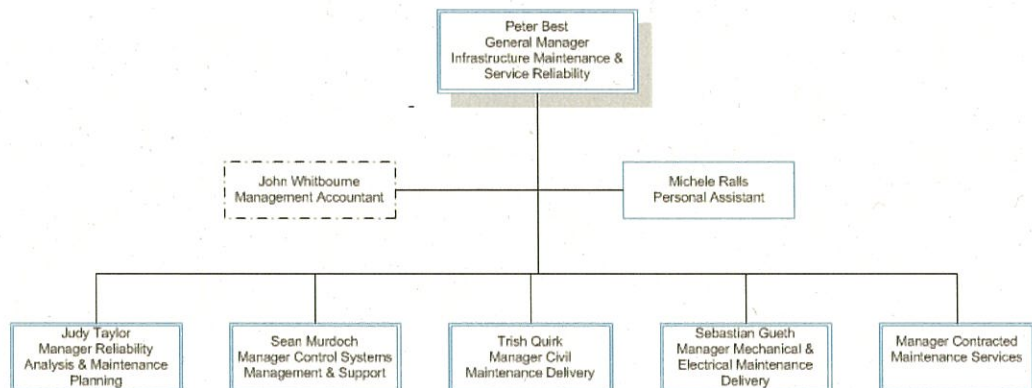


分析結果は、Brisbane 管網ネットワークの中で、サービスの目標とされたレベル（100km 当たり 39 回の幹線漏水に抑える）に対して、長期の漏水頻度を調整する必須の支出が 1650 万ドルの間にありそうなことを示している。ちなみに 2011/12 の会計年度間のこの Brisbane 管網ネットワークの資本的支出は、およそ 800 万ドルであった。

○都市基盤メンテナンスとサービス信頼性チーム

アセットマネジメントを行うのに、以下のような組織「基盤メンテナンスとサービス信頼性 (IM&SR) マネジメントチーム」で行っている。

IM&SR – Management Team
November 2013



IM&SR の責務

- 運営統括責任者（基盤メンテナンスとサービス信頼性担当）
 - 重要な運営方針とリーダーシップを祖式全体へ供給。
 - 計画の管理。割り当てられた予算の範囲内でメンテナンス・プログラムを計画。
- マネージャー（土木構造物メンテナンス担当）

QUU Civil Planned Maintenance プログラムを達成させること。

安全、予算とプログラムの運用改善を確認して履行させる。

顧客メンテナンス、状態監視とサポート・サービス提供を指定し、調整し、管理する。

- マネージャー（機械と電気メンテナンス担当）

QUU M&E Planned と Responsive Maintenance プログラムを達成させる。

安全、予算とプログラムの運用改善を確認し実現する。

契約者 M&E メンテナンス、状態監視とサポート・サービス提供を指定し、調整し、管理すること。

主要な資金業務プログラム（要請されて、同意される）に提供する。

- マネージャー（コントロールシステム管理とサポート）

開発、実行とモニター：

コントロールシステム戦略、建築と基準。

コントロールシステム技術レビューとアプリケーション分析。

支配システム効率監視。

コントロールシステムのメンテナンス - 計画と応答。

コントロールシステムのセキュリティ、安全、危険、冗長性、有効性、信頼性と便利分析と改善プログラム。

操作上の影響と準備評価（SCADA、PLCs、RTUs、ラジオ・ネットワーク）

- マネージャー（信頼性分析とメンテナンス計画）

確認、準備と以下の履行：

資産状態の監視。

アセットマネジメント戦略と計画。

メンテナンス戦略、計画とスケジュール。

新しいメンテナンス技術とプロセス。

資産の有効性と信頼性データセットの分析と最適化。

計画立案への資産更生の通知。

開発、監視して、計画される土木と計画的な M&E メンテナンス・プログラムと予算配当の報道。

IM&SR のメンテナンス・プロセスは以下の流れで行われている。



また、IM&SR チームの中には、信頼性分析・メンテナンス計画チーム（RAMP）という組織がある。このチームは、すべての運営上での土木と M&E 資産のために、計画的な修繕戦略と年次計画的な修繕計画と予算に対して責任を持っている。

RAMP のすべきことを以下に示す。

- 修繕計画

計画的な修繕戦略の開発- 修繕計画とスケジュールの決定。

資産の短期での危険性の管理。

修繕情報の管理。

- 指定と範囲

年次計画的な修繕計画。

課題への活動と結果。

配水幹線の修繕計画の予算は、以下によって成り立つ。

修繕条件

修繕スケジュール

予防のための修繕

矯正のための修繕

年次計画的な修繕予算

完全な予算の割当

業務改善の必要を満たすために、再優先順位の決定。



受け入れして頂いた Paul Belz 氏 (左)

講師の Michael Barton 氏 (中)

連絡担当の Yuji Noguchi 氏 (右)

1-2 配水管現場視察

QUU で行っている既設管の更新工事を視察した。視察にあたっては、建設部門で現場監督員を務めている Kerry Nisbet さんに案内して頂いた。

視察個所：Canp Hill (HDD 工法)、Wynnum West (開削工法)

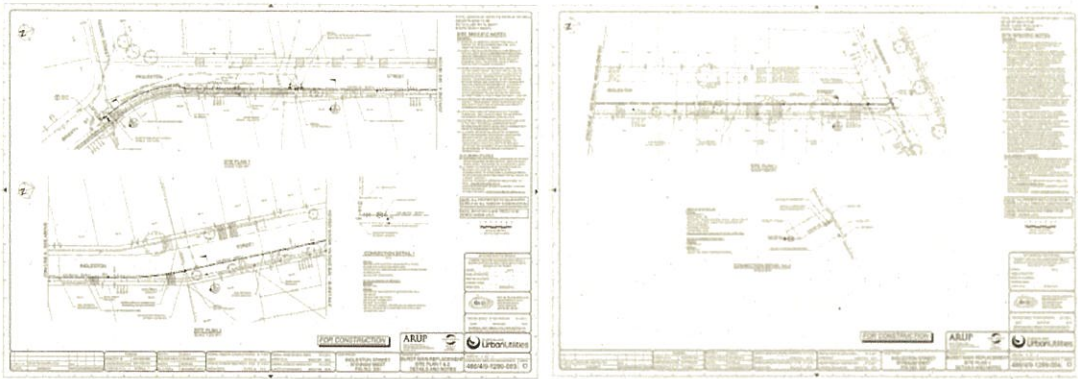
施工会社：Allan Ward Drainage Pty Ltd



右から2番目が Kerry さん

1-2-1 HDD 工法による配水管布設替工事

HDD 工法とは、「水平ボーリング工法」と呼ばれるもので、本市では採用されたことの無い工法である。今回は、既設管 ACP φ100 を新管 PE φ125 へ布設替えを行う現場を視察した。



HDD 工法による配水管布設現場 平面図



掘削機械



掘削状況



泥水処分

施工スピードが速く、100mの区間を1日で施工できてしまうとの説明であった。ブリスベンでは、布設深度内に地下埋設物のない場所で、地山に岩の含まれない現場で採用されることが多い工法である。また、掘削による障害が少なく済むので苦情の多い現場でも採用するとのことであった。

ドリルで先導管を貫通させ、引き抜き時にリーミングしながらPE管を引き込む工法で、施工時には地表面から斜打ちで行うため、立坑の必要が無く、残土処理はバキューム車で掘削口から直接吸い上げる方法で行っていた。刃先の誘導には専用ロケーターを使用し、ドリルの位置を修正しながら正確な布設位置に掘進する。本管接合部分は掘削しメカニカル継手をつなぎを行う。



PE管引き込み完了



専用ロケーター

その後、宅地内への給水管分岐部分を会所掘りし、宅地内メーター手前までつなぎこみを行う。

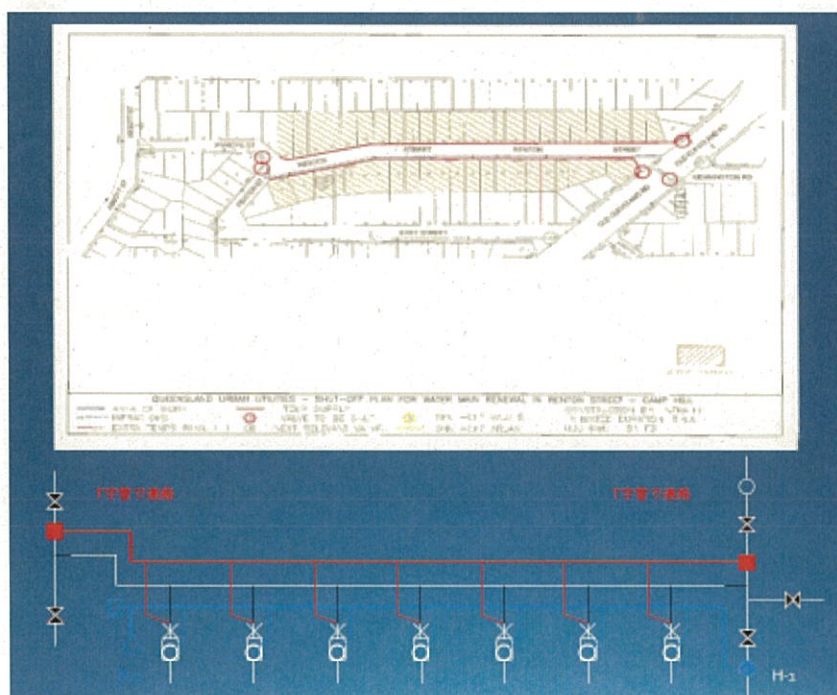
その際の給水管は銅管を使用していた。本市では採用していない管種である。



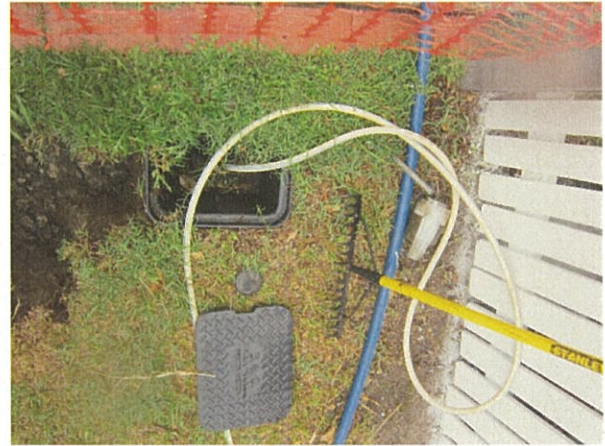
給水管分水状況

各宅地のつなぎこみが終了したのち、給水管の止水栓を閉め、新管の水圧テスト・洗管を行い、T字管を使って既設管と接続する。洗管の際は固形塩素を新管内へ投入し消毒を行うとの説明であった。できるだけ水を排水しないで洗管の効果を上げる工夫だと思われる。洗管終了後にメーターを戻し、供用開始となる。

配管に先立って、陸配管で仮設管を布設し仮給水を行っていた。既設管の消火栓から取水し歩道内で地上配管し各戸へ給水を行う。仮配管からの給水中はメーターを外して料金がかからないようになっている。この仮配管接続にかかる断水時間は数分とのことであった。以下に仮設給水の模式図と仮設給水状況を示す。



仮設給水模式図

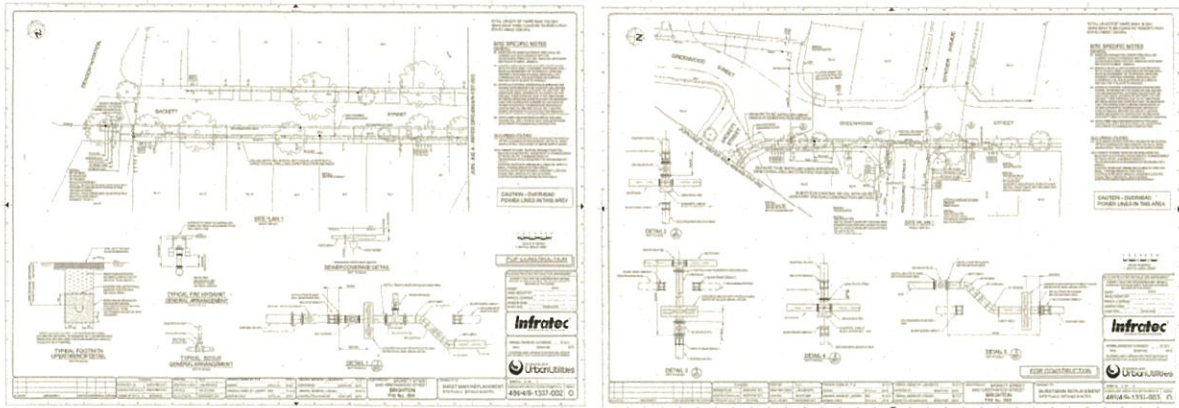


仮設給水状況

地上配管であるがゆえ、夏場には水温が60℃に達する。そのため、水温が上がると自動で流量を上げるシステムを用いて24時間管理していた。施工会社が独自に考案したシステムだそう

1-2-2 開削工法による配水管布設替工事

二つ目の現場は、開削工法による ACP φ100 から PE φ125 への敷設替え現場である。以下に施工計画平面図を示す。



開削工法による配水管布設現場 平面図

いつも通りの見慣れた開削工事の現場であった。360° 砂巻き立て基礎で施工していた。基礎部分のみ購入材（粒度調整砕石）、埋め戻しは発生土であった。建設発生土のリサイクルは行っていないとのことである。表土に関しては、芝生で原形復旧するためにそれに適した材料で施工していた。HDD 工法と同様に仮設配管で給水していた。エンジンカッターを使用した既設管切断作業を行う際、作業員全員が（付近にいなくとも）耳栓を必ず使用するとの取り決めがなされていて、30m以上離れている自分たちにも耳栓が支給された。これは、定期健診で聴覚検査があり、騒音により耳を傷めた場合は、役所側に責任が発生することとなるため、事前にこのような対策をしているとの話であった。それよりも、石綿による健康被害を考えれば ACP 管の切断作業時に防護マスクを使用するほうが、よほど体に良いと思われた。



エンジンカッターによる既設管切断作業

2. クライストチャーチシティカウンシル

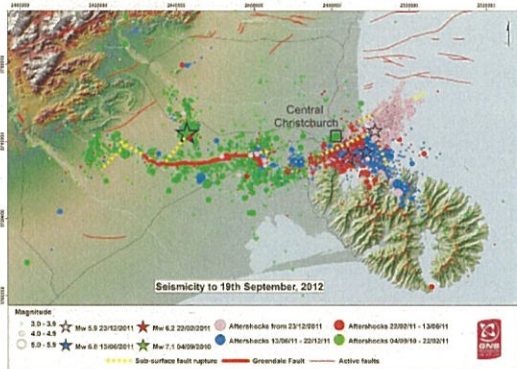
2-1 直下型地震被害状況の調査

クライストチャーチは2010年から4回の直下型地震が発生し、その都度市民生活に大きなダメージを受けてきた。本市においても、今なお利府-長町活断層を震源とする直下型地震の発生が危惧されており、今後ますます地震対策を進めていかなければならない状況にある。先に直下型地震を経験したクライストチャーチを先例とし、本市の今後の地震対策に生かしたい。

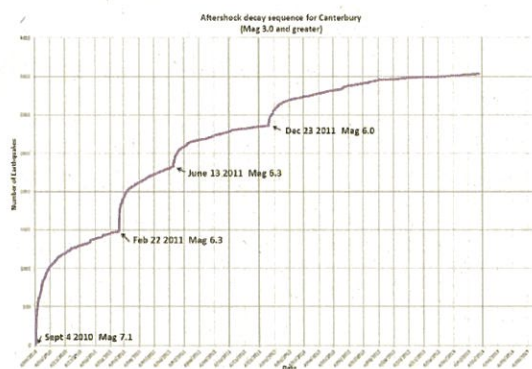
2-1-1 直下型地震の発生状況

直下型地震の概説と震災被害状況、その後の対策については、Rob Meek さんに担当して頂いた（写真は本人から固辞されたため未撮影）。

以下に、直下型地震の震源及び余震の発生位置図、及び、累積地震発生件数表を示す。



直下型地震の震源及び余震の発生位置図

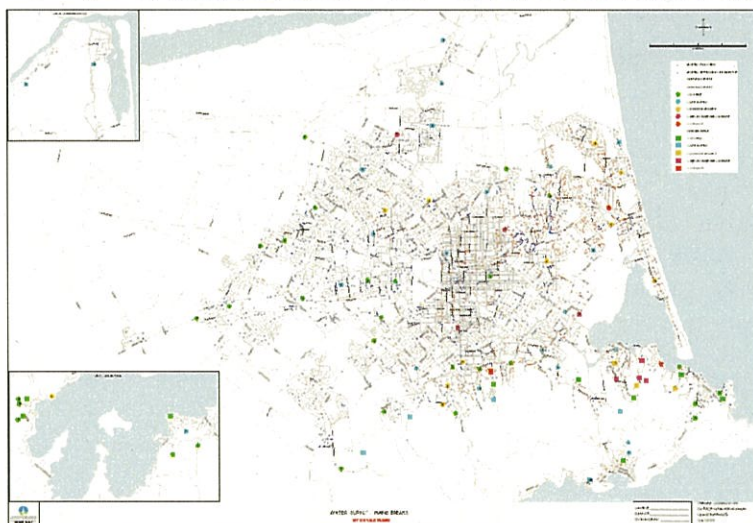


累積地震発生件数表

左図に示すように、直下型地震は4回発生しており、震源が横一列に並んでいること、本震震源付近に余震の震源が集中しているのが特徴的である。4回のうち一番被害が甚大であったのは、2回目の2011.2.22に発生した地震であった（赤色星印が震源、赤色が系列の余震位置）。震源そのものがクライストチャーチ直下かつ浅いため、M6.2と東日本大震災のM9.0に比して低いものの被害が大きかったものと推測される。右表に示されるように、4回の本震で徐々に余震の発生回数は少なくなっており、現在ではほとんど地震は無いとの話であった。

2-1-2 直下型地震の被害概況

もっとも被害の大きかった、2回目の2011.2.22に発生した地震での水道施設における被害



状況は、下記のとおりであった。

- ・配水本管の150 km、配水支管の200 kmについて再布設が必要。
- ・配水池の2か所について再建設、12か所について補修が必要。
- ・送水ポンプ場の2か所について再建設が必要。
- ・市内174か所の井戸のうち20か所の井戸の再掘削が必要。
- ・水道ネットワークの被害額-64億円。

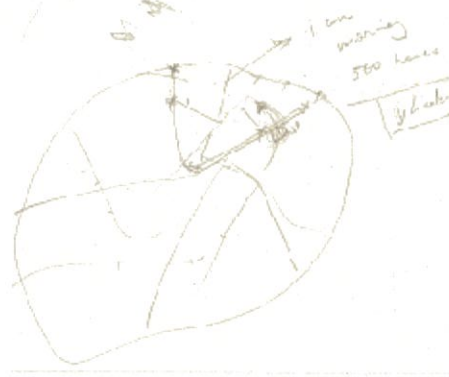
2-1-3 直下型地震対策

地震発生時の漏水は数限りなくあり、また、井戸水を汲み上げて水源としているために、ポンプへの電源喪失があったため、断水戸数が数万件に及んだとの説明がなされた。復旧に当たっては、給水ブロックが大きすぎ、漏水個所の特定と修繕が困難であったこと。また、維持管理部門の人員が少なすぎたため、民間業者にもバルブ操作を依頼し復旧作業を行ったが、下水道のバルブを誤操作したり、閉栓バルブを誤って開栓してしまったりの混乱が発生し大変難儀したとのことであった。

これらを踏まえ、維持管理の反省と工夫を考えている。

① ブロックが大きすぎて断水復旧が遅延した

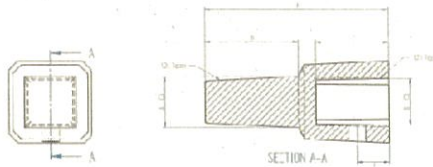
送水ポンプ場が復旧したあとも1区間で漏水箇所が多数あり、地上へ出てこない漏水の発見が困難であった。今後は、広大な配水ブロックを被災時には簡単に小ブロック化出来るように、事前にブロック化に関わる配水支管を閉栓



しておき（更にキャップを付けておく）、地震時には融通している配水本管のバルブを閉めれば即座にブロック化し、断水区域を小規模化出来るようにした。

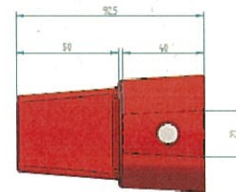
② 民間業者が操作することに起因するバルブの誤操作対策

バルブは水道だけでなく汚水も設置されていて、かつ、バルブ作業は官民関係なく行うために、同じ開栓器を使用できないよう、水道は口の鳥帽子、下水は△の鳥帽子とした。



DIMENSIONS OF BUSHING					
SIZE	A	B	C	D	E
1/2"	12.5	15.0	17.5	20.0	22.5
3/4"	15.0	17.5	20.0	22.5	25.0
1"	17.5	20.0	22.5	25.0	27.5
1 1/4"	22.5	25.0	27.5	30.0	32.5
1 1/2"	25.0	27.5	30.0	32.5	35.0
2"	32.5	35.0	37.5	40.0	42.5
2 1/2"	40.0	42.5	45.0	47.5	50.0
3"	47.5	50.0	52.5	55.0	57.5
3 1/2"	55.0	57.5	60.0	62.5	65.0
4"	62.5	65.0	67.5	70.0	72.5

水道用バルブ用



下水道用バルブ用

現場にはバルブの開閉状況がわかるように専用の閉バルブシートを作成してバルブの蓋にはみ出すよう設置させて、移動中の車中からでも確認できるようにした。



Christchurch City Council

city care

Valve Off

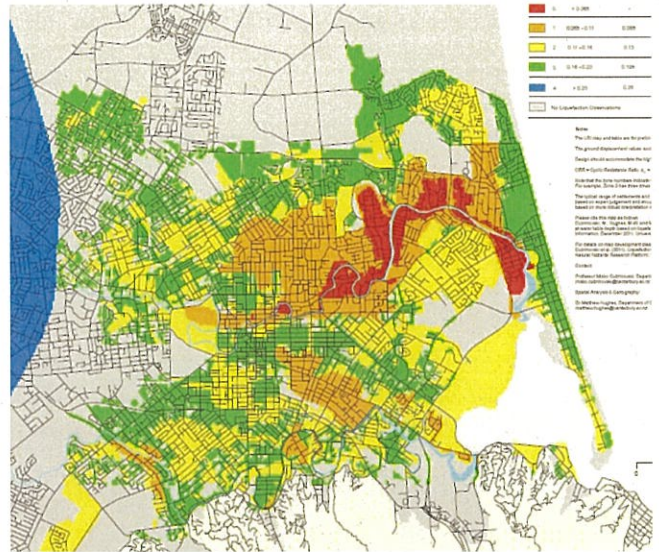
TURNED OFF BY: _____
 COMPANY: _____
 PHONE: _____
 DATE OFF: _____

V1

2-1-4 地震被害状況視察

連絡を取り合っていた Mark Christison 氏、Leslie Corrins 氏が出迎えてくれた。Christison 氏からは、まずは被災した現場の視察を薦められ、到着直後、Leslie Corrins 氏の案内でさっそく出発する。道中は液状化の跡で非常に道が悪い。

クライストチャーチ市内の西半分はもともと良好な礫地盤だったために、液状化及び側方流動の被害は少なかった。しかし海側の、特に川沿いは沼地だったところを埋め立てたために、液状化と側方流動の被害が大きかった。市内中心部はいわゆる REDZONE は解消されたものの、まだ3か所の小規模なエリアは居住禁止区域となっている。このエリアは下水道管が液状化により水平に、もしくは逆勾配となってしまっていて、区域全体に対し新設管を敷設するしか手法はないのだが、費用対効果を考えると (AMらしい) 人口の少ないこの区域は復旧しない方針だとのこと。もともと3000人居た人口も、今では100人程度まで減っている。この3区域100人のために、上水は仮設管を陸配管して配水し、下水はマンホールから地上配管の真空圧送を行っていた。流下出来ない区間では、マンホール間の管きよに溜まった汚水をバキューム車にて引上げる作業を週1回ずつ居住者ために行っている。非常にコストのかかる施策で、出来るだけ早く移転をお願いしているが、住民は転居を拒んでいるようである。



レッドゾーン全景



仮設水道配管

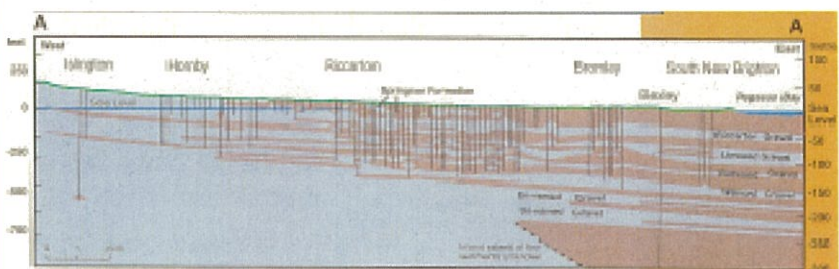


下水道真空圧送

続いて、クライストチャーチの水源である井戸施設の被害状況を視察させていただいた。主要な井戸の地質は以下のようになっている。



カンタベリー地方の地質



クライストチャーチの井戸模式図

おおむね砂岩・礫岩にある帯水層から取水しており、水質は良好である。クライストチャーチの水道水には塩素を使用していないことから良好であるといえる。余談ではあるが、宿泊施設でシャワーを使用した際に、まったく塩素臭がないお湯であった。むしろ湖の水をそのまま使用したような違和感があり不安だった。塩素=安心感ということを改めて感じたところである。

井戸施設の被害状況であるが、ポンプステーションと呼ばれる建屋はもちろんのこと、井戸本体や配管も側方流動により被災した状態で使用されていた。修補の見込みは現段階では無いとのことであった。

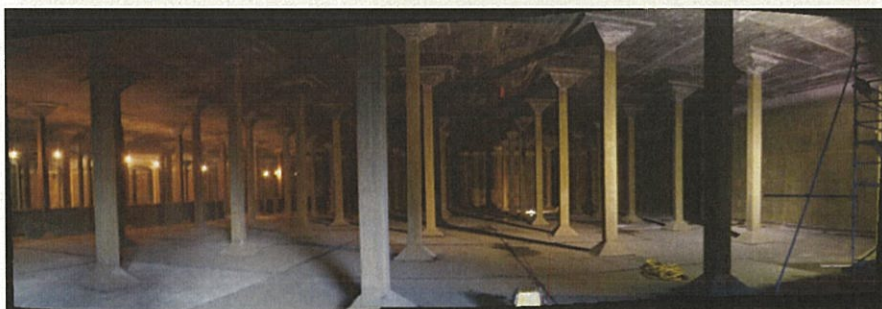
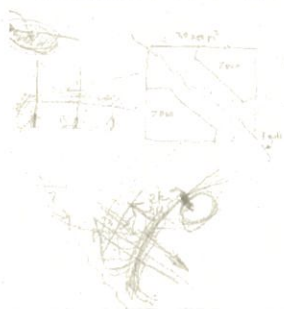


建屋と室内配管・井戸本体の被害状況（地盤自体が同方向へ移動している）

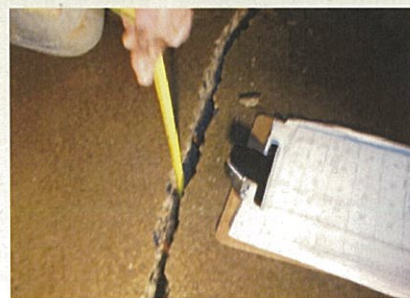
次に管路の被害状況の視察である。あいにく殆どの管は地下に配管されているために、添架管の被害を見せていただいた。前記したレッドゾーン区域にある橋梁添架管であるが、アバットに接続するウイング部が沈下し、それに伴い管の抜け出しが発生したようである。



続いて配水池の被害状況である。市内最大の30,000 t 規模の配水池の被災現場を視察した。高台にあるコンクリート製矩形配水池の直下に断層が対角線上に走っていたため、これに沿って床版に亀裂が入り、そのままでは使用不能となったものである。下の写真は地震当時の配水池内部。



これを再利用するために、新たにコンクリートにより側壁を作り、断層部を除いた部分で 7,000 t × 2 の配水池とした。いわゆる「苦肉の策」で行った工事であったが、



現在も有効に機能しているとの説明を受けた。現場にて説明を受けたのだから、施設規模が大きいことと、英語でのやり取りだったので理解することが非常に難しかった。以下に復旧後の配水池全景を示す。



配水池を断層上から見る



配水池を天端から望む

案内して頂いた Leslie Corrins 氏



3. シドニーウォーター

3-1 シドニーウォーターの事業概要

シドニーウォーターは約500万人の給水人口を擁し面積13,000km²、年間5億tの配水量の業務を行っている。職員は3000人、水道・下水道・雨水排水を管轄している。

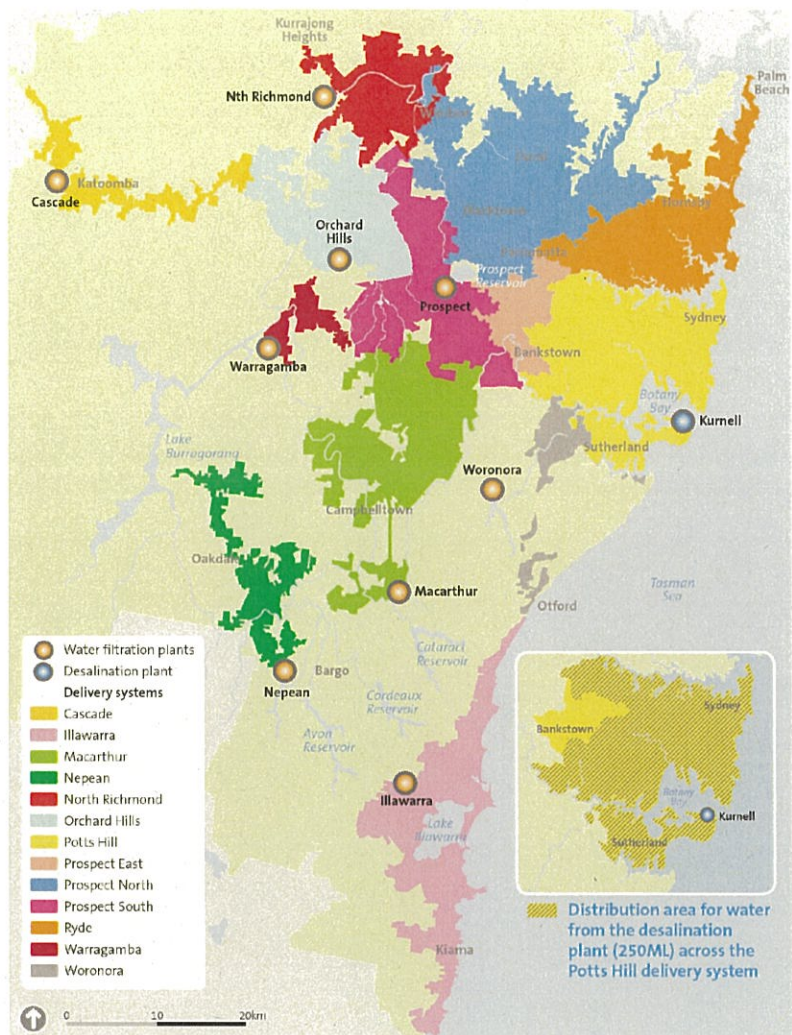
水道は9つの浄水場と1つの淡水化プラントで構成されており、給水区域は13の区域に分割されている。送水ポンプ場が251ヶ所、増圧ポンプ場が164ヶ所ある。また、φ300mm以上の本管延長は21,000kmにのぼり、それに伴って塩素追加プラントが35ヶ所あるとの説明であった。

ワラガンバダムから主力浄水場であるプロスペクト浄水場及び2つの浄水場へ導水されている。プロスペクト浄水場は浄水量及び配水人口の全体の7割を占める。その他の浄水場はそれぞれダムを持ち、砂ろ過による急速濾過での浄水処理を行っている。

それぞれの配水区域は連絡されており、有事の際には、水を融通しできる限り断水を回避することとしている。今回視察する淡水化プラントでの浄水も、ボタニー湾の海底を横断し配水本管でプロスペクト浄水場の浄水と混合され、シドニー市内へ配水されている。しかし、主力浄水場が配水している区域があまりにも大きく、この浄水場がダウンした場合には、シドニー市内の大部分が断水の危機に陥ってしまうとのことであった。

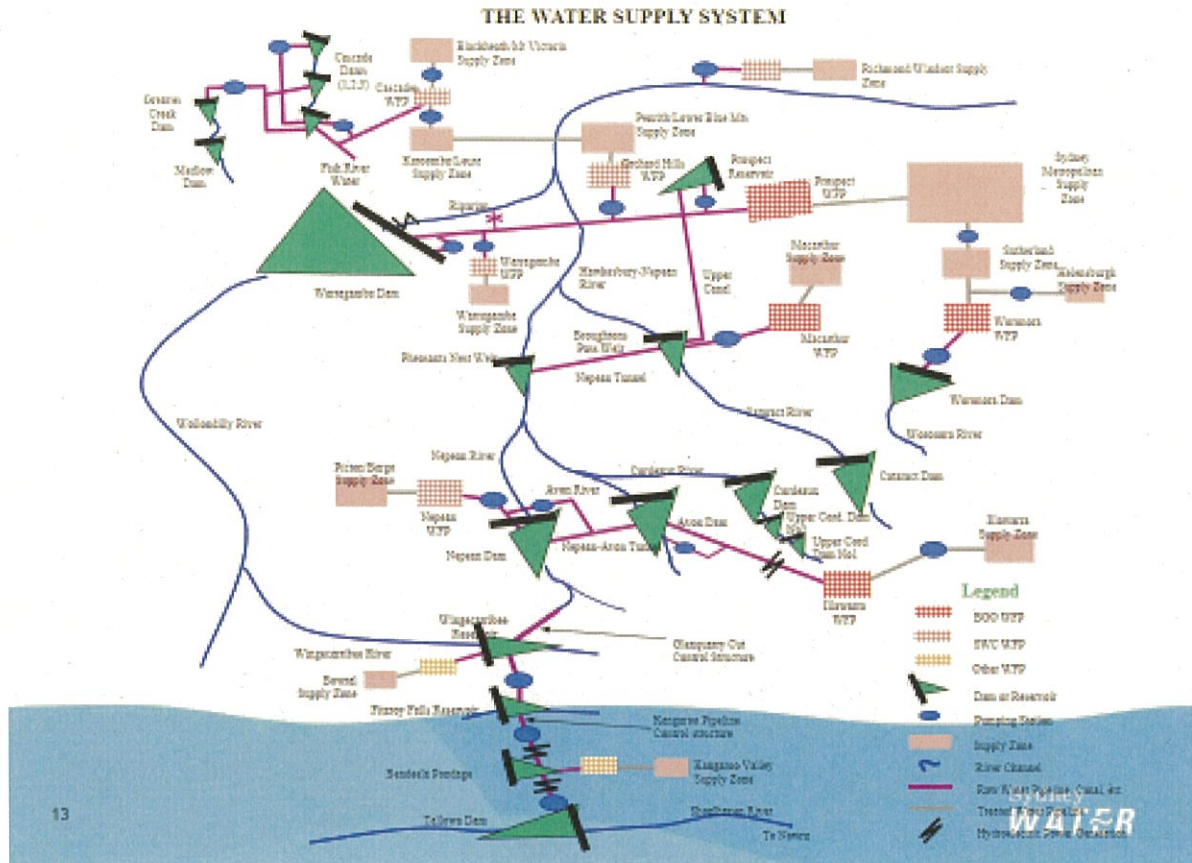
淡水化プラント以外の浄水過程は次のようである。

- フィルター濾過
- 凝集・フロック
- pH調整
- 濾過



浄水場	給水区域	給水人口割合%	主な給水地名
Nth Richmond	North Richmond	1	Hawkesbury, Penrith
Orchard Hills	Orchard Hills	5	Bue Mts, Penrith
Prospect	South	9	Blacktown, Fairfield, Liverpool, Penrith
	North	15	Baulkham Hills, Blacktown, Hawkesbury, Holroyd, Hornsby, Ku-ring-gai, Parramatta
	East	1	Auburn, Bankstown, Fairfield, Holroyd, Liverpool, Parramatta,
	Ryde	16	Baulkham Hills, Hornsby, Hunters Hill, Ku-ring-gai, Lane Cove, Manly, Mosman, Nth Sydney, Parramatta, Pittwater, Ryde, Warringah, Willoughby
* also supplied by Sydney Desalination plant	Potts Hill*	31	Ashfield*, Auburn, Bankstown, Botany, Burwood, Canterbury, Concord, Drummoyne, Hurstville, Kogarah, Leichhardt, Marrickville, Randwick*, Rockdale, Sth Sydney*, Sydney*, Strathfield, Sutherland*, Waverley*, Woollahra*
Warragamba	Warragamba	0.2	Liverpool, Penrith, Wollondilly
Nepean	Nepean	1	Wingecambee, Wollondilly
Macarthur	Macarthur	5	Camden, Campbelltown, Liverpool, Wollondilly
Illawarra	Illawarra	6	Kama, Shellharbour, Wollongong
Woronora	Woronora	5	Sutherland, Wollongong,
Cascade	Cascade	1	Bue Mountains

- 塩素追加
- フッ素追加
- pH 補正後に配水
- 上記に加えノースリッチモンド浄水場では粒状活性炭処理を行っている
- 上記に加えワラガンバ浄水場では粉末活性炭処理を行っている



また、各水系の状況は、以下のようになっている。

緑色がダム、赤のハッチングが浄水場、紫の四角が給水エリア、マークの大きさがそれぞれの規模を示しており、これをみてもワラガンバダムから取水されるプロスペクト浄水場が主力浄水場であることが伺える。

3-2 淡水化プラント視察

淡水化プラントは「Sydney Desalination Plant」という名称で、シドニー中心部から南へ40kmのボタニー湾に面する場所に位置する。浄水量25万t/日で約150万人へ給水している。施設所有はシドニーウォーターであるが、運用及び維持管理はヴェオリア社に外部委託している。主にシドニー市街地への給水補足を行う運用を行う運用を行っている。プロスペクト浄水場からの配水量が不足する場合には、このデザリネーションプラントでの配水量を増量する運転を行うとの説明を受けた。



タスマン海の沖合300mの位置からφ3.0mの導水管で重力により着水井に引き込まれる。ここから2系統の同一施設へ送水されることとなる。



着水井

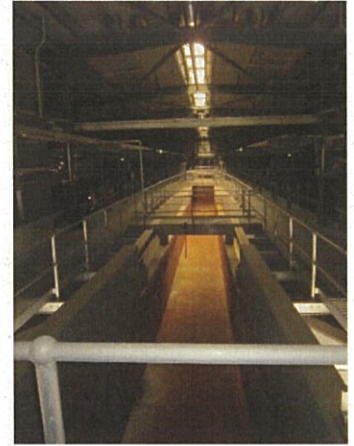


送水ポンプ

送水ポンプで一次濾過施設に送るが、途中でフロック形成のための薬剤を注入する。一次濾過施設は砂ろ過である。



薬液注入施設



濾過池

逆洗水は建屋外の排水処理施設へ排水し処理される。



排水処理施設

ろ過池を通過後、水は膜ろ過施設へ送られる。膜ろ過は2工程で行われていた。最初の膜工程でイオン分以外の不純物を濾過する。膜は大きい圧力釜のようなタンクに収められていた。この時の管内圧力は 20Mpa だそうである。この時点で砂ろ過池の逆洗浄水が作られる。膜ろ過通過後は圧力が過少となるため増圧ポンプにて加圧送水する。



1次膜ろ過施設(左)と加圧ポンプ(右)

交換用の膜を見せていただいたが、単体での膜を想像していたためにあっけにとられた。



膜ユニット

配管は高压に耐えられるステンレス管で行っている。

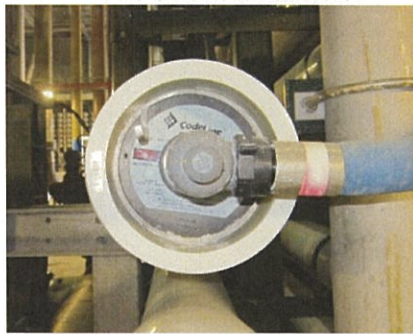


場内配管



場内配管

その後、脱塩するために2工程目の膜ろ過施設へ送



られる。ここでは60Mpaの高圧を膜ろ過モジュールに負荷し逆浸透により純水を精製する。浄水場全体で2,500ユニットあり、36,000本の逆浸透膜があるのだそうだ。



2次膜ろ過施設

膜ユニットは建屋に常駐している職員によりメンテナンスを行っているとのこと。

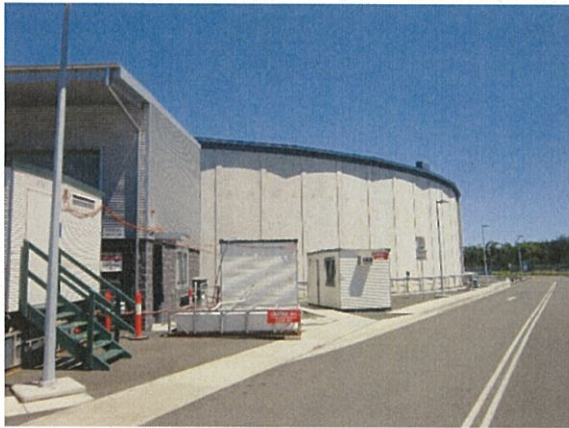


ここでも膜ろ過通過後は圧力が過少となるために、再度増圧ポンプにて配水池へ加圧送水する。この時点での水は純水であり、摂取すると毒と変わらないため、必要なミネラル分を添加し、更に塩素・フッ素・アンモニアを追加し配水池へ送るそうだ。歯の健康対策のためにフッ素を注入していることは知っていたが、アンモニアを加えることを（確かにそう言った）初めて聞き日本と違いが感じられた。



薬液注入施設

配水池は円形コンクリート製で40,000 t貯水出来る本市には無い規模のものであった。配水池からは海底をφ800ミリ×2本のセメントライニング鋼管で送水し、地上にてφ1800 mm 1本に統合されたのちプロスペクト浄水場系統からの配水本管へ連絡され、シドニー市街へ供給される。



配水池



海底の送水管（オレンジ色）

受電設備は、13万キロボルトの電力を必要とするが、すべてを風力発電等の再生可能エネルギーにてまかっている。視察時には管理室に7名ほどしかおらず、常時この人数で運転しているそうだ。広大なプラントの割には少ない人員配置であると感じた。



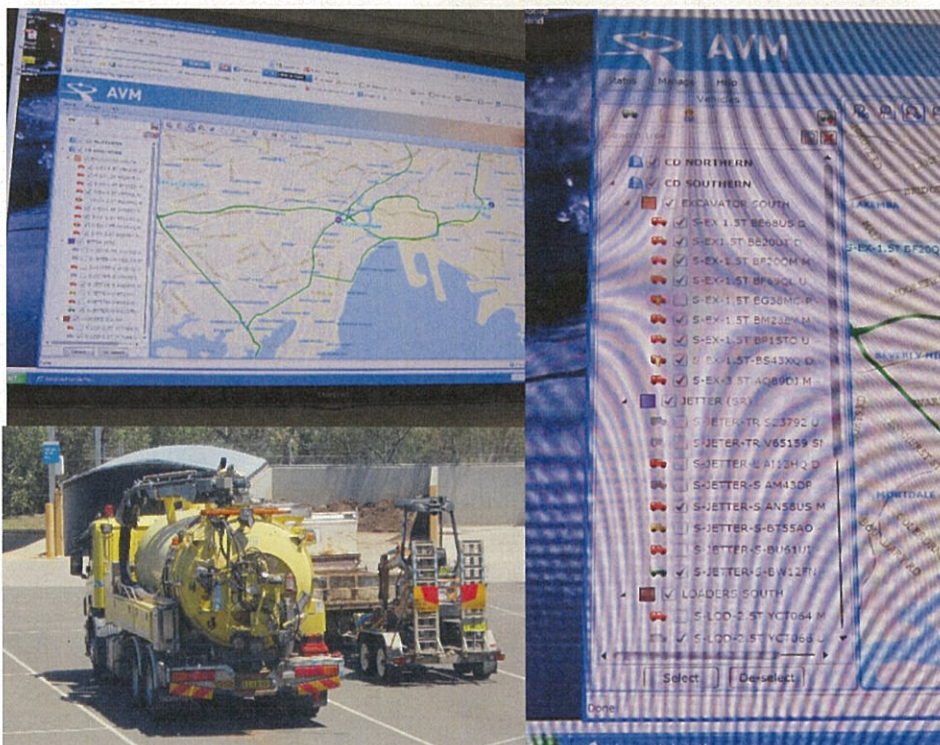
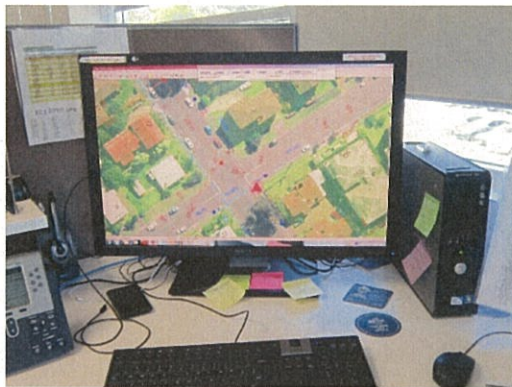
視察案内をいただいた、ギャビン場長とマクビー氏

3-3 オペレーションセンター視察

淡水化プラントから直近のオペレーションセンターの視察を行った。当市でいう維持管理事務所である。この地域一帯の上下水道管路の維持管理業務を担当し、シドニーウォーターの直轄職員と各施工業者が常時待機している。

地域内の市民の情報や苦情はこのセンターへ直接入電し、担当者が各作業員へ作業内容の指示を出す。実際に視察時にも入電しており、GISシステムとGPSシステムを用いて苦情対応を行っていた。GISシステムについては、管路施設情報を網羅している。

GPSシステムについては、すべての作業車（ダンプ・バックホウ・トラック・高圧洗浄車・バキューム車など）に位置情報システムが搭載され、どの作業車がどこの現場で作業中、待機している機械はどれとどれ…のような、即時情報を得ることが出来、更に、必要に応じて的確な作業パーティーを組む事が可能となる事が最大の利点である。



PSシステム画面（上）位置情報取付車（下）GPSシステム作業状況（右）

資材倉庫は、資材に比較して相当広い印象を受けた。配水管φ300 mm程度までの資材から、給水管に至るまでの資材が揃っていた。





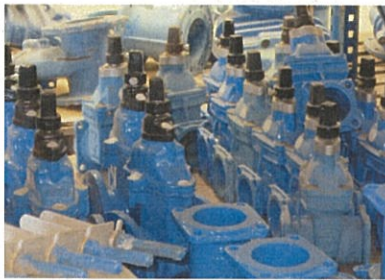
PP1層管



バルブ表示



PE管



両フランジバルブ



消火栓



工事用看板



オペレーションセンターの皆様

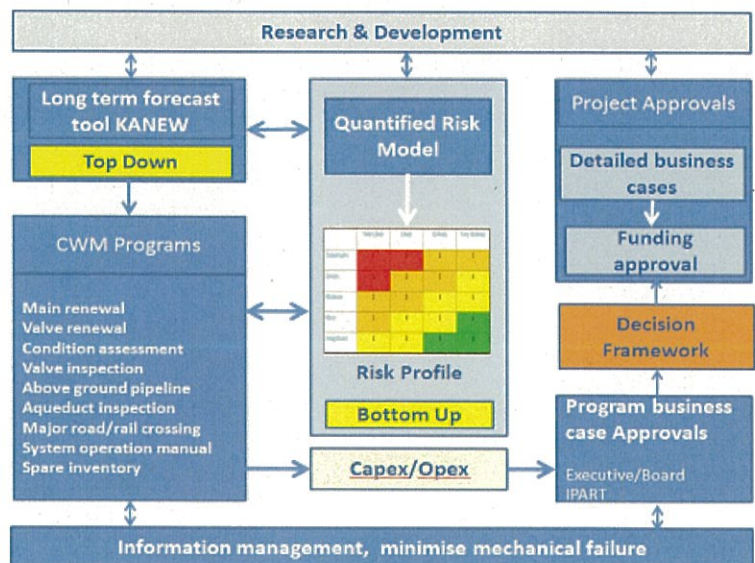
3-4 アセットマネジメントの例

シドニーウォーターにおいて行われているアセットマネジメント事例の一つとして紹介されたのが、「重要な配水幹線に対するアセットマネジメント手法」であった。

ここでいう重要な配水幹線とは、

- 壊れたら修復が困難な管
- 口径300ミリ以上
- 顧客に与える影響が大きい管

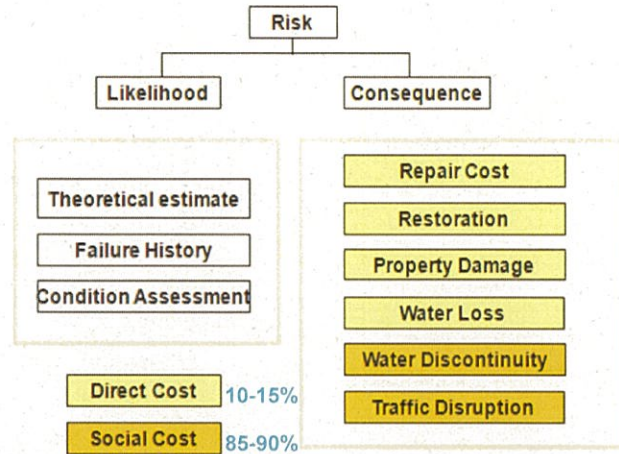
と規定され、これらの合計は4,700kmにのぼり、配水幹線全体の22%以上を占める。この4,700kmの重要な配水幹線についてリスク予測に基づくアセットマネジメントを行っている。なお、配水幹線に含まれない小規模な管については、アセットマネジメントを行っていないとのことである。



重要な配水幹線のアセットマネジメント戦略は、長期寿命予測システム「KANEW」や、「リスク分類表」などを組み合わせて実施されている。

リスク分類の考え方としては、「漏水履歴」、「管状態の評価」等という今後発生する可能性で評価する部分と、発生時に支障となる要件とに分けられている。

発生時に支障となる要件はさらに「補修費用」、や「漏水による未収水」などの直接的な費用に加え、それにより発生する「断水」や「交通障害に」よる社会的な影響も間接的な費用として算出している。直接的な費用 (Direct Cost) と社会的な費用 (Social Cost) の割合は図に示す通りで、間接的である社会的な費用をいかに見積もるかが重要なポイントであるとのことであった。



これらを踏まえてリスク表が作成される。

縦軸は、発生時に支障となる要件が出た場合の影響を、1 mあたりの換算金額でランク付けする。横軸は、今後発生する可能性として、漏水予測による発生確立を%で表す。

Probability of failure		4	3	2	1	
		above 20%	10.0% - 20%	5% - 10%	0% - 5%	
Consequence	5	above \$5.00M	0.0 km	0.0 km	12.8 km	88.4 km
	4	\$2.00M - \$5.00M	0.0 km	2.4 km	23.4 km	157.2 km
	3	\$0.75M - \$2.00M	19.2 km	20.7 km	70.9 km	383.8 km
	2	\$0.35M - \$0.75M	9.6 km	14.9 km	90.2 km	632.5 km
	1	\$0 - \$0.35M	84.6 km	191.5 km	442.2 km	2798.6 km

赤はリスクレベルを「とても高い」、オレンジ色を「高い」、肌色を「中ぐらい」、黄色・緑は「それ以下」と区分し、その結果の配水本管の延長を示す。これにより 4,700km の重要な配水幹線を区分すると、「とても高い意」リスクの管はなかったものの、34.4km が「高い」リスクに分類され、5年以内の更新が必要と判断された。

Risk Level	Condition Assessment	Renewal
Very High	Test, inspect or review immediately to assess the likelihood of failure	Renew or replace within 2 years
High A	Conduct detailed condition assessment within 2 years to confirm likelihood	Renew or replace within 5 years
High B	Conduct detailed condition assessment within 5 years to confirm likelihood	Identify for renewal based on cost benefit analysis
Medium	Annual review of performance data and asset characteristic information and update of risk ranking	Identify for renewal based on cost benefit analysis

また、長期寿命予測システム「KANEW」というシステムを導入し使用しているとの話であったが、詳細な内容は説明して頂けなかった。

「KANEW」の画面例

4. 研修の成果

4-1 ブリスベン

4-1-1 アセットマネジメント

複数の事業体が合併して出来あがった事業体の事例として調査を行った。実際は、全ての組織や施設が統合された訳ではなく、ダム・浄水場・主要な配水地などの施設はクイーンズランド州へ移管され、その他の比較的小規模な施設のみを集約し資産管理を行っていた。もともとブリスベンが地域で一番大きな事業体であり、給水人口も所有資産もいわゆる一都集中型となっているために、地方部での施設更新の際の取捨選択等の困難さが見て取れた。資産管理を、組織立てて、限られた予算の中でいかに効率的に運用していくかを真剣に行っていることが印象的だった。本市においても、施設の「適正な」更新を行うためにも出来るだけ早く組織だてたアセットマネジメントを展開する必要があると感じた。

4-1-2 配管工事現場視察

HDD 工法は、PE 管や PP 管を布設する場合には管の柔軟性があるために適性が良く、立坑のスペースも考慮する必要が無いことから、非常に有効な施工方法であると考えられる。しかし、地下埋設物が無いような場所、もしくは移設作業を行ってから施工となるために、施工に適する現場を見つけることが困難ではないかと思われた。本市では、PE 管は採用されておらず、PP 管の使用も 50 ミリ以下に限定されるため、適用は難しいかもしれない。

開削工法では、本管に ACP が使用されていたが、漏水事故が発生しなければ支障なく使えるために、今後も積極的な入替計画はないとの説明があった。日本ではアスベストによる健康被害が危惧されるために入替を進められている。資産管理上は使えるだけ使うのは適当かもしれないが、不安を感じた。既設管切断時にも作業員が防護マスクなどの健康被害対策を行っていないことから、意識の低さを感じられた。

また、地上配管による仮設給水の手法は、需要家へ極力断水時間を減らすための策であろうと推測した。半日から 1 日の断水を待っていただける需要家の寛容さや事業者の需要家に対する考え方に、日本との違いが感じられた。

4-2 クライストチャーチ

4-2-1 直下型地震被害対策の調査

震災時、水道職員の絶対数が不足し、民間業者の作業員が現場でバルブ操作を行わなければならない事態が発生し、下水道のバルブと同一であったが故にこれらの誤操作がたびたびあったことを問題視していた。思うように復旧が進まなかったものと推測される。この教訓として、バルブキーを下水道のバルブと非供用とすることで誤操作対策を行っていた。民間へ業務委託が進めば、思わぬ支障が発生する可能性があると感じた。

これからの震災対策として、応急給水タンク及び応急給水栓の設置案と、給水ブロックの細分化の計画案を持っていた。これらに関しては、日本のほうが進んでいると考えられた。情報交換として、本市で行っている応急給水タンク（バルーンと呼んでいる）による応急給水栓の立ち上げと、緊急貯水槽の設置、また、ブロック配水システムの概要を説明した。その際にはクライストチャーチよりも進んでいると驚かれ、特にバルーンに関しては、日本に戻ってからその詳細を調べて欲しいとの要望が出された。防災分野に関しては、日本は先進国であり、世界に対して十分にアピールできると思われた。余談であるが、東日本大震災のパワーポイント資料を拙い英語で説明させていただき、被害の甚大さと復旧作業の困難さ、復興への強い気持ちを共有できたことが印象的であった。

4-2-2 地震被害状況視察

水道施設の被害状況は、特に高台にある市内最大の 3 万トンの配水池の直下に断層があり、地滑りでも斜面崩壊でもなく、断層が開き使用不能となったことが一番印象的であった。い

わゆる活断層上に重要構造物を配置してしまった結果である。本市においては、構造物の設置の際に、地滑り地形や斜面の安定に関しては検討されるが、活断層の有無についてまで詳細な調査を行っていない。今後は、既設の重要構造物に対して活断層の有無の調査を行い、必要であれば対策を講じる必要があるものと考えられた。

中心部の被害調査では、震災後ほぼ3年が経過しているものの、空き地ばかりが目立ち、また、賑わいも全く感じられなかった。しかし、空き地を有効利用し、イベントやアートで賑わいを取り戻そうとする取り組みや、復興工事の際にも移設可能なテナショッピングモールの開発など、市民協同での街おこしが印象的であった。誰もがクライストチャーチを復興するのだという気持ちがみなぎっていた。本市もクライストチャーチ同様に、震災後3年を経過したが、移転先の造成が本格的に始まったばかりである。このような取り組みは今後の本市の復興におおいに参考となる。

4-3 シドニー

4-3-1 アセットマネジメント

研修テーマとして掲げた、上下水道が統合されて運用されるアセットマネジメントの手法に関して調査を行ったが、組織も適用基準も各々独立して運用されており、同一事業体でアセットマネジメントを行っているが、実際には上水道・下水道とも単独で行っていた。本市で今後、上下水道が統合されて、アセットマネジメントを同時に運用することとなっても、管理する資産の性質や予算種別の違いで一体運用は出来ないのかもしれない。しかし、今回の調査で、例えば配水本管の更新計画について、「補修費用」、や「漏水による未収水」などの直接的な費用に加えて、それにより発生する「断水」や「交通障害」などによる社会的な影響も間接的な費用として算出し加えるという考え方は、上下水道に一貫して適用できる考え方と捉えることも出来、共通点は多いものと推測された。

4-3-2 淡水化プラント視察

淡水化プラントは、広大な敷地と相当量の電力が必要であることがわかった。視察担当者との話のなかで、特に電力量の確保は課題となるとの知見を得た。Sydney Desalination Plantでは、専用の風力発電所を設置し、電力をまかなっているようだ。本市では淡水化プラントを設置する計画はないが、仮にバックアップ施設として検討する場合、電力調達については重要な検討課題となろう。

4-3-3 オペレーションセンター視察

顧客からの苦情等は一元でオペレーションセンターに入電し、担当がすぐさまGISシステムで情報を確認し、復旧の手配をする。オペレーションセンターには官民両者が待機し、ワンストップで即時対応が可能となっている。事務所に配置されているすべての建設機械や車にはGPSシステムが搭載され、現場から現場へのロスタイムを極力無くするという取り組みがなされていた。苦情対応のスピードも業務評価の対象となるとの話であり、このようなシステムも苦情対応を迅速に行うための手段として導入されたものと推測される。苦情対応をより迅速に行うこと、それに要した時間を評価対象とする考え方は本市にないもので、顧客サービスにも有効であると考えられた。

5 総括

推薦され、研修参加が決定した時は、英語が不自由な自分が、海外の水道事業体と直接接したいという気持ちだけで参加して良いのだろうかと非常に不安であった。しかし、日本水道協会での説明会に参加し、研修の具体的な説明を受け、更に過去に渡航された諸先輩方の報告書を目にすることで、その不安は解消された。素朴に、自分の限界に挑戦してみたいと思えた。

海外事業体へアポイントメント取りを始めると、応答が遅くて「拙い英語で大丈夫か？連絡が届いているのか？」と不安になることが度々あったが、どの事業体も親切に対応していただき、スムーズに事が進んだことが何より嬉しかった。研修生を受け入れることは労力を要することではあるけれど、外国での水道事情を知るチャンスでもある。快く受け入れるよ。との言葉を頂いたのが、英語もろくに話すことが出来ない自分の心の支えになった。

実際に訪問すると、どの事業体も、きちんと受け入れ体制を整えてくれていて、とても感激だった。ただ、調査時間が限られ、まして不自由な英語でのやり取りの中では、詳細な情報を得ることが出来なかったことが非常に残念である。特にシドニーでは、調査項目について講義を予定して頂いたのに、自分の理解が遅く途中で終了になってしまったことが悔やまれる。反対に、クライストチャーチでは、バルーン+応急給水栓の組み合わせと緊急貯水槽の説明を、ノートに絵を書いて身振り手振りで説明した後に、わざわざ机まで戻り名刺を出して頂いた時には、本当に嬉しかった。海外の方に理解していただけた、思い切って来て良かったと思えた。

こんなにも言葉が乏しい自分でも、無事に行って帰ってくるだけで、何かしら意思疎通は出来、更に達成感が味わえる研修である。もし英語が堪能であったら、これほど有意義な研修は無いらしいという感想である。専門別研修を受けてみたいが言葉が…と思う方が居れば、迷わず申し込んで欲しい。少しの単語と身振り手振り、絵などでの筆談で何とかなるものだし、行って良かったと思えるはずである。

今後は、英語力を高め、より海外での知見を積極的に取り入れ、自分の業務に最大限生かすことと、日本で世界に誇れる事例を情報発信出来るような水道人になりたい。

最後になりますが、このような自分を快く送り出して頂いた職場の皆様、渡航に際して様々な手助けを頂いた日本水道協会研修国際部国際課の皆様と(株)JTB 山下様、英語の不自由な自分を快く研修生として受け入れして頂きました Queensland Urban Utilities の Paul Belz 氏と職員の皆様、Christchurch City Council の Mark Christison 氏と職員の皆様、Sidney Water の Greg Kane 氏と職員の皆様には多大なる感謝を申し上げます。