



東日本大震災特集

WaQuAC-NET 緊急座談会

巨大地震による水道施設の被害と災害支援 ～東日本大震災の現場から～

未曾有の大災害でインフラが大きな被害を受けた東北地方で、救援活動に携わられた水道パーソンに復旧支援の現状についてお話を伺うとともに、災害に強い水道について考える機会にしたいと緊急座談会を開きました。

また世界中から心配していただいている中で、この座談会を通して、日本はこうして立ち直りつつあるということを伝え、災害対応についての知識を共有できればと思います。

緊急座談会は震災から1ヶ月余を経た4月14日、池袋で開かれ、午後7時から3時間に及びました。

座談会に参加いただいたのは、以下の13名でした。

横浜市水道局:

鈴木千明さん、牛窪俊之さん、佐々木真一さん。

さいたま市水道局:

下村政裕さん、室田勉さん、長島昌之さん。

日本水道協会: 渡辺正仁さん、工藤幸生さん。

水道ネットワーク通信: 有村源介さん。

会員及び事務局:

菅原繁さん、堀江俊樹さん、亀海泰子、山本敬子
現場から戻ったばかりの方もいるホットなメンバーでした。

司会(亀海):まず、災害支援のベテラン、阪神淡路、スマトラ沖地震の災害復旧の経験もある、**横浜市水道局**の鈴木さんからお願いします。(以後敬称略)

鈴木: 3/17～3/23(日立市へ復旧応援)



災害発生(発災)後横浜市水道局の給水地区の復旧に3日かかり、日立市に入ったときには被災後6日経っていた。その時点でも復旧率は30%と低く、被災後2日間電力が無かったのがその大きな原因であった。住民が給水箇所まで水を得るために1～2kmも並んでいた。

私たちの班は局から7名と2業者各6名の総計19名のチームで、二つに分かれて大口径管(φ700～φ200)の修復と団地の給配水管の修復をおこなった。

団地は、市町村合併で日立市に合併された地域で、配管材料が規格品と違っていたために苦勞した。また、大口径管修理現場では、材料の調達に苦勞し、近隣都市や関東一円まで在庫確認を行ないながら修理を行った。

今回は以前と異なり、自分のところも被災しているのに救援に出なければならなかった。しかし、一丸となって乗り越えなければならない。今後災害が近隣諸国で発生した場合でも支援に駆けつけたいと思う。

牛窪: 4/3～4/7(いわき市へ復旧応援)

横浜市は日水協と一緒に3月12日に仙台市に調査に入り、ついで水戸市、日立市と現在まで調査隊を2次、給水隊は10次、浦安市、郡山市、矢板市、いわき市に送り、復旧隊を浦安市、日立市、いわき市に5次まで出した。私が4月3日にいわき市に入った時の復旧率は82%だったが、その後90%を超えるまで復旧した。しかし4月11日の余震でまた45%まで低下した。今回、復旧地域は市街地と郊外の農村地域の2か所を担当した。5日間でφ200～φ13のビニール管等22箇所の補修をし、漏水調査は3,300件実施した。塩ビ管やアスベストセメント管など横浜市が使っていない管材もあったが、対応できる業者を連れて行ったのでほとんど修復できた。8名のチームのうち2名が過去の震災復旧支援の経験者だったが、残り6名は初めての経験であり、貴重な経験を得られたと思っている。



復旧や給水の応援で直に住民と接して、改めて水道人としての使命を実感した。また、漏水調査等の災害支援の経験は技術力アップやサービス力向上などで自分のためにもなる。水道一家としての意識が強まった。

復旧支援で困難だったことは、(1) 給水管の土被りが 1.5~1.8m と深くバルブキー(バルブを回す道具)が届かなかったこと、(2) 給水管の図面がなかったこと。(3) 多種に及ぶ管種に対応する必要があったこと、(4) 漏水修理作業をしたい箇所も地元業者との調整があり難しかったことなどである。

教訓としては(1) 復旧作業の流れをもっと定型化(マニュアル化)すると良い、(2) カーナビ、カップ麺、防寒、ネット接続可能なパソコンなど持って行って良かった。

いわき市は福島原発から 40km で、全ての隊がガイガーカウンターを持っての作業だった。行く前は不安だったが、現場でガイガーカウンターで測定して数字(0.25 マイクロシーベルト程度)を見ている方が安心できた。

私は阪神、中越の震災派遣を経験しており、今回は 3 回目だった。2 次災害としての放射線問題が原発近隣地域での復旧を遅らせている。横浜市は今回のべ 100 名ほどの職員を現場に送っている。阪神淡路の時よりも期間が短かったが(1/17 災害発生、2/27 応急活動完了)今回は異例に長い。



横浜隊復旧状況(日立市)

有村: 私が調査したところは古いタイプのいわゆる糊付けの塩ビ管(TS 型)が壊滅状態だったが、いわき市の配管状況はどうだったか。

牛窪: 私有管が長く、同じ道路に何本も並列して布設されている場合があった。配水管が私有地に入っていて水道局が知らなかったり、場所によっては多種の管種が接続されていたところもあった。

山本: 救援体制はどのように組まれるのか。

牛窪: 隊長と副隊長は発災前から概ね決められている。今日行けと言われて今日出発したケースもあった。チーム

は 30 代から 50 代で編成されている。施工業者も同様な年齢だ。

鈴木: 日立市が悲惨だったのは今まで災害の経験が無かったため、配水管が古いまま改善されずに来たこと、災害に慣れていないことに加え、配水管路の担当技術職員が 11 名しかいず、修理のオーダーが来ても現状を把握して指揮する人がいなかった。とてもこのような大災害では対応が難しい。やはり他地域の支援活動に参加して経験を積んでおくことは重要だ。

司会: 次にさいたま市水道局の下村さんからお話を伺いたいと思います。

下村:(後方支援)

災害発生から 3 日間のお客様からの問合せは、漏水通報が主だった。被害としては、200 件の配給水管からの漏水と地下式貯水タンク 1 基の浮上が発生した。その後計画停電が始まってからは、にぎり水の苦情と停電回復後に一斉に水道が使われることによる一時的な出水不良が発生し、その通報の対応に追われた。東京水道の放射能汚染の発表からはその問い合わせが 1 日 1,100 件に上った。

応急給水は、3 月末までに、那須町(2 次)、郡山市(1 次)、矢板市(4 次)に派遣をし、いったん終了したが、4 月 11 日の余震により、いわき市に急遽、給水車 4 台、職員 10 名を派遣中である。応急復旧は、3 月 23 日から、去年まで災害支援の協定を結んでいた石巻地方広域水道企業団に協力を申し入れ、6 名の職員を継続して第 4 次まで派遣した。すでに日水協北海道支部の札幌市、小樽市、旭川市の水道局から応援が入っていたので、さいたま市が漏水箇所を見つけ、北海道グループが修理をするというふうに組んでやってきたが、昨日で一旦終了をした。明日(4 月 15 日)からはさいたま市管工事協同組合と共同で、企業団の給水区域内の津波の被害が甚大な新たな箇所の応急復旧作業を実施する。更にいわき市にも、4 月 4 日より、管工事組合と共同で応急復旧隊を派遣しており、現在第 3 次隊が活動している。応援活動は基本的に要請主義のため、スタンバイしていても、要請が来なければ待っていかなくてはならず歯がゆい思いをしてきた。また、今回の特徴の一つとして、いわき市についても石巻市についても、修繕作業が地元業者優先ということで調整が難しいとの印象をもった。





さいたま市水道局による応援給水(那須で)

室田: 3/24~3/26 (栃木県矢板市へ 応援給水)



さいたま市では事務方が応援給水に行く。私は第3班で、2トン給水車2台、乗用車1台で6名が派遣された。さいたま市と横浜市は圧送できる給水車を持って行った。県内からは宇都宮市と壬生町が来ていた。まず矢板市上下水道事務所に行き、それから矢板市の指定する給水拠点にいった。拠点給水のほかに、圧送による病院や配水池への給水を行った。給水車へは上下水道事務所の消火栓から補給した。矢板市に入った時、瓦が壊れている程度だったが、国道4号線沿いの分譲地は家が壊滅的な状況だった。4号線を挟んで東側を横浜市が、西側をさいたま市が担当した。

朝 7 時 30 分に消火栓から給水車に水を補給し、8 時から 19 時まで給水を続け、それから事務所に行って解散するという毎日だった。

朝 7 時 30 分に消火栓から給水車に水を補給し、8 時から 19 時まで給水を続け、それから事務所に行って解散するという毎日だった。

有村: 圧送式給水車は現地で便利ということだが、皆さんの事業体では何台くらい持っているのか。

下村: さいたま市は 10 台全てが圧送可能。

鈴木: 横浜市は 19 台全て圧送可能な給水車を所持。

室田: 災害発生から時間が経っていたので、ニーズは緊急の飲み水から、洗濯や入浴のニーズに変わってきて一人が必要とする水の量が多くなっていた。給水を受けに来るのが女性と老人が多く、被災弱者という言葉を実感、応援給水に行っている我々も、給水するだけでなく水を運んであげたり、積んであげたりと大変だった。ペットボトルと 10L のポリタンが多かったが、10L = 10kg は年寄りには重い。一人一日 3L 必要というが、実際に家庭での備蓄は大変であると実感した。ペットボトルへの給水は職員手作りのアタッチメントを使ったのであまり困難はなかった。給水拠点に

電気がきていなかったので夜間は給水車の回転灯を回し、給水拠点が分かるように配慮した。

発電機を持参していたので、寒い中でも暖かいものを飲食できたのは良かった。

さいたま市では順番に職員が被災地応援の経験をしたが、翻ってこれはさいたま市での災害対策の充実にも有効だと思った。

長島: 3/28~4/3 (石巻市へ 復旧応援)

第 2 班は 6 名で派遣された。河北町の市役所の支所の床にマットを敷いて宿泊した。



作業は漏水箇所を調査して本部に報告した。管路の特徴として、送水管(φ200~φ300)、配水本管(φ150~φ200)はダクタイル鋳鉄管、配水支管(φ50~φ100)はビニール管で、水圧は浄水場の出口で 0.7MPa、北上川沿いの両側に配水本管が布設され、ループになっていない。

マッピングはさいたま市と同じソフトなので使おうと思ったが動作が重いので作業に時間がかかった。結局、平成 13 年作成の紙図面を現場に持って行って役に立った。

埋設状況は仕切り弁が少なく、また管が道路から外れて田んぼの中や河川敷に布設されていて管の位置を追いかけるのに苦労した。でも上流から直していかないと水が出ないので下流の漏水調査ができず、断水が3週間続いていた。1.5m~2.0m 幅の水路を伏越して横断していた管が壊れていて、上越し仮配管に 3 日かかった。我々はこの修復を待って漏水調査を開始した。漏水箇所は配水本管 φ200 が 2 カ所、支管に 6 カ所、φ75 の鋼管が 3 カ所。1カ所修理して通水するとまた別の箇所が次々に漏水した。



さいたま市水道局応援復旧隊の作業(石巻)

珍しいケースとして川の横断箇所φ300の立ち上がり

管(ダクタイル鋳鉄管、昭和 54 年布設、ポリスリーブなし)の腐食部に木杭が突き抜けていて驚いた。

漏水の有無の判断方法として、消火栓口で圧力調査を行ったほか、管路に沿って数カ所設置されていた流量計(積算・瞬時流量表示)がとても役に立った。

改善点として班の交代の際の引き継ぎを十分するのが難しい。受入側にも負担になる。班のメンバーを半分ずつ入れ替えるか、または隊長だけは長期にする等の対策をした方が良いと思う。

山本: 支援体制の組織化は？

下村: さいたま市の支援体制は隊長を災害発生後に決めて組織化する。大きい組織ではないので準備はすぐできる。

有村: 車両の燃料はどうしたのか。栗原市や登米市は1回 20 リットルまでで、場所によっては 2000 円までとか、ハイオクなら何リットルでも良いというところもあった。

室田: 緊急車両は優先給油だが(列に並ばない)、量の制限が時と場所によってあった。

鈴木: 日立市は登録した緊急車両用に給水するためのスタンドを確保していた。

室田: 矢板市では行くときに高速道路で満タンにし、矢板市内では水道事務所から 50m のところのスタンドが優先的に使えた。停電で入れられないスタンドもあった。

司会: 次に応援活動全体の指示命令システムを管理する立場にある日本水道協会の渡辺さん、お願いします。

渡辺: 3/14~3/18 (仙台市へ)



水道事業者は全国で約 1,400 あるが、そのうち約 1,300 が水道協会の会員である。発災当日に救援本部を設置し、先遣隊を派遣した。発災したその日の内に被災事業者の要請を受け、全国の水道事業者に応急給水、応急復旧を依頼した。応援の給水車はピーク時には 300 台を超え、4 月初旬は 120 台~140 台であった。

平成 7 年の阪神淡路大震災の後に「地震緊急時対応に関する報告書」を作成し、これが平成 16 年中越地震や平成 19 年の東日本大震災などで役立った。それらの知見を加えて平成 20 年に「地震等緊急時対応の手引き」を作成した。基本的にはこの手引きに基づいて救援活動を実施したが、今までは単独県内の被災に止まっていたが今回は 3 県にまたがる前例のない広域災害だったので、事態に

対応する体制を組んだ。

応援に来る事業者の救援は 原則的には応急給水と応急復旧である。恒久的な復旧は被災した事業者がおこなう。費用負担については、基本的に応援を受けた事業者の負担(応援に伴う超過勤務手当とか旅費など)が建前なので、要請があって、両方で協定を結んで応援をすることになる。普段から都市間で協定を結んでいるところもある。また仙台市は政令都市間の協定をとおしての支援もあった。

* 手引きは水道協会のサイトから入手可能です。

<http://www.jwwa.or.jp/houkokusyo/houkokusyo.html>

司会: 次に水道ジャーナリストで現地調査から戻ったばかりの有村さんにお話を伺います。

有村: 4/7~4/9 (仙台市、南三陸町、大崎市、栗原市に調査)

各都市とも本震による被害の復旧は終わっていたが、7 日夜の最大級の余震により、仙台市を除く内陸の中小水道では全市停電、断水に見舞われており、その時点での被害状況は不明だった。

ある都市では 4 月 1 日の人事異動で幹部職員が交替してしまい、水道経験者がいなくなり、水道施設の知識が乏しかった。

栗原市ではマッピングシステム整備の途中で、合併前の旧市町村が持っていた管路台帳に頼っていたが、その記載が不明確なため復旧のネックとなっていた。(古い管種別延長は出ていた。)同市の給水区域は 800km²(神奈川県は 1200km²)で点在する施設を 30 人の職員で維持管理していた。災害弱者という言葉があるが「災害弱自治体」を実感した。大都市水道の支援を得て、初めて復旧が可能な状態だった。



南三陸町の防災庁舎 (写真 有村さん提供)

また市町村合併の弊害も見られた。合併後、職員数が削減され、特に技術職員の不足が深刻で、管工事組合頼みになっている。図面も組合に預けっぱなしで管路図面の不備も目立つ。電子化したものの、停電で使用できない事業体もあり、管路図面は電子データと紙ベースの両方が必要である。

また、市町村合併後、合併都市間のバランスを配慮して、水道の本局を都市の中心部から外れたところに置いている場合が多く、災害対応の弱さを感じさせた。

仙台より北の内陸部では都市全体の復旧が大幅に遅れている。「水と水技術」誌 No.10、オーム社に報告)

山本: 職員の年齢や経験で応援の技術力が違うのではないかな。

鈴木: 班編制は、余震への対応や住環境、食料の確保等を行いながらの修理業務なので、指揮系統がしっかりしていれば 20 人程度が限度と考える。

現地に入る者には兎に角、基礎知識が必要だ。災害地であることの認識も最初は弱く、例えば停電の可能性があるのでエレベータに乗ってしまったり、地震時にドアを開放することをしなかったりと、自分の身は自分で守らなければならない。これは発展途上国で活動する場合と同じである。

堀江: 話を聞いて日本はすごい、たいへんなことを皆さんやってるんだと思った。

佐々木: 災害地で余震や放射線など、応援チームが災害に遭う危険の中での応援だった。

工藤: 被災した多くの水道事業体は平常時でも少ない職員のなか、懸命に復旧作業しているのだろう。しかし、実際に現地で復旧に当たった方の話を聞くと、配水管やマッピングの話など日本にもこんなところがあるのかと驚いた。弱小事業体への教育(技術力の向上)等の支援が日常から必要なのではないか。風評被害対策も必要だ。

菅原: 途上国向け教育プログラムでも災害対策を入れたい。

—司会者 後記—

現地入りした皆さんの声を直に聞いて感じたのは、今回の災害の異例さです。

まず、今までも大きな災害はありましたが、一つの自治体のなかに収まるもので、今回のような広域災害は初めてのケースです。また、電力供給が止まったこと、度重なる大きな余震による再被害発



生、原発による二次災害が広がったことが復旧を遅らせています。復旧支援活動は結局自分たちの訓練にもなり、成長に繋がるといった途上国支援と同じような話も出ました。

横浜市は名古屋市と災害時応援協定を結んでおり、お互いに図面を交換して保管しているので、たとえ横浜が被災して図面が失われても、名古屋がそれを持って駆けつけることが出来るようになっています。また被災した場合、災害時復旧要領が作成されており、いざという時に備えています。そして今回のように応援に行き、またいろいろな反省点を見つけて改善に繋げているのです。このような能力を有している事業体が、弱小の事業体を平常時から支援するような全国的な取り組みが必要なのではないかと言う話も、また途上国での能力格差解消手段に通ずるところがあります。席上、水道人としての使命感と、水道一家という言葉が何度も出ました。インフラの最前線を支えている人たちの姿に強く打たれた座談会であったことを強調したいと思います。(亀海泰子)



水道の被害状況 (厚生労働省発表)

http://www.suidanren.or.jp/action/dmg_rep.html

- 3県の断水戸数(4月28日現在)
岩手県:2.4万戸、宮城県:4.5万戸、福島県:5,000戸(放射能汚染による避難地域含まず)
- 今回参加していただいた方々の応援地域復旧状況
断水戸数(被災直後→4月28日)
仙台市 209,500戸→6,400戸
石巻広域水道(石巻市、東松山市)
75,673戸→14,871戸
いわき市 130,000戸→1,200戸
矢板市 11,000戸→212戸
浦安市、日立市、那須町、郡山市は復旧済み

～仙台市の水道～ 被災から復旧へ

仙台市水道局 施設課 渡部和彦

渡部さんは 2000 年 JICA 短期専門家としてエジプトの水道プロジェクトでご活躍されました。災害復旧業務でお忙しい中、仙台における水道の被災状況について寄稿していただきました。



このたびの東日本大震災に対しまして、国内はもとより海外からも多くの激励、お見舞いをいただいているとのこと、改めて人の輪、繋がりとといったものに心を支えられ、感謝している毎日です。私は被災地域の中で最大の都市である仙台市に住み、また仙台市水道局に勤務しておりますので、この場をお借りして仙台市の水道の被災から復旧の状況を報告します。幸いにも仙台市は既に応急復旧を完了しておりますが、特に津波により壊滅的な被害を受けた市や町は様相が全く異なっていること、また仙台市のことについても全容把握には至っておらず、暫定的な数字でのレポートとなります旨、予めお断りして致します。

はじめに仙台市の概況ですが、人口は約 105 万人、東は太平洋、西は奥羽山脈の分水嶺まで東西に広がっており、山海の幸に恵まれた緑多き都市、またスキーとサーフィンが 1 日で楽しめる都市でもあります。伊達政宗開府以来の 400 年を超える歴史と、東北大学をはじめとした教育研究機関が数多く立地するアカデミックな雰囲気、また楽天イーグルス(野球)、ベガルタ仙台(サッカー)、仙台 89ers(バスケットボール)と 3 つのプロスポーツが揃う活気あふれる都市で、常に「住みやすい街」の上位にランクされております。

水道は主力 4、小規模 4 の 8 浄水場と、宮城県仙南・仙塩広域水道からの用水供給を受け、日最大 35 万 m³/日ほどの水を市民に届けております。

3 月 11 日 14 時 46 分に発生した本震では市内全域が停電しましたが、8 箇所の自己浄水場は水処理に影響があるような大きな被害は無く、自家発電設備の稼働により運転が継続できました。いっぽう配水量の約 1/3 を占める宮城県仙南・仙塩広域水道は、φ2400 ミリの送水管が破損したため 3 月 22 日まで受水できなくなり、また市内送配水管の漏水事故が多発したことや、自家発電設備の燃料が調達できず多くのポンプ施設が停止したことなどにより、最大で約 23 万戸、50 万人が断水となりました。

このような状況の中、非常用飲料水貯水槽などの拠点給水施設を 24 箇所立ち上げたほか、北は北海道から南は四国まで、全国 80 を超える事業者から駆けつけていただいた給水車やバルーン水槽により、最大 71 箇所の避難所等のほか、医療機関、高齢者入所施設などへも給水を行いました。給水所では雪の降る中長時間の行列で、市民の皆様には本当にご不便をおかけしましたが、逆に全国からの応援に励まされたとの感謝の言葉も多くいただいております。

水道管破損は約 900 件(給水管は除く)が発生しましたが、札幌市や東京都からの応援もいただきながら、津波や崖崩れ等により居住そのものが困難な区域を除き、3 月 29 日までには概ね復旧することができました。なお市内に 67 箇所ある配水所のうち 3 箇所は池本体に被害を受けるなどして使用を休止しておりますが、本市がこれまで進めてきた多系統化、ブロック給水システムの運用変更等により対応している状況です。今後は、休止している配水所の復旧、事務所など建築物の被害の修繕、地すべりのあった法面や擁壁の補強といった第 2 弾の災害対策を行っていくほか、放射性物質のモニタリング、本市以外の被災地の復旧支援、さらには今後の防災力向上に向けた情報発信なども進めていく必要があると考えております。

最後に、他のライフラインと比べると個々の事業規模は小さい日本の水道事業ですが、24 時間 365 日市民の生活や経済活動を支えている使命感、それに基づく全国の事業者の結束力を強く感じ、この仕事に従事していることに誇りを強く感じるとともに、有形無形のご支援をいただきました皆様には感謝以外の言葉が見つかりません。このたびは山本敬子さんから WaQuAC-NET のご紹介、そして寄稿の機会を頂きましたが、海外技術交流の動機も同じ根っこを持つものと考えております。貴会のご発展をお祈りいたします。

新規メンバー紹介 (申し込み順)

- Ms. Nirmala Hailinawati (インドネシア)
- Ms. KRY Sattya (カンボジア)
- Mr. CHOLNICHIA Tongklib (タイ)
- Mr. KUAKULTHAM Sorawat (タイ)
- 下村 政裕 ○ 坂本 大祐

◎会員をご紹介ください◎

趣旨に同意いただける方を募っております。
入会は事務局まで。

近況について報告します。 小田島明彦 (岩手県北上市水道部)

小田島さん

北上市は、最大震度 5 強(一部 6 弱?)で、県内では被害の少ない方でした。それでも、昭和 48 年完成の市庁舎は痛みがひどく、一部天井が破損し高架水槽の底に亀裂が入ったため 3 階以上の水道・トイレが使用禁止の状態です。配水管も最大 250mm のダクタイル管を含む 20 箇所程度の漏水がありました。停電による断水状況ですが、市内の中心部は広域水道からの給水エリアで、幸い広域水道が自家発電で浄水継続できた為に断水を免れました。しかし、市内の半分については、3 月 13 日の昼過ぎまで断水の状況となっています。4 月 7 日の最大余震の際も断水となりましたが、翌日の 15 時頃には復旧しております。沿岸部への応援については、県の調整で当市は大槌町へ給水応援を行いました。4 月中に 5 班体制を組んでいたところですが、八戸市や関西広域圏からの応援を頂き、当市の負担は大幅に軽減されました。市内への避難状況は、4 月 13 日までに 350 人という状況です。私は、直接沿岸の状況を見ておりませんので軽々には言えませんが、見た方々の情報によると、水道の復旧の状況はバラバラで一概にこうだとは言えないようですが、あくまで「応急」の範囲での復旧のようです。水源が被災していない宮古、大槌、釜石、大船渡、気仙沼、石巻等の管修繕は着実に進んでいるようです。しかし、一か月経っても水道が通らず給水車での給水に頼っているところも非常に多い状況とのこと。水道が復旧すると、下水の問題がクローズアップされます。排水は側溝がレキで詰り、下水処理場が沿岸部に集中していたため、多くの処理場が機能しなくなって、汚水が町じゅうに停滞し、悪臭が漂って衛生状態が悪化しているとのこと。海の汚染も進むのではと懸念しています。庁舎が津波で流されたところでは、決算期なのにデータが無いという悲惨な状況もありますので、いろいろな面でのサポートが継続的に必要かと思えます。

応援は八戸、関西広域圏ばかりでなく、北海道から沖縄まで日本中からいただいています。また、海外からも多数の国々から援助を頂いています。本当に有り難く、感謝申し上げます。(2011 年 4 月 21 日)



海外の会員、友人からたくさんの心のこもったお見舞いメールをいただきました。募金活動をおこなっているという報告もありました。そして皆さんが日本人は必ず立ち直るでしょうと強く励ましてくれました。

心から感謝し、海外の友人とより強いきずなを作りたいと思います。そして、被災地の復興、日本の再生に向けて知恵を出し合い、自分のできることから、仲間とともに始めたいと思います。それが励ましに答えることになると思うので……… (山本)

海外からのお見舞いメールは WaQuAC-NET ホームページに掲載しています。

(<http://www.waquac.net/omimaimail.html>)

その中から一つを全文紹介します。

“会員、友人の皆様” 2011/3/17

はじめに、わたしと家族からの深い哀悼の意を日本の

人々へ送ります。私たちは悲惨な災害によって被害を受けた人々とともに考え、祈りたいと思います。そして日本ができるだけ早い復興を遂げることを。

私たちは 3 月 11 日金曜日に仙台を襲った巨大な地震とつなみのニュースを見続けています。そして今でも、悲しみの気持ちで心が重いです。私の夫はタイの人は日本人が好きだと言いました。私も同感です。たぶん私たちはいろんな分野で、技術だけでなく、文化的な交流も含めて親しい関係を作ってきました。

災害から 1 週間が過ぎました。バンコクでは多くのデパート、オフィスに義援金箱が置かれています。集められた義援金は外務省と赤十字社をとおして日本に送られます。

MWA (首都圏水道公社)では、総裁は約 20 年前、NWTTI (タイ水道技術訓練センタープロジェクト)時代の元 JICA の研修員ですが、14 日に JICA タイ事務所を訪れ、深い哀悼の意とお見舞いの言葉を述べました。また、職員を集めて募金活動を提案しました。

Ms. Siwilai Kitpitak MWA、バンコク、タイ



疑問・解決コーナー

Q: ポリエチレン管(PE)の耐震性について

私は Palo Alto 市の上下水道・ガス公社の技術課長をしています。今回の東日本大震災における送配水管種(ポリエチレン・塩ビ・ダクタイル管・鋼管)の被災状況を教えてください。パロアルト市はサンフランシスコの南にあり、サンアンドレス断層があり地震が多い地域です。我々の水道公社では HDPE (high density polyethylene) 4710 (ヨーロッパでは PE100 と呼ばれている) を給配水管に使用していますが、PE はその弾力性と融着接合によって耐震性が強いと考えています。この考えを証明するためにも是非今回の大災害での PE 管の状況を知りたいと思っています。(Mr.G.S.米国)

1. 日本の水道界でのポリエチレン(PE)管に関する動向について大変詳しい水道ネットワーク通信の有村源介さんにお話を伺いました。

(1) 水道用ポリエチレン管の特長

PE 管は日本では一般には最大径 ϕ 200mm で、日本水道協会(JWWA)は ϕ 150mm まで規格として認定している。最近では、 ϕ 75mm ~ ϕ 150mm の需要が非常に多い。小規模事業者では導送水管や配水本管でも ϕ 100mm ~ ϕ 200mm 程度のもが多い。

PE 管は耐震性を有し、生産効率、輸送効率が良い為に、老朽管の布設替の時 PE 管に更新されているケースが多く有力な市場となっている。

そのメリットは、軽く、弾力性、柔軟性に富むため、一本の管延長を長いま丸め、現場に運ぶことができ、接合部が少なくなること、特に EF (Electro fusion) 継手は 30 分程度で加熱溶解し接合でき、接合方法は素人でもできるくらい非常に簡単であるため、工期が短くなり、施工を簡単に行うことができることがある。かつ接合部の強度は管体と同程度かそれ以上に強い。更には腐食にも強く、臨海地域にも有効である。長年腐食に悩んでいる事業者では臨海部の一部のエリアで PE 配水管を使用している。

デメリットは油、有機溶剤などや太陽光に弱いことである。採用していないところは有機溶剤などの汚染事故時のリスクを考えて PE 管を使っていない。

(2) PE 管の種類と工事

・配水管には HDPE が用いられ、ポリエチレン 2 層管は給水管にのみ用いられている。

※ 配水管では ϕ 200mm 以上になると管厚が厚くなり、経費が高くなるため生産されていない。(クボタシーアイカタログより、 ϕ 200mm のとき、22.7m 外径 250mm となる。)

通常、管路の工事は工事費(主に人工)が 70%、材料費(諸経費込み)30%程度であるため、PE 管の施工は工期が早いことから他の管種に比べれば低コストである。

全国の配水管延長が約 62 万 km があるうち、PE 管は 2~3 万 km はあり、急速に増えている。

広島県福山市では ϕ 150mm までの管は全部 PE 管で 1 年間 40km 布設している。新潟市など多くの都市で PE 管を導入している。

(3) 阪神大震災のポリエチレン管について

PE のガス管は耐震性が証明された。このとき水道では給水管のみポリエチレン 2 層管が使われていて耐震性が認められた。配水管(HDPE)は使用されていなかったがこの結果で PE 管が普及した。

※ここ 15 年間でヨーロッパでは需要が増えている。

(4) 東北関東地震(3/11)の被災状況について

今回の震災において、内陸部と沿岸部では被災状況が異なるため、分けて考える必要がある。沿岸部は津波による影響が大きい。内陸部の水道管で特に被害が大きかったものは、昭和 30 年~40 年代に布設された石綿セメント管、VP 管の TS 継手の抜けや VP 管の割れが多かった(4/7 の余震で、登米市など内陸の中小規模水道は全世帯断水となった)。仙台市被災状況(水道管



有村源介さん

の継手が抜けた箇所など、破損の内訳は今後明らかになる)は下表の通り(4/7の余震以前の状況)

若宮区	279件	仙台市の管総延長は導水管含めて3500km
泉区	164件	
太白区	121件	
宮城野区・若林区	111件	
合計	675件	

配水管の管種(DCIP・鋼管・VP(800km 中 400km がTS継手)、その他はVPRR管(ゴム輪型)。

* PE管については、今後詳細なデータが明らかになるだろう。

2. 千葉県の事例(震度5強)

堀江 良次 さん(水道技術研究センター)からの情報です。

成田市水道部滑川・高岡地区簡易水道事業(旧下総町/主に利根川沿い/H19年10月稼動)の配水管路ではφ150mm、φ100mm、φ75mmにHDPE管を約29km、φ50mm、φ40mm、φ30mm、φ25mmにPE管が12km布設されているが、東日本大震災による被害はなかった。

3. 横浜市の事例(震度5弱～5強)

中之蘭賢治さん(横浜ウォーター)からの情報です。

横浜市水道局ではφ50mm以下の給水管としてPE管が32km、亜鉛メッキ鋼管41km、ビニール管25km、PVC725km布設されているが、東日本大震災により、亜鉛メッキ鋼管(内面ライニングなし)の古い管の曲がり部分、ねじ込みの部分で被害があった以外、PE管及び他の管種の被害はなかった。なお、亜鉛メッキ鋼管は現在使用していない。

資料

1. ポリエチレン管業界について

業界団体として「配水用ポリエチレンパイプシステム協会」(Politec) <http://www.politec.gr.jp/index.htm> があり、クボタシーアイ(株)と積水化学工業(株)が主要なメーカーである。クボタシーアイ(株)は、元々(株)クボタの合成管事業部としてPE管を販売していた。伊藤忠系列のシーアイ化成の管材部門と合併して出来た会社である。

以前は、水道に使われていたPE管では積水化学とクボタシーアイの規格が異なっていたが、日本水道協会の規格委員会により統一されている。

2. ガス供給でPE管を使用している理由

管路の腐食によりガス管が爆発した(天六ガス爆発事故(1970年、死傷者79名、重軽傷者420名 <http://www.sozogaku.com/fkd/cf/CB0012037.html>)これを契機に腐食対策が検討され、ガス業界ではPE管を使用するようになった。このとき技術指導をしたのが片山恒雄教授(現在東京電機大学教授)である。同時にSIセンサー(コンロの自動消火機能など)を開発した。

3. 被災状況が分かるサイト。

①東北地方太平洋沖地震(鎌田 泰子 准教授/神戸大学大学院)

http://www2.kobe-u.ac.jp/~kuwata/earthquake/tohokukanto2011/tohoku_kanto.html

②土木学会 HP

土木学会東日本大震災特別委員会総合調査団 調査速報会報告

<http://committees.jsce.or.jp/report/node/39>

③被災状況実体験写真(吉田望教授東北学院大学)

<http://www.civil.tohoku-gakuin.ac.jp/yoshida/Earthquake/index.html>

(聞き取りとまとめ:堀江俊樹、山本敬子)

WaQuAC-NET 会報 第10号

発行: 2011年4月30日

東日本大震災特集号

WaQuAC-Net 事務局

連絡先: waquac_net@yahoo.co.jp (鎗内)

URL: <http://www.waquac.net>

今後の活動予定

第11号 特集「水道と放射能汚染」

2011年6月30日発行