

環境にやさしい管きよ材

(通巻116号) 平成25年1月1日 発行: 全国ヒューム管協会
東京都千代田区岩本町1-8-15 (岩本町喜多ビル)
Tel.03-5833-1441 Fax.03-5833-1490

ヒューム管ジャーナル

2013年
新春号

Vol.35 No.1

●特別レポート

- I 東日本大震災と下水道管路施設
- II 東日本大震災における管路被災調査
—— 管種による被災内容の違いについての考察 ——

Hume pipe journal



全国ヒューム管協会

<http://www.hume-pipe.org/>

ヒューム管ジャーナル 2013 年新春号 もくじ

平成 25 年 新年御挨拶

- 全国ヒューム管協会会長 中川 喜久治2
φ 2,000mm ヒューム管を用いた, 郡山市における低土被り長距離推進工事
郡山市下水道部 参事兼下水道建設課長 村上 一郎3

特別レポート

東日本大震災と下水道管路施設

- 国土交通省国土技術政策総合研究所 下水道研究部 下水道研究官
森田 弘昭7
東日本大震災における管路被災調査—管種による被災内容の違いについての考察—
(公社)日本下水道管路管理業協会 常務理事 篠田 康弘17

ヒューム管への応援歌

- (財)下水道新技術推進機構専務理事 江藤 隆22
(公社)日本下水道協会常務理事 佐伯 謹吾24

技術情報 「ヒューム管の管種及び基礎の選定図」の利用方法

- 全国ヒューム管協会技術委員会26

随筆「水」 真実の口

- 日本エッセイストクラブ会員 齋藤 健次郎29

支部だより 四国支部「愛あるまち, 愛媛~癒しの湯・道後温泉~」

- 全国ヒューム管協会四国支部 横山 卓哉30

2012 年出展報告

- 全国ヒューム管協会下水道展実行委員会, 同需要広報委員会37

協会だより34

趣味の広場 「犬の散歩」⑭36

既刊紹介39

編集室40

ご 案 内

本誌では, 読者の皆様からのご要望にお応えし, より役立つ誌面づくりを進めるためのステップアップを図っております。これからも, より有用な内容となるよう誌面づくりにはげんで参りますので, お知りになりたい情報やお読みにになりたい記事等ご要望がございましたら, 下記までお寄せ下さい。お待ちしております。

〒 101-0032 東京都千代田区岩本町 1-8-15 (岩本町喜多ビル 3 階)
全国ヒューム管協会内

ヒューム管ジャーナル編集委員会

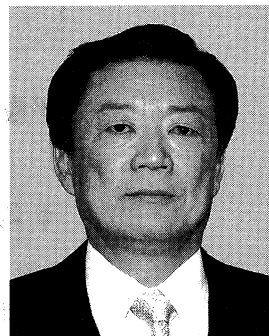
TEL 03 - 5833 - 1441(代)

FAX 03 - 5833 - 1490(代)

平成25年 新年御挨拶

全国ヒューム管協会会長

中川 喜久治



新年あけましておめでとうございます。皆様におかれましては輝かしい新年をご家族とともにつつがなくお迎えになられたことと、心よりお慶びを申し上げます。

本年平成25年、西暦2013年、皇紀2672年は巳年と呼ばれますが、干支は「巳」というだけでは正しくないそうです。干支とは、正確には「十干」と「十二支」の組み合わせで、2013年の場合、十干は「癸」、十二支は「巳」なので、干支は「癸巳」別の呼び方では「癸巳」となります。「癸」は十干の10番目、「水の弟」。陰陽五行で「水」性の陰に当たり雨露、沼沢、小川を象徴するそうです。「癸」の字は、「揆」の意味で、植物の内部にできた種子が大きさを測れるまで大きくなった状態を表しています。

「巳」は十二支の6番目。陰陽五行で「火」性の陰に当たり、動物は蛇が割り当てられています。「巳」の字は「止む」の意味で、草木の成長が極限に達した状態を表しているそうです。また、その年のラッキー方位である「恵方」は、今年は南南東になります。近年、節分に福の神がいる方角を向いて「恵方巻き」と呼ぶ巻きずしを食べることが流行していますが、今年はやや東寄りの南を向いて食べるとご利益がありそうです。

昨年はロシア、アメリカ、中国等、世界的に影響力の強い国々のリーダーが再選、新選を含めて選り直されました。日本も昨年末の東京都知事の突然の辞任、そして衆議院の解散には驚かされました。不意打ち解散、やけっぱち解散、と言われますが、私は野党からうそつき呼ばわりされた野田首相の言葉どおり、「バカ正直」解散の呼び名がふさわしいと思います。何れにしても今年行われる参議院選の結果によって国勢、世界情勢に多大な影響力を持つ政治的変化が起こることは確実な年になることでしょう。今年の干支の運勢が教示しているように、閉塞感の扉が開く大きな環境変化が我々の周辺に起こりそうです。どのような政権下にあっても「世界の中の日本」であることと、「ポスト3.11体制」を確立させていかなければ日本の未来はないと言っても過言ではないと思います。

全国ヒューム管協会といたしましても、従来から課題となっている高難度の施工条件への対応や施工技術の向上が図られる新製品の開発、老朽化施設の再構築需要に対する耐久性の向上等を喫緊の課題として取り上げていきたいと思っています。加えて今年は、世界に冠たる省エネ・省資源技術である遠心成形法によるコンクリートパイプの用途拡大、3・11後の最重要課題である災害復旧・復興事業、さらには国民の生活や経済活動に安全と安心を与えるインフラ施設の整備事業に資材供給が適切に行えるような体制を確実に整えたいと考えております。今まで以上に全国9支部と連携を強め、そして全国各地域の協同組合が地域活性化政策の中心的役割を果たしていただけるよう、遠心力製造技術から生み出される高品質製品、そしてその安定供給に抜き差しなく本年度も活動してまいり所存でございます。そのことが取りも直さず建設産業におけるコンクリート製品業界の地位向上を図り、社会的発言がしっかりとできる将来ある産業であるための条件であると考えます。

皆様におかれましても倍旧のご支援、ご鞭撻をお願い申し上げ、年頭のご挨拶とさせていただきます。

ヒューム管採用施工事例

φ 2,000mm ヒューム管を用いた，郡山市における 低土被り長距離推進工事



郡山市下水道部 参事兼下水道建設課長 村上 一郎

1. はじめに

郡山市の下水道は，公衆衛生の向上と都市部における浸水被害などを軽減するため，昭和 33 年に認可を受け事業に着手した。下水排除方式は，汚水と雨水を同一の管路系統で排除する合流式であり，現在は認可計画面積 5,501ha のうち JR 郡山駅西側の 312.1ha が合流式下水道区域となっている。

既設合流管は，3 年確率 (35mm / h)，雨水流出係数 0.40 により計画されたものであり，その後の市街化の進行や短時間集中豪雨に起因する雨水流出量の増大により，JR 郡山駅西口周辺での浸水被害が顕在化している (写真-1)。

また，雨天時には一定の遮集量を上回る一部の汚水混じりの雨水を一級河川逢瀬川へ放流しており，未処理放流回数および汚濁負荷量の削減が急務となっている。

2. 対策施設の概要

本市では，平成 16 年度に郡山市合流式下水道緊急改善事業計画を策定し，「汚濁負荷量の削減」，「公衆衛生上の安全確保」，「きょう雑物の削減」の改善目標に併せて，合流式下水道区域における浸水被害の軽減を図るべく，雨水対策と併用した施設整備を行っている。

現在，既設合流管 (幹線) の能力不足を補うための貯留併用型の増補管の布設を行っており，全長約 800 m のうち約 670 m において φ 2,000mm のヒューム管を用いた推進工事を行った。

3. 施工方法の選定

今回の施工位置は，JR 郡山駅西口周辺の交通量の多い路線であり，地下埋設物が輻輳している。施工方法の選定にあたっては，これらの現場状況や，既設合流管から増補管への分水位置を検討し

写真-1 浸水状況 (駅前アーケード内)



写真-2 掘進機外観

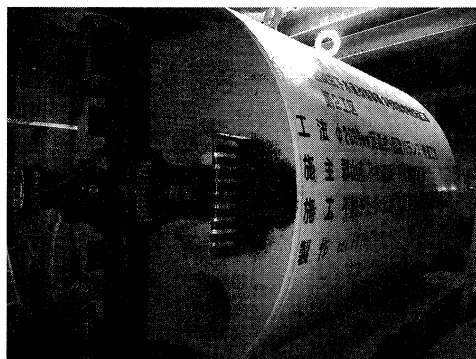


図-1 平面図

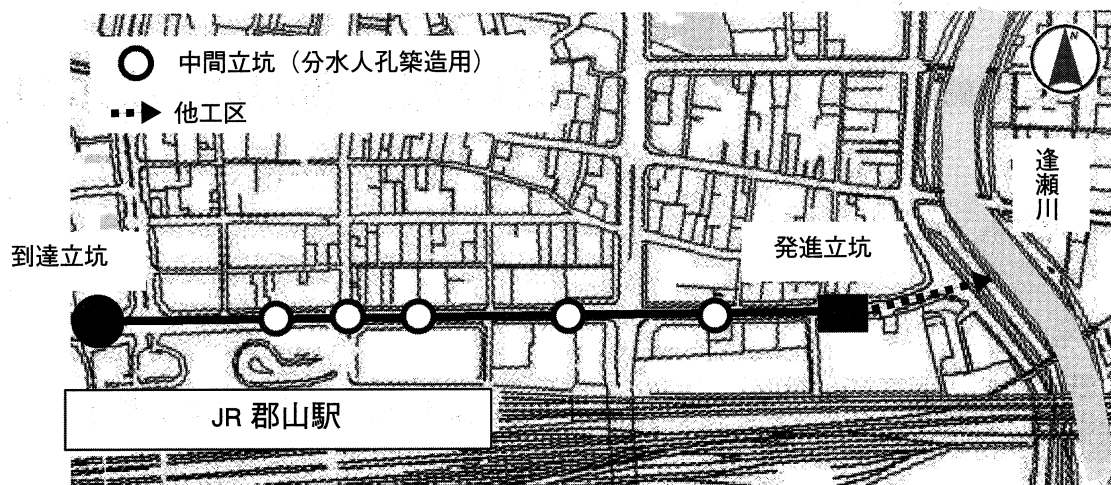


図-2 推進工模式図

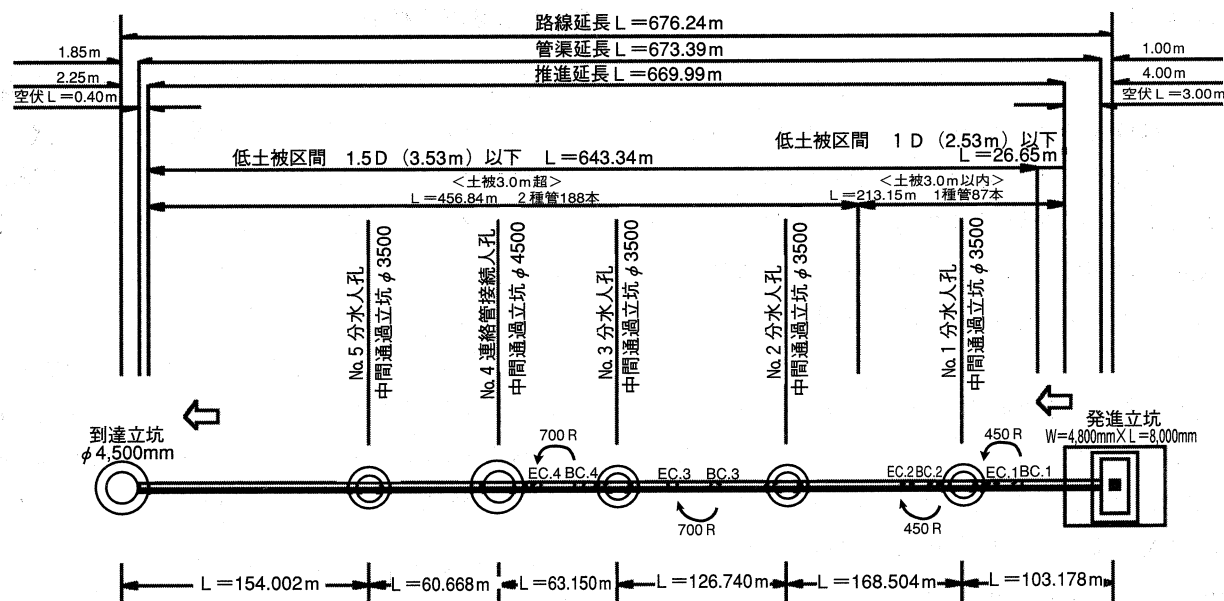
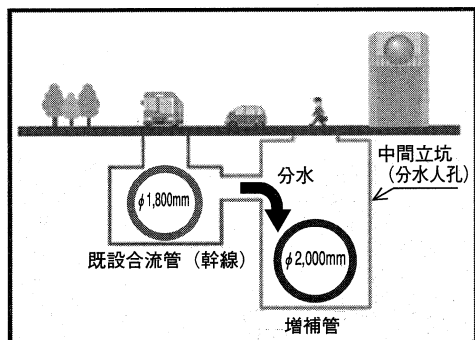


図-3 中間立坑のイメージ



て布設ルートを決し、経済性や交通への影響を比較検討して推進工法にて施工するものとした(図-1~3)。

さらに、曲線施工を含む長距離推進(1スパン約670m)であることや地下水位が常に管中心付近であり無水層に対応する必要があること、全線が1.5D(3.53m)以下の低土被り(1.72~3.45m)であること等の施工条件に対応できる工法として「泥濃式推進工法」を選定した(写真-2)。

4. 推進工

4.1 推進施工の概要

本工区の概要を以下に示す。本工区では、推進区間に、既設幹線からの分水点となる分水人孔築造用の中間立坑を5カ所設けた。

使用する推進管については、直土圧に対する外

圧強さおよび推力に対する管耐荷力を考慮して、下水道推進工法用鉄筋コンクリート管の1種、2種を併用した。

【工事概要】

推進延長：L = 669.99 m

推進管径：φ 2,000mm

勾配：0.3%

工法：泥濃式推進工法（超流バランスセミシールド工法）

管種：下水道推進工法用鉄筋コンクリート管

1種 50 N/mm²（土被り 3.0 m 以内）

2種 50 N/mm²（土被り 3.0 m を超える）

土被り：1.72 ~ 3.45 m（全線が 1.5 D 以下）

曲線部：R 700 m × 2 ヲ所，R 450 m × 2 ヲ所

発進立坑：鋼矢板式 W = 4,800mm × L = 8,000mm

到達立坑：ライナープレート式 φ 4,500mm

中間立坑：ライナープレート式

φ 3,500mm × 4 ヲ所

φ 4,500mm × 1 ヲ所

4.2 準備工

本工区は、約 670 m を 1 スパンで施工する長距離推進のため、推進工に先立ち、発進立坑支圧壁の背後に高圧噴射攪拌工法による地盤改良を行い、必要な地盤反力を確保した。

また、土被りが 1.0 D（2.35 m）以下の区間について、推進管上部 1.0 m に水ガラス系薬液を注入し、推進時の地表面への影響を低減させた。さらに、各中間立坑においても、止水のため坑口、側部および底部へ薬液注入を行った。

4.3 推進工

本工区は、全線が土被り 1.5 D 以下の低土被りであるとともに無水層に近い状態であることから、切羽部の土圧が小さく、逸泥や奮発の恐れがあった。切羽に作用する地下水圧が小さいため、チャンパー内の圧力管理が重要であり、適切な管理ができない場合には、即時に地表面の沈下や隆起が発生する。このため、推進ルート上に 20 m ピッチで観測点を設けて定期的に地盤高を測定し、地表面への影響を観測した。また、滑材や裏込め注入

の際も、地表面への奮発を防止するために、注入圧や注入量に特に注意して施工した。

4.4 推力低減システム

本工区は、「長距離、低土被り、無水層」と推進工法に対して厳しい現場条件であるため、適切な推力低減システムを採用することが重要なポイントであった。今回は、掘進機が掘削した余掘り（テールボイド）を推進中に排土板で再拡幅し、一液性滑材を注入して管外周面抵抗力を低減するシステムを採用した。テールボイド拡幅再構築装置（TRS）を約 100 m 間隔で計 5 ヲ所設置し、これにより長期間テールボイドの安定を確保して長距離推進に対応するものとした（写真-3）。

4.5 中間立坑貫通工

推進区間中に設置した中間立坑においては、掘進機の到達にあわせて、立坑内の坑口位置に止水ゴム輪を設置した。地山の状況を再度確認したうえで、必要に応じて薬液注入を追加して、鏡切り作業時の安全を確保した。その後、鏡切りと推進を

写真-3 推力低減システム

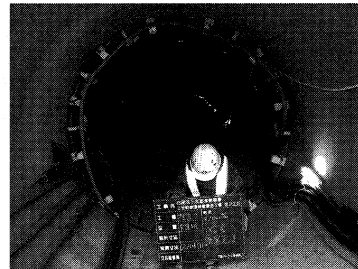


写真-4 中間立坑貫通工のようす

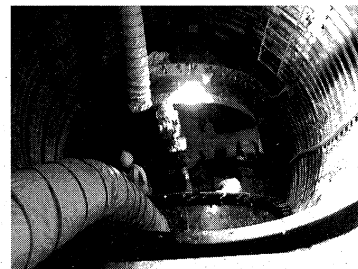


写真-5 中間立坑におけるカッター取り外し

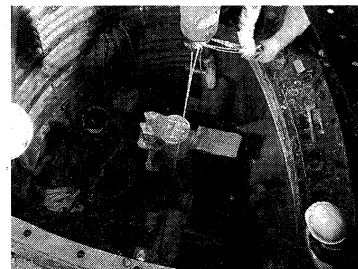


写真-6 施工中の管内状況

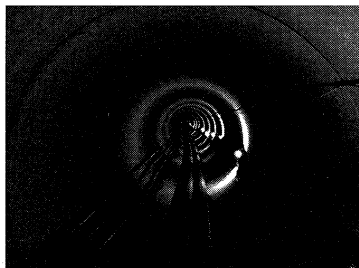


写真-7 大雨対策の管口当輪装着のようす

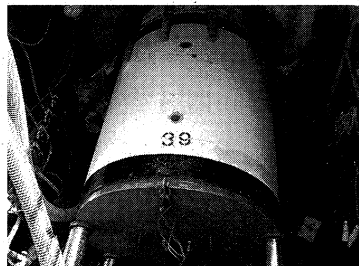


写真-8 住民を対象とした現場見学会

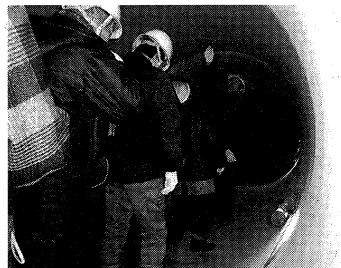
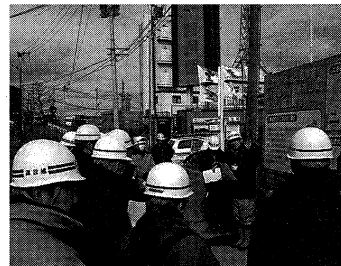


写真-9 若手技術職員研修会のもよう



繰り返して立坑を貫通させた（写真-4）。

また、各中間立坑への到達時に掘進機カッターの摩耗状況を確認し、No.5 中間立坑においてカッターを取り外し、補修を行った（写真-5）。

5. 施工結果

長距離推進であったため、施工中は、施工業者へ日々作業日報の提出をお願いし、推進延長、センター・高低変位および作業スケジュールを常に把握するよう努めた。

推進工は昼夜間（16時間作業）で行い、約7ヵ月間で到達した。出来形も問題なく、推進管の破損や推進ジャッキの推力不足は発生しなかった（写真-6）。

本工区は、過去に豪雨による浸水が発生している場所に位置しており、施工期間も大雨による現場の水没が懸念された。長距離推進のため、管内が浸水してしまうと排水に時間を要し工程に大きな影響が出る。このため、日々の作業終了後および降雨前に、発進立坑内の推進管管口に止水用の当輪を設置し、管内への浸水を防止した（写真-7）。実際に、台風により施工中の現場周辺が浸水し発進立坑が水没したが、推進管内や掘進機への浸水はなく、工程が大きく遅れることはなかった。

また、推進工完了に伴い、地元住民および商店街関係者を招待して、現場見学会を開催した。見学会では、工事の必要性や事業の進捗状況の説明に加え、完成した下水道管内を見学していただいた（写真-8）。さらに、市役所内の若手技術職員を対象とした研修会を当施工現場にて開催し、曲線施工時の線形管理の手法や公道上における工事の安全管理等について説明した（写真-9）。

6. おわりに

近年、集中豪雨が頻発し、各地で浸水被害が多発している。そうした中、工事着手から完成までの期間が短く即効性の高い“大口径管推進工法による雨水貯留管”が着目され実績を挙げつつある。これらは合流式下水道の改善効果を併せ持つケースもあり、大都市を中心に多くの工事が行われているが、大口径の低土被り長距離推進工法による施工例は全国的にも少なく、本工事は、今後の推進工事に対して参考となるものと考えられる。

最後に、震災復興が本格化し、各種建設資材の不足が危惧されている。ヒューム管業界においては、安定した製品供給や、長距離推進および曲線推進に使用するヒューム管の製品開発をお願いしたい。

特別レポート I

東日本大震災と下水道管路施設

国土交通省 国土技術政策総合研究所 下水道研究部 下水道研究官 森田 弘昭

1. はじめに

東日本大震災は、死者・行方不明者および災害関連死者数を加えると2万人¹⁾を超える人的被害を伴う大災害となった。さらに、現時点でも32万人²⁾を超える避難者がおり、被災者や被災地への影響は、計り知れない状況にある。

この地震では下水道施設も大きな被害を受けており、被害数は、132市町村等において、下水処理場120カ所、ポンプ場112カ所、下水道管渠600

km以上、マンホール1万5,000カ所以上³⁾となっている。地上構造物である下水処理場やポンプ場の被害のほうは視覚的にインパクトが大きいため社会的な注目を集めることが多いが、管路施設の被害のほう、実は、直接的に市民生活に大きな影響を及ぼす。写真-1は、液状化被害を受けた浦安市であるが、破損した下水管渠の中に土砂が堆積してトイレが長期間使用不能になった状況である。また、写真-2は、下流の管渠が閉塞したためマンホールから汚水が溢れている状況を示している。本稿では、管路施設に焦点を絞って被害分析と今後の対策の方向性について紹介する。

2. 下水道管路施設の被害概要

東日本大震災における下水道管渠の被害を都県別に見てみると、表-1のとおりとなっており、

写真-1 浦安市における仮設トイレ



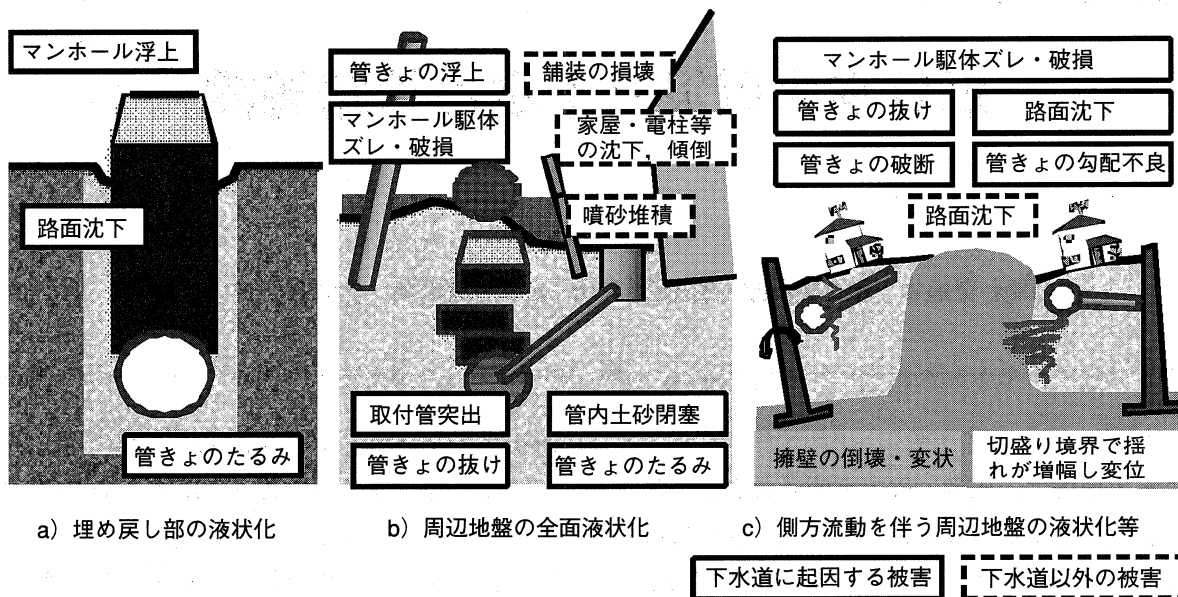
写真-2 マンホールから溢れる汚水
(平成23年9月13日撮影)



表-1 自治体別下水道管渠被害総括

都道府県名	被災団体数	被害延長/総延長	被災率
青森県	1	0.1km / 113km	0.1%
岩手県	13	13km / 3712km	0.3%
宮城県	39	312km / 9702km	3.2%
福島県	22	120km / 5110km	2.3%
茨城県	36	129km / 9509km	1.4%
栃木県	3	2km / 287km	0.7%
埼玉県	1	0.006km / 214km	0.003%
千葉県	13	54km / 8510km	0.6%
東京都	1	12km / 15793km	0.1%
神奈川県	1	0.5km / 11625km	0.004%
新潟県	2	1km / 426km	0.3%
東日本大震災	132	642km / 65001km	1.0%
新潟県中越地震	20	152km / 3293km	4.6%
能登半島地震	6	15km / 652km	2.3%
新潟県中越沖地震	5	50km / 3072km	1.6%

図-1 下水道管路施設の被害形態分類



本震および大きな余震の震源に近い宮城県、福島県および茨城県で被災延長および被災率が高い数値となっている。また、震源から離れているにも関わらず激しい液状化が発生した千葉県においても比較的高い被災率となっている。

地震の特性や地盤特性等が異なるため一概に比較はできないが、今回の地震と過去の地震による被害を比べると、被災総延長は新潟県中越地震の4倍超、被災した自治体数は6倍超であることと、震源から離れた関東でも大きい被害が発生したことが、東日本大震災の特徴的な被害である。

管路施設の被害の特徴を明らかにするために、被害形態を分析し、図-1に示す三つに分類して整理した。

(1)埋め戻し部の液状化による被害

写真-3 埋戻し部の路面低下（宮城県栗原市）

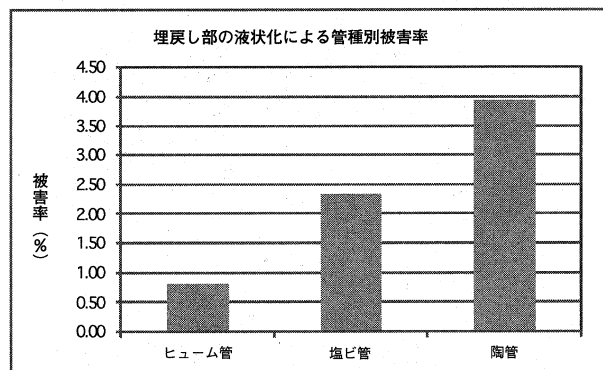


埋め戻し部の液状化は、過去の地震においても被害の報告事例が多く、主な被害としては、マンホールの浮上や管渠のたるみ等の下水道管路施設が直接被災することによって生ずる流下障害と、圧密沈下や噴砂に伴う路面沈下による交通障害がある（写真-3）。

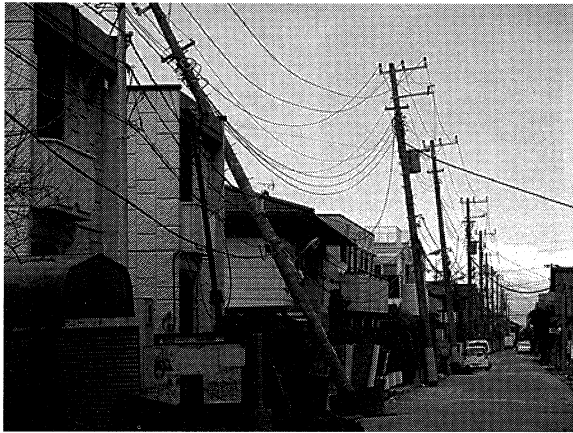
東日本大震災では、大きな揺れを観測した岩手県、宮城県、福島県の東北地方に比較的多く見られ、管渠においては全被災管渠延長の約65%、マンホールにおいては全被災マンホール数の約40%が、埋め戻し部の液状化による被害³⁾であった。

埋戻し部の液状化の管種別被害率は、図-2に示すとおり、ヒューム管0.83%、塩ビ管2.34%、陶管3.95%³⁾であった。埋戻し部の液状化で管種

図-2 埋戻し部の液状化による管種別被害率



写真一 4 周辺地盤の液状化(全面液状化)による被害



写真一 5 土砂によるマンホール閉塞 (浦安市舞浜地区)



別の被害率が異なるのは、主に埋設深や口径、埋設工法、管材の重量などの違いによるものと考えられるが、今後の詳細な分析が必要である。

(2)周辺地盤の液状化(全面液状化)による被害

東日本大震災では、震源地から離れた東京都、千葉県、茨城県の関東地方において、下水道施設のみならず、電柱が大きく傾斜(写真一 4)し、家屋が沈下、道路は波打ち車両通行どころか歩行すら困難となるなど、周辺一帯が面的に液状化する事象が発生した。

周辺地盤の液状化による被害は、主に関東地方を中心に、管渠においては全被災管渠延長の約 25%、マンホールにおいては全被災マンホール数の約 25%に発生³⁾したが、その原因については地震動の揺れの継続時間が長かったことや、規模の大きな余震が立て続けに発生したことが考えられる。

また、周辺地盤の液状化が発生した箇所は、過去の土地利用と密接な関係があることも分かっている。表一 2 に示すとおり、大規模な液状化が発

生した代表的な箇所は、千葉県や茨城県の人工的な埋立地であることが分かる。

周辺地盤の液状化に伴う具体的な下水道管路施設被害としては、取付け管や管渠の継ぎ手抜け、マンホールの鉛直方向および水平方向の躯体ズレ、マンホールの浮上・沈下である。また、これらの被害が発端となり、液状化した土砂がさまざまな隙間から管渠・マンホール内に流れ込み、下水の流下を阻害することとなった(写真一 1, 2, 5)。

このため、管渠およびマンホールを閉塞させた土砂を撤去するために多くの労力と時間を要し、結果的に3ヵ月もの長期間の下水道使用制限を招いた自治体もあった。

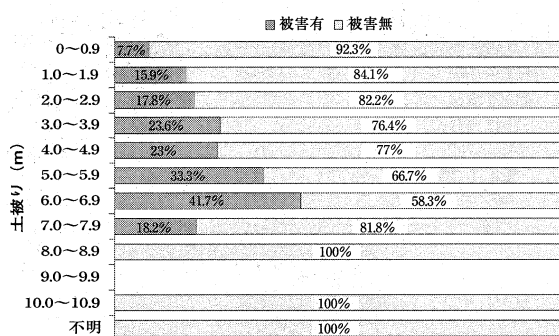
周辺地盤の液状化被害が顕著であった浦安市では、浦安市液状化対策技術検討調査委員会を設置し、液状化の要因分析およびその対策について検討しており、平成 24 年 3 月に公表された報告書では、管渠およびマンホールの被害傾向が詳細に分析されている。

一例を紹介すると、管渠の土被りと被害割合の

表一 2 大規模な液状化が発生した代表箇所

	自治体名	地区名	土地条件	土地利用	特徴的な被害
千葉県	千葉市	海浜幕張	海浜	宅地(埋立)	本管と取付け管接続部破損、土砂閉塞
	浦安市	今川	海浜	宅地(埋立)	MH 側塊ズレ、土砂閉塞、路面崩壊
	我孫子市	布佐	氾濫平野	宅地(埋立)	土砂閉塞、管渠たるみ
	習志野市	香澄	海浜	宅地(埋立)	管渠破損、MH 破損
茨城県	下妻市	鬼怒	旧河道	宅地(埋立)	MH 側塊ズレ、MH 破損、路面崩壊
	稲敷市	西代	三角州	宅地(埋立)	管渠の抜け
	潮来市	日の出	三角州	宅地(埋立)	管渠浮上(地上に露出)、土砂閉塞
	神栖市	掘割	沼	宅地(埋立)	雨水渠浮上・目地開き、路面崩壊

図3 土被り別管路被害割合（浦安市）



関係が示されており（図-3）、土被り5m以上の深いところでも被害が発生していることが読み取れる。ここでいう被害割合（被害延長／全延長）は、スパン内に1ヵ所でも不具合があればスパン全延長が被災したとする計算方法をとっているため、被害の程度が十分考慮されていないが、液状化層が広くまた地下深くまで存在する箇所では被害が少ないと考えられていた地下深くの管渠も地震の影響を受けることが示唆される。

(3)側方流動を伴う周辺地盤の変状

側方流動を伴う周辺地盤の液状化および盛土部分の変状は、丘陵地等を造成宅地化した場所で液状化等による大きな地盤変位が発生し、管渠の破断や勾配不良等を生じさせる。

東日本大震災では、仙台市の青葉区や泉区、白石市の丘陵部で局所的に大規模な斜面崩壊や地割れ等が発生し、下水道被害が発生している場所の多くは、谷埋め盛土部分に変状することで発生している。

このような丘陵部等の造成地では、住宅部局や他のライフラインの関連部局と協議の上、地域全体の被害を軽減するための対策が必要である。

(4)その他の被害

津波の被害を直接受ける海岸部や河川区域内の管路施設においては、事例は少ないが次のような被害があった。

写真-6は、釜石市の盛川河口部に設置された水管橋であるが、河川を遡上してきた津波によって破壊され流出した。写真-7は、石巻東部浄化センターであるが、地震動あるいは津波で堤防が損壊し、一体構造物であった放流管渠施設が損壊

写真-6 津波により流出した水管橋（釜石市）

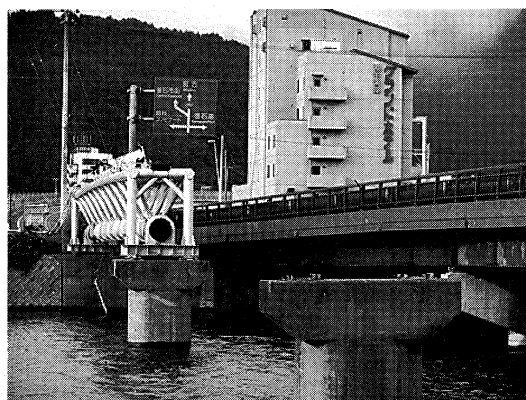
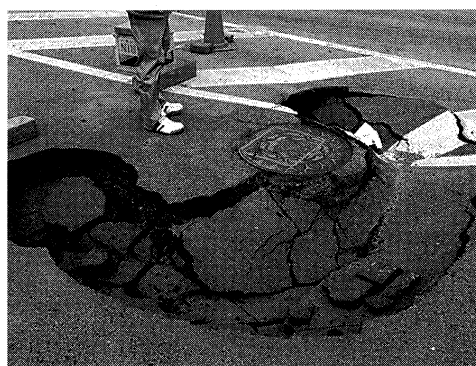


写真-7 破壊され露出した放流渠（石巻東部浄化センター）



写真-8 津波により埋戻し土が流出したマンホール（陸前高田市）



したものである。写真-8は、陸前高田市内のマンホールであるが、津波の何らかの外力によってマンホール周辺の埋戻し土が流出した事例である。

3. 下水道管路施設の耐震化技術とその評価

3.1 管渠

下水道管路施設は近年の地震において多くの被害が報告されており、その主要因は埋戻し土が液状化することにあることが、既往の研究により明らかにされている。平成16年に発生した新潟県中

図-4 管路埋戻し部の液状化対策

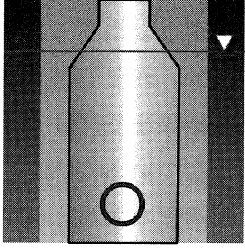
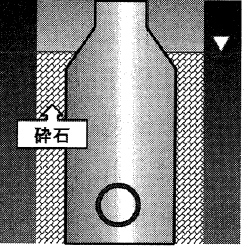
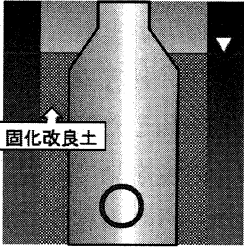
埋戻し方法	埋戻し土の締め固め	砕石による埋戻し	埋戻し土の固化
概要	良質土で締め固め(締め固め度90%程度以上)ながら、埋戻す。	地下水位以深を透水性の高い材料(砕石)で埋戻す。	地下水位以深をセメント固化改良土等で埋戻す。
概念図			
液状化対策の効果	十分な締め固めを行うことにより、埋戻し部の過剰間隙水圧を小さくすることが出来るため、液状化に対する効果は大きい。	マンホール・管路近傍部の過剰間隙水圧が消散するため、液状化に対する効果は大きい。	埋戻し部が非液状化層となるため、液状化に対する効果は大きい。

表-3 A市とB市の被災状況

自治体名	整備延長	被災延長	固化対策延長 (m)		被災率 I (%)	被災率 II (%)
	(m)		うち被災延長			
	①	②		③	④	②/①
A 市	315,000	12,200	2,500	54	3.87	2.16
B 市	142,000	13,410	19,662	336	9.44	1.71

越地震において提案された緊急提言では、復旧工事には再度災害防止のため①埋め戻し土の締め固め、②セメント固化、③砕石——の3工法(図-4)のいずれかを採用することとしており、下水道施設耐震指針⁴⁾にも記載されている。以下に、東日本大震災被災地で施工実績のあったセメント固化および砕石の耐震化工法に関して、被害状況および効果検証の調査結果を示す。

(1)セメント固化

本工法は、原位置の掘削土にセメントを混合して埋め戻す、いわゆるセメント安定処理工法である。平成16年に発生した新潟県中越地震における下水道管渠被害の復旧工法としてはじめて本格的に適用され、3年後の平成19年に発生した新潟県中越沖地震での被害発生率は0.4%と極めて低く、同工法の有効性が実証されている⁵⁾。

写真-9 標準施工(未対策)



写真-10 液状化対策施工箇所

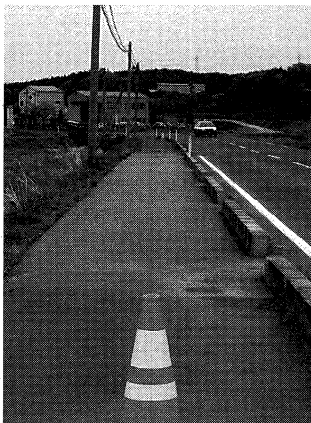
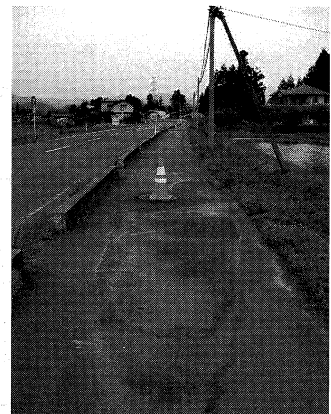


写真-11 液状化対策施工箇所(被害軽微)



東日本大震災の被災地でも、セメント系改良土等の固化工法による下水道管渠埋め戻しは、宮城県内の2市で施工実績があった。2市の施工延長および今回震災における被害延長を表-3に示す。

A市、B市全域の被害率（被災率Ⅰ）と固化工法を採用した路線の被害率（被災率Ⅱ）を比較すると、両市とも固化した箇所の被害率のほうが高い。また、被害程度を見ても固化した箇所は、若干の路面異常が見られる程度であり（写真-9～11）、セメント固化による液状化対策の効果があったものと考えられる。以下に、効果検証のために実施した、A市、B市での調査結果を述べる。

1) A市における効果検証調査

A市におけるセメント固化被災箇所については、耐震設計上は許容範囲とされる程度の軽微なもの（写真-11）であったが、今後のより一層の耐震性向上を図るために、現地の土質調査および被災状況の分析を実施した。

この結果、現地の埋め戻し土の一軸圧縮強度は、表-4に示すとおり、1断面当たりの平均一軸圧縮強度が2ヵ所とも基準値（50～100kPa）を下回る結果であったほか、調査深度が深い位置の土は特に強度が発現していなかった。一方、セメント

添加量は、酸化カルシウム分析結果より、事前配合（50 kg/m³）に近い混入率が確認された。

また、施工当時の状況について施工担当者にヒアリングしたところ、セメント混合は現地攪拌（バックホウによる3回攪拌）であったこと、攪拌後の仮置きが1日程度あったことが分かった。

以上の結果を整理すると、セメントの必要添加量は満たしているものの、埋戻し時の施工上の問題により適度な強度が得られなかったことが推察された。新潟県中越沖地震の際に設置された下水道地震対策技術検討委員会では、セメント系改良土による埋戻し時の施工上の留意点が提言されており、この提言と現地土質試験結果および現地の施工状況を照らし合わせると、主な原因として下記が考えられた。

- ・ セメント混合は現地攪拌（バックホウによる3回攪拌）であったが、攪拌不足のために1断面中の強度にばらつきが生じた。
- ・ セメント攪拌後に仮置き（1日程度）したために、十分な強度が発現しなかった。
- ・ 深い位置の強度が低いことから、管周りの転圧が十分でなかった可能性がある。

2) B市における効果検証

表-4 A市における一軸圧縮強度試験結果

調査深度	被害有り		調査深度	被害なし		深度別 平均値
	孔-No.1	孔-No.2		孔-No.3	孔-No.4	
1.80～2.75 m	76.0kpa	68.0kpa	1.50～2.3 m	42.5kpa	18.4kpa	51.2kpa
2.75～3.35 m	12.6kpa	12.2kpa	2.60～3.54 m	12.6kpa	11.4kpa	12.2kpa
1断面当たり 平均値	44.3kpa	40.1kpa	1断面当たり 平均値	27.6kpa	14.9kpa	31.7kpa

表-5 B市における施工年度別の整備延長と被災延長

処理区	A処理分区			B処理分区			計		
	整備延長 (m)	被災延長 (m)	被害率 (%)	整備延長 (m)	被災延長 (m)	被害率 (%)	整備延長 (m)	被災延長 (m)	被害率 (%)
H 17	3,238	243	7.5	2,453	52	2.1	5,690	294	5.2
H 18	3,104	0	0	2,096	0	0	5,201	0	0
H 19	3,769	41	1.1	2,114	0	0	5,883	41	0.7
H 20	2,256	0	0	0	0	0	2,256	0	0
H 21	632	0	0	0	0	0	632	0	0
計	12,999	284	2.2	6,663	52	0.8	19,662	336	1.7

B市では、市内2地区を対象に、平成17年度からセメント系固化による耐震化を進めている。今回の震災における2地区の被災状況を整理すると、表-5のとおりである。

被災した箇所について詳細に分析すると、被災した管渠は平成17年度に施工されたものに集中していることが分かった。また、施工担当者へのヒアリングによれば、平成17年度は、耐震化事業に着手した初年度であり、施工管理において十分な指導ができていなかったとして、翌年度から事前配合の立ち会いや指示等の適正化を図ったとのことである。この結果、平成18年度以降の施工箇所については、ほとんど被害がない。

施工管理の適正化において留意した事項は下記のとおり。

- ・ 現地でのセメント混合時の立会い（全数量に対して実施）。
- ・ 現場発生土ごと（3カ所／1工事）に一軸圧縮強度試験を行い、セメント配合量を決定。

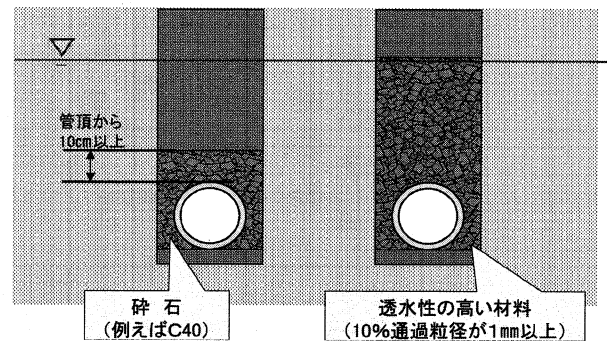
(2) 砕石等による埋戻し

本工法は、埋戻し部が液状化しないよう、埋戻し材料に砕石を用いる方法であり、小口径管渠では、多くの場合、砕石に対応可能なリブ付き塩ビ管やリブ付きポリエチレン管などが用いられる。

リブ付き管渠の施工方法は、管周りのみを砕石に置換する方法が標準であるが、液状化対策を目的とする工法では、地下水位以深（もしくは埋戻し部全部）を砕石で埋戻すことが最も重要である（図-5）。本工法の採用箇所は、東日本大震災の

図-5 砕石による埋戻し工法

リブ管の標準施工例 液状化対策工法



被災地内ではごく僅かで、宮城県内C市の一部で採用されている程度である。

本地区では、同一路線上に、前出の標準施工箇所と液状化対策施工箇所が存在する。今回の震災では、標準施工箇所では車両通行が不可能となる大きな路面異常が発生したが（写真-12）、液状化対策施工箇所では路面が若干沈下した程度の被害であり（写真-13, 14）、その効果が確認された。

ただし液状化対策を施工した一部の管渠（約20m）で、被害程度は小さいものの、管渠のたわみおよび路面異常が発生しており、その原因究明のための調査を行った。

調査にあたっては、対策済みながら若干の被害が確認された管渠について、施工時の工事書類の確認と当時の工事担当者へのヒアリングを実施した。この結果、使用した砕石の種類と、施工時の矢板引き抜きに関して問題があると推察された。

使用する砕石については、耐震指針において透

写真-12 標準施工
(未対策)

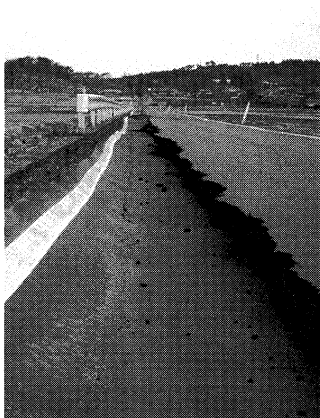


写真-13 液状化対策施工箇所
(被害なし)

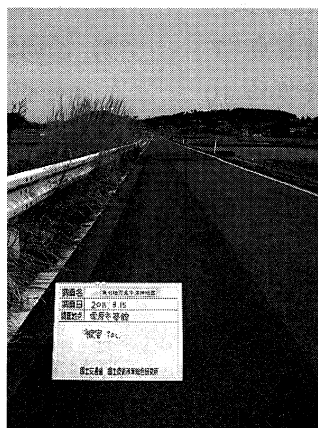


写真-14 液状化対策施工箇所
(被害軽微)

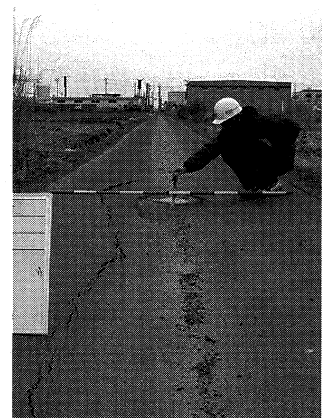
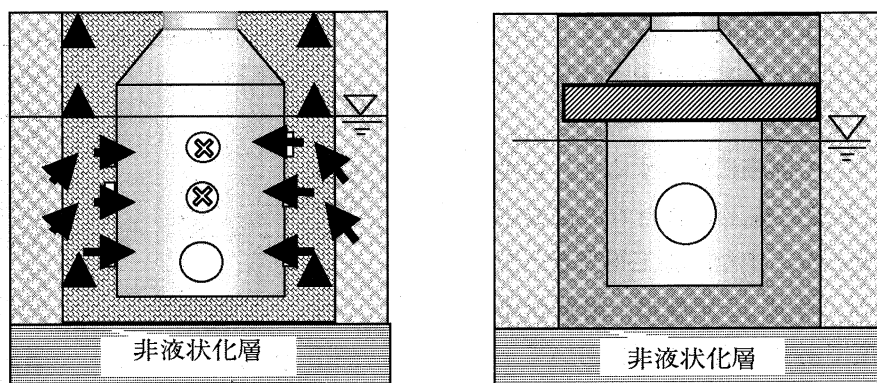


図-6 過剰間隙水圧消散工法と重量化工法



水性の高い材料として10%通過粒径 $D_{10} \geq 1\text{mm}$ の材料を推奨しているが、現場で使用されていたのは $D_{10} \geq 600\mu\text{m}$ であり、細粒分が多く含まれていた。このため、液状化時の過剰間隙水圧の消散効果が低下し、被害につながったものと推察された。

矢板の引き抜きについては、引き抜きに伴い地山と埋戻し部に空隙が生じ、埋戻し部の締め固めが緩んだ可能性が、当時の施工担当者により指摘されている。

(3)まとめと今後の課題

今回震災の被災地における管渠耐震化工法の実施箇所は、極限られた箇所でのみであった。被害状況を確認したところ、交通障害や流下阻害等の大きな被害がなかったことから、一定の効果があったものと考えられる。しかし、一部の管渠では、施工上及び施工管理上の問題から液状化を防止するために必要な一定の基準を満たしていない箇所が確認された。また、工法に対する理解が不足しており、誤った施工をしている例も散見された。

今後の埋め戻し3工法の採用においては、平成20年に設置された下水道地震対策技術検討委員会で、埋戻し3工法に関しての施工上の留意点(下水道地震対策技術検討委員会報告書、平成20年10月)をとりまとめており、引き続きこの提言の徹底を図るほか、前出の実態を踏まえ、下記について再検討する必要がある。

- ① 施工管理上の問題と解決策
- ② 現場の施工条件等により、求める品質(基準)の確保が困難な場合の工法の選択方法
- ③ 工法の技術的な理解度を向上させるため、マ

ニユアル等の充実化

3.2 マンホール

(1)マンホール耐震化工法の実績と評価

マンホールの液状化対策工法については、液状化発生防止対策と被害軽減対策の二つに大別できる。液状化発生防止対策としては、埋め戻し土の固化・締め固めや過剰間隙水圧抑制工法があり、被害軽減対策としては、重量化工法およびアンカー工法、遮断壁によるものなどがある。

これら工法の施工実績について、工法協会へのヒアリングおよびインターネットで調べた結果、近年の施工実績としては、既存施設の耐震化として採用される過剰間隙水圧消散工法と重量化工法(図-6)が大半を占めており、その他の工法については実績が極めて少なかった。

施工実績の多い過剰間隙水圧消散工法と重量化工法の2工法については、東日本大震災の被災地域内にも施工されており、各工法の関係団体(工法協会、メーカー等)が、被害の有無について独自に調査を実施している。ここでは、関係団体が実施した調査結果や国土技術政策総合研究所が実施した調査結果を整理する。

1) 過剰間隙水圧消散工法

過剰間隙水圧消散工法は、主に東京都での採用が多い。東日本大震災では、江東区や江戸川区などの東京湾沿岸部の埋め立て地で大規模な液状化が発生しており、これら液状化が確認された地区に設置済みの耐震化済みマンホール48基について、路面の異常やマンホール内の下水流下状況、過剰間隙水圧の消散効果を確認するための調査が関係団体①により行われている(表-6)。

表一 6 東日本大震災における耐震化済みマンホールの被害調査結果一覧

工法区分	調査者	調査対象	被害有無	備考
過剰間隙 水圧消散	関係団体①	詳細調査：72基	なし	東京湾沿岸，石巻市，東松島市
	関係団体②	一次調査：24基	なし	栗原市，登米市，石巻市，女川町
重量化	関係団体③・国総研	一次調査：309基	なし	宮城県，浦安市
		詳細調査：21基	なし	浦安市，栗原市，東松島市

この調査結果によると、調査した48基の全マンホールで被害が発生していなかったことを確認したと報告されている。また調査した48基の内、過剰間隙水圧の消散が確認されたマンホールが36基あり、消散機能が適正に発揮され、マンホールの浮上抑制効果があったと推察された。この他、石巻市や東松島市においても同様の調査が実施されており、24基のマンホールを調査して被害のないことを確認。内16基で過剰間隙水圧の消散跡が確認できている。

また、類似の工法を開発している別の関係団体②も、自社工法施工箇所について路面異常有無の調査（計24基）を実施しており、被害がないことを確認している。

2) 重量化工法

重量化工法は、東北3県の他、関東3県においても施工実績を有する。東日本大震災で特に被害の大きかった宮城県（栗原市，石巻市，東松島市など）や浦安市にも多くの施工実績があり、関係団体③と国土技術政策総合研究所の共同で調査⁶⁾を実施した。

耐震化済みマンホールの内、①本震の震度が6強以上、②調査対象マンホール周辺で液状化被害が確認されている、③調査対象マンホールに近接または同一路線上に未対策マンホールがある、の条件を満たす場所として、栗原市内3地区、東松島市1地区の4地区における21基のマンホールを抽出し、①マンホールの周辺地盤変位を含めた隆起測定、②同一路線におけるマンホール高さの測定、③マンホール内および管口の破損状況、④流下観察、⑤マンホール周辺の家屋・道路構造物等の損傷状況の詳細調査を実施した。

この結果、周辺地盤の液状化により、正確な突出および沈下の判断が困難な箇所があったが、流下阻害や交通障害を招くような被害は認められな

かった。

(2)まとめと今後の課題

マンホールの液状化対策としては、既設マンホール対策として重量化工法および過剰間隙水圧消散工法の施工実績が多く、今回震災においてその効果が確認された。採用工法として2極化が進みつつあるが、液状化対策の効果を確実に発揮するには、施工場所ごとの施工条件に応じた工法の選択が必要であり、今後は他工法も含めた適用条件の整理および条件による効果の違いの検証が必要と考える。また、より経済的で効果の高い新工法の開発も進めるべきと考える。

4. 最新の地震・津波対策の動向

下水道施設における地震・津波対策への取組みは、応急復旧から本復旧という段階に移行するのとはほぼ並行して震災直後の緊急提言から全国を視野に入れた指針類の見直しへと進行してきている。これら動きを踏まえ最新の三つの動向を概説する。

(1)津波・地震対策のブロック別説明会の実施

国総研を始めとする下水道関係機関は連携して、今後想定される大規模地震に備え、現時点で最高の地震・津波対策に関連する知見を網羅した「下水道地震・津波対策技術検討委員会報告」を全国的に周知させるため、全国6都市（平成24年7月10日：中国・四国ブロック（高知市）、8月9日：関東ブロック（さいたま市）、8月24日：北陸・中部ブロック（静岡市）、8月30日：北海道・東北ブロック（山形市）、9月4日：近畿ブロック（福井市）、10月11日：九州ブロック（佐賀市））で順次説明会を開催した。説明会では、地震・津波対策の必要性および設計時の考え方の他、下水道BCP、災害時の支援ルール等、今後の地震・津波対策に欠かすことのできない有益な話題を、国土交通本省、(財)下水道新技術推進機構、(公社)日本下水道協会、(地共)日本下水道事業団と共に、

説明を行った。今後とも大学や自治体、企業などからの要請があればいつでも説明を行いたいと考えているので連絡をお待ちしている。

(2)耐震基準の見直し

下水道施設に関する耐震基準類を、下水道協会の設置している「下水道施設の耐震対策指針等改定調査専門委員会」において「処理場・ポンプ場小委員会」、「管渠小委員会」、「マニュアル・計画小委員会」の三つの小委員会を設けて、現行の「下水道施設の耐震対策指針と解説 2006」、「下水道施設耐震計算例—処理場・ポンプ場編—2002」、「下水道施設耐震計算例—管路施設編—2001」、「下水道の地震対策マニュアル 2006」を平成 24 年度 25 年度の 2 年間で見直す予定である。改定内容について詳細は割愛するが、津波対策、マンホール浮上判定法など東日本大震災で明らかになった課題について議論し整理する方針となっている。

(3)調査研究

東日本大震災で明らかになった課題を解決するためのさまざまな研究が、大学や国の研究機関をはじめとして各機関・企業で精力的に取り組まれている。本節では、国総研下水道研究部および下水道推進機構の研究テーマを紹介する。

1) 管渠埋め戻し部の締固めに関する調査 (国総研：H 24-25)

締固め工法 (締固め度 90%以上) の技術的課題整理

2) 津波による地盤内増加水圧作用に関する調査 (国総研：H 24)

構造物に対する津波発生時の浮力計算手法に関する基礎的な実験

3) 戦略的な耐震対策投資優先度評価手法の研究 (国総研：H 25-27)

限られた予算制約条件下、必要不可欠な耐震対策を施し、被災しても最低限の機能維持と早期に機能回復を実現させる耐震対策優先度評価手法を確立する

4) 南海トラフ地震時の下水道支援に関する調査 (国総研：H 24-25)

南海トラフ巨大地震発災時の想定被害に基づい

て、下水道の早期復旧を測るための支援隊体制のあり方について研究

5) 津波シミュレーションモデル利活用マニュアル策定 (下水道機構：H 24)

下水処理施設における津波の影響を評価するための津波シミュレーションモデルの利活用手法マニュアル策定

5. おわりに

平成 24 年 8 月、内閣府より南海トラフの巨大地震に関する津波高、浸水域、被害想定が公表された。南海トラフ地震に限らず、首都圏直下型地震など国内においては、巨大地震がいつ起きてもおかしくないと言われており、災害時においても下水道機能 (トイレの利用、溢水防止) を確保するため、施設の耐震・耐津波化および減災対策 (BCP 策定、災害用資機材の備蓄等) を早急かつ効率的に推進する必要がある。特に、下水道管路施設の被害は、市民生活に直結する重大な影響を及ぼすものであり、早急な対応が望まれている。東日本大震災では、具体的な被害の発生は報告されていないが、管路施設が損傷している状況や処理場の消毒機能が復旧していない状態での病院排水や工場排水、マンホールトイレ汚水等の受け入れについては十分な配慮が必要である。

国土技術政策総合研究所では、下水道地震・津波対策技術検討委員会で審議された事項をより具体化し、下水道事業者が円滑に施設の耐震・耐津波化を実施することができるよう設計手法の確立や技術評価等を実施する予定である。

最後に、改めて震災の犠牲者の方々のご冥福と被災地の一日も早い復興を希求するものである。

< 出典 >

- 1) 警察庁
- 2) 復興庁
- 3) 下水道地震・津波対策技術検討委員会報告書、2012 年 3 月
- 4) 下水道施設の耐震対策指針と解説—2006 年版—、日本下水道協会、2006 年
- 5) 下水道地震対策技術検討委員会報告書、2008 年 10 月
- 6) 東日本大震災における下水道マンホール調査、ハットリ工法研究会、2012 年 2 月

特別レポート II

東日本大震災における管路被災調査 —管種による被災内容の違いについての考察—

公益社団法人 日本下水道管路管理業協会 常務理事 篠田 康弘

1. 被災調査の概要

2011年3月の東日本大震災では当日本下水道管路管理業協会は、下水道の機能確保と早期復旧のため、全国規模の組織の特性と地域に根ざした会員のネットワークを生かし、これまでにない規模の支援活動を展開した。これにより緊急点検や応急復旧に出動するとともに、表-1に示すように25自治体等からの要請を受け協会として被災調査（二次調査）を実施した。この他、会員が直接自治体から要請を受け実施したりコンサルタント等の下で実施したものも含めると、総延長（農集排も含む）で770kmもの被災調査を実施した。

これらの調査結果は、まとまったかたちで手元

には残っていないが、残存する資料を基に整理してみた。なにぶんにも系統立ってまとめたものではないので、部分的なものとならざるを得なかったが、管種による被災内容の比較、特にヒューム管と硬質塩化ビニル管（塩ビ管）との比較について若干の整理ができたので報告する。

2. 被災の特徴

2.1 滞水の発生

今回の被災で特徴的なのは、滞水が多く箇所で発生していたことである。滞水の発生は、管きよのたるみによる場合がほとんどであるが、全面液状化では土砂の堆積により断面閉塞が起こり滞水しているものも見られた。写真-1は塩ビ管の、

表-1 東日本大震災における当協会関係二次調査実績（総計770km）

県・延長	管路協 (396km)	自治体等 (184km)	コンサル (120km)	ゼネコン (70km)
岩手 (21km)	大船渡市 (8)		平泉町 (2)	一関市 (8.3) 大槌町 (2.2)
宮城 (455km)	県 (21), 仙台市 (126), 栗原市 (26), 柴田町 (1), 大崎市 (4), 石巻市 (66), 丸森町 (10), 大河原町 (18), 松島町 (4), 山元町 (15)	白石市 (8.3), 大和町 (6.7), 塩竈市 (12.4)	県施設 (4.5), 川崎町 (38), 多賀城市 (20.5), 東松島市 (19), 名取市 (20)	角田市 (8.1), 大崎市 (6.8), 村田町 (10.2), 涌谷町 (2.4), 大衡村 (3.3), 美里町 (2)
福島 (14.1km)	県 (12), 福島市 (16), 国見町 (6), 伊達市 (2), 二本松市 (1), 桑折町 (3), 新地町 (5)	いわき市 (1.7), 会津若松市 (3.0), 猪苗代町 (2.0), 会津美里町 (0.5), 湯川村 (1.5), 喜多方市 (0.5), 白河市 (11.0), 広野町 (1.0), 須賀川市 (25.0), 矢吹町 (17.0), 天栄村 (10.0)	広野市 (0.9), 南相馬市 (12)	いわき市 (10.0)
茨城 (114km)	水戸市 (9), 常陸太田市 (4), 行方市 (2), 城里町 (3), 常陸大宮市 (2), 潮来市 (30)	県施設 (2.3), 土浦市 (6.8), つくば市 (20.0), 神栖市 (18.3), 龍ヶ崎市 (0.4), 鹿嶋市 (5.1), 取手市 (1.9), 阿見町 (4)	つくば市 (0.3), 神栖市 (2.1)	ひたちなか市 (0.3), 鉾田市 (0.8), 鹿嶋市 (1.8)
千葉 (38km)		浦安市 (25.0)		習志野市 (2), 浦安市 (1.2), 千葉市 (10)

また写真-2はヒューム管の滞水状況を示したものであるが、これらの滞水はたるみによるものである。たるみによる滞水では、写真-3に見るような、よほど大きな“たるみ”（浮上）でなければ水位により流下可能であるが、土砂による閉塞では流下能力が失われ、土砂の除去がなければ吸引車による運搬で辛うじて溢水を免れている。

2.2 土砂の堆積

写真-4は潮来市における土砂堆積状況を示したもので、断面を閉塞している場合も多くみられ

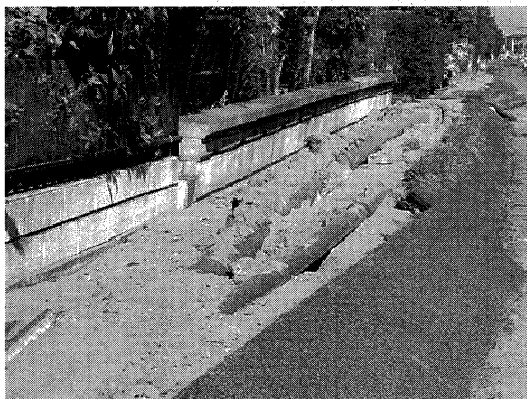
写真-1 塩ビ管の滞水状況



写真-2 ヒューム管の滞水状況



写真-3 周辺地盤の液状化による塩ビ管の地上への浮上



た。国土交通省調査*によれば、土砂堆積はほとんどが周辺地盤液状化で発生するとされており、土砂の堆積により管きょが閉塞し、下水道使用のストップにもつながるなど影響が大きかった。浦安市では約1ヵ月もの間、約1万3,000世帯で下水道が使えなくなるなど、大きな影響を与えた。

表-2は、関東地方I市H地区におけるTVカメラ調査825スパン中の土砂流入と調査票に記載されたスパンの内訳を示したものであるが、21スパンで土砂による閉塞が発生し、このうち15スパンは本管からの、6スパンは取付け管からの土砂流入であり、その管種を見るとすべて塩ビ管であった。調査した管きょのほとんど（スパン数で97%）が塩ビ管であったためかもしれないが、ヒューム管で土砂堆積が見られなかったのには何らかの理由があるのかもしれない。また、本管からの土砂流入がある場合は、ほとんどが継ぎ手ズレを起こしており、これが土砂流入の原因になっているものと考えられる。

2.3 たるみの頻発

たるみは沈下による下方への移動と浮上（隆起）による上方への移動があるが、多くは浮上のかた

写真-4 土砂による管の閉塞状況



表-2 I市H地における土砂流入状況（スパン数）

管種	塩ビ管	ヒューム管
調査スパン	798	27
土砂流入	21	0
本管ズレ、破損によるもの	15	0
取付け管破損等によるもの	6	0

ちで見られた。A町は、津波の影響を受けておらず、また埋戻し部分液状化の発生している地域である。図-1はA町における被災内容を整理したもの。全体延長122kmのうち18km(554スパン)の二次調査を行い、査定対象となる被災項目でAランク(査定対象)の出ているスパン数は428あり、このうちAたるみが403スパンで出ている。このように、ほとんどの被災が“たるみ”で占められており、その他の項目は極めて少なかった。他の東北地方の都市での被災内容は、このA町に代表されるように、たるみばかりという状態であった。

一方、周辺地盤液状化地区である関東地方のI市H地区では、図-2に示すように埋戻し部液状化地区と比べたるみが多いのは同じであるが、ズレや破損などの被災項目もA町と比べると比較的多く、液状化による浮力だけでなく、管体自体に大きな外力が作用したためと考えられる。

3. 管種による違いの考察

3.1 項目の相違

図-3は、Y町Y処理区の被災内容を示したものであるが、Y処理区は調査対象53スパンがすべてヒューム管という他地域とは異なる管種構成であった。ここでもAランクの被災の出ているス

図-1 A町における被災内容(スパン数)

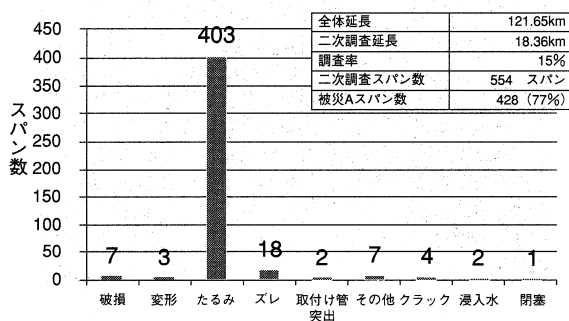
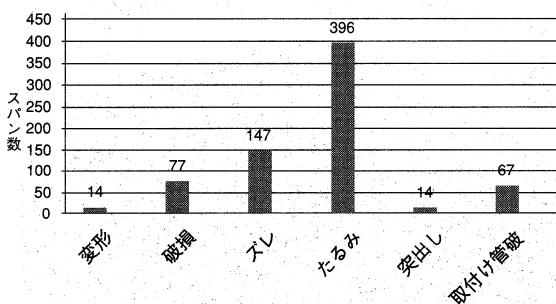


図-2 I市H地区における被災内容



パン数を被災項目ごとに数えてみた。図-3に示すように、被災Aの発生している44スパンのうち39スパン(89%)で破損が、25スパンでたるみが発生。破損中心でA市やI市H地区と大きく様相が異なる。このようにヒューム管と塩ビ管では被災内容が大きく異なっており、塩ビ管ではたるみがほとんどとなり、たるみに特化した調査が必要となる。一方、ヒューム管では破損・クラック、ズレが比較的多く、たるみは塩ビ管に比べ少なくなる傾向にある。したがって、塩ビ管の調査ではたるみを主に調査すれば良いが、ヒューム管では破損・クラックなど広い項目の調査が必要となる。

3.2 たるみ・破損・変形

破損の項目では、軸方向に破断する破損と円周方向に破断するクラックに区分する場合が多いが、写真-5はヒューム管のクラックである。ヒューム管では軸方向に外力を受けた場合、たるみではなく継ぎ目ズレまたはクラックというかたちで表れる。また、破損は断面方向に外力を受けたときに発生するものと考えられ、写真-6に示すように軸方向に破断している。

一方、塩ビ管では地盤への追従性が良いためか破断するような破損・クラックは通常目にする事ができないが、今回たまたま写真-7に見られる塩ビ管の破断を見ることができた。写真-8は塩ビ管の変形であるが、上下方向に押しつぶされ扁平するのが一般的だ。このほか、継手部での変形として写真-9に示すようにゴムパッキンの外れも見られ、さらに写真-10に見られるように継手部が抜けてズレが生じている場合も見られる。

3.3 管種による被災率の違い

管種による被災率の違いについてであるが、表

図-3 Y町Y処理区の被災内容

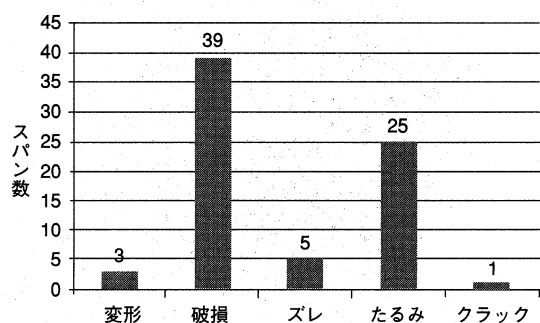


写真-5 ヒューム管におけるクラック

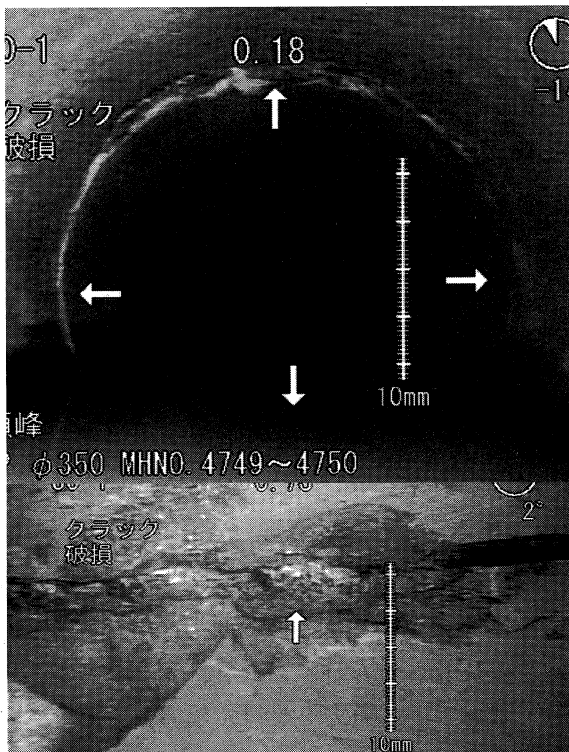
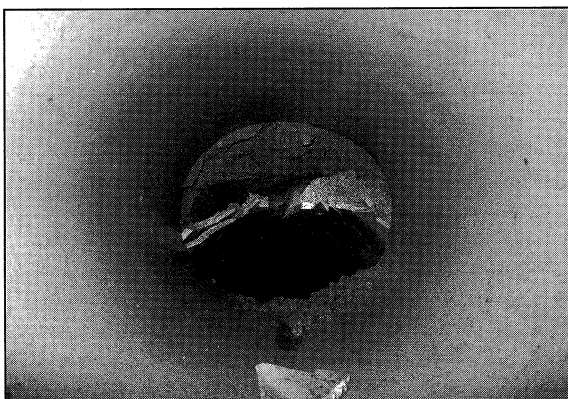


写真-6 ヒューム管の破損



写真-7 塩ビ管の破断



— 3は国交省調査*とB大都市調査(現段階でのまとめ) およびC市の調査結果を比較したもので、図-4はこれをグラフ化したものである。国交省調査*は、埋戻し部液状化を起こした東北地方のアンケート結果であるが、被災率は塩ビ管がヒューム管の約3倍にもなっている。また、B大都市の調査結果は、被災率が概ね国交省調査の半分程度と全体的に被災率は低いものの、管種別の被災率では国交省調査*とほぼ同様の傾向を示している。

しかしC市についてみると被災率が上記2者と比べ圧倒的に高くなっており、さらにヒューム管の被災率が塩ビ管の3倍以上となっている。表-4に示すように、C市の全体延長は323kmで塩ビ管

写真-8 塩ビ管の変形

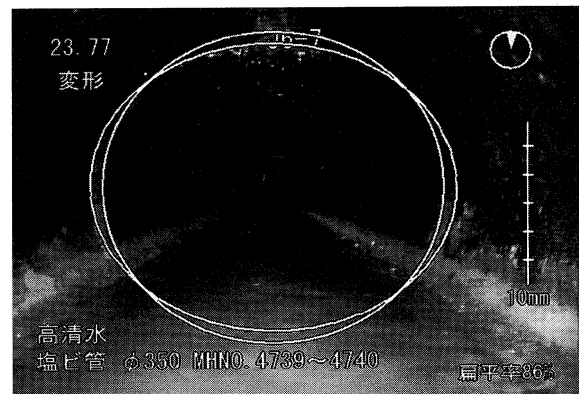


写真-9 塩ビ管変形 (ゴムパッキンはずれ)

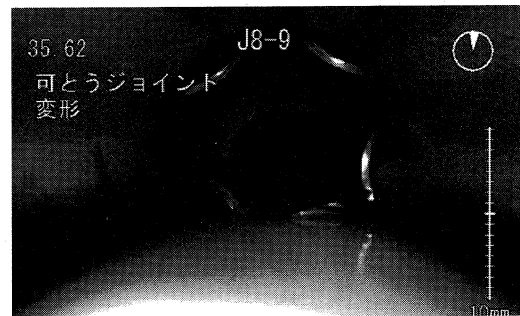


写真-10 塩ビ管ズレ

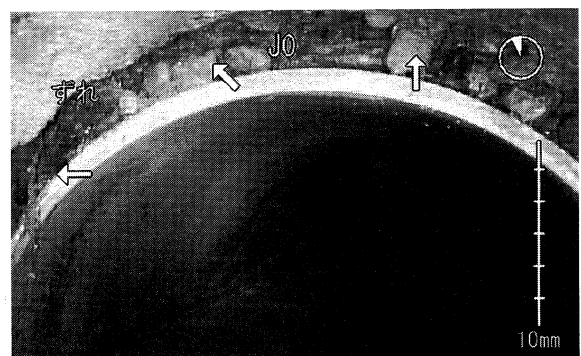


図-4 3調査での管種別被災率の比較 (%)

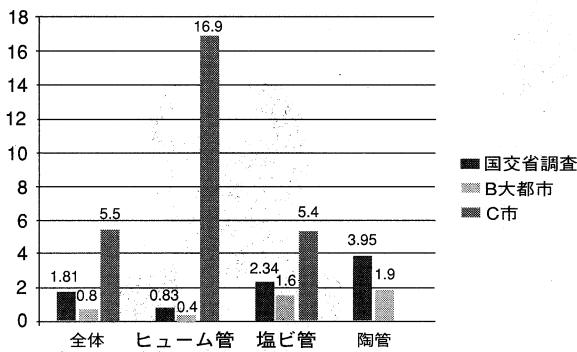


図-5 C市における被災内容 (スパン数)

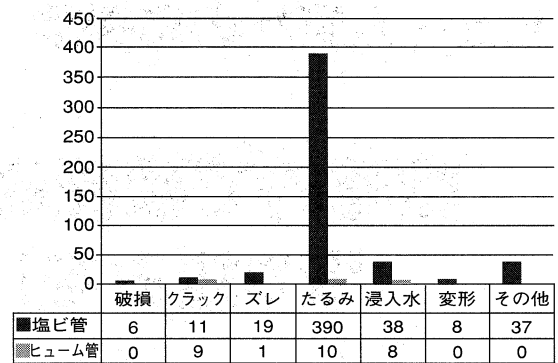


表-3 3調査での管種別被災率の比較

項目	管種	全体延長 (km)	二次調査延長 (km)	被災延長 (km)	被災率 (%) (km)
国交省調査 (埋戻し部液状化)	全体	13,922	—	252	1.81
	ヒューム管	5,283	—	44	0.83
	塩ビ管	8,311	—	195	2.34
	陶管	328	—	13	3.95
B大都市	全体	4,592	102	37.0	0.8
	ヒューム管	2,669	44	10.7	0.4
	塩ビ管	1,117	33	18.9	1.6
	陶管	344	19	6.7	1.9
C市	全体	323	22	17.9	5.5
	ヒューム管	7.1	1.9	1.2	16.9
	塩ビ管等	307.5	20.1	16.7	5.4

のは、水密性と軽量であることにより液状化の影響を受けやすいためと考えられる。一方、ヒューム管では剛性管であることと重量とが重なって液状化の影響が弱く出るのではないかと考えられる。また、C市における被災率、特にヒューム管の被災率が高かった理由については明確ではないが、C市の震度が7と他都市と比べ高かったことと関係があるのかもしれない。

4. おわりに

今回の地震はマグニチュード9.0と国内過去最大級の規模であり、また、これまでの地震と異なり継続時間が長く、余震も極めて多く発生している。これにより東北地方から関東地方まで広範囲に被害が発生し、多くの都市の被災調査に取り組んだ。これらの調査結果は通常時では得られない貴重なデータであると思われるが、まとまって保管されておらず系統だった整理もなされていない。

全国ヒューム管協会からの原稿依頼に際して改めて膨大な被災調査を掘り起こしてみると、いかに調査結果の整理を行う余裕がなく、まとまった報告ができなかったか反省される。今後は単に調査をするだけでなく、被災の傾向も含めて事後の整理ができるような取組みを考えていく必要を痛感した次第である。

表-4 C市における被災調査概要

概要	全体延長 (B)	2次調査延長 (スパン数)	被災 A ランク延長 (A) (スパン数)	A/B (%)
全体	323.0km	22.0km (7.1%) (575 スパン)	17.9km (5.8%) (435 スパン)	5.5
内	塩ビ管	307.5km (549 スパン)	16.7km (417 スパン)	5.4
	ヒューム管	7.1km (26 スパン)	1.2km (18 スパン)	16.9

307.5km、ヒューム管7.1kmで構成されている。このうち塩ビ管では16.7kmが、ヒューム管では1.2kmがAランクの被災が出ており、ヒューム管の被災率が塩ビ管の3倍以上の高率となっていた。

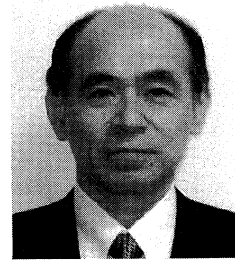
C市における被災内容を項目別に示したのが図-5であるが、Aたるみが400スパンで出ており圧倒的に多いものの、この他のクラックや浸入水、変形も他の都市と比べ多く出ている。このうち、ヒューム管についてみると、たるみとクラック、浸入水がほぼ同程度出ており、塩ビ管がたるみ中心であるのと比べると、様相がまったく異なっていた。このように、塩ビ管ではたるみ中心となる

※国交省調査

「下水道地震・津波対策技術検討委員会報告書」(平成24年3月) <http://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/crdsewerage tk 000170-1.html>

ヒューム管への応援歌

戦略的で積極的な 取り組みを!



(財)下水道新技術推進機構専務理事
江藤 隆

1. 社会基盤としての下水道

下水道は、人々の健康で快適な暮らしや経済活動を支える社会の基盤となる施設である。人間の身体が血流によって健全な機能を維持しているのと同様に、血管に相当する下水道が機能して、はじめて社会も健全に機能する。東日本大震災で多くの下水道施設が被災したため、汚水の流出やトイレの使用ができなくなるなど市民生活に大きな影響を及ぼした。今も、下水道等の社会インフラが復旧しないため、住民の帰還が困難な所もある。

全国的に下水道整備もかなり進み、住民も日常的に、当たり前のように下水道を利用する中で下水道に対する社会の意識も薄れて来ているが、社会活動を維持していく上で下水道の機能・サービスを持続していくことがいかに重要か改めて痛感する。下水道が社会問題として話題に取り上げられることは少ないが、下水道の耐震化、集中豪雨に対する浸水対策、地球環境問題やエネルギー問題への対応、施設の老朽化対策など多くの課題を抱えている。国・地方自治体の財政難等下水道事業運営を取り巻く状況は厳しさを増しているが、社会基盤施設として下水道の機能不足の解消やサービスを持続していくためには、それらの課題への確な対応を早急に講じていく必要がある。

2. 下水道管の老朽化問題

下水道施設も、人間が高齢化していくのと同様に、経過年数と共に老朽化し不具合が生じてくる。特

に、1960年代の高度経済成長期以降に急速に整備された施設が、建設後50年にあたる2010年代から本格的な更新時期を迎えることになる。

下水道管は道路下に埋設されているために、人々が普段目にすることもなく状況がわかりづらいが、年数経過とともに確実に老朽化が進行しており、それが原因での道路の陥没事故も増加しつつある。道路陥没が起きれば、下水道の機能が停止し日常生活や経済活動等への影響が生じるのみならず、人々の生命の安全を脅かす人身事故にも繋がりかねない。だから下水道施設の老朽化問題への対応は、社会基盤施設として最重要の課題である。

平成23年度末の下水道管の総延長は44万kmで、そのうち15万7,000kmがコンクリート管である。現在、耐用年数50年を超える管路総延長が1万km。そのうちコンクリート管が4,000kmであるが、20年後には総延長で10万km、うちコンクリート管が6万7,000kmになると見込まれている。今後、耐用年数を超える老朽管が急速に増加していき、その7割近くがコンクリート管ということになる。

コンクリート管の老朽化による不具合としては、腐食、クラック、継ぎ手のずれなどがある。下水道管の老朽化等による道路陥没は、それらの不具合が原因で不明水が進入すると同時に管周辺の土砂が流入し、管上部に空隙ができ道路陥没に至るものと考えられる。現在、年間約5,000件の道路陥没が発生しており、その半分はコンクリート管で起きている。特に、大都市の中心部の幹線道路

に埋設されている幹線管渠は、布設年次が古く、断面も大きいと、下水道にとって重要幹線であると同時に、その不具合が及ぼす社会的影響も大きいものと考えられる。そして、その多くはコンクリート管である。その意味でも、コンクリート管の老朽化にいかに対処していくのか、危機的状況を回避するための的確な対応が求められている。

3. ヒューム管への期待

コンクリート管の耐用年数は何年と考えるべきか——。国土交通省国土技術政策総合研究所の調査では、健全率が50%となるのが約50年で、実際の耐用年数の平均は法定耐用年数の50年と一致しているとのことである。しかし、80年以上経過しているコンクリート管がある一方で、20～30年で劣化したものもある。建設当時の管材の品質、施工の質、周辺地盤の土質、下水の性状、維持管理の状況等によって劣化に至る年数が異なり、劣化状況と劣化原因の因果関係の評価が重要である。

また、下水道管の耐用年数自体一律50年という考え方ではなく、人口増減等都市形態、地域特性によって多様であるべきである。大都市部の汚水の重要幹線、雨水幹線は、ライフサイクルコストの最小化のために耐用年数100年の管渠の構築を目指すべきで、それを担う管材としてキーになるのがヒューム管ではないかと考える。50年未満で劣化している原因を分析し、原因の除去あるいは劣化の初期段階で補修を行うなど適切な対応を講じれば、50年以上の耐用年数を確保することは十分可能であり、耐用年数100年を実現することも夢ではないと考える。

しばしば管材の比較の議論になりがちであるが、ユーザーである地方自治体が求めるのは、布設条件に応じてライフサイクルを通じたコスト、機能の両面での最適な管路システムであり、そのマネジメント手法ではないかと思う。

そのニーズに応えるためには、ヒューム管の特性を最大限に生かす視点が重要である。ヒューム管は、剛性が高く、重量が大きいために地震に強く、石油資源に依存しないサステイナブル・マテリアルであるなどの長所を有している。その反面、

剛性が強いだけに応力集中により、クラック等の局所的な破損が生じやすい。またコンクリートであるが故に硫化水素により腐食しやすいなどの弱点もある。局所破損については、管全体の更新でなくても局所的な修繕で十分対応可能ではないかと思われる。ライフサイクルコスト最小化の観点から劣化程度に応じた最適補修工法の対応がなされれば、ヒューム管のパフォーマンスは大きく広がるのではないかと思われる。また、腐食の恐れがある条件下でヒューム管を採用する場合には、硫酸劣化の抑制機能を持つ防菌コンクリートの使用、樹脂ライニングや維持管理による対応等が考えられる。それらのライフサイクルマネジメントの視点で、攻めの取り組みの積み重ねがヒューム管の真の評価に繋がり、これから到来する本格的な更新需要に繋がるのではないかと考える。

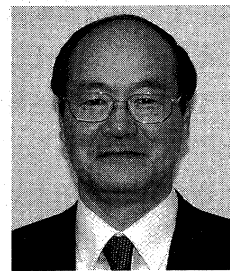
そのために、一つは、劣化状況のデータの収集、分析が求められる。いつ、どのような仕様、どのような現場条件、管理状況の管路が、どのような劣化状況なのか。その実態の把握により、弱点箇所やその原因を明らかにし、それを踏まえて対応策や管理手法の検討、さらには新製品の開発等に繋げていくことが望まれる。また、それらの取り組みを進めていくためには、ヒューム管の製造メーカーだけでなく、コンサルタント、施工業者、管路維持・更新会社等関連企業との連携が不可欠である。たとえば、施工面では、ヒューム管の施工性の弱点を克服するのみならず、建設業界の人手不足への対応やコスト縮減のための工事プロセスのシステム化・自動化など技術開発ができないか。また、ヒューム管の長寿命化を図るために、低コストな修繕工法の開発や維持管理手法の開発ができないものかなど検討テーマは多いと考える。

そのためには、ヒューム管をいちばんよく知っている製造メーカーから関係企業への働きかけをしていただいたらどうだろうか。

50年後、100年後、下水道管路システムの中でヒューム管がどのようなパフォーマンスを発揮するのか——。全国ヒューム管協会関係者の、これからの戦略的で積極的な取り組みを期待したい。

ヒューム管への応援歌

重・強・鈍



(公社) 日本下水道協会常務理事
佐伯 謹吾

従来から「重く」「強く」埋戻し工等に神経を使わせない「鈍な」鉄筋コンクリート管（以下、「ヒューム管」）ファンとして、最近の下水道や下水道管路施設築造に関し、独善をいとわず日頃感じていることを記してみます。

1. 分かりにくくなった下水道

最近、下水道界の長老から「どうも最近の下水道は分からない」ということを言われました。

聞けば、“成熟化”あるいは“能動的下水道”が何を言っているのか、また、施策に横文字が多いことにも苦言を呈されました。これは、何も政策立案側に対する苦言でなく、下水道のステークホルダーに対するスポークスマン（代弁者）を自任する日本下水道協会が、これらの意味を翻訳して（翻訳が難しいものもあるが）伝える役割を果たしていないことを指摘されたものと、ありがたく受け止めさせていただきました。

ちなみに“成熟化下水道”“能動的下水道”についての私なりの解釈を示しますと、これらは今後の下水道施策の国の方向（戦略）を示したものです。

“成熟化下水道”とは、現在の下水道事業を転換期にあると捉え、今後は、下水道事業の担い手である地方公共団体の経営力強化、技術・ノウハウの継承などに資するため、マネジメント面での支援を強化させることにより「下水道界の持続性を確保」し、国家の重要課題に対し下水道以外の業界との融合によるイノベーションを進め「下水

道の貢献する分野を拡大」するとともに、日本の下水道技術などで世界の持続的発展に貢献するなど「貢献する地域の拡大」を図ることを三つの軸（成熟の3軸）として施策を展開し、下水道事業を成熟化させようとするものです。

また、“能動的下水道”とは下水道事業者の自主的・自発的な取組を支援し、下水道事業に活力を呼び戻そうというものです。

話は飛びますが、「下水道あるいは下水道事業とは何か」と問われたら、皆さんはどのようにお答えになりますか。簡潔に分かりやすく説明することは、意外に難しいと思います。

下水道は汚水や雨水を「集め排除する」から始まりました。古代文明の遺跡には排水溝の跡が見つかり、これを下水道という場合もありますが、近世に至り、集めた汚水を「処理する」機能が付加され、最近では水を含む処理残留物を自然界に無害な形であるいは社会に資源として「還元する」までに発展しています。

ということで、前記の問いに対する私なりの答えとして、「汚水および雨水を集め、雨水は安全に排除し、汚水は処理する。処理残留物を自然界に無害あるいは社会に有益なものとして還元するための施設が下水道であり、いかなる場合でも『止めることなく』この『責任』を果たすのが下水道事業である」を挙げておきます。

ひと時も止められない下水道をキチンと動かすためには多くの問題がありますが、それらはすべて「集め、排除し、処理し、還元する」を完遂せ

んがためのものといって過言ではありません。

下水道事業者はもちろん、下水道事業に関わりを持つすべての方々が、幅広い下水道事業のどこに関与し何のためのものかを自らの言葉で説明できるようにすることが、市民の共感を呼ぶ下水道事業ひいては下水道事業に再び活力を取り戻すためには必要なことと思っています。

2. 周辺地盤に馴染むヒューム管

さて、“止めることのできない下水道”の根幹をなす施設は、市民に最も近いところにあり汚水や雨水を集め排除する管路施設です。

下水道の信頼性確保の第一は、たとえ地震などの天災に見舞われた場合でも壊れにくい、あるいは、早期に復旧できる管路施設を構築することです。

下水道事業が本格化した1960年代以降、長く下水道管路の築造は陶管やヒューム管が主体でした。しかし今日では、普及が小規模都市に及ぶにつれて管渠も小規模になり、作業効率の追求や、昨今の労務者の高齢化も加わり、管材についても、軽く、施工しやすい塩化ビニル管（以下、「塩ビ管」）が趨勢を占めるに至っています。

下水道工事の発注延長でヒューム管が塩ビ管に逆転されたのは1984年であり、今日では全管路施設の実に86%（2009年実績）が塩ビ管となっています。

塩ビ管の出現により我が国の下水道管路の建設が促進されたことは論を待ちませんが、「重く」「強く」埋設時に周辺地盤に容易に馴染ませることができる「鈍な」ヒューム管の良さもあるはずで、特に、これら特性による耐震性能の確かさは特筆されるべきものです。

地震による下水道管路施設の被災といえ、地盤液状化によるマンホールの浮上、管渠布設時の掘削範囲の液状化やこれによる管渠の浮上や蛇行等が定番となっています。しかしこれらの被害は、資器材の軽さや撓みやすさなどにより、管渠周辺の締めを十分に行い地盤に「馴染ませる」ことの難しさが原因となっています。

1995年の兵庫県南部地震においては、管路施設

周辺の液状化対策の重要性がうたわれ、2004年の新潟県中越地震を契機に、顕著に生じた上記の現象を防止するため、管渠埋戻しの締め固め度90%等をうたった耐震対策施工の提案や、浮上防止型マンホールの開発がなされました。2011年の東北地方太平洋沖地震では、これらの対策が一定の効果を発揮したこともその後の調査で確認されましたが、いずれも構造物を重くする、間隙水圧を減少させる、周辺地盤に馴染ませることなどを丁寧に行った結果であると考えられます。

下水道協会ではこの度の震災で得られた知見で「下水道施設の耐震対策指針と解説」などの改訂を予定していますが、耐震性を確保するための管渠埋設工法についても、「撓み性」「剛性」の材質に配慮したそれぞれの工法や対策などを明らかにしていきたいと考えています。

下水道管渠の被災状況の調査は、過去のいずれの地震災害でも災害査定に必要な調査や他の作業に付随して行われることが多く、施工状況や管渠の材質、周辺地盤の特性などを精緻に調査したものは必ずしも多くありません。にもかかわらず、“ヒューム管と塩ビ管の被災率には大きな差がある”との報告もあります（参照：本誌17～21頁掲載の篠田氏報告）。

3. 安全・安心のキーワード「重・強・鈍」

これからの下水道管路の構築においては、ヒューム管と塩ビ管は覇を争うものではなく、お互いの特性を認めた上で適切に使用されるべきものと考えます。

管路は長期的に使用するものであり、耐久性とともに耐震性能の高いものを採用したほうが長期的に見れば経済的である場合もあります。今日、両者の使い分けは大半が口径により区分されていますが、地域の管路システムにとって重要な管路には“より耐震性に優れた管材”を使用するなどの工夫が求められているのではないのでしょうか。

ヒューム管関係者には、安全で信頼される下水道管路の構築には「重・強・鈍」のヒューム管活用が鍵となることを臆することなくPRしていただきたいと思っています。

技術情報

「ヒューム管の管種及び基礎の選定図」 の利用方法

全国ヒューム管協会技術委員会

1. ヒューム管の管種選定図について

本協会ホームページに「ヒューム管管種及び基礎の選定図」をアップロードしていますが、この管種選定図を有効に利用していただくため、今回は、そのご利用方法について詳しく説明いたします。ヒューム管（開削工法）を設計する上で便利な図表なので、これを機会に本協会ホームページよりダウンロードしていただき、ご活用下さい。

2. 設計条件の確認

最初に設計条件の確認を行います。確認事項は以下の(1)～(4)の4項目となります。その他にも設計条件((5), (6))がありますが、図表を簡素化するためにその他の項目は平均的な値をとった図表としています。

(1)計算式の選択

最初に設計を行うヒューム管の工法の種類により計算式の選択を行います。計算式には「マーストン式」「下水道協会式」の2種類がありますが、マーストン式には「溝型」と「正の突出型」があり、下水道協会式では「矢板を引抜く場合」、「矢板を引抜かない場合」に分かれていますので、四つの式より選択します。また、それらの計算式に適應する工法を表-1に示すので参考にして下さい。

(2)管の種類

使用する「管の種類」、「管の外圧強さ」、「呼び

径」を選定します。外圧管C形は2011年12月に日本下水道協会規格より削除され、呼び径1500以上はNC形に一本化されましたのでご注意下さい。

(3)基礎の選定

ヒューム管は基礎の種類により管の耐荷力が異なるため、基礎の種類および形状を選択します。

基礎には「砂基礎」と「コンクリート基礎」があり、またそれぞれに3種類の支承角度があります。一般的に砂基礎よりコンクリート基礎のほうが管の耐荷力は大きくなり、支承角が大きくなるほど、管の耐荷力が大きくなります。図-1および図-2に砂基礎の図とコンクリート基礎の図を示しますが、図-1砂基礎図で設計上の支承角と施工上の支承角が異なることにご注意下さい。

(4)管の土被り

地表面(G.L)から管頂部までの土被り。

ただし0.5m以下の土被りについては表-1に示す計算式では求められない荷重要因があり、また360°コンクリート基礎によって施工を行うことが多いため、この選定図には記載していません。

(5)安全率

選定図は安全率1.25を考慮して作成しているので、安全率を別途考慮する必要はありません。

(6)その他

この他の設計条件として、掘削溝幅、土質条件、

表-1 式の種類と施工方法

計 算 式		適 用 す る 工 法
マーストン式	溝 型	良好な地盤で素堀にて施工を行う場合
	正の突出型	現地盤の上に管を布設し盛土により埋設を行う場合
下水道協会式	矢板を引き抜く	鋼矢板工法、軽量鋼矢板工法、軽量鋼矢板建込み工法、建込み簡易土留め工法
	矢板を抜かない	素堀工法、木矢板、横矢板で施工を行う場合

※鋼矢板を残置する場合は、別途計算が必要です

表-2 外圧管（開削工法用）の種類と呼び径

管の種類	管の外圧強さ	呼び径
A形	1種, 2種	150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1350, 1500, 1650, 1800
B形	1種, 2種	150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1350
NB形	1種, 2種	150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900
NE形	3種	200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1350
NL形	3種	200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1350
NC形	1種, 2種, 3種	1500, 1650, 1800, 2000, 2200, 2400, 2600, 2800, 3000

※ NE形とは推進管E形と同形状の外圧管, NL形とは推進管NS形と同形状の外圧管
 ※近年, A形の使用実績は非常に少なくなっています

図-1 砂基礎図

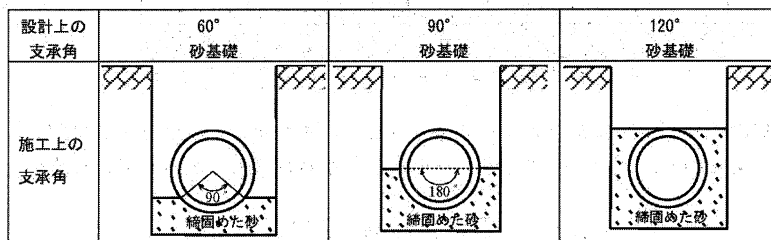
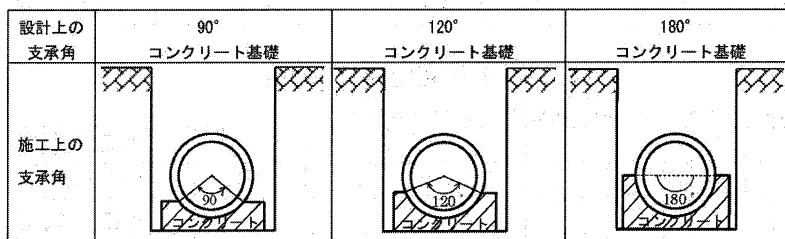


図-2 コンクリート基礎図



基礎寸法, 活荷重がありますが, これらについては標準的な値として計算を行い選定図を作成していますので, 最終的な構造計算書を作成する場合にはこれらの設計条件を考慮する必要があります。

3. 使用例

それでは, 具体的に以下の設計条件で選定図を使用して布設の可否について検討してみましょう。例として, 2ケースの設計条件を設定し, 選定図を利用して安全性の確認を行ってみます。

① CASE-1

設計条件が表-3に示した内容の場合, 管の安全性を検討します。

設計条件例①, ②, ⑥より, 選定図は「外圧管1種 A形, B形, NB形, NC形 マーストン式

(正の突出型)」の図表を選択します(図-3)。

横軸の「呼び径1800」と縦軸の「土被りの2.3m」の線が交差する●の位置が「120° コンクリート基礎」の下限値と上限値の線の範囲内であることが判ります。よって, この設計条件で安全率1.25以上を確保できるので, 埋設可能と判断できます。

② CASE-2

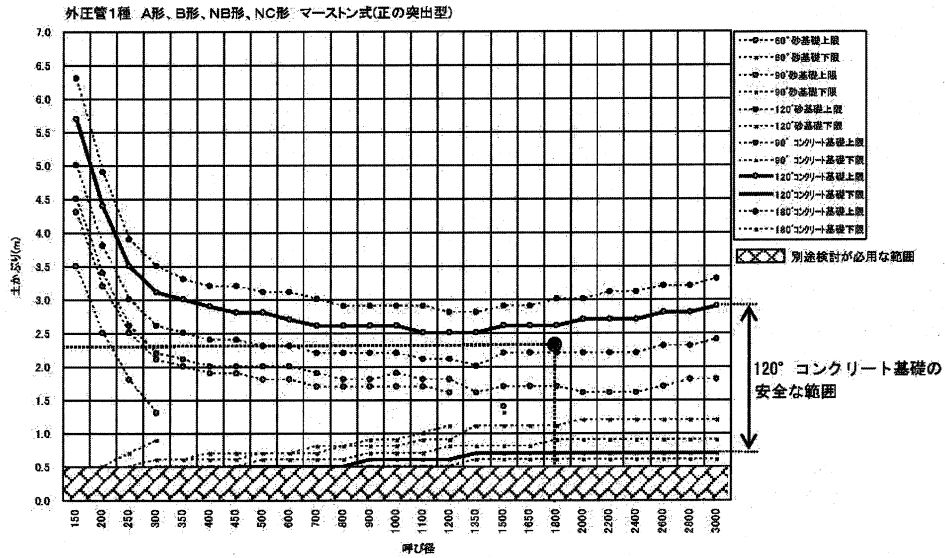
設計条件が表-4に示した場合の, 管の安全性を検討します。

設計条件①, ②, ⑥より, 選定図は「外圧管2種 A形, B形, NB形, NC形 下水道協会式(矢板引抜を行う場合)」の図表を選択します(図-4)。横軸の「呼び径800」と縦軸の「土被り2.7m」の線が交差する●の位置が「60° 砂基礎」

表-3 設計条件例 (CASE-1)

①管の強さ	②管の種類	③呼び径	④土被り	⑤基礎の種類	⑥施工方法
外圧管1種	NC形	1800	2.3 m	120° コンクリート	盛土(正の突出型)

図-3 管種選定図 (CASE-1)

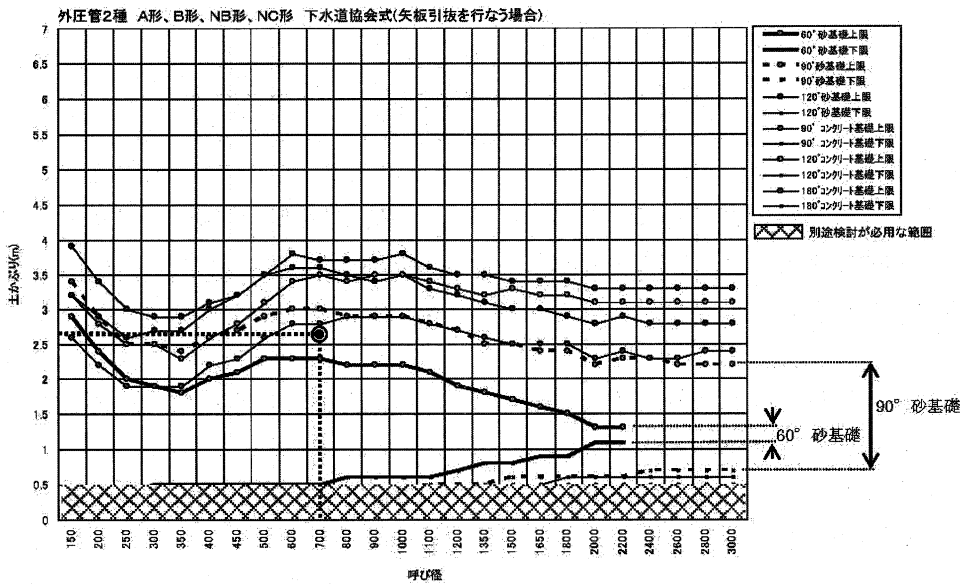


注意：実際の管種選定図は線をカラーで色分けしていますが、本誌はモノクロ印刷であるので、わかりやすくするため対象となる線を太く表示しています

表-4 設計条件例 (CASE-2)

①管の強さ	②管の種類	③呼び径	④土被り	⑤基礎の種類	⑥施工方法
外圧管2種	B形	700	2.6 m	60°砂	矢板を引抜く

図-4 管種選定図 (CASE-2)



の上限値の線よりも上にあり範囲外となるので、60°砂基礎では危険であると判断できます。

また、90°砂基礎の上限值よりも下であるので、90°砂基礎を採用すれば安全であり、基礎の支承角を90°砂基礎に変更すれば埋設可能となります。

4. まとめ

以上のように管種選定図を利用すれば、面倒な計算を行わなくてもヒューム管の安全性の照査が

簡単に行え、管の強度の種類、管の基礎を選定することができます。ぜひ、この機会に、当協会ホームページより「ヒューム管の管種及び基礎の選定図」をダウンロードしていただき、ヒューム管の設計業務等にお役立ていただければ幸いです(全国ヒューム管協会ホームページ:<http://www.hume-pipe.org/>の「関連資料」からダウンロードをお願いします)。

映

画「ローマの休日」で有名になつた「真実の口」は、テベ

レ川に架かるパラティーノ橋の近く、ごくありふれた教会の軒下にある。道路とは鉄柵で隔てただけであるから外からも見えるし、中に入るにも

入場料はいらず五〇セントほどのお布施を置くだけでよい。いつも大勢

の観光客で賑わっているが、とくに日本人観光客には人気があるらしい。

道路の向こう側、テベレ河畔にふたつの神殿が建っている。向って左側の丸い建物がヘラクレスの神殿、

右側のギリシャ風の神殿がボルツォナ神殿で、いずれも世界最古の下水道とされる大下^{クローアカ・マキシマ}水の守護神とされている。クローアカ・マキシマの下^{フコロロマ}水はローマ広場の方から流れてきて、このふたつの神殿の間を通りテベレ川に放流されていた。

真実の口は、このうちヘラクレス神殿を発掘・修復する時に地中から

真実の口

随筆「水」^⑬

齋藤健次郎

日本エッセイストクラブ会員



掘り出された。ここでは雨水を利用していただけ、地下に貯水槽があつたことから多分これは槽の人孔蓋であろう、と推察された。これが真実の口人孔蓋説の由来であり、多くの書物にもそう書いてある。

しかし、人孔蓋についていささか関心を持つ私にとっては少し腑に落ちない。人孔蓋にしては大きくて重たそうだし、「海神トリトーネ」の見事な彫刻も施されているからである。

ヴェネツィアに行きサン・マルコ広場に面したドゥカレ宮殿を見学した時のこと。この建物はヴェネ

ツィア共和国はなやかりし頃、歴代の総督が居を構え行政府も置かれていたところである。今は一部が博物館になつていて大砲、鉄砲、槍、刀剣などの武器、甲冑などの武具から女性の貞操帯に至るまでが展示されている。そこには地中海に覇を称え繁栄を続けたその裏に、血生臭い歴史もあつたことが示されている。

もちろん権力闘争もあつたらう。宮殿には裁判所もあり歴代の裁判官の肖像画が飾つてあつた。ここで有罪の判決を受けた者は宮殿の裏側の運河に架けられた「溜息の橋」を渡り、対岸にある牢獄に閉じ込められ

た。

当然密告もあつた。

ガイドが広場に直接通じている階段を上がつた部屋の入り口で、郵便受けのような小さな切り口を指して、これは「真実の口」と呼ばれています、と説明してくれた。密告者は夜陰に乗じて広場から階段を上がり、この真実の口に密告書を差し入れたのだという。

「ローマの休日」では、嘘を言った人は手を咬まれる、と言っていたが、虚偽の密告をすれば報いがあると教えているのである。多分、人を陥れるような密告も多かつたに違いない。

とするとローマに在るのも、私たち下水道関係者にとっては人孔蓋説のほうが興味深いのだが、密告口説のほうが真実に思える。



◆ 四国支部 ◆

愛あるまち、愛媛

～癒しの湯・道後温泉～

全国ヒューム管協会四国支部 (株キクノ) 横山 卓哉

はじめに

『ようおいでたなもし』。松山空港に到着すると、待ってましたとばかりに出迎えるポスター。『よく来てくださいました、いらっしゃいませ』という意味の伊予弁であり、小説『坊っちゃん』や『吾輩は猫である』の著者・夏目漱石の時代に使われた愛媛の方言である。最近では、滅多に聞くことのできないコトバである。

よく愛媛県外の知人から冗談交じりに、「台所の蛇口からみかんジュース（愛媛ではポンジュースという）が出るってホント？」等と都市伝説めいたことを尋ねられたことがある。まさかそんなことある筈が……あるのである、愛媛の空の玄関口・松山空港に。ただし、毎日ではなく毎月第3日曜日、名付けて「ポンジュース蛇口の日」にしか実施していないので、お目にかかれたらラッキーである。残念ながら、家庭の蛇口にそんな機能は付いていないが、学生時代には、最低でも週1回ポンジュースを飲む日が設けられていた。しかし、社会科の授業で習った「みかん収穫量全国1位・愛媛県」は過去の話で、2004年度からは8年連続で和歌山県にトップの座を譲り、苦渋を味わっている。一方で、最近では品種改良した柑橘類の生産に力を入れており、『紅まどんな』『甘平』『せとか』等、1玉1,000円前後の高級フルーツを続々と世に送り出し、品質の向上が輝かしい。

ここで、愛媛県全体の雰囲気・特色を簡単に紹介しておこう。愛媛県は県域を三分し、東予・中予・

南予と呼ばれることが多く、産業においてもこれら地域によって大きく様相が異なる。

東予地域は製紙業、化学工業、造船、ここ最近全国的にも知られるようになった「今治タオル」といった製造業が中心であり、中予地域では、松山市だけで愛媛県の人口の3分の1を占めるなど、政治・経済、商業活動の中心として第三次産業が主力ながら、臨海部には化学工業も発達している。南予地域は、柑橘類や養殖漁業を中心に第一次産業に特化している。東予・中予・南予は、それぞれの地域で異なった文化・生活スタイルを形成している。わかりやすく説明すると、例えば思いがけないお金が急に懐に入るとした場合、東予は「商売に注ぎ込んで倍にする」商人体質、中予は「銀行に預けて利子で温泉に入り、俳句を楽しむ」文人肌、南予は「大散財して、また儲ければいい」豪快気質——といった特徴がある。一方で、共通して言えることは、人見知りが多く保守的な気質の持ち主が多いということである（注意：もちろん、すべての愛媛県人に言えることではないので誤解のないよう悪しからず……）。

前置きが長くなったが、「支部だより」執筆にあたり、ありきたりではあるが「道後温泉」にスポットライトを当てることにする。意外にも愛媛県人は「道後温泉」に浸かったことがない。斯く言うわたしも未経験であるが、愛媛が誇る歴史的建造物であり、兵庫の「有馬温泉」、和歌山の「白浜温泉」と並び「日本三古湯」の一つに数えられ、三千年もの歴史を持つといわれる（写真-1）。

写真-1 道後温泉本館



それでは「道後温泉」の紹介に入るとしよう。

日本最古の名湯 道後温泉の歴史

日本の温泉の歴史を辿ると、最後は必ず神話・伝説の世界に入ってしまう。そのあたりになると、史実とはかけ離れてしまうが、それはそれとして、日本人のロマンの心をゆする神話もまた、温泉という癒しの世界においては、ほのぼのとした心の糧ともなるものである。

道後温泉は、日本国内でもひときわ古い三千年もの歴史を持つといわれる温泉（道後温泉本館の南隣に位置する冠^{かんむりやま}山から、約3,000年前の縄文中期の土器・石鏃^{せきぞく}が出土したため、当時の縄文人が入浴していた可能性が高く、道後温泉が日本最古の温泉といわれる根拠となっている。写真-2）であり、神話の昔はもちろん、史実上の記録に登場する温泉としても、日本最古級の歴史を持つ。古名を「熟田津^{にきたつ}」（煮える湯の津の意）といい、万葉集巻一に登場する。なお、かつてはこの周辺を

写真-2 冠山にある湯神社



写真-3 冠山から見た道後温泉



温泉郡（湯郡）と呼んでいたが、これはこの温泉にちなむ地名であり、伊予国（いよのくに）という名前も湯国（ゆのくに）が転じたものという説がある。それでは、道後温泉にまつわる3,000年の歴史を、神話・伝説・史実等を交えながら紐解いてみよう（写真-3）。

①白鷺伝説

道後温泉本館のシンボルの一つ、白鷺の由来は次の伝説にある。

「昔、足に傷を負って苦しんでいる白鷺が、岩間から噴出している温泉を見つけ、毎日足を湯に浸すうち傷はすっかり癒え、元気に飛び立っていった。これを見た村人が不思議に思い手を浸してみると、驚いたことに温かい湯が沸いていた。そして、湯に入ってみると元気な人は気分爽快で疲労は回復、病気の人でもいつの間にか全快する者が現われた。村人たちは温泉の効能に驚き、以来この温泉を利用するようになったという」

この伝説は宝永7年（1710年）に完成した郷土

写真-4 放生園とからくり時計



地誌『予陽郡郷俚諺集』の鳥越山鷺谷寺の条に記されている。道後温泉のみならず、白鷺と温泉の縁は深く、各地の温泉発見物語に白鷺が登場する。道後温泉ではさらに念の入ったことに、その白鷺が舞い降りた跡が残ったものといわれのある「鷺石」という石を保存しており、放生園（写真-4）の一角に据えられている。間近で見ると、小さな窪みがあるということだが、真偽については実際に確認されることを薦める。

②出雲の二神

道後温泉本館湯釜のレリーフの多くは「出雲の二神」すなわち大 国 主 命おおくにぬしのみことと少彦名命すくなひこのみことである。

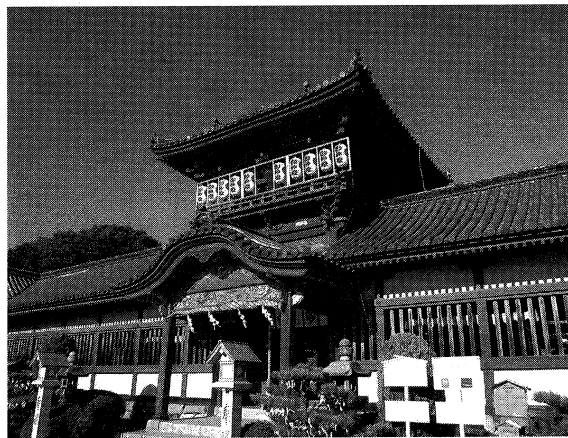
「大国主命と少彦名命が伊予国を訪れた際、少彦名命が急に病に倒れてしまった。そこで大国主命は海底に菅を通して大分の速見の湯を伊予国にまで引いた。そして小さな体の少彦名命を自分の掌の上にのせ、温かい湯に浸すと、不思議にも元通りに元気になった。少彦名命は喜びの余り、傍にあった石を踏み、しばらく昼寝をしていたようだ」と叫んでその石の上で舞ったという」

この伝説は『伊予国風土記』の逸文の中に書かれており、この模様を模して、湯釜の正面には二人の神様が掘り込まれている。少彦名命が上に乗った石は「玉の石」と呼ばれ、道後温泉本館の北側に置かれており、お湯をかけて願い事ができる「お湯かけ祈願玉の石」として祀られている。こちらにも、白鷺伝説同様、少彦名命の「足跡」と伝えられる跡が残っている。尚、有馬温泉、玉造温泉ほか全国各地に類似の伝説がある。

③聖徳太子も絶賛

『伊予国風土記』逸文には、聖徳太子が推古帝4年（596年）10月に、仏教の師である高句麗の高僧慧慈えじと側近の葛城臣かつらぎのおみを伴い、道後に来湯されたとある。その時太子は伊佐爾波の丘（現在の道後公園ともいわれる）に登り、明媚な風光と温泉の効用を称えた碑を建てたという（写真-5）。今日までその現物は発見されておらず、道後温泉最大の謎とされている。碑は現存しないが、我が国最古の金石文といわれる碑文は逸文に残されていた。そこには「天上の日月が万民を平等に照らし、温泉が万民に恩恵を等しく施すように、政治も私

写真-5 伊佐爾波神社



心なく行こうならばその国は寿国（浄土＝理想の国）となる」とあり、太子の目指す理想国家の姿を道後温泉になぞらえているようにも感じる。

④アニメにみた道後温泉

少し前の作品になるが、『千と千尋の神隠し』（宮崎駿監督・スタジオジブリ製作）というアニメ映画を覚えているだろうか。八百万の神が疲れをとりにくる湯宿「油屋」を舞台に、少女・千尋が活躍するという物語だが、その油屋の古めかしい外観は、道後温泉本館によく似ている。

映画製作のスタッフが社員旅行で道後温泉本館を訪れ参考にしたということだが、確かにこの建物には作品に共通する部分があり、当時地元メディアでは盛んに取り上げられた。しかし、実際の油屋のデザインには「色々な温泉が入っていて特定のモデルはない」とされており、「油屋のモデルは道後温泉」という法則は、愛媛県民の心の中にだけ留めておくことにする。

文学の巨匠たちの道後温泉

伝説と神話、歴史を誇る道後温泉には昔から皇室や偉人、文人、政治家などもしばしば訪れている。次は、近・現代の文豪に愛され作品にも多く登場する道後の湯の姿を簡単に紹介するとしよう。

①夏目漱石

正岡子規と交流のあった夏目漱石は、松山を舞台とした小説『坊っちゃん』の中で道後温泉を取り上げており、道後温泉本館は「坊っちゃん湯」とも呼ばれる。明治28年4月に英語教師として

この地に赴任した漱石は、子規や虚子としばしば道後に出かけ、「道後温泉はよほど立派なる建物にて、八銭出すと3階に上がり、茶を飲み、菓子を食べ、湯に入れば頭まで石鹸で洗ってくれるような始末、随分結構に御座候」との手紙をしたためている。現在ある『坊っちゃんの間』は漱石を偲び造られたもので、本館の東側には『坊っちゃん』発表100年記念の石碑がある。

②小林一茶

寝ころんで 蛛泊らせる 外湯哉

200年余り昔、寛政7年(1795年)の春、一茶は俳諧修行の旅の途中で道後温泉を訪れ、この句を読んだ。当時33歳。現在、一茶といえ、江戸期の俳人として有名だが、明治頃までは、一流の俳人として認められていなかった。まして当時の一茶は、俳界に入ってまだ10年程であり、宿を乞うてまわる旅では自尊心を傷つけられることもあり、乞食とかわらないと自嘲したりもした。道後温泉の湯けむりは、やさしく、旅の一茶を癒したと思われる。

③与謝野晶子

与謝野晶子が、夫の鉄幹とともに松山を訪れたのは、昭和6年のことだった。満州事変が勃発した年だが、国内は平穏で、4年前に国鉄が松山まで開通したこともあり、道後温泉を訪れる客は増えていた。二人は、汽車で松山に入り、宿泊は道後温泉。晶子はおおらかに歌い上げる。

道後なる湯の大神の御社のもとに

寝る夜となりけるかな

王朝文学に親しんだ晶子らしく、源氏物語に描かれた伊予の湯桁に託し、再訪を願った歌もある。

松山となほあまたたび訪はしめよ

伊予の湯げたの敷に似ずとも

幾度も二人で松山へ来たいと願った晶子だったが4年後に鉄幹は死去。願いはかなわなかった。

即興から生まれたお座敷芸 野球拳

温泉といえ、宴会。宴会といえお座敷芸。蛇足になるが、愛媛のお座敷芸を紹介する。

「野球するなら こういう具合にしやしゃんせ」
『野球拳』は、ひよんなことから生まれた正真正

銘の松山産であり、その誕生は大正時代に遡る。

大正13年、強豪チームで知られた伊予鉄道電気野球部は、高松での近県実業団野球大会に参加するが、水原茂(元巨人軍監督)擁する高商クラブに惨敗。その夜、旅館で開かれた懇親会での隠し芸大会でも、いまひとつ意気の上がらぬ伊予鉄チームを、野球部マネージャーの前田伍健が別室に集めた。そこで教えたのが、『元禄花見踊り』の節をアレンジしたものに伍健が即興で歌と振付をしたもの。ユニフォーム姿の男たちのプレイを模した滑稽味のある仕草は、やんややんやの大喝采を受け、見事に雪辱を果たした。以来、伊予鉄の宴席に欠かせぬお座敷芸となり、昭和29年にレコード化、全国的なブームとなり、高松・岡山・松山で本家騒動まで起きた。この勝負は、大正14年頃、松山の料亭で撮影された写真が証拠となり、前田伍健作詞で著作権登録されることになった。

現在では、「松山春まつり」のイベントとして毎年4月、松山城山頂広場で開催される。扮装した3人1組が唄に合わせてジャンケン勝負。全国から約65チーム、200人程が参加し、平成24年で42回を数えた。

おわりに

今回の「支部だより」では、「道後温泉」にスポットライトを当て、紹介させていただいた。もちろん、愛媛県には「道後温泉」以外にも魅力ある観光名所、名物が幾つもあり、人情味溢れる街づくりを実現している。ぜひ、国内旅行をお考えの際には、愛媛県を候補のひとつに考えてみてはいかがでしょうか。「ようおいでたなもし」の看板が松山空港で待っています。

<参考文献>

『湯の町 道後 隅々案内』、SPC出版、2012年
『「坂の上の雲」の松山を歩く』、愛媛新聞社、2009年
『道後・城北界隈はええところぞなもし』、山野芳幸、エーシー、2005年
道後温泉物語、<http://www.dogo.or.jp/pc/rekisi/1.htm>
「松山まつり」公式サイト、
<http://www.m-festa.jp/about/index.html>



主な会議の開催状況

◇役員会

○役員，支部長合同会議（平 24. 4. 18（水）銀座東武ホテル）

- 議題：1. 平成 24 年度定期総会議事日程（役員改選を含む）
2. 総会提出資料の検討
①平成 23 年度会務報告（案）
②平成 23 年度収入支出決算報告（案）
③平成 24 年度事業計画（案）
④平成 24 年度収入支出予算（案）
⑤新役員名簿案

【報告事項】

- ①平成 24 年度需要予測（各支部長）
②各委員会報告
・運営委員会（構造改革特別委員会），東日本大震災調査委員会
・需要広報委員会
・技術委員会（幹事会）
③総会および懇親会の進め方（会場変更，会費負担）
④平成 24 年度下水道予算の概要
⑤平成 23 年度補正予算の公共事業への影響
⑥その他

○役員，支部長合同会議（平 24. 11. 21（水）東京ガーデンパレス）

- 議題：1. 平成 24 年，25 年需要予測
2. 平成 24 年度事業中間報告（前期収支報告，下水道展，資器材研修会，意見交換会）
3. 労働災害調査報告書の見直し
4. 平成 25 年度概算予算要求等の動向
5. その他

◇総会

○平成 24 年度定期総会（平 24. 5. 16（水）東京ガーデンパレス）

- 議題：1. 平成 23 年度会務報告
2. 平成 23 年度収入支出決算報告および監査報告
3. 平成 24 年度事業計画（案）
4. 平成 24 年度収入支出予算（案）
5. 役員の改選
6. 報告事項（新委員長の紹介等），その他

○懇親会（東京ガーデンパレス高千穂の間）

◇運営委員会（構造改革特別委員会）

○平 24. 4. 11（水）

- 議題：①平成 24 年度第 1 回合同役員会および定時総会の件（議事次第，提出資料の検討，新役員名簿原案，平成 24 年度需要予測，派遣社員契約，総会後懇親会の進め方および招待者選定）

○平 24. 8. 8（水）

- 議題：①平成 24 年度定時総会・懇親会の経費決算，②退職金支払い報告，③派遣社員継続雇用（三ヵ月），④下水道展神戸，資器材研修会経過報告，⑤下水道新技術推進機構との意見交換会，⑥労働災害事故調査報告書の取扱い，他

○平 24. 9. 18（火）

- 議題：①4 月～8 月出荷状況，②イベント（下水道展，資器材研修会）報告，③労働災害調査実施方針，④平成 24，25 年度需要予測調査表の作成依頼（各支部長），⑤技術幹事会報告（道路土工指針改定に伴う基礎厚検討，性能照査型設計法の取組，支部長合同役員会議議題検討）

○平 24. 10. 17（水）

議題：①支部長合同役員会議事検討(平成24年、25年度需要予測、前期収支報告、委員会報告、国家予算等)

◇東日本大震災調査委員会

○平24. 7. 11 (水) 日本ヒューム会議室
議題：①下水道新技術推進機構との意見交換会(講師：尾崎研究第一部長、池田研究第二部長)

◇技術委員会

○平24. 7. 13 (金)
議題：①性能照査型設計法、②資器材研修会(札幌、仙台、前橋、横浜)、③下水道展神戸、④震災調査報告(下水道新技術推進機構との意見交換会)、⑤小委員会報告、⑥各支部技術委員会報告(C形、NC形について)、⑦その他(節電依頼、協会質問等)

○技術幹事会

・平24. 4. 5 (木) 協会会議室
議題：①平成24年度幹事会開催予定、小委員会担当、外部委員会担当、支部技術委員長確認、②小口径曲線推進部会への対応

・平24. 5. 10 (木) 協会会議室
議題：①性能照査型設計法、②基礎寸法、③下水道用管路資器材研修会資料の検討

・平24. 6. 8 (木) 協会会議室
議題：①性能照査型設計法、②基礎寸法、③資器材研修会、下水道展神戸の検討

・平24. 7. 5 (木) 協会会議室
議題：①性能照査型設計法、②基礎寸法、③A-1規格改定(C形削除)後の状況、④資器材研修会、下水道展神戸、小委員会活動、⑤下水道新技術推進機構との意見交換会、⑥技術委員会議事検討

・平24. 8. 2 (木) 協会会議室
議題：①性能照査型設計法、②震災調査報告(意見交換会報告、今後の方向性)、③下水道展神戸報告、資器材研修会経過

報告、④HP掲載への検討

・平24. 9. 11 (木) 協会会議室
議題：①資器材研修会報告、②基礎寸法、③性能照査型設計法、④『ヒューム管ジャーナル』2013年新春号原稿執筆の件

・平24. 10. 11 (木) 協会会議室
議題：①目地開きの管理基準(関東農政局)、JSTT技術委員会報告、③高炉スラグ微粉末JIS改定案、④地震調査資料

・平24. 11. 1 (木) 協会会議室
議題：①下水道耐震対策指針改定の件、②支部長合同役員会への議題検討、③その他

◇需要広報委員会

○平24. 5. 24 (木) 協会会議室
議題：①今年度の事業予定、②下水道展神戸出展概要および予算、③資器材研修会(札幌、仙台、前橋、横浜)検討、④HPの修正、カタログ、施工要覧等の整備

○平24. 8. 31 (金) 協会会議室
議題：①『ヒューム管ジャーナル』2013年新春号記事内容検討、②下水道展神戸結果報告(近畿支部)、③HPの見直し、④カタログ関係の次年度を考慮した検討、⑤支部長合同役員会に向けての需要予測依頼、⑥下水道展神戸、資器材研修会経費執行報告

○平24. 9. 28 (金) 協会会議室
議題：①『ヒューム管ジャーナル』2013年新春号原稿進捗状況、②平成24年度「下水道意見交換会」のテーマ検討、③仙波副会長よりの提言(需要促進)について

◇日本下水道協会関係

○「下水道展'12神戸」(「神戸国際展示場」にて7月24～7月27日開催)に参画

○第18回下水道用管路資器材研修会(8月28日札幌、8月30日仙台、9月6日前橋、9月7日横浜開催)に参画

○中川会長が6月22日、小城理事(斑鳩町長)、安中理事長と共に「平成25年度下水道関係予算

確保に向けた提言」について民主党に提言活動を実施

◆建設資材需要連絡会合同会議

○平 24. 6. 28 (木)

議題：①平成 24 年度国土交通省所管事業の執行、予算の件、②建設副産物対策、建設投資、主要建設資材需要見通し、③平成 24 年度農業農村整備対策予算の件、④各建設資材団体の需要発表、今後の需給に係わる取組み

◆セメント関連団体協議会（経産省窯業建材課所管）

○平 24. 8. 17 (金)

議題：①平成 24 年度通常総会（銀座日航ホテル会議室）、②大飯原発 4 号機再稼働、砕石および砂利の出荷基準、災害廃棄物を原燃料とするセメントの公共事業使用促進について（経産省住宅産業窯業建材課浅田課長補佐）、③各セメント関連団体需要動向発表

◆特定非営利活動法人コンクリート製品 JIS 協議会

議題：①総会（平 24. 5. 22 (火) ホテルグランドヒル市ヶ谷）

今夏は猛暑日が長く続きました。当協会に対しても、経産省等より節電協力要請を戴きました。ここにきてやっと過ごしやすくなりました。今年度、当協会では東日本大震災関連の復興予算執行の需要を期待しています。前期の需要をみると東北地区は、計数的には震災前に戻りつつあるように感じられます。技術面では、NPO コンクリート製品 JIS 協議会技術委員会との性能照査型設計法の検討、毎年恒例の下水道展、資器材研修会に参加して需要開発活動等を実施しました。東日本大震災調査委員会を昨年度から継続して活動もしてきました。平成 24 年度前期の出荷実績（4 月～9 月）は、13 万 t（前年度比 102%）で推移しました。ちなみに、平成 23 年度前期出荷実績は前年度比 86%でありました。下期に向かって各地区とも需要が伸長して会員各社の業績が向上することを期待しています。

趣味の広場

犬の散歩 14

岩本 町一

少し自覚していたが、以前と比べて太ったので、パンツ（語尾が下がる、いわゆるズボン）を買いに行った。「〇リース」や「ヒー〇テック」といった製品を取り扱い今年度は売上高が 1 兆円になるかという多店舗展開している企業へ買いに行った。

計測したらウェストが 87cm だったので驚いた。以前は、85cm でも余裕があったからだ。「このタイプですとサイズは 91cm まであります。が、85cm までがコアサイズで数量が豊富なのですが、85cm を超えますと数量が少ないので切らしている場合があります。申し訳ありません」と言われた。何か婉曲に「あなたは、少数派の太った人です」と言われている気がした。普通に「すみません。現在在庫がありません」と言えばいいのに、と思ったのと同時に「どうせ（皆）私が太っていると思っている」という猜疑心を初めて持ったことに私は気が付いた。

以前は気に留めなかったが、心なしか、歩くスピードが落ちた気がしていた。通勤時に歩い

ていると、女性に追い抜かれることがままある。以前には無かったことだ。自宅から駅まで徒歩 7 分程度で、ホームに出る数十段の階段を登りきると息が切れている。これも以前には無かったことだ。これまで、全く頓着しないで欲に任せて食べていたが、太ることがなかった。むしろ、これまでのほうが不思議で、今のほうが当たり前なのかもしれない。

結婚式の引き出物でもらった、身長等を入力すると BMI 指数、体脂肪率、肉体年齢が出る体重計に以前より頻繁に乗るようになった。体脂肪率が“やや過剰”と表示され少し気落ちするが、肉体年齢は必ず実年齢より 10 歳以上若く表示されるので、落ち込みを相殺してくれる。

毎朝の散歩も距離を長くしているが、犬がマーキングのために止まってしまうのが困った点である。速足で歩いて心拍数を上げたいのだが、マーキングによって心拍数が下がってしまう。マーキングで止まってくれるのがうれしくなるように、走ろうかと考えている。

2012年出展報告

◎「下水道展 '12 神戸」

下水道業界最大の展示発表会「下水道展 '12 神戸」が7月24～27日の4日間、神戸国際展示場において開催されました。神戸での開催は18年ぶりということでしたが、258社（団体）が出展し、来場者数は7万7,452人を数えました。

当協会も例年どおり出展させていただき、東日本大震災および新潟県中越地震による被害状況や規格が改正されたNC形管のパネル展示をはじめとして、ヒューム管の製造・施工ビデオを放映しました。東日本大震災から早一年半が過ぎましたが、まだまだ液状化による管渠の被害に対する関心は高く、管渠の被災状況等から見かけ比重の大きいコンクリート管の良さを再認識していただけたのではないのでしょうか。出展者の多くは、新技

術をPRする展示が大半を占めておりますが、古くから使われているヒューム管の規格や特長などの基礎的展示をしている当協会ブースは、見方を変えれば貴重な存在であって、かえってお客様には好評でした。

また、昨年に引き続き、優秀な展示・プレゼンを表彰する制度が今年も行われました。いつもより一回り小さい会場ながらも、工夫を凝らして製品や工法技術が展示されており、当協会員社にも最優秀プレゼン賞に輝いた出展ブースがありました。また、下水道クイズラリーや大学生を対象とした学生ツアー等が開催され、毎日色いろなイベントが行われていました。当協会も学生ツアー企業説明会に参加し、ヒューム管（管渠）の重要性や今後の展望等についてPRさせていただきました。

最後に、当協会ブースにお立ち寄りいただいたお客様に深く感謝を申し上げますとともに、展示会場運営をなされた当協会近畿支部の皆様方にお礼申し上げます。

（全国ヒューム管協会「下水道展 '12 神戸」実行委員会）



協会ブースのようす



「下水道展 '12 神戸」開会式



会場内を俯瞰したところ

◎第18回（平成24年度）資器材研修会

平成24年度の下水道用管路資器材研修会（主催：（公社）日本下水道協会）は、東日本地区にて参加しました。会場都市は、札幌市（ホテルライフォート札幌）、仙台市（メルパルク仙台）、前橋市（前橋問屋センター会館）、横浜市（ナビオス横浜）の4都市で、それぞれ53名（札幌）、74名（仙台）、41名（前橋）、79名（横浜）の計247名の方々が熱心に聴講されました。

屋内会場における今年度の説明のポイントは、平成23年12月に改正された「JSWAS A-1」等の規格の概要、リサイクル可能な材料を使用した環境にやさしい材料でできているヒューム管、地震時の液状化に対する適応性、近年多発する集中豪

雨（ゲリラ豪雨）に対応する貯留管としての有効性等を中心に説明いたしました。

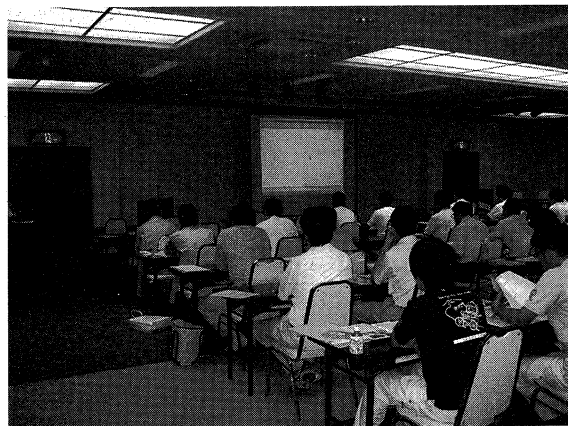
屋外会場では、ヒューム管の接合デモやNS推進管の展示等を行い、管と管との接合方法や注意点、それぞれの管の特長等を説明しました。昨今、ヒューム管の製造・施工方法等を理解いただく機会が減っていますが、屋外展示ではヒューム管の実物や接合等を見て、触れてもらえる絶好の場となっております。

最後に研修会に参加いただきました皆様に深く感謝を申し上げますとともに、各会場において講師を務めていただきました当協会各支部委員長をはじめとした方々にお礼申し上げます。

（全国ヒューム管協会需要広報委員会）



札幌会場での屋内講義のもよう



前橋会場での屋内講義のもよう



仙台会場での屋外展示のもよう



横浜会場での屋外展示のもよう

本誌既刊の主な内容

- 2006年秋季号(通巻108号)
 - 技術情報「JHPAS規格の改訂について」……………全国ヒューム管協会技術委員会
 - 私にも言わせて! 番外編
「今こそ、一致団結を!」……………全国ヒューム管協会会長 中川喜久治
「朝の来ない夜はない」……………全国ヒューム管協会専務理事 安藤 茂
- 2007年夏季号(通巻109号)
 - 「雨水整備レインボープラン博多」の推進
……………福岡市下水道局建設部博多駅地区浸水対策室長 上原 篤美
 - 私にも言わせて!
「人が管理しやすく歩きやすいヒューム管の検討も必要」
……………(社)日本下水道管路管理業協会専務理事 篠田 康弘
- 2008年冬季号(通巻110号)
 - 3000mm推進管で進める越谷市の雨水対策……………越谷市建設部治水課 小野 正利
 - 技術情報「ヒューム管の規格」……………全国ヒューム管協会技術委員会
- 2008年夏季号(通巻111号)
 - 全国ヒューム管協会創立60周年記念講演「江戸の下水道」
……………NPO日本下水文化研究会評議員 栗田 彰
 - ヒューム管施工ハンドブックの改訂……………全国ヒューム管協会技術委員会
- 2009年新春号(通巻112号)
 - 東京都の下水道事業と全国ヒューム管協会への期待
……………東京都下水道局建設部長 黒住 光浩
 - 技術情報「JIS改正について」……………全国ヒューム管協会技術委員会
 - 私にも言わせて!
「ヒューム管は四面楚歌にあらず」……………環境資源研究所最高顧問 中本 至
- 2010年新春号(通巻113号)
 - 東京都の下水道事業におけるPDCAサイクルの構築に向けて
……………東京都下水道局施設管理部長 黒住 光浩
 - φ3,000mmヒューム管が支えた堺浜地区のまちづくりと下水道事業
……………堺市建築都市局堺浜整備推進室基盤整備担当参事 西野 善雄
 - 頑張れヒューム管!
「ヒューム管再構築時代の幕開け」
……………(社)日本下水道管渠推進技術協会専務理事 石川 和秀
「ヒューム管業界に元気を!」……………(株)横浜コンサルティングセンター理事 巽 良雄
 - 技術情報「『ヒューム管設計施工要覧』の改訂」……………全国ヒューム管協会技術委員会
- 2011年新春号(通巻114号)
 - φ2,600mmヒューム管を用いた名古屋市における浸水対策事業
……………名古屋市上下水道局技術本部建設部工務課長 日比野雅司
 - ヒューム管への応援歌……………東京都下水道サービス(株)代表取締役社長 前田 正博
 - 技術情報「昨今のヒューム管に関わる規格や指針の改訂とそのポイント」
……………全国ヒューム管協会技術委員会
- 2012年新春号(通巻115号)
 - φ2,400mmヒューム管を用いた急曲線推進工事—新潟市における浸水対策事業—
……………新潟市下水道部東部地域下水道事務所建設課副主査 山田 哲
 - ヒューム管への応援歌
……………長岡技術科学大学客員教授, (株)東京設計事務所特任理事 藤田 昌一
……………東京都下水道サービス(株)参与 大迫 健一

※編集後記(窓)※

全国ヒューム管協会需要広報委員会委員 岡田 俊彦

今年も新春号のヒューム管ジャーナルをお届けすることができました。Vol.35に至るまで長きにわたって、ご感想、ご要望を寄せて下さった読者の皆様、また、編集にあたり資料、情報をご提供下さった関係者の方々、そして、ヒューム管を応援して下さいの皆様改めて感謝したいと思います。

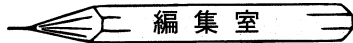
それと同時に本誌も、より役立つ、より喜んでいただけるヒューム管ジャーナルをお届けすべく、有用で、充実した誌面づくりを目指し、常にステップアップを図っていかねばならないと思っています。

また、本誌を含めた広報において、ヒューム管の役割を十分に伝え、お客様の理解が得られるよう、日常の業務やイベント等を広報活動の機会と

捉え、協会員一人ひとりが広報担当者となり、お客様の視点や言葉でヒューム管について丁寧なわかりやすい説明を続けていくことが重要であると考えます。

さて、東日本大震災の発生からもうすぐ2年になります。先日、展示会出展のため仙台市を訪問した際、電車に乗ると不通によるバス代行のアナウンス、また、会場脇を見ると被災した車、会場内には「津波到達高さ2m 60cm」の表示板等々。それぞれが、決して忘れてはいけないよ、と語りかけているように感じました。1日も早い復興、そしてヒューム管がその一助となることを願ってやみません。

改めて、頑張ろう東北、頑張ろうヒューム管。



これを記している時点で残り7週間となった2012年は、ロンドンオリンピックが開催された年でした。UEFA EURO 2012 サッカー欧州選手権を、たまたまオリンピック開催前に見ていて、スペイン代表の強さを目の当たりにしていたので、代表こそ違えオリンピック予選のスペイン戦は正直言って全く期待していませんでした。ちょうど「下水道展'12神戸」で出張していたので、ホテルのベッドで寝そべりながら見ていたのですが、試合開始早々に日本が得点した瞬間跳ね起きて、そのまま最後まで観戦しました。よくみるとスペインは、A代表と比べると、パスの正確さなど拙い部分はありませんでしたが、なにより日本に対して油断していたの一語に尽きました。ゲームが終盤になるにしたがい、焦りからか、スペインのプレーが目に見えて荒くなったとき、日本がそれだけスペインを焦らせているということもあり、私は、テレビに向かって笑いながら憤慨していました。

(K.I.)

編集委員会

委員長	人見 隆	中川ヒューム管工業
副委員長	岩崎 清一	日本ゼニスパイプ
委員	岡田 俊彦	ハネックス
〃	小山 信夫	日本ヒューム
〃	信長 彰	ハネックス
協会幹事	安藤 茂	全国ヒューム管協会

ヒューム管ジャーナル

新春号 平成25年1月
平成25年1月1日発行 Vol.35 No.1
編集 「ヒューム管ジャーナル」編集委員会
発行 全国ヒューム管協会
〒101-0032 東京都千代田区岩本町1-8-15(岩本町喜多ビル)
電話 03(5833)1441(代表)
発行人 中川 喜久治
編集人 人見 隆
編集協力 月刊下水道・環境新聞社
〒160-0004 東京都新宿区四谷3丁目1番3号(第1富澤ビル)
電話 03(3357)2301