

SPR ニュース 81

October 2016 No.81

(第81号)平成28年10月15日

発行責任者 日本SPR工法協会 編集委員会

東京都千代田区内神田2丁目10番12号(内神田すいすいビル4階)

☎03-5209-0130 FAX.03-5209-0131



表紙写真/東京都下水道局の谷田川幹線再構築工事における施工現場(撮影:白汚 零)

2016年 秋号



本号の主な内容

- 2 ● 下水道展 '16 名古屋に出展
——過去最高の4,896人がSPRブースに!
- 4 ● 支部だより/
北海道支部・東北支部・関西支部・北陸支部
- 6 ● さらにナットク更生技術⑩/
〈解析手法からみたSPR工法の優位性(2)〉
- 8 ● 防災訓練レポート
東京都の総合防災訓練に協力
SPR工法で応急復旧とデモ施工
- 5 ● Pick-Up! 設計コンサル、耐震性への高い関心示す
- 7 ● 平成28年度「施工管理技士」の認定者発表

下水道展 '16名古屋に出展

— 過去最高の4,896人がSPRブースに！

(公社)日本下水道協会が主催する下水道展が、「日本発！暮らしを支える底力」をテーマに7月26～29日の4日間、名古屋市港区のポートメッセなごやにおいて開催されました。今回は、下水道事業に関する企業や団体など277社（団体）が出展し、4日間の総入場者数は、国外からの来場者約を含む3万5,393名でした。

期間中、当協会ブースでは、SPRブラック号による自走式SPR工法の製管実演を中心に、元押し式製管機による実演やオメガライナー工法の拡径実演などを行いました。

それに伴って、多数の協会の皆様にもご来場、ご協力いただきました。

※当日の様子は、当協会のホームページ (http://www.spr.gr.jp/blog_entry_4138.html) でも紹介しています。





協会ブースのもよう



初日は天候に恵まれず、以降は猛暑が続きましたが、4日間で4,896名の方が当協会ブースを訪れてくださいました。特に、自治体職員のご来場が多く、主催地名古屋市をはじめ1,353名となり、いずれも過去最高を記録した昨年を上回る来場者数となりました。単純計算で、総入場者数の約14%が当ブースにお越しくださいました。

自走式SPR工法の製管実演が始まると、デモ施工

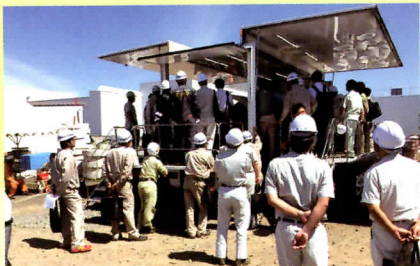
機の中は見学者でいっぱいになり、人垣もできました。また、「いつも施工している工法と違う」と興味深くオメガライナー工法を確認する方、「取付管はどうするのか」と質問する方、元押し式の説明を見聞きしながら「わかりやすいね」と感想を述べる方など、それぞれの展示で関心を持っていただくことができました。

北海道支部

7月12日、光硬化工法協会と合同で下水道管更生工法デモ施工見学会を開催しました。会場となった札幌市西部下水道管理センター敷地内には、札幌市下水道河川局職員の方々をはじめ、200名を超える方々がお越しになり、その様子が『北海道建設新聞』で紹介されました。

13、14の両日には積水化学北海道(株)岩見沢工場内、15日は苫小牧市にある山本浄化興業(株)敷地内でも見学会を開催し、苫小牧市職員や農業関係者の皆様に工法説明をしました。

4日間で300名を超える皆様に、SPRとオメガライナーのデモ施工をご覧いただきました。



■札幌市西部下水道管理センター内



■積水化学北海道(株) 岩見沢工場内



■山本浄化興業(株)内

東北支部

6月23日の仙台国際センターを皮切りに、24日に盛岡市新庄浄水場、28日に六ヶ所村役場にてデモ施工説明会を開催しました。

3日間で100名を超える皆さまにお越しいただき、SPR工法とオメガライナー工法の実演をご覧いただきました。



■仙台国際センター内



■盛岡市新庄浄水場内



■六ヶ所村役場内

関西支部

8月5日に姫路市下水道管理センター、23日に兵庫県加古川下流浄化センターで、SPR工法・オメガライナー工法のデモ施工展を開催し、周辺市町村の下水道担当職員など、57名の皆様にご覧いただきました。また、8月26日には大阪府寝屋川市の香里浄水場でも同様のデモ施工展を開催。こちらは30名の

方にご覧いただきました。

当日は、座学によるSPR工法とオメガライナー工法の特徴や設計、解析手法に関する解説のほか、屋外での元押し式SPR工法と自走式SPR工法の製管デモ、オメガライナー工法の拡径デモを実施し、それぞれの技術力をアピールしました。



■姫路市下水道管理センター内



■兵庫県加古川下流浄化センター内



■寝屋川市香里浄水場内

北陸支部

8月31日、9月1日の2日間、福井県産業会館で開催されたフクイ建設技術フェアに出展しました。

当日は、管径1,100mmの模擬管路を用意し、自走式SPR工法の製管機による製管デモを実施し、工法

アピールに努めました。

毎回多くの見学者を集めており、今年も2日間合計で450名を超える方々にSPR工法をご覧いただくことができました。



■毎年恒例、フクイ建設技術フェア



■好評の自走式SPR工法製管機によるデモ施工

Pick-Up!

設計コンサル、耐震性への高い関心示す

8月9日、(一社)福島県測量設計業協会が主催した平成28年度新技法講座に当協会も協力し、SPR工法、SPR-PE工法、オメガライナー工法の概要や設計のポイント等を説明しました。会場となった福島市の福島県建設センターには、設計コンサルタント担当者約90名が集まりました。

耐震実験や東日本大震災追跡調査結果等の資料を用いて、SPR工法とオメガライナー工法の耐震性の高さを紹介したほか、構造計算による適合性を確認するための既設管劣化度調査の重要性、ガイドラインを踏まえた複合管解析手法の妥当性について解説しました。

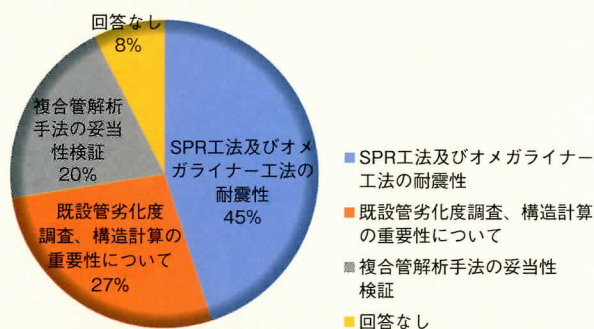
最後にアンケートを行った結果(表参照)、耐震



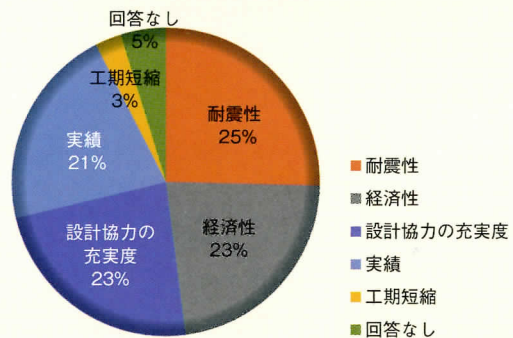
説明会の様子

性についての関心が高いことが示されたほか、設計協力の充実を求める声が多いことが確認できました。

●興味を持った内容について



●設計に当たり、最も重視する点



※アンケート回答者数：85人(96.6%)

解析手法からみたSPR工法の優位性 (2)

＜非線形FEM解析を採用している＞

■ 更生管(複合管)の解析手法の種類

構造解析の手法は、図-1に示すように、大きく「フレーム解析」と「FEM解析」の2つに分類され、さらに「線形解析」と「非線形解析」に分類されます。

更生管(複合管)の解析では、「線形フレーム解析(黄色部)」と「非線形FEM解析(緑色部)」の2つの解析手法が採用されており、SPR工法は複合管で唯一、非線形FEM解析を採用しています。

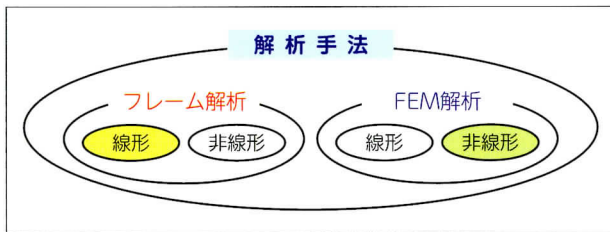


図-1 解析手法の分類

■ 線形解析と非線形解析の違い

複合管の外圧試験を行うと、ひび割れ発生までは荷重と変位はほぼ直線的な比例関係にありますが、ひび割れの発生後は、荷重の増分に対して変形が大きくなります(図-2)。

ここで、構造物の剛性(硬さ)が変化しないという前提で解析するのが線形解析、剛性が変化するものとして解析するのが非線形解析です。ひび割れが発生すると剛性が変化しますが、非線形解析を用いれば、実挙動に即した解析を行うことができます。

■ フレーム解析とFEM解析の違い

一方、フレーム解析とFEM解析の違いは、構造計算をするうえでのモデル化の方法の違いです。モデル化とは、「構造計算を行うために、対象となる構造物の形をある程度単純な形に引き直すこと」です。

複合管の場合、図-3に示すように、フレーム解析では既設管と更生管を同一部材として仮定するのに対し、FEM解析は物性の異なる各部材をありのままにモデル化することができます。FEM解析は、複雑な形状・性質を持つ物体を小部分に分けて捉え、全体の挙動を予測しようとするものです。複雑な境界条件や解析対象の多様性への適合性に優れており、物性の異なる既設管と更生材が一体化した複合管に適した解析手法と言えます。

ガイドライン(案)においても、構造解析を行う際には複合管を適切にモデル化した解析手

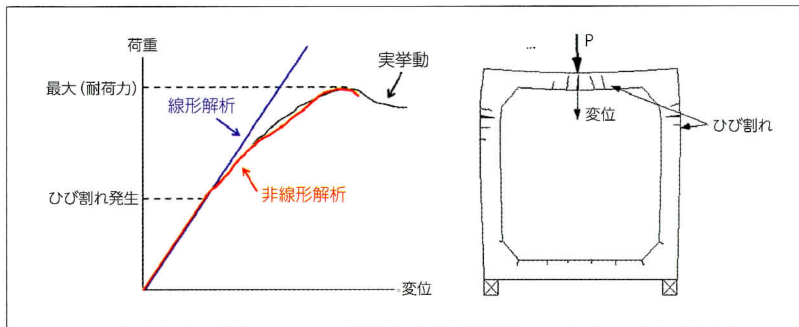


図-2 複合管の外圧試験における荷重-変位関係の模式図

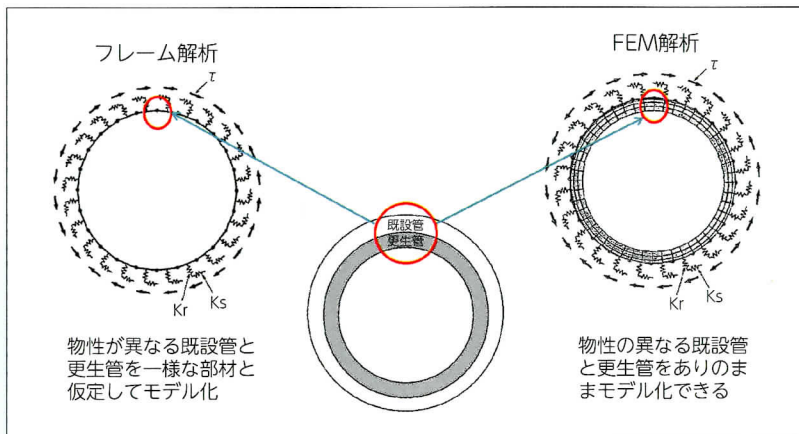


図-3 フレーム解析とFEM解析の違い

法が求められており、非線形FEM解析はこれに対応した解析手法であることが示されています。

構造解析では、このような複雑な断面について限界状態設計法で終局限界状態に対する照査を行う。材料モデルは、線形モデルと非線形モデルに区分され、更に構造モデルはFEMモデル（ソリッド要素、バー要素等）、はりばねモデル等に分類される。強度特性の異なる複数の部材の組み合わせや局所的な劣化をモデル化し照査する場合には、断面の構成、部材の損傷状態、各材料の特性等により、一般的な鉄筋コンクリート部材の管きよとは破壊現象が異なる可能性についても考慮する必要がある。線形はりばねモデル（線形フレームモデル）では、このような状態を適切に反映するためのモデル化が重要となるが、特性をモデル化で表現することが困難と判断できる場合は、緻密に表現できるモデル化により解析の精度を高めることが有効である。終局限界状態に対する照査を行う場合には部材の非線形性を考慮することで解析精度を高めることができる。

劣化状態のモデル化は、FEMモデル及びファイバーモデル等では部材・部位ごとの強度や部材自体の配置等を健全部とは別に設定することができるが、線形はりばねモデル（線形フレームモデル）では複合断面の単純化や剛性を等価として計算する必要がある。この場合には、モデル化における劣化部位や部材の配概、各々の強度特性の配分等が課題となる。これらの設定は、解析モデルの再現性等を踏まえて行う必要があることに注意する。

[ガイドライン(案) p.73より抜粋]

このように、今回は、更生管（複合管）の解析に採用されている「線形フレーム解析」と「非線形FEM解析」の違い、および非線形FEM解析の必要性について説明しました。

次回は、非線形FEM解析の優位性ポイントについて詳しく説明します。

【鬼塚 哲雄・協会本部 技術担当課長】

平成28年度「施工管理技士」の認定者発表

今年も「施工管理技士」の資格認定の考査が行われました。

SPR工法、オメガライナー工法をあわせて、54名の施工管理技士が新たに誕生しました。

SPR工法施工管理技士の認定者

(計26名 登録順)

◎岡崎 誠	◎矢倉 吉彦	◎坂口 俊平	◎有木 義勝	◎松井 清貴	◎池邊 温浩
◎坂口 雅仁	◎千々和弘明	◎今井 佳介	◎渡邊 慎也	◎栗山 義幸	◎小澤 宜敬
◎武田 友也	◎上坂 広	◎佐々木広也	◎工藤 英治	◎橋谷田浩一	◎斉藤 学
◎細井 健二	◎横山 正俊	◎星原 猛憲	◎木村 和馬	◎井上 和豊	◎今田 大輔
◎山川 悟	◎岡野谷圭亮				

オメガライナー工法施工管理技士の認定者

(計28名 登録順)

◎矢倉 吉彦	◎春名 慶英	◎吉田 和徳	◎轟井 頭彦	◎川上 徹朗	◎水島 信一
◎池見 数年	◎川南 英市	◎古賀 英明	◎池邊 温浩	◎坂口 雅仁	◎千々和弘明
◎今井 佳介	◎香川 徹将	◎渡邊 慎也	◎栗山 義幸	◎永山慎太郎	◎中崎 淑文
◎黒木 隆之	◎渡邊 直樹	◎武田 友也	◎佐々木広也	◎長谷部有祐	◎橋谷田浩一
◎鈴木 佑馬	◎岡野谷圭亮	◎山川 悟	◎今田 大輔		

防災訓練 レポート

東京都の総合防災訓練に協力

SPR工法で応急復旧とデモ施工

平成28年度 東京都・葛飾区・墨田区合同総合防災訓練



小池都知事



講評を聞く参加者



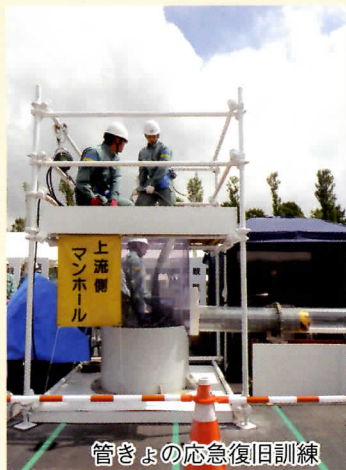
東京都は9月4日、東京湾北部にM7.3の直下地震が発生したという想定で、葛飾区、墨田区との合同総合防災訓練を実施しました。不安定な天候の中、自治体関係機関や海外からの救助隊のほか、都内各会場における周辺地域の住民や小中学生らも含め、約1万人が参加しました。

日本SPR工法協会は、メイン会場となった葛飾区にある都立水元公園において、東京都下水道局の行う「ライフライン応急復旧訓練」と「大口径管更生工法実演」に協力しました。

応急復旧訓練では、震災によって下水道管に土砂が詰まり、破損箇所が発生したという想定で復旧作業の実演にあたりました。まず、高圧洗浄による管内清掃を行い、TVカメラ調査をしたうえでSPR工

法によって応急復旧するという一連の作業を実演・説明しました。また、プロフィールを見学者に手渡し、強度などを確認してもらいました。デモ施工車による実演では、「地震に対しても強い工法である」とアピールしました。

最後に、東京都下水道局の石原清次局長は、「地震は必ず来る、と思って準備しなければならない。引き続き防災に取り組み、このようなかたちで都民の皆様に応援していきたい」と講評しました。また、訓練全体の講評の中で小池百合子都知事は、「東京の防災機関の持つ力を実感した。都民の皆さまの生命を守ることを第一に考えていきたい」と述べました。



管ぎよの応急復旧訓練



トラック号によるデモ施工



石原局長



プロフィールを手取る見学者