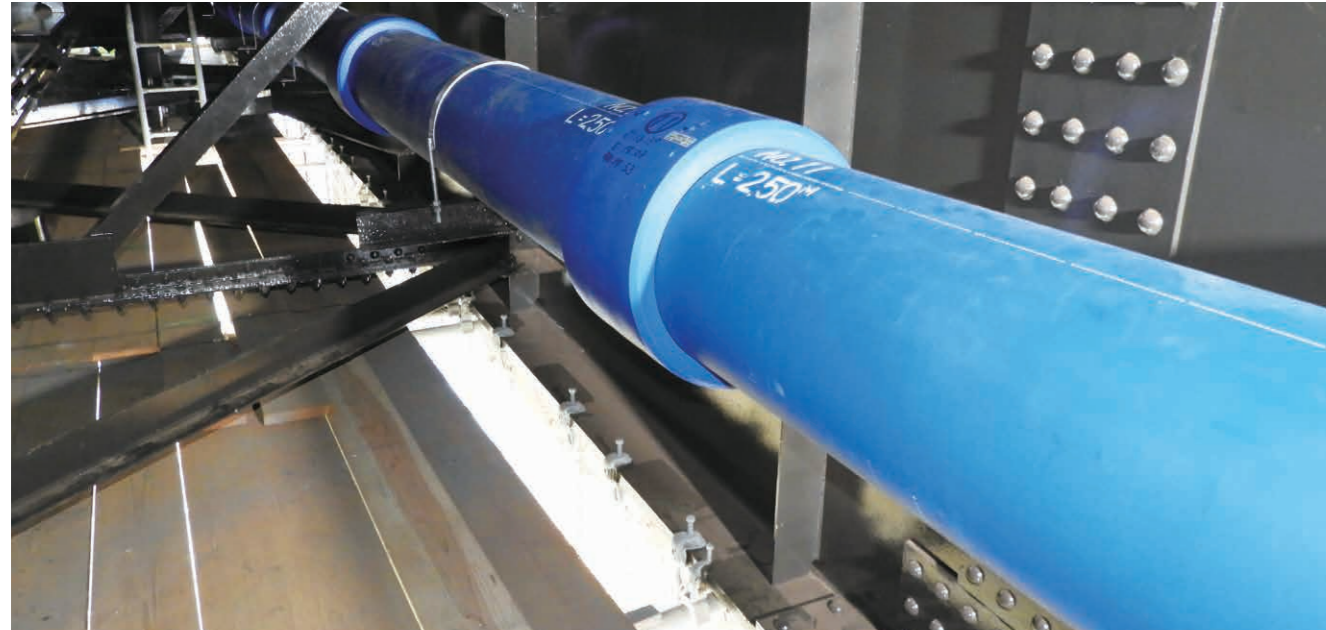


橋梁添架管の更新工事に採用された 水道配水用ポリエチレン管φ300



橋脚に設置された水道配水用ポリエチレン管(口径300)



施工現場になった大谷川に架かる日光橋。奥に見えるのが世界遺産の神橋。

橋梁添架の配水管と防火用水管の更新を計画

日光市の日光東照宮をはじめとする二社一寺は、1999(平成11)年にユネスコの世界遺産に登録されました。その玄関口となるJR日光駅、東武日光駅から山側に伸びる国道119号は、二社一寺に通じる観光ルートで、駅前から車を5分ほど走らせると大谷川を渡る日光橋に差し掛かります。

この日光橋には配水管が添架され、安良沢浄水場から市街地に送水しています。またこの橋には、防火用水管が添架され、二社一寺地内の湧水を市街地に流し、火災発生時には防火用水として利用されています。

今回の工事のきっかけは、日光橋の橋梁管理者である栃木県日光土木事務所から、橋梁部材の腐食の原因の一つとして既設配水管の結露が指摘され、日光市上下水道部に結露対策が求められたことでした。現場調査の結果、結露による管路及び支持金具の腐食が確認されました。予定されている橋梁補修工事に合わせて

管路を更新すれば、後々の更新より工事費用が抑えられるため更新が計画されました。防火用水管も結露があり、所轄は消防署でしたが、日光市上下水道部が請け負うことになりました。

防火用水管口径300に水道配水用ポリエチレン管

当初は配水管と防火用水管を更新する計画でしたが、配水管は添架部の保温ラッキング工のみとなりました。日光市上下水道部水道課水道施設管理係の和田新一さんと水道工務係の小森谷和希さんは、この理由について「配水管の更新に先立って橋梁部前後の試掘調査を行った結果、既設配水管は防護コンクリートの巻き立てが確認されました。既設配水管にはCIP(普通鉄管)が使用されていました。衝撃性に対して脆弱な材質であるため、コンクリートの取壊しにより管自体が破損した場合、大規模な断水が発生してしまうことから、既設配水管の更新は見送り、添架部の保温ラッキング工のみの施工としました」と説明されました。

新しい添架管に関しては、既設添架管より軽量の管材、橋梁の負担を減らすために支持金具を増やさないことなどが橋梁管理者から要望として挙げられました。このため防火用水管には、安価な硬質塩化ビニル管が検討されましたが、構造計算したところ、たわみの発生が予想され、現状の支持間隔では耐えられないため、途中に支持金具が必要であることが判明しました。「我々としては、支持金具の割り込みは避けたいので、他の管材を検討したところ、これまで水道で実績のある水道配水用ポリエチレン管が浮上したわけです。大口径の250や300の品揃えがあると聞いていたので、これで構造計算したところ、たわみもなく使用できることが分かりました。もちろん、耐震性、腐食性、長寿命化も考慮して採用が決まりました」と和田さん。

日光市上下水道部
水道課水道施設管理係
副主任 和田 新一さん日光市上下水道部
水道課水道工務係
主任 小森谷 和希さん

■ 施工中の様子



1階の足場から2階の足場へ吊り上げられる水道配水用ポリエチレン管

2階の足場での電気融着接合

東日本大震災をきっかけに 水道配水用ポリエチレン管を採用

日光市で水道配水用ポリエチレン管が本格採用されたのは、2011(平成23)年です。東日本大震災が発生した後、同市は太平洋沿岸部における水道管路の被害状況を様々な団体から吸い上げ、また耐震管としてどの管材がいいのか情報収集を行いました。それまで耐震管としてダクタイル鉄管NS形が一部使用されていましたが、主に使用されていたのはダクタイル鉄管K形3種でした。

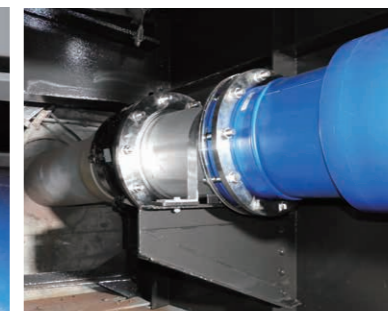
採用時、水道工務係に在籍していた和田さんは当時の状況について、「どの管種にするか色々検討しましたが、気になっていたのが、工事業者さんの高齢化です。高齢の作業者が重量物を扱うのは大変です。本市では口径150以下が多いので、ポリエチレン管なら人力で扱うこともできます。また鉄管の場合、動圧、口径、流量などから構造計算が必要ですが、ポリエチレン管の場合、構造計算が必要ありません。それは設計する側としては大きなメリットです。それに東日本大震災でポリエチレン管の地震動による被害がなかったのは非常にインパクトがありました」と振り返られました。

本格採用の前に水道配水用ポリエチレン管を使った試験施工が分譲地で行われ、その施工状況を下に管種の選定が進行しました。同時に使用する口径も検討され、当時の最大口径である200以下で水道配水用ポリエチレン管が一斉採用となりました。

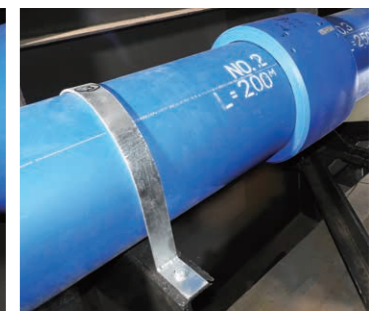
1週間で水道配水用ポリエチレン管による 約43mの管路が完成

工事の内容についてお話いただいたのは、小森谷さんです。「施工現場となった日光橋の桁下に二階建ての足場を組み、一階に材料などを置き、二階で管の接合を行いました。桁下の既設管撤去後、管の切断を1日程度で行いましたが、現場での切断にもかかわらず、想定以上にきれいに仕上がっていました。切断した管をクレーンで夜間に桁下に運び込んで、管の接合を3日間で行いました。接合した管を2.5m程度の間隔にある支持

■ 施工完了の様子

配水管の
保温ラッキング工防火用水管の水道配水用
ポリエチレン管

防火用水管の既設管との接合部(上流側)



支持金具による管の固定

【日光市水道事業の概要】

2006(平成18)年に5市町村が合併し、栃木県全体の約4分の1を占める新しい日光市が誕生。合併後も5地区で複数の上水道事業、簡易水道事業を運営していたが、2017(平成29)年度に上水道3事業、簡易水道15事業の18事業を一つに統合し、現在の日光市水道事業となった。現在、94の浄水施設と約1,149kmの水道管路網を有している。

金具に固定し、約1週間で全長約43mの防火用水管路が完成しました。上流側の既設管との接続は桁下で終了し、その後、下流側の既設管は埋設部で既設管を取り除いてから接続し、最後に、結露対策のラッキング工を行う予定です」。

また、工事を担当した丸政建設株式会社、建設部の吉原史明さんは、「今回の施工現場は桁下の非常に狭い場所です。それでも順調にいったのは、配水用ポリエチレン管が軽量で扱いやすいというのが大きいですね。口径が300でクレーンでの扱いでしたが、それでも金属管よりは遥かに扱いやすい。それに水道工事などで水道配水用ポリエチレン管を扱ってきましたから、基本的に施工方法は慣れていますが、ただ大口径になって難しかったのは、継手の挿入です。小口径なら継手を手に持って管に簡単に挿入できますが、口径300になるとそうはいきません。スクレープをやって調整しながら挿入しました」と工事の感想を語っていただきました。

最後に今後の橋梁添架について、和田さんと小森谷さんから「軽い樹脂管は橋梁への負荷が少ないためにメリットが高い。水道配水用ポリエチレン管は、今回の難しい現場での施工実績に加えて、長寿命で耐食性に優れているため、今後も橋梁添架をはじめとする様々な現場で採用される確率が高いと思う。」という感想をいただきました。