施工費、CO_2排出量を半減

テーパー型基礎杭の新工法 実用化へ開発に本格着手

りんかい日産建設ら

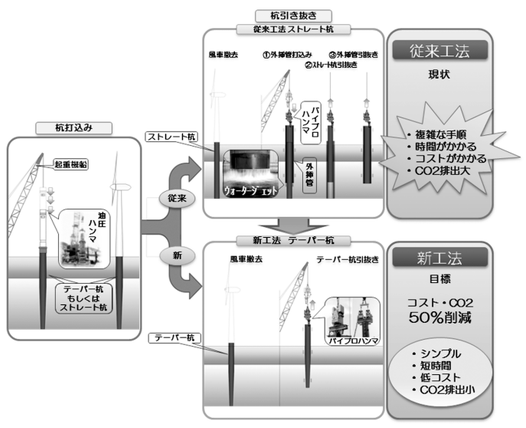
りんかい日産建設と寄神建設、ユニバーサルエネルギー研究所の3社は共同で、海洋再生可能エネルギーに必要とされる基礎杭の新たな施工法の開発に着手した。今回は、洋上風力発電の大型化を想定し、低コストで現況復旧を行うことができる「テーパー型基礎杭」の実用化を目指す。テーパー型基礎杭の適用で、従来のストレート杭と比較し、杭の引抜きの際にかかるコストやCO_2排出量を約5割減らせる見込み。新工法が実用化されれば、海洋再生可能エネルギーの推進に大きく貢献する。

近年、風力発電設備の大型化に伴い施工費用や現況復旧費用は飛躍的に増加しつつある。また、事業終了後には杭の完全撤去が望ましいとされており、杭の打ち込みだけでなく引抜きなど施工時に排出されるCO_2排出量も環境保護の面から懸念されている。

そこで今回、3社は共同で洋上風力発電に関連する施工費用やCO_2排出量を削減する「テーパー型基礎杭」の開発に着手した。杭の打ち込み時は従来のストレート杭と同様に油圧ハンマで打設を行うが、杭の引抜き時、テーパー型基礎杭を用いる新工法では従来必要となっていたウォータージェット併用外挿管の設置の費用や手間を省ける分、施工コストを大幅に低減できる。また、CO_2の排出量も従来の半分程度にまで抑制できる試算だ。施工時のスピードも新工法は従来工法の約3倍となり、作業効率の向上が期待できる。

3社では、今年度中に室内試験を行いテーパー杭の押込みや引抜き特性、水平載荷試験などを評価する。18年度には陸上、19年度には実海域での試験を予定しており、経済性や環境性に直結する施工の歩掛を比較評価し、水中騒音など海洋環境への影響などについても検証していく。各社の役割として、りんかい日産建設は設計手法の考え方の提案を行い、寄神建設は施工、ユニバーサルエネルギー研究所は事業性評価などを担当する。

なお、同事業は環境省の「17年度CO_2排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業」に採択されており、同省の委託事業として実施する。



新工法と従来工法の比較図

地質状況評価を自動化

マルチスペクトル画像で高精度に

安藤ハザマら

安藤ハザマと秋田大学、筑波大学は共同で、トンネル切羽や掘削のり面の地質評価の高度化、自動化を目指す「マルチスペクトル画像を利活用した地質状況自動評価システム」（特許出願）を開発、施工現場での試験運用を開始した。

トンネルやダムなどの山岳土木建設現場では、計画地点の地質状況を調査しその状況に応じて最適な設計・施工を実施することになる。しかし、調査や設計段階ではさまざまな制約があるとともに、調査精度自体に限界があることから、広範囲の地山深部にわたる詳細な地質状況の事前把握は難しい状況となっている。地質状況の適切な評価には多くの場合、地質専門技術者の知見が必要となるが、適切なタイミングで全ての評価に専門技術者が立ち会うことは難しく、施工中の地質評価を適切かつ効率的に進めることが現場運営の課題となっていた。

開発した同システムは、複数の波長帯の電磁波を記録したマルチスペクトル画像を活用し、AI（人工知能）での自動評価のさらなる高精度化を目指すもの。トンネル切羽や掘削のり面にスペクトルカメラを使い、マルチスペクトル画像を取得、岩石種や風化程度などを自動的に判定する。

今回は、火山岩と深成岩から各3種類、合わせて6種類の岩石供試体でスペクトル強度特性の形状を取得し、同形状と岩石種との関係を教師データとしてCNN法に学習させたところ、9割以上の正答率で岩石種を自動判定することに成功した。

現在、さらに多くの種類の岩石供試体を使い岩種評価の自動化検討を進めると同時に、風化や変質の程度など岩盤の工学的特性に影響を及ぼす要素を定量的に評価する手法も検討中。加えて、岩石供試体での検討結果をベースに、面的に地質状況を自動判定する手法の開発にも着手しており、現状では地質専門技術者が行う地質図作成の自動化の検討も進めていく。

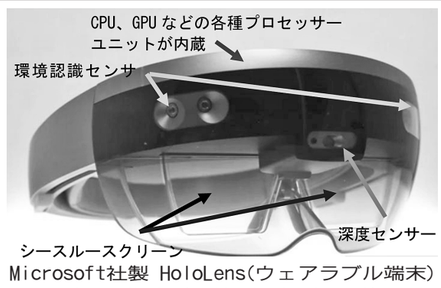
鳥取西気高第2で実証実験

MR技術活用 トンネル維持管理システム

鴻池組

鴻池組とインフォマティクスは、ウェアラブル端末にMicrosoft社製のHoloLensを採用したトンネル維持管理システム（トンネルMR）を開発し、中国地方整備局鳥取西道路気高第2トンネル工事において、そのMR技術の有効性を確認した。

MR（Mixed Reality、複合現実）技術を活用したトンネル維持管理システムは、トンネルの維持管理に必要なデータをウェアラブル端末を介して実構造物に投射するシステム。事前にデータを小型コンピューターに記録し、ARマーカーとウェアラブル端末に内蔵された各種センサーを用いて構造物の任意の位置にCIM等で作成した3次元データをホログラムにより1分の1スケールで正確に投射する。これにより、現地のトンネル坑内において覆工コンクリートのひび割れや不具合の進展状況、設計や施工との因果関係を容易に確認できるようになる。また、同技術は、一般的な土木構造物や建築構造物の維持管理に限らず、工事中の施工管理や品質管理にも活用できる。



Microsoft社製 HoloLens（ウェアラブル端末）

MRとは複合現実のことであり、VR（Virtual reality）とAR（Augmented reality）を融合。HDM（ヘッドマウントディスプレイ）などを使用して現実世界に3次元の情報を表示するもの。ARは現実世界に2次元等の情報を重ね合わせたものであるのに対し、MRは現実世界の所定の位置に3次元の仮想物体を表示するもので、装着した人にあたかもその物体がそこにあるかのように映る。

今回、開発したトンネルMRは、現地のトンネル覆工に3次元の地質展開図やひび割れ展開図を、1分の1スケールでモデル化し、移動とともにその画像が高精度に追随（30㍉移動時に10㌢以内の表示誤差）していくもの。また、切羽観察記録や内空変位計測結果などの属性を登録したポイントでは2次元データをハンズフリーで自動表示させることも可能という。

トンネルMRの開発においては、次の手順でトンネル坑内にCIM等で作成した施工データを投射し、その有効性を確認した。

まずトンネル施工データをウェアラブル端末等の小型コンピューターに登録しておき、①トンネル坑内の覆工側壁部等に覆工3～5BL毎（1BL約10㍍）にARマーカーを設置②事前にARマーカーに、トンネル任意の位置における3次元データをリンクさせておき、ウェアラブル端末等でARマーカーを読み込んでこれらの3次元データを呼び出す③各種センサーでトンネルと人の位置を認識させ、呼び出した3次元データとトンネル坑内との位置をマッチングさせて投射④人の移動中は、常時、各種センサーにより、現在位置を測定しながらトンネル坑内に3次元データをマッチングさせて投射⑤必要に応じて、登録しておいた2次元データもトンネル坑内の任意の位置で呼び出す。

今後の展開としては、現在、トンネルMRについて、国土交通省が進めるi-Constructionの一環であるCIMとの連携を検討している。これにより、受注者が設計・施工時に作成したCIMを効率的にMR技術に取り入れ現地に投射することで、施工管理や品質管理に容易に活用できるとともに、それらを発注者に引き継ぐことで将来的な維持管理にも活用することが可能になるとしている。

建設業向けに新サービス提供

BIMデータ活用のプラットフォーム

BIMobjectJapan

野原ホールディングスとBIMのデータライブラリーを提供するBIMobjectAB（スウェーデン、ステファン・ラーションCEO）の共同出資で設立した新会社「BIMobject Japan（東京都新宿区、東政宏社長）」は、建設業界向けのデジタルプラットフォーム事業を本格展開する。新事業では、国内外の建物情報を利用するユーザーとメーカーの製品情報をつなぐプラットフォームを構築する。

本格展開する新プラットフォーム「BIMobjectCloud」では、メーカーとゼネコンや設計会社などのBIMユーザーをつなぐサービスを提供。同サービスを活用することで、メーカー側はユーザ数の認知をはじめ、情報の一元管理をスムーズに行うことが可能となる。一方、ゼネコンなどのBIMユーザーにとっては、掲載メーカー数や製品数、さまざまなファイル形式を選べるようなプラットフォームとなり、メーカーの製品データなどを無料でダウンロードすることで、案件に応じた用途で使うことができる。

1日、都内で開かれた「BIMobject LIVE 2018 in Japan」で東社長＝写真＝は「BIM活用のプロジェクトが今後増えてくれば、このプラットフォームの重要性は上がってくる。メーカーとユーザーをつなぐサービスとして、さらなる拡大を図っていく」と意気込みを語った。

第2回三機レディ座談会を開催

女性活躍推進 長谷川社長と意見交換

三機工業

三機工業およびグループ各社は1月26日、本社で「第2回三機レディ座談会～女性技術者交流会～」を開催した。

同座談会は、ダイバーシティ推進の取組みの一環として、女性従業員同士がお互いに相談できるネットワークづくりを支援することを目的に16年度から実施。第1回目は、ワーキングマザーを対象とした座談会を実施し、「育児と仕事の両立」について意見を交換した。

第2回目の今回は、全国から女性技術者など18人が参加し、普段接点の少ない女性技術者が一堂に会する中で、現在の悩み、不安を共有した。第一部では、「仕事を続けていく上での私たちの課題」をテーマに、「より働きやすい職場環境にするためにはどうしたら良いか」を考え、第二部では、「女性活躍推進」をテーマに、長谷川勉社長と女性技術者による意見交換会を実施した＝写真。

参加者からは、「〝女性だから〟と特別に見るのではなく、体力面など男性との違いを理解して、普通に接してほしい」などの意見が寄せられた。長谷川社長は、「女性と男性は、数ある多様性の中の一つ。平等感をもって男女の違いを理解し、普通にやっていくことで、女性活躍が珍しくなくなる時がくる」と感想を述べた。今後も、職種や働き方などの様々な切り口で、同座談会を実施する予定。

同社では、同座談会のほか、経営トップ自らが従業員との対話を通じてコミュニケーションを図る場を数多く設けている。これらの取組みから出た意見を、女性従業員をはじめとする様々な従業員が働きやすい職場環境づくりに活かし、今後もダイバーシティを推進していく。

高校生ものづくり体験

中央技術研修センタで訪問受入れ

協和エクシオ

協和エクシオは1月30日、埼玉県和光市の同社中央技術研修センタで、埼玉県立浦和工業高等学校情報技術科の1年生36人の訪問を受けた。施設内の見学やものづくり体験、社員との意見交換などを実施した。

今回の訪問は、埼玉県がこれから進路を考える高校生を対象に、ものづくり企業の仕事を知ってもらうことを目的とした「高校生ものづくり最前線体感事業」によるもの。高校1年生のクラス単位での訪問受入れは初めての試みとなる。

同事業の協力依頼を受けた、協和エクシオ中央技術研修センタは、同社の技術者育成の中核拠点。当日は、センタの紹介と施設見学の後、光ファイバの癒着接続、高所作業車の搭乗やマンホール入孔などの体験実習を行った＝写真。また、同社の技能五輪への取組みの説明や、社員との交流も図った。生徒からは、技能五輪に対する質問や、仕事に必要な資格などについて質問が寄せられた。

空調ダクト施工30%時短

ワンタッチ接続の分岐チャンバー

フジモリ産業

フジモリ産業（東京都品川区、藤森行彦会長兼社長）は、丸型分岐チャンバー「F-ONEタートル」を開発した＝写真。一般空調工事でのダクト接続をワンタッチでできるようにして、品質を安定させつつ、施工時間を同社従来工法から約30%削減する（特許出願中）。大規模再開発やリニューアル工事などでの普及を図り、年間1万台の販売を目指す。

高層ビルやオフィスなどのダクト経路の設計で、レイアウト対応がしやすい分岐チャンバー方式が採用されることが多くなった。それに応じてダクト接続箇所は増え、作業工数も増加する傾向にある。高所での複雑なダクト接続は、接続不良を起こす可能性がある。

今回開発の「F-ONEタートル」は、同社の丸型分岐チャンバー「タートルチャンバー」の分岐口を改良した製品。接続するダクトの端部にバネ上のツメを付け、「F-ONEタートル」の分岐口に差し込むだけで施工が完了する。

従来のタートルチャンバーでは、▽保温フレキ装着▽専用バンド締め▽ビス3点止め▽専用テープ接着、の4工程で施工する。特に分岐口同士が接近していると、高所での一連の作業は容易でなく、技能・時間を要していた。付属部材や工具が不要なワンタッチ接続の「F-ONEタートル」は、1か所あたりの接続作業時間を従来より約90%削減、吊り込みを含めても全体で約30%を削減できる。接続部の気密性も、従来工法と同等以上の性能を確認している。

賀詞交歓会

情報とらえ働き方改革

東京建設重機協同組合

東京建設重機協同組合（柴﨑祐一理事長）は1日、東京・大手町のKKRホテル東京で18年新年賀詞交歓会を開いた。

冒頭、柴﨑理事長＝写真＝は「先日も火山の爆発があり、自然災害の多発する国土に住んでいることを常に意識しなければならない。一方で日々の生活は流れている。昨年末から急速に繁忙期になり、予想できないことが起きると思うが、あわてることなく行動することが肝要。我々業界にも大きな変化をもたらす働き方改革を乗り越えるためにも信頼できる情報を入手し、正しい判断をする必要があり、微力ながら組合としても貢献してまいりたい」と挨拶。「法令順守、安全作業、適正料金に努め、ますます繁栄されることを祈念する」と述べた。

高校生に技能体験会

建設業の関心高める機会に

竹中工務店・竹和会

竹中工務店と同社協力会社で構成する東京竹和会は、1月31日～2月2日の3日間、東京・江東区の竹中工務店東京本店で高校生に向けた技能体験会を実施した。体験会は16年から開催しており、今回は3日間で3校の建築科1年生、計約150人が参加。躯体から仕上げの各工程やCAD図制作などを体験し、建設業への関心を高めてもらう機会とした。

1日の大宮工業高校生徒たち

期間中は竹和会の若手経営者で構成するユースから、鉄筋、型枠大工、左官、タイル、塗装、内装、電気設備、造作・住設の専門工事会社が、それぞれブースを設けた。また、今回からCADによる建築施工図の体験授業も取入れた。

1月31日は東京都立墨田工業高校から35人、2月1日は埼玉県立大宮工業高校から80人、2月2日は東京都立蔵前工業高校から35人の生徒が、それぞれ1日で各ブースをまわる。ユースの委員長を努める栗原教史氏（栗原工業代表取締役）は「建築科でも、工程を一通り経験できる機会は中々ない」と話す。生徒たちは指導を受けながら、実際に手を動かして各工程に取り組んだ。

建設技能労働者が減少する中、技能体験会が若年層とのマッチングをサポートしている面もある。初回の16年開催時に高校1年生だった参加者のうち7人が、18年4月から竹和会所属会社などに就職する。体験会のうち、現場見学会やインターンへ参加、入社に至った。「いい結びつきができている」（栗原委員長）という。

柵の瀬橋上部工で年頭安全パト

ピーエス三菱

ピーエス三菱

ピーエス三菱の藤井敏道社長は1月25日、岩手県一関市川辺および舞川地内で施工を進めている「主要地方道一関北上線（仮称）柵の瀬橋上部工工事」の現場で、年頭安全衛生パトロールを行った＝写真。

藤井社長は、現場を巡回し、安全面を点検するとともに、施工状況などを確認した。

工事の概要について、発注者は岩手県、5径間連続PC2主版桁橋＋5径間連続PC箱桁橋＋6径間連続PC2主版桁橋、橋長693㍍、全幅員11・5㍍、工期は16年11月12日から18年11月26日、施工はピーエス三菱・川田特定JV。

ISO55001の認証取得

建設技術研究所

建設技術研究所は1月26日、一般公共インフラ（河川・海岸施設、橋梁、トンネル）のアセットマネジメントに関するコンサルティングサービスを対象に、ISO55001（アセットマネジメントシステム）の認証を取得、村田和夫社長＝写真右＝が登録証を受け取った。認証機関はマネジメントシステム評価センター（MSA）。

同社は、13年に「インフラマネジメントセンター」を設立し、社会ニーズに応えるべくコンサルティングサービスを推進。今後も、幅広い分野のインフラを対象に、調査・計画・設計、マネジメント、整備・運営、情報提供などを含むあらゆるニーズに対応できる企業を目指している。

アセットマネジメントに関する技術のさらなる向上と信頼されるコンサルティングサービスの提供を目的にアセットマネジメントシステムを導入し、ISO55001の認証を取得した。今回の認証は、河川・海岸施設、橋梁、トンネル分野だが、他の分野の認証拡大を進めていく予定。

年度末役員督励巡回を開始

東光電気工事

東光電気工事は、年度末へ向けて役員による全国各地の工事現場を対象にした督励巡回を開始した＝写真。1月30日を皮切りに、3月2日までの約1か月間、青木宏明社長をはじめとする各役員が12現場を巡回する。

対象現場は、内線工事7件、送電線工事3件、電車線工事1件、再エネルギー1件。同巡回では、安全作業の徹底や働き方改革の推進を促すとともに、年度末に向けて繁忙を極める各現場の社員や従業員を激励していく。

人事

国土交通省

（2月5日）港湾局付・独立行政法人国際協力機構社会基盤・平和構築部技術審議役・薮中克一▽辞職2月4日付・独立行政法人国際協力機構社会基盤・平和構築部技術審議役（港湾局技術企画課技術基準審査官）西園勝秀▽港湾局付（下関市港湾局長）川﨑俊正▽九州地方整備局港湾空港部付・即日辞職2月4日付・下関市港湾局長（中部地方整備局港湾空港部港湾空港企画官）工藤健一