広告 企画・制作 ㈱読売鹿児島広告社

「縁の下」から安心・安全な社会を築く…

既存杭の引抜き工法に迫る!

防災・環境保全を両立し、さらに経済性も視野に入れて地盤改良技術の開発を研究している芝浦工業大学工学部土木工学科 地盤工学研究室准教授の稲積真哉氏は、地盤環境に悪影響を及ぼしている地中に残存した既存杭について、新しい引抜き工法を開発したほか、目に見えない地盤改良の「見える化(可視化)」の研究に取り組み、地盤改良データベースの構築を目指している。地盤改良を多角的に研究している稲積氏に話を聞いた。

既存杭の取残しを大幅に低減

■地盤工学研究室において、稲積先生はどのような研究をされているのですか。

私の専門は地盤工学の中でも、特に地盤環境工学を専攻し、「地圏を取り巻く技術・防災・環境・経済の融合に挑む」をテーマに掲げています。例えば環境保全に特化、あるいは防災に特化した地盤工学の技術は数多く存在しています。これに対し私は、防災も環境保全も両立する技術開発を目指すとともに、経済性も視野に入れた研究を幅広く行なっています。その中でも、最近特に力を入れて取り組んでいるのが、「既存杭の引抜き撤去に関する研究」「ICTの導入による地盤改良工事の見える化に関する研究」および「CAEを駆使した地盤改良工法の可視的評価に関する研究」です。

■「既存杭の引抜き撤去に関する研究」についてお聞かせください。

高度経済成長期に建設された大量の建築物の更新、同じく大量に建設された社会基盤構造物の高齢化が今後集中的に進む中、当該構造物の解体需要は今後ますます高まっていくと予想されています。そのなかで、現在の既存杭引抜き工(撤去工)では、引抜き杭の残置、新設杭への悪影響、山留壁の変形、周辺地盤の沈下、跡地利用の障害等、施工中・施工後ともに様々な地盤環境問題が顕在化しています。特に、解体・撤去後の跡地利用の際、地中における産業廃棄物の残存(既存杭やコンクリート殻)は、地盤環境の悪化をもたらす非常に深刻な問題であり、さらに土地売却取引等では「隠れた瑕疵」として社会問題にまで発展するケースが多く見受けられています。一方、既存杭引抜き工は過去数十年間にわたって大きな技術革新もなく、実務ベースで施工されてきました。私は地盤改良工と同様、既存杭引抜き工にもICT(Information and Communication Technology)やCAE(Computer Aided Engineering)を導入する必要性があり、導入することにより、技術改善のスピードが上がり、これまでの遅れを取り戻すことができると確信しています。

そのような社会情勢の下、既存杭引抜工法協会と共同して私たちが開発した杭先端パワーチャッキング工法(PG工法)は、既存杭引抜き工の品質向上、安全性向上、さらには技術革新を目指し、従来工法で頻繁に発生していた施工トラブルや様々な問題点の解決のために、全く新しい発想の下で考案・開発した地盤環境の修復技術の一つです。杭先端パワーチャッキング工法の特徴の一つである杭先端での強制チャッキング方式は、従来工法での致命的な問題点の解決が図られます。従来工法では既存杭の取残しが発生しやすいものの、本工法は既存杭の先端をチャック爪で抱え込みケーシングに内包した状態で引き抜くため、既存杭の取残しが大幅に低減され、健全な既存杭においては根固め拡大部までの完全撤去が可能です。

既存杭の地盤環境問題ならびに引抜き撤去について、私たちはライフワークとして独自に仲間を集いつつ、その背景・要因・対策工法を実務ベースで検討してまいりました。

同時に、これまで未解明であった既存杭の引抜孔が周辺地盤へ及ぼす影響について学術的な評価を極め、引抜孔の存在が周辺地盤環境へ及ぼす種々の影響、その対策として充填材に求められる性能等を学術的に明らかにしています。言い換えれば、地盤環境の修復として高度な杭の引抜き技術を確立しなければならない必要性を、既存杭の引抜孔が地盤の静的・動的挙動に及ぼす影響を学術的に追究しています。

これまで若干軽視される傾向にあった既存杭の存在ならびにその引抜き工について、その必要性・重要性を学術的な見地から明らかにし、それを各方面に向けて公表することで学・産会をも含む社会へ積極的に啓発する活動も合わせて実施しています。それより、まずは地盤工学者・技術者として倫理感を確立し、その上で既存杭の撤去に関連するグランドデザインを創造していきたく思っています。

芝浦工業大学准教授 稲積真哉氏

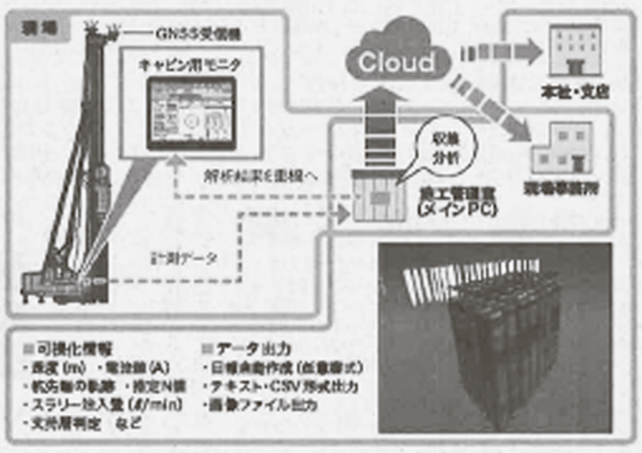
"地圏を取り巻く技術・防災・環境・経済の融合に挑む"

ICTで地盤改良を見える化

■「ICTの導入による地盤改良工事の見える化に関する研究」についてお聞かせください。

現在、土木分野では基礎工、ダム工ならびにトンネル工等において、施工状況をリアルタイムにモニタリングして施工する技術が適用されています。また、土工や舗装工においても設計データや現場計測データを建設機械に入力して施工する技術が実用化されています。一方、地盤改良工事においてもリモートセンシングや傾斜計のような種々のセンサ類や画像処理等で代表されるICTが適用されつつあります。すなわち、施工現場の省人化、施工管理の効率化ならびに生産性を向上させることを目的とした魅力ある建設現場を目指す新しい取り組みである「Construction」が推進されています。しかし、地盤改良工事にて各種技術を有効に活用するまでには解決しなければならない課題が存在します。例えば、地盤改良工事は地中を対象としているため、施工状況をリアルタイムに目視で確認・評価することが困難です。このため、改良体の品質や出来形、地盤状況ならびに支持層の変化をリアルタイムに評価し、施工にフィードバックする点に課題があると言えます。

これらの課題を解決するため、私たちは産学共同で地盤改良工事の施工管理において改良体施工時の掘削深度、掘削速度、スラリー量および電流値等の改良体の施工情報をリアルタイムに計測・記録し、地盤改良工事を見える化、評価および共有することが可能な施工情報可視化システムを開発しています。当該システムにより、今日まで課題であった目視が困難な地中にて改良体の各種施工情報をリアルタイムに判りやすく可視化し、現場関係者に共有できるため、地盤改良工事の施工管理の効率化を図ることが可能になりました。現在、当該システムは実際の施工現場へも展開している状況です。

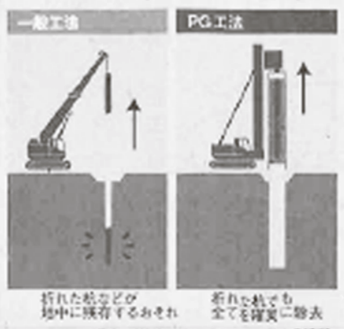


CAE技術駆使し可視的評価

■「CAEを駆使した地盤改良工法の可視的評価に関する研究」についてお聞かせください。

わが国は主として粘土やシルトのような微細粒子で構成された軟弱地盤、特に都市臨海部においては軟弱地盤が多数存在するため、軟弱地盤対策は重要な課題となっています。軟弱地盤は盛土や構造物の安全性に大きく影響を与えるため、軟弱地盤に対して安定性・強度および支持力等を高める地盤改良が必要です。同時に、地震大国であるわが国においては、地震による地盤の液状化や沈下等の災害を抑制させるためにも地盤改良が必要不可欠です。地盤改良工法に関する課題の一つとして、当該施工中、原地盤(土中)の状況を直接確認(可視化)できないため、改良体造成工程の適切な設計・管理が困難であることが挙げられます。

私たちは地盤改良工法の一つとして深層混合処理工法(機械撹拌工法)および高圧噴射撹拌工法に着目し、昨今注目を集めているCAEの一つとして3D-CADと個別要素法もしくは粒子法を駆使した深層混合処理工法工程の高精細なシミュレーションを試みています。CAEとは設計した工法や構造物が要求性能を満たすか否か、実際に物を造る前にコンピューター上でシミュレーションして評価することの総称です。深層混合処理工法は有効な地盤改良工法の一つですが、その設計や施工には従来からの経験則に頼っている部分が多く、これは施工前・施工中ならびに施工後において地盤内を目視することが困難であることに主として起因しています。そのため、深層混合処理工法に限ることなく地盤改良工法全般に関して、CAE技術を駆使した設計・性能評価は、地盤改良工法の信頼性や経済性の向上において重要な役割を担うと考えています。また、地盤改良工法へのCAE技術の導入はコンピューター上であるが地盤の可視化への寄与も期待でき、将来的には地盤改良工法の可視的管理ならびにライフサイクルにおける改良地盤の維持管理等において有効なツールになると考えています。



私たちが考える地盤環境の修復技術
Grand designの創造
既存杭引抜き工事は、
人の倫理と道徳観を根底とした卓越した技術を必要とします。
既存杭引抜工法協会
kui-hikinuki.com
「東京事務局」東京都目黒区鷹番2-20-11 ㈱マルシン内 ☎03-5725-0531 「大阪事務局」大阪市北区天満3-1-11-105 ㈱マルシン内 ☎06-6346-3311

40th Anniversary
大地との対話で未来を築く
DRLLING HARD ROCK
株式会社 オトワコーエイ
静岡県沼津市柳沢492 TEL:055-967-5797 Email:info@oto-wa.co.jp

地盤改良・基礎工事分野をトータルサポート
TOMEC 株式会社 トーメック
【東京支店】〒105-0012東京都港区芝大門1-6-3 芝大門武井ビル2階
TEL:03-5408-1870 FAX:03-5408-1871
【九州支店】〒812-0863 福岡県福岡市博多区金の隈3-1-26
TEL:092-513-0031 FAX:092-513-0032

「未来に残す、自然との共生社会」
総合建設コンサルタント
WESCO 株式会社 ウエスコ
(鹿児島営業所)日置市伊集院町妙円寺1-14-7 TEL.099-295-3441
(南九州支店)熊本市東区健軍本町1-11 サンライズビル503 TEL.096-214-6401

未来 届けよう! 技術と信頼の三信
三信建設工業株式会社
代表取締役社長 山崎 淳一
【本 社】〒111-0052 東京都台東区柳橋2-19-6 柳橋ファーストビル
TEL:03-5825-3700(代表) FAX:03-5825-3756
【九州支店】〒810-0041 福岡市中央区大名2-11-13 古河大名ビル
TEL:092-721-1900 FAX:092-713-8760

既存杭引抜き工事 φ2500撤去可能!
横浜ライト工業株式会社
YOKOHAMA WRIGHT Industries CO.,LTD.
代表取締役 浜口 伸一
〒240-0035 神奈川県横浜市保土ヶ谷区今井町870 TEL:045-355-5500 FAX:045-355-5511 http://y-wright.work