

「豊満ダム」から70年超、完全無人化へ

雨水貯留施設市場の開拓目指す

土木技術を核に事業展開する大豊建設の代名詞とも言える「ニューマチックケーソン工法」。戦前に中国東北部で着工した「豊満ダム」建設で、創業者の内田弘四氏が、「大豊式潜函工法」の基礎となる技術を開発してから、70年が過ぎた。この間、圧気空間での長時間にわたる作業により引き起こされる「潜函病」(急性減圧症候群)への対策など、安全な施工を目指した技術開発を繰り返しながら、完全無人化を達成するまでに進化を遂げてきた。橋梁の基礎工事をはじめ各種事業に取り入れ、すでに累計で1800基の実績を誇る。同社はこの工法での新たな市場開拓として、ゲリラ豪雨対策で整備される「雨水貯留施設」に着目。効率的な設置に役立ててもらおうというPR活動に力を入れている。

二重スラブで安全施工

地上で製作したコンクリート構造物を自重で沈めていくのが、ニューマチックケーソン工法。ヨーロッパが発祥のこの技術は、米国のブルックリン大橋の橋脚に用いられたことで有名になった。地下水が構造物に浸入していかないよう、圧気で排除しながら掘り進めていくのが特色で、大きな構造物を構築する工法として有効とされている。

社名の由来ともなった「豊満ダム」の施工を終えて日本に引き揚げてきた内田氏は、1949(昭和24)年に大豊建設を設立。2年後の51年に利根川左岸の

無人化ニューマチックケーソン工法による「雨水地下貯留施設」のイメージ

大豊建設のニューマチックケーソン

「大渡橋地先河岸復旧工事」で大豊式潜函工法を提案し、日本で初めて採用された。この「大豊式」の特色は、掘削作業を行う空間と土砂を仮置きする空間を分ける「二重スラブ」というアイデア。これが安全性の向上や作業の進捗を高めるのにつながり、開発者の内田氏は後に、紫綬褒章を受章する。

二重スラブはその後、1970年までに1200基の実績を積み上げてきたが、技術開発はさらに続く。

機械施工と遠隔操作

飛躍的な発展を遂げることに至った技術が、機械化と遠隔操作だ。機械がレールに沿って動き、それを遠隔で操作しながら掘り進めるもので、ニューマチックケーソン工法を展開する同業他社を含めて、積極的な技術開発が繰り返されていった。

同社は、前述のものとは異なる「二重スラブ」方式で、機械のメンテナンスや修理、施工後の解体とその後の回収を大気圧の環境で行えるようにするなどの各種技術を開発し、6年前にすべての作業を完全に無人化できる「New DREAM (ニュードリーム)工法」の完成を見る。

完全無人化工法が初めて採用されたのは、神奈川県藤沢市で戸田建設・奥村組が施工し、昨年竣工した横浜湘南道路の大深度立坑。この工事の完成により、同社が数十年にわたって繰り返し広げてきた技術開発が一つの到達点にたどり着いた。

ゲリラ豪雨対策に有効

現在、この新しい工法の活用先として同社が有力視しているのが「雨水地下貯留施設」。ゲリラ豪雨対策として校庭や公園の地下に埋設するもので、広い場所が必要となる開削工法に比べ、比較的狭い敷地にも適用することができるという。

同社は、市場開拓の一環で、下水道新技術推進機構、オリジナル設計、鶴見製作所、ジャパン・サイベックス、日本シビックコンサルタントとの6者で、「無人化ニューマチックケーソン工法による雨水地下貯留施設」をテーマにした共同研究を06年度から2カ年で実施。適用する際のコスト、工期、導入メリットなどの課題を洗い出して整理し、その成果を技術資料として取りまとめた。

これまでにない市場への進出を含め、完全無人化工法の採用拡大を目指す同社。今後の展開について土木本部エンジニアリング部の豊岐恒彦技術開発課長は、「創業者が考案した二重スラブから幾多の技術開発を重ねて、ここまで来ることができた。完全無人化工法は施工条件が過酷な大深度になるほど、その特色が生かされる」と述べ、大深度地下で計画される道路プロジェクトでの適用なども視野に入れながら、都市土木に有効な技術としてさらに発展させていく考えを示す。

