

解説

推進工法への期待

あおき ちえ
青木 知絵

東京都下水道サービス(株)
管路部長

1 東京都下水道サービスと推進工法について

東京都下水道サービス(株) (以下、TGS) は、東京都下水道局が所有する施設の維持管理を主たる業務として1984年(昭和59)に設立され、現在、東京23区全域の下水道管きよの維持管理や水再生センター・ポンプ所施設の保全管理、汚泥処理施設等の運転など、幅広い業務を実施しています。また、新技術の開発等も手掛け、下水道事業の課題解決に貢献するため、東京都や民間企業と連携しながら様々な技術の開発に取り組んでいます。さらに、東京都下水道局の主要事業である老朽化した下水道管の再構築工事の施工管理の監督補助に対しても業務拡大してまいりました。

このように東京の下水道を支えるため、現場で培った技術やノウハウを継承しながら、東京の下水道サービスの向上に貢献しています。

東京の下水道管の再構築事業は、老朽化対策とあわせて雨水排除能力の向上や耐震性の向上を図るため、インフラが輻輳する都市部では、開削工法による工事は困難な状況もあり、非開削工法が多く採用され、推進工法による下水道管きよの敷設も多く実施しています。当社では、再構築工事の中で近年の5年間で約30件の推進工事に携わってまいりました。

2 東京下水道の推進工事の歴史

東京の下水道工事で、初の推進工法は1953年(昭和28)、都電の軌道下横断に呼び径600、延長12m敷設を行った工事と同年に、東京電力のトラフおよび既設下水道管を下越しするため呼び径1200、延長14.40mの敷設を行ったもので、双方とも刃口式推進工法でした。このように、当初は河川・鉄道・軌道下などの横断区間に特殊工法として採用されましたが、しだいに市街地の下水道工事に対する施工環境が厳しくなり、施工条件を克服する必要が高まりました。また、作業効率の改善や推進力・推進管の耐荷力についての問題解決や開放型から密閉型工法へ、長距離施工を可能とする研究開発、様々な土質条件への対応などを図りながら、施工範囲を拡大していくことになりました。

さらに、1975年(昭和50)には作業の安全性から人力施工が内径800mm以上となったことや施工箇所の制約から小口径管推進工法が多用されていきます。

それ以降も様々な工法が研究・開発されたことで、東京の下水道工事で多くの推進工法が施工され、都内の厳しい施工条件を克服することになり、推進工法の技術の進歩は、下水道普及にも大きく貢献したと考えられます。

3 現在の課題

都市が高度に成長し、インフラが輻輳する中で、再構築事業や浸水対策などの下水道管さよの整備においては、立孔の面積の縮小が求められることや、支障物の影響などにより困難をきたす場合が多くなっています。

その一方で、困難な技術を支える技術者の高齢化・減少は広く土木業界の課題となっています。

建設業界は他産業よりも高年齢者の割合が高く増加傾向が続いています。総務省の労働力調査によると、2002年（平成14）に55歳以上の就業者は全産業も建設業も25%前後であったものが、2021年には全産業で約30%に留まるところ、建設業では約35%に増加しています。また、29歳以下は2002年に全産業・建設業とも20%前後であったものが、2021年には全産業で約17%のところ、建設業では12%まで減少し、高年齢化が顕著となっています。

世界の主要国を見ても、日本の建設業は他産業以上に高齢化が進んでいると言われていました。

また、就業者数も1997年（平成9）の685万人をピークに減少が続き、2021年はピーク時の約7割の485万人に減少している状況です。

一方、大手建設会社では、従業員数低下が継続していましたが、2014年以降は増加に転じ、2021年には10万人を割り込んでいたものが、現在では約12万人を超え、技術従事者が大きく増加する傾向も見られています。

中でも技術職の女性従事者は増加傾向にあり、この20年の間で5%以下だったものが、10%に近付いていることは、将来に希望が持てる話題と感じます。

4 今後期待される技術の発展

建設業界全体の就業人口減少により、少人数で施工可能であり、高齢化・女性増加の中でも対応できる技術が必要となります。そのため、さらなる機械化・無人化などICT等による建設DXへの挑戦は、今後ますます求められていきます。

また、都市部での既設構造物との近接施工など、厳しい施工環境の中で求められる精密な施工が、ICT等

の施工管理により可能となることが期待されます。

そこで私は、建設DX等が、技術者の減少や女性技術者の進出、にも大きく貢献できる分野として、技術の発展を期待したいと思っています。

しかし、ICTやDXにより業務効率が向上し、人手不足や技術力の低下・高齢化の課題解決に繋がる一方で、人でなくてはならない技術、代替できない技術者の技術力は継続される必要があると考えます。

そのひとつは、現場環境や条件を配慮した、設計・施工の考え方です。周囲の自然環境を配慮した施工方法、近隣住民や周辺施設に配慮した施工方法の策定など、AIに事例を多く組み込むことにより、最適解に近い提案をされる時代が将来到来する可能性は否定しませんが、必ず未経験の事例は発生します。その際の創造力・豊かな発想力は、人でなければならぬ技術力や知識による創意工夫が必要になると思います。

また、作業そのものは機械化により人から機械に転換することは可能となっても、想定と異なる事態に遭遇した場合の判断を即座にできるのは有能な技術者だと思います。例えば、支障物などのトラブルや、地震や台風など災害に見舞われた際の応急措置は時間との競争になります。AIやICTに頼っている余裕はありません。

さらに、トラブルや二次災害を回避するための危機管理能力も重要となります。

そのため、ベテラン技術者の高い技術やノウハウといったスキルを継承していくことが喫緊の課題になっています。

技術の継承や技術者の育成について、一部ではVRやARなどを活用することが可能となり、それらの教材を増やすことは重要となっていますが、教材作りにもベテラン技術者のノウハウは必要となります（写真-1~4）。

技術の社会的な責任や役割を伝え、建設業への魅力を高める役割も技術者は担っています。ベテラン技術者が若年者に円滑に技術を継承するため、指導の方法や教育手法などのスキルを身に付け、技術・技能、ノウハウを意識的に伝承することが期待されます。

アナログとDXを融合しながら目指す技術の発展や、技術者の育成と技術継承が、推進工法などの関係者のもとより、広く土木・建設業界の明るい将来を支え、それぞれの組織・分野で推進されることを大きく期待します。