

## 圧縮空気や気泡、分散剤を活用した土の輸送技術

Soil Transportation with Various Auxiliary Procedures Using Air Pumping or Flowability Improvement with Fine Bubbles or Dispersant Agents

岡本 道孝 笹岡 里衣 福島 陽 坂本 諭<sup>1)</sup>

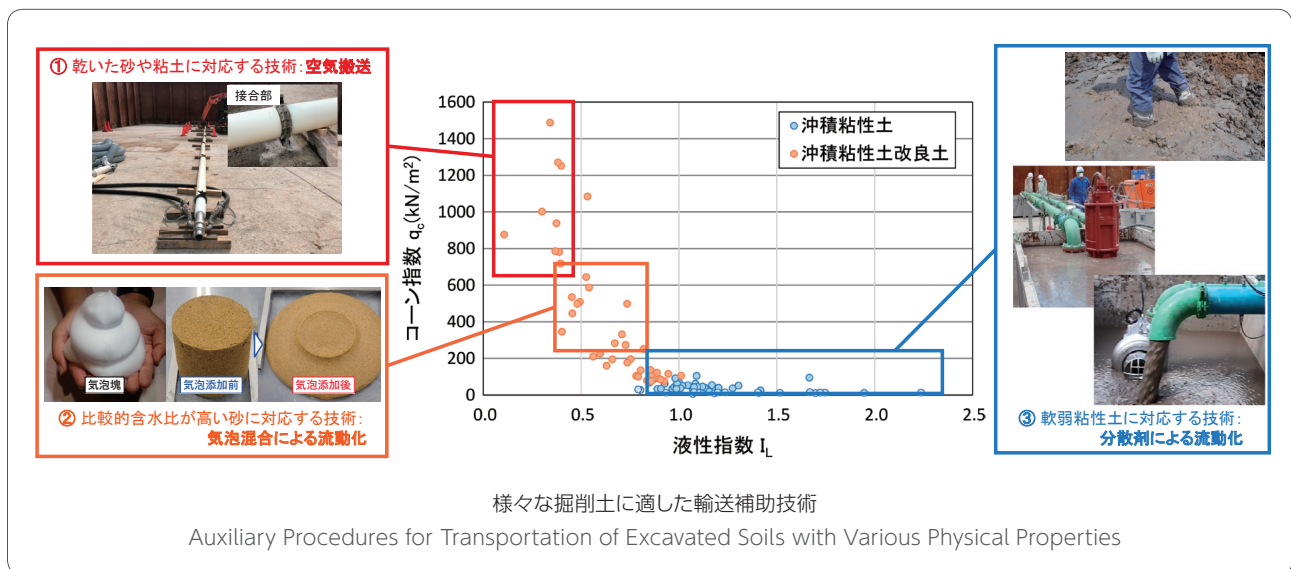
Michitaka Okamoto, Rie Sasaoka, Yo Fukushima and Satoshi Sakamoto<sup>1)</sup>

### 研究の背景と目的

都市部の開削工事では、作業空間の制約や埋設された供用中のライフラインの防護のために、人力による土の掘削・運搬作業を強いられることがある。建設就業人口が減少する中、こういった苦渋作業は今後ますます敬遠され、従来のような仕事の進め方が難しくなることが予想される。本研究では、都市部の開削工事における人力作業削減という目的のもと、土砂輸送の効率化に資する技術について実験を行い、適用範囲や運搬能力、課題を明らかにした。

### 研究の成果と活用

本論文では、(1) 圧縮空気を用いた土の空気搬送技術、(2) 気泡や(3) 分散剤を混合して土の流動性を改善し、これをポンプ圧送する3種類の技術について検討した。土の空気搬送技術は再生砕石や砂といった比較的含水比の低い土への適用性が高いが、配管材に非付着性の樹脂を用いることで細粒分を含む山砂などの輸送にも適用できることが分かった。気泡土については山砂を対象として実験を行い、圧送性の確保に必要な気泡の添加条件を確認した。含水比が高い軟弱な粘性土については、分散剤の添加によって流動性を高めた後、サンドポンプを用いて輸送する方法を考案した。分散剤の添加によって一定の流動性を確保することで、サンドポンプを用いた圧送が可能となることが分かったが、流動化した粘性土の比重や粘性の大きさに起因して、ポンプに過大な負荷が掛かるようになることから、粘性土の圧送では流動性の確保のみならず、機械の動力選定も重要なことが明らかとなった。これらの知見を活用することによって、対象土の性状に応じて適切な手段を選択することが可能となり、人力作業の合理的省力化や産廃処理土の発生を最少化することが可能となる。



### 研究手法

圧縮空気を用いた空気搬送技術に関しては、再生砕石、再生砂、山砂といった材料の輸送に対して、空気搬送機の大きさや圧縮空気の供給量を変更して長さ約20mの輸送実験を行い、実現可能な土砂輸送能力を調査した。気泡を混合して土を流動化させる技術に関しては、山砂を対象としてその初期含水比や気泡添加率をパラメータとした実験を行い、小型のスクイズポンプを用いた圧送の実現に必要な気泡の添加条件を実験によって確認した。分散剤を用いて土を流動化させる技術については、3種類の粘性土を対象として液性指数 $I_L$ ごとに流動性や分散剤を添加した時の流動性の向上の程度を室内試験によって確認するとともに、分散剤を添加する場合と添加しない場合について、サンドポンプを用いた圧送を適用できる $I_L$ の範囲を圧送実験によって確認した。

1) 中部支店 Chubu Branch