

鉛・砒素汚染土を低コストで浄化できる鉄粉洗浄超電導磁気分離法

Low Cost Soil Washing Method with Zero-Valent Iron Mixing and Superconducting Magnetic Separator for Arsenic and Lead Contaminated Soil

伊藤 圭二郎 仁木 丈文¹⁾

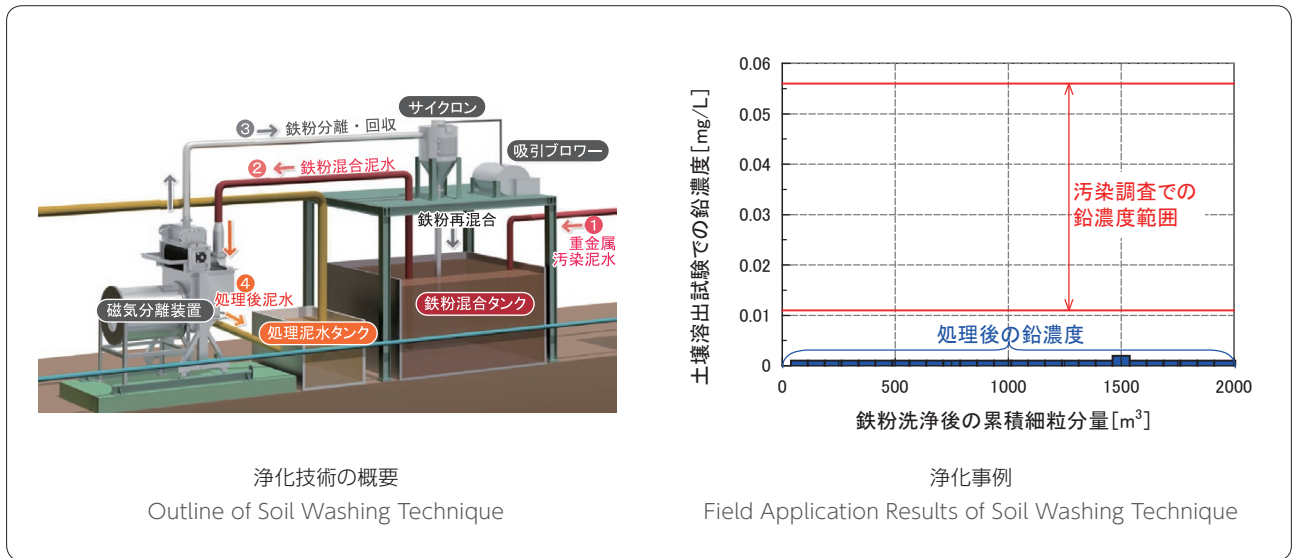
Keijiro Ito and Takefumi Niki¹⁾

技術開発の背景と目的

砒素や鉛などに代表される有害な重金属類を含む汚染土は、人為的に汚染された工場跡地の再開発工事や、自然由来の重金属含有地盤を掘進するシールドトンネル工事などで大量に発生している。こうした汚染土の多くは、敷地外の処理施設や海面処分場に搬出されることが一般的となっている。しかしながら、処理施設や海面処分場の受入コストは高いため、現場内にて低コストで浄化し、浄化土を再利用していくことが望まれている。こうした背景から、重金属類として問題となることが多い砒素と鉛について、それらを工事現場内で浄化して再利用していくことを目的として、鉄粉洗浄超電導磁気分離による土壌浄化技術を開発して実用化した。

技術開発の成果と活用

鉄粉洗浄磁気分離法は、砒素や鉛を含む汚染泥水に、それらを強く吸着する性質がある鉄粉を混合して鉄粉に砒素や鉛を吸着させた後、鉄粉の磁性を利用して磁気分離することで、泥水から砒素や鉛を除去する方法である。従来は、磁気分離装置の性能が不十分であったため実用化できなかったが、超電導磁石を使った独自の磁気分離技術を開発することで大容量の処理が可能となり、実用化に至った。実際の工場跡地の土壌浄化工事に粗粒度の土を浄化する分級洗浄技術と併用して適用し、土壌溶出試験で最大0.056mg/Lの約2,000m³の鉛汚染土のうち、細粒分の土を環境基準値(0.01 mg/L)以下に浄化し、全て埋戻し土として再利用した。これにより、従来の汚染土の場外処分と比べて約20%コストを削減でき、さらに搬出入用のダンプ走行台数も約97%削減できたため、工事現場の近隣住民へのダンプ走行による環境負荷を低減することできた。



開発方法

本技術の実用化には磁気分離技術の大容量化が不可欠であったが、従来の永久磁石による磁気分離では不可能と考え、広い範囲で強い磁場を形成する超電導磁石の利用と、超電導磁石の外側で磁化する鋼製のメッシュフィルターを回転させる新しい磁気分離方法を開発することとした。また、鉄粉混合量や鉄粉混合時間といったエンジニアリングデータを蓄積することで、確実に浄化できる技術として完成させた。

参考文献

- 1) 伊藤圭二郎, 川端淳一;鉄粉と超電導磁気分離を使った土壌洗浄技術の開発とその実用化事例, 第12回環境地盤工学シンポジウム発表論文集, 2017.9, pp.289-294.
- 2) 川端淳一, 伊藤圭二郎など;泥水シールドでの鉄粉洗浄による砒素除去技術の現場実証, 第71回土木学会年次学術講演会, 2016.9, pp.877-878.

1) (株)MSエンジニアリング MS-Engineering Co.,Ltd.