

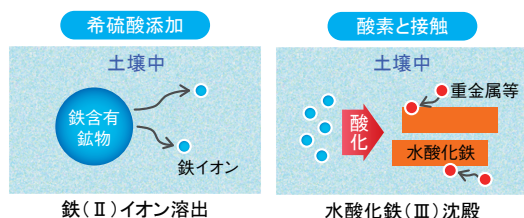
## 酸素と希硫酸による自然由来重金属等含有土の不溶化の検討

A Study of Insolubilization Method of Contaminated Soil with Heavy Metal by Oxygen and Sulfuric Acid

佐藤 毅 伊藤 圭二郎 川端 淳一

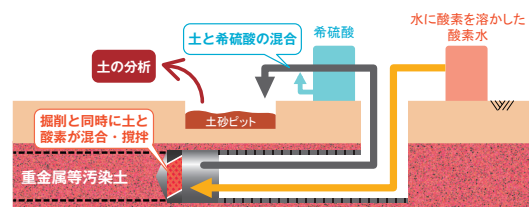
Takeshi Satoh, Keijirou Itou and Junichi Kawabata

シールド工事などの自然由来の重金属含有土の掘削工事では、重金属等を含む土が大量に発生し、その処分が課題となっている。そのため重金属含有土を低コストで不溶化する技術が求められている。本報では、酸素と希硫酸添加による砒素および鉛の室内不溶化試験および実機試験を実施した結果について報告する。室内試験では、酸素と希硫酸を用いてpHと酸化還元電位を調整することで泥水中の砒素濃度が環境基準値以下となる結果が得られた。また長期的には土のpH緩衝作用により元のpHに戻ると考えられるが、不溶化後の土にアルカリを添加して元のpHに戻しても砒素濃度は環境基準値以下となり、再溶出しないことを確認した。実機試験では、酸素と希硫酸を混合して不溶化対策することで検出限界未満まで処理できている結果が得られ、泥土圧シールドにおいて連続的かつ低コストで不溶化処理できることを確認した。



不溶化メカニズムの模式図  
Schematic of Insolubilization Mechanism

希硫酸の添加によって鉄成分を含有する鉱物等から鉄イオンが溶出し、次に酸素と接触することで鉄イオンは酸化されて水酸化鉄を生成して沈殿する。砒素は水酸化鉄と共沈して不溶化することができる。



シールド工事プラントの全体模式図  
Schematic Diagram of the Plant at Construction Sites of Shield Tunnel

酸素はシールド工事設備の加泥ラインを利用して水に酸素を溶かして切羽で土と混合・攪拌し、希硫酸は土砂ピット手前の土砂圧送管内で混合して砒素を不溶化することができる。

A large amount of soil which naturally contains heavy metal and has values of leaching amount beyond environmental standard is excavated at various construction sites. It is, therefore, necessary to develop technique which can treat the soil that contains heavy metal properly to adapt the environmental standard with minimum cost. The insolubilizing technique of heavy metals in the soil is one of effective techniques as the environmental standard is defined by a value of harm heavy metal leaching amount in water from the soil. In this paper, the authors carried out insolubilizing test of arsenic and lead by oxygen and diluted sulfuric acid for the soil in the laboratory and in the field. As a result, in the laboratory test, arsenic and lead concentration in the mud was equal to or less than the environmental standard value by using of oxygen and diluted sulfuric acid, and even though an alkali is added to the mud to adjust the pH to the original pH of soil, arsenic concentration was maintained equal to or less than the environmental standard value. In the field test that was conducted at a site of shield tunnel, arsenic concentration in the mud was equal to or less than the environmental standard value, and it was confirmed that it was possible to use this in-solubilizing technique in a continuous process of shield tunnel excavating with minimum cost.