

シアン化合物汚染土処理方法の研究

(株)大林組 正会員 ○緒方 浩基 (株)大林組 正会員 日野 良太
(株)大林組 正会員 西川 直仁 (株)大林組 正会員 井出 一貴

1. はじめに

シアン化合物は、農薬原料や各種有機合成原料、電気メッキ等に使用されている¹⁾。シアン化合物が地盤中に漏洩すると、土がアルカリ性でマイナス電荷をもつ粒子が多く、粘土質が少ない場合比較的シアンは溶出しやすく、一方、土が酸性で、遊離の酸化鉄、プラス電荷をもつ粒子、粘土質が多い場合は比較的シアンは溶出しづらいと考えられる。また、土壌中の微量金属と錯体を形成しやすいと考えられている¹⁾。

シアン汚染土は、鉄系の薬剤等で不溶化され²⁾、廃棄物最終処分場に処分されることがあるが、その際に、不溶化処理土が軟弱化して土質改良が求められる場合がある。しかし、鉄系の不溶化剤を添加した後に、土質改良としてセメント系の材料を添加すると、セメントのアルカリによりシアンの不溶化効果の低減が懸念される²⁾。そこで、土質改良材として、ほぼ中性域のアスファルト乳剤に着目しの適用性を評価した。

2. 実験方法

(1) 供試材料

アスファルト乳剤は、カチオン系アスファルト乳剤として pK-3 (東亜道路工業製)、ノニオン系アスファルト乳剤として MN-1 (東亜道路工業製) を用いた。また、鉄系のシアン不溶化剤としてポリテツ (日鉄鉱業製) を用いた。

(2) 模擬シアン汚染土作製

荒木田土 1.5kg (含水率 20%) にフェロシアン化カリウム水溶液 (全シアン濃度 1000mg/L) を 21 mL, 及び水道水を 0.55 L 添加した。

(3) 薬剤添加方法

シアン模擬汚染土に、5 倍希釈したポリテツ水溶液を重量比 2% 添加した後に、アスファルト乳剤を模擬汚染土重量比 10 ~ 30% 添加してよく混合した。混合した試料土を、内径 5 cm, 深さ 2.5 cm のプラスチック容器に充填した。室温 (22 °C) で 2 日間養生した。

(4) 分析方法

① シアン土壌溶出量

環境省告示 18 号に準じて土壌溶出量試験を行い、JIS 規格 K102 に基づき溶出液中のシアン濃度を測定した。

② 土質改良効果

ポータブルコーン貫入試験方法 (地盤工学会基準: JIS 1431-1995) により、フォールコーン貫入量を測定し、フォールコーンとコーン指数の関係式 (文献³⁾の図 1 引用) からコーン指数に換算した。

3. 実験結果

(1) シアン溶出量

シアン溶出量の結果を図-1 に示す。カチオン系アスファルト乳剤単独でも添加量を多くすることでシアン溶出量の低下傾向が見られた。一方、ノニオン系アスファルト乳剤は、シアン溶出量の低下傾向はほとんど見られなかった。鉄系不溶化剤を添加することで、シアン溶出量は大きく低下し、土壌環境基準値を満足することができた。鉄系不溶化剤とアスファルト乳剤の併用によるシアン溶出量に対する相乗効果は、今回の実験ではあまり見られなかった。

キーワード シアン, 汚染土, 不溶化, アスファルト乳剤, 土質改良

連絡先 〒204-8558 東京都清瀬市下清戸 4-640 (株)大林組 技術研究所 自然環境技術研究部 TEL 070-1048-7172

(2) 土壌改良効果

土壌改良効果として、コーン指数（推定値）を図-2 に示す。カチオン系アスファルト乳剤の方が、ノニオン系アスファルト乳剤より土質改良効果が見られた。さらに、鉄系不溶化剤との併用により土質改良効果が大きくなる傾向が見られた。これは、カチオン系、ノニオン系両方に見ることができた。鉄系不溶化剤の鉄による凝集効果によりアスファルト乳剤の固化が速まったと推察された。

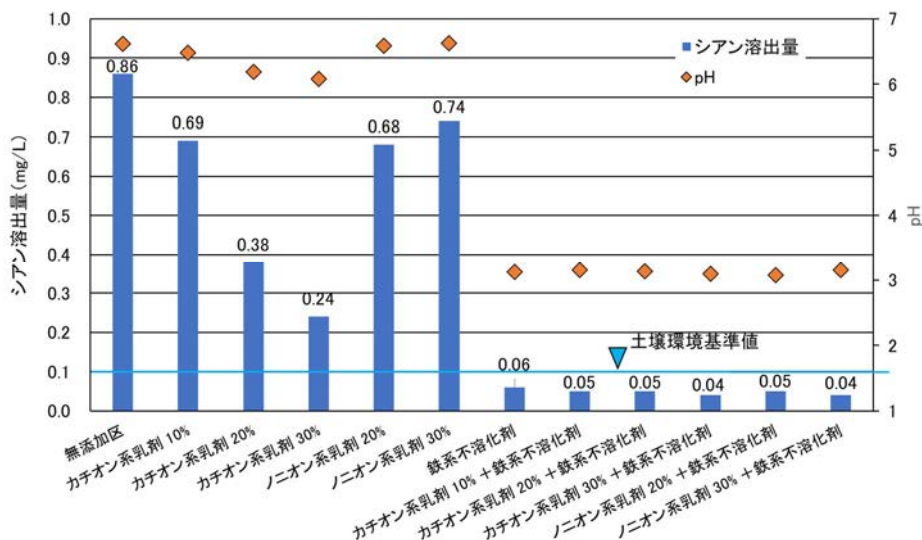


図-1 シアン溶出量

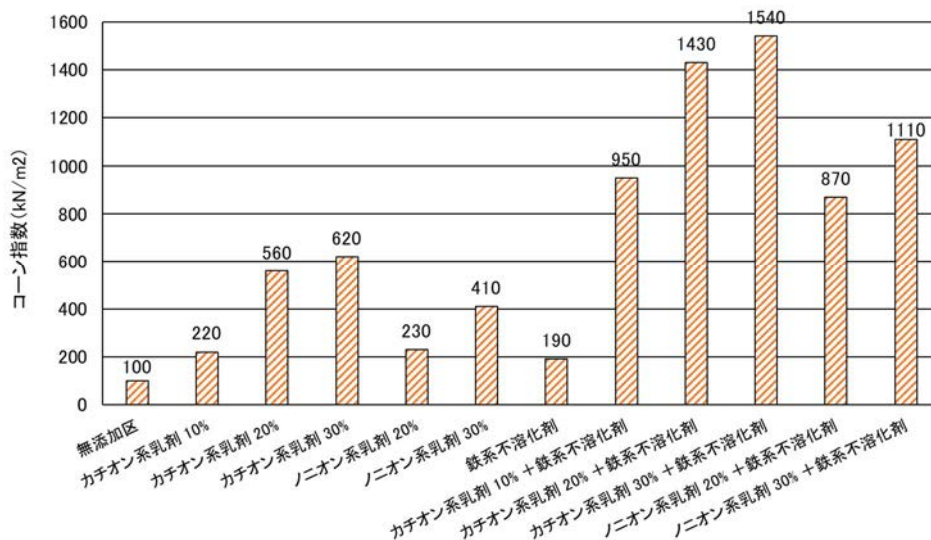


図-2 コーン指数（推定値）

4. まとめ

- (1) カチオン系アスファルト乳剤 pK-3 は、単独でもシアン不溶化効果が若干あり、鉄系不溶化剤（ポリテツ）と併用することで、良好なシアンの不溶化と土質改良効果を得ることができた。
- (2) ノニオン系アスファルト乳剤 MN-1 は、シアン不溶化効果は見られなかったが、鉄系不溶化剤（ポリテツ）と併用することで、良好なシアンの不溶化と土質改良効果を得ることができた。

参考文献

- 1) (独)製品評価技術基盤機構：無機シアン化合物，化学物質の初期リスク評価書 Ver.1.0 No.129, 2008.10
- 2) 田口ら：汚染土不溶化処理に関する研究（その1），大林組技術研究所報 No.53, 1996, https://www.obayashi.co.jp/technology/shoho/053/1996_053_20.pdf
- 3) 三浦ら：砒素汚染土の処理材，特許 5448380, 2014.1.10