

産業廃棄物のリサイクルによる 環境保護に適合する管内充填材料の開発

河村 寛

Development of Environmentally-Friendly Pipe Filling Material Using Industrial Waste —— by Hiroshi Kawamura ——
In the construction industry, industrial waste is becoming a big problem of construction pollution. Above all, construction sludge has a bad recycling rate, and the surplus muddy water which is a side product of underground power transmission line construction was usually treated as industrial waste. For environmental protection and expense reduction, Sumitomo Densetsu Co., Ltd. has developed a pipe filling material using the surplus muddy water. The author reports on the development process and the current use of the material.

Keywords: environment, industrial waste, waste pipe, cable conduit

1. 緒 言

近年、環境問題が世界的に取り上げられ、連日新聞等のメディアを通し、その重要性の認識は日々高まっている。

建設業界においては、建設土木工事における産業廃棄物が建設公害として大きな問題となっており、中でも建設汚泥は、一部でリサイクル化が達成され実用化されているが、当社が従事している地中送電工事の推進工事（写真1）で発生する余剰泥水（建設廃材の一部）は、産業廃棄物として処理されていた。



写真1

この余剰泥水に着目し、推進管内の充填材料として再利用することにより、環境保護に貢献すると共にコスト低減を図ることを目標として研究し、1998年に電力会社発注の地中送電線管路工事現場で開発・施工した経緯と、その後の展開について報告する。

2. 開発の経緯

地中送電工事は、地中埋設物の輻輳及び幹線道路の交通量の多さ等から、推進工事の需要が年々増加している。本材料の開発に関して、当時の推進工事では600m以上の長距離推進工事を施工する際のリスクは数多くあり、中でも管内充填は従来よりコストが高く、品質面でも充填のバラツキ等、種々の問題が発生していたため、今までの工法で施工した場合、リスクが非常に高いことが想定され、開発目標を設定し新たな充填材料と工法について検討することにした。

- 開発目標 ①過去に例のない600m以上の圧送距離
②推進工事で発生する建設汚泥を再利用

3. 推進工事における電線管路

推進工事における電線管路は、推進工事完了後、推進管内にUPFP管を配管しセメント系の充填材を注入することにより、電線管路の固定と通電時ケーブルからの発生熱を放散する構造のものである（図1）。

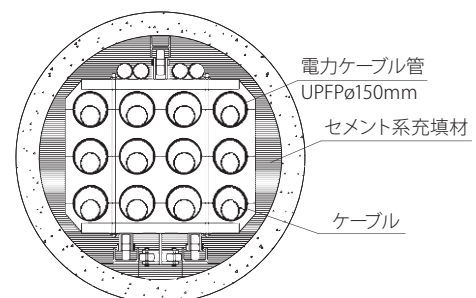


図1 配管断面図

4. 推進余剰泥水処理過程の把握と利用材料の決定

一般に、余剰泥水は建設汚泥として、他工事現場のものと一緒に入受収集して一箇所に集積され、排水処理までに非常に複雑な工程をたどり、細かく分類の上処理されている(図2)。

その中でも、充填材料として使用可能な工程を検討した結果、振動ふるい機を通した粒子74μm以下の生成汚泥を利用材料として決定した。(以下、生成汚泥=スラリー原液)

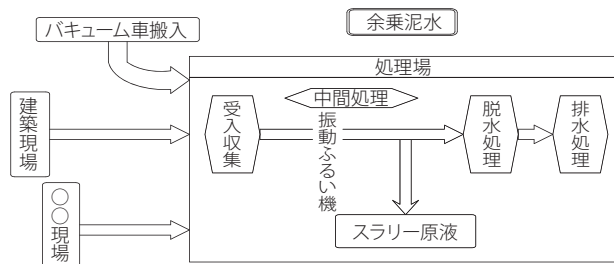


図2 建設汚泥処理フロー

5. セメント配合によるスラリーモルタル品質の確立

スラリー原液は各工事現場から集積された種々の建設汚泥であるため、品質の安定性に欠け、必ずしも一定のスラリー原液ではない事から、この品質のばらつきを把握するためスラリー原液の品質とセメント配合の調整を行い、それに対するスラリーモルタルの品質特性実験を行った結果、一定したスラリーモルタルが生成できる、添加剤の種類選定及び配合量の管理基準を設定するに至った。

6. 現場検証結果

検証の結果、今回開発したスラリーモルタルは品質・コスト両面において優れた製品として採用できるという結論に達した。以下に現場検証(1999年)した結果を記載する。

(1) 圧送距離 1650mmHP L=617.5m(片押圧送)

(2) スラリーモルタル充填量 952.1m³
(ブリージング2%)

(3) 一軸圧縮強度 材齢28日 0.166N/mm²

(4) コスト比(%) 従来施工単価/施工単価
= 100/70

7. 新技術活用促進システムの登録と工法の特許

電力会社を中心とした工事実績を重ね、官庁・民需工事でも利用可能ではないかと考え、1999年に国土交通省「新技術活用促進システム」NETISに申請し認定され、

2003年国土交通省発注の水路廃棄管充填工事で、スラリーモルタルが初めて採用されることとなった。

8. 充填目的の変化

NETIS登録後、コンサルタント会社を中心に充填工事の問い合わせが多くなったが、従来の電力管路裏込め充填とは異なり、上下水道管等の使用しなくなった廃棄管を将来の地盤陥没防止のための空隙充填材料としての利用用途が多くなった。

図3の通り当初は電力会社を中心とした発注が多く、充填目的も推進電力管路裏込め充填が大半を占めていたが(図4)、電力工事の設備投資の減少と、NETIS登録によるコンサルからの引き合い増により、工事発注も官庁関係の占める割合が増え、県市町村での上下水道管の廃棄管充填工事の割合も発注者の変化に伴い増加した。

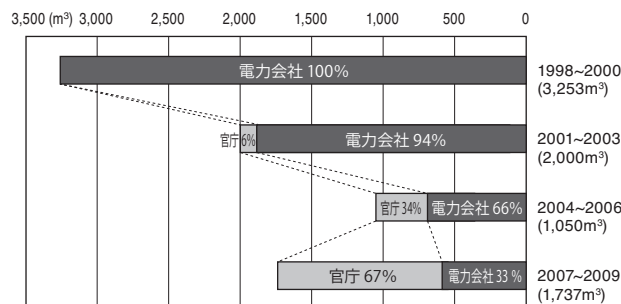


図3 発注元の年度別比率

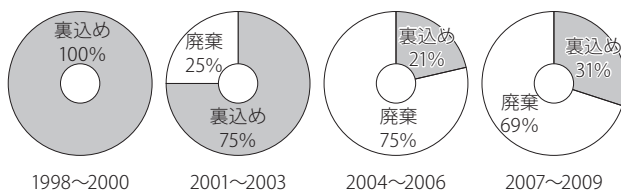


図4 工事種別の年度別比率

この要因は、従来の圧送距離が短い(約100~300m)充填材料に比べ長距離圧送可能なスラリーモルタルの特長等の他に、

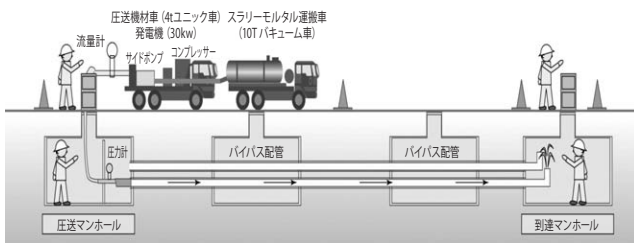
- ① 充填距離に合わせた中間立坑設置箇所の削減
 - ② 中間立坑減による舗装本復旧等、付帯工事の削減
 - ③ 一日当りの充填量が従来工法に比べ3~4倍多い
 - ④ ブリージングが少なく廃棄管充填の目的に適合
- といった更なる効果を得られ、大幅な工期・予算の圧縮が

可能となり、更に交通渋滞の大幅緩和等による工事地域の環境が大きく改善され、「環境保護」「リサイクル」と言う現代社会に欠かせないキーワードが客先のニーズと一致したことが考えられる。

9. 充填工法の確立

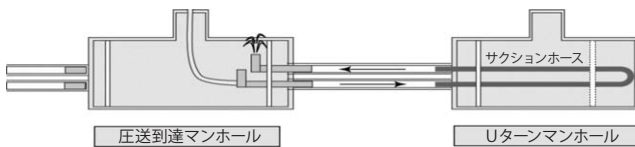
客先ニーズとスラリーモルタルの高流動性を生かし、更に施工ロスを大幅に低減した充填工法を考案した。

①連続径間充填工法



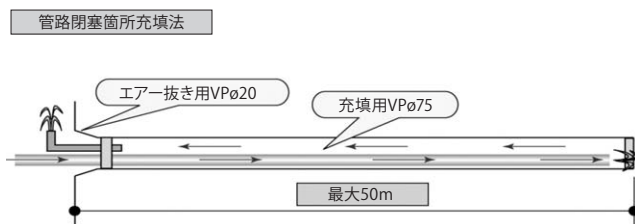
交通量の多い道路で、マンホール開閉が困難な場合で、道路占用箇所を減少し充填する。

②Uターン充填工法



常時占用が困難なマンホールで複数孔の充填管路を一度に充填する工法。

③バック充填工法



充填で管路が何らかの影響で、途中閉塞している場合の充填工法。

10. 結 言

「スラリーモルタル」の開発から12年経過し、当時建設汚泥をリサイクルする取り組みは活発ではなかったが、現

在は建設汚泥を再生利用する工法や材料も数多く確立され、幅広い分野で有効利用されている。その中でも、スラリーモルタルは廃棄管充填及び推進裏込め充填として、非常に狭い分野での特殊な条件下での利用ではあるが、今後も材料の改良と工法の開発を継続し、更なるニーズを開拓していく所存である。

執筆者

河村 寛 : 住友電設(株) 電力事業部 課長
地中送電線工事の設計及び施工管理業務に従事

