

第 1 章 改良土WG

1. 調査の概要

本改良土 WG では、産業副産物のうち石炭灰、スラグ類など東北地方で産出される資源の有効利用促進を目的として、主に地盤材料への適用を対象とした有効利用・処理方法・利用上の課題等についてアンケート調査を行った。

調査に当たっては、以下の項目について一覧表や技術概要フォーマットを作成し、直接記入・記載頂くアンケート方式を採用した。

- ① 提供される資源形状・形態
- ② 資源をそのまま使用するか、混合して使用するかなどの使用形態
- ③ 資源を土と混合して土工材料として使用する場合の対象土や適用地盤
- ④ 適用用途
- ⑤ 対象土などとの混合方式
- ⑥ 有効利用上添加する必要がある改良材
- ⑦ 優位特性、有意特性
- ⑧ 施工性、経済性、環境安全性や再利用に当たっての留意点
- ⑨ 施工能力、材料・施工費など
- ⑩ 事業展開上の問題点
- ⑪ 施工実績

2. アンケート結果の概要

アンケートに当たっては、東北地方における建設副産物を対象とした資源ごとに技術概要を記載するのに合わせて、主に9項目について一覧表に分類した。結果を表-1から表-3にまとめ、各項目で得られた結果の概説を付記する。

また、提供いただいた資料は、技術資料集として添付する。

なお、本書は別途記載するアンケートに協力していただいた7団体、23社の情報をそのまま取りまとめたものであり、さらに詳細な情報の入手に当たっては、情報集書式内の担当者、連絡先に問い合わせ願いたい。

① 提供される資源の形状（形態や粒径など）

単独での利用や、固化材・改質材を混合した主材としての利用の場合は、概ね最大粒径 40 mm で製造されており、一般に市販される碎石ベースと考えてよい材料が多い。利用形態によっては 300 mm～500 mm といった大径での提供もある。一方で、副材として利用されるものには、スラリー状で提供されたり、微細繊維の加工粒状体で提供されたりするものもある。

② 使用する際の形態（単独で利用する資源か、主材もしくは副材として利用する混合資材か）

スラグ系は単独で利用される場合が多く、フライアッシュ系は主材として固化材などと混合する場合が多い。製紙系やガラス系は副材としての利用が多い。

③ 混合する際の対象土

単独での利用や、固化材・改質材を混合した主材としての利用では、砕石の代用品として利用されるものが多く、そのまま土工材料として利用する機会が多いものと思われる。一方、ほとんどの資材は建設汚泥や重金属汚染土、放射能汚染土を対象としていない。唯一溶融スラグが重金属汚染土と放射能汚染土を対象として混合利用されているようである。

④ 適用用途

一般的には広範な利用がなされているが、後述される環境安全性などの観点から使用範囲を限定したり、銅スラグ・亜鉛スラグのように利用そのものを認めていない材料もある。

⑤ 混合方式

プラント混合など専用機械・システムを利用している事例がほとんどである。資材の均質性・均一性を求めているためと思われる。

⑥ 循環資源を利用する際の副材としての改良材（固化材，改質材など）

固化材としてセメント，改質材として石膏，ベントナイトなどを利用しているほか，高炉スラグやフライアッシュなどの循環資材を用いている例もみられる。

⑦ 優位特性もしくは有意特性

循環資材の大量使用や，混合材料の強度改善に寄与する点を優位特性と挙げている例が多い。また，ほとんどが土壌環境基準をクリアする利用形態であることを取り上げている。

⑧ 使用に当たっての留意点（施工性，経済性，環境安全性，再利用性）

施工性に関しては各資材共に特段の配慮は不要と考えられる。

経済性については，若干高価であることに懸念している資材もあるが，一般的な土工や地盤改良と同じように要求性能に応じた対応によって変化するものであり，本一覧表に記載された結果を鵜呑みにして選定から除外されるものではないと考えられる。

環境安全性については，循環資材によって異なる性状や含有物のばらつきのおおきさなどを考慮し，事前の溶出試験などによって確認することが求められる。「非鉄スラグ製品の製造・販売ガイドライン」¹⁾のように，環境安全性や製品としての品質保証を担保し，それ以外の利用に大きな制約を与えている事例もある。

再利用性については，循環資材を利用した土構造物を改築したり，あるいは自然災害で被災した時に再度利用する場合でも，基本的には問題のない判断がなされている。一方で，施工完了後新たな事業計画に伴って掘削再利用する場合などについては課題有との回答も見られることから，エビデンスの重要性も示唆されている。

⑨ 施工能力，材料・施工費等

生産・供給能力としては，日当り数 100 t もしくは 100m³程度が多くみられるが，資源ごとの生産・排出特性によっても大きく異なっていることから，個々に確認する必要がある。

材料・施工費についてはその傾向はより顕著である。本一覧表記載の数字については，積算条件などを事業者に直接問い合わせさせていただくことが必要であり，実際の検討に当たっては，使用場所，使用時期，使用量（総量，日当り数量等）などの提示の上，技術資料に記載ある各工法担当に問い合わせ願いたい。

⑩ 事業展開上の問題点

出荷数量の制限や出荷場所が限定されるなど，生産・排出特性に絡む問題点が散見される。

また，環境問題とも絡んで，放射能汚染を課題に挙げている事例も見られる。

⑪ 施工実績

全国的な利用実績があるものの，試験施工的な事例でも，十分な効果の得られているものであることから，今後の利用拡大が期待される。

参考文献

1) 日本鉱業協会：非鉄スラグ製品の製造・販売ガイドライン，2019.

<https://www.kogyo-kyokai.gr.jp/category/1864319.html>