

# 泥炭の固化破碎土による盛土材としての利用に関する基礎的研究

研究予算：運営費交付金

研究期間：平 30～令 1

担当チーム：寒地地盤チーム

研究担当者：畠山 乃、林 宏親、  
佐藤 厚子、守田 稷人

## 【要旨】

北海道では遊水地事業にともない多量の泥炭が発生する。多量の固化材で泥炭の改良をする方法があるが、コストが高く発現強度も大きくなりすぎる。そこで、使用固化材量を低減した固化土を一度破碎し「固化破碎土」にして盛土材としたときの適用性を検討した。その結果、放置時間が長いほど固化材混合量を低減でき、コストを低減できることがわかった。また、締固めた固化破碎土は、固化土と比べて発現強度は低く、時間が経過しても強度増加の程度は小さいが、目標コーン指数を満足することもわかった。

キーワード：泥炭、固化破碎土、盛土材、有効利用

## 1. はじめに

本研究では、北海道の平野部に広く分布する泥炭を有効利用するために、固化材を混合した材料を固化途中で破碎して固化破碎土にする方法を試みた。その結果、泥炭を材料とした固化破碎土の作成が可能であること、作成した固化破碎土の性質として、固化材を混合してから破碎までの時間を調整することにより、破碎後の強度増加の小さい材料となることなど、泥炭を盛土材として有効利用できる可能性を見いだした。

## 2. 研究方法

### 2. 1 固化破碎土

固化破碎土とは、対象土に固化材を混合し、ある程度時間が経過した後に破碎し、締固め可能な材料としたものである。締固めた固化破碎土は、破碎するまでの時間の長さにより強度特性が異なる。破碎するまでの時間が短いときは、まだ固化が終了していない状態で破碎することから、締固め時の強度は低く施工性は劣るが、固化能力が残っており締固めた後ある程度養生すると固化反応が進み強度が大きくなる。破碎するまでの時間が長くなると、ある程度強度を有する状態で破碎するため、施工性は良好になるものの、破碎までの時間が短いときよりも固化能力が残っていないため締固めた後の強度増加は小さい。

なお、本研究で用いる用語を図-1の通り定義する。

- ・固化土：固化材と泥炭を混合したもの。
- ・放置時間：固化材を混合してから破碎するまでの

時間。

- ・固化破碎土：固化土を破碎したもの。
- ・養生時間：固化土および固化破碎土について供試体作製または盛土施工してから強度試験を実施するまでの時間。

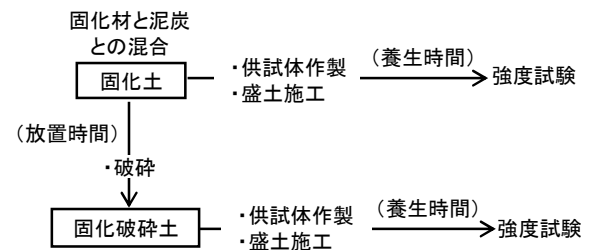


図-1 用語の定義

### 2. 2 締固めた固化破碎土の目標値

本検討では、固化破碎土を締固めて使用した後に強度発現しない、または強度発現が少ない材料となることを目的とした。

### 2. 3 試験方法

固化破碎土の作製を現場試験ヤードで行い、現場で作製した固化破碎土を室内で締固めて作製した供試体について、コーン指数と一軸圧縮強さを測定した。使用した泥炭の基本物性値を表-1に示す。コー

表-1 泥炭の基本物性値

土粒子密度 $\rho_s(\text{g}/\text{cm}^3)$	1.821~1.955
自然含水比 $w_n(\%)$	315~672
強熱減量 $L_i(\%)$	41.6~60.3
地盤材料の分類記号	Pt
コーン指数 $q_c(\text{kN}/\text{m}^2)$	25

ン指数が非常に低くそのままの状態では盛土材として使用できない材料である。使用した固化材は、高炉 B 種セメント（以降、高炉 B 種と称する）および早期に強度発現しその後の強度増加が小さいとされるセメント系固化材（以降、ETR3 と称する）である。

### 3. 研究結果

#### 3.1 固化土および締固めた固化破碎土のコーン指数

試験ヤードにおける放置時間と固化土および固化破碎土のコーン指数の例として、ETR3 を混合した場合を図-2 に示す。固化土のコーン指数は、200kN/m<sup>2</sup> 程度であり、湿地ブルドーザの走行可能なコーン指数 300kN/m<sup>2</sup> よりも小さく固化土を転圧することはできない。しかし、放置時間が長くなるとコーン指数は大きくなることから、固化破碎土にすることにより、転圧可能な材料となる。

国土交通省北海道開発局の河川工事においては、コーン指数  $q_c=400\text{kN/m}^2$  以上で施工可能な転圧機械を多く使用している。このコーン指数となるときは、放置時間と固化材混合量の関係を図-3 に示す。目標コーン指数を得ることのできる放置時間が長くなると固化材混合量は低くなっており、放置時間を長くすることにより固化材量を低減できるといえる。

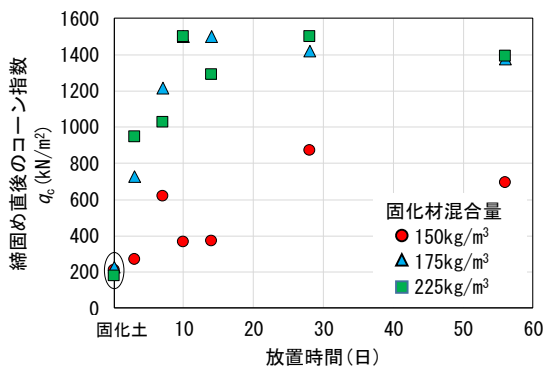


図-2 放置時間とコーン指数

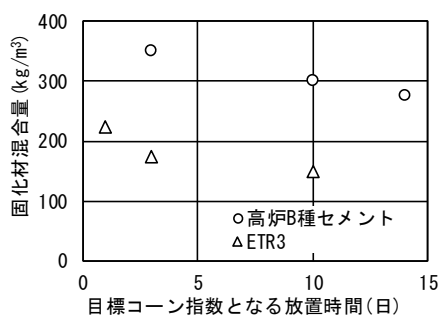


図-3 目標  $q_c$  となる放置時間と固化材混合量

#### 3.2 固化土および締固めた固化破碎土の一軸圧縮強さ

ETR3 を 150kg/m<sup>3</sup> 混合した場合の固化土と締固めた固化破碎土について養生時間と一軸圧縮強さの関係例を図-4 に示す。

固化土、締固めた固化破碎土の一軸圧縮強さは養生時間が長くなると大きくなった。固化破碎土の一軸圧縮強さは、固化土の一軸圧縮強さと比較して、どの放置時間においても小さくなっていった。固化破碎土とすることにより、一軸圧縮強さが小さくなることを確認できた。また、今回の試験では、固化土、締固めた固化破碎土は、放置時間 28 日の養生時間 505 日を除いて養生時間が長くなると一軸圧縮強さは大きくなる傾向が見られた。放置時間が 7 日と比較して 28、56 日では、一軸圧縮強さは小さく、放置時間が長くなると強度の増加の程度は小さくなる傾向が見られた。

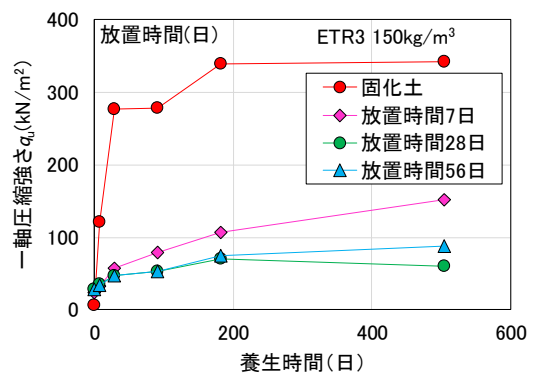


図-4 養生時間と一軸圧縮強さ

### 4. まとめ

今回の研究により固化破碎土の強度は、放置時間の影響を受け、放置時間が長いと強度の増加の程度は小さいことがわかった。固化破碎土は、盛土材としての利用の可能性が高いことから、今後、実用化するための研究が必要である。

### 参考文献

- 1) 佐藤厚子、畠山乃、甲岡宏次、稲澤豊、永多朋紀、高橋秀彰、畠山潔芽：「固化破碎土の作製条件と地盤工学的特性」地盤工学会北海道支部技術報告集、第 60 号、pp.93-100、2020.1.
- 2) 佐藤厚子、守田穂人、畠山乃、林宏親、稲澤豊、渡邊信明、永多朋紀：「泥炭を材料とする固化破碎土の放置時間と土質工学的性質」第 13 回環境地盤工学シンポジウム、pp.437-440、2019.9.