

ホタテ貝殻地盤改良材を用いた実証施工

八戸工業大学	学生会員	苫米地学
八戸工業大学	学生会員	佐藤雄太
八戸工業大学	正会員	金子賢治
八戸工業大学	フェロー会員	熊谷浩二
前田道路株式会社	非会員	大西國雄

1. はじめに

青森県では年間約5万トンのホタテ貝殻が漁業系副産物として発生し、そのほとんどが野積みされたり破棄されている(写真-1)。

これは、不法投棄や悪臭など環境上の問題となっており、循環型社会の構築に向けて、合理的なリサイクル方法の研究が進められている。この副産物を大量に有効利用するためには建設資材への利用が有効であり、運搬コストを考慮すると近隣地域で利用することが不可欠となる。このような背景の下、ホタテ貝殻の八戸ロームの改良材としての性能が生石灰と同程度であることが室内試験レベルでは実証されている。本研究で



写真-1 野積みされているホタテ貝殻

は、ホタテ貝殻地盤改良材を用いて実証施工を行い、製品化に向けて検討する。

2. 地盤改良材製造

青森県平内町から今回使用するホタテ貝殻を1.5tを秋田県大館市の鉄工業者に運搬し、破碎・焼成を行う。破碎の作業工程はホッパ コンベア クラッシャ スクリーンを通過し、所定の粒径になるまで繰り返し投入する。クラッシャの方式はロールクラッシャ(写真-2a)を使用する。破碎後(写真-2b)、ホタテ貝殻の焼成を行う。焼成の作業工程では、粉碎完了したホタテ貝殻約1.5tを2回に分けて焼成炉(写真-2c)にて行う。焼成はまず0 から3時間かけて900℃まで上げて、そこから900℃を7時間保ってから、5時間かけて0℃まで下げて焼成を行った。焼成後(写真-3)は、焼成炉からドラム缶に移し入れて、トラックで八戸市まで運送する。

3. ホタテ貝を用いた地盤改良材の実証施工

(1) CBR 試験

本研究では路床土を改良するためにホタテ貝殻地盤改良材を用いる。舗装設計のために CBR 試験を実施した。CBR 試験の実験ケースを表-1 に示す。ホタテ貝殻改良材の配合を決定するために質量比の3%、6%、



(a)ロールクラッシャ



(b) ホタテ貝殻粉碎後



(c)焼成炉

写真-2 製造工程



写真-3 焼成後



写真-4 施工状況

9%の添加率で改良した試料と生石灰の CBR 試験を行う。また、ホタテ貝殻の粒径を3種類用意した。今回の CBR 値は5%を基準として品質管理を行っている。現状土の性状は、路床改良厚さは50cmで CBR 試験から現状路床の CBR は2%であった。改良しない現状土の粒度試験から分類は砂質土であることがわかった。さらに含水比も約37%程度と比較的低い値を示した。ホタテ貝殻地盤改良材の CBR 試験結果を図-1に示す。今回の実験では、ホタテ貝殻は生石灰の半分程度の改良効果となった。今回の課題としては、室内実験を行った際には、ホタテ貝殻地盤改良材と生石灰の強度は同等の値を示したが、大量に作製したホタテ貝殻改良土の強度が低くなった。焼成後の保存状況や運送時に密閉されてなく空気に触れたことから強度が低かったと考えられ、実用化するためには焼成後の密閉など、空気に触れないように保存、運送することが必要と考えられる。ホタテ貝殻も添加率によって、強度が増加しているため、生石灰の代替材となることが確認できた。粒径による顕著な差は見られないことから施工には5-0mmのホタテ貝殻を添加することとする。配合率は CBR=5%を目標とするため5.3%が必要となることを確認した。

(2) 設計・施工

今回の設計・施工では、舗装厚 = 4cm, 路盤厚 = 25cm, 路床改良厚さ = 50cm, 以上の設計で路床改良を行う。ホタテ貝殻地盤改良材を5.3%(1m²あたり45kg使用)配合して、施工箇所は4 × 4m²(写真-4)に使用しており、ホタテ貝殻地盤改良材を720kg添加した。焼成で半量になっているため、約1.5tものホタテ貝殻を有効利用することとなった。

4. 結論

本研究では、ホタテ貝殻地盤改良材の製品化に向けて、現場レベルでの実証施工を行った。CBR 試験の結

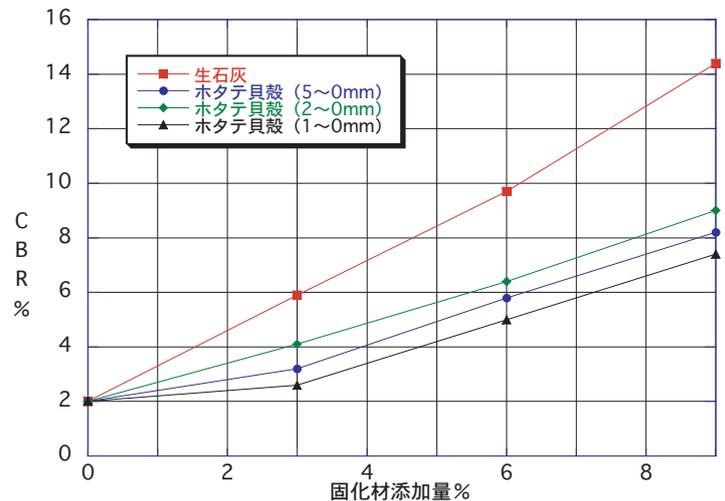


図-1 CBR 試験結果

表-1 実験パターン

添加率 (%)	粒径	養生日数 (日)
3%	5~0mm	10日
6%	2~0mm	
9%	1~0mm	

果から大量に製作する際の品質管理に課題が見られたが、ホタテ貝殻の添加によって強度が増加しているため生石灰の代替材となることが確認できた。また、ホタテ貝殻の粒径による影響は少ないことが確認できた。今後は、沈下量についての追加調査を行い、FWDにより改良効果についての検討を行っていく予定である。

参考文献

- 1) 菊地・苦米地・佐藤・立花・金子・熊谷: ローム土の改良材としてのホタテ貝殻の有効利用, 第8回環境地盤工学シンポジウム発表論文集, pp.245-252, 2009.
- 2) 福岡正巳, 村田清二, 今野誠: 新編土質工学, オーム社, 2003.