

貝殻を再利用した路床および路盤改良

(株) 東洋スタビ 設計・試験課 ○古田 昭二
同 営業課 和田 智

1. はじめに

産業廃棄物として発生する貝殻は、飼料や肥料の添加物および焼き石膏などの原料として再利用されているものの加工に要する費用が高く、しかも需要の絶対量が少ないため大半はそのまま放置されるか埋め立て処分されているのが実情である。また、今後埋め立て処分地が減少していく中で、放置された貝殻による悪臭発生や景観などへの環境問題を引き起こすことが懸念されている。

今回、三重県津市において、このように廃棄されている貝殻を大量に有効利用する一つの方法として、道路の安定処理路床および安定処理路盤の補足材として利用できるか否かについて室内実験および現場試験施工を実施したので、その結果を報告する。

表-1 使用材料の性状

使用材料	含水比 %	湿潤密度 g/cm ³	乾燥密度 g/cm ³	備考
貝殻	5.1	1.546	1.471	三重県津産、未粉碎および破碎したもの
粘性土	23.6	2.037	1.648	名古屋市緑区産
固化材	一般軟弱土用固化材			住友大阪セメント(株)製(TL-3)

2. 基礎試験結果

(1) 貝殻の混合比率と強度の関係

路床および路盤材の補足材として、貝殻をどの程度の量まで利用できるか否かを検討する目的で一軸圧縮試験を実施した。なお、使用材料の性状を表-1に示す。一軸圧縮強度試験用の供試体は、固化材添加量を 150kg/m³ として、JGS 0811 の 10cm モールド a 法により作製し、養生 7 日強度を測定した。図-1 から、貝殻の混合比率が 50% を超えると強度低下が大きくなることがわかった。

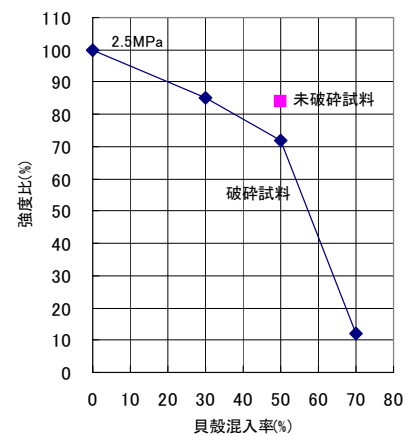


図-1 貝殻混合比率と強度比の関係

(2) 安定処理路床材および路盤材の補足材に利用するための試験

破碎した貝殻を用い、現地土に貝殻混入率 30% で固化材添加量を変化させたときの CBR 試験および一軸圧縮試験結果を図-2 および図-3 に示す。

この結果、安定処理路床の改良目標値の最大値である CBR20% は、施工上必要とされる最少添加量 50kg/m³ で十分満足できる結果となった。また、路盤材として用いる場合は、一軸圧縮強さの上層路盤材の規格 2.9MPa は確保できないが、下層路盤材の規格である一軸圧縮強さ 0.98MPa は満足することができることがわかった。

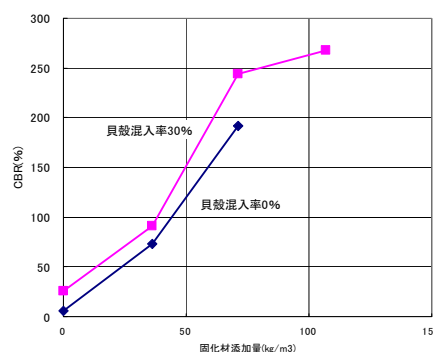


図-2 固化材添加量と CBR の関係

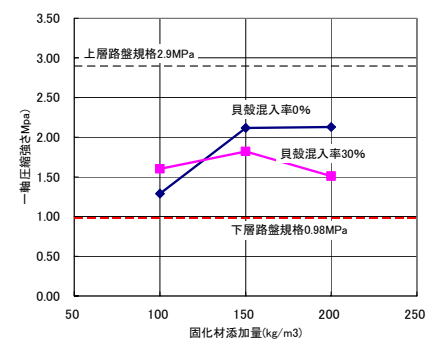


図-3 固化材添加量と一軸圧縮強さの関係

3. 試験施工結果

(1) 試験施工概要

試験施工は、平成18年10月に、三重県津市白塚地内の大型ショッピングセンター造成工事内において、事前に実施した配合試験結果に基づき、図-4に示す断面で実施した。また、試験施工での使用した材料の性状を表-2に示す。なお、安定処理用混合機械として大型スタビライザーを用いて施工した。

表-2 試験施工に用いた材料の性状

試料名	含水比 %	湿潤密度 g/cm ³	乾燥密度 g/cm ³	CBR %	備考
貝殻	1.9	1.435	1.408	—	破碎したもの
路床改良用	25.4	1.967	1.569	10.5	
路盤改良用	24.7	1.929	1.547	—	
固化材	一般軟弱土用固化材			住友大阪セメント(株)製(TL-3)	

(2) 品質管理試験結果

品質管理試験結果を表-3に示す。今回の試験施工結果についてまとめると以下のとおりである。

1) 貝殻の路床土への利用について
 ① 当該地区の路床土を用いた場合の貝殻混入量は、体積比率で50%まで可能であろう。

② 固化材と路床土の混合は、貝殻を混入した場合、貝殻が粗骨材の役割を果たし、混合精度が向上した。

2) 貝殻の路盤材への利用について
 ① 当該地区においては、貝殻と現地土だけを用いたセメント安定処理路盤材は、強度の面からは貝殻混入率30%、固化材添加量120kg/m³で下層路盤としての基準は満足するものと推定できる。なお、上層路盤材として利用する場合には、粒度調整および強度確保のためにクラッシャーラン等の粗骨材を加える必要がある。

② 路盤上で養生日数3日後に測定した平板載荷試験の結果は、K₃₀値で400MN/m³以上であり、当該地区の交通量(駐車場内舗装)からすると、通常アスファルト舗装における上層路盤面で必要なK₃₀値は経験上280MN/m³以上であることから、十分上層路盤として機能するものと推定される。

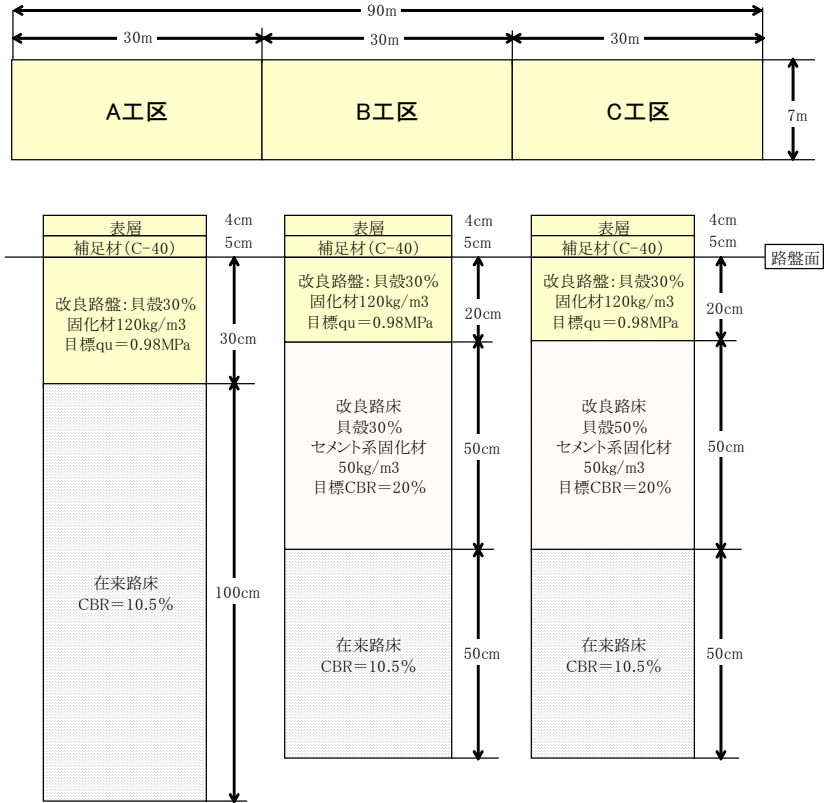


図-4 試験施工断面

表-3 品質管理試験結果

試験項目	測定位置	測定値	摘要
現場混合土の CBR試験	B工区	CBR=83.5%	基準値20%
	C工区	CBR=104.5%	
現場混合土の一軸圧縮強度試験	A工区	qu=0.92MPa	基準値0.98MPa
	B工区	qu=1.32MPa	
	C工区	qu=1.13MPa	
平板載荷試験	A工区	k ₃₀ =595.1MN/m ³	養生日数3日、路盤面にて実施した
	B工区	k ₃₀ =801.2MN/m ³	
	C工区	k ₃₀ =425.1MN/m ³	
ブルーフローリング	全面	異常個所なし	路盤施工完了時

4. おわりに

これまでの調査結果の範囲においては、貝殻を補足材として現地土に加えてセメント系固化材で安定処理することにより、路床材および路盤材として利用することは十分可能であり、これまで産業廃棄物として捨てられてきた貝殻を資源として有効利用することが可能であろう。ただし、この貝殻を用いた安定処理路盤・路床が構造体として長期的に供用性が確保できるかどうかは、今後追跡調査を行い確認する必要がある。