

ホタテ貝殻粉末のアスファルト安定処理路盤への適用検討

東日本高速道路(株)北海道支社
東日本高速道路(株)函館工事事務所

○正会員 谷藤 義弘
豊田 邦男
向井 隆

1. はじめに

北海道の水産系副産物排出量は年間45万tといわれている。その中でもホタテ貝殻は全体の約50%を占め、その処理が大きな課題となっている。

東日本高速道路株式会社北海道支社では、内浦湾(噴火湾)に沿って高速道路を建設中であり地元副産物であるホタテ貝殻を有効活用することで、エコ循環型社会の推進・地元貢献できると考え、アスファルト混合物への適用について検討した。

本報告は、北海道縦貫自動車道落部～八雲間(図-1)において、高速道路本線部の加熱アスファルト安定処理(以下As安定処理)混合物に、石粉の代わりにホタテ貝殻粉末(以下貝殻粉末)を使用した試験施工を行ったので、その結果について報告するものである。

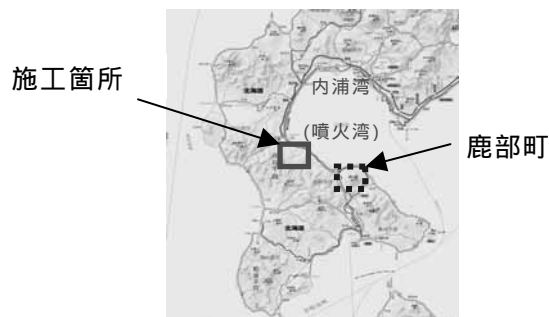


図-1 位置図



写真-1 加工後に排出されたホタテ貝殻

2. 検討試験の概要

該当工事では、As安定処理混合物の配合が決定し本線部の施工も既に行われていることから、検討試験では、既存配合の石粉を合成粒度が同等となるように貝殻粉末で置き換え、混合物性状を相対的に比較することで本線部への適用について検討した。検討試験に用いた貝殻粉末は、異物の除去が適切に実施され、道内で唯一電気分解によるカドミニウム処理(含有量5ppm以下)が行われて生産されている鹿部町産の貝殻粉末を用いた。さらに本貝殻粉末は、高温でスチーム処理がされていることで石灰質以外の不純物も少なく悪臭も殆どないことから周辺・作業環境に与える影響が少ないことも採用に至った大きな要因である。鹿部産ホタテ貝殻の破碎過程を示す(写真-2)。

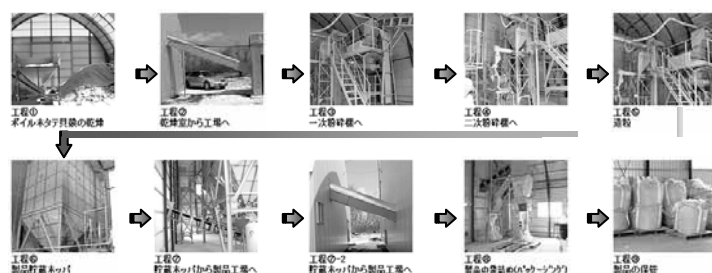


写真-2 貝殻粉末の粉碎過程

ている石粉と類似していることは、表-1に示す化学試験からも確認されている。また、石粉の粒度規格となるように貝殻を粉碎しアスファルト混合物に適用した事例もあるが、需給バランスと品質の安定性に関する課題が懸念されている。今回はそうした実態を踏まえ、As安定処理混合物での配合率と生産量のバランスを熟慮するとともに、高速道路建設工事で使用される大型アスファルトプラントの構造を活かし、表-1に示す最大粒径1.2mmの粒径のものを生産し、混合物の性状を総合的に判断することで本線部への適用の是非を検討した。

3. ホタテ貝殻粉末の性状と使用上の留意点

ホタテ貝殻の主成分は炭酸カルシウムであり、アスファルト混合物のフィラーとして一般に使用され

キーワード ホタテ貝殻, 有効活用, アスファルト安定処理路盤, 長期残留安定度, 省資源化

連絡先 東日本高速道路(株) 北海道支社 函館工事事務所 TEL0138-46-6914

表-1 ホタテ貝殻粉末と一般的な石粉性状比較

試験項目			ホタテ貝殻粉末	一般的な舗装用石灰
化学試験	成分 (%)	酸素 (O)	43.7	43.4
		カルシウム(Ca)	37.0	35.2
		炭素 (C)	18.4	18.5
物理性状試験	比重 (g/cm ³)		2.682	2.700 程度
		水分量 (%)	0.8	1%以下
	粒度 (%)	2.36mm	100.0	
		1.18	98.5	
		0.6	76.0	100
		0.3	53.6	—
		0.15	35.6	90~100
		0.075	21.8	70~100

表-3 配合検討試験結果と試験練り結果

種 別	As量 (%)	密度 (g/cm ³)		空隙率 (%)	骨 材 間隙率 (%)	飽和度 (%)	安定度 (kN)	残留安定度 (%)			
		かさ	理論					24h	48h	72h	96h
室内配合	既存配合	2.329	2.488	6.4	16.8	61.9	10.81	86.1	78.9	75.4	73.2
	検討配合	2.326	2.487	6.5	16.9	61.5	10.29	87.3	81.3	78.6	74.9
試験練り	既存配合	2.326	2.488	6.5	16.9	61.5	11.75	85.7	-	-	75.1
	検討配合	2.327	2.487	6.4	16.8	61.9	11.23	87.7	-	-	77.8
基 準 値		-	-	3~10	-	-	4.0以上	75以上	-	-	-

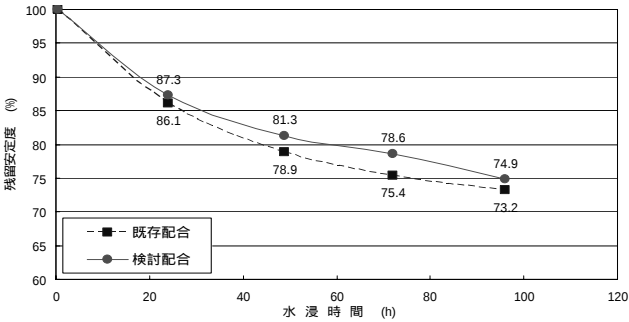


図-2 長期残留安定度の推移 (室内配合試験)

5 . 試験施工結果

試験施工は、施工性やアスファルトプラントの連続出荷、貝殻粉末の安定供給などを目的として2日間にわたって実施し、約2千tのAs安定処理混合物の施工(ホタテ使用量約60t)を行った。ホタテ貝殻粉末を用いた混合物は、既存配合(石粉)と同等の締固め度(表-4)、仕上がり面が得られた。また、施工特性も同等であり特に問題はない。今後長期耐久性を検証していく。施工状況(写真-4)とローリー車による運搬供給(写真-5)を示す。

表-4 各配合の切取供試体試験結果

種 別	密 度 (g/cm ³)	締固め度 (%)	備 考
既存配合	2.380	102.2	2日間(各6ヶ)の平均値
検討配合	2.377	102.2	



写真-4 施工状況 写真-5 ローリー車による運搬供給

6 . おわりに

現時点の需要を考えると、広く一般に使用され工場のラインにより大量生産されている石灰岩粉末と比較し人的作業の多いホタテ貝殻粉末の混合物は若干割高となるのが実情である。今後舗装用貝殻粉末の需要が拡大し、設備の増強が図れば省資源化だけでなく、コスト面でも大きな効果が期待できる。

4 . 配合検討及び試験練り結果

配合検討試験は、既存配合の合成粒度を目標として、表-2に示す骨材配合で検討した。表-3及び図2に試験結果を示す。ホタテ貝殻粉末を用いた配合は、既存配合と同等以上の性状及び長期耐水性を確認できた。また、アスファルトプラントによる試験練り結果からも基準値を十分に満たす混合物であることが判明したので試験施工を実施することとした。

表-2 骨材配合割合と合成粒度

配合種		骨材配合率 (%)		As 安定 処理 混合物 の 粒 度 範 囲 (NEXCO 基準)
材料名		検討配合	既存配合	
		切込碎石	92.0	92.0
		粗 砂	5.0	6.0
貝殻粉末		3.0	-	
	石 粉	-	2.0	
合 成 粒 度 通 過 重 量 百 分 率 (%)	37.5mm	100	100	95-100
	26.5	90.4	90.4	70-100
	19.0	81.2	81.2	55-90
	13.2	69.0	69.0	-
	9.5	59.2	59.2	30-70
	4.75	40.8	40.8	17-55
	2.36	31.4	31.4	10-42
	0.60	20.7	20.9	5-28
	0.30	13.3	13.8	3-22
	0.15	8.6	9.4	-
	0.075	4.4	5.3	1-10