

アスファルト・セメント混合材の長期海水浸漬試験に関する中間報告 (浸漬1年間)

東京電力㈱ 正会員○秋山 吉弘
 ㈱奥村組 正会員 井戸田芳昭
 ㈱奥村組 三澤 孝史
 ㈱奥村組 奥村、裕之

1. はじめに

アスファルト・セメント混合材¹⁾²⁾（以下A C混合材）は、アスファルトを主成分とする複合混合材で常温で施工可能な材料である。具体的には、ノニオン系特殊アスファルト乳剤、セメント等硬化材及び高吸水性ポリマー等の増粘剤を混合することにより得られる材料であり、砂等の増量材の混合も可能である。各材料を混合すると1～2分後にソフトクリーム状にゲル化し、水中でも希釈されることなく徐々に硬化する。硬化後の物性は、変形性と不透水性に優れる。この特徴を活かし海洋構造物、水利構造物及び地下構造物等への適用が考えられる。しかし、永久構造物として使用する場合には、長期耐久性が重要な課題となるため、平成4年から海洋構造物への適用を考慮し、A C混合材の海水浸漬試験を開始した。今回、1年間の浸漬試験結果より、この期間内での変形性と不透水性が評価できたため、以下に中間報告として記す。

2. 浸漬試験

変形性は、浸漬後に実施する一軸圧縮試験結果から得られる最大圧縮応力度発生時のひずみと変形係数及び曲げ試験結果から得られる曲げ荷重-変位置量曲線により評価した。また、不透水性は、透水係数の変化により評価した。

浸漬試験に用いた供試体の配合を表-1に示す。また、各試験項目に対する供試体形状を表-2に示す。

供試体は、作成後28日間20℃で気中

養生した後（この時の物性を初期値とする）、写真-1に示すような鋼製籠に収納し、平均海水面下3mの海底に設置した。設置場所は、福島県沿岸の静穏な港内で、海水温度は最高25℃、最低8℃、年間平均14℃の海中である。

3. 試験結果

1年間の浸漬後、供試体を設置場所から引揚げ、浸漬状態で試験室まで運搬した。

目視観察の結果、供試体の表面には、異常は認められなかった。

(1) 変形性評価

A C混合材は、温度及び載荷速度依存性があるため供試体温度を20℃に保ち、載荷速度を一定にして一軸圧縮試験及び曲げ試験を行った。

一軸圧縮試験は、1%/分のひずみ速度で載荷した。試験結果を表-3に示す。浸漬1年後の最大圧縮応力度発生時のひずみは、初期値と比較して配合①で2.0倍の値2.0%、配合②で8.0倍の値4.0%、配合③で2.5倍の値2.5%を示している。また、変形係数Eは、初期値と比較して配合①で2.6倍の値140kgf/cm²、

表-1 配合表

配合名	アスファルト乳剤	普通セメント	高吸水性ポリマー	(重量比%)
				砂
配合①	75.8 (100)	22.7 (30)	1.5 (2)	—
配合②	43.3 (100)	13.0 (30)	0.4 (1)	43.3 (100)
配合③	65.8 (100)	32.9 (50)	1.3 (2)	—

()内数字は、アスファルト乳剤を100とした場合の重量比

表-2 浸漬用供試体形状

試験項目	供試体寸法 (mm)
一軸圧縮試験	φ50×100
曲げ試験	□40×40×160
透水試験	φ150×50

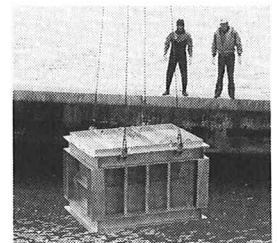


写真-1 供試体設置作業状況

配合②で0.45倍の値 135kgf/cm²、配合③で0.75倍の値 357kgf/cm²を示している。いずれの配合も最大圧縮応力度発生時のひずみは増加傾向にあり、変形係数は配合①で増加傾向、配合②③で減少傾向にある。

曲げ試験は、支間距離10cmにて中央一点載荷、載荷速度 1mm/分にて行った。試験結果を図-1に示す。曲げ荷重-変位量曲線の形状は、配合①では初期に明確なピークを示していないが浸漬1年後では釣鐘状を、配合②では初期及び浸漬1年後とも釣鐘状を呈しているが、配合③では初期及び浸漬1年後ともに最大曲げ荷重発生後急激に荷重が低下する曲線となっている。配合①②は曲げ荷重-変位量曲線の形状が釣鐘状を示しており高い延性を示しているが、配合③は配合①②と比較して延性は低くなっている。特に浸漬1年後は、その傾向が顕著に現われている。浸漬1年後の最大曲げ荷重時変位量については、配合①は 3mmであり初期値と同程度の値になっているが、配合②は初期値と比較して 1.5倍の値 2.2mm、配合③は 2.0倍の値 2.3mmを示している。最大曲げ荷重時変位量は配合①で変化はなく、配合②③で増加傾向にある。配合①の最大曲げ荷重時変位量は、配合②③に比べ初期及び浸漬1年後とも最大値となっている。配合①は、セメント重量/アスファルト乳剤重量の比が小さい配合であり、アスファルトの粘性が強く現われているため高い変形性を示したものと考えられる。

表-3 一軸圧縮試験結果

配合名	初期値			浸漬1年後		
	最大圧縮 応力度 (kgf/cm ²)	ひずみ (%)	変形係数E (kgf/cm ²)	最大圧縮 応力度 (kgf/cm ²)	ひずみ (%)	変形係数E (kgf/cm ²)
配合①	0.5	1.0	53	2.8	2.0	140
配合②	1.3	0.5	300	4.6	4.0	135
配合③	5.3	1.0	473	13.6	2.5	357

注) 変形係数E: 最大圧縮応力度の1/2の値とそのひずみから計算した。

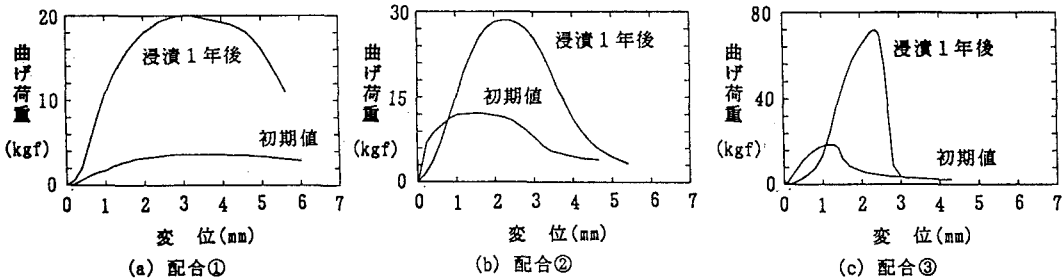


図-1 曲げ試験結果

(2) 不透水性評価

透水試験は、浸透圧 1kgf/cm²とし、試験時間を48時間とした。試験結果を表-4に示す。3配合とも 10^{-8} ~ 10^{-9} cm/secのオーダーであり、高い不透水性を維持している。

4. おわりに

今回は、AC混合材の海中浸漬1年後の変形性と不透水性を評価したが、今後は更に長期の浸漬試験を実施し、耐久性を確認する予定である。

[参考文献]

- 1) 森吉 他: A composite construction material that solidifies in water, Nature, Vol. 344, No. 6263, 1990, 3
- 2) 竹内 他: 常温水中硬化型瀝青系新複合材料の開発と特性, 土木学会論文集, 第433/V-15, pp. 157~166, 1991, 8

表-4 透水試験結果

配合名	初期値	浸漬1年後 (cm/sec)
配合①	5.1×10^{-8}	3.7×10^{-8}
配合②	6.1×10^{-8}	1.8×10^{-9}
配合③	1.0×10^{-9}	1.1×10^{-9}