

透水層埋設による海浜安定化工法の現地試験について
—潤いある海浜の創造をめざして—

中部地方整備局 四日市港湾事務所
企画調整課 村上裕幸

1、はじめに

砂浜に埋設した透水層によって、砂浜を安定させる「透水層埋設による海浜安定化工法」（以下、透水層埋設工法）の現地試験を津松阪港海岸香良洲地区で実施中である。

本報告では、砂浜の侵食抑制機能とともに親水性機能を併せ持つ透水層埋設工法の現地試験について、中間報告を行うものである。

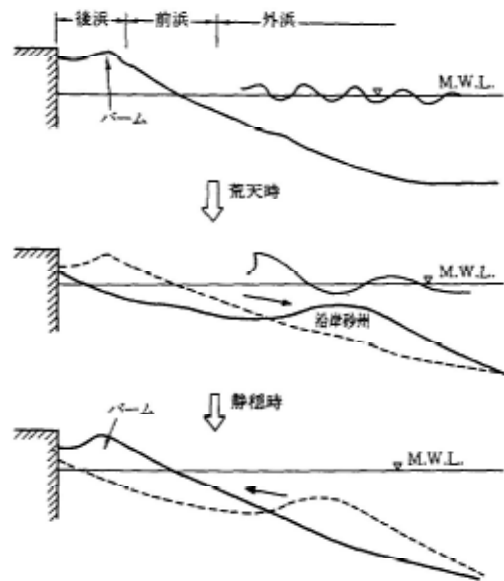


写真－1 香良洲地区全景

2、砂浜侵食・堆積のメカニズム（砂浜の安定機構）

台風等の荒天時に砂浜が急激に侵食を受けることは良く知られている。砂浜断面の変化は、図－1に示すように荒天時には砂が沖側に移動し、沿岸砂州（inner bar）を形成する。この沿岸砂州は、潜堤と同様な機能を有しており、波を砕波させることによりそのエネルギーを減衰させ、ある程度以上の砂浜の侵食を防止することができる。従って、沿岸砂州は荒天時に前浜から削り取られた砂の貯蔵庫として機能し、且つそれよりも沖へ砂が運ばれるのを防止する機能も有する。その後、沿岸砂州を形成した砂は、穏やかな波によって岸向きに運ばれて堆積し、バームを形成する。

このような安定機構を有した自然の砂浜は、荒天時に侵食を受けてもその後の穏やかな波の作用で回復する。しかし、後浜が狭く護岸などの人工構造物がある場合は、砂浜の安定機構に影響が生じることが懸念されている。すなわち荒天時に護岸基部に直接波が到達するようになると、護岸による反射波によって沖向きの砂の移動が生じる。この状態になると、砂浜の回復力（復元力）を低下させ、汀線後退が生じ、局所洗掘等による護岸の安定性の低下や越波量の増大を招くことが懸念される。



図－1 砂浜断面の安定機構

3、砂浜の保全対策工法

国土保全の観点から海岸侵食は、全国的な課題となっている。砂浜の安定を図るために、潜堤や離岸堤などに代表される波浪を制御する構造物の築造が全国的に行われてきたが、景観を変化させるなど、特に環境面、海岸の利用面等において課題となる場合が多い。

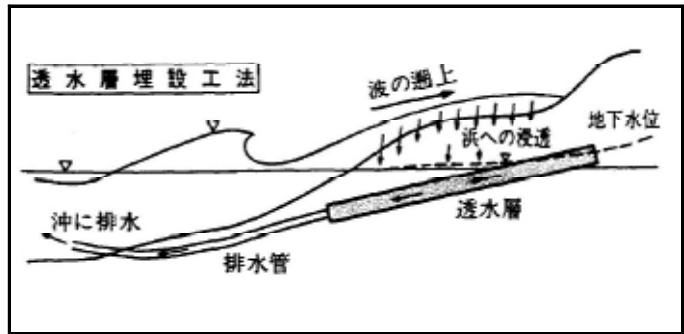


図-2 透水層埋設工法概念図

そこで、これらの課題に対応するため、

(独) 港湾空港技術研究所の指導のもとで、養浜した砂浜を対象とした「透水層埋設工法」の現地試験を当事務所が行っている。

透水層埋設工法は、図-2に示したように、砂浜に遡上した海水を地中に埋設した透水層に導き、海浜部の地下水位を低下させることによって砂浜に下向きの流れを作り出す。この流れによって砂浜は、下向きに押さえられて侵食を受けにくくなり、遡上した海水に含まれている浮遊砂が前浜に堆積する。

4、現地試験

4. 1、試験フィールド

現地試験位置は、護岸改良工事に支障の無い香良洲地区のほぼ中央部〔写真-1〕とした。現地試験の平面図を図-3に示す。

幅 100m の現地試験区間を矢板により半分に分け、それぞれの区間に同じ断面の養浜を行い、一方には透水層として写真-2に示すような幅5列(5.9m)のドレーンユニットを養浜砂の表面から 1.5m の深さに埋設した(以下、透水層区間)。残る一方の区間は、透水層区間との地形変化及び地下水位の比較を行うために、養浜断面そのままとした(以下、養浜区間)。

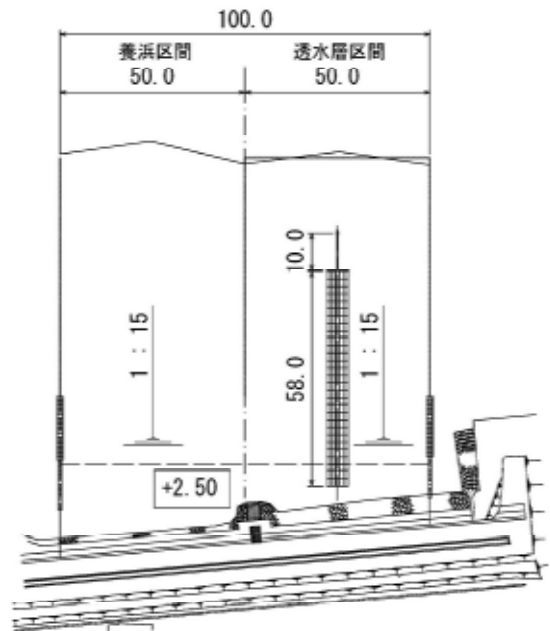


図-3 現地試験平面図

4. 2、養浜断面諸元

現地試験に用いた養浜の断面形状は、「海岸保全施設築造基準」による推定式に基づき、前浜勾配、後浜天端高を算定した。後浜天端幅は、背後の護岸まで波が到達しないように10m以上を確保した。底質粒径は、現地の砂浜の中央粒径に合わせて0.4mmとした。

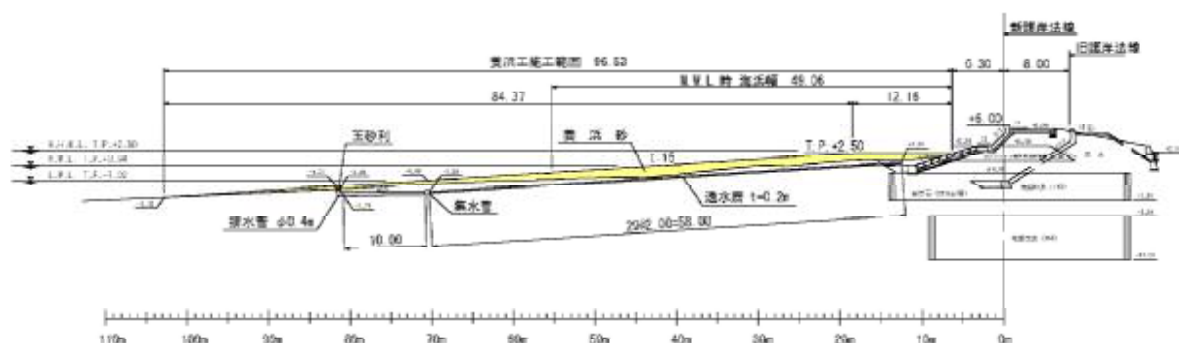


写真-2 透水層設置状況

表－1 養浜断面諸元

前浜勾配	後浜天端高	後浜天端幅	底質粒径
1 / 15	T.P.+2.5m	10m(最小断面時)	0.4mm

海浜の断面形状の諸元推定式より算定



図－4 香良洲地区 透水層埋設工法現地試験 標準断面図

4. 3、現地試験結果（平成14年度現地試験結果）

現地試験は、平成14年7月9日から平成15年3月11日まで実施した。試験期間中は、試験フィールドの背後の護岸から沖合い約1.1km、水深約10mの場所に波高計を設置して、波浪観測を行った。また、地形変化と地下水位の変動状況を把握するために、定期的に地形測量、地下水位観測を行った。以下に試験結果を示す。

4. 3. 1、海浜地形変化

調査を開始した7月以降観測された、極大有義波を表－2に示す。こうした波高の大きい波浪により、養浜区間および透水層区間ともに一時的に前浜付近に部分的な侵食が生じたが、僅かに透水層区間の方が養浜区間よりも侵食量が少ない傾向が見られた。また、観測期間を通して養浜区間と透水層区間の地形変化を比較すると、図－5に示すように養浜区間では前浜から外浜にかけて浸食傾向の地形変化がみられたのに対し、透水層区間では平均潮位での汀線付近に砂が堆積する傾向の地形変化が見られた。

表－2 香良洲沖 波浪観測結果〔極大有義波一覧〕

対象期間		極大有義波				備考
		発生日時	H 1/3	T 1/3	平均波向	
2002/08/21	2002/09/07	2002/08/28 14時	0.92m	4.0s	SE	台風15号
2002/09/07	2002/09/30	2002/09/28 00時	1.64m	5.1s	NW	低気圧
2003/01/08	2003/02/03	2003/01/27 12時	1.22m	5.2s	NNW	低気圧
2003/03/05	2003/03/11	2003/03/07 02時	2.01m	5.5s	ESE	低気圧

4. 3. 2、地下水位低下効果

図-6は、地下水位の変化を観測したデータであり、養浜区間に比べ透水層区間の地下水位が低下している。

通常、自然海浜では、引き潮時に砂浜に浸透した海水により砂浜の地下水位が高くなり、海面とのヘッド差が生じる。その時、遡上した波によって飽和状態の砂浜が侵食される。

砂浜に浸透している海水を透水層によって沖に自然排水することで、砂浜の地下水位を低下させ、前浜の侵食低減、堆積促進を図る透水層埋設工法の効果が、養浜断面に対する現地試験においても確認された。

5、おわりに

平成14年度に実施した現地試験では、養浜した砂浜に透水層を設置することにより、汀線付近に砂が堆積する地形変化傾向および地下水位が低下する効果が確認された。しかし、高波浪を伴う台風等の来襲がなかったため、当初、目的の1つとしていた高波浪時の侵食抑制効果を明確に確認することは出来なかった。

透水層埋設工法は、実用化に向けた技術開発段階で

あり、平成15年度も引き続き調査を継続している。天然海浜に近い状態で、砂浜の保全ができる透水層埋設工法の現地試験・研究成果は、より高度な侵食対策として新しい海岸づくりの発展に寄与すると期待される。

最後に、透水層埋設工法の開発に携わり現地試験についてご指導頂いた（独）港湾空港技術研究所漂砂研究室並びに関係者の皆様に深く感謝しお礼を申し上げます。

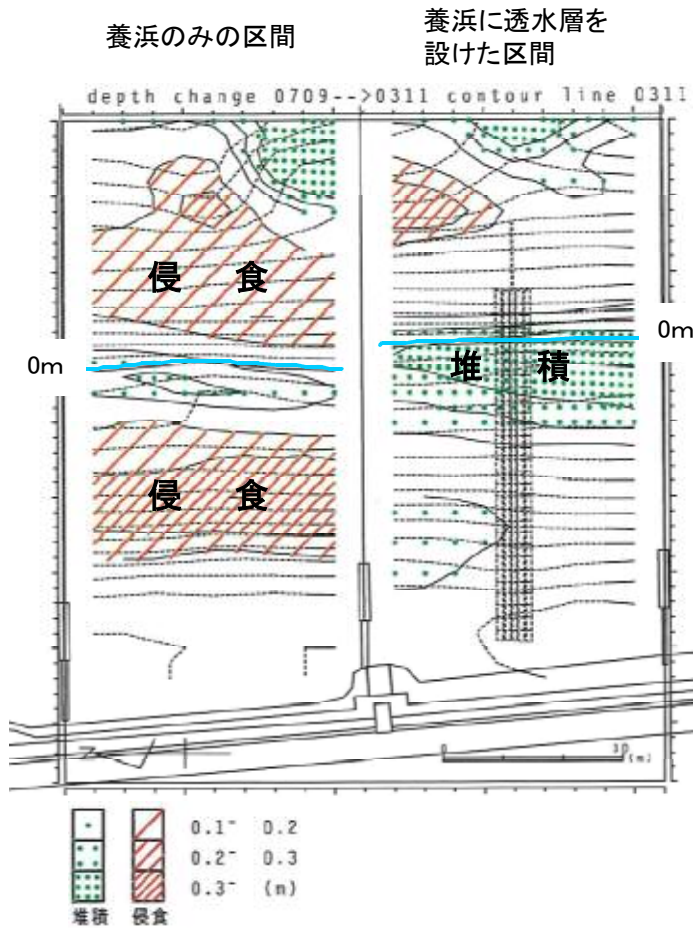


図-5 観測期間における地形変化

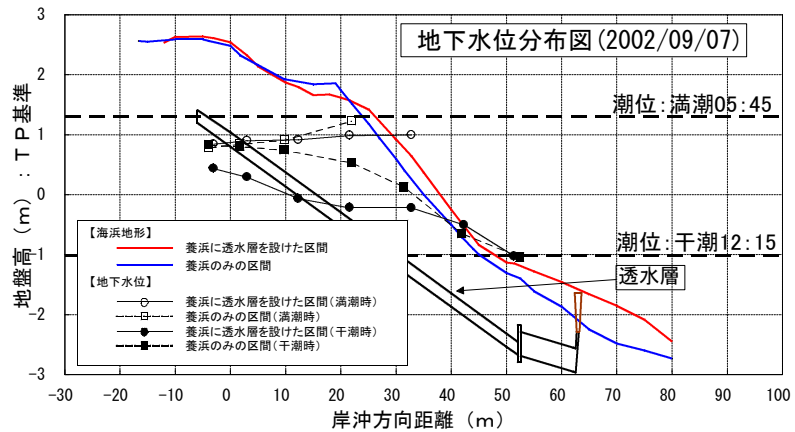


図-6 地下水位岸沖方向分布