

港湾関連民間技術の 確 認 審 査・評 価 報 告 書

第24007号

摩擦増大用アスファルトマット 「KAM」

審査・評価依頼者：日本海上工事株式会社

平成22年4月 第09003号
平成27年5月 第1回目更新
令和2年3月 第2回目更新
令和7年3月 第24007号 部分変更



一般財団法人 沿岸技術研究センター

評 価 証

第24007号

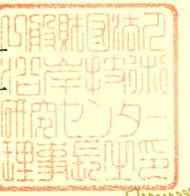
写

【技術の名称】

摩擦増大用アスファルトマット「KAM」

1. 依頼者
法人の名称 日本海上工事株式会社
住 所 東京都文京区後楽一丁目7番27号
 2. 評価の前提
本技術の適用にあたっては、本報告書の留意事項の他、依頼者が推奨する方法で使用されるものとする。
 3. 評価の範囲
本技術の評価の範囲は、依頼者より提出された開発の趣旨、開発目標に対して、室内試験等の結果により確認できる範囲とする。詳細は、港湾関連民間技術の確認審査・評価報告書（第24007号）に示す。
 4. 評価の結果
 - (1)摩擦増大用アスファルトマットとコンクリートの滑動抵抗係数(摩擦力成分と見掛けの付着力成分を複合したものから求められる係数)が0.8以上であることが確認された。
 - (2)水質汚濁防止法排水基準に準じた溶出試験において、有害物質が溶出されないことが確認された。
 - (3)50年暴露した供試体および57年経過した実構造物から採取した試料より、海洋環境下における摩擦増大用アスファルトマットの滑動抵抗係数、曲げ強度および圧縮強度が材料の劣化により低下しないことが確認された。
- 一般財団法人沿岸技術研究センターが定める港湾関連民間技術の確認審査・評価に関する実施要領に基づき、上記の内容を確認した。
なお、評価証の有効期間は5年間とする。
- 平成22年4月16日 第09003号
令和2年3月31日 第2回目更新
令和7年3月31日 第24007号 部分変更

一般財団法人 沿岸技術研究センター
理 事 長 宮 崎 祥 一

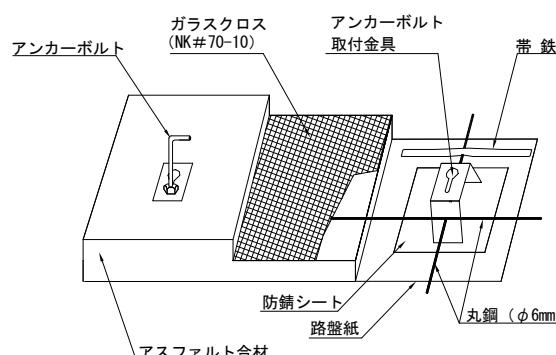


評価証（令和7年3月 部分変更）

防波堤、護岸、突堤等の重力式構造物では捨石マウンド上に直接堤体を載せて外力に抵抗するものが大部分であるが、建設コスト縮減等のため、より経済的な工法の開発が期待されている。摩擦増大用アスファルトマット「KAM」は、重力式構造物において、堤体の滑動抵抗力を増大させることにより堤体幅を小さくし、建設コストを縮減することを目的に開発を行った建設資材である。

1. 摩擦増大用アスファルトマットの概要

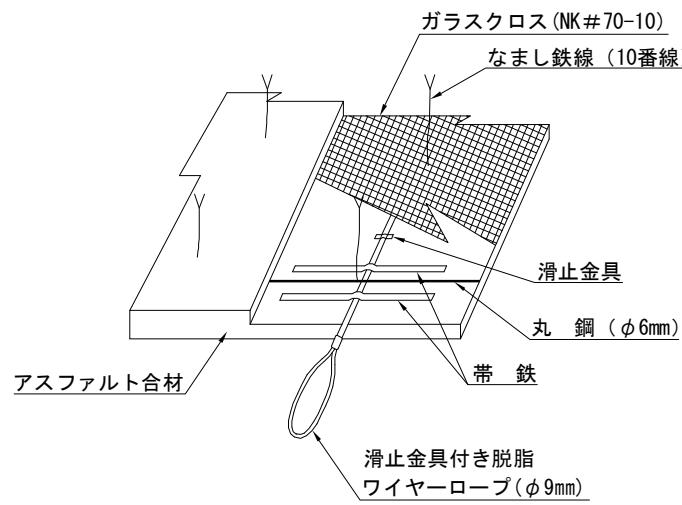
摩擦増大用アスファルトマットは、重力式構造物製作時にアンカーボルト、または、なまし鉄線により構造物底部に取り付ける「ケーソン取付タイプ」、捨石マウンド上に直接敷設し、その上に重力式構造物を設置する「捨石マウンド敷設タイプ」がある。各タイプの構造を図-1、ケーソン取付タイプの敷設状況を写真-1に示す。



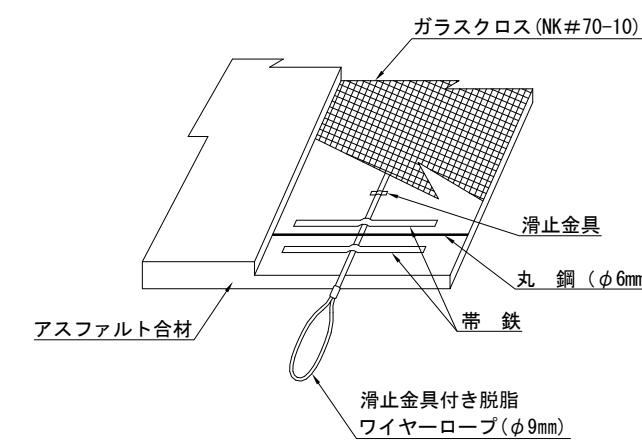
i) ケーソン取付タイプ ①アンカーボルト方式



写真-1 アスファルトマットの敷設状況
(ケーソン取付タイプ)



i) ケーソン取付タイプ ②なまし鉄線方式



ii) 捨石マウンド敷設タイプ

図-1 摩擦増大用アスファルトマットの構造

2. 評価の結果

- (1) 摩擦増大用アスファルトマットとコンクリートの滑動抵抗係数（摩擦力成分と見掛けの付着力成分を複合したものから求められる係数）は0.8以上であることが確認された。
- (2) 水質汚濁防止法排水基準に準じた溶出試験より、摩擦増大用アスファルトマットからの溶出量は、排水基準を満足することが確認された。
- (3) 50年暴露した供試体および57年経過した実構造物から採取した試料より、海洋環境下における摩擦増大用アスファルトマットの滑動抵抗係数、曲げ強度および圧縮強度が材料の劣化により低下しないことが確認された。

3. 評価の確認方法

- (1) 摩擦増大用アスファルトマットとコンクリートの滑動抵抗係数（摩擦力成分と見掛けの付着力成分を複合したものから求められる係数）が0.8以上であること

- 1) 摩擦増大用アスファルトマットの静止摩擦係数（滑動抵抗係数）

摩擦増大用アスファルトマットの静止摩擦係数は、アスファルトマットが粘弾塑性体であるため、コンクリートと捨石の摩擦係数とは異なり、以下の①～④を複合したものである。ここでは、通常の静止摩擦係数と区別する目的で①～④を含む摩擦係数を滑動抵抗係数と称する。

- ①摩擦抵抗
- ②ほぞ効果によるせん断抵抗
- ③材料の粘弾塑性変形による抵抗
- ④アスファルト合材の付着抵抗

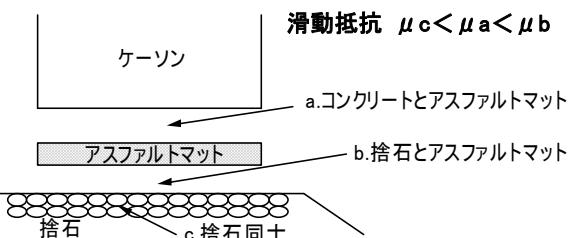


図-2 捨石マウンド上の堤体の安定性

アスファルトマットを使用した捨石マウンド上の堤体の安定性を図-2に示す。ケーソン滑動時、滑動面はa、b、cの間のいずれかである。aとbの滑動抵抗係数を比較すると、主に②、③の効果によりbの滑動抵抗係数の方が大きく、それぞれa、bの滑動抵抗係数は0.8以上ある。従って堤体安定計算時の摩擦係数として捨石同士のせん断抵抗（摩擦係数0.8）を採用することができる。

- 2) 摩擦係数（滑動抵抗係数）の確実性

供試体による実験、大型模型実験の実験条件一覧を表-1に実験結果を図-3に示す。静止摩擦係数は0.8以下がなく、平均が1.19、標準偏差が0.216であった。

表-1 実験条件一覧

| | ① | ② | ③ | ④ |
|-----------|------------------------------|------------------------|---------------------|----------------------|
| 上載圧 | 196、294、392kN/m ² | 133.4kN/m ² | 98kN/m ² | 182kN/m ² |
| 載荷時間 | 30分 | 0～2,040時間 | 30分 | 24時間 |
| 環境温度 | 10, 20, 30°C | 0～33°C | 20±3°C | - |
| 載荷方法・変位速度 | 油圧ジャッキ | 0.12～0.21 mm/s | 0.5～1.5 mm/s | 1.6～2.4 mm/s |
| 供試体寸法 | 300×300×40 mm | 100×100×80 mm | 300×300×50 mm | 2.0×2.4m×80 mm |

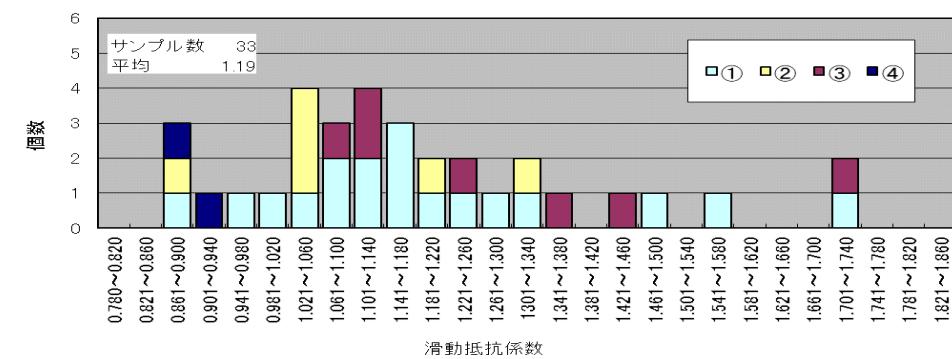


図-3 実験による静止摩擦係数（アスファルトマット／コンクリート間）

(2) 水質汚濁防止法排水基準に準じた溶出試験において、有害物質が検出されないこと

1) 溶出試験による確認

摩擦増大用アスファルトマット供試体を水質汚濁防止法排水基準に準じ、有害物質 24 種類について溶出試験を実施した。溶出試験の結果を図-4 に示す。溶出試験の結果、有害物質は検出されず、基準値を十分に満足するものであった。

| 計量証明書 | | | |
|-------------------|-------------------|------------|--------------------------------------|
| 第 101112724-001 号 | | | |
| 平成 13 年 12 月 06 日 | | | |
| 1/2 頁 | | | |
| 依頼者 | 日本海上工事株式会社 | | |
| 試料名 | アスファルトマット | | |
| 試料搬入日月 | 平成 13 年 11 月 20 日 | | |
| 試料採取時刻 | 平成 13 年 12 月 06 日 | | |
| 試料採取場所 | 所属 | | |
| 試料採取者名 | 西村正美 | | |
| 言記 | | | |
| 計量の対象 | 計量の結果 | 検出限界 | 計量の方法 |
| アリル水銀化合物 | 検出せず | 0.0005mg/L | 昭和46年環境省告第59号付表2 |
| 水銀又はその化合物 | 検出せず | 0.0005mg/L | 昭和46年環境省告第59号付表1 |
| カドミウム又はその化合物 | 検出せず | 0.01mg/L | JIS K 0102 55.1 |
| 鉛又はその化合物 | 検出せず | 0.01mg/L | JIS K 0102 54.1 |
| 有機化合物 | 検出せず | 0.1mg/L | 昭和49年環境省告第64号付表1 |
| 六価鉻化合物 | 検出せず | 0.05mg/L | JIS K 0102 65.2.1 |
| 砒素又はその化合物 | 検出せず | 0.01mg/L | JIS K 0102 61.2 |
| ジン化合物 | 検出せず | 0.1mg/L | JIS K 0102 38.1.2 JIS K 0102 38.2 |
| ポリ塩化ビニル | 検出せず | 0.0005mg/L | 昭和46年環境省告第59号付表3 |
| トリクロロエチレン | 検出せず | 0.0005mg/L | JIS K 0125 5.2 |
| チオグリコール | 検出せず | 0.0005mg/L | JIS K 0125 5.2 |
| ジクロロエタン | 検出せず | 0.0005mg/L | JIS K 0125 5.2 |
| 四塩化炭素 | 検出せず | 0.0005mg/L | JIS K 0125 5.2 |
| 1,2-ジクロロエタン | 検出せず | 0.0005mg/L | JIS K 0125 5.2 |

図-4 溶出試験結果

(3) 経年試験において、海洋環境下における摩擦増大用アスファルトマットに求められる性能に対して、所要の耐久性を有すること

1) 暴露供試体(50 年経過)による試験^{※1}

摩擦増大用アスファルトマットの耐久性を確認する目的で、昭和 44 年よりアスファルトマット供試体を実海域に暴露し、経年変化試験を行っている。試験は 1、5、7、9、11、15、20、25、30 および 50 年経過時に供試体を引き上げ、物性試験を行った。比重、曲げ、圧縮試験結果の経年変化を図-5、6、7 に示す（基準値^{※2}；比重 2.2 以上、曲げ強度 2.0 N/mm² 以上、圧縮強度 2.0 N/mm² 以上）。30 年経過および 50 年経過後の供試体を使用した摩擦試験結果を表-2 に示す。

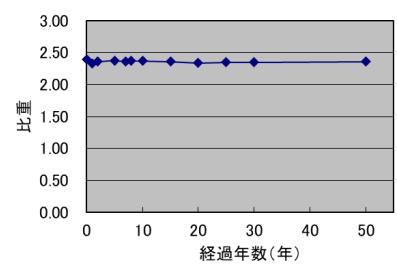


図-5 比重試験の経年変化

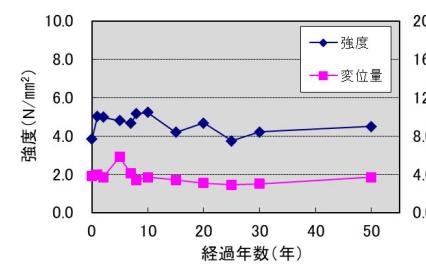


図-6 曲げ試験の経年変化

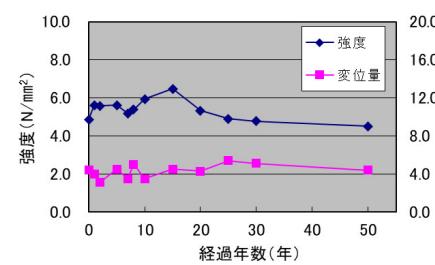


図-7 圧縮試験の経年変化

表-2 摩擦試験結果

| 試験条件 | 30 年経過 | | | 50 年経過 | | |
|------------------|--------|------|--------|--------|------|------|
| | 静止摩擦係数 | 平均 | 静止摩擦係数 | 平均 | | |
| コンクリート/アスファルトマット | 1.15 | 1.21 | 1.15 | 1.17 | 1.13 | 1.10 |
| アスファルトマット/碎石版 | 1.25 | 1.43 | 1.23 | 1.30 | 1.56 | 1.32 |

物性試験結果はすべて基準値^{※2}以上であり、摩擦試験結果は静止摩擦係数(滑動抵抗係数)1.0 以上であった。試験結果から、海水中に浸漬されたアスファルトマットは、50 年経過後においても初期の性状とほぼ変わらない性状を示し、摩擦増大用マットとして十分な機能を有していることが確認された。

2) 実構造物(57 年経過)より採取した試料による試験^{※3}

供用開始後 57 年経過した実構造物より試料を採取し(写真-2、3)、アスファルトマットの物性試験(比重、曲げ、圧縮試験)および摩擦試験を実施して、性状の確認を行った。試験結果を表-3 に示す。

試験結果から 57 年間供用後においても、アスファルトマットの物性値は基準値^{※2}を満たしており、摩擦係数も特性値^{※2}を大幅に上回っていることが確認された。試験体採取時の切断後に、アスファルトマット内部状況の目視調査を行った。骨材の分離はなく、空隙は見られなかった。また、捨石の食込みによる内部合材の組織のゆるみ、ひび割れ等も見られなかった。

表-3 試験結果(57 年経過後)

| 試験名 | 項目 | 基準値 ^{※2} | 試験結果 |
|------|-------------------------|-------------------|------|
| 比重試験 | — | 2.2 以上 | 2.30 |
| 曲げ試験 | 強度 (N/mm ²) | 2.0 以上 | 5.0 |
| | たわみ量 (mm) | 3 以上 | 3.4 |
| 圧縮試験 | 強度 (N/mm ²) | 2.0 以上 | 6.3 |
| 摩擦試験 | コンクリート/アスファルトマット | | 0.98 |
| | アスファルトマット/碎石 | 0.75(特性値) | 1.19 |



写真-2 採取した試料



写真-3 供試体の切出し
(4 × 4 × 16 cm)

※1 安達ら「50 年間海水中暴露した摩擦増大用アスファルトマットの耐久性評価」海岸工学論文集、第 76 卷(2020)

※2 公益社団法人・日本港湾協会「港湾の施設の技術上の基準・同解説」平成 30 年 5 月

※3 宮田ら「実海域のケーソン式防波堤から採取した摩擦増大用アスファルトマットの長期耐久性評価」土木学会第 76 回年次学術講演会(2021)

依頼者提出資料（抜粋）

1. 設計摩擦係数；0.8 の施工実績（～令和5年度）

これまでの多くの施工実績の内、設計において滑動抵抗係数（静止摩擦係数）0.8 を使用した実績を以下に示す。

| 工事名 | 企業者 | 年度 | 崎浦漁港整備工事 | 長崎県有川町 | H14 | 中甑漁港災害復旧工事 | 鹿児島県北薩地域振興局 | H19 |
|-------------------|-----------------|-----------------|--------------------|--------------|--------------|--------------------------|-----------------|-----------|
| 和歌山下津港本港外防波堤 | 和歌山港工事事務所 | S40～ | 関之江海岸突堤工事 | 大分県別府土木事務所 | H14、15 | 新居7号突堤ケーソン製作工事 | 国交省高知河川国道事務所 | H19 |
| 高知港湾口及び航路桂浜防波堤 | 国交省高知港工事事務所 | S41～50 | 増田漁港機能高度化工事 | 長崎県福江市 | H14、16 | 横瀬貯油所（18）護岸整備工事 | 防衛省設備施設本部九州防衛局 | H19 |
| 伊東港伊東地区第一防波堤 | 静岡県 | S44 | 串木野新港改修工事、漁港合併 | 鹿児島県伊集院土木事務所 | H14、16、17、19 | 長崎地区広域漁港整備工事（尾上地区） | 長崎県港湾漁港事務所 | H19 |
| 室戸岬漁港 | 高知県室戸土木事務所 | S51 | 坊泊漁港整備工事 | 鹿児島県加世田土木事務所 | H14、16 | 小伊津（三浦）漁港広域漁港整備事業第2期工事 | 島根県松江水産事務所 | H19 |
| 田後港田後地区第四防波堤 | 鳥取県 | S52～55 | 中之島港改修工事、災害復旧 | 鹿児島県 | H14、15、17 | 厳原港改修工事 | 長崎県対馬地方局 | H19、20 |
| 川内港南防波堤、災害復旧防波堤 | 鹿児島県 | H17 | 細島港港湾改修事業、北沖防波堤 | 宮崎県北部港湾事務所 | H14～19 | 丸尾漁港災害復旧工事 | 長崎県五島地方局 | H19 |
| 湯泊港改修工事、災害復旧 | 鹿児島県屋久町役場 | H17、18 | 大堂津漁港整備事業 | 宮崎県油津港湾事務所 | H14～16 | 口永良部漁港整備工事 | 鹿児島県大島支庁 | H20 |
| 小宝島港改修工事、災害復旧 | 鹿児島県十島村役場 | H14、16、20 | 市来漁港整備工事 | 鹿児島県市来町 | H15 | 地域再生基盤強化交付金事業19-1工事 内浦港 | 福井県小浜土木事務所 | H20 |
| 南之浜港改修工事、災害復旧 | 鹿児島県十島村役場 | H13 | 阿連漁港整備工事 | 長崎県対馬市 | H15、18、19 | 赤崎港改修工事 | 鳥取県中部県土整備事務所 | H20、21 |
| 豆酘地区広域漁港整備工事 | 長崎県対馬支庁 | H15、17、18 | 栗生漁港改修工事 | 鹿児島県屋久町 | H15、16、18 | 長浜2号ケーソン製作工事 | 国交省高知河川国道事務所 | H20 |
| 安房港改修工事、災害復旧 | 鹿児島県熊毛支庁 | H14、16～18、20 | 早福漁港基盤整備工事 | 長崎県平戸市 | H15、16 | 横瀬貯油所（18、19）護岸整備工事 | 防衛省九州防衛局 | H20 |
| 芥屋漁港改修工事、機能高度化 | 福岡県志摩町 | H2、4、7、9、14、16 | 志戸子漁港整備工事 | 鹿児島県上屋久町 | H15、17、19 | 阿翁浦地区広域漁港整備工事 | 長崎県北振興局 | H20 |
| 竹島港改修工事 | 鹿児島県三島村 | H17 | 柳漁港基盤整備工事 | 長崎県小値賀町 | H15、18 | 油津港港湾改修事業（東防波堤） | 宮崎県油津港湾事務所 | H20、21 |
| 戸崎漁港改修工事、基盤整備工事 | 鹿児島県 | H16、18 | 若狭地区ケーソン製作工事 | 沖縄開発庁南部国道事務所 | H15～17 | 安房港改修工事 | 鹿児島県熊毛支庁 | H20～23 |
| 目井津漁港修築事業 | 宮崎県油津港湾事務所 | H14 | 小茂田港改修工事 | 長崎県対馬支庁 | H15～18 | 川尻漁港整備工事 | 鹿児島県南薩地域振興局 | H20、22 |
| 元浦港改修工事 | 鹿児島県十島村役場 | H15 | 川尻漁港整備工事 | 鹿児島県南薩地域振興局 | H15、18、20 | 宮之浦港改修工事 | 鹿児島県熊毛支庁 | H20 |
| 浜津脇港改修工事 | 鹿児島県熊毛支庁 | H14 | 宮之浦漁港改修工事 | 鹿児島県熊毛支庁 | H15、19、20 | 荒木漁港整備工事 | 鹿児島県喜界町 | H20 |
| 川南漁港修築事業 | 宮崎県中部港湾事務所 | H14、15、17 | 秋目漁港災害復旧工事 | 鹿児島県加世田土木事務所 | H16 | 小伊津（三浦）漁港広域漁港整備工事 | 鳥取県松江水産事務所 | H21 |
| 浅川港改修工事 | 徳島県日和佐土木事務所 | H11、12、14～17 | 別府港港湾改修工事 | 大分県別府土木事務所 | H16 | 長浜突堤ケーソン製作工事 | 国交省高知河川国道事務所 | H21 |
| 野北漁港改修工事 | 福岡県志摩町 | H11 | 木坂漁港災害復旧工事 | 長崎県対馬市 | H16 | 和江漁港地域水産物供給基盤整備第2期工事 | 鳥取県浜田水産事務所 | H21、22、26 |
| 三沢漁港改修工事 | 青森県 | H11 | 伊奈漁港外防波堤災害復旧工事 | 長崎県対馬支庁 | H16 | 小伊津（三浦）漁港広域漁港整備工事 その2 | 鳥取県松江水産事務所 | H21 |
| 三崎漁港修築事業二町谷防波堤 | 神奈川県東部漁港事務所 | H12～15、17～19 | 一本松漁港地域水産物供給基盤整備工事 | 長崎県新魚目町 | H16 | 阿連漁港整備工事 | 長崎県対馬市役所 | H21、22 |
| 東之浜港改修工事、災害復旧工事 | 鹿児島県熊毛支庁 | H15～17、19 | 久手港港湾改修工事 | 島根県大田土木建設事務所 | H16、17、19 | 崎山地区広域漁港整備工事 | 長崎県五島振興局 | H21 |
| 亀徳港改修工事 | 鹿児島県大島支庁 | H15～19 | 和江漁港地域水産物供給基盤整備工事 | 島根県浜田水産事務所 | H16、17 | 小値賀地区広域漁港整備工事 | 長崎県北振興局 | H21～23 |
| 響灘改修工事 | 福岡県北九州市 | H13、14 | 伊延港改修工事 | 鹿児島県和泊町 | H16、17 | 細島港港湾改修事業（北沖防波堤） | 宮崎県北部港湾事務所 | H21、22 |
| 細島港（外港地区）南沖防波堤 | 国交省九州地方整備局 | H13、14～16、18 | 赤島漁港地域基盤整備工事 | 長崎県対馬市 | H16、18 | 川南漁港修築事業（防砂堤） | 宮崎県中部港湾事務所 | H21 |
| 河下港港湾改修工事 | 島根県出雲土木建設事務所 | H10、11、13、14、17 | 高浜漁港地域基盤整備工事 | 長崎県対馬市 | H16、18 | 亀徳港改修工事 | 鹿児島県大島支庁 | H21、23、25 |
| 別府港（石垣地区）岸壁（-10m） | 国交省別府港湾・空港整備事務所 | H13、14～17 | 樺島漁港地域基盤整備工事 | 長崎県 | H16～18 | 喜界島港（志戸桶地区）改修工事 | 鹿児島県喜界町 | H21、23 |
| 五十猛漁港基盤整備事業 | 島根県浜田水産事務所 | H13、15、16 | 太田漁港特定整備工事 | 長崎県有川町 | H17 | 細島港（外港地区）防波堤（南沖）ケーソン製作工事 | 国交省宮崎港湾・空港整備事務所 | H21～25 |
| 飯岡漁港岸壁改良工事 | 千葉県銚子漁港事務所 | H14 | 初瀬漁港地域基盤整備工事 | 長崎県壱岐市 | H17 | 八幡浦地区特定漁港整備工事 | 長崎県壱岐市役所 | H22 |

| | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-----------------|--------|------------------------------|---------------------|---------|-------------------------------|-----------------|---------|
| 戸崎漁港改修工事 | 鹿児島県鹿児島地域振興局 | H22 | 釜石港湾口地区湾口防波堤(災害復旧)本体工事(その3) | 国交省釜石港湾事務所 | H25 | 相馬港本港地区防波堤(沖)(災害復旧)築造工事(その4) | 国交省小名浜港湾事務所 | H27 |
| 相浦棚方線・棚方崎真申線改良工事 | 長崎県県北振興局 | H22~24 | 相馬港本港地区防波堤(沖)(災害復旧)築造工事 | 国交省小名浜港湾事務所 | H25 | 仙台塙釜港仙台港区中野地区岸壁(-14m)付帯施設本体工事 | 国交省塙釜港湾空港整備事務所 | H27 |
| 細島港外港地区北沖防波堤ケーン製作工事 | 宮崎県北部港湾事務所 | H22~25 | 相馬港本港地区防波堤(沖)(災害復旧)築造工事(その2) | 国交省小名浜港湾事務所 | H25 | 下田港防波堤本体工事 | 国交省清水港湾事務所 | H27 |
| 戸崎漁港地域水産物供給基盤整備工事 | 鹿児島県鹿児島地域振興局 | H22 | 大船渡港湾口地区(災害復旧)本体工事 | 国交省釜石港湾事務所 | H25 | 徳山下松港港湾改良(-10m岸壁)工事 | 山口県周南港湾管理事務所 | H27 |
| 釜石港湾口地区湾口防波堤(災害復旧)本体工事 | 国交省釜石港湾事務所 | H23 | 相馬港本港地区防波堤(沖)(災害復旧)築造工事(その3) | 国交省小名浜港湾事務所 | H25 | 五根緒漁港地域基盤整備工事 | 長崎県対馬市役所農林水産部 | H27 |
| 大船渡港湾口地区(災害復旧)本体工事 | 国交省釜石港湾事務所 | H23 | 相馬港本港地区防波堤(沖)(災害復旧)本体工事 | 国交省小名浜港湾事務所 | H25 | 平岩港沖防波堤工事、災害復旧工事 | 宮崎県北部港湾事務所 | H27 |
| 釜石港湾口地区湾口防波堤(災害復旧)本体工事(その2) | 国交省釜石港湾事務所 | H23 | 下田港防波堤本体工事 | 国交省清水港湾事務所 | H25 | 那覇空港滑走路増設護岸ケーン工事 | 那覇港湾・空港整備事務所 | H27 |
| 相馬港本港地区防波堤(沖)(災害復旧)本体工事 | 国交省小名浜港湾事務所 | H23 | 釜石港湾口地区湾口防波堤(災害復旧)本体工事 | 国交省釜石港湾事務所 | H25 | 那覇空港滑走路増設護岸築造・埋立工事 | 那覇港湾・空港整備事務所 | H27 |
| 相馬港本港地区防波堤(沖)(災害復旧)築造工事 | 国交省小名浜港湾事務所 | H23 | 那覇空港滑走路増設護岸ケーン工事 | 沖縄総合事務局那覇港湾・空港整備事務所 | H25~27 | 中城港湾(津堅地区)防波堤(外)・(沖)整備工事 | 沖縄県中部土木事務所 | H27 |
| 市木漁港舎地区内防波堤(外)工事 | 宮崎県串間土木事務所 | H23~25 | 中之島港改修工事 | 鹿児島県鹿児島地域振興局 | H25 | 釜石港湾口地区湾口防波堤(災害復旧)本体工事(その2) | 国交省釜石港湾事務所 | H27~H29 |
| 釜石港湾港地区湾口防波堤(災害復旧)本体工事 | 国交省釜石港湾事務所 | H24 | 東之浜港改修工事 | 鹿児島県十島村役場 | H25 | 細島港(外港地区)防波堤(南沖) | 国交省宮崎港湾・空港整備事務所 | H27~H29 |
| 相馬港本港地区防波堤(沖)(災害復旧)本体工事 | 国交省小名浜港湾事務所 | H24 | 仲田港防波堤(東)工事 | 沖縄県北部土木事務所 | H25 | 指宿港海岸(湯の浜地区)離岸堤(改良) | 鹿児島港湾・空港整備事務所 | H27~H30 |
| 相馬港本港地区防波堤(沖)(災害復旧)本体工事(その2) | 国交省小名浜港湾事務所 | H24 | 大船渡港湾口地区(災害復旧)本体工事 | 国交省釜石港湾事務所 | H26 | 亀徳港改修工事 | 鹿児島県大島支庁 | H27~H30 |
| 相馬港本港地区防波堤(沖)(災害復旧)本体工事(その3) | 国交省小名浜港湾事務所 | H24 | 釜石港湾口地区湾口防波堤(災害復旧)本体工事 | 国交省釜石港湾事務所 | H26 | 太田名部漁港災害復旧(28災県第1号)工事 | 岩手県北広域振興局 | H28 |
| 相馬港本港地区防波堤(沖)(災害復旧)本体工事(その4) | 国交省小名浜港湾事務所 | H24 | 釜石港湾口地区湾口防波堤(災害復旧)本体外工事 | 国交省釜石港湾事務所 | H26 | 下田港防波堤本体工事 | 国交省清水港湾事務所 | H28, 29 |
| 相馬港本港地区防波堤(沖)(災害復旧)本体工事(その5) | 国交省小名浜港湾事務所 | H24 | 能代港外港地区防波堤(第二北)本体工事 | 国交省秋田港湾事務所 | H26 | 野原漁港北防波堤災害復旧工事 | 京都府舞鶴市役所 | H28 |
| 相馬港本港地区防波堤(沖)(災害復旧)本体工事(その6) | 国交省小名浜港湾事務所 | H24 | 相馬港本港地区防波堤(沖)(災害復旧)築造工事 | 国交省小名浜港湾事務所 | H26 | 内院漁港地域基盤整備工事 | 長崎県対馬市役所 | H28 |
| 八戸港本八太郎地区防波堤(北)外(災害復旧)本体工事 | 国交省八戸港湾・空港整備事務所 | H24 | 下田港防波堤本体及び根固工事 | 国交省清水港湾事務所 | H26 | 佐尾漁港水産物供給基盤機能保全工事 | 長崎県五島振興局上五島支所 | H28 |
| 八戸港本八太郎地区防波堤(北)外(災害復旧)ケーン撤去外工事(その3) | 国交省八戸港湾・空港整備事務所 | H24 | 釜石港湾口地区湾口防波堤(災害復旧)本体工事(その3) | 国交省釜石港湾事務所 | H27~H29 | 今津漁港漁港整備工事 | 大分県農林水産部 | H28 |
| 八戸港本八太郎地区防波堤(北)外(災害復旧)ケーン撤去外工事(その4) | 国交省八戸港湾・空港整備事務所 | H24 | 釜石港湾口地区湾口防波堤(災害復旧)本体工事(その4) | 国交省釜石港湾事務所 | H27 | 細島港港湾改修事業(耐震岸壁、北沖防波堤) | 宮崎県北部港湾事務所 | H28 |
| 南浜10,000t岸壁外災害復旧工事 | 宮城県石巻港湾事務所 | H24 | 大船渡港湾口地区防波堤(災害復旧)本体工事(その2) | 国交省釜石港湾事務所 | H27 | 竹島港改修工事 | 鹿児島県三島村 | H28 |
| 平岩港沖防波堤方塊製作工事 | 宮崎県北部港湾事務所 | H24、25 | 相馬港本港地区防波堤(沖)(災害復旧)本体外工事 | 国交省小名浜港湾事務所 | H27 | 東之浜港湾改修工事、災害復旧工事 | 鹿児島十島村役場 | H28 |
| 竹島港改修工事 | 鹿児島県三島村役場 | H24 | 相馬港本港地区防波堤(沖)(災害復旧)築造工事 | 国交省小名浜港湾事務所 | H27 | 伊島漁港ブロック工事 | 徳島県南部総合県民局 | H28, 29 |
| 釜石港湾港地区湾口防波堤(災害復旧)本体工事(その2) | 国交省釜石港湾事務所 | H25 | | | | 改修響灘西防波堤工事 | 北九州市役所港湾空港局 | H28~30 |

| | | |
|-------------------------|---------------------|-------------|
| 都井漁港立宇津地区物揚場改良工事 | 宮崎県串間土木事務所 | H29 |
| シンカーブロック製作 | 株式会社 I H I | H29 |
| 高知港改修工事 | 高知県高知土木事務所 | H30 |
| 川南漁港北沖防波堤工事 | 宮崎県中部港湾事務所 | H30 |
| 下関漁港（南風泊地区）整備工事 | 山口県下関水産振興局 | H29, 30 |
| 小値賀地区水產生産基盤整備工事 | 長崎県県北振興局 | H29, 30 |
| 東深江漁港漁港整備工事 | 大分県農林水産部 | H29, 30, R1 |
| 浦郷漁港-6.5m岸壁整備工事 | 島根県隱岐支庁 | H30, R1 |
| 和江漁港地域水産物供給基盤整備 | 島根県浜田水産事務所 | R1 |
| 鞆奥漁港ブロック工事 | 徳島県南部総合県民局 | R1, 3 |
| 国道 207 号(飯田・音成工区)道路整備工事 | 佐賀県杵藤土木事務所 | R1~3 |
| 小黒漁港防波堤ケーソン製作工事 | 大分県大分市役所 | R1 |
| 宮古港竜神崎地区防波堤災害復旧工事 | 国交省釜石港湾事務所 | R2 |
| 小名浜港湾（補助（再復））工事（護岸工） | 福島県小名浜港湾建設事務所 | R2 |
| 下田港防波堤(西)E 区本体工事 | 国交省清水港湾事務所 | R2 |
| 錦地区減災対策防潮堤整備工事 | 三重県大紀町 | R2 |
| 新本牧ふ頭建設工事 | 神奈川県横浜市港湾局 | R2, 3 |
| 網代漁港漁村再生交付金工事 | 愛媛県愛南町役場 | R2 |
| 指宿港海岸(湯の浜地区)突堤(大山崎)築造 | 国交省鹿児島港湾・空港整備事務所 | R2~4 |
| 長田漁港整備工事 | 大分県佐伯市役所 | R2, 3, 5 |
| 下田港防波堤本体工事 | 国交省清水港湾事務所 | R3 |
| 小田原特定漁港漁場整備事業 | 神奈川県西部漁港事務所 | R3, 4 |
| 此花区常吉護岸 | 大阪市港湾局 | R3 |
| 堺泉北港防波護岸改良工事 | 大阪市港湾局 | R3 |
| 椿泊漁港ブロック工事 | 徳島県南部総合県民局 | R4 |
| 錦漁港南防波堤新設工事 | 三重県伊勢農林事務所 | R4, 5 |
| 和江漁港沖防波堤工事 | 島根県浜田水産事務所 | R4 |
| 上関(本港)漁港機能保全工事 | 山口県上関町役場 | R4 |
| 宮ノ浦漁港災害復旧工事 | 長崎県県北振興局 | R4 |
| 汐見漁港整備工事 | 鹿児島県長島町役場 | R4 |
| 東岸南側護岸補強工事 | 住友重機械工業㈱ | R5 |
| 橋立漁港改修工事 | 石川県南加賀総合土木事務所 | R5 |
| 漁港修築工事(漁村再生)漁港維持管理合併工事 | 愛知県南知多町 | R5 |
| 淡路交流の翼港アンカーチェーン等製作工事 | 兵庫県洲本土木事務所 | R5 |
| 赤瀬漁港水產生産基盤整備工事 | 熊本県農林水産部 | R5 |
| 那覇空港護岸改良工事 | 沖縄総合事務局那覇港湾・空港整備事務所 | R5 |

2. 適用範囲

コンクリート製、鋼製、ハイブリッドの各ケーソンおよび段積ブロックなどの重力式構造物に適用することができる。

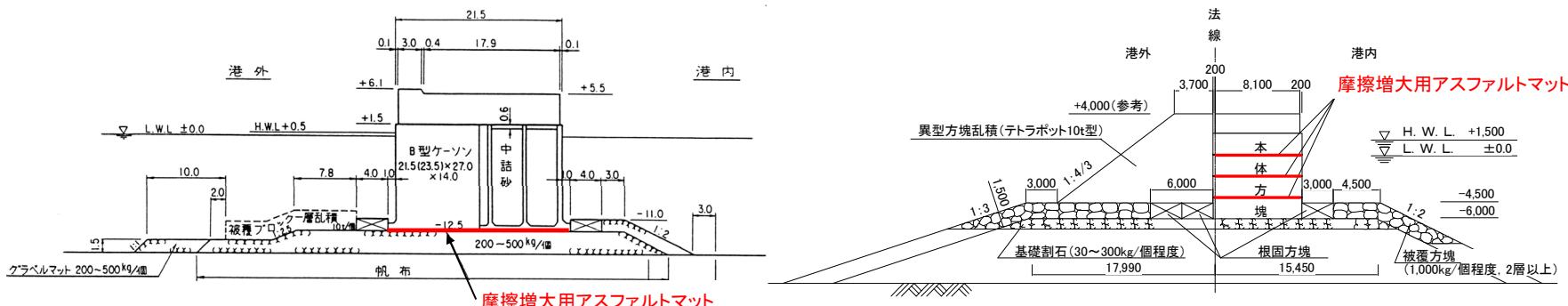


図-8 摩擦増大用アスファルトマット適用断面図(施工例)

3. 実海域での植生の確認

アスファルトマットへの植生状況を把握するため実海域にアスファルトマット供試体を暴露し、その植生状況を調査した。暴露後 3 ヶ月で海藻が繁茂するなど、生物との共生が可能な建設資材であることを確認している。海藻の繁茂状況を写真-4、貝類の付着状況を写真-5 に示す。



写真-4 アスファルトマット供試体に繁茂した海藻
(暴露後 3 ヶ月)



写真-5 アスファルトマットに付着した貝類
(暴露後 9 ヶ月)

4. 経済性

滑動抵抗力により堤体重量が決定する混成堤式防波堤ケーソン本体の底版に摩擦増大用アスファルトマットを使用した場合、滑動抵抗係数の違いによる工費の節減効果を 3 つの港をモデルに検討を行った。その結果を表-4 に示す。滑動抵抗係数 0.8 を採用した場合、マットを使用しない場合に比べ、堤体幅は 20~23%縮減され、建設費用は全体で 15~19%節減できることが確認された。

表-4 工費節減率比較

| 形状 | A港 | | | B港 | | | C港 | | |
|------------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | $H1/3, T, L$ | h | Bc | h | h | h | h | h | h |
| 滑動抵抗係数 | 0.8 | 0.7 | 0.6 | 0.8 | 0.7 | 0.6 | 0.8 | 0.7 | 0.6 |
| ケーソン幅(m) | 20.8 | 23.5 | 27.0 | 21.0 | 23.6 | 27.0 | 25.2 | 27.9 | 31.5 |
| 縮小率(%) | 0.77 | 0.87 | 1.00 | 0.78 | 0.87 | 1.00 | 0.80 | 0.89 | 1.00 |
| 工費節減率* (%) | 19 | 11 | 0 | 18 | 10 | 0 | 15 | 7 | 0 |

*工費節減率の計算においては、マウンド幅をケーソン幅の縮小幅と同じ幅を縮小できると想定。