芦屋海岸における新型海岸侵食防止工法（DRIM）周辺の海浜変形に関する研究

九州共立大学大学院　学生会員　○岸戸　敏行
九州共立大学工学部　正会員　鄢　曙光，小島　治幸

１．はじめに

近年，海岸侵食問題は，全国的に拡大してきており，将来的にさらに深刻化する可能性がある．福岡県の響灘に面した芦屋海岸でも，河口での導流堤の設置やその西側に位置する芦屋港の建設など人工的な手が加えられて以来，海浜が新たな平衡状態に遷移する過程においての大きな地形変化により芦屋海岸の侵食が起こった．また芦屋港は建設以来，港内の埋没問題が生じている．この２つの問題の対応策として埋没土砂の浚渫によるサンドバイパスを行い，侵食されている芦屋海岸に養浜が行われた．さらに，新しい漂砂制御技術として「DRIM（Distorted RIpple Mat）工法」が 2004 年に試験施工された[1)]．

本研究は，芦屋海岸において DRIM 工法が海浜変形に及ぼす影響を調べ，沖合の波浪状況と比較し，DRIM の有効性を検討することを目的とする．

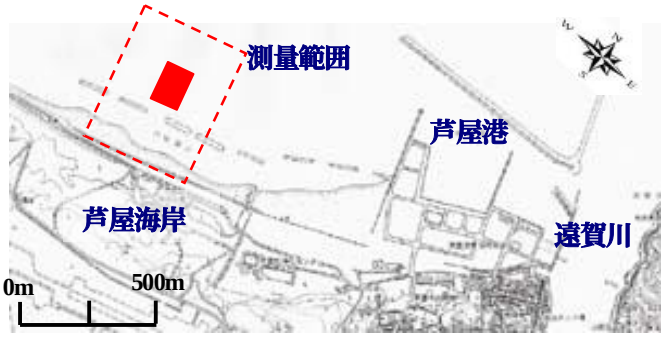
２．現地調査の概要と調査方法

調査地域は，図−１に示すように，福岡県の芦屋海岸である．芦屋海岸は，離岸堤 8 基が設置(昭和 51-60 年)され，芦屋港の建設が平成５年に完成した．その後，西側の海岸で著しい侵食が起ったため，988m の石積みの消波堤と護岸が造られた(平成 1-6 年)．また，港内埋没土砂を浚渫し，平成８年より約４年ごとにサンドバイパス工法により侵食されている芦屋海岸に養浜している．

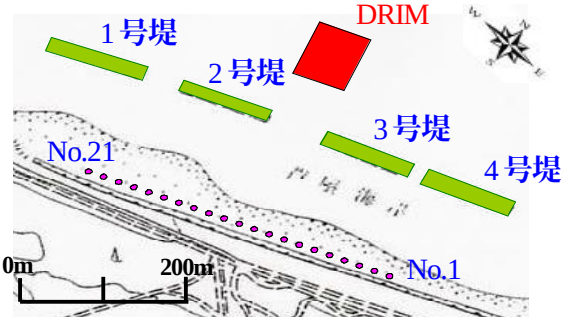
図 -2 に示すように芦屋海岸に設置されている 8 基の離岸堤のうち西側の 2 号堤と 3 号堤の開口部沖側に漂砂制御方向を岸側に向け DRIM を設置した．設置水深は -3.5m，離岸距離はおよそ 300m である．DRIM は，波長 1.5m，波高 0.27m のブロックを岸沖方向に 15 個，沿岸方向に 12 個並べて 23m×12m の大きさである．設置後１年間に渡って DRIM 周辺および岸側の海浜変形調査を実施した．

1)波浪調査：波浪データにおいて，沖にある白島（男島）の白島石油備蓄基地で観測されたデータを使用した．有義波高，有義波周期，波向を各測量期間ごとにわけ 16 方位ごとのエネルギーフラックスの値を求めた．

2)海岸測量：汀線測量では DRIM の岸側の砂浜に 10〜20m 間隔で No.1〜No.21 までの測点を設け（図−２）海岸から離岸堤までの測量を実施し，離岸堤より沖側は，ナローマルチビームによる測深システムにより，DRIM 周辺において 240m×240m の範囲で深浅測量を実施した．2004 年 6 月（第１回）から 7 月，10 月，2005 年 5 月，7 月（第５回）までの海岸測量データをもとに，汀線・土量変化などの海浜変形を検討した．



図−１　DRIM の位置図



図−２　DRIM 設置場所と測点の位置図

３．結果と考察

（１）来襲波浪の特性

図 -3 は，沖の波浪データを元に全期間（04 年 6 月〜05 年 7 月）における 16 方位の日平均エネルギーフラックスを表している．全期間をみると N 方向が 60kN/s と一番高く，NNW 方向，NW 方向と続いている．その結果，１年間を通して，DRIM 付近にほぼ同じ方向の波が来襲していることが分かる．図 -4 は，エネルギーフラックスの卓越した３方向(N, NNW, NW)の日平均を合計し，各期間ごとに表している．10/04-5/05 が，冬期波浪により最大となり，６個の台風の通過により２番目の高い値を示した 7/04-10/04 の約２倍となっている．

（２）DRIM 周辺海浜変形

図−５は，DRIM 設置後１年経過した時点，05 年 7 月（第５回）の等深線図である．DRIM 岸側に大きな深みがある．これは 05 年 5 月の深浅測量（第４回）で分かったものである．冬季において大陸からの強い季節風により恒常的に高波浪が来襲するその期間が終わった後のことで，この深みは DRIM の設置面積や天端高さよりも明らかに大きなスケールを持つこと，最深部の位置も DRIM から 30m 程度離れていること，試験以前にも深みが存在することなどから，DRIM により生成されたものとは考えにくい．

図−６は，05 年 7 月から 04 年 6 月の水深データを差引いた差分図および DRIM 周辺の土量変化を求めるために

Key Words：DRIM 工法, 海浜変形, 波エネルギーフラックス, 芦屋海岸, 海岸測量
連絡先：福岡県北九州市八幡西区自由ヶ丘１−８　093-693-3227

離岸堤より岸側を 12 区域に，沖側を４区域と 16 区域に区分した領域図を表している．この差分図でも，上述の深みの状況が明らかに分かる．

図 -7 は，岸側 12 区域における土量の経年的変化を表している．全体の傾向からして，離岸堤開口部に多く堆積傾向がある．特に C'区域で約 1500（㎥）もの堆積が見られた．04 年 7 月（第２回）から 04 年 10 月（第３回）の変化は，台風シーズンが関係していると思われ，その後の 05 年 5 月（第４回）では堆積傾向がみられた．

図−８は，沖側４区域を経年的にグラフにしたもので，DRIM 沖側のⅠ区域とⅡ区域では，冬期をのぞいて土量の変動が少ないことがわかる．DRIM 岸側のⅢ区域で大きな堆積量，Ⅳ区域で上述の深みの影響で大きな侵食量が見られる．さらに細かく区域分けしたのが，図−９と 10 である．上記と同じように M 区域と N 区域に大きな堆積が見られ，J・K・O 区域では大きな侵食になっている．その結果，DRIM 岸側のⅢ区域は DRIM 岸側より離岸堤開口部に向かう沿岸砂州の移動などの影響が大部分であると考えられるが，突出した堆積量は，DRIM の効果が含まれている可能性がある．また，04 年 7 月 -05 年 5 月で土量が著しく変化したのは図 -4 に示すように波のエネルギーフラックスが高かったためと考えられる．また，冬期波浪後の測量結果に見られた深みはⅣ区域に集中していることが分かる．

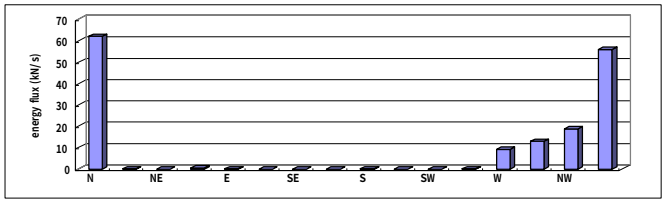
図−11 は，DRIM の中心から 20m 間隔で-60m～60m までの汀線（T.P.0m）の経年的変化を表している．1 年間で汀線は前進傾向にある．しかし，夏から秋にかけては，全体的に汀線は後退し，45m程度の後退も見られた．

４．あとがき

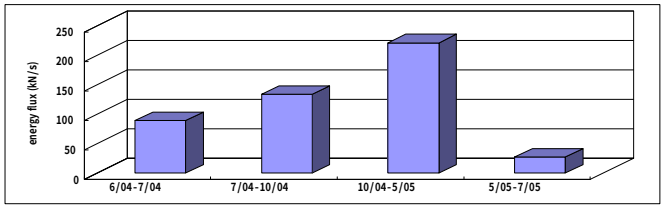
調査期間において，全体的に離岸堤の岸側で土砂の堆積と汀線の前進が見られ，沖側では局所的に著しい侵食が見られた．地形変化に伴う土砂が DRIM 岸側の西に突出した堆積があることから DRIM の漂砂制御効果を示唆する結果を得た．しかし，冬季波浪がかなり大きく地形を変動させることもわかった．

なお，DRIM 製造・設置及び深浅調査は、東亜建設工業（株）と若築建設（株），水工技研（株），および汀線測量には研究室の学生の協力を得た．感謝の意を表する．

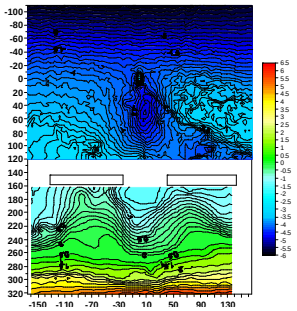
参考文献１）岸戸ら(2005)：新型海岸侵食防止工法(DRIM)の現地試験に関する研究，土木学会西部支部研究発表会



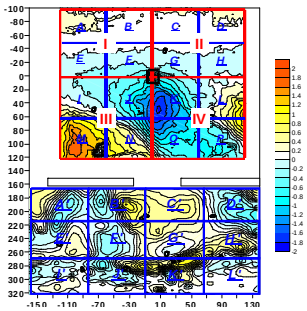
図−３　全期間 16 方向日平均エネルギーフラックス



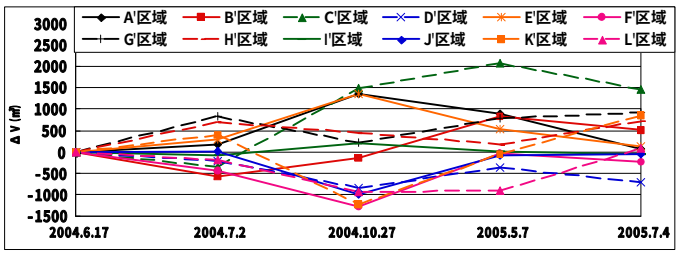
図−４　３方向累積日平均エネルギーフラックス



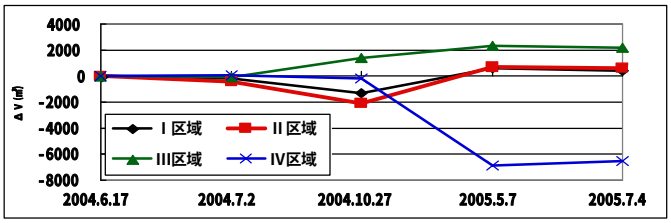
図−５　05 年 7 月の等深線図



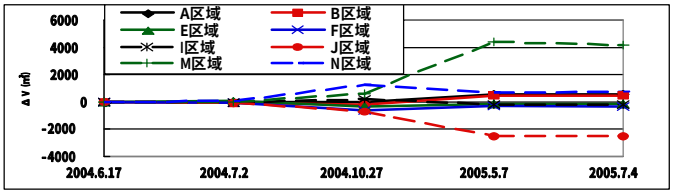
図−６　水深差分図と土量変化の分割図



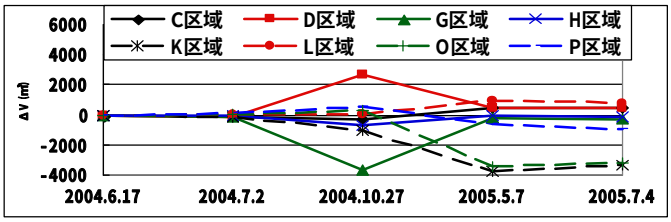
図−７　離岸堤の岸側土量変化（12 分割）



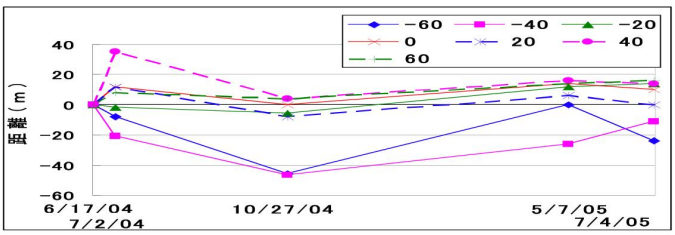
図−８　離岸堤の沖側土量変化（4 分割）



図−９　離岸堤の沖側土量変化（16 分割西側）



図−10　離岸堤の沖側土量変化（16 分割東側）



図−11　汀線位置（T.P.0m）の経年的変化