

波浪場へのロックマット工法の実用化に関する研究

東洋建設(株) 正会員○鏡田昌考
金沢大学工学部 正会員 石田 啓
金沢大学工学部 大学院 土屋 樹
金沢大学工学部 学 生 岩田安弘

1. 緒 言

従来、混成堤マウンドの安定を目的とする捨石やブロックなどの様々なマウンド被覆材が考案されてきた。マウンド被覆材が捨石の場合、コストと施工し易さにおいて有利であるが、安定性ではブロックの方が優れている。そのため、最近、両者の長所を併せ持つ被覆材を用いるものとして、ロックマット工法が提案された。ロックマットとは、網状の容器に捨石を詰め、シート状にしたもので、従来の蛇籠と同様のものであるが、従来の金網容器の代わりに、ビニル系の新素材を用いることにより、十分な耐久性が期待できる。この工法は、個々の捨石の飛散を考慮する必要がなく、充填用の捨石の入手が容易であり、また、配置状況によっては、海水の交換性の向上や反射率の低減効果が期待できる。本報では、この工法の安定性を検討するための基礎的な実験を行う。

2. 実 験

(1) 実験装置 実験は長さ14m、幅48cm、深さ60cmの二次元造波水槽を用い、水槽の一端に混成堤マウンド模型を設置し、その上に、被覆石またはロックマットを配置した。マウンドは高さが25cm、全長が60cmであり、マウンド上面長さは30cmで、斜面勾配は1/2である。水深は35cmに設定したが、実験に際し、造波機の停止後に生じる最後の高波の影響を避けるため、所定の波が作用した後、堤体前方に木製の板を落下させた。造波機は吸収式のものであり、入射波高検出のために、2本の波高計をマウンド端からそれぞれ97cmおよび156cmの位置に設置した。

(2) 被覆石の安定実験 実験状況を写真-1に示す。平均重量が0.1gの小石を一面に接着したゴムシートをマウンド上に密着させ、その上に被覆石を二層積みにし、その安定性を検討した。被災状況を観察するため、被覆石は鉛直壁側から白、黄、赤、青、白の順に色分した石を配置した。石の平均重量は36.5gfであり、その個数は合計915個である。使用した波は周期が1.0秒の規則波であり、波高は6cmから16cmの範囲の五種類を用いた。各波の来襲時間は90秒とし、移動した石の数を色別に集計した。この際、石が被害を受けたか否かの判定は石1個分以上移動したものを被害の基準とした。

(3) ロックマットの安定実験 図-1(a)および(b)にロックマットAおよびBの詳細図を示す。Aは1.3 gf/100cm²の塩化ビニル製の容器を用いたもので、Bは6.3 gf/100cm²の鉄製の容器を用いたものであり、ロックマットAおよびBの平均重量は37gfである。また、ロックマット中の石の平均重量は0.1 gfである。なお安定性を高めるために、ロックマットAの場合は側端部が1/5程度重なるように配置し、Bの場合はなるべく隙間が生じない様に配列すると共に、マウンド法肩に置くロックマットは折り曲げて設置した。実験の手順は、被覆石の場合と同様とした。ロックマットが被害を受けたか否かの判定は、ロックマットのほぼ1/2個分以上移動したものを被害の基準とした。入射波高はAの場合が3cmから8cmまでの8種類で、Bの場合が8cmから16cmまでの5種類とした。

3. 結 果

実験結果の比較に用いる被害率は、移動した石あるいはロックマットの累積個数の総数に対する比率であり、次の式で表される。

$$\text{被害率 } D = M/N \quad (1)$$

Mは累積被害個数、Nは石またはロックマットの総個数である。図2は、被覆石とロックマットA

およびBを用いた場合の各入射波高に対する被害率を示す。図中、▲がロックマットAの場合、●がロックマットBの場合、○が被覆石の場合である。図より、実験を行った全入射波高において、ロックマットBの被害率が被覆石のそれよりも小さいことが分かる。例えば、入射波高が14cmの時はロックマットBの被害率は3.5%であるのに対し、石のそれは7.4%であり、ロックマットBの被害率は石の半分以下である。したがって、ロックマットBは、同じ重量の石よりも安定であることが実証された。またロックマットAとBの比較では、ロックマットAの方が不安定である。これは、Aの容器形状が、枕型であるため、直方体の容器であるBと比べてマウンドとの接地面積が少なく、さらにロックマット相互間の隙間が多いため、来襲波により、ロックマット端部が捲れあがる現象が起りやすくなっているからである。したがって、ロックマットの製作にあたってはロックマットの重量と共に容器の形状が極めて重要であり、本実験の範囲内では、安定性に関しては、直方体形状の方が良好であることが判明した。

4. 結語

本実験により、入射波の周期が1.0秒の場合、直立方体形状のロックマットの方が同じ重量の被覆石よりも安定であることが確認できた。特にロックマットの容器の形状が重要であり、枕型のロックマットは被覆石よりも不安定となることが明らかになった。今後さらに、入射波の周期、ロックマットの寸法、マウンドの寸法などを種々変えた場合のロックマットの安定性を、実験により検討していく予定である。

<参考文献>

1) 合田良実ら：不規則波実験における入・反射波の分離推定法，港湾技研資料，No248，1976，28p.

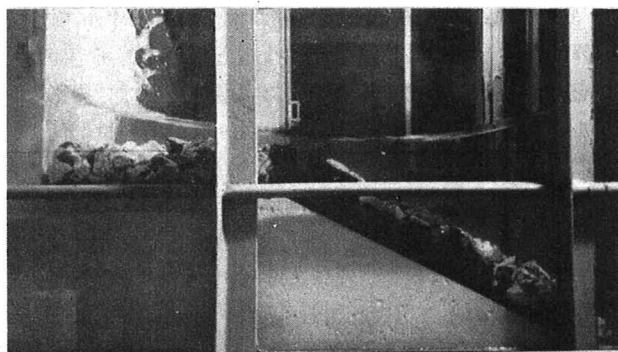


写真-1 被覆石の実験状況

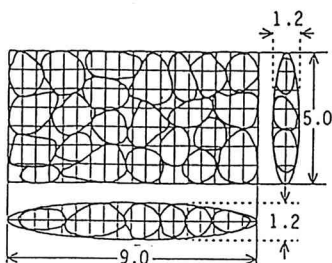


図-1(a) ロックマットA

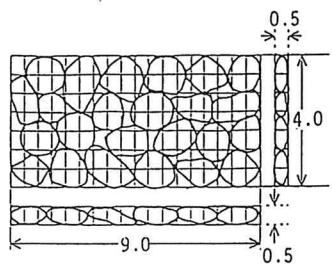


図-1(b) ロックマットB unit:cm

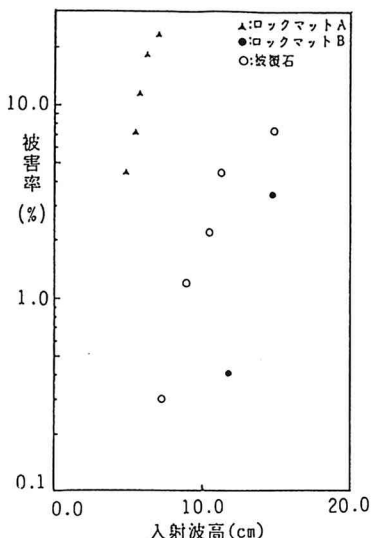


図-2 入射波高に対する被害率