# 命山底層部に導入した PC マクラギの耐津波安定性に関する実験的研究

| 名古屋大学大学院工学研究科 | 学生会員  | 〇山田 悠貴 |
|---------------|-------|--------|
| 名古屋大学大学院工学研究科 | 正 会 員 | 趙 容桓   |
| 名古屋大学大学院工学研究科 | 正 会 員 | 中村 友昭  |
| 名古屋大学大学院工学研究科 | フェロー  | 水谷 法美  |
|               |       |        |

# 1. 研究の背景及び目的

南海トラフによる地震・津波の対策として津波避難施設の整備が加速しつつある.しかしながら,そのよう な津波避難施設が建設資材や運搬コストの都合上,望ましい形で提供できるとは必ずしも限らない.一方で, 昨今鉄道施設では大規模改修工事が行われ,特にPCマクラギの廃棄に関して注目が集まり,再利用に向けて の積極的な動きが見られる(納見ら,2009).これらの背景を勘案したPCマクラギの命山の底層部への導入 は,命山全体の耐津波安定性を高めると同時に,PCマクラギの再利用を促進させることで双問題の解決の糸 口になると考えられる.しかし,PCマクラギの耐津波安定性に関する研究は管見の限りでは見当たらない. 本研究では,PCマクラギの命山への再利用に向けて,PCマクラギの耐津波安定性を被災形態および流動場, 圧力場と関連付けて考究することを目的とする.

# 2. 水理模型実験

名古屋大学の3次元高潮津波シミュレーションシステム (長さ28m, 高さ0.8m, 幅11m)を用いて1/25 スケールの 水理模型実験を行った.水理実験の概略図を図-1,2に示す. 命山の地盤を想定した透過性を有する多孔性コンクリート ブロック(1/2 勾配)を不透過水平床の上に設置した. PC マ クラギはコンクリートブロック斜面に沿うように積み上 げ、その段数を 4-7 段と変化させた、PC マクラギの模型は 台形の一様断面で近似し,実際の PC マクラギと密度が一致 するようにモルタルに鉄粉を加えて製作した.入射波は孤 立波と周期 T=6.0,8.0sの押し波半周期分の長周期波をスト ローク 1.5m のピストン型の造波装置により造波させた.ま た,図-1に示すように,不透過斜面から沖側に隔壁板を設置 し、水路幅を縮小させて波高を増幅させた. PC マクラギの 周辺では、図-3に示す位置で水位と水平流速、PCマクラギ の沖側前面に作用する波圧を計測した. さらに, モデル化し た命山の前面部にビデオカメラを設置し, PC マクラギの被 災形態を観察した.

# 3. PC マクラギの被災特性

津波通過時に PC マクラギに被災が生じたケースにおけ る波圧の時系列分布を図-4 に示す.同図に示すように,津波 到達時と最大遡上高時に波圧のピークが生じることが分か る.従い,津波波圧に関して既往の研究で示されている衝撃 的な成分(段波波圧)と静水力学的な成分(重複波圧)に分 けた考察が可能であるといえる.また,いずれの入射波条件 においても段波波圧が重複波圧を卓越し, PC マクラギの被





図-3 PC マクラギ周辺の詳細図



災には段波波圧が支配的であると判断される.段波波圧の最 大値は、 2.5kPa 程度であり、主に底面から3 段目の PC マク ラギで観測されたが、一部のケースでは最上部が最大となる などわずかなばらつきも散見された.一方,重複波圧は底面 に近い位置ほど波圧は大きくなり,静水圧分布に従っている ことが確認できた.次に PC マクラギの被災が確認されたケ ースの最大波圧の無次元化空間分布を図-5に示す.本研究で は2種類のPCマクラギの被災形態が確認され、最上部のみ 被災した場合Aと全体が被災した場合Bに分けて図示した. 波圧及び計測高さの無次元化にあたり PC マクラギ前面の水 位変動の最大値を用いた.水位変動は反射波を考慮しないも のとする. 同図の色分けは PC マクラギの段数を, 同一形状 の印は同一計測時の波圧分布を意味しており,同一形状の印 を線で結んだ.また、6段積みの場合、全体の被災が発生し た被災形態 B が見られなかったため, 図-5(b)に含まれていな い. 被災形態Aに着目すると,最上部および最上部から2段 目の無次元化最大波圧が大きい傾向が見られ, 上部の圧力増 加によって最上部の被災が発生し易くなったと判断される. 一方, 被災形態 B では, 最上部付近における無次元化最大波 圧が底面付近の無次元化最大波圧に漸近もしくは上回る結 果が大半を占めた.また,被災形態Aと比べて大きい最大波 圧が作用することが確認できた.従って,被災形態Bでは,



大きな波圧が構造物全体に作用するため, PC マクラギの被災が上部から始まり, PC マクラギの自重による抵抗が減少することにつれて下部の PC マクラギが連鎖的に被災したと推測される.

# 4. おわりに

本研究では、水理模型実験より命山の底層部に設置した PC マクラギの耐津波安定性を検討した.その結果、 底面付近の波圧に関して、衝撃波成分が PC マクラギの被災形態に対して支配的であることが確認された.また、被災機構ごとに無次元化波圧分布の特徴が異なり、全体が被災する場合においては構造物全体に対して大 きな波圧が作用し、上部から下部へ連鎖的に被災することが示唆された.今後は、波圧の空間分布に波圧の時 系列変化を組み入れることにより、詳細な PC マクラギの被災機構を究明する所以である.

参考文献: [1] 納見ら(2009),沿岸技術研究センター論文集,No.9, pp.65-68.[2] 水谷ら(2000),海岸工学 論文集,第 47 巻, pp.946-950.