

Title	波動場における水平板周りの流れの数値解析
Author(s)	稲垣, 賢人; 仲座, 栄三; 田中, 聡
Citation	沖縄科学防災環境学会論文集(Coastal Eng.), 1(1): 7-8
Issue Date	2016-09-12
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12001/20085
Rights	沖縄科学防災環境学会

波動場における水平板周りの流れの数値解析

稲垣 賢人¹・仲座 栄三²・田中 聡³

¹学生会員 琉球大学理工学研究科博士後期課程 (〒903-0213 沖縄県西原町字千原1番地)

E-mail:k148656@u-ryukyu.ac.jp

²正会員 琉球大学工学部環境建設工学科 (〒903-0213 沖縄県西原町字千原1番地)

E-mail:enakaza@tec.u-ryukyu.ac.jp

³正会員 株式会社エコー 技術本部防災解析部 (〒110-0014 東京都台東区北上野2-6-4 上野竹内ビル)

E-mail: s-tanaka@ecoh.co.jp

本研究は、護岸に設置されるテラス部を水平板と見立て、その周辺の流れの解析をCADMAS-SURFを用いて行っている。水平板のモデルとしては矩形モデル及び端部に丸みを付けたモデルの2種類が用いられている。解析の結果は、水平板端部の形状の違いが、引き波時には渦の発生位置や大きさに影響を与え、押し波時には渦の発生位置に影響を与えると共に、波の護岸衝突パターンにも変化を与えることなどを明らかにしている。

Key Words : seawall, eddy, wave breaking, vortex pair, CADMAS-SURF, numerical simulation

1. はじめに

護岸の設計に当たっては、防波機能のみでなく、親水性や景観上の観点から、護岸法面上に遊歩道などのテラス部を設けることが求められるようになってきている。日野¹⁾、池田²⁾に見るように、鉛直板周辺の流れについては様々な検討が行われているが、テラス部のような水平板周辺の流れに対しては、これまでに十分な検討が行われていない。

本研究は、水平板を護岸上に設置するテラスに見立て、2種類の端部形状を有する水平板を設置し、その周りの流れについて数値解析を行い、渦の形成や、圧力に及ぼす影響を明らかにすることを目的としている。

2. 解析結果及び考察

数値解析には数値波動水路プログラムCADMAS-SURFを用いた。水槽の長さは15.0m、深さは1.5mとした。図-1に示すように、水平板は長さ50cm、厚さ10cmとし、水槽の底面から45cmの位置に設置した。水平板は長方形の矩形モデルと端部に丸みを持たせた丸型モデルの2種類とした。

入射波には波高20cm、周期2.0secの規則波を用い、一様水深部の水深は80cmとした。数値計算におけるメッシュ幅は水平方向 $\Delta x = 1.0\text{cm}$ 、鉛直方向 $\Delta z = 1.0\text{cm}$ とし、時間刻み幅 Δt は、計算に応じて自動的に刻みとした。

図-1に解析結果を示す。解析結果は2波目に当たる造波開始後10.6秒から1周期分の水表面、流速分布、圧力分布を示している。同時刻を示す図の上段は流速分布、下段は圧力分布を示している。 $t = 10.6\text{s}$ では両モデル共に引き波によって明瞭な剥離渦が発生している。この時、

矩形モデルの渦の中心部の圧力は丸型モデルの場合よりも低くなっている。 $t = 11.0\sim 11.4\text{s}$ に発生した渦が後続の波に押され、水平板に衝突する様子が示されている。 $t = 11.4\text{s}$ 、波が矩形モデルに接触する際、波面付近の流速ベクトルは鉛直方向に向いている。対して丸型モデルでは、流速ベクトルは水平板に沿う向きとなっている。その結果、水平板上部位置で入射波の波形の最頂部に変化が現れている。 $t = 11.8\text{s} \sim 12.8\text{s}$ では、両モデルともに水平板上部で、渦の発生が確認される。モデル形状によって波の護岸衝突パターンに大きな違いが見られる。 $t = 2.8\text{s}$ では $t = 1.06\text{s}$ 時に見られる1個の渦形成とは異なり、渦対が形成されている。

3. おわりに

水平板周りでは、水平板前方とその上面位置に剥離渦が形成されることが示された。また水平板端部の形状をわずかに変化させることによって渦の大きさ、波の位相と渦の位置関係に大きな変化が現れ、波の護岸への衝突パターンにも変化が現れることが明らかにされた。今後、護岸の受ける衝撃力と渦形成との関連解明が急がれる。

参考文献

- 1) 日野幹雄・山崎丈夫：垂直板による波の反射率・透過率およびエネルギー損失，土木学会論文報告集，第190号，pp.75-80，1971.
- 2) 池田駿介・浅枝隆・杉本光由・玉川雅文：波動場に置かれた垂直板付近の流れと砂の移動に関する研究，海岸工学講演会論文集，Vol.30，pp.284-287，1983.

(2016.9.12 受付)

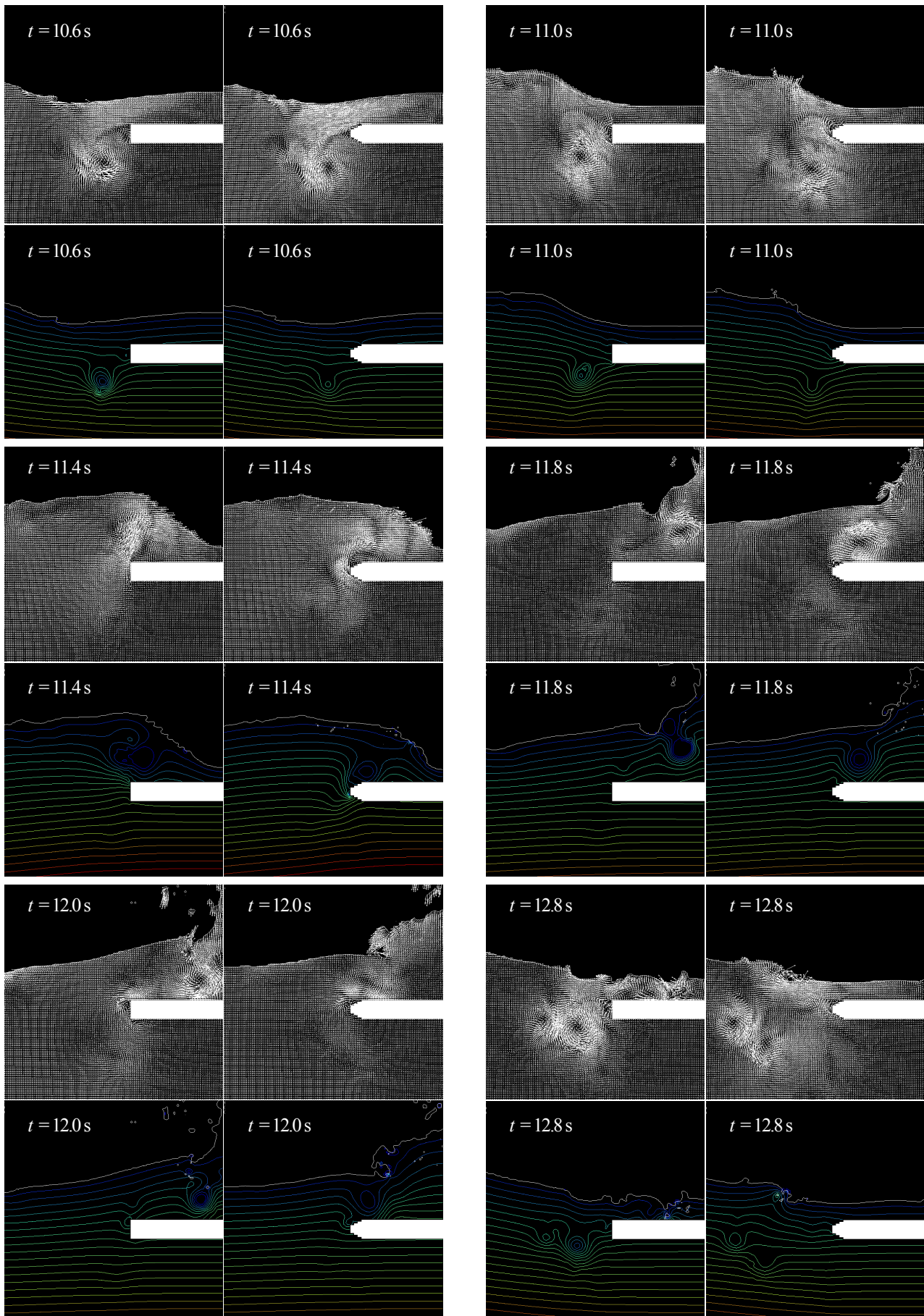


図-1 水平板周辺の流速分布及び圧力の経時変化