

越波流量計測装置の開発に関する研究

熊本高等専門学校 生産システム工学専攻 学生会員 池田 太晟
 熊本高等専門学校 建築社会システム工学科 正会員 上久保祐志
 九州大学大学院 工学研究院 正会員 山城 賢
 九州産業大学 建築都市工学部 正会員 横田 雅紀
 熊本高等専門学校 生産システム工学専攻 学生会員 松田 崇志

1. まえがき

沿岸部における越波（図1）は、海岸構造物の破壊や道路護岸背後の交通規制、付近の農作物への塩害などを引き起こしている。越波が陸域に影響を及ぼす際には、海水が護岸天端を越流する場合と、打ちあがった水塊が風により護岸背後に飛散する場合の二つに区別することができる。それぞれを観測する場合には、これまでも様々な方法が取られてきているが、護岸背後に取水溝や櫓などを別途施工する必要があり、コスト的にも労力的にも規模が大きい場合が多い。

そこで本研究では、現地で越波流量を計測するための装置を、低コストで電源供給不要、かつ一人でも運用できるように試作し、実際に現地観測を行うことでその性能を確認した。

2. 計測装置の試作と観測

越波流量を計測するためには、取水溝やドラム缶を護岸背後に設置して流れ込む量を計測する等の方法¹⁾がこれまでに実施されてきたが、今回は市販のものを流用できないかを模索した。具体的には、水道等の菅水路で用いる流量計（アズビル金門製；EKDA13 mm）を購入し、これにロガー（電池式）を繋げることで直接流量を計測することとした。製作した計測装置の概略図および現地での設置状況を図2に示す。越波流量の観測に際しては、山口県下関市環境センター吉母管理場（図3）の敷地内を使用させて頂いた。

実際に図2の装置を観測に利用した結果、計量装置上部のスロープと重石は越波によって簡単に流されてしまい、計測ができなくなることが多々あった。また、流量計の口径が小さく、さらに集水櫓と流量計の間に水位差もないために排水に時間がかかってしまい、一定の流量以下しか計測できないことが明らかになった。

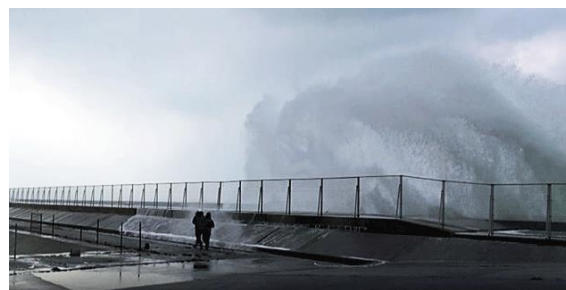


図1 越波の様子

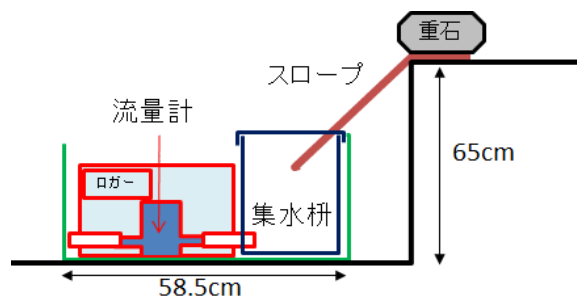


図2 計測装置の概略図と設置状況



図3 現地観測地

3. 改良型の試作と観測

先述の課題を解決するために製作した計測装置の概略図および現地での設置状況を図4に示す。護岸天端上部に越波柵を設置し、それを護岸にアンカーで固定することとした。これにより、流量計との水位差も得られ排水もスムーズに行われる。また、流量計の口径も25mmと倍の大きさにして、排水を促すこととした。観測日は、海が荒れると予測した2018年2月4日、5日を選んで現地観測を実施した。

この際の観測結果を図5に示す。横軸は時刻、縦軸は流量計で計測した流量を示している。2018年2月4日10時30分から2月5日18時までの流量を2秒に1回の間隔で、その2秒間における流量を計測した。グラフより、2秒間での最大観測値は $0.478 \text{ L}/(3\text{cm}) \cdot (2\text{s})$ であったが、これを越波流量（国際単位系）に変換すると、 $7.97 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{sec}$ となる。以上の値は、越波流量として平均化する際の間隔として2秒間は短すぎるため、あくまでも参考値である。また、観測された越波量の累計値を元に観測期間全体としての平均越波流量を計算すると、 $7.35 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{sec}$ となった。

今回、護岸上部にて越波水塊の取り込み口を設けることで、逆に取り込む流量を制限してしまっているため、実際の越波流量より過少に計測されていることとなり、この点が今後の課題へととなっている。

一方で、前作のような重量式による固定方法ではないので全体的に重量は軽くなり、手荷物として持ち運ぶことができたことも改良点といえる。

4. あとがき

引き続き、計量装置の改良とともに水理模型実験によってその精度を検証していく予定である。なお、本研究の最終目的としては、越波の現地観測結果をもとに、越波実験における現地風速と風洞水槽内の風速の対応について検討すること²⁾にある。

本研究はJSPS 科研費 16H04220（基盤研究B）の助成を受けて実施された。ここに深謝の意を表する。
参考文献

- 1) 西村 一男・入江 功：防波護岸の越波に関する現地観測（第1報）、海岸工学講演会論文集、19巻, pp. 297-301 (1972)
- 2) 山城 賢・吉田 明德・橋本 裕樹・久留島 暢之・入江 功：越波実験における風洞水槽内風速の現地風速への換算、海洋開発論文集、vol. 20, pp. 653-658 (2004)

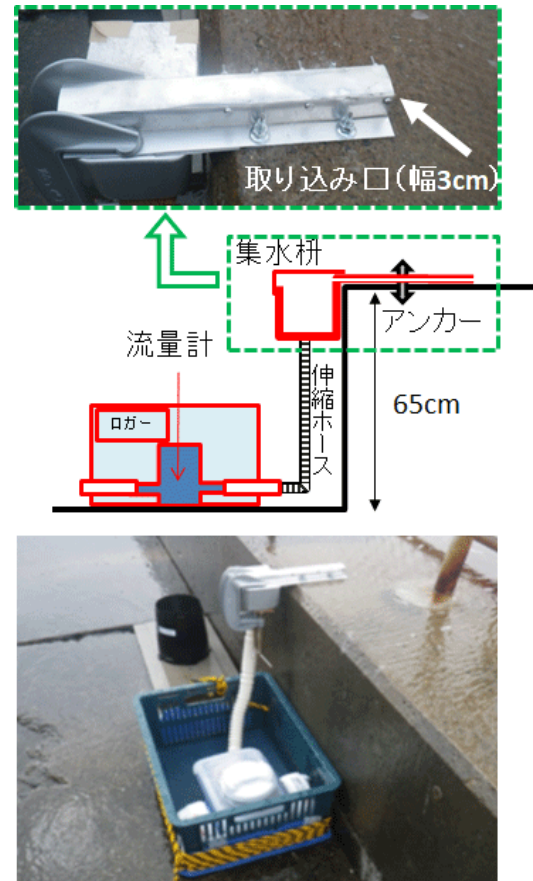


図4 改良型装置の概略図と設置状況

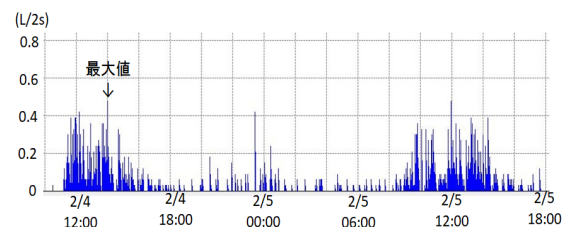


図5 計測結果