

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
FS ステージ シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: 革新的な音響技術を用いた河川津波モニタリングシステムの開発
プロジェクトリーダー	: (株)計測リサーチコンサルタント
所属機関	
研究責任者	: 川西澄(広島大学)

1. 研究開発の目的

河川津波の実態解明と防災計画立案のために必要な、流速や波高などの観測データを蓄積することは喫緊の課題とされています。そこで、平常時と河川津波遡上時の断面平均流速を、安全・確実に自動連続計測できる音響モニタリングシステムを開発し、計測された断面平均流速から平均波高や波速を推定する処理プロセスを構築する事を目的としました。

津波遡上にともなう高濃度の浮遊土砂による音波減衰の問題は、複数の周波数の広帯域トランスデューサーを使うことによって解決するものとし、また、強い水中雑音から受信波を確実に検出するために、M 系列で位相変調した音波を使用し、周波数と河川スケールに応じて、最適な次数の M 系列が選択可能となるシステムの設計を行いました。開発システムは、我が国の河川スケールと濁度を考慮し、伝搬距離×浮遊土砂濃度=500kg/m²程度の条件をクリア可能なものを目指しました。

2. 研究開発の概要

①成果

研究責任者の独創的な基礎研究(河川音響トモグラフィ(FAT))の応用展開として、河川津波の遡上時でも確実に断面平均流速の自動計測を可能にするシステムの開発を目指すもので、安全・安心な社会の構築に貢献する事を目標にかかげて本研究開発に取り組みました。

広島市の太田川において FAT システム(FATS)の事前の運用試験を行い、基礎技術の精度評価の確認を行うと共に、中国浙江省の銭塘江で大潮期に発生する河川津波に類似したタイダルボアを実際に観測する事により、本システムの有効性及びその適応性の評価を行いました。現地タイダルボアの観測に関しては、事前予備観測と本観測の 2 回実施する事で実験精度の向上に留意しました。

タイダルボアの遡上時は、浮遊土砂濃度の高い事が想定されたため、中心周波数の低い広帯域トランスデューサーを使用する事により、浮遊土砂による音波減衰を低減し、「伝搬距離×浮遊土砂濃度」の目標値 500 kg/m²に対して、これを大幅に上回る 3000 kg/m²を達成しました。FATS で連続計測した断面平均流速から推定した波高と波速は、同時に計測した水位計の計測結果から得られた値とよく一致しており、目標とした精度を達成することが出来ました。

②今後の展開

今後は、今回の研究活動で表面化した課題(技術面と製品面)の克服を行うとともに、随時システム全般の精度向上を行っていきたいと考えています。そして、プロトタイプ製作・運用検証を通じて商品化に進む予定としております。

日本国内には一級水系が 100 以上あり、また、国土交通省が直轄管理する河川数は約 14000 存在致します。将来的にこのシステムが 1 河川に 1 システム導入されることになれば、相当数の展開が期待できます。また、防災システムへの応用展開の前には、津波の実態解明と防災計画立案のために必

要な流速や波高などの観測データを蓄積するという、新たな事業創出にもつながる可能性を期待しております。

さらに、本開発システムは、従来困難であった高精度な河川流量の自動連続観測にも威力を発揮するものと考えられます。近年顕著になりつつある地球規模の気候変動によって、洪水や干ばつが頻発する恐れが危惧されている中で、河川流量計測法の高度化はまさに喫緊の課題であります。全球流出量データセンター(GDRC)には世界の 8962 地点で観測されている河川流量データが集められ、多くの研究機関に利用されていますが、その流量データの質と量は十分ではなく、世界的にみても、本開発システムの市場性は非常に高いと考えられます。

3. 総合所見

目標通りの成果が得られ、イノベーション創出が期待される。

実証実験を通じて有効な実験結果が得られている。また、実験サイトの選択に産学のネットワークが機能しており、産学連携による相乗効果があった。

製品化を目指して、本技術のユーザとなる河川管理者の元で、実運用に近い実証実験を進めていただきたい。