

## 論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 ( 工 学 )	氏名	MASOUD BAHREINIMOTLAGH
学位授与の要件	学位規則第4条第1・2項該当		
論 文 題 目			
Application of Acoustic Tomography System for Monitoring Streamflow and Suspended Sediment Concentration in a Mountainous River and Tidal Estuary (山地河川と感潮河口域における河川流量と浮遊土砂濃度のモニタリングに対する音響トモグラフィの適用)			
論文審査担当者			
主 査	准教授	川西 澄	印
審査委員	教 授	金子 新	印
審査委員	教 授	河原 能久	印
審査委員	教 授	土井 康明	印
〔論文審査の要旨〕			
<p>本論文（本研究）は、30kHz と 53kHz の高周波音波を用いた音響トモグラフィ法を、浅い山地河川および、水位から流量が推定できない感潮河口域に適用し、従来の方法では困難であった河川流量の連続観測が実現できることを実証したものである。また、併せて、河川を横断する音波の減衰から断面平均浮遊土砂濃度を推定し、これと流量から浮遊土砂フラックスの評価を試みている。</p> <p>第1章では、従来の河川流量観測法の問題点を明らかにし、本研究の目的および構成を示している。</p> <p>第2章では、本研究で用いている新しい観測法である河川音響トモグラフィ法を説明し、本方法に基づいて開発された河川音響トモグラフィシステム (FATS) について説明している。さらに、FATS を用いた河川流量観測における誤差構造を明らかにし、各誤差要因が観測流量の精度に与える影響を定量的に明らかにしている。また、FATS から得られる断面平均流速に加えて、流量を求めるために必要となる流向と平均河床高の推定方法を提案している。</p> <p>第3章では、ソナー方程式に基づき、河川を横断する音波の減衰量から浮遊土砂濃度 (SSC) と浮遊土砂フラックスを求めている。連続計測した SSC は、採水サンプルと光学式濁度計による SSC と比較してその信頼性を論じている。</p> <p>第4章では、河川の両岸に4つの音響局 (30kHz と 53kHz、各2局) を配置して形成されたクロス音線を用いて、断面平均流速と流向を同時計測することにより、第2章で明らかにした流向誤差を無くし、河川流量の観測精度を高めている。流向は連続条件を満足</p>			

するように決定され、音響局の設置座標やクロス音線間の角度誤差が流量観測精度に与える影響を定量的に明らかにしている。

第5章では、従来の方法では連続観測が困難であった塩水侵入のある感潮河川に河川音響トモグラフィ法を適用し、本方法により信頼性のある流量を連続観測できることを示している。

河川流量は、河川の水域を決定するとともに、土砂や栄養塩類、熱量などの運搬量を決定する重要な物理量である。しかし、その連続観測は困難なため、多大な労力をかけてスポット観測された流量をもとに水位から間接的に推定されているのが現状である。本研究成果は、これまで不可能であった河川流量の自動連続観測につながるものであり、きわめて有用性が高く、当該分野に大きく貢献すると考えられる。

本論文の内容は SCI 国際誌 *Hydrological Processes* と *Flow Measurement and Instrumentation* に掲載されている。

以上、審査の結果、本論文の著者は博士（工学）の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。

備考：審査の要旨は、1,500字以内とする。