

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 ( 工 学 )	氏名	AL SAWAF, MOHAMAD BASEL	
学位授与の要件	学位規則第4条第1・2項該当			
論 文 題 目				
<p>Long-term and high-frequency streamflow variations in a shallow gravel-bed river (浅い礫床河川における河川流量の長期および短期変動に関する研究)</p>				
論文審査担当者				
主 査	准教授	川西 澄		印
審査委員	教 授	河原 能久		印
審査委員	教 授	土井 康明		印
審査委員	准教授	内田 龍彦		印
審査委員	教 授	NISTOR, IOAN (University of Ottawa)		印
〔論文審査の要旨〕				
<p>本論文（本研究）は、革新的な河川音響トモグラフィ法を用いて、高時間分解能で長期間に渡って計測された浅い礫床河川における流量データを解析し、河川流量の時間変動特性を明らかにするとともに、水位、水面勾配と流量の関係および、ダムからのフラッシュ放流にとまなう濁度と流量変動、両者の関係を考察している。</p> <p>本論文は6章から構成されている。</p> <p>第1章では、河川流量観測の重要性、本研究の目的および構成を示している。また、観測対象河川・観測地点について説明するとともに、河川流量のリアルタイム自動連続観測を可能にした河川音響トモグラフィシステム（FATS）および、観測方法について述べている。</p> <p>第2章では、10分間隔で得られた6ヶ月間の連続流量データをDFA (Detrended Fluctuation Analysis)とPSD (Power Spectral Density)法を用いて解析し、河川流量変動のスケーリング特性を明らかにしている。主な結果として、河川流量変動には2つのスケーリング領域が存在し、その領域を分ける時間は、FATSの高分解能流量データの方が、水位から間接的に求めたRC流量データより42時間程度大きいことが示されている。</p> <p>第3章では、ダムフラッシュ放流時の流量変動および、濁度と流量の履歴関係を考察している。高時間分解能を持つFATSを用いて計測した流量時系列には、従来のRC流量時系列には現れない短時間変動（discharge secondary peaks, discharge shoulders）が存在することを明らかにしている。ダムから離れた観測地点では濁度のピークは流量のピークより遅れており、反時計回りの履歴曲線を描くことが示されている。</p> <p>第4章では、水面勾配の変動を解析するとともに、非定常流の流量をモニターするために最近考案されたCSA (Continuous Slope Area)法の結果をFATSの計測結果と比較し考</p>				

察している。流量と水位の履歴関係から、CSA 法より FATS の方がより明確に流量の非定常挙動を検出できることが示されている。

第 5 章では、出水イベントにおける水位－流量と水位－水面勾配の履歴を比較し、考察している。両者の履歴は、出水イベントの規模によって 3 つのタイプを示すこと、水位－流量と水位－水面勾配の履歴特性が完全には一致しないことを明らかにしている。

第 6 章では、本研究で得られた主要な成果をとりまとめるとともに、今後の課題を整理している。

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、治水と環境の両面から不可欠な情報である。本研究は、革新的な河川音響トモグラフィ法を用いることで、これまで捉えられなかった河川流量の短時間変動を明らかにしており、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、2 報の国内論文に加え SCI 国際誌である *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications* と *Journal of Hydrologic Engineering* 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。