

河川流量算出用ソフトウェア「DIEX-Flow」が浮子測法に対応

東京理科大学

パシフィックコンサルタンツ株式会社

東京理科大学（東京都新宿区）は、パシフィックコンサルタンツ(株)（本社：東京都多摩市^{※1}、資本金：4億9千万円、代表取締役社長：高木 茂知）と共同で、東京理科大学理工学部土木工学科二瓶泰雄教授の研究成果である高精度かつ効率性の高い河川流量算出が可能な河川流量算出用ソフトウェア「DIEX-Flow」を、あらゆる「点」&「線」流速計に対応させたバージョンアップを行い、パシフィックコンサルタンツ(株)において平成27年9月1日より販売します。

販売用URL：<https://www.diex-flow.pckk-service.jp/>（初回契約価格:432,000円(税込)、年間更新価格108,000円/年(税込)）

☆DIEX-Flowのバージョンアップの概要（ver.2.0）

- ・ 従来バージョン^{※2}（ver.1.0）では水表面流速データのみ適用可能でしたが、新バージョン（ver.2.0）はあらゆる「点」・「線」流速データに適用可能となります。
- ・ そのため、DIEX-Flowに適用できる流速計が大幅に拡張され、日本国内の標準的な流量観測手法である浮子測法やプライス流速計にも対応できます。
- ・ 観測作業に多くの人員と時間を必要とする浮子測法に対してDIEX-Flowを適用することで、観測作業の大幅な省力化や効率化が可能となり、流量観測業務の低コスト化が実現されます。

^{※1}H27年9月14日以降、東京都千代田区神田錦町三丁目22番地に移転予定

^{※2}Ver. 1.0のプレスリリース：<http://www.tus.ac.jp/ura/pressrelease/pdf/150321.pdf>

1. バージョンアップの背景と概要

DIEX-Flowは、少ない流速観測データのみでも高い精度で河川流量を算出することが可能であるDIEX法に基づく河川流量算出用ソフトウェアです。DIEX-Flowを使用することにより、用いる流速計の数を減らしたり、一台の流速計で観測する地点数を減らしたりしても、流量算出精度を保持・向上できます。そのため、現地における観測作業の大幅な省力化が実現され、今後の社会インフラ管理の効率化に大きく寄与します。また、本年7月28日には、DIEX法は「高効率化・低コスト化・高精度化を実現する流量算出法」として、優れた実用新技術の表彰制度である第17回国土技術開発賞入賞を受賞しており、DIEX法は高度な国土管理技術として社会的に広く認知されています。

本年4月にリリースされたDIEX-Flow（ver.1.0）は、水表面流速計のみに限定されたものであり、表面流速データしか取り込むことができませんでした。今回のver.2.0では、DIEX-Flowの適用範囲や用途を大幅に拡張するために、あらゆる「点」、「線」流速計に対応できるようにバージョンアップして

おり、洪水時の標準的な流量観測法である浮子測法に対応したものをリリースします（図1）。

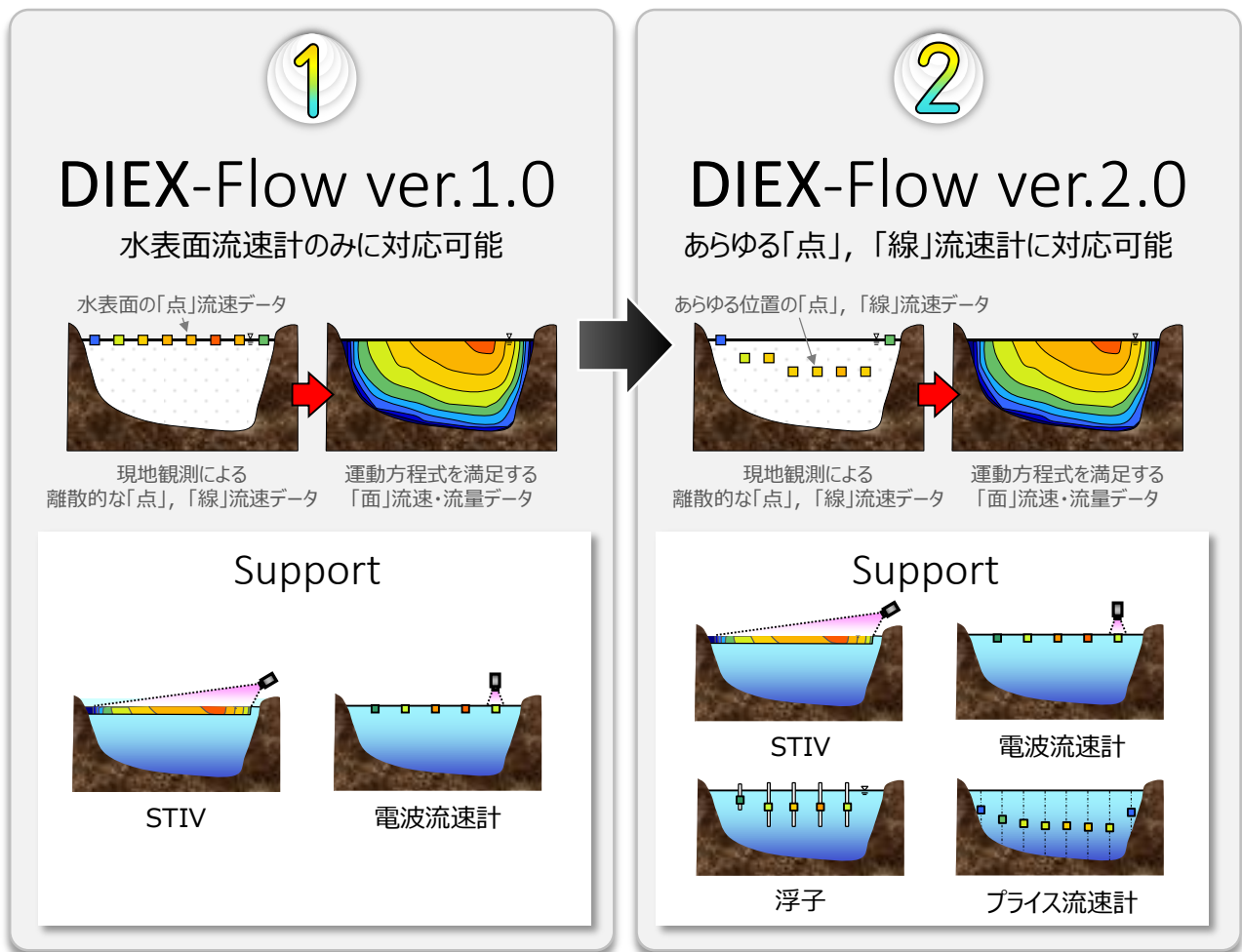


図1 DIEX-Flowのバージョンアップの内容

2. 浮子測法の課題とDIEX-Flow適用の意義

(1) 浮子測法の概要

浮子測法は日本国内の標準的な洪水時の流量観測手法であり、国土交通省・都道府県による流量観測所（それぞれ、全国で約1,300箇所・約800箇所¹⁾）のほとんどで用いられています。浮子測法では、橋梁などから棒状の浮き（浮子）を投下し、所定の区間を流下する時間を目視で計測することで流速を計測します（図2）。得られた流速データから流量算出する際には、従来用いられている区分求積法を適用します（図3）。すなわち、表層のみを計測している浮子の流速観測値に修正係数（＝水深平均流速／表層流速）を掛けて水深平均流速に変換し、この値を各区分内に一様に与えることで断面全体の流速分布を推定し、流量を求めます。

¹⁾ 中尾忠彦：水文観測の現況と展望，河川流量観測の新時代，2010年9月，http://www.pu-toyama.ac.jp/EE/tebakari/newQobs/storagev01/papers/02_Nakao.pdf

(2) 現状の課題

1) 現場作業の省力化の必要性

河川管理者は、河川の管理・計画を適切に行うために、適宜流量観測所を選定し、洪水時には管内全域の高水流量観測を実施します。観測にあたって、一般に1観測所につき5名以上の観測員が必要であり、近年の測量事業者の縮小・減少などから観測の担い手の不足が大きな課題となっています。このため、現場作業の省力化、効率化が強く求められていました。

2) 観測精度向上の必要性

急流河川が多い我が国の洪水では短時間で大きく流量が変化するため、1回の流量観測を短時間で終える必要があるものの、限られた時間内では観測データ数が不十分となり、流量観測精度が低下することが問題となっていました。一部では、観測データ数の増大による流量観測精度の向上を目指した取り組みもなされましたが、観測作業・時間の増大を伴い、必ずしも流量観測精度の向上に繋がるとはいえません(図4)。

(3) 浮子測法へのDIEX-Flow適用の意義

DIEX-Flowでは、少ない数の流速データであっても、流体の運動方程式に基づいた流速データの内外挿操作によって流量を高精度で算出することが可能です。このため、浮子測法における観測作業を大幅に省力化して観測データを増やさなくても、高い精度での流量を得ることが可能となり、今後の社会インフラ管理の効率化に大きく寄与します。

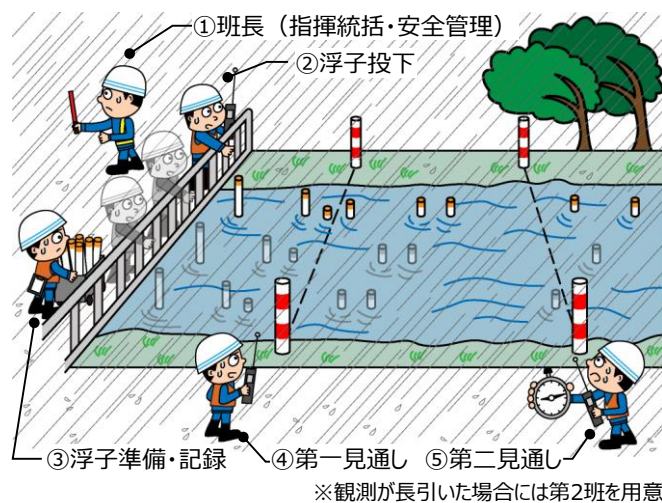


図2 標準的な流量観測法(浮子測法)の模式図

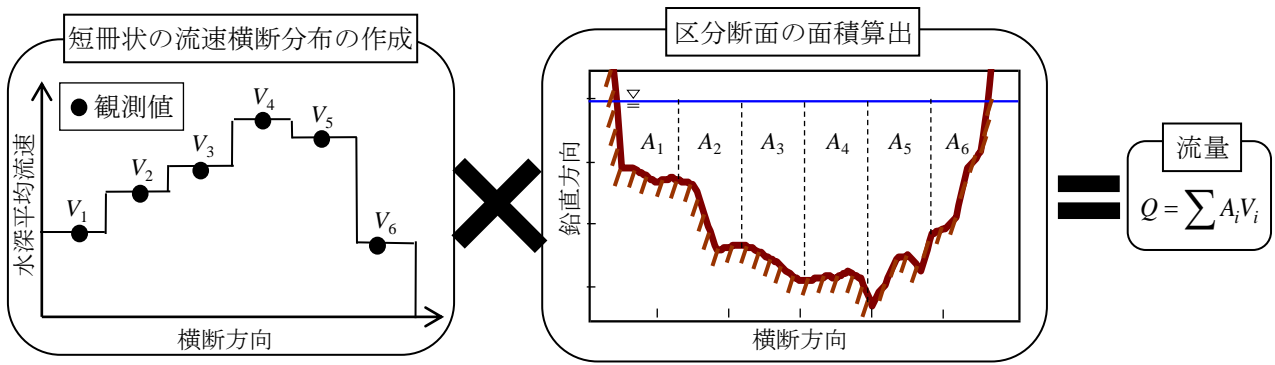


図3 従来の流量算出方法（区分求積法）

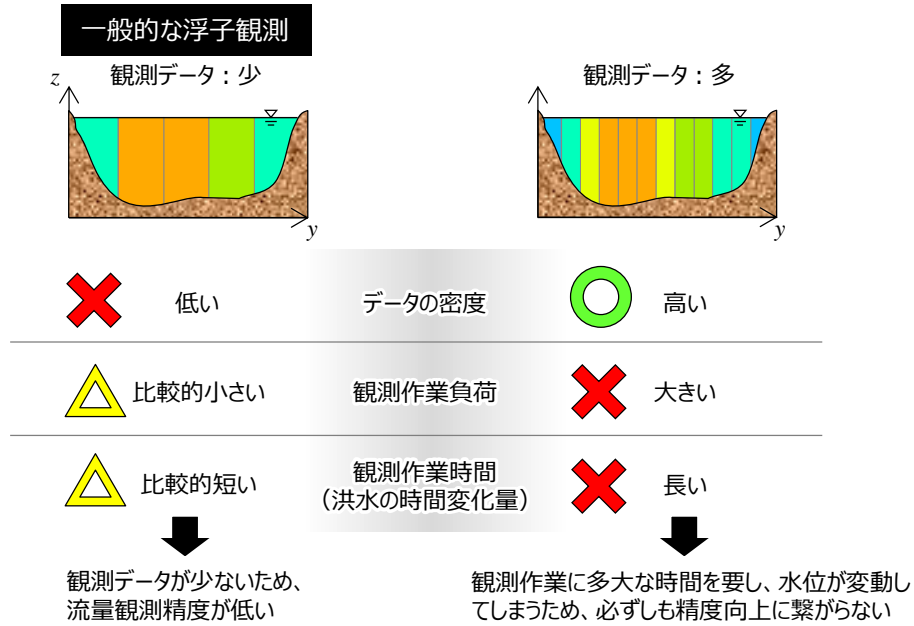


図4 浮子測法による流量観測の問題点

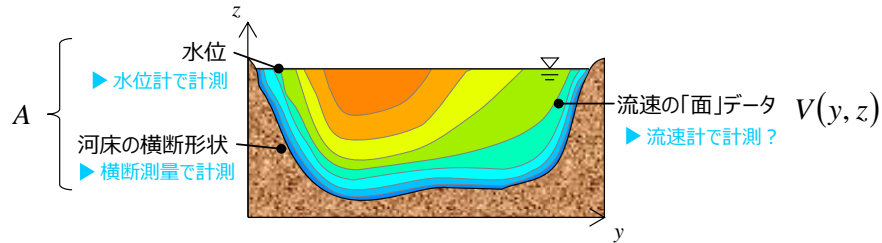
用語説明

1. 河川流量

流量は、河川の横断面を単位時間あたりに通過する水の体積であり、以下の式で求められる。

$$Q = \int V(y, z) \cdot dA$$

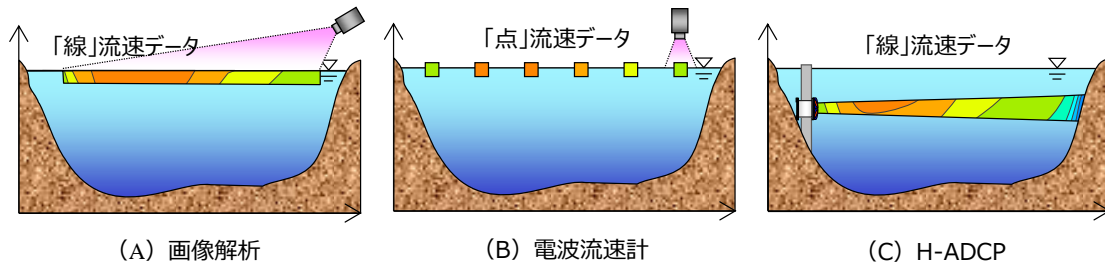
ここで、 Q は流量、 $V(y, z)$ は主流方向流速、 A は断面積をそれぞれ表す。



参考図1 河川流量の算出方法


2. 画像解析, 電波流速計, H-ADCP

手法・機器	計測高さ	データ	概要
画像解析	水表面	線	ビデオカメラや遠赤外線カメラにより撮影された動画から、水表面に現れる波紋の移流速度を検出する
電波流速計	水表面	点	水面に向けて電波を発信し、水面からの反射波のドップラーシフト量（ドップラー効果による周波数の変位量）を検出し、流速に換算
H-ADCP	H-ADCP 設置高	線	水平方向に超音波を発信し、水中散乱体からの反射波のドップラーシフト量を検出することで、流速に換算



参考図2 流速計の概要

■ パシフィックコンサルタンツ(株) 会社概要

社名	 パシフィックコンサルタンツ株式会社 PACIFIC CONSULTANTS CO., LTD
本社	〒206-8550 東京都多摩市関戸一丁目7番地5
URL	http://www.pacific.co.jp/
創立	1951年（昭和26年）9月4日（設立/1954年2月4日現法人に組織変更）
代表	代表取締役社長 高木 茂知
資本金	4億9千万円

■ 本件に関する報道関係者の皆様からのお問い合わせ先

東京理科大学：研究戦略・産学連携センター 担当：宮田/山内 TEL：03-5228-7440

パシフィックコンサルタンツ株式会社：首都圏本社事業企画部 担当：大和田 TEL：03-6777-3664