

黒部川流量観測業務における業務効率化の取組み



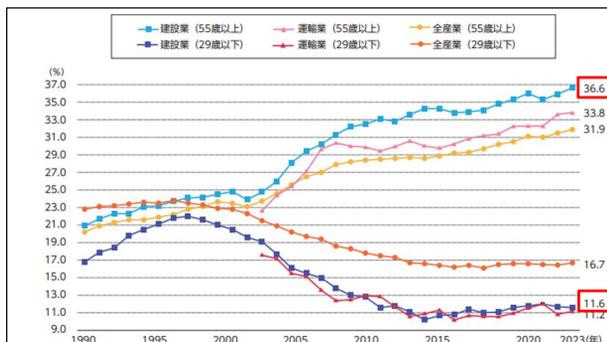
株式会社KANSOテクノス

中村 崇寛

建設業における担い手不足の深刻化と労働生産性の低水準化

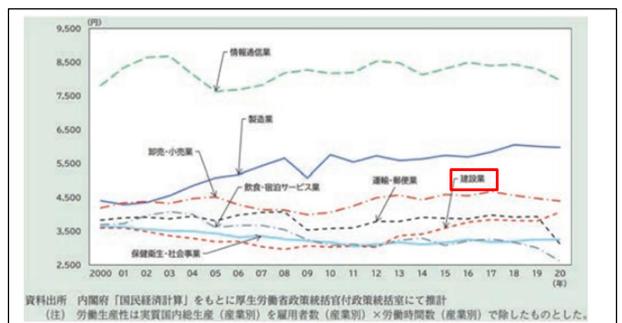
産業別就業者の年齢構成の推移

- ・建設業の55歳以上の高齢就業者の割合が36.6%
- ・建設業の29歳以下の就業者の占める割合は11.6%



産業別労働生産性の推移

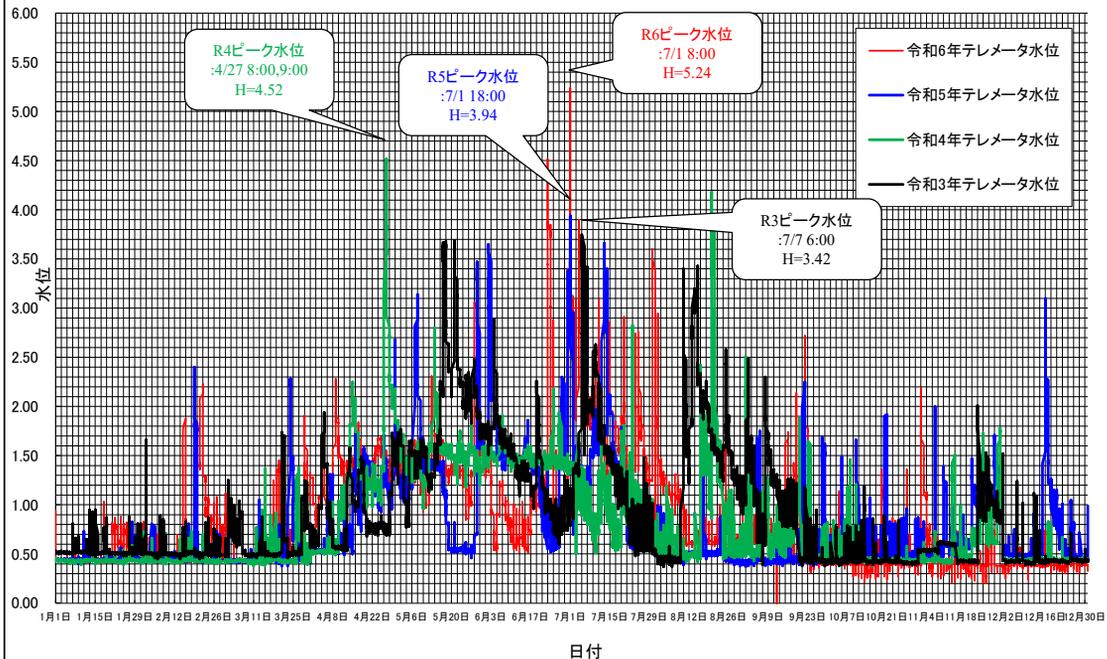
- ・保健衛生・社会事業、飲食・宿泊サービス業、建設業、運輸・郵便業は、労働生産性は低水準



豪雨発生の頻発化

- ・近年では気候変動の影響により春先から初冬まで豪雨が発生
- ・発生時期の予測が困難(ピークは6月下旬～7月上旬に多い傾向)

《愛本観測所水位データ》(R3～R6)



2

担い手確保・生産性向上に向けた取組み

ワークライフバランスの実現に向けた職場環境の改善

・フレックス勤務制度→スーパーフレックス勤務制度の導入

・リモートワーク勤務(在宅勤務・サテライトオフィス勤務・モバイルワーク)の導入

・時間単位の年次有給休暇の導入(1年に5日の範囲)

・ノー残業デーの奨励(毎週水曜日)

生産性向上に向けたDXの活用

・スケジュールの可視化

・現場において新技術活用の推進

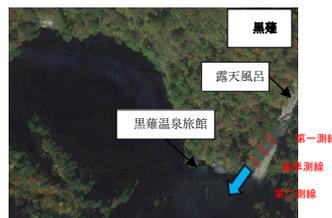
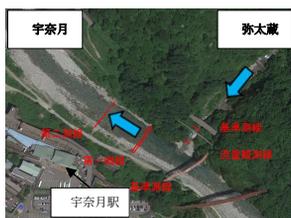
3

業務概要

- (1) 業務名 : 令和7年度黒部川流量観測業務
- (2) 業務場所: 黒部川 宇奈月水位流量観測所
愛本水位流量観測所
黒薙川 黒薙水位流量観測所
弥太蔵谷川 弥太蔵水位流量観測所
- (3) 主要工種: 流量観測...低水流量観測 高水流量観測
河川定期横断測量
河川深浅測量
水位流量曲線作成

4

観測所位置図



5

流量観測の区分

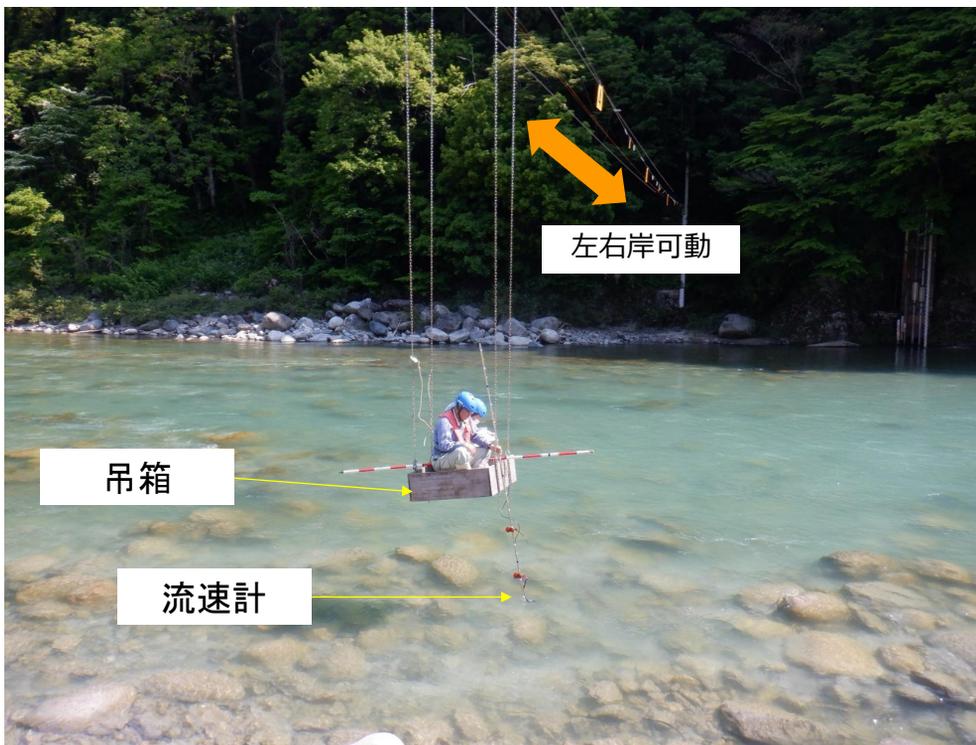
・低水流量観測

平穏な流水状況であるため、**流速測定、流積測定（水深、水面幅の測定）を一度に実施可能な場合。**

流速測定は、1点法（水深の6割）、2点法（水深の2割、8割）等を用いる。



低水流量観測（吊箱）



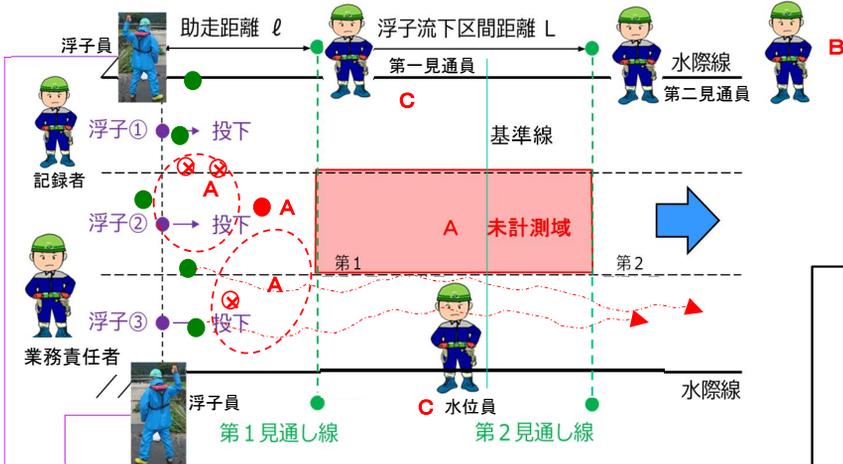
流量観測の区分

・高水流量観測

洪水や急流のため、当日に水深測定ができず、減水後に横断測量を実施して流積を求めなければならない場合。
流速測定は、表面法を用いる。



浮子による河川流量測定での課題とDXの活用



職種	人員
業務責任者	1
浮子員	2
第1見通員	1
第2見通員	1
水位員	1
記録員	1
計	7

最大7名必要

●橋などから投下地点に浮子を投入できる場合
・毎回同位置箇所への投下ができる。
・風雨など気象条件に影響無く投下できる。
・ミス投下がないため無駄な投入がなくなり環境影響が少ない。

但し
環境が整った地点は数少ない。

浮子観測課題

A 大河川では河川中央付近まで投下できない。風が強いときは、遠投ができない。目標と異なる投下。
・未計測領域が発生し、実勢流量が把握できていない。
B 浮子による流量観測では、専門職が常時必要となる。
・急激な出水に対応するため最大7人の技術者が必需。
C 浮子流量観測業務は水際での作業となる。
・高水観測では河川墜落の恐れがある
D 表面流速の補正係数に疑問の声が上がっている。
・40年前に定められたルール、精度向上が必要(土木研究所)

その他課題

1. 出水は突発的に発生し、業務に拘束される。
2. 常時観測でないため継続観測不可、ピーク量取得困難。
・短時間出水となることがある。
3. 専門観測者の減少(担い手不足)。
・入札制度の変更により一つの受託者が長期契約が不可。
・高水観測はやり直しができない。

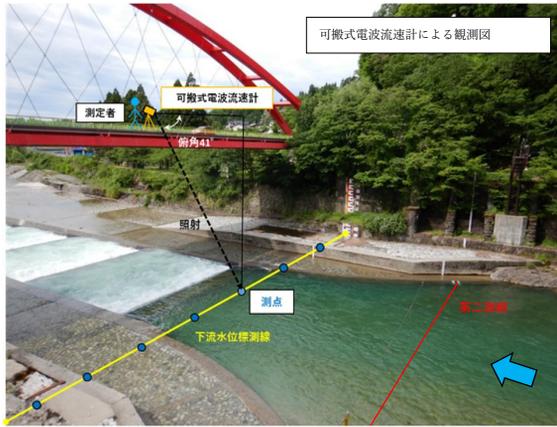
新たな観測方法

- 非接触型計測
 - ・ドップラー型
 - 固定式電波流速計
 - 可搬式電波流速計
 - ・画像処理型
 - STIV
- 接触型計測
 - ・ADCP
 - ドローンの活用

新技術の活用

新技術を活用した流量観測

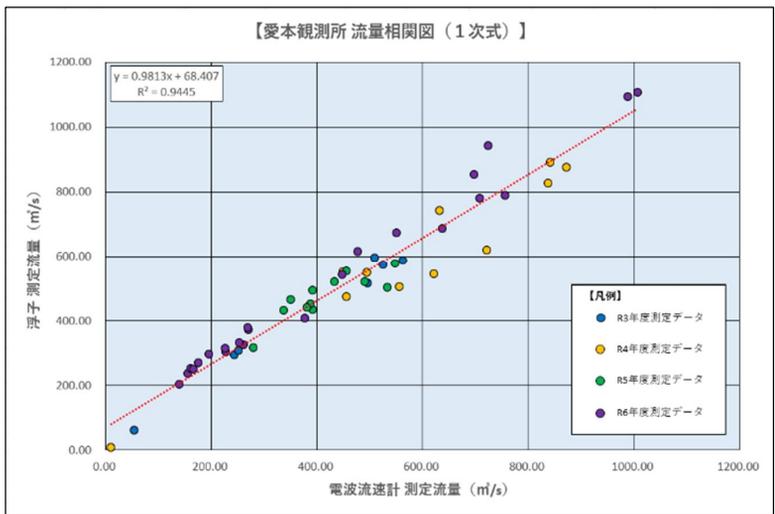
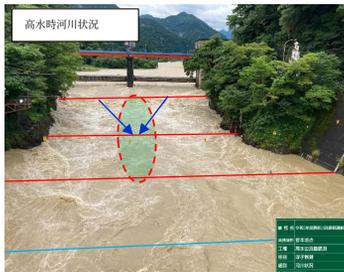
可搬式電波流速計を活用した流量観測



- 観測線の選定
- 観測可否の確認
- 測点間隔

可搬式流速計と浮子の流速比較

可搬式流速計浮子の流速比較



ドローンを活用した流量観測

- 開発の背景 国交省からの依頼
- ドローン浮子投下状況



ドローン浮子投下装置



浮子投下装置(フラットバー開状況)

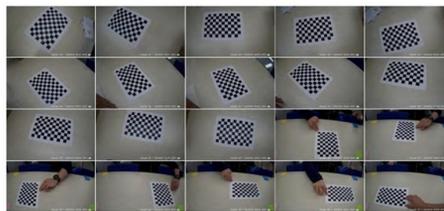
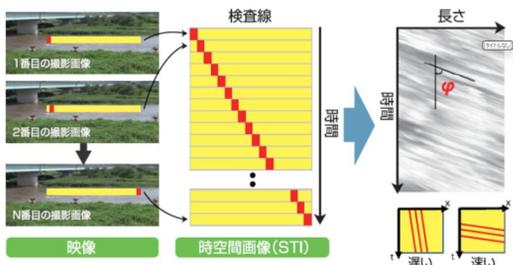
ドローン浮子と人力浮子の比較表

No.	測定方法	水位 (m)	流量 (m3/s)	面積 (m2)	平均流速 (m/s)	観測時間 (分)	人員 (人)
①	人力(基準と第2)	0.49	8.77	9.88	0.89	14	7
②	ドローン(基準と第2)	0.49	8.84	9.86	0.90	9	7
③	ドローン連続投下(基準と第2)	0.49	8.83	9.86	0.90	1	4
④	徒歩観測(基準断面)	0.43	7.67	15.3	0.50	32	3

STIVを活用した流量観測

【時空間画像 (Space-Time Image) を用いた流速計測】

● 時空間画像 (STI) は検査線上の輝度値を時間方向に並べることで生成され、輝度分布は傾きのある縞模様として現れる。この傾きの角度から流速を算出する。



歪み補正に使用したキャリブレーションボード撮影

【計測に必要な現場作業】

①カメラ設置 (必要に応じレンズの歪み補正) → ②画角確認 → ③画角内の標定点を設置・観測 → ④動画撮影



標定点設置後、反映状況

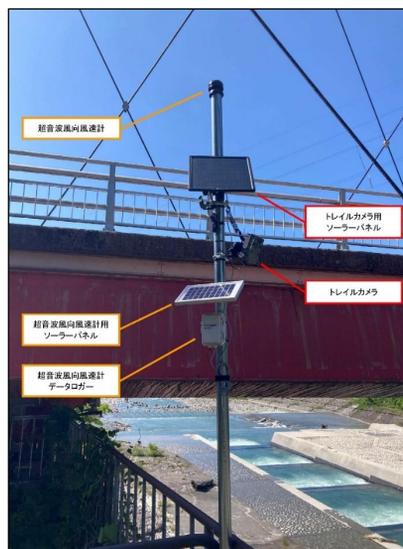
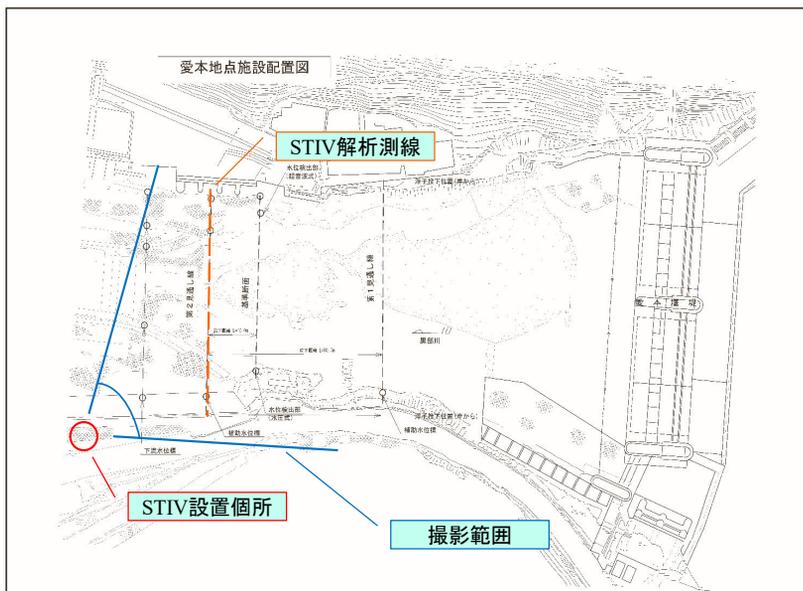


歪み補正前画像



歪み補正後画像

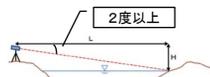
STIVを活用した流量観測



カメラ及び風向風速計設置状況

【カメラの仕様条件】

- フレームレート30fps以上
- 撮影時間15秒以上
- レンズに歪みがないこと (ある場合は歪み補正が必要)
- 画角は高い位置から固定 (最遠点への俯角を2度以上確保)
- 映像から流れの方向がわかること (水面の動きが明瞭)
- 流況の落ち着いた直線区間



【風向風速計の仕様条件】

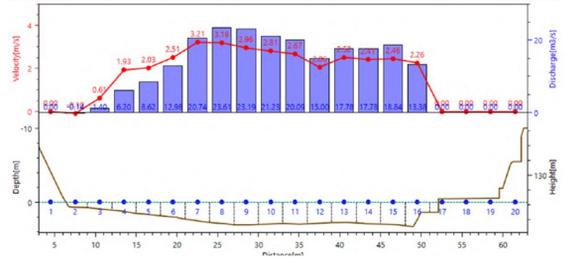
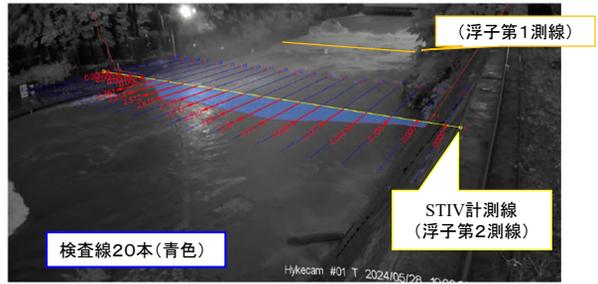
- 風速測定範囲: 1m/s ~
- 風速精度: 10m/s未満 ± 1.0m/s以内
- 風速: 0.1m/s以下
- 測定インターバル: 1秒間隔での記録・出力が可能

STIVを活用した流量観測

STIVと従来手法(浮子観測)の比較

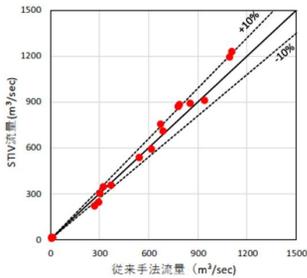
種別	日付	時刻	テレ水位 (m)	STIV 流量 (m ³ /s)	従来手法 流量(m ³ /s)	差異 (%)
高水 1	2024/5/28	19:00	2.51	220.70	269.54	-18%
	2024/5/28	20:00	2.66	244.02	294.39	-17%
	2024/5/28	21:00	2.85	301.85	302.31	0%
	2024/5/28	22:00	3.05	345.61	323.18	7%
	2024/5/28	23:00	3.03	356.46	369.99	-4%
平水 1	2024/6/5	13:00	0.57	13.63	14.49	-6%
	2024/6/23	15:00	3.41	537.34	541.94	-1%
	2024/6/23	16:00	3.93	754.54	672.25	12%
高水 2	2024/6/23	17:00	4.49	883.34	787.33	12%
	2024/6/23	18:00	4.50	910.17	940.46	-3%
	2024/6/23	19:00	4.38	869.67	778.88	12%
高水 3	2024/7/1	5:00	3.64	592.20	615.65	-4%
	2024/7/1	6:00	3.71	710.56	686.86	3%
	2024/7/1	7:00	5.16	1194.04	1092.83	9%
	2024/7/1	8:00	5.24	1229.09	1106.63	11%
	2024/7/1	10:00	4.44	891.26	852.16	5%
平水 2	2024/8/22	10:10	0.64	14.55	8.02	81%
平水 3	2024/11/6	8:43	0.38	8.61	7.84	10%

STIV計測結果詳細(例)

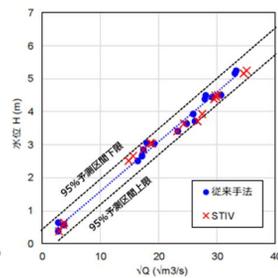


【STIVのメリット】

- ・365日観測が可能→ピーク流量を逃がさない
- ・高水観測時の緊急出動が不要→人員削減(常時業務に拘束されない)



従来法とSTIVの結果比較



95%予測区間の確認

おわりに

- ・ 気象変化に伴う災害の激甚化・頻発化
→ 降雨量、流量、洪水発生頻度
- ・ 建設業就業者の減少
→ 省力化・効率化
- ・ これからの取組み
→ **DXの活用**

今後も安全を最優先し技術と品質の向上を目指し、業務を遂行していきたいと思っております。