

■ 実施内容結果①：新技術・新工法の有効性検討

【新技術・新工法の有効性検討】社会情勢の変化に対応し、今後も適切な流量観測を実施するため、国土交通省 河川砂防技術基準 調査編 第4節 流量観測に記載されている「主要な流量観測手法の種類」より、従来工法(回転式流速計/浮子)との比較を行うとともに、新技術の有効性を検証し、[流量観測における省力化を検討](#)した。

主要な流量観測手法の種類(河川砂防技術基準 調査編)

分類			名称	測定対象	説 明(観測内容/特徴)
流速断面積法	トレーサーによる流速計測法		浮子測法	吃水部平均流速	直線上に一定の区間を定め、浮子をその区間の上流から流下し、その下流までの距離を流下時間で除して流速を求める方法である。(従来工法：選定)
			色素投入法 希釈法等	ある代表的な流速	水深が浅く表面浮子を使用できない場合等に、フルオレッセン等の色素や化学物質を投入して代表的な流速を測定する方法である。
	流水にセンサを接触させる流速計測法	可搬式流速計	回転式流速計測法	横断面内点流速分布	回転する測定部を流水中に水没させ、その回転数から流速を測定する方法である。水車やプロペラを回転部に持つ横軸型(広井式流速計等)と円錐型のカップを回転部に持つ縦軸型(プライス流速計)に分類される。
			可搬式電磁流速計測法		水中に電磁式の測定部を持つ流速計で、人工的に発生させた磁界の中を水が動くときに生じる起電圧から流速を測定する。
		船搭載	ADCP計測法	横断面内流速分布	超音波のドップラー効果を応用することによって、断面内の三次元流向・流速分布を測定する機器である。この測定器を橋上や係留船等に搭載し、移動しながら測定することによって大水面・大水深領域の通過断面内流量を短時間で測定できる。また、河床等に固定した場合は、流速分布の時間変化を測定できる。
	水中固定		超音波流速計測法	代表深さにおける平均流速	超音波の伝播速度が流れの方向では増加し、流れと逆方向には減少することを利用して、その差を測定して流速を求めるものである。送受信装置を測定箇所の兩岸に設置し、水中に送波して測定する。
			H-ADCP法		ADCPを水平方向に設置し、横断方向の流速分布を超音波の反射波におけるドップラー効果から測定する。中小河川であれば、川岸のセンサだけで測定システムを構成することが可能。
			開水路電磁流量計測法	断面平均流速	兩岸に設置した電極間に生じる起電力が断面平均流速に比例する原理により流量を算出するシステムである。
		非接触型流速計測法		ドップラー型	表面流速
			画像処理型		洪水時に流下する流木やゴミあるいは波紋を河岸に設置したビデオカメラにより撮影し、画像解析から表面流速を測定するものである。局所的な流況分析に優れるが、天候・日照変化等の影響を受けやすい。
水理構造物法			堰測法型	水深	三角堰や台形堰を自由越流する際の越流水深を測定し、実験棟により求められた流量公式により流量換算する方法である。
水面勾配断面積法(非固定式観測法)			勾配断面積法	水面勾配等	河川断面の粗度を仮定し、洪水痕跡等から推定される水位、水面勾配から流量を算出する方法である。

【新技術・新工法の選定】

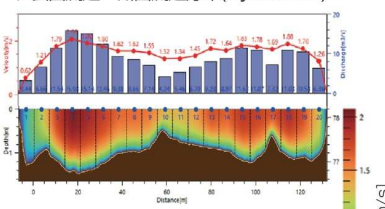
低水流量観測及び高水流量観測において従来工法である下記工法を採用している。

① 低水流量観測：回転式流速計測法

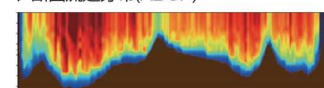
② 高水流量観測：浮子測法

当検討では、ADCP計測法(超音波多層式流速計)を用いた低水流量観測データ(R1～R5検討)、[画像処理型\(Hydro-STIVを用いた画像処理型流速測定\)](#)を用いた低水/高水流量観測データを使用し、今年度の水位流量曲線との比較による有効的利活用の検討を行う。

▶ 表面流速・断面流速分布(Hydro-STIV)



▶ 断面流速分布(ADCP)

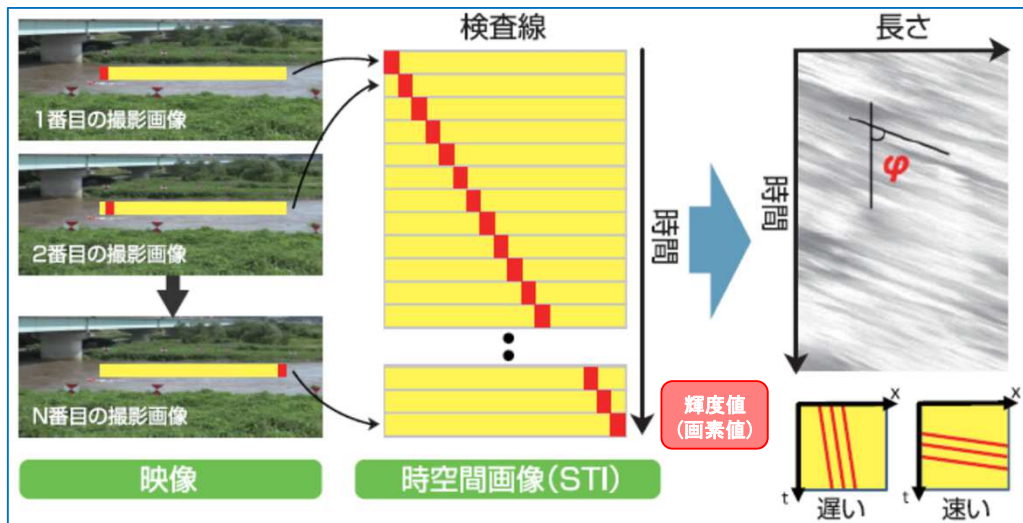


Hydro-STIV	ADCP
177.62m³/s	182.35m³/s
差異2.6%	

【Hydro-STIVを用いた画像処理型流速測定の概要】

STIV(Space Time Image Velocimetry)は、[動画を用いた非接触の流速画像解析手法](#)で、STIV手法は大きく、①事前測量した標定点と計測水位を用いた幾何補正変換、②設定した検査線上での表面流速算出、の2STEPで構成されている。

①はSTIVに限らず、動画を用いた主な河川流速計測手法で共通して行われる処理で、②がSTIV特有の部分であり、下図のとおりである。

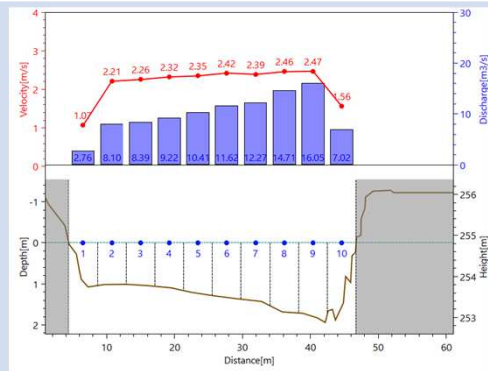


■ 実施内容結果①:新技術・新工法の有効性検討

【**新技術・新工法の有効性検討**】社会情勢の変化に対応し、今後も適切な流量観測を実施するため、国土交通省 河川砂防技術基準 調査編 第4節 流量観測に記載されている「主要な流量観測手法の種類」より、従来工法(回転式流速計/浮子)との比較を行うとともに、新技術の有効性を検証し、**流量観測における省力化を検討**した。

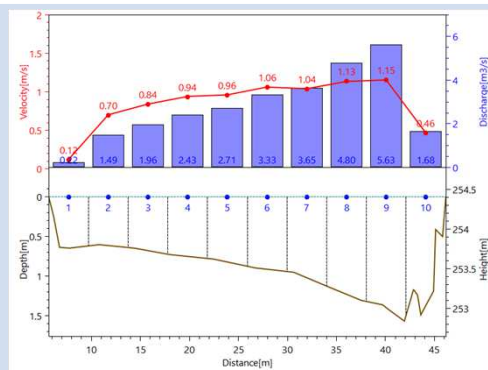
Hydro-STIVを用いた画像処理型流速測定の実験対象（轟観測所）

観測日時	観測地点	観測水位	従来工法	比較工法
① R6. 04. 09 14:45	轟 第2断面	1. 07m	浮子測法	Hydro-STIV
② R6. 04. 10 08:35	轟 第2断面	0. 56m	R6水位流量曲線式	Hydro-STIV
③ R6. 04. 19 09:40	轟 第2断面	0. 35m	回転式 流速計測法	Hydro-STIV
④ R6. 04. 25 10:10	轟 第2断面	0. 47m	回転式 流速計測法	Hydro-STIV
⑤ R6. 07. 26 18:00	轟 第2断面	0. 85m	R6水位流量曲線式	Hydro-STIV



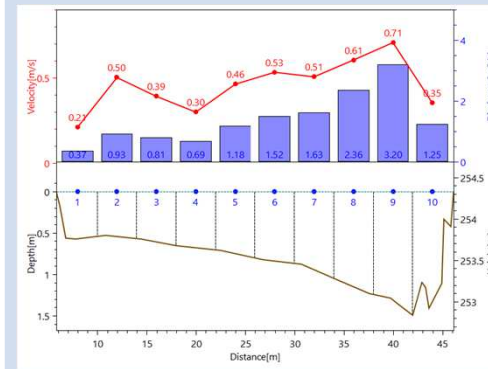
番号	断面積 (m^2)	流速 (m/s)	更正係数	流量 (m^3/s)
1	3.043	1.07	0.85	2.76
2	4.307	2.21	0.85	8.10
3	4.375	2.26	0.85	8.39
4	4.667	2.32	0.85	9.22
5	5.210	2.35	0.85	10.41
6	5.637	2.42	0.85	11.62
7	6.039	2.39	0.85	12.27
8	7.038	2.46	0.85	14.71
9	7.636	2.47	0.85	16.05
10	5.286	1.56	0.85	7.02
流量 $Q=100.55\text{m}^3/\text{sec}$				

解析対象②



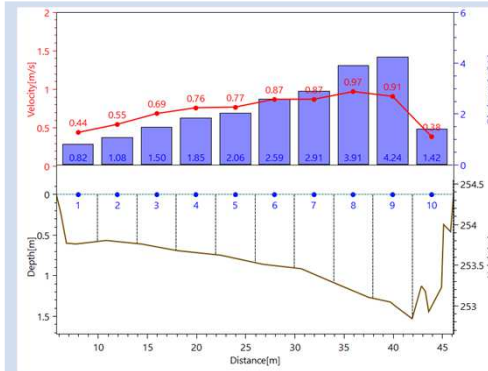
番号	断面積 (m ²)	流速 (m/s)	更正係数	流量 (m ³ /s)
1	2.206	0.12	0.85	0.22
2	2.509	0.70	0.85	1.49
3	2.753	0.84	0.85	1.96
4	3.047	0.94	0.85	2.43
5	3.335	0.96	0.85	2.71
6	3.699	1.06	0.85	3.33
7	4.146	1.04	0.85	3.65
8	4.977	1.13	0.85	4.80
9	5.743	1.15	0.85	5.63
10	4.262	0.46	0.85	1.68
流量 Q=27.90m ³ /sec				

解析対象③



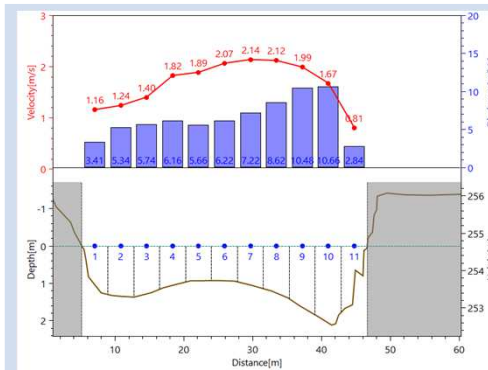
番号	断面積 (m ²)	流速 (m/s)	更正係数	流量 (m ³ /s)
1	2.024	0.21	0.85	0.37
2	2.163	0.50	0.85	0.93
3	2.414	0.39	0.85	0.81
4	2.696	0.30	0.85	0.69
5	2.981	0.46	0.85	1.18
6	3.335	0.53	0.85	1.52
7	3.770	0.51	0.85	1.63
8	4.582	0.61	0.85	2.36
9	5.327	0.71	0.85	3.20
10	4.157	0.35	0.85	1.25
流量 Q=13.92m ³ /sec				

解析対象④



番号	断面積 (m ²)	流速 (m/s)	更正係数	流量 (m ³ /s)
1	2.179	0.44	0.85	0.82
2	2.322	0.55	0.85	1.08
3	2.572	0.69	0.85	1.50
4	2.855	0.76	0.85	1.85
5	3.139	0.77	0.85	2.06
6	3.493	0.87	0.85	2.59
7	3.926	0.87	0.85	2.91
8	4.738	0.97	0.85	3.91
9	5.482	0.91	0.85	4.24
10	4.355	0.38	0.85	1.42
流量 Q=22.38m ³ /sec				

解析対象⑤



番号	断面積 (m ²)	流速 (m/s)	更正係数	流量 (m ³ /s)
1	3.460	1.16	0.85	3.41
2	5.066	1.24	0.85	5.34
3	4.810	1.40	0.85	5.74
4	3.976	1.82	0.85	6.16
5	3.527	1.89	0.85	5.66
6	3.541	2.07	0.85	6.22
7	3.972	2.14	0.85	7.22
8	4.784	2.12	0.85	8.62
9	6.190	1.99	0.85	10.48
10	7.489	1.67	0.85	10.66
11	4.133	0.81	0.85	2.84

流量: 0-72.36m³/sec

■ 実施内容結果①：新技術・新工法の有効性検討

【新技術・新工法の有効性検討】社会情勢の変化に対応し、今後も適切な流量観測を実施するため、国土交通省 河川砂防技術基準 調査編 第4節 流量観測に記載されている「主要な流量観測手法の種類」より、従来工法(回転式流速計/浮子)との比較を行うとともに、新技術の有効性を検証し、**流量観測における省力化を検討**した。

観測結果(従来工法と新工法の比較:轟観測所)

観測結果より、両工法間の流量比等の検討を行った。その結果は下表のとおりであるが、結果的には浮子測法との流量比0.970、回転式流速計測法との流量比1.039となった。(R5大谷川と同程度の流量比)

観測日		基準水位	流量	流量差	流量比	備考(平均値)
1	R6.04.09 14:25	1.07m	103.77m ³ /s	-3.22m ³ /s	0.969 ±10%以内 OK	浮子測法 0.970
		1.07m	100.55m ³ /s			
2	R6.04.10 08:35	0.56m	28.75m ³ /s	-0.85m ³ /s	0.970 ±10%以内 OK	回転式 流速計測法 1.039
		0.56m	27.90m ³ /s			
3	R6.04.19 09:40	0.35m	12.75m ³ /s	+1.17m ³ /s	1.092 ±10%以内 OK	
		0.35m	13.92m ³ /s			
4	R6.04.25 10:10	0.47m	21.24m ³ /s	+1.14m ³ /s	1.054 ±10%以内 OK	
		0.47m	22.38m ³ /s			
5	R6.07.26 18:00	0.85m	74.60m ³ /s	-2.24m ³ /s	0.970 ±10%以内 OK	浮子測法 0.970
		0.85m	72.36m ³ /s			

新技術(Hydro-STIV)有効活用における総括

【新技術(Hydro-STIV)の現場適合性】

①轟観測所の上流域(A=164.7km²)は、山間を流れる溪流の様相を呈しており、時間雨量35mm以上を観測する局所豪雨の発生に伴い、降雨計測後0.5h～1.0hの間に1mを超過する急激な水位上昇、水位低下が発生する。また、観測水位の内、0.50mから0.70mまでは徒歩による水深測定・流速測定が困難となるほか、流速が速く、測量船を使用した水深測定・流速測定は水難事故のおそれが懸念される。

しかし、課題が山積する山地河道においても適切な流量把握は必要であり、定時に自動で稼働するカメラを用いて**流況の動画を連続取得**し、その動画をを用いた「画像解析」により、**轟観測所における課題を解決**することが可能となる他、**従来工法に比べ精度面でも同等程度である**といえる。

【両工法の断面積の整合性】

断面積は両工法間でほぼ一致しており、問題ないとする。
ただし、回転式流速計測法の場合、「水面幅と水深測線間隔、流速測線間隔」より測深測線間隔は1mと定められており、**画像処理型(Hydro-STIVを用いた画像処理型流速測定)に対して劣位**である。

【観測条件の比較:画像処理型】

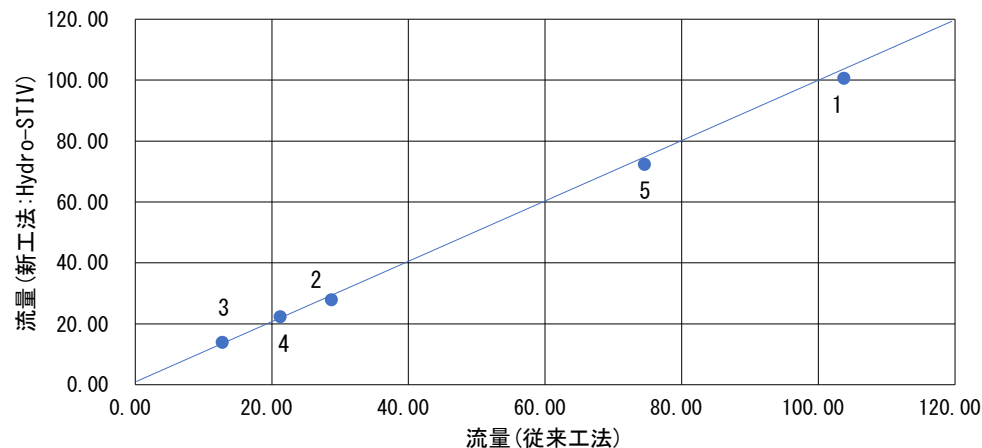
河川流況が複雑な観測地点においては、**観測条件が異なることで流量差が生じる**ものと考えられる。今回の併用観測の場合、従来工法は平均流速、点観測(1・2点法)であるのに対して、画像処理型(Hydro-STIVを用いた画像処理型流速測定)は表面流速であり、**両工法の観測密度の違いが流量差を支配している要因の一つ**であると考えられる。

【今後の課題/検討結果】

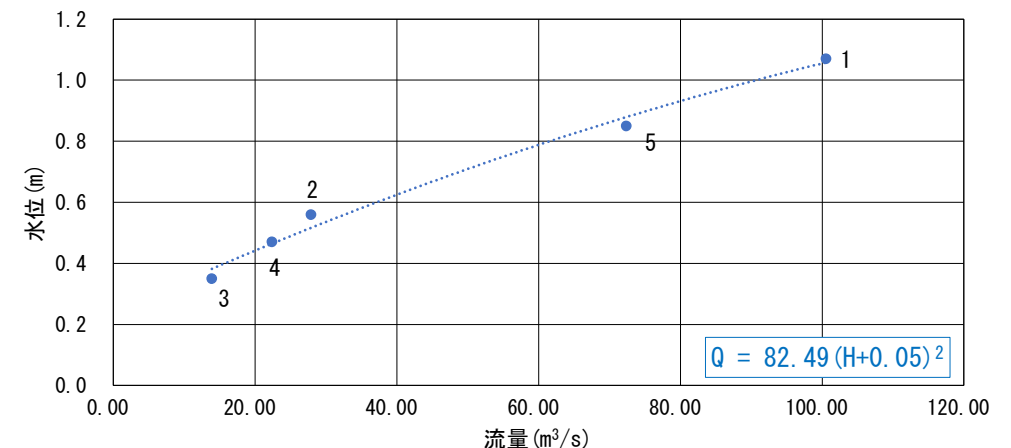
①取得した動画の中には、レンズに付着した雨滴や川霧により部分的に解析に支障が生じるものもあった。川霧への対処は、観測に利用した可視光と近赤外線の違い上、対応が困難であるが、レンズへの雨滴の付着については、車両のバックカメラなどに使用する**「超撥水タイプ」のコーティング剤をレンズに添加**することで対応が可能である。

②**ドローン撮影動画(鉛直写真)/橋上斜め写真**が、轟観測所の**流況に適した撮影箇所**である。

新工法(Hydro-STIV)と従来工法の相対関係図



新技術(Hydro-STIV)によるH-Q曲線図



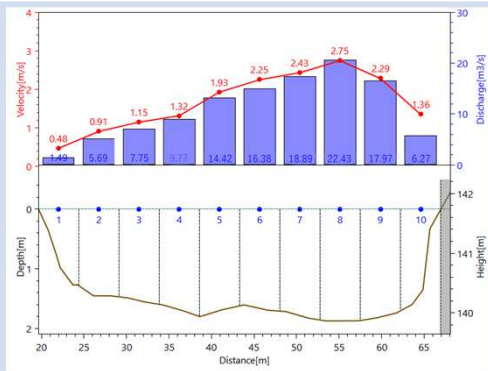
■ 実施内容結果①：新技術・新工法の有効性検討

【新技術・新工法の有効性検討】社会情勢の変化に対応し、今後も適切な流量観測を実施するため、国土交通省 河川砂防技術基準 調査編 第4節 流量観測に記載されている「主要な流量観測手法の種類」より、従来工法(回転式流速計/浮子)との比較を行うとともに、新技術の有効性を検証し、**流量観測における省力化を検討**した。

Hydro-STIVを用いた画像処理型流速測定の実験対象(末沢観測所)

観測日時	観測地点	観測水位	従来工法	比較工法
① R6.04.09 11:50	末沢 第1断面	1.60m	浮子測法	Hydro-STIV
② R6.04.10 09:45	末沢 第1断面	1.14m	浮子測法	Hydro-STIV
③ R6.04.25 11:10	末沢 第1断面	1.01m	R6水位流量曲線式	Hydro-STIV
④ R6.07.10 11:40	末沢 第1断面	1.46m	浮子測法	Hydro-STIV
⑤ R6.08.08 11:50	末沢 第1断面	1.10m	R6水位流量曲線式	Hydro-STIV

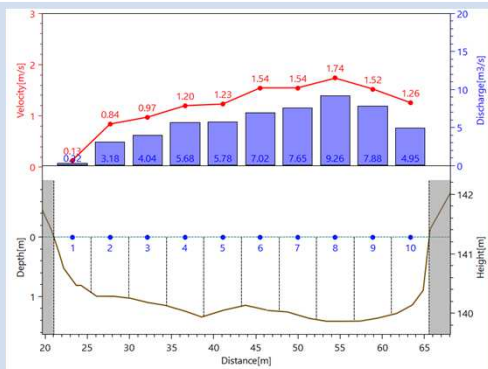
解析対象①



番号	断面積 (m²)	流速 (m/s)	更正係数	流量 (m³/s)
1	3.693	0.48	0.85	1.49
2	7.231	0.93	0.85	5.69
3	7.780	1.17	0.85	7.75
4	8.578	1.34	0.85	9.77
5	8.658	1.96	0.85	14.42
6	8.423	2.29	0.85	16.38
7	9.019	2.47	0.85	18.92
8	9.466	2.79	0.85	22.43
9	9.106	2.32	0.85	17.97
10	5.358	1.38	0.85	6.27

流量 Q=121.10m³/sec

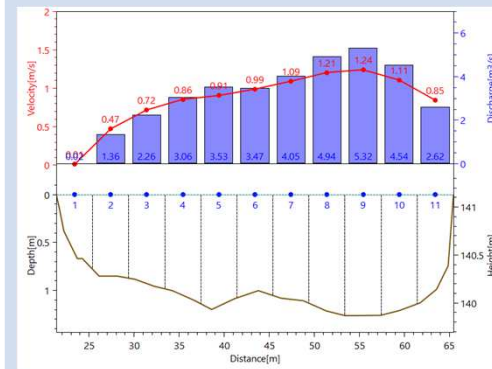
解析対象②



番号	断面積 (m²)	流速 (m/s)	更正係数	流量 (m³/s)
1	2.834	0.14	0.85	0.32
2	4.454	0.85	0.85	3.18
3	4.881	0.99	0.85	4.04
4	5.576	1.22	0.85	5.68
5	5.542	1.25	0.85	5.78
6	5.349	1.57	0.85	7.02
7	5.826	1.57	0.85	7.65
8	6.268	1.76	0.85	9.26
9	6.089	1.55	0.85	7.88
10	4.636	1.27	0.85	4.95

流量 Q=55.74m³/sec

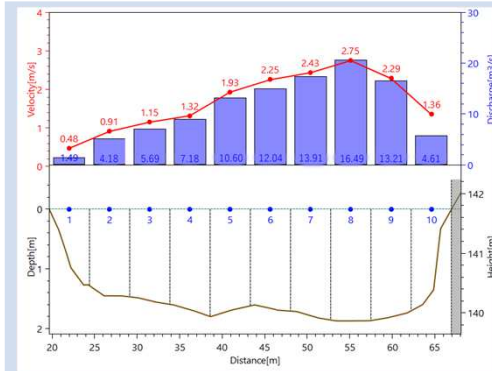
解析対象③



番号	断面積 (m²)	流速 (m/s)	更正係数	流量 (m³/s)
1	2.134	0.01	0.85	0.02
2	3.383	0.49	0.85	1.36
3	3.700	0.74	0.85	2.26
4	4.202	0.88	0.85	3.06
5	4.579	0.93	0.85	3.53
6	4.132	1.01	0.85	3.47
7	4.361	1.12	0.85	4.05
8	4.825	1.24	0.85	4.94
9	5.043	1.27	0.85	5.32
10	4.816	1.14	0.85	4.54
11	3.636	0.87	0.85	2.62

流量 Q=35.18m³/sec

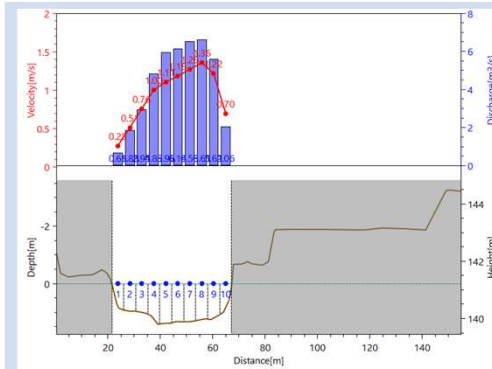
解析対象④



番号	断面積 (m²)	流速 (m/s)	更正係数	流量 (m³/s)
1	3.693	0.48	0.85	1.49
2	7.231	0.68	0.85	4.18
3	7.780	0.86	0.85	5.69
4	8.578	0.98	0.85	7.18
5	8.658	1.44	0.85	10.60
6	8.423	1.68	0.85	12.04
7	9.019	1.81	0.85	13.91
8	9.466	2.05	0.85	16.49
9	9.106	1.71	0.85	13.21
10	5.358	1.01	0.85	4.61

流量 Q=89.40m³/sec

解析対象⑤



番号	断面積 (m²)	流速 (m/s)	更正係数	流量 (m³/s)
1	2.875	0.29	0.85	0.68
2	4.310	0.53	0.85	1.88
3	4.574	0.78	0.85	2.95
4	5.666	1.03	0.85	4.83
5	6.337	1.14	0.85	5.96
6	6.094	1.22	0.85	6.14
7	6.023	1.31	0.85	6.53
8	5.731	1.39	0.85	6.61
9	5.430	1.25	0.85	5.61
10	3.459	0.72	0.85	2.06

流量 Q=43.25m³/sec

■ 実施内容結果①：新技術・新工法の有効性検討

【**新技術・新工法の有効性検討**】社会情勢の変化に対応し、今後も適切な流量観測を実施するため、国土交通省 河川砂防技術基準 調査編 第4節 流量観測に記載されている「主要な流量観測手法の種類」より、従来工法(回転式流速計/浮子)との比較を行うとともに、新技術の有効性を検証し、**流量観測における省力化を検討**した。

観測結果(従来工法と新工法の比較:末沢観測所)

観測結果より、両工法間の流量比等の検討を行った。その結果は下表のとおりであるが、結果的には浮子測法との流量比0.975、回転式流速計測法との流量比0.996となった。(R5大谷川と同程度の流量比)

観測日		基準水位	流量	流量差	流量比	備考(平均値)
1	R6. 04. 09 11:50	1. 60m	126. 51m ³ /s	-5. 41m ³ /s	0. 957 ±10%以内 OK	浮子測法 0. 975
		1. 60m	121. 10m ³ /s			
2	R6. 04. 10 09:45	1. 14m	56. 02m ³ /s	-0. 28m ³ /s	0. 995 ±10%以内 OK	
		1. 14m	55. 74m ³ /s			
3	R6. 04. 25 11:10	1. 01m	35. 32m ³ /s	-0. 14m ³ /s	0. 996 ±10%以内 OK	回転式 流速計測法 0. 996
		1. 01m	35. 18m ³ /s			
4	R6. 07. 10 11:40	1. 46m	88. 32m ³ /s	+1. 08m ³ /s	1. 012 ±10%以内 OK	浮子測法 0. 975
		1. 46m	89. 40m ³ /s			
5	R6. 08. 08 11:50	1. 10m	46. 32m ³ /s	-3. 07m ³ /s	0. 934 ±10%以内 OK	
		1. 10m	43. 25m ³ /s			

新技術(Hydro-STIV)有効活用における総括

【新技術(Hydro-STIV)の現場適合性】

①末沢観測所の水位は、鳴子ダムの放流量に連動して変動し、Q=35.0m³/s程度で高水流量観測の開始水位である1.10m相当に到達し、放流量の維持、減少に伴い水位低下が発生する。

また、観測水位の内、1.00mから1.10mまでは徒歩による水深測定・流速測定が困難となるほか、流速が速く、測量船を使用した水深測定・流速測定は水難事故のおそれが懸念される。

しかし、課題が山積する山地河道においても適切な流量把握は必要であり、定時に自動で稼働するカメラを用いて**流況の動画を連続取得**し、その動画をを用いた「画像解析」により、**末沢観測所における課題を解決**することが可能となる他、**従来工法に比べ精度面でも同等程度である**といえる。

【両工法の断面積の整合性】

断面積は両工法間ではほぼ一致しており、問題ないとする。

ただし、回転式流速計測法の場合、「水面幅と水深測線間隔、流速測線間隔」より測深測線間隔は1mと定められており、**画像処理型(Hydro-STIVを用いた画像処理型流速測定)に対して劣位**である。

【観測条件の比較:画像処理型】

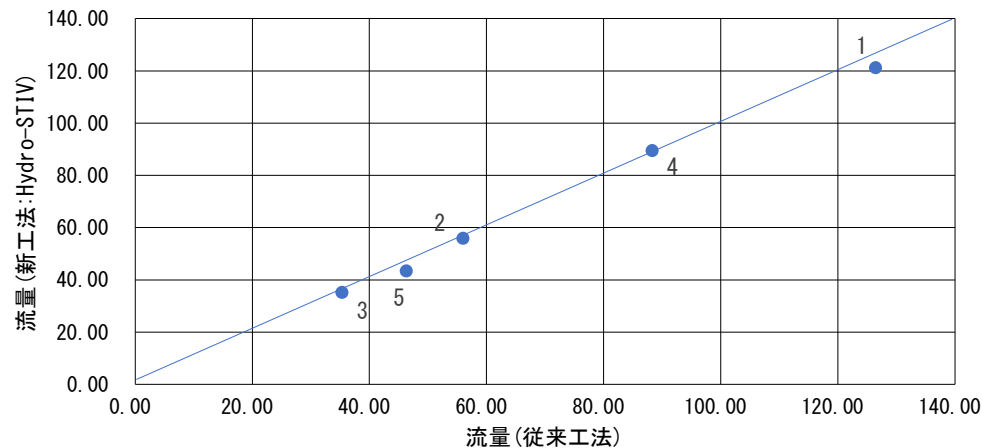
河川流況が複雑な観測地点においては、**観測条件が異なることで流量差が生じる**ものと考えられる。今回の併用観測の場合、従来工法は平均流速、点観測(1・2点法)であるのに対して、画像処理型(Hydro-STIVを用いた画像処理型流速測定)は表面流速であり、**両工法の観測密度の違いが流量差を支配している要因の一つ**であると考えられる。

【今後の課題/検討結果】

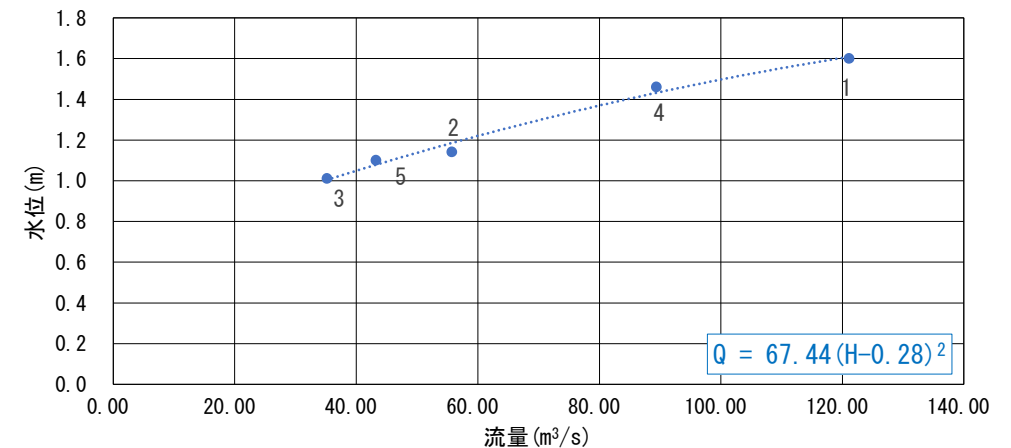
①取得した動画の中には、レンズに付着した雨滴や川霧により部分的に解析に支障が生じるものもあった。川霧への対処は、観測に利用した可視光と近赤外線の違い上、対応が困難であるが、レンズへの雨滴の付着については、車両のバックカメラなどに使用する**「超撥水タイプ」のコーティング剤をレンズに添加**することで対応が可能である。

②**ドローン撮影動画(鉛直写真)**が、末沢観測所の**流況に適した撮影箇所**である。

新工法(Hydro-STIV)と従来工法の相対関係図



新技術(Hydro-STIV)によるH-Q曲線図



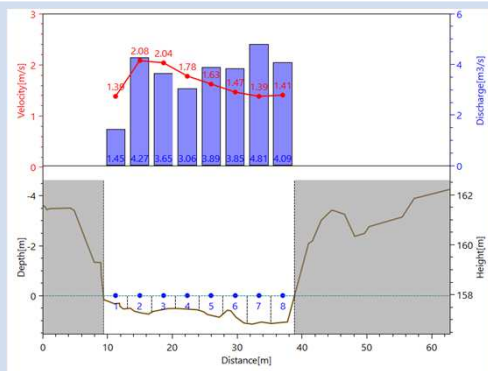
■ 実施内容結果①：新技術・新工法の有効性検討(参考資料：R5検討)

【新技術・新工法の有効性検討】社会情勢の変化に対応し、今後も適切な流量観測を実施するため、国土交通省 河川砂防技術基準 調査編 第4節 流量観測に記載されている「主要な流量観測手法の種類」より、従来工法(回転式流速計/浮子)との比較を行うとともに、新技術の有効性を検証し、**流量観測における省力化を検討**した。

Hydro-STIVを用いた画像処理型流速測定の実験対象(大谷川観測所)

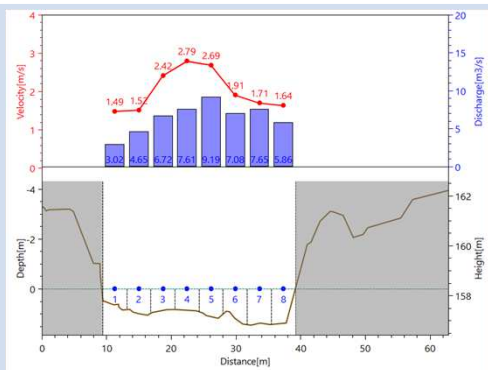
観測日時	観測地点	観測水位	従来工法	比較工法
① R4.06.27 15:25	大谷川第1断面	0.60m	R4水位流量曲線式	Hydro-STIV
② R4.06.27 16:35	大谷川第1断面	0.77m	R4水位流量曲線式	Hydro-STIV
③ R4.06.28 12:05	大谷川第1断面	0.47m	R4水位流量曲線式	Hydro-STIV
④ R5.03.10 14:35	大谷川基準断面	0.37m	回転式 流速計測法	Hydro-STIV
⑤ R6.10.19 11:05	大谷川基準断面	0.19m	回転式 流速計測法	Hydro-STIV

解析対象①



流量 Q=29.06m³/sec

解析対象②

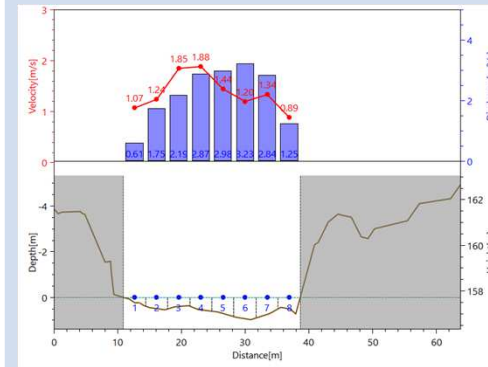


流量 Q=51.77m³/sec

番号	断面積 (m²)	流速 (m/s)	更正係数	流量 (m³/s)
1	1.226	1.39	0.85	1.45
2	2.409	2.08	0.85	4.27
3	2.102	2.04	0.85	3.65
4	2.020	1.78	0.85	3.06
5	2.812	1.63	0.85	3.89
6	3.080	1.47	0.85	3.85
7	4.076	1.39	0.85	4.81
8	3.410	1.41	0.85	4.09

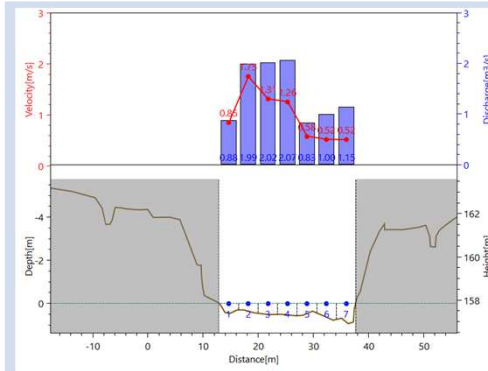
番号	断面積 (m²)	流速 (m/s)	更正係数	流量 (m³/s)
1	2.382	1.49	0.85	3.02
2	3.596	1.52	0.85	4.65
3	3.271	2.42	0.85	6.72
4	3.210	2.79	0.85	7.61
5	4.015	2.69	0.85	9.19
6	4.360	1.91	0.85	7.08
7	5.279	1.71	0.85	7.65
8	4.205	1.64	0.85	5.86

解析対象③



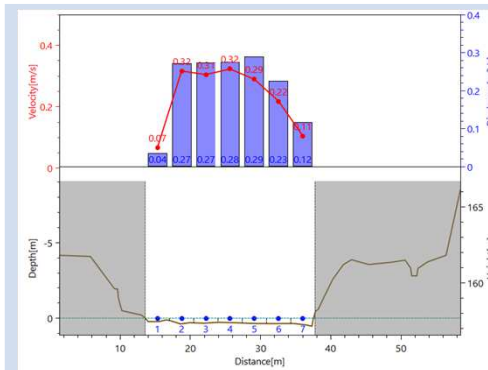
流量 Q=17.72m³/sec

解析対象④



流量 Q=9.96m³/sec

解析対象⑤



流量 Q=1.49m³/sec

番号	断面積 (m²)	流速 (m/s)	更正係数	流量 (m³/s)
1	0.664	1.07	0.85	0.61
2	1.653	1.24	0.85	1.75
3	1.395	1.85	0.85	2.19
4	1.794	1.88	0.85	2.87
5	2.427	1.44	0.85	2.98
6	3.163	1.20	0.85	3.23
7	2.497	1.34	0.85	2.84
8	1.660	0.89	0.85	1.25

番号	断面積 (m²)	流速 (m/s)	更正係数	流量 (m³/s)
1	1.224	0.85	0.85	0.88
2	1.341	1.75	0.85	1.99
3	1.813	1.31	0.85	2.02
4	1.933	1.26	0.85	2.07
5	1.680	0.58	0.85	0.83
6	2.250	0.52	0.85	1.00
7	2.610	0.52	0.85	1.15

番号	断面積 (m²)	流速 (m/s)	更正係数	流量 (m³/s)
1	0.615	0.07	0.85	0.04
2	1.014	0.32	0.85	0.27
3	1.053	0.31	0.85	0.27
4	1.004	0.32	0.85	0.28
5	1.179	0.29	0.85	0.29
6	1.220	0.22	0.85	0.23
7	1.317	0.11	0.85	0.12

■ 実施内容結果①：新技術・新工法の有効性検討(参考資料：R5検討)

【**新技術・新工法の有効性検討**】社会情勢の変化に対応し、今後も適切な流量観測を実施するため、国土交通省 河川砂防技術基準 調査編 第4節 流量観測に記載されている「主要な流量観測手法の種類」より、従来工法(回転式流速計/浮子)との比較を行うとともに、遠赤外線カメラの設置位置を検討し、**流量観測における省力化を検討**した。

観測結果(従来工法と新工法の比較:大谷川観測所)

観測結果より、両工法間の流量比等の検討を行った。その結果は下表のとおりであるが、結果的には浮子測法との流量比0.979、回転式流速計測法との流量比1.003となった。

観測日	基準水位	流量	流量差	流量比	備考(平均値)
1	R4. 06. 27 15:25	0.66m	30.53m ³ /s	-1.47m ³ /s	0.952 ±10%以内 OK
		0.60m	29.06m ³ /s		
2	R4. 06. 27 16:35	0.79m	52.32m ³ /s	-0.55m ³ /s	0.989 ±10%以内 OK
		0.77m	51.77m ³ /s		
3	R4. 06. 28 12:05	0.47m	17.80m ³ /s	-0.08m ³ /s	0.995 ±10%以内 OK
		0.47m	17.72m ³ /s		
4	R5. 03. 10 14:35	0.37m	9.38m ³ /s	+0.58m ³ /s	1.062 ±10%以内 OK
		0.37m	9.96m ³ /s		
5	R6. 10. 19 11:05	0.19m	1.58m ³ /s	-0.09m ³ /s	0.943 ±10%以内 OK
		0.19m	1.49m ³ /s		

新技術(Hydro-STIV)有効活用における総括

【新技術(Hydro-STIV)の現場適合性】

①大谷川観測所は、基準測線直下に落差工が整備されているほか、流速が速く水位0.40m程度で徒歩による流量観測が困難となる。また、水位0.40m程度では、障害物による乱流が発生し、浮子を用いた流量観測の実施も困難であるが、障害が点在する山地河道においても適切な流量把握は必要である。しかし、課題が山積する山地河道においても適切な流量把握は必要であり、定時に自動で稼働するカメラを用いて**流況の動画像を連続取得**し、その動画像を用いた「画像解析」により、**大谷川観測所における課題を解決**することが可能となる他、**従来工法に比べ精度面でも同等程度である**といえる。

②大谷川観測所における高水流量観測時は、浮子流下区間にうねりが発生し、水位上昇時と下降時では、画像処理型(Hydro-STIVを用いた画像処理型流速測定)と従来工法の流量比に精度管理値以上の較差が確認出来る。従って、大谷川観測所における画像処理型を採用する場合は、**水位下降時を控除したデータが望ましい**。

【両工法の断面積の整合性】

断面積は両工法間ではほぼ一致しており、問題ないとする。

ただし、回転式流速計測法の場合、「水面幅と水深測線間隔、流速測線間隔」より測深測線間隔は1mと定められており、**画像処理型(Hydro-STIVを用いた画像処理型流速測定)に対して劣位**である。

【観測条件の比較:画像処理型】

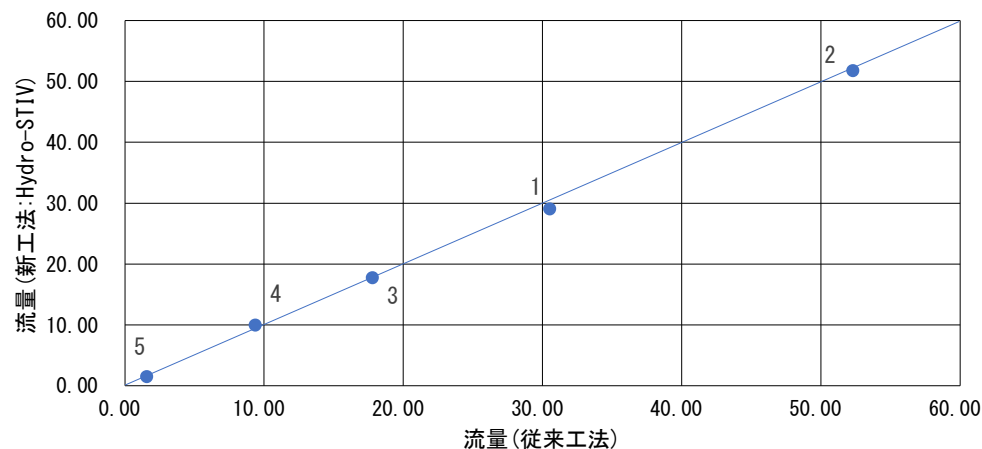
河川流況が複雑な観測地点においては、**観測条件が異なることで流量差が生じる**ものと考えられる。今回の併用観測の場合、従来工法は平均流速、点観測(1・2点法)であるのに対して、画像処理型(Hydro-STIVを用いた画像処理型流速測定)は表面流速であり、**両工法の観測密度の違いが流量差を支配している要因の一つ**であると考えられる。

【今後の課題/検討結果】

①取得した動画像の中には、レンズに付着した雨滴や川霧により部分的に解析に支障が生じるものもあった。川霧への対処は、観測に利用した可視光と近赤外線の違い上、対応が困難であるが、レンズへの雨滴の付着については、車両のバックカメラなどに使用する「**超撥水タイプ**」の**コーティング剤をレンズに添加**することで対応が可能である。

②**ドローン撮影動画(鉛直写真)/橋上斜め写真**が、大谷川観測所の**流況に適した撮影箇所**である。

新技術(Hydro-STIV)と従来工法の相対関係図



新技術(Hydro-STIV)によるH-Q曲線図

