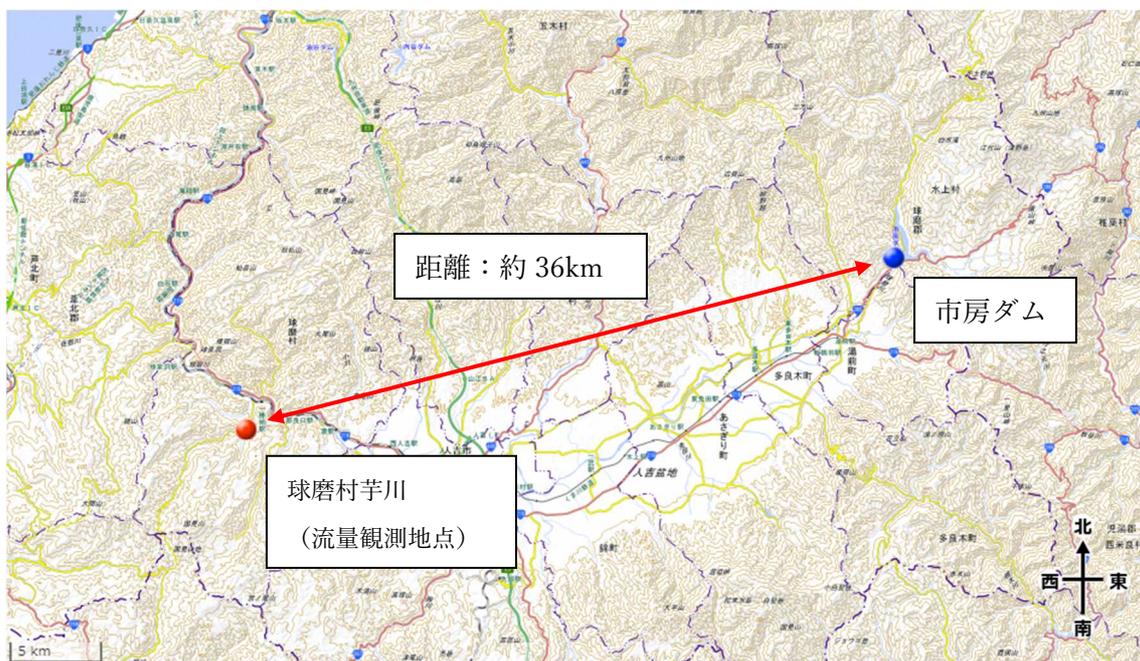


(以下、「令和6年度球磨村芋川・那良川における小水力発電事業性評価調査業務報告書」より根拠を抜粋)

①流況の推定

取水地点の河川流量の推定のため、対象地点に近く、過去10年分の流入量データが公開されている市房ダムのデータを元に流況の推定を行った。対象地点とダムとの位置関係を下図に示す。



取水地点の10年間分の推定流量は、市房ダムの10年間分の流入量データを以下の式に代入し、集水面積比で案分して求めた。

$$\text{取水地点の流量} = \text{市房ダム流入量} \times \frac{\text{取水地点の集水面積 (29.004 km}^2\text{)}}{\text{市房ダムの集水面積 (157.8 km}^2\text{)}}$$

取水地点の流量データを1年分ずつ、大きい順に並べたものが流況である。このうち、代表的な指標を下表に示す。

100%補正後		(単位: m ³ /s)										
取水地点河川流況	平均	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	
最大流量	1日	48.963	22.332	32.432	41.484	17.180	59.390	34.715	90.719	48.890	91.837	50.650
豊水流量	95日	2.285	2.042	2.630	2.786	2.395	2.321	2.139	2.463	1.823	2.057	2.195
平水流量	185日	1.302	1.439	1.500	1.671	1.288	1.379	1.105	1.351	0.923	1.101	1.263
低水流量	275日	0.867	1.051	1.088	1.167	0.891	0.923	0.735	0.919	0.616	0.596	0.687
渇水流量	355日	0.601	0.726	0.709	0.868	0.616	0.599	0.546	0.555	0.474	0.437	0.478
最小流量	365日	0.548	0.700	0.645	0.770	0.500	0.546	0.509	0.522	0.430	0.414	0.443

②使用水量

発電に使用する流量は、計画地点の最小流量（365日流量）程度である 0.50 m³/s とする。

③有効落差

ヘッドタンク候補地標高 106.31m

発電所候補地点標高 98.35m

総落差 7.96m (106.31m - 98.35m)

発電出力の計算には、総落差から管路摩擦損失を引いた有効落差を使用する。

以下の式より、有効落差は 7.65m (7.96m - 0.31m)

最大使用水量Q(m ³ /s)	0.500
取水位(m)	106.31
放水位(m)	98.35
総落差H(m)	7.96
有効落差He(m)	7.65
総合効率η	63.9%
概算出力P(kW)	23.9

摩擦損失係数

$$f = \frac{124.5n^2}{D^{1/3}} = 0.014 \text{ (ポリエチレン管)、及び } 0.021 \text{ (鉄管)}$$

$$\text{管路摩擦損失 } h = f \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g} = 0.31\text{m}$$

	①	②
管種	ポリ管	鉄管
内径D(m)	0.656	0.599
断面積A(m ²)	0.338	0.281
流速V(m/s)	1.5	1.8
水圧管路長L(m)	14.4	4.8
マンニングの粗度係数n	0.010	0.012
摩擦損失係数f	0.014	0.021

④総合効率

水車メーカー（株式会社中山鉄工所）へのヒアリングにより、総合効率は 63.9%と仮定する。

⑤発電出力

以下の式より、最大出力 23.9kW

$$\begin{aligned} \text{最大出力(kW)} &= 9.8 \times \text{最大使用水量 } Q \text{ (m}^3\text{/s)} \times \text{有効落差 } H_e \text{ (m)} \times \text{総合効率 } 63.9\% \\ &= 9.8 \times 0.50 \text{ m}^3\text{/s} \times 7.65\text{m} \times 63.9\% \quad \doteq 23.9\text{kW} \end{aligned}$$