



小水力発電と水害防備林の組み合わせによる地域防災力の向上に関する研究



キーワード：小水力発電，水害防備林，未利用資源，地域内循環，地域防災力

1. はじめに

- 山梨県では、信玄堤や石積出など、水害防備林を含む治水施設の維持管理はその恩恵を受ける住民が共同で実施してきた。
- 近年、水害防備林は行政が管理をするようになったが、人手不足や予算削減などの影響で、公共保全の限界が全国的な課題となっている。
- 維持管理問題を解決するため、地域の未利用資源を集め、治水施設の維持管理に加えて非常時の避難所生活にそれぞれ活躍する方法を提案したい。

研究目的

水害防備林の未利用資源と小水力発電を用いて公共の資源を地域に還流する仕組みを提案・評価する

2. 研究対象地

山梨県富士川流域内の4地域・6地点



研究対象位置図

※図は浸水ナビ(国土交通省)と地理院地図(国土地理院), Google Maps(Google)より作成

3. 手法

1. 発電ポテンシャルの推定

- 現地調査を行い、河川の流量を把握する。
- データを基に、小水力発電の時間発電量 G_h または年間発電量 G を推定する。

用途	設備
照明	LED投光器
充電	携帯充電器
情報源	ノートPC
本部運営	防災無線・プリンター
情報源	液晶テレビ
暑さ対策	冷蔵庫(36L)
暑さ対策	スタンド扇風機
暑さ対策	大型送風機
寒さ対策	電気毛布
寒さ対策	ヒーター

避難所想定設備

2. 避難所で必要な設備

- 小水力発電からの直接給電を想定。
- 非常時に必要な設備の消費電力に対する供給電力の割合を比較する。

3. 施設の維持管理費用計算

- 右表のデータを基に、水害防備林の費用軽減率 R (単体運用時), R_m (複数運用時)を算出する。
- 研究対象範囲の水路密度と地形勾配に焦点を当て、小水力発電のポテンシャルに大きく影響している地形特性について分析する。

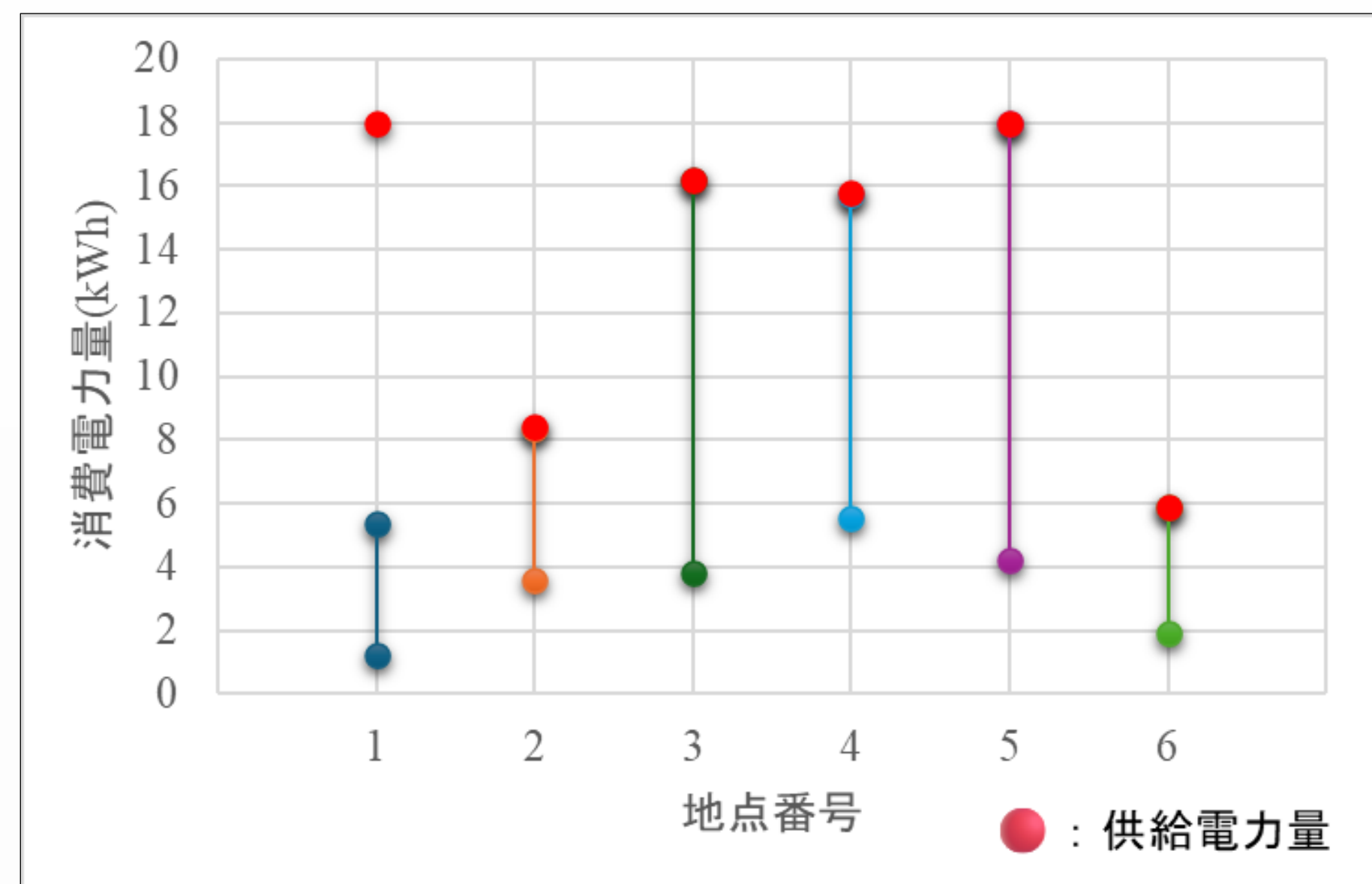
項目	取得方法
G 年間発電量	発電ポテンシャルより算出
E_p 売電利益	$G \times$ 売電単価で算出
C_e 小水力費用	水車の出力を基に算出
C_f 水防林費用	行政データを基に算出

費用軽減率参考データ

4. 結果・考察

1. 避難所の電力支援 (非常時)

- 時間当たりの供給電力量を基に電力支援想定図を作成
- 電気毛布の量を調整することで、全ての地点で供給電力量が消費電力量を上回る。
- 直接給電のため、長期間の電力供給が可能になる。



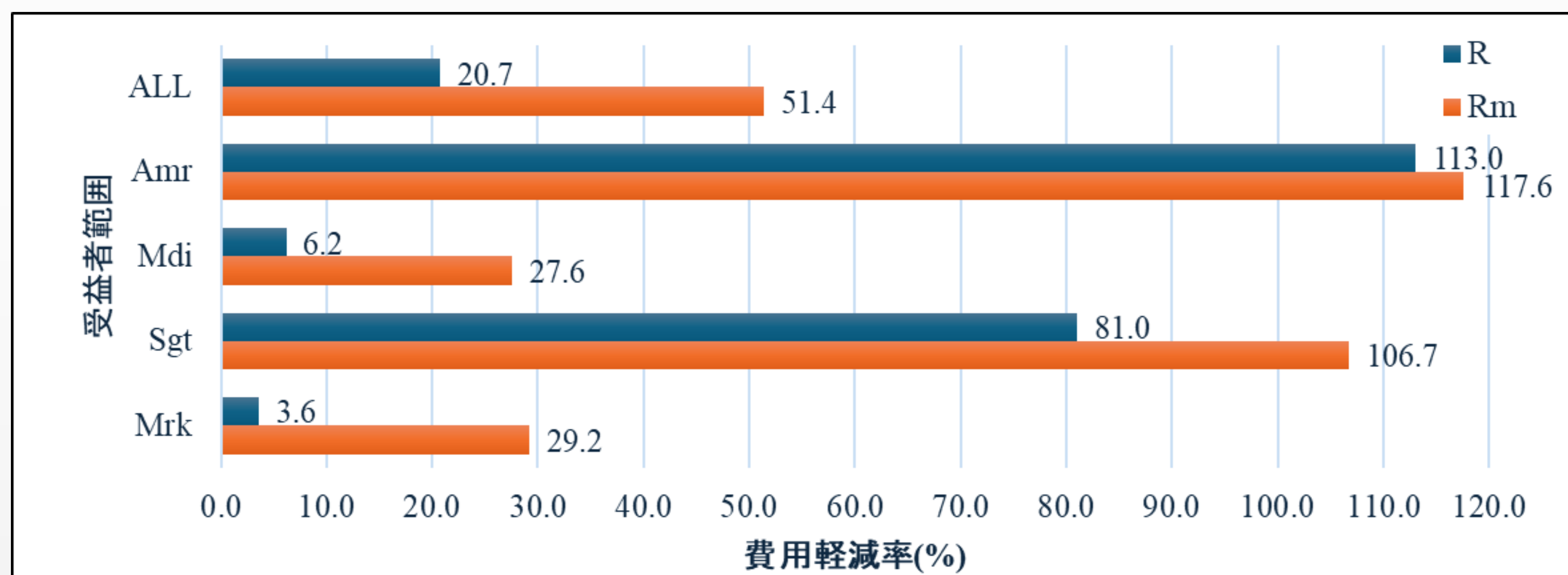
地点2(冬季)

使用項目	台数(台)	消費電力(kWh)	時間(●: 使用時間帯 ○: 調整時間帯)						
			0-7	7-9	9-10	10-17	17-18	18-21	21-24
LED投光器	6	0.600	●				●	●	●
携帯充電器	52	0.780	●	●	●	●	●	●	●
ノートPC	1	0.025			●	●			
本部運営	1	0.004			●	●			
液晶テレビ	2	0.280			●	●		●	
冷蔵庫(36L)	3	0.240	●	●	●	●	●	●	●
電気毛布	94	4.700	○	○	○	○	○	○	○
ヒーター	18	1.728	○	○	○	○	○	○	○

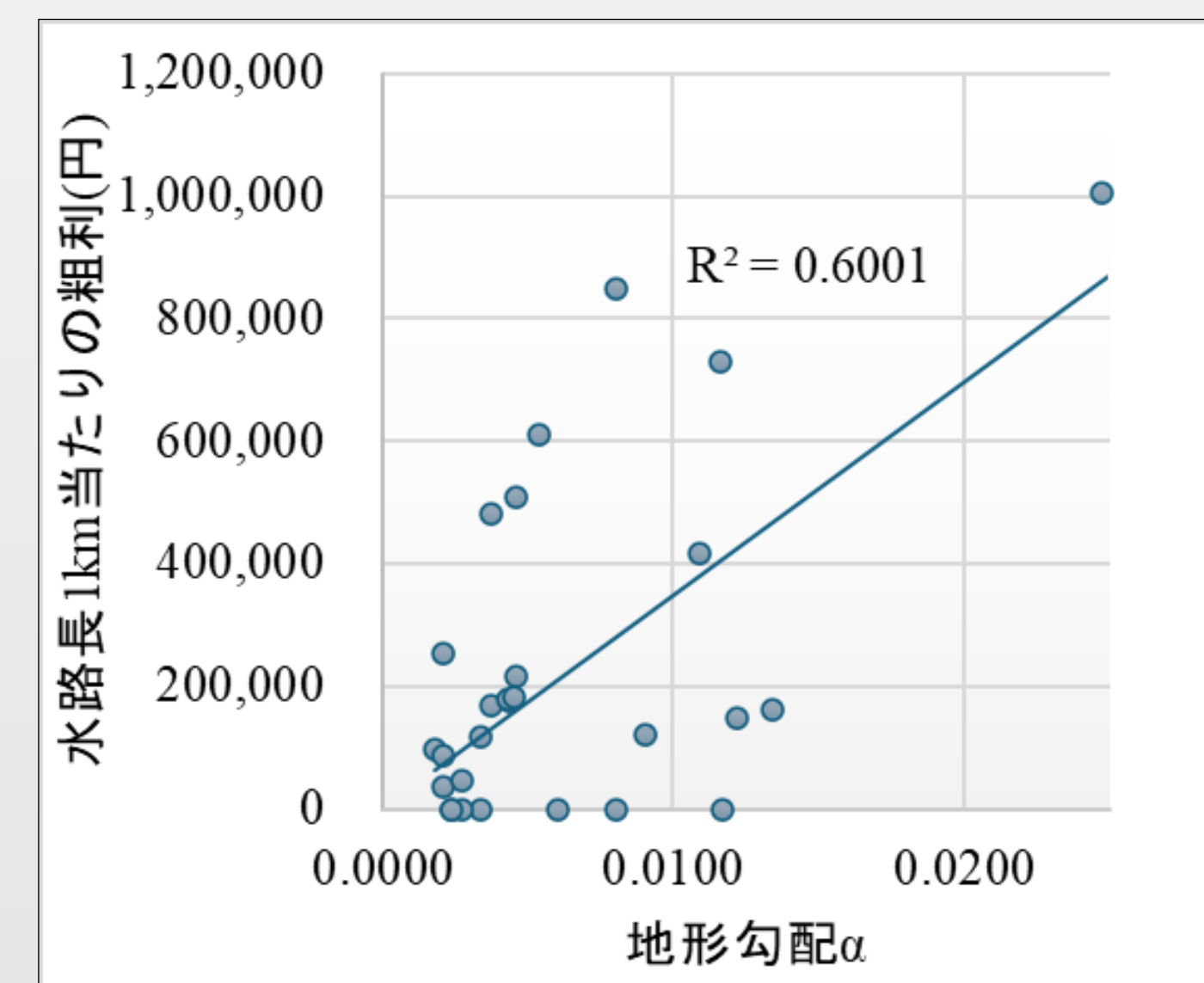
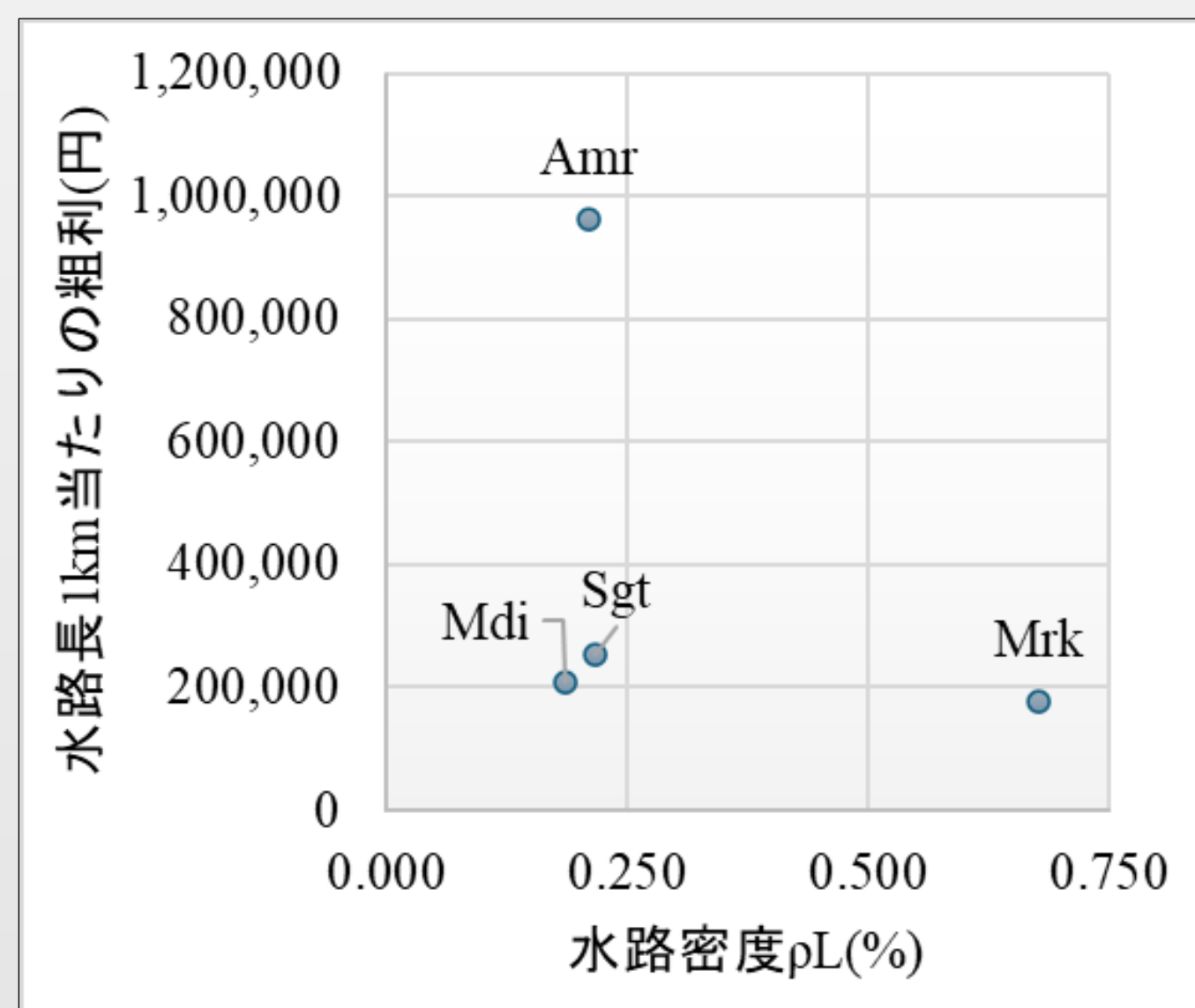
供給電力量: 8.4kWh, 使用量(kWh)→ 8.05 7.45 7.76 7.75 8.36 8.33 8.05

2. 水害防備林の費用軽減 (平常時)

- 費用軽減率は、単体運用時で $R=3.6 \sim 113.0\%$ 、複数運用時で $R_m=27.6\% \sim 117.6\%$ と算出された。
- 小水力発電の複数運用を検討することで、水害防備林を適切に維持管理することができる程度にポテンシャルを発揮できると考えられる。



- 水路密度と小水力発電の粗利には相関がみられなかった。
- 地形勾配と小水力発電の粗利には正の相関がみられ、影響力があると評価。



5. 結論

- 水害防備林の未利用資源に焦点を当て、小水力発電を活用して公共の資源を地域に還元する仕組みについて検討した。
- 非常時の電力支援について、電力支援想定図を作成し、照明・充電・本部運営・気温対策を3日以上実施することが可能であると評価できた。
- 水害防備林の費用軽減について、費用軽減率は単体運用時で20.7%、複数運用時で最大51.4%と算出され、水害防備林の適切な維持管理に貢献し、地域防災力を向上させることが期待できる。

本研究は、令和6年度国土交通省河川砂防技術研究開発公募地域課題分野(河川生態)(代表者:大槻順朗)の助成を受けた。山梨県環境・エネルギー部環境エネルギー政策課、林政部治山林道課に情報を提供いただいた。ここに記して深甚なる謝意を表す。

謝辞