

2019高専防災コンテスト
地域防災向上チャレンジ
最終審査会 2020.3.9.



プレゼン資料

消火栓を用いた小電力発電システム

福井工業高等専門学校

前川 猛、 中村 優介、 秋山 肇

プレゼンの流れ

- 1、アイデアから提案への展開
- 2、従来の提案（太陽光発電）について
- 3、今回の提案（消火栓を水源としたマイクロ発電）について
 - 3－1、福井高専周辺の消火栓について
 - 3－2、校内消火栓を水源とし水車発電機を用いた発電実験
- 4、将来への提案1（福井の氷室を冷却源とした温度差発電）について
- 5、将来への提案2（独立電源を有した水位計システム）について
- 6、コンテストに参加して

1、アイデアから提案への展開

本コンテストへの参加当初は「太陽電池プラントを使えば何かできそう」という感触からスタートしたが、議論を深める中で「何かしら自分達のオリジナルと言えるアイデアを反映させたい」という拘りが生まれたことから「消火栓を用いた小水力発電」というコンセプトで応募した。

採択を頂き、検証実験を体験したことで「福井の地域性に即した防災」という視点を加味して更に議論を深めた結果、「氷室を利用した温度差発電」と「福井県（嶺北）水系の水位計システムに於ける独立電源化」のアイデアを提案として展開できた。以上の流れを次頁（図1）に示す。

1、アイデアから提案への展開

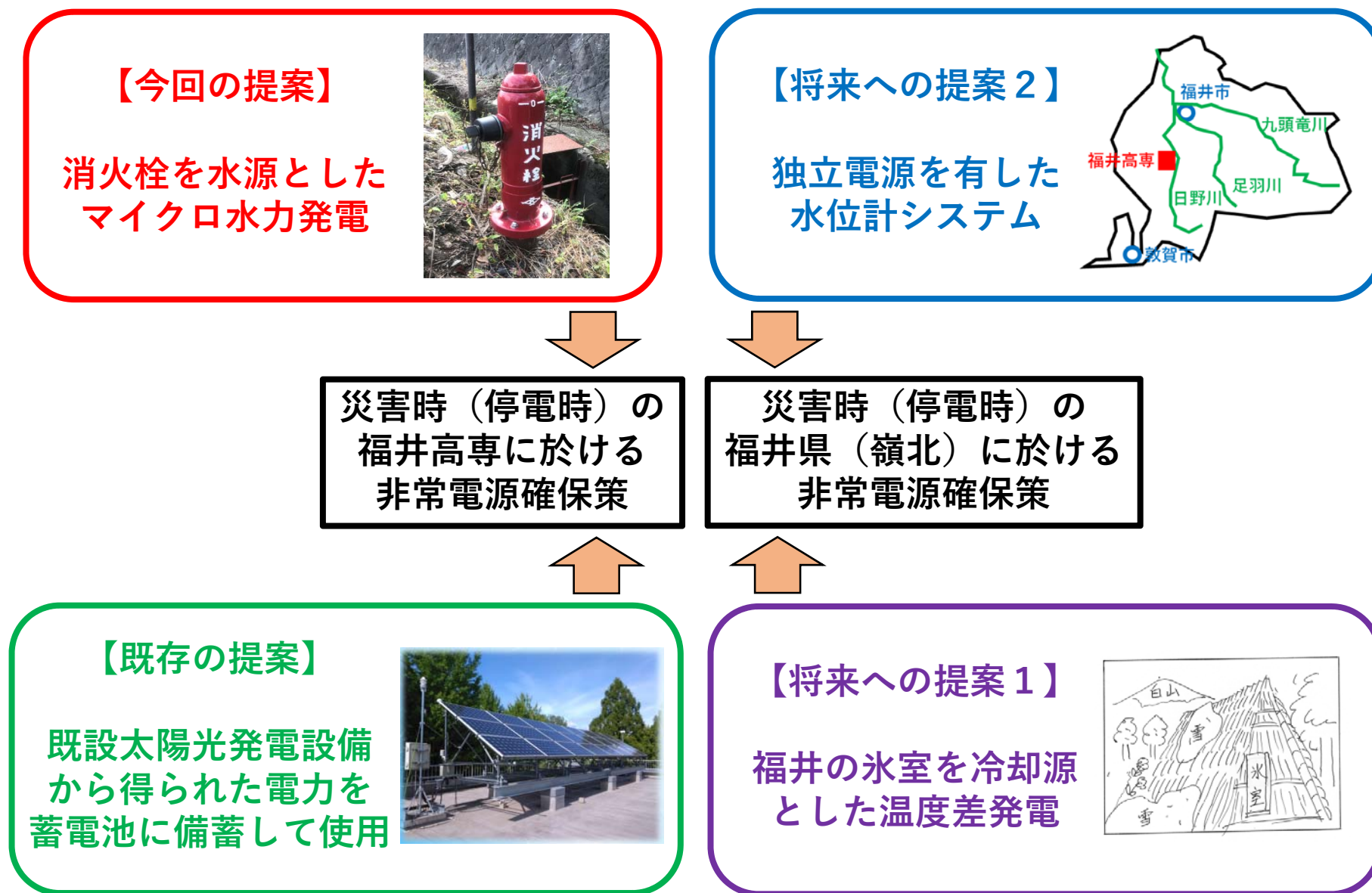


図 1、 福井高専の環境を利用した非常電源確保策提案の色々

2、従来の提案（太陽光発電）について

福井高専に設置されている太陽光発電設備から得られた電力を蓄電池に備蓄して防災用電源として使用する。



⇒充放電コントローラーと蓄電池を準備することで対応は可能であるが、防災対策としては一般的であり、福井の地域性や高専の環境を考慮したアイデアとして更に検討を進めることとなった。

福井高専に設置されている太陽電池パネル

3、今回の提案（消火栓を水源としたマイクロ発電）について

3－1、福井高専周辺の消火栓※について

⇒「消火栓を水源とする」というアイディアについて、高専の周辺には実際どのように消火栓が配備されているのかを確認した。その結果、3か所に配備されていることが判明した。（左図参照）



⇒現地調査を行った結果、高専校内に導水して発電する為には専用の消防ホースを接続し、且つ発電に適した圧力調整（減圧）を行う必要があることが判明した。これらの事情を鑑みて検証実験は高専校内の消火用水を用いて行うこととする。

※消火栓は火災発生時の消火活動を目的とした消防署の備品ではあるが、同時に毎分350[L]、0.25[Mpa]の放水性能を持つ動力源でもある。

3、今回の提案（消火栓を水源としたマイクロ発電）について

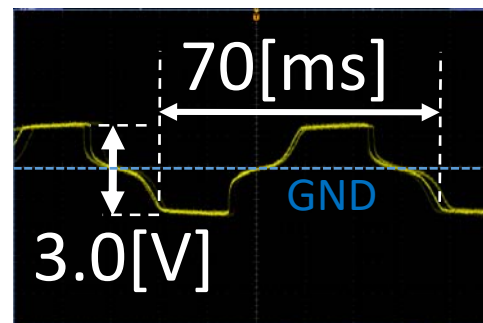
3-2、校内消火用水を水源とし水車発電機を用いた発電実験

⇒校内消火用水のバルブを制御弁として水圧を調整し、発電現象を確認した。

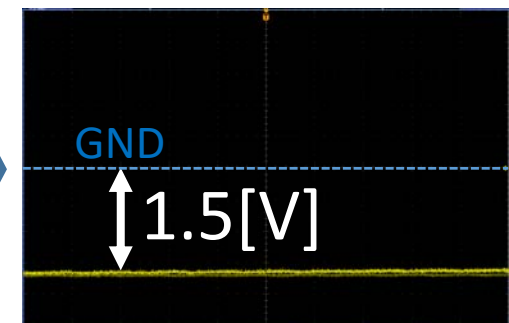


⇒発電によるLEDの発光を確認した。

出力電圧波形の例



整流前の波形



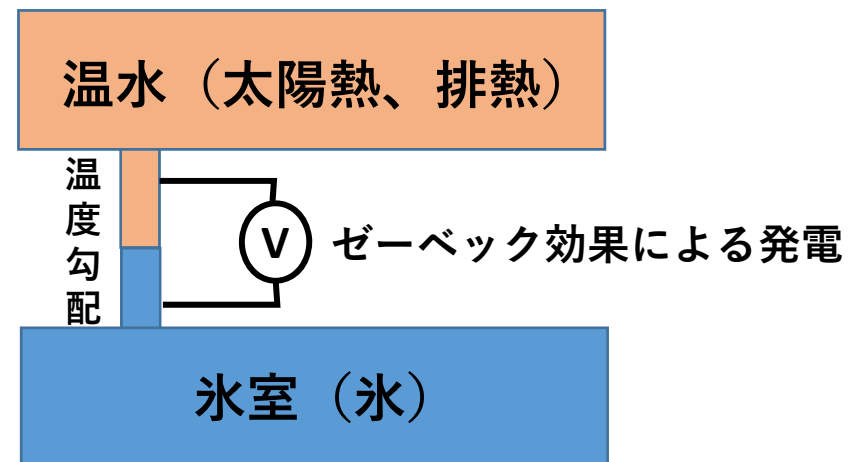
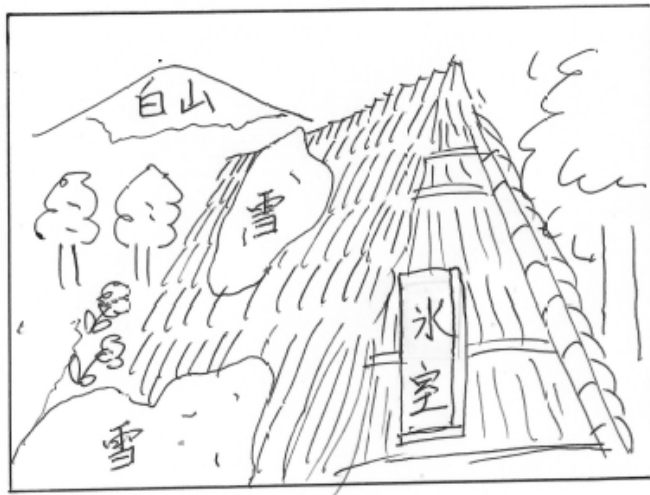
整流後の波形

4、将来への提案 1

（福井の氷室を冷却源とした温度差発電）について

⇒従来の提案（太陽電池）と今回の提案（消火栓による小水力発電）の検証実験経験を通して、防災時に必要な電源はなるべく人手を要さないシステムとして構築する必要があることを実感した。

⇒福井はかつて養蚕業が栄えた歴史を有しており、蚕が繭を作り始める時期を調整する為の室温調節源として雪国の気象特性を利用した氷室が今も残されている。この産業・文化資産に注目し、温熱源と組み合わせた温度差発電プラントとして再活用するアイデアが提案された。

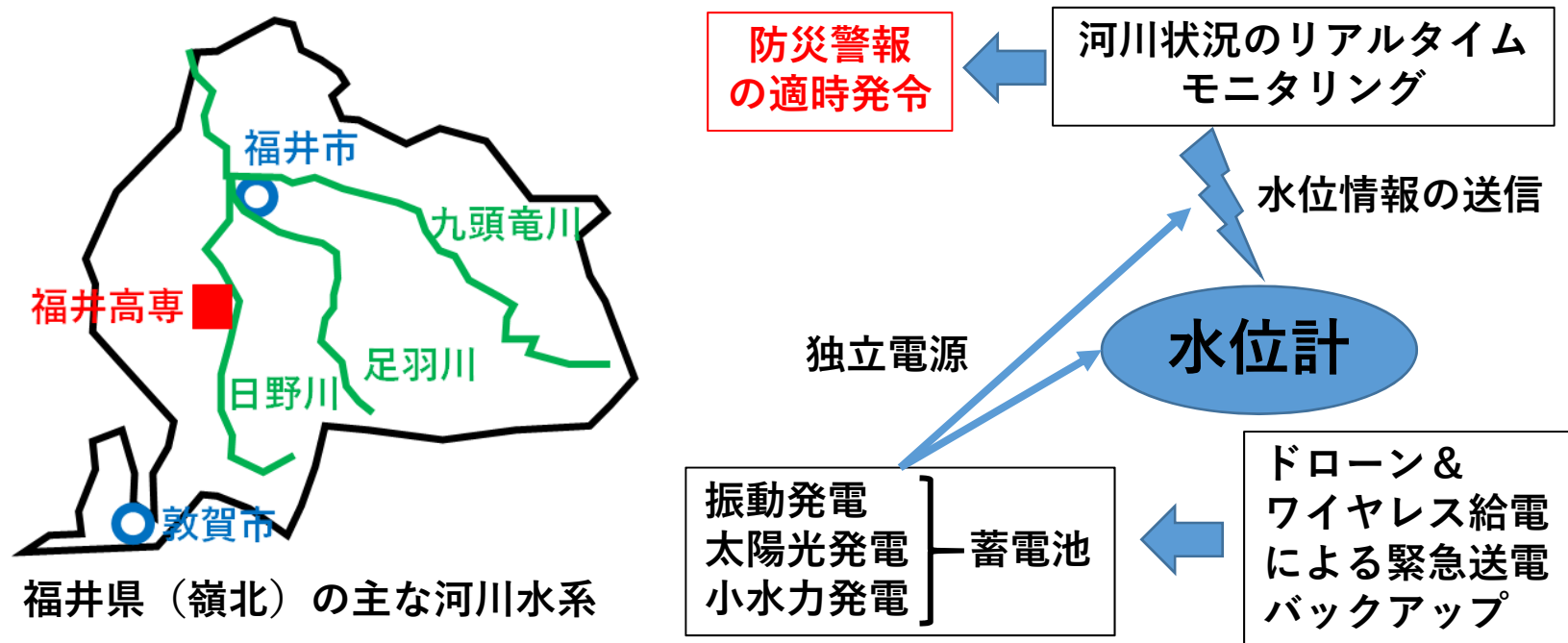


5、将来への提案 2

（独立電源を有した水位計システム）について

⇒「防災時の電源確保」というキーワードを踏まえ、福井県の地域性を考慮した防災対策について検討を進めたところ、「**福井県（嶺北）の主な河川水系は福井市近郊で合流している**」ことから各々の水系に於ける水位情報をより詳細によりリアルタイムで把握するシステムの必要性が指摘された。

⇒水位計の稼働と水位情報の送信に必要な電気エネルギーを独立電源で供給するアイデアが提案された。技術上のキーワードを右下図に示す。



6、コンテストに参加して

防災と聞いてイメージするのは災害現場（倒壊、火災、浸水等）の復旧や避難所の運営等ですが、両者に共通して必要な物の一つとして「独立電源」があることと更にそれが「自立」した電源であれば防災システムの自由度が格段に向上することを今回のコンテスト期間を通して実感しました。

検証実験は消火栓を用いた小水力発電実験として取り組みました。消火用水の水圧は本来の使用目的では非常に水圧が高いため、本実験ではほぼ最小の水圧を用いました。しかし、時間が経過する中で放出される水量は相当な量に達したことから回収して再利用又は濾過して飲用水等への転用をセットで考えるべきであるということも実感した次第です。

高専の学生として最新の専門知識を吸収することが日常生活の中で大きな比重を占めておりますが、本コンテストのようにアイディアレベルの議論も成果として認知頂ける場を体験できたことで議論を通して見えてくる新しい視点を楽しむことができました。福井高専の教員各位をはじめ、本コンテストを主催された関係者の皆様に改めて感謝申し上げたいと存じます。有難うございました。