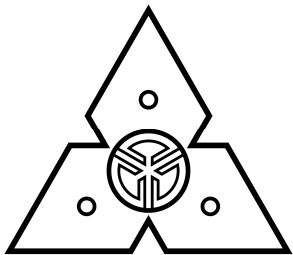


キャリア教育の取組

「高校生未来の職業人育成事業」

～100周年記念事業を通して～
(宇都宮未来都市構想プロジェクト)



栃木県立宇都宮工業高等学校

環境設備科 3年

高木 大輔

藤井 彩



2023年4月20日

創立100周年

100周年記念事業

宇都宮未来都市構想プロジェクト
環境設備科（課題研究）では

小型浄水器の製作に挑戦！



小型浄水器の製作



授業で学習した
配管や溶接の技術を活用して
作製した小型浄水器



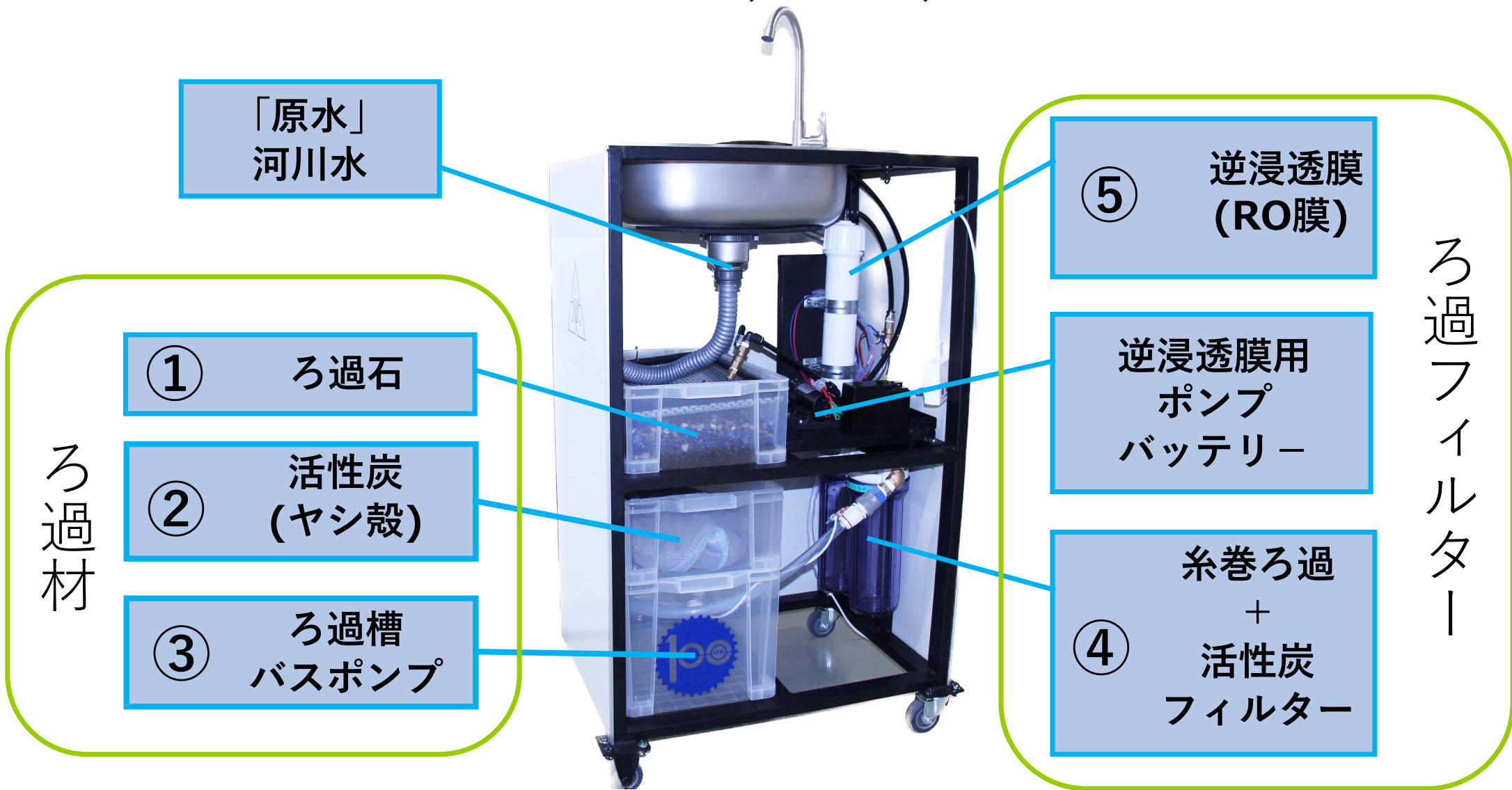
糸巻きと活性炭
フィルター



逆浸透膜フィル
ター(RO膜)

ろ過方法やろ過材の
種類については、
みんなで分担して調査

製作した小型浄水器(1号機)の内部の構造



浄水器(1号機)を使ってみて見つけた課題

泥水が透明な水になりましたが

①浄水器としての性能・・・詳細な分析が必要

1分間でコップ1杯

②浄水量が少ない・・・(1分で約200cc)

未来の職業人育成事業
水質分析、水質管理業務を行う
水ingAM株式会社に協力依頼

水ing
Swing AM Corporation

サンプリング採取と検査分析



原水採取
(田川と姿川)



検査分析



改良提案

下水道資源化工場内分析室にて

1号機の検査分析結果（RO膜処理）

検査項目	基準値	田川(原水)	姿川 (原水参考値)	砂・活性炭および RO膜処理
水温	—	23	21.5	25.9
pH	5.8~8.6	7	7	6.5
硝酸態窒素	10.0 ↓	0.5	0.5	0
亜硝酸態窒素	0.04 ↓	0.01	0	0
塩化物イオン	200 ↓	100 ↓	100 ↓	100 ↓
硬度	300 ↓	50	100	0
COD	—	2	2	4
臭気	異常なし	異常あり	異常あり	異常なし
濁度（色度）	2 ↓ (5 ↓)	3.8(8.0)	3.5(5.5)	0(0)
大腸菌	未検出	22,33(28)	34,36(35)	0,0(0)
浮遊物質	—	3.3	4.8	0
状態		異物など汚れあり 川の匂い 沈殿物あり 汚れ強い	異物など汚れあり 川の匂い 沈殿物あり	透明度高 沈殿物なし 基準値達成

課題解決に向けて

①浄水器としての性能・・・詳細な分析が必要
良好な結果が得られました

②浄水量が少ない・・・（1分で約200cc）
改良提案をいただきました

課題②への改良提案

②浄水量が少ない・・・（1分で約200cc）
改良提案をいただきました

逆浸透膜(RO膜)

高水準浸透膜で
専用のポンプと
大きな電力が必要
費用も高価

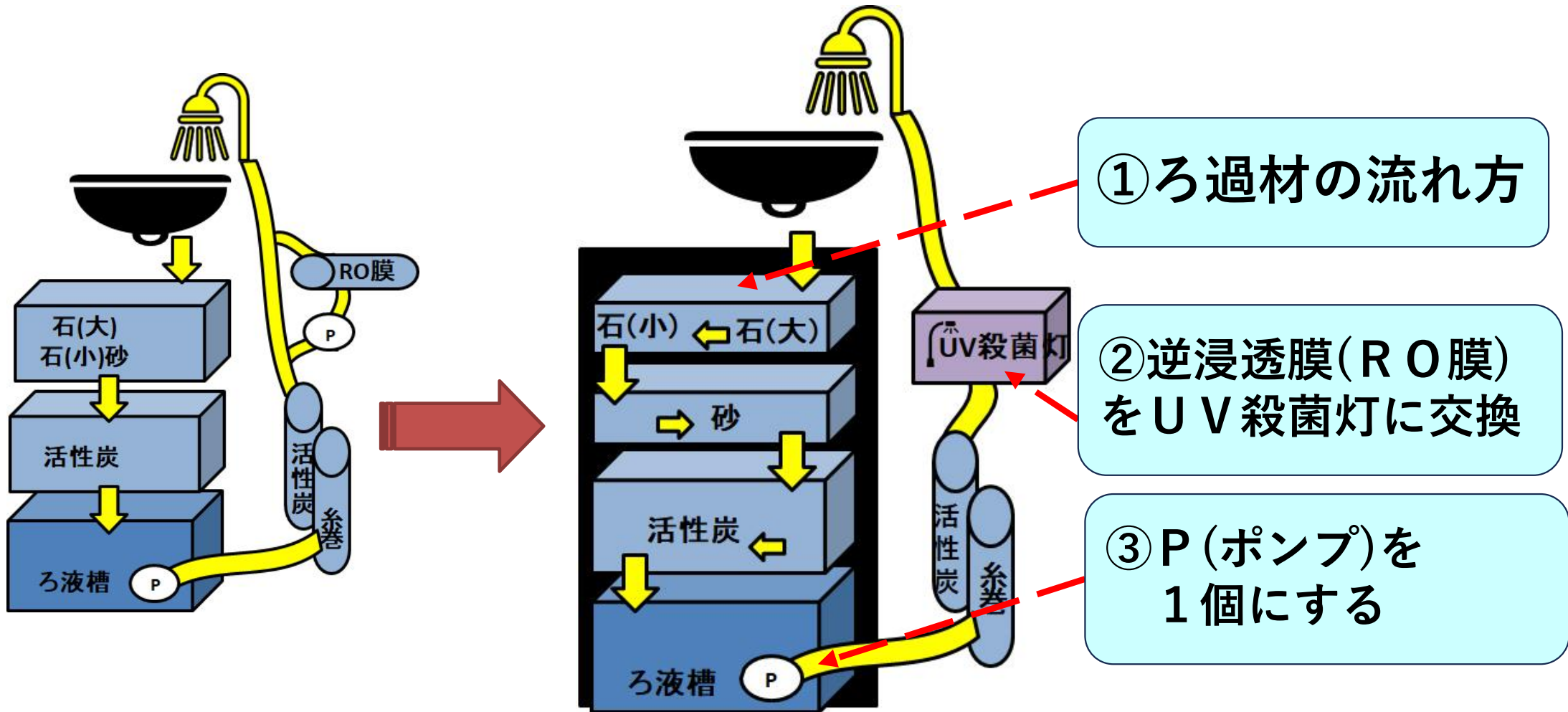


UV殺菌灯

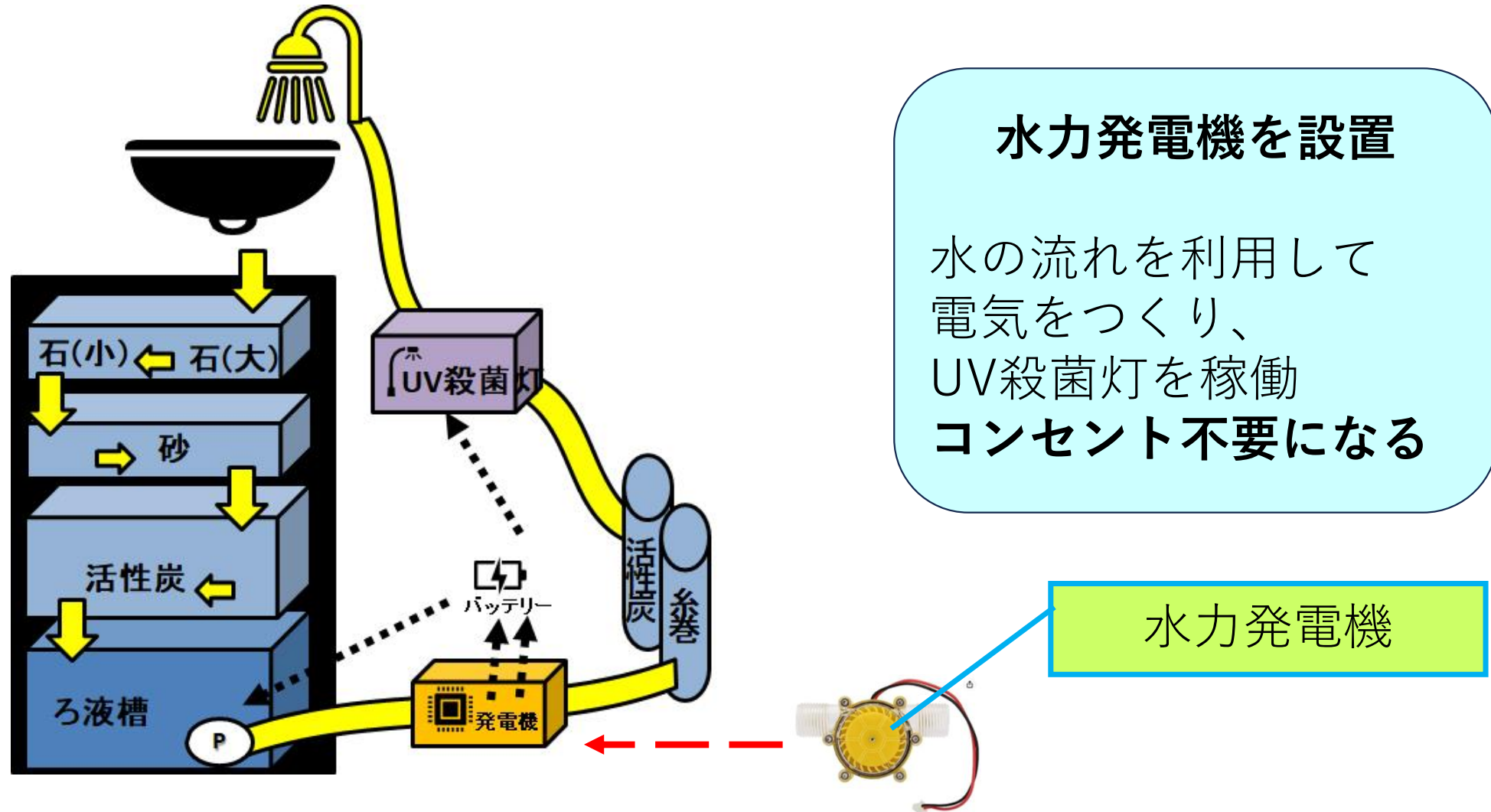
紫外線で細菌や微生物を死滅させる
浄水量1分間で2リットル
費用も安価
専用ポンプ不要
ろ過材の効果的な活用

災害時の停電を考えて改良しては・・・

水ingAM株式会社の方からの浄水器の改良提案 I



水ingAM株式会社の方からの浄水器の改良提案Ⅱ



改良提案を受けて考えた改良作業①

①ろ過材への流れ方 ろ過材全体を流れるように

ろ過材（砂・石・活性炭）を小袋に入れて、さらに穴を開けて仕切り、次のろ過材に緩やかに流れるように工夫



ろ過材全体に流れ、仕切りによって流れが集中しない効果が出ました

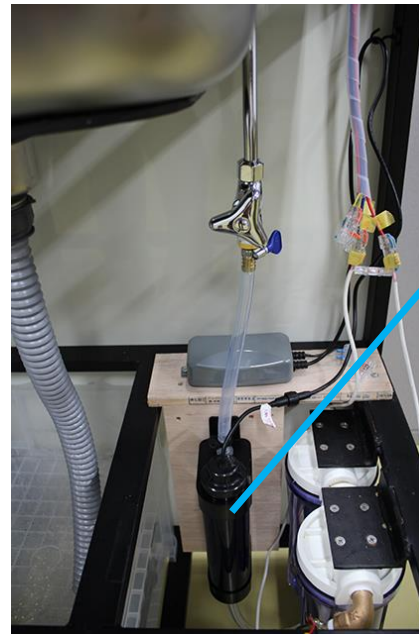


改良提案を受けて考えた改良作業②

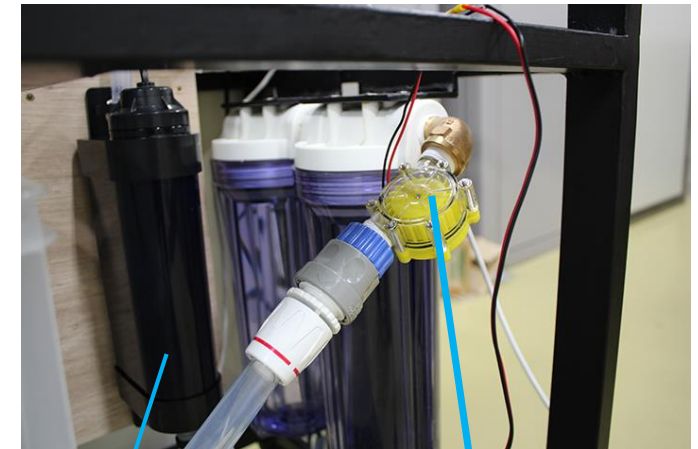
②UV殺菌灯への交換 発電機の設置



逆浸透膜
(RO膜)



UV殺菌灯



発電機

ポンプが減り、浄水器内をスッキリさせることができました

改良した小型浄水器(2号機)

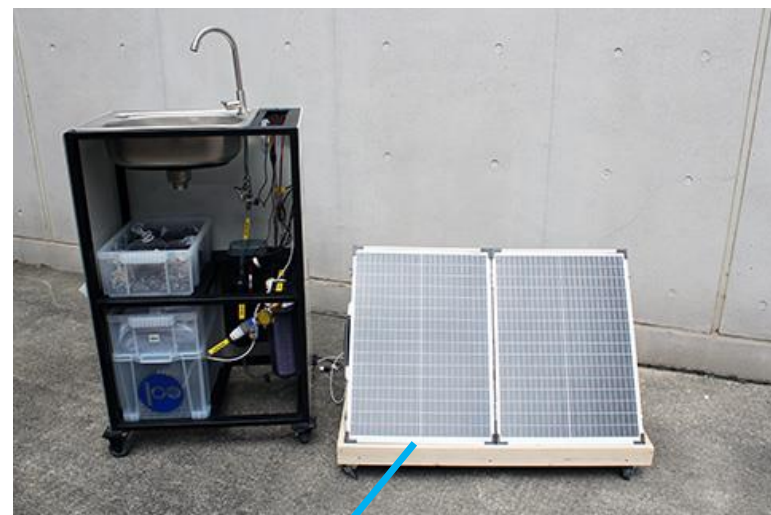
ろ過石
ろ過砂
小袋分け

活性炭
小袋分け



UV殺菌灯

発電機



ソーラーパネル
を設置して発電

パネル裏面のバッ
テリーで蓄電
浄水器だけで稼働
できました

2号機検査分析結果（UV殺菌灯処理）

原水・ろ過種類 検査項目	田川(原水)	砂・活性炭 および UV殺菌灯
水温	22.7	27
pH	7	7
硝酸態窒素	2	1
亜硝酸態窒素	0.01	0.01
塩化物イオン	100 ↓	100 ↓
硬度	100	100
COD	2	2
臭気	異常あり	異常なし
濁度（色度）	5.8(1.0)	0.9(1.5)
大腸菌	236	6.5
浮遊物質	25	0.1

採取日（9月21日）前日に多量の雨が降った為、大腸菌や浮遊物質が大きな数値であった。

UV殺菌灯を通すことでかなり減少することが出来た。

濁度・大腸菌・浮遊物質の値をさらに下げるには
UV殺菌灯の通過時間を長くする。
緩やかに流す工夫が必要

2号機の成果と課題

UV殺菌灯へ変更の成果

- ・ 浄水後の水量を増加できた。
- ・ 逆浸透膜より小さなポンプ1個で浄水可能
- ・ 発電機とソーラーパネルによって自立型で稼働可能

課題（2号機の検査後の課題）

- 2号機の分析結果で大腸菌の数値をさらに下げたい
- 1号機の効果も活用できないか
(先輩達の功績も残せる)

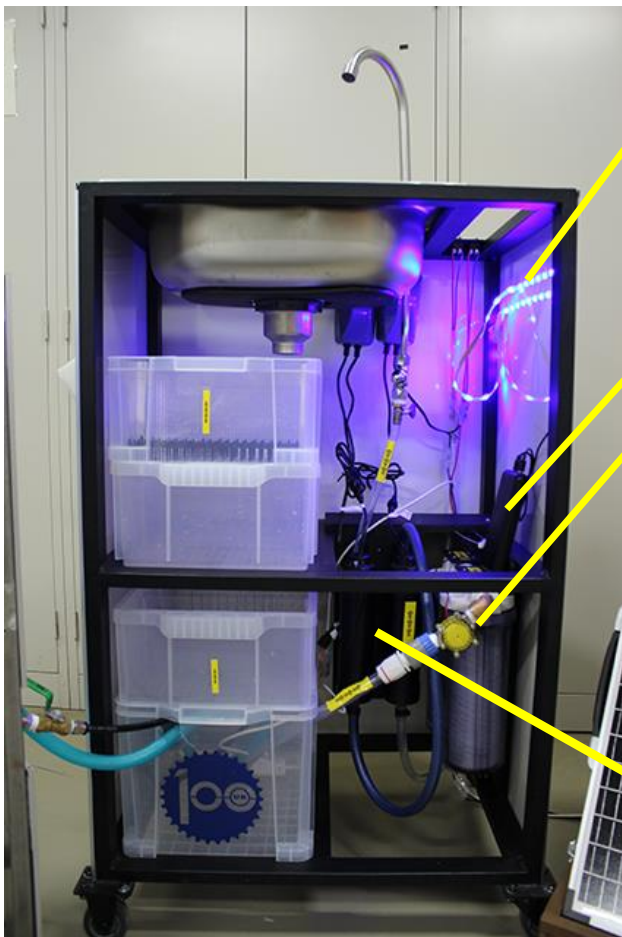
(課題解決に向けて考えた改良点)

課題

- **2号機**の分析結果で大腸菌の数値をさらに下げたい
UV殺菌灯を2本直列で設置
UV管の接触時間を長くする
- **1号機**の効果も活用できないか
ユニット作製でハイブリッド化
目的によって1号機か2号機のどちらか使い分ける

課題

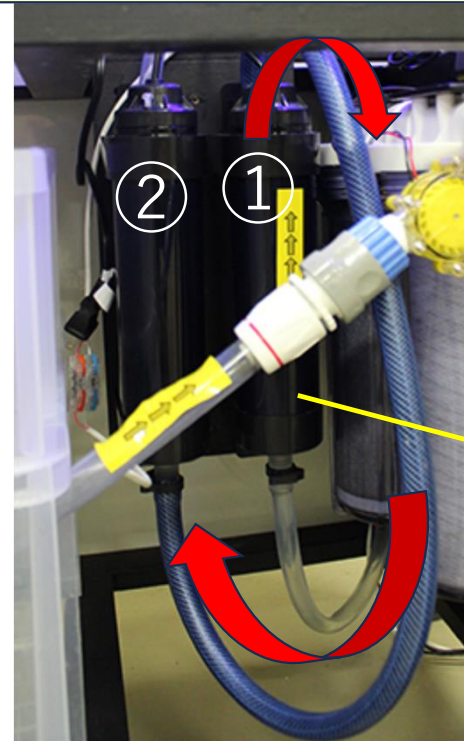
○ 2号機の分析結果で大腸菌の数値をさらに下げたい



発電機
確認LED

発電機と
バッテリー

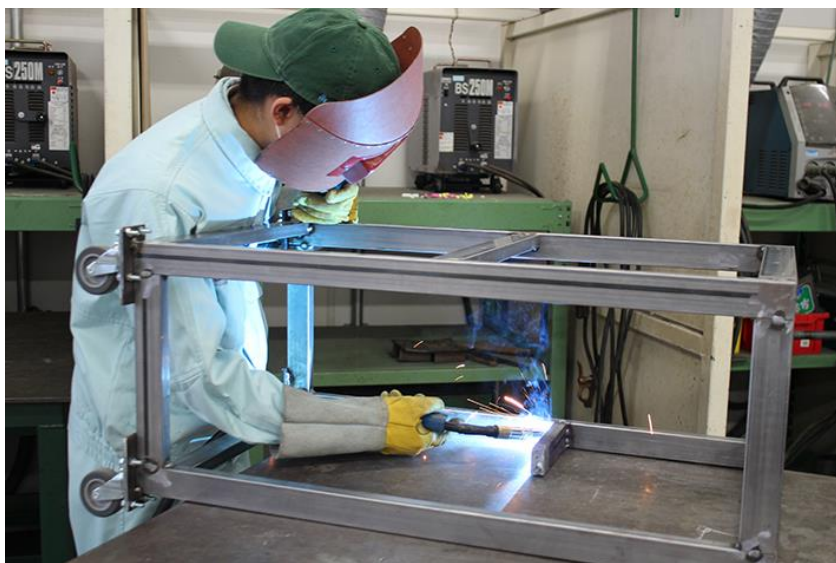
UV殺菌灯
直列2本
設置



①UV管
通過後
青ホースで
②UV管
を通る
直列接続

課題

- 1号機の効果も活用できないか
ユニット作製でハイブリッド化



ハイブリッド化に向けて
1号機のフレーム作製とユニットパネル作製

1号機（逆浸透膜）と2号機（UV殺菌灯）のハイブリッド化



目的に応じて1号機と2号機使い分け可能に！

1号機(逆浸透膜)

電源が必要である。浄水量は少ないが、いろいろな用途で生活用水として使用できる。
アウトドアなど水源がない場所でも活用できる。

2号機(UV殺菌灯)

UV殺菌灯2本とすることで生活用水として使用できる。
自立型で災害時など停電となっても使用可。発電システムで晴天時に充電できれば浄水以外に携帯電話の充電やラジオなども使用できる。

研究協力企業



班員がそれぞれ分担して、協力し合いながら進めることができました。

そして目標以上の浄水器を製作することが達成できました。
水ingAM株式会社の皆さんありがとうございました。

栃木県立宇都宮工業高等学校 環境設備科
「小型浄水器の製作」研究班一同