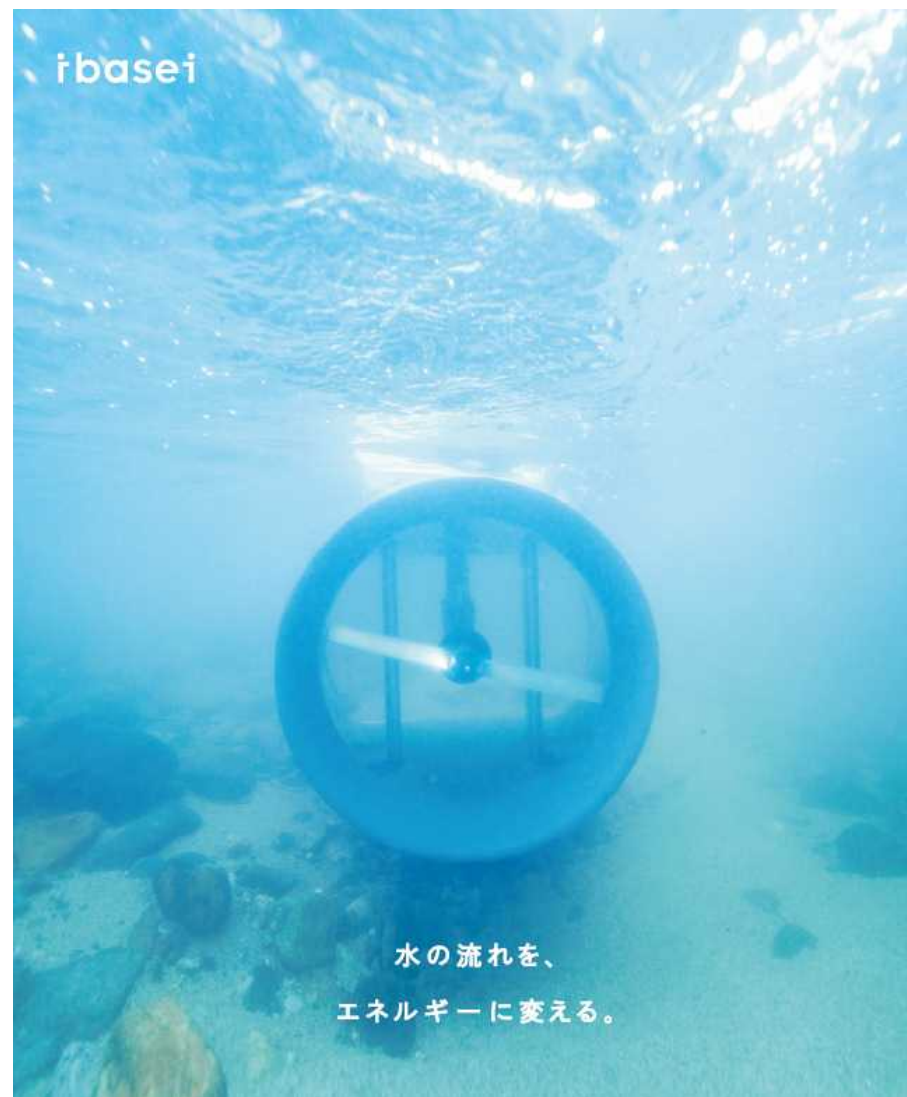




流路を利用した軽水力発電システム  
— 大人二人で運べる簡易設置型マイクロ水力発電 —

株式会社 茨城製作所 菊池 伯夫（プロジェクトリーダー、企業責任者）  
茨城大学工学部機械学科 准教授 西 泰行（研究責任者）

復興促進プログラム（マッチング促進）可能性試験 $\alpha$ ＜H24郡可 $\alpha$ -3＞  
流水で発電可能かつ可搬性を有する集水装置を備えた軸流水車の開発



軽水力発電機 Cappa+++  
— 大人二人で運べる簡易設置型マイクロ水力発電 —



軽水力発電機 Cappa+++  
— 大人二人で運べる簡易設置型マイクロ水力発電 —



# 復興促進プログラム(マッチング促進)可能性試験α <H24郡可α-3>

## 流水で発電可能かつ可搬性を有する集水装置を備えた軸流水車の開発

### 実施体制

#### (株)茨城製作所

プロジェクト進捗管理・取り纏め

- ・羽根車、集水筒設計、試作
- ・回流水槽実験装置の設計・製作
- ・回流水槽実験

連携

#### 茨城大学

- ・シミュレーション解析
- ・回流水槽実験・分析
- ・設計アドバイス

- 実証試験
- マーケティング、販路開拓
- 製品化

【プロジェクトリーダー(企業責任者)】 菊池 伯夫 (株式会社 茨城製作所)

【研究責任者】 西 泰行 (国立大学法人 茨城大学 准教授)

【研究開発実施期間】 平成24年11月1日～平成25年4月30日

## 研究開発の目的

従来の水の落差を利用する水力発電と異なり、開水路の流水中に入れるだけで発電し、「設置が容易」、「環境に優しい」、「低コスト」な、これまでにない小水力発電装置の実現を目指す。

⇒

- ・従来の水の落差利用方式の、導水のための大掛かりな設備や土木工事が不要)
- ・緊急災害時など必要な時に大人数人で開水路に設置し活用できる

## 目標

実用化に向けた課題である  
「高性能・小型化(出力20%増、軸方向長さ約30%短縮)を達成するため、回流水槽実験および自由表面を考慮した流体シミュレーションを実施し、試作2号機の開発・設計指針の確立を目指す。

**計画実施項目毎の目標達成度(平均目標達成度90%)**

**⇒計画通りに実施し、目標値ほぼ達成**

- (1) 羽根車の新規設計・評価: 100%
- (2) 集水筒の新規設計・評価: 100%
- (3) 羽根車＋集水筒総合評価: 90%
- (4) 回流水槽実験による評価手法の確立  
(回流水槽製作、実験環境整備): 80%
- (5) 自由表面を考慮した流体シミュレーション手法の確立  
(妥当性検証): 80%

目標達成度(実施項目(1)~(3): 平均目標達成度97%=(100+100+90)/3)

開発機は流体シミュレーションにより従来機と比較して:

- ・ほぼ同等の最大出力(最大出力が約3.6%程度の低下)  
(広範囲の回転速度域で出力が高く0~80%程度の増加)
- ・小型化(軸方向長さ約30%短縮)

⇒ 数値目標をほぼ達成した(出力増の同時達成はできなかった)。

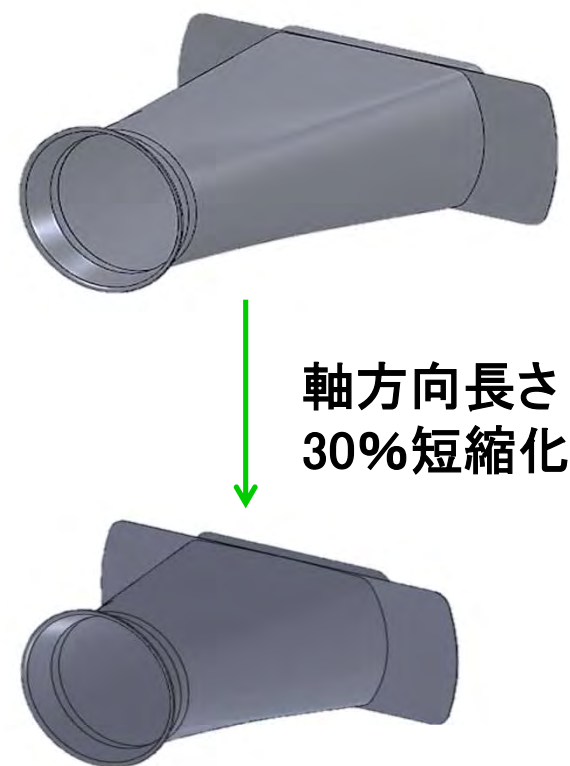
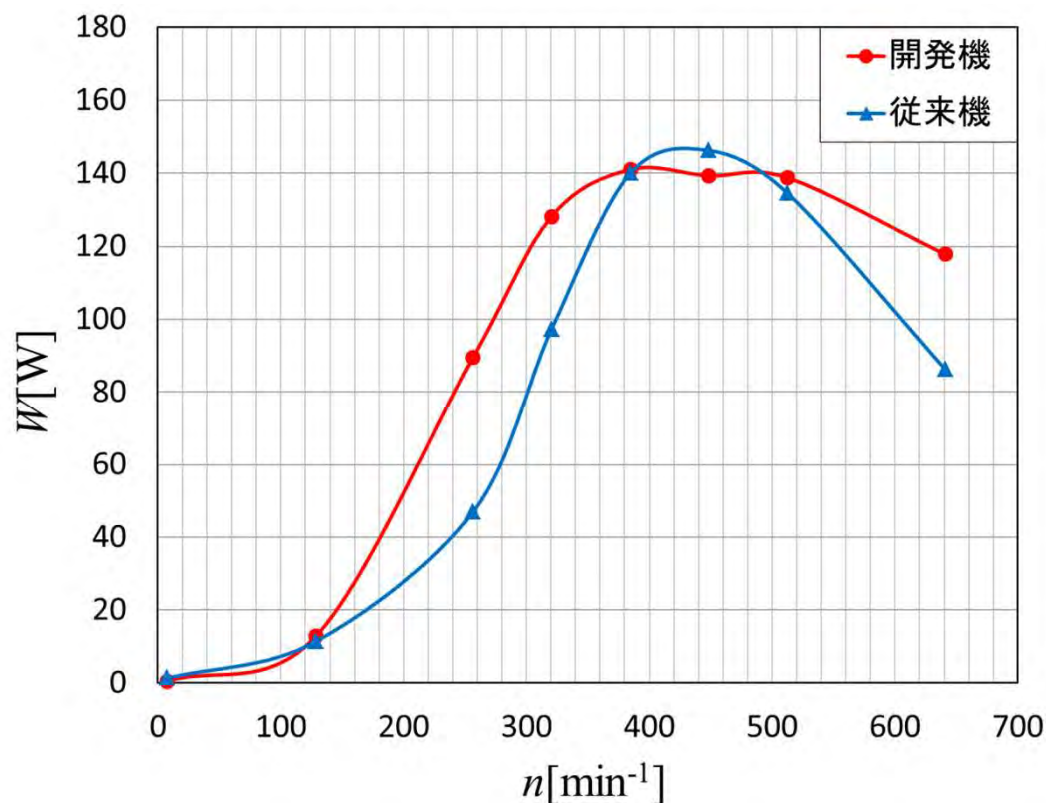


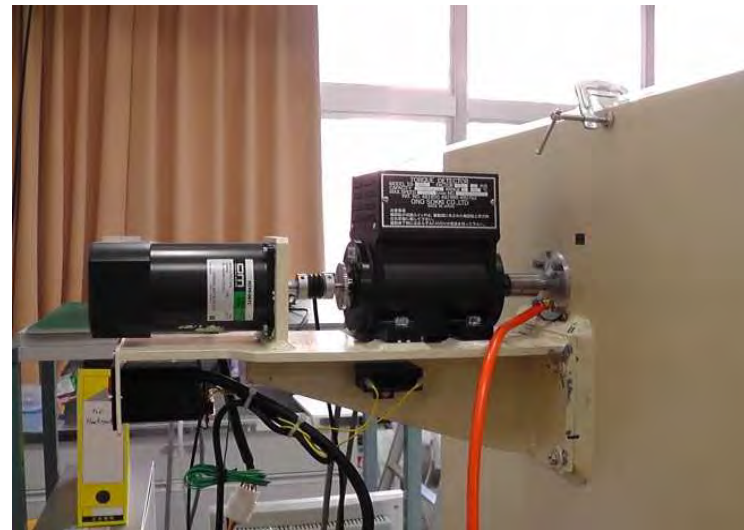
図: 開発機と従来機の水車出力 $W$ の比較

## 目標達成度(実施項目(4): 目標達成度80%)

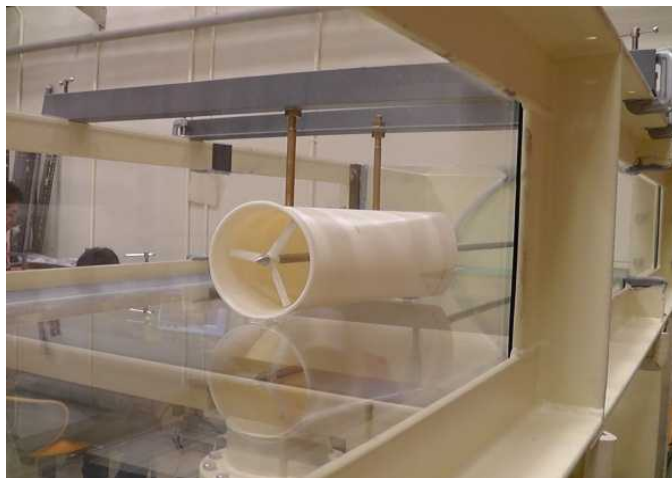
- ・回流水槽の開発・実験環境整備を完了実験環境の整備を完了した。



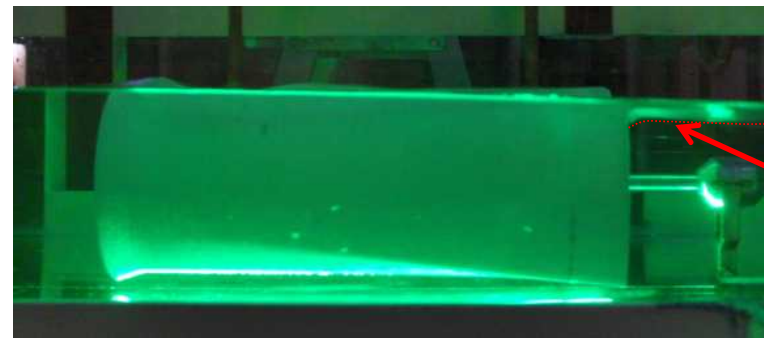
図：回流水槽全体図



図：駆動モーター及びトルク検出器



図：縮小モデル水車外観

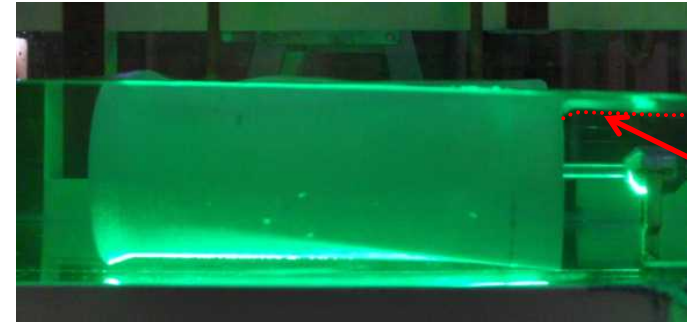
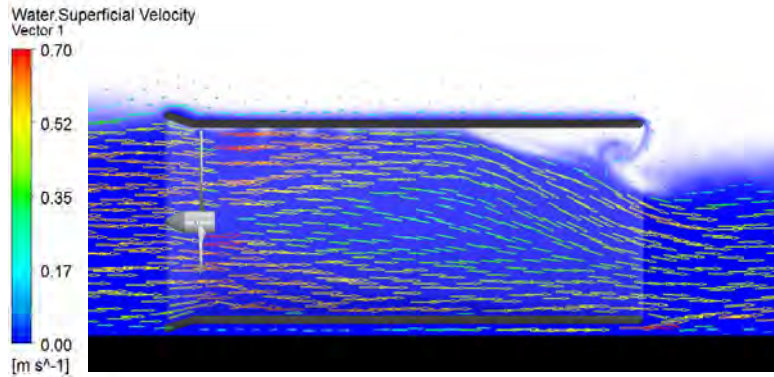


図：回流水槽実験結果



# 目標達成度(目標達成度80%: 実施項目(5))

- 自由表面を考慮した流体シミュレーションにより性能予測が可能となった  
(実験結果との比較による妥当性検証は未達成)



A: 自由表面を考慮した流体シミュレーション結果

B: 回流水槽実験結果

図: 水車周りの流れ場(流量 $Q=0.043\text{m}^3/\text{s}$ ,  $n=508\text{min}^{-1}$ )

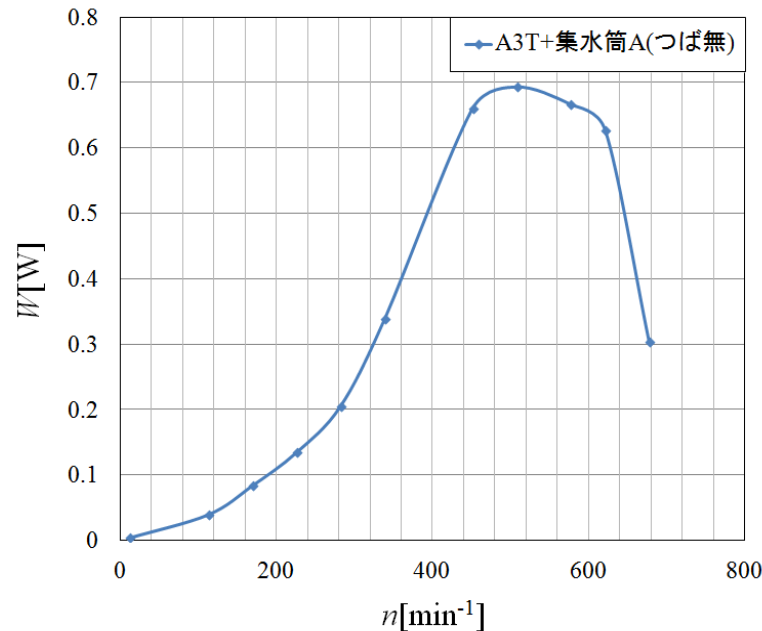
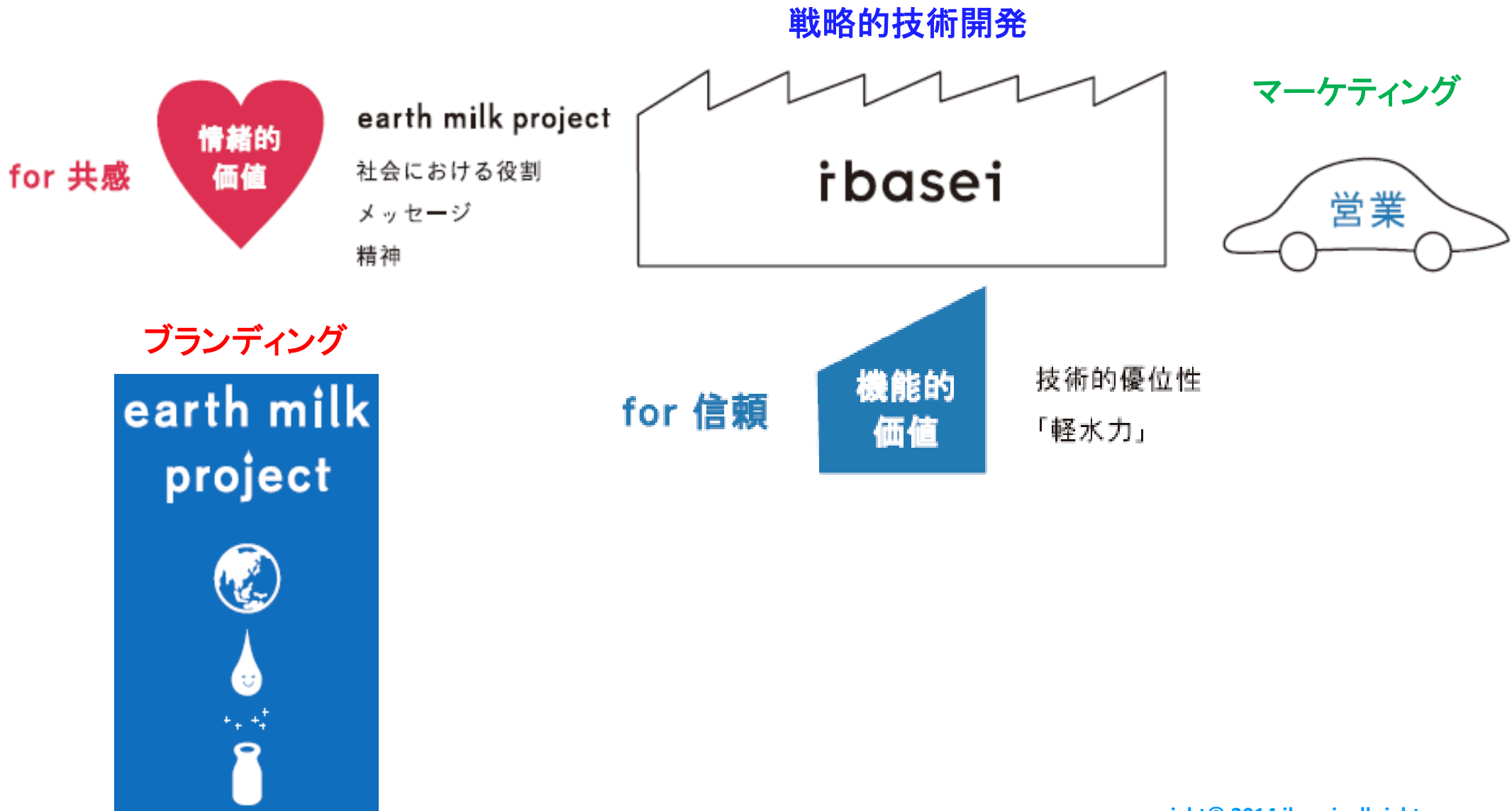


図: 水車出力 $W$   
(流量 $Q=0.043\text{m}^3/\text{s}$ )

# 震災復興への貢献に向けた実用化の展望

戦略的技術開発、マーケティング、ブランディングの  
3要素を密に連携し、商品開発を推進



# 震災復興への貢献に向けた実用化の展望

商品化に成功(2013.12.3 販売開始)

水流に入れるだけで発電。  
誰もが簡単に使える「軽水力」発電機。

[www.earthmilk.jp](http://www.earthmilk.jp)



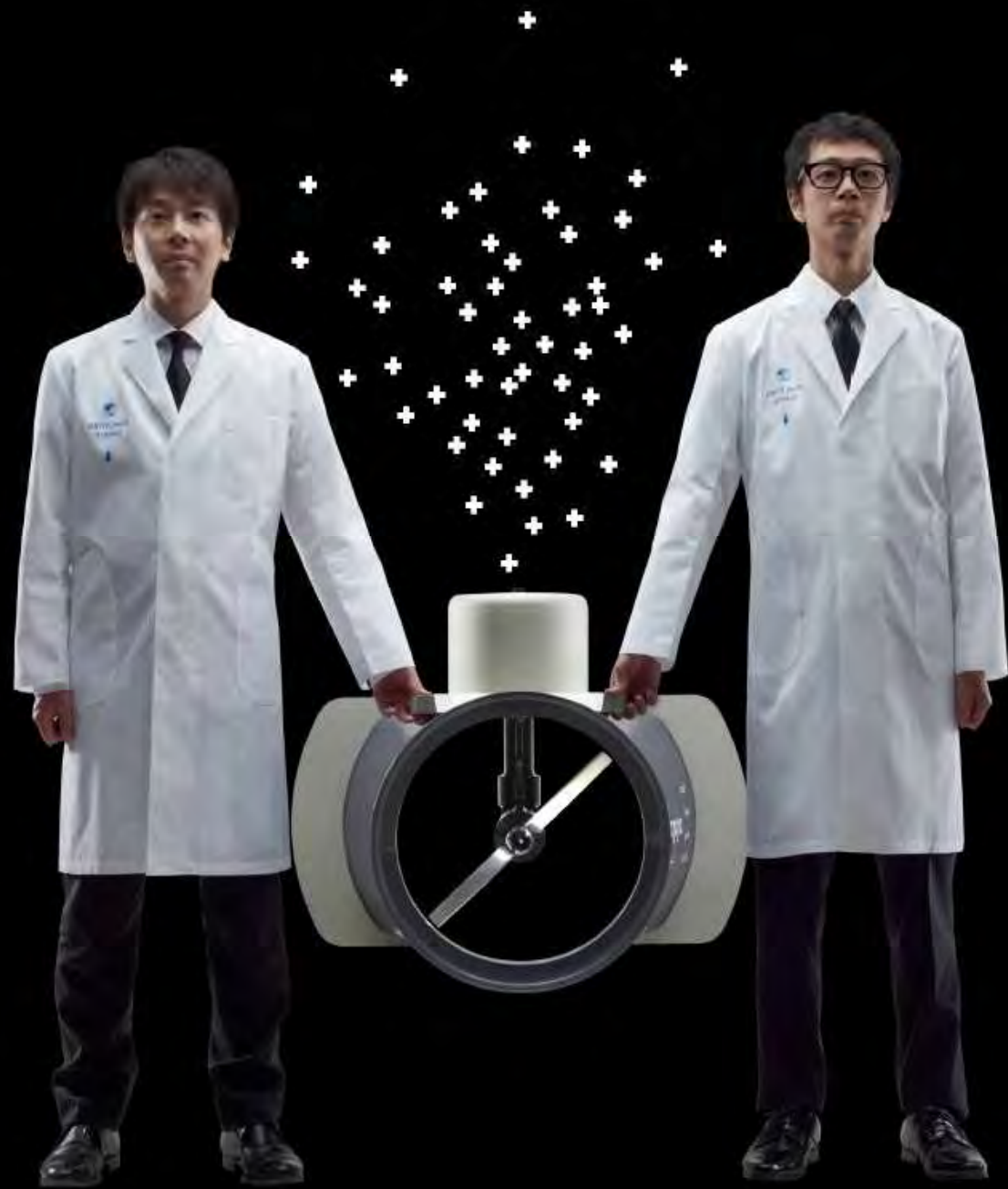
緊急災害時など必要な時に、大人2人で持ち運び、川に沈めるだけで発電。  
小川の自然エネルギーをより身近な暮らしの中で活用できます。

+グッドデザイン賞 中小企業庁長官賞 (グッドデザイン・ものづくりデザイン賞) 2013 受賞



GOOD DESIGN  
AWARD 2013

**BEST  
100**









earth milk project



# earth milk project (第7回再生可能エネルギー世界展示会に出展)





# earth milk project (第7回再生可能エネルギー世界展示会に出展)



## 軽水力発電機 Cappa+++ メディア紹介リスト

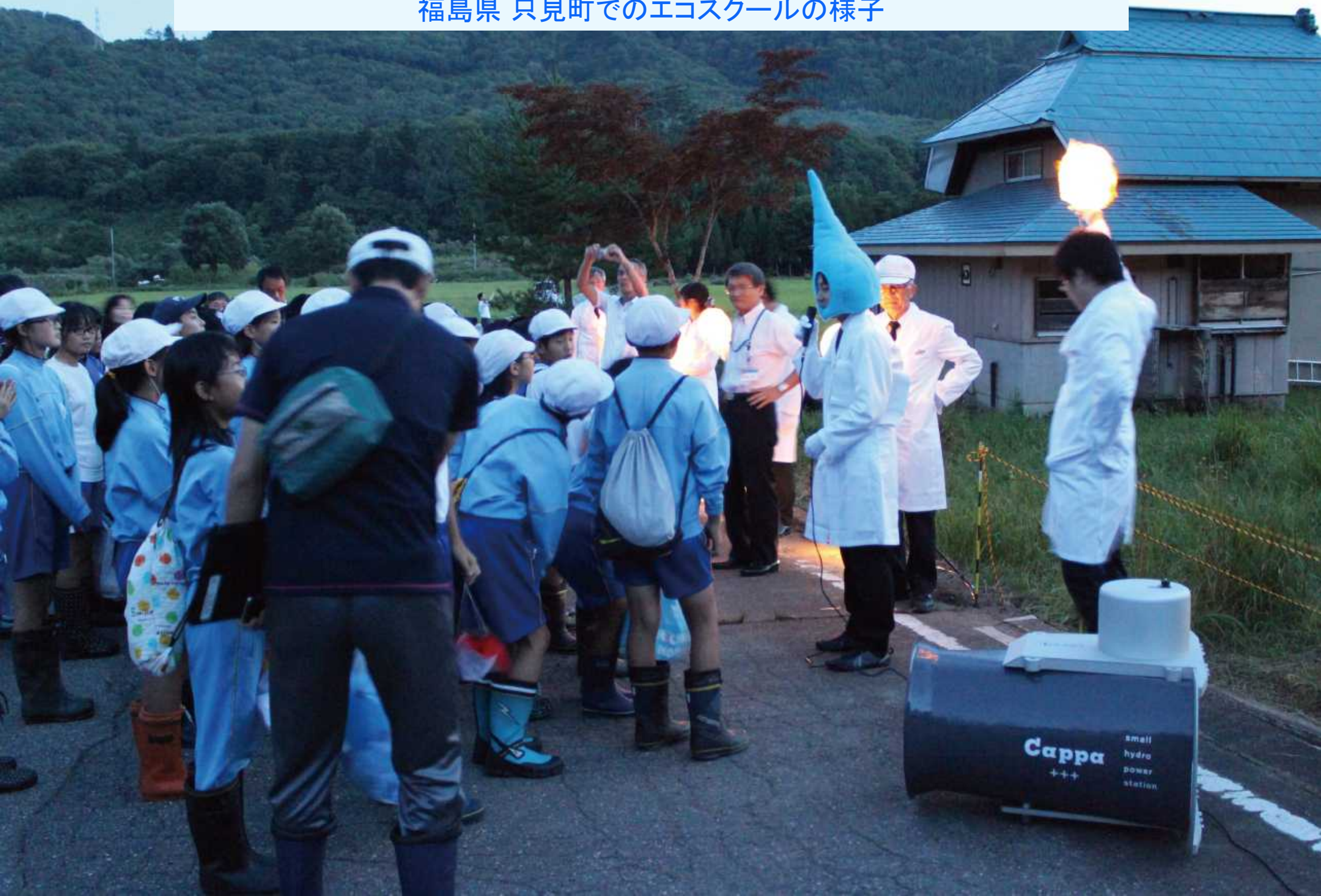
- 2012. 09. 21 「日刊工業新聞」で軽水力発電機Cappaが紹介
- 2013. 02. 06, 07 「NHK おはよう日本」と「NHK ニュースワイド茨城」にて  
「再生可能エネルギーへ 町工場の挑戦」で放送
- 2013. 03. 28 「NHK 茨城スペシャル」で放送  
「眠れる資源を掘り起こせ～再生可能エネルギー最前線～」
- 2013. 11. 01 「朝日新聞」で軽水力発電機Cappaが紹介
- 2013. 11. 07 「グッドデザイン賞」にて、  
Best100およびものづくりデザイン賞(中小企業庁長官賞)を受賞
- 2013. 12. 03 「日刊工業新聞」で軽水力発電機Cappaが紹介
- 2013. 12. 16 「読売新聞」で軽水力発電機Cappaが紹介
- 2014. 01. 10 「東京新聞」で軽水力発電機Cappaが紹介

震災復興への貢献に向けた実用化の展望

将来を担う子どもが  
エネルギーの考え方を学ぶ教材

軽水力  
**Cappa**  
+++

## 福島県 只見町でのエコスクールの様子





体育館でエネルギーや水の循環と、発電について学びました



子供達と、身近な「川には電気が流れている」ことを学びました

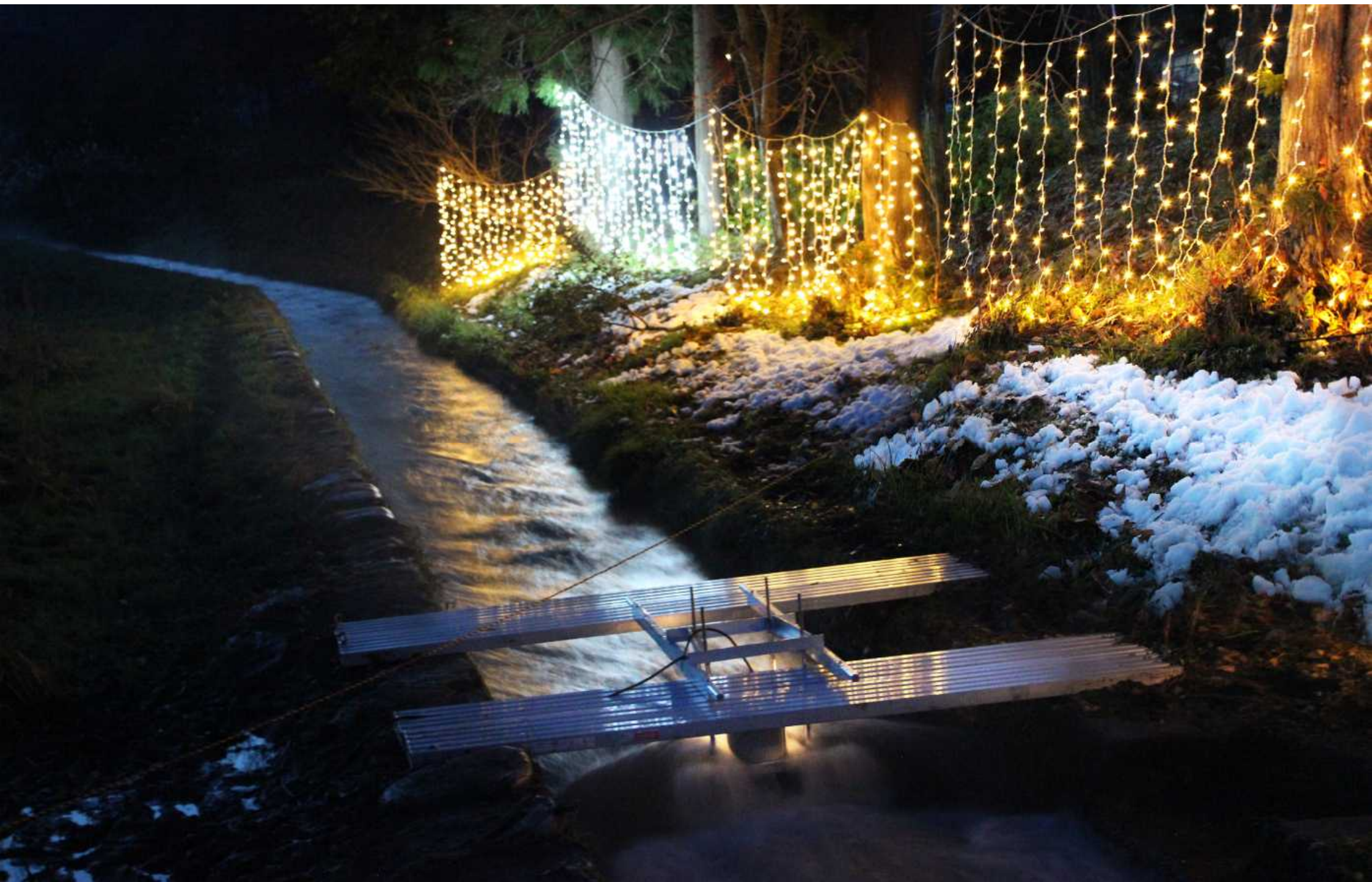


流路の流れの自然エネルギーを光に





クリスマスイルミネーション(流路の流れの自然エネルギーを光に)



人と自然が共生することで、  
持続的で豊かな社会を  
つくることができる。

軽水力が  
未来を拓く  
ibasei