

## 新型フランシス水車実証モデル事業

### 1. 実証事業の目的

非設計点においても高性能で信頼性のあるフランシス水車の実現のため、変流量・変落差に対応した新型フランシス水車の開発・設計を実施し、実証機での検証を実施する。

#### ○ 開発目標

落差変動幅	50~150%
流量変動幅	15~110%

### 2. 実証事業の概要

#### (1) 事業者名

秋田県、学校法人早稲田大学、東北小水力発電株式会社

#### (2) 事業名

新型フランシス水車実証モデル事業

#### (3) 事業期間

当年度の事業期間：令和 2年 4月24日 ~ 令和 3年 2月26日

全体の事業期間：平成29年 8月22日 ~ 令和 3年 2月26日

#### (4) 設備概要

フィールド実証設備：使用水量 0.122m<sup>3</sup>/s、最大有効落差 54.4m、出力 49kW

発電方式 ダム水路式、水車型式 新型水車、発電機 永久磁石式同期発電機

※ 既設秋田県営釜畑発電所(出力15,700kW)の取水・導水設備を活用する。

### 3. 令和2年度の実施概要

#### (1) 事業実施状況

##### ① 学校法人早稲田大学

変流量・変落差特性に優れた新型水車の開発、解析及び実証試験を実施した。

- ・水車詳細形状の最適化
- ・広範囲性能・信頼性の評価(定常解析・背面流路解析・非定常解析)
- ・実証試験の実施(基準落差の77%落差)

##### ② 東北小水力発電株式会社

変流量・変落差特性に優れた新型水車の開発、解析、製造及び実証試験を実施した。

- ・広範囲性能・信頼性の評価(定常解析)
- ・実証機の製造
- ・実証試験の実施(基準落差の77%落差)

##### ③ 秋田県

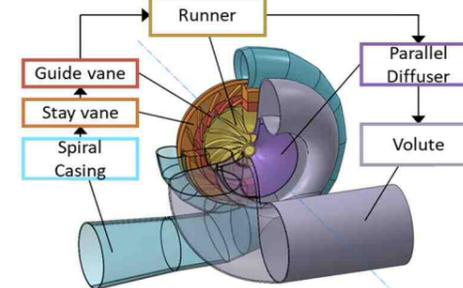
実証試験の実施に向けて、実証設備設置に係る次の委託・工事を実施し、完成させた。

	実施期間	令和元年 9月26日 ~ 令和 3年 1月22日
・電気設備工事	〃	令和元年10月16日 ~ 令和 2年12月 7日
・水車購入	〃	令和元年12月 5日 ~ 令和 2年 7月28日
・水圧鉄管製作工事	〃	令和 2年 6月12日 ~ 令和 3年 1月22日
・発電所建設工事	〃	令和 2年 6月25日 ~ 令和 3年 2月 9日
・土木建築工事管理業務委託	〃	令和 2年10月22日 ~ 令和 3年 1月22日

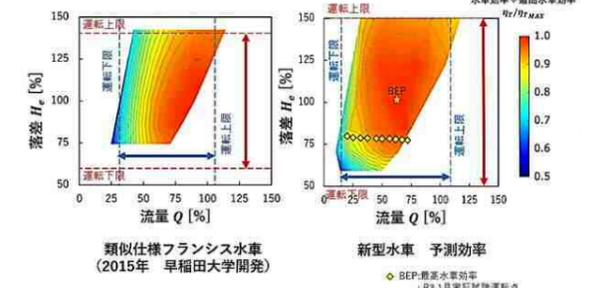
### (2) 成果

#### ① 学校法人早稲田大学

##### ○ 水車概略図

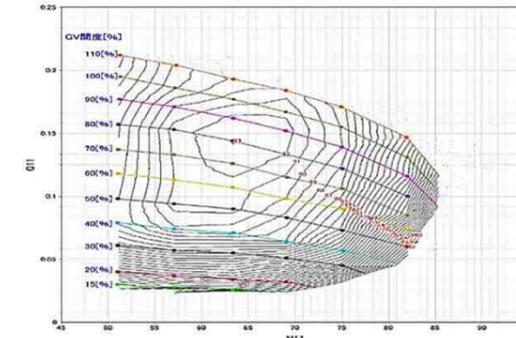


##### ○ 水車の性能予測



#### ② 東北小水力発電株式会社

##### ○ 広範囲性能・信頼性の評価(定常)※等効率率線



##### ○ 実証機の製造



#### ③ 秋田県

##### ○ 実証機外観



##### ○ ランナ(羽根車)外観



#### (3) 実証モデルの効果

R3年1月に実施した実証試験では、CFD解析等にて設計した水車の性能予測値等と、実証試験結果を比較検証した結果、ほぼ予測どおりの性能特性を確認することが出来た。また、目標低流量より更に流量の少ない極少低流量時においても、安定した水車運転状態も確認出来た。来年度以降は、落差変化の水利条件において実証試験による検証を継続して行いが、非常に流量変化に強い新型水車を開発することが出来た。

### 4. 事業スケジュール

	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度
新型水車の開発	■	■		
実証設備の実施設計			■	
実証設備の製造・据付			■	■
現地工事(土木・建屋)			■	■
実証試験				■