

■事業の目的・目標

水力発電の柔軟性向上のための技術開発を行う。中小水力発電では多数の水車導入の促進と多数の運用制御、大規模水力発電では運用幅の拡大により、系統安定に資する柔軟性の高い運用を行う。

これらの実現のために8項目の技術開発を行う（図1）。

■2025年の主な成果(早稲田大)

**設計開発に必要なツールの開発**

水車選定ガイダンスツールを開発・試作した（図2）。流量や落差などのパラメータを入力することで水車形式の選定から効率概算までが可能となる。

**クロスフロー水車の標準設計(信州大)**

クロスフロー水車の標準設計の基礎となる要素試験を行い、水車特性を取得した（図3）。

**模型試験プラットフォームの開発(電中研)**

模型試験プラットフォームの装置仕様と基本計画を作成した（図4）。国際規格IEC60193に準拠した標準設計フランシス水車の性能実証試験やキャビテーション試験が可能となる。

**最適運用・制御システムの開発(東芝)**

実機計測、SPPS\*<sup>1</sup>およびBESS\*<sup>2</sup>の実証検証を行う水力発電所を選定した。また、実証試験を行うためのシステム構成案を作成した（図5）。

\*1 SPPS (Smart Power Plant Supervisor): 不安定領域の回避と機器損耗リスクを低減する制御システム

\*2 BESS (Battery Energy Storage System): 高速・高頻度な出力調整を抑制するシステム

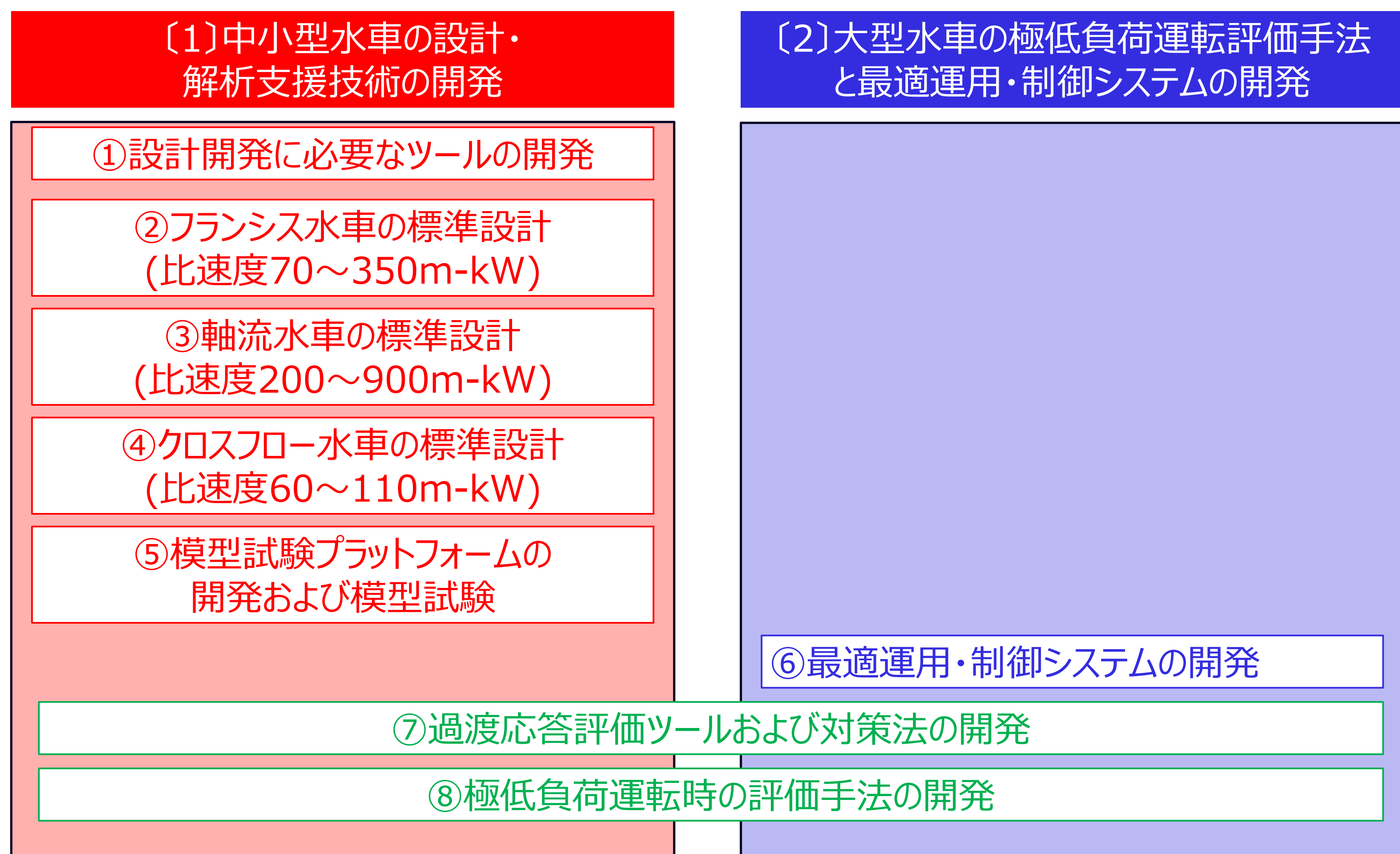


図1 研究開発実施項目（実施期間2026年1月～2029年3月）

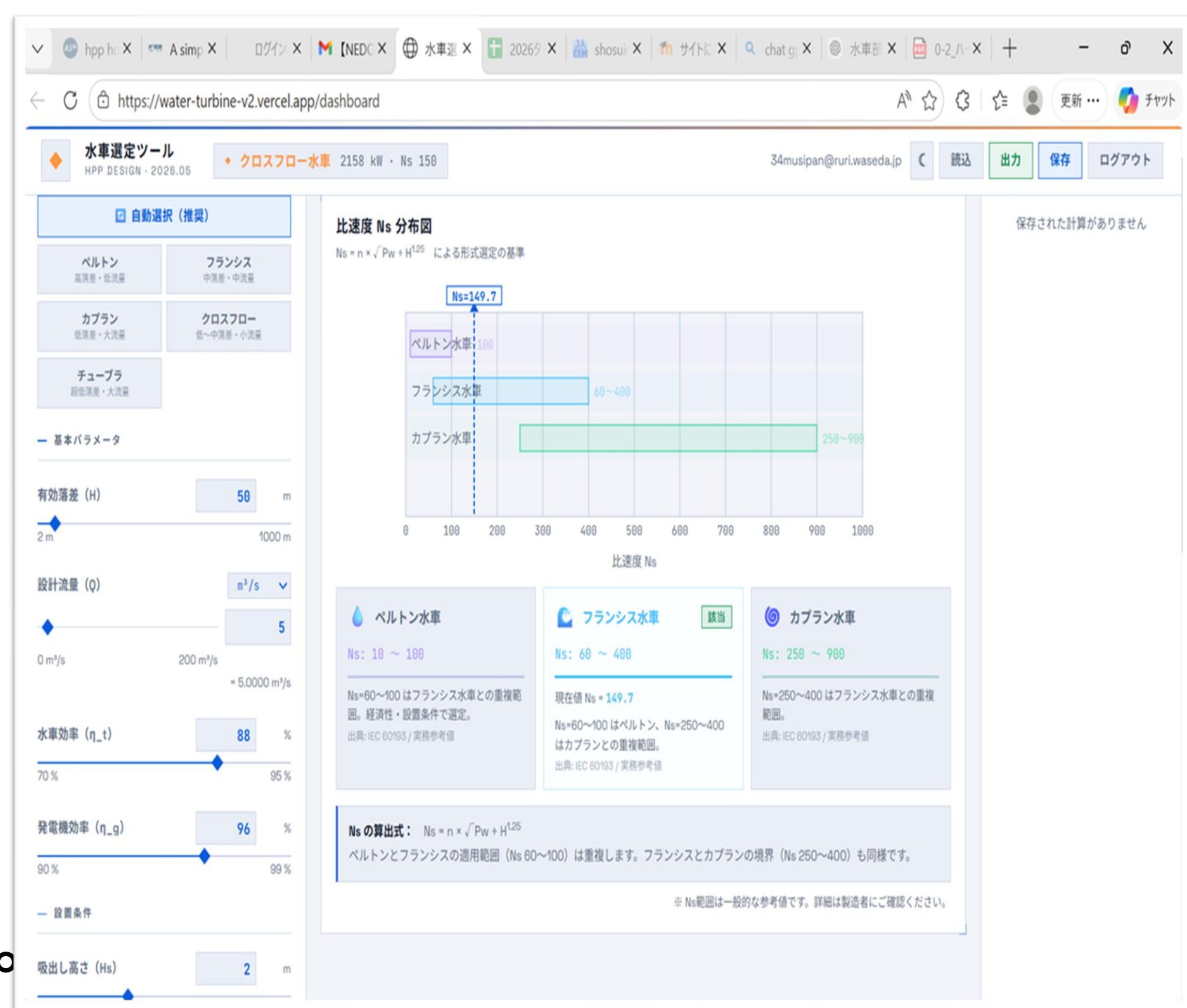


図2 水車選定ガイダンスツール

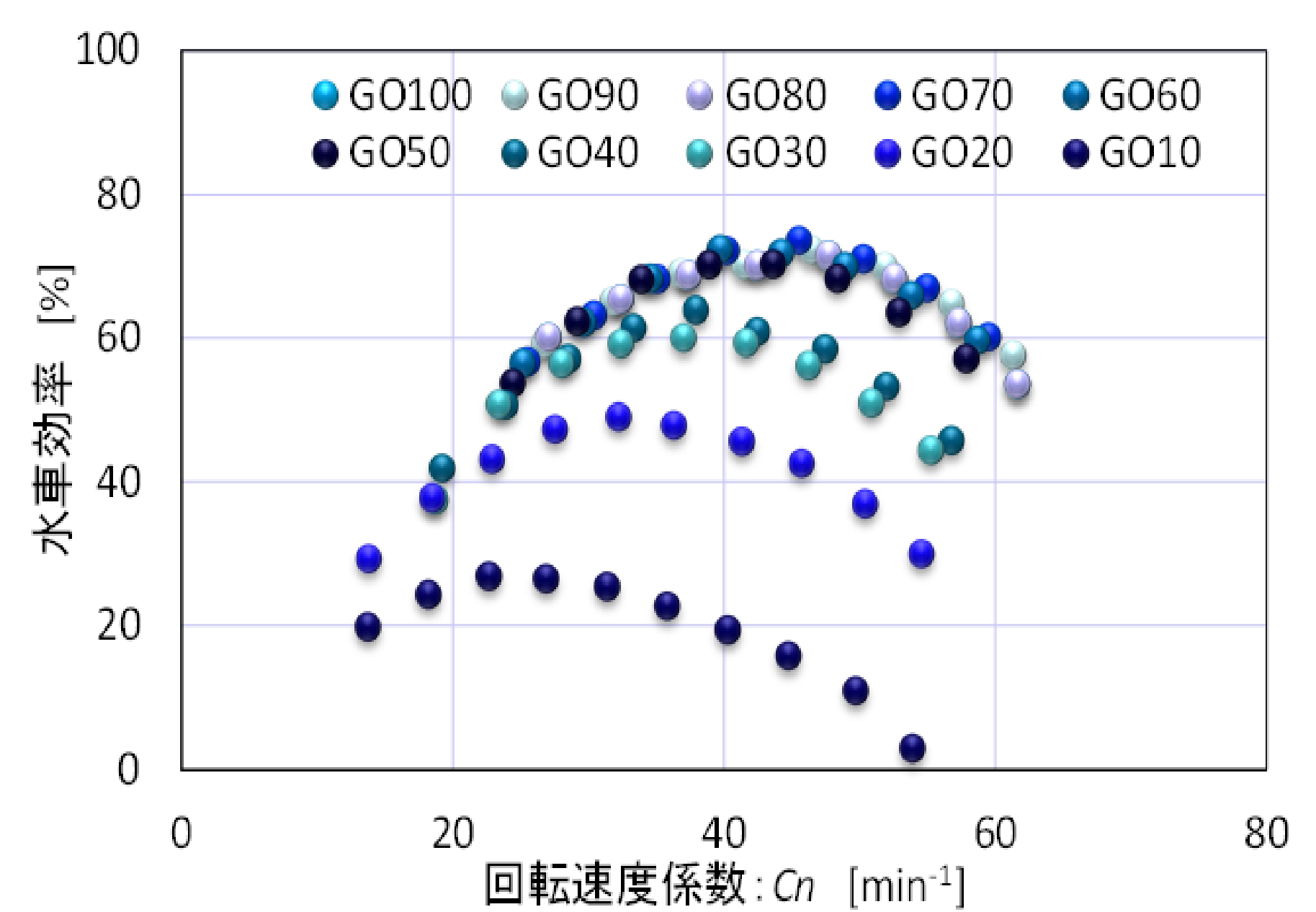


図3 クロスフロー水車の要素試験により得られた水車特性

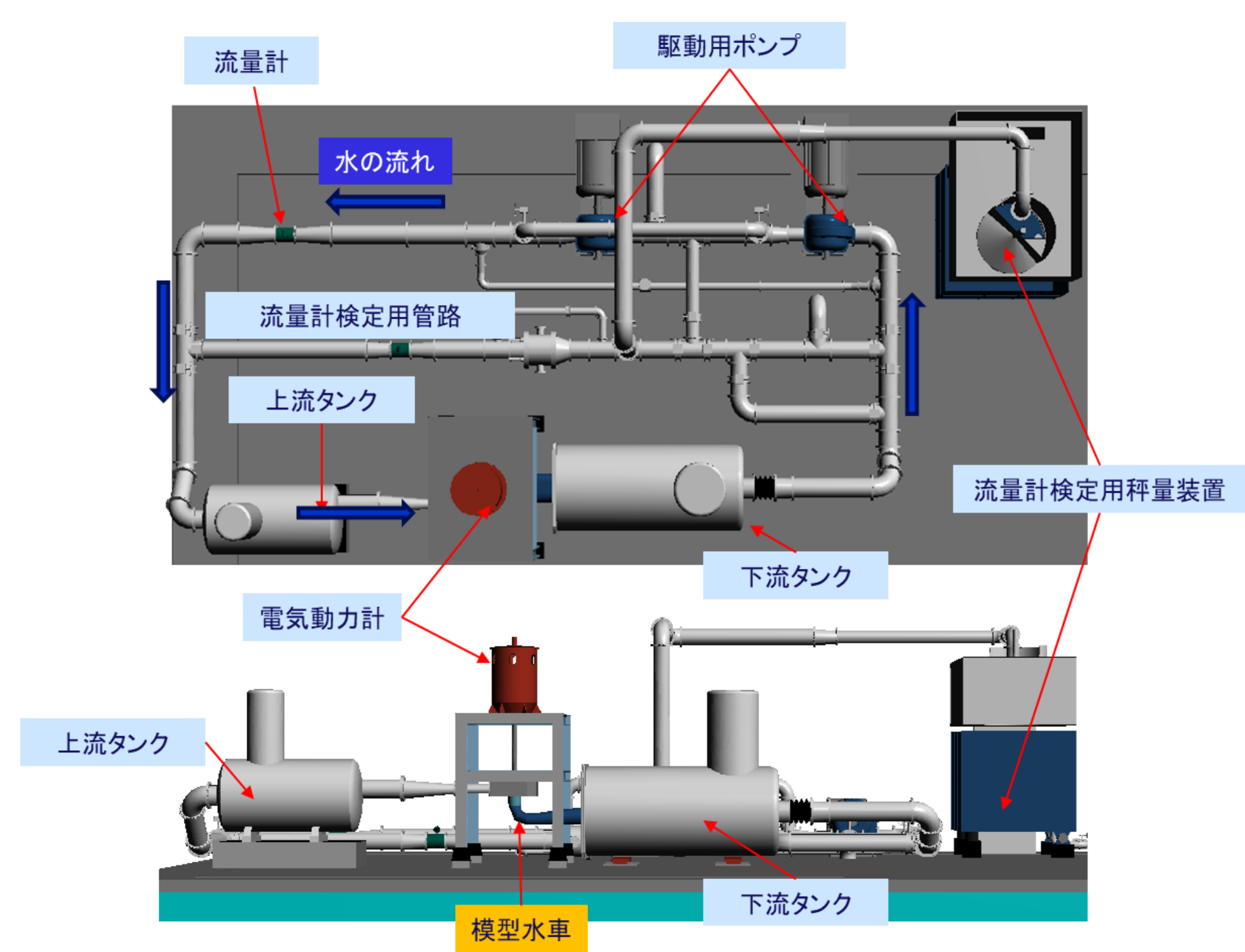


図4 水車模型試験プラットフォーム概念図

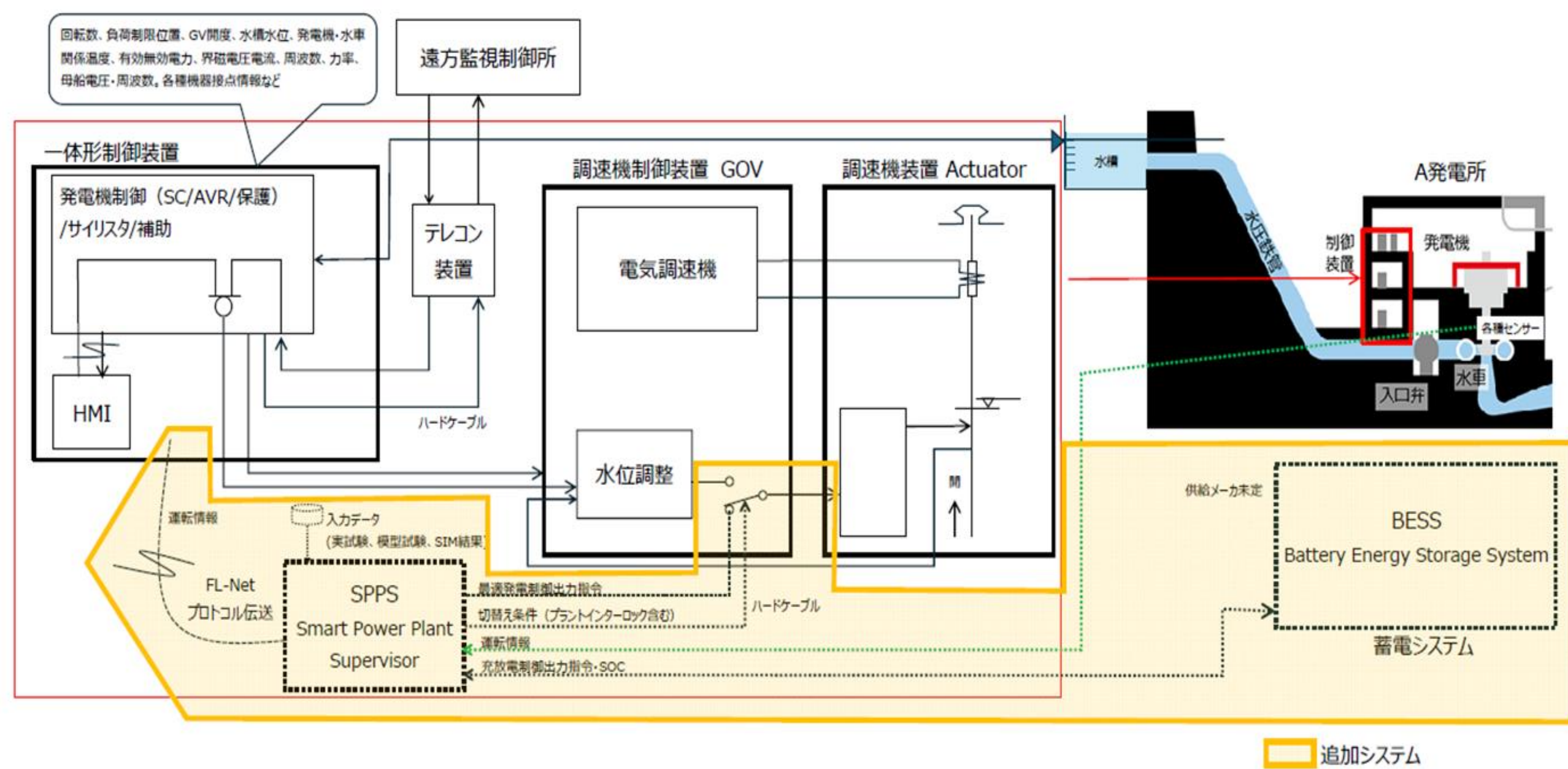


図5 既設発電所におけるSPPS/BESS実証システム構成

■課題と今後の取組

中小型水車に関しては、設計ツールの開発を進めるとともに水車3機種の標準設計を進める。また、過渡応答解析ツールの開発や試験を行う。大型水車に関しては、極低負荷運転時の現象把握のための模型試験、実機試験を行う。

■実用化・事業化の見通し

(1) ターボ機械協会に水力発電の柔軟性向上のための技術開発WGを設置した。（現在67名 メーカ、発電事業者、自治体、大学・研究機関等）→中小型水車の設計標準化を行い、本事業の成果の社会実装を加速する。

(2) 大型水車向けの極低負荷運転水車および最適運用・制御システムを2029年度に製品化、2030年度に運用開始を行う。