



クリーンで安定した“国産の再生可能エネルギー”である「水力」。これからの水力発電は、もっと身近で小規模な、地域に根ざしたカタチへと進化していきます。私たちは、地域の川や農業用水路など、小さな水の流れを活用して、電力を地元でつくり出すための技術を研究しています。その中心となるのが「水力タービン」。企業の方々とチームを組み、社会に役立つ形で実用化を目指しています。

“地域の水から未来のエネルギーをつくる”——そんな持続可能な社会の実現を支えます。



准教授 飯尾 昭一郎

宮崎大学で博士（工学）取得後、2004年に信州大学に着任、2011年より現職。流体機械を専門とし、特に水力発電用タービンの開発、実用化に取り組んでいます。

>> 私の学問へのきっかけ

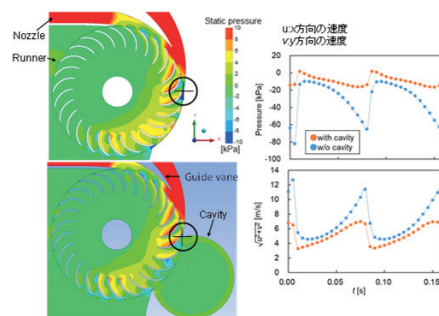
小さい頃から「ものをつくる」「仕組みを知る」ことに夢中になっていました。その“好き”を大切にしながら大学では機械工学を専攻し、学ぶほどにこの分野の奥深さと面白さに惹かれていきました。特に流体機械の分野は、長い歴史と技術の蓄積がありながらも、新しい発想や工夫によってまだまだ進化できることを知り、自分もその挑戦に加わりたいと感じて今に至ります。伝統的な分野だからこそ、固定観念にとらわれず、自由な発想で社会課題に向き合うことが求められています。学生たちと共にアイデアを出し合いながら進める研究活動は、私の原動力となっています。

>> 研究から広がる未来

持続可能型の小規模水力発電の実現に取り組んでいます。地域での電力確保はエネルギーセキュリティや地域経済循環の観点から非常に大切です。守り育てられてきた地域の水資源を地域のために発電に利用するこの取り組みは現在広がっています。

>> 卒業後の未来像

水車、水力発電関連機器、自動車、プラント、ポンプ、空気圧機器、空調設備、工作機械、電力会社等の機械や電機関連業界への就職が多く、研究開発、生産技術、設計、商品企画などの『ものづくり』担当のエンジニアとして国内外で幅広く活躍しています。



開発した新型水車（上）とコンピュータシミュレーションの結果例（下） [国内外3大学、2企業との連携研究開発]

先鋭融合

機械物理

知能機械

研究キーワード

水車 ・ 水力発電 ・ 未利用水力の利活用 ・ 運用柔軟性向上

研究シーズ

- 流込式水力発電に適用する低コスト水車
- キャビティとガイド壁を有するクロスフロー水車
- 上水道の極低比速度地点向け衝動タービン
- 低落差地点向け軸流水車
- 極低比速度地点向け小型ベルトン水車
- 小水力発電用除塵装置

共同研究・外部資金獲得実績

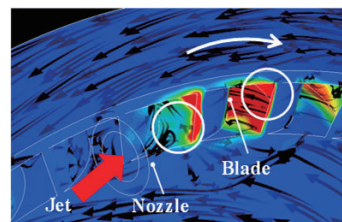
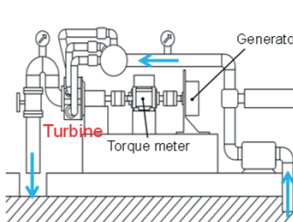
- 水力発電の柔軟性向上のための技術開発（NEDO）
- 高落差小流量地点での発電を実現する水中駆動衝動水車の実証研究（NEDO、民間企業との共同研究）
- マイクロ水力発電の実用化に向けた高効率開放型クロスフロー水車の最適形状研究（科研費（基盤研究C））
- クロスフロー水車のキャビテーションエロージョン特性の解明（科研費（基盤研究C））
- 低コスト・高性能プロペラ水車発電装置の研究開発（NEDO、民間企業との共同研究）
- 小水力発電用無動力除塵装置の開発（民間企業、国立研究開発法人との共同研究）
- 身近な流れで発電する環境調和型ナノ水車発電ユニットの実証研究（NEDO）
- ナノ水車発電ユニットの高性能化等技術の開発（環境省）
- 水車導水部における自由表面流れの不安定性制御（科研費（若手研究B））
- 水流の表面波動抑制による水車性能向上に関する試み（科研費（基盤研究C））

最近の研究トピックス

◎新エネルギー財団「水力発電の導入促進のための事業費補助金（水力発電実証モデル事業）」で開発した新型水車と取水効率を向上した新型無動力除塵装置が長野県内の複数の発電所に導入されました。この技術開発の内容はターボ機械協会技術賞（2024）を受賞しました。



◎科学技術振興機構（JST）のエネルギー・環境 新技術説明会で上水道での発電に適した新型水車(下図)をご紹介しました



Mechanical Systems Engineering Division

Flexible Hydropower for a Sustainable Future — Harnessing Hidden Water Energy with High-Performance Turbines —



Hydropower remains a reliable, sustainable renewable energy source. Our research develops compact, high-performance turbines that use hidden water energy in small streams, agricultural and industrial channels, and water or sewage systems. By extending efficient operation under off-design conditions, these technologies improve hydropower flexibility, support local electrification, and contribute to the SDGs.



Associate Professor Shouichiro Iio

Ph.D. from Miyazaki University in 2004; current position since 2011. His research advances high-performance hydro turbines and flexible operation using hidden water energy for sustainable small hydropower.

>> Beginnings of my path to academia

Since childhood, I have been fascinated by how machines work, often taking things apart and wondering how they could be made better. That curiosity led me to mechanical engineering and eventually to fluid machinery, where water, motion, and energy come together. My research now focuses on improving turbines and expanding the possibilities of hydropower for local communities. Working with students, companies, and new ideas keeps me moving forward every day.

>> In the Future

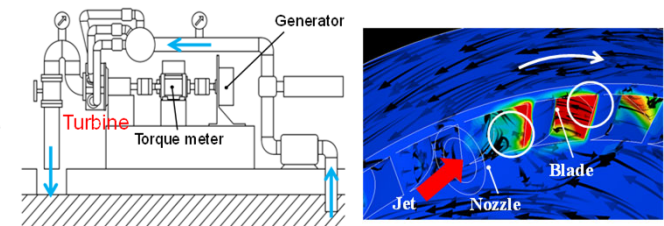
Our mission is to protect the environment through high-performance, eco-friendly turbine technology. We develop turbines adaptable to diverse water resources and improve efficiency and off-design operability through experiments and CFD simulations, enhancing hydropower flexibility toward a more sustainable future.

>> After Graduation

Our graduates work across diverse fields as R&D engineers in pumps, turbines, automotive, energy, and electronics, as well as researchers and public-sector specialists. They contribute to innovation and sustainability in industry and society.



A new hydro turbine and a non-powered debris removal system developed under the New Energy Foundation's hydropower promotion program have been adopted at several hydropower plants in Nagano Prefecture. The technology received the Turbomachinery Society of Japan Technology Award (2024).



A compact turbine replaces pressure-reducing valves in water systems, generating power from excess pressure. Developed under a national R&D project (NEDO-industry collaboration), now preparing for field testing in 2026.