

1. 水車の新規設計・改修設計

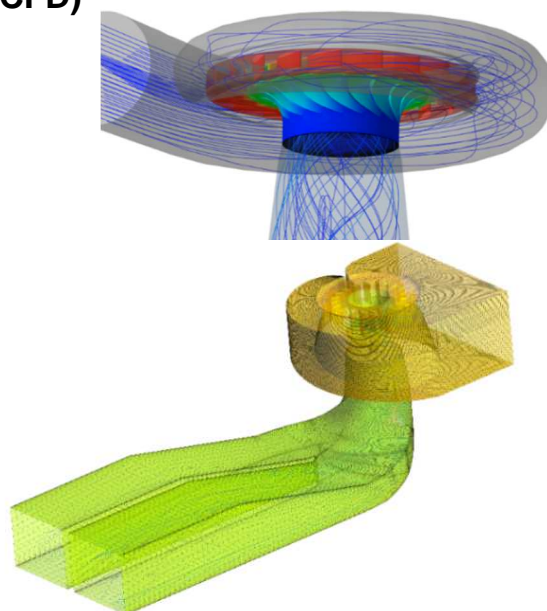
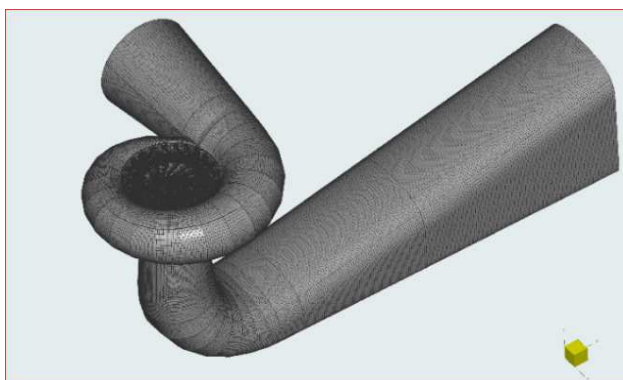
- 横型/縦型/ダブルフランシス
- 横型/縦型ペルトン
- 縦型カプラン
- ピット
- バルブ
- S形チューブラ
- サクソ
- ダイアゴナル (斜流水車)

設計の一部は個別のモデルラボで試験され、現場においても各種方法 (熱力学、圧力時間、流量計測) でテストされています。



2. コンピュータシミュレーション流体力学解析(CFD)

- NumecaとOpenFOAMコードで流力設計
- 流力設計の最適化に使用：主にランナー
- 水車 (効率及びキャビテーション) の性能予測
- 非定常流体解析



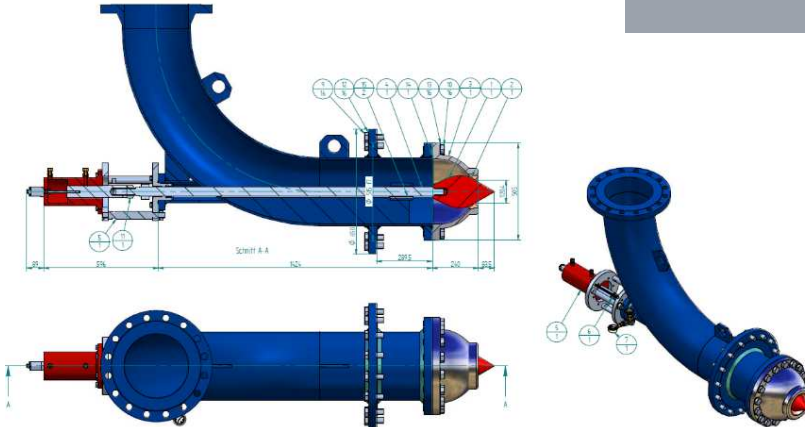
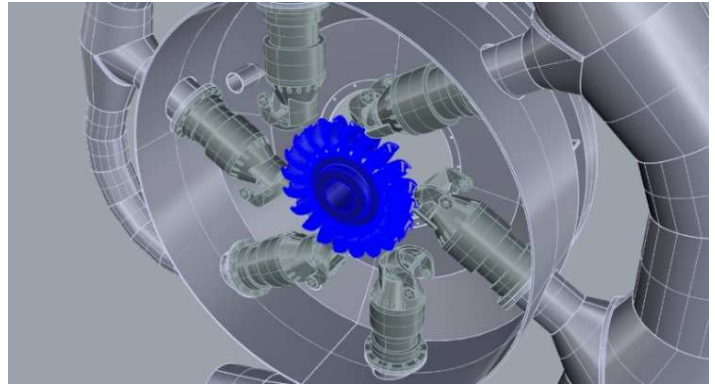
3. ランナーとブレードの製造 (EU圏内の水車メーカーへOEM供給)

- CNC (コンピュータ数値制御) マシンで鍛造ブロックからフランシスやペルトンのランナを切出し加工。
- 溶接は一切使われません。
- 最高精度の製造を保證。
- CNCマシンで加工できない箇所はEDMを使用。
- 材料にX3CrNiMo13-4 (1.4313)耐摩耗・耐腐食鋼を使い最高の耐キャビテーション性を保證。
- ガイドベーンとカプランブレードにも同じ材料を使用。



4. 機械設計と製造

- 完成小型水車の機械設計
- 水車の完成品や部品の製造、工場組立及び現場設置3Dモデル、応力解析と長期運転及び長期メンテナンスフリーに対する最適化。
- 水車と発電機の設置と試運転



5. プロジェクト解析

- 案件審査、最適な水車タイプの選定
- 異なる計画の出力と発電量の見積を提案
- 入札書類準備と分析のためのコンサルティング
- 完全なる水路解析と最適化
- 水撃作用と非定常計算及び解析

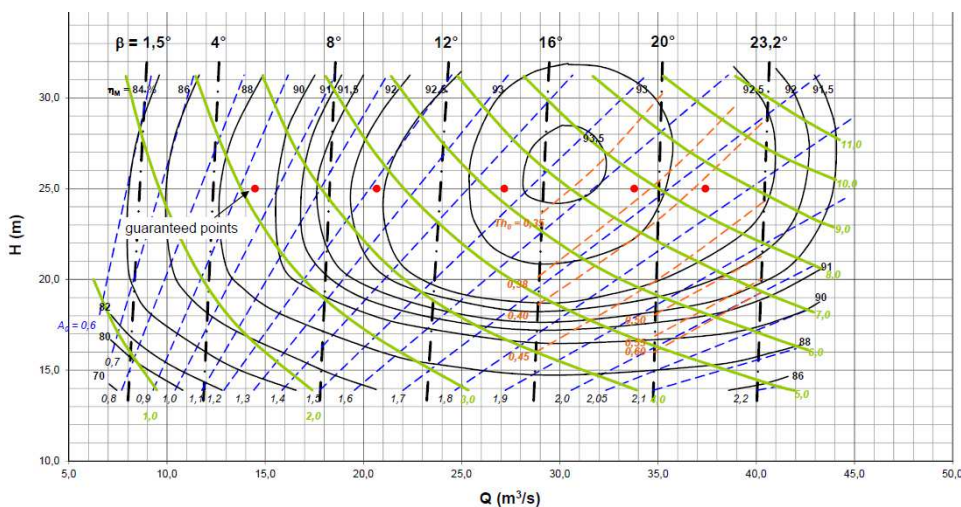
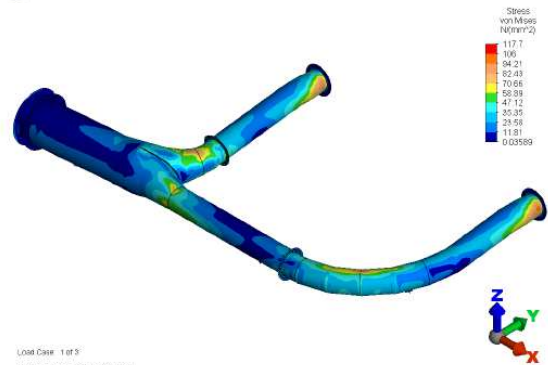




図 4：日本向けフランシス水車

弊社が販売するオンドラチカ社の協力工場で、出荷を控えた横型フランシス水車 130kW クラス(図 4)を紹介します。奥にドラフトチューブが横たわっています。グレーのベースフレーム上には安川電機の発電機が搭載されます。発電機シャフトが水車ランナーとキーで直接接続され、カップリングが無い高伝達効率のコンパクト設計です。山梨県都留市の富士山電力株式会社に納入されます。



図 5：縦型ペルトン水車



図 6：横型 2 軸ペルトン水車

オンドラチカ社の別の協力工場では小型のペルトン水車が組み立てられていました(図 5 及び図 6)。

古い水車も持ち込まれ、改修を待っています(図 7)。コンピュータ流体力学シミュレーションで最新設計・加工されたランナーに換装され、出力がアップ

します。またそれに伴って電装品もリニューアルされ、リモート監視制御システムが新たに導入されることもあります。



図 7：改修を待つ古い水車

親の代からプライベートで小水力発電を始め、手を加えたり改修したりしている間に水車が 3 台(横型フランシス 2 台、縦型フランシス 1 台)となり最大合計出力 450kW を発電し全量売電している小水力発電所を訪れました(図 8)。息子さんが案内してくれましたが、現在

ではスマホでリモート監視制御する無人運転の最新システムだそうです。訪問した時は水車の塗装が終わったばかりで、カラーに塗り分けられています(楽しそうですね)。



図 9：系統連系盤



図 8：親子 2 代で経営するプライベートな小水力発電所(3 台のフランシス水車)、400V→22kV 変換