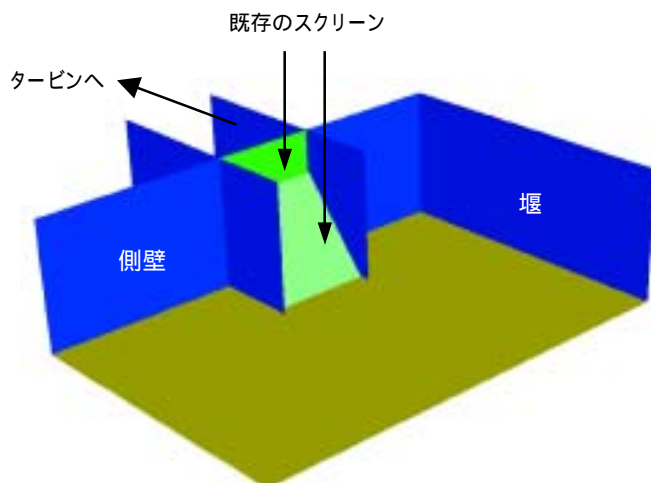


水力発電所と漁業の共存

Kvaerner Markham 社, Phil Snowsill 氏



スクリーンの配置(緑)と水力発電所への取水路

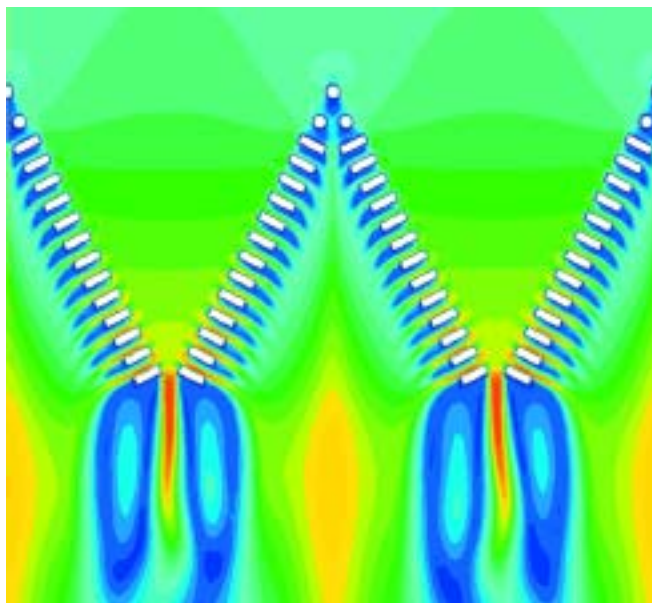
貯水池に水を供給するダム建設など、水力施設にかかわる工事は河川の流れを変えてしまうことになります。水力発電所を建設する場合には、このような変化に際しても水中および付近の野生生物の生息環境を破壊しないよう留意しなければなりません。魚類についても同様です。地域によっては、漁業が経済の重要な担い手となっている場合があるからです。

イギリスのとある電力発電所では、タービンへの取水路がバースクリーンで保護されています。スクリーンによって、ゴミが水路へ流入するのには防げますが、水の流れが制限されることはありません。そこで、水路へ魚が侵入するのを防ぐため、既存のスクリーンに増設できる二次スクリーンシステムをKvaerner Markham社のエンジニアグループが設計を支援することになりました。

イギリスのSheffieldに本拠を置くKvaerner Markham社は、特殊機器の設計および製作をする会

社として定評があります。この問題にCFD技術を適用した場合に得られるであろう利点に関して、以前から認識がありました。「水中での過剰な動圧によって魚が引き込まれないように、スクリーン面の流速を低くする」という、新しいスクリーンにとって重要な基準にそった設計の評価に、CFDが役立ちました。最初の設計案は、新しいスクリーンを既存のスクリーン上部に乗せるというものでした。その断面形状から、「ジグザグスクリーン」という名前がつけられました。既存のスクリーンに比べてバーの間隔が小さく、かつ流れに対して開いている面積が同等もしくはそれ以上になるという構想によるものでした。これにより、局部的に過大な流速が防げると期待されました。

第2案は、既存のスクリーン上部に取りつけるボックス状のものでした。このボックススクリーンのパネルは、既存のスクリーンより間隔が狭い縦のバーで構成されます。ジグザグスクリーン同様、このボックススクリーン



ジグザグスクリーン付近の速度分布

でもバーの間隔を狭くする一方、流れに対して開いた面積はそのままに保とうとしました。

この段階で、Fluent Europe Ltd. がKvaerner Markham社に代わってCFD解析を行い、通常の使用条件における各スクリーン面付近の流れのパターンと流速を求めることになりました。アプローチは二段階としました。まず、各スクリーン形状の2Dシミュレーションを実施して水力学的特性を求めました。次に、多孔質媒体モデルを使用して、これらの特性を湖と取水路のグローバル3Dモデルに組み込みました。

調査の結果、ジグザグスクリーン面付近の流速は、幼魚には耐えられないほど大きいことがわかりました。また、流れのパターンから、スクリーン内側の角付近で魚が引き込まれてしまうこともわかりました。ボックススクリーンでの流速は、ジグザグスクリーンの付近よりもはるかに良好でしたが、構成上、既存のスクリーンの付近で流速が局所的に大きくなってしまいました。CFDで得られた結果から、Kvaerner Markham社は提案されたスクリーンシステム案が流れのパターンに与える影響を知ることができ、現在はスクリーンの最終設計を微調整しているところです。

