

RUN-OF-RIVER INTAKES

COANDA SCREENS



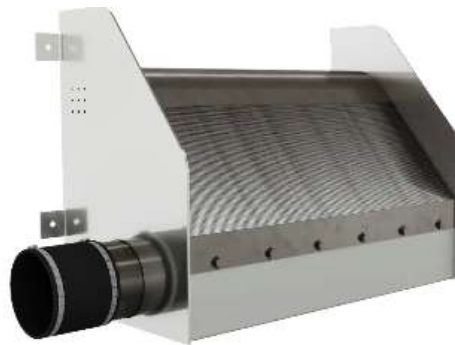
コアンダ効果利用の 流れ込み式 水力発電用 取水スクリーン システム
電源不要の除塵効果

COANDA SCREENS



例:長さ 8.5m、取水量 3,000ℓ/秒

COANDA BOXES



2.8, 5.7, 7.1, 14.2, 21.2, 28.3, 42.5ℓ/秒 総計 8 種類

河川の水、堰、農業用水など 自然に流れる水を小水力発電に使います。
アメリカ エルジン社製 コアンダ スクリーンは、砂利、枯葉、木の枝、流木を原水から分離し、
清水のみをヘッドタンクに送り込むシステムで、大型スクリーンから、簡易ボックスまで、
幅広い製品を提供しています。スクリーン洗浄は流れる水で自動的に行われ、電源不要です。

カナダで稼働中のコアンダ スクリーン 長さ 61m、傾斜距離 1.8m、取水量 26.5ton/秒



上の写真場所で、嵐が去った後の流木の状況写真。コアンダ スクリーン は耐えています。



目次

項	内容	頁
1	コアンダ スクリーン	5
1-2	沈砂池の役目	7
1-3	一般的な設置方向の例	9
1-4	取水現場 参考例	10
1-5	設置例	11
1-6	固定用 ウェッジアンカーボルト	12
1-7	コアンダ スクリーンの種類	13
1-8	見積もりに必要な項目について	13
2	コアンダ ボックス	14
2-1	コアンダ ボックス 種類	15
(参考)	コアンダ効果について	16

1. COANDA SCREENS



【取水量 320ℓ/秒、幅 1.9m、傾斜距離 1.1m】

コアンダ スクリーンは遠隔地に設置できます。可動部品がなく、水の重力落下によりスクリーンがきれいに保たれます。最終製品は非常にシンプルでメンテナンスはほとんど必要ありませんが、これらのシステムの設計は決して単純ではありません。

エルジン社のエンジニア チームは、標準プロファイル、小水力専用設計、いくつかの単純な余水路設計を確立することにより、設置場所に対応できる設計を迅速に行い、短納期を実現しています。

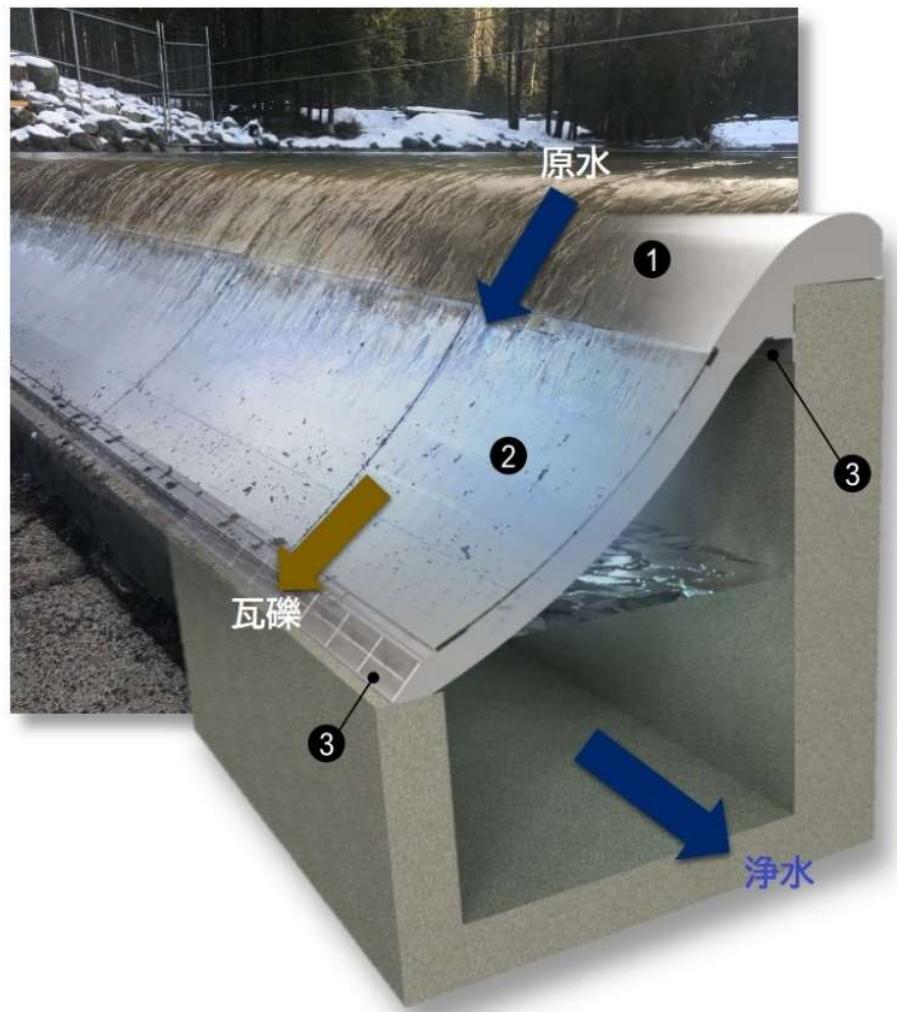
コアンダ効果利用の集塵スクリーン

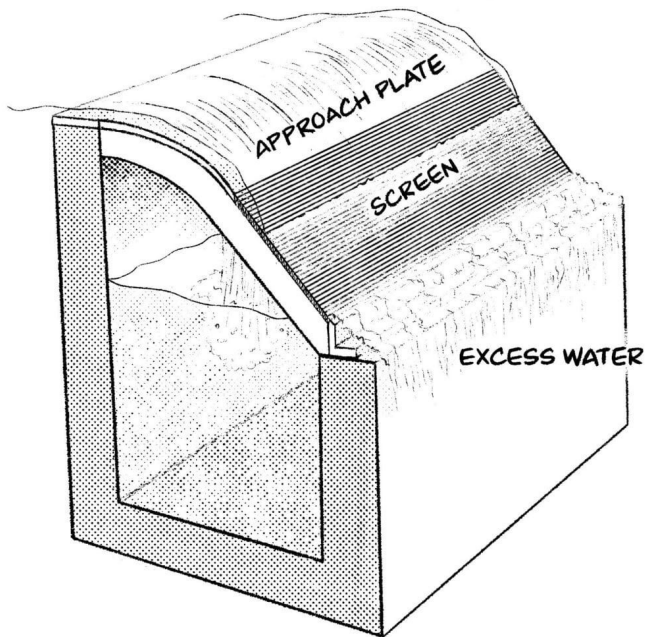
右図の① ② ③の働きで、流れ込む枯れ葉、木々の切れ端、草類、藻類をスクリーンで清水と分離し、浄水をヘッドタンクに流し込む方式です。

① アプローチプレート：
適切な速度と方向で集塵スクリーンに水を送ります。

② 集塵スクリーン：
楔型(くさび型)コアンダワイヤーを使用して水の下層を切り取り、貯水槽にゴミの無い綺麗な水を送ります。

③ 固定位置：
構造物への固定アセンブリ、および取付け時に迅速に調整するための水平調整ボルトを含みます。





**** 保守容易**

水の流れてスクリーンが清掃されます。可動部品はありません。

**** 高汙過レベル**

汙過レベルが高いので、タービンへの悪影響はありません(落差の大きい場合、小石などの小さな破片はタービンに損傷を与えることがありますが、コアンダメッシュ開口幅で小石混入防止制御は可能です)。ワイヤー間隔は標準 1mm です。しかし砂(0.5 mm 程度最大)はある程度混入します。どうしても砂を除去したい場合は、沈砂池を上流に設ける必要があります。

**** 台風などの大流量に鈍感**

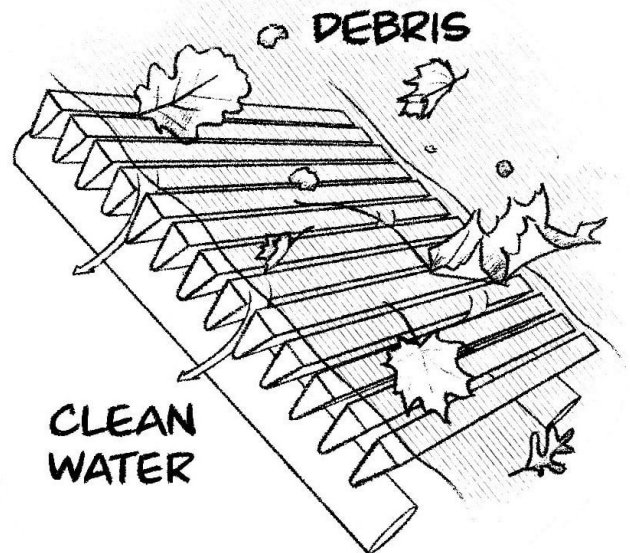
水が大流量時にスクリーンを飛び越え、過剰な取水を防止します。

くさびがた
楔型スクリーンワイヤー (ウエッジワイヤー)

水が速いほど、スクリーンのパフォーマンスが向上します。水導入部(アプローチプレート)は、コアンダ効果を利用できる水をスクリーン面に加速させます。

傾斜が大きく、ドロップが深いアプローチプレートが最良の結果をもたらします。しかし、傾斜が大きいほど、高流量発生時にスクリーンをジャンプする可能性が高くなり、コアンダスクリーンの効率低下を引き起こし、望ましくありません。

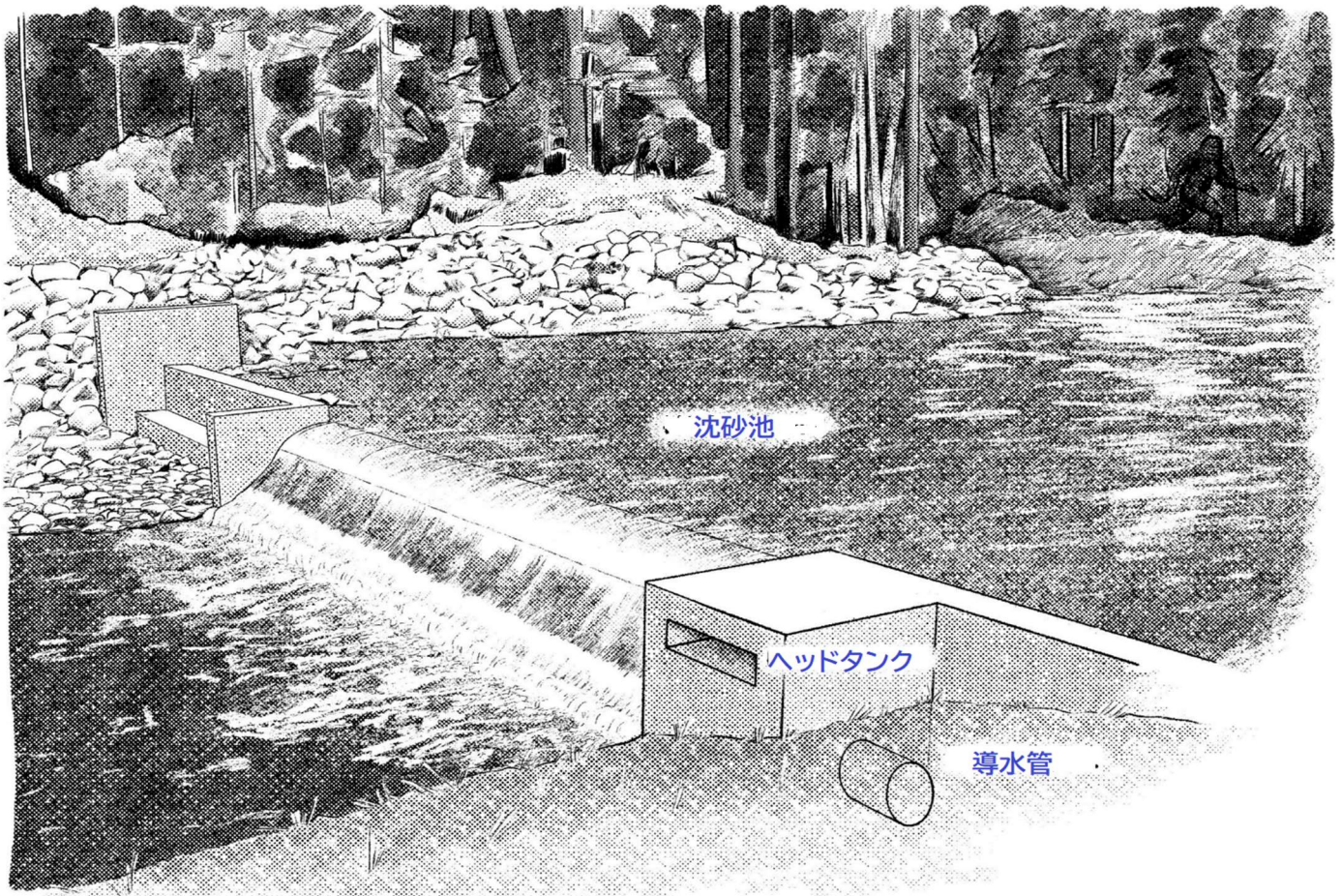
私たちのチームは、標準のコアンダスクリーンプロファイルでこれらの変数のバランスをとっています。水がアプローチプレート上で加速された後、水の下層部が楔型スクリーンワイヤーによって「切断」され、スクリーンの下の収集チャンバーにきれいな水のみが落下します。この切断動作により、取水スペースを非常に効率的に使用できます。スロットの開口部と楔型ワイヤーの傾きにより、水のカット量が決まります。



カットされる水の量とセルフクリーニング特性のバランスをとる必要があります。当社のエンジニアリングチームは、コアンダスクリーンプロファイルの種類を、ほとんどの現場で調査し、取水効率向上問題に取り組んできました。各設置場所は固有であるため、当社のチームは、最適な効率を達成するために必要に応じてカスタムソリューションを提供する準備も整っています。

1-2 沈砂池の役目

コアンダスクリーンの使用に関しては、下のイラストのように、手前に沈砂池を設け、溪流や川の流れを安定させ、岩石、小石、砂はスクリーン手前の沈砂池に沈めておくことを推奨します。



コアンダスクリーンの手前に^{ちんさち}沈砂池を設けるのは有効な方法です



左の写真のように、手前に沈砂池を設け、溪流や川の流れを安定させ、浮遊物(比重 1 以下)と砂類(比重 1 以上)の分離を行い、安定した水をヘッドタンクに送り、安定した発電効果を得る事が可能です。

スクリーンに流れ込む雑物(例えば、木の葉、木切れ、藻、草、など)は比重が軽いので、浮遊物となり、スクリーンの上を流れ、比重が1以上の重たいものは、沈砂池に沈降するか、流速が速い場合、流れに乗り、スクリーンに流れ込みますが、粒子が1mm以上であれば、スクリーンで排除されます。

お客様の中には、浮遊物の除塵機能を“砂除去目的も兼ねる”と勘違いされておられる場合が見受けられますが、砂除去と除塵機能は別問題です。コアンダスクリーンは“メッシュ=フィルター”ではありません。メッシュとは四角形のフィルターですが、コアンダは、楔(くさび)ワイヤーの横方向溶接物です。標準ワイヤー間隔は通常1mmです。

例えば0.5mm程度の砂が多い渓谷の場合、流速により、流れに乗り、長年のこれら小砂の攻撃は金属対しては研磨剤としての動作を与えるため、スクリーン摩耗、タービン摩耗の継時変化事故が起こりえます。従ってコアンダワイヤー自体は製品保証対象にはなりません。例として10年使用可能な場所、毎年取り換える場所など、自然環境による金属摩耗は保証対象外です。

この理由で沈砂池の設置が望ましいとされました。沈砂池の言葉通り、砂を沈める池を設ける必要をご理解ください。この池で木の葉を沈めるのではなく、木の葉はコアンダが流れから分離しています。

楔ワイヤー間隔と砂類の除去機能について:

ワイヤー間隔と砂類の粒子サイズについては、ELGIN社は長年に渡り、さまざまなお客様と粒子サイズに関するいくつかの研究を行ってきました。主な要約は次のとおりです。

コアンダは比重1以下の水に浮く、浮遊ゴミ(葉、棒など)に最適ですが、小さな砂も防ぐことができます。しかしお客様がコアンダを使用して主目的を、砂を除去したい場合、これは適切ではありません。もちろん砂の範囲は0.5~2.0mm(例)と広いので、(流速を抑えれば抑えるほど沈澱可能)それ以上の大きな砂は池で沈澱します。砂を除去する必要がある場合は、砂そのものは比重1以上なので、コアンダの手前に大きな沈砂池を使用して砂を除去することをお勧めします。(ゆっくりとした水の状態で重力による落下効果の利用です)。

粒子サイズに関するパフォーマンスについても、水の流れとスクリーンワイヤーの水切断作用により、スロットサイズにより小さな粒子の侵入が防止されます。コアンダの一般的なルールは、スクリーンがスロットのサイズの約50%のほとんどの粒子を遮断している事です。したがって、1mmのスクリーンスロット開口部の場合、0.5mmを超えるほとんどの粒子を防ぐことができます。これを反映するいくつかのテストデータがあり、0.5mmを超える破片の約90%が1mmのスクリーンから排除されています。1.0mm未満のスロットではこれと同じパフォーマンスは見られませんでした。

1-3 一般的な設置方向の例

横堰方式

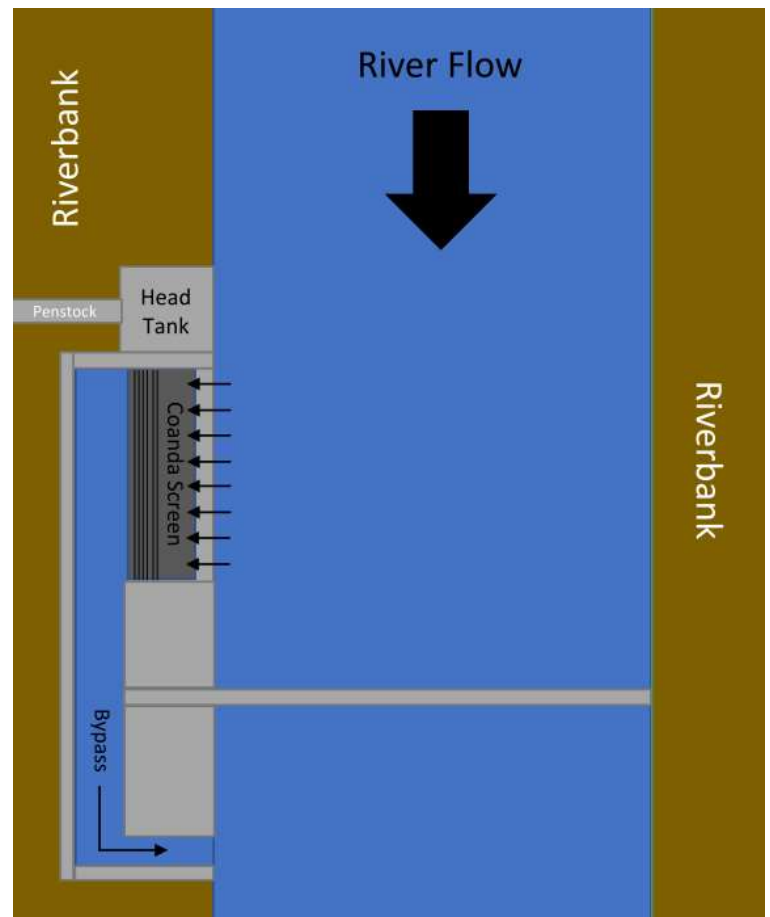
- 河川の流に垂直な取水口
- 堰の長さ/落差距離は自由です
- 大型構造物のサイズで大量取水可能

特徴:

- 1.スクリーン枚数は自由
- 2.大型雑物破片による影響は少ない
- 3.水位のより良い安定性

短所:

- 1.大型土木工事が必要です
- 2.バイパスルートでのスムーズな流れを必要とします
- 3.垂直流は不均一な水の吸引を引き起こす場合があります



インライン堰

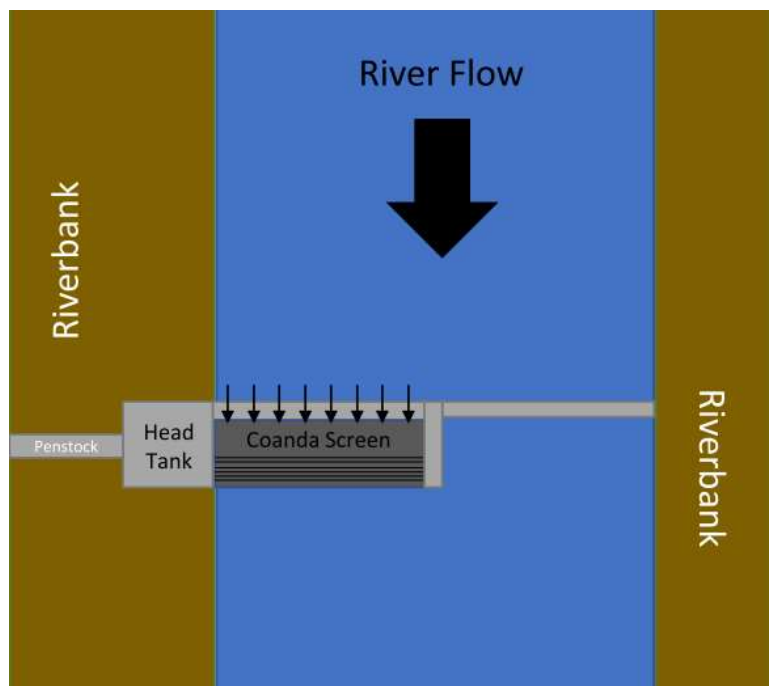
- 川の流に沿った取水
- 川の幅に依存
- 最小の土木構造物のサイズ

利点:

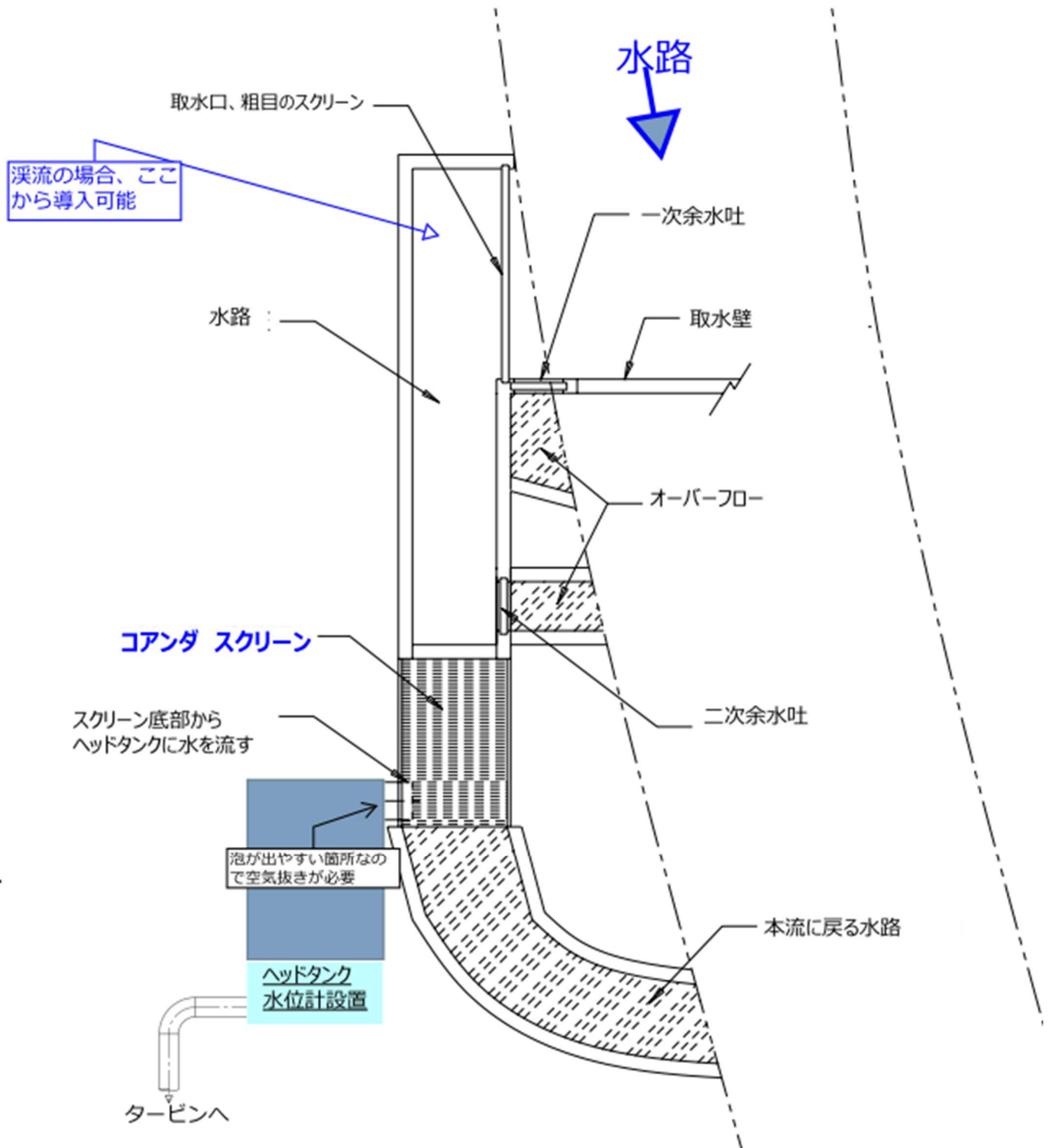
- 1.より少ない建築費
- 2.簡単な配置
- 3.ヘッドタンク周りの保守は容易

短所:

- 1.大きな雑物の攻撃を受けやすい
- 2.スクリーン上の水位制御は自然の流れに依存します



1-4 取水現場 参考例



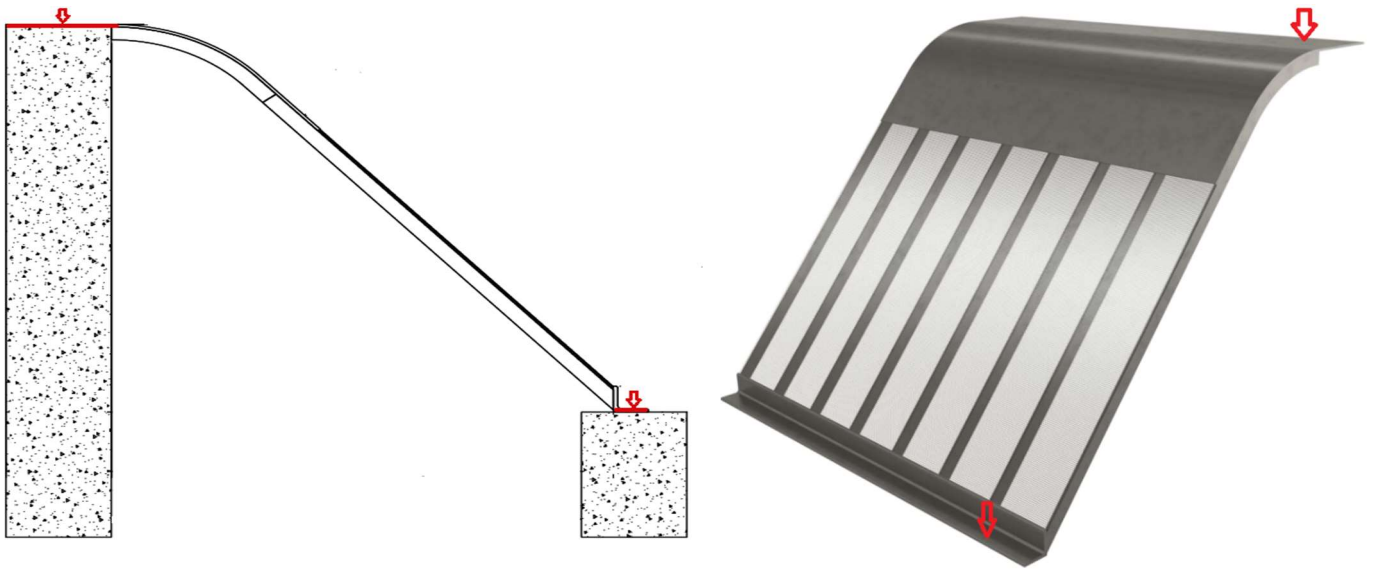
注意：

取水口には制水門を設け、発電機点検時や保守管理時には、水の流入を制限し、清掃を行えるようにする。

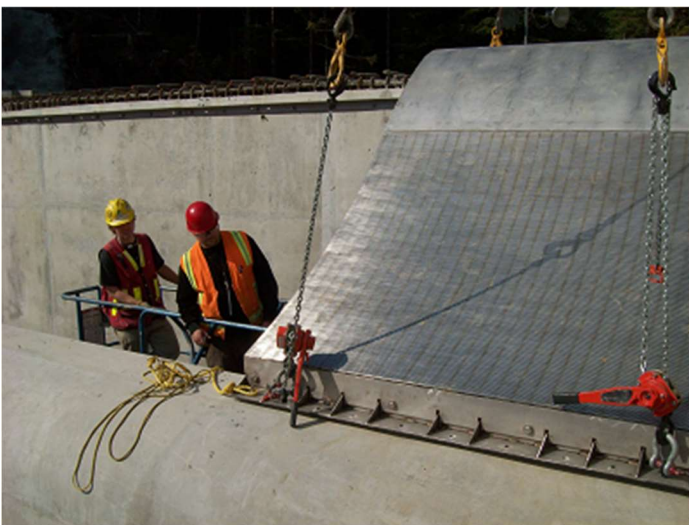
1-5 設置例

・取水口に設置するタイプ

下記イラストの様に、赤色矢印上部下部 2 か所をウエッジアンカーボルトで固定します。



・設置工事例



1-6 コンクリート(セメント水槽) 固定用 ウエッジアンカーボルト

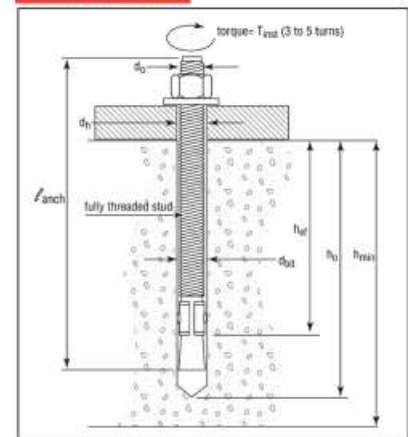


土木工事で一般的に使われている ウエッジアンカーボルトでスクリーン上下場所で固定します。設置場所の個々の条件で例えば、9.5mm直径、長さ 76mm等 プロジェクトごとにお知らせします。

ウエッジアンカーは(1)通常上下固定をお勧めしますが(2)流量が少ない場合、下側のみで済ませる場合があります。(3)ごく少流量を目的とする場合、上側アプローチプレートを折り曲げて、コンクリートに被せ、設置する場合があります。(下に写真で示します)

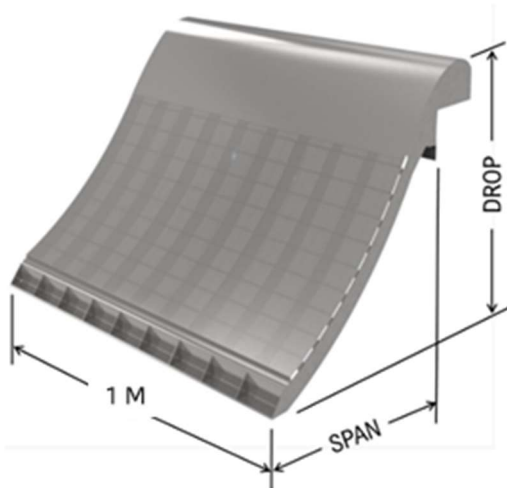
場所、取水量、現場諸条件で臨機応変に対処するのが通常です。引き合い時には現場での条件をお知らせください。

TRUBOLT WEDGE ANCHOR (IN-



1-7 コアンダ スクリーンの種類(標準品)

- * 取り外し可能スクリーンエレメント(B&C型)
- * 標準メッシュ使用(過酷な場所ではヘビーワイヤーをお勧めします。)
- * 全てステンレス溶接加工品

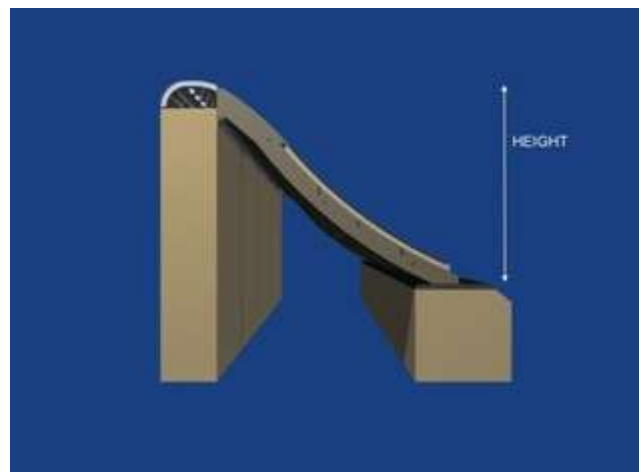
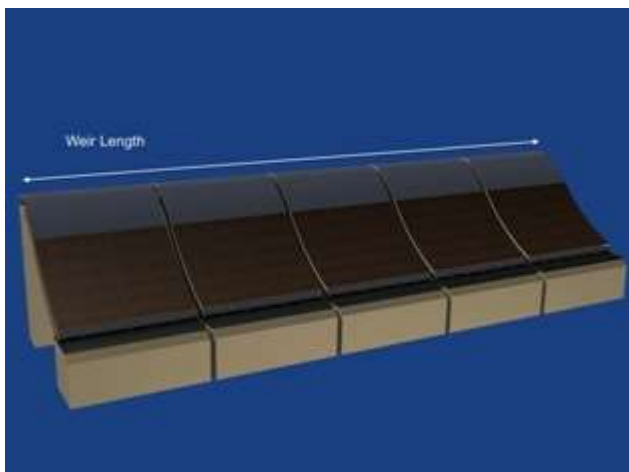


形式	容量/リットル/秒	ドロップ (mm)	スパン (mm)
A0.1	9.3	(152)	(152)
A0.25	23	(279)	(305)
A0.5	46	(483)	(518)
A1.0	93	(762)	(749)
A2.0	186	(1270)	(1133)
B3.0	279	(1702)	(1422)
B4.0	372	(2083)	(1753)
C3.0	279	(1422)	(1626)
C4.0	372	(1651)	(2032)
C5.0	464	(1905)	(2413)
C6.0	557	(2159)	(2794)

(上記データは製品寸法のガイドラインです。
実際の寸法は引き合いに基づき提出いたします。)

1-8 見積りに際しては下記情報をお送りください

- (a) 取水場所の説明: 取水箇所のガイド図等
- (b) 最大取水量: (ℓ/sec)
- (c) 取水場所での利用可能水平距離: _____ m (d) 取水場所での利用可能落差: _____ m



2. COANDA BOX

頑丈ですがシンプルです

精密なフィルタリング効果と信頼性の高いセルフクリーニングの特性により、メンテナンスは最小限に抑えられますが、ボックスの内部にアクセスできるようにして、定期的な検査を行い、チャンバーに入る可能性のある砂や泥類を掃除できるようにしています。

内部清掃には、下流側の面のボルトを外して持ち上げるだけです。それぞれの上部と下部にある取り付け金具により、ダムや壁に簡単に固定できます。ほとんどの木ネジやコンクリートアンカーを受け入れるサイズで、すぐにシステムを設置できます。

水槽とアウトレットパイプは箱型で一体化され、現場での建設時間とコストを削減できます。ボックスを所定の位置に固定した後、ラバーカップリングに公称サイズのパイプ素材に接続するだけで、きれいな水を確実に供給できます！

種類については次ページに標準ボックスを紹介していますが、ご希望の容量も設計製造可能です。

自然の流れにそのまま置く方式も多いのですが、下記の実例のように、ボックス手前にクッション槽を設け、流れを安定にし、大きな雑物を先に沈めさせる構造では、清掃のための訪問回数を減らせますし、現場での工夫もDIYの楽しみです。



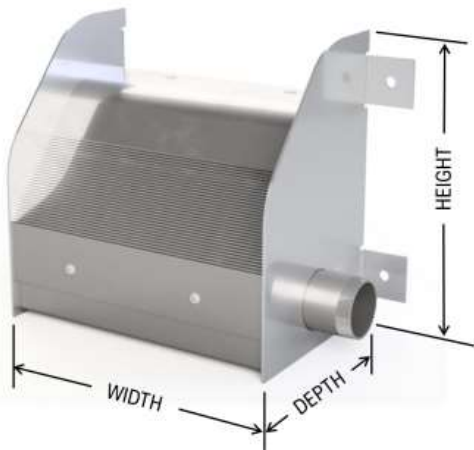
2-1 COANDA BOX 種類

コアンダ ボックス

Coanda Box

DIY 用やピコ水力に適した現場設置用で、完成品でお届けします

- * 取り外し可能スクリーンエレメント
- * 取り付け端子付き
- * 全てステンレス溶接加工品



型式	容量 リットル/秒	奥行き (mm)	幅 (mm)	高さ (mm)
CBS0.1	(2.8)	(203)	(305)	(279)
CBS0.2	(5.7)	(203)	(610)	(279)
CBS0.25	(7.1)	(381)	(305)	(572)
CBS0.5	(14.2)	(381)	(610)	(572)
CBS0.75	(21.2)	(381)	(914)	(572)
CBS1.0	(28.3)	(635)	(610)	(876)
CBS1.5	(42.5)	(635)	(914)	(876)
CBS2.0	(56.6)	(635)	(1219)	(876)



コアンダ効果について

引用文献：Wikipedia ウィキペディア

コアンダ効果は、粘性流体の噴流が近傍の壁面へ引き寄せられたり、凸形状の壁面上にて壁との接触を保ち続けるように振る舞う性質である。噴流が粘性により周りの流体を引きこむことが原因と説明される。実践的事例としては、ルーマニアの発明家アンリ・コアンダがジェット・エンジン機の実験において指摘したものが最初とされる。



 **エコアート田代合同会社**
Ecoart Tashiro LLC

〒865-0066

熊本県玉名市山田 1351-6

TEL:0968-82-7270

Fax:0968-82-8332

<https://www.ecoart-tashiro.co.jp>