

Sand Separating Chamber with Rotary Cylinder

(Kazuyoshi Fukuda)

(Shigeyo Watanabe)

(Misao

Murakami)

:

Synopsis :

Circle-shaped sand separating chamber with a rotary cylinder has a desirable function of sand sedimentation and separation from sewerage raw water. This technology is superior to the conventional rectangular-shaped sand sedimentation basin in points of a

回転円筒付き円形沈砂池の開発*

川崎製鉄技報
27 (1995) 1, 5-11

Sand Separating Chamber with Rotary Cylinder



要旨

回転円筒付き円形沈砂池は、流入下水のエネルギーと円筒の回転エネルギーの組合せにより下水中の砂を分離除去するもので、除砂

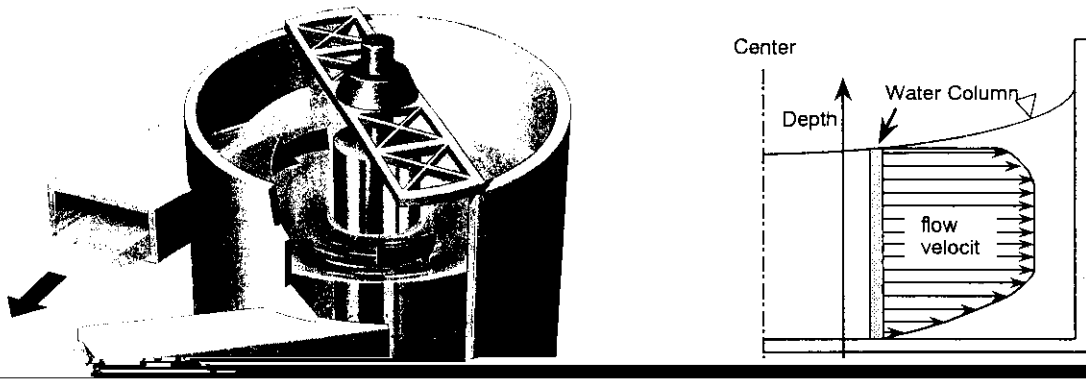
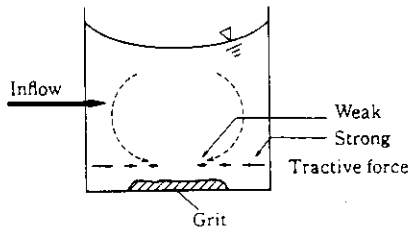


Fig. 1 General sketch of the circle-shaped sand seperating



に導かれ、前述のような機構で除砂されたのちポンプピットへ越流し、ポンプアップされて処理場まで送られる。沈砂池で分離された砂は池中央の円筒下まで二次流により集砂され、揚砂ポンプにて池外まで排出されたのち、サイクロンによって固液分離され搬出される。

2.4 円形沈砂池の特徴

(1) 敷地面積が従来の矩形沈砂池の2/3~4/5になる。



注：① 表向流速が中心向きであり、たわみへん成流速が円周方向

流入した砂粒子は旋回流による遠心力で外壁に向かって動いて固

ここで、 u_c : 限界摩擦速度
 σ/ρ : 砂の比重
 d : 粒子の平均粒径

面へ沈降する。

4.2 基本方針

$$A_1' = 2 \pi LH \dots\dots\dots (6)$$

$$A_1 = A_1' \times (\rho' / \rho)$$

$$= \frac{2 \pi H v_0^2}{g} \dots\dots\dots (7)$$

一方、重力沈降による面積 A_2 は、円形槽底面から円筒の底面を

すなわち、流入口の幅が狭いほど底面積は小さくてすむ。

ただし、流入流速が大きくなるほど構造物の必要強度が増加する

こと、損失水頭が大きくなることに注意を要する。例えば、3 m/s であれば約 0.5 m の水頭差が必要となるため、実際には 2~3 m/s 程度の流入流速を上限とするのが合理的である。

$$A_2 = \frac{\pi D^2}{4} \times (1 - \alpha^2) \dots\dots\dots (8)$$

さらに、全て重力沈降によってのみ砂を分離する場合に必要な面積は(9)式で求められる。

$$A_3 = \frac{Q}{v'} \dots\dots\dots (9)$$

結局、 $A_1 + A_2 = A_3$ より基礎関係式として(10)式が得られる。

$$\frac{Q}{v'} = \frac{2 \pi H v_0^2}{g} + \frac{\pi D^2}{4} \times (1 - \alpha^2) \dots\dots\dots (10)$$

すなわち、流入口の鉛直方向長さ (=深さ) H が大きいほど底

5 まとめ

回転円筒付き円形沈砂池については、日本下水道事業団民間開発技術審査証明において、優れた除砂機能、沈砂洗浄効果、維持管理性などが評価されているが、本報告で示したように、その後の開発により以下の成果をあげることができた。

- (1) コンピュータシミュレーションや模型実験により水理学的見地からの適用限界を検討し、上限を 12 m とした。
- (2) 除砂理論を定式化し、基礎関係式として

$$Q/V = 2 \pi H v_0^2 / g + (1 - \alpha^2) \pi D^2 / 4$$