

【技術分類】 1 - 3 - 1 - 1 単位操作 / 沈殿・浮上 / 沈殿 / 凝集沈殿

【技術名称】 1 - 3 - 1 - 1 - 1 傾斜板沈殿池

【技術内容】

傾斜板式沈殿池は、沈殿池内に傾斜板等の沈降装置を挿入して、一種の多階層式沈殿池を構成し、除去率を高めるものである。

沈殿池に高さ  $H$  の傾斜板を挿入し、傾斜を持たせることにより  $h$  階層の働きをすることになる。通常は傾斜角度を  $60$  度としている。その結果、沈殿効率が  $H/h$  倍に増大する。これが傾斜板の原理である。

沈降装置の形状により、水平流の中で用いるもの、上向流の中で用いるもの、どちらの方向の水流にも使えるものがあるが、原理は同じである。このうち、水平流の中で用いるもので傾斜した平板を重ねた構造のものを傾斜板沈殿装置と言う。

傾斜板沈殿池では、水流が沈降装置外を通ると、沈殿効率が著しく低下するので、短絡流が生じないようにする必要がある。したがって、池内への流入を均等にするために適正な整流壁を設け、また短絡流を防止するために阻流壁、阻流板、側流止めを設ける。

また、沈殿効率を高めるために池内部での流速を定める、沈殿池で沈降装置内への流入が均等になるように、沈降装置を流入部に近接させて設置しないようにする、偏流によるフロックの巻き上げを防止するため沈降装置を流出部壁に近接させない、沈降装置下端と池底との間は  $1.5\text{m}$  以上あけて、堆泥の空間として確保するとともに、排泥設備の設置あるいは排泥作業、沈降装置の維持管理が円滑にできるようにする、等の注意が必要である。

【図】

図 傾斜板の働きと傾斜板沈降装置

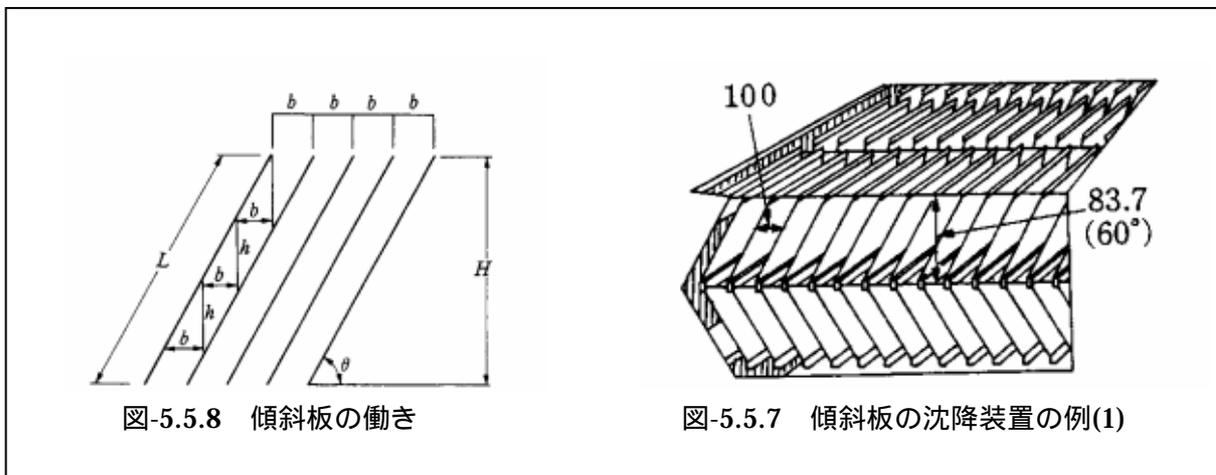


図-5.5.8 傾斜板の働き

図-5.5.7 傾斜板の沈降装置の例(1)

出典：水道施設設計指針、2000年3月31日、水道施設設計指針改定委員会著、社団法人日本水道協会発行、197頁 図 - 5.5.8 傾斜板の働き、図 - 5.5.7 傾斜板の沈降装置の例(1)

【出典 / 参考資料】

「水道施設設計指針」、2000年3月31日、水道施設設計指針改定委員会著、社団法人日本水道協会発行、194 - 199頁

【技術分類】 1 - 3 - 1 - 1 単位操作 / 沈殿・浮上 / 沈殿 / 凝集沈殿

【技術名称】 1 - 3 - 1 - 1 - 2 傾斜管沈殿池

【技術内容】

上向流傾斜管沈殿池の沈殿の原理は傾斜板と基本的には同じであり、傾斜管沈降装置を設置した沈殿池を上向流傾斜管沈殿池と言う。

傾斜管沈降装置は、通常は4角又は6角形の筒状を多数集合させたものであり、これに下側から上向きに原水を流し、沈殿を促進する。

上向流式の沈降装置の機能としては、整流作用、沈降面積の増加、沈降装置内における二次凝集効果等が考えられる。一方、上向流式の沈降装置は、段数が1段であり、沈降面積を増加させることが難しいため表面負荷率を大きく取れない。

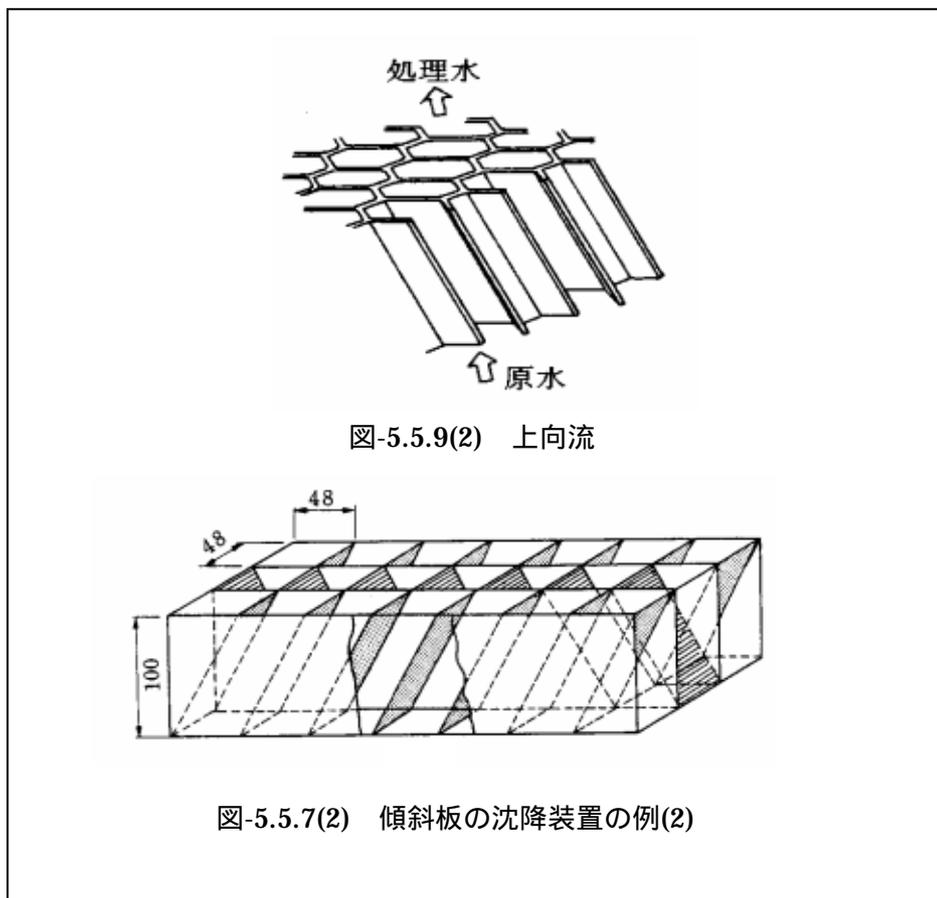
上向流式の場合、水平流式のように複数段にすると、折り返し部分で滑落スラッジの巻き上げが起こる。また、折り返し部分にはスラッジが堆積し、固着しやすく偏流も起こりやすい。このため、上向流式においては、沈降装置の効果を低下させないように1段にする。

上昇流速を大きくすれば、当然処理水量は増加するが、これも実績からみて限界がある。沈殿池の上向流水はすべて沈降装置を通過するのが理想的である。しかし、沈殿池の構造、形状及び大きさによっては、例えば小規模な円形沈殿池のように沈降装置を全断面に設置できない場合がある。

沈降装置が沈殿池の流入部壁に近接し過ぎると、装置内への流入が均等にいかないおそれがあるため、沈降装置の下端と池底との距離は、堆泥の空間を確保し、かつ流入が均等に行われる程度とする必要がある。

【図】

図 上向流沈降装置の構造と装置



出典：水道施設設計指針、2000年3月31日、水道施設設計指針改定委員会著、社団法人日本水道協会発行、197頁 図 - 5.5.9 沈降装置と水流方向(2)上向流、図 - 5.5.7 傾斜版の沈降装置の例(2)

【出典 / 参考資料】

「水道施設設計指針」、2000年3月31日、水道施設設計指針改定委員会著、社団法人日本水道協会発行、194 - 199頁

【技術分類】 1 - 3 - 1 - 2 単位操作 / 沈殿・浮上 / 沈殿 / 高速凝集沈殿

【技術名称】 1 - 3 - 1 - 2 - 1 スラリー循環方式

【技術内容】

高速凝集沈殿池は、フロックの形成を既存フロックの存在下で行い、沈殿との操作を1つの装置の中に組み入れて、短い滞留時間内でこれらを行い凝集沈殿の効率の向上を目的とした設備である。

高速凝集沈殿池は、原理上又は機構上から、スラリー循環方式、スラッジ・ブランケット方式及び両者の複合方式に大別することができる。それぞれ多数の異なる機種があり、原水条件と使用条件に対して適用範囲を持っているので、計画する浄水場の条件と各種高速凝集沈殿池の特徴とを検討し、機種を選択する必要がある。

スラリー循環方式では、原水と凝集剤は循環している既存のフロック群と混和、攪拌され、微小フロックは既存フロックに吸合される。その後、循環流とともに分離部に流入し、ここで上澄水の上昇水流と循環する下降スラリー流とに分離する。

上澄水は、水面に配置したトラフから流出し、余剰スラッジは底部又は循環部の一部に設けられた集泥ホoppaから排除される。特にスラッジ量の多い場合に適するように回転式スラッジ掻寄機を内蔵した機種もある。

【図】

図 高速凝集沈殿池（スラリー循環形）

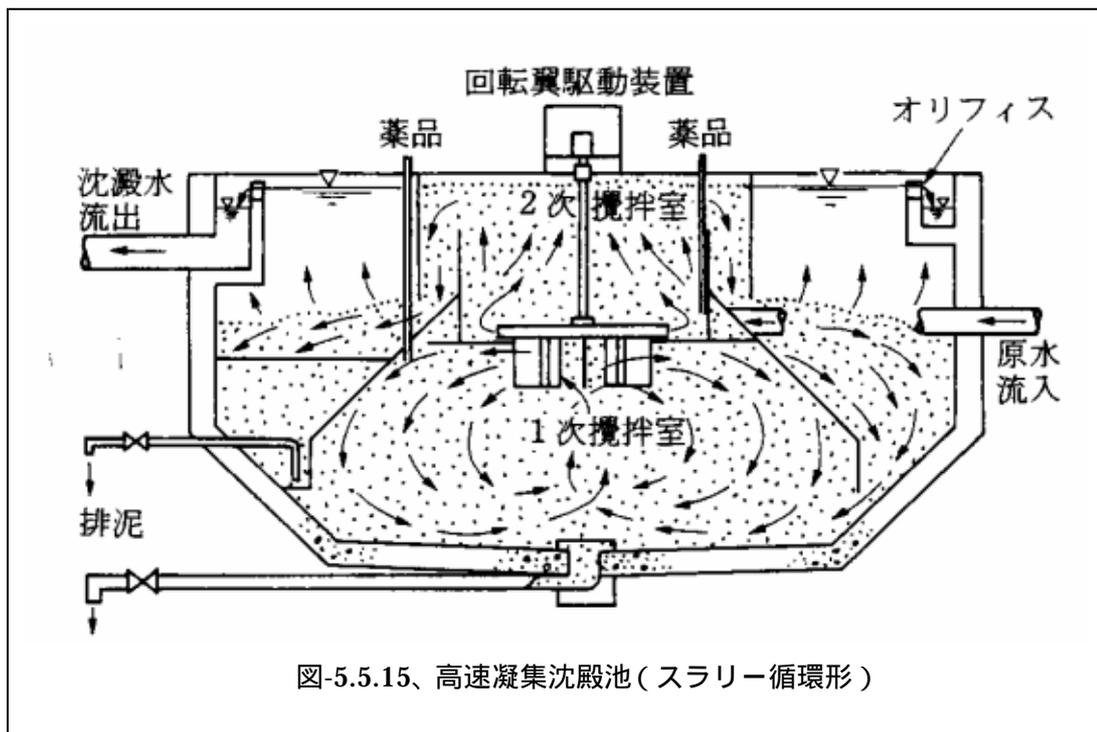


図-5.5.15、高速凝集沈殿池（スラリー循環形）

出典：水道施設設計指針、2000年3月31日、水道施設設計指針改定委員会著、社団法人日本水道協会発行、200頁 図 - 5.5.15 高速凝集沈殿池（スラリー循環形）

【出典 / 参考資料】

「水道施設設計指針」、2000年3月31日、水道施設設計指針改定委員会著、社団法人日本水道協会発行、199 - 201頁

【技術分類】 1 - 3 - 1 - 2 単位操作 / 沈殿・浮上 / 沈殿 / 高速凝集沈殿

【技術名称】 1 - 3 - 1 - 2 - 2 スラッジブランケット方式（機械攪拌型）

【技術内容】

スラッジブランケット方式は、フロックの沈降速度と上昇流速がちょうどつり合って、浮遊した状態に保たれているフロックに流入してくる懸濁物質が一体となり凝集沈殿する方式である。

上昇水流によって浮遊状態にあるフロックの下方から凝集剤を混和した原水が通過することにより、懸濁物質は多数の浮遊フロックと接触し一体となって、上昇水流から分離して浮遊フロック層に加わる。一般に循環流はなく、フロックの浮遊は上昇水流のみに依存しているものが多い。

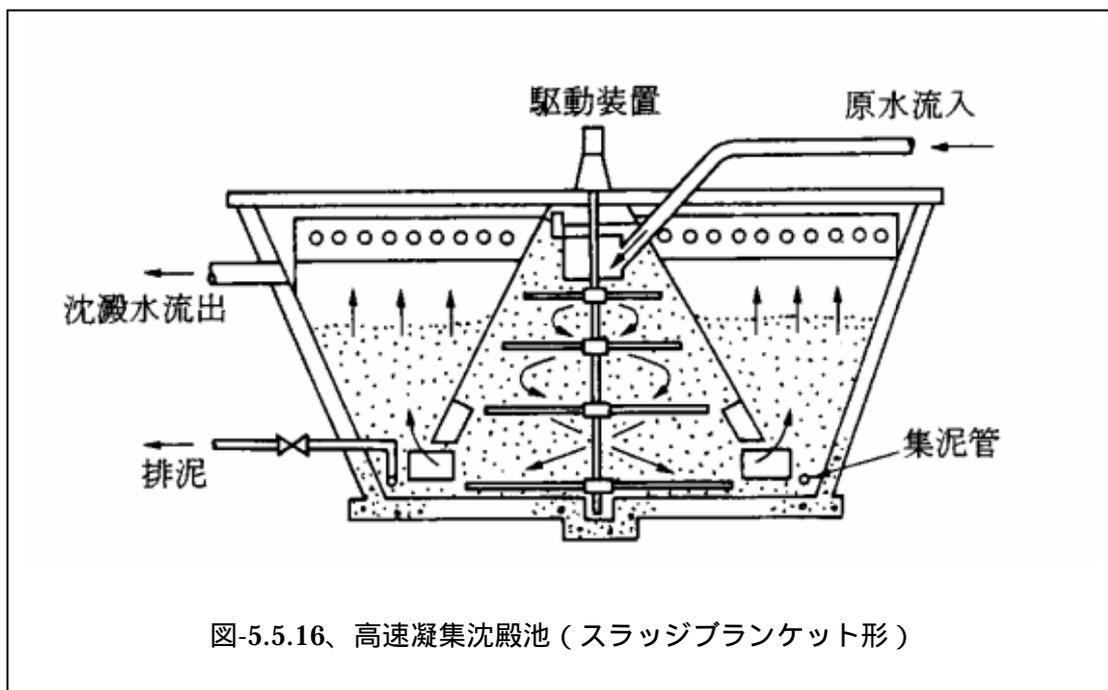
池内の流動を機械の回転翼によるものが機械攪拌型である。

余剰スラッジの排泥は、池底部から行われるものが多い。

平面形状は、攪拌のために円形のものが多い。

【図】

図 高速凝集沈殿池（スラッジブランケット形）機械攪拌型



出典：水道施設設計指針、2000年3月31日、水道施設設計指針改定委員会著、社団法人日本水道協会発行、200頁 図 - 5.5.16 高速凝集沈殿池（スラッジブランケット形）

【出典 / 参考資料】

「水道施設設計指針」、2000年3月31日、水道施設設計指針改定委員会著、社団法人日本水道協会発行、199 - 201頁

【技術分類】 1 - 3 - 1 - 2 単位操作 / 沈殿・浮上 / 沈殿 / 高速凝集沈殿

【技術名称】 1 - 3 - 1 - 2 - 3 スラッジブランケット方式（脈動型）

【技術内容】

脈動型は、スラッジブランケット方式のひとつであり、水流自体の脈動によって池内に流動を起こさせる型式である。フロック層が浮遊した状態に保たれ、フロック層に流入してくる懸濁物質が一体となり凝集沈殿する。

フロックの浮遊は流入水による上昇流に依存するため、安定した凝集作用のために流量の変化は少ない方がよい。

余剰スラッジの排泥は、脈動型では分離面上端から越流させて排泥させるのが一般的であるが、池底部から排泥する場合もある。

高速凝集沈殿池の平面形状は、円形の場合もあるが長方形の場合の方が多い。

【図】

図 高速凝集沈殿池（スラッジブランケット）脈動型

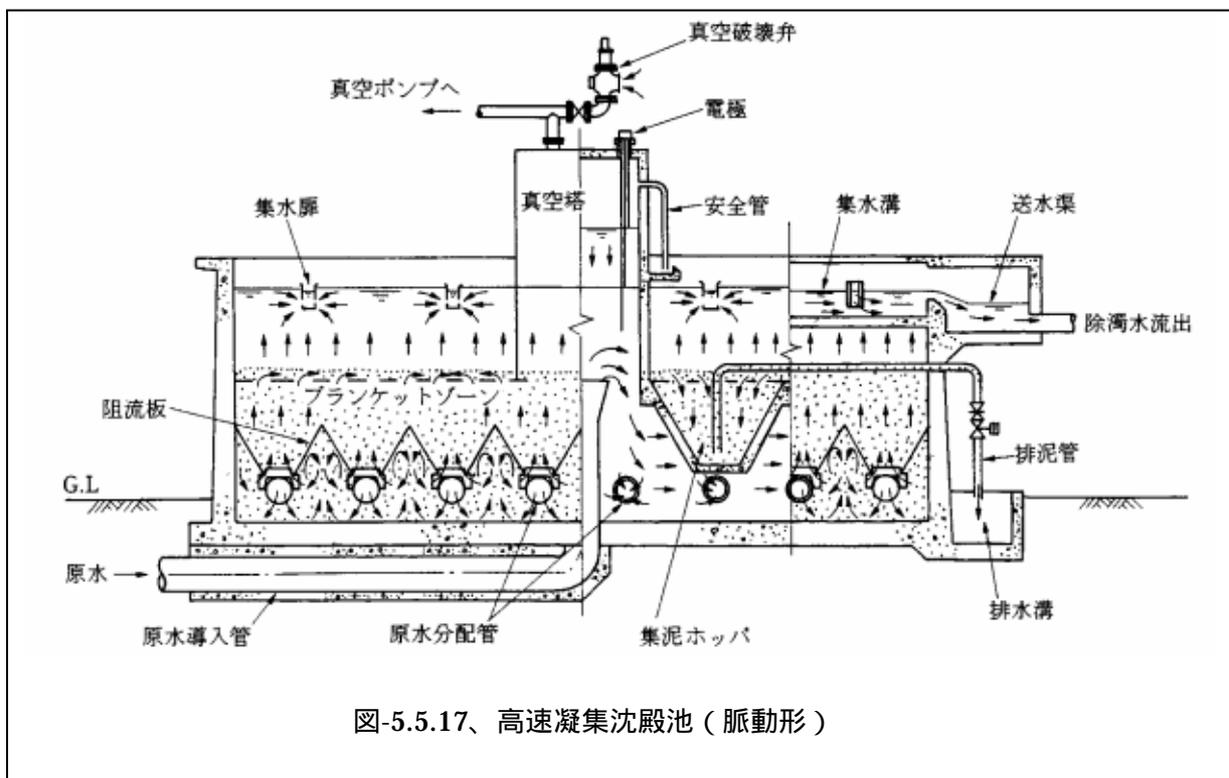


図-5.5.17、高速凝集沈殿池（脈動形）

出典：水道施設設計指針、2000年3月31日、水道施設設計指針改定委員会著、社団法人日本水道協会発行、200頁 図 - 5.5.17 高速凝集沈殿池（脈動形）

【出典 / 参考資料】

「水道施設設計指針」、2000年3月31日、水道施設設計指針改定委員会著、社団法人日本水道協会発行、199 - 201頁

【技術分類】 1 - 3 - 1 - 2 単位操作 / 沈殿・浮上 / 沈殿 / 高速凝集沈殿

【技術名称】 1 - 3 - 1 - 2 - 4 スラリー循環とスラッジ・ブランケットとの複合方式

【技術内容】

スラリー循環とスラッジ・ブランケットとの複合方式は、両者の長所を取り上げて複合化したもので、スラリー循環型の循環部分の上側にスラッジ・ブランケットを置いたものである。

高速凝集沈殿池は、フロックの形成を既存フロックの存在下で行うことにより、凝集沈殿の効率を向上させることを目的としたものである。原理上又は機構上から、多数の異なる機種があり、原水条件と使用条件に対して適用範囲を持っているので、計画する浄水場の条件と各種高速凝集沈殿池の特徴とを検討し、機種を選択する必要がある。

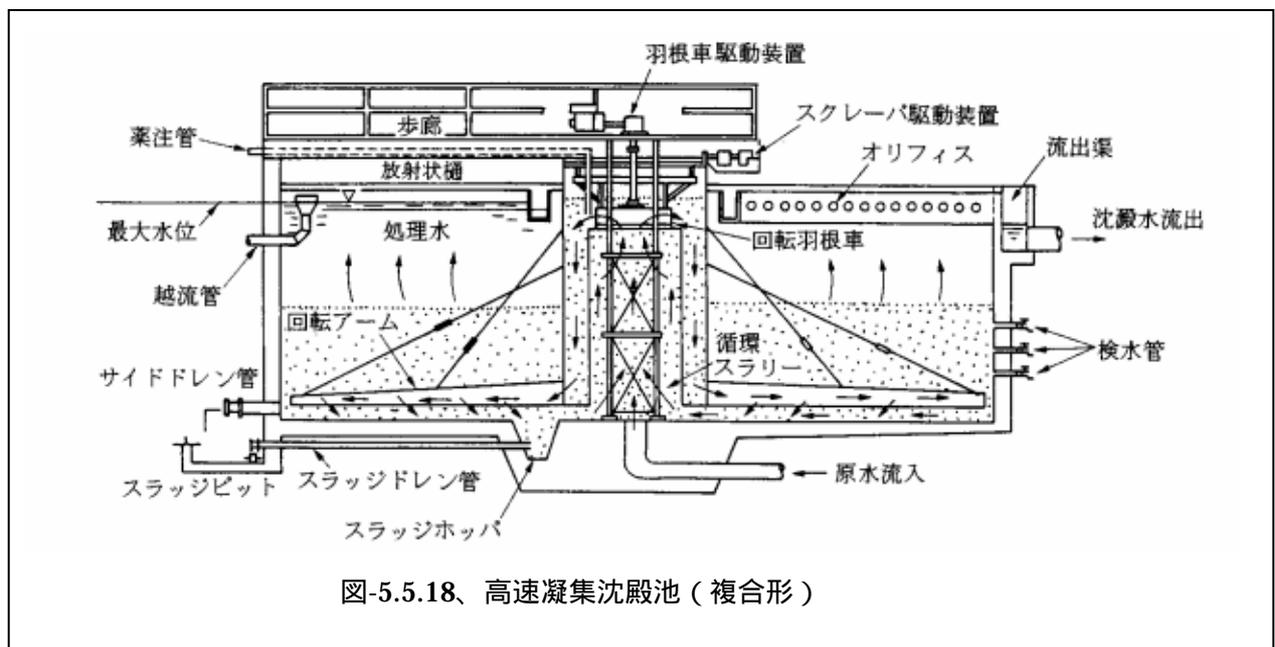
複合方式は、最初の凝集過程をスラリー循環方式で行い、次のフロックの成長と分離をスラッジ・ブランケット方式によるものである。

スラリー循環のための攪拌は、回転翼によるもの、水流自体によるもの、水流による回転アームによるもの等がある。

高速凝集沈殿池が大きい上昇流速と短い滞留時間で処理機能を発揮するには、スラリーの存在が必要条件である。活性のあるスラリーを常時保有するには、絶えずある程度の濁質の流入と、排泥によるスラリーの新陳代謝を必要とする。新陳代謝がなければ、フロックの吸着凝集能力の劣化やスラリー中の有機物質腐敗のために、新たな原水に対して除濁能力を発揮できなくなるからである。

【図】

図 高速凝集沈殿池（スラリー循環とスラッジ・ブランケット）複合方式



出典：水道施設設計指針、2000年3月31日、水道施設設計指針改定委員会著、社団法人日本水道協会発行、200頁 図 - 5.5.18 高速凝集沈殿池（複合形）

【出典 / 参考資料】

「水道施設設計指針」、2000年3月31日、水道施設設計指針改定委員会著、社団法人日本水道協会発行、199 - 201頁

【技術分類】 1 - 3 - 1 - 2 単位操作 / 沈澱・浮上 / 沈殿 / 高速凝集沈澱

【技術名称】 1 - 3 - 1 - 2 - 5 微粒砂利用型超高速凝集方式

【技術内容】

超高速凝集沈澱処理技術は、微粒砂を用いて微細フロックを含む水に微粒砂を分散させた状態で高分子凝集剤を添加することにより、微細フロックと微粒砂を集塊させ、沈降させる技術である。

形成フロックの極めて高い沈降性により、従来の凝集沈澱処理に比べて超高速での処理が可能であり、少ない設置面積（特に沈澱池）で原水中の懸濁物質を安定的に低減することが可能である。

沖縄県企業局北谷浄水場での実験報告を中心に説明する。

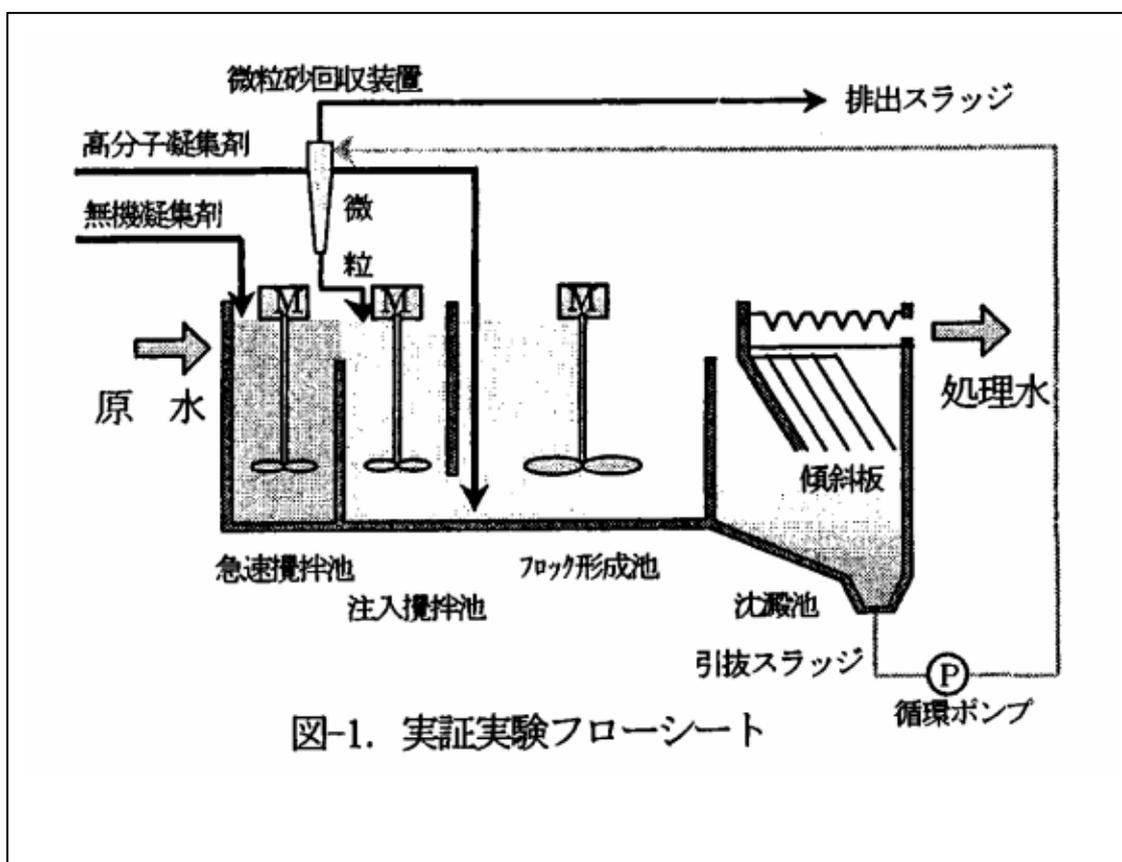
処理プロセスは、原水の粗大來雜物を除去後、急速攪拌池にて無機凝集剤を、注入攪拌池にて微粒砂を、注入攪拌池出口付近で高分子凝集剤を添加し、フロック形成池にて微細フロックと微粒砂を集塊させた後、沈澱池にて固液分離する。添加した微粒砂は、凝集汚泥と共に引抜く。（フロー図参照）

浄水処理実験の薬品添加率は、ジャーテストおよびバッチ試験結果をもとに、流入原水濁度に対する比例制御とし、排水処理実験は高分子凝集剤のみを添加するものとし、高分子凝集剤の添加率を一定とした。なお、無機凝集剤には水道用液体硫酸バンドを、高分子凝集剤にはポリアクリルアミド(アニオン性)を使用した。また、微粒砂には水道用ろ過砂を使用した。

実験の結果、沈澱池表面負荷率 1440m / 日において、原水濁度 2.5 ~ 50 度に対し、平均処理水濁度は 0.7 度であり、傾斜板沈澱池に対して極めて高い表面負荷率での処理にも関わらず、同等の処理性能を有することが確認された。また、フロック形成池滞留時間も一般的な 20 ~ 40 分から 5.2 分となり、高分子凝集剤の添加が凝集時間の短縮に効果的であることが確認された。

【図】

図 超高速凝集沈澱フローシート



出典：(4-14) 微粒砂を用いた超高速凝集沈澱処理技術、第53回全国水道研究発表会講演集、平成14年4月26日、赤嶺永正、松本幸博、品田司、大田直輝著、社団法人日本水道協会発行、118頁 図-1 実証実験フローシート

【出典 / 参考資料】

「化学工学便覧」、1988年3月18日、社団法人化学工学協会編、丸善株式会社発行、733頁

「第53回全国水道研究発表会講演集」、平成14年4月26日、赤嶺永正、松本幸博、品田司、大田直輝著、社団法人日本水道協会発行、118 - 119頁