

● フロッツク形成池型式比較表

攪拌方法 比較項目	(1) 水流自身のエネルギーを利用する方法		(2) 外部から水流にエネルギーを与える方法	
	阻流壁を利用する		フロッツク型軸流式	
	①上下う流式	②水平う流式	③壁型	④横型軸流式
必要スペース	池 (滞留時間: 20~40分) のみ 必要スペースは小さい ○	同 左 ○	池の上部に機械室が作れるため必要スペース小さい ○	池 (滞留時間: 20~40分) と機械室 必要スペースは大きい △
損失水頭	大きい。60~80cm程度 △	大きい。30~50cm程度(一般的)60~80cm程度に出来る。 △	ほとんどつかない ○	同 左 ○
構造	池を仕切壁により数列の水路にし、そこに阻流壁を入れ流れを上下にう流させる ○	池を多くの仕切壁により多くの水路にしたり、流れを左右にう流させる ○	池+攪拌機械 回転と周囲の水が共回りしないように壁に固定翼を設けることもある ○	同 左 ○
短絡流の発生	発生しにくい ○	構造上、幅が小さく深い水路となるので、短絡流が発生しにくい △	発生しやすいため、最低でも3連続池とすることが必要 ○	発生しにくい ○
2) 処理方法の特色 水質の変動に対する適応性	攪拌強度は流量の8乗に比べて例のため、水量が少なくなると攪拌が不十分になり流量が増えるときは破砕することによって攪拌強度を変更する。 △	阻流壁の間隔を可変にしなにかぎり、攪拌強度の変更は難しい △	フロッツク型軸流式の強度の変更は可能 ○	同 左 ○

● フロツク形成池型式比較表 2

比較項目	(1) 水流自身のエネルギーを利用する方法 頭流蓋を利用する		(2) 外部から水流にエネルギーを与える方法 フロツクエネルギーターナーを利用する	
	① 上下う流式		④ 横型軸流式	
	② 水平う流式		⑤ 横型直角流式	
3) 維持管理性				
点検・修理	排泥以外はほとんど保守・点検の必要がない ○	同 左 ○	同 左 △	同 左 △
故障時の対応	機械部分がないため、故障したり、取替といてもよい考慮しなくともよい ○	同 左 ○	同 左 △	同 左 △
排泥作業	う流底下部に開口を設けて排泥する。突縁ではほとんど堆泥がみられない。 ○	同 左 ○	同 左 △	同 左 △
4) 実績	多数最近の採択例は多い ○	比較的少数 △	きわめて少数最近ではほとんど採択されていないようである X	最も多数、ことに大規模浄水場には多い ○
5) 経済性				
建設費	機械部分がないため安価 ○	同 左 ○	高価 X	高価 X
維持管理費	不要 ○	同 左 ○	動力費が必要 X	同 左 X
6) 総合評価	自然流下をうまく利用し、建設費も安く本浄水場に適している ○	掘削強度が限られた面積では充分とれない X	同 左 △	同 左 △

PC造りとRC造りの比較

	PC造	RC造
1. 形状	<ul style="list-style-type: none"> ・ 円筒形 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 矩形
2. 構造	<ul style="list-style-type: none"> ・ 壁を筒形殻として膜理論で応用解析。 ・ 壁体に生じる応力は、ほとんどがフープテンションであり、鉛直方向の曲げなどは極めて少ない。 ・ コンクリートは引張応力に弱いため、このフープテンションにほぼ等しいプレストレスを壁体に配置したPC鋼殻を要する。 ・ フープテンションは水深に比例し、増大するが各層での必要プレストレスは、PC鋼材の量またはピッチを変換することによりその適量を与えることができる。 ・ 上記より、ひびわれが発生しにくい構造となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 柱、梁、版等を一体とした不静定構造（ラーメン構造）として構造解析。 ・ 部材は主として曲げ剛性で外荷重に抵抗。 ・ 曲げを受ける部材は、圧縮または引張を受ける部材に比較してより高剛度を必要とする。 ・ 上記により、RC造はPC造に比較して部材が厚くなり、温度応力や乾燥収縮の影響が大きくなり、コンクリートにひび割れが生じ易くなる。
3. 設計条件	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地上式または半地下式に適している。 ・ 水深を大きくとれる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地下式に適している。 ・ 水深は6.0m程度が限界。 ・ 大規模容量で風振をデニスコート野球場等の有効利用する場面に適している。
4. 水密性	<ul style="list-style-type: none"> ・ ひび割れが生じにくく、施工を確実に行えば漏水については殆んど問題はない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 漏水の有無は主として施工の良否により生ずる可能性が高く、ひび割れの発生はRCの宿命のようなもので、PCに比べひび割れが起り易く、水密性は劣る。適切な補修を行うことにより問題は無い。
5. 施工性	<ul style="list-style-type: none"> ・ 鋼材とコンクリートにプレストレスをかけて水圧に抵抗させているので、コンクリートの品質管理と鋼材の緊張作業等に特殊な技術が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一般的な技術で十分であるが水密構造であるので、温度応力、乾燥収縮によるクラックを出来るだけ小さくかつ少なくするよう十分注意することが必要。
6. 維持管理性	<ul style="list-style-type: none"> ・ 壁体についてはほとんど必要ない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 左

沈でん池汚泥攪拌機比較表

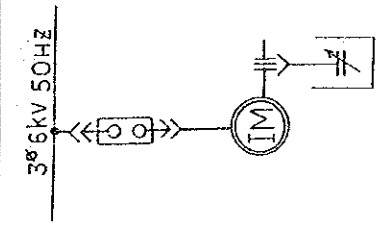
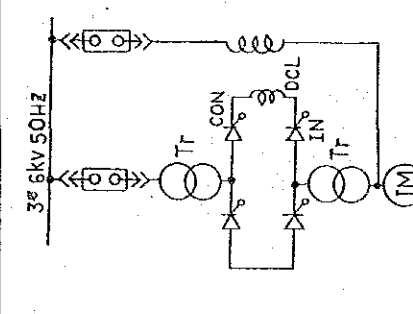
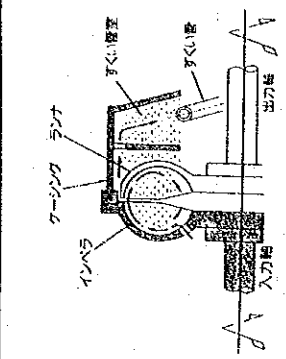
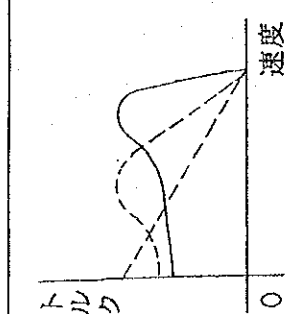
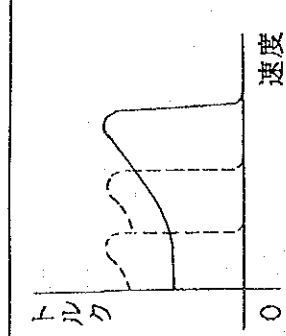
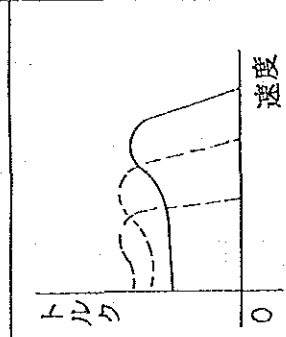
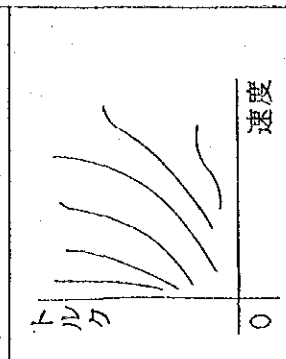
比較項目	方式	A. 水中ロープけん引式	B. リングベルト式 (チェーン使用)	C. 中央駆動式
1. 構造		<p>駆動部……ワイヤー、バイエル変速機、サイクロ減速機、ワイヤー巻取装置</p> <p>水中部……攪拌部、ワイヤー、滑車</p> <p>1. 駆動にて、掻板2組を交互に駆動せる。</p>	<p>駆動部……ワイヤー、バイエル変速機、サイクロ減速機、スプロケット用軸受台</p> <p>水中部……チェーン、掻板、水中軸、軸受け、テークアップ</p> <p>1. 駆動にて、駆動部2列または3列を駆動する。</p>	<p>駆動部……ワイヤー、バイエル変速機、サイクロ減速機</p> <p>水中部……掻板、駆動軸</p> <p>1. 駆動にて、1. 駆動せを行う。</p>
2. 運転方法		<ul style="list-style-type: none"> ・ 2組の掻板にて交互に駆動せる。 ・ 断続運転 (1日に数回駆動せる。) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ エンドレスチェーンにて連続に駆動せる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 回転により連続に駆動せる。
3. 沈でん物攪拌能力		<p>濃度にもよるが、常時運転を行っていれば濃度増加等による沈でん物の増加にも対処できる。</p>	<p>常時運転を行っているため、濃度変化には十分に対処できる。</p>	<p>B方式に準ずる。</p>
4. 長所		<ol style="list-style-type: none"> 1. 他方式に比べ安価である。 2. 据付が容易である。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 連続駆動せが行える。 2. チェーンが切断しても、ユニット (ピン、ローラー) を取替えることにより補修できる。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 水中駆動ヶ所がない。 2. 連続的に駆動せが行える。 3. 軸受、滑車、ピン等の部品が他方式に比べて少ない。 4. 非泥井の数が少ない。
5. 短所		<ol style="list-style-type: none"> 1. ロープが切断した場合には、ロープ1本分を取替える。 2. 連続駆動せではないために、掻板が多量の汚泥に埋没した場合に駆動せを行うと、ロープ切断又は、掻板脱軸の恐れがある。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. テークアップが水中にあるため、チェーンのたるみを調整するためには、人が水中に入るか、又は、テークアップ構造を地上より操作できるようにする必要がある。 2. 水中部が他方式に比べて多いため、維持管理が多く必要である。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 沈でん池上部に設置した歩廊にて全荷重を受けるため、歩廊が大きくなる。 2. 沈でん池壁に、機械荷重を考慮する必要がある。 3. 駆動部の貫通する部分の傾斜板を切欠く必要がある。

比較項目	方式	A. 水中ロープけん引式	B. リングベルト式 (チェーン使用)	C. 中央掻寄式
		<p>3. 水中部が比較的多いため、水中部の材質及び塗装等に注意する必要がある。</p>	<p>3. 他方式に比べて高価である。 4. A方式の3に準ずる。</p>	<p>4. 各コーナー部分に汚泥が堆積しやすい。 5. 水中部は、A・B方式に比べて少ないが、材質、塗装等には注意する必要がある。</p>
<p>6. 沈でん池掃造物との関連 (一般的)</p>	<p>1. 掻板をワイヤーで引き寄せるため、ワイヤー、掻板の強度を考慮すれば長いものが有効と思われる。 (50 m程度の掻寄せ実績あり) 2. 掃造物に加わる荷重は、小さいために特に考慮する必要はなし。 3. 掻板毎に懸流盤を必要とする。</p>	<p>1. エンドレスチェーンにて掻寄せするため、掻寄せ距離が長くなるとチェーンのたるみが大きくなり、駆動部の負荷が大きくなる。 (30 m程度送の実績あり) 2. A方式2に準ずる。 3. A方式3に準ずる。</p>	<p>1. 駆動軸貫通部の傾斜板を切欠く必要がある。 2. 各コーナーに汚泥が堆積しない様な構造とする。 3. 円形掻寄せのため池形状が正方形に近くなる。 4. 沈でん池スラブにて全荷重を受けるため、強度を考慮する。</p>	
<p>7. 施工性 (良い順)</p>	<p>1 または 2</p>	<p>3</p>	<p>2 または 1</p>	
<p>8. 総合比較</p>	<p>前述の1～7項の比較を有利な順に整理する。 (1) 機械構造 (構造の複雑さ等) (2) 水中稼働時の有無 (3) 掻寄せ能力 (但し、高水位時) (4) 土木構造への影響 (荷重等) (5) 保守・点検 (維持管理) (6) 施工性</p>	<p>$C \geq A > B$ $C > A > B$ $B = C > A$ $A \geq B > C$ $C \geq A > B$ $A \geq C > B$</p>		

薬品注入ポンプ選定方式比較表

比較案	1 案	2 案	3 案
薬品注入ポンプ	硫酸ばん土注入ポンプ (常用注入ポンプ)	30,000m ³ /日→120,000m ³ /日取替 7.7~30.9ℓ/min×(1+1) 台	30,000m ³ /日現状通り 90,000m ³ /日別スペースに新設 設5.8~23.1ℓ/min×(1+1) 台
	活性シリカ注入ポンプ (常用注入ポンプ)	210,000m ³ /日1台撤去し保管 1台で対応 120,000m ³ /日用2台上記スペース 利用し新設 13.5~50ℓ/min×(1+1) 台 予備は配管を上記と接続することに 依って利用可。	210,000m ³ /日現状通り (180,000m ³ /日転用) 120,000m ³ /日別スペースに新設 設13.5~50ℓ/min×(1+1) 台 (2案に同じ)
比較項目	計量スペース	既設スペース利用 ○	90,000m ³ /日別棟必要 △
	維持管理	最も効率よくすっきりしている ○	120,000m ³ /日別棟必要 × 30,000m ³ /日用が無駄となる △
電気計装設備	30,000m ³ /日用を120,000m ³ /日に 改造のみで使用する。 ○	120,000m ³ /日増設し制御する 30,000m ³ /日用無駄となる。 △	90,000m ³ /日増設し30,000 m ³ /日用と合わせて制御行う必 要有り最も複雑 ×
	工事費	○	△
総合評価	既存のスペースに全て納まり 維持管理が最もし易くかつ一番経 済的である。 ○	30,000m ³ /日用が全て無駄となり 120,000m ³ /日別棟に増設するこ とに依り維持管理が大変である。 又工事費が最も高くなる。 ×	30,000m ³ /日用を無駄にしない 為の案で理論上は正しいが 90,000m ³ /日を別棟に増設し両 方の維持管理を行わなければな らないので維持管理が最も複雑 で工事費が相当高くなる ×

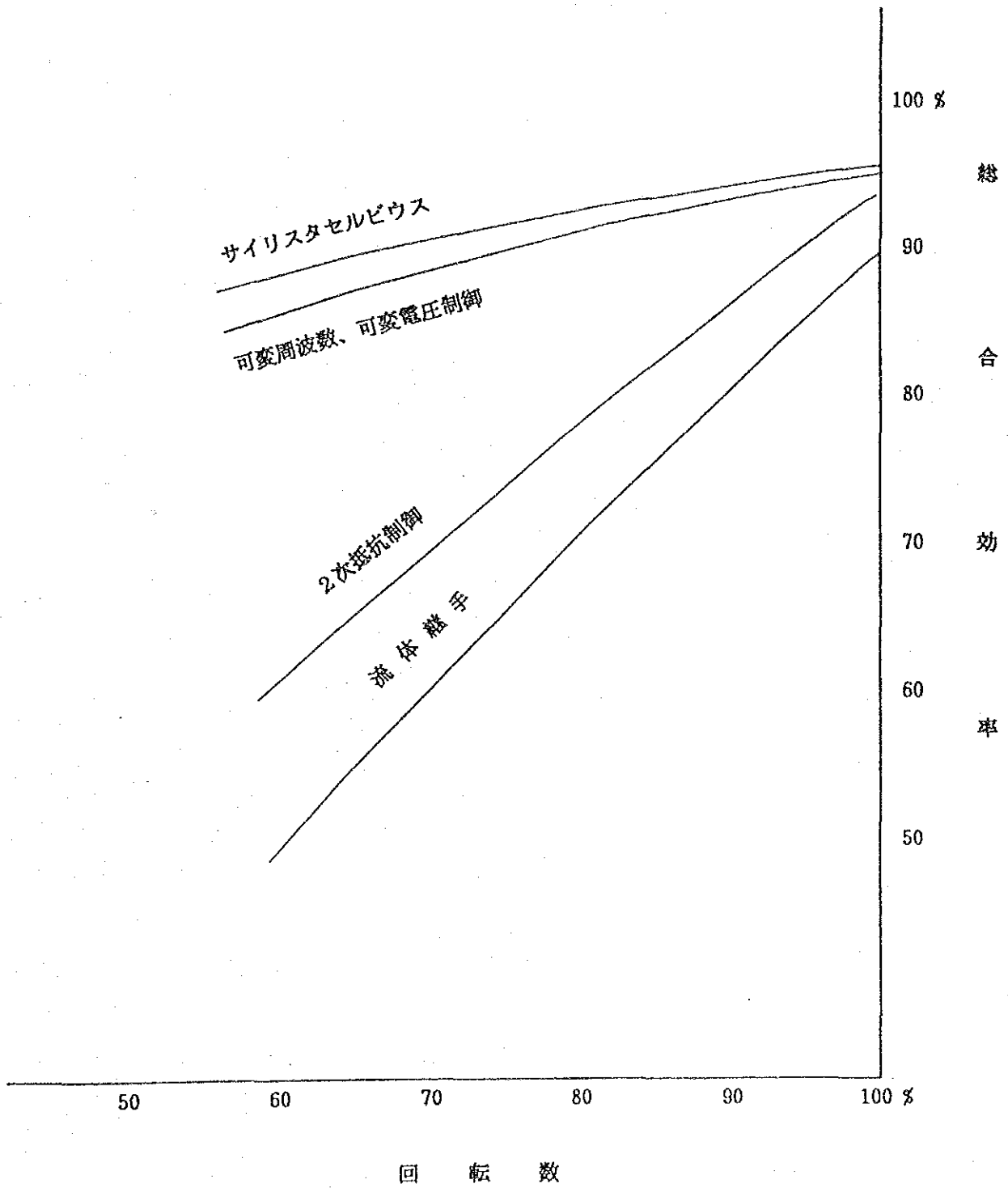
回転数制御方式の比較 (1/2)

項目	機器構成	制御	a) 2次抵抗制御	b) サイリスタセルピウス	c) 可変周波数可変電圧制御	d) 流体継手
1	機器構成		 <p>液体抵抗器 IM: 巻線形誘導電動機</p>	<p>IM: 巻線形誘導電動機 SR: 整流器 DCL: 直流平滑リアクトル SCR: サイリスタ</p>	 <p>IM: カゴ形誘導電動機 Tr: 変圧器 CON: コンバータ DCL: 直流平滑リアクトル IN: インバータ</p>	
2	原理	誘導電動機2次スベリ電力を抵抗器にて熱に変換し、この変換熱量を制御することにより可変速をおこなう。	誘導電動機2次スベリ電力をインバータにより回生し、この回生電力を制御することにより可変速を行う。	誘導電動機の電源周波数を制御して回転数を変える。また、周波数の変化に伴なうトルクの変動は電圧制御により補正する。	すくい管の操作により流体継手羽根車(インペラ、ランナ)内の油量を増減させ、伝達をトルク変化させる事によって被動機の回転数制御を行う。	
3	適用電動機	巻線形誘導電動機	同	左	カゴ形誘導電動機 または同期電動機	カゴ形誘導電動機
4	適用電動機器量	数10KW~数1000KW	数100KW~数1000KW	数100KW~数1000KW	数10KW~数1000KW	数10KW~数1000KW
5	速度-トルク特性					
6	速度制御範囲	65~100% 理論的には0~100%可能であるが実用的には上記値である	65~100% 同	10~100%	25~100%	
7	運転効率	×	◎	◎	◎	×
8	制御特性	○ (低速度でやや不安定)	◎	◎	◎	△
9	スリップリングブラシの有無	有	有	無し	無し	無し
	整流子ブラシの有無	無し	無し	無し	無し	無し
10	保守性	△	○	◎	◎	△
	スリップリングブラシ	必要	必要	無し	無し	必要
	整流子ブラシ	必要	必要	無し	無し	必要
11	経済性 (イニシャルコスト)	安	高	高	高	普通
12	瞬時停電対策の必要性	不要	有	有	有	不要

回転数制御方式の比較 (2/2)

項目	a) 2次抵抗制御	b) サイリスタセルビウス	c) 可変周波数可変電圧制御	d) 流体継手
13	<p>1) 長所</p> <p>1) イニシャルコストが安い 2) 装置の構成が簡単である</p>	<p>1) 余剰2次スベリ電力電 源に回生できるので低速 における総合効率は非常 に高い。最近の電力費値 上かりを考慮すると運転 費が安価となり省エネル ギー時代にあった方式で ある。</p> <p>2) 誘導電動機ブラシ、スリ ップリング保護のみで、 保守性は良い。</p> <p>3) イニシャルコストは、2 次抵抗制御より高いが、 回生される電力費を考慮 すると、総合的に安価と なる。</p>	<p>1) 必要なエネルギーのみを 供給するので総合効率は よい。</p> <p>2) セルビウスで必要なブラ シ、スリップリングが不 要で非常に保守性が良い</p> <p>3) セルビウスに対し、構成 がシンプルであり、信頼 性が高い。(セルビウス は、起動用抵抗、2次切 換回路が必要)</p>	<p>1) クラッチ作用一電動機を 停止する事無しに、被動 機を停止出来る。</p> <p>2) クッション作用一伝達は 流体を介して行うので、 電動機が被動機に振動、 吸収して円滑な運転がで きる。</p>
14	<p>2) 短所</p> <p>1) 余剰2次スベリ電力を抵 抗器にて熱に変換してし まうので低速における総 合効率が非常に悪い、そ れ故最近の電力値上によ り運転費が非常に高価の ものとなる。</p> <p>2) サイリスタセルビウスに 比較すると抵抗器電極の 保守が追加となる。</p> <p>3) 冷却水を必要とする。</p>	<p>1) イニシャルコストは、2 次抵抗制御より高い。</p> <p>2) 速度制御範囲を大きくと ると、変換装置が大きく なる。</p> <p>3) 総合効率が低い (SCで改善)</p> <p>4) 盤スペースが必要</p>	<p>1) 同 左</p> <p>2) 半導体を使用する為高調 波が発生するが、1.2相 整流器等を使用して軽減 対策を取る。 (高調波対策・フィルタ ー必要)</p> <p>3) 総合効率が低い。(SC で改善)</p> <p>4) 盤のスペースが必要</p> <p>5) 故障時の電源バイパス回 路必要</p>	<p>1) 回転数制御範囲が広い場 合、他方式と比較し総合 効率が悪くなる。</p> <p>2) 流体継手が電動機と被動 機の間に入るので長手方 向の長さが長くなり必要 スペースも広くなる。</p> <p>3) 不安定な制御特性</p>
15	<p>実 績</p> <p>最 も 多 い</p>	<p>多 い</p>	<p>少 い</p>	<p>水道設備では少い</p>
	<p>総 合 評 価</p>	<p>○</p>	<p>○</p>	<p>×</p>

780KWモータ総合効率カーブ



※回転数低下による負荷率低減を考慮のもの

