

LCCを考慮した設計・施工について
資料 偏

平成18年3月30日

社団法人東京下水道設備協会

資料—1 機械設備の建設費削減例

1) 沈砂池設備

設計上の留意点	発注者	請負者	削減例
(1) 建設費削減のポイント 1) 総合的建設費の削減 ①省スペース化・軽量化 ②処理プロセスの簡素化 ③機器のユニット化	○	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ジェットポンプによる機器構成で省スペース化 ・原臭濃度に応じた脱臭設備の採用 ・沈砂池の簡素化 ・ユニット式システムの開発
2) 機器費の削減 ①現機器費で処理能力アップ ②補機を含めたシステムの簡素化 ③過剰設計の見直し	○	○	<ul style="list-style-type: none"> ・性能発注の拡大・充実 ・高性能機器の開発 ・ジェットポンプによる機器構成の簡素化、また搬送設備の簡素化 ・架台類の見直し ・雨天時流入水量と沈砂量の設定適正化 ・安全性・耐久性の見直し、また動力計算に安全率を取りすぎているかを再チェック
3) 汎用品の採用	○		<ul style="list-style-type: none"> ・汎用ポンプ、汎用弁類の採用
(2) 環境に優しい機器 1) 機器の3R推進 ①産廃の削減 ②リユース、リサイクルの促進 2) 省エネ、CO ₂ の削減 3) ユーティリティの少ない機器	○	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ステンレス部品の採用 ・エコ製品の採用 ・動力の小さい機種採用（バケットコンベヤ、低圧集砂等） ・密閉機器の採用による脱臭能力の低減 ・省エネ、省用水機器の採用

2) 主ポンプ設備

設計上の留意点	発注者	請負者	削減例
(1) 建設費削減のポイント 1) 総合的建設費の削減 ①省スペース化・軽量化 ②処理プロセスの簡素化 ③機器のユニット化	○ ○	○ ○	<ul style="list-style-type: none"> ・主ポンプ駆動用原動機を横軸 DE から立軸 GT へ変更 ・雨水ポンプ所の天井クレーンレス化 ・— ・補機のユニット化
2) 機器費の削減 ①現機器費で処理能力アップ ②補機を含めたシステムの簡素化 ③過剰設計の見直し	○ ○	○	<ul style="list-style-type: none"> ・KKD ポンプの採用 ・無注水機器による補機の削減, ・主ポンプの無注水化 ・補機の据付、配管等の施工方法の見直し ・予備機を最小限とする
(2) 環境に優しい機器 1) 機器の3R推進 ①産廃の削減 ②リユース、リサイクルの促進 2) 省エネ、CO ₂ の削減 3) ユーティリティの少ない機器 ①省エネ、CO ₂ 削減	○ ○ ○	○ ○ ○	<ul style="list-style-type: none"> ・消耗部品の削減 ・ステンレス部品の採用 ・回転速度制御の採用 ・高効率電動機の採用 ・主ポンプの無注水化 ・雨水ポンプ駆動用ガスタービンの採用

3) 沈殿池設備

設計上の留意点	発注者	請負者	削減例
(1) 建設費削減のポイント 1) 総合的建設費の削減 ①省スペース化・軽量化 ②処理プロセスの簡素化 ③機器のユニット化	○ ○	○	<ul style="list-style-type: none"> 樹脂チェーンによる軽量化で据付工数低減 超高速凝集沈殿池の採用 ユニット式システムの開発
2) 機器費の削減 ①現機器費で処理能力アップ ②補機を含めたシステムの簡素化 ③過剰設計の見直し	○	○ ○	<ul style="list-style-type: none"> 性能発注の拡大、充実 高性能機器の開発 ユニット式システムの開発 架台類の見直し 安全性・耐久性の見直し、また動力計算に安全率を取りすぎているかを再チェック
3) 汎用品の採用	○		<ul style="list-style-type: none"> 汎用ポンプ、汎用弁類の採用
(2) 環境に優しい機器 1) 機器の3R推進 ①産廃の削減 ②リユース、リサイクルの促進 2) 省エネ、CO ₂ の削減 3) ユーティリティの少ない機器	○ ○ ○ ○	○ ○ ○	<ul style="list-style-type: none"> ステンレス、樹脂製品の採用 消耗部品の削減 再生樹脂製覆蓋の採用 樹脂チェーン、往復動型汚泥かき寄せ機等の動力の小さい機種採用 樹脂チェーン及び往復動機器等の低動力及び省エネ機種採用

4) 送風機設備

設計上の留意点	発注者	請負者	削減例
(1) 建設費削減のポイント 1) 総合的建設費の削減 ①省スペース化・軽量化 ②処理プロセスの簡素化 ③機器のユニット化	○	○ ○	<ul style="list-style-type: none"> ・エアフィルタの見直し ・強制給油装置のユニット化 ・強制給油装置のユニット化
2) 機器費の削減 ①現機器費で処理能力アップ ②補機を含めたシステムの簡素化 ③過剰設計の見直し	○ ○	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ー ・強制給油装置のユニット化 ・予備機を最小限とする
(2) 環境に優しい機器 1) 機器の3R推進 ①産廃の削減 ②リユース、リサイクルの促進 2) 省エネ、CO ₂ の削減 3) ユーティリティの少ない機器	○ ○	○ ○ ○	<ul style="list-style-type: none"> ・消耗部品の削減 ・潤滑油の再使用 ・インレットベーン付高効率ブロワの採用 ・高効率モータの採用 ・オイルバス軸受方式の拡大

5) 曝気槽設備

設計上の留意点	発注者	請負者	削減例
(1) 建設費削減のポイント 1) 総合的建設費の削減 ①省スペース化、軽量化 ②処理プロセスの簡素化 ③機器のユニット化	○ ○ ○	○ ○	<ul style="list-style-type: none"> ・散気水深と必要空気量の見直し ・担体添加法の採用 ・膜分離活性汚泥法の採用 ・ケミカルアンカの採用拡大
2) 機器費の削減 ①現機器費で処理能力アップ ②補機を含めたシステムの簡素化 ③過剰設計の見直し	○ ○	○ ○	<ul style="list-style-type: none"> ・性能発注の拡大・充実 ・高性能機器の開発 ・架台類の見直し ・必要空気量の見直し
(2) 環境に優しい機器 1) 機器の3R推進 ①産廃の削減 ②リユース、リサイクルの促進 2) 省エネ、CO ₂ の削減 3) ユーティリティの少ない機器	○ ○ ○	○ ○ ○	<ul style="list-style-type: none"> ・消耗部品の削減 ・散気板の再生利用 ・再利用品の拡大（ステンレス部等） ・メンブレンパネル式等酸素移動効率の高い散気装置の採用 ・使用電力の少ない機種採用

6) 砂ろ過設備

設計上の留意点	発注者	請負者	削減例
(1) 建設費削減のポイント 1) 総合的建設費の削減 ①省スペース化・軽量化 ②処理プロセスの簡素化 ③機器のユニット化	○ ○	○ ○ ○	<ul style="list-style-type: none"> ・高速繊維ろ過等ろ過速度の高い機種の採用 ・ろ材の軽量化 ・マルチタイプ連続式移床式の採用 ・マルチタイプ連続式移床式の採用 ・ユニット式砂ろ過器の採用(小規模)
2) 機器費の削減 ①現機器費で処理能力アップ ②補機を含めたシステムの簡素化 ③過剰設計の見直し	○ ○	○ ○ ○	<ul style="list-style-type: none"> ・性能発注の拡大・充実 ・マルチタイプ連続式移床式による補機類の低減 ・予備機の削減 ・低価格な消耗部品の開発、採用 ・安全性・耐久性の見直し、また動力計算に安全率を取りすぎているかを再チェック
3) 汎用品の採用	○		・汎用ポンプ、汎用弁類の採用
(2) 環境に優しい機器 1) 機器の3R推進 ①産廃の削減 ②リユース、リサイクルの促進 2) 省エネ、CO ₂ の削減 3) ユーティリティの少ない機器	○ ○ ○	○ ○ ○	<ul style="list-style-type: none"> ・消耗部品の削減 ・ろ過砂のリサイクル、廃物利用 ・ディスクフィルタ、高速繊維ろ過等動力の小さい機種の採用 ・洗浄水量の少ない機種の採用 ・効率的洗浄方式の採用

7) 脱臭設備

設計上の留意点	発注者	請負者	削減例
(1) 建設費削減のポイント 1) 総合的建設費の削減 ①省スペース化、軽量化 ②処理プロセスの簡素化 ③機器のユニット化	○ ○ ○	○ ○	<ul style="list-style-type: none"> ・原臭濃度に応じた脱臭設備 ・予備機の削減 ・溶接構造の指定緩和（ボルト取り構造の拡大） ・臭気を燃焼用空気に使用することによる脱臭機器費の削減 ・機器付属配管、弁類のユニット化を促進する
2) 機器費の削減 ①現機器費で処理能力アップ ②補機を含めたシステムの簡素化 ③過剰設計の見直し	○ ○	○ ○ ○	<ul style="list-style-type: none"> ・性能発注の拡大、充実 ・高性能機器の開発 ・ユニット式システムの開発 ・架台類の見直し ・予備機の削減 ・低価格な消耗部品の開発、採用 ・脱臭機器出口の規制値見直し ・安全性・耐久性の見直し、また動力計算に安全率を取りすぎているかを再チェック
3) 汎用品の採用	○		<ul style="list-style-type: none"> ・汎用ポンプの採用
(2) 環境に優しい機器 1) 機器の3R推進 ①産廃の削減 ②リユース、リサイクルの促進 2) 省エネ、CO ₂ の削減 3) ユーティリティの少ない機器	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	<ul style="list-style-type: none"> ・再生活性炭の採用 ・ステンレス部品の採用 ・エコ製品の採用 ・消耗部品の削減 ・臭気の発生を考慮した運転を行う。 （例、連続運転 → 間欠運転） ・高効率モータの採用 ・薬液洗浄設備の廃止

8) 脱水設備

設計上の留意点	発注者	請負者	削減例
(1) 建設費削減のポイント 1) 総合的建設費の削減 ①省スペース化、軽量化 ②処理プロセスの簡素化 ③機器のユニット化	○	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ろ過速度の高い機種採用 ・軽量脱水機採用 (RP, SP 等) ・濃縮機との組み合わせによる高濃度汚泥脱水 ・オゾン、超音波等による汚泥の減容化、直脱水システムの採用 ・薬品溶解設備のユニット化
2) 機器費の削減 ①現機器費で処理能力アップ ②補機を含めたシステムの簡素化 ③過剰設計の見直し	○	○	<ul style="list-style-type: none"> ・濃縮機との組み合わせによる高濃度汚泥脱水 ・性能発注の拡大、充実 ・新機種による高性能機の開発、ろ速の高速化 ・搬送系の密閉化及び密閉系脱水機採用で、脱臭風量削減 ・濃縮～脱水一体化設備の開発、採用
3) 汎用品の採用	○		<ul style="list-style-type: none"> ・汎用ポンプ、汎用弁類の採用
(2) 環境に優しい機器 1) 機器の3R推進 ①産廃の削減 ②リユース、リサイクルの促進 2) 省エネ、CO ₂ の削減 3) ユーティリティの少ない機器	○	○	<ul style="list-style-type: none"> ・樹脂ろ布から金属ろ材への転換 ・消耗部品の削減 ・再生ろ布の採用 (ペットボトル再生品) ・RP, SP 等の低動力機種採用 ・RP, SP 等の低動力機種採用 ・低洗浄水量脱水機採用 (CF, RP, SP 等) ・無注水型ポンプ^oの採用 ・オゾン、超音波等による汚泥減容化技術の採用 ・直接脱水システムの採用

資料 1-1 機械設備の建設費削減例の解説

1) 沈砂池設備

(1) 建設費削減のポイント 1) 総合的建設費の削減 ①省スペース化・軽量化

・ジェットポンプ設備

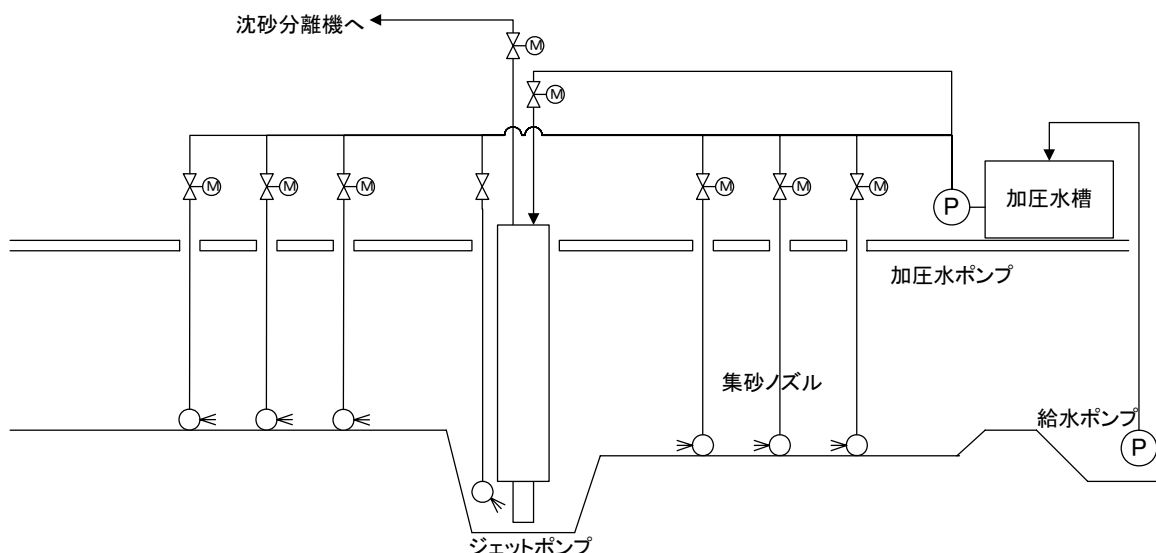
①概要

沈砂ピット内に設けたジェットポンプに、ポンプ井より取水した圧力水を送り、生じる吸引力により、沈砂を吸上げ流体移送する。

②特徴

吸込部はインペラ等が存在せず、圧力水により吸引するため、閉塞が起りにくい。万一の閉塞時には、逆洗を行うことができる。また、多量の加压水と共に沈砂の配管移送を行うため、洗浄効果がある。

加压水ポンプの動力は大きくなる。



(1) 建設費削減のポイント 2) 機器費の削減 ③過剰設計の見直し

・雨天時流入水量と沈砂量の設計適正化

計画時には、流入水量当たりの沈砂量を設定して、沈砂設備の能力決定を行う場合が多い。更新・増設や再構築事業を行う場合には、実績値から雨天時流入水量当たりの既発生量を勘案し、適正な沈砂発生量を設定することで、設備が過大にならないようにすることができる。

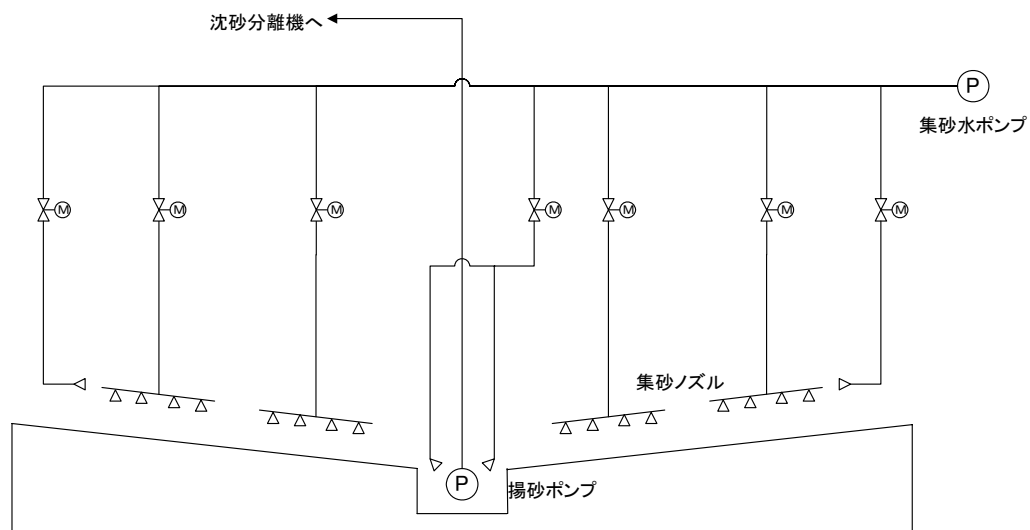
沈砂発生量の見直しによって、揚砂工程、洗浄工程、搬送工程の各設備の容量を適正化することができる。

(2) 環境に優しい機器 2) 省エネ、CO₂の削減

・ 低圧集砂設備

①概要

低圧集砂設備は、ポンプ井に設置した集砂水ポンプを用い、低圧の集砂水を集砂ノズルから噴霧して集砂を行うものである。集砂した沈砂は、揚砂ポンプで池外に搬出する。



②特徴

低圧で集砂が可能のため、低動力での集砂が可能である。また、池内機器が少なく、構成がシンプルであることから、維持管理が容易となる。

低圧で効率よく集砂を行うため、沈砂池底部にトラフ、揚砂ポンプ用ピットを設ける必要がある。

2) 主ポンプ設備

(1) 建設費削減のポイント 1) 総合的建設費の削減 ①省スペース化・軽量化

・主ポンプ駆動用原動機を横軸DEから立軸GTへ変更

①概要

従来の原動機は、横軸ディーゼル機関が採用されていたが、近年立軸ガスタービンが開発され採用され始めている。立軸ガスタービンを採用することによって、主ポンプの設置スペースが削減でき、ポンプ室の床荷重も低減できる。

②特徴

立軸ガスタービンは、品揃いが少ないという面もあったが、近年、品揃いも増え、設置スペースを少なくすることができる立軸ガスタービンが採用され始めている。

・雨水ポンプ所の天井クレーンレス化

①概要

雨水ポンプ所のクレーン設備は、天井クレーンを設置するのが一般的である。しかし、移動式クレーンの進入路や作業スペースの諸条件、維持管理面に支障がない場合には、天井クレーンを省略し、移動クレーンを採用することが有利なこともある。

②特徴

雨水ポンプ場で用いられる移動式クレーンは、トラッククレーン、ホイールクレーン、クローラクレーンがある。移動式クレーンの選定には、移動式クレーン及びオペレータの確保、作業環境への対応、安全性などを含めて経済性を検討する。なお、天井クレーンを省略することにより建屋がコンパクトになる。

(1) 建設費削減のポイント 1) 総合的建設費の削減 ③機器のユニット化

・補機のユニット化

①概要

燃料、冷却水、潤滑油系統等の補機を工場製作時に一部配管も含めてユニット化する。

②特徴

補機をユニット化することにより、現場施工期間が短縮される。

(1) 総合的建設費の削減のポイントー2)ー① 現機器費で処理能力アップ

・KKDポンプの採用

①概要

KKDポンプは、既設の土木構造物を活かして雨水ポンプの吐き出し量を増やすポンプである。そのネーミングは、軽量(K)、高速(K)、大容量(D)である。

②特徴

KKDポンプは、従来形ポンプに比べ、増量のための揚水管の高流速化や高Ns化を図っている。また、KKDポンプの種類は、ノーマル、スーパーの2種類が

ある。

(1) 建設費削減のポイント 2) 機器費の削減 ②補機を含めたシステムの簡素化

・補機の据付、配管等の施工方法の見直し

①概要

再構築設備工事における補機の据付、配管等は、既存の設備を稼働しながらの施工となるため、止水・切り回し方法、他設備との取り合い等の調査が重要となる。これらの調査によって、安全、かつ効果的な施工方法が立案できる。

②特徴

補機の据付、配管等の施工方法は、工事の制約に添って見直しすることにより、手戻りがなくなり、現場工事期間が短縮できる。

(1) 建設費削減のポイント 2) 機器費の削減 ③過剰設計の見直し

・予備機を最小限とする。

①概要

予備機は、当初より見込まれている場合が多い。

②特徴

予備機は、設備の重要度、共通予備の可能性等を考慮し、最小限とする。

(2) 環境に優しい機器 1) 機器の3R推進 ②リユース、リサイクルの促進

・ステンレス部品の採用

①概要

従来、ポンプ部品は炭素鋼を多く使用していたが、ステンレス鋼を採用することにより、部品は長寿命化となり、維持管理が容易となる。

②特徴

ステンレス部品の採用により、維持管理費は削減できる反面、建設費は当初増加する。

3) 沈殿池設備

(1) 建設費削減のポイント 1) 総合的建設費の削減 ①省スペース、軽量化

・超高速凝集沈殿池

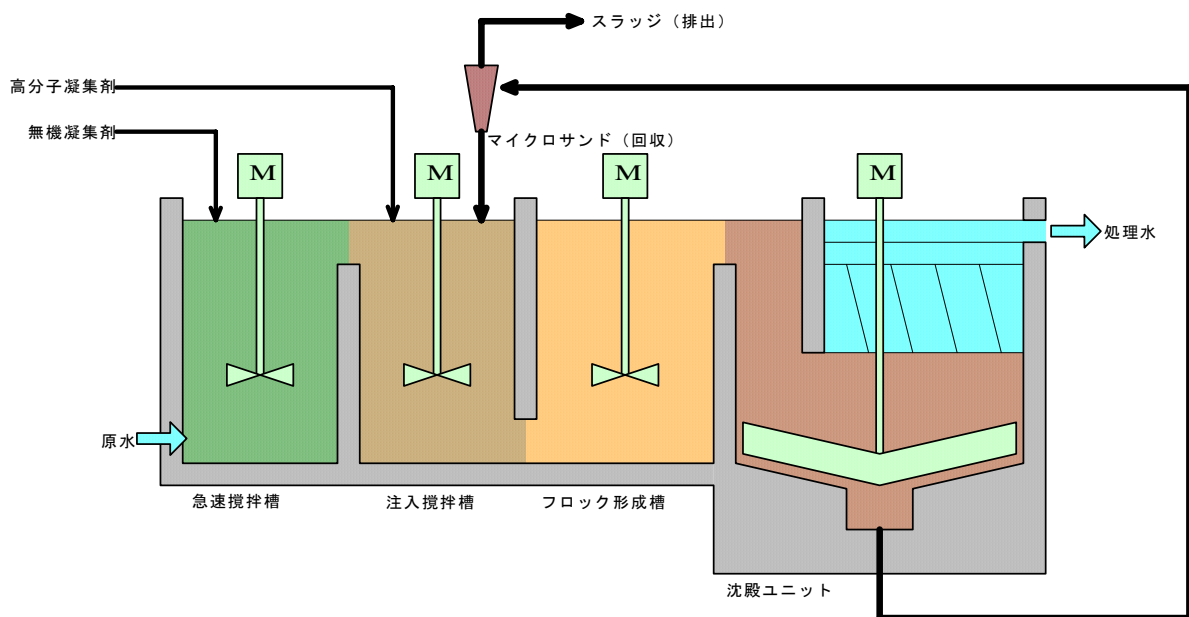
①概要

本設備は、急速攪拌槽、注入攪拌槽、フロック形成槽、沈殿ユニットから構成される。従来の凝集沈殿技術にマイクロサンドを添加し、比重を大きくしたフロックを速やかに沈殿させる。

②特徴

急速攪拌槽に無機凝集剤を添加し、機械的に急速攪拌を行うことにより、原水中の懸濁物質をマイクロフロック化する。注入攪拌槽でマイクロサンドと高分子凝集剤を添加し、フロック形成槽で緩速攪拌することにより、マイクロサンドを核とした、比重が大きく沈降速度の早いフロックが形成される。沈殿ユニットには傾斜板などを設置し、形成したフロックを高速に固液分離する。

マイクロサンドと凝集剤を使用することで、コンパクトな設備となり、配置スペースを大幅に縮小することが可能である。



(2) 環境に優しい機器 2) 省エネ、CO₂の削減

・往復動型かき寄せ機

①概要

池底面に設置したかき寄せ羽根を1本のチェーンで往復動させ、汚泥をかき寄せる。かき寄せ機には、モノレール式、ピンラック式などいくつかの種類がある。

②特徴

構造がシンプルで、軽量なため、据付が容易である。また、部品数が少ない。



4) 送風機設備

(1) 建設費削減のポイント 1) 総合的建設費の削減 ③機器のユニット化

・強制給油装置のユニット化

①概要

強制給油装置の給油装置本体はユニット化されているが、付属機器、配管等は現場施工が多い状況にある。これらを極力工場製作でユニット化するものである。

②特徴

付属機器、配管等をユニット化することにより、現場施工期間が短縮できる。

(1) 建設費削減のポイント 2) 機器費の削減 ③過剰設計の見直し

・予備機を最小限とする

①概要

予備機は、当初より見込まれている。

②特徴

予備機は、台数予備と容量の余裕によって対処し、最小限とする。

(2) 環境に優しい機器 1) 機器の3R推進 ②リユース、リサイクルの促進

・潤滑油の再使用

①概要

潤滑油は規定の運転時間を経過し、劣化が確認されると新しい潤滑油に交換されている。

②特徴

廃油として処分されている潤滑油を再生処理し、再使用する。

(2) 環境に優しい機器 3) ユーティリティの少ない機器

・オイルバス軸受方式の拡大

①概要

鋳鉄製直結多段ブロワ及び歯車増速単段ブロワは、高速回転速度で運転されることから、すべり軸受となり、強制給油装置が標準仕様となっている。しかし、鋼板製直結多段ブロワは、ころがり軸受で、オイルバス軸受方式となっており、強制給油装置は不要である。

②特徴

鋳鉄製直結多段ブロワ及び歯車増速単段ブロワも、強制給油装置に変わるオイルバス軸受方式の適用範囲を拡大する。これによって、コストが低減し、維持管理も容易となる。

5) 曝気槽設備

(1) 建設費削減のポイント 1) 総合的建設費の削減 ②処理プロセスの簡素化

・担体添加法

①概要

PVA 等の担体を反応タンク内に設置し、増殖速度の遅い硝化菌などの微生物を訓養することにより、安定した脱窒処理が可能である。

②特徴

担体添加法を用いることで、既設反応タンクで短時間での高度処理が可能である。そのため、施設拡張が困難な施設においても高度処理が可能であり、省スペース化を図ることができる。

・膜分離活性汚泥法

①概要

活性汚泥反応タンクに分離膜を設け、処理水を膜ろ過によって得る方式である。汚泥は、反応タンクより引き抜く。活性汚泥による生物処理と、膜ろ過による生物処理を組み合わせたものである。

②特徴

膜分離活性汚泥法では、固液分離工程を反応タンク内の膜によって行うため、第二沈殿池が不要になるなど、施設のコンパクト化を図ることが可能である。現状では、本装置の大型化が課題である。

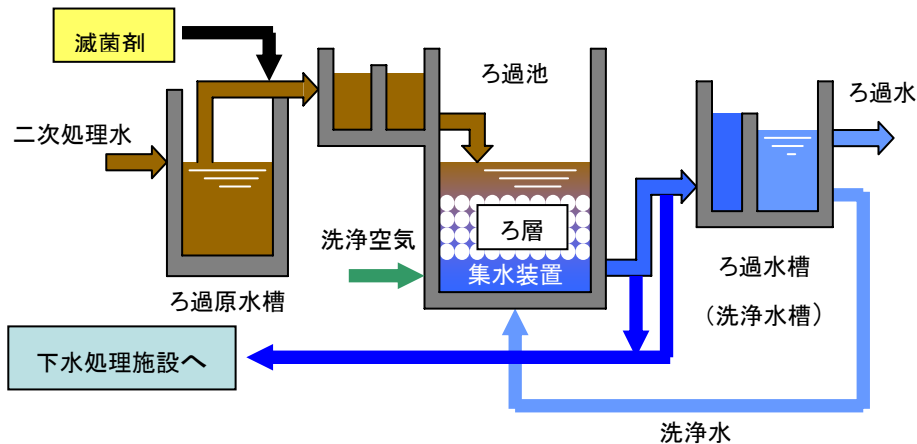
6) 砂ろ過設備

(1) 建設費削減のポイント 1) 総合的建設費の削減 ①省スペース化・軽量化

・高速繊維ろ過装置

①概要

特殊繊維を成形し、ろ材として利用した充填型のろ過装置である。従来の砂ろ過に比べて、3倍から5倍の高速ろ過が可能で、小さな設備で多量の水を処理できる。ろ過槽は、コンクリート製、鋼板製等の選択が可能である。



②特徴

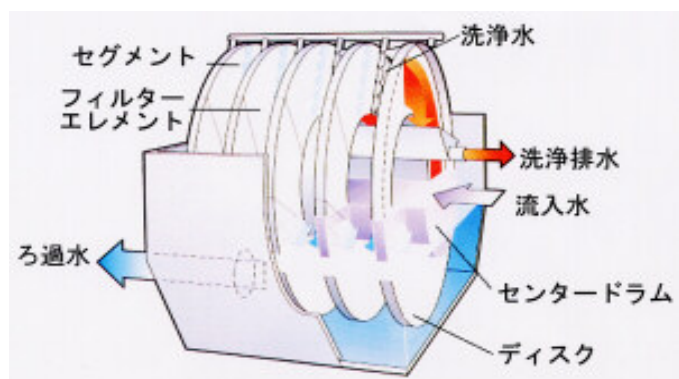
通水時の圧力損失が非常に小さく、ろ過速度 1,000m/日以上の高速でろ過を行うことが出来、ろ過速度が変わってもSSの除去率は大きく変わらない。設置面積も急速砂ろ過装置の1/2程度であり、ろ材が半永久的に使い廃棄物が出ない。

・ディスクフィルタ

①概要

本機は回転ドラム(センタードラム)に取付けられたディスクにフィルターカートリッジ(ポリエステル製ろ布を鋼板の枠に張り付けたもの)を装着し、ろ過室(セグメント)で内側円周部が開口となっている。原水水位は、回転ドラムの中心付近にあり、セグメントの両側のフィルターを内から外の方へ通過しろ過される。

ディスクフィルタ



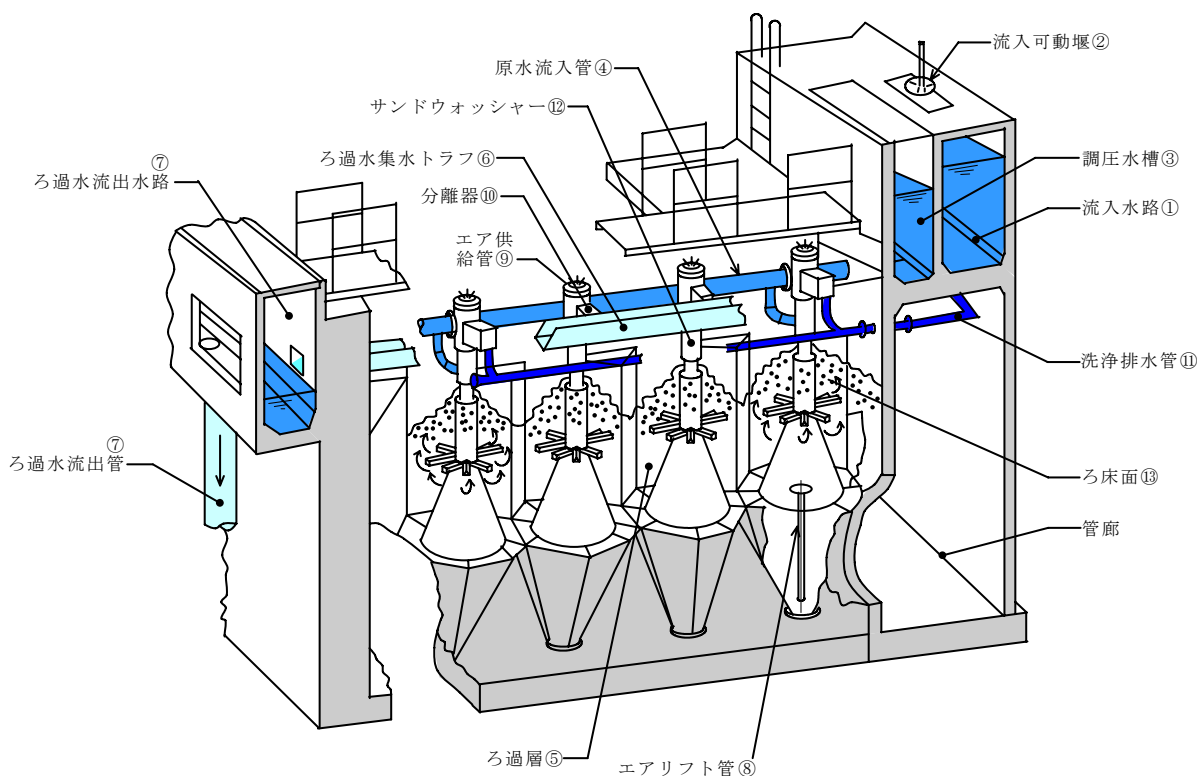
②特徴

従来の砂ろ過に比べ機器費および維持管理費が安価である。また、フィルターの交換が簡単であり維持管理も容易である。さらに、逆洗工程が無く連続自動運転が可能であり、小型、軽量のため設置場所の拘束も受けない。

・マルチタイプ連続移床式の採用

①概要

移床式連続砂ろ過器の特長を継承し、下水の高度処理施設に適応可能にしたマルチモジュールタイプは、コンクリート構造ろ過池形式とすることで、省スペースとシンプルな機構を特長とした、大容量処理に適した装置である。



②特徴

圧力損失が小さく一定なので、原水流入はポンプアップせず自然流下が可能となり、電力消費量が少ない。また、ろ過池はコンクリート構造物に一体化した、マルチモジュールタイプのフィルタであるため、省スペース化が図れる。洗浄は、ろ過と同時に連続して行うことが出来る事から、安定した良質のろ過水が得られる。その洗浄機構はシンプルであり、補機類も少ないため、運転管理も容易である。

7) 脱臭設備

(1) 建設費削減のポイント 1) 総合的建設費の削減 ①省スペース化・軽量化

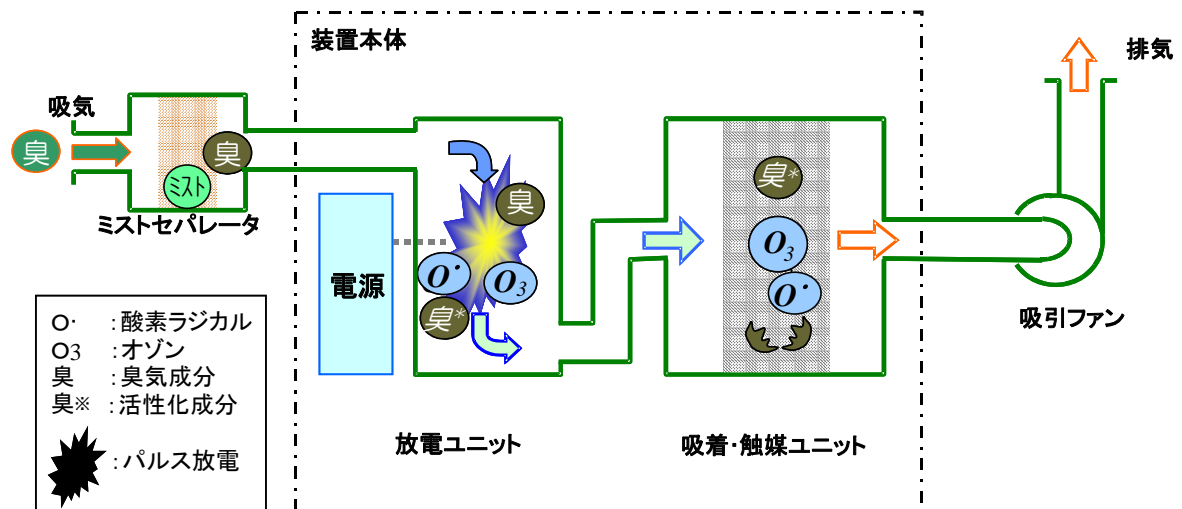
・原臭濃度に応じた脱臭設備の採用

①概要

臭気は、その原臭濃度に応じて、活性炭吸着塔、生物脱臭塔およびその組み合わせでの使用が主である。原臭濃度の実績値が設計値より小さければ、活性炭量の低減を図ったり、他形式の脱臭設備を設けることが可能である。低濃度向けには、プラズマ脱臭装置やハニカム脱臭装置などの採用も考えられる。

②特徴

これらの方式は、コンパクトで吸着塔のスペース、荷重の低減効果があり、活性炭吸着塔に比べて、維持費が安価となる場合がある。



(1) 建設費削減のポイント 1) 総合的建設費の削減 ②処理プロセスの簡素化

・臭気を燃焼用空気を使用することによる脱臭機器費の削減

臭気を焼却炉の燃焼用空気を使用することで、生物脱臭塔や活性炭吸着塔といった脱臭設備を省略することができる。

(2) 環境に優しい機器 2) 省エネ、CO₂の削減

・臭気の発生を考慮した運転を行う。(例、連続運転⇒間欠運転)

臭気の発生時間を把握し、臭気が発生する時間帯のみ脱臭設備を運転する。ただし、生物脱臭設備は連続運転が原則であるため、間欠運転は不可。

(2) 環境に優しい機器 3) ユーティリティの少ない機器

・薬液洗浄設備の廃止

薬液洗浄設備は、循環ポンプ、薬液注入ポンプ等の補機類が多い。現状、新規に薬液洗浄設備を設置するところはほとんどなく、中～高濃度系臭気には生物脱臭＋活性炭吸着法、低濃度臭気には生物脱臭単独あるいは活性炭吸着法が主な処理方式である。

8) 脱水設備

(1) 建設費削減のポイント 1) 総合的建設費の削減 ②処理プロセスの簡素化

・ 汚泥発生量の削減(オゾン、超音波等)

①概要

返送汚泥ラインや消化槽投入ラインに汚泥減容化装置を付加し、発生汚泥量を削減する。

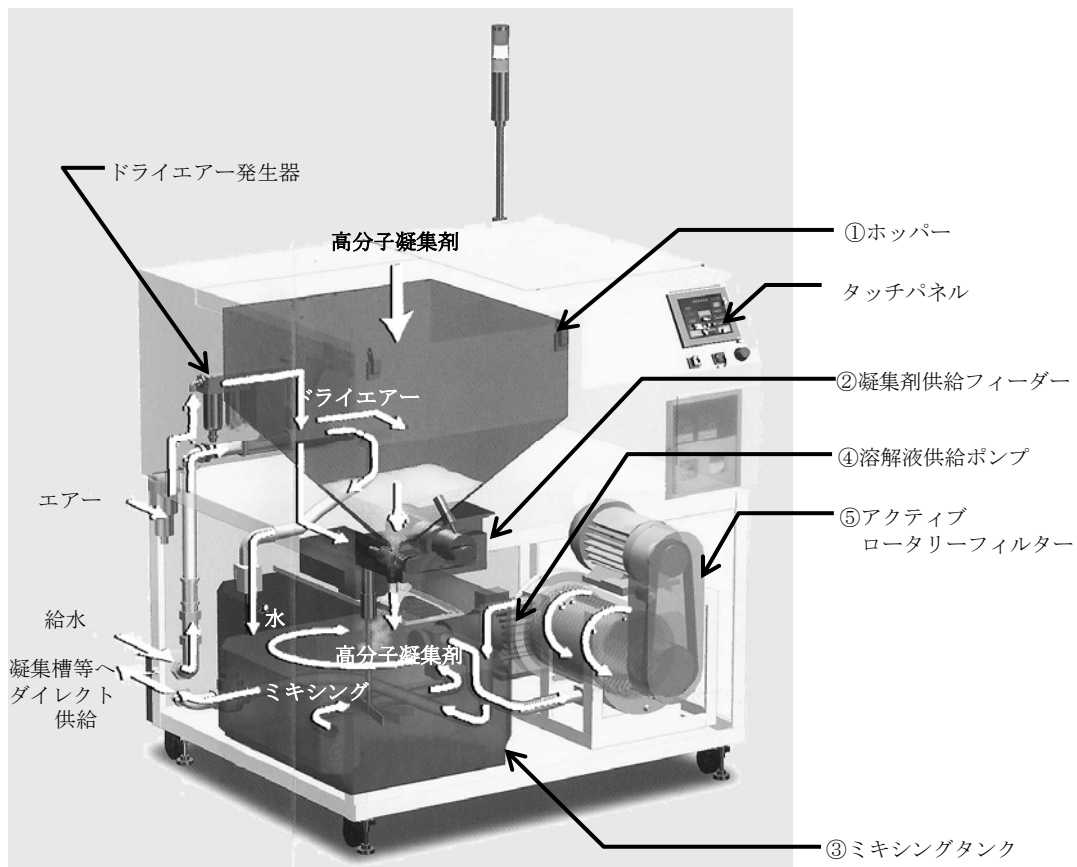
②特徴

汚泥脱水量を減らすことができ経済的である。

(1) 建設費削減のポイント 1) 総合的建設費の削減 ③機器のユニット化

・ 薬品溶解設備のユニット化

ユニット化を行うことによってシステムを簡素化できる。例えば、瞬間連続溶解供給装置(写真参照)は、ホッパー、フィーダ、溶解機、タンク、供給ポンプがユニットとなっている



(2) 環境に優しい機器 1) 機器の3促進 ①産廃の削減

・ 脱水機ろ材：樹脂ろ布から金属ろ材への転換

BP用のろ布(一般にポリエステル製)は4000時間程度で交換するが、通常廃棄物として産廃処理となる。しかし、SPやRPは金属製ろ材(SUS製のパンチングメタルまたはウエッジワイヤ)を使用する。寿命も長く、交換してもリサイクルが可能である。

9) 焼却設備

(1) 建設費削減のポイント 1) 総合的建設費の削減 ②処理プロセスの簡素化

・白煙防止の廃止

①概要

主に冬季や雨天時に焼却設備の煙突から発生する白煙は水蒸気であり、本来は無害である。従って、白煙防止を廃止し、焼却プロセスの簡素化を図る。具体的には白煙防止器及びファンの削減が可能であるが、後段機器入口の排ガス温度が上昇するため、実施検討においては廃熱の有効利用とあわせて検討する必要がある。

②特徴

再加熱装置等が不要となりプロセスの簡素化が図れる。

・含水率低下による処理規模、燃料使用量の低減

前段の脱水設備において、脱水ケーキの含水率を低下させることにより焼却設備の処理規模を低減する。また含水率の低下は、焼却設備における補助燃料使用量の低減にも繋がる。

・省スペース機器を採用

従来の冷却塔+バグフィルタより設置面積が小さいセラミックフィルタ等のスペース機器を採用する。

・複合機器の採用拡大

除湿機付空気圧縮機等の複合機器を採用することにより、省スペース化を図る。

・樹脂製機器の採用

耐火性や強度を特に要求されないタンク類には樹脂製製品を採用することにより、低荷重化を図る。

(1) 建設費削減のポイント 1) 総合的建設費の削減 ③機器のユニット化

・ボルト取り構造の拡大

機器等の組立てにおいて、ボルト取り構造を拡大することにより現地溶接の間を低減する。

資料—2 電気設備の建設費削減例

設計上の留意点	発注者	請負者	削減例	対象設備						今後の取組				
				受変電	自家発	動力	UPS	監視	遠制					
(1) 建設費削減のポイント 1) 総合的建設費用の削減 ①省スペース化、軽量化 ・性能・能力当たりの面積 ・性能・能力当たりの荷重 ②処理プロセスの簡素化・施工の容易性	○	○	<ul style="list-style-type: none"> ・縮小型 GIS、高密度実装スイッチギア&コンビネーションスタータの採用、二重母線廃止により小型化、軽量化を行い耐荷重、設置面積等土木建築費用の削減 ・通信機能付 C/C 採用によるリレーレス化の促進 ・UPS の入出力 TR レス化により小型・軽量化を行い土木建築費用の削減 ・縮小型 GIS、高密度実装スイッチギア&コンビネーションスタータの採用、二重母線廃止により小型化、軽量化を行い耐荷重、設置面積等の土木建築費用の削減 ・ディーゼル→ガスタービン化により小型・軽量化を行い土木建築コストの削減 ・①②のスペース化・低荷重化を図ることによる施工費用削減 	○								○	○	
2) 機器費の削減 ①現機器費で処理能力アップ ・機器費で性能アップ ②補機を含めたシステムの簡素化 ・基本的に補機の省力化と簡素化 ・システムの簡素化 ③過剰設計の見直し ・必要以上の安全性・耐久性ではないか	○	○	<ul style="list-style-type: none"> ・マルチ保護リレーでの保護、計測、操作、通信機能の一体化適用 ・通信機能付き C/C 採用によるリレーレス化 ・機械予備号機について電気回路のバックアップ回路なしとする ・将来負荷の盤製作などの過剰設計排除 ・変圧器の容量計算を、全負荷定格ではなく、実働負荷容量で行う 	○									○	○

設計上の留意点	発注者	請負者	削減例	対象設備						今後の取組
				受変電	自家発	動力	UPS	監視	遠制	
3) 汎用品の採用	○		<ul style="list-style-type: none"> 汎用品の採用。ただし採用に当っては製品寿命に対する考え変更が必要(汎用品寿命での更新実施) 電源ボックス、スイッチボックス 汎用 UPS、監視モニタ ネットワーク機器(メデイアンコンバータ、ルータ等、ただし適用に当ってはネットワーク設定等が必要) 監視装置用プリンタ、MO 等周辺機器 パソコン机 計装用サンプリングポンプ 	○		○	○	○	○	○
4) 制度の見直し ①耐用年数の見直し ②発注形態の検討 ③仕様書の見直し ・製作仕様書と一般仕様書との違い	○ ○		<ul style="list-style-type: none"> 製品寿命の短い機器はリース化を導入 縮小型 GIS、高密度実装スイッチギアの採用による製作費用削減 	○				○	○	
(2)環境に優しい機器 1) 機器の3R促進 ①産廃の削減 ②リユース、リサイクルの促進	○	○	<ul style="list-style-type: none"> シリコン液 TR 等の自然分解可能な材質や製品、モールド TR 等のオイルレス機器の採用で油保守作業の削減 小型化、軽量化製品の適用により、解体・処分費用の削減 再構築等で不要になったものの余寿命が残っている機器は他設備への再利用 	○		○				
2) 省エネ、CO ₂ の削減 ①省エネ、CO ₂ の削減 ②高効率機器・装置の採用 ③自然エネルギーの利用	○		<ul style="list-style-type: none"> SF6 ガスレス GIS、高効率 TR、高効率モータ、低損失型特高変圧器、自然エネルギー、コジェネの採用 IGBT インバータ及びセルビウスの採用 UPS の入出力 TR レス化による省電力化 CRT→LCD 化や待機電力の少ない製品の採用 	○	○	○		○		

設計上の留意点	発注者	請負者	削減例	対象設備						今後の取組
				受変電	自家発	動力	UPS	監視	遠制	
3) ユーティリティの少ない機器、製品 ・電力、用水、薬品、オイル等	○	○	<ul style="list-style-type: none"> ・無試薬残塩計のようにユーティリティ使用量の小さい製品の採用 ・ディーゼル→ガスタービン化による用水レス ・ピークカットシステム ・高効率変圧器、・高効率電動機 	○ ○	○	○				

資料—2—1 電気設備の建設費削減例の解説

(1) 建設費の削減ポイント

1) 総合的建設費の削減 ①省スペース化、軽量化

・72kV/84kVキュービクル型ガス絶縁開閉装置（列盤型C-GIS）

①概要

V C B（真空遮断器）を用いて低ガス圧としたキュービクル形G I Sである。ユニットは、変圧器用・送電線用・母線連絡用・E V T用などに分割されており、変電所の単線に応じて各ユニットを列盤構造にすることで容易に縮小化が可能となっている。

[定格仕様]

定格電圧 (kV)	公称電圧 (kV)	定格電流 (A)	定格短時間 耐電流(kA) 2秒	耐電圧(kV)		定格ガス圧力 (MPa at 20℃)
				商用周波	雷インパルス	
72	66	800/1200	23/31.5	140	350	0.07
84	77			160	400	

②特徴

a) 設置スペースを大幅に縮小

- ・新技術の導入と共に、各機器の最適配置と電界・構造などの解析技術の精度向上により、従来機種に対し設置スペースを大幅に縮小する。新技術とは縦磁界方式の真空インタラプタ、高抵抗素子を適用した避雷器、スリップオンT形ケーブルヘッド、導体三相水平配置形絶縁スペーサ等である。

b) トラックでの全装輸送が可能

- ・高さ低減と軽量化により全装輸送が可能
- ・2～3面分を一括輸送できるため、現地の工期短縮と信頼性向上が図れる

c) 環境に優しい低圧力のガスタイプ

- ・真空遮断機の採用と、絶縁ガスの低圧力化によりガス量を大幅に削減し、地球環境に配慮

- ・現地ガス処理箇所を母線部に対してのみの最小限に留めている事と、ガスを現地で回収する場合も分解ガスの発生がないため、ガスの再利用がより効率的

d) メンテナンス・現地試験時間の短縮

- ・監視装置とすべての機器操作機構は全て前面に配置
- ・V I 真空度異常を活線状態でチェック可能



- ・ T型ケーブルヘッドの採用により、現地耐電圧試験がガス処理なしで短期間に行うことが可能

・ 3. 6 k V / 7. 2 k V 薄型縮小キュービクル

①概要

新型 VCB などの採用により、従来型と比べ大幅な省スペースを実現可能とした 3.6kV/7.2kV キュービクルである。

[定格仕様]

適用規格	JEM1425	
定格電圧	3.6kV	7.2kV
定格電流	600A、1200A、2000A	
短絡電流	12.5kA、20kA、31.5kA、40kA (1sec)	
定格周波数	50Hz/60Hz	
定格耐電圧	商用周波数 16kV	商用周波数 22kV
	雷インパルス 45kV	雷インパルス 60kV
構造	キュービクル形、メタルクラッド形	

②特徴

a) フレキシビリティの向上

- ・ フロントメンテナンス構造により多彩なレイアウトを実現
- ・ 徹底的な小型軽量化によりエレベータ搬入可能、現地施工の簡素化
- ・ 広域貫通型CTを採用しCT選定の煩わしさを解消、また負荷増によるCT交換が不要
- ・ 高機能型デジタル継電器を採用し、保護、監視、計測、制御の一体化によりインテリジェント化を実現

b) 信頼性の向上

- ・ 小電力電磁操作式新型VCBの採用により大幅に部品点数を削減
- ・ 母線接続部にロックボルトを採用し、メンテナンスコストを削減
- ・ 小型軽量化により、耐震性が向上[加速度 15m/s²(1.56)まで対応可能]



③従来型との比較

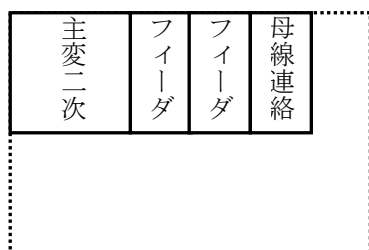
据付面積

容積率

[主変二次] + [フィーダ(VCB2台)] + [母線連絡]

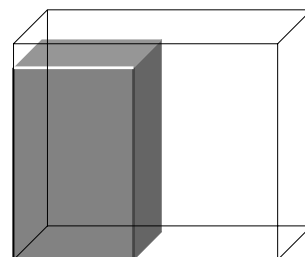
フィーダ盤 (VCB二段積)

で比較の構成で比較



据付面積

40%



容積率

30%

・変圧器レス UPS

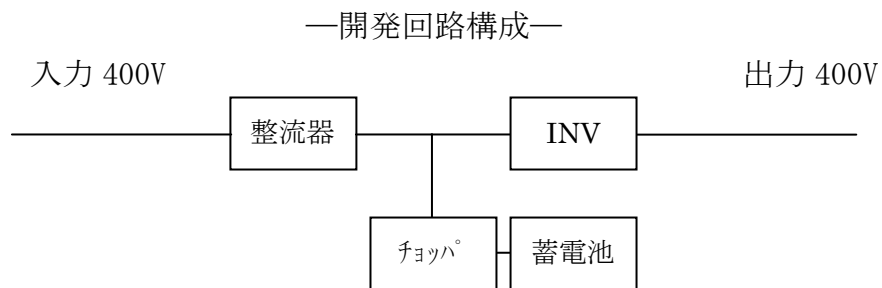
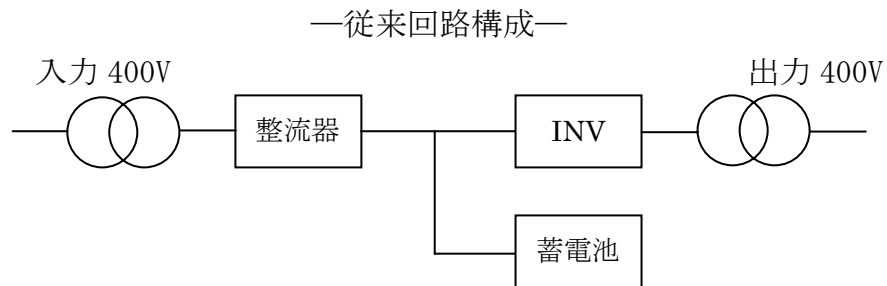
①概要

PWM整流器、PWMインバータ、蓄電池を双方向チョッパで接続する回路とする

ことにより、変圧器レスで入出力400Vの対応を可能とするもの。

②特徴

- ・UPS発生損失の低減
- ・装置の小型化および軽量化



2) 機器費の削減 ①現機器費で処理能力のアップ

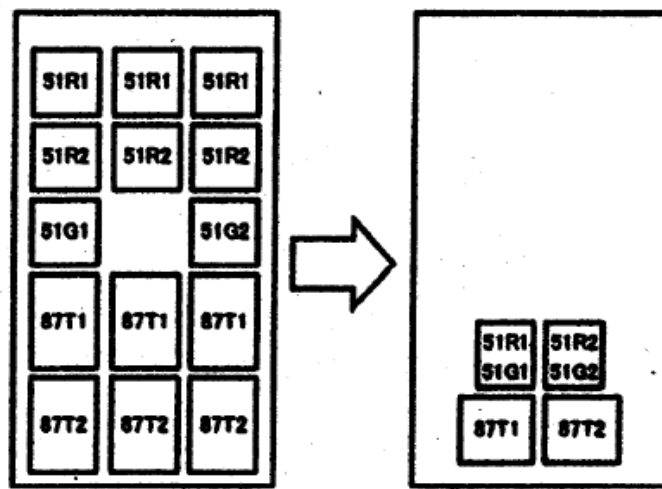
・マルチ保護リレーでの保護、計測、操作、通信機能の一体化適用

①概要

従来、誘導円板型が主流であった保護継電器は、デジタル技術を応用したデジタル式継電器への代替が加速している。

デジタル化に伴い機能の複合化や自己点検機能など性能向上も図られており、具備されている機能を十分活用することで、建設費抑制や維持管理性の向上が期待できる。

[マルチ保護リレー適用による盤占有面積比較]



アナログリレー構成

マルチリレー構成

②特徴

- ・デジタル処理により経年による特性変化がなく、保守にあたって特殊技能は不要。
- ・複数の保護機能を集約したマルチタイプであれば、複数の保護を1台でまかなえ、かつ省スペース化が図れる。
- ・保護機能だけでなく、表示、計測、伝送機能などを活用することで、複数の機能をまかなえる。
- ・自らの動作状態を監視する機能を有しており、異常時の外部警報出力や過去の動作履歴を保存した履歴管理機能を持つ機種もある。

(2) 環境に優しい機器

2) 機器の3R推進 ①産廃の削減

・エコキュービクル (タイプII完了ラベル適用製品)

①概要

環境汚染の未然防止と環境負荷低減を目的に、有害物質発生の抑制・リサイクル性・省エネルギー・省資源などを考慮し設計・開発された製品である。

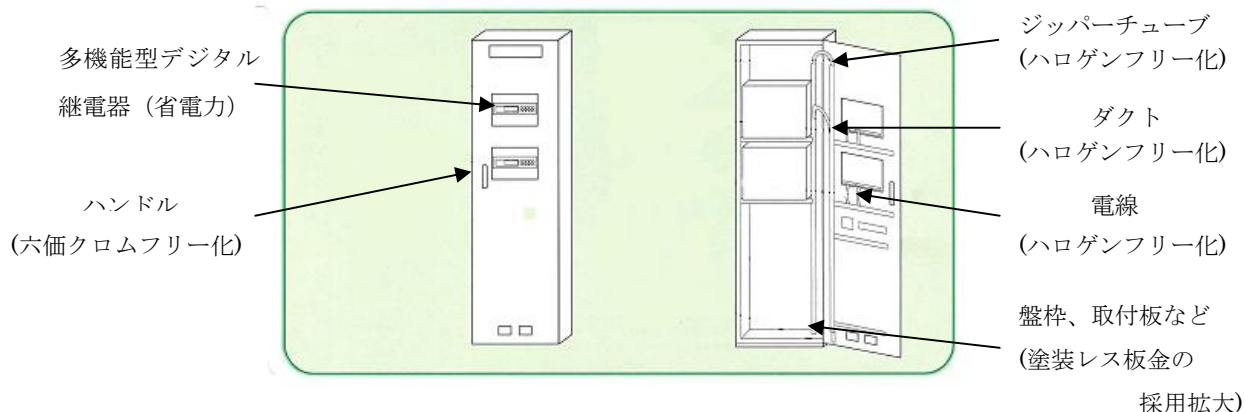
②特徴

- ・有害物質発生の抑制、リサイクル (再資源化)、リユース (再利用)、省エネ・省資源、廃棄処理情報の開示等の環境配慮項目に対する自社基準を設け、これを満たしたキュービクルをグリーン製品と認定してタイプII環境ラベルを適用

③タイプII環境ラベル適用エコキュービクルの環境配慮事項例

環境配慮事項		低圧			高圧・特高	
		制御盤	計装盤	CC	高圧盤	特高盤
ハロゲンフリー	電線※	○	○	○	○	○
	ジッパーチューブ	○	○	○	○	○
	配線ダクト	○	○	○	○	○
	保護カバー	○	○	○	○	○
	ケーブルふさぎ板	○	○	○	○	○
六価クロムフリー化拡大	ハンドル	○	○	○	○	○
	取付板の一部	○	○	○	○	○
	ボルト、ナットの一部	○	○	○	○	○
鉛フリーはんだ適用拡大	継電器、表示器など の一部	○	○	○	○	○
筐体リベット構造		○	○	○	○	(○)
塗装レス板金の採用拡大 (高耐食溶解メッキ鋼板など)		○	○	○	○	○
エコ碍子(特許申請中)の採用拡大 (植物系樹脂を使用)		○	○	○	○	(○)
省電力機器の採用	集合表示灯	○	○	○	○	○
	照光スイッチ	○	○	○	○	○
	多機能型デジタル継電器	○	○	○	○	○
廃棄処理情報の開示		○	○	○	○	○

※部品内電線は除く、○：適用 (○)：一部製品のみ適用

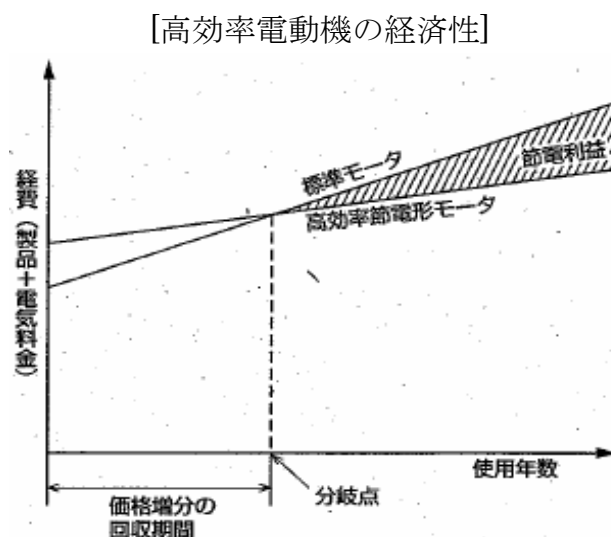


2) 省エネ、CO₂の削減

・高効率電動機の採用

①概要

電動機の使用電力量は、全施設の電力使用量の中で大きなウェイトを占めており、高効率電動機の採用による電力損失の低減により、大きな省エネルギー効果が期待できるとともに、発生CO₂量の削減にもつながる。



②特徴

- ・標準モータに比べ製品コストは若干高くなるが、節電による運転費の減少が図られ、運転時間が長いほど経済性が高くなる。
- ・損失を低減しているため温度上昇が低く、絶縁が長寿命となる。
- ・従来の標準モータと同寸法を採用している場合が多く、標準モータからのスムーズな置き換えが可能。

・アモルファス変圧器

①概要

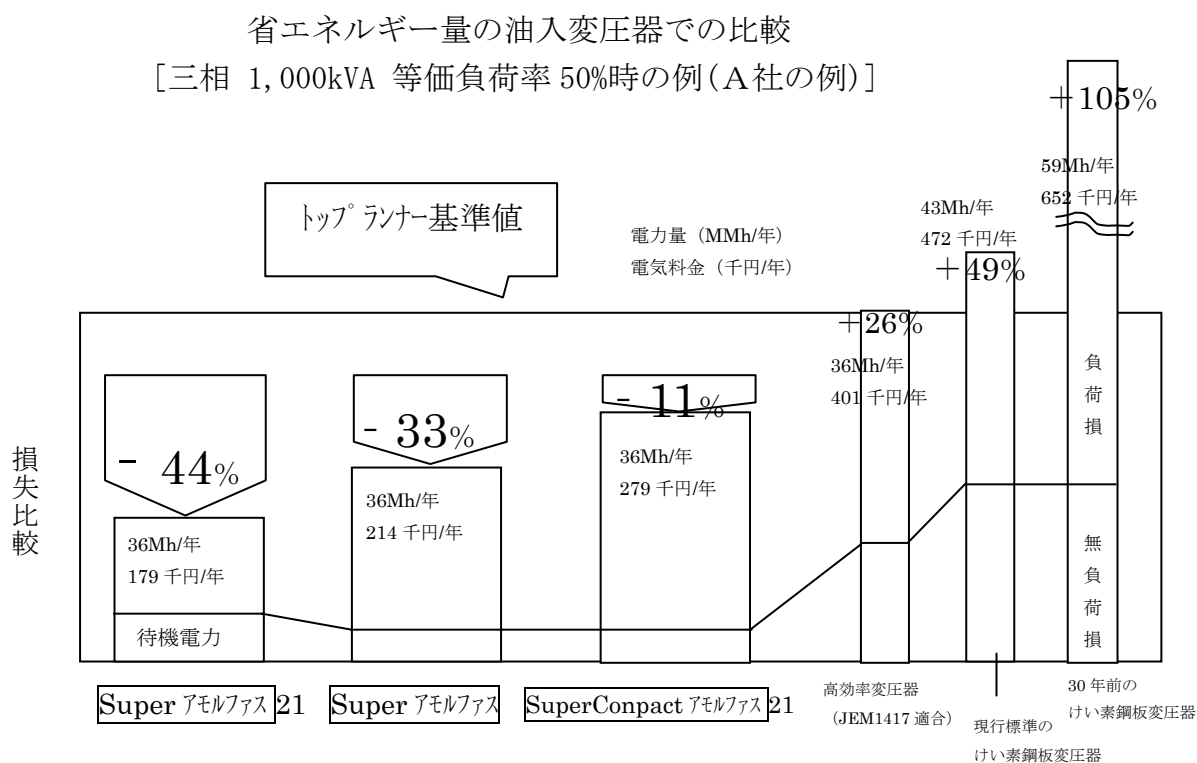
地球温暖化防止のために二酸化炭素などの温室効果ガス排出量を削減するニーズは大きく、エネルギーの効率的な使用、使用電力量の低減等が求められている。使用電力量を減らすことと共に、発電所から変電所を經由して工場、ビルでの受電および一般家庭等への配電を行う時に変圧器で発生する電力損失を低減することが大きな課題である。

変圧器の鉄心は軟磁性材料の一つである電磁鋼板が主流である。電磁鋼板を、アモルファス金属材料に置き換えることで、変圧器の鉄心での電力損失を小さくできる。これにより、無負荷損・負荷損を大きく低減し、省エネルギー化と経済性のランニングコスト・ミニマムを実現している。

②特徴

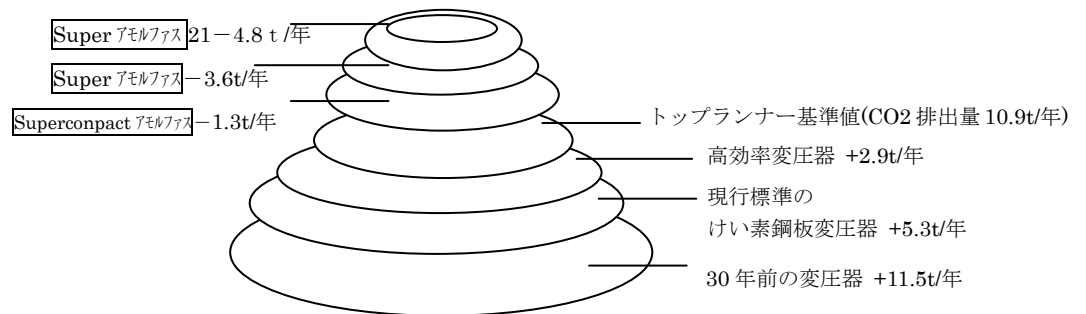
鉄心にアモルファス合金を採用するとともに、巻線構造の改良で全損失を最大約60%低減できる。

また、負荷率が高いほど省エネルギー効果が得られる。



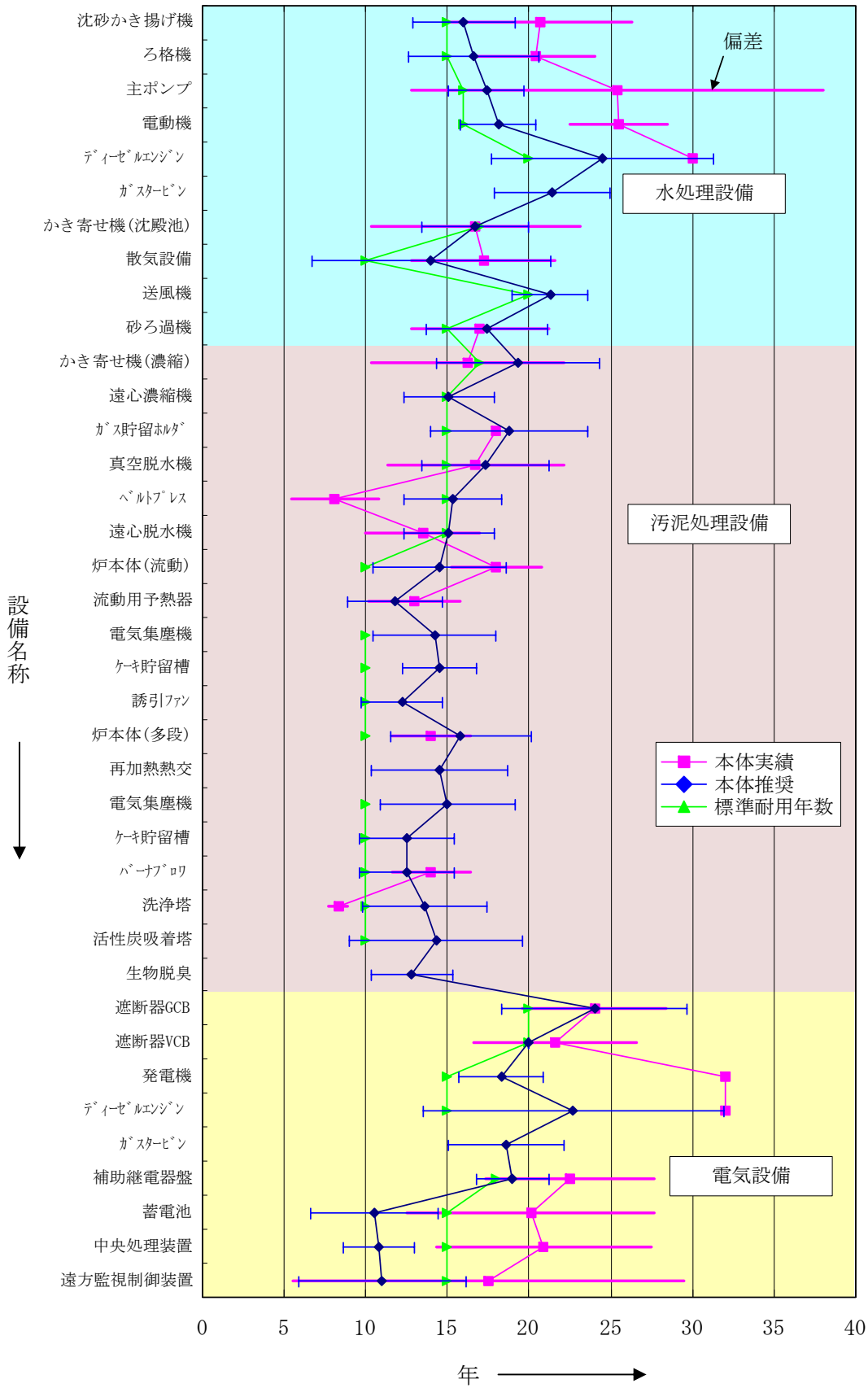
$$= \frac{[\text{無負荷損}(W) + \text{負荷損}(W) \times (\text{等価負荷率})^2] / 1,000 \times 365(\text{日}) \times 24(\text{h}) \times \text{単位電力量料金}(11 \text{円}/\text{kWh}) / 1,000}$$

CO₂ 排出削減量の油入変圧器での比較
[A 社の例]



CO₂ の削減量 (t/年) : 一般電気事業者の排出係数 0.378 [kg-CO₂/kWh] により算出。平成 14 年 12 月 26 日公布「地球温暖化対策の推進に関する法律施行令」より引用。

資料—3 製造会社の耐用年数の例



資料—4 環境に優しい機器例

1. 省エネルギー機器の採用（機械設備）

- 1) ポンプの無注水化
- 2) 汚泥かき寄せ機チェーンの合成樹脂化
- 3) インレットベーン付高効率ブロワ
- 4) 省エネルギー型脱水機
- 5) 循環流動炉
- 6) 雨水ポンプ駆動用ガスタービン

2. 省エネルギー機器の採用（電気設備）

- 1) 省エネルギー型照明器具
- 2) LEDランプ
- 3) 液晶ディスプレイ
- 4) 高効率変圧器
- 5) 高効率電動機
- 6) 既設大型電動機の高効率化

3. 省エネルギー管理システムの導入

- 1) 変圧器の最適化
- 2) 電動機容量の最適化（ブロワ）
- 3) 電動機容量の最適化（ポンプ）
- 4) 個別負荷電力使用量の計測化
- 5) 事務所等へのE S C O事業の導入
- 6) 省エネ型硝化制御システムの検討
- 7) 主ポンプの速度制御化
- 8) 汚泥焼却炉燃料の重油から都市ガスへの転換
- 9) メンブレンパネル式散気装置の導入
- 10) マイクロフィルタの導入

4. 温室効果ガス（N₂O）の発生抑制

- 1) 水処理におけるA₂O法の拡大
- 2) 汚泥焼却の高温燃焼

5. 未利用エネルギーの活用

- 1) アーバンヒートシステムの導入
- 2) 小水力発電
- 3) 下水汚泥高効率ガス変換発電システム

6. クリーンエネルギーの採用

- 1) 太陽光発電
- 2) 燃料電池発電
- 3) NaS 電池
- 4) 風力発電

資料－5 機械設備の維持管理費削減例

1) 沈砂池設備

1) 運転管理の容易な機器	<ul style="list-style-type: none"> ・機器構成がシンプルなジェットポンプの採用 ・揚砂ポンプシステム等機器の簡素化、密閉化により開口部を減らし脱臭風量の低減 ・雨天時連動運転制御が確実にできるシステムの採用 ・ユニット式システムの開発
2) 点検及び保全の容易な機器	<ul style="list-style-type: none"> ・消耗部品の交換容易な構造の開発
3) ユーティリティの少ない機器	<ul style="list-style-type: none"> ・バケットコンベヤ、低圧集砂等省エネ、省用水機器の採用 ・密閉機器の採用による脱臭能力の低減
4) 補修費の少ない機器	<ul style="list-style-type: none"> ・耐食・耐磨耗性部品や低価格な消耗部品の採用

2) 主ポンプ設備

1) 運転管理の容易な機器	<ul style="list-style-type: none"> ・先行待機形雨水ポンプの採用拡大
2) 点検及び保全の容易な機器	<ul style="list-style-type: none"> ・主ポンプの無注水化
3) ユーティリティの少ない機器	<ul style="list-style-type: none"> ・主ポンプの無注水化
4) 補修費の少ない機器	<ul style="list-style-type: none"> ・ステンレス部品の採用

3) 沈殿池設備

1) 運転管理の容易な機器	<ul style="list-style-type: none"> ・原臭濃度に応じた脱臭設備の採用 ・ユニット式システムの開発
2) 点検及び保全の容易な機器	<ul style="list-style-type: none"> ・樹脂チェーンの採用 ・消耗部品の交換容易な構造の開発
3) ユーティリティの少ない機器	<ul style="list-style-type: none"> ・樹脂チェーン、往復動型かき寄せ機等の省エネ、軽量機器の採用
4) 補修費の少ない機器	<ul style="list-style-type: none"> ・耐食・耐磨耗性部品や低価格な消耗部品の採用

4) 送風機設備

1) 運転管理の容易な機器	<ul style="list-style-type: none"> ・ —
2) 点検及び保全の容易な機器	<ul style="list-style-type: none"> ・消耗部品の交換容易な構造の開発
3) ユーティリティの少ない機器	<ul style="list-style-type: none"> ・強制給油装置の見直し
4) 補修費の少ない機器	<ul style="list-style-type: none"> ・エアフィルタの見直し

5) 曝気槽設備

1) 運転管理の容易な機器	・ユニット式システムの開発
2) 点検及び保全の容易な機器	・消耗部品の交換容易な構造の開発
3) ユーティリティの少ない機器	・使用電力量が少ない機種を採用、開発
4) 補修費の少ない機器	・散気板の再使用、低価格な消耗部品の開発、採用

6) 砂ろ過設備

1) 運転管理の容易な機器	・遠方監視ユニットの採用 ・保全管理システムの導入
2) 点検及び保全の容易な機器	・消耗部品の交換容易な構造の開発
3) ユーティリティの少ない機器	・高速繊維ろ過の採用等
4) 補修費の少ない機器	・低価格な消耗部品の開発、採用

7) 脱臭設備

1) 運転管理の容易な機器	・システムの簡素化、密閉化により開口部を減らし脱臭風量の低減 ・補機仕様の適正化（必要最小限の機器容量とする）
2) 点検及び保全の容易な機器	・消耗部品の交換容易な構造の開発、再活性炭の採用
3) ユーティリティの少ない機器	・薬品洗浄脱臭方式の廃止
4) 補修費の少ない機器	・低価格な消耗部品の開発、採用

8) 脱水設備

1) 運転管理の容易な機器	・保全管理システムの導入
2) 点検及び保全の容易な機器	・樹脂ろ布から金属ろ布への転換 ・薬品溶解設備のユニット化
3) ユーティリティの少ない機器	・RP、SP等の低動力及び低洗浄水量等の機種を採用
4) 補修費の少ない機器	・－

9) 焼却設備

1) 運転管理の容易な機器	・補機仕様の適正化
2) 点検及び保全の容易な機器	・消耗部品の交換容易な構造の開発 ・点検口の取付位置等を考慮した機器設計
3) ユーティリティの少ない機器	・循環流動炉採用 ・汚泥のガス化（改質）発電 ・空冷式圧縮機等の採用 ・無給油機器の採用
4) 補修費の少ない機器	・低価格な消耗部品の開発、採用 ・メーカーによる定期診断実施 ・樹脂性タンク類の採用

資料—6 電気設備の維持管理費削減例

設計上の留意点	維持管理費の削減例	対象設備						今後の取組
		受変電	自家発	動力	UPS	監視	遠制	
維持管理費の削減 1) 運転管理の容易な機器・省力化・自動化の促進 ・機器点数の少ない機器 ・自動化の促進	・広域監視システムの採用 ・プロセス自動制御システムの開発 ・部品点数の少ない機器の採用（例：VCB） ・流入汚泥負荷の計測による曝気風量制御の精度の向上	○		○		○		○ ○ ○
2) 点検及び保全の容易な機器 ・消耗部品の耐用年数明示の可能性 ・容易に交換できること ・耐磨耗性・耐食性の向上	・計測器の設置やRAS機能の付加した機器 ・乾式変圧器 ・密閉型蓄電池 ・ブラシレスモータ ・装置のコネクタ接続化	○		○	○	○		○ ○
3) ユーティリティに少ない機器 ・電力、用水、薬品、オイル等	・無試薬残塩計のようにユーティリティ使用量の小さい製品の採用 ・ディーゼル→ガスタービン化による用水レス ・ピークカットシステム ・高効率変圧器 ・高効率電動機 ・インバータやセルビウスの採用	○ ○	○	○ ○ ○				
4) 補修費の少ない機器 ・寿命協調を考慮した機器 ・RAS機能の付加した機器	・UPS（長寿命型バッテリー） ・ファンレス機器 ・汚水ポンプへのVCSの採用 ・ブラシレスモータ	○ ○		○	○			
5) 効果的予防保全の実施 ・データベースの充実 ・設備診断システムの採用 ・予防保全の実施 ・メンテナンスフリー・部品共有可能機器の開発 ・保全業務の集中管理体制の構築推進	・機場一括委託の導入 ・振動、温度データによる設備診断により過剰な補修を行わず、可能な限り機器の延命化を行うことで、機器補修費を抑制 ・高圧電動機の絶縁診断技術 ・遠隔保守サービス導入による支援サービスの検討 ・メンテナンスフリー、試薬レスのセンサーの開発 ・部品の共有化ができる機器の開発 ・運転管理同様、保全管理についても集中管理体制の構築を検討	○		○		○	○	○ ○
		○	○	○	○	○	○	

資料—7 設備診断・保全技術の例

設備診断・保全技術について

国の下水道は平成13年度末で普及率63.5%に達していますが、下水道事業は中小市町村の下水道の普及、合流改善、高度処理、温暖化対策、老朽施設の改築等まだまだやるべきことがたくさんある。しかし、今日、社会・経済状況は大きく変化して財政的に厳しい状況にあり、下水道事業ではアカンタービリティーをはじめ、アウトカム指標よる事業の実施が強く求められている。その中で、下水道は都市排水の再生を行い、健全な水循環、良好な水辺環境形成に重要な役割を担っているため、下水道の適切な維持管理が不可欠である。維持管理においても老朽化しつつある施設の保全と技術者の高齢化及び不足、しかも維持管理費の削減等厳しい状況下で、効率的・効果的維持管理が要請されている。そこで当協会の維持管理委員会では会員の保有する保全技術を調査いたしました。その結果、次のような素晴らしいものが提案されました。

保全技術の分類

保全技術を分類することは難しいが、あえて ①トータルの保全管理システム ②単体機器等の診断技術とプロセスの計画・設計段階から予防保全・運転の効率化を図る③オンライン監視・予防システムに分類することが出来る。③は維持管理のフィールドで容易に導入出来ないため、本調査では項目のみの整理としたが、今後この方面の充実・発展が予想される。

1) トータルの保全管理システム

保全技術・システムは時代の流れといえますか、ソリューションビジネスとして位置付け、リモートメンテナンスを含めて設備台帳管理、保全履歴管理、設備図面管理、長期保全管理計画の作成、予備品管理、点検巡回、点検データ管理等を行うトータルの保全管理システムを構築しているところが多い。(順序は会員のアイウエオ順)

- ① 総合設備保全管理システム (新日本製鐵 (株))
- ② 設備台帳管理システム (住友重機械工業 (株))
- ③ 設備保全システム (月島機械 (株))
- ④ 設備保全管理システム ((株) 東 芝)
- ⑤ 設備点検システム (日本鋼管 (株))
- ⑥ 富士総合サービス (富士電機 (株))
- ⑦ 「情報タグ」による情報管理システム (前澤工業 (株))
- ⑧ 設備予防保全システム (三井造船 (株))
- ⑨ 排水機場向け運用維持管理システム (三菱重工業 (株))

- ⑩ 設備管理システム（（株）明電舎）

2) 単体機器等の診断技術に関するもの

- ① ポンプ総合診断システム（荏原製作所（株））
- ② 設備診断技術（新日本製鐵（株））
- ③ 遠心分離機診断システム（月島機械（株））
- ④ ポンプ羽根厚み及びギャップ計測システム（（株）電業社機械製作所）
- ⑤ 高圧電動機の絶縁診断（（株）東 芝）
- ⑥ バッテリー劣化診断（（株）東 芝）
- ⑦ 小・中形電動機の軸受診断（（株）東 芝）
- ⑧ 電気機器の汚染度診断（（株）東 芝）
- ⑨ 電気機器設置環境診断（（株）東 芝）
- ⑩ 塗膜劣化診断（（株）東 芝）
- ⑪ スイッチギヤの絶縁診断技術（（株）東 芝）
- ⑫ 精密診断システム(日本鋼管（株））
- ⑬ 運転中の絶縁診断技術（（株）日立製作所）
- ⑭ 計測用サーモグラフィ装置（富士電機（株））
- ⑮ 蓄電池設備の寿命劣化診断技術（B S C）（富士電機（株））
- ⑯ 異音診断装置（三井造船（株））
- ⑰ 電磁式地中探査レーダー及び漏水検知器（三井造船（株））
- ⑱ 電動機の状態監視保全支援システム（三菱電機（株））
- ⑲ 変電所予測保全システム（(株)明電舎）

3) オンライン監視・予防保全システム

監視・制御に組み込んで予防保全・運転の効率化を図るオンライン監視・予防保全システムが注目されている。

- ① 揚砂装置閉塞検知フロー（旭テック（株））
- ② 流量演算監視システム（栗村製作所(株)）
- ③ あいモニター（石川島播磨重工業(株)）

- ④ 簡易遠隔監視（（株）東芝）
- ⑤ 臭気自動遠隔監視システム（日本ガイシ（株））
- ⑥ 下水汚泥溶融施設の乾燥設備へのエキスパートシステムの適応（日本ガイシ）
- ⑦ インターネット遠隔監視システム（日本ガイシ（株））
- ⑧ るすモニター（日本鋼管（株））
- ⑨ ベガサス監視制御システム（日立プラント（株））
- ⑩ 電話回線を用いた運転管理サポートシステム（日立プラント建設（株））
- ⑪ リモートメンテナンス支援システム（富士電機（株））
- ⑫ コンピュータシステムのリモートメンテナンス（（株）明電舎）
- ⑬ 保全用モニタリングシステム（（株）明電舎）

LCCを考慮した設計・施工について

平成18年3月30日発行

発行者 塩澤征夫
発行所 社団法人東京下水道設備協会
東京都新宿区西新宿1-23-1
TK 新都心ビル
電話 (03) 3346-3051