

設備再構築工事の効果的施工について

当協会は設備の再構築工事の重要性を認識して、今までの工事实績を加味して東京都下水道局に「設備再構築工事の効果的施工について」として要望・提案をしてきました。貴重な経験・知識を公開することによって地方公共団体の参考になればと思い、今回、沈砂池設備、ポンプ設備、污泥処理・焼却設備、電気設備について公開するものである。不明及び提案等は（社）東京下水道設備に連絡をいただければ幸いです。

目 次

1 .	はじめに	1
2 .	発注条件について	2
3 .	甲の設計・施工に関する条件について	5
3 . 1	設計上の条件	5
3 . 2	施工上の条件	11
4 .	乙の設計・施工上の留意点について	14
4 . 1	設計意図及び維持管理を重視した設計	14
4 . 2	安全及び手戻り、手直しのない施工	16
5 .	コスト縮減について	17
6 .	環境への配慮について	19

1 . はじめに

東京都下水道局のポンプ所・処理場の設備は、現時点でその45%近くが耐用年数を超過しているといわれています。そのため、東京都下水道局では、「再構築マニュアル」を作成して再構築事業が長期にわたる年次計画が必要 工事費が巨額 その計画から事業執行までには、全局的な対応が必要などが重要な要件と位置付け物理的、機能的、経済的評価を行うことを基本方針として、新技術導入の検討も加味しながら費用対効果を重視して優先度を考慮して実施されております。

一口に、設備と称してもその種類は多く、使用される部所によって条件は異なります。例えば、沈砂池設備は設備の中でも構造がシンプルであるが、降雨時の工事制約や、設置環境も厳しいため改善する分野が多いと考えます。ポンプ設備は大型かつ質量がある機器の撤去・設置を実施するものであるが、特に、工事中には既存施設を稼動しながら施工するため、止水・切り回しなどが重要な作業となります。また、更新したポンプは直ちに稼動できるようにするため、電気設備と接点の取り合いや工程調整も重要となります。

污泥処理・焼却設備は設備を構成する機器点数が多く、しかも使用環境が厳しいため一般に他の機器に比べて寿命が短いため、常に社会の情勢に合わせて積極的に技術開発が行われています。さらにボイラー、焼却炉のように火を扱う設備ですので運転管理上、フェイルセーフなどの安全対策を重視して災害防止に努めています。再構築時には新製品を導入してコスト縮減及び省エネルギーなどに貢献できる分野でもあります。

電気設備は施設の動力・監視制御全体をつかさどる設備の性格上、既存設備を生かしながら工事を実施

するには既存設備との切り替えなどを安全、かつ慎重に進めなければなりません。しかも更新された機械設備を速やかに運転するためには機械工事との万全な取り合いと、きめ細かな工程調整を行わねばならない要素があります。

(社)東京下水道設備協会は会員の経験を生かして、沈砂池設備、ポンプ設備、汚泥処理設備・焼却設備、電気設備の4つの工事を代表として、設備再構築工事の効果的施工の観点から、次の課題に対応することによって下水道事業を側面から貢献できるように、提言・要望するものであります。もとより本提言・要望は再構築工事ばかりではなく、新設及び改良工事においても応用可能であります。従来から要望しているものもありますが、今回は細部にわたって整理させていただくと同時に、当協会会員の取り組みスタンスも併記させていただきました。

効果的施工のための、発注条件などの整備について。

稼働中の施設工事のため、日常の維持管理に支障が出ない設計・施工の考慮点について。

財政負担を軽減するため、コスト縮減を図る工夫について。

新技術を容易に導入できる工夫について。

手戻り、手直しや事故のない施工の工夫について。

地球温暖化防止など環境への配慮について。

ここに掲げる提言・要望は、請負者(以下「乙」という)の今日までの成果であり、工事によっては具体化が難しいものもあると思われますが、発注者(東京都下水道局、以下「甲」という)におかれましては、乙側の提言として参考にして頂ければ幸いです。

2. 発注条件について

発注条件の確認は、効果的施工に重要な要件でありますので、設計図書(特記仕様書、図面等)で必ずしも読み取れないものについて (1)工事の目的・目標 (2) 施工範囲及び施工条件 (3)設計諸元 (4)仮設工法 (5)工期 (6)設計変更 (7)その他 などについて理解・確認することが重要であると考えます。

項 目	提案・要望事項	説 明
(1) 工事の目的・目標	施工目的と機能改善目標の明確化 本局と現場の意思統一の促進	乙が発注仕様を検討する場合に、機器の発注仕様に従った再構築設計のみでなく、施設全体の改善目的と機能改善目標を理解することにより、機能発注として取り込みやすくなります。 例えば、無人化を理解することにより、的確な工事ができます。 既設を運転しながら行う工事ですので、特に現場が困らないように施工方法を明確にしてください。その結果、スムーズな施工ができるようになります。 例えば、設備の停止期間、撤去範囲、移設範囲の明確化など。 -2 現場で解釈の違いがでないように設計図書の充実を図って乙と現場の打ち合わせ回数と現場要望の削減を図り、コスト縮減を図ってください。

(2) 施工範囲及び 施工条件	施工範囲及び撤去 工事の範囲の明確 化 雨天時対策の手法 について 近隣住民との課題 の情報提供	設備の再構築工事の場合は、常に既設や他工種工事との 取り合いがありますので施工方法も考慮した施工範囲の明 確化は安全面から重要です。特に、電気設備工事は事前に調 査工事を出してください。 -2 既設ケーブルダクトなどの撤去には、新設時から月日が経 過しており、他の機器・施設とそれらの撤去の有無などを 確認してください。 -3 既設盤撤去の際には、残存回路の必要性などの有無を明確 にしてください。 -4 発注仕様で特殊仕様、例えば、二重天井、フリーアクセス、 照明の再配置などは明示をお願いします。 天候対策を設計段階で詳細に詰めることは難しい面もあり ますが、ある程度想定していただき、その計画を超えた場 合は設計変更できるように明記してください。 -2 施工期間中の降雨量を想定し、その量を超えた場合の対応 措置などを明記してください。 住民対応には万全を期しますが、道路使用条件(夜間使用、 迂回などの有無)、臭気対策、振動・騒音対策などの課題に ついて正確な情報を提供してください。
	既存施設との取り 合い及び付帯工事 の明確化	ポンプの容量アップ更新は機器床版加重の増加と配管貫通 部のスラスト力の増加のため建屋強度の確認と建屋老朽度 の確認を設計段階で願います。 - 2 前項の確認結果、建屋を補強する場合には当該工事で行う か、別途工事かを明確に願います。基本的に大規模補強は 別途専門業者にて補強を願います。 -3 当該工事で行う場合は既設の土木資料などの提供と土木改 造部分の数量・範囲を明示してください。 -4 電気設備は既設施設との取り合いが非常に重要な要素とな りますので、特に、配線関係と既存設備の機能維持や更新 対象外機械設備の扱い方(運転方法)を明示してください。 -5 既設機械設備図、既設土木資料などの提供と土木改造部分 が含まれる場合には、その数量を明示してください。
	ダイオキシン対策 レベルの明確化	ダイオキシン対策の管理区域については、極力事前に測定 していただき明確化を願います。
(3) 設計諸元	設計諸元の確認	設計諸元の確認は、工事を進める上での基本要件でありま すので、その確認を最重要視しております。 具体的には「３．設計・施工に関する条件について」の項 で提案・要望させていただきます。
(4) 仮設工法	仮設工事、付帯工事 などの明示	再構築工事は、施工範囲が狭いことや既設設備を運転しな がら行うために、どうしても仮設工事、付帯工事、雑工な どが多くなりますので、施工方法、施工範囲を特記仕様書 で明示していただくことで、より安全、かつ確実に工事が できます。 -2 ポンプ設備工事は仮設が大規模になりがちですので、指定 仮設の場合は必ず明示してください。

		- 3 工事中に既存施設を運転する場合にはケーブルの切り回し、仮設盤の設置などが必要になるので、工事工程及びその範囲（費用含む）を明確化していただくとともに、詳細の打合せ会を設けてください。
(5) 工 期	適正工期の確保 着工時期と工期の設定 関連別途工事と整合の取れた工期 機器製作期間と現場工期を考慮した工期 工期中の特殊事情は事前に明示 停電時間と工期	再構築工事は大雨対応や近隣住民対応などで予期しない工事中断を考慮して、余裕ある工期を設定していただくことにより安全、かつ円滑な工事ができます。 -2 近隣住民対応、ダイオキシン対策に係る労働基準監督署の指導などで予期しない仮設の発生、工期の長期化が想定されるため、余裕ある工期を設定していただくことにより安全、かつ円滑な工事ができます。 -3 電気設備工事は機械設備工事との関係で、独自に工程が調整できない面があるので、余裕ある工期を設定してください。 -4 電気設備工事はどうしても最後の工事となるので、機器の製作仕様の決定、関係官庁への打合せなどについて早期に決定してください。乙も書類の早期提出などに努力します。 再構築工事は、降雨などの天候に左右されますので、着工時期に配慮した工期を設定してください。 -2 焼却設備の撤去は、ダイオキシン対策レベルにより、保護具着用の作業となる可能性があるため、極力夏季を避けた工期を設定してください。 関連別途工事（機械、電気、土木、建築等）がある場合は、関連工事との同時施工などにより全体の工事が遅れがちになるとともに、作業に危険が伴いますから施工時期を考えた工期設定をしてください。 機器製作期間と稼動中機器の運転管理に支障のない現場工期を考慮して全体工期を設定してください。 設備の一部を工期内繰上げ完了などの特殊事情は、事前に説明を願います。工程管理に大きく影響します。 作業時間が大きく制限される場合には余裕ある工期設定を願います。このような場合は作業が細切れとなり、時には別途仮設が必要なので積算に反映を願います。

(6) 設計変更	設計変更の対応システムの確立	工事計画及び設計段階で万全に詰めても、詰めきれない部分や施工にリスクが伴う場合があります。再構築工事は既存の施設・設備を活用しながら施工するため安全、かつ効果的に施工しなければなりません。 施工内容の変更などが生じた場合には、設計変更を検討するシステム（設計変更の考え方）の確立を願います。特に次の項目についてはご配慮を願います。 ・法規の改正に伴う追加工事 ・予期しない雨天時の対策 ・代替施設の施工内容の変更 ・施工内容の変更など設計図書以外の施工 ・予期しない既存施設の補修・改善 ・現場要求による追加項目の施工 ・渦流防止対策に伴うモデル試験及び施工 ・ダイオキシン対策に必要な項目の追加・変更の施工など。
(7) その他	特殊な提出書類の明示 施工項目を明記した金抜き設計書の提示 特記仕様書の一式表示を少なく 関係官庁との協議と確認の徹底	電子化(工事日報、電子写真)などの有無は特記仕様書で明示を願います。事前に準備することによって、効率的、かつ効果的に対応できます。 金抜き設計書を添付することによって付帯設備などの施工について明確になり、相互理解に役立ち、打合せ回数が減るなど、経費の縮減になります。 難しいところだと思いますが、できる限り一式表示を少なくすることにより、甲乙の食い違いが少なくなり、工事がスムーズに行うことができます。 電気設備工事は東京電力、消防署などとの調整が必要な場合が多く、工事内容に変更が生じますので事前に調整を願います。

3．甲の設計・施工に関する条件について

再構築は単なる機器の取替えでなく、既設設備の高機能化を図る施設の新設と考えます。そのためには設計・施工に関する条件を十分理解して安全、かつ効果的に施工しなければなりません。

3．1 設計上の条件

設計上の条件は設備機器によって異なる場合がありますので、沈砂池設備工事、ポンプ設備工事、汚泥処理・焼却設備工事、電気設備工事について、個別に要望・提案します。

1) 沈砂池設備工事

沈砂池設備の設計については (1)しき・沈砂について (2)工事中の臭気など公害対策 (3)大雨時の緊急対応 (4)代替施設の取り扱い (5)止水・切り回し方法 (6) 機器搬入・搬出の制約条件 (7) 工事中の運転対応 (8)作業条件の制約などを重視して確認することが大切と考えます。

項 目	提案・要望事項	説 明
(1) しさ・沈砂について	しさ・沈砂の予想発生量及び処理・処分方法の明確化	使用中の設備撤去後に堆積している沈砂や、工事期間中に発生するしさ・沈砂についての対応範囲を含めて、その量及び処分方法及び仮設方法を明確にさせていただくことにより、工事 VE につながる提案ができます。基本的には着工前のこれらの排除・処分がコスト縮減になると思います。
(2) 工事中の臭気など公害対策	臭気、振動、騒音など公害対策の施工範囲・方法及び期間の明確化	工事中に既設脱臭のダクト撤去や建築物のはつりなどにより臭気や騒音などが発生しますので、作業条件を分析して施工範囲、対策方法を明確にすることにより、コストの縮減と円滑な工事が可能となります。
(3) 大雨時の緊急対応	大雨時の緊急対応については、過去の降雨時運転管理情報や甲の考え方を明示	沈砂池設備工事は施設の能力にもよりますが、基本的に降雨時には工事を中止し、緊急対策を施します。降雨の状況や回数によりますが非常に大きな手間と費用がかかりますので、十分な配慮と検討を願います。 -2 多数池施工対象の場合には安全施工のため、雨水対策を考慮した施工手順の甲、乙協議の場を設けてください。
(4) 代替施設の取り扱い	代替施設の具体的内容の明示	工事中に使用できなくなる機器・設備が発生する場合は、機場の機能維持のため設計時に考えられている代替施設の積算と仕様を明示していただくことにより工事 VE につながる提案ができます。また、具体的施工方法が未確定の場合は、特記仕様書で別途協議などを明示してください。
(5) 止水・切り回し方法	仮設工事の止水・切り回し方法の指定	仮設の止水・切り回し方法は非常に重要で、一步間違えると工事中の災害につながる可能性があります。そこで既存の角落しの有無、その老朽度などの確認や施工方法を指定していただければ安全、かつ確実に施工ができます。また、具体的施工方法が未確定の場合は、特記仕様書で別途協議などを明示してください。
(6) 機器搬入・搬出の制約条件	機器搬入・搬出の制約条件や既存搬入機器の使用条件などの明示 搬入口付近の整備	機器搬入・搬出口の寸法は乙側で事前に確認しますが、特に、制約条件や既存機器の使用条件などがあれば明示していただくと安全、かつ円滑な工事施工ができます。また、既存搬入口は建設当初のもので拡張の必要性も懸念されますが、この場合の施工区分(工程の整合性を確保)を明示してください。 再興築対象機場は、建設当初と異なり維持管理に必要な資機材が配置(固定されているものもある)されているので、事前に撤去・整理を願います。
(7) 工事中の運転対応	工事中の運転対応と操作範囲の明確化	工事中の運転対応のため、操作範囲を仮設・代替機器の必要性を含めて明確化してください。工事中の運転管理については、事前調整を密にすることにより円滑な工事ができます。
(8) 作業条件の制約	当該機場の特質などで作業時間に制	近隣住民との関係や機場特有の理由により通常の作業時間に制約がある場合は、事前に指示していただくことにより

	約がある場合は作業時間の明示	適正な工程計画ができます。
	近隣住民との工事上の条件がある場合は条件の明示	近隣住民の工事における要望や注意事項を事前に把握することにより工事中のトラブル防止になります。

2) ポンプ設備工事

ポンプ設備の設計については (1)揚水量など設計諸元 (2)工事中の臭気など公害対策 (3)大雨時などの緊急対応 (4)代替施設の取り扱い (5)止水・切り回し方法 (6)機器搬入・搬出の制約条件 (7)工事中の運転対応 (8)作業条件の制約などを重視して確認することが大切と考えます。

項 目	提案・要望事項	説 明
(1) 揚水量など設計諸元	流入幹線の能力の確認 運転条件	ポンプの能力アップに伴い、全台運転時に流入に適した幹線かの確認をお願いします。 ポンプ運転において、ポンプ運転開始水位 HWL などの条件を明確にしてください。
(2) 工事中の臭気など公害対策	臭気、振動、騒音など公害対策の施工範囲・方法及び期間の明確化	工事中に既設脱臭ダクト撤去や建築物のはつりなどにより、臭気や騒音などが発生します。作業条件を分析して施工範囲、対策方法を明確にしてください。このことにより、事前の準備が可能となり円滑な工事ができます。
(3) 大雨時などの緊急対応	大雨時の緊急対応については過去の降雨時の運転管理情報や甲の考え方の明示	ポンプ工事は施設能力にもよりますが、基本的に降雨時には工事を中止し、緊急対策を施して万全を期しています。降雨の状況や回数にもよりますが、工事中に既存ポンプの運転方法など(甲乙の責任)を明確にしてください。 -2 工事期間中、流入量の変動及びポンプ井水位と地先浸水水位の関係を教えてください。
(4) 代替施設の取り扱い	代替施設の具体的内容の明示	工事中のため機能を停止する機器・設備が発生する場合は機場の機能維持のため設計時に考えられている代替施設の積算と使用を明示していただくことにより工事 VE につながる提案ができます。 -2 併設されている既設ポンプを切り離して運転できるようにするため、吐出水槽の角落の設置、吸水槽の渦対策及びポンプ井に排水ポンプがない場合は釜場の設置を是非検討をお願いします。
(5) 止水・切り回し方法	仮設工事の止水・切り回し方法の指定	仮設の止水・切り回し方法は、非常に重要で一步間違えると工事中の災害となる可能性があります。そこで既存の角落の有無、その老朽度当の確認や施工方法を指定していただきたい。特に、ポンプ撤去後の床抜き穴に圧力蓋が必要な場合は明示してください。
(6) 機器搬入・搬出の制約条件	機器搬入・搬出の制約条件や既存搬入口の使用条件など	機器搬入・搬出の寸法は乙側で事前に確認しますが、特に制約条件や既存搬入口の使用条件などがあれば明示していただくと安全、かつ円滑な施工が可能となります。また、

	の明示 搬入口付近の整備 撤去機器の取り扱い 休止クレーンなどの取り扱い	既存搬入口は建設当初のもので、拡張の必要性も懸念されますが、この場合には施工区分(工程の整合性を確保)を明示してください。 当該機場は建設当初と異なり、維持管理に必要な資機材が配置(固定されているものもある)されています。搬入に支障がある場合には事前に撤去・整理をお願いします。 撤去機器を再使用するかどうかの明示と再使用する場合には補修有無などの明示(積算計上のうえ)をお願いします。 ポンプは大型で質量がある機器ですので、休止クレーンの使用有無など明記いただき、休止解除手続きを乙が代行する場合はその旨の明示(積算計上のうえ)をお願いします。
(7) 工事中の運転対応	工事中の運転対応と操作範囲の明確化 ポンプの更新台数など協議の場を設定 工事中の運転責任の明確化	工事中運転対応の操作範囲を仮設・代替機器の必要性を含めて明確にしてください。工事中の運転管理について事前調整を密にすることにより、円滑な工事ができます。 工事中の安全を考えれば、ポンプ更新は1台ずつ実施するのが望ましいので、工期も考慮して協議の場を設定してください。 号機ごとの引渡し以降の運転は甲で実施することを特記仕様書で明確にしてください。 -2 工事中の大雨などを緊急対応として更新対象機器の使用条件などの明示をお願いします。
(8) 作業条件の制約	当該機場の特質などで作業時間に制約がある場合は作業時間の明示	近隣住民との関係や機場特有の理由により作業時間に制約がある場合は、事前に明示していただくことにより適正な工程計画ができます。

	近隣住民との工事上の条件がある場合は条件の明示 許容停電時間	近隣住民の工事における要望や注意事項を事前に把握することにより工事中のトラブル防止になります。 許容停電時間がわかれば明示してください。工程管理上必要であります。
--	--	---

3) 汚泥処理設備・焼却設備工事

汚泥処理設備・焼却設備の設計については (1) 汚泥・し渣・焼却灰について (2) 貯留槽類について (3) 工事中のダイオキシン・臭気など公害対策 (4) 代替施設の取り扱い (5) 切り回し方法 (6) 機器搬入・搬出の制約条件 (7) 工事中の運転対応 (8) 作業条件の制約などを重視して確認することが大切と考えます。

項 目	提案・要望事項	説 明
(1) 汚泥・し渣・焼却灰について	汚泥・し渣、焼却灰の予想発生量及び処理・処分方法の明確化	工事期間中に発生する汚泥、し渣、焼却灰についての対応範囲を含めて、その量及び処分方法、仮設方法を明確にさせていただくことにより、工事 VE につながる提案ができます。基本的には、貯留設備の活用と着工前の処理・処分がコスト削減になると思います。
(2) 貯留槽類について	汚泥貯留槽・助燃タンク・薬品タンク・反応助剤などの処理・処分方法の明確化	設置された設備の撤去物に残留している汚泥や助燃油・薬品・反応助剤などについて対応範囲及び処分方法を明確にさせていただくことにより工事 VE につながる提案ができます。基本的に着工前の計画的な使用・排除がコストの削減になると思います。
(3) 工事中のダイオキシン・臭気など公害対策	ダイオキシン類の公害対策の施工範囲・方法及び期間の明確化 臭気、振動・騒音など公害対策の施工範囲・方法及び期間の明確化	焼却炉の解体作業を行う場合は、対象施設のダイオキシン類の空气中濃度により作業方法が異なりますので施工範囲、分析データを明確にさせていただくことで、管理区域ごとに仮設壁を設けるなど適切な対応が可能となります。 工事中に既設の撤去のため切断・はつりなどにより臭気や騒音などが発生しますので、作業条件を分析して施工範囲、対策方法を明確にすることにより、コストの削減と円滑な工事が可能となります。
(4) 代替施設の取り扱い	代替施設の具体的内容の明示	工事中に使用できなくなる機器・設備が発生する場合は、機場の機能維持のため設計時に考えられている代替施設の積算と仕様を明示させていただくことにより工事 VE につながる提案ができます。また、具体的施工方法が未確定の場合は、特記仕様書で別途協議などを明示してください。
(5) 切り回し方法	仮設工事の切り回し方法の指定	仮設の切り回し方法は非常に重要で、一歩間違えると工事中の災害発生につながる可能性があります。

		そこで既存の止水弁の有無、その老朽度などの確認や施工方法を指定していただければ安全、かつ確実に施工ができます。また、具体的施工方法が未確定の場合は、特記仕様書で別途協議などを明示してください。
(6) 機器搬入・搬出の制約条件	機器搬入・搬出の制約条件や既存搬入機器の使用条件などの明示 搬入口付近の整備	機器搬入・搬出口の寸法は乙側で事前に確認しますが、特に制約条件や既存機器の使用条件などがあれば明示していただくと安全、かつ円滑な工事施工ができます。 また、既存搬入口は建設当初のもので拡張の必要性も懸念されますが、この場合の施工区分(工程の整合性)を明示してください。 再構築対象機場は建設当初と異なり維持管理に必要な資機材が配置(固定されているものもある)されていますので、事前に撤去・整理をお願いします。
(7) 工事中の運転対応	工事中の運転対応と操作範囲の明確化	工事中の運転対応のため、操作範囲を仮設・代替機器の必要性も含めて明確化してください。工事中の運転管理については、事前調整を密にすることにより円滑な工事ができます。
(8) 作業条件の制約	当該機場の特質などで作業時間に制約がある場合は作業時間の明示 近隣住民との工事上の条件がある場合は条件の明示	近隣住民との関係や機場特有の理由により通常の作業時間に制約がある場合は、事前に指示していただくことにより適正な工程計画ができます。 近隣住民の工事における要望や注意事項を事前に把握することにより工事中のトラブル防止になります。

4) 電気設備工事

電気設備の設計については (1)設計諸元 (2)計画段階の提案の採用 (3)大雨時の緊急対応 (4)撤去品の扱いと既設品の流用時の改修 (5)仮設設備の扱い (6)土木・建築関連 (7)機器搬入・搬出の制約条件 (8)工事中の運転対応 (9)作業条件の制約などを重視して確認することが大切と考えます。

項 目	提案・要望事項	説 明
(1) 設計諸元	周辺条件と仕様 仕様書との差異 追加工事の明確化	周辺条件で騒音規制がある場合にはそれをクリアできる機器の選定を行います。 付帯工事であるが照度計算の確認や誘導灯の数は事前に現地調査をお願いします。照明器具の追加などが起きております。 電気設備工事は最終工事であり追加工事の要望が多くなりがちなので設計図書で明確にしてください。 例えば、見学用案内図の作成、工事中の過大な安全表示要求、既設機械設備の移設など。
(2) 計画段階の提案の採用	計画段階の提案の採用	計画段階で提案の機会をいただき、現場を調査して提案をしておりますが、提案内容が採用されていない場合があります。

		開口部の必要性など判断が簡単なものは是非採用をお願いします。
(3) 大雨時の緊急対応	大雨時の緊急対応について	大雨時のポンプ運転など緊急対応については、事前に機械工事内容を含めて方法を明確にしてください。 - 2 工事中の大雨などの緊急対応には更新対象機器の使用条件などの明示をお願いします。
(4) 撤去品の扱い及び既設品流用時の改修	既設品流用の場合には改修の実施	既設撤去品を処分か、再使用かによって撤去方法も変わりますので、設計図書で明示してください。また、再使用には既設品が大部分老朽化しておりますので、必ず改修を見てください。この結果、工事完了後、新品と同様な機能として継続的に維持できます。
(5) 仮設設備の扱い	仮設設備は更新手順を考慮して具体的内容を明示	工事中に使用できなくなる機器・設備が発生する場合は、機場の機能維持のため設計時に考えられている仮設設備の内容の明示をお願いします。例えば、更新された設備は新電気設備で運用、未更新設備は旧電気設備で運用など電気機器が分かれるため信号のやり取りなど新旧電気設備間で仮設ケーブルなどが発生して無駄となります。 - 2 中央監視機器の更新には大掛かりな仮設設備が必要となりますので更新手順を考慮して仮設を設計に反映してください。例えば、CRT、MGP で監視すれば良いのだが、運用上、CRT と MGP を最初に改修し、旧設備は MGP の空きスペースに残して監視する要望などの場合は仮設設備が必要となります。
(6) 土木・建築関連	事前調査の徹底 法規などの適合性の検討 既設建物の強度などの確認	建築付帯電気設備の改修などは絶縁劣化や腐食などがあり、新規にやり直すこともありますので事前調査の徹底をお願いします。 火災報知器や誘導灯など消防法の適合性などを事前に調査して、設計図書に明示をお願いします。 更新機器によっては建物の荷重や新たに開口部を設けることが必要な場合がありますので、事前に強度などの確認をお願いします。
(7) 機器搬入・搬出の制約条件	機器搬入・搬出の制約条件や既存搬入口の使用条件などの明示 搬出入口付近の整備	機器搬入・搬出の寸法は乙側で確認しますが、特に制約条件や既存搬入口の使用条件などがあれば明示していただくと安全、かつ円滑な施工が可能となります。 また、既存搬入口は建設当初のもので、拡張の必要性も懸念されますが、この場合には施工区分（工程の整合性を確保）を明示してください。 当該機場は建設当初と異なり、維持管理に必要な資機材が配置（固定されているものもある）されています。搬出入に支障がある場合には事前に撤去・整理をお願いします。

(8) 工事中の転対応	工事中の運転対応と操作範囲の明確化 工事中の運転責任の明確化	工事中の運転対応の操作範囲を仮設・代替機器の必要性を含めて明確化にしてください。工事中の運転管理の事前調整を密にすることにより、円滑な工事ができます。 工事中の運転責任は甲なのか、乙なのかを明確にしてください。乙の場合には運転対象範囲及び期間を明示してください。 -2 発電機の運転には燃料の負担についても明示してください。
(9) 作業条件の制約	当該機場の特質などで作業時間に制約がある場合 近隣住民との工事上の条件がある場合は条件の明示 許容停電時間 既設建屋の改造制限	近隣住民との関係や機場特有の理由（騒音・振動など）より通常の作業時間に制約がある場合は明示していただくことにより適正な工程管理ができます。 近隣住民の工事における要望や留意事項を事前に把握することにより工事中のトラブル防止になります。 -2 当該機場外に機器を設置する場合は事前に関係機関との調整をお願いします。また、設計工程上無理な場合には乙での対応の明示と課題情報の提供をお願いします。 許容停電時間は明確にしてください。工程管理上必要であります。 ケーブルダクトなどで建屋に開口やはつりをする場合の制限がある場合には、事前に周知をお願いします。

3.2 施工上の条件

施工は設計の意図を十分に理解した上で、適切に施工することが不可欠です。施工には着工してはじめて具体的な課題が出てくる場合もあり、これらをできる限り事前に把握することが重要です。そこで (1) 全体工期と現場工期 (2) 甲の立会検査 (3) 工程遅れに対する処置 (4) 既存設備の損傷に対する処置 (5) 工事上のリスクに対する処置 (6) 機械・電気設備との整合確認 (7) 甲の承諾システムの合理化 (8) 過負荷確認 (9) 施工段階で発生する工事の削減 (10) ISO9000s 適用の効果的施工などについて提案・要望します。

項 目	提案・要望事項	説 明
(1) 全体工期と現場工期	施工上の制約条件の明示	施工条件(工事順序、一部工事完成、休止期間、着工時期など)がある場合には、提示していただくことにより適切な全体工期と現場工期を設定することができます。
(2) 甲の立会検査	甲の立会検査項目の整理と日程	甲の立会検査を受けないと次の作業に移れませんので、立会検査項目を事前に明示してください。併せて立会検査日は工期を考慮して設定してください。 -2 設定された立会検査日は、変更しないように願います。

	工場検査済み機器の搬入検査の省略 自主検査の内容方法の定型化	検査項目の削減により、円滑な工事進行と甲及び乙の省力化が図れます。 現地試験項目の内容・方法を定型化して、乙に公開してください。その結果、適切な検査対応ができます。また、甲乙の打合せ回数の削減につながります。
(3) 工程遅れに対する処置	作業時間の柔軟な対応	雨天による作業の休止や機器の搬入遅れなどにより工程の遅れることがあり、回復するために最大の努力をいたしますが、工種(作業内容と場所)を考慮して、定時間外や休日作業について協議させていただきますのでご配慮をお願いします。
(4) 既存設備の損傷に対する処置	着工前の目視・写真をベースに撤去後に合同確認	既設機器撤去後における構造物や使用機器の損傷の有無は、着工前後の目視や写真記録などで確認いたします。損傷が見つかった場合の原因を明確化することにより、現場作業における甲乙間の信頼の向上につながります。
(5) 工事上のリスクに対する処置	工事中のリスクを想定して安全及び工程管理の充実	工事にはリスクを想定して施工管理を行いますが、乙の対応で防止困難な事項は協議しますので、適切な処置をお願いします。再構築工事は、通常の工事に比べてリスクが大きく、その対策には多大な費用がかかります。 例えば、梁の補強、沈砂の処理、ポンプ床版の水密蓋の設置など。
(6) 機械・電気設備との整合確認	機械設備、電気設備の工程調整の重視	機械設備の仕様や取り付け接点の変更には、電気設備との整合を十分に考慮して施工しますが、現場作業で互いに干渉しますので工程調整が重要となります。設計当初の段階で機電及び甲の設計者と現場担当者との合同打合せの開催による意思疎通の徹底をお願いします。
(7) 甲の承諾システムの合理化	施工計画書提出期限の見直し	適切な施工計画は、機器製作承諾後に作成することが必要で、施工計画書の提出期限は現場作業着手日を配慮した提出期日に見直ししてください。
(8) 過負荷確認	過負荷の実負荷機器の決定 工場検査で負荷確認済み機器の現場確認は模擬信号での実施 過負荷又は同時全台運転の確認 ポンプの実負荷運転、気中運転	実負荷による過負荷の確認は、機種により必要・不必要のものがありますので、対象機種を標準化していただき、対象外の機器は模擬信号による確認としてください。 現場での実負荷による過負荷確認は、危険を伴いますので工場での確認試験とさせていただき、現地では模擬信号による確認とさせていただきます。また、工場で未確認の機器で現場確認が必要な機器について、複数台のものは抜き取りによる過負荷確認試験とさせていただきます。 過負荷又は同時全台運転及び機器の模擬信号による確認の実施時期を明示してください。リレー設定の確認が必要であります。 工場検査で負荷試験確認済みのポンプは現場で次の確認をしていただくことで検討をお願いします。

		・汚水ポンプの場合は実負荷運転 ・雨水ポンプの場合は現地での状況に合わせた実負荷運転あるいは気中運転
(9) 施工段階で発生する工事の削減	設計図書の充実	電気設備工事は最終工事となるので、とにかく施工段階で発生する工事が多くなりがちです。設計図書の充実で減らすか、設計変更の協議の対象にしてください。 例えば、PCB 対策、接地工事、撤去機器、操作説明会の内容及び発電機の過負荷試験方法・回数など。
(10) ISO9000s 適用の効果的施工	ISO9000s の意図の実現	ISO9000s 適用工事はその意図を十分発揮できるシステムの構築を願います。その結果、甲・乙の省力化及び品質管理の向上になります。

4 . 乙の設計及び施工上の留意点について

乙は設計・施工に当たり発注条件や甲の設計・施工上の考え方を十分理解の上、また、乙の要望などを踏まえて、次の留意点を重視して設計・施工を行い、発注目的を達成いたします。

4 . 1 設計意図及び維持管理を重視した設計

設計意図を重視した設計は当然のことですが、(1)施工範囲及び設計諸元の把握 (2)施工現場の事前調査の徹底 (3)承諾事項の早期提出の促進 (4)機械・電気設備工事との調整 (5)施工容易な工法の工夫 (6)安全管理を配慮した設計 (7)維持管理及び点検容易な設計 (8)省エネルギー機器などの検討 (9)システムバランスを配慮した設計などに留意して設計に努めます。

項 目	提案・要望事項	説 明
(1) 施工範囲及び設計諸元の把握	設計図書で施工範囲及び設計諸元を十分に把握するため、事前協議を重視 既設仕様にとらわれない標準設計	設計図書の内容を把握すると同時に、仕様書に表記されていない事項などをチェックすること。 -2 再構築は、とかく不明な点があることが想定されますので、施工内容もよく詰めて協議し、手戻りのないようにすること。 -3 施工前に更新以外の機器についても、甲と協議して運転に支障がないか(特に、電気関係)を検討すること。 -4 工事数量を適正に把握すること。 -5 消防法令などの関係官庁へ届け出の有無を確認すること。 操作及び仕様の統一を図るため、甲の設計マニュアルに基づいて既設仕様にとらわれない標準設計をすること。
(2) 施工現場の事前調査の徹底	水没部に対象物がある場合、調査の徹底 運転状況や現場事情の把握	水没部に対象物がある場合には現場のご協力をいただき、徹底的に調査すること。 運転状況や現場事情を現場担当者よりヒヤリングを行い、現状を把握して設計に反映すること。 -2 関連別途工事の工程状況を把握すること。
(3) 承諾事項の早期提出の促進	採用機器確認など承諾事項の早期提出の促進	採用機器確認など、承諾事項の早期提出に努め、工程管理を図ること。特に、乙が機能向上などのための提案機器の承諾に留意すること。
(4) 機械・電気設備工事との調整	機械設備工事と電気設備工事の密な打合せ	運転方法、モータ出力、接点の取合いなどを打合せて、双方の工事の進捗に努めること。
(5) 施工容易な工法の工夫	安全で施工容易な工法の検討	機能重視がちな工法だけでなく、安全で施工容易な(短時間での段取り、切り回し)工法を設計段階で検討すること。例えば、クレーン吊り上げ高さに制限がある場合には機器の分割方法も考慮して設計すること。 -2 基礎ボルトの位置、電動機端子箱の位置などを工夫して、切り替え工事も含め最適になるように工夫すること。 -3 ケーブルの切り回しなども十分検討すること。

(6) 安全管理を配慮した設計	危険を回避する施工手順を考慮した設計	有害ガス検知及び換気設備、踊り場、安全柵などの設置、並びに既存施設の老朽度のチェックなど安全に作業できる施工方法を考慮すること。 -2 回転部分への安全カバーの設置、警告の表示(PL 法)などを考慮すること。 -3 機器は運転実績や過去の不具合及び事故の教訓を反映した設計とすること。 -4 再構築工事は施工中の危機管理と安全管理についてあらゆる場合を想定して甲乙協議の上、マニュアル化しておくこと。 -5 焼却炉、槽内など酸素欠乏場所における酸素濃度の測定をすること。 -6 焼却炉など紛じん発生場所における発生源を湿潤な状態に保つための装置を設置すること。 -7 焼却設備の改修でダイオキシン対策を必要とする場合には濃度の測定、汚染の拡散を防止するための仮設壁などを設置すること。 -8 保護協調をはじめ、あらゆる危機状態を想定してフェイルセーフを取り入れて設計すること。 -9 製品の感電防止はもとより、機器設置上の危険防止など維持管理上の危険防止に配慮すること。
(7) 維持管理及び点検容易な設計	管理動線や点検スペースを考慮した設計	管理動線や作業スペースの確保は当然であるが、機場によって困難な場合には、甲と協議して確保に努めること。 -2 点検スペース確保が厳しい場合には駆動装置の形式変更などを検討して協議すること。 -3 維持管理や日常点検が容易となるよう、必要な計器などは見やすい位置に取り付けること。
(8) 省エネルギー機器などの検討	沈砂・しさの減量化有効利用や省エネルギー機器の選定 温暖化防止の提案	沈砂・しさの有効利用の機器や省エネルギー機器の選定に努め、コンパクトで高効率の機種について検討して協議すること。 -2 機器・製品のライフサイクルコスト及びライフサイクルアセスメントの考え方を十分に把握して必要に応じて提案すること。 -3 時代を配慮した機種選定と焼却炉の混焼の可能性についても検討し資源化・省エネルギー化を図る機器の選定に努め、コンパクトで高効率の機種について検討すること。 温暖化防止に寄与する省エネルギー機器などを積極的に提案すること。
(9) システムバランスを配慮した設計	システムバランスを配慮した設計	当該機場の施設能力を甲と協議して把握し、常にシステムバランス（流入量と設備能力など）が考慮された設計に努めること。 -2 当該機場の維持管理システム(無人化など)を考慮して、条件にマッチするようにシステムバランスを配慮した設計とすること。 -3 現状の運転制御方法について甲乙が協議して、工事中の運転方法を含めたシステムも配慮すること。

(10) 発生品の処分方法	リサイクルの対応 汚染物の対応	産業廃棄物に該当する発生品は関連法令に基づいた処分及び届け出を行い、また、リサイクルも検討すること。 ダイオキシンによる汚染物は飛散防止措置を講じた上で密閉容器に密封し保管すること。 -2 P C B 混入の絶縁油及び S F - 6 使用の機器の撤去には甲と協議して万全を期すること。
---------------	------------------------	---

4.2 安全及び手戻り、手直しのない施工

施工は、甲の「設備再構築工事施工要領」を遵守して工事目的を達成すべく、(1)全体工期と現場工期 (2) 甲の立会検査 (3)適切な施工計画書 (4)工程遅れに対する処置 (5)機器撤去後の構造物及び機器の損傷確認 (6)工事中的リスクの想定 (7)機械・電気設備との整合性 (8)機能確認の重視 (9)安全な施工などを留意して、安全及び手戻り、手直しのない施工に努めます。

項 目	留 意 点	説 明
(1) 全体工期と現場工期	適切な工期の設定	再構築の現場は予期しない事態で工期だけが過ぎてしまう傾向がありますので、施工条件(工事順序、一部工事完成、休止期間着工時期)などを十分に分析して工場製作期間も考慮して、実のある現場工期を設定すること。
(2) 甲の立会検査	甲の立会検査項目の整理と日程	甲の立会検査を受けないと次の作業に移れませんので、立会検査項目を事前に把握して工期を設定すること。
(3) 適切な施工計画書	適切な施工計画書の作成	施工計画書は安全管理、工程管理など適切な施工のため重要でありますので、十分検討して必要条件を全て網羅して作成すること。 -2 作業手順書の作成はもとより、作業者の健康管理チェックシートを作成して、作業員の安全・健康管理に努めること。
(4) 工程遅れに対する処置	作業時間の柔軟な対応	雨天による作業の休止、機器の搬入遅れなどにより工期が遅れることがあり回復するために、最大の努力を行い時には定時時間外や休日の作業などにより回復に努めること。
(5) 機器撤去後の構造物及び機器の損傷確認	着工前の目視・写真をベースに撤去後に確認	既設機器撤去後における構造物や使用機器の損傷の有無を着工前に目視確認して、写真記録を残すこと。 -2 撤去後に同様な方法で損傷の有無を確認して、現場作業における甲乙間の信頼向上に努めること。
(6) 工事中的リスクの想定	工事中的リスクを想定して安全及び工程管理の充実	工事中にはリスクが伴いますので、リスクを想定して施工管理を行うと同時に、常にリスクを想定して適切な対応が取れるようにすること。

(7) 機械・電気設備との整合性	機械設備と電気設備工事間の調整の重視	機械設備の仕様、又は構造変更には甲と協議して電気設備との整合性を考慮して対応すること。 -2 設計当初及び工場製作前、現地施工前など節目の段階で機電及び甲の設計者と現場担当者との合同打ち合わせの開催による意志疎通の徹底を図ること。
(8) 機能確認の重視	試運転などを重視して機能確認の徹底	試運転などを重視して機能確認の徹底と初期故障の早期発見に努めること。 -2 既存の設備との取合いの不整合などが発生しやすいので、切り替えなどには慎重に対応すること及び必ず確認すること。
(9) 安全な施工	事故防止を最優先	作業中の事故防止を最優先することはもとより、切換え工事で既存施設に支障が発生しないように万全のチェック体制をとること。

5 . コスト縮減について

下水処理プロセスに使用される設備はいかなる条件とはいえ、いざという時に稼働しなければならない。このため、各機器の単独はもちろん、システムとしての整合性も備えなければならない。再構築工事の機会に新技術を導入して信頼性の向上、維持管理の簡素化、環境保全の促進及びコスト縮減を図ることが必要であると考えます。特にコスト縮減には前述の提言にも多く取り入れていますが、新技術の採用や汎用品の採用、さらに施工を工夫するなどして引き続き努力して参ります。

項 目	提案内容	説 明
(1) 工事規模・範囲	仮設工事が共通する設備は分割せず一括発注 設備工事に起因する土木・建築工事の取り扱い 仮設工事の残存	同一工期で分割発注すると、同様な仮設が2重となりやすく、費用に無駄が発生しやすいので、仮設は特記仕様書で明示してください。 工事規模にもよりますが、設備工事に取り入れることにより、工期の短縮とコスト削減になります。 再構築工事で数年に分割して計画的に行う場合は、搬入・搬出のためのレーン、ホイストなどの仮設物は再構築が完了するまで残存することによりコスト縮減になります。
(2) 新技術の採用	入札時 VE 及び契約後 VE の積極的導入	入札時 VE 及び契約後 VE などのシステムを積極的に活用すること。また、これらのシステムで提案案件の決定プロセスを公表することにより、新技術の採用を増やすことができます。 -2 新技術の採用は機能の向上などになりますが、時には建設コストが割高になることがあります。したがって、ライフサイクルコストを計算して、トータルで評価していただきたい。

	標準仕様書の定期的見直し 新技術の事例	新技術導入の一つの壁として、標準仕様書がありますので、常に新技術が導入できるように定期的に見直しをしてください。 新技術の事例 ・ジェットポンプ方式などによる無人化対応の機器の導入 ・搬送設備をコンベヤ方式から液体輸送方式への変更 ・ポンプの無注水化の導入 ・ポンプスラスト支持の変更 ・KKD ポンプ及び立て形ガスターピンの採用 ・遠心脱水機、スクリーンプレス及びロータリープレス脱水機など省スペース化対応機器の採用 ・専焼炉設備を混焼炉・循環流動設備などへの切り替え ・その他温暖化防止対策で提案している機器
(3) 既存施設の有効利用	既存施設の残存期間を考慮して、新設機器と同様な機能改善の実施 撤去品の有効活用	再構築工事では一部既存の施設を活用することがありますが、工事のとき機能改善の措置をとることが結果的コストの縮減となることがあります。 撤去品には、少し手を加えるだけで再利用できるものがありますので、IT 技術を活用して他の工事に採用するシステムを構築するのが資源・資産の有効活用になります。
(4) 汎用品の使用及び機器使用の変更	汎用品の採用 コンクリート製品の合成樹脂製品の採用拡大	簡単な機器では安価で良質の汎用品もありますので、採用できるシステムの構築をすることにより、コスト縮減になります。 例えば、既設開口部に PC 版で施工する例がありますが、合成樹脂の採用で据え付けコストの縮減を図れます。
(5) ライフサイクルから見た機器・製品の採用	補助機能的な材質は樹脂製品の採用 重要な機器には耐摩耗性、耐食性材料の採用 汎用品の評価	雑用水配管などの補助機能的なものは樹脂製品を採用し、施工期間の短縮及びコストの縮減が図れます。 SUS 材などの採用は初期コスト高になりますが、機能維持や耐用年数の増加に成り、結果的にコスト縮減になります。 汎用品の採用は、建設コストの削減に対し、維持管理コストの増大の懸念があります。実現場においてライフサイクルコストの観点から評価することにより、新技術採用や汎用品採用の有効性を確認することができます。
(6) 工事手続きの電子化	工事関係書類の電子化 検査の効率化	申請書類・工事図面・工事写真・議事録などを電子化することにより甲乙の経費削減を図れます。特に、CALS の活用は甲乙の意思疎通の促進と経費の縮減が図れます。 ISO9000s 適用工事を拡大して、乙の施工体制を明確化することにより、甲乙の省力が図れます。

6 . 環境への配慮について

ポンプ所、処理場の設備は環境負荷低減に対し非常に重要な役割を担っております。常に最新の技術を導入しながら、環境への配慮をしていく必要があります。特に、再構築工事の機会に新技術・新材料を導入して環境負荷の低減を図ることが有効と考えますので提案します。

項 目	提案内容	説 明
(1) 環境負荷を低減する製品の採用	新材料・新製品の採用 未利用エネルギーの活用	エコケーブルなどの新材料の採用拡大や低騒音機器及び省エネルギー機器・システムの導入を積極的に推進することにより、環境負荷の低減が可能になります。 太陽光、水力などの未利用エネルギーの活用により、環境負荷の低減が可能になります。
(2) 地球温暖化防止対策	地球温暖化防止対策検討書の活用	地球温暖化防止対策検討書(中間報告)に新技術や技術開発を提案していますので、ご利用を願います。
(3) 産業廃棄物の適正処理	産業廃棄物の適正処理	設備工事における産業廃棄物は法令などにに基づき適正な処理を実施いたしますので、処分方法の明示を願います。

以 上

7. 検討メンバー

1) 沈砂池設備ワーキンググループ

幹 事	: 三機工業株式会社	鈴木 誠一	伊藤 信博
メンバー	: 石川島播磨重工業株式会社	増田 和夫	
	: 株式会社クボタ	北川 義雄	
	: 日立金属株式会社	金子 敬一	
	: 日立機電工業株式会社	福本 一隆	
	: 前澤工業株式会社	奈良 信一	
	: 水道機工株式会社	大町 芳通	
	: 栗田工業株式会社	松村 恒生	

2) ポンプ設備ワーキンググループ

幹 事	: 株式会社電業社機械製作所	佐野 康進	柴 康弘
メンバー	: 株式会社荏原製作所	藤中 辰夫	
	: 株式会社クボタ	成岡 亨	谷口 敏康
	: 株式会社西島製作所	中河内 清洋	井上 一
	: 株式会社日立製作所	木下 和彦	
	: 三菱重工業株式会社	吉井 賢一	

3) 汚泥処理設備・焼却設備ワーキンググループ

幹 事	: 月島機械株式会社	横川 佳重	佐々木 克己
メンバー	: 株式会社石垣	片岡 哲夫	足立 文孝
	: 三機工業株式会社	原 達也	
	: 巴工業株式会社	大森 秀典	高島 真
	: 株式会社西原環境衛生研究所	間 正文	
	: 日本ガイシ株式会社	森 潤	
	: 日立プラント建設株式会社	松田 則夫	安宅 徹
	: 三井造船株式会社	工藤 貢	斉藤 政宏
	: 三菱重工業株式会社	大久保 直典	松寺 直樹

4) 電気設備ワーキンググループ

幹 事	: 三菱電機株式会社	嶋岡 正浩	田代 久晴
メンバー	: 東芝	本木 唯夫	
	: 株式会社日立製作所	植木 茂	
	: 富士電機株式会社	奥田 昇	
	: 株式会社明電舎	松熊 五徳	

(以上 順不同、敬称略)