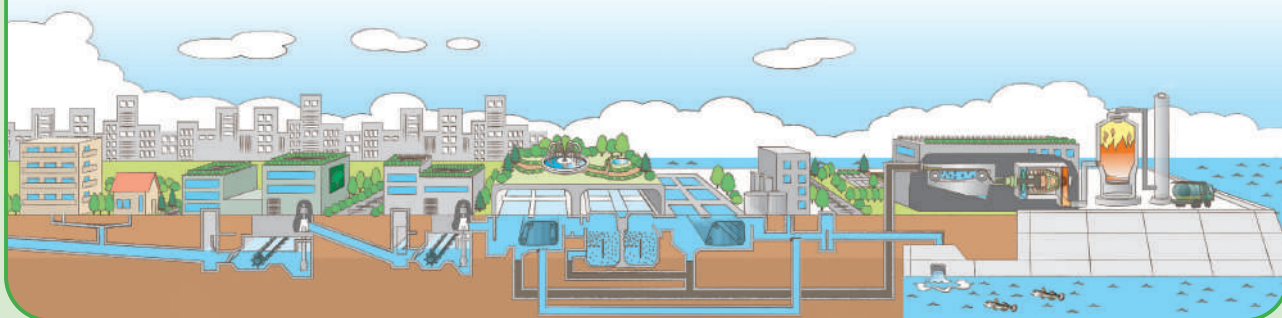


第2 技術開発の流れ

- 1 技術開発のマネジメント
- 2 開発テーマの設定
 - ・ 技術開発の成果事例
- 3 技術開発の実施と技術評価



1 技術開発のマネジメント

技術開発を推進するため、次の段階ごとに必要な取組を実施していきます。

開発テーマの設定 (Plan)

ニーズの把握、技術シーズの発掘などに基づく開発テーマの設定

技術開発の実施 (Do)

- ・ 固有研究の実施
(下水道局直営の研究又はコンサルタントへの調査委託など)
- ・ 共同研究の実施
(公募型共同研究、ノウハウ+フィールド提供型共同研究、簡易提供型共同研究等)
- ・ 新工法、新材料及び新機器の試験施工、性能確認などの実施

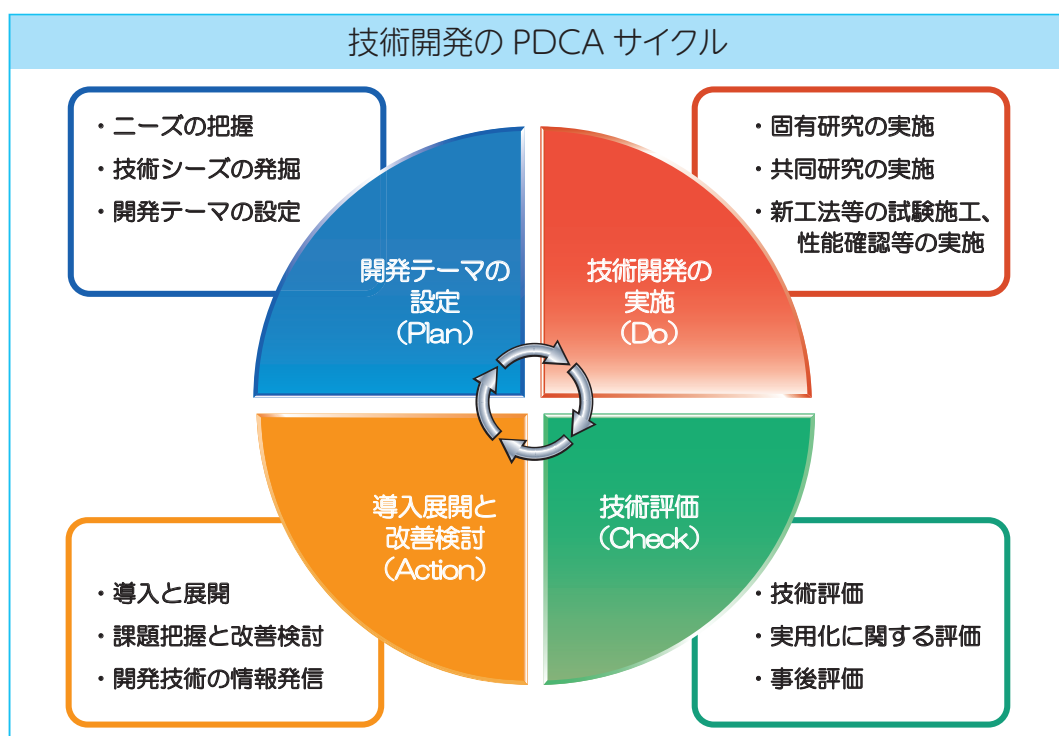
技術評価 (Check)

- ・ 技術や実用化に関する評価
- ・ 事後評価

導入展開と改善検討 (Action)

- ・ 導入と展開 (29 頁後述)
- ・ 導入後の課題把握と改善検討 (30 頁後述)
- ・ 開発技術の情報発信 (38 頁後述)

各段階の課題を確実に解決していくため、技術開発の「見える化」を意識し、技術開発全般に対して PDCA サイクルの視点を取り入れた自律的なマネジメントを行うことで、技術開発をより効果的に進めていきます。



2 開発テーマの設定

「技術開発推進計画 2021」では、これまでに開発してきた技術の更なる向上に加え、ニーズを把握しな

分野	分類	主 な 開	
		平成27(2015)年度以前	平成28(2016)～ 令和2(2020)年度 「技術開発推進計画2016」等
お客さまの安全を守り、安心して快適な生活を支えるための技術開発	再構築技術	<ul style="list-style-type: none"> 自由断面 SPR 工法 シールド急曲線施工技術 	<ul style="list-style-type: none"> 既設人孔再構築工法の評価・導入
	浸水対策技術	<ul style="list-style-type: none"> 高揚程・大口径ポンプ 小型光水位計 	<ul style="list-style-type: none"> 水位計等を組み合わせた多機能型マンホール蓋 無注水形先行待機雨水ポンプの気中待機運転時間延長
	震災対策技術	<ul style="list-style-type: none"> 既設人孔耐震化工法 非開削人孔浮上抑制工法 	
	汚泥処理の信頼性強化と効率化技術		
	維持管理技術	<ul style="list-style-type: none"> 空洞調査機 大口径下水道管内調査用カメラ ミラー方式TVカメラ 非接触型時間計（イドミルメーター） 	<ul style="list-style-type: none"> 画像センサーを用いた焼却炉閉塞抑制技術 ポリマー注入量制御システム
良好な水環境と環境負荷の少ない都市を実現するための技術開発	合流式下水道の改善技術	<ul style="list-style-type: none"> 水面制御装置 高速ろ過法 雨天時越流水の汚濁濃度計測システム 	<ul style="list-style-type: none"> 次亜臭素酸を用いた効率的な速効性消毒技術
	処理水質の向上技術	<ul style="list-style-type: none"> ステップ流入式嫌気無酸素好気法 アンモニア+ DO 制御システム 嫌気・同時硝化脱窒処理法 	<ul style="list-style-type: none"> NADH 計 活性汚泥モデルを用いた水質制御 リアルタイム硝化脱窒制御技術
	エネルギー・地球温暖化対策技術	<ul style="list-style-type: none"> 省エネルギー型焼却システム エネルギー自立型焼却システム PM モーター 	<ul style="list-style-type: none"> 省エネルギー型焼却システム
最少の経費で最良のサービスを安定的に提供する技術開発	下水道資源の有効利用技術	<ul style="list-style-type: none"> セラミック膜ろ過 オゾン処理及び凝集混和処理の効率化技術 粒度調整灰を用いた防食被覆工法 	<ul style="list-style-type: none"> 余剰汚泥対応型焼却炉・脱水機（分離処理システム） 吸着剤（使い切り型）によるりん回収・資源化技術

がらも解決が困難であった課題に対し、デジタル技術やロボット技術などを活用して取り組んでいきます。

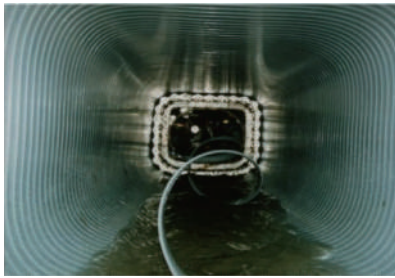
発 題 一 マ	
令和3(2021)～ 令和7(2025)年度 「技術開発推進計画2021」	
▶ 再構築を一層効率化する技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ○ 施工条件が厳しい下水道管を効率的に補修・再構築する技術 ○ 硫化水素で腐食しやすい箇所の補修・再構築技術
▶ ハード・ソフト両面から浸水対策を強化する技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ○ 雨水ポンプの運転支援技術 ○ 下水道管内の下水流量等の計測技術
▶ 耐震化を推進する技術や震災後の復旧を効率化する技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ○ 管路施設の耐震化困難箇所を耐震化する技術 ○ 震災時等の管路施設内の流入土砂や火山灰を除去する技術
▶ 汚泥処理の信頼性を強化する技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ○ 送泥管の調査や補修をする技術
▶ 安全で確実な維持管理を行うことができる技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ○ 危険を伴う特殊環境での点検・調査技術 ○ 大深度の下水道管等の人力作業困難箇所での清掃技術 ○ 設備の安定稼働のための故障予測技術 ○ 焼却炉の煙道閉塞の防止技術の改善
▶ 雨天時における放流水の効率的な消毒技術や汚濁負荷削減技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ○ 大腸菌群の消毒を効率的に実施する技術 ○ 水再生センターの簡易処理放流水の水質改善技術
▶ 各水再生センターの抱える課題に合わせて、処理水質向上を推進する技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ○ 流入下水の汚濁負荷が高い施設での水処理を安定化する技術 ○ 放線菌による異常発泡の抑制技術
▶ 「アースプラン 2017」を推進するためのエネルギー使用量や温室効果ガス排出量の削減技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ○ 水処理工程の温室効果ガス削減技術 ○ 焼却過程で消費する電力以上に発電する技術
▶ 下水道が持つ資源の有効利用を推進する技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ○ 未利用エネルギーによる発電技術 ○ 汚泥の減量化により省エネルギー化を図る技術（りんの資源化）

技術開発の成果事例

以下に、下水道局の技術開発の成果事例と令和2年度末の局内導入実績を示します。

再構築技術

自由断面SPR工法（平成9年度）



道路を掘らずに、下水を流しながら老朽化した下水道管の内側に塩化ビニルを巻いていく更生工法です。約 57 kmを施工しており、馬蹄形・矩形などの様々な断面形状の下水道管に対応できるため、老朽化した幹線を再構築するための代表的な工法となっています。



浸水対策技術

無注水形先行待機雨水ポンプの気中待機運転時間延長（令和元年度）



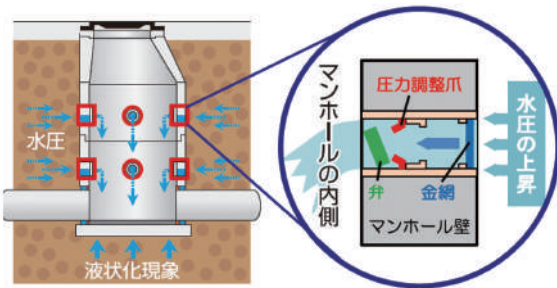
従来の無注水形先行待機雨水ポンプは、気中待機運転時間が1時間でしたが、軸封装置や水中軸受の耐久性を強化し、3時間にまで延長したポンプを開発しました。

近年の集中豪雨に対する雨水排除の信頼性が向上しています。篠崎ポンプ所など5か所で導入しています。



震災対策技術

非開削人孔浮上抑制工法（平成18年度）

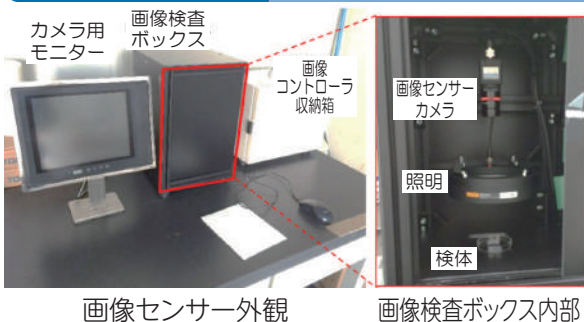


地震時の液状化現象による過剰な水圧をマンホール内に逃がして浮上を抑制する工法です。震災時に重要な道路の交通機能を確保するため、約1,271kmの緊急輸送道路などにおけるマンホールの浮上抑制対策として施工しています。



維持管理技術

画像センサーを用いた焼却炉閉塞抑制技術（令和2年度）



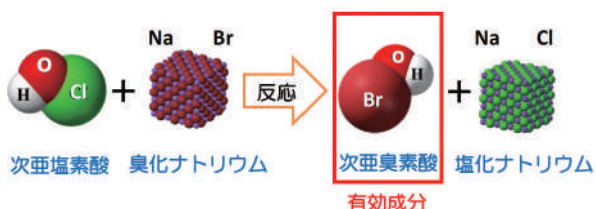
画像センサーにより焼却灰の色を測定し、AIによる深層学習から取得した推定式に適用することで、閉塞抑制指標値やりん含有率を推定し、閉塞抑制薬剤の最適な注入量を決定する技術です。薬剤注入量の決定が容易になり、りに起因する焼却炉の煙道閉塞を防止し、汚泥処理の安定化に寄与します。



注：（年度）は、技術管理委員会において実用化すべき技術として承認された年度である。

合流式下水道の改善技術

次亜臭素酸を用いた効率的な速効性消毒技術（平成30年度）

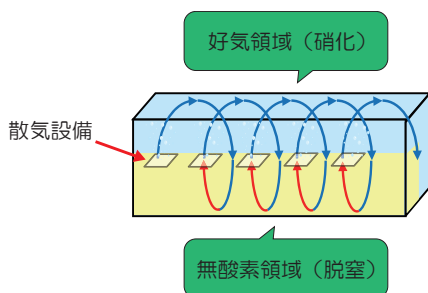


二液（次亜塩素酸、臭化ナトリウム）を適切に混合させることにより発生する次亜臭素酸を用い、雨天時越流水を迅速に消毒する技術です。従来の粉末状のものに比べて、水に混合しにくい点や、粉じんのある作業環境が改善されます。



処理水質の向上技術

嫌気・同時硝化脱窒処理法（平成25年度）



下水処理に必要な送風量を適切に制御することで、1つの槽で硝化と脱窒¹を同時に進行させる処理法です。従来の高度処理（A₂O法）で必要な一部の設備機器が不要となり、A₂O法と同等な水質を確保しつつ、電力使用量を2割以上削減できる新たな高度処理として、葛西水再生センターなど4センターで導入しています。



エネルギー・地球温暖化対策技術

エネルギー自立型焼却システム（平成27年度）

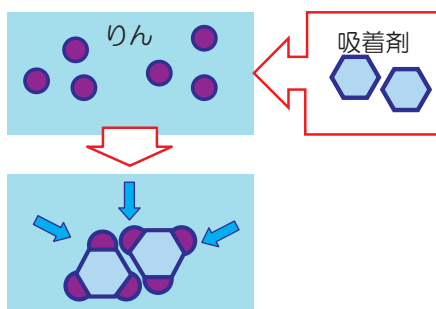


超低含水率型脱水機で脱水汚泥の水分量を一層削減して補助燃料を不要とするとともに、焼却廃熱の大部分を利用した発電により電気を自ら供給できるシステムです。従来型の焼却炉と比べ温室効果ガス排出量を約80%削減できます。新河岸水再生センターなど3センターで導入しています。



資源の有効利用技術

吸着剤（使い切り型）によるりん回収・資源化技術（令和2年度）



セメントに含まれる成分、非晶質ケイ酸カルシウム水和物を利用したりん吸着剤です。この吸着剤は、汚泥処理返流水に高い濃度で含まれるりんを効率的に吸着します。この働きによって放流水のりん濃度を低減するとともに、使用後の吸着剤は容易に回収が可能で、回収物は肥料の原料として利用可能です。



¹ 硝化と脱窒：下水処理における窒素除去は、微生物の働きによる「硝化」と「脱窒」の2段階からなる。「硝化」では、下水中に含まれるアンモニア性窒素が硝酸性窒素に、「脱窒」では硝酸性窒素が窒素ガスになる。この窒素ガスが大気中に放出されることにより、窒素の除去が完了する。

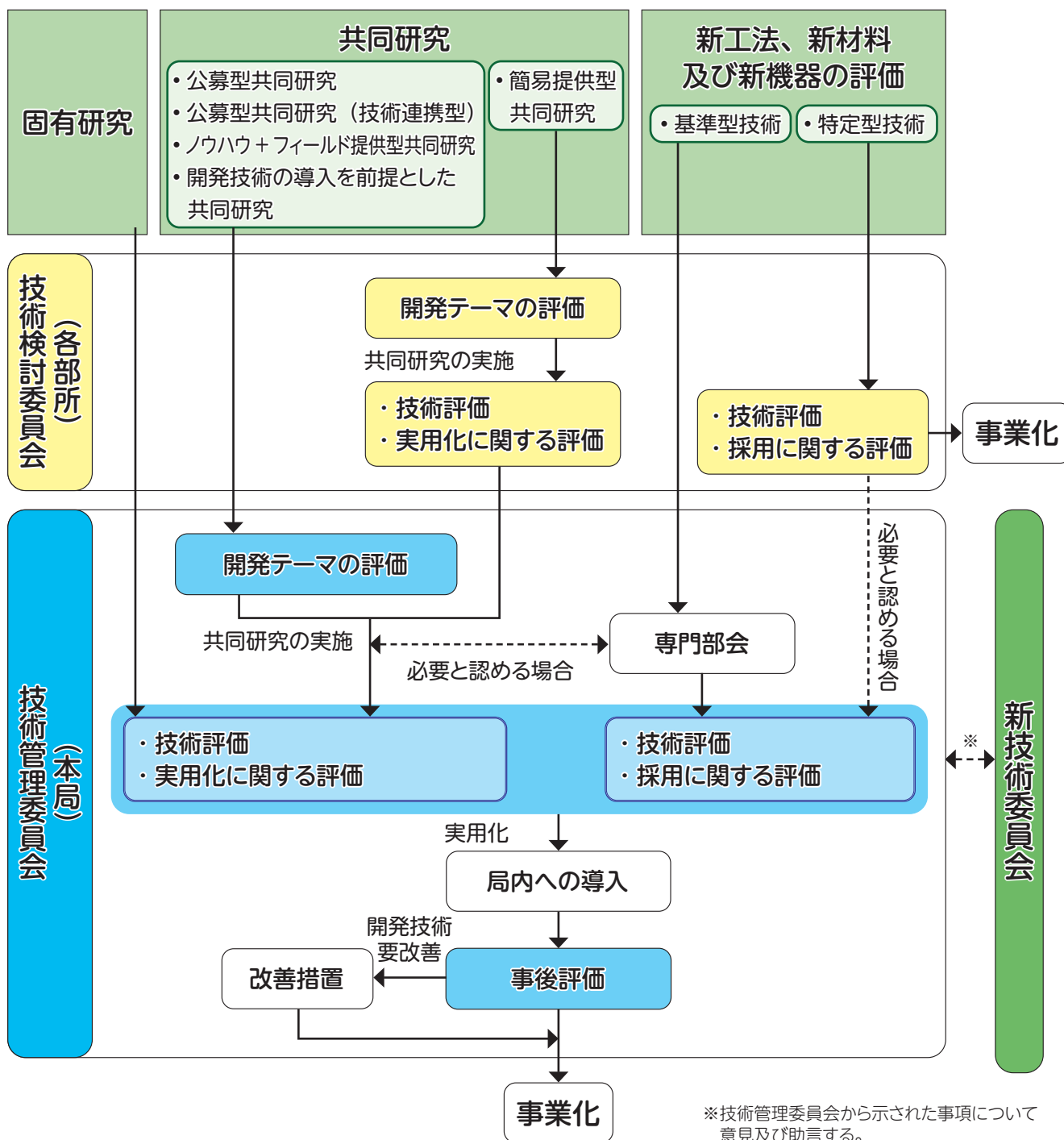
3 技術開発の実施と技術評価

技術開発を進めるに当たっては、固有研究や共同研究などから開発テーマに適した手法を選択し、実施します。

研究開発した技術並びに新工法、新材料及び新機器の導入に際しては、適正な評価を図るため、下水道局の技術管理委員会などの審査機関で評価します。

また、実用化して局内に導入した技術については、事後評価を実施し、改善が必要なものは更に開発を進めます。

(1) フロー



(2) 技術開発の実施

固有研究

下水道局が主体で実施する研究、調査、開発及び試験をいいます。職員が自ら実施する研究等と、コンサルタントなどへの委託により実施する研究等があり、現場のニーズに合わせたオーダーメイド技術の開発等を行います。

また、共同研究に向けた情報の収集や、既存技術の比較検討といった基礎的な研究を行います。

職員が培ってきた知識・経験を活用し、現場が抱えている課題の解決に直結する研究等を迅速に実施できます。

共同研究

下水道局からの共同研究者の募集や、民間企業等からの技術提案により、下水道局と民間企業等が共同で行う研究、調査、開発及び試験をいいます。

民間企業等の技術を活用した研究ができます。（「公募型共同研究」ほかについては34頁を参照）

新工法、新材料及び新機器の評価

下水道局が下水道施設の整備において、新工法、新材料及び新機器を特定する場合、その有効性及び公正性を判断するため、特定型技術と基準型技術について評価します。

特定型技術とは、下水道局が施行する工事、調査、作業等の計画段階において、当該工事等への採用の可否を判断する技術をいいます。基準型技術とは、技術管理委員会が承認した技術評価基準に基づき、下水道局での採用の可否を判断する技術をいいます。

(3) 技術評価

技術管理委員会

<委員会の組織>委員長（技監、流域下水道本部長又は部長級職員）・委員（部長級職員）
共同研究や新工法・新材料・新機器の有効性・公正性に関する審査など、下水道技術に関する調査及び審議を実施します。

技術管理委員会の調査及び審議を補佐するため、幹事会並びに企画部会及び専門部会を設置しています。

技術検討委員会

<委員会の組織>委員長（部長又は事務所長）・委員（課長級職員）

簡易提供型共同研究の審議及び新工法・新材料・新機器の有効性・公正性に関する審査を実施します。

新技術委員会

学識経験者などの外部委員で構成され、技術管理委員会から付議された事項を客観的な立場から審査します。

新技術委員会では、第三者の評価を必要とする新工法・新材料・新機器の有効性・公正性に関する審査、下水道局の開発技術に対する意見、助言などを行います。