

参考資料

- | | | |
|----------------------------------|-------|----|
| (1) 課題解決技術支援ツール（試行版）のアクセス状況 | -- 参- | 1 |
| (2) 下水道技術ビジョン・ロードマップ重点課題 全文 | -- 参- | 6 |
| (3) 下水道技術ビジョン・ロードマップの更新（案） | -- 参- | 12 |
| (4) 下水道に係る新技術の導入促進に向けた現状・課題と検討事項 | -- 参- | 63 |
| (5) 新技術導入に関する3団体ヒアリング結果 | -- 参- | 70 |
| (6) Ge マッチング | -- 参- | 72 |
| (7) AB-Cross 採択技術概要 | -- 参- | 78 |
| (8) 本レポートの関連情報、問合せ先 | -- 参- | 80 |

参考資料－ 1

課題解決技術支援ツール（試行版）のアクセス状況

課題解決技術支援ツール(試行版)の アクセス状況

課題解決技術支援ツール(試行版)のアクセス状況

- ✓ 課題解決技術支援ツール(試行版)について、アクセス状況等の記録を実施
(報告期間:令和6年4月~令和7年3月末)
- ✓ 技術開発会議やJASCOMA通信で紹介された7月にアクセス数が増加
→ 継続的な利用には繋がっていない
- ✓ 全国からアクセスされており、千代田区(国土交通本省?)、港区(保守管理企業?)、大阪市、新宿区(東京都庁、下水道新技術機構?)、つくば市(国総研?)の順にアクセス数が多いが、下水道技術開発会議の関連の薄い市町村からのアクセスもある
→ 全国的にある程度の認知はされている
- ✓ PPP/PFIに関連した検索キーワード(WPPP等)が多く、コスト削減・劣化診断に関する技術も検索されている
→ 事業者の興味関心がある技術が検索され、技術的支援に繋がっている

課題解決技術支援ツール(試行版)のアクセス状況

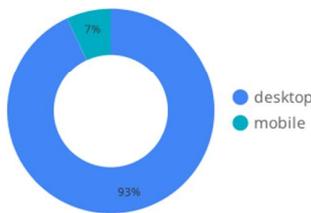
今年度のアクセスデータ全体

TOTAL 1year

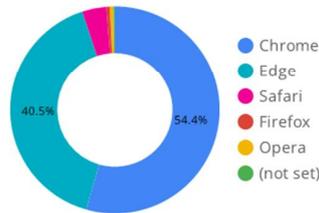
アクティブユーザー数
374

セッション
629

アクセスデバイス



アクセスブラウザ



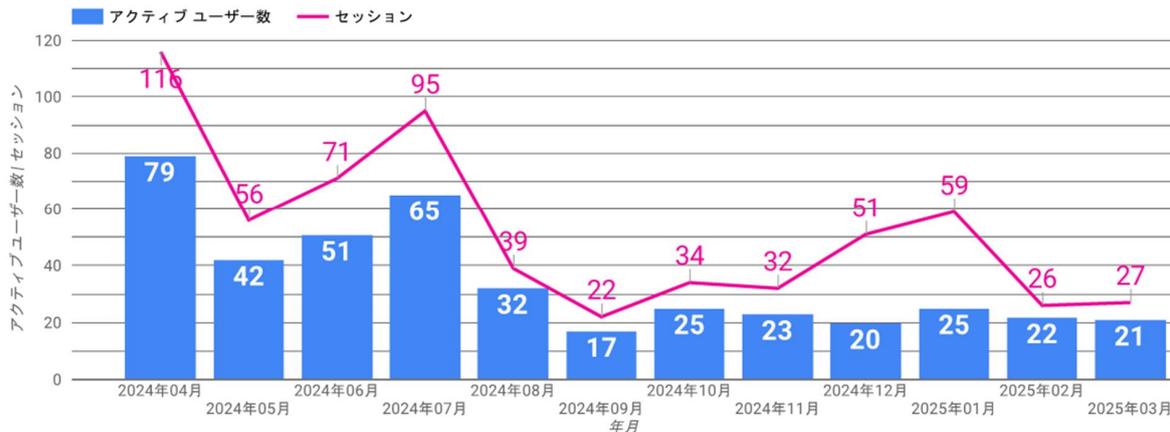
■アクティブユーザー数
特定の期間内にサイトを訪れたユーザーの数を表す指標。期間内であれば、同じユーザーが何度サイトを訪問してもアクティブユーザー数は1となります。

■表示回数
ユーザーがサイト上で閲覧したページの総数を表す指標。1ユーザーが2ページ閲覧し、後日1ページを閲覧した場合は合計3ページとなります。

■アクセスデバイス
・desktop: デスクトップ
・mobile: スマートフォン
・tablet: タブレット

■アクセスブラウザ
・Google Chrome (クローム)
・Safari (サファリ)
・Microsoft Edge (エッジ)
・Mozilla Firefox (ファイアフォックス)
・Opera (オペラ)

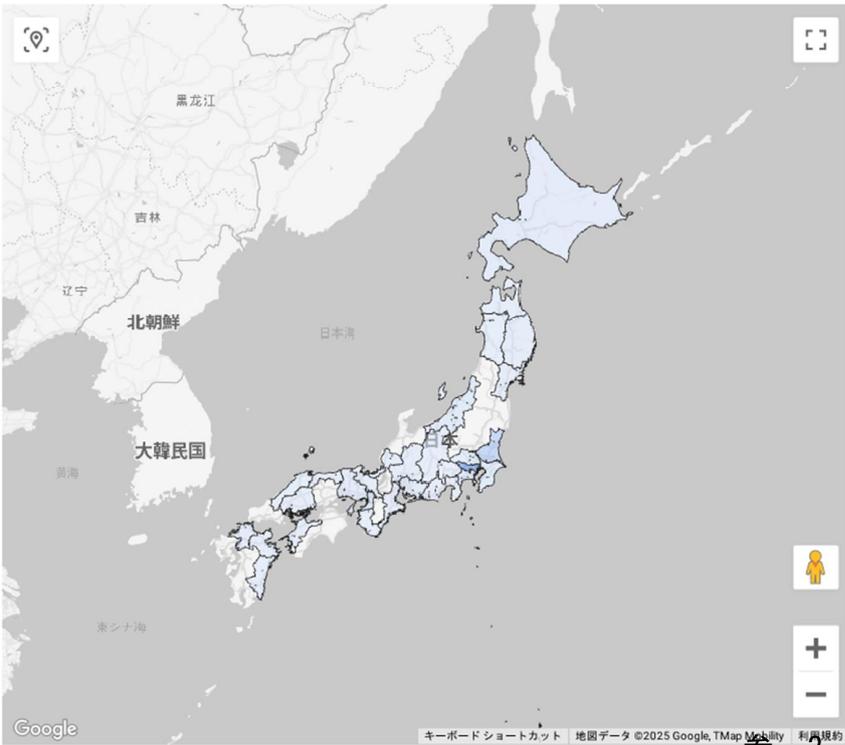
ユーザー数



課題解決技術支援ツール(試行版)のアクセス状況

今年度のアクセス地域

市区町村



地域 アクティブユーザー数

1. Tokyo	130
2. Osaka	25
3. Ibaraki	17
4. Kanagawa	13
5. Chiba	12
6. Aichi	10
7. Niigata	10
8. Hokkaido	7
9. Hyogo	7
10. Iwate	7
11. Fukuoka	5
12. Kyoto	5
13. Saitama	5
14. (not set)	4
15. Mie	3
16. Akita	2
17. Gifu	2
18. Hiroshima	2
19. Miyagi	2
20. Tottori	2
21. Aomori	1
22. Ehime	1
23. Fukui	1
24. Miyazaki	1
25. Nagano	1
26. Oita	1
27. Shimane	1
28. Shizuoka	1
29. Wakayama	1
30. Yamanashi	1

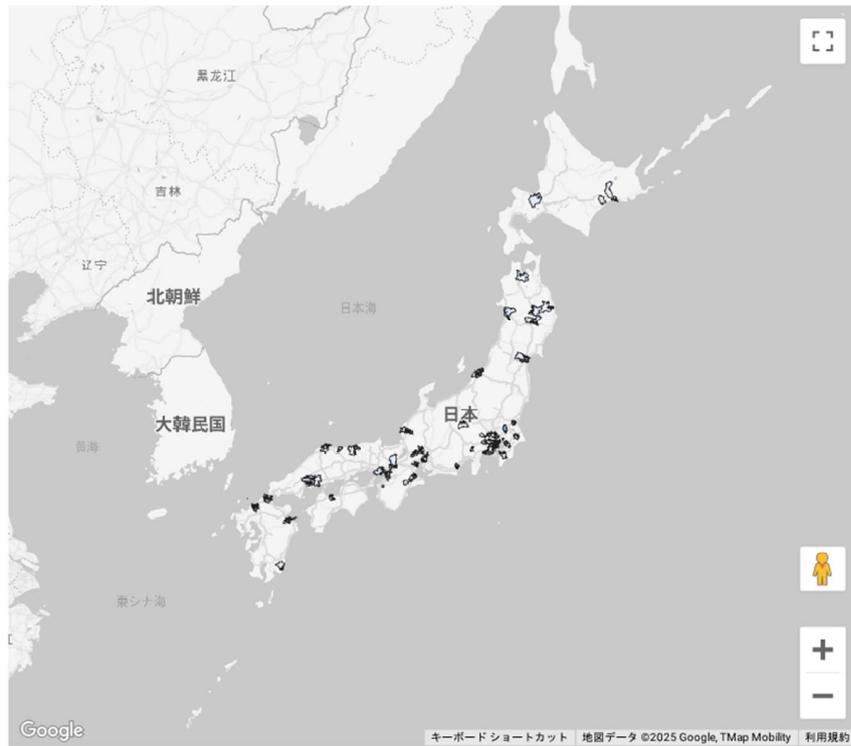
地域 アクティブユーザー数

0	50	100
---	----	-----

課題解決技術支援ツール(試行版)のアクセス状況

今年度のアクセス地域

市区町村



表示回数 0 93

市区町村	アクティブユー...	市区町村	アクティブユーザ...
1. Chiyoda City	34	26. Sendai	2
2. (not set)	30	27. Sumida City	2
3. Minato City	22	28. Yokkaichi	2
4. Osaka	21	29. Hanno	1
5. Shinjuku City	21	30. Yamato	1
6. Tsukuba	17	31. Chigasaki	1
7. Niigata	10	32. Daito	1
8. Katori	8	33. Edogawa City	1
9. Nagoya	8	34. Fujieda	1
10. Kobe	6	35. Fujisawa	1
11. Chuo City	5	36. Fujiyoshida	1
12. Sapporo	5	37. Fukui	1
13. Shinagawa City	5	38. Fussa	1
14. Yokohama	5	39. Gifu	1
15. Fukuoka	4	40. Hachioji	1
16. Kawasaki	4	41. Ageo	1
17. Kyoto	4	42. Higashihiroshima	1
18. Shibuya City	4	43. Higashimuraya...	1
19. Koto City	3	44. Hiratsuka	1
20. Nakano City	3	45. Hiroshima	1
21. Setagaya City	3	46. Ibaraki	1
22. Shiwa	3	47. Iwade	1
23. Akita	2	48. Iwaizumi	1
24. Chiba	2	49. Kamagaya	1
25. Hanamaki	2	50. Kamakura	1

5

課題解決技術支援ツール(試行版)のアクセス状況

今年度の検索キーワード

検索ワード	検索回数	% Δ	検索ワード	検索回数	% Δ	検索ワード	検索回数	% Δ
1. 利用	15	1,400.0% ↑	26. 推進	4	-	51. RFID	2	-
2. 下水道	13	-45.8% ↓	27. 水	4	300.0% ↑	52. 普及啓発	2	-
3. 管路	13	18.2% ↑	28. 老朽化	4	300.0% ↑	53. ポンプ	2	-66.7% ↓
4. N2O	10	-	29. 維持管理	3	-	54. 茨城	2	-
5. 下水	9	50.0% ↑	30. 茨城県	3	-	55. 砂	2	-
6. PFAS	9	-	31. ガイドライン	3	0.0%	56. 上下水道一本化	2	-
7. 削減	8	-	32. 水質	3	-	57. 有収率	2	-
8. レスポンス	8	-	33. 肥料	3	50.0% ↑	58. 費用	2	-
9. 包括的民間	7	600.0% ↑	34. うおーたーPPP	3	-	59. 水中ポンプ	2	-
10. B-DASH	7	-80.0% ↓	35. WPPP	3	-	60. エネルギー	2	-60.0% ↓
11. 汚泥	7	-46.2% ↓	36. 高速ろ過	3	-	61. 不明	2	-
12. 日本下水道事業団	7	-	37. SPR	3	-57.1% ↓	62. 活性汚泥法	2	-
13. 腐食	7	-	38. 予算	3	-	63. 不明水	2	-86.7% ↓
14. ストックマネジメント	6	-66.7% ↓	39. 処理	3	200.0% ↑	64. 更生	2	-50.0% ↓
15. 浸水対策	6	-	40. 包括	3	-57.1% ↓	65. デマンドレスポンス	2	-
16. 雨天時浸入水	5	66.7% ↑	41. 流出解析モデル	2	-	66. デマンド	2	-
17. 普及	5	-	42. 下水道推進工法用レジンコン...	2	-	67. ダウンサイジング	2	0.0%
18. 温室効果ガス	5	400.0% ↑	43. 貧栄養化	2	-	68. 水道	2	-
19. 上下水道	5	-	44. レジンコンクリート管	2	-	69. pppモニタリング	2	-
20. 地図	5	-	45. 地球温暖化	2	0.0%	70. GX	2	100.0% ↑
21. 曝気風量	5	-	46. 重油	2	-	71. 下水道維持管理サービス向上...	2	-
22. ウォーターPPP	5	-	47. 勾配	2	-	72. 汚水	2	-81.8% ↓
23. 工法	4	-	48. 能動的	2	-	73. 既存施設の能力評価	2	-
24. 地震対策	4	-	49. 地震	2	-	74. 矢巾	2	-
25. PPP	4	-20.0% ↓	50. バイナリー	2	-	75. PPP/PFI	2	-

課題解決技術支援ツール(試行版)のアクセス状況

ポタンクリック数

※自治体ページの下部の課題選択ボタンも含む

① 事業運営上の課題

ボタン名	イベント数	総ユーザー数
1. 事業運営費不足	63	35
2. 人員不足	45	28
3. 老朽化施設の増大	60	42

② 施設区分

ボタン名	イベント数	総ユーザー数
1. 管きよ・マンホールポンプ	64	37
2. ポンプ場・処理場	49	35

③ 技術的課題



ボタン名	イベント数	総ユーザー数
1. 下水熱利用が進んでいない	9	8
2. 処理場の維持管理の負担が大きい(コスト、人員)	28	18
3. 処理場施設の劣化診断が進んでいない	12	10
4. 処理場施設の耐震化が進んでいない	4	4
5. 処理設備の仮設に課題がある(災害時、更新時)	3	3
6. 時間や水深、流速の制約で点検調査が進んでいない	6	4
7. 水処理施設の修繕・改築費用が高額である	10	6
8. 水処理施設の処理能力向上・高度処理化に課題がある	2	2
9. 水処理施設の電力費・薬品費削減に課題がある	4	1
10. 汚泥処理施設の修繕・改築費用が高額である	5	3
11. 汚泥処理施設の処理能力向上に課題がある	1	1
12. 汚泥処理施設の電力費・燃料費削減に課題がある	2	2
13. 汚泥有効利用や創エネが進んでいない	1	1
14. 流入水量減少により施設能力が過大となっている	7	5
15. 浸水対策(計画降雨以上の内水氾濫対策)に課題がある	2	1
16. 管路施設の修繕・改築に課題がある(施工条件、仮...)	3	3
17. 管路施設の修繕・改築費用が高額である	8	5
18. 管路施設の劣化診断が進んでいない	20	15
19. 管路施設の維持管理の負担が大きい(コスト、人員)	6	6
20. 管路施設の耐震化が進んでいない	10	7
21. 管路施設の耐震性・耐候性の確保に課題がある	9	6
22. 管路施設の遠隔監視体制を確立する必要がある	1	1
23. 長距離・スパン全長の点検調査が進んでいない	4	3
24. 降雨時の流下能力の確保に課題がある	2	2
25. 雨天時浸入水・不明水のスクリーニング調査量が膨...	7	5

参考資料－２

下水道技術ビジョン・ロードマップ重点課題 全文

下水道技術ビジョン

「ロードマップ重点課題」を選定しました

公表資料

- ◆ 下水道技術開発会議（座長：国土技術政策総合研究所 上下水道研究部長）では、令和6年度第1回会議（7月17日開催）において、下水道技術ビジョン「ロードマップ重点課題」の改定について審議を行いました。
- ◆ 当会議において、下水道技術ビジョン・ロードマップに提示されている技術目標のうち、以下の項目を、ロードマップ重点課題（研究開発等を重点化して実施すべき課題）として選定しましたので、公表します。

1. ロードマップ重点課題（短期～中期課題）

- ◆ 技術目標① 1 人口減少時代に適した施設整備・管理
- ◆ 技術目標② 2 施設管理の迅速化・低コスト化のための技術開発等
- ◆ 技術目標③ 2 大規模地震を対象とした耐震対策手法、優先度評価手法
- ◆ 技術目標③ 4 大規模地震・津波等の非常時の段階的な応急処理方法、優先度評価手法
- ◆ 技術目標④ 1-1 局所的豪雨や気候変動に対応した雨水管理技術
- ◆ 技術目標⑤ 1 オンサイト貯留・浸透施設を反映した計画技術
- ◆ 技術目標⑤ 4 不明水の実態把握、影響評価と有効な対策の確立
- ◆ 技術目標⑦ 4 病原微生物リスクの制御方法
- ◆ 技術目標⑦ 5 病原微生物その他の検出、監視システム構築
- ◆ 技術目標⑨ 1 下水道で地域バイオマスを活用する技術
- ◆ 技術目標⑨ 3 下水中のリンなどの効率的回収技術
- ◆ 技術目標⑨ 5 高付加価値製品等の製造技術の開発
- ◆ 技術目標⑩ 3 下水道施設と下水道資源を活用したエネルギー生産技術
- ◆ 技術目標⑩ 4 バイオガスや硫化水素などからのメタン、水素、CO₂等の分離・濃縮、精製、回収技術
- ◆ 技術目標⑪ 1 下水道施設のエネルギー消費最小化・自立化技術
- ◆ 技術目標⑪ 2 水処理・汚泥処理の全体最適化技術

※技術目標の番号は、下水道技術ビジョン・ロードマップの番号と対応

- ◆ なお、ロードマップ及びロードマップ重点課題は、最新の情報をもとに、随時見直しを図ることとしています。

(用語の説明)

不明水：流入源が不明な下水の総称。特に雨天時の浸入水が施設管理上問題となる場合が多い。

下水道技術ビジョン・ロードマップ重点課題（令和6年度選定）

1. ロードマップ重点課題（短期～中期課題）

◆ 技術目標① 1 人口減少時代に適した施設整備・管理

H30からの継続課題

（選定理由）

ニーズ調査では、都市規模によらず技術導入のニーズは高い。また、新下水道ビジョン加速戦略、骨太の方針、新しい資本主義のGDにおいても取り上げられ、広域化・共同化の推進等の社会的な要請もある。B-DASH実証技術以外の技術シーズも見られることから、短期～中期的に技術開発・普及を重点化していく必要がある。

◆ 技術目標② 2 施設管理の迅速化・低コスト化のための技術開発等

H28からの継続課題

（選定理由）

ニーズ調査では、ニーズを「高い」とする都市が多く、特に大都市での比率が高く、効率的な技術の実装が望まれる分野である。また、新下水道ビジョン加速戦略、5か年加速化対策、骨太の方針においても取り上げられ、施設管理の省力化・低コスト化、ストックマネジメントの導入等の社会的な要請もある。B-DASH実証技術以外の技術シーズも見られることから、短期～中期的に技術開発・普及を重点化していく必要がある。

◆ 技術目標③ 2 大規模地震を対象とした耐震対策手法、優先度評価手法

③ 4 大規模地震・津波等の非常時の段階的な応急処理方法、優先度評価手法

H28からの継続課題（③ 2）

R1からの継続課題（③ 4）

（選定理由）

能登半島地震、地震対策検討委員会中間とりまとめを踏まえ取り組みを強化する。ニーズ調査では、都市規模の別にかかわらず高く、新下水道ビジョン加速戦略、5か年加速化対策、骨太の方針においても取り上げられており、地震対策技術の実用化が急がれる分野である。現状では一定の技術シーズが見られることから、短期～中期的に技術開発を促進する必要がある。

◆ 技術目標④ 1 - 1 局所的豪雨や気候変動に対応した雨水管理技術

H29からの継続課題

（選定理由）

ニーズ調査では、特に大都市では「高い」、「将来高い」とする回答が多く、新下水道ビジョン加速戦略、5か年加速化対策、骨太の方針においても取り上げられ、浸水対策技術の実用化が急がれる分野である。B-DASHでの実証実績技術以外の技術シーズも見られることから、短期～中期的に技術開発を促進する必要がある。

下水道技術ビジョン・ロードマップ重点課題（令和6年度選定）

- ◆ 技術目標⑤ 1 オンサイト貯留・浸透施設を反映した計画技術
- ⑤ 4 不明水の実態把握、影響評価と有効な対策の確立

R6からの追加課題（⑤ 1）
H28からの継続課題（⑤ 4）

（選定理由）

ニーズ調査では、全般にニーズが高く、特に大都市では「高い」とする回答が多かったが、中小都市でもニーズは中程度、将来高いとする回答が目立ち、実用化が急がれる分野である。また、5か年加速化対策、骨太の方針においても取り上げられ、施設管理の省力化・低コスト化、ストックマネジメントやグリーンインフラの推進等の社会的な要請もある。現状では一定の技術シーズが見られることから、短期～中期的に技術開発を促進する必要がある。

- ◆ 技術目標⑦ 4 病原微生物リスクの制御手法
- ⑦ 5 病原微生物その他の検出、監視システム構築

H28からの継続課題

（選定理由）

ニーズ調査では、将来的に大都市部を中心にニーズの高まりが予想される分野であり、新下水道ビジョンの具体例示技術である。大腸菌数の放流水質基準の検討、下水サーベイランスの実証など社会的ニーズも高まっている。研究～実用レベルでの技術シーズの蓄積が見られることから、短期～中期的に技術開発を促進する必要がある。

- ◆ 技術目標⑨ 1 下水道で地域バイオマスを活用する技術

H28からの継続課題

（選定理由）

ニーズ調査では、大都市の将来的なニーズがある程度高い。また、地球温暖化対策推進法、骨太の方針においても取り上げられ、他事業連携による公共事業全体としての維持管理費の縮減、既存インフラの有効活用（インフラストック効果の発現）等の要請もある。一部中小都市では生ごみ等の受入れなど実用例も見られ、B-DASH技術等一定の技術シーズが見られることから、短期～中期的に技術開発・普及を重点化していく必要がある。

- ◆ 技術目標⑨ 3 下水中のリンなどの効率的回収技術

H28からの継続課題
(R5に短期～中期課題に変更)

（選定理由）

ニーズ調査では、将来的に大都市部を中心にニーズの高まりが予想される分野である。新下水道ビジョン加速戦略、骨太の方針、食料安保強化政策大綱においてもとりあげられ、農業等の地域産業との連携も期待される分野である。研究レベルや要素技術レベルでの技術シーズが見られ、B-DASH実証技術以外の技術シーズも見られることから、短期～中期的に技術開発を促進する必要がある。

下水道技術ビジョン・ロードマップ重点課題（令和6年度選定）

◆ 技術目標⑨ 5 高付加価値製品等の製造技術の開発

H28からの継続課題
(R5に短期～中期課題に変更)

(選定理由)

ニーズ調査では、全体では必ずしもニーズが高いとは言えないが、大都市の将来的なニーズがある程度高い。また、地球温暖化対策推進法、骨太の方針においても取り上げられ、様々な形態による下水製品の肥料利用の普及や安全性確保等の要請もある。研究レベルや要素技術レベルでの技術シーズが見られ、B-DASH技術等一定の技術シーズも見られることから、短期～中期的に技術開発・普及を重点化していく必要がある。

◆ 技術目標⑩ 3 下水道施設と下水道資源を活用したエネルギー生産技術

H29からの継続課題

(選定理由)

ニーズ調査では、全体では必ずしもニーズが高いとは言えないが、大都市の将来的なニーズがある程度高い。また、新下水道ビジョン加速戦略や地球温暖化対策計画においても取り上げられ、技術の実装が望まれる分野である。B-DASH実証技術以外の技術シーズも見られることから、短期～中期的に技術開発・普及を重点化していく必要がある。

◆ 技術目標⑩ 4 バイオガスや硫化水素などからのメタン、水素、CO₂等の分離・濃縮、精製、回収技術

R6からの追加課題

(選定理由)

ニーズ調査では、特に大都市では「高い」、「将来高い」とする回答がみられ、B-DASH技術等一定の技術シーズも見られることから、実証技術以外でも早期の技術開発・実用化が望まれる。また、新下水道ビジョン加速戦略、骨太の方針においても取り上げられていることから、短期～中期的に技術開発を促進する必要がある。

◆ 技術目標⑪ 1 下水道施設のエネルギー消費最小化・自立化技術

⑪ 2 水処理・汚泥処理の全体最適化技術

H28からの継続課題

(選定理由)

ニーズ調査では、大都市だけでなく中小都市においても一定の技術ニーズが見込まれる。また、新下水道ビジョン加速戦略、骨太の方針、地球温暖化対策計画においても取り上げられ、B-DASH実証技術以外の技術シーズも見られることから、短期～中期的に技術開発・普及を重点化していく必要がある。

下水道技術ビジョン

「ロードマップ重点課題」の選定について

- ◆ 下水道技術開発会議では、以下の情報を参考として、ロードマップに提示されている技術目標のうち、重点化して実施すべき項目を選定した。
- ◆ 技術ニーズ・・・以下を考慮して、技術ニーズの度合いを判断
 - ◆ 地方公共団体ニーズ調査（以下、「ニーズ調査」という）結果
 - ◆ 社会ニーズ、行政ニーズの動向について考慮
- ◆ 技術シーズ・・・以下の情報から、重点的な技術開発の実施可能性や、実用化、実証段階への移行可能性などを判断
 - ◆ B-DASH, B-DASH FS調査等のテーマ選定、採択状況
 - ◆ その他の技術開発情報、学会等での研究発表などの情報
- ◆ ロードマップ重点課題は、実際の下水道施設への活用（実用化）の緊急性の高さや、技術の研究開発段階などの状況等から、今回の選定では「短期～中期」として選定。
- ◆ なお、今回重点課題として選定されていない分野についても、技術シーズ・ニーズの把握に努め、技術開発の推進につなげていくこととしている。
- ◆ また、より詳細な技術ニーズ情報の収集・分析結果、技術シーズ状況とともに、社会情勢の変化や、B-DASH等の技術開発支援実績も踏まえ、重点課題の見直しを図っていく予定。

参考 ロードマップ重点課題の選定について

- ◆ 下水道技術ビジョン「新技術の導入・普及の推進方策」（第3章 3.4）より抜粋
「国が実施する技術開発・普及のための事業・施策（註：下水道革新的技術実証事業（B-DASHプロジェクト）などを指している）はロードマップのうち早期に研究開発が急がれるもの、中長期的に課題解決が不可欠なものについて、重点化して実施する。」
- ◆ このため、下水道技術開発会議において、ロードマップに提示されている技術目標のうち、重点化して実施すべきものを定め、「ロードマップ重点課題」として提案することとし、令和6年度第1回会議において審議・了承いただいた内容について、今回公表するもの

参考資料－3

下水道技術ビジョン・ロードマップの更新（案）

技術開発分野ごとのロードマップ ①持続可能な下水道システムー1(再構築)

※()内は新下水道ビジョンの該当するページを示す

現状と課題	(1)未だに 1300 万人が汚水処理施設を使用できない状況にある上、地域的な偏在が見られる。 (2)今後、未普及対策への投資拡大はますます厳しくなるため、地域の実情に応じた早期概成方策の検討が必要である。(4.119)											
長期ビジョン	(1)すべての国民が最も基本的なインフラである汚水処理施設に早期にアクセスできるようにするとともに、人口減少にも柔軟に対応可能なシステムへと進化させる。 (2)都市計画をも見据えた計画区域の検討・見直し、時間軸を考慮した早期かつ効率的な整備、既存ストックを活用した統合的管理等、計画・整備・管理の各段階において、複数の汚水処理施設の役割分担の最適化を図る。(3.18)											
中期目標	(1)人口減少等社会情勢の変化にも柔軟に対応可能な汚水処理システムへと進化させる。(4.119)【加速戦略Ⅲ2(3)-1】 (2)早期、低コスト型下水道整備手法の検討、水平展開を図るとともに、地域条件を考慮してコスト評価指標を設定し、これに基づきアクションプランに位置づけられた事業を重点的に支援する。(4.130) (3)管理の効率化を定量的に算定、評価するための手法を提示する。(4.131) (4)下水道の活用による付加価値向上を推進するための手法を提示する。【加速戦略Ⅱ1-5】 (5)高齢化社会等への対応としてディスプレイの活用及び下水道へのオムツ受入可能性の検討。【加速戦略改訂Ⅱ-1】											
中期目標達成のための課題	当面の技術目標(2030年)						将来技術目標(2050年)					
課題1 中期目標(1)に対して 人口減少に合わせた施設規模の増減や処理水質の変更等が可能な整備手法が明示されていない。このため、整備・管理手法を提示及び効果分析が必要である。	~2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031~	
●技術目標1 人口減少時代に適した施設整備や管理方法の明示												
●技術開発項目 1-1 整備、管理方法の検討<応用研究>【期間延長】、【新規】 ・モバイル空間統計を活用した計画人口(計画移動人口)の検討 ・汚水量の大きな変化にも対応可能な流域単位の広域管理(大規模化による対応) ・処理場や管渠の統合や廃棄手法の検討(施設のスリム化・効率化による対応) ・汚水流入量減により発生する施設余裕と他の高付加価値技術を適切に組み合わせ、下水道施設を活用する手法の検討(高付加価値化による対応) ・施設改築手法(段階的整備等)の検討 ・人口減少に応じた管理運営スキームの検討						●技術開発項目 1-2 事後評価<実証研究>【期間延長】 ・各整備手法の導入による効果分析と改善方法の検討						
●技術開発項目 1-3 社会情勢の変化に柔軟に対応可能な水処理技術等の開発【期間延長】 <基礎研究>、<応用研究>、<実証研究> ・人口減少に柔軟に対応することができる水処理技術等 ・長期運用試験 ・性能評価 ・ガイドライン作成												
課題2 中期目標(2)に対して 低コストかつ短期間で整備可能な手法が確立されていない。また、気温変化や経年変化による影響が明確になっていない。このため、ガイドライン策定により低コスト型整備の水平展開を図るとともに、手法の事後評価・改良が必要である。	●技術目標2 低コストかつ短期間で整備可能な手法の実用化											
●技術開発項目 2-1 クイックプロジェクト(QP)技術等の局所的に低コスト・短期的に整備する技術の確立・改良 <応用研究>【期間延長】 ・QP技術等の低コスト・短期的技術の課題の解決(気候、経年変化等)												
●技術開発項目 2-2 コストキャップ下水道方式のガイドライン策定、施設整備・評価・改良 <実証研究>【期間延長】 整備結果を踏まえて ・手法の事後評価・改良 ・ガイドライン改定(必要に応じ)												

<p>課題3</p> <p>中期目標(3)に対して</p> <p>下水道システムの効率的運営のための、具体的な管理基準や評価手法が示されていない。このため、評価指標を策定する必要がある。</p>	<p>●技術目標3 管理レベルの基準やベンチマークなどの評価指標の策定</p> <p>●技術開発項目 3-1 地域や施設の重要度の評価手法とそれに応じた維持管理方法(基準、ベンチマーク、方法、頻度等)＜応用研究＞【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> GISによる家屋分布や住民関連情報から下水道整備区域や整備手法を決定する手法の開発 ベンチマーク(JISQ24511,業務管理指標)を用いた自治体比較や要因分析 	<p>●技術開発項目 3-2 地域住民が自主的に監視し、到達度を評価する手法＜実証研究＞【期間延長】</p>
<p>課題4</p> <p>中期目標(4)(5)に対して</p> <p>下水道は管渠・処理場等のストックや処理水・汚泥等の資源を有しており、今後の住民ニーズに対応し、生活者の利便性や地域経済に貢献することが可能であるが、そのポテンシャルに比し、具体的な取組が進んでいない。このため、住民の生活利便性向上手法を開発する必要がある。</p>	<p>●技術目標4 住民の生活利便性向上に資する下水道システムの開発</p> <p>●技術開発項目 4-1 高齢化社会等への対応技術</p> <p>＜応用研究＞、＜実証研究＞【新規】</p> <ul style="list-style-type: none"> 下水道への紙オムツの受入れ実現に向けての課題(マイクロプラスチック等)を踏まえた素材や処理装置に係る技術開発及びその知見収集 <p>●技術開発項目 4-2 地域のニーズに合わせた下水管渠利用促進技術</p> <p>＜実証研究＞【新規】</p> <ul style="list-style-type: none"> 生ごみ等のバイオマスを下水管渠を利用して集約したり、下水管渠内の処理・浄化機能を向上したりする技術及びその評価手法の開発 生ごみ等のバイオマスを下水管渠を利用して集約する技術による生活利便性向上及び地域経済貢献の評価手法の開発 	

技術開発の実施主体と想定される役割

<p>国・国土技術政策総合研究所の役割</p> <p>将来の人口減少に対応可能な管路整備手法の開発、施設管理目標の検討、コストキャップ下水道ガイドライン策定、社会情勢の変化に柔軟に対応可能な水処理技術等の開発の促進、下水道の活用による付加価値向上の推進</p>
<p>大学等の研究機関(含む土木研究所)の役割</p> <p>基礎研究の推進、大学・土研等の連携による研究の実施、下水道と他分野の連携による調査研究、国及び地方公共団体における専門分野の技術支援</p>
<p>地方公共団体の役割</p> <p>地域実態調査、事業収支予測</p>
<p>民間企業の役割</p> <p>計画策定、設計業務、整備手法・技術の提案、地方公共団体のHPや事業収支予測支援、各種データ分析とデータベース構築支援、ガイドライン等策定支援(主としてコンサルタント)、低コストかつ短時間で整備可能な下水道施設の開発(主としてメーカー)</p>
<p>日本下水道事業団の役割</p> <p>将来の人口減少に対応可能な処理方法の開発。地方公共団体のニーズや状況に応じた事業検討・導入支援。事後評価調査等による技術評価等の実施。</p>
<p>日本下水道新技術機構の役割</p> <p>低コスト型下水道システムに関する研究、技術開発及び評価、同システムの更新、維持管理方策の検討、下水道システムの効率的な整備・運営のための調査・研究</p>

技術開発分野ごとのロードマップ ②持続可能な下水道システムー2
(健全化・老朽化対応、スマートオペレーション)

※()内は新下水道ビジョンの
該当するページを示す

<p>現状と課題</p>	<p>(1)下水道施設の改築更新は、古くから整備された大都市を中心に実施されているが、早晚、中小市町村でも改築更新需要が発生する。 (2)施設当たりの維持管理費が減少していること等から、下水道施設の維持管理が十分に行われていない現状がある。 (3)維持管理情報を含むデータベース化が行われておらず、下水道の施設状況(維持管理状況等)が把握できていない現状がある。(4.3) (4)各事業主体における下水道事業の情報が不足しており、民間企業として需要等が把握しにくい。(4.74) (5)民間企業として、新たな事業展開、新技術の導入が困難。(4.74)</p>											
<p>長期ビジョン</p>	<p>(1)今後の人口減少にも柔軟に対応可能な汚水処理システムへの進化。(3.10) (2)アセットマネジメントの確立にあたっては、情報・ナレッジの国レベルでの集約化・共有化・オープン化による、国民、下水道事業者、企業等、多様な主体におけるコミュニケーションの円滑化、目標の共有、ベストプラクティスの水平展開等を推進する。(3.13) (3)下水道の根幹的な役割である雨水管理をスマート化し、台風や局地的大雨の頻発等に伴う都市における浸水リスクに加え、雨天時における公衆衛生上のリスクも適切にマネジメントするべきである。(3.15) (4)エネルギーを大量に消費している下水道の水処理工程を中心に、省エネルギー型機器・処理システムの導入による消費エネルギーの削減を目標とする。(3.18)</p>											
<p>中期目標</p>	<p>(1)事業主体横断的にデータを収集・分析することにより、新規政策の立案、基準等の見直し、技術開発につなげる。(4.37) (2)管路施設に関する維持管理や事故発生等の実態をもとに、予防保全的管理の実現に向けた管路施設の維持管理基準を策定する。(4.41) (3)ICT・ロボット等の分野と下水道界のニーズ・シーズをつなぐ「場」の構築や、技術実証、モデル事業等の施策を推進する。(4.41)【加速戦略VII2(2)-2】 (4)スマートオペレーションの実現に向け、ICT・ロボット等の分野と下水道界をつなぐ「場」の構築や、技術実証、モデル事業等を推進する。(4.74)【加速戦略VII2(2)-2】 (5)各種機器の性能評価、重点的な支援等により、事業主体における新技術の導入を推進。(4.74)</p>											
<p>中期目標達成のための課題</p>	<p>当面の技術目標(2030年)</p>						<p>将来技術目標(2050年)</p>					
<p>課題1 中期目標(1)に対して 効率的な下水道システムの為の分析データが十分にそろっていない。 このため、効率的なデータベース構築及び効果的なデータベース活用技術が必要である。</p>	~2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031~	
<p>●技術目標1 データベースシステムを構築・活用した各種分析</p>												
<p>●技術開発項目 1-1 低コストで使いやすいデータベースシステムの構築</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p><応用研究>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・持続可能なデータベースシステム構築のための評価、改良、運営方法等に関する技術的検討 ・情報更新を安価で円滑に行える広域管理システムの検討(web,クラウド化、オープン化等) ・検索や更新作業の省力化、自動入力技術の研究 </div>												
<p>●技術開発項目 1-2 研究成果の政策分野等への活用技術</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p><応用研究>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・下水道全国データベース等とデータ連携する汎用性の高いパッケージソフトウェアやクラウドサービスの開発 </div>												

課題2

中期目標(2)(3)に対して

管路・処理場等の効率的な予防保全型維持管理のための基準及び技術が整備されていない。
このため、迅速化・低コスト化の為に技術開発及び開発目標の設定、基準類の策定が必要である。

●技術目標2 管路・処理場等管理の迅速化・低コスト化のための技術開発、基準類の策定

●技術開発項目 2-1 調査優先度判定技術、劣化予測技術等の開発・向上(ソフト)

<基礎研究>【変更】、【期間延長】
 ・劣化実態メカニズム解明(物理的劣化含む)
 ・下水道管きょ劣化データベースや AI 等を活用した判定技術や予測技術の向上
 ・不具合毎や周辺環境(地盤状況、下水性状)毎の判定・予測技術の開発
 ・非破壊検査技術の向上

<応用研究>【変更】、【期間延長】
 ・予測技術の精度検証、普及及び改良
 ・新たな劣化判定、緊急度判定基準等の開発

●技術開発項目 2-2 管路調査方法の高度化の検討(ソフト・ハード)

<基礎研究>【変更】、【期間延長】
 ・陥没原因別や不明水等不具合毎に最も適した調査方法、調査頻度、調査箇所、結果判定方法等について分析

<応用研究>【変更】、【期間延長】
 ・新たな管路調査方法や道路陥没ポテンシャルマップ等の開発、試行
 ・新方法のガイドライン策定、ISO化

【期間延長】
 ・新方法の普及、改良

●技術開発項目 2-3 高速で低コストな管路調査機器や更生工法の開発(ハード)

<基礎研究>【変更】、【期間延長】
 ・劣化実態メカニズム解明、材料設計、防食技術(有機酸、高濃度炭酸対応含む)
 ・調査困難箇所(伏越管、圧送管、処理場流入幹線等)の調査技術の開発検討
 ・更生技術(部分更生含む)等の性能評価

<実証研究>【変更】、【期間延長】
 ・速度向上と低コスト化により、現在の5倍の調査速度を達成
 ・異常箇所の自動検出装置の技術開発・応用等により、現在の10倍程度の調査速度の向上を目指す
 ・更生技術(部分更生含む)の耐久性等の検証
 ・新技術ガイドラインの策定(性能基準への変更)

●技術開発項目 2-4 異常時通報可能な状態監視システムの開発(処理水質、MH蓋、異臭、陥没等)

<基礎研究>【期間延長】
 ・状態監視システム(異常時自動通報システム、地域住民からの通報システム等)の課題等を検討
 ・異常項目別に通報の可否や基準、方法等を検討
 ・データ分析、必要なセンサー、通信方法等を検討

<応用研究>【期間延長】
 ・状態監視システムの構築
 ・システム導入による効果の検討
 ・新技術の開発、普及、改良

●技術開発項目 2-5 下水道事業の維持管理機能を代替する ICT やロボット技術のあり方について議論する場の設置及び実現に向けた技術や方法の検討

<基礎研究>【期間延長】
 ・下水道事業に関する各種業務の現状分析と将来予測
 ・下水環境下で求められる機能や性能の整理
 ・下水道事業の維持管理における ICT やロボットによる機能代替可能性の分析
 ・陥没等の原因毎の最適な調査法、調査頻度、対象管渠及び診断方法について整理

<応用研究>【期間延長】、【新規】
 ・下水道事業の維持管理に適したナレッジマネジメント、フィールドインスペクション、ビッグデータ分析、センサー技術、制御技術等について研究開発
 ・管路内作業の機械化、無人化等についての技術開発及び普及

<p>課題3</p> <p>中期目標(4)(5)に対して</p> <p>新技術の開発、導入に当たってはリスク、障害が存在する。このため、新技術の開発、導入を推進するための体制や評価方法の整備が必要である。</p>	<p>●技術目標3-1 産官学が一体となったプロジェクトとしての研究開発</p>
	<p>●技術開発項目 3-1-1 早期の ICT やロボット技術開発等のための連携方策や実施体制の検討</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p><応用研究>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・下水道事業で求められる ICT やロボット技術の仕様について整理 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p><実証研究></p> <ul style="list-style-type: none"> ・新技術を公募し、プロトタイプを作成・評価・改良 ・喫緊の課題である「管路維持管理のロボット化」について研究推進する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・巡視点検技術の普及 ・空洞調査技術の小型化(管渠内調査機器への搭載) </div> </div>
	<p>●技術目標3-2 国が主導した新たな技術開発プロジェクトの設置、及び新技術導入・普及のための基準策定や財政支援</p>
	<p>●技術開発項目 3-2-1 ICTやロボット開発等を持続的に推進していくための方策の検討</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p><基礎研究>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・他事業や他組織における研究開発体制の調査分析 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p><応用研究>【変更】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・開発された新技術のフォローアップの検討 </div>
<p>●技術開発項目 3-2-2 性能評価機関の発展・新設</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p><基礎研究>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現状の各種基準や判定方法の評価 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p><応用研究>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新技術に適した各種基準や判定方法の開発、それらの指針類への反映 ・持続的に評価していくための体制の構築 </div>	

技術開発の実施主体と想定される役割

<p>国・国土技術政策総合研究所の役割</p> <p>人口減少を踏まえた管路維持管理手法、新たな施設調査・管理技術や劣化メカニズム及び判定基準、下水道全国データベースシステム構築、技術開発促進のための基準や評価方法の策定、産学官の検討の場の設置、労働生産性向上に資する技術開発の促進</p>
<p>大学等の研究機関(含む土木研究所)の役割</p> <p>基礎研究の推進、大学・土研等の連携による研究の実施、下水道と他分野の連携による調査研究、国及び地方公共団体における専門分野の技術支援</p>
<p>地方公共団体の役割</p> <p>下水道全国データベースシステムへのデータ入力、システム活用効果の分析・報告、各種データの整理・提供、測定や実証フィールドの提供、データ分析結果の活用</p>
<p>民間企業の役割</p> <p>ストックマネジメント(長寿命化計画作成を含む)手法・技術の提案、データベースシステムの構築・活用支援、技術開発動向の調査・分析・提案(主としてコンサルタント)、安価で高速な調査技術、使いやすいDBシステム、精度の高い予測技術等の開発、新技術に関する調査、開発、改良、普及促進等(主としてメーカー、社団法人)</p>
<p>日本下水道事業団の役割</p> <p>低コストな維持管理技術・DB化技術等、処理施設DBの構築と情報提供、データの利活用技術の開発、ICTやロボット技術、IoTを活用した効果的な老朽化対策事業を支援、促進。下水道管路の整備や維持管理に関する事業支援手法の開発。</p>
<p>日本下水道新技術機構の役割</p> <p>下水道管路の維持管理技術の調査・分析・ガイドライン策定及び新技術の審査、下水処理施設・ポンプ場の老朽化対策のための調査方法等についての研究、及び調査技術の開発検討、調査機器の開発</p>

技術開発分野ごとのロードマップ ③地震・津波対策

※()内は新下水道ビジョンの該当するページを示す

<p>現状と課題</p>	<p>首都直下、南海トラフの巨大地震発生が懸念される中、「減災」の考え方に基づく防災対策が求められている。しかし、多くの地方公共団体が下水道施設の耐震化が不十分で、下水道 BCP の策定も遅れている(4.43)。巨大地震の発生により複数の地方ブロックに跨がる被災が予測される。特に、内陸部で下水処理施設が被災した場合、水系水質リスクの発生が懸念される(4.99)。地方公共団体が容易に実行可能で、段階的にできる対策手法も求められる。</p>												
<p>長期ビジョン</p>	<p>過去の大規模災害を教訓として適切な被害想定を定めるとともに、計画を上回る災害にも粘り強い効果を発揮するように、耐震化・耐津波化等によるハード対策に加えて、既存ストックの活用や災害時の広域支援体制整備、水質予測技術等のソフト対策を組み合わせたクライシスマネジメントを確立することを目標とする(3.13)(3.16)。</p>												
<p>中期目標</p>	<p>(1)短期内(5年後)に、処理場やポンプ場の揚水・消毒・沈殿・脱水機能、特に重要な幹線の流下機能、管路施設の逆流防止機能などをハード対策に限らず、事前の被害想定や被害時対応のための資機材備蓄等による応急対応を含めて確保(4.42)(4.57) (2)中期的(10年後)に、幹線の二重化、処理場間ネットワーク化を進めつつ、処理場の水処理・脱水機能、重要な幹線等の流下機能などの機能をハード対策に限らず応急対応を含めて確保(4.42)(4.57)</p>												
<p>中期目標達成のための課題</p>	<p>当面の技術目標(2030年)</p>						<p>将来技術目標(2050年)</p>						
<p>課題1 中期目標(1)に対して</p> <p>被害の最小化を図る「減災」の考え方が重要であり、各地方公共団体においてはほぼ全てでBCPを策定しているが、多発する自然災害を踏まえて改訂されたマニュアルに沿った見直しは十分とは言えない。地方公共団体、特に中小市町村の実行しやすい段階的な下水道BCPの策定方法を示すことが必要である。 また、災害時の支援活動を円滑化するために、全国下水道施設データベースにより支援活動のための情報保管・提供の体制を整備することが必要である。</p>	~2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031~		
	<p>●技術目標1 被害の最小化を図る「減災」の考え方に基づく地震・津波対策手法の確立</p>												
	<p>●技術開発項目 1-1 段階的な下水道 BCP の策定方法</p> <table border="1" data-bbox="448 920 1406 1111"> <tr> <td data-bbox="448 920 775 1111"> <p><応用研究1>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> マニュアル改訂やPDCAに基づく継続的な下水道BCPの見直しと広域化の充実。広域化にあたっては都道府県が主導し市町村間の連携を図る </td> <td data-bbox="775 920 1406 1111"> <p><応用研究2>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> 水質予測技術や被害リスク削減手法に向けた連携手法を確立し、段階的な下水道 BCP の見直しに反映 </td> </tr> </table>											<p><応用研究1>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> マニュアル改訂やPDCAに基づく継続的な下水道BCPの見直しと広域化の充実。広域化にあたっては都道府県が主導し市町村間の連携を図る 	<p><応用研究2>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> 水質予測技術や被害リスク削減手法に向けた連携手法を確立し、段階的な下水道 BCP の見直しに反映
	<p><応用研究1>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> マニュアル改訂やPDCAに基づく継続的な下水道BCPの見直しと広域化の充実。広域化にあたっては都道府県が主導し市町村間の連携を図る 	<p><応用研究2>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> 水質予測技術や被害リスク削減手法に向けた連携手法を確立し、段階的な下水道 BCP の見直しに反映 											
<p>●技術開発項目 1-2 下水道全国データベースの構築・活用</p> <p><応用研究>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> 下水道全国データベースの拡充、災害発生時における支援活動を迅速化するツールを整備 													

課題2
中期目標(1)(2)に対して

過去の大規模地震で被災した下水道施設の構造特性、維持管理特性ごとの分析、対策手法が充実していない。このため、過去の被害状況データを集約して分析し、各特性を考慮した耐震対策手法を確立することが必要である。取り組むべき対策の優先度を的確に評価する手法も確立することが必要である。

また、過去の耐震診断、耐震補強工事を分析し、施設稼働を維持しながら、短期間・低コストで耐震補強工事ができる技術・手法を確立することが必要である。

以て、これらにより地方公共団体、特に中小市町村が確実に対策を実施できるよう支援することが必要である。

●技術目標2 大規模地震を対象とした耐震対策手法、優先度評価手法の確立

●技術開発項目 2-1 ハード・ソフト対策を組み合わせた耐震対策手法及び優先度評価手法

<応用研究 1>【変更】、【期間延長】
・過去の被害データを傾向分析し、段階的に耐震化すべき施設の優先度評価手法の充実

<応用研究 3>【変更】、【期間延長】
・IoT等の活用により被害の最小化を目指した耐震対策事業計画の策定手法を確立

<応用研究 2>【変更】、【期間延長】
・優先度を考慮したハード・ソフトの耐震対策の充実

●技術開発項目 2-2 揚水・消毒・沈殿・脱水施設、重要な幹線等の耐震診断手法

<応用研究>【変更】、【期間延長】
・稼働阻害しないで補強できる箇所を抽出する診断手法の確立
(対象箇所の絞り込み手法や補強部位の特定手法の確立)
(過去の被害分析・シミュレーション等から耐震補強すべき箇所のポイント抽出)

●技術開発項目 2-3 短期間、低コストで施工できる耐震補強技術・施工法

<応用研究 1>【変更】、【期間延長】
・施設稼働状況を考慮した短期間・低コストの耐震補強工事に係る新技術の確立
(部分曲げ補強等、設備の仮設・移設なく補強可能な技術の確立)

<応用研究 2>【変更】、【期間延長】
・IoTや新技術等の活用により、施設配置・稼働状況を考慮した耐震補強工事の施工法を確立

課題3
中期目標(1)(2)に対して

大規模津波で被災した下水道施設の構造特性、維持管理特性ごとの分析、対策手法が充実していない。このため、これらの情報を集約して分析し、浸水対策や耐水化対策と連携した耐津波対策手法を確立することが必要である。取り組むべき対策の優先度を評価する手法も確立することが必要である。

以て、これにより地方公共団体、特に中小市町村が確実に対策を実施できるよう支援することが必要である。

●技術目標3 大規模津波を対象とした耐震対策手法、優先度評価手法の確立

●技術開発項目 3-1 ハード・ソフト対策を組み合わせた耐津波対策手法及び優先度評価手法

<応用研究 1>【変更】、【期間延長】
・浸水対策等と連携した一体的な耐津波化すべき施設の優先度評価手法を充実

<応用研究 3>【変更】、【期間延長】
・IoT等の活用により、被害の最小化を目指した耐津波対策事業計画の策定手法を確立

<応用研究 2>【変更】、【期間延長】
・優先度を考慮したハード・ソフトの耐津波対策の充実

●技術開発項目 3-2 下水道管渠の耐津波対策手法

<応用研究 1>【変更】、【期間延長】
・浸水対策等と連携した一体的な下水管内遡上のシミュレーションモデル構築、技術マニュアル作成

<応用研究 2>【変更】、【期間延長】
・流出解析モデルによるシミュレーションを活用し、既存対策に加え、下水道の津波対策として、放流口対策手法を確立

●技術開発項目 3-3 揚水・消毒・沈殿・脱水施設等の耐津波診断手法

<応用研究>【期間延長】
・稼働阻害しないで補強できる箇所を抽出する診断手法の確立
・(中小市町村も実施しやすい比較的安価に診断できる解析手法)
・(過去の被害分析・シミュレーション等から耐津波補強すべき箇所のポイント抽出)

●技術開発項目 3-4 短期間、低コストで施工できる耐津波補強技術・施工法

<応用研究 1>【期間延長】
・施設稼働状況を考慮した短期間・低コストの耐津波補強工事に係る新技術の確立

<応用研究 2>【変更】、【期間延長】
・IoTや新技術等の活用により、施設配置・稼働状況を考慮した耐津波補強工事の施工手法を確立

課題4
中期目標(1)(2)に対して

非常時における、被災の状況や施設の置かれた状況等に応じた段階的応急処理方法が確立されていない。

このため、地方公共団体、特に中小市町村が容易に実施できる、状況に応じた非常時の水系水質リスクの低減手法を確立することが必要である。

●技術目標4 大規模地震・津波等の非常時の段階的応急処理方法、優先度評価手法の確立

●技術開発項目 4-1 非常時でも確実に消毒効果の発現できる水処理・消毒技術

<基礎研究1>【期間延長】
・水処理機能不全が消毒効果に及ぼす影響の把握

<基礎研究2>【期間延長】
・保管性や耐久性など、総合的な消毒効果の検証

<応用研究>【期間延長】
・消毒効果発現のための水処理・消毒技術の確立

●技術開発項目 4-2 段階的な応急処理のための水処理技術、管路を含む応急復旧技術、優先度評価手法

<基礎研究1>【期間延長】
・初動体制や必要な機器等の優先順位などを考慮した水処理技術の検討

<応用研究1>【変更】、【期間延長】
・水道復旧との連携、処理規模、管理体制などを含め、地域に応じた段階的な応急処理方法のための管路復旧・水処理・汚泥処理技術の確立

<基礎研究2>【期間延長】
・既存及び新たな応急復旧技術のとりまとめ、マニュアル化

<応用研究2>【期間延長】
・応急復旧技術を活用した段階的応急処理方法を、下水道BCPの災害時行動計画等へ反映

●技術開発項目 4-3 安価かつ省エネルギーで平常時でも使用でき、迅速な災害復旧にも活用可能な技術

<基礎研究1>【期間延長】
・災害時対策施設の平常時にも有効に活用できる技術を開発

<応用研究1>【期間延長】
・災害時対策施設の平常時にも有効に活用できる技術を取りまとめ、マニュアル化し、計画に位置付け、実施

<基礎研究2>、<応用研究2>、<実証研究1>【期間延長】
・安価かつ省エネルギーで平常時でも使用でき、迅速な災害復旧にも活用可能な水処理技術の開発

<p>課題5 中期目標(1)(2)に対して</p> <p>大規模地震等の非常時における塩素耐性のある病原微生物等への対策手法が確立されておらず、特に都市部等においては放流先の水道水源への影響についての対策が確立されていない。</p> <p>このため、これらへの対策としての水系水質リスク削減手法、各対策の評価手法、水道事業者や河川部局等との連携のための計画手法等を確立することが必要である。</p>	<p>●技術目標5 大規模地震・津波等の非常時の都市部における水系水質リスク削減手法の確立</p> <p>●技術開発項目 5-1 非常時の各種病原微生物に係る水系水質リスク削減手法</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p><基礎研究>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・塩素耐性のある病原微生物等の代替消毒手法の検討 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p><応用研究>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・塩素耐性のある病原微生物等の迅速な検出技術の開発 </div> <p>●技術開発項目 5-2 他部局の施策と連携した応急対応策の評価手法、連携計画策定手法</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p><基礎研究>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・緊急時下水道施設の機能停止(低下)に伴う広域的な水環境へのリスク評価 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p><応用研究1>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・他部局との連携を踏まえた応急対策体制の確立。 ・水道水源となる施設での早期の重点的な耐震対策計画策定 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><応用研究2>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水質予測技術や被害リスク削減に向けた連携手法を確立し、段階的な下水道BCPの策定に反映 </div>
<p>課題6 中期目標(1)に対して</p> <p>大規模地震・津波等の非常時において情報伝達や施設運転管理の対応が十分に出来ていない。</p> <p>このため、非常時の情報伝達手段の確保、施設運転管理システムの確立が必要である。</p>	<p>●技術目標6 大規模地震・津波等の非常時の情報伝達手段、施設運転管理システムの確立</p> <p>●技術開発項目 6 大規模地震等発生時も確実に通信、制御できる広域通信回線、機器のシステム</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p><基礎研究>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・緊急時の情報伝達(主に下水道に関わる情報)、制御等の手法の更なる効率化・確実性の向上 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><応用研究>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・河川・道路等で整備されている通信回線等他者管理の通信回線に下水道管理用通信回線を接続し、自治体の他管理施設の情報も伝達・共有することで、防潮扉等の開閉等を遠隔制御 ・(平常時の施設遠方監視・制御にも活用可能) </div>

技術開発の実施主体と想定される役割

<p>国・国土技術政策総合研究所の役割 (常時)上記のロードマップの整理とローリング (基礎研究段階)研究機関における研究の支援、情報提供 (応用研究段階)計画設計指針への反映のための指針改定 (普及展開)必要な事業の支援</p>
<p>大学等の研究機関(含む土木研究所)の役割 基礎研究の推進、大学・土研等の連携による研究の実施、下水道と他分野の連携による調査研究。国及び地方公共団体における専門分野の技術支援</p>
<p>地方公共団体の役割 (基礎・応用研究段階)現地調査(観測、測定等)への協力 (普及展開)事業計画への反映、必要な対策事業の実施、下水道 BCP に関する指導等、他分野との連携。クライシスマネジメントの確立及び実施。都道府県、大都市、一般市、町村ごとにそれぞれの特性に応じた役割を果たす必要。特に BCP 策定にあたっては都道府県が主導して市町村間の連携により広域化を図ることが重要</p>
<p>民間企業の役割 (基礎研究段階)日本下水道新技術機構と共同によるシミュレーションモデルの改良、総合地震対策、耐震化・津波対策、BCP 各種マニュアル作成・改良支援(主としてコンサルタント) (応用研究段階)協力協定の検討、対策技術の開発(主としてメーカー)</p>
<p>日本下水道事業団の役割 ICTの活用による設計等の実用化、普及により、効果的な耐震・耐津波対策事業及び事業計画策定を支援、促進。民間企業等との共同研究による段階的な応急処理方法の開発・実用化</p>
<p>日本下水道新技術機構の役割 減災対策のための調査・研究。より実践的なBCP作成のための調査研究、及びBCP訓練のための調査・研究、都道府県がまとめる広域的高速通信媒体の整備構想・計画の策定支援。ガイドライン、マニュアル等の作成支援。地球温暖化による影響等の予測及び対応策に関する研究</p>

技術開発分野ごとのロードマップ ④雨水管理(浸水対策)

※()内は新下水道ビジョンの該当するページを示す

現状と課題	局地的集中豪雨等の増加により都市機能に影響を与える被害が未だ発生。 ハード施設の計画を上回る降雨に対して浸水被害の最小化に向けた取組は不十分。(4-132)										
長期ビジョン	(1)気候変動による豪雨の頻発、放流先の海水面の上昇等のリスクに対して、賢く・粘り強い効果を発揮するハード、ソフト、自助を組み合わせた総合的な浸水リスクマネジメント手法を用い、浸水に対して安全・安心な社会を実現する。 (2)雨水管理の一環として、まちづくりと連携して雨水の貯留・利用等を積極的に進めることにより、気候変動等を踏まえた湧水・豪雨にも耐えうる強い都市に再構築する。(3-19)										
中期目標	(1)浸水対策を実施する全ての事業主体は、ハード・ソフト・自助の組み合わせで浸水被害を最小化する効率的な事業を実施。(特に都市機能が集積しており浸水実績がある地区等の約 300 地区において浸水被害の軽減、最小化及び解消を図る。) (2)下水道と河川が一体となった施設運用手法の確立、施設情報と観測情報等を起点とした既存ストックの評価・活用を図る (3)最大クラスの内水に対応した浸水想定区域図作成と、複数降雨による多層的な浸水リスク公表、水位・雨量等の情報を活用した避難に資するトリガー情報提供の促進。【加速戦略改訂VI2(1)】 (4)雨水貯留・浸透及び雨水利用を実施することにより、水資源の循環の適正化・河川等への流出抑制を実施。(4-132)										
中期目標達成のための課題	当面の技術目標(2030年) 将来技術目標(2050年)										
	~2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031~
課題1 中期目標(1)を達成するには、局所的豪雨や気候変動に対応した雨水管理を支える技術が十分でない。このため、雨水管理に関する予測技術の開発や、評価に関する技術開発が必要である。	●技術目標1-1 局所的豪雨や気候変動に伴う極端現象に対応した雨水管理の計画論の確立										
	注)下水道総合浸水対策計画策定マニュアルや東京都豪雨対策基本方針等で示されている計画の考え方を踏襲し、局所的かつ短時間降雨への対応や気候変動への対応を充実させる										
	●技術開発項目 1-1-1 雨水管理に関する計画論の確立とシミュレーションを用いた予測技術の開発										
	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <基礎研究 1>【期間延長】 ・計画における超過降雨(照査降雨)の位置づけと設定方法の開発 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <応用研究 1>【変更】、【期間延長】 ・雨水管理計画(ISO 等の国際規格含む)に関する評価手法の開発と評価 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <応用研究 2>【変更】、【期間延長】 ・気候変動に伴う下水道への影響把握手法の開発と影響評価 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <応用研究 3>【新規】 ・下水道事業に適した降雨・浸水予測技術やネットワーク化等の対策技術の研究開発 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <応用研究 4>【期間延長】 ・統合的な浸水リスク評価を含めた住民にわかりやすい目標規模(指標)の示し方の検討 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <実証研究>【変更】 ・下水道に対応した小領域における降雨予測システムの運用と改良 </div> </div>										
●技術開発項目 1-1-2 降雨の実測に関する技術開発											
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <基礎研究>、<応用研究 1>【変更】、【期間延長】 ・管内水位を安価で長期間安定的に計測する機器に関する技術開発 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <応用研究 2>【変更】、【期間延長】 ・レーダー情報や管内水位の計測結果をより一層活用した精度の高い浸水予測手法の開発 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <応用研究 3>、<実証研究>【変更】、【期間延長】 ・開発技術の実装による検証と成果を踏まえた新たな設計手法の開発 </div> </div>											

課題1(続き)

●技術目標1-2 土地利用状況の変化による影響把握及び対策手法の確立

注)人口減少やコンパクトシティ等の動向を踏まえ、秩序ある土地利用や都市開発を誘導するためにも、
 1)都市開発を見込んだ流出係数をあらかじめ設定する
 2)係数にみあった都市開発に規制する
 などの計画手法も検討する

●技術開発項目 1-2 流出係数の設定に関する技術開発

<応用研究1>【変更】、【期間延長】
 ・流出係数に関する研究開発状況の調査

<応用研究2>【変更】、【期間延長】
 ・流量計測装置やリモートセンシング技術を活用した流出係数設定技術の開発

注)流出係数の見直しを行う場合、これまで調査されたデータや今後の追加調査で得られるデータを基に、流出係数に関するデータベースを作成する

●技術目標2 下水道と河川との連携運用を支える技術の開発

●技術開発項目 2 下水道と河川の一体的な計画策定と解析手法の確立を支える技術の開発

<応用研究1>【新規】
 ・下水道と河川の一体的運用を行うための計画策定技術の開発

<応用研究2>、<実証研究>【変更】、【期間延長】
 ・下水道と河川の相互接続による一体的運用計画への関連技術の実装と計画改善技術の開発

<応用研究3>【期間延長】
 ・ポンプ場の河川放流に関する操作規則及び合理的設計法の確立(自然排水区を含む)

注)ポンプによる河川への放流調整については、各ポンプで個別に調整ルールを設定することが多いが、流域(あるいは外水の氾濫ブロック等)単位で調整することにより、現在より効率的な運転調整ができる可能性がある

課題2

中期目標(2)を達成するには、下水道と河川が連携した施設運用を支える技術が十分でない。このため、下水道と河川の一体的な計画策定と実装手法の確立を支える技術が必要である。

<p>課題3</p> <p>中期目標(2)、(3)を達成するには、施設情報と観測情報等を起点とした既存ストックの評価・活用方法を支える技術が十分でない。このため、観測情報の利活用方法の確立等が必要である。</p>	<p>●技術目標3 施設情報と観測情報を起点とした既存ストックの評価・活用方法の確立</p> <p>●技術開発項目3 施設情報と観測情報を起点とした既存ストックの評価・活用に関する技術の開発</p> <p><基礎研究>【期間延長】 ・河川部局等や民間のもつ観測情報の利活用方法の確立</p> <p><応用研究1>【期間延長】 ・省スペースで雨水調整池に分水できる施設の技術開発</p> <p><応用研究2>【期間延長】 ・安価な水位観測システムの開発、既存ストック活用のためのネットワーク手法の確立</p> <p><応用研究>【新規】 ・下水道施設における水位計等の観測システムの低コスト設置技術の開発</p> <p><応用研究>、<実証研究>【新規】 ・他部局の雨水管理情報との一元化技術の開発</p> <p>注)河川部局の観測情報(河川水位、降雨量、監視カメラ情報等)を下水道部局でも共有できると効率である。また、下水道部局でもデータはあるが有効活用されていない場合もあるため、これも含めて利活用できるとよい。また近年は、防犯カメラの映像等が、別の用途でよく活用されている。浸水常襲地区の防犯カメラ映像を活用することで、時系列の浸水状況が把握できるため、痕跡調査等は不要になり効率的となる</p>
<p>課題4</p> <p>中期目標(1)、(3)を達成するには、自助を促進する効果的なリアルタイムおよび将来予測情報提供に関する技術が十分でない。このため情報取得や配信技術の開発等が必要である。</p>	<p>●技術目標4 自助を促進する効果的なリアルタイムおよび将来予測情報提供手法の確立</p> <p>●技術開発項目4 自助を促進するための技術開発</p> <p><応用研究1>【変更】、【期間延長】 ・自助を促進するために必要な情報(トリガー情報、リードタイム決定等)設定・取得技術の開発</p> <p><応用研究2>【変更】、【期間延長】 ・予測や避難に関する情報をより広く・迅速かつ的確に周知し、自助の取組を促進するための情報配信技術の開発</p> <p><応用研究3>【期間延長】 ・中小都市における内水浸水想定区域図の作成を支援するための浸水想定手法の提示</p> <p><実証研究>【期間延長】 ・リアルタイムおよび将来予測情報に基づく雨水施設の高度利用</p> <p>注)課題1で開発した技術を前提として自助促進のための技術が開発される</p> <p>注)自助により、どの程度の防災効果があるのか定量的に示し、その効果を住民に周知することで、防災意識がより高まると考えられる</p> <p>注)リアルタイム情報提供に関する部局間の役割分担の検討も含む</p>
<p>課題5</p> <p>中期目標(3)を達成するには、情報の選別、水位推定に関する技術が十分でない。このため、内水浸水情報の効率的・効果的な把握・活用手法の開発が必要である。</p>	<p>●技術目標5 リアルタイム観測情報を活用した雨水管理手法の確立</p> <p>●技術開発項目5 リアルタイム観測情報の効率的な収集・活用技術開発</p> <p><基礎研究>、<応用研究>、<実証研究>【変更】、【期間延長】 ・課題1～4の技術に加え、AI、SNS、防犯カメラ等を活用した浸水情報等の収集技術 ・収集した水位・浸水情報を活用した、水位周知の仕組みやタイムラインの導入等、雨水管理手法の開発</p>

<p>(参考)課題6</p> <p>中期目標(1)を達成するには都市計画や住宅部局等との連携のための技術が十分でない。このため、貯留浸透施設に関する技術開発等が必要である。</p>	<p>●技術目標6 都市計画や住宅分野との連携を促進するための計画技法の確立</p>
	<p>●技術開発項目6 都市計画や住宅分野における雨水流出量の制御を実施する技術開発</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><応用研究1>、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・オンサイト貯留・浸透施設の使用状況を計測する技術(センサー、モニターなどの開発) </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><応用研究2>、<実証研究>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ICT 技術の活用を勘案した各戸貯留浸透施設の定量的な評価手法及び計画への反映、手法の確立(含む基準化) </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><応用研究3> 【5つの項目を統合】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・策定された雨水管理総合計画における、今後の社会情勢の変化、都市計画等の上位計画の見直し、関連技術の進展等に伴う評価・計画見直し方法の確立 </div> <p>注)一部都市を除きオンサイト貯留・浸透施設を反映した雨水管理計画は策定されていない。各戸貯留浸透施設の能力は、下水道計画上見込まれていないことが多い。能力として考慮することで、経済的な計画立案が可能になる</p> <p>注)低地部における半地下施設の建築を制限できるような法定計画の策定により、浸水危険性の高い地区での建築物の設置を制限し生命の危険があるような浸水被害を防除する</p>

技術開発の実施主体と想定される役割

<p>国・国土技術政策総合研究所の役割</p> <p>(常時)上記のロードマップの整理とローリング(基礎研究段階)研究機関における研究の支援、情報提供(応用研究段階)計画設計指針改訂の検討に必要な調査研究(普及展開)必要な事業の支援、法定計画の策定、市町村の浸水対策に資する情報基盤の構築</p>
<p>大学等の研究機関(含む土木研究所)の役割</p> <p>基礎研究の推進、大学・土木研究所等の連携による研究の実施、下水道と他分野の連携による調査研究 国及び地方公共団体における専門分野の技術支援、各種データベースの構築</p>
<p>地方公共団体の役割</p> <p>(基礎・応用研究段階)現地調査(観測、測定等)への協力(普及展開)事業計画への反映、必要な浸水対策事業の実施、オンサイト施設に関する指導等、他分野との連携、他部局との連携体制の構築</p>
<p>民間企業の役割</p> <p>雨水管理に関する既存マニュアルの改訂、各機関との調整、管内流量・水質調査マニュアルの作成、シミュレーションモデルの改良支援、対策技術の開発支援(主にコンサルタント)(基礎研究段階)センサー等の開発、シミュレーションモデルの改良(応用研究段階)対策技術の開発(普及展開)圧力状態を考慮した下水道用施設・資機材の開発(主にメーカー)</p>
<p>日本下水道事業団の役割</p> <p>地方公共団体における浸水対策事業の実施支援</p>
<p>日本下水道新技術機構の役割</p> <p>雨水に関するプラットフォームの設置、大学・研究機関との共同研究、流出改正モデル利活用マニュアルの改訂、ストックを活用した浸水対策を推進するための新技術の評価、Xバンド MP レーダを用いたリアルタイム雨水情報ネットワークの調査研究</p>

技術開発分野ごとのロードマップ ⑤雨水管理(雨水利用、不明水対策等)

※()内は新下水道ビジョンの該当するページを示す

現状と課題	漏水リスクは高まっているが、下水道における雨水利用は、一部の都市のみで実施。(4-132) 汚濁負荷削減対策としての合流式下水道越流水対策は着実に進捗。一方、分流式下水道の雨天時越流水の問題が存在。(4-132)											
長期ビジョン	(1)雨水管理の一環として、まちづくりと連携して雨水の貯留・利用等を積極的に進めることにより、気候変動等を踏まえた漏水・豪雨にも耐えうる強い都市に再構築する。(3-19) (2)放流先水域の利活用状況に応じた雨天時水質管理を実施し、雨天時における公衆衛生上のリスクを最小化する。(3-19)											
中期目標	(1)雨水貯留・浸透及び雨水利用を実施することにより、水資源の循環の適正化・河川等への流出抑制を実施。(4-132) (2)合流式下水道採用のすべての事業主体は、水域へ放流する有機物負荷を分流式下水道と同等以下とする改善対策を完了。(4-132) (3)「雨水の利用の推進に関する法律」に基づき策定される基本方針を踏まえた、雨水利用に関する技術基準を早々に確立する。(加速戦略Ⅱ2.(2))											
中期目標達成のための課題	当面の技術目標(2030年)						将来技術目標(2050年)					
課題1	~2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031~	
	<p>●技術目標1 オンサイト貯留・浸透施設を反映した計画論を支える技術開発</p> <p>注)一部都市を除きオンサイト貯留・浸透施設を反映した雨水管理計画は策定されていない。各戸貯留浸透施設の能力は、下水道計画に見込まれていないことが多い。能力として考慮することで、経済的な計画立案が可能になる</p> <p>●技術開発項目1 オンサイト貯留・浸透施設の使用状況を計測する技術等の開発</p> <p><基礎研究>【期間延長】 ・オンサイト貯留・浸透施設の位置情報や使用状況を計測する技術(センサー、モニターなどの開発)</p> <p><応用研究>、<実証研究>【期間延長】 ・ICT技術の活用を勘案した各戸貯留浸透施設の定量的な評価手法及び計画への反映、手法の確立(含む基準化)</p>											
課題2	<p>●技術目標2 雨水利用を促進するための制度・技術の確立、雨水利用時における水質評価・管理手法及び利用システムの確立</p>											
	<p>注)雨水の利用の推進に関する法律に規定された「雨水の利用の推進に関する基本方針」の内容や既存の雨水利用の水質に関する規定を参考とする</p> <p>●技術開発項目2 雨水利用の量と質の管理に関する技術開発</p> <p><基礎研究>、<応用研究1>、<実証研究1>【変更】、【期間延長】 ・「雨水の利用の推進に関する法律」に基づき策定される基本方針を踏まえた、雨水利用に関する技術基準の策定を支える技術開発等の実施浸透による地下水かん養効果の評価手法の確立 1)オンサイト貯留・浸透施設の使用状況を計測する技術</p> <p><応用研究2>、<実証研究2>【変更】、【期間延長】 ・浸透による地下水かん養効果の評価手法の確立</p> <p>注)浸透による副次的効果として、地下水涵養がある。これを定量的に示すことで浸透施設の導入を行いやすくする</p> <p>注)自治体によっては、各戸貯留浸透施設の助成制度を設けているが、統一性はない。助成制度を実施していない自治体もあると思われる。よって助成促進をはかるため、助成を判断するための技術を作成する</p>											

<p>課題3</p> <p>中期目標(2)を達成するには、合流式下水道越流水対策のうち有機物以外の指標、特に病原微生物への対応技術が必要であるが十分でない。このため迅速に計測する技術や消毒技術の開発等が必要である。</p>	<p>●技術目標3 病原微生物等への対応を明確にした合流式下水道越流水対策の確立</p> <p>●技術開発項目3 病原微生物等を対象とした影響評価、計測、処理技術等の開発</p> <p><基礎研究1>【期間延長】 ・対応が想定される病原微生物の特定とその影響の評価手法の確立</p> <p><基礎研究2>、<応用研究1>【変更】、【期間延長】 ・病原微生物数を迅速に計測できる機器の開発</p> <p><応用研究2>、<実証研究1>【変更】、【期間延長】 ・各吐口毎に設置可能な消毒施設の開発</p> <p><応用研究3>、<実証研究2>【変更】、【期間延長】 ・消毒で対応できない病原微生物(クリプト等の原虫類)への対応方法(各吐き口に設置可能な施設)の開発</p> <p><応用研究4>【変更】、【期間延長】 ・降雨特性(一雨ごとの変化や時間変動)を考慮した病原微生物等の効果的な実態把握や予測、発生源対策の実施可能性の検討</p>
<p>課題4</p> <p>不明水対策について実態把握、影響評価、対策が十分講じられていない。このため、必要な技術開発を通じてこれらを体系的に実施する必要がある。</p>	<p>●技術目標4 不明水の実態把握、影響評価と有効な対策の確立</p> <p>●技術開発項目4 不明水対策の効果的な実態把握(センサー、モニター)、影響評価、および有効な対応技術の開発</p> <p><基礎研究>【変更】、【期間延長】 ・越流水の水質調査方法の開発(採水手法の開発、水質シミュレーションモデルの開発、センサー、モニターの開発)</p> <p><応用研究>【期間延長】 ・越流水の実態把握、リスク評価の実施、対策技術(消毒、沈殿、ろ過)の開発</p> <p><実証研究>【変更】、【期間延長】 ・浸入箇所特定や浸入水止水技術の実証、対策効果の評価、ガイドライン化</p> <p>注)分流式下水道における雨天時浸入水対策(不明水)もここに含む</p>
<p>課題5</p> <p>合流式下水道越流水対策、不明水対策、雨水利用に関して気候変動による影響把握が十分解明されていない。このため影響把握のための技法の確立等が必要である</p>	<p>●技術目標5 気候変動による影響の把握と有効な対策の確立</p> <p>●技術開発項目5 気候変動による影響把握と有効な対策に関する技術開発</p> <p><応用研究1>【変更】、【期間延長】 ・気候変動への対策技術(ソフト・ハード)の開発</p> <p><応用研究2>【期間延長】 ・渴水リスクへの対応のための雨水利用システム構築手法の確立</p> <p>注)渴水リスクへの対応のため、貯留雨水がどの程度利用可能か検討する</p>

<p>課題6 中期目標(2)を達成するには合流式下水道越流水対策施設の維持管理に要する費用が高額である。このため維持管理費用を低減するための技術が必要である。</p>	<p>●技術目標6 合流式下水道越流水対策施設の維持管理費用を低減するための技術の確立</p>
	<p>●技術開発項目 6 貯留水のオンサイト処理など、合流改善対策の低コスト化を図る技術の開発</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p><応用研究 1>、<実証研究 1>【新規】</p> <ul style="list-style-type: none"> 合流改善事業の効果の定量的な分析評価手法の開発、実証、評価、ガイドライン化 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p><応用研究 2>、<実証研究 2>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> オンサイトでの低コストな合流改善技術の開発、実証、評価、ガイドライン化 </div>

技術開発の実施主体と想定される役割

<p>国・国土技術政策総合研究所の役割 (常時)上記のロードマップの整理とローリング (基礎研究段階)研究機関における研究の支援、情報提供 (応用研究段階)計画設計指針への反映のための指針改定 (普及展開)必要な事業の支援</p>
<p>大学等の研究機関(含む土木研究所)の役割 基礎研究の推進、大学・土木研究所等の連携による研究の実施、下水道と他分野の連携による調査研究 国及び地方公共団体における専門分野の技術支援、各種データベースの構築</p>
<p>地方公共団体の役割 (基礎・応用研究段階)現地調査(観測、測定等)への協力 (普及展開)事業計画への反映、必要な対策事業の実施、オンサイト施設に関する指導等、他分野との連携</p>
<p>民間企業の役割 雨天時越流水のモニタリング結果の解析支援、データベース構築支援、シミュレーションモデルの改良支援、対策技術の開発支援(主にコンサルタント) (基礎研究段階)センサー等の開発 (応用研究段階)対策技術の開発(主にコンサルタント)</p>
<p>日本下水道事業団の役割 民間企業等との共同研究による対策技術の開発・実用化、受託事業における新技術の活用、地方公共団体における対策事業の実施支援</p>
<p>日本下水道新技術機構の役割 合流式下水道の越流水改善対策に関する調査・研究 雨天時浸入水対策の実態調査、事例ベースモデリング技術、及び対策技術の調査研究・分析・ガイドライン等の作成、及び審査</p>

技術開発分野ごとのロードマップ ⑥流域圏管理

※()内は新下水道ビジョンの該当するページを示す

<p>現状と課題</p>	<p>近年においても湖沼の全窒素及び全リンの環境基準達成率は50%にとどまっている現状や赤潮の発生など、依然局所的な課題を抱えている。また、生態系保全や水辺の親水利用等が求められる中、水行政に対する新たなニーズが高まっている。(2-19)</p>																							
<p>長期ビジョン</p>	<p>生活用水の大部分が下水道に集約される状況を踏まえ、放流先水域の利活用状況・生態系等に応じて、下水道システムの再構築を図るなどして、能動的に栄養塩類等の水質や水量を管理し、地域生活・環境・産業に貢献することを目標とする。(3-16) 公共用水域や身近な水辺空間において、健全な質・量を維持するための水循環を構築することが求められている。また、地球温暖化による豪雨の頻発等に対する適切な雨水管理(いわゆる適応策)も求められる。(3-4) 気候変動の進行による海水面の上昇や生態系の変化、・・・湯水の増加等、既に顕在化、又は将来避けることのできない様々な非常事態に対しての対応も求められている。(3-6)</p>																							
<p>中期目標</p>	<p>(1)水資源開発施設、水道、下水道等を「水インフラシステム」として一体的に考え、水を利用し、処理して、水環境に戻すという概念を実現する。(4-86改) (2)季節毎の栄養塩管理が要請されるようになるなど、地域の要望に応じた水環境の達成、流域全体における資源・エネルギーや事業効率性の最適化等を図る。(4-179) 一方で、赤潮や底層 DO の低下による生態影響等は依然発生しており対策が必要。(4-86 一部改) (3)水循環や資源循環等様々な循環系や再生水・バイオマスなどの利用用途に応じた衛生的・生態リスク評価手法の確立と病原微生物や化学物質の検出・分析技術の向上や、監視・診断等循環系運営管理システムの開発が課題である。(4-182) (4)気候変動等による水資源への新たなリスクに対して影響の予測などの調査研究を推進する。(国土交通省技術基本計画(2012.12)) (5)瀬戸内海環境保全特別措置法の改正により「栄養塩類管理制度」が創設されるなど、生物多様性・水産資源の持続的な利用の確保の観点から「きれい」だけでなく、「豊かな」水環境を求めるニーズが高まってきている。【加速戦略Ⅲ-2】</p>																							
<p>中期目標達成のための課題</p>	<p>当面の技術目標(2030年)</p>						<p>将来技術目標(2050年)</p>																	
<p>課題1</p> <p>中期目標(1)(3)に対して</p> <p>将来の気候変動による湯水などに備え、都市の一過性の水利用システムをより強靱な循環型システムにする必要がある。</p>	~2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031~													
	<p>●技術目標1 都市の水需要に応じた新たな水循環システムの構築</p> <p>●技術開発項目 1-1 地域の水量・水質ニーズに対応する循環型システム化技術の開発</p> <table border="1" data-bbox="454 1064 1364 1332"> <tr> <td data-bbox="454 1064 742 1332"> <p><基礎研究>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・処理・送水に要するエネルギーも含めたシステム最適化の検討 <p><応用研究 1>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・下水処理水を含めたカスケード型水利用システムの構築 </td> <td data-bbox="742 1064 1029 1332"> <p><応用研究 2>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・人口動態、社会構造、気候変動に伴う水需給予測の変動の把握 <p><応用研究 3>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・人口減少等に伴う下水量・流入負荷量の変動の把握と処理場からの排出負荷量の予測 <p><実証研究>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地域の状況に応じた水利用の循環型システム化、ICT・AI活用による効率化 </td> </tr> </table> <p>●技術開発項目 1-2 持続可能な都市の水循環システムを構築するための水管理技術の開発</p> <table border="1" data-bbox="454 1377 1364 1982"> <tr> <td data-bbox="454 1377 742 1512"> <p><基礎研究 1>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・用途に応じた水質の基準化 </td> <td data-bbox="742 1377 1029 1512"> <p><基礎研究 2>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・都市負荷のリスク評価(ヒト・生態系)の精度向上と基準の見直し </td> <td data-bbox="1029 1377 1364 1512"> <p><実証研究 3>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・飲用レベルも含めた新たな用途への再生水利用の現地適用 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="454 1512 742 1713"> <p><応用研究 1>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・環境基準項目の変更(大腸菌、透明度、底層 DO 等)に応じた下水道施設としての役割と対応策の具体的検討 </td> <td data-bbox="742 1512 1029 1713"> <p><応用研究 2>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・用途に応じた水質を満たすための新たな処理技術と維持管理技術(膜ファウリングの軽減等)の開発 </td> <td data-bbox="1029 1512 1364 1713"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="454 1713 742 1825"> <p><実証研究 1>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・開発技術の現地適用 </td> <td data-bbox="742 1713 1029 1825"> <p><実証研究 2>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・開発技術の現地適用(順次実施) </td> <td data-bbox="1029 1713 1364 1825"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="454 1825 742 1982"></td> <td data-bbox="742 1825 1029 1982"> <p><応用研究 3>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・飲用レベルも含めた再生水利用リスク管理システム(処理技術を含む)の開発 </td> <td data-bbox="1029 1825 1364 1982"></td> </tr> </table>											<p><基礎研究>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・処理・送水に要するエネルギーも含めたシステム最適化の検討 <p><応用研究 1>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・下水処理水を含めたカスケード型水利用システムの構築 	<p><応用研究 2>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・人口動態、社会構造、気候変動に伴う水需給予測の変動の把握 <p><応用研究 3>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・人口減少等に伴う下水量・流入負荷量の変動の把握と処理場からの排出負荷量の予測 <p><実証研究>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地域の状況に応じた水利用の循環型システム化、ICT・AI活用による効率化 	<p><基礎研究 1>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・用途に応じた水質の基準化 	<p><基礎研究 2>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・都市負荷のリスク評価(ヒト・生態系)の精度向上と基準の見直し 	<p><実証研究 3>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・飲用レベルも含めた新たな用途への再生水利用の現地適用 	<p><応用研究 1>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・環境基準項目の変更(大腸菌、透明度、底層 DO 等)に応じた下水道施設としての役割と対応策の具体的検討 	<p><応用研究 2>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・用途に応じた水質を満たすための新たな処理技術と維持管理技術(膜ファウリングの軽減等)の開発 		<p><実証研究 1>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・開発技術の現地適用 	<p><実証研究 2>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・開発技術の現地適用(順次実施) 			<p><応用研究 3>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・飲用レベルも含めた再生水利用リスク管理システム(処理技術を含む)の開発
<p><基礎研究>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・処理・送水に要するエネルギーも含めたシステム最適化の検討 <p><応用研究 1>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・下水処理水を含めたカスケード型水利用システムの構築 	<p><応用研究 2>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・人口動態、社会構造、気候変動に伴う水需給予測の変動の把握 <p><応用研究 3>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・人口減少等に伴う下水量・流入負荷量の変動の把握と処理場からの排出負荷量の予測 <p><実証研究>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地域の状況に応じた水利用の循環型システム化、ICT・AI活用による効率化 																							
<p><基礎研究 1>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・用途に応じた水質の基準化 	<p><基礎研究 2>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・都市負荷のリスク評価(ヒト・生態系)の精度向上と基準の見直し 	<p><実証研究 3>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・飲用レベルも含めた新たな用途への再生水利用の現地適用 																						
<p><応用研究 1>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・環境基準項目の変更(大腸菌、透明度、底層 DO 等)に応じた下水道施設としての役割と対応策の具体的検討 	<p><応用研究 2>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・用途に応じた水質を満たすための新たな処理技術と維持管理技術(膜ファウリングの軽減等)の開発 																							
<p><実証研究 1>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・開発技術の現地適用 	<p><実証研究 2>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・開発技術の現地適用(順次実施) 																							
	<p><応用研究 3>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・飲用レベルも含めた再生水利用リスク管理システム(処理技術を含む)の開発 																							

課題2

中期目標(2)に対して

地域の状況に応じた栄養塩類管理に必要な基本情報として、下水道以外の排出源も含めた栄養塩類の流出負荷が的確に把握されていない。

閉鎖性水域への流入負荷量に占める非点源汚濁負荷の割合は年々増加しており、アオコ・赤潮の抑制や底質環境の改善のためには、非点源汚濁負荷の対策が必要である。

●技術目標2流域の栄養塩管理を含めた戦略的水環境管理の推進

●技術開発項目 2-1 非点源汚濁負荷等の削減と水域影響抑制の効果的対策手法の構築

<応用研究1>【期間延長】
 ・土地利用と年間降水量からの栄養塩流出モデルの開発と検証

<基礎研究>【期間延長】
 ・懸濁態リン等の流出負荷特性を考慮した水質予測手法の構築

<応用研究2>【変更】、【期間延長】
 ・土地利用情報(GIS、衛星リモートセンシング)等に基づく高精度面源負荷算定モデルの構築

<応用研究3>【期間延長】
 ・各流域圏における雨天時負荷も含めた経年的な汚濁負荷と水質との挙動研究、開発予測技術の現地適用

<応用研究4>【期間延長】
 ・各水域の水質挙動の支配要因の抽出技術の確立(ex.難分解性有機物、底層負酸素化、温度・密度躍層変化等)

●技術開発項目 2-2 下水道における栄養塩管理のための技術開発

<基礎研究>【変更】、【期間延長】
 ・既下水道処理方式での栄養塩管理手法の提案と効果の検証、ガイドライン(案)の策定、水処理安定化のためのメカニズム解明と管理技術への展開

<応用研究1>【変更】、【期間延長】
 ・提案手法の現場施設管理への適用と効果の把握・評価

<応用研究2>【期間延長】
 ・栄養塩管理による水域への効果的モニタリング手法及び影響予測・評価技術の構築

●技術開発項目 2-3 放流先に応じた望ましい水環境構築のための技術開発

<基礎研究>【新規】
 ・放流水質と放流先水環境の関連性把握、効果と影響メカニズムの解明と予測

<実証研究>【新規】
 ・開発した水環境構築技術の試行継続、技術開発へのフィードバック

<応用研究1>【新規】
 ・運転管理の試行と効果・影響の把握

<応用研究2>【新規】
 ・水質基準の緩和可能性と放流先水環境影響の効果的モニタリング手法及び影響予測・評価技術の構築

課題3 中期目標(4)に対して 将来確実に顕在化する気候変動による水環境への影響に関する知見が不十分である。	●技術目標3 気候変動による水環境への影響を把握し下水道関連の適応策を推進										
	●技術開発項目 3-1 気候変動による流域の物質動態、水質環境への影響の評価										
	<基礎研究 1>【期間延長】 ・気候変動による流域からの栄養塩等の流出への影響予測			<基礎研究 3>【期間延長】 ・最新の気候変動予測に基づく予測の更新			<基礎研究 5>【期間延長】 ・最新の気候変動予測に基づく予測の更新			<基礎研究 2>【変更】、【期間延長】 ・下水道等からの負荷が湖沼等の水質に与える影響に関して気候変動による変化を予測	
			<基礎研究 4>【期間延長】 ・規模の異なる地球環境問題のそれぞれの関連調査			<応用研究 2>【期間延長】 ・顕在化している水環境への影響の把握とその結果に基づく予測手法の改良					
			<応用研究 1>【期間延長】 ・追加的に必要な汚濁削減対策の予測手法の確立								
●技術開発項目 3-2 気候変動による水環境の変化への適応策－水質管理技術の開発											
<基礎研究>【変更】、【期間延長】 ・放流先の水環境変化を踏まえた水質管理技術の構築					<応用研究>【変更】、【期間延長】 ・気候変動に適応した水質管理の導入試行とモニタリング継続						

技術開発の実施主体と想定される役割

国・国土技術政策総合研究所の役割 (常時)上記のロードマップの整理とローリング (基礎研究段階)他省庁や国立・地方研究機関における研究の支援、情報提供・収集 (応用研究段階)流総計画への反映のための指針改定 (普及展開)適応策として必要な事業の支援、対策の推進体制の検討
大学等の研究機関(含む土木研究所)の役割 基礎研究の推進、大学・土木研究所等の連携による研究の実施、下水道と他分野の連携による調査研究 国及び地方公共団体における専門分野の技術支援
地方公共団体の役割 (基礎・応用研究段階)現地調査(観測、測定等)への協力 (普及展開)流総計画への反映、必要な非点源汚濁対策事業や温暖化適応策の実施
民間企業の役割 技術マニュアル、ガイドライン等の作成支援(主にコンサルタント) (応用研究段階)効率的な対策技術の開発とユニット化等による低コスト化の推進(主にメーカー)
日本下水道事業団の役割 課題解決のための技術を、国・国土技術政策総合研究所、研究機関、地方自治体、民間企業と開発・普及啓発し、下水道事業への導入促進。ガイドライン、マニュアル等の作成支援
日本下水道新技術機構の役割 段階的・高度処理等の効率的・効果的な栄養塩及び汚濁負荷削減のための調査研究・新技術開発、評価およびガイドライン作成

技術開発分野ごとのロードマップ ⑦リスク管理

※()内は新下水道ビジョンの該当するページを示す

現状と課題	生態系保全や水辺の親水利用等が求められる中、水行政に対する新たなニーズが高まっている。(2-19) 化学物質については、20 世紀に入って急速に開発・普及が進み、現在、生態系が多くの化学物質に長期間ばく露されるとい状況が生じている。化学物質による生態系への影響については多くのものがいまだ明らかではない。(生物多様性国家戦略(2012.9.28 閣議決定))また、既存下水道施設の耐震化率は低い状況であり、リスク管理の観点から非常時のクライシスマネジメントの確立が課題となっている。(4-57)										
長期ビジョン	化学物質や病原微生物といった国民の健康や生態系へ影響を与えるリスクを適切にコントロールし、安心な社会の構築に貢献することを目標とする。流入水中のウイルス濃度といった水質情報等を活用して地域の公衆衛生の向上に貢献できる下水道システムの構築を目標とする。(3-16) また、被災時において水処理機能を確保することで、公共水域と被災地域の衛生学的安全性を維持し減災対策を図る。(4-57)										
中期目標	(1)河川においても、未規制の微量化学物質等による生態系への影響、水利用への安全性に懸念が生じている。ノロウイルスの流行等は散発的に発生しており、感染症に関する流入水質情報の活用が求められている。(4-86)【加速戦略Ⅱ2(1)-2】 (2)国は、生態系に影響を与える化学物質等について下水道における挙動を把握するなどして排除の制限、下水処理の高度化等を検討するとともに、生態系に配慮した水処理方法や、未規制物質対策、水質事故対応技術等について知見を収集し、指針の改定等必要な対応を図る。(4-105) (3)水循環や資源循環等様々な循環系や再生水・バイオマスなどの利用用途に応じた衛生学的・生態リスク評価手法の確立と病原微生物や化学物質の検出・分析技術の向上や、持続的で安定的なシステムにするための性能要求水準や対応する革新的なシステムの開発及び、監視・診断等循環系運営管理システムの開発が課題である。(4-182) (4)今後の技術的課題としては、水処理・污泥処理を一体的に捉えて全体で効率的な処理方法とすることのほか、水系リスクのさらなる低減に向けた検出・分析技術の向上、薬剤耐性菌・新型インフルエンザ等の下水中の監視技術の開発、感染を早期に感知して防除体制に移行するための衛生・医療部局との連携システムの構築等が挙げられる。(4-185)【加速戦略Ⅱ2(1)-2】 (5)水生生態系の保全に向けた対策も重要であることから、水生生態系にもやさしい都市の水循環系の構築のため、生物応答手法による排水試験(WET)の適用に対する下水道の対応や、水・バイオマスの再利用や都市内の水域におけるより簡易な人・生物毒性判定技術・センサーの開発、生物毒性を低減するための水処理技術の開発等も必要である。(4-186) (6)耐震化・耐津波化を実施する事業主体は、ハード対策に限らず事前の被害想定や被災時対応のための資機材備蓄等による応急対応を含めて被害を最小化する効率的な事業実施が求められている。(4-57) (7)新型コロナウイルス感染症の対応の一つとして、地域の感染者の早期発見、感染者の推定の把握が可能と考えられている下水道サーベイランスの活用が期待される。【加速戦略改定Ⅱ-1】										
中期目標達成のための課題	当面の技術目標(2030年)										将来技術目標(2050年)
	~2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031~
課題1 中期目標(2)(5)に対して 排水中化学物質による生態影響が懸念されているが、実態は不明である。また、影響が見られた場合の対応について、これまでほとんど検討がなされていない。下水処理場に流入する下水と下水処理水に対して生態影響を回避するための技術や政策等を確立する必要がある。	●技術目標1 下水道における化学物質リスクの評価・管理システムの構築										
	●技術開発項目 1-1 生物応答や新たな分析手法を利用した水質評価方法の下水道での活用										
	<基礎研究 1>【変更】、【期間延長】 ・排水に対する生物応答を利用した水質評価方法の活用の実施 ・下水処理場に流入する化学物質の分析					<基礎研究 2>【新規】 ・次世代シーケンサー、メタボロミクス、遺伝子発現解析、水質情報も含めたビッグデータ解析等を活用した効率的な影響評価技術 ・簡易迅速なリスク評価技術 ・放流先水域にも適用可能な水質評価方法の開発(技術目標2とも関連)					
	<応用研究 1>【変更】、【期間延長】 ・簡易なセンサー等の早期検知システムの基礎技術開発 ・国内の処理場における生物応答を利用した水質管理の試行					<応用研究 2>【変更】【期間延長】 ・下水処理場の放流先水域における生態影響評価の現地適用(技術目標2とも関連)					
	●技術開発項目 1-2 下水処理における生態影響の低減技術の開発										
	<基礎研究>【変更】、【期間延長】 ・毒性同定評価による生態影響原因物質群の同定 ・種々の水処理手法(通常の運転管理の向上、AOP、生物処理改良、その他)による生態影響低減効果の評価					<応用研究 2>【変更】【期間延長】 ・現地データ蓄積による、効率的な技術、より高度な処理技術で普及しやすい技術の開発 ・既存施設、既存技術の運用改善等による普及しやすい影響低減技術の開発					
	<応用研究 1>【期間延長】 ・開発した評価手法、開発技術の現地適用										

<p>課題1(続き)</p> <p>中期目標(2)(5)に対して</p> <p>排水中化学物質による生態影響が懸念されているが、実態は不明である。また、影響が見られた場合の対応について、これまでほとんど検討がなされていない。下水処理場に流入する下水と下水処理水に対して生態影響を回避するための技術や政策等を確立する必要がある。</p>	<p>●技術開発項目 1-3 下水道への流入、下水処理プロセスでの挙動、排出の把握と代謝物、副生成物も含めた影響評価と対策技術</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p><基礎研究 1>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> 化学物質等の生物処理代謝物の挙動と影響の解明 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p><応用研究 1>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> 処理代謝物や DBP の影響軽減手法の開発と適用(技術開発項目 6-2 と連携) </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p><基礎研究 2>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> 消毒副生成物(DBP)生成ポテンシャルの把握 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p><応用研究 2>【新規】</p> <ul style="list-style-type: none"> PRTR 情報等のリスク管理への活用 </div> </div>
<p>課題2</p> <p>中期目標(1)(5)に対して</p> <p>我が国では生物応答と水生生態系へのインパクトの関連性が不明である。排水中化学物質によるインパクトを予測するためには、生物応答試験のみならず処理水の放流先の生態系構造解析を含めた総合的な生態影響評価とモデルによる影響解析が不可欠である。</p>	<p>●技術目標2 水生生態系の保全・再生等のための影響評価手法の開発</p> <p>●技術開発項目 2-1 生物応答と水生生態系へのインパクトの相関評価・解析手法の確立</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p><基礎研究>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> 排水に対する生物応答試験の実施(技術開発項目 1-1 と共通) 処理水放流先の水生生態系調査 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p><応用研究 2>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> 蓄積データを活用した予測モデルのブラッシュアップ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p><応用研究 3>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> 放流先水域の長期モニタリング結果に基づく生態影響評価 評価結果に応じた施設管理の改善等 </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; width: 45%;"> <p><応用研究 1>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> 生物応答と生態系調査に基づく生態影響予測モデルの構築 排水による慢性毒性、世代間の影響、個体群の保存などの評価 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; width: 30%;"> <p><実証研究>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> 開発手法の現地適用と施設計画への反映 </div>
<p>課題3</p> <p>中期目標(1)(2)(5)に対して</p> <p>ナノ物質に代表される環境中での毒性が未知の微量汚染物質の形態、濃度、毒性に着目した研究はほとんどない。環境中のナノ物質の測定方法の確立、毒性の評価が極めて重要で、もしそれらが環境に悪影響を及ぼすならば、流出プロセスの推定、削減対策の提案、制御技術の開発を行う必要がある。</p>	<p>●技術目標3 環境中における微量汚染物質の測定技術の確立と影響評価、制御技術の開発</p> <p>●技術開発項目 3-1 環境中におけるナノ物質、MPs 等多様な影響懸念物質の測定技術・毒性評価</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p><基礎研究 1>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> 検出方法の開発と効率化(例: ナノ物質、MPs、PPCPs 等) 環境モニタリングと発生源に関する基礎的知見の集積、下水道との関連性について情報収集(例: PFOS 等) 水生生物やヒト細胞を用いたリスク評価技術 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p><応用研究 1>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> 新たな毒性指標成分の提案 遺伝子発現に着目した毒性メカニズムの解明 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p><応用研究 2>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> 新たな影響物質に対する測定・評価手法の開発(継続的に実施) </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; width: 45%;"> <p><基礎研究 2>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> 新たな影響物質のモニタリング・評価 </div> <p>●技術開発項目 3-2 水環境への流出プロセスの推定、削減・制御技術の開発</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p><基礎研究>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> 下水道を含めた流出プロセスの解明 簡易センサー等モニタリング技術の開発(定常状態の推移の監視、事故時・異常時の監視と迅速な分析) </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p><応用研究>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> 削減対策の提案、制御技術の開発 </div> </div>

<p>課題4</p> <p>中期目標(1)(2)に対して</p> <p>下水処理水の放流先における衛生的な安全性を確保するための知見が十分ではない。放流先水域の衛生的な安全性を確保するための病原微生物対策や消毒技術に関する知見を集積し、必要な施設計画、維持管理、放流水質管理のための技術を確立する必要がある。</p>	<p>●技術目標4 衛生的な水系水質リスクの制御手法の構築</p>									
<p>●技術開発項目 4-1 下水処理及び放流先での病原微生物リスクの制御手法の確立</p>										
<p><基礎研究>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> 下水処理における病原微生物の網羅的検出と挙動把握 病原微生物の放流先における挙動の解明(雨天時を含む) 病原微生物の制御技術の省エネ、低コスト化、消毒副生成物等の低減方策(UV-LED消毒等) 消毒効果の効率的モニタリング技術等(ウイルス指標、薬剤耐性菌挙動等含む) 			<p><応用研究1>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> 基礎研究を踏まえた、消毒技術の省エネ、低コスト化、消毒効果の効率的モニタリングの検証 流域での病原微生物の挙動を踏まえた指標微生物の提案と制御手法の体系的評価 				<p><応用研究2>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> 衛生的な水系水質リスク制御のための処理消毒技術・モニタリング技術の構築と運用 			
<p>課題5</p> <p>中期目標(1)(3)(4)に対して</p> <p>中期目標(3)において水系水質リスクのさらなる低減に向けた検出・分析技術の向上、薬剤耐性菌・新型インフルエンザ等の下水中の監視技術の開発、感染を早期に感知して防除体制に移行するための衛生・医療部局との連携システムの構築等が挙げられる。(4-185)</p>	<p>●技術目標5 感染症発生情報を迅速に提供可能なシステムの構築</p>									
<p>●技術開発項目 5-1 下水中病原微生物その他の網羅的検出と都市の水監視システムの構築</p>										
<p><基礎研究1>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> 迅速、高精度かつ網羅的な検出法の確立(PCRに加え次世代シーケンサー等) 検出法の適用の実証およびデータベース化 			<p><応用研究2>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> 感染症発生情報システムの構築と現場適用(新型コロナウイルス等に加え新規感染症も) 早期感染源特定のための手法の検討 				<p><応用研究4>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> 都市の感染症対策等に資するモニタリング技術の構築と運用 			
<p><応用研究1>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> 病原微生物その他の下水情報による水監視システムの試作 			<p><応用研究3>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> 検出法の標準化 				<p><基礎研究2>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> 感染症以外の監視方策の検討(薬物等) 			

<p>課題6</p> <p>中期目標(1)(3)(4)(6)に対して</p> <p>段階的な応急処理方法に関わる水系水質リスクの低減手法や水道事業体や河川部局等との連携のための計画技法が確立されていない。(4-57)</p>	<p>●技術目標6 災害等緊急時に対応するための衛生学的リスク管理手法の構築</p>				
	<p>●技術開発項目 6-1 各種病原微生物に関わるリスク削減手法の確立</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <p><基礎研究>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪段階的処理法(簡易沈殿、簡易生物処理、活性汚泥法など)による病原微生物除去能力の評価 ▪各種消毒法(塩素、紫外線等)による病原微生物への効果 </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <p><応用研究>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪基礎研究から得た成果を基に、環境中に放出される病原微生物量の予測モデルを構築 ▪健康リスクと各種病原微生物曝露量との関係性評価→許容される曝露量の決定と、その曝露量以下となる処理方法の選定 </td> </tr> </table>	<p><基礎研究>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪段階的処理法(簡易沈殿、簡易生物処理、活性汚泥法など)による病原微生物除去能力の評価 ▪各種消毒法(塩素、紫外線等)による病原微生物への効果 	<p><応用研究>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪基礎研究から得た成果を基に、環境中に放出される病原微生物量の予測モデルを構築 ▪健康リスクと各種病原微生物曝露量との関係性評価→許容される曝露量の決定と、その曝露量以下となる処理方法の選定 		
<p><基礎研究>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪段階的処理法(簡易沈殿、簡易生物処理、活性汚泥法など)による病原微生物除去能力の評価 ▪各種消毒法(塩素、紫外線等)による病原微生物への効果 	<p><応用研究>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪基礎研究から得た成果を基に、環境中に放出される病原微生物量の予測モデルを構築 ▪健康リスクと各種病原微生物曝露量との関係性評価→許容される曝露量の決定と、その曝露量以下となる処理方法の選定 				
	<p>●技術開発項目 6-2 パンデミックや事故、災害時の影響予測と応急対策技法の確立</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <p><基礎研究>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪消毒処理前に有機物濃度を効率的に減少させる処理手法の開発(微生物担体、凝集沈殿など) ▪発災時の水系水質リスク軽減のための応急対応判定手法の構築(水系でのリスク評価のモデル化) </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <p><応用研究1>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪モデルに基づく水環境中での感染リスク評価技法の確立と現地への適用 </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> <p><応用研究2>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪応急時の簡易処理(消毒含む)技術の現地適用と処理手法の改善 ▪効果的に感染リスク要因物質を減らすことが可能なオゾンや紫外線処理方法、運転条件の評価と実施への適用 </td> <td></td> </tr> </table>	<p><基礎研究>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪消毒処理前に有機物濃度を効率的に減少させる処理手法の開発(微生物担体、凝集沈殿など) ▪発災時の水系水質リスク軽減のための応急対応判定手法の構築(水系でのリスク評価のモデル化) 	<p><応用研究1>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪モデルに基づく水環境中での感染リスク評価技法の確立と現地への適用 	<p><応用研究2>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪応急時の簡易処理(消毒含む)技術の現地適用と処理手法の改善 ▪効果的に感染リスク要因物質を減らすことが可能なオゾンや紫外線処理方法、運転条件の評価と実施への適用 	
<p><基礎研究>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪消毒処理前に有機物濃度を効率的に減少させる処理手法の開発(微生物担体、凝集沈殿など) ▪発災時の水系水質リスク軽減のための応急対応判定手法の構築(水系でのリスク評価のモデル化) 	<p><応用研究1>【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪モデルに基づく水環境中での感染リスク評価技法の確立と現地への適用 				
<p><応用研究2>【変更】、【期間延長】</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪応急時の簡易処理(消毒含む)技術の現地適用と処理手法の改善 ▪効果的に感染リスク要因物質を減らすことが可能なオゾンや紫外線処理方法、運転条件の評価と実施への適用 					

技術開発の実施主体と想定される役割

<p>国・国土技術政策総合研究所の役割 (常時)制度化等に向け、関連省庁[国交省、環境省、農水省、厚労省など]との情報共有と技術・研究交流(基礎研究段階)民間企業や大学等に対する業務委託による知見収集の円滑化(応用研究段階)制度策定のための指針の決定(普及展開)ガイドラインの作成と普及活動、フォローアップ、技術指導</p>
<p>大学等の研究機関(含む土木研究所)の役割 (常時)土木研究所・大学・民間企業との連携による研究の実施、先端技術の基礎的研究や実用化に向けた研究、国及び地方公共団体における専門分野の技術支援</p>
<p>地方公共団体の役割 (常時)現地調査(観測、測定、試験運用等)への協力(普及展開)定期的な生物応答試験の実施とデータの取得・報告</p>
<p>民間企業の役割 技術マニュアル、ガイドライン等の作成支援等(主にコンサルタント)(常時)土木研究所・大学・民間企業との連携による研究の実施、処理技術や対策技術の基礎的研究や実用化に向けた研究、国及び地方公共団体における専門分野の技術支援(主にメーカー)</p>
<p>日本下水道事業団の役割 課題解決のための技術を、国・国土技術政策総合研究所、研究機関、地方自治体、民間企業と開発・普及啓発し、下水道事業への導入促進。ガイドライン、マニュアル等の作成支援</p>
<p>日本下水道新技術機構の役割 消毒等放流先の衛生学的な安全確保対策手法の検討、新技術の研究開発及び評価</p>

技術開発分野ごとのロードマップ ⑧再生水利用

※()内は新下水道ビジョンの該当するページを示す

<p>現状と課題</p>	<p>再生水は水資源としてのポテンシャルを有するが利用は未だ低水準(利用率約 1.3%)。単一の目的を有する利用がほとんどで、漏水リスクや防災意識の高まりはあるが、災害時対応は一部の処理場でのみ実施。(4-107)</p>													
<p>長期ビジョン</p>	<p>(1)再生水について下水道システムを集約・自立・供給拠点化する。(3-17) (2)再生水と熱の一体的利用によるエネルギー管理や再生水利用による水輸送エネルギーの抑制等を通じて、低炭素・循環型まちづくりの構築に貢献する。(3-17) (3)水・バイオマス関連事業との連携・施設管理の広域化、効率化を実現する。(3-17)</p>													
<p>中期目標</p>	<p>(1)水の供給拠点化:平常時の都市の水環境の創造への寄与はもとより、漏水時等に再生水を利用可能な施設を倍増。(4-106) 再生水活用等により都市の水環境の創造に寄与することに加え、人口 10 万人以上で漏水確率 1/10(水道減断水)以上の都市(約 400)において、漏水時等に下水処理水を緊急的に利用するための施設を約 100 箇所から倍増する。(4-115) (2)水循環や資源循環等様々な循環系や再生水・バイオマスなどの利用用途に応じた衛生的・生態リスク評価手法の確立と病原微生物や化学物質の検出・分析技術の向上や、監視・診断等循環系運営管理システムの開発が課題である。(4-182) (3)水生生態系の保全に向けた対策も重要であることから、水・バイオマスの再利用や都市内の水域におけるより簡易な人・生物毒性判定技術・センサーの開発、生物毒性を低減するための水処理技術の開発等も必要である。(4-186)</p>													
<p>中期目標達成のための課題</p>	<p>当面の技術目標(2030年)</p>										<p>将来技術目標(2050年)</p>			
<p>課題1 中期目標(1)に対して 水の供給拠点化において、漏水時等に再生水を利用可能な施設が少ない。 必要な水質・水量の再生水を必要な地点に供給できる柔軟なシステム技術、省エネで経済的な技術等が必要 中期目標(2)(3)に対して 国は、水の再利用に関する国際標準化に関し幹事国として対応を図り、平成 29 年度を目処に規格を策定する。(基準化) 再生水利用の基準化において、現行のマニュアルでは再生水利用用途に応じた、再生水の水質要件、処理技術の選定要件等は示されているが、病原微生物に対して再生水処理技術の安定性、維持管理を考慮した基準や影響評価手法が十分に示されていない。また河川維持用水、修景用水等の用途における水生生態影響についても同様である。 今後、下水道における循環型システムを構築する上でも、再生水の利用・活用は望まれる。</p>	<p>~2021</p>	<p>2022</p>	<p>2023</p>	<p>2024</p>	<p>2025</p>	<p>2026</p>	<p>2027</p>	<p>2028</p>	<p>2029</p>	<p>2030</p>	<p>2031~</p>			
<p>●技術目標1 漏水時等に再生水を利用可能な施設の倍増に向けた技術開発</p>														
<p>●処理・消毒技術としては、膜処理、生物膜ろ過法、(凝集)砂ろ過、塩素消毒、UV、オゾン処理等、多様な技術について、個々の要素技術の向上を図るとともに、組み合わせたシステムとしての性能についても最適化を図る</p>														
<p>●国における重点的取組の社会的効果の発現、地域に応じた便益の検討、利用用途(都市利用、農業利用等)に応じた低コスト処理フローの開発、民間における商業ベースの成立を念頭に、国内のみならず海外市場における普及展開も意識して、官民一体で高度な水利用社会の実現を図る</p>														
<p>●技術開発項目 1-1 必要な水質・水量の再生水を二次処理水から供給できる柔軟なシステム技術</p> <table border="1" data-bbox="470 1243 1236 1489"> <tr> <td data-bbox="470 1243 742 1489"> <p><基礎研究>【変更】、【期間延長】 1)再生水における必要な水質の評価 2)新たなシステム技術の開発 3)省エネに対する評価 4)経済性に対する評価</p> </td> <td data-bbox="742 1243 1013 1489"> <p><応用研究>【変更】、【期間延長】 1)パイロット試験 2)システム評価</p> </td> <td data-bbox="1013 1243 1236 1489"> <p><実証研究>【期間延長】 1)運用試験 2)必要なエネルギー・コストの目標値を検討</p> </td> </tr> </table>												<p><基礎研究>【変更】、【期間延長】 1)再生水における必要な水質の評価 2)新たなシステム技術の開発 3)省エネに対する評価 4)経済性に対する評価</p>	<p><応用研究>【変更】、【期間延長】 1)パイロット試験 2)システム評価</p>	<p><実証研究>【期間延長】 1)運用試験 2)必要なエネルギー・コストの目標値を検討</p>
<p><基礎研究>【変更】、【期間延長】 1)再生水における必要な水質の評価 2)新たなシステム技術の開発 3)省エネに対する評価 4)経済性に対する評価</p>	<p><応用研究>【変更】、【期間延長】 1)パイロット試験 2)システム評価</p>	<p><実証研究>【期間延長】 1)運用試験 2)必要なエネルギー・コストの目標値を検討</p>												
<p>●技術開発項目 1-2 二次処理水からすぐに供給できるコンパクトな再生水製造装置。ユニット化されて経済性に優れ、工場生産・運搬が可能なもの</p>														
<p><基礎研究>、<応用研究>、<実証研究>【期間延長】 1)展開に適したユニット化方法の検討 2)漏水時のみならず災害時も利用可能なもの 3)FS 検討</p>														
<p>●技術開発項目 1-3 生下水や一次処理水を対象として、サテライト再生水製造が可能なもの。また、サテライト再生水製造は污泥処理不要の特徴を活かし、低コスト化システムを検討する</p>														
<p><基礎研究>、<応用研究>、<実証研究>【期間延長】 1)展開に適したサテライト処理方式の検討 2)FS 検討</p>														

課題1(続き)

中期目標(1)に対して

水の供給拠点化において、渇水時等に再生水を利用可能な施設が少ない。

必要な水質・水量の再生水を必要な地点に供給できる柔軟なシステム技術、省エネで経済的な技術等が必要

中期目標(2)(3)に対して

国は、水の再利用に関する国際標準化に関し幹事国として対応を図り、平成29年度を目処に規格を策定する。(基準化)

再生水利用の基準化において、現行のマニュアルでは再生水利用用途に応じた、再生水の水質要件、処理技術の選定要件等は示されているが、病原微生物に対して再生水処理技術の安定性、維持管理を考慮した基準や影響評価手法が十分に示されていない。また河川維持用水、修景用水等の用途における水生生態影響についても同様である。今後、下水道における循環型システムを構築する上でも、再生水の利用・活用は望まれる。

●技術開発項目 1-4 既存の再生水事業の改築更新に適用可能な技術

<応用研究>、<実証研究>【期間延長】

- ・既存の再生水事業の改築更新にあわせて導入可能な、より省エネで経済的なシステム技術の実用化

●技術開発項目 1-5 MBRと追加的処理消毒装置(急速ろ過やオゾン等の処理、紫外線等の消毒等)で構成され、二次処理と再生水製造を一体的に行い、経済性と省エネ性に優れているもの

<基礎研究>、<応用研究>、<実証研究>【期間延長】

- 1) MBRと追加的処理消毒装置で構成され、通常の下水处理と再生水製造を一体的に行い、経済性と省エネ性に優れた技術システムを開発し、改築更新にあわせて普及展開するための技術システムを開発
- 2) サテライト処理として必要量だけの再生水を製造する MBR と追加的処理消毒装置、及び経済性、省エネ性、コンパクト性、優れた維持管理性を備えたシステムを普及展開
- 3) MBR 再生水製造に必要なエネルギー・コストの目標値を検討

●技術開発項目 1-6 安全、省エネで経済的な再生水利用を推進するリスク評価方法、リスク制御技術の発展による総合的リスク管理手法の構築。既存の再生水事業の持続と発展を支え、新たな再生水利用の普及を促進する、現実的なリスク評価方法と実用可能なリスク制御技術を提示

<応用研究 1>、<実証研究 1>【期間延長】

- 1) リスク評価方法の実用化(既往の知見を整理活用し、現状の再生水利用事業への適用を推進)
- 2) リスク評価手法の向上と適用拡大(衛生リスク・化学物質リスク等の対象物質、測定・評価方法、制御手段等)

<応用研究 2>、<実証研究 2>【期間延長】

- 1) リスク制御技術の最適化(利用可能な最適技術の普及展開)
- 2) リスク制御技術の高度化と適用拡大(衛生リスク・化学物質リスク等の除去、安全性・信頼性の向上等)

<基礎研究>【期間延長】

- 1) 再生水処理における病原微生物の挙動把握
- 2) 各種消毒法(塩素、紫外線等)による病原微生物への効果
- 3) 指標微生物の選定(継続的に実施)

<応用研究 3>、<実証研究 3>【期間延長】

- 1) 新技術の実施設等での実証実験
- 2) 流入→再生水利用までの統合したリスク管理手法の提案

●技術開発項目 1-7 IPR(飲用間接利用)、DPR(飲用直接利用)等、より高度な用途についても対応可能なシステム技術の研究
実用可能性と社会的ニーズを踏まえ、実用化の是非を検討

<基礎研究>、<応用研究>、<実証研究>【期間延長】

- 1) 諸外国の先行事例、知見の整理
- 2) IPR(間接飲用利用)、DPR(直接飲用利用)等、より高度な用途に対応可能なシステム技術の実用可能性を検討
- 3) 実用可能性と社会的ニーズを踏まえ、実用化が適切と判断されれば、技術開発～実用化を継続

●技術開発項目 1-8 再生水利用技術の安全性、信頼性、エネルギー性能等について適切に評価し、再生水利用の推進を支える技術基準を開発し、国際規格化

<応用研究>、<実証研究>【期間延長】

- 1) ISO/TC282(水の再利用)において、再生水処理技術のパフォーマンス評価規格等を策定し、ISO規格として発行
- 2) 技術水準の向上を踏まえて規格の見直しを行い、膜処理技術等の日本のトップランナー技術のデファクトスタンダード化を維持

<p>課題2</p> <p>中期目標(1)に対して</p> <p>平常時の都市の水環境の創造への寄与の促進が必要。</p> <p>災害時対応等の多様な用途に向けた技術、ヒートアイランド対策等の技術が必要。</p>	<p>●技術目標2 まちづくりに必要な水辺空間の創出に資する利用を水平展開</p> <p>●技術開発項目 2-1 親水・修景に加え、災害時対応など、多様な用途に適した水質・水量の再生水を、必要な地点で製造・供給できる技術を実用化し、民間活用による管理体制、他業種との連携なども検討し、都市の水環境創造の実施可能性を高める</p> <p><応用研究>、<実証研究>【期間延長】</p> <p>1)技術の実用化及び普及展開 2)技術の効率化を図り、都市の再開発等の機会に合わせ、水辺空間の創出への寄与を拡大</p> <p>●技術開発項目 2-2 ヒートアイランド対策等の都市環境向上に寄与する技術</p> <p><応用研究>、<実証研究>【期間延長】</p> <p>1)効果的な実施方法の確認と普及展開 2)技術の効率化を図り、都市の再開発等の機会に合わせ、ヒートアイランド対策等の都市環境向上への寄与を拡大</p> <p>●技術開発項目 2-3 MBR と追加的処理消毒装置(砂ろ過、オゾン等の処理、UV 等の消毒等)で構成され、二次処理と再生水製造を一体的に行い、経済性と省エネ性に優れているもの。サテライト処理として、必要量だけの再生水を製造する MBR と追加的処理消毒装置(1-5 の再掲)</p>			
<p>課題3</p> <p>中期目標(1)に対して</p> <p>下水熱利用と合わせて多角的に活用する利用の促進が必要。</p> <p>熱と再生水の同時利用技術、低炭素・循環型まちづくりの観点の評価方法等が必要。</p>	<p>●技術目標3 下水熱利用と合わせて多角的に活用</p> <p>●技術開発項目 3-1 熱利用と再生水利用を効率的に組み合わせるベストミックス技術。大規模施設等で両方を行う場合、熱利用を先に行った後に別の場所で再生水利用を行うカスケード利用の場合など、想定されるケースに応じた技術。たとえば、5 つの下水熱ポテンシャルマップ策定事業モデル地区における下水再生水としての用途調査(ホテル・商業施設、オフィスビルへの消防用水など)</p> <p><応用研究>、<実証研究>【期間延長】</p> <p>・熱利用と再生水利用を同時に行う場合の、コスト・エネルギー面での全体最適化を考慮したベストミックス技術の実用化と普及展開</p> <p>●技術開発項目 3-2 低炭素・循環型まちづくりの観点で適切な評価方法を開発</p> <p>●技術開発項目 3-3 下水処理場が有する廃熱の漁業への活用技術(養殖用稚魚の大量育成等の漁業資源)</p> <table border="1" data-bbox="459 1464 1433 1697"> <tr> <td data-bbox="459 1464 794 1697"> <p><基礎研究>【期間延長】</p> <p>1)稚魚養殖に関する調査研究 2)必要施設(国内配置(適地))研究 3)下水処理場廃熱再生技術研究 4)飼料生産法に関する調査研究</p> </td> <td data-bbox="794 1464 1145 1697"> <p><応用研究>【期間延長】</p> <p>1)テストプラントによる調査研究 2)再生廃熱利用の安定性、安全性に関する研究 3)実用施設設計、養殖管理手法研究</p> </td> <td data-bbox="1145 1464 1433 1697"> <p><実証研究>【期間延長】</p> <p>1)実証フィールドの選定(4～6箇所) 2)施設設計、施工、運用 3)性能、機能調査 4)評価 5)設計、運用手法確立</p> </td> </tr> </table>	<p><基礎研究>【期間延長】</p> <p>1)稚魚養殖に関する調査研究 2)必要施設(国内配置(適地))研究 3)下水処理場廃熱再生技術研究 4)飼料生産法に関する調査研究</p>	<p><応用研究>【期間延長】</p> <p>1)テストプラントによる調査研究 2)再生廃熱利用の安定性、安全性に関する研究 3)実用施設設計、養殖管理手法研究</p>	<p><実証研究>【期間延長】</p> <p>1)実証フィールドの選定(4～6箇所) 2)施設設計、施工、運用 3)性能、機能調査 4)評価 5)設計、運用手法確立</p>
<p><基礎研究>【期間延長】</p> <p>1)稚魚養殖に関する調査研究 2)必要施設(国内配置(適地))研究 3)下水処理場廃熱再生技術研究 4)飼料生産法に関する調査研究</p>	<p><応用研究>【期間延長】</p> <p>1)テストプラントによる調査研究 2)再生廃熱利用の安定性、安全性に関する研究 3)実用施設設計、養殖管理手法研究</p>	<p><実証研究>【期間延長】</p> <p>1)実証フィールドの選定(4～6箇所) 2)施設設計、施工、運用 3)性能、機能調査 4)評価 5)設計、運用手法確立</p>		

技術開発の実施主体と想定される役割

国・国土技術政策総合研究所の役割

(常時)上記のロードマップの整理とローリング(基礎研究段階)研究機関における研究の支援、情報提供(応用研究・実証段階)応用・実証研究の機会提供、成果の実用化支援(実用化・普及展開)必要な事業の支援、技術基準等の整備

大学等の研究機関(含む土木研究所)の役割

基礎研究の推進、大学・土木研究所等の連携による研究の実施、リスク評価方法やリスク制御技術の開発 国及び地方公共団体における専門分野の技術支援、各種データベースの構築

地方公共団体の役割

(基礎・応用研究・実証段階)調査・実験(処理場や実施設における測定等)への協力(実用化・普及展開)事業計画への反映、再生水事業の実施、技術基準やリスク評価方法、制御技術の適用

民間企業の役割

(基礎研究段階)再生水技術(処理、消毒)の開発(応用研究段階)技術の実用化、コスト・エネルギーの低減等の技術向上(実用化・普及展開)市場競争力のある商品開発と普及展開、さらなる技術向上(コスト・エネルギーの低減等)、技術基準整備への寄与と活用(主にメーカー等)、技術マニュアルやガイドライン等の作成支援・地方公共団体の導入検討支援等(主にコンサルタント等)

日本下水道事業団の役割

(基礎・応用研究・実証段階)民間企業との共同研究等による技術の実証及び実用化(実用化・普及展開)受託事業における新技術の導入・普及促進、標準仕様等の整備、地方公共団体における事業実施支援、事後評価調査等による技術評価等

日本下水道新技術機構の役割

(基礎・応用研究・実証段階)調査・研究(民間企業との共同研究、地方公共団体と協力した研究等)(実用化・普及展開)技術マニュアル等の策定、技術評価制度等による普及支援

技術開発分野ごとのロードマップ ⑨ 地域バイオマス

※()内は新下水道ビジョンの該当するページを示す

現状と課題	<ul style="list-style-type: none"> ・現在、下水道の水処理技術は、公共用水域の水質改善に寄与する一方で、膨大なエネルギーを消費している。(3-17) ・下水道は、水、下水汚泥中の有機物、希少資源であるリン、再生可能エネルギー熱である下水熱など多くの水・資源・エネルギーポテンシャルを有するが、その利用は未だ低水準。(4-106) ・初期投資に要するコストが大きいことと、規模が小さくスケールメリットが働かない処理場が多くあることが課題。(4-106) 														
長期ビジョン	<ul style="list-style-type: none"> ・再生水、バイオマスである下水汚泥、栄養塩類、下水熱について下水道システムを集約・自立・供給拠点化する。 ・従来の下水道の枠にとらわれずに、水・バイオマス関連事業との連携・施設管理の広域化、効率化を実現する。(3-17) 														
中期目標	<p>○資源の集約・供給拠点化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・すべての都道府県において、広域化も視野に入れた、他のバイオマスと連携した下水汚泥利活用計画を策定し、下水汚泥・他のバイオマスの効率的な利用を図る。(4-115) ・希少資源であるリンの回収等を通して、食との連携により地産地消の地域作りに積極的に貢献する。(4-115) 														
中期目標達成のための課題	当面の技術目標(2030年)						将来技術目標(2050年)								
	~2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031~				
課題1 処理場での資源集約・供給拠点化を実現するにあたり先導的技術の導入が進んでいない。その解決のため、多様な規模や周辺環境条件の異なる処理場への普及を促進するための先導的技術の低コスト化、高効率化に関する技術開発が必要。	<p>●技術目標1 地域の間伐材等の未利用資源を活用して脱水効率、消化効率、焼却効率を向上させる技術の開発</p>														
	<p>●技術開発項目 1-1 地域の草木質の脱水助剤への活用技術</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p><基礎研究></p> <ul style="list-style-type: none"> ・前処理・適用試験 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p><応用研究></p> <ul style="list-style-type: none"> ・システム研究 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p><実証研究></p> <ul style="list-style-type: none"> ・運用試験 </div>														
	<p>●技術開発項目 1-2 様々な状態で発生する、剪定枝、除草刈草等の受け入れ、前処理、メタン発酵技術</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p><基礎研究></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 刈草／土砂分離研究 2) 刈草の前処理技術 3) 発酵技術 4) 最適システム研究 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p><応用研究></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) パイロット破碎／前処理試験 2) パイロット発酵試験 3) システム評価 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><実証研究></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) プロトタイプの開発 2) 運用試験 3) 環境性・社会性評価 </div>														
	<p>●技術開発項目 1-3 竹材等の未利用地域バイオマスを活用した食物生産とその廃材利用を組み合わせたメタン発酵効率化技術</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 33%;"> <p><基礎研究></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 前処理技術研究 2) 栽培種選定研究 3) 培養方法研究 4) メタン発酵研究 </td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 33%;"> <p><応用研究></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 栽培試験 2) 品質評価 3) パイロット・メタン発酵試験 4) システム評価 </td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 33%;"> <p><実証研究></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) モデル社会実験 2) 品質・エネルギー・環境・経済評価 </td> </tr> </table>												<p><基礎研究></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 前処理技術研究 2) 栽培種選定研究 3) 培養方法研究 4) メタン発酵研究 	<p><応用研究></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 栽培試験 2) 品質評価 3) パイロット・メタン発酵試験 4) システム評価 	<p><実証研究></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) モデル社会実験 2) 品質・エネルギー・環境・経済評価
	<p><基礎研究></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 前処理技術研究 2) 栽培種選定研究 3) 培養方法研究 4) メタン発酵研究 	<p><応用研究></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 栽培試験 2) 品質評価 3) パイロット・メタン発酵試験 4) システム評価 	<p><実証研究></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) モデル社会実験 2) 品質・エネルギー・環境・経済評価 												
<p>●技術開発項目 1-4 混合メタン発酵の導入促進に向けた耐有機酸塗膜の評価手法の確立</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><基礎研究></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 有機酸による塗膜劣化の調査 2) 耐有機酸塗膜に求められる性能評価試験方法の確立 </div>															

<p>課題1(続き) 処理場での資源集約・供給拠点化を実現するにあたり先導的技術の導入が進んでいない。その解決のため、多様な規模や周辺環境条件の異なる処理場への普及を促進するための先導的技術の低コスト化、高効率化に関する技術開発が必要。</p>	<p>●技術開発項目 1-5 地域で発生したバイオマス・プラスチック等を用いた焼却炉の効率的運転</p> <table border="1" data-bbox="459 219 1177 371"> <tr> <td data-bbox="459 219 722 371"> <p><基礎研究> 1)燃料の適用性評価 2)焼却炉への影響評価 3)焼却灰への影響評価</p> </td> <td data-bbox="727 219 951 371"> <p><応用研究> 1)パイロット試験 2)システム評価</p> </td> <td data-bbox="956 219 1177 371"> <p><実証研究> 1)社会実験 2)品質・エネルギー・環境・経済評価 3)社会性評価</p> </td> </tr> </table> <p>●技術開発項目 1-6 高負荷水・バイオマス受入に関する評価手法や受け入れ技術</p> <table border="1" data-bbox="459 452 1026 631"> <tr> <td data-bbox="459 452 722 631"> <p><基礎研究> 1)現状施設能力の評価 2)受け入れ能力増強技術の開発 3)ディスプレイ有効活用技術の開発</p> </td> <td data-bbox="727 452 1026 631"> <p><応用研究> 1)パイロット試験 2)システム評価</p> </td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="576 640 1251 790"> <tr> <td data-bbox="576 640 1251 790"> <p><実証研究>、<普及拡大>【変更】 1)運用試験 2)性能評価 3)ガイドライン作成 4)フォローアップ調査</p> </td> </tr> </table>	<p><基礎研究> 1)燃料の適用性評価 2)焼却炉への影響評価 3)焼却灰への影響評価</p>	<p><応用研究> 1)パイロット試験 2)システム評価</p>	<p><実証研究> 1)社会実験 2)品質・エネルギー・環境・経済評価 3)社会性評価</p>	<p><基礎研究> 1)現状施設能力の評価 2)受け入れ能力増強技術の開発 3)ディスプレイ有効活用技術の開発</p>	<p><応用研究> 1)パイロット試験 2)システム評価</p>	<p><実証研究>、<普及拡大>【変更】 1)運用試験 2)性能評価 3)ガイドライン作成 4)フォローアップ調査</p>
<p><基礎研究> 1)燃料の適用性評価 2)焼却炉への影響評価 3)焼却灰への影響評価</p>	<p><応用研究> 1)パイロット試験 2)システム評価</p>	<p><実証研究> 1)社会実験 2)品質・エネルギー・環境・経済評価 3)社会性評価</p>					
<p><基礎研究> 1)現状施設能力の評価 2)受け入れ能力増強技術の開発 3)ディスプレイ有効活用技術の開発</p>	<p><応用研究> 1)パイロット試験 2)システム評価</p>						
<p><実証研究>、<普及拡大>【変更】 1)運用試験 2)性能評価 3)ガイドライン作成 4)フォローアップ調査</p>							
<p>課題2 処理場での資源集約・供給拠点化を実現するにあたり事業の比較、判断のための情報が不十分で、新たな施策の選択が困難となっている。その解決のため、広域連携や他のバイオマスの利用に関する事業性の評価技術の開発が必要。</p>	<p>●技術目標2 下水処理場における多様なバイオマス利用技術を比較するためのLCC評価及びLCA評価等に関する技術の開発</p> <p>●技術開発項目 2-1 各種バイオマスのバイオマス有効利用技術のLCC、LCA分析・評価に関する技術</p> <table border="1" data-bbox="459 1352 1177 1473"> <tr> <td data-bbox="459 1352 1177 1473"> <p><基礎研究> 1)各種バイオマスのパラメータ取得 2)バイオマス利用技術の利用エネルギー、GHG排出量の把握</p> </td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="576 1482 1177 1688"> <tr> <td data-bbox="576 1482 1177 1688"> <p><応用研究> 1)LCC、LCA分析、データ分析手法の確立 2)複数の評価軸の比較手法の確立 3)地域バイオマス利活用促進のツール作成 ※グリーン成長戦略では、2030年から有機性廃棄物の一体処理によるコスト低減策の検討を行う予定。</p> </td> </tr> </table>	<p><基礎研究> 1)各種バイオマスのパラメータ取得 2)バイオマス利用技術の利用エネルギー、GHG排出量の把握</p>	<p><応用研究> 1)LCC、LCA分析、データ分析手法の確立 2)複数の評価軸の比較手法の確立 3)地域バイオマス利活用促進のツール作成 ※グリーン成長戦略では、2030年から有機性廃棄物の一体処理によるコスト低減策の検討を行う予定。</p>				
<p><基礎研究> 1)各種バイオマスのパラメータ取得 2)バイオマス利用技術の利用エネルギー、GHG排出量の把握</p>							
<p><応用研究> 1)LCC、LCA分析、データ分析手法の確立 2)複数の評価軸の比較手法の確立 3)地域バイオマス利活用促進のツール作成 ※グリーン成長戦略では、2030年から有機性廃棄物の一体処理によるコスト低減策の検討を行う予定。</p>							

●技術目標3 下水中の多様な物質の効率的回収に関する技術の開発

●技術開発項目 3-1 下水汚泥構成元素の分離・リサイクル技術等の開発

資源元素である C、N、P、K、Si、Al、Fe、Mg 等の分離や、下水汚泥からの高付加価値資源の回収を通して、地域で循環する社会システムに貢献する技術(延長分についてはアンモニアを想定)

<基礎研究>

- 1) 実用可能性評価
- 2) 有機質からの分離研究
- 3) 無機質からの分離研究
- 4) 分離元素・回収資源の活用研究
- 5) リサイクルシステム研究

<応用研究>

- 1) パイロット分離試験
- 2) 分離元素・回収資源の活用試験
- 3) リサイクル性評価
- 4) システム評価

<実証研究>

- 1) プロトタイプの開発
- 2) 運用試験
- 3) 環境性・社会性評価

<基礎研究>

- ・資源元素等の下水処理及び社会システムへの貢献度の評価

●技術開発項目 3-2 消化汚泥等からのリン回収技術【変更】

<基礎研究>

- 1) 消化汚泥可溶化技術
- 2) オゾン、酸・アルカリ材による可溶化前処理技術
- 3) 発酵技術
- 4) 最適システム研究

<応用研究>

- 1) リン回収システムの実証
- 2) リン肥料品質試験
- 3) システム評価

<実証研究>、<普及拡大>【変更】

- 1) プロトタイプの開発
- 2) 施用試験
- 3) 環境性・社会性評価

課題3

下水道によって流域から集められた資源を活用するための要素技術の開発が進んでいない。その解決のため、リンを始めとする下水中に含まれる栄養塩やミネラルの回収、活用に関する革新技術の開発が必要。

●技術目標4 下水道資源・エネルギーを利用した農林水産物の生産に関する技術の開発

●技術開発項目 4-1 農林水産利用に適した微細藻類等の有用植物の栽培技術と利用技術

<基礎研究>

- 1) 有用微細藻類の探索・栽培種の選定
- 2) システム開発方針の決定
- 3) 基本技術の開発

<応用研究>

- 1) パイロット装置の製作
- 2) パイロット試験
- 3) 事業性評価

実証研究

- 1) プロトタイプの開発
- 2) 運用試験
- 3) 性能評価・安全性評価
- 4) 量産化検証

●技術開発項目 4-2 下水道資源からの熱・電気・CO₂等を活用(CO₂固定化等含む)したネガティブエミッション技術やトリジェネレーション技術の開発

<基礎研究>

- 1) 下水処理場内での下水熱回収
- 2) 反応槽、沈殿池等からの熱回収
- 3) エネルギー効率評価
- 4) 農作物の選定
- 5) 下水道資源を用いた CO₂ 固定等の研究

<応用研究>

- 1) 下水熱、バイオガスからのエネルギー回収の統合技術
- 2) バイオガスからの CO₂ 回収実験
- 3) 実用性評価

<実証研究>

- 1) 下水処理場内での試験的農業生産試験
- 2) 事業性評価
- 3) ガイドライン作成

課題4

下水道資源と食との連携を進めるにあたり必要となる要素技術が不十分であるとともに、システムとしてのあり方が不鮮明である。その解決のため、社会システムの構築も含めた、下水道資源を様々な農林水産物の生産に活用するための技術開発が必要。

●技術目標5 高付加価値製品等の製造技術の開発

●技術開発項目 5-1 下水灰(下水汚泥焼灰)、溶融スラグの肥料化・普及を図る技術【変更】

<応用研究>【変更】

- 1) 高品質下水汚泥の調査
- 2) 高品質下水汚泥の選択的焼灰技術の研究
- 3) 高品質灰・溶融スラグの産業利用に向けた加工技術の研究
- 4) 市場システム化研究
- 5) 焼却炉への影響評価

実証研究

- 1) 運用試験
- 2) 施用試験
- 3) 性能・経済性・環境性評価
- 4) 製造・利用マニュアル策定

●技術開発項目 5-2 下水汚泥由来の高付加価値製品製造に関する技術

<応用研究>、<実証研究>

- 1) 超高温炭化による活性炭としての利活用、焼却灰の吸着材利用等や汚泥発酵技術を活用したセメント原料等製造の効率化のための技術開発
- 2) 長期運用試験
- 3) 性能評価
- 4) ガイドライン作成

●技術開発項目 5-3 汚泥炭化(乾燥、水熱炭化)、発酵等による肥料化技術の効率化

<応用研究>、<実証研究>

- 1) 汚泥炭化(乾燥、水熱炭化)、発酵等による肥料化技術の効率化技術の開発
- 2) 長期運用試験
- 3) 性能評価
- 4) ガイドライン作成

●技術開発項目 5-4 バイオマスから製造する製品、資材等の無害化、安全性確保に関する技術

<基礎研究>、<応用研究>、<実証研究>

- ・無害化手法の開発

<基礎研究>

- 1) 肥料や溶存態としてのリン、アンモニア等評価対象製品の選定・抽出手法
- 2) 安全性評価手法の開発
- 3) バイオマス再生製品の安全性評価手法の適用性評価

技術開発の実施主体と想定される役割

<p>国・国土技術政策総合研究所の役割 (常時)上記のロードマップの整理とローリング、関係省庁との連携による関連の規制や助成等の制度見直し(基礎研究段階)研究機関における研究の支援、情報提供(応用研究段階)新技術のガイドライン策定と周知活動(普及展開)計画設計指針への反映のための指針改定、必要な事業の支援、再生製品に関する製造、購入への助成や利用促進のための国民的広報活動・省エネ・創エネ技術、資源利用技術の基礎研究レベルから実用化段階までの技術開発、普及展開・導入促進及び、そのための検討体制強化</p>
<p>大学等の研究機関(含む土木研究所)の役割 基礎研究の推進、大学・土木研究所等の連携による研究の実施、下水道と他分野の連携による調査研究 国及び地方公共団体における専門分野の技術支援</p>
<p>地方公共団体の役割 (基礎・応用研究段階)課題や必要とする技術に関する情報提供、現地調査や実験への協力、他実施主体との共同研究(普及展開)事業計画への反映、新技術の積極的な導入、他分野との連携</p>
<p>民間企業の役割 各種マニュアル、ガイドライン等作成支援等(主にコンサルタント)(基礎研究段階)要素技術の開発、(応用研究段階)低コスト化、高効率化に関する研究(主にメーカー)</p>
<p>日本下水道事業団の役割 (常時)地方公共団体のニーズの把握(応用研究段階)代行機関として民間企業との共同研究(普及展開)実証成果をガイドライン化、マニュアル化するとともに、代行施行における導入検討</p>
<p>日本下水道新技術機構の役割 (常時)地方公共団体のニーズの把握(応用研究段階)下水灰肥料化等の研究及び共同研究(普及展開)国や自治体が行うガイドライン化、マニュアル化の策定支援、FS実施による普及促進</p>

技術開発分野ごとのロードマップ ⑩ 創エネ・再生可能エネルギー

※()内は新下水道ビジョン等の
該当するページを示す

現状と課題	<ul style="list-style-type: none"> ▪現在、下水道の水処理技術は、公共用水域の水質改善に寄与する一方で、膨大なエネルギーを消費している。(3-17) ▪下水道は、水、下水汚泥中の有機物、希少資源であるリン、再生可能エネルギー熱である下水熱など多くの水・資源・エネルギーポテンシャルを有するが、その利用は未だ低水準。(4-106) ▪初期投資に要するコストが大きいことと、規模が小さくスケールメリットが働かない処理場が多くあることが課題。(4-106) 										
長期ビジョン	<ul style="list-style-type: none"> ▪再生水、バイオマスである下水汚泥、栄養塩類、下水熱について下水道システムを集約・自立・供給拠点化する。 ▪従来の下水道の枠にとられずに、水・バイオマス関連事業との連携・施設管理の広域化、効率化を実現する。(3-17) 										
中期目標	<ul style="list-style-type: none"> ○エネルギーの供給拠点化 ▪下水汚泥のエネルギーとしての利用割合(下水汚泥エネルギー化率)を約13%(2011年度)から約37%(2030年度)に増加させ、地域における再生可能エネルギー活用のトップランナーを目指す。(4-115)【地球温暖化対策計画 別表 1-36】 ○エネルギーの自立化 ▪下水処理場のエネルギー自立化を目指し、下水熱や下水処理施設の上部等を活用した太陽光発電等、下水道が有する多様なエネルギー源の有効利用を促進する。(4-115) 										
中期目標達成のための課題	当面の技術目標(2030年)										将来技術目標(2050年)
課題1 処理場のエネルギーの供給拠点化を実現するにあたり先導的技術の導入が進んでいない。その解決のため、多様な規模の処理場への普及を促進するための先導的技術の低コスト化、高効率化に関する技術開発が必要。	~2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031~
	●技術目標1 様々な再生可能エネルギー利用技術を組み合わせた中小規模処理場向けエネルギー自立化技術の開発										
	●技術開発項目 1-1 中小規模下水処理場における草木系バイオマスエネルギー利用技術を活用した汚泥処理(乾燥)の導入技術										
	<応用研究> 1)システム開発 2)パイロット装置の製作										
	<実証研究> 1)運用試験 2)性能評価 3)ガイドライン作成										
●技術目標2 低LCC化、エネルギー効率の高効率化による導入促進のため、新しい濃縮脱水システムや新しい嫌気性消化リアクターの開発											
●技術開発項目 2-1 濃縮工程の省略や脱水性能を改善した新しい脱水処理システム											
<実証研究>【期間延長】 1)運用試験 2)性能評価 3)ガイドライン作成											
●技術開発項目 2-2 汎用型等新しい嫌気性消化リアクター											
<基礎研究>、<応用研究>【変更】 1)低コスト化や小規模施設等に向けた新しい形式のリアクターの検討 2)パイロット装置の製作 3)パイロット実験 4)実用性評価											
<実証研究> 1)運用試験 2)性能評価 3)ガイドライン作成											

中期目標達成のための課題	当面の技術目標(2030年)										将来技術目標(2050年)
	~2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031~
課題2 下水道施設のエネルギーの供給拠点化、エネルギーの自立化を実現するにあたり、未利用のバイオマス等を活用するための要素技術の開発が進んでいない。その解決のため、未利用のバイオマス等を下水道施設でエネルギー化するための革新的な技術開発が必要。	●技術目標3 下水道施設と下水資源を活用したエネルギー生産技術の開発										
	●技術開発項目 3-1 多様な植物バイオマスからのエネルギー抽出・回収技術										
	<基礎研究> 1) 地域特性に応じた有用植物の利用可能性評価 2) 植物別のエネルギー抽出に関する基本技術の開発					<応用研究> 1) システム開発 2) パイロット装置の製作 3) パイロット試験 4) 事業性評価					<実証研究> 1) 運用試験 2) 性能評価 3) ガイドライン作成
	●技術開発項目 3-2 下水で培養した微細藻類からのエネルギー生産技術										
	<応用研究> 1) 下水処理場における回収・脱水技術の適用性評価 2) 下水処理場での微細藻類由来エネルギー生産量評価手法の開発					<実証研究> 1) 現地フィールドでの実証実験 2) ガイドライン作成					
	●技術開発項目 3-3 微生物燃料電池の活用によるエネルギー生産技術										
<基礎研究> 1) 下水処理に適した触媒の開発 2) 開発された触媒の下水処理への適用性評価 3) 下水に適した電池の開発			<応用研究> 1) システム開発 2) パイロット装置の製作 3) パイロット試験 4) 事業性評価 5) プロトタイプの開発				<実証研究> 1) 長期運用試験 2) 性能評価 3) 標準設計手法の開発				
●技術開発項目 3-4 膜ろ過・嫌気処理による省エネ・創エネ型水処理技術											
<応用研究>、<実証研究> 1) 膜による下水直接ろ過手法の開発 2) 嫌気性 MBR や海水濃度差を活用した FO 膜ろ過によるエネルギー回収 3) 膜ろ過・嫌気処理による省エネルギー、汚泥発生抑制システムの構築											
●技術開発項目 3-5 下水熱の利用技術											
<応用研究>、<実証研究> 1) 下水熱の効率的利用技術の開発 2) 長期運用試験 3) 性能評価 4) ガイドライン作成											
●技術開発項目 3-6 汚泥炭化(乾燥、水熱炭化)、熱分解ガス化等による燃料化技術の効率化											
<応用研究>、<実証研究> 1) 燃料化技術の効率化技術の開発 2) 長期運用試験 3) 性能評価 4) ガイドライン作成											

課題2(続き)

下水道施設のエネルギーの供給拠点化、エネルギーの自立化を実現するにあたり、未利用のバイオマス等を活用するための要素技術の開発が進んでいない。その解決のため、未利用のバイオマス等を下水道施設でエネルギー化するための革新的な技術開発が必要。

●技術開発項目 3-7 余剰バイオガスの集約、利活用技術の効率化

<応用研究>、<実証研究>

- 1) 余剰バイオガスの集約、利活用技術の効率化技術の開発
- 2) 長期運用試験
- 3) 性能評価
- 4) ガイドライン作成

●技術開発項目 3-8 小水力技術の効率化

<応用研究>、<実証研究>

- 1) 小水力技術の効率化技術の開発
- 2) 長期運用試験 3) 性能評価 4) ガイドライン作成

技術開発項目 3-9 次世代太陽光、風力等技術の下水道施設への適用拡大

<応用研究>、<実証研究>

- 1) 次世代太陽光、風力等技術の下水道施設への適用拡大に関する評価
- 2) 実証試験
- 3) 性能評価
- 4) ガイドライン作成

●技術目標4 汚泥直接、汚泥由来バイオガスや硫化水素などからメタン、水素、CO₂等の有効利用ガス成分の効率的な分離・濃縮、精製、回収技術の開発

●技術開発項目 4-1 分離膜や固体吸収剤等を用いた焼却排ガス・バイオガスからの高効率 CO₂ 分離技術

<応用研究>

- ・高効率な分離回収技術の開発

<実証研究 1>

- ・石炭火力発電所等での大規模実証事業

<実証研究 2>

- 1) 下水処理場での長期運用試験
- 2) 性能評価
- 3) ガイドライン作成

●技術開発項目 4-2 バイオガスや汚泥や処理水から直接水素を抽出製造する技術

<実証研究 1>

- ・バイオガスからの水素改質技術の技術革新を踏まえた下水処理場への実装・実証

<応用研究>

- ・下水汚泥の熱分解、下水処理水と海水の塩分濃度差利用、下水汚泥から水素を直接製造、下水処理水とマグネシウムから水素及び酸化マグネシウムを製造等の水素製造技術の開発

<実証研究 2>

- 1) 下水処理場での長期運用試験
- 2) 性能評価
- 3) ガイドライン作成

<p>課題2(続き)</p> <p>下水道施設のエネルギーの供給拠点化、エネルギーの自立化を実現するにあたり、未利用のバイオマス等を活用するための要素技術の開発が進んでいない。その解決のため、未利用のバイオマス等を下水道施設でエネルギー化するための革新的な技術開発が必要。</p>														
	<p>●技術開発項目 4-3 太陽光発電等を用いて製造したカーボンフリー水素を活用したメタネーション技術</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p><応用研究 1>、<実証研究 2> 【変更】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ガスコジェネ導入促進等の水素製造コスト低減に向けた技術開発、実証 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p><応用研究 2></p> <ul style="list-style-type: none"> ・水素を消化槽に吹き込むメタネーション技術の開発 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><実証研究 2></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 下水処理場での長期運用試験 2) メタンの供給や利活用に関する調査 3) 性能評価 4) ガイドライン作成 </div>													
Empty grid cells														

中期目標達成のための課題	当面の技術目標(2030年)										将来技術目標(2050年)
	~2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031~
課題3 処理場のエネルギー自立にあたり、未利用エネルギーの効果的な利用のための要素技術の開発、低コスト化とシステムとしての導入が進んでいない。その解決のため、既存施設における再生可能エネルギー等のエネルギー利用効率向上に関する技術開発が必要。	●技術目標5 嫌気性消化に関する各種バイオマス受け入れも視野に入れた運転管理方法や既存システムの改良技術の開発										
	●技術開発項目 5-1 嫌気性消化をモニタリングする技術と既存消化槽の活用技術										
	<基礎研究> ・消化汚泥を対象とした遺伝子解析技術の開発	<応用研究 1> 1)システム開発 2)数理モデルの開発 3)パイロット装置の製作 4)パイロット試験 5)実用性評価	<実証研究 1> 1)運用試験 2)性能評価 3)ガイドライン作成								
	<応用研究 2> ・簡易遺伝子解析ツールの開発		<実証研究 2> 1)プロトタイプの開発 2)実運用試験								
	●技術開発項目 5-2 高濃度濃縮技術、汚泥可溶化、マイクロ波の活用等消化性能を向上させる等による既存消化槽の高効率エネルギー生産・回収型への転換技術										
<応用研究> 1)既存消化槽の効率性評価技術の開発 2)適用可能改良技術の開発											
<実証研究> 1)実証装置の製作と導入 2)性能評価とガイドライン作成											
●技術開発項目 5-3 消化槽ではない既存躯体を用いた消化設備技術											
<応用研究> ・既存躯体を用いた消化設備技術の開発											
<実証研究> 1)実証装置の製作と導入 2)性能評価とガイドライン作成											
●技術目標6 熱利用による下水処理場でのエネルギー利用効率化技術の開発											
●技術開発項目 6-1 バイオガス発電、汚泥焼却等の廃熱利用の効率化に関する技術											
<応用研究>、<実証研究> 1)要素技術の高効率化とシステム開発 2)発電廃熱及びそれ以外の廃熱の利用可能性調査と要素技術の開発 3)熱利用先*の適用拡大に関する調査研究 4)運用試験と性能評価 5)ガイドライン作成 ※ガス事業者、地域等と連携し地域の熱供給拠点の一角としての役割・貢献について調査											

技術開発の実施主体と想定される役割

国・国土技術政策総合研究所の役割

(常時)上記のロードマップの整理とローリング、関係省庁との連携による関連の規制や助成等の制度見直し(基礎研究段階)研究機関における研究の支援、情報提供(応用研究段階)新技術のガイドライン策定と周知活動(普及展開)計画設計指針への反映のための指針改定、必要な事業の支援、再生製品に関する製造、購入への助成や利用促進のための国民的広報活動・省エネ・創エネ技術、資源利用技術の基礎研究レベルから実用化段階までの技術開発、普及展開・導入促進及び、そのための検討体制強化

大学等の研究機関(含む土木研究所)の役割

基礎研究の推進、大学・土木研究所等の連携による研究の実施、下水道と他分野の連携による調査研究、国及び地方公共団体における専門分野の技術支援

地方公共団体の役割

(基礎・応用研究段階)課題や必要とする技術に関する情報提供、現地調査や実験への協力、他実施主体との共同研究(普及展開)事業計画への反映、新技術の積極的な導入、他分野との連携

民間企業の役割

各種マニュアル、ガイドライン作成支援等(主にコンサルタント)(基礎研究段階)要素技術の開発(応用研究段階)低コスト化、高効率化に関する研究(主にメーカー)

日本下水道事業団の役割

(常時)地方公共団体のニーズの把握(応用研究段階)代行機関として民間企業との共同研究(普及展開)実証成果をガイドライン化、マニュアル化するとともに、代行施行における導入検討

日本下水道新技術機構の役割

(常時)地方公共団体のニーズの把握(基礎研究)自然エネルギー活用等の省コスト技術に関する研究(応用研究段階)コスト低減技術等民間企業との共同研究(普及展開)国や自治体が行うガイドライン化、マニュアル化の策定支援、FS実施による普及促進

技術開発分野ごとのロードマップ ⑪脱炭素社会に資する下水道システム

※()内は新下水道ビジョン等の該当するページを示す

<p>現状と課題</p>	<p>下水道はわが国の年間消費電力量の約 0.7%を占める大口需要家。省エネルギー対策により維持管理コスト縮減が図られるが、対策状況は処理場ごとに差が大。下水道の温室効果ガス排出量は、地方公共団体の事業の中ではウェイト大。温室効果ガス排出量の削減は目標に不十分。(4-120)</p>													
<p>長期ビジョン</p>	<p>(1)省エネルギー化・汚泥処分量削減・温室効果ガス排出量削減により、環境に配慮した汚水処理システムの構築を図る。(3-18) (2)2050 年カーボンニュートラル実現【加速戦略Ⅱ-2-1-1】</p>													
<p>中期目標</p>	<p>(1)省エネルギー対策：下水処理水量当たりのエネルギー消費量を毎年約 2%減少、2030 年に約 60 万 t-CO₂(2013 年度比)の削減。【地球温暖化対策計画(参考-57)】 (2)2030 年度の温室効果ガス排出量を 2013 年度比で 208 万t-CO₂ 削減【加速戦略Ⅱ-2-1-2】</p>													
<p>中期目標達成のための課題</p>	<p>当面の技術目標(2030 年)</p>										<p>将来技術目標(2050 年)</p>			
<p>課題1 全体最適化に関する事項</p> <p>下水道における電力使用量は、水処理工程が約5割を占めているが、水処理にかかる電力使用量原単位(処理水量当たりの電力使用量)は若干悪化傾向となっている。(4-123)</p> <p>電力費は下水道維持管理費の約1割を占め、東日本大震災以降エネルギー価格が上昇していることから、下水道事業経営への影響が増大し、将来的なリスクも懸念される。(4-125)</p> <p>経済的で導入しやすいエネルギー自立化技術、水処理・汚泥処理での省エネ技術、全体最適化技術が必要。</p>	~2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031~			
	<p>●技術目標1 下水道施設の省エネ・創エネとあわせたエネルギー消費最小化とエネルギー自立に向けた技術開発</p>													
	<p>●技術開発項目 1-1 下水道施設の省エネ・創エネとあわせたエネルギー消費最小化とエネルギー自立</p> <table border="1" data-bbox="432 920 1305 1133"> <tr> <td data-bbox="432 920 783 1133"> <p><実証研究>、<普及拡大></p> <ul style="list-style-type: none"> 下水処理施設の省エネ・創エネ・再エネとあわせたエネルギー消費最小化とエネルギー自立化技術を実用化 下水処理施設の条件に応じたエネルギー自給率目標を設定 </td> <td data-bbox="783 920 1305 1133"> <p><基礎研究>、<応用研究>、<実証研究></p> <ul style="list-style-type: none"> 全ての下水道施設のエネルギー自給率を指標化し、条件に適したエネルギー自立化技術を利用可能とする 好適条件の下水道施設のエネルギー自給率を向上、具体的な箇所数および目標数値(%)は今後検討して定める </td> </tr> </table>												<p><実証研究>、<普及拡大></p> <ul style="list-style-type: none"> 下水処理施設の省エネ・創エネ・再エネとあわせたエネルギー消費最小化とエネルギー自立化技術を実用化 下水処理施設の条件に応じたエネルギー自給率目標を設定 	<p><基礎研究>、<応用研究>、<実証研究></p> <ul style="list-style-type: none"> 全ての下水道施設のエネルギー自給率を指標化し、条件に適したエネルギー自立化技術を利用可能とする 好適条件の下水道施設のエネルギー自給率を向上、具体的な箇所数および目標数値(%)は今後検討して定める
	<p><実証研究>、<普及拡大></p> <ul style="list-style-type: none"> 下水処理施設の省エネ・創エネ・再エネとあわせたエネルギー消費最小化とエネルギー自立化技術を実用化 下水処理施設の条件に応じたエネルギー自給率目標を設定 	<p><基礎研究>、<応用研究>、<実証研究></p> <ul style="list-style-type: none"> 全ての下水道施設のエネルギー自給率を指標化し、条件に適したエネルギー自立化技術を利用可能とする 好適条件の下水道施設のエネルギー自給率を向上、具体的な箇所数および目標数値(%)は今後検討して定める 												
<p>●技術目標2 水処理・汚泥処理の最適化に資する技術開発</p>														
<p>●技術開発項目 2-1 水処理・汚泥処理の全体最適化による省エネ技術(流入有機物の回収による水処理負荷軽減、担体利用技術、微生物燃料電池等)</p>														
<table border="1" data-bbox="432 1391 1305 1536"> <tr> <td data-bbox="432 1391 1305 1536"> <p><基礎研究>、<応用研究>、<実証研究></p> <ul style="list-style-type: none"> 流入有機物の回収による水処理負荷軽減技術、担体利用技術、省エネ型膜処理技術、アナモックス反応活用技術等の開発、導入を進めることによりエネルギー最適化を進める 具体的なエネルギー原単位の目標値は今後検討して定める </td> </tr> </table>												<p><基礎研究>、<応用研究>、<実証研究></p> <ul style="list-style-type: none"> 流入有機物の回収による水処理負荷軽減技術、担体利用技術、省エネ型膜処理技術、アナモックス反応活用技術等の開発、導入を進めることによりエネルギー最適化を進める 具体的なエネルギー原単位の目標値は今後検討して定める 		
<p><基礎研究>、<応用研究>、<実証研究></p> <ul style="list-style-type: none"> 流入有機物の回収による水処理負荷軽減技術、担体利用技術、省エネ型膜処理技術、アナモックス反応活用技術等の開発、導入を進めることによりエネルギー最適化を進める 具体的なエネルギー原単位の目標値は今後検討して定める 														
<p>●技術開発項目 2-2 ICT(センサー、CFD 等)、AI を活用した省エネ水処理技術(流入水量・水質の変動にあわせた曝気風量の制御や酸素溶解効率の向上等によるエネルギー最適化)</p>														
<table border="1" data-bbox="432 1682 1305 1827"> <tr> <td data-bbox="432 1682 1305 1827"> <p><応用研究>、<実証研究></p> <ul style="list-style-type: none"> ICT、AI 等を活用した省エネ水処理技術の開発、導入を促進することによりエネルギー最適化を進める 具体的なエネルギー原単位の目標値は今後検討して定める </td> </tr> </table>												<p><応用研究>、<実証研究></p> <ul style="list-style-type: none"> ICT、AI 等を活用した省エネ水処理技術の開発、導入を促進することによりエネルギー最適化を進める 具体的なエネルギー原単位の目標値は今後検討して定める 		
<p><応用研究>、<実証研究></p> <ul style="list-style-type: none"> ICT、AI 等を活用した省エネ水処理技術の開発、導入を促進することによりエネルギー最適化を進める 具体的なエネルギー原単位の目標値は今後検討して定める 														

<p>課題1(続き) 全体最適化に関する事項</p> <p>下水道における電力使用量は、水処理工程が約5割を占めているが、水処理にかかる電力使用量原単位(処理水量当たりの電力使用量)は若干悪化傾向となっている。(4-123)</p> <p>電力費は下水道維持管理費の約1割を占め、東日本大震災以降エネルギー価格が上昇していることから、下水道事業経営への影響が増大し、将来的なリスクも懸念される。(4-125)</p> <p>経済的で導入しやすいエネルギー自立化技術、水処理・汚泥処理での省エネ技術、全体最適化技術が必要。</p>		
	<p>●技術開発項目 2-3 送風プロセス(送風機、制御システム、散気装置等)の最適化による省エネ技術</p> <p><普及拡大>、<実証研究></p> <ul style="list-style-type: none"> ・攪拌機、散気装置等の省エネ型機器への更新を進める ・散気装置と送風機の最適な組み合わせや適切な制御運転方法の検討、普及を進める ・具体的なエネルギー原単位の目標値は今後検討して定める 	
	<p>●技術開発項目 2-4 活性汚泥法代替の曝気を行わない省エネ型水処理技術(散水ろ床タイプ、嫌気性処理、湿地処理等)</p> <p><基礎研究>、<応用研究>、<実証研究></p> <ul style="list-style-type: none"> ・標準活性汚泥法代替の曝気を行わない省エネ型水処理技術(標準法代替)の実用化 ・具体的なエネルギー原単位の目標値は今後検討して定める 	
	<p>●技術開発項目 2-5 汚泥の濃縮、脱水、嫌気性消化等の各プロセスの省エネ性を向上させる技術</p> <p><応用研究>、<実証研究></p> <ul style="list-style-type: none"> ・省エネ型機器の開発 ・具体的なエネルギー原単位の目標値は今後検討して定める 	
	<p>●技術開発項目 2-6 汚泥のエネルギー化により、省エネと創エネを同時に行う技術の高度化(低含水化、汚泥移送、燃料化、焼却発電等)</p> <p><応用研究>、<実証研究></p> <ul style="list-style-type: none"> ・消化槽攪拌機、汚泥濃縮機、汚泥脱水機の省エネ型機器への更新を進める ・低含水率化、燃料化等の創エネ技術の高度化を進める ・上記により汚泥処理工程におけるエネルギー削減を促進する 	
	<p>●技術開発項目 2-7 エネルギーマネジメント</p> <p><応用研究>、<実証研究></p> <ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー使用の見える化や情報通信インフラの高度化技術を活用したエネルギーマネジメントシステムの開発 ・実証試験、性能評価 	
	<p>●技術開発項目 2-8 水循環・環境、物質循環、エネルギー、GHG 削減等を勘案した下水道・流域管理・社会システムの全体最適に向けた調査研究等</p> <p><基礎研究>、<応用研究></p> <ul style="list-style-type: none"> ・地域全体をみた資源有効利用、放流先、エネルギー消費等の観点からの水処理・汚泥処理の全体最適化に向けた調査研究 ・下水道由来のバイオマスの利活用による社会への貢献度や GHG 排出量削減効果評価手法に関する調査研究 	
	<p>●技術開発項目 2-9 化石燃料使用機器の電化やカーボンフリー燃料利用</p> <p><応用研究>、<実証研究></p> <ul style="list-style-type: none"> ・雨水ポンプなど化石燃料使用機器についての電化やバイオ燃料利用を可能とする技術の開発 ・実証試験、性能評価 	

課題2
CH₄, N₂O の排出削減に
関する事項

CO₂の約300倍の温室効果を有するN₂Oについて、温対計画では、下水汚泥焼却施設における燃焼の高度化(2030年における高温焼却率目標100%)やN₂O排出量の少ない焼却炉の普及等により、焼却に伴うN₂O排出を削減するとしている。(温対計画別表3-5)

水処理、汚泥処理における経済的で導入しやすいN₂O排出抑制技術が必要。

●技術目標3 下水道から排出されるCH₄、N₂Oの排出削減に関する技術開発

●技術開発項目 3-1 水処理におけるN₂O発生機構の解明、微生物群集構造の解析・制御等による排出抑制技術の実用化

- <基礎研究>、<応用研究>、<実証研究>
- 各水処理方式におけるN₂O発生量の把握等データの蓄積
 - N₂O発生機構の解明
 - 抑制運転等の技術の開発

●技術開発項目 3-2 水処理におけるCH₄発生機構の解明、排出抑制技術の開発

- <基礎研究>、<応用研究>、<実証研究>
- 各水処理方式におけるCH₄発生量の把握等データの蓄積
 - CH₄発生機構の解明
 - 抑制技術の開発

●技術開発項目 3-3 汚泥高温焼却のコスト増加を抑制し、導入を円滑化する技術

- <普及展開>
- 低含水化、廃熱利用、汚泥の補助燃料化等を行う技術の普及展開

●技術開発項目 3-4 N₂O排出量の少ない、より高度な焼却技術
(多段吹込燃焼式流動床炉、二段燃焼式循環流動床炉、新型ストーカ炉等)

- <基礎研究>、<応用研究>、<実証研究>
- より高度な焼却技術の開発
 - ゼオライトの触媒等を活用した新たなN₂O除去技術の開発

●技術開発項目 3-5 省エネ・創エネと同時にN₂O排出抑制を達成する技術

- <応用研究>、<実用化研究>
- 汚泥の炭化、乾燥による燃料化技術や脱水汚泥の低含水率化と組み合わせた焼却発電技術等の開発

<p>課題3 指標化、定量化並びに技術開発制度に関する事項</p> <p>規模別や処理方式別等で整理したエネルギー使用量原単位は差が大きく、省エネルギー対策を十分に実施している事業主体と実施できていない事業主体等、事業主体ごとにばらつきがあると想定される。(4-124)</p> <p>エネルギー効率の適切な指標、ベンチマーキング手法導入の支援技術等が必要。</p>	<p>●技術目標4 ベンチマーキング手法を活用し、事業主体のエネルギー効率改善促進</p>
	<p>●技術開発項目 4-1 エネルギー効率に関する適切な技術的指標の開発、ベンチマーキング手法の導入を支援する技術</p> <p><応用研究> <ul style="list-style-type: none"> ベンチマーキング手法や目標設定手法の開発、エネルギー効率に関する適切な技術的指標の設定 </p>
	<p>●技術開発項目 4-2 省エネ・創エネ・省CO₂性能の合理的な定量化手法・改善技術</p> <p><応用研究> <ul style="list-style-type: none"> 他分野への貢献の評価等に資する、省エネ・創エネ・省CO₂性能の合理的な定量化手法の開発 </p>
	<p>●技術目標5 カーボンニュートラルの実現に貢献するための下水道技術に関する新たな技術開発プロジェクトの設置等</p> <p>●技術開発項目 5-1 新たな技術開発プロジェクト制度</p> <p>・政策目標達成型の技術実証プロジェクトの仕組み等検討</p>

技術開発の実施主体と想定される役割

<p>国・国土技術政策総合研究所の役割 (常時)上記のロードマップの整理とローリング(基礎研究段階)研究機関における研究の支援、情報提供(応用研究・実証段階)応用・実証研究の機会提供、成果の実用化支援(実用化・普及展開)必要な事業の支援、技術基準等の整備・省エネ・創エネ技術、資源利用技術の基礎研究レベルから実用化段階までの技術開発、普及展開・導入促進及び、そのための検討体制強化</p>
<p>大学等の研究機関(含む土木研究所)の役割 基礎研究の推進、大学・土木研究所等の連携による研究の実施、省エネ効果の評価方法や対策技術の開発 国及び地方公共団体における専門分野の技術支援、各種データベースの構築</p>
<p>地方公共団体の役割 (基礎・応用研究・実証段階)調査・実験(処理場や実施設における測定等)への協力、他実施主体との共同研究(実用化・普及展開)事業計画への反映、省エネ対策事業の実施、技術基準や省エネ効果の評価方法、対策技術の適用・導入</p>
<p>民間企業の役割 (基礎研究段階)省エネ技術(水・汚泥処理)の開発、(応用研究段階)技術の実用化、コスト・エネルギーの低減等の技術向上、(実用化・普及展開)市場競争力のある商品開発と普及展開、さらなる技術向上(コスト・エネルギーの低減等)、技術基準整備への寄与と活用(主にメーカー等)、省エネ技術マニュアルの作成支援・地方公共団体の導入検討支援等(主にコンサルタント等)</p>
<p>日本下水道事業団の役割 (基礎・応用研究・実証段階)民間企業との共同研究等による技術の実証及び実用化(実用化・普及展開)受託事業における新技術の導入・普及促進、標準仕様等の整備、地方公共団体における事業実施支援、事後評価調査等による技術評価等</p>
<p>日本下水道新技術機構の役割 (基礎・応用研究・実証段階)省エネに関する民間企業との共同研究、地方公共団体と協力した研究及び関連する調査(実用化・普及展開)技術マニュアル等の策定、省エネ診断や技術評価制度等による普及支援</p>

参考資料— 4

下水道に係る新技術の導入促進に向けた現状・課題と検討事項

下水道に係る新技術の導入促進に向けた現状・課題と検討事項

おおよそのカテゴリ	No.	①自治体（一部民間企業）からの主な意見・要望 (2016～2022年自治体アンケート、ヒアリング等より抽出)	②現状と課題 (自治体アンケートや企業ヒアリング結果を参考)	③今後検討すべきと思われる事項（案） (2024企業アンケート等より抽出)
1 技術開発全般 ・技術開発時	1 体系的な技術開発	<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成27年(2015年)12月、「下水道技術ビジョンロードマップ」を策定。 令和3年(2021年)、エネルギー分科会において「2050年カーボンニュートラルの達成に貢献するための下水道技術の技術開発ロードマップ」を策定。 令和5年(2023年)、下水道技術ビジョンロードマップの全体見直しを行い、フォローアップ欄を新設。 毎年夏にロードマップ重点課題を公表。 <p>【課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> ロードマップの認知度が高いとは言えない。 	<ul style="list-style-type: none"> ロードマップ記載技術と国の予算の関連付け（国交省予算要求事項との関連性明示等）。 ロードマップ記載技術の一層の重点化と優先順位の明示。 	
2 技術開発制度の充実	2	<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成23年(2011年)、下水道革新技術実証事業(B-DASH)を開始。 平成29年(2017年)、下水道応用研究を開始。 令和6年(2024年)、下水道革新技術実証事業(A-JUMP)を開始。 令和6年(2024年)、下水道科学研究費補助金制度を新設。 令和6年補正(2024年)、上下水道一体革新技術実証事業(AB-Cross)を開始。 日本下水道事業団では、平成23年(2011年)から新技術導入制度を運用開始。 日本下水道新技術機構では、平成4年(1992年)より建設技術審査証明制度を運用中。 <p>【課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> 研究開発制度としては一定の評価がされているが、大学等からは制度的に不十分との認識。 標準仕様書、審査証明書、ガイドライン等への反映に長い時間がかかる。 	<ul style="list-style-type: none"> 制度を運用しつつ見直しの検討・改善（ロードマップと実証事業公募テーマの関連付け等）。 大学発の技術の起業するため、国や下水道事業団などが資金・経営面で支援する制度。 NEDOのムーンショット型研究のような制度。 標準仕様でない新技術の国産補助対象化。 幅広い公募主体が活用可能な競争的資金による研究制度の拡充。 	
3 産学官の連携	3	<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> 下水道業界と接点の少ない異業種との連携推進のため「スタートアップチャレンジ」を開催。 自治体の技術的課題解決を目的とした「課題解決技術支援ツール(試行版)」を令和4年度に一般公開。 下水道協会は令和5年度よりGeマッピング事業を開始し、官民情報共有・収集の場を創出。 下水道協会は下水汚泥肥料に関連し、農水省の国内肥料着床の利用拡大に向けた全国推進協議会に参加。 <p>産学官の連携</p> <ul style="list-style-type: none"> 令和4年度に実施した関連企業に対するアンケートでは、「技術開発に必要な情報の入手先」について、国、地方公共団体、下水道事業団、下水道関連企業、他関連団体等と比べて、海外や異分野等の回答が少ない傾向があった。 <p>【課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> 異分野異業種との連携や情報共有が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 異分野への積極的なアプローチ。 異分野・異業種との情報交換・共有の場の設置。 各種取り組みの認知度向上のための相互リンク、情報連携等。 	
2 技術の信頼性・実証・評価 ・導入検討時	4 新技術の導入実証	<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> B-DASHでの実証実証により、新技術の初号機が順次導入されている。 B-DASH技術については、19技術で計185件採用されており、毎年採用実績を調査・公表。 下水道事業団のように、既存下水処理場(類似施設を含む)での導入実証の他に、四季を含む実証実証テスト期間を遡し要求性能を達成したうえで、継続して良好な運転が達成されていることを最低限の採択条件としている例もある。 <p>【課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> 新技術の信頼性の向上。 導入実績の少ない技術のリスク評価が難しい。 	<ul style="list-style-type: none"> B-DASH実証施設の実証及び自主研究の期間の運転実績等の情報発信。 実績の乏しい新技術の導入を積極的に行う自治体に対する国の支援施策（維持管理費の補助、補助率増等）。 過去の導入実績が技術選定の主項目にならないような国の指導。 	

下水道に係る新技術の導入促進に向けた現状・課題と検討事項

おおよそのカテゴリ	No.	①自治体（一部民間企業）からの主な意見・要望 (2016～2022年自治体アンケート、ヒアリング等より抽出)	②現状と課題 (自治体アンケートや企業ヒアリング結果を参考)	③今後検討すべきと思われる事項（案） (2024企業アンケート等より抽出)
技術の信頼性・実績・評価 ・導入 ・検討 ・評価	5	改修・更新時に導入可能な技術 【現状】 ・コンサルタントやメーカーの営業マンや業界団体が導入可能な技術に関する相談窓口の役割を果たしている。（コンサルタントは技術ライナップを提示し、各技術の詳細についてはメーカーが説明。） 【課題】 ・特に中小自治体においては、適用可能な技術の判断が難しい。		<ul style="list-style-type: none"> ・今後増加する改修更新時に導入可能な技術の開発。 ・中小自治体へのわかりやすい情報提供。
技術の対象、適用性	6	国庫補助における新技術導入の要件化 【現状】 ・社会資本整備総合交付金等の交付要件として、「すべての地方公共団体において、B-DASHプロジェクトにおける実証技術の導入が可能な施設の新設・増設・改築（原則として概算事業費3億円以上）を行うにあたっては、予め実証技術の導入に係る検討を行う」ことを規定。 ・国土交通省本省HPにおいて、B-DASH技術適用表を公表。 【課題】 ・上記の規定に基づき導入された事例が少なくない。 ・新技術導入の検討が効率的に実施されるためには、計画・基本設計段階での検討が必要。		<ul style="list-style-type: none"> ・新技術導入を検討しなかったケースの原因等の分析 ・新技術導入前の国庫補助率の上乗せ
	7	B-DASH技術の規模の適正化 【現状】 ・B-DASH技術では施設規模の制約は無く、中小規模に適した技術も実証可能であるが、大規模施設向けの実証が多い傾向。 【課題】 ・中小自治体からは、技術の選定に当たって、極力手間やコストのかからない技術の観点も必要であるとの意見あり。 ・民間企業からは、中小規模向け技術の低い利益率、中小自治体の体制や適用可能な施設の有無に対する懸念が示されている。		<ul style="list-style-type: none"> ・大規模施設向けに採択されたB-DASH実証技術を中小規模施設向けに改良したものを、再度、B-DASH実証事業として採択できるように仕組みづくり。 ・中小自治体向けのB-DASH技術の公募。
人材不足	8	自治体職員の不足、スキル向上 【現状】 ・下水道を担当する自治体の技術系職員が徐々に減少。 ・日本下水道事業団(JS)の研修制度では、令和5年度に2,600名の研修生を受け入れ。 ・管務協、品確協、各工法協会等において自治体向けの実習会を実施。 ・政令指定都市が合同開催する下水道技術開発連絡会議では、新技術を開発したり実証する良い機会となっている。 【課題】 ・全国的に自治体の技術系職員の採用が困難になっている。 ・研修料や研修期間等により、自治体が研修への参加を躊躇する場合がある。 ・自治体職員数の減少により、研修や講習を受けさせる余裕がなくなりつつある。 ・企業においても人手不足が生じてきており、自治体からの委託が難しい場合がある。		<ul style="list-style-type: none"> ・処理場の統廃合による集積処理場への集約化等。 ・極力容易に新技術導入を判断できるようなマニュアルや仕組み等。 ・PFJやDBOの導入。 ・自治体への出張研修。

下水道に係る新技術の導入促進に向けた現状・課題と検討事項

おおよそのカテゴリ	No.	①自治体（一部民間企業）からの主な意見・要望 (2016～2022年自治体アンケート、ヒアリング等より抽出)	②現状と課題 (自治体アンケートや企業ヒアリング結果を参考)	③今後検討すべきと思われる事項（案） (2024企業アンケート等より抽出)
2 情報源、情報発信 ・ 導 入 検 討 時	9	①自治体（一部民間企業）からの主な意見・要望 (2016～2022年自治体アンケート、ヒアリング等より抽出)	<p>【現状】 新技術の整理や検索のため、下記のサイトが整備されている。 ・国土交通省本省：B-DASHのテーマ、ガイドライン、効果測定、仕様書案、採用事例、各技術の適用表等を掲載。 (https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewera/mizukokudo_sewera_ik_000450.html) ※導入実績については、各年度の下水道技術開発会議（第1回）の資料にも掲載 (https://www.mlit.go.jp/lab/eag/pdf/15-1_2ryouseidoukou.pdf) ・国総研：課題解決技術支援ツールにおいて、各技術・ガイドライン・事業制度等を検索可能。 (https://sewa-tech.net/) また、各技術のガイドラインの適用表や、類似別の適用可能技術等も研究室HPに掲載。 (https://www.mlit.go.jp/lab/eag/b-dash.html), (https://www.mlit.go.jp/lab/eag/bdash/dash.htm) ・下水道事業団：課題別に対応技術を検索可能なサイト。(https://www.jswago.jp/new-technology/) ・下水道機構：調査研究成果、審査証明報告書の検索サイト。NETIS登録の代替として機能。 (https://www.jiwet.or.jp/library/research) (https://www.jiwet.or.jp/library/examination) ・下水道協会：GXの取組の先進事例として、省・都・県・再エネ本事例及び下水汚泥の肥料利用事例を掲載。 (https://www.jswa.jp/gx-ex-ample/) ・下水道施設業協会：技術ギャラリーでカテゴリ別に各メーカー技術を紹介。 (https://www.siset.or.jp/gallery.html)</p> <p>【課題】 技術情報サイトの運営・情報の追加・更新の持続性確保。</p>	<p>③今後検討すべきと思われる事項（案） (2024企業アンケート等より抽出)</p> <p>・各サイトの運営や情報の追加・更新のための費用や体制の確保方策。 ・各サイトの広げ。</p>
10	メールによる情報提供	<p>【現状】 ・国土交通省本省：下水道ホットインフォメーション（毎月曜日）。 ・下水道機構：メールマガジン（毎月1回）、下水道機構情報PLUS+（年2回）。 ・下水道協会：メールマガジン（月2回）。 ・下水道事業団：JS技術開発情報メール（月1回）。</p> <p>【課題】 ・全体的に技術に関する情報が少ない。</p>	<p>・提供する技術情報量を増やす方法。</p>	
11	メーカー、コンサルタント、下水道事業団、協会、業界団体等からの情報提供	<p>【現状】 ・各自治体が業界紙誌、HP、パンフレット、営業社員から個別に情報収集。</p> <p>【課題】 ・地方都市では企業等の営業社員からの直接的な情報を得にくい。 ・収集した技術情報が自治体の関係部局内で共有されていない。</p>	<p>・下水道ホットインフォメーションの登録・利用。 ・企業等のHPへのアクセスやメンバーリングリストへの登録。 ・下水道展等の展示会や成果報告会等への参加。</p>	
12	新技術の概要版（一目見て導入効果や長所・短所等がわかる資料）	<p>【現状】 ・概要版を作成している技術もあるが、全てではない。 ・B-DASH技術については、類似技術を比較検討可能な「B-DASH技術カタログ」を作成しHP公開。 ・下水道事業団では、地方公共団体が抱えるニーズや課題から事業団の提案技術を採るサイト（メリット（導入効果）、デメリット等も記載）を公開。</p> <p>【課題】 ・情報量が多過ぎるものがあり、理解するのに時間と労力がかかる。 ・技術毎の情報提供になっているため、同一条件で複数の技術を比較検討することが難しい。</p>	<p>・概要版の作成。 ・技術適用表や技術選定フロー等々の整理と公開。 ・「下水道置きよ更土工法ガイドブック」のような参考書籍の刊行。</p>	

下水道に係る新技術の導入促進に向けた現状・課題と検討事項

おおよそのカテゴリ	No.	①自治体（一部民間企業）からの主な意見・要望 (2016～2022年自治体アンケート、ヒアリング等より抽出)	②現状と課題 (自治体アンケートや企業ヒアリング結果を参考)	③今後検討すべきと思われる事項（案） (2024企業アンケート等より抽出)
2 ・ 導入 検 討 時	13	技術導入を検討する際に有用な情報	<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 技術によって情報の内容や詳細度が異なる。 <p>【課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 情報不足が原因で技術導入の可否判断が困難となる場合がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 以下のような情報の公開。 (技術のメリット、デメリット、リスク、コスト、導入後の状況、既存施設改造・改良の必要性、制約条件、施工実績、施工業者名等)
情報共有、相談	14	中小市町村など、ターゲットを絞った技術資料	<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ B-DASHカタログ集は対象規模別に技術を分類して掲載。 https://www.nitlim.go.jp/lab/ceg/bdash/doc/bdashcatalog_2022_lq.pdf <p>【課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 技術によっては中小市町村で採用できないものがあるが、それに係る情報が不明確。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中小市町村向けの資料の提供。 ・ 下水道事業団やコンサルタントへの設計・検討委託による対応。
見直し・積算	15	各自治体で得られた技術開発・導入の成果の共有や導入の相談ができる仕組み	<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 各種会議において、ある程度は議題や事例紹介として情報提供されている。 ・ 業界紙誌や関係機関のHP等で好事例として紹介されている。 ・ 国影研の「課題解決技術ツール（試行版）」の事例として紹介している。 ・ 下水道協会においてGeマッチングが開始された。 ・ 下水道協会において国内肥料資源の利用拡大に向けた全国推進協議会の幹事として、マッチングフォーラムに相談窓口を出展 <p>【課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 情報の提供範囲や量が限られている。 ・ 技術の導入相談窓口があまり明確ではない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 課題解決技術支援ツールやGeマッチング等の取り組みの拡大。 ・ 導入自治体と導入検討自治体の情報交換の場の設置。 ・ 国、自治体の技術開発関連情報のデータベース化。
リスクについて	16	新技術に対応した積算基準や技術基準	<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 標準工法や標準歩掛で積算対応している自治体が多い。 <p>【課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 新技術の価格の妥当性を判断できないため、歩掛を作成しづらい。 ・ 特定の新技术を指定した発注をしにくい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 性能規定化した発注形態への移行。 ・ 各工法協会などによる独自の歩掛の作成。
財政	17	導入した新技術を一定期間保証する制度などにより、導入リスクが軽減される契約方式	<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 通常、機能発注されるまではメーカーが責任を持って対応するが、永久保証ではない。 ・ 下水道の技術トラブル発生時の保険制度のようなものは無い。 ・ 下水道事業団では、新技術の実証試験での評価を踏まえて適用条件を定めていることから、当該条件外での導入を検討する場合は、対象技術によっては現地で性能確認を求めている。 <p>【課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ メーカーが対応する場合、人手不足等の理由で対応が遅れる場合がある。 ・ 導入リスクは自治体や下水道事業団が新技術導入を検討する際の大きな課題の一つとなっている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 官民連携事業団によるリスク分担。 ・ 建設分野における保証担保責任保険のような制度。
	18	新技術導入に対する財政的支援（特に改築更新時）	<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 各種国庫補助制度が存在。 ・ PFI事業などの民間資金活用を支援する制度も存在。 <p>【課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 改築更新における補助制度の必要性が高まっている。 ・ 国庫補助を受ける場合においても、自治体には一定の財政支出が生じる。 ・ PFI事業等のPPPの導入検討のためにも一定の予算が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 下水道リノベーション推進事業、新世代下水道支援事業、民間活カイノベーション推進下水道事業、下水道民間活力導入促進事業等の活用と一層の制度の充実

下水道に係る新技術の導入促進に向けた現状・課題と検討事項

おおよそのカテゴリ	No.	①自治体（一部民間企業）からの主な意見・要望 (2016～2022年自治体アンケート、ヒアリング等より抽出)	②現状と課題 (自治体アンケートや企業ヒアリング結果を参考)	③今後検討すべきと思われる事項（案） (2024企業アンケート等より抽出)
財政 2 ・ 導入 検討 時	19	<p>①自治体（一部民間企業）からの主な意見・要望 (2016～2022年自治体アンケート、ヒアリング等より抽出)</p> <p>耐用年数にとらわれず、新技術を導入可能な改築更新制度</p>	<p>【現状】 ・下水道ストックマネジメント計画に位置付けられ、適正な維持管理が行われてきたことを前提として、特殊な環境条件により機能維持が困難となった場合に、処分期限期間を経過した施設であれば改築は可能。</p> <p>【課題】 ・財政素などの取り組みを推進する場合、システム全体で最適化を図ることが望ましいが、財政制約などにより、老朽化した線路以外の導入検討が難しい。</p>	<p>③今後検討すべきと思われる事項（案） (2024企業アンケート等より抽出)</p> <p>・長期的にみて有効である場合には、耐用年数等にとらわれず施設等の改築更新を可能とする財政的支援制度の検討。</p>
3 ・ 発注 時	20	<p>新技術導入に適した入札契約制度</p>	<p>【現状】 ・随意契約のほか、新技術導入を前提とした総合評価落札方式や技術提案・交渉方式が存在。 ・第三者委員会評価方式や性能発注方式も存在。</p> <p>【課題】 ・自治体の入札契約手続きの負担を増やすこと無く実施可能な手法・制度が求められている。 ・自治体の手続きをサポートする補助機関が求められている。</p>	<p>・下水道事業団やコンサルタントへの委託による新技術の導入支援や発注支援業務。</p>
	21	<p>入札参加条件への反映（新技術の採用）</p>	<p>【現状】 ・入札参加条件に「新技術の採用」を規定している事例は少ない。 ・技術力よりも地元業者であることが優先される場合が多い。</p> <p>【課題】 ・新技術を開発した企業が相応の恩恵を受けられる仕組みが乏しい。 ・地元業者の中で新技術を開発可能な社は少ない。</p>	<p>・技術力やコスト削減度を評価する入札制度の積極的採用。</p>
	22	<p>新技術導入を想定したDB発注方式に対応可能な地元業者</p>	<p>【現状】 ・処理場維持管理の包括的民間委託では、地元維持管理業者とのJVを要件とした例がある。 ・機械設備工事でも、JV(メーカー→地元業者)を条件とする発注事例がある（自治体要望によるもの）。 ・メーカーにおいても地元企業活用への取組は進められている。</p> <p>【課題】 ・地元業者単独では新技術の開発や導入検討が難しい場合が多く、導入が進まない一因になっている。</p>	<p>・JV方式等の積極的導入による新技術の採用。</p>

下水道に係る新技術の導入促進に向けた現状・課題と検討事項

おおよそのカテゴリ	No.	①自治体（一部民間企業）からの主な意見・要望 (2016～2022年自治体アンケート、ヒアリング等より抽出)	②現状と課題 (自治体アンケートや企業ヒアリング結果を参考)	③今後検討すべきと思われる事項（案） (2024企業アンケート等より抽出)
3 ・発注時	23	<p>施設管理の委託業者のインセンティブが生じるような契約方式</p>	<p>【現状】 ・ 現契約方式では、電気使用料金を削減しても受託業者のインセンティブにならない例がある。（3年間の包括委託契約において、次期契約は削減したエネルギー使用量をベースに契約がなされるため、契約金額が下がるなどのケース） ・ W-PPPにおけるプロフィットシェアの仕組みでは、企業努力や新技術導入等によるコスト削減分を住民でシェアすることが出来るため、長期契約により、新技術導入の促進が期待されている。</p> <p>【課題】 ・ 新たな入札契約制度のわかりやすい説明や発注手続の支援が期待されている。 ・ 今後住民ではPPPのプロフィットが期待できるが、下水道事業団やコンサルタント等の構成員へのプロフィットも生じなければ新技術導入モチベーションが働かない可能性がある。 ・ W-PPPのプロフィットシェアは新技術導入のインセンティブには対象にならず、維持管理コスト削減が対象であると解釈されているが、この場合、新技術を導入したW-PPPの契約以降に技術的トラブルが発生し、コスト増になる懸念を否定できない。</p>	<p>・ 契約以降に新技術の課題が顕在化した場合の評価方法の整理と明示（次期のW-PPP入札に参加できなくなるのではないかとという懸念の払拭）。 ・ W-PPPのプロフィットシェアの対象範囲の明示や技術トラブルリスクを回避・シェアするルールの明示。</p>
24	性能発注方式の審査・評価時の考え方（技術レベル、コスト等）	<p>【現状】 ・ 性能発注する場合に技術面と価格面の審査・評価が必要。</p> <p>【課題】 ・ 技術面とコスト面の審査・評価が難しく、導入に躊躇する一因になっている。</p>	<p>・ 技術評価ガイドライン等の整備。 ・ 下水道事業団やコンサルタントへの業務委託。 ・ 審査や評価のための委員会の設置。</p>	
25	標準仕様書やIS仕様書、設計指針等との整合性	<p>【現状】 ・ コンサル、下水道事業団等への委託業務においては標準仕様書や下水道事業団仕様書がベースとされている。 ・ 下水道事業団においては、必ずしも標準仕様書に準拠する必要はなく、LCC、導入効果、実績などを踏まえて提案を行うことが可能とされている。 ・ 下水道計画設計指針は会計検査時の検証資料とされている。</p> <p>【課題】 ・ 標準仕様書や下水道事業団仕様書に沿わない場合は国庫補助対象技術とならぬ可能性。 ・ 新技術導入を検討する場合、国・下水道事業団・コンサルタント等に確認したり、説明用資料を作成する手間等が増える。 ・ 会計検査時の負担を軽減して、仕様書や設計指針と異なる設計を避ける傾向。</p>	<p>・ 新技術を採用する場合でも、作業負担が増えない制度・仕組み。</p>	
4 ・導入後	26	新技術導入後のアフターフォロー（安定するまでの立会、維持管理/ノウハウ継承等）	<p>【現状】 ※18再掲 ・ 通常、機能発揮されるまではメーカーが責任を持って対応するが、永久保証ではない。 ・ 下水道の技術トラブル発生時の保険制度のようなものは無い。</p> <p>【課題】 ※18再掲 ・ メーカーが対応する場合、人手不足等の理由で対応が遅れる場合がある。 ・ 導入リスクは自治体や下水道事業団が新技術導入を検討する際の大きな課題の一つとなっている。</p>	<p>・ 住民連携事業によるリスク分担 ・ 建設分野にある瑕疵担保責任保険のような制度 ・ メーカーにおける社内体制の整備</p>
27	故障時に地元業者でも対応可能な新技術	<p>【現状】 ・ 土木建設工事では地元業者が参加することがあり、その場合は修繕時も地元業者に発注する場合はある。</p> <p>【課題】 ・ 機械電気等の故障については地元業者が対応可能な技術が少ないこともあり、実施実績が乏しい傾向。</p>	<p>・ 地元業者に対するメーカーの研修の実施 ・ 技術的難易度の低い新技術の開発及び普及展開</p>	

参考資料—5

新技術導入に関する3団体ヒアリング結果

ヒアリング事項	回答
① 技術ニーズに関する情報収集について	<ul style="list-style-type: none"> ・県職員、自治体職員、民間企業職員との日常的な情報交換
② 民間企業が有する技術シーズの把握について	<ul style="list-style-type: none"> ・下水道展 ・関連団体の主催するセミナー等への参加 ・関連書籍による情報収集 ・関連企業との意見交換 ・場内での試験、サンプル提供、報告等による国内外の情報収集 ・他業界の展示会
③ 技術のマッチングや活用・導入検討の方法について	<ul style="list-style-type: none"> ・大学の先生も参加する委員会を設置し、意見を取り入れつつ、評価を行い、技術選定の妥当性を確立 ・維持管理上の課題等をフィードバックし、主として事業者が検討して市に提案
④ 団体における新技術等の導入事例や導入予定	<ul style="list-style-type: none"> ・超高効率固液分離技術 ・DHSシステムを用いた水量変動追従型水処理技術 ・クラウド型水道施設管理システムSkyScraper ・最終沈殿池監視モニタ(併置) ・鋼板ステンレス製ゲート ・空気浮上式送風機 ・汎用プロトコルを用いた中央監視設備 ・オンラインチューニングシステム(併置) (導入予定) ・発電型汚泥焼却システム (導入予定) ・局所攪拌空気吹込み技術 (導入予定)
⑤ 新技術導入における官民連携・コンセッション事業のメリット・デメリット	<p>【メリット】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・県や市からの出向者(官)と民間企業からの出向者(民)が常にチームで仕事を行うことで、迅速な意思決定が可能 ・技術導入前に大学や研究機関と連携し実証実験を行うことができ、技術開発を進めやすい ・国の補助金や交付金を最大限活用し、自治体単独では難しい技術導入を推進できる ・コンセッション制度により、長期的な契約の中で事業者が一括で施設管理するため、新技術の導入と改良を円滑に行うことができる ・民間企業が運営することにより、様々なインセンティブ(効率性、利益最大化、ブランド価値、ノウハウの蓄積等)が発生し、新技術の導入が促進される可能性はあると思われる <p>【デメリット】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・当初はコンセッション事業に慣れていないので作業が進みにくい ・議員等の視察対応が多く、別の仕事が増えた ・国庫補助事業として実施する場合はコンセッションであっても新技術導入に対するハードルに大きな違いは無いように思われる
⑥ 新技術の導入しにくさの課題への対応策	<ul style="list-style-type: none"> ・改築事業においては「下水道事業の手引き」に準じて事業を実施するため、公表単価もしくは3社以上の見積もりを用いて、価格の妥当性を確認し、困難な場合には「高度技術提案型総合評価方式」を採用 ・コンセッションの場合でも、新技術導入後の不具合対応に人手とコストがかかることは同じだが、完成後の運用に対して3条、4条の区分が無いため、会社全体で対応できる
⑦ 新技術の導入促進に向けた提案	<ul style="list-style-type: none"> ・自治体が単独で検討業務を行うのではなく、委員会の設置、資料作成、議会説明のサポート等を一括でJS等(自治体として随意契約が可能な国の機関)に委託できる仕組みが必要 ・新技術導入時の交付金補助率の引き上げ ・新技術の不具合対応に関する費用を国が一定期間負担する制度の導入 ・交付金の支給条件を新技術の導入を前提としたものに変更 ・長期契約においては、契約期間内に技術革新が進むことが予想されるため、契約の柔軟性を確保する必要 ・新技術導入には高額な初期投資が必要であるため、補助率の引き上げが必要 ・下水道事業は国の事業ではないが、国直轄事業では、歩掛等の導入が進み新技術が採用されやすい状況 ・研究機関の実証フィールドを活用した評価の仕組みが必要 ・新技術の導入にあたり相談できる専門家がいれば事業を進めやすい ・W-PPP事業等の公募時において改築実施型を選定し、提案書の評価項目として新技術導入による改善の配点割合を高くすることで、新技術導入を促進する効果があると思われる

参考資料—6

Ge マッチング



Ge マ ッ チ ン グ

官民による共創事業を実現します

目的

会員へのサービス向上

下水道の新たな価値の創出

下水道界の組織・人のつながり



官民連携の推進

- ・ 新技術の開発、導入
- ・ PPP/PFI
- ・ 広報 など

サービス内容

1

イベント型マッチング

特定テーマに対し、「官民による一対一の直接対話」のイベントを開催します



2

WEB型マッチング

専用HPを通じ、WEB上で官民によるマッチングを実施します



2

イベント型の事例紹介



参加団体

地方公共団体：6団体（北海道内の自治体が中心）

民間企業：10社

石垣、NJS、大原鉄工所、協和化工、三機工業、wingエンジニアリング、月島アクアソリューション、日本水工設計、前澤工業、横河ソリューションサービス



官民連携の情報を発信しました



課題解決・共創の機会を創出しました

1 情報提供

脱炭素化、汚泥肥料利用等の最新の連携事例や8月にスタートしたGeマッチングに関する情報提供を行いました

2 ビジネスマッチング

自治体6団体、民間企業10社によるビジネスマッチングを行い、官民による活発な意見が交わされました。

WEB型の事例紹介

民間→地方公共団体 への提案

民間企業・大学から、地方公共団体等に対し、業務提案や共同研究を提案

技術提案

ウォーターPPP等の
官民連携事業の導入検討

株式会社NJS

技術提案

下水道資源を活用した
脱炭素化と経営改善に向けた
ご提案

大和ハウス工業株式会社

地方公共団体→民間 への提案・意見募集

地方公共団体が、民間企業・大学等に対し、課題解決につながる意見・提案を募集

「恵庭下水終末処理場PPA」の導入に向けた
公募型プロポーザル

提案募集

恵庭市

(市町村名を伏せた投稿も可能)

詳細はホームページにて
ご確認ください

Geマッチングのホームページ



WEB型
マッチングの
投稿情報

Geマッチング
官民によるマッチングを実現します
民間の技術、知識を活用したい

投稿は
こちらから

イベント情報

このような意見をお待ちしています

- 自治体からの課題、企業提案を見る
- 自治体向けに脱炭素化につながる新技術を開発したい
- 民間企業(賛助会員) 維持管理効率化につながる新技術を開発したい
- 包括的民間委託の導入に向け意見を募集したい
- ウォーターPPPを検討したい導入手法を教えてください
- 自治体向けに脱炭素化につながる新技術を開発したい

最新の課題・提案はこちら

- ポンプ場再構築事業 意見募集 宇部市
- 公共下水道事業 意見募集 宇部市
- サウンディング型市場調査の実施 意見募集 筑後市
- AIやデジタル技術を使用した不明水対策 11/5 株式会社NJS
- 太陽光発電のPPA事業等、再生可能エネルギー導入のご提案 株式会社NJS
- ウォーターPPP等の官民連携事業の導入検討 株式会社NJS
- AI・IoT活用による業務効率化の提案 株式会社NJS
- 公募型プロポーザル 提案募集 恵庭市
- 共同研究 効率的な資金調達に向けた共同研究のご提案 ㈱和建設事務所
- 下水資源を活用した脱炭素化と経営改善に向けたご提案 大和ハウス工業株式会社

下水道分野の技術開発に向けた活用方法

6

投稿例（地方公共団体）

このような投稿をお待ちしています



地方公共団体
(正会員)

リン回収に関する技術を導入したい。
民間技術を教えてほしい。

雨水管理のための技術開発を行いたい。
民間企業の共同研究者を募集したい。

市町村名を
伏せて投稿できます
お気軽に投稿ください

日本下水道協会の賛助会員である
900社から意見を募ることが可能

7

投稿例（民間企業）

このような投稿をお待ちしています

脱炭素の推進に向け、
ニーズを把握したい。
自治体と情報交換を行いたい。

省エネ化につながる
新技術を開発したい。
自治体の共同研究者を募集したい。



日本下水道協会の正会員である
1500団体から意見を募ることが可能

さいごに

Geマッチングを ご活用ください



- ・WEBページへの投稿をお待ちしています。
市町村名を伏せて投稿できます。

〔 例：処理場の省エネを推進するため、
民間企業からアイデアを募集したい 〕

Geマッチング



こちらからアクセス！

・ <https://www.jswa.jp/gematching/>



参考資料— 7

AB-Cross 採択技術概要

住宅向け小規模分散型水循環システムの地域展開実証事業

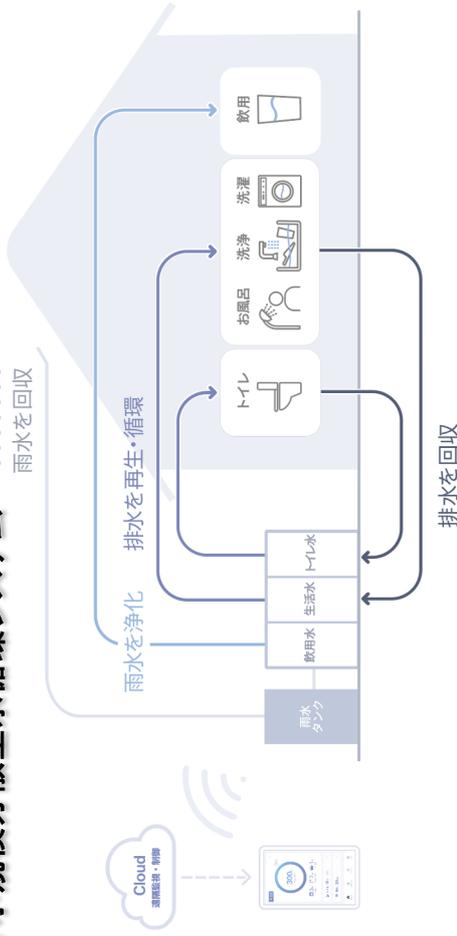
事業実施者： WOTA (株) ・ 珠洲市共同研究体

実証フィールド： 石川県珠洲市

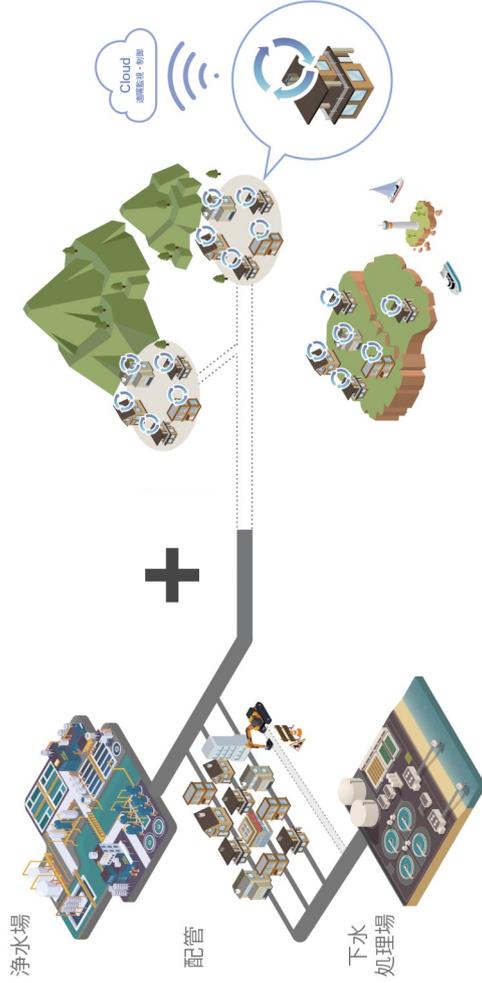
実証概要： 住宅向け小規模分散型水循環システムを、複数のエリアにて実装、技術検証を行うとともに、地域全体に同システムを含む分散型システムを、集約型と分散型のベストミックスとなる形で導入する計画手法を構築する

提案技術の概要

住宅向け小規模分散型水循環システム



集約型と分散型のベストミックスのイメージ



提案技術の革新性等の特徴

①水循環システム

- 生活排水を回収・処理し、膜技術や殺菌により飲用可能レベルまで再生
- 水処理自律制御により、管理が容易
- インターネット経由の遠隔監視・制御でオンデマンドサポートが可能

②水処理の自律制御技術

- 水処理IoTセンサーによってリアルタイムに水質、水位を把握、安全性を担保可能
- 自律制御アルゴリズム：センサーデータを基に最適な水処理を機械学習で自動化
- 学習・改善：全ての装置のデータを集約し常に最新のアルゴリズムに改善

③上下水道に依存しないオフグリッド化

- 配管コスト効率の悪い過疎地域における財政負担を軽減
- 一戸建て単位での設置が可能で、広域断水に強いインフラを構築
- 人口動態に応じた柔軟な投資が可能

1. 関連情報

○下水道技術開発会議のホームページ

これまでの会議資料、ロードマップ重点課題などの公表資料等がご覧いただけます。

<http://www.nilim.go.jp/lab/eag/gesuidougijyutsukaihatsukaigi.html>

○下水道技術ビジョンのホームページ

下水道技術ビジョン(改定版、当初版)や概要・要約資料等がダウンロード可能です。

<http://www.nilim.go.jp/lab/eag/gesuidougijyutsuvison.html>

○B-DASH プロジェクト（下水道革新的技術実証事業）のホームページ

B-DASH プロジェクトに関する最新情報、実証・FS 技術の一覧及び各技術の概要、技術導入ガイドライン、ガイドライン説明会資料等がご覧いただけます。

・国土交通省上下水道審議官グループ

http://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/mizukokudo_sewerage_tk_000450.html

・国総研下水処理研究室 <http://www.nilim.go.jp/lab/ecg/bdash/bdash.htm>

・国総研下水道研究室 <http://www.nilim.go.jp/lab/ebg/b-dash.html>

○GAIA プロジェクト（下水道技術研究開発公募）のホームページ ※現在は休止中

国土交通省では、地域毎に異なる下水道の政策課題の解決を目的として、下水道分野の技術開発の未来を担う若手研究者との連携により、大学等の研究機関が有する先端的な技術の活用や実用化を促進し、成果の普及を図るため、下水道技術研究開発（GAIA プロジェクト）を実施しています。

http://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/mizukokudo_sewerage_tk_000568.html

○国総研の関連サイト

・国総研 上下水道研究部ホームページ

<http://www.nilim.go.jp/japanese/organization/water/jwater.htm>

・国総研 上下水道研究部長・部付研究官のページ

<http://www.nilim.go.jp/lab/eag/index.htm>

2. 本レポートに関する問合せ先

国土交通省 国土技術政策総合研究所 上下水道研究部 上下水道研究官

住所： 〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地

電話： 029-864-4734

e-mail： こちらのサイトからお問い合わせください

<http://www.nilim.go.jp/lab/ebg/mail.html>

（下水道技術開発レポートに関するお問合せであることを表題等に明記の上、送信下さい）