# 第3章 下水道技術ビジョン・ロードマップ重点課題の選定、ロードマップの見直し及び ロードマップの進捗確認

下水道技術ビジョンでは、長期ビジョンや中期目標の達成に必要な技術開発分野と技術開発項目を明らかにすることが目的として掲げられている。これを踏まえ、表 3-1 に示す 11 の技術開発分野が示されている。さらに、技術開発分野の下に技術目標、技術開発項目が示されており、下水道技術ビジョン・ロードマップ(以下、「ロードマップ」という。)として整理されている。

ロードマップに関連した下水道技術開発会議での検討結果として、ロードマップの技術目標を対象に選定したロードマップ重点課題について(1)に、ロードマップの見直しについて(2)に、技術開発項目を対象に実施したロードマップの進捗確認について(3)に、それぞれまとめて示す。

大項目	項番	技術開発分野名		
施設の管理と機能向上	1	持続可能な下水道システムー1(再構築)		
施設の官理と機能向上	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)		
防災·危機管理	3	地震·津波対策		
	4	雨水管理(浸水対策)		
	5	雨水管理(雨水利用、不明水対策等)		
水環境と水循環	6	流域圏管理		
	7	リスク管理		
資源循環·地球温暖化対策	8	再生水利用		
	9	地域バイオマス		
	10	創エネ・再生可能エネルギー		
	11)	低炭素型下水道システム		

表 3-1 ロードマップの 11 の技術開発分野

# (1) ロードマップ重点課題(平成30年度)の選定

下水道技術ビジョン「3.4 新技術の導入・普及の推進方策」では、「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)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」とされている。この「重点化して実施」すべき事項を示すことを目的に、当会議において、ロードマップに提示されている技術目標の中から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」として選定した。

#### 1) ロードマップ重点課題の選定方針

ロードマップ重点課題の選定は、技術シーズと技術ニーズのマッチング度合いの高さで技術目標を選定することを基本的な方針としているが、一方で、今後開発が見込まれる技術シーズの情報は極めて限定的であり、現時点では、個々の技術の革新性、確実性、信頼性、実現可能性等を十分に比較考量することは困難である。

このため、ロードマップ重点課題の選定は以下の方針で行うこととした。

- 技術ニーズ … 以下を考慮して、技術ニーズの度合いを判断
  - ① 下水道事業者へのニーズ調査 (下水道技術開発レポート 2017 第2章 (1) 参照)
  - ② 社会ニーズ、行政ニーズの動向
- 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
  - ① B-DASH プロジェクト等のテーマ選定、採択状況
  - ② その他の技術開発情報、学会等での研究発表などの情報

#### 2) ロードマップ重点課題の分類

ロードマップ重点課題については、実際の下水道施設への実用化の緊急性の高さや、技術の研究開発段階の状況等から、短期、中期、長期課題に可能な限り分類する方針とした。短期課題~ 長期課題の考え方は以下のとおりである。

- 重点課題 (短期)
  - ① 下水道事業者側のニーズが高く、早期に実施設への導入等が望まれる技術であり、 かつ中核的な技術要素として、一定レベルの研究開発の実績が確認できる技術
  - ② 下水道事業者ニーズは中程度だが、行政ニーズ、社会ニーズからの要請が高く、かつ 中核的な技術要素として、一定レベルの研究開発の実績が確認できる技術
- 重点課題(中期)
  - ① 技術シーズとしての情報は限定的だが、下水道事業者ニーズが高く、早期の実用研究が望まれる技術
  - ② 中核的な技術要素(技術シーズ)に一定の研究開発実績があり、事業者ニーズが今後高くなることが予想される技術
- 重点課題(長期)

技術シーズが無い、あるいは基礎研究レベルだが、事業者ニーズが高いか将来的にニーズの高まりが予想される技術

#### 3) 選定手順と選定結果

重点課題の選定手順としては、まずはニーズ調査結果、社会ニーズ・行政ニーズの動向等から 重点課題候補の技術目標を選定し、これらについて関連するシーズ情報や実証事業等の状況の比 較検証を行い、重点課題としての評価を整理し、当会議の審議を経てロードマップ重点課題(平 成30年度)を選定した。なお、検討対象技術のシーズ情報(個別技術の研究開発動向に関する情 報)が不足していたことなどから、重点課題は短期~中期課題、中期~長期課題の2段階に分類 して選定した。

表 3-2 にロードマップ重点課題の選定結果の概要を示す。平成 30 年度は短期~中期課題として 5 課題、中期~長期課題として 7 課題の合計 12 課題を選定した。短期~中期課題では平成 29 年度の 4 課題に技術目標①1 を追加し、中期~長期課題では平成 29 年度の 7 課題と同様とした。重点課題選定の際の比較検証の整理表を表 3-3 に示すとともに、参考資料 (2) に選定結果の全文を示す。

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。さらに、より詳細な技術ニーズ情報の収集・分析結果、技術シーズの状況とともに、社会情勢の変化やB-DASHプロジェクト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である。

# 表 3-2 下水道技術ビジョン・ロードマップ重点課題(平成 30 年度)の概要

- 1. ロードマップ重点課題 (短期~中期課題)
- ◆ 技術目標①1 人口減少時代に適した施設整備・管理
- ◆ 技術目標②2 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⑨1 下水道で地域バイオマスを利活用する技術
- ◆ 技術目標⑩3 下水資源を活用したエネルギー生産技術
- ◆ 技術目標⑪1 下水道の消費エネルギー約1割削減に向けた技術
- 2. ロードマップ重点課題 (中期~長期課題)
- ◆ 技術目標③2 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④1-1 局所的豪雨等に対応する雨水管理技術
- ◆ 技術目標54 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⑦4 病原微生物の制御、⑦5 病原微生物の検出、監視システム
- ◆ 技術目標 93 リンなどの有用資源回収、 95 下水灰の肥料化

※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

#### (用語の説明)

地域バイオマス: 地域で発生する有機性廃棄物などを指す。生ゴミ、家畜等糞尿、公共施設の刈草・剪定枝、 農業残渣などが代表的な地域バイオマスである。

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。 有用資源回収:下水や下水汚泥に含まれるリンなどの資源元素・成分を回収する技術。ロードマップではC, N, P, K, Si, Al, Fe, Mgを例示しているが、地域によっては金を汚泥溶融の飛灰から回収している例もある。また下水灰(汚泥焼却灰)には、リン鉱石と同等のリンが含まれる場合もある。

表 3-3 ロードマップ重点課題の選定 技術ニーズ等の整理

技術目標	下水道事業者 二一ズ調査 (H29)	社会ニーズ・ 行政ニーズ	中核的技術要素の 研究開発	重点課題として の評価
①1 人口減少時代に適した施設整備・管理	都市規模によらず技術導入の ニーズは高い(「高い」10~ 20%、「将来は高い」30%)。	・新下水道ビジョン加速戦略 ・骨太の方針(2018)	・B-DASH_実規模(H28、29)	ニーズは高く、当面、実証技術の普及ととも に、実証技術以外でも、早期の技術開発・実用 化が望まれる。
①2 低コスト・短期間の整備手法の実用化	クイックプロジェクト等の低コスト 整備技術については、大都市、 中都市でニーズが高い(「高い」 +「将来高い」約3割)。	・「汚水処理の10年概成」	・クイックプロジェクト(QP)により 技術実証等を進行中	ニーズは高いが、QPなどの実績があり、現時点では技術の水平展開を図る段階にあるため、重点課題の選定方針にそぐわない。
②2 施設管理の迅速化・ 低コスト化(管路調査、更 生工法等)	ニーズを「高い」とする都市が多い。特に大都市では、40%程度が「高い」としている。	・H27年下水道法改正(維持管理基準の創設) ・新下水道ビジョン加速戦略 ・成長戦略(2018)	*B-DASH_実規模(H25、26、 27) *B-DASH_FS(H28)	ニーズは高く、当面、実証技術の普及ととも に、実証技術以外でも、早期の技術開発・実用 化が望まれる。
③1 減災の考え方に基づ く地震・津波対策(BCP,DB 活用等)	全般的にエーズは高いが、中小都市において比較的技術エーズが高い(「高い」20~30%)。	・平成28年熊本地震	・下水道BCP策定マニュアル2017年版 ・BCP策定に関する共同研究 (日本下水道新技術機構)	ニーズは高いが、現在でも共同研究等が進行 中であり、ソフト面での対策が中心で、技術開 発・実証にはなじみにくい。
③2 大規模地震を対象と した耐震対策手法、優先度 評価手法	全般的にニーズは高いが、特に 大都市においてニーズが高い (「高い」30%以上)。	・平成28年熊本地震	B-DASH_実規模(H23の一部)	ニーズは高いが、技術シーズの熟度が不明で ある。中長期的に技術開発を促進することが望 ましい。
④1-1 局所豪雨等に対応した雨水管理技術(シミュレーション予測・小型レーダー技術等)	大都市では、シミュレーション予 測等のニーズが高く、小型レー ダーによる局所豪雨対策等では 「中程度」(将来高を含む)が多 かった。	◆H27水防法改正 •i-gesuido	•B-DASH_実規模(H26、27)	B-DASH技術の普及とともに、実証技術以外の 降雨・水位観測技術のシーズ育成が望まれ る。
⑤4 不明水の実態把握、 影響評価と有効な対策の 確立	全般にニーズが高い(大都市: 「高い」+「将来高い」が5割 超)。	・不明水問題の顕在化	·応用研究(H29)	ニーズが高く、一定の技術シーズはあり、様々な要素技術の開発・応用が必要と考えられる。
⑦4 病原微生物の制御	大都市で、二一ズを「将来高い」 とする割合が20%以上。	・新下水道ビジョン加速戦略	・応用研究(H29) ・学術研究レベルでの実績あり	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。研究レベルでの技術シーズは見ら れる。
⑦5 検出、監視システム	大都市で、ニーズを「将来高い」 とする割合が20%以上。	・新下水道ビジョン加速戦略	・応用研究(H29) ・学術研究レベルでの実績あり	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。研究レベルでの技術シーズは見ら れる。
⑨1 他分野バイオマス受 入れ技術	大都市で、ニーズが「将来高い」 とする回答が10~15%程度。	・骨太の方針(2018) ・成長戦略(2018)	・B-DASH_実規模(H23、29) ・B-DASH_FS (H29) ・既存施設の活用研究などの事 例あり	下水道事業者のニーズは中程度だが、他事業 からの要請がある。一定の技術シーズはあり、 生ごみ等受入れの実例も見られる。
⑨3 リンなどの有用資源 回収	大都市で、ニーズを「中程度」 「将来高まる」としたのがそれぞ れ10~15%程度。	・H27年下水道法改正 ・新下水 道ビジョン加速戦略 ・国土交通省生産性革命プロ ジェクト	・B−DASH_実規模(H24)	B-DASHの従前実証テーマ以外のシーズ育成が望まれる。特に低コスト化が望まれる。
⑨5 下水灰の肥料化	大都市で、ニーズを「中程度」 「将来高まる」としたのがそれぞ れ10~15%程度。	・H27年下水道法改正 ・新下水 道ビジョン加速戦略 ・国土交通省生産性革命プロ ジェクト	・B-DASH_実規模(H24)	B-DASHの従前実証テーマ以外のシーズ育成が望まれる。特に低コスト化が望まれる。
⑩3 下水資源を活用した エネルギー生産技術	大都市で、ニーズを「中程度」 「将来高まる」としたのがそれぞ れ10~20%程度。	・新下水道ビジョン加速戦略	•B-DASH_実規模(H24) •B-DASH_FS(H28)	シーズがあり、一定の効果が確認されたことから早期の普及が期待される。
⑪1 下水道の消費エネル ギー約1割削減に向けた技 術	大都市で、ニーズ「高い」が10% 以上だった。中小都市でも「将来 高い」とする回答が目立った。	・新下水道ビジョン加速戦略	·B-DASH_実規模(H23~26、 28、29) ·B-DASH_FS(H28、29)	B-DASHの提案も多数見られ、ニーズもある程度高い。

#### (2) ロードマップの見直しについて

下水道技術ビジョン「3.4 新技術の導入・普及の推進方策」では、下水道技術ビジョンの見直しに関して、「定期的に見直し、地方公共団体のニーズに見合った技術開発や、中長期的に重要な技術的課題を解決するための研究開発を反映した内容に更新する」とされており、その定期的・機動的な見直しが必要である。

ロードマップの見直し方法を1)に、平成30年度のロードマップの見直し結果を2)に示す。

#### 1) ロードマップの見直し方法

ロードマップの見直しは、平成 27 年度及び平成 28 年度の第 1 回会議で議論された、以下の 2 つの分類により行った。

- ① 「中期目標達成のための課題」「技術目標」等の見直し 新下水道ビジョンに掲げられた事項を記述したものであり、新下水道ビジョン以降の社 会的な変化等に応じて見直しを行う。
- ② 「技術開発項目」の見直し
  - ①に伴う見直しに加えて、関連企業、大学、研究所、その他団体からの意向を踏まえて 必要な修正を行う。

このうち②については、随時、関係者からの提案等を募り、当会議において毎年度審議の上、 以下の手順により機動的に見直しを行っていくこととしている。

- 提案があったロードマップの「技術開発項目」については、当会議で毎年度審議のうえ、 一定の要件を満たしていればロードマップに反映する
- 以下の要件に照らして、当会議でロードマップ技術開発項目の見直しについて判定する 下水道技術ビジョン・ロードマップにおける技術開発項目の見直しに必要な要件は、 以下のいずれかを満たしていると認められるものとする。なお、見直しがロードマップ全体のバランスを損ない、不整合を生じさせるものでないことが必要である。
  - ① 見直し事項が、現下の下水道事業主体である地方公共団体のニーズに見合ったものであること
  - ② 国内の事業主体へのニーズは現状では高くないが、国外への技術展開が広く期待 されること
  - ③ 現状では国内の事業主体や海外でのニーズが高くはないが、社会情勢、行政動向を踏まえると、今後、早急に解決することが必要な技術課題であること
  - ④ 現状では国内の事業主体や海外でのニーズが高くはないが、中長期的に下水道の 管理・運営上、重要な技術的課題となる可能性が高いこと
  - ⑤ その他、会議において必要であると認められたものであること

また、関係者からの技術提案については、平成28年度から、「中長期的な技術開発テーマ」の公募(参考資料(3)参照)の際に、「下水道技術ビジョンのロードマップにおける該当技術開発項目等が無い場合については、ロードマップへの追加希望について提出可能」として、

技術募集を実施している。

## 2) 平成30年度のロードマップの見直し結果

平成30年度は、1)に示した「中長期的な技術開発テーマ」にある技術の応募は0件であったことから、平成28年度に提案があり継続審議となっていた1技術を対象として第1回会議及び第2回会議でロードマップ見直しの審議を行った。この1技術については、文献調査、ヒアリングにより現時点での科学的知見を確認したところ、技術開発項目としての追加要件は満たさないと判断された。

#### (3) ロードマップの進捗確認

# 1)技術開発の状況の整理

平成30年度は、下水道技術ビジョン策定より3年が経過したことから、そのフォローアップの一環として、ロードマップに関連する技術開発の状況を整理することとした。その方法として、文献情報、下水道事業に関連するガイドライン、マニュアル等を基に、ロードマップの技術開発項目毎に、技術の開発段階等の情報の整理を行うこととした。また、技術開発項目に該当しない技術については、別途情報を蓄積し、今後のロードマップ見直しの際に活用することとした。

情報収集の対象とした文献を**表 3-4** に、下水道事業に関連するガイドライン、マニュアル等を**表 3-5** に示す。

文献名	発行機関	対象年次
下水道研究発表会講演集	日本下水道協会	平成28年度、平成29年度、平成30年度
下水道協会誌	日本下水道協会	平成28年1月 ~ 平成30年7月
土木学会年次講演集(第四部門)	土木学会	平成28年度、平成29年度
環境工学研究フォーラム講演集	土木学会	平成28年度、平成29年度
水環境学会誌	日本水環境学会	平成28年1月 ~ 平成30年7月
水環境学会年会講演集	日本水環境学会	平成28年度、平成29年度(平成30年3月)
EICA研究発表会論文集	環境システム計測制御学会	平成28年度、平成29年度
JS技術開発年次報告書	日本下水道事業団	平成28年度
土木学会論文集G(環境)	土木学会	平成28年度、平成29年度

表 3-4 収集文献一覧

表 3-5 対象とした下水道事業に関連するガイドライン、マニュアル等

大分類	小分類	タイトル	発行年月
事業マネジメント		下水道管路施設の点検・調査マニュアル(案)	H25.6
	ストックマネジメン	ストックマネシ・メント手法を踏まえた下水道長寿命化計画策定に関する手引き	H25.9
	۲	下水道事業のストックマネジメント実施に関するガイドライン-2015年版-	H27.11
		下水道管路施設ストックマネジメントの手引き	H29.1
	計画・設計・施工	管きょ更生工法における設計・施工管理ガイドラインー2017年版	H23.12
未普及解消	未普及解消	持続的な汚水処理システム構築に向けた都道府県構想策定マニュアル	H26.1
木普及解用	不盲及胜用	下水道未普及早期解消のための事業推進マニュアル	H30.3
		下水道BCP策定マニュアル2017 年版(地震・津波編)~実践的な下水道BCP策定と実効性を高める改善~	H24.3
·		下水道施設の耐震対策指針と解説 -2014年版-	H26.6
地震・災害対策	地震・災害対策	下水道の地震対策マニュアル -2014年版-	H26.7
		マンホールトイレ整備・運用のためのガイドライン-2018年版-	H30.3
		雨水浸透施設の整備促進に関する手引き(案)	H22.4
		ストックを活用した都市浸水対策機能向上のための新たな基本的考え方	H26.4
		下水道浸水被害軽減総合計画策定マニュアル(案)	H28.4
		水位周知下水道制度に係る技術資料(案)	H28.4
浸水対策	浸水対策	内水浸水想定区域図作成マニュアル(案)	H28.4
		水害ハザードマップ作成の手引き	H28.4
		雨水管理総合計画策定ガイドライン(案)	H29.7
		官民連携した浸水対策の手引き(案)	H29.7
		下水道管きょ等における水位等観測を推進するための手引き(案)	H29.7
	流総計画、高度処	下水放流水に含まれる栄養塩類の能動的管理のための運転方法に係る手順書(案)	H27.9
	理等	水質とエネルギーの最適管理のためのガイドライン~下水処理場における二軸管理~	H30.3
水質改善	水質リスク	下水道におけるウイルス対策に関する調査委員会報告書	H22.3
小貝以普		下水道における化学物質排出量の把握と化学物質管理計画の策定等に関するガイドライン(案)	H23.6
	CSO対策	合流式下水道の雨天時放流水質基準についての水質検査マニュアル	H16.4
		「効率的な合流式下水道改善計画策定の手引き(案)」	H20.3
	汚泥利用	バイオソリッド利活用基本計画	H16.3
		下水道におけるリン資源化の手引き	H22.3
		下水汚泥有効利用促進マニュアル - 持続可能な下水汚泥の有効利用を目指して- 2015年版 - CD-ROM付	H27.8
		下水処理場における地域バイオマス利活用マニュアル	H29.3
		下水汚泥エネルギー化技術ガイドライン -平成29年度版-	H30.1
- 1.3453677		下水汚泥のエネルギー化導入簡易検討ツール 平成29年度版-	H30.1
下水道資源・エネ ルギー利用	熱利用	下水熱ポテンシャルマップ(広域ポテンシャルマップ)作成の手引き	H27.3
1 1 1 1 2 1		下水熱ポテンシャルマップ(詳細ポテンシャルマップ)作成の手引き	H27.3
		下水熱利用マニュアル(案)	H27.7
	雨水、再生水利用	下水処理水の再利用水質基準マニュアル	H17.4
		下水道施設における雨水(あまみず)利用に関する事例集について	H28.3
		下水道における地球温暖化対策マニュアル~下水道部門における温室効果ガス排出抑制等指針の解説~	H28.3
		渇水時等における下水再生水利用 事例集	H29.8

## 2) 文献情報の整理結果

表 3-4 の文献情報を整理した結果の概要を表 3-6、図 3-1 に示す。ガイドライン、マニュアル等を含めた結果一覧については参考資料(4)に整理した。

短中期のロードマップ重点課題に該当する技術開発項目の大部分は文献数が多く、技術開発に関する取組が確認された。中長期課題に関しては、一部文献数が少ないものもあったが、一定の取組が確認された。また、今年度実施した情報収集では、ICT・ロボット関連の分野等、情報が十分得られていない可能性がある分野があった。

ロードマップの技術開発分野毎の進捗状況を整理した結果を23頁以降に示す。

表 3-6 技術開発分野毎の文献数一覧

		開発段階				
ロードマップ		基礎段階				改善 事例
① 持続可能な下水道システム – 1(再構築)	51	10	4	21	16	0
② 持続可能な下水道システム - 2 (健全化・老朽化対応、スマートオペレーション)	136	45	17	26	48	0
③ 地震·津波対策	106	39	17	1	48	1
④ 雨水管理(浸水対策)	119	19	26	27	44	3
⑤ 雨水管理(雨水利用、不明水対策等)	41	5	6	6	20	4
⑥ 流域圏管理	244	104	73	37	25	5
⑦ リスク管理	228	199	20	3	6	0
⑧ 再生水利用	31	10	3	11	7	0
⑨ 地域バイオマス	127	76	22	16	13	0
⑩ 創エネ・再生可能エネルギー	302	175	27	51	47	2
⑪ 低炭素型下水道システム	443	162	39	160	63	19

○文献数 200より大きい ⇒ 赤 1-199 ⇒ 青 ○開発段階 多いものほど緑色が濃い

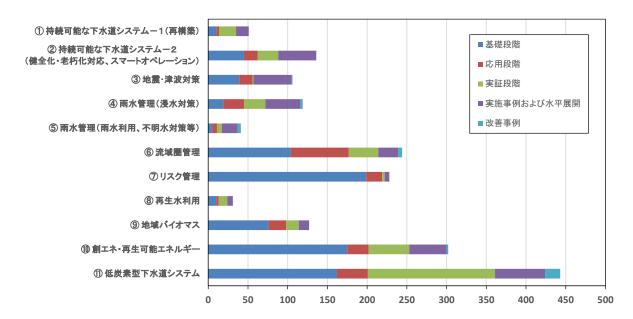
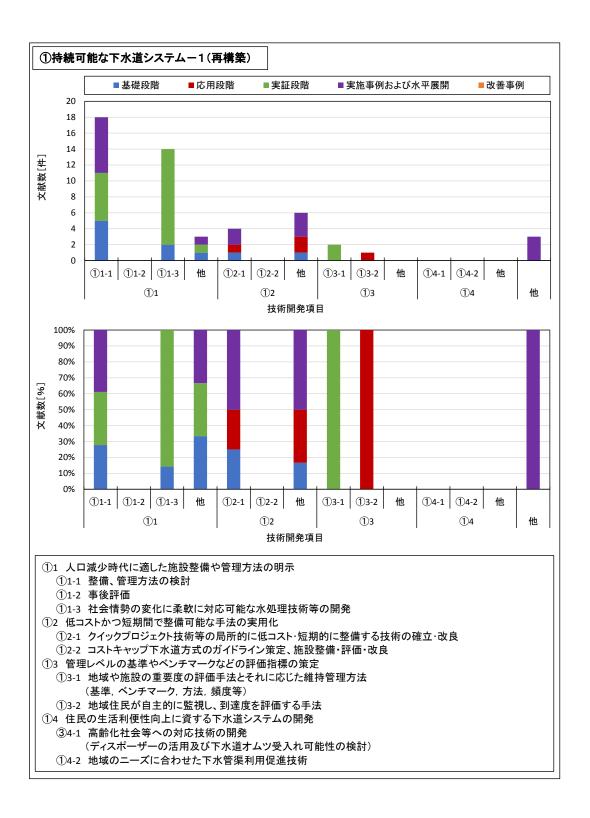


図 3-1 ロードマップの各技術開発分野における技術の開発段階毎の文献数

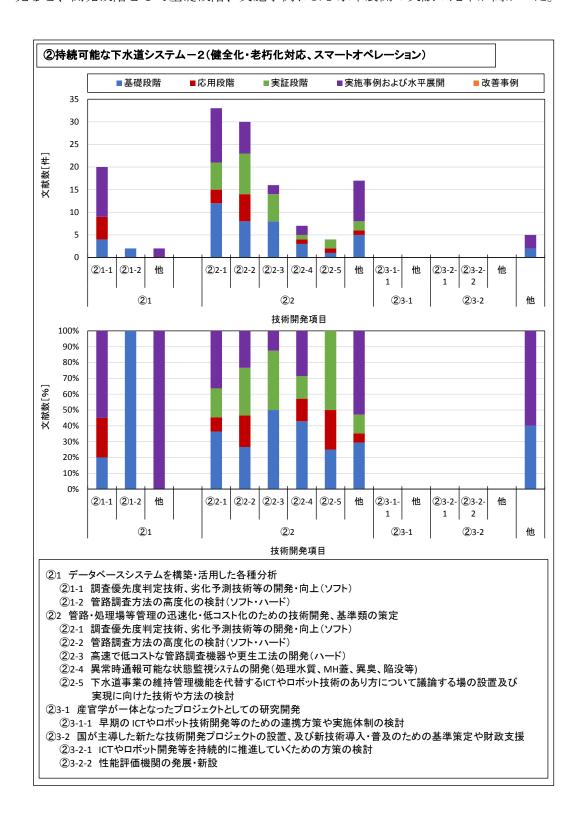
#### 〇技術開発分野①「持続可能な下水道システム-1(再構築)」

技術開発項目 1-1、1-3(重点課題)に関しては文献数が多く、B-DASH 等の研究開発も実施されていた。また、2-2 については、コストキャップに関するマニュアルが策定されていた。技術開発項目 4-1、4-2 については、平成 30 年 1 月に開催された平成 29 年度の第 2 回会議での審議の結果追加された項目であることもあり、文献調査からは取組が確認できなかった。全般的に見ると、開発段階として実証段階の文献の比率が高かった。



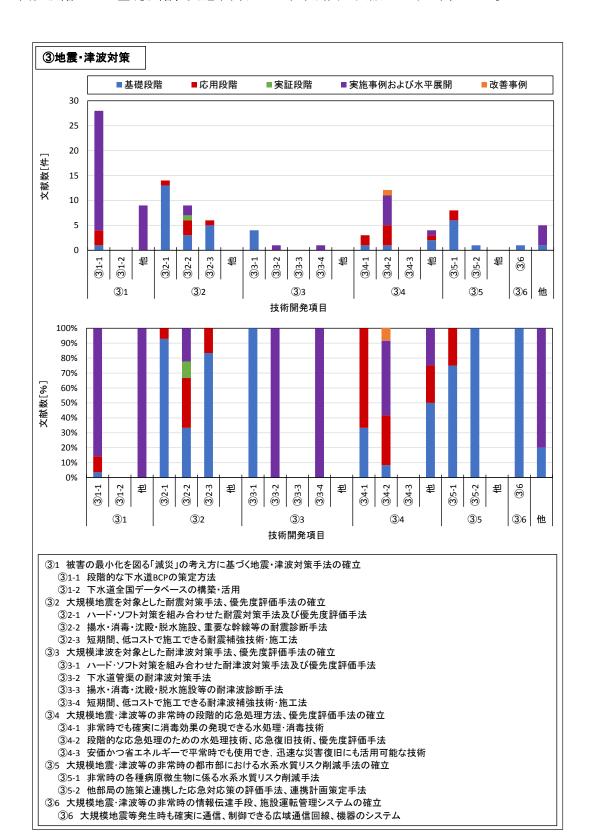
#### ○技術開発分野②「持続可能な下水道システム-2(健全化、老朽化対応、スマートオペレーション)」

技術開発項目 1-1、短中期の重点課題である 2-1、2-2、2-3 については、文献数が多かった。3-1-1、3-2-1、3-2-2 のような ICT・ロボット関連の項目については、B-DASH 等の研究開発は実施されているものの、文献調査から得られる情報はなかった。これらの項目は、今回の情報収集方法では、情報が十分得られていない可能性があると考えられる。全般的に見ると、開発段階として基礎段階、実施事例および水平展開の文献の比率が高かった。



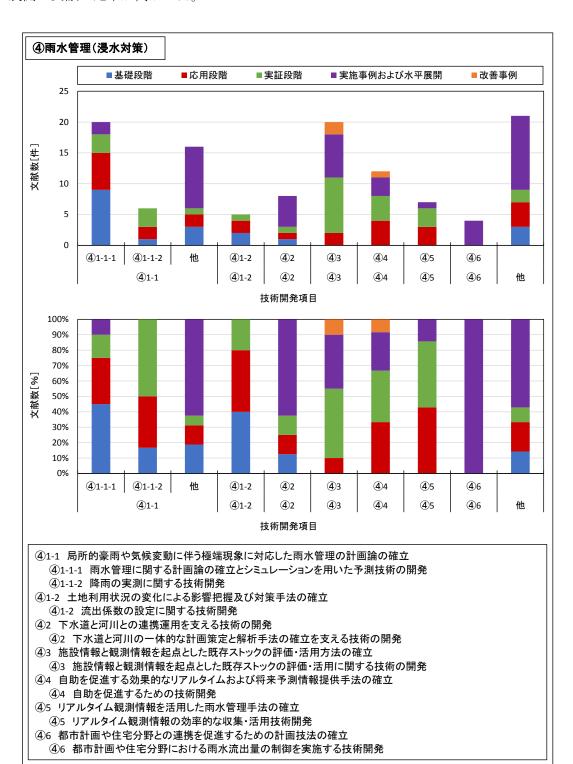
#### 〇技術開発分野③「地震・津波対策」

技術開発項目 1-1 に関しては文献数が多かった。また、地震対策のうち中長期の重点課題である 2-1 や、応急復旧技術である 4-2 については、文献数が多かった。全般的に見ると、開発段階として基礎段階、実施事例および水平展開の文献の比率が高かった。



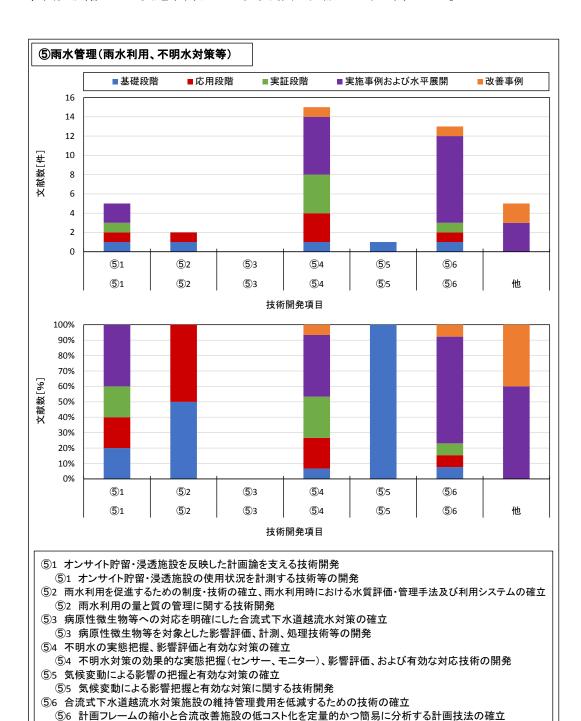
#### 〇技術開発分野④「雨水管理(浸水対策)」

全技術開発項目について文献が確認され、技術開発項目 1-1-1、1-1-2、3、4 は文献数が多かった。浸水関連の複数のガイドライン・マニュアル等が策定されていた。また、「その他」に分類された技術が比較的多かった。全般的に見ると、開発段階として実施事例および水平展開の文献の比率が高かった。



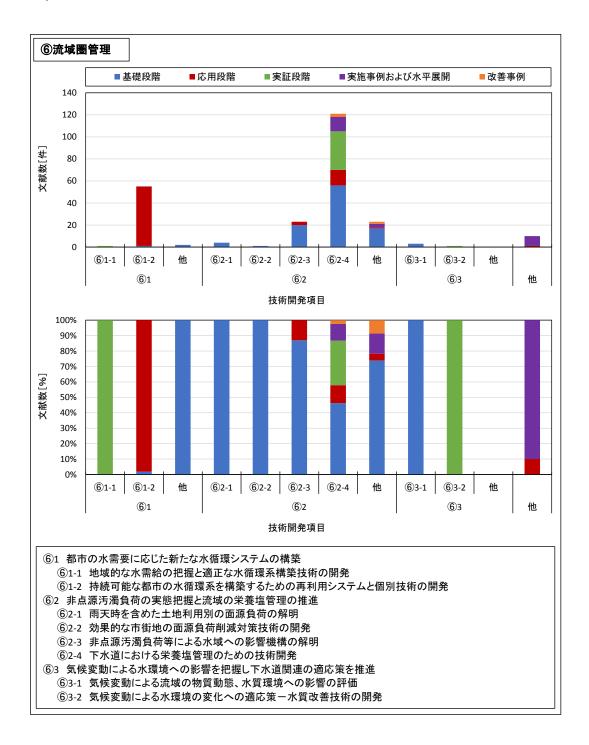
#### 〇技術開発分野⑤「雨水管理(雨水利用、不明水対策等)」

中長期の重点課題に選定されている不明水対策に関する技術開発項目4については文献数が多かった。合流改善に関する技術開発項目6についても文献数が多かった。全般的に見ると、開発段階として実施事例および水平展開の文献の比率が高かった。



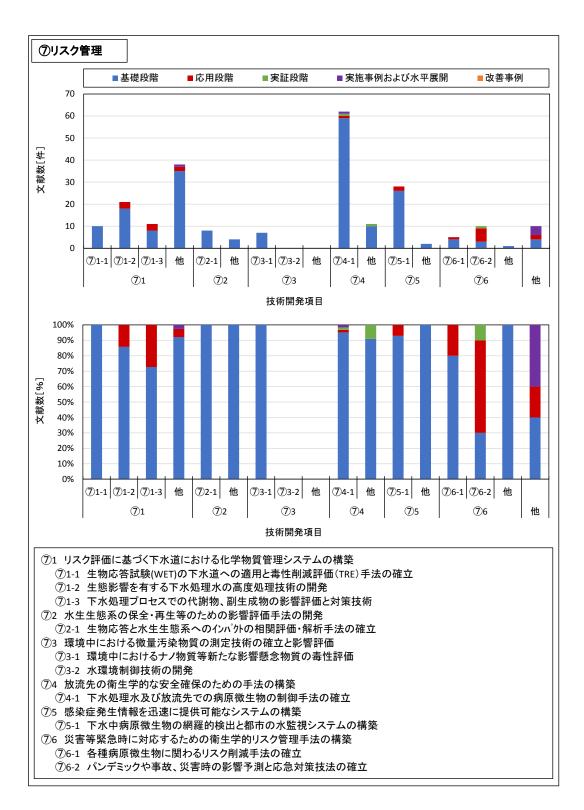
# 〇技術開発分野⑥「流域圏管理」

全般的に文献数が多く、全技術開発項目について文献が確認された。 特に、技術開発項目 1-2、2-3、2-4 について文献数が多く、栄養塩管理についての技術開発項目である 2-4 では文献数が非常に多かった。全般的に見ると、開発段階として基礎段階の文献の比率が高かった。



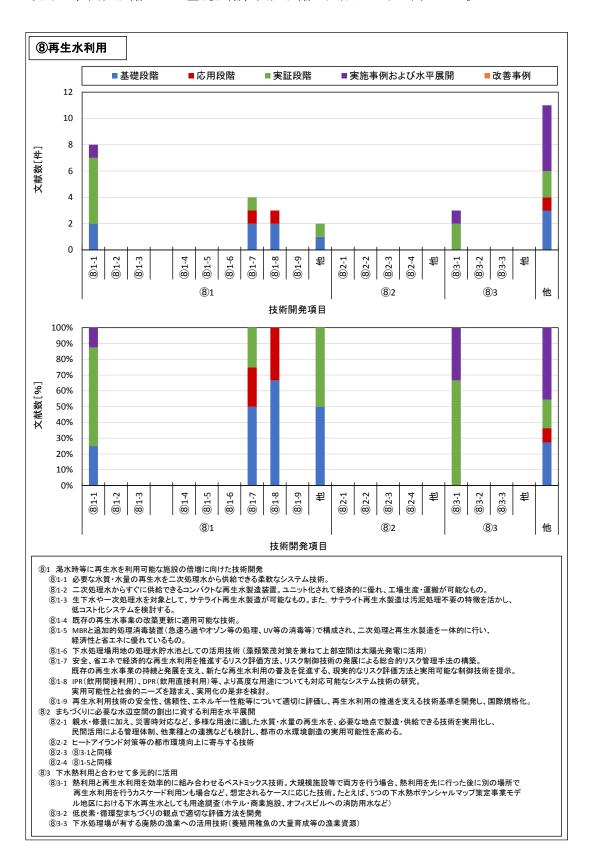
#### 〇技術開発分野⑦「リスク管理」

全般的に文献数が多かった。特に、技術開発項目 1-2、1-3、中長期の重点課題である 4-1、5-1 では文献数が多かった。また、「その他」に分類された技術も多かった。全般的に見ると、開発段階として基礎段階の文献の比率が高かった。



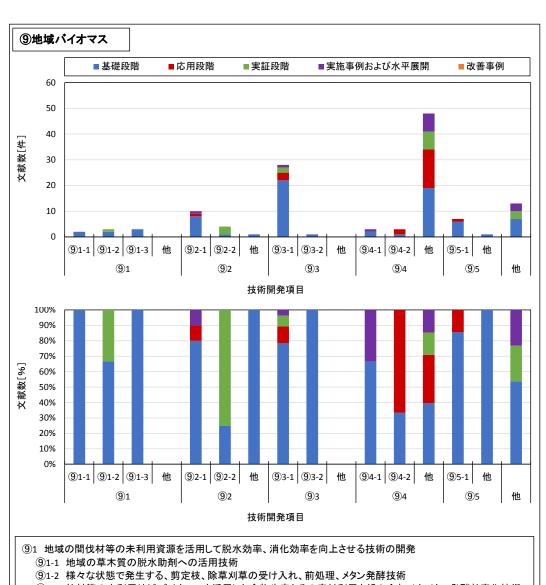
#### 〇技術開発分野⑧「再生水利用」

技術開発項目 1-1、1-7、1-8 については文献が確認され、B-DASH 技術としての取組もあった。なお、この技術分野では、取組が確認できなかった技術開発項目が多かった。全般的に見ると、開発段階として基礎段階、実証段階の文献の比率が高かった。



#### 〇技術開発分野⑨「地域バイオマス」

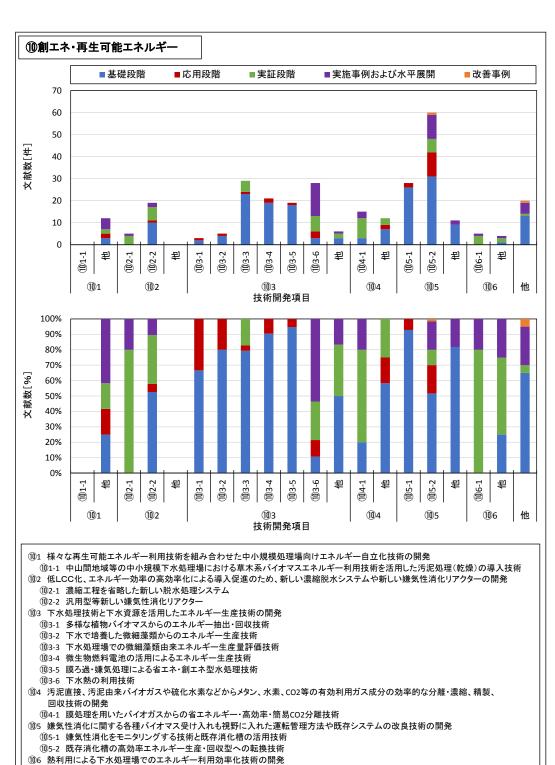
全技術開発項目について文献が確認された。短中期の重点課題である技術開発項目 1-1、1-2、1-3 は B-DASH 等の研究開発が実施され、中長期の重点課題である技術開発項目 3-1 は文献数が多かった。また、「その他」に分類されている技術も多かった。全般的に見ると、開発段階として基礎段階の文献の比率が高かった。



- ⑨1-3 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
- ⑨2 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
  - ⑨2-1 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
- ⑨2-2 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⑨3 下水中の多様な物質の効率的回収に関する技術の開発
  - ⑨3-1 下水汚泥構成元素の分離・リサイクル技術の開発
  - ⑨3-2 メタン発酵消化液からのリン回収技術
- ⑨4 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
  - 94-1 農林水産利用に適した有用微細藻類の下水培養技術と利用技術
  - ⑨4-2 処理場内での下水熱、バイオガスからの熱・電気・CO2を活用したトリジェネレーション技術の開発
- ⑨5 高品質下水灰の生産・肥料化技術の開発
  - ⑨5-1 下水灰(下水汚泥燃焼灰)の肥料化・普及を図る技術

#### 〇技術開発分野⑩「創エネ・再生可能エネルギー」

全般的に文献数が多く、短中期の重点課題である技術開発項目 3-3、3-4、3-5、3-6 は文献数が多く、B-DASH 技術等の研究開発も実施されていた。技術開発項目 2-2、4-1、5-1、5-2についても文献数が多かった。全般的に見ると、開発段階として基礎段階の文献の比率が高かった。



⑩6-1 ガス発電廃熱を利用した乾燥技術

#### 〇技術開発分野①「低炭素型下水道システム」

全般的に文献数が多かった。 短中期の重点課題である技術開発項目 1-1、1-2、1-3、1-4、1-5、1-6、1-7 は文献数が多く、 B-DASH 技術等の研究開発も実施されていた。全般的に見ると、開発段階として基礎段階、実証段階の文献の比率が高かった。

