

下水熱利用アドバイザー派遣等支援事業を 通じた事例と課題

下水熱利用促進ワークショップ
平成29年2月9日

1. 下水熱利用を取り巻く環境の変化

- 下水熱は大幅な省エネルギー・省CO2を実現するポテンシャルを有するが、その利用はわずか
- 従来 of 下水処理場内での下水熱利用に加え、規制緩和や技術開発、そして産官学連携の「下水熱利用推進協議会」による機運の醸成により、地域における下水熱利用に向けた環境整備が進展
- 上記の動向を踏まえ、各種支援策(マニュアル(案)の策定・改訂や交付金等による支援)を実施

各種支援策

マニュアル等 **支援事業**

- (平成25年1月)「下水熱活用パンフレット」の策定
- (平成25年度) **構想構築支援事業**
- (平成26年2月)「下水熱利用プロジェクト推進ガイドライン(案)」の策定
- (平成27年3月)「下水熱ポテンシャルマップ作成の手引き」の公表
- (平成27年度～) **アドバイザー派遣事業**
- (平成27年7月)「下水熱利用マニュアル(案)」の公表

下水熱利用を取り巻く環境の変化と主な事例

規制緩和	その他	主な事例
<ul style="list-style-type: none"> ■(平成23年4月)「都市再生特別措置法」の改正 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 特定都市再生緊急整備地域11地域で民間企業による下水熱利用が可能に ■(平成24年8月)「都市の低炭素化の促進に関する法律」の成立 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 市街化区域等を有する1,190市町村で民間企業による下水熱利用が可能に ■(平成27年5月)下水道法の改正 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 下水道管理者の許可を受けて、民間事業者が下水熱を利用するための設備を下水管渠内に設置可能に 	<ul style="list-style-type: none"> ■(平成24年度)下水熱利用推進協議会の設置 ■(平成26年8月)「管路内設置型熱回収技術を用いた下水熱利用導入ガイドライン(案)」の公表 ■(平成26年度)下水熱利用推進協議会における事業スキーム等の検討 	<p>処理場(処理水)・ポンプ場(未処理水)における利用</p> <p>後楽1丁目(H6)、芝浦水再生センター(H18,H27)、堺市鉄砲町地区(H28)等 13事例</p> <p>管路内採熱(未処理水)利用</p> <p>仙台の食品スーパー(H25) 十日町市の保育園(H26) 新潟市役所バスターミナル(H27) 新潟市うららこすど(H28) 4事例に加え、小諸市、豊田市等で検討中</p>

2. 下水熱利用アドバイザー派遣等支援事業 ①事業概要

- 「下水熱利用アドバイザー派遣等支援事業」とは下水熱利用事業の導入を検討する地方公共団体等に対し、アドバイザーを派遣し、個別事案に関する課題整理と助言を実施すること等により、下水熱利用事業の導入支援を行うものであり、平成27年度より実施。

【アドバイザー派遣の実施手順】

事前調整による課題の整理

- 事務局による支援を受け、支援対象団体の下水熱利用事業の導入にあたっての課題の整理
- 必要とする助言のテーマ、アドバイザー派遣の場面・時期の調整

アドバイザー派遣

- 支援対象団体が持つ課題とニーズに応じて選定したアドバイザーを1回程度派遣

【派遣するアドバイザー(例)】

- 下水熱利用事業の経験を有する地方公共団体職員
- 下水熱利用事業の経験を有するディベロッパー、エネルギーサービス事業者等
- 下水熱利用に関する技術の実証研究経験者、メーカー
- 国土交通省職員
- コンサルタント等

【アドバイザーの派遣場面】

- 内部(担当部局内)における勉強会
- 地方公共団体担当部局と熱利用者との打ち合わせ
- セミナー等

2. 下水熱利用アドバイザー派遣等支援事業 ②派遣した地方公共団体

- 平成27年8月末～11月末にかけて全国18の地方公共団体を対象にアドバイザー派遣を実施。
- 平成28年度についても、全国10の地方公共団体を対象に実施。

平成27年度 派遣団体

①旭川市	⑦小諸市	⑬倉敷市
②新潟県	⑧高山市	⑭鳥取県
③燕市	⑨大津市	⑮宇部市
④水戸市	⑩滋賀県	⑯福岡市
⑤相模原市	⑪京都府	⑰久留米市
⑥焼津市	⑫大阪府	⑱大村市



平成28年度 派遣団体

①弘前市	⑥姫路市
②宮城県	⑦岡山市
③福島市	⑧福山市
④埼玉県	⑨熊本市
⑤長野県	⑩福岡市

2. 下水熱利用アドバイザー派遣等支援事業 ③検討フェーズとアドバイス内容

- 各自治体の下水熱利用の検討状況によって抱えている課題は異なり、その課題に応じて必要とされるアドバイスを実施した。
- 派遣対象の28自治体における下水熱利用の検討状況と、本事業で実施したアドバイス内容を整理すると以下のとおり。



下水熱利用の検討手順

- | | | | |
|--|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ 下水道施設の改築・更新や再開発事業等を契機に、その予定箇所周辺における下水熱利用の検討 ■ 下水熱利用に関する基礎情報収集(下水熱利用マニュアル等) ■ 先行事例を有する他の地方公共団体への問合せ | <ul style="list-style-type: none"> ■ 下水熱供給可能箇所の検討・抽出(改築・更新が予定されている下水道施設、下水流量が大きい下水管路等) ■ メーカーへのヒアリング等による適用可能な下水熱利用技術・システムの確認 ■ 下水熱ポテンシャルマップの作成・公表 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 関連部局(営繕部局、都市開発部局等)との連携による、熱需要箇所候補の情報収集(公共施設の新設・改築や民間都市開発事業等) ■ 熱需要箇所(候補)における採算性の評価 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 関係者(関連部局、熱利用者、エネルギーサービス事業者、メーカー等)も含めた事業スキーム(責任分界、費用分担)の検討・協議 ■ 必要な条例等の整備・改正(占用許可、単価設定等) |
|--|--|---|--|

派遣自治体の検討状況



アドバイス内容

- | | | | |
|--|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ 下水熱利用の基礎情報(下水熱の仕組み、メリット、先行取組事例等) ■ 下水熱利用の検討手順 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 適用可能な下水熱利用技術・システムと選定方法 ■ 下水熱ポテンシャルの推計方法、ポテンシャルマップの作成方法 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 熱需要家候補のを見つけ方、必要とされる環境整備 ■ 採算性評価の考え方やそのポイント | <ul style="list-style-type: none"> ■ 関係者間における事業スキームの考え方(責任分界、費用負担、料金設定等) ■ 必要となる条例整備・改正 |
|--|---|---|---|

2. 下水熱利用アドバイザー派遣等支援事業 ④各派遣先の実施概要(平成27年度)

各派遣先(地方公共団体)の実施概要

派遣先	アドバイザー	実施形式	主なアドバイス内容									
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	
旭川市	先行自治体	会議	●	●								
新潟県	コンサルタント	セミナー	●			●						
燕市	コンサルタント	会議		●	●	●			●			
水戸市	コンサルタント	会議				●			●	●	●	
相模原市	コンサルタント	会議		●	●	●			●			
小諸市	国土交通省	会議									●	●
焼津市	管路メーカー	会議	●	●	●							
高山市	国土交通省	会議			●			●		●		
滋賀県	国土交通省	会議						●	●	●		

主なアドバイス内容

- A 下水熱利用の基礎情報
(下水熱の仕組み、メリット、先行事例 等)
- B 下水熱利用の検討手順
- C 適用可能な下水熱利用技術・システムと選定方法
- D 下水熱ポテンシャルの推計方法、マップの作成方法
- E 熱需要家候補のを見つけ方、必要となる環境整備
- F 採算性評価の考え方やそのポイント
- G 関係者間の連携体制の構築方法
- H 事業スキーム(責任分界、費用負担、料金設定 等)
- I 必要となる条例整備・改正

2. 下水熱利用アドバイザー派遣等支援事業 ④各派遣先の実施概要(平成27年度)

各派遣先(地方公共団体)の実施概要

派遣先	アドバイザー	実施形式	主なアドバイス内容								
			A	B	C	D	E	F	G	H	I
大津市	国土交通省	会議					●		●	●	
京都府	国土交通省	セミナー	●		●	●					
大阪府	エネルギーサービス事業者	会議	●	●							
倉敷市	コンサルタント	会議			●	●	●	●	●	●	
鳥取県	国土交通省	セミナー	●	●		●					
宇部市	エネルギーサービス事業者	会議	●	●							
福岡市	国土交通省	会議						●	●	●	
久留米市	管路メーカー	会議	●	●	●						
大村市	国土交通省	会議	●			●					

主なアドバイス内容

- A 下水熱利用の基礎情報 (下水熱の仕組み、メリット、先行事例 等)
- B 下水熱利用の検討手順
- C 適用可能な下水熱利用技術・システムと選定方法
- D 下水熱ポテンシャルの推計方法、マップの作成方法
- E 熱需要家候補の見つけ方、必要となる環境整備
- F 採算性評価の考え方やそのポイント
- G 関係者間の連携体制の構築方法
- H 事業スキーム(責任分界、費用負担、料金設定 等)
- I 必要となる条例整備・改正

2. 下水熱利用アドバイザー派遣等支援事業 ④各派遣先の実施概要(平成28年度)

各派遣先(地方公共団体)の実施概要

派遣先	アドバイザー	実施形式	主なアドバイス内容								
			A	B	C	D	E	F	G	H	I
弘前市	国土交通省	会議			●		●	●		●	●
宮城県	国土交通省	勉強会	●	●	●	●		●		●	
福島県	コンサルタント	勉強会		●	●	●	●	●		●	
埼玉県	コンサルタント	会議		●	●	●	●				
長野県	国土交通省	会議			●					●	●
姫路市	コンサルタント	勉強会	●	●	●	●					
岡山市	先行自治体	会議						●	●	●	●
福山市	国土交通省	勉強会		●	●	●		●			●
福岡市	国土交通省	会議								●	●
熊本市	コンサルタント	勉強会	●	●		●					●

主なアドバイス内容

- A 下水熱利用の基礎情報
(下水熱の仕組み、メリット、先行事例 等)
- B 下水熱利用の検討手順
- C 適用可能な下水熱利用技術・システムと選定方法
- D 下水熱ポテンシャルの推計方法、マップの作成方法
- E 熱需要家候補のを見つけ方、必要となる環境整備
- F 採算性評価の考え方やそのポイント
- G 関係者間の連携体制の構築方法
- H 事業スキーム(責任分界、費用負担、料金設定 等)
- I 必要となる条例整備・改正

3. アドバイザー派遣等支援事業を通じて得られた課題と対応策(例)

- Phase1「下水熱利用に関する基礎情報の収集」における課題と対応策を整理すると以下のとおり。

分類	課題(例)	対応策(例)
下水熱利用の検討手順	<p>下水熱利用の取組に向けて、何から始めるべきか。</p> <p>ポテンシャルの把握(ポテンシャルマップの作成等)から着手すべきか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 下水熱利用の検討に当たっては、まず<u>需給のマッチング(下水熱利用の適地の選定と需要家探し)</u>を行う必要があり、適地選定という点では、ポテンシャル把握(ポテンシャルマップの作成等)もその一つ。併せて需要家探しも行う必要。 ■ 但し、必ずしもポテンシャルマップを作成する必要があるわけではない。先行事例でも、マップ作成は行わず、FS検討等から事業化に至ったケースもある。熱利用者候補がいるか次第。
	<p>下水熱利用の取組の契機をつくるのは、地方公共団体側か、民間事業者側か。</p> <p>自治体側から民間事業者に対して働き掛けるには、何が重要か。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 地方公共団体側からアプローチする場合、まずは<u>利用可能な箇所を示す</u>ことが重要。ポテンシャルマップの活用も有効だが、作成するだけでなく、積極的な情報発信が必要。 ■ 民間事業者(熱利用者側)との折衝の主体は、エネルギーサービス事業者となるが、下水道管理者としてのバックアップは必要。エネルギーサービス事業者との役割分担が重要。
	<p>地方公共団体内ではどの部局が主体的に進めるべきか。下水道部局だけで、事業化を進めていくのは困難だと考えられる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 事業化を円滑に進めるためには、下水道部局のみならず、<u>関連部局との連携</u>が重要。 ■ 都市計画部局、環境部局等と連携の上、再開発事業や下水熱利用に関心のある民間事業者等に関する情報を収集する必要。先行事例においても、他部局と連携しながら進められている。

3. アドバイザー派遣等支援事業を通じて得られた課題と対応策(例)

- Phase2「下水熱供給可能箇所に関する情報の整理・発信」における課題と対応策を整理すると以下のとおり。

分類	課題(例)	対応策(例)
<p>ポテンシャル推計の考え方・ポテンシャルマップの作成方法</p>	<p>「下水熱ポテンシャルマップの策定の手引き」には、広域版と詳細版の2種類が示されているが、両方作成する必要があるか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 目的によって、作成すべきマップの種類が異なる。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 「<u>広域版</u>」は、区域全体から利用可能箇所を抽出し、他部局や民間事業者等に広く開示することで、利用を促進したい場合に有効。 ➢ 「<u>詳細版</u>」は、特定エリア(再開発エリア等)において、具体的なシステム構成等の検討に用いる場合に有効。 ■ なお、熱利用施設の設計が既に完了している場合、自ずと採熱する管渠等が決まるため、マップを作らず、その場所の実測のみを行うことも考えられる。
	<p>下水道台帳が電子化されていないと、ポテンシャルマップの作成は難しいか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 電子化されていれば、マンホール毎のポテンシャルの推計が可能。紙台帳の場合は、やや粗いメッシュ毎の推計となるが、マップの作成自体は可能。
<p>適用可能な下水熱利用技術・システム</p>	<p>管渠内設置型の熱交換器を用いる場合、適用条件(管渠の大きさ等の制約)はあるか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 採熱技術によって適用条件が異なる。<u>らせん方式</u>や<u>管底設置方式</u>は、管口径がφ800mm以上の管渠である必要があると言われているが、<u>熱交換マット方式</u>はより小口径の管渠にも適用可能。
	<p>どのような視点で技術・システムを選べばよいか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 上記の適用条件に加えて、管渠の状態等(管更生の時期がいつ頃か、水深がどの程度であるか等)によって採用する技術の判断は変わってくる。

3. アドバイザー派遣等支援事業を通じて得られた課題と対応策(例)

- Phase3「熱需要箇所に関する情報の収集」における課題と対応策を整理すると以下のとおり。

分類	課題(例)	対応策(例)
熱需要家候補の 見つけ方、 アプローチ方法	熱需要家候補として、どのような用途の施設が考えられるか。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 先行事例では、商業施設、医療・福祉施設、宿泊施設等における<u>空調・給湯</u>への利用の事例が多い他、<u>融雪</u>への利用事例も増えてきている。 ■ また、最近では、<u>農業や植物栽培用途</u>での利用事例のほか、<u>産業用途</u>での利用検討事例も出てきている。
	熱需要家に対してどのようにアプローチすべきか (PRの方法、タイミング等)。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 熱需要家へのアプローチ方法としては、エネルギービジョン等の<u>計画における下水熱利用の明示、ポテンシャルマップの公表</u>等がある。 ■ また、需要家側との接点を有する<u>エネルギーサービス事業者等との連携</u>が有効となるケースもある。
採算性評価の 考え方と判断 基準	採算性評価において、重要となるポイントは何か。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 採算性評価においては、<u>比較対象</u>が何かが重要。既存の熱源機器等が重油ボイラ等であれば、下水熱利用によるメリットが得やすい。 ■ また、<u>採熱箇所～熱利用箇所までの距離</u>も重要。距離が離れる程、設置費用も増大し、採算が得にくい(150～200m以上離れると難しいと言われる)。 ■ 採算性の確保には、補助金の有効利用も重要。
	採算性の評価結果がどの程度であれば、事業性があると判断できるのか。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 熱需要家が民間施設の場合、一般的な許容投資回収年数は長くても5年程度と言われている。 ■ 一方、公共施設での利用の場合、許容投資回収年数は長い傾向にあり、耐用年数までに回収できれば良いというケースもある(特に、下水熱利用によるPR効果等を重視する場合等)。

3. アドバイザー派遣等支援事業を通じて得られた課題と対応策(例)

- Phase4「関係者間における事業スキームの協議・検討」における課題と対応策を整理すると以下のとおり。

分類	課題(例)	対応策(例)
事業スキームの在り方 (責任分界、料金設定等)	どのように料金設定(道路占用料、空間占用料、熱利用料等)をどのように設定すべきか。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 料金設定の考え方の基本は「下水熱利用マニュアル」に記載の通りだが、実際の設定は個別案件ごとの各主体の考え方による。 ■ 徴収できる料金としては<u>空間占用料、熱利用料等</u>が想定されるが、徴収する以上、それに見合った責任(熱利用料であれば熱供給責任等)を負う必要。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 処理場・ポンプ場からの利用事例では、<u>下水熱利用のために公共側が負担した金額を一定期間内に回収できる金額</u>に設定している事例がある。 ➢ 一方、民間事業者による管渠内への熱利用設備設置の事例では、個別協議により料金設定を検討するにあたり、直ちに設定するのではなく、<u>最初の1～2年の実績を踏まえて、適正な料金設定を検討</u>するとしている。
	民間事業者が管渠内へ熱利用設備を設置して採熱を行う場合、責任分界はどのように設定すべきか。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 熱利用設備の管理を①民が行う、②官が行う、の他、③下水管渠も含めて民が行う、の3パターンが考えられる。 ■ どれを選択するかは、<u>下水管渠と熱利用設備の管理を一体的に行うことで、効率化が図れるかがポイント</u>となるが、熱利用設備を設置した場合も特別な管理は不要であるケースが多く、①が基本。
(民間事業者が管渠内へ熱利用設備を設置する場合)必要となる許可手続き等	民間事業が管渠内へ熱交換器を設置する場合、条例改正は必ず実施すべきか。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 条例改正は手続きの明確化、円滑化のために行うことが望ましいが、時期的な制約等により、すぐの改正が困難である場合は、<u>既存条例の占用規定のほか個別協定に基づき、設置許可を出すことも可能</u>。
	管渠内への熱利用設備の設置が認められる事業者に制限はあるか(設置許可を出せる範囲等)。	<ul style="list-style-type: none"> ■ <u>地方公共団体、熱供給事業者の他、一般の民間事業者も熱利用設備の設置は可能</u>。但し、以下の要件に該当することを“下水道管理者が認めた者”である必要がある。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 下水熱の利用に関する適正かつ確実な計画を有する ➢ 下水熱利用を行うのに必要な経理的基礎及び技術的能力を有する

下水熱利用に関する情報については、下水熱利用推進協議会のホームページや下水熱ナビを（以下のURLより）ご参照ください。

■国土交通省ウェブサイト

下水熱利用推進協議会（※過年度のセミナーや協議会の資料などをご覧ください。）

http://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/mizukokudo_sewerage_tk_000240.html

下水熱ナビ（※下水熱利用に関する問い合わせ窓口です。）

http://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/mizukokudo_sewerage_tk_000458.html

「下水熱利用マニュアル（案）」（平成27年7月 国土交通省）については、以下のURLよりご参照ください。

■国土交通省ウェブサイト

- 民間事業者による下水熱の利用促進に向けた下水熱利用マニュアル（案）の改訂について

http://www.mlit.go.jp/report/press/mizukokudo13_hh_000273.html