まちづくりと一体となった熱エネルギーの有効利用の推進 （1／2）

資料２－５

○ 省エネを推進していくうえでは、街区・地区単位で熱を共同利用による需要の集約化などを通じて、まちづくりと一体となって熱の有効利用を推進することが重要。下水、河川水、海水、都市排熱などの再生可能・未利用熱の利用の推進も重要。
○ このため、以下のような取組を進めていくことが必要。
（1）都市・街区等で熱利用を行う計画を省エネ性能で評価・認定し、熱供給事業法、省エネ法等の特例を講じる枠組みの検討
（2）まちづくりと熱利用の推進に向けた地方公共団体による積極的な取組の促進
（3）河川熱、下水熱、地下水熱利用等に関連する個別の制度課題の解決に向けた検討

■「まちづくりと一体となった熱エネルギーの有効利用に関する研究会」で提示された今後の検討の方向性

1. 計画の評価・認定の枠組みのイメージ

・熱供給・熱融通計画の省エネ性や都市政策上の有効性を評価し認定する。
・省エネ性に優れた熱利用を推進するため、エネルギーマネジメントの取組も求める。

主務大臣

●熱供給・熱融通計画の省エネ性を評価。

●供給サイドと需要サイドがまちづくりの初期計画段階～運用段階も含めて、効率的な熱利用を実現するためのエネルギーマネジメントを事業者に求める

【事例】晴海トリトン地区

供給側と需要側のエネルギーマネジメント等により一般ビルに比べて約28％の省エネを実現

計画申請

計画認定

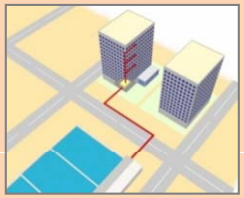
事業者
（都市開発事業者、エネルギー事業者、再開発組合など）

●熱エネルギーの有効利用を伴う事業を計画（対象は主に下記の4類型に代表されるあらゆる熱利用・熱融通計画）

熱供給事業法対象の熱供給事業

熱事法対象外の小規模な熱供給事業

複数建物間での熱の融通計画



敷地外からの河川水や下水等を引き込み熱利用する計画

各種特例のイメージ

●**熱供給事業法の特例**：供給義務の特例など

●**省エネ法の特例**：複数建物を含む街区・地区単位でのエネルギーマネジメントに対応

●**工場立地法の特例**：緑地面積などについての特例的取扱

●**道路法**：認定計画に対する道路占用上許可上の配慮

●**河川法**：認定計画に対する河川水利使用許可上の配慮

●**支援措置**：認定計画に対する関係省庁が幅広く支援施策を講じることができる枠組みの検討

まちづくりと一体となった熱エネルギーの有効利用の推進　（2／2）

2. 地方公共団体による積極的な取組の推進

●フィージビリティスタディやモデル事業の推進などにより、インフラ整備と一体となった熱利用の検討を推進していく
（まち熱研とりまとめでは、例示として横浜市の下水再生水の多目的利用等について言及）

●地域冷暖房施設や熱導管等の都市計画制度の中での位置づけの検討

→現行の都市計画制度を活用した熱エネルギーの有効利用も相当程度可能であるが、熱供給プラントや熱導管等の都市計画制度の中での位置付けを検討

●成功事例の普及啓発等を通じ、地方公共団体の積極的取組を推進

→地方公共団体の主体的な取組が重要であることから、成功事例などを地方公共団体に示すことなどにより、その積極的な取組をうながしていくことを検討

3. 個別の制度課題への対応

●河川水の熱利用に際しての新たな環境影響管理の枠組みの検討

→環境影響検討を求められる際の温度条件の在り方

→河川水利用にあたっての環境影響調査のデータベース整備

→既存事業における個別の水利使用許可条件の運用方法

●下水熱利用に際しての技術的基準や料金の考え方の検討、技術開発の推進、送泥管の熱利用の可能性調査

→技術的な基準、料金の考え方等

→低コストな熱交換技術の開発等

●地下水利用に当たっての地盤沈下防止のための技術検証やガイドライン整備

→地盤沈下に配慮した地下水揚水・還水の方法検討

●熱導管を共同溝法上の共同溝に入溝可能とすることについて事業ニーズも踏まえた検討

（参考1）研究会の概要

まちづくりと一体となった熱エネルギーの有効利用に関する研究会について

■研究会の趣旨･目的

都市廃熱、河川水･海水･地下水･下水熱･大気熱等の再生可能エネルギー熱や未利用熱などの熱エネルギーを融通することにより、まちづくりと一体となった省エネ･省CO2を推進することが政策課題となっている。このため、熱エネルギーの有効利用に向けた制度的課題や支援措置について検討する。

■スケジュール(案)

	日程	議題(案)
第1回	5月17日(火)	研究会における検討課題について　等
第2回	5月31日(火)	事業者プレゼンテーション① 東京ガス、大阪ガス、日本熱供給事業協会
第3回	6月6日(月)	事業者プレゼンテーション② 東京都市サービス、関西電力、日建設計総合研究所、三菱地所
第4回	6月16日(木)	事業者プレゼンテーション③ 清水建設、地中熱利用促進協会、東京大学、森ビル
第5回	6月20日(月)	事業者プレゼンテーション④ 大成建設、日本設計、横浜市
第6回	7月4日(月)	中間とりまとめ

■委員

座長	柏木 孝夫	東京工業大学統合研究院教授
副座長	中上 英俊	住環境計画研究所代表取締役所長
	佐土原 聡	横浜国立大学大学院都市イノベーション研究院教授
	下田 吉之	大阪大学大学院教授
	村上 公哉	芝浦工業大学教授
	村木 美貴	千葉大学大学院准教授
	中尾 正喜	大阪市立大学大学院教授

■オブザーバー

国土交通省	都市局、水管理・国土保全局、住宅局、道路局
環境省	水・大気環境局地下水・地盤環境室
東京都	環境局環境都市づくり課、都市整備局都市づくり政策部
横浜市	温暖化対策統括本部
大阪府	都市整備部河川室

東京都市サービス(株)
関西電力(株)
東京ガス(株)
大阪ガス(株)
(社)日本熱供給事業協会

（参考2）熱エネルギーの融通とは

○熱融通ビジネスの典型例は「地域冷暖房」事業（地冷・DHCなどと称される）。

（ちれい　District Heating & Cooling）

― 建物ごとに熱源を設けるのではなく、大型プラントを設置し、近隣の建物に主に熱（蒸気、温水、冷水等）を融通する。

― 熱需要の密度が高い区域では、大幅な省エネ・省CO2が実現可能
（個々のビルディングではなくエリア全体で複数のビルディングでエネルギーの最適化を図ることによる省エネ効果が期待できる）

「天然ガスコジェネレーション」を利用するケースが最も多いが、他にも様々な熱源を利用したビジネスが進められており、再生可能エネルギー・未利用エネルギーの利用拡大にも寄与するもの。

① 天然ガスコジェネレーションを利用
・六本木ヒルズ、みなとみらい21、大阪・千里中央など

② 河川水との温度差を利用
・箱崎地区（IBM本社等）、中之島三丁目（関電本社等）など

③ 海水との温度差を利用
・中部国際空港島、シーサイドももち（福岡ヤフードーム等）など

④ 下水との温度差を利用
・幕張新都心、後楽一丁目（東京ドームホテル等）など

⑤ 地下水・地中熱との温度差を利用
・東京スカイツリー、高松市番町（香川県庁、県立病院等）など

⑥ 廃棄物エネルギー・廃熱エネルギーを利用
・光が丘団地（練馬）（ゴミ焼却場）、品川八潮団地（ゴミ焼却場）
・いわき市小名浜（工場廃熱）、日比谷地区（変電所廃熱）、六甲アイランド（下水汚泥焼却排熱）など

出典：社団法人日本熱供給事業協会ホームページ

①六本木ヒルズ
（天然ガスコジェネ）

④幕張新都心
（下水利用）

②箱崎地区
（河川水利用）

⑤東京スカイツリー
（地中熱利用）

③中部国際空港島
（海水利用）

⑥光が丘団地
（清掃工場廃熱利用）

（参考3）閣議決定等

●新成長戦略（環境・エネルギー大国戦略工程表） 22年6月閣議決定

「スマートグリッドの導入、情報通信技術の利活用、**熱等のエネルギーの面的利用**等環境負荷低減事業の推進」

●エネルギー基本計画（エネルギー需要面の横断的対策） 22年6月閣議決定

① 都市や街区レベル等でのエネルギー利用最適化

都市計画や地域開発と連携しつつ、地域冷暖房、工場・ビル等の未利用エネルギーの利用、再生可能エネルギーの活用、交通手段の低炭素化などの複合的な取組を進めることが重要である。

特に未利用エネルギーの有効活用の観点から、廃棄物エネルギーのさらなる利用拡大を図る。

都市や街区レベル等でのエネルギー利用の最適化を促進するための政策措置について、世界の先進的事例を参考にしつつ、検討する。

●国土交通省成長戦略（コンパクトシティへの誘導） 22年6月国土交通省

「効果的なエネルギーマネジメントを進めるため、**下水熱などの未利用エネルギーの有効利用を実現**する規制緩和を行うほか、**エネルギーの面的利用に資する市街地整備**とあわせた太陽光などの再生可能エネルギーの利用方策を国が提示する。」

●新成長戦略実現アクション100（スマートコミュニティの実現とその国際展開支援）22年8月経済産業省

面的にエネルギーを有効利用する取組の推進など需要サイドにおけるより高度なエネルギーマネジメントを促進するため、**法制的対応も含めて検討**を行う。

●都市再生基本方針（都市再生に関する施策の基本的方針） 23年2月閣議決定

（環境負荷の低減と自然との共生）

低炭素社会の実現を図るため、低炭素化の観点から都市計画の見直しを推進し、求心力のあるコンパクトな都市構造への転換を促す。また、老朽化したオフィスビル等の規制・制度改革等を通じた低炭素型への更新、民間投資を誘導するための環境整備等を通じた**住宅・建築物のネット・ゼロ・エネルギー／ゼロエミッション化**、環境教育に活用できるエコスクールの整備、公共交通機関の利用の促進、自転車道の整備等自転車利用の促進、快適な歩行空間の整備、**地域冷暖房等による効率性の高いエネルギーの面的な利用の推進、都市の未利用エネルギーの利用、太陽光、太陽熱、風力等の再生可能エネルギーの活用、スマートグリッドの導入、熱エネルギー利用の推進**、新交通管理システムの整備等による自動車交通の円滑化・需要抑制、緑地の保全及び緑化、環境配慮型の公共インフラの整備等を積極的に推進する。さらに、充電施設の整備等を通じ、環境負荷の小さい電気自動車等の利用を促進する環境を整備する。併せて、低炭素社会の実現に向けたライフスタイルの転換を促進する。これらの推進・整備により、**スマートコミュニティの構築**を図る。

●再生可能エネルギー等の熱利用に関する研究会報告 23年2月（経済産業省委託）

規制緩和等の検討ヒアリングでの規制緩和要望事項については、別途、**規制の見直しやガイドラインの整備等の制度的な枠組みも、必要に応じて関係省庁と連携しつつ検討する必要がある**のではないか。

■**都市部での再生可能エネルギー等の熱利用（融通を含む）の推進**や、地方（農村・林野など）での再生可能エネルギー等の熱利用（バ　イオマス熱利用等）の推進のための規制緩和等。）

●規制・制度改革に係る方針　23年4月閣議決定

◎下水熱・河川熱等の未利用エネルギーの活用ルールの整備

- **下水熱、海水熱、地下水熱等を利用した熱供給を行う際に必要となる手続きやルールを明確化・簡素化**する。＜H23 年度中措置＞
- **河川水の熱利用のための水利使用許可手続における審査方法等について、上記の結果や民間事業者等からの要望等を踏まえ、見直しを検討し、結論**を得る。＜平成23 年度中検討・結論＞
- また、これらの手続やルールの検討に当たっては、関係省庁（国土交通省、環境省、経済産業省、農林水産省）が連携し、事業者の利便性にも配慮したものとする。その際、内閣府がフォローアップ主体となって進捗管理を行う。＜H23 年度中措置＞

●夏期の電力需給対策について　23年5月　電力需給緊急対策本部とりまとめ

◎今夏以降の需給対策（別紙5）

2.需要面での対策

④熱エネルギーの有効活用の推進

- **都市廃熱、太陽熱、河川熱、下水熱等の再生可能エネルギー熱・未利用エネルギー熱の利用拡大による電力需要抑制・ピークカットを推進**するため、熱エネルギーの導入支援を拡充するとともに、**導入拡大のための推進方策・制度的課題について検討**を行う。

まちづくりと一体となった熱エネルギーの有効利用に関する研究会

中間とりまとめ

【下水道関係部分のみ抜粋】

平成 23 年 8 月

まちづくりと一体となった熱エネルギーの有効利用に関する研究会

Ⅰ．まちづくりと一体となった熱エネルギーの有効利用に関する論点の整理

2．まちづくりと一体となった熱エネルギーの有効利用の推進に当たっての論点

（6）都市基盤施設の複合機能化

・未利用エネルギーの活用に当たっては、例えば名古屋市のささしまライブ 24 地区において、水質浄化や修景用水等の再生処理水配管を公的主体が整備する下水道事業と、下水再生処理水からの熱利用をパッケージ化しているように、公的主体によるインフラ整備事業等に温度差エネルギーの活用を付帯目的として一体的に進めていくことが重要との指摘があった。

・都市基盤施設の複合機能化の可能性の一つとして、横浜駅周辺では、下水再生水を河川沿い環境の修景や治水に活用することと併せて、既存の地域冷暖房施設等とも連携する熱源水ネットワーク（河川水などの熱源水を融通する管路ネットワーク）として活用することや、清掃工場の排熱利用のために既存の配管等の空間を利用することの可能性について、「次世代エネルギー・社会システム実証」として推進するスマートコミュニティ実証の一環に位置付け検討している旨の報告があった。

・熱源水ネットワークのように、未利用エネルギーを広い地域で効率よく活用するためのネットワーク整備については、ネットワークそのものに公益性があるものとして、国がインフラ整備を行うべきとの意見があった一方、国費でのインフラ整備とするのは飛躍があり、民間による整備をまず考えるべきであり、仮に公的主体が整備する場合においてもどの公的主体が整備するのかについて検討が必要である、との意見があった。

■都市基盤施設の複合化による熱エネルギーの有効活用の推進

研究会でも複数の事業者から提起のあった「熱源水ネットワーク」や「蒸気ネットワーク(清掃工場排熱の熱搬送)」といったインフラを整備しようとした場合、熱料金のみで投資回収を行うことは困難なケースが多いと考えられ、他方で、事業として熱利用を行おうとうするインフラに関する費用負担の在り方についても課題の提起があったところである。

このようなインフラについて、熱利用以外の政策目的と併せて整備を行うことや都市内の既存の管路ネットワーク等を活用することにより、事業者の費用負担と公的部門の費用負担を調整し、より整備を促進しやすくする方法もあるのではないか。

例えば、研究会で紹介のあった「ささしまライブ 24」では、①下水道施設の改修、②再生水の熱源利用、③公園の修景用水利用、④運河の水質改善用水、といった多目的事業の一部に熱利用を組み込むことによって、プロジェクトを実現させようとしている。

このため、今般、研究会で指摘のあった事項を単純に組み合わせれば、例えば大阪地区において、地下水を利用するに際し、熱利用のみではなく、河川の水質改善用水としても活用することや、液状化対策の観点からの意義も含めた利用を関係者間で検討していくといった取組も有効ではないかと考えられる。

同様に、例えば横浜地区において、下水道施設からの再生水を活用し、地域熱供給に利用

することに加えて、河川の清流復活や治水対策、災害時の水源確保対策などを一体的に行うことにより、まちづくりと一体となり、都市機能の高度化を図りつつ、経済性・省エネ性に優れた熱供給も実現するといった検討も有効ではないかと考えられる。

また、今後、関係機関において、このようなプロジェクトの実現可能性について検討を進めていく中で、河川の熱利用、下水の熱利用等に当たっての利用条件（環境影響、安全上技術上の要件、対価の考え方等）についても、これら具体のプロジェクトに即して課題の抽出と解決に向けた検討を進めていくことも、本研究会で提示された制度的課題の解決に向けた一つの方策になると考えられる。

論点５：都市基盤施設の複合化モデルプロジェクトの検討

Ⅱ．関連する諸制度における論点の整理

4．下水道法に係る論点の整理

（1）再生処理水の熱利用

・名古屋のささしまライブ 24 地区で計画されているような再生処理水を活用した運河の水質改善や公園での修景利用に付帯する再生処理水の熱利用について、まちづくりと一体となった熱利用という観点で参考にすべき、との意見があった。

・下水道事業の実施については、低炭素まちづくり等強力な動機づけが求められるところであり、今後、下水熱の利用可能性を拡大していくためにも、例えば都市再生特別措置法に基づく官民連携で整備計画を立案するような仕組み等、地方公共団体内の合意形成を進めるような仕組みを構築することが必要ではないかとの指摘もあった。

■下水道事業と熱利用事業とのパッケージ化の推進

ささしまライブ 24 地区のように、下水道事業により水質浄化、修景用水等に再生処理水を供給するために整備した管路を熱利用にも活用する方法では、民間事業者が熱導管整備に直接的な投資をせずに下水熱利用可能地域を拡大できる可能性も考えられるところであり、「論点４」の地方公共団体における積極的な取組の検討と併せて、地方公共団体における下水道施設の改築と併せた熱利用を推進する仕組みを検討してはどうか。

また、今後、下水処理施設の改築機会も増大していく中で、ささしまライブ 24 地区での取組以外にもトイレ用水、雨水貯留等の治水機能とあわせた熱利用を行うなどすれば、より公共性が高まり下水熱利用の実現可能性も広がると考えられるため、例えば具体的なエリア等を想定した上で、下水道事業とのパッケージ化の可能性について国の FS において実証的に検討してはどうか。

論点 17：下水道事業と熱利用事業とのパッケージ化事業モデルの検討（都市基盤施設の複合化モデルプロジェクトの検討の具体事例）

（2）未処理下水の熱利用

・都市再生特別措置法の改正（平成 23 年 4 月公布）により、政令により定められた特定都市再生緊急整備地域（以下「特定地域」という。）においては、特定地域における都市開発事業等に関する計画（整備計画）に記載された下水熱利用の事業を実施する者は、公共下水道の排水施設から下水を取水し、及び当該排水施設に当該下水を流入させることができる、とされたところであるが、今後、低コストの未処理下水の熱利用の一層の推進に向けて下水管路内に直接熱交換器を敷設する方法や、老朽化した下水管改築にあわせて、熱交換器を組み込んだ下水管への交換を可能とすることも検討すべきとの指摘があった。

・下水管路内に直接熱交換器を敷設する方法や熱交換器を組み込んだ下水管路については、現在

技術開発が進められているところであるが、今後このような熱交換器を有効活用していくためには、下水熱利用に当たっての温度差や流量等の運用ルールについても検討していくことが重要である、との意見があった。

・将来技術として、下水幹線を利用した熱利用・熱融通に関する研究も行われていることから、今後、下水熱利用に関する規制緩和等によって一層の下水熱の利用拡大が進むのではないかとの指摘があった。

・都市再生特別措置法改正の次のステップとして、下水道法改正により、下水熱の利用者や下水熱を利用可能な地域を拡大し、下水熱利用を更に拡大していくことを求める意見があった。

■未処理下水の熱利用方策

下水管に直接熱交換器を設置する方法等の低コストの管路内外における熱交換技術・熱融通技術の開発が期待されるところであるが、下水の適切な流下の確保や熱利用による下水の温度上昇・下降に伴う下水処理施設の微生物への影響などの課題も想定されるため、今後、官民連携による検討・検証を進めることとしてはどうか。

その際、老朽化した下水管路の改築とあわせた熱利用の推進など、事業のパッケージ化の可能性についても検討してはどうか。

これらの検討・検証結果等を踏まえ、未処理下水熱利用の普及拡大に向けガイドライン等を制定するとともに、特定地域に限らず様々な地域で下水熱利用が可能となるような制度的な措置も検討していく必要があるのではないか。

論点 18：未処理下水の熱利用の拡大方策の検討

（3）下水熱利用に係る運用の明確化

・下水熱利用にあたって、法令や条例上、下水配管への接続に関する要件や配管の材質等の技術的な運用ルールを明確化することが必要、との指摘があった。

・下水引き込み配管等の設置方法や利用前後の温度差・流量基準の明確化、規制手続・協議の一元化・迅速化等に向けて、法令・基準等を整備すべきとの意見があった。

・下水熱利用に係る使用料金の考え方についても明確化することが重要との意見があった。

■下水熱利用に関する手続きの明確化

下水熱利用に関する手続きや技術的な基準、料金の考え方等については、標準条例やガイドライン策定による明確化の検討を進めていく必要があるのではないか。

論点 19：下水熱利用に関する手続きやルールの明確化についての検討

（4）送泥管の熱インフラとしての活用

・下水汚泥の集約処理の観点から処理場と焼却施設等とを結ぶ「送泥管」が大規模なインフラネットワークとして整備されており、今後、これらを熱利用インフラとして活用していくことの可能性について検討してはどうかとの意見があった。

■送泥管を活用した熱利用についての検討

「送泥管」は、下水道法上の排水施設に該当せず、その熱利用に当たって、未処理下水熱の活用と比較して、下水道法による制約が少ないものと考えられる。他方で、送泥管を活用した熱エネルギーの利用については、その実績もなく、安定した送泥の確保との整合性、ポテンシャルも未検討であることから、そもそも熱利用が可能かという点も含め、国において、有効利用の可能性について検討することとしてはどうか。

論点 20：送泥管を活用した熱利用についての検討

Ⅲ. 検討の方向性

2. 既存の都市基盤施設の活用や都市基盤施設の複合機能化に係る検討の方向性

論点５：都市基盤施設の複合化モデルプロジェクトの検討

－名古屋市ささしまライブ 24 地区の取組みにみられるような都市基盤施設の複合機能化、事業のパッケージ化について具体的なエリアを想定しながら検討していく。

－具体的なエリアを想定した検討の例として、例えば横浜エリアにおいて、下水道施設からの再生水を活用し河川の水質浄化や治水対策、災害時の水源確保等を行うこととあわせて、再生水を活用した熱利用の可能性について国の FS において検討すべき。

7. 下水道法に係る検討の方向性

論点 17：下水道事業と熱利用事業とのパッケージ化事業モデル推進の検討

－「論点4」に挙げた地方公共団体の積極的な取組の検討とあわせて、地方公共団体における下水道施設の改築とあわせた熱利用を推進する仕組みを検討すべき。また、治水対策等とのパッケージ化について国の FS において実証的に検討すべき。

論点 18：未処理下水の熱利用の拡大方策の検討

－下水管路への熱交換器の敷設等低コストの管路内外における熱交換技術・熱融通技術の開発や、下水の流下、温度上昇等下水管理上の課題についての検討を進め、今後、これらの検討結果等を踏まえたガイドラインの制定や所要の法制度整備等について検討すべき。

－その際、老朽化した下水道施設の改築と併せた熱利用の推進など、事業のパッケージ化の可能性についても検討すべき。

論点 19：下水熱利用に関する手続きやルールの明確化についての検討

－下水熱利用に関する手続きや技術的な基準、料金の考え方等については標準条例やガイドライン策定による明確化の検討を進めていく。

論点 20：送泥管を利用した熱利用の可能性についての検討

－送泥管を活用した熱エネルギーの利用については、安定した送泥の確保との整合性等、そもそも熱利用が可能かも含め、国において有効利用の可能性について検討すべき。