

政策研究レポート

脱炭素化に向けた熱エネルギー政策の在り方の検討

政策研究事業本部 [東京] 環境・エネルギー部 副主任研究員 高橋 溪

研究員 林田 慧太郎

1. はじめに ～熱エネルギー政策検討の必要性～

我が国における最終エネルギー需要の約半分は熱需要である。しかしながら、固定価格買取制度(以下、FIT 制度という)に基づく再生可能エネルギーの導入や電力システム改革が進展する電力分野に比べて、熱分野の全体の政策の方向性は明確ではない。この理由として、熱エネルギーは、投入エネルギーの種類、供給・利用設備、熱の形態、利用温度など供給・利用方法が多かつ複雑であり(図表 1)、その結果として、関連する政策範囲が広い点や、需給実態の把握が難しい点が挙げられる。

一方で、パリ協定の採択によって、電気・熱を問わず、世界的にエネルギー需給の脱炭素化に向けた検討が進められている。パリ協定は、締約国に対して 2020 年までに「長期低排出発展戦略(世紀中頃の長期的な温室効果ガスの低排出型の発展のための戦略)」を策定・提出することを求めており、我が国でも熱エネルギーの低炭素化・脱炭素化に向けた検討は急務となっている。

こうした状況を踏まえて、本稿では、熱エネルギー政策について以下を目的に論点整理を行った。

- 日本のエネルギー需給やエネルギー政策を整理し、課題を把握する。
- 脱炭素の検討が先行している欧州の動向を把握し、日本と対比しながら示唆を得る。

図表 1 熱の供給・利用方法の多様性

項目	種類
投入エネルギー	石油、石炭、天然ガス、電気、バイオマス・・・
供給・利用設備	ボイラ、工業炉、ヒートポンプ、コージェネレーションシステム・・・
熱の形態	温水、蒸気、輻射熱、雰囲気ガス・・・
利用温度	冷熱 (10℃以下) ～超高温熱 (1,000℃以上)

(出所) 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング作成

2. 我が国の熱エネルギーをとりまく現状

(1) 熱需給の現状

まず、我が国の熱需給について見てみたい。ここでは、多様かつ複雑な熱需給を俯瞰的にとらえるため、総合エネルギー統計で示された部門別のエネルギー消費(燃料直接消費、蒸気、電力消費)について、その内訳を各種資料から推計をして熱エネルギーに着目したエネルギーフローを作成した(図表 2)。

エネルギーフローから、産業部門、民生部門(業務部門及び家庭部門)の熱需給について、それぞれ以下のような特徴が見られる。

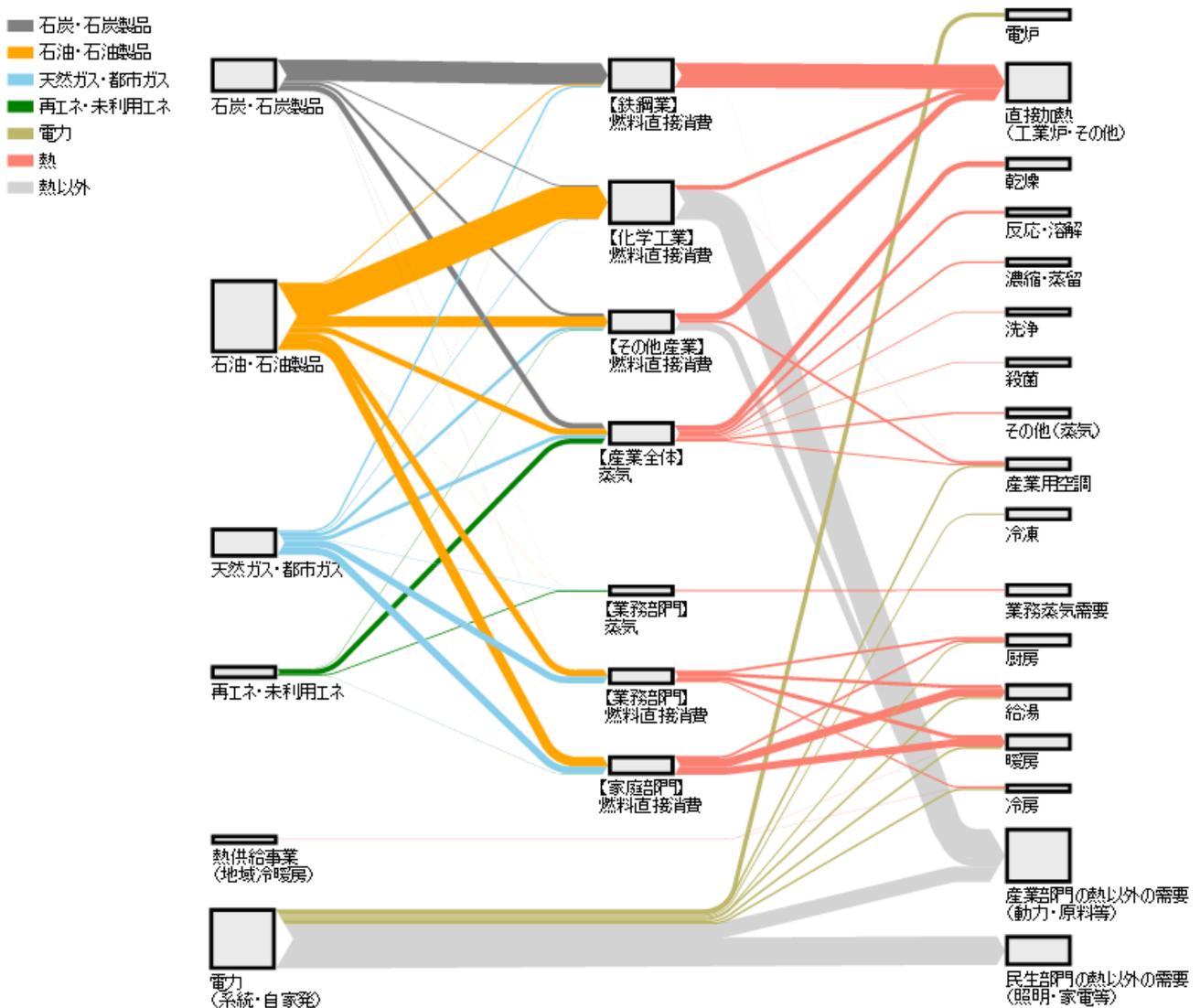
【産業部門】

- 鉄鋼業は、熱需要のうち大きな割合を占めており、かつ排出係数の大きい石炭・石炭製品を多用している（主に高炉製鉄における還元プロセスでの利用）。
- 化学工業の燃料消費量は大きいですが、主に石油化学原料として利用されており、必ずしも熱エネルギーとして消費されているわけではない。
- 蒸気生産については、一部で再生可能エネルギー・未利用エネルギー（バイオマス、廃棄物、廃熱回収等）が利用されているものの、熱エネルギーの燃料全体では、化石燃料の消費量が多い。

【民生部門】

- 石油・天然ガスが主要な燃料となっている。一部で熱生産のために電力も使用されているが、燃料消費に比べると小さい。
- 熱供給事業（地域冷暖房）は一部に限られる。
- 給湯・暖房需要が大きく、温熱需給の改善が効率化のために重要である。

図表 2 熱エネルギーに着目した我が国のエネルギーフロー（2015年度）



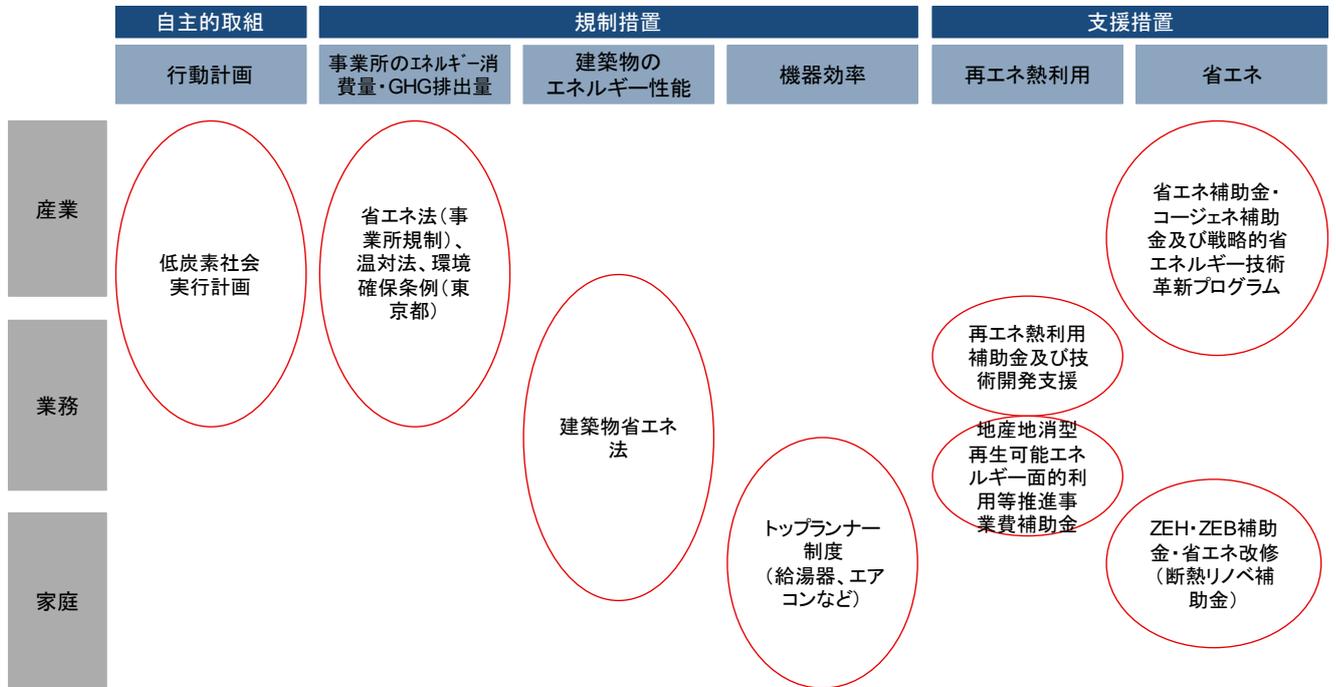
(注) 最終エネルギー消費を中心に記述。熱以外には電力・原料が含まれる。

(出所) 経済産業省「総合エネルギー統計」等をもとに三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

(2) 熱エネルギー政策の現状

次に、熱エネルギーに関連する政策を見てみたい。産業部門、業務部門、家庭部門に関わる主な政策を整理すると図表 3 の通りとなる。以下では、それぞれの政策について内容と脱炭素化に向けた課題を整理する。

図表 3 熱エネルギーに関わる主な政策とその範囲



(出所) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

① 低炭素社会実行計画

産業界(産業部門及び業務部門)では、1997年の「経団連環境自主行動計画」発表以降、各業界団体が自主的に削減目標を設定し、その実現のための対策を推進している。これに対して、政府は、毎年度、関係審議会等による評価・検証を実施する仕組みとなっている。

同取組は、電気・熱を問わず、産業界における脱炭素化の中心的役割を果たしている。取組の課題としては、業務部門のカバー率が低い点や、業種間で取組水準の不均衡がある点が挙げられる。

② 省エネ法(事業所規制)及び温対法

日本では、エネルギーの使用の合理化等に関する法律(省エネ法)と地球温暖化対策の推進に関する法律(温対法)によって、エネルギー使用量または温室効果ガス排出量が一定以上の事業者に対して、エネルギー消費及び温室効果ガスの報告が義務付けられている。

省エネ法及び温対法における脱炭素に向けた課題として、燃料に転換を促すインセンティブが設定されていないことが挙げられる。省エネ法が、努力目標として、中長期的にみて年平均1%以上のエネルギー消費原単位又は電気需要平準化評価原単位の削減を義務づけているのに対し、温室効果ガス削減については、前述の自主的取組を基本としているため、温対法では削減義務を設定していない。脱炭素化に向けては、省エネだけでなく、排出係数の低い燃料に転換を促すことも重要であるが、現状の規制措置ではこのインセンティブが不十分と考えられる。

また、省エネ法では、電力と燃料の評価においても課題がある。熱エネルギーは電力と熱のどちらかでも生産

可能であるため、適切にその優劣が判断される必要がある。省エネ法における電力の一次エネルギー消費量への換算係数は、火力発電のみの効率のみから設定されていることから、電源構成の変化が加味されないという点が課題となっている。

図表 4 省エネ法及び温対法の比較

	省エネ法における工場等に係る措置	温対法
対象	化石燃料と化石燃料起源の熱・電気	二酸化炭素、メタン、一酸化炭素、ハイドロフルオロカーボン、パーフルオロカーボン、六ふっ化硫黄
対象事業者及び事業所	「特定事業者」 ・ 設置しているすべての工場・事業場の年間のエネルギー使用量の合計が 1,500 kl（原油換算）以上である事業者 「特定連鎖化事業者」 ・ フランチャイズチェーン本部については、設置しているすべての工場・事業場と一定の条件を満たす加盟店のエネルギー使用量の合計が 1,500 kl（原油換算）以上である事業者 「第一種エネルギー管理指定工場等」 ・ 年度のエネルギー使用量が原油換算で 3,000 kl 以上の工場・事業場 「第二種エネルギー管理指定工場等」 ・ 年度のエネルギー使用量が原油換算で 1,500 kl 以上 3,000 kl 未満の工場・事業場	「特定排出者」 ・ エネルギー起源 CO ₂ については、全ての事業所のエネルギー使用量合計が 1,500 kl/年以上となる事業者（特定事業所排出者） ・ 上記以外の温室効果ガスについて次の①および②の要件をみたく事業者（特定事業所排出者） ① 温室効果ガスの種類ごとに全ての事業所の排出量合計が CO ₂ 換算で 3,000 t 以上 ② 事業者全体で常時使用する従業員の数が 21 人以上
削減義務	・ 中長期的にみて年平均 1% 以上のエネルギー消費原単位又は電気需要平準化評価原単位の低減（努力目標）	なし ※温対法とは別に、低炭素社会実行計画を関係審議会等が評価・検証する仕組みがある
その他の主な義務	・ 定期報告書、中長期計画書の作成・提出 ・ エネルギー管理統括者及びエネルギー管理企画推進者の選任 ・ 指定管理工場等におけるエネルギー管理者又はエネルギー管理員の選任 ・ 判断基準及び指針に定めた措置の実践	なし
電力等の間接消費・排出に関する規定	・ 省エネ法が「化石燃料」の合理化を対象としているため、化石燃料を消費する火力発電所の熱効率から求めた値を代表値（一次エネルギー換算係数）として使用して一次エネルギー消費量を算定	・ 電力会社の違いを考慮するため、事業者別排出係数を使用して、排出量を算定
脱炭素化を推進する上での課題	・ エネルギー量のみで評価されるため、化石燃料間の排出係数の違い（石炭＞石油＞天然ガス）が加味されない。 ・ 電力の一次エネルギー消費量への換算係数は、火力発電のみの効率のみから設定されていることから、電源構成の変化が加味されない（再エネ・原発等による低炭素化や化石燃料間の排出係数の違いが反映されない。）。	・ 排出量の報告以外の義務は設定されていない。

（出所）三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング作成

③ 建築物省エネ法

省エネ法等の規制は、エネルギー使用量または温室効果ガス排出量が一定以上の事業者が対象となるが、ここでカバーされないエネルギー需要家（業務部門の一部・家庭部門）に対しては、建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律（建築物省エネ法）で省エネが推進される。同法は、従来の省エネ法でカバーされていた建築物の省エネ規制を強化する形で 2015 年 7 月に公布された法律であり、建築物のエネルギー性能に関する基準を設定している。従来の省エネ法から、大規模非住宅建築物の適合義務、エネルギー消費性能向上計画の認

定制度の創設等が新たに設定されており、段階的に施行されている。

日本では、温暖な気候条件であることや建築物において高効率なエネルギー消費機器の普及が進んでいることなどもあり、建物の断熱性能については諸外国に比べて高い基準が設定されておらず、また基準の義務化についても遅れていた。同法により、規制強化がされているが、今後さらに取り組みを加速させていけるかが課題となる。

図表 5 建築物省エネ法の主な内容

根拠条文等		対象用途	対象建築行為等	適用基準	施行時期	
規制措置	基準適合義務	非住宅のみ	特定建築行為（特定増改築を除く）	建築物エネルギー消費性能基準	・一次エネルギー消費量基準	H29/4/1 施行済
	届出等	住宅	300m ² 以上の新築、増改築	建築物エネルギー消費性能基準	・外皮基準 ・一次エネルギー消費量基準	H29/4/1 施行済
		非住宅	300m ² 以上の新築、増改築（特定建築行為を除く。特定増改築は対象）		・一次エネルギー消費量基準	
	住宅トップランナー制度	住宅	新築	住宅トップランナー基準	・外皮基準（H32～） ・一次エネルギー消費量基準	H29/4/1 施行済
誘導措置	建築物エネルギー消費性能向上計画の認定	住宅及び非住宅	全ての建築物の新築、増改築、修繕・模様替、設備の設置・改修	建築物のエネルギー消費性能の向上の一層の促進のために誘導すべき基準	・外皮基準 ・一次エネルギー消費量基準	H28/4/1 施行済
	建築物のエネルギー消費性能に係る認定	住宅 非住宅	全ての既存建築物	建築物エネルギー消費性能基準	・外皮基準 ・一次エネルギー消費量基準 ・一次エネルギー消費量基準	H28/4/1 施行済

（出所）一般社団法人建築環境・省エネルギー機構ウェブサイト

④ トップランナー制度

トップランナー制度は、エネルギー消費機器について、基準値策定時点で最も高い効率の機器等の効率値を超えることを目標とした最高基準値方式を採用した制度である。世界で広く取り入れられている方式である最低エネルギー消費効率基準（MEPS: Minimum Energy Performance Standard）に比べて、目指すべき水準が明確になるというメリットがある。同制度の対象機器として、エアコン、給湯器などの熱機器も含まれており、機器の種類ごとの効率は高い水準が担保されている。同制度の課題としては、機器効率の向上が技術的に難しくなっている点が挙げられる。また、熱機器については、機器ごとの効率も重要であるが、機器の種類の変換（例えば、直接燃焼機器からヒートポンプ機器への転換など）を促進していくことも重要となる。この点で、さらなる制度の改善が望まれる。

⑤ 再生可能エネルギー熱利用に関する支援措置

再生可能エネルギー熱利用（以下、再エネ熱利用という。）は、再生可能エネルギー熱事業者支援事業（民間企業向け）、再生可能エネルギー電気・熱自立的普及促進事業（地方公共団体向け）などの補助金により推進されている。また、NEDOでは、再エネ熱利用のコスト低減に向けた技術開発が実施されている。

再エネ熱利用支援における政策課題として、再生可能エネルギー電力とのバランスが挙げられる。例えば、バ

バイオマスは、その種類によって発電、熱利用のどちらでも利用が可能である。しかしながら、FIT 制度のもとに、現状では電力に高い経済的インセンティブが設定されており、資源的な制約が発生するバイオマスは電力分野での利用が増加している。また、太陽熱利用については、設置場所(屋根のスペース)において、太陽光発電と競合するため、FIT 制度のもとで急激に増加する太陽光発電とは対照的に導入が低迷している。

⑥ 省エネルギーに関する支援措置

省エネルギー促進策は、前述の省エネ法の規制措置と両輪で推進されている。具体的には、省エネルギー投資促進に向けた支援助成金(通称、省エネ補助金)がある。これは、省エネ設備導入や電力ピーク対策について1/3 補助(エネマネ事業者を活用した事業は1/2 補助)が実施されるものである。また、この他に、ZEB・ZEH や省エネ改修等の補助金支給や、革新的技術開発に関する支援等も実施されている。

省エネ支援に関する課題として、経済性以外にも脱炭素化に向けた課題が存在する点が挙げられる。図表 6 に示す通り、省エネ対策を阻害するバリアは様々なものがあり、実際に導入の阻害要因となっている省エネバリアを分析し、適切な施策を講じていくことが重要である。

図表 6 経済性以外に熱の脱炭素化を阻害するバリアの例

省エネバリアの分類	バリアの内容	熱の脱炭素化に関する例
情報不足	省エネ機会に関する情報欠如により、経済性に優れた機会が見過ごされる可能性がある。	熱エネルギーは多様かつ複雑であり、必ずしも正しい情報に基づき、合理的な判断ができない可能性がある。
限定合理性	時間、情理的処理能力の限界により、正しい意思決定が行われず省エネ機会が無視される可能性がある。	
スプリット・インセンティブ	導入者が省エネ対策の便益を享受できないと省エネ機会が無視される可能性がある。	賃貸住宅・オフィスにおいては、オーナーの利益につながらないことから、断熱性能や熱機器の効率が軽視される傾向がある。
リスク	新たな技術への信頼性が低い等の理由により、省エネ投資のリスクが高く評価される可能性がある。	熱は輸送が困難なため、熱供給事業においては、熱供給者と熱需要家のどちらかが撤退することによる影響が大きく、事業リスクが高い。
隠れた費用	省エネ対策に関する情報探索や交渉等の取引にかかる費用等の存在により、省エネ対策の導入を妨げる可能性がある。	生産設備と加熱設備が一体化している場合、設備更新の手間や生産能力の低下による不利益を恐れ、省エネの追求には慎重になる。

(出所) 資源エネルギー庁資料をもとに作成 (熱の脱炭素化に関する例を追記)

3. 欧州における熱分野の動向

ここでは、日本の今後の政策の在り方を検討するために、脱炭素の検討が先行している欧州の動向について、特徴的な事項を整理する。

(1) 長期を見据えた戦略策定

EU では、現時点では我が国と同様に熱分野の脱炭素化が十分に進んでいるとは言えないが、中長期を見据えた検討が積極的に進められている。例えば、EU では、2016年に「An EU Strategy on Heating and Cooling」が発表されている。これは、EU で初めて熱に特化した戦略であり、将来的に実現すべき政策措置が整理されたものとなっている。

個別の国単位では、英国は2012～2013年にかけて、熱分野の戦略を策定している。また、デンマークでは、2050年までに化石燃料を利用しない社会を実現することを目標に掲げており、この中で熱分野についても包括的に方向性が示されている。

それぞれの戦略で違いは存在するものの、いずれの戦略を見ても、以下の点が共通した特徴として挙げられる。

- 脱炭素化に向けて、中長期を見据えた戦略が策定されている。
- 部門別に供給から需要まで詳細に検討されている
- 補助制度・カーボンプライシングといった経済的インセンティブから規制措置まで幅広く政策ミックスが整理されている

図表 7 欧州における熱分野を含む戦略策定の例

地域	文書名	概要
欧州全体	An EU Strategy on Heating and Cooling (2016年2月)	COP21を踏まえて、産業部門や建築物の熱利用について、目指すべき方向性、課題、エネルギーシステムの変革、それを促す施策（再エネ及び高効率熱供給の普及、建築物の性能向上、スマートシステムの実現、技術開発、ファイナンスなど）の方向性を示している。
英国	The Future of Heating: A strategic framework for low carbon heat in the UK (2012年3月)	英国の熱需給の現状を部門別に分析した上で、それぞれの低炭素化の方向性を示している。
	The Future of Heating: Meeting the challenge (2013年3月)	上記戦略のフォローアップとして、「産業熱」、「熱ネットワーク」、「建築物の熱」、「グリッド及びインフラ」という4つの課題にフォーカスしている。
デンマーク	Energy Strategy 2050 (2011年2月)	デンマークにおける長期エネルギー戦略（熱分野以外も含むが熱についても包括的に示されている）。2050年までに化石燃料を利用しない社会を実現することを目標に掲げる。
	Our future energy (2011年11月)	Energy Strategy 2050を踏まえた2020年までの行動計画で、電力・熱供給における化石燃料使用量を2010年度比で半減するとしている。

(出所) 各種資料から三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

(2) 熱を含めた再生可能エネルギーの促進

我が国でも、再エネ熱利用の普及のために補助金の支給などの普及促進策が実施されているが、欧州でも積極的に推進がされている。我が国と異なる点は、最終エネルギー消費に占める再エネ熱利用の比率に関する目標値が設定されている点である。具体的には、2009年に発行した再生可能エネルギー指令(2009/28/EC)において、電力、熱、輸送用燃料を含めた再生可能エネルギーの導入目標が加盟国に配分され、加盟国がそれぞれ電力、熱、輸送用燃料の目標値を決定することとなっている。

加盟国は、自国の再エネ熱利用の目標値を設定するとともに、目標達成のための施策を実施する。再エネ熱利用

の推進施策は、加盟国ごとに特徴があり、ドイツでは、新築建築物に再エネ熱利用を義務付ける制度、英国では再エネ熱の買取制度(ランニング費用への補助制度)など独自の施策が実施されている。また、高額な炭素税が設定されている国(デンマークなど)では、補助金に頼らない形で、再エネ熱が導入されている。

図表 8 再エネ熱の推進方法の比較

	ドイツ	英国	デンマーク	日本
導入補助金／税制優遇	再エネ熱全般を対象に補助金支給 (MAP)	特になし	特になし	補助金 (経済産業省、環境省、国土交通省、等)
買取制度／ランニング補助	特になし	熱量に応じて補助金が支給 (RHI)	※バイオガスに補助金支給	特になし
エネルギー税・炭素税	(産業用重油に対する課税) 1.1 千円/tCO ₂	(産業用重油に対する課税) 6.7 千円/tCO ₂	(産業用重油に対する課税) 16.2 千円/tCO ₂	(産業用重油に対する課税) 1.1 千円/tCO ₂
利用義務	新築建物における一定利用の義務 (再生可能エネルギー熱法)	特になし	特になし	特になし
その他	再エネ向けローン (KfW 再生可能エネルギープログラム)、熱導管に対する補助 (再エネ熱を利用する場合は上乘せ)	省エネ対策向けローン (グリーン・ディール)	熱供給法等で地域熱供給の普及を促進	グリーン熱証書、J-クレジット制度

(出所) Res-Regal ウェブサイト<<http://www.res-legal.eu/>> (2018 年 1 月アクセス)、環境省「諸外国における炭素税等の導入状況」(2017 年 7 月) 等を参考に作成

(3) 部門を超えたエネルギー需給構造の最適化(セクターカップリング)

電力・熱・交通という異なる部門(セクター)を統合しエネルギーを融通しあうセクターカップリングが注目されている。熱・交通セクターの電化やエネルギー変換技術の実用化を進め、セクター間におけるエネルギー融通を容易にすることで、以下の 2 つのメリットが得られると期待されている。

① 再生可能エネルギーの直接導入が難しい熱や交通セクターにおける低炭素化が進む

電力セクターでは、太陽光発電や風力発電などの低価格化が進み、再生可能エネルギー導入が先行して進められているが、熱・交通セクターにおいては、有望な再生可能エネルギー源に限られることから、相対的に再生可能エネルギーの利用が遅れている。セクターカップリングを進め、再生可能エネルギー由来の電力(以下再エネ由来電力という。)を熱・交通セクターでも利用できるようにすることで、当該セクターの低炭素化が進むことが期待される。

熱セクターにおいてはヒートポンプや電気ボイラ(Power to Heat)、交通セクターにおいては EV(Grid to Vehicle) 等で再エネ由来電力を利用することが想定される。将来的には、電気を直接熱に変換するだけでなく、Power to Gas(電気分解を用いた水素製造)や Power to Liquid(電気による合成燃料製造)といった技術によって保存しやすいエネルギー源を再エネ由来電力で製造し、それらを熱・交通セクターで活用することも期待される。

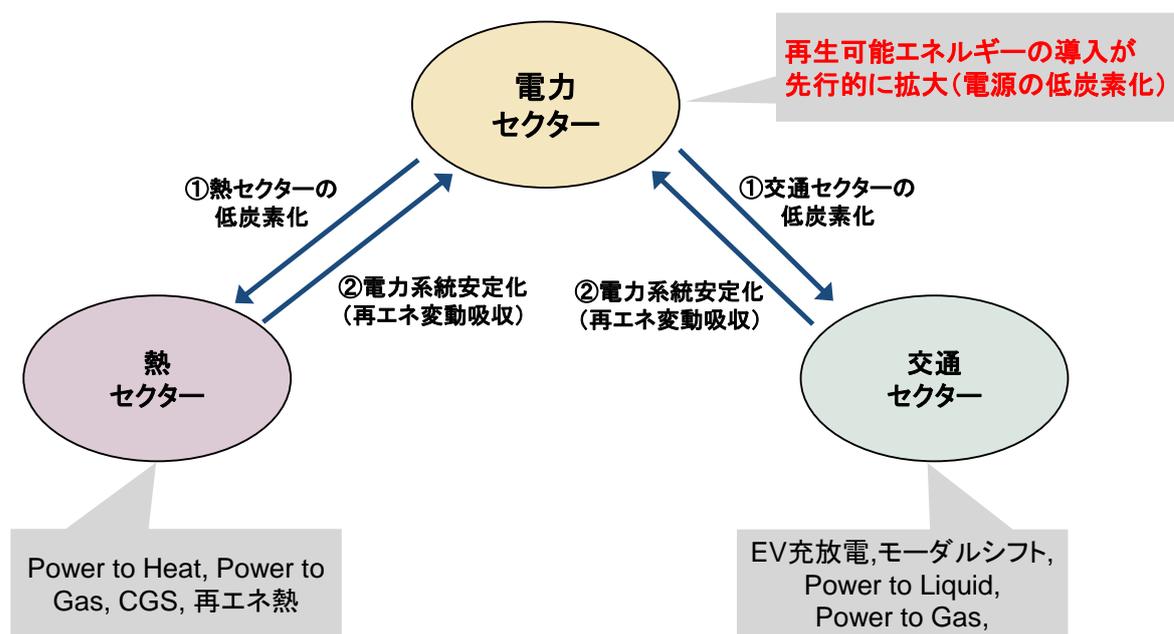
② セクター間でのエネルギー融通が可能になり、市場原理に基づいた電力系統安定化が進む

太陽光発電や風力発電のような変動性再生可能エネルギー(VRE: Variable Renewable Energy)の導入が進むにつれて、電力需給の調整が課題となってきた。そこで、電力需給の調整手段として熱・交通セクターを活用できるようになることが重要になる。セクターカップリングが進むことにより、電力が余剰になり電力価格が低

下する時間帯は、熱・交通セクターにおいて電力を消費するインセンティブが発生する。反対に、電力が不足し電力価格が高騰する時間帯は、コージェネレーションシステムやEV逆潮流を行うインセンティブが増える。このように、市場原理に基づいたシステム運用が進むことで、電力システムの安定化につながることを期待される。

地域熱供給網の整備が進むドイツやデンマークにおいては、電力市場価格を参照したコージェネレーションシステム・ヒートポンプの運転最適化がすでに進んでいる。再生可能エネルギーの発電量が多く電力価格が安価な時間帯は熱を優先的に生産して蓄熱し、電力価格が高い時間帯は溜めた熱を利用するといった運用をすることで、熱供給コストを低下させるとともに、系統安定化にも寄与している。

図表 9 電力・熱・交通セクター間の相互作用



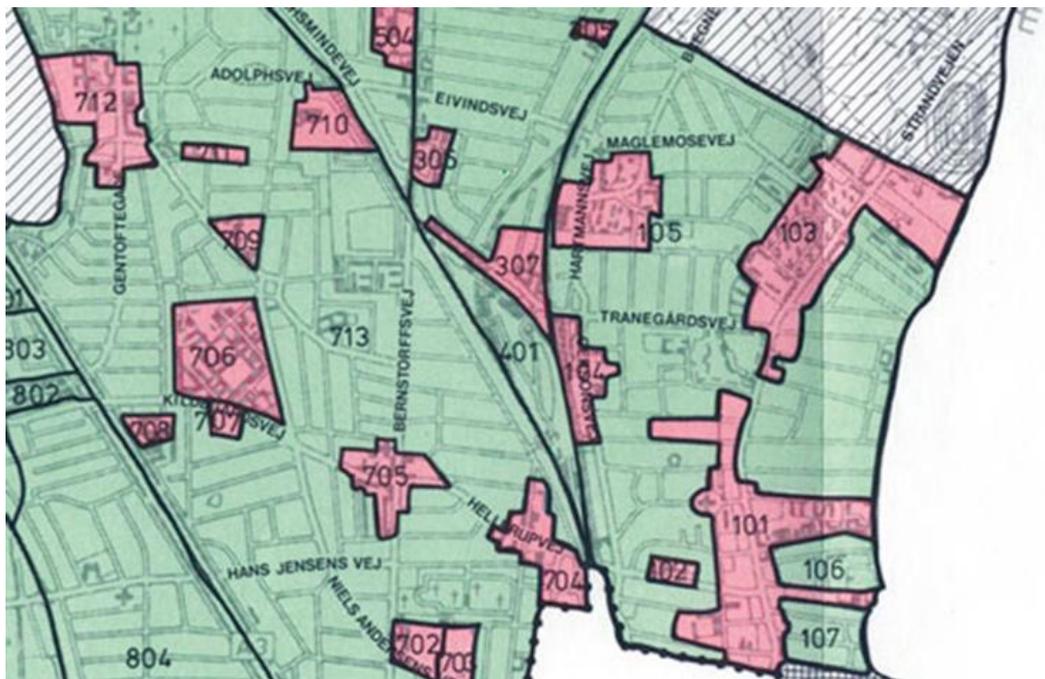
(出所) 各種資料から三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

(4) まちづくりと一体となった熱エネルギーの効率化及びインフラ整備

熱は輸送しにくいという特徴があるため、熱エネルギーの最適化を考える上では、まちづくりと一体となってエネルギーインフラ(電力、ガス、熱のインフラ)の整備を進める必要がある。この取組が先行している国としてデンマークが挙げられる。同国では、1979年に制定された熱供給法によって、自治体が熱供給計画の策定が義務付けられている。熱供給計画では、エネルギー需要に基づく費用便益分析に基づき、地域熱供給、ガス、その他エリアなどに熱供給方法のゾーニングが行われる。自治体は、費用便益を判断するために、計算方法や前提条件(将来のエネルギー価格の想定値、割引率、CO2排出等の外部費用等)が政府のガイドラインにより提供されている。

なお、こうしたデンマークの取り組みは、2012年12月に施行したEUのエネルギー効率化指令(2012/27/EU)によりEU全体に広がっている。同指令では、加盟国に対して地域冷暖房の導入ポテンシャル評価や、費用便益分析に基づく熱供給オプションの評価及び評価に基づく政策的支援が義務付けられている。

図表 10 デンマークにおけるエネルギーインフラのゾーニングの例



(注) 緑は戸建住宅に接続するガスインフラ、赤は大規模ビルが接続される地域熱供給エリアを表す。
 (出所) DBDH ウェブサイト

4. 脱炭素化に向けた部門別の方向性

ここでは、ここまでの整理を踏まえて、産業部門及び民生部門の脱炭素化に向けた方向性を検討する。

(1) 産業部門

産業部門は比較的高い温度の熱を使用するため、低温熱の多い業務部門に比べて脱炭素化は容易ではない。また、日本の産業界のエネルギー効率はすでに高い水準にある。このため、これまでの延長線上の省エネに加えて、以下のような事項が必要と考えられる。

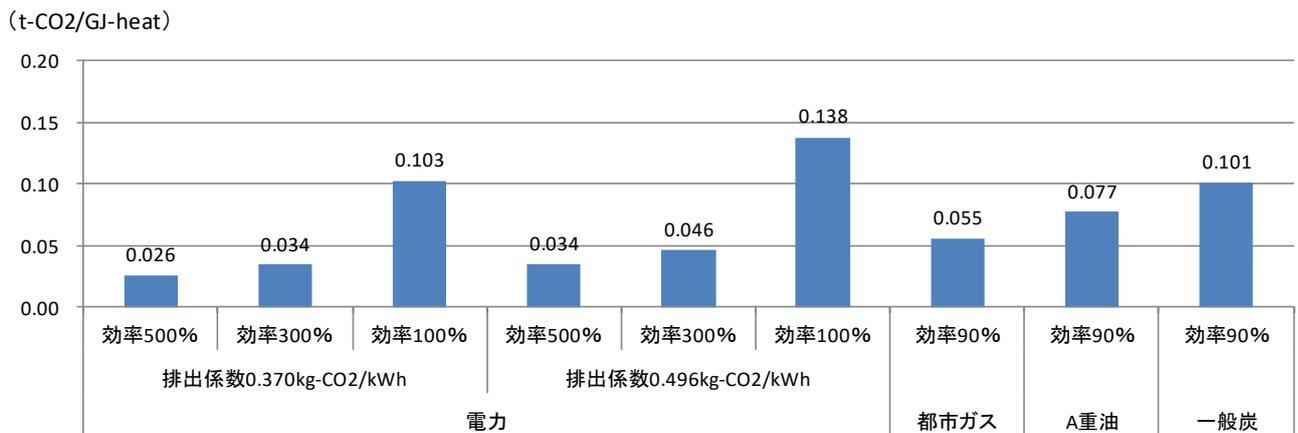
- 燃料転換の推進: エネルギー効率の向上に加えて、積極的に低炭素の燃料(バイオマス、廃棄物、天然ガス)への転換を進めていく必要がある。
- 資源効率の向上: エネルギー多消費プロセスは、素材産業に集中しており、資源効率を向上させることが脱炭素化につながる。資源効率の向上には、リサイクル率向上等に加えて、省資源化したデザインの推進、製品歩留まり向上、リユース促進、製品の長寿命化、大量消費・大量廃棄の抑制などが含まれる。
- 革新的技術の開発: これまでの延長線上にない大幅な省エネが達成できる新規技術の開発、実装を進めていく必要がある。

(2) 民生部門

民生部門の熱エネルギーの用途は、空調や給湯等のような低温熱が多いという特徴がある。これを踏まえて、以下のような事項が必要と考えられる。

- 電力部門の脱炭素化と合わせた電化の推進: 低温熱は、技術的に電気からも燃料からも熱を作り出すことが容易である。図表 11 の通り、電力部門の排出係数、変換効率、燃料種によって電気と燃料の優劣は変わるが、電力部門の低炭素化が進展すれば、電力からの熱生産が有利になる。電力部門の脱炭素化の進展度合いを加味して電化を進めていく必要がある。
- 再エネ熱利用の推進: 電力部門だけでなく、熱部門についても再エネ熱利用を推進していく必要がある。
- 建築物の省エネ推進: 建築物の断熱は欧州に比べて遅れており、規制措置と支援措置の両面から建築物の省エネ推進を強化する必要がある。

図表 11 電気・燃料の熱量あたりの CO2 排出量(排出係数・効率別)



(注 1) 電力についてはヒートポンプや電気ボイラの効率を想定。

(注 2) 排出係数は、電気事業低炭素社会協議会が公表する 2017 年度実績 (0.496kg-CO2/kWh) 及び 2030 年度の削減目標やエネルギーミックスと整合する排出係数 (0.370kg-CO2/kWh) を想定。

(出所) 各種資料から三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング作成

5. 今後の熱エネルギー政策に必要な事項

最後に、現状の政策や海外の取り組み状況を踏まえて、脱炭素化を進める上で、我が国が今後検討すべき事項について整理する。

(1) 長期を見据えた戦略策定

これまで日本では、熱エネルギーに関する様々な政策措置が実施されてきたものの、産業界における自主的取組を尊重していたこともあり、具体的な目標、将来の姿、それに向けた政策は明確に整理されてこなかった。しかしながら、中長期の脱炭素を目指すにあたって、官民一丸となって取り組むためにも、それぞれの部門別に中長期の目指すべき姿を明確にすることが必要と考えられる。その上で、目指すべき姿を実現する政策ミックスを再検討することが必要である。

(2) 燃料転換を促す措置の検討

現状の省エネ法の規制では、年 1%以上のエネルギー消費原単位の削減が努力義務となっている。しかしながら、省エネのハードルは年々上昇している。そこで、燃料転換も脱炭素化の手段として推進していく必要がある。このため、化石燃料間の排出係数の違い(石炭>石油>天然ガス)を加味して燃料転換のインセンティブを与える措置を付加させることが必要である。

(3) 技術間の適切な競争を促す評価制度の検討

熱は、電気からも燃料からも生産することができることから、中立的に評価されることで適切な技術間競争が促されると考えられる。省エネ法における電力の一次エネルギー換算係数は、火力発電の発電効率のみから作成されており、低炭素電源(再エネ・原発など)や燃料種間の排出係数の違いを含めて、電力と燃料の中立的な評価がされていない。技術間の適切な競争が促され、セクターカップリングが適切に実現するために電気と燃料については中立的な評価について検討することが必要である。

(4) 電気・熱のバランスのとれた再生可能エネルギー普及の推進

太陽熱やバイオマスなどの一部の再生可能エネルギーは、設置場所や資源の確保において発電と熱利用で競合関係にある。FIT 制度の開始以降、発電のみにインセンティブが大きく付与されていることから、現状の再生可能エネルギー推進策は、電気に偏っている。発電と熱のインセンティブのバランスにも配慮する必要がある。

(5) 地域の特性に合わせたエネルギー需給構造及びエネルギーインフラの最適化

都市・郊外・農村・工業団地など、地域の特性によってエネルギー需給やそれを実現するエネルギーインフラ(電力・ガス・熱のインフラ)の最適解は異なる。欧州では、自治体主導で地域の特性やまちづくりと合わせて、エネルギーインフラのゾーニングが行われている。我が国でも、地域の特性に合わせて、エネルギー需給構造の検討やエネルギーインフラの整備を進めていくことが必要である。また、合わせてエネルギー政策における自治体の権限や役割などについても再検討することが必要である。

(以上)

－ ご利用に際して －

- 本資料は、信頼できると思われる各種データに基づいて作成されていますが、当社はその正確性、完全性を保証するものではありません。
- また、本資料は、執筆者の見解に基づき作成されたものであり、当社の統一した見解を示すものではありません。
- 本資料に基づくお客様の決定、行為、及びその結果について、当社は一切の責任を負いません。ご利用にあたっては、お客様ご自身でご判断くださいますようお願い申し上げます。
- 本資料は、著作物であり、著作権法に基づき保護されています。著作権法の定めに従い、引用する際は、必ず出所：三菱UFJリサーチ&コンサルティングと明記してください。
- 本資料の全文または一部を転載・複製する際は著作権者の許諾が必要ですので、当社までご連絡ください。