

エネルギー利用合理化委員会
平成 18 年度調査研究
報告書

【概要版】

平成 19 年 3 月

都市再生研究所

I. 研究活動

1. 委員会

エネルギー利用合理化委員会では、研究活動を行うとともに、会員意見を的確に取り入れる目的から、委員会を設置して研究活動を行った。

【委員】

	氏名	会社名	所属・役職
委員長	片倉 百樹	東京電力（株）	執行役員 販売営業本部 副本部長
副委員長	根津 浩一郎	都市再生研究所	客員研究員
委員	鎌倉 賢司	東京電力（株）	販売営業本部 法人営業部 法人第二部長
委員	松村 幹雄	関西電力（株）	お客さま本部 営業部長
委員	稲垣 透	中部電力（株）	販売本部 法人営業部ソリューション グループ長 部長
委員	岡 房信	三井不動産（株）	建設企画部長
委員	久保田 滋	（株）竹中工務店	環境・エネルギー本部 副部長
委員	三武 庸男	三菱地所（株）	都市計画事業室 副室長
委員	栗原 潤一	（株）ミサワホーム総合 研究所	取締役 エコエネルギー研究室 室長
委員	立原 敦	大成建設（株）	設計本部 環境グループ 環境ソリューションリーダー
委員	栗栖 真	（株）大林組	建築本部 本部長室
委員	村上 宏次	清水建設（株）	設計・プロポーザル統括技術センター
事務局	浅野 忠利	都市再生研究所	理事・企画総務部長
事務局	加藤 善也	都市再生研究所	理事・研究部長
コンサル	吉田 康之	（株）三菱総合研究所	エネルギー研究本部 参与
コンサル	鈴木 達也	（株）三菱総合研究所	エネルギー研究本部 ソリューション研究 G 主任研究員
コンサル	実島 哲也	（株）三菱総合研究所	エネルギー研究本部 エネルギー政策研究 G 主任研究員
コンサル	三浦 大助	（株）三菱総合研究所	エネルギー研究本部 エネルギー政策研究 G 研究員
コンサル	今藤 祥剛	（社）日本電気協会 新聞部	メディア事業局 課長
コンサル	神藤 教子	（社）日本電気協会 新聞部	メディア事業局 課長

【委員会の開催状況】

委員会	開催日	主な検討テーマ
第1回委員会	平成16年8月3日（木）	1. 平成18年度事業計画について 2. 調査研究計画案について 3. 調査研究計画の内容について
第2回委員会	平成16年12月1日（金）	1. 調査研究報告について（中間報告） 2. セミナー開催報告
第3回委員会	平成17年3月14日（水）	1. 調査研究報告について（最終報告） 2. 小冊子の配布状況に関する報告 3. まとめ方について

2. 対外活動

(1) セミナー開催

委員会と平行して、「都市再生・地球と人にやさしいまちづくりとはー環境・省エネルギー・防災に配慮したまちづくりー」と題して、有識者を講師に招きセミナーを開催した。

実施概要は以下の通り。

日時：平成18年11月20日（月）13：30～16：30

場所：日本建築学会 建築会館ホール（東京都港区芝5丁目26番20号）

プログラム：

13：30－13：35	開会（司会） 都市再生研究所 理事・研究部長 加藤
13：35－13：45	開会のご挨拶 都市再生研究所 理事長 上野 公成
13：45－14：15	基調講演 「日本・地域・まちを取り巻くエネルギー・環境問題の動向」 株式会社三菱総合研究所 エネルギー研究本部 参与 吉田 康之 氏
14：15－15：15	講演 その1 「21世紀 まちづくりの課題」 明治大学大学院教授 青山 侑 氏
《 休憩 10分間 》	
15：25－16：25	講演 その2 「東京の防災まちづくり」 早稲田大学特命教授 伊藤 滋 氏
16：25－16：30	閉会のご挨拶 東京電力株式会社 執行役員 販売営業本部 副本部長 片倉百樹

参加者：都市再生研究所会員 22 社及び地方自治体の方々を中心に、169 名の参加を頂いた。

Ⅱ．平成１８年度の調査研究

Ⅱ－１．国家エネルギー戦略における「蓄エネルギー」の役割

１．目的

原油価格の高騰をはじめ厳しいエネルギー情勢の中、エネルギーの資源紛争を示唆するような領土問題が浮上し、近隣諸国との摩擦が顕在化しはじめている。また、このような背景の中、経済産業省より「新・国家エネルギー戦略」が公表され、エネルギーの安定確保と利用合理化が注目されている。

そこで、我が国及び主要国のエネルギー戦略に関する情報について収集し、当該国におけるエネルギー戦略の位置づけや戦略の概要について整理する。さらに、それらの中において蓄エネルギーシステムがどのように位置づけられているかについて整理し、その上で我が国において蓄エネルギーの果たす役割について検討を行うことを目的とする。

２．蓄エネルギーの概念の整理

本書においては、蓄エネルギー、すなわち貯蔵するエネルギーの対象として「電気もしくは熱」と定義する。

今回の調査では、供給サイドにおいては、原子力発電の普及促進の観点から、その設備利用率を高めるすなわち電力系統の負荷平準化を促す手段として、需要サイドにおいては、地球温暖化対策への貢献が期待されているヒートポンプ技術の活用方策としての蓄エネルギーに着目した。

３．新・国家エネルギー戦略の概要

新・国家エネルギー戦略は、エネルギー需給構造の変化や各国のエネルギー戦略の変化といった我が国を取り巻く内外の環境変化を踏まえ、エネルギー戦略のあるべき方向性を示したものである。

この中で、新・国家エネルギー戦略における蓄エネルギーの位置づけは、

- 省エネルギー

- －製造業の未利用廃熱を輸送し、有効利用するための蓄熱

- 新エネルギー

- －新エネ利用（風力の出力変動抑制）のための蓄電

- －脱石油依存のための蓄電（電気自動車等）

との位置づけが中心となっている。具体的な対策手段や取り組みの方向性について、現状では、既存技術も革新的技術開発が求められる技術も総花的・並列的に例示されており、国際公約を遵守するために、実効性・即効性という視点からの位置づけはなされていない。

一方、エネルギー政策という視点から読み込んでいくと、我が国のエネルギー供給安定性、地球環境問題への対応から、**原子力発電の普及促進**が強く打ち出されており、その普及の

ための電力需給環境確保の手段として蓄エネルギーシステムに着目することも可能となっている。

4. 省エネルギー技術戦略の概要

省エネルギー技術戦略において、蓄エネルギーシステムは、重点技術分野の『時空を超えたエネルギー利用技術』として、

「エネルギーの需要と供給とのバランスを図る上で制約条件となっている「時間」、「空間（場所）」のミスマッチを技術によって解消し、産業分野では使えなくても民生部門ではまだ使えるようなエネルギーを捨てることなく使いまわすという、時空を超えてエネルギーの高効率利用を達成する技術を実現していくことが重要である。」

として位置づけられている。

未利用エネルギーを有効活用することへのこだわっているために、次のような問題点を指摘できる。

- ・ 既存の優れた省エネルギー技術をさらに改善し普及させていくという視点に乏しい。例えばヒートポンプ技術については、システムとしてヒートポンプ技術と蓄熱技術を組み合わせることで「熱エネルギー」の質を高めるといった記述がみられるが、ヒートポンプ技術そのものが持つ高効率性やさらなる効率向上については、輸送・貯蔵技術の向上と同レベルで言及されている。
- ・ 時空を超える場合には、必然的に輸送・貯蔵を必要とするため、設備もしくは運用コスト負担がかかるため経済性が悪化する。特に、季節間、長距離となればエネルギー損失、輸送エネルギーという大きな問題が避けて通れない。我が国が中長期的にめざすべき省エネルギー技術といえるのか疑問が残る。

5. 主要国のエネルギー政策の概要

（１）省エネルギー政策における蓄エネルギーシステムの位置づけ

主要国のエネルギー政策及び特に省エネルギー政策に着目し、その概要及び動向を整理し、あわせて蓄エネルギーシステムに関する位置づけの状況について把握を試みた。

各国の政策の中で「蓄エネルギーシステム」に着目した言及がなされている事例を確認することはできなかった。

（２）原子力政策の動向

原子力発電を行なっている主要先進国における原子力のエネルギー政策上の位置づけ・近年の動向について、整理した。

石油価格の高騰、中国などの新興諸国の経済成長に伴うエネルギー需要の急増、などを背景にしたエネルギー安全保障の観点、また、CO₂を排出しない電源として原子力発電への見直しという地球環境問題対応の観点から、既存原子力発電保有国の政策に影響を及ぼ

していることが示されていることがわかった。

特に、米国においては、2006 年 2 月には原子力発電の拡大と核不拡散の両立を目指し、先進的再処理技術や高速炉の開発等を内容とする新たな構想を発表し、核燃料サイクルの積極姿勢へ転換する契機となるなど、原子力発電に対する位置づけが大きく変わろうとする動きが明確になっている。

6. 諸外国の需給状況からみた蓄エネルギーシステムの位置づけ

我が国のエネルギー政策における、蓄エネルギーの位置付けの強化に向け、供給サイドの視点から、諸外国と我が国の電力需給の需給状況環境を比較することで、我が国における蓄エネルギーシステムの位置づけについて検証を試みた。

その結果、以下のように整理できる。

- ① 我が国は欧州に比べると負荷率が低く、負荷平準化による電力コスト低減が望まれる状況にある。
- ② 欧州と異なり、冷房熱源に電気を利用しており、夏季需要パターンが先鋭化しやすい需給環境にある。
- ③ フランスのように原子力発電比率が非常に高い国では、電力負荷平準化に対するニーズとも考えられるが、ドイツやオランダ、イタリア、英国など近隣諸国との連系線により電力融通（主に輸出）を行なっているため、その数値が意味するほどの必要性は求められていないと考えられる。
- ④ なお、アイスランドは日本と同様に他国との電力融通はできないが、日本に比べると負荷率が高く、また出力調整困難な原子力を保有していない状況にあるため、負荷平準化に対するニーズは低いと考えられる。
- ⑤ 新・国家エネルギー戦略に見られるように、今後我が国は一層の原子力発電の普及が望まれており、深夜時間帯の軽負荷時の対策として負荷平準化に対する重要性が増すものと考えられる。

以上の状況から、供給サイドの視点からみると、我が国において負荷平準化への期待が、今後一層高まっていくものと考えられる。蓄エネルギー技術の普及はこうした期待に応えることのできる重要な技術オプションとして位置づけることが可能であるといえる。

Ⅱ－２．蓄エネルギーのインフラ化（普及）に向けた政策提言

1. 目的

蓄エネルギーのインフラ化（普及）が求められている。そこで、都市におけるまちづくり政策やエネルギー・環境政策において、今課題になっていること、求められていること、今後の方向性について現状を把握することが前提となる。

その上で、本章では、主に需要サイドの視点から今後のエネルギー・環境政策のあるべき方向性について示すとともに、これを具現する手段として、蓄エネルギーシステムによって解決・貢献しうる可能性を探り、その普及・インフラ化のための政策提言を行うことを目的とする。

2. 都市問題の視点

2.1 防災対策の取り組み

首都直下型地震、東海地震、東南海地震といった大規模地震が発生したときの都市機能低下が懸念されている。大規模地震に対しては、「減災」対策を中心とした取り組みが求められている。

特に、都市部には、大規模な市街地火災の恐れがある木造住宅密集地が広く存在していることから、防災用の貯水槽の確保が課題になっている。また、都市の防災機能を高めるため、公園、未利用地、水路など様々な空間を活用して、防災ネットワークを構築するとしており、陸上競技場や大規模公園等にヘリポートや備蓄倉庫、貯水槽を整備して、震災時の防災拠点としての機能することが期待されている。

2.2 中心市街地の再生・コンパクトシティへの取り組み

地域によっては、経済活力に大きな地域差が生じ、都市中心部の活力・賑わいが低下するなど、地域経済停滞の一因となっている。特に郊外に発展した自動車依存度の高い都市は、公共交通の維持が難しく、交通弱者である高齢者の生活を困難にする恐れがある。

以上を背景として、地域活力の維持強化、地域構造の再編といった観点から、高齢者をはじめ多くの人が暮らしやすい『コンパクトなまちづくり』が求められている。

今後、中心市街地における再開発の動きや、都市中心部において公共公益施設や大規模集客施設の立地を促進する大きな要因となっている。

2.3 ユニバーサルデザインの考え方の導入

少子高齢化や国際化が進展する中で、「どこでも、誰でも、自由に、使いやすく」というユニバーサルデザインの考え方を、都市インフラに取り入れることが求められている。

3. エネルギー・環境問題への取り組み

(1) 地球温暖化対策

都市政策の中で、都市全体をどう省エネ型のまちづくりにしていくかという視点が注目されている。

東京都においては、地球環境問題への関心の高まりを背景に、最先端のエネルギー技術を駆使して、世界で最も環境負荷の少ない都市を実現するとしている。

地方行政におけるこうした方針・取り組みは、東京都独自のものではなく、欧米先進国、ロンドン市、ベルリン市、カリフォルニア州、ニューヨーク市でも競うように目標が掲げられており、大きな流れとなりつつある。

(2) ヒートアイランド対策

大都市圏を中心にヒートアイランド現象（都市の過熱化）が、局地的な環境問題として課題となっている。例えば、東京は、様々な人口排熱により世界の大都市の気温変動と比べても上昇率が大きくなっている。このため、ヒートアイランド対策として、

- ・ ヒートアイランド対策に資する省エネルギー設備導入計画等を策定の支援
- ・ 低公害車への導入補助、税制による支援措置、技術開発等による普及促進
- ・ 未利用エネルギーを活用した地域冷暖房の普及、新エネルギー利用促進のための補助等により、未利用エネルギー等新エネルギーの利用促進

といった取り組みがなされている。

4. エネルギー・環境問題を巡る現状

4.1 世界エネルギー需要の急速な拡大

中国・インド等を中心とした発展途上国の経済発展による急速にエネルギー需要が増大しており、今後の我が国のエネルギー資源調達に影響を及ぼす可能性がある。

4.2 原油価格の高騰

自然災害や世界的な需給逼迫、イランの核問題を巡る原油供給懸念等の生産国における政情不安等から、近年原油価格の高騰が著しくなっている。

4.3 諸外国に比べ低いエネルギー自給率の現状

我が国は、エネルギー自給率は主要先進国の中でも最も低く、わずか4%である。主要先進国の中で比べてみると原子力を除いた場合最も低い。海外政情や災害発生等によって万一供給が途絶えるようなことが起きた場合には、経済活動や国民の生活を考えるとエネルギー安全保障上の大きな脅威となりうることに懸念される。

4.4 一次エネルギー供給における化石燃料への依存状況

我が国では、使用する化石燃料のほぼ100%を海外から輸入しているが、これらは為替レートの変動（円安）やエネルギー資源価格高騰の状況によっては、我が国の経済活動や生

活が影響を受けやすい状況にある。

特に、我が国は先進諸外国と比べても石油依存度が非常に高く、その低減が要請されているところである。

4.5 世界のエネルギー・環境政策の方向性

4.5.1 エネルギー政策に関する世界の動向

主要国における現在のエネルギー政策の主要方針を先進国と途上国の対比に留意すると以下のように整理できる。

(1) 先進国と途上国にある程度共通した視点

- ・ 一次エネルギー資源の確保に向けた取り組みの強化

エネルギー産出国は、自国資源の戦略的活用をエネルギー政策の重要方針と位置付ける場合が多い。一方、エネルギー輸入国や多消費国は、「国際協調」の名の下に、エネルギー産出国との協力関係の拡大を通じた権益確保などにより、自国のエネルギー安定供給の確保に力を注ぐ方針である。

- ・ 原子力発電への評価向上

先進国では、近年のエネルギー需要増大や、CO₂排出削減の取り組みを強化する必要性から、原子力発電を再評価する動きが高まっている。途上国では、原子力発電に対して、急増するエネルギー需要に対応する手段として、大きな期待が集まっている。

(2) 先進国に特有の視点

- ・ 地球温暖化対策への取り組み

再生可能エネルギーの導入や省エネルギーなど、地球温暖化対策が政策の柱として位置付けられているケースが多い。とりわけ欧州では、非常に野心的な長期目標を設定し、各種施策を強力に推進している。

- ・ エネルギー利用効率化への取り組み

上記の地球温暖化対策の一つとして、また経済活動の効率化推進の一環として、エネルギー利用効率化は、途上国よりも重要視されている。

(3) 途上国に特有の視点

- ・ 増加する自国エネルギー需要への対応

増加の一途をたどるエネルギー需要にいかに対応し、経済成長を持続していくかが、途上国での最大に関心事項であると言ってよい。それに伴う国内エネルギーインフラの整備やエネルギーアクセスの向上も重要項目である。

- ・ エネルギー利用効率化への取り組みは周回遅れ

一方、エネルギー利用効率化への取り組みは、具体的な施策として実行されていないのはもちろん、政策・制度としても十分に整備されているとは言えない場合がある。

4.5.2 エネルギー利用効率化政策に関する世界の状況

(1) 先進国

製品へのエネルギーラベリング制度やトップランナー制度、エネルギー管理制度等によって、エネルギー消費効率の良い製品を選択してもらうための仕組み作りが進んでいる。その中でも日本は、レベルの高い技術力や、非常に厳しい施策の実施を通じて、世界の中

でもトップレベルのエネルギー利用効率化を達成している。

(2) 途上国

先進国のような制度そのものが未整備であることや、需要家の省エネルギーに対する意識が低いこと等、基本的な課題がある。

4.5.3 気候変動に関連する最近の多国間の取り組み

気候変動問題に関連した、最近の多国間の取り組みとしては、「G8 グレンイーグルスサミット」や「アジア・太平洋パートナーシップ」などがある。気候変動問題に対して、省エネルギーは重要な検討課題として位置づけられている。

4.5.4 欧米における温室効果ガス削減への取り組み

(1) 米国

米国政府の気候変動問題に対する以前の国際的な対応は、京都議定書を批准せず、また、気候変動枠組条約などの多国間の枠組みよりも二国間協力を重視するなど消極的ともいえる状況であった。

こうした中、米国大手企業 9 社は、2007 年 1 月 22 日、環境保護団体や世界資源研究所等と共同で、温暖化ガスの削減を義務化する立法を促す提言を発表した。民間レベルからの自主的な取り組みが活発化している。

(2) EU

2007 年 2 月 20 日、EU 議会は、CO₂ など温室効果ガスの排出量を EU 全体で 2020 年までに 1990 年比で少なくとも 20%削減するとの原則で合意した。

これは 2012 年以降の「ポスト京都議定書」交渉に向けた温室効果ガス削減のための国際的枠組み作りが始まりつつある中で、EU は他国に先駆けて数値目標を示したものである。多国間交渉なしにこのような発表を行なうことで、基準作りで主導権を握ろうとしているものと言える。

4.6 地球環境問題に対する我が国の取り組み状況

4.6.1 京都議定書目標達成計画

地球温暖化問題に関し、京都議定書における我が国の6%削減約束を確実に達成するために必要な措置を定める「京都議定書目標達成計画」が地球温暖化対策推進本部にてとりまとめられ、2005年4月28日に閣議決定された。

4.6.2 エネルギー起源 CO₂ の各部門別の目標と至近実績値の比較

産業部門に比べ、民生部門・輸送部門における地球温暖化対策については、十分に効果が上がっていない。民生部門はすでに1.4倍の排出、運輸部門は1.2倍の排出となっている。このままでは、京都議定書の第一約束期間（2008～2012年）において我が国削減目標の到達は非常に難しい状況である。今後は、民生部門、運輸部門を中心とした一層の実効性のある取り組みが求められている。

4.6.3 我が国のエネルギー政策における課題

地球温暖化問題の重要性が高まっており、京都議定書目標計画の達成が重要な政策課題である。

しかしながら、具体的な政策・施策となると疑問が付けられる状況となっている。例えば、「新・国家エネルギー戦略」では、省エネルギーの必要性は述べられているものの、燃料電池といった革新的な技術イノベーションにより対策を図るといような文言はあるが、ヒートポンプ技術やハイブリッド自動車といった必ずしも革新的とは言えない技術に対する言及は乏しい。

省エネルギー、省CO₂という政策目的に対し本当に効果のある技術（実効性）、普及すれば確実に効果があげられる技術（実現性）という視点に注目し、施策のあり方を見直しが必要であると思われる。

5. エネルギー・環境政策のあるべき姿・注目すべき視点

5.1 エネルギー利用効率化（省エネルギー）政策の最重要視

我が国のエネルギー需給環境に鑑みて、エネルギー利用効率化をエネルギー政策のなかの最重要課題として位置付けるべきではないか。エネルギー利用効率化については、すでに実用レベルで導入可能な技術が多数存在しており、それらを適切に導入すれば省エネを実現できるはずである。その導入普及を早期かつ強力に推進していく必要がある。

5.2 今すぐ利用できるエネルギー技術の積極的活用

地球温暖化問題への対応や、昨今の世界的なエネルギー需要の増加に対処のために、中長期的な視点から革新的技術開発にリソースを投入することも大切であるが、京都議定書第一約束期間を目前にした現状では、その目標達成こそが喫緊の課題である。既に実用水準にあり経済性において許容できるエネルギー技術にターゲットを絞り、積極的に導入していくという視点が必要ではないか。

5.3 国際社会への我が国エネルギー技術の貢献

エネルギー利用の効率化や環境問題への対応が遅れている国々に対して、日本が培ってきたエネルギー技術を用いて積極的な貢献をすべきではないか。これにより、我が国のエネルギー供給安定性の向上に資するだけでなく、我が国のエネルギー技術マーケットの拡大にもつながる。

5.4 二次エネルギーとしての電気の価値の再認識

電気は、一次エネルギーである石油や天然ガスと大きく異なり、二次エネルギーであるという点に注目し、その価値を再認識すべきである。

電気は、一次エネルギーである石油、石炭、天然ガスといった化石燃料、原子力、水力、再生可能エネルギーなどのエネルギー資源をその需給状況や組み合わせて利用することが可能であるという特徴を持つ。

5.5 ヒートポンプ技術への期待

ヒートポンプは少ないエネルギーで大きなエネルギーを利用できる、代表的な省エネルギー技術のひとつである。この「ヒートポンプ技術」は、従来空調システムに採用されてきたが、現在では給湯システムでも導入が始まり省エネルギー効果が期待されている。試算によれば、ヒートポンプ・蓄熱システムによる CO₂ 削減ポテンシャルは、民生部門で約 1 億トン、産業部門で 3 千万トン、計 1 億 3 千万トンとされている。

ヒートポンプは原理的に確立された技術であり、化石燃料比率の低い電気エネルギーを活用するため CO₂ 発生が少なくなることから、実現性が高く CO₂ 排出削減効果の大きい地球温暖化対策として位置づけることが可能である。

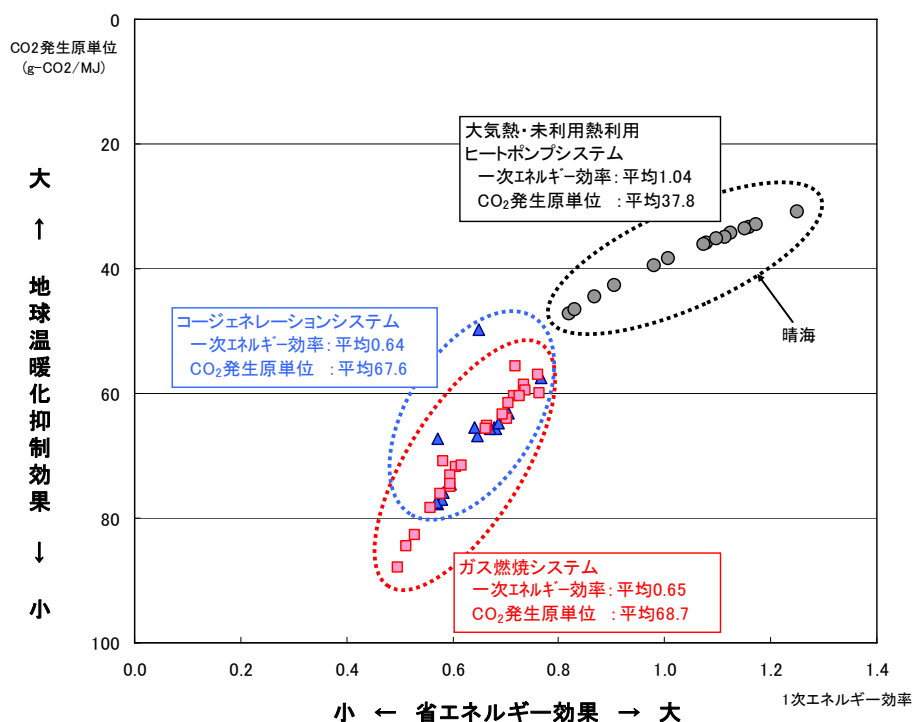
6. 都市・エネルギー・環境問題への蓄エネルギーシステムによる貢献可能性

都市問題、エネルギー・環境問題を解決するためには様々な方策があると考えられるが、その中でも「エネルギーを一旦溜めてから利用する（蓄エネルギー）」という考え方を導入することにより、相当程度の問題を解決しうると考えられる。

6.1 蓄熱利用（空調用）

蓄熱システムは一般に夜間電力を用いてヒートポンプにより冷温熱を製造し、翌日の空調負荷を賄うものである。冷温熱製造時はヒートポンプが定格運転する（部分負荷運転を行わない）ことや、そもそもヒートポンプの定格 COP が高いことなどから、他熱源のシステムに比して高効率なシステムである。

さらに、CO₂ 排出原単位の低い夜間電力を用いて熱製造を行なうため、間接的に原子力比率向上にも資するというメリットがあり、環境性（CO₂ 排出削減効果）にも優れたシステムであるといえる。



出典：熱供給事業便覧 H18 年版より作成

図 6-1 システム別の省エネ効果及び地球温暖化抑制効果比較

6.2 蓄熱利用（給湯用）

これまで蓄熱システムは主として空調分野が中心であったが、2000 年代に入ってから家庭用給湯分野においてヒートポンプ給湯器（エコキュート：CO₂冷媒ヒートポンプ給湯器）が普及しつつある。

エコキュートの従来型給湯器に対する 1 台当たりの CO₂ 排出削減効果は 822kg・CO₂/年であり大幅な省 CO₂を実現しうる給湯器である。

また、CO₂冷媒ヒートポンプ給湯器は、内燃機関を有さないの、排出ガスを全く出さない。このため、都市部の大気環境負荷を改善していく上で、大きな貢献が見込まれる。

さらに、都市におけるヒートアイランド現象の抑制効果に優れているとの研究報告事例もあり、その効果が期待されている。

6.3 蓄電（自動車用）

（1）電気自動車

軽自動車を想走したガソリン乗用車との比較において、どの程度の CO₂ 削減効果があるのかをとりあげた。CO₂排出は、ガソリン車の 1 / 4 程度の排出量であることが分かった。地球温暖化対策の観点からも、電気自動車の普及を進めていく必要があると捉えられる。ただし、航続距離、車両価格で劣ることが課題となっている。

（参考）JHFC プロジェクトによる低公害車の省エネルギー性、省 CO₂ 性比較

JHFC（Japan Hydrogen & Fuel Cell Demonstration Project；水素・燃料電池実証プロジェクト）により、燃料電池車（FCV）を主とした各種の低公害乗用車の Well to Wheel（一次エネルギーの採掘から車両走行による消費まで）の省エネルギー性、省 CO₂ 性について、既存文献等を参考に評価が行われ、電気自動車は省エネルギー性、省 CO₂ 性ともに他の低公害車に比べてもっとも優位であることが示されている。

（２）プラグインハイブリッド自動車

プラグインハイブリッド自動車は、家庭用電源等から充電することで、通勤など日常走行（数十 km）は電気自動車として使用し、数十 km を超える場合には現在のハイブリッド自動車のように走行する。米国における試算例によれば、プラグインハイブリッド自動車は、既存ガソリン車に比べて 62% の CO₂ 排出量削減効果があることが示されている。

現在は開発途上にあるが、輸送部門における本格的な電力化を意味しており、CO₂ 削減、脱石油、大気環境改善の観点から期待が寄せられているところである。このプラグインハイブリッド自動車の普及には、電池性能の向上が大きな課題となっている。

7. 蓄熱システムのインフラ化に向けて

蓄熱システムは個別熱源として導入することによっても省エネ・省 CO₂ の効果が得られている。このシステムは、中心市街地活性化やコンパクトシティといった方針に代表されるように、集約化・高度利用によって、インフラ共有化など効率的な都市形成にも貢献しうるものであり、共有施設すなわち都市インフラとして今後も普及が進んでいくことが望まれる。

そのための手段の一つとして、蓄熱システムをエネルギー有効利用＋ α の機能を有する社会インフラとして捉え、インフラの一環としても推進していくことが効果的と考えられる。

＋ α の一例として、ある事業者・個人が導入したエネルギーシステムが、時には導入者以外の人々のために、公益用途のために使用される（共用される）事が挙げられる。蓄熱システムの場合、蓄熱槽を災害時の防災水利・生活水利として周辺住民のために活用することにより、社会インフラとして位置付けることが可能である。

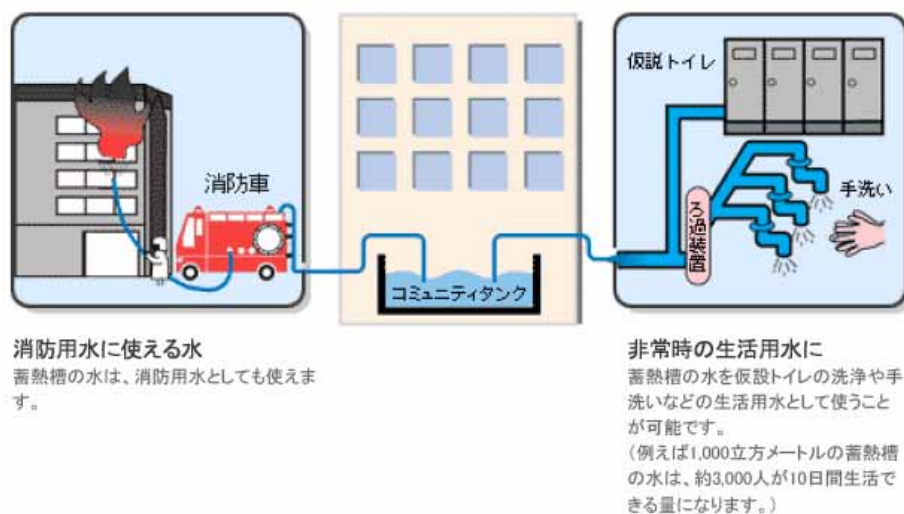


図 7-1 蓄熱槽のインフラ化イメージ（防災時活用）

出典：東京電力（株）ホームページ

また、もう一つの $+\alpha$ として、まちづくりにおいて導入を工夫することにより、例えば晴海トリトンモデルのような大集積型需要への蓄熱システム導入により、省エネ性や省 CO_2 性を格段に高めることができる。また、河川水のような未利用エネルギーを活用することにより、省エネ性の向上やヒートアイランド減少の緩和といった $+\alpha$ を創り出すことが期待される。

7.1 蓄熱システムの防災水利としての活用（兼用）

7.1.1 都市における防災水利の必要性

大規模な地震等により火災が発生した場合、水道管の破損等により消火栓が使用できなくなる恐れがある。そのため、消火栓以外にも消化活動に有効な防火水槽や河川などの消防水利が必要である。

本調査の対象地域である東京都では、震災時の同時多発的な火災に対応するため、延焼危険度の高い地域や震災対策上重要な地域を中心に、防火水槽の設置や深井戸の整備につとめている。また、公共施設や民間の開発事業者等に対して、防火水槽の確保を働きかけるなどして、多角的な水利確保を推進している。そして、多角的な水利確保の柱として、大型商業ビルを中心に導入されている蓄熱水槽の消防水利兼用があげられる。

7.1.2 消防水利整備への支援制度とその課題

（１） 防災用水槽に対する補助制度の概要

東京都では、消防水利施設の設置促進のため、東京都震災対策条例(2002 年)第 5 条にて、水槽設置への公的補助を認めている。

（２） 現行支援制度の課題

① 防災計画における蓄熱槽の位置付け

東京都の防災計画は、水利整備の柱として蓄熱槽を積極的に整備するという位置付けとはなっていない。その原因として以下の点が考えられる。

1. 消防水利の整備に関する法的基準

消防法の規定上では、市街地や準市街地においては、消防水利を整備することになっている。この消防水利には消火栓（水道供給）が含まれる。この基準では、あるエリア内に一つでも消防水利があれば整備基準を満たすことになっており、現実の延焼危険度を反映しない可能性がある。また、水道供給の消火栓も消防水利としてカウントされるため、地震によって供給が途絶される場合、同消火栓からの供給能力には制限が加えられる可能性がある。

2. 大規模蓄熱水槽の設置困難性

水蓄熱は少なくとも数百 m^3 、大きい場合 10,000 m^3 超の規模があり、地下構造を含めて、導入可能な建築物は一部の大規模なものに限られる。そのため、導入済み件数が比較的少なく、結果として防災計画立案時に注目されにくい可能性がある。

② 消防水利開発補助金の課題

現行の消防水利開発補助金制度は、蓄熱水槽の設置に対しても補助可能である。しか

し実際には、以下の制約により蓄熱槽の設置を促進するものとはなっていない。

1. 消防法上不足している地域にのみ補助

消防法上、消防水利が不足している地域のみが補助対象となっている。東京都の場合、3%未満のエリアでしか補助を受けることができない。しかし都の防災計画等が指摘するように、設置された水利が有効に機能しないと思われる地域、延焼可能性の比較的高い地域が多く存在する。

2. 水槽本体への補助が困難

水槽設置の主目的がエネルギー利用（蓄熱利用）の場合、たとえ災害時に消防水利に供する場合でも、水槽本体部分への補助が認められていない（主目的はあくまで防災である必要がある）。蓄熱槽の場合、補助対象となるのは、水槽から取水口への配管工事など、全工事のごく一部にすぎない。

3. 規模の制限

水槽の補助規模の上限は 100m^3 である（行政による整備がかねがね、 100m^3 規模水槽であるため）。水蓄熱は少なくとも数百 m^3 、大きい場合 $10,000\text{m}^3$ 超であるにも関わらず、 100m^3 分しか補助されない。

4. 補助金兼用の禁止

蓄熱水槽に対してエネルギー関係の補助金が適用される場合、消防水利補助金の兼用適用は禁止されている。

7.2 蓄熱システムの災害時生活用水としての活用（兼用）

7.2.1 防災計画における生活用水確保の位置付け

東京都を含む地域防災計画における応急給水計画によると、被災者の飲料水確保に関する取り組みに重点が置かれている一方、トイレ用など飲料水以外の生活用水確保に向けた取り組みの位置付けは決して大きいものではない。

7.2.2 生活用水整備への支援制度とその課題

（１）法制度上の位置付け

災害時の生活用水の整備を義務づける法律や条令は存在しない。しかし、多くの地方自治体が、防災計画等で、生活用水の整備を計画の一部として位置付け、自身の予算で設置を行っている。また大型貯水槽を有する民間事業者と協定を結び、災害時に消防水利・生活用水としての活用を可能にしている。

（２）災害時利用井戸に対する租税措置と補助

大規模地震対策特別措置法によって指定されている地域で、民間事業者・個人が、所有する井戸を災害時生活用水利用として位置付ける場合、井戸資産の特別償却が認められて

いる（租税特別措置法第 11 条の 2、第 44 条、租税特別措置法施行細則）。

また、当該井戸を活用するため、くみ出しポンプの設置・修理が必要な場合、その費用の全額又は一部を補助する地方自治体が多数存在する。

（３）課題

① 法制度上の位置付けの問題

災害時においては、当面（少なくとも 1 週間程度）の生活用水の確保が必要である。それを受けて、地方自治体の防災計画では、生活用水の確保についても検討が行われている。一方、法制度上は、生活用水の確保を義務づけるような規定は特に見当たらない。制度上の位置付けは、消防水利よりも弱いと考えられる。

② 防災計画における蓄熱槽の位置付け

東京都の防災計画は、生活用水（飲料水・非飲料水）の確保について言及しているが、そのための一手段として蓄熱槽には着目していない。蓄熱槽は、防災計画で記述されている水道局貯水槽や井戸、給水車とは異なり、分散して設置されているため、それだけ被災者にとってアクセスしやすい水源であるはずである。

③ 支援制度の課題

法制度上、生活用水整備に対する財政支援は、深井戸へのポンプ設置・補修に掛かるもののみである。更に、井戸自体の掘削にかかる費用は全く助成されない。

8. 政策提言に向けて

蓄エネルギーシステムが競合技術に対して持つ、省エネルギー性や省 CO₂ 性、政策目的に対する実効性、即効性といったメリットから、政策面での正当な評価、位置づけられるべきことを示しつつ、我が国における普及促進や国際貢献といった観点から政策的サポートの方向性について提言を行った。

8.1 エネルギー・環境・まちづくり政策における蓄エネルギーシステムの位置づけの明確化

(1) 「省エネルギー」の重要性の認識

地球温暖化対策への取り組みとして、大別すると供給サイドからのアプローチと需要サイドからのアプローチがある。供給サイドにおける取り組みは電力会社による CO₂ を排出しない原子力発電の拡大、高効率な火力発電設備の導入、RPS 制度と絡めた再生可能電源の普及等により着実に成果を上げてきたところである。しかしながら、供給サイドにおける取り組みは、原子力発電については社会的受容性の問題、再生可能電源については高い CO₂ 削減コストや系統制約の技術的課題等があり、政策オプションとしては不確実性が大きいという問題がある。

今後は、世界的に見て我が国が得意かつ優位とする省エネルギー技術を用いた需要サイドからの取り組みに力点をおくべきである。

(2) 省エネルギー技術に対する評価のあり方

京都議定書の第一約束期間を目前に控え、『6 %削減約束の確実な達成』が大きな命題となっている。こうした我が国の置かれた状況に鑑みれば、各種省エネルギー技術を、即効性・実効性という視点での評価を行なうべきである。現状では、すでに確立された既存技術、現状では開発途上にある革新的技術開発が望まれる技術などの多種多様な技術があるが、即効性・実効性という評価視点を抜きにしたままでは、我が国の政策目標が画餅に帰す結果となりかねない。

もちろん、中長期的視点に立った革新的な技術開発の取り組みを否定するものではない。目標実現性に対する不確実性が高い開発途上の分野については、無制限にリソースが投入されることとならないよう、少なくとも別の評価軸で語られるべきである。

(3) 今後の施策のあり方

京都議定書第一約束期間を目前にした我が国の現状においては、その目標達成が喫緊の課題である。蓄エネルギーを既存技術と適切に組み合わせたシステムは、優れた省エネルギー性・省 CO₂ 性を発揮することが可能である。特に、ヒートポンプ技術と蓄熱技術を組み合わせたシステムは、現状においても十分に実用され地球温暖化対策として効果を発揮している。こうした、既に実用水準にあって経済性・省エネルギー性・省 CO₂ 性の点において確度を持った技術にターゲットを絞り、優先的かつ積極的に導入していくという視点

を持つべきである。

8.2 蓄エネルギーシステムの普及施策面でのサポート

前節での蓄エネルギーシステムの位置づけの明確化を受け、実際に蓄エネルギーシステムを普及施策面でのサポートとして政策提言を行なう。

蓄熱槽の防災面での活用やまちづくりと一体化することによる環境性に着目した政策提言と、まちづくり政策に省エネルギーや環境負荷低減の視点を織り込むことによる普及効果を期待した政策提言の2点について取り上げている。

（提言1）蓄熱槽の防災インフラ化に向けた提言

（1）消防水利や生活水利の追加整備の必要性

現状の消防法（及び関連法律）に基づいて検討する場合、消防水利の追加整備の必要性は、全国的にそれほど多くない。また、災害時の生活用水整備についても、法律に基づくというよりは、各自治体の防災計画に基づく整備であり、強制力を有するものではない。しかし、災害予測における火災シミュレーションによれば、消防水利が有効に機能しないと考えられるエリアは比較的広範に存在する。また、過去の震災のケーススタディから、生活用水についても相当量の備蓄の必要性が示唆されている。本調査で東京都について試算したところ、計算条件によっては、消防水利・生活用水それぞれで100万 m^3 以上の整備が必要であると示された。

従って、法律に基づく整備だけでなく、各自治体が行なう災害予測など、実地に即した見通しも活用して、消防水利や生活水利の整備必要性を検討していく事が重要である。

（2）災害防止における蓄熱槽の位置付け

蓄熱槽は、各種防災計画において、消防水利や生活水の確保手段の一つとして言及されているものの、実際の整備手段として重要視されている訳ではない。蓄熱槽整備により都市が貯えられる水量のポテンシャルを十分認識し、より重要な手段として位置付けられることが求められる。

（3）水槽設置助成制度の拡充

東京都などの自治体は、水槽設置に関する助成制度を設けているが、現状の助成基準では、殆どの蓄熱水槽について十分な助成額を得ることが不可能である。上記の消防水利・生活水の整備必要性を認識したうえで、助成制度についても次のような措置が施されることが期待される。

- ① 消防法基準を満たさない地域のみへの補助ではなく、消防水利が有効に機能しないと思われる地域へも補助を行なう
- ② 現行補助制度では事実上、水槽本体への補助は行われず周辺機器のみへの補助となっている。水槽本体への補助も実施する
- ③ 現在100 m^3 となっている補助上限規模を拡大する
- ④ 他の助成制度との兼用を認める

（提言２）都市計画策定段階における省エネへの配慮

（１）現状認識・課題

市町村マスタープランは、都市計画法上、「市町村の都市計画に関する基本的な方針」と呼ばれている。市町村マスタープランが策定されると、これに続いて都市計画が策定されるが、都市計画法上、都市計画は市町村マスタープランの内容を踏まえたものであることが要求されることとなっている。

現状では、「省エネルギー」や「環境性」の向上といった視点を織り込むことは特に要件になっていないため、市町村マスタープランを策定したあとに都市計画の段階で省エネルギーに配慮したまちづくりを行おうと、例えば一定地域に建物を集約して地域熱供給を組み入れるなどをしようとしても、市町村マスタープランとの整合性から用途地域の変更や容積率の割り増しといった手続きがなかなか進まないといった事態が起こりうる状況となっている。

（２）都市計画策定段階における省エネへの配慮

我が国が、地球環境問題に関して課せられた CO2 排出量削減目標の厳しさを考えると、特に目標達成が困難な民生部門や運輸部門における省エネの取り組みには、機器や建物レベルでの省エネのみならず、都市の計画段階から「省エネルギー」「環境負荷低減」を促す社会システムを整備していくことが重要となるのではないかと考える。

具体的な方向性としては、都市計画策定にかかる方針の中で、省エネルギーや環境性の向上といった視点から、市町村マスタープランや都市計画に必ずなんらかの環境配慮への取り組みが要件を課すような政策官庁への働きかけが考えられる。

8.3 蓄エネルギー技術を用いた国際貢献の可能性

（提言３）省エネルギー技術による発展途上国支援

発展途上国では、エネルギー需給構造の強化、地球環境問題への対応から、我が国が誇る先進的省エネルギー技術による国際協力が求められている。こうした発展途上国支援の過程において、省エネルギー機器・設備の需要拡大を通じた我が国製造業の発展にも貢献しうる可能性があり、環境と経済の両立の観点からも取り組む価値がある政策と言える。

我が国が保有する技術で、発展途上国への支援策として具体的に有望と考えられるものとしては以下が考えられる。

- ・ 運輸部門における蓄電利用技術（ハイブリッド車、電気自動車）の導入
- ・ 商業部門の空調需要に対する蓄熱技術の活用

8.4 その他の施策面でのサポートの例

（サポート例１）省エネルギー技術開発を通じた国際競争力の向上

我が国が築き上げてきた世界最高水準の省エネルギー技術は、世界的なエネルギー需給の逼迫という状況下で益々価値が増大していくものと考えられる。この省エネルギー技術の維持・向上を図ることで国際競争力の強化を図ることも可能となる。

世界の中で省エネルギー技術国家としてのポジションを確保すべきである。

そのためには、中長期的には革新的な省エネルギー技術開発が必要となるが、短期的

には既存の省エネルギー技術を重要な知的財産と位置づけ特許化を図ったり、工業規格化を先導し我が国の産業界の国際競争力の強化を図るなどが考えられる。

（サポート例２）各種省エネルギー技術のコミッショニング

運用次第では、省エネルギー効果が発揮できない場合のある機器・施設については、運用面での評価・検証を行い、その実態に合わせて助成政策のあり方を随時見直していくことが望ましい。こうした施策は、地球温暖化対策としての実効性向上につながるものとする。もちろん、こうした検証結果を広くユーザーに知らせていくことで、ユーザーの適切な判断を促すことにもつながるはずである。

（サポート例３）建築物の省エネ基準の見直し

蓄熱システムが真に省エネ性能の高いものであるとするならば、建物全体の省エネ基準を強化することによって、結果的に蓄熱システムの普及が進むことが考えられる。

具体的には、一定規模以上の建物の新築・増改築時に提出が求められている省エネルギー計画書における基準値（CEC）を強化する方法が考えられる。

Ⅱ－３． 蓄エネルギーの普及促進について

蓄エネルギーの普及促進に向け、B5判カラー小冊子「暮らしを変える3つの真実（ホント）と4つのヒント ～まちづくりエネルギーナビゲーション～」を制作した。

同冊子は、現在の日本を取り巻くエネルギーの現状を「3つの真実」として、解決方法としての蓄エネルギー技術やまちへの導入事例を「4つのヒント」として紹介する形を取った。基本的な読者層としては自治体などまちづくりに携わる人々を想定したが、エネルギーについて専門外の方々、できれば中高生にも理解してもらえるように、わかりやすい文章としイラストなどビジュアル部分に力を入れた。

当初 2000 部を印刷し、11 月 20 日に東京都港区の建築会館で行われたエネルギー利用合理化セミナーで来場者に一部配布。さらに 2007 年 1 月に 5000 部増刷。そのうち約 1500 冊を、内閣総理大臣、外務大臣をはじめとする各大臣や、国会議員、官公庁、地方自治体、マスコミなど約 830 カ所に送付した。その結果、勉強会などに使いたいなどの要望が多数寄せられるなど好評を得ており、蓄エネルギーの重要性について、広く理解を求めることができたとみられる。

【タイトル】 暮らしを変える3つの真実（ホント）と4つのヒント
～まちづくりエネルギーナビゲーション～

【判 型】 B5判 フルカラー32 ページ

【発行日】 11 月 20 日

【印刷部数】 累計 7000 部 ※用紙は古紙 70%入った再生紙（AVION ナチュラル）

【配布先】 政府関連 292 箇所 590 冊 関連団体 59 箇所 118 冊

地方自治体 264 箇所 528 冊 議員 131 箇所 131 冊

有識者 25 箇所 25 冊 マスコミ 55 箇所 55 冊

※主な配布先

<政府> 安倍内閣総理大臣、塩崎官房長官、麻生外務大臣、
冬柴三国土交通大臣、甘利経済産業大臣、ほか

<国会議員> 中川自民党幹事長、中川政調会長、小泉前総理大臣、
ほか

<官公庁> 国交省、経産省、外務省、環境省、財務省、など

<関連団体> 住団連、プレ協、建築センター、BL、省エネ機構、
ほか