

目次

はじめに

目次

第Ⅰ章 コージェネレーションの概要

I.1	コージェネレーションとは	10
1.1	コージェネレーションの歴史	
1.2	コージェネレーションの種類と特徴	
I.2	国家政策におけるコージェネレーションの位置付け	11
2.1	政府の基本政策の概況	
2.2	エネルギー政策におけるコージェネレーションの位置付け（主に経済産業省）	
2.3	国土強靱化におけるコージェネレーションの位置付け（主に内閣官房）	
2.4	まちづくりにおけるコージェネレーションの位置付け（主に国土交通省）	
2.5	地球温暖化対策におけるコージェネレーションの位置付け（主に環境省）	
2.6	地域活性化におけるコージェネレーションの位置付け（主に総務省）	
2.7	バイオマス活用促進におけるコージェネレーションの位置付け（主に農林水産省）	
I.3	コージェネレーションの技術動向	14
I.4	コージェネレーションの普及拡大に向けた展望	14
I.5	国内におけるコージェネレーションの普及状況	14
5.1	民生用分野（家庭用除く）	
5.2	産業用分野	
5.3	家庭用分野	
I.6	海外におけるコージェネレーションの位置付けと普及状況	15

第Ⅱ章 コージェネレーションの関連政策

II.1	エネルギー・環境政策におけるコージェネレーションの位置付け	18
1.1	エネルギー・環境政策検討の基本的な枠組み	
1.1.1	エネルギー・環境に係る政府の基本政策の概況	
1.1.2	エネルギー政策の概況	
1.1.3	エネルギー関連の制度改革	
1.2	エネルギー政策におけるコージェネレーションの位置付け（主に経済産業省）	24
1.2.1	エネルギー政策基本法	
1.2.2	エネルギー基本計画	
1.2.3	長期エネルギー需給見通し	
1.2.4	エネルギー革新戦略	
1.2.5	発電コスト検証ワーキンググループ	
1.2.6	電力システム改革	
1.2.7	ガスシステム改革	
1.2.8	エネルギーの使用の合理化等に関する法律（省エネ法）	

1.2.9	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）	
1.2.10	再生可能エネルギー関連施策（再生可能エネルギー固定価格買取制度）	
1.2.11	水素基本戦略	
1.3	国土強靱化におけるコージェネレーションの位置付け（主に内閣官房）	58
1.3.1	ナショナル・レジリエンス懇談会	
1.3.2	国土強靱化基本法	
1.3.3	国土強靱化基本計画	
1.3.4	国土強靱化アクションプラン	
1.3.5	中央防災会議	
1.4	まちづくりにおけるコージェネレーションの位置付け（主に国土交通省）	63
1.4.1	国土の利用に関する諸計画	
1.4.2	国土形成計画法	
1.4.3	都市計画法	
1.4.4	都市の低炭素化の促進に関する法律	
1.4.5	都市再生特別措置法	
1.5	地球温暖化対策におけるコージェネレーションの位置付け（主に環境省）	78
1.5.1	地球温暖化対策の推進に関する法律（地球温暖化対策推進法）	
1.5.2	地球温暖化対策計画	
1.5.3	環境基本計画	
1.5.4	CO ₂ 削減量の算定方法について	
1.5.5	小規模火力発電に係る環境保全ガイドライン	
1.6	地域活性化におけるコージェネレーションの位置付け（主に総務省）	85
1.6.1	地域の元気創造プラン	
1.6.2	分散型エネルギーインフラプロジェクト	
1.6.3	まち・ひと・しごと創生法	
1.6.4	まち・ひと・しごと創生総合戦略	
1.7	バイオマス活用推進における関連政策（主に農林水産省）	90
1.7.1	バイオマス活用推進基本法	
1.7.2	バイオマス活用推進基本計画	
1.7.3	バイオマス事業化戦略	
II.2	地方公共団体におけるコージェネレーション関連施策の概要	97
2.1	政令指定都市における主なエネルギー・環境政策	
2.1.1	東京都	
2.1.2	北海道・札幌市	
2.1.3	宮城県・仙台市	
2.1.4	埼玉県・さいたま市	
2.1.5	神奈川県・横浜市	
2.1.6	愛知県・名古屋市	
2.1.7	京都府・京都市	
2.1.8	大阪府・大阪市	
2.1.9	兵庫県・神戸市	
2.1.10	福岡県・福岡市・北九州市	
2.1.11	それ以外の政令指定都市	
2.2	国家政策による主な都市モデル事業	114

2.2.1	次世代エネルギーパーク	
2.2.2	低炭素まちづくり計画	
2.2.3	地方公共団体のバイオマス活用推進計画	
2.3	国家政策に基づいた地方公共団体実行計画	117

第Ⅲ章 コージェネレーションの技術動向

Ⅲ.1	コージェネレーションの技術動向	120
1.1	コージェネレーションの種類と特徴	
1.1.1	コージェネレーションの定義と概要	
1.1.2	コージェネレーションの種類	
1.1.3	コージェネレーションの特徴	
1.2	コージェネレーション原動機の技術開発状況	124
1.2.1	コージェネレーションの高効率化の方向性	
1.2.2	コージェネレーション用ガスエンジン (GE)	
1.2.3	コージェネレーション用ガスタービン (GT)	
1.2.4	コージェネレーション用ディーゼルエンジン (DE)	
1.2.5	コージェネレーションの廃熱利用技術	
1.2.6	コージェネレーション周辺技術	
1.2.7	蒸気タービン	
1.3	コージェネレーションシステム関連機器の技術開発動向	138
1.3.1	廃熱利用吸収冷温水機	
1.3.2	バイナリー発電装置	
1.3.3	スクリー式廃熱利用機器	
1.3.4	廃熱利用乾燥装置	
1.3.5	デシカント空調機	
1.3.6	吸着冷凍機	
1.4	燃料電池の技術開発動向	142
1.4.1	燃料電池の種類と特徴	
1.4.2	業務用燃料電池	
1.4.3	家庭用燃料電池	
1.5	電気機器とシステム	153
1.5.1	主要電気機器	
1.5.2	システム制御	
1.6	再生可能エネルギーの活用	158
1.6.1	バイオマス	
1.6.2	太陽エネルギー	
1.6.3	再生可能エネルギー電源の出力変動に対するコージェネレーションの調整力	
1.7	BCP対応コージェネレーション	161
1.8	エネルギーマネジメントシステム (xEMS)	165
Ⅲ.2	最新の技術関連動向	169
2.1	エンジン関係	
2.2	ガスタービン関係	
2.3	燃料電池関係	

- 2.4 廃熱利用機器関係
- 2.5 スマートエネルギー関係
- 2.6 その他

第Ⅳ章 コージェネレーションの普及拡大に向けた展望

Ⅳ.1 産業用・業務用分野における今後の展望	190
1.1 アドバンスト・コージェネレーション研究会について	
1.2 コージェネレーション導入の意義・便益	190
1.2.1 意義・便益の整理	
1.2.2 コージェネレーションの新たな価値を発揮するビジネスモデル	
1.2.3 コージェネレーションの電源価値	
1.2.4 コージェネレーションのBCP価値	
1.3 技術開発関連の検討	197
1.3.1 目指すべき目標水準	
1.3.2 廃熱利用技術について	
1.4 コージェネレーションの導入量推計	200
1.4.1 導入ポテンシャルの推計	
1.4.2 導入量の推計	
1.4.3 コージェネレーション導入市場の検討	
1.5 今後の取組みの方向性	204
1.5.1 検討のまとめ	
1.5.2 普及拡大に向けた課題・提言	
Ⅳ.2 家庭用分野における今後の展望	206
2.1 家庭用燃料電池コージェネレーションシステム（エネファーム）の普及状況	
2.2 家庭用ガスエンジンコージェネレーションシステム（コレモ）の普及状況	
2.3 家庭用燃料電池の課題と取組みの方向性	

第Ⅴ章 コージェネレーションの導入状況

Ⅴ.1 導入状況	210
1.1 国内の導入状況（2017年度）	
1.1.1 総括	
1.1.2 年度別導入状況	
1.1.3 民生用導入状況	
1.1.4 産業用導入状況	
1.1.5 原動機種別導入状況	
1.1.6 単機容量別導入状況	
1.1.7 廃熱回収状況と回収熱利用状況	
1.1.8 燃料別導入状況	
1.1.9 地域別導入状況（参考）	
1.1.10 常用防災兼用発電設備導入状況	
1.2 家庭用の導入状況	223

V.2 国内導入事例	225
2.1 コージェネット報告リスト	
2.2 コージェネ導入事例（民生用）	226
2.2.1 恵比寿ガーデンプレイス	
2.2.2 イオンモール沖縄ライカム	
2.2.3 埼玉県立小児医療センター	
2.2.4 オアーゼ芝浦	
2.2.5 熊本赤十字病院	
2.3 コージェネ導入事例（産業用）	235
2.3.1 塩野義製薬金ヶ崎工場	
2.3.2 日本キャンパック	
2.3.3 富士電機山梨製作所	
2.4 家庭用燃料電池導入事例	240
2.4.1 シャリエ長泉グランマックス	
2.4.2 グランドメゾン上町台ザ・タワー	
2.5 新たな活用事例	243
2.5.1 Jファーム スマートアグリプラント	
2.5.2 ヤンマー本社ビル	
2.6 その他導入事例（過去紹介分）	246

第Ⅵ章 海外におけるコージェネレーション

VI.1 海外におけるコージェネレーションの位置付け	250
1.1 気候変動に関する政府間の協調	
1.2 EU（欧州連合）	255
1.3 EU主要国	255
1.3.1 ドイツ	
1.3.2 英国	
1.3.3 デンマーク	
1.4 米国	258
1.5 アジア	259
1.5.1 中国	
VI.2 世界での導入状況	260
VI.3 海外におけるコージェネレーションの新たな利用	261
3.1 木質バイオマス	
3.2 農業への利用	262
3.3 再生可能エネルギーの出力変動調整	263
3.3.1 再生可能エネルギー大量導入に対応した新電力市場	
3.3.2 需給調整に対応したシュタットベルケプラント	

第Ⅶ章 参考資料

VII.1 コージェネレーション導入に係わる制度	266
--------------------------	-----

1.1 コージェネレーション導入に係わる法令	
1.1.1 コージェネレーションに係わる主な法規改正・制定	
1.1.2 規制・制度改革（電力安全関係）	
1.1.3 規制・制度改革（電力システム関係）	
1.1.4 自家用電気工作物導入に係る主な法令と届出等手続き一覧	
VII.2 助成制度	274
2.1 国が支援するコージェネレーションシステムの補助制度	
2.2 地方公共団体が支援する産業・業務用コージェネレーションシステムの補助制度	
2.3 地方公共団体が支援する家庭用コージェネレーションシステムの補助制度	
2.4 税制上の優遇措置	
VII.3 地方の分散型エネルギーシステム導入状況	291
3.1 調査の目的	
3.2 分散型エネルギーシステムの抽出	
3.3 類型モデル	
3.4 類型モデル別の検討・導入状況	
VII.4 電力系統における調整力	294
4.1 2030年に必要な調整力	
4.1.1 調整力の定義	
4.1.2 調整力の価格価値について	
VII.5 エネルギー関連地図情報	298
5.1 自治体別熱需要	
5.2 産業用熱需要	
5.3 民生用熱需要	
5.4 熱需要の推計手法	
VII.6 表彰制度	300
6.1 コージェネ大賞	
6.2 経済産業省関連	
6.2.1 新エネ大賞	
6.2.2 省エネ大賞	
6.2.3 グッドデザイン賞	
6.3 環境省関連	
6.3.1 地球温暖化防止活動環境大臣表彰	
6.4 その他表彰	
6.4.1 日本機械学会各種表彰	
6.4.2 日本ガス協会技術賞	
6.4.3 空気調和・衛生工学会振興賞	
6.4.4 ジャパン・レジリエンス・アワード（強靱化大賞）	
6.4.5 デマンドサイドマネジメント表彰	
6.4.6 地球環境大賞	
6.4.7 優秀省エネ機器・システム表彰	

VII.7 関連団体..... 306

7.1 国内関連団体

7.2 海外関連団体

VII.8 コージェネ財団の概要とホームページ紹介..... 310

索引..... 313

I

コージェネレーションの概要

- I.1 コージェネレーションとは
- I.2 国家政策におけるコージェネレーションの位置付け
- I.3 コージェネレーションの技術動向
- I.4 コージェネレーションの普及拡大に向けた展望
- I.5 国内におけるコージェネレーションの普及状況
- I.6 海外におけるコージェネレーションの位置付けと普及状況

I コージェネレーションの概要

I.1 コージェネレーションとは

「コージェネレーションシステム」とは、熱源より電力と熱を生産し供給するシステムの総称であり、国内では「コージェネ」あるいは「熱電併給」、海外では、“Combined Heat and Power”(CHP)あるいは“Cogeneration”等と呼ばれる。発電と同時に熱を回収するため、極めて高い総合効率が得られる。本書では、以下、コージェネと表記する。

コージェネは、燃料の燃焼により得られる熱エネルギーをまず高温レベルでしか得られない動力(電力)として回収し、そこから排出される低温度の排ガス・廃熱を順次加熱源等として利用するシステムである。熱エネルギーの利用においても、高温から順次低温へと有効利用する、いわゆるカスケード利用(多段階利用)が利用効率上優れているが、その概念を具体化したシステムがコージェネである(図1.1)。

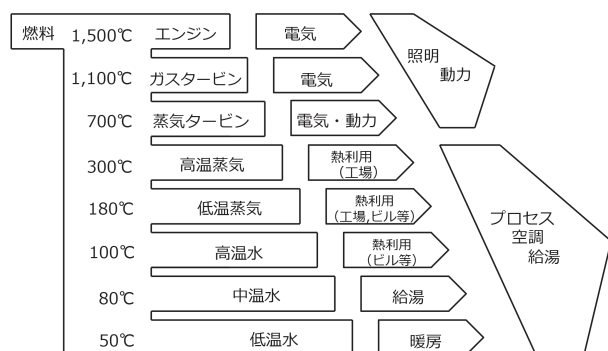


図1.1 熱のカスケード利用

コージェネは電気や熱を必要とする場所での発電・熱供給が可能であるオンサイトシステムであり、送電等エネルギー輸送に伴う損失が少ないシステムである(図1.2)。また、電源の多重化によるエネルギーセキュリティの向上、BCP(事業継続計画)の観点からも重要な電源である。更に、今後拡大が図られる再生可能エネルギー電源の電力変動に対する調整力としても期待されている。

I.1.1 コージェネレーションの歴史

現在のように、電力会社やガス会社が電気やガスを自宅や工場に供給する時代が来るまで、多量の熱と電力を必要とする工場では、蒸気タービンによる自家発電で電力を得るのが当たり前であった。例えば、電力供給の信頼性が低く、電力単価も高かった1900年のアメリカにおいて、発電能力の59%以上は工場内に置かれた発電機によるものだった¹⁾。こうした自家発電の廃蒸気で熱を賄っていたのがコージェネの原形である。

日本で最初に実用化されたコージェネは、1909年に赤坂離宮に採用され、小型ガスエンジン発電機のエンジン排気を暖房に用いる方法だったとされている。しかし、その後の設置例はなく導入は進まなかった。本格導入は、ディーゼルエンジン：1972年 太平洋セメント(当時、日本セメント)上磯工場、ガスタービン：1975年 出光興産徳山事業所(当時、徳山製油所)、ガスエンジン：1981年 旧国立競技場を皮切りに、そ

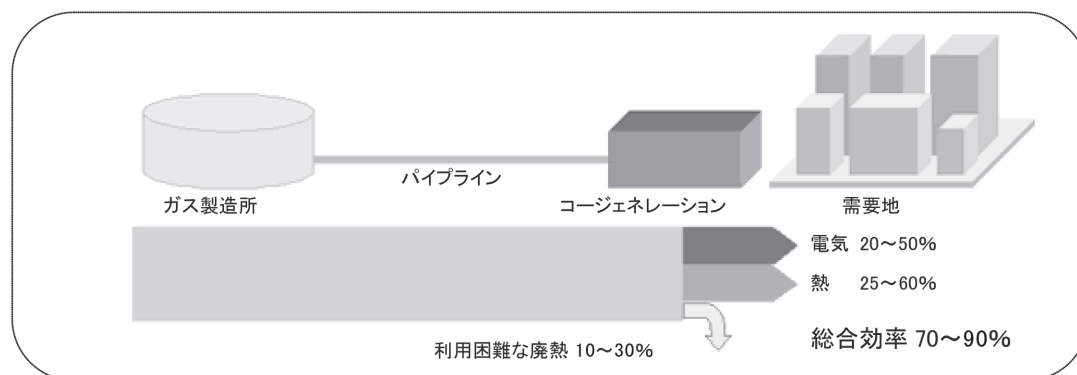


図1.2 ガスコージェネレーション

の後、工場、ホテル、病院、オフィス等で導入されるようになる。

一方、燃料電池は1839年にイギリスのW.Groveが原理を実験で掲示してから相当な年月を要し、1965年にアメリカの有人宇宙船Geminiに搭載されたが、当初は電気と水を得る手段であった。日本では1972年にレストランに試験導入されたのが最初である。

表1.1にコージェネに関連した歴史を示す。世界も、日本も地域暖房が先に実用化され、その後、コージェネが誕生している。世界初のコージェネは発電所から蒸気を供給する形であった。

表1.1 コージェネレーションの歴史

年数	事象	場所
1742年	蒸気暖房の起源	イギリス、法律家
1775年	最初の温水暖房	フランス、養鶏場
1875年	世界初の地域暖房	ドイツ
1893年	熱併給発電 (世界初のコージェネ)	ドイツ、 ポストシュラッセ発電所
1970年	日本初の地域冷暖房	大阪府、千里ニュータウン
1972年	日本初のコージェネ (ディーゼル・重油)	北海道、太平洋セメント (当時、日本セメント)上磯工場
1975年	日本初的气スタービン コージェネ (燃料：重油)	山口県、出光興産徳山事業所 (当時、徳山製油所)
1981年	日本初的气エンジン コージェネ (燃料：天然ガス)	東京都、国立競技場

そして、コージェネは省エネルギー、BCPの観点から普及が進み、2018年3月末現在では約1,060万kWの導入実績がある。

〈参考文献〉

1) コージェネレーションハンドブック、井上書店、(1989)

I.1.2 コージェネレーションの種類と特徴

コージェネには原動機を利用するもの、燃料電池等の電気化学的な反応を利用するもの、蒸気タービン等の汽力を利用するものがある。市場に導入されるコージェネの多くは、原動機方式と燃料電池方式に大別される。

(1) 原動機方式

原動機方式は、燃料の燃焼エネルギーで回転力を発生させ、その回転力により発電機を回して電力を得るものである。この時、電気として回収できなかった熱エネルギーを、排気ガスや冷却水から蒸気や温水として回収、有効利用できる。原動機は主にエンジンやタービンを利用する。

(2) 燃料電池方式

燃料電池方式は、水に電気を加え水素と酸素を取り出す電気分解の逆の原理で電気を作り出すシステムである。都市ガス等の燃料を改質して取り出した水素と空気中の酸素を化学反応させると水ができるが、この反応は発熱反応であり、電気と同時に熱も発生する。発電効率が高く、省エネ性・環境性にも優れている。

(3) 蒸気タービン

蒸気タービンは、蒸気を持つ熱エネルギーを機械エネルギーに変換し発電するシステムである。コージェネにおける蒸気タービンは、蒸気タービン出口の蒸気を利用するものを指し、大量の蒸気を発生・利用することの多い産業用分野の工場等に普及している。

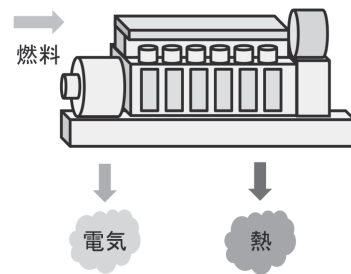


図1.3 原動機方式

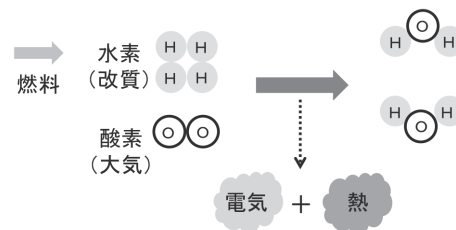


図1.4 燃料電池方式

コージェネは、エネルギーの需要地において、電気と熱を供給するシステムであり、次の様な特徴がある。

- (1) 省エネルギー・環境保全性
- (2) 電力負荷平準化効果
- (3) エネルギーセキュリティの向上
- (4) 経済性
- (5) 再生可能エネルギーの調整電源としての役割

I.2 国家政策におけるコージェネレーションの位置付け

I.2.1 政府の基本政策の概況

日本のエネルギー・環境政策を考える上で、その基

盤の一つとなるのが経済・財政の基本方針である。経済財政諮問会議における「骨太の方針」、日本経済再生本部（未来投資会議）での「未来投資戦略2018－『Society 5.0』『データ駆動型社会への変革』－」、あるいは経済産業省の主要審議会の一つである産業構造審議会での議論等において、エネルギーに関する施策は重要な課題として取り上げられている。

また、規制改革に関しては2013年1月に内閣府に設置された「規制改革会議」において「規制改革実施計画」が取りまとめられているが、改革の重点分野の一つとして、エネルギー・環境分野が挙げられている。

一方、産業の国際競争力の強化と国際的な経済活動の拠点の形成を促進する観点から、内閣府に設置された国家戦略特別区域諮問会議等、地域活性化に係る取組みにおいてもエネルギー・環境に関する施策が議論されている。

さらに革新的技術シーズを事業化に結び付けるべく、総合科学技術会議において「統合イノベーション戦略」を策定、閣議決定され、その中で「エネルギーマネジメントシステム」「創エネルギー・蓄エネルギー」「水素」が特に取組みを強化すべき主要分野として取り上げられている。

加えて、国土強靱化に関する総合的かつ計画的な施策推進のために設置された、ナショナル・レジリエンス（防災・減災）懇談会においてレジリエンス（強靱化）に向けた政策が議論され、2014年6月に国家強靱化基本計画が閣議決定された。

エネルギー・環境に関わる前述のような基本政策のもと、コージェネは主に次に示す政策の中で具体的に位置付けられている。

1.2.2 エネルギー政策における コージェネレーションの位置付け (主に経済産業省)

二度にわたる石油ショックを経て、石油代替エネルギーの導入拡大や省エネルギーの推進等、エネルギーの安定供給の確保やその後の地球環境問題への対応の必要性から、エネルギー政策の基本方針を定めた「エネルギー政策基本法」が2002年6月に制定された。

この「エネルギー政策基本法」に基づき政府が策定する政策が「エネルギー基本計画」である。また、エネルギー基本計画に基づき、経済産業省が立てるエネルギーの長期的な需要と供給の試算が「長期エネルギー需給見通し」である。

エネルギー基本計画は、エネルギー政策基本法に掲げられているエネルギー政策の基本方針に則り、中長期（20年程度）を見通してエネルギー政策の基本的な方向性を示すものである。エネルギー基本計画は、2003年10月に最初の計画が策定された後、概ね3～4年ごとに改定が行なわれており、直近では2018年7月に第五次計画が策定されている。この中で、コージェネは推進すべき分散型エネルギーシステムの一つとして位置付けられており、①省エネルギーの推進②再生可能エネルギーの導入促進③国土強靱化への貢献④地域経済の活性化⑤エネルギーを通じた国際協力の展開といった観点からの意義が示された。

また、水素・燃料電池協議会において、「水素・燃料電池ロードマップ」（2014年6月策定、2016年3月改定）や「CO₂フリー水素ワーキンググループ報告」（2017年3月）の内容を包含しつつ、水素をエネルギーの新たな選択肢として位置付けた施策を展開していくための方針として「水素基本戦略」が策定され、2030年に530万台という家庭用燃料電池（エネファーム）の目標も示されている。

1.2.3 国土強靱化における コージェネレーションの位置付け (主に内閣官房)

国土強靱化担当大臣の私的諮問委員会として有識者で構成されるナショナル・レジリエンス（防災・減災）懇談会が2013年よりスタートした。この懇談会において、国土強靱化に関する総合的かつ計画的な施策推進のあり方について議論し、内閣に設置された国土強靱化推進本部が2014年「国土強靱化基本計画」を閣議決定した。

本計画において、コージェネや燃料電池は、再生可能エネルギー等と並び、国土強靱化に資する自立・分散型エネルギーとして、導入促進の方針が位置付けられた。

また、「国土強靱化基本計画」の各施策の実行・進捗状況を管理するためにアクションプランが毎年取りまとめられている。「国土強靱化アクションプラン2018」において、エネルギー供給源の多様化のため、コージェネ、燃料電池、再生可能エネルギー等の地域における自立・分散型エネルギーの導入を促進する必要があると位置付けられた。

1.2.4 まちづくりにおける コージェネレーションの位置付け (主に国土交通省)

国土交通省は長年にわたって、国土利用や国土形成に係る施策を展開してきた。近年の日本は、防災や減災等の国民の安全安心の確保、人口急減と高齢化社会等の様々な課題に直面している。「まちづくり」もこれらの課題に対応する重要な一施策であり、エネルギー供給の安定化やインフラ整備もまちづくりの中での重要な位置付けとなる。国の都市政策は拡散した市街地を集約し、都市の持続性・効率性を確保する「集約型都市構造化」に軸足を移しながら、「低炭素」を両立する必要があり、エネルギー分野において、高効率もしくは非常時のエネルギー確保の観点からコージェネやエネルギーの面的利用の意義が高まっている。

国土形成に係る施策として、2015年に閣議決定した「第2次国土形成計画」は概ね10年間の国土づくりの方向性を定めるものであり、地域におけるエネルギーの有効利用、エネルギーの安定供給に加え、エネルギーインフラの充実等の観点でコージェネの普及促進が位置付けられた。

また、都市の環境に係る施策として、2012年に「都市の低炭素化の促進に関する法律(略称:エコまち法)」が施行され、「低炭素まちづくり実践ハンドブック」において、建物および地区・街区のエネルギー利用効率を高めるための対策の中で、コージェネを導入することが有効であるとし、適応例等が紹介されている。

1.2.5 地球温暖化対策における コージェネレーションの位置付け (主に環境省)

1997年のCOP3における京都議定書採択を受けて、1998年10月に「地球温暖化対策の推進に関する法律」(以下、地球温暖化対策推進法)が成立した。以降、国際動向等を踏まえ改正され、直近においては、国連に提出した約束草案での柱となる目標達成(温室効果ガスを2030年度に2013年度比で26%削減する)のため、一部改正が行なわれている。(2016年3月8日閣議決定)

また、パリ協定を受けて、中央環境審議会・産業構造審議会の合同会合を中心に検討を進め「地球温暖化対策計画」が2016年5月13日に閣議決定された。

その中でコージェネは、地球温暖化対策・施策の中

で省エネルギー性能の高い設備・機器として位置付けられ、その導入促進が明記されている。

1.2.6 地域活性化における コージェネレーションの位置付け (主に総務省)

総務省(自治行政局)では、地域エネルギー事業を立ち上げエネルギーの地産地消を実現すべく、「分散型エネルギーインフラプロジェクト」を推進している。また、このプロジェクトの全国展開に向けて、今後の推進方策を検討するため、2014年に「自治体主導の地域エネルギーシステム整備研究会」を設置し、地域分散型エネルギーインフラ整備の標準的なプロジェクト導入モデルの構築等について議論している。

人口減少の克服と地方創生という課題に取り組むことを目的に、内閣に「まち・ひと・しごと創生本部」が2014年9月に設置され、「まち・ひと・しごと総合戦略」や「まち・ひと・しごと基本方針」を策定、2018年まで毎年度改定されている。この中で地方にしごとをつくり、安心して働けるように「分散型エネルギーインフラプロジェクト」の裾野を拡大するよう位置付けられた。また、地域が「稼ぐ力」を維持・向上させていくために、地域資源を活用したエネルギーの地産地消を行う分散型エネルギーシステムの構築を推進することも位置付けられた。

1.2.7 バイオマス活用促進における コージェネレーションの位置付け (主に農林水産省)

バイオマスは生物資源(bio)の量(mass)を示す概念であり、大気中の二酸化炭素を増加させない「カーボンニュートラル」と呼ばれる特性を有している。また、バイオマスは製品やエネルギー等に活用されており、農山漁村の活性化や地球温暖化の防止、循環型社会の形成といった日本が抱える課題の解決に寄与するものであり、農林水産省はバイオマスの活用を推進している。

バイオマス活用推進にあたり、将来実現すべきバイオマスの活用が進んだ社会の姿(2050年目途)およびその将来像を実現するために必要な2025年断面の目標を定めた「バイオマス活用推進基本計画」が2010年に閣議決定された。

その後、2011年に発生した東日本大震災を契機に、

地域の資源を活用した自立・分散型エネルギー供給体制の強化を図ることの重要性が認識された。農林水産省においても、新たな「バイオマス活用推進基本計画」を2016年に策定し、コージェネは熱利用の普及拡大もしくはバイオガスの積極的利用等の観点から、農業生産現場や公共施設の熱源等、地域の自立・分散型のエネルギー源として積極的に利用するよう位置付けられた。

1.3 コージェネレーションの技術動向

ガスエンジンコージェネでは、大型機種で発電効率49.9%と高効率化が進んでいる。また、下水処理場に小型機種を複数台設置する等、バイオガス燃料の利用も増えている。ガスタービンコージェネでは、高効率化以外にも、脱炭素技術として水素やアンモニア混焼等の技術開発が進んでいる。燃料電池では、業務用の導入も進み、発電効率55%を達成している。

廃熱利用機器については、効率向上や、より幅広い温度域での使用が可能になる等の技術開発が進んでいる。また、停電対応やエネルギーマネジメントシステム等の制御技術も進化している。

1.4 コージェネレーションの普及拡大に向けた展望

東日本大震災以降、エネルギーを巡る国内外の環境の大きな変化を受け、2011年に総合資源エネルギー調査会基本問題委員会が発足した。本委員会では、エネルギー基本計画の見直しや2030年のエネルギーミックスについて検討した。基本的には東京電力福島第一原子力発電所の事故を踏まえ、原子力の電源構成割合を従来よりも低減しつつ、再生可能エネルギー、火力発電所、コージェネ等でカバーする複数の選択肢が検討された。いずれの選択肢においても2030年時点でコージェネは国内の総発電量の約15%（約1,500億kWh）を構成する電源構成として重要な柱の一つとして位置付けられた。

こうした政策上の動きを踏まえ、コージェネ財団ではコージェネ普及に関する課題と取組みを検討するため、コージェネユーザー、学識経験者、資源エネルギー庁（オブザーバー）等を加え、アドバンスト・コージェネレーション研究会（AC研）を発足した。AC研では2030年のエネルギー需要予測に基づき、コージェネが最大限導入可能なポテンシャルは約8,100万

kW存在し、経済合理性を踏まえると、約3,140万kW、発電電力量1,540億kWh以上に拡大し得るという結果を得た。この結果を踏まえ、2030年までのコージェネ普及ロードマップを策定し、ロードマップ実現に向け、市場面、技術面、さらには官民連携による取組みの方向性を策定した。

【市場】

- ・コージェネ導入意義の整理と価値評価
- ・普及が見込まれる新たな導入モデルの構築

【技術】

- ・機器効率向上、コストダウンの目標値
- ・低温廃熱利用機器の評価・支援策

【官民連携】

- ・電力システム改革に向け、需要家が参入しやすい電力市場の創設
- ・エネルギーの面的利用の推進、エネルギーインフラ整備促進
- ・コージェネ導入に係る規制改革、推進策、支援策、環境整備

1.5 国内におけるコージェネレーションの普及状況

コージェネ財団が会員企業に実施した導入アンケート調査の結果、2017年度（単年度）に国内で新たに設置されたコージェネは、597台・19万kWであった。また、2017年度末における国内のコージェネ導入実績（累計）は、17,604台・1,060.2万kWで、国内の総発電設備容量の約4%に相当する。

なお、2017年度末における導入状況詳細については、第V章のV.1.1に示す。

1.5.1 民生用分野（家庭用除く）

2017年度末における民生・産業用別のコージェネ導入実績（累積）を表1.2に示す。

このうち、民生用では、全発電設備容量の約2割を占めている。台数ベースでは、全台数のうちの約7割を占めている。

1.5.2 産業用分野

産業用では、全発電設備容量の約8割を占めている。台数ベースでは約3割と小さい。産業用のコージェネの1サイト当たりの平均設備容量は約1,800kWとなる。

表1.2 コージェネ導入実績
(分野別累積、2017年度末)

	台数 (台)	発電容量 (万kW)
民生用	12,931	223.6
産業用	4,673	836.6
合 計	17,604	1,060.2

I.5.3 家庭用分野

家庭用燃料電池「エネファーム」のメーカー販売台数は、2017年度（単年度）約4.9万台、累計では2018年3月末現在で約25.7万台である。

また、家庭用ガスエンジンコージェネ「コレモ・エコウィル」のメーカー販売台数は、2018年3月現在で約14.7万台である。

I.6 海外におけるコージェネレーションの位置付けと普及状況

海外では、欧州を中心として、エネルギー効率の向上、地球温暖化対策の推進、最近では電力の需給調整の観点から、コージェネを重要技術として位置付け、支援法、普及促進策（導入補助金、買取制度等）の導入等を推進している。

経済成長著しいアジアにおいても、エネルギー消費の伸びとともにコージェネ導入の流れが加速しつつあり、すでに中国はコージェネ導入量で世界一となっているものと推定されている。

表1.3 欧州各国におけるコージェネ普及促進制度

	①Feed-in Tariff	②Feed-in Premium	③Quota Obligation & Certificates	④Capital grant	⑤Tax incentives	⑥Other support	⑦No support
Austria	✓			✓	✓		
Belgium- Flanders			✓		✓		
Bulgaria						✓	
Czechia		✓		✓			
Germany		✓		✓		✓	
Denmark						✓	
Finland		✓		✓	✓		
France	✓	✓				✓	
Greece	✓	✓		✓			
Hungary						✓	
Italy			✓				
Netherlands				✓	✓		
Poland			✓	✓			
Portugal	✓						
Romania		✓					
Slovenia	✓	✓					
Spain		✓					
Sweden			✓				
Turkey							×
United Kingdom	✓		✓	✓	✓		

①固定価格買取、②市場価格に上乗せ買取、③割当義務、④補助金、⑤税制優遇、⑥その他、⑦補助なし

(出典：COGEN Europe, “COGEN Europe National Snapshot Survey 24 October 2017”

<http://www.cogenspain.org/wp-content/uploads/2017/10/Presentacio%CC%81n-de-Hans-Korteweg-Sesio%CC%81n-4.pdf>)