

9.13 エネルギー

9.13.1 現況調査

(1) 調査事項及びその選択理由

調査事項及びその選択理由は、表 9.13-1 に示すとおりである。

表 9.13-1 調査事項及びその選択理由

調査事項	選択理由
①エネルギー使用原単位等の把握 ②対策の実施状況 ③地域内のエネルギー資源の状況 ④東京都等の計画等の状況 ⑤エネルギー消費に関する法令等の基準等	事業の実施に伴いエネルギーの使用量及びその削減の影響が考えられることから、左記の事項に係る調査が必要である。

(2) 調査地域

調査地域は、特に設定しない。

(3) 調査方法

1) エネルギー使用原単位等の把握

調査は、「建築物エネルギー消費量調査報告[第 37 報]」（平成 27 年 4 月 （一社）日本ビルエネルギー総合管理技術協会）の既存資料等の整理によった。

2) 対策の実施状況

調査は、関連施設へのヒヤリングによった。

3) 地域内のエネルギー資源の状況

調査は、東京都の既存資料の整理によった。

4) 東京都等の計画等の状況

調査は、「東京都省エネ・エネルギーマネジメント推進方針」（平成 24 年 5 月 東京都）、「東京都の省エネルギー目標」（平成 26 年 3 月 東京都）の計画等の整理によった。

5) エネルギー消費に関する法令等の基準等

調査は、エネルギーの使用の合理化に関する法律（昭和 54 年法律第 49 号）の整理によった。

(4) 調査結果

1) エネルギー使用原単位等の把握

「建築物エネルギー消費量調査報告[第37報]」（平成27年4月 （一社）日本ビルエネルギー総合管理技術協会）による建物用途別のエネルギー消費量原単位は、表9.13-2に示すとおりであり、スポーツ施設では3,786MJ/m²・年となっている。

表 9.13-2 用途別エネルギー消費量原単位

建物用途	原単位 (MJ/m ² ・年)
事務所	1,451
店舗・飲食店	2,025
ホテル	2,570
集会場	1,138
文化施設	1,196
スポーツ施設	3,786
福祉施設	1,249
分類外施設	1,725

注1) 調査期間（平成25年4月～平成26年3月）

2) 表中の数値は、電力換算係数9.76MJ/kWhの時の平均値を示す。

出典：「建築物エネルギー消費量調査報告[第36報]」（平成27年4月
（一社）日本ビルエネルギー総合管理技術協会）

2) 対策の実施状況

対策の実施状況は、「9.12 温室効果ガス 9.12.1 現況調査 (4) 調査結果 2) 対策の実施状況」（p.303 参照）に示したとおりである。

3) 地域内のエネルギー資源の状況

地域内のエネルギー資源の状況は、「9.12 温室効果ガス 9.12.1 現況調査 (4) 調査結果 3) 地域内のエネルギー資源の状況」（p.304 参照）に示したとおりである。

4) 東京都等の計画等の状況

エネルギーに関する東京都の計画等については、表 9.13-3(1) 及び(2) に示すとおりである。

表 9.13-3(1) エネルギーに関する計画等

関係計画等	目標・施策等
エネルギー基本計画 (平成 26 年 4 月 11 日 閣議決定)	○エネルギー政策の基本的視点 (3E+S) 安全性 (Safety) を前提とした上で、エネルギーの安定供給 (Energy Security) を第一とし、経済効率性の向上 (Economic Efficiency) による低コストでのエネルギー供給を実現し、同時に、環境への適合 (Environment) を図るため、最大限の取組を行う。 ○エネルギーの需給に関する長期的、総合的かつ計画的に講ずべき施策 1. 安定的な資源確保のための総合的な政策の推進 2. 徹底した省エネルギー社会の実現と、スマートで柔軟な消費活動の実現 3. 再生可能エネルギーの導入加速 4. 原子力政策の再構築 5. 化石燃料の効率的・安定的な利用のための環境の整備 6. 市場の垣根を外していく供給構造改革等の推進 7. 国内エネルギー供給網の強靱化 8. 安定供給と地球温暖化対策に貢献する水素等の新たな二次エネルギー構造への変革 9. 市場の統合を通じた総合エネルギー企業等の創出と、エネルギーを軸とした成長戦略の実現 10. 総合的なエネルギー国際協力の展開 ○戦略的な技術開発の推進 ○国民各層とのコミュニケーションとエネルギーに関する理解の深化 1. エネルギーに関する国民各層の理解の増進 2. 双方向的なコミュニケーションの充実
東京都長期ビジョン (平成 26 年 12 月 東京都)	○目指すべき将来像 「世界一の都市・東京」の実現 ○基本目標Ⅰ「史上最高のオリンピック・パラリンピックの実現」 都市戦略 1 成熟都市・東京の強みを生かした大会の成功 都市戦略 2 高度に発達した利用者本位の都市インフラを備えた都市の実現 都市戦略 3 日本人のこころと東京の魅力の発信 ○基本目標Ⅱ「課題を解決し、将来にわたる東京の持続的発展の実現」 都市戦略 4 安全・安心な都市の実現 都市戦略 5 福祉先進都市の実現 都市戦略 6 世界をリードするグローバル都市の実現 都市戦略 7 豊かな環境や充実したインフラを次世代に引き継ぐ都市の実現 (政策指針 20) 1: 省エネルギーやエネルギーマネジメントの推進 都内のエネルギー消費量を 2030 年までに 2000 年比で 30%削減することを目標。 2: 再生可能エネルギーの導入促進 2024 年までに消費電力に占める再生可能エネルギーの利用割合を 20%程度まで高める。 都市戦略 8 多摩・島しょの振興
東京都の 省エネルギー目標 (平成 26 年 3 月 東京都)	・東京都の「2020 年までに東京の温室効果ガス排出量を 2000 年比で 25%削減する」という目標を掲げ、様々な先駆的対策に取り組んできているが、エネルギー消費量が減少する一方で、都内に供給される電気の CO₂ 排出係数の悪化により CO₂ 排出量が増加している現状にある。 ・このため、事業者や都民等の省エネ・節電の成果が明確となるよう、温室効果ガス 25%削減目標における需要側が取り組むべき目標を設定するという観点から、「2020 年までに東京のエネルギー消費量を 2000 年比で 20%削減する」という目標を掲げる。 <主な対策> ・大規模事業所対策：キャップ&トレード制度による、着実な CO₂ 削減 (省エネ) の推進。 ・中小規模事業所対策：地球温暖化対策報告書制度での自己評価指標 (ベンチマーク) の活用や、無料省エネ診断の推進等による、省エネの取組強化 など ・新築建築物対策：建築物環境計画書制度を活用した新築建築物の省エネ性能の向上 など ・家庭対策等：家庭等への創エネ・エネルギーマネジメント機器の普及促進 など

表 9.13-3(2) エネルギーに関する計画等

関係計画等	目標・施策等
東京都省エネ・エネルギーマネジメント推進方針 (平成 24 年 5 月 東京都)	・従来の省エネルギー・再生可能エネルギー導入拡大にくわえて 2011 年夏の電力需給ひっばくへの対応経験をいかし、2012 年夏以降に取り組むべき「賢い節電」の方針を定め、将来のスマートエネルギー都市の実現を目指す取組を検討する。 <「賢い節電」の実施> ・「賢い節電」の基本原則（3 原則） 1. 無駄を排除し、無理なく「長続きできる省エネ対策」を推進 2. ピークを見定め、必要なときにしっかり節電（ピークカット） 3. 経済活動や都市のにぎわい・快適性を損なう取組は、原則的に実施しない ・事業所向け「賢い節電」7 か条 1. 500 ルクス以下を徹底し、無駄を排除、照明照度の見直しを定着化 2. 「実際の室温 28℃」を目安に、上回らないよう上手に節電 3. 0A 機器の省エネモード設定を徹底 4. 電力の「見える化」で、効果を共有しながら、みんなで実践 5. 執務室等の環境に影響を与えず、機器の効率アップで省エネを 6. エレベータの停止など効果が小さく負担が大きい取組は、原則的に実施しない 7. 電力需給ひっ迫が予告された時に追加実施する取組を事前に計画化 <スマートエネルギー都市実現を目指した主な取組> ・事業所における取組の促進 ・キャップ&トレード制度における需要家による低炭素電力・熱の選択を評価する仕組みの導入 ・地球温暖化対策報告書制度の着実な運用～中小規模事業者が自らの CO₂ 排出水準を評価できるベンチマークの導入 ・低 CO₂ 排出型の既存の中小規模建築物が不動産取引市場で評価されるための取組の推進
省エネ・再エネ東京仕様（平成 26 年 6 月 改正） (平成 26 年 6 月 東京都)	・「2020 年までに東京のエネルギー消費量を 2000 年比で 20%削減する」という目標の達成に向けた率然的取組として、都有建築物の改築等において、建築物の熱負荷の低減、最新の省エネ設備、多様な再エネ設備の導入等により、エネルギーの使用の合理化を図ることを目的としている。 <導入を検討する技術項目> 対象施設は、庁舎、学校、病院等とし、導入を検討する技術項目は、以下の技術項目例を参考にして検討を行う。 ・建築： 自然採光を得やすい建築計画、自然通風を取り入れる建物配置、熱負荷を低減する建物配置・建築形状、屋根断熱（75mm）、外壁断熱（50mm）、複層ガラス（Low-E）、気密サッシ（気密等級 A-4 相当）、日射遮蔽（庇、縦ルーバー等）、高性能外壁（エアフローウインドウ、ダブルスキン等）、自然換気、建物（屋上・壁面等）緑化、雨水利用、エコマテリアル ・電気設備： デマンド監視装置（電力監視装置）、太陽光発電設備、コージェネレーション装置、トッパンナー変圧器（2014 基準）、LED 照明（ベースライト）、昼光連動制御システム、スイッチ回路の細分化、タスク&アンビエント照明（執務室）、人感センサー制御、LED 照明（ダウンライト）、LED 誘導灯、LED 照明（高天井器具）、LED 照明（外構）、集中管理コントローラー、待機電力削減システム ・機械設備： 高効率熱源機器、バイオマス利用設備、排熱投入型熱源機器、高効率空調機（AHU）、高効率冷却塔、高効率ポンプ、VAV、VWV、大温度差空調、床吹出空調システム、中央監視設備（BEMS）、高効率パッケージエアコン、センサー機能（人感、温度等）、集中管理コントローラー、顕熱潜熱分離（デシカント）空調システム、氷蓄熱式空調機器、地中熱利用ヒートポンプ、外気導入制御システム（CO₂ センサー）、外気冷房、予冷予熱制御（外気カット）、全熱交換器（同ユニット）、クール・ヒートピット、クール・ヒートチューブ、クール・ヒートトレンチ、高効率ファン（三相）、DC モーター換気扇、節水器具、トイレの擬音装置、高効率給湯器、排熱回収型給湯器、太陽熱利用設備、電力回生制御、回生電力蓄電システム、エスカレーター人感制御

5) エネルギー消費に関する法令等の基準等

エネルギーに関する法令等については、表 9.13-4(1) 及び(2) に示すとおりである。

表 9.13-4(1) エネルギーに関する法令等

法令・条例等	責務等
エネルギーの使用の 合理化に関する法律 (省エネ法) (昭和 54 年 法律第 49 号)	(目的) 第一条 この法律は、内外におけるエネルギーをめぐる経済的社会的環境に応じた燃料資源の有効な利用の確保に資するため、工場等、輸送、建築物及び機械器具等についてのエネルギーの使用の合理化に関する所要の措置、電気の需要の平準化に関する所要の措置その他エネルギーの使用の合理化等を総合的に進めるために必要な措置等を講ずることとし、もつて国民経済の健全な発展に寄与することを目的とする。 (エネルギー使用者の努力) 第四条 エネルギーを使用する者は、基本方針の定めるところに留意して、エネルギーの使用の合理化に努めるとともに、電気の需要の平準化に資する措置を講ずるよう努めなければならない。 (事業者の判断の基準となるべき事項) 第五条 経済産業大臣は、工場等におけるエネルギーの使用の合理化の適切かつ有効な実施を図るため、次に掲げる事項並びにエネルギーの使用の合理化の目標及び当該目標を達成するために計画的に取り組むべき措置に関し、工場等においてエネルギーを使用して事業を行う者の判断の基準となるべき事項を定め、これを公表するものとする。 一 工場等であつて専ら事務所その他これに類する用途に供するものにおけるエネルギーの使用の方法の改善、第 78 条第 1 項に規定するエネルギー消費性能等が優れている機械器具の選択その他エネルギーの使用の合理化に関する事項 二 工場等(前号に該当するものを除く。)におけるエネルギーの使用の合理化に関する事項であつて次に掲げるもの イ 燃料の燃焼の合理化 ロ 加熱及び冷却並びに伝熱の合理化 ハ 廃熱の回收利用 ニ 熱の動力等への変換の合理化 ホ 放射、伝導、抵抗等によるエネルギーの損失の防止 ヘ 電気の動力、熱等への変換の合理化 2 経済産業大臣は、工場等において電気を使用して事業を行う者による電気の需要の平準化に資する措置の適切かつ有効な実施を図るため、次に掲げる事項その他当該者が取り組むべき措置に関する指針を定め、これを公表するものとする。 一 電気需要平準化時間帯(電気の需給の状況に照らし電気の需要の平準化を推進する必要があると認められる時間帯として経済産業大臣が指定する時間帯をいう。以下同じ。)における電気の使用から燃料又は熱の使用への転換 二 電気需要平準化時間帯から電気需要平準化時間帯以外の時間帯への電気を消費する機械器具を使用する時間の変更 3 第 1 項に規定する判断の基準となるべき事項及び前項に規定する指針は、エネルギー需給の長期見通し、電気その他のエネルギーの需給を取り巻く環境、エネルギーの使用の合理化に関する技術水準、業種別のエネルギーの使用の合理化の状況その他の事情を勘案して定めるものとし、これらの事情の変動に応じて必要な改定をするものとする。 (中長期的な計画の作成) 第十四条 特定事業者は、毎年度、経済産業省令で定めるところにより、その設置している工場等について第 5 条第 1 項に規定する判断の基準となるべき事項において定められたエネルギーの使用の合理化の目標に関し、その達成のための中長期的な計画を作成し、主務大臣に提出しなければならない。 2 主務大臣は、特定事業者による前項の計画の適確な作成に資するため、必要な指針を定めることができる。 3 主務大臣は、前項の指針を定めた場合には、これを公表するものとする。 (定期の報告) 第十五条 特定事業者は、毎年度、経済産業省令で定めるところにより、その設置している工場等におけるエネルギーの使用量その他エネルギーの使用の状況(エネルギーの使用の効率及びエネルギーの使用に伴って発生する二酸化炭素の排出量に係る事項を含む。)並びにエネルギーを消費する設備及びエネルギーの使用の合理化に関する設備の設置及び改廃の状況に関し、経済産業省令で定める事項を主務大臣に報告しなければならない。

表 9.13-4(2) エネルギーに関する法令等

法令・条例等	責務等
エネルギーの使用の合理化に関する法律(省エネ法) (昭和 54 年 法律第 49 号) ＜続き＞	(建築物の建築をしようとする者等の努力) 第七十二条 次の掲げる者は、基本方針の定めるところに留意して、建築物の外壁、窓等を通しての熱の損失の防止及び建築物に設ける空気調和設備その他の政令で定める建築設備(以下「空気調和設備等」という。)に係るエネルギーの効率的利用のための措置を適確に実施することにより、建築物に係るエネルギーの使用の合理化に資するよう努めるとともに、建築物に設ける電気を消費する機械器具に係る電気の需要の平準化に資する電気の利用のための措置を適確に実施することにより、電気の需要の平準化に資するよう努めなければならない。 一 建築物の建築をしようとする者 二 建築物の所有者(所有者と管理者が異なる場合にあつては、管理者。以下同じ。) 三 建築物の直接外気に接する屋根、壁又は床(これらに設ける窓その他の開口部を含む。以下同じ。)の修繕又は模様替をしようとする者 四 建築物への空気調和設備等の設置又は建築物に設けた空気調和設備等の改修をしようとする者 (建築主等及び特定建築物の所有者の判断の基準となるべき事項) 第七十三条 経済産業大臣及び国土交通大臣は、建築物に係るエネルギーの使用の合理化の適切かつ有効な実施を図るため、建築物の外壁、窓等を通しての熱の損失の防止及び建築物に設ける空気調和設備等に係るエネルギーの効率的利用のための措置に関し建築主等(前条第 1 号、第 3 号及び第 4 号に掲げる者をいう。以下同じ。)及び建築物に係るエネルギーの使用の合理化を図る必要がある規模の建築物として政令で定める規模以上のもの(以下「特定建築物」という。)の所有者の判断の基準となるべき事項(住宅の建築を業として行う建築主(以下「住宅事業建築主」という。)が住宅であつて政令で定めるもの(以下「特定住宅」という。)を新築する場合に係るものを除く。)を定め、これを公表するものとする。 2 前項に規定する判断の基準となるべき事項は、エネルギー需給の長期見通し、エネルギーの使用の合理化に関する技術水準その他の事情を勘案して定めるものとし、これらの事情の変動に応じて必要な改定をするものとする。 (第一種特定建築物に係る届出、指示等) 第七十五条 次の各号のいずれかに掲げる行為をしようとする者(以下「第一種特定建築主等」という。)は、国土交通省令で定めるところにより、当該各号に係る建築物の設計及び施工に係る事項のうちそれぞれ当該各号に定める措置に関するものを所管行政庁に届け出なければならない。これを変更しようとするときも、同様とする。 一 特定建築物のうち建築物に係るエネルギーの使用の合理化を特に図る必要がある大規模なものとして政令で定める規模以上のもの(以下「第一種特定建築物」という。)の新築(住宅事業建築主が第一種特定建築物である特定住宅を新築する場合を除く。)若しくは政令で定める規模以上の改築又は建築物の政令で定める規模以上の増築 当該建築物の外壁、窓等を通しての熱の損失の防止及び当該建築物に設ける空気調和設備等に係るエネルギーの効率的利用のための措置 二 第一種特定建築物の直接外気に接する屋根、壁又は床について行う政令で定める規模以上の修繕又は模様替 当該第一種特定建築物の外壁、窓等を通しての熱の損失の防止のための措置 三 第一種特定建築物への空気調和設備等の設置又は第一種特定建築物に設けた空気調和設備等についての政令で定める改修 当該空気調和設備等に係るエネルギーの効率的利用のための措置

9.13.2 予測

(1) 予測事項

予測事項は、エネルギーの使用量及びその削減の程度とした。

(2) 予測の対象時点

予測の対象時点は、東京 2020 大会の実施に伴う建設、改修又は撤去の工事、会場運営、競技の実施等でエネルギーの使用及び削減が生じると思われる時点とし、大会開催前、大会開催中及び大会開催後においてそれぞれ代表的な時点又は期間のうち、大会開催後とした。

(3) 予測地域

予測地域は、計画地及びその周辺とした。

(4) 予測手法

予測手法は、事業計画の参照による方法によった。

(5) 予測結果

計画施設では、表 9.13-5 に示すとおり、エネルギー使用量の削減対策を導入する計画（建築物としての配慮、省エネ設備の導入等）により、エネルギーは約 51,700GJ/年の削減（約 3 割の削減）ができるものと予測する。

表 9.13-5 施設等の持続的移働に伴うエネルギーの削減の程度

項 目	発電量 (kWh/年)	エネルギーの削減量 (GJ/年)
太陽光発電設備	200,000	約 2,000
その他 (太陽熱利用設備、地中熱利用設備、コージェネレーション等)	—	約 49,700
合 計	—	約 51,700

注 1) 太陽光発電設備の発電量の算出計算式は、以下のとおりである。

発電量 (kWh/年) = 設置容量 (kW) × 1kW 当たり発電量 (kWh/年・kW)

設置容量 (現時点での想定仕様) : 200 (kW)

1kW 当たり発電量 : 1,000 (kWh/年・kW) (平成 28 年 1 月 28 日参照 太陽光発電所ネットワーク)

<http://www.greenenergy.jp/faq/answer1.htm#Q6>

2) エネルギーの削減量の算出計算式は、以下のとおりである。

エネルギーの削減量 (MJ/年) = 発電量 (kWh/年) × 一次エネルギー換算値 (MJ/kWh)

一次エネルギー換算値 (電気) : 9.97 (MJ/kWh)

3) その他の設備等の概要 (現時点での想定仕様) は、以下のとおりである。

- ・ 太陽熱利用設備 (設置容量) : 100kW
- ・ 地中熱利用設備 (設置容量) : 550kW
- ・ コージェネレーション (設置容量) : (電力) 210kW、(熱) 300kW
- ・ その他建築物の断熱等による省エネ技術

施設等の持続的稼働に伴うエネルギー使用量は、削減対策による削減量を見込むと、表 9.13-6 に示すとおり、約 120,700GJ/年となり、床面積当たりのエネルギー使用量は、約 2,700MJ/m² と予測する。

表 9.13-6 施設等の持続的稼働に伴うエネルギー使用量

区 分	延床面積 (m ²) ----- a	単位面積当たり排出量 (MJ/m ² ・年) ----- b	予測結果 (GJ/年) ----- c
無対策時	45,560.63	3,786	約 172,500
対策による削減量	—	—	約 51,700
対策導入後	45,560.63	約 2,700	約 120,700

注 1) 無対策時の単位面積当たり排出量は、既存資料調査（スポーツ施設）の値を使用した。

2) 無対策時は、 $a \times b$ により c を算出、対策導入後は、 $c \div a$ により b を算出した。

3) 四捨五入の関係で、表記上の計算が合わない場合がある。

9.13.3 ミティゲーション

(1) 予測に反映した措置

- ・設備設置においては、「エネルギー基本計画」等を踏まえ、再生可能エネルギーの利用を検討し、太陽光発電設備、太陽熱利用設備、地中熱利用設備、コージェネレーションの導入を予定する。
- ・太陽光発電設備は、受変電設備との系統連系により、発電電力を施設電力として利用する計画とする。
- ・都市ガスを燃料とする系統連系可能な常用発電機を設置し、排熱を100%有効利用する計画（コージェネレーション）とする。
- ・蓄電池システムにより、太陽光発電電力を夜間にも有効に活用する計画とする。
- ・計画施設の建築、電気設備、機械設備については、「省エネ・再エネ東京仕様」を踏まえた技術の導入を検討する。
- ・計画施設については、設備設置において、表 9.13-7 に示す恒常的なエネルギー対策を検討する計画とする。

表 9.13-7 設備計画（有明アリーナ）

項 目	概 要
電灯設備	・一般電灯の光源は LED（調光タイプ）を主体に計画する。 ・一般電灯の省エネ制御は、適正照度制御、昼光利用照明制御、人感センサー制御、セキュリティ連動、スケジュール制御を計画する。
太陽光発電設備	・デジタルサイネージ設備と連携して、発電量の見える化による環境配慮・省エネへの取り組みを啓発するシステムとする。
空調設備	・アリーナ面を細かくゾーンニングして空調。 ・空間全体ではなく、人の居る部分のみを空調（部分空調）。 ・競技への影響等、アリーナの使用状況に合わせ、風量を制御出来る可変風量制御方式を採用。
中央監視制御設備	・各設備の電力を計量、計測し、適正な自動制御による省エネルギー・省力化を図ることを目的として、中央監視制御設備を設置する。

(2) 予測に反映しなかった措置

- ・設備を更新する場合には、より高効率な機器の採用を検討する。

9.13.4 評価

(1) 評価の指標

評価の指標は、既存施設のエネルギー使用量とした。

(2) 評価の結果

計画施設における持続的稼働に伴う床面積当たりのエネルギー使用量は、約 2,700MJ/m²・年と考えられ、既存資料調査において確認された床面積当たりのエネルギー使用量（スポーツ施設：3,786MJ/m²・年）に対して約 30%の削減率となる。

以上のことから、施設等の持続的稼働に伴い生じる環境への負荷の削減が図られており、評価の指標は満足するものとする。

