

1 省エネルギー対策の必要性

(1) 地球温暖化への対応

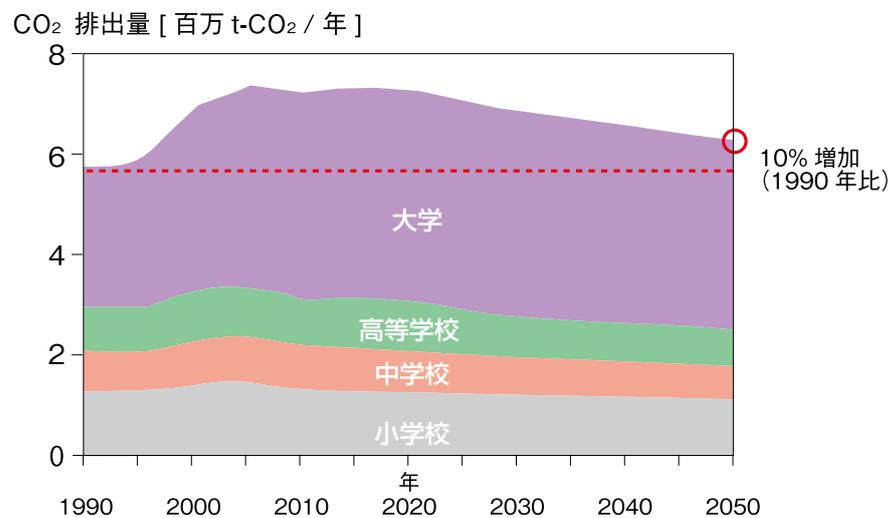
環境問題は人類の将来の生存と繁栄にとって緊急かつ重要な課題であり、とりわけ地球温暖化は喫緊の課題となっています。こうした中、平成 20 年から始まった京都議定書の第 1 約束期間の目標達成に向けた取組が求められるとともに、「低炭素社会行動計画」（平成 20 年 7 月閣議決定）においては、2050 年までに温室効果ガスを現状から 60～80%削減することとしています。

大学等は、「知の拠点」として、優れた人材の育成や独創的・先端的な研究成果の創出を通じ、社会に貢献し、国民の期待にこたえらるとともに、深刻化するエネルギー問題や地球温暖化の問題においても社会をリードする先導的役割を担って、教育・研究を進める必要があります。

一方、大学のキャンパスは地域におけるエネルギー使用量の比較的大きな事業所のひとつであり、地球温暖化の要因となる CO₂ 排出量と密接に関連するエネルギーの使用量を低減することが求められています。

下図は、全国の学校施設に起因する CO₂ 排出総量について、現状の環境対策を継続した場合においてマクロ推計を行った結果です。これによると現状の環境対策にとどまった場合、排出量が約 10%増加（1990 年比）する可能性が示されています。また、大学の CO₂ 排出総量は小中高等学校の総量と同程度と推計されるとともに、大学のエネルギー使用は研究の高度化等によって未だに減少し難い傾向にあります。このことから大学においては今後一層の省エネルギー対策の取組が求められています。

【現状の環境対策を継続したケース】

学校施設の運用段階の CO₂ 排出量推計

出典 本検討会「大学等における省エネルギー対策を推進するための検討会」の伊香賀委員作成

★ 詳細は下記を参照 ★

環境を考慮した学校施設（エコスクール）の今後の推進方法について
 —低炭素社会における学校づくりの在り方—
http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/21/03/1259234.htm

(2) 省エネルギーに関連する規制

「エネルギーの使用の合理化に関する法律」（以下「省エネ法」という。）は、燃料資源の有効な利用の確保や、エネルギーの使用の合理化を総合的に進めることを目的に、1979年6月に制定されました。

2002年6月の改正により、第一種エネルギー管理指定工場の指定対象がそれまでの製造等5業種から大学を含む全業種に規制が拡大され、さらに、2008年5月の改正によりキャンパスごとのエネルギー管理に加え、大学（法人）単位でのエネルギー管理が導入され、法規制の強化が行われました（2010年4月施行）。



事業者（法人）全体としての義務

年間エネルギー使用量 (原油換算)		1,500kℓ以上	1,500kℓ未満
事業者の区分		特定事業者（大学法人単位）	—
事業者の義務	選任すべき者	エネルギー管理統括者 及び エネルギー管理企画推進者	—
	提出すべき書類	(エネルギー管理統括者等の) 選任届	—
		中長期計画書、定期報告書	—
遵守すべき事項	判断基準 ¹ の遵守（管理標準 ² の設定、省エネ措置の実施等）		
事業者の目標		中長期的にみて 年平均1%以上のエネルギー消費原単位の低減	

また、省エネルギーに関連する規制として、地方公共団体で定める条例（例：「都民の健康と安全を確保する条例」東京都条例）や大学等が京都議定書目標達成計画に向けて独自で定める自主規制（例：「環境自主行動計画」全私学連合）等があり、省エネ法と併せて遵守することが求められています。

(3) 大学経営における運営コストの適正化

大学等は、一般的に多くの施設を持ち、活動時間も長いため、業務部門の他業種と比較しても多くのエネルギーを消費しています。また、近年、施設の新築・増改築・大規模改修、室内環境の向上のための空調の導入、情報通信機器の増加、研究内容の高度化等により、エネルギーの消費量は増加する傾向にあります。

大学運営の厳しさが増す中、施設運営面の効率化がより一層求められており、省エネルギー対策を推進し、エネルギー消費量増加に伴う光熱水費を抑えることで運営コストの適正化が図れます。

1 工場等におけるエネルギーの使用の合理化に関する事業者の判断の基準（以下「判断基準」という。）→P31・付録P22

2 「エネルギーの使用の合理化に関する基本方針（以下「基本方針」という。）」→P31・付録P19及び「判断基準」において、管理標準を設定することが義務づけられています。

2 経営層の参画と省エネルギーの方策

(1) 経営層参画の必要性

大学等における省エネルギー対策を推進するためには、トップマネジメントにより、明確な方針・目標を策定し、省エネルギー対策の必要性を学内の共通認識として位置づけることが重要です。また、省エネルギー対策を推進するためには、全学的な推進体制の構築や設備投資が必要となるなど、大学の経営に深く関係するため、経営層が主導的に参画することが必要です。

(2) 省エネルギーの方策

省エネルギーの方策は大きく分けると「運用改善」、「施設・設備更新等」の2つに大別できます。

「運用改善」は、既に導入されている設備を一番効率の良い状態に設定し能力を最大限に活用する「設備運用の改善」と、電気の切り忘れ防止や冷暖房の設定温度を適切に調整するといった「施設利用の改善」に分けることができます。

また、「施設・設備更新等」は、老朽化した施設・設備の改修や、設備を最新の高効率機器に更新する方策になります。

これらの方策は、一般的に「運用改善」から始めます。しかし、運用改善による省エネルギーには限界があるため、より大きな省エネルギーを達成するためには、投資を要する「施設・設備更新等」に進むこととなります。

「施設・設備更新等」を進めるためには、省エネルギー診断³に基づく投資効果を明確にした実効性ある中長期計画⁴を作成することが有効です。

そして新しい施設・設備に更新された時点で、再び、「運用改善」による省エネルギーの局面に戻ります。これを継続的に繰り返すことで省エネルギー対策が推進されます。

省エネルギーの方策

	方策	概要	留意点
運用改善	設備運用の改善	既存設備の能力を最大限に活用するため、設備の運転方法を調整する	<ul style="list-style-type: none"> 投資を比較的必要としない エネルギー管理マニュアル（管理標準）の整備が必要
	施設利用の改善	冷暖房の設定温度変更や消し忘れ防止等無理のない範囲で利用状態を改善する	<ul style="list-style-type: none"> 設備面での投資は不要 全学的な協力と理解が不可欠 経営層の判断やリーダーシップ
	施設・設備更新等	最新の機器に更新することで省エネルギー化を図る	<ul style="list-style-type: none"> 投資が必要 経営的な判断が必要

 参考：P16 エネルギー管理マニュアル（管理標準）

3 エネルギー管理士等の所定の技能を有する者（又は企業）を用いて、空気調和設備や照明器具等の稼働状況やエネルギー使用量について調査・分析を行い、この結果に基づき、更なるエネルギーの使用の合理化を図るために必要な設備・機器の導入その他必要な診断（評価・提案）を受けるもの。

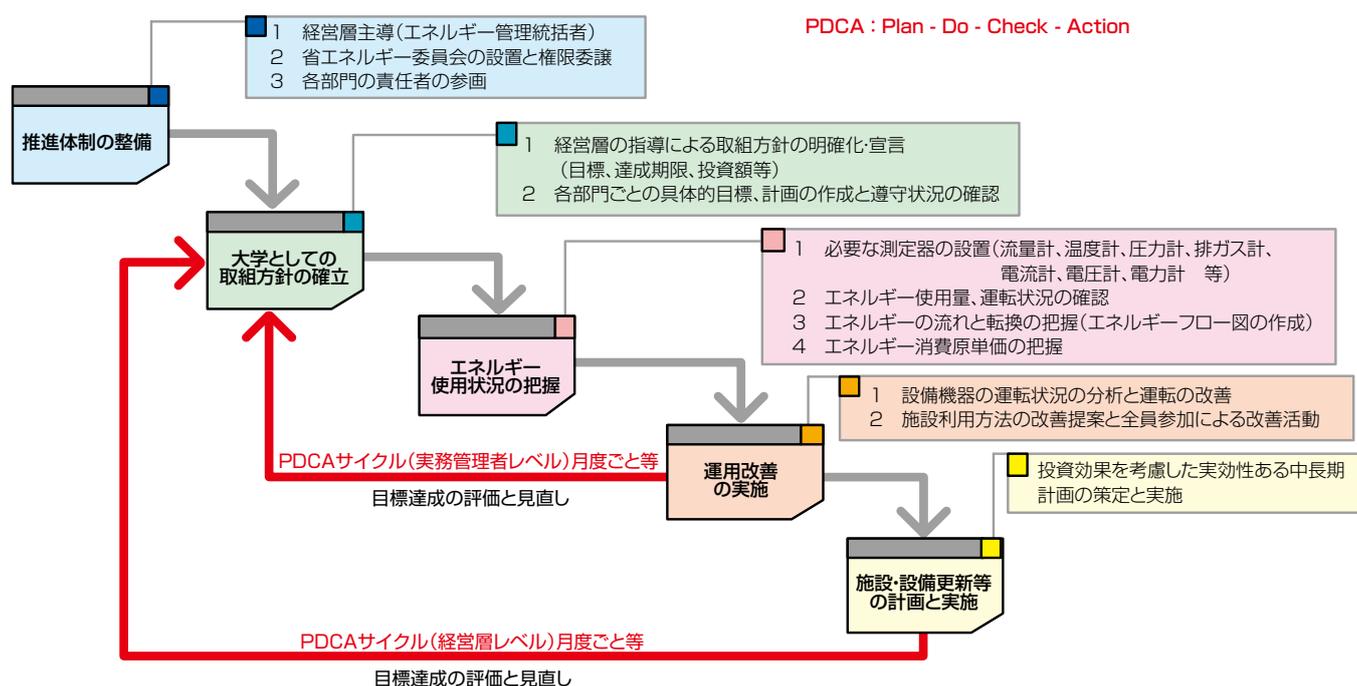
4 「判断基準」において、事業者（大学等を含む）はエネルギー消費原単位を中長期的にみて年平均1パーセント以上低減させることを目標として、技術的かつ経済的に可能な範囲内で、実現に努めることとされ、中長期的視点に立った計画的な取組に努めることとされています。→ P32・付録 P29

3 組織的な省エネルギー対策の推進

(1) 省エネルギー対策を推進するには

省エネルギー対策を推進するには、推進体制の整備と大学としての取組方針を確立することが必要です。さらに、エネルギー使用状況を把握し、運用改善を行うとともに投資効果を考慮した施設・設備更新等を計画し、実施、評価します。経営層主導のもとで順序だった方策を実施することで省エネルギー対策を円滑に推進することが可能になります。省エネルギー対策の進め方をイメージとして下図に示します。

組織的な省エネルギー対策の進め方（参考）



(2) 推進体制の整備

組織的な省エネルギー対策を進める第一歩として、推進体制を整備します。例えば、学内全員が参加できるよう各部門の代表者を集めた「省エネルギー推進委員会」を設置し、定期的を開催することが有効です。

推進体制を構築するためには全体を統括する責任者を配置し、経営層や実務管理者等の具体的な役割（権限）や立場（責任）を明確にします。また、学部ごとに省エネルギー活動を実施するための部会や学生を主体とする省エネルギー活動のサークル等を設置し、組織的に取り組んでいくことも有効です。

① 経営層の役割

- ・ 大学としての取組方針を明確化すること
- ・ 全学的な推進体制を整備すること
- ・ 取組方針の目標を達成するためにリーダーシップを発揮すること
- ・ 大学の多様な構成員が一丸となって行動するようリーダーシップを発揮すること
- ・ 経営的判断により様々な省エネルギー対策に優先順位を付けること
- ・ 施設・設備更新等に対しては中長期的な視点で計画的に取り組むこと

② 実務管理者の役割

- ・ 日常の保守点検記録や日々のエネルギー使用量の把握から設備機器の運転状況を分析し、必要に応じて設備運用の改善を図ること
- ・ 各部門と連携して省エネルギーに関する啓発活動を推進すること
- ・ 施設・設備更新等に対しては、投資効果を考慮した施設・設備の特性に合った計画を作成し、経営層に提案すること

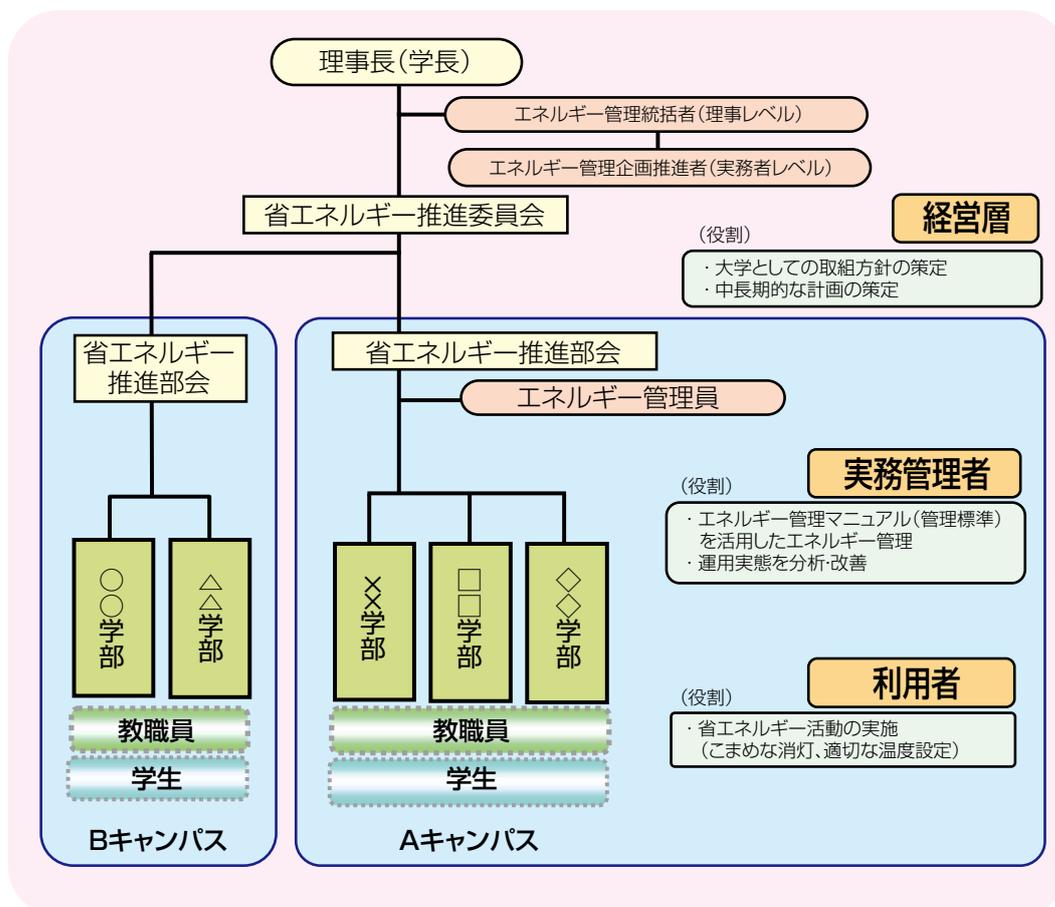
③ 各部門（利用者）の役割

- ・ 経営層の示す取組方針に基づき、自部門の具体的な実行計画及び目標を策定すること
- ・ 自部門で設定した実行計画に基づき、省エネルギー対策を実施すること
- ・ 日常から省エネルギー対策に関する意識を持つこと
- ・ 大学としての取組を理解し、省エネルギー対策を自発的に実践すること

④ 来訪者等への呼びかけ

- ・ 大学としての取組を認識してもらうよう、広報活動を実施すること
- ・ 病院、図書館等を利用する学外からの来訪者に対して、協力を呼びかけること
- ・ 施設管理等を行っている外部委託者へ大学としての取組方針を周知すること

大学等の省エネルギー推進体制（例）



4 大学としての取組方針

大学としての取組方針には、社会的使命や投資効果等を総合的に勘案しつつ、目標値、達成期限、適用範囲、投資額、施設・設備更新等に対する方針などを明確にします。その際、省エネルギーに関連する取組方針（ISO等）との整合を図ることが必要です。また、大学全体の方針とキャンパスごとの方針を明確にするとともに、部門ごとにおいても具体的な目標値、適用範囲、投資額、施設・設備更新等に対する方針などを明確にすることも有効です。

例：「省エネルギー率〇%を〇年以内に達成する。投資額は年間〇〇〇〇万円、投資回収年数は〇年以内」

さらに取組方針の遵守状況を確認するとともに、その評価を行い、評価結果が不十分である場合は改善します。特に成果を挙げた部門や改善提案等に対する表彰制度等を取り入れると有効です。なお、取組方針及び遵守状況の評価手法については定期的に精査し必要に応じて変更します。

大学としての取組方針を広報誌やLAN等を活用して学内全員に周知し認識させることで更なる推進が可能になります。

5 エネルギー使用状況の把握

実務管理者は、日単位、週単位、月単位で設備機器のエネルギー使用量を把握するとともに、運転状況、保守点検結果等を記録します。これらの記録から、現在の状況と過去の状況を比較検討し、省エネルギーの着眼点を見出します。また、老朽化が進んだ施設・設備については、機器性能の劣化状況を把握できるため、施設・設備更新等の計画立案に結びつけることができます。

経営層は年度目標の達成を確実にするために、四半期や半期ごとに推移を把握します。使用量の実績から予想される年度末予想値と年度目標値を比較し、必要であれば遅滞なく全学の関係者にさらなる省エネルギー対策を呼びかけます。

 参考：付録 P1 エネルギー使用量（原油換算）の簡易計算表【計算例】

6 運用改善の実施

(1) 設備運用の改善

既存設備の能力を最大限活用するため、設備機器のエネルギー使用量や運転状況を把握・分析し、効率のよい設備運転を実施します。

主に実務管理者に改善策の検討が求められるため、日頃から技術的な情報を収集することが有効です。

 参考：付録 P2 設備運用の改善による省エネルギー対策手法

(2) 施設利用の改善

全学的な協力と理解を得て省エネルギー活動を立案し実施するため、トップマネジメントによる推進体制が不可欠になります。また、省エネルギー活動を実施するために必要な予算を計上することも考えられます。

7 施設・設備更新等の計画と実施

大学のエネルギー使用の多くが施設の利用に伴うものであるため、新築・増改築・大規模改修時には、エネルギー効率の高い建物を計画し、また、老朽化によるエネルギー効率が低い施設・設備には、改修等を行うことが有効です。

そのためには、既存施設に関して、省エネルギー効果の高い改修や設備の更新等を立案し、投資効果や施設整備計画等も考慮し、経営層主導による中長期計画を策定します。

また、実施した施設・設備更新等を評価・分析し、計画を見直していくことで省エネルギー対策が更に推進されます。

一定規模の施設・設備更新等の計画は、経営層の主導による策定が求められます。

 参考：付録 P4 施設・設備更新等による省エネルギー対策手法

(1) 中長期計画の策定と実施・評価

把握 日常の計測記録からエネルギー使用状況を把握・分析します。その際、省エネルギー診断を活用し、気付かなかった無駄の改善や省エネルギー効果の高い技術導入を検討することが有効です。また、施設・設備の経年劣化状況を調査し、寿命予測を基に機器等の更新時期を明確にしておきます。

立案 施設・設備の特性に合った省エネルギー効果の高い改修や改造・更新を検討し、投資効果を考慮した実効性ある中長期計画を策定します。

実施 施設・設備更新等を計画的に実施します。

評価 実施した施設・設備更新等の投資効果を検証し計画どおりに改善されているか、また、更新した設備機器が運用実態に適した運転になっているかを評価・分析します。

改善 必要に応じて中長期計画を見直します。

(2) 中長期計画策定時に配慮すべきポイント

① 投資の視点

施設・設備更新等を実施するためには投資が必要です。初期投資が多少高額になったとしても、運用にかかる経費が削減できれば、投資回収が可能となり最終的には運営費が削減されます。

例えば、光熱水費に省エネルギー対策経費を加算して使用者から徴収し、施設・設備更新等を実施できる仕組みを構築することも有効です。

② 優先順位の設定

初期投資を伴う施設・設備更新等については、投資効果を踏まえて優先順位を設定し、経営層主導のもとで計画します。

例えば、投資回収年数が法定耐用年数の半分以下のものを対象とし、初期投資に対して省エネルギー効果が多いものから改善を実施するなど、どこから先に実施すべきか優先順位を明確にし、大学の方針として確立します。

③ 施設・設備更新時期の検討

老朽化した施設・設備の更新等を実施する場合は、省エネルギー対策の初期投資を何年で回収できるか検討し、投資効果など総合的に判断しなければなりません。一方、老朽化してないがエネルギー効率の低い施設・設備更新等を実施する場合、初期投資の全てを回収できないことも考えられるため、更新年数の考慮が必要です。

このように施設・設備更新等を検討する場合、設備更新等の目的と省エネルギー対策の初期投資とを相互に勘案し、老朽化前に実施するのか、老朽化後に実施するのか、経営的な判断が必要です。

④ 新築・増改築・大規模改修時の配慮

老朽・狭隘解消のために行う新築・増改築・大規模改修の場合、必ずしも省エネルギー対策を主としているものではありません。しかし、建物断熱性能の向上等、工事完成後には容易に改善できないものがあるため、ライフサイクルコストを考慮し、省エネルギー対策を検討します。

新築・増改築・大規模改修の場合、室内環境の向上や研究活動の活性化が考えられ、一般的に既存よりエネルギー使用量が増加する傾向になっているため、過去の実績から省エネルギー効果を推計し、目標に合わせて高いレベルの高効率機器を採用することを検討します。

新築・増改築・大規模改修で得られる省エネルギー効果は、大学等が目指す目標の達成のみならず目標を引き上げるチャンスにもなりうるため、大学として最低限の仕様を確立するなど、省エネルギー効果の大きな対策を立案していくことが有効です。

これらの対策は省エネルギー対策の中で、多額な投資を必要とするため、技術的な検討だけでなく投資効果の検証・分析を確実にを行い、経営的視点を考慮した検討を十分に行います。

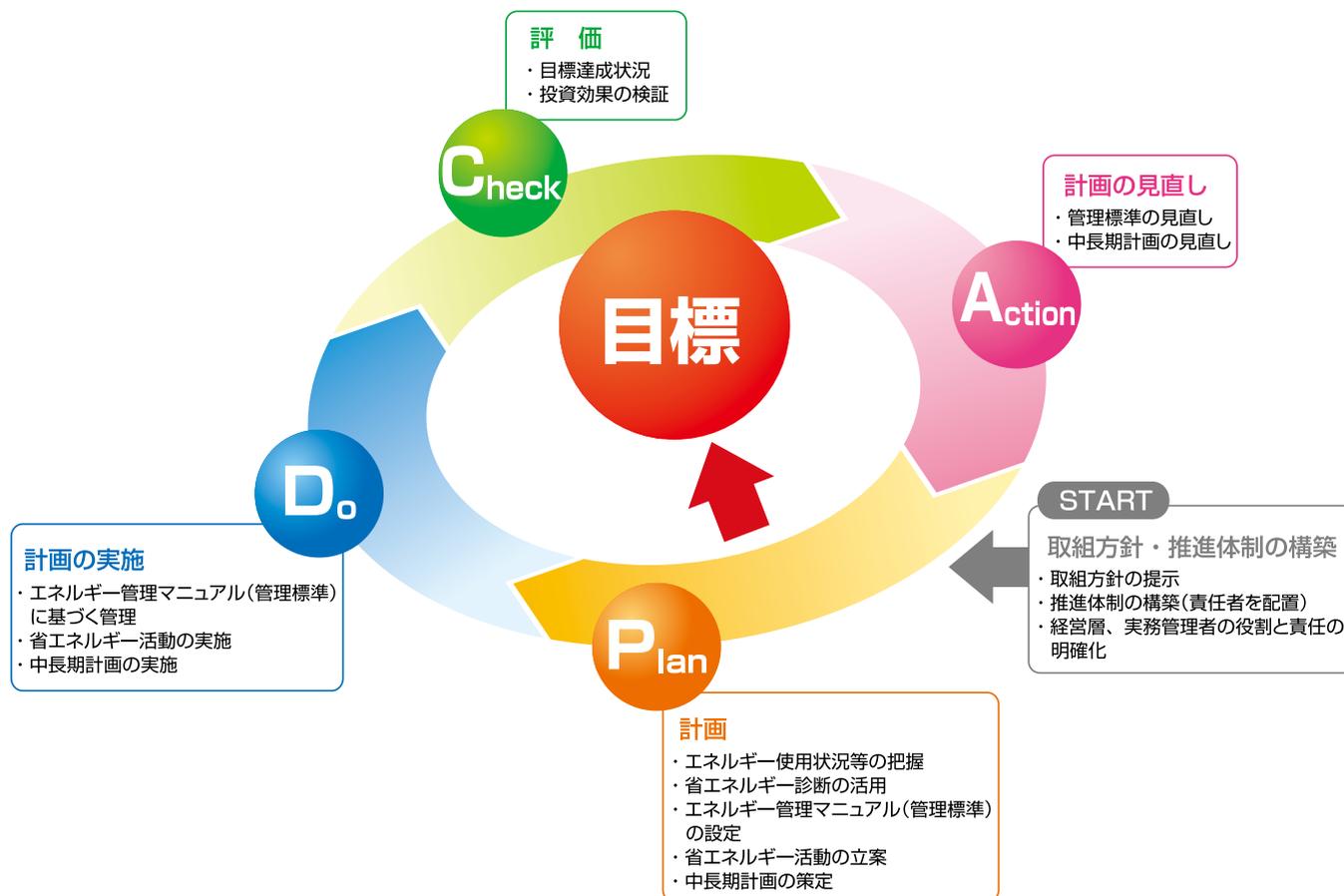
⑤ 再生可能エネルギーの活用

省エネルギーを幅広い観点から捉えると、太陽光発電システム等の再生可能エネルギーの使用を検討することも有効です。再生可能エネルギーを使用すれば、燃料資源の減少を防ぐとともに、温室効果ガス排出量の削減にも貢献します。

再生可能エネルギーを活用する際は、ライフサイクルコストの検討や経営的視点による総合的な判断が必要です。

8 継続的な省エネルギー対策

省エネルギー対策を効率的に推進するためには、運用改善や施設・設備更新等について計画（Plan）、計画の実施（Do）、評価（Check）、計画の見直し（Action）からなるPDCAサイクルを継続的に進めていく必要があります。



9 省エネルギー推進支援策等の活用

(1) 補助金制度の活用

省エネルギーの取組に対して、設備導入費の補助や税制面を支援する制度があります。少ない負担で省エネルギー対策を推進するために、それらの制度の活用を検討することも有効です。

制度を活用するためには公募等の情報に普段からアクセスして、情報収集することが有効です。

 参考：付録 P5 省エネルギー関連助成制度

(2) ESCO の活用

設備更新等の投資を伴う省エネルギー対策を行う場合、ESCO 事業を活用する方法があり、省エネルギー対策を推進するために、ESCO 事業の導入を検討することも有効です。

① ESCO とは

ESCO (Energy Service Company) は、省エネルギーを企業活動として行い、省エネルギーに関する包括的なサービスを提供する事業です。ESCO 事業者は省エネルギー量の保証等により、省エネルギー効果からその一部を報酬として受け取ります。

② サービスの内容

ESCO 事業者は顧客に対し、建物の省エネルギー診断をはじめ、事業の導入に必要な設計・施工、事業資金の調達、省エネルギー効果の保証および導入設備の保守・運転管理等、包括的なサービスを複数年にわたって提供します。

③ ESCO 事業者と顧客

ESCO 事業者と顧客は、省エネルギー効果を保証するために出来高契約を締結します。顧客は、ESCO 事業者が提供する包括的なサービスに対する対価をサービス料として支払います。

④ ESCO の契約方式

ESCO 事業者と顧客とが締結する出来高契約には、顧客が事業資金を調達するギャランティード・セイビングス契約と ESCO 事業者が事業資金を調達するシェアード・セイビングス契約の 2 種類の形態があります。

 参考：付録 P6 ESCO の契約方式

(3) 省エネルギーに関する情報の活用

エネルギー管理に必要な知識を得て、省エネルギーを効果的に進める手段の一つとして、関連する各種の最新情報を積極的に収集して活用することも有効です。例えば、文部科学省のホームページでは、省エネ法や夏季及び冬季の省エネルギー対策に関する情報、(財)省エネルギーセンターのホームページでは、省エネルギーデータ集、助成制度、省エネルギー優秀事例集、省エネルギー診断サービス、エネルギー管理講習の案内等の情報が得られます。

 文部科学省ホームページ http://www.mext.go.jp/a_menu/shisetu/green/index.htm

 (財)省エネルギーセンター <http://www.eccj.or.jp>