

あるエネルギーに着目すると、現状では十分な注意が払われているとはいえない。これは、エネルギー関連施設の導入・運営・維持管理について、官民双方が PFI 事業のごく一部分に過ぎないという認識を持っているためと考えられる。施設におけるエネルギー利用状況の分析やエネルギーの調達（光熱水費の支払い）そのものも、管理者等によって直接行われていることが多く、結果として PFI 事業で指向する「全体最適」の範囲から切り離されてしまっている恐れがある（図 2-2）。

また、上記の認識に反して、図 2-3 に示すように PFI 事業のライフサイクルコスト（LCC）に占めるエネルギー費用（光熱水費）の割合は決して小さいものではなく、特に病院等の運営・維持管理型事業において、その比率は大きくなる傾向が強い。したがって、地球温暖化防止のためにも、また事業の LCC 低減のためにも、PFI 事業における光熱水費に注目することは重要である。

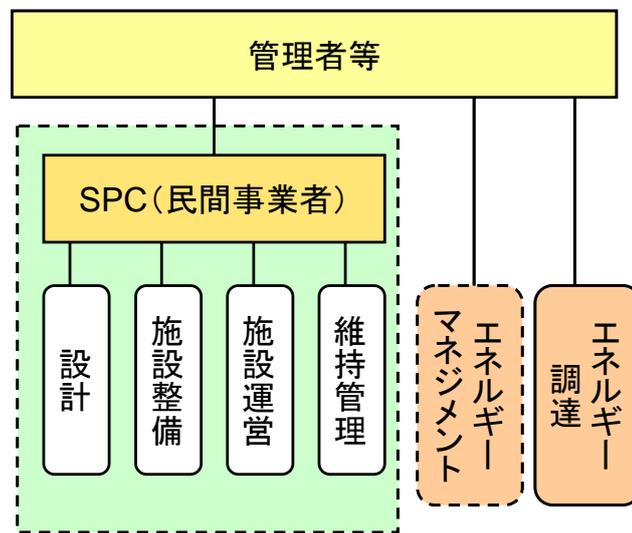


図 2-2 現状の PFI 事業におけるエネルギー関連業務の一般的な取り扱い

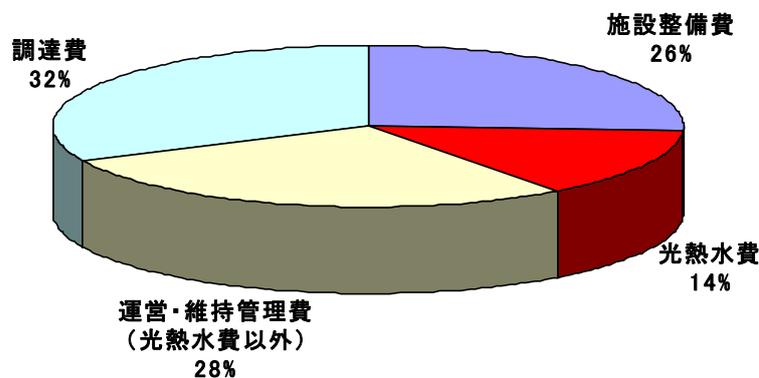


図 2-3 病院事業における光熱水費の比率例
(BTO+RO、運営・維持管理期間 約 15 年)

(2) 省エネルギー実現のための課題

我が国の PFI 事業における地球温暖化対策に関する大きな課題として、省エネルギー等に関する民間事業者の創意工夫を最大限に活用する仕組みが適切に構築されていないことが挙げられる（図 2-4）。これは、前述のとおりこれまでの PFI 事業においてエネルギーへの配慮が必ずしも十分ではなかったことに起因していると考えられる。言い換えれば、施設的设计・施工・運営維持管理業務を包括的に民間事業者に委託し、民間事業者の創意工夫を引き出すことにより、地球温暖化対策としての大きな効果が期待できるといえる。

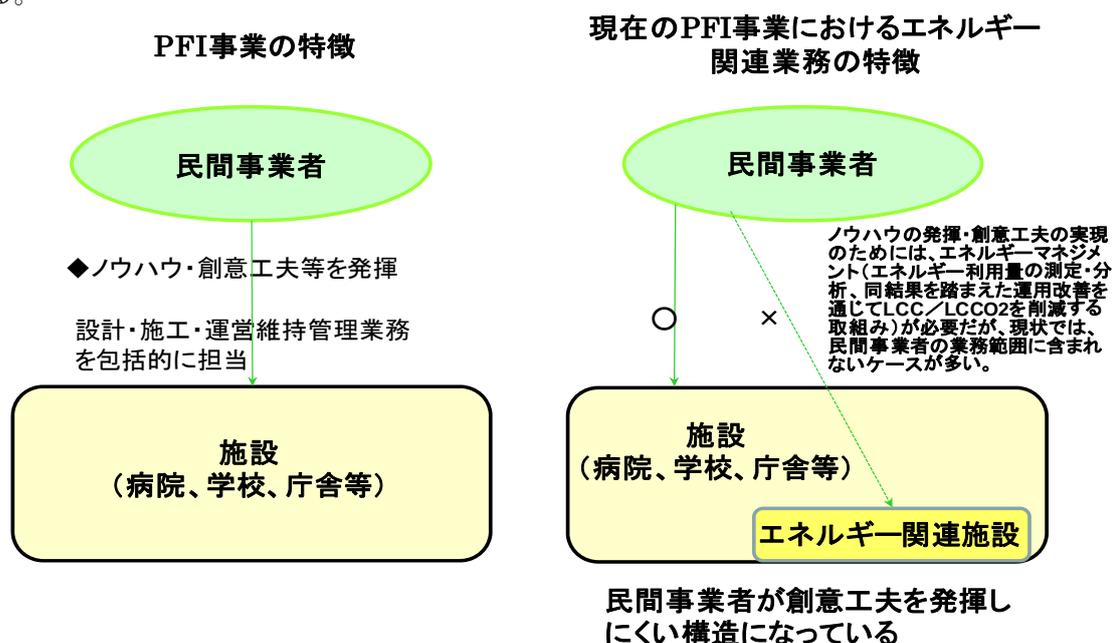


図 2-4 我が国の PFI 事業におけるエネルギー関連業務の特徴

① エネルギーマネジメントに関する意識向上

地球温暖化対策やエネルギーに関する民間事業者の創意工夫を実現する手法として、エネルギーマネジメントがある。エネルギー関連施設は病院や学校等の公共施設の一部であるが、運営・維持管理まで含めた最適化を行うためには、当該施設におけるエネルギーの利用状況を測定・分析し、ライフサイクルベースで見ても必要に見合った最適な設備等を導入する必要がある。こうしたエネルギー利用状況の測定・分析、その結果に基づく運用改善等を通じた LCC の低減や事業期間中の CO₂ 排出総量 (LCCO₂)⁴ の低減に向けた活動は、まさに民間事業者がノウハウを発揮できる部分であり、創意工夫の源泉と考えられる。

ところが、現在の PFI 事業においては、光熱水費の支払を含めたエネルギー関連業務を管理者等が行っているケースが多く、エネルギーマネジメントを民間事業者の業務範囲として規定する事業が少ないことから、民間事業者の有するエネルギーに関するノウハウを発揮しにくい構造となっている。このため、省エネルギーの推進のためには、エネルギーマネジメント業務に対する官民双方の意識の向上が求められる。

⁴ ここでは、エネルギー等の利用により排出される CO₂ の総量をさす

<コラム2：エネルギーマネジメントとは？>

ビルの運用における省エネルギー、ランニングコスト低減の必要性から、エネルギーマネジメントという言葉がよく使用されるようになった。しかしエネルギーマネジメントの正確な定義はなく、一般的には、ビル・エネルギー・マネジメントシステム（BEMS：Building Energy Management System）、地域レベル EMS（Energy Management System）などとして用いられることが多い。後者のような単独ビルのみならず街区や地区レベルで複数の建物が連携したエネルギー面的利用によるエネルギーマネジメントも含まれる。

本報告書においては、エネルギーマネジメントを「エネルギー使用量の測定・分析及びその結果を踏まえた運用改善を通じ、LCCO2/LCC の削減に向けた取組を行うこと」とした。すなわち、通常の維持管理業務を超えて、設備機器の効率運転やシステム全体の最適運転を通じて省エネ・省コストを図るための業務がエネルギーマネジメント業務である。なお、詳細については 4-2 を参照のこと。

② 光熱水費の負担方法

光熱水費の負担方法は、インセンティブの観点から、次の 2 つの要素で事業構造に大きな影響を及ぼしている。

一つは、事業者提案（事業者の選定段階）におけるエネルギー関連施設の選定基準である。光熱水費が管理者等負担となる場合、民間事業者は価格点に直接影響を及ぼすイニシャルコストの低減を重視するため、光熱水費を含めた LCC では割安であってもイニシャルコストが高い省エネルギー設備が選択されにくくなると考えられる。このようなイニシャルコストのみを重視した提案が採用された場合、管理者等は割高な光熱水費を払い続けることとなる。これは地球温暖化対策と VFM 向上の両側面から避けなければならない（図 2-5）。したがって、こうした傾向を改善し、ライフサイクルベースで見た光熱水費と CO₂ の排出量を削減するための仕組みを導入していくことが望まれる。

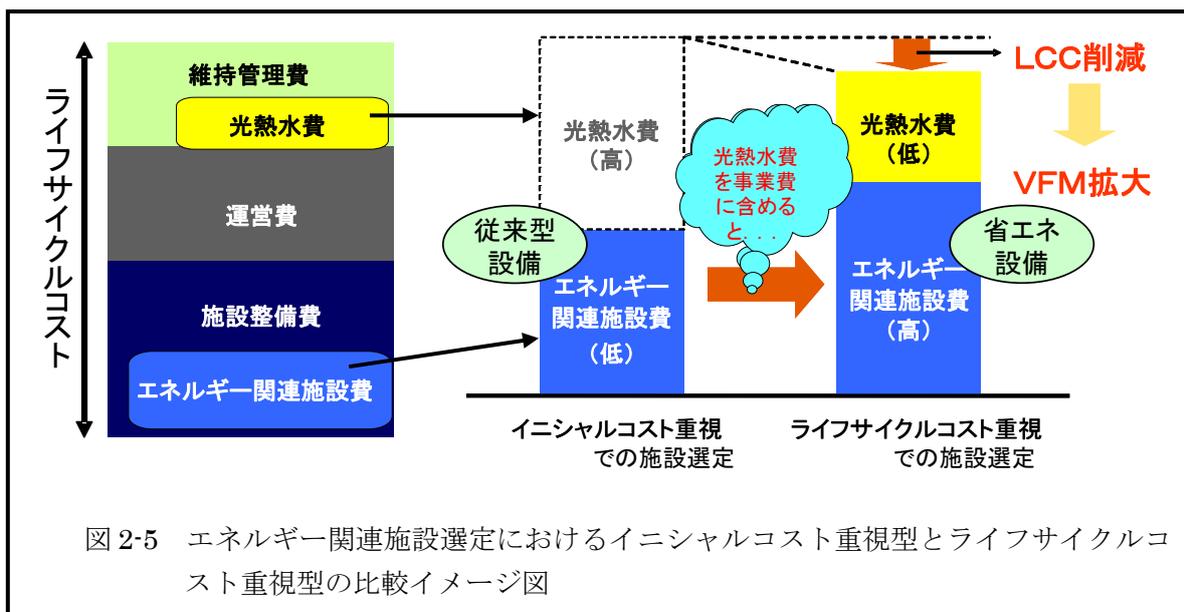


図 2-5 エネルギー関連施設選定におけるイニシャルコスト重視型とライフサイクルコスト重視型の比較イメージ図

もう一つは、運営段階の省エネルギー推進のインセンティブの強さである。光熱水費を

事業費に含めることで、エネルギー関連施設の運転維持管理を通じて生じた光熱水費の削減メリットを民間事業者が享受できる仕組みが生まれることから、より一層の省エネルギーが期待できることとなる。

③ 自然エネルギー等を導入する仕組み

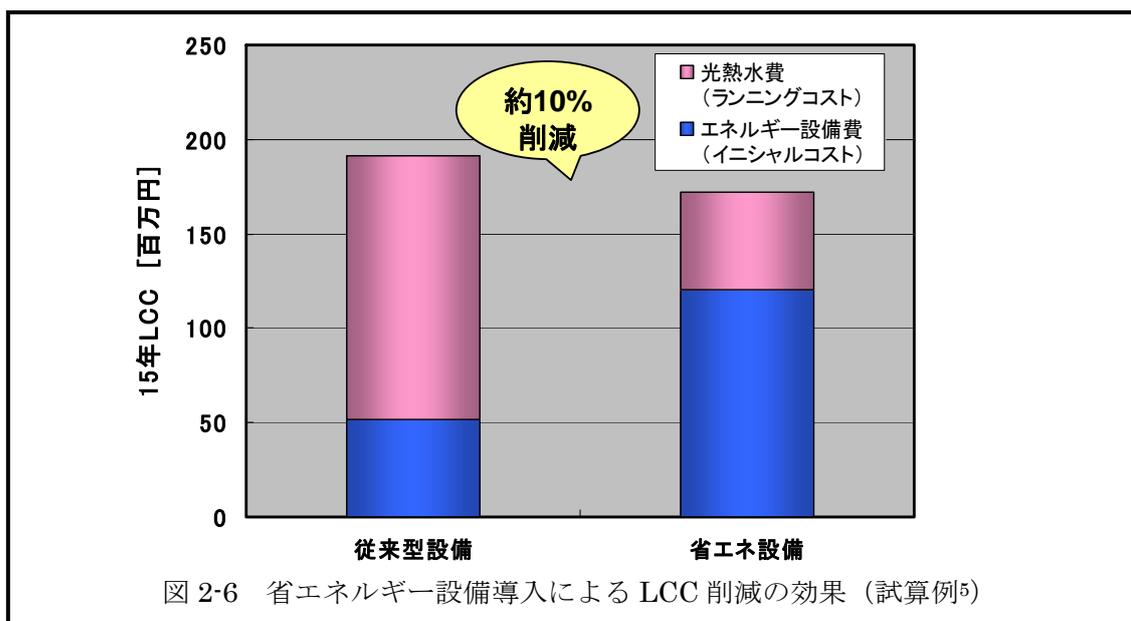
上記②に示すように、光熱水費の負担方法によっては民間事業者のインセンティブにより省エネルギーが実現される場合がある。しかし、太陽光発電等の自然エネルギーや屋上緑化等のように、それ自体では経済性が成り立ちにくい施設については、民間事業者からの自主的な提案を促すことは難しい。したがって、発注者がこれらの施設の導入を期待する場合には、要求水準等で導入が必要な仕様の一部として提示するなど、異なる仕組みが必要となる。

(3) 省エネルギー設備導入効果の試算例

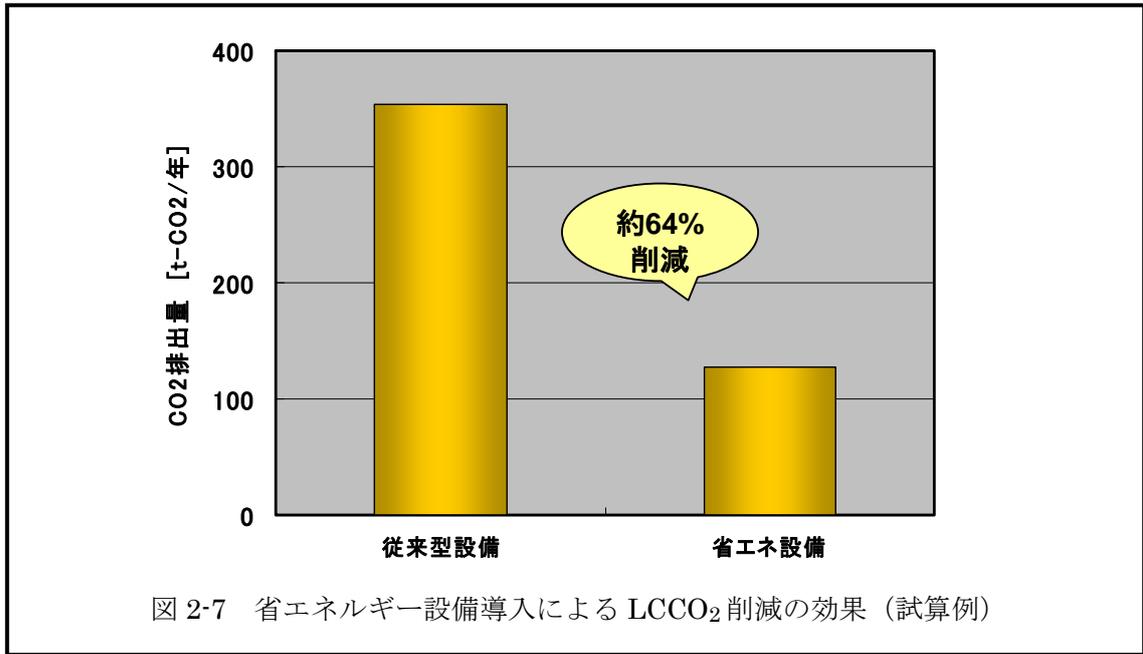
庁舎(延床面積:約 40,000m²)に省エネルギー設備を導入した場合の LCC 及び LCCO₂ の削減効果の試算例を図 2-6,7 に示す。エネルギー負荷は既存庁舎の実績データを参考に想定し、エネルギー設備は、従来型設備：従来型空調機、省エネルギー設備：高効率空調機として試算した。

図 2-6 に示すとおり、省エネルギー設備を採用した場合は設備のインシャルコストが従来型設備に比べて 2 倍程度高くなっているにもかかわらず、それ以上に光熱水費の削減効果が大きいいため、LCC では約 10%の削減が期待できることがわかる。さらに、エネルギー利用効率が大幅に向上することにより、LCCO₂ は約 64%削減と非常に大きな効果が得られるものと考えられる(図 2-7)。

このように、省エネルギー設備を導入することによって、LCC 削減と LCCO₂ 削減の両立が実現可能となる。



⁵ 運営・維持管理期間を 15 年として内閣府で試算。



(4) 課題解決のための方策

前項までの検討を踏まえると、PFI 事業における地球温暖化対策推進のためには、エネルギー関連施設やエネルギー関連業務に関して、民間事業者の創意工夫を發揮し易い事業構造への転換を促進する必要があると考えられる。そのためには、省エネルギー設備の導入促進と同時に、これまであまり注目されてこなかったエネルギーマネジメント業務を明確に位置付け、同業務を民間事業者の業務範囲とすることが重要である。このことにより、PFI 事業における VFM の向上 (LCC の低減) と地球温暖化対策 (LCCO₂ の削減) を両立させることが可能となる。

具体的には、エネルギー関連設備や施設の設計・施工、エネルギーの調達、エネルギー需給状況の診断及び適切な調整等のエネルギー関連業務全般を民間事業者の業務範囲とすることが有効と考えられる。

この場合、従来は管理者等が負担していた光熱水費も民間事業者が負担することとなり、民間事業者にはサービスのレベルを保ちながら光熱水費を削減するインセンティブが働くため、一層の創意工夫が期待できる。さらに、民間事業者の創意工夫は管理者等にとっても LCC の低減というメリットをもたらすこととなる。

3. PFI 事業における地球温暖化対策の推進方策

民間事業者のノウハウや創意工夫を最大限に活用し PFI 事業において温暖化対策の推進と省エネルギーの促進を図るため、管理者等が要求水準書を中心とした各種応募書類において、どのような要件を規定すべきか等について検討を行った。

3-1 地球温暖化対策を推進するための基本的な考え方

(1) PFI 事業における地球温暖化対策

地球温暖化対策のために、国・地方公共団体等が果たす役割は大きく、京都議定書目標達成計画においてもその活動内容が明確に規定されている。管理者等により実施される PFI 事業においても温暖化対策の推進は不可欠である。PFI 事業において地球温暖化対策の推進を考える場合、2つのケースを想定する必要がある。

① ケース 1

地球温暖化対策の推進が経済原理に合致する場合で、省エネルギーの推進のように、地球温暖化対策の推進と PFI-LCC の最小化の両立を目指すもの。

② ケース 2

太陽光発電等の自然エネルギーや緑化など、現時点では経済原理に則るだけではその導入が期待しにくい設備や施設を導入するもの。

ケース 1 では、PFI の基本理念である民間の創意工夫を可能な限り活用していくという考え方を踏まえ、民間事業者の創意工夫が発揮しやすくかつ経済原理に基づいて CO₂ が削減できるスキームを PFI の枠組みに導入することが重要である。

これを実現するための具体的な方策としては、光熱水費を PFI-LCC に含める⁶こともっとも大きな効果を発揮すると考えられる。この場合、民間事業者は LCC を最小化しようとするため、設備コストが割高であっても積極的に省エネルギー設備の導入を図るものと考えられる。さらに、運営段階でも光熱水費削減を指向するため、エネルギーマネジメントを積極的に実施するインセンティブが自動的に働き、温室効果ガスの削減につながる。

したがって、光熱水費を PFI-LCC に含めることを要求水準書に明記することが望ましい。特に（大規模病院等の）事業規模が大きい事業や総事業費に占める光熱水費の割合が高い事業については、管理者等にとってもメリットが大きい（図 3-1）と考えられ、原則として光熱水費を PFI-LCC に含めることとするべきである。大規模病院の整備事業で、事業費総額及びその内訳（参考価格）が公表されている 3 事業について、運営・維持管理費に対する光熱水費の割合を図 3-2 に示す。光熱水費は運営・維持管理費の約 2~3 割（平均：約 2 割、約 123 億円）を占めており、このような事業スキームを採用する価値は十分にあると考えられる。

しかしながら、光熱水費の管理部門と PFI 事業を推進する部門が異なる等の組織上の

⁶ ここでは、管理者等が民間事業者に支払うサービス対価に光熱水費を含めることをいう。

問題や予算等の制約その他の理由から、光熱水費を PFI-LCC に含めることができない場合等も想定される。このような場合にも LCCO₂ の削減が大きな課題であることにかわりなく、民間事業者に CO₂ の削減インセンティブを何らかの形で与えつつ、エネルギーマネジメントを民間事業者の業務範囲として位置付ける等、可能な限り民間事業者の創意工夫を活用して CO₂ 削減を促進する仕組みを取り入れていく必要がある。

一方、ケース 2 においては、必ずしも経済原理に沿わないものの、政策的にそれらの導入をはかることも重要である。したがって、自然エネルギーや緑化等を導入すべきであると管理者等が判断した場合は、要求水準書にその旨を明記し、さらに具体的な要件（種類、規模等）を提示した上で、民間事業者にその趣旨にあった提案を求める必要がある。

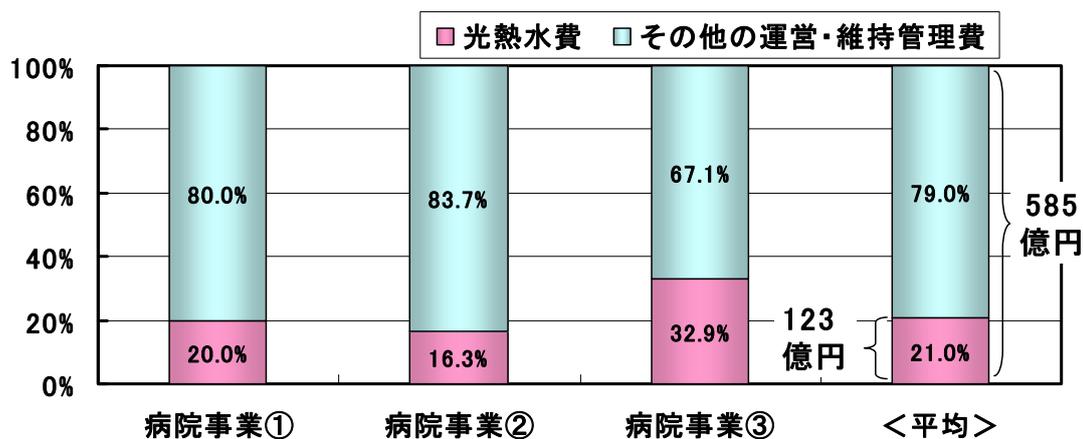
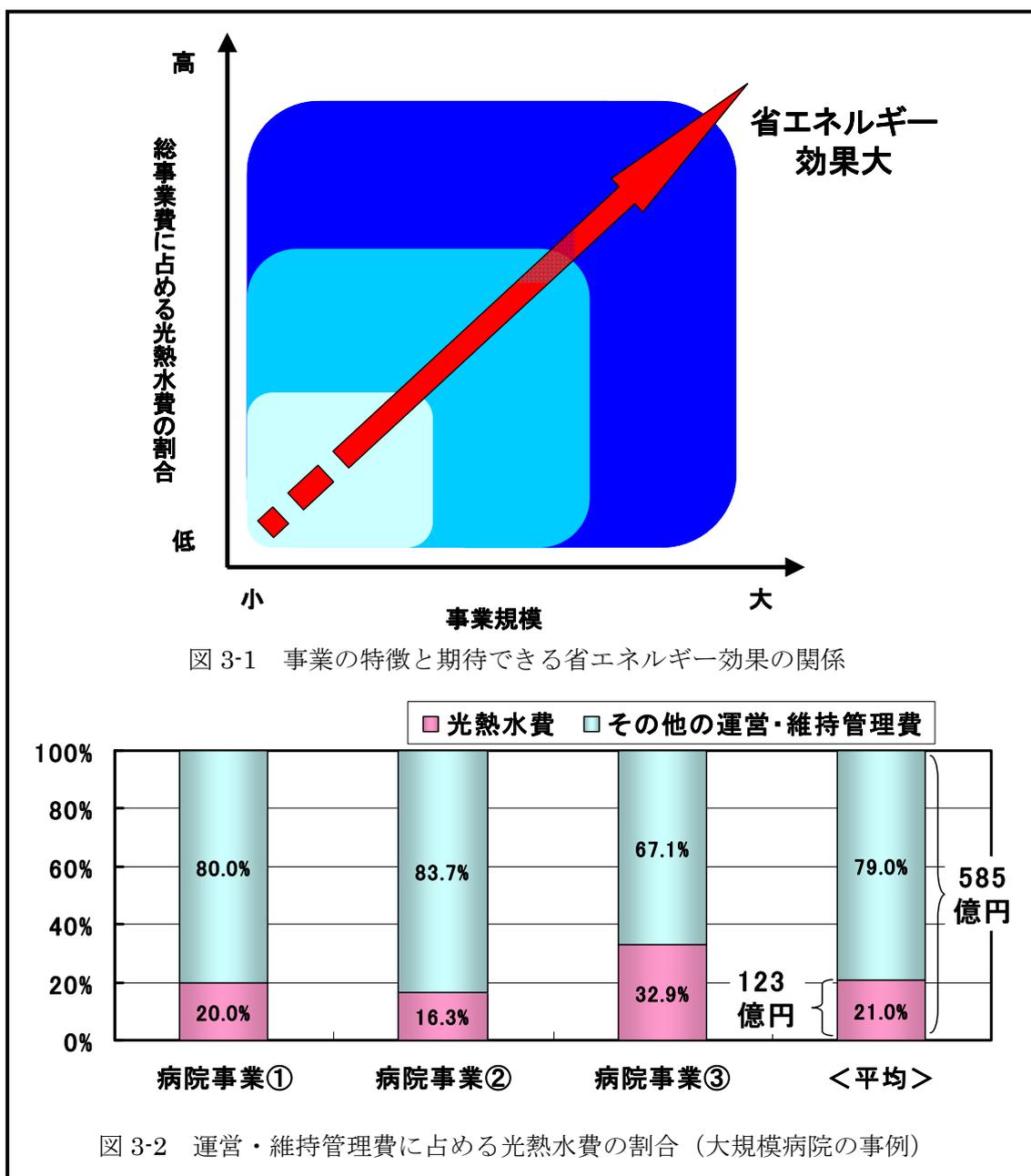


図 3-2 運営・維持管理費に占める光熱水費の割合（大規模病院の事例）

(2) PFI 推進委員会報告における位置付け

PFI 事業における地球温暖化対策については、「PFI 推進委員会報告（平成 19 年 11 月 15 日）」においても次のとおり示されており、まさに、光熱水費を PFI-LCC に含めるための要求水準書等の考え方等を検討することの重要性が指摘されている。

< 「PFI 推進委員会報告」より抜粋 >

「PFI 事業においては、要求水準書でライフサイクル二酸化炭素排出量（LCCO₂）の削減目標を定め地球温暖化防止対策について明確に示している例があるほか、温室効果ガスの削減についての配慮がなされているか否かを総合評価の際の非価格要素の一つとして加点評価の対象としている例もあり、管理者の関心は比較的高いと考えられる。（中略）

このような動きをさらに促進するため、地球温暖化対策につき明確に位置付けること等につき、要求水準書等の具体的な作成の在り方を示す指針に明記するとともに、審査基準に温室効果ガスの削減への配慮を示すべきことにつき、管理者等に対し、普及啓発を図ることとする。」

「省エネ機器の導入等により光熱費をライフサイクル全体として削減し、あわせて温室効果ガスの削減にも資することが可能であるならば、VFM の向上に資するのみならず、地球温暖化防止にも資することとなる。このため、運営段階における光熱使用にかかわる官民の負担の在り方をあらかじめ決めておくこと等を前提としたうえで、光熱費につき PFI-LCC に算入すること等、適切な対応策について、検討することとする。」

そこで、以下では民間事業者の CO₂ 削減のための活動への関与の度合いに応じて、エネルギーに関する事業スキームを類型化し、それぞれについての考え方を示す。

3-2 省エネルギーを促進する事業スキームの検討

(1) エネルギーに関する官民の役割分担

PFI 事業において省エネルギーを推進するための事業構造について、光熱水費の負担及びエネルギーマネジメントの観点から整理した。それぞれの項目に関する官民の役割分担によって、次の3つの類型に分類できる(表3-1)。なお、いずれの場合においても、民間事業者が施設的设计・施工を行う段階において、エネルギー関連施設的设计・施工も並行して行われることを前提としている。

表3-1 エネルギーに関する官民の役割分担に基づく事業類型

事業類型	エネルギーに関する役割分担	
	光熱水費負担(エネルギー調達)	エネルギーマネジメント
類型1	民間事業者	民間事業者
類型2	管理者等	民間事業者
類型3	管理者等	管理者等

上記の類型1~3のうち、どの事業類型を採用するかについては、事業規模(総事業費)や事業の特性(施設整備中心、運営・維持管理中心等)等の条件を踏まえて、個別事業ごとに適切な類型を十分検討したうえで決定されるべきである。

(2) 各事業類型の概要と特徴

① 【類型1】 光熱水費負担：民間事業者、エネルギーマネジメント：民間事業者

第一のタイプ(類型1)は、事業期間中の光熱水費をPFI-LCCに含めるものであり、もっとも省エネルギー効果の高い事業スキームであると考えられる(図3-3)。

類型1では、民間事業者は事業構造に組み込まれたインセンティブに応じて、エネルギーに関して設計から運営・維持管理までを一貫して最適化することが可能となる。その結果、インシヤルコストが割高であっても、光熱水費を含めたLCCの低減が実現できる場合は、省エネルギー設備の積極的な導入が期待できる。さらに、運営期間中における省エネルギーの実現が自らの利益となることから、主体的なエネルギーマネジメントが実施され、継続的に省エネルギー推進に向けた創意工夫が発揮される。

以上のように、PFIの理念にもっとも合致した仕組みといえる。

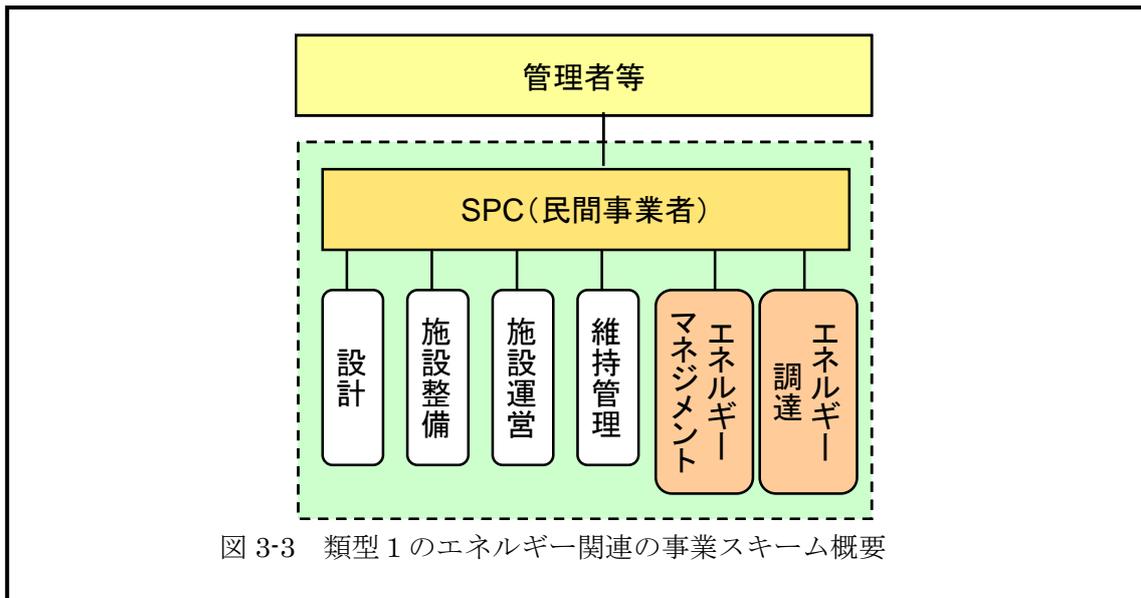


図 3-3 類型 1 のエネルギー関連の事業スキーム概要

② 【類型 2】 光熱水費負担：管理者等、エネルギーマネジメント：民間事業者

第二のタイプ（類型 2）は、類型 1 と類型 3（後述）の中間で、類型 1 を選択することが困難な場合のセカンドベストとして考えるべき事業スキームである。エネルギー調達を管理者等が担うものの、省エネルギー推進の担い手としての民間事業者の創意工夫が期待できる（図 3-4）。民間事業者は、エネルギー関連施設を含む施設全体の最適運用を実践して、継続的に環境性と経済性の改善に向けた取組を行う。

ただし、この場合は光熱水費が PFI-LCC に含まれないことから、事業者提案段階において省エネルギー設備が積極的に導入されない懸念がある。すなわち、省エネルギー設備を導入したほうが、光熱水費を含めた LCC では有利であっても、それが適切に選択されない可能性がある。また、運営段階においても、事業者による省エネルギーへの積極的な取組を担保するためには、何らかの省エネルギー促進のためのインセンティブを組み込む必要がある。

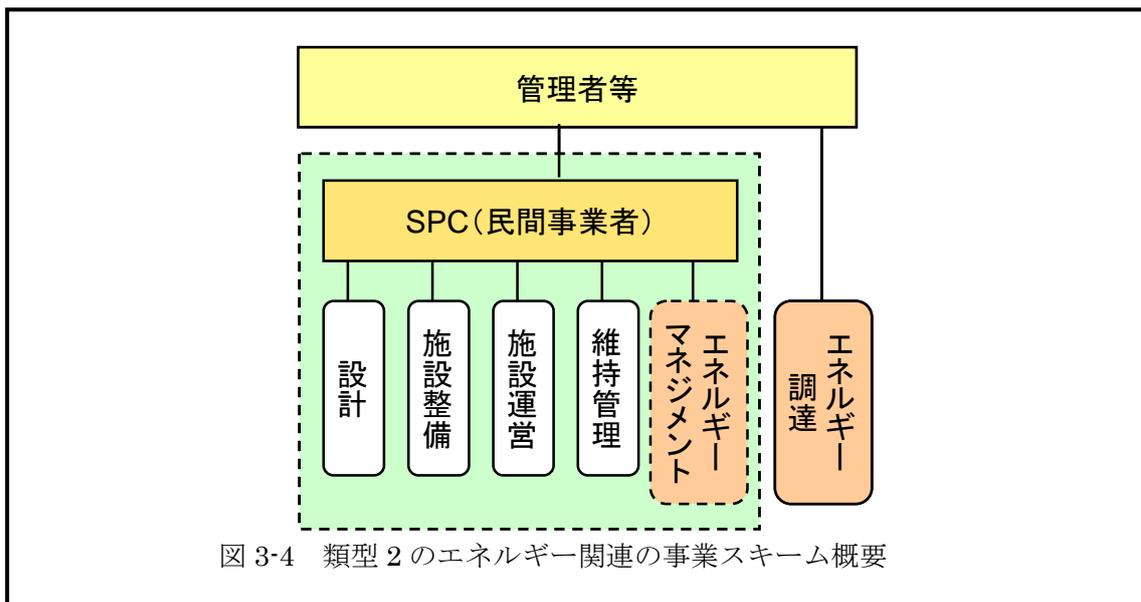


図 3-4 類型 2 のエネルギー関連の事業スキーム概要