

平成28年度後期YES講座
市場メカニズムを用いた温暖化対策を考える！
～J-VER、PPP、ESCO事業を用いて

第3回目「ESCO事業を用いた環境配慮型PFI方式の制度設計に向けて」

日時:平成28年11月18日(金)10:30～12:00
場所:さくらWORKS
**担当者:大島 誠(横浜市立大学国際都市学系
地域政策コース)**

目的

- ①PFI(Private Finance Initiative)事業に省エネルギー対策の1つの手法であるESCO(Energy Service Company)事業を応用し「環境配慮型PFI方式」を提案。
- ②具体的には、本稿は旧来の事業性のみを加味した「市場型VFM(Value For Money)」のみではなく、施設整備と運営といったハードならびにソフト事業に付随する温室効果ガスの削減や省エネルギー効果までも視座に入れた「環境配慮型VFM」を考察。

構成

1. 法制的な背景
2. ESCO事業とその実態
 - 2.1.ESCO事業導入の背景と現状
 - 2.2.ESCO事業の内容と事業スキーム
 - 2.3.ESCO事業の留意点
3. 環境配慮型PFI方式に向けて
 - 3.1.環境配慮型VFM
 - 3.2.環境配慮型VFMの源泉
 - 3.3.業績連動支払い
 - 3.4.環境配慮型PFI方式へ向けた市場整備
 - 3.5.ESCO事業の留意点
4. むすびに

1. 法制的な背景①

■目的

近年、我が国ではPFI方式も含め温暖化対策や環境政策に関する法整備ならびにガイドラインが公表

■内閣府民間資金等活用事業推進室(2008)

『PFIにおける地球温暖化防止への対応』刊行

→「PFI事業においても、地球温暖化防止に向けた取組は急務であり、実効性のある温室効果ガス排出削減対策を推進していく必要がある。」

■法制的な取り組み

「地球温暖化対策推進法」(「地球温暖化対策の推進に関する法律」(1998年))

「環境配慮契約法」(「国等における温室効果ガス等の排出の削減に配慮した契約の推進に関する法律」(2007年))

「改正省エネ法」(「エネルギーの使用の合理化等に関する法律」(2003年))

→環境や省エネルギー活動に関連する新たな法整備や法改正

■今後の環境対策として政府は2030年度の温室効果ガス排出量を2013年度比26%減(2005年度比25.4%減)とする削減目標を決定した。そのため、市場性が高いPFI事業でもその発注者は公共主体であり、省エネルギー対策や温暖化対策などの環境への配慮が喫緊の課題である。

2. ESCO事業とその実態①

2. ESCO事業とその実態

2.1. ESCO事業導入の背景と現状

1997年に京都議定書が採択→官民間問わず省エネルギー活動を希求

ESCO事業とは...

「省エネルギーを民間の企業活動として行い、顧客にエネルギーサービスを包括的に提供するビジネス」と定義。

具体的には、「ESCO事業者は工場やビルの省エネルギーに関する省エネ診断、方策導入のための設計・施行、導入設備の保守・運転管理、事業資金の調達など包括的なサービスを顧客に提供し、それまでの環境を損なうことなく省エネルギーを実現し、その結果得られる省エネルギー効果を保証する。ESCO事業者の利益は、顧客の省エネルギーメリットの一部から報酬として享受する。」*

* (財)省エネルギーセンターESCO事業推進部(青森県ホームページ
(www.pref.aomori.lg.jp 2015年4月26日閲覧))『ESCO事業のしくみについて』p.2を引用。

一定の効果あり。実績値では一般的な省エネルギー改修の平均14.5%に対して、ESCO事業は平均20.8%。市場規模:2010年度240億円

2. ESCO事業とその実態②

表.1 横浜市におけるESCO事業の状況

出所: 横浜市ホームページ(www.city.yokohama.lg.jp 2015年10月10日閲覧)

平成27年度	18号事業	永田地区センターESCO事業
平成26年度	17号事業	横浜市港北区総合庁舎ESCO事業
平成25年度	16号事業	栄公会堂・栄スポーツセンターESCO事業
平成24年度	15号事業	男女共同参画センター横浜ほか1施設ESCO事業
平成23年度	14号事業	横浜市鶴見区総合庁舎ESCO事業
平成22年度	13号事業	横浜市神奈川区総合庁舎ESCO事業 (サービス終了)
	12号事業	横浜市立市民病院ESCO事業 (サービス終了)
平成21年度	11号事業	横浜国際総合競技場ESCO事業(公募名称:日産スタジアム)
平成20年度	10号事業	横浜市栄区庁舎ESCO事業 (サービス終了)
	9号事業	横浜市立大学福浦キャンパス(医学部・附属病院)ESCO事業
平成19年度	8号事業	横浜市青葉区総合庁舎ほか2施設ESCO事業
	7号事業	横浜市立大学木原生物学研究所ESCO事業
平成17年度	6号事業	横浜中央図書館ほか1施設ESCO事業
	5号事業	横浜市関内地区3施設ESCO事業
平成18年度	4号事業	横浜こども科学館ESCO事業
	3号事業	戸塚センターESCO事業 (サービス終了)
平成16年度	2号事業	横浜市松風学園ESCO事業 (サービス終了)
	1号事業	横浜市新横浜地区3施設ESCO事業 (サービス終了)
平成15年度	モデル事業	横浜市南部病院ESCO事業

2. ESCO事業とその実態③

出所:横浜市ホームページ(www.city.yokohama.lg.jp 2015年10月10日閲覧)

◇ ESCO事業実施施設 ◇



横浜市港北区総合庁舎



横浜市立大学木原生物学研究所



横浜市南部病院



横浜市国際総合競技場



横浜こども科学館



2. ESCO事業とその実態④

2.2.ESCO事業の内容と事業スキーム

<ESCO事業による設備改修の特徴>

①地方公共団体における省エネの専門家は不要であること

②改修経費を光熱水費の削減額で充当すること

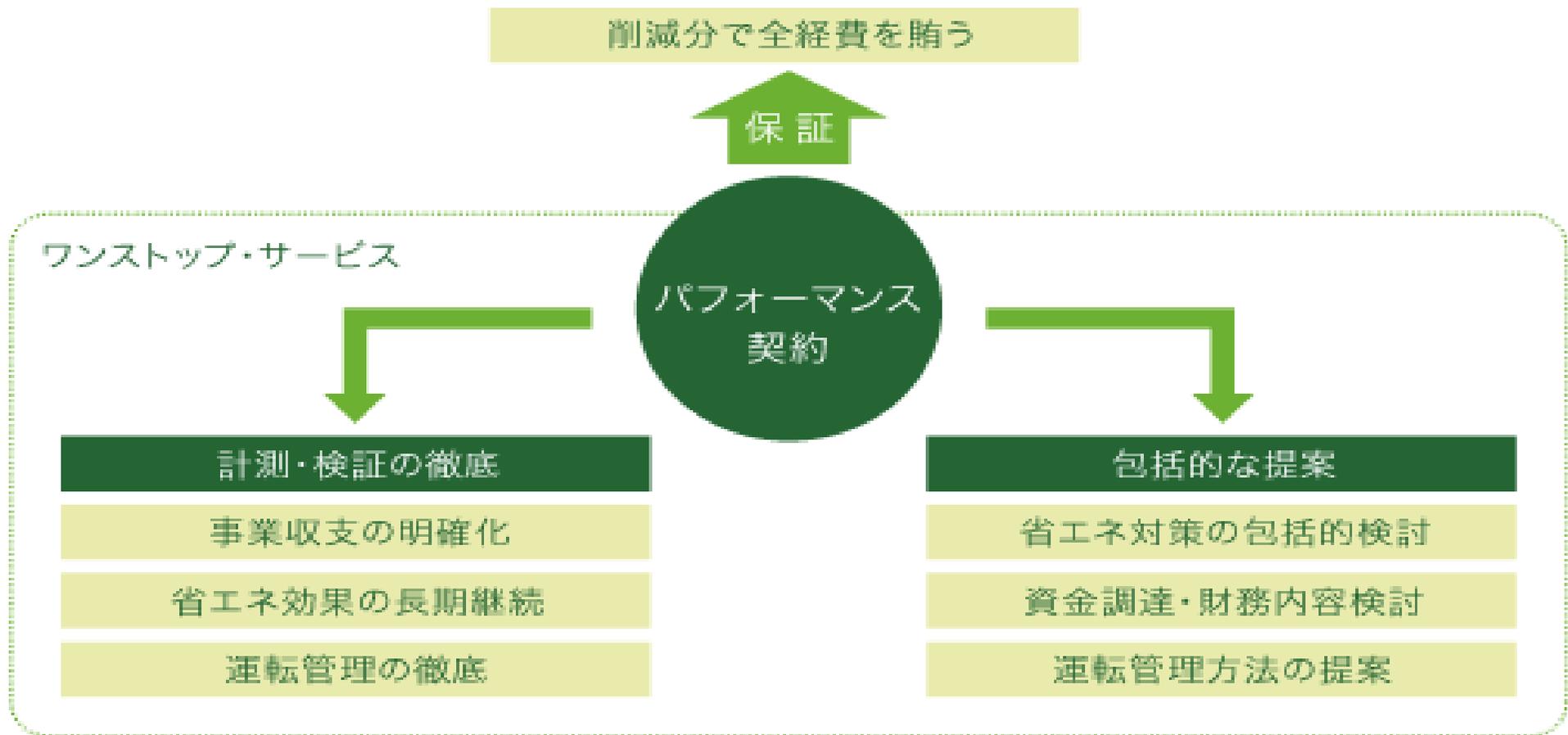
③パフォーマンス契約として省エネ効果を保証すること

④業務毎ではなくすべての業務を一括契約する点

2. ESCO事業とその実態⑤

図.1 ESCO事業とパフォーマンス契約

出所：一般社団法人ESCO推進協議会ホームページ(www.jaesco.or.jp 2015年10月10日閲覧)引用

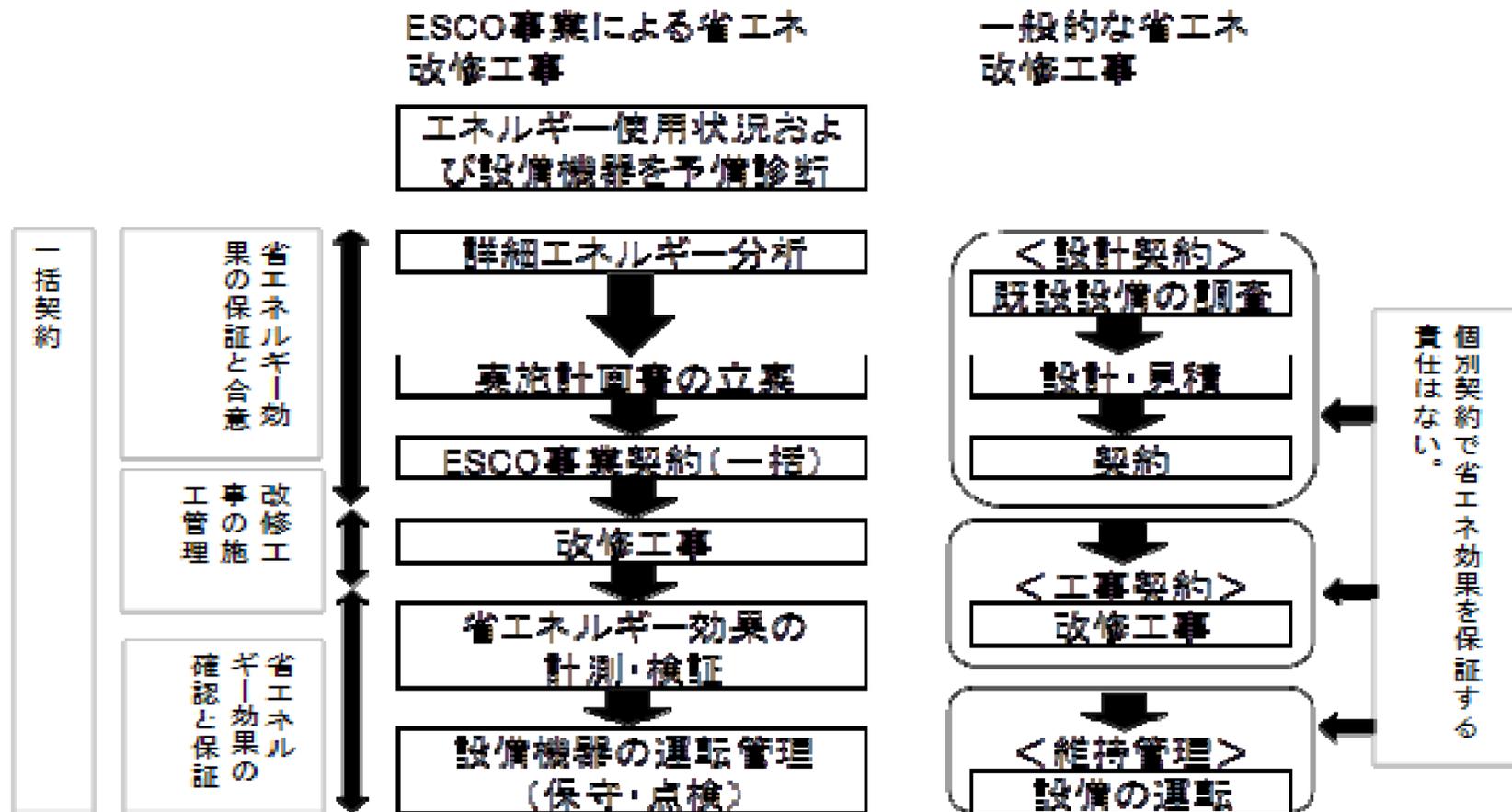


2. ESCO事業とその実態⑥

2.2.ESCO事業の内容と事業スキーム

図.2 ESCO事業と一般的な省エネ改修工事

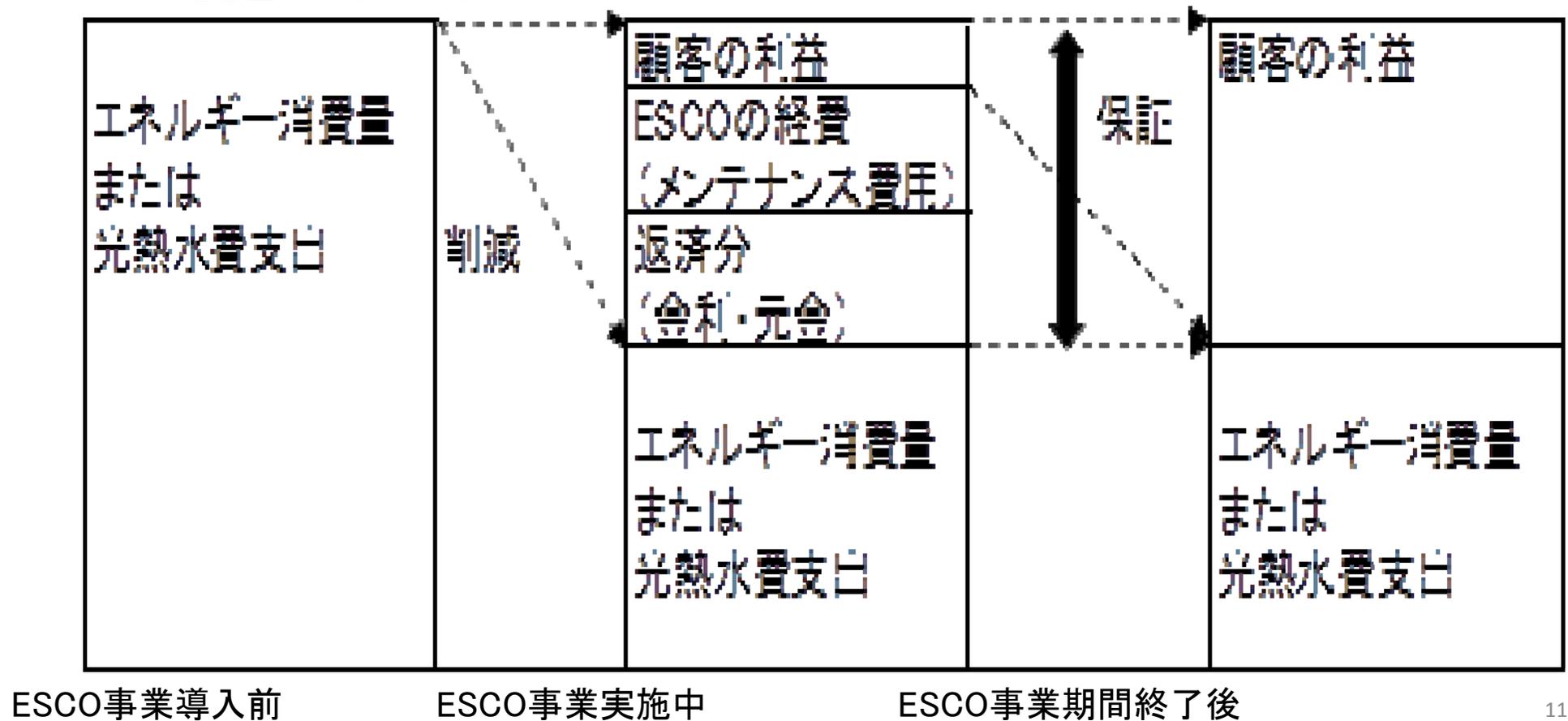
出所：一般社団法人ESCO推進協議会ホームページ(www.jaesco.or.jp 2015年5月8日閲覧)『Save Energy, Save the Earth with ESCO 企業の省エネ戦略を支援するESCO事業 その魅力と可能性』p.3を引用。



2. ESCO事業とその実態⑦

図.3 ESCO事業の経費と利益配分

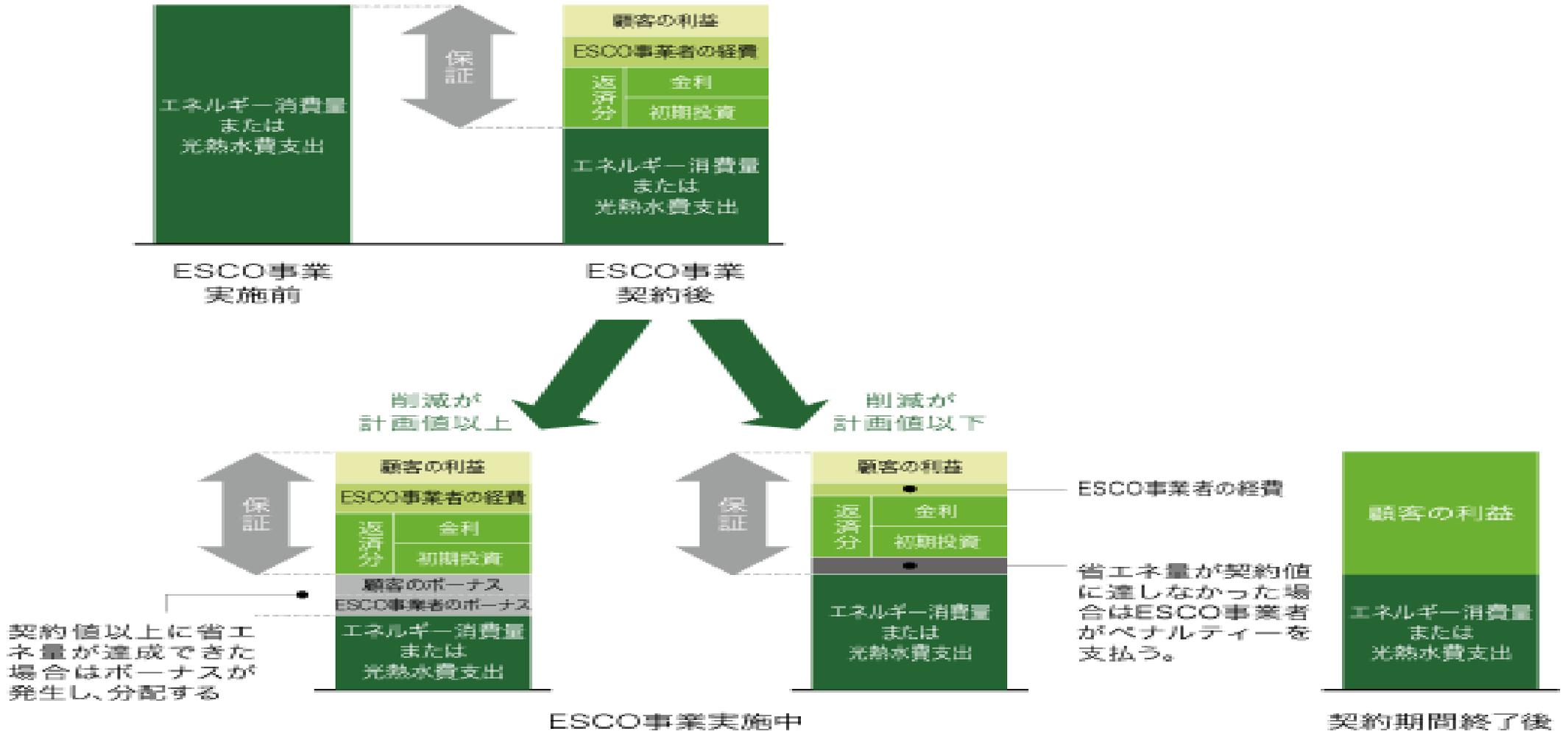
出所：一般社団法人ESCO推進協議会ホームページ(www.jaesco.or.jp 2015年5月8日閲覧)『新版ESCOのススメ』、(財)省エネルギーセンターESCO事業推進部(青森県ホームページ(www.pref.aomori.lg.jp 2015年4月26日閲覧))『ESCO事業のしくみについて』を基に筆者作成。



2. ESCO事業とその実態⑧

図.4 ESCO事業の利益配分

出所：一般社団法人ESCO推進協議会ホームページ(www.jaesco.or.jp 2015年10月10日閲覧)



2. ESCO事業とその実態⑨

2.3.ESCO事業の留意点

表.2 ESCO契約方式の効果と問題

出所:表.1と同様。

事業方式	シェアード・セービングス契約	ギャランティード・セービングス契約
効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ESCO事業費は光熱水費の削減額を原資とする。 ・一括契約により、ESCO事業者が包括的なサービスを提供する。 ・パフォーマンス契約として、ESCO事業者が省エネルギー効果を保証する。 ・事業者のノウハウを活用し、システム全体を考慮した提案を採用することが可能。 ・契約期間終了後は、省エネルギー効果はすべて地方公共団体の取り分となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・老朽化した機器を改修必須機器として指定することができるので長寿命化にもなる。
問題点	<ul style="list-style-type: none"> ・補助金獲得の可能性が高い。 ・地方公共団体の初期投資が不要であり、地方公共団体は金融上のリスクを一切負わない。 ・省エネルギー設備のオフバランス化(資産の外部化)が図れる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・補助金を獲得できない場合、総事業費用はシェアード・セービングス契約に比べて安くない。 ・地方公共団体は初期費用が必要である。 ・導入設備の維持管理を顧客が行う必要がある。

3. 環境配慮型PFI方式に向けて①

3.環境配慮型PFI方式に向けて

3.1.環境配慮型VFM

■PFI方式・・・

地方公共団体が財政負担の軽減や官民のリスク配分などを意図しながら民営化手法を用いて社会資本整備を供給する手法

■VFM・・・

地方公共団体が事業の調査段階でこの方式を採用するか否かの判断材料

VFMとは政府が社会資本を直接供給する従来型公共施設整備方式の費用とPFI方式としてハードおよびソフト事業やリスクなども加味した場合の貨幣的価値に換算した対価との差額である。従来型公共施設整備よりもPFI方式の方がコストが低くこの差額が大きければ大きいほど、PFI方式は高いVFMを示すことができる。

■市場型VFM・・・

従来型公共施設整備方式とPFI方式を比較してコスト削減、質の向上そして官民のリスク配分を貨幣的価値に換算

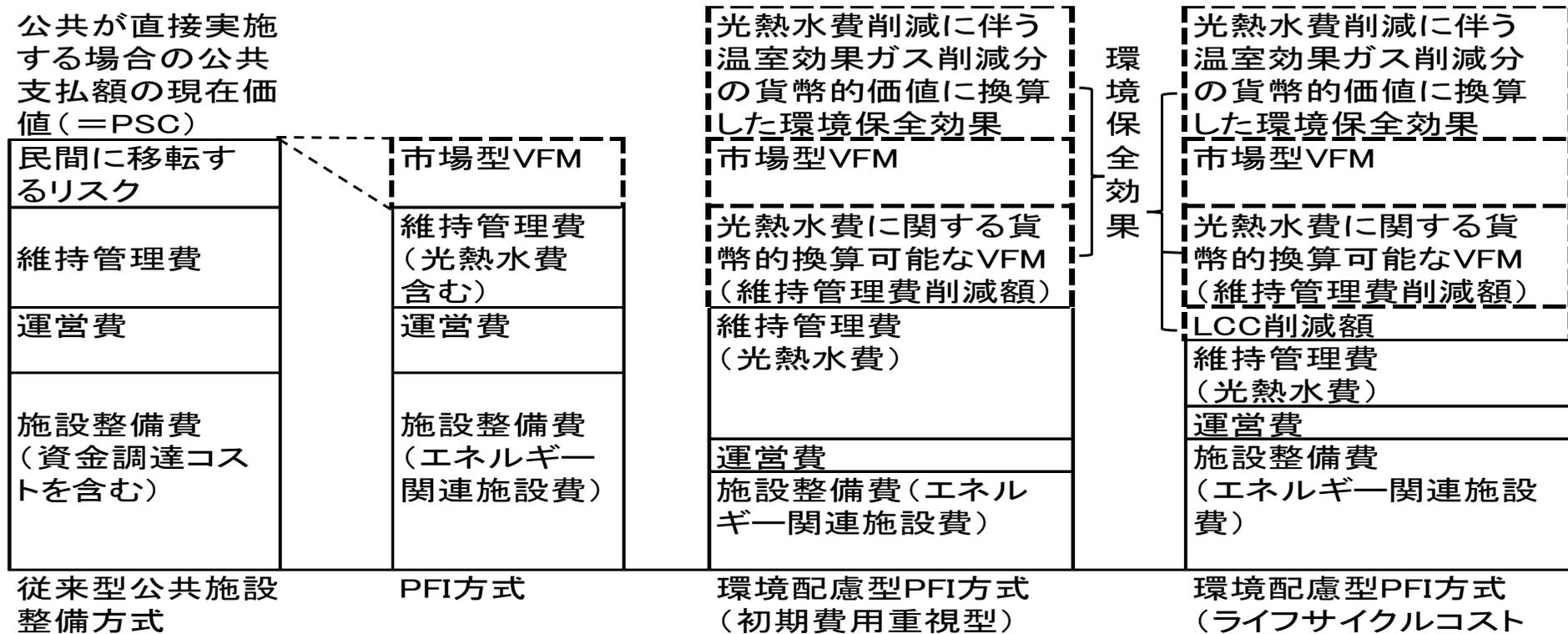
■環境配慮型VFM・・・

市場型VFMと省エネルギー削減額とそこから得られる温室効果ガス削減額から得られる環境保全効果の貨幣的価値の合計額

3. 環境配慮型PFI方式に向けて②

図.5 市場型VFMと環境配慮型VFMの相違

出所：内閣府民間資金等活用事業推進室(2008)、横浜市(2012a)を基に筆者作成。



- 市場型のPFI方式では、単純に市場型PFI方式と従来型公共施設整備方式の公共支払い額の現在価値の両者を比較すればよい。
- 環境配慮型PFI方式の場合、環境配慮型VFMと市場型VFMの差額を貨幣的価値に換算しゼロ以上の光熱水費の削減額を含む環境保全効果が得られるならば社会厚生上実施に値することになる。

3. 環境配慮型PFI方式に向けて③

3.2.環境配慮型VFMの源泉

■ESCO事業を用いて環境配慮型VFMを実現する場合・・・

1. ESCO事業者が省エネルギー事業の責任を負い、地方公共団体と事業契約を締結
2. パフォーマンス契約であるため、仮に当初の省エネルギー効果ひいては目標値として定めた光熱水費の削減を実現できなかったならば、ESCO事業者が補填する仕組み
3. パフォーマンス契約に記されている光熱水費に関する省エネルギー量または光熱水費の削減額は、確定値ではなく事前的な値であることを留意
 - 性能発注主義をそのまま採用する場合、新規のPFI事業に適用するのがあるいは事業中のPFI事業に適用するのかを区別
 - 既存の市場型PFI事業でも省エネルギー効果を考慮して設計や建設をしているかもしれないが、事前に個別案件の特徴や事業契約書を介した慎重な調査と検討が必要。つまり、無条件に環境配慮型PFI方式を導入し、市場の健全性を損なわないことが肝要。

3. 環境配慮型PFI方式に向けて④

3.2.環境配慮型VFMの源泉

表.3 各方式における環境や維持管理を中心とするリスク分担表

出所：愛知県ホームページ(www.pref.aichi.jp 2015年4月26日閲覧)『愛知県ESCO事業導入マニュアル』、国土交通省ホームページ(www.mlit.go.jp 2015年4月13日閲覧)『改良土プラント整備・運営事業』、埼玉県(2009b)、横浜市(2002b)に基づき筆者作成。

事業名	改良土PFI事業		埼玉県本庁舎 ESCO事業		従来型公共施設 整備方式		参考：省エネルギーセンター	
	発注者	事業者	発注者	事業者	発注者	事業者	発注者	事業者
リスクの種類								
維持管理リスク		○		○	○			○
需要変動リスク (性能リスク含む)		○		○	—	—		○
環境汚染リスク	△	○ 原因者求償		○	○			○
改善工事リスク		○		○	○			○
環境調査リスク	△ 発注者原因	△ 事業者原因	△	△	△	△	△	△
設計変更リスク	△	△	△	△	△	△	△	△

3. 環境配慮型PFI方式に向けて⑤

3.3.業績連動支払い

表.4 ESCO事業の削減予定額以上の取り扱い

出所:経済産業省資源エネルギー庁省エネルギー対策課(2007)p.15を引用。

取り扱い方法	メリット	デメリット
ボーナス条項	<ul style="list-style-type: none"> ・ ESCO 事業者のモチベーションを喚起することで、最大限の省エネメリットが見込まれる。 ・ 応募者が多くなる可能性が高い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ESCO 事業者への支払額が変動することを意味し、予算制度には必ずしも適合しない側面を持つ。 ・ 削減効果検証が複雑になる可能性がある。
繰越精算方式	<ul style="list-style-type: none"> ・ ESCO 事業者が応募しやすくなる。 ・ 補填の上限を定めると従来通りの定額支払いが可能となり、手続きも簡便である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 最終年度の補填等を行わないなどの取り決めが必要である。

3. 環境配慮型PFI方式に向けて⑥

- ESCO事業者の多数の参入や事業中のインセンティブを向上しパフォーマンス契約以上の省エネルギー効果を実現させるには、光熱水費の削減予定額以上のすべてあるいは一部をESCO事業者に支払うのが有効
- ESCO事業における追加的な光熱水費の削減額の取り扱いは表.6
- 追加的な削減額をボーナス条項としてESCO事業者へ支払う場合は、デメリットの箇所で記載してあるように原則的に単年度予算を採る地方公共団体には困難
- 特定の機器や繰越精算方式として特定の短期間ではなく長期間で省エネルギー効果を測定する場合は追加的な光熱水費を正確に測定困難

■ギランティード・セイビングス契約では債務負担行為の問題

4.1.4.環境配慮型VFMの評価

温室効果ガスをどのように貨幣的価値に換算するのが妥当なのか？

⇒経済産業省所轄の国内クレジットの価格を用いることが妥当と考えられる。

3. 環境配慮型PFI方式に向けて⑦

3.4.環境配慮型PFI方式へ向けた市場整備

表.5 環境配慮型PFI方式の評価項目

出所:埼玉県(2009a)に基づき筆者作成。

事項	項目
財政的評価事項	(1) X年間の利益総額が大きいこと。 (2) 光熱水費ど削減保証額が大きいこと。 (3) ESCO事業に係る補助金採択の可能性が高いこと。
環境的評価事業	(4) 対象施設全体の省エネルギー率がX%以上あり、省エネルギー効果が十分にあること。 (5) 二酸化炭素排出の削減効果が高いなど地球温暖化対策に有効であること。 (6) ESCO設備に起因する環境負荷(騒音、振動、大気汚染物質など)の対策が考慮されていること。
技術的評価額	(7) 技術提案に具体性・妥当性があること。 (8) 提案が全体としてバランスが優れていること。

3. 環境配慮型PFI方式に向けて⑧

表.6 各事業方式の相違

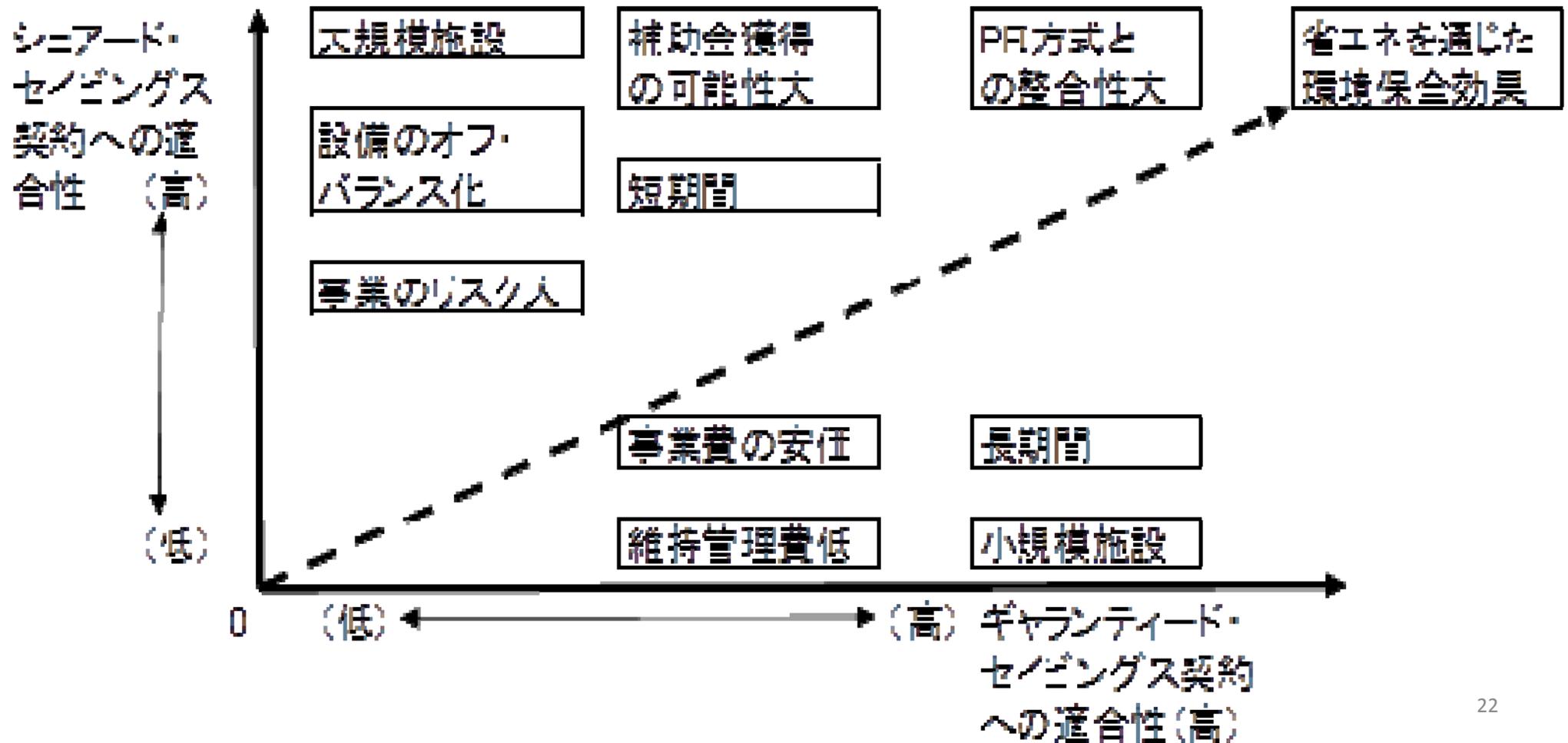
出所：横浜市(2012a)、一般社団法人ESCO推進協議会ホームページ(www.jaesco.or.jp 2015年5月8日閲覧)『新版ESCOのススメ』、(財)省エネルギーセンターESCO事業推進部(青森県ホームページ(www.pref.aomori.lg.jp 2015年4月26日閲覧))『ESCO事業のしくみについて』、埼玉県(2011)から筆者作成。

項目	従来型公共施設整備方式	PFI方式	ESCO事業 (ギャランティード・セイビングス方式)	ESCO事業 (シェアード・セイビングス方式)
発注方法	<ul style="list-style-type: none"> ・段階別・工種別発注 ・仕様発注 	<ul style="list-style-type: none"> ・一括発注 ・性能発注 	<ul style="list-style-type: none"> ・パフォーマンス契約 ・一括契約 	<ul style="list-style-type: none"> ・パフォーマンス契約 ・一括契約
事業者選定方法	<ul style="list-style-type: none"> ・価格による入札が原則 	<ul style="list-style-type: none"> ・総合評価方式 	<ul style="list-style-type: none"> ・公募型プロポーザル方式 	<ul style="list-style-type: none"> ・公募型プロポーザル方式
リスク分担	<ul style="list-style-type: none"> ・基本的に公共側がリスクを負う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・公共と民間の双方分担 	<ul style="list-style-type: none"> ・原則的に省エネ事業に関するリスクは事業者、その他は公共負担 	<ul style="list-style-type: none"> ・原則的に省エネ事業に関するリスクは事業者、その他は公共負担
資金調達	<ul style="list-style-type: none"> ・市債、補助金など公共が資金を調達 	<ul style="list-style-type: none"> ・民間側が市場から資金調達(プロジェクト・ファイナンス方式など) 	<ul style="list-style-type: none"> ・顧客(地方公共団体)が調達 	<ul style="list-style-type: none"> ・ESCO事業者

3. 環境配慮型PFI方式に向けて⑨

図.6 シェアードおよびギランティード・セイビングス契約の特徴

出所:筆者作成。



3. 環境配慮型PFI方式に向けて⑩

3.5.ESCO事業の留意点

表.7 ESCO契約方式の効果と問題

出所:表.1と同様。

事業方式	シェアード・セービングス契約	ギャランティード・セービングス契約
効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ESCO事業費は光熱水費の削減額を原資とする。 ・一括契約により、ESCO事業者が包括的なサービスを提供する。 ・パフォーマンス契約として、ESCO事業者が省エネルギー効果を保証する。 ・事業者のノウハウを活用し、システム全体を考慮した提案を採用することが可能。 ・契約期間終了後は、省エネルギー効果はすべて北方公共団体の取り分となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・老朽化した機器を改修必須機器として指定することができるので長寿命化にもなる。
問題点	<ul style="list-style-type: none"> ・補助金獲得の可能性が高い。 ・北方公共団体の初期投資が不要であり、北方公共団体は金融上のリスクを一切負わない。 ・省エネルギー設備のオフバランス化(資産の外部化)が図れる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・補助金を獲得できない場合、総事業費用はシェアード・セービングス契約に比べて安くない。 ・北方公共団体は初期費用が必要である。 ・導入設備の維持管理を顧客が行う必要がある。

3. 環境配慮型PFI方式に向けて⑪

表.8 環境配慮型PFI事業導入に向けた条件整備

出所:宮城県(2007)、関東経済産業局(2005)より筆者作成。

分類	摘要
地方公共団体	<ul style="list-style-type: none"> ①認知度、普及・促進策 ②制度・法制面の問題 ③ファイナンス方式 ④省エネではなく省コスト優先 ⑤リスク（検証・保証）分担
ESCO 事業者	<ul style="list-style-type: none"> ①認知度、普及・促進策 ②ビジネスモデルの未確立 （地元企業の育成、ESCO 事業の低収益、プロジェクトマネージャーの育成、提案型公募方式への対応の限界、JV（共同企業体）の場合の責任分担問題、ファイナンス方式、リスク（検証・保証）分担）
市場整備	<ul style="list-style-type: none"> ①ESCO 事業の対象設備が不十分 ②省エネルギー改修の受入れ体制（入札制度、補助金、地方公共団体の受け入れ体制） ③PFI 法の適用との整合性（単年度会計など） ④情報不足、業務量および業務内容（ESCO 事業ではなく環境マネジメント、省エネルギー改修）

3. 環境配慮型PFI方式に向けて⑫

■環境配慮型PFI方式を全国的に広めるには・・・

1. ESCO事業の認知度や普及・啓発
2. 環境配慮型PFI方式(ESCO事業)を介した環境ビジネスモデルの構築
3. 追加的な環境保全効果に対する業績連動型支払い制度の導入などの市場整備

最初から「環境配慮型PFI事業ありき」ではなく特定の事業が地域社会に必要なか、その事業の特性に応じて従来型公共施設整備方式、PFI方式あるいは他の社会資本整備の供給方法が適しているかを比較検証



その上で仮に環境配慮型PFI方式が適していても事業規模や事業期間、リスクなどを加味してシェアード・セイビングス契約またはギャランティード・セイビングス契約のいずれかを判断



事業の制度設計をすることが地方公共団体のみだけでなくESCO事業者にも求められる。それがESCO市場の健全な発展につながる。

4. むすびに①

4. むすびに

- 環境配慮型PFI事業を実施するか否かの判断基準である環境配慮型VFMとして事業費・リスク・質の向上といった市場型VFMに関する要因だけではなく、省エネルギー効果による光熱水費の削減額とそれに伴う温室効果ガスも加味する必要がある。
- 地方公共団体は自らの温暖化防止活動や環境対策を策定しているならば、地方公共団体は温暖化対策を目的に省エネルギー効果による温室効果ガス削減分を貨幣価値に換算し、その金額を削減額に応じてESCO事業者を支払う合理性がある。
- 仮に特定の事業に環境配慮型PFI方式を適用するのが社会的に望ましいとしても、その事業の特性に応じてシェアード・セイビングス契約とギャランティード・セイビングス契約のいずれかを選択する必要がある。
- 仮に環境配慮型VFMを期待できる事業でもESCO事業者は独立採算型が難しい場合、温室効果ガスの貨幣的価値の金額以内を地方公共団体が公的資金を支払うことは社会厚生的に意義がある。

【参考文献】

- 石田直美(2007)「環境事業分野におけるPFIの動向と今後の展望」『環境技術』Vol.36、No.6、pp.387－393.
- 井上雅夫・臼田利之(2010)「大阪市の下水道事業におけるPFI手法の活用に向けた新たな取り組みについて～民間発案を活用した下水道資源有効利用事業の実施～」『新都市』Vol.64、No.5、pp.33－37.
- 関東経済産業局(2005)『平成14年度 新形態のエネルギー事業に関する調査報告(ESCO事業調査報告)』
- 経済産業省資源エネルギー庁省エネルギー対策課(2007)『自治体がESCO事業を導入するためのモデル公募要項集【説明編】』
- 国土交通省(2013)『下水道施設の運営におけるPPP/PFIの活用に関する検討会 中間整理』
- 埼玉県(2009a)『埼玉県本庁舎ESCO事業 提案募集要項』
- 埼玉県(2011)『埼玉県本庁舎ESCO事業 実施方針』
- 澤井幸次(2008)「大阪市における下水汚泥有効利用の現状と将来展望について」『再生と利用』Vol.31、No.118、pp.49－52.
- 下村八郎(2007)「横浜市における下水汚泥有効利用の現状と将来展望について」『再生と利用』Vol.30、No.116、pp.41－44.
- 高橋慎治(2008)「循環型社会における下水道処理(PFIを導入した消化ガスの活用事業)・今後の下水道」『月刊下水道』Vol.31、No.10、pp.39－42.
- 内閣府民間資金等活用事業推進室(2008)『PFIにおける地球温暖化防止への対応』

平野哲雄(2012)「横浜市における下水汚泥燃料化PFI事業の取組」『再生と利用』
Vol.36、No.137、pp.45－47.

宮城県(2007)『宮城県ESCO事業導入方針策定調査報告書』

安田冬時(2009)「大阪市における下水汚泥有効利用の現状と将来展望について
(その2)」『再生と利用』Vol.33、No.124、pp.48－51.

横浜市(2002a)『横浜市下水道局改良土プラント増設・運営事業 公募要項』

横浜市(2002b)『横浜市下水道局改良土プラント増設・運営事業 実施方針』

横浜市(2012a)『横浜市Private Finance Initiativeガイドライン 第6版』

横浜市環境創造局(2013)『下水道事業運営におけるPPP/PFIの活用方針について資
料3』

横浜市環境創造局(2015)『横浜市下水道事業の環境レポート』

【参照ホームページ】

愛知県ホームページ(www.pref.aichi.jp 2015年4月26日閲覧)

一般社団法人ESCO推進協議会ホームページ(www.jaesco.or.jp 2015年5月8日閲覧)

国土交通省ホームページ(www.mlit.go.jp 2015年4月13日閲覧)

横浜市ホームページ(www.city.yokohama.lg.jp 2015年8月8日閲覧)

御清聴ありがとうございます。

【謝辞】

本研究は「JSPS科研費 研究課題番号15K13023」の研究助成を受けたものである。