

周辺施設とのエネルギー相互利用に着目した ESCO事業の効果に関する分析

吉田 登¹・谷口 真澄²・井上 博³・甲谷 寿史⁴・平田隆行⁵

¹正会員 博 (工) 和歌山大学システム工学部環境システム学科 助教授 (〒640-8510 和歌山市栄谷930)

E-mail: yoshida@sys.wakayama-u.ac.jp

²非会員 岸和田市環境部 部長 (〒596-8510 岸和田市岸城町7-1)

E-mail: kankyo-b@city.kishiwada.osaka.jp

³非会員 岸和田市環境部環境保全課 課長 (〒596-8510 岸和田市岸城町7-1)

E-mail: khozen-k@city.kishiwada.osaka.jp

¹非会員 博 (工) 大阪大学大学院工学研究科地球総合工学専攻 助手 (〒565-0871 吹田市山田丘2-1)

E-mail: kotani@arch.eng.osaka-u.ac.jp

¹非会員 和歌山大学システム工学部環境システム学科 助手 (〒640-8510 和歌山市栄谷930)

E-mail: hira@sys.wakayama-u.ac.jp

これまでのESCO事業は単独施設を対象に実施されることが殆どであり、施設によっては、使い道がないため熱エネルギーを破棄するなどエネルギーの利用が非効率的であるなどの課題が認識されていた。本研究では、エネルギーの相互利用という新たなアプローチの視点を加え、岸和田市の市有施設と他官公庁系施設や民間施設との連携・エネルギーの相互利用による省エネルギーの可能性について分析を行った。分析の結果、施設間が連携して適正な排熱利用をおこなうことにより、施設単体のESCO事業に比べてさらに省エネルギーを図りうる可能性があることを定量的に明らかにした。

Key Words : energy service company (esco), combination of energy supply, co-generation, feasibility

1. はじめに

省エネルギーに関する包括的なサービスを提供し、その顧客の省エネルギーメリットの一部を報酬として享受する環境ビジネスとしてESCO (Energy Service Company) ¹⁾ 事業が知られている。地域レベルにおける省エネルギーの普及促進を行うため、施設改修などのハード面からライフスタイル変更などのソフト面までを含めて、各地方公共団体等が自らの地域において策定する地域省エネルギービジョンの取り組みがNEDO (新エネルギー・産業技術総合開発機構) の支援等をもとに平成12年から開始され、その中でビジョンに掲げるエネルギー消費の削減目標を達成するための方策としてESCO事業の導入が調達方法を含め積極的に検討されてきた²⁾。特に地域において省エネルギーを市民や企業に先駆けて先導する率先的な行動を行うべき立場にある自治体においては、近年の地方行財政改革を背景に省エネルギー推進に必要な設備投資資金の確保が十分に行えない財政状況の中で、シェアード方式などの採用により自己資金なしで省エネルギーを進めることができるESCO事業は有効であり、多

くの自治体で導入に向けた取り組みが行われている³⁾。

一方で、これまでのESCO事業は単独施設を対象に実施されることが殆どであり、施設によっては、使い道がないため熱エネルギーを破棄するなどエネルギーの利用が非効率的であるなどの課題が認識されていた。そこで本研究では、最新の省エネルギー技術の動向等をふまえ、エネルギーの相互利用という新たなアプローチの視点を加え、岸和田市の市有施設と他官公庁系施設や民間施設との連携・エネルギーの相互利用による省エネルギーの可能性を検討することを目的として分析を行った。

2. 調査対象施設の選定及び分析方法

(1) 岸和田市における地域省エネルギービジョンの策定とESCO事業の取り組み

岸和田市全体の最近のエネルギー消費は17,294TJ (2001) から18,155TJ (2003) と増加傾向にあり、製造業が減少傾向にある一方で、民生業務、民生家庭、運輸・交通の各部門が増加傾向にあり、特に民生業務部門での増加が顕著となっている⁴⁾。このような背景のもと、岸

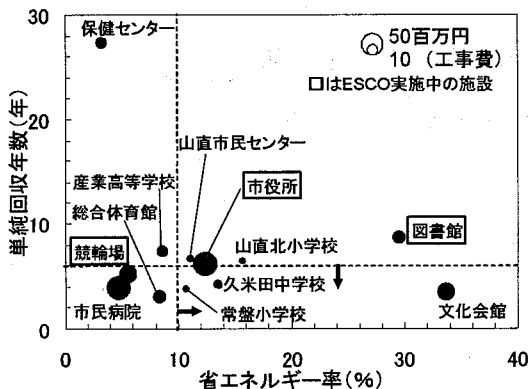


図-1 ウォークスルー対象12施設の省エネルギー率及び事業特性

和田市においては、2003年度に「岸和田市地域省エネルギービジョン」を策定し、「無理なく、抵抗なく、自然体で」+「少し頑張る」ことによる省エネルギーの数値目標(市全体で2010年度までに2001年度比で5%削減)と、省エネルギー推進にむけた重点プロジェクトを設定した。2004年度には、省エネルギービジョンに位置づけた重点プロジェクトの中から、行政の先導的な事業であり、また民間施設への波及効果も期待できる「ESCO事業」と、子どもから家庭・地域への波及を図るための「環境教育」を取り上げて重点テーマに係る詳細ビジョン策定調査として実施し、省エネルギーの具体化の検討を行った。民間資金活用型であるシェアードセイビングス方式ESCOの成立条件として設定した項目(省エネルギー率10%以上、工事費50百万円以上、単純回収年数6年程度以内)の評価結果をもとに2005年度には市役所本庁舎及び別館、図書館(図-1参照)においてシェアード契約方式のESCO事業化を実施し、2006年度からのサービス開始を予定している。さらに岸和田競輪場では、老朽化により更新時期を迎えていたメインスタンドの熱源機器及び中央監視盤について、自己資金型のギャランティードセイビングス契約方式のESCO事業による設備更新と省エネルギー事業化を予定しているなど着実に省エネルギー化の取り組みを進めている。

(2) 調査対象施設の選定

しかし、競輪場では、想定するコジェネレーションに

表-1 調査対象施設

分析対象施設	周辺エネルギー連携利用 検討対象施設
競輪場	ラパーク岸和田(民間施設) 及びフォルザ岸和田(民間施設)
総合体育館	プール・公園管理棟など中央公 園一帯の施設(市有施設)
文化会館	岸和田徳洲会病院(民間施設)

おいて熱の有効利用が十分に図れないなどの課題が想定されている。また、その他の施設についても、規模や老朽度、その他諸事情により現状では施設単独での事業化が困難であり、工事規模の確保のため複数施設での一括実施等、事業化に向けてさらなる検討が必要となっている。そこで、隣接・近接する施設とのエネルギーを相互利用することにより、さらなる省エネルギー化の検討を行うことを着想するに至った。

具体的には、ESCO事業が予定されている競輪場のほか「施設単独ではESCO事業化が難しい」、「エネルギー利用が効率的に行われていない」と診断された、事業規模の比較的大きい(30百万円程度以上)、表-1に示す市有施設を分析対象として設定し、それぞれ他の市有施設や府有施設、民間施設等とのエネルギー相互利用の検討を加え、省エネルギー・ESCO事業可能性を調査した。

(3) 分析の方法

a) 対象施設のエネルギー使用状況の把握及び分析

調査対象施設について、施設概要や現状のエネルギー需要量など、下記の基礎的なデータを収集・分析を行う。

- ・既存最新図面(竣工年、構造、階数、延床面積等)
- ・現況設備の仕様・台数
- ・過去3年間のエネルギー消費量データ(電気、都市ガス、LPG、水道、灯油、重油等)及び料金
- ・現況設備の稼働時間・稼働スケジュール等
- ・空調日誌・受電日報・ボイラー日誌等の台帳記録 等

b) ウォークスルー調査

実際の設備機器の老朽度や運転状況等を確認するため、現地調査を行う(表-2参照)。

c) 周辺施設と連携したエネルギー相互利用の方針検討

表-2 ウォークスルー調査項目

空調設備 工事	熱源機器	主に運転状況、負荷率、機器メンテナンス状態の確認
	蓄熱槽	主に蓄熱槽効率、設定温度状況及び利用技術の確認
	他の燃焼機器 (ボイラー等)	主に機器効率(燃焼効率)及び年間の熱需要の確認
	二次側 空調設備	主に適正室温設定、空調機の中間期運転状況、空冷マルチヒートポンプ類のエネルギー消費効率、中央監視設備(自動制御)の場合はシステム更新の可能性
衛生設備 工事	主に節水度、給湯補給水の加温(予熱)装置の有無、給湯温度の確認	
電気設備 工事	主に高効率照明器具使用状況及び高輝度型通路誘導灯等、トランス種類の確認	
建築 工事	主に断熱、サッシや出入り口隙間、窓開口、ガラス材質、日射遮蔽方法、外気の取入れ方法等調査、室用途の確認	

表-3 機器諸元

機器	諸元
コジェネレーション (都市ガス 13A)	(競輪場設置:出力 210kW) ガス消費:55.9m ³ /h 排熱回収:1261MJ/h
	(公園内設置:出力 118kW) ガス消費量:31.7m ³ /h 排熱回収:173.7MJ/h
ジェネリング (都市ガス 13A)	出力 180RT ガス消費量 16.8m ³ /h

表-4 熱量換算値及び二酸化炭素排出係数

	熱量 換算値	二酸化炭素 排出係数
電力	9.83 MJ /kWh	0.378 kgCO ₂ / kWh
電力(コジェネ※)	9.83 MJ /kWh	0.602 kgCO ₂ / kWh
都市ガス(13A)	46.054 MJ /m ³	2.15 kgCO ₂ /m ³
LPG	50.242 MJ /kg	3.02 kgCO ₂ /kg

上記調査結果をもとに、対象施設間でのエネルギー相互利用を含め、システム境界を対象施設群を含む一体として拡張して捉えることにより、周辺エネルギー連携利用の方針を定める。エネルギー相互利用では表-3に示す機器導入を想定した。これらコジェネレーション及びジェネリング（ガス吸収式と排熱吸収式を兼ねコジェネ排熱を優先的に利用するガス吸収冷温水機）の出力については、まずデマンド削減を想定する施設（3.その1であれば競輪場）におけるコジェネ設置を想定し、その際、排熱を最大限有効利用できる（極力余らせない）範囲でデマンドピークを下げることによる省コスト効果が最も得られる出力値を設定する。これらをもとにウォークスルー調査から得られた各施設での運転状況から機器運転エネルギー消費量と排熱利用による既設機器エネルギー消費削減量から省エネルギーの効果を推計する。

d) 省エネルギー可能量及び二酸化炭素削減量の推計

省エネルギー効果推計のための熱量換算値はエネルギー使用の合理化に関する法律より設定し、二酸化炭素排出係数は事業者からの温室効果ガス排出量算定方法ガイドラインより設定する。なお、コージェネの導入等による削減効果を推計する際の電力起因の二酸化炭素排出係数については、これまで岸和田市で実施したESCO事業の募集要項における取り扱いとの整合を図るため、コージェネによる昼間のピーク電力の削減効果を示す際に用いられる、その他の電力事業者による係数を使用した。各数値を表-4に示す。

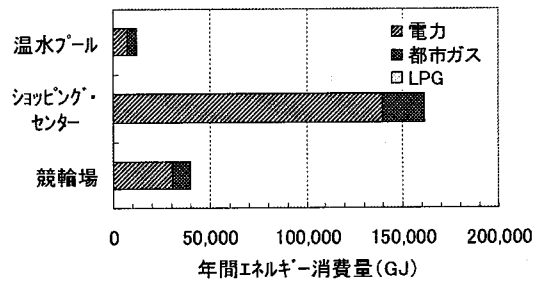


図-2 競輪場及び周辺施設の年間エネルギー消費

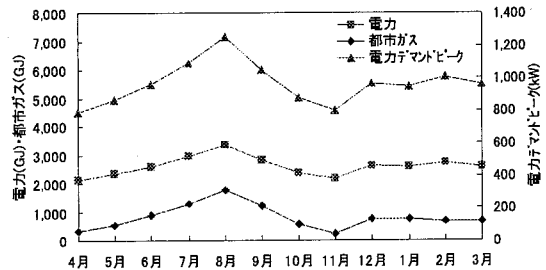


図-3 競輪場のエネルギー消費及びデマンドの月変化

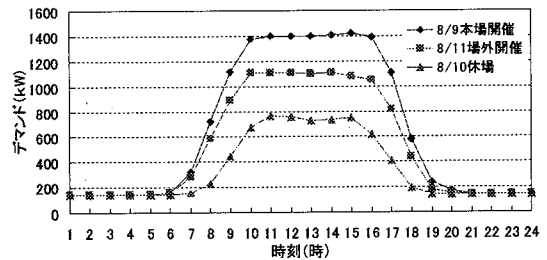


図-4 競輪場デマンドの時間変化(8/9~11)

3. 周辺エネルギー連携利用の分析結果（その1）一競輪場と周辺民間施設との連携一

(1) 現状

岸和田競輪場は1950年に竣工した鉄筋コンクリート造の構造物である。主な熱源設備としてはガス焼き吸収式冷温水発生機（80RT, 50RT, 150RT, 100R, 170RT×2）及び空冷ヒートポンプエアコン、また照明設備は蛍光灯（一般型）1,365台、蛍光灯（省電力型）1,133台、白熱灯307台、誘導灯181台がある。集客施設であるため、冷暖房等は気候により適宜切り替えており、11月中旬頃まで冷房を運転する日も見受けられる。図-2に競輪場及び周辺施設の年間エネルギー消費を示す（過去3年間の平均値）。エネルギー消費からみた競輪場の特徴は、図-3に示すとおりデマンドピークの季節変動が大きく、さらに図-4に示すように同じ月でも開催日のデマンド（最大消費電力）・エネルギー需要と、非開催日との差が非常に大きくなっていることである。そのため当初、競輪場の

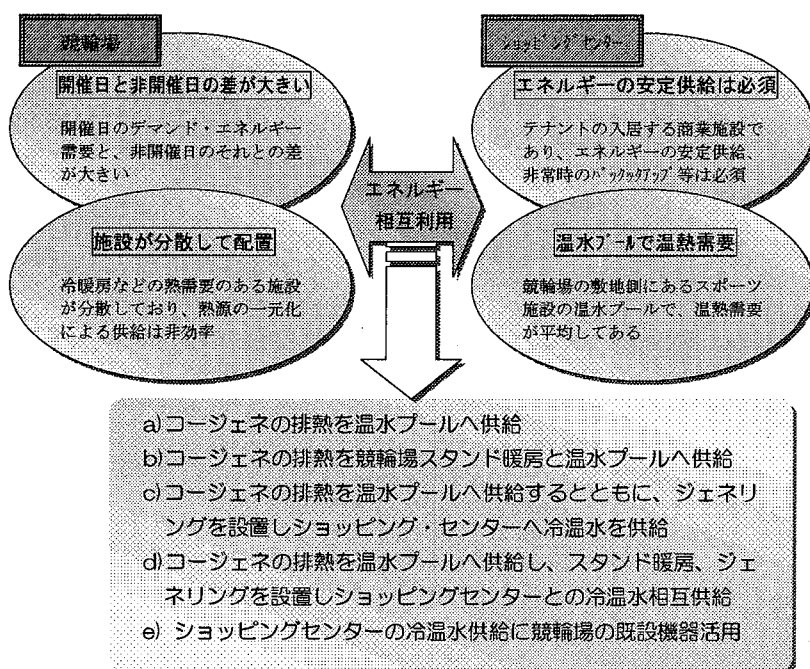


図-5 周辺施設と連携したエネルギー相互利用の方針（競輪場及び周辺施設）

省エネルギー化及びデマンド低減による経費削減の視点からコージェネの導入による検討を行ったが、競輪場の施設が分散しているため、コージェネ排熱の有効利用を図ることが難しく、逆にエネルギー消費量が増大してしまう結果となったため、競輪場単独のESCO事業の改修メニューとしてはコージェネは採用せず、ウォークスルー調査にもとづく以下の5つの省エネルギー方策をもとに自己資金型（ギャランティード）のESCO事業をおこなうこととした。

- ・高効率冷温水機への更新
- ・高効率ベルトの採用
- ・高効率照明機器の導入
- ・高効率誘導灯の導入
- ・節水装置の導入

しかし、市街地に立地する競輪場である特徴を考えると将来的な熱源機器の更新などにあわせて周辺民生商業施設と連携した排熱の有効利用が図られれば大きな省エネルギー効果が得られる可能性がある。

(2) 周辺施設と連携したエネルギー連携利用の方針

岸和田競輪場に隣接してショッピングセンター及びスポーツ施設（温水プール）がある。競輪場に隣接するショッピングデパート（ラパーク岸和田）は、年間を通して温水需要のある温水プール（フォルザ岸和田）を有しており、ここにコージェネ排熱を利用した温水供給を行うことにより、エネルギーの相互利用による省エネルギー

化が図られると考えられる。そこで、図-5に示すような5つのエネルギー連携利用の方針を想定した。各案における代替案の概念図を図-6に示す。その際、併せて用いる蓄熱槽の概略図を図-7に示す。加熱コイル方式の蓄熱システムとし、常に定量水量で流しエンジンに返す温度を80℃以上としておくために還り管に三方弁を付けておきコイル出口温度80℃で制御する。この代替案で仮に競輪場、温水プール、ショッピングセンターの運営主体が同一で長期にわたる安定した操業が見込まれるのであれば、システム全体の電力、熱需要を一括して賄う機器出力の設定が望ましい。しかし、現実には経営主体が異なり、特に民生部門での操業期間は不確実であるため、まず現実的に操作可能な競輪場におけるコージェネによるデマンドピークの削減を考えた。具体的には図-3に示すデマンドピークの月変動の平準化を図るにはピークの最大（8月）と最小（1月）との差から最大400kW程度の自家発電が必要になる（実際は月変動でなくより詳細時間単位で検討される）。これを出力とすると排熱が余りエネルギー的にもコスト的にも有利にはならないので、自らのスタンド暖房需要に加え、エネルギー需要の不確実な民生部門でも比較的安定した熱需要の見込まれる温水プールの年間熱需要を中心に熱を配ることを想定し、最も費用効果の高い出力を求め、表-3の機器出力を設定した（実際には各エネルギーの契約単価や価格体系は不連続、離散型であるため、デマンドのピークカットによる契約電力削減とコージェネ排熱の有効利用による都市ガス消費

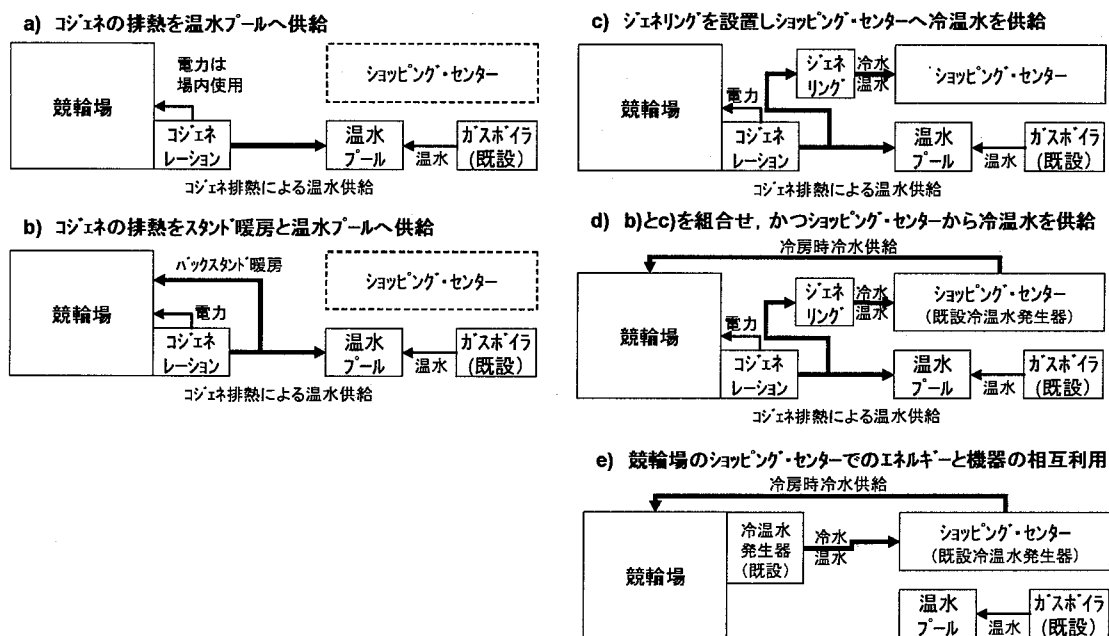


図-6 周辺施設と連携したエネルギー相互利用の代替案（競輪場及び周辺施設）

等の削減とを併せた省コストにより単純回収年数10年未満の投資効果が得られることを制約として、年間を通して省エネ及びCO2削減効果が概ね有効に得るにふさわしい機器出力を決定シミュレーションを繰り返し行うことにより設定した）。

a) コージェネ排熱をショッピング・センターの温水プールへ供給（温水供給）

210KWのガス・コージェネレーション1基を競輪場に設置し、排熱から得られた温水を温水プールの温水配管へ接続して温水を供給する。

b) コージェネ排熱をスタンド暖房と温水プールへ供給（温水の双方供給）

a)の方法に加え、暖房時に蓄熱槽を介して、コージェネの排熱をバックスタンの暖房熱に利用することで、

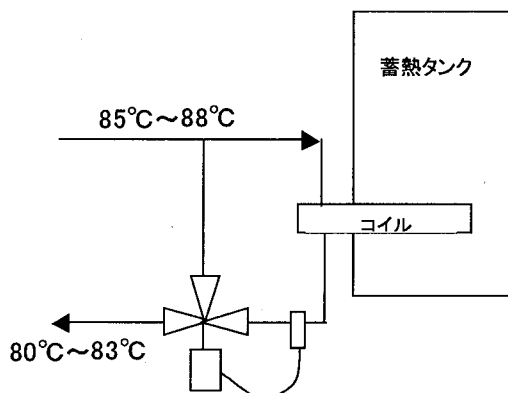


図-7 蓄熱槽の概略仕様

更なるエネルギー利用の効率化を図る。

c) コージェネの排熱を温水プールへ供給するとともに、ジェネリングを設置しラパークへ冷温水を供給（冷温水供給）

a)の方法に加え、競輪場に180RTジェネリング（ガス吸収式と排熱吸収式を兼ねるコージェネレーションシステム対応のガス吸収冷温水機）1基を設置し冷温水を発生させ、ショッピング・センターの冷温水配管へ接続し冷温水を供給することで、更なる省エネルギー化を図る。

d) コージェネの排熱を温水プールへ供給するとともに、スタンド暖房、ジェネリングを設置しショッピング・センターとの冷温水相互供給（冷温水相互供給）

b)とc)のシステムは互いに独立したシステムとして成立するものであるため、これらを組み合わせることにより、更なる省エネルギー化を図る。

e) ショッピング・センターの冷温水供給に競輪場の機器を活用（既存機器活用の冷温水相互供給）

競輪場へのコージェネ設置を条件とせず、現状の機器を利用した上でそれぞれの冷温水配管を接続し、競輪場及びショッピング・センターの冷温水の相互供給を図ることによる省エネルギー化を図る。

(3) 省エネルギー及び二酸化炭素排出削減効果

上記の代替案を適用した場合に、周辺施設との連携によりもたらされるエネルギー消費量の変化を図-8に示す。比較のために、競輪場単体でのESCO事業のケース（3.

(1)で示した5つの省エネルギー方策の適用）も併せて

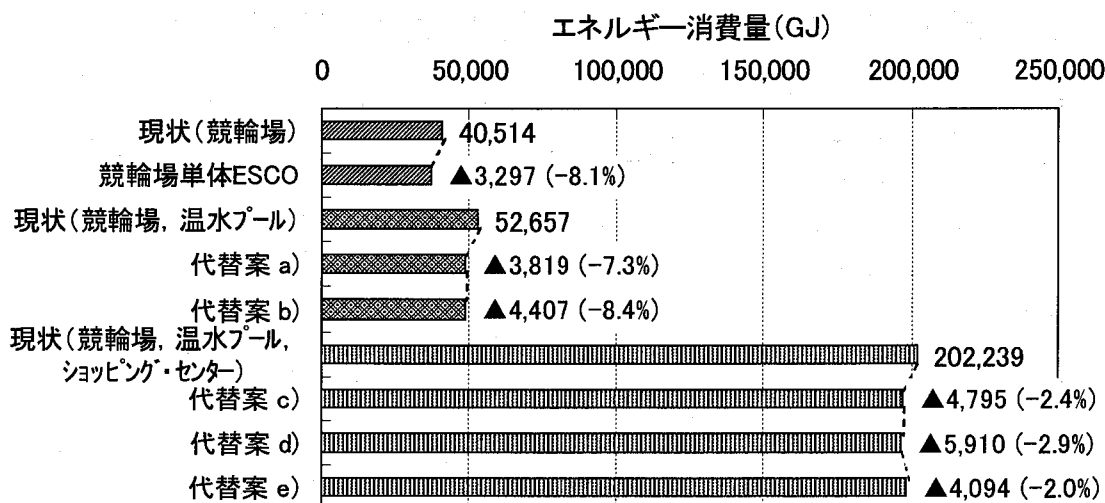


図-8 競輪場の周辺施設連携によるエネルギー消費量の変化

示した。

図に示されるとおり、競輪場単体では3,297GJの削減であったのに対して、温水プールとの連携により代替案a)で522GJ、代替案b)で1,110GJがさらに削減されることが分かる。最もエネルギー消費量の大きいショッピング・センターとの連携では、代替案d)で最も多い5,910GJの省エネルギー効果がもたらされることが分かる。二酸化炭素排出量の削減も省エネルギー効果とほぼ同じ傾向を示し、競輪場単体ESCOの場合の二酸化炭素削減量が145(tCO₂)に対して代替案a)～e)でそれぞれ、262, 289, 307, 359, 181トンCO₂が削減されると推計された。コージェネレーションやジェネリングのような省エネ機器の導入による効果が大きい、一方で代替案e)のように既設配管からエネルギーを相互利用することによっても、単体ESCO事業と同程度以上の削減効果がもたらされるという結果を得ることができた。

なお、省コストについては、エネルギー消費量の削減に伴うエネルギーコストの削減分に加えて、例えばコージェネレーションの設置の場合では使用電力のピークレベルを下げることに伴って契約電力を低減し基本料金を削減することができ、削減された費用をもとにグリーン電力を購入したり、省エネルギー対策を追加的に導入することも可能になるなどの効果が考えられる。

3. 周辺エネルギー連携利用の分析結果 (その2) 一公園内施設間の連携一

(1) 現状

自治体の総合公園内には、体育施設や文化会館など同じ市有であってもそれぞれ所管の異なる複数施設が立地

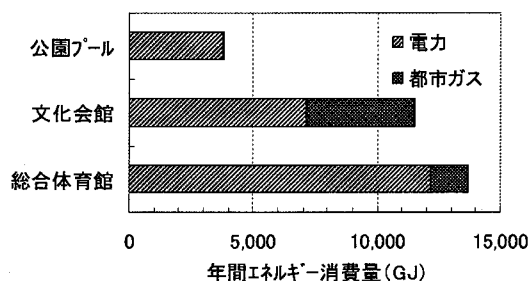


図-9 公園内各施設の年間エネルギー消費

することがよく見られる。岸和田市においても、総合体育館、文化会館、公園プール設備の複数施設が立地しており、これらの相互連携を検討した。

図-9に各施設における年間エネルギー消費量を示す。総合体育館は1996年の比較的新しい竣工で既存設備の老朽化等ははまだ見られないものの、一方で空調機器の利用率が低いこと、イベント時等において電力消費が一時的に極端に増大することがあり、そのため契約電力が高くなっているなどの課題がある。文化ホールは竣工後20年を経過しており、各種設備の適切な更新を図る必要があること、また総合体育館と同様の理由で契約電力が高く設定されている。公園プール設備は夏季に屋外プールの営業を行っており、殺菌消毒のため循環ポンプを運転している。またプールの観客用スタンド下に、更衣室や温水シャワーが設置されており、通年の利用がある。将来的には敷地内に温水プールを建設する予定がある。管理棟自体は小規模で、施設単独での省エネルギーを図ることは難しい状況となっている。

(2) 周辺施設と連携したエネルギー連携利用の方針

まず、単独でのESCO事業規模として想定可能な総合体

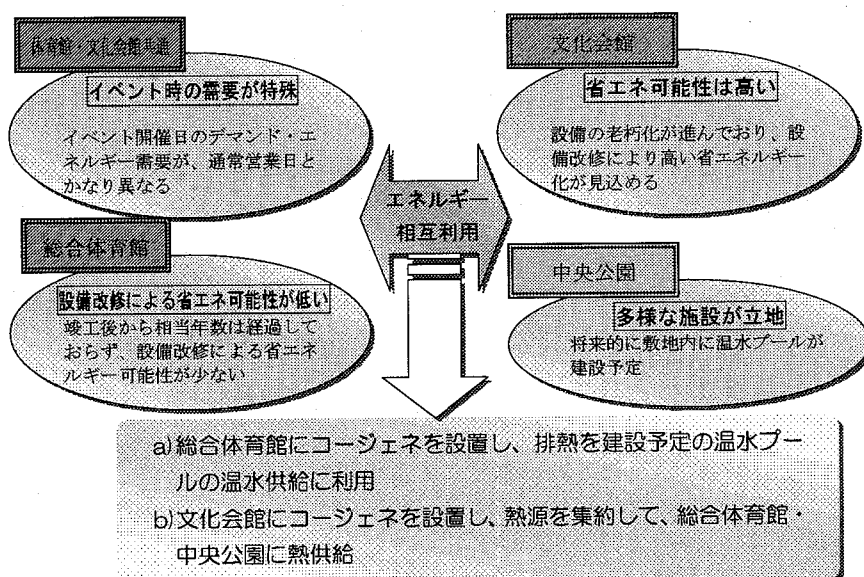


図-10 周辺施設と連携したエネルギー相互利用の方針（公園内各施設）

- a) コージェネ排熱を建設予定の温水プールの温水供給に利用 b) 文化会館にコージェネ設置し熱源集約して各施設に供給

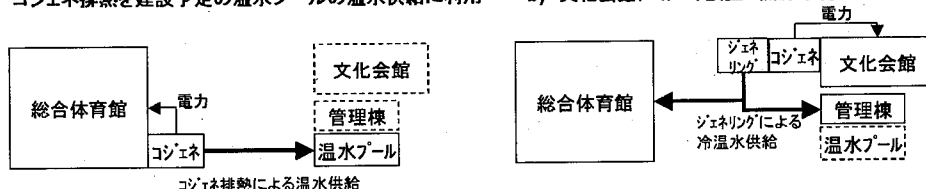


図-11 周辺施設と連携したエネルギー相互利用の代替案（公園内各施設）

育館及び文化会館について、以下に示すメニューによる施設単体のESCO事業を想定し、それを比較の基準とした。

（総合体育館）

- ・冷却水ポンプへのインバータ取付け
- ・施設屋根への散水
- ・空調機への省エネベルトの採用
- ・エアコン屋外機への散水
- ・蛍光灯安定器をインバータに更新
- ・誘導灯を高輝度型へ更新
- ・節水器具の使用

（文化会館）

- ・冷却水ポンプへのインバータ取付け
- ・高効率冷水発生機への更新
- ・空調機の各系統の還りダクト内温度によるインバータ制御
- ・蛍光灯安定器をインバータに更新
- ・誘導灯を高輝度型へ更新
- ・白熱電球を電球型蛍光灯へ更新
- ・節水器具の使用

なお、施設屋根への散水及びエアコン屋外機への散水効果に関して、施設屋根への散水は、体育館の前面に位

置する溜め池より屋根面に夏季晴天時に散水し、屋根面負荷を軽減する効果でガス平均使用量の39.4%（メーカー推奨値）を用い、エアコン室外機への散水は屋外機に散水設備を追加し、気化熱による負荷を低減する効果で電気平均使用量の0.9%削減（メーカー推奨値）により算定した。

次に、各施設のエネルギー消費の特徴をふまえて、図-10、11に示すように2つのエネルギー相互利用の方針及び代替案を設定した。各機器の出力は、その1の競輪場のケースと同様の手続きにより設定した。

- a) 総合体育館にコージェネを設置し、排熱を建設予定の温水プールの温水供給に利用

総合体育館に118kWのガス・コージェネレーションを設置し、発電電力を総合体育館と温水プールで利用、排熱を温水プールへの温水供給に有効利用することにより省エネルギー化を図る。

- b) 文化会館にコージェネを設置し、熱源を集約して、総合体育館・中央公園に熱供給

文化会館の熱源を改修するとともに、コージェネを設置し、総合体育館、公園管理棟へ熱供給を行うことにより、中央公園周辺一帯での省エネルギー化を図る（なお

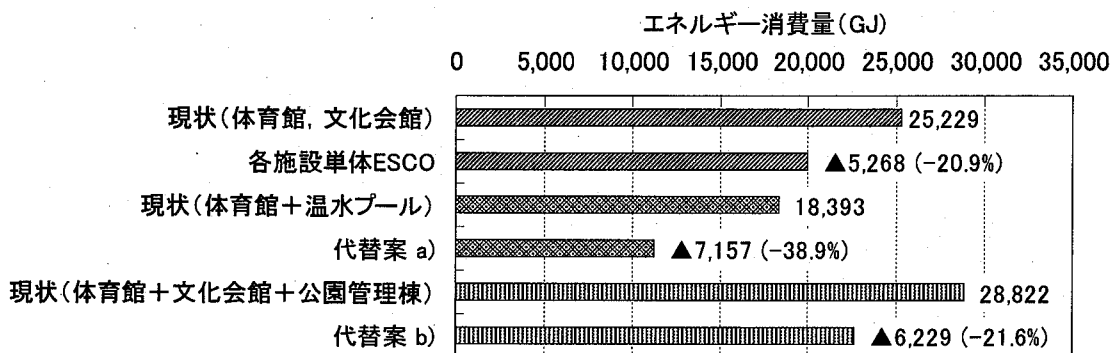


図-12 総合公園内の各施設連携によるエネルギー消費量の変化

総合体育館の熱源機器を設置しないことにより、省エネルギー効果は得られないが、管理費の低減によるコスト削減が得られ、追加的な省エネルギーの原資になる効果をもたらす。

(3) 省エネルギー及び二酸化炭素排出削減効果

上記の代替案を適用した場合に、周辺施設との連携によりもたらされるエネルギー消費量の変化を図-12に示す。a), b)それぞれ現状からの施設の組み合わせによりシステムの境界が少しずつ異なるが、このような施設連携により、各施設単体のESCO事業に比べてさらに約1,000~2,000GJの追加的な省エネルギー効果を得ることが可能になる。二酸化炭素排出量についても同様で代替案a)で424トンCO₂、代替案b)で312トンCO₂の削減が得られる結果となった。なお、ここでは近接する施設間での供給であり供給する熱負荷に対して排熱の賦存は充分にあることから、供給時熱損失による影響は考慮していない。しかし、比較的距離を伴う熱搬送の場合には、熱損失の度合いが全体のエネルギー効率に影響を及ぼす不確実な要因となることに留意する必要がある。

4. 費用対効果についての考察

本研究では排熱利用が中心となっているため、排熱を利用できる需要先をシステム境界の内部に取込み、排熱回収効果の高い設備を投入するほど省エネルギーには有利な構造となるがそれには設備投資費用を要するため、費用対効果に目を向ける必要がある。試みに競輪場と周辺施設との連携で分析した5つの代替案について競輪場単体ESCOから追加的に要する工事費とそれにより上乗せで削減されるエネルギー量との関係を求め、図-13に示す。ここで単純回収年数は工事費を年間のエネルギー使用料削減分で除した値であるが、フラットレート of 固定値を用いているため、実状の契約単価とは異なること

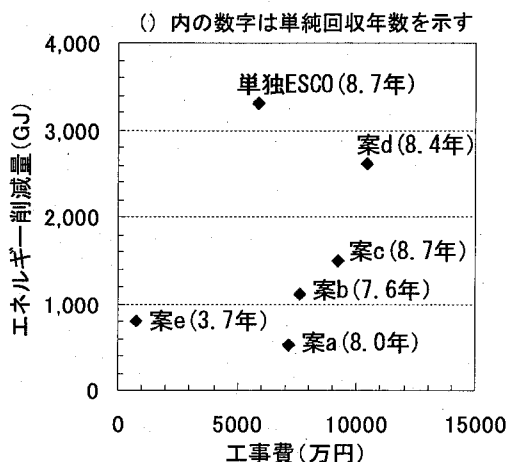


図-13 各代替案の費用対効果 (競輪場と周辺施設)

に留意する必要がある。原点と各点とを結ぶ傾きが大きいほど費用対効果が高いことを示しており、事業として採用されている単独ESCOの値が高いことが確認できる。案a)から案d)まで規模の効果により順を追って費用対効果が高くなることが読みとれる。一般に事業規模が大きくなってもモニタリング人件費などの固定費は大きく変わらないことから事業性は高まる傾向にあると考えられる。また案e)は費用対効果の傾きでは最も良い値を示しているが事業規模が小さいため、単独ESCO事業との組合せで行うことが望ましい。事業という面からみると課題となるのは民間施設との連携である。ここでは案c)~e)がそれに相当するが、競輪場のように長期の事業継続性が担保されやすい施設に対して、商業施設では数年の短期間での投資回収が必須であることや施設の所有主体が変わってもエネルギー相互連携事業は投資回収までの期間継続される必要があることなどの課題をクリアする官民での柔軟な契約運用や連携のインセンティブを与える優遇制度などの工夫が求められる。

5. 結論及び今後の課題

本研究では、これまで施設単独で行われている ESCO 事業について周辺施設との連携によるエネルギー相互利用の可能性について、実際に ESCO 事業が予定されている施設などを対象に事例分析を行なった。排熱利用を中心とした設備導入の分析の結果、各施設単体の ESCO 事業に比べてさらに追加的な省エネルギー効果や二酸化炭素排出の削減効果が得られることを明らかにした。さらに費用対効果や回収年数から評価しても一定の事業性を有するが、官民など異なる事業主体間の連携では制度や運用への工夫が求められることを示した。

謝辞：本研究は、NEDO技術開発機構の支援による「岸和田市地域省エネルギービジョン事業化フィージビリティ

スタディ調査」³⁾の研究成果の一部である。ここに記して、謝意を表します。

参考文献

- 1) 中村邦彦: わが国における ESCO 事業の動向, 環境情報科学, 29-1, pp.56-58, 2000.
- 2) 村越千春: ESCO の役割・意義と普及について, 環境情報科学, 33-3, pp.40-46, 2004.
- 3) 省エネルギーセンター: 自治体における ESCO 事業普及に関する調査報告書, 2004.
- 4) 岸和田市地域省エネルギービジョン, 2004.
- 5) 岸和田市地域省エネルギービジョン事業化フィージビリティスタディ (実現可能性) 調査～地域エネルギー相互供給と ESCO 事業～, 2006.

STUDY ON ENVIRONMENTAL AND BUSINESS PERFORMANCE OF ESCO SERVICES WITH MUTUAL ENERGY UTILIZATION AMONG SURROUNDING SECTORS

Noboru YOSHIDA, Masumi TANIGUCHI, Hiroshi INOUE, Hisashi KOTANI
and Takayuki HIRATA

While an ESCO (Energy Saving Company) service is recognized as an effective way to save energy consumption, it is sometimes pointed out that an ESCO service in a single facility tends to remain considerable waste energy which should be utilized. In this research, an analysis was made to clarify the effect of ESCO services with mutual energy utilization among surrounding sectors on environmental preservation and business performance, for a bicycle racetrack and comprehensive park facility with the surrounding facilities. As a result, it is quantitatively showed that further energy reduction can be achieved by cogeneration and / or cool and hot water generator with waste energy recovery. Moreover, other indicators to evaluate cost-benefit performances to develop the ESCO services.