

吹田市のESCO事業

吹田市 環境部 環境政策室

笹 俊克



目次

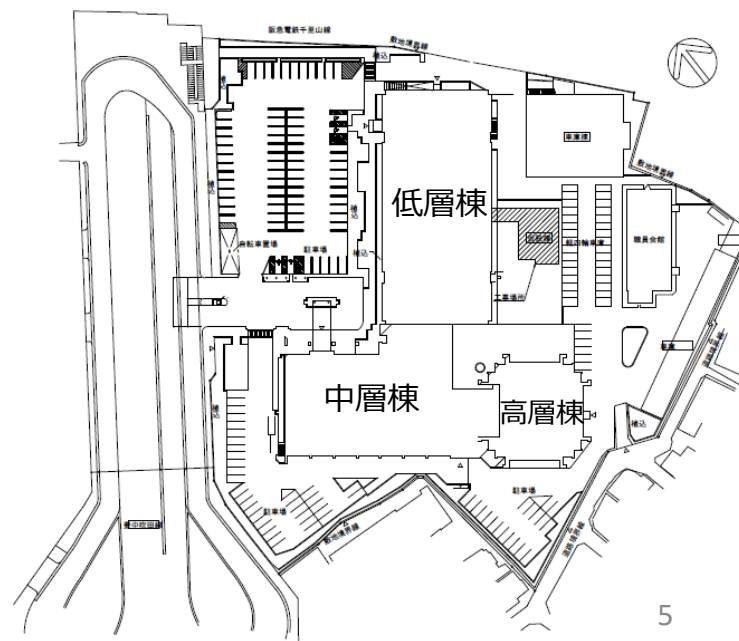
- 1 ESCO事業の概要
- 2 ESCO事業の内容
- 3 まとめ

1 ESCO事業の概要

ESCO事業の対象施設

市役所本庁舎

竣工年	低層棟 1963年 中層棟 1988年 高層棟 1972年
延床面積	27,597.45m ²
構造/階数	低層棟 RC造/地下1階、地上3階 中層棟 SRC造/地下1階、地上5階 高層棟 SRC造/地下1階、地上9階
用途	庁舎、議場
熱源設備	高層棟 <ul style="list-style-type: none"> ・ガス吸収式冷温水機 2台 (280USRT×2) ・空冷ヒートポンプチラー 2台 (75RT×2) 中層棟 <ul style="list-style-type: none"> ・空冷ヒートポンプチラー 2台 (128,000kcal/h、205,000kcal/h)
空調設備	<ul style="list-style-type: none"> ・空調機、ファンコイルユニット ・空冷ヒートポンプエアコン ・ガスヒートポンプエアコン
照明設備	FL蛍光灯、Hf蛍光灯、LED



ESCO事業導入の経緯①

吹田市第3次環境基本計画

「再生可能エネルギーの活用を中心とした低炭素社会への転換」を目標としており、「省エネルギー機器などの導入促進」を施策の柱として掲げている。

SUITA MOTTANOCITY ACTION PLAN

(吹田もったのシティアクションプラン (SMAP))


- ・ 温対法に基づく地方公共団体の事務事業に伴う温室効果ガス排出量削減のための実行計画。
- ・ MOTTAINAI (もったいない) 精神のもと、エネルギー消費量削減等に取り組み、温室効果ガス削減を目指す。

【2030年度目標(2013年度比)】

- ・ エネルギー消費量を20%削減
- ・ エネルギー起源CO₂排出量を40%削減

【取組方針】

公共施設でのエネルギー消費量の多くを占める照明・空調を中心とした省エネルギー改修を推進する。



SMAPの目標達成には、照明・空調等の設備の省エネ改修が必須
ESCO事業は、大幅な省エネ効果が期待できる

ESCO事業導入の経緯②

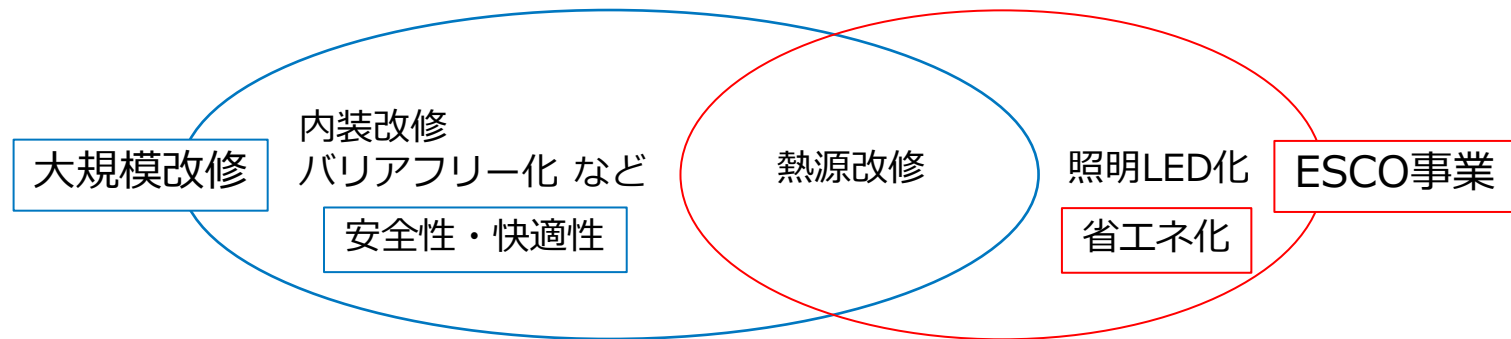
本庁舎の老朽化により、本庁舎管理部局で大規模改修を予定の情報をキャッチ

H30（2018）

本庁舎の省エネ診断実施・ESCO事業可能性検討

※地球温暖化対策地方公共団体実行計画（事務事業編）の改定作業と併せて実施

庁舎管理部局と調整。大規模改修の範囲の内、省エネ化が図れる部分はESCO事業での実施を目指す。



R1（2019）

本庁舎ESCO事業可能性調査実施

R2（2020）

本庁舎ESCO事業公募・事業者選定

ESCO事業可能性調査①

【本庁舎】

一次エネルギー消費量：約1,265MJ/m²・年
年間光熱水費：約8,300万円/年
年間CO₂排出量：約56.8kg-CO₂/m²・年

年度	主な改修経緯
S63(1988)	空冷式ヒートポンプチラー設置（中層棟増築） 空調機更新（低層棟）
H6(1994)	ガス吸収式冷温水機更新（高層棟）
H7(1995)	空冷式ヒートポンプチラー更新（高層棟）
H8(1996)	ファンコイル取替（高層棟）
R2(2020)	空調機更新（中層棟）

- 熱源設備は設置後約25年以上経過
→老朽化により更新が必須
- 照明のLED化が進んでいない
→省エネ効果の高いLED化を進めたい

【調査内容】 ※業務委託により実施

- 現地調査、図面・設備情報の整理
- 空冷ヒートポンプチラーの効率・負荷の計測
※ガス吸収式冷温水機は大阪ガスが無償計測
- 省エネルギー手法の検討・評価
- ESCO事業実施の可能性検討・評価・費用試算
- ESCO事業者へのヒアリング

熱源設備と照明を
中心としてESCO事業
の可能性を検討

ESCO事業可能性調査②


省エネ手法	改修工事費 (千円)	光熱水費 削減額 (千円/年)	投資回収年数 (年)	一次エネルギー 削減率 (%)	CO ₂ 排出 削減率 (%)
高層棟熱源機器更新（ガス吸収式2基、空冷チラー2基）	198,400	6,191	32.0	10.6	8.2
中層棟熱源機器更新（空冷チラー2基）	41,500	463	89.6	0.6	0.7
空調機CO ₂ 制御導入（6台）	9,504	1,264	7.5	0.2	0.1
照明LED化（執務室、廊下、階段、倉庫、外灯）	48,523	5,274	9.2	7.2	7.7
エアコン更新（10台）	15,983	118	135.8	0.2	0.2
誘導灯LED化	4,364	102	42.9	0.1	0.1
太陽光発電増設（15kW）	6,930	318	21.8	0.4	0.5
冷蔵庫更新（71台）	7,765	350	22.2	0.4	0.5

更新が必要な熱源機器、照明LED化、投資回収年数が10年以内の空調機CO₂制御導入を想定し、ESCO事業実施の可能性を検討

ESCO事業可能性調査③

高層棟の熱源機器更新の手法の検討

		パターン1	パターン2	パターン3
工事概要	ガス吸収式 (2基)	ガス吸収式2基を現状 と同等に更新	更新なし	ガス吸収式2基のうち、 1基を空冷チラーに更 新、1基を現状と同等 に更新
	空冷チラー (2基)	空冷チラー2基を現状 と同等に更新	空冷チラー2基を現状 と同等に更新	空冷チラー2基を現状 と同等に更新
工事費 (千円)		147,000	65,200	198,400
光熱水費削減額 (千円)		5,041	2,944	6,191
投資回収年数 (年)		29.2	22.1	32.0
一次エネルギー削減率 (%)		7.9	5.0	10.6
CO2排出削減率 (%)		6.9	3.9	8.2
メリット			<ul style="list-style-type: none"> 工事費が比較的安い 	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー削減が比較的大きい
デメリット			<ul style="list-style-type: none"> エネルギー削減が比較的小さい 	<ul style="list-style-type: none"> 工事費が比較的高い

 初期費用は比較的高いがエネルギー削減（光熱水費削減）が大きいパターン3で試算を実施（補助金申請の上でエネルギー削減が大きい方が有利と判断）

ESCO事業可能性調査④

照明LED化の手法の検討

	器具更新	器具改造	ランプ交換
工事概要	既存器具を撤去し、新設器具を取り付け	既存器具を交換ユニットに改造し、ランプをLED直管に交換	既存器具の安定器を取り外し、電源をソケット直結にし、ランプをLED直管に交換
器具・ランプ 定価（円/台）	26,300	28,900	5,200
工事費（円/台）	18,000	15,000	6,000
消費電力（W/台）	25	44	36
工事期間	長	中	短
メリット	<ul style="list-style-type: none"> 消費電力が小さい 見た目がきれい 		<ul style="list-style-type: none"> 工事費が比較的安い 工事期間が比較的短い
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 工事費が比較的高い 工事期間が比較的長い 	<ul style="list-style-type: none"> 消費電力が大きい 	<ul style="list-style-type: none"> 消費電力が比較的大きい 安定器を外していない器具への誤設置のおそれ



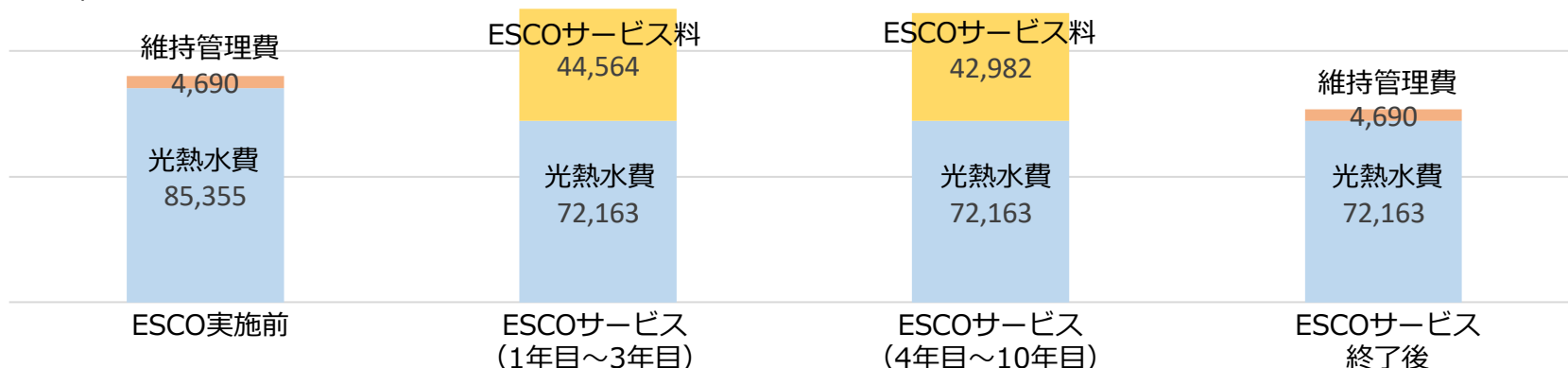
事業費を抑えるため、ランプ交換を想定し試算を実施
 （本庁舎は管理業務委託しているため、誤設置される可能性は低いと判断） 11

ESCO事業可能性調査⑤

試算条件：ESCOサービス期間10年（計測・検証期間は3年間）

● シェアード・セイビングス 総額434,568千円

(千円/年)



● ギャランティード・セイビングス 総額395,727千円

(千円/年)



ESCO事業可能性調査⑥

【試算結果の考察】

- シェアードを選択する場合は、設備更新型シェアードにすることが必要
- 事業費の平準化を図る場合は、設備更新型シェアードの選択であるが、総事業費はギャランティードの方が安価
- ESCO事業者へのヒアリングの結果、事業化した場合、シェアード、ギャランティード共に複数社の提案公募への参加の可能性あり



【ESCO事業実施の検討】

- 熱源設備は老朽化により早期の更新が必要
- 本庁舎の大規模改修はR5以降の予定
- 仮にESCOをやめ、大規模改修で設備改修を行う場合、照明のLED化の予定はない
- ESCOでは、ESCO事業者のノウハウを活かして、通常の改修より省エネ効果の向上が期待できる
- ESCOで設備改修を行う場合、補助金申請できる可能性がある
- ESCOを実施する場合は、シェアードよりギャランティードの方が市の費用負担を低減できる



本庁舎ESCO事業をギャランティードで事業化することを目指す

2 ESCO事業の内容

提案公募①

【公募条件】

- 契約方式

ギャランティード・セイビングス契約

- ESCOサービス期間

令和4年度（2022年度）～令和13年度（2031年度）（10年間）

- 支払い限度額

395,727千円

- 省エネルギー率

施設全体で省エネルギー率10%以上及びCO₂削減率が高いこと

- 計測・検証

3か年連続で実現する光熱水費削減額が削減保証額以上であることが確認できた場合は、後年度も同様の光熱水費削減効果があると推定して計測・検証を終了。

ESCOサービス開始後4年目以降に計測・検証が必要な場合は、事業者負担で実施。

可能性調査で想定した
省エネルギー率(18.6%)
の約半分で設定
→参加事業者数を確保す
るため

大阪府や他市事例を調べると、削減保証額未滿となった事例がなかったため、大阪府のESCOを参考に3年間で削減保証額以上の効果を確認できると整理

提案公募②

【公募条件】

● 提案必須の改修内容

(1) 熱源設備

(ガス吸収式冷温水機（高層棟）、空冷ヒートポンプチラー（高層棟・中層棟）)

- 高層棟の熱源設備の能力は、可能性調査での計測結果を踏まえ、冷却能力は既設の定格能力（9.0GJ/h）を下回る8.3GJ/h以上、加熱能力は既設と同等以上と設定。中層棟の熱源設備は既設と同等以上と設定。
- ただし、熱源・空調設備の能力等については、技術的根拠及び計算方法を明示した場合はダウンサイジングの提案可能。

(2) 照明LED化

- 直管型蛍光灯40形は「器具交換」又は「ランプ交換」
- それ以外の照明は「器具交換」

(3) 上記(1)、(2)以外に省エネルギー化に資する更新改修等を1つ以上提案すること

提案公募③

ESCO事業での改修後に大規模改修で実施する予定の改修内容

	低層棟	中層棟	高層棟
建築設備	防水改修、トイレ内装改修など	防水改修、トイレ内装改修など	防水改修、トイレ内装改修など
電気設備	-	変圧器、高圧ケーブル更新など	-
機械設備	<ul style="list-style-type: none">空調機、エアコン、ファンコイルなどの更新エアコン増強排気ファン、汚水ポンプなどの更新ガス温水ボイラ更新	<ul style="list-style-type: none">ファンコイルなど更新換気ファン、汚水ポンプなどの更新ガス温水ボイラ更新消火ポンプユニットなどの更新排煙ファン更新	<ul style="list-style-type: none">空調機、エアコン、ファンコイルなどの更新換気ファン、汚水ポンプなどの更新
その他	<ul style="list-style-type: none">エレベータ増設トイレ増築	-	エレベータ改修

※中層棟の空調機は令和2年度（2020年度）に更新



大規模改修で予定する改修内容を示すが、ESCO事業での改修の提案可能。
ただし、内装改修を予定する部分は照明LED化の範囲から除外。

提案公募④

審査項目

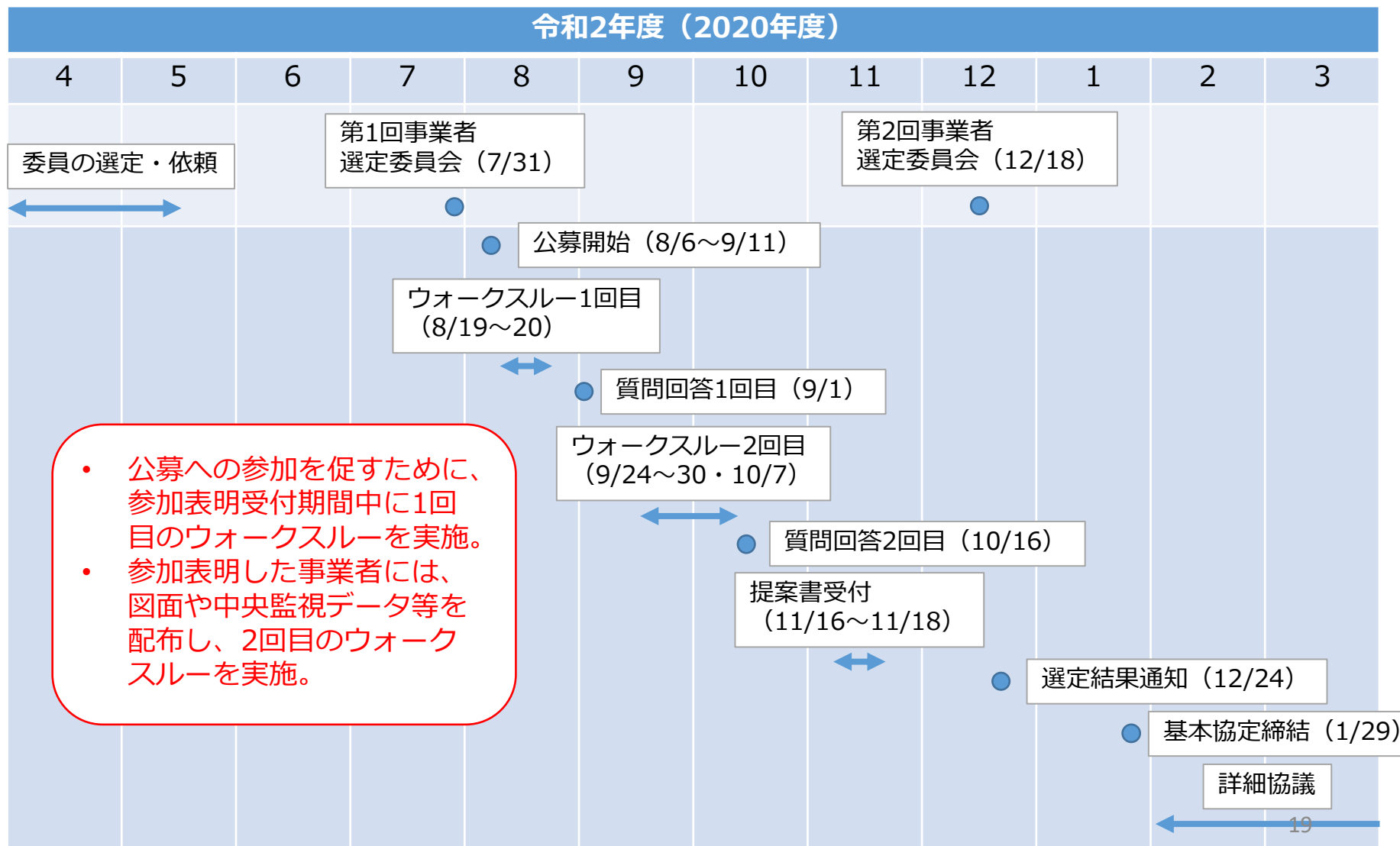
評価項目			採点基準	点数※1	係数	評価点※2	備考
(ア)	環境	対象建物全体に対する省エネルギー率が10%以上あり、更に省エネルギー効果が充分にあること。	最高値の提案を5点とする。 (提案数値/提案最高値)×5で採点		10	環境的 事項小計 (75点満点)	省エネルギー率10%未満は失格
(イ)		対象建物全体に対する二酸化炭素排出削減率が高く、地球温暖化防止対策が考慮されていること。	最高値の提案を5点とする。 (提案数値/提案最高値)×5で採点	5			
(ウ)	財政	a 補助金見込額を含んだ事業費総額が小さいこと。	最低値の提案を5点とする。 (提案最低値/提案数値)×5で採点		6	財政的 事項小計 (100点満点)	
		b 補助金見込額を含まない事業費総額が小さいこと。	最低値の提案を5点とする。 (提案最低値/提案数値)×5で採点		4		
(エ)		年間光熱水費削減額(保証値)が大きいこと。	最高値の提案を5点とする。 (提案数値/提案最高値)×5で採点		10		
(オ)	技術	提案者の経営状況に問題がなく、長期的なESCOサービスの提供ができる信頼性があること。	5:非常に良い 4:良い 3:中程度 2:やや悪い 1:悪い		6		採点が「1:悪い」の場合は失格
(カ)		提案された省エネルギー量や二酸化炭素排出削減量の算出根拠に妥当性があること。	5:非常に良い 4:良い 3:中程度 2:やや悪い 1:悪い	4			
(キ)		提案された工事費などの算出根拠に妥当性があること。	5:非常に良い 4:良い 3:中程度 2:やや悪い 1:悪い	4		技術的 事項小計 (245点満点)	契約期間中のESCO設備故障等について補償※3がある場合は加点
(ク)		ESCO事業実績が豊富であること。また、優れた品質管理を行い、期限までに確実に工事を完了し、本市にESCOサービスの提供ができる信頼性があること。	5:非常に良い 4:良い 3:中程度 2:やや悪い 1:悪い	4			
(ケ)		本市要求仕様を満たしていることが確認でき、技術提案に具体性、妥当性があること。また提案が意欲的であること。	5:非常に良い 4:良い 3:中程度 2:やや悪い 1:悪い	5			
(コ)		工事施工が施設の運営・業務に支障をきたさないこと。また、安全性・信頼性・災害時等を含む緊急時対応策が明確であること。	5:非常に良い 4:良い 3:中程度 2:やや悪い 1:悪い	4			
(サ)		維持管理、計測・検証方法及び運転管理指針の提案に具体性・妥当性があること。	5:非常に良い 4:良い 3:中程度 2:やや悪い 1:悪い	4			
(シ)		補助金等の見込額が大きく、活用の工夫がなされており、採択の可能性を高めていること。	5:非常に良い 4:良い 3:中程度 2:やや悪い 1:悪い	10			
(ス)		契約期間終了後の対応について示唆があること。	5:非常に良い 4:良い 3:中程度 2:やや悪い 1:悪い	2			
(セ)		ESCO事業内容や実績の見える化、市民等への啓発に関する提案が優れていること。	5:非常に良い 4:良い 3:中程度 2:やや悪い 1:悪い	2			
(ソ)	本市内の事業者(下請け業者又は協力事業者を含む)を優先して選定することが考慮されていること。	5:非常に良い 4:良い 3:中程度 2:やや悪い 1:悪い	4				
評価点数合計 (420点満点)							

補助金の活用を前提とした提案を審査の対象

省エネ効果が高く、補助金採択の可能性が高い提案を評価

提案公募⑤

提案公募スケジュール



提案公募結果①

- 応募事業者数

4者（提案書提出も4者）

- 質問数

1回目ウォークスルー後 9問

（募集要項の記載内容の確認が主）

2回目ウォークスルー後 48問

（提案に当たっての詳細確認、契約内容の確認が主）

- 最優秀提案

事業者：アズビル株式会社

事業費：384,483千円

初期投資費用：314,435千円

ESCOサービス料 1～3年目（計測・検証費込み）：7,513千円

ESCOサービス料 4～10年目（計測・検証費除く）：6,787千円

光熱水費削減額（保証値）：20,320千円/年（熱源維持管理費4,500千円/年含む）

一次エネルギー削減率（保証値）：27.0%

CO₂排出削減率（保証値）：27.8%

提案公募結果②

- 事業費
384,483千円
- 光熱水費削減額（保証値）
20,320千円/年（熱源維持
管理費4,500千円/年含む）
- 一次エネルギー削減率（保証値）
27.0%
- CO₂排出削減率（保証値）
27.8%

熱源

- ガス吸収式2基を冷却水大温度差仕様の機器に更新
- 空冷チラー2基をモジュール型に更新

空調

- 空調機変風量制御導入
- 二次ポンプ運用改善

熱源

- 空冷チラー2基をモジュール型に更新

空調

- 空調機変風量制御導入

空調

- 空調機自動制御導入
- 電気室エアコン運用改善

ファン

- 機械室ファン節電運転制御導入

照明

- 直管型蛍光灯40形はランプ交換
- それ以外の照明は器具交換

その他

- EMS装置導入
- トイレ節水器具導入

高層棟

中層棟

低層棟

阪急吹田駅

提案公募結果③

熱源設備更新（高層棟）

既設



ガス吸収式冷温水機（280USRT）×2



空冷ヒートポンプチラー
(75USRT (264kW)) ×2
(セパレート型)

冷房能力9.0GJ/h・暖房能力8.0GJ/h

新設



ガス吸収式冷温水機（240USRT）×2



空冷ヒートポンプチラー
(180kW) ×4
(モジュール型)

冷房能力8.3GJ/h・暖房能力7.4GJ/h

提案により、熱源設備のダウンサイジングが可能に

提案公募結果④

照明LED化

既設



執務室（直管型蛍光灯）

新設



執務室（LEDランプ交換）

照明をLED化することで、部屋全体が明るい雰囲気

補助金

- 申請補助金

先進的省エネルギー投資促進支援事業費補助金

- 申請区分

(1)指定設備導入事業

【高層棟】ガス吸収式冷温水機2基、空冷ヒートポンプチラー2基

【中層棟】空冷ヒートポンプチラー2基

(2)エネマネ事業

- 補助金交付決定額

47,155千円

	省エネ率（％）	省エネ量（kl）	経費当たり 省エネ量（kl/千万円）
本庁舎ESCO事業	15.5	148.6	11.3
【採択事業（数値は平均）】			
(A) 先進事業 (B) オーダーメイド事業 (D) エネマネ事業	15.9	629.5	11.7
(C) 指定設備導入事業	36.6	17.8	14.6

3 まとめ

苦勞したこと①

予算要求時の説明

- ・ ギャランティードESCOと通常の設備更新の違いについて、理解を得るのに苦勞した！
「通常の設備更新でもハイスペックな設備を導入すれば、ESCOと同じ効果が得られるから、省エネ効果の保証やESCO事業者の経費分がムダな支出ではないか」
→ESCO事業者は独自のノウハウを持っているので、こちらが想定しているよりも省エネ効果が高い提案を受け、より効果的な省エネ改修を実現できる可能性があることを粘り強く説明。
(設計・施工や維持管理に係る事務負担の削減、補助金活用の可能性も説明)

【参考】

一般社団法人ESCO・エネルギーマネジメント推進協議会
「Save Energy, Save the Earth with ESCO」



苦勞したこと②

コロナ対応

- 選定委員会の開催など、緊急事態宣言が発令されたらどうしようかとドキドキ！
選定委員会については、できる限り広い部屋を確保し、万全の対策をして開催。
選定委員へのレクは、ZOOMを活用して実施。
→選定委員は多忙であるので、場合によってはZOOMなどのオンライン会議の活用も視野に入れた方がよい（オンライン会議であれば、場所を問わない（調整しやすい）。選定委員の方々は日頃からオンライン会議に慣れている）。
- コロナの影響で熱源設備の納期遅れが発生しそうに！
海外工場のロックダウンが熱源設備の納期に影響。全館12月に暖房が使えない可能性も!?
→結局、納期遅れはなく、予定通り12月から暖房運転開始の予定。
様々なリスクを想定した上で、ESCOメニューを検討する方がよい。

まとめ①

1 ESCO事業を進める上では、関係部署との連携が重要

- どの設備を更新すべきか、設備の状態はどうかなど、ESCOメニューを決めるためには庁舎管理部局の協力が必要。
- 日頃から庁舎の設計や工事監理をしている営繕部局のアドバイスを受けることで、ESCO後の維持管理での問題を最小限に。

（建築、機械、電気の技術職員がいない部局でESCO事業を進める際は、委託業者のバックアップを受けることで、技術面の知識を補える。）

環境政策室 (環境施策立案)

- ESCO事業の実現可能性検討
- 予算要求に係る説明
- ESCO事業者の選定
- ESCO事業者との詳細協議

総務室 (本庁舎管理所管)

- 予算要求
- 予算要求に係る説明
- ESCO事業者との詳細協議
- ESCO事業者との契約 など

資産経営室 (営繕部局)

- 省エネ改修に関するアドバイス

可能性調査委託業者
事業者選定支援委託業者

まとめ②

2 入念に下調べをすべし

- 使える補助金は？起債はできる？ESCOでどんな省エネ改修が行われてる？
大阪府や他市の実績をあらかじめ調べておくことで、予算査定や議会での対応がスムーズに。

3 ESCO事業者にはあらゆるデータを提示すべし

- ESCO事業は単なる設備更新ではない。
- あらゆるデータを提示することで、運用上のムダを省く提案を受ける可能性アップ。
- 現状の問題を伝えることも重要。

今後の展開

- ESCOの候補となる古くて、エネルギー使用量が多い施設の改修予定がないため、公共施設でのESCO事業は一旦終了
- 市内の民間施設でのESCO事業を促すため、市ホームページなどで本庁舎ESCO事業の効果をPR予定
- 熱源や空調などの設備更新時には、標準仕様とハイスペック仕様での更新について、費用だけではなく、省エネ効果やCO₂削減効果についても比較・検討した上で、高効率な設備の率先導入を推進
- 今後、公共施設のLED化を推進する予定

ご清聴ありがとうございました