

富山大学ESCO事業について



はじめに

富山大学は、他大学と比較してエネルギー使用量が多く、中でも、杉谷キャンパスでは、全キャンパスのエネルギー使用量の約7割に相当するエネルギーを使用している。また、平成25年度から平成27年度の光熱水費の平均は杉谷キャンパスのみで約8.3億円に達し、大学経営を大きく圧迫している。

こうした状況を改善するため、杉谷キャンパスでESCO事業を行うことにより、エネルギー需要の大きい中央機械室の設備機器を中心に自己資金ゼロで高率化改修を行うことを提案する。

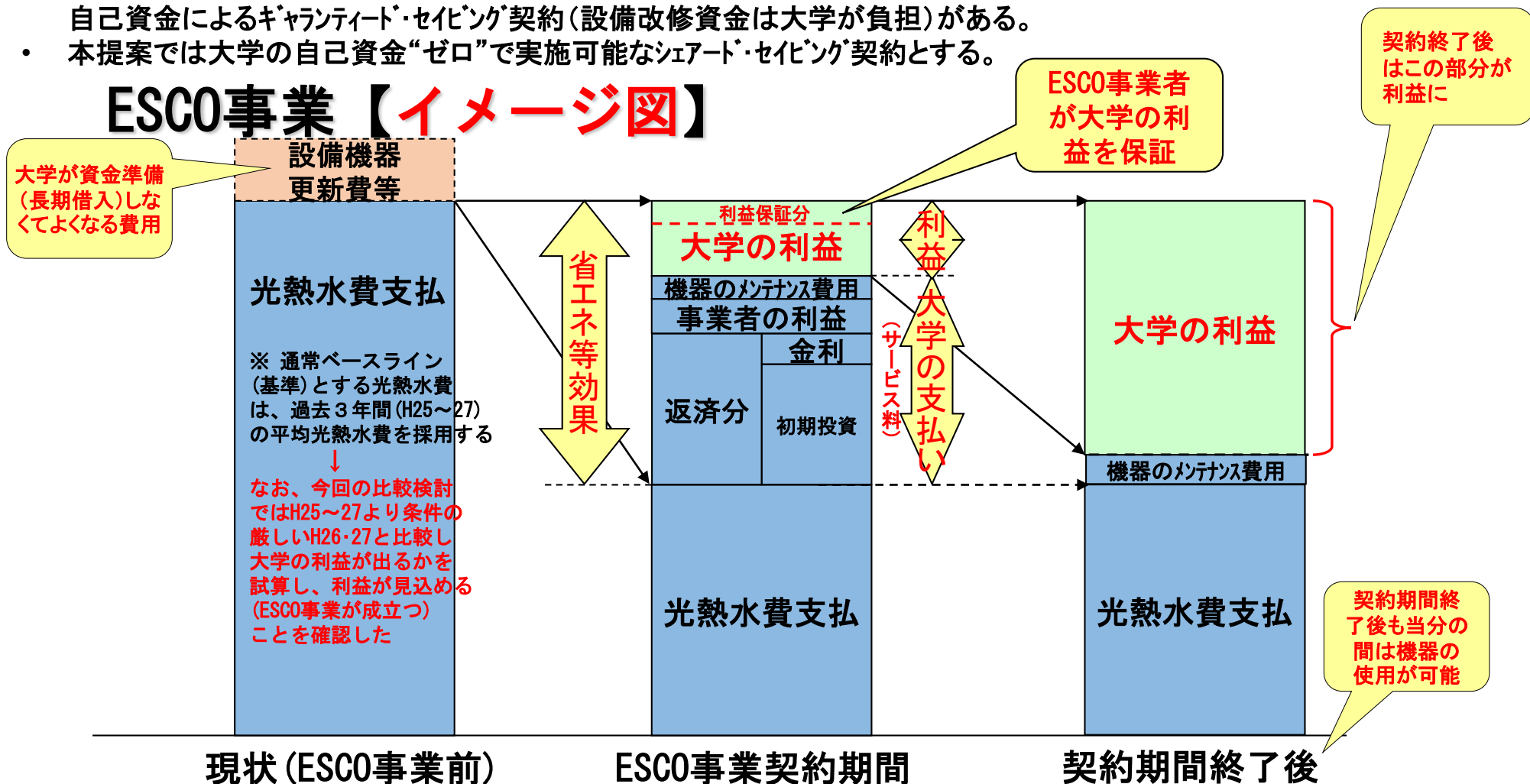
【 目 次 】

1. ESCO事業(Energy Service Company)とは
2. ESCO事業の富山大学への導入の動機
3. 省エネ提案の一覧
4. 改修後全体光熱水使用量と光熱水費
5. ESCO事業の導入予定工程(案)

1. ESCO事業 (Energy Service Company) とは

- 設備等を民間資金・ノウハウで改修し、削減される光熱水費で改修費を償還、残余を大学と事業者の利益とする事業。事業形態には、民間資金を活用するシェアード・セービング契約(設備改修資金は事業者が負担)と自己資金によるギャランティード・セービング契約(設備改修資金は大学が負担)がある。
- 本提案では大学の自己資金“ゼロ”で実施可能なシェアード・セービング契約とする。

ESCO事業【イメージ図】



- 大学の利益を、新たな省エネ施策(事業者の改善提案等)に再投資することにより、ESCO事業による光熱水費の削減額が増大する。
- 契約期間は、設備機器の法定耐用年数である15年間を下回る12年。

2. ESCO事業の富山大学への導入の動機

何故、ESCO事業を導入するのか(シェアードセイビング契約想定)

- ①熱源設備等の高効率化(経年劣化・機能劣化による効率ダウンが著しい)
他大学と比較してエネルギー消費量・CO2排出量が多い(平成23年度実績：13番目／42大学中)。
(過去に病院ESCOを実施したが、その後高効率機器の開発がさらに進んできており、削減の余地が再び大きくなっている。)
- ②光熱水費の削減(病院はエネルギー使用量が多く、光熱水費が多額)
熱源設備等の高効率化により、高い省エネ効果が見込める。
ESCO事業者からの改善提案やチューニング提案の実施により、さらなる光熱水費の削減が見込まれる。
- ③ESCO事業は初期投資が不要(改修には多額の資金が必要)
国から1／3の補助金を受けられる可能性が高い。⇒8,856万円の補助金を取得
民間資金活用により初期投資が不要。
- ④ESCO事業は財政融資(長期借入金)の借入が不要(病院の経営を圧迫しない)
初期投資が不要なため、新たな借入れが生じない。
- ⑤省エネ施策への投資資金の確保(ESCO事業の利益から)
費用対効果の高い省エネ施策と運用改善への投資により、更なるコスト縮減を目指すことが可能となる。

3. 見込まれる主な省エネ項目と削減額(金額は消費税8%で算出)

省エネ項目	概算工事費	光熱水費削減額	原油削減量	CO ₂ 削減量
熱源システムの見直し ・ 既設冷凍機の撤去(RB-1, 2) ・ 冷温水配管のクローズ回路化 ・ 蓄熱槽 放熱用熱交換器の導入 ・ 蒸気熱交換機用高効率IPMモーターの導入 ・ 業務用洗濯乾燥機の導入 ・ 中央監視装置の改造 他	346,913 千円	65,068 千円/年	984 kL	2,465 ton
高効率熱回収水冷チラーの導入 (527kw × 1台、566kw × 1台)	171,805 千円			
給湯用熱回収チラーの導入(370kw × 1台)	86,854 千円			
節水器の導入 診療棟、北・南病棟の大便器など × 538個	12,477 千円	3,230 千円/年	—	—
省エネチューニング(設定、制御等見直し)	1,501 千円	8,423 千円/年	158 kL	335 ton
合 計	619,550千円	76,721 千円/年 (10.2%)	1,142 kL (10.8%)	2,800 ton (12.0%)

《コメント》

- ・ 15年間(設備機器の法定耐用年数)の大学の利益は、ESCO事業を行わなかった場合に比べ3億円以上が見込まれる。
(また、ESCO事業を行わなかった場合、中央機械室空調設備更新経費負担(長期借入金)等が必要)
- ・ 光熱水費削減額は、平成26・27年度の実績と比較し計上している。

4. 導入後全体光熱水使用量と光熱水費

● 導入前後全体光熱水使用量(導入前:平成26・27年度平均、平成28単価 杉谷キャンパス 実績。)

項目	光熱水使用量		光熱水費 (千円、8%税込)		原油換算値 (kL)		CO ₂ 排出量 (ton)	
	導入前	導入後	導入前	導入後	導入前	導入後	導入前	導入後
電気 (kWh)	29,288,470	29,078,608	391,296	388,492	7,357	7,305	15,552	15,441
灯油 (L)	2,261,793	1,387,881	114,862	70,481	2,142	1,314	5,627	3,453
ガス (m ³)	951,862	726,049	69,835	53,266	1,105	843	2,167	1,653
上水 (m ³)	338,366	307,840	78,422	71,347	—	—	—	—
下水 (m ³)	262,630	246,756	97,476	91,584	—	—	—	—
合計	—	—	751,891	675,170	10,604	9,462	23,347	20,547

光熱水費グラフ

導入前



光熱水費

エネルギー

温室効果ガス

**76,721 千円削減
(10.2%)**

**1,142 kL削減
(10.8%)**

**2,800 tCO₂削減
(12.0%)**

導入後



● 1次エネルギー換算係数

項目	1次エネルギー換算係数	
電気	9.74	MJ/kWh
灯油	36.7	MJ/L
ガス	45.0	MJ/m ³

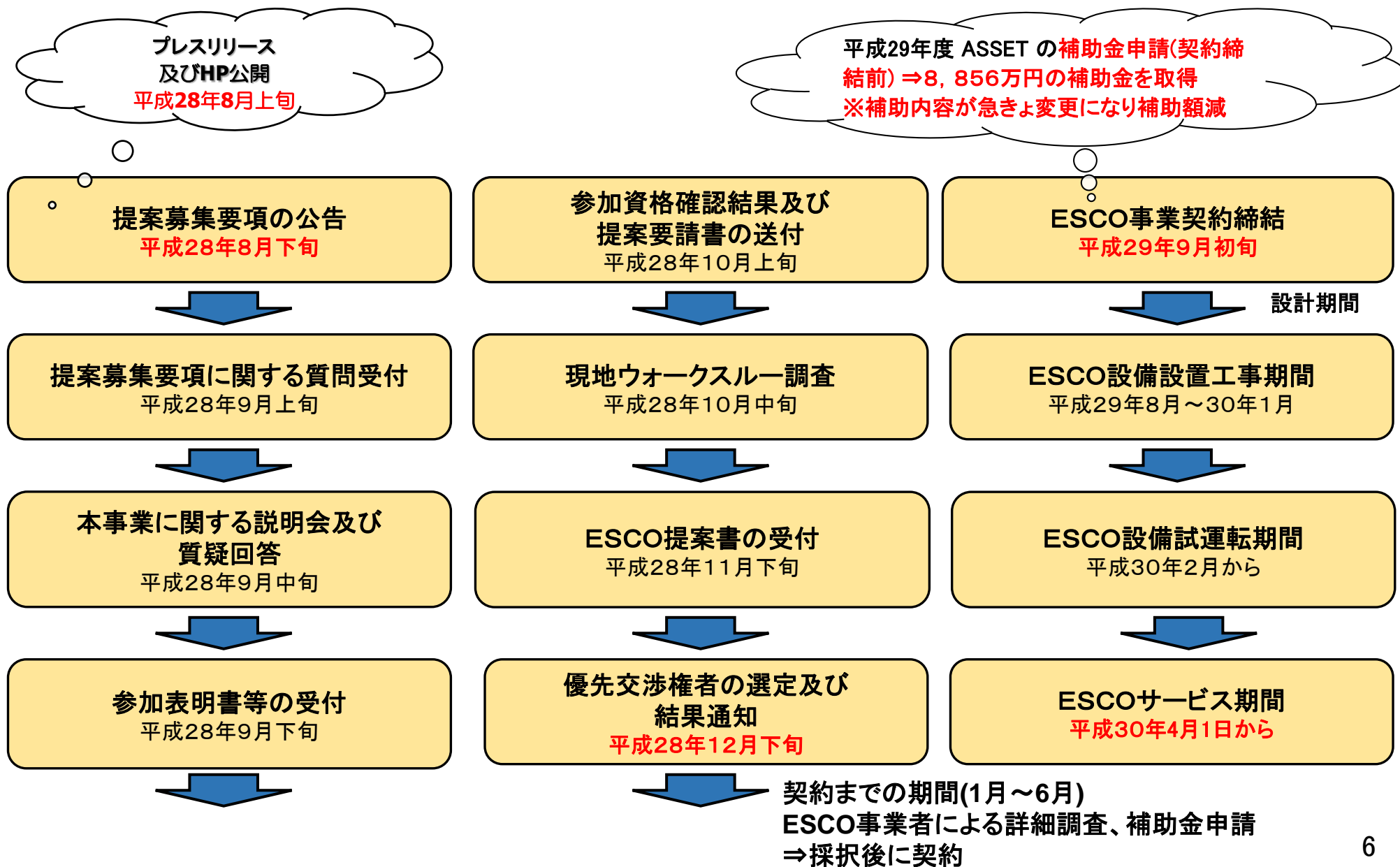
● 原油換算係数

0.0258 kL/ GJ

● CO₂ 換算係数

項目	1次エネルギー換算係数	
電気	0.531	kg/kWh
灯油	2.488	kg/L
ガス	2.3	kg/m ³

5. ESCO事業の導入予定工程



6. 包括的エネルギー管理計画書(抜粋)

1. ESCO事業概要

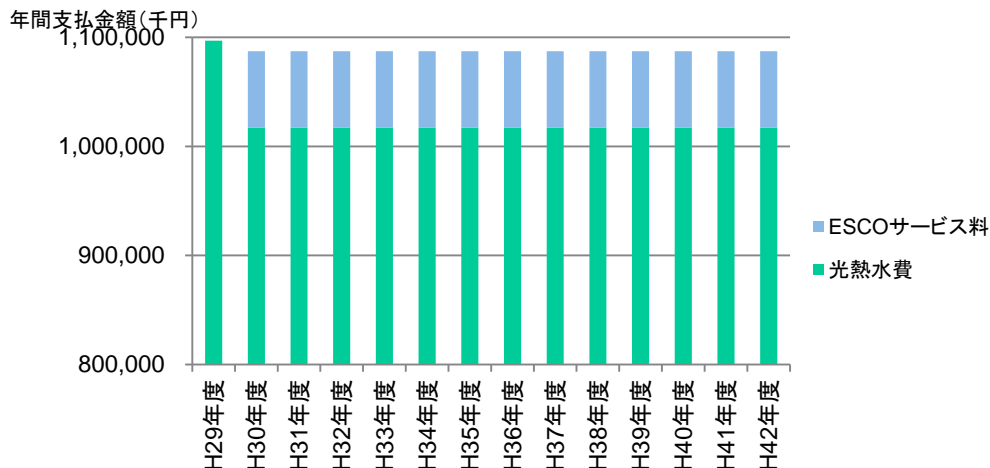
1) 事業概要

事業名称 : 国立大学法人富山大学杉谷キャンパス等ESCO事業
 事業実施者 : 株式会社シーエナジー
 東テク株式会社
 事業実施場所 : 国立大学法人富山大学杉谷キャンパス他
 所在地 : 富山県富山市杉谷2630番地 他
 業種 : 大学

【ESCO事業のサービス内容】

株式会社シーエナジーの投資により省エネルギー対策工事を行い、基準単価にもとづく光熱水費削減額の検証及び保証(保証12年間、検証3年間)、並びにESCO設備のESCO事業者による運転・監視、点検・保守を行なうサービスの代価として、削減光熱費の中からESCOサービス料金を受領する事業である。なお、省エネルギー実施の対象施設は3キャンパス(杉谷、五福、高岡)及び五艘団地とする。

年度別 年間支払金額(税込み) 70,113,600円



契約形態 : シェアード・セイビングス契約 (資産:株式会社シーエナジー保有)
 (補助金あり)

サービス契約期間 : 事業開始日 平成 30年 4月 1日
 事業終了日 平成 42年 3月 31日

検証期間 : 検証開始日 平成 30年 4月 1日
 検証終了日 平成 33年 3月 31日

ベースライン : 1,096,881千円/年(税込み)

削減予定額 : 79,723,000円/年(税込み)

削減保証額 : 71,750,700円/年(税込み)

大学の保証利益 : 単年度 1,637,100円/年(税込み)
 12年間合計 19,645,200円/年(税込み)

※単年度保証利益 = 削減保証額 71,750,700円/年
 -ESCOサービス料 70,113,600円/年

省エネルギー効果 : 7.7% (ベースラインに対する1次エネルギー比率)
 杉谷キャンパス:2,800 t-CO2/年(削減予定)
 :2,163.4 t-CO2/年(ASSET事業削減目標量)

ESCOサービス料 単年度 70,113,600円/年(税込み)
 12年間合計 841,363,200円/年(税込み)

補助金予定額 : 91,243,000円/年

※環境省 平成29年度 先進対策の効率的実施による二酸化炭素排出量大幅削減設備補助事業(ASSET)

※ESCOサービス料は、ESCO契約期間中に導入した省エネ設備の設置工事等にかかる費用、動産保険料、金利、検証費、保守費及び諸経費を含む。

※税込は、消費税8%とする。

※ベースラインの採用年度(基準年度)は、P7Iに示す。

※契約終了後、ESCO設備は富山大学に無償譲渡するものとする。引き渡し時は運転指導を行うものとする。

2. 省エネルギー設備導入工事概要

1) 杉谷キャンパス導入工事概要

a. 中央機械室省エネ設備 導入

高効率機器への更新、冷水/温水/冷温水配管のクローズ化及び熱源機器の台数制御により省エネルギーを図る。

《新規導入機器》

・HEM-1 熱回収型水冷チラー(補機含む) ※夏・中間期冷房用、補助取得財産	冷却能力	527kW	× 1台
・HEM-2 熱回収型水冷チラー(補機含む) ※年間暖房用、補助取得財産	冷却能力 加熱能力	456kW 566kW	× 1台
・HR-1 熱回収型水冷チラー(補機含む) ※年間給湯加熱用、補助取得財産	冷却能力 加熱能力	254kW 370kW	× 1台
・CT-02 HEM-1 開放式冷却塔 ※補助取得財産	冷却能力	614kW	× 1台
・P-12 HEX-1 温水ポンプ(IPMモータ搭載) ※冬季加熱用、補助取得財産	動力	11kW	× 1台
・SFS-1 ヒートポンプ式衣類洗濯乾燥機 ※補助取得財産	洗濯能力 乾燥能力	2.9kW 12.5kW	× 1台
・プレート式熱交換器類/付帯ポンプ類/ヘッダー類/膨張タンク類			1式
・蓄熱槽利用方法変更(温水槽利用停止、冷水槽夏期ピーク時限定利用)			1式

《既設撤去機器》

・RB-1 蒸気焚き冷凍機(補機含む)	冷却能力	1,758kw	× 1台
・RB-2 遠心冷凍機	冷却能力	1,758kw	× 1台
・CT-2 RB-2開放式冷却塔	冷却能力	2,267kw	× 1式

b. 節水器取付(キャンパス内各棟)

大便器、小便器、洗面器にオリフィスタイプの節水器を設置することにより上下水道費削減を図る。

c. 省エネルギーチューニング

- ・ボイラー室内の蒸気バルブの断熱保温(未施工分)
- ・空調機スケジュール設定の見直しによる省エネ化
- ・北病棟、南病棟の外気処理空調機制御内容の見直し
- ・冷水、温水、冷温水2次ポンプのインバータ制御の調整見直し

2) 五福キャンパス導入工事概要

a. 図書館及び黒田講堂 誘導灯のLED化

誘導灯を蛍光灯からLEDへ更新することで、省エネルギーを図る。

《新規導入機器》

- ・LED誘導灯 × 1式

b. 節水器取付(キャンパス内各棟)

大便器、小便器、洗面器にオリフィスタイプの節水器を設置することにより上下水道費削減を図る。

c. 総合情報基盤センター 空調メーカー遠隔監視による運用見直し

空調メーカー遠隔監視により総合情報基盤センター内空調機の運用見直しを行うことで省エネルギー化を図る。

3) 五艘団地導入工事概要

a. 附属小中学校 階段灯のLED化

FL照明器具をLED照明に更新することにより省エネルギーを図る。

《新規導入機器》

- ・LED誘導灯 × 1式

b. 節水器取付(附属小中学校舎)

大便器、小便器、洗面器にオリフィスタイプの節水器を設置することにより上下水道費削減を図る。

4) 高岡キャンパス導入工事概要

a. 事務室(学生課, 会計係)用照明のLED化

Hf照明器具をLED照明に更新することにより省エネルギーを図る。

《新規導入機器》

- ・LED誘導灯 × 1式

7. ESCO事業を計画するにあたっての留意点

①ESCO事業の費用対効果について

- ・近年、設備機器等の省エネ化が進み、ESCO事業による光熱水費の削減額が小さくなっていることから、以前ほど大学の利益は見込めない状況にある。
- ・附属病院の基幹整備をESCO事業で実施する場合、**借入のない施設整備が可能となり**、大学にとって大きな利益が見込める。また、附属病院以外でも**設備更新費用が不要又は軽減される**ため、省エネ以外でも大学にとって大きなメリットがある。
- ・過去に病院においてESCO事業を実施しており、大きなエネルギー削減が実施できた。しかしながらエネルギー費用が再び大きく増加の傾向にあり、今回のESCO事業で熱源整備を含め再び大きな削減が見込める。
- ・このところ、エネルギー単価の上昇が顕著で、その場合ESCO事業による削減幅は大きくなるが、光熱費の支払額も大きくなりESCOのメリットが理解されにくいので、説明に留意する必要がある。

②補助金について

- ・**最近、補助金の内容が大きく変わっているケースがある。また、新しい補助金の制度が出てきている**ので新しい情報を入手すると良い。
- ・急に補助金の制度が変わることがあるので注意が必要。(本学の場合(ASSET補助金)。今年度はL2-Teck認証製品を新たに設置した場合のみが補助対象となった上に、L2-Teck認証製品ごとの補助金取得額のCO2削減費用対効果が高い3事業が原則採択を受ける等の変更があり、当初見込みの半分程度の補助額となった。)
- ・ESCO事業には通常**補助金が投入されていることから、適正化法に留意**した運用が必要となる。
- ・エネルギー消費が多く、設備の老朽化が進んだ建物では、補助金を活用した空調や照明設備の更新で大学の費用負担を軽減することができる。

③保全業務と連携した省エネルギー事業の推進

- ・ESCO設備と既存設備の運転を効率よく実施することで、大きな省エネ効果が見込まれることから、**既存設備についても運転の最適化(省エネ化)が図れるように協力体制をとることが重要。**

④ESCO事業は財政融資(長期借入金)の借入が不要(病院の経営を圧迫しない)

- ・初期投資が不要なため、新たな借入れが生じない。

設備更新工事に適用可能な補助金 その①

設備投資の負担を軽減するため、様々な補助金活用のご提案が可能です。
補助事業の一部を下記にご紹介します。

●経済産業省

執行団体：S I I（一般社団法人 環境共創イニシアチブ）

※赤字は平成29年度から

	補助事業名	対象事業者	平成29年度 公募期間	補助率	主な要件
1.	エネルギー使用合理化 事業者支援補助事業 (エネ合)	事業活動を営んで いる法人及び個人 事業主。 産業部門・業務部 門どちらも可。	5/25～6/26	1/3以内 or 1/2以内 (上限50億円) (予算234億円)	【工場・事業場単位での省エネルギー設備導入事業】 ・省エネ量原油換算1,000kl/年又は省エネ率1%以上 又は、補助対象経費1千万円あたりの耐用年数を 考慮した省エネ量が200kL(原油換算)以上、 又は エネルギー消費原単位の改善率1%以上 ・事業期間は原則単年度(複数年も可) ・補助金100万円未満は対象外 ・エネマネ事業者活用の場合、補助率:1/2 EMSの制御効果と省エネ診断等の運用改善による 省エネ率2%以上、又は、ピーク対策効果率10%以上 ・システム導入後、実績報告は1年間 ・大企業については、「中長期計画」に基づき実施 される事業のみ対象 ・トップランナー制度対象機器については、基準 エネルギー消費効率を満たす設備のみ補助対象
				1/3以内 (上限3千万円)	【設備単位での省エネルギー設備導入事業】 ・対象設備を一定以上の省エネ性の高い設備に更新 ・補助対象経費は、設備費のみ ・補助金50万円未満は対象外 ただし中小企業者、個人事業主は30万円未満が対象外

設備更新工事に適用可能な補助金 その②

●国土交通省

執行団体：既存建築物省エネ化推進事業評価事務局

※赤字は平成29年度から

	補助事業名	対象事業者	平成29年度 公募期間	補助率	主な要件
2.	既存建築物省エネ化 推進事業	既存のオフィスビ ル等の住宅以外の 建築物(以下「非住 宅」という)の改修 工場・実験施設・倉庫 等は対象外	4/24～6/2	1/3以内 (上限5千万円) (設備費用は、 上限2.5千万円)	<ul style="list-style-type: none"> ・躯体(外皮)の省エネ改修を行うものであること ・建物全体におけるエネルギー消費量が、改修前と比較して15%以上の省エネ効果があること ・改修後に一定の省エネルギー性能に関する基準を満たすこと(省エネルギー性能を第三者評価を受け交付申請時に提出) ・改修後の建築物の省エネルギー性能を表示すること(改修工事完了後に省エネルギー性能をプレート等で設置) ・事業費の合計が500万円以上であること(バリアフリー含む) ・事業期間は単年度 ・実績報告は2年間

●環境省

執行団体：GAJ（一般社団法人 温室効果ガス審査協会）

	補助事業名	対象事業者	平成29年度 公募期間	補助率	主な要件
3.	先進対策の効率的実施 によるCO2排出量大幅 削減事業設備補助事業 (ASSET事業)	<ul style="list-style-type: none"> ・民間企業 ・独立行政法人 ・一般社団法人、 一般財団法人及び 公益社団法人、 公益財団法人 ・法律により直接設 立された法人 ・その他環境大臣の 承認を経て協会が認 めるも者 産業部門・業務部門ど ちらも可。	4/27～5/25	L2-Tech認証 製品導入必 要経費 1/2以内 その他 1/3以内 (上限1.5億円) (予算37億円)	<ul style="list-style-type: none"> ・年間CO2排出量が50トン以上であること ・「環境大臣指定設備・機器等一覧」から少なくとも1つ以上の機器・設備を含めること ・L2-Tech認証製品の材料費が補助事業で導入する機器の材料費全体の50%以上であること ・運用改善によるCO2削減量が削減量全体に対して10%以上 ・事業期間は単年度 ・費用対効果の良いものから順に採択 ・費用対効果[円/トン] ＝補助額÷((削減量+α)×法定耐用年数)) ※αは運用改善などによるCO2削減効果分 ・実績報告は2年間(ただし、2年目は報告のみで削減義務はない) ・検証機関の選定および費用負担は申請者

設備更新工事に適用可能な補助金 その③

●環境省（国土交通省連携事業）

執行団体：SERA（一般社団法人 静岡県環境資源協会）

	補助事業名	対象事業者	平成29年度 公募期間	補助率	主な要件
4.	テナントビルの省CO2促進事業 (業務用施設等における省CO2促進事業)	テナントビルの所有者 (下記法人格を有する) ・民間企業 ・独立行政法人 ・一般社団(財団)法人 および公益社団(財団)法人 ・都道府県/市町村/ 特別区および地方公共団体の組合	4/17~5/26	1/2以内 (上限5千万円)	<ul style="list-style-type: none"> ・更新した設備全体でCO2排出量15%以上削減 ・導入した設備を使用することによるテナントの金銭的な利益の一部をオーナーへ還元する取り組みを行うグリーンリース契約等を締結すること ・共用部および共用設備の該当経費は、グリーンリース契約等を締結しているテナントの床面積割合が、ビル全体の延べ床面積の15%以上30%未満の場合は1/3以内、30%以上の場合は1/2以内を補助

●環境省（厚生労働省・農林水産省・国土交通省連携事業）

執行団体：SERA（一般社団法人 静岡県環境資源協会）

	補助事業名	対象事業者	平成29年度 公募期間	補助率	主な要件
5.	既存建築物等の省CO2改修支援事業 (中小規模老人福祉施設)	入所定員100人以下 の下記施設 ・介護老人保健施設 ・特別養護老人ホーム ・有料老人ホーム ・軽費老人ホーム 他	4/17~5/26	1/3以内 (上限2.5千万円)	<ul style="list-style-type: none"> ・改修対象設備全体で、改修前と比較し、CO2排出量を15%以上削減すること ・下記の①~③全てに適合した設備を導入すること <ol style="list-style-type: none"> ①エネルギーを消費する設備の導入 ②対象施設において使用する設備の導入 ③低炭素化を推進する設備の導入 ・LED照明のみを導入する事業は補助対象外 ・LEDランプのみの交換は補助対象外

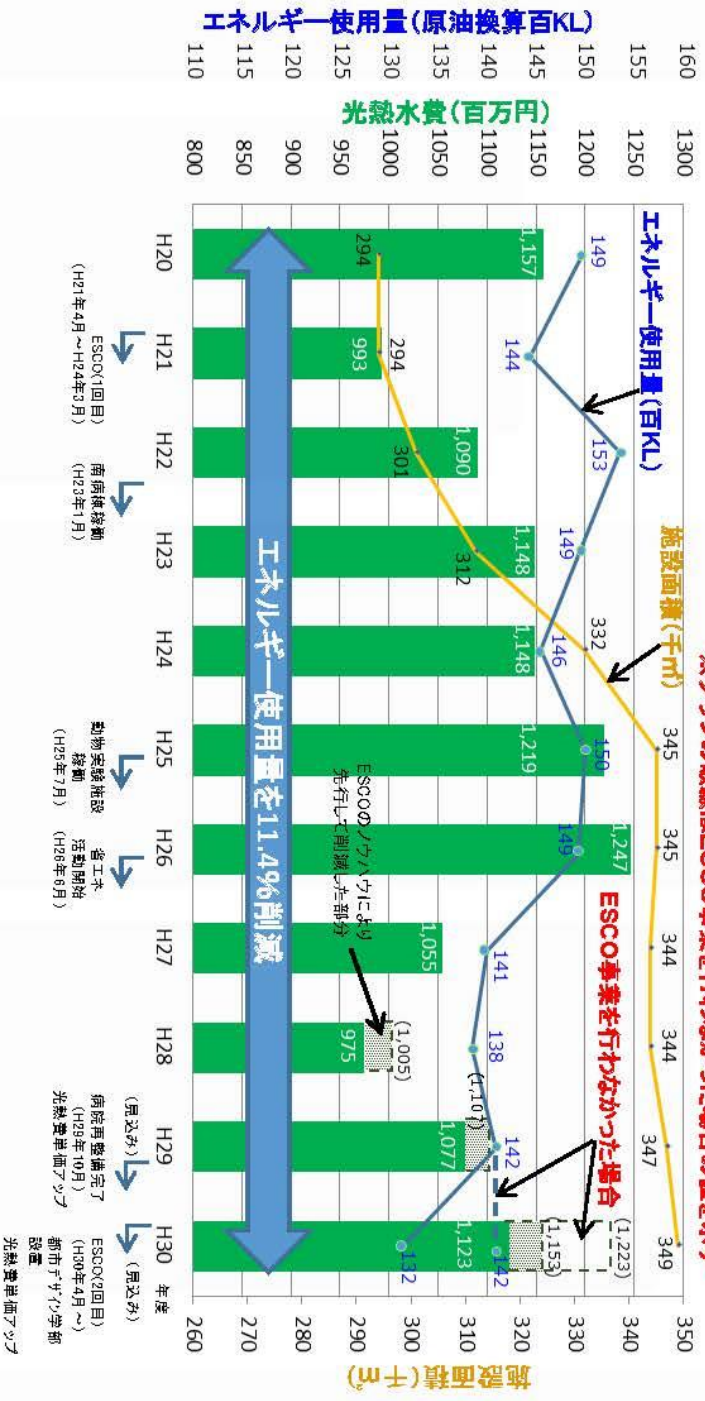
富山大学ESCO事業による効果(今後の見込み)

～ESCO事業を行わなかった場合との比較～

富山大学の光熱水費、エネルギー使用量と施設面積の推移

～ESCO事業を行わなかった場合との比較～

※グラフの破線はESCO事業を行わなかった場合の値を示す



光熱水費、ESCO費用、熱源設備更新費と大学の利益との関係

～今後の見込(H30から光熱水費単価が変わらないと仮定)～

当初計画 (H26、H27平均光熱水費、H28単価を基準)

今後の見込 (H30から光熱水費単価が変わらないと仮定)

