

**平成28年度
二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金
(地方公共団体カーボン・マネジメント強化事業)**

永田地区センター E S C O 事業



平成29年12月

横浜市

目次

- ① 事業者の概要
- ② 横浜市の公共建築物の現状
- ③ 建物概要
- ④ ESCO事業の導入実績
- ⑤ 建物概要
- ⑥ 事業の目的
- ⑦ 事業の内容
- ⑧ 実施スケジュール
- ⑨ 事業実施効果 ※経過報告

①事業者の概要

事業主 : 横浜市

所在地 : 神奈川県横浜市中区港町1-1

業務内容 : 横浜市政 行政業務

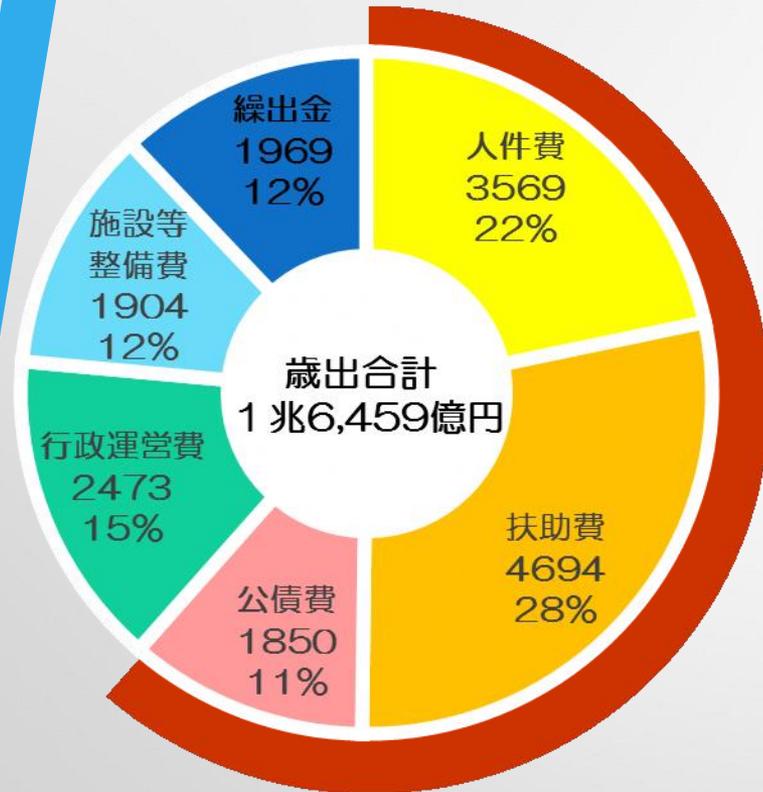
人口 : 約370万人 ※2017.11現在

1859年 国際港都として開港

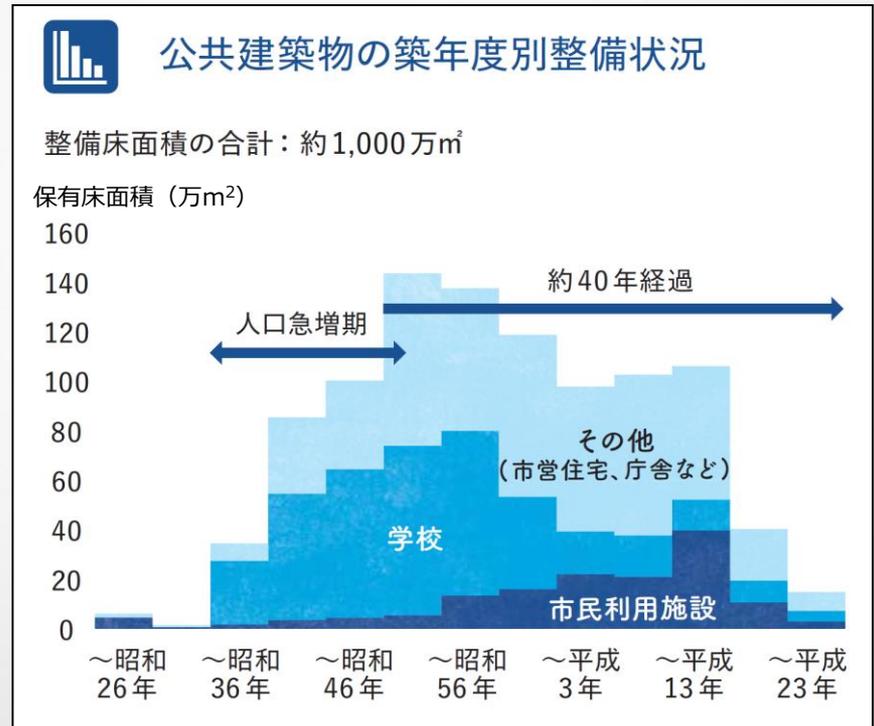


② 横浜市の公共建築物の現状

○ 横浜市の予算



〔義務的経費〕 61%
 毎年度、必ず支出が必要になる人件費・扶助費・公債の合計



③ 公共建築物 省エネルギー化推進事業

○ ESCO事業



○ 「Energy Service Company」 略して“ESCO”

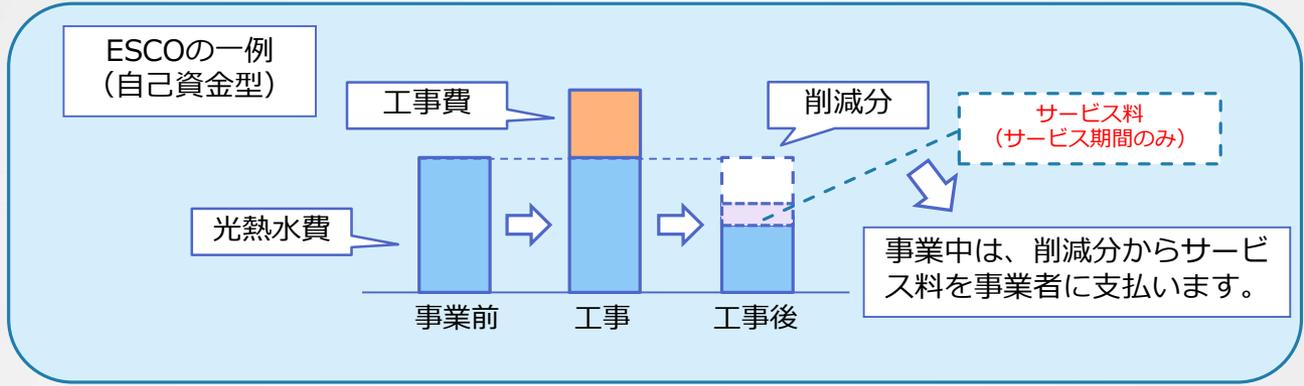
工場やビルの省エネに関する包括的なサービスを提供し、今までの環境を低下させることなく省エネルギーを行い、その結果得られる省エネルギー効果を保証する事業です。ESCOサービス料は省エネルギー削減額の一部から支払われます。

民間のノウハウを活用しながら、公共施設の省エネを図る事業です！

③ 公共建築物 省エネルギー化推進事業

○ ESCO事業

他にも工事費を削減分から払う民間資金活用型という方式があります！



○ 事業フロー



改修工事の次年度より、サービス期間 (計測検証・チューニング)

○ ポイント

- 事前準備 (調査・検討・予算の確保)
- 情報共有による公平性の担保
- 関係者との綿密な調整

④ ESCO事業 導入実績

○ ESCO事業 導入実績 (平成29年11月)

現在、21事業29施設に導入しています。
(内、27施設は工事済)

平成15年度	平成16年度		平成17年度		平成18年度		平成19年度		平成20年度		平成21年度	平成22年度		平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	
モデル事業	第1号事業	第2号事業	第3号事業	第4号事業	第5号事業	第6号事業	第7号事業	第8号事業	第9号事業	第10号事業	第11号事業	第12号事業	第13号事業	第14号事業	第15号事業	第16号事業	第17号事業	第18号事業	第19号事業	第20号事業	
○南部病院	○障害者スポーツ文化センター横浜ラポール ○総合リハビリテーションセンター ○総合保健医療センター	○松風学園	○戸塚センター	○こども科学館	○中区総合庁舎 ○関内ホール ○技能文化会館	○中央図書館 ○歴史博物館	○市大木原生物研究所	○青葉区総合庁舎 ○都筑区総合庁舎 ○横浜国際プール	○市大福浦キャンパス(医学部付属病院)	○栄区総合庁舎	○横浜国際総合競技場(日産スタジアム)	○市民病院	○神奈川区総合庁舎	○鶴見区総合庁舎	○吉野町市民プラザ	○男女共同参画センター横浜	○栄公会堂・栄スポーツセンター	○港北区総合庁舎	○永田地区センター	○篠原地区センター・篠原地域ケアプラザ	○男女共同参画センター横浜南

④ ESCO事業 導入実績

○効果

	平成28年度実績		
	削減予定※1	実績※2	達成率
施設数	26施設	26施設	—
エネルギー削減量	283,477 GJ/年	336,957 GJ/年	118%
エネルギー削減率	22.0 %	26.1 %	118%
削減額	632,199 千円/年	728,264 千円/年	115%
CO ₂ 削減量	15,180 ton/年	17,022 ton/年	112%

一般家庭の年間排出量にすると、約3千世帯分！

※1 契約における削減予定値 ※2 終了している事業は終了年度の結果を反映

○海外や、他都市からの視察対応、技術支援も行っています



横浜市立大学病院
福浦キャンパス



新横浜3施設



視察対応の様子

⑤ 建物概要

建物名称	横浜市永田地区センター
事業場所	横浜市中区永田台4-5-1
建物用途	市民利用施設（体育室・会議室・図書室・料理室等）
延床面積	2,597.88 m ²
建築構造	RC造、地上2階、地下1階
竣工年	平成6年6月
使用熱量	3,073.99 GJ（H25年度実績）
建物の特徴	熱源及び給湯でガスを使用。 ほか、空調・照明・その他で電気を使用。 事業公募時は、竣工後約20年が経過し、 老朽化が進んでいた。

⑥事業の目的

○背景

当施設は、当時竣工後約20年が経過していて、老朽化（特に設備機器・冷温水配管）が進んでいました。

設備機器によるエネルギー効率の低下は、環境負荷を増大させることとなり、「横浜市地球温暖化対策実行計画（市役所編）」の観点からも、その具体的な対策が求められていました。

○目的

老朽化した設備を改修すると同時に、省エネルギー化と維持管理費の低減を図るために、民間事業者の優れたノウハウを活用できるESCO事業を実施することで、継続的なエネルギー削減・環境負荷低減することを目指します。

⑦事業の内容

効率の良い省エネルギー手法に特化して導入することで、
建物全体で最大限の効果を実現します

熱負荷の削減

外調機の節電運転制御や照明のLED化により
空調の熱負荷を削減します！

高効率機器の導入

高効率な省エネルギータイプの機器に更新します！

搬送動力の削減

大温度差送水や変流量制御により搬送動力を削減します！

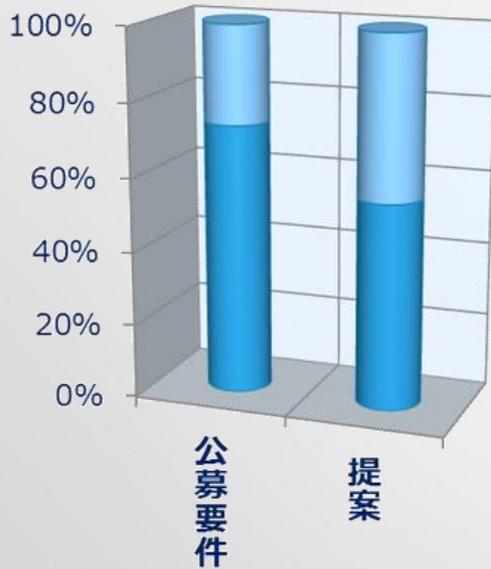
契約電力の削減

照明のLED化、設備容量の最適化と
デマンド制御の組み合わせにより契約電力を削減します！

省エネルギー・省CO2及びコスト削減効果の最大化！

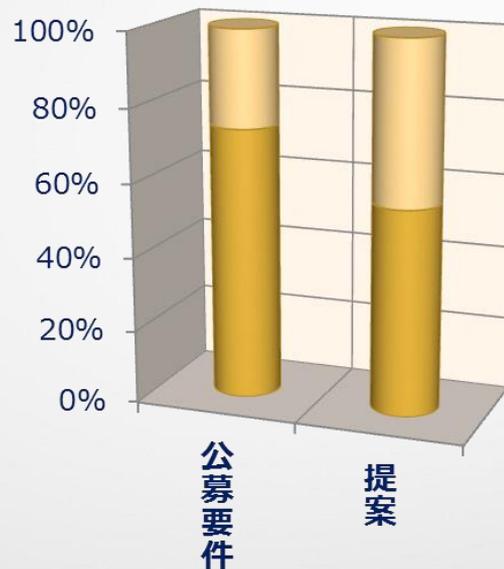
⑧事業の内容（全体の削減率）

省エネルギー率



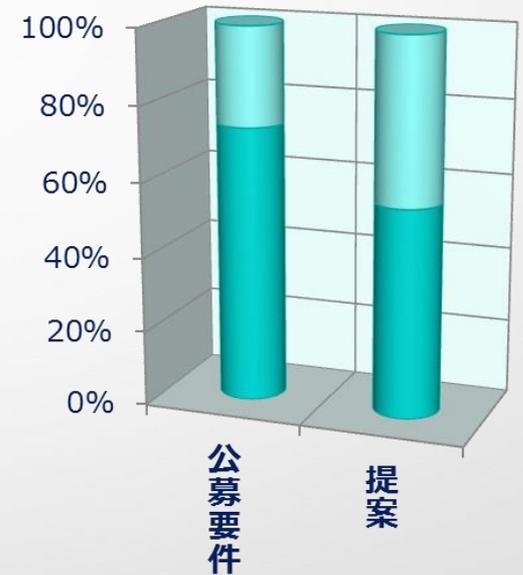
26.6% → 43.5%

CO2削減率



26.3% → 44.1%

光熱水費削減額



27.1% → 39.1%

横浜市の公募要件を大きく上回る提案！

⑦事業の内容（メニュー一覧）

番号	省エネ手法	補助対象	契約電力		一次エネルギー		CO2排出量		光熱水費		熱負荷の削減	高効率機器の導入	搬送動力の削減	契約電力の削減
			削減量 [kW]	削減率 [%]	削減量 [GJ/年]	削減率 [%]	削減量 [t-CO2/年]	削減率 [%]	削減額 [千円/年]	削減率 [%]				
1	大温度差熱源システムの導入	○										○		
	内: 冷却水ポンプ変流量制御	○	11.1	17.9%	650	21.3%	34	21.3%	1,511	19.4%			○	○
	内: 冷温水ポンプ変流量制御	○											○	○
2	空調設備の節電運転制御		0.0	0.0%	73	2.4%	4	2.3%	159	2.0%	○			○
3	LED照明の導入	○	18.3	29.5%	687	22.5%	37	23.3%	1,562	20.0%	○	○		○
4	外調機及びファンコイルの更新		-2.2	-3.5%	-81	-2.7%	-4	-2.7%	-185	-2.4%			○	○
5	中央監視システムの更新		0.0	-	0	-	0	-	0	-				○
	合計		27.2	43.9%	1,329	43.5%	70	44.1%	3,047	39.1%				

熱負荷の削減

高効率機器の導入

搬送動力の削減

契約電力の削減

⑦事業の内容 (詳細)

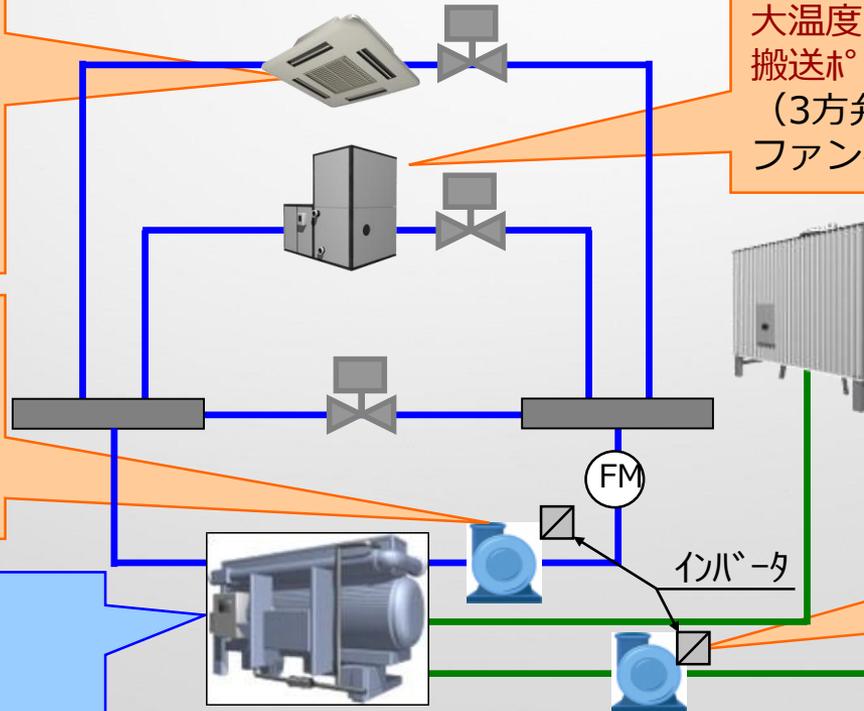
1. 大温度差熱源システムの導入
4. 外調機及びファンコイルの更新

- | | |
|-----------------------|------------------------------------|
| (i) <u>高効率熱源機の導入</u> | ⇒高効率型の最新機種導入 |
| (ii) <u>大温度差仕様の導入</u> | ⇒流量削減による搬送動力の削減
仕様変更に伴う最適設備容量選定 |
| (iii) <u>最適設備選定</u> | ⇒設備仕様の見直しによる台数最適化 |
| (iv) <u>ポンプ変流量制御</u> | ⇒空調負荷に合わせた最適流量制御 |

ファンコイルユニット
大温度差仕様
搬送ポンプ変流量化
(3方弁 ⇒ 2方弁)
台数集約 46台 ⇒ 31台
(2方向吹出 ⇒ 4方向吹出)

冷温水ポンプ
5.5kW×1台、3.7kW×1台
⇒3.7kW×1台(台数適正化)
インバータ付加
冷温水発生機還温度制御

ガス吸収冷温水発生機
能力 : 90RT
定格COP : 1.00⇒1.28
高効率型・大温度差仕様



外調機
大温度差仕様
搬送ポンプ変流量化
(3方弁 ⇒ 2方弁)
ファン容量 5.5kW ⇒ 3.7kW

冷却塔
能力 : 527kW
低騒音型
⇒ 超低騒音型

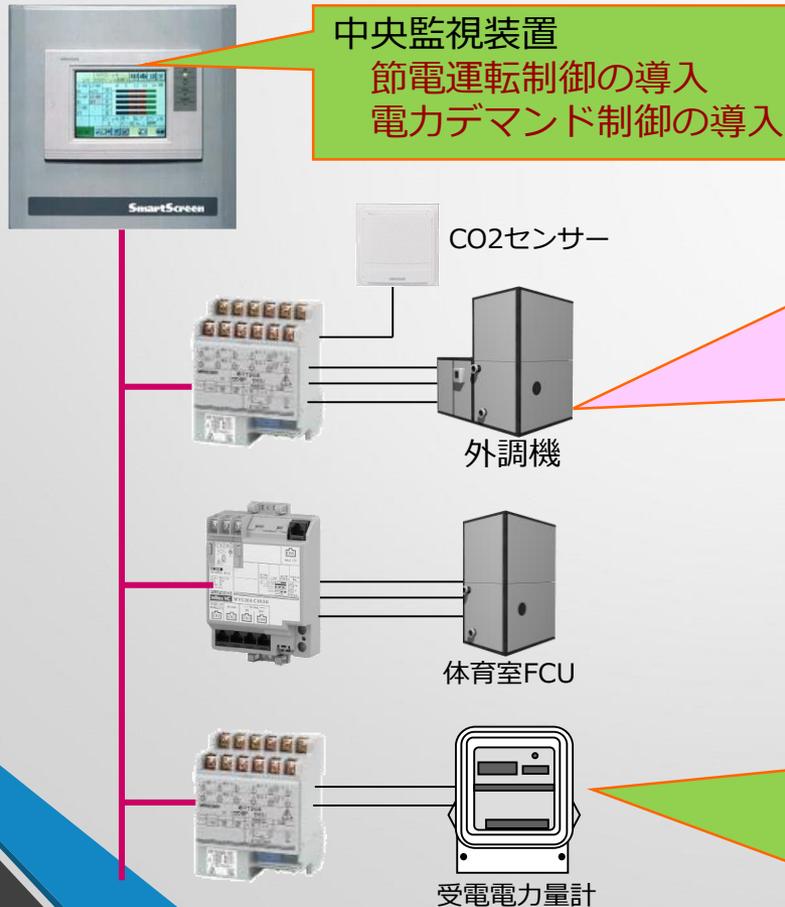
冷却水ポンプ
11.0kW⇒5.5kW
インバータ付加
冷却水温度制御

⑦事業の内容（詳細）

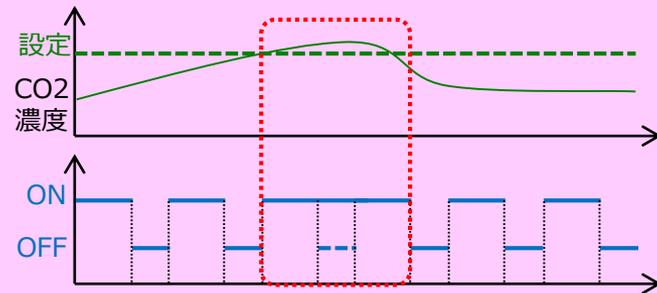
- 2. 空調設備の節電運転制御
- 5. 中央監視システムの更新

- (i) 節電運転制御の導入
- (ii) 電力デマンド制御の導入

⇒居室環境を維持した節電対策
⇒契約電力超過の防止



外調機の節電運転制御
一定間隔で間欠運転を行う
CO2濃度を検出し、環境悪化時は強制起動



電力デマンド制御
受電電力量を監視し、電力デマンド超過予測時は以下設備を強制停止させる。

外調機 : 定格3.7kW
体育室FCU : 定格1.5kW×4台

合計 定格9.7kW
※上記設備の停止に伴いポンプのインバータ周波数も低減可能

⑦事業の内容 (詳細)

3. LED照明の導入

- (i) **LED照明の導入**
- (ii) **調光機能の導入**

⇒ **最新の高効率機器導入**
 ⇒ **用途に応じた最適照度調整**

● **必須機器 体育室・駐車スペース**
 700Wメタルハライドランプ等 39台
 総消費電力：17.8kW ⇒ 4.4kW(75%減)

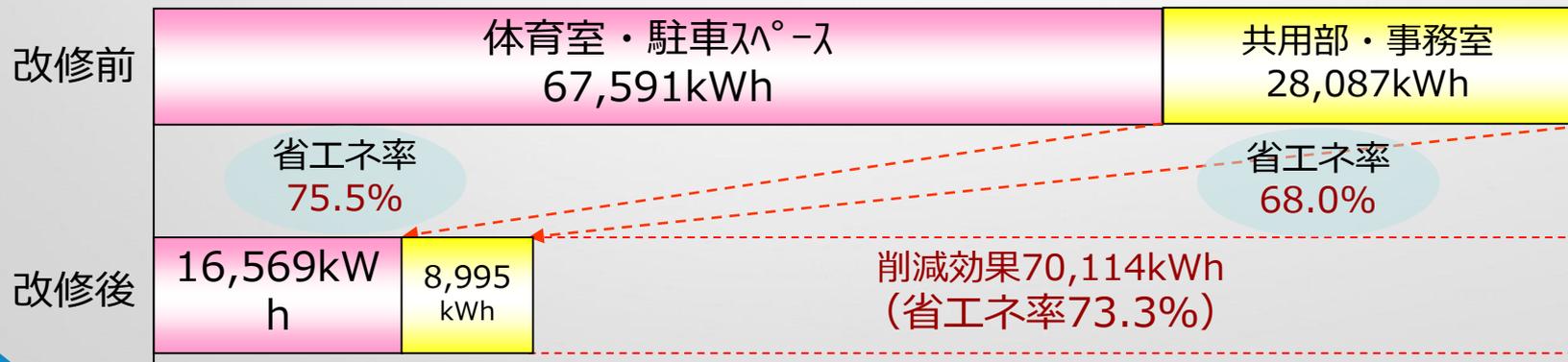


【代表】700Wメタルハライドランプ相当LED
 ・消費電力:167.7W (既設700W)
 ・寿命40,000時間

● **追加提案 共用部・事務室**
 FPL55W×4灯照明器具等 112台
 総消費電力：7.1kW ⇒ 2.3kW(68%減)



【代表】FPL55W×4灯相当LED
 ・消費電力:68.8W (既設220W)
 ・**調光機能**によりさらに削減可能
 ・寿命40,000時間



ランプの長寿命化により、以下のメリットも得られます

廃棄物削減で環境負荷低減

ランプ交換等管理の省力化実現

⑦事業の内容（詳細）

3. LED照明の導入

（対象）1F体育室：高天井DL 丸形ライトランプ° 700W,100W

1F事務室：蛍光灯 40W2灯用

1Fエントランスホール、EVホール、ロビー、図書コーナー、2F廊下、ホール、EVホール：スクエア型・サークル型照明

器具毎に個別に照度調整が可能

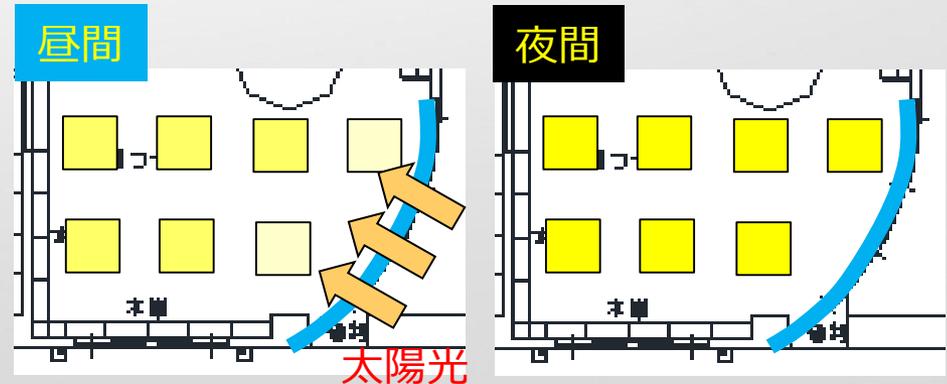
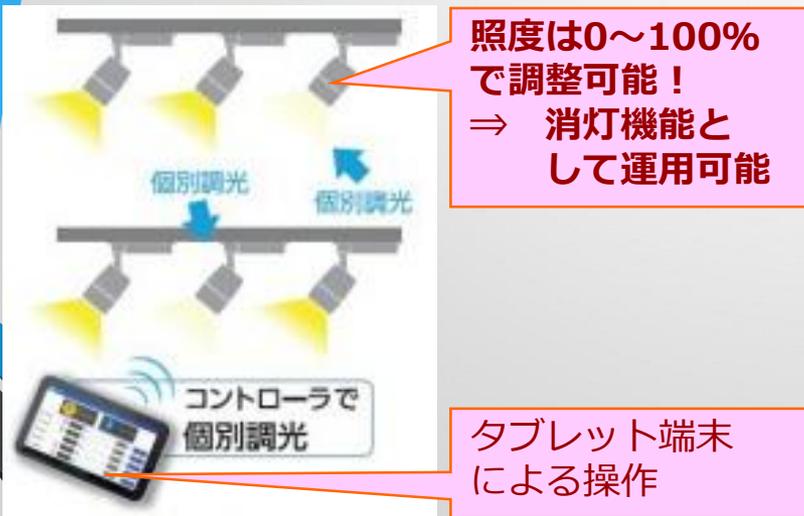
用途による照度変更が容易に可能

スケジュールによる照度変更機能

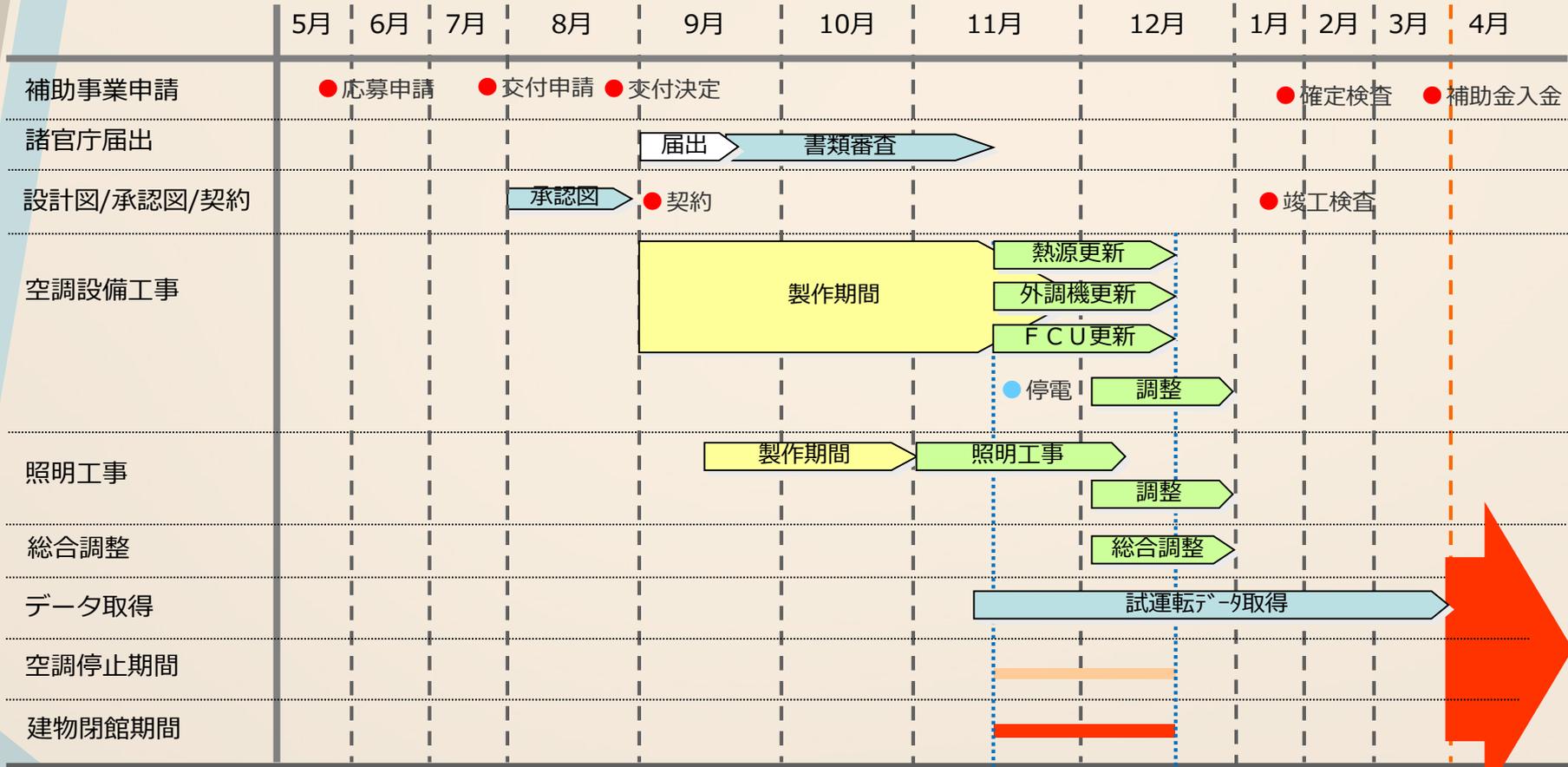
<調光機能運用例 図書コーナー>

以下運用により、
更なる省エネルギーの可能性あります。

- 昼夜のスケジュール登録で照度調整を行う。
（昼間の照度を落とす）
- 窓からの日差しの強い時間帯に、
窓際の照度をさらに落とす。
- その他、照度が十分に保たれている箇所は、
個別に照度調整設定を行う。



⑧事業スケジュール



※注1：空調停止期間

開館後は試運転を行いながら空調を実施

冷水・温水供給不可

※注2：停電日

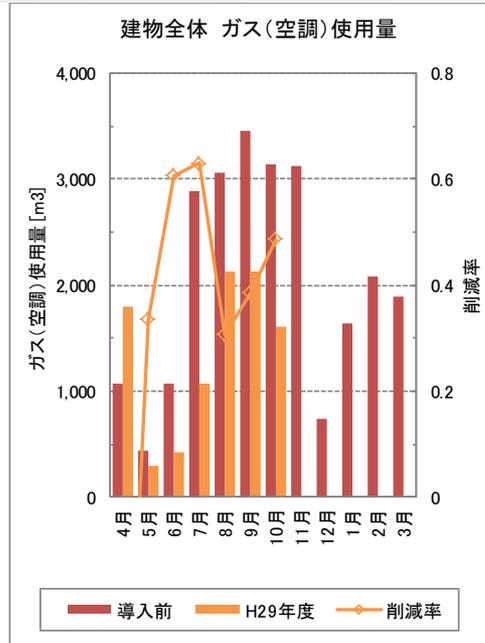
● 電力量計設置の為1日停電を想定

ESCOサービス開始

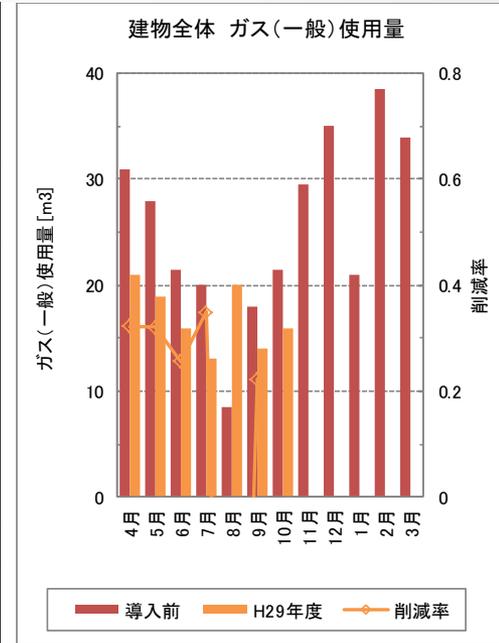
⑨ 事業実施効果 (建物全体の使用量 - 1)

平成29年10月までの建物全体のガス使用量 (空調及び一般) は、以下となります。

	導入前 m3	H29年度 m3
4月	1,076	1,792
5月	444	295
6月	1,073	422
7月	2,895	1,067
8月	3,068	2,128
9月	3,459	2,124
10月	3,147	1,613
11月	3,130	
12月	744	
1月	1,635	
2月	2,080	
3月	1,895	
合計	24,642	9,441
期間合計	15,159	9,441
削減率		37.7%



	導入前 m3	H29年度 m3
4月	31	21
5月	28	19
6月	22	16
7月	20	13
8月	9	20
9月	18	14
10月	22	16
11月	30	
12月	35	
1月	21	
2月	39	
3月	34	
合計	307	119
期間合計	149	119
削減率		19.9%

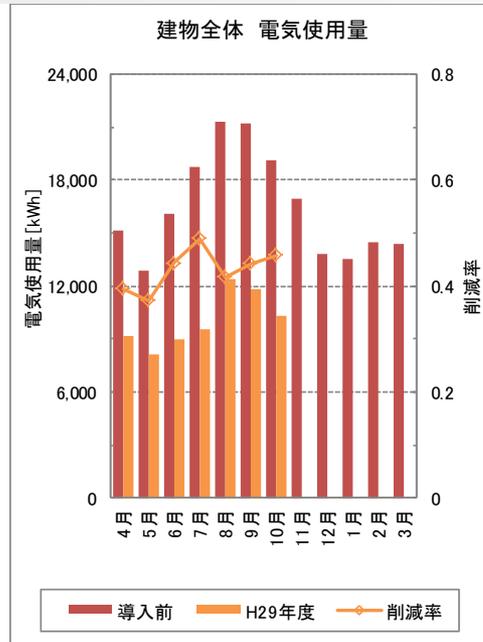


※削減率は実績月までの値となります。

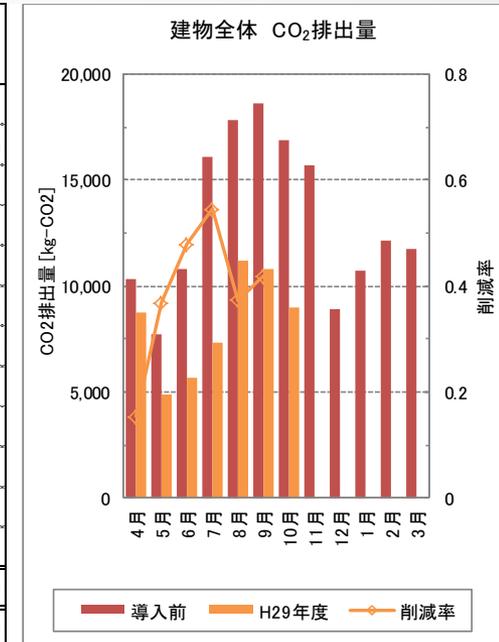
⑨ 事業実施効果 (建物全体の使用量 - 2)

平成29年10月までの建物全体の電力使用量及びCO₂排出量は、以下となります。

	導入前 kWh	H29年度 kWh
4月	15,125	9,138
5月	12,892	8,084
6月	16,136	8,965
7月	18,717	9,550
8月	21,352	12,446
9月	21,179	11,796
10月	19,095	10,351
11月	16,944	
12月	13,813	
1月	13,561	
2月	14,493	
3月	14,409	
合計	197,712	70,330
期間合計	124,495	70,330
削減率	43.5%	



	導入前 kg-CO ₂	H29年度 kg-CO ₂
4月	10,303	8,731
5月	7,750	4,899
6月	10,803	5,630
7月	16,134	7,341
8月	17,861	11,188
9月	18,648	10,828
10月	16,886	8,960
11月	15,747	
12月	8,902	
1月	10,691	
2月	12,189	
3月	11,731	
合計	157,645	57,578
期間合計	98,385	57,578
削減率	41.5%	



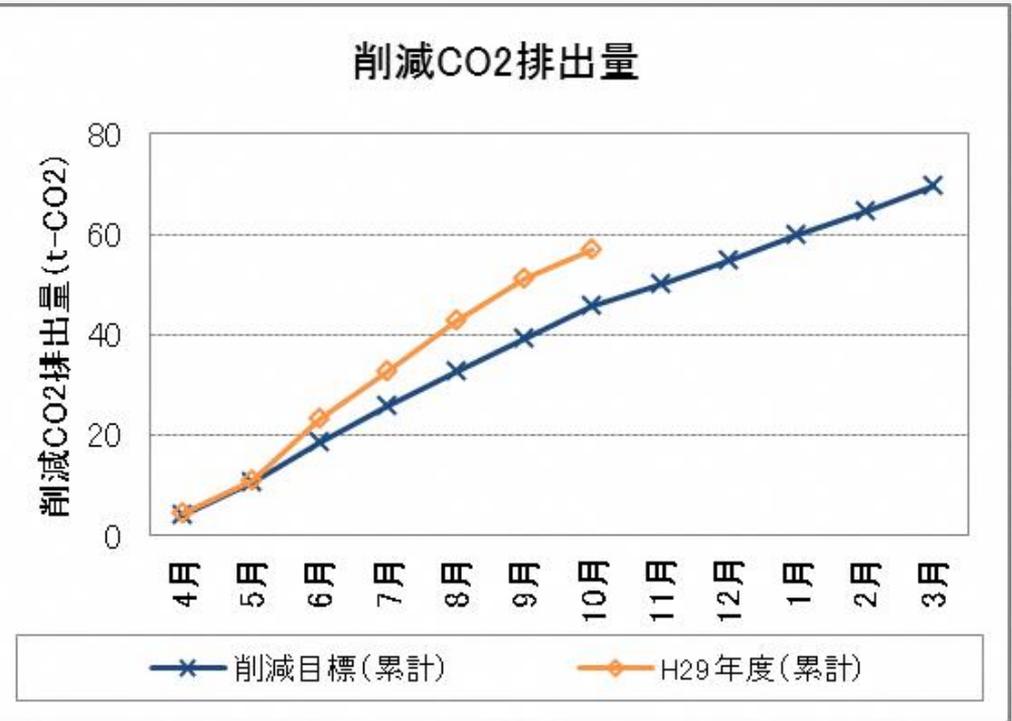
※削減率は実績月までの値となります。

⑨事業実施効果

(参考：省エネルギーメニューごとの積上げ)

平成29年度の10月までの各省エネルギーメニューごとの積上げの削減量は、以下となります。

	削減電力量	削減ガス量 空調	削減CO2 排出量
	kWh	m3	kg-CO2
4月	8,250	76	4,465
5月	9,420	797	6,653
6月	10,595	3,108	12,327
7月	11,577	1,468	9,247
8月	11,378	1,965	10,232
9月	12,108	834	8,134
10月	8,257	763	5,973
11月			
12月			
1月			
2月			
3月			
合計	71,584	9,011	57,031
予定	68,413	4,613	45,743
達成率	104.6%	195.3%	124.7%



参考：ESCOチューニング

平成29年4月のESCOサービス開始から、以下のチューニングを施し、当初の予定以上の省エネルギーを実現しています。

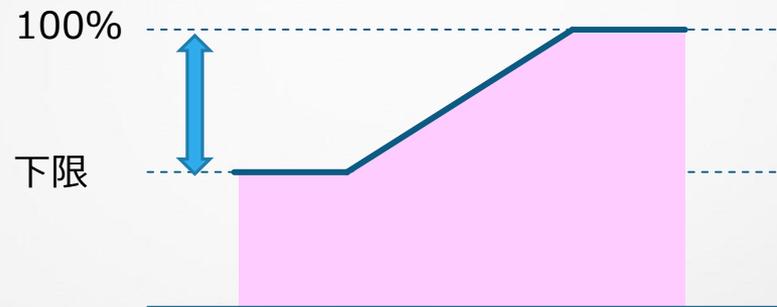
実施日	内容	対応
平成29年4月	熱源運転条件（冷房）	外気温度21℃以上で運転という条件を追加。 タイムスケジュールと外気条件により運転停止す ⇒これにより unnecessary 熱源運転を抑制する。
平成29年4月	熱源と冷温水ポンプの連動	熱源が停止しても冷温水ポンプを運転していたが、 熱源と冷温水ポンプの運転停止を連動させた。 ⇒これによりポンプの搬送電力を削減する。
平成29年5月	体育館照明の調光設定	100%⇒80%に変更した。 ⇒これにより照明電力を削減する。
平成29年6月	冷温水ポンプ及び 冷却水ポンプのインバーター設定 ※22ページ参照	上限値を100%⇒90%に変更した。
平成29年10月	熱源運転条件（暖房） ※23ページ参照	外気温度20℃以下で運転という条件に追加。 タイムスケジュールと外気条件により運転停止す ⇒これにより unnecessary 熱源運転を抑制する。

参考：ESCOチューニング

<ポンプのインバーター設定の変更>

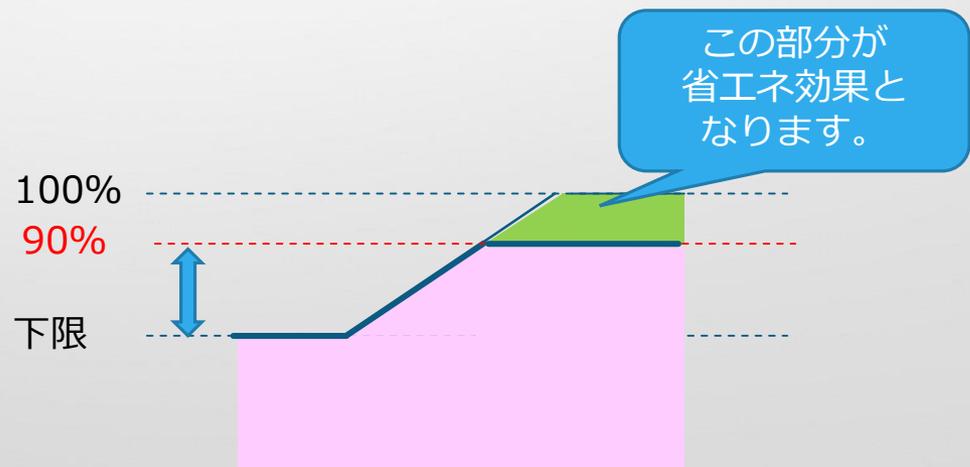
■ 対策前

- ・ポンプのインバーター周波数は、右図の範囲で変化します。



■ 対策後

- ・ポンプのインバーター周波数は、右図の範囲に縮小されます。

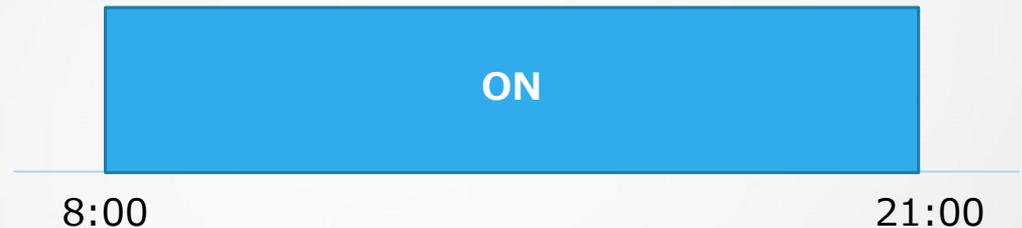


参考：ESCOチューニング

<熱源運転条件（暖房）の変更>

■ 対策前（暖房時）

・外気温度の条件に関わらず、
タイムスケジュール運転時間中は、
熱源は運転しています。



■ 対策後（暖房時）

・外気温度が20℃より高いときは、
タイムスケジュール運転時間中でも、
熱源は運転しません。



※外気温度が12:00～15:00の間、20℃より高い場合

ご清聴ありがとうございました

**平成28年度
二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金
(地方公共団体カーボン・マネジメント強化事業)**

永田地区センターESCO事業