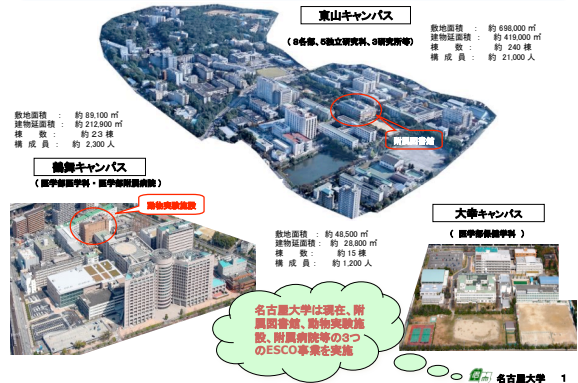


名古屋大学にて実施しているESCO事業の
過程と成果について

平成21年1月22日

国立大学法人 名古屋大学
参事 山口博行
施設管理課長 加藤好孝

名古屋大学の代表的なキャンパスの施設概要



■ ESCO事業と清掃(1)

★名大における清掃業務の問題点

清掃の実態

- ・ 長期契約したくとも、業者が毎年変わる
- ・ 清掃の仕様・水準が都局により異なる

仕様発注の問題点

- ・ 仕様が現場の実態にあっていない

ユーザーと発注者、清掃業者のコミュニケーション不足

- ・ ユーザーのクレームが拾えていない

ユーザーが清掃に無関心

- ・ 建物をきれいに保つことに無関心、建物清掃は人ごと
- ・ 清掃業務の検収・評価体制・基準の作成ができていない

■ ESCO事業と清掃(2)

★ 清掃業務の見直し・意識改革

一律の仕様発注からメリハリのある仕様発注、性能発注へ

- ・ 清掃業者の技術・スキルを活かす発注仕様
- ・ きれいになったかどうかの評価・検収基準が必要

コスト縮減には関心が高いが、清掃業務に対する意識が低い

建築技術者に清掃は建物劣化の始まりという認識が低い

- ・ 建物をトータルにマネジメントするという視点が欠けていた

清掃業務の経験を設計に反映、業務のPDCAが未達成

- ・ 建てっ放し、使い放しからの脱却
- ・ 汚れは劣化の始まり、建物の長寿命化は適正な清掃から

■ ESCO事業と清掃(3)

★ ESCO事業

ESCO業務とは

- ・ 省エネルギーに関する包括的なサービスを行う事業
- ・ 具体的な業務
 - ①省エネ診断及び提案
 - ②設計施工
 - ③運転保全
 - ④資金調達
 - ⑤効果の計測・検証と保証
 - ⑥運用のチューニングと改善提案等

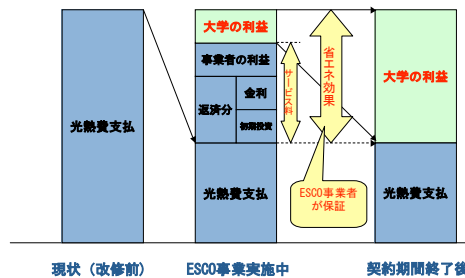
ESCOは省エネ、コスト削減という目標が明確

ESCOと施設管理等の一括契約

- ・ 事業を効率的に実施するには、施設管理の一元化が不可欠

■ 附属図書館のESCO事業とは(1)

ESCO事業の包括的なサービス【イメージ図】



■ 附属図書館のESCO事業とは(2)

契約形態

シェアード・セイビングス契約

- 省エネルギー改修に係る費用の負担
ESCO事業者が負担し、改修工事の設計・施工を行う。大学には初期投資は一切かからない。
- 省エネルギー効果の保証
ESCO事業者は契約期間中、省エネルギー効果を保証する。
省エネ効果が保証値を達成できない場合、ESCOサービス料が光熱水費削減額内に減額される。
- ESCOサービス料の支払い
契約期間中、省エネ改修によって削減された光熱水費の範囲内で支払う。
- 金融機関への償還
ESCO事業者が、ESCOサービス料で改修費用、金利等の諸経費を負担する。

ギランティード・セイビングス契約

- 省エネルギー改修に係る費用の負担
大学が改修費用を負担する。ESCO事業者は改修工事の設計・施工を行う。
- 省エネルギー効果の保証
ESCO事業者は契約期間中、省エネルギー効果を保証する。
省エネ効果が保証値を達成できない場合、ESCO事業者が大学側に差額分を補填する。
- ESCOサービス料の支払い
大学は、省エネ設備の運転や省エネ効果の検証等に係る費用を負担する。

★ ESCO を上手く運営する 4 つの視点

- ① 発注者側にESCO事業者を管理、監督、検証する専門家
- ② ユーザー視点からのチェック
- ③ ユーザーのいいなりにならない経営的な視点
- ④ 3者の緊密な連携によるコミュニケーション

★ 施設管理の一元化のメリット

- ・ 業者側の管理物管理に抜けがなくなり、効率化する
- ・ 管理に関する一定の権限委譲が必要
- ・ 別管理(業者)だと、各種管理の境界に壁ができる

★ 保証とインセンティブ (成果配分)

- ・ 事業者のやる気を引き出す

■ 附属図書館の施設概要

附属図書館正面全景



開館時間

平日 8:00から22:00
土・日・休日 8:00から17:00
年間入館者数 約1,080千人(平成20年)
所蔵書籍(和書+洋書) 約1,064千冊

施設概要

名古屋大学附属図書館(中央図書館)

構造・面積 RC 5-1

旧館 10,278㎡, 新館 5,301㎡

合計 15,577㎡

竣工年月:旧館 1981年10月(第28号)

新館 1984年10月(第18号)

設備概要(ESCO前)

空冷セ/バレート型スクリーン式テラ

冷房能力 旧館:180 RT(3相6.6kV)

新館:100 RT(3相6.6kV)

蓄熱槽 旧館:500 ton

新館:290 ton

■ ESCO事業導入経緯 ①(企画意図)

省エネ法による年1%エネルギー原単位削減
名大は第1種エネルギー管理指定工場

機器設計寿命を超え性能劣化をおこしている

減価償却期間が終わっている(15年間)

高効率な機器が開発(高効率空冷チラー)

蓄熱槽が活用されていない

当初目的の機器運転の負荷平準化ができていない

6. 今すぐ機器更新は、財政的に困難

■ ESCO事業導入経緯 ②(可能性)

エネルギー使用が経年で見て一定のパターン

ESCO事業者のエネルギー削減量が明確

長期に渡り建物使用目的が変わらないこと

建築整備の計画が当面ないこと

経年劣化等で熱源機器の効率が悪い(COP2.3)

更新によりエネルギー・CO2削減量が多い。

蓄熱槽活用で昼間のデマンド電力の削減可能

■ ESCO事業導入経緯 ③(過剰期待と勘違い)

1. ESCO事業は一種の長期借入による整備

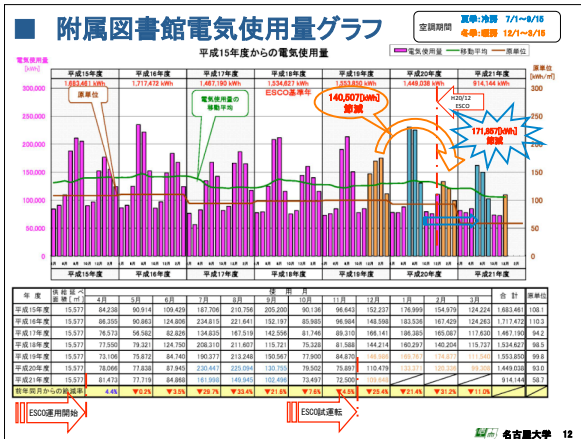
元本のほか利息返済も必要。ただし、補助金を受けられる可能性がある。
今回は(財)ヒートポンプ・蓄熱センターの平成20年度「先進的負荷平準化機器導入普及モデル事業費」の補助金(補助対象額の1/3)の採択

2. ESCO事業の対象は、エネルギー・CO₂排出量を一定以上の節減が可能な機器・システム・運用ノウハウ等

単純に経年劣化した機器の更新は、原則対象外。
費用対効果がある物が対象で、何でも良くなるわけではない。

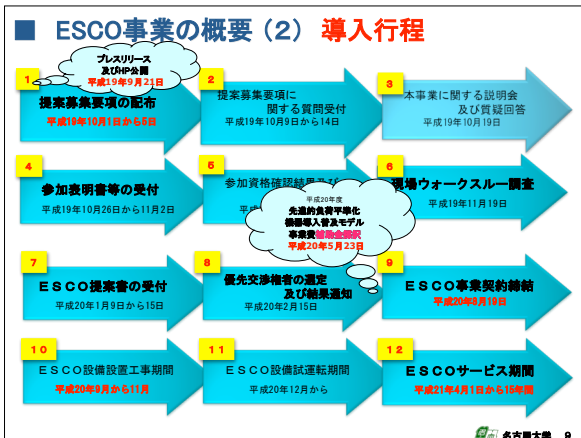
3. ESCO事業を行ったら、関連した機器の整備を行わなくてはならないのか

ESCOの対象外の機器は、更新の必要はない。
ただし、劣化した機器はいずれ更新しなければならないので、ESCO事業と同時にすれば、安価かつ効率的な運用が出来る可能性は高い。



■ ESCO事業の概要(1) 計画総括表

改修内容	1台単 削減 (千円/年)	削減率 (%)	削減率		コメント
			削減率 (%)	削減率 (%)	
1. 熱源効率化 (新・旧館)	8,001	306,327	132,091	59.7	主要設備 旧館: 空冷セパレート型チラー 冷房能力 150RT (3.6600V) 新館: 空冷セパレート型チラー 冷房能力 100RT (3.6600V) 【真直機】 高効率モジュール駆動型「VZ」チラー 冷房能力 837kW (3.6400V) 【急速運転】
2. 空調機更新 (2台)	34	23,114	3,467	1.6	主要設備 A-C-4 旧館2F参考自己エリア系統 A-C-5 旧館2F学生用開架系統
3. 外気風量調整 (運用改善)	92	30,076	10,527	4.8	空調機外気導入風量の最適化
4. 空調機とファン 運動制御 (運用改善)	38	117,711	3,864	1.7	高効率インバータファンを停止、中間階にダクトファンを稼働させることにより、一部空調機を停止
合計 (建物全体に対して)	8,165	477,228	148,048	67.8	



■ ESCO事業の概要(4) ESCO実施後

高効率 (チラー)

超高効率変圧器 (電力改修)

インバータ化 (ポンプ)

蓄熱槽 (ポンプ)

専業概要

- 契約形態: シェアードセイビングズ契約
- 事業期間: 15年 (2009年4月より開始)
- 省エネ率: 10.3%
- 支援策: 先進的省エネルギー機器導入普及モデル事業



■ ESCO事業の効果 (1)

- 初期投資不要 (シェアードセイビングス契約)
- 補助金活用 (先進的負荷平準化機器 導入普及モデル事業)
- 省エネルギー (10.3%)
- エネルギー削減(保証)
- CO2削減 (9.9%)
- 設備維持・管理の品質向上
- 最新の省エネ技術・運用技術の早期導入

ESCO事業は新たな費用をかけずに省エネを実現するなど、さまざまなメリットが生まれます。

名古屋大学 18

■ ESCO事業の効果 (2)

(2) 主な削減効果

① デマンド削減【契約電力値削減】300kW
 ・夏季の空調負荷ピーク時に蓄熱冷房運転により負荷平準化を図る

ESCO前 (ピーク時における特別電力使用量 見直し前)
 ESCO後 (ピーク時における特別電力使用量 見直し後)

ESCO事業開始後の 平成21年10月に契約電力 15,900→15,600kWに削減

② 1次エネルギー削減効果
 ・高効率冷凍機の更新 省エネ率 43%

名古屋大学 14

■ ESCO事業の効果 (3)

(3) 管理の品質向上
 ・設備の維持管理・運転管理・建物の省エネ管理・清掃を ESCO事業として一元的に実施

最大の特徴

- 設備維持管理
 - 熱源・空調機の劣化進行
 - 書庫のカビ
- 運転管理
 - 適正な外気導入ができない
 - 蓄熱槽がうまく利用できていない
- 清掃
 - ムリ・ムラ・ムダ
 - 利用者ニーズに一致していない

業務従事者の シングルモードから マルチモードへ

一元管理

- 省エネルギー
- デマンド削減
- 清掃品質の向上
- 利用環境の向上
- メンテナンスコスト削減

名古屋大学 16

■ ユーザー、施設管理者とESCO事業者のトライアングル

- ESCO事業は、長期に亘る共同事業
 - 3者の達成すべき目的・目標を統一
- エネルギー、コスト削減だけが目的ではない
- 目的はユーザーオリエンテッド
 - ユーザーの満足しない数字・データは意味がない
 - ユーザーの満足する環境を提供する
 - ユーザーの意識を改革する

10.8.25 名古屋大学 21

■ 熱源設備 運転方法の解析(冷房) (1)

現状、運転方法

昼間 : HP運転時ムダに蓄熱
 夜間 : 熱源設備・蓄熱は 全て停止していた

新値：蓄熱槽温度分布(9/19)

測定ポイント	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9:30	10.2	10.2	10.4	12.0	18.1	18.8	19.7	18.9	18.9	18.9
18:00	8.2	9.4	9.4	9.8	10.3	11.7	11.1	18.9	18.9	18.9

温度が下がっているため、蓄熱が確認している。

蓄熱槽 750t
 通常運転 (25℃)
 蓄熱運転 (0.200)
 二次側 (-10℃)
 計測ポイント

問題点

- 蓄熱槽を有効活用しておらず、昼間に電力値がピークになっている。
- 昼間蓄熱(現状)のムダを解消。

名古屋大学 16

■ 熱源設備 運転方法の解析(冷房) (2)

★ なぜ、蓄熱槽を活用できなかったか。

- 夜間蓄熱に高圧6,600Vスクリー式空冷HPを運転
 - 高圧機器のため事故時に全学に影響する。
 - 保安上無人運転ができない。
 - 運転のための人件費負担の費用対効果が見えにくい。
 - 夜間蓄熱によるデマンドカット効果が検証しにくい。

★ ESCO事業ではどうして活用できるのか

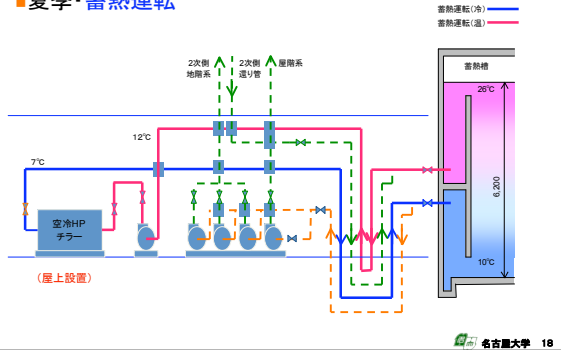
- 低圧440V機器の採用
- 自動運転による無人化
- 蓄熱槽で夜間蓄熱・昼間放熱によるデマンド削減効果が大い
 - ①負荷平準化効果 ②COPが高い ③深夜電力単価によりコスト削減

4. ESCO事業者がデマンド削減値を保証

名古屋大学 17

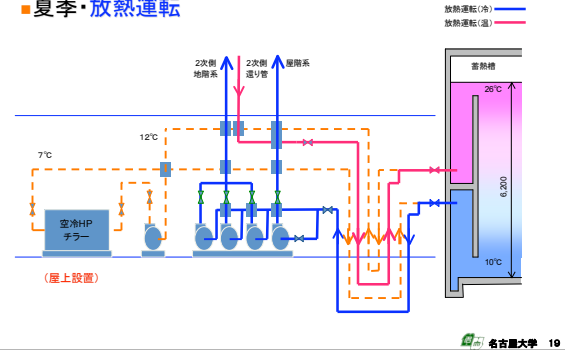
■ 冷温水運用システム図(1)

■ 夏季・蓄熱運転



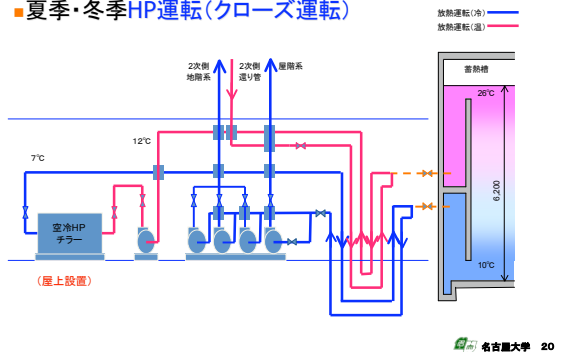
■ 冷温水運用システム図(2)

■ 夏季・放熱運転



■ 冷温水運用システム図(3)

■ 夏季・冬季HP運転(クローズ運転)



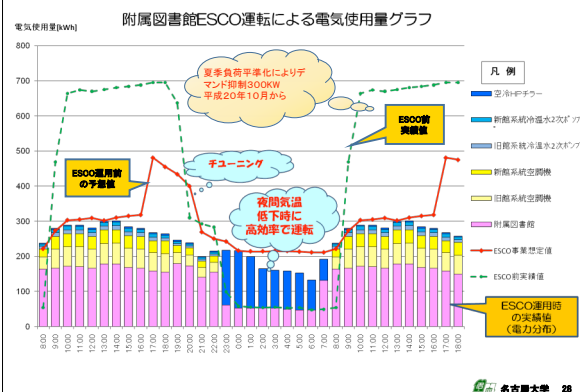
■ 超高効率変圧器に更新

無負荷損が年間で 28,000kWh削減

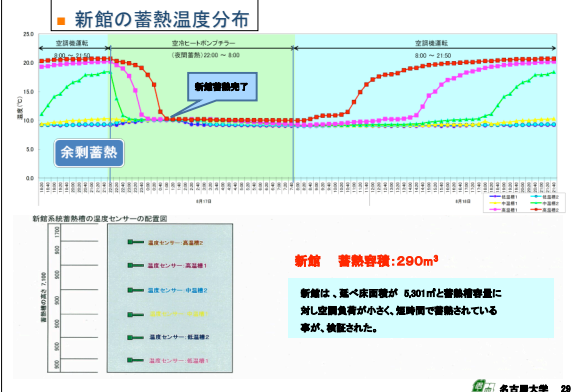
改修前	改修後(アモルファス)
● 6.6kV 単相変圧器 100kVA 3台	● 6.6kV 単相変圧器 300kVA 1台
● 6.6kV 三相変圧器 200kVA 3台	● 6.6kV 三相変圧器 200kVA 1台
● 6.6kV 三相変圧器 50kVA 1台	● 6.6kV 三相変圧器 300kVA 1台
	● 6.6kV 三相変圧器 50kVA 1台
合計 7台	合計 4台

変圧器の統合と高効率化の推進

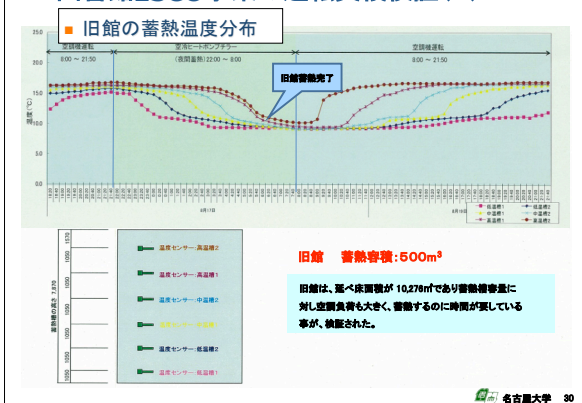
■ 図書館ESCO事業の運転実績検証(1)



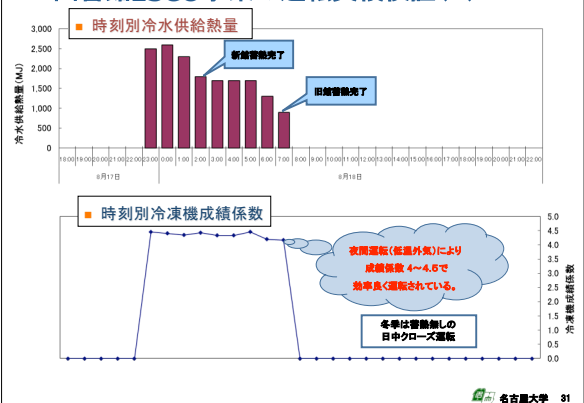
■ 図書館ESCO事業の運転実績検証(2)



図書館ESCO事業の運転実績検証(3)



図書館ESCO事業の運転実績検証(4)



今後の課題(1)

- ★附属図書館ESCO事業に関して
- 1. エネルギー削減に向けた空調運転・管理手法の取得
- 2. 最大需要電力値削減運転(蓄熱運転)の検証
- 3. エネルギー管理標準に沿った室温管理の適正化
- 4. 年間電気使用量削減保証の検証
 - ・エネルギー削減努力(ESCO事業)の見える化
- 5. 守秘義務(ESCO事業者のノウハウの流失保護)
- 6. 大学利益分を修繕・更新積立金とする
 - 予算制度の確立

今後の課題(2)

- ★大学全体への波及
- 1. ESCO事業で得た技術を
 - 他(新営や改修・修繕工事等)に水平展開
- 2. 1事業・担当者に技術を留めないことで
 - 組織全体のスキルアップを図る
- 3. ベース電力削減、電力負荷の平準化を促進
 - (アクティブソーラからパッシブソーラへ)
- 4. 運転管理(チューニング)効果、
 - エネルギー使用状況の見える化
- 5. 大学全体への省エネ・コスト意識の醸成(省エネの全員参加)

施設管理部ホームページ

ご静聴ありがとうございました

