

平成23年度青森県県有施設省エネ診断等業務

県有施設の運用状況調査 結果概要と改善の提案

発表者名 NPO法人 循環型社会創造ネットワーク(CROSS)



主任研究員
佐々木 秀智

発表日

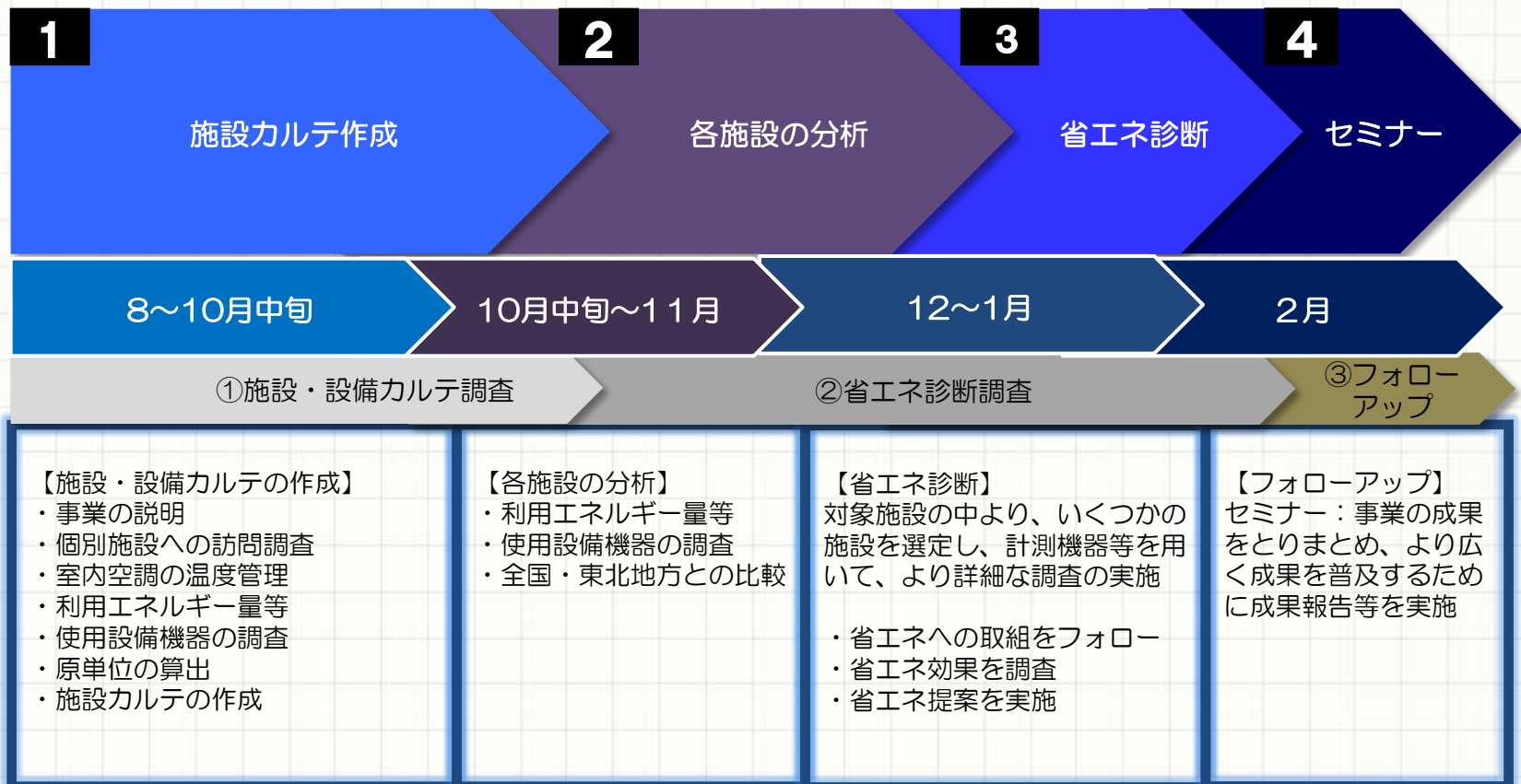
平成24年2月1日

1. 事業概要について

1-1 事業の趣旨

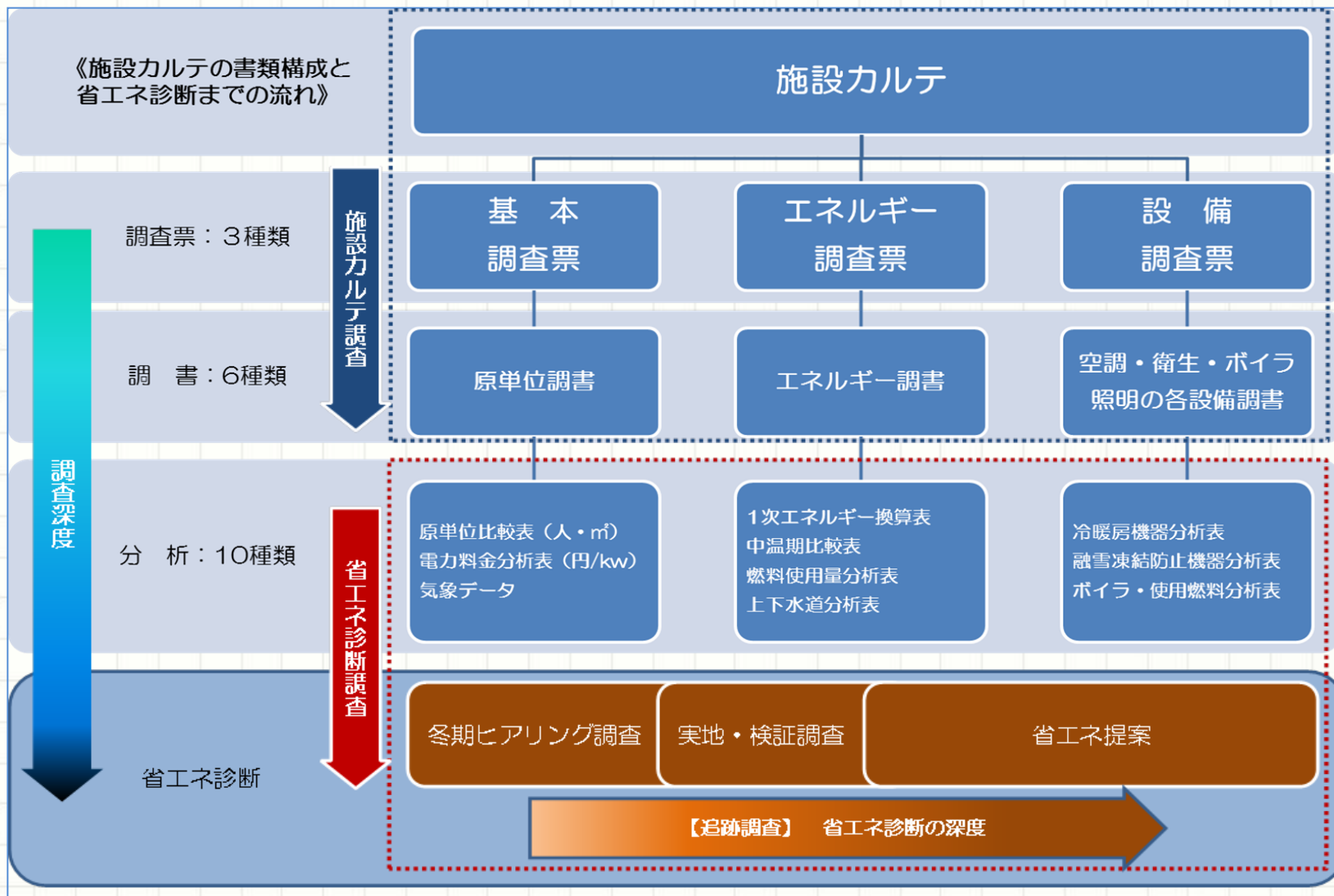
- 青森県県有施設の省エネをすすめ、その成果を広く県内に普及すること。

1-2 事業概要・流れ



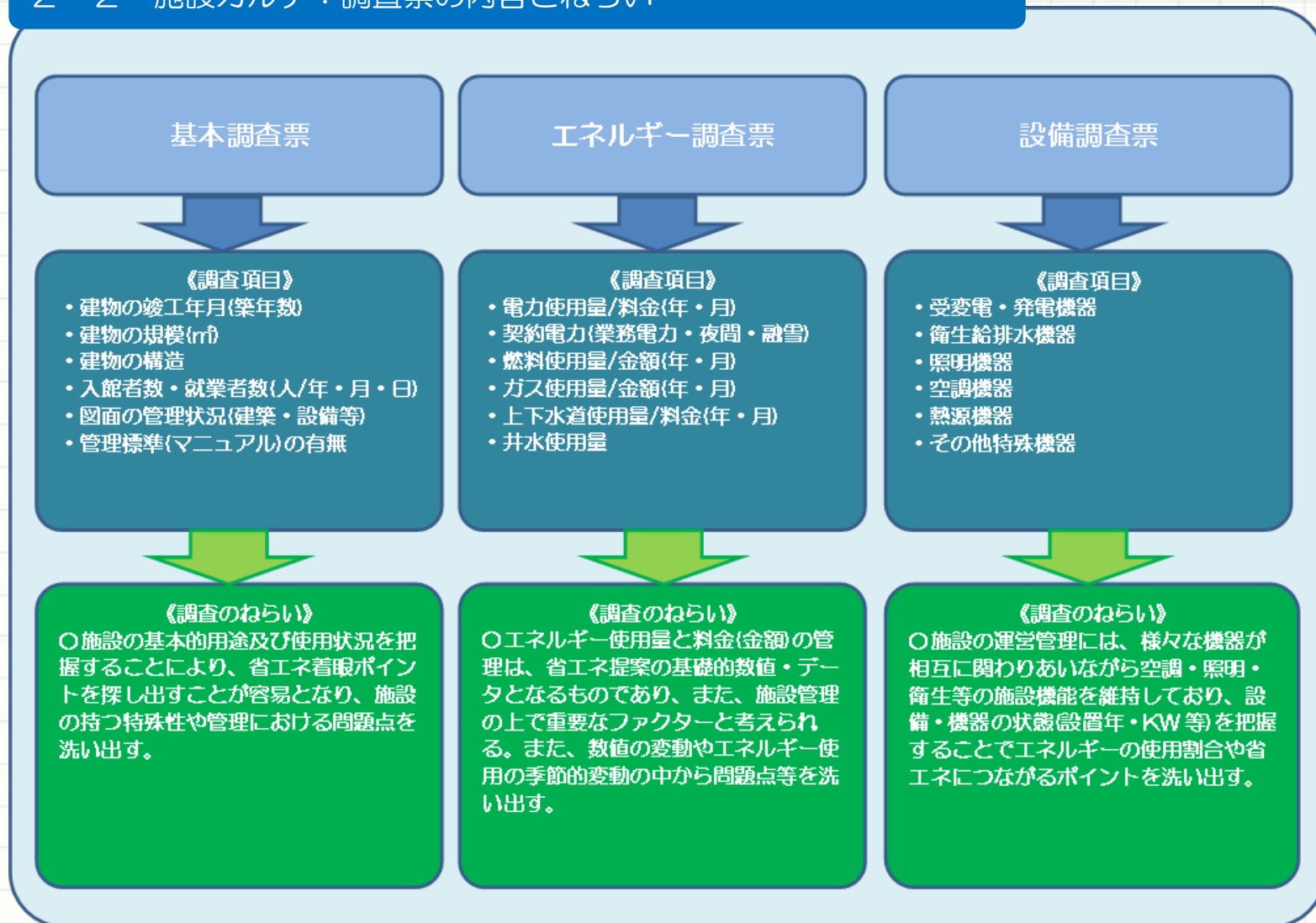
2. 施設カルテ調査及び省エネ診断調査について

2-1 施設カルテの書類構成・省エネ診断までのながれ



2. 施設カルテ調査及び省エネ診断調査について

2-2 施設カルテ：調査票の内容とねらい



2. 施設カルテ調査及び省エネ診断調査について

2-3 施設カルテ内容

平成23年度 青森県県有施設省エネ診断調査票 1/5

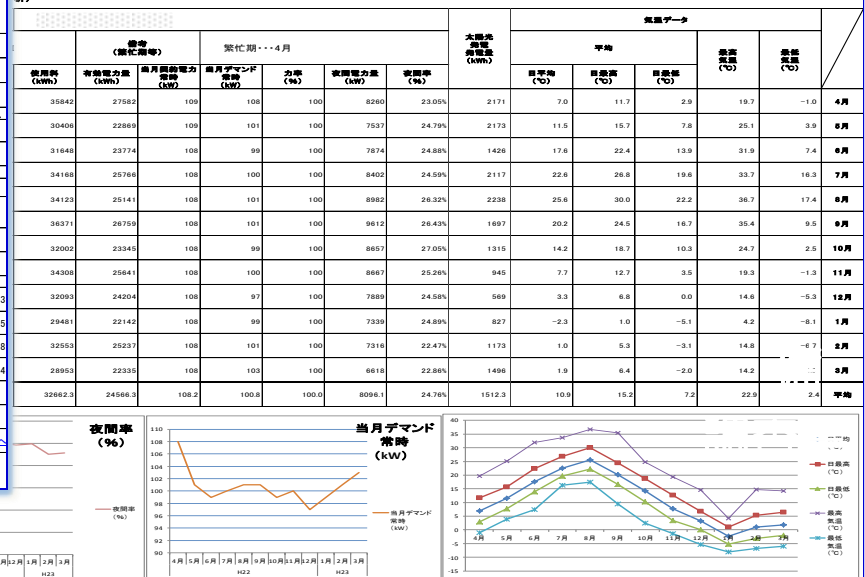
1. 基本票	
1 施設名	電話 D1*
2 所在地	FAX
3 担当部署	担当部署
4 担当者	Email
5 管理会社	電話
6 担当業務	FAX
7 担当部署	担当部署
8 担当者	Email
2. 施設概要	
1 建築年度(西暦)	1971 年 8 月 築 39 年 増改築年 1997 年 5 月
2 建築用途	■事務所 □学校 □病院 □福祉施設 □泊施設・ホテル □ホール・文化施設 □プール・体育施設 □その他
3 設計者/施工者	設計 — 管理 — 施工 —
4 設備業者	電気 — 空調 — 衛生 — 養生 —
5 計画管理状況	■建築 ■電気 ■空調 ■衛生 ■構造 □その他
6 延床面積	5,155.33 m ² 増築部延床面積 年 — m ² 年 — m ²
7 基本構造	□SRC □RC □S □その他()
8 階数	地上 4 F 地下 1 F 塔屋 F 容積率 %
9 窓構造	■普通ガラス □ペアガラス(複層ガラス) □その他
10 断熱設備	■無 □有 □温水配布 □ロードヒーティング □その他
3. 施設の利用状況・利用人数	
1 施設の営業および開館時間(1日あたり)	8 時 ~ 18 時 1日あたり 10 時間
2 施設の営業および開館日数(年間)	定休日 □無 ■有 — 基本的に土日祝日・年末年始の休業
3 就労者数:全館	269 人 ■…テナント・清掃業者等の方を含め、すべてを合計しています。
4 就労者人数内訳:	B2F以下 B1F 1F 2F 3F 4F 5F 6F 7F 8F 9F 10F以上
H22年4月～H23年3月までの施設入館者数…資料・集計間わず把握しているものすべてを合計しています。主に事務所として使用する施設については省略です。	
5	4月 5月 6月 7月 8月 9月 10月 11月 12月 1月 2月 3月 合計 269 人
4. 電気使用量等の概要	
1 電力契約量	245 kW □V分 契約種別 □業務用 □特高 □低圧 □兼任 □共同 □ロードヒーティング
2 年間使用量	391,948.00 kWh □業務用 □業務用(フリーゾーン) □業務用(契約(低圧)) □その他(業務用)
3 月別合計使用量	4月 5月 6月 7月 8月 9月 10月 11月 12月 1月 2月 3月
4 月別昼間使用量	27,582 22,869 23,774 25,766 25,141 26,759 23,345 25,641 24,204 22,142 25,237 22,335
5 月別夜間使用量	8,260 7,537 7,874 8,402 8,982 9,612 8,657 8,667 7,889 7,339 7,316 6,618
6 月別電力料金(円)	541,566 493,574 504,758 533,830 568,481 595,790 547,365 537,493 513,728 485,992 513,211 481,034
7 年間電力料金	6,316,820 円 基本料金 円/月 円
8 従量料金 円/kWh	円 全負荷相当運転時間 冷房 Hr 暖房 Hr
9 電力単価 円/kWh	円 年間最大電力 108 kW 電力使用量のヒストグラム

施設省エネ診断調査票 2/5

月	9月	10月	11月
			8,000.00
			487,200
			3,468.8
月	9月	10月	11月
			72.00
			4,896
月	9月	10月	11月

《施設カルテの書類構成》

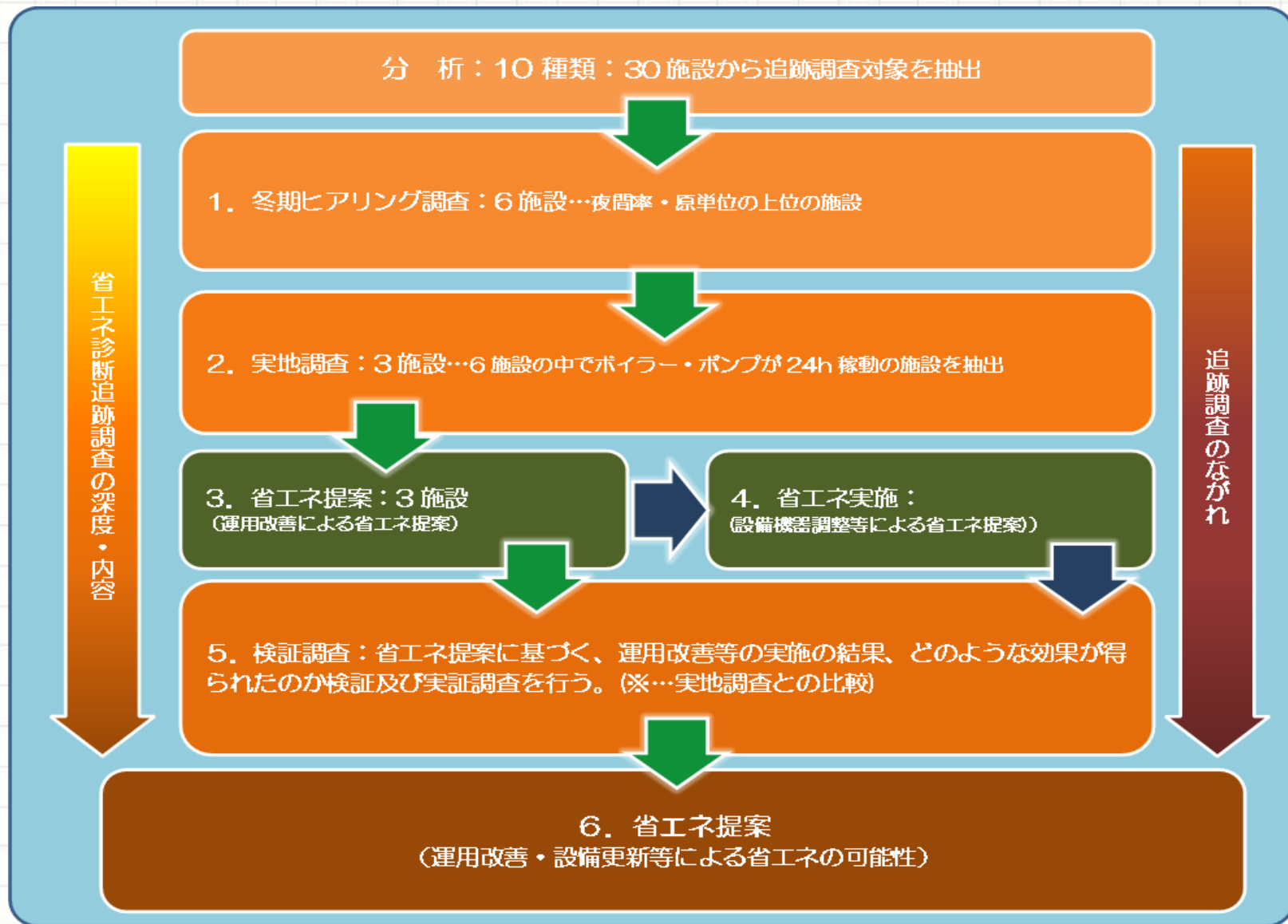
- ①施設基本調査
- ②エネルギー調査
- ③設備調査票
- ④原単位調査
- ⑤エネルギー調査
- ⑥ボイラ調査
- ⑦空調設備調査
- ⑧衛生給排水設備調査
- ⑨照明設備調査



使用量	300
28 月別費用	89,428
29 年間使用量	

3. 施設カルテ分析書類の内容

3-1 追跡調査の概要及びながれ



3. 施設カルテ分析書類の内容

3-2 分析書類の内容

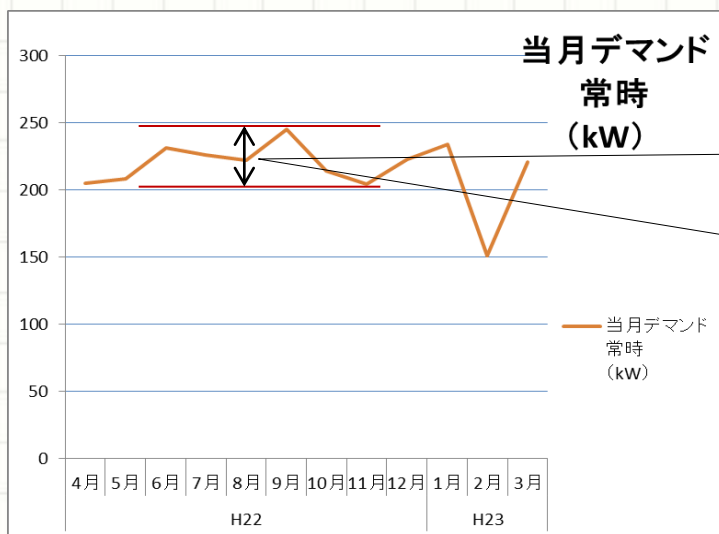
【分析資料の内容・目的】			
資料名	分析内容	分析目的	地域特性・備考等
1 原単位分析表 (ランキング)	年間の電気・燃料・ガス等の使用量を原油換算し、消費する熱量を算出した後、延べ床面積や就業人数等で割り平準化する。	GJ/m ² ・KL/m ² 等の平準化したデータは水準や全国との比較が可能となる。	<p>対象30施設に10種類の分析を行い、問題の抽出を行った。</p> <p>《分析書類》</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 原単位分析表 2. 1次エネルギー換算表 3. 燃料使用量分析表 4. ボイラ分析表(稼働時間) 5. 上下水道分析表 6. 冷暖房機器分析表 7. 融雪・凍結防止機器分析表 8. 中間期比較表 9. 電力料金分析表 10. 気象データ
2 1次エネルギー換算表 (施設別・月別)	月別に電気・燃料・ガスの原単位を算出し、データの変動をグラフ化する。	グラフによる可視化と施設によって異なる分析することで、不要なエネルギー使用がなされていることがわかる。	
3 ①燃料使用量分析表 ②ボイラ分析表	暖房期(4月と11月～翌年3月)の燃料使用量から1日あたりの燃料使用量とボイラの稼働時間を算出する。	燃料使用量とボイラの稼働時間から2台協交互運転による効率化や間引運転のモニタリングが期待できる。	
4 上下水道分析表(簡易)	年間の上下水道・井水等の使用量を就業人数や入館者数等で割り平準化する。	m ³ /m ² ・m ³ /人等の平準化したデータによる水準や全国との比較が可能となる。	
5 冷房暖房機器分析表 (デマンド・夜間率分析表付)	冷暖房機器の消費電力・能力の抽出とデマンド・夜間率の最大月を抽出する。	省エネ効果の算定基礎数値となる。	
6 融雪・凍結防止機器調査票	冬季に使用されるドレンヒーターや笠木ヒーター等の凍結防止機器の消費電力等の詳細を抽出する。	サーモスタッド・タイマー等の設定変更時に得られる省エネ効果の基礎数値となる。	
7 中温期比較表	エネルギー消費の少ない時期を比較し、その差と割合(%)を算出する。	エアコン・暖房機器・換気扇等の使用状況や管理等が同様との基準ならばその差は、±10%未満に集約されるが、±10%以上の場合は機器や運用に問題がある場合が多いとみられ、それらのデータを抽出する。	
8 電力料金分析表	施設毎に契約種別や契約アンペアが違うため個別の単価(円/KW)を算出する。	省エネ効果算出時の基礎数値となる。	
9 気象データ	青森・八戸・弘前・十和田・三沢の気象データを抽出する。(気象庁公開データ)	冬季の気象は、青森県内であっても、太平洋側・日本海側等地域的に特性があり、提案の前提条件として抽出する。	

3. 施設カルテ分析書類の内容

3-3 冷暖房機器分析表

分析内容:対象施設の消費電力に焦点を当て、冷暖房機器の消費電力・能力抽出。
(地域特性としてACの使用状況は、ほとんどの施設で夏期のみを使用)

機器名	メーカー	形名	消費電力 (kW)		台数	kW *3600		kcal *4.18605		機器の合計 最大冷房能力 (kJ)	冷房機器の 合計消費電力 (kWh)	kW *3600		kcal *4.18605		機器の合計 最大暖房能力 (kJ)	暖房機器の 合計消費電力 (kWh)
			冷房	暖房													
パッケージエアコン(PAC)	三菱電機	PUSY-P112M-E1	室外機	冷房 3.3 暖房 3.77	1	11.2	-	40320.00	3.3	12.5	-	45000.00	-				
		PKFY-P56HM-E1	室内機	冷房 0.04 暖房 0.06	2	5.6	-	40320.00	0.08	6.3	-	45360.00	-				
	三菱電機	MPUZ-RP80HA7	室外機	冷房 2.12 暖房 2.58	2	7.1	-	51120.00	4.24	8	-	57600.00	-				
		MPK-RP80KA3	室内機	冷房 1.91 暖房 2.11	1	5.6	-	20160.00	1.91	6.3	-	22680.00	-				
	三菱電機	MPUZ-RP40HA7	室外機	冷房 0.99 暖房 1.09	1	3.6	-	12960.00	0.99	4	-	14400.00	-				
		MPKH-RP40KAL3	室内機	冷房 1.45 暖房 1.44	1	4.5	-	16200.00	1.45	5	-	18000.00	-				
	三菱電機	MPUZ-RP50HA7	室外機	冷房 4 暖房 4.15	2	14	-	100800.00	8	16	-	115200.00	-				
	MPK-RP50KA3	室内機	冷房 0.137 暖房	92	-	-	-	-	15.14	-	5014368.00	5.838					
ファンコンベクター	暖冷工業																
温水ボイラー	ヒラカワガイダム	MP-MINY-1300Z			3	-	-	-	11.8	940	-	10152000.00	-				
FF暖房機	サンボット	FF-11000他			10	-	-	-	-	11	-	396000.00	1.104				



分析目的:
抽出データが、デマンド値・夜間率に、どの程度関与しているかの基礎数値となる。
(左図を参考にすると、4月(中間期)と9月(盛夏期)のデマンド値の差は約40kWある。)
この値から冷房使用状況が見えてくる。

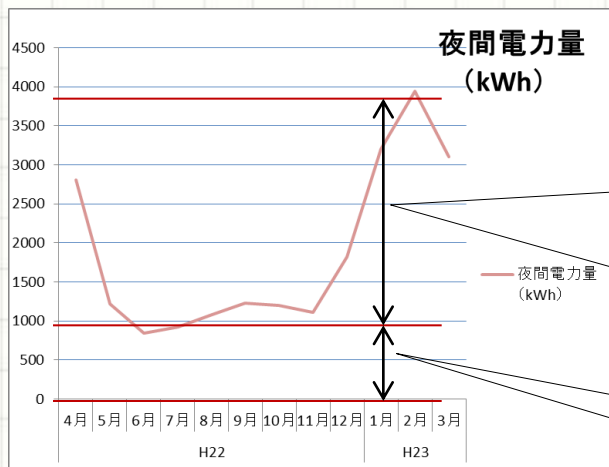
3. 施設カルテ分析書類の内容

3-4 融雪・凍結防止機器分析表

分析内容:対象施設の融雪・凍結防止機器に焦点を当て、その消費電力を抽出する。

ドレンヒーター/笠木ヒーター				冬季機器保護用融雪マット (電気式)	パネル型凍結防止ヒーター(電気式)		
設備	設備制御等 (夏期運用状況等)	合計箇所数	合計kW		箇所	合計箇所数	合計kW
ドレンヒーター 1.28kW 笠木ヒーター 3.87kW	ドレンヒーター サーモスタット有 笠木ヒーター 温調器OFF	(施設運用状況により増設)	5.15	設備なし	トイレ4カ所+受水槽(屋外)	5	4.50

分析目的:抽出データが、夜間電力量の構成にどの程度占めているかの基礎数値とする。



この電力量は融雪・凍結防止機器の電力量に相当する。
 夜間電力量=22:00~翌8:00の使用電力量。
 例として左図を参考にすると、
 $(4000\text{kWh} - 1000\text{kWh}) \div (30\text{日} \times \text{夜間10時間}) = 10\text{kW}$ (夜間1時間当たりの消費電力)となる。

この施設のおおよその待機電力に相当する。

4. 対象30施設分析内容

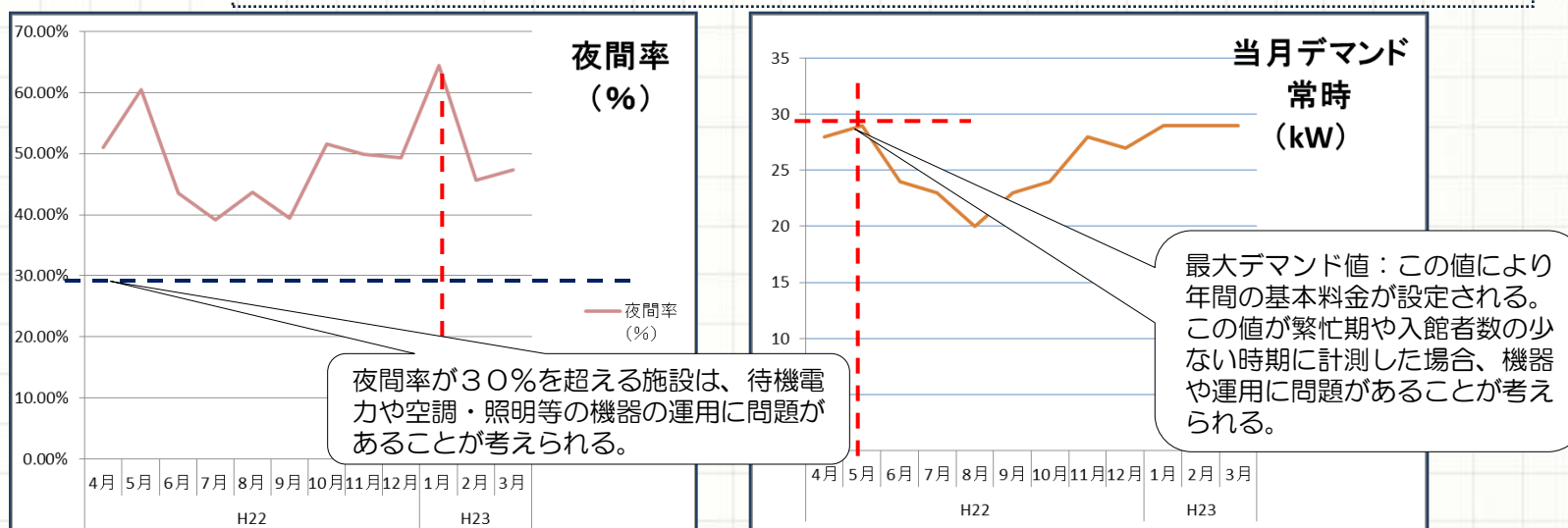
4-1 夜間率とエネルギー原単位

● 夜間率とは・・・

全使用電力量の合計のうち、夜間時間帯(22時～8時)における使用電力量の合計の比率をいう。
一般家庭では、冬季において30%が平均的である。
一般的に、30%以上ある場合には、機器の運用の再確認、及び電力契約の見直し(季節別時間帯別契約等の検討)が必要である。

★ねらい・・・

夜間率が高い場合、業務終了後に不要な電力を使っている可能性がある。
例) 各種空調機器の切り忘れ、融雪機器や設備維持機器の過剰な温度設定 等・・・



上表図・・・本事業分析表:夜間率分析表より(青森県上北地域の県有施設事例)

4. 対象30施設分析内容

4-2 エネルギー原単位

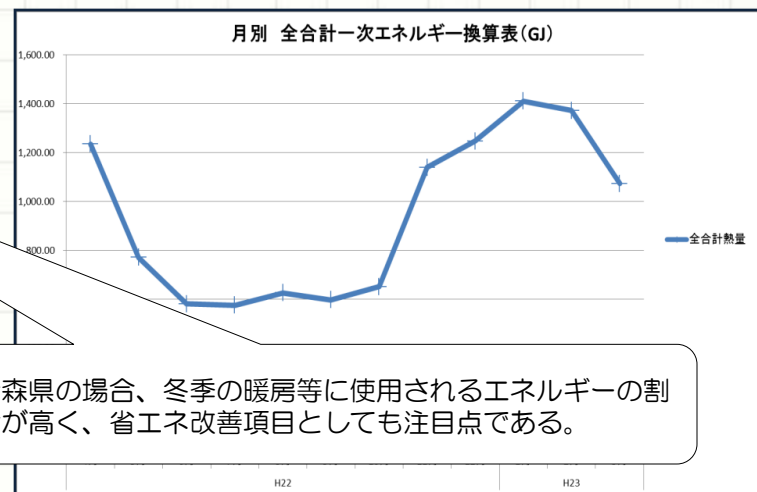
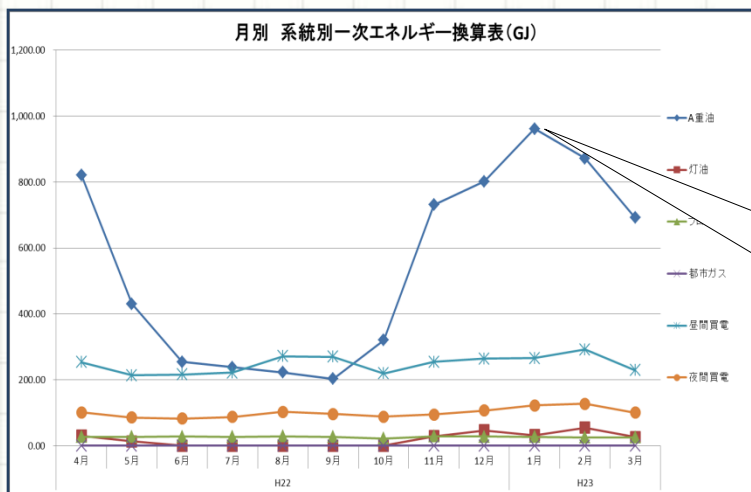
• エネルギー原単位とは・・・

庁舎や工場等において、使用した燃料や電気等を延べ床面積や生産量などで割った値。
この値が小さいほど、エネルギーの使用効率が良いといえる。
今回は、燃料や電気等のエネルギー使用量を熱量に換算して計算した。

★ねらい・・・

エネルギー原単位が同種類のお施設より高い場合、
施設運用の際に、過剰なエネルギーを使っていることが考えられる。

例) ボイラの設定による過剰な運転、
温度設定が高いため 等・・・



青森県の場合、冬季の暖房等に使用されるエネルギーの割合が高く、省エネ改善項目としても注目点である。

上表図・・・本事業分析表: 1次エネルギー換算表より(青森県三八地域の県有施設事例)

4. 対象30施設分析内容

4-3 訪問施設別原単位及び夜間率

No.	管内	延べ床面積 (千㎡)	電力年間最大夜間率 (%)	電力年間平均夜間率 (%)	ボイラ全合計1日稼働時間 (h)	年間原単位 (GJ/千㎡)	管内	電力		年間原単位 (GJ/千㎡)	延べ床面積 (千㎡)	電力年間最大夜間率 (%)	電力年間平均夜間率 (%)	ボイラ全合計1日稼働時間 (h)	年間原単位 (GJ/千㎡)
								年間最大夜間率 (%)	年間平均夜間率 (%)						
1	三八 県民局	6.0	27.05%(10月)	24.76%	4.04	972.30	16	東青 県民局	0.7	36.01%(3月)	25.77%	7.63	1977.37		
2	三八 県民局	0.8	24.50%(11月)	21.86%	-	1103.91	17	東青 県民局	2.3	28.95%(3月)	25.71%	0.95	1155.18		
3	三八 県民局	0.9	37.29%(5月)	34.17%	2.77	1161.25	18	東青 県民局	5.8	31.45%(1月)	28.98%	1.76	796.62		
4	上北 県民局	0.8	-	-	3.93	825.27	19	東青 県民局	3.1	33.03%(5月)	30.37%	5.03	731.86		
5	上北 県民局	1.4	23.65%(1月)	21.31%	-	817.48	20	中南 県民局	0.9	41.60%(3月)	38.53%	-	794.32		
6	上北 県民局	1.7	37.81%(3月)	34.45%	7.14	1254.59	21	中南 県民局	2.1	31.30%(2月)	29.16%	9.67	3435.62		
7	上北 県民局	1.3	26.37%(5月)	22.72%	3.53	832.44	22	東青 県民局	5.8	38.83%(4月)	31.24%	3.52	1229.34		
8	下北 県民局	0.7	-	-	-	788.99	23	西北 県民局	0.7	26.74%(6月)	24.51%	-	790.83		
9	下北 県民局	5.4	28.54%(1月)	26.38%	5.94	855.09	24	西北 県民局	0.9	-	-	4.94	783.53		
10	東青 県民局	1.1	64.35%(1月)	48.80%	5.08	1679.33	25	西北 県民局	1.2	36.89%(10月)	34.99%	1.51	1141.80		
11	東青 県民局	1.4	-	-	1.54	2145.60	26	中南 県民局	3.2	16.63%(6月)	15.36%	1.67	2004.76		
12	東青 県民局	1.0	-	-	2.83	1210.32	27	三八 県民局	10.9	15.34%(3月)	11.73%	9.18	1198.81		
13	東青 県民局	3.2	27.45%(4月)	26.03%	4.75	1529.34	28	三八 県民局	5.5	32.07%(1月)	15.58%	5.49	1151.42		
14	三八 県民局	0.8	-	-	2.73	-	29	三八 県民局	5.5	36.96%(1月)	36.89%	8.46	3493.66		
15	東青 県民局	1.7	24.42%(3月)	20.85%	5.62	1529.34	30	三八 県民局	5.5	32.07%(3月)	30.15%	7.75	2033.92		

夜間率が30%を超える施設については、追跡調査が必要と考えられる。

一般事務所等で原単位 (GJ/㎡) が 1,100以上を超える場合、追跡調査が必要と考えられる。

5. 冬季ヒアリング及び追跡調査対象

5-1 追跡調査対象の抽出…ベンチマーク

《追跡調査対象施設の抽出条件》

- ①エネルギー原単位（GJ/m²）が1, 200GJ/m²以上の施設
- ②中間期比較表における差が15%以上の施設
- ③ボイラ1台当たり稼動時間が開館時間に対し、25%未満の施設
- ④ばい煙測定にて空気比が1.6以上の施設
- ⑤通年の夜間率が30%以上の施設
- ⑥事務所で上水道を150L/日・人使用している施設
- ⑦融雪・凍結防止機器を設備している施設

上記7項目のうち5項目が当てはまる施設を抽出：
30施設中12施設が該当

《冬季ヒアリング調査対象施設》

【12施設の中から省エネ効果・緊急性(冬期間のエネルギー使用量)を考慮し、
12施設からさらに6施設に絞り込みを行い冬季ヒアリング調査を実施】

5. 冬季ヒアリング及び追跡調査対象

5-2 施設条件抽出の分析表(総合表)

平成23年度青森県県有施設省エネ診断等業務委託事業 調査施設総合分析表												
施設NO	管内	延床面積(千㎡)	原単位① GJ/千㎡	管理標準を設定しているか	設備台帳(施設台帳)を整備しているか	原油年間使用量(総量多い方を記載)(単位:L)	使用燃料:ボイラ合計稼働時間	ボイラ:空気比(燃料比)	最大デマンド(kW:月)	電力:平均夜間電力(%)	電力:最大夜間電力(kW:月)	就労者・入館者一人・1日あたり給水量(㎡/日)
29	上北県民局	3.3	3,493.66	○	○	73200(灯油)	8.46	測定あり 空気比データなし (m=21/(21-O2) 試算 冷温水機:2.0	245(9月)	36.89%	32726(1月)	0.33
21	中南県民局	2.9	3,435.62	○	○	145000(A重油)	9.67	NO1:2.22 NO2:2.27	35(9月)	36.89%	4451(2月)	0.00
30	三八県民局	5.5	2,033.92	×	×	167500(A重油)	7.75	NO1:2.13 NO2:1.98 NO3:2.02	119(9月)	30.15%	13717(2月)	0.26
26	中南県民局	3.2	2,004.76	○	○	36500(A重油)		2.05	176(9月)	15.36%	7937(9月)	0.08
16	東青県民局	0.7	1,977.37	×	×	16190(灯油)		データなし	40(9月)	29.82%	3938(2月)	0.05
10	東青県民局	1.1	1,679.33	データなし	データなし	24000(A重油)		データなし	29(5月、1~3月)	48.80%	7021(1月)	0.15
15	東青県民局	1.7	1,529.34	×	×	24000		給湯用:2.27	18		1573	
6	上北県民局	1.7	1,254.59	○	○							
22	東青県民局	5.8	1,229.34	○	○							
3	三八県民局	0.9	1,161.25	×	×							
17	東青県民局	2.3	1,155.18	○	×							
28	東青県民局	12.8	1,151.42	○	○							
13	東青県民局	3.2	1,027.60	×	×							
7	上北県民局	1.3	832.44	×	×							
18	東青県民局	5.8	796.62	×	×	37400(灯油)		NO1:1.80 NO2:1.82	99(8月)	28.98%	10250(2月)	0.29
19	東青県民局	3.1	731.86	○	○	35000(灯油)		校舎暖房用:2.48 寮舎暖房用:1.67 給湯用:1.86	24(6月、12月)		2806(4月)	0.18

◎東北地方の平均値や追加的調査が必要と考える数値やデータについて表示
 《分析条件：該当項目…ピンクにて》
 ①エネルギー原単位(GJ/㎡)が1,200GJ/㎡以上の施設
 ②中間期比較表における差が15%以上の施設
 ③ボイラ1台当たり稼働時間が開館時間に対し、25%未満の施設
 ④ばい煙測定にて空気比が1.6以上の施設
 ⑤通年の夜間率が30%以上の施設
 ⑥事務所で上水道を150L/日・人使用している施設
 ⑦融雪・凍結防止機器を設備している施設

6. 省エネポイント

6-1 運用改善提案 (ボイラー及び熱搬送設備)

1. 燃焼器の空気比調整

- ・空気比(実空気量/理論空気量)を1.3(目標値)に近づける。
 - ⇒ボイラ、冷温水発生機等の燃焼装置(バーナー)において、燃料を完全燃焼させるための理論空気量に対し、より多めの空気が必要である。
 - しかし、空気量が多すぎると、排ガス量が増大する等により、機器効率が悪くなる。
 - 空気比を適正に調整することにより、省エネルギーを図る。
- (出典:省エネルギーセンター 新版:省エネチューニングマニュアル)

2. コイル・フィルタの清掃のルール化

- ・エアコンは室内機・室外機ともに年1~2回清掃することをルール化する。
 - ⇒空調機等のコイル・フィルタの清掃を定期的に行い、機内圧力損失を軽減し、インバータ等利用時の給気ファン動力の削減を図る。
 - 年1回の清掃で消費電力10%削減。
- (出典:日本冷凍空調工業会)

3. ボイラーの運転状況の見直し

- ・同時運転の見直し。
 - ⇒一般的にボイラーは、軽負荷運転時において特に低効率となる傾向がある。
 - ボイラー2台で同時運転している場合は、1台の時と比べて、運転時間が1/2となり運転効率がさらに低くなる傾向がある。
 - よって、ボイラー1台で運転することで、運転効率を上げることができ、軽負荷時の運転を削減できる。
- ・ボイラーの運転をタイマースイッチで管理する。
 - ⇒就業時間などを考慮し、ボイラーの運転を管理する。

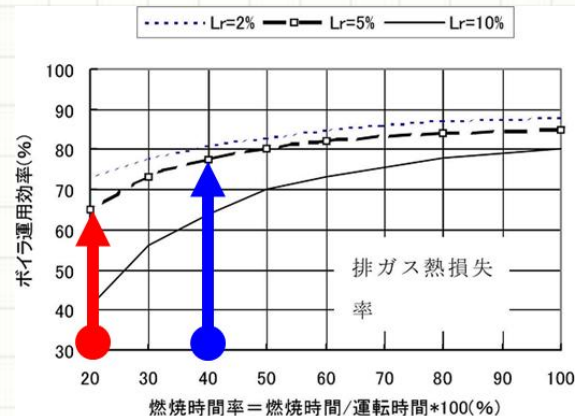


図 ボイラーの間欠運転による効率低下の例
(出典:日本ボイラー協会
「ボイラーに関する省エネルギー」)

6. 省エネポイント

6-2 運用改善提案 (室内空調管理)

1. 空調設備の設定温度見直し

- ・冷房→28℃、暖房→20℃に設定する。
⇒設定温度を1℃下げると、熱源で消費されるエネルギーが、それぞれ **約10%** 削減される。
(出典: 省エネルギーセンター 新版 省エネチューニングマニュアル)

2. 空調設備の運転制御の見直し

- ・CO2 濃度計測による制御。
⇒人の出入りが多い場合に有効。
- ・外気冷房制御。
⇒外気温度が低い時に冷房が必要な場合に有効。
- ・予冷、予熱時の外気取入停止制御。
⇒予冷、予熱時に人がいない場合に有効。
- ・冷房時の夜間外気冷房制御。
⇒夜間に空調が必要で、かつ外気温度が室温より高い場合に有効。
(出典: 大阪府 建築物の環境配慮技術手引き)

3. 空調環境の見直し

- ・ブラインド・カーテンを活用する。
⇒夏季は熱気の流入を抑え、冬季はコールドドラフト(冷気の下降気流)を抑えることで、冷暖房機器の負荷を減らせる。
- ・シーリングファン・サーキュレーターを活用する。(場所によっては、扇風機などでも代用可能)
⇒室内空気を対流させ、温度差を小さくし空調負荷を減らせるだけでなく、室内環境を改善させる。
- ・室内のレイアウトによる空調負荷の低減。
⇒冷暖房機器の近くにキャビネットや机などを置くと、風量が妨げられる。
また、それらと熱交換してしまうので、エネルギーロスとなる。

6. 省エネポイント

6-3 運用改善提案 (凍結防止機器の運転ルール改善)

- ・厳冬期(11月頃～3月頃)以外は、通電しない。
⇒ドレンヒーターは一般的に、センサー部が3°Cになると電源が入り、10°Cになると電源が切れる。
よって、気温が氷点下にならなくても、電源が入りセンサー部が10°Cになるまで、エネルギーを消費している。
これを回避するために、コンセントからプラグを抜くか、分電盤のブレーカーを下げる。
(参考:パナソニック)
- ・笠木ヒーターの設定温度を5～10°Cにする。
⇒笠木ヒーターは、温調機が分電盤に付いてある場合が多く、温調機で温度設定ができる。
笠木本体の裏面に直接、発熱体を貼り付けている場合は、5°C程度に温度設定をする。
また、笠木と発熱体の間に断熱材等がある場合は、設定温度を10°C程度に温度設定をする。
(施設ごとに笠木の状態が違うため、融雪状態を確認しながら、温度設定をする必要がある。)
(参考:富士古川E&C)
- ・電気式パネルヒーターの設定温度を5°Cにする。
⇒トイレの電気式パネルヒーターの消費電力は、一台当たり約1kWと高いものもある。
よって、厳冬期以外での通電を避け、かつ厳冬期での使用は、設定温度を5°Cにする。

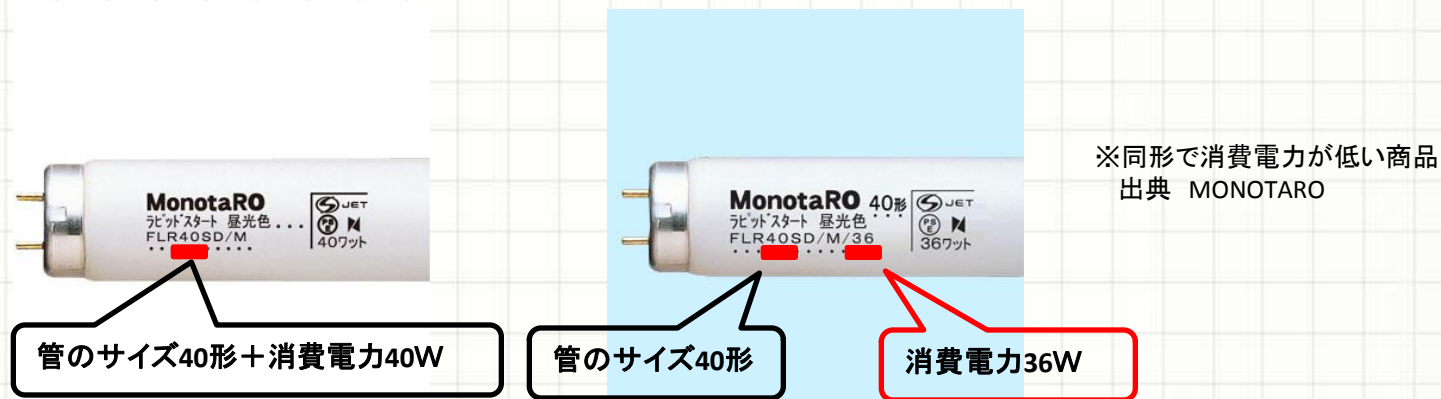


- ・消費電力の把握。
⇒凍結防止機器は消費電力が高く、冬季の夜間電力の大部分を占めている。
この電力を抑えることができれば、省エネになる。
よって、これらの機器の消費電力を把握し、なるべく低い消費電力で使用し、消費電力のピークが重ならないように使用することができれば、デマンド値(最大需要電力)を抑えることができ、省エネになる。

6. 省エネポイント

6-4 運用改善提案（照明機器の省エネ）

- ・照明器具のスイッチの近傍にマップと注意喚起を促す。
⇒スイッチ近傍に点灯マップを表示し、
各スイッチ（点灯回路）と照明範囲との対比を誰もがわかり易くするとともに、
節電の意識をさらに高めるために、注意喚起のPOP等も貼る。
- ・使用する照明器具の蛍光管は、省エネタイプを取り付ける。
⇒使用する際の蛍光管は、下図の省エネタイプを使用する。
（左と右とでは、値段が一緒だが消費電力が10%違う。
よって、購入時・使用する際は積極的に省エネタイプを使用する。）



- ・照明器具の蛍光管の間引きについての注意点。

Q	省エネルギーを目的に間引き点灯すると、何か問題がありますか？	蛍光灯
A	ご使用されている安定器の種類によって違いがあります。 電子安定器：省エネ効果はありますが、照度は低下します。 なお、2灯用器具で片側を外した場合、 特殊な器具を除いて一般の器具では2灯とも正常点灯しません。 磁気式安定器：2灯用の1本を取り外すと、多くのものはもう1本も消灯します。 複数の照明器具の内、幾つかの器具のランプを外して消灯して使用すると、 電圧がかかったままとなり、感電等の危険があります。また僅かに電力を消耗します。	

※蛍光灯の間引き注意点
出典：日本電球工業会


7. 対象施設の個別省エネ提案例

7-1 凍結防止ヒーター（電気式パネルヒーター（受水槽）の場合）・・・屋外・・・

運用改善による省エネ提案 No1/6

1. 凍結防止機器による省エネ1

受水槽・加圧ポンプ室内の凍結防止ヒーターの温度は、18℃設定である。要因としては、ポンプ・配管の凍結防止として設置されており、受水槽の水温保持のための機器ではないと考えられる。また、本体への配管については、保温材＋熱線（100V）が連続で巻かれており、-10℃前後までは、設備機能を担保できるのではないかと考える。また貯水タンク内についても断熱FRPパネル仕様を採用し、加えて上部・ドレンに熱線が巻かれている状況のため、貯水の凍結についても同様に-10℃前後までは、特別の凍結対策は過剰設備となる懸念がある。



3. 現在の状況... 温度設定 18℃

① 通年使用

6. 省エネ効果（使用量・燃料費は、22年度実績・端数四捨五入）

①省エネルギー：重油（原油換算）

年間原油削減量… $0.72\text{KW} \times 0.257(\text{原油換算係数}) = 0.19\text{kL}/\text{年}$ の削減効果

②省マネー：円/年

年間削減電気料金… $720\text{KW} \times 19.38\text{円}/\text{KW}$ (22年度平均) = 13,954円/年

③省CO2：t-CO2

年間CO2削減量 $0.19\text{KL} \times 2.62\text{t-CO2} = 0.5\text{t-CO2}/\text{年}$

- ① 屋外給水ユニットのパネルヒーターの消費電力量 0.5KW
- ② パネルヒーター稼働時間：10月中旬～4月中旬(6ヶ月) × 24h = 4,320(予測値)
- ③ 年間の消費電力 $4,320\text{h} \times 0.5\text{KW} = 2,160\text{KW}$
- ④ 期間調整による削減時間 180日 - 120日(60日) = 60日 × 24h = 1,440h(予測値)
- ⑤ 期間調整による削減消費電力 $1,440\text{h} \times 0.5\text{KW} = 720\text{KW}$

6. 省エネ効果（使用量・燃料費は、22年度実績・端数四捨五入）

①省エネルギー：重油（原油換算）

年間原油削減量… $0.72\text{KW} \times 0.257(\text{原油換算係数}) = 0.19\text{kL}/\text{年}$ の削減効果

②省マネー：円/年

年間削減電気料金… $720\text{KW} \times 19.38\text{円}/\text{KW}$ (22年度平均) = 13,954円/年

③省CO2：t-CO2

年間CO2削減量 $0.19\text{KL} \times 2.62\text{t-CO2} = 0.5\text{t-CO2}/\text{年}$

参考資料...平成18年度青森県のインハウスエスコ事業：省エネルギー手法・取組み対象施設と削減実績より

お勧め度	削減効果	必要経費	対費用効果	リスク	導入し易さ	専門性
大	小	中	大	小	高	小

7. 対象施設の個別省エネ提案例

7-2 稼働時間を焦点にした省エネ (電気式パネルヒーター (トイレ) の場合) . . . 屋内 . . .

条件 ある施設において、

- ① 厳冬期 (11月頃～3月頃) の休日と夜間のみの稼働にする
- ② 1台当たりの電気式パネルヒーター消費電力: 1 kW (施設内にパネルヒーター4台)

例. パネルヒーターの消費電力	⇒ 1kW × 4台 = 4kW
・24h稼働の場合	
期間消費電力量	⇒ 4kW × 3,600h = 14,400kWh
・14h稼働の場合	
土日・休日の稼働時間	⇒ 50日 × 24h = 1,200h
平日の稼働時間	⇒ 100日 × 14h = 1,400h
期間消費電力量	⇒ 4kW × 2,600 = 10,400kWh

よって、厳冬期フル稼働すると
 ⇒ 14,400kWh × 12.5 (円/kWh)
 = **180,000円**

また、休日と夜間のみの稼働だと
 ⇒ 10,400kWh × 12.5 (円/kWh)
 = **130,000円**

これは、稼働時間の削減に焦点を当てた省エネ手法で、稼働時間が72%になった。電気式パネルヒーターに限らず、稼働時間の削減は、省エネの効果が大きく、対費用効果に直接関係する。

参考資料...平成18年度青森県のインハウスエスコ事業:省エネルギー手法・取組み対象施設と削減実績より

お勧め度	削減効果	必要経費	対費用効果	リスク	導入し易さ	専門性
大	小	無	大	小	高	小

7. 対象施設の個別省エネ提案例

7-3 ボイラー空気比を焦点にした省エネ

1. 空気比調整による省エネ

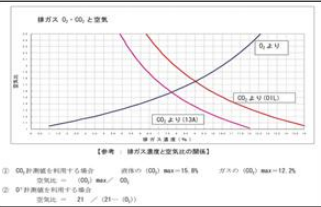
- ① 閉き取り調査から、ボイラのばい煙測定義務はなく、空気比の計測が必要。
- ② 配管のバルブ・フランジの保温が施工されていない状態。
- ③ ボイラタイマーを取り付け、日中の稼働時間を制御。
- ④ 夜間・休日、凍結防止のためポンプを24時間稼働
- ⑤ 自釜温度68°C ON 73°C OFF




昭和鉄工・SV-150
コントロールパネル部

2. 省エネルギー資料

【燃焼機の空気比の調整】 燃焼設備【ボイラー・冷温水発生バーナー等】では、燃焼での理論空気量に対して若干多めの空気が必要とされますが、程度によって「燃焼温度の低下」、「排ガス量の増加」、「機器効率の低下」に繋がります。その空気比を最適化(チューニング)することによって省エネルギーを図ろうとするものです。冷温水機の場合空気比を0.1減らすことにより、燃焼効率が0.8%程度向上するといわれています。燃焼(空調熱源)機は定格負荷で運転されることは少なく、通常負荷は、40~80%程度であることがほとんどですが、ここでの空気比調整を行うことで省エネルギー効果を上げることができます。ECCの省エネルギーセンター「省エネチューニングマニュアル」運用によるビル設備の省エネ実践方法の解説書より



3. 現在の状況... ばい煙測定実績なし

※...空気比設定値:1.8 (排ガス温度:200°C)

4. 運用改善案 流量調整弁による温度調整

- ① メーカー・業者等でばい煙測定(CO2・残存酸素(O・O2)濃度を測定。
- ② メーカー・技術者により、空気比が1.3程度になるように調整。
- ③ 注意...ススの発生・一酸化炭素(CO)等の発生に留意しながら調整。

5. 試算・条件 (簡易的試算となっており、構造・状況・入館者等により変化します。)

- ① 空気比0.1の改善で0.8%の燃焼効率の改善。
- ② 庁舎のボイラ効率:0.85(85%)
- ③ 庁舎の年間重油使用量... 9000L/年
- ④ 現在のボイラ空気比設定値 1.8
- ⑤ 目標のボイラ空気比理論値 1.3
- ⑥ 空気比の改善0.5×燃焼効率の改善0.8%=4%
- ⑦ ボイラ効率85%×4%=3.4%/年
- ⑧ 年間 3.4%の省エネルギー効果

参考資料...平成18年度青森県のインハウスエスコ事業:省エネルギー手法・取組み対象施設と削減実績より

①ボイラー空気比が高いと「燃焼温度の低下」「排ガス量の増加」「燃焼効率の低下」などを原因として、消費する燃料が増加する。

②ボイラーの、ばい煙測定義務の有無の確認をする。義務が有る場合、年2回のばい煙測定時に、空気比の微調整(空気比1.3を目標値とする)を、業者にしてもらう。多少追加費用は掛かるが、別の機会に調整してもらうよりも、費用が安くなる。

③例えば、ボイラー空気比1.8→1.3に下げた場合の燃料低減率を出し、年間消費量にその数値を掛けて、省エネ効果を算出。

6. 省エネ効果 (使用量・燃料費は、22年度実績・端数四捨五入)

- ① 省エネルギー: 重油(原油換算)
年間重油削減量...9,000L×3.4%=306L/年の削減効果
(原油換算...306L×1.01(換算係数)=309L/年)
- ② 省マネー: 円/年
年間削減燃料費...306L×63.7円/L(22年度平均)=19,492円/年
- ③ 省CO2: t-CO2
年間CO2削減量 0.309KL×2.62t-CO2=0.81t-CO2/年

お勧め度	削減効果	必要経費	対費用効果	リスク	導入し易さ	専門性
大	大	小	大	小	高	中


注...ばい煙測定時にメーカー・業者に要相談

7. 対象施設の個別省エネ提案例

7-4 不要ポンプの運用改善

1. 不要ポンプの停止による省エネ

① 聞き取り調査から、AHUの使用を停止しており、関連する機器の必要性はない。
② AHU系統に0.75kWのポンプが取り付けられており、24時間稼働状態。



機械室・AHU系統循環ポンプ



機械室：ボイラ・ポンプ運転マニュアル

2. 省エネルギー資料

【1. 冷温水量の変更(可能な範囲での大温度差化)】
空調機の能力はコイル出口温度に連動する。冷温水温度は最大負荷時に条件を満足する温度、除湿能力で設定される。中間期等の低負荷時や温度の低い時期には出入口の温度幅を広くして流量を減らすことが可能。
【2. ポンプの変流量方式の改善(台数制御・インバーター制御)】
冷温水を一定流量で空調機等に送ると、低負荷時利は温度差が小さくなる。負荷に合わせて送水量を制御すると搬送動力の削減に繋がる。従来は複数のポンプの運転台数を負荷に応じて制御する方式が採用されていたが、インバーターによりリニアに制御すると更なる省エネになる。
ECCJ省エネルギーセンター「省エネチューニングの実施」一覧表より



図11 冷却水ポンプ消費電力比較

ECCJ省エネルギーセンター事例集：BEMSの運転データ分析に基づく熱源設備の改善と省エネ効果について(サイズダウン事例)

3. 現在の状況 AHUの使用実績なし

※…停止に当たっては、AHUのラジエターの清掃・水抜き・凍結防止作業が必要となる可能性がある。

4. 運用改善案 不要ポンプの停止

① AHU系統のポンプを停止。
② 系統バルブを閉鎖し、不要な熱移動(放熱)を抑制する。
③ AHU停止に当たって、業者による必要な手順・操作・調整。

5. 試算・条件 (簡易的試算となっており、構造・状況・入館者等により変化します。)

① AHU系統のポンプ0.75kW
② ポンプ稼働時間：冬期間11月初旬から4月初旬までの約150日間…150日×24h=3600h
③ 電力単価(1kW)=16.8円(業務用電力：基本料金含む)
④ 年間削減電力量 3600h×0.75kW=2700kW

6. 省エネ効果 (使用量・燃料費は、22年度実績・端数四捨五入)

① 省エネルギー：原油換算
年間重油削減量…2.7kW×0.257(原油換算係数)KL=0.694KL/年の削減効果
(L換算=原油693L/年の削減効果)

② 省マネー：円/年
年間削減電気料金…2700kW×16.8円/kWh(22年度平均)=45,360円/年

③ 省CO2：t-CO2
年間CO2削減量 0.694KL×2.62t-CO2=1.82t-CO2/年

①この施設では、AHUの使用を停止しており、使用されていない循環ポンプが24時間稼働していた。

②停止可能な循環ポンプの消費電力(0.75kW)・稼働時間を掛け合わせると、今回削減できる電力量算出できる。

③省エネルギー効果などの算出

参考資料…平成18年年度青森県のインハウスエスコ事業：省エネルギー手法・取組み対象施設と削減実績より

お勧め度	削減効果	必要経費	対費用効果	リスク	導入し易さ	専門性
中	中	小	中	小	高	中



まとめ

ご清聴ありがとうございました。