

北海道の既存建築物の省エネ改修・運用改善支援ソフト
Environmental Design and Assessment tool for Hokkaido Regional Buildings



北海道立北方建築総合研究所

2007年5月

ユーザーマニュアルの構成

第1章	はじめに	…… 1
	北海道立北方建築総合研究所の研究方針	
	建築物の環境負荷低減に向けて	
第2章	「Dear.H」の特徴と概要	…… 2
	2 - 1 Dear.Hの特徴	
	2 - 2 Dear.Hの概要	
	(1) 一次診断	
	(2) 二次診断	
	2 - 3 運用エネルギー・コスト削減の実現に向けて	
第3章	「Dear.H」の操作	
	3 - 1 準備、動作環境	…… 6
	3 - 2 一次診断	…… 7
	3 - 3 二次診断	……11
	3 - 4 出力の内容と方法	……17
	3 - 5 エネルギーデータ、改修工事単価の設定	……20
第4章	おわりに	……22
	4 - 1 使用に当たっての留意事項	
	4 - 2 Dear.Hに関するお問い合わせ	
	4 - 3 バージョンアップに関して	
補足資料		
	1 用語解説	……23
	2 エネルギーデータのデフォルト値	……24
	3 2次診断の各改善メニューの計算概要	……25
	4 2次診断 改修工事単価のデフォルト値	……47

第1章 はじめに

北方建築総合研究所の研究方針

北海道では、暖房などのエネルギー消費の増加、全国を上回るスピードで進む人口減少と少子高齢化、広域分散型の地域構造、地場産材と輸入材との競合などの問題に対し、持続可能な地域経済の形成や、恵み豊かな自然環境・景観の保護と利用などを通して、道民一人一人が誇りと愛着を持って住み続けられる地域づくりが求められています。

北方建築総合研究所では、都道府県唯一の建築、まちづくりに関する総合的な研究機関として、「環境負荷低減技術の開発」「建築物のストックマネージメントの形成」「次世代北方型住宅の実現に向けた技術開発」「美しい景観形成と都市再生のマネージメントの構築」の4つを基本方針に掲げ、様々な研究開発を展開してきました。

平成19年3月に策定した新中長期計画においては、「人に、地球にやさしい建築、まちづくり～サステナブル北海道を目指して」を基本理念として、環境負荷の低減、快適な住環境の創出、自立経済の支援を基本目標に掲げ、これらの課題解決・技術開発・技術支援に積極的に取り組む予定です。

[新中長期計画は当所ホームページ<http://www.hri.pref.hokkaido.jp/0210-6/index.html>に掲載しています]

建築物の環境負荷低減に向けて

我が国のエネルギー消費は、石油危機以降、産業部門がほぼ横ばいで推移する一方で、民生・運輸部門が倍増しており、特に近年、民生部門、すなわち住宅や業務用建物で消費するエネルギーの増加が著しい状況にあります(図1-1)。積雪寒冷な北海道では、特に暖房や融雪等に要するエネルギー量が多く、全国平均に比べて民生部門から排出されるCO₂排出量が多いのが特徴といえます(図1-2)。

当所では、既存一般建築物の運用エネルギー削減を目的として、平成15年度から17年度の3年間、北海道大学大学院、コーナ札幌株式会社、北海道電力株式会社、株式会社高組、日進設備工業株式会社と重点領域研究「一般建築物の運用エネルギー低減を目的とした簡易コミッションング(環境性能検証、効率的な改善、運用方法の提案)システム開発に関する研究」を実施しました。

この結果、既存建築物の省エネルギー化の支援ツールとして、「Dear.H」が開発され、公開することになりました。

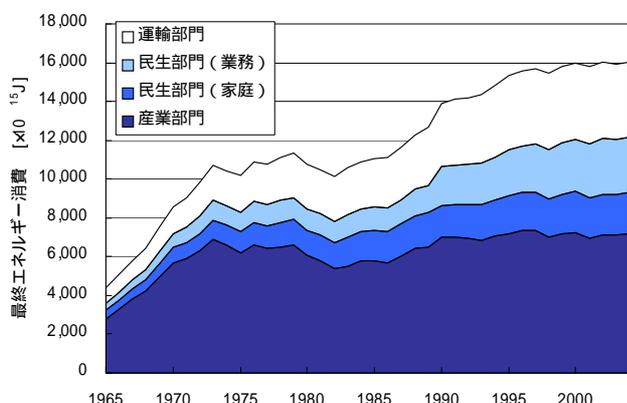


図1-1 最終エネルギー消費量の推移

出典：資源エネルギー庁総合エネルギー統計

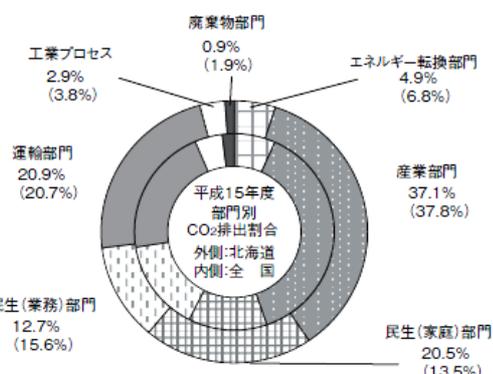


図1-2 北海道と全国の二酸化炭素排出量比率

出典：北海道環境白書 2006

第2章 「Dear.H」の特徴と概要

2 - 1 「Dear.H」の特徴

道内の既存業務用建築物は用途別に見ると、事務所と学校が70%を占め、ついでホテル、病院等医療施設の順となります。一方、規模別に見ると、大規模建築が多い札幌市内でも、4000㎡以下の中小規模の建築が70%程度を占めています。北海道内の既存建築の運用エネルギー・コスト削減を図るには中小規模の建物への対応が重要です。しかし、これらの建物では、エネルギーを用途別に計測している建物は少ないことなどから、運用方法の適切性や省エネ性能の把握がなされないまま運用されているのが実態といえます。

「Dear.H」は、北海道内の数千㎡以下の中小規模の事務所建築と学校施設を対象とした支援ツールです。電気・化石燃料・ガス消費量などのデータを入力することで用途別エネルギー（暖房・冷房・動力・給湯・照明等）を概略推定でき、運用改善、設備・建築改修を行った場合の運用エネルギー・コスト低減効果を簡易に予測できる点に最大の特徴があります。

「Dear.H」を用いることで、建築的な専門知識を有しない技術者、施設管理者でも、当該建物の運用エネルギー・コスト低減の基本方針を立案することが可能となります。

なお、病院は医療機器関連の特殊設備が多く、暖冷房等の運用形態も空間・用途に応じて多種にわたること、ホテル等の宿泊施設は宿泊ゾーン、レストラン等、異なる用途空間、設備・運用形態を併せ持つこと、集合住宅の居住施設は事務所等の業務建築とは運用エネルギーの消費構造が全く異なることから、本ソフトの適用対象外としています。

2 - 2 「Dear.H」の概要

「Dear.H」は、用途別運用エネルギーを概略把握し省エネ性能を把握する「一次診断」と、運用改善、設備改修（機器更新等）や断熱改修などの建築改修などの効果を予測・診断する「二次診断」から構成されています（図2-1）。なお、利用に際しては、使用許諾が必要です（22p参照）。

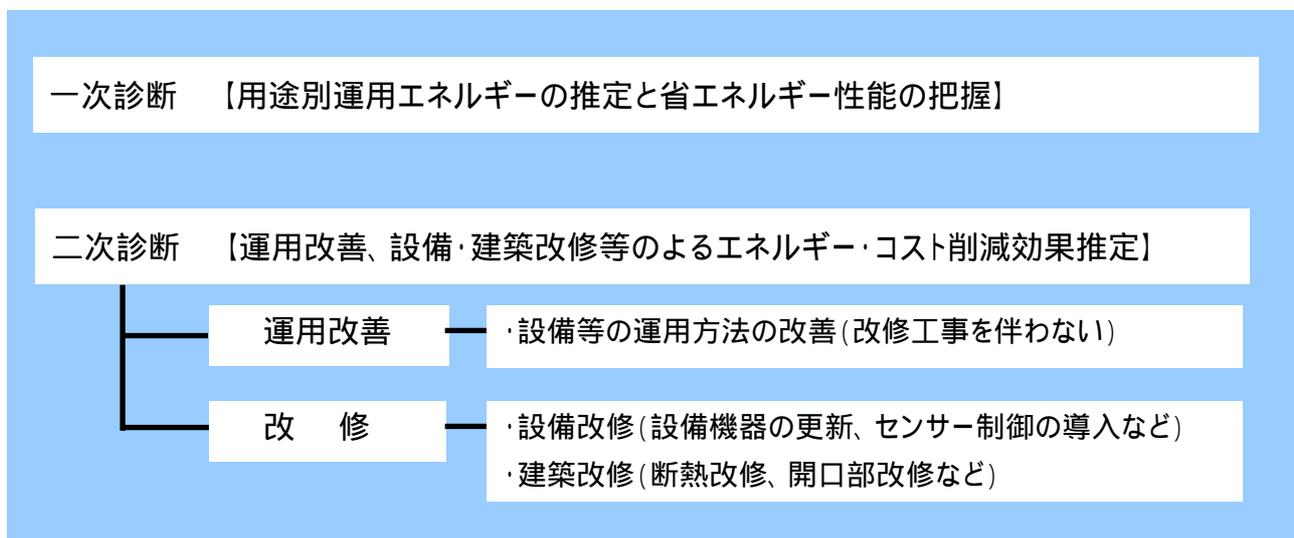


図2-1 Dear.Hの構成

(1) 一次診断

一般的な建物では、施設管理者は暖房、冷房、給湯、動力、空調、照明など、用途別のエネルギー消費量は全く把握できていないのが実情です。これらが把握できないと、具体的な改善方法の検討・立案は非常に難しくなります。

一次診断では、各月毎の電気・ガス等の使用量を入力することで、自動的に用途別エネルギーに切り分けられ、道内の同じ用途・規模・建設年代の標準値(詳しくは補足資料-1を参照下さい)と比べて、どのエネルギー用途が多いか、少ないかを判断することができます。診断の結果、検討対象建物の運用エネルギーが標準値と比較して同等以下であっても、必ず、運用エネルギー・コストを削減できる可能性はあります。どのようなケースでも、「二次診断」で検討を行い、その可能性を確認して下さい。

【重要】エネルギーデータに関する注意点

「Dear.H」で使用するエネルギーデータは、2007年1月現在の調査値(デフォルト値は補足資料-2参照)を用いています。当該建物の立地場所や検討時期などにより、これらの値は異なることが予想されますので、使用前に必ずエネルギーデータが適切な値であることを確認し、必要に応じて修正を行ってからご利用下さい(修正方法等は3-5を参照下さい)。

【用途別エネルギーの分離方法】

暖冷房を行っている建物では、各月の電気・ガス消費量は図2-2のように変動するのが一般的です。

本ソフトでは、年間変動が少ない給湯・空調電力・照明エネルギー等は中間期(右図では緑色の部分:年間の最小消費量となる月)の消費量から算出し、その残りを、季節変動の大きい暖房(右図では赤色の部分)と冷房(右図では青色の部分)に切り分けています。これらを電気、ガス別に行い用途別エネルギーを推定しています。

なおロードヒーティングがある場合や給湯エネルギーに季節変動がある場合は、各種用途別エネルギー推定に誤差が生じる場

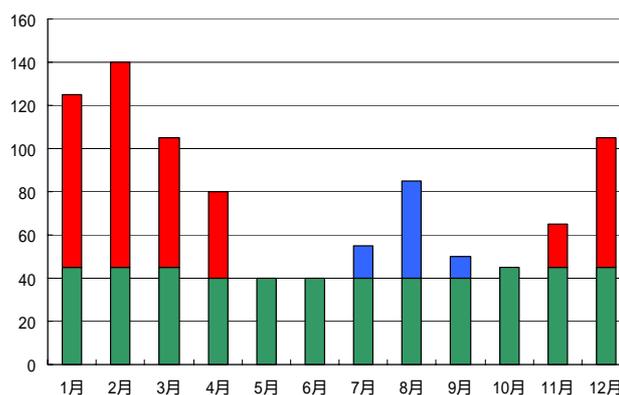


図2-2 月別エネルギーの消費傾向

合もありますが、どの建物にもあるエネルギー関連データを用いて暖冷房・動力、給湯、照明等の用途別エネルギーを推定するには、この方法が最も簡便な方法といえます。

(2) 二次診断

二次診断では、一次診断で平均レベルより大きな消費量となっていた項目に対して、「運用改善」あるいは「設備・建築改修」等のメニューの中から「具体的な手法」を選択します。

その手法を採用すべきか否かは、選択と同時に計算される導入効果(運用エネルギー量・CO₂削減量、費用対効果など)から判断します。導入効果の表示方法は3-3を参照下さい。

これらのフィードバックを繰り返し、導入手法を確定し、「診断」に進むと導入効果が推定できます。こま

で「Dear.H」で行える検討範囲です。

・「Dear.H」に組み込まれている技術メニュー

補足資料-3に、「Dear.H」で評価できる技術メニューを示します。

二次診断では、「運用改善」22項目、「設備・建築改修」52項目、合計74項目のメニューを本ソフトに組み込んでいます。ただし、技術項目の中には、省エネルギー効果は高くても、建築・設備属性や建物の現況により省エネルギー効果の推定やイニシャルコストが簡単に推定できない技術項目もあります。このため、本ソフトで扱う技術メニューの導入効果の推定・表示方法は以下の3種に分かれています(表中では、 - で区別している)。

運用エネルギー削減量、CO2削減量、費用対効果まで推定・表示する項目

運用エネルギー削減量、CO2削減量まで推定・表示する項目

定性的に省エネ効果を説明するに留め、定量的な表示は行わない項目

【重要】設備・建築改修コスト算定に用いる工事単価に関する注意点

工事単価は、2007年1月現在の調査値(デフォルト値は補足資料-4参照)を用いています。当該建物の建設地や検討時期、当該建物の現況などにより、工事単価は大きく異なることが予想されます。使用前に、必ず工事単価が適切な値であることを確認し、必要に応じて修正を行ってからご利用下さい(修正方法等は3-5を参照下さい)。

二次診断の運用エネルギーの削減効果、設備・建築改修の費用対効果は、表2-1、2-2に示すようなランク分けで表示されます。

表2-1 運用エネルギーの削減効果の表示

★★★★	削減率は極めて大きいです。実施をお勧めします。
★★★	削減率は大きいです。実施をお勧めします。
★★	削減率の推定値は大きくはありませんが、運用管理者と協力の上、しっかりとした運用計画を立てることで、着実に効果を得られる、あるいはここで予想よりも大きな効果を得られる可能性があります。
★	運用改善では着実な効果があります。改修ではエネルギーが増加することもあります。修繕が必要な場合にはやむを得ません。

表2-2 設備・建築改修に要する工事費の、ランニングコスト低減額による回収効果の表示

★★★★	短期間でのコスト回収が可能と推測されます。詳細調査を行い、実行計画を立て、この手法を実施することをお勧めします。
★★★	中期間でのコスト回収が可能と推測されます。詳細調査など検討の継続をお勧めします。
★★	コスト回収に長期間がかかります。設備の寿命による更新時期にあわせて、この手法を実施することをお勧めします。
★	コストは回収できません。室内環境改善、建物ストックとしての良質化を目的とする場合に、この手法を実施することをお勧めします。

2 - 3 運用エネルギー・コスト削減の実現に向けて

「二次診断」により、対象建物の省エネ・省コストの可能性があると判断できた場合は、図 2-3 のプロセスに従い、「実行」に向けて【Step-2】に進んで下さい。

以下では、「Dear.H」のユーザーが施設管理者等、建築設備・建築技術の専門家ではない場合を例にして、運用エネルギー・コスト削減の実行までの一般的なプロセスと注意点を述べます。

「運用改善」による運用エネルギー・コストの削減を図ろうとする場合

「Dear.H」の推定により「運用改善」効果があると判断された場合は、一次診断及び二次診断結果を印刷し、ボイラー技師等の設備保守担当者に説明します。設備保守担当者の同意が得られた場合は、適用効果の高い順から「試行」を行います。一度に数多くの「試行」を並行して行くと、設備制御系に不具合が生じたり、効果が見えにくくなってしまうため、第一段階での「試行」は1つ、ないし2つ程度の運用改善に留めておくのが良いでしょう。

運用改善を試行した場合【Step-3】は、エネルギーの削減効果ばかりでなく、「寒い、乾燥しすぎる、暑い」など使用者に不満が生じていないかを、十分、注意する必要があります。また、運用エネルギーは、過去の同時期の実績値(昨年度・一昨年度など複数以上のデータと比べることが望ましい)と比較し、導入効果の適否を判断していきます。

また、設備系に自動制御システムが導入されている建物では、ボイラー技師が現場で制御系を変更・調整できる部分は限られています。その場合は、現場で変更・調整可能な項目から「試行」と良いでしょう。それらによっても改善が見られない場合は、計装システム業者に相談し、制御システムの変更・調整を行い(有償のこともあるので注意を要する)、次の段階の「試行」を試みてください。

小規模な建物でボイラー技師がいない場合、あるいは気軽に相談できる専門家がない場合は、室温などの調整や、暖房系の熱源機器、照明機器系の設定変更・調整を中心に行います。実施の際は各機器の取扱説明書を参照下さい。

「設備・建築改修」による運用エネルギー・コストの削減を図ろうとする場合

「Dear.H」により「設備・建築改修」効果があると診断され、実行可能性を検討したい場合は、一次診断及び二次診断結果を専門家に相談して、専門家による導入技術、導入効果の検討を依頼し、費用対効果などを十分協議した上で実行に移すことが重要です。

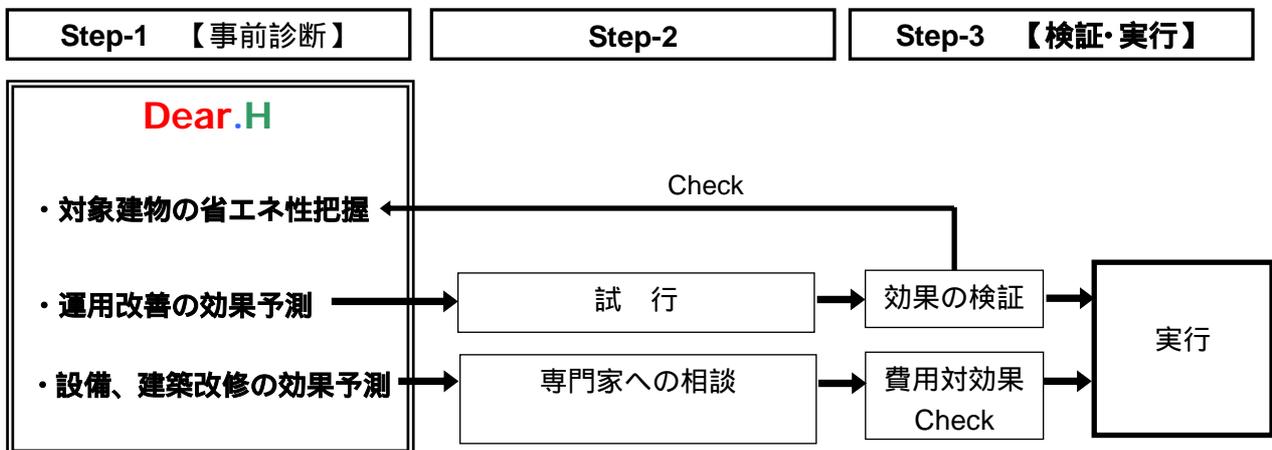


図 2-3 「Dear.H」の活用イメージと実行までのプロセス

第3章 「Dear.H」の操作

この章では、ソフトの基本的な操作方法について説明します。

3 - 1 準備、動作環境

本ソフトの使用は、Windows2000 もしくは XP が動作し、ディスプレイの解像度が 1024 × 768 以上のパソコンによることを推奨します。

本ソフトのインストールは次の手順で行います。

北方建築総合研究所ホームページから本ソフトをダウンロードし、パソコンに保存します。

マイコンピュータでソフトを保存した場所（例えば C:¥Documents and Settings¥）を開き、DearH100.exe をダブルクリックします。

図 3-1 の画面が表示されます。表示される指示に従い、インストールします。

最後の画面で「完了」をクリックするとインストールが完了します。

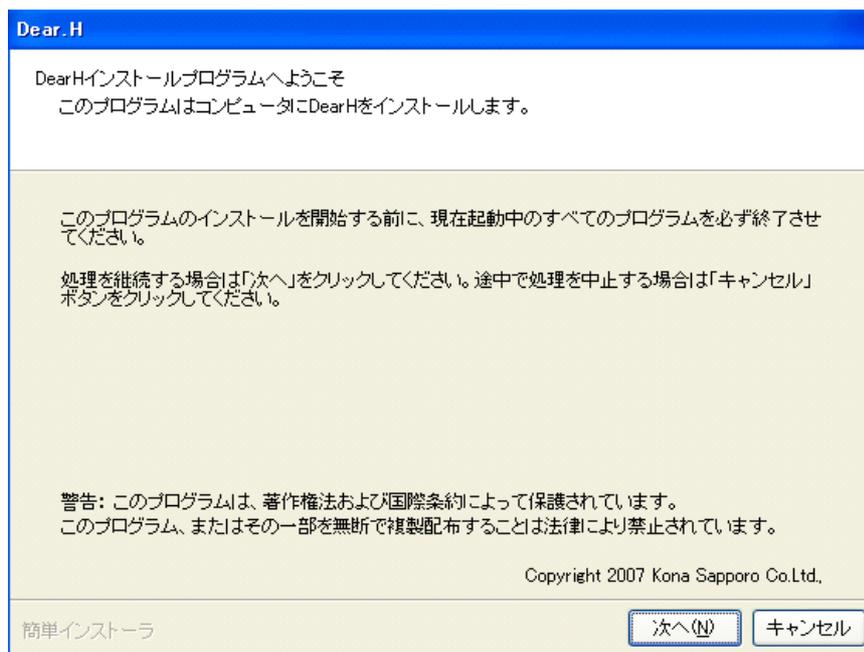


図 3-1

3 - 2 一次診断

Windows の「スタート」、「プログラム(P)」をクリックし、DearH を選択し、ソフトを起動します。図 3-2 の画面が表示されたら、キーボードの「Enter」を押します。



図 3-2

図 3-3 の画面が表示されます。

既に作成してある建物データを用いるときには、画面左上の「ファイル(F)」の中から「開く(O)」を選択し、建物データファイルを指定して読み込みます。その後、「一次診断」もしくは「二次診断」のボタンをクリックして、各診断に進みます。なお、「エネルギーデータ」、「改修工事単価」の設定はこの画面で行います。設定方法は 3 - 5 を参照ください。

ここでは、新しく建物データを作る方法を説明します。図 3-3 の画面の「一次診断」のボタンをクリックします。



図 3-3

図 3-4 の画面が表示されます。図 3-5、図 3-6 に示すように、各データを入力します。

図 3-4

図 3-5

チェックした種類のエネルギーデータが入力できるようになります。

建物の建築年
を入力します。

建物の延床面積を
入力します。

月毎のエネルギー消費量を入力します。消費量はエネ
ルギー会社からの明細書に書かれています。また、請求
月ではなく、実際に使用した月のデータを入力します。
例えば、明細のメーターの期間が5月1日～31日の場
合は、5月の欄に入力します。検針が毎月1日（もしく
は末日）でない場合には、近い月の欄に入力します。

図 3-6

暖房を行っている
月を入力します。

各エネルギーの用途を入力します。

電力は、主な暖房が電気暖房の場合のみ、暖房の欄を
チェックします。主な暖房に重油やガスボイラー、スト
ープなど、電気暖房以外を用いている場合は、暖房の欄
はチェックしません。

全てのデータを入力し
たら、「診断」ボタンをク
リックします。

図 3-7 の画面が表示されるので、誤りがないか確認し、なければ、「OK」ボタンをクリックしま
す。

図 3-7

図 3-8 のような診断結果画面が表示されます。

タブをクリックすると月別エネルギー消費量が表示されます。

タブをクリックすると暖房など各項目別のコメントが表示されます。

全エネルギー消費量を表示します。水色のプロットは道内の他の建物における調査結果です。回帰直線は標準値を示します。回帰直線よりも赤丸(診断対象建物)が上にプロットされている場合には、標準値よりも多くのエネルギーを消費していることを意味します。

用途別エネルギー消費量の推定値を示します。

用途別エネルギー消費量の標準値を示します。

「印刷」ボタンをクリックすると、診断結果を印刷します。

「二次診断」ボタンをクリックすると、二次診断の画面に進みます。

図 3-8

用途別エネルギー消費量の項目の定義

暖房熱源：ボイラーなどで暖房用途に使用している熱源（ガス・油類）です。ロードヒーティングを行っている場合には、ロードヒーティングの熱源も含まれます。

暖房動力：ボイラーの運転や温水の循環など、暖房に使用している動力（電力）です。ロードヒーティングを行っている場合には、ロードヒーティングの動力も含まれます。

暖房：電気暖房など、熱源と動力に分離できない場合の暖房用エネルギーです。

冷房：冷房用の熱源と動力を合算した値です。学校の場合にはプールのエネルギーも含まれる場合があります。

電力ベース：通年で使用する電力です。主に照明、コンセントに用いられます。通年で稼働している空調機や外調機がある場合には、その動力も含まれます。

熱源ベース：通年で使用する熱源エネルギー（ガス・油類）です。用途は給湯の他、学校の場合には給食調理が含まれる場合があります。

3 - 3 二次診断

図 3-3 もしくは図 3-8 の画面にある「二次診断」のボタンをクリックすると図 3-9 に示す二次診断画面が表示されます。

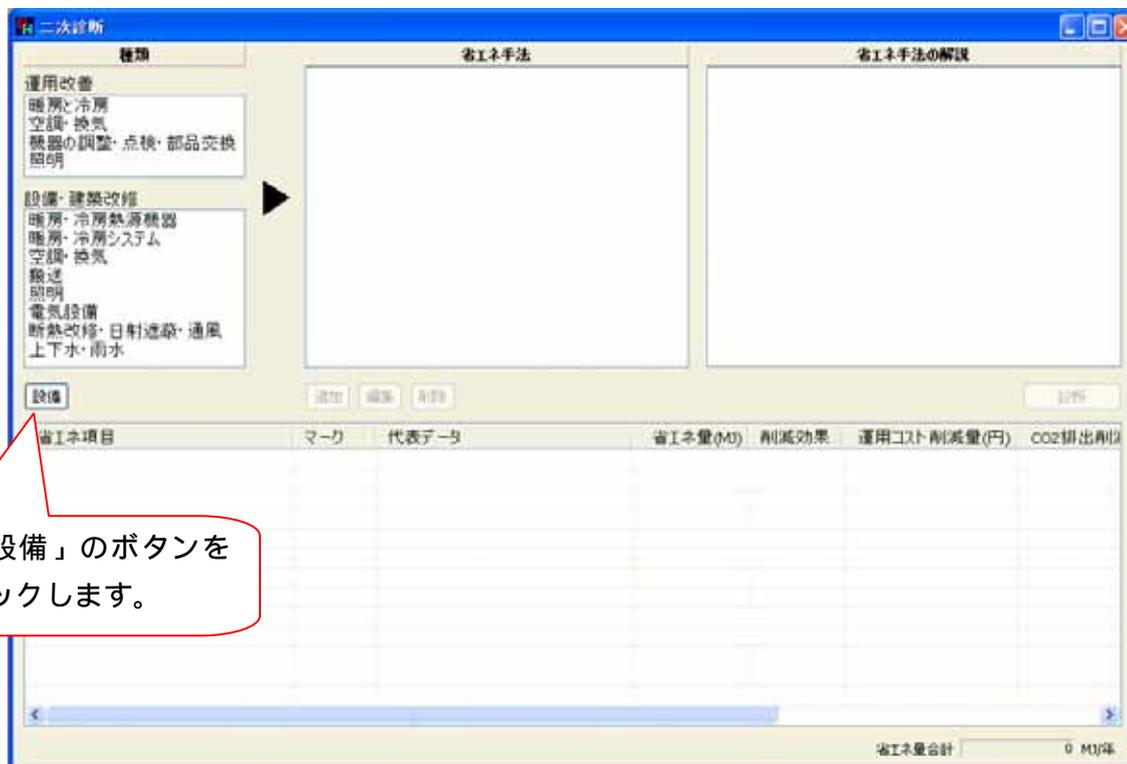
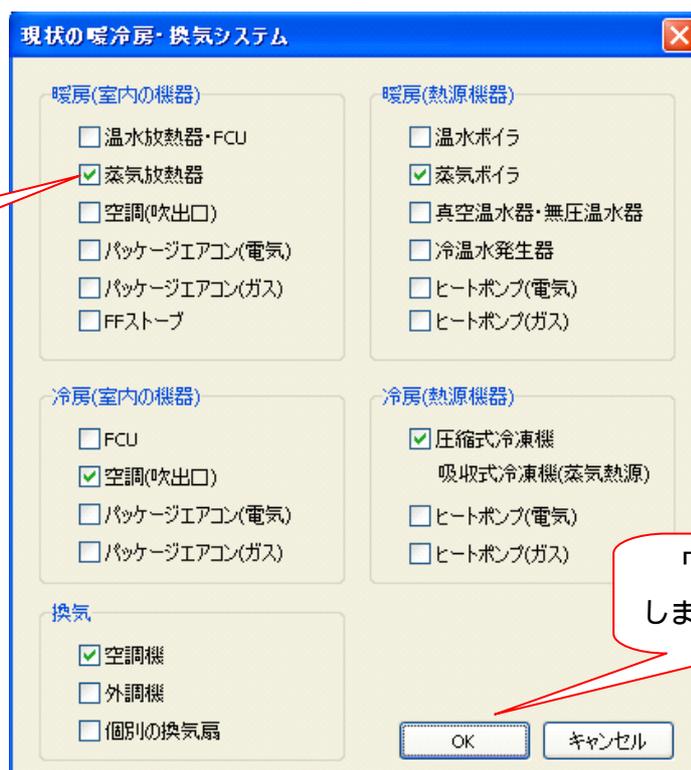


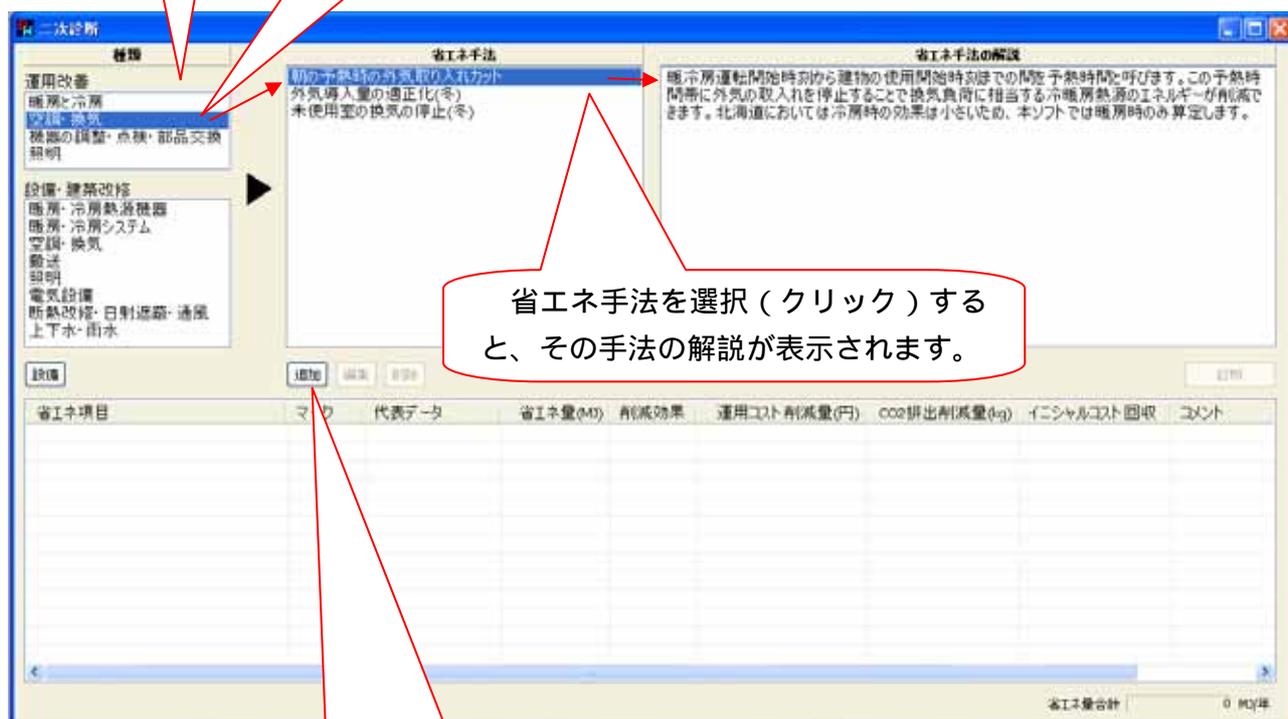
図 3-9

「設備」のボタンをクリックすると、図 3-10 の画面が表示されます。現状の設備の種類について、当てはまる項目をチェックします。チェックが終わったら、「OK」のボタンをクリックします。画面が消えます。



改善手法をメニューの中から選択
します。改善手法は運用改善と設備・
建築改善に分かれて表示されます。

項目を選択（クリック）す
ると、省エネ手法が表示され
ます。



省エネ手法を選択（クリック）する
と、その手法の解説が表示されます。

省エネ手法を選択している状態で、
「追加」ボタンをクリックすると、そ
の手法の実施効果を推定するための、
データ入力画面が表示されます。

図 3-11

図 3-12 は実施効果を推定するためのデータ入力画面の例です。この画面は手法により異なります。

「コメント」欄はメモ欄としてお使いください。

チェック欄は、当てはまる項目の方をチェックします。

四角の枠の欄は数字を入力します。

電卓のマークのある項目では、電卓マークをクリックすると、図 3-13 のような画面が表示されます。当てはまる項目にチェックをし(数字を入力する場合もあります)、「OK」ボタンをクリックすると、計算した数字を自動入力します。

すべて入力したら、「OK」ボタンをクリックします。

朝の子熱時の外気取り入れ

コメント 1時間の場合

個別データ

検討対象 暖房 冷房

予熱時室温 15 °C

予熱時相対湿度 60 %

予熱時間 1 時間

共通データ

換気風量 3000 m3/h

熱交換器効率 60 %

熱源の効率 60 %

建物営業日比率 0.71

電卓

無し 有り

OK

キャンセル

図 3-12

建物営業日比率

営業日

月曜日

火曜日

水曜日

木曜日

金曜日

土曜日

日曜日

OK

キャンセル

図 3-13

図 3-14 に示すように、画面上に効果の推定結果が表示されます。同じ省エネ手法について、入力内容が異なる複数の場合について結果を表示させ、比較検討することができます。

省エネ手法の分類を表示します。

[運]：運用改善
 [改]：設備・建築改修
 [暖]：暖房エネルギーが削減される手法
 [冷]：冷房エネルギーが削減される手法
 [電]：電力が削減される手法

省エネ手法の解説

暖冷房運転開始時刻から建物の使用開始時刻までの間を予熱時間と呼びます。この予熱時間等に外気の取入れを停止することで換気負荷に相当する冷暖房熱源のエネルギーが削減できます。北海道においては冷房時の効果は小さいため、本ソフトでは暖房時のみ算定します。

省エネ項目	マーク	代表データ	省エネ量(MJ)	削減効果	運用コスト削減額(円)	CO2排出削減量(kg)	インシヤルコスト回収	コメント
<input checked="" type="checkbox"/> 朝の予熱時の外気取り入れカット	[運]	予熱時間(18時間)	5,709	★	8,797	397		18時間の場合
<input checked="" type="checkbox"/> 朝の予熱時の外気取り入れカット	[運]	予熱時間(2時間)	11,417	★	17,594	795		2時間の場合

入力したデータのうち、代表的なものを表示します。

年間の推定省エネルギー量を表示します。

年間の推定CO₂排出削減量を表示します。

年間の推定ランニングコスト削減額を表示します。

年間の推定省エネ効果を表示します。凡例は表 2-1 に示すとおりです。

図 3-14

異なる省エネ手法について実施効果を比較検討できます。推定結果は、図 3-15 のように入力した順番で表示されます。

計算結果を一覧で表示します。

設備・建築改修の場合には、改修にかかるインシタルコストのランニングコスト低減による回収について、推定、評価します。凡例は表 2-2 に示すとおりです。

省エネ項目	マーク	代表データ	省エネ量(MJ)	削減効果	運用コスト削減量(円)	CO2排出削減量(tg)	インシタルコスト回収	コスト
<input checked="" type="checkbox"/> 朝の予熱時の外気取り入れカット	[運用]	予熱時間(1時間)	5,709	★	8,797	397		18 間の場合
<input type="checkbox"/> 朝の予熱時の外気取り入れカット	[運用]	予熱時間(2時間)	11,417	★	17,594	795		2 間の場合
<input checked="" type="checkbox"/> 誘鉄型蒸気ボイラーを同種ボイラ...	[改修]	誘鉄→誘鉄	362,908	★★★★	559,224	25,298	★★	
<input checked="" type="checkbox"/> タイムスイッチの採用	[改修]	40W(100灯)	3,732	★	10,780	575	★	
<input checked="" type="checkbox"/> 設定室温の適正化	[運用]	暖房(25℃)	99,992	★★★★	166,520	7,743		

21 計算結果を比較し、採用する手法を選択します。選択しない手法のチェックをはずします。

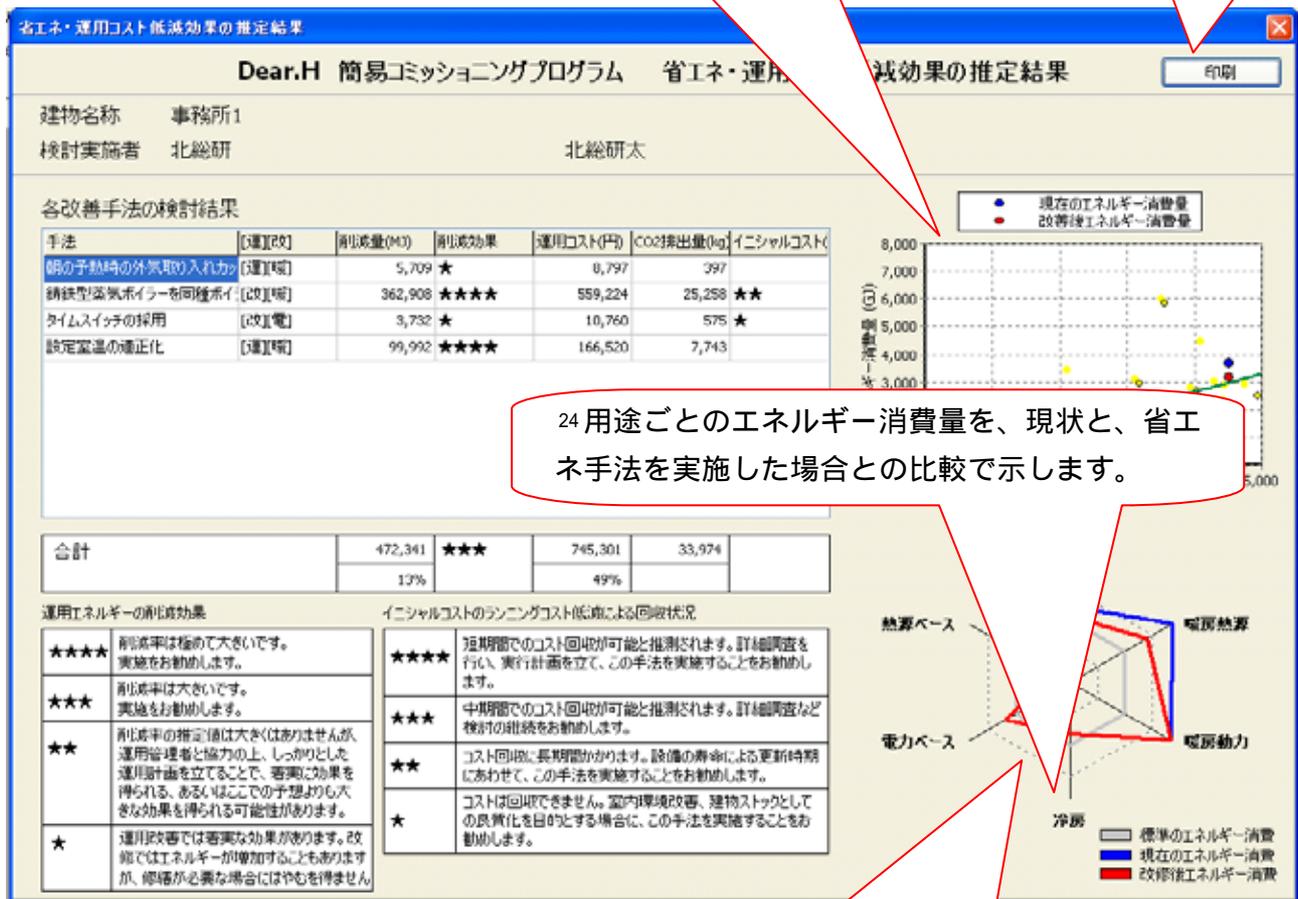
22 「診断」ボタンをクリックします。

図 3-15

採用する手法を選択し、「診断」ボタンをクリックすると、実施効果が図 3-16 のように表示されます。

23 全エネルギー消費量を、現状と、改善手法を実施した場合の推定値との比較で表示します。

25 「印刷」ボタンをクリックすると診断結果を印刷します。



24 用途ごとのエネルギー消費量を、現状と、省エネ手法を実施した場合との比較で示します。

24 用途ごとのエネルギー消費量を、現状と、省エネ手法を実施した場合との比較で示します。

図 3-16

3 - 4 出力の内容と方法

「Dear.H」の使用者が、例えば施設管理者などの第三者に運用エネルギー・コストの改善提案をする場合には、このソフトを実際に起動しながら説明していく方法と、診断結果を紙面に出力して説明する方法があります。

以下では、出力方法等について解説します。出力情報は、建築・設備概要・運用エネルギー入力値、一次診断結果、二次診断結果、一次+二次診断結果のまとめ、の4つの内容です。通常は、この出力用紙の順に説明していくことになるでしょう。

なお、二次診断結果の出力枚数は、「運用改善」と「設備・建築改修」を両方検討している場合は2ページ、どちらかを検討している場合は1ページとなります。

なお、LANなどでプリンターが複数接続されている場合は、Windowsの「スタート」-「プリンターとFAX」に登録しているプリンターのうち、「通常使うプリンターに設定」されているプリンターから自動出力されます。

建築・設備概要・運用エネルギー入力値の出力

図3-17の画面の「印刷」ボタンをクリックすると、図3-18の出力1が印刷されます。「Dear.H」で入力した、建築概要、設備概要、運用エネルギーデータ等が示されています。

一次診断結果の出力

一次診断結果を印刷する場合は、図3-19の画面の「印刷」ボタンをクリックすると、図3-20の出力2が印刷されます。診断対象建物の全運用エネルギーと用途別運用エネルギーの内訳と「コメント」が示されています。また、同規模、同年代に建設された北海道の標準的建物の平均値（標準値）も掲載しています。この比較から、削減すべき用途別運用エネルギーを知ることができます。

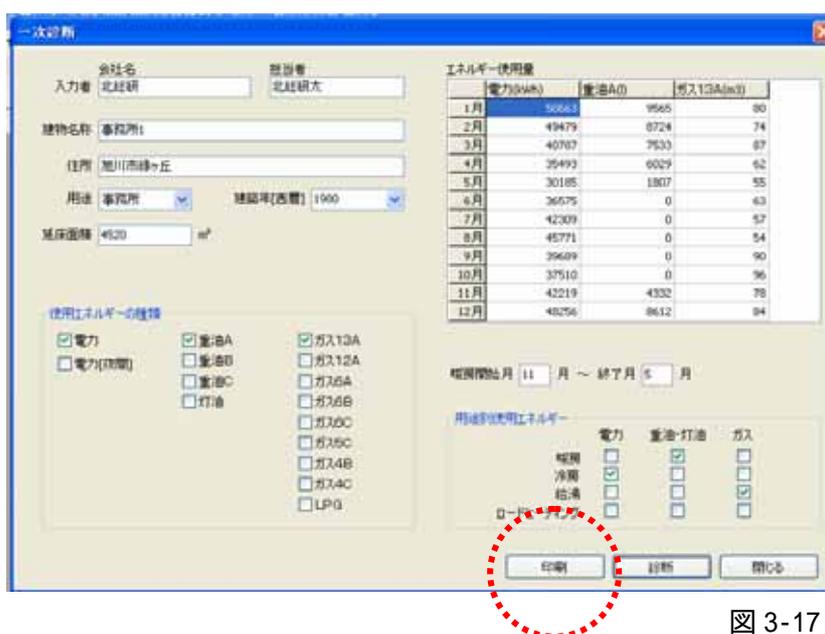


図 3-17

Dear.H 1

北海道の既存建築物の省エネ改修・運用改善支援ソフト Ver.1.0

使用者
作成年月日 2007/05/10

建物概要	
建物	事務所1
用途	事務所
住所	旭川市緑ヶ丘
建築年	1980年
延床面積	4520㎡

設備概要	
暖房(室内機器)	高気放熱器
暖房(熱源機器)	高気ボイラ
冷房(室内機器)	空調(吹出口)
冷房(熱源機器)	空調(吹出口)吸収式冷凍機
換気	空調機

運用エネルギー入力データ

	電力(kWh)	重油(t)	ガス13A(m ³)
1月	50663	9565	80
2月	49479	8724	74
3月	40787	7533	87
4月	35493	6029	62
5月	30185	1807	55
6月	36575	0	63
7月	42309	0	57
8月	45771	0	54
9月	39689	0	90
10月	37510	0	96
11月	42219	4332	78
12月	48256	8612	84
合計	498936	46602	800

運用に関する入力項目	
暖房運用情報	
暖房期間	11月～5月

使用エネルギー	
暖房	重油・灯油
冷房	電力
給湯	ガス
ロードヒーティング	なし

「Dear.H」は重点領域研究「一般建築物の運用エネルギー低減を目的とした築高コシミュレーション(環境性能検証、効率的な改善、運用方法の提案)システム開発に関する研究(平成15～17年実施)」において開発された既存建築物省エネ診断ソフトです。

図 3-18 出力 1

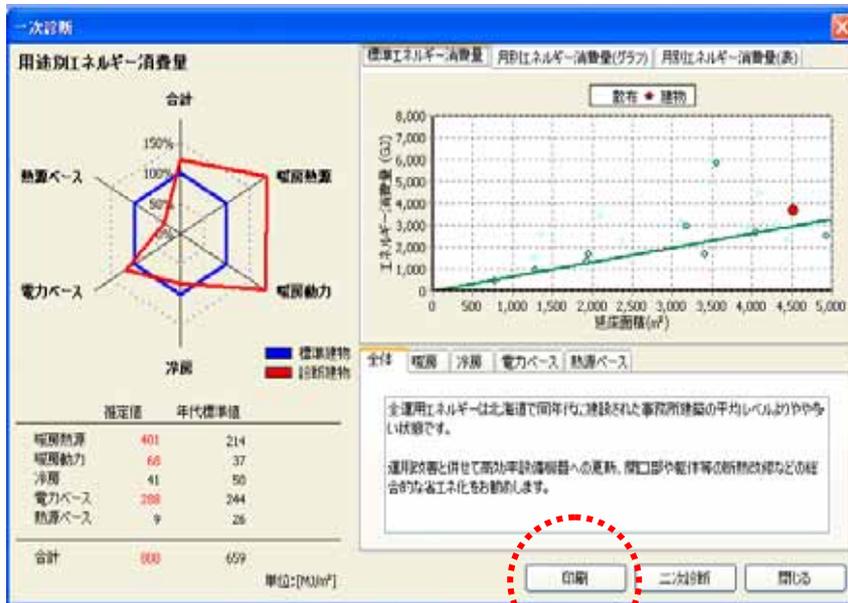
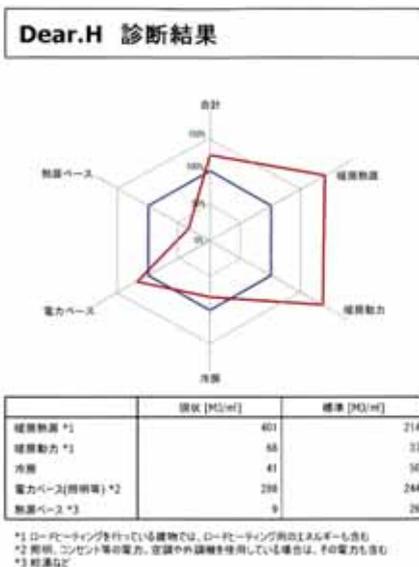


図 3-19



項目	コメント
全体	全運用エネルギーは北海道で1997年の建設された事務所建築物の平均レベルよりやや多い状態です。 省エネ1割増して省エネ診断結果に1割増し、現在は省エネ標準の約8割程度です。省エネ1割増しを目標とします。
暖房	暖房エネルギーは北海道で1997年の建設された事務所建築物の平均レベルより、2割ほど少ない状態です。省エネ1割増しを目標とします。省エネ1割増しを目標とします。省エネ1割増しを目標とします。
冷房	冷房エネルギーは北海道で1997年の建設された事務所建築物の平均レベルより、1割ほど少ない状態です。省エネ1割増しを目標とします。省エネ1割増しを目標とします。省エネ1割増しを目標とします。
電力ベース	電力ベースは1.5倍程度です。省エネ1割増しを目標とします。省エネ1割増しを目標とします。省エネ1割増しを目標とします。
熱源ベース	熱源ベースは1.5倍程度です。省エネ1割増しを目標とします。省エネ1割増しを目標とします。省エネ1割増しを目標とします。

図 3-20 出力 2

二次診断結果の出力

二次診断結果(図 3-22、23、出力 3)を印刷する場合は、図 3-21の画面の「印刷」ボタンをクリックします。

このページは、二次診断で選択した「運用改善手法」、「設備・建築改修手法」の技術メニューとメニュー毎のエネルギー削減量、運用コスト削減額などが示されています。

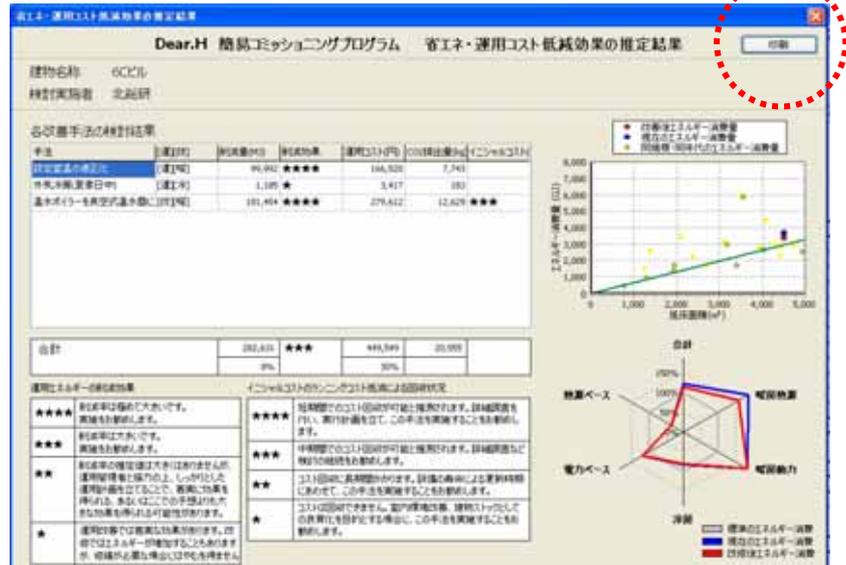


図 3-21



図 3-22 出力 3 運用改善を選択した場合



図 3-23 出力 3 設備・建築改修を選択した場合

一次・二次診断の主要な結果の出力

図 3-21 の画面の「印刷」ボタンをクリックすると、(出力 3)と合わせて、一次診断と二次診断の主要な結果のまとめ(図 3-24 出力 4)が印刷されます。

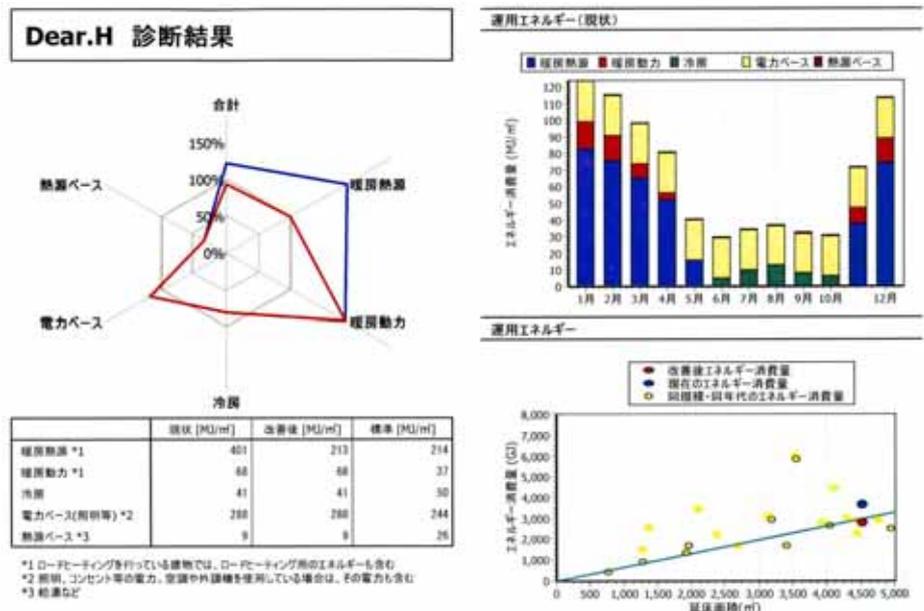


図 3-24 出力 4

3 - 5 エネルギーデータ、改修工事単価の設定

一次診断、二次診断では、エネルギーの二次エネルギー換算係数、CO₂排出量換算係数、エネルギーの従量料金などのデータを用います。また、二次診断の設備・建築改修の効果推定では、改修に要する工事単価のデータを使用します。本ソフトでは、これらのデータは予めデフォルト値(2007年1月現在)が入力されていますが、立地場所や検討時期などによりこれらのデータは異なると予想されます。そのため、これらのデータは以下の手順で、ユーザーが設定できるようになっています。

図 3-25 に示す画面で「設定(S)」「一次診断設定(Y)」を選択すると、図 3-26 の画面が表示されます。この画面上でエネルギーの各設定値を入力し、「OK」をクリックすると、新たに入力した数字を用いた診断が行えるようになります。



図 3-25

	単価(円)	単位換算(kJ)	CO2排出係数(kgCO2)
電力(kWh)	10.38	3600	0.555
電力[夜間](kWh)	10.38	3600	0.555
重油A(L)	60	38937	2.71
重油B(L)	60	40193	2.982
重油C(L)	60	41031	2.982
灯油(L)	70	37263	2.489
ガス13A(m3)	158.52	46054	2.085
ガス12A(m3)	150	41868	2.338
ガス6A(m3)	120.42	29307	2.338
ガス6B(m3)	72.05	20934	2.338
ガス6C(m3)	72.05	20900	2.338
ガス5C(m3)	94.38	18837	2.338
ガス4B(m3)	44.88	15070	2.338
ガス4C(m3)	51.87	15070	2.338
LP G(m3)	600	93450	5.581
上水(L)	226		
下水(L)	190		

図 3-26

また、図 3-25 に示す画面で「設定(S)」「二次診断設定(Z)」を選択すると、図 3-27 の画面が表示されます。この画面上でイニシャルコストの数字を入力し、「ファイルを保存」すると、新たな工事単価票が作成され、入力した数字を用いた診断が行えるようになります。工事単価票は、地域などの実情に合わせて複数を作成、保存し、診断対象建物の状況に応じて使い分けることができます。

項目		単位	単価(円)
照明	タイムスイッチ	円/個	20000
	人感センサー	円/個	40000
トイレ	大便器 洗浄弁のみ取り替え	円/台	35000
	大便器 便器を節水機器に取り替える	円/台	300000
	小便器 ハイタンク+自動洗浄弁採用	円/台	100000
	小便器 便器を節水機器に取り替える	円/台	200000
	擬音装置コスト	円/台	30000
開口部	ブラインド	円/m ²	40000
	断熱フィルム	円/m ²	15000
サッシ追加	一重ガラス(金属製)	円/個	0
	一重ガラス(金属製熱遮断構造)	円/個	0
	一重ガラス(樹脂または木製)	円/個	0
	複層ガラス 空気層12mm未満(金属製)	円/個	10000
	複層ガラス 空気層12mm未満(金属製熱遮断構造)	円/個	10000
	複層ガラス 空気層12mm未満(樹脂または木製)	円/個	10000
	複層ガラス 空気層12mm以上(金属製)	円/個	10000
	複層ガラス 空気層12mm以上(金属製熱遮断構造)	円/個	10000
	複層ガラス 空気層12mm以上(樹脂または木製)	円/個	10000
	二重ガラス(金属製+金属製)	円/個	10000
	二重ガラス(金属製+金属製熱遮断構造)	円/個	10000
	二重ガラス(金属製+木製または樹脂製)	円/個	10000
	低放射複層ガラス 空気層12mm未満(金属製)	円/個	10000

図 3-27

第4章 おわりに

4-1 使用に当たっての留意事項

「Dear.H」の使用にあたっては、使用許諾(下記)にご同意され、ユーザー登録後ダウンロードされたユーザーのみ許可されます。

使用許諾書

1. 著作権
本ツールの著作権等の知的財産権は、プログラム作成者に帰属します。
2. 禁止事項
[1] 本ツールは、利用以外の目的で使用することはできません。
[2] 本ツール及びその複製物の全部または一部を、第三者に頒布、貸与、譲渡することはできません。
[3] 本ツールに改変を加えることはできません。
[4] 本ツールを構成しているプログラムの一部を取り出して使用することはできません。
3. 免責
[1] 本ツールは本ツール利用者に対して現状で提供されるものであり、プログラム作成者は本ツールにエラー、バグ等の不備がないこと、本ツールが中断なく動作することを保証するものではありません。
[2] プログラム作成者は、本ツールの補修、保守その他いかなる義務も負わないものとします。
[3] プログラム作成者は本ツールの使用に起因して、本ツールの利用者又は第三者に生じた損害に関して原因のいかんを問わず一切の責任を負わないものとします。
4. 改訂又は後継版の提供
[1] プログラム作成者は任意に本ツールの改訂版又は後継版を使用可能とすることができるものとします。
[2] 本ツールの利用者は、改訂版又は後継版が使用可能とされたときは、速やかに本ツールの使用を改訂版又は後継版の使用に変更するものとします。
[3] 本ツールの改訂版又は後継版が使用可能とされたときは、本使用許諾書に規定する条件は、改訂版又は後継版の使用許諾の条件として適用するものとします。
5. 契約期間
本使用許諾書に基づくプログラム作成者と本ツール使用者との間の本ツールに係る使用許諾の効力は、本ツール利用者が本ツールをインストールした時に開始し、対象機器から本ツールを消去、削除又は、本ツール利用者が本使用許諾書に規定する条項に違反した場合に終了するものとします。

「Dear.H」では、【補足資料-2】に記載される「エネルギーデータ」、【補足資料-4】に記載される「2次診断 改修工事単価」をソフト上で修正することが可能ですが、これらの修正の如何にかかわらず、本ソフトの使用に関する一切の責任はユーザー負うものとします。

4-2 「Dear.H」に関するお問い合わせ

「Dear.H」に関する全てのお問い合わせは、ユーザー登録をされた(ユーザーIDを有する)方に限らせていただきます。お問い合わせは、全て、当所ホームページの下記URL記載の専用のメールフォームにてお願いします。電話でのお問い合わせは固くお断りします。

専用メールフォーム：<http://www.hri.pref.hokkaido.jp/FormMail/cxprogram/FormMail.html>

また、今後のバージョンアップの参考にさせていただきますので、ユーザーの皆さんの御意見、改良すべき点などを上記メールフォームにお寄せください。

4-3 バージョンアップに関して

本ソフトをバージョンアップした場合は、ユーザーIDを有する方に当所からメールでご連絡いたします。

補足資料

補足 - 1 用語解説

一次診断、二次診断に分けて、分かりにくい用語等を中心に解説します。二次診断では各技術メニュー毎に「省エネ手法の解説」を設けています。そちらも合わせて参照下さい。

一次診断

【年代標準値】 本ソフトでは、診断対象建物と同年に建設され、延床面積が同規模の建物の運用エネルギーの平均値に地域補正係数を乗じた値を【標準値】と定義しています。地域補正係数は、1990年以前に建設された学校で道北圏に建つ場合は1.15、道南圏に建つ場合は0.85、その他の地域に建つ学校および事務所建築では1.0としています。標準値は以下の調査結果を基に算定しています。

- ・ 北海道地方における業務用建築のエネルギー消費実態調査、建築のエネルギー消費調査研究委員会報告書、日本建築学会北海道支部、2002
- ・ 石川祥平・羽山広文・絵内正道・鈴木大隆・北谷幸恵、北海道における業務用建物のエネルギー消費実態調査 第3報 札幌市における学校建築のエネルギー消費量、空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、PP.269-272、2004.9
- ・ 一条和也・絵内正道・羽山広文・菊田弘輝、札幌市における業務用建物のエネルギー消費実態調査 その2 小学校のアンケート調査結果、日本建築学会大会梗概 D-2、PP.255-256、2006

二次診断

【定格電力】 機器の最大消費電力。カタログ掲載値を使用

【新規ファンの定格電力】 更新後の新規ファンの最大消費電力。カタログ掲載値を使用

【既存ファンの定格電力】 既設ファンの最大消費電力。カタログ掲載値を使用

【三相電力・単相電力】 一般的に照明器具、家電製品等は100V or 200V の単相電力、動力機器は200V/400V の三相電力が用いられる。小型機器では100V/200V の単相のケースもある。

【KVA】 最大電力に相当する電気設備容量。電圧×電流

【昼間平均負荷率】 日中の就業時間帯（概ね 8:00～17:00）の毎時電気使用量を電気設備容量で除した値の平均値。不明の場合は本ソフトでは自動計算するので入力不要。

【現状の負荷率】 送風機の稼働時における毎時の風量を最大風量で除した値の平均値

【最大負荷時の現状 SA 温度】 最大出力で稼働しているときの温風（冷風）の送り側温度

【最大負荷時の現状 RA 温度】 最大出力で稼働しているときの温風（冷風）の戻り側温度

【最大負荷時の現状送り温度】 最大出力で稼働しているときの温水（冷水）の送り温度

【最大負荷時の現状戻り温度】 最大出力で稼働しているときの温水（冷水）の戻り温度

【ダンパ制御】 風量調整をダンパで行う制御

【インバータ制御】 インバータを用いてファンの回転数を変化させて風量調整を行う制御

【二方弁】 流量調整用バルブ

【二方弁制御】 流量調整用バルブで制御する

【定流量】 流量が一定（温度で制御する）

補足-2 エネルギーデータのデフォルト値

補表-23 単価・二次エネルギー換算係数・CO₂排出量換算係数

	単価(従量料金)		二次エネルギー換算係数		CO ₂ 排出量換算係数	
電力	10.38	円/kwh	3,600	kJ/kWh	0.555	kgCO ₂ /kWh
ガス 13A	158.52	円/m ³	46,054	kJ/m ³	2.085	kgCO ₂ /m ³
ガス 12A	150	円/m ³	41,868	kJ/m ³	2.338	kgCO ₂ /m ³
ガス 4B	44.88	円/m ³	15,070	kJ/m ³	2.338	kgCO ₂ /m ³
ガス 4C	51.87	円/m ³	15,070	kJ/m ³	2.338	kgCO ₂ /m ³
ガス 5C	94.38	円/m ³	18,837	kJ/m ³	2.338	kgCO ₂ /m ³
ガス 6A	120.42	円/m ³	29,307	kJ/m ³	2.338	kgCO ₂ /m ³
ガス 6B	72.05	円/m ³	20,934	kJ/m ³	2.338	kgCO ₂ /m ³
ガス 6C	72.05	円/m ³	20,900	kJ/m ³	2.338	kgCO ₂ /m ³
LPG	374.8	円/m ³	93,450	kJ/m ³	5.581	kgCO ₂ /m ³
灯油	70	円/リットル	37,263	kJ/リットル	2.489	kgCO ₂ /L
重油 A	60	円/リットル	38,937	kJ/リットル	2.710	kgCO ₂ /L
重油 B	60	円/リットル	40,193	kJ/リットル	2.982	kgCO ₂ /L
重油 C	60	円/リットル	41,031	kJ/リットル	2.982	kgCO ₂ /L
上水	226	円/m ³				
下水	190	円/m ³				

補足 - 3 2次診断の各改善メニューの計算概要

<p>補表-1、補表-2の凡例・解説</p> <p>表示方法 運用エネルギー削減量、CO2削減量、費用対効果まで推定・表示する項目 運用エネルギー削減量、CO2削減量まで推定・表示する項目 定性的に省エネ効果を説明するに留め、定量的な表示は行わない項目</p> <p>表示条件 条件が合致する場合にメニューを表示する。記号は補表-3現状の設備機器に示す。</p> <p>計算に用いるデータの種類 デフォルトデータ：補表-4～補表-22に示すデータ、もしくは、補表-1、補表-2に示す式で導かれるデータを用いる。 デフォルト+入力：補表-4～補表-22に示すデータ、もしくは、補表-1、補表-2に示す式で導かれるデータを表示するが、使用者が自由に入力することもできる。 共通入力データ：使用者が入力する。また、他の手法でも同じ数値を共通で用いる設定値。 個別入力データ：使用者が入力する。他の手法では用いない設定値。</p> <p>別表 補表-1、補表-2中に示す各別表は、補表-4～補表-22に示す。</p>

補表-1 運用改善の手法

分類	手法	手法の解説	表示方法	表示条件	計算に用いるデータの種類				計算方法
					デフォルト	デフォルト+入力	共通入力データ	個別入力データ	
暖房と冷房	朝の予熱時間の適正化	暖冷房運転開始時刻から建物の使用開始時刻までの間を予熱時間と呼びます。暖冷房の開始時刻を季節（外気温）、曜日により調整し、立ち上げ運転時間を短縮することで、暖冷房の熱源および搬送エネルギーを削減します。		all					
	設定室温の適正化	設定室温を暖房 20、冷房 28 など、暖房時には低めに、また、冷房時には高めに設定することで暖冷房の熱源エネルギーを削減します。		all	a b	E1 E2 E3	TH TC	TH1 TC1	検討対象を選択（暖房/冷房） 暖房の場合 入力 E1 現状のエネルギー(熱源) (1次診断で算出) 入力 E2 現状のエネルギー(動力) (1次診断で算出) 入力 a(熱源) 削減率・・・別表 A2 入力 a(動力) 削減率・・・別表 A2 入力 TH 現在の設定室温 入力 TH1 変更後の設定室温 $SAVE[MJ]=a(熱源) \times (TH-TH1) \times E1+a(動力) \times (TH-TH1) \times E2$ 冷房の場合（冷房をしている場合のみ選択可） 入力 E3 現状のエネルギー(熱源+動力) (1次診断で算出) 入力 b(熱源・動力) 削減率・・・別表 A2 入力 TC 現在の設定室温 入力 TC1 変更後の設定室温 $SAVE[MJ]=b(熱源・動力) \times (TC1-TC) \times E3$
	暖冷房の時間・期間の短縮	室温を暖房時に低めに、冷房時に高めに設定することで暖冷房の実施期間を短縮したり、休日や残業時の暖冷房を止めることなどにより、熱源および搬送エネルギーを削減します。		all					
	暖房と冷房の混合ロスの低減	規模の大きな事務所建築では、冬季に窓側（ペリメータゾーン）は暖房、奥側（インテリアゾーン）は冷房運転が行われることがあります。その場合、暖冷房の空気が混合してエネルギーロスが発生します。ペリメータゾーンの設定温度をインテリアゾーンの設定温度よりも1～2 低く設定することで混合ロスをなくします。		H3 & C2 & 延床面積 1000 以上					
	空調の風量の適正化	風量が一定の空調システムにおいて、空調風量が設計風量よりも多く、送りと戻りの温度差が小さい場合に、既存のダンパやインバータなどを調整して風量を設計値まで落とすことにより、送風機の消費電力を削減します。ただし、コイル能力が小さいことが原因で温度差が小さい場合には適用できません。また、風量を落とすとしても風量バランスが適正に保たれることが必要です。		H3,or,C2	f		HH HC P VR1 r1	TSA TRA DT	入力 最大負荷時の現状の SA 温度 TSA 入力 最大負荷時の現状の RA 温度(室温) TRA 入力 設計温度差 DT 入力(暖房の場合)暖房の年間運転時間 HH 入力(冷房の場合)冷房の年間運転時間 HC 入力 ファン定格入力 P kW 入力 現状の負荷率 VR1 選択 ファンの調整方法 r1(ダンパ/インバータ) ファン部分負荷特性(調整方法) f (VR)・・・別表 FAN 現状の消費電力 $E1=P \times f (VR1) \times HH$ (冷房の場合は HC) kWh 調整後の負荷率 $VR2 = VR1 \times (TSA-TRA) / DT$ 調整後の消費電力 $E2=P \times f (VR2) \times HH$ (冷房の場合は HC) kWh 省エネ効果 $SAVE[MJ] = (E1 - E2) \times 3.6$ SAVE を暖房と冷房両方計算して合算

送水量の適正化	流量が一定のシステムにおいて、流量が設計流量よりも多く、送りと戻りの温度差が小さい場合に、既存のバルブや運転台数などを調整して流量を設計値まで落とすことにより、ポンプの消費電力を削減します。ただし、コイル能力が小さいことが原因で温度差が小さい場合には適用できません。また、流量を落としても流量バランスが適正に保たれることが必要です。	H1~H3, or,C1~C2	f		HH HC PP VRp1 rp1	TSA TRA DT	<p>検討対象を選択(暖房/冷房)</p> <p>入力 最大負荷時の現状の送り温度 TSA 入力 最大負荷時の現状の戻り温度 TRA 入力 設計温度差 DT 入力(暖房の場合)暖房の年間運転時間 HH 入力(冷房の場合)冷房の年間運転時間 HC 入力 ポンプ定格入力 PP kW 入力 現状の負荷率 VRp1 選択 ポンプの調整方法 rp1(二方弁/インバータ) 部分負荷特性(調整方法) f(VR) ……別表 FAN</p> <p>現状の消費電力 E1=PP×f(VR1)×HH(冷房の場合はHC) kWh 調整後の負荷率 VRp2=VRp1×(TSA-TRA)/DT 調整後の消費電力 E2=PP×f(VRp2)×HH(冷房の場合はHC)kWh 省エネ効果 SAVE[MJ]=(E1-E2)×3.6</p>
送水温度の適正化	季節ごと、あるいは外気温によって送水温度を変更し、暖冷房エネルギーを削減します。特に冷房負荷の小さい期間は、冷水の設定温度を上げることで、冷凍機のCOPが向上し冷房熱源のエネルギーが削減できます。	H1~H3, or,C1~C2					
ボイラー・冷凍機の台数制御	ボイラーや冷凍機が複数台設置されており、同時に低出力で運転されたり、停止時間が長い場合は、運転台数を減らすことで、1台あたりの負荷率が上がり、熱効率が上昇することで、冷暖房熱源のエネルギーが削減できます。	H1~H3					
ブラインド活用による日射遮蔽(夏)	採光面の窓では、既存のブラインドを活用し、夏期の日射侵入を抑えて、室内環境の向上と冷房負荷の低減を図ります。ブラインドのスラット角度は水平から30~40°程度傾けます。	all	SUN TR1 TRX HC c			S AW D1	<p>入力(窓の場合)</p> <p>S 窓面積[m²] AW 窓の方位 D1 窓の種類……別表01 TR1 窓の日射侵入率……別表01 SUN[W/m²] 窓外側の日射受熱量……別表01 TRX 日射侵入率の低減率……別表011 HC 冷房の年間運転時間 冷房熱源(ボイラーやエアコンなど)の効率 C</p> <p>E1年間冷房熱源削減量[kWh/a]= [(S×TR1×SUN)×(1-TRX)]×HC/1000/ C……方位で積算 SAVE[MJ/a]=E1*3.6</p>
外気冷房(夏季日中)	中間期など、外気温(または外気のエンタルピ)が冷房設定温度(または冷房設定エンタルピ)より低いときに、外気導入量を増やすことで、冷房熱源のエネルギーを削減します。熱交換器をバイパスできるなど、外気冷房が可能な空調システムであることが必要です。	冷房を行っている建物	TOD	TN	NB V		<p>入力項目</p> <p>冷房期間(1次診断で入力した暖房期間以外の月) V 換気風量[m³/h] TOD(m) 月平均日中外気温……別表 gaiki NB 建物の営業日比率 TN 外気冷房運転時間[h/day](デフォルト2時間)(TN 4時間)</p> <p>計算</p> <p>m 外気冷房実施月=5,6,9,10月の内、冷房期間に含まれる月 Q1(m)月積算冷房エネルギー削減量[MJ]=0.35×V×(26-TOD)×TN×NB×3.6/1000 Q[MJ/a]= Q1(m)</p>
夜間換気(夏)	外気温の低い夜間に換気を行い、躯体を冷却することで冷房負荷を削減します。圧力損失の大きな換気系統で夜間換気を行うと、ファンの消費エネルギーが増大し、省エネルギーにならないこともあります。自然換気で行うのが望ましい夜間開放可能な窓を利用し自然換気で行うのが望ましい方法です。	冷房を行っている建物	P TON	HN	NB V TC		<p>入力</p> <p>m 夜間換気の実施月=1次診断で入力した暖房期間以外の月 V 換気風量[m³/h] TC 夏期設定室温 TN=1日の夜間換気運転時間(デフォルト2時間)(TN 4時間) P(補正係数)=0.5 TON 月平均夜間外気温……別表 gaiki NB 建物の営業日比率 D=30[日]</p> <p>計算</p> <p>Q1(m)[MJ/day]=P×0.35×V×(TC-TON)×TN×D×NB×3.6/1000 QMAX=100×D×NB Q1(m)[MJ/day]=MIN(Q1(m),QMAX) Q[MJ/a]= Q1(m)</p>

空調と換気	朝の予熱時の外気取り入れカット	暖冷房運転開始時刻から建物の使用開始時刻までの間を予熱時間と呼びます。この予熱時間帯に外気を取り入れを停止することで換気負荷に相当する冷暖房熱源のエネルギーが削減できます。北海道においては冷房時の効果は小さいため、本ソフトでは暖房時のみ算定します。	all	T08 X08 H c	TR RH1 HR	NB V 加湿の有無	<p>検討対象を選択(暖房/冷房)(冷房は冷房を行っている場合のみ選択可) 予熱時間帯の外気温T08と絶対湿度X08・・・別表gaiki 入力 予熱時間帯の室温 TR(デフォルト 15)・・・別表TEMP 入力 予熱時間帯の相対湿度 RH1(デフォルト 60%)・・・別表TEMP 入力 V 換気風量[m³/h] 入力 熱交換器効率 (顕熱、潜熱) 入力 熱源の効率(ボイラーなど) H、C 入力 予熱時間 HR(デフォルト:1時間) 入力 加湿の有無(暖房の場合のみ) m(暖房の場合)暖房実施月(1次診断で入力) (冷房の場合)冷房実施月(1次診断で入力した暖房期間以外の月) NB 建物の営業日比率</p> <p>XR予熱時間帯の絶対湿度 RH1、TRから算出・・・別表X m月の予熱換気負荷 暖房-加湿あり $E(m) = \{0.33 \times (TR - T08) + 686 \times 1.2 \times (XR - X08)\} \times V \times HR \times 30 \times NB \times (1 -)$ 暖房-加湿なし、冷房 $E(m) = \{0.33 \times (TR - T08)\} \times V \times HR \times 30 \times NB \times (1 -)$</p> <p>予熱換気負荷 E(m) 省エネ効果 SAVE[MJ/a]= E(m)×3.6/1000/ H(冷房の場合は C)</p>
	外気導入量の適正化(冬)	換気のための外気導入量を適切な量に絞ることで、暖冷房負荷を低減します。風量調整は既存のダンパーやインバーターで行います。執務時間中の在室率が設計値(たとえば0.2人/m ²)より小さい場合、外気導入量を絞ることで換気負荷に相当する暖房エネルギーと換気ファンの年間消費電力が削減できます。 ・空調の場合は暖房エネルギーが削減、 ・外調機・個別換気の場合は、暖房エネルギー、ファン消費電力が削減 北海道においては冷房時の効果は小さいため、本ソフトでは暖房時のみ算定します。(調整はビル管理法に基づくCO2濃度の測定結果などを参考に行う)	all	TOD XOD h		NK Pd Pr V TH RH P VR1 加湿の有無 r1	<p>入力 実在人員 Pr[人] 入力 設計人員 Pd[人](設計時の想定もしくは現状運転での想定) デフォルト=PE×延床面積 入力 V 現在の換気風量[m³/h] 日中の外気温と絶対湿度 TOD、XOD ……別表 gaiki 入力 設定室温 TH 入力 設定相対湿度 RH 入力 熱交換器効率 (顕熱、潜熱) 入力 熱源の効率(ボイラーなど) H 入力 加湿の有無 m1 暖房実施月数(1次診断で入力)[ヶ月] HK 空調運転時間[h/month] XR 設定絶対湿度 TH,RH から算出・・・別表 X</p> <p>風量比 $R = Pr / Pd$ 調整後の風量 $V2 = V \times R$ 風量減少量 $V = V - V2$ m月の換気負荷削減量 (加湿があり) $E(m) = \{0.33 \times (TH - TOD) + 686 \times 1.2 \times (XR - XOD)\} \times V \times HK \times (1 -)$ (加湿が無し) $E(m) = \{0.33 \times (TH - TOD)\} \times V \times HK \times (1 -)$ 暖房期間全体の換気負荷削減量 E(m) 省エネ効果(熱源) SAVE1= E(m)/ H/1000 kWh [V2外調機・V3個別換気の場合はさらに] 入力 ファン定格入力 P kW 入力 現状のファンの負荷率 VR1 選択 ファンの調整方法 r1(ダンパー/インバーター) ファン部分負荷特性(調整方法) f(VR) ……別表 FAN ファン運転時間 Ha = HK × m1 現状の消費電力 E1=P × f(VR1) × Ha kWh 調整後の負荷率 VR2=VR1 × R 調整後の消費電力 E2=P × f(VR2) × Ha kWh 省エネ効果(搬送) SAVE2= E1 - E2 kWh 省エネ効果合計[MJ/a]=(SAVE1+SAVE2) × 3.6</p>

	未使用室の換気の停止(冬)	普段使用していない部屋・時間帯の換気を停止することで、暖房および換気動力のエネルギー消費量を削減します。北海道においては冷房時の効果は小さいため、本ソフトでは暖房時のみ算定します。	all	TOD XOD h	NB TH RH 加湿の有無	Hstop P1 V2 「*V2が不明な場合は、当該部分床面積 $m^2 \times 5m^3/h$ を入力」とコメントを付記	<p>入力 ファン停止時間(ファンを停止可能な1日あたりの時間) Hstop[h/day]</p> <p>入力 ファン定格入力 P1(デフォルト: $0.002kW/m^2 \times$ 当該部床面積m^2) kW</p> <p>地域選択 日中の外気温と絶対湿度 TOD, XOD ……別表 gaiki</p> <p>入力 ファン定格風量 V2 m^3/h</p> <p>入力 設定室温 TH</p> <p>入力 設定相対湿度 RH</p> <p>入力 熱交換器効率 (顕熱、潜熱)</p> <p>入力 熱源の効率(ボイラーなど) H</p> <p>入力 加湿の有無</p> <p>m 暖房実施月(1次診断で入力)</p> <p>m1 暖房実施月数(1次診断で入力)[ヶ月]</p> <p>NB 建物の営業日比率[day/month]</p> <p>XR 設定絶対湿度 TH,RH から算出……別表 X</p> <p>m月の換気負荷 (加湿あり) $E(m) = \{ 0.33 \times (TH - TOD) + 686 \times 1.2 \times (XR - XOD) \} \times V2 \times Hstop \times 30 \times NB \times (1 -)$ (加湿なし) $E(m) = \{ 0.33 \times (TH - TOD) \} \times V2 \times Hstop \times 30 \times NB \times (1 -)$</p> <p>暖房期間の換気負荷 $E(m)$</p> <p>省エネ効果(熱源) $SAVE1 = E(m) / H / 1000$ kWh</p> <p>可能な運転停止時間 $H = Hstop \times 30 \times NB \times m1$</p> <p>省エネ効果(搬送) $SAVE2 = P1 \times H$ kWh</p> <p>省エネ効果合計[MJ/a] = $(SAVE1 + SAVE2) \times 3.6$</p>
機器の調整・点検・部品交換	低圧損フィルターの採用	空調機などに設置されているフィルターを圧力損失の小さなものに取り替えます。インバータで制御できるファンであれば周波数を落とすことができ、消費電力が削減できます。	H3, or, C2				
	冷温水システムの点検清掃	ストレーナの清掃、インペラー詰まり清掃等です。流量が増加し、冷暖房能力も回復します。	CS1, or, H1 ~ H3, or, C1 ~ C2				
	流量・風量バランスの点検・調整	各室の空調風量、冷温水流量を調整し、過熱・過冷を防止することで、暖冷房の無駄をなくします。	H1 ~ H3, or, C1 ~ C2				
	自動制御の点検・調整	センサーの取り付け位置や制御機器を点検・調整し、制御用機器の故障・誤作動・不適切な設定などによるエネルギー損失をなくします。	H1 ~ H5, or, C1 ~ C4				
	エアコン、ボイラ、冷凍機、冷却塔などの点検・調整	熱交換器の汚れ・破損の点検、圧縮機の点検、送風機(室外機)の点検、温度センサー取り付け位置の確認・調整、フィルターの汚れ確認・交換、開口部開放禁止(冷房時に窓を開放しない)などです。熱交換部分の汚れ除去、ボイラの燃焼空気の適正化などにより、熱効率を高め、熱源のエネルギーを削減します。	all				
照明	白熱電球から電球形蛍光灯への変更	白熱灯は安価ですが寿命が短く発光効率が低く、電球形蛍光灯は高価ですが高効率で長寿命です。白熱灯を電球形蛍光灯に替えることで照明用エネルギーを削減します。	all	W2 YEN1 YEN2 LIFE1 LIFE2	HB	W1L1	<p>入力</p> <p>W1 現状電球電力(W数)(W/灯)</p> <p>W2 電球形蛍光灯電力(W/灯)……別表 E1</p> <p>L1 取り替え灯数</p> <p>YEN1 現状電球単価(円/灯)……別表 E1</p> <p>YEN2 電球形蛍光灯単価(円/灯)……別表 E1</p> <p>LIFE1 現状電球寿命……別表 E1</p> <p>LIFE2 電球形蛍光灯寿命……別表 E1</p> <p>HB 照明の年間使用時間</p> <p>計算</p> <p>年間電力削減量[MJ/a] = $[W1 - W2] \times L1 \times HB \times 3.6 / 1000$</p> <p>ランニングコスト削減額(円) = $[(W1 - W2) \times \text{電力単価(円/kwh)} / 1000 - (YEN2 / LIFE2 - YEN1 / LIFE1)] \times L1 \times HB$</p>
	蛍光管の省エネタイプへの変更	照明器具はそのままに蛍光管を省エネ型蛍光管に交換します。照明用エネルギーを削減できます。	all	W2	HB	W1 L1	<p>入力</p> <p>W1 現状蛍光灯(W/本)(20W/40W/60Wから選択)</p> <p>W2 省エネランプ電力(W/本)……別表 E2</p> <p>L1 器具の灯数(灯)</p> <p>L2 1灯あたりの蛍光管の本数</p> <p>HB 建物の年間使用時間</p> <p>計算</p> <p>年間電力削減量[MJ/a] = $(W1 - W2) \times L1 \times L2 \times HB \times 3.6 / 1000$</p>
	蛍光管や白熱電球の間引き	必要以上に高い照度となっている場所などで、蛍光管を間引くことで照明用エネルギーを削減します。インバータ式など、1台で複数の蛍光灯がついている場合は、間引いた部分に発光しない通電管を取り付ける必要があります。通電管の価格(2006年現在)は40W用3,400円、110W用8,000円程度です。	all			HB	W1 L1

補表-2 建築・設備改修の手法

分類	手法	手法の解説	表示方法	表示条件	計算に用いるデータの種類				計算方法
					デフォルトデータ	デフォルト+入力	共通入力データ	個別入力データ	
暖房・冷房熱源機器	鑄鉄型蒸気ボイラーを同種ボイラーに更新	高効率で適正な容量の熱源機器に更新することで、暖冷房熱源のエネルギーを削減します。貫流式ボイラー、真空式温水器はボイラーマンの設置義務がありません。		HS2 1500～8000m ² 築15年以上		E1	従来機器の種類	新規機器の種類	入力 エネルギー消費の削減率……別表G ボイラーで使用しているエネルギーの種類（ガス13A、重油A、等） 出力（ボイラー等の出力、複数台ある場合は合算値） 計算 E1[MJ/a]年間熱源エネルギー=1次診断で入力した使用量の積算……別表-単位変換 年間熱源削減量[MJ/a]= ×E1
	鑄鉄型蒸気ボイラーを貫流式蒸気ボイラーに更新								
	貫流式蒸気ボイラーの更新			HS2 築15年以上					
	真空式温水器を同種ボイラーに更新			HS3 築15年以上					
	温水ボイラーを真空式温水器に更新			HS1 築15年以上					
	鑄鉄型蒸気ボイラーと水冷チラーを同種機器に更新			H2 築15年以上					
	吸収式冷水器を同種ボイラーに更新			CS1 or HS4 築15年以上					
	水冷チラーを同種機器に更新			築15年以上					
暖房・冷房システム	鑄鉄型蒸気ボイラーと水冷チラーを吸収式冷水機に変更	システム制御性が向上するため、室温制御が容易になること、高効率ボイラを選択することなどにより暖房熱源のエネルギーを削減できます。		築15年以上		b YEN-H YEN-E	E2	ボイラーで使用しているエネルギーの種類	入力 ボイラーで使用しているエネルギーの種類（ガス13A、重油A、等） E2 現状の冷房エネルギー[MJ]（1次診断で算出） b 冷房エネルギー削減率 ……別表G YEN-N 暖房熱源に使用している燃料の単価[円/リットル]もしくは[円/m ³] YEN-E 電力の単価[円/KWH] 冷房エネルギー削減量 SAVE[MJ]=E2×b……bはマイナスのなのでSAVEもマイナスの値となる（現状より増える） （暖房エネルギーは現状と変わらない） 単位換算 YEN-N' 暖房熱源に使用している燃料のMJあたりの単価 YEN-E' 電力のMJあたりの単価 ランニングコスト低減額=(1-b)×E2×YEN-N'-E2×YEN-E' ……（値がマイナスになる、つまり現状よりコストが増える場合が多い）
	蒸気暖房をマルチ（電気・ガス・灯油）に変更	マルチとはマルチユニット型ヒートポンプ暖冷房システムの略称です。この方式はシステム効率が高く、個別制御が可能となるため、適正な容量にシステム更新することで暖冷房エネルギーを削減します。		330m ² 以上 築15年以上 HS2			E1		入力 ボイラーで使用しているエネルギーの種類（ガス13A、重油A、等） エネルギー消費の削減率……別表G 計算 E1[MJ/a]年間熱源エネルギー=1次診断で入力した使用量の積算……別表-単位変換 年間熱源削減量[MJ/a]=E1×
	温水暖房をマルチ（電気・ガス・灯油）に変更	マルチとはマルチユニット型ヒートポンプ暖冷房システムの略称です。この方式はシステム効率が高く、個別制御が可能となるため、適正な容量にシステム更新することで暖冷房エネルギーを削減します。		330m ² 以上 築15年以上 HS1、HS3、HS4					
	蒸気暖房を温水暖房に変更	システム制御性が向上するため、室温制御が容易になること、高効率ボイラを選択することなどにより暖房熱源のエネルギーを削減できます。真空温水器などにすれば、取扱い資格者が不要となります。		H2 420～8000m ² 築15年以上					
	FF式ストーブ暖房に変更	部屋毎の室温制御性が向上するため、比較的低廉に暖房熱源のエネルギーを削減できます。		事務所の場合 1500m ² 以下 築15年以上 学校の場合 5000m ² 以下 築15年以上					
	蒸気暖房を電気ヒーターに変更	部屋毎の室温制御性が向上するため、比較的低廉に暖房熱源のエネルギーを削減できます。運用エネルギー・コストは低減できても、一次エネルギー換算、CO2排出量の低減効果は、他の方式に比べて不利になる場合が多く、適用には注意を要します。		HS2 築15年以上					
	温水暖房システムを電気ヒーターに変更			HS1、HS3、HS4 築15年以上					

	<p>エアコンを最新機種に更新</p>	<p>近年のエアコンは、導入時のエアコンと比べて機器エネルギー効率 (COP) が飛躍的に向上しています。高効率で適正な容量の最新機器に更新することで、暖冷房熱源のエネルギーを削減します。</p>	<p>H4-5, or, C3-4 築 10 年以上</p>		<p>H</p>		<p>W1 AN Y K1</p>	<p>入力 S エアコンで冷房する部分の床面積 (m2) ただし、S 300</p> <p>エアコンで使用しているエネルギーの種類 (電力/ガス) W1 既存機種の定格入力 (W) AN 台数 Y 設置年からの経過年数の選択 (10 年以上/15 年以上) エネルギー消費の削減率・・・別表 L1 H 年間の使用時間 (デフォルト=HC)</p> <p>計算 年間エネルギー削減量 [MJ/a]=W1×AN× ×H×3.6/1000 ランニングコストは改修後は電力で計算する。 ランニング低減額=W1×AN×H×改修前のエネルギー単価-(1-)×W1×AN×H×電力 単価</p>
	<p>エアコンをマルチ (電気・ガス) に変更</p>	<p>マルチとはマルチユニット型ヒートポンプ暖冷房システムの略称です。この方式はシステム効率が高く、個別制御が可能となるため、適正な容量にシステム更新することで暖冷房エネルギーを削減します。</p>	<p>300m²以上 ,and, H4-5, or, C3-4 ,and, 築 10 年以上</p>		<p>E1</p>	<p>従来機器の種類</p>	<p>ボイラーで使用しているエネルギーの種類</p>	<p>入力 マルチで使用するエネルギーの選択 (電気/ガス) エネルギー消費の削減率・・・別表 L1 現在、冷房に使用しているエネルギーの種類 (電力/ガス)</p> <p>計算 E1 [MJ/a] 年間冷房エネルギー=1 次診断で入力した使用量の積算・・・別表-単位変換 年間冷房エネルギー削減量 [MJ/a]=E1× ランニング低減額=E1×改修前のエネルギー単価-(1-)×E1×改修後のエネルギー 単価</p>
	<p>コージェネシステムの導入</p>	<p>ガスタービン、ガスエンジン、ディーゼルエンジン、燃料電池などを用いて発電と暖房・給湯等の熱源供給を同時に行うシステムです。年間を通じて一定量の熱需要がある病院、宿泊施設等の建物に適用すると、高いエネルギー削減効果が期待できます。このシステムの検討・採用に際しては、対象建物のエネルギーバランス、使用状況等を総合的に把握し、専門家との相談の上、採否の妥当性を検討する必要があります。システムも多種多様であるため、本ソフトでは技術を紹介するにとどめ、導入効果の試算はできません。</p>	<p>all</p>					
<p>空調・換気設備</p>	<p>全熱交換器の採用</p>	<p>空調・換気装置に熱交換器を設けることで、換気排熱を回収し建物の換気負荷を削減します。主に暖房エネルギーの削減効果が期待できます。</p>	<p>all</p>	<p>TOD XOD h</p>	<p>2</p>	<p>HK TH RH V</p>		<p>日中の外気温と絶対湿度 TOD, XOD ……別表 gaiki 入力 V 換気風量 [m3/h] 入力 現在の冬期設定室温 TH 入力 現在の冬期設定相対湿度 RH 入力 現在の熱交換器効率 (顕熱、潜熱) 入力 更新後の熱交換器効率 2 (顕熱、潜熱) (デフォルト=50%) 入力 熱源の効率 H</p> <p>m 暖房実施月 (1 次診断で入力) HK 空調運転時間 [h/month] XR 設定絶対湿度 TH, RH から算出・・・別表 X</p> <p>m 月の換気負荷削減量 E(m) = { 0.33 × (TH - TOD) + 686 × 1.2 × (XR - XOD) } × V × HK × (1 -) 暖房期間全体の換気負荷削減量 E(m) 省エネ効果 (熱源) SAVE1 [MJ/a] = E(m) / H / 1000 × 3.6</p>

外気導入量の適正化	<p>外調機系統（暖冷房は別のシステムを使用）や個別換気の場合、あるいは執務時間中の在室率が設計値（たとえば0.2人/m²）より小さい場合に、適正ファンの交換・インバータの導入などにより、外気導入量を削減することで換気負荷に相当する暖房エネルギーとファン動力エネルギーを削減します。</p> <p>既存のダンパやインバータを利用できる場合には運用方法改善の項目で計算してください。</p>	all	<p>TOD XOD H c</p>	<p>TH RH Pd Pr P V VR1 HK 加湿の有無</p>	r1	<p>選択 暖房のみ/暖房+冷房 入力 実在人員 Pr 人 入力 設計人員 Pd (設計時の想定、もしくは現状運転での想定) 入力 ファン定格入力 P kW 入力 日中の外気温と絶対湿度 TOD、XOD ……別表gaiiki 入力 V 現状の換気風量[m³/h] 入力 設定室温 TH(冷房はTC) 入力 設定相対湿度 RH(冷房はRC) 入力 熱交換器効率 (顕熱、潜熱) 入力 熱源の効率(ボイラーなど) H, C 入力 加湿の有無 入力 手法の選択 r1 (ファンを更新する/インバータを導入する) 入力 現状のファンの負荷率VR1 m1 実施月数(1次診断で入力)[ヶ月](暖房の場合は暖房実施期間、暖房+冷房の場合は12ヶ月) HK 空調運転時間[h/month]</p> <p>風量比 $R = Pr / Pd$ XR 設定絶対湿度 TH RH (冷房はTC, RC) から算出……別表X 調整後の風量 $V2 = V \times R$ 風量減少量 $V = V - V2$ m月の換気負荷削減量 (暖房-加湿あり) $E(m) = \{ 0.33 \times (TH - TOD) + 686 \times 1.2 \times (XR - XOD) \} \times V \times HK \times (1 -)$ (暖房-加湿なし) $E(m) = \{ 0.33 \times (TH - TOD) \} \times V \times HK \times (1 -)$ (冷房) $E(m) = \{ 0.33 \times (TC - TOD) \} \times V \times HK \times (1 -)$ 暖房(冷房)期間全体の換気負荷削減量 $E(m) \cdots m$は暖房(冷房)期間の月 省エネ効果(熱源) $SAVE1 = E(m) / H$ (冷房の場合は C) /1000 kWh ファン運転時間 $Ha = HK \times m1$ 現状の消費電力 $E1 = P \times f (VR1) \times Ha$ kWh (1)ファン更新の場合 更新後の消費電力 $E2 = P \times R \times Ha$ kWh (2)インバータの場合: ファン部分負荷特性 f (VR) 調整後の負荷率 $VR2 = VR1 \times R$ 調整後の消費電力 $E2 = P \times f (VR2) \times Ha$ kWh 省エネ効果(搬送) $SAVE2 = E1 - E2$ kWh 省エネ効果合計[MJ/a] = $(SAVE1 + SAVE2) \times 3.6$</p>
-----------	---	-----	--------------------------------	--	----	--

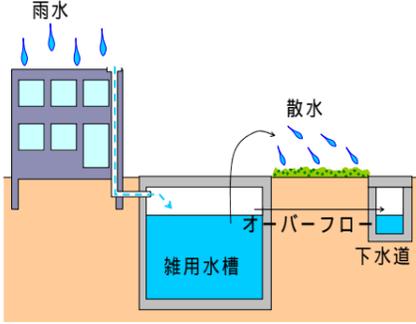
外気導入量の CO2 制御の採用	在室者数の変動が大きい室(系統)に CO2 センサーを設置し、CO2 濃度に応じて外気導入量を制御します。外調機系統(暖冷房は別のシステムを使用)や個別換気の場合には暖房エネルギーとファン消費電力が、空調系統の場合には暖房エネルギーが削減できます。1000m2 以上の規模の建物に有効です。	V1-2,&, 延床 1000 以上	TOD XOD H C		HK Pd Pr V 加湿の有無 V2・V3 の場合のみ P VR1	r1	<p>入力 実在人員 Pr 人の想定、もしくは現状運転の想定)</p> <p>入力 日中の外気温と絶対湿度 TOD、XOD ……別表 gaiki</p> <p>入力 V 換気風量[m3/h]</p> <p>入力 設定室温 TH(冷房は TC)</p> <p>入力 設定相対湿度 RH(冷房は RC)</p> <p>入力 熱交換器効率 (顕熱、潜熱)</p> <p>入力 熱源の効率(ボイラーなど) H, C</p> <p>入力 加湿の有無</p> <p>m1 実施月数(1次診断で入力)[ヶ月](暖房の場合は暖房実施期間、冷房の場合は暖房期以外)</p> <p>HK 空調運転時間[h/month]</p> <p>XR 設定絶対湿度 TH RH (冷房は TC, RC) から算出……別表 X</p> <p>風量比 $R = Pr / Pd$</p> <p>調整後の風量 $V2 = V \times R$</p> <p>風量減少量 $V = V - V2$</p> <p>m月の換気負荷削減量</p> <p>(暖房-加湿あり) $E(m) = \{ 0.33 \times (TH - TOD) + 686 \times 1.2 \times (XR - XOD) \} \times V \times HK \times (1 -)$</p> <p>(暖房-加湿なし) $E(m) = \{ 0.33 \times (TH - TOD) \} \times V \times HK \times (1 -)$</p> <p>(冷房) $E(m) = \{ 0.33 \times (TC - TOD) \} \times V \times HK \times (1 -)$</p> <p>暖房(冷房)期間全体の換気負荷削減量 $E(m) \cdots \cdots$ 暖房(冷房)期間で積算</p> <p>SAVE(暖房) = $E(m) / H / 1000$ kWh</p> <p>SAVE(冷房) = $E(m) / C / 1000$ kWh</p> <p>省エネ効果(熱源) $SAVE1 = SAVE(暖房) + SAVE(冷房)$</p> <p>[V2外調機の場合はさらに]</p> <p>入力 ファン定格入力 P kW</p> <p>入力 現状のファンの負荷率 VR1</p> <p>選択 ファンの調整方法 r1(ダンパ/新規インバータ/既存インバータ)</p> <p>ファン部分負荷特性 f (VR)</p> <p>ファン運転時間 $Ha = HK \times m1$</p> <p>現状の消費電力 $E1 = P \times f(VR1) \times Ha$ kWh</p> <p>調整後の負荷率 $VR2 = VR1 \times R$</p> <p>調整後の消費電力 $E2 = P \times f(VR2) \times Ha$ kWh</p> <p>省エネ効果(搬送) $SAVE2 = E1 - E2$ kWh</p> <p>省エネ効果合計[MJ/m2] = $(SAVE1 + SAVE2) \times 3.6$</p>
機器発熱の排熱	外気取入れ口(窓等)の位置が悪く、機器発熱などが室内に拡散することが、夏の室温上昇の原因となっている建物が少なくありません。窓の位置を変更することで、機器発熱の室内拡散を防止します。	all					
機械室の換気の適正化	機械室の換気が定風量の場合は、機械室や機器周辺に温度センサーを設け、温度制御による可変風量制御に変更し、ファンの消費電力を削減します。	all	k	H		P1	<p>入力 ファン定格入力(電力) P1 [W]</p> <p>入力 運転時間 H ……別表 B5</p> <p>補正係数 $k=0.3$</p> <p>省エネ効果(搬送) $SAVE[MJ/a] = P1 \times H \times (1 - k) \times 3.6 / 1000$</p>
駐車場の換気の CO 制御	駐車場の換気を定風量から CO 濃度による可変風量制御に変更することで、ファン消費電力を削減します。	all		H		P1 制御方法の選択	<p>入力 ファン定格入力(電力) P1 kW</p> <p>入力 運転時間 H ……別表 B5</p> <p>入力 制御方法の選択(インバータ制御/台数制御)</p> <p>補正係数 k ……別表 B5</p> <p>省エネ効果(搬送) $SAVE = P1 \times H \times (1 - k) \times 3.6$</p>
ゾーニングの見直し・制御の細分化	室・ゾーン毎に温度差がある場合、暖冷房系統や空調・換気ゾーンを見直し、温度の均一化を図り、過熱・過冷などの無駄をなくすことで、暖冷房エネルギーを削減します。	H1 ~ H3、C1 ~ C2					
全空気式から水・空気式への変更	空気で暖冷房を行っている(単一ダクト方式など)場合、ファンコイルユニットや、パネルヒータとパッケージエアコンの方式に変更することで、搬送系のエネルギー(空調用ファン)を削減できます。また、暖房における上下の温度差や窓際の温熱環境も改善され、平均室温をやや下げることが可能となり、暖房熱源のエネルギー削減も期待されます。	H3, or, C2, or, V1					
パネルヒーターの採用	熱の搬送媒体を水とすることで搬送効率が良くなります。また、暖房時の室内上下温度差や窓際の温熱環境が改善されます。	H1 ~ H3					

	厨房の電化による換気量低減	電化調理機器の採用により、燃焼機器からの排ガスの発生をなくすことで必要換気量を減らし、換気負荷に相当する暖房熱源のエネルギーおよびファンの消費電力を削減します。	all	TOD H c	H	TH TC HH HC NB	V1 S	<p>入力</p> <p>TH 設定室温（暖房期） TC 設定室温（冷房期）（冷房を行っている場合のみ） HH 暖房の年間運転時間 HC 冷房の年間運転時間 TOD 日中の外気温・・・別表gaiki V1 現状換気風量[m³/h] （不明の場合は=換気動力(KW)/(3.7×10⁻⁴)で計算し入力、とコメントを出す） H, C 熱源の効率（ボイラーなど） S 厨房面積(m²) H 1日あたりの換気運転時間[h]（デフォルト=4） NB 建物の営業日比率</p> <p>電化後換気風量V2=S×2.4(m)×20(回/h) 換気低減量 V(m³/h)=V1-V2 SAVE1 年間電力削減量(KWH)= V×3.7×10⁻⁴×365×NB×H/1000 SAVE2 暖房熱源削減量(KWH)= V×0.35(W/m³/K)×(TH-TOD)×HH/ H/1000 これを暖房月で積算 SAVE3 冷房熱源削減量(KWH)= V×0.35(W/m³/K)×(TC-TOD)×HC/ C/1000 これを冷房月で積算 SAVE3 は冷房を行っている場合のみ SAVE[MJ/a]=(SAVE1+SAVE2+SAVE3)×3.6</p>
搬送系設備機器	送風系搬送機器の容量の適正化	風量が一定の空調システムにおいて、空調風量が設計風量よりも多く、送りと戻りの温度差が小さい場合に、ファンの交換やプーリーダウン、インバータの導入などによって風量を設計値まで落とすことにより、送風機の消費電力を削減します。ただし、コイル能力が小さいことが原因で温度差が小さい場合には適用できません。また、風量を落としても風量バランスが適正に保たれることが必要です。	H1～H3、C1～C2			P VR1 HK	TSA TRA DT r1	<p>入力 最大負荷時の現状の SA 温度 TSA 入力 最大負荷時の現状の RA 温度(室温) TRA 入力 設計温度差 DT 入力 年間の空調運転時間 HK 入力 ファン定格入力 P kW 入力 現状の負荷率 VR1 入力 制御方法 r1（ファン更新/新規インバータ）</p> <p>現状の消費電力 E1=P×f（VR1）×HK×12 kWh (1)ファン更新の場合 更新後の消費電力 E2=P×HK×12×（TSA-TRA）/DT kWh (2)インバータの場合：ファン部分負荷特性 f（VR） 調整後の負荷率 VR2=VR1×（TSA-TRA）/DT 調整後の消費電力 E2=P×f（VR2）×HK×12 kWh 省エネ効果 SAVE[MJ/a]=（E1-E2）×3.6</p>
	ポンプ系送水温度・送水量の適正化	流量が一定のシステムにおいて、流量が設計流量よりも多く、送りと戻りの温度差が小さい場合に、ポンプの交換、インバータなどを導入して流量を設計値まで落とすことにより、ポンプの消費電力を削減します。ただし、コイル能力が小さいことが原因で温度差が小さい場合には適用できません。また、流量を落としても流量バランスが適正に保たれることが必要です。	H1,HS1,HS3,HS4のいずれか			HH HC PP VRp1	TSA TRA DT rp1	<p>選択 暖房/冷房 入力 最大負荷時の現状の送り温度 TSA 入力 最大負荷時の現状の戻り温度 TRA 入力 設計温度差 DT 入力 年間運転時間 暖房の場合 HH、冷房の場合 HC 入力 ポンプ定格入力 PP kW 入力 現状の負荷率 VRp1 入力 制御方法の選択 rp1(ポンプ更新/新規インバータ)</p> <p>現状の消費電力 E1=PP×f（VR1）×HH(冷房の場合は HC) kWh (1)ポンプ更新の場合 更新後の消費電力 E2=PP×HH(冷房の場合は HC)×（TSA-TRA）/DT kWh (2)インバータの場合 ポンプ部分負荷特性(調整方法) f（VR） 調整後の負荷率 VRp2=VRp1×（TSA-TRA）/DT 調整後の消費電力 E2=PP×f（VRp2）×HH(冷房の場合は HC) kWh 省エネ効果 SAVE[MJ/a]=（E1-E2）×3.6</p>
	空調機ファンのインバータ化	冷暖房機器が定格負荷で運転される時間は極わずかであり、大部分は部分負荷運転です。この部分負荷運転のときに、送風温度を制御するのではなく、インバータにより空調風量を絞ることでファンの消費電力を削減します。		H1～H3、C1～C2		P2	HH HC P r1	r2

	ポンプの台数制御、インバータ制御	冷暖房機器が定格負荷で運転される時間は極わずかであり、大部分は部分負荷運転です。この部分負荷運転のときに、冷温水温度を制御するのではなく、ポンプの台数制御またはインバータにより流量を絞ることでポンプの消費電力を削減します。	H1~H3、C1~C2		P1 P2	HH HC PP rp1	rp2	入力 PP 既存ポンプの定格電力 kW 入力 rp1 現状の制御法の選択（定風量、2方弁制御）……別表 J4 入力 P2 新規ポンプの定格電力 入力 rp2 新規の制御法（台数制御、新規インバータ）……別表 J4 入力 運転時間 HH 現状の消費電力 E1=PP×HH×rp1 kWh 改善後の消費電力 E2=P2×HH×rp2 kWh 安全率 C（デフォルト：1） 省エネ効果（搬送） SAVE[MJ/a]=(E1-E2)×3.6×C	
	ファン・ポンプの最新機種への変更	ファンやポンプを効率の良い最新の機器に更新することで、搬送エネルギーを削減します。	H1~H3、C1~C2						
	配管・バルブの断熱	配管やバルブの断熱を行うことで、放熱ロスを減少し、暖房熱源のエネルギーを削減します。	H1~H3、C1~C2						
	ダクト系の漏気防止	ダクトのジョイント部分等のシーリング性を高めることで、必要な送風量が減少しファンの消費電力を削減します。	H3、C2						
	配管の圧力損失の低減	ダクトのジョイント部やダンパー、配管のジョイント部やポンプ等の配管経路上の圧力損失が大きな部分を圧力損失の小さな部品に交換する、圧力損失の少ない配管経路に変更することで、搬送動力エネルギーを低減します。	H1~H3、C1~C2						
照明設備	Hf 型蛍光灯の採用	Hf 型照明器具はインバータ方式の安定器と高周波点灯専用蛍光灯(HF 蛍光灯)を組み合わせたもので、高照度、省エネ化が図れます。従来型の器具を Hf 型蛍光器具これに変更することで照明エネルギーが約 20%削減されます。	築 15 年以上	W1 LM1 W2 LM2		HB	現状の器具の選択 L1 改修後の器具の選択	入力 現状の蛍光灯の種類 L1 現状の灯数 改修後の蛍光灯の種類 W1 現状の W 数[W/台]……別表 M1 LM1 現状の光束[LM]……別表 M1 W2 改修後の W 数[W/台]……別表 M1 LM2 改修後の光束[LM]……別表 M1 HB 建物の年間使用時間[h/a] L2(改修後の灯数)=ROUND(LM1×L1/LM2) SAVE 年間電力削減量[MJ/a]=[W1×L1-W2×L2]×HB×3.6/1000	
	自動調光の採用	Hf 蛍光灯の採用と同時にを行います。蛍光灯の明るさは経時により次第に低下しますが、ある程度明るさが低下した状態を想定して照明設計が行われるので、設置後しばらくの間は照度が必要以上に高いのが一般的です。自動調光を採用することで、初期照度補正が可能になるとともに、自然採光量に応じて設計照度に自動調整されるため、照明エネルギーが削減できます。本ソフトでは設置面積が 200m ² 以上の場合に、エネルギー低減効果等が推定できます。	築 15 年以上 200 m ² 以上	W1		HB	HF 蛍光灯に改修後の器具の種類 L1	入力 HF 蛍光灯に改修後の蛍光灯の種類 W1 HF 蛍光灯に改修後の器具の W 数……別表 M1 L1 HF 蛍光灯に改修後の器具の灯数 HB 建物の年間使用時間[h/a] SAVE 年間電力削減量[MJ/a]=W1×L1×HB×3.6/1000×削減率 15%	
	高効率安定器の採用	インバータ方式の安定器と省エネ型蛍光灯を組み合わせることで、従来型の器具より照明エネルギーが約 10%削減されます。	築 15 年以上						
	タイムスイッチの採用	部屋の使用・非使用スケジュールが明確な場合、タイムスイッチを導入することで、照明の消し忘れを防止できます。また、昼休み時間帯等の自動消灯が可能となり、照明エネルギーの低減が期待できます。	all			NB	W L1 H	入力 W 照明器具の W 数 L1 器具の灯数 H タイムスイッチで消灯する時間[h/day] NB 建物の営業日比率 年間電力削減量[MJ/a]=W×L1×H×365[日]×NB×3.6/1000	
	トイレ等の人感センサーの採用	赤外線センサーなどにより人がいるときだけ点灯します。洗面所やロッカー室といった常時点灯となりがちな空間の照明エネルギーを低減します。節電量は僅かですが、従業員に省エネ意識を浸透させる効果も期待できます。	all		C	NB	W L1 H	入力 W 照明器具の W 数 L1 器具の灯数 H 現在の点灯時間[h/day] NB 建物の営業日比率 運転条件より算出しておく C 削減率（デフォルト：50%） 年間電力削減量[MJ/a]=W×L1×H×365×NB×3.6/1000×C	

電気設備	高効率トランスの採用	旧型の変圧器を低損失型の変圧器に更新することで、電力量を削減できます。なお、機器更新費用は高額となるため、設置年数が30年程度経過した場合など、機器更新時期に合わせて検討を行うのが現実的です。	築30年以上		FD(トランスの台数分入力)	TB	KVA(トランスの台数分)	<p>入力 トランス1台毎に</p> <ul style="list-style-type: none"> ・単相/三相 ・KVA[KVA] 容量 ・昼間の平均負荷率(デフォルト値は下式のとおり) <p>これを全てのトランスについて入力</p> <p>TB[h] 建物の年間使用時間・・・共通データとして入力</p> <p>計算 TWD[h] 建物の1週間の使用時間=TB×7/365 TAIKI ベース電力比率 デフォルト・・・別表N1 EW[kwh] 1週間分の電力消費量=年間電力消費量/365×7 EWD[kwh] 1週間分の昼間の電力消費量=EW×(1-TAIKI)+EW×TAIKI×TWD/(24×7) ED[kwh] 昼間1時間あたり平均電力消費=EWD/TWD FD(デフォルト) 昼間の平均負荷率=ED/(KVA(三相)+KVA(単層)) デフォルト負荷率は単層、三相とも複数台数あっても同じ負荷率を使って以下の計算を行う</p> <p>Wiold 旧器の無負荷損 Wcold 旧器の負荷損 Winew 新器の無負荷損 Wcnew 新器の負荷損 負荷損・無負荷損=a×KVA²+b×KVA+c・・・別表N1 SAVE1年間電力削減量(Wh/a)= (WiOLD - WiNEW) × 365(日) × 24(h) + FD² × (WcOLD - WcNEW) × TB(h) SAVE[MJ/a]=(SAVE1)*3.6/1000 これを全てのトランスについて計算する。計算結果はトランス1台ごとに表示</p>	
断熱改修、日射遮蔽・通風等の改修	開口部の日射遮蔽改修	ブラインド等が設置されていない採光面の窓に、新たにブラインドを取り付けることで夏期の日射侵入を抑えて、室内環境の向上と冷房負荷の低減を図ります。ブラインドのスラット角度は水平から30～40°程度傾けます。	all	SUN TR1 TRX HC c			S AW D1	<p>入力(窓の場合)</p> <p>S 窓面積[m²] AW 窓の方位 D1 現在の窓の種類・・・別表01 TR1 現在の窓の日射侵入率・・・別表01 SUN[W/m²] 窓外側の日射受熱量・・・別表01 TRX 日射侵入率の低減率・・・別表011 HC 冷房の年間運転時間 熱源の効率 C</p> <p>E1年間冷房熱源削減量[kWh/a]= [(S×TR1×SUN)×(1-TRX)]×HC/1000/ C・・・方位で積算 SAVE[MJ/a]=E1*3.6</p>	
	開口部の断熱改修サッシの追加	開口部は冬季は熱損失量、夏季は日射熱侵入熱量が大きな部位であり、断熱性能を向上させることで特に暖房熱源、暖房用動力のエネルギーが削減できます。なお、開口部の日射遮蔽、内部発熱(機器・人体からの発熱)の排熱が適切に行われていない場合は、開口部を高断熱化することで、夏季の室温上昇、冷房エネルギーの増大を招く恐れがあります。開口部の高断熱化と日射遮蔽は同時に対策を講じていくことが重要です。	築15年以上	SUN	(D1)		S	入力(窓の場合)	
	開口部の断熱改修サッシの取替え			K1			AW		S 窓面積[m ²]
	開口部の断熱改修ガラスの取替え			TR1			(DT1)		D1 現在の窓の種類・・・別表01
開口部の高断熱化断熱フィルム・日射遮蔽フィルム	K2			D2			D2 改修後の窓の種類・・・別表01		
				TR2			DT2	K1 現在の窓(断熱材施工の場合は、壁など)の熱貫流率・・・別表01 (デフォルトのK1値を用いる場合にはD1は必要ない) K2 改修後の窓(断熱材施工の場合は、壁など)の熱貫流率・・・別表01	
				HH					
				HC					
				H					
				c				入力(窓の場合)(冷房を行っている場合のみ)	

	躯体の断熱改修	外壁、屋根等の各部位の断熱改修を行うことで、室内温熱環境の改善と暖冷房エネルギーの削減ができます。断熱改修は室内温熱環境の改善は著しいものがありますが、一般に費用回収期間は相当な年数が必要です。費用対効果の面からは、長期ストックしての活用を想定した建物、外装等の大規模改修が必要な部位・建物への導入検討をお勧めします。						AW 窓の方位 TR1 現在の窓の日射侵入率・・・別表 01 TR2 改修後の窓の日射侵入率・・・別表 01 SUN[W/m ²] 窓外側の日射受熱量・・・別表 01 HC 冷房の年間運転時間 入力(断熱材の場合) S 断熱施工面積[m ²] D1 現在の断熱材の種類・・・別表 01 DT1 現在の断熱材の厚さ・・・別表 01 D2 改修後の断熱材の種類・・・別表 01 DT2 改修後の断熱材の厚さ・・・別表 01 K1 現在の熱貫流率・・・別表 01 から計算 (デフォルトの K1 値を用いる場合には D1,DT1 は必要ない) K2 改修後の熱貫流率・・・別表 01 から計算 入力(共通) 熱源の効率 H, C HH 暖房の年間運転時間 1. 暖房負荷低減の効果 機器発生熱 n[W/m ²]=年合計 [^] -λ電力(kwh)/365/24/延床面積 日射取得熱 s[W/m ²]= [S×SUN×TR2]/延床面積 室内取得熱 h=n+s 暖房負荷係数 k[kwh/年]=a×h ² +b×h+c 係数 abc・・・別表 01 熱損失係数減少値 q[W/m ² ·K]=(K1-K2)×S/延床面積 SAVE1 年間冷房熱源削減量[kwh/a]=q×k×HH/ H 2. 冷房負荷低減の効果(冷房を行っている場合のみ) SAVE2 年間暖房熱源削減量[kWh/a]= [(S×SUN)×(TR1-TR2)]×HC/1000/ C・・・方位で積算 SAVE[MJ/a]=(SAVE1+SAVE2)×3.6
	通風改修	中間期や夏季夜間に通風により低温外気を導入することで、冷房エネルギーが削減できます。寒冷地では建物の上上層階と下層階に夜間も開放可能な通風窓を設けて、階段室や吹抜けなどを利用し、内外の温度差を上手に利用した通風換気を図ることが有効です。	all					
上下水・雨水利用	節水機器の採用	便器等に節水機器を設置し、1回あたりの吐水量を減らします。	all	WS1 WS2 WS3 Pr		HB	B1 B2 B3	入力 B1 大便器の数 B2 小便器の数 Pr 平均滞在人数 WS1 大便器節水量=従来型の洗浄水量×削減率・・・別表 P1 WS2 小便器節水量=従来型の洗浄水量×削減率・・・別表 P1 HB 建物の年間使用時間 年間節水量(リットル)=(WS1×Pr/2+WS2×Pr/2)×HB×5/24
	トイレの擬音装置の採用	1回の使用時の吐水回数を減らします。		WA M		HB	B1 Prw	入力 B1 大便器の数 Prw 女性平均滞在人数 WA 大便器従来型水量・・・別表 P1 M 無駄流し回数(回/1回使用あたり)・・・別表 P1 HB 建物の年間使用時間 年間節水量(リットル)=WA×M×Prw×HB×5/24

	<p>外構への散水に対する雨水利用</p>	<p>屋上への降雨水を雑用水槽に集水し、芝生等への散水に利用します。特に芝生、運動場等の散水面積が多く、それらに水道水を利用している学校施設では、水道使用量の大幅な削減が期待できます。雑用水槽の水は、腐敗防止のため、消毒設備を付設する必要があります。なお、道路や地表の雨水は泥砂などの不純物が多いため、雨水利用には適していません。</p> 	all	
--	-----------------------	---	-----	--

補表-3 現状の設備機器

-暖房（室内の機器）		-暖房（熱源機器）H1～3の場合	
H1	温水放熱器・FCU	HS1	温水ボイラ
H2	蒸気放熱器	HS2	蒸気ボイラ
H3	空調（吹出口）	HS3	真空温水器・無圧温水器
H4	パッケージエアコン（電気）	HS4	冷温水発生器
H5	パッケージエアコン（ガス）	HS5	EHP
H6	FFストーブ	HS6	GHP
-冷房（室内の機器）		-冷房（熱源機器）C1～2の場合	
C1	FCU	CS1	圧縮式冷凍機・ 冷温水発生器・ 吸収式冷凍機（蒸気熱源）
C2	空調（吹出口）	CS2	ヒートポンプ（電気）
C3	パッケージエアコン（電気）	CS3	ヒートポンプ（ガス）
C4	パッケージエアコン（ガス）		
C5	なし		
-換気			
V1	空調機（暖冷房の主体を担う）		
V2	外調機（給気予熱がある場合も含む）		
V3	個別の換気扇		

補表-4 FAN

空調ファン：0.01kW/m ²
換気ファン：0.002kW/m ² 、執務室換気風量：5m ³ /m ² h
冷温水ポンプ：0.003kW/m ²
関数 f（VR）
ポンプ二方弁制御
$f(x) = -0.1696x^2 + 0.6968x + 0.4728$
ファンダンパ制御
$f(x) = -0.4866x^2 + 1.1809x + 0.3057$
ファンおよびポンプインバータ制御
$f(x) = x^2 - 0.1x + 0.1$

補表-5 COF

		種類		既存システム	新規システム
暖房	H1～H3	HS1	温水ボイラ	0.77	
		HS2	蒸気ボイラ	0.8	0.9
		HS3	真空温水器・無圧温水器	0.85	0.87
		HS4	冷温水発生器	0.87	0.87
		HS5	ヒートポンプ(電気)熱源	無し	2.5
		HS6	ヒートポンプ(ガス)熱源	0.97	1.5

	H4	ハッケージエアコン(電気)		2.2		
	H4	ハッケージエアコン(ガス)		1.2		
	H5	FFストーブ		0.87	0.87	
冷房	C1~C2	CS1	圧縮式冷凍機	3.5		
			冷温水発生器	1.1		
			吸収式冷凍機	1.1		
		CS2	ヒートポンプ(電気)マルチ		2.5	3.8
		CS3	ヒートポンプ(ガス)マルチ		0.97	1.5
		C3	ハッケージエアコン(電気)		2.5	
		C4	ハッケージエアコン(ガス)		0.97	

補表-6 V

	PE m2あたり人数[人]	VP 一人あたり換気量[m3/h]	天井高2.7の時の換気回数
事務所	0.2	25	1.9
学校	0.4	7	1.0

補表-7 CONV

熱交換効率のデフォルト
60%

補表-8 gaiki

予熱時間帯の外気温と絶対湿度

T08 8時の月平均気温

支庁	上川	日高	釧路	根室	石狩・空知	胆振	檜山	十勝	宗谷	渡島	網走	留萌	後志
観測点	旭川	浦川	釧路	根室	札幌	室蘭	寿都	帯広	稚内	函館	北見	留萌	倶知安
1月	-8.3	-3.3	-8.7	-4.6	-5.1	-2.5	-2.7	-12.5	-5.3	-2.9	-12.3	-7.3	-7.1
2月	-9.4	-3.7	-8.0	-5.8	-4.6	-2.5	-2.8	-9.7	-4.5	-2.2	-11.3	-5.5	-7.2
3月	-1.5	3.6	-5.5	-4.3	3.1	-0.7	3.2	-2.7	1.4	0.3	-7.2	-3.0	3.2
4月	7.6	6.3	4.8	0.6	7.2	5.6	6.0	4.4	5.2	6.8	5.4	6.9	3.8
5月	10.3	11.3	9.4	7.8	11.7	10.6	12.1	9.4	4.1	12.4	10.2	13.6	8.9
6月	17.1	12.3	10.6	9.1	16.5	11.9	12.4	12.9	12.2	14.9	13.4	14.8	13.2
7月	17.2	16.7	15.5	13.5	22.3	17.1	18.6	19.4	16.2	20.2	15.9	17.9	20.0
8月	18.2	18.6	16.2	17.8	24.9	20.6	23.2	22.5	19.6	19.3	18.9	24.1	19.6
9月	13.3	17.6	17.9	17.3	19.6	17.7	18.6	14.0	14.7	19.7	12.0	14.7	14.0
10月	8.9	11.9	14.4	14.4	14.5	12.7	12.3	12.8	8.0	10.8	9.7	13.1	6.9
11月	-1.8	4.6	2.9	2.5	4.6	4.3	6.6	-3.3	5.4	4.7	-2.2	-0.4	0.6
12月	-4.7	1.7	-1.4	0.2	-3.3	2.8	1.8	-10.3	1.2	-1.0	-8.0	-3.6	-5.7

X08 8時の月平均絶対湿度

支庁	上川	日高	釧路	根室	石狩・空知	胆振	檜山	十勝	宗谷	渡島	網走	留萌	後志
観測点	旭川	浦川	釧路	根室	札幌	室蘭	寿都	帯広	稚内	函館	北見	留萌	倶知安
1月	1.8	2.1	1.5	1.9	2.0	2.3	2.2	1.3	2.0	2.3	1.5	1.8	2.0
2月	1.8	2.1	1.7	1.9	2.1	2.4	2.2	1.3	2.1	2.5	1.5	2.0	2.0
3月	2.6	4.7	2.1	2.3	3.7	2.8	3.6	2.9	3.7	2.3	2.0	2.4	4.4
4月	4.9	6.1	5.2	3.6	3.8	3.8	5.2	4.0	4.1	4.3	4.6	4.6	4.1
5月	5.9	5.9	6.8	4.9	6.3	7.3	6.1	6.2	4.8	5.6	5.0	7.4	5.1
6月	8.0	7.6	7.4	6.3	7.9	7.2	7.2	7.9	6.4	8.6	7.6	8.3	8.8
7月	10.5	11.3	8.4	9.3	13.6	11.9	10.8	12.5	9.6	12.5	9.2	10.0	13.9
8月	11.9	12.5	9.1	11.3	12.9	13.9	13.8	14.4	13.2	12.2	12.5	13.2	12.1
9月	8.6	10.0	9.6	10.4	10.6	11.4	12.1	9.0	9.3	8.8	8.2	9.1	9.6
10月	6.8	5.5	8.0	8.3	7.8	6.9	7.0	7.0	4.7	5.9	7.6	6.2	5.5
11月	3.1	3.9	3.9	3.4	2.9	3.2	4.3	2.6	3.2	2.8	2.8	2.9	3.2
12月	2.4	3.8	2.6	3.4	1.9	4.2	3.3	1.6	3.0	2.7	1.8	2.1	2.4

日中の外気温と絶対湿度

TOD 日中平均外気温

支庁	上川	日高	釧路	根室	石狩・空知	胆振	檜山	十勝	宗谷	渡島	網走	留萌	後志
観測点	旭川	浦川	釧路	根室	札幌	室蘭	寿都	帯広	稚内	函館	北見	留萌	倶知安
1月	-5.4	-1.5	-3.0	-3.6	-3.2	-1.7	-2.2	-5.5	-4.5	-0.6	-6.7	-5.0	-4.5
2月	-4.7	-1.4	-2.1	-4.0	-1.9	-1.5	-1.6	-4.1	-3.3	-0.2	-5.7	-2.4	-3.3
3月	0.1	1.8	0.4	0.1	2.2	1.4	1.9	1.8	0.2	3.3	-0.1	0.4	0.3
4月	9.0	6.6	5.0	5.1	9.7	7.1	7.9	9.1	5.5	10.0	9.7	7.7	7.6
5月	14.8	10.1	10.2	10.1	14.9	11.8	12.4	14.7	9.6	14.7	14.7	11.4	13.2
6月	19.7	13.6	12.9	11.2	18.7	15.0	16.8	16.6	13.2	17.7	17.4	16.2	17.6
7月	23.5	18.2	17.1	16.4	22.9	18.8	20.4	21.6	17.9	21.1	21.9	20.5	21.6
8月	24.6	21.6	19.3	18.4	24.6	21.7	22.5	23.5	20.3	23.7	24.2	22.9	21.9
9月	19.4	19.2	17.6	16.7	20.5	19.0	19.4	19.2	17.9	20.9	18.0	19.2	19.0
10月	11.3	13.1	13.1	12.6	14.2	13.2	13.0	12.8	12.0	15.0	12.6	12.5	12.2
11月	3.6	7.0	6.3	6.5	6.1	6.5	6.0	6.0	3.9	7.2	5.1	4.8	4.3
12月	-3.7	1.6	0.6	0.3	0.6	1.2	0.3	-1.1	-1.2	1.3	-2.3	-0.3	-2.8

X0D 日中平均絶対湿度

支庁	上川	日高	釧路	根室	石狩・空知	胆振	檜山	十勝	宗谷	渡島	網走	留萌	後志
観測点	旭川	浦川	釧路	根室	札幌	室蘭	寿都	帯広	稚内	函館	北見	留萌	倶知安
1月	2.0	2.2	1.8	1.9	2.0	2.2	2.3	1.6	2.0	2.4	1.9	1.9	2.2
2月	2.0	2.1	2.1	1.9	2.3	2.5	2.3	1.6	2.1	2.6	1.7	2.2	2.4
3月	2.4	3.1	2.6	2.5	2.8	2.7	2.9	2.1	2.6	2.9	2.4	2.5	2.6
4月	3.9	4.6	4.1	3.6	4.1	4.0	4.3	4.0	4.0	4.3	3.8	4.2	4.3
5月	5.5	5.9	5.4	5.6	6.0	5.9	6.0	5.8	5.3	6.2	5.3	5.9	6.0

6月	8.5	8.3	7.2	6.7	8.7	8.0	8.1	8.4	7.1	9.0	7.7	8.9	8.9
7月	12.5	11.3	9.8	9.8	11.8	12.0	11.3	11.9	10.6	12.2	10.6	11.3	12.2
8月	13.5	13.9	12.1	11.3	13.0	13.8	13.4	13.0	12.4	13.8	12.8	13.3	13.2
9月	8.9	10.5	9.7	9.2	9.1	10.4	9.8	8.7	9.1	9.8	9.2	9.4	9.9
10月	5.6	6.5	6.1	6.1	6.2	6.3	6.0	5.4	5.7	6.3	6.0	6.0	6.5
11月	3.5	4.1	3.8	4.1	3.5	4.0	3.9	3.6	3.4	4.0	3.7	3.7	3.7
12月	2.3	2.7	2.5	2.7	2.5	2.9	2.7	2.0	2.5	2.7	2.5	2.6	2.5

TON 夜間平均温度

支庁	上川	日高	釧路	根室	石狩・空知	胆振	檜山	十勝	宗谷	渡島	網走	留萌	後志
観測点	旭川	浦川	釧路	根室	札幌	室蘭	寿都	帯広	稚内	函館	北見	留萌	倶知安
1月	-8.2	-3.8	-8.2	-5.1	-5.5	-2.5	-2.8	-11.8	-5.3	-3.1	-12.2	-6.4	-6.6
2月	-9.2	-4.3	-7.9	-6.2	-4.7	-2.7	-3.0	-9.6	-4.5	-3.2	-11.9	-4.8	-7.2
3月	-4.0	-0.7	-2.9	-2.4	-0.7	-0.6	0.6	-3.8	-1.4	-0.4	-6.3	-1.9	-3.6
4月	2.8	4.0	1.4	1.7	5.2	4.1	4.4	2.9	3.8	4.5	1.7	4.3	1.9
5月	7.9	8.0	6.1	6.5	10.0	8.4	9.3	7.2	6.8	9.3	6.1	8.0	7.8
6月	12.8	11.5	9.6	8.1	14.2	12.3	12.6	11.0	10.5	13.5	11.1	12.9	12.1
7月	17.2	16.3	14.2	13.3	18.8	16.8	16.9	16.1	15.7	17.8	15.8	16.7	17.2
8月	18.5	19.3	17.1	15.8	20.2	19.8	19.7	17.9	18.4	20.3	17.6	19.6	17.4
9月	12.4	15.4	13.6	14.2	15.3	16.5	16.1	12.9	15.2	15.2	12.1	14.8	13.8
10月	5.9	9.8	7.6	10.1	9.1	11.1	9.9	6.1	10.3	9.8	5.1	9.5	7.3
11月	0.9	4.4	2.7	3.6	3.7	5.4	4.6	0.3	3.0	4.3	-0.9	3.0	2.0
12月	-5.7	-0.5	-4.3	-1.0	-1.7	0.6	-0.4	-5.5	-1.9	-1.2	-6.4	-2.0	-4.4

補表-9 X

T:温度[]
R:相对湿度[%]
X:絶対湿度[g/kg']
$K1=0.750062*10^{**}(-7.90298*(373.16/(T+273.16))-1)+5.02808*LOG10(373.16/(T+273.16))$ $-1.3816*10^{**}-7*(10^{**}(11.344*(1-(T+273.16)/373.16)))-1)$ $+8.1328*10^{**}-3*(10^{**}(-3.40149*(373.16/(T+273.16))-1))-1)+LOG10(1013.246))$ $K2=0.622*K1/(760-Q1)*1000$ $X=K2*R/100$

補表-10 TEMP

	TC 夏期設定室温	TH 冬期設定室温	RH 設定相对湿度	TR 予熱時間室温	RH1 予熱時間相对湿度
夏	26	-	50%	15	60%
冬	-	22	40%	15	60%

補表-11 A2

	% / 1	
	熱源	動力
暖房 a	5%	3%
冷房 b	3%	3%

補表-12 E1

現状電球				取替え後の電球形蛍光灯				
W 数	単価 (円)	寿命 (h)	光束 (LM)	取替え前の対 応電球の W 数	電力量 (W)	単価 (円)	寿命 (h)	光束 (LM)
40	160	1000	490	40	8	1800	6000	485
60	160	1000	810	60	13	1800	6000	810
100	190	1000	1480	100	22	2300	6000	1520

補表-13 E2

従来ランプ電力	省エネランプ電力
20	18
40	37
110	101

補表-14 G

エネルギー削減量 熱源機器の更新

従来機器	鋳鉄性	鋳鉄性	貫流	真空式 温水	温水 ボイラ	吸収式冷温水 発生器	水冷チラー	蒸気(鋳鉄)+ 水冷チラー
新規機器	鋳鉄性	貫流	貫流	真空式 温水	真空式 温水			
エネルギー 削減率	20%	20%	10%	10%	10%	10%	10%	10%

エネルギー削減量 システムの効率

	蒸気 温水	蒸気(鋳鉄)+ 水冷チラー 吸収式冷温 水機	蒸気 EHP マルチ	蒸気 GHP マルチ	蒸気 KHP マルチ	温水 +チラー EHP	温水 +チラー GHP	温水 +チラー KHP	蒸気 FF ストープ	貫流 FF ストープ	温水ボイ ラ FF ストープ	蒸気 電気ヒ ーター	温水 電気ヒ ーター
エネルギー 削減率	30%	-23%	70%	40%	40%	50%	30%	30%	30%	30%	20%	30%	15%
対象 エネルギー 源	暖房熱 冷房	暖房熱 冷房	暖房熱 源	暖房熱 源	暖房熱 源	暖房熱 源+冷房	暖房熱 源+冷房	暖房熱 源+冷房	暖房熱 源	暖房熱 源	暖房熱 源	暖房熱 源	暖房熱 源

補表-15 L1

既存の機種	10 以上経過	15 年以上経過
削減率	30%	50%

補表-16 B5

運転時間 H		補正係数 k	
事務所	学校	インバータ制御	台数制御
3300	2300	0.2	0.7

補表-17 J3

定風量	ダンパ制御	インバータ制御
1	0.65	0.25

補表-18 J4

定風量	2 方弁制御	台数制御	インバータ制御
1	0.72	0.42	0.26

補表-19 M1

現状一般蛍光灯			取替え後の高効率蛍光灯		
機種	光束(LM)	電力量 W	機種	光束(LM)	電力量 W
FLR40W × 1 灯	2850	44	FHF32W 型 × 1 灯	4670	45
FLR40W × 2 灯	5700	85	FHF32W 型 × 2 灯	9350	88
FLR110W × 1 灯	8760	117	FHF86W 型 × 1 灯	8720	87
FLR110W × 2 灯	17520	225	FHF86W 型 × 2 灯	17460	171

補表-20 N1

負荷損・無負荷損

				a	b	c
Wi10LD	单相	旧器	無負荷損		1.24	110
Wc10LD	单相	旧器	負荷損		12.1	54
Wi1NEW	单相	新器	無負荷損		0.38	31
Wc1NEW	单相	新器	負荷損		7.5	387
Wi30LD	三相	旧器	無負荷損		1.77	177
Wc30LD	三相	旧器	負荷損	-0.009	16.9	8
Wi3NEW	三相	新器	無負荷損	-3E-04	0.75	50
Wc3NEW	三相	新器	負荷損		6.7	857

ベース電力比率

	事務所	学校
TAIKI	30%	10%

補表-21 01

暖房負荷係数

支庁	気象データ	a	b	c
石狩・空知	札幌	-0.032	-8E-04	86.439
上川	旭川	-0.0274	0.0002	102.54
渡島	函館	-0.0342	-2E-04	84.831
網走	北見	-0.0291	-3E-04	110.6
宗谷	稚内	-0.0306	-0.001	101.75

K1,TR1 デフォルト値

建築年代	事務所					学校				
	K1(W/m ² ・K)				TR1	K1(W/m ² ・K)				TR1
	壁	屋根	床	窓	窓	壁	屋根	床	窓	窓
1960年代以前	1.6	1.7	1.3	6.5	0.88	1.6	1.7	1.3	6.5	0.88
1970年代	1.2	1.3	1	6.5	0.88	0.9	0.7	0.9	4.7	0.79
1980年代	1.0	1.1	0.9	4.7	0.79	0.9	0.6	0.8	3.5	0.58
1990年代以降	0.8	0.9	0.7	3.5	0.58	0.5	0.3	0.4	3.5	0.58

熱貫流率 K1,K2

ガラス仕様	枠種類					
	単一枠			多重枠（外側枠 + 内側枠）		
	金属製	金属製熱遮断構造	樹脂または木製	金属製 + 金属製	金属製 + 金属製熱遮断構造	金属製 + 木製または樹脂製
一重ガラス	6.51	5.70	4.89			
複層ガラス（空気層 12mm 未満）	4.65	4.07	3.49			
複層ガラス（空気層 12mm 以上）	4.07	3.49	2.91			
二重ガラス				4.65	3.49	2.91
低放射複層ガラス（空気層 12mm 未満）	4.07	3.49	2.91			
低放射複層ガラス（空気層 12mm 以上）	3.49	2.91	2.33			
三層ガラス（空気層 12mm × 2）木製または樹脂製			2.33			
一重ガラス + 複層ガラス				3.49	2.91	2.33
一重ガラス + 低放射複層ガラス				2.91	2.33	1.8

日射侵入率 TR1, TR2

ガラス仕様	枠構造・構成					
	単一枠			二重枠（外側枠＋内側枠）		
	金属製	金属製 熱遮断構造	樹脂または 木製	金属製＋ 金属製	金属製＋ 金属製熱 遮断構造	金属製＋ 木製または 樹脂製
一重ガラス	0.88	0.88	0.88			
複層ガラス（空気層 12mm 未満）	0.79	0.79	0.79			
複層ガラス（空気層 12mm 以上）	0.79	0.79	0.79			
二重ガラス				0.79	0.79	0.79
低放射複層ガラス （空気層 12mm 未満）	0.58	0.58	0.58			
低放射複層ガラス （空気層 12mm 以上）	0.58	0.58	0.58			
三層ガラス（空気層 12mm × 2） 木製または樹脂製			0.7			
一重ガラス＋複層ガラス				0.7	0.7	0.7
一重ガラス＋低放射複層ガラス				0.5	0.5	0.5

断熱フィルム・遮熱フィルム

	熱貫流率低減率	日射侵入率低減率
透視性 大	0.93	0.8
透視性 中程度	0.93	0.6
透視性 小	0.93	0.4

夏の窓外面の日射受熱量(7-9月) kWh/m² 年

支庁	観測点	東	南東	南	南西	西	北西	北	北東	水平
石狩・空知	札幌	127.1	135.1	124.7	125.4	116.5	92.2	75.3	98.1	255.5
上川	旭川	116.2	126.872	124.9	132.5	124.9	97.61	75.5	91.5	254.6
宗谷	稚内	113.2	124.9	123.8	125.9	114.6	88.5	70.8	87.8	238.4
留萌	留萌	125.6	137.471	132.9	137.4	126.8	96.5	73.6	95.1	267.5
網走	北見	117.4	127.1	121.2	120.7	110.1	87.8	72.7	91.5	242.8
根室	根室	112.7	129.7	134.0	138.0	122.1	86.9	64.6	82.0	266.4
釧路	釧路	100.0	108.9	109.2	113.4	105.4	84.5	69.2	81.2	217.7
十勝	帯広	100.3	109.4	109.4	114.8	107.5	85.9	68.7	80.7	219.5
日高	浦河	107.3	116.9	115.8	121.9	113.9	89.6	70.8	85.2	232.9
胆振	室蘭	106.8	117.2	117.7	124.5	115.8	89.9	70.1	84.2	237.2
渡島	函館	108.9	116.5	113.7	120.9	115.1	91.5	72.7	87.8	234.6
檜山・後志	寿都	121.6	130.4	123.3	125.9	117.2	92.7	74.6	94.8	253.4

補表-22 P1

洗浄水量(リットル/回)

	大便器	小便器
従来型	13	4
節水型	10	3.3
節水量	3	0.7

無駄流し回数

M	1.5
---	-----

補足-4 2次診断 改修工事単価のデフォルト値

補表-24 改修工事単価（暖房・冷房熱源機器 暖房・冷房システム）

要素技術	区別	改修前	改修後	単価	単位	適用範囲	概算対象項目	概算対象外項目
熱源機器の更新	暖房	蒸気（鋳鉄）ボイラー	蒸気（鋳鉄）ボイラー	12,621 × 出力 (kw) -997,180	円/kw	延床面積：1500m2 以上 8000m2 以下	蒸気ボイラー及び真空ポンプ（材工）	特殊搬入 機械基礎、煙導主管 産業廃棄物処分費
		蒸気（鋳鉄）ボイラー	蒸気（貫流）ボイラー	10,184 × 出力 (kw) -216,717	円/kw	延床面積：1500m2 以上 8000m2 以下	ヘッダーまでの配管及び弁類、配管等の保温（材工）	
		蒸気（貫流）ボイラー	蒸気（貫流）ボイラー	6,717 × 出力 (kw) +1,098,937	円/kw	延床面積：1500m2 以上 8000m2 以下	煙道接続更新（材工）	
		種類問わず(温水熱源)	真空式ボイラー	6,837 × 出力 (kw) +1,529,840	円/kw	延床面積：1500m2 以上 8000m2 以下	既存機器撤去	
		蒸気（鋳鉄）ボイラー + 水冷チラー	蒸気（鋳鉄）ボイラー + 水冷チラー	32,085 × 出力 (kw) -3,071,181	円/kw	蒸気（鋳鉄）+水冷チラーにより暖冷房を行っている場合。対象エネルギーは暖房+冷房。	ヘッダーまでの配管及び弁類、配管等の断熱（材工） 煙道接続更新（材工） 既存機器撤去	
	冷暖房	直焚吸収式冷温水器	直焚吸収式冷温水器	36,581 × 出力 (kw)+1,492,241	円/kw		直焚吸収式冷温水器、冷却塔、一次循環ポンプ（材工） ヘッダー迄の配管及び弁類、配管等の断熱 煙道接続更新、既存機器撤去	特殊搬入、機械基礎、煙導主管 産業廃棄物処分費
冷房	水冷チラー	水冷チラー	25162 × 出力 (kw) + 1003935	円/kw		水冷チラー、冷却塔、一次循環ポンプ（材工） ヘッダー迄の配管及び弁類、配管等の断熱 既存機器撤去	特殊搬入、機械基礎 産業廃棄物処分費	
システム変更	暖房	蒸気（鋳鉄）ボイラー + 水冷チラー	直焚吸収式温水器	5631 × 出力 (kw)+4743243	円/kw	蒸気（鋳鉄）+水冷チラーにより暖冷房を行っている場合。対象エネルギーは暖房+冷房。	直焚吸収式冷温水器、冷却塔、一次循環ポンプ（材工） ヘッダーまでの配管及び弁類、配管等の保温（材工） 煙道接続更新（材工） 既存機器撤去	特殊搬入、機械基礎、煙導主管 産業廃棄物処分費
	冷房 or 暖冷房	蒸気直暖温水器 + 水冷チラー	EHP マルチ	18,305 × 床面積+6,537,568	円/㎡		ヒートポンプ機器（材工） 冷媒配管及びドレン配管（材工） 室外機基礎及び架台（地上設置・材工） 二次側電気配線及び結線	天井解体復旧等の建築工事 既存機器及び配管類撤去 電源工事、燃料供給設備
			GHP マルチ					
			KHP マルチ					
	暖房	蒸気暖房（直暖）	温水暖房（直暖）	15756 × 床面積	円/㎡	420 ~ 1500 ㎡	真空式温水器、ポンプ、膨張タンク（材工） 温水配管及び弁類（材工） 放熱器 煙道接続更新（材工）	天井解体復旧等の建築工事 電源工事 産業廃棄物処分費
				13026 × 床面積+14570000	円/㎡	1500 ~ 8000 ㎡		
	暖房	種別問わず	個別式 FF 式ストーブ	5,531 × 床面積	円/㎡	100 ~ 420 ㎡	FF 式ストーブ及びホームタンク（材工） 給油配管工事（材工）	天井解体復旧等の建築工事 既存機器及び配管類撤去 電源工事
			集中制御タイプ FF 式温風暖房機	7,011 × 床面積+213,158		420 ~ 1500 ㎡	集中制御タイプ FF 式ストーブ及び集中制御用機器類（材工） 給油設備（燃料タンク・ポンプ・配管類）（材工） 集中制御用電気工事	
	暖房	種別問わず	電気ヒーター（間接加熱型）	9,857 × 床面積	円/㎡	420 ㎡未満	電気ヒーター・分電盤（材工） 分電盤以降の電気工事	天井解体復旧等の建築工事 既存機器及び配管類撤去 電源工事
				15,267 × 床面積+795,789	円/㎡	420 ㎡以上	電気ヒーター・分電盤（集中制御対応）（材工） 集中制御盤（材工） 分電盤以降の電気工事	
冷房	種類問わず	エアコン	5,200 × 床面積+392,000	円/㎡	300 ㎡以下	エアコン等機器、冷媒配管及びドレン配管（材工）	天井解体復旧等の建築工事 既存機器及び配管類撤去 電源工事	
		EHP マルチ	5,803 × 床面積+4,830,000	円/㎡	300 ㎡以上 EPH に変更	室外機基礎及び架台		
		GHP・KHP マルチ	5,709 × 床面積+6,070,000	円/㎡	300 ㎡以上 GPH・KHP に変更	二次側電気配線及び結線		

補表-25 改修工事単価（空調）

項目	省エネ手法	単価	単位	適用範囲	概算対象項目	概算対象外項目
空調換気設備	全熱交換機の採用	71,000	円/台	換気風量 ~ 100m ³ /h	装置本体価格（定価）	搬入・据付工事 ダクト接続工事 電気工事（電源及び操作線）
		279,000		100 ~ 300		
		343,000		300 ~ 500		
		623,000		500 ~ 1000		
		2,040,000		1000 ~ 2000		
		2,760,000		2000 ~ 3500		
		3,360,000		3500 ~ 5000		
	駐車場のCO制御換気	500 × 風量 + 200,000	円/m ³		センサー インバーター制御盤本体及び据付工事 二次側電源工事	1次側電気工事

補表-26 改修工事単価（照明・電気設備）

項目	省エネ手法	単価	単位	適用範囲	概算対象項目	概算対象外項目	
照明設備	白熱電球から電球形蛍光灯への変更	1,800	円/個	40W	機器価格（定価）		
		1,800		60W			
		2,300		100W			
	HF 蛍光灯の採用	露出タイプ	19,350	円/台	FHF32W 型 × 1 灯	照明器具 天井の一部解体、復旧	廃棄処分費
			27,900		FHF32W 型 × 2 灯		
			40,950		FHF86W 型 × 1 灯		
			53,400		FHF86W 型 × 2 灯		
		埋込みタイプ	35,150	円/台	FHF32W 型 × 1 灯		
			38,150		FHF32W 型 × 2 灯		
			44,250		FHF86W 型 × 1 灯		
			65,100		FHF86W 型 × 2 灯		
	自動調光の採用(初期照度補正)	3527 × 床面積 (m ²)	円/m ²	200m ² 以上	照明器具 明かりセンサー リモコン コントロールクス タイマー	廃棄処分費	
	高効率トランスの採用	単相	5800 × KVA + 543000	円/台	キュービクルは既存設備利用	トランス本体価格及びトランス更新費	廃棄処分費
		三相	6700 × KVA + 584000				