

# 技術開発成果報告書

事業名 住宅等におけるエネルギーの効率的な利用に資する技術開発	課題名 ピークカット及び省エネルギー計画のための総合的シミュレーションツールの技術開発
<p><b>1. 技術開発のあらまし</b></p> <p>(1) 概要</p> <p>①シミュレーションツールの開発方針と技術開発 本技術開発ではまず第一に、学識経験者とプログラム開発に卓越した民間企業を中心とした委員会において、開発の方向性や方針、開発項目、建築設備システムの計算で取り扱う範囲や計算機能、計算手法、ユーザーが取扱いやすい入出力方法等について検討を行った。計算機能としては、建築の年間熱負荷計算、個別空調・中央式空調設備の計算、換気設備、照明設備、給湯設備、昇降機設備、その他コンセント設備やコージェネレーション設備、太陽光発電、太陽熱給湯の計算等も行った。ユーザーは自身が扱う建物の形状や用途に近い形式を入力することが出来、計算結果としては建物全体の一次エネルギー消費量とその内訳だけでなく、年間負荷、ピーク負荷、ピーク電力が得られることを技術開発項目とした。</p> <p>②シミュレーションツールにおける計算手法に関する検討 上記の委員会で決定された、開発項目や開発方針に基づき、計算方法と計算手順の検討を行い、シミュレーションツールがある程度出来た段階で、事例を用いたケーススタディーや計算結果の検証を行った。</p> <p>③シミュレーションツールの入出力画面の開発作成 シミュレーションツールの入出力画面の開発では、ユーザーが感覚的に扱いやすい操作方法を検討しながら、見やすい画面構成とし、計算が容易に可能なものを開発した。また、操作方法に関して分かりづらい部分は操作マニュアルを整備し、補うことを行った。</p> <p>(2) 実施期間 平成 24 年度</p> <p>(3) 技術開発に係った経費 技術開発に係った経費 17,618 千円 補助金の額 8,809 千円</p> <p>(4) 技術開発の構成員 一般社団法人 日本サステナブル建築協会 (生稲 清久) 株式会社 日建設計 (野原 文男)</p> <p>(5) 取得した特許及び発表した論文等 取得した特許 なし 発表した論文 1. 平成 25 年 9 月 空気調和・衛生工学会 (株式会社日建設計 設備設計部 滝澤総) タイトル: 外皮・躯体と設備・機器の総合エネルギーシミュレーションツールの開発 (その 129) 蓄電池プログラムの特徴と試算事例 2. 平成 26 年 9 月 空気調和・衛生工学会 (株式会社日建設計 設備設計部 滝澤総) タイトル: 外皮・躯体と設備・機器の総合エネルギーシミュレーションツールの開発 (その 140) 蓄電池プログラムの改良</p>	

## 2. 評価結果の概要

### (1) 技術開発成果の先導性

建築物のエネルギー消費量に対してピークカット対策の検討がシミュレーション可能なように、蓄電池モジュールの開発を行った。技術開発手法としては、蓄電池製造業者へ充放電特性をヒアリングした後、蓄電池特性式を作成し計算エンジンを構築した。蓄電池の特性は製造業者の種類によってさまざまであり日進月歩であるため、今回は最も汎用的な“リチウムイオン蓄電池”の特性を取り入れた開発を行った。

次に、ユーザーがシミュレーションのために必要な入力項目（蓄電池の仕様や制御方式）を整理するとともに、蓄電池の放電制御に関して、①ピークシフト制御、②ピークカット制御、③太陽光発電と組み合わせた出力補正制御の3種類（下図に概念図）が計算可能なようにした。計算結果を算出し、いずれも設定した制御ごとのシミュレーションが出来ることを確認した。

計算エンジン(蓄電池モジュール)の開発においては、蓄電池を用いたピークカット計算は国内外では初めてであり、この計算エンジンを建物全体でのピーク電力計算に反映することで、今回の技術開発で目的を達成した。

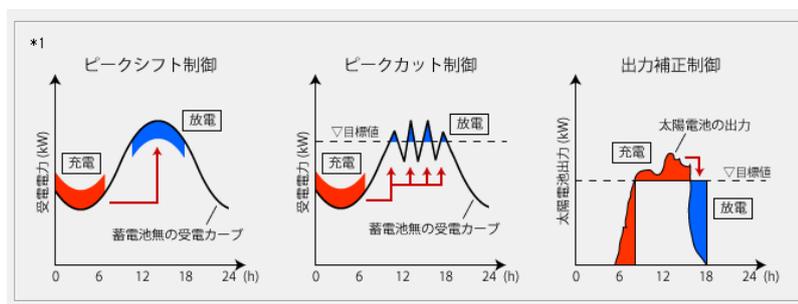


図 蓄電池の放電制御方法

ピークカット及び省エネルギー計画のための総合的シミュレーションツールの汎用化・普及のために必要なG U I（グラフィカル・ユーザー・インターフェース）の開発を行った。技術開発手法としては、一般社団法人日本サステナブル建築協会のもと、学識経験者、プログラム開発に卓越した企業、実際に本プログラムを活用するユーザーによる開発委員会を計6回開催し、ユーザーの視点から、プログラムの使い勝手を審議するとともに、開発過程において実際に使ってみてユーザーが扱いやすいものかを検討した。実在する建物仕様からの変換やプログラムに入力する項目や計算手法の具体的検討は、株式会社日建設が行い、システムエンジニアによるシミュレーションツールの入出力画面の開発作成と整合・調整を行いながら開発を行った。

開発を行ったG U I（グラフィカル・ユーザー・インターフェース）の特徴を以下に示す。

- ①さまざま建築形態・用途を考慮した入力画面の開発
- ②豊富な建築材料や部材構成を構築可能な入力画面の開発（下図）

壁の名称  熱貫流率 U = 0.93 (W/m<sup>2</sup>K) 熱貫流率を自動計算

壁タイプ  外壁  屋根  内壁  床(ピロティ) 熱伝率は以下の通り

- ・室内側総合熱伝達率: 9W/m<sup>2</sup>
- ・屋外側相互熱伝達率: 23W/m<sup>2</sup>

部材構成

No.	材料分類	材料名称	厚さ(mm)	熱伝
1	石こう・セメント・スレート板	石こう板・ラスボード	8	
2	その他	非密閉中空層		
3	発泡プラスチック系断熱材	スチレン発泡板(押出し)	25	
4	コンクリート	普通コンクリート	150	
5	コンクリート	モルタル	25	
6	ガラス・陶器	タイル	10	

豊富なプルダウンメニューから材料を選択

設計仕様に合わせた厚みを入力

③熱源機器とポンプ・配管のビジュアル化、空調機器とダクトの自動接続入力画面の開発

④実際の運用状態に併せた内部発熱や使用時間に基づくスケジュール条件の設定が可能な入力画面の開発

UI(ユーザーインターフェース)の開発においては、複雑な形状や設備システムもビジュアル化することで、入力の誤りを軽減することが可能となった。汎用化・普及に向けた先導的な技術開発として目的を達成した。

#### (2) 技術開発の効率性

計算エンジン(蓄電池モジュール)の開発においては、まずは、世の中で最も普及している“リチウムイオン蓄電池”を開発したことで、蓄電池特性をいち早く製造業者より入手し、効率よく開発を行った。

UI(ユーザーインターフェース)の開発においては、プログラムユーザー、学識経験者、システムエンジニアによりプログラムの使い勝手を委員会にて審議し、効率的に開発を進めた。

#### (3) 実用化・市場化の状況

##### 1) プログラムと技術マニュアルの一般公開

平成 25 年 4 月より一般公開ツールが一般公開され、同時にツール操作方法と計算理論を記載した技術マニュアルを作成した。

##### 2) 普及のためのシンポジウムや講習会の開催

プログラムの内容説明とデモンストレーション実施したシンポジウムや講習会を開催し、広く一般ユーザーに周知した。

##### 3) ユーザーサポートの実施

ユーザーからの問い合わせ対応を実施し、Q&A の整理をすることでよくある質問として整備を行った。

#### (4) 技術開発の完成度、目標達成度

技術開発においては、計算エンジン(蓄電池モジュール)の開発と UI(ユーザーインターフェース)の開発いずれも当初予定どおりの成果を上げることが出来た。

#### (5) 技術開発に関する結果

##### ・成功点

“リチウムイオン電池”という汎用機器のモジュール開発を集中的に実施したという点と、使い勝手の視点からユーザーインターフェースに関する意見を早期に集約し効率良く開発を進めたことが成功点である。

##### ・残された課題

開発されたツールを広くユーザーに利用してもらうための方法が必要な点と、さまざまなケーススタディを通してテストを実施することである。

### 3. 対応方針

#### (1) 今後の見通し

“リチウムイオン電池”だけでなく NAS 電池や鉛蓄電池などトップランナー機種等を含めた仕様の異なる蓄電池の充放電特性の開発を検討中である。

またユーザーインターフェースに関しては入力された値(仕様値)が過小もしくは過大で逸脱していないかなどのチェック機能や、入力された値を図表等にまとめた一覧表の開発が今後の展開である。