

図2 建築形状の入力画面



図3 建築方位及び隣棟の入力画面

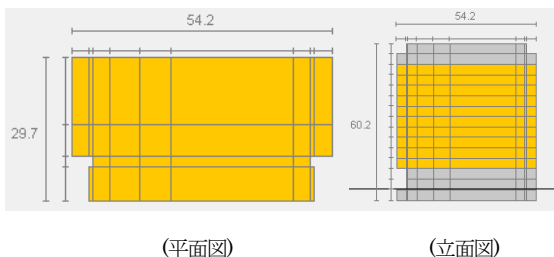


図4 建築形状の確認画面

に自動的に設定される。

平面形状を入力するマス目の数は9×9に限定されており、細かな凹凸がある場合も簡略化して入力する。平面及び断面形状は画面上にて確認可能である(図4)。

3.2 室及び外壁仕様等の入力

1) 室入力

建物形状にて入力した平面に室を配置する。基準階平面図及び入力結果を図5,6に示す。入力は、画面上をクリック&ドラッグにて行う。室の形状は基準寸法線で区切られたエリアにのみ入力が可能であるが、さらに細かく区切る場合は補助線を追加する。空調ゾーニングを行うため、事務室を8分割した。室用途は、内部発熱や空調スケジュール等が予め設定されているため(図7)、使用状況に合わせて選択する。対象建物のEVホールは、使用状況としては廊下と同様のため、廊下として入力を行った。外壁や隣室条件が必要な空調室以外のEPSやPS、トイレ等の非空調室については、面積と室用途を別画面にてリスト入力する。

2) 部材入力

外壁、庇、窓についても、室入力と同様にクリック&

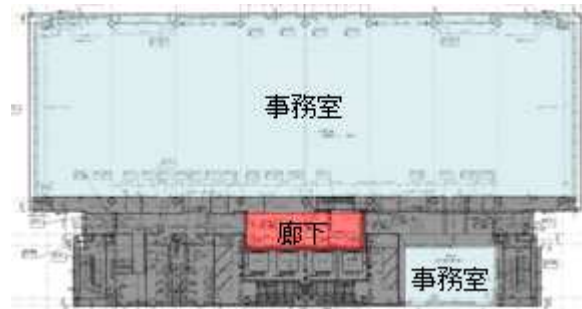


図5 平面図

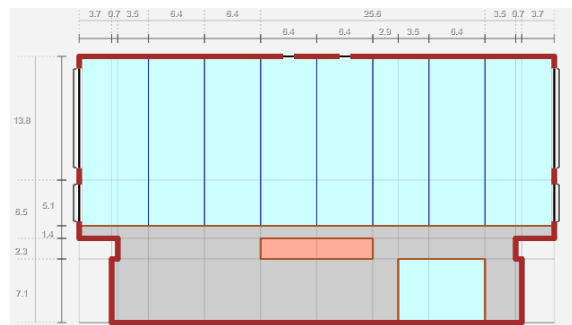


図6 基準階平面図(室用途・部材)



図7 事務室用途の人体・照明発熱及びスケジュール



図8 外壁部材の入力

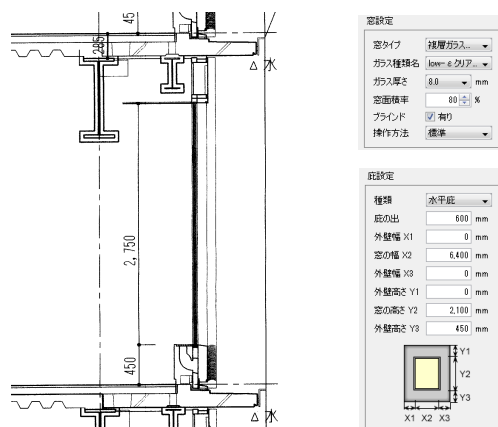


図9 窓の入力

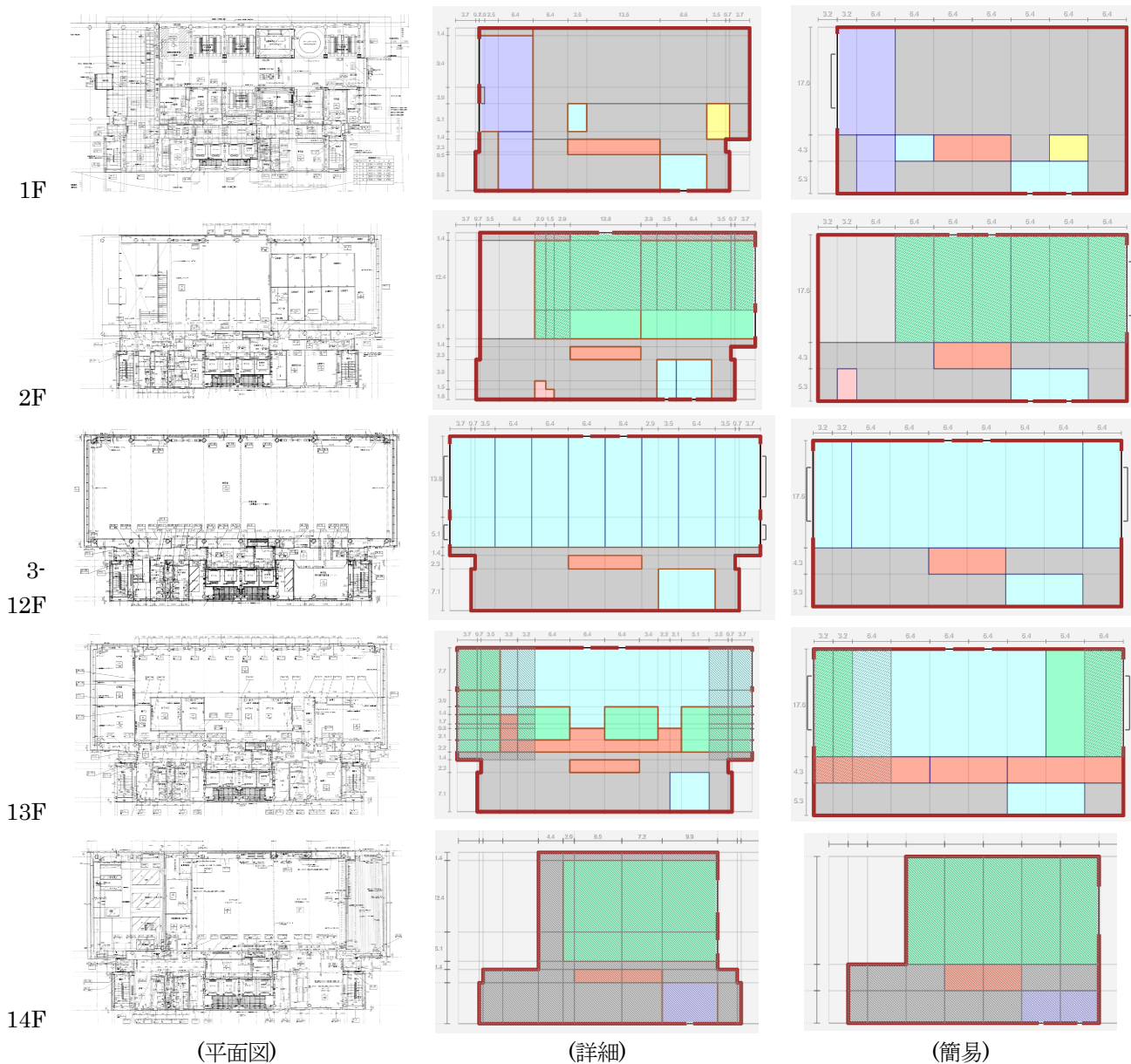


図 10 建築の簡易入力と詳細入力結果

ドラックにて配置する(図 5)。部材の入力状況や窓面積率等については、GUIにて確認することが可能である。建築の外壁・内壁・屋根部材は、HASPEE の材料データから部材を構成する(図 8)。同じ材料がない場合は、同等の熱性能となるように調整して入力を行う。画面から熱貫流率の確認が可能である。窓についても様々な部材データより選択が可能である。また、照明の昼光利用制御を行う場合は窓寸法を入力する(図 9)。

4. 簡易入力と計算誤差

GUIにより視覚的に入力状況を確認することができ、寸法線に従って入力することで床面積や外壁方位等は自動算出される。そのため入力の手間やミスは減ると考えられる。しかし、寸法線の位置の設定によって面積が変動するため、結果に影響を与える可能性がある。本ツールの建築入力は、簡易入力を意図して開発されているが、図面を詳細に再現するために補助線を多用する

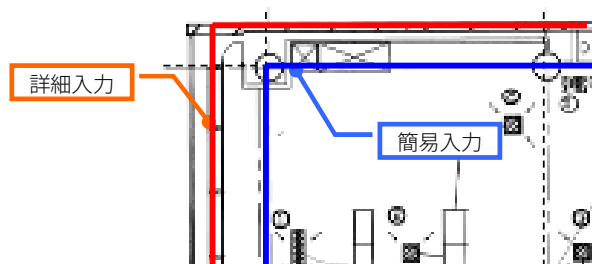


図 11 簡易入力の面積の基準寸法のとり方

と平面図の GUI 入力が増雑となり、入力に大きな手間を要することとなる。

そこで、入力の手間を極力減らした簡易入力と、図面を正確に再現した詳細入力により計算を行い、それぞれ比較を行った。また、計算結果の違いを把握するとともに、誤差を小さくするための方法についての検討を行う。

4.1. 入力条件

簡易入力及び詳細入力の基準寸法のとり方を図 11 に

示す。詳細入力、外壁形状を正確に再現するため壁芯を基準に入力した。図面の寸法線は柱芯のため、壁芯寸法は測り直す必要があった。簡易入力、構造スパンである図面に記載された柱芯を基準とした。また、極力手間を減らすため、面積に誤差が生じる場合も補助線は追加せず室を入力した。外壁及び窓仕様については同様とし、内壁は省略した。尚、非空調室及び設備システムの入力は、同一とした。

4.2. 入力及び計算結果

結果を図 12 に示す。簡易入力の結果は、1027MJ/m²年、詳細入力は 1093MJ/m²年となっており、簡易入力の方が 66MJ/m²年(全体の 6%程度)小さい値となった。これは、簡易入力の合計床面積の方が、800 m²(全体の約 4%)程度小さいことが要因として考えられる。図 13 に詳細入力に対する簡易入力の面積の誤差の割合を示す。室単位では、面積や形状が図面と大きく異なる室も存在するが、建物全体でみると基準階による誤差が殆どである。建物全体に対する各室の割合を図 14 に示す。基準階の事務室(東ペリ、インテリア、西ペリ)が占める割合が建物全体の 6 割程度となっている。また、図 15 に室用途毎の内部負荷の推定値を示す。事務所の室用途の照明・コンセント及び人体(58W/人と仮定)の負荷を年間合計した。中央監視室は、室用途として最もエネルギーを消費する室用途と考えられるが、面積が小さいため全体面積の過半を占める事務室用途の入力誤差の影響が大きいことが分かる。これらの結果より、最も誤差の大きい基準階の床面積については、床面積を修正することで、誤差を提言することが可能であると推測できる。基準階の面積を修正した結果を図 15 に示す。年間の一次エネルギー消費量は、1071MJ/m²年となり、誤差は 22 MJ/m²年(全体の 2%程度)となった。

4.3. 省エネ評価

簡易入力及び詳細入力の省エネ評価の結果を表 2 に示す。基準値に対する設計の割合を省エネ効果とすると、誤差は小さく、1%詳細入力の方が大きい結果となった。本ツールの基準値計算は、設計をもとに算出している。外壁・窓の仕様や窓面積、空調機の COP 等が設定されており、これらの条件を設計建物に与えて計算を行っている。そのため、省エネ効果については、詳細計算・簡易計算ともに同等の評価が得られる。

5. おわりに

実際の建物を例に建築事例の紹介を行った。簡易な入力では、入力の手間を削減できるが、やや誤差が生じる可能性があった。但し、一次エネルギー消費量の省エネ評価に関しては、本ツールは基準計算も同時に行っているため、詳細な入力と同等の結果が得られた。

【謝辞】本報は、(財)建築環境・省エネルギー機構内に設置された産官学連携による環境負荷削減のための建築物の総合的なエネルギー消費量算出ツール開発に関する「BEST コンソーシアム」・「BEST 企画委員会(村上周三委員長)」、統合化WG(石野久彌主査)の活動成果の一部で

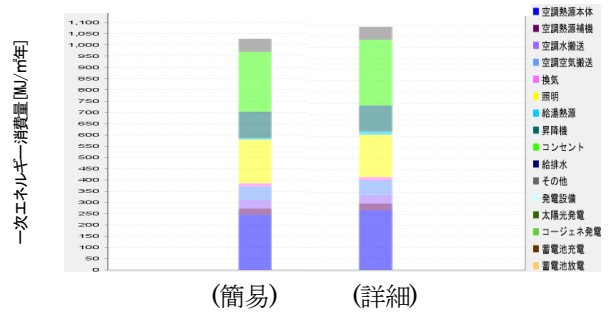


図 12 建物全体の一次エネルギー消費量[MJ/m²年]

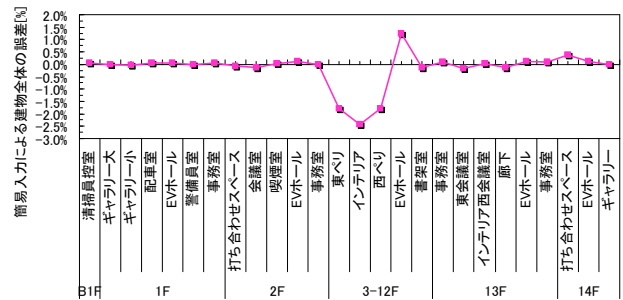


図 13 簡易入力と詳細入力の面積誤差[%]

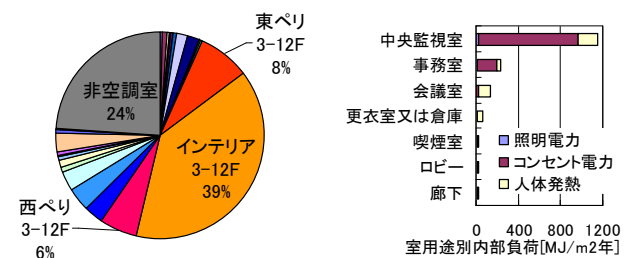


図 14 全体面積に対する各室面積の割合

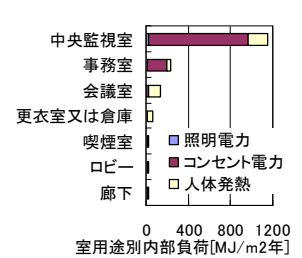


図 15 室用途毎の内部負荷推定値

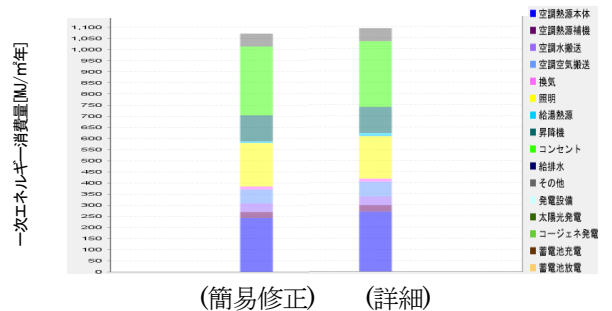


図 16 建物全体の一次エネルギー消費量[MJ/m²年]

表 2 簡易入力及び詳細入力の省エネ表結果 [MJ/m²年]

入力	設計	基準	省エネ効果(設計/基準)
詳細入力	1093	1468	0.74
簡易入力	1027	1399	0.73

あり、関係各位に謝意を表するものである。改正省エネ基準対応ツール開発委員会名簿(順不同) 委員長: 石野久彌(首都大学東京名誉教授)、幹事: 長谷川巖(日建設計)、委員: 島岡宏秀(大林組)、佐藤正章、菟田英晴(鹿島建設)、田岡知博(コンパス)、佐藤誠、辻丸のりえ(佐藤エネルギーリサーチ)、矢川明弘、新武康(清水建設)、加藤美友、横井睦己、大木康祐(大成建設)、中里博美(ダイケンエンジニアリング)、高井啓明、芝原崇慶(竹中工務店)、柳井崇、品川浩一(日本設計)、田中祐輔、茂呂幸雄(三菱地所設計)、野原文男、丹羽勝巳、二宮博史、小林弘造(日建設計) 事務局: 生稻清久、石田真理(建築環境・省エネルギー機構)