



II

WCCBO

World Championship in Cyber Building Optimization

第二回 電脳建築最適化 世界選手権 - VRFシステム最適化問題 -

2024.10.01 START

1945 ENIAC 開発

1954 FORTRAN 誕生

1959 空調へのコンピュータ利用の始まり (Kusuda.T: Digital computer applied to Compressor design analysis)

1967 応答係数法の提唱 (Stephenson and Mitlas)

1970 The First Int'l Symposium on the Use of Computers for Environmental Engineering Related to Buildings

1971 年間動的熱負荷計算技術の確立 (HASP/ACL D)

1985 年間設備エネルギー計算技術の確立 (HASP/ACSS)

1998 制御系動的計算技術の確立 (HVACSIM+(J))

⋮

2019 人体・建築躯体・設備・制御を統合した建築熱環境モデルによるサイバー・ビルディングの最適化選手権

2024 執務者行動と個別分散パッケージシステムの相互作用を題材とした第二回最適化選手権

主催：International Building Performance Simulation Association, Japan Regional Affiliate

協賛：空気調和・衛生工学会 ビル管理システム委員会

エミュレータによる建物運用情報技術の試験法検討小委員会

WORLD CHAMPIONSHIP IN CYBERNETIC BUILDING OPTIMIZATION

SECOND CHALLENGE: VARIABLE REFRIGERANT FLOW SYSTEM

開催趣旨

建物を使うために消費されるエネルギー量は大きく、二酸化炭素の過半は運用時に排出される。従って建物の運用の良否はハードウェアとしての設備仕様の良否と同等以上に重要である。しかし現実には設備システムの調整が不十分なままに過剰なエネルギー消費を続けている建物も多い。一つの原因は、一品生産品である建築物は、運用のよし悪しを公平に比べて評価しづらいという点にある。

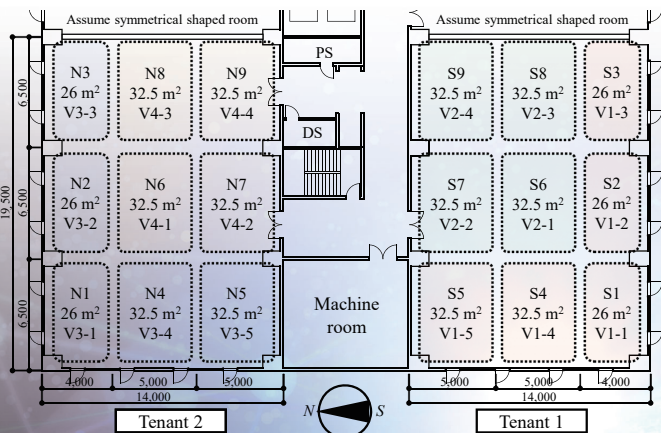
我々はこの問題を解決するために、建物の運用をエネルギー性能と快適性の両面から定量的に評価できる、バーチャル建築(以下、エミュレータ)を構築した。デジタルデータであるエミュレータはたやすく複製できるため、全く同じ条件の建物を無数に生み出せる。仮想のデジタル空間でこの建物を運用し、エネルギー消費と快適性を比べれば、空調設備の制御技術を公平に評価できるだろう。このエミュレータを希望者に配布し、設備システムの最適化を競う選手権を開催する。最小のエネルギー消費で最高の室内環境を実現する者は誰なのかを競う。競争にさらされることで設備システムの最適化技術はさらに発展するだろう。

最適化の対象

第二回選手権では、個別分散型空調システム(VRF)の運用を最適化する。300㎡弱の専有部を持つ2つの事務室が対象であり、4系統の室外機、18台の室内機を運用する。

約100人の執務者は自由に建物内を歩き回り、個人個人の温冷感に従って、クレームを発するようにモデル化されている。VRFでしばしば論点となる、個別制御性、ドラフト、上下温度分布、加湿、負荷の偏在などはすべて数式化され、エネルギー性能と快適性に与える影響が表現される。

選手権参加者は、VRFの発停、風量、風向、冷媒温度、リモコン操作許可などを制御することで、省エネルギーで快適な室内環境を目指さねばならない。

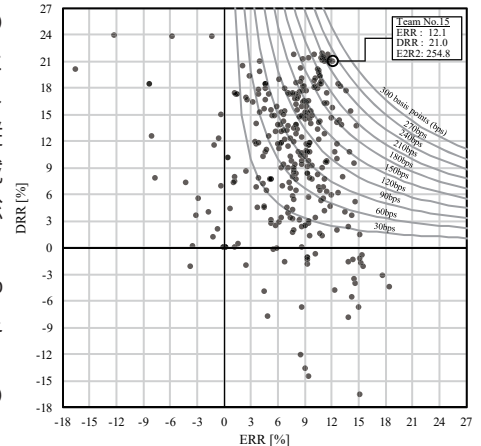


第一回の開催について

本選手権は2019年に第一回が開催されている。34のチームが参加して339回の運用が行われた。



右図は全339回の運用をプロットしたもので、横軸がエネルギーの削減率、縦軸は不満足者の透減率を表している。総合第1位のチームは、エネルギーを12.1%削減しつつ、不満足者を21.0%低減した。最終の順位は以下の通りとなった。



総合成績

省エネ運用	総合成績	快適運用
1st 関電ファシリティアーズ	1st 三晃空調	1st 工学院大学
2nd 関電エネルギーソリューション	2nd 関電エネルギーソリューション	2nd 北海道大学
3rd 三晃空調	3rd 芝浦工業大学	3rd 三晃空調

その他

関連情報はWebサイトで公開する。また開発中のエミュレータのソースコードはGithubでダウンロードできる。

Web: <https://www.wcbo.org>

Git: <https://github.com/et0614/shizuku>

第二回選手権の優勝賞金は50万円を予定している。