

FDS-6.7.5ベンチマーク報告

The logo for CAE Solutions, featuring the letters 'CAE' in a bold, black, sans-serif font. The letter 'A' is stylized with an orange diagonal line. To the right of 'CAE', the word 'Solutions' is written in a grey, sans-serif font.

CAE Solutions

2021/7/20

株式会社CAEソリューションズ

技術部

大槻真人

はじめに

FOCUSのOS更新にともない、共用領域にインストール済のFDS (FDS-6.5.3,FDS-6.6.0,FDS-6.7.0)は再ビルドなしで実行可能であることを確認した。

さらに、新規にFDS-6.7.5のビルドを行い、動作確認を兼ねて中規模の検証例題を用いたベンチマーク計算を実施した。結果の概要を報告する。

ベンチマーク問題

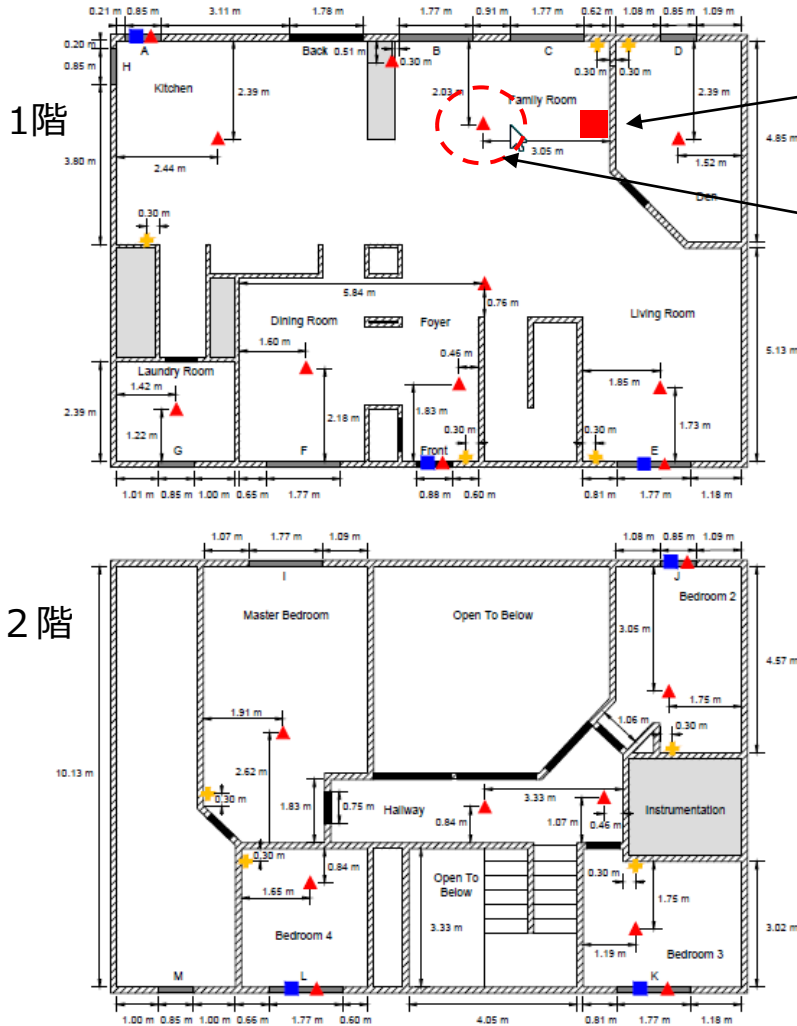
- 2階建て住宅の実大燃焼実験^{[1],[2]}(家具なし)の再現
- 火源は天然ガスバーナー 500kW
- 異なる換気条件3ケース(Test1,Test4,Test6)を比較

参考文献

[1] Kevin McGrattan et.al. Fire Dynamics Simulator Technical Reference Guide Volume3: Validation, NIST Special Publication 1018-3 6th Ed. (2019).

[2] D. Madrzykowski and C. Weinschenk. Impact of Fixed Ventilation on Fire Damage Patterns in Full-Scale Structures. Technical report, Underwriters Laboratories Firefighter Safety Research Institute, Columbia, MD, (2019).

解析ケースと換気条件



火源 500kW

0.6m x 0.6m 床面より0.6m

温度の比較位置 床面より1.12m

Event	Test 1	Test 4	Test 6
Front Door Open	600 s	600 s	1200 s
Back Door Open	-	-	-
Window A Open	-	-	900 s
Window B Open	-	900 s	-
Window C Open	-	-	-
Window D Open	-	-	-
Window E Open	-	-	-
Window F Open	-	-	-
Window G Open	-	-	-
Window H Open	-	-	-
Window I Open	-	-	-
Window J Open	-	-	-
Window K Open	900 s	1260 s	600 s
Window L Open	1200 s	1320 s	-
Window M Open	-	-	-
Burner Off	1500 s	1200 s	1500 s

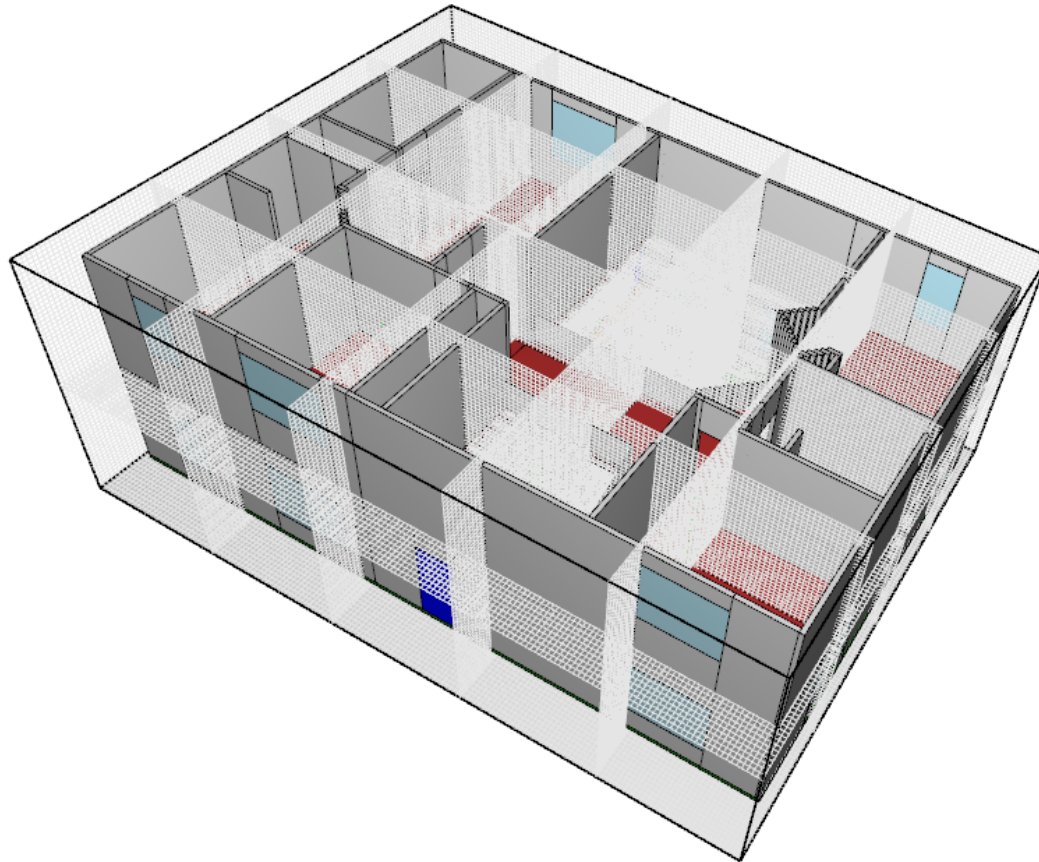
Table 3.27: Sequence of events for the two story colonial-style house in the UL/NIJ experiments.

Figure 3.41: Geometry of UL NIJ Colonial-style House

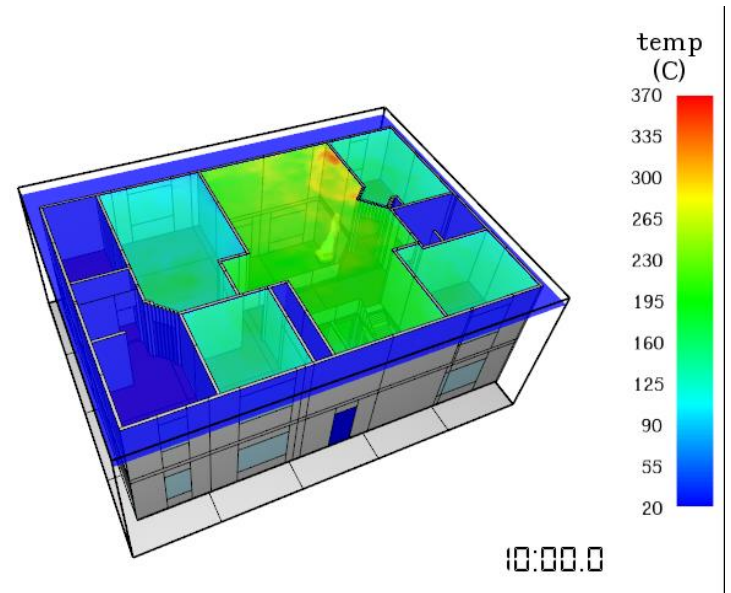
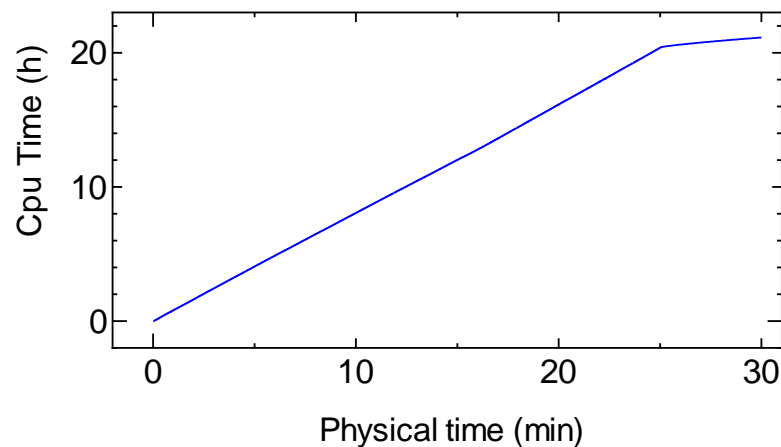
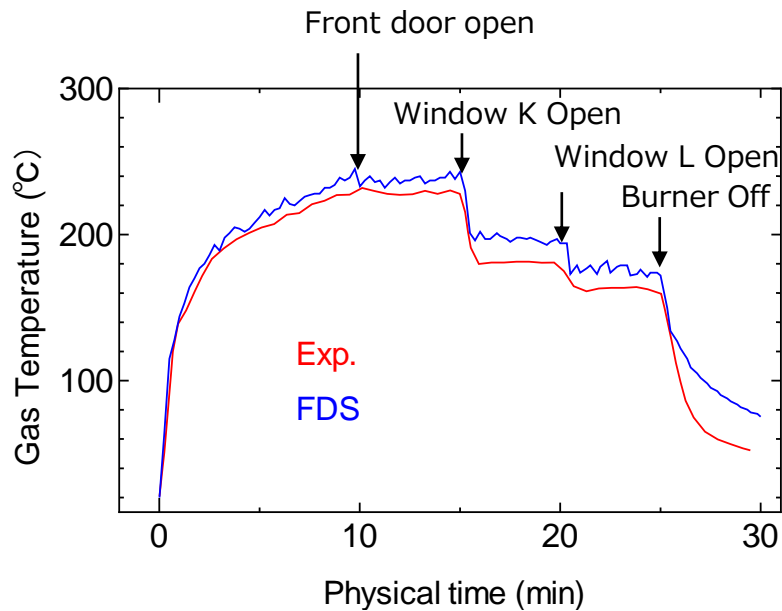
解析形状と領域分割

計算領域 16m x 12.4m x 6.4m

メッシュサイズ 0.1m (1,269,760セル) 5x4x2 = 40 領域に等分割

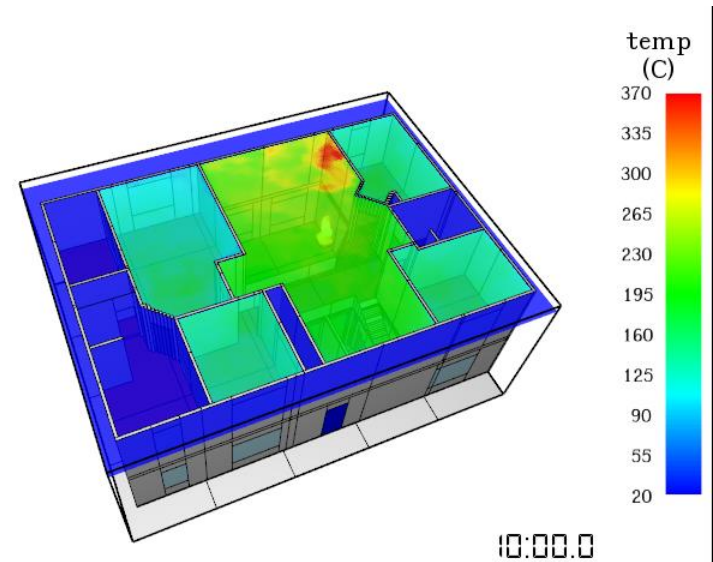
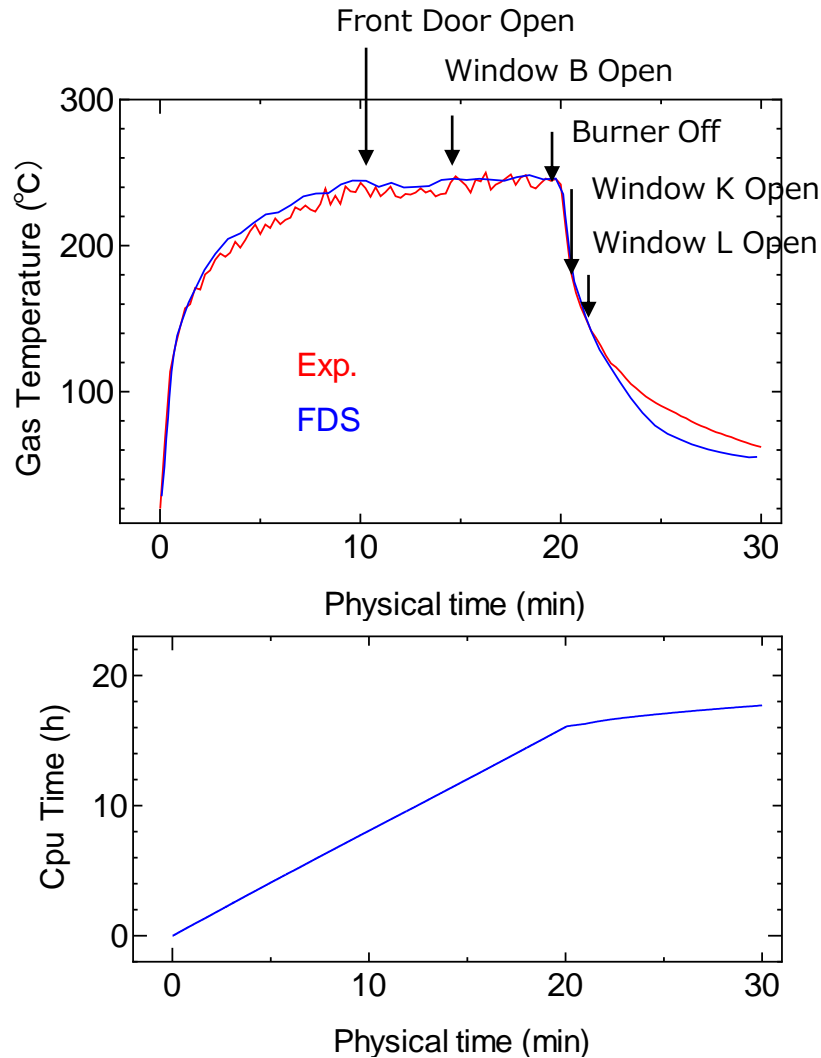


Test1 代表点温度とCPU時間推移



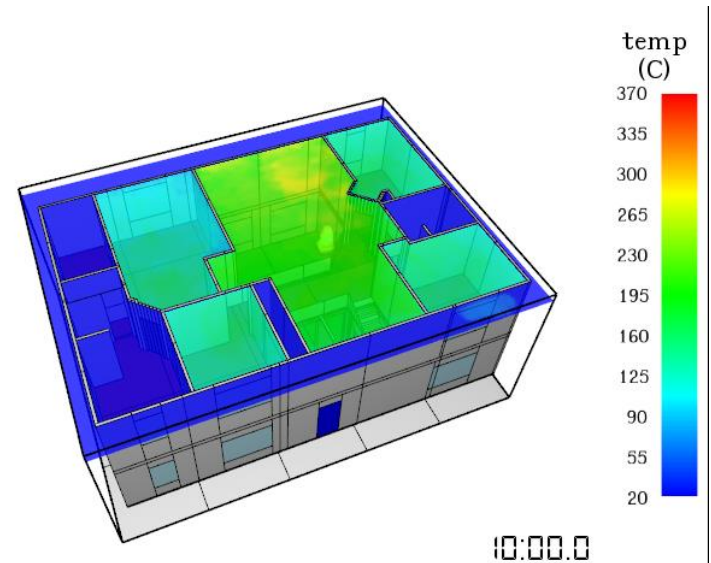
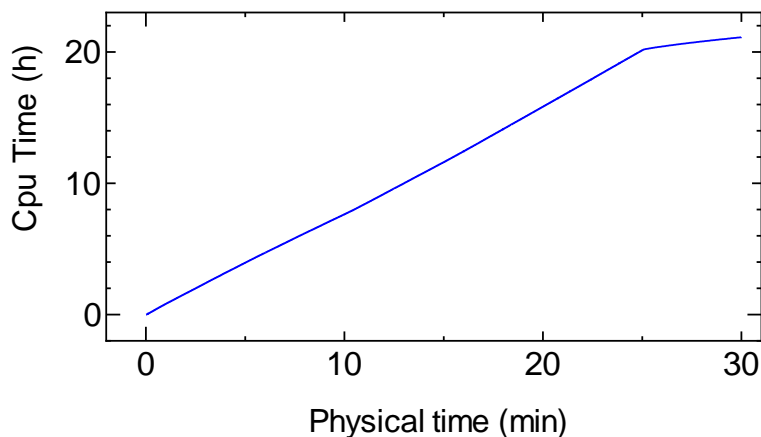
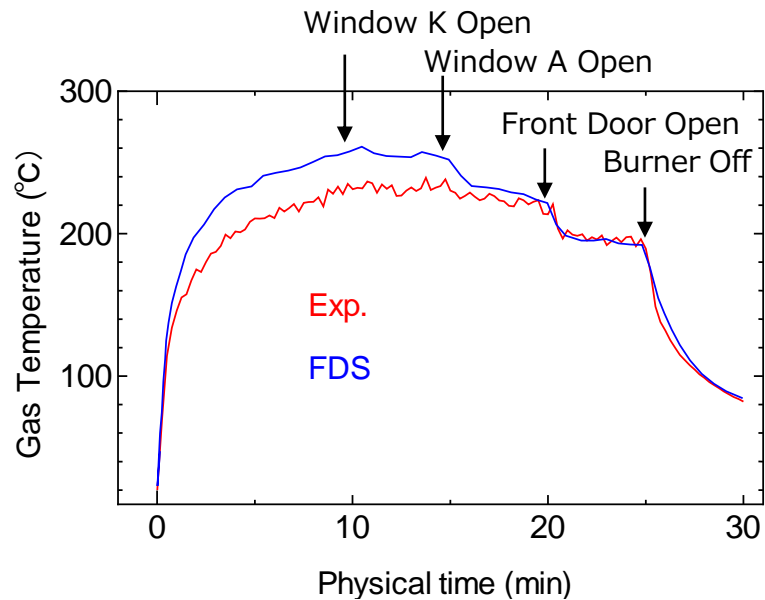
2階天井付近の水平断面温度分布
(10分後)

Test4 代表点温度とCPU時間推移



2階天井付近の水平断面温度分布
(10分後)

Test6 代表点温度とCPU時間推移



2階天井付近の水平断面温度分布
(10分後)

解析結果とCPU時間

シミュレーション時間 0s ~ 1800s

F システム 40コア使用

ケース	CPU時間	時間ステップ数
Test1, 詳細診断出力なし	76253s (21.18h)	218090
Test1, 詳細診断出力あり	76124s (21.15h)	218090
Test4, 詳細診断出力あり	63736s (17.70h)	182551
Test6, 詳細診断出力あり	76051s (21.12h)	216923

診断出力の有無はCPU時間にほとんど影響していない

まとめ

- FDS-6.7.5を用いて2階建て住宅の実大火災実験を再現
- Fシステム1ノード40コアを使用
- 換気条件等の異なる4ケースを実施

その結果、以下のことがわかった

- CPU時間増分は発熱速度で決まっている
- 詳細診断出力の有無はCPU時間にほとんど影響しない

謝辞

本ベンチマーク計算の実行にあたり、公益財団法人計算科学振興財団より計算資源の提供をいただきました。ありがとうございました。



CAE専門サイト <http://www.cae-sc.com>



株式会社CAEソリューションズ

102-0072 東京都千代田区飯田橋2-1-10 TUGビル8F

TEL 03-3514-1506 **FAX** 03-3514-1507

e-mail sales@cae-sc.com

※記載されている会社名および商品名は、各社の商標または登録商標です。