

S&MA 基盤「品質工学ツール(JIANT)」の構築・維持

報告書番号：R20JH2900

利用分野：事業共通

URL：https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2020/14618/

● 責任者

上森規光, 安全・信頼性推進部

● 問い合わせ先

角 有司 JAXA 安全・信頼性推進部(kado.yuji@jaxa.jp)

● メンバ

角 有司, 中川 貴文, 上松 千陽, 小瀬村 大亮

● 事業概要

JAXA が開発した品質工学ツール(JIANT)と、京大生存圏研究所が所有する木造建築耐震シミュレータ wallstat を活用し、試験とシミュレーションの合わせこみ(データ同化)の研究を行っている。本研究は、JAXA-京都大学-奈良女子大の共同研究によって進められている。

参考 URL: https://aerospacebiz.jaxa.jp/mission-assurance-support/knowledge01/

● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

スパコンを利用する目的は、計算の高速化である。wallstat の計算は一般的な PC では 1 ケース 40 分かかる。品質工学ツールでは、例えば 1 回のケーススタディで 6000 回の計算を行う場合は、トータルで 160 日かかる計算となるが、スパコンを利用することで数時間で完了できる事となる。

● 今年度の成果

京大生存圏研究所との共同研究として、2 階建て木造建築の試験結果とシミュレーションの合わせこみを行った(Fig1)。品質工学を利用し、た 14641 ケースの網羅的な計算を行った。

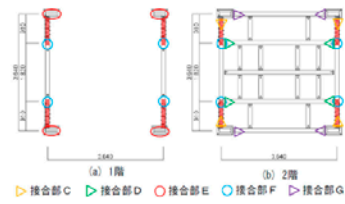
これは、11 の 12 乗かける 11 の 12 乗回(9 桁 8497 垓 3000 京回)の計算と同等の網羅性を確保しつつ簡略化して行っているものである(Fig.2)。

通常の PC では 1 ケース 15 分程度かかるため、逐次処理では 152 日かかるが、JSS3 で 1000 ケースを並列処理することで、約 3 時間で完了した。結果としては、周期や最大値などが一致していない状況であったが、1 ケースの試行でほぼ一致する結果が得られた(Fig.3)。

良好な結果が得られたため、建築学会、木材学会等への学会発表を行った。

■ 実大震動台実験

入力地震動：BSL 85%
平面：3640mm x 3640mm



- ・ 難波宗功, 中川貴文, 五十田博, 角有司: 品質工学を用いた木造住宅地震時応答解析のデータ同化 第71回日本木材学会大会 (東京大会) 2021.3.18
- ・ 小谷竜城, 中川貴文, 河合直人, 御子柴正: 木造住宅の倒壊解析手法の精度検証実験 その2 木質ラーメン架構を耐震要素とする木造躯体の振動台実験と解析, 日本建築学会大会学術講演梗概集(北海道), 構造Ⅲ, pp.189-190, 2013.8

図 1: 対象とする実験概要

■ 京大生存圏研究所が開発した、木造軸組構法住宅の耐震シミュレーションツール (Wallstat) を使用

- ・ 壁・トラス
- ・ 回転ばね, 張力ばね, 等をモデル化

■ JAXAの品質工学ツール (JIANT) の利用

- ・ L121xL121=14641回の計算 (3兆回 x 3兆回=9桁8497桁3000京の計算と同等の網羅性)
- ・ JSS3での計算時間は約3時間



図 2: JSS3 によるデータ同化

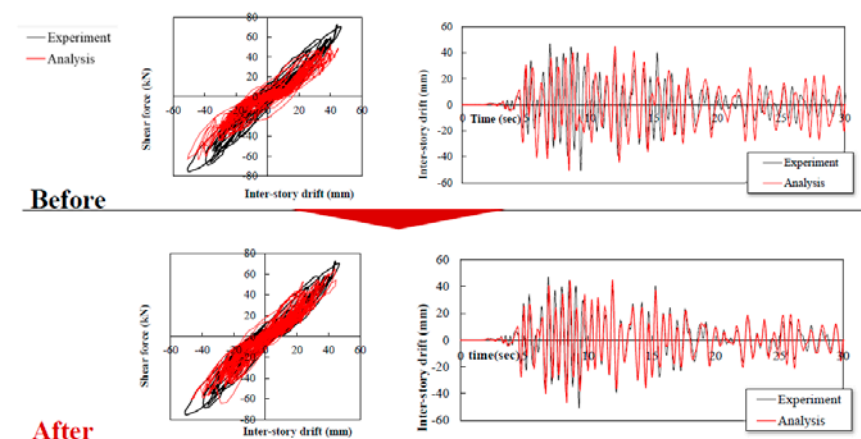


図 3: 結果:高精度な合わせ込みの実施

● 成果の公表

-査読なし論文

第 71 回日本木材学会大会(東京大会)

木造住宅地震時応答解析の品質工学の考えに基づくデータ同化

難波宗功, 中川貴文, 五十田博, 角有司

-招待講演

ターボ機械協会第 147 回セミナー,2020.6.19

「設計技術・設計手法のあれこれ(事例紹介と解説)」

品質工学ツールを用いたロバスト設計の実践事例

角有司

品質工学会企業交流会 2020, 2020.9.4

JAXA のロバスト設計ハンドブックの概要と今後の適用について

角有司

-口頭発表

ISID フォーラム 2020, 2020,10.30

品質工学を利用した MMX 着陸シミュレーションのロバスト性評価

角有司

● JSS 利用状況

● 計算情報

プロセス並列手法	非該当
スレッド並列手法	非該当
プロセス並列数	1
1 ケースあたりの経過時間	7200 秒

● JSS2 利用量

総資源に占める利用割合^{※1} (%) : 0.09

内訳

計算資源		
計算システム名	コア時間(コア・h)	資源の利用割合 ^{※2} (%)
SORA-MA	0.00	0.00
SORA-PP	98,505.68	0.77
SORA-LM	101.30	0.06
SORA-TPP	0.00	0.00

ファイルシステム資源		
ファイルシステム名	ストレージ割当量(GiB)	資源の利用割合※2 (%)
/home	42.92	0.04
/data	49,257.30	0.95
/ltmp	8,789.07	0.75

アーカイバ資源		
アーカイバシステム名	利用量(TiB)	資源の利用割合※2 (%)
J-SPACE	0.00	0.00

※1 総資源に占める利用割合：3つの資源(計算,ファイルシステム,アーカイバ)の利用割合の加重平均

※2 資源の利用割合：対象資源一年間の総利用量に対する利用割合

● JSS3 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%)： 1.44

内訳

計算資源		
計算システム名	コア時間(コア・h)	資源の利用割合※2 (%)
TOKI-SORA	241.13	0.00
TOKI-RURI	2,228,628.20	12.76
TOKI-TRURI	0.00	0.00

ファイルシステム資源		
ファイルシステム名	ストレージ割当量(GiB)	資源の利用割合※2 (%)
/home	119.21	0.08
/data	49,543.40	0.83
/ssd	715.26	0.37

アーカイバ資源		
アーカイバシステム名	利用量(TiB)	資源の利用割合※2 (%)
J-SPACE	0.00	0.00

※1 総資源に占める利用割合：3つの資源(計算,ファイルシステム,アーカイバ)の利用割合の加重平均

※2 資源の利用割合：対象資源一年間の総利用量に対する利用割合