

2019 年度 第 1 回 構造最適化と設計小委員会

議事録

1. 日時 2019 年 5 月 9 日(木) 14:00 ~ 17:00
2. 場所 建築会館
3. 議題 (1) 前回議事録の確認
(2) 書籍の査読状況
(3) 大会 P D について
(4) その他

4. 出席者 (敬称略)

	氏 名	所 属
主査	山川 誠	東京理科大学
幹事	藤田皓平	京都大学
委員	小野聡子	近畿大学
委員	寒野善博	東京大学
委員	永野康行	兵庫県立大学
委員	松尾智恵	(株)川口衛構造設計事務所
委員	多田 聡	(株)構造システム
委員	和田大典	梓設計

欠席者 (敬称略)

委員	天野 裕	アラップ
委員	大崎 純	京都大学
委員	木村敏明	京都大学
委員	國光修五	ユニオンシステム
委員	笹谷真通	東京電機大学
委員	高田豊文	滋賀県立大学
委員	松本慎也	近畿大学

5. 討議内容

議題 2 書籍の査読状況

ベクトル・行列の表記について統一されていないとの指摘があり、査読対応が差し戻された。該当する章について、個別に連絡するので対応してほしい（山川）

議題 3 大会 PD について

資料作成申請書について、山川主査から説明がなされた。

- ≫部数について、PD を開催する部屋の席数により 400 部+進呈 12 部とした。冊子が売り切れた後に電子データとして公開されるため、必要以上に刷らなくてもよい。電子データとして公開されるため、図版等の著作権がある場合にはあらかじめ許諾をとること。電子データとして公開する段階で、データの差し替えは可能（山川）

寒野委員から「データ科学を支える最適化の動向」の原稿と PPT スライドについて説明がなされた。

- ≫用語としてはデータサイエンスではなくデータ科学ということでよいか（山川）
 - データ科学で統一している（寒野）
- ≫用語の使い方として、大崎先生の応用力学シリーズでは、構造最適化と最適設計・トポロジー最適化・形状最適化を区別していた。そちらの分類に統一して、構造最適化という表記にしてほしい（山川）
 - 構造最適化とする(寒野)
- ≫1 節でもポンチ絵や実際のイメージが沸く図などを用いてわかりやすくできないか（山川）
- ≫それぞれの手法の特徴などを表にしてまとめてみてはどうか（山川）
- ≫AI の定義について、深層学習や機械学習が AI に含まれるとし、最尤推定などの統計的手法は AI に含まれないのか（山川）
 - 使用していると精度が上がるなどの性質があると AI といえるのではないか（寒野）

山川主査が執筆中の趣旨説明に関する原稿の内容について、説明がなされた。

- ≫3.3 節の事例紹介について、文章での説明はあるか（小野）
 - 文章も追加するが、他の委員からの事例紹介に応じて調整を行う（山川）
- ≫PD のタイトルで、「最適化・AI 手法で構造設計は変わるのか？」とあるが、構造設計は変わるという主張でよいのか（永野）
 - PD では明快な答えを出すつもりはなく、変わる部分もあれば変わらない部分もあると考えている（山川）
- ≫AI などのツールはブラックボックス化されてしまって、結果に対してなぜそうなったの

かが理解できないことが問題ではないか（永野）

→AI はあくまで構造設計の支援という立場であり，出力された結果がどのようにして導かれたのかを説明できるような AI 側からの支援も必要（山川）

≫永野委員の話題提供で，建築設計以外のそのほかの分野での AI の立ち位置などについても触れてはどうか（山川）

永野委員より執筆中の原稿の内容について，説明がなされた。

≫タイトルにあるシミュレーションの扱いについて，シミュレーションではモデル化が必要であって，どのように解くかは問題ではない（永野）

≫詳細なモデル（数値振動台）の結果を構造設計にどのように反映させていくのか，AI との関連についてはどうか（山川）

≫地域全体の防災・減災に対するシミュレーションによる耐震推定について機械学習を適用した事例紹介について含めてもよいのかどうか（永野）

→広域防災の話が構造設計者に対してどのようなフィードバックが得られるか（山川）

≫構造設計の立場から熊本地震を受けて地域係数について見直しの機運があるが，AI 手法による分析は可能か（松尾）

→どのようなデータに基づいて学習させるかによる。難しい課題（永野）

≫広域防災のシミュレーション結果については地震保険の見直しなどに対して有効ではないか（山川）

→地震保険などは，過去の統計や経験に基づいているのがほとんどではないか。どのように生かされていくか調査する（永野）

≫リスク評価に触れると，焦点がぼやけるが，実社会にどのようにシミュレーション結果が生かされているかを含めてもよいのではないか（山川）

≫竹中工務店の取り組みについてどのような位置づけで紹介するか（山川）

→AI がどのような段階で使われているかの程度にする予定（永野）

≫竹中工務店では，基本計画の段階で AI を適用して構造設計の完成度を上げることを期待しているようだが，構造設計者の立場から基本計画の段階で具体的にどのようなデータが必要になるか（山川）

→ほかの類似案件などのデータを参照にするとと思われるが，竹中工務店でも十分なデータを保有していないのではないか（永野）

≫兵庫県建築構造技術研究会の会長を務めることになり協力を要請しやすくなった（永野）

→実務者の意見やアンケートなど PD とは別に継続して活動をお願いする（山川）

≫AI と構造設計については漠然としているが，風洞実験や地盤の液状化などをシミュレーションで代替できれば，設計支援に対して有効であり構造設計は密接に関係していると考えている（和田）

→設計に用いる風力係数について風洞実験を用いずに得ることが目的かどうか。既往に

ない形など特別な場合は、CFD だけでなく最終的には風洞実験もやるべきであると考え
る。(松尾)

- ≫建物の仕様を決定する上で、ハザードマップなどを参照にすることがあるが、どのような
データに基づいているのかが不明であるので、シミュレーションの結果を利用すること
が有用であると考えている(和田)
- ≫AI を活用した基本計画の段階で必要・有用となるのは、コストの試算の基となる仮定断
面の設定精度(プロジェクト固有の条件を反映したデータの生成)ではないか(多田)
- ≫構造計画のみだけで完成度をあげるのではなく、意匠や設備との兼ね合いも踏まえて、総
合的な設計の完成度について考える必要があるのではないかと(松尾)

天野委員の「トータルデザインへの AI 手法の活用」について、欠席のため、代理で山川主
査から説明がなされた。

- ≫デジタルツールの使われ方や関係性などについて、AI 手法がどのように活用されている
かを説明してもらう(山川)
- ≫図について不鮮明・文字が小さいのでは(寒野)
- ≫最適化の過程で CFD を繰り返し行うことは現実的ではないのでは(寒野)
- 最適化による省力化と価値の創生の関係にもよるのではないかと(山川)

松本委員の「最適化の基礎理論」について、代理で山川主査から説明がなされた。

- ≫教育での実践については小野委員からも協力してもらいたい(山川)

多田委員より、「最適化プログラムの利用と現状」について説明がなされた。

- ≫使用している最適化アルゴリズムは GA のみか(山川)
 - Excel でシミュレーションを行っている場合は、最適化ソルバーをそのまま利用するこ
とが可能であり、設計変数が離散量であることが多いので GA を利用している(多田)
- ≫松本委員の説明との関係について(松本委員に GA を説明してもらおうか?)、調整が必要
と思われる(山川)
- ≫Excel を使った最適化ツールを作ってみて、実際に使ってみたいと思ったどうか(山川)
 - 実際に使ってもらえるように配布もしている。使用者からのフィードバックについて
共有したい(多田)
- ≫ツールについて、オンラインで公開するか(松尾)
 - 委員会 HP については、公開資料を整理して、ソースなども公開する方向(山川)
- ≫事例 2 について、解が自明なので、ツールの良さが伝わらないのではないかと(永野)
 - あくまで最適化ツールを使ったことがない構造設計者に対して、解のわかっている設
計解が得られることを確認することを目的とした事例だと考えている(松尾)
 - 省力化だけでは、構造設計者に対して最適化ツールを使ってもらえないかと(山川)

→解がすぐには得られないような難しい問題に対する事例も示す必要があるのではない
か（山川）

≫話題提供の際について、事例をすべて紹介するのは難しいのではないか。全体の流れとし
てどのようなスタンスで発表するか（山川）

→アンケートの結果から現状の問題点を確認する。最適化ツールを使っていくうえでど
のようなことが問題になるかを説明し、小梁の事例を紹介する予定（多田）

PD で実施するアンケートについて協議した。

≫アンケートについて全数回収できるように PD の冒頭で聴衆に案内する（山川）

≫QR コードを用いた電子アンケートについても実施可能性について検討してはどうか
（小野）

→実施方法について検討する（多田・松尾・藤田）

その他

後日日程調整を行う。

以上