

3DEXPERIENCE SIMULATION による設計・解析の効率化

小坂部和也ⁱ 宮本裕平ⁱⁱ 近藤治ⁱⁱⁱ

Improvement of Efficient Design and Simulation Process with 3DEXPERIENCE SIMULATION

Kazuya OSAKABE Yuhei MIYAMOTO Osamu KONDO

製造業の設計・解析の作業工程において、CAD や CAE が活用される機会が増えてきているが、ファイルのコピー、検索や管理に起因する作業ミスの発生、不十分な意思疎通等の課題が顕在化している。ダッソー・システムズ株式会社（以下、ダッソー・システムズという。）が開発、販売をしている製造業の基幹プラットフォーム“3DEXPERIENCE”とその物理シミュレーションに係わる機能“3DEXPERIENCE SIMULATION”を導入することで、この課題を解決することが期待できる。本稿では、“3DEXPERIENCE SIMULATION”を用いた設計・解析の効率化のソリューションを紹介する。

(キーワード): 3DEXPERIENCE, 設計, 解析, データベース, 効率化

1 はじめに

製造業の各社は製品の製造過程において多種多様なリスクに晒される中、様々な改善活動を通じてこの対応を行っている。一方で、システムの導入により諸問題を解決することができる可能性があり、ここでは製造業の基幹プラットフォームと言える“3DEXPERIENCE”とその物理シミュレーションに係わる機能“3DEXPERIENCE SIMULATION”を用いた設計・解析の効率化のソリューションを紹介する。

2 製造業における設計・解析の課題

現在の製造業においては、他社との競争や顧客からの価格への要望等、従来からの課題だけでなく、近年は特に消費者の短期間で変化する多様なニーズや、品質に対する高い要求への適切な対応が必要である。これに対して、製造工程の初期段階において要求分析を確実に行う、また中期～後期段階において試作を減らし、設計への手戻りを減らす等の対策が講じられる。設計の工程では、従来の紙の図面から CAD

の使用が一般的となり、また試作回数を減らすために、CAE が活用される機会も増えてきている。これらによって、大幅に設計プロセスが効率化されたものの、一方で、ソフトウェアやファイルが膨大に増加するという問題が発生している。また、依然としてカンと経験が役立つ場面が多くあるが、人的リソースに制約があり、これも短期間では解決できない問題である。

図 1 に設計・解析作業に係る主な課題の例を示す。まず、設計・解析作業ではパソコン上での試作を行うことになるが、ファイルを作成した後、コピー、移動、削除、検索等の様々な操作を行う。作成した本人が関連する作業している間は大きな問題は生じないが、作成してから時間が経過した場合や、他の担当者が作業を引き継いだ場合等には、必要なファイルの検索に時間を要したり、必要なファイルを発見できずに再度作成したりすることもあり、製造業の多くの会社で設計・解析に係わるファイルを十分に管理できていないと言える。

次に、設計と解析は部署や担当者が異なるだけでなく、異なるソフトウェアを使うことが多い。そのた

ⁱ サイエンスソリューション部 社会インフラチーム シニアコンサルタント

ⁱⁱ サイエンスソリューション部 社会インフラチーム コンサルタント 博士 (理学)

ⁱⁱⁱ サイエンスソリューション部 業務推進チーム ソリューションセールスマネージャ

め、設計者が作ったファイルを解析専任者が使うソフトウェアで直接読み込めないため、ファイルの変換を行うことがある。また、設計者と解析専任者の間でファイルの受け渡しに間違いが発生する可能性があり、解析専任者が長い時間をかけて解析を実行し、結果を整理した後に、実は解析対象とすべき設計ファイルは別のものだったということがわかり、再解析を行うというリスクがある。

これらの設計・解析の作業工程を経て、決裁権限者の承認を得ることになるが、決裁権限者向けの資料の作成に時間を要することになったり、決裁権限者が期待するデータが含まれなかったりする。

このような課題に対してはファイル管理規則の作成等によりある程度の改善は期待できるが、運用が安定してくるとそれ以上の改善が見込めない。また、新しい製品を対象とする場合や、工程に新しい検討項目が追加されるような場合に、既存の規則が適用できないことがある。近年では世界各国に複数の設計、解析の拠点を持つ企業が増えているが、取り扱う製品の要求がすぐに変わり、それに対応するために多くの試行錯誤を行いながら多くのデータを扱う中で、全拠点で共通の方針や方法で設計を行うことや、共通の部品に対してデータを共有することは非常に難しく、現状のファイルの管理を前提とした設計を行う限り根本的に解決する手段はないと言える。

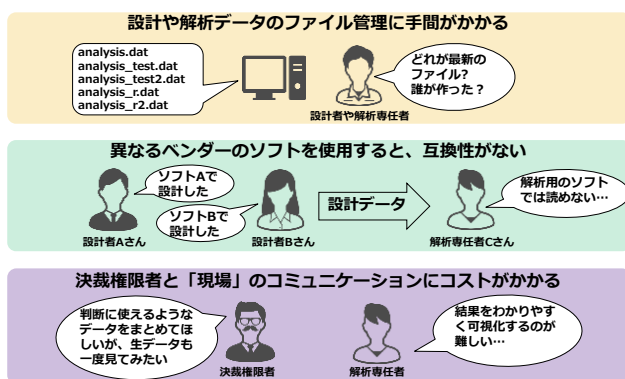


図 1 設計・解析作業に係る課題の例

3 3DEXPERIENCE SIMULATION

ここでは、製造業の基幹プラットフォームと言える“3DEXPERIENCE”とその物理シミュレーションに係わる機能“3DEXPERIENCE SIMULATION”を用いた設計・解析の効率化のソリューションを紹介する。

3.1 3DEXPERIENCE とは

ダッソー・システムズは、データ管理 : ENOVIA, 三次元 CAD : CATIA, 生産工程 : DELMIA, 物理シミュレーション : SIMULIA の各ブランドのソフトウェアを有するとともに、製造業の経営課題解決を支援することを目的として、これらのソフトウェア群を同一のプラットフォームで使用、管理を可能とした次世代プラットフォーム“3DEXPERIENCE”の開発、販売を行っている。SIMULIA ブランドにはハイエンドの有限要素解析ソフトウェア Abaqus が含まれるが、Abaqus の機能も 3DEXPERIENCE プラットフォームの上で使用することができる。ここでは、3DEXPERIENCE の SIMULIA ブランドのソフトウェアに対応する、“3DEXPERIENCE SIMULATION”に着目して、その概要を紹介する。

3.2 3DEXPERIENCE SIMULATION の概要

3DEXPERIENCE SIMULATION の特長を図 2 に示す。物理シミュレーションにおいては、対象とするモノの形状を特定した上で、そのモノの材料特性、置かれる環境、荷重の条件等を設定し、解析を行うことになる。従来の方法では、モノの形状と解析は別のソフトウェアを使って、別のファイルとして保存することがほとんどであるが、3DEXPERIENCE SIMULATION では、同一のプラットフォームの上で、設計の形状の情報 (モデル)、解析の諸条件 (シナリオ)、解析結果だけでなく、任意の文書に係わるデータを一元管理できることが最大の特長である。

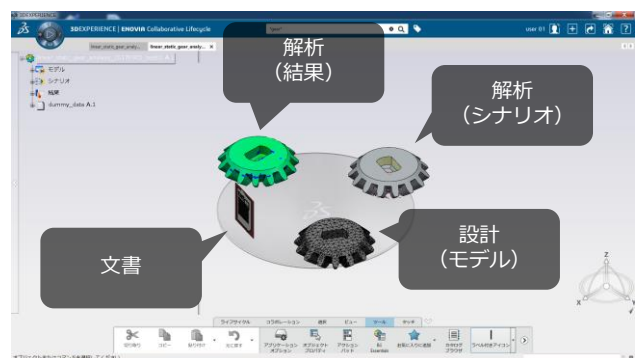


図 2 3DEXPERIENCE SIMULATION の特長

3DEXPERIENCE SIMULATION の導入により得られるメリットを図 3 に示す。設計・解析のデータを、データベースに管理するため、いつ、誰が作成したデータか、最終的に製品に採用された形状データがどれか、すぐに確認できる。また、同一のデータを設計

者と解析専任者が扱うことができるため、ファイルの変換や受け渡しの手間や、それに付随するミスをなくすることができる。さらに、決裁権限者も同一のデータをウェブブラウザで見ることができ、社内向けの資料作成に余計な時間を費やすことなく、確実に迅速な意思決定ができる。このように、図 1 に示した設計・解析作業に係わる主な課題を、3DEXPERIENCE SIMULATION の導入により解決することができる。

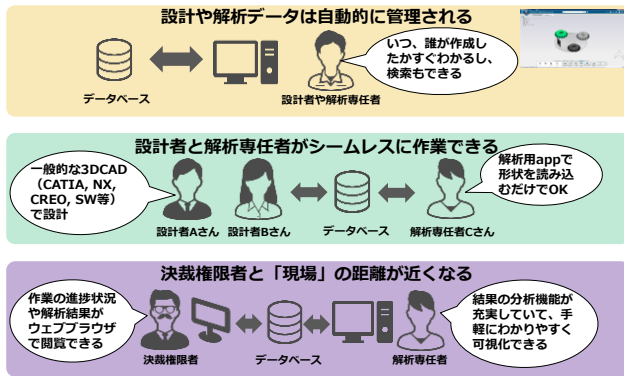


図 3 3DEXPERIENCE SIMULATION の導入メリット

3.3 3DEXPERIENCE SIMULATION のソリューション

図 4 に示すように、設計者、解析専任者、決裁権限者は独自の役割を持ち、各作業において主に作成、参照するデータが異なるが、それぞれの作業工程において適用できるソリューションの例を以下に紹介する。

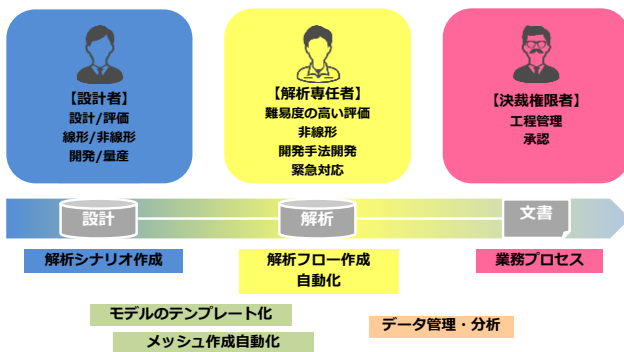


図 4 3DEXPERIENCE SIMULATION のソリューションの例

3.3.1 メッシュ作成の自動化

一般的に、製品の形状や耐久性の評価には有限要素解析が使われるが、有限要素解析においては評価対象物に対して、メッシュと呼ばれる格子を設定す

る必要がある。メッシュの設定は、有限要素解析において解析結果の精度に大きく影響を及ぼす因子の 1 つであり、設計者が解析を行う場合に設定に苦慮する代表的な項目である。

図 5 に示すように、3DEXPERIENCE SIMULATION では、メッシュ作成のルールを保存でき、そのルールを再利用することができる。そのため、例えば類似形状の他の製品を対象とする場合等に同一のメッシュ作成ルールを適用することができるため、設計者でも悩まずに正しい解析結果を得ることができる。

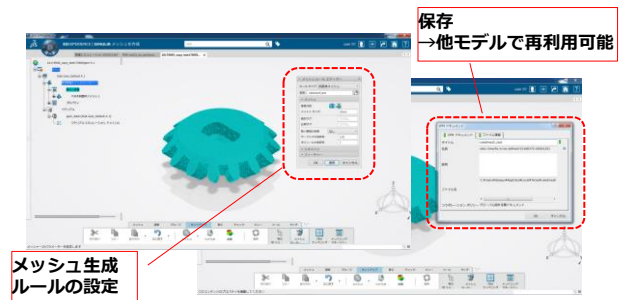


図 5 メッシュ作成自動化の設定画面

3.3.2 解析シナリオの作成、表示

先に述べた通り、物理シミュレーションにおいては、対象とするモノの形状を特定した上で、そのモノの材料特性、置かれる環境、荷重の条件等を設定し、解析を行うことになる。

習熟した解析専任者であれば、行いたい解析がある場合に、何の条件を設定すればよいか、また何の条件を設定しなくてもよいかを認識しているため、解析作業を行う際に、悩まずに条件設定の操作を行うことができる。しかし、設計者や経験年数の浅い解析専任者は、必要な条件設定を抜かしてしまうことがある。

3DEXPERIENCE SIMULATION はこの条件設定をガイド表示する機能を有している。また、その表示/非表示をカスタム設定することができ、製品毎に解析条件が異なる場合、例えば製品 A の解析には 5 項目、製品 B の解析には 7 項目を表示させる等の設定を行うことができる。この例を図 6 に示す。未設定の項目は赤で表示されるため、各項目について確実に条件の設定を行い、解析を行うことができる。

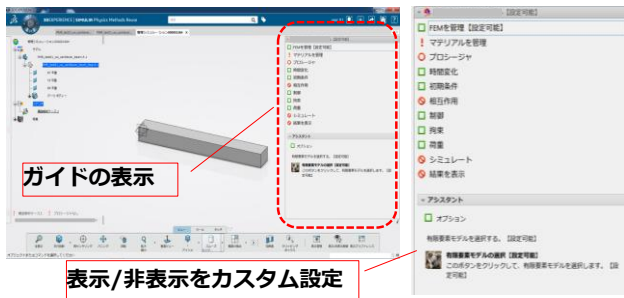


図 6 解析シナリオの作成, 表示

3.3.3 業務プロセス改善

解析専任者が解析結果を設計者や決裁権限者に報告する際、解析結果を描画するソフトウェアは解析専任者の PC にしかインストールされていないこと等が理由で、例えば変形形状の図を Microsoft Word® や Microsoft PowerPoint®等に貼り付けて、資料を作成することが多い。これを印刷して打合せで報告すると、「この領域やこの角度での図がほしい」というような要望を受けることがある。この場合、打合せ終了後に再度資料を作成することになるため、設計者や決裁権限者との合意は次回以降の打合せに持ち越されることになる。

3DEXPERIENCE SIMULATION では、解析結果をウェブブラウザで表示することができる。この一例を図 7 に示す。打合せスペースや会議室でウェブブラウザが使える環境であれば、解析専任者が事前に資料の印刷物を準備しなくても、3次元描画された解析結果を関係者が一緒に確認でき、その場で意思決定をすることができるため、非常に効率的である。

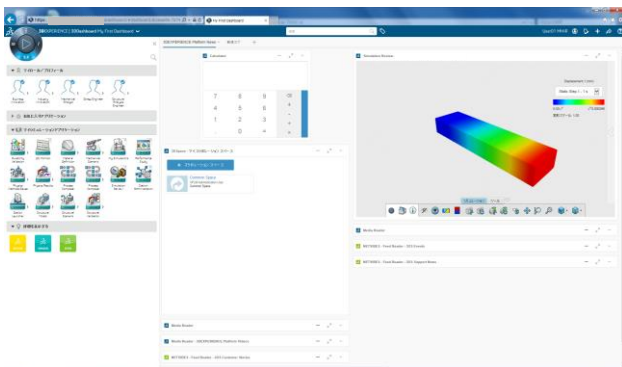


図 7 ウェブブラウザでの解析結果の表示

3.4 3DEXPERIENCE SIMULATION の導入メリット

3DEXPERIENCE SIMULATION を新規に導入され

ると、上に述べたような様々なソリューションにより、設計・解析に係わる作業工程において効率化が実現できる。特にこのメリットを受けられる条件を以下に列記する。

- 設計、解析の部署があり、両者が連携して業務を行っている
- ダッソー・システムズのソフトウェアを既に導入している
- 設計者に解析業務を展開したい
- 解析業務に関わる作業の自動化を行いたい
- 決裁権限者も極力生データをみて意思決定を行いたい
- 設計、解析などの業務プロセスを、業者と一緒に検討することに抵抗がない

4 おわりに

製造業の基幹プラットフォームである“3DEXPERIENCE”とその物理シミュレーションに係わる機能“3DEXPERIENCE SIMULATION”の概要を示した。また、製造業の設計・解析に係わる作業工程において顕在化している諸問題の解決、設計・解析の効率化の実現に、“3DEXPERIENCE SIMULATION”のソリューションが有効であることを示した。

弊社はダッソー・システムズのパートナーとして、“3DEXPERIENCE SIMULATION”の販売、保守の実績を有しており、今後も導入コンサルティングを継続し、製造業の設計・解析の効率化を支援していく。

謝辞：本稿の執筆にあたり、多くの助言をいただいた PwC コンサルティング合同会社の余田和明氏に感謝申し上げます。