

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 3 区分

【発行日】令和 2 年 7 月 16 日 (2020.7.16)

【公表番号】特表 2019-518290 (P2019-518290A)

【公表日】令和 1 年 6 月 27 日 (2019.6.27)

【年通号数】公開・登録公報 2019-025

【出願番号】特願 2018-566241 (P2018-566241)

【国際特許分類】

G 0 6 F 30/10 (2020.01)

G 0 6 F 30/20 (2020.01)

G 0 6 F 30/23 (2020.01)

【F I】

G 0 6 F 17/50 6 2 0 E

G 0 6 F 17/50 6 1 2 D

G 0 6 F 17/50 6 1 0 A

G 0 6 F 17/50 6 1 2 H

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 6 月 5 日 (2020.6.5)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

三次元 (3D) コンピュータ支援設計 (CAD) モデルにおいて応力特異性を自動的に検出するためにコンピュータ実施方法であって、

電位領域中に高応力値を有する要素が急激な応力値の変化を伴う周囲要素を有する高応力の前記電位領域を検出することと、

少なくとも高応力の前記電位領域中の前記 3D CAD モデルの有限要素メッシュを改善することと、

前記改善するステップの後、前記高応力値が収束しないことを決定することと、

高応力の前記電位領域が、1 つまたは複数の応力特異性の要素を持つ領域であることをユーザに警告することと、

前記ユーザに前記応力特異性を取り除く方法を提案することと、

前記ユーザが前記 3D CAD モデルの前記設計を修正して、前記応力特異性を取り除くことを可能にすることと

を備えたことを特徴とするコンピュータ実施方法。

【請求項 2】

前記検出するステップは、複数の有限要素の分析を前記有限要素の他のものより高い歪値を有する有限要素に絞ることをさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載のコンピュータ実施方法。

【請求項 3】

前記検出するステップは、前記 3D CAD モデル中の部品の局所領域を分析することをさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載のコンピュータ実施方法。

【請求項 4】

前記 3D モデルを分析して、幾何学形状が形成する鋭角の位置を突き止めることをさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載のコンピュータ実施方法。

【請求項 5】

前記ユーザに警告することは、応力特異性の前記領域を視覚的に示すことを含むことを特徴とする請求項 1 に記載のコンピュータ実施方法。

【請求項 6】

前記ユーザに提案することは、鋭い角度の幾何学形状を取り除くこと、新しい幾何学的エンティティを作成すること、および負荷を変更することのうちのいずれか 1 つまたはその組み合わせの提案を含むことを特徴とする請求項 1 に記載のコンピュータ実施方法。

【請求項 7】

前記提案は、ツールチップおよび表のいずれか一方またはその組み合わせの形態を採ることを特徴とする請求項 6 に記載のコンピュータ実施方法。

【請求項 8】

有限要素解析プロセスとコンピュータ支援設計システムとを統合することと、
前記ユーザが前記応力特異性を取り除く方法の提案を選択すると前記基礎となる 3D CAD モデルを自動的に変更することと
ことをさらに含む請求項 1 に記載のコンピュータ実施方法。

【請求項 9】

コンピュータ支援設計システムであって、
三次元モデルを保存するデータ記憶システムに動作可能に結合されたプロセッサと、
前記プロセッサに動作可能に結合されたデータ記憶メモリであって、
前記電位領域中に高応力値を有する要素が応力勾配に急激な変化を伴う周囲要素を有する高応力の電位領域を検出し、
少なくとも高応力の前記電位領域中の 3D CAD モデルの有限要素メッシュを改善し、
前記改善するステップの後、前記高応力値が収束しないことを決定し、
高応力の前記電位領域が、1 つまたは複数の応力特異性の要素を持つ領域であることをユーザに警告し、
前記ユーザに前記応力特異性を取り除く方法を提案し、
前記ユーザが前記 3D CAD モデルの設計を修正して、前記応力特異性を取り除くことを可能にするように、前記プロセッサを構成する命令を備える、該データ記憶メモリとを備えたことを特徴とするコンピュータ支援設計システム。

【請求項 10】

複数の有限要素の分析を前記有限要素の他のものより高い歪値を有する有限要素に絞ることによって高応力の前記電位領域を検出するように、前記プロセッサを構成する命令をさらに含むことを特徴とする請求項 9 に記載のコンピュータ支援設計システム。

【請求項 11】

前記 3D CAD モデル中の部品の局所領域を分析することによって高応力の前記電位領域を検出するように、前記プロセッサを構成する命令をさらに含むことを特徴とする請求項 9 に記載のコンピュータ支援設計システム。

【請求項 12】

前記 3D モデルを分析して、幾何学形状が形成する鋭角の位置を突き止めることによって高応力の前記電位領域を検出するように、前記プロセッサを構成する命令をさらに含むことを特徴とする請求項 9 に記載のコンピュータ支援設計システム。

【請求項 13】

高応力の前記電位領域を視覚的に示すように、前記プロセッサを構成する命令をさらに含むことを特徴とする請求項 9 に記載のコンピュータ支援設計システム。

【請求項 14】

鋭い角度の幾何学形状を取り除くこと、新しい幾何学的エンティティを作成すること、および負荷を変更して応力特異性を取り除くことのうちのいずれか 1 つまたはその組み合わせを前記ユーザに提案するように、前記プロセッサを構成する命令をさらに含むことを特徴とする請求項 9 に記載のコンピュータ支援設計システム。

【請求項 15】

ツールチップと表のうち的一方または両方が、応力特異性を取り除く方法を提案することを特徴とする請求項 14 に記載のコンピュータ支援設計システム。

【請求項 16】

有限要素解析プロセスとコンピュータ支援設計プロセスとを統合し、前記応力特異性を取り除く方法の提案を前記ユーザが選択すると前記 3D CAD モデルを自動的に変更するように、前記プロセッサを構成する命令をさらに含むことを特徴とする請求項 9 に記載のコンピュータ支援設計システム。

【請求項 17】

コンピュータに請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 つに記載のコンピュータ実施方法を実行させることを特徴とするコンピュータプログラム。

【請求項 18】

請求項 17 に記載のコンピュータプログラムを記録したことを特徴とする非一時的コンピュータ可読データ記憶媒体。