

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4374008号
(P4374008)

(45) 発行日 平成21年12月2日(2009.12.2)

(24) 登録日 平成21年9月11日(2009.9.11)

(51) Int.Cl. F I
G06F 17/50 (2006.01) G O 6 F 17/50 6 1 4 A
 G O 6 F 17/50 6 1 2 G

請求項の数 2 (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2006-260314 (P2006-260314)	(73) 特許権者	507240370 インテグラル・テクノロジー株式会社 大阪府大阪市西区阿波座二丁目1番1号大 阪本町西第一ビルディング11F
(22) 出願日	平成18年9月26日(2006.9.26)	(74) 代理人	100075502 弁理士 倉内 義朗
(62) 分割の表示	特願2002-124656 (P2002-124656) の分割	(72) 発明者	岡部 俊一 京都府京都市南区上鳥羽上調子町2-2 積水化学工業株式会社内
原出願日	平成14年4月25日(2002.4.25)	審査官	松浦 功
(65) 公開番号	特開2006-351045 (P2006-351045A)		
(43) 公開日	平成18年12月28日(2006.12.28)		
審査請求日	平成18年10月2日(2006.10.2)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 汎用解析システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

形状作成もしくはCADファイルの読み込み、メッシュ分割、材料物性値の設定、境界条件の設定、解析実行などのCAE解析の解析手順を順次実行する汎用解析システムであって、

対象物の解析手順画面を表示する表示手段と、

前記表示手段に表示された解析手順画面の中の任意の項目を操作する際に用いられる入力手段と、

前記入力手段による入力操作に従って、各解析手順画面を前記表示手段に順次表示させる画面表示制御手段と、

前記表示手段に表示された解析手順画面から前記入力手段によって入力された解析条件等の情報を保存する解析情報保存手段と、

前記解析情報保存手段に保存された解析条件等の情報に従って解析を行う解析計算処理手段と、

前記解析計算処理手段が実行したCAE解析結果を過去事例として保存する過去事例保存手段と、

前記過去事例保存手段に保存されている過去事例を検索する過去事例検索手段とを備えており、

前記解析手順画面には、その解析内容に対応した過去事例を参照するためのボタンが設けられており、前記過去事例検索手段は、前記入力手段によってこのボタンが選択される

と、解析内容に対応する過去事例を前記過去事例保存手段から検索し、前記表示手段に表示されている解析手順画面上に重ねて表示することを特徴とする汎用解析システム。

【請求項 2】

前記過去事例検索手段は、前記入力手段によって前記ボタンが選択されると、対応する過去事例を検索するための過去事例検索画面を前記表示手段に表示し、この過去事例検索画面に前記入力手段より検索項目が入力されると、これらの入力条件に従って前記過去事例保存手段から該当する過去事例を検索し、前記表示手段に表示することを特徴とする請求項 1 に記載の汎用解析システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、製品の強度や剛性等の品質を評価するためのコンピュータシミュレーションの分野、および図面品質向上のために設計を検討するコンピュータシミュレーションの分野において利用される汎用解析システムに関する。

【背景技術】

【0002】

種々の製品の設計において C A E 解析の技術を利用する場合、従来は、解析の専門家が複雑な強度計算等を行って製品を設計していた。すなわち、C A E 解析では、微分方程式で表現される物理法則をベースとしているため、ユーザに微分方程式の理解と数値解析に必然的に要求される数学的な約束ごとの理解とが要求されるので、誰でもが簡単に C A E

20

【0003】

ところで、C A E の解析に限らず、種々の解析において操作性の向上を図った技術が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0004】

上記特許文献 1 に開示された技術は、解析の操作手順を記憶保存しておき、この保存内容に基づいて自動的に解析を行うというものである。これにより、同じ操作手順を、解析のたびに毎回繰り返すといった手間が解消され、解析の操作性の向上につながっている（これを従来技術 1 という）。

【0005】

30

また、S D R C 社が開発し日本でも大きな市場を占有している I - d e a s（登録商標）等の汎用解析システムも提供されており、この汎用解析システムでは、解析はメニューを解析作業者の判断で選択するようになっている（これを従来技術 2 という）。

【特許文献 1】特開平 10 - 303267 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記した従来技術 1 にみられるような個別対応型のナビゲーションシステムでは、製品ごとに最もふさわしいナビゲーションとし、解析ノウハウの記述もされているが、後で変更する等のことはできないのが普通であり、汎用性にかけるといった問題があった。また、個別対応型ナビゲーションシステムは、非常に使いやすくその使用に対してノウハウも必要ないが、その反面、ソフトの作成に時間がかかるため、コストが非常に高くなるといった問題もあった。

40

【0007】

また、上記した従来技術 2 の汎用解析システムでは、メッシュの切り方、境界条件の選定、解析結果の見方等といったノウハウ的なところについては、表示部分もないため、解析作業者は自分の判断や専門家に聞いたりして解析を行わなければならないといった問題があった。そのため、解析ノウハウを別途勉強する必要があるといった問題もあった。

【0008】

ところで、本出願人は、特開 2001 - 290846 号公報において、設計者が簡単に

50

C A E 解析を行えるようにした C A E 解析システムを提供している。しかし、このシステムにおいても、製品ごとにシステムを作成する必要があるといった問題が残されていた。また、C A E 実施後は自ら C A E 報告書を作成する必要があった。また、特開平 1 1 - 6 6 1 3 2 号公報において、過去の C A E 事例を参照できるシステムを提供している。しかし、このシステムにおいても、C A E 情報を解析作業者が入力する必要があった。

【 0 0 0 9 】

さらに、汎用的な C A E システムとして、レポートを自動出力するものも市販されているが、出力したレポートはユーザが管理する必要があり、過去事例データベースとして活用することができないといった問題があった。

【 0 0 1 0 】

本発明はかかる問題点を解決すべく創案されたもので、その目的は、汎用操作部分をナビゲーション形式の汎用作業手順とすることにより、汎用的に使用することができるとともに、解析結果のレポート出力が可能であり、かつ、レポート結果を過去事例データベースとして活用できる汎用解析システムを提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 1 】

本発明の汎用解析システムは、形状作成もしくは C A D ファイルの読み込み、メッシュ分割、材料物性値の設定、境界条件の設定、解析実行などの C A E 解析の解析手順を順次実行する汎用解析システムであって、対象物の解析手順画面を表示する表示手段と、前記表示手段に表示された解析手順画面の中の任意の項目を操作する際に用いられる入力手段と、前記入力手段による入力操作に従って、各解析手順画面を前記表示手段に順次表示させる画面表示制御手段と、前記表示手段に表示された解析手順画面から前記入力手段によって入力された解析条件等の情報を保存する解析情報保存手段と、前記解析情報保存手段に保存された解析条件等の情報に従って解析を行う解析計算処理手段と、前記解析計算処理手段が実行した C A E 解析結果を過去事例として保存する過去事例保存手段と、前記過去事例保存手段に保存されている過去事例を検索する過去事例検索手段とを備えており、前記解析手順画面には、その解析内容に対応した過去事例を参照するためのボタンが設けられており、前記過去事例検索手段は、前記入力手段によってこのボタンが選択されると、解析内容に対応する過去事例を前記過去事例保存手段から検索し、前記表示手段に表示されている解析手順画面上に重ねて表示することを特徴としている。

【 0 0 1 2 】

また、本発明の汎用解析システムは、上記構成において、前記過去事例検索手段は、前記入力手段によって前記ボタンが選択されると、対応する過去事例を検索するための過去事例検索画面を前記表示手段に表示されている解析手順画面上に重ねて表示し、この過去事例検索画面に前記入力手段より検索項目が入力されると、これらの入力条件に従って前記過去事例保存手段から該当する過去事例を検索し、前記表示手段に表示されている解析手順画面上に重ねて表示することを特徴としている。

【 0 0 1 3 】

このような特徴を有する本発明によれば、過去の解析結果を過去事例として参照しながら C A E を実行できるので、過去と似たケースの解析はメッシュタイプやメッシュ分割など、煩わしい C A E 検討事項を省略できる。これにより、C A E 検討・評価時間を短縮することができる。また、過去事例の情報を入力する時間も不要となる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

本発明の汎用解析システムによれば、過去事例を参照するためのボタンが、各解析手順画面の要所に適宜用意されているので、解析作業者は、必要に応じ、各解析手順画面での処理段階で、随時、その作業に関連した過去事例を参照することができる。このように、過去の解析結果を過去事例として参照しながら C A E を実行できるので、過去と似たケースの解析はメッシュタイプやメッシュ分割など、煩わしい C A E 検討事項を省略でき、これにより、C A E 検討・評価時間を短縮することができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0015】**

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0016】

図1は、本発明の汎用解析システムの一実施の形態を概念的に示したブロック図である。

【0017】

この汎用解析システムは、大別すると、対象物の解析手順画面や解析ノウハウ画面を表示する表示部1と、表示部1に表示された解析手順画面の中の任意の項目を操作する際に用いられるマウスやキーボード等からなる入力部2と、この入力部2の操作に従って、各解析手順画面を表示部1に順次表示させるための解析手順画面表示プログラム、および表示部1に表示される各解析手順画面の中の任意の項目を入力部2によって操作することにより、その項目に対応した解析ノウハウ画面を表示部1に表示させるための解析ノウハウ画面表示プログラムを格納した画面表示プログラム格納部3と、表示部1に表示された解析ノウハウ画面に記述された特定の対象物の解析ノウハウを格納する解析ノウハウ格納部4と、入力部2から入力された情報に従って解析を行う解析計算処理部（解析ソルバー）5と、解析計算処理部5によって実行されたCAE解析結果をレポートとしてまとめて出力するプリンタ等の出力部6と、これら各部の制御や演算処理を行う対話型制御部7と、CAE解析結果をレポートとして格納するレポート格納部8とを備えている。

【0018】

また、対話型制御部7は、演算部701と、ファイル格納部702と、解析ノウハウ入出力部703と、レポート検索部704とを備えており、演算部701は、実際の解析に際して要素の形状や要素分割などを計算する部分（プリポスト）である。また、ファイル格納部702には、解析の各種対象物について共通に適用される汎用解析手順プログラムを格納した汎用解析手順ファイル部702a、各入力画面に従って入力部2より入力された解析対象物の解析情報を保存するための解析情報ファイル部702b、解析結果を過去事例として保存する解析結果ファイル部702cなどが格納されている。

【0019】

解析計算処理部5は、ファイル格納部702の解析情報ファイル部702bに基づいて、特定の対象物の解析計算処理を実行する。そのため、図示は省略しているが、対象物の解析を行う解析ソルバーと呼ばれる構造解析ソフトを具備している。

【0020】

対話型制御部7は、解析実行時には、画面表示プログラム格納部3に格納されたプログラムに従い、表示部1に解析情報入力画面を順次表示させる処理を実行し、その入力画面中に入力された解析情報を解析情報ファイル部702bに保存する処理を実行する。また、解析情報ファイル部702bに保存された解析情報に基づき、解析計算処理部5により実行された対象物の解析結果を解析結果ファイル部702cに保存する処理を実行する。上記解析情報ファイル部702bに保存された解析情報及び解析結果ファイル部702cに保存された解析結果は、出力部6から出力されるとともに、上記対話型制御部7にリンクされているレポート格納部8に過去事例として蓄積される。レポート格納部8に蓄積された過去事例からは、レポート検索部704を介して、所望とする事例が検索される。

【0021】

ただし、解析ノウハウ画面に関しては、本発明の要部ではないので、本明細書では説明を省略する。

【0022】

図2ないし図52は、入力部2による入力操作に従い、画面表示プログラム格納部3に格納されている入力画面表示プログラムに従って表示部1に順次表示される入力画面または表示画面の具体例を示している。

【0023】

各入力画面または表示画面は、基本的に3段構成となっており、上段が、どの段階まで

10

20

30

40

50

解析手順の操作が進んだかを表示するステップ表示窓、中段が、解析手順の内容を表示するための表示窓、下段が、各種の数値や文字等を入力する入力窓となっている。また、これら入力画面または表示画面の左横には、その手順の過程に対応した3次元モデルの図形が表示されるようになっているが、以下の説明では、この図形は必要に応じて図示することとし、特に必要でない場合には図示を省略する。

【0024】

ここで、汎用解析手順プログラムは、データベースを開くステップから始まり、形状作成（もしくはCAEファイルの読み込み）ステップ、メッシュ分割ステップ、材料特性値の設定ステップ、固定条件の設定ステップ、負荷条件の設定ステップ、解析実行ステップ、結果表示ステップ、の各ステップ（手順）からなっている。そして、このような各ステップの主要箇所にリンクを設け、このリンク先のファイルが、解析情報を保存している解析情報ファイル部702b及び解析結果を保存している解析結果ファイル部702cとなっており、この解析結果ファイルは、本実施の形態ではHTML形式で記述されているが、テキスト形式でも記述可能である。

10

【0025】

すなわち、解析作業者は、汎用解析手順ファイル部702aに格納されている汎用解析手順プログラムに従って、各ステップの入力画面または表示画面（これについては後述する）を開き、その中に表示されている「過去のレポートを見る」と記載された部分をクリックすることで、レポート格納部8に蓄積されている解析パラメータ及び解析結果を過去事例として表示できるようになっている。

20

【0026】

次に、本実施の形態の汎用解析システムを用いて、解析作業者が解析を行う手順を説明する。

【0027】

図2は、データベースを開いたときの最初の画面（初期画面）10を示している。初期画面10は、どの段階まで解析手順（ステップ）の操作が進んだかを表示するステップ表示窓11と、解析手順の内容を対話形式で表示するための表示画面窓12と、ユーザ作業エリアである入力窓13と、入力内容を適用するための「適用」と記入された適用ボタン14と、前画面に戻るための「戻る」と記入された戻るボタン15とを含んで構成されている。ただし、適用ボタン14と戻るボタン15は必要に応じて表示されるボタンであり、この初期画面10では、いずれのボタンも薄い反転色表示となっており、操作不可状態となっている。

30

【0028】

図3は、解析種類選択画面20を示している。この解析種類選択画面20は、どの段階までの入力が完了したかを表示するステップ表示窓21と、これから行う解析種類を選択するための各種項目を対話形式で表示する選択表示窓22と、ユーザ作業エリアである入力窓23とを含んで構成されている。

【0029】

図4は、境界条件のケース数を入力するケース数入力画面30を示している。このケース数入力画面30は、どの段階までの入力が完了したかを表示するステップ表示窓31と、境界条件のケース数を説明するための表示窓32と、境界条件のケース数を入力するユーザ作業エリアである入力窓33と、入力内容を適用するための「適用」と記入された適用ボタン34と、前画面（解析種類選択画面20）に戻るための「戻る」と記入された戻るボタン35とを含んで構成されている。

40

【0030】

図5は、解析手順表示画面40を示している。この解析手順表示画面40は、どの段階までの入力が完了したかを表示するステップ表示窓41と、解析手順の各ステップを表示するためのステップ表示窓42と、ユーザ作業エリアである入力窓43とを含んで構成されている。

【0031】

50

図6は、解析モデル選択画面50を示している。この解析モデル選択画面50は、どの段階までの入力完了したかを表示するステップ表示窓51と、解析モデルの選択を対話形式で表示する選択表示窓52と、ユーザ作業エリアである入力窓53とを含んで構成されている。

【0032】

図7は、形状作成画面60を示している。この形状作成画面60は、どの段階までの入力完了したかを表示するステップ表示窓61と、形状作成の方法を対話形式で表示する選択表示窓62と、ユーザ作業エリアである入力窓63と、前画面(解析モデル選択画面50)に戻るための「戻る」と記入された戻るボタン65とを含んで構成されている。

【0033】

図8は、CADファイル選択画面70を示している。このCADファイル選択画面70は、どの段階までの入力完了したかを表示するステップ表示窓71と、CADファイルの選択を対話形式で表示する選択表示窓72と、ユーザ作業エリアである入力窓73と、前画面(形状作成画面60)に戻るための「戻る」と記入された戻るボタン75とを含んで構成されている。

【0034】

図9は、CADファイル選択画面80を示している。このCADファイル選択画面80は、どの段階までの入力完了したかを表示するステップ表示窓81と、CADファイルのトレランスの入力を対話形式で促す表示窓82と、トレランスを入力するユーザ作業エリアである入力窓83と、入力内容を適用するための「適用」と記入された適用ボタン84と、前画面(CADファイル選択画面70)に戻るための「戻る」と記入された戻るボタン85とを含んで構成されている。

【0035】

図10は、CADファイル選択画面90を示している。このCADファイル選択画面90は、どの段階までの入力完了したかを表示するステップ表示窓91と、IGESファイルの選択を対話形式で促す表示窓92と、ファイル名やファイルの種類を入力するユーザ作業エリアである入力窓93と、入力内容を適用するための「適用」と記入された適用ボタン94と、前画面(CADファイル選択画面80)に戻るための「戻る」と記入された戻るボタン95とを含んで構成されている。

【0036】

図11は、モデル確認画面100を示している。このモデル確認画面100は、どの段階までの入力完了したかを表示するステップ表示窓101と、モデルを確認するための各種操作説明などが対話形式で表示された操作表示窓102と、ユーザ作業エリアである入力窓103とを含んで構成されている。

【0037】

図12は、モデル確認画面110を示している。このモデル確認画面110は、どの段階までの入力完了したかを表示するステップ表示窓111と、フリーエッジの有無を対話形式で表示する表示窓112と、ユーザ作業エリアである入力窓113と、前画面(モデル確認画面100)に戻るための「戻る」と記入された戻るボタン115とを含んで構成されている。

【0038】

図13は、面修正画面120を示している。この面修正画面120は、どの段階までの入力完了したかを表示するステップ表示窓121と、修正の意思を対話形式で確認する確認表示窓122と、ユーザ作業エリアである入力窓123と、前画面(モデル確認画面110)に戻るための「戻る」と記入された戻るボタン125とを含んで構成されている。

【0039】

図14は、形状作成ステップの完了確認画面130を示している。この完了確認画面130は、どの段階までの入力完了したかを表示するステップ表示窓131と、形状作成ステップの完了を対話形式で確認する確認表示窓132と、ユーザ作業エリアである入力

10

20

30

40

50

窓 1 3 3 とを含んで構成されている。

【 0 0 4 0 】

図 1 5 は、解析手順表示画面 1 4 0 を示している。この解析手順表示窓 1 4 0 は、図 5 に示す解析手順表示画面 4 0 と同じであるが、ここでは、解析手順の各ステップを表示するためのステップ表示窓 1 4 2 の表示内容が、次のメッシュ分割を選択するように指示する内容となっている。

【 0 0 4 1 】

図 1 6 は、メッシュ分割画面 1 5 0 を示している。このメッシュ分割画面 1 5 0 は、どの段階までの入力が完了したかを表示するステップ表示窓 1 5 1 と、局所分割の有無を対話形式で確認する確認表示窓 1 5 2 と、ユーザ作業エリアである入力窓 1 5 3 とを含んで構成されている。

10

【 0 0 4 2 】

図 1 7 は、メッシュ分割画面 1 6 0 を示している。このメッシュ分割画面 1 6 0 は、どの段階までの入力が完了したかを表示するステップ表示窓 1 6 1 と、平均要素長の入力を対話形式で促す選択表示窓 1 6 2 と、平均要素長を入力するユーザ作業エリアである入力窓 1 6 3 と、入力内容を適用するための「適用」と記入された適用ボタン 1 6 4 とを含んで構成されている。

【 0 0 4 3 】

図 1 8 は、メッシュ分割画面 1 7 0 を示している。このメッシュ分割画面 1 7 0 は、どの段階までの入力が完了したかを表示するステップ表示窓 1 7 1 と、入力した平均要素長でその後の解析を実行するか否かを対話形式で確認する確認表示窓 1 7 2 と、平均要素長を入力するユーザ作業エリアである入力窓 1 7 3 と、入力内容を適用するための「適用」と記入された適用ボタン 1 7 4 とを含んで構成されている。

20

【 0 0 4 4 】

図 1 9 は、メッシュ分割ステップの完了確認画面 1 8 0 を示している。この完了確認画面 1 8 0 は、どの段階までの入力が完了したかを表示するステップ表示窓 1 8 1 と、メッシュ分割ステップの完了を対話形式で確認する確認表示窓 1 8 2 と、ユーザ作業エリアである入力窓 1 8 3 とを含んで構成されている。

【 0 0 4 5 】

図 2 0 は、解析手順表示画面 1 9 0 を示している。この解析手順表示窓 1 9 0 は、図 5 に示す解析手順表示画面 4 0 と同じであるが、ここでは、解析手順の各ステップを表示するためのステップ表示窓 1 9 2 の表示内容が、次の材料物性値の設定を選択するように指示する内容となっている。

30

【 0 0 4 6 】

図 2 1 は、材料物性値選択画面 2 0 0 を示している。この材料物性値選択画面 2 0 0 は、どの段階までの入力が完了したかを表示するステップ表示窓 2 0 1 と、材料物性値の選択を対話形式で促す選択表示窓 2 0 2 と、ユーザ作業エリアである入力窓 2 0 3 とを含んで構成されている。

【 0 0 4 7 】

図 2 2 は、材料物性値の選択ステップの完了確認画面 2 1 0 を示している。この完了確認画面 2 1 0 は、どの段階までの入力が完了したかを表示するステップ表示窓 2 1 1 と、材料物性値の選択ステップの完了を対話形式で確認する確認表示窓 2 1 2 と、ユーザ作業エリアである入力窓 2 1 3 とを含んで構成されている。

40

【 0 0 4 8 】

図 2 3 は、解析手順表示画面 2 2 0 を示している。この解析手順表示窓 2 2 0 は、図 5 に示す解析手順表示画面 4 0 と同じであるが、ここでは、解析手順の各ステップを表示するためのステップ表示窓 2 2 2 の表示内容が、次の固定条件の設定を選択するように指示する内容となっている。

【 0 0 4 9 】

図 2 4 および図 2 7 は、固定条件設定画面 2 3 0 を示している。この固定条件設定画面

50

230は、どの段階までの入力完了したかを表示するステップ表示窓231と、固定条件の与え方を対話形式で促す選択表示窓232と、ユーザ作業エリアである入力窓233とを含んで構成されている。

【0050】

図25および図26は、固定条件設定画面240を示している。この固定条件設定画面240は、面についての固定位置を定義する画面であって、どの段階までの入力完了したかを表示するステップ表示窓241と、固定条件の与え方を対話形式で促す選択表示窓242と、ユーザ作業エリアである入力窓243と、入力内容を適用するための「適用」と記入された適用ボタン244とを含んで構成されている。

【0051】

図28は、固定条件の設定ステップの完了確認画面250を示している。この完了確認画面250は、どの段階までの入力完了したかを表示するステップ表示窓251と、固定条件の設定ステップの完了を対話形式で確認する確認表示窓252とを含んで構成されている。

【0052】

図29は、解析手順表示画面260を示している。この解析手順表示窓260は、図5に示す解析手順表示画面40と同じであるが、ここでは、解析手順の各ステップを表示するためのステップ表示窓262の表示内容が、次の負荷条件の設定を選択するように指示する内容となっている。

【0053】

図30および図33は、負荷条件設定画面270を示している。この負荷条件設定画面270は、どの段階までの入力完了したかを表示するステップ表示窓271と、負荷条件の与え方を対話形式で促す選択表示窓272と、ユーザ作業エリアである入力窓273とを含んで構成されている。

【0054】

図31および図32は、負荷条件設定画面280を示している。この負荷条件設定画面280は、強制変位を与える面を設定する画面であって、どの段階までの入力完了したかを表示するステップ表示窓281と、強制変位の与え方を対話形式で促す選択表示窓282と、強制変位の情報を入力するユーザ作業エリアである入力窓283と、入力内容を適用するための「適用」と記入された適用ボタン284とを含んで構成されている。

【0055】

図34は、負荷条件の設定ステップの完了確認画面290を示している。この完了確認画面290は、どの段階までの入力完了したかを表示するステップ表示窓291と、負荷条件の設定ステップの完了を対話形式で確認する確認表示窓292とを含んで構成されている。

【0056】

図35は、解析手順表示画面300を示している。この解析手順表示窓300は、図5に示す解析手順表示画面40と同じであるが、ここでは、解析手順の各ステップを表示するためのステップ表示窓302の表示内容が、次の解析実行を選択するように指示する内容となっている。

【0057】

図36は、解析実行画面310を示している。この解析実行画面310は、どの段階までの入力完了したかを表示するステップ表示窓311と、解析ソルバーの選択を対話形式で確認する選択表示窓312とを含んで構成されている。

【0058】

図37は、解析実行画面320を示している。この解析実行画面320は、どの段階までの入力完了したかを表示するステップ表示窓321と、解析手法の選択を対話形式で確認する選択表示窓322と、解析手法を入力するユーザ作業エリアである入力窓323と、入力内容を適用するための「適用」と記入された適用ボタン324と、前画面に戻るための「戻る」と記入された戻るボタン325とを含んで構成されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 9 】

図 3 8 は、解析手順表示画面 3 3 0 を示している。この解析手順表示窓 3 3 0 は、図 5 に示す解析手順表示画面 4 0 と同じであるが、ここでは、解析手順の各ステップを表示するためのステップ表示窓 3 3 2 の表示内容が、次の結果表示を選択するように指示する内容となっている。

【 0 0 6 0 】

図 3 9 および図 4 0 は、同じ結果表示画面 3 4 0 を示している。この結果表示画面 3 4 0 は、どの段階までの入力完了したかを表示するステップ表示窓 3 4 1 と、解析結果の表示選択を対話形式で確認する選択表示窓 3 4 2 と、ユーザ作業エリアである入力窓 3 4 3 と、入力内容を適用するための「適用」と記入された適用ボタン 3 4 4 とを含んで構成されている。

10

【 0 0 6 1 】

図 4 1 は、解析手順表示画面 3 5 0 を示している。この解析手順表示窓 3 5 0 は、図 5 に示す解析手順表示画面 4 0 と同じであるが、ここでは、解析手順の各ステップを表示するためのステップ表示窓 3 5 2 の表示内容が、次のレポート出力を選択するように指示する内容となっている。

【 0 0 6 2 】

図 4 2 は、レポート出力画面 3 6 0 を示している。このレポート出力画面 3 6 0 は、どの段階までの入力完了したかを表示するステップ表示窓 3 6 1 と、レポートの出力情報の入力を対話形式で促す表示窓 3 6 2 と、出力情報を入力するユーザ作業エリアである入力窓 3 6 3 と、入力内容を適用するための「適用」と記入された適用ボタン 3 6 4 とを含んで構成されている。

20

【 0 0 6 3 】

図 4 3 は、レポート出力画面 3 7 0 を示している。このレポート出力画面 3 7 0 は、どの段階までの入力完了したかを表示するステップ表示窓 3 7 1 と、出力するレポートの種類選択を対話形式で促す表示窓 3 7 2 と、出力するレポートの種類を入力するユーザ作業エリアである入力窓 3 7 3 と、入力内容を適用するための「適用」と記入された適用ボタン 3 7 4 と、前画面（レポート出力画面 3 6 0）に戻るための「戻る」と記入された戻るボタン 3 7 5 とを含んで構成されている。

【 0 0 6 4 】

図 4 4 は、レポート出力画面 3 8 0 を示している。このレポート出力画面 3 8 0 は、どの段階までの入力完了したかを表示するステップ表示窓 3 8 1 と、出力する図の視点選択を対話形式で促す表示窓 3 7 2 と、前画面（レポート出力画面 3 7 0）に戻るための「戻る」と記入された戻るボタン 3 8 5 とを含んで構成されている。

30

【 0 0 6 5 】

図 4 5 ないし図 4 9 は、プリンタである出力部 6 から印字出力される解析報告書の例を示している。

【 0 0 6 6 】

図 5 0 は、解析終了画面 3 9 0 を示している。この解析終了画面 3 9 0 は、どの段階までの入力完了したかを表示するステップ表示窓 3 9 1 と、解析終了を説明する説明表示窓 3 9 2 と、システムを終了するための「終了」と記入された終了ボタン 3 9 6 とを含んで構成されている。おな、説明は省略しているが、上記各画面においても、システムを終了するための終了ボタンが画面右上に表示されている。

40

【 0 0 6 7 】

図 5 1 は、図 1 7 に示すメッシュ分割画面 1 6 0 に重ねて表示された過去事例検索画面 4 0 0 を示している。この過去事例検索画面 4 0 0 は、製品名や担当者名、およびフリーキーワードに入力されたキーワードに基づいて、過去事例データベース 7 から該当する過去事例を検索するための実行画面である。

【 0 0 6 8 】

図 5 2 は、図 1 7 に示すメッシュ分割画面 1 6 0 に重ねて表示された過去事例検索結果

50

画面 4 1 0 を示しており、該当する過去事例（レポート）が一覧表示されている。

【 0 0 6 9 】

なお、図 5 1 に示す過去事例検索画面 4 0 0 は、図 1 6、図 1 7 および図 1 8 に示すメッシュ分割画面 1 5 0、1 6 0、1 7 0 の確認表示窓 1 5 2、1 6 2、1 7 2 に表示されている「過去のレポートを見る」と記載された部分 1 5 2 b、1 6 2 b、1 7 2 b をクリックすることで開くことができるようになっている。この「過去のレポートを見る」と記載された部分は、この他にも、図 2 1 に示す材料物性値選択画面 2 0 0 の選択表示窓 2 0 2、図 2 4 および図 2 7 に示す固定条件設定画面 2 3 0 の選択表示窓 2 3 2、図 2 5 および図 2 6 に示す固定条件設定画面 2 4 0 の選択表示窓 2 4 2、図 3 0 および図 3 3 に示す負荷条件設定画面 2 7 0 の選択表示窓 2 7 2 b、図 3 1 および図 3 2 に示す負荷条件設定画面 2 8 0 の選択表示窓 2 8 2、図 3 6 に示す解析実行画面 3 1 0 の選択表示窓 3 1 2 b などにも表示されている。

10

【 0 0 7 0 】

次に、上記構成の汎用解析システムによって任意の対象物を解析、設計する手順について、上記で説明した図 2 ないし図 5 2 に示す入力画面例および解析結果表示画面例を適宜を参照して説明する。

【 0 0 7 1 】

まず、解析作業者は、本装置を立ち上げて表示部 1 に図 2 に示す初期画面 1 0 を表示し、表示画面窓 1 2 中の「新しい C A E を開始する」または「途中の C A E を再開する」のいずれかを選択する。ここでは、「新しい C A E を開始する」が選択されたものとする。

20

【 0 0 7 2 】

「新しい C A E を開始する」が選択されると、対話型制御部 6 は、画面表示プログラム格納部 3 に格納されている画面表示プログラムを起動し、表示部 1 に図 3 に示す解析種類選択画面 2 0 を表示する。解析作業者は、この解析種類選択画面 2 0 の選択表示窓 2 2 に表示されている内容から、今回使用する解析の種類を選択する。具体的には、選択表示窓 2 2 に表示されている各項目のアイコン部分にカーソルを移動させてクリックすることにより、いずれかの解析種類を選択することができる。ここでは、「線形強度解析」が選択されたとする。

30

【 0 0 7 3 】

これにより、表示部 1 には、図 4 に示すケース数入力画面 3 0 が表示される。

【 0 0 7 4 】

次に、解析作業者は、このケース数入力画面 3 0 の選択入力窓 3 3 に、境界条件のケース数を入力し、次に適用ボタン 3 4 をマウス等でクリックすることにより、境界条件のケース数が決定される。これにより、表示部 1 には、図 5 に示す解析手順表示画面 4 0 が表示される。

【 0 0 7 5 】

この時点で表示されている解析手順表示画面 4 0 のステップ表示窓 4 2 には、解析手順を示す各ステップのうち、次に形状作成のステップを選択するように指示する内容が表示されている。具体的には、処理を終了しているナビゲーションのステップが反転色となっており、形状作成のステップの横に矢印が付与されている。解析作業者は、この指示に従い、ステップ表示窓 4 1 の形状作成をマウス等でクリックすることにより、表示部 1 には、図 6 に示す解析モデル選択画面 5 0 が表示される。

40

【 0 0 7 6 】

次に、解析作業者は、この解析モデル選択画面 5 0 の選択表示窓 5 2 に表示されている 2 種類の解析モデルから、1 つの解析モデルを選択する。具体的には、各項目の左側に表示されているアイコン部分にカーソルを移動させてマウス等でクリックすることにより、解析モデルが選択される。ここで、「3次元ソリッドモデル」が選択されたとすると、表示部 1 には、図 7 に示す形状作成画面 6 0 が表示される。

50

【 0 0 7 7 】

次に、解析作業者は、この形状作成画面 6 0 の選択表示窓 6 2 に表示されている 2 種類の方法から、1 つの形状作成方法を選択する。具体的には、各項目の左側に表示されているアイコン部分にカーソルを移動させてマウス等でクリックすることにより、形状作成方法が選択される。ここで、「C A D ファイルを読み込む」が選択されたとすると、表示部 1 には、図 8 に示す C A D ファイル選択画面 7 0 が表示される。

【 0 0 7 8 】

次に、解析作業者は、この C A D ファイル選択画面 7 0 の選択表示窓 7 2 に表示されている 2 種類の C A D ファイルから、1 つの C A D ファイルを選択する。具体的には、各項目の左側に表示されているアイコン部分にカーソルを移動させてマウス等でクリックすることにより、形状作成方法が選択される。ここで、「I G E S」が選択されたとすると、表示部 1 には、図 9 に示す C A D ファイル選択画面 8 0 が表示される。

10

【 0 0 7 9 】

次に、解析作業者は、この C A D ファイル選択画面 8 0 の表示窓 8 2 に表示された説明内容に従い、入力窓 8 3 にトレランスを入力し、適用ボタン 8 4 をマウス等でクリックすると、表示部 1 には、図 1 0 に示す C A D ファイル選択画面 9 0 が表示される。

【 0 0 8 0 】

次に、解析作業者は、この C A D ファイル選択画面 9 0 の表示窓 9 2 に表示されている説明内容に従い、入力窓 9 3 の上部に表示されているファイルから 1 つのファイルを選択し、適用ボタン 9 4 をマウス等でクリックすると、表示部 1 には、図 1 1 に示すモデル確認画面 1 0 0 が表示される。

20

【 0 0 8 1 】

次に、解析作業者は、モデル確認画面 1 0 0 の横に表示された解析モデル（3次元ソリッドモデル）を必要に応じて視点を変更したり、表示方法を変更したり、ズームを行ったりして、目視により確認すると、操作表示窓 1 0 2 に表示されている「次へ進む」と記載されたアイコンをクリックすることにより、表示部 1 には、図 1 2 に示すモデル確認画面 1 1 0 が表示される。

【 0 0 8 2 】

すなわち、目視による確認後、解析作業者が「次へ進む」と記載されたアイコンをクリックすると、対話型制御部 6 では、解析作業による目視確認後の 3次元ソリッドモデルのフリーエッジチェックを行い、面を共有していない辺がある場合には、これをフリーエッジとして表示部 1 に表示する。

30

【 0 0 8 3 】

次に、解析作業者は、操作表示窓 1 1 2 に表示されている「次へ進む」と記載されたアイコンをクリックすると、表示部 1 には、図 1 3 に示す面修正画面 1 2 0 が表示される。

【 0 0 8 4 】

次に、解析作業者は、この面修正画面 1 2 0 の確認表示窓 1 2 2 に表示された説明内容に従い、フリーエッジが発生している場合には、「面を修正する」を選択して、フリーエッジの修正を行うことになる。また、フリーエッジ等が発生せず、面を修正する必要がない場合には、「面を修正しない」を選択して次に進むことになる。ここでは、「面を修正しない」を選択したとする。すなわち、「面を修正しない」と記載された項目の左側のアイコンをクリックすると、表示部 1 には、図 1 4 に示すステップ完了確認画面 1 3 0 が表示される。

40

【 0 0 8 5 】

次に、解析作業者は、このステップ完了確認画面 1 3 0 の確認表示窓 1 3 2 に表示された説明内容に従い、「いいえ」か「はい」のいずれかを選択する。ここでは、「いいえ」を選択する。すなわち、「いいえ」と記載された項目の左側のアイコンをクリックすると、表示部 1 には、図 1 5 に示す解析手順表示画面 1 4 0 が表示される。

【 0 0 8 6 】

この時点で表示されている解析手順表示画面 1 4 0 のステップ表示窓 1 4 2 には、解析

50

手順を示す各ステップのうち、次にメッシュ分割のステップを選択するように指示する内容が表示されている。具体的には、処理を終了しているナビゲーションのステップと形状作成のステップとが反転色となっており、メッシュ分割のステップの横に矢印が付与されている。解析作業者は、この指示に従い、ステップ表示窓 1 4 1 のメッシュ分割をマウス等でクリックすることにより、表示部 1 には、図 1 6 に示すメッシュ分割画面 1 5 0 が表示される。

【 0 0 8 7 】

次に、解析作業者は、このメッシュ分割画面 1 5 0 の確認表示窓 1 5 2 に表示されている説明内容に従い、解析に必要なメッシュを作成する。ここでは、局所分割を指定しないを選択したとする。すなわち、確認表示部 1 5 2 に表示された「いいえ」にカーソルを移動してクリックすると、表示部 1 には、図 1 7 に示すメッシュ分割画面 1 6 0 が表示される。

10

【 0 0 8 8 】

次に、解析作業者は、このメッシュ分割画面 1 6 0 の選択表示窓 1 6 2 に表示された説明内容に従い、入力窓 1 6 3 に平均要素長を入力し、次に適用ボタン 1 6 4 をクリックすると、表示部 1 には、図 1 8 に示すメッシュ分割画面 1 7 0 が表示される。

【 0 0 8 9 】

ここで、解析作業者は、平均要素長を入力するに際し、過去の事例を参照したい場合には、選択表示窓 1 6 2 に表示されている「過去のレポートを見る」と記載された部分 1 6 2 b をクリックする。これにより、画面には過去の事例が表示されるのであるが、この過去の事例の表示手順については、最後に詳細に説明する。

20

【 0 0 9 0 】

次に、解析作業者は、このメッシュ分割画面 1 7 0 の左横に表示されたメッシュ分割画面とメッシュ情報とを確認後、そのメッシュ数でよければ、確認表示窓 1 7 2 に表示された「このメッシュに決定する」を選択する。すなわち、「このメッシュに決定する」の項目の左側に表示されているアイコンをクリックすると、表示部 1 には、図 1 9 に示すメッシュ分割ステップの完了確認画面 1 8 0 が表示される。

【 0 0 9 1 】

次に、解析作業者は、このステップ完了確認画面 1 8 0 の確認表示窓 1 8 2 に表示された説明内容に従い、「いいえ」か「はい」のいずれかを選択する。ここでは、「いいえ」を選択する。すなわち、「いいえ」と記載された項目の左側のアイコンをクリックすると、表示部 1 には、図 2 0 に示す解析手順表示画面 1 9 0 が表示される。

30

【 0 0 9 2 】

この時点で表示されている解析手順表示画面 1 9 0 のステップ表示窓 1 9 2 には、解析手順を示す各ステップのうち、次に材料物性値の設定のステップを選択するように指示する内容が表示されている。具体的には、処理を終了しているナビゲーションのステップ、形状作成のステップ、メッシュ分割のステップが反転色となっており、材料物性値の設定のステップの横に矢印が付与されている。解析作業者は、この指示に従い、ステップ表示窓 1 9 1 の材料物性値の設定をマウス等でクリックすることにより、表示部 1 には、図 2 1 に示す材料物性値選択画面 2 0 0 が表示される。

40

【 0 0 9 3 】

次に、解析作業者は、この材料物性値選択画面 2 0 0 の選択表示窓 2 0 2 に表示されている材料名の一覧から、その材料のヤング率、ポアソン比、質量密度などのデータを参照して、最適な材料を選択する。すなわち、選択する材料名のところにカーソルを移動させてクリックすると、その材料（例えば、「鉄 Fe」）が選択されるとともに、表示部 1 には、図 2 2 に示す材料物性値の選択ステップの完了確認画面 2 1 0 が表示される。

【 0 0 9 4 】

次に、解析作業者は、このステップ完了確認画面 2 1 0 の確認表示窓 2 1 2 に表示された説明内容に従い、「いいえ」か「はい」のいずれかを選択する。ここでは、「いいえ」を選択する。すなわち、「いいえ」と記載された項目の左側のアイコンをクリックすると

50

、表示部 1 には、図 2 3 に示す解析手順表示画面 2 2 0 が表示される。

【 0 0 9 5 】

この時点で表示されている解析手順表示画面 2 2 0 のステップ表示窓 2 2 2 には、解析手順を示す各ステップのうち、次に固定条件の設定のステップを選択するように指示する内容が表示されている。具体的には、処理を終了しているナビゲーションのステップ、形状作成のステップ、メッシュ分割のステップ、材料物性値の設定のステップが反転色となっており、固定条件の設定のステップの横に矢印が付与されている。解析作業者は、この指示に従い、ステップ表示窓 2 2 1 の固定条件の設定をマウス等でクリックすることにより、表示部 1 には、図 2 4 に示す固定条件設定画面 2 3 0 が表示される。

【 0 0 9 6 】

次に、解析作業者は、この固定条件設定画面 2 3 0 の選択表示窓 2 3 2 に表示されている説明内容に従い、固定条件を選択する。ここでは、「面に与える」を選択したとする。すなわち、「面に与える」と記載された項目の左側のアイコンをクリックすると、表示部 1 には、図 2 5 に示す固定条件設定画面 2 4 0 が表示される。

【 0 0 9 7 】

次に、解析作業者は、この固定条件設定画面 2 4 0 の選択表示窓 2 4 2 に表示されている説明内容に従い、3次元ソリッドモデルが表示されている左側の画面上で、固定する面を選択し、ユーザ作業エリアである入力窓 2 4 3 で固定方向をチェックし（この例では、X, Y, Zの全ての方向にチェックが入っている）、適用ボタン 2 4 4 をクリックすると、表示部 1 には、図 2 6 に示す固定条件設定画面 2 4 0 が表示される。なお、左横には面固定された3次元ソリッドモデルが表示されている。

【 0 0 9 8 】

この固定条件設定画面 2 4 0 は、図 2 5 に示す固定条件設定画面 2 4 0 と同じであり、違うところは、左側の画面に、面固定されたことを示す印（図中、「1 2 3」と記載）が付与されている点である。解析作業者は、この画面を確認後、選択表示窓 2 4 2 に表示されている「面固定の終了」を選択する。すなわち、「面固定の終了」と記載された左側のアイコンをクリックすると、表示部 1 には、図 2 7 に示す固定条件設定画面 2 3 0 が表示される。

【 0 0 9 9 】

この固定条件設定画面 2 3 0 は、図 2 4 に示す固定条件設定画面 2 3 0 と同じであり、違うところは、図示しない左側の画面に、面固定されたことを示す印（図中「1 2 3」と記載）が付与されている点である。解析作業者は、この画面を確認後、選択表示窓 2 4 2 に表示されている「固定条件の終了」を選択する。すなわち、「固定条件の終了」と記載された左側のアイコンをクリックすると、表示部 1 には、図 2 8 に示す固定条件の設定ステップの完了確認画面 2 5 0 が表示される。

【 0 1 0 0 】

次に、解析作業者は、このステップ完了確認画面 2 5 0 の確認表示窓 2 5 2 に表示された説明内容に従い、「いいえ」か「はい」のいずれかを選択する。ここでは、「いいえ」を選択する。すなわち、「いいえ」と記載された項目の左側のアイコンをクリックすると、表示部 1 には、図 2 9 に示す解析手順表示画面 2 6 0 が表示される。

【 0 1 0 1 】

この時点で表示されている解析手順表示画面 2 6 0 のステップ表示窓 2 6 2 には、解析手順を示す各ステップのうち、次に負荷条件の設定のステップを選択するように指示する内容が表示されている。具体的には、処理を終了しているナビゲーションのステップ、形状作成のステップ、メッシュ分割のステップ、材料物性値の設定のステップ、固定条件の設定のステップが反転色となっており、負荷条件の設定のステップの横に矢印が付与されている。解析作業者は、この指示に従い、ステップ表示窓 2 6 1 の負荷条件の設定をマウス等でクリックすることにより、表示部 1 には、図 3 0 に示す負荷条件設定画面 2 7 0 が表示される。

【 0 1 0 2 】

10

20

30

40

50

次に、解析作業者は、この負荷条件設定画面 270 の選択表示窓 272 に表示されている説明内容に従い、負荷条件を選択する。ここでは、「面に強制変位を与える」を選択したとする。すなわち、「面に強制変位を与える」と記載された項目の左側のアイコンをクリックすると、表示部 1 には、図 31 に示す負荷条件設定画面 280 が表示される。

【0103】

次に、解析作業者は、この負荷条件設定画面 280 選択表示窓 282 に表示されている説明内容に従い、3次元ソリッドモデルが表示されている左側の画面上で、強制変位を与える面を選択し、ユーザ作業エリアである入力窓 283 で変位の方向を指定し、変位量を入力して、最後に適用ボタン 284 をクリックすると、表示部 1 には、図 32 に示す負荷条件設定画面 280 が表示される。

10

【0104】

この負荷条件設定画面 280 は、図 31 に示す負荷条件設定画面 280 と同じであり、違うところは、左側の画面に、強制変位を与えることを示す印（図中、「1.000」と記載）が付与されている点である。解析作業者は、この画面を確認後、選択表示窓 282 に表示されている「面強制変位の終了」を選択する。すなわち、「面強制変位の終了」と記載された左側のアイコンをクリックすると、表示部 1 には、図 33 に示す負荷条件設定画面 270 が表示される。

【0105】

この負荷条件設定画面 270 は、図 30 に示す負荷条件設定画面 270 と同じであり、違うところは、左側の画面に、強制変位を与えることを示す印（図中「1.000」と記載）が付与されている点である。解析作業者は、この画面を確認後、選択表示窓 272 に表示されている「負荷条件の終了」を選択する。すなわち、「負荷条件の終了」と記載された左側のアイコンをクリックすると、表示部 1 には、図 34 に示す負荷条件の設定ステップの完了確認画面 290 が表示される。

20

【0106】

次に、解析作業者は、このステップ完了確認画面 290 の確認表示窓 292 に表示された説明内容に従い、「いいえ」か「はい」のいずれかを選択する。ここでは、「いいえ」を選択する。すなわち、「いいえ」と記載された項目の左側のアイコンをクリックすると、表示部 1 には、図 35 に示す解析手順表示画面 300 が表示される。

【0107】

この時点で表示されている解析手順表示画面 300 のステップ表示窓 302 には、解析手順を示す各ステップのうち、次に解析実行のステップを選択するように指示する内容が表示されている。具体的には、処理を終了しているナビゲーションのステップ、形状作成のステップ、メッシュ分割のステップ、材料物性値の設定のステップ、固定条件の設定のステップ、負荷条件の設定のステップが反転色となっており、解析実行のステップの横に矢印が付与されている。解析作業者は、この指示に従い、ステップ表示窓 301 の解析実行をマウス等でクリックすることにより、表示部 1 には、図 36 に示す解析実行画面 310 が表示される。

30

【0108】

次に、解析作業者は、この解析実行画面 310 の選択表示窓 312 に表示されている説明内容に従い、解析ソルバーを選択する。ここでは、「専用ソルバーで解析を実行する」が選択されたとする。すなわち、「専用ソルバーで解析を実行する」と記載された左側のアイコンをクリックすると、表示部 1 には、図 37 に示す解析実行画面 320 が表示される。

40

【0109】

次に、解析作業者は、この解析実行画面 320 の選択表示窓 322 に表示されている説明内容に従い、解析手法を選択し、使用メモリを入力して、最後に適用ボタン 324 をクリックすると、解析計算処理部 5 は、具備している構造解析ソフトを使用して解析を実行する。そして、解析を終了すると、解析結果を解析結果ファイル部 702c に保存する。また、表示部 1 には、図 38 に示す解析手順表示画面 330 が表示される。

50

【 0 1 1 0 】

この時点で表示されている解析手順表示画面 3 3 0 のステップ表示窓 3 3 2 には、解析手順を示す各ステップのうち、次に結果表示のステップを選択するように指示する内容が表示されている。具体的には、処理を終了しているナビゲーションのステップ、形状作成のステップ、メッシュ分割のステップ、材料物性値の設定のステップ、固定条件の設定のステップ、負荷条件の設定のステップ、解析実行のステップが反転色となっており、結果表示のステップの横に矢印が付与されている。解析作業者は、この指示に従い、ステップ表示窓 3 3 1 の結果表示をマウス等でクリックすることにより、表示部 1 には、図 3 9 および図 4 0 に示す解析結果画面 3 4 0 が表示される。

【 0 1 1 1 】

次に、解析作業者は、この解析結果画面 3 4 0 の中から表示したい結果を選択すると、その結果が、左側に例えばコンタ図として表示される。

【 0 1 1 2 】

次に、解析作業者は、解析結果を画面で確認後、適用ボタン 3 4 4 をマウス等でクリックする。これにより、表示部 1 には、図 4 1 に示す解析手順表示画面 3 5 0 が表示される。

【 0 1 1 3 】

この時点で表示されている解析手順表示画面 3 5 0 のステップ表示窓 3 5 2 には、解析手順を示す各ステップのうち、次にレポート出力のステップを選択するように指示する内容が表示されている。具体的には、処理を終了しているナビゲーションのステップが反転色となっており、レポート出力のステップの横に矢印が付与されている。解析作業者は、この指示に従い、ステップ表示窓 3 5 1 のレポート出力をマウス等でクリックすることにより、表示部 1 には、図 4 2 に示すレポート出力画面 3 6 0 が表示される。

【 0 1 1 4 】

次に、解析作業者は、このレポート出力画面 3 6 0 の入力窓 3 6 3 に製品名と担当者名（解析作業者の名前）とを入力し、メッシュ図や分布図のサイズや出力枚数を選択した後、適用ボタン 3 6 4 をクリックする。これにより、表示部 1 には、図 4 3 に示すレポート出力画面 3 7 0 が表示される。

【 0 1 1 5 】

次に、解析作業者は、このレポート出力画面 3 7 0 の表示窓 3 7 2 に表示されている説明内容に従い、入力窓 3 7 3 にレポート出力する分布図を入力（選択）し、適用ボタン 3 7 4 をクリックする。これにより、表示部 1 には、図 4 4 に示すレポート出力画面 3 8 0 が表示される。

【 0 1 1 6 】

次に、解析作業者は、このレポート出力画面 3 8 0 の表示窓 3 8 2 に表示されている説明内容に従い、出力する図の視点を選択する。ここでは、「デフォルト視点でレポート出力を開始する」と記載された左側のアイコンがクリックされたとする。これにより、解析情報ファイル部 7 0 2 b 及び解析結果ファイル部 7 0 2 c に保存されている解析結果に基づき、図 4 5 ないし図 4 9 に示す解析報告書が表示部 1 に表示されるとともに、プリンタである出力部 6 から印字出力される。

【 0 1 1 7 】

なお、解析報告書の印字出力が終了すると、表示部 1 には、図 5 0 に示す解析終了画面 3 9 0 が表示されるので、解析作業者は、画面右上に表示されている終了ボタン 3 9 6 をクリックする。これにより、システムが終了される。

【 0 1 1 8 】

以上が本発明の汎用解析システムの一連の処理手順の説明であるが、最後に、本発明の特徴である過去事例の検索および表示手順について説明する。

【 0 1 1 9 】

例えば、図 1 7 に示すメッシュ分割画面 1 6 0 の選択表示窓 1 6 2 に表示された説明内容に従い、入力窓 1 6 3 に平均要素長を入力する際に、解析作業者が、過去の事例を参照

10

20

30

40

50

したい場合には、選択表示窓 162 に表示されている「過去のレポートを見る」と記載された部分 162 b をクリックする。これにより、メッシュ分割画面 160 には、図 5 1 に示すように、図形を表示する部分に重ねるようにして、過去事例検索画面 400 が表示される。

【0120】

次に、解析作業者は、この過去事例検索画面 400 に、製品名や担当者名、およびフリーキーワードを必要に応じて入力し、下欄の「追加検索」と記載された部分 401 をクリックする。これにより、レポート検索部 704 は、これらの入力条件に従ってレポート格納部 8 に蓄積されている過去の事例（解析結果）を検索し、その検索結果を表示部 1 に表示する。すなわち、図 5 2 に示すように、メッシュ分割画面 160 の上に、さらに重ねるようにして、過去事例検索結果画面 410 が表示される。

10

【0121】

ここで、表示された過去事例が多いために、この中から選択することが難しい場合などには、検索条件を変えて、「絞り込み検索」と記載された部分 402 をクリックする。これにより、レポート検索部 704 は絞り込み検索を開始し、その検索結果を過去事例検索結果画面 410 として再度表示する。

【0122】

次に、解析作業者は、この過去事例検索結果画面 410 に表示された中から、所望する過去事例を見つけると、その項目欄（例えば、ファイル名のところ）をクリックする。これにより、該当するファイルの内容がレポート格納部 8 から取り出され、表示部 1 には、図 4 5 ~ 図 4 9 に示す解析報告書が表示される。

20

【0123】

これにより、解析作業者は、この解析報告書を参照し、解析担当者のコメント等も参考にしながら、最適な平均要素長を決定することができる。

【0124】

このように、「過去のレポートを見る」と記載されている部分は、各ステップの要所に適宜用意されているので、解析作業者は、必要に応じ、各ステップの処理段階で、随時、過去事例を参照することができるようになっている。

【0125】

以上説明した汎用解析システムは、CAE 解析手順を対話形式で格納した汎用解析処理プログラムによって実現されている。本発明の対象とするのは、このプログラムそのものであってもよいし、このプログラムがコンピュータで読み取り可能な記録媒体に格納されているものであってもよい。

30

【0126】

本発明では、この記録媒体として、図 1 に示されている対話型制御部 7 で処理が行なわれるために必要なメモリ、例えば ROM のようなものそのものがプログラムメディアであってもよいし、また、図示していない外部記憶装置としてプログラム読み取り装置が設けられ、そこに記録媒体を挿入することで読み取り可能なプログラムメディアであってもよい。

【0127】

ここで、上記プログラムメディアとしては、本体と分離可能に構成される記録媒体であって、FD（フレキシブルディスク）や HD（ハードディスク）等の磁気ディスク系、CD-ROM/MO/MD/DVD 等の光ディスク系、IC カード/光カード等のカード系、マスク ROM、EPROM、EEPROM、フラッシュ ROM 等による半導体メモリ系などがある。

40

【0128】

また、本発明においては、インターネットを含む通信ネットワークと接続可能なシステム構成とはなっていないが、通信ネットワークと接続可能なシステム構成である場合には、通信ネットワークからプログラムをダウンロードするように流動的にプログラムを保持する記録媒体であってもよい。

50

【図面の簡単な説明】

【0129】

【図1】本発明の汎用解析システムの一実施の形態による構成を概念的に示したブロック図である。

【図2】データベースを開いたときの初期画面例を示す説明図である。

【図3】解析種類選択画面例を示す説明図である。

【図4】境界条件のケース数入力画面例を示す説明図である。

【図5】解析手順表示画面例を示す説明図である。

【図6】解析モデル選択画面例を示す説明図である。

【図7】形状作成画面例を示す説明図である。

10

【図8】CADファイル選択画面例を示す説明図である。

【図9】CADファイル選択画面例を示す説明図である。

【図10】CADファイル選択画面例を示す説明図である。

【図11】モデル確認画面例を示す説明図である。

【図12】モデル確認画面例を示す説明図である。

【図13】面修正画面例を示す説明図である。

【図14】形状作成ステップの完了確認画面例を示す説明図である。

【図15】解析手順表示画面例を示す説明図である。

【図16】メッシュ分割画面例を示す説明図である。

【図17】メッシュ分割画面例を示す説明図である。

20

【図18】メッシュ分割画面例を示す説明図である。

【図19】メッシュ分割ステップの完了確認画面例を示す説明図である。

【図20】解析手順表示画面例を示す説明図である。

【図21】材料物性値選択画面例を示す説明図である。

【図22】材料物性値の選択ステップの完了確認画面例を示す説明図である。

【図23】解析手順表示画面例を示す説明図である。

【図24】固定条件設定画面例を示す説明図である。

【図25】固定条件設定画面例を示す説明図である。

【図26】固定条件設定画面例を示す説明図である。

【図27】固定条件設定画面例を示す説明図である。

30

【図28】固定条件の設定ステップの完了確認画面例を示す説明図である。

【図29】解析手順表示画面例を示す説明図である。

【図30】負荷条件設定画面例を示す説明図である。

【図31】負荷条件設定画面例を示す説明図である。

【図32】負荷条件設定画面例を示す説明図である。

【図33】負荷条件設定画面例を示す説明図である。

【図34】負荷条件の設定ステップの完了確認画面例を示す説明図である。

【図35】解析手順表示画面例を示す説明図である。

【図36】解析実行画面例を示す説明図である。

【図37】解析実行画面例を示す説明図である。

40

【図38】解析手順表示画面例を示す説明図である。

【図39】結果表示画面例を示す説明図である。

【図40】結果表示画面例を示す説明図である。

【図41】解析手順表示画面例を示す説明図である。

【図42】レポート出力画面例を示す説明図である。

【図43】レポート出力画面例を示す説明図である。

【図44】レポート出力画面例を示す説明図である。

【図45】解析報告書の例を示す説明図である。

【図46】解析報告書の例を示す説明図である。

【図47】解析報告書の例を示す説明図である。

50

【図48】解析報告書の例を示す説明図である。

【図49】解析報告書の例を示す説明図である。

【図50】解析終了画面例を示す説明図である。

【図51】図17に示すメッシュ分割画面に重ねて表示される過去事例検索画面例を示す説明図である。

【図52】図17に示すメッシュ分割画面に重ねて表示される過去事例検索結果画面例を示す説明図である。

【符号の説明】

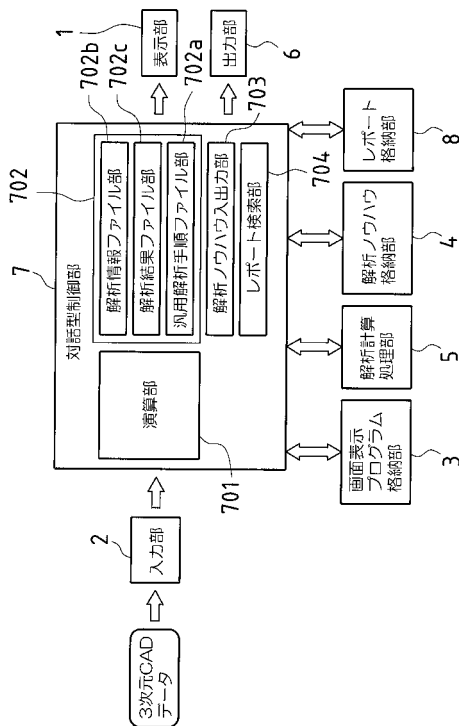
【0130】

- 1 表示部
- 2 入力部
- 3 画面表示プログラム格納部
- 4 解析ノウハウ格納部
- 5 解析計算処理部
- 6 出力部（プリンタ）
- 7 対話型制御部
- 8 レポート格納部（過去事例データベース）
- 701 演算部
- 702 ファイル格納部
 - 702a 汎用解析手順ファイル部
 - 702b 解析情報ファイル部
 - 702c 解析結果ファイル部
- 703 解析ノウハウ入出力部
- 704 レポート検索部

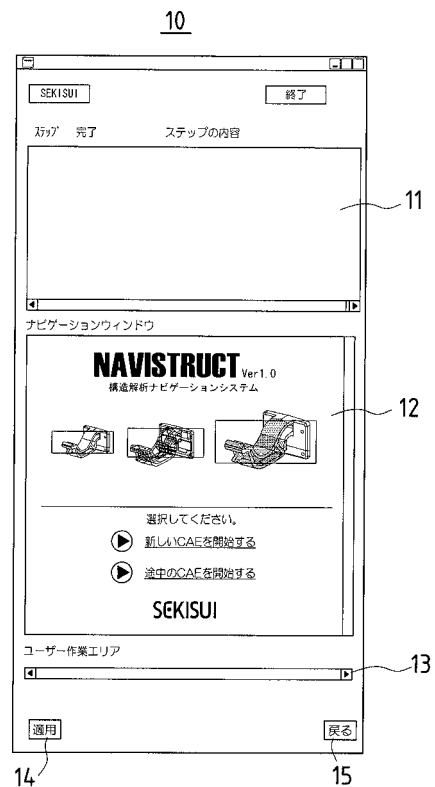
10

20

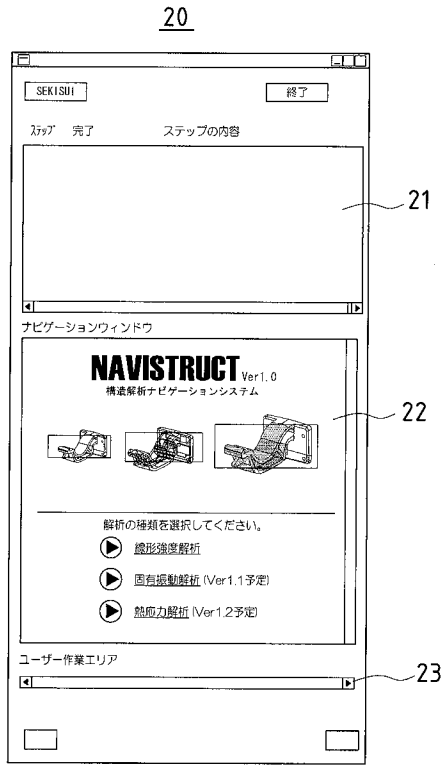
【図1】



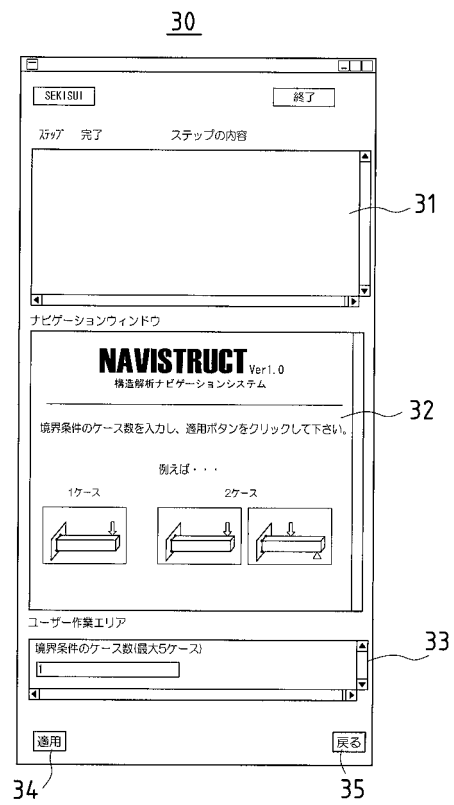
【図2】



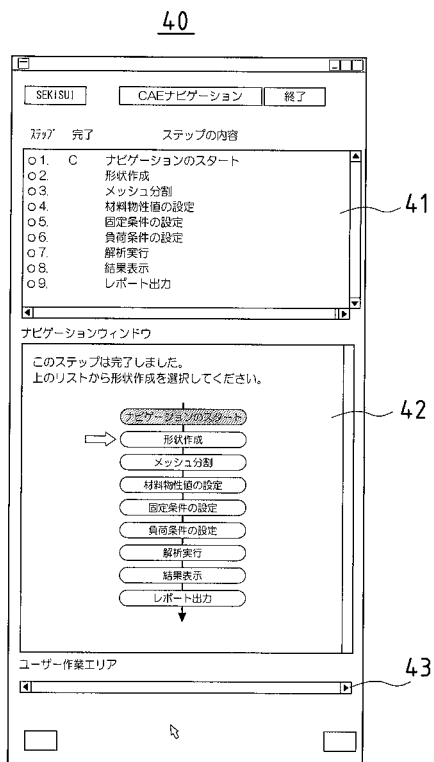
【図3】



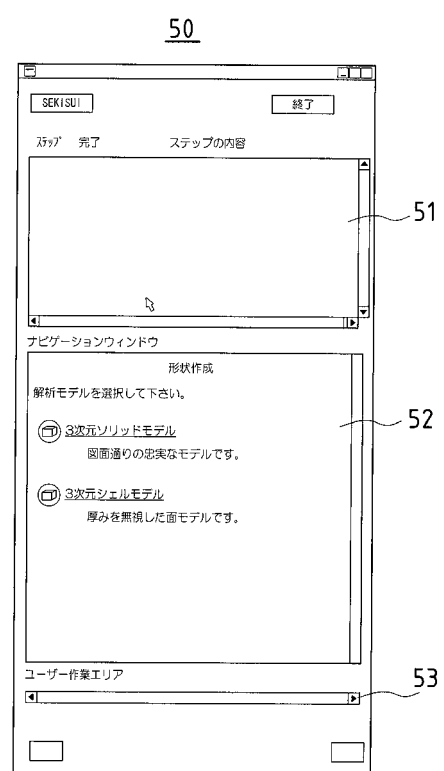
【図4】



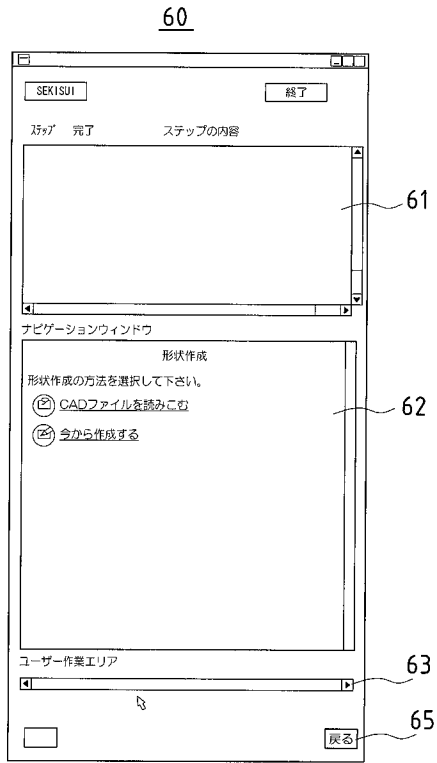
【図5】



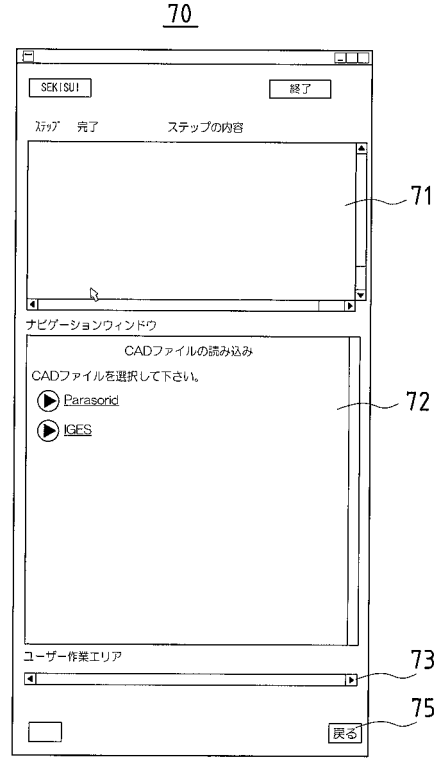
【図6】



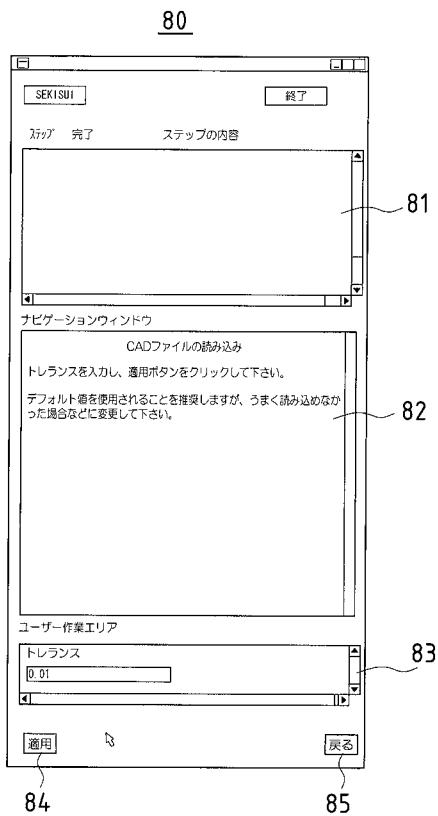
【図7】



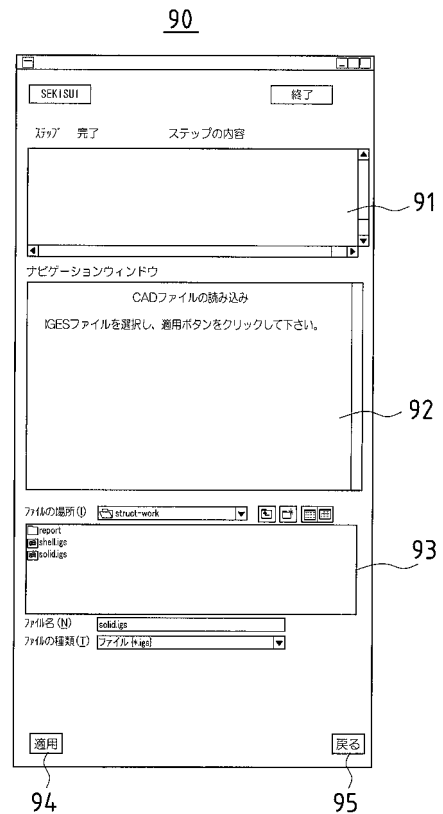
【図8】



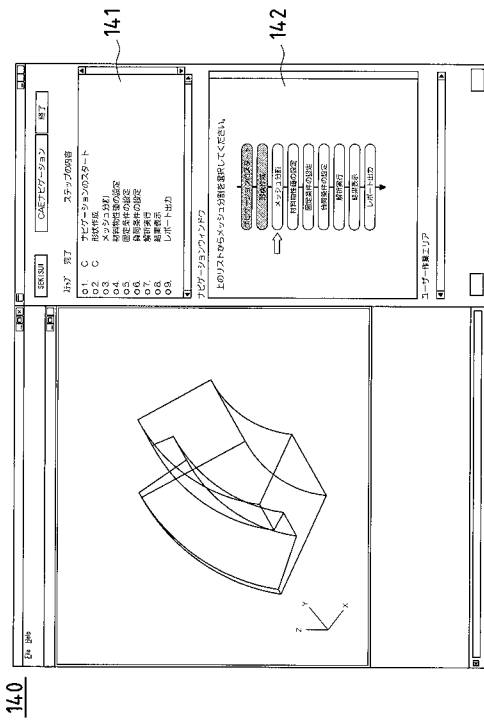
【図9】



【図10】

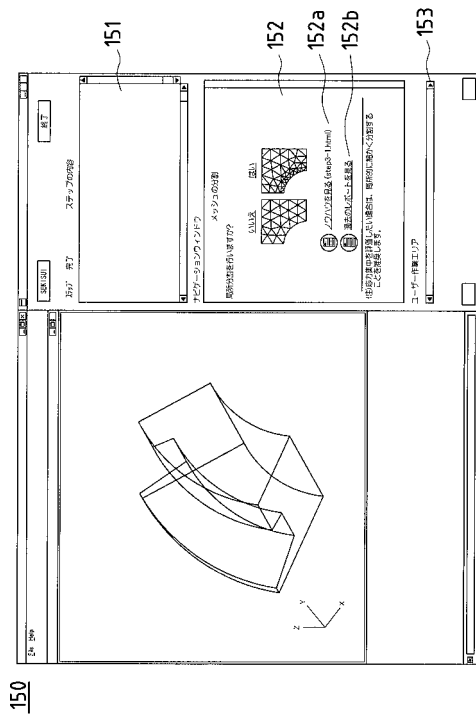


【 図 15 】



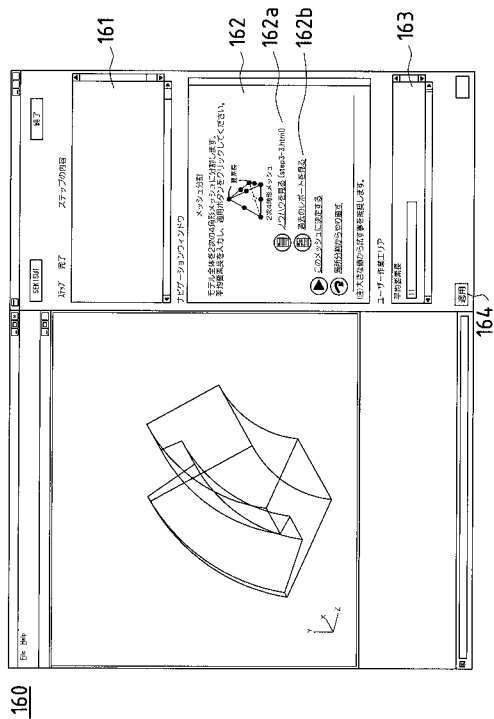
140

【 図 16 】



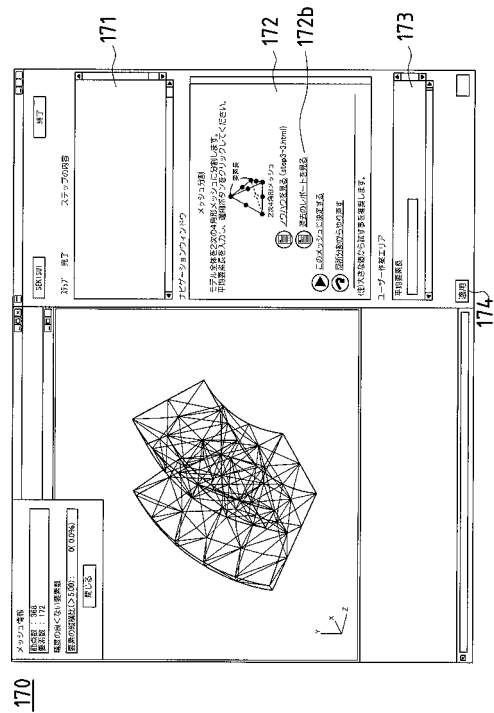
150

【 図 17 】



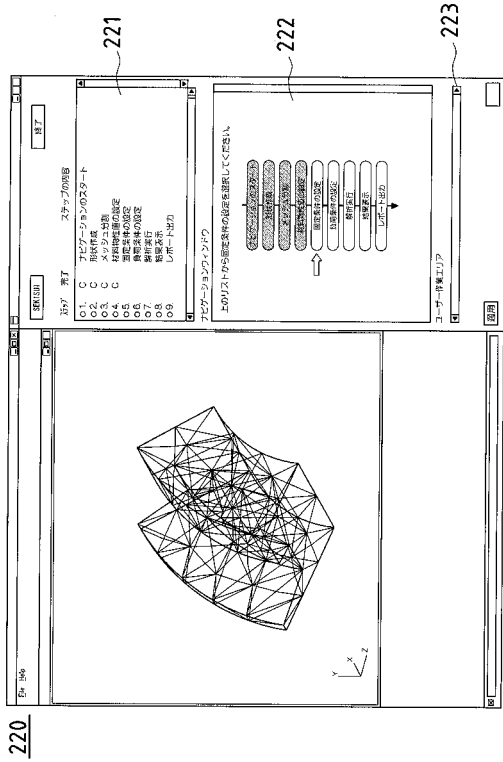
160

【 図 18 】

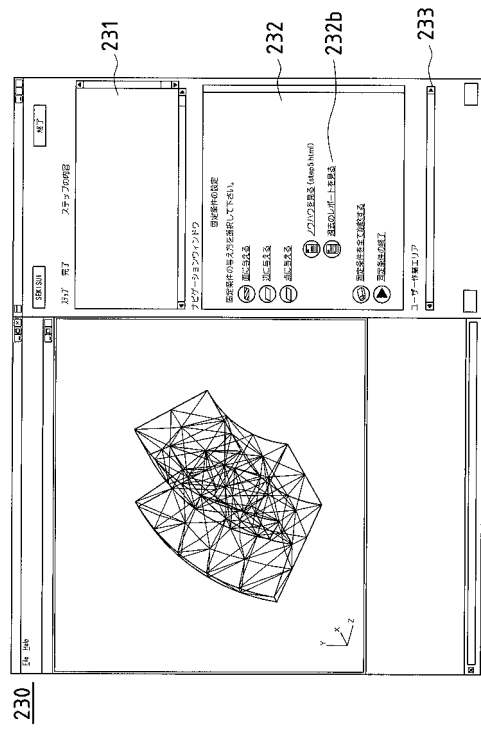


170

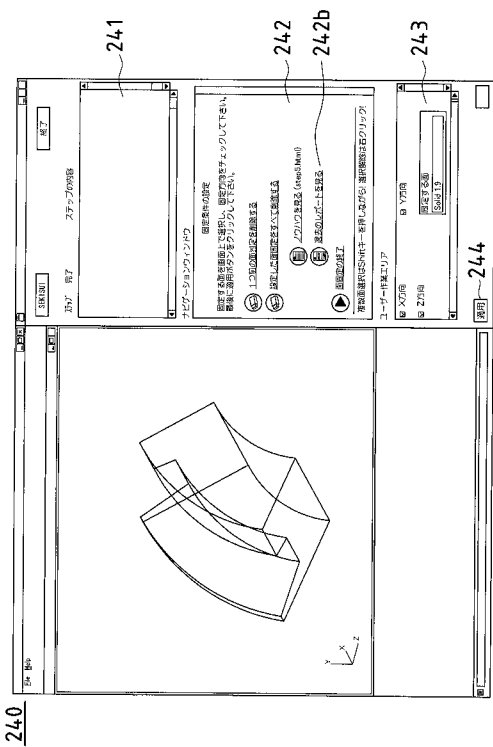
【図 23】



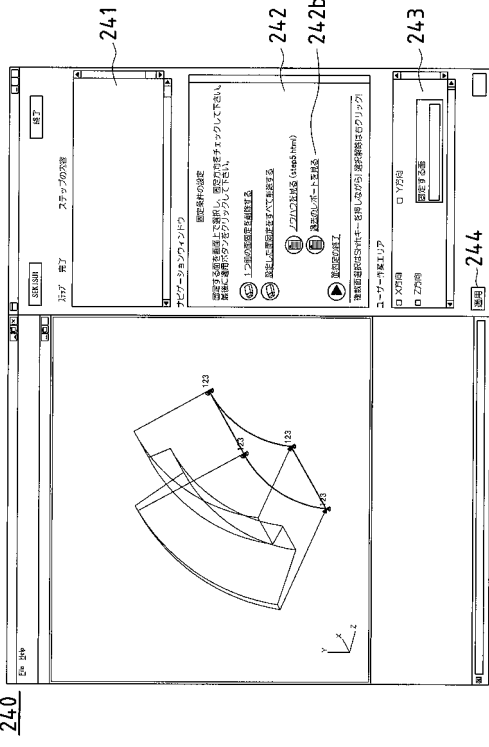
【図 24】



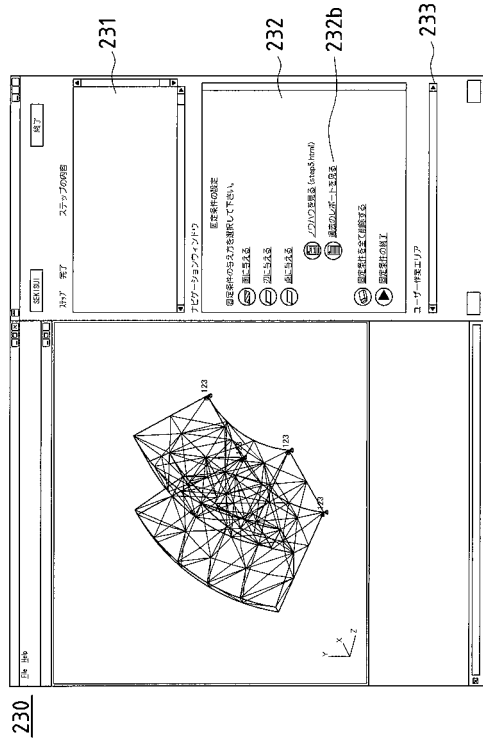
【図 25】



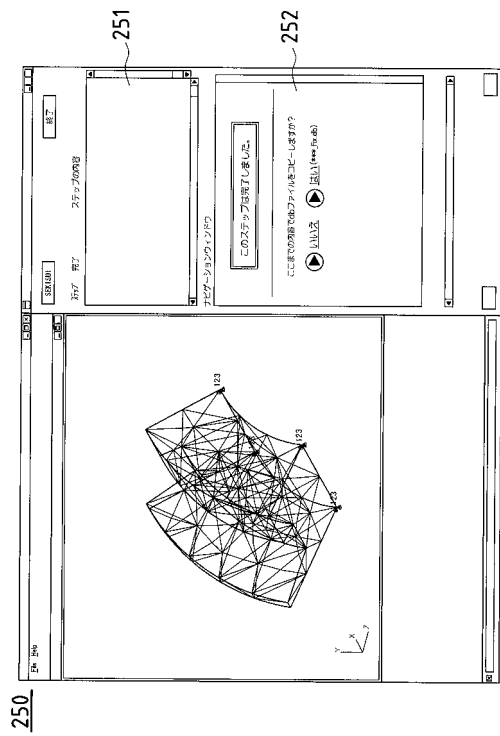
【図 26】



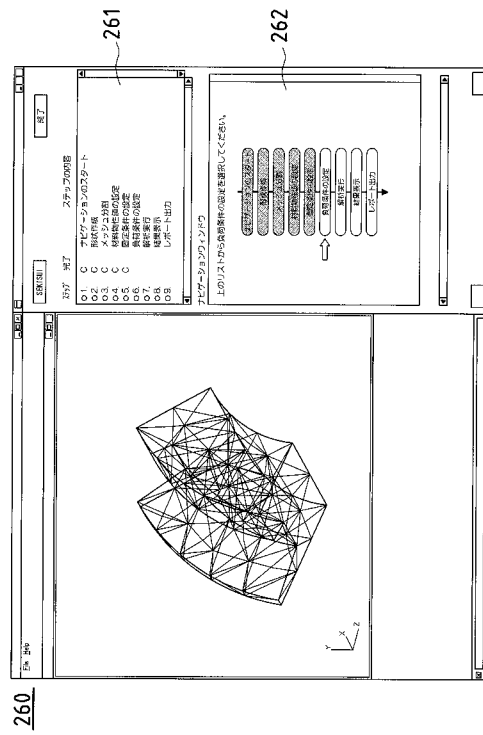
【 図 27 】



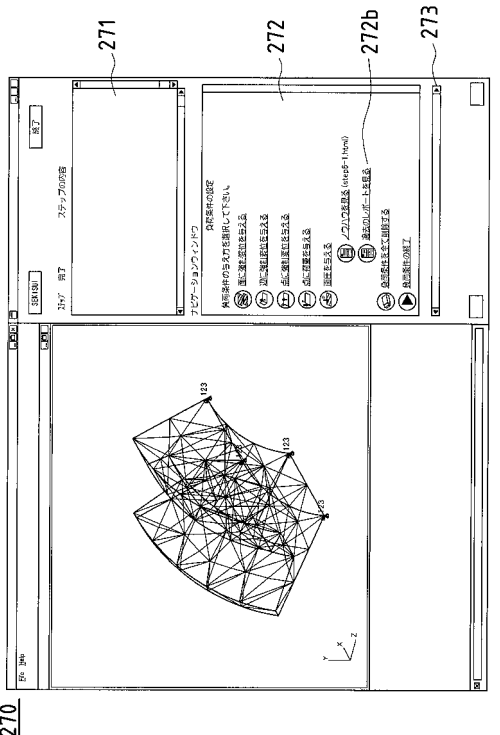
【 図 28 】



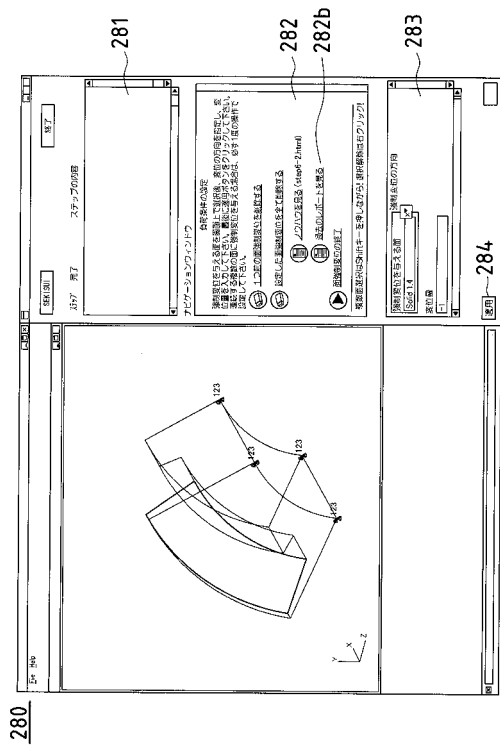
【 図 29 】



【 図 30 】

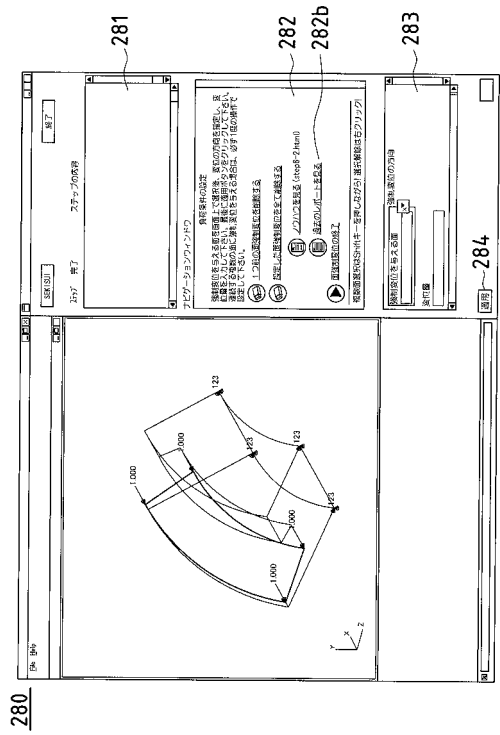


【図 3 1】



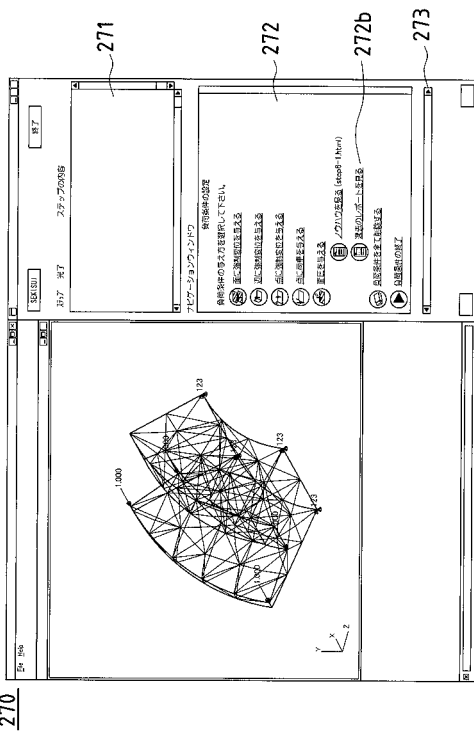
280

【図 3 2】



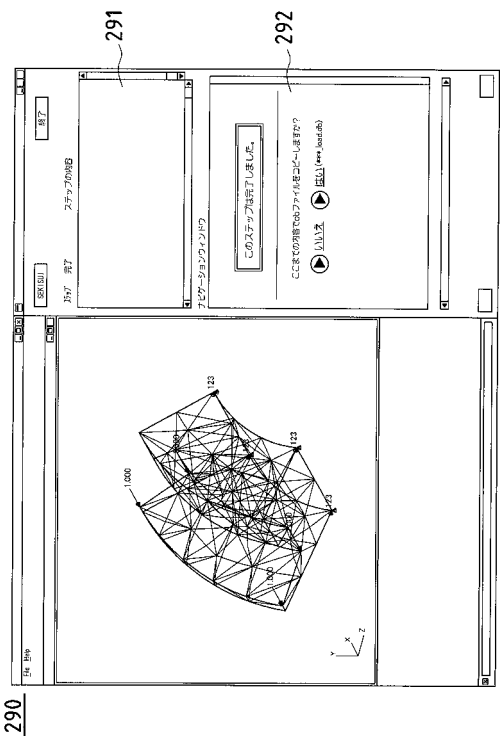
280

【図 3 3】



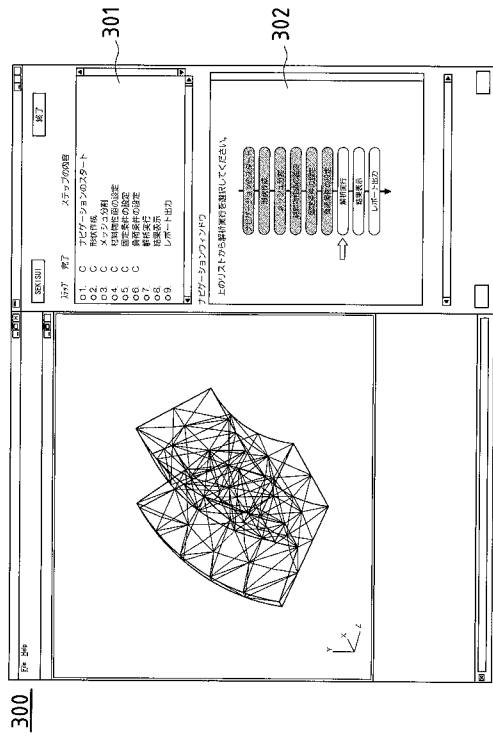
270

【図 3 4】

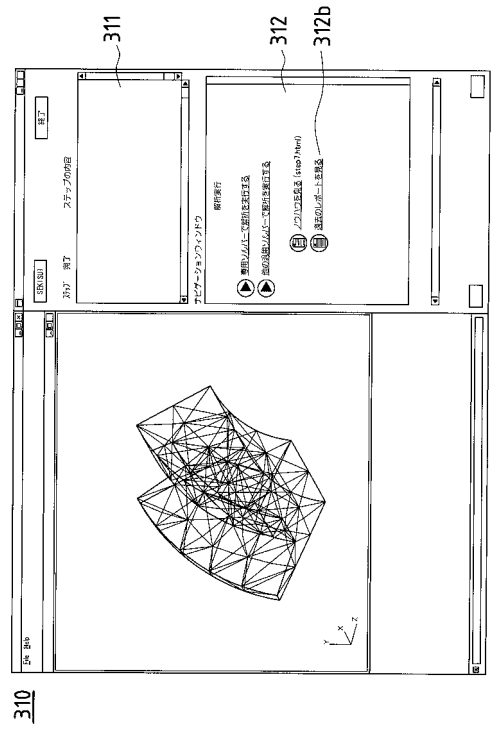


290

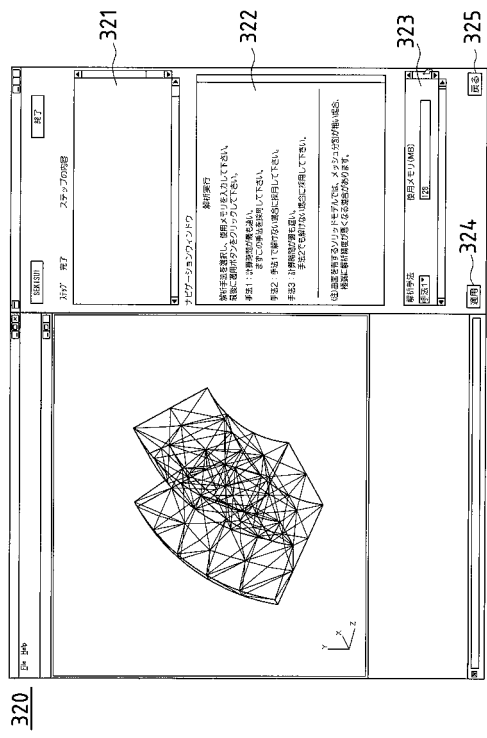
【図 35】



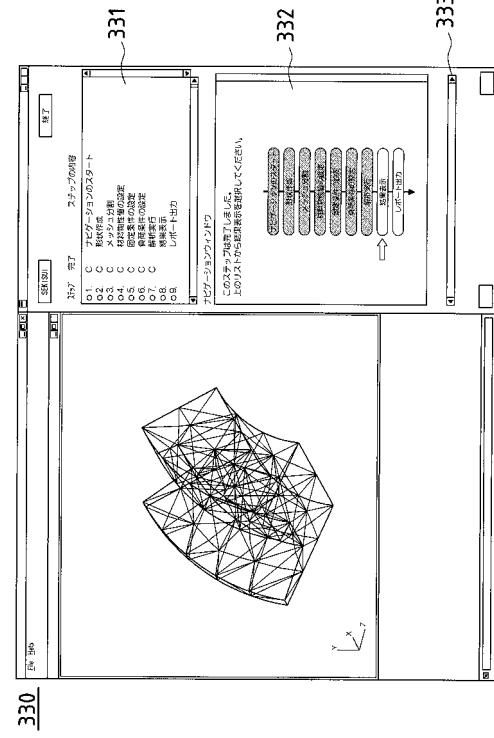
【図 36】



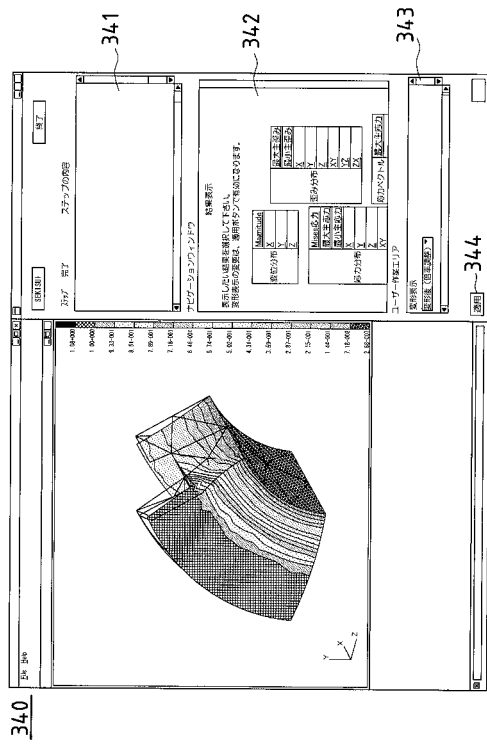
【図 37】



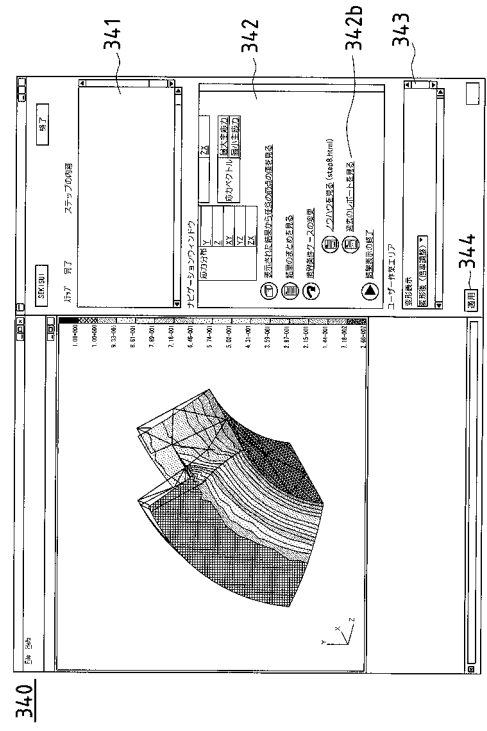
【図 38】



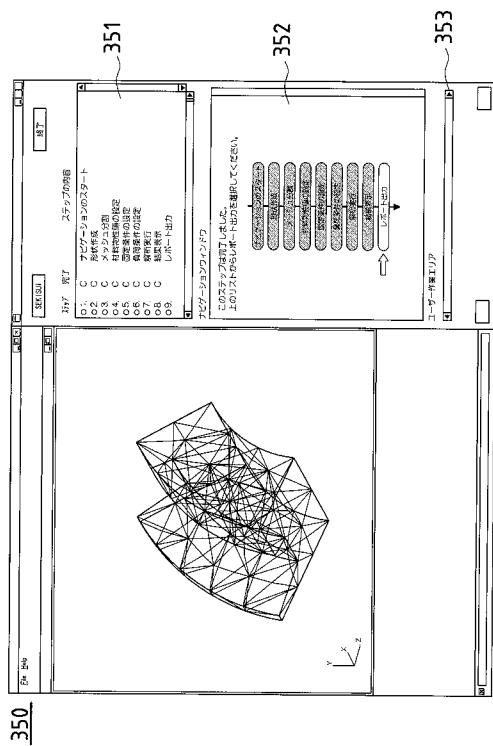
【図 39】



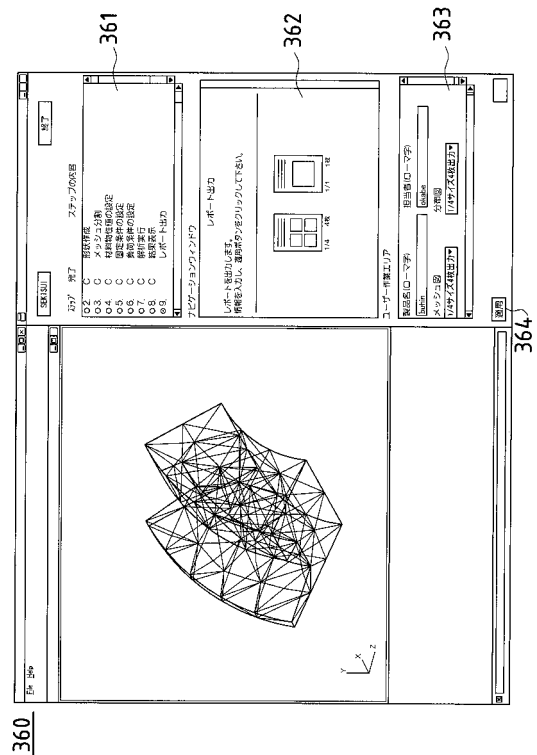
【図 40】



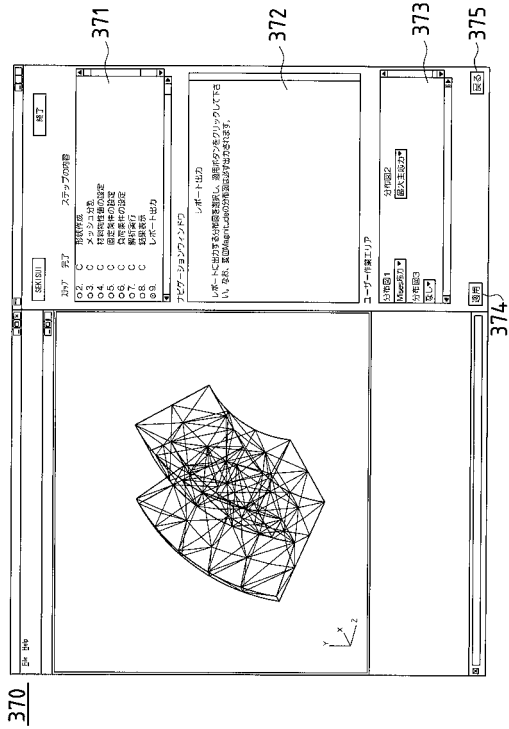
【図 41】



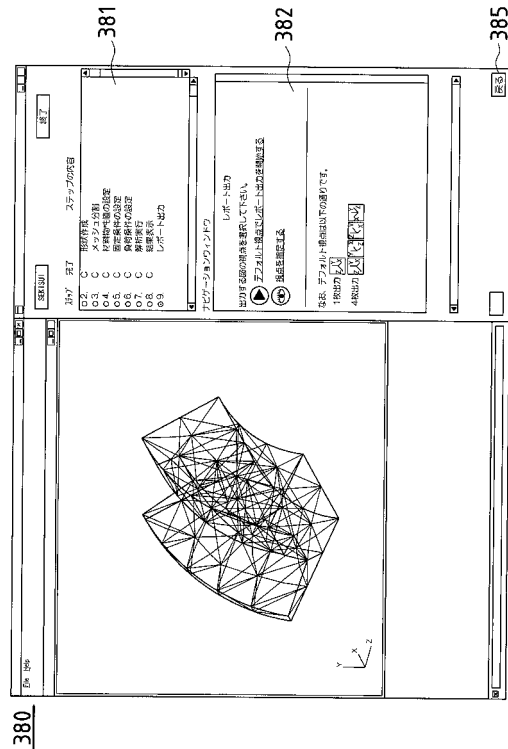
【図 42】



【図43】



【図44】



【図45】

解析報告書

製品名	buhin		
解析種類	線形強度解析		
担当者	okebe		
日付	2002年2月20日		
コメント	***** *****コメント***** *****		
解析モデル	ソリッド	体積	1.91E+4
肉厚			
平均要素長	11	節点数	368
		要素数	172
図像			
材料	均一	鉄Fe	
ヤング率	2.10E+4	ポアソン比	0.90E-1
面固定	<input type="radio"/> 辺固定	<input checked="" type="checkbox"/> 節点固定	<input checked="" type="checkbox"/>
面強制変位	<input type="radio"/> 辺強制変位	<input checked="" type="checkbox"/> 節点強制固定	<input checked="" type="checkbox"/>
節点拘束	<input checked="" type="checkbox"/> 面圧	<input checked="" type="checkbox"/>	
コメント	***** *****境界条件***** *****		
ソルバー	STRUCT	手法	手法1
設定メモリ	128MB	計算時間	1.0sec

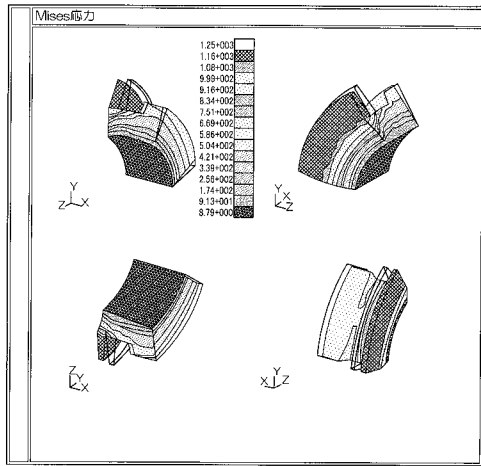
【図46】

解析報告書

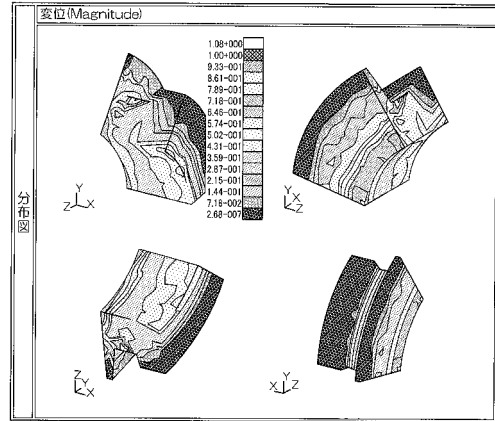
変位	Magnitude	Max	1.08E+0
	X	Max	0.00E+0
	X	Min	-1.03E+0
変位	Y	Max	1.03E-1
	Y	Min	-3.02E-1
	Z	Max	3.99E-1
変位	Z	Min	-1.60E-1
	Mises応力	Max	1.25E+3
	最大主応力	Max	1.33E+3
変位	最大主応力	Min	-1.17E+3
	X	Max	1.30E+3
	X	Min	-3.70E+2
変位	Y	Max	4.95E+2
	Y	Min	-6.73E+2
	Z	Max	6.73E+2
変位	Z	Min	-1.01E+3
	XY	Max	1.14E+2
	XY	Min	-3.39E+2
変位	YZ	Max	4.73E+2
	YZ	Min	-2.91E+2
	ZX	Max	3.91E+2
ZX	Min	-1.46E+2	

変位	最大主歪み	Max	6.02E-2
	最大主歪み	Min	-4.92E-2
変位	X	Max	5.82E-2
	X	Min	-1.61E-2
変位	Y	Max	1.13E-2
	Y	Min	-1.93E-2
変位	Z	Max	2.32E-2
	Z	Min	-4.05E-2
変位	XY	Max	1.40E-2
	XY	Min	-4.16E-2
変位	YZ	Max	5.82E-2
	YZ	Min	-3.58E-2
変位	ZX	Max	4.80E-2
	ZX	Min	-1.79E-2

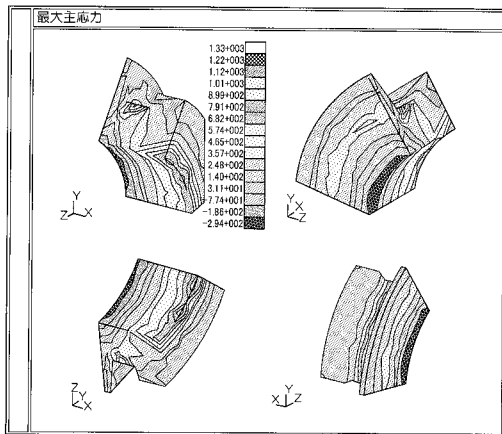
【図47】



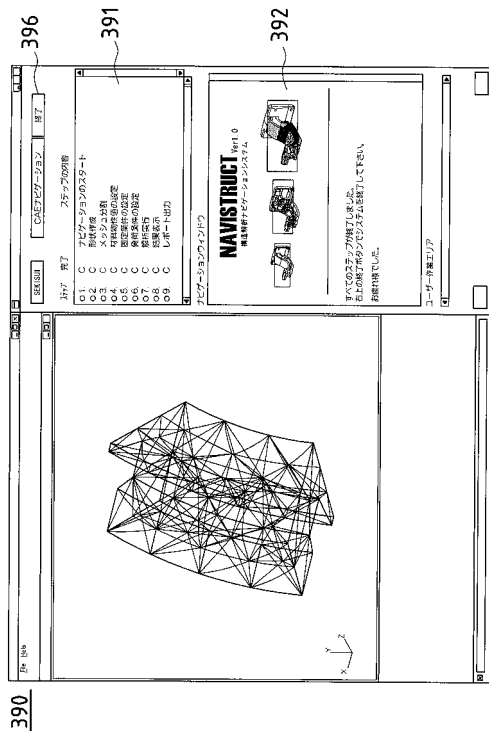
【図48】



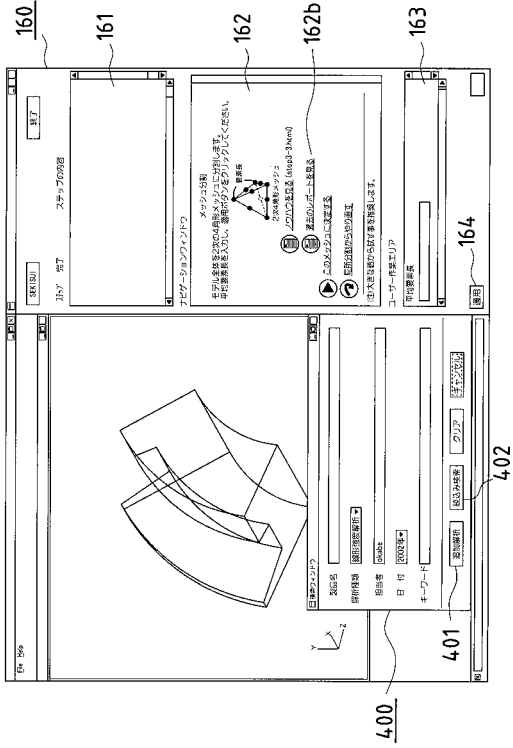
【図49】



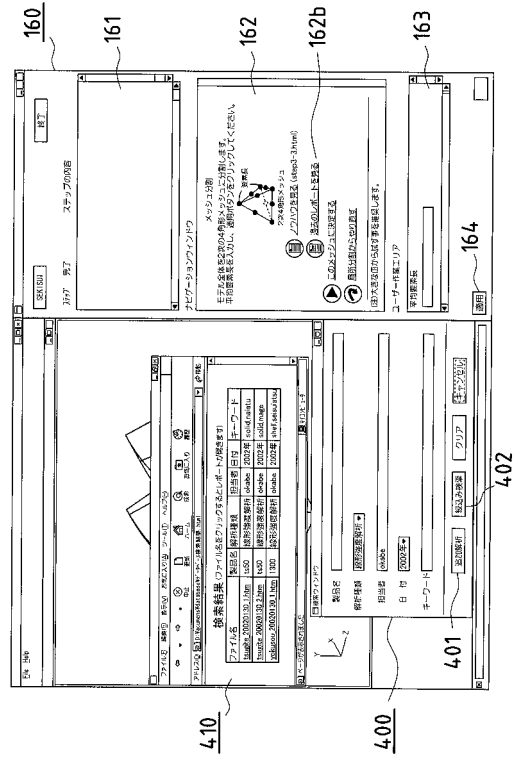
【図50】



【図 5 1】



【図 5 2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-125941(JP,A)
特開2000-105778(JP,A)
特開2002-108951(JP,A)
特開平09-34928(JP,A)
特開平11-066132(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06F 17/50