

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-253902

(P2012-253902A)

(43) 公開日 平成24年12月20日(2012.12.20)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)  
 H02J 3/00 (2006.01) H02J 3/00 G 5G066

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2011-124479 (P2011-124479)  
 (22) 出願日 平成23年6月2日(2011.6.2)

(71) 出願人 000005108  
 株式会社日立製作所  
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号  
 (74) 代理人 100064414  
 弁理士 磯野 道造  
 (74) 代理人 100111545  
 弁理士 多田 悦夫  
 (72) 発明者 難波 宏之  
 茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 株  
 式会社日立製作所情報制御システム社内  
 Fターム(参考) 5G066 AA01 AA03 AE04 AE07 AE09

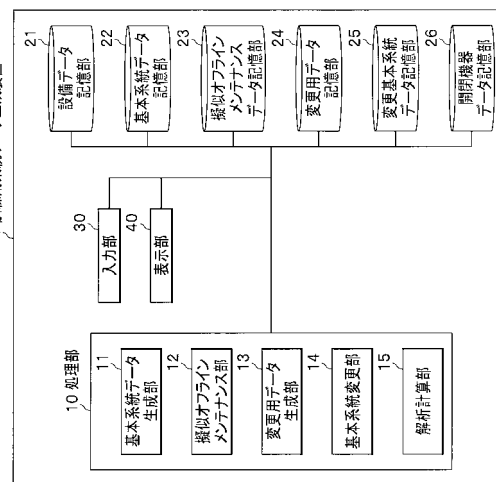
(54) 【発明の名称】 電力システムモデル変更方法および電力システムモデル変更装置

(57) 【要約】

【課題】簡易な方法で訓練用の単結図を変更する。

【解決手段】母線およびブランチを含む設備を、複数有する電力システムのモデルである基本システムモデルの構成を変更する訓練用システムデータ生成装置1において、入力部30を介して、電力システムモデルにおいて変更対象となる複数の設備の情報や、変更後における当該設備の線路定数が、擬似オフラインデータとして入力され、変更対象となる複数の設備を、擬似オフラインデータにおける線路定数を有する1つの設備に置き換えることで、前記変更対象となる複数の設備を変更することを特徴とする。また、設備の変更とは、直列的あるいは並列的に配置されている設備の縮約や、ダミー設備への変換であることを特徴とする。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

母線およびブランチを含む設備を、複数有する電力システムのモデルである電力システムモデルの構成を変更する電力システムモデル変更装置による電力システムモデル変更方法であって、

前記電力システムモデル変更装置は、

入力部を介して、前記電力システムモデルにおいて変更対象となる複数の設備の情報および変更後における当該設備の属性情報が入力され、

前記変更対象となる複数の設備を、前記属性情報を有する 1 つの設備に置き換えることで、前記変更対象となる複数の設備を変更する

ことを特徴とする電力システムモデル変更方法。

10

**【請求項 2】**

前記変更対象となる複数の設備を変更とは、

直列に接続されている複数の設備を、1 つの設備に合成する直列設備合成、

並列に接続されている複数のブランチを、1 つの設備に合成する並列設備合成、

および、複数のブランチを、1 つのダミー設備で置換するダミー設備置換、

のいずれか 1 つである

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電力システムモデル変更方法。

**【請求項 3】**

前記電力システムモデル変更装置は、

前記変更された電力システムモデルを基に、電力の解析計算を行う

ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の電力システムモデル変更方法。

20

**【請求項 4】**

前記電力システムモデル変更装置は、

前記変更対象の設備を、解析計算の対象とするか否かのフラグである計算フラグが、前記変更された設備の情報に付与されている

ことを特徴とする請求項 3 に記載の電力システムモデル変更方法。

**【請求項 5】**

母線およびブランチを含む設備を、複数有する電力システムのモデルである電力システムモデルの構成を変更する電力システムモデル変更装置であって、

入力部を介して、前記電力システムモデルにおいて変更対象となる複数の設備の情報および変更後における当該設備の属性情報が入力され、

前記変更対象となる複数の設備を、前記属性情報を有する 1 つの設備に置き換えることで、前記変更対象となる複数の設備を変更する電力システム変更部

を有することを特徴とする電力システムモデル変更装置。

30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、訓練用の電力システムのモデルの変更を行う電力システムモデル変更方法および電力システムモデル変更装置の技術に関する。

**【背景技術】**

40

**【0002】**

電力システムの給電運用業務は、電圧階級に応じて中央給電指令所、基幹給電所、給電制御所のそれぞれにおいて、監視・制御業務を行っている。

そして、中央給電指令所、基幹給電所、給電制御所のそれぞれにおいて、実際の運用にあった電力システムで単線結線図（以下、単結図と称する）のデータを生成し、この単結図を用いて監視・制御業務を行っている。このような単結図は、平常時の系統操作の状況確認はもちろんのこと、事故時の状態把握やその事故に対する復旧操作を的確に判断することにも用いる。

**【0003】**

特許文献 1 には、電力システムにおける各設備間の任意の接続に対応し、かつ潮流計算の処

50

理性能を向上できる系統モデル作成方法、潮流計算装置およびそのプログラムが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2003-219557号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、近年、電力系統の監視・制御業務の自由化などにより、平常時の系統操作に対する訓練や故障時の系統操作への的確さが運用者に求められてきている。

通常、電力系統の監視・制御の訓練業務を行うためのシステムは、実際の電力系統（以下、実電力系統と称する）における給電運用業務を行うための運用系システムとは分離されている。

【0006】

ここで、電力系統のメンテナンスにはオフラインメンテナンスと、オンラインメンテナンスとがある。

オフラインメンテナンスとは、実電力系統とは接続していないメンテナンス用の端末で行われるメンテナンスであり、メンテナンスの結果は、システム内のサーバに送られた後、システム内のデータに反映されるメンテナンスである。そして、オンラインメンテナンスとは、システム中のサーバなどで行われ、メンテナンスの結果がすぐにシステム内に反映されるメンテナンスである。オンラインメンテナンスは監視対象の変更など、小さな変更を伴うメンテナンスに使用され、オフラインメンテナンスは実電力系統の母線構造の変更などに合わせて行い、大きな変更を伴うメンテナンスに使用される。

【0007】

従来の訓練業務用システムには、オンラインメンテナンスを行うための処理が用意されているが、訓練用のオフラインメンテナンスを行うための処理が用意されていない。つまり、訓練用の電力系統の構成を大きく変更するための方法が用意されていない。

そこで、従来の訓練業務用システムでは、運用系のオフラインメンテナンスの結果を、訓練業務用システムに反映させることで、訓練用の電力系統にオフラインメンテナンスを行う方法が行われている。しかしながら、このような方法では、手間がかかるため、ユーザの負担が大きくなるという問題がある。また、将来使用される予定の電力系統や、実電力系統を改良した電力系統や、新しく作成した電力系統など実電力系統とは異なる電力系統での訓練が困難である。

【0008】

なお、特許文献1には、設備をまとめる旨の記載や、DC(Direct Current)不要設備を省略する旨の記載がある。しかしながら、設備をまとめる手法については、その具体的な手法が記載されておらず、DC不要設備を省略する手法については、装置側ですべてのノードを検索し、装置側がDC不要設備を判定するため、設定および処理が複雑になるという問題がある。

【0009】

このような背景に鑑みて本発明がなされたのであり、本発明は、簡易な方法で訓練用の単結図を変更することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

前記課題を解決するため、本発明は、母線およびブランチを含む設備を、複数有する電力系統のモデルである電力系統モデルの構成を変更する電力系統モデル変更装置による電力系統モデル変更方法であって、前記電力系統モデル変更装置は、入力部を介して、前記電力系統モデルにおいて変更対象となる複数の設備の情報および変更後における当該設備の属性情報が入力され、前記変更対象となる複数の設備を、前記属性情報を有する1つの

10

20

30

40

50

設備に置き換えることで、前記変更対象となる複数の設備を変更することを特徴とする。  
その他の解決手段については、実施形態中にて適宜説明する。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、簡易な方法で訓練用の単結図を変更することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本実施形態に係る訓練用システムデータ生成装置の構成例を示す図である。

【図2】一般的な単結図の例を示す図である。

【図3】本実施形態に係る訓練用単結図の生成処理の手順を示すフローチャートである。

10

【図4】本実施形態に係る擬似オフラインメンテナンスの説明を行うための図である。

【図5】基本システム変更の例を示す図である。

【図6】本実施形態に係る基本システム変更の詳細な手順を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

次に、本発明を実施するための形態（「実施形態」という）について、適宜図面を参照しながら詳細に説明する。

【0014】

《システム構成》

図1は、本実施形態に係る訓練用システムデータ生成装置の構成例を示す図である。

20

訓練用システムデータ生成装置（電力システムモデル変更装置）1は、処理部10と、設備データ記憶部21と、基本システムデータ記憶部22と、擬似オフラインメンテナンスデータ記憶部23と、変更用データ記憶部24と、変更基本システムデータ記憶部25と、開閉機器データ記憶部26と、入力部30と、表示部40とを有する。

さらに、処理部10は基本システムデータ生成部11と、擬似オフラインメンテナンス部12と、変更用データ生成部13と、基本システム変更部（電力システム変更部）14と、解析計算部15とを有する。

【0015】

基本システムデータ生成部11は、入力部30を介して入力された情報を基に、設備データから基本システムデータを生成し、基本システムデータ記憶部22に格納する。ここで、基本システムとは、設備データから生成される、基本となる電力システムのモデル（電力システムモデル）であり、表示部40に単結図の形式で表示される。

30

擬似オフラインメンテナンス部12は、設備の縮約や、ダミー設備への置換を行い、処理の結果である擬似オフラインメンテナンスデータ（設備の情報および属性情報）を擬似オフラインメンテナンスデータ記憶部23に格納する。

【0016】

変更用データ生成部13は、擬似オフラインメンテナンスデータ記憶部23の擬似オフラインメンテナンスデータと、基本システムデータ記憶部22の基本システムデータとから、基本システム変更部14による処理に必要な一時データである変更用データを生成し、変更用データ記憶部24に格納する。

40

基本システム変更部14は、変更用データ記憶部24の変更用データや、開閉機器データ記憶部26の開閉機器データを基に、基本システムの単結図における設備の縮約や、ダミー設備への置換といった基本システムの変更を行い、その結果を変更基本システムデータとして変更基本システムデータ記憶部25に格納する。

解析計算部15は、変更基本システムデータに対し、訓練用の潮流計算などを行う。

なお、各部11～15における処理の詳細は、後記して説明する。

【0017】

設備データ記憶部21には、各設備に関する情報である設備データが格納されている。設備データとして格納されている情報は、例えば、設備の固有番号である設備固有番号（設備の情報）や、設備の線路定数（抵抗値や、リアクタンス値など：属性情報）や、該当

50

する設備に接続している設備の設備固有番号などである。

基本システムデータ記憶部 2 2 には、設備データから、後に行われる解析計算に必要な情報を抽出した基本システムデータが格納されている。

擬似オフラインメンテナンスデータ記憶部 2 3 には、設備データに対し、擬似的なオフラインメンテナンスを行った結果である擬似オフラインメンテナンスデータが格納されている。

#### 【 0 0 1 8 】

変更用データ記憶部 2 4 には、擬似オフラインメンテナンスデータと、基本システムデータとを基に生成され、後に行われる基本システム変更を行うための一時データである変更用データが格納されている。

変更基本システムデータ記憶部 2 5 には、基本システム変更部 1 4 によって変更された基本システムデータである変更基本システムデータが格納されている。

開閉機器データ記憶部 2 6 には、スイッチのオン・オフに関する情報である開閉機器データが格納されている。

#### 【 0 0 1 9 】

入力部 3 0 はキーボードや、マウスなどの入力装置であり、表示部 4 0 はディスプレイなどの表示装置である。

なお、処理部 1 0 および各部 1 1 ~ 1 5 は R O M (Read Only Memory) や、H D D (Hard Disk Drive) に格納されたプログラムが、R A M (Random Access Memory) に展開され、C P U (Central Processing Unit) によって実行されることによって具現化する。

#### 【 0 0 2 0 】

##### 《単結図例》

図 2 は、一般的な単結図の例を示す図である。

単結図において、符号 1 0 1 が母線設備、符号 1 0 2 が変圧器機器、符号 1 0 3 が送電線、符号 1 0 4 が L S (Line Switch) 設備、符号 1 0 5 が C B (Circuit Breaker) 設備 (遮断器) である。各変電所・発電所では、このような単結図を用いてメンテナンスを行っている。

ここで、符号 1 1 0 のように母線から枝分かれしている線をブランチと称する。そして変圧器設備 1 0 2 や、L S 設備 1 0 4 や、C B 設備 1 0 5 などを機器と総称する。また、ブランチ 1 1 0 や、母線 1 0 1 や、機器を総称して、設備と称することとする。

#### 【 0 0 2 1 】

##### 《フローチャート》

図 3 は、本実施形態に係る訓練用単結図の生成処理の手順を示すフローチャートである。

ユーザは、入力部 3 0 を介して、基本システムデータ生成部 1 1 を起動すると、基本システムデータ生成部 1 1 は、設備データ記憶部 2 1 の設備データを基に、基本システムデータ生成画面 (図示せず) を表示部 4 0 に表示する。ユーザは、基本システムデータ生成画面をみながら、入力部 3 0 を介して、設備データから、後に行う解析計算に必要な情報を抽出する。基本システムデータ生成部 1 1 は、設備データから抽出された情報を基本システムデータとし、基本システムデータ記憶部 2 2 に格納する基本システムデータ生成を行う (S 1 0 1)。なお、設備データには、電力システムに関する情報 (母線の位置、接続情報、機器の抵抗値や、リアクタンスなど) のすべてが予め格納されている。

#### 【 0 0 2 2 】

また、ユーザが、擬似オフラインメンテナンス部 1 2 を起動し、擬似オフラインメンテナンス部 1 2 は、設備データ記憶部 2 1 の設備データを基に、後記する単結図画面および変更情報表示画面を表示部 4 0 に表示する。そして、ユーザが、表示されている単結図画面および変更情報表示画面をみながら、入力部 3 0 を介して擬似的なオフラインメンテナンス (擬似オフラインメンテナンス) を行う (S 1 0 2)。ここで、擬似的なオフラインメンテナンスとは、一般的な訓練用システムにおけるオンラインメンテナンスと同様の手順で、オフラインメンテナンスも行うことである。

なお、擬似オフラインメンテナンスについては、後記して説明する。また、ステップ S 1 0 2 の処理と、ステップ S 1 0 1 の処理とは、どちらが先でもよい。

擬似オフラインメンテナンス部 1 2 は、擬似オフラインメンテナンスに関する情報を擬似オフラインメンテナンスデータとして、擬似オフラインメンテナンスデータ記憶部 2 3 に格納する。

#### 【 0 0 2 3 】

そして、変更用データ生成部 1 3 は、抽出された擬似オフラインメンテナンスデータと、基本システムデータとを合せ、後の基本システム変更を行うための一時データである変更用データとする。そして、変更用データ生成部 1 3 は変更用データを変更用データ記憶部 2 4 に格納する ( S 1 0 3 ) 。

#### 【 0 0 2 4 】

次に、基本システム変更部 1 4 が、変更用データを基に、基本システム、すなわち訓練用の単結図の構成に対して、設備の縮約や、ダミー設備への置換といった変更 ( 基本システム変更 ) を行う ( S 1 0 4 ) 。基本システムの変更については、後記して説明する。

基本システム変更部 1 4 は、基本システム変更の結果を変更基本システムデータとして変更基本システムデータ記憶部 2 5 に格納する。このとき、基本システム変更部 1 4 が、開閉機器データ記憶部 2 6 の開閉機器データにおけるスイッチのオン・オフの情報を変更基本システムデータに反映させてもよい。このような開閉機器データを反映させることで、後の解析計算において、スイッチがオフになっている設備の計算が省略可能となるため、解析計算の処理速度を向上させることができる。

#### 【 0 0 2 5 】

そして、ユーザが入力部 3 0 を介して訓練用のデータを入力すると、解析計算部 1 5 は、変更基本システムデータと、入力された訓練用のデータを用いて電力の潮流計算などの訓練用の解析計算を行う ( S 1 0 5 ) 。

#### 【 0 0 2 6 】

##### 《 擬似オフラインメンテナンス 》

次に、図 4 を参照して、図 3 のステップ S 1 0 2 における擬似オフラインメンテナンスの処理を説明する。

図 4 は、本実施形態に係る擬似オフラインメンテナンスの説明を行うための図である。

図 4 ( a ) は単結図表示画面例を示し、図 4 ( b ) は変更情報表示画面例を示す。

まず、ユーザは、図 4 ( a ) の単結図表示画面 2 1 0 において、縮約したい設備を選択する。単結図表示画面 2 1 0 に表示される単結図は、設備データを基に表示されるが、基本システムデータを基に表示されてもよい。ここで、選択される設備は、母線や、ブランチなどである。図 4 ( a ) では、接続元設備としてブランチ 2 1 1 が選択され、接続先設備としてブランチ 2 1 2 が選択されることとする。なお、選択はマウスのクリックなどで行われる。また、ここでは、接続元設備と、接続先設備とを区別しているが、区別されていなくてもよい。

#### 【 0 0 2 7 】

単結図表示画面 2 1 0 において、入力部 3 0 を介して、設備が選択されると、選択された設備の名称が、図 4 ( b ) に示す変更情報表示画面 2 2 0 に表示される。具体的には、選択された母線や、ブランチなどの設備の名称が変更情報表示画面の設備名称に表示される。図 4 ( b ) の例では「 B 1 2 」、「 B 2 3 」が選択された設備の名称に相当する。ここでは、上段の「 B 1 2 」が接続元設備名称であり、下段の「 B 2 3 」が接続先設備名称であるとするが、このような区別を行わなくてもよい。

#### 【 0 0 2 8 】

そして、ユーザは入力部 3 0 を介して選択された設備を変更した後の線路定数 ( 抵抗値、リアクタンス、対地静電容量など ) を入力する。入力された線路定数は、変更情報表示画面の線路定数表示欄に表示される。図 4 ( b ) の例では、縮約後の抵抗値 ( R ) として「 0 . 1 0 」が入力され、リアクタンス ( X ) として「 0 . 2 0 」が入力され、対地静電容量 ( Y ) として「 0 . 3 0 」が入力されている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 9 】

そして、変更した設備を、後の解析計算の対象とするか否かを示すフラグである計算フラグをユーザが入力部 30 を介して入力する。図 4 ( b ) の例では、有効ボタン 2 2 1 が選択されている場合は、計算フラグが「有効」であり、対象となるブランチが潮流計算の対象となることを示している。なお、計算フラグの入力は省略可能であるが、計算フラグを入力した場合、計算フラグが無効のブランチを解析計算の対象外とすることができ、その結果、解析計算の高速化を図ることができる。

## 【 0 0 3 0 】

このとき、擬似オフラインメンテナンス部 2 3 は、設備名称を基に、設備データを検索して、設備名称に対応する設備固有番号を取得すると、変更情報表示画面に表示されている設備名称 ( 接続元、接続先 )、設備固有番号 ( 接続元、接続先 )、線路定数、計算フラグの有効 / 無効の各情報を擬似オフラインメンテナンスデータ ( 設備の情報および属性情報 ) として擬似オフラインメンテナンスデータ記憶部 2 3 に格納する。

10

## 【 0 0 3 1 】

これは、一般的な訓練用のシステムにおいて、オンラインメンテナンスに用いられている手法を利用したものである。

## 【 0 0 3 2 】

## 《基本システム変更》

次に、図 5 および図 6 を参照して、図 3 のステップ S 1 0 4 における基本システム変更を説明する。

20

図 5 は、基本システム変更の例を示す図である。ここで、図 5 では、設備としてブランチが選択されている例を示す。

図 5 ( a ) は直列ブランチ合成 ( 直列設備合成 ) の例を示す図である。

ここでは、ブランチ B 1 2 およびブランチ B 2 3 が 1 つのブランチ B 1 3 に縮約され、機器 Z 1 2 および機器 Z 2 3 が 1 つの機器 Z 1 3 に縮約されている。ここで、図 4 との対応を説明すると、ブランチ B 1 2 およびブランチ B 2 3 のそれぞれが図 4 ( a ) における接続元設備、接続先設備であり、機器 Z 1 3 の線路定数が、図 4 ( b ) の線路定数 ( 「 R 」、 「 X 」、 「 Y 」 ) に相当する。

## 【 0 0 3 3 】

つまり、基本システム変更部 1 4 は、図 6 に示す以下の手順で基本システム変更を行う。

30

まず、基本システム変更部 1 4 は擬似オフラインメンテナンスデータを参照し、接続元設備および接続先設備の設備固有番号を取得すると、この設備固有番号を基に基本システムデータにおいて対応する設備 ( ここではブランチ ) を特定する ( S 2 0 1 ) 。

次に、基本システム変更部 1 4 は、基本システムデータにおいて接続元設備および接続先設備に該当する設備を 1 つに縮約する ( S 2 0 2 ) 。

そして、基本システム変更部 1 4 は、擬似オフラインメンテナンスデータの線路定数を、縮約された設備における機器の線路定数として設定する ( S 2 0 3 ) 。

## 【 0 0 3 4 】

図 5 ( a ) のような直列ブランチ合成は、2巻線変圧器などに適用される。例えば、2巻変圧器の1次、2次の2ブランチを直列接続することにより、1つのブランチ ( 設備 ) に縮約できる。

40

## 【 0 0 3 5 】

図 5 ( b ) は並列ブランチ合成 ( 並列設備合成 ) の例を示す図である。

ここでは、ブランチ B 1 2 およびブランチ B 2 3 が 1 つの母線 B 1 3 に縮約され、機器 Z 1 2 および機器 Z 2 3 が 1 つの機器 Z 1 3 に縮約されている。ここで、図 4 との対応を説明すると、母線 B 1 2 および母線 B 2 3 が図 4 ( a ) における接続元設備および接続先設備であり、機器 Z 1 3 の線路定数が、図 4 ( b ) の線路定数 ( 「 R 」、 「 X 」、 「 Y 」 ) に相当する。

## 【 0 0 3 6 】

図 5 ( b ) のような並列ブランチ合成は、遮断器などの開閉機器がなく、同じ母線に接

50

続されている 2 つの並列ブランチに適用される。例えば、開閉機器がなく、同じ母線に接続されている常時並列の 2 つのブランチは、常時並列であるため 1 つのブランチに縮約される。

なお、図 5 ( b ) に示す並列ブランチ合成の手順は、図 6 におけるステップ S 2 0 1 ~ S 2 0 3 の手順と同様であるため、手順の詳細な説明は省略する。

#### 【 0 0 3 7 】

図 5 ( c ) はダミーブランチ置換 ( ダミー設備置換 ) の例を示す図である。

ここでは、ブランチ B 1 2 およびブランチ B 2 3 が 1 つのダミーブランチ B r に置換され、機器 Z 1 2 および機器 Z 2 3 が 1 つのダミー機器 Z r に置換されている。なお、ブランチ B 3 4 および機器 Z 3 4 は変更されていない。図 5 ( a ) の直列ブランチ合成と異なる点は、直列ブランチ合成が 2 つのブランチを縮約しているのに対し、図 5 ( c ) では、まったく異なるダミーブランチで置換している点である。ここで、図 4 との対応を説明すると、母線 B 1 2 および母線 B 2 3 が図 4 ( a ) における接続元設備、接続先設備であり、設備 Z r の線路定数が、図 4 ( b ) の線路定数 ( 「 R 」 、 「 X 」 、 「 Y 」 ) に相当する。

10

#### 【 0 0 3 8 】

例えば、図 5 ( a ) に示す直列ブランチ合成では、変更後の線路定数が変更前の各設備における線路定数の合成値などとなっているのに対し、図 5 ( c ) のダミーブランチ置換では、変更後の線路定数は変更前の各設備における線路定数とは関係のない値などが設定される。

20

なお、本実施形態では、直列ブランチをダミーブランチで置換しているが、並列ブランチをダミーブランチで置換してもよい。

#### 【 0 0 3 9 】

なお、図 5 ( c ) に示すダミーブランチ追加の手順はステップ S 2 0 2 やステップ S 2 0 3 の「縮約」が「置換」となること以外は、図 6 におけるステップ S 2 0 1 ~ S 2 0 3 の手順と同様であるため、手順の詳細な説明は省略する。

#### 【 0 0 4 0 】

##### 《まとめ》

このような、基本システム変更を行うことにより、一般的な訓練用システムにおけるオンラインメンテナンスの方法を利用して、設備の構成を大きく変更する擬似オフラインメンテナンスを行った訓練用データを生成することができる。つまり、訓練用の電力システムにオフラインメンテナンスを行う際のユーザの負担を軽減することができる。

30

#### 【 0 0 4 1 】

なお、ここでは、直列ブランチ合成 ( 直列設備合成 ) 、並列ブランチ合成 ( 並列設備合成 ) 、ダミーブランチ置換 ( ダミー設備置換 ) の 3 つについて記述したが、基本システム変更はこれに限らない。

#### 【 0 0 4 2 】

本実施形態では、特許文献 1 に記載の技術では明記されていなかった、設備をまとめる手法が明らかになっている。また、本実施形態によれば、特許文献 1 の DC 不要設備の省略に記載されているような複雑な処理を行わなくても、簡易な方法で単結図 ( 基本システム ) の変更を行うことが可能となる。

40

#### 【符号の説明】

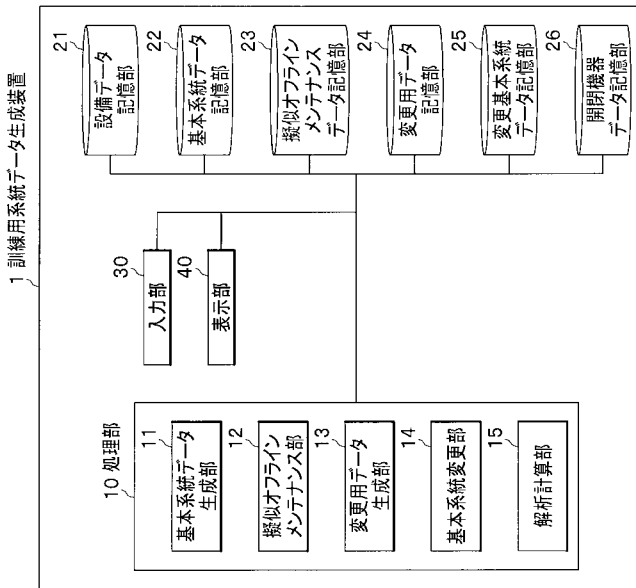
#### 【 0 0 4 3 】

- 1 訓練用システムデータ生成装置 ( 電力システムモデル変更装置 )
- 1 0 処理部
- 1 1 基本システムデータ生成部
- 1 2 擬似オフラインメンテナンス部
- 1 3 変更用データ生成部
- 1 4 基本システム変更部 ( 電力システム変更部 )
- 1 5 解析計算部

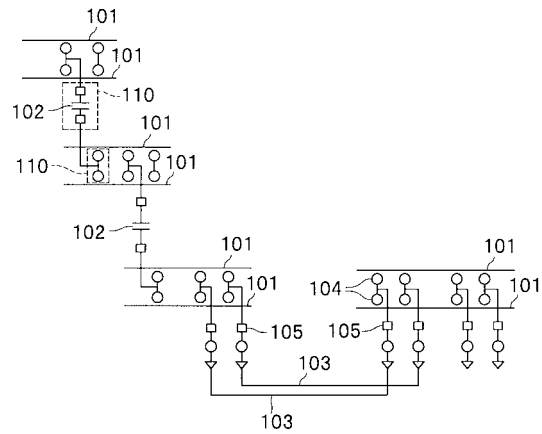
50

- 2 1 設備データ記憶部
- 2 2 基本システムデータ記憶部（電力システムモデルの情報を含む）
- 2 3 擬似オフラインメンテナンスデータ記憶部（設備の情報および属性情報を含む）
- 2 4 変更用データ記憶部
- 2 5 変更基本システムデータ記憶部
- 2 6 開閉機器データ記憶部
- 3 0 入力部
- 4 0 表示部

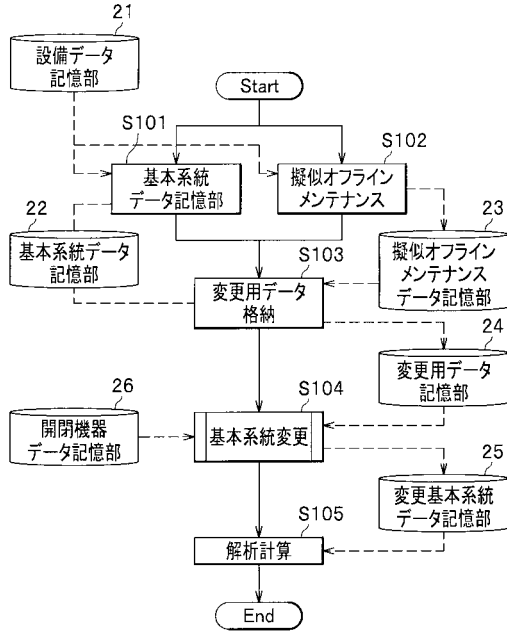
【 図 1 】



【 図 2 】

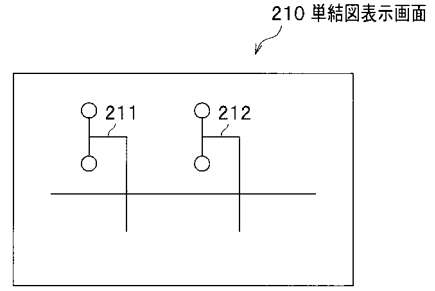


【図3】



【図4】

(a)



(b)

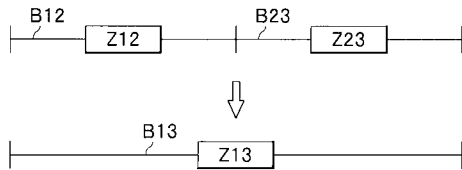
220 変更情報表示画面

設備名称	線路定数			計算フラグ
	R	X	Y	
B12	0.10	0.20	0.30	●
B23				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

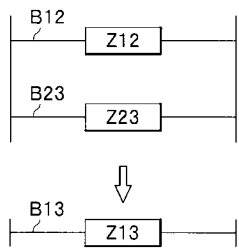
221

【図5】

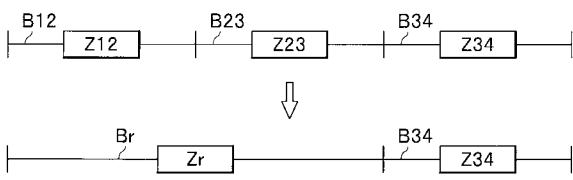
(a)



(b)



(c)



【図6】

