

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6548862号
(P6548862)

(45) 発行日 令和1年7月24日(2019.7.24)

(24) 登録日 令和1年7月5日(2019.7.5)

(51) Int.Cl. F 1
G 0 5 B 23/02 (2006.01) G 0 5 B 23/02 X

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2012-255769 (P2012-255769)	(73) 特許権者	390041542
(22) 出願日	平成24年11月22日 (2012.11.22)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
(65) 公開番号	特開2013-114687 (P2013-114687A)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州 123
(43) 公開日	平成25年6月10日 (2013.6.10)		45、スケネクタデイ、リバーロード、1
審査請求日	平成27年11月11日 (2015.11.11)		番
審査番号	不服2017-15566 (P2017-15566/J1)	(74) 代理人	100105588
審査請求日	平成29年10月20日 (2017.10.20)		弁理士 小倉 博
(31) 優先権主張番号	13/305,387	(74) 代理人	100129779
(32) 優先日	平成23年11月28日 (2011.11.28)		弁理士 黒川 俊久
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100113974
			弁理士 田中 拓人
		(72) 発明者	アカレッシュ・クマール・パンデー
			アメリカ合衆国、サウスカロライナ州・2
			9615、グリーンヴィル、ガーリングト
			ン・ロード、300番

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発電所の運転を管理するための方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

(1) 始動を行う第1の発電所の複数の過去の始動の経験データ又は、(2)前記第1の発電所及び前記第1の発電所と異なる発電所の複数の過去の始動の経験データを発電所始動システムが記録する段階と、
前記複数の過去の始動の経験データについてクラスタリング分析を実行する段階と、
前記クラスタリング分析に基づいて前記複数の過去の始動を前記発電所始動システムが複数のクラスタにグループ化する段階と、
前記第1の発電所の現在の始動に関する最適な始動のための助言情報の要求を受け取ったことに応答して、第1のタービン及び第2のタービンの初期状態に基づいて発電所始動事例の優位クラスタを前記発電所始動システムが選択する段階と、
前記事例の優位クラスタの始動データを使用した、前記第1の発電所の現在の始動を最適にするための助言情報を前記発電所始動システムが送る段階であって、前記第1の発電所の現在の始動が前記第1のタービン及び前記第2のタービンの始動を含む段階とを含む方法。

10

【請求項2】

前記最適な始動のための助言情報には、前記第1の発電所の過去の始動時にオペレータによって収集された情報を含む、請求項1記載の方法。

【請求項3】

前記優位クラスタの始動データが、最良の過去の発電所始動事例のデータ及び過去のメ

20

ジアン¹の発電所始動事例のデータの内の少なくとも一方を含む、請求項 1 又は請求項 2 記載の方法。

【請求項 4】

発電所を運転するためのシステムであって、当該システムが、コンピュータ読取り可能な命令を実行するように構成された第 1 の処理装置と、前記第 1 の処理装置に通信結合された第 1 のメモリとを備えており、前記第 1 のメモリがその中にコンピュータ読取り可能な命令を記憶しており、該コンピュータ読取り可能な命令が、前記第 1 の処理装置によって実行された場合、前記処理装置に、

(1) 始動を行う第 1 の発電所の複数の過去の始動の経験データ又は、(2) 前記第 1 の発電所及び前記第 1 の発電所と異なる発電所の複数の過去の始動の経験データを記録する段階と、

前記複数の過去の始動の経験データについてクラスタリング分析を実行する段階と、前記実行されたクラスタリング分析の出力を、第 1 のタービン及び第 2 のタービンの初期状態に基づく発電所始動事例の優位クラスにセグメント化する段階と、

前記第 1 の発電所の始動に関する最適な始動のための助言情報の要求を受け取ったことに応答して、前記事例の優位クラスの始動データを使用した、前記第 1 の発電所の現在の始動を最適にするための助言情報を送る段階であって、前記第 1 の発電所の始動が第 1 のタービン及び第 2 のタービンの始動を含む段階と、

を含む動作を実行させることを特徴とする、システム。

【請求項 5】

前記クラスタリング分析が発電所のフリートからのデータに基づいて為される、請求項 4 記載のシステム。

【請求項 6】

前記最適な始動のための助言情報には、前記第 1 の発電所の過去の始動時にオペレータによって収集された情報を含む、請求項 4 又は請求項 5 記載のシステム。

【請求項 7】

前記クラスタリング分析が、前記第 1 の発電所の現在の初期状態及び前記異なる発電所の前記複数の過去の始動の初期状態に基づいて為される、請求項 4 乃至請求項 6 のいずれか 1 項記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の技術分野は、一般的に云えば、発電所(power plant) に関し、より具体的には、発電所の運転に関するものである。

【背景技術】

【0002】

発電所は、機械エネルギーを電気エネルギーへ変換する 1 台以上の発電機を使用することができる。発電所の発電機及び関連する発電所機器(例えば、熱回収蒸気発生器(HRSG)、ガス及び蒸気タービン、復水器など)は、電力需要の変動、先行メンテナンス及び反応型メンテナンスなどの結果として運転停止され、そして始動されることがある。運転停止の長さ並びに発電機に関連した他の変数(例えば、周囲空気温度、蒸気タービン・ボウル金属温度、蒸気発電機の種類、HRSGドラム圧力など)により、1 台以上の発電機を安全に且つ効率よく始動させることのできる方法を決定することができる。

【0003】

オペレータがシステムを信頼性よく運転できるように、オペレータが設備内の電気及び機械システムを知っていることが望ましい。発電所オペレータにとっての課題は、1 台以上の発電機を効率よく始動させることである。効率よい始動には、時間、燃料消費量、メガワット発電量、機器についてのストレスなどのような多くの異なる因子が考慮される。

発電所オペレータは、発電所機器を操作するときに選択された効率レベルを最大にするやり方を一貫して定めるために、何年もの経験を必要とすることがある。発電所オペレータは発電所から移動する（例えば、退職）することがあり、その結果として該発電所オペレータの経験が失われることがある。本書で述べる方法及びシステムは、発電所をより効率よく且つ信頼性よく運転するように発電所オペレータを支援することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】米国特許第7206644号

【発明の概要】

10

【0005】

本書では、発電所及び関連機器を運転するための方法及びシステムを開示する。一実施形態において、発電所オペレータは、現在の発電所の始動に関する助言情報を要求して、発電所の初期状態及び過去の発電所始動に基づいたカスタム助言情報を受け取ることができる。

【0006】

この「発明の概要」項は、下記の「発明を実施するための形態」で更に詳しく説明する様々な概念の選択を簡単な形態で紹介するために設けられている。この「発明の概要」項は、「特許請求の範囲」に記載の内容の重要な特徴又は本質的な特徴を特定しようとするものではなく、また「特許請求の範囲」に記載の内容の範囲を限定しようとするものでもない。更に、「特許請求の範囲」に記載の内容は、本明細書中のいずれかの部分で述べた欠点のいずれか又は全てを解決する制限事項に限定されない。

20

【0007】

より詳細な理解は、例として添付の図面と共に示す以下の説明から得られよう。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、発電所始動システムの構成要素の典型例のブロック図である。

【図2】図2は、3つの始動クラスタを示す典型例のグラフである。

【図3】図3は、1つの始動クラスタを示す典型例のグラフである。

【図4】図4は、2×1始動プロフィールを示す典型例のグラフである。

30

【図5】図5は、排出物規制遵守モード（ECM）、始動燃料消費量（FC）及び始動発電所メガワット時（MWH）発電量に達するまでの始動時間を示す典型例の三次元プロットである。

【図6】図6は、始動時間及び始動燃料消費量を示す典型例のグラフである。

【図7】図7は、オプティマイザを実行した後の典型例のパレート・フロンティア(Pareto frontier)である。

【図8】図8は、現在の実時間状態及び選択された最適始動についての典型例の助言出力の図表である。

【図9】図9は、現在の実時間状態及び選択された最適始動についての典型例の助言出力の図表である。

40

【図10】図10は、発電所助言システムを実施する典型例の方法を示す。

【図11】図11は、その中に本発明の様々な面を組み入れることのできる汎用コンピュータ・システムを表す典型例のブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

図1は、発電所始動システムのブロック図を示す。本書では、始動(startup)は、発電所がベース負荷運転に到達した時として定義することができ、又は選択された事象（例えば、時間フレーム、電力出力など）に基づいてオペレータによって定義することができる。発電所データ・ブロック105において、ガスタービン（GT）、蒸気タービン（ST）、HRSG、バランス・オブ・プラント（BOP）、付属装置などのような、様々な発電

50

所機器に関する記述データを持つことができる。

【0010】

ブロック110において、データは、発電所の始動状態に関して自動的に編集することができる。データには、様々な部分における温度（例えば、蒸気入口温度又は金属ボウル温度）、発電機アイドル時間、流量、始動時間、熱回収蒸気発生器（HRSG）蒸気ドラム圧力などを含むことができる。ブロック110において、始動タイプが、また、定められた金属温度範囲又は運転停止期間に基づいて、高温、中温及び低温の一般的なパラメータを指示することができる。ブロック110において、2×1、1×1、1×0などの始動タイプ・パラメータを含むことができる。例えば、2×1は、2台のガスタービン及び1台の蒸気タービンでの始動を意味することができる。始動タイプ1×0は、1台のガスタービンのみでの始動を意味することができる。ブロック110及び105において集められた全てのデータ点は始動サーバ115へ伝送し、最終的には始動データベース（図示せず）に保存することができる。

10

【0011】

ブロック120における始動セグメンテーションは、発電所の初期状態又は全て特徴に基づいたクラスタリング分析のための命令を有することができる。セグメンテーションはまた、とりわけ、経験則又はエンジニアリング知識によって定義することができる。ブロック120における始動セグメンテーションは、発電所機器がオンライン又はオフラインにある間に、規則的な又は不規則な間隔で行うことができる。

20

【0012】

ブロック122における事例メンテナンスは、オペレータによって定義された基準に基づいて始動事例を追加し又は削除することができる。ブロック122における事例メンテナンスは、分類アルゴリズムのための特徴重み及びモデル・パラメータ（例えば、k-最近傍アルゴリズム（k-NN）におけるk値）を最適化することができる。事例メンテナンスはまた、ブロック120における始動セグメンテーションのクラスタリング分析に関連付けることのできる最適なモデル・パラメータ（例えば、クラスタの数）を有することができる。事例メンテナンス122は、維持する始動についてのデータが余りに多すぎると、処理速度を低下させることがあり且つまた分類精度を低くすることができるので、応答処理及び分類精度を維持するために、（最も関連性の高い始動を保ちながら）最も関連性の小さい始動を削除することができる。メンテナンス・アルゴリズムは、オンライン又はオフラインで且つ規則的な又は不規則な間隔で行うことができる。

30

【0013】

ブロック125における新しい始動助言要求は、クライアント装置135により行って、始動サーバ115へ伝送することができる。クライアント装置135は、インターネット又はローカル・エリア・ネットワークを介して、始動サーバ115に接続することができる、或いは同じ装置内に収容することができる。クライアント装置135は、ウェブ・ブラウザと同様なユーザー・インターフェース又は別のカスタマイズしたインターフェースを持つことができる。ブロック125における新しい始動助言要求は、発電所の最適な始動のための助言セッションの開始を指示することができる。ここで、発電所オペレータは、発電機及び関連発電所機器を最適に始動する方法に関する手引き（ガイダンス）を要求することができる。ブロック125において、ブロック110及び105で自動的に編集されたデータを始動セッションのために使用することができる。一実施形態では、任意の自動的に編集されたデータをオペレータによって無効にすることができる。一実施形態では、ブロック125において、始動最適化基準及びディスパッチ・プロフィール(dispatch profile)を入力することができる。始動最適化基準は、とりわけ、始動時間、始動コスト、始動時間、始動コスト、燃料消費量及び発電所寿命のような、複数の基準を有することができる。オペレータは、発電所を好ましい態様で始動するために発電負荷ディスパッチ・プロフィールを用いる要求を開始することができる。最適化方法は、経験又は物理学に基づくものであってよく、またブロック125における要求に含めることができる。特に明記しない限り、本書では経験的な方法を前提とする。ブロック125において、経験

40

50

的なモデルの代わりに、特定の発電所に対して調整された物理学に基づくモデルを用いることができる。物理学に基づくモデルは、十分な関連性のある経験的なデータがないとき、例えば、新しい発電所であるときに、選択することができる。オペレータはパラメータを定め且つ使命を定めることができ、また、(熱力学的方程式及びモデル化に基づくものでもあってよい)物理学に基づくモデルは、発電所を効率よく始動するために行うべきものを推定する。

【0014】

ブロック130において、始動が開始するとき、発電所の現在状態を連続的に抽出することができる。現在状態のデータは、ST金属温度(S1Bなど)、HRSG蒸気ドラム圧力、特定の発電機タイプの非運転時間などであってよい。この現在状態は実時間で起こり得る。

10

【0015】

ブロック140において、始動サーバ115に接続された始動データベース内に収容された同様な始動プロフィールに基づいて、クラスタ番号又はセグメント番号を割り当てることができる。現在の始動及び提案されたクラスタ番号に関連して、信頼(confidence)番号を割り当てることができる。

【0016】

ブロック145において、最適始動ブロックは、優位(dominant)クラスタに基づいてメジアン始動と共に最良の始動を識別することを有することができる。これに関して、該クラスタは、複数のサイトを有するフリート(fleet)とするか又は特定の電力ブロックとすることができる。最適な始動は、燃料消費量、始動時間、又は新しい始動助言要求125においてオペレータによって定められた他の規準に基づいて定めることができる。

20

【0017】

動的始動追跡ブロック155は、現在の始動と過去の最適始動のデータとの目視比較を含むことができる。例えば、目視比較は、フリート、並びに対象とされる電力ブロックを有することができる。オペレータに、緑色、黄色及び赤色のインジケータ(indicator)を示すことができ、これらは、オペレータが現在の始動を最適化するために不適合の変数を変更し又は他の方法で対処するのに役立つことができる。ブロック160において、始動助言を提供する意志決定支援要素を設けることができる。ブロック160における意志決定支援は、最適な始動の目的を満たすために発電所を調節するように発電所職員を手引きすることができる。

30

【0018】

ブロック165において、発電所制御システムへのリンクを設けることができる。ブロック165におけるリンクは、始動サーバに接続することができ、或いは別の実施形態では、クライアント・コンピュータに接続することができる。リンクは、発電所始動及び継続運転を支援するために関連した制御の中でとりわけ様々な設定点指令及び弁開閉指令の制御のためのインターフェースを提供することができる。

【0019】

発電所を始動するとき、オペレータは発電所の初期状態(例えば、様々な部分における現在の圧力、現在の温度など)を知ることができる。発電所の状態データは、実時間で又はほぼ実時間で処理することができ、また発電所を始動する前に定量化することができる。始動中に発電所の状態を定める複数のパラメータを設けることができる。ブロック120及びブロック122において図1に取り入れたように、始動データは特定のパターンに従って様々な方法でクラスタ化又はグループ化することができる。図2は、3つの典型例の始動パターンのグラフを示す。図2において、始動パターン1は黒丸印で示され、始動パターン2は星印で示され、また始動パターン3は矩形印で示されている。図2に示されている幾何学的図形は、過去の個々の始動を表す。例えば、オペレータは発電所を始動させることができ、また現在状態に基づいた助言を要求すること(例えば、ブロック125に示し且つ本書で述べる新しい始動助言要求)ができる。発電所の現在状態は、発電所の初期状態に基づいて、複数の適切なパターンの内の1つにマッピングすることができる。

40

50

本書で述べるように、過去の始動データを適切に適用できるような分類手法を用いて、過去の始動データはセグメント化することができる。図2において、始動点220は、関連発電所機器の定量化された現在状態を示す。始動データは、発電機に関する情報ばかりでなく、関連した発電所機器に関する情報も取り入れることができる。定量化された現在状態220に基づいて、現在状態220は、始動パターン2(210)にグループ化することができる。

【0020】

本書に述べるように、始動220に対応して、発電所に関する様々な変数(例えば、燃料消費量、メガワット発電量、始動時間の長さ、及び同様な計測量)を定量化することができる。(図2に対応するものであってよい)図3において、X2軸305は始動時間(例えば、単位は分)とすることができ、またX1軸310は所望の燃料消費量(例えば、単位はガロン)又は他の計測量(例えば、所望の排出物量をベースとした単位; g/km)とすることができる。この代わりに、オペレータは燃料消費量及び他の燃料関連コストに余り関心がないことがある。上記のオペレータは設備の寿命についての関心がより高く、そこでX1軸310について設備の寿命と相関する変数を選択することができる。オペレータは、設備の交換及びメンテナンスがオペレータの主要なコストであることがあるので、設備の寿命を最大にすることを目標とすることができる。

【0021】

図3において、点315が、選択されたパラメータの場合について最適な過去の始動であると決定することができる。最適検索は、多目的最適化法(例えば、パレート・フロンティアなど)に基づいて、又はユーザー入力を利用した単純ソーティング・アルゴリズムに基づいて行うことができる。オペレータは、オペレータに助言するための過去の始動315に関連した全ての情報を要求することができる。過去の始動315は、退職したオペレータ、異なる時間の現在のオペレータ、又は何らかの他のオペレータが発電所の運転に係わったときに収集されたデータを有することがある。最良の始動315が検索されると、オペレータは、最適な始動315に対応して発電所システムを制御する方法についての手引きを受け取ることができる。図4は、2x1始動負荷及び速度プロフィールを示す典型例のグラフ出力である。

【0022】

図2及び3は全部で2つのパラメータについてX1軸及びX2軸を示しているが、オペレータの選択に基づいて多数のパラメータを選択することができ、従って多数の次元も存在することができる。例えば、三次元グラフ出力を設けることができ、この場合、X軸は始動時間に基づいて定めることができ、Y軸は燃料消費量に基づいて定めることができ、そしてZ軸は始動時排出物に基づいて定めることができる。本書で述べるように、他の例では、定量化された始動をグループ化して、発電所始動に適切に割り当てることができる。

【0023】

図5は、排出物規制遵守モード(ECM)、始動燃料消費量(FC)及び始動発電所メガワット時(MWH)発電量に達するまでの始動時間を示す典型例の三次元プロットである。図6は、始動時間及び始動燃料消費量を示す典型例のグラフである。図7は、典型例のパレート・フロンティアであり、各々の黒点は最適始動事例を表す。

【0024】

図8は、選択された最適始動と比較した現在の実時間状態についての典型例の助言出力の図表である。正及び/又は負帰還の範囲を表すために様々なフィールドをカラー符号化することができる。例えば、赤色のインジケータは大きな負の帰還を表すことができ、黄色のインジケータは小さい負の帰還を表すことができ、また緑色のインジケータは正の帰還(すなわち、選択された最適始動に非常に近いこと又は同じであること)を表すことができる。幾種類かの運転は、幾つかの相異なるパラメータに基づいて追跡することができる。例えば、図8では、運転は時間に基づいて追跡される。図9は、選択された最適始動と比較した現在の実時間状態についての典型例の助言出力の図表である。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

図10は、発電所助言システムを実施する限定ではない典型例の方法を示す。方法1000は、携帯型機器（例えば、タブレット・コンピュータ）、サーバ、又は演算機能を実行することのできる任意の他の機器を含む、演算装置によって遂行することができる。

【 0 0 2 6 】

一実施形態では、ブロック1005において、助言情報についての要求が送られる。要求1005は、状態（例えば、発電所始動）により又はオペレータの要求により自動的に行うことができる。要求は、コンピュータにより自動的に得られる情報及び/又はオペレータによって入力された情報を含むことができる。本書に述べるように、複数の最適化基準を選択して、助言情報要求と共に送ることができる。

10

【 0 0 2 7 】

ブロック1010において、助言情報要求はサーバによって受け取られて処理される。ブロック1020において、サーバが適切な助言情報を要求者へ送る。ブロック1030において、適切な発電所機器が助言情報に基づいて制御される。

【 0 0 2 8 】

方法1000の一実施形態では、ブロック1030において、助言情報は過去の発電所始動事例のリスト又は他のグラフ表示であってよい。リストは、サーバによって行われるセグメンテーションに基づいて制限されることがある。セグメンテーションは、発電所機器の始動状態に基づいて定めることができ、更にユーザーの選択、エンジニアリング知識及び/又は経験則に基づいてセグメント化することができる。（例えば、フリート・データを用いるとき）特定の始動状態に適合することのできる数百又は数千の始動が存在することがあるので、クラスタ分析を用いることにより、発電所の状態に基づいて類似の始動と一緒にセグメント化又はグループ化することができる。各々の始動にクラスタ番号を付けることができる。新しい始動要求が開始されたとき、分類アルゴリズムにより、新しい始動を優位クラスタへマッピングすることができる。優位クラスタのリストは、最良の始動（例えば、最少の時間、燃料消費量、排出物など）、メジアン始動、及び他の同様な統計量に関する情報を有することができる。

20

【 0 0 2 9 】

優位クラスタ内の過去の始動事例は、優位クラスタだけに基づいて、また全ての過去の発電所始動などに基づいて、順位付けすることができる。例えば、優位クラスタ内の或る発電所始動事例を時間について1番に順位付けし、全ての発電所始動事例に関しては時間的に33番に順位付けすることができる。オペレータは、定められた優位クラスタから所望の過去の発電所始動事例を選択し、次いで該選択した過去の発電所始動に基づいて発電所機器を制御することができる。一実施形態において、助言情報は、過去の最適な始動に関連した警報及び異常を含むことができる。この情報を用いることにより、発電所を始動する前でも、起こり得る故障や異常を理解することができる。これは、始動中にそれらの問題を避けるのに役立つ。例えば、実時間始動中に異常が検出された場合、警報を発することができる。

30

【 0 0 3 0 】

本書に述べた方法及びシステムは、単一の発電所内の単一の発電機及び関連発電所機器、単一の発電所内の複数の発電機及び関連発電所機器、又は複数の発電所（例えば、フリート）内の複数の発電機及び関連発電所機器に適用することができる。例えば、同じ区域（例えば、南西部）内に幾つかの実質的に同じ発電所が存在することがある。区域内の（又は場合によっては国中の）全てのサイトは、過去のデータを取り入れて、特定の発電所のための助言情報を生成することができる。この場合も、例えば、随意選択により、フリート又はサブフリートに基づく最適な始動、又は単一の発電所又は発電ブロックについての最適な始動を得ることができる。本書では始動について記述しているが、本書に述べた方法及びシステムは、始動、運転停止、並びに始動前の、また運転停止後の、また始動と運転停止との間の定められた状態にも適用することができる。

40

【 0 0 3 1 】

50

「特許請求の範囲」の記載の範囲、解釈又は用途を何ら制限するものではないが、本書に開示した実施形態の内の1つ以上の技術的効果は、発電所機器に対する調節を行うことである。本書に開示した実施形態の内の1つ以上の別の技術的効果は、最適な発電所始動の解決策を提供することである。

【0032】

図11及び以下の記述は、その中で本発明及び/又はその一部を実施することのできる適当な演算環境についての簡単な全体的な説明を行おうとするものである。要求されていないが、本発明は、(クライアント・ワークステーション、サーバ又はパーソナル・コンピュータのような)コンピュータによって実行される(プログラム・モジュールのような)一般的な形態のコンピュータ実行可能な命令で記述することができる。一般に、プログラム・モジュールは、特定のタスクを遂行し又は特定の抽象データ型を具現化するような、ルーチン、プログラム、オブジェクト、コンポーネント、データ構造などを含む。また更に、本発明及び/又はその一部は、手持ち型装置、マルチプロセッサ・システム、マイクロプロセッサ利用の又はプログラム可能な消費者用電子装置、ネットワークPC、ミニコンピュータ、メインフレーム・コンピュータなどを含んでいる他のコンピュータ・システム構成で実施することができることを理解されたい。本発明はまた、通信ネットワークを介して連結された遠隔の処理装置によってタスクを遂行する分散型演算環境内で実施することができる。分散型演算環境内では、プログラム・モジュールを現地及び遠隔の記憶装置の両方に配置することができる。

【0033】

図11は、その中に本発明及び/又はその一部の様々な面を組み入れることのできる汎用コンピュータ・システムを表すブロック図である。図示のように、典型例の汎用演算システムはコンピュータ1120又は同様なものを含み、これは、処理装置1121、システム・メモリ1122、並びに(システム・メモリを含む)様々なシステム・コンポーネントを処理装置1121に結合するシステム母線1123を含んでいる。システム母線1123は、メモリ母線又はメモリ制御器、周辺母線、及び様々な母線アーキテクチャの内の任意のものを使用するローカル母線を含んでいる幾種類かの母線構造の内の任意のものであってよい。システム・メモリは、読み出し専用メモリ(ROM)1124及びランダム・アクセス・メモリ(RAM)1125を含む。ROM1124には基本入出力システム(BIOS)1126が格納され、BIOS1126は、例えば始動中に、コンピュータ1120内の要素間で情報を転送するのに役立つ基本ルーチンを含んでいる。

【0034】

コンピュータ1120は更に、ハードディスク(図示せず)から読み出し又はそれへ書き込みするためのハードディスク駆動装置1127、取外し可能な磁気ディスク1129から読み出し又はそれへ書き込みするための磁気ディスク駆動装置1128、及びCD-ROM又は他の光学式媒体のような取外し可能な光ディスク1131から読み出し又はそれへ書き込みするための光ディスク駆動装置1130を含むことができる。ハードディスク駆動装置1127、磁気ディスク駆動装置1128及び光ディスク駆動装置1130は、ハードディスク駆動装置インターフェース(I/F)1132、磁気ディスク駆動装置インターフェース(I/F)1133及び光学式駆動装置インターフェース(I/F)1134によってそれぞれシステム母線1123に接続される。駆動装置及びそれらの関連したコンピュータ読取り可能な媒体は、コンピュータ読取り可能な命令、データ構造、プログラム・モジュール及びコンピュータ1120用の他のデータについての非揮発性記憶装置を構成する。

【0035】

本書に記載の典型例の環境では、ハードディスク、取外し可能な磁気ディスク1129及び取外し可能な光ディスク1131を用いているが、コンピュータによってアクセス可能であるデータを記憶することのできる他の種類のコンピュータ読取り可能な媒体も、典型例の動作環境において用いることができることを理解されたい。このような他の種類の媒体には、限定するものではないが、磁気カセット、フラッシュ・メモリ・カード、デ

10

20

30

40

50

ィジタル・ビデオ又は多用途ディスク、ベルヌーイ・カートリッジ、ランダム・アクセス・メモリ (RAM)、読出し専用メモリ (ROM) などが含まれる。

【0036】

オペレーティング・システム (OS) 1135、1つ以上のアプリケーション・プログラム 1136、他のプログラム・モジュール 1137及びプログラム・データ 1138を含む多数のプログラム・モジュールを、ハードディスク、磁気ディスク 1129、光ディスク 1131、ROM 1124又はRAM 1125に記憶させることができる。ユーザーは、キーボード 1140及びポインティング・デバイス 1142のような入力装置を介して、指令及び情報をコンピュータ 1120に入力することができる。他の入力装置 (図示せず) として、マイクロフォン、ジョイスティック、ゲームパッド、サテライト・ディスク、スキャナなどを挙げるができる。多くの場合、これらの及び他の入力装置は、システム母線に結合されたシリアルポート・インターフェース (I/F) 1146を介して処理装置 1121に接続されるが、他のインターフェース、例えば、パラレルポート、ゲームポート、又はユニバーサル・シリアル・バス (USB) 介して接続することができる。モニター 1147又は他の種類の表示装置もまた、ビデオ・アダプタ 1148のようなインターフェースを介して、システム母線 1123に接続される。モニター 1147に加えて、コンピュータは、スピーカ及びプリンタのような他の周辺出力装置 (図示せず) を含むことができる。図 11の典型例のシステムはまた、ホスト・アダプタ 1155、小形コンピュータ・システム・インターフェース (SCSI) 母線 1156、及び SCSI 母線 1156に接続された外部記憶装置 1162を含む。

10

20

【0037】

コンピュータ 1120は、遠隔のコンピュータ 1149のような1つ以上の遠隔コンピュータに対する論理接続を用いてネットワーク接続環境内で動作することができる。遠隔のコンピュータ 1149は、パーソナル・コンピュータ、サーバ、ルータ、ネットワーク PC、ピア装置又は他の共通ネットワーク・ノードであってよく、また図 11にはメモリ記憶装置 1150のみが示されているが、コンピュータ 1120に対して上記の要素の多数又は全てを含むことができる。図 11に示されている論理接続は、ローカル・エリア・ネットワーク (LAN) 1151及び広域ネットワーク (WAN) 1152を含む。このようなネットワーク接続環境は、オフィス、企業規模のコンピュータ・ネットワーク、イントラネット、及びインターネットにおいて一般的である。

30

【0038】

LAN ネットワーク環境で使用されたとき、コンピュータ 1120はネットワーク・インターフェース (I/F) 又はアダプタ 1153を介して LAN 1151に接続される。WAN ネットワーク環境で使用されたとき、コンピュータ 1120は、インターネットのような広域ネットワーク 1152を介して通信を設定するためのモデム 1154などの手段を含むことができる。モデム 1154は、内蔵又は外付けであってよいが、シリアルポート・インターフェース (I/F) 1146を介してシステム母線 1123に接続される。ネットワーク接続された環境では、コンピュータ 1120に対して描かれているプログラム・モジュール、又はその一部は、遠隔のメモリ記憶装置に保存することができる。図示のネットワーク接続は典型例であり、またコンピュータ間に通信リンクを確立する他の手段を用いることができることが理解されよう。

40

【0039】

コンピュータ 1120は、様々なコンピュータ読取り可能な記憶媒体を含むことができる。コンピュータ読取り可能な記憶装置媒体は、コンピュータ 1120によってアクセスできる任意の入手可能な媒体であってよく、また揮発性及び非揮発性媒体、取外し可能な及び取外しできない媒体を含む。例えば、制限するものではないが、コンピュータ読取り可能な媒体はコンピュータ記憶媒体及び通信媒体を有することができる。コンピュータ記憶媒体は、コンピュータ読取り可能な命令、データ構造、プログラム・モジュール又は他のデータのような情報の保存のために、任意の方法又は技術で具現化される揮発性及び非揮発性で、取外し可能な及び取外しできない媒体を含む。コンピュータ記憶媒体は、限定

50

するものではないが、RAM、ROM、EEPROM、フラッシュ・メモリ又は他のメモリ技術、CD-ROM、デジタル多用途ディスク(DVD)又は他の光ディスク記憶装置、磁気カセット、磁気テープ、磁気ディスク記憶装置又は他の磁気記憶装置、或いは所望の情報を記憶するために用いることができ且つコンピュータ1120によってアクセスできる任意の他の媒体を含む。上記のもの任意の組合せも、本書で述べた方法及びシステムを具現化するためのソース・コードを記憶するために用いることができるコンピュータ読取り可能な媒体の範囲内に含まれる筈である。本書で開示された特徴又は要素の任意の組合せを、1つ以上の実施形態で用いることができる。

【0040】

図面に例示されているような、本発明の好ましい実施形態を記述する際に、明瞭にするために特定の用語を用いている。しかしながら、「特許請求の範囲」の記載内容は、そのように選択された特定の用語に限定されないものであり、また各々の特定の要素が、同様な目的を達成するために同様な態様で動作する全ての技術的に等価なものを含むことを理解されたい。

10

【0041】

本明細書は、最良の実施形態を含めて、本発明を開示するために、また当業者が任意の装置又はシステムを作成し使用し、任意の採用した方法を遂行すること含めて、本発明を実施できるようにするために、幾つかの例を使用した。本発明の特許可能な範囲は「特許請求の範囲」の記載に定めており、また当業者に考えられる他の例を含み得る。このような他の例は、それらが「特許請求の範囲」の文字通りの記載から実質的に差異のない構造的要素を持つ場合、或いはそれらが「特許請求の範囲」の文字通りの記載から実質的に差異のない等価な構造的要素を含む場合、特許請求の範囲内にあるものとする。

20

【符号の説明】

【0042】

1000 方法

【図1】

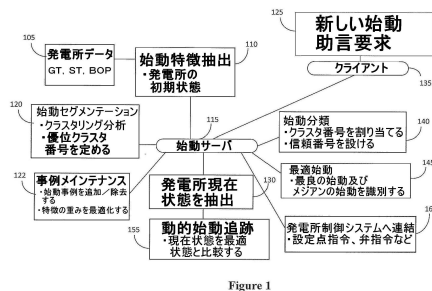


Figure 1

【図3】

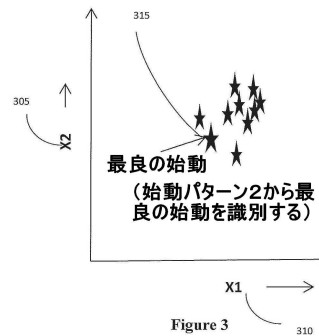


Figure 3

【図2】

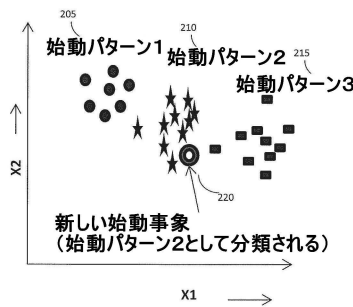


Figure 2

【 図 4 】

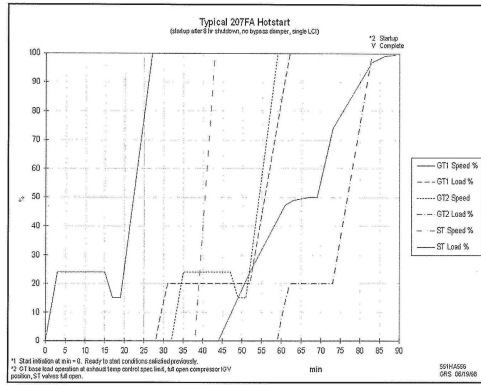


Figure 4

【 図 5 】

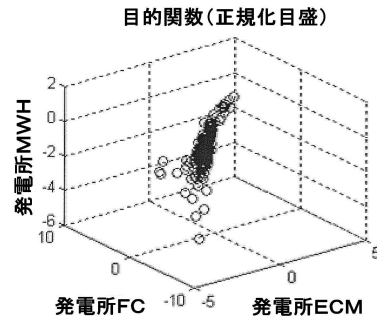


Figure 5

【 図 6 】

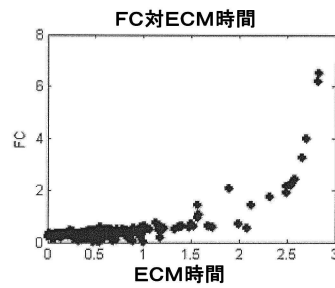


Figure 6

【 図 7 】

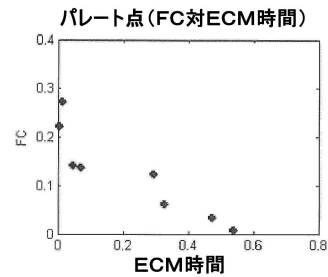


Figure 7

【 図 9 】

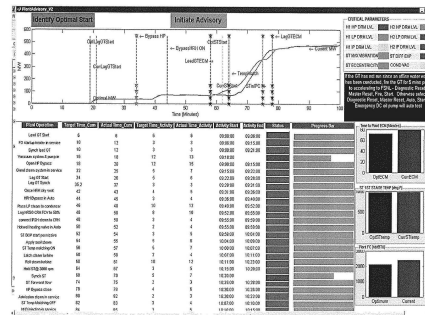


Figure 9

【 図 8 】

Plant Operation	Target Time, Cum	Actual Time, Cum	Target Time, Activity	Actual Time, Activity	Activity Start	Activity End	Activity
Start GT Start	0	0			9:00 AM	9:00 AM	Completed
FG startup boiler in service & Gas Fuel Temp<150F	0	0					Completed
Synch load GT	0	0					Completed
Maneuver system & pump in service	0	0					Completed
Open HP Bypass	0	0					Completed
Ground steam system in service	0	0					Completed
Load GT Start	0	0					Completed
Load GT search	0	0					Completed
Close HRH sky vent & open HRH bypass valve	0	0					Pending
HRH Bypass in Auto	0	0					Pending
Place IP steam to condenser	0	0					Pending
Open gas HRH ECM in Auto	0	0					Pending
Close IP sky vent & connect third steam to CHS	0	0					Pending
Place Hotwell heating valve in Auto	0	0					Pending
GT flow start permission	0	0					Pending
Apply seal steam	0	0					Pending
GT Temperature matching ON	0	0					Pending
Launch steam turbine	0	0					Pending
Load STAP 3000 rpm	0	0					Pending
Search ST	0	0					Pending
ST Forward flow	0	0					Pending
HP Bypass close	0	0					Pending
Admission steam in service	0	0					Pending
Temperature matching off	0	0					Pending
HRH injection in service	0	0					Pending
IPC in	0	0					Pending
Increase HRH bypass set point	0	0					Pending
Plant base load	0	0					Pending

Figure 8

【図10】

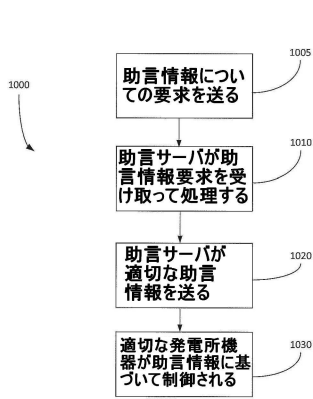


Figure 10

【図11】

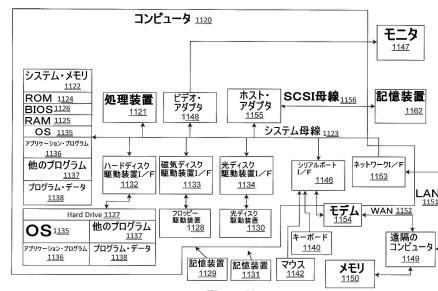


Figure 11

フロントページの続き

- (72)発明者 マハッシュ・クマール・アサティ
インド、カルナタカ・560066、バンガロール、フーディ・ヴィレッジ、ホワイトフィールド
・ロード、イーピアイー・フェイズ・2、プロット・122、ジーイーアイティーシー、ジェイ
・エフ・ダブリューティーシー
- (72)発明者 アワデデッシュ・クマール・ティワリ
インド、カルナタカ・560066、バンガロール、ホワイトフィールド・ロード、イーピアイー
・122番、テクノロジー・センター、ピーイーシー・ジョン・エフ・ウェルチ、ジーイー・エ
ナジー、エイ・ティーオー - アドバンスド・コントロールズ
- (72)発明者 スコット・モーディン・ホイット
アメリカ合衆国、サウスカロライナ州・29615、グリーンヴィル、ガーリングトン・ロード、
300番

合議体

審判長 平岩 正一

審判官 栗田 雅弘

審判官 中川 隆司

- (56)参考文献 特開2009-30476(JP,A)
特開2002-288625(JP,A)
米国特許出願公開第2009/0012653(US,A1)
国際公開第2011/145496(WO,A1)
特開2004-199377(JP,A)
特開2000-222029(JP,A)
特開2001-306131(JP,A)
特開2005-38098(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G05B1/00-7/04,11/00-13/04,17/00-17/02,21/00-23/02