

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5113498号  
(P5113498)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月19日(2012.10.19)

(51) Int.Cl. F 1  
G 0 6 Q 10/04 (2012.01) G 0 6 F 19/00 1 0 0

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2007-302988 (P2007-302988)	(73) 特許権者	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
(22) 出願日	平成19年11月22日(2007.11.22)	(74) 代理人	100098017 弁理士 吉岡 宏嗣
(65) 公開番号	特開2009-129159 (P2009-129159A)	(72) 発明者	鈴木 勝幸 茨城県日立市大みか町七丁目2番1号 株式会社日立製作所 電力・電機開発研究所内
(43) 公開日	平成21年6月11日(2009.6.11)	(72) 発明者	石田 武司 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 情報制御システム事業部内
審査請求日	平成22年2月19日(2010.2.19)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 時系列予測システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ポリマー重合プロセスにおけるモノマーの反応温度の経時的な変化を予測する時系列予測システムであって、前記ポリマー重合プロセスに関するモデルを用いた予測により第1の予測値を生成するモデルベース予測部、前記ポリマー重合プロセスの過去における前記変化に関して収集されたデータの集合として構成される実績データに基づく予測により第2の予測値を生成する実績ベース予測部、および前記第1、第2の各予測値を組み合わせることで前記変化の予測における実効予測値を生成する実効予測値生成部を備えており、

前記モデルベース予測部は、前記ポリマー重合プロセスにおいて収集したデータから必要な説明変数に関するデータを取り込み、取り込んだ説明変数に関するデータを数式モデルに適用することで、前記ポリマー重合プロセスの現在時における前記モノマーの反応温度の予測値を求めて前記第1の予測値として出力し、

前記実績ベース予測部は、前記ポリマー重合プロセスの過去における前記モノマーの反応温度変化に関して収集されたデータの集合として構成される実績データを抽出し、前記実績データが表している前記ポリマー重合プロセスの過去の状態と前記ポリマー重合プロセスの現在状態の類似度を判定し、判定した類似度が最も高い実績データを選定し、選定した実績データから前記ポリマー重合プロセスの現在時における前記モノマーの反応温度の予測値を求めて前記第2の予測値として出力し、

前記実効予測値生成部は、前記第1、第2の各予測値を前記ポリマー重合プロセスにおける実際の前記モノマーの反応温度の実状態値と比較するとともに、その比較結果を予め

10

20

設定の予測値しきい値で判定できるようにされ、そして前記第1の予測値と前記実状態値の差分が前記予測値しきい値を超えることを条件に前記第1の予測値に代えて前記第2の予測値を前記実効予測値とするか、または前記第2の予測値と前記実状態値の差分が前記予測値しきい値を超えることを条件に前記第2の予測値に代えて前記第1の予測値を前記実効予測値とし、前記第1の予測値及び前記第2の予測値のいずれもが前記予測値しきい値を超えない場合、予め定めたいずれか一方の予測値を前記実効予測値とすることを特徴とする時系列予測システム。

【請求項2】

前記実績データは、前記ポリマー重合プロセスについて予め指定してある説明変数ごとに分類して収集されたものであることを特徴とする請求項1に記載の時系列予測システム

10

【請求項3】

前記実績データは、前記ポリマー重合プロセスの周期について設定される時刻帯に係わせて収集されたものであることを特徴とする請求項2に記載の時系列予測システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、制御や監視の対象となる任意の系について、制御や監視のためにその経時的な状態変化を予測する時系列予測に関する。

【背景技術】

20

【0002】

近年、コンピュータの小型化と性能向上に伴い、様々な分野でコンピュータシミュレーションが広く利用されるようになってきている。そのような分野の代表的なものとして、制御や監視の分野、つまりコンピュータシミュレーションにより予測対象系における状態変化（経時的な状態変化）について予測（時系列予測）を行い、その予測結果に基づいて制御や監視をなす分野がある。例えば、製造プロセスの制御や監視、電力などのエネルギー供給系の制御、あるいは空調系の制御などである。

【0003】

製造プロセスの制御では、コンピュータシミュレーションにより製造プロセスの状態変化を予測し、その予測結果に基づいて製造プロセスの制御や監視がなされる。こうした分野では、制御対象系が予測対象系となる。一方、エネルギー供給系の制御や空調系の制御などでは、エネルギー供給系や空調系などが作用する系である被作用系（エネルギー供給系の場合であれば、エネルギー消費系、空調系の場合であれば、空調の対象とされる系）についてコンピュータシミュレーションにより状態変化を予測し、その予測で得られる予測値を目標値として作用系であるエネルギー供給系や空調系などの制御がなされる。こうした分野では、制御対象系が作用系として作用することになる被作用系が監視対象系となり、その監視対象系が予測対象系となる。

30

【0004】

以上のようなコンピュータシミュレーションによる時系列予測に関する技術については、例えば特許文献1～特許文献4などに開示されるように多くの例が知られている。

40

【0005】

【特許文献1】特開2003-58248号公報

【特許文献2】特開2005-135010号公報

【特許文献3】特開2007-199862号公報

【特許文献4】特開2007-282060号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述のようなコンピュータシミュレーションによる時系列予測では、モデルベース予測または実績ベース予測を用いるのが一般的である。ここで、モデルベース予測とは、予測

50

対象系について数式モデルを作成し、その数式モデルにより予測を行う方式である。一方、実績ベース予測とは、予測対象系の過去における状態変化に関して収集された各種データの集合として構成される実績データに基づくなどして予測を行う方式であり、記憶ベース推論、事例ベース推論、ニューロ予測などが用いられる。

【0007】

これらモデルベース予測や実績ベース予測は、予測対象系の特性などに応じて使い分けられているが、予測対象系の構造によっては、予測範囲中に予測の弱点部分、つまり予測精度が大きく低下するか、あるいは実効的な予測をなせない部分が発生する場合がある。そしてそのような予測弱点部分がある場合には、例えば予測を制御に用いる場合であれば、部分的な制御精度の低下を避けられなくなるか、あるいは制御精度の低下を避けるために、予測に基づく自動制御に部分的な手動制御を組み合わせる必要がある。

10

【0008】

本発明は、以上のような事情を背景になされたものであり、その課題は、予測対象系の構造にかかわらず、常に予測範囲の全体にわたって高い精度での時系列予測を可能とする時系列予測システムの提供にある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

モデルベース予測や実績ベース予測における上述のような予測弱点に関するそれぞれの特徴に着目する。モデルベース予測は、予測対象系について作成した数式モデルを用いることから、予測対象系における変化が線形的（あるいは定常的）である部分については、外乱の影響を余り受けることなく高い精度での予測を安定的に行えるものの、非線形的（あるいは非定常的）である部分については、予測精度が大きく低下したり、実効的な予測をなせなかったりする。

20

【0010】

一方、実績ベース予測は、線形的、非線形的にかかわらず高い精度での予測を安定的に行えるものの、実績データが不十分であるなどの場合に、部分的に予測精度が大きく低下したり、あるいは実効的な予測をなせなくなったり、さらに外乱の影響を大きく受けて不安定になったりする。

【0011】

こうしたモデルベース予測と実績ベース予測それぞれの予測弱点に関する特性から、両者の予測弱点は相補的な関係にあるといえる。したがってモデルベース予測と実績ベース予測を相補的に組み合わせることにより、予測対象系の構造にかかわらず、常に予測範囲の全体にわたって高い精度での予測が可能となる。

30

【0012】

本発明では、以上のような知見に基づいて上記課題を解決する。具体的には本発明による時系列予測システムは、ポリマー重合プロセスにおけるモノマーの反応温度の経時的な変化を予測するについて、前記ポリマー重合プロセスに関するモデルを用いた予測により第1の予測値を生成するモデルベース予測部、前記ポリマー重合プロセスの過去における前記変化に関して収集されたデータの集合として構成される実績データに基づく予測により第2の予測値を生成する実績ベース予測部、および前記第1、第2の各予測値を組み合わせることで前記変化の予測における実効予測値を生成する実効予測値生成部を備えており、前記モデルベース予測部は、前記ポリマー重合プロセスにおいて収集したデータから必要な説明変数に関するデータを取り込み、取り込んだ説明変数に関するデータを数式モデルに適用することで、前記ポリマー重合プロセスの現在時における前記モノマーの反応温度の予測値を求めて第1の予測値として出力し、前記実績ベース予測部は、前記ポリマー重合プロセスの過去における前記モノマーの反応温度変化に関して収集されたデータの集合として構成される実績データを抽出し、前記実績データが表している前記ポリマー重合プロセスの過去の状態と前記ポリマー重合プロセスの現在状態の類似度を判定し、判定した類似度が最も高い実績データを選定し、選定した実績データから前記ポリマー重合プロセスの現在時における前記モノマーの反応温度の予測値を求めて第2の予測値として出

40

50

力し、前記実効予測値生成部は、前記第1、第2の各予測値を前記ポリマー重合プロセスにおける実際の前記モノマーの反応温度の実状態値と比較するとともに、その比較結果を予め設定の予測値しきい値で判定できるようにされ、そして前記第1の予測値と前記実状態値の差分が前記予測値しきい値を超えることを条件に前記第1の予測値に代えて前記第2の予測値を前記実効予測値とするか、または前記第2の予測値と前記実状態値の差分が前記予測値しきい値を超えることを条件に前記第2の予測値に代えて前記第1の予測値を前記実効予測値とし、前記第1の予測値及び前記第2の予測値のいずれもが前記予測値しきい値を超えない場合、予め定めたいずれか一方の予測値を前記実効予測値とすることを特徴としている。

【0013】

10

本時系列予測システムでは、モデルベース予測部によるモデルベース予測と実績ベース予測部による実績ベース予測を並列的にさせるようにし、これら各予測部による予測を実効予測値生成部により相補的に組み合わせるようにし、この実効予測値生成部で得られる実効予測値により予測をなすようにしている。このため、ポリマー重合プロセスの構造にかかわらず、常に予測範囲の全体にわたって高い精度での予測をなすことが可能となる。

【0014】

また、予測範囲の全体にわたる高い精度での予測をより安定的に行えるようになる。

【0015】

また上記のような時系列予測システムにおける実績データには、前記ポリマー重合プロセスについて予め指定してある説明変数ごとに分類して収集されたものを用いるのが好ましい。このようにすることにより、実績ベース予測部による予測の精度を向上させることができる。

20

【0016】

また上記のような時系列予測システムにおける実績データには、前記ポリマー重合プロセスの周期について設定される時刻帯に関係させて収集されたものを用いるのが好ましい。このようにすることによっても、実績ベース予測部による予測の精度を向上させることができる。

【発明の効果】

【0017】

以上のような本発明によれば、予測対象系の構造にかかわらず、常に予測範囲の全体にわたって高い精度での予測が可能となる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明を実施するための形態について説明する。図1に、第1の実施形態による時系列予測システム1の構成を模式化して示す。時系列予測システム1は、予測対象系2についてその状態変化を予測する。そのために、それぞれコンピュータプログラムとして構成される、データ収集部3、実績データ格納部4、モデルベース予測部5、実績ベース予測部6、および実効予測値生成部7を備えている。

【0019】

データ収集部3は、予測対象系2から様々な予測対象系実データを収集する。例えば予測対象系2が製造プロセスの場合であれば、各種プロセス機器の状態に関するデータや製造プロセスにおける温度、圧力などのデータなどが予測対象系実データとなる。このような予測対象系実データには、モデルベース、実績ベースの各予測部5、6での後述のような予測処理に必要な予測対象系2における説明変数に関するデータ（以下、説明変数データと呼ぶ）が含まれ、また実効予測値生成部7での後述のような実効予測値生成処理に必要な予測対象系2における実状態に関するデータ（実状態値）が含まれる。

40

【0020】

実績データ格納部4は、データ収集部3が収集する各種の予測対象系実データ、あるいは予測対象系2について既に収集されている予測対象系実データを実績データとして格納する。実績データとは、予測対象系2の過去における状態変化に関して収集される各種デ

50

ータの集合として構成されるデータである。こうした実績データは、予測対象系 2 について予め指定してある説明変数を基準に分類して実績データ格納部 4 に格納するのが好ましい。この場合、分類基準とする説明変数には、時刻帯を含ませることができる。時刻帯とは、予測対象系 2 の周期について予め設定されるものであり、例えば予測対象系 2 の周期が 24 時間の場合であれば、その 24 時間について、例えば 10 分単位、30 分単位、1 時間単位、... などとして設定されることになる。つまり、例えば 1 時間単位の場合に 0 時 ~ 1 時を時刻帯 T 1 とすれば、1 時 ~ 2 時が時刻帯 T 2、2 時 ~ 3 時が時刻帯 T 3、... となるということである。このような時刻帯を説明変数に含ませる場合には、時刻帯を主たる分類基準とするのが好ましい形態の 1 つとなる。

**【 0 0 2 1 】**

以上のように実績データを説明変数で分類して管理するようにすること、特にその説明変数に時刻帯を含ませることにより、実績データを時間断面に関連させることができる。このことは、実績ベース予測部 6 での後述のような実績ベース予測による予測に際して実績データを時間断面で評価することを可能とし、このことにより、実績ベース予測部 6 による予測の精度を向上させることができる。

**【 0 0 2 2 】**

モデルベース予測部 5 は、予測対象系 2 に関し予め作成してある数式モデルを保持しており、その数式モデルにより予測対象系 2 の状態変化をモデルベース予測により予測し、第 1 の予測値を生成する。より具体的には、データ収集部 3 が収集するデータから必要な説明変数データを取り込み、その説明変数データを数式モデルに適用することで、予測対象系 2 の現在時における状態の予測値を求め、それを第 1 の予測値として出力する。

**【 0 0 2 3 】**

実績ベース予測部 6 は、上述の実績データに基づいて予測対象系 2 の状態変化を実績ベース予測により予測し、第 2 の予測値を生成する。そのために実績ベース予測部 6 は、図 2 に示すように、実績データ選択部 1 1、類似度判定部 1 2、および予測値生成部 1 3 を備えている。

**【 0 0 2 4 】**

実績データ選択部 1 1 は、データ収集部 3 が収集するデータから必要な説明変数データを取り込み、その説明変数データに対応する実績データを実績データ格納部 4 から抽出する。その抽出は、上述のように実績データの分類基準としてある説明変数を指標にして行う。実績データ選択部 1 1 が抽出した実績データは、類似度判定部 1 2 に提供される。

**【 0 0 2 5 】**

類似度判定部 1 2 は、提供された実績データについて類似度を判定する。この場合の類似度とは、実績データが表している予測対象系 2 の過去の状態と予測対象系 2 の現在状態の類似程度である。こうした類似度の判定は、例えば特許第 3 4 4 9 1 2 9 号公報に開示されるような手法を用いて行うことができる。類似度判定部 1 2 による類似度判定結果は、予測値生成部 1 3 に提供される。

**【 0 0 2 6 】**

予測値生成部 1 3 は、提供された類似度判定結果に基づいて予測値を生成する。具体的には、類似度判定結果から類似度が最も高い実績データを選定し、その実績データから予測対象系 2 の現在時における状態の予測値を求め、それを第 2 の予測値として出力する。

**【 0 0 2 7 】**

実効予測値生成部 7 は、モデルベース、実績ベースの各予測部 5、6 からの第 1、第 2 の各予測値を組み合わせることで実効予測値を生成し、その実効予測値を予測対象系 2 の状態変化の予測における予測値として出力する。そのために実効予測値生成部 7 は、比較部 1 4、判定部 1 5、および選択部 1 6 を備えている。

**【 0 0 2 8 】**

比較部 1 4 は、モデルベース予測部 5 からの第 1 の予測値、実績ベース予測部 6 からの第 2 の予測値、およびデータ収集部 3 で取得される予測対象系 2 の実状態値を入力とし、第 1、第 2 の各予測値を実状態値と比較する。具体的には、第 1、第 2 の各予測値につい

10

20

30

40

50

て実状態値との差分をとる。比較部 14 による比較結果は、判定部 15 に提供される。

【0029】

判定部 15 は、しきい値判定を行う。具体的には、第 1、第 2 の各予測値の実状態値との差分を予め設定の予測値しきい値で判定する。つまり第 1、第 2 の各予測値の実状態値との差分について、それが予測値しきい値を超えているかを判定する。判定部 15 による判定結果は、選択部 16 に提供される。

【0030】

選択部 16 は、第 1、第 2 の各予測値のいずれかを実効予測値として選択する。その選択は、第 1 の予測値と実状態値の差分が予測値しきい値を超えることを条件に当該第 1 の予測値に代えて第 2 の予測値を実効予測値とするか、または第 2 の予測値と実状態値の差分が予測値しきい値を超えることを条件に当該第 2 の予測値に代えて第 1 の予測値を実効予測値とすることとなる。

【0031】

こうした選択については、第 1、第 2 の各予測値のいずれもが実状態値との差分について予測値しきい値を超えない場合についての選択基準が必要となる。その選択基準は、モデルベース、実績ベースの各予測部 5、6 による予測のいずれか一方を主とし、他方を従とすることで与える。つまり、例えばモデルベース予測部 5 による予測を主とし、実績ベース予測部 6 による予測を従とする場合であれば、基本として第 1 の予測値を実効予測値とし、上記のような予測値しきい値超えがある場合に第 1 の予測値に代えて第 2 の予測値を実効予測値とするということである。

【0032】

以上のような時系列予測システム 1 は、実効予測値生成部 7 によりモデルベース、実績ベースの各予測部による予測を相補的に組み合わせることで予測を行うことができる。このため、モデルベース予測部 5 でのモデルベース予測と実績ベース予測部 6 での実績ベース予測それぞれにおける上述のような予測弱点を解消することができ、予測対象系 2 の構造にかかわらず、常に予測範囲の全体にわたって高い精度で予測することが可能となる。

【0033】

以下では、時系列予測システム 1 をバッチ式のポリマー重合プロセスにおけるモノマーの反応温度の制御に適用する場合の例について説明する。図 3 に、時系列予測システム 1 を適用するバッチ式のポリマー重合プロセスの構造を示す。

【0034】

バッチ式のポリマー重合プロセスは、反応器 21 を備えている。反応器 21 は、原料供給管 22 により原料モノマーを仕込み、希釈水供給管 23 により希釈水を仕込むようにされ、原料供給管 22 と希釈水供給管 23 のそれぞれに設けられているバルブ 24、25 の開度調整により、原料モノマーと希釈水それぞれの仕込量を調整できるようにされている。また反応器 21 は、ジャケット 26 で覆われている。ジャケット 26 には、熱媒循環系 27 により熱媒（ジャケット熱媒）が流される。熱媒循環系 27 には、高温の熱媒の供給を調整する高温熱媒調整バルブ 28 と低温の熱媒の供給を調整する低温熱媒調整バルブ 29 が設けられている。これら高温熱媒調整バルブ 28 と低温熱媒調整バルブ 29 それぞれの開度は、反応温度制御器 30 からの出力に基づいて制御量を出力するジャケット温度制御器 31 により制御され、これによりジャケット 26 の温度が制御される。そしてこうしたジャケット温度制御により除熱または加熱をすることで、反応器 21 における反応温度の制御がなされる。

【0035】

以上のようなポリマー重合プロセスに適用された時系列予測システム 1 では、重合プロセスが予測対象系 2 となり、反応温度が予測対象の状態量となる。つまり時系列予測システム 1 は、実効予測値として反応温度を出力し、これを反応温度制御における目標値として反応温度制御器 30 に提供する。

【0036】

また、データ収集部 3 が収集する予測対象系実データとして、原料モノマーの種類、原

10

20

30

40

50

料モノマーと希釈水それぞれの仕込量、原料モノマーと希釈水それぞれの仕込み時間帯、ジャケット 26 に流入する熱媒の温度（熱媒流入側に設けられている温度計測器 32 で計測される）、ジャケット 26 から流出する熱媒の温度（熱媒流出側に設けられている温度計測器 33 で計測される）などの各データがあり、これら各データの内で、原料モノマーの種類、原料モノマーと希釈水それぞれの仕込量、原料モノマーと希釈水それぞれの仕込み時間帯が説明変数データとなる。

【0037】

また、データ収集部 3 が収集する予測対象系 2 の実状態値として、反応器 21 に設けられている温度計測器 34 で計測される実際の反応温度がある。

【0038】

図 4 に示すのは、ポリマー重合プロセスに適用した場合の時系列予測システム 1 における実績データ格納部 4 に格納される実績データの例である。図 4 の (a) は、分類基準の説明変数を原料モノマーの種類とした場合で、原料モノマーの種類ごとに、モノマー仕込量、希釈水仕込量、反応温度、仕込時刻帯の各データが記録される。一方、図 4 の (b) は、分類基準の説明変数を仕込時刻帯とした場合で、仕込時刻帯ごとに、仕込日時、原料モノマーの種類、モノマー仕込量、希釈水仕込量、反応温度の各データが記録される。

【0039】

次に、第 2 の実施形態について説明する。図 5 に、第 2 の実施形態による時系列予測システム 41 の構成を模式化して示す。本実施形態の時系列予測システム 41 は、第 1 の実施形態の時系列予測システム 1 における実効予測値生成部 7 に対応する要素として実効予測値生成部 42 を備えている。実効予測値生成部 7 は、モデルベース、実績ベースの各予測部 5、6 で生成される予測値ごとに実効予測値生成処理を行うようにされている。これに対し実効予測値生成部 42 は、予測対象系 2 に所定の状態ないイベントが生じることを実効予測値生成の条件とする。具体的には、例えばモデルベース予測部 5 による予測を主とし、実績ベース予測部 6 による予測を従とする場合、基本として第 1 の予測値を実効予測値とするようにし、予測対象系 2 に所定の状態ないイベント（上述のポリマー重合プロセスへの適用の場合であれば、原料モノマーの仕込がその例である）が生じた場合に、所定の予測範囲について第 2 の予測値を外挿して実効予測値とする。すなわち、モデルベース、実績ベースの各予測部 5、6 からの予測値のいずれか一方を基本の実効予測値とし、予測対象系 2 に所定の状態が生じることを条件に、他方の予測値を実効予測値として外挿するようにモデルベース、実績ベースの各予測部 5、6 による予測を組み合わせるといことである。この他の構成は第 1 の実施形態における時系列予測システム 1 と同様である。したがって時系列予測システム 1 と共通する要素には図 1 と同じ符号を付し、それらについての説明は省略する。

【0040】

以上、本発明を実施するための形態について説明したが、これは代表的な例に過ぎず、本発明は、その趣旨を逸脱することのない範囲で様々な形態で実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図 1】第 1 の実施形態による時系列予測システムの構成を示す図である。

【図 2】実績ベース予測部の構成を示す図である。

【図 3】第 1 の実施形態による時系列予測システムを適用するバッチ式のポリマー重合プロセスの構造を示す図である。

【図 4】ポリマー重合プロセスに適用した場合の実績データの例を示す図である。

【図 5】第 2 の実施形態による時系列予測システムの構成を示す図である。

【符号の説明】

【0042】

- 1 時系列予測システム
- 2 予測対象系
- 3 データ収集部

10

20

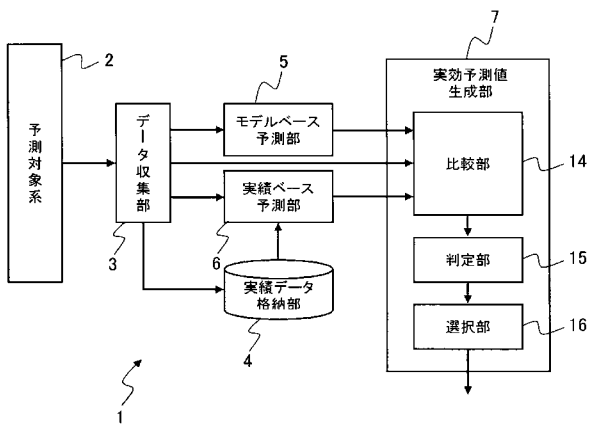
30

40

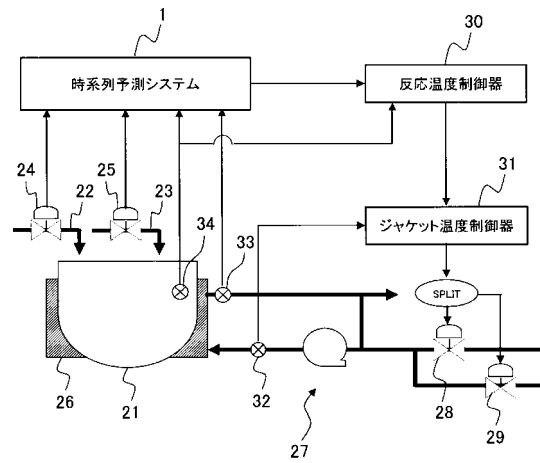
50

- 4 実績データ格納部
- 5 モデルベース予測部
- 6 実績ベース予測部
- 7 実効予測値生成部

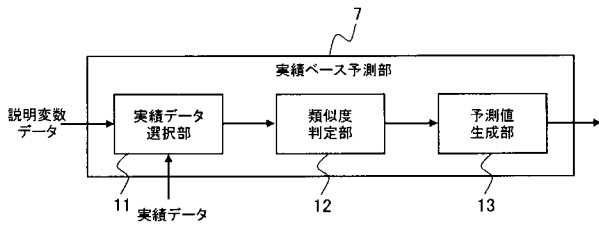
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

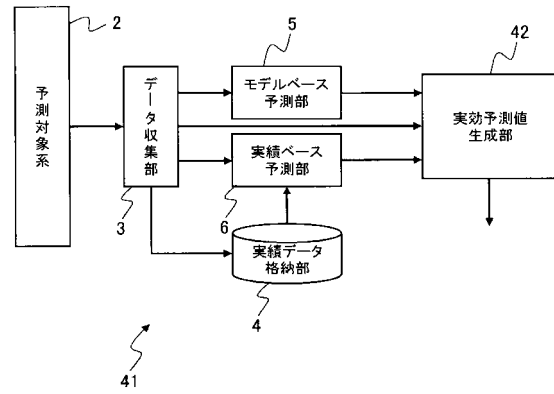
データ No.	原料 モノマー	モノマー 仕込量	希釈水 仕込量	反応温度	時刻帯
1-1	M1	QA1	QB1	K1	T1
1-2	M2	QA2	QB2	K2	T2
1-3	M3	QA3	QB3	K3	T3
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
1-i	Mi	QAi	QBi	Ki	Ti
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

(a)

データ No.	時刻帯	仕込日時	原料 モノマー	モノマー 仕込量	希釈水 仕込量	反応温度
2-1	T1	Y1.M1.D1.t1	M1	QA1	QB1	K1
2-2	T2	Y2.M2.D2.t2	M2	QA2	QB2	K2
2-3	T3	Y3.M3.D3.t3	M3	QA3	QB3	K3
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2-i	Ti	Yi.Mi.Di.ti	Mi	QAi	QBi	Ki
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

(b)

【図5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 神永 正教

茨城県日立市大みか町五丁目2番1号  
ステム事業部内

株式会社日立製作所 情報制御シ

審査官 塩田 徳彦

(56)参考文献 特開2000-076582(JP,A)

特開2001-022729(JP,A)

特開平10-239452(JP,A)

特開2001-014295(JP,A)

特開2007-140965(JP,A)

特開2000-011289(JP,A)

特開平07-084983(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06Q 10/00 - 50/34