

(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2014-102744

(P2014-102744A)

(43) 公開日 平成26年6月5日(2014. 6. 5)

(51) Int.Cl.
G05B 23/02 (2006.01)F 1
G05B 23/02テーマコード (参考)
5H223

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2012-255353 (P2012-255353)
(22) 出願日 平成24年11月21日 (2012. 11. 21)(71) 出願人 000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目1番1号
(74) 代理人 100081961
弁理士 木内 光春
(72) 発明者 須藤 昌吉
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
東芝内
(72) 発明者 福井 弘二
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
東芝内
(72) 発明者 増田 悟
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
東芝内
Fターム(参考) 5H223 AA01 BB01 CC01 DD03 DD07
DD09 EE08 EE17

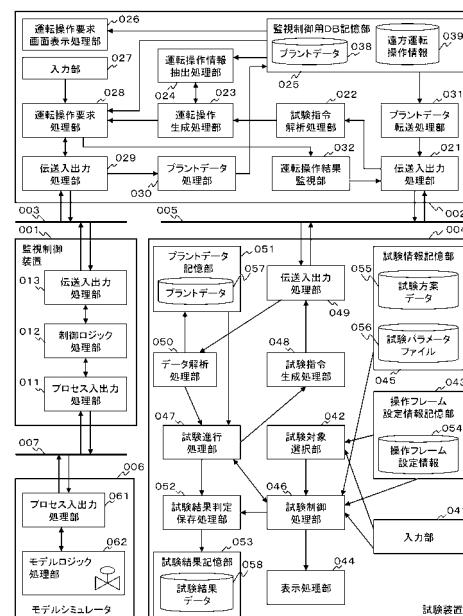
(54) 【発明の名称】 プラント監視制御システムの試験装置、試験システム、及びその方法

(57) 【要約】

【課題】遠方運転操作で実際に用いられる操作フレームに従って自動試験を実行することを可能とするプラント監視制御システムの試験装置を提供することである。

【解決手段】運転操作装置における運転操作で使用される操作フレームの設定情報を記憶する操作フレーム設定情報記憶手段と、前記運転操作で使用される操作フレームの中から試験対象とする操作フレームを選択する試験対象選択手段と、運転操作装置からプラントの監視制御を行う監視制御装置に対して要求された運転操作の結果を示す結果通知データを受信する結果通知受信手段と、試験対象として選択されている操作フレームで操作される操作端であって、前記受信された結果通知データに係る操作端の状態に基づいて試験の結果を判定する試験結果判定手段と、前記判定された試験の結果を記憶する試験結果記憶手段と、を備える。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

プラントの監視制御を行う監視制御装置と前記監視制御装置にネットワークを介して運転操作を要求する運転操作装置とを含むプラント監視制御システムの試験装置であって、
前記運転操作で使用される操作フレームの設定情報を記憶する操作フレーム設定情報記憶手段と、

前記運転操作で使用される操作フレームの中から試験対象とする操作フレームを選択する試験対象選択手段と、

前記運転操作装置から前記監視制御装置に対して要求された運転操作の結果を示す結果通知データを受信する結果通知受信手段と、

前記試験対象として選択されている操作フレームで操作される操作端であって、前記受信された結果通知データに係る操作端の状態に基づいて試験の結果を判定する試験結果判定手段と、

前記判定された前記試験の結果を記憶する試験結果記憶手段と、
を備えることを特徴とする、プラント監視制御システムの試験装置。

10

【請求項 2】

前記試験対象として選択された操作フレームで操作される操作端に対して指定されている試験項目の中から、試験を行う試験項目を順番に選択する試験項目選択手段と、

前記選択された試験項目に対する試験指令データを生成する試験指令生成手段と、

前記生成された試験指令データを前記運転操作装置に送信する試験指令送信手段と、
を更に備え、

20

前記結果通知受信手段は、前記送信された試験指令データに基づいて前記運転操作装置から前記監視制御装置に要求された運転操作の結果を示す結果通知データを受信し、

前記試験結果判定手段は、前記選択された試験項目の試験の結果を、前記受信された結果通知データに係る操作端の状態に基づいて判定することを特徴とする、
請求項 1 に記載のプラント監視制御システムの試験装置。

【請求項 3】

試験員からの入力操作を受け付ける入力手段を更に備え、

前記試験対象選択手段は、前記入力手段で受け付けた前記試験員からの操作フレームを選択する入力操作に基づいて前記試験対象とする操作フレームを選択することを特徴とする、

30

請求項 2 に記載のプラント監視制御システムの試験装置。

【請求項 4】

前記試験結果判定手段で判定された試験の結果を纏めた試験成績書を出力する試験成績書出力手段を更に備え、

前記入力手段を介して前記試験員からの試験成績書出力要求を受けた場合に、前記試験成績書出力手段は、前記試験成績書を出力することを特徴とする、

請求項 3 に記載のプラント監視制御システムの試験装置。

【請求項 5】

前記運転操作装置から転送されてくる前記プラントの操作端の状態を示すプラントデータを受信するプラントデータ受信手段と、

40

前記受信された前記プラントデータを記憶するプラントデータ記憶手段と、

試験方案データを少なくとも含む試験情報を記憶する試験情報記憶手段と、
を更に備え、

前記試験指令生成手段は、前記試験方案データに基づいて前記試験指令データを生成し、

前記試験結果判定手段は、前記プラントデータ記憶手段に記憶されているプラントデータを参照して、前記試験指令データの送信時以前の前記操作端の状態と前記結果通知データの受信時以後の前記操作端の状態とを比較し、前記試験方案データで示される状態変化を生じているかに基づいて前記試験の良否判定を行うことを特徴とする、

50

請求項 2 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のプラント監視制御システムの試験装置。

【請求項 6】

前記試験指令データの送信時より所定の時間計測を行う時間計測手段を更に備え、

前記試験結果判定手段は、前記時間計測が完了するまでに前記結果通知データが受信されない場合に、前記試験項目の試験の結果を不良であると判定することを特徴とする、
請求項 2 乃至 5 のいずれか 1 項に記載のプラント監視制御システムの試験装置。

【請求項 7】

前記試験対象選択手段で選択された前記操作フレームの中から試験を行う操作フレームを順番に選択する試験実行操作フレーム選択手段と、

前記試験実行操作フレーム選択手段で選択された前記操作フレームで操作される操作端の中から試験を行う操作端を順番に選択する試験実行操作端選択手段と、
を更に備え、

前記試験項目選択手段は、前記試験実行操作端選択手段で選択された前記操作端に対して指定されている試験項目の中から試験を行う試験項目を順番に選択することを特徴とする、

請求項 2 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のプラント監視制御システムの試験装置。

【請求項 8】

前記試験実行操作フレーム選択手段で選択された前記操作フレームに含まれる前記操作端を制御するために必要な他の操作フレームが存在するかを判定する他操作フレーム判定手段と、

前記他操作フレーム判定手段で、前記他の操作フレームが存在すると判定された場合に、前記他の操作フレームを試験対象とする操作フレームとして追加する試験対象追加手段と、

を更に備えることを特徴とする請求項 7 に記載のプラント監視制御システムの試験装置。

【請求項 9】

プラントの監視制御を行う監視制御装置と前記監視制御装置にネットワークを介して運転操作を要求する運転操作装置とを含むプラント監視システムに対する試験を行う試験システムであって、

前記運転操作で使用される操作フレームの設定情報を記憶する操作フレーム設定情報記憶手段と、

前記運転操作で使用される操作フレームの中から試験対象とする操作フレームを選択する試験対象選択手段と、

前記運転操作装置から前記監視制御装置に対して要求された運転操作の結果を示す結果通知データを受信する結果通知受信手段と、

前記試験対象として選択されている操作フレームで操作される操作端であって、前記受信された結果通知データに係る操作端の状態に基づいて試験の結果を判定する試験結果判定手段と、

前記判定された前記試験の結果を記憶する試験結果記憶手段と、

を備える試験装置と、

前記監視制御装置に対して運転操作を要求する運転操作要求処理手段と、

前記要求した運転操作の結果を示す結果通知データを生成する結果通知データ生成手段と、

前記生成された結果通知データを前記試験装置に送信する結果通知データ送信手段と、

を備える運転操作装置と、

を含んで構成されることを特徴とする試験システム。

【請求項 10】

前記試験装置は、

前記試験対象として選択された操作フレームで操作される操作端に対して指定されている試験項目の中から試験を行う試験項目を順番に選択する試験項目選択手段と、

前記選択された試験項目に対する試験指令データを生成する試験指令生成手段と、

前記生成された試験指令データを前記運転操作装置に送信する試験指令送信手段と、
を更に備え、

前記結果通知受信手段は、前記送信された試験指令データに基づいて前記運転操作装置から前記監視制御装置に要求された運転操作の結果を示す結果通知データを受信し、

前記試験結果判定手段は、前記選択された試験項目の試験の結果を、前記受信された結果通知データに係る操作端の状態に基づいて判定し、

前記運転操作装置は、

運転操作画面を表示する運転操作画面表示手段と、

運転操作を入力する入力手段と、

前記試験指令データを受信する試験指令データ受信手段と、

10

前記受信した試験指令データに基づいて、対応する運転操作を示す信号を生成する運転操作生成手段と、

を更に備え、

前記運転操作要求処理手段は、前記運転操作生成手段で生成された前記運転操作を示す信号を前記入力手段で入力される運転操作の信号と同様に処理し、対応する運転操作を前記監視制御装置に要求することを特徴とする、

請求項 9 に記載の試験システム。

【請求項 11】

前記運転操作装置は、

運転操作を入力する入力手段と、

20

運転操作画面を表示する運転操作画面表示手段と、

前記入力手段より行われる運転操作を捕捉して運転操作要求通知データを生成する運転操作要求通知生成手段と、

前記生成された運転操作要求通知データを前記試験装置に送信する運転操作要求通知送信手段と、

を更に備え、

前記運転操作要求処理手段は、前記入力手段より行われる運転操作に基づいて前記監視制御装置に対して運転操作を要求し、

前記試験装置は、

前記運転操作要求通知データを受信する運転操作要求通知受信手段を更に備え、

30

前記試験結果判定手段は、前記試験対象として選択されている操作フレームで操作される操作端であって、前記受信された運転操作要求通知データに係る操作端の前記運転操作要求通知データ受信時以前の状態と、前記受信された結果通知データに係る操作端の前記結果通知データ受信時以後の状態とに基づいて前記試験の結果を判定することを特徴とする、

請求項 9 に記載の試験システム。

【請求項 12】

プラントの監視制御を行う監視制御装置と前記監視制御装置にネットワークを介して運転操作を要求する運転操作装置とを含むプラント監視システムの試験方法であって、

前記運転操作で使用する操作フレームの設定情報を参照して、前記運転操作で利用される操作フレームの中から試験対象とする操作フレームを選択する試験対象選択ステップと、

40

前記運転操作装置から前記監視制御装置に対して要求された運転操作の結果を示す結果通知データを受信する結果通知受信ステップと、

前記試験対象として選択されている操作フレームで操作される操作端であって、前記受信された結果通知データに係る操作端の状態に基づいて試験の結果を判定する試験結果判定ステップと、

前記判定された前記試験の結果を記憶する試験結果記憶ステップと、
を備えることを特徴とするプラント監視制御システムの試験方法。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、プラント監視制御システムの試験装置、試験システム、及びその方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、発電プラントなどの各種プラントの監視制御を行う監視制御装置は、プラントの各部の機器や設備に取り付けられたセンサや計測器、および機器や設備自身から、各部の状態を示すプラントデータを定期的、またはイベント的に収集し、プラントを監視制御している。

10

【0003】

運転員は、プラントの各機器に接続された監視制御装置と、プラント状態をプラントの運転員に表示して運転操作を複数台の監視制御装置へ通知する運転操作装置を組み合わせた監視制御システムにより、プラント全体の運転を行っている。運転操作装置から発電プラントの各操作端を遠方から操作して運転する機能を、CRTオペレーション機能（遠方運転操作機能）と称している。この運転操作装置は、運転員が各種の機器（マシン）を操作することから、マンマシン装置或いはマン・マシン・インターフェイスと呼ばれる。

【0004】

バルブなどの各操作端側の機器（以下、操作端と呼ぶ）の開閉操作などの遠方運転操作を行う場合は、運転操作装置に対して操作端毎に実装されている遠方運転操作用の機構（以下、操作フレームと呼ぶ）から操作要求を行い、監視制御装置を介して、操作端に信号を送信する。監視制御装置が制御している操作端は、1つの監視制御装置あたり数百点以上あり、各機器はその特徴によって、数十種類の操作フレームに分類される。操作端の制御に必要な運転操作には、1つの操作フレーム上から要求可能な操作や、2つ以上、複数の操作フレーム上から要求する操作が存在する。

20

【0005】

この遠方運転操作の健全性を確認するための試験は、運転操作ごとに1つ1つ手作業により、評価する必要がある。しかしながら、遠方運転操作試験を1つ1つ手作業により評価するには、試験対象の操作端の操作フレームを運転操作装置に表示し、操作フレームに割り当てられている複数の運転操作要求に対して、1つ1つ試験を実施し、その要求結果を運転操作装置によって、人間が確認する必要がある。

30

【0006】

このように手作業による試験は、試験員にとって大きな負担であった。そのため、監視制御装置全体を試験する系統試験を実施する際、試験を自動化することで、試験員の負担を軽減し、試験進行の効率化を可能とした試験装置が提案されている（特許文献1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2006-163762号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

特許文献1に示す試験装置では、試験装置内に実装されている処理部から直接、監視制御装置に対し模擬信号を入力し、その出力を得ることで試験対象機器の状態を比較し、試験の可否を判定している。そのため、発電プラントで運転員が操作する操作フレームを介した試験ができないという問題があった。

【0009】

本発明の実施形態は、上記のような問題点を解決するために提案されたものである。すなわち、本発明の実施形態の目的は、遠方運転操作で実際に用いられる操作フレームに従

50

って自動試験を実行することを可能とするプラント監視制御システムの試験装置、試験システム、及びその方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記の目的を達成するために、本発明の実施形態は、プラントの監視制御を行う監視制御装置と前記監視制御装置にネットワークを介して運転操作を要求する運転操作装置とを含むプラント監視システムの試験装置であって、次のような構成を有することを特徴とする。

(1) 前記運転操作で使用される操作フレームの設定情報を記憶する操作フレーム設定情報記憶手段、

10

(2) 前記運転操作で使用される操作フレームの中から試験対象とする操作フレームを選択する試験対象選択手段、

(3) 前記運転操作装置から前記監視制御装置に対して要求された運転操作の結果を示す結果通知データを受信する結果通知受信手段、

(4) 前記試験対象として選択されている操作フレームで操作される操作端であって、前記受信された結果通知データに係る操作端の状態に基づいて試験の結果を判定する試験結果判定手段、

(5) 前記判定された前記試験の結果を記憶する試験結果記憶手段。

【0011】

前記のプラント監視制御システムの試験装置において実現される試験システム及びその方法も本発明の実施形態の1つである。

20

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】第1実施形態の試験システムの全体構成を示すブロック図である。

【図2】第1実施形態における試験装置の具体的構成を示すブロック図である。

【図3】第1実施形態における試験装置の処理全体の流れを示すフローチャートである。

【図4】第1実施形態における試験装置の自動試験処理の流れを示すフローチャートである。

【図5】第1実施形態における運転操作装置の運転操作要求データ送信までの処理の流れを示すフローチャートである。

30

【図6】第2実施形態の試験システムの全体構成を示すブロック図である。

【図7】第2実施形態における試験装置の具体的構成を示すブロック図である。

【図8】第2実施形態における試験装置の処理全体の流れを示すフローチャートである。

【図9】第2実施形態の試験システムの別構成を示したブロック図である。

【図10】第3実施形態の試験システムの全体構成を示すブロック図である。

【図11】第4実施形態の試験システムの全体構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

プラント監視制御システムの試験装置に関する実施形態について、図1～図6を参照して説明する。なお、以下の各実施形態における説明において、同一の符号が付されている部分は、実質的に同一の機能を有しており、重複部分については適宜説明が省略されている。また、以下の各実施形態において、試験対象とするプラントを発電プラントとして説明するが、これに限定されるものではなく、他のプラントを試験対象として使用することが可能である。

40

【0014】

[第1実施形態]

<構成>

(1)全体の構成

図1は第1実施形態の試験システムの全体構成を示すブロック図である。第1実施形態において、試験の対象となる発電プラント監視制御システムは、発電プラントを監視制御

50

する複数台の監視制御装置 001 と、プラント状態を画面に表示すると共に監視制御装置 001 へ運転操作を要求する複数台の運転操作装置 002 とを含んで構成されている。監視制御装置 001 と運転操作装置 002 は、制御ネットワーク 003 を介して相互に接続されている。

【0015】

監視制御装置 001 は、運転操作装置 002 からの運転操作要求に基づいて当該要求で指定されている操作端を作動させることで発電プラントの制御を行うと共に、プラント状態を監視して温度や圧力などのプラント状態量や操作端の状態を定期的に取り込む。監視制御装置 001 は、取り込んだこれらの情報をプラントデータとして運転操作装置 002 に送信する。

10

【0016】

運転操作装置 002 は、運転操作に使用する遠方運転操作画面を表示し、運転員からの入力操作に基づいて監視制御装置 001 に運転操作を要求する。また、運転操作装置 002 は、監視制御装置 001 より受信したプラントデータを記憶すると共に、プラント状態を示す画面を表示する。このように運転操作装置 002 は、運転員がネットワークを介して遠方より監視制御装置 001 に運転操作要求を出すことで発電プラント各部の操作を行い、操作に応じて変化するプラント状態を把握できるよう構成されている。

【0017】

発電プラント監視制御システムは、その遠方運転操作試験に使用する試験装置 004 に接続されている。遠方運転操作試験とは、ネットワークを介して遠方から発電プラントに設置されている複数の操作端を適切に操作できることを検証するための試験である。このように試験装置 004 は、発電プラントの監視制御を行う監視制御装置 001 にネットワーク接続されている運転操作装置 002 より発電プラントに配置されている操作端を操作する機能に関する試験を行う装置であり、情報ネットワーク 005 を介して運転操作装置 002 に接続されている。

20

【0018】

発電プラント監視制御システムは、発電プラントの状態の模擬を行うモデルシミュレータ 006 に接続されている。モデルシミュレータ 006 は、シミュレータネットワーク 007 を介して監視制御装置 001 に接続されている。発電プラントの操作端の運転操作に使用する遠方運転操作画面は、運転操作内容により、数十種類の操作フレームに分類することができ、発電プラントにおける操作端は、分類された操作フレームのいずれかを使用し、試験員、および発電プラントの運転員によって遠方運転操作される。

30

【0019】

監視制御装置 001 と運転操作装置 002 とを含む発電プラント監視制御システムを導入する場合、この発電プラント監視制御システムが正常に動作することを確認する試験の 1 つとして遠方運転操作試験を実施する。第 1 実施形態では、試験員は、試験装置 004 を使用して遠方運転操作試験を実施する。以下、各装置の具体的構成について詳細に説明する。

【0020】

(2) 試験装置 004

40

試験装置 004 は、入力部 041 と、試験対象選択部 042 と、操作フレーム設定情報記憶部 043 と、表示処理部 044 と、試験情報記憶部 045 と、試験制御処理部 046 と、試験進行処理部 047 と、試験指令生成処理部 048 と、伝送入出力処理部 049 と、データ解析処理部 050 と、プラントデータ記憶部 051 と、試験結果判定保存処理部 052 と、試験結果記憶部 053 を備える。

【0021】

入力部 041 は、試験員からの入力操作を受け付ける。入力部 041 は、例えば、タッチパネルやキーボードと言った形態を取り、試験員からの遠隔運転操作試験の開始操作や操作フレームの選択操作など試験に関する様々な入力操作を受け付ける。

【0022】

50

試験対象選択部 0 4 2 は、入力部 0 4 1 で受け付けた試験員からの入力操作に基づいて、試験を実施する操作フレームの選択要求を取り込む。操作フレーム設定情報記憶部 0 4 3 は、遠方運転操作で使用する操作フレームに関する設定情報である操作フレーム設定情報 0 5 4 を記憶しており、試験対象選択部 0 4 2 は、当該遠方運転操作で使用する操作フレームの中から、入力部 0 4 1 で受け付けた試験員からの操作フレームを選択する入力操作に基づいて、試験対象とする操作フレームを選択する。

【 0 0 2 3 】

操作フレーム設定情報 0 5 4 には、発電プラントにおける全操作端の設定情報が操作フレーム毎に記載されている。また、操作フレーム設定情報 0 5 4 には、各操作フレームに該当する操作端が列挙されており、操作端ごとに、各運転操作時に要求を出す出力信号番号と、操作端での状態を示すプラントデータの入力信号番号が記載されている。

10

【 0 0 2 4 】

表示処理部 0 4 4 は、試験対象選択部 0 4 2 が選択した操作フレームについての試験の進行状況を表す試験進行状況画面を表示装置に表示する。また、表示処理部 0 4 4 は、試験員が試験対象とする操作フレームを選択するための選択画面を表示装置に表示する。

【 0 0 2 5 】

試験情報記憶部 0 4 5 は、試験対象となる操作フレームに対する試験方案データ 0 5 5、および試験パラメータファイル 0 5 6 をそれぞれ試験情報として記憶している。試験制御処理部 0 4 6 は、遠方運転操作試験の試験に関する統括的な制御を行う。試験進行処理部 0 4 7 は、遠方運転操作試験の試験進行を処理する。

20

【 0 0 2 6 】

試験指令生成処理部 0 4 8 は、試験進行処理部 0 4 7 で選択された操作端の試験項目について試験指令データを生成する。試験指令データは、運転操作装置 0 0 2 に対して試験的な運転操作要求の実行を指令するためのデータであり、当該試験指令データには、試験対象とする操作端を識別する番号である操作端番号の他、当該操作端に対する制御操作量を示すデータなどが含まれる。

【 0 0 2 7 】

伝送入出力処理部 0 4 9 は、運転操作装置 0 0 2 と試験装置 0 0 4 の間のデータ送受信処理を行う。データ解析処理部 0 5 0 は、運転操作装置 0 0 2 から伝送入出力処理部 0 4 9 を介して受信したデータを解析する。プラントデータ記憶部 0 5 1 は、運転操作装置 0 0 2 から周期的に転送されるプラントデータを記憶する。

30

【 0 0 2 8 】

試験結果判定保存処理部 0 5 2 は、試験結果の判定処理を行い、判定結果を試験結果記憶部 0 5 3 に保存する処理を行う。試験結果記憶部 0 5 3 は、当該判定結果を試験結果データ 0 5 8 として記憶する。

【 0 0 2 9 】

試験装置 0 0 4 が備える上述の各処理部における具体的構成について説明する。図 2 は、試験装置 0 0 4 の具体的構成を示すブロック図である。

【 0 0 3 0 】

試験装置 0 0 4 において、伝送入出力処理部 0 4 9 は、試験指令生成処理部 0 4 8 で生成される試験指令データを運転操作装置 0 0 2 へ送信する試験指令送信部 0 4 9 a と、当該送信された試験指令データに基づいて実行された試験の結果を示す試験指令結果通知データを受信する試験指令結果受信部 0 4 9 b と、運転操作装置 0 0 2 より転送されてくるプラントデータを受信するプラントデータ受信部 0 4 9 c と、を備える。試験指令結果受信部 0 4 9 b とプラントデータ受信部 0 4 9 c は、それぞれ受信した試験指令結果通知データとプラントデータをデータ解析処理部 0 5 0 に送る。なお、プラントデータと同様、試験指令結果受信部 0 4 9 b が受信する試験指令結果通知データは、運転操作装置 0 0 2 から送信される。

40

【 0 0 3 1 】

試験装置 0 0 4 において、試験進行処理部 0 4 7 は、選択処理部 0 4 7 a と、判定処理

50

部 0 4 7 b と、試験対象追加処理部 0 4 7 c と、時間計測処理部 0 4 7 d と、試験結果判定移行部 0 4 7 e を備える。選択処理部 0 4 7 a は、判定処理部 0 4 7 b が行う各試験が完了したかについての判定の結果に基づいて、試験対象選択部 0 4 2 で選択された試験対象の操作フレームで操作される操作端に対して指定されている試験項目を順番に選択する処理を行う。より具体的には、選択処理部 0 4 7 a は、試験実行操作フレーム選択処理部 0 4 7 a - 1 と、試験実行操作端選択処理部 0 4 7 a - 2 と、試験項目選択処理部 0 4 7 a - 3 と、を備える。

【 0 0 3 2 】

試験実行操作フレーム選択処理部 0 4 7 a - 1 は、試験対象選択部 0 4 2 で試験対象として選択されている操作フレームの中から試験を行う操作フレームを順番に選択する。試験実行操作端選択処理部 0 4 7 a - 2 は、試験実行操作フレーム選択処理部 0 4 7 a - 1 で選択された操作フレームで操作される操作端の中から試験を行う操作端を順番に選択する。試験項目選択処理部 0 4 7 a - 3 は、試験実行操作端選択処理部 0 4 7 a - 2 で選択された操作端に対して指定されている試験項目の中から試験を行う試験項目を順番に選択する。

10

【 0 0 3 3 】

試験項目選択処理部 0 4 7 a - 3 で選択された試験項目で示される内容の試験の実行を指令する試験指令データが試験指令生成処理部 0 4 8 で生成されて、試験指令送信部 0 4 9 a より運転操作装置 0 0 2 に送られる。

【 0 0 3 4 】

判定処理部 0 4 7 b は、試験対象選択部 0 4 2 で試験対象として選択されている全ての操作フレームで操作される操作端に指定されている試験項目について試験が完了したかを判定する。判定処理部 0 4 7 b は、未完了試験項目判定処理部 0 4 7 b - 1 と、未完了操作端判定処理部 0 4 7 b - 2 と、未完了操作フレーム判定処理部 0 4 7 b - 3 と、を備える。

20

【 0 0 3 5 】

未完了試験項目判定処理部 0 4 7 b - 1 は、試験実行操作端選択処理部 0 4 7 a - 2 で選択されている操作端に対して指定されている全ての試験項目について試験が完了したかを判定する。未完了操作端判定処理部 0 4 7 b - 2 は、未完了試験項目判定処理部 0 4 7 b - 1 で上記全ての試験項目について試験が完了したと判定された場合に、試験実行操作フレーム選択処理部 0 4 7 a - 1 で選択されている操作フレームに含まれる全ての操作端について試験が完了したかを判定する。未完了操作フレーム判定処理部 0 4 7 b - 3 は、未完了操作端判定処理部 0 4 7 b - 2 で上記全ての操作端について試験が完了したと判定された場合に、試験対象選択部 0 4 2 で試験対象として選択されている全ての操作フレームについて試験が完了したかを判定する。

30

【 0 0 3 6 】

試験対象追加処理部 0 4 7 c は、試験対象とする操作フレームを追加する処理を行う。試験対象追加処理部 0 4 7 c は、追加操作フレーム判定処理部 0 4 7 c - 1 と、操作フレーム追加処理部 0 4 7 c - 2 と、を備える。

【 0 0 3 7 】

追加操作フレーム判定処理部 0 4 7 c - 1 は、試験実行操作フレーム選択処理部 0 4 7 a - 1 で選択された操作フレームで操作される操作端を制御するために必要な他の操作フレームが存在するかを判定する。操作フレーム追加処理部 0 4 7 c - 2 は、追加操作フレーム判定処理部 0 4 7 c - 1 で、他の操作フレームが存在すると判定された場合に、他の操作フレームを試験対象とする操作フレームとして追加する。当該操作フレームの追加処理が行われることで、複数の操作フレームから操作端が制御される場合について、対となる操作フレームを試験対象に追加することができる。

40

【 0 0 3 8 】

時間計測処理部 0 4 7 d は、試験指令送信部 0 4 9 a における試験指令データの送信時より所定の時間計測を行う。なお、時間計測処理部 0 4 7 d は、試験指令生成処理部 0 4

50

8で試験指令データが生成されたタイミングで時間計測を開始しても良いし、試験項目選択処理部047a-3で試験を行う試験項目が選択されたタイミングで時間計測を開始しても良い。

【0039】

試験結果判定移行部047eは、試験結果判定保存処理部052に試験結果の処理を実行させる。試験結果判定移行部047eは、データ解析処理部050で処理された試験指令結果通知データにより特定される操作端の試験項目について、試験結果判定に必要なプラントデータをプラントデータ記憶部051より抽出して試験結果判定保存処理部052に送る。また、試験結果判定移行部047eは、試験中である操作端の試験項目について所定の時間計測が時間計測処理部047dで完了した場合に、当該試験項目をスキップするために試験結果判定保存処理部052に対して試験結果の判定処理を実行させる。

10

【0040】

試験装置004において、試験結果判定保存処理部052は、試験結果判定処理部052aと、試験結果保存処理部052bと、を備える。試験結果判定処理部052aは、試験指令データの送信時以前の操作端の状態と、試験指令結果通知データの受信時以後の操作端の状態とに基づいて試験の結果を判定する。

【0041】

例えば、試験結果判定処理部052aは、試験結果判定移行部047eから受け取ったプラントデータから、試験指令データの送信時以前の操作端の状態と試験指令結果通知データの受信時以後の操作端の状態との比較を行い、試験情報記憶部045に記憶されている試験方案データ055で示される状態変化を生じているかについての判定を行うことにより、試験の良否判定を行う。

20

【0042】

時間計測処理部047dにおける時間計測が完了するまでに試験指令結果受信部049bで試験指令結果通知データが受信されなかったことによる判定実行指示を試験結果判定移行部047eから受けた場合は、試験結果判定処理部052aは、この試験項目に関する試験の結果を不良であると判定する。試験結果保存処理部052bは、試験結果判定処理部052aで判定された結果を試験結果データ058として試験結果記憶部053に保存する。

【0043】

30

このように、第1実施形態に係る試験装置004は、運転操作装置002における運転操作で使用される操作フレームの設定情報を記憶する操作フレーム設定情報記憶部043と、運転操作で使用される操作フレームの中から試験対象とする操作フレームを選択する試験対象選択部042を少なくとも備える。また、試験装置004は、運転操作装置002から監視制御装置001に対して要求された運転操作の結果を示す結果通知データを受信する結果通知受信部（試験指令結果受信部049b）を備える。

【0044】

第1実施形態では、結果通知データは、試験指令に基づいて運転操作装置002から監視制御装置001に対して要求された運転操作の結果である試験指令結果通知データである。そして、試験装置004は、試験対象として選択されている操作フレームで操作される操作端であって、前記受信された結果通知データに係る操作端の状態に基づいて試験の結果を判定する試験結果判定処理部052aと、試験結果判定部052aで判定された試験の結果を記憶する試験結果記憶部053と、を備えることを特徴としている。

40

【0045】

第1実施形態の試験装置004は、試験対象として選択された操作フレームで操作される操作端に対して指定されている試験項目の中から、試験を行う試験項目を順番に選択する試験項目処理部047a-3と、試験項目選択処理部047a-3に選択された試験項目に対する試験指令データを生成する試験指令生成処理部048と、生成された試験指令データを運転操作装置002に送信する試験指令送信部049aと、を備える。結果通知受信部（試験指令結果受信部049b）は、試験指令送信部049aより送信された試験

50

指令データに基づいて運転操作装置 002 から監視制御装置 001 に要求された運転操作の結果を示す結果通知データを受信する。また、試験結果判定処理部 052a は、試験項目選択処理部 047a - 3 で選択された試験項目の試験の結果を、前記受信された結果通知データに係る操作端の状態に基づいて判定する。

【0046】

(モデルシミュレータ 006)

モデルシミュレータ 006 は、プロセス入出力処理部 061 と、モデルロジック処理部 062 と、を備える。プロセス入出力処理部 061 は、シミュレータネットワーク 007 を介して監視制御装置 001 との入出力などのデータを処理する。モデルロジック処理部 062 は、操作端などの状態を模擬する。

10

【0047】

(監視制御装置 001)

監視制御装置 001 は、プロセス入出力処理部 011 と、制御ロジック処理部 012 と、伝送入出力処理部 013 と、を備える。プロセス入出力処理部 011 は、モデルシミュレータ 006 が模擬をした発電プラントの操作端などの各設備機器の状態を示すプラントデータを周期的に取り込み、制御ロジック処理部 012 に送る。

【0048】

制御ロジック処理部 012 は、プロセス入出力処理部 013 より受け取ったプラントデータに基づき、プロセス入出力処理部 011 を介して、モデルシミュレータ 006 の各モデルロジックの制御を実施する。制御ロジック処理部 012 は、運転操作装置 002 から送信された運転操作要求を受け取り、当該運転操作要求に基づく制御処理を実施する。すなわち、制御ロジック処理部 012 は、運転操作要求に基づく制御信号を生成し、プロセス入出力処理部 011 を介して当該制御信号をモデルシミュレータ 006 に出力することで、モデルシミュレータ 006 が模擬する発電プラントの操作端の操作を行う。

20

【0049】

伝送入出力処理部 013 は、モデルシミュレータ 006 から取り込んだプラントデータを、制御ネットワーク 003 を介して他の監視制御装置 001 や運転操作装置 002 に送信する。また、伝送入出力処理部 013 は、運転操作装置 002 から送信される運転操作要求を受信し、制御ロジック処理部 012 に送る。

【0050】

監視制御装置 001 が発電プラントに接続されている場合は、制御ロジック処理部 012 は、発電プラントの操作端の状態を示すプラントデータをプロセス入出力処理部 011 を介して受け取ることによってプラント状態を監視し、運転操作装置 002 より伝送入出力処理部 013 を介して受け取った運転操作要求に基づいて操作端を制御する。

30

【0051】

(運転操作装置 002)

運転操作装置 002 は、伝送入出力処理部 021 と、試験指令解析処理部 022 と、運転操作生成処理部 023 と、運転操作情報抽出処理部 024 と、監視制御用 DB 記憶部 025 と、運転操作要求画面表示処理部 026 と、入力部 027 と、運転操作要求処理部 028 と、伝送入出力処理部 029 と、プラントデータ処理部 030 と、プラントデータ転送処理部 031 と、運転操作結果監視部 032 を備える。

40

【0052】

伝送入出力処理部 021 は、試験装置 004 との間のデータ送受信処理を行う。伝送入出力処理部 021 は、試験装置 004 から試験指令データを受信し、試験指令解析処理部 022 に送る。また、運転操作結果監視部 032 より試験指令結果通知データを受け取り、試験装置 004 に送信する。また、プラントデータ転送処理部 031 よりプラントデータを受け取り、試験装置 004 に送信する。試験指令解析処理部 022 は、試験装置 004 から伝送入出力処理部 021 を介して受信した試験指令データを解析し、解析結果を運転操作生成処理部 023 に送る。

【0053】

50

運転操作生成処理部 023 は、試験指令解析処理部 022 からの解析結果に基づいて、試験指令に対応する運転操作を示す信号を生成する。ここで、運転操作生成処理部 023 は、監視制御用 DB 記憶部 025 に記憶されている遠方運転操作情報 039 の中から対応する運転操作の信号を生成するために必要となる情報を運転操作情報抽出処理部 024 に抽出させる。運転操作生成処理部 023 は、運転操作情報抽出処理部 024 が監視制御用 DB 記憶部 025 より抽出する情報を参照して運転操作を示す信号を生成し、運転操作要求処理部 028 に当該信号を送る。

【0054】

運転操作情報抽出処理部 024 は、運転操作生成処理部 023 からの指示に従って、監視制御用 DB 記憶部 025 に記憶されている遠方運転操作情報 039 の中から運転操作を示す信号を生成するために必要となる情報を抽出し、運転操作生成処理部 023 に送る。監視制御用 DB 記憶部 025 は、プラントデータ 038 や遠方運転操作情報 039 を記憶する。

【0055】

プラントデータ 038 は、プラントデータ処理部 030 より送られてくる発電プラントの状態を示すデータである。なお、第 1 実施形態では、モデルシミュレータ 006 が発電プラントを模擬するため、プラントデータは、モデルシミュレータ 006 が模擬するプラントの状態を示すデータである。

【0056】

遠方運転操作情報 039 は、遠方運転操作に用いられる情報であり、CRT オペレーション情報と称されることがある。遠方運転操作情報 039 には、例えば、運転操作要求画面におけるアイコンの色に関する設定情報など、運転操作要求画面で表示する運転操作要求画面に関する設定情報が含まれる。また、遠方運転操作情報 039 には、例えば、入力部 027 で受け付ける運転操作や運転操作生成処理部 023 が生成する運転操作と、対応する運転操作要求との関係を表す情報などが含まれる。

【0057】

運転操作要求画面表示処理部 026 は、備え付けの表示装置に運転操作要求画面を表示する。運転操作要求画面表示処理部 026 は、周期的に監視制御用 DB 記憶部 025 に保存されるプラントデータ 038 を監視しており、最新のプラントデータを反映させた状態で運転操作要求画面を表示する。従って、モデルシミュレータ 006 内のモデルロジック処理部 062 が模擬する操作端の状態変化は、運転操作要求画面上に表示される数値や運転操作要求時に使用するアイコンの色の変化で確認可能である。このように、運転操作要求画面表示処理部 026 は、監視制御用 DB 記憶部 025 に記憶されている遠方運転操作情報を参照して、運転操作要求画面を表示する。

【0058】

入力部 027 は、発電プラントの運転員が行う各種の操作入力を受け付ける。入力部 027 を介して発電プラントの運転員が運転操作を入力することにより、当該入力された運転操作に対応する信号が運転操作要求処理部 028 に取り込まれる。

【0059】

運転操作要求処理部 028 は、運転操作要求画面表示処理部 026 が運転操作要求画面を表示している場合に入力部 027 で受け付けた運転操作による信号を取り込んで運転操作要求データを生成し、生成した運転操作要求データを伝送入出力処理部 029 に送る。また、運転操作要求処理部 028 は、運転操作生成処理部 023 において、試験指令に基づいて生成された運転操作を示す信号に基づいて、対応する運転操作要求データを生成し、伝送入出力処理部 029 に送る。

【0060】

このように、運転操作要求処理部 028 には、通常の遠方運転操作時に、運転員よりタッチパネルやキーボードと言ったユーザインタフェースである入力部 27 を介して入力される運転操作と、試験装置 003 より送信された試験指令に基づいて生成される運転操作を同様に取り扱い、対応する運転操作要求データを生成する。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 1 】

伝送入出力処理部 0 2 9 は、複数台の監視制御装置 0 0 1 から送信されてくるプラントデータの受信処理を行い、受信したプラントデータをプラントデータ処理部 0 3 0 に送る。また、運転操作要求処理部 0 2 9 から受け取った運転操作要求データを対象となる監視制御装置 0 0 1 へ送信する。

【 0 0 6 2 】

プラントデータ処理部 0 3 0 は、伝送入出力処理部 0 2 9 で受信したプラントデータを監視制御用 D B 記憶部 0 2 5 に格納する。プラントデータ転送処理部 0 3 1 は、周期的にプラントデータ 0 3 8 を試験装置 0 0 4 へ転送する。すなわち、プラントデータ転送処理部 0 3 1 は、監視制御用 D B 記憶部 0 2 5 に蓄積されていくプラントデータ 0 3 8 のうち、新たに蓄積された未転送のプラントデータを抽出し、伝送入出力処理部 0 2 1 を介して試験装置 0 0 4 に送信する。

10

【 0 0 6 3 】

運転操作結果監視部 0 3 1 は、監視制御装置 0 0 1 からの運転操作結果を監視する。運転操作結果監視部 0 3 1 は、運転操作要求処理部 0 2 8 が生成した運転操作要求データに基づいて実行された運転操作の結果をデータに纏めて伝送入出力処理部 0 2 1 を介して試験装置 0 0 4 に送信する。第 1 実施形態においては、運転操作結果監視部 0 3 1 は、試験指令データに基づいて運転操作生成処理部 0 2 3 が生成した運転操作から運転操作要求処理部 0 2 8 が生成した運転操作要求データに基づいて実行された運転操作の結果を試験指令結果通知データとして生成し、伝送入出力処理部 0 2 1 を介して試験装置 0 0 4 に送信する。試験指令結果通知データには、試験が行われた操作フレームや操作端を示す情報が含まれる。

20

【 0 0 6 4 】

< 作用 >

第 1 実施形態の遠方運転操作試験の全体の動作の流れは、図 3、4、5 のフローチャートに示すとおりである。以下に図 1 ~ 5 を用いて、第 1 実施形態の動作機能を説明する。まず図 1 ~ 図 3 を用いて試験装置 0 0 4 が行う遠方運転操作試験の全体動作について説明する。

【 0 0 6 5 】

(1) 遠方運転操作試験の全体動作

30

遠方運転操作試験を開始する場合、試験員は、試験対象とする操作フレームの選択画面を表示させるための入力操作を試験装置 0 0 4 の入力部 0 4 1 から行う。入力部 0 4 1 が上記入力操作を受け付けた場合 (ステップ S 1 0 1)、試験対象選択手部 0 4 2 は、操作フレーム設定情報記憶部 0 4 3 より操作フレーム設定情報 0 5 4 を読み込み、表示処理部 0 3 4 が、発電プラントを監視制御するために使用する操作フレームのフレームタイプおよび操作端種別を選択画面として一覧表示する (ステップ S 1 0 2)。

【 0 0 6 6 】

次に、試験対象とする操作フレームを選択する入力操作を入力部 0 4 1 が受け付けた場合、試験対象選択部 0 4 2 は、遠方運転操作で使用する操作フレームの中から試験対象とする操作フレームを入力操作に従って選択し、当該選択した試験対象の操作フレームを指定する情報を試験制御処理部 0 4 6 に送る (ステップ S 1 0 3)。ここで、試験対象として複数の操作フレームを選択する入力操作を入力部 0 4 1 が受け付けた場合は、試験対象選択部 0 4 2 は、当該複数の操作フレームを試験対象として選択し、当該選択した複数の操作フレームをそれぞれ指定する情報を試験制御処理部 0 4 6 に送る。

40

【 0 0 6 7 】

試験制御処理部 0 4 6 は、操作フレーム設定情報記憶部 0 4 3 に記憶されている操作フレーム設定情報 0 5 4 の中から試験対象として選択された操作フレームの設定情報を読み込み、試験情報記憶部 0 4 5 に記憶されている試験方案データ 0 5 5 と試験パラメータファイル 0 5 6 とを読み込み、試験に必要な情報を抽出する (ステップ S 1 0 4)。

【 0 0 6 8 】

50

これら試験に必要となる情報を抽出した後、試験制御処理部 0 4 6 は、試験員より選択された操作フレームを表示処理部 0 4 4 に通知し、表示処理部 0 4 4 は、選択された操作フレームの画面を表示装置に表示する（ステップ S 1 0 5）。なお、この段階では、試験が行われていないため、全ての試験項目について進行状況は未完了として表示される。

【 0 0 6 9 】

試験対象とする操作フレームが選択された状態で、試験開始を要求する入力操作を入力部 0 4 1 が試験員から受け付けた場合、試験制御処理部 0 4 6 は、遠方運転操作に関する自動試験を開始する（ステップ S 1 0 6）。

【 0 0 7 0 】

試験制御処理部 0 4 6 は、試験対象として選択されている操作フレームに関する情報を試験進行処理部 0 4 7 に通知することで試験開始を要求し、試験進行処理部 0 4 7 は、通知された操作フレームに対する遠方運転操作試験を自動的に実行する（ステップ S 1 0 7）。

10

【 0 0 7 1 】

試験制御処理部 0 4 6 は、操作フレームの試験を開始したことを表示処理部 0 4 4 に通知し、表示処理部 0 4 4 は、開始時間を試験進行状況として更新する（ステップ S 1 0 8）。試験進行処理部 0 4 7 が行う試験の進捗は、試験制御処理部 0 4 6 を介して表示処理部 0 4 4 に通知され、表示処理部 0 4 4 が当該試験進行状況を表示装置に表示することで試験員が現在の試験進行状況を逐次確認できるよう構成されている。

【 0 0 7 2 】

20

試験途中に、試験員から入力部 0 4 1 を介して試験制御処理部 0 4 6 に、試験中断終了の要求が行われた場合、試験制御処理部 0 4 6 は、試験進行処理部 0 4 7 が実行している試験を中断し、終了する（ステップ S 1 0 9）。中断終了時には、試験制御処理部 0 4 6 は、試験結果判定保存処理部 0 5 2 に試験を中断して終了することを通知し、試験結果判定保存処理部 0 5 2 は、試験中、および未試験の操作フレームの試験項目を異常と判定し、試験結果を試験結果記憶部 0 5 3 に保存する（ステップ S 1 1 0）。

【 0 0 7 3 】

試験制御処理部 0 4 6 は、選択されている全ての操作フレームの試験が終了したかを判定する（ステップ S 1 1 1）。全試験が終了していない場合、ステップ S 1 0 7 に戻り、まだ選択されていない次の操作フレームの試験を続行する。この後、試験する操作フレームの選択、試験実行、が順次行われることで試験が自動的に実行される。

30

【 0 0 7 4 】

（ 2 ）試験実行時における動作

試験実行時における動作について図 2 と図 4 を用いて説明する。図 4 は、試験実行時の試験装置 0 0 4 の処理動作を示すフローチャートである。

【 0 0 7 5 】

試験進行処理部 0 4 7 の試験実行操作フレーム選択処理部 0 4 7 a - 1 は、試験制御処理部 0 4 6 から試験開始要求を受け取ると、試験対象として選択されている複数の操作フレームの中から、自動試験を実行する操作フレームを選択する（ステップ S 1 2 1）。当該選択方法としては、試験対象として登録されている操作フレームをリストの順番に従って操作フレームを選択しても良いし、ランダム順番で選択しても良い。

40

【 0 0 7 6 】

追加操作フレーム判定処理部 0 4 7 c - 1 は、読み込んだ操作フレーム設定情報 0 5 4 を検索し、試験実行操作フレーム選択処理部 0 4 7 a - 1 が選択した操作フレームを使用して運転操作要求を行う操作端が、複数の操作フレームによって制御されているかを確認する（ステップ S 1 2 2）。2 つ以上、複数の操作フレームによって制御されている場合、操作フレーム追加処理部 0 4 7 c - 2 は、必要となる操作フレームを試験対象に追加する（ステップ S 1 2 3）。

【 0 0 7 7 】

試験実行操作端選択処理部 0 4 7 a - 2 は、試験実行操作フレーム選択処理部 0 4 7 a

50

- 1で選択された操作フレームの中から試験を行う操作端を選択する（ステップS 1 2 4）。次に、試験項目選択処理部0 4 7 a - 3は、試験を行う操作端の操作フレーム設定情報0 5 4を抽出し、試験方案データ0 5 5に記載されている試験項目の中から実行する試験項目を選択し、当該選択した試験項目の運転操作内容を試験指令生成処理部0 4 8に通知する（ステップS 1 2 5）。

【0 0 7 8】

試験指令生成処理部0 4 8は、試験項目選択処理部0 4 7 a - 3から通知された情報に基づいて、操作端識別番号と運転操作に必要な入出力信号識別番号、信号に与える試験値などから試験指令データを生成する（ステップS 1 2 6）。伝送入出力処理部0 4 9の試験指令送信部0 4 9 aは、試験指令生成処理部0 4 8が生成した試験指令データを運転操作装置0 0 2に送信する（ステップS 1 2 7）。

10

【0 0 7 9】

試験進行処理部0 4 7の時間計測処理部0 4 7 dは、試験指令送信部0 4 9 aが試験指令データを送信した時点から所定の時間計測を開始する（ステップS 1 2 8）。試験指令データ送信後から一定時間経過しても、試験指令結果通知データが伝送入出力処理部0 4 9の試験指令結果受信部0 4 9 bで受信されない場合は、対象の試験項目をスキップするため、ステップS 1 3 2の試験判定処理に進む。

【0 0 8 0】

このときの待ち時間は、試験パラメータファイル0 5 6から読み込んだパラメータで決定される。すなわち、時間計測処理部0 4 7 dは、試験指令データが生成されて試験指令送信部0 4 9 aより送信された場合に、当該試験に関する試験パラメータファイルで決定される時間のタイマをセットする。当該タイマが完了するまでに試験指令結果通知が試験指令結果受信部0 4 9 bで受信されない場合に、試験結果判定移行部0 4 7 eは、試験結果判定保存処理部0 5 2に試験の良否判定を実施させて次の試験項目に移る。

20

【0 0 8 1】

試験指令結果受信部0 4 9 bが運転操作装置0 0 2から試験指令結果通知データを受信した場合（ステップS 1 2 9）、データ解析処理部0 5 0は、通知を受けた試験指令結果通知データを解析して試験結果情報を抽出し、抽出した試験結果情報を試験進行処理部0 4 7に送る（ステップS 1 3 0）。

【0 0 8 2】

データ解析処理部0 5 0より試験結果情報を受け取ると、試験結果判定移行部0 4 7 eは、試験指令送信時と試験指令結果通知受信時の操作端の状態をプラントデータ記憶部0 5 1に記憶されているプラントデータ0 5 7から抽出して試験結果判定保存処理部0 5 2の試験結果判定処理部0 5 2 aに送る（ステップS 1 3 1）。

30

【0 0 8 3】

試験結果判定処理部0 5 2 aは、試験指令送信前の操作端の状態と、試験指令結果通知受信後の操作端の状態とを比較し、試験方案データ0 5 5に記載されているとおり状態が変化しているかを判定することで試験の良否判定を実施する（ステップS 1 3 2）。なお、ステップS 1 2 8において、試験指令結果通知データが受信される前に時間計測処理部0 4 7 dにおける時間計測が完了した場合に、試験結果判定処理部0 5 2 aは、当該試験項目における試験の結果を不良であるとして判定することになる。

40

【0 0 8 4】

試験結果保存処理部0 5 2 bは、試験結果判定処理部0 5 2 aにおける試験の良否判定結果を試験結果データ0 5 8として試験結果記憶部0 5 3内に保存する（ステップS 1 3 3）。なお、この時、試験結果保存処理部0 5 2 bは、試験指令送信前と試験指令結果通知受信後の操作端の状態を試験結果データ0 5 8として保存する構成を取ることが好ましい。

【0 0 8 5】

この判定処理に基づき、試験進行処理部0 4 7の未完了試験項目判定処理部0 4 7 b - 1は、現在試験を実行している操作端の全試験項目を終了したかを判定する（ステップS

50

134)。全試験項目が終了していない場合は、未完了試験項目判定処理部047b-1は、試験の続行可否についても判定を行うことで試験進行の判断を行う(ステップS135)。続行可能であれば、ステップS125の処理に戻り、次の試験項目の試験を開始する。

【0086】

ステップS134において、操作端の試験項目が全て終了していると判定された場合、又は、ステップS135で試験継続不可能と判定された場合、未完了操作端判定処理部047b-2は、現在試験を実行している操作フレーム中の全操作端について試験が終了しているかを判定する(ステップS136)。全ての操作端について試験が終了していない場合はステップS124の処理に戻り、次の操作端の試験を開始する。

10

【0087】

ステップS136において全操作端試験が終了していると判定された場合、未完了操作フレーム判定処理部047b-3は、試験対象として選択されている操作フレーム全てについて試験が終了しているかを判定する(ステップS137)。全ての試験対象の操作フレームについて試験が終了していない場合は、ステップS121に戻り、次の操作フレームについて試験を開始する。

【0088】

以上のステップS121～S137の処理が行われることで、試験員より選択された操作フレームについて、試験員からの新たな操作を受けることなく自動的に試験が行われることになる。なお、試験中の状況は、試験進行処理部047から試験制御処理部046に逐次通知され、表示処理部044に試験進行状況が表示される。

20

【0089】

続いて、自動試験実行時における運転操作装置002の動作について説明する。図5は自動試験実行時の運転操作装置002の動作を示すフローチャートである。

【0090】

試験装置004から送信された試験指令データを伝送入出力処理部021が受信した場合(ステップS141)、試験指令解析処理部022が試験指令データを解析し、その結果を運転操作生成処理部023へ通知する(ステップS142)。

【0091】

運転操作要求生成処理部023は、試験指令解析処理部022で解析された試験指令データに含まれる操作端識別番号などを運転操作情報抽出処理部024に通知し、運転操作情報抽出処理部024は、監視制御用DB記憶部025から必要な情報を検索して抽出し、運転操作生成処理部023に通知する(ステップS143)。

30

【0092】

運転操作生成処理部023は、運転操作情報抽出処理部024が抽出した検索結果である情報を受け取り、当該情報に基づいてステップS141で受信した試験指令データに対応する運転操作を示す信号を生成する(ステップS144)。運転操作生成処理部023は、当該生成した信号を運転操作要求処理部028に通知する(ステップS145)。

【0093】

運転操作要求処理部028は、運転操作要求画面表示処理部026を確認しながら入力部027を介して入力される運転員からの運転操作に基づいて入力される信号と同様に、試験指令データに基づいて運転操作生成処理部023で生成された運転操作を示す信号に基づいて、運転操作要求データを生成する(ステップS146)。伝送入出力処理部029は、ステップS146で生成された運転操作要求データを監視制御装置001に送信することで、運転操作要求画面から操作したときと同様の運転操作を監視制御装置001に要求する。

40

【0094】

<効果>

従来は、運転操作装置を使用して、試験対象操作端に該当する操作フレームを表示し、その操作フレームから運転操作要求を実施し、その結果を運転操作装置によって、確認・

50

判定し試験記録を記載するという一連の作業を、操作端毎に実施する必要があったが、上記機能を具備する監視制御装置向け遠方運転操作自動試験装置によって、この一連の作業を全て自動化することができ、試験効率の大幅な向上を図ることができる。

【0095】

第1実施形態における試験システムでは、モデルシミュレータ006と監視制御装置001が接続され、当該モデルシミュレータが模擬する操作端を用いて試験が行われる。工場出荷前の装置では、監視制御装置と発電プラントが接続していないため、そのままの状態では遠方運転操作試験を行うと、監視制御装置と発電プラントが接続していないことから異常信号が発生する。そのため、従来技術では、監視制御装置と発電プラントが接続していないことに起因する異常信号を、手作業による信号模擬を実施することで停止し、試験ができるように前条件を設定する必要があった。これに対し、第1実施形態では、モデルシミュレータ006を用いることで、このような異常信号が発生させることなく、自動的に試験を行うことができ、試験員の工数を減らすことが可能となる。

【0096】

[第2実施形態]

<構成>

第2実施形態は、第1実施形態で示した監視制御装置向け遠方運転操作自動試験を行う試験装置を用いた遠方運転操作試験について、試験員が運転操作装置の運転操作要求画面を使用しながら主体的に試験進行を行えるように支援するものである。

【0097】

図6は、第2実施形態に係る試験システムの全体構成を示すブロック図である。本実施形態2に係る試験システムは、監視制御装置001と、運転操作装置102と、試験装置104と、モデルシミュレータ006と、を備える。以下、運転操作装置102と試験装置104の構成について詳しく説明する。

【0098】

(1) 運転操作装置102

第2実施形態において、運転操作装置102は、第1実施形態で示した運転操作装置002に加えて、新たに運転操作要求監視部121を備えることを特徴とする。

【0099】

運転操作要求監視部121は、運転操作装置102で行われる遠方運転操作を監視し、遠方運転操作要求が出された場合に、当該操作要求が行われたことを示す情報を生成して試験装置104に伝送出力処理部021を介して送信する。運転操作要求画面表示処理部026が表示した運転操作要求画面より、試験員が所定の操作フレームから運転操作を要求した場合に、運転操作要求監視部121がその要求を感知し、運転操作要求が出されたことを、伝送出力処理部021を介して試験装置104に通知する。

【0100】

運転操作要求処理部028は、運転操作要求画面を通じて試験員が遠方運転操作を入力部027で行った場合に、運転操作要求監視部121に運転操作要求が行われたことを通知する。運転操作要求監視部121は、当該通知を受けた場合に、運転操作要求が行われたことを示す情報である運転操作要求通知データを生成し、伝送出力処理部021を介して試験装置004に送信する。

【0101】

運転操作結果監視部032は、監視制御装置001からの運転操作結果を監視する。運転操作結果監視部032は、運転操作要求処理部028が生成した運転操作要求データに基づいて実行された運転操作の結果から運転操作結果通知データを生成し、伝送出力処理部021を介して試験装置104に送信する。

【0102】

(2) 試験装置104

図7は、第2実施形態の試験装置104の構成を示すブロック図である。第2実施形態の試験装置104は、第1実施形態の試験装置004と比較して、伝送出力処理部14

10

20

30

40

50

9 と、試験制御処理部 1 4 6 を備えることを特徴とする。

【0 1 0 3】

伝送入出力処理部 1 4 9 は、運転操作装置 1 0 2 との間のデータの送受信処理を行う部分であり、より具体的には運転操作要求通知受信部 1 4 9 a と、運転操作結果通知受信部 1 4 9 b と、プラントデータ受信部 0 4 9 c と、を備える。

【0 1 0 4】

運転操作要求通知受信部 1 4 9 a は、運転操作装置 1 0 2 より送信される運転操作要求通知データを受信し、受信した当該データをデータ解析処理部 0 5 0 に送る。当該運転操作要求通知データは、運転操作装置 1 0 2 における運転操作画面より行われる運転操作要求に基づいて運転操作要求監視部 1 2 1 で生成される運転操作要求が行われたことを示すデータであり、運転操作が行われた操作フレームに関する情報等が含まれる。

10

【0 1 0 5】

運転操作結果通知受信部 1 4 9 b は、運転操作装置 1 0 2 より送信される運転操作結果通知データを受信し、受信した当該データをデータ解析処理部 0 5 0 に送る。当該運転操作結果通知データは、運転操作装置 1 0 2 の運転操作要求処理部 0 2 8 が生成した運転操作要求データに基づいて実行された運転操作の結果を示すデータである。

【0 1 0 6】

データ解析処理部 0 5 0 は、伝送入出力処理部 1 4 9 から受け取った各種データの解析を行う。データ解析処理部 0 5 0 は、受け取ったデータが運転操作要求通知データ又は運転操作結果通知データであった場合に、当該データから試験結果判定に必要な情報を抽出して試験制御処理部 1 4 6 に送る。当該運転操作要求通知データから抽出される情報としては、運転操作された操作フレーム情報、操作端情報、運転操作内容、運転操作要求時間などの情報がある。また、運転操作結果通知データから抽出される情報としては、要求結果を受けた操作フレーム情報、操作端情報、運転操作内容、運転操作結果受信時間などの情報がある。データ解析処理部 0 5 0 は、受け取ったデータがプラントデータであった場合は、当該プラントデータをプラントデータ記憶部 0 5 1 に格納する。

20

【0 1 0 7】

試験制御処理部 1 4 6 は、第 1 実施形態における試験制御処理部 0 4 6 の基本制御機能に加えて、操作端状態抽出部 1 4 6 a と、時間計測処理部 1 4 6 b と、試験結果判定移行部 1 4 6 c と、を備える。

30

【0 1 0 8】

操作端状態抽出部 1 4 6 a は、データ解析処理部 0 5 0 より運転操作要求通知データ又は運転操作結果通知データから抽出された情報を受け取った場合に、プラントデータ記憶部 0 5 1 に記憶されているプラントデータ 0 5 7 を参照して、当該受け取った情報で示される操作フレームの操作端の状態に関する情報を抽出する。

【0 1 0 9】

時間計測処理部 1 4 6 b は、所定の時間計測を行う。時間計測処理部 1 4 6 b は、操作端状態抽出部 1 4 6 a がデータ解析処理部 0 5 0 より運転操作要求通知データを受け取ってから、当該データで示される操作フレームに応じた時間の計測を行う。

【0 1 1 0】

40

試験結果判定移行部 1 4 6 c は、試験結果判定保存処理部 0 5 2 に試験結果の判定を実行させる。試験結果判定移行部 1 4 6 c は、操作端状態抽出部 1 4 6 a が運転操作要求通知データに基づいて抽出した操作端の状態に関する情報と運転操作結果通知データに基づいて抽出した当該操作端の状態に関する情報とを試験結果判定保存処理部 0 5 2 に送り、試験結果判定を実行させる。また、試験結果判定移行部 1 4 6 c は、時間計測処理部 1 4 6 b における時間計測が完了するまでに運転操作結果通知データが受信されていない場合においても試験結果判定保存処理部 0 5 2 に試験結果の判定を実行させる。

【0 1 1 1】

< 作用 >

図 8 は、第 2 実施形態における試験システムの動作を示すフローチャートである。

50

【0112】

ステップS201～S204の処理は、図3で説明したステップS101～S104の処理と同様である。入力部041が試験対象とする操作フレームを選択するための入力操作を受け付けた場合（ステップS201）、試験対象選択部042は、操作フレーム設定情報記憶部043より操作フレーム設定情報054を読み込み、表示処理部034が発電プラントを監視制御するために使用する操作フレームのフレームタイプおよび操作端種別を選択画面として一覧表示する（ステップS202）。

【0113】

次に、試験対象とする操作フレームを選択する入力操作を入力部041が受け付けた場合、試験対象選択部042は、入力操作に従って遠方運転操作で使用する操作フレームの中から試験対象とする操作フレームを選択し、当該選択した試験対象の操作フレームを指定する情報を試験制御処理部146に送る（ステップS203）。

10

【0114】

試験制御処理部146は、操作フレーム設定情報記憶部043に記憶されている操作フレーム設定情報054の中から試験対象として選択された操作フレームの設定情報を読み込み、試験情報記憶部045に記憶されている試験方案データ055と試験パラメータファイル056とを読み込み、試験に必要な情報を抽出する（ステップS204）。

【0115】

試験制御処理部146は、入力部041を介して、遠方運転操作試験の試験開始要求の通知を受け取る（ステップS205）。開始要求の通知を受けると、試験制御処理部146は運転操作装置102からの通知待ち状態となる。

20

【0116】

伝送入出力処理部149の運転操作要求通知受信部149aが、運転操作装置002から運転操作要求が実行されたことを示す運転操作要求通知データを受信した場合（ステップS206）、データ解析処理部050が当該データの解析を行い、運転操作装置102の運転操作要求画面で運転操作された操作フレーム情報、操作端情報、運転操作内容、運転操作要求時間などの情報を当該データから抽出する（ステップS207）。データ解析処理部050は、運転操作要求通知データより抽出したこれらの情報を試験制御処理部146に送る。

【0117】

試験制御処理部146の操作端状態抽出部146aは、データ解析処理部050から送られてきた情報を取り込み、運転操作要求時間より前に保存された直近のプラントデータ057から試験対象操作端の状態を抽出する（ステップS208）。

30

【0118】

時間計測処理部146bは、所定の時間計測を開始し、当該時間が経過したかを判断する（ステップS209）。ここで、時間計測処理部146bは、データ解析処理部050で抽出された情報に基づき、試験情報記憶部045に記憶されている試験方案データ055を参照して計測する時間を求め、当該求めた時間のタイマをセットすることで時間計測を行う。

【0119】

伝送入出力処理部149の運転操作結果通知受信部149bは、運転操作装置102から運転操作要求の結果を受信したことを通知する運転操作結果通知データを受信した場合（ステップS210）、データ解析処理部050が当該データの解析を行い、要求結果を受けた操作フレーム情報、操作端情報、運転操作内容、運転操作結果受信時間などの情報を当該運転操作結果通知データから抽出する（ステップS211）。データ解析処理部050は、運転操作結果通知データより抽出したこれらの情報を試験制御処理部146に送る。

40

【0120】

試験制御処理部146の操作端状態抽出部146aは、データ解析処理部050から送られてきた情報を取り込み、運転操作結果受信時間より前に保存された直近のプラントデ

50

ータ 0 5 7 から試験対象操作端の状態を抽出する（ステップ S 2 1 2 ）。

【 0 1 2 1 】

ステップ S 2 0 8 で抽出された運転操作要求時の操作端の状態とステップ S 2 1 2 で抽出された運転操作結果受信時の操作端の状態は、試験結果判定移行部 1 4 6 c の処理に従って試験結果判定保存処理部 0 5 2 に送られ、試験結果判定保存処理部 0 5 2 の試験結果判定処理部 0 5 2 a は、これらのプラントデータを用いて試験結果の判定を行う（ステップ S 2 1 3 ）。

【 0 1 2 2 】

例えば、試験結果判定処理部 0 5 2 a は、運転操作要求時の操作端の状態と、運転操作要求結果受信時の操作端の状態を比較することで、試験の良否を判定する。なお、ステップ S 2 0 9 における時間計測が完了した場合、すなわち、運転操作要求が行われてから一定時間経過しても要求結果の通知がない場合、試験結果判定移行部 1 4 6 c は異常とみなして、試験結果判定保存処理部 0 5 2 に判定処理の実行を指示し、試験結果判定処理部 0 5 2 a は、当該操作要求の判定を実施する。

【 0 1 2 3 】

試験結果保存処理部 0 5 2 b は、試験結果判定処理部 0 5 2 a が行った判定結果と、運転操作要求時の操作端の状態を示すデータ、要求結果受信時の操作端の状態を示すデータとを試験結果記憶部 0 5 3 内に試験結果データ 0 5 8 として保存する（ステップ S 2 1 4 ）。

【 0 1 2 4 】

試験制御処理部 1 4 6 は、試験対象選択部 0 4 2 で試験対象として選択された操作フレームの試験が全て終了したかを判定する（ステップ S 2 1 5 ）。終了していない場合は、ステップ S 2 0 6 に戻り、運転操作装置 1 0 2 からの新たな運転操作が行われるまで待機する。

【 0 1 2 5 】

< 効果 >

以上、述べたように、第 2 実施形態によれば、監視制御システムの遠方運転操作試験を試験員主体に行うことで、完全自動試験時に異常があった操作フレームのみ試験を行うことができる。

【 0 1 2 6 】

運転操作装置 1 0 2 が上記運転操作要求監視部 1 2 1 を備えることにより、運転員が遠方運転操作を行う場合に使用する運転操作装置 1 0 2 の運転操作要求画面を通じて遠方運転操作試験を行うことができる。そして、当該運転操作要求画面から運転操作要求を行った結果は試験装置 1 0 4 に保存されることで、適切に遠方運転操作試験を実施することができる。

【 0 1 2 7 】

第 2 実施形態は、図 9 に示すように、モデルシミュレータ 0 0 6 ではなく、発電プラント 0 0 8 内の操作端 0 8 1 に対する遠方運転操作試験でも有効である。

【 0 1 2 8 】

試験制御処理部 1 4 6 は、試験対象選択部 0 4 2 で試験対象として選択されている操作フレームについて、当該操作フレームを用いた運転操作が運転操作装置 1 0 2 で行われた場合にプラントデータを参照して当該操作フレームにおける操作端の状態を抽出する構成であると良い。また、試験制御処理部 1 4 6 は、操作フレーム設定情報記憶部 0 4 3 に記憶されている操作フレーム全てについて、これらの操作フレームを用いた運転操作が運転操作装置 1 0 2 で行われた場合にプラントデータを参照して当該操作フレームにおける操作端の状態を抽出する構成であっても良い。

【 0 1 2 9 】

[第 3 実施形態]

第 3 実施形態では、第 1 実施形態に示した監視制御装置向け遠方運転操作自動試験を行う試験装置およびその方法の付加機能として、試験員が試験装置にて実施した遠方運転操

10

20

30

40

50

作試験の試験結果を基に、試験成績書を作成することを支援する機能を備えた監視制御装置向け遠方運転操作自動試験装置およびその方法について説明する。

【0130】

<構成>

図10は、本発明の第3実施形態に係る試験システムの構成を示すブロック図である。第3実施形態において、試験装置204は、第1実施形態で示した試験装置004に加えて試験成績書出力処理部241を備えることを特徴とする。試験成績書出力処理部241は、入力部041を介して試験員から出された試験成績書作成要求に基づいて、試験成績書242を出力する。

【0131】

<作用>

試験員は、試験成績書作成時に入力部041を使用して、試験制御処理部046に試験成績書作成要求を通知する。試験制御処理部046は当該通知を受け取ると、試験成績書出力処理部241に、試験の成績を示す試験成績書を作成および出力を要求する。

【0132】

試験成績書出力処理部241は、試験情報記憶部045内にある試験方案データ055と、試験結果記憶部053にある試験結果データ058を取り込み、試験方案データ055に記載されている操作フレーム毎の各操作端の試験項目に対する試験結果を順次、試験結果データから抽出し埋めていく。ここで操作フレームに該当する試験結果データがなかった場合は、スキップする。

【0133】

試験結果データの抽出は、操作フレームタイプ、操作端識別番号、試験日時をキーとして検索することで行う。試験結果記憶部053内に複数の試験結果データ058が存在する場合は、最新の試験日時の試験結果データを採用する。すべてのデータの抽出が終了したら、試験成績書出力処理部241は、試験成績書242としてデータ出力する。

【0134】

<効果>

従来技術では、遠方運転操作試験を実施した後は、試験員が試験項目毎に手で記録した試験結果に基づき、試験成績書を作成する必要があるが、試験結果や試験日付を試験成績書に1つ1つ記載しているため、その作成作業に時間がかかっていた。一方、第3実施形態の試験装置204が有する上記機能により、試験成績書の作成を支援することにより、試験成績書作成の工数を削減でき、業務の効率化を図ることができる。

【0135】

[第4実施形態]

第4実施形態では、第1実施形態に示した監視制御装置向け遠方運転操作自動試験を行う試験装置およびその方法の付加機能として、操作フレーム設定情報054に記載されている各操作端が監視している異常信号を抽出し、試験前に自動で異常信号を停止することを支援する機能を備えた監視制御装置向け遠方運転操作自動試験装置およびその方法について説明する。

【0136】

<構成>

図11は本発明の第4実施形態に係る試験システムの構成を示すブロック図である。第4実施形態に係る試験装置304は、第1実施形態で示した試験装置004に加えて、試験前条件抽出処理部341と、シミュレーションデータ生成処理部342と、プロセス入出力処理部343を備えることを特徴とする。

【0137】

<作用>

遠方運転操作試験前に、試験進行処理部047は、試験前条件抽出処理部341に試験前条件設定要求を通知する。試験前条件抽出処理部341は、試験対象の操作端に設定され、監視している異常信号を操作フレーム設定情報054から抽出し、抽出結果をシミュ

10

20

30

40

50

レーションデータ生成処理部 3 4 2 に通知する。

【 0 1 3 8 】

シミュレーションデータ生成処理部 3 4 2 は、異常信号の設定値を追加し、シミュレーションデータを生成してプロセス入出力処理部 3 4 3 に送る。プロセス入出力処理部 3 4 3 は、シミュレーションデータ生成処理部 3 4 2 で生成されたシミュレーションデータをモデルシミュレータ 0 0 6 に送信する。モデルシミュレータ 0 0 6 は、当該シミュレーションデータに従い、現在の値を変更する。

【 0 1 3 9 】

< 効果 >

上記機能により、試験員が工場出荷前の遠方運転操作試験を行う前に、監視制御装置と発電プラントが接続していないことから発生する異常信号を、手作業による信号模擬を実施することで停止していた作業を、自動で実施可能にすることで、業務の効率化を図ることができる。

【 0 1 4 0 】

[他の実施形態]

本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 1 4 1 】

0 0 1 ... 監視制御装置
0 0 2 ... 運転操作装置
0 0 3 ... 制御ネットワーク
0 0 4 ... 試験装置
0 0 5 ... 情報ネットワーク
0 0 6 ... モデルシミュレータ
0 0 7 ... シミュレータネットワーク
0 0 8 ... 発電プラント
0 1 1 ... プロセス入出力処理部
0 1 2 ... 制御ロジック処理部
0 1 3 ... 伝送入出力処理部
0 2 1 ... 伝送入出力処理部
0 2 2 ... 試験指令解析処理部
0 2 3 ... 運転操作生成処理部
0 2 4 ... 運転操作情報抽出処理部
0 2 5 ... 監視制御用 D B 記憶部
0 2 6 ... 運転操作要求画面表示処理部
0 2 7 ... 入力部
0 2 8 ... 運転操作要求処理部
0 2 9 ... 伝送入出力処理部
0 3 0 ... プラントデータ処理部
0 3 1 ... プラントデータ転送処理部
0 3 2 ... 運転操作結果監視部
0 3 8 ... プラントデータ
0 3 9 ... 遠方運転操作情報
0 4 1 ... 入力部
0 4 2 ... 試験対象選択部
0 4 3 ... 操作フレーム設定情報記憶部

10

20

30

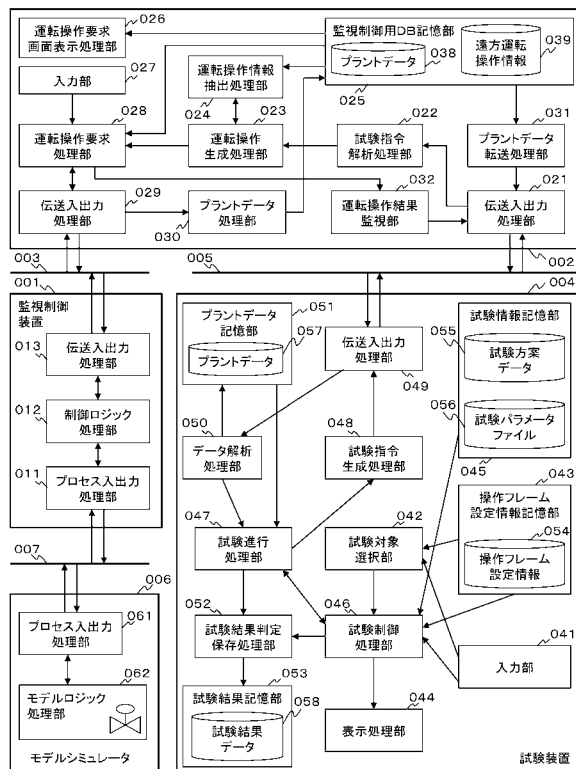
40

50

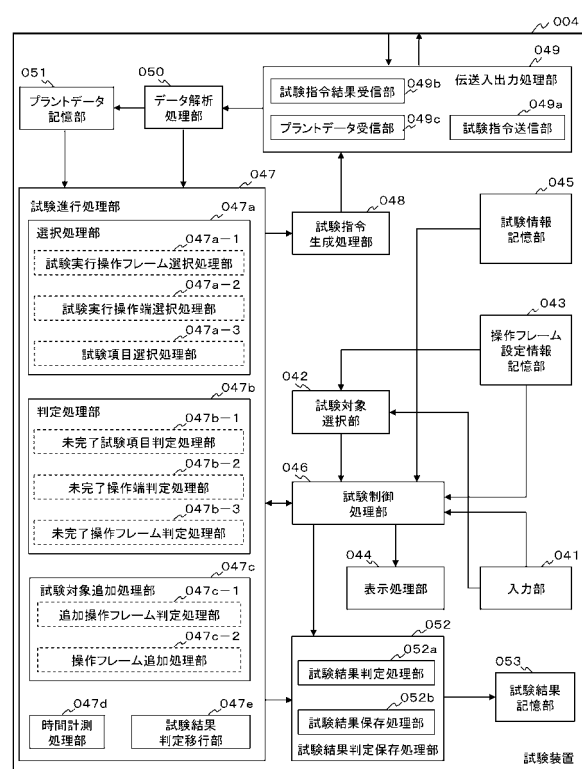
0 4 4 ... 表示処理部	
0 4 5 ... 試験情報記憶部	
0 4 6 ... 試験制御処理部	
0 4 7 ... 試験進行処理部	
0 4 7 a ... 選択処理部	
0 4 7 a - 1 ... 試験実行操作フレーム選択処理部	
0 4 7 a - 2 ... 試験実行操作端選択処理部	
0 4 7 a - 3 ... 試験項目選択処理部	
0 4 7 b ... 判定処理部	
0 4 7 b - 1 ... 未完了試験項目判定処理部	10
0 4 7 b - 2 ... 未完了操作端判定処理部	
0 4 7 b - 3 ... 未完了操作フレーム判定処理部	
0 4 7 c ... 試験対象追加処理部	
0 4 7 c - 1 ... 追加操作フレーム判定処理部	
0 4 7 c - 2 ... 操作フレーム追加処理部	
0 4 7 d ... 時間計測処理部	
0 4 7 e ... 試験結果判定移行部	
0 4 8 ... 試験指令生成処理部	
0 4 9 ... 伝送入出力処理部	
0 4 9 a ... 試験指令送信部	20
0 4 9 b ... 試験指令結果受信部	
0 4 9 c ... プラントデータ受信部	
0 5 0 ... データ解析処理部	
0 5 1 ... プラントデータ記憶部	
0 5 2 ... 試験結果判定保存処理部	
0 5 2 a ... 試験結果判定処理部	
0 5 2 b ... 試験結果保存処理部	
0 5 3 ... 試験結果記憶部	
0 5 4 ... 操作フレーム設定情報	
0 5 5 ... 試験方案データ	30
0 5 6 ... 試験パラメータファイル	
0 5 7 ... プラントデータ	
0 5 8 ... 試験結果データ	
0 6 1 ... プロセス入出力処理部	
0 6 2 ... モデルロジック処理部	
0 8 1 ... 操作端	
1 0 2 ... 運転操作装置	
1 0 4 ... 試験装置	
1 2 1 ... 運転操作要求監視部	
1 4 6 ... 試験制御処理部	40
1 4 6 a ... 操作端状態抽出部	
1 4 6 b ... 時間計測処理部	
1 4 6 c ... 試験結果判定移行部	
1 4 9 ... 伝送入出力処理部	
1 4 9 a ... 運転操作要求通知受信部	
1 4 9 b ... 運転操作結果通知受信部	
2 0 4 ... 試験装置	
2 4 1 ... 試験成績書出力処理部	
2 4 2 ... 試験成績書	
3 0 4 ... 試験装置	50

- 3 4 1 ... 試験前条件抽出処理部
 3 4 2 ... シミュレーションデータ生成処理部
 3 4 3 ... プロセス入出力処理部

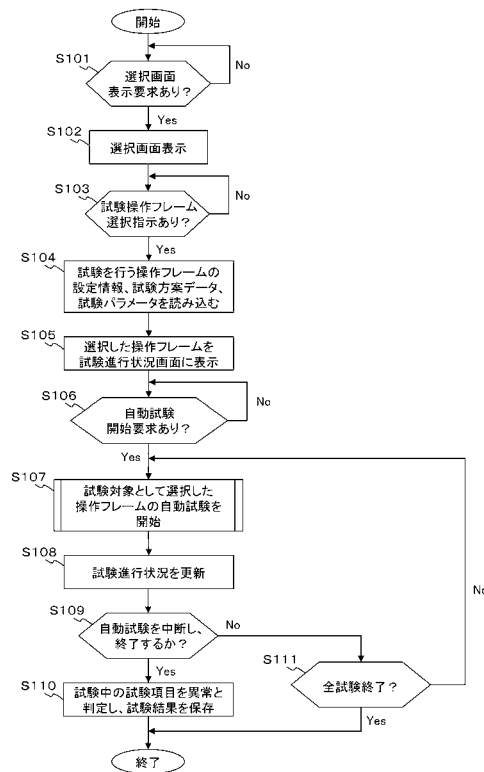
【図 1】



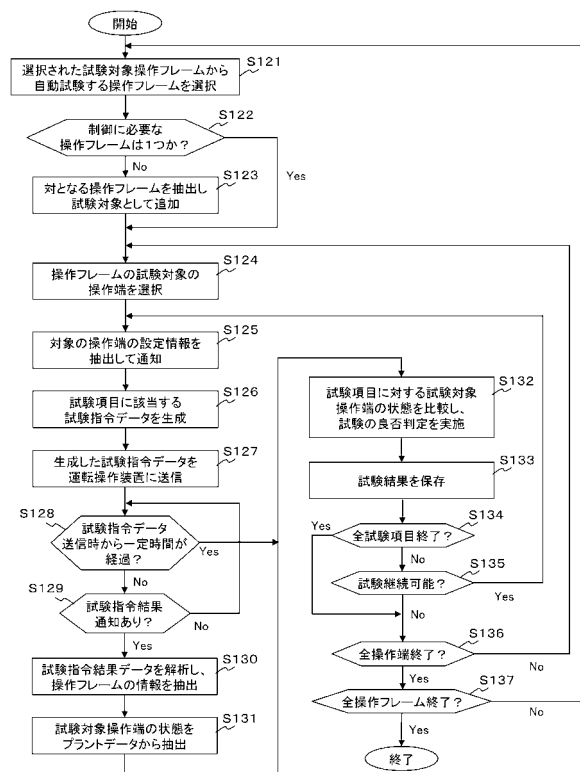
【図 2】



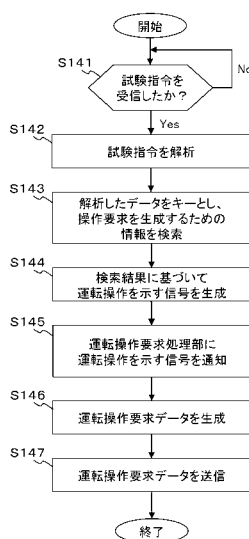
【図 3】



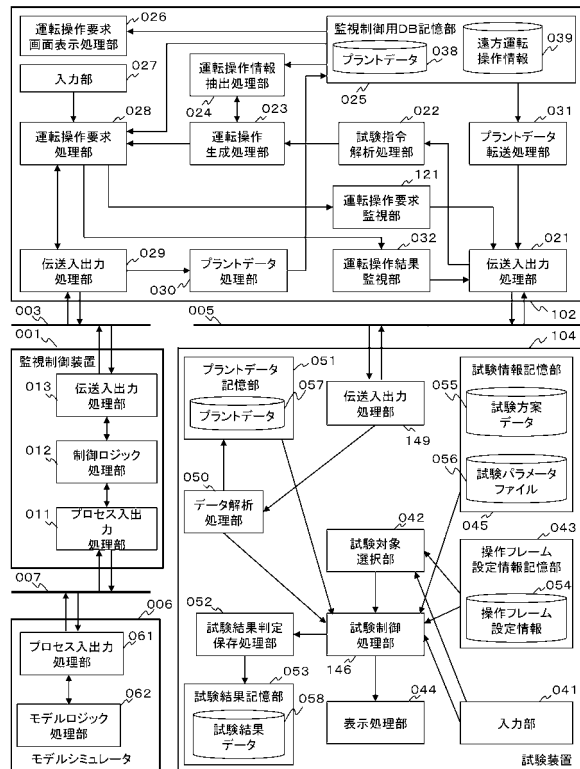
【図 4】



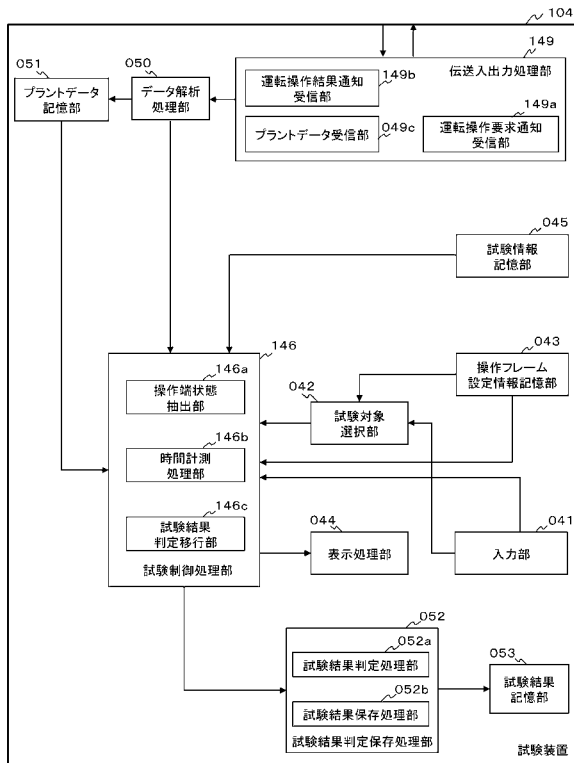
【図 5】



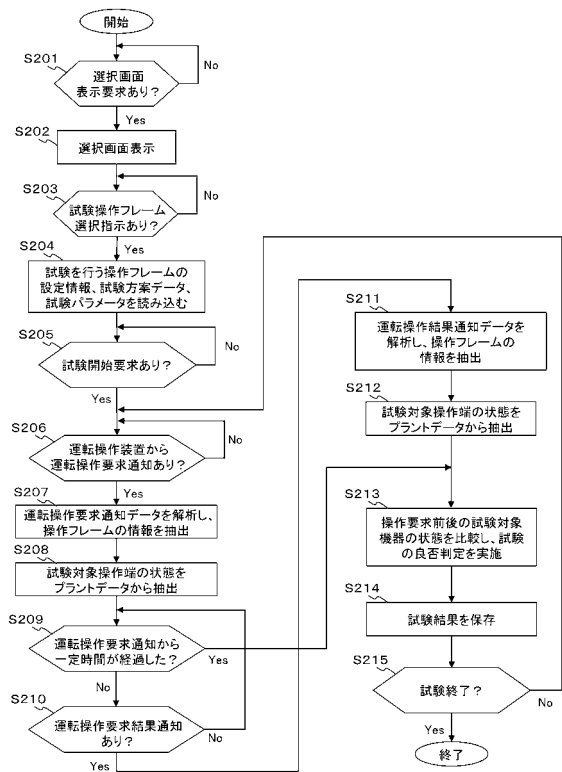
【図 6】



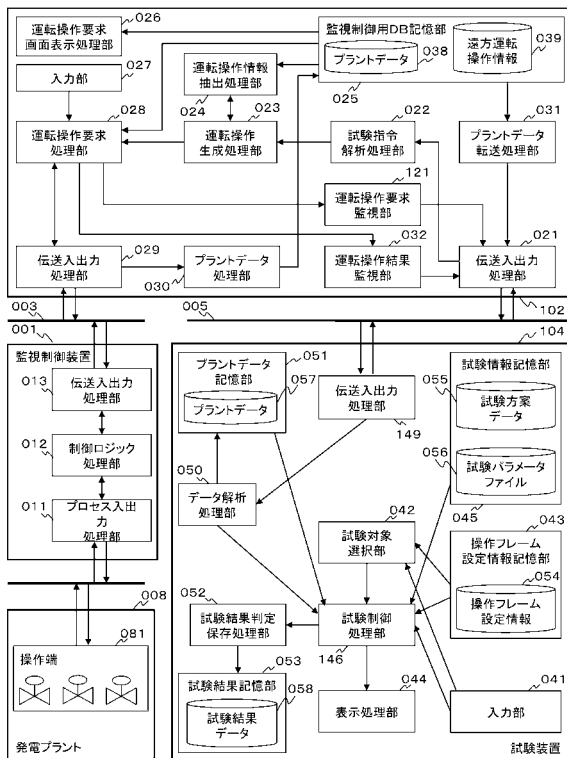
【 圖 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 1 0 】

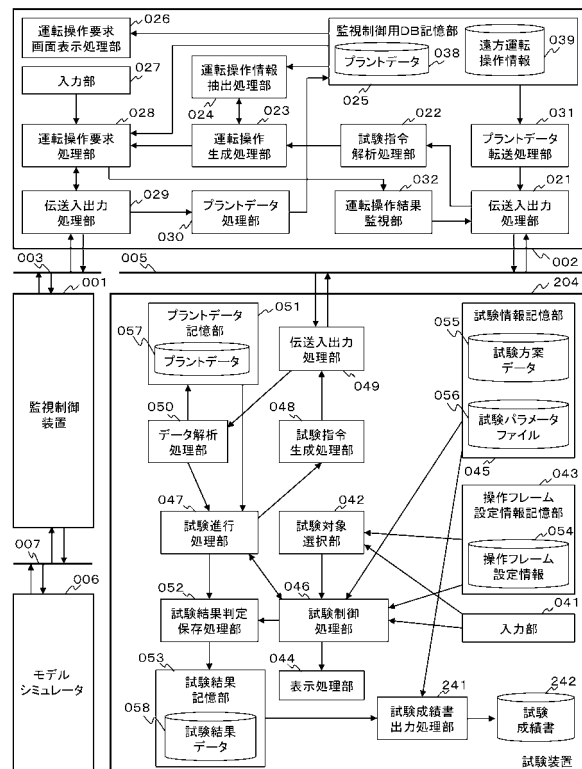


Figure 1 is a block diagram illustrating the overall system architecture, divided into two main functional areas: the **試験装置** (Test Device) at the top and the **監視制御装置** (Monitoring and Control Device) at the bottom.

試験装置 (Test Device) Components:

- 運転操作要求画面表示処理部** (Operation Requirement Screen Display Processing Unit): Connected to **入力部** (Input Unit) and **運転操作情報抽出処理部** (Operation Information Extraction Unit).
- 入力部** (Input Unit): Receives external input.
- 運転操作情報抽出処理部** (Operation Information Extraction Unit): Extracts operation information from the database.
- 運転操作要求処理部** (Operation Requirement Processing Unit): Processes operation requirements.
- 伝送入出力処理部** (Transmission/Output Processing Unit): Manages data transmission and reception.
- 監視制御用DB記憶部** (DB for Monitoring/Control): Stores plant data and remote operation information.
- プラントデータ** (Plant Data): Data stored in the database.
- 遠方運転操作情報** (Remote Operation Information): Information received from external sources.
- 試験指令解析処理部** (Test Instruction Parsing Unit): Parses test instructions.
- プラントデータ転送処理部** (Plant Data Transfer Unit): Transfers plant data.
- 運転操作結果監視部** (Operation Result Monitoring Unit): Monitors operation results.
- 伝送入出力処理部** (Transmission/Output Processing Unit): Manages data transmission and reception.

監視制御装置 (Monitoring and Control Device) Components:

- 監視制御装置** (Monitoring and Control Device): The central control unit.
- プロセッサ入出力処理部** (Processor I/O Processing Unit): Interfaces with the monitoring and control device.
- シミュレーションデータ生成処理部** (Simulation Data Generation Unit): Generates simulation data.
- 試験前条件抽出処理部** (Pre-test Condition Extraction Unit): Extracts conditions before the test.
- 試験結果判定保存処理部** (Test Result Judgment/Storage Unit): Judges and saves test results.
- 試験結果記憶部** (Test Result Storage Unit): Stores test results.
- 試験結果データ** (Test Result Data): Data stored in the test result storage.
- 表示処理部** (Display Processing Unit): Displays test results.
- 試験情報記憶部** (Test Information Storage Unit): Stores test information.
- 試験方案データ** (Test Plan Data): Data stored in the test information storage.
- 試験パラメータファイル** (Test Parameter File): Files used for test parameters.
- 操作フレーム設定情報記憶部** (Operation Frame Setting Information Storage Unit): Stores operation frame setting information.
- 操作フレーム設定情報** (Operation Frame Setting Information): Information stored in the operation frame setting information storage.
- 試験対象選択部** (Test Object Selection Unit): Selects test objects.
- 試験指令生成処理部** (Test Instruction Generation Unit): Generates test instructions.
- データ解析処理部** (Data Analysis Processing Unit): Analyzes test data.
- プラントデータ記憶部** (Plant Data Storage Unit): Stores plant data.
- プラントデータ** (Plant Data): Data stored in the plant data storage.

The diagram shows extensive data flow between these components, with labels like 001 through 058 indicating specific data paths.