

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6320270号  
(P6320270)

(45) 発行日 平成30年5月9日(2018.5.9)

(24) 登録日 平成30年4月13日(2018.4.13)

(51) Int. Cl. F I  
**G09B 9/00 (2006.01)** G09B 9/00 A  
 G05B 23/02 (2006.01) G05B 23/02 G

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2014-209626 (P2014-209626)	(73) 特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(22) 出願日	平成26年10月14日(2014.10.14)	(74) 代理人	100073759 弁理士 大岩 増雄
(65) 公開番号	特開2016-80777 (P2016-80777A)	(74) 代理人	100088199 弁理士 竹中 岑生
(43) 公開日	平成28年5月16日(2016.5.16)	(74) 代理人	100094916 弁理士 村上 啓吾
審査請求日	平成28年12月22日(2016.12.22)	(74) 代理人	100127672 弁理士 吉澤 憲治
		(72) 発明者	市村 真二 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 運転訓練用シミュレータシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

プラントの動特性を模擬し、上記プラントの監視・制御のための運転訓練をする運転訓練用シミュレータが複数台、ネットワークを介して接続可能な運転訓練用シミュレータシステムであって、

上記各運転訓練用シミュレータは、

上記プラントの監視及び操作の運転訓練を行うために用いられるオペレータコンソール

、このオペレータコンソールにおける操作に応じて、上記プラントの動特性の模擬を行うプラント模擬モデルサーバを備え、

それぞれ独立して上記運転訓練を行なえるように構成されるとともに、

いずれかの上記運転訓練用シミュレータは、

上記運転訓練の運用を行うために用いられるインストラクタコンソールを備え、

上記インストラクタコンソールは、

他の運転訓練用シミュレータのプラント模擬モデルサーバに当該インストラクタコンソールを、上記ネットワークを介して接続するサーバ接続手段と、

このサーバ接続手段によって接続された他の運転訓練用シミュレータのプラント模擬モデルサーバを、自運転訓練用シミュレータのプラント模擬モデルサーバと同時に運転訓練の開始及び停止を行う同時操作手段とを有することを特徴とする運転訓練用シミュレータシステム。

## 【請求項 2】

上記インストラクタコンソールは、上記サーバ接続手段によって接続されたプラント模擬モデルサーバを備えた他の運転訓練用シミュレータに対し、訓練情報の送信を要求する訓練情報要求手段と、

この要求に対して上記他の運転訓練用シミュレータから送信された訓練情報を表示する訓練情報表示手段とを有することを特徴とする請求項 1 記載の運転訓練用シミュレータシステム。

## 【請求項 3】

上記オペレータコンソールは、他の運転訓練用シミュレータから訓練情報の送信を要求された場合に、この要求された訓練情報を上記他の運転訓練用シミュレータに送信する訓練情報送信手段を有することを特徴とする請求項 2 記載の運転訓練用シミュレータシステム。

10

## 【請求項 4】

複数の上記運転訓練用シミュレータが上記インストラクタコンソールを備え、

複数の上記運転訓練用シミュレータの上記インストラクタコンソールを用いた上記運転訓練の運用を可能にしたことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項記載の運転訓練用シミュレータシステム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

20

この発明は、プラントの応動を模擬し、プラントの監視及び操作を行う運転員に対する運転訓練を行う運転訓練用シミュレータシステムに関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来の運転訓練シミュレータにおいては、複数の箇所と同時に運転訓練が行えるようにしたものがある。(例えば、特許文献 1 参照)

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献 1】特開 2009 - 109528 号公報 (第 5 ~ 8 頁、第 1 図)

30

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

従来の運転訓練シミュレータは、シミュレータの設置場所毎に指導員を配置して訓練の開始、中断及び再開を行う必要があるが、指導員が少ない組織では複数の設置場所での同時訓練を実施することができないという問題があった。

## 【0005】

この発明は、上述のような課題を解決するためになされたものであり、一人の指導員により複数の設置場所での同時訓練を実施することができる運転訓練用シミュレータシステムを得ることを目的としている。

40

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

この発明に係わる運転訓練用シミュレータシステムにおいては、プラントの動特性を模擬し、プラントの監視・制御のための運転訓練をする運転訓練用シミュレータが複数台、ネットワークを介して接続可能な運転訓練用シミュレータシステムであって、各運転訓練用シミュレータは、プラントの監視及び操作の運転訓練を行うために用いられるオペレータコンソール、このオペレータコンソールにおける操作に応じて、プラントの動特性の模擬を行うプラント模擬モデルサーバを備え、それぞれ独立して運転訓練を行なえるように構成されるとともに、いずれかの運転訓練用シミュレータは、運転訓練の運用を行うために用いられるインストラクタコンソールを備え、インストラクタコンソールは、他の運転

50

訓練用シミュレータのプラント模擬モデルサーバに当該インストラクタコンソールを、ネットワークを介して接続するサーバ接続手段と、このサーバ接続手段によって接続された他の運転訓練用シミュレータのプラント模擬モデルサーバを、自運転訓練用シミュレータのプラント模擬モデルサーバと同時に運転訓練の開始及び停止を行う同時操作手段とを有するものである。

【発明の効果】

【0007】

この発明によれば、プラントの動特性を模擬し、プラントの監視・制御のための運転訓練をする運転訓練用シミュレータが複数台、ネットワークを介して接続可能な運転訓練用シミュレータシステムであって、各運転訓練用シミュレータは、プラントの監視及び操作の運転訓練を行うために用いられるオペレータコンソール、このオペレータコンソールにおける操作に応じて、プラントの動特性の模擬を行うプラント模擬モデルサーバを備え、それぞれ独立して運転訓練を行なえるように構成されるとともに、いずれかの運転訓練用シミュレータは、運転訓練の運用を行うために用いられるインストラクタコンソールを備え、インストラクタコンソールは、他の運転訓練用シミュレータのプラント模擬モデルサーバに当該インストラクタコンソールを、ネットワークを介して接続するサーバ接続手段と、このサーバ接続手段によって接続された他の運転訓練用シミュレータのプラント模擬モデルサーバを、自運転訓練用シミュレータのプラント模擬モデルサーバと同時に運転訓練の開始及び停止を行う同時操作手段とを有するので、一人の指導員が、それぞれ独立に運転訓練を行なう複数の訓練生を同時に指導することが可能になるものです。

10

20

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】この発明の実施の形態1による運転訓練シミュレータを示す構成図である。

【図2】この発明の実施の形態1による運転訓練シミュレータのサーバ接続手段の処理を示すフローチャートである。

【図3】この発明の実施の形態1による運転訓練シミュレータの同時操作手段の処理を示すフローチャートである。

【図4】この発明の実施の形態2による運転訓練シミュレータを示す構成図である。

【図5】この発明の実施の形態2による運転訓練シミュレータの他の運転訓練シミュレータとのやり取りを示すフローチャートである。

30

【図6】この発明の実施の形態3による運転訓練シミュレータを示す構成図である。

【図7】この発明の実施の形態4による運転訓練シミュレータを示す構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

実施の形態1.

図1は、この発明の実施の形態1による運転訓練シミュレータを示す構成図である。

図1において、運転訓練シミュレータ1a(運転訓練用シミュレータ)は、訓練のシステム環境の管理及び訓練生の操作に応じてプラント動特性の模擬を行うプラント模擬モデルサーバ2aと、指導員が訓練の運用及び管理を行うインストラクタコンソール3aと、訓練生がプラントの監視及び操作の訓練を行うためのオペレータコンソール4aと、ネットワークの伝送制御を行うルータ5aとをそれぞれローカルエリアネットワーク(LAN)6aに接続し、ルータ5aを広域ネットワーク(WAN)7に接続した構成をもっている。

40

インストラクタコンソール3aは、後述する任意数のプラント模擬モデルサーバに接続するためのサーバ接続手段31aと、サーバ接続手段31aにて接続したプラント模擬モデルサーバを同時に動作させる同時操作手段32aを有する。

運転訓練シミュレータ1bは、インストラクタコンソール3aを除き、運転訓練シミュレータ1aと同じ構成である。運転訓練シミュレータ1a内の構成に相応する部分には、符号のaに代えてbを付与している。

50

なお、図 1 では、運転訓練シミュレータ 1 a、1 b の 2 台だけ接続されているが、さらに多くの運転訓練シミュレータが、広域ネットワーク 7 に接続された構成であってもよい。

#### 【 0 0 1 0 】

次に、インストラクタコンソール 3 a から複数の運転訓練シミュレータを同時に訓練開始及び停止の操作を行うまでの動作について説明する。

指導員は、インストラクタコンソール 3 a のサーバ接続手段 3 1 a を用いて、運転訓練シミュレータ 1 b のプラント模擬モデルサーバ 2 b に接続する。この場合の処理について、図 2 を用いて説明する。

サーバ接続手段 3 1 a は、指導員の要求を受けて起動し、起動時点で、電源が入っている全ての運転訓練シミュレータ 1 b 他を、予め登録済みの IP アドレスを基にローカルエリアネットワーク 6 a、6 b、広域ネットワーク 7 を通じて検索し（ステップ S 1 ）、インストラクタコンソール 3 a のモニタに接続可能な運転訓練シミュレータのリストとして表示する（ステップ S 2 ）。

指導員は、表示されたリストから同時に訓練を実施する任意数の運転訓練シミュレータを選択し、接続する（ステップ S 3 ）。

#### 【 0 0 1 1 】

次に、指導員は、インストラクタコンソール 3 a の同時操作手段 3 2 a から複数の訓練を同時に開始及び停止を行う。この場合の処理について、図 3 を用いて説明する。

指導員が、インストラクタコンソール 3 a で、例えば開始・停止ボタンを押す等の、訓練の開始または停止の操作を行う（ステップ S 1 1 ）ことで、同時操作手段 3 2 a が起動する。

同時操作手段 3 2 a は、プラント模擬モデルサーバ 2 a と、サーバ接続手段 3 1 a で接続したプラント模擬モデルサーバ 2 b に対して、訓練の開始または停止の指令を同時に発信する（ステップ S 1 2 ）。

同時操作手段 3 2 a から指令を受けたプラント模擬モデルサーバ 2 a、2 b は、シミュレーションを開始または停止すると共に、訓練生の運転操作訓練の開始または停止を実行する（ステップ S 1 3 ）。

#### 【 0 0 1 2 】

実施の形態 1 によれば、一人の指導員が複数の訓練生を同時に指導することが可能になり、各所に指導員を配置する必要がなくなる。

また、運転訓練シミュレータの設置場所毎で異なる訓練の実施が可能になる。

#### 【 0 0 1 3 】

実施の形態 2 .

図 4 は、この発明の実施の形態 2 による運転訓練シミュレータを示す構成図である。

図 4 において、1 a ~ 6 a、1 b、2 b、4 b ~ 6 b、7、3 1 a、3 2 a は図 1 におけるものと同じのものである。図 4 では、インストラクタコンソール 3 a に、全訓練生の操作状況を監視する訓練状況監視手段 3 3 a（訓練情報表示手段）と、各訓練生が使用するオペレータコンソールに対して訓練情報の送信を要求する訓練情報要求手段 3 4 a とを付加している。

また、オペレータコンソール 4 b に、インストラクタコンソール 3 a の訓練情報要求手段 3 4 a からの要求を受けて訓練情報を送信する訓練情報送信手段 4 1 b を付加した構成となっている。

#### 【 0 0 1 4 】

次に、運転訓練を開始してから、インストラクタコンソール 3 a で訓練生が操作するオペレータコンソール 4 a、4 b の画面等の訓練情報を取得し、表示するまでの動作について説明する。

運転訓練開始後、指導員は、インストラクタコンソール 3 a で、訓練情報要求手段 3 4 a を用いて、オペレータコンソール 4 b に訓練情報の送信要求を送る。

この処理について、図 5 を用いて説明する。

10

20

30

40

50

訓練情報要求手段 3 4 a は、指導員の要求を受けて起動する。訓練情報要求手段 3 4 a は、予め登録済みのオペレータコンソール 4 b の IP アドレスを基に、オペレータコンソール 4 b に対して、ローカルエリアネットワーク 6 a、広域ネットワーク 7、ローカルエリアネットワーク 6 b を通じて、訓練情報の送信要求を発信する（ステップ S 2 1）。

【 0 0 1 5 】

訓練情報送信手段 4 1 b は、訓練情報要求手段 3 4 a からの訓練情報の送信要求を受けて起動する。訓練情報送信手段 4 1 b は、インストラクタコンソール 3 a に対し、例えば、オペレータコンソール 4 b の操作画面等の訓練情報を、ローカルエリアネットワーク 6 b、広域ネットワーク 7、ローカルエリアネットワーク 6 a を通じて送信する（ステップ S 2 2）。

10

訓練状況監視手段 3 3 a は、指導員の要求を受けて起動する。訓練状況監視手段 3 3 a は、訓練情報送信手段 4 1 b から送信された訓練情報を受信し、インストラクタコンソール 3 a のモニタに受信した訓練情報を表示する（ステップ S 2 3）。

【 0 0 1 6 】

実施の形態 2 によれば、インストラクタコンソールで全訓練生の訓練状況を監視することができる。

【 0 0 1 7 】

実施の形態 3 .

図 6 は、この発明の実施の形態 3 による運転訓練シミュレータを示す構成図である。

図 6 において、1 a ~ 6 a、1 b、2 b、4 b ~ 6 b、7、3 1 a、3 2 a は図 1 におけるものと同一のものである。図 6 では、運転訓練シミュレータ 1 b に、インストラクタコンソール 3 b を付加し、インストラクタコンソール 3 b が、サーバ接続手段 3 1 b と同時操作手段 3 2 b を備えた構成となっている。

20

【 0 0 1 8 】

運転訓練では、指導員が 2 ~ 4 人の少人数で訓練生を指導する場合もある。そのため、実施の形態 1 では、少人数の指導員が複数ある運転訓練シミュレータの内、1カ所に集まってから訓練を行う必要があり、遠隔地にいる指導員は訓練の参加が困難である。

そこで、実施の形態 3 の運転訓練シミュレータは、図 6 のように構成し、複数のインストラクタコンソール 3 a、3 b からの同時操作指令を、全ての運転訓練シミュレータのプラント模擬モデルサーバに対して発信するようにした。

30

【 0 0 1 9 】

実施の形態 3 によれば、少人数の指導員が 1カ所に集まらなくても、複数の運転訓練の開始 / 停止操作を行うことが可能になる。

【 0 0 2 0 】

実施の形態 4 .

図 7 は、この発明の実施の形態 4 による運転訓練シミュレータを示す構成図である。

図 7 において、1 a ~ 6 a、1 b ~ 6 b、7、3 1 a、3 2 a、3 1 b、3 2 b は図 1 におけるものと同一のものである。図 7 では、インストラクタコンソール 3 a に、訓練状況監視手段 3 3 a と訓練情報要求手段 3 4 a とを付加し、インストラクタコンソール 3 b に、訓練状況監視手段 3 3 b と訓練情報要求手段 3 4 b とを付加している。

40

さらに、オペレータコンソール 4 a に訓練情報送信手段 4 1 a を付加し、オペレータコンソール 4 b に訓練情報送信手段 4 1 b を付加した構成となっている。

【 0 0 2 1 】

実施の形態 4 は、図 7 のように構成し、実施の形態 2 と実施の形態 3 とを併せ持つ構成とした。実施の形態 2 と同様にして、各オペレータコンソールは、訓練情報を各インストラクタコンソールに送信し、各インストラクタコンソールでは、全訓練生の訓練状況を監視することができるようになる。

【 0 0 2 2 】

実施の形態 4 によれば、少人数の指導員が 1カ所に集まらなくても、複数の運転訓練の開始 / 停止操作を行うことが可能になるとともに、各指導員が離れた場所においても、指導

50

員間で訓練状況を情報共有することができる。

【0023】

なお、本発明は、その発明の範囲内において、各実施の形態を自由に組み合わせたり、各実施の形態を適宜、変形、省略することが可能である。

【符号の説明】

【0024】

- 1 運転訓練シミュレータ、2 プラント模擬モデルサーバ、
- 3 インストラクタコンソール、4 オペレータコンソール、5 ルータ、
- 6 ローカルエリアネットワーク、7 広域ネットワーク、31 サーバ接続手段、
- 32 同時操作手段、33 訓練状況監視手段、34 訓練情報要求手段、
- 41 訓練情報送信手段。

【図1】

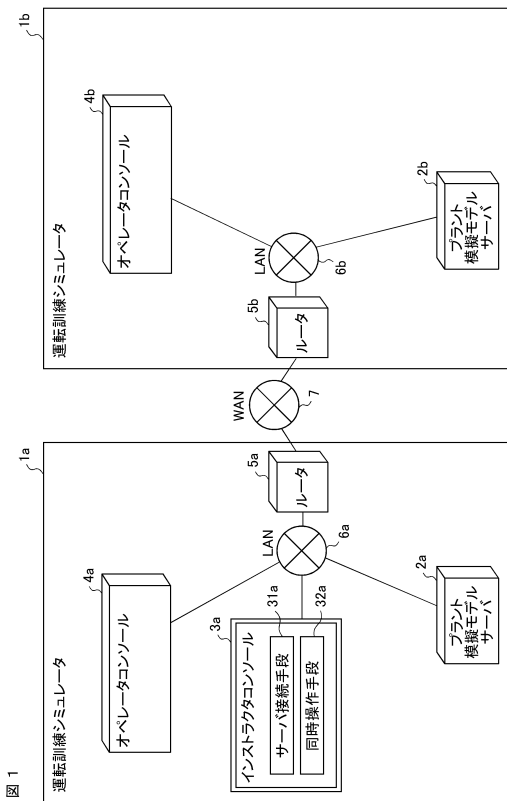
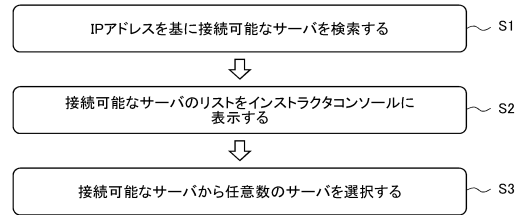


図1

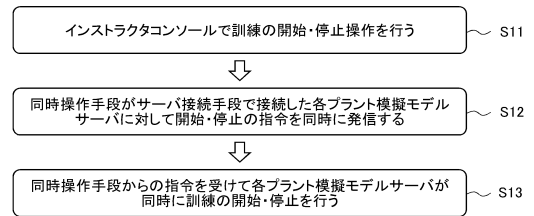
【図2】

図2



【図3】

図3



【 図 4 】

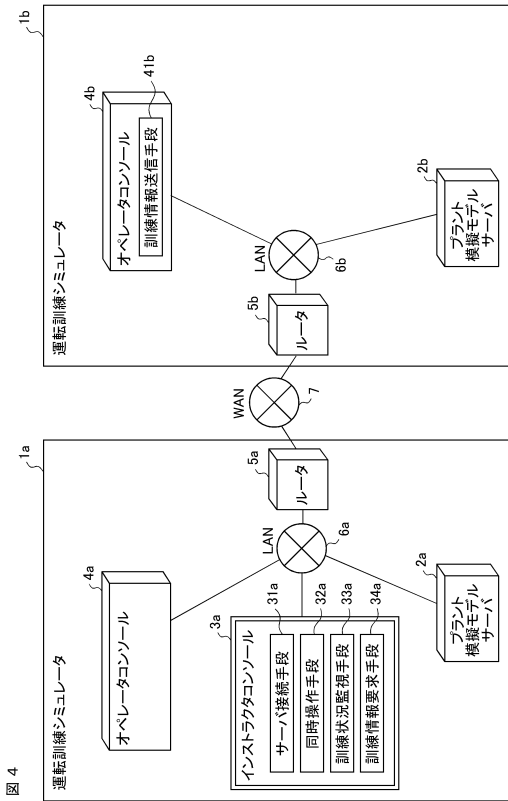
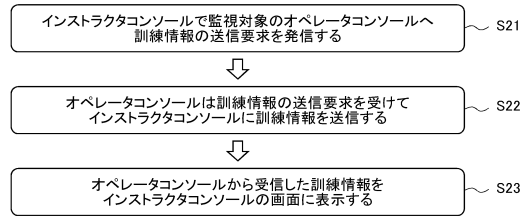


図 4

【 図 5 】

図 5



【 図 6 】

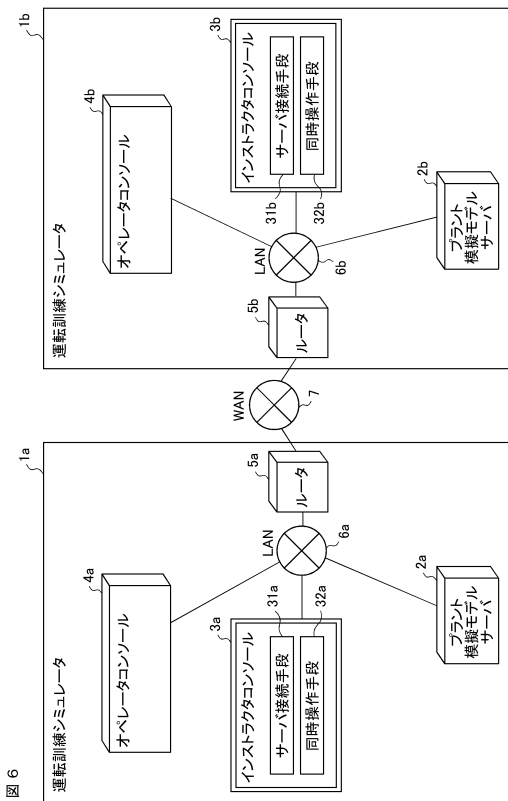


図 6

【 図 7 】

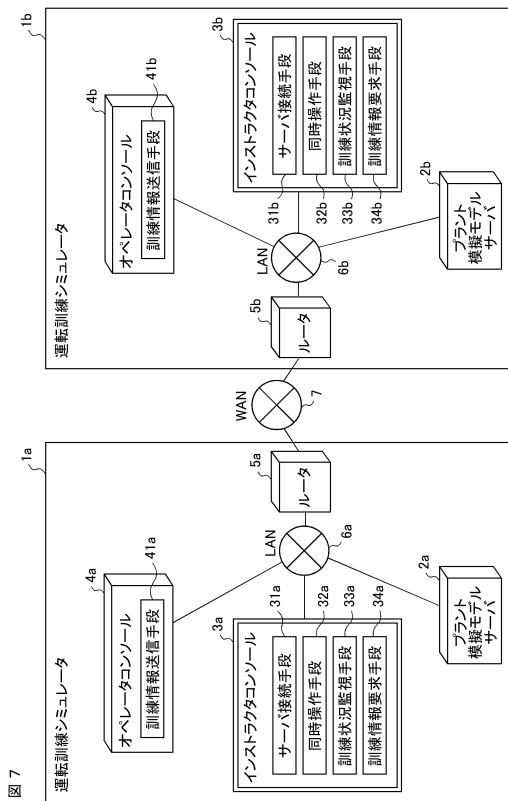


図 7

---

フロントページの続き

審査官 目黒 大地

- (56)参考文献 特開2000-122519(JP,A)  
特開2003-271048(JP,A)  
米国特許出願公開第2012/0208153(US,A1)  
湯本 隆雅 Takamasa Yumoto, “OmegaLand OTS Enterprise”による  
運転訓練, 教育システムの新潮流 Operator Training by OmegaLand OTS Enterprise: New Trends for Training Systems, 横河技報 Vol.56 No.1 Yokogawa Technical Report, 横河電機株式会社, 2013年 6月27日, 第56巻

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09B1/00-9/56  
17/00-19/26  
G05B23/00-23/02