

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5321049号
(P5321049)

(45) 発行日 平成25年10月23日(2013.10.23)

(24) 登録日 平成25年7月26日(2013.7.26)

(51) Int.Cl.

G05B 23/02 (2006.01)

F I

G05B 23/02

V

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2008-333631 (P2008-333631)	(73) 特許権者	000006507
(22) 出願日	平成20年12月26日(2008.12.26)		横河電機株式会社
(65) 公開番号	特開2010-157023 (P2010-157023A)		東京都武蔵野市中町2丁目9番32号
(43) 公開日	平成22年7月15日(2010.7.15)	(72) 発明者	浜地 啓
審査請求日	平成23年8月25日(2011.8.25)		東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河電機株式会社内
		(72) 発明者	寺島 伸彦
			東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河電機株式会社内
		(72) 発明者	池谷 祥宏
			東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河電機株式会社内
		(72) 発明者	浅輪 智
			東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 分散型制御システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

制御バスを介してフィールドコントロールステーションと通信する汎用PCが接続された、高度制御コントローラの機能を備える分散型制御システムにおいて、前記フィールドコントロールステーションは、前記高度制御コントローラの処理を統括する高度制御統括部を実装し、前記汎用PCは、前記高度制御コントローラの演算処理を実行する演算部および前記演算部の演算情報に基づく予測監視部を実装し、前記フィールドコントロールステーションに実装された高度制御統括部は、前記制御バスを介して前記汎用PCに実装された演算部に対して演算処理を命令して演算結果を取得すると共に、前記制御バスを介して前記予測監視部と通信して予測監視情報を取得することを特徴とする分散型制御システム。

10

【請求項2】

前記汎用PCは、多変数モデル予測制御パッケージを実装し、前記演算部及び前記予測監視部は、前記多変数モデル予測制御パッケージが備える演算及び予測監視機能を利用して処理を実行することを特徴とする請求項1に記載の分散型制御システム。

【請求項3】

前記フィールドコントロールステーションに実装された前記高度制御統括部は、前記汎用PCに実装された多変数モデル予測制御パッケージに対して、演算機能を具備しない仮想制御ユニットを形成することを特徴とする請求項2に記載の分散型制御システム。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、制御バスを介してフィールドコントロールステーションと通信する汎用PCが接続された、高度制御コントローラの機能を備える分散型制御システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般的な構成を備える分散型制御システムについては、特許文献1に技術開示がある。図5は、高度制御コントローラを有する従来の分散型制御システム(以下、DCS: Distributed Control System)の基本構成を示す機能ブロック図である。

10

【0003】

DCSは、制御バス10に接続されたフィールドコントロールステーション(以下、FCS: Field Control Station)20と、この制御バス10を介してFCS20と通信する操作監視ステーション30からなる。操作監視ステーション30は、表示部31を備える。

【0004】

さらに、制御バス10に接続された汎用PC40には、高度制御コントローラ50が実装されており、FCS20と通信してプロセスモデルを用いた予測制御等の高度制御を実行する。汎用PC40は、表示部41を備える。

【0005】

高度制御コントローラ50が、DCSを操作するためのタグ情報はFCS20上に存在する。しかし高度制御コントローラの機能群や、高度制御コントローラ50の設定情報は、入出力インターフェイスを介して、そこは切り離された汎用PC40上にある。即ち、DCSと高度制御コントローラ50は「疎」に結合されている。

20

【0006】

図6は、高度制御コントローラを有する従来の分散型制御システムの具体的な構成例を示す機能ブロック図である。FCS20において、制御部21は上位装置からダウンロードされて実装されている制御パッケージに基づいて、センサー22やバルブ23等のプラントの機器と通信し、プロセス制御を実行している。

【0007】

汎用PC40には、高度制御コントローラ50が実装されている。高度制御コントローラ50の機能は、高度制御統括部51、入出力部52、演算部53、高度制御コントローラ設定部54の機能ブロックで構成されている。高度制御コントローラ50の設定は、汎用PC40の表示部41から行なうことができる。

30

【0008】

入出力部52は、制御バスを介して高度制御統括部51とFCS20内の制御部21との通信を中継する。制御部21は高度制御コントローラからの処理情報を取得し、制御パラメータ等の設定を実行する。

【0009】

高度制御コントローラ50をFCS20内に置かないのは、高度制御の演算処理が大規模データを高速処理する必要上、CPU時間のリソースを大きく占める理由による。一般に、FCSは突発事象に対処するためにCPU時間のリソースに余裕を持つ必要があるので、高度制御へのリソース配分が困難である。

40

【0010】

そのため、現状ではFCS20とは別の汎用PC40上に高度制御コントローラ50を配置している。従って、DCSと高度制御コントローラ50とは、互いに「疎」に結合された形態を取っている。

【0011】

図7は、図6の構成における信号処理手順を説明するフローチャートである。ステップS1で、高度制御コントローラの設定を汎用PC上の画面にて行なう。ステップS2で、

50

高度制御コントローラは入出力インターフェイスを介してFCSからセンサー等の情報を取得する。

【0012】

ステップS3で、高度制御コントローラは取得した情報を基に演算処理を行なう。ステップS4で、高度制御コントローラは演算の結果をもって、FCSに対して、制御情報の設定を行なう。以下、ステップS2～S4を繰り返す。

【0013】

【特許文献1】特開2008-276428号公報

【非特許文献1】横河技報Vol47 No.4(2003)P137～P140 「高度制御パッケージEx
asmocR3とExarqeR3の機能連携による超深度脱硫プロセス への高度制御の適用」 10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

高度制御コントローラとDCSとが「疎」に結合していることに起因して、次のような問題がある。

(1) 高度制御コントローラとFCSが一体となっていないことにより、オペレータへの情報の表示や操作性の面で、DCSとの連続性を持つことが困難である。

【0015】

(2) 汎用PCがダウンした場合は、高度制御コントローラそのものがダウンし、DCSの側からは一切見えなくなる。また高度制御コントローラがダウンしたというメッセージを高度制御コントローラ自身が発報することができない。そのため、安全を確保するために、別途ウォッチドッグ手段等による高度制御コントローラの監視を行い、高度制御コントローラがダウンした場合にはDCSへ処理を移管する等の処理を別に付加する必要がある。 20

【0016】

(3) 高度制御コントローラの運用において、DCSの堅牢性の恩恵を受けられない。DCSは、FCSの二重化等、堅牢性を高める仕組みを持っているが、現状の仕組みにおいて、高度制御コントローラに同様のことを求めることは困難である。

【0017】

本発明は上述した問題点を解決するためになされたものであり、高度制御コントローラの機能がDCSと密に結合し、より一体となったオペレーションを可能とするDCSの実現を目的としている。 30

【課題を解決するための手段】

【0018】

このような課題を達成するために、本発明は次の通りの構成になっている。

(1) 制御バスを介してフィールドコントロールステーションと通信する汎用PCが接続された、高度制御コントローラの機能を備える分散型制御システムにおいて、前記フィールドコントロールステーションは、前記高度制御コントローラの処理を統括する高度制御統括部を実装し、前記汎用PCは、前記高度制御コントローラの演算処理を実行する演算部および前記演算部の演算情報に基づく予測監視部を実装し、前記フィールドコントロールステーションに実装された高度制御統括部は、前記制御バスを介して前記汎用PCに実装された演算部に対して演算処理を命令して演算結果を取得すると共に、前記制御バスを介して前記予測監視部と通信して予測監視情報を取得することを特徴とする分散型制御システム。 40

【0021】

(2) 前記汎用PCは、多変数モデル予測制御パッケージを実装し、前記演算部及び前記予測監視部は、前記多変数モデル予測制御パッケージが備える演算及び予測監視機能を利用して処理を実行することを特徴とする(1)に記載の分散型制御システム。

【0022】

(3) 前記フィールドコントロールステーションに実装された前記高度制御統括部は、前 50

記汎用PCに実装された多変数モデル予測制御パッケージに対して、演算機能を具備しない仮想制御ユニットを形成することを特徴とする(2)に記載の分散型制御システム。

【発明の効果】

【0023】

本発明の構成によれば、高度制御コントローラの演算機能を除く主体が、従来構成における汎用PC上からFCS内に移り、すなわち高度制御コントローラとDCSが「密」に結合されたことによって、以下の効果を期待することができる。

【0024】

(1) 操作監視ステーションとの密結合：

高度制御コントローラ設定部をFCS内に移したことにより、高度制御コントローラの設定情報はFCS情報とともに、操作監視ステーションの表示画面において、表示や設定が可能となる。その結果として、オペレータへの情報の表示や操作性の面で、DCSとの連続性を持つことが容易となる。

10

【0025】

(2) FCSとの密結合：

高度制御コントローラを汎用PC上から、FCS内に移してボックスとして配置し、高性能を要する演算部だけを高度制御コントローラから分離して汎用PC上に置くことにより、汎用PCがダウンした場合も、高度制御コントローラそのものはダウンしない。

【0026】

(3) 高度制御コントローラ自身が、演算部との入出力インターフェイス上の通信の途絶等をもって演算部のダウンを感知することができる。また、高度制御コントローラ自身が演算部のダウンについてメッセージを発報したり、DCSへの運転の移管や、あるいは汎用PCの再起動等を行なうことができる。

20

【0027】

(4) 高度制御コントローラの運用において、DCSの堅牢性の恩恵を受けることが可能となる。DCSにおけるFCSの二重化等が行なわれれば、高度制御コントローラにもそのまま反映される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

以下、本発明を図面により詳細に説明する。図1は、本発明を適用した高度制御コントローラを有するDCSの基本構成を示す機能ブロック図である。

30

【0029】

制御バス100、FCS200、操作監視ステーション300並びにその表示部301、汎用PC400とその表示部401は、図5に示す従来システムの制御バス10、FCS20、操作監視ステーション30とその表示部31、汎用PC40とその表示部41、と同一機能である。図5との比較で本発明の構成上の特徴部は、FCS200側に高度制御コントローラ500の本体部が実装され、その演算部503のみが汎用PC400側に実装されている構成にある。

【0030】

図2は、本発明を適用した高度制御コントローラを有する分散型制御システムの一実施形態を示す機能ブロック図である。FCS200側に実装されてボックスとして配置された高度制御コントローラ500の本体部は、高度制御統括部501及び汎用PC400と通信する入出力部502よりなる。高度制御コントローラ500の演算部503は、汎用PC400内に実装されている。高度制御統括部501は、入出力部502を介して、汎用PC400内に実装されている演算部503と通信し、演算部503に演算を命令し、演算結果を取得する。

40

【0031】

本発明の構成によれば、高度制御コントローラ設定部504は、DCS側と一体のオペレーションが可能であり、オペレータへの情報の表示や操作性の面で、操作監視ステーション300を利用し、DCSとの連続性を持たせることが容易となる。

50

【 0 0 3 2 】

図 3 は、図 2 の構成における信号処理手順を説明するフローチャートである。ステップ S 1 で、高度制御コントローラの設定を操作監視ステーション上で行なう。ステップ S 2 で、高度制御コントローラは F C S 情報を取得する。

【 0 0 3 3 】

ステップ S 3 で、高度制御コントローラは汎用 P C 上の演算部に対して演算処理を命令する。ステップ S 4 で、高度制御コントローラは汎用 P C 上の演算部から演算結果を取得する。ステップ S 5 で、高度制御コントローラは取得した演算結果により、F C S 情報の設定を行なう。以下、ステップ S 2 ~ S 5 を繰り返す。

【 0 0 3 4 】

図 4 は、本発明を適用した高度制御コントローラを有する D C S の他の実施形態を示す機能ブロック図である。非特許文献 1 には、多変数モデル予測制御パッケージと性状予測モデルによる高度制御システムが開示されている。

【 0 0 3 5 】

汎用 P C 4 0 0 内には、多変数モデル予測制御パッケージ 6 0 0 が実装されている。多変数モデル予測制御パッケージ 6 0 0 は、大規模データを高速処理できる演算部 6 0 1 とその演算結果を取得する予測監視部 6 0 2 を備えている。

【 0 0 3 6 】

F C S 2 0 0 内に実装された高度制御コントローラ 5 0 0 の高度制御統括部 5 0 1 は、入出力部 5 0 2 を介して汎用 P C 4 0 0 に実装されている多変数モデル予測制御パッケージ 6 0 0 の演算部 6 0 1 に演算を命令し演算結果を取得すると共に、予測監視部 6 0 2 の予測監視情報を取得する。

【 0 0 3 7 】

このような構成では、F C S 2 0 0 側に実装された高度制御コントローラ 5 0 0 は、汎用 P C 4 0 0 に実装された多変数モデル予測制御パッケージ 6 0 0 に対して、演算機能を具備しない仮想制御ユニットとして機能する。

【 0 0 3 8 】

このように、仮想制御ユニット 5 0 0 を F C S 2 0 0 側で動作させることにより、操作監視ステーション 3 0 0 上で F C S の情報とシームレスに多変数モデル予測制御パッケージの情報を参照することができる。

【 0 0 3 9 】

汎用 P C 4 0 0 がダウンしても、仮想制御ユニット 5 0 0、はそのまま F C S 2 0 0 や操作監視ステーション 3 0 0 から参照可能であるため、F C S 2 0 0 側から多変数モデル予測制御パッケージ 6 0 0 の再起動を行なうことができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 0 】

【 図 1 】 本発明を適用した高度制御コントローラを有する D C S の基本構成を示す機能ブロック図である。

【 図 2 】 本発明を適用した高度制御コントローラを有する D C S の一実施形態を示す機能ブロック図である。

【 図 3 】 図 2 の構成における信号処理手順を説明するフローチャートである。

【 図 4 】 本発明を適用した高度制御コントローラを有する D C S の他の実施形態を示す機能ブロック図である。

【 図 5 】 高度制御コントローラを有する従来の D C S の基本構成を示す機能ブロック図である。

【 図 6 】 高度制御コントローラを有する従来の分散型制御システムの具体的な構成例を示す機能ブロック図である。

【 図 7 】 図 6 の構成における信号処理手順を説明するフローチャートである。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 1 】

10

20

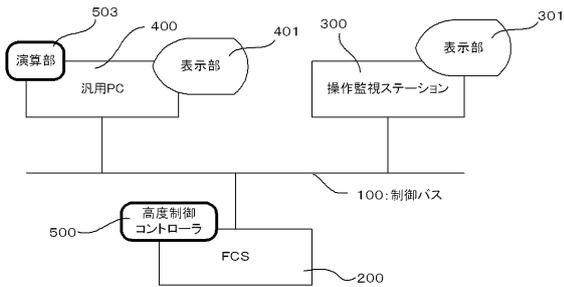
30

40

50

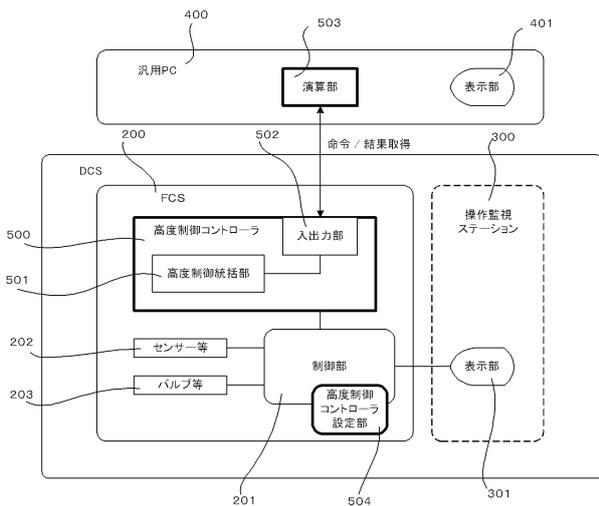
- 1 0 0 制御バス
- 2 0 0 F C S
- 2 0 1 制御部
- 2 0 2 センサー
- 2 0 3 バルブ
- 3 0 0 操作監視ステーション
- 3 0 1 表示部
- 4 0 0 汎用 P C
- 4 0 1 表示部
- 5 0 0 高度制御コントローラ
- 5 0 1 高度制御統括部
- 5 0 2 入出力部
- 5 0 3 演算部
- 5 0 4 高度制御コントローラ設定部

【図1】

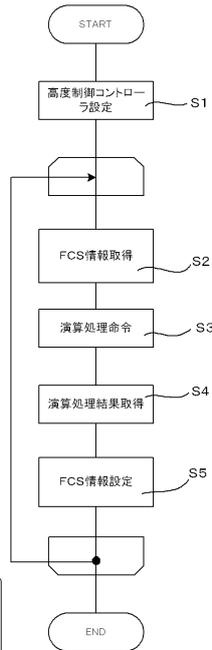


【図2】

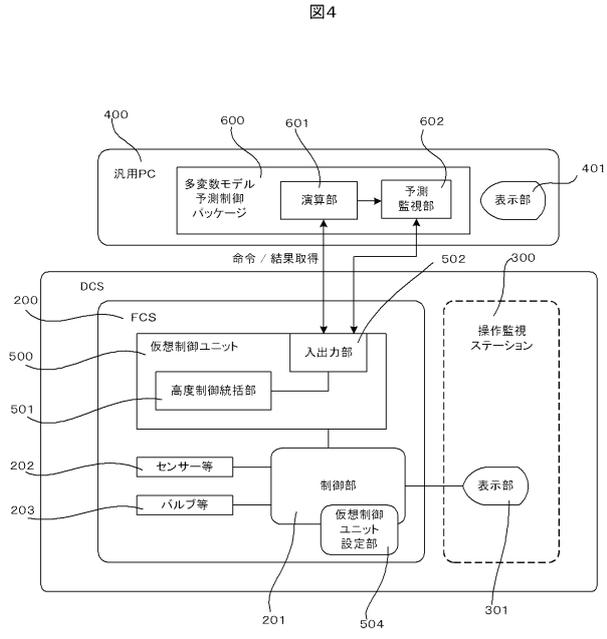
図2



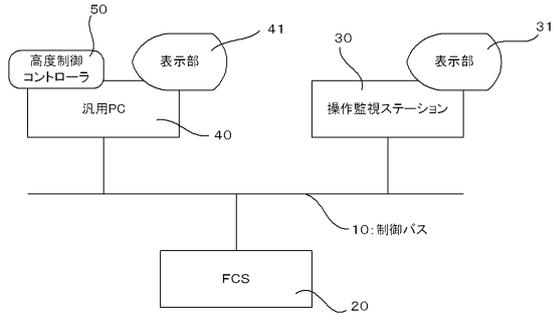
【図3】



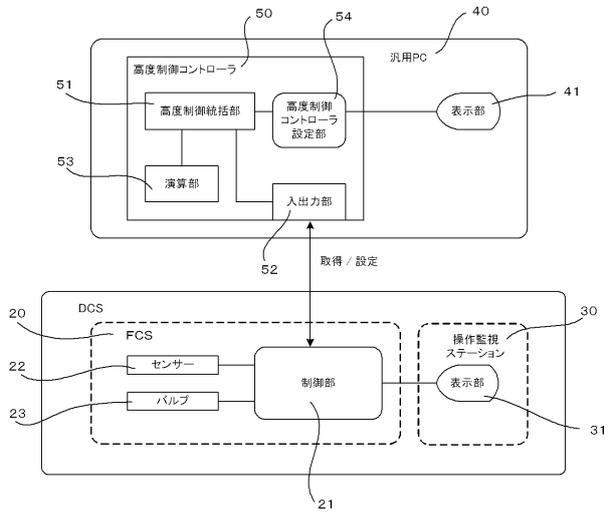
【図4】



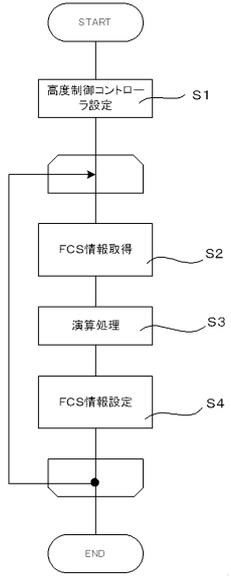
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

審査官 稲垣 浩司

(56)参考文献 特開平10-171516(JP,A)
特開2008-276428(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G05B 23/02