

(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2006-185120

(P2006-185120A)

(43) 公開日 平成18年7月13日(2006.7.13)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G05B 23/02 (2006.01)	G05B 23/02 301T	3C100
G05B 19/418 (2006.01)	G05B 23/02 301N	5H223
	G05B 19/418 Z	

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2004-377350 (P2004-377350)	(71) 出願人	000002901 ダイセル化学工業株式会社 大阪府堺市堺区鉄砲町1番地
(22) 出願日	平成16年12月27日(2004.12.27)	(74) 代理人	100065868 弁理士 角田 嘉宏
		(74) 代理人	100106242 弁理士 古川 安航
		(74) 代理人	100108165 弁理士 阪本 英男
		(74) 代理人	100110951 弁理士 西谷 俊男
		(72) 発明者	小園 英俊 兵庫県姫路市網干区新在家1239 ダイセル化学工業株式会社姫路製造所網干工場内

最終頁に続く

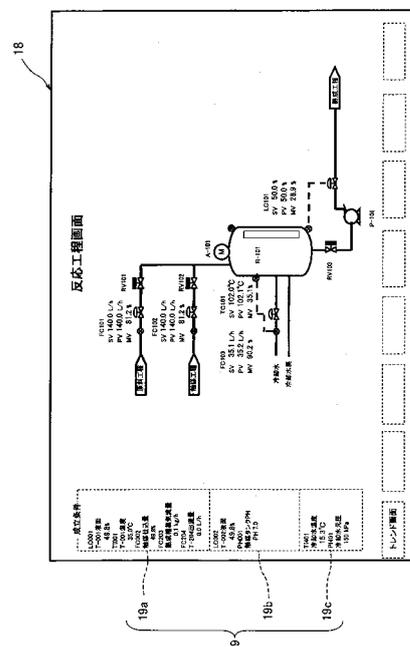
(54) 【発明の名称】 プラント制御監視装置

(57) 【要約】

【課題】 プラントの運転・制御・監視において簡単にオペレータの負担を軽減することができるプラント制御監視装置を提供する。

【解決手段】 プラント10を複数の工程に分割して、その分割された工程ごとに当該工程の運転に関連するプラント情報を表示する工程画面18を有する表示装置15を備えた、当該プラント10の運転を制御および監視するプラント制御監視装置13であって、当該表示装置15は、前記工程のうち工程画面18に表示された表示工程に関連するプラント情報と、表示工程以外の他工程に関連するプラント情報から選ばれた当該表示工程に関連する一または複数のプラント情報からなる他工程情報とを、前記工程画面18に表示するように構成されている。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

プラントを複数の工程に分割して、その分割された工程ごとに当該工程の運転に関連するプラント情報を表示する工程画面を有する表示装置を備えた、当該プラントの運転を制御および監視するプラント制御監視装置であって、

当該表示装置は、前記工程のうち工程画面に表示された表示工程に関連するプラント情報と、表示工程以外の他工程に関連するプラント情報から選ばれた当該表示工程に関連する一または複数のプラント情報からなる他工程情報とを、前記工程画面に表示するように構成された、プラント制御監視装置。

【請求項 2】

前記他工程情報が、前記表示工程の運転に影響を及ぼすプラント情報および表示工程の運転操作が影響を及ぼすプラント情報のうちの少なくとも1つを含んでいる、請求項1記載のプラント制御監視装置。

【請求項 3】

前記他工程情報が、前記表示工程の前工程までに成立させるべき運転条件に関するプラント情報を含んでいる、請求項1記載のプラント制御監視装置。

【請求項 4】

前記他工程情報が、少なくともプラントの異常変調を監視する目的およびプラントの運転操作を行う目的のいずれかの目的で選ばれた情報を含んでいる、請求項1ないし3のいずれかに記載のプラント制御監視装置。

【請求項 5】

前記表示装置が、前記他工程情報のうち異常状態にある情報を識別するために当該情報の表示形態を変更する表示変更手段をさらに備えている、請求項4記載のプラント制御監視装置。

【請求項 6】

前記表示変更手段が、前記異常変調状態にある情報の表示形態を異常変調状態の程度に応じて変更するように構成されている、請求項5記載のプラント制御監視装置。

【請求項 7】

前記表示装置が、前記他工程情報をプラントの監視目的に応じて区分して前記工程画面に表示するように構成された、請求項1ないし4のいずれかに記載のプラント制御監視装置。

【請求項 8】

前記他工程情報が H A Z O P 法に基づいて選ばれた情報を含んでいる、請求項1ないし4のいずれかに記載のプラント制御監視装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えば、化学製品の製造を行う化学製品製造プラント、石油化学製品製造プラント、石油精製プラント、鉄鋼製品製造プラント、食品製造プラント、紙パルプ製品製造プラント、医薬品製造プラント、自動車製造プラント、機械製品製造プラント、電気製品製造プラントなど各種製造プラントや、発電プラント、廃棄物処理プラントなどのプラントの運転の制御および監視するためのプラント制御監視装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

一般的にプラントの運転は、分散型制御装置(DCS)の如きプラント制御監視装置を用いて実施している場合が多い。この種のプラント制御監視装置はCRTまたは液晶による表示装置を備えている。しかしこの種の表示装置は所定の大きさを有するので、表示装置において表示される画面の内容(フローダイアグラム、プラントの運転に関連する情報など)は制限される。そのため、例えば原料調整工程、反応工程、抽出工程、蒸発工程、用役工程など複数の工程から構成される化学プラントの場合、前記表示装置が前記すべて

10

20

30

40

50

の工程を表現するフローダイアグラムを同時に同一画面に表示することができない。従って前記表示装置は、それぞれの工程に対応するフローダイアグラムをそれぞれ別個の画面に表示している。オペレータは、これらの画面を監視し、必要に応じてプラント制御監視装置の入力装置（キーボード、ポインティングデバイスなど）を用いて前記各工程に関連する設備・機器・プロセスの操作を行い、当該設備・機器・プロセスの安全などを維持している（例えば、特許文献1および特許文献2参照。）。

【0003】

しかしプラントの運転開始、負荷変更、異常変調への対処には、現在監視している工程の前後の工程や関連する情報が必要となるので、オペレータは表示装置の画面を頻りに切り換える必要がある。より具体的には、例えばプラントの異常変調時に、オペレータは複数の画面でプラント情報（流量、圧力、温度など）を確認し、異常の原因想定を行い、対処するために必要な計器を操作することができる画面を展開する。また定常的に実施される原料調合などの操作やプラントのスタートアップなどにおいても、これらの操作に関連する工程が複数の工程にまたがる場合、オペレータはこれらの工程に関連する情報を得るため表示装置の画面を頻りに切り換えている。このように、画面の切り換えまたは展開の頻度が高い場合、オペレータの負担が増加するだけでなく、異常変調などへの対処が遅れ、プラントの運転に与える影響が拡大することがある。

10

【0004】

これに対処するため、多くの情報を同一画面に表示することも考えられるが、1つの画面に表示することができるプラントの運転に関連する情報（流量、圧力、温度など）には上記のとおり制限があるため、無秩序にプラントの運転に関連する情報を表示したり、情報密度を高くすると、かえってオペレータの負担を高くする場合がある。これに対して多くの情報を複数の画面に分けて同時に表示させることも考えられるが、この場合表示装置の台数を増加させる必要があり、装置全体が大きくなり複雑になる。

20

【特許文献1】特開2003-167624号公報（第2図、第3図、第8図）

【特許文献2】国際公開第W02002/035302号パンフレット（第3図、第4図、第7図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、上述した事情を鑑みてなされたものであり、プラントの運転・制御・監視においてオペレータの負担を軽減することができるプラント制御監視装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係るプラント制御監視装置は、プラントを複数の工程に分割して、その分割された工程ごとに当該工程の運転に関連するプラント情報を表示する工程画面を有する表示装置を備えた、当該プラントの運転を制御および監視するプラント制御監視装置であって、当該表示装置は、前記工程のうち工程画面に表示された表示工程に関連するプラント情報と、表示工程以外の他工程に関連するプラント情報から選ばれた当該表示工程に関連する一または複数のプラント情報からなる他工程情報とを、前記工程画面に表示するように構成されている。

40

【0007】

この構成によれば、前記工程画面に、表示工程のプラント情報と当該表示工程に関連する他工程情報が予め選択されて表示されているので、当該プラントのオペレータは他の工程の工程画面を切り換えまたは展開することなく、当該表示工程の監視・運転操作に必要な他工程情報を把握することが可能となる。その結果工程画面の切り換えまたは展開の頻度が低くなりオペレータの負担を軽減することが可能となる。

【0008】

また通常、他工程情報は他の複数の工程画面に存在するので、これらの情報を同時に見ようとすると、複数台の表示装置が必要となるが、本発明では上記のとおり必要な情報を

50

例えば1つの工程画面に集約して表示することも可能となる。これによりプラント制御監視装置を構成する表示装置の台数が低減できる。

【0009】

ここで、工程とは、例えば化学プラントの場合、原料調整工程、反応工程、抽出工程、蒸発工程などの化学工学的な単位操作に関連する処理工程、これらの処理工程に冷却水、蒸気、空気、電気などの用役を供給する用役工程や貯蔵工程などの工程をいう。ただし、これらの工程に限定するものではなく、例えば、前記各工程を所定の基準でまとめた工程や前記各工程をさらに分けた工程なども含まれる。

【0010】

プラント情報とは、プラント（またはプラントの工程）の運転に関連する情報であって、当該プラントを構成する設備・機器・プロセスなどに取り付けられた各種センサから出力される圧力、温度、流量、液面レベル、濃度などに関する数値情報、これらの設備・機器・プロセスなどの運転状態（例えば、手動/自動の運転状態、警報/安全レベルの状態など）に関する情報、制御対象の設備・機器・プロセスなどに出力される操作量に関する数値情報などをいう。前記設備・機器・プロセスとは、例えば反応器、蒸留塔、熱交換器、圧縮機、ポンプ、タンク、配管、所定の機能を有するプロセスをいう。

10

【0011】

また表示工程情報とは、プラント制御監視装置に設けられている表示装置の工程画面に表示されている工程のプラント情報をいい、他工程情報とは、当該表示工程以外の工程（他工程）のプラント情報から選ばれた当該表示工程のプラント情報や運転操作などに関する情報であって、表示工程と共に工程画面に表示される情報をいう。

20

【0012】

前記他工程情報が、前記表示工程の運転に影響を及ぼすプラント情報および表示工程の運転操作に影響を及ぼすプラント情報のうちの少なくとも1つを含んでいてもよい。表示工程に影響を及ぼすプラント情報とは、当該表示工程の運転状態などに影響を及ぼす他工程のプラント情報をいい、また表示工程が影響を及ぼすプラント情報とは、当該表示工程の運転操作によって運転状態などに影響を受ける他工程のプラント情報をいう。

【0013】

この構成によれば、前記工程画面に、表示工程に影響を及ぼす他工程情報、および前記表示工程が影響を及ぼす他工程情報が表示されているので、当該プラントのオペレータは工程画面を切り換えまたは展開することなく、表示工程に異常変調が生じたときの他工程の運転に与える影響や表示工程に対する運転操作が他工程の運転に与える影響などを把握することが可能となる。その結果表示工程の異常変調時にそれに関連する他工程情報を素早く把握でき、工程画面の切り換えまたは展開によるオペレータの負担を軽減するとともに、前記影響を把握しながら異常変調への対処や表示工程の運転操作を行うことが可能となる。

30

【0014】

前記他工程情報が、前記表示工程の前工程までに成立させるべき運転条件に関するプラント情報を含んでいてもよい。表示工程の前工程とは、表示工程の直前の工程およびその直前の工程よりも前の工程も含み、また成立させるべき運転条件とは、プラントの運転開始時、定常運転時、運転負荷変更時、運転停止時などに、所定の運転管理基準を満足する他工程の運転条件であって表示工程の正常な運転に必要な条件をいう。

40

【0015】

前記他工程情報が、少なくともプラントの異常変調を監視する目的およびプラントの運転操作を行う目的のいずれかの目的で選ばれた情報を含んでいてもよい。これにより、当該プラントのオペレータは目的に沿った監視・運転操作を行いやすくなる。

【0016】

前記表示装置が、前記他工程情報のうち異常変調状態にある情報を識別するため、当該情報の表示形態を変更する表示変更手段をさらに備えることが望ましい。また当該表示変更手段が、前記異常変調状態にある情報の表示形態を異常変調状態の程度に応じて変更す

50

るように構成されていてもよい。これにより当該プラントのオペレータは前記他工程情報のうち異常変調状態にある情報を一見して把握することが可能となる。その結果、オペレータがすべての他工程情報の中から異常変調状態にある情報を探す手間を省くことが可能となる。さらに前記異常変調状態にある情報の表示形態を異常変調状態の程度に応じて変更させることができるので、オペレータは異常変調に対する対処の緊急度・重要度を併せて把握することができる。これにより異常変調への対処についてオペレータの負担を軽減することができる。

【0017】

前記表示装置が、前記他工程情報をプラントの監視目的に応じて区分して前記工程画面に表示するように構成されてもよい。プラントの監視目的とは、表示工程の運転状態を監視する目的のほか、表示工程以外の工程の運転状態を監視する目的（例えば表示工程に影響を及ぼすプラント情報の監視目的、表示工程が影響を及ぼすプラント情報の監視目的、表示工程に供給される用役の用役工程のプラント情報を監視する目的など）などをいう。

10

【0018】

また一般的にオペレータは処理工程や用役工程などプラント情報を監視しているが、用役工程のプラント情報については用役工程が付帯設備であることから常時監視していない場合がある。そこで本発明では、例えば常時監視する処理工程のプラント情報と常時監視しない用役工程のプラント情報とに分けて同一画面に表示してもよい。その結果、オペレータが前記監視目的に応じて区分された他工程情報を監視することが容易となる。具体的にはオペレータは、監視目的の他工程情報を優先的に監視し、必要に応じてその他の他工程情報を監視することができる。またオペレータが上述の区分されたそれぞれの他工程情報の中から必要な情報を探し出すので、全ての他工程情報の中から必要な情報を探し出す場合に比べて手間が掛からない。これによりオペレータの負担は軽減される。

20

【0019】

前記他工程情報がHAZOP法に基づいて選ばれた情報を含んでいてもよい。HAZOP法に基づいて選ばれた情報には、表示工程の異常変調の想定原因に対応する他工程を構成する設備・機器・プロセスの運転に関するプラント情報を含んでいてもよい。

【0020】

ここで、HAZOP (Hazard & Operability Study) 法は、プラントを構成する計装機器による全監視ポイントでの検知手段、管理範囲（上下限のしきい値：アラームの設定点）、管理範囲からのずれ（異常、変調）、管理範囲からのずれが発生する全ての想定原因列挙、どの想定原因によりずれが発生したかを判断するロジック（検知手段）、ずれが発生したことによる影響、ずれが発生した場合にとる処置、その処置に対するアクションに関し、これらに関連付けて網羅的に列挙していくプラントの管理手法である。この手法は、主に、プラントのプロセス解析および安全性解析に広く用いられる。

30

【0021】

このHAZOP法を用いることにより、前記表示工程に影響している他工程情報や前記表示工程が影響している他工程情報を適切に定めることが可能となる。しかも上記のとおりこれらの情報を同一画面に表示することも可能であるので、前記表示工程において異常変調が生じた場合、その原因を迅速にかつ的確に把握することが可能となる。これにより当該プラントのオペレータの負担が軽減される。

40

【発明の効果】

【0022】

本発明に係るプラント制御監視装置によれば、プラントの運転・制御・監視においてオペレータの負担を軽減することができる。また必要な他工程情報を表示することにより、オペレータはプラントの異常変調時、運転開始時、運転負荷変更時、運転停止時に迅速な判断と運転操作が可能となり、異常変調時の影響を極小化することが可能となる。さらに選択された必要な他工程情報を工程画面に集約して表示することができるため、プラント

50

制御監視装置を構成する表示装置の台数が低減できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、添付図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

【0024】

図1は、本発明の一実施形態に係るプラント制御監視装置の構成を模式的に示した図である。

【0025】

図1において参照符号10は、製造プラント全体を総括して示したものである。プラント10は、化学製品を製造するための一貫生産プラントの一例である。このプラント10は、図示されていないが、例えば原料調整工程、反応工程、抽出工程、蒸発工程などの処理工程、この処理工程に用役（冷却水、蒸気、電気、空気など）を供給する用役工程などから構成される。各工程は、図1に示すような各種の設備、機器およびプロセスなどから構成される。これら設備、機器およびプロセスとしては、反応器、蒸留装置、熱交換器、圧縮機、ポンプ、タンク類、配管、所定の機能を有するプロセスなどが含まれる。各種の設備、機器およびプロセスに対して、所定の場所にセンサ11またはバルブ12等のアクチュエータなどが設置されている。センサ11としては、温度計、流量計、圧力計、レベル計、濃度計などが含まれる。センサ11は、各種の設備および機器の運転状態、プロセスの運転状態（プロセス状態）などを監視し、状態信号を出力する。

10

【0026】

また、各種の設備、機器、プロセスは、個々の設備、機器、プロセスを特定するために、それぞれタグナンバー（識別番号）が付与されている。これらタグナンバーは、後述の制御ステーション14によって設定され記憶されている。そして、各種の設備、機器、プロセスに関する入出力信号は、タグナンバーを基にして後述の制御ステーション14で管理されている。

20

【0027】

参照符号13は、本実施形態に係るプラント制御監視装置の全体を示している。このプラント制御監視装置13は、プラント10の運転状況の監視、制御、生産状況の管理をしている。プラント制御監視装置13は、制御ステーション14（演算処理装置）と表示装置15とを備えている。

30

【0028】

前記制御ステーション14は、限定するわけではないが、ここでは複数の制御ステーションから構成される。これは、プラント10の制御系を複数の区画に分割し、各制御区画を別々の制御ステーション14によって制御するためである。なお、このような制御形態を分散型制御といい、分散型制御を行うプラント制御監視装置を一般に分散型制御装置（DCS）と総称する。かかる分散型制御装置は、各種の製造プラントの制御または発電プラントの制御のみならず、各種の交通監視制御システムまたは環境制御装置など広く使用されている。また、プラントの拡張等を考慮して、前記プラント制御監視装置の監視および制御の機能の一部が、別個に設置されたプラント運転用計算機（図示せず）に備えられる場合もある。

40

【0029】

各制御ステーション14は、上記センサ11等から出力される状態信号を受け取り、それに基づいて所定の演算処理を行って制御信号（操作信号）を出力し、この制御信号に基づいて各種の設備、機器およびプロセス、例えば、バルブ12等のアクチュエータを制御するように構成されている。

【0030】

また各制御ステーション14は前記各状態信号と各種の設備、機器、プロセスの正常運転の基準となる基準信号とを比較して、あるいは複数の状態信号を使用して必要な演算処理を行った結果得られた加工信号と上記基準信号とを比較して、各種の設備、機器、プロセスの運転が所定の乖離状態であることを判断したときに、アラーム信号を出力するよう

50

に構成されている。

【0031】

図2は、本発明の一実施形態の表示装置の構成を示す模式図、および当該表示装置によって表示される画面の一例を示す図である。

【0032】

図2に示すように、前記表示装置15はディスプレイ16と画面コントローラ17とを備える。画面コントローラ17は、オペレータの入力に基づいて、上述した各工程のフローダイアグラムを模式的に表現する複数の工程画面18の中から所望の工程に対応する工程画面を選択してディスプレイ16に表示させることができるように構成されている。この工程画面18には、図示されていないがプラント10（またはプラント10の各工程）の運転に関連するプラント情報が表示されるようになっていて、詳細は後述する。このプラント情報は、プラント10を構成する構成する設備・機器・プロセスなどに取り付けられた各種センサから出力される圧力、温度、流量、液面レベル、濃度などに関する数値情報、これらの設備・機器・プロセスなどの運転状態（例えば、手動/自動の運転状態、警報/安全レベルの状態など）に関する情報、制御対象の設備・機器・プロセスなどに出力される操作量に関する数値情報などからなる。

10

【0033】

ディスプレイ16には、前記工程画面以外にも、必要に応じてプラント10の操作をガイダンスするガイダンス画面、プラント10の異常回避操作を行う操作画面なども表示させることもできる。

20

【0034】

上記工程画面18を含む複数の画面に関連するデータなどは予め記憶装置（図示せず）に記憶されている。

【0035】

オペレータの入力は、図示されていないが、キーボード、ポインティングデバイスなどの入力装置を通じて行われる。

【0036】

なお、ここでは、工程画面にプラント10を構成する工程が表示されているが、これに限定するものではない。例えば、この工程として、複数の工程をまとめた系列、複数の系列をまとめた工場、工程をさらに細かく分類した複数の設備、機器、プロセスなどを採用しても構わない。つまり工程は、上述したような所定の意味を有する単位でグループ分けしたものであれば、どのようなものでもよい。

30

【0037】

また画面コントローラ17は、ディスプレイ16に表示される工程画面18を別の工程画面18に切り換えまたは展開することができるように構成されている。さらに画面コントローラ17は、前記アラーム信号などに基づいて、工程画面18に表示されるセンサ11のプロセス（計測）値などの表示形態を変更する表示変更手段を備えてもよい。これにより、プラント10の異常変調を迅速にかつ的確に把握することが可能となる。

【0038】

以上のように、本実施形態に係るプラント制御監視装置13は、オペレータに対して、表示装置15を通じてプラント10の運転・操作に関する全てのプラント情報を与えることができる。

40

【0039】

次に本実施形態に係るプラント制御監視装置13の主たる特徴である前記工程画面18の構成について図3を用いて詳しく説明する。図3は工程画面の一例を示している。

【0040】

図3に示すように、工程画面18には、反応工程のフローダイアグラムが一例として表現されている。以下この工程画面18を反応工程画面という。

【0041】

前記反応工程画面18の中央部分には、反応工程を構成する反応器R-101、攪拌機

50

A - 101、ならびに、反応器 R - 101に取り付けられる液面センサ LC 101および温度センサ TC 101が、各タグナンバー " A - 101 "、" LC 101 "、" TC 101 "とともに模式的に表されている。これに加えて、原料工程から反応器 R - 101へ原料を供給する配管、その配管に取り付けられる制御弁 RV 101...および流量センサ FC 101、ならびに、触媒工程から反応器 R - 101へ触媒を供給する配管、その配管に取り付けられる制御弁 RV 102...および流量センサ FC 102が、各タグナンバー " RV 101 "、" FC 101 "、" RV 102 "、" FC 102 "とともに模式的に表されている。これらに加えて、用役工程(図示せず)から反応器 R - 101へ冷却水を供給する配管、ならびに、その配管に取り付けられる制御弁および流量センサ FC 103が、タグナンバー " FC 103 "とともに模式的に表されている。さらにこれらに加えて、反応器 R - 101から反応物を吸い込んで熟成工程へ送るためのポンプ P - 101、反応器 R - 101とポンプ P - 101とを接続する配管およびその配管に取り付けられる制御弁 RV 103、ならびに、ポンプ P - 101から熟成工程に至る配管およびその配管に取り付けられる制御弁が、各タグナンバー " P - 101 "、" RV 103 "とともに模式的に表されている。

10

【0042】

前記反応工程画面18上の上記各センサ FC 101、FC 102、FC 103、TC 101、LC 101に関連するタグナンバーの下側には、当該各センサの設定値 SV、プロセス(計測)値 PV、および操作量 MVがこの順に直列に配置されている。なお、表示形式はこれに限定されない。また制御に関与しないセンサがある場合、当該センサのタグナンバーの下側にそのセンサのプロセス(計測)値 PVのみ配置される。これらに加えて、所定のロジックに基づいて演算された各種運転指標値(組成推算値など)などを表示してもよい。さらにこれらに加えて、反応工程において異常変動が発生した場合、オペレータがその発生箇所を迅速に把握することができるように、当該異常変動に関連するセンサのプロセス値 PVの表示色を前記表示変更手段を用いて変更してもよい。これに代えて、前記プロセス値 PVの表示を点滅させたり、プロセス値 PVの表示色を異常変動の程度に応じて変更してもよい(例えば、赤色、橙色、黄色など)。

20

【0043】

以上の反応工程画面18に表示される情報が上記反応工程に関するプラント情報あつて、これらの情報が表示工程情報を構成する。

30

【0044】

前記反応工程画面18の左側の部分には、反応工程に関連する他の工程を構成する設備、機器およびプロセスの運転に関連する他工程情報を表示する「成立条件」欄19が配置されている。この「成立条件」欄19の他工程情報は、HAZOP法などを用いて抽出される。詳細は後述する。

【0045】

上記「成立条件」欄19は、3つの部分19a、19b、19cから構成される。以下、詳細に説明する。

【0046】

まず「成立条件」欄19の上側の部分には、HAZOP法によって抽出された第一の情報群19aが配置される。第一の情報群19aは、反応工程の異常変動に関連する他工程情報であつて、関連する他の工程のセンサのタグナンバーとそのプロセス値 PVとを併記したものなどからなる。具体的には図3に示すように、「FC 002 触媒仕込量 49.8%」...のような複数の情報が上下方向に直列に配置される。これらの情報は、例えば重要度の高い順、あるいは工程順に並べられる。

40

【0047】

「成立条件」欄19の第一の情報群19aに隣接した下側の部分には、第二の情報群19bが配置される。この第二の情報群19bは、プラント10の運転開始、定常運転、運転負荷変更、運転停止などに関連する他工程情報であつて、例えばオペレータへのヒアリング結果から抽出された内容、作業標準書や技術標準書から抽出した内容に基づいて設定

50

される。第二の情報群 19 b は、上記同様、センサのタグナンバーとそのプロセス値 P V とを併記したものである。具体的には、図 3 に示すように、「P H 0 0 1」、「触媒タンク P H」、「P H 7 . 0」... のような複数の情報が上下方向に直列に配置される。これらの情報は、例えば工程順に並べられる。

【0048】

「成立条件」欄 19 の第二の情報群 19 b に隣接した下側の部分には、用役情報群 19 c が配置される。この用役情報群 19 c は、前記用役工程の運転に関連する他工程情報であって、上記と同様、センサのタグナンバーとプロセス値 P V とを併記したものである。具体的には、図 3 に示すように、「T I 4 0 1」、「冷却水温度」、「1 5 . 3」... のような複数の情報が上下方向に直列に配置される。これらの情報は、用役毎に並べることが好ましい。

10

【0049】

以上のように「成立条件」欄 19 を 3 つの部分に分けることにより、オペレータは反応工程に関連する他工程情報を迅速にかつ的確に把握することが可能となる。その結果オペレータは画面を頻繁に切り換えまたは展開する必要がなくなり、オペレータの負担が削減される。

【0050】

これに加えて、第一の情報群 19 a、第二の情報群 19 b、および用役情報群 19 c の中に異常変調が発生している場合、上記と同様、表示変更手段によってプロセス値 P V の表示形態を変えてもよい。これによりオペレータは異常変調の原因を迅速にかつ的確に把握することが可能となる。

20

【0051】

なお、ここでは、図 3 に示した反応工程画面 18 の左側の部分に「成立条件」欄 19 を配置しているがこれに限定されるものではない。また「成立条件」欄 19 の記載形式も限定されるものではない。例えば、「成立条件」欄 19 に後述の H A Z O P 法による「影響」に関連する記載を追加して表示してもよい。また「成立条件」欄 19 を 3 つに分割しているが、これに限定されるものではない。例えば、前記他工程情報のうちの前記反応工程の前工程までに成立させるべき運転条件に関連する運転条件情報群をさらに加えてもよい、あるいは上記の情報群のいずれかと代えてもよい。これによりオペレータは反応工程の前工程（反応工程の直前の工程およびさらに前の工程も含みうる）までに成立させるべき運転条件に関連する画面を一々切り換えまたは展開させて確認する必要がなくなる。その結果オペレータの負担が軽減される。また「成立条件」欄 19 に、プラント 10 の異常変調を監視する目的およびプラント 10 の運転操作を行う目的のいずれかの目的で選ばれた他工程情報をさらに加えてもよい、あるいは上記の情報群のいずれかと代えてもよい。これにより、オペレータは目的に沿った監視・運転操作を行うことができる。

30

【0052】

続いて、他工程情報を H A Z O P 法を用いて抽出する方法について図 4 を用いて説明する。図 4 は、本発明の一実施形態に係るプラント制御監視装置に使用される H A Z O P 法に基づく解析結果の一例を示す図表である。

【0053】

まず H A Z O P 法に基づきプラント 10 の運転監視に必要なポイントとして、プラント 10 に設置される全ての計装機器を基準に、図 4 に示すような監視目的、監視ポイント、検知手段、管理範囲（しきい値）、ずれ、想定原因、判断ロジック、プラントへの影響、対処のためのアクションの各項目について評価を行う。

40

【0054】

H A Z O P 法による評価は、対象のプラントを熟知した複数の熟練オペレータ、プロセス技術者および設備管理技術者が行うので、質が高く、人によるばらつきの少ない標準的な情報が得られる。

【0055】

次に一の工程（本実施形態では、図 3 の反応工程画面 18 に表示された反応工程）に影

50

響している他工程のプラント情報や一の工程が影響している他工程のプラント情報などを H A Z O P 法により評価した結果から他工程情報として抽出する。H A Z O P 法によれば、例えば反応工程のプロセス変数（図 4 では反応器温度）がしきい値から外れた場合に想定される原因を全て列挙し、それを特定するための判断ロジックが抽出される。この判断ロジックには、通常のプロセス状態を表すプロセス変数、および、自動制御している場合には操作変数などが複数項目にわたり抽出される。図 4 では、「T I 4 0 1 温度計（ ）」、「F C 0 0 2 流量計（L/H）（触媒調整）」、「T I 0 0 1 温度計（ ）」が挙げられている。これらはいずれも他の工程に関する他工程情報となる。この他工程情報が、反応工程が正常に運転されるための前提条件となる。すなわち、この他工程情報を反応工程画面に表示しておけば、異常変調発生時の原因想定を画面切り換えまたは画面展開することなく行うことが可能となる。

【0056】

また H A Z O P 法によれば、他工程のプロセス変数（温度、圧力など）についても、しきい値から外れた場合に、想定される原因全てに対してその影響および異常変調状態から回避するためのアクションが抽出される。この他工程での H A Z O P の評価結果において、前記影響およびアクションに表示工程（本実施形態では、図 3 の反応工程画面 1 8 に表示された反応工程）に関連する情報が存在すれば、その他工程のプロセス変数に関連する情報（例えば、図 3 の「F C 2 0 3」、「熟成槽蒸気流量」、「0.1 kg/h」や「F C 2 0 4」、「T - 2 0 4 出流量」、「0.0 l/h」）を表示工程画面（本実施形態では、図 3 の反応工程画面 1 8）に表示する。これにより、前記影響を回避するために行ったアクションに対してしきい値から外れたプロセス状態を画面切り換えまたは画面展開することなく確認することができる。

【0057】

また H A Z O P 法に代えてまたは H A Z O P 法に加えて、他のプラント管理手法を用いて前記他工程情報を抽出してもよい。例えば、オペレータへのヒアリング結果から抽出された内容、作業標準書や技術標準書から抽出した内容などに基づいて他工程情報を抽出することができる。また F M E A (F a i l u r e M o d e a n d E f f e c t A n a l y s i s)、F T A (F a u l t T r e e A n a l y s i s)、E T A (E v e n t T r e e A n a l y s i s) などに基づいて他工程情報を抽出してもよい。

【0058】

なお、上述した実施形態は一例であり、本発明の要旨を損なわない範囲での種々の変更は可能であり、本発明は上述した実施形態に限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図 1】本発明の一実施形態に係るプラント制御監視装置の構成を模式的に示した図である。

【図 2】本発明の一実施形態に係る表示装置の構成を示す模式図、および当該表示装置によって表示される画面の一例を示す図である。

【図 3】工程画面の一例を示す図である。

【図 4】本発明の一実施形態に係るプラント制御監視装置に使用される H A Z O P 法に基づく解析結果の一例を示す図表である。

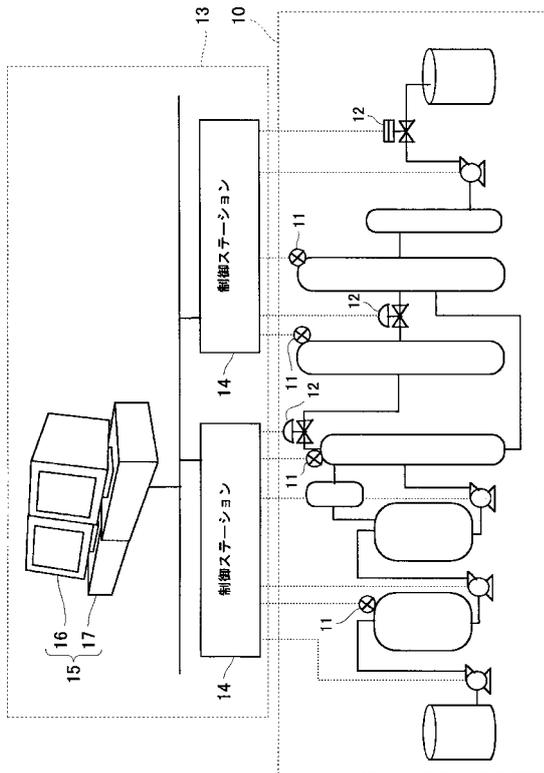
【符号の説明】

【0060】

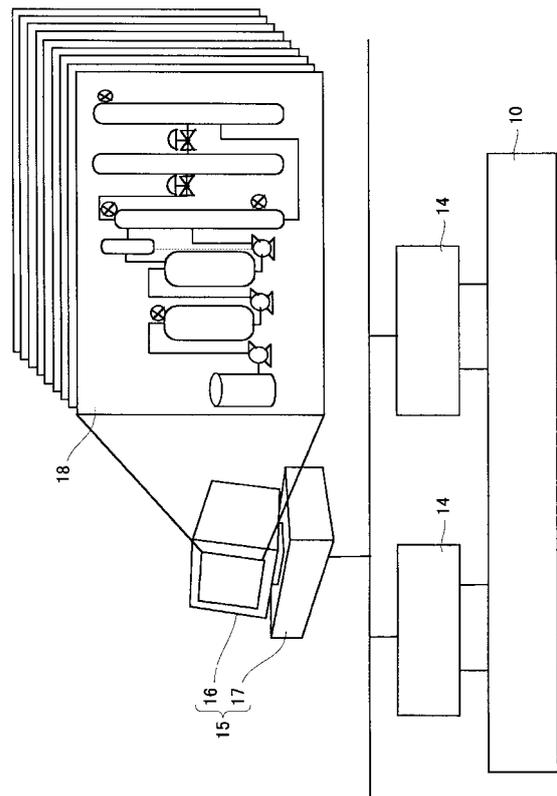
- 1 0 ... プラント
- 1 1 ... センサ
- 1 2 ... バルブ
- 1 3 ... プラント制御監視装置
- 1 4 ... 制御ステーション
- 1 5 ... 表示装置
- 1 6 ... ディスプレイ

- 17 ... 画面コントローラ
- 18 ... 工程画面、反応工程画面
- 19 ... 「成立条件」欄
- 19 a ... 第一の情報群
- 19 b ... 第二の情報群
- 19 c ... 用役情報群

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 小河 義美

大阪府堺市鉄砲町1 ダイセル化学工業株式会社大阪本社内

(72)発明者 小島 昭男

大阪府堺市鉄砲町1 ダイセル化学工業株式会社大阪製造所堺工場内

Fターム(参考) 3C100 AA18 AA59 BB12

5H223 AA01 BB01 DD03 DD07 DD09 EE29 EE30