

(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2015-118446

(P2015-118446A)

(43) 公開日 平成27年6月25日(2015.6.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 5 B 19/418 (2006.01)	G 0 5 B 19/418 Z	3 C 1 0 0
B 6 5 G 1/137 (2006.01)	B 6 5 G 1/137 A	3 F 0 2 2
G 0 6 Q 50/04 (2012.01)	G 0 6 Q 50/04 1 0 0	5 L 0 4 9

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2013-260217 (P2013-260217)	(71) 出願人	000001199
(22) 出願日	平成25年12月17日 (2013.12.17)		株式会社神戸製鋼所
			兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番4号
		(74) 代理人	100061745
			弁理士 安田 敏雄
		(74) 代理人	100120341
			弁理士 安田 幹雄
		(72) 発明者	植崎 博司
			兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号
			株式会社神戸製鋼所 神戸総合技術研究所内

最終頁に続く

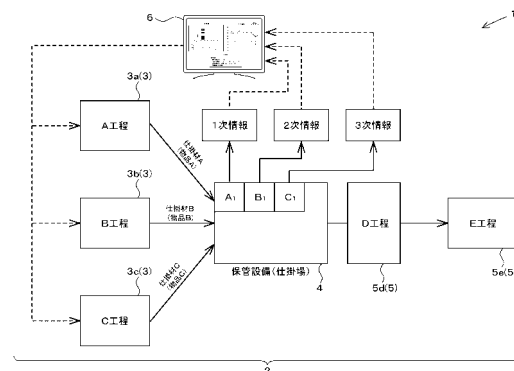
(54) 【発明の名称】 操業情報提供システム

(57) 【要約】

【課題】保管設備の状況を示す情報、その情報に基づいた時間的推移情報、後処理工程の処理能力に基づいた保管設備の受け入れ可能情報などの複数の情報を提供し共有することによって、前処理工程から保管設備への搬出作業が効率よく行うことができる操業情報支援システムを提供する。

【解決手段】本発明に係る操業情報提供システム1は、複数の前処理工程3と仕掛材が保管される保管設備4と後処理工程5とを有する生産ライン2における操業情報提供システム1であって、操業情報提供システム1は、前処理工程3のオペレータが確認可能な表示器6を有し、表示器6は、保管設備4における仕掛材の在庫状況を示す1次情報と1次情報の時間的推移を示す2次情報と後処理工程5の処理能力に関する情報である3次情報とを表示するように構成されており、1次情報～3次情報は、複数の前処理工程3を操作するそれぞれのオペレータに対して共有可能となっている。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

仕掛材に対して所定の処理を行う複数の前処理工程と、当該前処理工程を経た前記仕掛材が搬送され、且つ保管される保管設備と、当該保管設備から搬出された前記仕掛材に対して所定の処理を行う後処理工程と、を有する生産ラインにおける操業情報提供システムであって、

前記操業情報提供システムは、前記前処理工程のオペレータが確認可能な表示器を有し

、
前記表示器は、前記保管設備における前記仕掛材の在庫状況を示す 1 次情報と、当該 1 次情報の時間的推移を示す 2 次情報と、前記後処理工程の処理能力に関する情報である 3 次情報と、を表示するように構成されていて、

前記表示器により、前記 1 次情報～前記 3 次情報は、複数の前記前処理工程を操作するそれぞれの前記オペレータに対して共有可能となっていることを特徴とする操業情報提供システム。

【請求項 2】

前記 1 次情報として、前記保管設備に保管された前記仕掛材の納期を色分けして表示し、当該仕掛材のうち、前記後処理工程で同じ作業を行う前記仕掛材を識別可能に表示していることを特徴とする請求項 1 に記載の操業情報提供システム。

【請求項 3】

前記 2 次情報は、前記保管設備に保管されている前記仕掛材の納期遅れ状況を時間経過と共に示す搬出経過情報であることを特徴とする請求項 1 に記載の操業情報提供システム。

【請求項 4】

前記 3 次情報は、前記後処理工程の処理速度を評価し、当該評価した値と前記 2 次情報を基に、前記保管設備に受け入れ可能な前記仕掛材の量の閾値を設定し、当該設定した閾値を前記前処理工程に搬出指標として提供する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の操業情報提供システム。

【請求項 5】

前記表示器には、前記前処理工程より搬出される前記仕掛材の個別情報の値が、前記 3 次情報の閾値より外れることとなった場合、当該前処理工程の前記オペレータに警報が通知されることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の操業情報提供システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、様々な製品を製造するに際し、所定の処理が行われた仕掛材を一時的に保管する保管設備における搬出作業を支援し、製品の生産に関する計画を支援する操業情報提供システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、製鉄所などの工場等においては、並列的に配備された複数の前処理工程と、これらの前処理工程を経た仕掛材が保管される保管設備（仕掛場）と、この保管設備から搬出された仕掛材が導入される後処理工程とを有する生産ラインが存在する。

このような生産ラインにおいては、複数の前処理工程で処理されて搬出された仕掛材は、後処理工程での処理前に保管設備で一時的に保管される。保管設備に保管された仕掛材のうち、どの仕掛材から後処理工程に送るかは、主に納期や生産性等を考慮して決定されている。つまり、生産ラインでは、保管設備に保管された仕掛材のうち、後処理工程にて作業を完了すべき納期が迫っている仕掛材を適正に選択して、納期内に処理が完了するように後処理工程に搬送されている。

【0003】

このため、生産ラインでは、効率のよい仕掛材の処理計画（各前処理工程で処理された

10

20

30

40

50

仕掛材を保管設備に効率よく導入する順番や、保管設備内の仕掛材を後処理工程に効率よく搬出する順番などのリードタイムの短縮)を常に意図する必要がある。

また、仕掛材を効率よく処理するにあたっては、保管設備内に各前処理工程で処理された仕掛材を効率よく導入する必要があり、保管設備内の仕掛材の在庫状況(保管設備内の仕掛材が後処理工程に順調に搬出されているか否か)を、それぞれの前処理工程に伝達することが要求される。

【0004】

このように、生産ラインにおける物流の状況を前処理工程に携わるオペレータは勿論のこと、後処理工程に携わるオペレータも把握しておく必要がある。

このような生産ラインにおける仕掛材などの物品の物流状況、すなわち保管設備内の仕掛材の在庫状況を把握するための支援技術としては、特許文献1および特許文献2に開示されている。

【0005】

特許文献1には、在庫計画の結果データを受信し、階層構造を持った供給モデルデータから階層位置番号を決定し、既に受信済みの同一製品コードを持ち、同一の階層位置番号を持つ在庫計画の結果データとを比較可能なように出力する拠点間在庫可視化サービスシステムが開示されている。

また、特許文献2には、被搬送物に対する搬送要求に関する情報を収集する従来型システムにて構成された手段と、被搬送物に対する搬送要求に関する情報を編集する従来型システムにて構成された手段と、前記搬送要求に関する情報を推論システムにて処理可能なデータに変換する手段と、該手段により変換されたデータに基づいて被搬送物の搬送指示を決定するエキスパートシステムにて構成された推論手段と、前記従来型システムから前記エキスパートシステムを起動する手段と、前記エキスパートシステムから前記従来型システムによる被搬送物の搬送手段を起動する手段と、該手段へ前記推論手段の推論結果のデータを送信する送信手段とを備えた物流制御装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2009-67526号公報

【特許文献2】特開平2-226710号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、複数処理工程から構成される生産ライン(生産プロセス)の実際の作業処理工程においては、前処理工程及び後処理工程での作業遅延や、前処理工程～後処理工程間における仕掛材の搬送能力に起因する保管設備の在庫状況の逼迫度合いや、製造された製品の品質不良に伴う作り直しなどの割り込み作業などの前処理工程～後処理工程間における様々な作業処理工程の変動(イレギュラーな状況)により、当初立案していた生産計画が遵守できない状況が生じる虞がある。

【0008】

そのようなイレギュラーな状況に対しては、各処理工程での作業手順を変更したり、緊急処置、例えば、後処理工程で作業遅延などが起こった場合、前処理工程を経た仕掛材を別の保管設備などに待避させておくなどの臨機応変に対応したり、生産スケジュールや物流計画を再び立案し直したりするなど様々な対応をする必要が生じる。

このような不具合を回避するために、それぞれの前処理工程をコントロールするオペレータ同士が、搬出作業に関する調整をするといった人的作業に基づき、複数の前処理工程から保管設備への搬出作業が行われている。

【0009】

このようなオペレータの負荷を解消するために、特許文献1および特許文献2の技術を用いて、仕掛材を前処理工程から保管設備に効果的に搬出する方法、すなわち、仕掛材の

10

20

30

40

50

最適な処理計画を作成することを考えてみる。

例えば、特許文献 1 は、拠点（保管設備）の在庫状況の情報を、物流センタや工場のオペレータに対して提示するようになっているが、この在庫情報だけでは情報量が少なすぎて、イレギュラーな状況が発生した場合に対応することができない。

【0010】

また、特許文献 2 は、予め登録された保管設備に関する「ルール」に従って、保管設備の在庫状況の情報と、この在庫情報から得られるような他の情報を開示しているが、対象となる保管設備の状況が様々であり且つ常に変化する状況下であるので、ルールを整理して正確に維持するのは困難である。また、例えばルールを整理して維持することが可能であっても手間がかかってしまうため、特許文献 2 を実際に運用することはほぼ不可能である。

10

【0011】

すなわち、特許文献 1 および特許文献 2 は、工場や物流センタなどの生産ラインのオペレータに対して、保管設備に関する情報を必要且つ十分に提示するなどして、生産ラインのイレギュラーな状況に対応することができる技術とはなっていない。

そこで、本発明は上記問題点を鑑み、保管設備の状況を示す情報、その情報に基づいた時間的推移情報、後処理工程の処理能力に基づいた保管設備の受け入れ可能情報などの複数の情報を提供し共有することによって、前処理工程から保管設備への搬出作業を効率よく行うことができる操業情報提供システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

20

【0012】

上述の目的を達成するため、本発明においては以下の技術的手段を講じた。

本発明に係る操業情報提供システムは、仕掛材に対して所定の処理を行う複数の前処理工程と、当該前処理工程を経た前記仕掛材が搬送され、且つ保管される保管設備と、当該保管設備から搬出された前記仕掛材に対して所定の処理を行う後処理工程と、を有する生産ラインにおける操業情報提供システムであって、前記操業情報提供システムは、前記前処理工程のオペレータが確認可能な表示器を有し、前記表示器は、前記保管設備における前記仕掛材の在庫状況を示す 1 次情報と、当該 1 次情報の時間的推移を示す 2 次情報と、前記後処理工程の処理能力に関する情報である 3 次情報と、を表示するように構成されていて、前記表示器により、前記 1 次情報～前記 3 次情報は、複数の前記前処理工程を操作するそれぞれの前記オペレータに対して共有可能となっていることを特徴とする。

30

【0013】

好ましくは、前記 1 次情報として、前記保管設備に保管された前記仕掛材の納期を色分けして表示し、当該仕掛材のうち、前記後処理工程で同じ作業を行う前記仕掛材を識別可能に表示しているとよい。

好ましくは、前記 2 次情報は、前記保管設備に保管されている前記仕掛材の納期遅れ状況を時間経過と共に示す搬出経過情報であるとよい。

【0014】

好ましくは、前記 3 次情報は、前記後処理工程の処理速度を評価し、当該評価した値と前記 2 次情報を基に、前記保管設備に受け入れ可能な前記仕掛材の量の閾値を設定し、当該設定した閾値を前記前処理工程に搬出指標として提供するとよい。

40

好ましくは、前記表示器には、前記前処理工程より搬出される前記仕掛材の個別情報の値が、前記 3 次情報の閾値より外れることとなった場合、当該前処理工程の前記オペレータに警報が通達されるとよい。

【発明の効果】

【0015】

本発明に係る操業情報提供システムよれば、保管設備の状況を示す情報、その情報に基づいた時間的推移情報、後処理工程の処理能力に基づいた保管設備の受け入れ可能情報などの複数の情報を提供し共有することによって、前処理工程から保管設備への搬出作業を効率よく行うことができる。

50

【図面の簡単な説明】**【0016】**

【図1】本発明に係る操業情報提供システムを模式的に示した概念図である。

【図2】表示モニタの画面に表示される1次情報～3次情報の一例を示した図である。

【図3】表示モニタに表示される3次情報をグラフ化した図である。

【発明を実施するための形態】**【0017】**

以下、本発明に係る操業情報提供システムの実施の形態を、図を基に説明する。

本発明の操業情報提供システム1は、工場内の物流ラインにおいて様々な製品を搬送するに際し、その物流過程に伴う製品の搬送作業を円滑に行うために支援するものであり、このシステムの適用対象は、例えば様々な仕掛材（元材や製品）を連続的に処理する工程（生産ライン2）が考えられる。

10

【0018】

図1に示すように、本実施形態の生産ライン2は、複数の前処理工程3と後処理工程5との間に保管設備4が存在する設備である。なお、本実施形態の操業情報提供システム1を詳細に述べるに際しては、生産ライン2の前処理工程3を3つ並列に配置したものとし、後処理工程5を直列に配置したものとして説明を進める。

図1において、生産ライン2の前処理工程3を紙面の上側から順に、A工程3a、B工程3b、C工程3cとし、後処理工程5を紙面の左側から順に、D工程5d、E工程5eとする。

20

【0019】

本実施形態の生産ライン2は、例えば、並列に配備されたA工程3a～C工程3cからなる前処理工程3と、前処理工程3から搬出された仕掛材を一時保管すると共に、後処理工程5の製造順ごとに仕掛材を後処理工程5に搬送する保管設備4（仕掛場、倉庫）と、直列に配備されたD工程5d、E工程5eからなる後処理工程5と、を有する設備である。

【0020】

このような生産ライン2では、A工程3a～C工程3cの各前処理工程3において、仕掛材は後処理工程5で処理可能とされるまで所定の処理が施される。各前処理工程3で処理された仕掛材は、D工程5d（後処理工程5）に搬送される順番（仕掛材の処理の順番）が来るまで、一時的に保管設備4にストックされる。

30

そして、D工程5dに搬送される順番が来た仕掛材は、D工程5dに搬送されて所定の処理が施される。D工程5dで処理された仕掛材は、下流のE工程5eへと搬出される。E工程に搬送された仕掛材は、さらに所定の処理が施される。

【0021】

このように、本実施形態に用いられる生産ライン2は、仕掛材を、A工程3a～C工程3c（前処理工程3）→保管設備4→D工程5d（後処理工程5）→E工程5e（後処理工程5）の順に連続的に搬送しつつ生産を進め、ユーザごとに異なる製品に仕上げてゆく。

さて、上記した生産ライン2で製品を製造するにあたっては、複数の仕掛材が予め設定された順番（納期順など）で処理されるようになっている。この仕掛材には、製品名、型番、納期順、処理方法などの内容（個別情報）が関連付けられている。生産ライン2は、仕掛材ごとの個別情報に基づいて、A工程3a～C工程3cにて仕掛材に所定の処理を行い、D工程5dにて仕掛材に所定の処理を行っている。

40

【0022】

D工程5d（後処理工程5）で仕掛材に所定の処理を行うには、例えば保管設備4にて、処理する方法がほぼ同じであったり、納期が同じであったりするといった仕掛材の個別情報を考慮して仕掛材を選択し、仕掛材を保管設備4からD工程5dに搬出する。つまり、D工程5dで仕掛材に所定の処理を行うには、仕掛材を一時保管する保管設備4の在庫状況が順調に減少していることが重要となる。

50

【 0 0 2 3 】

ところが、仕掛材を一時保管する保管設備 4 の在庫減少の推移が順調ではない、すなわち D 工程 5 d での作業遅れの発生が往々にして存在する。

例えば、図 1 に示すように、A 工程 3 a (前処理工程 3) では仕掛材 A を製造し、B 工程 5 b では仕掛材 B を製造し、C 工程 5 c では仕掛材 C を製造している。A 工程 3 a ~ C 工程 5 c を終えた仕掛材 A ~ 仕掛材 C は、下流の保管設備 4 に一時保管される。

【 0 0 2 4 】

しかし、保管設備 4 の在庫減少の推移が順調ではない場合、A 工程 3 a ~ C 工程 5 c を終えた仕掛材 A ~ 仕掛材 C を同時に保管設備 4 に搬送しようとする、保管設備 4 が飽和状態 (仕掛材 A ~ 仕掛材 C のいずれかが一時保管不可) となるので、生産ライン 2 が停止してしまう虞がある。このような場合、A 工程 3 a ~ C 工程 3 c に携わる各オペレータは、各前処理工程 3 のオペレータと相談 (搬送の調整) して、仕掛材を保管設備 4 に搬送する順番を決定することが必須となってくる。

【 0 0 2 5 】

つまり、A 工程 3 a ~ C 工程 3 c をコントロールするオペレータは、保管設備 4 の在庫状況と在庫を消化する後続の D 工程の進捗状況を考慮して、仕掛材を保管設備 4 に搬送する順番を決定することが必要となる。しかしながら、保管設備 4 の在庫状況は刻々と変化するので、リアルタイムに保管設備 4 の在庫状況を把握することは難しいことがある。

そこで、以下に説明する本実施形態の操業情報提供システム 1 は、保管設備 4 の在庫状況をリアルタイムで A 工程 3 a ~ C 工程 3 c をコントロールするオペレータに表示し、共有できるようにし、共有した情報から仕掛材を保管設備 4 に搬送する順番を決定するようにしている。

【 0 0 2 6 】

以下、本実施形態に係る操業情報提供システム 1 を、図を基に説明する。

本実施形態の操業情報提供システム 1 は、生産ライン 2 における支援システムであって、各工程 (A 工程 3 a ~ C 工程 3 c (前処理工程 3) 、D 工程 5 d 、E 工程 5 e (後処理工程 5)) の稼働状況などの情報、保管設備 4 内の仕掛材の在庫状況の情報などが入力されて、それらの情報を基に、保管設備 4 に搬出する仕掛材の量を算出する情報処理装置 (プロコン) を備えている。さらに、情報処理装置 (図示せず) に集められた情報、例えば、保管設備 4 内の仕掛材の在庫状況の情報を表示する表示器 6 (表示モニタ) を備えている。

【 0 0 2 7 】

表示モニタ 6 は、A 工程 3 a ~ C 工程 3 c それぞれに配備され、A 工程 3 a ~ C 工程 3 c のそれぞれのオペレータが確認可能となっている。なお、表示モニタ 6 は、D 工程 5 d や E 工程 5 e にそれぞれ配備され、D 工程 5 d 、E 工程 5 e のオペレータも確認可能とされている。

つまり、表示モニタ 6 は、生産ライン 2 に配備されている全ての工程に、それぞれ配備されている。また、表示モニタ 6 としては、例えば液晶モニタや CRT モニタなどが挙げられる。

【 0 0 2 8 】

図 2 に示すように、操業情報提供システム 1 に備えられた表示モニタ 6 は、保管設備 4 における仕掛材の在庫状況を示す 1 次情報と、その 1 次情報の時間的推移を示す 2 次情報と、後処理工程 5 の処理能力に関する情報である 3 次情報と、を表示するように構成されている。

この表示モニタ 6 により、1 次情報 ~ 3 次情報は、前処理工程 3 (A 工程 3 a ~ C 工程 3 c) を操作するそれぞれのオペレータに対して共有可能となっている。なお、本発明に係る 1 次情報 ~ 3 次情報は、生産ライン 2 に携わるすべてのオペレータに対して、共有可能となっている。

【 0 0 2 9 】

以下、表示モニタ 6 に表示され、各オペレータ間で共有される 1 次情報 ~ 3 次情報の詳

10

20

30

40

50

細について説明する。

1 次情報は、保管設備 4 に一時保管された仕掛材の載置状態を表示すると共に、各仕掛材の納期を表示するものである。

図 2 中の左上側に示すように、1 次情報は、保管設備 4 内の保管エリア（保管エリア A 1 ～保管エリア C 1 など）に一時保管された仕掛材の載置状況を示すものであり、図形 W（棒グラフ）等によって表示モニタ 6 の画面上に表示されている。

【0030】

仕掛材の載置状況は、図 2 の左側から順に、A 工程 3 a から搬出された仕掛材 A（物品 A）が保管設備 4 内の保管エリア A 1 に載置されていることを示す「保管情報 A 1」、B 工程 3 b から搬出された仕掛材 B（物品 B）が載置されていることを示す「保管情報 B 1」、C 工程 3 c から搬出された仕掛材 C（物品 C）が載置されていることを示す「保管情報 C 1」が示されている。

10

【0031】

また、前処理工程 3 とは別の箇所（図示せず）、例えば、前処理工程 3 を行わずに後処理工程 5 に導入される仕掛材 Z などが載置されていることを示す「保管情報 Z 1」が示されている。

保管情報 A 1 には、保管エリア A 1 内に積み上げられた 7 枚の仕掛材 A を模した図形 W が積み上げられた順番に表示されている。また、保管情報 B 1 には、保管エリア B 1 内に積み上げられた 10 枚の仕掛材 B を模した図形 W が積み上げられた順番に表示されている。さらに、保管情報 C 1 には、保管エリア C 1 内に積み上げられた 3 枚の仕掛材 C を模した図形 W が積み上げられた順番に表示されている。

20

【0032】

保管情報 Z 1 には、保管エリア Z 1 内に積み上げられた 2 枚の仕掛材 Z を模した図形 W が積み上げられた順番に表示されている。

その仕掛材 A ～仕掛材 Z の載置状況を示す保管情報 A 1 ～保管情報 Z 1 の下側には、保管エリア A 1 ～保管情報 Z 1（保管設備 4）に保管された仕掛材 A ～仕掛材 Z の納期が色分けして表示され、当該仕掛材 A ～仕掛材 Z のうち、後処理工程 5 で同じ作業を行う仕掛材を識別可能に表示されている。

【0033】

図 2 に示すように、仕掛材 A ～仕掛材 Z を示す各図形 W には、納期の余裕度（作業を完了するまでの余裕）に応じて、所定の色が着色されている。仕掛材の納期は、後処理工程 5（D 工程 5 d、E 工程 5 e など）の管理を行う情報処理装置に存在し、その納期情報は、表示モニタ 6 に瞬時（リアルタイム）に表示されることとなっている。

30

納期の余裕度を示す色に関しては、例えば、納期が最も短い仕掛材を示す図形 W（緊急を要する仕掛材を示す図形 W）に、赤色などの明らかに視認することができる色（図 2 では、網掛け箇所）を着色するようにし、納期が遅れている（緊急度が中程度）仕掛材を示す図形 W は、オレンジ色など「暖色系」の色（図 2 では、右斜め斜線箇所）を着色するようにするとよい。なお、着色に関しては、納期の期限が確認できるようになっていれば、特に着色の限定はしない。

【0034】

また、上記した仕掛材 A ～仕掛材 Z の載置状況を示す保管情報 A 1 ～保管情報 Z 1 の下側には、模した図形 W で示された仕掛材 A ～仕掛材 Z の納期情報の詳細が表示されている。具体的には、図 2 中の 1 次情報の表示画面の上側から、載置されている仕掛材の総枚数、搬出対象となる仕掛材の枚数、納期が遅れている仕掛材の枚数、納期遅れのうち緊急度の高い仕掛材の枚数が表示されている。

40

【0035】

このように、保管設備 4 内に載置されている仕掛材を、納期に応じて色分けすると共に、仕掛材の納期情報の詳細を表示することにより、仕掛材の納期を容易に把握することができる。

2 次情報は、保管設備 4 に保管されている仕掛材の納期遅れ状況を時間経過と共に示す

50

搬出経過情報である。

【 0 0 3 6 】

図 2 中の右上側に示すように、2 次情報には、例えば、1 日の作業を 8 時間毎に区切った時間軸（横軸）と、保管設備 4 に保管した全ての仕掛材に対する遅れ枚数比率（納期遅れの枚数 / 全仕掛材の枚数）を示す縦軸とを有するグラフが表示され、納期の遅れの状況（遅れ枚数比率）、納期の遅れの状況の基準値、仕掛材の製造コストが表示モニタ 6 の画面上に表示されている。

【 0 0 3 7 】

この 2 次情報より、A 工程 3 a ~ C 工程 3 c（前処理工程 3）のそれぞれのオペレータは、保管設備 4 における在庫状況、すなわち仕掛材の納期遅れの状況を把握することができる。つまり、A 工程 3 a ~ C 工程 3 c のそれぞれのオペレータは、D 工程 5 d（後処理工程 5）の作業が適正に行われているか否かを判断することができる。

3 次情報は、後処理工程 5 の処理速度を評価し、当該評価した値と 2 次情報を基に、保管設備 4 に受け入れ可能な仕掛材の量の閾値を設定し、設定した閾値を A 工程 3 a ~ C 工程 3 c（前処理工程 3）に搬出指標として、提供する情報である。言い換えるならば、3 次情報は、後処理工程 5 の処理能力に関する情報である。

図 2 中の左下側に示すように、3 次情報には、例えば、「現状、保管設備 4 が仕掛材を受付可能であるか否か」を示す項目、「受付可能である仕掛材の納期期限」を示す項目、「保管設備 4 の受付時間」を示す項目、「受付可能である仕掛材の量」を示す項目が表示モニタ 6 の画面上に表示されている。

【 0 0 3 8 】

3 次情報を表示するにあたっては、情報処理装置にて、まず 2 次情報である保管設備 4 内における仕掛材の在庫の推移（仕掛材が予定どおりに捌けているか否か）を基に、保管設備 4 が仕掛材を受付することができるか否かを算出する。保管設備 4 が仕掛材を受付できると算出されると、A 工程 3 a ~ C 工程 3 c を経た仕掛材の納期情報を 1 次情報などから取得すると共に、D 工程の現在の処理能力を取得する。

【 0 0 3 9 】

この 1 次情報及び 2 次情報を基に、例えば、保管設備 4 は仕掛材の納期が現在から 3 日前（ $N = 3$ 、閾値）までのものであれば受付可能であることを示す情報（保管設備 4 が受付可能な仕掛材の納期期限）を算出する。また、予め設定されている保管設備 4 の受付時間を取得する。

このようにして算出した搬出指標（3 次情報）を、A 工程 3 a ~ C 工程 3 c に配備された表示モニタ 6 に表示する。

【 0 0 4 0 】

一般に、製造条件の違いなどにより、A 工程 3 a ~ C 工程 3 c で加工された順番と D 工程が処理する順番は一致しない。保管庫に余裕がある場合、納期が先のものをも持ち込むならば、保管庫の余裕が減り、長期滞留材がふえ、後続のより納期の近いものが持ち込めないといった可能性が生じる。したがって、保管庫の状況に応じて、「受付可能である仕掛材の納期期限」を示すことは、不急な仕掛持込を防止するうえで有用である。

【 0 0 4 1 】

以上より、1 次情報と 2 次情報に加えて、算出した 3 次情報を表示することで、前処理工程 3（A 工程 3 a ~ C 工程 3 c）のそれぞれのオペレータに対して、保管設備 4 の正確な現在の状況を提供することができ、それぞれのオペレータは保管設備 4 の正確な現在の状況を共有することができる。

すなわち、前処理工程 3 のそれぞれのオペレータは、保管設備 4 の現在の状況が表示された表示モニタ 6 を確認するだけで、仕掛材を保管設備 4 に搬出することができるか否かの判定をすることができる。

【 0 0 4 2 】

また、前処理工程 3 より搬出される仕掛材の個別情報の値（プロパティ：例えば、納期までの期間）が、3 次情報の閾値（例えば、 $N = 3$ 、納期 3 日以内のみ受け付ける）より

10

20

30

40

50

外れることとなった場合、警報を表示モニタ 6 に表示し、当該前処理工程 3 のオペレータに通達するようになっているので、前処理工程 3 のオペレータは確実に仕掛材を保管設備 4 に搬出することができるか否かの判定をすることができる。

【 0 0 4 3 】

ところで、図 2 に示した 3 次情報は、A 工程 3 a ~ C 工程 3 c に配備された表示モニタ 6 に文字情報として表示し、A 工程 3 a ~ C 工程 3 c のそれぞれのオペレータに通達したが、グラフとして表示してもよい。

図 3 に示すように、例えば、保管設備 4 内の在庫の時間的推移（保管設備 4 内の仕掛材がスムーズに捌けているか否か）を示す 2 次情報と、D 工程 5 d（後処理工程 5）の処理能力を基に、保管設備 4 内の在庫の減少予測を示す 3 次情報を、グラフとして表示モニタ 6 に表示してもよい。

10

【 0 0 4 4 】

図 3 に示すように、右側に向かう（時間が経過する）に連れて急速に下がってゆくようなグラフが表示された場合、「仕掛材の納期が 3 日前（ $N = 3$ ）までのもののみ受付可能」であると表示してもよい。

以上述べたように、本発明に係る操業情報提供システム 1 を用いることで、保管設備 4 の状況を示す情報、その情報に基づいた時間的推移情報、後処理工程 5 の処理能力に基づいた保管設備 4 の受け入れ可能情報などの複数の情報を提供し共有することができ、前処理工程 3 から保管設備 4 への搬出作業を効率よく行うことができるようになる。

【 0 0 4 5 】

20

なお、操業情報提供システム 1 の説明において、生産ライン 2 の前処理工程 3 及び後処理工程 5 について特定せずに説明を行ったが、例えば、前処理工程 3 が製鉄所における分塊工程や連鑄工程であるとし、後処理工程 5 が圧延工程であってもよい。

また、前処理工程 3 が圧延工程であるとし、後処理工程 5 が保管設備 4（倉庫）で保管されている最終製品をトラック等の輸送手段で所定の場所まで輸送する輸送工程であってもよい。また、最終製品を外部に搬出する物流センタなどに適用することも可能である。

【 0 0 4 6 】

つまり、本発明の操業情報提供システム 1 に適用できる生産ライン 2 は、複数の工程から搬出されるそれぞれの仕掛材を、保管設備 4 を経て、後の工程に搬送するような設備であれば、全ての生産ライン 2 に適用可能である。

30

特に、今回開示された実施形態において、明示的に開示されていない事項、例えば、運転条件や操業条件、各種パラメータ、構成物の寸法、重量、体積などは、当業者が通常実施する範囲を逸脱するものではなく、通常の当業者であれば、容易に想定することが可能な値を採用している。

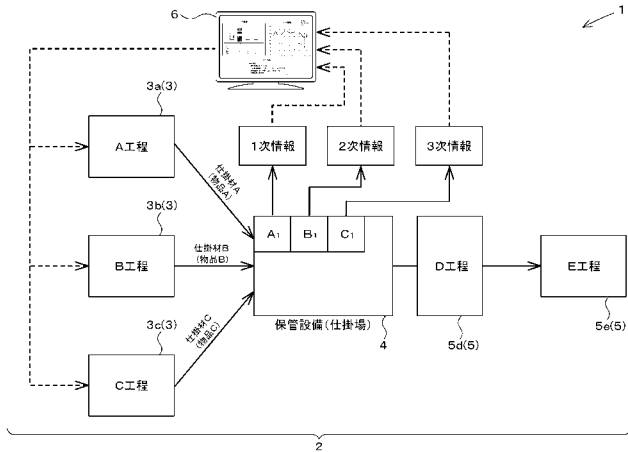
【 符号の説明 】

【 0 0 4 7 】

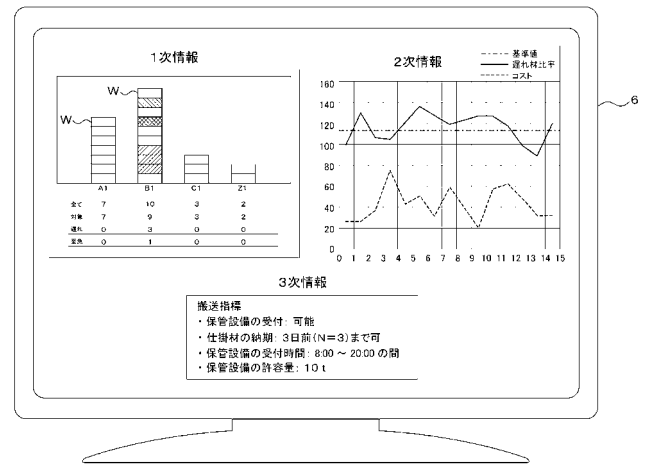
- 1 操業情報提供システム
- 2 生産ライン
- 3 前処理工程
- 3 a A 工程
- 3 b B 工程
- 3 c C 工程
- 4 保管設備（仕掛場、倉庫）
- 5 後処理工程
- 5 d D 工程
- 5 e E 工程
- 6 表示器（表示モニタ）
- W 図形（仕掛材）

40

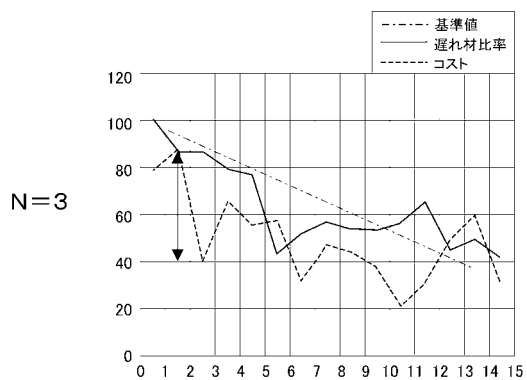
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



搬送指標

- ・保管設備の受付：可能
- ・仕掛材の納期：3日前まで可
- ・保管設備の受付時間：8:00 ～ 20:00 の間
- ・保管設備の許容量：10 t

フロントページの続き

(72)発明者 白坂 貴成

兵庫県神戸市西区高塚台 1 丁目 5 番 5 号 株式会社神戸製鋼所 神戸総合技術研究所内

(72)発明者 中村 大城

兵庫県神戸市西区高塚台 1 丁目 5 番 5 号 株式会社神戸製鋼所 神戸総合技術研究所内

F ターム(参考) 3C100 AA32 AA56 BB13 BB25 BB31

3F022 AA05 MM07

5L049 CC04