

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5582510号
(P5582510)

(45) 発行日 平成26年9月3日(2014.9.3)

(24) 登録日 平成26年7月25日(2014.7.25)

(51) Int.Cl.

F I

G O 6 Q 50/08 (2012.01)

G O 6 Q 30/06 (2012.01)

G O 6 Q 50/08

G O 6 Q 30/06 1 4 O A

請求項の数 14 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2012-548153 (P2012-548153)	(73) 特許権者	512158354
(86) (22) 出願日	平成23年1月7日 (2011.1.7)		フルーア・テクノロジーズ・コーポレイシ ョン
(65) 公表番号	特表2013-516707 (P2013-516707A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 2 6
(43) 公表日	平成25年5月13日 (2013.5.13)		9 8 アリソ・ヴィエホ ポラリス・ウェ イ 3
(86) 国際出願番号	PCT/US2011/020523	(74) 代理人	100107308
(87) 国際公開番号	W02011/085203		弁理士 北村 修一郎
(87) 国際公開日	平成23年7月14日 (2011.7.14)	(74) 代理人	100120352
審査請求日	平成24年9月6日 (2012.9.6)		弁理士 三宅 一郎
(31) 優先権主張番号	61/293,260	(74) 代理人	100126930
(32) 優先日	平成22年1月8日 (2010.1.8)		弁理士 太田 隆司
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 新規の工業プラント運転準備完了コストを見積もるためのシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プラントを準備完了にするコストを見積もるための準備完了見積りエンジンであって、
モデル属性を有する 1 つ以上の準備完了モデルを保存するように構成されたプラント運
転準備完了モデルデータベースと、

項目属性を有する準備完了項目を備える 1 つ以上の準備完了チェックリストを保存す
るように構成された準備完了チェックリストデータベースと、

前記プラント運転準備完了モデルデータベースおよび準備完了チェックリストデータベ
ースと通信可能に結合された準備完了分析エンジンであって、

プラントに関連したプラント属性を受信し、

前記プラント属性を前記項目属性と比較することによって、前記準備完了チェックリ
ストデータベース内にあり、前記プラントの運転を開始する前提条件である準備完了項目
の組を有する準備完了チェックリストを特定し、

前記プラント属性に基づいて、前記モデルデータベース内にある少なくとも 1 つの該
当準備完了モデルを特定し、

前記少なくとも 1 つの該当準備完了モデルを前記該当準備完了項目に適用することに
よって、準備完了コスト見積りを作成する、

ように構成された準備完了分析エンジンと、

前記分析エンジンに結合され、前記準備完了コスト見積りを提示するように構成された
見積りインターフェースと、

10

20

を備える、エンジン。

【請求項 2】

前記準備完了分析エンジンは、チェックリスト項目に適用される先行 - 後出論理を介して、該当準備完了項目を特定するようにさらに構成される請求項 1 に記載のエンジン。

【請求項 3】

前記準備完了分析エンジンは、前記準備完了項目に基づいて準備完了プランを作成するようにさらに構成される請求項 1 に記載のエンジン。

【請求項 4】

前記準備完了分析エンジンは、コスト測定基準に対して前記準備完了プランを最適化するようにさらに構成される請求項 3 に記載のエンジン。

10

【請求項 5】

前記少なくとも 1 つの準備完了モデルは、準備完了プランのシミュレーションを備える請求項 3 に記載のエンジン。

【請求項 6】

少なくとも 1 つの該当準備完了モデルは、前記プラントの建設前に確立されたアプリオリモデルを備える請求項 1 に記載のエンジン。

【請求項 7】

前記準備完了分析エンジンは、複数の確立された準備完了モデルから前記少なくとも 1 つのプラント準備完了モデルを選択するようにさらに構成される請求項 6 に記載のエンジン。

20

【請求項 8】

前記準備完了分析エンジンは、固有装置および重複装置のうちの少なくとも 1 つの種類を含む装置種類に従って、該当準備完了項目を特定するようにさらに構成される請求項 1 に記載のエンジン。

【請求項 9】

前記プラント準備完了モデルは、前記装置種類に対応するように調整される請求項 8 に記載のエンジン。

【請求項 10】

前記準備完了コスト見積りは、前記該当チェックリスト項目に従ってコストを項目化したものを備える請求項 1 に記載のエンジン。

30

【請求項 11】

前記準備完了コスト見積りは、コスト種類に従ってコストを項目化したものを備える請求項 1 に記載のエンジン。

【請求項 12】

前記準備完了コスト見積りは、金銭コスト、時間コスト、労働コスト、および装置台数のうち少なくとも 2 つのコスト種類を含む、互いに異なるコスト種類を備える請求項 1 に記載のエンジン。

【請求項 13】

1 つ以上の前記準備完了チェックリストは、前記プラントの建設の局面において準備完了シナリオと関連している請求項 1 に記載のエンジン。

40

【請求項 14】

前記準備完了分析エンジンは、さらに、適切な準備完了項目を特定するために、前記準備完了チェックリストから不適当なチェックリスト項目を除外する請求項 1 に記載のエンジン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の分野は、生産施設計画技術である。

【0002】

本願は、2010 年 1 月 8 日出願の整理番号 61 / 293260 米国仮出願の優先権を

50

主張するものである。ここで議論されるこれらおよび他の非本質的な内容はその全体が参考として本明細書で援用される。援用された参考文献における用語の定義または使用法が本明細書に記載の用語の定義と相容れないまたはそれに反する場合には、本明細書に記載の用語の定義を適用するものとし、文献における用語の定義は適用しない。

【背景技術】

【0003】

一般的に「プラント」と称される生産施設を建設するには、膨大な量の計画 (planning) を行うこととなる。設計調達建設管理 (Engineering, Procurement Construction, Maintenance: EPCM) 企業は、プラントを建設するために提供され得るプロジェクトプランニング技術に熟達している。しかしながら、プラントを物理的に設計および建設することは、新規の生産プラントを所有者に引き渡すのに必要な活動の一部のみを表している。この他にも、プラントを所有者に引き渡す際にあまり評価されていないが重要性を増している側面には、所有者がプラントを所有、コミショニング、開始、制御、管理、または運転できるよう、所有者に追加の活動を完了させる「準備を整えさせる (readying)」ことが含まれる。

【0004】

最悪の場合、新規のプラント所有者は、プラントを建設するEPCM企業の努力とは別に、自身で数限りない準備完了 (readiness) 要件をこなす必要がある。残念ながら、多くの新規のプラント所有者は、不慣れな領域にいると感じ、基本的な準備完了要件さえも決める術を持たない。例えば、新規所有者が、準備完了要件には必要な職員数、必要な訓練、雇用要件、スเปアパーツおよびロジスティックス、サプライチェーン管理、装置リスト、ITシステム、知識移転、安全順守、保守管理要件、または、適切に考慮しなければプラントの運転効率に対して深刻な影響を与えうる他のあまり知られていない要件を決定することも含まれ得るということを理解していない場合もある。新規所有者は、プラントの準備を整えるためには、準備完了要件および見積りコスト (例えば、金銭、時間、労働、装置など) に対するよりよい見識が必要である。見積りコストは、所有者がプラントの設計、開発、または建設についてどのように予算を組んでそれを推し進めるかについて、よりよい決定をする際の手助けとなる。

【0005】

場合によっては、所有者に対して、建設会社が準備完了要件という苦境を乗り越える手助けを行うこともできる。残念ながら、新規プラントに関する準備完了要件は、プロジェクト毎の基準で手作業により特注でまとめあげるものであり、結果、非常に幅の広い、不正確な準備完了コスト見積りとなる。このような取り組みは非効率的であり、時間がかかる。従来の取り組みは、施設のコンピュータベースのモデルを構築することに向けられてきた。

【0006】

興味深いことに、これまでの取り組みの多くは、建設プロジェクトの完成のためのコストを見積もることだけに集中している。例えば、Burns等の1991年5月14日出願の米国特許第5,189,606号“Totally Integrated Construction Cost Estimating, Analysis, and Reporting System”は、900種類超の空軍施設に関連した情報を活用する建設コスト作成器を開示している。それでも、Burnsは、施設の所有者を準備完了にするための準備完了コストの見積りを考慮していない。

【0007】

Weidl等の2004年5月14日出願の米国特許公開第2005/0015217号公報“Analyzing Events”は、完成後に施設を分析することに焦点が当てられている。Weidlは、紙処理プラントの運転をモデル化して、生じうる問題の原因をルート原因分析により判断する分析器機構を記載している。Weidlはモードを活用しているものの、所有者がプラントを運転した後に運転中となった後の施設を分析しようとしているに過ぎず、所有者をプラントに対して準備完了にする、またはプロジェク

トの他のフェーズに対して所有者を準備完了にするという見識を提供するものではない。

【0008】

建設をモデル化するためにコンピュータを使用するさらに他の例には、Chaisuparasmi kulの2007年4月6日出願の米国特許公開第2008/0249756号公報“Method and System for Integrating Computer Aided Design and Energy Simulation”が含まれる。Chaisuparasmi kulは、電子建設プランを使用したエネルギー効率分析の作成を記載している。

【0009】

上記の参考文献は、コンピュータモデリングがプロジェクト自体の計画に使用可能であることを示している。しかしながら、これら及び他の既知の参照文献は、新規プラント所有者が自身のプラントの運転開始を準備するまたは準備を整えるという側面を理解してこなかった。さらに理解しなければならないのは、準備完了要件は、あるプロジェクトから別のプロジェクトおよび/または異なる業界にまたがって利用可能であるということである。例えば、準備完了要件に関する情報は、数多くの異なるプロジェクトに渡る包括的な「チェックリスト」にまとめることができる。新規プラントを建築する場合、新規プラントの所有者に対して準備を整えさせることに関するチェックリストから該当する項目を特定する際に、準備完了分析エンジンを使用することができる。そして、このエンジンを使用する内容領域専門家(Subject Matter Expert: SME)が、1つ以上の準備完了モデルを参照して、特定された準備完了項目またはその属性を準備完了モデルに組み込むことによって、所有者に対して準備を整えさせるためのコストを見積もることができる。作成された準備完了コスト見積りは、過去の経験を利用することによって、さらに正確なものとなる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】米国特許第5,189,606号公報

【特許文献2】米国特許公開第2005/0015217号公報

【特許文献3】米国特許公開第2008/0249756号公開公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

よって、運転準備完了コストを見積もるシステムおよび方法に対する要求が依然としてある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の主題は、プラントの運転準備完了コストを見積もることができる装置、システムおよび方法を提供する。例えば、準備完了分析エンジンは、おそらくは建設要件、運転手法開発コスト、保守管理装置、またはプラントに関連した他の属性を含むプラント属性を組み込んで1つ以上の準備完了モデルを分析するように構成され得る。分析エンジンは、準備完了項目(例えば、タスク、装置、訓練、認可、適合性、職員雇用等)を備える準備完了チェックリストにアクセスすることができる。入力されたプラント属性に基づき、分析エンジンを使用するSMEは、該当する準備完了項目(例えば、装置、活動、タスク、職員等)をチェックリスト、おそらくは包括的な準備完了チェックリストから特定して、どの項目が所有者に対して準備を整えさせるのに必要となるかを判断することができる。チェックリストの項目は、どの項目が互いに関連しているかを示す先行-後出論理に基づいてリンク付けされ得る。その後、分析エンジンは、該当する準備完了モデルを該当するチェックリスト項目に適用して、準備完了コスト見積りを作成することができる。コスト見積りは、コスト見積りレポートを提示するための見積りインターフェースを構成することによって、新規のプラント所有者へ提示することができる。

【 0 0 1 3 】

本発明の主題の様々な目的、特徴、側面、および利点は、添付の図面と共に以下の好ましい実施形態の詳細な説明からいっそう明らかになるであろう。図中、同様の数字は同様の構成要素を表す。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図 1】準備完了見積りエンジンの概略図である。

【図 2】準備完了チェックリストデータベースの例を示す図である。

【図 3】準備完了モデルデータベースの例を示す図である。

【図 4】準備完了コスト見積りを作成するための方法の例を示す図である。

10

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 5 】

なお、以下の説明はコンピュータ/サーバベースの準備完了見積りエンジンに向けられているが、様々な代替構成も適していると思われる、サーバ、インターフェース、システム、データベース、エンジン、コントローラ、または個々にまたは集合的に動作する他の種類のコンピューティング装置を含む様々なコンピューティング装置を使用してもよい。コンピューティング装置は、具体的で一時的でないコンピュータ読み取り可能な記憶媒体（例えば、ハードドライブ、固体ドライブ、RAM、フラッシュ、ROMなど）上に保存されたソフトウェア命令を実行するように構成されたプロセッサを備えるものと理解すべきである。ソフトウェア命令は、好ましくは、開示された装置に対して、役割、任務、または後述するような他の機能を提供するようにコンピューティング装置を構成する。特に好ましい実施形態において、様々なサーバ、システム、データベース、またはインターフェースは、おそらくはHTTP、HTTPS、AES、公開 - 秘密鍵交換、ウェブサービスAPI、周知の金融取引プロトコル、または他の電子情報交換方法に基づいて、標準プロトコルまたはアルゴリズムを使用してデータ交換する。データ交換は、好ましくは、パケット交換ネットワーク、インターネット、LAN、WAN、VPN、または他の種類のパケット交換ネットワーク上で行われる。

20

【 0 0 1 6 】

開示された技術は、プラントを運転準備完了にする処理を通じて新規のプラント所有者を導くことができるインフラストラクチャを提供することを含む、数多くの有利な技術効果を提供することを理解すべきである。

30

【 0 0 1 7 】

本明細書において用いられるように、そして文脈に反しない限り、「結合された(coupled to)」という用語は、直接結合（互いに結合される2つの要素が互いに接触する）および間接結合（少なくとも1つの追加の要素が2つの要素間にある）の両方を含むものと意図される。したがって、「結合された(coupled to)」および「結合された(coupled with)」という用語は同義語として使用される。

【 0 0 1 8 】

新規プラントを設計または建設する準備のための計画局面におけるビジネスは、新規の施設を開始および運転する前に数千のタスクを完了する必要があることが多い。新規プラントの所有者は、プロジェクト予算内でこの仕事を完了させるコストを計上すべきである。以下の開示は、新規のプラントまたは生産プラントについて運転準備完了に備える活動を完了させるコスト（例えば、労働、時間、材料、金銭、装置、ツールなど）を見積もるための処理または知識ベースモデルについて論じている。見積もられた「コスト」は、金銭上のコスト、時間コスト、装置コスト、人材コスト、工具コスト、アプリケーションソフトウェアプログラムコスト、または他の種類の資源費用を含みうることに注意すべきである。

40

【 0 0 1 9 】

図 1 において、準備見積り完了エンジン 100 を使用して、新規プラント所有者に対する準備完了コスト見積りまたは準備完了プランを作成することができる。準備完了見積り

50

エンジン 100 は、内部ネットワーク上で通信可能に互いに結合された個々のコンポーネントのシステムとみなすことができる。ある実施形態においては、準備完了見積りエンジン 100 は、プラントの建設完了に従事した E P M C 会社によって新規プラント所有者に対するサービスとして提供される。

【0020】

準備完了見積りエンジン 100 は、準備完了チェックリストデータベース 120 と、準備完了モデルデータベース 130 と、分析エンジン 110 と、ユーザインターフェース 155 と、見積りインターフェース 165 とを含み得る。ローカルユーザ（例えば、内容領域専門家（SME）150、遠隔ユーザ（例えば、所有者 160）は、ネットワーク 115（例えば、WAN、LAN、インターネット等）上でユーザインターフェース 155 または見積りインターフェース 165 を介して準備完了見積りエンジン 100 にアクセスすることができる。1人以上のSME 150、すなわち他のユーザが、実際のプラント建設に関する情報を示すプラント属性 140 を入力する。分析エンジン 110 は、プラント属性 140 を使用して、チェックリストデータベース 120 に保存された 1 つ以上の該当する準備完了チェックリスト、またはモデルデータベース 130 に保存された 1 つ以上の該当する準備完了モデルを選択することができる。適切なチェックリストまたはモデルがそのプラント建設に該当するとみなされると、分析エンジン 110 は、選択された該当モデルを、選択されたチェックリスト内にある該当項目に適用して、準備完了コスト見積りを作成することができる。

10

【0021】

プラント属性 140 は、実際のプラント建設の側面を反映するデータを表しており、数多くの異なる形式を取り得る。プラント属性 140 は、数字、文字列、データ構造、または他の種類のデータオブジェクトを含むさまざまなデータオブジェクトとして保存されることができる。プラント属性 140 は、単一の値のパラメータまたは多値のパラメータであってもよい。多値のパラメータの例としては、（名称，値）ペアが挙げられる。ここで、名称は属性が参照され得る（例えば、「温度」、「圧力」等）モニカ（moniker）を表し、値は属性の特定のデータを表す。ある実施形態においては、多値の属性は、プラント構成要素または他の資産に関連した情報の N タプル（tuple）を含み得る。

20

【0022】

プラント属性 140 は、プラント建設のすべての局面から、またはプラント建設に関連したすべてのスケールからの情報を有し得る。例えば、プラント属性 140 は、開始、設計、工学、建設、運転、管理、コミッショニング、ディコミッショニングから、または寿命末期までを通してのプラントの寿命サイクルの段階に関連したデータを含み得る。さらに、プラント属性 140 は、構成要素レベル（例えば、ボルト、バルブ、ポンプ等）からプロジェクトレベル（例えば、現場、所有者、E P M C 会社等）までのデータを含み得る。スケールレベルの例としては、資産レベル、構成要素レベル、プラントレベル、現場レベル（例えば、地理、場所等）、管轄レベル（例えば、市、州、地域、国等）、または他のレベルが挙げられる。

30

【0023】

プラント属性 140 は、所望により、組織構造に整理することができる。より好ましい実施形態において、プラント属性 140 に対して、標準化されかつプロジェクトに依存しない名前空間に従った名称および値を割り当てることができる。名前空間は、1 つ以上の望ましいスキーマに基づいて組織することができる。ある実施形態においては、名前空間は、一般的なプラント建設プロジェクトテンプレートに従って階層的に組織することができる。プラント属性 140 がシステムに入力されると、テンプレートは、特定のプラント建設用に具体化され得る。

40

【0024】

プラント属性 140 は、所望により、自動的に取得され得る。ある実施形態においては、分析エンジン 110 は 1 つ以上のエンジニアリングモデリングツールと通信可能に結合し得る。例えば、分析エンジン 110 は、Smart Plant（商標）または他のツ

50

ルからプラント設計属性 1 4 0 を取得するように構成され得よう。分析エンジン 1 1 0 は、モデル化されたプラントのツール固有表記を、準備完了見積りエンジン 1 0 0 の標準化された名前空間に変換することができる。

【 0 0 2 5 】

チェックリストデータベース 1 2 0 は、プラント建設に関連した 1 つ以上の準備完了チェックリストを保存するように構成されたデータベースを表す。準備完了チェックリストは、建設プロジェクトの異なる局面における異なる準備完了の場合に関連するような、数多くの異なる種類のものがあり得る。例えば、チェックリストは、設計準備完了、エンジニアリング準備完了、建設準備完了、運転準備完了、または単に新規プラント所有者への引渡し準備完了に関連付けられ得る。特に好ましいチェックリストは、建設プロジェクトの全局面をカバーする包括的チェックリストを備え、包括的チェックリストは、プラント所有者に対してプラント建設の新局面へ移行する準備が整うようにするために有用と考えられる最適実務上の行為または項目を表し、プラントの所有権の取得を含んでいる。

10

【 0 0 2 6 】

チェックリストデータベース 1 2 0 内に保存されたチェックリストは、プラント所有者に対して特定のプラント建設の準備が整うようにすることに関連しても関連しなくてもよいような準備完了項目を備える。準備完了項目は、装置、タスク、職員、イベント、または所有者が準備完了となるのに必要とされるような他の種類の項目を含み得る。各項目は、プラント建設の準備完了に項目がどのように関係するかを記述する属性も備え得る。項目属性は、おそらくはプラント属性 1 4 0 について使用したのと同じ名前空間に従って、プロジェクトに依存しないデータとして保存することもできる。

20

【 0 0 2 7 】

同様に、モデルデータベース 1 3 0 は、1 つ以上の準備完了モデルを保存するデータベースを表す。準備完了モデルは、既知のチェックリスト項目およびプラント属性 1 4 0 をコスト見積りに変換するように構成される 1 つ以上のモジュールを含み得る。準備完了モデルの例としては、スプレッドシート、ソフトウェアシミュレーション、モンテカルロアプリケーション、またはデジタルモデルの他の種類が挙げられる。モデルデータベース 1 3 0 に保存された準備完了モデルは、チェックリストデータベース 1 2 0 に対して上述したようなプラント建設の全局面における様々な種類の準備完了に対応するように構成され得る。加えて、準備完了モデルは、建設プロジェクトに依存しないとされ、1 つ以上の異なる建設プロジェクトに適用可能である。モデルは、システム内の他のデータオブジェクトと同様、プラント属性 1 4 0、チェックリスト属性、項目属性、または他のオブジェクト属性と同様の名前空間内に当てはまる、1 つ以上の割り当てられたモデル属性を含み得る。

30

【 0 0 2 8 】

S M E 1 5 0、すなわち他の権限を有するユーザがプラント属性 1 4 0 を入力すると、分析エンジン 1 1 0 は、セクタ 1 4 5 を使用して、チェックリストデータベース 1 2 0 からのどのチェックリストが現在検討中のプラント建設に該当するとみなされるかを判断することができる。該当チェックリストは、セクタ 1 4 5 を介して、プラント属性 1 4 0 を当該チェックリストに関連した属性と比較することにより、特定することができる。この比較が選択規則を満足すれば、チェックリストは該当すると見なされる。例えば、プラント属性 1 4 0 が、プラント建設はほとんど完成しており、かつ、最終の準備完了活動または項目の一式が保証されていると見なされることを示しているという理由で、セクタ 1 4 5 が、包括的準備完了チェックリストは該当すると特定することもある。

40

【 0 0 2 9 】

なお、該当チェックリストが、プラント建設に該当しない準備完了項目を有する場合もあることに注意すべきである。セクタ 1 4 5 は、該当しないチェックリスト項目をフィルタリングする；検討中のプラント建設に該当すると特定された準備完了項目を残しておく、ことによって、プロジェクト固有のチェックリストを構築することができる。

【 0 0 3 0 】

50

どのチェックリスト項目がプラント建設に該当するかをセレクト１４５が特定すると同様に、セレクト１４５は、モデルデータベース１３０に格納されたどのモデルが検討中のプラント建設について該当する準備完了モデルと見なされるかを判断することもできる。セレクト１４５は、同様に、プラント属性１４０を、モデルに割り当てられた属性に対して比較することができる。この比較がモデル選択規則を満たせば、モデルは該当すると見なされる。

【００３１】

該当準備完了項目および該当モデルが特定または選択されると、モデラ１３５は、該当モデルを準備完了項目に適用して、準備完了コスト見積りを作成することができる。例えば、該当項目は、プラント属性１４０から取得された実際の値を追加したデータフィールドを有する固有チェックリストの一部であり得る。該当項目は該当モデルに挿入されるか、またはそうでなければ入力され、その後、モデラ１３５によって実行されて結果を作成することができる。該当モデルは、スプレッドシートのように単純なものであってもよいし、１つ以上の一連のモンテカルロアプリケーションのように複雑なものであってもよい。

10

【００３２】

モデルの複雑性には関係なく、モデラ１３５は、１つ以上の準備完了コスト見積り１６７を作成することができ、見積りインターフェース１６５を介して準備完了コスト見積り１６７を所有者１６０に提示することができる。準備完了コスト見積り１６７は、分析エンジン１１０のユーザ（例えば、所有者１６０、ＳＭＥ１５０等）によって選択または所望された１つ以上のコスト見積りを備えることができる。準備完了コスト見積りの例としては、異なる種類のコストが含まれ、金銭コスト、時間量、装置台数、職員数、材料量、または他の量が含まれる。

20

【００３３】

見積りインターフェース１６５は、所望により異なる手法に従って準備完了コスト見積り１６７を提示するように構成され得る。ある実施形態においては、見積りインターフェース１６５が、所有者１６０に対してローカルなウェブページを描画して準備完了コスト見積り１６７をウェブページ、おそらくはスプレッドシートまたは他の種類のレポートとして提示することができるウェブサーバーとして動作し得る。見積りインターフェース１６５は、所有者１６０が対話型準備完了コスト見積り１６７と対話できるようなアプリケーションインターフェースとして動作することも可能であろう。例えば、見積りインターフェース１６５は、ユーザコントロールを提示して、所有者１６０が準備完了シミュレーションまたはモンテカルロアプリケーションのパラメータを調節し、モデル変更のパラメータが変化するにつれ準備完了コスト見積り１６７がどのように変化するかを判断するといった、モデラ１３５の動作を調節することができる。

30

【００３４】

より完璧な例として、所有者１６０がプラント設計開発の早期段階にある場合を考える。所有者１６０は、建設を開始する準備完了を判断するために、設計に関連したプラント属性１４０を調節することができよう。所有者１６０は、管轄プラント属性１４０を変更して、プラント設計の新規の管轄への移行に基づいて準備完了コスト見積り１６７が変化するかどうかをみることができよう。

40

【００３５】

分析エンジン１１０は、複数の別個のプロジェクトに関して、複数のユーザが同時に使用可能であることを理解すべきである。例えば、プラント属性１４０の第１のインスタンスは、第１の特定のプラント建設プロジェクトに関連付けることができ、プラント属性１４０の第２の別個のインスタンスは、全く異なる第２のプラント建設プロジェクトに関連付けることができる。実際、各プラント建設オブジェクトは、異なる所有者１６０を有してもよいだろう。複数の異なるプロジェクトを支援するために、チェックリストデータベース１２０およびモデルデータベース１３０は、プロジェクトに依存しないフォーマットで各データオブジェクトを保存するように構成され得る。

50

【0036】

図2において、チェックリストデータベース220は、1つ以上のチェックリスト225を保存し、それぞれは、1つ以上の準備完了チェックリスト項目227を有する。チェックリスト225は、例えば、新規プラント所有者が所有権を得る準備が完了しているかなど、局面における成果物に関して所有者が準備完了しているかを判断する場合に有用と見なされるチェックリスト項目227を編集したものを示す。また、この編集物は、複数の過去のプロジェクトに渡って学んだ教えを表し、様々な既知の最良の実務をカバーするとみなし得る。

【0037】

より好ましい実施形態において、チェックリスト225は、別個の管理可能なオブジェクトと見なされる。各チェックリスト225は、対応するチェックリスト225の性質を記述する1つ以上のチェックリスト属性226を含み得る。チェックリスト属性226は、名称、識別子、チェックリストの種類、該当する管轄、該当する所有者、チェックリストレベルのモデリングパラメータ、またはチェックリスト225に割り当てられた他の種類の属性を含む、幅広い情報をカバーすることができる。チェックリスト225は、チェックリスト属性226を介してチェックリスト225上で動作するように構築された1つ以上のクエリをおそらくは送ることで、チェックリスト225を必要に応じてアクセス、検索、または更新することができる。例えば、「中国」管轄チェックリスト属性226を有する準備完了チェックリスト225すべてを検索することができよう。さらに、先に述べたように、チェックリスト属性226は、システム内の他のオブジェクトと容易に比較できるように、標準化または正規化された名前空間に準拠することもできる。

【0038】

各準備完了チェックリスト225は、1つ以上の準備完了チェックリスト項目227を含み得る。準備完了チェックリスト項目227は、準備が完了したと見なされ得る前に十分な状態であるとみなされるべき項目に対応している。例えば、準備完了項目227は、装置1台を含むこともあろう。当該特定の装置の準備が整っている（例えば、適切な場所に、割り当てられた、または訓練された適切な職員を有するなど）と、十分な状態であるとみなされるであろう。準備完了項目227は、チェックリスト225を調査する際に必ずしも十分な状態である必要はないことを心に留めておくべきである。なぜならば、建設プロジェクトがいまだ進行中だからである。

【0039】

チェックリスト225の準備完了項目227は、1つ以上の準備完了項目227がそのプロジェクトに該当し、他の項目は当該プロジェクトに該当しないとみなされる、特定のプラント建設プロジェクトに対して包括的に該当する場合があろう。プロジェクトのプラント属性をチェックリスト属性226または項目属性229と比較することによって、そのプロジェクトに該当準備完了項目227が該当すると特定することができる。

【0040】

準備完了項目227は、数多くの異なる種類の項目を含み得る。項目の例としては、装置、職員、文書化、タスク、またはプロジェクト局面にとって適切な所有者準備完了を確保するための他の種類の要件が挙げられる。各項目属性229は、その対応項目227を記述する情報量を提供する。項目属性229の例としては、名称、識別子（例えば、UID、GUID等）、種類、項目に対する関連コスト、資産レベル情報、該当する管轄、所有者、モデリングパラメータ、または他の種類の属性が挙げられる。また、システム内の他のオブジェクトと同様に、項目属性229は、共通の名前空間に従っている。

【0041】

2つの特に好ましい項目属性229は、先行項目リンクと、後出項目リンクとを備える。これらのリンクは、おそらくは他のチェックリスト225内の、他の項目227との関係を示す。先行項目リンクは、現在の項目が十分な状態にあると見なし得る前に十分な状態であるべき準備完了項目227を示す。例として、準備完了項目227は、建築現場における装置を所有することに対応する。先行項目は、装置1台を購入するタスクを含む。

同様に、先行項目リンクは、準備完了を確立するための一連の項目における必要な項目とみなされ得る準備完了項目227を示す。上記の例を続けると、この装置に対する先行項目は、ある人を当該装置に割り当てるまたは当該人に対して装置の利用を訓練するためのタスクを含むことであろう。先行項目はまたは後出項目がプラント属性に関して項目選択規則を満たす準備完了項目属性229を有していない場合でも、先行 - 後出論理 (predecessor - successor logic) を介してさらなる該当準備完了項目227を特定できる。このような項目は、ともすればプラントと無関係のように見えるかもしれないが、先行 - 後出論理分析に基づいて、やはり該当するとみなされるだろう。

【0042】

特に注意すべきなのは、準備完了属性229は、準備完了コスト見積りを判断するための準備完了モデル内のモデリング項目227に関連した情報を含み得ることである。当然ながら、モデリングパラメータは、項目227の性質およびその関連コストに基づいて、数多くの異なる形式を取ることができよう。モデリングパラメータは、項目227に関連したコスト測定基準 (cost metric) を表すために使用され得る1つ以上のアルゴリズムまたは式を含んでもよいだろう。上述の装置例において、コストの確立に該当するモデリングパラメータは、装置取得のリードタイムと、使用単位時間あたりの、購入価格、リスク、または安全測定基準についてのソース (source)、または、コスト見積りを判断するのに使用され得る他の種類の情報を含み得よう。本例をさらに拡張すると、装置種類は、固有または重複して特定され得る。固有装置は、より高い準備完了コストを招き得るが、重複装置は、より低い準備完了コストであり得よう。

【0043】

包括的準備完了チェックリスト225は、プラント所有者の準備を整えるために必要とされるような項目または活動のリストを含んで提供され得る。例えば、準備完了チェックリストは、保守管理準備完了、運転準備完了、システム準備完了、組織的準備完了、支援準備完了、サプライチェーン準備完了、リスクおよび所有者準備完了検査、または他の種類の準備完了に関連する項目を含み得よう。開示された技術に従って動作するように適合され得る既知のシステムとして、FLUOR (登録商標) UpFRONT (役務商標) 運転準備完了および開始支援サービスが含まれる。

【0044】

図3において、モデルデータベース330は、1つ以上の準備完了モデル335を、好ましくはプロジェクトに依存しない方法で保存するように構成される。システム内の他のオブジェクトと同様に、準備完了モデル335は、モデル属性336によって示されるような属性も備え得る。モデル335は、1つ以上の準備完了コスト見積りを作成するように構成された様々な種類のアプリケーションを含み得る。モデルの例には、スプレッドシート、モデリングプログラム、シミュレーション、またはモンテカルロアプリケーションさえも含まれる。

【0045】

準備完了モデル335は、モデルが該当すると見なされる状況に関する情報を提供する1つ以上のモデル属性336を備える。同様に、準備完了モデル335は、プラント属性と準備完了モデル属性336との比較に基づいて、プロジェクトに該当すると特定され得る。典型的には、モデル属性336は、チェックリスト属性、準備完了項目属性、または他のより詳細なレベル属性よりも高レベルグローバルな見方を有する。例えば、モデル属性336は、モデルが該当すると見なされる準備完了の場合または管轄についてのコスト測定基準すべてを含み得る。それでもなお、モデル属性336は、資産レベルまでもといった、より詳細なレベルを含み得るとも考えられる。ある実施形態においては、モデル属性336は、数多くの別個のプロジェクトに該当するというよりも、特定のプロジェクト所有者またはプロジェクトの他の特定の局面についてモデル335が該当するにすぎないことを示すことができよう。

【0046】

モデル335は、準備完了コスト見積りを導き出すために、システムの他のコンポーネ

ントからの様々な情報を組み合わせて使用される。該当準備完了モデル335は、該当するチェックリスト項目、準備完了項目属性、またはプラント属性と合わせて、プラント用の準備完了モデルを開発することができる。モデル335がスプレッドシートを備える実施形態においては、準備完了項目属性およびプラント属性から得られる情報は、スプレッドシートに入力されて、1つ以上の該当コスト測定基準を作成する。モデル335がシミュレーションを備える実施形態においては、シミュレーションは、様々な属性に従って構成され得る。その後、シミュレーションは実行されて、コスト測定基準を判断することができる。コスト測定基準は、時間、装置、材料の量、品質、リスク、安全性、職員、または他の定量化可能な要因に基づいて行われてもよい。

【0047】

10

準備完了モデル335は、過去の経験に基づいて構築され得る。例えば、準備完了モデル335は、現在検討中のプラントの建設以前に設立されたアプライオリモデルを備え得る。アプライオリモデルは、過去の建設プロジェクトに基づいてプラント所有者に対して準備を整えさせることについて学んだ教訓を具現化している。分析エンジンが1つ以上の準備完了モデル335を使用しようと求めた場合、選択されたモデルは、アプライオリモデル、新規作成モデル、またはモデルデータベース330内の他のモデル335のうちの1つであり得る。

【0048】

準備完了モデル335は、少なくとも1つの導出されたコスト測定基準を備える1つ以上の準備完了コスト見積りを作成するように構成される。プロジェクトに関係するとみなされる該当チェックリスト項目の多くは、準備完了に対して十分な状態でない場合があることを覚えておくべきである。したがって、準備完了コスト見積りまたはコスト測定基準は、確定的な値を有さない場合がある。

20

【0049】

固有数・重複量も判断でき、これらはモデルにロードされる。一般的に、固有項目は、設計のための追加の時間（例えば、高い準備完了コスト）が必要となるのに対し、重複項目はそれらに関連した設計のために多くの時間を必要としない（例えば、低準備完了コスト）だろう。これらは、見積もられた準備完了コストに影響を与えることになる。

【0050】

準備完了モデル335は、モンテカルロ環境におけるのと同様の回数、シミュレーションとして実行されて、コスト測定基準上の広がり（spread）を判断することができる。異なる入力パラメータを有するシミュレーションを複数回実行すれば、準備完了コスト見積りおよびコスト測定基準に信頼を与えることができる。ある人がタスク（すなわち、該当準備完了アイテム）を割り当てられた例を考える。タスクを割り当てられた第1の人は、コスト測定基準を増加させるが、第2の異なる人がタスクを割り当てられると、コスト測定基準は減少するかもしれない。準備完了モデル335を利用して、準備完了コスト見積りにおける広がり判断することができる。

30

【0051】

シミュレーションを複数回実行すると、適切な準備完了の達成に関する統計を構築することができることを理解すべきである。本発明の主題は、この統計を使用して所望の準備完了を達成する尤度を生成することを含むものと見なされる。加えて、入力属性（例えば、職員がタスクに割り当てられたこと、利用可能な装置等）を変化させて該当する準備完了モデル335にすることも、準備完了コスト見積りに関連した1つ以上のコスト測定基準を最適化することを提供することを含む。入力属性は様々なので、所有者は、どのように時間、金銭、努力、装置を節約するか、またはさらにリスクを減少するのが最良かを判断することができる。例えば、モデル335は、装置種類（例えば、固有、重複等）に対応する（accommodate）ように調整することができよう。

40

【0052】

職員属性を変化させる方法の1つとして、特定のスキル測定基準または能力を有する既知の職員を有する責任マトリックスの使用が挙げられる。分析エンジンは、マトリックス

50

を調査して他の個人をタスク、装置、または他のチェックリスト項目に割り当てることができるかどうかを判断することによって、リソース割り当てを変更することができる。個人が一連の適切なスキルまたは能力（すなわち、属性）を有していれば、その個人は、より効率的でない個人との適切な交換要員となり得よう。

【0053】

準備完了モデル335は、準備完了を達成するためのシミュレーションとして利用され得ることを考慮すると、準備完了モデル335は、準備完了プランを作成するために利用され得ることも理解すべきである。おそらくはコスト測定基準の最適化を含む、望ましい準備完了コスト見積りが完了すると、準備完了モデル335を使用して、チェックリスト項目、割り当てられたリソース、リンクされた項目（例えばリンクチェックリストタスク、先行、後出等）、または適切な準備完了をどのように達成するかを略述する他の情報を有する推奨準備完了プランを出力することができる。さらに、推奨準備完了プランは、成功の尤度、項目化されたコスト測定基準、項目化されたリスク要因、またはプラント所有者に有用な他の情報をも含み得る。

10

【0054】

図4において、方法400は、準備完了コスト見積りを作成するための可能な方法を示す。方法400は、上述の様々な要素が互いに相互に作用して、1つ以上の準備完了コスト見積りを生み出すかを略述する。

【0055】

ステップ410は、1つ以上の準備完了チェックリストを保存する準備完了チェックリストデータベースへのアクセスを提供することを含む。チェックリストは、追加、削除、更新、またはそうでなければ、時間の経過、または、過去の建設プロジェクトから所有者に対して準備を整えさせることを通じて教を学ぶにつれて修正することができる、生きた（living）書類と見なされる。より好ましい実施形態において、チェックリストは、プロジェクトに依存しないやり方で保存される。例えば、チェックリストは、XMLデータ構造として保存され得るだろう。各チェックリストは、チェックリスト属性を含むことができ、準備完了項目属性を同様に有する1つ以上の準備完了チェックリスト項目を含むことができる。上述したように、システム内の様々なデータオブジェクトは、オブジェクトが1つ以上の選択規則（例えば、ブール論理、プログラマティック命令、相互関係等）に従って互いに容易に比較し合えるよう、一般的な名前空間に準拠した属性を有し得る。

20

30

【0056】

ステップ410は、1つ以上の準備完了モデルを保存する準備完了モデルデータベースへのアクセスを提供することを含む。準備完了モデルは、システムの他のオブジェクトと同様に、属性によって特定されることもできる。準備完了モデルは、単純なスプレッドシートから、準備完了の場合のシミュレーションを表す複雑な命令の組、またはさらにはモンテカルロアプリケーションまでおよぶことがある。

【0057】

ステップ430は、チェックリストデータベースおよびモデルデータベースと通信可能に結合し得る準備完了分析エンジンへのアクセスを提供することを含む。ユーザは、おそらくはネットワーク（例えば、インターネット）上に提示された1つ以上のユーザインターフェースを介して、準備完了分析エンジンにアクセスすることができる。ある実施形態においては、ユーザは、分析エンジン内部のHTTPサーバによって供給されたウェブページを介して準備完了分析エンジンにアクセスすることができる。他の実施形態においては、ユーザに対してローカルに実行している1つ以上のソフトウェアアプリケーションを通じてアクセスすることができる。

40

【0058】

ステップ440は、プラントに関連したプラント属性を受信することを含む。例えば、ユーザ、おそらくは内容領域専門家は、プロジェクト特定情報がプラント属性という形式で提示される分析エンジンに、プロジェクト特定情報を入力することができる。上述した

50

ように、プラント属性は、1組の属性がおそらくは異なるオブジェクト上での他の1組の属性と容易に比較できるように、一般的な名前空間に正規化され得る。プラント属性は、1つ以上の設計ツールから自動的に取得され得る。例えば、分析エンジンは、3Dモデリングツールに結合されて、幾何学属性、パーツリスト、装置記述（例えば、固有、重複、既成品等）または他の属性を取得することができる。

【0059】

ステップ450において、分析エンジンは、プラント属性を使用して、チェックリストデータベースに保存されたチェックリストから該当準備完了項目を特定することができる。該当項目を特定することは、プラント属性をチェックリスト属性またはチェックリスト項目属性と比較することを含む。分析エンジンが、チェックリスト項目がプラント属性に関する比較選択基準を満たすことを見つけた場合、チェックリスト項目は準備完了コスト見積りを見積もるために使用される、該当チェックリスト項目と見なされることになる。加えて、ステップ455において、分析エンジンは、該当チェックリスト項目内の先行-後出論理に従って先行または後出リンクをたどり、追加の該当チェックリスト項目を特定することができる。

10

【0060】

ステップ460は、ステップ450と同様に、準備完了モデルデータベースから該当準備完了モデルを特定することを含み得る。分析エンジンは、プラント属性を、様々な準備完了モデルに関連する属性と比較することができる。この比較が満足の行く結果を生じる場合、準備完了モデルは、現在のプラント建築プロジェクトに該当するものと見なされる。

20

【0061】

ステップ470は、該当準備完了モデルを該当準備完了項目に適用することを含む。分析エンジンは、該当準備完了項目から、その属性情報を含む情報を取得して、その情報を該当準備完了モデルに入力する。例えば、モデルは、項目のタスクの属性から取得可能なタスクを完了するための推定時間フレームを必要とする場合がある。推定時間フレームは、モデルのパラメータとしてモデルに入力することができる。モデルは、その後、推定時間フレームを、必要に応じてタスクが割り当てられた職員に関連した1つ以上の倍率で調整することができる。モデルは、数多くの時間フレームを組み合わせ、最終の推定時間フレーム（すなわち、推定コスト測定基準）を作成して準備完了を完成させることができる。そのような取り組みは、スプレッドシートアプリケーションを使用して達成することができる。

30

【0062】

ある実施形態においては、ステップ475は、準備完了プランの1つ以上のシミュレーションを実行することを含み得る。準備完了プランは、準備完了を達成するのに十分な状態であるべき該当チェックリスト項目を項目化することによって、モデルから作成可能である。さらに、分析エンジンは、プランがシミュレーション用に十分に具体化されるように、職員、装置、または他のリソースを各項目に割り当てることができる。シミュレーションは、複数回実行されて、準備完了達成に関連した統計を導き出す事ができる。

【0063】

準備完了プランは、1つ以上の準備完了要件を含み得る。準備完了要件の例としては、リスク管理、訓練、運転手順、人材プランニング、雇用者訓練、保守管理手順、予備品プランニング、サプライチェーン活動、企業ITシステム、規制順守、コミショニング、準備完了レビュー、処理認可等が挙げられる。

40

【0064】

ステップ480は、モデルに基づいて見積もられた準備完了コストを作成することを含み得る。上述したように、準備完了コスト見積りは、様々な方法を通じてモデルから生成することができる。ある実施形態においては、モデルは、式またはアルゴリズムをプラント属性または該当チェックリスト属性に適用することから計算される1つ以上のコスト測定基準に基づいて見積もられる準備完了コストを生成する。より複雑な実施形態において

50

は、モデルは、コスト測定基準を生み出すシミュレーションを表す。例えば、分析エンジンは、属性が固定値を有しないことを前提に、属性値が変化することを許容し、おそらくはモンテカルロアプリケーション内において、モデルシミュレーションを複数回実行することができる。入力パラメータを該当モデルに変化させることによって、分析エンジンは、コスト見積りまたはコスト測定基準が十分な分散を有するかどうかを判断することができる。

【 0 0 6 5 】

実際、ステップ 4 8 5 は、コスト測定基準に対して準備完了プランを最適化することを含み得る。分析エンジンはモデルの入力パラメータを変化させると、結果生じる準備完了コスト見積りも恐らく変化する。よって、分析エンジンを使用して、最適化されたコスト測定基準を生み出す可変属性値を求めることによって準備完了プランを最適化することができる。コスト測定基準の最適化は、金銭、時間、努力、リスク、安全、装置、材料、または他の種類の測定基準のようなコスト測定基準値を増加 / 減少させ得る。

10

【 0 0 6 6 】

ステップ 4 9 0 は、準備完了コスト見積りを提示することを含む。コスト見積りを提示することは、様々な該当チェックリスト項目、コスト測定基準、推奨準備完了プラン、または他の情報の項目化されたりリストを備えるレポートを表すように、遠隔コンピュータを構成することを含み得る。ある実施形態においては、準備完了コスト見積りは、ユーザが制御または対話してコスト見積りの範囲を判断することができる対話型アプリケーションとして構築され得る。好ましくは、プラント所有者は、提示されたコスト見積りを使用して、1 つ以上の建設局面の準備完了をいかに達成すべきか、またはそのプラントを引き継ぐかを判断することができる。

20

【 0 0 6 7 】

開示された技術については、数多くの利点がある。開示された処理は、柔軟性があり、モジュール化されている。過去の経験を利用することで、クライアントの目的にあったコスト見積りを作成するように、適合する準備完了プランを即座に確立できる。

【 0 0 6 8 】

コスト見積りは、新規のプラント所有者による再検討または予算目的のための主要な活動によって組織化され得る。例えば、コスト見積りは、活動、装置、人材、時間、または他の種類のコストに項目化され得る。見積りは、保守管理、サプライチェーン、支援、システム、または他の種類の準備完了といった準備完了の種類によっても項目化され得る。

30

【 0 0 6 9 】

開示されたシステムは、幅広い範囲の業界および異なる種類の新規生産施設のために使用することができるであろうことが意図されている。例えば、開示された分析エンジンおよび技術は、代替の設計コストを評価するために設計者を助ける人工知能工学設計アプリケーションとして有用であろう。これは、企業が運転準備完了に備えるコストを削減して新規プラントの寿命サイクルコストを最適化する設計構成を選択するために、使用することができる。

【 0 0 7 0 】

また、プラント建設前または建設中に、準備完了コスト見積りまたは準備完了プランを作成できることも理解すべきである。このような取り組みは、プラント所有者が正確な情報を適時有して、プラント開発に関する堅実な決定を行うことを保証するものである。

40

【 0 0 7 1 】

個人が代替の設計を評価できたり、決定間の差分コストについて理解できたりする決定支援システムなどの技術を、様々な産業は利用することができるだろう。

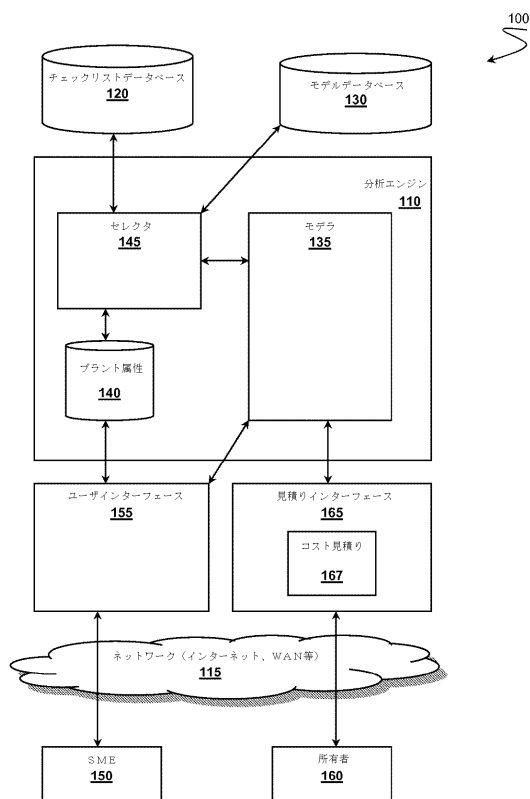
【 0 0 7 2 】

既に述べた以外のさらに多くの変形が、本明細書における本発明の概念から逸脱せずに可能であることは、当業者にとって自明であろう。したがって、発明の主題は、添付の請求項の範囲以外には制限されない。さらに、本明細書および請求項の両者を解釈する際に、すべての用語は、文脈と矛盾のないような、可能な限り最も広いやり方で解釈されるべ

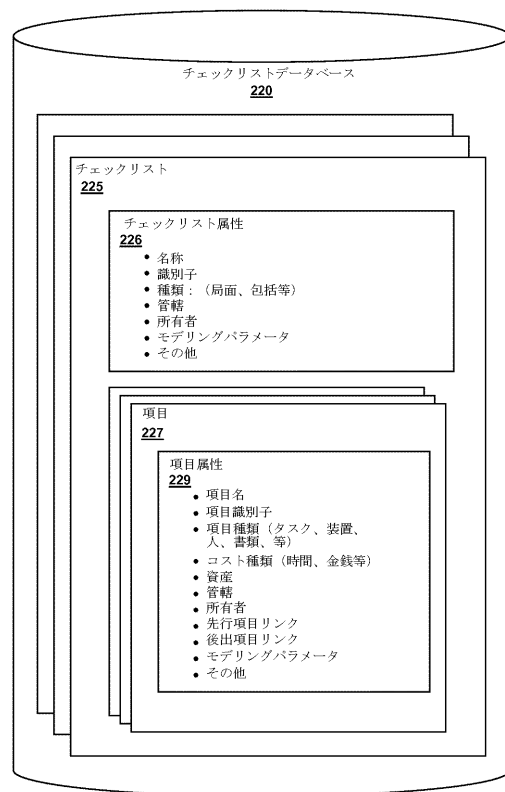
50

きである。特に、「備える (comprises)」および「備える (comprising)」という用語は、要素、構成要素、またはステップを非排他的な方法で述べているものと解釈されるべきであり、参照された要素、構成要素、またはステップは、明示的に参照されていない他の要素、構成要素、またはステップと共に提示または利用または組み合わせられてもよい。本明細書が A、B、C ... N からなる群から選択されたもののうち少なくとも 1 つについて主張言及する場合には、本文は、A と N とを加えたものまたは B と N とを加えたものではなく、当該群から 1 つの要素だけを要するものとして解釈されるべきである。

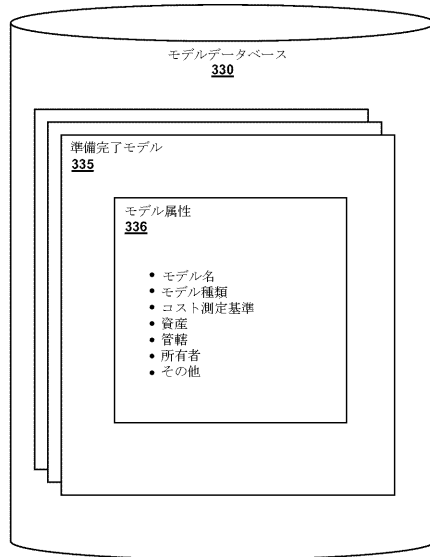
【図 1】



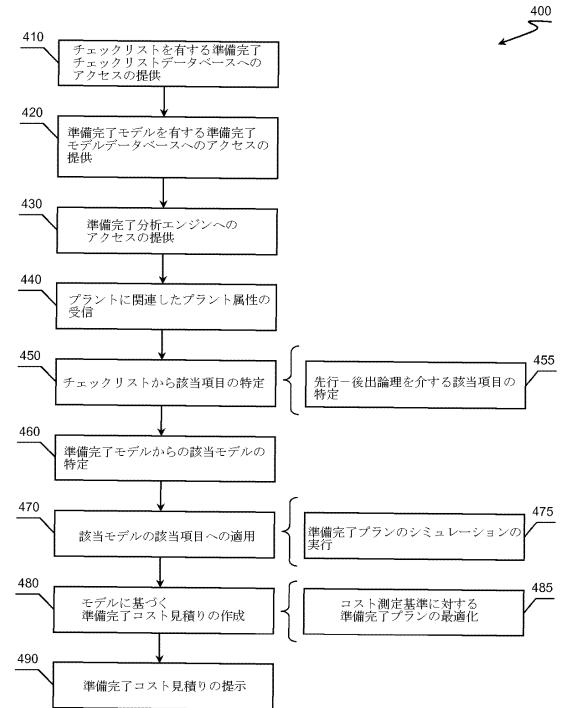
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 リーチ, ジェイムズ・エス
アメリカ合衆国 サウス・カロライナ 29625 アンダーソン ハートビュー・サークル 3
24

(72)発明者 ハンフリーズ, ジェイムズ・ビー
アメリカ合衆国 サウス・カロライナ 29615 グリーンヴィル クウエイル・クリーク・レ
ーン 207

審査官 福田 正悟

(56)参考文献 特開2005-182558(JP, A)
特開2009-116840(JP, A)
特開平07-225793(JP, A)
特開2006-276954(JP, A)
特開2003-114989(JP, A)
特開平09-268760(JP, A)
特開2004-355284(JP, A)
特開平10-115096(JP, A)
特開2010-211364(JP, A)
特開2001-101284(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06Q 50/08
G06Q 30/06