

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6603540号
(P6603540)

(45) 発行日 令和1年11月6日(2019.11.6)

(24) 登録日 令和1年10月18日(2019.10.18)

(51) Int.Cl.	F I
B 6 1 L 27/00 (2006.01)	B 6 1 L 27/00 K
G 0 6 Q 50/30 (2012.01)	B 6 1 L 27/00 H
	G 0 6 Q 50/30

請求項の数 5 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2015-209482 (P2015-209482)	(73) 特許権者	000221616
(22) 出願日	平成27年10月26日 (2015.10.26)		東日本旅客鉄道株式会社
(65) 公開番号	特開2017-81268 (P2017-81268A)		東京都渋谷区代々木二丁目2番2号
(43) 公開日	平成29年5月18日 (2017.5.18)	(74) 代理人	110001254
審査請求日	平成30年9月11日 (2018.9.11)		特許業務法人光陽国際特許事務所
		(72) 発明者	弓倉 和也
			東京都渋谷区代々木二丁目2番2号 東日本旅客鉄道株式会社内
		(72) 発明者	松本 隆
			東京都渋谷区代々木二丁目2番2号 東日本旅客鉄道株式会社内
		審査官	大内 俊彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両運用業務支援装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

演算処理装置および記憶装置を備え、前記記憶装置に記憶されている車両の運用計画に関する車両運用データに基づいて車両の運用および作業を管理する車両運用業務支援装置であって、

前記車両の運用には、編成ごとの運用および複数の編成を結合した状態での運用が含まれ、

前記演算処理装置は、

前記車両運用データに基づいて結合された状態の併結編成を認識する機能を備え、前記記憶装置より計画車両運用データおよび現在の車両運用実績情報を読み出して、現在の車両運用を計画車両運用に戻すための運用整理案を作成する運用整理案作成手段と、

入力された運用変更後の編成に対して所定の作業を割り付ける作業割付処理手段と、を備え、

前記運用整理案作成手段は、併結編成に対して、結合状態で走行する運用を割り当て、前記作業割付処理手段は、併結編成の一方に対して所定の作業を割り付ける際には、当該併結編成の他方の編成に対しても前記所定の作業を割り付けることを特徴とする車両運用業務支援装置。

【請求項 2】

前記車両運用データには、2以上の編成が結合された状態の列車であることを示す情報を含む列車情報が記憶され、

前記運用整理案作成手段は、前記列車情報に基づいて併結編成を認識するように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の車両運用業務支援装置。

【請求項 3】

前記車両運用データには、2 以上の編成が結合された状態の列車であることを示す情報を含む列車情報が記憶され、

前記作業割付処理手段は、前記列車情報に基づいて併結編成を認識するように構成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の車両運用業務支援装置。

【請求項 4】

前記車両運用データには、編成の識別情報とそれぞれ編成の車両基地への入区時刻および車両基地への出区時刻が記憶され、

前記運用整理案作成手段は、入区する車両基地が同一で入区時刻が同一の 2 以上の編成または出区する車両基地が同一で出区時刻が同一の 2 以上の編成を併結編成と認識する機能を有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の車両運用業務支援装置。

【請求項 5】

前記車両運用データには、編成の識別情報とそれぞれ編成の車両基地への入区時刻および車両基地への出区時刻が記憶され、

前記作業割付処理手段は、入区する車両基地が同一で入区時刻が同一の 2 以上の編成または出区する車両基地が同一で出区時刻が同一の 2 以上の編成を併結編成と認識する機能を有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の車両運用業務支援装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、輸送障害が発生した際の運転整理に伴う車両運用の変更を元の計画運用に戻す作業等を支援する車両運用業務支援技術に関する。

【背景技術】

【0002】

鉄道輸送において列車の安全かつ円滑な運行を行うためには、列車ダイヤに電車などの車両（編成）を割り当て、列車として運転できるように整備されていることが必要である。このような車両の使用計画のことを車両運用といい、おおむね 1 日周期で作成されている。基本的にはそれぞれの運用は例えば 1 か月のような期間で循環して繰り返され、定期的な検査等が実施できるように計画されており、計画運用と呼ばれている。

ところが、車両故障や事故、災害などによって、列車運行に乱れが生じた時には、ダイヤを適切に変更して、列車の運行を正常に戻す運転整理が行われる。この運転整理によって車両運用も計画とは大幅に変更になる。変更の仕方によっては、ダイヤ平復が遅れたりダイヤ平復後の運用戻しに手間取るといったことが発生する。

【0003】

従来、列車運行に乱れが生じた時には、ダイヤを適切に変更して列車の運行を正常な運行に戻す運転整理に関しては、例えば特許文献 1 に開示されているような発明が提案されているが、運転整理によって車両運用に変更が生じ、そのままでは所定の期日までに実行しなければならない仕業検査や交番検査が実行できなくなるおそれがある。そのため、ダイヤ平復後に、変更された車両運用を計画運用に戻す必要がある。

【0004】

ダイヤ平復後に、検査予定車両の未入区や車両形式等の違いによる入線不可車両の入線が当日中に発生する場合は、運用担当指令と車両配置区所等（車両基地）の車両区所当直でチェックして、回避するための車両運用変更を輸送指令に依頼していた。1 線区に 2 車種以上存在する線区の場合は、車種を元の計画に戻すための運用変更も必要である。なお、「車種」とは一般的には車両の型の相違を意味するが、本明細書では、車両の連結数などの編成形態が異なるもの（例えば 5 両編成と 10 両編成）を指す用語として使用する。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特許第 4 6 7 0 0 8 1 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

従来、この運用戻しは、もっぱら手作業によって行われており、多大な労力と時間を要するという課題があった。具体的には、運用戻しは、先ず、車両の運用を担う車両配置区所等（車両基地）で、輸送指令から F A X などにより送付された運転計画書の内容（運転変更指示）を列車ダイヤに記入し、車両の運用、編成を把握することから開始される。その後、車両配置区所は、翌日以降の検査予定等にあわせるため、自区所入区後に車両の差し替えを行うことにより元の月間運用計画へ戻す計画を立てることとなる。

10

その際、1線区に2車種（例えば5両編成と10両編成）以上存在する線区において、2つの編成が併結されている場合には併結された状態のまま、また併結されていない編成は分割された状態のまま、運用を変更するようにすれば、無駄な分割作業や併結作業を回避することができる。ところが、編成単位で管理している場合、併結している編成同士であってもそれぞれの編成はシステム上では別々の運用に割り付けられているため、運用番号を指標として併結を認識することはできない。その結果、2つの編成を併結したまま運用変更する提案ができないという課題がある。

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記のような事情に鑑みてなされたもので、異なる運用の2つの編成が結合して運用されている場合には、結合したままで運用を変更することができ、それによって無駄な分割作業や併結作業が発生するのを回避することが可能な車両運用整理支援装置を提供することを目的とするものである。

20

本発明の他の目的は、仕業検査を含む車両運用の計画を提案する場合にも、無駄な分割作業や併結作業が発生するのを回避することができる車両運用業務支援装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

前記課題を解決するために、本発明は、

演算処理装置および記憶装置を備え、前記記憶装置に記憶されている車両の運用計画に関する車両運用データに基づいて車両の運用および作業を管理する車両運用業務支援装置において、

30

前記車両の運用には、編成ごとの運用および複数の編成を結合した状態での運用が含まれ、

前記演算処理装置は、

前記車両運用データに基づいて結合された状態の併結編成を認識する機能を備え、前記記憶装置より計画車両運用データおよび現在の車両運用実績情報を読み出して、現在の車両運用を計画車両運用に戻すための運用整理案を作成する運用整理案作成手段を備え、

前記運用整理案作成手段は、併結編成に対して、結合状態で走行する運用を割り当てるように構成したものである。

40

【 0 0 0 9 】

上記「車両運用データ」には、実施例における車両運用データの他、運用表データが含まれる。

上記のような構成によれば、運用整理案を作成する運用整理案作成手段が、車両運用データに基づいて結合された状態の併結編成を認識する機能を備えているため、結合したままで運用を変更することができ、それによって無駄な分割作業や併結作業が発生するのを回避することができる。なお、各編成に G P S デバイスを搭載して位置を把握することで、併結状態の編成を認識することも可能であるが、そのようにするとデバイスの追加によるコストアップを招くとともに、各編成と定期的に通信を行う必要が生じ、システムの負担が増加してしまうが、上記の構成によればそのような不具合を回避することができる。

50

【0010】

また、望ましくは、前記演算処理装置は、入力された運用変更後の編成に対して所定の作業を割り付ける作業割付処理手段を備え、

前記作業割付処理手段は、併結編成の一方に対して所定の作業を割り付ける際には、当該併結編成の他方の編成に対しても前記所定の作業を割り付けるように構成する。

かかる構成によれば、仕業検査を含む車両運用の計画を提案する場合にも、無駄な分割作業や併結作業が発生するのを回避することができる。

【0011】

さらに、運用整理案作成手段または作業割付処理手段は、車両運用データに、2以上の編成が結合された状態の列車であることを示す情報を含む列車情報が記憶されている場合には列車情報に基づいて、また、車両運用データに、編成の識別情報とそれぞれ編成の車両基地への入区時刻および車両基地からの出区時刻が記憶されている場合には、編成の識別情報と入区時刻または車両基地からの出区時刻とに基づいて、結合状態の併結編成を認識するように構成する。

かかる構成によれば、車両運用業務支援装置が容易に併結編成を認識することができる。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、異なる運用の2つの編成が結合して運用されている場合には、結合したままで運用を変更することができ、それによって無駄な分割作業や併結作業が発生するのを回避することが可能な車両運用整理支援装置を実現することができる。また、仕業検査を含む車両運用の計画を提案する場合にも、無駄な分割作業や併結作業が発生するのを回避することができる車両運用整理支援装置を実現することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本実施形態の車両運用業務支援システムを構成する車両運用業務支援装置の一例を示す構成図である。

【図2】実施形態の車両運用業務支援装置における運用表画面の一例を示す図である。

【図3】本実施形態の車両運用業務支援システムを利用した運用戻しおよびそれに伴う仕業検査等の作業計画の変更の手順を示すフローチャートである。

【図4】実施形態の車両運用業務支援装置における運用ダイヤの画面の一例を示す図である。

【図5】実施形態の車両運用業務支援装置における運用順序表（横棒ダイヤ）の画面の一例を示す図である。

【図6】実施形態の車両運用業務支援装置において、図3の運用表画面で「運用一括入力」機能を選択した際に表示されるダイヤログボックスの一例を示す図である。

【図7】運用ダイヤの画面や運用順序表の画面で運用変更機能を実行させる際の入力用サブ画面の一例を示す図である。

【図8】車両運用業務支援装置の処理実行制御部によって行われる運用整理処理の手順の一例を示すフローチャートである。

【図9】図8の運用整理処理のステップS5で行われる運用整理案作成処理の具体的な手順の一例を示すフローチャートである。

【図10】実施形態の車両運用業務支援装置において、図2の運用表画面で「運用整理自動提案」機能を選択した際に表示されるダイヤログボックスの一例を示す図である。

【図11】車両運用業務支援装置の仕業検査計画提案部によって行われる仕業検査計画提案処理の手順を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、図面を参照しつつ、本発明に係る車両運用業務支援システムの実施形態について説明する。

図1は、本実施形態の車両運用業務支援システムの一実施例を示す。

車両運用業務支援装置100は、CPU(中央演算処理装置)等の演算処理装置で構成される処理実行制御部110、ROM(リードオンリメモリ)やRAM(ランダムアクセスメモリ)等の記憶装置で構成されるデータ記憶部120、キーボード141やマウス142などの入力操作装置からの入力进行处理する入力処理部131、液晶パネル等の表示装置143に画像を表示させる表示処理部132、及びこれらの中でデータの送受信を可能に接続するバス133などからなる。本実施形態では、上記車両運用業務支援装置100と、入力操作装置(141, 142)と、表示装置143とによって車両運用業務支援システムが構成されている。

【0015】

本実施形態では、処理実行制御部110は、車両運用データに基づいて運用表を作成したり変更する機能を有する運用表編集処理部111、運用ダイヤ(山ダイヤ)を作成したり変更する機能を有する運用ダイヤ編集処理部112、運用順序表(横棒ダイヤ)を作成したり変更する機能を有する運用順序表編集処理部113、車両運用を変更する機能を有する運用整理部114、仕業検査や交番検査等の作業計画および実績を管理する仕業検査等作業管理部115などの機能部を備える。

【0016】

また、データ記憶部120には、上記処理実行制御部110が実行する車両運用整理支援プログラムを格納するプログラム記憶部121、車両運用の基礎となる車両運用データを格納する車両運用データ記憶部122、車両運用データに基づいて生成される運用表データを格納する運用表データ記憶部123、運用表で割り当てられた仕業検査や交番検査等の作業の実績データを格納する作業実績データ記憶部124等が設けられている。

ここで、「仕業検査」は、例えば2-6日毎の短い周期で行なわれる検査で、集電装置や台車、ブレーキなど特に運転に必要な装置の点検を、車両を運用から外さずに行う検査である。また、「交番検査」は、仕業検査よりも長い周期(例えば30日)で行われるもので、仕業検査と同じく車両を分解せずに行われる検査であるが、仕業検査よりも詳細な検査が行われる。

【0017】

車両運用データは、管理下に置かれている全編成すなわち運用対象の車両基地に属する全編成について、編成単位の1日の運行スケジュール(列車番号、列車種別、行き先、前半運用の列車番号、後半運用の列車番号と、当該列車の駅毎の到着時間、駅出発時間、使用する番線などの情報)を記述したもので、当該車両運用業務支援システムとは別のシステムである車両管理計画システムにより基本運用データが作成され、車両運用データ記憶部122に予め格納される。また、運用の中には、仕業検査や交番検査等の作業も割り当てられている。ここで、「編成」とは複数の車両を連結したものを意味し、それらを区別するために付与されるのが編成番号である。また、「列車番号」とは、時刻表(ダイヤ)上で列車を区別するために付与される番号である。車両運用データ記憶部122に記憶される車両運用データには、各編成のローテーションを設定した基本運用データと、日付をつけて使用予定を設定した計画運用データ(当初の運用)と、輸送混乱等による変更運用データとがあり、これらのデータが上書きされることなくそれぞれ記憶される。

【0018】

本実施形態においては、車両運用データ記憶部122に記憶されている車両運用データおよび運用表データ記憶部123に記憶されている運用表データには、併結編成に関してT06D(前)またはT06D(後)のように、列車番号で特定される列車が15両編成のような2編成が併結された併結編成であることが分かるようにされている。また、運用表データには、2編成を併結する併結作業とその場所(車両基地や駅等)を表わす情報および併結編成を分割する分割作業とその場所を表わす情報も含ませている。

なお、本実施形態の説明では、15両編成は、10両編成と5両編成とが併結(連結)されたものを指し、併結編成と称する。また、併結されていない分割状態の10両編成を「基本編成」と呼び、5両編成を「付属編成」と呼び、「基本編成」と「付属編成」とが

10

20

30

40

50

併結されているか分割されているか判断することを「ペア認識」と呼ぶこととする。

上記のように、併結編成のそれぞれに対して列車番号T06D(前)またはT06D(後)が記載されていれば、他方の編成は列車番号を指標として運用表データを調べること、併結の相手の編成を見つけることができる。

【0019】

図2には上記運用表編集処理部111により生成される運用表とこの表を表示する画面の構成例が示されている。

図2に示されているように、運用表は、左側の縦の欄に運用対象の編成番号A01, A02, A03.....が順に記述され、上側の横の欄に日付が順に記述され、縦欄と横欄の交差する位置(マス目)に運用番号が#1, #2, #3.....が記述されている。マス目に黒丸(●)の印が付されている運用は、当日に仕業検査が設定されていることを意味している。図2は基本となる計画運用表であり、この図から分かるように、運用番号#1, #2, #3.....は、各編成に対して例えば1か月のような期間で循環して割り当てられる。

【0020】

なお、特に限定されるものでないが、本実施形態では、各編成に対して、1日の前半(午前)と後半(午後)とに分けて、それぞれ異なる運用を割り当てることができるように構成されている。図2の中に、「3/9」と記載されているのは、前半と後半で運用が異なっていることを意味している。

また、図2に示されている運用表の表示画面の上部には、作業メニュー欄WMCに設けられ、この作業メニュー欄WMCには、「運用ダイヤ」や「運用順序表」など他の表示に切り替えるための「表示切替」ボタンDB、運用グループを切り替えるための「運用グループ切替」ボタンGB、日付を切り替えるための「日付切替」ボタンCB、「運用一括変更」や「運用整理自動提案」、「エラー一覧表示」などの機能を選択するための「機能」ボタンFBが設けられている。

【0021】

ここで、「運用グループ」とは、所属する車両基地(A車両基地とB車両基地等)や車種(基本編成または付属編成等)によって編成を分類して、グループ分けしたものを意味する。基本設定(計画運用)では、運用グループごとに運用順序が循環設定される。

また、「機能」ボタンFBにより選択可能な機能には、上記「エラー一覧表示」の他、複数の運用の変更を一括で入力するための「運用一括変更」と、列車の運用や作業の割当を設定するための「運用作業割当」と、「運用整理案自動提案」と、1日単位で実施箇所ごとの仕業検査を管理する「仕業検査管理」とがある。「運用作業割当」機能では、運用番号の変更の他、仕業検査や交番検査、全般清掃、計画清掃、汚物抜き、その他の指定作業などの作業の割当てが可能である。

【0022】

ここで、本実施形態の車両運用業務支援システムを利用した運用戻しおよびそれに伴う仕業検査等の作業計画の変更の手順について、図3を用いて説明する。

運用戻しにおいては、まず乱れたダイヤを回復するために行われた運用変更をシステムに反映するための運用変更入力が行なわれる(ステップS101)。続いて、変更された内容を反映した現状の運用を把握するため運用表や運用ダイヤ、運用順序表を表示させる(ステップS102)。その後、運用戻しのための運用の変更や作業の割り付けを手作業で個別に行う(ステップS103)。

【0023】

それから、変更された内容の良否を確認するために、システムによるエラーチェックとエラー一覧表の表示が行われる(ステップS104)。ここで、エラーがなければ変更が確定されることとなる(ステップS105 S106)が、通常はエラーが含まれているので、ステップS103へ戻って再度を運用の変更や作業の割り付けを行う。あるいは、ステップS107移行して、システムが有する運用整理自動提案機能を利用した運用整理案の作成(ステップS107)を実行しても良い。

【0024】

10

20

30

40

50

また、手作業による個別の設定（ステップS103）を行う代わりに、ステップS101で運用変更入力を行なった後、いきなりシステムによる運用整理案の作成提案（ステップS101～S107）を実行しても良い。そして、再びステップS104へ戻って、提案された運用整理案に対してエラーチェックとエラー一覧表の表示を行い、上記ループを繰り返すことでエラーのない運用整理案が作成されるようになっている。

なお、ステップS107の運用整理自動提案機能については後に詳しく説明するが、運用整理自動提案では、まず条件の入力設定が行われる。そのときの条件が、エラーチェック結果に従って入力される。

【0025】

次に、運用ダイヤと運用順序表について説明する。

10

図4に示されているように、運用ダイヤは、縦軸に運用対象路線の駅名を記述し、横軸に時刻をとって1日の全列車の運行スケジュール（行路）を棒線（スジ）で表したものである。

従来の運用ダイヤは、各列車のスジに沿って列車番号のみが表記されていたが、本実施形態では、各列車のスジに沿った列車番号T01U,T02U,T03U...; T01D,T02D,T03D...の他に、各列車のスジの始点と終点すなわち運用開始と運用終了の箇所、それぞれ運用番号#1,#2,#3...と編成番号A01,A02,A03...が記述されるようになっている。

【0026】

なお、図4において、印は当該列車が車両配置区所等（車両基地）から行路である線路に出る「出区」を意味し、印は当該列車が行路である線路から車両配置区所等（車両基地）へ入る「入区」を意味している。

20

また、本実施形態の運用ダイヤには、車両運用データもしくは運用表データに基づいて、併結作業を行う箇所には併結作業を意味する記号（の中に「併」なる文字を付記したもの）および分割作業を行う箇所には分割作業を意味する記号（の中に「分」なる文字を付記したもの）記載されている。

このような運用ダイヤを表示することによって、各列車番号と運用および編成との関係、さらには併結車両であるかそうでないかを容易に把握することができる。

【0027】

図5に示されているように、運用順序表（横棒ダイヤ）は、縦軸に運用番号が#1,#2,#3...を記述し、横軸に時刻をとって、運用のつながりを線（サオ）で表したものである。また、各運用#1,#2,#3...に該当させる編成の番号A01,A02,A03...を、運用番号#1,#2,#3...の隣に記載してある。さらに、運用のつながりを示す線（サオ）には、対応する列車番号T11U,T12U,T13U...; T21D,T22D,T23D...が付記してある。このような運用順序表を表示することによって、各運用の相互関係や検査の割り付けを容易に把握することができる。

30

【0028】

また、サオに付記されている列車番号には、例えば図5に示すように、T21U(前),T15D(後)のように併結列車の前側あるいは後側であることが分かるようになっている。このT21U(前)やT15D(後)のような記載は、運用表データの情報に基づいて付記されたもので、運用表データにそのような情報が含まれていれば、図5の運用順序表に表記されていなくても車両運用業務支援装置100は併結列車の前側あるいは後側であること認識することができる。

40

なお、図5においても、印は当該列車が「出区」であることを意味し、印は当該列車が「入区」であることを意味している。

また、図5の運用順序表にも、運用表データに基づいて、併結作業を行う箇所には併結作業を意味する記号（の中に「併」なる文字を付記したもの）および分割作業を行う箇所には分割作業を意味する記号（の中に「分」なる文字を付記したもの）記載されている。

【0029】

50

さらに、前述したように、運用の中には、仕業検査や交番検査等の作業も割り当てられており、図5においては、これらの作業が、例えば印の中に「仕」なる文字などが付記された記号が表示され、その時間帯でそれらの作業が計画されていることが示されている。

ここで、「仕業検査」は、例えば2 - 6日毎の短い周期で行なわれる検査で、集電装置や台車、ブレーキなど特に運転に必要不可欠な装置の点検を、車両を運用から外さずに行う検査である。また、「交番検査」は、仕業検査よりも長い周期（例えば30日）で行われるもので、仕業検査と同じく車両を分解せずに行われる検査であるが、仕業検査よりも詳細な検査が行われる。

【0030】

なお、図2、図4および図5において、作業メニュー欄WMCに設けられている符号DBが付されているボタンは、表示切替ボタンであって、この表示切替ボタンDBをマウス142でクリックすると、「運用表」、「運用ダイヤ」、「運用順序表」の3つの語が列記されたサブ画面が表示され、3つの中から1つを選択してクリックすると、表示装置143に対応する画面が切替え表示されるように構成されている。

また、図4の運用ダイヤ画面の作業メニュー欄WMCには、「運用グループ切替」ボタンGBまたは「線区切替」ボタンLBが設けられており、「運用グループ切替」ボタンGBをクリックすると複数の「運用グループ」が、また「線区切替」ボタンLBをクリックすると、例えば「X線区」、「Y線区」、「Z線区」など対象エリア内に存在する複数の線区名（路線名）が列記されたサブ画面が表示され、これらの中から1つを選択してクリックすると、表示装置143の表示画面が、選択された運用グループまたは線区（路線もしくはその一部の区間）の運用ダイヤ画面に切り替わるように構成されている。

【0031】

本実施形態の車両運用業務支援装置100の処理実行制御部110には、上述したような機能の他に、変更の入力機能（個別および一括）と、検索機能と運用変更機能が設けられている。

このうち、先ず検索機能について説明する。検索は、図4に示す運用ダイヤの画面と図5に示す運用順序表の画面において可能である。具体的には、各画面の上部のメニュー欄に、「列番検索」ボタンSB1や「運用検索」ボタンSB2、「編成検索」ボタン（運用ダイヤ上でのみ可）SB3が設けられており、マウス142を操作してこれらのボタンのいずれかにカーソルを合わせて、マウス142の左ボタンをクリックすると、番号を入力するサブ画面が出現するので、キーボード141を使用して、列車番号または運用番号または編成番号を入力する。

【0032】

すると、図4の運用ダイヤの画面では、例えば選択された番号の「スジ」が太線等で強調表示され、図5の運用順序表の画面では、選択された「列車」または「運用」が一番上に表示されるようなスクロール処理が行われるようになっている。これにより、検索対象の列車や運用の内容をいち早く把握することができる。

なお、図4の運用ダイヤの画面では、マウス142を操作していずれかの「スジ」にカーソルを合わせて、マウス142の左ボタンをクリックすると、選択された「スジ」とそれに対応した列車番号、運用番号、編成番号が、太字等により強調表示されるようにする機能を設けてもよい。

【0033】

上述したように、本実施形態の車両運用業務支援装置は、「運用表」、「運用ダイヤ」、「運用順序表」の3つの画面を選択表示させることができるとともに、「運用ダイヤ」、「運用順序表」の画面において、列車番号や運用番号等を指定して検索し強調表示させる機能が設けられているため、ダイヤ平復後に、変更された車両運用を計画運用に戻す運用戻しを実行するに際して、担当者が現状を迅速かつ正確に把握することができる。

【0034】

次に、運用変更機能について説明する。

10

20

30

40

50

図6には、「機能」ボタンFBから「運用一括変更」が選択された場合に表示される「運用変更一括入力画面」の一例が示されている。なお、この「運用一括変更」は、運用表画面(図2)の「機能」ボタンFBにより選択されることで有効にされる。

この「運用変更一括入力画面」において、輸送指令からの運転計画書に記載されている内容を見ながら、変更入力欄TLCへ運用の変更を順次入力してから、「登録」ボタンRBをクリックすると変更後の現在の状態(運用実績)がシステムに反映されることとなる。

また、運用や作業の変更は、図2の運用表画面において、メニュー欄の一番左側の「機能」ボタンFBをクリックすると表示されるサブ画面で、「運用作業割当」を選択するか、図4または図5のダイヤ表示画面において、「機能」ボタンFBをクリックすると表示されるサブ画面で、「運用変更」あるいは「運用指定作業設定」を選択することで個別に行うことも可能である。

【0035】

図7には、図4に示す運用ダイヤの画面や図5に示す運用順序表の画面において、マウス142とキーボード141を使用して機能ボタンFBがクリックされて、「運用変更」が選択されると表示されるダイヤログボックスのサブ画面が示されている。

このサブ画面で、「運用変更項目選択」ボタンCPBをクリックすると現れる操作項目リストの中から1つを選択する。そして、列車番号、運用番号または編成番号を入力するとともに、変更の内容(例えば併結の位置等)を入力すると、車両運用データおよび運用表データに変更内容が直ちに反映される。さらに、運用ダイヤの画面(図4)や横棒ダイヤの画面(図5)、運用表画面(図3)へも、変更した運用内容を反映し表示可能に構成されている。

【0036】

本実施形態における運用変更には、「運用接続」「運用分断」「運休設定」「併結設定」「分割設定」「復活設定」「臨時作成」「延長作成」の項目がある。さらに、指令手配による輸送計画変更の項目(折返変更、運行変更など)を含ませても良い。

ここで、各項目の意味を簡単に説明すると、「運用接続」は2つの運用を接続し1つの運用にまとめること、「運用分断」は1つの運用を分断して2つの運用を作成することである。また、「併結設定」は新たに2つの編成を併結すること、「分割設定」は併結している編成を2つに分割すること、「運休設定」は列車の運転を取りやめること、「復活設定」は運休している列車(運用)を復活することである。

【0037】

さらに、「臨時作成」は新たに臨時列車運用を設定すること、「延長作成」は運用(運転)区間を延長することである。また、「折返変更」とは終着駅または途中駅で折返す際、所定ダイヤで予定されている列車番号とは違う列車番号として列車を運用することである。「運行変更」とは、遅延している場合などに、途中駅から列車番号を後続の列車のものに変更して列車を運用し、見た目上遅延がないようにすることである。

上述したように、本実施形態の車両運用業務支援装置は、「運用表」、「運用ダイヤ」、「運用順序表」の3つの画面において、列車番号や運用番号等を指定して運用を変更する機能が設けられているため、ダイヤ平復後に、変更された車両運用を計画運用に戻す運用戻しを短時間に完了することができる。

【0038】

次に、運用表画面のメニュー欄の「機能」ボタンFBにより選択可能な、運用整理案をシステムに提案させるための「運用自動提案」機能について説明する。なお、「機能」ボタンFBにより選択可能な機能として、上記「運用自動提案」の他に、「運用作業割り当て」、「エラー一覧」「仕業検査管理」機能がある。「運用作業割り当て」を選択すると所定のダイヤログボックスが表示され、運用や仕業を1つずつ手作業で入力することができる。「エラー一覧」を選択すると、上記「運用作業割当」機能により割り当てが行われた運用および作業に不適切な内容がないか検査して、結果がエラー一覧として表示される。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 9 】

本実施形態において、エラーの項目には、編成に未だ割り当てていない運用があるか否か（運用未充当チェック）、複数の編成に割り当てた運用があるか否か（運用過充当チェック）、種類の異なる編成の運用を割り当てるなど不当な割付け運用があるか否か（運用適切チェック）、指定作業が実施できない運用を割り当てていないか（指定作業適切チェック）、前日の運用から続けて割り当てできない運用があるか否か（運用接続チェック）、1日の中の前半運用と後半運用が差し替えできるものであるか否か（前後接続チェック）、指定作業の回帰日数などが超過していないか（指定作業回帰チェック）、所定運用（計画運用）で仕業検査が計画されている間に作業が割り当てられているか（所定作業未実施チェック）、仕業検査が連続した日に割り付けていないか（仕業検査連続チェック）などがある。

10

【 0 0 4 0 】

本実施形態の車両運用業務支援装置100は、上記のようなエラー一覧表示機能を備えるため、不適切な運用変更や作業の割り当てを容易に把握することができる。

また、本実施形態の車両運用業務支援装置100は、前述したように、運用整理自動提案を備えており、上記チェック機能を利用して不適切な運用変更や作業の割り付けを把握して、運用整理自動提案処理における条件を適切に設定して、効率良く運用整理案を作成することができる。

【 0 0 4 1 】

次に、前述した運用整理自動提案処理について、図8および図9のフローチャートを用いて説明する。このうち、図8は運用整理自動提案の全体の流れを、図9は図8の中の「運用整理案作成処理」の具体的な手順の一例が示されている。

20

なお、運用整理案作成部116による運用整理案の作成処理は、図2の運用表画面の作業メニュー欄WMCの左側に設けられている「機能」ボタンFBをマウス142でクリックすると表示されるサブ画面で、「運用整理自動提案」を選択することによって実行される機能である。この「運用整理自動提案」を選択されると、例えば図10に示すような、日付を指定することができる日付指定ボタン(b)や、運用の固定などの条件を設定したり設定済みの仕業検査をクリアしたりするチェックリスト欄CLC、処理を開始させる支持を与える実行ボタン(r)などを含むダイアログボックスCNBが表示される。

【 0 0 4 2 】

30

このダイアログボックスCNBで条件を設定してから実行ボタン(r)をクリックすると、運用整理案作成処理が開始される。なお、この運用整理案作成処理を開始させる前に、図6に示すような運用変更一括入力画面を表示させてこの画面を使用して運用の実績を入力してシステムに現状を反映させる処理（図8のステップS1, S2）が行なわれる。ここで、運用の実績（運用変更）は、ダイヤ乱れが発生した際に正常な列車の運行に戻すために、輸送指令からFAX等で送られて来る複数の手配（運転計画書）に記載されている内容である。

【 0 0 4 3 】

図8のステップS1の「運用変更一括入力画面表示」は、図2の運用表画面の作業メニュー欄WMCの左側に設けられている「機能」ボタンFBをマウス142でクリックすると表示されるサブ画面で、「運用一括入力」を選択することによって表示される。そして、

40

この「運用変更一括入力画面」（図6参照）において、輸送指令からの運転計画書に記載されている内容を見ながら、変更入力欄TLCへ運用の変更を順次入力してから、「登録」ボタンRBをクリックすると変更後の現在の状態（運用実績）がシステムに反映されることとなる。

【 0 0 4 4 】

その後、処理実行制御部110は、「運用整理自動提案」が選択されたか否か判定し（ステップS3）、選択された（Yes）と判定するとステップS4へ進み、運用表データ（計画運用およびステップS2で入力された実績データ）を記憶部120から読み出した

50

後、運用整理案作成部 1 1 6 による運用整理案の作成処理（ステップ S 5）を実行する。このとき、ダイアログボックス C N B の表示は、図 1 0（B）のように変わる。

そして、作成した運用整理案を反映した運用表（図 2）を表示する（ステップ S 6）。このとき表示する運用整理案は、完璧なものではなく仕業検査の割当等が決まっていない状態のものでよい。なお、未決定あるいは矛盾（不整合）等がある場合には、それが分かるように例えば色を変えたり所定のマークを付記したりするなどの処理をして表示する。

【 0 0 4 5 】

ステップ S 6 の後、条件の変更および実行ボタン (r) のクリックが行なわれたか否か判定し（ステップ S 7）、条件の変更および実行ボタン (r) のクリックが行なわれなかった場合（ステップ S 7 : N o）は、ステップ S 5 へ戻って上記処理を繰り返す。一方、ステップ S 7 で、「Y e s」と判定した時は、ステップ S 8 へ進んで、「確定」ボタン (s) または「破棄」ボタン (t) がクリックされたか判定し、「確定」ボタン (s) がクリックされた場合には、作成された運用整理案のデータを記憶部 1 2 0 に記憶する（ステップ S 9）。また、「破棄」ボタン (t) がクリックされた場合には、作成された運用整理案のデータを破棄して終了する（ステップ S 1 0）。

【 0 0 4 6 】

図 9 には、図 8 のステップ S 5 の「運用整理案の作成処理」の具体的な手順が示されている。この「運用整理案の作成処理」では、先ず、図 1 0 のダイアログボックス C N B のチェックリスト欄 C L C で、運用を戻す範囲日数や仕業検査を割り付けるか否か、交番検査を割り付けるか否かなど、運用整理案作成実行の条件を設定する（ステップ S 5 1）。条件設定後、実行ボタン (r) がクリックされると、チェックリスト欄 C L C の「運用固定」チェックボックス (e) にチェックマーク「v」が付されている場合には、交番検査を計画しているなどの制約から運用を変えられないものを固定する（ステップ S 5 2）。

【 0 0 4 7 】

次に、チェックリスト欄 C L C の「仕業検査クリア」チェックボックス (j) にチェックマークが付されていると、その時点で設定されている仕業検査計画を一旦破棄する（ステップ S 5 3）。これにより、運用整理の際の制約を緩めることができる。

続いて、チェックリスト欄 C L C の「運用割当て提案」チェックボックス (k) にチェックマークが付されていると、自由度の低いものから順に運用を割り当てて行く処理を行なう（ステップ S 5 4）。具体的には、例えば先ず自由度の低い滞泊運用の割り当てを行い、次に自由度の高い日帰り運用の割り当てを行う。また、夜間の滞泊時間帯に同じ車両基地に存在する編成の翌日の運用を交換することを優先して判断し、次に昼間の同じ時間帯に同じ場所（車両基地，留置線）に存在する編成の運用の交換（差し替え）を判断する。さらに、運用表データに基づいて編成のペア認識を行い、当該併結編成には、併結編成で運行する運用番号を優先して割り当てるようにする。

【 0 0 4 8 】

その後、所定仕業検査設定を意味する「所定」チェックボックス (o) にチェックマークが付されていると、仕業検査計画の基本設定すなわち所定（基本運用）で仕業検査可能なすべての運用に対して仕業検査の設定を行う（ステップ S 5 5）。それから、所定仕業検査以外の仕業検査設定を意味する「その他」チェックボックス (p) にチェックマークが付されていると、所定仕業検査が設定されている編成以外で仕業検査の回帰エラーが発生している編成に対して、入区から出区までの間合い時間を見て、可能な間合いに対して仕業検査を割り当てる処理を行う（ステップ S 5 6）。続いて、未決定あるいは矛盾（不整合）した項目がないかチェックし、あればそれらを抽出してエラー一覧を作成するとともに、一覧表の当該エラー表示の箇所の色を変えたり、図 3 の運用表において該当箇所にアンダーラインを付記するなど注意喚起（ワーニング）の表示をさせる（ステップ S 5 7）。

【 0 0 4 9 】

なお、上記各ステップ S 5 1 ~ S 5 6 は、それぞれ対応するチェックボックスのチェックを外すことで飛ばすことができる。また、ステップ S 5 7 で作成したエラー一覧表は、図 3 の運用表表示画面において、作業メニュー欄の「機能」ボタン F B をクリックして機

10

20

30

40

50

能を表示させ、「エラー一覧表示」を選択することで表示させることができる。

従って、「所定仕業検査設定」チェックボックス(○)にチェックマークを付さずに運用整理案作成処理を実行すると、仕業検査計画の基本設定すなわち所定(基本運用)で仕業検査の設定がなされていない場合、注意喚起(ワーニング)の表示がされることとなる。

【0050】

以上の説明から、本実施形態における運用整理案作成処理は逐次型の処理であることが分かる。そして、このような逐次型の運用整理案作成処理を実行することによって、完成度の高い運用整理案を1回の処理で提案する方法に比べて、装置の負担を減らすことができ、処理速度の遅いCPUであっても比較的短い時間で、満足できる運用整理案を提案することができる。また、エラー一覧を表示させることができるため、エラーを考慮して条件を設定して再度提案処理を実行させることで、見落としのない運用整理案を得ることができる。なお、上記運用整理案の提案では、例えば提案した回数を計数するなどして、併結編成に対して過度に提案しないようにするのが望ましい。

10

【0051】

次に、仕業検査等作業管理部115による仕業検査計画提案機能について説明する。

仕業検査計画提案は、例えば図2の運用表の表示画面において、マウス142を操作して上部のメニュー欄の一番左側に設けられて「機能」ボタンFBにカーソルを合わせて、マウス142の左ボタンをクリックすると、選択可能な機能の一覧を示すサブ画面が表示される。ここで、マウス142を操作して「仕業検査計画」を選択し、さらに「自動提案」を選択することで開始されるように構成することができる。

20

【0052】

この仕業検査計画提案処理においては、図11に示すように、先ず作業実績データ記憶部124から仕業検査の実績をデータ読み込む(ステップS31)。そして、前回の仕業検査の実施日から所定日数X(例えば6日)を経過している編成を抽出する(ステップS32)。

続いて、車両運用データ記憶部122から設定済みの「仕業検査」を読み込む(ステップS33)。そして、当該設定済みの「仕業検査」は本来の当初運用計画で設定されている仕業検査であるか判定する(ステップS34)。ここで、当初運用計画の仕業検査である(Yes)と判定すると、ステップS37へ移行する。一方、ステップS34で、当初運用計画の仕業検査でない(No)と判定すると、ステップS35へ進み、運用内の間合い(長時間の停留)を見つけて、入区時刻や出区時刻等からその間合いが仕業検査を実施可能な時間長さ(1~2時間)であるか否か判定する(ステップS36)。

30

【0053】

そして、ステップS36で、仕業検査を実施可能な間合いでない(No)と判定すると、ステップS35へ戻って次の間合いを見つける。また、ステップS36で、仕業検査を実施可能な間合いである(Yes)と判定すると、次のステップS37で、その間合いに「仕業検査」を充当する。なお、間合い自体がないあるいは間合いの時間が不足する場合には、その仕業検査を5日目の日に充当するようにするとよい。

続いて、ステップS38へ進み、運用表データに基づいて仕業検査計画の対象の編成が例えば10両の基本編成に5両の付属編成が併結されて15両編成にされたような併結車両の一方の編成であるか否か判定し、併結車両の一方の編成である(Yes)と判定すると、次のステップS39で、他方の編成に対しても間合いに「仕業検査」を充当させる。

40

【0054】

その後、運用表内のすべての「仕業検査」について設定を完了したか否か判定する(ステップS40)。そして、すべての「仕業検査」について設定を完了していない(No)と判定すると、ステップS41へ移行して、判断対象の「仕業検査」を、前回仕業検査からX-1日(以降、X-2日、X-3日...と遡る)を経過しているものに変更してからステップS33へ戻って上記処理を繰り返す。一方、ステップS40で、すべての「仕業検査」について設定を完了した(Yes)と判定すると、ステップS42へ進み、仕業検査計画提案を作成して出力し、終了する。

50

【 0 0 5 5 】

上述したように、本実施形態の車両運用業務支援装置は、自動的に仕業検査計画提案を作成して出力する機能を備えるため、乱れたダイヤの平復後に、変更された車両運用を、仕業検査計画を含んだ計画運用に戻す運用戻しを短時間に完了することができる。

また、仕業検査計画の対象の編成が併結車両である場合には、他方の編成に対しても間合いに「仕業検査」を充当させるようにしているので、トータルの「仕業検査」の作業回数を減らして、運用戻しを完了し易くすることができる。

【 0 0 5 6 】

以上本発明者によってなされた発明を実施形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施形態に限定されるものではない。例えば、前記実施形態では、運用整理案を作成する際に車両運用業務支援装置が自動的にペア認識をするように構成したものを説明したが、車両運用業務支援装置がペア認識をするか否かを任意に選択できるように構成することも可能である。また、前記実施形態では、運用表データにおいて、2編成が併結されて運用される場合には、列車番号にT 0 1 D (前), T 0 1 D (後)のように記載されていることを利用して、かかるデータを参照することでペア認識をしていると説明したが、車両運用データや運用表データの中に同一の列車番号で入区時刻または出区時刻が同一の編成が存在していれば、併結編成であると判断するようにしてもよい。

10

【 0 0 5 7 】

さらに、前記実施形態では、10両の基本編成と5両の付属編成が併結される場合を例にとって説明したが、併結される編成は10両と5両に限定されず、7両と3両、5両と5両等であってもよい。

20

また、前記実施形態では、運用表編集処理部111と運用ダイヤ編集処理部112と運用順序表編集処理部113と運用整理部114と仕業検査等作業管理部115を、1つのCPUで構成しているが、これらの機能部を複数のCPUで構成するようにしてもよい。

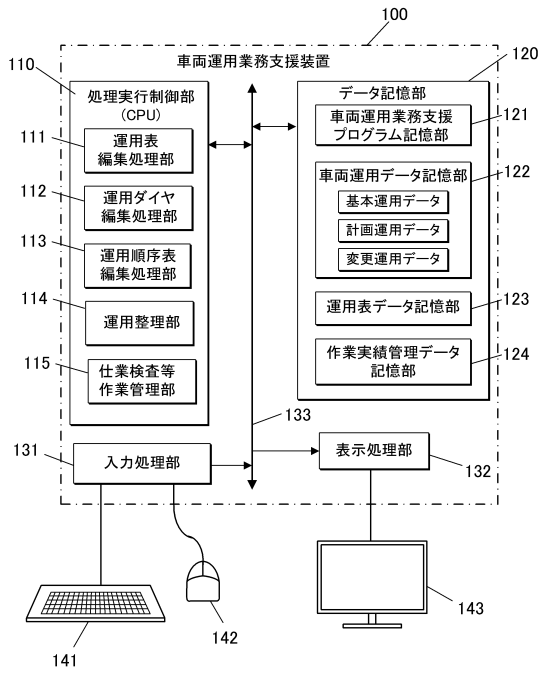
【 符号の説明 】

【 0 0 5 8 】

- 1 0 0 車両運用業務支援装置
- 1 1 0 処理実行制御部
- 1 1 1 運用表編集処理部
- 1 1 2 運用ダイヤ編集処理部
- 1 1 3 運用順序表編集処理部
- 1 1 4 運用整理部
- 1 1 5 仕業検査等作業管理部
- 1 2 0 データ記憶部
- 1 2 1 車両運用業務支援プログラム記憶部
- 1 2 2 車両運用データ記憶部
- 1 2 3 運用表データ記憶部
- 1 2 4 作業実績管理データ記憶部
- 1 4 3 表示装置

30

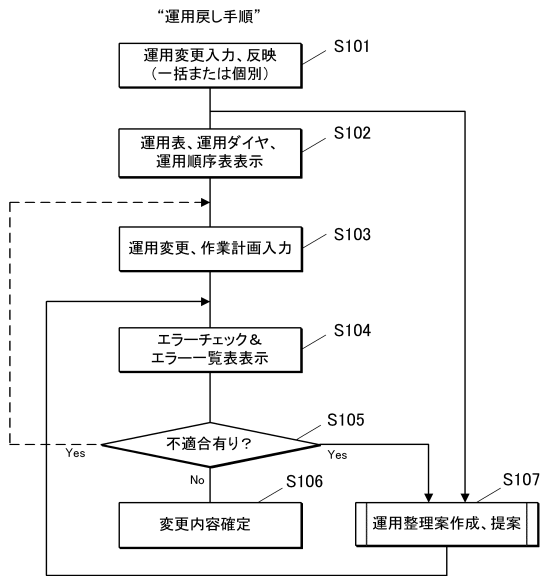
【図1】



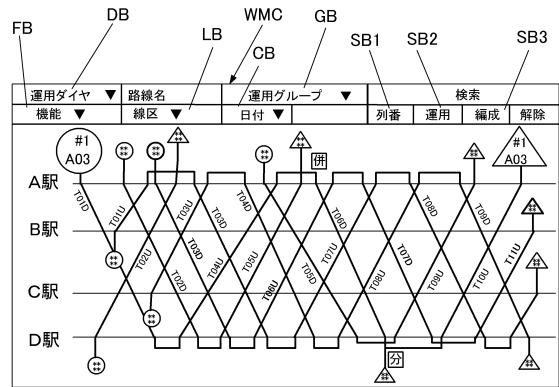
【図2】

運用表	路線名				お知らせ			
機能	運用グループ				日付	破棄	保存	
編成	9/1	9/2	9/3	9/4	9/5	9/6	9/7	9/8
A01	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8
A02	#99	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7
A03	#98	#99	#1	#2	#3	#4	#5	#6
A04	#97	#98	#99	#1	#2	#3	#4	#5
A05	#96	#97	#98	#99	#1	#2	#3	#4
A06	#95	#96	#97	#98	#99	#1	#2	#3/#9

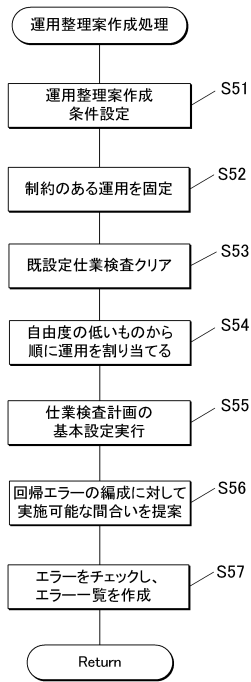
【図3】



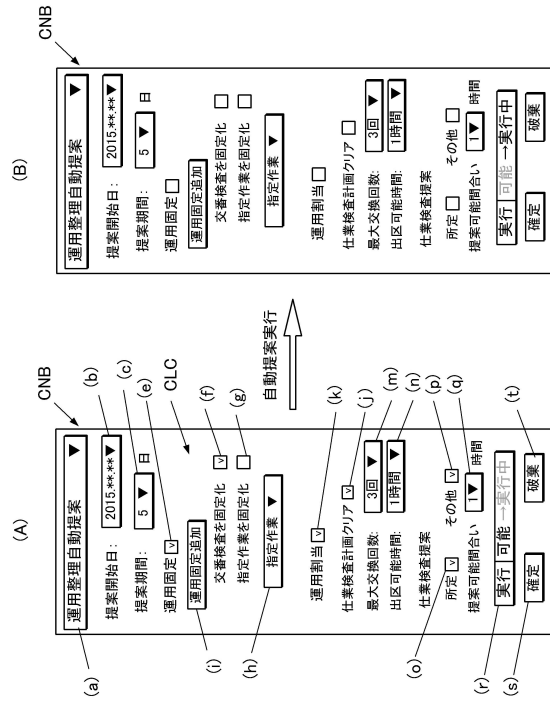
【図4】



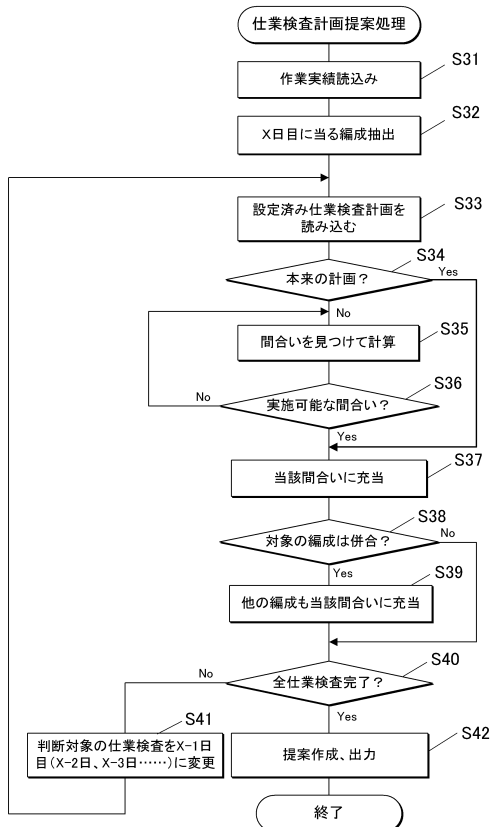
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-52992(JP,A)
特開2012-51519(JP,A)
特開2013-71575(JP,A)
特開平2-127163(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B61L 1/00-99/00
G06Q 50/30