(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2023年4月6日(06.04.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/053520 A1

(51) 国際特許分類:
G06Q 50/10 (2012.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/013359

(22) 国際出願日： 2022年3月23日(23.03.2022)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2021-161513 2021年9月30日(30.09.2021) JP

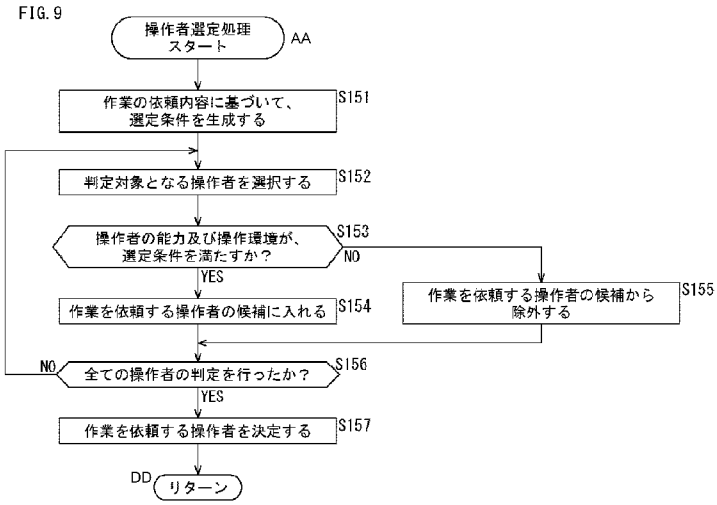
(71) 出願人:ソニーグループ株式会社(**SONY GROUP CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 平 井 孝 佳 (**HIRAI Takayoshi**); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 ソニーグループ株式会社内 Tokyo (JP). 澁谷 昇 (**SHIBUYA Noboru**); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 ソニーグループ株式会社内 Tokyo (JP). 廣田 直之(**HIROTA Naoyuki**); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 ソニーグループ株式会社内 Tokyo (JP). 深沢 聡一(**FUKASAWA Soichi**); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 ソニーグループ株式会社内 Tokyo (JP). 東 太朗(**AZUMA Taro**); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 ソニーグループ株式会社内 Tokyo (JP).

(54) **Title:** INFORMATION PROCESSING SYSTEM, INFORMATION PROCESSING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称： 情報処理システム、情報処理方法、及び、プログラム

FIG. 9



S151 Create selection condition on basis of request content of task
S152 Select operator to be determined
S153 Do ability and operation environment of operator satisfy selection condition?
S154 Put into operator candidates to which task is to be requested
S155 Exclude from operator candidates to which task is to be requested
S156 Is determination performed on all operators?
S157 Determine operator to whom task is to be requested
AA Start operator selection processing
DD Return

(57) **Abstract:** The present technology relates to an information processing system, an information processing method, and a program which make it possible to hold an event in consideration of suppressing the infection of an infectious disease. Provided is the information processing system which executes matching pertaining to a remote operation by means of a robot that can be remotely operated and an operation terminal that can operate the robot over a network, wherein the information processing device comprises a matching unit which selects the operator who remotely operates the robot on

WO 2023/053520 A1

［続葉有］

(74) 代理人：西 川　孝，外 (NISHIKAWA Takashi et al.)；〒1700013 東京都豊島区東池袋３丁目９番１０号 池袋ＦＮビル４階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能)：AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

the basis of a selection condition including an operation environment required for executing a task by remotely operating the robot, and each operation environment of the operator. The technology can be applied to, for example, a server which mediates the remote operation between the operation terminal and the robot.

(57) 要約：本技術は、遠隔操作を行う操作者とロボットとのマッチングを適切に行うことができるようにする情報処理システム、情報処理方法、及び、プログラムに関する。 情報処理システムは、遠隔操作可能なロボットと、ネットワークを介して前記ロボットを操作可能な操作端末と、による遠隔操作に関するマッチングを実行する情報処理システムであって、前記ロボットを遠隔操作して作業を実行させるために必要な操作環境を含む選定条件と、各前記操作者の操作環境とに基づいて、前記ロボットの遠隔操作を行う前記操作者を選定するマッチング部を備える。本技術は、例えば、操作端末とロボットとの間の遠隔操作を仲介するサーバに適用できる。

明　細　書

発明の名称 ：

情報処理システム、情報処理方法、及び、プログラム

技術分野

[0001] 本技術は、情報処理システム、情報処理方法、及び、プログラムに関し、特に、ロボットの遠隔操作を行う場合に用いて好適な情報処理システム、情報処理方法、及び、プログラムに関する。

背景技術

[0002] 遠隔地にいる操作者が使用する操作端末と現場のロボットとを接続し、操作者がリモート環境でロボットを制御する技術が知られている。

[0003] また、遠隔操作が可能なロボットを有効に活用するために、操作者とロボットとのマッチングシステムが提案されている（例えば、特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第２０２０／０３２２６４号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] これに対して、操作者又は作業を依頼する依頼者にとって、操作者とロボットのマッチングを適切に行えるようにすることが求められている。

[0006] 本技術は、このような状況に鑑みてなされたものであり、遠隔操作を行う操作者とロボットとのマッチングを適切に行えるようにするものである。

課題を解決するための手段

[0007] 本技術の一側面の情報処理システムは、遠隔操作可能なロボットと、ネットワークを介して前記ロボットを操作可能な操作端末と、による遠隔操作に関するマッチングを実行する情報処理システムであって、前記ロボットを遠

隔操作して作業を実行させるために必要な操作環境を含む選定条件と、各前記操作者の操作環境とに基づいて、前記ロボットの遠隔操作を行う前記操作者を選定するマッチング部を備える。

[0008] 本技術の一側面の情報処理方法は、遠隔操作可能なロボットと、ネットワークを介して前記ロボットを操作可能な操作端末と、による遠隔操作に関するマッチングを実行する情報処理システムが、前記ロボットを遠隔操作して作業を実行させるために必要な操作環境を含む選定条件と、各前記操作者の操作環境とに基づいて、前記ロボットの遠隔操作を行う前記操作者を選定する。

[0009] 本技術の一側面のプログラムは、遠隔操作可能なロボットと、ネットワークを介して前記ロボットを操作可能な操作端末と、による遠隔操作に関するマッチングを実行するコンピュータに、前記ロボットを遠隔操作して作業を実行させるために必要な操作環境を含む選定条件と、各前記操作者の操作環境とに基づいて、前記ロボットの遠隔操作を行う前記操作者を選定する処理を実行させる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本技術を適用して目指すビジョンの一例を示す図である。

[図2]本技術を適用した情報処理システムの第１の実施の形態の概要図である。

[図3]本技術を適用した情報処理システムの第１の実施の形態の機能の構成例を示すブロック図である。

[図4]管理サーバの機能の構成例を示すブロック図である。

[図5]作業条件ＤＢの構成例を示す図である。

[図6]情報処理システムの処理の第１の実施の形態の概要について説明するためのシーケンス図である。

[図7]マッチング処理の第１の実施の形態を説明するためのフローチャートである。

[図8]操作者ＤＢの構成例を示す図である。

[図9]操作者選定処理の詳細を説明するためのフローチャートである。

[図10]遠隔制御処理における管理サーバの処理を説明するためのフローチャートである。

[図11]遠隔制御処理における管理サーバの処理を説明するためのフローチャートである。

[図12]操作者認証処理の詳細を説明するためのフローチャートである。

[図13]遠隔操作仲介処理の詳細を説明するためのフローチャートである。

[図14]操作適格性監視処理の詳細を説明するためのフローチャートである。

[図15]操作者状態監視処理の詳細を説明するためのフローチャートである。

[図16]作業監視処理の詳細を説明するためのフローチャートである。

[図17]技能レベル・禁止行為監視処理の詳細を説明するためのフローチャートである。

[図18]操作環境監視処理の詳細を説明するためのフローチャートである。

[図19]作業環境監視処理の詳細を説明するためのフローチャートである。

[図20]遠隔制御処理における操作端末の処理を説明するためのフローチャートである。

[図21]認証情報送信処理の詳細を説明するためのフローチャートである。

[図22]作業状況提示処理の詳細を説明するためのフローチャートである。

[図23]操作者状態情報送信処理の詳細を説明するためのフローチャートである。

[図24]操作環境情報送信処理の詳細を説明するためのフローチャートである。

[図25]遠隔制御処理におけるロボットの処理を説明するためのフローチャートである。

[図26]作業状況情報送信処理の詳細を説明するためのフローチャートである。

[図27]作業実行処理の詳細を説明するためのフローチャートである。

[図28]作業環境情報送信処理の詳細を説明するためのフローチャートである

。

[図29]作業後処理を説明するためのフローチャートである。

[図30]情報処理システムの処理の第２の実施の形態の概要について説明するためのシーケンス図である。

[図31]マッチング処理の第２の実施の形態を説明するためのフローチャートである。

[図32]操作者選定処理の詳細を説明するためのフローチャートである。

[図33]情報処理システムの処理の第３の実施の形態の概要について説明するためのシーケンス図である。

[図34]マッチング処理の第３の実施の形態を説明するためのフローチャートである。

[図35]本技術を適用した情報処理システムの第２の実施の形態の機能の構成例を示すブロック図である。

[図36]本技術を適用した情報処理システムの第２の実施の形態の機能の構成例を示すブロック図である。

[図37]手術ロボットの遠隔操作用の技能テーブルの構成例を示す図である。

[図38]保有技能テーブルの構成例を示す図である。

[図39]産業用ロボットの遠隔操作を行う場合の技能テーブルの構成例を示す図である。

[図40]車両の遠隔操作用の保有技能テーブルの構成例を示す図である。

[図41]報酬テーブルの構成例を示す図である。

[図42]マッチング処理の変形例を説明するための図である。

[図43]コンピュータの構成例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本技術を実施するための形態について説明する。説明は以下の順序で行う。

１．実現したいビジョンの一例

２．第１の実施の形態

３．第２の実施の形態

４．第３の実施の形態

５．適用例

６．変形例

７．その他

[0012] ＜＜１．実現したいビジョンの一例＞＞

生産労働人口の減少が社会共通の課題となっており、労働人口の減少、労働者不足、危険作業からの人離れ等が、一部地域で深刻な状況になっている。特に、現場での実作業が伴うエッセンシャルワーカーやスキルワーカーのリモート化は、非常に困難である。そのため、新しいワークスタイルによる労働者の確保や生産性の向上が課題になっている。これに対して、例えば、遠隔操作によるロボット操作を活用することが、解決策として挙げられる。

[0013] 図１は、本技術を適用して目指すビジョンの一例を示している。具体的には、図１は、依頼者（事業者）と遠隔操作による操作者（リモートワーカー）を繋ぐサービスプラットフォームの実施の形態を示している。サービスプラットフォームは、遠隔ロボット操作システムと、遠隔操作マッチングシステムを備える。

[0014] 遠隔ロボット操作システムは、各ロボットの遠隔操作や遠隔モニタリング、機器管理等を可能にし、作業品質の担保を可能にするシステムである。

[0015] 遠隔操作マッチングシステムは、操作者（リモートワーカー）と依頼者（事業者）とを、技能や操作環境、スケジュール等を適合させてマッチングするシステムである。例えば、遠隔操作マッチングシステムは、依頼者の作業依頼に合致する操作者のマッチングや、操作者の技能・操作環境や作業内容を管理するユーザ管理、操作者の作業を評価するための作業評価を行う。例えば、遠隔操作マッチングシステムは、操作者が空き時間を有効活用できるように操作者のスケジューリングを行う。

[0016] 操作者は、ロボットを遠隔操作するワーカーである。例えば、熟練工やスペシャリスト等の高い技能を備えるスキルワーカー、空き時間を利用して労

働力を提供するパートタイムワーカー、年齢や病気によって体力的に制約はあるが労働力を提供可能なシニアワーカーが、操作者の例として挙げられる。これらの操作者は、サービスプラットフォームを介して、例えば、ヘルスケア、建築・土木、インフラストラクチャ、農業、物流、製造加工業の各分野において、ロボットを遠隔操作して各種作業を行う。

[0017] 本サービスプラットフォームにより、リアリティ・リアルタイムのテクノロジーをリモートで実現する「３Ｒテクノロジー」が具現化され、新しいワークスタイルが実現される。例えば、新しいワークスタイルの提供により、労働者の確保や生産性の向上が実現され、働きたい人が全員働くことができる新しいリモート社会が実現される。このように、本サービスプラットフォームは、生産労働人口減少による社会問題の解決に寄与する。

[0018] ＜＜２．第１の実施の形態＞＞

次に、図２乃至図３４を参照して、本技術の第１の実施の形態について説明する。

[0019] ＜情報処理システム１の構成例＞

まず、図２乃至図５を参照して、本技術を適用した情報処理システム１の構成例について説明する。

[0020] 図２は、本技術の第１の実施の形態に係る情報処理システム１の概要図である。

[0021] 情報処理システム１は、通信端末１１－１乃至通信端末１１－ｐ、操作端末１２－１乃至操作端末１２－ｑ、依頼者端末１３－１乃至依頼者端末１３－ｍ、ロボット１４－１乃至ロボット１４－ｎ、及び、管理サーバ１５を備える。

[0022] なお、以下、通信端末１１－１乃至通信端末１１－ｐを個々に区別する必要がない場合、単に通信端末１１と称する。以下、操作端末１２－１乃至操作端末１２－ｑを個々に区別する必要がない場合、単に操作端末１２と称する。以下、依頼者端末１３－１乃至依頼者端末１３－ｍを個々に区別する必要がない場合、単に依頼者端末１３と称する。以下、ロボット１４－１乃至

ロボット１４－ｎを個々に区別する必要がない場合、単にロボット１４と称する。

[0023] 通信端末１１－１乃至通信端末１１－ｐ、操作端末１２－１乃至操作端末１２－ｑ、依頼者端末１３－１乃至依頼者端末１３－ｍ、ロボット１４－１乃至ロボット１４－ｎ、及び、管理サーバ１５は、ネットワーク２１を介して接続され、相互に通信することが可能である。

[0024] なお、各操作端末１２及び各ロボット１４は、中間装置を介してネットワーク２１に接続されてもよい。中間装置は、例えば、通信機能を有するＩＰコンバータである。

[0025] 情報処理システム１は、上述したサービスプラットフォームを実現するシステムである。情報処理システム１は、管理サーバ１５を介して、遠隔操作を行う操作端末１２と、遠隔操作の対象となるロボット１４とのマッチングを行う。すなわち、情報処理システム１は、上述した遠隔操作マッチングシステムを実現する。なお、操作端末１２とロボット１４とのマッチングは、端末同士のマッチングだけでなく、遠隔操作を行う操作者と、ロボット１４又はロボット１４を用いた作業を依頼する依頼者とのマッチングも含む。また、情報処理システム１は、管理サーバ１５を介して、各操作端末１２による各ロボット１４の遠隔制御を実現する。すなわち、情報処理システム１は、上述した遠隔ロボット操作システムを実現する。

[0026] なお、本実施形態では、情報処理システム１が、マッチング及び操作端末１２によるロボット１４の遠隔制御を実現するが、マッチングを行うシステムと遠隔制御を行うシステムとは別体であってもよい。

[0027] 通信端末１１は、操作者が作業の受任等を行うために用いる情報処理装置である。通信端末１１は、例えば、スマートフォン、ＰＣ（Personal Computer）、タブレット端末等である。

[0028] 操作端末１２は、ロボット１４の遠隔操作が可能な情報処理装置である。ここでは、操作端末１２が、プレイステーション５（登録商標）等のゲーム装置（操作端末１２－１）、スマートフォン（操作端末１２－２）、手術ロ

ボットコンソール（操作端末１２－ｑ）である例が示されている。他にも、操作端末１２は、例えば、ＰＣ、タブレット端末、専用端末等であってもよい。

[0029] なお、１人の操作者が、複数の通信端末１１を所有したり、複数の操作端末１２を所有したりしてもよい。また、複数の操作者が、通信端末１１や操作端末１２を共有してもよい。さらに、操作端末１２は、必ずしも操作者が所有しているとは限らない。例えば、操作者が操作端末１２を借用したり、操作者と提携している関係者が操作端末１２を所有したりする場合も想定される。

[0030] また、例えば、操作者は、通信端末１１を用いずに、操作端末１２を用いて、作業の受任等を行うことも可能である。すなわち、通信端末１１と操作端末１２は１つの端末であってもよい。

[0031] 依頼者端末１３は、依頼者が作業の依頼等を行うために用いる情報処理端末である。依頼者端末１３は、例えば、スマートフォン、ＰＣ、タブレット端末等である。

[0032] ロボット１４は、少なくとも１つ以上の可動部を備え、遠隔制御が可能なロボットである。すなわち、ロボット１４は、遠隔操作により可動部が動作可能なロボットである。

[0033] ロボット１４は、例えば、エンタテイメントロボット（ロボット１４－１）、汎用ロボット（ロボット１４－２）、手術ロボット（ロボット１４－３）、ピッキングロボット（調理ロボット、ロボット１４－ｑ）である。他にも、ロボット１４は、例えば、レスキューロボット、清掃ロボット、壁面作業ロボット、警備ロボット、案内ロボット、車椅子ロボット、すしロボット、介護ロボット、医療用ロボット等であってもよい。また、ロボット１４は、例えば、車両、ドローン等の遠隔操作可能な移動体であってもよい。

[0034] なお、ロボット１４は、必ずしも全ての動作を遠隔操作により実行する必要はない。例えば、ロボット１４は、操作者の入力に基づいて自律的に動作する半自律型のロボットでもよい。具体的には、例えば、ロボット１４は、

操作者が指定した物体のピッキング作業を自律的に行う半自律動作可能なロボットであってもよい。

[0035] なお、１人の依頼者が、複数の依頼者端末１３を所有したり、複数のロボット１４を所有したりしてもよい。また、複数の依頼者が、依頼者端末１３やロボット１４を共有してもよい。さらに、ロボット１４は、必ずしも依頼者が所有しているとは限らない。例えば、依頼者がロボット１４を借用したり、依頼者と提携している関係者がロボット１４を所有したりする場合も想定される。

[0036] また、例えば、依頼者が、依頼者端末１３を用いずに、ロボット１４を用いて作業の依頼等を行うことも可能である。

[0037] なお、依頼者は、必ずしも自然人であるとは限らず、法人等の団体であってもよい。

[0038] 管理サーバ１５は、例えば、１台のコンピュータ、又は、複数台のコンピュータが連携することにより実現される。管理サーバ１５は、操作者又は操作端末１２と依頼者又はロボット１４とのマッチング処理、及び、操作端末１２とロボット１４との間の遠隔操作の仲介処理等を実行する。例えば、マッチング処理や遠隔操作の仲介処理等は、ＡＷＳ（Amazon Web Services、登録商標）、Ａｚｕｒｅ（登録商標）等のクラウドサービスおいて、所定のアプリケーションが実行されることにより実現される。

[0039] ネットワーク２１は、データ通信可能なネットワークである。例えば、ネットワーク２１は、インターネット、ＬＡＮ（Local Area Network）、ＷＡＮ（Wide Area Network）等により構成される。

[0040] 図３は、情報処理システム１の通信端末１１、操作端末１２、依頼者端末１３、及び、ロボット１４の機能の構成例を示している。なお、図３では、図を分かりやすくするために、通信端末１１、操作端末１２、依頼者端末１３、及び、ロボット１４がそれぞれ１台のみ図示されるとともに、ネットワーク２１の図示が省略されている。

[0041] 通信端末１１は、入力部１０１、検知部１０２、制御部１０３、出力部１

０４、通信部１０５、及び、記憶部１０６を備える。

[0042] 入力部１０１は、例えば、各種の入力デバイス及び操作デバイスを備える。入力部１０１は、例えば、通信端末１１の操作、並びに、通信端末１１への指令及びデータ等の入力に用いられる。

[0043] 検知部１０２は、例えば、各種のセンサを備え、ユーザ（例えば、操作者）や周囲の状況等を検知し、検知した結果を示すセンサデータを出力する。例えば、検知部１０２は、ユーザの画像（静止画、動画）を撮影するためのカメラを備える。例えば、検知部１０２は、通信端末１１の位置や動きを検出するためのセンサ、例えば、ＧＮＳＳ（Global Navigation Satellite System）受信機、加速度センサ、角速度センサ等を備える。例えば、検知部１０２は、ユーザの認証に用いる生体情報（例えば、指紋、虹彩、声等）や、ユーザの状態を示す生体情報（例えば、発汗量、心拍数、血圧等）を検出するセンサを備える。

[0044] 制御部１０３は、例えば、ＣＰＵ（Central Processing Unit）等のプロセッサを備える。制御部１０３は、通信端末１１の制御及び各種の情報処理等を実行する。

[0045] 出力部１０４は、例えば、各種の出力デバイス（例えば、表示デバイス、スピーカ、ハプティクスデバイス等）を備える。出力部１０４は、例えば、各種の情報（例えば、視覚情報、聴覚情報、触覚情報等）を出力する。

[0046] 通信部１０５は、例えば、各種の通信デバイスを備える。通信部１０５は、ネットワーク２１を介して、又は、ネットワーク２１を介さずに、他の通信端末１１、操作端末１２、依頼者端末１３、ロボット１４、及び、管理サーバ１５等と通信を行う。

[0047] 記憶部１０６は、例えば、不揮発性メモリ及び揮発性メモリ等を備え、通信端末１１の処理に必要なプログラム及びデータを記憶する。

[0048] 操作端末１２は、入力部１２１、検知部１２２、制御部１２３、出力部１２４、通信部１２５、及び、記憶部１２６を備える。

[0049] 操作端末１２の検知部１２２、出力部１２４、通信部１２５、及び、記憶

部１２６は、それぞれ通信端末１１の検知部１０２、出力部１０４、通信部１０５、及び、記憶部１０６と同様に構成される。

[0050] 入力部１２１は、例えば、各種の入力デバイス及び操作デバイスを備える。入力部１２１は、操作端末１２の操作、並びに、操作端末１２への指令及びデータ等の入力に用いられる。また、入力部１２１は、ロボット１４の遠隔操作に用いられる。

[0051] 制御部１２３は、例えば、例えば、ＣＰＵ等のプロセッサを備える。制御部１０３は、操作端末１２の制御及び各種の情報処理等を実行する。例えば、制御部１２３は、ロボット１４の遠隔操作に関する処理を実行する。

[0052] 依頼者端末１３は、入力部１４１、検知部１４２、制御部１４３、出力部１４４、通信部１４５、及び、記憶部１４６を備える。

[0053] 依頼者端末１３の入力部１４１乃至記憶部１４６は、例えば、それぞれ通信端末１１の入力部１０１乃至記憶部１０６と同様に構成される。

[0054] ロボット１４は、入力部１６１、検知部１６２、制御部１６３、可動部１６４、出力部１６５、通信部１６６、及び、記憶部１６７を備える。

[0055] ロボット１４の入力部１６１、出力部１６５、通信部１６６、及び、記憶部１６７は、例えば、それぞれ通信端末１１の入力部１０１、出力部１０４、通信部１０５、及び、記憶部１０６と同様に構成される。

[0056] 検知部１６２は、例えば、各種のセンサを備え、ロボット１４や周囲の状況等を検知し、検知した結果を示すセンサデータを出力する。例えば、検知部１６２は、ロボット１４による作業現場を撮影するためのカメラを備える。例えば、検知部１６２は、ロボット１４の位置や動きを検出するためのセンサ、例えば、ＧＮＳＳ受信機、加速度センサ、角速度センサ等を備える。

[0057] 制御部１６３は、例えば、ＣＰＵ等のプロセッサを備える。制御部１０３は、ロボット１４の制御及び各種の情報処理等を実行する。また、制御部１６３は、操作端末１２による遠隔操作に対応する処理を実行する。

[0058] 可動部１６４は、ロボット１４が各種の作業を行うために動かすことができる部分である。可動部１６４の動作や構成は、特に限定されず、各ロボッ

ト１４の用途等によりそれぞれ異なる。

[0059] 図４は、管理サーバ１５の機能の構成例を示している。管理サーバ１５は、入力部２０１、制御部２０２、出力部２０３、通信部２０４、及び、記憶部２０５を備える。

[0060] 入力部２０１、出力部２０３、及び、通信部２０４は、図３の通信端末１１の入力部１０１、出力部１０４、及び、通信部１０５とそれぞれ同様に構成される。

[0061] 制御部２０２は、マッチング部２１１、仲介部２１２、監視部２１３、評価部２１４、学習部２１５、及び、情報処理部２１６を備える。

[0062] マッチング部２１１は、操作者又は操作端末１２と依頼者又はロボット１４とのマッチング処理を実行する。

[0063] 仲介部２１２は、操作端末１２とロボット１４との間の遠隔操作の仲介処理を実行する。

[0064] 監視部２１３は、操作者監視部２２１及び作業監視部２２２を備える。

[0065] 操作者監視部２２１は、操作端末１２及びロボット１４からの情報に基づいて、各操作者の操作適格性を監視する。すなわち、操作者監視部２２１は、依頼者により依頼された作業に対して適格な操作者が操作しているか否かを監視する。

[0066] 作業監視部２２２は、操作端末１２及びロボット１４からの情報に基づいて、各操作者が操作端末１２を用いてロボット１４により実行される作業の状況を監視する。

[0067] 評価部２１４は、操作者及び操作者の遠隔操作により実行された作業等に対する評価を行う。例えば、評価部２１４は、操作者監視部２２１及び作業監視部２２２による監視結果等に基づいて、各操作者の作業内容を評価し、各操作者の作業内容の評価に基づいて、各操作者の能力情報を更新する。例えば、評価部２１４は、依頼者による評価に基づいて、操作者の評価スコア（後述）を更新する。例えば、評価部２１４は、操作者の作業内容の評価、及び、依頼者による作業の評価に基づいて、操作者に付与する報酬を決定す

る。

[0068] 学習部２１５は、各種の学習処理を実行する。例えば、学習部２１５は、各ロボット１４の自動制御の学習処理を実行する。具体的には、学習部２１５は、学習データを生成し、記憶部２０５に蓄積させる。学習部２１５は、記憶部２０５に蓄積されている学習データを用いて、各ロボット１４の自動制御を実行する学習モデルを生成する。

[0069] 情報処理部２１６は、管理サーバ１５の処理に必要な各種の情報処理を実行する。

[0070] 記憶部２０５は、例えば、不揮発性メモリ及び揮発性メモリ等を備え、管理サーバ１５の処理に必要なプログラム及びデータを記憶する。例えば、記憶部２０５は、各ロボット１４により実行される作業に関するデータを蓄積する。例えば、記憶部２０５は、後述する作業条件ＤＢ（データベース）、作業依頼ＤＢ等を蓄積する。作業条件ＤＢは、各作業の遠隔操作に必要な条件に関するデータを格納するＤＢである。作業依頼ＤＢは、依頼者から依頼された作業に関するデータを格納するＤＢである。

[0071] 例えば、記憶部２０５は、情報処理システム１のユーザである操作者及び依頼者に関するデータを蓄積する。記憶部２０５は、例えば、後述する操作者ＤＢ、依頼者ＤＢ、技能テーブル、保有技能テーブル、報酬テーブル等を蓄積する。操作者ＤＢは、各操作者に関するデータを格納するＤＢである。依頼者ＤＢは、各依頼者に関するデータを格納するＤＢである。技能テーブルは、各作業に必要な技能を定義するテーブルである。保有技能テーブルは、各操作者が保有する技能を示すテーブルである。報酬テーブルは、各操作者に付与される報酬を示すテーブルである。

[0072] 例えば、記憶部２０５は、各ロボット１４の自動制御の学習処理に用いる学習データを蓄積する。

[0073] ＜作業条件ＤＢのデータ構成例＞

図５は、管理サーバ１５の記憶部２０５に蓄積されている作業条件ＤＢのデータの構成例を示している。作業条件ＤＢは、各作業の遠隔操作に必要な

条件に関するデータを格納するＤＢである。

[0074] 作業条件ＤＢは、作業内容、通信量、通信速度、Ｐｉｎｇ値、許容遅延、操作端末、及び、ディスプレイを含む。

[0075] 作業内容は、各作業の概要を示す。ここでは、遠隔操作の対象となるロボット１４を制御する作業が例として示されている。

[0076] 通信量は、各作業の実行に必要な操作端末１２の通信量を示す。例えば、操作端末１２がスマートフォンの場合、通信会社との契約等により、通信量の制限が設けられる場合がある。具体的には、スマートフォンの通信量が月の制限容量を超えた場合、通信速度が制限され、急激に低下するときがある。これに対して、操作端末１２の通信量が制限容量を超えないようにするための目安として、通信量が条件として設けられる。これにより、遠隔操作中に操作端末１２の通信量が制限容量を超え、通信速度が急激に低下することが抑制され、操作端末１２の通信の安定性が向上する。

[0077] 通信速度は、各作業の実行に必要な操作端末１２の通信速度の最小値を示す。

[0078] Ｐｉｎｇ値は、各作業において要求される、操作端末１２とロボット１４との間のＰｉｎｇ値の許容値（最大値）を示す。操作端末１２とロボット１４との間のデータの送受信にかかる時間を測定し、評価するための目安として、Ｐｉｎｇ値が条件として設けられる。

[0079] 許容遅延は、各作業において要求される、操作端末１２とロボット１４との間の通信の遅延時間（レイテンシ）の許容値（最大値）を示す。遅延時間は、例えば、操作端末１２からロボット１４を制御するための制御信号が送信されてから、ネットワーク２１及び管理サーバ１５を介してロボット１４が受信するまでに要する時間とされる。

[0080] 操作端末は、各作業の遠隔操作に用いることが可能な操作端末１２の種類を示す。例えば、ロボット１４の種類や仕様等により、操作端末１２において必要な入力デバイス及び性能等が異なるため、操作端末の種類が条件として設けられる。

[0081] ディスプレイは、各作業の遠隔操作に必要なディスプレイの解像度を示す。例えば、ロボット１４による作業の精度や細かさ等により、要求されるディスプレイの解像度が異なるため、ディスプレイの解像度が条件として設けられる。

[0082] ＜情報処理システム１の処理の第１の実施の形態＞

次に、図６乃至図２９を参照して、情報処理システム１の処理の第１の実施の形態について説明する。

[0083] ＜情報処理システム１の処理の第１の実施の形態の概要＞

まず、図６のシーケンス図を参照して、情報処理システム１の処理の第１の実施の形態の概要について説明する。図６のシーケンス図は、操作者、管理サーバ１５、依頼者、及び、ロボット１４の間のシーケンス図を示している。なお、操作者は、通信端末１１及び操作端末１２を用いて、このシーケンス図に示される処理を実行する。依頼者は、依頼者端末１３を用いて、このシーケンス図に示される処理を実行する。

[0084] まず、操作者（操作端末１２）と依頼者（ロボット１４）とのマッチング処理が実行される。

[0085] 具体的には、例えば、依頼者は、依頼者に関する依頼者情報を管理サーバ１５に送信する。なお、依頼者情報の具体例は、後述する。

[0086] 操作者は、操作者に関する操作者情報を管理サーバ１５に送信する。なお、操作者情報の具体例は、後述する。

[0087] これに対して、管理サーバ１５は、依頼者情報及び操作者情報を登録する。

[0088] なお、この図では、依頼者情報及び操作者情報が同時に登録される流れが示されているが、依頼者情報及び操作者情報の登録は任意のタイミングで行われる。

[0089] 次に、依頼者は、所望の作業を実行する操作者の選定を管理サーバ１５に依頼する。

[0090] 管理サーバ１５は、操作者の能力及び操作環境、並びに、作業の内容等に

基づいて、作業を依頼する操作者を選定し、選定した操作者に作業を依頼する。

[0091] 操作者は、作業を受任するか否かを判断し、判断した結果を、管理サーバ１５に通知する。

[0092] 管理サーバ１５は、操作者が作業を受任した場合、当該操作者に関する情報を依頼者に通知することにより、当該操作者を依頼者に推薦する。

[0093] なお、管理サーバ１５は、操作者が作業を受任しなかった場合、操作者の選定からやり直す。

[0094] 依頼者は、推薦された操作者に関する情報に基づいて、当該操作者を承認するか否か、すなわち、当該操作者に実際に作業を依頼するか否かを判断する。依頼者は、当該操作者の承認結果を管理サーバ１５に通知する。

[0095] 管理サーバ１５は、依頼者による操作者の承認結果を当該操作者に通知する。

[0096] なお、管理サーバ１５は、依頼者が操作者を承認しなかった場合、操作者の選定からやり直す。

[0097] 次に、操作者が、操作端末１２を用いてロボット１４を遠隔操作することにより、依頼者により依頼された作業を実行する遠隔制御処理が実行される。

[0098] 具体的には、操作者は、認証情報を管理サーバ１５に送信する。このとき、操作者は、資格が必要な作業を実行する場合、当該資格の保有を証明する資格情報を管理サーバ１５に送信する。

[0099] 管理サーバ１５は、操作者の認証に成功した場合、操作者が操作する操作端末１２と、作業を実行するロボット１４との接続を仲介する。

[0100] 操作者は、操作端末１２を用いて、ロボット１４を遠隔操作するための操作信号を管理サーバ１５に送信する。

[0101] 管理サーバ１５は、操作端末１２から受信した操作信号をロボット１４に送信する。

[0102] ロボット１４は、受信した操作信号に基づいて、操作者の遠隔操作の下に

、作業を実行する。

[0103] 操作者（操作端末１２）は、操作の実行中に、操作者及び操作環境を監視するための監視情報を常時管理サーバ１５に送信する。

[0104] ロボット１４は、作業の実行中に、ロボット１４による作業及び作業環境を監視するための監視情報を常時管理サーバ１５に送信する。

[0105] 管理サーバ１５は、操作端末１２及びロボット１４から受信した監視情報に基づいて、操作者の操作適格性、及び、作業の状況を監視する。管理サーバ１５は、監視結果に基づいて、必要に応じて、操作又は作業の支援及び操作者に対する警告を行ったり、遠隔操作の仲介を途中で停止したりする。

[0106] 次に、作業後処理が実行される。

[0107] 例えば、依頼者は、操作者、及び、操作者が遠隔操作により実行した作業を評価し、評価した結果を管理サーバ１５に通知する。

[0108] 管理サーバ１５は、依頼者の評価等に基づいて、操作者に支払う報酬を決定し、報酬に関する報酬情報を操作者に通知する。

[0109] 操作者は、依頼者、及び、依頼者に依頼された作業を評価し、評価した結果を管理サーバ１５に通知する。

[0110] ＜マッチング処理＞

次に、図７のフローチャートを参照して、情報処理システム１により実行されるマッチング処理の詳細について説明する。

[0111] ステップＳ１０１において、依頼者端末１３は、依頼者情報を送信する。具体的には、制御部１４３は、入力部１４１を介して依頼者により入力される情報等に基づいて、依頼者情報を生成する。

[0112] 依頼者情報は、例えば、属性情報及び作業環境情報を含む。

[0113] 属性情報は、依頼者の属性に関する情報である。例えば、依頼者情報は、依頼者の氏名等の個人情報を含む。なお、依頼者が自然人以外の法人等の団体である場合、例えば、属性情報は、団体名等の団体に関する情報を含む。また、属性情報は、例えば、依頼者の銀行口座の情報を含む。

[0114] 作業環境情報は、依頼者が遠隔操作を依頼する対象となる作業を実行する

環境に関する情報である。例えば、作業環境情報は、ロボット情報及び通信状況情報を含む。

[0115] ロボット情報は、遠隔操作を依頼する対象となる作業を実行するロボット１４に関する情報である。ロボット情報は、例えば、ロボット１４の識別情報、種類、仕様、位置情報（例えば、設置位置等）、稼働状況、及び、エラー発生状況等のうち１つ以上を含む。

[0116] ロボット１４の識別情報は、ロボット１４を識別するための情報である。識別情報は、例えば、ロボット１４の製造番号、及び、ＭＡＣ（Media Access Control）アドレス等のうち１つ以上を含む。

[0117] ロボット１４の仕様は、例えば、ロボット１４の機能、性能、その他のスペック等を含む。

[0118] ロボット１４の稼働状況は、例えば、ロボット１４が稼働できる曜日や時間帯等に関する情報含む。

[0119] ロボット１４のエラー発生状況は、例えば、発生する可能性のあるエラーの内容及び発生率等を含む。

[0120] 通信状況情報は、例えば、ロボット１４と管理サーバ１５との間の通信状況に関する情報である。例えば、通信状況情報は、ロボット１４がネットワーク２１を介して管理サーバ１５に接続した場合の通信速度、遅延時間、通信容量、通信帯域、及び、パケットロス率等のうち１つ以上を含む。

[0121] 制御部１４３は、通信部１４５を介して、依頼者情報を管理サーバ１５に送信し、依頼者情報の登録を依頼する。

[0122] ステップＳ１１１において、通信端末１１は、操作者情報を送信する。具体的には、制御部１０３は、入力部１０１を介して操作者により入力される情報、及び、検知部１０２により得られるセンサデータ等に基づいて、操作者情報を生成する。

[0123] 操作者情報は、操作者又は操作端末１２に関する情報である。操作者情報は、例えば、属性情報、認証情報、及び、操作環境情報を含む情報である。

[0124] 属性情報は、操作者の属性に関する情報である。属性情報は、例えば、個

人情報及び能力情報を含む情報である。

[0125] 個人情報は、操作者に関する情報である。個人情報は、例えば、操作者の氏名、性別、年齢、国籍、職業、所属等を含む情報である。

[0126] 能力情報は、操作者が作業を遂行する能力に関する情報である。能力情報は、例えば、操作者の保有資格、保有技能、及び、操作者が保有している技能の技能レベルを含む。技能レベルには、例えば、所定の技能テストの結果や、当該技能の経験年数等を用いることができる。

[0127] 認証情報は、操作者の認証に用いられる情報である。認証情報は、例えば、生体情報及びパスワードのうち少なくとも１つを含む。

[0128] 生体情報は、操作者の生体認証に用いられる情報であり、例えば、検知部１０２により取得されるセンサデータから抽出される。例えば、生体情報は、操作者の顔を撮影した顔画像データ、指紋を撮影した指紋画像データ、静脈を撮影した静脈画像データ、虹彩を撮影した虹彩画像データ、操作者の声を収録した音声データ等が想定される。

[0129] なお、例えば、操作者の顔画像データの代わりに、操作者の顔写真を含む個人証明書（例えば、パスポート、免許証等）のコピー画像を用いることが可能である。

[0130] また、制御部１０３は、セキュリティを考慮して、生体情報を匿名化して、管理サーバ１５に送信するようにしてもよい。例えば、制御部１０３は、操作者の生体情報を示す画像データや音声データから抽出した特徴量を生体情報として用いるようにしてもよい。

[0131] なお、以下、認証情報として生体情報を用いる場合の例について説明する。

[0132] 操作環境情報は、操作者が遠隔操作を実行する環境に関する情報である。例えば、操作環境情報は、操作端末情報及び通信状況情報を含む。

[0133] 操作端末情報は、操作者が使用する操作端末１２に関する情報である。操作端末情報は、例えば、操作端末１２の識別情報、種類、仕様、状態、位置情報、及び、通信端末１１との接続状況等のうち１つ以上を含む。

[0134] 操作端末１２の識別情報は、操作端末１２を識別するための情報である。識別情報は、例えば、操作端末１２の製造番号、ＭＡＣアドレス等のうち１つ以上を含む。

[0135] 操作端末１２の仕様は、例えば、操作端末１２の機能、性能、その他のスペック等を含む。

[0136] 操作端末１２の状態は、例えば、操作端末１２の異常の発生の有無等を含む。

[0137] 通信状況情報は、例えば、操作端末１２と管理サーバ１５との間の通信状況に関する情報である。例えば、通信状況情報は、操作端末１２がネットワーク２１を介して管理サーバ１５に接続した場合の通信速度、遅延時間、通信容量、通信帯域、及び、パケットロス率等のうち１つ以上を含む。

[0138] 制御部１０３は、通信部１０５を介して、操作者情報を管理サーバ１５に送信し、操作者情報の登録を依頼する。

[0139] これに対して、ステップＳ１２１において、管理サーバ１５は、依頼者情報及び操作者情報を登録する。

[0140] 具体的には、通信部２０４は、依頼者情報を依頼者端末１３から受信し、操作者情報を通信端末１１から受信する。情報処理部２１６は、記憶部２０５に蓄積されている依頼者ＤＢに、受信した依頼者情報を追加する。情報処理部２１６は、記憶部２０５に蓄積されている操作者ＤＢに、受信した操作者情報を追加する。

[0141] 図８は、操作者ＤＢのデータの構成例の一部を示している。操作者ＤＢは、各操作者の操作者ＩＤ、能力情報、及び、操作環境情報を含む。

[0142] 操作者ＩＤは、各操作者を識別するためのＩＤである。

[0143] 能力情報は、例えば、各ロボット１４の遠隔操作に必要な各資格の保有の有無等を含む。

[0144] 操作環境情報は、例えば、各操作者が保有している操作端末の種類等を含む。

[0145] なお、操作者ＤＢは、例えば、各操作者の評価スコア等も含む。評価スコ

アは、例えば、作業を依頼した依頼者による各操作者に対する評価を示すスコアである。依頼者の評価が高い操作者ほど、評価スコアが高くなり、依頼者の評価が低い操作者ほど、評価スコアが低くなる。

[0146] なお、各操作者の能力情報と操作環境情報は、図８に示されるように１つのＤＢに格納するようにしてもよいし、異なるＤＢに格納するようにしてもよい。

[0147] 能力情報と操作環境情報が１つのＤＢに格納される場合、情報が一元化されるため、各操作者の情報へのアクセス速度が速くなる一方、情報の流出リスクが高くなる。一方、能力情報と操作環境情報が異なるＤＢに格納される場合、情報が分散化されるため、各操作者の情報へのアクセス速度が遅くなる一方、情報の流出リスクが低くなる。

[0148] なお、ここでは、説明を簡単にするために、管理サーバ１５は、依頼者情報及び操作者情報を同時に登録する例を示しているが、実際には、各依頼者端末１３及び各通信端末１１は、それぞれ任意のタイミングで依頼者情報及び操作者情報を送信する。そして、管理サーバ１５は、依頼者情報又は操作者情報を受信する度に、各情報を登録する。

[0149] ステップＳ１０２において、依頼者端末１３は、操作者の選定を依頼する。具体的には、制御部１４３は、入力部１４１を介して依頼者により入力される情報等に基づいて、作業依頼情報を生成する。

[0150] 作業依頼情報は、例えば、操作対象となるロボット１４の識別情報、依頼する作業内容及び作業時間、納期、報酬、操作者に必要な条件、要求する作業の品質等を含む。

[0151] 操作者に必要な条件は、例えば、操作者に必要な能力を含む。操作者に必要な能力は、例えば、保有資格、保有技能、及び、技能レベル等のうち１つ以上により示される。

[0152] なお、操作者に必要な条件は、例えば、必要に応じて性別、年齢、国籍、職業等の操作者の属性を含んでもよい。

[0153] 要求する作業の品質は、例えば、作業の速度、作業の精度、及び、作業に

より得られる成果物（例えば、製品等）の品質のうち１つ以上により示される。

[0154] 制御部１４３は、通信部１４５を介して、作業依頼情報を管理サーバ１５に送信するとともに、操作者の選定を依頼する。

[0155] これに対して、ステップＳ１２２において、管理サーバ１５は、操作者選定処理を実行する。

[0156] ここで、図９のフローチャートを参照して、操作者選定処理の詳細について説明する。

[0157] ステップＳ１５１において、管理サーバ１５は、作業の依頼内容に基づいて、選定条件を生成する。

[0158] 具体的には、通信部２０４は、作業依頼情報を依頼者端末１３から受信する。

[0159] マッチング部２１１は、受信した作業依頼情報、及び、記憶部２０５に蓄積されている作業条件ＤＢ（図７）に基づいて、操作者の選定条件を生成する。操作者の選定条件は、例えば、操作者に関する条件及び操作環境に関する条件を含む。

[0160] 操作者に関する条件は、例えば、操作者の能力に関する条件を含む。操作者の能力に関する条件は、例えば、操作者の保有資格、保有技能、及び、技能レベルのうち少なくとも１つを含む。

[0161] 操作環境に関する条件は、依頼者により依頼されたロボット１４を遠隔操作して作業を実行させるために必要な操作環境を含む。操作環境に関する条件は、例えば、ロボット１４の種類、ロボット１４の仕様、及び、ロボット１４により実行される作業の内容のうち１つ以上に基づいて設定される。

[0162] より具体的には、操作環境に関する条件は、例えば、操作者が使用する操作端末１２に関する条件、及び、操作端末１２の通信状況に関する条件のうち少なくとも１つを含む。操作端末１２に関する条件は、例えば、使用可能な操作端末１２の種類、及び、仕様（例えば、機能、性能等）を含む。操作端末１２の通信状況に関する条件は、例えば、操作端末１２がネットワーク

２１を介して管理サーバ１５に接続した場合の通信速度、許容遅延時間、通信容量、通信帯域、及び、許容パケットロス率のうち少なくとも１つを含む。

[0163] なお、選定条件の生成処理は、例えば、ニューラルネットワーク等の機械学習により得られた機械学習モデルを用いて実行するようにしてもよいし、依頼者が入力した条件に基づいて実行するようにしてもよい。

[0164] ステップＳ１５２において、マッチング部２１１は、判定対象となる操作者を選択する。具体的には、マッチング部２１１は、操作者ＤＢに登録されている操作者のうち、まだ選定条件を満たすか否かを判定していない操作者を１人選択する。

[0165] ステップＳ１５３において、マッチング部２１１は、操作者の能力及び操作環境が、選定条件を満たすか否かを判定する。

[0166] 例えば、マッチング部２１１は、選定条件の中に必須条件が存在する場合、選択した操作者の能力及び操作環境が、その必須条件を満たすか否かを判定する。例えば、保有資格や遠隔操作に用いる操作端末１２の種類等が、必須条件に設定される。

[0167] マッチング部２１１は、操作者が必須条件を満たす場合、又は、必須条件が存在しない場合、操作者の能力及び操作環境と、ステップＳ１５１において生成した選定条件とのマッチング度を算出する。

[0168] このとき、マッチング部２１１は、例えば、選定条件に優先順位を設定し、優先順位に従ってマッチング度を算出するようにしてもよい。例えば、マッチング部２１１は、マッチング度を算出する場合に、優先順位の高い選定条件に対するマッチング度に対する重みを大きくし、優先順位の低い選定条件に対するマッチング度に対する重みを小さくする。

[0169] マッチング部２１１は、算出したマッチング度が所定の閾値以上である場合、選定条件を満たすと判定し、処理はステップＳ１５４に進む。

[0170] ステップＳ１５４において、マッチング部２１１は、選択した操作者を、作業を依頼する操作者の候補に入れる。

[0171] その後、処理はステップＳ１５６に進む。

[0172] 一方、ステップＳ１５３において、マッチング部２１１は、操作者のマッチング度が所定の閾値未満である場合、又は、操作者が必須条件を満たしていない場合、選定条件を満たさないと判定し、処理はステップＳ１５５に進む。

[0173] ステップＳ１５５において、マッチング部２１１は、選択した操作者を、作業を依頼する操作者の候補から除外する。

[0174] その後、処理はステップＳ１５６に進む。

[0175] ステップＳ１５６において、マッチング部２１１は、全ての操作者の判定を行ったか否かを判定する。まだ全ての操作者の判定を行っていないと判定された場合、処理はステップＳ１５２に戻る。

[0176] その後、ステップＳ１５６において、全ての操作者の判定を行ったと判定されるまで、ステップＳ１５２乃至ステップＳ１５６の処理が繰り返し実行される。これにより、操作者ＤＢに登録されている全ての操作者について、選定条件を満たしているか否かが判定される。

[0177] なお、必ずしも全ての操作者の判定を行う必要はなく、マッチング部２１１は、判定対象となる操作者の数を絞るようにしてもよい。例えば、マッチング部２１１は、年齢等の条件により判定対象となる操作者の数を絞ったり、ランダムに操作者を選択して、判定対象となる操作者の数を絞ったりするようにしてもよい。

[0178] 一方、ステップＳ１５６において、全ての操作者の判定が行われたと判定された場合、処理はステップＳ１５７に進む。

[0179] ステップＳ１５７において、マッチング部２１１は、作業を依頼する操作者を決定する。例えば、マッチング部２１１は、選定条件を用いて抽出した操作者の候補のうち、マッチング度が最も高い操作者を、作業を依頼する操作者に決定する。

[0180] なお、例えば、マッチング度が最高となる操作者が複数存在する場合、使用する操作端末１２と遠隔操作の対象となるロボット１４との間の距離に基

づいて、操作者が選定される。例えば、遠隔操作の対象となるロボット１４により近い位置に存在する操作端末１２を使用する操作者が優先的に選定される。これは、操作端末１２の位置がロボット１４の位置に近いほど、操作端末１２とロボット１４との間の通信時間が短くなる可能性が高いからである。

[0181] なお、選定条件を満たす操作者が存在しない場合、例えば、マッチング部２１１は、選定条件を満たす操作者が存在しないことを依頼者端末１３に通知する。

[0182] 図７に戻り、ステップＳ１２３において、マッチング部２１１は、選定した操作者に作業の受任を打診する。具体的には、マッチング部２１１は、通信部２０４を介して、選定した操作者の通信端末１１に作業依頼情報を送信し、作業の受任の可否を問い合わせる。

[0183] これに対して、ステップＳ１１２において、通信端末１１は、作業依頼を提示する。具体的には、通信部１０５は、作業依頼情報を管理サーバ１５から受信する。出力部１０４は、制御部１０３の制御の下に、作業依頼情報を操作者に提示する。

[0184] ステップＳ１１３において、通信端末１１は、作業の受任の可否を取得し、通知する。

[0185] 具体的には、操作者は、提示された作業を受任するか否かを判断し、入力部１０１を用いて、判断した結果を通信端末１１に入力する。

[0186] 制御部１０３は、操作者が依頼された作業を受任すると判断した場合、例えば、検知部１２２からのセンサデータから、操作者の認証情報を抽出する。このとき抽出される認証情報は、例えば、管理サーバ１５が保有する操作者ＤＢに登録されている認証情報と同じ種類の認証情報、又は、操作者ＤＢの認証情報の基になる情報とされる。操作者ＤＢの認証情報の基になる情報とは、例えば、操作者ＤＢの認証情報が顔画像データの特徴量である場合、顔画像データが相当する。

[0187] 制御部１０３は、通信部１０５を介して、認証情報を管理サーバ１５に送

信するとともに、操作者が作業を受任することを通知する。

[0188] 一方、制御部１０３は、操作者が依頼された作業を受任しないと判断した場合、通信部１０５を介して、操作者が作業を受任しないことを管理サーバ１５に通知する。

[0189] これに対して、ステップＳ１２４において、管理サーバ１５は、操作者の認証を実行する。具体的には、通信部２０４は、操作者が作業の受任することが通信端末１１から通知された場合、同時に送信されてくる認証情報を通信端末１１から受信する。マッチング部２１１は、受信した認証情報と、操作者ＤＢに登録されている操作者の認証情報に基づいて、操作者の個人認証を実行する。操作者の個人認証に成功した場合、すなわち、マッチング部２１１が選定した操作者と、作業を受任した操作者が一致する場合、処理はステップＳ１２５に進む。

[0190] なお、例えば、操作者が作業を受任しないことが通信端末１１から通知された場合、又は、操作者の個人認証に失敗した場合、ステップＳ１２２以降の処理が再度実行される。これにより、新たな操作者が選定され、選定された操作者に作業の受任が打診される。

[0191] ステップＳ１２５において、マッチング部２１１は、作業を受任した操作者に関する情報を送信する。具体的には、マッチング部２１１は、作業を受任した操作者の能力及び操作環境に関する情報を含む情報（以下、受任操作者情報と称する）を生成する。通信部２０４は、受任操作者情報を依頼者端末１３に送信する。

[0192] これに対して、ステップＳ１０３において、依頼者端末１３は、作業を受任した操作者に関する情報を提示する。具体的には、通信部１４５は、受任操作者情報を管理サーバ１５から受信する。

[0193] 出力部１４４は、制御部１４３の制御の下に、受任操作者情報に基づいて、作業を受任した操作者に関する情報を依頼者に提示する。これにより、管理サーバ１５が選定した操作者が依頼者に推薦される。

[0194] ステップＳ１０４において、依頼者端末１３は、操作者に対する承認結果

を取得し、送信する。

[0195] 具体的には、依頼者は、提示された操作者に関する情報に基づいて、操作者を承認するか否かを判断し、入力部１４１を用いて、判断した結果を依頼者端末１３に入力する。

[0196] 通信部１４５は、依頼者の操作者に対する承認結果を管理サーバ１５に通知する。

[0197] これに対して、ステップＳ１２６において、管理サーバ１５は、操作者に対する承認結果を通知する。具体的には、通信部２０４は、依頼者端末１３から通知された操作者に対する承認結果を通信端末１１に通知する。

[0198] なお、例えば、依頼者が操作者を承認しなかった場合、ステップＳ１２２以降の処理が再度実行される。これにより、新たな操作者が選定され、選定された操作者に作業の受任が打診される。

[0199] これに対して、ステップＳ１１４において、通信端末１１は、操作者に対する承認結果を提示する。具体的には、出力部１０４は、制御部１０３の制御の下に、管理サーバ１５から通知された操作者に対する承認結果を依頼者に提示する。

[0200] ＜遠隔制御処理＞

次に、図１０乃至図２８を参照して、情報処理システム１により実行される遠隔制御処理について説明する。

[0201] ＜管理サーバ１５の処理＞

まず、図１０及び図１１のフローチャートを参照して、遠隔制御処理における管理サーバ１５の処理について説明する。

[0202] ステップＳ２０１において、管理サーバ１５は、操作者の認証情報の送信を要求する。具体的には、仲介部２１２は、通信部２０４を介して、依頼された作業を実行する操作者の認証情報の送信を、当該操作者が使用する操作端末１２に要求する。

[0203] これに対して、後述するように、操作端末１２は、操作者の認証情報を管理サーバ１５に送信する。このとき送信される認証情報は、例えば、上述し

た図７のステップＳ１１３の処理で通信端末１１から送信される認証情報と同様の情報とされる。

[0204] ステップＳ２０２において、管理サーバ１５は、操作者認証処理を実行する。

[0205] ここで、図１２のフローチャートを参照して、操作者認証処理の詳細について説明する。

[0206] ステップＳ２３１において、管理サーバ１５は、操作者の認証情報を取得する。すなわち、通信部２０４は、操作端末１２から操作者の認証情報を受信する。

[0207] ステップＳ２３２において、操作者監視部２２１は、資格が必要な作業であるか否かを判定する。資格が必要な作業であると判定された場合、処理はステップＳ２２３に進む。

[0208] ステップＳ２３３において、操作者監視部２２１は、資格を確認するタイミングであるか否かを判定する。資格を確認するタイミングであると判定された場合、処理はステップＳ２３４に進む。

[0209] 例えば、作業の開始時が、資格を確認するタイミングに設定される。例えば、操作者が実行する作業が複数の作業ユニットに分割され、作業ユニットと作業ユニットとの間の区切りが、資格を確認するタイミングに設定される。

[0210] ステップＳ２３４において、操作者監視部２２１は、操作者の資格情報を取得する。具体的には、通信部２０４は、作業の実行に必要な資格に関する資格情報の送信を、操作者が使用する操作端末１２に要求する。

[0211] これに対して、操作端末１２は、要求された資格情報を送信する。

[0212] 資格情報は、作業の実行に必要な資格を操作者が保有していることを示す情報である。資格情報は、例えば、資格の保有者に付与されるＩＣチップ入りＩＣカードに記録されている情報とされる。例えば、資格情報は、当該資格の保有を証明する証明書のコピー、当該資格の保有者に付与されるＩＤ等が想定される。

[0213] これに対して、通信部２０４は、操作端末１２から送信された資格情報を受信する。

[0214] その後、処理はステップＳ２３４に進む。

[0215] 一方、ステップＳ２３３において、資格が必要な作業でないと判定された場合、ステップＳ２３４の処理はスキップされ、処理はステップＳ２３５に進む。

[0216] また、ステップＳ２３２において、資格が必要な作業でないと判定された場合、ステップＳ２３３及びステップＳ２３４の処理はスキップされ、処理はステップＳ２３５に進む。

[0217] ステップＳ２３５において、操作者監視部２２１は、認証処理を実行する。具体的には、操作者監視部２２１は、取得した認証情報と、操作者ＤＢに登録されている操作者の認証情報に基づいて、操作者の個人認証を実行する。また、操作者監視部２２１は、資格を確認するタイミングである場合、資格情報に基づいて、操作者が作業に必要な資格を保有しているか否かを確認する。

[0218] 操作者監視部２２１は、資格を確認するタイミングである場合、操作者の個人認証に成功し、かつ、操作者が作業に必要な資格を保有していることを確認できた場合、操作者の認証に成功したと判定する。一方、操作者監視部２２１は、資格を確認するタイミングである場合、操作者の個人認証に失敗した場合、又は、操作者が作業に必要な資格を保有していることを確認できなかった場合、操作者の認証に失敗したと判定する。また、操作者監視部２２１は、資格を確認するタイミングでない場合、操作者の個人認証に成功した場合、操作者の認証に成功したと判定する。

[0219] その後、操作者認証処理は終了する。

[0220] 図１０に戻り、ステップＳ２０３において、仲介部２１２は、遠隔操作を許可するか否かを判定する。具体的には、仲介部２１２は、ステップＳ２０２の処理で操作者の認証に成功した場合、遠隔操作を許可すると判定し、処理はステップＳ２０４に進む。

[0221] ステップＳ２０４において、仲介部２１２は、操作端末１２とロボット１４とを接続する。具体的には、仲介部２１２は、通信部２０４を介して、操作端末１２、及び、遠隔操作を行う対象となるロボット１４に、互いに接続するように指示する。そして、仲介部２１２は、ネットワーク２１及び管理サーバ１５を介して、操作端末１２とロボット１４とを相互に接続させ、通信可能な状態にする。

[0222] ステップＳ２０５において、管理サーバ１５は、遠隔操作仲介処理を実行する。

[0223] ここで、図１３のフローチャートを参照して、遠隔操作仲介処理の詳細について説明する。

[0224] ステップＳ２５１において、仲介部２１２は、通信部２０４を介して、ロボット１４から作業状況情報を受信する。

[0225] 作業状況情報は、例えば、作業画像データ及び作業センサデータを含む。作業画像データは、ロボット１４が作業を行う作業現場を撮影した画像データであり、例えば、ロボット１４が作業を行う様子を撮影した画像データである。作業センサデータは、例えば、ロボット１４の遠隔操作に必要なセンサデータである。

[0226] ステップＳ２５２において、仲介部２１２は、通信部２０４を介して、ロボット１４から受信した作業状況情報を操作端末１２に送信する。

[0227] ここで、仲介部２１２は、必要に応じて、操作端末１２に送信する作業画像データを加工する。

[0228] 例えば、仲介部２１２は、作業画像データに対して情報保護処理を施す。

[0229] 具体的には、例えば、仲介部２１２は、依頼者により指定された作業領域以外の領域をぼかしたり、ＣＧ（Computer Graphics）の画像に置き換えたりして、作業領域のみを提示する（作業領域のみが視認可能な）作業画像データを生成する。作業領域とは、操作者が遠隔操作によりロボット１４を用いて作業するために視認する必要がある領域である。

[0230] 例えば、仲介部２１２は、依頼者により指定された秘匿領域をぼかしたり

、ＣＧの画像に置き換えたり、消去したりして、秘匿領域が視認できない状態にすることにより、機密情報を隠蔽した作業画像データを生成する。秘匿領域は、例えば、発売前の製品、設計図、デザイン画等を含む領域や、非公開の製造工程を含む領域等である。

[0231] 例えば、仲介部２１２は、作業画像データに対してゲーム化処理を施す。ゲーム化処理とは、作業画像データがゲームの画面を模した画像になるようにエフェクト処理等の加工を行う処理である。これにより、操作者が飽きずに継続して作業に集中する効果が期待できる。

[0232] なお、ロボット１４が、これらの作業画像データの加工処理を行い、加工処理後の作業画像データを管理サーバ１５に送信するようにしてもよい。これにより、機密情報の流出リスクをより低減することができる。また、例えば、管理サーバ１５又はロボット１４が、作業センサデータに対しても機密情報を隠蔽する処理を行うようにしてもよい。

[0233] ステップＳ２５３において、仲介部２１２は、通信部２０４を介して、操作端末１２から操作信号を受信する。

[0234] ステップＳ２５４において、仲介部２１２は、通信部２０４を介して、操作端末１２から受信した操作信号をロボット１４に送信する。

[0235] ステップＳ２５５において、学習部２１５は、遠隔操作データの記憶を開始する。具体的には、学習部２１５は、操作端末１２から受信した操作信号を時系列に並べて、遠隔操作データとして記憶部２０５に記憶させる処理を開始する。この遠隔操作データは、後述するように、学習データに用いられる。

[0236] 図１０に戻り、ステップＳ２０６において、管理サーバ１５は、操作適格性監視処理を実行する。

[0237] ここで、図１４のフローチャートを参照して、操作適格性処理の詳細について説明する。

[0238] ステップＳ２７１において、図１０のステップＳ２０２の処理と同様に、操作者認証処理が実行される。

[0239] ステップＳ２７２において、管理サーバ１５は、操作者状態監視処理を実行し、その後、操作適格性監視処理は終了する。

[0240] ここで、図１５のフローチャートを参照して、操作者状態監視処理の詳細について説明する。

[0241] ステップＳ２９１において、管理サーバ１５は、操作者状態情報を受信する。すなわち、操作者監視部２２１は、通信部２０４を介して、操作端末１２から操作者状態情報を受信する。

[0242] 操作者状態情報は、例えば、操作者を撮影した画像データ（以下、操作者画像データと称する）、及び、操作者の状態を示す生体情報（以下、操作者生体情報と称する）を含む。

[0243] 操作者生体情報は、例えば、操作者の発汗量、心拍数、血圧等を含む。

[0244] ステップＳ２９２において、操作者監視部２２１は、操作者状態情報に基づいて、操作者の状態の監視処理を実行する。例えば、操作者監視部２２１は、操作者の各部（例えば、頭部、視線、腕、手、指等）の動き、集中度、覚醒度、緊張度、体調等を監視する。例えば、操作者監視部２２１は、操作者の各部の動きに基づいて、操作者の遠隔操作の方法、速度、手順等を監視する。操作者監視部２２１は、監視した結果に基づいて、操作者の状態の異常の有無を判定する。

[0245] その後、操作者状態監視処理は終了する。

[0246] 図１０に戻り、ステップＳ２０７において、操作者監視部２２１は、操作者に操作適格性があるか否かを判定する。例えば、操作者監視部２２１は、操作者の認証が失敗した場合、又は、操作者の状態が異常である場合、操作者に操作適格性がないと判定し、処理はステップＳ２０８に進む。

[0247] ステップＳ２０８において、管理サーバ１５は、操作適格性なしの警告を行う。例えば、仲介部２１２は、操作適格性がないこと、及び、その理由を操作者に通知するための警告情報（以下、操作不適格警告情報と称する）を生成する。仲介部２１２は、通信部２０４を介して、操作端末１２に操作不適格警告情報を送信する。

[0248] これに対して、操作端末１２は、操作不適格警告情報を受信し、操作者に対して操作適格性がないことを警告する。

[0249] ステップＳ２０９において、ステップＳ２０６の処理と同様に、操作適格性監視処理が実行される。すなわち、操作適格性なしの警告が行われた後、改めて操作者の操作適格性の有無が判定される。

[0250] ステップＳ２１０において、操作者監視部２２１は、操作者の操作適格性を確認できたか否かを判定する。例えば、操作者監視部２２１は、ステップＳ２０９の処理において、操作者の認証に成功し、かつ、操作者の状態が正常であると判定した場合、操作者の操作適格性を確認できたと判定し、処理はステップＳ２１１に進む。

[0251] 一方、ステップＳ２０７において、例えば、操作者監視部２２１は、ステップＳ２０６の処理において、操作者の認証が成功し、かつ、操作者の状態が正常である場合、操作者に操作適格性があると判定し、ステップＳ２０８乃至ステップＳ２１０の処理はスキップされ、処理はステップＳ２１１に進む。

[0252] ステップＳ２１１において、管理サーバ１５は、作業監視処理を実行する。

[0253] ここで、図１６のフローチャートを参照して、作業監視処理の詳細について説明する。

[0254] ステップＳ３１１において、管理サーバ１５は、技能レベル・禁止行為監視処理を実行する。

[0255] ここで、図１７のフローチャートを参照して、技能レベル・禁止行為監視処理の詳細について説明する。

[0256] ステップＳ３３１において、管理サーバ１５は、操作信号、操作者状態情報、及び、作業環境情報を取得する。具体的には、通信部２０４は、操作端末１２から送信されてくる操作信号及び操作者状態情報を受信する。また、通信部２０４は、ロボット１４から送信されてくる作業環境情報を受信する。

[0257] このとき受信される作業環境情報は、例えば、図７のステップＳ１０１の処理で依頼者端末１３から送信される作業環境情報と同様の情報とされる。

[0258] ステップＳ３３２において、作業監視部２２２は、操作信号、操作者状態情報、及び、作業状況情報に基づいて、操作者の技能レベルの監視処理を実行する。

[0259] 例えば、作業監視部２２２は、操作状態情報に含まれる操作者画像データ及び操作者生体情報に基づいて、操作者の動作を検出する。具体的には、例えば、作業監視部２２２は、操作者の各部（例えば、頭部、視線、腕、手、指等）の動きを検出する。また、例えば、作業監視部２２２は、操作者の各部の動きに基づいて、操作者の遠隔操作の方法、速度、手順等を検出する。

[0260] 例えば、作業監視部２２２は、操作信号、並びに、作業状況情報に含まれる作業画像データ及び作業センサデータに基づいて、操作者の遠隔操作によるロボット１４の動作を検出する。具体的には、例えば、作業監視部２２２は、ロボット１４の作業の内容、速度、精度、方法、手順等を検出する。

[0261] 作業監視部２２２は、操作者の動作及びロボット１４の動作の検出結果に基づいて、操作者が要求される技能レベルを有しているか否かを判定する。技能レベルは、例えば、操作端末１２の操作方法、並びに、ロボット１４による作業の手順、速度、及び、精度等に基づいて認識される。

[0262] ステップＳ３３３において、作業監視部２２２は、禁止行為の監視処理を実行する。例えば、作業監視部２２２は、ロボット１４の動作の検出結果に基づいて、禁止行為の実行の有無を検出する。

[0263] ここで、禁止行為とは、例えば、作業の進捗や品質を低下させる行為である。特に、例えば、作業の進捗や品質を著しく低下させる行為や、作業の進捗や品質を意図的に低下させる行為が、禁止行為に該当する。例えば、製品の組立作業が行われている場合、誤った部品を設置したり、誤った位置に部品を設置したり、落下等により製品や部品を破損又は破壊したりする行為が想定される。

[0264] なお、作業監視部２２２は、例えば、作業の進捗や精度を低下させる行為

が所定の回数以上繰り返されたり、所定の時間以上継続したりした場合、操作者が禁止行為を実行したと判定するようにしてもよい。これにより、操作者が誤って禁止行為を実行したか、悪意を持って意図的に禁止行為を実行したかの識別が可能になる。

[0265] その後、技能レベル・禁止行為監視処理は終了する。

[0266] 図１６に戻り、ステップＳ３１２において、管理サーバ１５は、操作環境監視処理を実行する。

[0267] ここで、図１８のフローチャートを参照して、操作環境監視処理の詳細について説明する。

[0268] ステップＳ３５１において、管理サーバ１５は、操作環境情報を取得する。具体的には、通信部２０４は、操作端末１２から送信されてくる操作環境情報を受信する。

[0269] このとき送受信される操作環境情報は、例えば、上述した図７のステップＳ１１１の処理で通信端末１１から送信される操作環境情報と同様の情報とされる。

[0270] ステップＳ３５２において、作業監視部２２２は、操作環境情報に基づいて、操作環境の監視処理を実行する。例えば、作業監視部２２２は、操作環境情報に基づいて、操作端末１２の異常の有無を検出する。例えば、作業監視部２２２は、操作端末１２と管理サーバ１５との間の通信状況及び通信障害の有無を検出する。通信状況は、例えば、通信速度、遅延時間、通信容量、通信帯域、及び、パケットロス率のうち少なくとも１つを含む。

[0271] 作業監視部２２２は、操作端末１２の異常の有無、並びに、操作端末１２と管理サーバ１５との間の通信状況及び通信障害の有無に基づいて、操作環境の異常の有無を判定する。例えば、作業監視部２２２は、操作端末１２が正常、かつ、操作端末１２と管理サーバ１５との間の通信状況が要求される条件を満たし、かつ、操作端末１２と管理サーバ１５との間に通信障害が発生していない場合、操作環境に異常が発生していないと判定する。例えば、作業監視部２２２は、操作端末１２に異常が発生している場合、操作端末１

２と管理サーバ１５との間の通信状況が要求される条件を満たしていない場合、又は、操作端末１２と管理サーバ１５との間に通信障害が発生している場合、操作環境に異常が発生していると判定する。

[0272] なお、操作端末１２に異常が発生している場合には、例えば、要求される条件を満たさない操作端末１２が使用されている場合（例えば、ディスプレイの解像度が要求される条件を満たしてない場合等）も含む。

[0273] その後、操作環境監視処理は終了する。

[0274] 図１６に戻り、ステップＳ３１３において、作業監視部２２２は、作業環境監視処理を実行し、その後、作業監視処理は終了する。

[0275] ここで、図１９のフローチャートを参照して、作業環境監視処理の詳細について説明する。

[0276] ステップＳ３７１において、管理サーバ１５は、作業環境情報を取得する。具体的には、通信部２０４は、ロボット１４から送信されてくる作業環境情報を受信する。

[0277] ステップＳ３７２において、作業監視部２２２は、作業環境情報に基づいて、作業環境の監視処理を実行する。例えば、作業監視部２２２は、作業環境情報に基づいて、ロボット１４の異常の有無を検出する。例えば、作業監視部２２２は、ロボット１４と管理サーバ１５との間の通信状況及び通信障害の有無を検出する。通信状況は、例えば、通信速度、遅延時間、通信容量、通信帯域、及び、パケットロス率のうち少なくとも１つを含む。

[0278] 作業監視部２２２は、ロボット１４の異常の有無、並びに、ロボット１４と管理サーバ１５との間の通信状況及び通信障害の有無に基づいて、作業環境の異常の有無を判定する。例えば、作業監視部２２２は、ロボット１４が正常、かつ、ロボット１４と管理サーバ１５との間の通信状況が要求される条件を満たし、かつ、ロボット１４と管理サーバ１５との間に通信障害が発生していない場合、作業環境に問題が発生していないと判定する。例えば、作業監視部２２２は、ロボット１４に異常が発生している場合、ロボット１４と管理サーバ１５との間の通信状況が要求される条件を満たしていない場

合、又は、ロボット１４と管理サーバ１５との間に通信障害が発生している場合、作業環境に異常が発生していると判定する。

[0279] その後、作業環境監視処理は終了する。

[0280] 図１１に戻り、ステップＳ２１２において、作業監視部２２２は、ステップＳ２１１の処理の結果に基づいて、問題が発生しているか否かを判定する。

[0281] 例えば、作業監視部２２２は、操作者が要求される技能レベルを有していない場合、禁止行為が検出された場合、操作環境に異常が発生している場合、又は、作業環境に異常が発生している場合、作業状況に問題が発生していると判定する。一方、作業監視部２２２は、操作者が要求される技能レベルを有しており、かつ、禁止行為が検出されておらず、かつ、操作環境が正常であり、かつ、作業環境が正常である場合、作業状況に問題が発生していないと判定する。

[0282] そして、問題が発生していると判定された場合、処理はステップＳ２１３に進む。

[0283] ステップＳ２１３において、仲介部２１２は、必要に応じて操作又は作業の支援を行う。

[0284] 例えば、仲介部２１２は、操作者又は操作環境に問題が発生している場合、操作者が問題を解消するのを支援する操作支援情報を生成し、通信部２０４を介して、操作端末１２に送信する。

[0285] 操作支援情報は、例えば、問題の発生や内容を通知する情報を含む。これにより、操作者が、問題の発生や内容を認識し、対処することが可能になる。

[0286] 操作支援情報は、例えば、問題を解消する方法を示す情報を含む。例えば、操作支援情報は、作業の品質が所定の基準を下回っている場合、操作者の遠隔操作をアシストするアシスト情報を含む。アシスト情報は、例えば、遠隔操作の方法や手順を案内する情報を含む。例えば、操作者は、アシスト情報に従って遠隔操作を行うことにより、作業の品質を向上させることができ

る。

[0287] 例えば、操作支援情報は、操作者の注意力が低下している場合、例えば、操作者が居眠りをしたり、作業に集中していなかったりする場合、操作者の注意を喚起する情報を含む。具体的には、操作支援情報は、操作端末１２の入力部１２１が備える操作デバイスを振動させたり、出力部１２４から警告音を出力させたりする情報を含む。これにより、操作者の注意を喚起し、作業の品質を向上させることができる。

[0288] 仲介部２１２は、通信部２０４を介して、操作端末１２に操作支援情報を送信する。

[0289] 例えば、仲介部２１２は、作業環境に問題が発生している場合、依頼者又は作業現場の作業者が問題を解消するのを支援する作業支援情報を生成する。

[0290] 作業支援情報は、例えば、問題の発生や内容を通知する情報を含む。これにより、依頼者又は作業者が、問題の発生や内容を認識し、対処することが可能になる。

[0291] 作業支援情報は、例えば、問題を解消する方法を示す情報を含む。例えば、作業支援情報は、ロボット１４の障害を解消する方法を示すアシスト情報を含む。これにより、例えば、依頼者又は作業者は、アシスト情報に従って、ロボット１４の障害を解消することができる。

[0292] 仲介部２１２は、通信部２０４を介して、依頼者端末１３又はロボット１４に作業支援情報を送信する。

[0293] ステップＳ２１４において、ステップＳ２１１の処理と同様に、作業監視処理が実行される。すなわち、操作又は作業の支援が行われた後、改めて作業監視処理が実行される。

[0294] ステップＳ２１５において、作業監視部２２２は、ステップＳ２１４の処理の結果に基づいて、作業状況が改善されたか否かを判定する。例えば、作業監視部２２２は、ステップＳ２１１の処理で認識した問題が解消された場合、作業状況が改善されたと判定し、処理はステップＳ２１６に進む。

[0295] 一方、ステップＳ２１２において、問題が発生していないと判定された場合、ステップＳ２１３乃至ステップＳ２１５の処理はスキップされ、処理はステップＳ２１６に進む。

[0296] ステップＳ２１６において、仲介部２１２は、遠隔操作の中止が要求されたか否かを判定する。遠隔操作の中止が要求されていないと判定された場合、処理はステップＳ２１７に進む。

[0297] ステップＳ２１７において、作業監視部２２２は、作業が完了したか否かを判定する。作業が完了していないと判定された場合、処理はステップＳ２０５に戻る。

[0298] その後、ステップＳ２１０において、操作者の操作適格性を確認できなかったと判定されるか、ステップＳ２１５において、作業状況が改善しなかったと判定されるか、ステップＳ２１６において、遠隔操作の中止が要求されたと判定されるか、ステップＳ２１７において、作業が完了したと判定されるまで、ステップＳ２０５乃至ステップＳ２１７の処理が繰り返し実行される。

[0299] これにより、操作端末１２によるロボット１４の遠隔操作が行われている間、遠隔操作の仲介が実行されるとともに、操作者の操作適格性の監視（操作者の認証処理及び状態の監視）、及び、作業状況の監視が継続して実行される。

[0300] 一方、ステップＳ２１７において、作業監視部２２２は、例えば、予定されていた作業が全て終了した場合、又は、作業の終了時刻に達した場合、作業が完了したと判定し、処理はステップＳ２１８に進む。

[0301] また、ステップＳ２１６において、仲介部２１２は、通信部２０４を介して、操作端末１２又はロボット１４から遠隔操作の中止が指示された場合、遠隔操作の中止が要求されたと判定し、処理はステップＳ２１８に進む。

[0302] さらに、ステップＳ２１５において、作業監視部２２２は、例えば、作業の問題が発生してから所定の時間が経過しても問題が継続している場合、作業状況が改善していないと判定し、処理はステップＳ２１８に進む。

[0303] また、ステップＳ２１０において、操作適格性を確認できなかったと判定された場合、処理はステップＳ２１８に進む。

[0304] ステップＳ２１８において、管理サーバ１５は、遠隔操作の仲介を停止する。具体的には、仲介部２１２は、通信部２０４を介して、遠隔操作の仲介の停止を操作端末１２及びロボット１４に通知し、遠隔操作の仲介を停止する。

[0305] その後、管理サーバ１５の処理は終了する。

[0306] 一方、ステップＳ２０３において、仲介部２１２は、操作者の認証に失敗した場合、遠隔操作を許可しないと判定し、処理はステップＳ２１９に進む。

[0307] ステップＳ２１９において、仲介部２１２は、通信部２０４を介して、操作端末１２及びロボット１４に遠隔操作の不許可を通知する。

[0308] その後、管理サーバ１５の処理は終了する。

[0309] ＜操作端末１２の処理＞

次に、図２０のフローチャートを参照して、図１０の管理サーバ１５の処理に対応して実行される操作端末１２の処理について説明する。

[0310] この処理は、例えば、操作端末１２の制御部１２３が、通信部１２５を介して、図１０のステップＳ２０１の処理により、管理サーバ１５から操作者の認証情報の送信の要求を受けたときに開始される。

[0311] ステップＳ４０１において、操作端末１２は、認証情報送信処理を実行する。

[0312] ここで、図２１のフローチャートを参照して、認証情報処理の詳細について説明する。

[0313] ステップＳ４３１において、操作端末１２は、操作者の認証データを取得する。例えば、制御部１２３は、検知部１２２から出力されるセンサデータの中から、操作者の生体認証に用いる生体情報を含む認証データを取得する。例えば、操作者の顔を撮影した顔画像データ、指紋を撮影した指紋画像データ、静脈を撮影した静脈画像データ、虹彩を撮影した虹彩画像データ、操

作者の声を収録した音声データ等が、認証データとして取得される。これらの認証データは、操作者を撮影するカメラや、操作者に装着された生体センサ等により取得される。

[0314] ステップＳ４３２において、制御部１２３は、認証データから認証情報を抽出する。例えば、制御部１２３は、操作者の生体認証に用いられる生体情報を認証情報として認証データから抽出する。

[0315] ステップＳ４３３において、通信部１２５は、認証情報を管理サーバ１５に送信する。

[0316] ステップＳ４３４において、制御部１２３は、資格情報の送信が要求されたか否かを判定する。制御部１２３は、通信部１２５を介して、図１２のステップＳ２３４の処理により、管理サーバ１５から資格情報の送信の要求を受けた場合、資格情報の送信が要求されたと判定し、処理はステップＳ４３５に進む。

[0317] ステップＳ４３５において、制御部１２３は、操作者の資格情報を取得する。例えば、制御部１２３は、入力部１２１を介してユーザにより入力される資格情報、又は、記憶部１２６に記憶されている資格情報を取得する。

[0318] ステップＳ４３６において、通信部１２５は、資格情報を管理サーバ１５に送信する。

[0319] その後、認証情報送信処理は終了する。

[0320] 一方、ステップＳ４３４において、資格情報の送信が要求されていないと判定された場合、ステップＳ４３５及びステップＳ４３６の処理はスキップされ、認証情報送信処理は終了する。

[0321] 図２０に戻り、ステップＳ４０２において、制御部１２３は、ロボット１４との接続が指示されたか否かを判定する。制御部１２３は、通信部１２５を介して、図１０のステップＳ２０３の処理により、管理サーバ１５からロボット１４との接続の指示を受けた場合、ロボット１４との接続が指示されたと判定し、処理はステップＳ４０３に進む。

[0322] ステップＳ４０３において、操作端末１２は、管理サーバ１５を介してロ

ボット１４に接続する。具体的には、通信部１２５は、制御部１２３の制御の下に、ネットワーク２１及び管理サーバ１５を介して、ロボット１４との接続処理を実行する。これにより、通信部１２５は、ネットワーク２１及び管理サーバ１５を介してロボット１４に接続され、ロボット１４と通信可能な状態になる。

[0323] ステップＳ４０４において、操作端末１２は、作業状況提示処理を実行する。

[0324] ここで、図２２のフローチャートを参照して、作業状況提示処理の詳細について説明する。

[0325] ステップＳ４５１において、操作端末１２は、作業状況情報を取得する。具体的には、通信部１２５は、図１３のステップＳ２５２において管理サーバ１５から送信された作業状況情報を受信する。

[0326] ステップＳ４５２において、操作端末１２は、作業状況を提示する。例えば、出力部１２４は、制御部１２３の制御の下に、作業状況情報に含まれる作業画像データに基づいて、ロボット１４の作業現場の画像を表示する。また、例えば、出力部１２４は、制御部１２３の制御の下に、作業状況情報に含まれる作業センサデータに基づいて、ロボット１４の遠隔操作に必要なセンサの値を表示する。

[0327] ステップＳ４５３において、制御部１２３は、操作適格性なしの警告を受けたか否かを判定する。具体的には、制御部１２３は、通信部１２５を介して、図１０のステップＳ２０８において管理サーバ１５が送信した操作不適格警告情報を受信した場合、操作適格性なしの警告を受けたと判定し、処理はステップＳ４５４に進む。

[0328] ステップＳ４５４において、操作端末１２は、操作適格性がないことを警告する。例えば、出力部１２４は、制御部１２３の制御の下に、操作不適格警告情報に基づいて、操作適格性がないことを操作者に対して警告する。このとき、操作適格性がないと判定された理由や操作適格性の確認に必要な情報等が、操作者に提示されるようにしてもよい。

[0329] その後、処理はステップＳ４５５に進む。

[0330] 一方、ステップＳ４５３において、操作適格性なしの警告を受けていないと判定された場合、ステップＳ４５４の処理はスキップされ、処理はステップＳ４５５に進む。

[0331] ステップＳ４５５において、制御部１２３は、操作支援情報を取得したか否かを判定する。具体的には、制御部１２３は、通信部１２５を介して、上述した図１１のステップＳ２１３において管理サーバ１５が送信した操作支援情報を受信した場合、操作支援情報を取得したと判定し、処理はステップＳ４５６に進む。

[0332] ステップＳ４５６において、操作端末１２は、操作支援を行う。例えば、出力部１２４は、操作者又は操作環境に問題が発生している場合、制御部１２３の制御の下に、問題の発生や内容を通知する情報や、問題を解消する方法を示す情報（例えば、上述したアシスト情報）を、画像や音声により操作者に提示する。例えば、出力部１２４は、操作者の注意力が低下している場合、制御部１２３の制御の下に、操作者の注意を喚起する警告を出力する。例えば、入力部１２１は、操作者の注意力が低下している場合、制御部１２３の制御の下に、操作者がロボット１４の遠隔操作に用いている操作デバイスを振動させる。

[0333] その後、作業状況提示処理は終了する。

[0334] 一方、ステップＳ４５５において、操作支援情報を取得していないと判定された場合、ステップＳ４５６の処理はスキップされ、作業状況提示処理は終了する。

[0335] 図２０に戻り、ステップＳ４０５において、操作端末１２は、操作者の操作に応じて、操作信号を送信する。例えば、制御部１２３は、操作者が入力部１２１を用いてロボット１４を遠隔操作するための操作を行った場合に、ロボット１４を遠隔操作するための操作信号を生成する。通信部１２５は、操作信号を管理サーバ１５に送信する。

[0336] ステップＳ４０６において、ステップＳ４０１の処理と同様に、認証情報

送信処理が実行される。

[0337] ステップＳ４０７において、操作端末１２は、操作者状態情報送信処理を実行する。

[0338] ここで、図２３のフローチャートを参照して、操作者状態情報送信処理の詳細について説明する。

[0339] ステップＳ４７１において、操作端末１２は、操作者の撮影画像を取得する。具体的には、例えば、検知部１２２は、操作者が操作端末１２を操作している様子を撮影し、得られた操作者画像データを制御部１２３に供給する。

[0340] ステップＳ４７２において、操作端末１２は、操作者の生体情報を取得する。例えば、制御部１２３は、検知部１２２から出力されるセンサデータの中から、操作者の状態を示す操作者生体情報を抽出する。

[0341] ステップＳ４７３において、制御部１２３は、操作者状態情報を生成する。具体的には、制御部１２３は、操作者画像データ及び操作者の生体情報を含む操作者状態情報を生成する。

[0342] ステップＳ４７４において、通信部１２５は、管理サーバ１５に操作者状態情報を送信する。

[0343] その後、操作者状態情報送信処理は終了する。

[0344] 図２０に戻り、ステップＳ４０８において、操作端末１２は、操作環境情報送信処理を実行する。

[0345] ここで、図２４のフローチャートを参照して、操作環境情報送信処理の詳細について説明する。

[0346] ステップＳ４９１において、制御部１２３は、操作環境データを取得する。例えば、制御部１２３は、操作端末１２の識別情報、種類、仕様に関するデータを記憶部１２６から取得する。例えば、制御部１２３は、操作端末１２の位置に関するデータを検知部１２２から取得する。例えば、制御部１２３は、操作端末１２の状態に関するデータを取得する。例えば、通信部１２５は、実際にネットワーク２１を介して管理サーバ１５との間の通信テスト

を行い、操作端末１２と管理サーバ１５との間の通信状況に関するデータを取得し、制御部１２３に供給する。

[0347] ステップＳ４９２において、制御部１２３は、操作環境データから操作環境情報を抽出する。このとき抽出される認証情報は、例えば、図７のステップＳ１１１の処理で通信端末１１から送信される操作環境情報と同様の情報とされる。

[0348] ステップＳ４９３において、通信部１２５は、管理サーバ１５に操作環境情報を送信する。

[0349] その後、操作環境情報送信処理は終了する。

[0350] 図２０に戻り、ステップＳ４０９において、制御部１２３は、遠隔操作の仲介が停止されたか否かを判定する。遠隔操作の仲介が停止されていないと判定された場合、処理はステップＳ４１０に進む。

[0351] ステップＳ４１０において、制御部１２３は、遠隔操作の中止を要求するか否かを判定する。遠隔操作の中止を要求しないと判定された場合、処理はステップＳ４０４に戻る。

[0352] その後、ステップＳ４０９において、遠隔操作の仲介が停止されたと判定されるか、ステップＳ４１０において、遠隔操作の中止を要求すると判定されるまで、ステップＳ４０４乃至ステップＳ４１０の処理が繰り返し実行される。

[0353] 一方、ステップＳ４１０において、制御部１２３は、例えば、操作者が入力部１２１を用いて遠隔操作を中止するための操作を行った場合、又は、障害が発生し、ロボット１４の遠隔操作の継続が困難である場合、遠隔操作を中止すると判定し、処理はステップＳ４１１に進む。

[0354] ステップＳ４１１において、制御部１２３は、通信部１２５を介して、遠隔操作の中止を管理サーバ１５に要求する。

[0355] その後、処理はステップＳ４１２に進む。

[0356] 一方、ステップＳ４０９において、制御部１２３は、通信部１２５を介して、図１１のステップＳ２１８の処理により、管理サーバ１５から遠隔操作

の仲介の停止が通知された場合、遠隔操作の仲介が停止されたと判定し、処理はステップＳ４１２に進む。

[0357] ステップＳ４１２において、制御部１２３は、遠隔操作を停止する。

[0358] その後、操作端末１２の処理は終了する。

[0359] 一方、ステップＳ４０２において、制御部１２３は、通信部２０４を介して、図１０のステップＳ２１９の処理により、管理サーバ１５から遠隔操作の不許可が通知された場合、ロボット１４との接続が指示されなかったと判定し、操作端末１２の処理は終了する。

[0360] ＜ロボット１４の処理＞

次に、図２５のフローチャートを参照して、図１０の管理サーバ１５の処理に対応して実行されるロボット１４の処理について説明する。

[0361] この処理は、例えば、ロボット１４の制御部１６３が、通信部１６６を介して、図１０のステップＳ２０４の処理により、管理サーバ１５から操作端末１２との接続支指示を受けたとき開始される。

[0362] ステップＳ５０１において、ロボット１４は、管理サーバ１５を介して操作端末１２に接続する。具体的には、通信部１６６は、制御部１６３の制御の下に、ネットワーク２１及び管理サーバ１５を介して、操作端末１２との接続処理を実行する。これにより、通信部１６６は、ネットワーク２１及び管理サーバ１５を介して操作端末１２に接続され、操作端末１２と通信可能な状態になる。

[0363] ステップＳ５０２において、ロボット１４は、作業状況情報送信処理を実行する。

[0364] ここで、図２６のフローチャートを参照して、作業状況情報送信処理の詳細について説明する。

[0365] ステップＳ５３１において、ロボット１４は、作業現場の撮影画像を取得する。具体的には、検知部１６２は、ロボット１４の作業現場を撮影し、得られた作業画像データを制御部１６３に供給する。

[0366] ステップＳ５３２において、ロボット１４は、センサデータを取得する。

具体的には、制御部１６３は、ロボット１４の遠隔操作に必要な作業センサデータを検知部１６２から取得する。

[0367] ステップＳ５３３において、制御部１６３は、作業状況情報を生成する。具体的には、制御部１６３は、作業画像データ及び作業センサデータを含む作業状況情報を生成する。

[0368] ステップＳ５３４において、通信部１６６は、管理サーバ１５に作業状況情報を送信する。

[0369] その後、作業状況情報送信処理は終了する。

[0370] 図２５に戻り、ステップＳ５０３において、ロボット１４は、作業実行処理を実行する。

[0371] ここで、図２７のフローチャートを参照して、作業実行処理の詳細について説明する。

[0372] ステップＳ５５１において、制御部１６３は、操作信号を取得したか否かを判定する。具体的には、制御部１６３は、通信部１６６を介して、図１３のステップＳ２５４において管理サーバ１５から送信された操作信号を受信した場合、操作信号を取得したと判定し、処理はステップＳ５５２に進む。

[0373] ステップＳ５５２において、ロボット１４は、操作信号に基づいて、作業を実行する。例えば、制御部１６３は、操作信号に基づいて可動部１６４を制御し、操作信号に対応する処理をロボット１４に実行させる。これにより、操作端末１２を用いて、ロボット１４が遠隔操作され、依頼者に依頼された作業が実行される。

[0374] その後、処理はステップＳ５５３に進む。

[0375] 一方、ステップＳ５５１において、操作信号を取得していないと判定された場合、ステップＳ５５２の処理はスキップされ、処理はステップＳ５５３に進む。

[0376] ステップＳ５５３において、制御部１６３は、作業支援情報を取得したか否かを判定する。具体的には、制御部１６３は、通信部１６６を介して、図１１のステップＳ２１３において管理サーバ１５から送信された作業支援情

報を受信した場合、作業支援情報を取得したと判定し、処理はステップＳ５５４に進む。

[0377] ステップＳ５５４において、ロボット１４は、作業支援情報に基づいて、作業支援を行う。例えば、出力部１６５は、ロボット１４又は作業環境に問題が発生している場合、制御部１６３の制御の下に、問題の発生や内容を通知する情報や、問題を解消する方法を示す情報（例えば、上述したアシスト情報）を、画像や音声により、依頼者又は作業現場の作業者に提示する。

[0378] その後、作業実行処理は終了する。

[0379] 一方、ステップＳ５５３において、作業支援情報を取得していないと判定された場合、ステップＳ５５４の処理はスキップされ、作業実行処理は終了する。

[0380] 図２５に戻り、ステップＳ５０４において、ロボット１４は、作業環境情報送信処理を実行する。

[0381] ここで、図２８のフローチャートを参照して、作業環境情報送信処理の詳細について説明する。

[0382] ステップＳ５７１において、ロボット１４は、作業環境データを取得する。例えば、制御部１６３は、ロボット１４の識別情報、種類、仕様に関するデータを記憶部１６７から取得する。例えば、制御部１６３は、ロボット１４の位置に関するデータを検知部１６２から取得する。例えば、制御部１６３は、ロボット１４の稼働状況及びエラー発生状況等に関するデータを取得する。例えば、制御部１６３は、通信部１６６から、ロボット１４と管理サーバ１５との間の通信状況に関するデータを取得する。

[0383] ステップＳ５７２において、制御部１６３は、作業環境データから作業環境情報を抽出する。このとき抽出される作業環境情報は、例えば、図７のステップＳ１０１の処理で依頼者端末１３から送信される作業環境情報と同様の情報とされる。

[0384] ステップＳ５７３において、通信部１６６は、管理サーバ１５に作業環境情報を送信する。

[0385] その後、作業環境情報送信処理は終了する。

[0386] 図２５に戻り、ステップＳ５０５において、制御部１６３は、遠隔操作の仲介が停止されたか否かを判定する。遠隔操作の仲介が停止されていないと判定された場合、処理はステップＳ５０６に進む。

[0387] ステップＳ５０６において、制御部１６３は、遠隔操作の中止を要求するか否かを判定する。遠隔操作の中止を要求しないと判定された場合、処理はステップＳ５０２に戻る。

[0388] その後、ステップＳ５０５において、遠隔操作の仲介が停止されたと判定されるか、ステップＳ５０６にいて、遠隔操作の中止を要求すると判定されるまで、ステップＳ５０２乃至ステップＳ５０６の処理が繰り返し実行される。

[0389] 一方、ステップＳ５０６において、制御部１６３は、例えば、依頼者が入力部１６１を用いて遠隔操作を中止するための操作を行った場合、又は、障害が発生し、ロボット１４の動作の継続が困難である場合、遠隔操作を中止すると判定し、処理はステップＳ５０７に進む。

[0390] ステップＳ５０７において、制御部１６３は、遠隔操作の中止を管理サーバ１５に要求する。

[0391] その後、処理はステップＳ５０８に進む。

[0392] 一方、ステップＳ５０５において、制御部１６３は、通信部１６６を介して、図１１のステップＳ２１８の処理により、管理サーバ１５から遠隔操作の仲介の停止が通知された場合、遠隔操作の仲介が停止されたと判定し、処理はステップＳ５０８に進む。

[0393] ステップＳ５０８において、制御部１６３は、遠隔操作に対応した処理を停止する。

[0394] その後、ロボット１４の処理は終了する。

[0395] ＜作業後処理＞

次に、図２９のフローチャートを参照して、情報処理システム１により実行される作業後処理について説明する。

[0396] この処理は、例えば、上述した図１０乃至図２８の処理が終了した後に実行される。

[0397] ステップＳ６０１において、管理サーバ１５は、作業内容を評価する。例えば、評価部２１４は、操作者監視部２２１及び作業監視部２２２による作業中の監視結果等に基づいて、操作者が遠隔操作により実行した作業内容を評価する。作業内容は、例えば、作業の速度、精度、及び、達成率、並びに、作業により得られた成果物の品質のうち１つ以上により評価される。

[0398] なお、例えば、評価部２１４は、不良品が生成された場合、不良品を生成した操作者及び操作内容を特定できるように、操作者ＤＢの対象となる操作者のレコードに、当該情報を追加するようにしてもよい。これにより、不良品の原因究明等においてトレーサビリティが向上する。

[0399] ステップＳ６０２において、管理サーバ１５の評価部２１４は、通信部２０４を介して、今回の作業に対する依頼者の評価を依頼者端末１３に要求する。

[0400] これに対して、ステップＳ６１１において、依頼者端末１３は、今回の作業に対する依頼者の評価を取得する。例えば、出力部１４４は、制御部１４３の制御の下に、今回の作業に対する依頼者の評価を入力する入力画面を表示する。

[0401] 今回の作業に対する依頼者の評価は、例えば、操作者に対する評価、及び、操作者が実行した作業内容に対する評価を含む。操作者に対する評価は、例えば、操作者の対応、能力（例えば、技能レベル）等に関する評価を含む。作業内容に対する評価は、例えば、作業の品質等に関する評価を含む。

[0402] これに対して、依頼者は、入力部１４１を用いて、今回の作業に対する評価を依頼者端末１３に入力する。

[0403] ステップＳ６１２において、依頼者端末１３の制御部１４３は、通信部１４５を介して、今回の作業に対する依頼者の評価を管理サーバ１５に通知する。

[0404] これに対して、ステップＳ６０３において、管理サーバ１５は、作業内容

の評価及び依頼者の評価に基づいて、報酬を決定し、操作者に対する評価を更新する。

[0405] 例えば、評価部２１４は、作業の達成率が１００％未満である場合、すなわち、操作者に依頼した作業が完了しなかった場合、作業の達成率に基づいて、操作者に付与する報酬を、作業の依頼時に提示した報酬から減額する。

[0406] 例えば、評価部２１４は、作業の達成率が１００％である場合、作業に対する依頼者の評価に基づいて、報酬を決定する。例えば、評価部２１４は、依頼者の評価が１００％以下である場合、操作者に付与する報酬を、作業の依頼時に提示した報酬に決定する。例えば、評価部２１４は、依頼者の評価が１００％を超える場合、操作者に付与する報酬を、作業の依頼時に提示した報酬×１２０％に決定する。

[0407] 例えば、評価部２１４は、作業内容の評価に基づいて、操作者ＤＢの対象となる操作者の能力情報（例えば、技能レベル等）を更新する。

[0408] 例えば、評価部２１４は、依頼者の評価に基づいて、操作者ＤＢの対象となる操作者の評価スコアを更新する。

[0409] ステップＳ６０４において、評価部２１４は、通信部２０４を介して、報酬を通信端末１１に通知する。

[0410] これに対して、ステップＳ６２１において、通信端末１１は、報酬を提示する。例えば、出力部１０４は、制御部１０３の制御の下に、管理サーバ１５から通知された報酬を操作者に提示する。

[0411] ステップＳ６２２において、通信端末１１は、今回の作業に対する操作者の評価を取得する。具体的には、出力部１０４は、制御部１０３の制御の下に、今回の作業に対する操作者の評価を入力する画面を表示する。

[0412] 今回の作業に対する操作者の評価は、例えば、依頼者に対する評価、及び、依頼された作業に対する評価を含む。依頼者に対する評価は、例えば、依頼者の対応、報酬等に関する評価を含む。依頼された作業に対する評価は、例えば、作業の難易度、作業環境等に関する評価を含む。

[0413] これに対して、操作者は、入力部１０１を用いて、今回の作業に対する評

価を通信端末１１に入力する。

[0414] ステップＳ６２３において、制御部１０３は、通信部１０５を介して、今回の作業に対する操作者の評価を管理サーバ１５に通知する。

[0415] これに対して、ステップＳ６０５において、管理サーバ１５は、学習データを生成する。具体的には、学習部２１５は、今回の作業で記憶部２０５に蓄積された遠隔操作データを入力データとして含み、作業に対する依頼者の評価及び操作者の評価に基づくラベルが付与された学習データを生成する。例えば、学習部２１５は、作業に対する依頼者の評価及び操作者の評価に基づいて、作業が成功したか失敗したかを示すラベルや、作業の品質を数値化したラベルを学習データに付与する。学習部２１５は、生成した学習データを記憶部２０５に蓄積する。

[0416] これにより、作業が成功した場合の遠隔操作データを含む学習データ、又は、作業が失敗した場合の遠隔操作データを含む学習データが記憶部２０５に蓄積される。

[0417] なお、学習部２１５は、記憶部２０５に蓄積された学習データを用いて、ロボット１４の作業を自動化する学習モデルの学習を行う。そして、得られた学習モデルをロボット１４に適用することにより、ロボット１４が、遠隔操作を依頼しなくても、所定の作業を自動的に行うことが可能になる。

[0418] 以上のようにして、遠隔操作を行う操作者とロボット１４とのマッチングが適切に行われる。その結果、遠隔操作により行われる作業の品質が向上し、依頼者の満足度が向上する。また、操作者も、自分の能力に応じた作業がマッチングされるので、満足度が向上する。

[0419] また、操作適格性や作業の状況が常時監視されるため、ロボット１４の遠隔操作が適切に実行されるようになる。例えば、操作者が手を抜いたり、入れ替わったりすることなく、十分に能力を発揮しながら遠隔操作を実行するようになり、作業の品質がさらに向上する。さらに、操作者の能力不足等により作業の品質を担保できない場合、操作者を変更する等の対策を施すことができる。

[0420] また、各操作者が遠隔操作により作業を行う毎に、遠隔操作に基づく学習データが蓄積される。そして、蓄積された学習データを用いて学習モデルの学習を行い、生成された学習モデルを用いて、ロボット１４の作業の自動化を実現することが可能になる。

[0421] ＜情報処理システム１の処理の第２の実施の形態＞

次に、図３０乃至図３２を参照して、情報処理システム１の処理の第２の実施の形態について説明する。

[0422] 情報処理システム１の処理の第２の実施の形態は、第１の実施の形態と比較して、マッチング処理が異なる。

[0423] ＜情報処理システム１の処理の第２の実施の形態の概要＞

まず、図３０のシーケンス図を参照して、情報処理システム１の処理の第２の実施の形態の概要について説明する。図３０のシーケンス図は、図６のシーケンス図と同様に、情報処理システム１の処理の概要を示している。

[0424] まず、操作者（操作端末１２）と依頼者（ロボット１４）とのマッチング処理が実行される。

[0425] 具体的には、例えば、依頼者は、依頼者に関する依頼者情報を管理サーバ１５に送信する。

[0426] 操作者は、操作者に関する操作者情報を管理サーバ１５に送信する。

[0427] これに対して、管理サーバ１５は、依頼者情報及び操作者情報を登録する。

[0428] ここまでの処理は、第１の実施の形態と同様である。

[0429] 次に、依頼者は、所望の作業を実行する操作者の選定を管理サーバ１５に依頼する。

[0430] 管理サーバ１５は、作業を依頼する操作者の候補を抽出し、操作者候補を一覧にした操作者候補リストを生成する。管理サーバ１５は、操作者候補リストを依頼者に送信する。

[0431] 依頼者は、操作者候補リストに示される操作者候補の中から作業を依頼する操作者を選択する。操作者は、操作者の選択結果を管理サーバ１５に通知

する。

[0432] 管理サーバ１５は、依頼者により選択された操作者に作業を依頼する。

[0433] 操作者は、依頼された作業を受任するか否かを判断する。操作者は、作業の受任の可否を管理サーバ１５に通知する。

[0434] 管理サーバ１５は、依頼者が選択した操作者の作業の受任の可否を依頼者に通知する。

[0435] 操作者が作業を受任した場合、続いて、遠隔制御処理及び作業後処理が実行される。遠隔制御処理及び作業後処理は、第１の実施の形態と同様なので、その説明は省略する。

[0436] 一方、操作者が作業を受任しなかった場合、依頼者が操作者候補リストの中から操作者を選択する処理からやり直される。

[0437] ＜マッチング処理の第２の実施の形態＞

次に、図３１のフローチャートを参照して、マッチング処理の第２の実施の形態について説明する。

[0438] ステップＳ７０１において、依頼者端末１３は、図７のステップＳ１０１の処理と同様に、依頼者情報を管理サーバ１５に送信する。

[0439] ステップＳ７１１において、通信端末１１は、図７のステップＳ１１１の処理と同様に、操作者情報を管理サーバ１５に送信する。

[0440] ステップＳ７２１において、管理サーバ１５は、図７のステップＳ１２１の処理と同様に、依頼者情報及び操作者情報を登録する。

[0441] ステップＳ７０２において、依頼者端末１３は、図１１のステップＳ１０２の処理と同様に、操作者の選定を管理サーバ１５に依頼する。

[0442] これに対して、ステップＳ７２２において、管理サーバ１５は、操作者選定処理を実行する。

[0443] ここで、図３２のフローチャートを参照して、操作者選定処理の詳細について説明する。

[0444] ステップＳ７５１乃至ステップＳ７５６において、図９のステップＳ１５１乃至ステップＳ１５６と同様の処理が実行される。これにより、操作者Ｄ

Ｂに登録されている操作者の中から操作者の候補が抽出される。

[0445] ステップＳ７５７において、マッチング部２１１は、操作者候補リストを生成する。すなわち、マッチング部２１１は、抽出した操作者の候補を一覧にした操作者候補リストを生成する。

[0446] なお、例えば、マッチング部２１１は、マッチング度が上位から所定の人数の操作者、又は、マッチング度が所定の閾値以上の操作者を抽出し、抽出した操作者の候補を一覧にした操作者候補リストを生成するようにしてもよい。

[0447] 操作者候補リストは、例えば、各操作者候補の能力及び操作環境に関する情報を含む。なお、例えば、操作者候補リストが、各操作候補者のマッチング度及び評価スコアを含むようにしてもよい。

[0448] その後、操作者選定処理は終了する。

[0449] 図３１に戻り、ステップＳ７２３において、マッチング部２１１は、通信部２０４を介して、操作者候補リストを依頼者端末１３に送信する。この処理により、マッチング部２１１は、抽出した操作者の候補の依頼者への提示を制御する。

[0450] これに対して、ステップＳ７０３において、依頼者端末１３は、操作者候補リストを提示する。具体的には、通信部１４５は、操作者候補リストを管理サーバ１５から受信する。出力部１４４は、制御部１４３の制御の下に、操作者候補リストを依頼者に提示する。これにより、管理サーバ１５が抽出した操作者の候補が依頼者に推薦される。

[0451] ステップＳ７０４において、依頼者端末１３は、操作者の選択結果を取得し、通知する。具体的には、依頼者は、操作者候補リストの中から作業を依頼する操作者を選択し、入力部１４１を用いて、操作者の選択結果を依頼者端末１３に入力する。制御部１４３は、通信部１４５を介して、操作者の選択結果を管理サーバ１５に通知する。

[0452] これに対して、ステップＳ７２４において、管理サーバ１５は、選択された操作者に作業の受任を打診する。具体的には、マッチング部２１１は、通

信部２０４を介して、操作者により選択された操作者の通信端末１１に作業依頼情報を送信し、作業の受任の可否を問い合わせる。

[0453] これに対して、ステップＳ７１２において、通信端末１１は、図７のステップＳ１１２の処理と同様に、作業依頼を提示する。

[0454] ステップＳ７１３において、通信端末１１は、図７のステップＳ１１３の処理と同様に、作業の受任の可否を取得し、管理サーバ１５に通知する。

[0455] これに対して、ステップＳ７２５において、管理サーバ１５は、図７のステップＳ１２４の処理と同様に、操作者の認証を実行する。

[0456] ステップＳ７２６において、管理サーバ１５は、操作者の作業の受任の可否を通知する。具体的には、マッチング部２１１は、操作者が作業を受任し、かつ、操作者の認証に成功した場合、通信部２０４を介して、操作者が作業を受任可能であることを依頼者端末１３に通知する。一方、マッチング部２１１は、操作者が作業を受任しなかった場合、又は、操作者の認証に失敗した場合、通信部２０４を介して、操作者が作業を受任不可であることを依頼者端末１３に通知する。

[0457] これに対して、ステップＳ７０５において、依頼者端末１３は、操作者の作業の受任の可否を提示する。具体的には、出力部１４４は、制御部１４３の制御の下に、操作者の作業の受任の可否を依頼者に提示する。

[0458] なお、依頼者が選択した操作者が作業を受任できない場合、例えば、ステップＳ７０３以降の処理が実行される。これにより、依頼者により操作者候補リストの中から操作者が再選択され、選択された操作者に作業の受任が打診される。

[0459] ＜情報処理システム１の処理の第３の実施の形態＞

次に、図３３及び図３４を参照して、情報処理システム１の処理の第３の実施の形態について説明する。

[0460] 情報処理システム１の処理の第３の実施の形態は、第１の実施の形態及び第２の実施の形態と比較して、マッチング処理が異なる。

[0461] ＜情報処理システム１の処理の第３の実施の形態の概要＞

まず、図３３のシーケンス図を参照して、情報処理システム１の処理の第３の実施の形態の概要について説明する。図３０のシーケンス図は、図６及び図３０のシーケンス図と同様に、情報処理システム１の処理の概要を示している。

[0462] まず、操作者（操作端末１２）と依頼者（ロボット１４）とのマッチング処理が実行される。

[0463] 具体的には、例えば、依頼者は、依頼者に関する依頼者情報を管理サーバ１５に送信する。

[0464] 操作者は、操作者に関する操作者情報を管理サーバ１５に送信する。

[0465] これに対して、管理サーバ１５は、依頼者情報及び操作者情報を登録する。

[0466] ここまでの処理は、第１の実施の形態及び第２の実施の形態と同様である。

[0467] 次に、依頼者は、所望の作業を実行する操作者の選定を管理サーバ１５に依頼する。

[0468] これに対して、管理サーバ１５は、操作者の選定を依頼された作業の依頼を登録する。

[0469] また、操作者は、現在操作者を募集している作業依頼を管理サーバ１５に問い合わせる。

[0470] これに対して、管理サーバ１５は、操作者の能力及び操作環境に基づいて、操作者が対応可能な作業依頼を抽出し、抽出した作業依頼を一覧にした作業依頼リストを生成する。管理サーバ１５は、作業依頼リストを操作者に送信する。

[0471] これに対して、操作者は、作業依頼リストの中から所望の作業依頼を選択する。操作者は、作業依頼の選択結果を管理サーバ１５に通知する。

[0472] これに対して、管理サーバ１５は、依頼者が操作者の選定を依頼した作業依頼に対して応募した操作者を一覧にした操作者候補リストを生成する。管理サーバ１５は、操作者候補リストを依頼者に送信する。

[0473] これに対して、依頼者は、操作者候補リストの中から作業を依頼する操作者を選択する。依頼者は、操作者の選択結果を管理サーバ１５に通知する。

[0474] これに対して、管理サーバ１５は、依頼者による操作者の選択結果に基づいて、作業依頼に応募した各操作者に対して、作業の依頼の有無を通知する。すなわち、依頼者により選択された場合、作業を依頼する旨が操作者に通知され、依頼者により選択されなかった場合、作業を依頼しない旨が操作者に通知される。

[0475] 操作者に作業が依頼された場合、続いて、遠隔制御処理及び作業後処理が実行される。遠隔制御処理及び作業後処理は、第１の実施の形態及び第２の実施の形態と同様なので、その説明は省略する。

[0476] 以上のようにして、管理サーバ１５は、操作者の候補を適切に依頼者に推薦することができる。また、依頼者は、管理サーバ１５から推薦された複数の操作者の候補の中から、所望の操作者を選択することができる。

[0477] ＜マッチング処理の第３の実施の形態＞

次に、図３４のフローチャートを参照して、マッチング処理の第３の実施の形態について説明する。

[0478] ステップＳ８０１において、依頼者端末１３は、図７のステップＳ１０１の処理と同様に、依頼者情報を管理サーバ１５に送信する。

[0479] ステップＳ８１１において、通信端末１１は、図７のステップＳ１１１の処理と同様に、操作者情報を管理サーバ１５に送信する。

[0480] ステップＳ８２１において、管理サーバ１５は、図７のステップＳ１２１の処理と同様に、依頼者情報及び操作者情報を登録する。

[0481] ステップＳ８０２において、依頼者端末１３は、図１１のステップＳ１０２の処理と同様に、操作者の選定を管理サーバ１５に依頼する。

[0482] これに対して、ステップＳ８２２において、管理サーバ１５は、作業依頼を登録する。具体的には、通信部２０４は、作業依頼情報を依頼者端末１３から受信する。マッチング部２１１は、記憶部２０５に蓄積されている作業依頼ＤＢに、新たに受信した作業依頼情報を登録する。

[0483] ステップＳ８１２において、通信端末１１は、募集中の作業依頼を問い合わせる。

[0484] 例えば、操作者は、入力部１０１を用いて、募集中の作業依頼の問い合わせの指示を通信端末１１に入力する。

[0485] これに対して、制御部１０３は、募集中の作業依頼を問い合わせるための作業依頼問合せ情報を生成する。作業依頼問合せ情報は、例えば、操作者の識別情報及び認証情報を含む。認証情報は、図７のステップＳ１１３と同様の処理により生成される。通信部１０５は、作業依頼問合せ情報を管理サーバ１５に送信する。

[0486] これに対して、ステップＳ８２３において、管理サーバ１５は、操作者の能力及び操作環境を特定する。具体的には、通信部２０４は、作業依頼問合せ情報を通信端末１１から受信する。マッチング部２１１は、作業依頼問合せ情報に含まれる認証情報と、操作者ＤＢに登録されている認証情報に基づいて、操作者の認証を実行する。マッチング部２１１は、操作者の認証に成功した場合、操作者ＤＢに基づいて、操作者の能力及び操作環境を特定する。

[0487] ステップＳ８２４において、マッチング部２１１は、操作者が対応可能な作業依頼を抽出し、作業依頼リストを生成する。具体的には、マッチング部２１１は、作業依頼ＤＢに基づいて、操作者を募集中の作業依頼の中から、操作者の能力及び操作環境で対応可能な作業依頼を抽出する。換言すれば、マッチング部２１１は、操作者の能力及び操作環境が、要求される選定条件を満たす作業依頼を抽出する。マッチング部２１１は、抽出した作業依頼に対応する作業依頼情報を一覧にした作業依頼リストを生成する。

[0488] ステップＳ８２５において、マッチング部２１１は、通信部２０４を介して、作業依頼リストを通信端末１１に送信する。この処理により、マッチング部２１１は、抽出した作業依頼の操作者への提示を制御する。

[0489] これに対して、ステップＳ８１３において、通信端末１１は、作業依頼リストを提示する。具体的には、通信部１０５は、作業依頼リストを管理サー

バ１５から受信する。出力部１０４は、制御部１０３の制御の下に、作業依頼リストを操作者に提示する。これにより、管理サーバ１５が抽出した作業依頼が操作者に推薦される。

[0490] ステップＳ８１４において、通信端末１１は、作業依頼の選択結果を取得し、通知する。

[0491] 具体的には、操作者は、入力部１０１を用いて、提示された作業依頼リストの中から応募する作業依頼を選択する。

[0492] これに対して、制御部１０３は、通信部１０５を介して、作業依頼の選択結果を管理サーバ１５に通知する。

[0493] ステップＳ８２６において、管理サーバ１５は、操作者の応募状況に基づいて、操作者候補リストを生成する。具体的には、マッチング部２１１は、ステップＳ８１４の処理において操作者により選択された作業依頼に対して、応募してきた全ての操作者を一覧にした操作者候補リストを生成する。

[0494] なお、操作者候補リストの内容は、図３２のステップＳ７５７の処理で生成される操作者候補リストと同様である。

[0495] ステップＳ８２７において、管理サーバ１５は、図３１のステップＳ７２３の処理と同様に、操作者候補リストを依頼者端末１３に送信する。

[0496] これに対して、ステップＳ８０３において、依頼者端末１３は、図３１のステップＳ７０３の処理と同様に、操作者候補リストを提示する。

[0497] ステップＳ８０４において、依頼者端末１３は、図３１のステップＳ８０４の処理と同様に、操作者の選択結果を取得し、管理サーバ１５に通知する。

[0498] これに対して、ステップＳ８２８において、管理サーバ１５は、作業の依頼の有無を通知する。具体的には、マッチング部２１１は、依頼者端末１３から通知された操作者の選択結果に基づいて、対象となる作業に応募した各操作者の通信端末１１に作業の依頼の有無（作業を依頼するか否か）を通知する。

[0499] これに対して、ステップＳ８１５において、通信端末１１は、作業の依頼

の有無を提示する。具体的には、出力部１０４は、制御部１０３の制御の下に、作業の依頼の有無を操作者に提示する。

[0500] 以上のようにして、管理サーバ１５は、操作者が対応可能な作業依頼を適切に推薦することができる。また、操作者は、自分が対応可能な作業依頼の中から所望の作業依頼を選択することができる。さらに、依頼者は、作業依頼に応募した複数の操作者の候補の中から、所望の操作者を選択することができる。

[0501] ＜＜３．第２の実施の形態＞＞

次に、図３５を参照して、本技術の第２の実施の形態について説明する。

[0502] ＜情報処理システム３０１の構成例＞

図３５は、本技術の第２の実施の形態に係る情報処理システム３０１の機能の構成例を示している。なお、図中、図３の情報処理システム１と対応する部分には同じ符号を付しており、その説明は適宜省略する。

[0503] 情報処理システム３０１は、情報処理システム１と比較して、仲介装置３１１ａ及び仲介装置３１１ｂが追加されている点が異なる。

[0504] 仲介装置３１１ａは、操作端末１２と図示せぬネットワーク２１の間に配置され、操作端末１２と管理サーバ１５との間の通信を仲介する。換言すれば、操作端末１２は、仲介装置３１１ａを介して、管理サーバ１５と通信を行う。また、例えば、仲介装置３１１ａは、操作端末１２の処理の一部を代行する。仲介装置３１１ａは、制御部３２１ａ及び通信部３２２ａを備える。

[0505] 制御部３２１ａは、例えば、ＣＰＵ等のプロセッサを備える。制御部３２１ａは、仲介装置３１１ａの制御及び各種の情報処理等を実行する。

[0506] 通信部３２２ａは、操作端末１２及び管理サーバ１５と通信を行う。

[0507] 仲介装置３１１ｂは、ロボット１４と図示せぬネットワーク２１の間に配置され、ロボット１４と管理サーバ１５との間の通信を仲介する。換言すれば、ロボット１４は、仲介装置３１１ｂを介して、管理サーバ１５と通信を行う。また、例えば、仲介装置３１１ｂは、ロボット１４の処理の一部を代

行する。仲介装置３１１ｂは、仲介装置３１１ａと同様に、制御部３２１ｂ及び通信部３２２ｂを備える。

[0508] 例えば、仲介装置３１１ｂは、ロボット１４の検知部１６２により生成された画像データに対して圧縮処理又は特徴量抽出処理を実行した後、管理サーバ１５に送信する。これにより、ロボット１４と管理サーバ１５との間の通信量が低減される。

[0509] 例えば、仲介装置３１１ａ及び仲介装置３１１ｂは、管理サーバ１５とセキュリティ認証を行う。これにより、操作端末１２及びロボット１４が、管理サーバ１５上のプラットフォームシステムに直接接続する必要がなくなり、操作端末１２、ロボット１４、及び、管理サーバ１５のセキュリティが担保しやすくなる。

[0510] ＜＜４．第３の実施の形態＞＞

次に、図３６を参照して、本技術の第３の実施の形態について説明する。

[0511] ＜情報処理システム３５１の構成例＞

図３６は、本技術の第３の実施の形態に係る情報処理システム３５１の機能の構成例を示している。なお、図中、図３の情報処理システム１及び図３５の情報処理システム３０１と対応する部分には同じ符号を付しており、その説明は適宜省略する。

[0512] 情報処理システム３５１は、情報処理システム３０１と比較して、仲介装置３１１ａ及び仲介装置３１１ｂの代わりに、仲介装置３６１ａ及び仲介装置３６１ｂを備える点が異なる。

[0513] 仲介装置３６１ａ及び仲介装置３６１ｂは、図３５の仲介装置３１１ａ及び仲介装置３１１ｂと略同様の機能を備えている。ただし、仲介装置３６１ａ及び仲介装置３６１ｂは、管理サーバ１５を介さずに、仲介装置３６１ａと仲介装置３６１ｂが相互に通信できる点が、仲介装置３１１ａ及び仲介装置３１１ｂと異なる。

[0514] 例えば、管理サーバ１５が仲介装置３６１ａと仲介装置３６１ｂをマッチングした後、仲介装置３６１ａと仲介装置３６１ｂは、管理サーバ１５を介

さずに、直接通信を行う。これにより、操作端末１２とロボット１４との間の通信の遅延が低減される。

[0515] この場合、仲介装置３６１ａ及び仲介装置３６１ｂと管理サーバ１５とは、グローバルネットワーク（例えば、インターネット）を介して接続され、仲介装置３６１ａと仲介装置３６１ｂとは、閉域ネットワークを介して接続されることが望ましい。これにより、高速又は遅延の少ない通信が可能になる。

[0516] 例えば、Ａ病院の仲介装置３６１ａとＢ病院の仲介装置３６１ｂが、クラウドサーバである管理サーバ１５上で実行されているプラットフォームシステムを介して通信を行い、マッチングされる。その後、仲介装置３６１ａと仲介装置３６１ｂは、病院間を接続する閉域ネットワークを介して通信を行う。また、仲介装置３６１ａ及び仲介装置３６１ｂは、管理サーバ１５により、どの仲介装置と通信するかを設定する制御が行われており、管理サーバ１５により設定された仲介装置以外の通信は受け付けない。

[0517] ＜＜５．適用例＞＞

次に、図３７乃至図４１を参照して、本技術の適用例について説明する。

[0518] ＜手術ロボットの遠隔操作への適用例＞

本技術は、例えば、手術ロボットの遠隔操作を行う場合に適用することができる。

[0519] ここで、図３７及び図３８を参照して、手術ロボットの遠隔操作に必要な技能、及び、各操作者が保有する技能を管理するためのテーブルの構成例について説明する。

[0520] 図３７は、手術ロボットの遠隔操作に必要な技能を示す技能テーブルの構成例を示している。技能テーブルは、技能コード、診療科、手技、及び、技能の項目を含む。

[0521] 技能コードは、各技能を識別するためのコードである。

[0522] 診療科は、病院内において対象となる技能が用いられる診療科を示す。

[0523] 手技は、手術ロボットにより実行される手技であって、対象となる技能が

用いられる手技の種類を示す。

[0524] 技能は、対象となる手技において用いられる技能を示す。なお、同じ手技において複数の技能が用いられる場合、技能毎に異なる技能コードが割り当てられる。

[0525] 図３８は、各操作者が保有する技能を示す保有技能テーブルの構成例を示している。この保有技能テーブルは、保有者毎に生成される。この保有技能テーブルは、技能コード、技能の有無、及び、技能レベルを含む。

[0526] 技能コードは、図３７の技能テーブルの技能コードに対応する。

[0527] 技能の有無は、操作者が対象となる技能を保有しているか否かを示す。

[0528] 技能レベルは、対象となる技能に対する操作者のレベルを示す。技能レベルは、例えば、Ａ乃至Ｄの４段階に分類され、レベルが高い方からＡ、Ｂ、Ｃ、Ｄの順となる。なお、操作者が対象となる技能を保有していない場合、技能レベルはＤに設定される。

[0529] なお、例えば、操作者の手術ロボットに対する技能レベルは、術部を表示したモニタにおける操作者の視線の動きに基づいて評価される。例えば、注視すべき領域にスムーズかつ迅速に視線を動かすことができる操作者や、注視すべき領域から視線をほぼ動かすことなく作業を継続できる操作者に対して、高い技能レベルが設定される。

[0530] 例えば、操作者の手術ロボットに対する技能レベルは、操作端末に対する操作者の手の動きに基づいて評価される。例えば、手の動きが適切かつ迅速な操作者や、無駄な手の動きが少ない操作者に対して、高い技能レベルが設定される。

[0531] 例えば、操作者の手術ロボットに対する技能レベルは、操作者の遠隔操作による手術ロボットの器具やカメラの動きに基づいて評価される。例えば、適切な位置に迅速に器具を動かすことができる操作者や、カメラの撮影範囲を適切な位置に迅速に動かすことができる操作者に対して、高い技能レベルが設定される。

[0532] なお、操作者が手術ロボットの遠隔操作を行う場合、操作適格性監視処理

において、操作者の認証情報には、例えば、操作者を撮影した操作者画像データ（ライブ映像）が用いられる。操作者の資格情報には、例えば、操作者の医師免許のコピー画像等が用いられる。

[0533] また、作業監視処理において、例えば、操作者の手技、及び、ロボット１４の手術ミスの有無に基づいて、操作者の技能レベルが監視される。

[0534] さらに、操作環境の通信状況に関する条件として、例えば、低レイテンシが要求される。

[0535] ＜産業用ロボットの遠隔操作への適用例＞

本技術は、例えば、産業用ロボットの遠隔操作を行う場合に適用することができる。

[0536] 図３９は、本技術を産業用ロボットに適用する場合の技能テーブルの例を示している。この技能テーブルは、技能コード、工程、及び、技能を含む。

[0537] 技能コードは、各技能を識別するためのコードである。

[0538] 工程は、対象となる技能が用いられる工程を示す。例えば、車両の工場の産業用ロボットの遠隔操作を行う場合、車体塗装、車体組立て等の工程が想定される。

[0539] 技能は、対象となる工程において用いられる技能を示す。なお、同じ工程において複数の技能が用いられる場合、技能毎に異なる技能コードが割り当てられる。

[0540] なお、産業用ロボットの遠隔操作を行う場合も、上述した図３８の保有技能テーブルと同様の構成の保有技能テーブルが用いられる。

[0541] また、各操作者の各技能に対する技能レベルは、例えば、技能認定試験、各操作者の各工程における過去の遠隔操作時間の合計、及び、各操作者の各工程の経験年数等のうち少なくとも１つに基づいて評価される。

[0542] なお、操作者が産業用ロボットの遠隔操作を行う場合、操作適格性監視処理において、操作者の認証情報には、例えば、操作者を撮影した操作者画像データ（ライブ映像）が用いられる。操作者の資格情報には、例えば、産業用ロボットの操作に必要な資格の証明書やＩＣカードのコピー画像等が用い

られる。

[0543] また、作業監視処理において、例えば、操作者の覚醒度及び集中度、並びに、ロボット１４による作業の正確度に基づいて、操作者の技能レベルが監視される。

[0544] さらに、操作環境の通信状況に関する条件として、低いレイテンシ（遅延時間）が要求される。

[0545] ＜車両の遠隔操作への適用例＞

本技術は、例えば、車両の遠隔操作（遠隔運転）を行う場合にも適用することができる。

[0546] 遠隔操作の対象となる車両の種類は、特に制限されないが、例えば、配送用車両、路線バス、タクシー、工場又は倉庫内の運搬又は作業用の車両等が想定される。

[0547] 図４０は、本技術を車両の遠隔操作に適用する場合の技能テーブルの例を示している。この技能テーブルは、技能コード、車格、及び、技能を含む。

[0548] 技能コードは、各技能を識別するためのコードである。

[0549] 車格コードは、操作対象となる車両の車格を識別するためのコードである。車格は、例えば、小型特殊自動車、普通自動車、中型自動車、大型自動車、大型特殊自動車等に分類される。なお、車格の分類方法は、この限りではない。

[0550] 技能は、対象となる車格の車両の遠隔操作において用いられる技能を示す。なお、同じ車格の車両の遠隔操作において複数の技能が用いられる場合、技能毎に異なる技能コードが割り当てられる。

[0551] なお、車両の遠隔操作を行う場合も、上述した図３８の保有技能テーブルと同様の構成の保有技能テーブルが用いられる。

[0552] 図４１は、各操作者の報酬ランクを示す報酬テーブルの例を示している。この報酬テーブルは、操作者コード、技能レベル、及び、報酬ランクの項目を含む。

[0553] 操作者コードは、各操作者を識別するためのコードである。

[0554] 技能レベルは、各操作者の車格毎の技能レベルを示す。この技能レベルは、例えば、各操作者の車格毎の過去の遠隔操作（運転操作）履歴に基づいて、手動で又は自動的に評価される。例えば、過去の運転操作回数が多い車格ほど、又は、過去の運転操作時間が長い車格ほど、技能レベルが高く設定される。

[0555] 報酬ランクは、各操作者の報酬ランクを示す。報酬ランクは、例えば、Ａ乃至Ｄの４段階に分類され、報酬ランクが高い方から、Ａ、Ｂ、Ｃ、Ｄの順となる。例えば、この報酬ランクに基づいて、操作者に支払う報酬が設定される。

[0556] なお、例えば、本技術は、ｅＶＯＬＴ（electric Vertical Take-Off and Landing）等の空飛ぶクルマの遠隔操作を行う場合にも適用することができる。この場合、例えば、技能テーブルには、飛行技能に対応するレコードが登録される。

[0557] なお、操作者が産業用ロボットの遠隔操作を行う場合、操作適格性監視処理において、操作者の認証情報には、例えば、操作者を撮影した操作者画像データ（ライブ映像）が用いられる。操作者の資格情報には、例えば、操作者の運転免許証のコピー画像等が用いられる。

[0558] また、作業監視処理において、例えば、操作者の覚醒度及び集中度、並びに、ロボット１４（車両）の運転の安全度に基づいて、操作者の技能レベルが監視される。

[0559] さらに、操作環境の通信状況に関する条件として、低いレイテンシが要求される。

[0560] ＜企業内での人材配置への適用例＞

本技術は、例えば、離れた場所に存在する複数の工場間で人員配置を行う場合に適用することができる。

[0561] 例えば、１つの企業が離れた場所に複数の工場を有し、各工場で異なる製品を製造している場合、製品の売れ行き等により各工場の稼働率に差が生じる場合がある。これにより、例えば、稼働率が高い工場では作業者が不足し

、稼働率が低い工場では作業者が余る場合がある。

[0562] これに対して、本技術を適用して、稼働率が低い工場の作業者が、遠隔操作により稼働率が高い工場の作業を行うことにより、各工場の作業者の増減や配置転換等を行うことなく、各工場の作業人員を適正化することが可能になる。

[0563] ＜＜６．変形例＞＞

以下、上述した本技術の実施の形態の変形例について説明する。

[0564] ＜マッチング処理に関する変形例＞

例えば、管理サーバ１５の評価部２１４は、各操作者の操作端末１２に実際の作業をシミュレートしたシミュレータ又はゲームを実行させて、各操作者の技能レベルを測定するようにしてもよい。そして、マッチング部２１１は、測定した技能レベルに基づいて、作業を依頼する操作者を選定するようにしてもよい。

[0565] 例えば、管理サーバ１５のマッチング部２１１は、選定した操作者に対して、上述したシミュレータ又はゲームを実行させ、その結果、技能レベルが所定の基準に達していると判定した場合に、実際に当該操作者に作業を依頼するようにしてもよい。

[0566] 例えば、マッチング部２１１は、選定条件に加えて、操作者の希望条件に基づいて、操作者を選定するようにしてもよい。

[0567] 操作者の希望条件として、例えば、希望する作業の種類、報酬、報酬体系、作業を実行可能な日時等が想定される。

[0568] 例えば、マッチング部２１１は、操作者が所定の種類の作業を希望している場合、希望する種類の作業を優先的に操作者に割り当てるようにしてもよい。

[0569] 例えば、マッチング部２１１は、操作者がより多くの報酬を望んでいる場合、報酬がより高い作業を優先的に操作者に割り当てるようにしてもよい。例えば、マッチング部２１１は、図４２に示されるように、報酬が最大化するように、時間帯ごとに報酬が最も高い作業を操作者に割り当てるようにし

てもよい。この例の場合、９：００～１２：００の時間帯において、作業Ａが割り当てられ、１３：００～１５：００の時間帯において、作業Ｂが割り当てられ、１６：００～１９：００の時間帯において、作業Ｃが割り当てられている。

[0570] 例えば、マッチング部２１１は、操作者が希望する報酬体系の作業を優先的に操作者に割り当てるようにしてもよい。例えば、報酬体系は、日払い、週払い、及び、月払い等の支払い形態、現金、仮想通過、及び、ポイント等の報酬の種類等により規定される。

[0571] ＜共同作業に関する変形例＞

本技術は、例えば、複数の操作者が共同で作業を行う場合にも適用することが可能である。

[0572] 例えば、本技術は、作業工程毎に異なる操作者がロボット１４の遠隔操作を行い、１つの作業を実行する場合にも適用することができる。この場合、管理サーバ１５のマッチング部２１１は、作業工程毎に上述したマッチング処理を実行し、各作業工程に適した操作者を選定する。

[0573] 例えば、本技術は、複数の操作者が１台のロボット１４、又は、複数のロボット１４を同時に遠隔操作して、１つの作業を共同で実行する場合にも適用することが可能である。複数の操作者が１台のロボット１４を同時に遠隔操作するとは、例えば、ロボット１４が複数の可動部１６４を備え、可動部１６４毎に異なる操作者が遠隔操作を行う場合等である。この場合、管理サーバ１５のマッチング部２１１は、上述したマッチング処理を実行し、１つの作業に対して複数の操作者を選定する。

[0574] なお、複数の操作者が共同で作業を行う場合、例えば、管理サーバ１５の仲介部２１２は、ある操作者の作業状況が悪化しているとき、例えば、作業の遅延や精度の低下が発生しているとき、他の操作者の通信端末１１又は操作端末１２に当該操作者の作業状況の悪化を通知するようにしてもよい。これにより、例えば、他の操作者が、当該操作者を支援したり、当該操作者に作業の改善を促したりすることができる。また、例えば、複数の操作者が順

番に作業を行う場合、下流の工程の操作者が、上流の工程の作業の遅れを事前に把握し、適切に対処することが可能になる。

[0575] ＜引継ぎ処理に関する変形例＞

例えば、管理サーバ１５のマッチング部２１１は、図１１のステップＳ２１８の処理により、作業の途中で遠隔操作の仲介が停止された場合、操作者の交代が必要であると判定し、操作者の引継ぎ処理が実行されるようにしてもよい。

[0576] 例えば、マッチング部２１１は、改めてマッチング処理を実行し、新たな操作者を選定する。または、マッチング部２１１は、予め予備の候補者を選定しておく。仲介部２１２は、新たな操作者の操作端末１２と、操作対象となるロボット１４との間の遠隔操作の仲介処理を実行する。これにより、代わりの操作者を適切に選定し、作業を継続することが可能になる。

[0577] また、例えば、操作者の休憩時間に、予め選定されている予備の操作者に作業が引き継がれるようにしてもよい。また、操作者が、勤務時間の終了等により操作を終了する場合、予め選定されている予備の操作者に作業が引き継がれるようにしてもよい。これにより、ロボット１４が未稼働の状態で放置されることが防止され、ロボット１４を効率的に活用することが可能になる。

[0578] なお、引継ぎ処理が必要な場合、例えば、管理サーバ１５の仲介部２１２が、複数の操作者を管理する管理操作者（例えば、工場の管理作業者のような操作者）の通信端末１１又は操作端末１２に通知するようにしてもよい。これにより、例えば、新たな操作者に引継ぎが行われるまでの間や、操作者が休憩等から戻ってくるまでの間に、管理操作者が一時的にロボット１４の遠隔操作を代理で行うことが可能になる。

[0579] また、引継ぎ処理が必要な場合、例えば、管理サーバ１５の仲介部２１２が、依頼者の依頼者端末１３に操作者の引継ぎが必要なことを通知するようにしてもよい。

[0580] ＜情報処理システム１の処理の分担に関する変形例＞

情報処理システム１において、各処理の分担を必要に応じて変更することが可能である。

[0581] 例えば、操作端末１２が、上述した通信端末１１の処理の一部を実行するようにしてもよい。例えば、操作端末１２が、通信端末１１も兼ねて、通信端末１１の処理を全て実行するようにしてもよい。

[0582] 例えば、ロボット１４が、上述した依頼者端末１３の処理の一部を実行するようにしてもよい。例えば、ロボット１４が、依頼者端末１３も兼ねて、依頼者端末１３の処理を全て実行するようにしてもよい。

[0583] 例えば、操作端末１２が、上述した管理サーバ１５の処理の一部を実行するようにしてもよい。

[0584] 例えば、操作端末１２が、操作者の認証処理を実行し、認証結果を管理サーバ１５に通知するようにしてもよい。そして、管理サーバ１５の監視部２１３等が、操作端末１２の認証処理の結果を用いて、操作者の認証が成功したか否かを判定するようにしてもよい。

[0585] 例えば、操作端末１２が、操作者の状態を監視し、操作者の状態を管理サーバ１５に通知するようにしてもよい。例えば、操作端末１２が、操作環境の状態や操作環境を監視し、監視処理の結果を管理サーバ１５に通知するようにしてもよい。そして、管理サーバ１５の監視部２１３が、操作端末１２による監視処理の結果を用いて、作業の監視を実行するようにしてもよい。

[0586] なお、これらの監視処理は、例えば、操作端末１２の周囲に設けられた他の装置により実行されてもよいし、操作端末１２と他の装置により共同で実行されてもよい。

[0587] 例えば、ロボット１４が、上述した管理サーバ１５の処理の一部を実行するようにしてもよい。例えば、ロボット１４が、管理サーバ１５の監視部２１３の処理の一部を実行するようにしてもよい。具体的には、例えば、ロボット１４が、ロボット１４の状態、動作、及び、通信状況を監視し、監視処理の結果を管理サーバ１５に通知するようにしてもよい。そして、管理サーバ１５の監視部２１３が、ロボット１４による監視処理の結果を用いて、作

業の監視を実行するようにしてもよい。

[0588] なお、これらの監視処理は、例えば、ロボット１４の周囲に設けられた他の装置により実行されてもよいし、ロボット１４と他の装置により共同で実行されてもよい。

[0589] 例えば、ロボット１４の周囲の装置が作業画像データを撮影するようにしてもよい。

[0590] ＜その他の変形例＞

例えば、図１０のステップＳ２０３において、仲介部２１２は、操作端末１２と管理サーバ１５との間の通信状況に関する情報を操作端末１２から取得し、さらに通信状況に基づいて、遠隔操作を許可するか否かを判定するようにしてもよい。例えば、仲介部２１２は、通信環境が、必要とされる条件を満たしていない場合、遠隔操作を許可しないと判定するようにしてもよい。

[0591] ＜＜７．その他＞＞

＜コンピュータの構成例＞

上述した一連の処理は、ハードウエアにより実行することもできるし、ソフトウエアにより実行することもできる。一連の処理をソフトウエアにより実行する場合には、そのソフトウエアを構成するプログラムが、コンピュータにインストールされる。ここで、コンピュータには、専用のハードウエアに組み込まれているコンピュータや、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどが含まれる。

[0592] 図４３は、上述した一連の処理をプログラムにより実行するコンピュータのハードウエアの構成例を示すブロック図である。

[0593] コンピュータ１０００において、CPU (Central Processing Unit) １００１, ROM (Read Only Memory) １００２, RAM (Random Access Memory) １００３は、バス１００４により相互に接続されている。

[0594] バス１００４には、さらに、入出力インタフェース１００５が接続されて

いる。入出力インタフェース１００５には、入力部１００６、出力部１００７、記憶部１００８、通信部１００９、及びドライブ１０１０が接続されている。

[0595] 入力部１００６は、入力スイッチ、ボタン、マイクロフォン、撮像素子などよりなる。出力部１００７は、ディスプレイ、スピーカなどよりなる。記憶部１００８は、ハードディスクや不揮発性のメモリなどよりなる。通信部１００９は、ネットワークインタフェースなどよりなる。ドライブ１０１０は、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、又は半導体メモリなどのリムーバブルメディア１０１１を駆動する。

[0596] 以上のように構成されるコンピュータ１０００では、CPU１００１が、例えば、記憶部１００８に記録されているプログラムを、入出力インタフェース１００５及びバス１００４を介して、RAM１００３にロードして実行することにより、上述した一連の処理が行われる。

[0597] コンピュータ１０００（CPU１００１）が実行するプログラムは、例えば、パッケージメディア等としてのリムーバブルメディア１０１１に記録して提供することができる。また、プログラムは、ローカルエリアネットワーク、インターネット、デジタル衛星放送といった、有線または無線の伝送媒体を介して提供することができる。

[0598] コンピュータ１０００では、プログラムは、リムーバブルメディア１０１１をドライブ１０１０に装着することにより、入出力インタフェース１００５を介して、記憶部１００８にインストールすることができる。また、プログラムは、有線または無線の伝送媒体を介して、通信部１００９で受信し、記憶部１００８にインストールすることができる。その他、プログラムは、ROM１００２や記憶部１００８に、あらかじめインストールしておくことができる。

[0599] なお、コンピュータが実行するプログラムは、本明細書で説明する順序に沿って時系列に処理が行われるプログラムであっても良いし、並列に、あるいは呼び出しが行われたとき等の必要なタイミングで処理が行われるプログ

ラムであっても良い。

[0600] また、本明細書において、システムとは、複数の構成要素（装置、モジュール（部品）等）の集合を意味し、すべての構成要素が同一筐体中にあるか否かは問わない。したがって、別個の筐体に収納され、ネットワークを介して接続されている複数の装置、及び、１つの筐体の中に複数のモジュールが収納されている１つの装置は、いずれも、システムである。

[0601] さらに、本技術の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本技術の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

[0602] 例えば、本技術は、１つの機能をネットワークを介して複数の装置で分担、共同して処理するクラウドコンピューティングの構成をとることができる。

[0603] また、上述のフローチャートで説明した各ステップは、１つの装置で実行する他、複数の装置で分担して実行することができる。

[0604] さらに、１つのステップに複数の処理が含まれる場合には、その１つのステップに含まれる複数の処理は、１つの装置で実行する他、複数の装置で分担して実行することができる。

[0605] ＜構成の組み合わせ例＞

本技術は、以下のような構成をとることもできる。

[0606] （１）

遠隔操作可能なロボットと、ネットワークを介して前記ロボットを操作可能な操作端末と、による遠隔操作に関するマッチングを実行する情報処理システムであって、

前記ロボットを遠隔操作して作業を実行させるために必要な操作環境を含む選定条件と、各前記操作者の操作環境とに基づいて、前記ロボットの遠隔操作を行う前記操作者を選定するマッチング部を

備える情報処理システム。

（２）

前記操作環境は、前記操作端末の種類、仕様、及び、通信状況のうち少な

くとも１つを含む

前記（１）に記載の情報処理システム。

（３）

前記操作端末の通信状況は、通信速度、許容遅延時間、通信容量、通信帯域、及び、許容パケットロス率のうち少なくとも１つを含む

前記（２）に記載の情報処理システム。

（４）

前記マッチング部は、前記ロボットの種類、前記ロボットの仕様、及び、前記作業の内容のうち少なくとも１つに基づいて、必要な前記操作環境を設定する

前記（１）乃至（３）のいずれかに記載の情報処理システム。

（５）

前記選定条件は、前記ロボットの遠隔操作に必要な前記操作者の能力をさらに含み、

前記マッチング部は、さらに各前記操作者の能力に基づいて、前記ロボットの遠隔操作を行う前記操作者を選定する

前記（１）乃至（４）のいずれかに記載の情報処理システム。

（６）

前記操作者の能力は、前記操作者が保有する資格、技能、及び、技能レベルのうち少なくとも１つを含む

前記（５）に記載の情報処理システム。

（７）

前記マッチング部は、前記選定条件及び前記操作者の希望条件に基づいて、前記操作者を選定する

前記（１）乃至（６）のいずれかに記載の情報処理システム。

（８）

前記マッチング部は、各前記操作者と前記選定条件とのマッチング度を算出し、前記マッチング度に基づいて前記操作者を選定する

前記（１）乃至（７）のいずれかに記載の情報処理システム。

（９）

前記マッチング部は、さらに各前記操作端末と前記ロボットとの間の距離に基づいて、前記操作者を選定する

前記（１）乃至（８）のいずれかに記載の情報処理システム。

（１０）

前記マッチング部は、選定した前記操作者の交代が必要な場合、前記選定条件に基づいて、新たな前記操作者を選定する

前記（１）乃至（９）のいずれかに記載の情報処理システム。

（１１）

前記操作者の操作適格性及び前記作業の状況のうち少なくとも１つを監視する監視部を

さらに備え、

前記マッチング部は、前記監視部による監視結果に基づいて、前記操作者の交代が必要であるか否かを判定する

前記（１０）に記載の情報処理システム。

（１２）

前記監視部は、前記操作者の認証処理の結果、及び、前記操作者の状態の監視結果のうち少なくとも１つに基づいて、前記操作者が前記操作適格性を有しているか否かを判定し、前記作業の状況として、前記操作者の技能レベル、前記操作者による禁止行為の実施の有無、及び、前記操作者の操作環境のうち少なくとも１つを監視する

前記（１１）に記載の情報処理システム。

（１３）

前記マッチング部は、選定した前記操作者の前記作業の依頼者への提示を制御する

前記（１）乃至（１２）のいずれかに記載の情報処理システム。

（１４）

前記マッチング部は、前記選定条件に基づいて、複数の前記操作者の候補を抽出し、抽出した前記操作者の候補の前記作業の依頼者への提示を制御する

前記（１）乃至（１３）のいずれかに記載の情報処理システム。

（１５）

前記マッチング部は、前記選定条件に基づいて、前記操作者が対応可能な作業依頼を抽出する

前記（１）乃至（１４）のいずれかに記載の情報処理システム。

（１６）

前記マッチング部は、依頼者端末から受信した情報に基づき前記選定条件を設定し、通信端末および操作端末から受信した情報に基づき前記操作環境を設定する

前記（１５）に記載の情報処理システム。

（１７）

前記操作端末と前記ロボットとの間の遠隔操作を仲介する仲介部を

さらに備える前記（１）乃至（１６）のいずれかに記載の情報処理システム。

（１８）

前記仲介部は、前記ネットワークを介した前記操作端末と前記ロボットとの接続、及び、前記操作端末からの操作信号の前記ロボットへの送信を行う

前記（１７）に記載の情報処理システム。

（１９）

遠隔操作可能なロボットと、ネットワークを介して前記ロボットを操作可能な操作端末と、による遠隔操作に関するマッチングを実行する情報処理システムが、

前記ロボットを遠隔操作して作業を実行させるために必要な操作環境を含む選定条件と、各前記操作者の操作環境とに基づいて、前記ロボットの遠隔操作を行う前記操作者を選定する

情報処理方法。

（２０）

遠隔操作可能なロボットと、ネットワークを介して前記ロボットを操作可能な操作端末と、による遠隔操作に関するマッチングを実行するコンピュータに、

前記ロボットを遠隔操作して作業を実行させるために必要な操作環境を含む選定条件と、各前記操作者の操作環境とに基づいて、前記ロボットの遠隔操作を行う前記操作者を選定する

処理を実行させるためのプログラム。

[0607] なお、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって限定されるものではなく、他の効果があってもよい。

符号の説明

[0608] １　情報処理システム，　１１－１乃至１１－ｍ　通信端末，　１２－１乃至１２－ｎ　操作端末，　１３－１乃至１３－ｐ　依頼者端末，　１４－１乃至１４－ｑ　ロボット，　１５　管理サーバ，　２１　ネットワーク，　１０３　制御部，　１２２　検知部，　１２３　制御部，　１２４　出力部，　１４３　制御部，　１６２　検知部，　１６３　制御部，　１６４　可動部，　２０２　制御部，　２１１　マッチング部，　２１２　仲介部，　２１３　監視部，　２１４　評価部，　２１５　学習部，　２１６　情報処理部，　２２１　操作者監視部，　２２２　作業監視部，　３０１　情報処理システム，　３１１ａ，３１１ｂ　仲介装置，　３５１　情報処理システム，　３６１ａ，３６１ｂ　仲介装置

請求の範囲

[請求項1] 遠隔操作可能なロボットと、ネットワークを介して前記ロボットを操作可能な操作端末と、による遠隔操作に関するマッチングを実行する情報処理システムであって、

前記ロボットを遠隔操作して作業を実行させるために必要な操作環境を含む選定条件と、各前記操作者の操作環境とに基づいて、前記ロボットの遠隔操作を行う前記操作者を選定するマッチング部を

備える情報処理システム。

[請求項2] 前記操作環境は、前記操作端末の種類、仕様、及び、通信状況のうち少なくとも１つを含む

請求項１に記載の情報処理システム。

[請求項3] 前記操作端末の通信状況は、通信速度、許容遅延時間、通信容量、通信帯域、及び、許容パケットロス率のうち少なくとも１つを含む

請求項２に記載の情報処理システム。

[請求項4] 前記マッチング部は、前記ロボットの種類、前記ロボットの仕様、及び、前記作業の内容のうち少なくとも１つに基づいて、必要な前記操作環境を設定する

請求項１に記載の情報処理システム。

[請求項5] 前記選定条件は、前記ロボットの遠隔操作に必要な前記操作者の能力をさらに含み、

前記マッチング部は、さらに各前記操作者の能力に基づいて、前記ロボットの遠隔操作を行う前記操作者を選定する

請求項１に記載の情報処理システム。

[請求項6] 前記操作者の能力は、前記操作者が保有する資格、技能、及び、技能レベルのうち少なくとも１つを含む

請求項５に記載の情報処理システム。

[請求項7] 前記マッチング部は、前記選定条件及び前記操作者の希望条件に基づいて、前記操作者を選定する

請求項１に記載の情報処理システム。

[請求項8] 前記マッチング部は、各前記操作者と前記選定条件とのマッチング度を算出し、前記マッチング度に基づいて前記操作者を選定する

請求項１に記載の情報処理システム。

[請求項9] 前記マッチング部は、さらに各前記操作端末と前記ロボットとの間の距離に基づいて、前記操作者を選定する

請求項１に記載の情報処理システム。

[請求項10] 前記マッチング部は、選定した前記操作者の交代が必要な場合、前記選定条件に基づいて、新たな前記操作者を選定する

請求項１に記載の情報処理システム。

[請求項11] 前記操作者の操作適格性及び前記作業の状況のうち少なくとも１つを監視する監視部を

さらに備え、

前記マッチング部は、前記監視部による監視結果に基づいて、前記操作者の交代が必要であるか否かを判定する

請求項１０に記載の情報処理システム。

[請求項12] 前記監視部は、前記操作者の認証処理の結果、及び、前記操作者の状態の監視結果のうち少なくとも１つに基づいて、前記操作者が前記操作適格性を有しているか否かを判定し、前記作業の状況として、前記操作者の技能レベル、前記操作者による禁止行為の実施の有無、及び、前記操作者の操作環境のうち少なくとも１つを監視する

請求項１１に記載の情報処理システム。

[請求項13] 前記マッチング部は、選定した前記操作者の前記作業の依頼者への提示を制御する

請求項１に記載の情報処理システム。

[請求項14] 前記マッチング部は、前記選定条件に基づいて、複数の前記操作者の候補を抽出し、抽出した前記操作者の候補の前記作業の依頼者への提示を制御する

請求項１に記載の情報処理システム。

[請求項15] 前記マッチング部は、前記選定条件に基づいて、前記操作者が対応可能な作業依頼を抽出する

請求項１に記載の情報処理システム。

[請求項16] 前記マッチング部は、依頼者端末から受信した情報に基づき前記選定条件を設定し、通信端末及び前記操作端末から受信した情報に基づき前記操作環境を設定する

請求項１に記載の情報処理システム。

[請求項17] 前記操作端末と前記ロボットとの間の遠隔操作を仲介する仲介部をさらに備える請求項１に記載の情報処理システム。

[請求項18] 前記仲介部は、前記ネットワークを介した前記操作端末と前記ロボットとの接続、及び、前記操作端末からの操作信号の前記ロボットへの送信を行う

請求項１７に記載の情報処理システム。

[請求項19] 遠隔操作可能なロボットと、ネットワークを介して前記ロボットを操作可能な操作端末と、による遠隔操作に関するマッチングを実行する情報処理システムが、

前記ロボットを遠隔操作して作業を実行させるために必要な操作環境を含む選定条件と、各前記操作者の操作環境とに基づいて、前記ロボットの遠隔操作を行う前記操作者を選定する

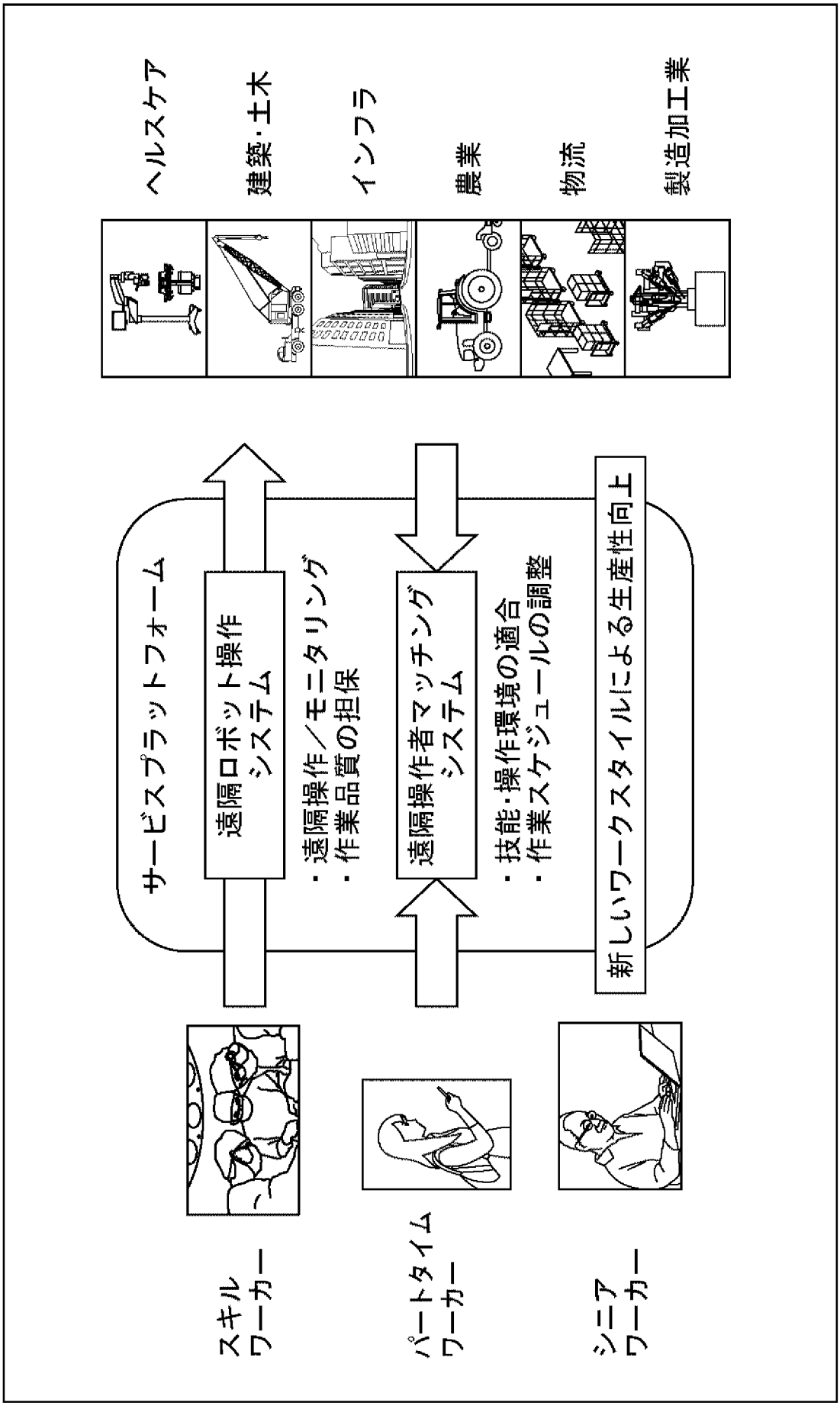
情報処理方法。

[請求項20] 遠隔操作可能なロボットと、ネットワークを介して前記ロボットを操作可能な操作端末と、による遠隔操作に関するマッチングを実行するコンピュータに、

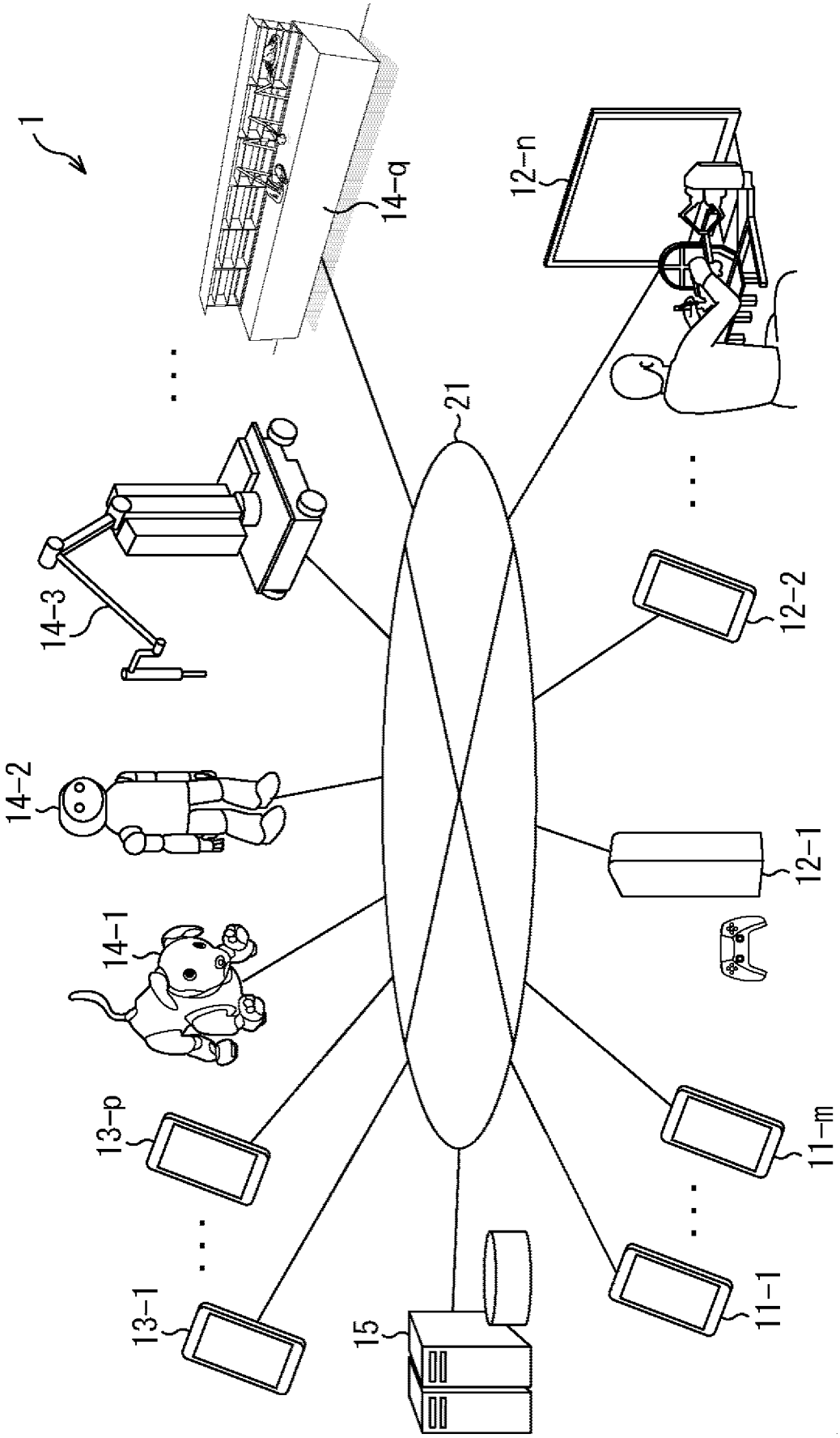
前記ロボットを遠隔操作して作業を実行させるために必要な操作環境を含む選定条件と、各前記操作者の操作環境とに基づいて、前記ロボットの遠隔操作を行う前記操作者を選定する

処理を実行させるためのプログラム。

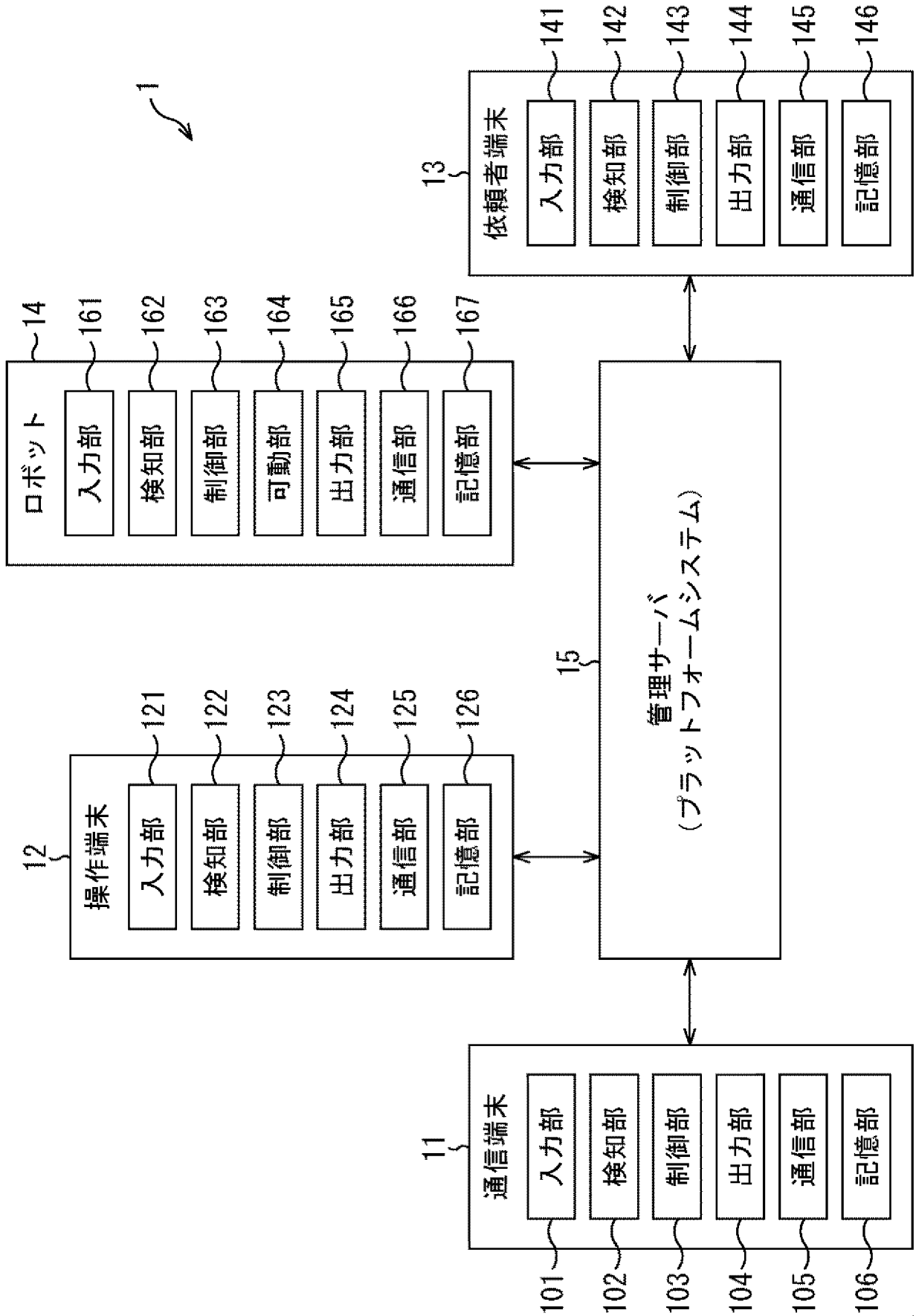
[図1]
FIG. 1


ヘルスケア
建築・土木
インフラ
農業
物流
製造加工業
サービスプラットフォーム
遠隔ロボット操作システム
・遠隔操作／モニタリング
・作業品質の担保
遠隔操作者マッチングシステム
・技能・操作環境の適合
・作業スケジュールの調整
新しいワークスタイルによる生産性向上
スキルワーカー
パートタイムワーカー
シニアワーカー

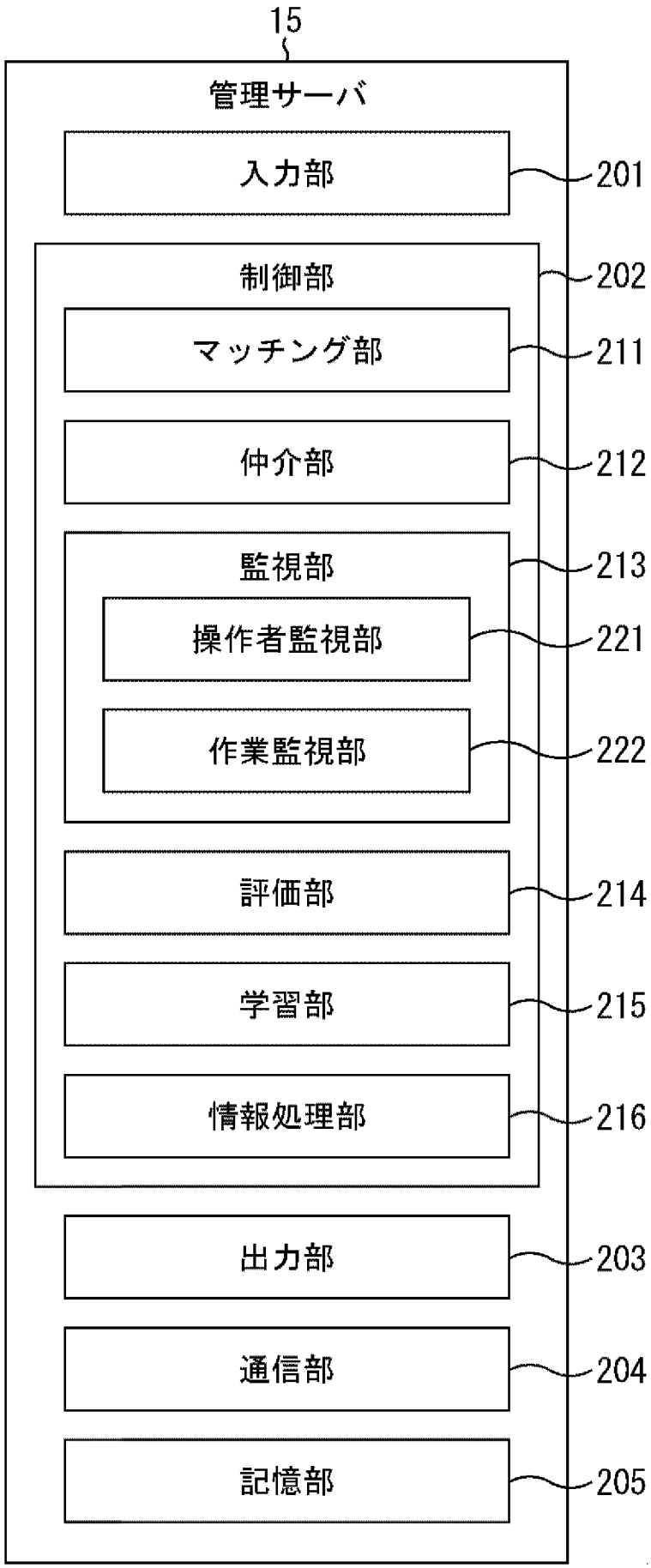
[図2]
FIG. 2



[図3]
FIG. 3


1
11
通信端末
101 入力部
102 検知部
103 制御部
104 出力部
105 通信部
106 記憶部
12
操作端末
121 入力部
122 検知部
123 制御部
124 出力部
125 通信部
126 記憶部
13
依頼者端末
141 入力部
142 検知部
143 制御部
144 出力部
145 通信部
146 記憶部
14
ロボット
161 入力部
162 検知部
163 制御部
164 可動部
165 出力部
166 通信部
167 記憶部
15
管理サーバ
（プラットフォームシステム）

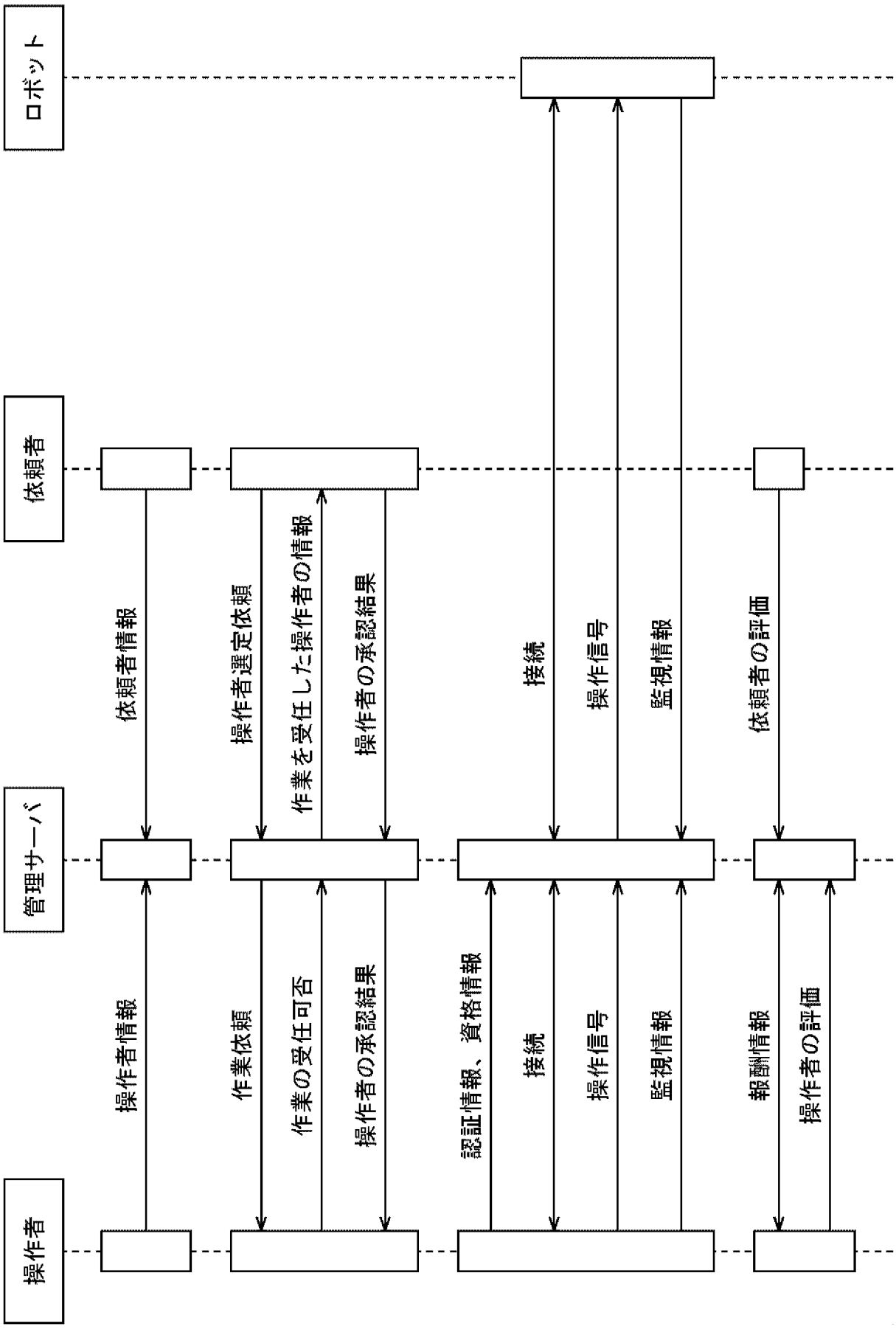
[図4]
FIG. 4


15
管理サーバ
入力部
201
制御部
202
マッチング部
211
仲介部
212
監視部
213
操作者監視部
221
作業監視部
222
評価部
214
学習部
215
情報処理部
216
出力部
203
通信部
204
記憶部
205

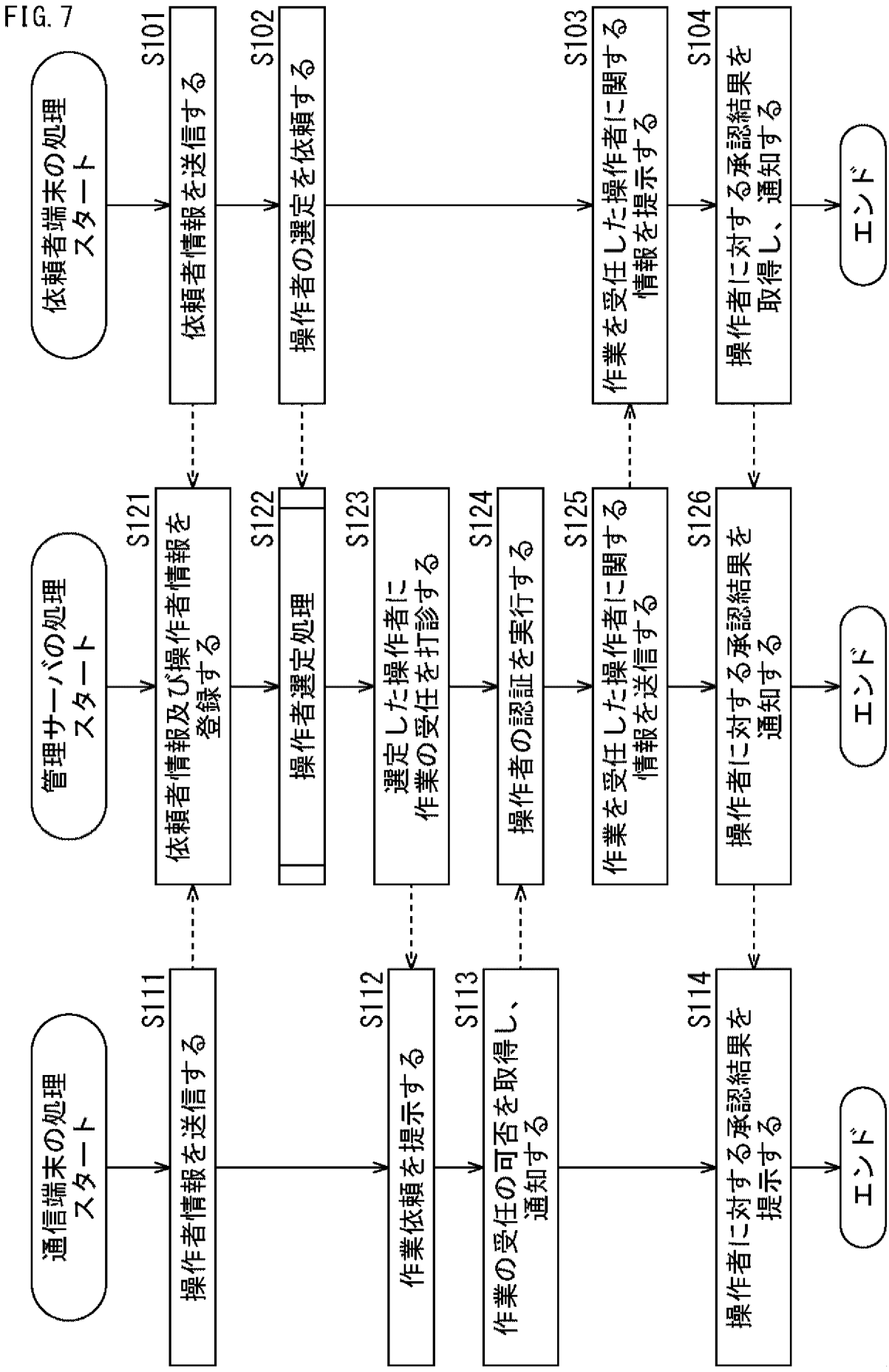
[図5]
FIG. 5

作業内容	通信量	通信速度	Ping値	許容遅延	操作端末	ディスプレイ
すしロボット制御	1GB	100MB/s	500	500msec	ゲーム機X	FHD
ピックアップロボット制御	1GB	100MB/s	400	500msec	ゲーム機X	FHD
ペットロボット制御	0.5GB	500MB/s	3000	1000msec	スマートフォン	FHD
手術ロボット制御	100GB	10MB/s	20	50msec	専用端末Y	4K
車制御	5GB	10MB/s	50	100msec	スマートフォン	FHD
ドローン制御	1GB	10MB/s	50	100msec	スマートフォン	FHD
作業ロボット制御	100GB	20MB/s	20	100msec	ゲーム機X	4K

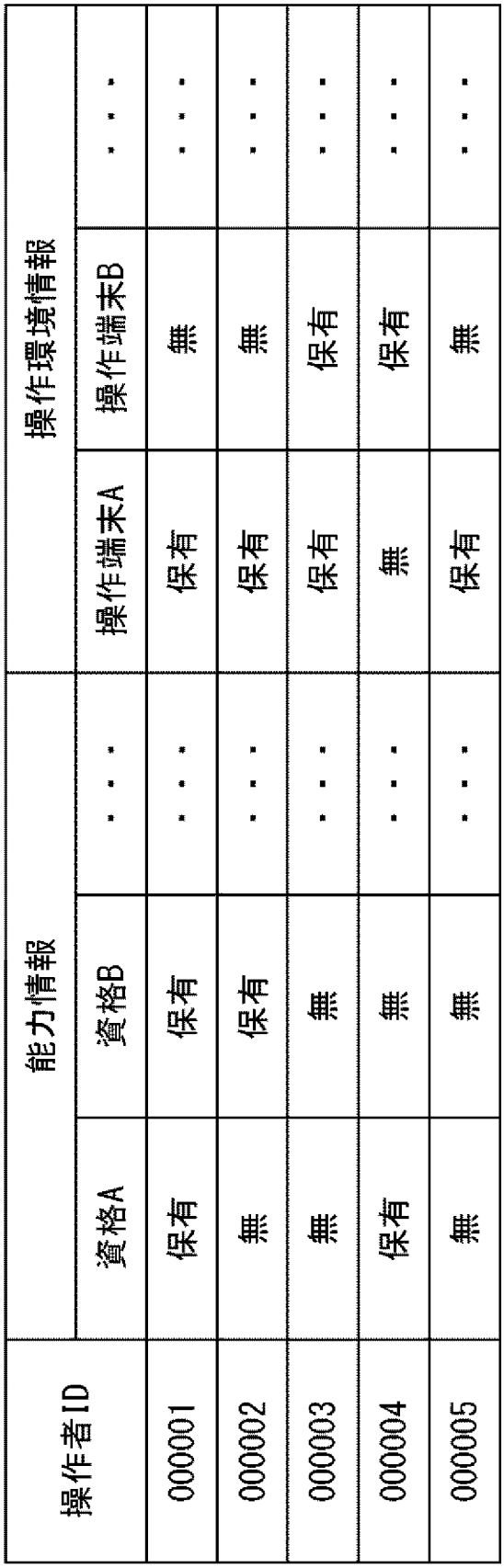
[図6]
FIG. 6


ロボット
依頼者
管理サーバ
操作者
依頼者情報
操作者選定依頼
作業を受任した操作者の情報
操作者の承認結果
接続
操作信号
監視情報
依頼者の評価
操作者情報
作業依頼
作業の受任可否
操作者の承認結果
認証情報、資格情報
接続
操作信号
監視情報
報酬情報
操作者の評価

[図7]
FIG. 7

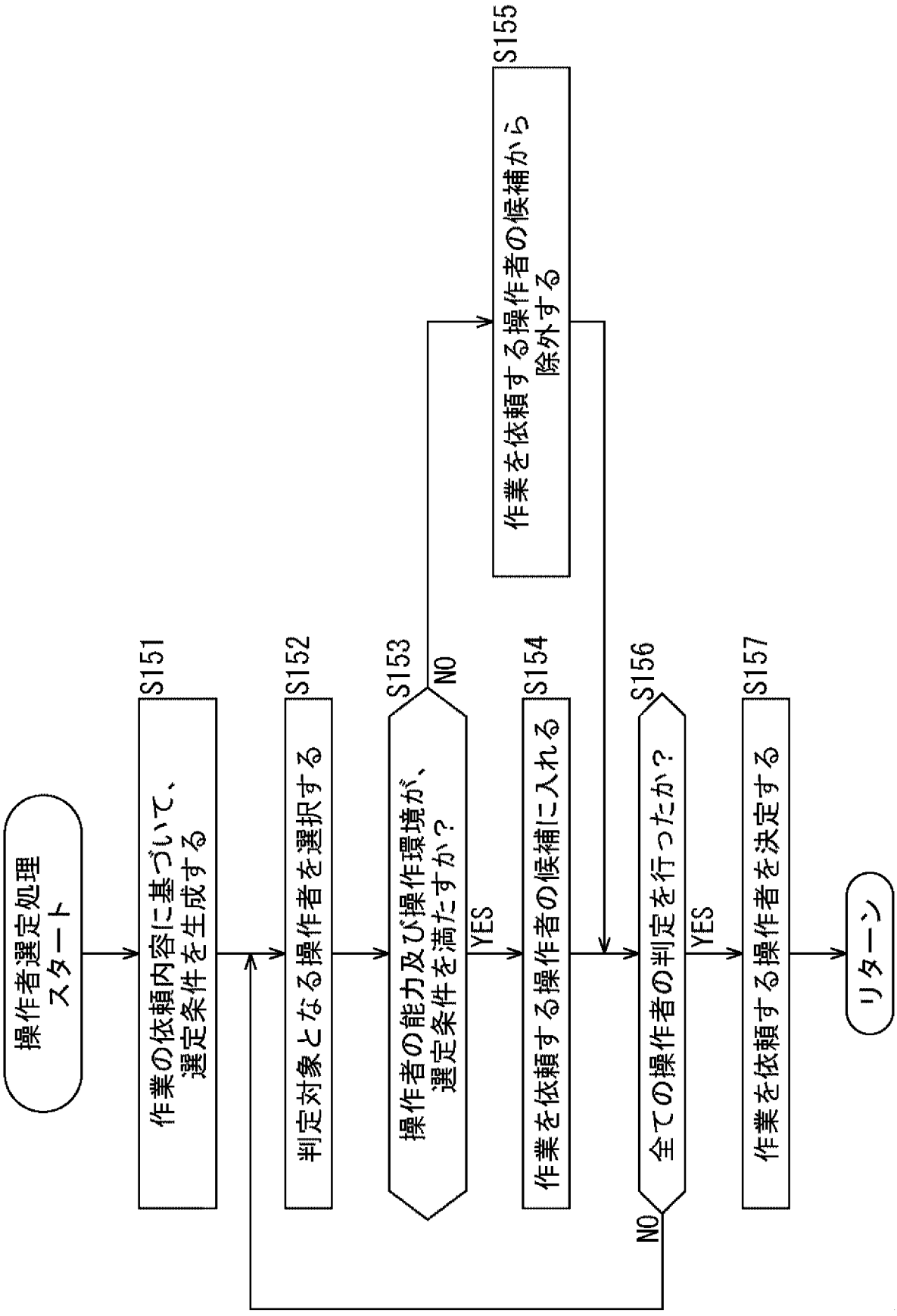

依頼者端末の処理
スタート
S101
依頼者情報を送信する
S102
操作者の選定を依頼する
S103
作業を受任した操作者に関する
情報を提示する
S104
操作者に対する承認結果を
取得し、通知する
エンド
管理サーバの処理
スタート
S121
依頼者情報及び操作者情報を
登録する
S122
操作者選定処理
S123
選定した操作者に
作業の受任を打診する
S124
操作者の認証を実行する
S125
作業を受任した操作者に関する
情報を送信する
S126
操作者に対する承認結果を
通知する
エンド
通信端末の処理
スタート
S111
操作者情報を送信する
S112
作業依頼を提示する
S113
作業の受任の可否を取得し、
通知する
S114
操作者に対する承認結果を
提示する
エンド

[図8]
FIG. 8

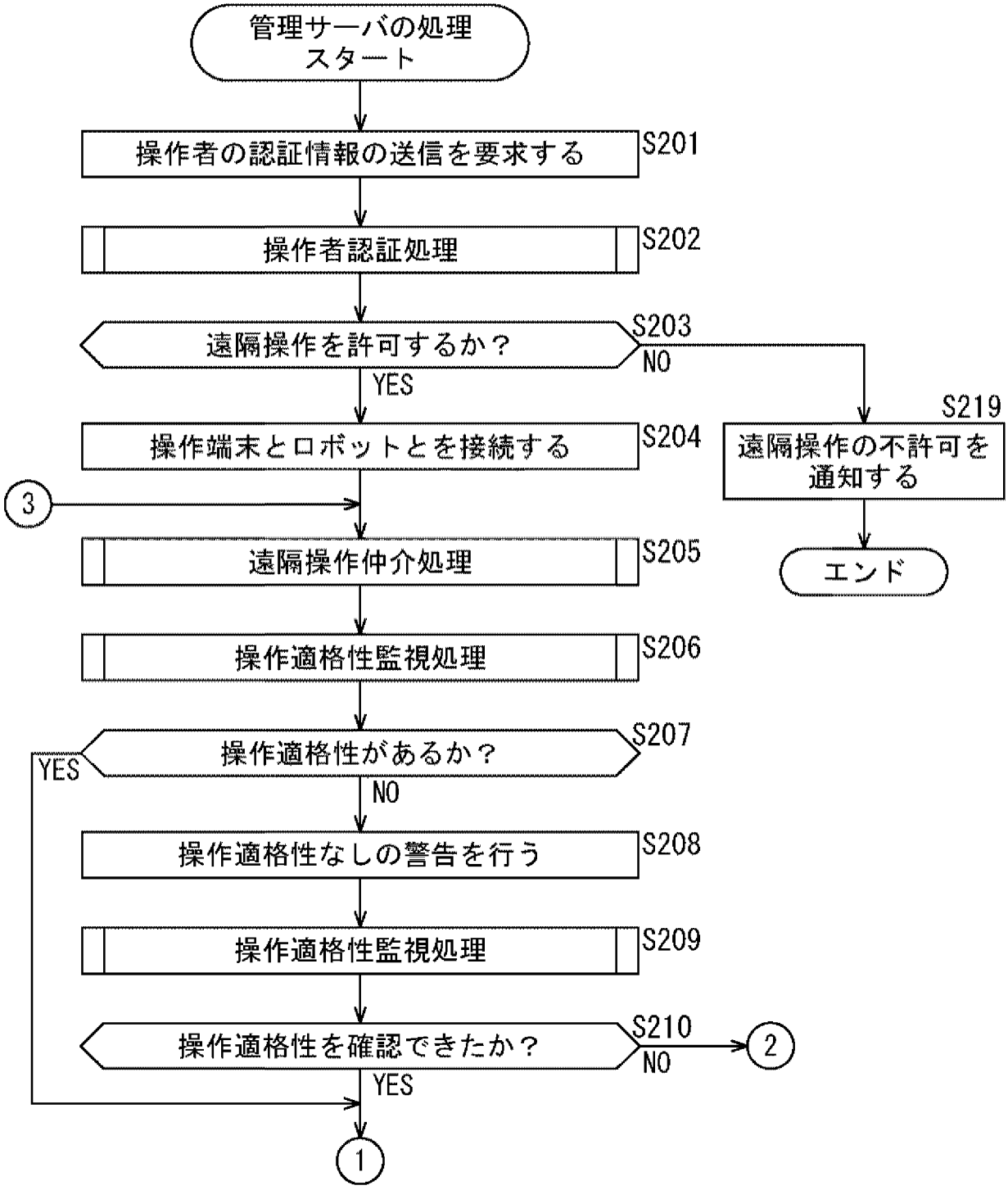


操作者ID	能力情報		・・・	操作環境情報		・・・
	資格A	資格B		操作端末A	操作端末B	
000001	保有	保有	・・・	保有	無	・・・
000002	無	保有	・・・	保有	無	・・・
000003	無	無	・・・	保有	保有	・・・
000004	保有	無	・・・	無	保有	・・・
000005	無	無	・・・	保有	無	・・・

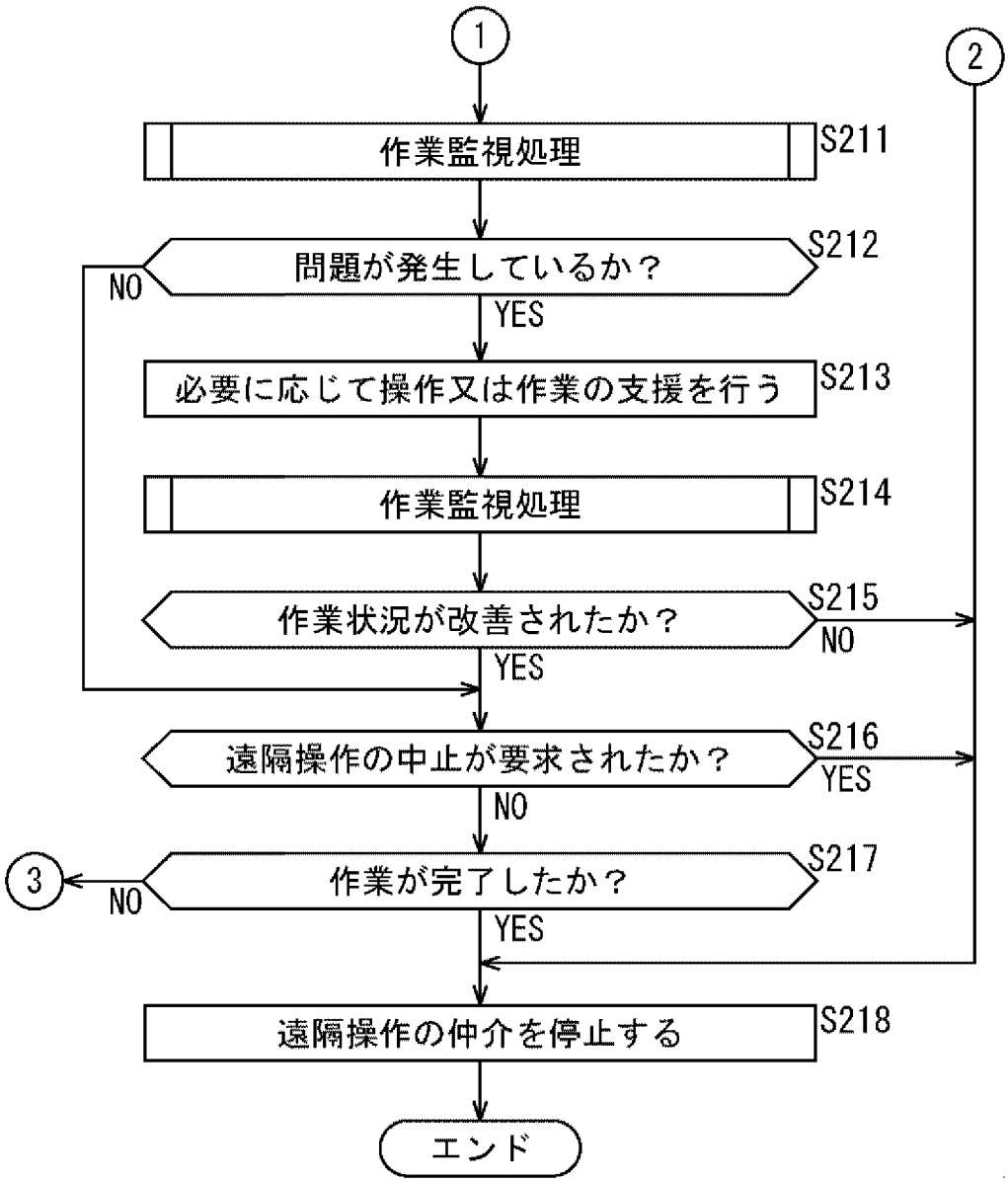
[図9]
FIG. 9


操作者選定処理
スタート
S151
作業の依頼内容に基づいて、
選定条件を生成する
S152
判定対象となる操作者を選択する
S153
操作者の能力及び操作環境が、
選定条件を満たすか？
NO
YES
S155
作業を依頼する操作者の候補から
除外する
S154
作業を依頼する操作者の候補に入れる
S156
全ての操作者の判定を行ったか？
NO
YES
S157
作業を依頼する操作者を決定する
リターン

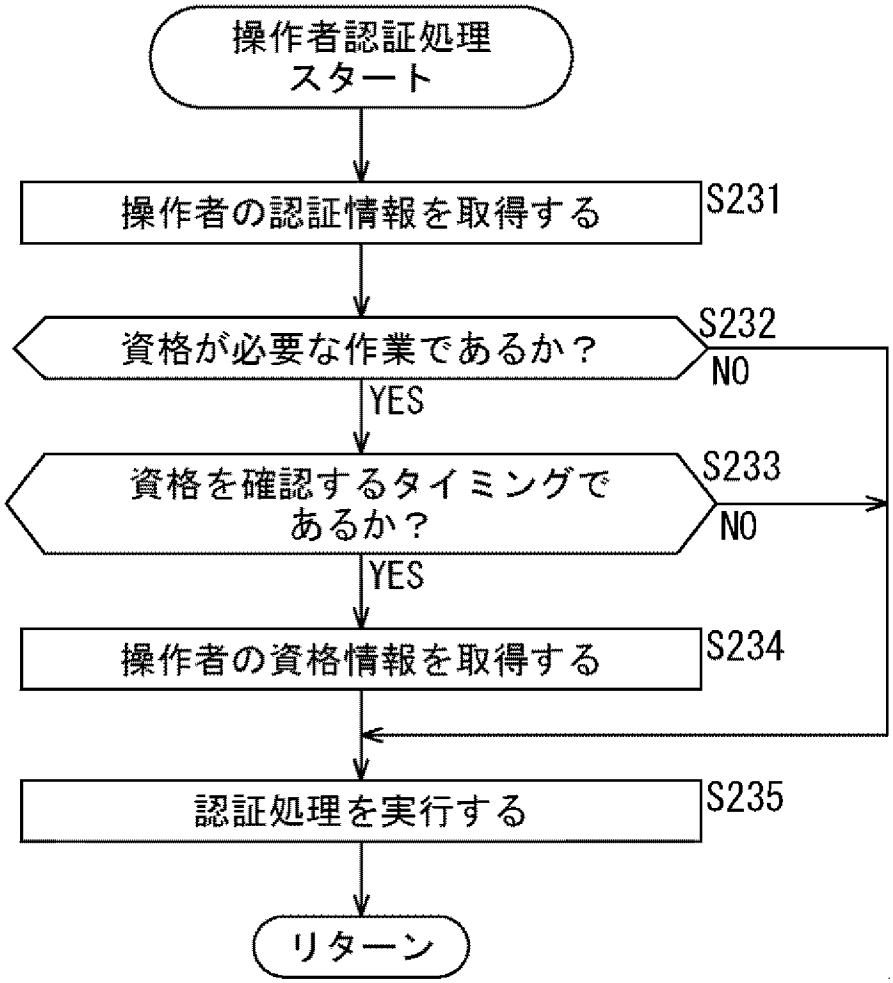
[図10]
FIG. 10


管理サーバの処理
スタート
操作者の認証情報の送信を要求する
S201
操作者認証処理
S202
遠隔操作を許可するか？
S203
NO
YES
操作端末とロボットとを接続する
S204
遠隔操作の不許可を
通知する
S219
エンド
3
遠隔操作仲介処理
S205
操作適格性監視処理
S206
操作適格性があるか？
S207
YES
NO
操作適格性なしの警告を行う
S208
操作適格性監視処理
S209
操作適格性を確認できたか？
S210
NO
2
YES
1

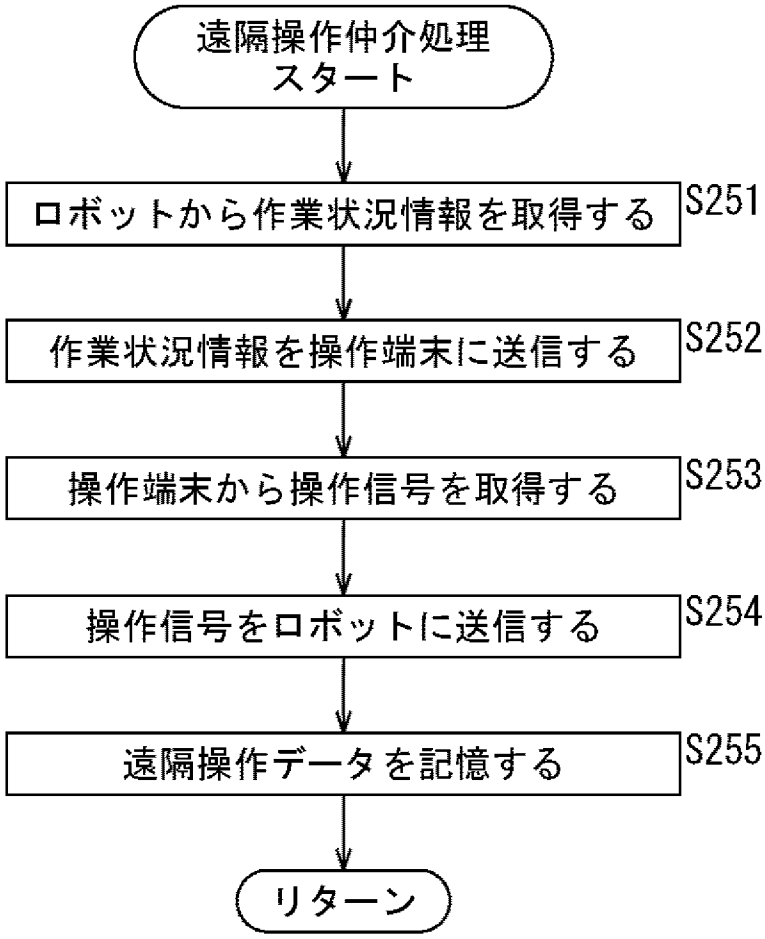
[図11]
FIG. 11


1
2
作業監視処理
S211
問題が発生しているか？
S212
NO
YES
必要に応じて操作又は作業の支援を行う
S213
作業監視処理
S214
作業状況が改善されたか？
S215
NO
YES
遠隔操作の中止が要求されたか？
S216
YES
NO
3
作業が完了したか？
S217
NO
YES
遠隔操作の仲介を停止する
S218
エンド

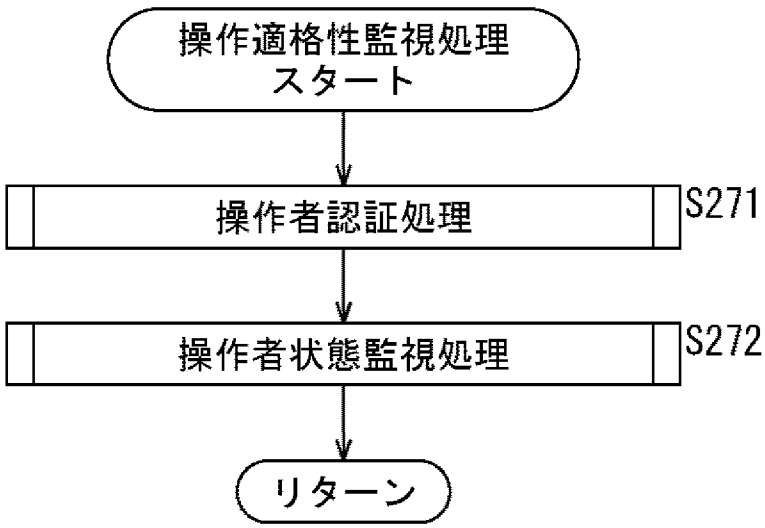
[図12]
FIG. 12


操作者認証処理
スタート
操作者の認証情報を取得する
S231
資格が必要な作業であるか？
S232
NO
YES
資格を確認するタイミングで
あるか？
S233
NO
YES
操作者の資格情報を取得する
S234
認証処理を実行する
S235
リターン

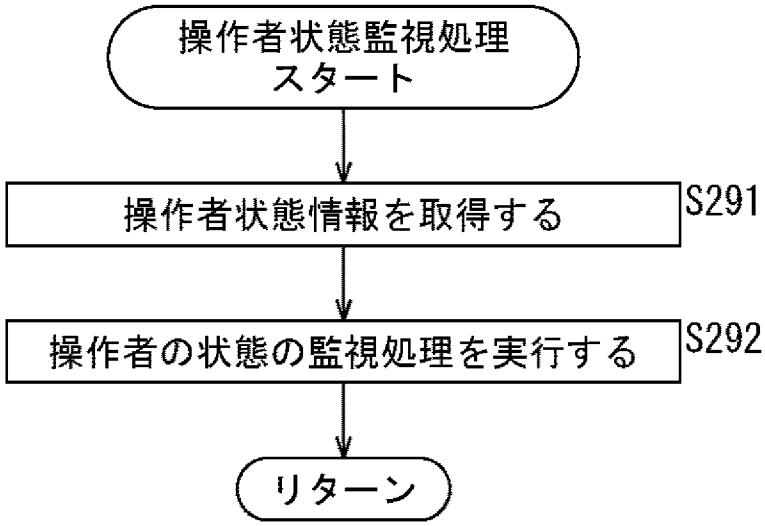
[図13]
FIG. 13



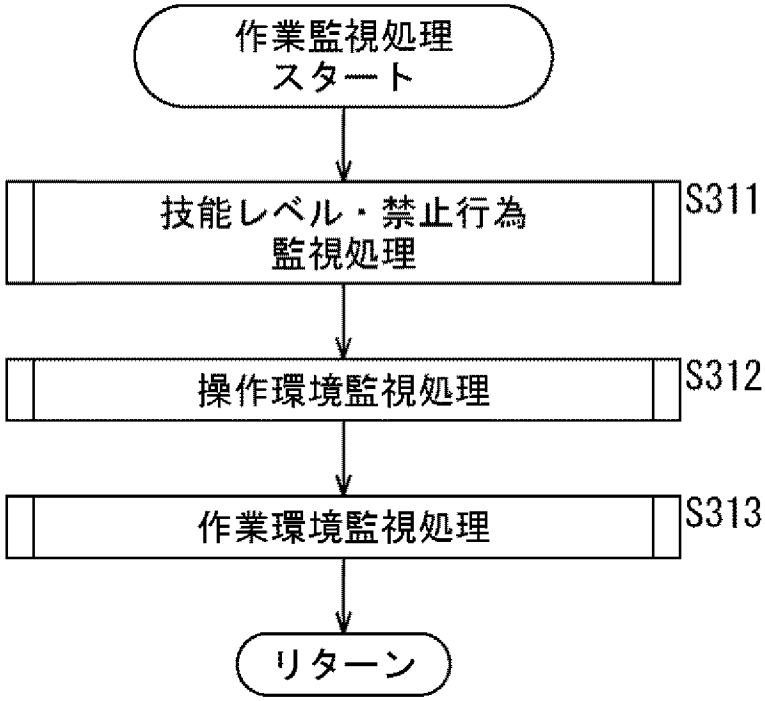
[図14]
FIG. 14



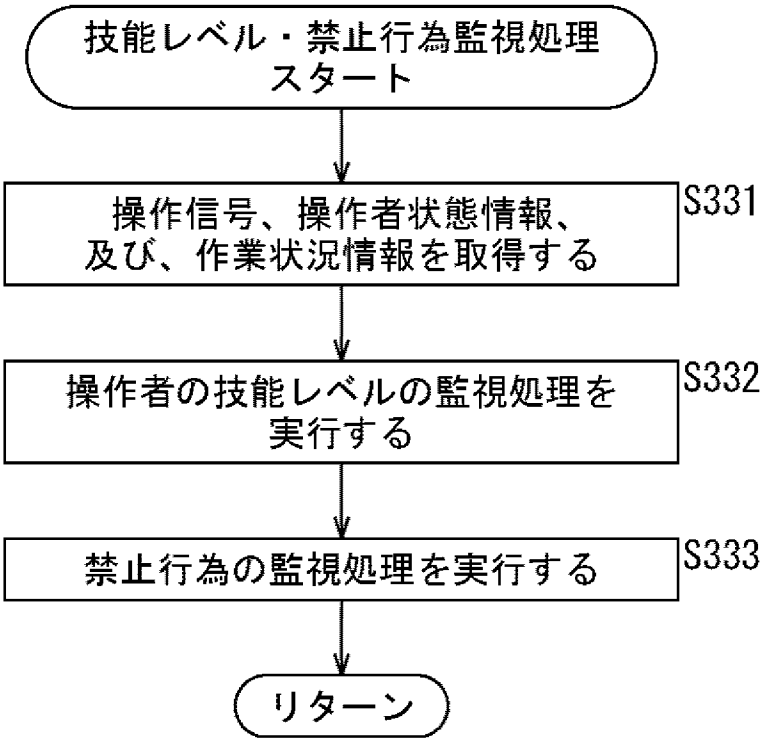
[図15]
FIG. 15



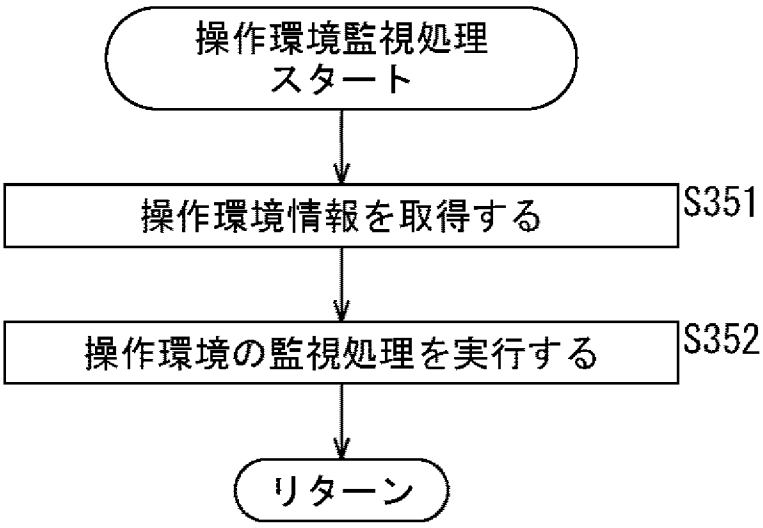
[図16]
FIG. 16



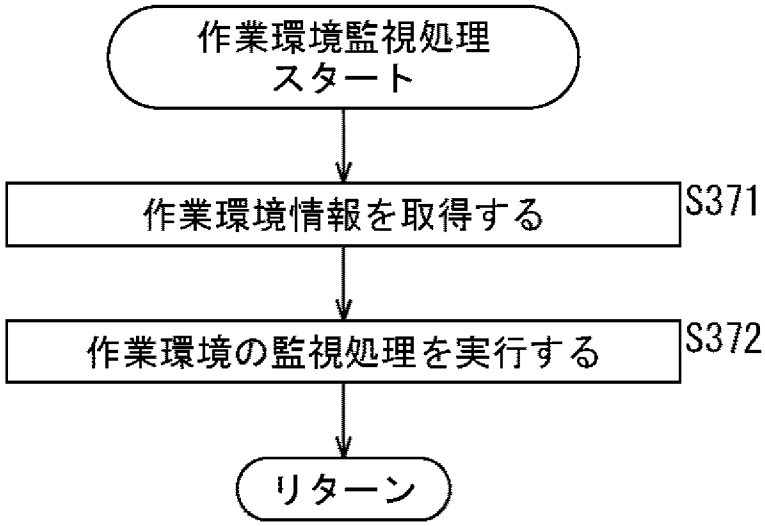
[図17]
FIG. 17



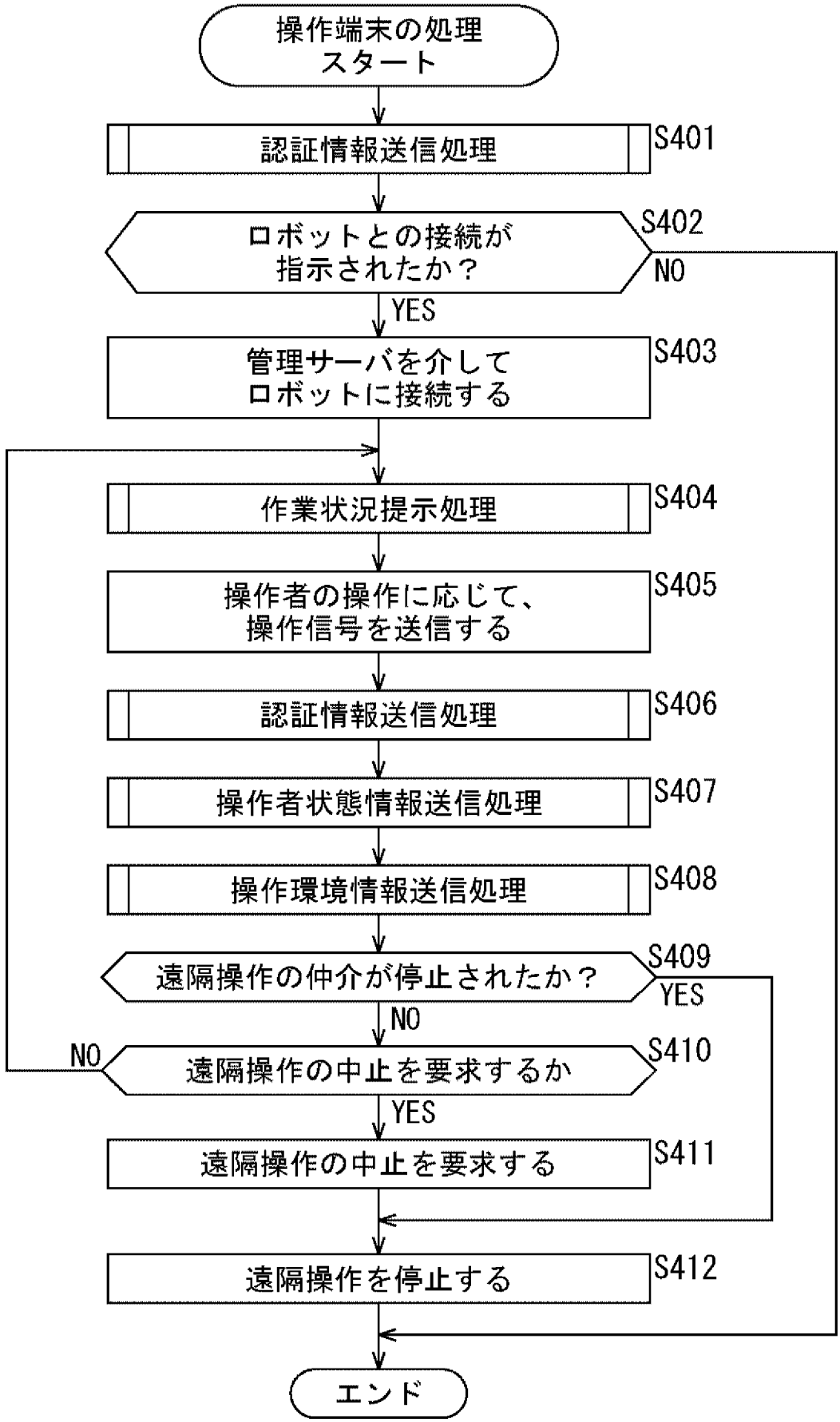
[図18]
FIG. 18



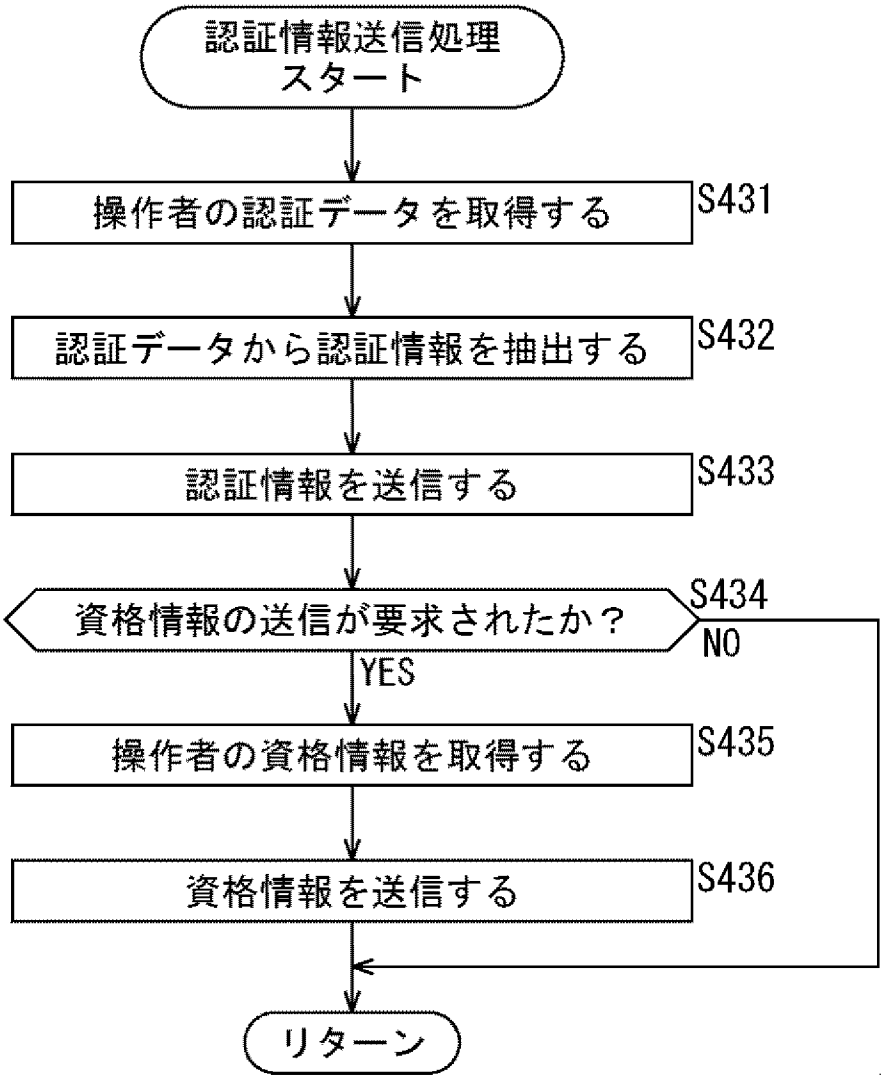
[図19]
FIG. 19



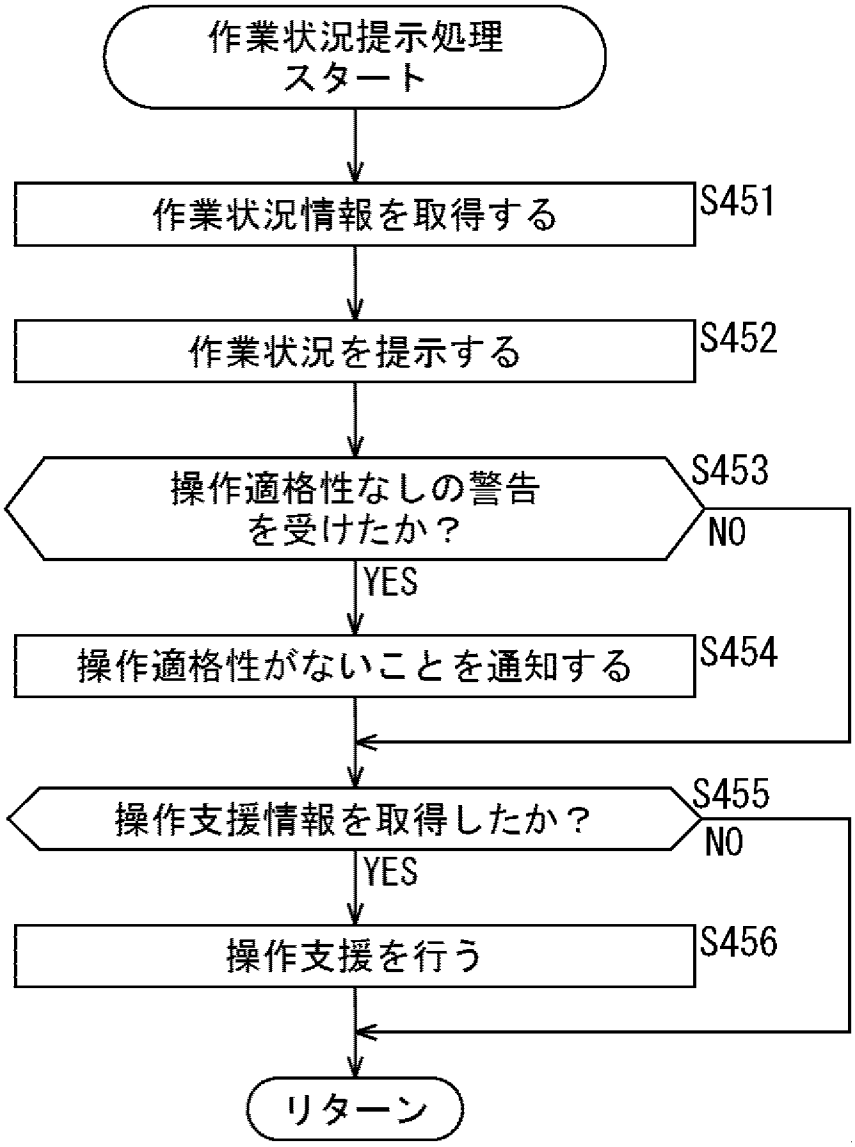
[図20]
FIG. 20


操作端末の処理
スタート
認証情報送信処理
S401
ロボットとの接続が
指示されたか？
S402
NO
YES
管理サーバを介して
ロボットに接続する
S403
作業状況提示処理
S404
操作者の操作に応じて、
操作信号を送信する
S405
認証情報送信処理
S406
操作者状態情報送信処理
S407
操作環境情報送信処理
S408
遠隔操作の仲介が停止されたか？
S409
YES
NO
NO
遠隔操作の中止を要求するか
S410
YES
遠隔操作の中止を要求する
S411
遠隔操作を停止する
S412
エンド

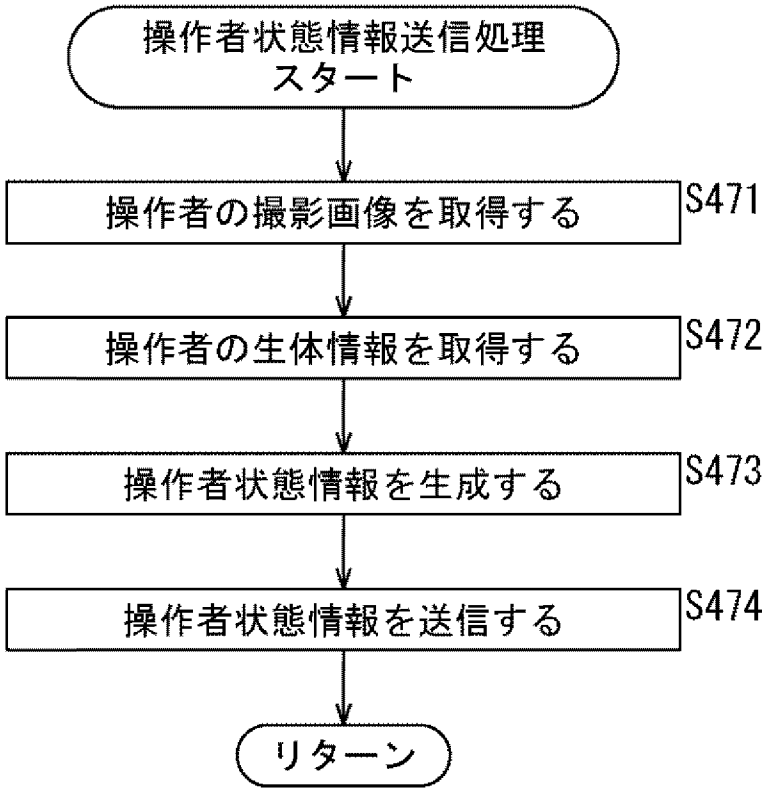
[図21]
FIG. 21


認証情報送信処理
スタート
操作者の認証データを取得する
S431
認証データから認証情報を抽出する
S432
認証情報を送信する
S433
資格情報の送信が要求されたか？
S434
NO
YES
操作者の資格情報を取得する
S435
資格情報を送信する
S436
リターン

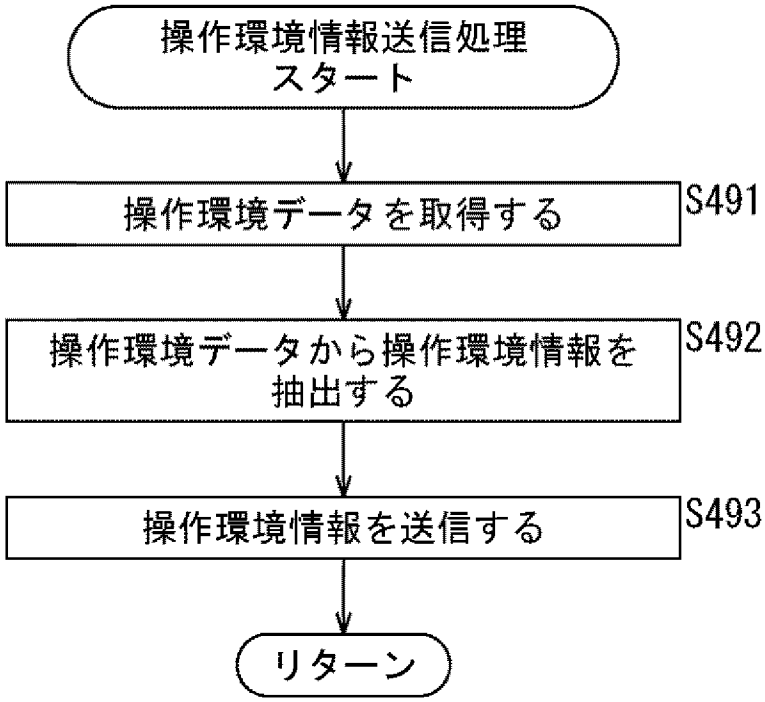
[図22]
FIG. 22


作業状況提示処理
スタート
作業状況情報を取得する
S451
作業状況を提示する
S452
操作適格性なしの警告
を受けたか？
S453
NO
YES
操作適格性がないことを通知する
S454
操作支援情報を取得したか？
S455
NO
YES
操作支援を行う
S456
リターン

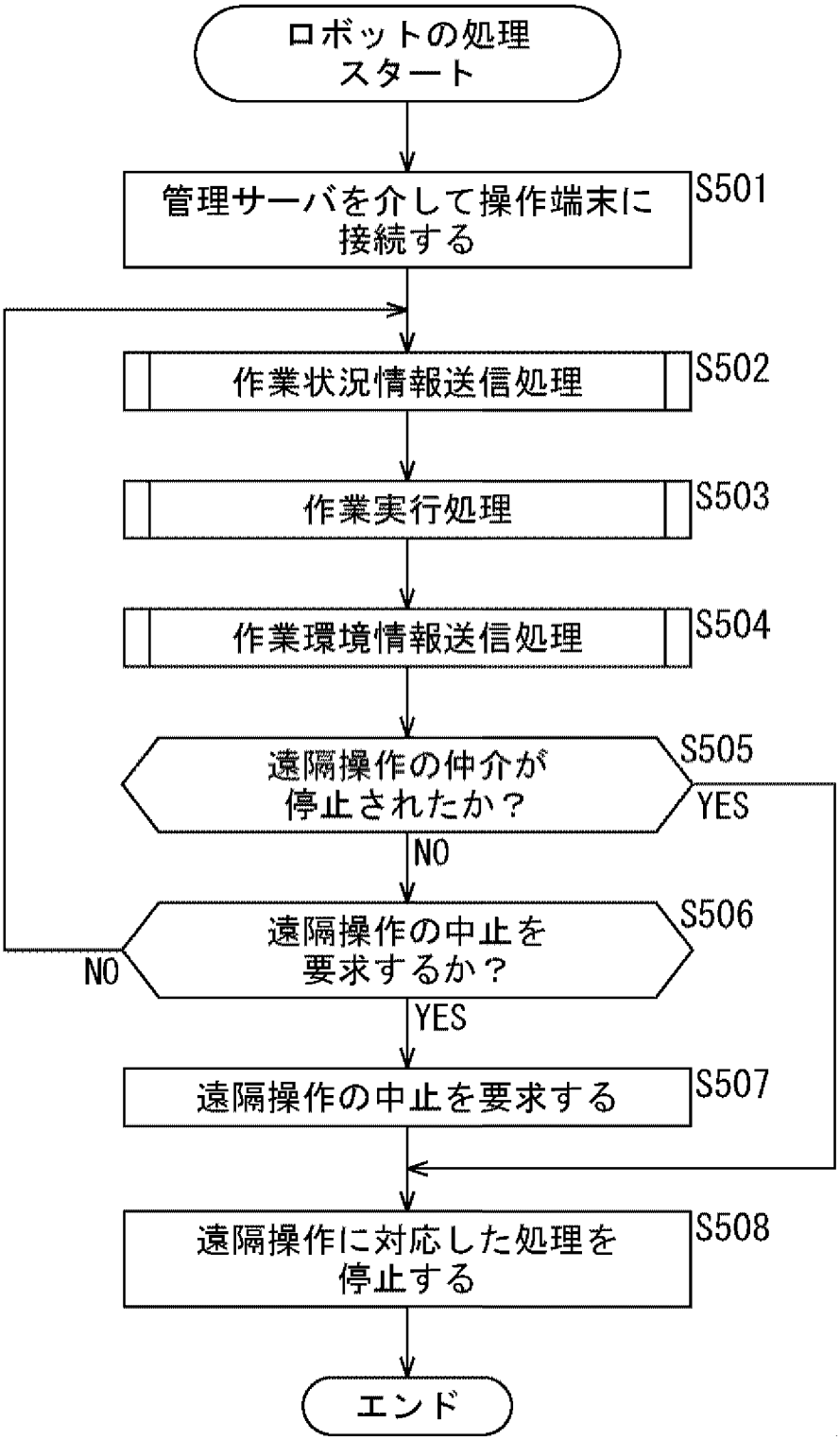
[図23]
FIG. 23


操作者状態情報送信処理
スタート
操作者の撮影画像を取得する
S471
操作者の生体情報を取得する
S472
操作者状態情報を生成する
S473
操作者状態情報を送信する
S474
リターン

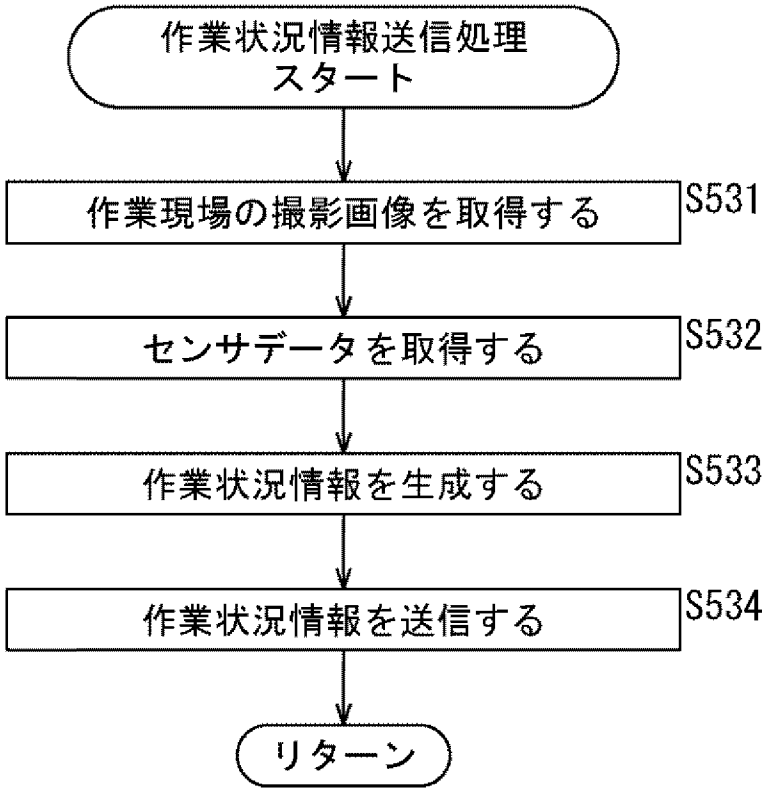
[図24]
FIG. 24


操作環境情報送信処理
スタート
操作環境データを取得する
S491
操作環境データから操作環境情報を
抽出する
S492
操作環境情報を送信する
S493
リターン

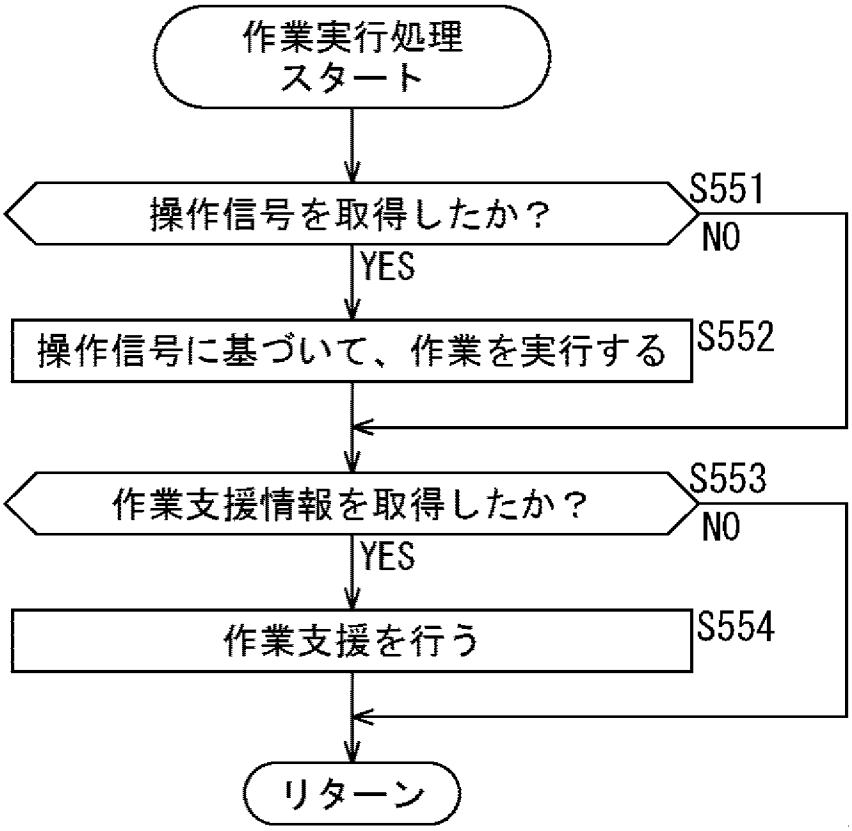
[図25]
FIG. 25


ロボットの処理
スタート
管理サーバを介して操作端末に
接続する
S501
作業状況情報送信処理
S502
作業実行処理
S503
作業環境情報送信処理
S504
遠隔操作の仲介が
停止されたか？
S505
YES
NO
遠隔操作の中止を
要求するか？
S506
NO
YES
遠隔操作の中止を要求する
S507
遠隔操作に対応した処理を
停止する
S508
エンド

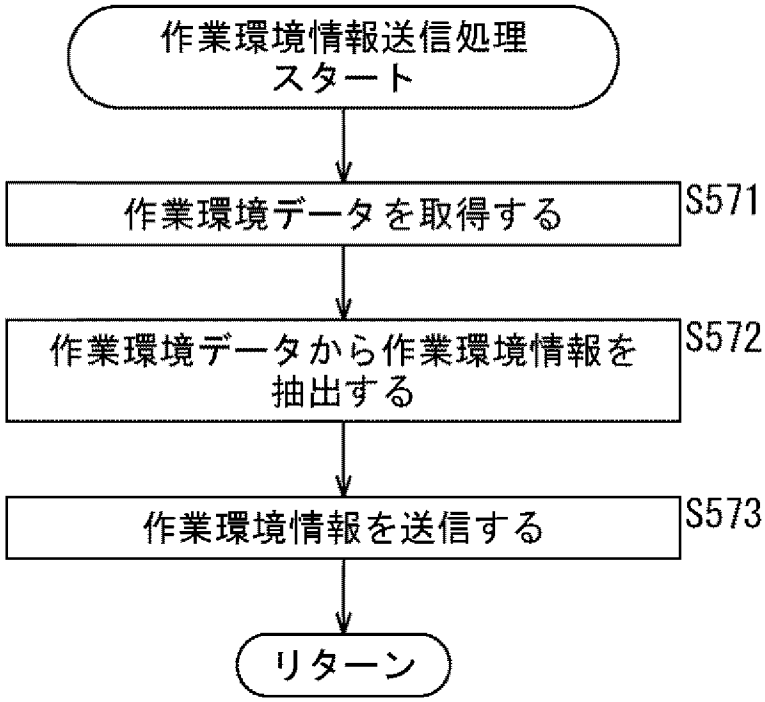
[図26]
FIG. 26


作業状況情報送信処理
スタート
作業現場の撮影画像を取得する
S531
センサデータを取得する
S532
作業状況情報を生成する
S533
作業状況情報を送信する
S534
リターン

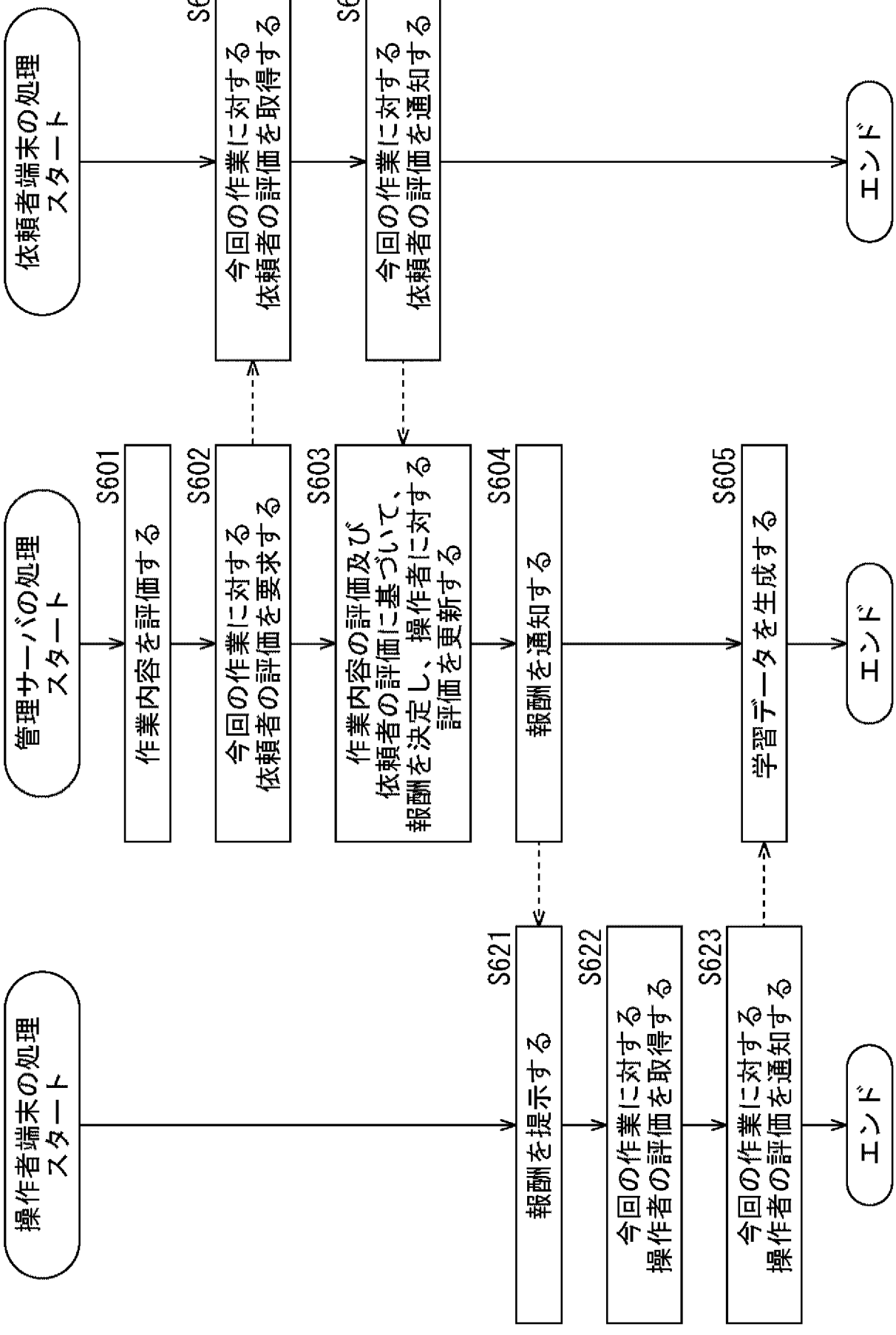
[図27]
FIG. 27


作業実行処理
スタート
操作信号を取得したか？
S551
NO
YES
操作信号に基づいて、作業を実行する
S552
作業支援情報を取得したか？
S553
NO
YES
作業支援を行う
S554
リターン

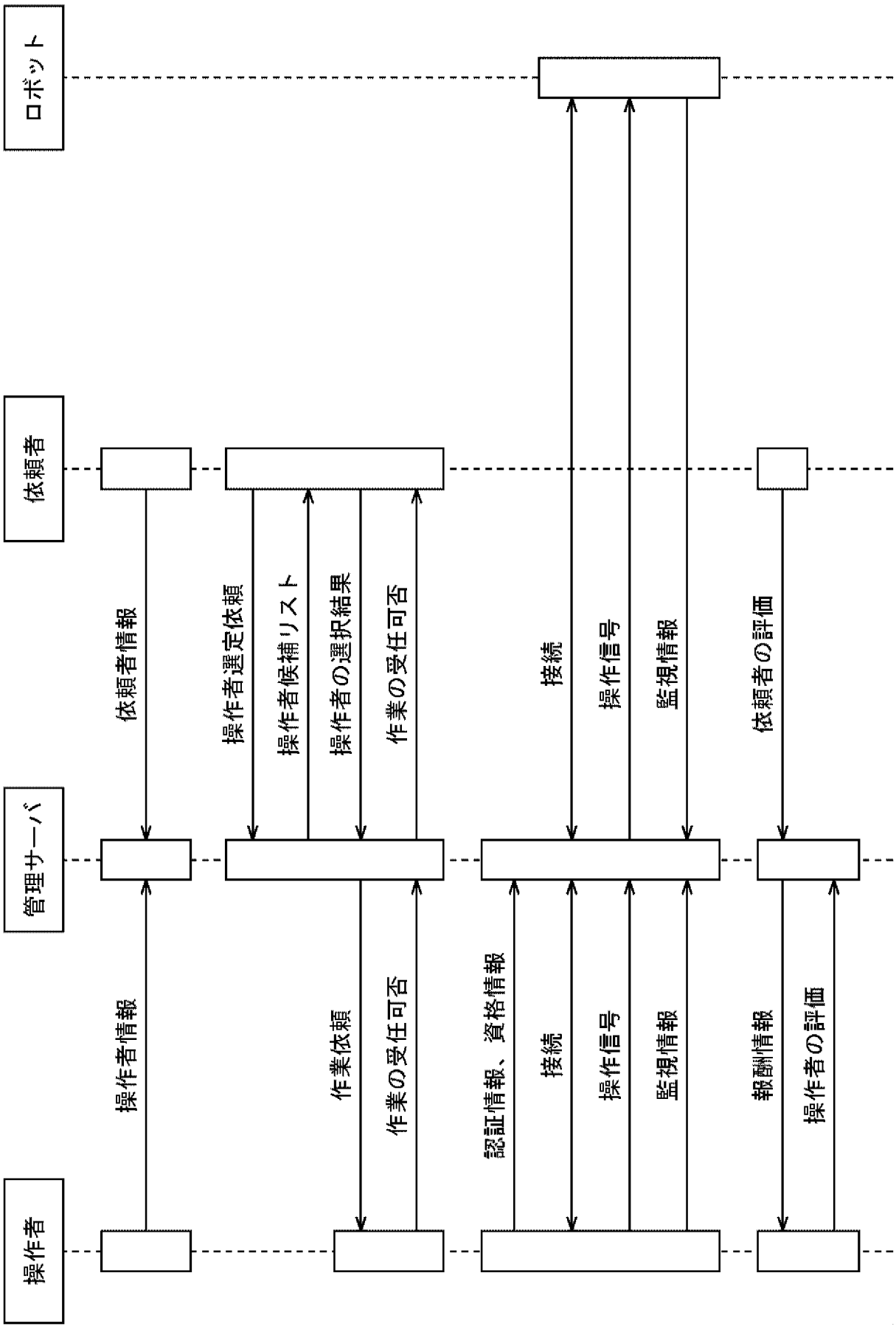
[図28]
FIG. 28


作業環境情報送信処理
スタート
作業環境データを取得する
S571
作業環境データから作業環境情報を
抽出する
S572
作業環境情報を送信する
S573
リターン

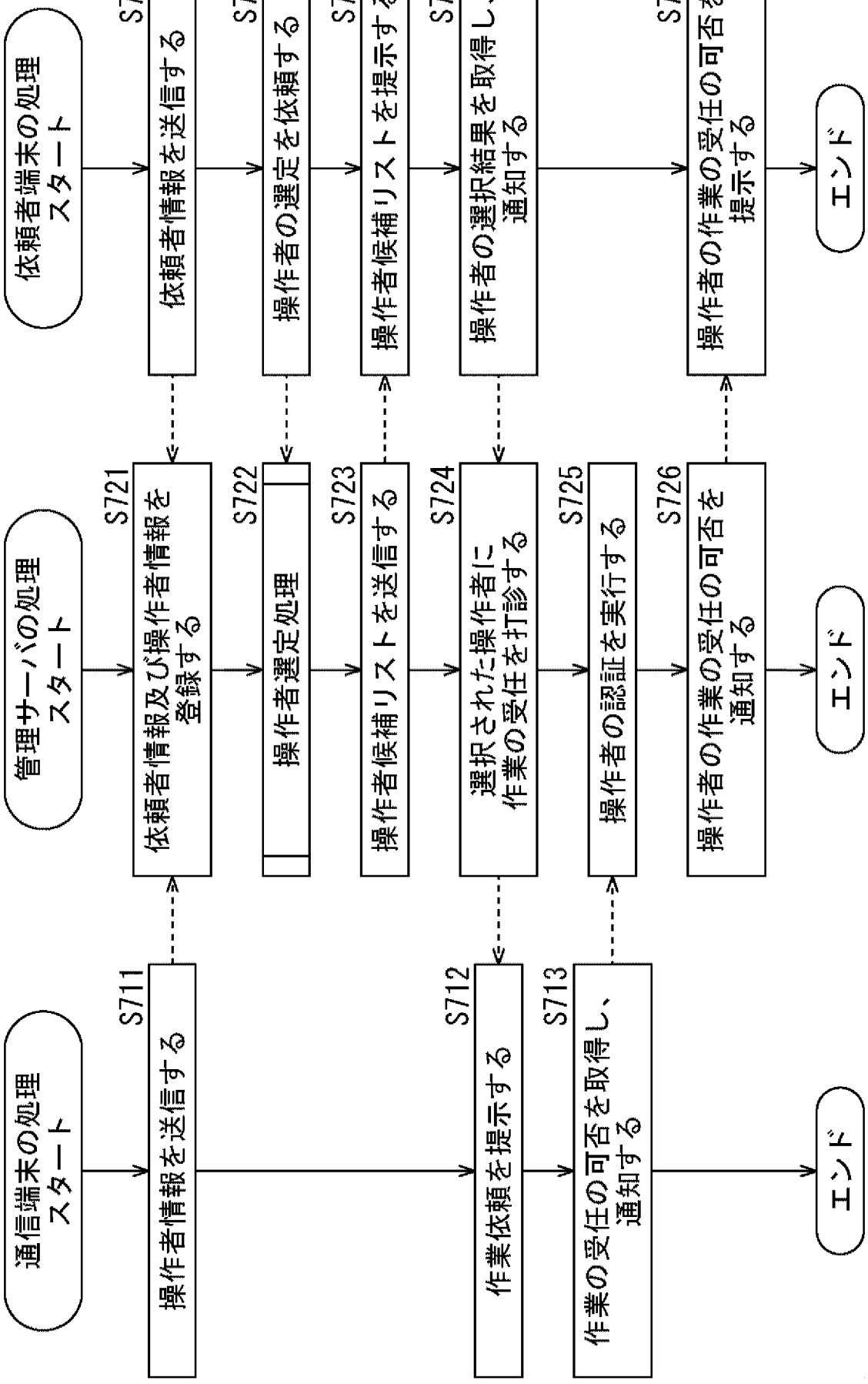
[図29]
FIG. 29


依頼者端末の処理
スタート
S611
今回の作業に対する
依頼者の評価を取得する
S612
今回の作業に対する
依頼者の評価を通知する
エンド
管理サーバの処理
スタート
S601
作業内容を評価する
S602
今回の作業に対する
依頼者の評価を要求する
S603
作業内容の評価及び
依頼者の評価に基づいて、
報酬を決定し、操作者に対する
評価を更新する
S604
報酬を通知する
S605
学習データを生成する
エンド
操作者端末の処理
スタート
S621
報酬を提示する
S622
今回の作業に対する
操作者の評価を取得する
S623
今回の作業に対する
操作者の評価を通知する
エンド

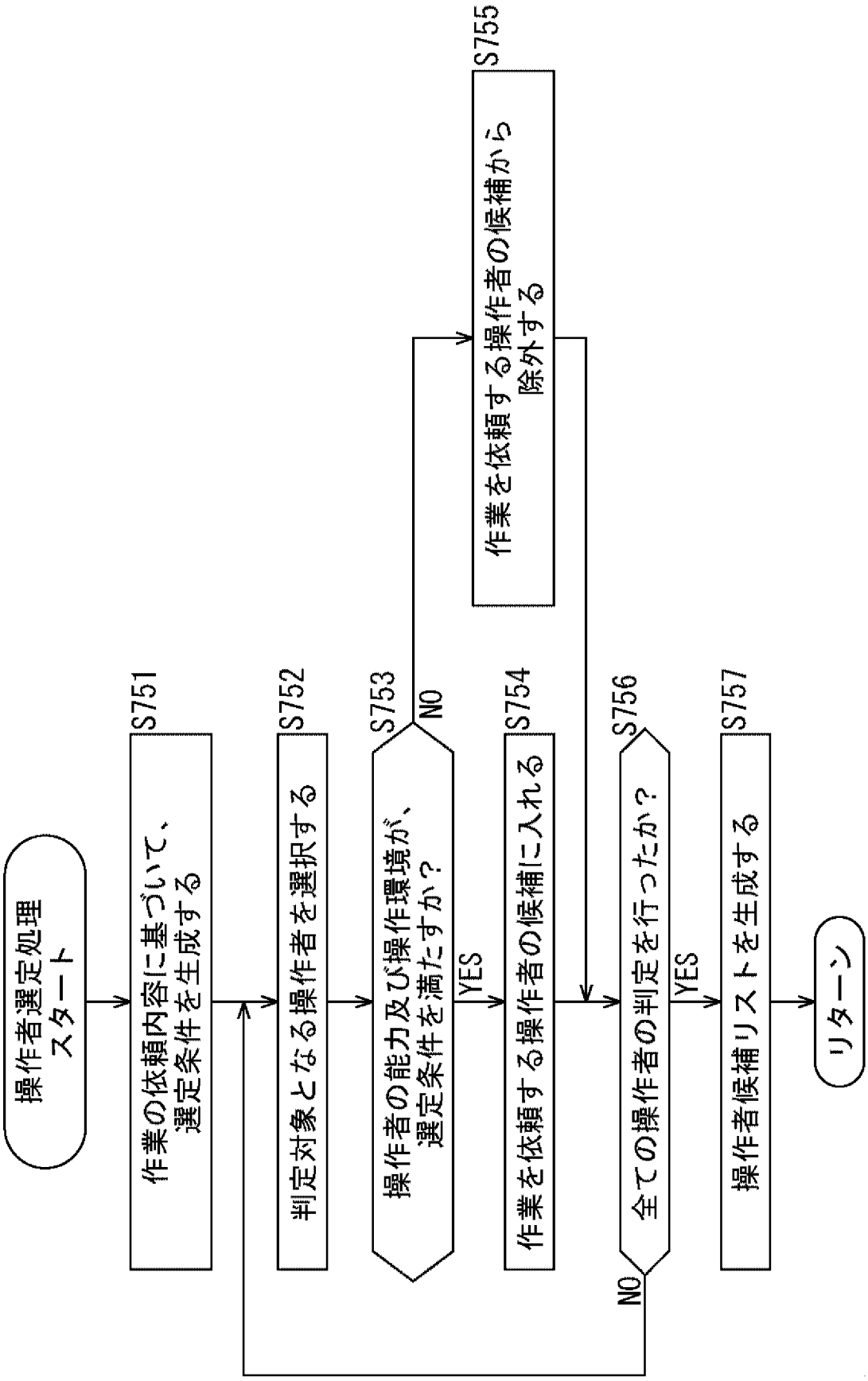
[図30]
FIG. 30


ロボット
依頼者
管理サーバ
操作者
依頼者情報
操作者選定依頼
操作者候補リスト
操作者の選択結果
作業の受任可否
接続
操作信号
監視情報
依頼者の評価
操作者情報
作業依頼
作業の受任可否
認証情報、資格情報
接続
操作信号
監視情報
報酬情報
操作者の評価

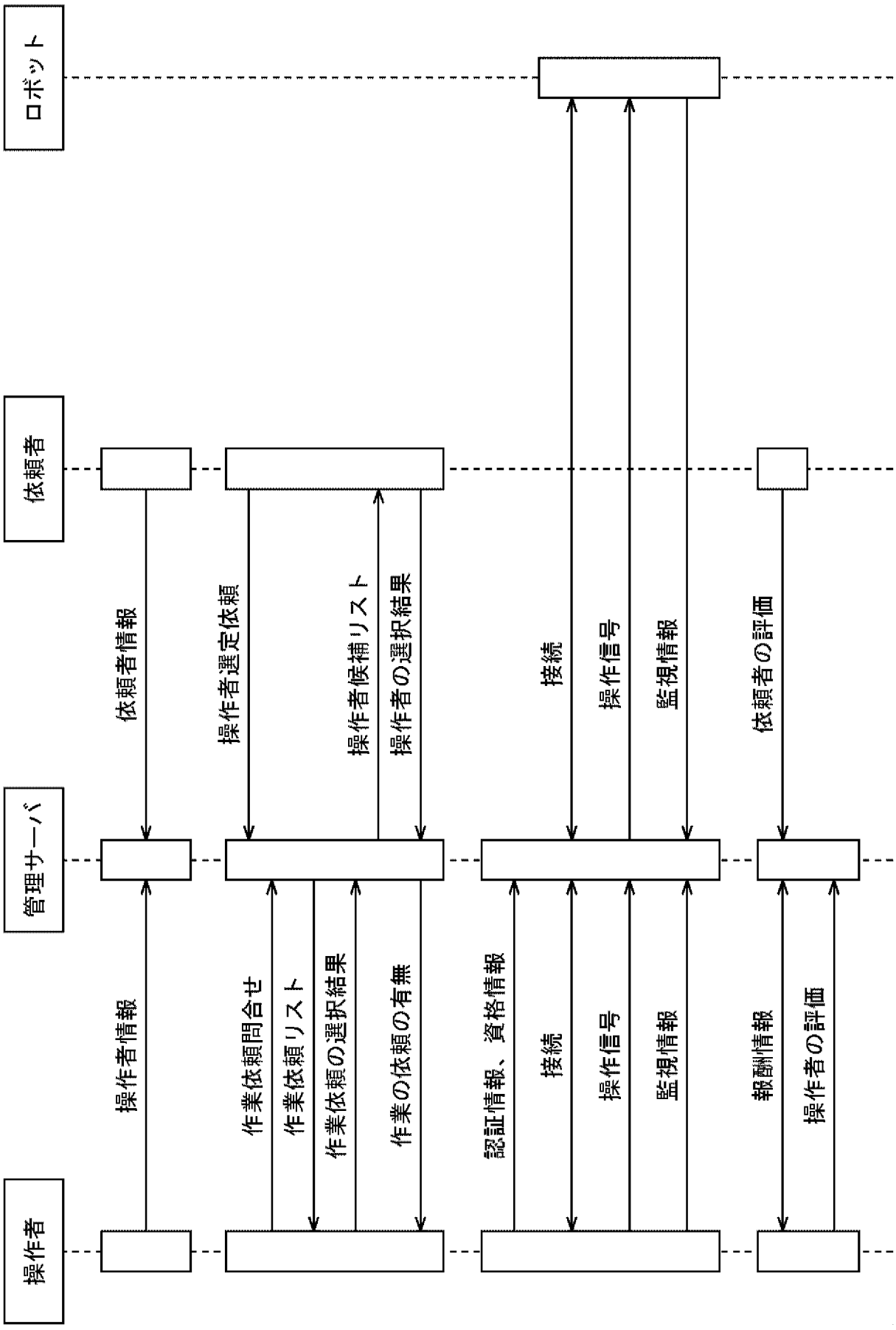
[図31]
FIG. 31


依頼者端末の処理 スタート
S701
依頼者情報を送信する
S702
操作者の選定を依頼する
S703
操作者候補リストを提示する
S704
操作者の選択結果を取得し、通知する
S705
操作者の作業の受任の可否を提示する
エンド
管理サーバの処理 スタート
S721
依頼者情報及び操作者情報を登録する
S722
操作者選定処理
S723
操作者候補リストを送信する
S724
選択された操作者に作業の受任を打診する
S725
操作者の認証を実行する
S726
操作者の作業の受任の可否を通知する
エンド
通信端末の処理 スタート
S711
操作者情報を送信する
S712
作業依頼を提示する
S713
作業の受任の可否を取得し、通知する
エンド

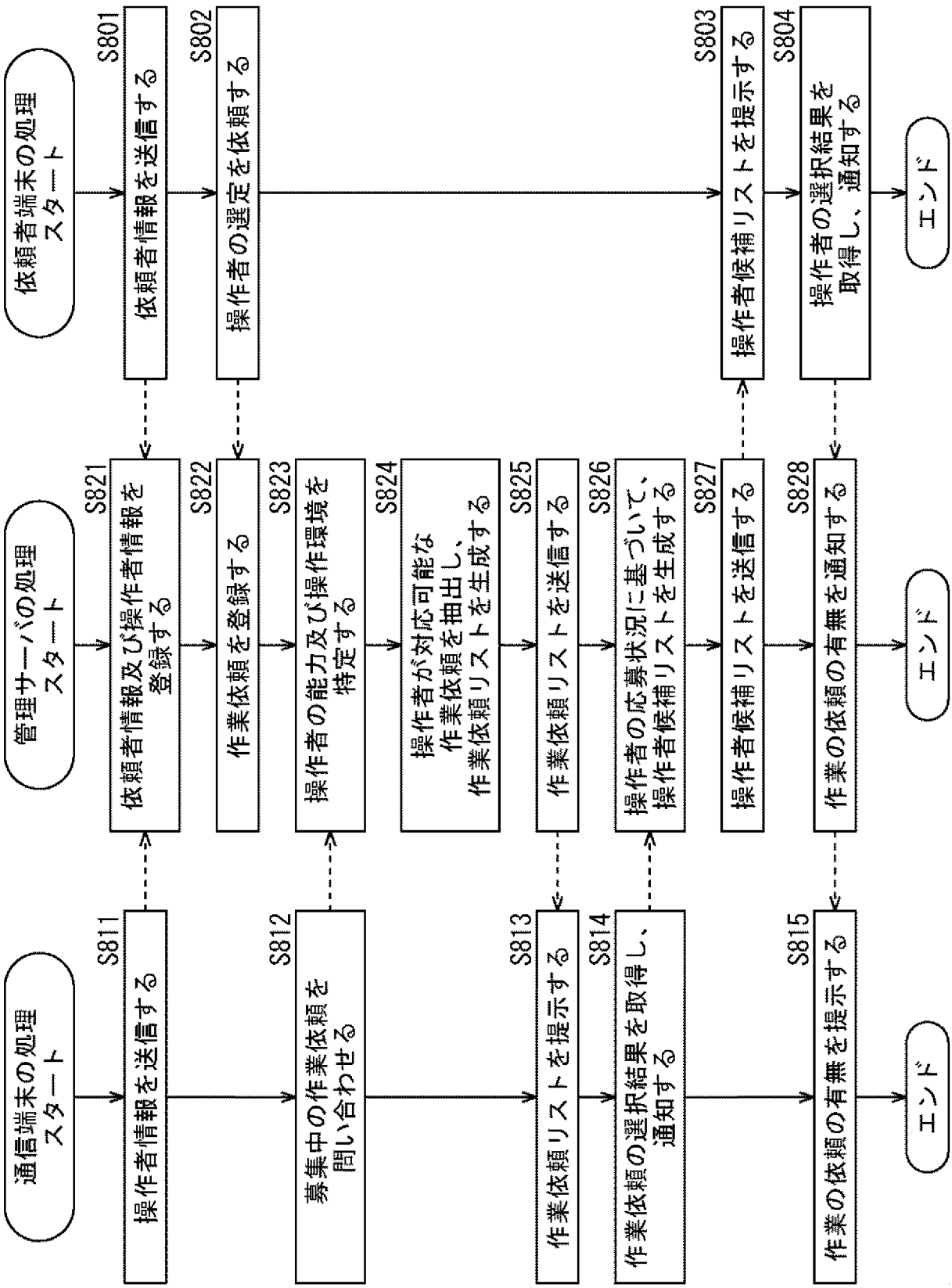
[図32]
FIG. 32


操作者選定処理
スタート
S751
作業の依頼内容に基づいて、
選定条件を生成する
S752
判定対象となる操作者を選択する
S753
操作者の能力及び操作環境が、
選定条件を満たすか？
NO
YES
S754
作業を依頼する操作者の候補に入れる
S755
作業を依頼する操作者の候補から
除外する
S756
全ての操作者の判定を行ったか？
NO
YES
S757
操作者候補リストを生成する
リターン

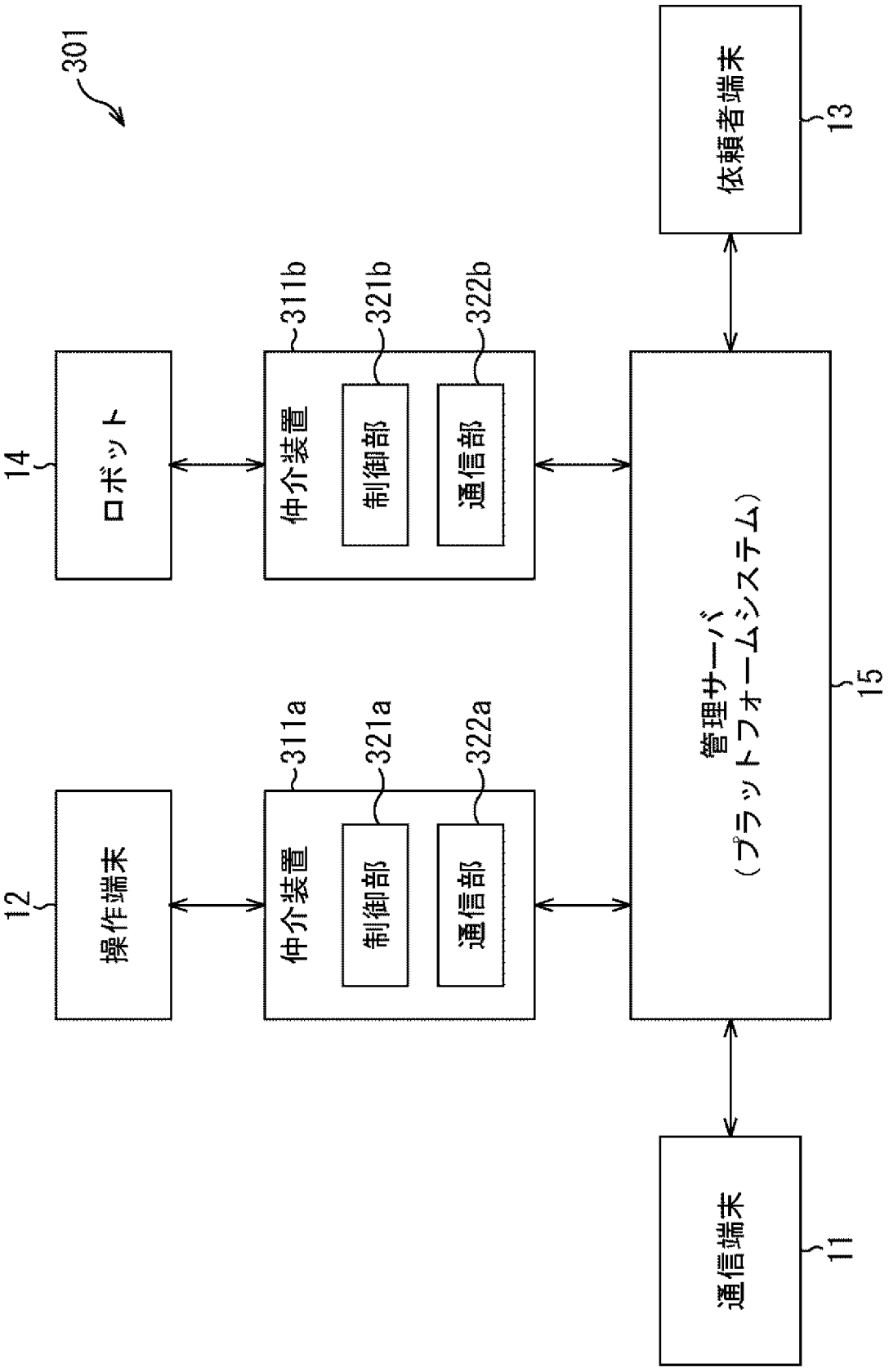
[図33]
FIG. 33


ロボット
依頼者
管理サーバ
操作者
依頼者情報
操作者選定依頼
操作者候補リスト
操作者の選択結果
接続
操作信号
監視情報
依頼者の評価
操作者情報
作業依頼問合せ
作業依頼リスト
作業依頼の選択結果
作業の依頼の有無
認証情報、資格情報
接続
操作信号
監視情報
報酬情報
操作者の評価

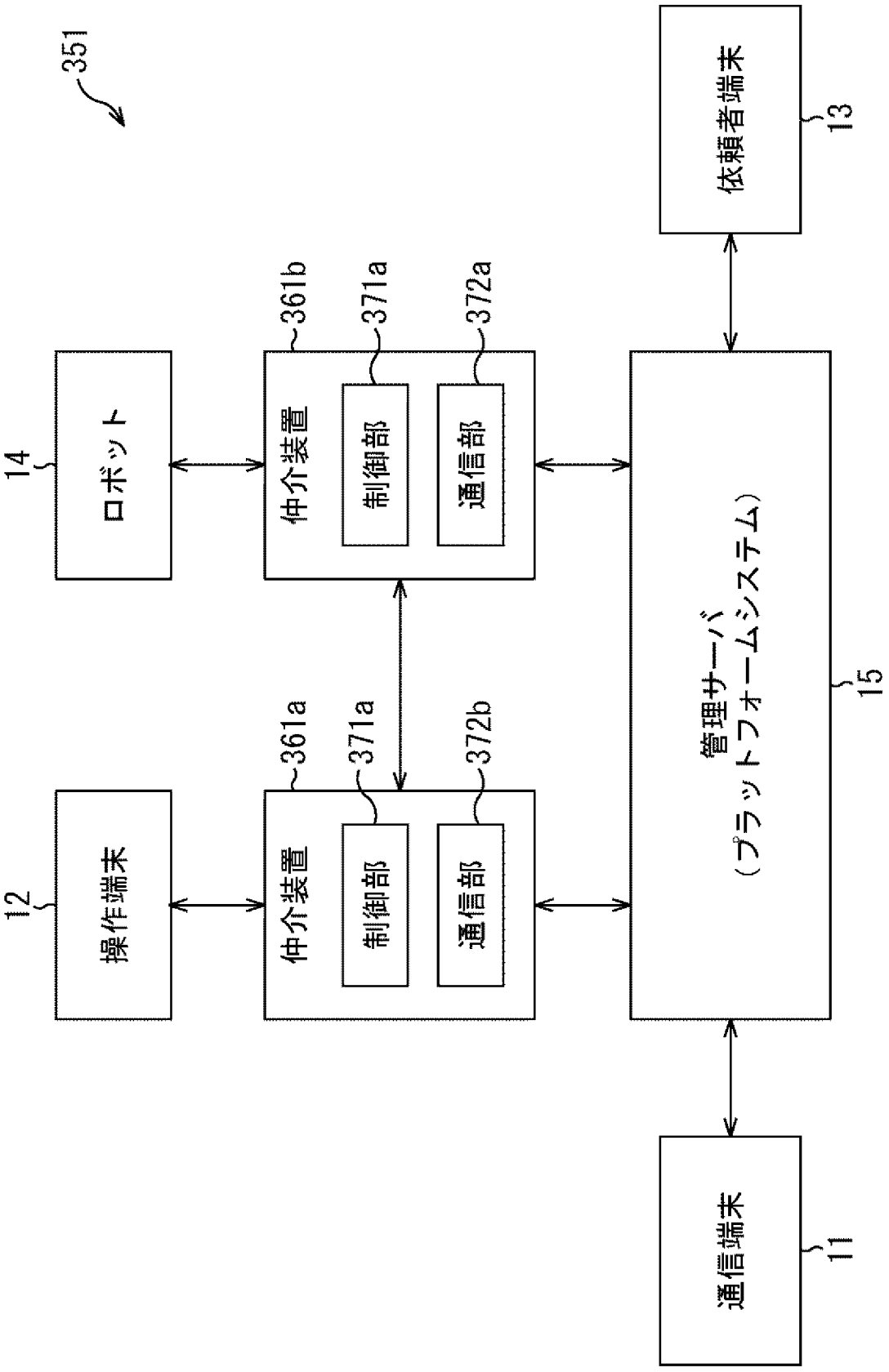
[図34]
FIG. 34


依頼者端末の処理
スタート
S801
依頼者情報を送信する
S802
操作者の選定を依頼する
S803
操作者候補リストを提示する
S804
操作者の選択結果を
取得し、通知する
エンド
管理サーバの処理
スタート
S821
依頼者情報及び操作者情報を
登録する
S822
作業依頼を登録する
S823
操作者の能力及び操作環境を
特定する
S824
操作者が対応可能な
作業依頼を抽出し、
作業依頼リストを生成する
S825
作業依頼リストを送信する
S826
操作者の応募状況に基づいて、
操作者候補リストを生成する
S827
操作者候補リストを送信する
S828
作業の依頼の有無を通知する
エンド
通信端末の処理
スタート
S811
操作者情報を送信する
S812
募集中の作業依頼を
問い合わせる
S813
作業依頼リストを提示する
S814
作業依頼の選択結果を取得し、
通知する
S815
作業の依頼の有無を提示する
エンド

[図35]
FIG. 35


301
依頼者端末
13
311b
321b
322b
ロボット
14
伸介装置
制御部
通信部
管理サーバ
（プラットフォームシステム）
15
311a
321a
322a
操作端末
12
伸介装置
制御部
通信部
通信端末
11

[図36]
FIG. 36


351
依頼者端末
13
361b
371a
372a
ロボット
14
仲介装置
制御部
通信部
管理サーバ
（プラットフォームシステム）
15
361a
371a
372b
操作端末
12
仲介装置
制御部
通信部
通信端末
11

[図37]
FIG. 37

技能コード	診療科	手技	技能
001	泌尿器科	前立腺全摘除術	コンソールからの遠隔操作による視覚-手指運動協調（hand-eye coordination）
002	・・・	・・・	・・・

[図38]
FIG. 38

技能コード	技能の有無	技能レベル
001	あり	A
002	なし	D
・・・	・・・	・・・

[図39]
FIG. 39

技能コード	工程	技能
001	車体塗装	均一な塗布
002	・・・	・・・

[図40]
FIG. 40

技能コード	車格コード	技能
001	001	安全性確保
002	001	作業A
・・・	・・・	・・・

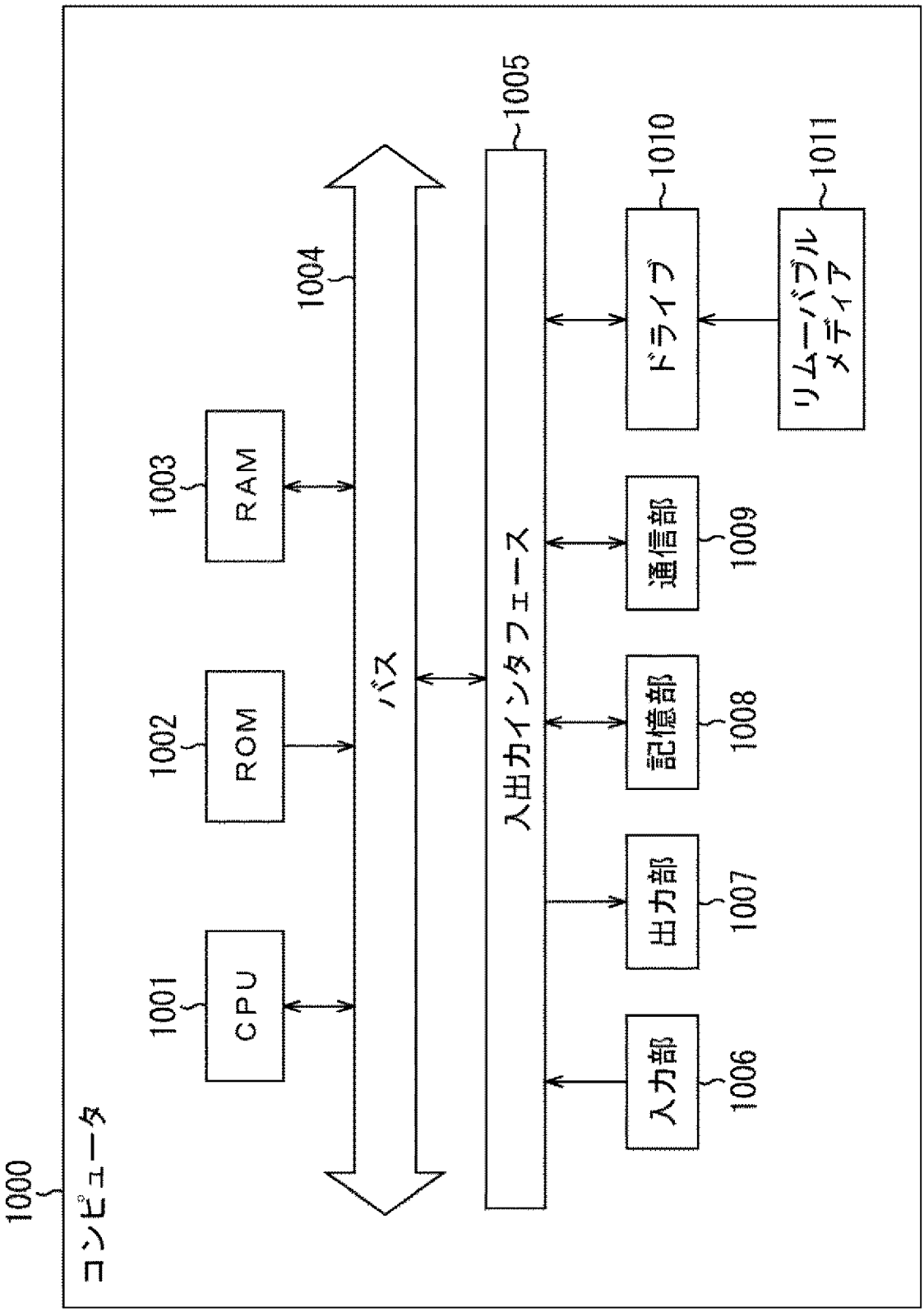
[図41]
FIG. 41

操作者コード	技能レベル			報酬ランク
	車格001	車格002	・・・	
001	A	D	・・・	B
002	B	A	・・・	A
・・・	・・・	・・・	・・・	・・・

[図42]
FIG. 42

	作業A	作業B	作業C
09:00—12:00	○		
13:00—15:00		○	
16:00—19:00			○

[図43]


1000
コンピュータ
1001
CPU
1002
ROM
1003
RAM
1004
バス
1005
入出力インタフェース
1006
入力部
1007
出力部
1008
記憶部
1009
通信部
1010
ドライブ
1011
リムーバブル
メディア

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/013359

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06Q 50/10(2012.01)i
FI: G06Q50/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06Q50/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2020-042764 A (SOKEN INC) 19 March 2020 (2020-03-19) paragraphs [0012], [0024], [0028]-[0047], [0051], [0055]	1-6, 9-11, 16-20
Y		7, 8, 12-15
Y	WO 2020/032211 A1 (KAWASAKI HEAVY IND LTD) 13 February 2020 (2020-02-13) paragraph [0029]	7, 15
Y	WO 2021/019787 A1 (OMRON CORPORATION) 04 February 2021 (2021-02-04) paragraph [0059]	8
Y	JP 2019-032589 A (H2L INC) 28 February 2019 (2019-02-28) paragraph [0052]	12
Y	WO 2008/140011 A1 (NEC CORPORATION) 20 November 2008 (2008-11-20) paragraphs [0076]-[0110]	13-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
10 June 2022	**28 June 2022**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2022/013359

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2020-042764 A	19 March 2020	(Family: none)	
WO 2020/032211 A1	13 February 2020	US 2021/0316461 A1 paragraph [0038] CN 112469538 A KR 10-2021-0041048 A TW 202014278 A	
WO 2021/019787 A1	04 February 2021	(Family: none)	
JP 2019-032589 A	28 February 2019	(Family: none)	
WO 2008/140011 A1	20 November 2008	US 2010/0241693 A1 paragraphs [0080]-[0118]	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/013359

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G06Q 50/10(2012.01)i
FI: G06Q50/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

G06Q50/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２２年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2020-042764 A (株式会社ＳＯＫＥＮ) 19.03.2020 (2020-03-19) 段落[0012],[0024],[0028]-[0047],[0051],[0055]	1-6,9-11,16-20
Y		7,8,12-15
Y	WO 2020/032211 A1 (川崎重工業株式会社) 13.02.2020 (2020-02-13) 段落[0029]	7,15
Y	WO 2021/019787 A1 (オムロン株式会社) 04.02.2021 (2021-02-04) 段落[0059]	8
Y	JP 2019-032589 A (Ｈ２Ｌ株式会社) 28.02.2019 (2019-02-28) 段落[0052]	12
Y	WO 2008/140011 A1 (日本電気株式会社) 20.11.2008 (2008-11-20) 段落[0076]-[0110]	13-14

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
"L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
"&" 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
10.06.2022	28.06.2022

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
小山　和俊 5L 9369

電話番号 03-3581-1101 内線 3562

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2022/013359

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2020-042764 A	19.03.2020	（ファミリーなし）	
WO 2020/032211 A1	13.02.2020	US 2021/0316461 A1 段落[0038] CN 112469538 A KR 10-2021-0041048 A TW 202014278 A	
WO 2021/019787 A1	04.02.2021	（ファミリーなし）	
JP 2019-032589 A	28.02.2019	（ファミリーなし）	
WO 2008/140011 A1	20.11.2008	US 2010/0241693 A1 段落[0080]-[0118]	