

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-8105

(P2014-8105A)

(43) 公開日 平成26年1月20日(2014.1.20)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/00 (2006.01)	A 6 1 B 8/00	3 C 7 0 7
B 2 5 J 3/00 (2006.01)	B 2 5 J 3/00	4 C 6 0 1
G 0 8 B 27/00 (2006.01)	G 0 8 B 27/00	5 C 0 8 7

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2012-145000 (P2012-145000)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成24年6月28日 (2012. 6. 28)		キヤノン株式会社
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(74) 代理人	100096828
			弁理士 渡辺 敬介
		(74) 代理人	100110870
			弁理士 山口 芳広
		(72) 発明者	芦沼 孝昭
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		Fターム(参考)	3C707 AS32 AS35 JS03 JU12 JU13
			LV15
			4C601 EE16 GA22 KK16 LL21 LL23
			LL40
			5C087 AA02 AA03 BB20 DD02 DD33
			GG82

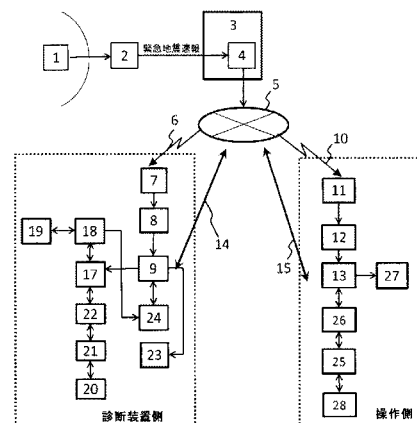
(54) 【発明の名称】 遠隔操作型ロボットシステム

(57) 【要約】

【課題】遠隔操作型のロボットシステムにおいて、地震発生時の地震の影響を軽減させ、安全な遠隔操作型のロボットシステムを提供する。

【解決手段】距離的に離れた操作側と診断装置側のそれぞれに、超音波診断装置を操作するための操作手段を配置し、地震警報システムからのそれぞれの地域の地震情報に基づいて、操作側の操作手段による遠隔制御と、診断装置側の操作手段によるローカル制御を切り換えることにより、より安全な制御を行う。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の地域に存在する第 1 の操作者と、前記第 1 の地域とは距離的に離れた第 2 の地域に存在する第 2 の操作者とが、前記第 2 の地域に設置された遠隔操作型ロボットを操作しうる遠隔操作型ロボットシステムであって、

前記第 1、第 2 の地域には、前記遠隔操作型ロボットを操作するための第 1、第 2 の操作手段と、前記第 1、第 2 の操作手段の操作に基づき、前記遠隔操作型ロボットを制御する第 1、第 2 の制御手段と、地震警報システムからの地震情報を取得する第 1、第 2 の地震情報取得手段とを有し、

前記第 2 の制御手段が、前記第 1 の操作手段と第 2 の操作手段とを切り換える制御切り換え手段を有し、

平常時には、前記第 1 の操作手段によって前記第 1 の操作者が遠隔操作型ロボットを遠隔制御し、

地震発生時には、少なくとも前記第 2 の地震情報取得手段が取得した前記第 1 及び第 2 のそれぞれの地域の地震情報に基づき、前記制御切り換え手段が、前記遠隔操作型ロボットを操作する操作手段を前記第 1 の操作手段から前記第 2 の操作手段に切り換えて、前記第 2 の地域において前記遠隔操作型ロボットをローカル制御することを特徴とする遠隔操作型ロボットシステム。

【請求項 2】

前記第 1 の地域の予測震度が危険と予想される震度以上の場合に、前記遠隔操作型ロボットを操作する操作手段を前記第 1 の操作手段から前記第 2 の操作手段に切り換えることを特徴とする請求項 1 記載の遠隔操作型ロボットシステム。

【請求項 3】

前記第 1 の地域への地震動の到達予測時刻に対して、前記遠隔操作型ロボットが前記第 1 の操作手段の操作により地震動への対応動作が完了するまでの時間的余裕が無いと判断される場合に、前記遠隔操作型ロボットを操作する操作手段を前記第 1 の操作手段から前記第 2 の操作手段に切り換えることを特徴とする請求項 1 記載の遠隔操作型ロボットシステム。

【請求項 4】

前記第 2 の地震情報取得手段が地震情報を取得した後、前記遠隔操作型ロボットへの地震動の到達予測時刻より前に、前記第 1 の操作手段の操作による制御が無い場合に、前記遠隔操作型ロボットを操作する操作手段を前記第 1 の操作手段から前記第 2 の操作手段に切り換えることを特徴とする請求項 1 記載の遠隔操作型ロボットシステム。

【請求項 5】

前記第 1 の操作手段から前記第 2 の操作手段への切り換えと共に、操作手段の切り換えが行われたことを前記第 2 の操作者へ告知することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の遠隔操作型ロボットシステム。

【請求項 6】

前記第 1 の操作手段から前記第 2 の操作手段への切り換えは、前記第 2 の操作者の前記遠隔操作型ロボットの操作を可能とし、前記遠隔操作型ロボットの自動動作も含むことを特徴とする請求項 1 記載の遠隔操作型ロボットシステム。

【請求項 7】

前記自動動作は、前記遠隔操作型ロボットの作業領域からの退避又は停止であることを特徴とする請求項 6 記載の遠隔操作型ロボットシステム。

【請求項 8】

前記第 1 の地域及び第 2 の地域のそれぞれから距離的に離れた第 3 の地域に、前記遠隔操作型ロボットを遠隔操作するための第 3 の操作手段と、前記第 3 の操作手段の操作に基づき、前記遠隔操作型ロボットを制御する第 3 の制御手段と、地震警報システムからの情報を取得する第 3 の地震情報取得手段とを有し、

前記第 2 の制御手段が、前記第 1 の操作手段と第 2 の操作手段と第 3 の手段とを切り換

10

20

30

40

50

える制御切り換え手段を有し、

平常時には前記第１の操作手段によって前記第１の操作者が遠隔操作型ロボットを遠隔制御し、

地震発生時には、少なくとも前記第２の地震情報取得手段が取得した前記第１、第２、第３のそれぞれの地域の地震情報に基づき、前記制御切り換え手段が、前記遠隔操作型ロボットを操作する操作手段を前記第１の操作手段から前記第２の操作手段或いは前記第３の操作手段に切り換えることを特徴とする請求項１に記載の遠隔操作型ロボットシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【０００１】

本発明は、遠隔医療、遠隔治療、手術など医療をはじめとし、特殊環境下での作業などに用いられる遠隔操作型のロボットに関する。

【背景技術】

【０００２】

近年、ロボットが医療の現場でも導入されており、診断だけでなく治療、手術にも利用されている。さらに、ネットワークの発達と共に、遠隔操作による高速且つ高精度なロボットの制御も可能になり、遠隔医療の場合においても、これまでの画像、データを主体とする遠隔診断から遠隔治療、手術へと利用範囲は拡大している（特許文献１参照）。

【０００３】

20

また、遠隔操作の場合、地域的に離れた場所間での利用も考えられるので、地震国である日本においては、地域的に離れた場所間での利用の場合の、地震発生時の対応も十分に考慮する必要がある。地震発生時の地震関連の緊急情報としては、気象庁が提供する「緊急地震速報」が一般的には知られている。緊急地震速報は、既に病院での手術時の情報として利用されており、また、手術に用いる内視鏡装置などにおいての利用例が示されている（特許文献２参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】特開２００２－８５３５３号公報

30

【特許文献２】特開２０１０－２３３７２４号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかしながら、地域的に離れた位置での遠隔操作の場合、操作側と動作側での地震の影響度の違いなどにより、より高度な判断に基づく対応が必要になる。遠隔操作型のロボットの場合、操作側と動作側の距離が遠い場合、いずれか一方が震源に近く緊急な対応が必要だが、もう一方は余裕があるなど、操作側と動作側の間で危険度が異なる場合がある。その場合、操作側で地震のため制御不能になる、また操作側で制御を行おうとしても、動作側が対応できないなど不都合が起こり、安全面でも問題が出てくる。

40

【０００６】

本発明の課題は、地域的に離れた位置での遠隔操作において、地震の影響を軽減した遠隔操作型ロボットシステムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本発明は、第１の地域に存在する第１の操作者と、前記第１の地域とは距離的に離れた第２の地域に存在する第２の操作者とが、前記第２の地域に設置された遠隔操作型ロボットを操作しうる遠隔操作型ロボットシステムであって、

前記第１、第２の地域には、前記遠隔操作型ロボットを操作するための第１、第２の操作手段と、前記第１、第２の操作手段の操作に基づき、前記遠隔操作型ロボットを制御す

50

る第１、第２の制御手段と、地震警報システムからの地震情報を取得する第１、第２の地震情報取得手段とを有し、

前記第２の制御手段が、前記第１の操作手段と第２の操作手段とを切り換える制御切り換え手段を有し、

平常時には、前記第１の操作手段によって前記第１の操作者が遠隔操作型ロボットを遠隔制御し、

地震発生時には、少なくとも前記第２の地震情報取得手段が取得した前記第１及び第２のそれぞれの地域の地震情報に基づき、前記制御切り換え手段が、前記遠隔操作型ロボットを操作する操作手段を前記第１の操作手段から前記第２の操作手段に切り換えて、前記第２の地域において前記遠隔操作型ロボットをローカル制御することを特徴とする。

10

【発明の効果】

【０００８】

本発明によれば、遠隔操作型ロボットを設置した地域と、遠隔操作する操作者の存在する地域のそれぞれの地震情報に基づき、操作手段を切り換えることにより、操作側の被害による制御不能或いは制御困難による誤動作を防ぐことが可能となる。よって、安全な遠隔操作型ロボットシステムを提供することができ、遠隔操作型ロボットの応用範囲も拡大する。

【図面の簡単な説明】

【０００９】

【図１】本発明の第１の実施形態の遠隔操作型ロボットシステムのブロック図である。

20

【図２】本発明の第１の実施形態のケース１の遠隔操作型ロボットシステムの位置関係図である。

【図３】本発明の第１の実施形態の遠隔操作型ロボットシステムの動作を示すフローチャートである。

【図４】本発明の第１の実施形態のケース１の遠隔操作型ロボットシステムの動作を示すフローチャートである。

【図５】本発明の第１の実施形態のケース２の遠隔操作型ロボットシステムの位置関係図である。

【図６】本発明の第１の実施形態のケース２の遠隔操作型ロボットシステムの動作を示すフローチャートである。

30

【図７】本発明の第１の実施形態のケース３の遠隔操作型ロボットシステムの位置関係図である

【図８】本発明の第２の実施形態の遠隔操作型ロボットシステムのブロック図である。

【図９】本発明の第２の実施形態の遠隔操作型ロボットシステムの位置関係図である。

【図１０】本発明の第２の実施形態の遠隔操作型ロボットシステムの動作を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【００１０】

本発明の遠隔操作型ロボットシステムの特徴は、少なくとも距離的に離れた第１、第２の地域に操作者を配置して、第２の地域に遠隔操作型ロボットを設置し、地震発生時にいずれの地域でロボットを制御するかを選択することにある。そのため、本発明においては、第１、第２の地域が、遠隔操作型ロボットの第１、第２の操作手段と、該操作手段の操作に基づき、前記ロボットを制御する第１、第２の制御手段とを備えている。さらに、第１、第２の地域は、第１、第２の地震情報取得手段を備え、地震発生時には受信した地震情報に応じて制御する操作手段を切り換える。そして第２の地域の第２の制御手段は、上記第１の操作手段と第２の操作手段とを切り換える制御切り換え手段を備えている。

40

【００１１】

本発明においては、平常時には第１の地域から遠隔制御を行う。そして、地震発生時には、受信した地震情報により、第１、第２の地域のそれぞれの予想震度が予め設定された震度以上かどうかにより、遠隔操作型ロボットの対応動作を、そのまま遠隔制御するか、

50

第 2 の地域でローカル制御に切り換えて行う。

【0012】

以下に、本発明の遠隔操作型ロボットに関して、好適な実施形態に基づいて説明する。以下の実施形態においては、ロボットとして超音波診断装置用ロボットを挙げる。

【0013】

(実施形態 1)

図 1 は本発明の遠隔操作型ロボットシステムの一実施形態のブロック図である。本実施形態は、遠隔操作型の超音波診断装置用ロボットシステムであり、互いに距離的に離れた第 1 の地域を操作側、第 2 の地域を診断装置側とする。

【0014】

操作側は、専門医師のいる基幹病院において、専門の医師（第 1 の操作者 27）が表示装置 26 の画像を見ながら、第 1 の操作手段としての入力用マニピュレータ 25 を操作する。入力用マニピュレータ 25 の操作は、操作マニピュレータ制御部 26 によって制御される。該マニピュレータ 25 の操作に基づき、第 1 の制御手段である遠隔制御部 13 から第 2 の制御手段である本体制御部 9 を介して超音波診断装置用ロボットアーム 18 を制御し、動作させることにより、患者（被験者）19 の診断を行う。即ち、操作側から診断装置側に設置された超音波診断装置用ロボットを遠隔制御する。

【0015】

一方、超音波診断装置用ロボットが設置された診断装置側においても、該ロボットを操作する第 2 の操作手段として、操作マニピュレータ制御部 22 によって制御される入力装置 21 が配置されている。よって、該入力装置 21 の操作に基づき、第 2 の制御手段である本体制御部 9 が超音波診断装置用ロボットアーム 18 を制御することができる。即ち、診断装置側においても、超音波診断装置用ロボットをローカル制御することができる。そして、診断装置側には、第 2 の操作者が監視者として立ち会っており、平常時には第 1 の地域からの遠隔制御を監視し、緊急の場合には入力装置 21 を操作してローカル制御する。

【0016】

診断装置側及び操作側は、地震警報システムから地震情報を取得するための地震情報取得手段を備えている。具体的には、緊急地震速報を受信する緊急地震速報受信部 7, 11 と、受信した速報の地震情報を解析し、各地域の震度、地震波到達時間などを求める緊急地震速報解析・処理部 8, 12 とを備えている。そして、遠隔制御中に緊急地震速報を受信した場合は、該速報の地震情報に基づいて、超音波診断装置用ロボットの制御を診断装置側及び操作側のいずれで行うかを判断し、操作手段を切り換えて対応する。

【0017】

以下、各部の制御動作について、詳細に説明する。

【0018】

緊急地震速報 6, 10 は、気象庁 2 が発行する地震に関する地震情報であり、震源に近い地震計 1 での初期微動（P 波：伝達速度 7 km/s ）のデータを基に、震源、地震の規模を推定する。そして、そのデータを基に、大きな被害をもたらす可能性のある、各地の主要動（S 波：伝達速度 4 km/s ）の到達時刻、震度などを予測し、通知するものである。

【0019】

緊急地震速報 6, 10 は、気象庁 2 の地震活動等総合監視システムから専用線、IP-VPN などの信頼性の高い通信方式で、配信事業者 3 へ配信される。さらに、配信事業者 3 の配信用サーバー 4 と、インターネットなどのネットワーク 5 を介して、医療機関、企業などの利用者、本実施形態の場合は医療機関の診断装置側及び操作側へそれぞれ配信される。

【0020】

緊急地震速報（予報）の内容は、次の様な情報から構成されている。
地震の発生時刻、地震の発生場所（震源）の推定値

10

20

30

40

50

地震の規模（マグニチュード）の推定値

予測される最大震度が震度３以下の時は、予測される揺れの大きさの最大（最大予測震度）

予測される最大震度が震度４以上のときは、地域名に加えて震度５弱以上と予測される地域の揺れの大きさ（震度）の予測値（予測震度）、その地域への大きな揺れ（主要動）の到達予測時刻（主要動到達予測時刻）

【００２１】

緊急地震速報には、その使用の目的により、テレビ、ラジオ等で広く一般に知らせる「緊急地震速報（警報）」と、上記のような情報を発信する「緊急地震速報（予報）」がある。本実施形態においては、地震情報として「緊急地震速報（予報）」を受信した場合について説明するが、これに限定されるものではない。

10

【００２２】

次に、遠隔操作型の超音波診断装置ロボットシステムの平常時の全体的な制御動作について説明する。

【００２３】

図１において、操作側の遠隔制御部１３と診断装置側の本体制御部９とは、インターネットなどの高速ネットワーク５を介して接続されている。操作側で操作者２８が、操作マニピュレータ制御部２６に接続された入力用マニピュレータ２５を操作することにより、遠隔制御部１３から本体制御部９へ動作の指令１５、１４がネットワーク５を介して送信され、遠隔制御としての接続がなされる。本体制御部９は、操作側からの指令１４に基づいて、ロボットアームコントローラ１７にロボットアーム１８を動作させるための指示を与える。

20

【００２４】

また、本体制御部９は、ネットワーク５を介した操作側からの遠隔制御か、診断装置側の入力装置２１を用いた操作によるローカル制御か、を切り換える手段を有している。そしてロボットアームコントローラ１７へ指示を与えることにより、遠隔制御かローカル制御かを切り換える。

【００２５】

さらに、本体制御部９は、操作側からの指示、指令が送信される時間間隔を計測する機能を持っており、緊急地震速報が発信されてから、次の指示・指令が届くまでの時間を計測し、所定の時間内に指示・指令が有ったか否かを判定する手段を有している。

30

【００２６】

ロボットアームコントローラ１７は、操作側からの指令１４に基づいた本体制御部９の指示に従い、超音波診断装置用ロボットアーム１８の駆動のための制御を行い、ロボットアーム１８は操作側の入力用マニピュレータ２５の動きに従った動作をする。超音波診断装置用ロボットアーム１８はアーム先端の超音波プローブを患者（被験者）１９の体に押しつけるように制御され、超音波診断画像が超音波診断部２４に取り込まれる。ここで、ロボットアーム１８に搭載された関節角センサ、力覚センサ（不図示）などとロボットアームコントローラ１７により、アームが受ける（患者が受ける）力を検出し、力情報へ変換される。

40

【００２７】

検出された力情報は、本体制御部９から指令１４、１５として送信され、遠隔制御部１３を介して、操作マニピュレータ制御部２６へ送られる。操作マニピュレータ制御部２６は受信した力情報に基づいて、入力マニピュレータ２５を駆動制御し、超音波診断装置用アーム１８が受けている力を入力マニピュレータ２５へフィードバックする。

【００２８】

超音波診断部２４に取り込まれた超音波診断画像は、本体制御部９、ネットワーク５、遠隔制御部１３を介して操作側に送られ、操作側の表示装置２７に表示される。診断画像は操作者２８が表示装置２７によって見ることができる。

【００２９】

50

操作者 28 は送信された画像と、入力マニピュレータ 25 へフィードバックされた超音波診断装置から反力に従って、入力用マニピュレータ 25 を、患者への負担を抑えつつ、最適な画像を得られるように操作する。

【0030】

次に、地震発生時の動作について説明する。

【0031】

〔ケース 1〕

第 1 のケースにおいては、操作側が震度 5 弱以上、診断装置側が震度 3 以下とする。図 2 に操作側と診断装置側の位置関係を示す。図 2 に示すように、本ケースでは操作側と診断装置側は互いに距離にして約 400 km 離れた位置に存在する場合を想定する。

10

【0032】

ここでは、先ず初めに、相模湾沖、伊豆七島（不図示）付近を震源 32 とする地震を想定し、震度 5 弱以上と推定される地域 33（ハッチングで示す地域）は、関東、甲府、静岡となっているものとする。図 1 における、操作側は東京 31 に位置しており、震度 5 弱以上と推定される地域にある。そして診断装置側は東北地方の都市 30 に位置し、この地域の推定される震度は 3 以下であるものとする。

【0033】

図 2 に示すように、地震発生後、操作側には震度 5 弱以上の強い揺れが、20 秒乃至 30 秒後に到達し、診断装置側には約 2 分後に震度 3 以下の揺れが観測されると推定される。これから、操作側では、緊急地震速報受信から強い揺れまで時間的余裕も少なく、対応

20

【0034】

本発明は、この余裕の違いを有効に利用し、安全な地震時の対応をとることを可能とするものである。

【0035】

気象庁 2 は、震源に近い 1 つの観測点で地震波を捉えた直後から、震源やマグニチュードの推定、地震動の到達時刻や震度の予測を開始し、マグニチュードの値乃至は予測された最大震度の値が予め設定した基準を超えた瞬間に緊急地震速報の第 1 報を発する。配信事業者 3 は、前述の緊急地震速報の情報を、ネットワーク 5 を介して、利用契約者（この場合は、診断装置側、操作側の法人など）へ配信する。ここで、これらの診断装置側、操作側の装置はオンラインで接続されており、リアルタイムでの緊急地震速報の受信が可能となっている。

30

【0036】

緊急地震速報受信時の動作について説明する。

【0037】

緊急地震速報受信部 7, 11 はインターネット接続用の I/F を持ち、常時接続で接続されており、緊急地震速報が配信されると瞬時に受信可能となっている。緊急地震速報受信部 7, 11 で受信された速報は、緊急地震速報解析部 8, 12 において内容を分析される。

40

【0038】

本実施形態の場合、受信される地震情報は、配信・予報許可事業者によって予報されるものではなく、気象庁 2 から発せられる緊急地震速報をそのまま利用し、受信側で情報を分析し、その結果を基に動作を決定する。

【0039】

診断装置側の緊急地震速報解析部 8 においては、操作側の予測震度、主要動の到達予測時刻なども含めて解析を行い、操作側の緊急地震速報解析部 12 では、診断装置側の予測震度、主要動の到達予測時刻なども含めて解析を行う。即ち、診断装置側、操作側それぞれの個々の状態を解析・判断するのではなく、全体として一つのシステムとして、操作側、診断装置側の予測内容を解析し、相手側の状態も推定する。

50

【0040】

以下、図3に示すフローチャートを用いて、動作を説明する。

【0041】

先ず、遠隔制御のシステム全体がどういう状態にあるか、各地域の情報を基に判断し、動作を選択する。緊急地震速報の情報による判断は、診断装置側、操作側双方での判断が可能な構成となっているが、どちらか一方での判断結果を共有しても良い。少なくとも、診断装置側は操作側からの制御、指示が無い場合も考慮し、緊急地震速報の地震情報による判断は必要となる。

【0042】

先ず、操作側が対象地域かどうかを判断する(S1)。ここで、対象地域とは、診断装置が存在する地域で想定される震度が、所定の値(本実施形態の場合、5弱とする)以上であるか否かで判断する。この値は、遠隔制御されるロボットの種類(診断用、手術用、治療用など)に応じて、異なる場合もあり、5弱に限定されるものではない。

【0043】

操作側が対象地域と判断された場合(YES)、次に診断装置側が対象地域かどうかを判断する(S2)。この場合も、基準は操作側と同様とする。ここで、診断装置側が対象地域ではないと判断された場合は(NO)、ケース1として図4に示すフローチャートへ進む。本ケースの場合はこれに相当する。

【0044】

図4において、地震動(主要動)が操作側のある地域に到達するまでの時間が、余裕が有るかどうか判断する(S11)。ここで、余裕が有るかどうかの判断は、地震動(主要動)の到達予測時刻に対して、所定の時間(本発明の場合20秒とする)以下かどうかで判断する。この時間は、各地域の震源からの距離、地震の規模、ロボットの制御特性などにより総合的に決定される。

【0045】

主要動到達予測時刻に余裕が有る場合(YES)、操作側の表示装置27へ、危険である旨を告知する情報を表示するか、或いは音声で伝える(S12)。

【0046】

次に、診断装置側の本体制御部9の、所定の時間内に指示・指令が有ったか否かを判定する手段により、主要動到達予測時刻の所定時間前(本実施形態の場合20秒とする)までに、操作側からの制御が有るか否かを判断する(S13)。操作側からの指示、指令が有った場合(YES)、その操作に従う(S14)。この場合、通常ならば緊急時対応の動作がなされるはずであり、その中の一つとして、操作を診断装置側でのローカル制御に切り換えるのも含まれる。

【0047】

所定の時間内に、操作側からの操作が無かった場合(NO)、何らかの事情により操作が遅れた、制御信号の伝達に問題が発生などの理由が考えられる。この場合、操作側からの制御ができない状況にあると判断し、本体制御部9で超音波診断装置用ロボットアーム18の制御を、遠隔制御から診断装置側でのローカル制御へ切り換える(S15)。そして診断装置側でのローカル制御へ切り換えると同時に、診断装置側の表示装置23へ診断装置側のローカル制御へ切り換わった旨を告知する表示をするか、音声で伝える(S16)。

【0048】

診断装置側でのローカル制御への切り換え後、診断装置の制御が自動モードか否かを判断する。即ち、手動モード、即ち診断装置側の操作者20による入力装置21の操作によってロボットアーム18の動作を行うのか、危険と判断された時点で、自動モード、即ち自動動作で停止し、作業領域からの退避まで行ってしまうのかを判断する(S17)。これは、制御される装置の種類(診断用、手術用、治療用など)、操作可能な操作者20のスキルなどにより、異なっており、予め上記のことを基に設定されている。

【0049】

10

20

30

40

50

S 1 7で自動モードと判断された場合（Y E S）、患者 1 9から超音波プローブを離すように、超音波診断装置用ロボットアーム 1 8を退避制御する（S 1 8）。手動モードと判断された場合（N O）には、診断装置側の操作者 2 0による診断装置側入力装置 2 1の操作に切り換わる（S 1 9）。

【0050】

〔ケース 2〕

次に、操作側、診断装置側の地震の影響がケース 1 とは逆の第 2 のケースとして、操作側が震度 3 以下、診断装置側が震度 5 弱以上の地域とする。

【0051】

図 5 に操作側、診断装置側の位置関係を示す。図 5 に示すように、岩手沖を震源 3 5 とする地震を想定し、震度 5 弱以上と推定される地域 3 3 は、青森、岩手、秋田、山形、宮城となっているものとする。この例の場合、ケース 1 とは逆で、操作側は東京 3 1 に位置しているため、震度は 3 以下の地域となるが、診断装置側は東北地方の都市 3 0 に位置するため、この震度 5 弱以上と推定される地域にあることになる。

【0052】

このため地震発生後、診断装置側には震度 5 弱以上の強い揺れが、20 秒乃至 30 秒後に到達し、操作側には約 2 分後に震度 3 以下の揺れが観測されると推定される。これから、診断装置側では、緊急地震速報受信から強い揺れまで時間的余裕も少なく、対応を取るのが困難な状況となる。

【0053】

この場合、操作側で余裕が有るが、診断装置側では実質 10 秒程度しか余裕が無いことになる。この 10 秒間で操作側からの適切な判断、操作が行われた場合は問題無いが、予測より診断装置側への地震波の到達が早かった場合、診断装置側で操作側では予測不可能な状況に陥ることも想定される。そのため、状況把握のできていない操作側からの遠隔制御より診断装置側でのローカル制御を優先し、以下の動作を行う。

【0054】

図 3 に示すフローチャートでは、本ケースは S 1 で操作側は対象地域と判断されず（N O）、S 3 に進む。S 3 では、診断装置側は対象地域か否か判断され、本ケースの場合対象地域となり（Y E S）、ケース 2 として図 6 に示すフローチャートへ進む。その場合の動作を、図 6 に示すフローチャートを用いて説明する。

【0055】

図 6 において、地震動（主要動）が診断装置側の地域に到達するまでの時間が、余裕が有るかどうか判断する（S 2 1）。以下の動作は、ケース 1 の場合と同様である。また、ケース 1 の S 1 6 に相当する 2 6 においては、本ケースの場合は、制御の切り換えを、双方へ表示するか、或いは音声により告知する。

【0056】

〔ケース 3〕

次に、第 3 のケースとして、操作側、診断装置側ともに震度 5 弱以上の地域とする。

【0057】

図 7 に操作側、診断装置側の位置関係を示す。図 7 に示すように、茨城県沖を震源 3 6 とする地震を想定し、震度 5 弱以上と推定される地域 3 3 は、関東、甲府、福島となっているものとする。図 7 における、操作側は東京 3 1 に位置しており、この震度 5 弱以上と推定される地域に在る。診断装置側は東北地方の都市 3 7 に位置し、この震度 5 弱以上と推定される地域に在る。

【0058】

このため地震発生後、操作側、診断装置側共に、震度 5 弱以上の強い揺れが、20 秒乃至 30 秒後に到達すると推定される。これから、操作側、診断装置側共に、緊急地震速報受信から強い揺れまで時間的余裕も少なく、対応を取るのが困難な状況となる。

【0059】

この場合、状況把握のできていない操作側からの遠隔制御よりも、診断装置側でのロー

10

20

30

40

50

カル制御を優先し、前記ケース２の操作側が震度３以下、診断装置側が震度５弱以上と推定された場合と同様の動作となる。

【００６０】

（実施形態２）

次に、本発明の第２の実施形態について説明する。

【００６１】

第２の実施形態においては、第１の実施形態の構成に加えて、第１の地域及び第２の地域それぞれから距離的に離れた第３の地域に、第１の地域と同様の構成を備えている。即ち、第３の地域は、遠隔操作型ロボットの操作を行う第３の操作手段と、該操作手段の操作に基づき、上記ロボットを制御する第３の制御手段と、第３の地震情報取得手段とを備えている。ここで、第１の地域を主操作側、第３の地域を副操作側とする。図８に示すように、本実施形態は、図１に示した構成に、副操作側の緊急地震速報受信部７１、緊急地震速報解析・処理部７２、遠隔制御部７３、入力用マニピュレータ７５、操作マニピュレータ制御部７６、表示装置７７、操作者７８が加わった構成となる。副操作側は、第１の実施形態の操作側と同様に、ネットワーク５を介して診断装置と接続され、指令８２、１４によって遠隔制御することができる。また、配信事業者３からは主操作側、診断装置側と同様に、緊急地震速報８１が配信される。

10

【００６２】

本実施形態において、主操作側と診断装置側の関係は、第１の実施形態のケース１と同じである。

20

【００６３】

ここで、副操作側とは、主操作側で何らかのアクシデントが発生し、主操作側からの操作が不可能となった場合に、診断装置側ではなく、第３の操作者によって操作を行うために構成されている。第３の操作者は、診断装置側での第２の操作者より、よりスキルの高い操作者による操作が必要な場合などが相当する。

【００６４】

本実施形態での本体制御部９は、第１の実施形態の機能に加え、ネットワーク５を介した主操作側或いは副操作側からの遠隔制御と、診断装置側でのローカル制御とを切り換える手段を有している。

【００６５】

尚、本実施形態では、図９に示すように、副操作側は大阪３８に位置しており、震度３以下と推定される地域に在る。以下、図１０に示すフローチャートを用いて、動作を説明する。

30

【００６６】

まず、主操作側の地域が安全かどうかを判断する（Ｓ３１）。安全と判断された場合（ＹＥＳ）、通常のまま操作側の操作者２７により操作される（Ｓ３２）。危険と判断された場合（ＮＯ）、地震動（主要動）が主操作側のある地域に到達するまでの時間が、余裕が有るかどうか判断する（Ｓ３３）。余裕が無いと緊急地震速報解析部８で判断された場合（ＮＯ）、本体制御部９で超音波診断装置用ロボットアーム１８の制御を、主操作側からの遠隔制御から副操作側からの遠隔制御に切り換える（Ｓ３４）。主要動到達予測時刻に余裕が有る場合（ＹＥＳ）、主操作側の表示装置へ、危険である旨を告知する情報を表示するか、或いは音声で伝える（Ｓ３４）。

40

【００６７】

次に、診断装置側の本体制御部９の、所定の時間内に指示・指令が有ったか否かを判定する手段により、主要動到達予測時刻の所定時間前（本実施形態の場合２０秒とする）までに、主操作側からの制御が有るか否かを判断する（Ｓ３６）。

【００６８】

主操作側からの指示・指令が有った（ＹＥＳ）場合、その操作に従う（Ｓ３７）。所定の時間内に、主操作側からの操作が無かった場合（ＮＯ）、本体制御部９で超音波診断装置用ロボットアーム１８の制御を、主操作側からの遠隔制御から副操作側からの遠隔制御

50

に切り換える（Ｓ３４）。

【００６９】

主操作側からの遠隔制御から副操作側からの遠隔制御への切り換えと同時に、診断装置側の表示装置へ副操作側からの遠隔制御へ切り換わった旨の告知を表示するか、音声で伝える（Ｓ３８）。

【００７０】

以後、副操作側からの遠隔制御が継続される（Ｓ３９）。

【００７１】

上記した第１及び第２の実施形態においては、遠隔操作型ロボットとして超音波診断装置を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、手術用、治療用など、診断用以外の装置にも適用される。

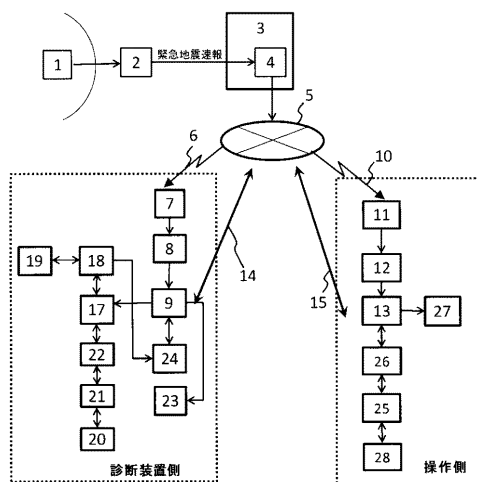
【符号の説明】

【００７２】

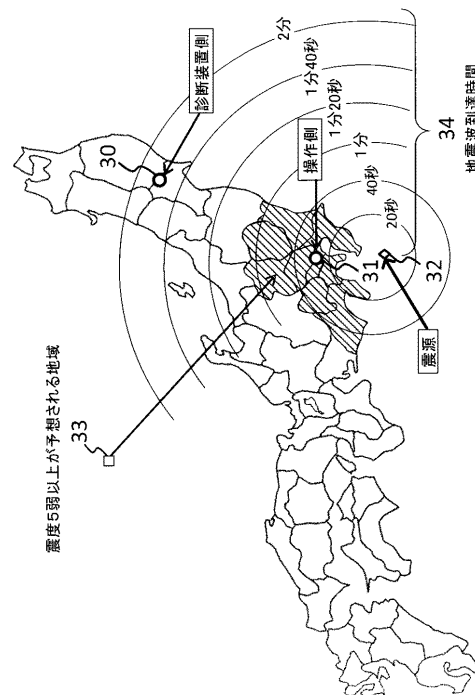
７，１１，７１：緊急地震速報受信部、８，１２，７２：緊急地震速報解析・処理部、９：本体制御部、１３，７３：遠隔制御部、１７：ロボットアームコントローラ、２１：診断装置側入力装置、２２，２６，７６：操作マニピュレータ制御部、２５，７５：操作側入力用マニピュレータ

10

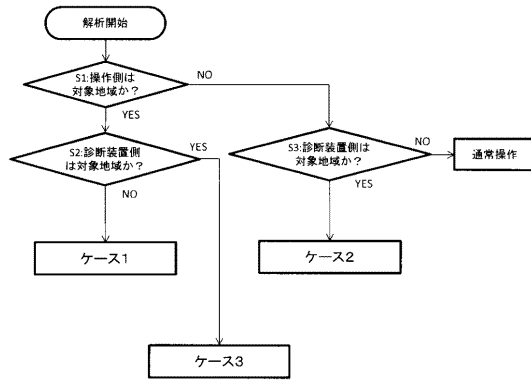
【図１】



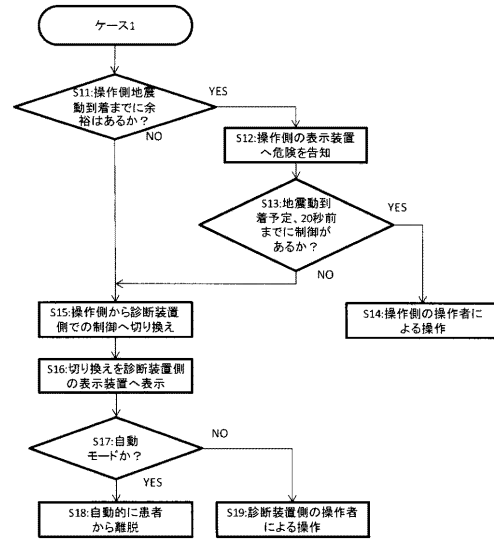
【図２】



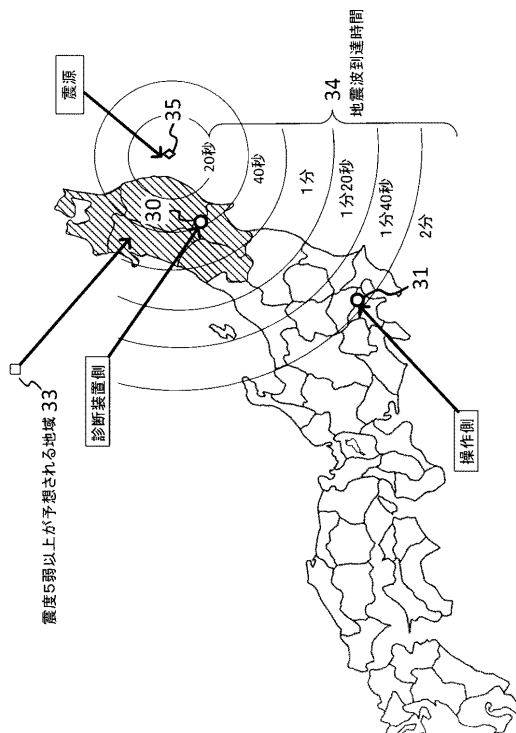
【図 3】



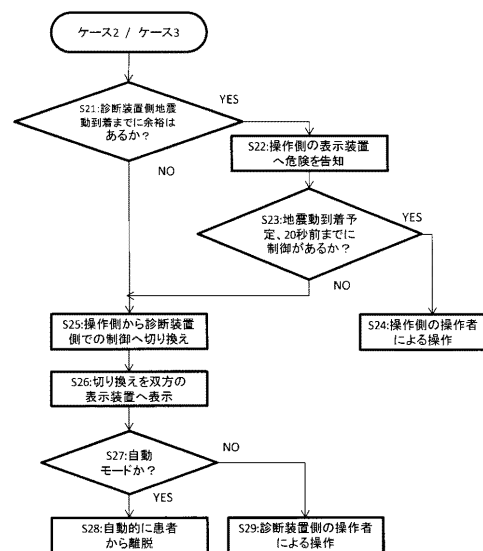
【図 4】



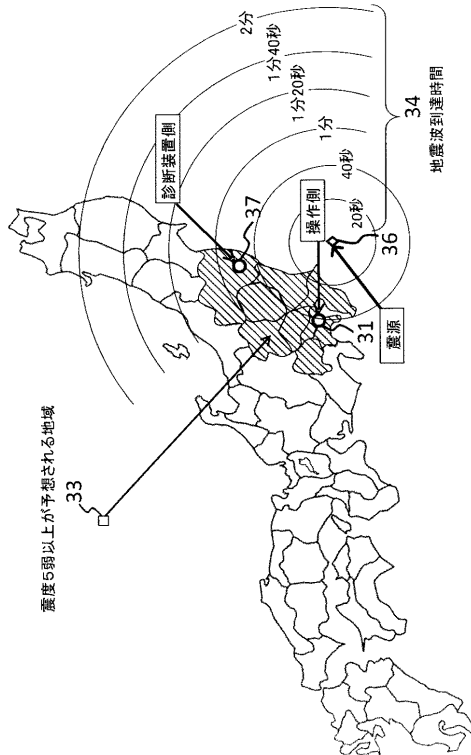
【図 5】



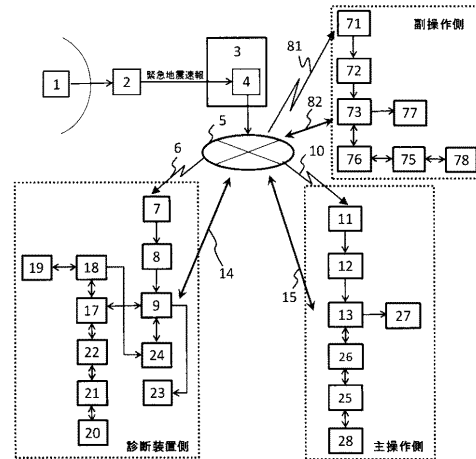
【図 6】



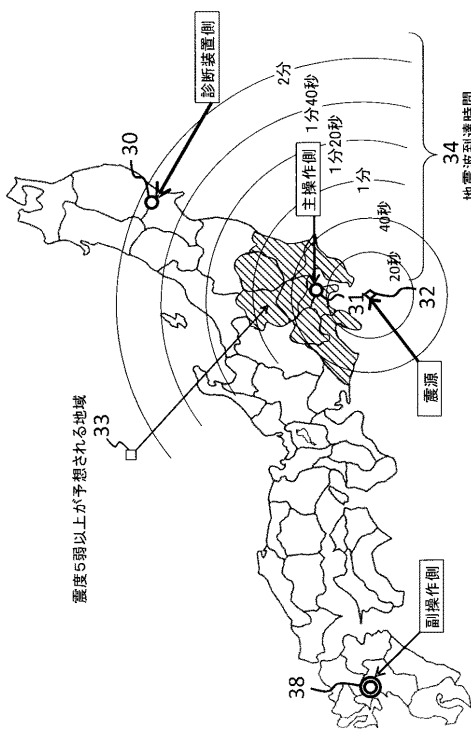
【図 7】



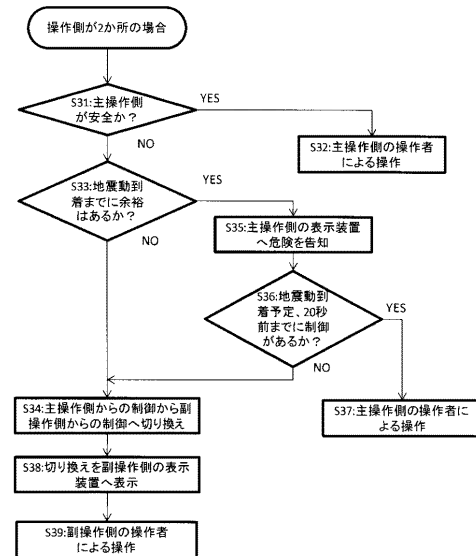
【図 8】



【図 9】



【図 10】



专利名称(译)	遥控式机器人系统		
公开(公告)号	JP2014008105A	公开(公告)日	2014-01-20
申请号	JP2012145000	申请日	2012-06-28
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能公司		
[标]发明人	芦沼孝昭		
发明人	芦沼 孝昭		
IPC分类号	A61B8/00 B25J3/00 G08B27/00		
FI分类号	A61B8/00 B25J3/00.Z G08B27/00.C		
F-TERM分类号	3C707/AS32 3C707/AS35 3C707/JS03 3C707/JU12 3C707/JU13 3C707/LV15 4C601/EE16 4C601/GA22 4C601/KK16 4C601/LL21 4C601/LL23 4C601/LL40 5C087/AA02 5C087/AA03 5C087/BB20 5C087/DD02 5C087/DD33 5C087/GG82		
代理人(译)	渡边圭佑 山口 芳広		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

摘要：要解决的问题：为了提供一个遥控机器人系统，该机器人系统可以减少地震发生时的地震影响并确保安全。解决方案：操作侧和诊断装置侧彼此远离的每一个都设置有利于操作超声波诊断装置的操作装置，并且基于来自地震警报系统的每个区域的地震信息，通过操作装置进行远程控制。在操作侧和通过诊断装置侧控制的操作装置的本地控制被切换以执行更安全的控制。

