

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6389192号  
(P6389192)

(45) 発行日 平成30年9月12日 (2018.9.12)

(24) 登録日 平成30年8月24日 (2018.8.24)

(51) Int. Cl.			F I		
<b>G06Q</b>	<b>10/00</b>	<b>(2012.01)</b>	G06Q	10/00	300
<b>G01N</b>	<b>23/04</b>	<b>(2018.01)</b>	G01N	23/04	
<b>G06F</b>	<b>13/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G06F	13/00	520D
<b>G01N</b>	<b>29/44</b>	<b>(2006.01)</b>	G01N	29/44	

請求項の数 20 (全 50 頁)

(21) 出願番号	特願2015-553752 (P2015-553752)	(73) 特許権者	390041542
(86) (22) 出願日	平成26年1月7日 (2014.1.7)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
(65) 公表番号	特表2016-510463 (P2016-510463A)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州 123
(43) 公表日	平成28年4月7日 (2016.4.7)		45、スケネクタデイ、リバーロード、1
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/010448		番
(87) 国際公開番号	W02014/116410	(74) 代理人	100137545
(87) 国際公開日	平成26年7月31日 (2014.7.31)		弁理士 荒川 聡志
審査請求日	平成28年12月28日 (2016.12.28)	(74) 代理人	100105588
(31) 優先権主張番号	13/747, 453		弁理士 小倉 博
(32) 優先日	平成25年1月22日 (2013.1.22)	(74) 代理人	100129779
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 黒川 俊久
		(74) 代理人	100113974
			弁理士 田中 拓人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非破壊検査システムにおいて共同作業するためのシステムおよび方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

コンピューティングネットワーク(24)を介して少なくとも1つの他のコンピューティングデバイス(22、29、274)と通信するように構成されたコンピューティングデバイス(22、29、274)を備える共同作業システム(270)であって、前記コンピューティングデバイス(22、29、274)は、

1つ以上の非破壊検査(NDT)点検デバイス(12)を使用して収集されたデータを受信し、

共同作業するために利用可能であるとして示された1以上の専門家(26、28、30、98、100、102、276、278)のリストを導出するように構成された入力を受信し、

専門家(26、28、30、98、100、102、276、278)の前記リストからの少なくとも1人の専門家(26、28、30、98、100、102、276、278)の選択を受信し、

前記コンピューティングデバイス(22、29、274)と前記少なくとも1人の専門家(26、28、30、98、100、102、276、278)に対応する前記少なくとも1つの他のコンピューティングデバイス(22、29、274)との間の通信接続を確立するように構成され、前記通信接続は、前記コンピューティングデバイス(22、29、274)上に描かれたデータを前記少なくとも1つの他のコンピューティングデバイス(22、29、274)と共有するように構成され、

10

20

前記コンピューティングデバイス(22、29、274)上に描かれた前記データは、前記NDT点検デバイス(12)の先端部の配置の近似を示す先端部マップを含む、共同作業システム(270)。

【請求項2】

共同作業するために利用可能であるとして示された1以上の専門家(26、28、30、98、100、102、276、278)の前記リストは、前記コンピューティングネットワーク(24)を介して1つ以上のステータスをブロードキャストする1以上の個人またはエンティティを備える、請求項1に記載の共同作業システム(270)。

【請求項3】

前記1つ以上のステータスは、前記1以上の専門家(26、28、30、98、100、102、276、278)に関連づけられた、利用可能性、専門知識、またはそれらの任意の組み合わせに関連する情報を備える、請求項2に記載の共同作業システム(270)。

10

【請求項4】

前記コンピューティングネットワーク(24)を介して前記コンピューティングデバイス(22、29、274)と前記少なくとも1つの他のコンピューティングデバイス(22、29、274)とに結合し、

前記ステータス、前記1以上の専門家(26、28、30、98、100、102、276、278)に関連づけられた1つ以上のプロフィール、またはそれらの組み合わせを記憶するように構成された、データベース(272)を備える、請求項2または3に記載の共同作業システム(270)。

20

【請求項5】

前記1つ以上のプロフィールは、経験、技術特技の1つ以上の分野、またはそれらの任意の組み合わせを備える、請求項4に記載の共同作業システム(270)。

【請求項6】

前記コンピューティングデバイス(22、29、274)は、前記少なくとも1人の専門家(26、28、30、98、100、102、276、278)に通知メッセージを送ることにより前記通信接続を確立するように構成され、前記通知メッセージは、前記コンピューティングデバイス(22、29、274)に接続することを前記少なくとも1つの他のコンピューティングデバイス(22、29、274)に可能にさせる情報またはインターフェースを備える、請求項1から5のいずれかに記載の共同作業システム(270)。

30

【請求項7】

前記通知メッセージは、電子メールメッセージ、テキストメッセージ、自動呼出、またはそれらの任意の組み合わせを備える、請求項6に記載の共同作業システム(270)。

【請求項8】

前記通信接続は、前記コンピューティングデバイス(22、29、274)の制御を前記少なくとも1つの他のコンピューティングデバイス(22、29、274)と共有するように構成される、請求項1から7のいずれかに記載の共同作業システム(270)。

【請求項9】

前記コンピューティングデバイス(22、29、274)は、共有される前記コンピューティングデバイス(22、29、274)上に描かれた前記データ上に1つ以上の書き込みまたは図面を重ね合わせるように構成され、前記書き込みまたは図面は、前記コンピューティングデバイス(22、29、274)と前記少なくとも1つの他のコンピューティングデバイス(22、29、274)との間の前記通信接続が確立された後、前記コンピューティングデバイス(22、29、274)または前記少なくとも1つの他のコンピューティングデバイス(22、29、274)を介して受信される、請求項1から8のいずれかに記載の共同作業システム(270)。

40

【請求項10】

前記書き込みまたは図面は、1つ以上の仮想ホワイトボードツールを使用して生成され

50

る、請求項 9 に記載の共同作業システム ( 2 7 0 ) 。

【請求項 1 1】

前記コンピューティングデバイス ( 2 2、2 9、2 7 4 ) 上で描かれた前記データは、1 つ以上の映像ストリーム、1 つ以上の音声ストリーム、1 つ以上のデータストリーム、1 つ以上のチャットストリーム、1 つ以上の画面画像、またはそれらの任意の組み合わせを備える、請求項 1 から 1 0 のいずれかに記載の共同作業システム ( 2 7 0 ) 。

【請求項 1 2】

プログラム命令を備えるコンピューティングデバイス ( 2 2、2 9、2 7 4 ) であって、  
前記プログラム命令は、

1 つ以上の非破壊検査 ( N D T ) 点検デバイス ( 1 2 ) を使用して収集されたデータを受信し、

共同作業するために利用可能であるとして示された 1 以上の専門家 ( 2 6、2 8、3 0、9 8、1 0 0、1 0 2、2 7 6、2 7 8 ) のリストを導出するように構成された入力を受信し、

少なくとも 1 つの他のコンピューティングデバイス ( 2 2、2 9、2 7 4 ) に関連づけられた、専門家 ( 2 6、2 8、3 0、9 8、1 0 0、1 0 2、2 7 6、2 7 8 ) の前記リストからの少なくとも 1 人の専門家 ( 2 6、2 8、3 0、9 8、1 0 0、1 0 2、2 7 6、2 7 8 ) の選択を受信し、

前記コンピューティングデバイス ( 2 2、2 9、2 7 4 ) と前記少なくとも 1 人の専門家 ( 2 6、2 8、3 0、9 8、1 0 0、1 0 2、2 7 6、2 7 8 ) に対応する前記少なくとも 1 つの他のコンピューティングデバイス ( 2 2、2 9、2 7 4 ) との間の通信接続を確立し、前記通信接続は、前記コンピューティングデバイス ( 2 2、2 9、2 7 4 ) 上で描かれたデータと前記コンピューティングデバイス ( 2 2、2 9、2 7 4 ) の制御とを前記少なくとも 1 つの他のコンピューティングデバイス ( 2 2、2 9、2 7 4 ) と共有するように構成され、

前記少なくとも 1 つの他のコンピューティングデバイス ( 2 2、2 9、2 7 4 ) が前記 N D T 点検デバイス ( 1 2 ) の少なくとも 1 つを制御するように構成されているかどうかを決定し、

前記少なくとも 1 つの他のコンピューティングデバイス ( 2 2、2 9、2 7 4 ) が前記 N D T 点検デバイス ( 1 2 ) の前記少なくとも 1 つを制御するように構成されている場合、前記 1 つ以上の N D T 点検デバイス ( 1 2 ) の 1 つ以上の特徴をディスプレイにするように構成され、

前記コンピューティングデバイス ( 2 2、2 9、2 7 4 ) 上に描かれた前記データは、前記 N D T 点検デバイス ( 1 2 ) の先端部の配置の近似を示す先端部マップを含む、コンピューティングデバイス ( 2 2、2 9、2 7 4 ) 。

【請求項 1 3】

1 以上の専門家 ( 2 6、2 8、3 0、9 8、1 0 0、1 0 2、2 7 6、2 7 8 ) の前記リストは、前記コンピューティングデバイス ( 2 2、2 9、2 7 4 ) によって現在実行されているアプリケーションに関連づけられた N D T 手順、技法、結果、またはそれらの任意の組み合わせの 1 つ以上の分野における関連専門知識を有する、1 以上の個人、1 つ以上のエキスパートシステムまたはエキスパート論理推論システム、個人の 1 つ以上のグループを備える、請求項 1 2 に記載のコンピューティングデバイス ( 2 2、2 9、2 7 4 ) 。

【請求項 1 4】

1 以上の専門家 ( 2 6、2 8、3 0、9 8、1 0 0、1 0 2、2 7 6、2 7 8 ) の前記リストは、前記コンピューティングデバイス ( 2 2、2 9、2 7 4 ) によって現在実行されているアプリケーション、N D T 点検工程、前記 1 つ以上の N D T 点検デバイス ( 1 2 )、またはそれらの任意の組み合わせにおける専門知識のレベルに基づいて編成される、請求項 1 2 または 1 3 に記載のコンピューティングデバイス ( 2 2、2 9、2 7 4 ) 。

10

20

30

40

50

**【請求項 15】**

命令を備える非一時的なコンピュータ可読媒体であって、前記命令は、

1つ以上の非破壊検査（NDT）点検デバイス（12）を使用して収集されたデータを受信し、

共同作業するために利用可能であるとして示された1以上の専門家（26、28、30、98、100、102、276、278）のリストを導出するように構成された入力を受信し、

専門家（26、28、30、98、100、102、276、278）の前記リストからの少なくとも1人の専門家（26、28、30、98、100、102、276、278）の選択を受信し、

前記少なくとも1人の専門家（26、28、30、98、100、102、276、278）に対応する少なくとも1つのコンピューティングデバイス（22、29、274）との通信接続を確立するように構成され、前記通信接続は、データを前記少なくとも1つのコンピューティングデバイス（22、29、274）と共有するように構成され、

前記少なくとも1つのコンピューティングデバイス（22、29、274）と共有する前記データは、前記NDT点検デバイス（12）の先端部の配置の近似を示す先端部マップを含む、

非一時的なコンピュータ可読媒体。

**【請求項 16】**

前記命令は、データベースに記憶された知識ベースシステムから情報を受信するように構成される、請求項15に記載の非一時的なコンピュータ可読媒体。

**【請求項 17】**

前記命令は、前記少なくとも1人の専門家（26、28、30、98、100、102、276、278）に通知メッセージを送ることにより前記通信接続を確立するように構成され、前記通知メッセージは、前記コンピューティングデバイス（22、29、274）に接続することを前記少なくとも1つの他のコンピューティングデバイス（22、29、274）に可能にさせる情報またはインターフェースを備える、請求項15または16に記載の非一時的なコンピュータ可読媒体。

**【請求項 18】**

前記通知メッセージは、電子メールメッセージ、テキストメッセージ、報告、またはそれらの任意の組み合わせを備える、請求項17に記載の非一時的なコンピュータ可読媒体。

**【請求項 19】**

前記NDT点検デバイス（12）は、ボアスコープ（14）、パンチルトズーム（PTZ）カメラ（16）、渦電流探傷検査デバイス（92）、超音波探傷検査デバイス（94）、超音波欠陥検出器、X線探傷検査デバイス（96）、デジタルラジオグラフィデバイス、またはそれらの任意の組み合わせを備える、請求項15から18のいずれかに記載の非一時的なコンピュータ可読媒体。

**【請求項 20】**

前記データは、1つ以上の映像ストリーム、1つ以上の音声ストリーム、1つ以上のチャットストリーム、1つ以上のデータストリーム、またはそれらの任意の組み合わせを備える、請求項15から19のいずれかに記載の非一時的なコンピュータ可読媒体。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本明細書に開示される主題は、非破壊検査（NDT）システムに関し、特に、さまざまなパーティとNDTデータを共有するためのシステムおよび方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

発電機器および設備、石油ガス機器および設備、航空機機器および設備、製造機器および設備、等といった、ある特定の機器および設備は、相互に関係のある複数のシステムおよび処理を含む。たとえば、発電プラントは、タービンシステムと、タービンシステムを動作させ、メンテナンスするための処理とを含み得る。同様に、石油ガス操業は、パイプラインを介して相互接続された、炭素質燃料回収システムと処理機器とを含み得る。同様に、航空機システムは、飛行機と、耐空性を維持し、メンテナンスサポートを提供するのに有用な整備格納庫とを含み得る。機器の動作中、機器は劣化し、全体的な機器の効率に潜在的に影響を及ぼす腐食、摩耗、および裂傷、等といった望ましくない状態に遭遇し得る。非破壊点検技法または非破壊検査（NDT）技法といった、ある特定の点検技法が、望ましくない機器の状態を検出するために使用され得る。

10

## 【0003】

従来のNDTシステムでは、データは、ポータブルメモリデバイス、紙を使用して、または電話で、他のNDTオペレータまたは職員と共有され得る。そのようなものとして、NDT職員の間でデータを共有するための時間の長さは、物理ポータブルメモリデバイスがその宛先へと物理的に発送されるスピードに大きく依存し得る。したがって、たとえば、さまざまなシステムおよび機器をより効率的に検査および点検するために、NDTシステムのデータ共有レイバリティを改善することが有益であろう。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

20

【特許文献1】米国特許出願公開第2011/0191122号明細書

## 【発明の概要】

## 【0005】

当初特許請求された発明と範囲において対応するある特定の実施形態が、以下に要約される。これらの実施形態は、特許請求された発明の範囲を限定するように意図されたものではなく、むしろこれらの実施形態は、本発明の可能な形態の簡単な概要を提供するようにのみ意図されている。実際、本発明は、以下に説明される実施形態と同様であるかまたは異なり得る、さまざまな形態を包含し得る。

## 【0006】

一実施形態において、共同作業システムは、コンピューティングネットワークを介して少なくとも1つの他のコンピューティングデバイスと通信し得るコンピューティングデバイスを含み得る。コンピューティングデバイスは、1つ以上の非破壊検査（NDT）点検デバイスを使用して収集されたデータを受信し、共同作業するために利用可能であるとして示された1以上の専門家のリストが導出されるようにし得る入力を受信し得る。コンピューティングデバイスはまた、専門家のリストからの少なくとも1人の専門家の選択を受信し得る。専門家の選択を受信した後、コンピューティングデバイスは、コンピューティングデバイスと少なくとも1人の専門家に対応する少なくとも1つの他のコンピューティングデバイスとの間の通信接続を確立し得る。ここで、通信接続は、コンピューティングデバイス上で描かれたデータを少なくとも1つの他のコンピューティングデバイスと共有するために使用され得る。

30

40

## 【0007】

別の実施形態において、コンピューティングデバイスは、1つ以上の非破壊検査（NDT）点検デバイスを使用して収集されたデータを受信し、共同作業するために利用可能であるとして示された1以上の専門家のリストを導出するように構成された入力を受信し、1つ以上の他のコンピューティングデバイスに対応する専門家のリストからの少なくとも1人の専門家の選択を受信するように構成されたプログラム命令を含み得る。プログラム命令はまた、コンピューティングデバイスと少なくとも1人の専門家に対応する少なくとも1つの他のコンピューティングデバイスとの間の通信接続を確立するように構成され得る。ここで、通信接続は、コンピューティングデバイス上で描かれたデータとコンピューティングデバイスの制御とを少なくとも1つの他のコンピューティングデバイスと共有す

50

るように構成される。プログラム命令はまた、コンピューティングデバイスがNDT点検デバイスの少なくとも1つを制御するように構成されているかどうかを決定し、コンピューティングデバイスがNDT点検デバイスの少なくとも1つを制御するように構成されている場合、コンピューティングデバイスの制御の共有を停止するように構成され得る。

【0008】

さらなる別の実施形態において、非一時的なコンピュータ可読媒体は、1つ以上の非破壊検査（NDT）点検デバイスを使用して収集されたデータを受信し、共同作業するために利用可能であるとして示された1以上の専門家のリストを導出するように構成された入力を受信し、専門家のリストからの少なくとも1人の専門家の選択を受信する命令を含み得る。命令は続いて、少なくとも1人の専門家に対応する少なくとも1つのコンピューティングデバイスとの通信接続が少なくとも1つのコンピューティングデバイスとデータを共有し得るように通信接続を確立し得る。

10

【0009】

本発明のこれらのおよび他の特徴、態様、および利点は、同一の符号が図面全体を通して同一の部品を表す添付図面を参照しながら以下の詳細な説明を読むと、より良好に理解されるようになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】モバイルデバイスを含む、分散非破壊検査（NDT）システムの実施形態を示すブロック図である。

20

【図2】図1の分散NDTシステムの実施形態のさらなる詳細を示すブロック図である。

【図3】図1のモバイルデバイスと「クラウド」とに通信可能に結合されたボアスコープシステム14の実施形態を示す正面図である。

【図4】図1のモバイルデバイスに通信可能に結合されたパンチルトズーム（PTZ）カメラシステムの実施形態の説明図である。

【図5】分散NDTシステムを使用した、計画、点検、解析、報告、および点検データのようなデータの共有に有用な処理の実施形態を示すフローチャートである。

【図6】ワイヤレスコンジットによる情報の流れの実施形態のブロック図である。

【図7】本開示の態様に係る、図1のNDTシステムに対応するデータを共有するための処理の実施形態のフローチャートである。

30

【図8】本開示の態様に係る、図1のNDTシステムに対応する共有データのための受信者のリストを提示するための処理の実施形態のフローチャートである。

【図9】本開示の態様に係る、リアルタイムまたはほぼリアルタイムで図1のNDTシステムに対応するデータを共有するための処理の実施形態のフローチャートである。

【図10】本開示の態様に係る、図1のNDTシステムに対応するデータを自動で共有するための処理の実施形態のフローチャートである。

【図11】本開示の態様に係る、図1のNDTシステムに対応する共同作業システムのブロック図である。

【図12】本開示の態様に係る、図11の共同作業システムを使用してコンピューティングデバイスのディスプレイおよびコントロールを共有するための処理の実施形態のフローチャートである。

40

【図13】本開示の態様に係る、図11の共同作業システムを使用して図1のNDTシステムにおけるデバイスのある特定の機能をディスエーブルにするための処理の実施形態のフローチャートである。

【図14】本開示の態様に係る、図11の共同作業システムを使用して図1のNDTシステムにおけるデバイスを点検しながらロケーションアウェアデータを提供するための処理の実施形態のフローチャートである。

【図15】本開示の態様に係る、図11の共同作業システムにおけるクラウドコンピューティングデバイスに図1のNDTシステムに対応する生データを送るための処理の実施形態のフローチャートである。

50

【図16】本開示の態様に係る、図11の共同作業システムにおけるクラウドコンピューティングデバイスを使用して図1のNDTシステムに対応する生データを解析するための処理の実施形態のフローチャートである。

【図17】本開示の態様に係る、図11の共同作業システムにおけるクラウドコンピューティングデバイスに図1のNDTシステムに対応するデータを送るための処理の実施形態のフローチャートである。

【図18】本開示の態様に係る、図11の共同作業システムにおけるクラウドコンピューティングデバイスを使用して図1のNDTシステムに対応するデータを編成および解析するための処理の実施形態のフローチャートである。

【図19】本開示の態様に係る、図1のNDTシステムに対応するデータをレビューおよび/または解析するためのワークフローを実現するための処理の実施形態のフローチャートである。

10

【図20】本開示の態様に係る、図11の共同作業システムによる解析のために図1のNDTシステムに対応するデータを準備するための処理の実施形態のフローチャートである。

【図21】本開示の態様に係る、図11の共同作業システムによる解析のために図1のNDTシステムに対応するデータを解析するための処理の実施形態のフローチャートである。

#### 【発明を実施するための形態】

##### 【0011】

20

1つ以上の特定の実施形態が以下に説明される。これらの実施形態の簡潔な説明を提供するために、実際の実装のすべての特徴が本明細書において説明されるわけではない。任意のそのような実際の実装の開発では、任意の工学プロジェクトまたは設計プロジェクトと同様に、ある実装と別の実装とで異なり得るシステム関連の制約およびビジネス関連の制約の遵守といった開発者の特定の目標を達成するために、実装固有の多数の決定がなされなくてはならない、ということが理解されるべきである。さらに、そのような開発努力は、複雑で時間のかかるものであるかもしれないが、それにもかかわらず、本開示の恩恵を有する当業者にとっては、設計、製作、および製造のルーチン業務であろう、ということが理解されるべきである。

##### 【0012】

30

本発明のさまざまな実施形態の要素を導入する際、「1つの(a)」、「1つの(an)」、「その(the)」、および「前記(said)」といった冠詞は、要素が1つ以上存在することを意味するように意図される。「備える(comprising)」、「含む(including)」、および「有する(having)」といった用語は、包括的であるように意図され、列挙された要素以外の追加の要素が存在し得ることを意味する。

##### 【0013】

本開示の実施形態は、非破壊検査(NDT)または点検システムを含む、さまざまな点検および検査技法に適用され得る。NDTシステムでは、ボアスコープ検査、溶接検査、遠隔目視検査、X線探傷検査、超音波探傷検査、渦電流探傷検査、等といったある特定の技法が、腐食、機器の摩耗および裂傷、亀裂、漏洩、等を含むがこれらに限定されない、さまざまな状態を解析および検出するために使用され得る。本明細書に説明される技法は、向上したデータギャザリング、データ解析、点検/検査工程、およびNDT共同作業技法を可能にする、ボアスコープ検査、遠隔目視検査、X線探傷検査、超音波探傷検査、および/または渦電流探傷検査に適した、改善されたNDTシステムを提供する。

40

##### 【0014】

本明細書に説明される改善されたNDTシステムは、点検機器を、タブレット、スマートフォン、および拡張現実メガネのようなモバイルデバイスや、ノートブック、ラップトップ、ワークステーション、パーソナルコンピュータのようなコンピューティングデバイス、クラウドベースのNDTエコシステム、クラウドアナリティクス、クラウドベースの

50

共同作業およびワークフローシステム、分散コンピューティングシステム、エキスパートシステム、および/または知識ベースシステムといった「クラウド」コンピューティングシステムに通信可能に結合するのに適したワイヤレスコンジットを使用する点検機器を含み得る。実際に、本明細書に説明される技法は、向上したNDTデータギャザリング、解析、およびデータ分配を提供し得るので、望ましくない状態の検出を改善し、整備アクティビティを向上させ、設備および機器の投資利益率(ROI)を増大させる。

【0015】

一実施形態では、タブレットが、General Electric, Co., of Schenectady, New Yorkから入手可能なMENTOR(登録商標)NDT点検デバイスのような、NDT点検デバイス(たとえば、ポアスコープ、可搬型のパンチルトズームカメラ、渦電流デバイス、X線探傷検査デバイス、超音波探傷検査デバイス)に通信可能に結合され、たとえば、向上したワイヤレスディスプレイレイアウト、遠隔制御、データアナリティクス、および/またはNDT点検デバイスへのデータ通信を提供するために使用され得る。他のモバイルデバイスが使用され得る一方で、しかしながら、タブレットが、より大きく、より高解像度のディスプレイ、よりパワフルなプロセッシングコア、増大したメモリ、および改善されたバッテリー寿命を提供することができる限りにおいて、タブレットの使用が適切である。したがって、タブレットは、データの改善された視覚化を提供すること、点検デバイスの操作制御を改善すること、および協同的な共有を複数の外部システムおよびエンティティに拡張することといった、ある特定の問題に対処することができる。

【0016】

以上のことに留意して、本開示は、NDTシステムから収集されたデータの共有、および/または、NDTシステムにおけるアプリケーションおよび/またはデータの制御に関する。一般的に、NDTシステムから生成されたデータは、本明細書に開示される技法を使用して、さまざまな人々または人々のグループに自動で分配され得る。さらに、NDTシステムにおけるデバイスを監視および/または制御するために使用されるアプリケーションによって表示されるコンテンツが、NDTシステムにおけるデバイスを監視および制御するための仮想的な環境を作成するために個人の間で共有され得る。

【0017】

導入として、ここで図1を参照すると、図は、分散NDTシステム10の実施形態のブロック図である。描かれている実施形態において、分散NDTシステム10は、1つ以上のNDT点検デバイス12を含み得る。NDT点検デバイス12は、少なくとも2つのカテゴリに分割され得る。図1に描かれた1つのカテゴリでは、NDT点検デバイス12は、さまざまな機器および環境を目視点検するのに適したデバイスを含み得る。以下において図2に関しより詳細に説明される別のカテゴリでは、NDTデバイス12は、X線探傷検査モダリティ、渦電流探傷検査モダリティ、および/または超音波探傷検査モダリティといった、目視点検モダリティの代替例を提供するデバイスを含み得る。

【0018】

描かれている図1の第1の例示的なカテゴリにおいて、NDT点検デバイス12は、1つ以上のプロセッサ15とメモリ17とを有するポアスコープ14、および1つ以上のプロセッサ19とメモリ21とを有する可搬型のパンチルトズーム(PTZ)カメラ16を含み得る。目視点検デバイスのこの第1のカテゴリにおいて、ポアスコープ14およびPTZカメラ16は、たとえば、ターボ機械18や、設備または現場20を点検するために使用され得る。示されているように、ポアスコープ14およびPTZカメラ16は、モバイルデバイス22に通信可能に結合され得、モバイルデバイス22もまた、1つ以上のプロセッサ23とメモリ25とを有する。モバイルデバイス22は、たとえば、タブレット、携帯電話(たとえば、スマートフォン)、ノートブック、ラップトップ、または任意の他のモバイルコンピューティングデバイスを含み得る。しかしながら、タブレットが画面サイズ、重量、コンピューティングパワー、およびバッテリー寿命の間の良好なバランスを提供する限りにおいて、タブレットの使用が適切である。したがって、一実施形態では

、モバイルデバイス22は、タッチスクリーン入力を提供する上述されたタブレットであり得る。モバイルデバイス22は、さまざまなワイヤレスコンジットまたは有線コンジットにより、ボアスコープ14および/またはPTZカメラ16のようなNDT点検デバイス12に通信可能に結合され得る。たとえば、ワイヤレスコンジットは、WiFi（たとえば、電気電子技術者協会（IEEE）802.11X）、セルラーコンジット（たとえば、高速パケットアクセス（HSPA）、HSPA+、ロングタームエボリューション（LTE）、WiMax）、近距離無線通信（NFC）、Bluetooth（登録商標）、パーソナルエリアネットワーク（PAN）、等を含み得る。ワイヤレスコンジットは、TCP/IP、UDP、SCTP、ソケットレイヤ、等といったさまざまな通信プロトコルを使用し得る。ある特定の実施形態において、ワイヤレスコンジットまたは有線コンジットは、セキュアソケットレイヤ（SSL）、仮想プライベートネットワーク（VPN）レイヤ、暗号化レイヤ、チャレンジ鍵認証レイヤ、トークン認証レイヤ、等といったセキュアレイヤを含み得る。有線コンジットは、プロプライエタリケーブル、RJ45ケーブル、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、等を含み得る。

10

**【0019】**

加えて、またはあるいは、モバイルデバイス22は、「クラウド」24により、ボアスコープ14および/またはPTZカメラ16のようなNDT点検デバイス12に通信可能に結合され得る。実際、モバイルデバイス22は、点検を受けようとする物理的場所とは遠隔の地理的場所を含む任意の地理的場所からNDT点検デバイス12とインターフェース接続するために、HTTP、HTTPS、TCP/IP、サービス指向アーキテクチャ（SOA）プロトコル（たとえば、簡易オブジェクトアクセスプロトコル（SOAP）、Webサービス記述言語（WSDL））を含むがこれに限定されない、クラウド24コンピューティングおよび通信技法（たとえば、クラウドコンピューティングネットワーク）を使用し得る。さらに、一実施形態において、モバイルデバイス22は、モバイルデバイス22が、NDT点検デバイス12をクラウド24における、または、コンピューティングシステム29（たとえば、コンピュータ、ラップトップ、仮想マシン（単数または複数）（VM）、デスクトップ、ワークステーション）のような、クラウド24に接続された、他のシステムに接続するのに適したワイヤレスアクセスポイント（WAP）機能を提供し得る、「ホットスポット」機能を提供し得る。したがって、マルチパーティワークフロー、データギャザリング、およびデータ解析を提供することにより、共同作業が向上し得る。

20

30

**【0020】**

たとえば、ボアスコープオペレータ26が、ある場所でボアスコープ14を物理的に操作し得る一方で、モバイルデバイスオペレータ28が、モバイルデバイス22を使用して、ボアスコープ14にインターフェース接続し、遠隔制御技法により第2の場所でボアスコープ14を物理的に操作し得る。第2の場所は、第1の場所に近接し得るか、または第1の場所と地理的に隔たり得る。同様に、カメラオペレータ30が、第3の場所でPTZカメラ16を物理的に動作させ得、モバイルデバイスオペレータ28が、モバイルデバイス22を使用することにより、第4の場所でPTZカメラ16を遠隔制御し得る。第4の場所は、第3の場所に近接し得るか、または第3の場所と地理的に隔たり得る。オペレータ26および30によって行われるいずれかまたはすべての制御アクションは加えて、オペレータ28によりモバイルデバイス22を通じて行われ得る。加えて、オペレータ28は、ボイスオーバーIP（VOIP）、仮想ホワイトボード、テキストメッセージ、等といった技法を通じて、デバイス14、16、および22を使用することにより、オペレータ26および/または30と通信し得る。オペレータ28、オペレータ26、およびオペレータ30の間の遠隔共同作業技法を提供することにより、本明細書に説明される技法は、向上したワークフローを提供し、資源効率を上げることができる。実際、非破壊検査工程は、モバイルデバイス22、NDT点検デバイス12、およびクラウド24に結合された外部システムとの、クラウド24の通信結合を活用し得る。

40

**【0021】**

50

動作の1つのモードにおいて、モバイルデバイス22は、たとえば、より大きな画面表示、よりパワフルなデータ処理、ならびに、以下においてより詳細に説明されるごとくの、モバイルデバイス22によって提供されるさまざまなインターフェース技法を活用するために、ボアスコープオペレータ26および/またはカメラオペレータ30によって動作させられ得る。実際、モバイルデバイス22は、デバイス14および16とともに、またはデバイス14および16と協力するよう、それぞれのオペレータ26および30により動作させられ得る。この向上したフレキシビリティは、人的資源を含む資源のより良好な利用と、改善された点検結果を提供する。

#### 【0022】

オペレータ28によって制御されるにせよ、オペレータ26によって制御されるにせよ、および/またはオペレータ30によって制御されるにせよ、ボアスコープ14および/またはPTZカメラ16は、広くさまざまな機器および設備を目視点検するために使用され得る。たとえば、ボアスコープ14は、ターボ機械18の複数の構成要素の照明と目視観察を提供するために、ターボ機械18の複数のボアスコープポートおよび他の場所に挿入され得る。描かれている実施形態では、ターボ機械18は、炭素質燃料を機械力に変換するのに適したガスタービンとして示されている。しかしながら、圧縮機、ポンプ、ターボエキスパンダ、風力タービン、ハイドロタービン、産業用機器、および/または住宅用機器を含む、他の機器タイプが点検され得る。ターボ機械18(たとえば、ガスタービン)は、本明細書に説明されるNDT点検デバイス12によって点検され得るさまざまな構成要素を含み得る。

#### 【0023】

以上のことに留意して、本明細書に開示される実施形態を使用することによって点検され得るターボ機械18のある特定の構成要素を論じることが有益であり得る。たとえば、図1に描かれているターボ機械18のある特定の構成要素は、腐食、侵食、亀裂、漏洩、溶接の点検、等のために点検され得る。ターボ機械18のような機械システムは、動作状態中に機械的応力および熱応力を経験し、それは、ある特定の構成要素の定期的な点検を必要とし得る。ターボ機械18の動作中、天然ガスまたは合成ガスのような燃料が、燃焼器36への1つ以上の燃料ノズル32を経由してターボ機械18に送られ得る。空気が、吸気部38を経由してターボ機械18に入り得、圧縮機34によって圧縮され得る。圧縮機34は、空気を圧縮する一連の段40、42、および44を含み得る。各々の段は、回転して圧力を漸進的に上昇させ、圧縮された空気を提供する、静翼46および羽根48の1つ以上のセットを含み得る。羽根48は、シャフト52に接続された回転ホイール50に取り付けられ得る。圧縮機34からの圧縮された排気が、ディフューザ部56を経由して圧縮機34を出、燃焼器36へと向けられて燃料と混合し得る。たとえば、燃料ノズル32が、燃料と空気の混合物を、最適な燃焼、放出、燃料消費、およびパワー出力のための最適な比で、燃焼器36に噴射し得る。ある特定の実施形態において、ターボ機械18は、環状配列で配置された複数の燃焼器36を含み得る。各々の燃焼器36が、高温の燃焼ガスをタービン54に向け得る。

#### 【0024】

描かれているように、タービン54は、ケーシング76によって取り囲まれた3つの別個の段60、62、および64を含む。各々の段60、62、および64は、それぞれのローターホイール68、70、および72に結合された羽根または動翼のセット66を含み、それぞれのローターホイール68、70、および72は、シャフト74に取り付けられる。高温の燃焼ガスがタービンの羽根66の回転を引き起こすと、シャフト74が回転して、圧縮機34および任意の他の適切な負荷、たとえば、発電機を駆動する。最終的に、ターボ機械18が、排出部80を通じて燃焼ガスを拡散させ、排出する。ノズル32、吸気口38、圧縮機34、翼46、羽根48、ホイール50、シャフト52、ディフューザ56、段60、62、および64、羽根66、シャフト74、ケーシング76、および排気管80のようなタービンの構成要素は、同構成要素を点検およびメンテナンスするために、NDT点検デバイス12のような開示された実施形態を使用し得る。

## 【 0 0 2 5 】

加えて、またはあるいは、P T Zカメラ 1 6 が、ターボ機械 1 8 の周囲または内部のさまざまな場所に配置され得、これらの場所の目視観察結果を入手するために使用され得る。P T Zカメラ 1 6 は加えて、所望の場所を照明するのに適した 1 つ以上のライトを含み得、さらに、到達しづらいさまざまな領域にわたる観察結果を得るのに有用な、以下において図 4 に関しより詳細に説明されるズーム、パン、およびチルト技法を含み得る。ボアスコープ 1 4 および/またはカメラ 1 6 は加えて、石油ガス設備 2 0 のような設備 2 0 を点検するために使用され得る。石油ガス機器 8 4 のようなさまざまな機器が、ボアスコープ 1 4 および/または P T Zカメラ 1 6 を使用することにより、目視点検され得る。有利に、パイプまたはコンジット 8 6 の内部、水中（または流体中）の場所 8 8、および観察しづらい場所、たとえば、カーブまたは湾曲部 9 0 を有する場所、といった場所が、モバイルデバイス 2 2 を使用することによりボアスコープ 1 4 および/または P T Zカメラ 1 6 を通じて目視点検され得る。したがって、モバイルデバイスオペレータ 2 8 は、機器 1 8、8 4、および場所 8 6、8 8、9 0 をより安全にかつ効率的に点検することができ、観察結果をリアルタイムまたはほぼリアルタイムで、点検領域と地理的に隔たった場所と共有することができる。ファイバースコープ（たとえば、関節ファイバースコープ、非関節ファイバースコープ）や、ロボットパイプインスペクタおよびロボットクローラを含む遠隔操作無人探査機（R O V）といった、他の N D T 点検デバイス 1 2 が本明細書に説明される実施形態を使用し得ることが理解されるべきである。

10

## 【 0 0 2 6 】

ここで図 2 を参照すると、図は、目視点検データの代替の点検データを提供可能であり得る N D T 点検デバイス 1 2 の第 2 のカテゴリを描いた、分散 N D T システム 1 0 の実施形態のブロック図である。たとえば、N D T 点検デバイス 1 2 の第 2 のカテゴリは、渦電流探傷検査デバイス 9 2、超音波欠陥検出器 9 4 のような超音波探傷検査デバイス、およびデジタルラジオグラフィデバイス 9 6 のような X 線探傷検査デバイスを含み得る。渦電流探傷検査デバイス 9 2 は、1 つ以上のプロセッサ 9 3 とメモリ 9 5 とを含み得る。同様に、超音波欠陥検出器 9 4 は、1 つ以上のプロセッサ 9 7 とメモリ 9 9 とを含み得る。同様に、デジタルラジオグラフィデバイス 9 6 は、1 つ以上のプロセッサ 1 0 1 とメモリ 1 0 3 とを含み得る。動作において、渦電流探傷検査デバイス 9 2 は、渦電流オペレータ 9 8 によって動作させられ得、超音波欠陥検出器 9 4 は、超音波デバイスオペレータ 1 0 0 によって動作させられ得、デジタルラジオグラフィデバイス 9 6 は、ラジオグラフィオペレータ 1 0 2 によって動作させられ得る。

20

30

## 【 0 0 2 7 】

描かれているように、渦電流探傷検査デバイス 9 2、超音波欠陥検出器 9 4、およびデジタルラジオグラフィ点検デバイス 9 6 は、図 1 に関し上述されたコンジットを含む有線コンジットまたはワイヤレスコンジットを使用することにより、モバイルデバイス 2 2 に通信可能に結合され得る。加えて、またはあるいは、デバイス 9 2、9 4、および 9 6 は、クラウド 2 4 を使用することによりモバイルデバイス 2 2 に結合され得、たとえば、渦電流探傷検査デバイス 9 2 が、セルラー「ホットスポット」に接続され、このホットスポットを使用して渦電流探傷検査および解析における 1 以上の専門家に接続することができる。したがって、モバイルデバイスオペレータ 2 8 は、モバイルデバイス 2 2 を使用することによりデバイス 9 2、9 4、および 9 6 の動作のさまざまな態様を遠隔制御することができ、本明細書においてより詳細に説明されるように、データアナリティクス、専門家のサポート、等を提供する、声（たとえばボイスオーバー I P（V O I P））、データ共有（たとえば、ホワイトボード）を通じて、オペレータ 9 8、1 0 0、および 1 0 2 と共同作業し得る。

40

## 【 0 0 2 8 】

したがって、X 線観察モダリティ、超音波観察モダリティ、および/または渦電流観察モダリティを用いて、航空機システム 1 0 4 および設備 1 0 6 のようなさまざまな機器の目視観察を向上させることが可能であり得る。たとえば、パイプ 1 0 8 の内部および壁が

50

、腐食および/または侵食について点検され得る。同様に、パイプ108の内部の障害物または望ましくない発生物が、デバイス92、94、および/または96を使用することにより検出され得る。同様に、ある特定の鉄材料または非鉄材料112の内部に設けられたひびまたは亀裂110が観察され得る。加えて、構成要素116の内部に挿入された部品114の配置および生存性が確認され得る。実際、本明細書に説明される技法を使用することにより、機器および構成要素104、108、112、および116の改善された点検が提供され得る。たとえば、モバイルデバイス22が、デバイス14、16、92、94、および96とインターフェース接続し、デバイス14、16、92、94、および96の遠隔制御を提供するために使用され得る。

#### 【0029】

図3は、モバイルデバイス22とクラウド24とに結合されたボアスコープ14の正面図である。したがって、ボアスコープ14は、クラウド24に接続されたまたはクラウド24の内部の任意の数のデバイスにデータを提供し得る。上述されたように、モバイルデバイス22が、ボアスコープ14からのデータの受信、ボアスコープ14の遠隔制御、またはその組み合わせのために使用され得る。実際、本明細書に説明される技法は、たとえば、画像、映像、およびセンサ計測値、たとえば、温度、圧力、流量、クリアランス(たとえば、固定の構成要素と回転する構成要素との間の計測値)、および距離計測値を含むがこれに限定されない、ボアスコープ14からモバイルデバイス22へのさまざまなデータの通信を可能にする。同様に、モバイルデバイス22は、以下においてより詳細に説明されるように、制御命令、再プログラミング命令、構成命令、等を通信し得る。

#### 【0030】

描かれているように、ボアスコープ14は、ターボ機械18、機器84、パイプまたはコンジット86の内部、水中の場所88、カーブまたは湾曲部90、航空機システム104の内部または外部のさまざまな場所、パイプ108の内部、等といった、さまざまな場所への挿入に適した挿入管118を含む。挿入管118は、ヘッドエンド部120、関節部122、およびコンジット部124を含み得る。描かれている実施形態において、ヘッドエンド部120は、カメラ126、1つ以上のライト128(たとえば、LED)、およびセンサ130を含み得る。上述されたように、ボアスコープのカメラ126は、点検に適した画像および映像を提供し得る。ライト128は、ヘッドエンド120が光の弱い場所または光のない場所に配置された場合に照明を提供するために使用され得る。

#### 【0031】

使用中、関節部122は、たとえば、モバイルデバイス22、および/またはボアスコープ14に設けられた物理ジョイスティック131によって、制御され得る。関節部122は、さまざまな次元で操縦されるかまたは「湾曲」し得る。たとえば、関節部122は、描かれているXYZ軸133のX-Y平面、X-Z平面、および/またはY-Z平面におけるヘッドエンド120の移動を可能にし得る。実際、物理ジョイスティック131および/またはモバイルデバイス22の両者が、ヘッドエンド120を描かれている角度のようなさまざまな角度に配置するのに適した制御アクションを提供するために、単独または組み合わせで使用され得る。このように、ボアスコープのヘッドエンド120が、所望の場所を目視点検するために位置決めされ得る。カメラ126が続いて、たとえば、映像134を取り込み得、映像134が、ボアスコープ14の画面135およびモバイルデバイス22の画面137に表示され得、ボアスコープ14および/またはモバイルデバイス22によって記録され得る。一実施形態において、画面135および137は、キャパシタンス法、抵抗法、赤外線グリッド法、等を使用してスタイラスおよび/または1本以上の人間の手指のタッチを検出する、マルチタッチスクリーンであり得る。加えて、またはあるいは、画像および映像134は、クラウド24に送信され得る。

#### 【0032】

センサ130のデータを含むがこれに限定されない他のデータが加えて、ボアスコープ14により通信および/または記録され得る。センサ130のデータは、温度データ、距離データ、クリアランスデータ(たとえば、回転する構成要素と固定の構成要素との間の

10

20

30

40

50

距離)、流量データ、等を含み得る。ある特定の実施形態において、ボアスコープ14は、複数の交換先端部136を含み得る。たとえば、交換先端部136は、スネアのような回収先端部、磁気先端部、グリッパー先端部、等を含み得る。交換先端部136は加えて、ワイヤブラシ、ワイヤカッター、等といった、掃除具および障害物除去具を含み得る。先端部136は加えて、焦点距離、ステレオスコーピックビュー、三次元(3D)フェーズビュー、シャドービュー、等といった異なる光学特性を有する先端部を含み得る。加えて、またはあるいは、ヘッドエンド120は、取り外し可能かつ交換可能なヘッドエンド120を含み得る。したがって、さまざまな直径の複数のヘッドエンド120が提供され得、挿入管118は、おおよそ1ミリメートルから10ミリメートルまたはそれ以上の開口を有する複数の場所に配置され得る。実際、広くさまざまな機器および設備が点検され得、データがモバイルデバイス22および/またはクラウド24を通じて共有され得る。

10

#### 【0033】

図4は、モバイルデバイス22とクラウド24とに通信可能に結合された可搬型のPTZカメラ16の実施形態の斜視図である。上述されているように、モバイルデバイス22および/またはクラウド24は、PTZカメラ16を遠隔操作してPTZカメラ16を位置決めし、所望の機器および場所を見ることができ得る。描かれている例において、PTZカメラ16は、チルトされ、Y軸の周りを回転させられ得る。たとえば、PTZカメラ16は、おおよそ0°~180°、0°~270°、0°~360°、またはそれ以上の角度だけ、Y軸の周りを回転させられ得る。同様に、PTZカメラ16は、たとえば、Y-X平面について、Y軸に対しおおよそ0°~100°、0°~120°、0°~150°、またはそれ以上の角度だけ、チルトされ得る。ライト138も同様に、たとえば、アクティブであるように、または非アクティブ化するように、および照明のレベル(たとえば、ルクス)を所望の値に増減させるように、制御され得る。ある特定の対象物までの距離を計測するのに適したレーザーレンジファインダのようなセンサ140もまた、PTZカメラ16に搭載され得る。ロングレンジ温度センサ(たとえば、赤外線温度センサ)、圧力センサ、流量センサ、クリアランスセンサ、等を含む他のセンサ140が使用され得る。

20

#### 【0034】

PTZカメラ16は、たとえば、シャフト142を使用することにより、所望の場所に運ばれ得る。シャフト142は、たとえば、場所86、108の内部で、水中88で、危険な(たとえば、危険物の)場所へ、といったようにカメラを移動させること、カメラを位置決めすることを、カメラオペレータ30に可能にさせる。加えて、シャフト142は、シャフト142を永久的または半永久的なマウント上に搭載することによってPTZカメラ16をより永久的に固定するために使用され得る。このように、PTZカメラ16は、所望の場所に運ばれることおよび/または固定されることができ得る。PTZカメラ16は続いて、たとえば、ワイヤレス技法を使用することにより、画像データ、映像データ、センサ140のデータ、等をモバイルデバイス22および/またはクラウド24に送信し得る。したがって、PTZカメラ16から受信されたデータが、所望の機器および設備についての動作の状態および適性を決定するために遠隔で解析および使用され得る。実際、本明細書に説明される技法は、以下において図5に関しより詳細に説明されるように、上述されたデバイス12、14、16、22、92、94、96、およびクラウド24を使用することによる、計画、点検、解析、および/またはさまざまなデータの共有に適した、広い範囲にわたる点検および整備工程を提供し得る。

30

40

#### 【0035】

図5は、上述したデバイス12、14、16、22、92、94、96、およびクラウド24を使用することによる、計画、点検、解析、および/またはさまざまなデータの共有に適した処理150の実施形態のフローチャートである。実際、本明細書に説明される技法は、デバイス12、14、16、22、92、94、96を使用して、描かれている処理150のような処理を可能にし、さまざまな機器をより効率的にサポートおよびメンテナンスすることができる。ある特定の実施形態において、処理150または処理150

50

の一部は、メモリ 17、21、25、95、99、103 のようなメモリに記憶された非一時的なコンピュータ可読媒体に含まれ得、プロセッサ 15、19、23、93、97、101 のような 1 つ以上のプロセッサによって実行可能であり得る。

#### 【0036】

一例において、処理 150 は、点検および整備アクティビティを計画し得る（ブロック 152）。ターボ機械 18 のフリートから収集されたフリートデータのような、機器のユーザ（たとえば、航空機 104 のサービス会社）および/または機器の製造業者から、デバイス 12、14、16、22、92、94、96、等を使用することによって収集されたデータが、整備および点検アクティビティ、機械のためのより効率的な点検スケジュールを計画したり（ブロック 152）、より詳細な点検のためにある特定の領域にフラグを立てたり、といったことのために使用され得る。処理 150 は続いて、所望の設備および機器（たとえば、ターボ機械 18）のシングルモード点検またはマルチモダル点検（ブロック 154）の使用を可能にし得る。上述されているように、点検（ブロック 154）は、NDT 点検デバイス 12（たとえば、ポアスコープ 14、PTZ カメラ 16、渦電流探傷検査デバイス 92、超音波欠陥検出器 94、デジタルラジオグラフィデバイス 96）のいずれか 1 つ以上を使用して、1 つ以上の点検モード（たとえば、目視、超音波、渦電流、X 線）を提供し得る。描かれている実施形態では、モバイルデバイス 22 が、NDT 点検デバイス 12 を遠隔制御し、NDT 点検デバイス 12 によって通信されたデータを解析し、本明細書においてより詳細に説明される NDT 点検デバイス 12 に含まれていない追加の機能を提供し、NDT 点検デバイス 12 からのデータを記録し、たとえば特にメニ  
10  
20

#### 【0037】

点検（ブロック 154）の結果が続いて、たとえば、NDT デバイス 12 を使用すること、点検データをクラウド 24 に送信すること、モバイルデバイス 22 を使用すること、またはその組み合わせにより、解析され得る（ブロック 156）。解析は、設備および/または機器の残りの寿命、摩耗および裂傷、腐食、侵食、等を決定するのに有用な技術解析を含み得る。解析は加えて、より効率的な部品交換スケジュール、整備スケジュール、機器利用スケジュール、職員使用スケジュール、新たな点検スケジュール、等を提供するために使用される、オペレーションズリサーチ（OR）解析を含み得る。解析（ブロック 156）が続いて報告され得（ブロック 158）、クラウド 24 においてまたはクラウド 24 を使用することにより作成された報告を含み、行われた点検および解析と得られた結果とを詳述する、1 つ以上の報告 159 を結果として生じる。報告 159 が続いて、たとえば、クラウド 24、モバイルデバイス 22、およびワークフロー共有技法のような他の技法を使用することにより、共有され得る（ブロック 160）。一実施形態において、処理 150 は反復し得るので、処理 150 は、報告 159 の共有（ブロック 160）の後、計画（ブロック 152）に戻って反復し得る。本明細書に説明されるデバイス（たとえば、12、14、16、22、92、94、96）を使用した、計画、点検、解析、報告、データの共有に有用な実施形態を提供することにより、本明細書に説明される技法は、設備 20、106 および機器 18、104 のより効率的な点検および整備を可能にすること  
30  
40

#### 【0038】

図 6 は、NDT 点検デバイス 12（たとえば、デバイス 14、16、92、94、96）に端を発し、モバイルデバイス 22 および/またはクラウド 24 に送信される、さまざまなデータカテゴリの流れの実施形態を描いたデータ流れ図である。上述されているように、NDT 点検デバイス 12 は、ワイヤレスコンジット 162 を使用してデータを送信し得る。一実施形態において、ワイヤレスコンジット 162 は、Wi-Fi（たとえば、802.11X）、セルラーコンジット（たとえば、HSPA、HSPA+、LTE、WiMax）、NFC、Bluetooth（登録商標）、PAN、等を含み得る。ワイヤレス  
50

コンジット162は、TCP/IP、UDP、SCTP、ソケットレイヤ、等といったさまざまな通信プロトコルを使用し得る。ある特定の実施形態において、ワイヤレスコンジット162は、SSL、VPNレイヤ、暗号化レイヤ、チャレンジ鍵認証レイヤ、トークン認証レイヤ、等といったセキュアレイヤを含み得る。したがって、許可データ164が、モバイルデバイス22および/またはクラウド24へのNDT点検デバイス12のペアリングまたはそうでなければ許可に適した、任意の数の許可情報またはログイン情報を提供するために使用され得る。加えて、ワイヤレスコンジット162は、たとえば、現在利用可能な帯域幅およびレイテンシーに依存して、データを動的に圧縮し得る。そして、モバイルデバイス22が、データを解凍し、表示し得る。圧縮/展開技法は、H.261、H.263、H.264、ムービングピクチャエキスパートグループ(MPEG)、MPEG-1、MPEG-2、MPEG-3、MPEG-4、DivX、等を含み得る。

10

**【0039】**

ある特定のモダリティ(たとえば、目視モダリティ)では、画像および映像が、ある特定のNDT点検デバイス12を使用することにより通信され得る。他のモダリティもまた、それらのそれぞれの画面に関連するかまたは含まれる、映像、センサデータ、等を送り得る。NDT点検デバイス12は、画像の取り込みに加えて、ある特定のデータを画像上にオーバーレイし、より多くの情報ビューを結果として生じ得る。たとえば、ボアスコープカメラ126をより正確に位置決めするようオペレータ26を誘導するために、挿入中のボアスコープ先端部の配置の近似を示すボアスコープ先端部マップが映像にオーバーレイされ得る。オーバーレイ先端部マップは、4つの象限を有するグリッドを含み得、先端部136の配置が、4つの象限の中の任意の部分または位置にドットとして表示され得る。以下においてより詳細に説明されるように、計測値オーバーレイ、メニューオーバーレイ、注釈オーバーレイ、および対象物識別オーバーレイを含む、さまざまなオーバーレイが提供され得る。映像134のような画像および映像データが続いて、一般的には画像および映像データの上に表示されるオーバーレイとともに、表示され得る。

20

**【0040】**

一実施形態において、オーバーレイ、画像、および映像データは、画面135から「スクリーンスクレイピング」され、スクリーンスクレイピングデータ166として通信され得る。スクリーンスクレイピングデータ166が続いて、モバイルデバイス22、またはクラウド24に通信可能に結合された他の表示デバイス上で表示され得る。有利に、スクリーンスクレイピングデータ166は、より容易に表示され得る。実際、画素が画像または映像とオーバーレイとの両方を同一フレーム中に含み得るので、モバイルデバイス22は単に上記画素を表示するだけでよい。しかしながら、スクリーンスクレイピングデータを提供することはオーバーレイと画像の両方をマージし得るので、2つ(またはそれ以上)のデータストリームに分離することが有益であり得る。たとえば、別個のデータストリーム(たとえば、画像または映像ストリーム、オーバーレイストリーム)が、おおよそ同時に送信され得るので、より高速のデータ通信が提供される。加えて、データストリームが別個に解析され得るので、データの点検と解析が改善される。

30

**【0041】**

したがって、一実施形態では、画像データとオーバーレイが、2つ以上のデータストリーム168および170に分離され得る。データストリーム168がオーバーレイのみを含み得る一方で、データストリーム170は、画像または映像を含み得る。一実施形態において、画像または映像170は、同期信号172を使用することにより、オーバーレイ168と同期させられ得る。たとえば、同期信号は、データストリーム170のフレームをオーバーレイストリーム168に含まれる1つ以上のデータアイテムとマッチさせるのに適したタイミングデータを含み得る。さらなる別の実施形態では、同期信号172のデータは使用されないことができる。その代わりに、各々のフレームまたは画像170が一意的IDを含み得、この一意のIDが、オーバーレイデータ168の1つ以上とマッチさせられ、オーバーレイデータ168と画像データ170を共に表示するために使用され得る。

40

50

## 【 0 0 4 2 】

オーバーレイデータ 1 6 8 は、先端部マップオーバーレイを含み得る。たとえば、4つの四角形を有するグリッド（たとえば、象限グリッド）が、先端部 1 3 6 の位置を表すドットまたは円とともに表示され得る。この先端部マップはかくして、先端部 1 3 6 がどのように対象物の内部に挿入されているかを表し得る。第 1 象限（右上）は、先端部 1 3 6 が対象物を軸方向に見下ろす右上の角に挿入されていることを表し得、第 2 象限（左上）は、先端部 1 3 6 が軸方向に見下ろす左上の角に挿入されていることを表し得、第 3 象限（左下）は、先端部 1 3 6 が左下の角に挿入されていることを表し得、第 4 象限（右下）は、先端部 1 3 6 が右下の角に挿入されていることを表し得る。したがって、ポアスコープオペレータ 2 6 は、先端部 1 3 6 の挿入をより容易に誘導することができる。

10

## 【 0 0 4 3 】

オーバーレイデータ 1 6 8 はまた、計測値オーバーレイを含み得る。たとえば、長さ、ポイントツーライン、深さ、面積、マルチセグメントライン、距離、斜め、およびサークルゲージのような計測値が、1つ以上のカーソルの十字（たとえば、「+」）を画像の上にオーバーレイすることをユーザに可能にさせることにより提供され得る。一実施形態では、ステレオスコピック計測を含む、および/または対象物上に影を投射することによる、対象物の内部の計測に適した、ステレオプローブ計測先端部 1 3 6 またはシャドープローブ計測先端部 1 3 6 が、提供され得る。複数のカーソルアイコン（たとえば、カーソルの十字）を画像上に置くことにより、計測値がステレオスコピック技法を使用して導出され得る。たとえば、2つのカーソルアイコンを置くことは、線形的な二地点間計測値（たとえば、長さ）を提供し得る。3つのカーソルアイコンを置くことは、点から線までの垂直距離（たとえば、ポイントツーライン）を提供し得る。4つのカーソルアイコンを置くことは、（3つのカーソルを使用することにより導出された）表面とその表面の上または下の点（4つ目のカーソル）との間の垂直距離（たとえば、深さ）を提供し得る。そして、特徴または欠陥の周りに3つ以上のカーソルを置くことは、カーソルの内部に含まれる表面の近似面積を付与し得る。3つ以上のカーソルを置くことはまた、各々のカーソルに続くマルチセグメントラインの長さを可能にし得る。

20

## 【 0 0 4 4 】

同様に、影を投射することにより、計測値が、照明と結果として生じる影とに基づいて導出され得る。したがって、計測領域にわたって影を位置決めし、そして、所望の計測値の最も離れている点のところの影の可能な限り近くに2つのカーソルを置くことは、それらの点の間の距離の導出を結果として生じ得る。計測領域にわたって影を置くこと、続いて、水平な影のおおよそ中心までの所望の計測領域のエッジ（たとえば、照明されたエッジ）にカーソルを置くことは、斜め計測値を結果として生じ得、そうでなければ、プローブ 1 4 のビューに対し垂直でない表面上の線形的な（二地点間）計測値として定義され得る。これは、垂直な影が得られることができない場合に有用であり得る。

30

## 【 0 0 4 5 】

同様に、計測領域にわたって影を位置決めすること、続いて、高くなった表面上に1つのカーソルを置き、くぼんだ表面上に次のカーソルを置くことは、深さ、すなわち、表面とその表面の上または下の点との間の距離の導出を結果として生じ得る。計測領域の近くに影を位置決めすること、続いて、影の近くかつ欠陥の上に円（たとえば、サークルゲージとも呼ばれる、ユーザ選択可能な直径の円のカーソル）を置くことはまた、欠陥の近似直径、円周、および/または面積を導出し得る。

40

## 【 0 0 4 6 】

オーバーレイデータ 1 6 8 はまた、注釈データを含み得る。たとえば、テキストおよび図形（たとえば、矢印のポイント、十字、幾何学形状）が、「表面亀裂」のようなある特定の特徴に注釈を付けるために画像の上にオーバーレイされ得る。加えて、音声、NDT点検デバイス 1 2 によって取り込まれ、音声オーバーレイとして提供され得る。たとえば、声の注釈、点検を受けている機器の音、等が、画像または映像に音声としてオーバーレイされ得る。モバイルデバイス 2 2 および/またはクラウド 2 4 によって受信されたオ

50

オーバーレイデータ168は続いて、さまざまな技法によってレンダリングされ得る。たとえば、HTML5または他のマークアップ言語が、オーバーレイデータ168を表示するために使用され得る。一実施形態において、モバイルデバイス22および/またはクラウド24は、NDTデバイス12によって提供される第2のユーザインターフェースとは異なる第1のユーザインターフェースを提供し得る。したがって、オーバーレイデータ168は、単純化され、基礎情報を送るのみであり得る。たとえば、先端部マップのケースでは、オーバーレイデータ168は単に、先端部の場所と相関的なXYデータを含み得、第1のユーザインターフェースが続いて、XYデータを使用してグリッド上に先端部を視覚表示し得る。

【0047】

加えて、センサデータ174が通信され得る。たとえば、センサ130、140からのデータ、X線センサデータ、渦電流センサデータ、等が通信され得る。ある特定の実施形態では、センサデータ174は、オーバーレイデータ168と同期させられ得、たとえば、オーバーレイ先端部マップが、温度情報、圧力情報、流量情報、クリアランス、等とともに表示され得る。同様に、センサデータ174は、画像または映像データ170とともに表示され得る。

【0048】

ある特定の実施形態では、カフィードバックまたは触覚フィードバックデータ176が通信され得る。カフィードバックデータ176は、たとえば、構造と接するかまたは接触するポアスコープ14の先端部136に関連するデータ、先端部136または振動センサ130によって知覚された振動、流量、温度、クリアランス、圧力に関連する力、等を含み得る。モバイルデバイス22は、たとえば、流体で満たされたマイクロチャネルを有する触感レイヤを含み得、マイクロチャネルは、カフィードバックデータ176に基づき、それに応答して、流体圧力を改め得、および/または、流体を向け直し得る。実際、本明細書に説明される技法は、センサデータ174および他のデータを触感力としてコンジット162において表すのに適したモバイルデバイス22によって発動させられる応答を提供し得る。

【0049】

NDTデバイス12は加えて、位置データ178を通信し得る。たとえば、位置データ178は、機器18、104および/または設備20、106に関連するNDTデバイス12の場所を含み得る。たとえば、屋内GPS、RFID、三角測量(たとえば、WiFi三角測量、無線三角測量)のような技法が、デバイス12の位置178を決定するために使用され得る。対象物データ180は、点検されている対象物に関するデータを含み得る。たとえば、対象物データ180は、識別情報(たとえば、シリアルナンバー)、機器の状態についての観察結果、注釈(テキストの注釈、声の注釈)、等を含み得る。メニュー駆動型点検データを含むがこれに限定されない他のタイプのデータ182が使用され得、メニュー駆動型点検データは、使用される際、テキストの注釈およびメタデータとして適用され得る、予め定義された「タグ」のセットを提供する。これらのタグは、点検を受けている対象物に関連する、場所情報(たとえば、第1の段のHP圧縮機)またはインジケーション(たとえば、異物損傷)を含み得る。他のデータ182は加えて、遠隔ファイルシステムデータを含み得、遠隔ファイルシステムデータにおいて、モバイルデバイス22は、NDT点検デバイス12のメモリ25の中にあるデータのファイルおよびファイル構造物(たとえば、フォルダ、サブフォルダ)を見ることができ、操作することができる。したがって、ファイルは、モバイルデバイス22およびクラウド24に転送され、編集されて、メモリ25に再び転送され得る。データ164~182をモバイルデバイス22およびクラウド24に通信することにより、本明細書に説明される技法は、より高速でより効率的な処理150を可能にし得る。

【0050】

以上のことに留意して、図7は、図6に関し上述されたデータのようなNDTシステム10に対応するデータを共有するための処理200の実施形態を示す。ある特定の実施形

10

20

30

40

50

態において、処理 200 または処理 200 の一部は、メモリ 17、21、25、95、99、103 のようなメモリに記憶された非一時的なコンピュータ可読媒体に含まれ得、プロセッサ 15、19、23、93、97、101 およびクラウド 24 のような 1 つ以上のプロセッサによって実行可能であり得る。

【0051】

一実施形態において、モバイルデバイス 22、NDT 点検デバイス 12、および/またはクラウド 24 によって実行可能なコンピュータ命令を含むアプリケーションは、NDT システム 10 内の機器（たとえば、デバイス 12、14、16、22、92、94、96）の点検に関連し得るデータを集めるために使用され得るか、または、NDT システム 10 に関連する報告 159 を生成するために使用され得る。処理 200 は処理 200 が行われ得る特定の順序を描いているが、処理 200 がまた異なる順序でも行われ得ることに注意すべきである。

10

【0052】

ブロック 202 で、アプリケーションは、モバイルデバイスオペレータ 28 が、共有されるであろうデータまたはデータのタイプとして指示し得る、データまたはデータのタイプのインジケーションを受信し得る。すなわち、モバイルデバイスオペレータ 28 は、それが利用可能になるかまたはアプリケーションによって生成されたときに共有されるであろうデータまたはデータのタイプを選択し得る。ある特定の実施形態において、データまたはデータのタイプは、機器のいくつかの非破壊検査結果の点検 154 に関連し得る。ある特定の実施形態において、共有されるデータまたはデータのタイプのインジケーションは、アプリケーションのための構成の一部として埋め込まれ得る。すなわち、共有されるデータまたはデータのタイプは、機器のそれぞれの点検に関連づけられたワークフローに応じて予め指示され得る。そのようなものとして、ワークフローおよびアプリケーションの構成は、サーバまたは同様のデバイスにおいて確立され、記憶され得る。

20

【0053】

データ、または、共有されるデータのタイプに対応するデータ（たとえば、コンジット 162 を通じて提供されるデータ）を受信することに加えて、アプリケーションは、ブロック 204 で、データまたはデータのタイプが共有されるであろう、共有処理またはフォーマットを受信し得る。データが共有され得るフォーマットは、たとえば、1 以上の受信者に共有されるように指示されたデータを記述するかまたは含む、電子メール（eメール）メッセージ、テキストメッセージ、報告 159、等を送ることを含み得る。共有処理またはフォーマットと共に、アプリケーションは、データを提示するために使用され得るテンプレートのインジケーションを受信し得る。この場合、データを送る前に、アプリケーションは、テンプレートを適用し、テンプレートを使用して報告を生成し、報告を送り得る。テンプレートおよびテンプレートの使用は、上述されているように、アプリケーションのための構成の一部として埋め込まれるか、またはワークフローに応じて予め指示され得る。

30

【0054】

ある特定の実施形態において、アプリケーションは、他の個人がデータをダウンロードできるように、共有されるデータをクラウド 24 にアップロードし得る。加えて、データ、または、共有されるデータのタイプに対応するデータをアップロードすることと共に、アプリケーションは、アップロードされるデータに関心があり得るさまざまな個人に、データがアップロードされたことを示すメッセージを送り得る。

40

【0055】

ブロック 206 で、アプリケーションは、共有されるデータのための 1 以上の受信者を受信し得る。ある特定の実施形態において、NDT オペレータ 28、26、30、98、100、および/または 102 は、ブロック 202 で受信された各々のデータおよび/またはデータのタイプのための 1 以上の受信者を指定し得る。受信者は、データまたはデータのタイプに対応し得る専門家または管理職員、サードパーティエンティティ（たとえば、メンテナンスサービスプロバイダ、製造業者）、規制エンティティ（たとえば、連邦航

50

空局（FAA）、環境保護庁（EPA）、運輸省（DOT）、連邦および州のエンティティ、等を含み得る。ある特定の実施形態において、アプリケーションは、共有されているデータまたはデータのタイプに基づいて、ディスプレイ上に潜在的な受信者のリストを提示し得る。アプリケーションがこのリストをどのように提示するかについての追加の詳細が、図8に関連して以下に説明される。

【0056】

各々のデータまたはデータのタイプのための受信者を受信した後、ブロック208で、アプリケーションは、メモリ25のようなそのメモリから、ブロック202で指定されたデータに対応し得るデータを検索し得る。一実施形態において、アプリケーションは、データが生成されているときにデータを検索し得る。すなわち、アプリケーションは、共有されるデータを、データがメモリに保存されると、おおよそリアルタイムまたはほぼリアルタイムで、自動で検索し得る。

10

【0057】

ブロック210で、アプリケーションは、それぞれの受信者（単数または複数）にブロック202で共有されるように指示されたデータを送り得る。データは、ブロック204で指定された共有方法またはフォーマットにしたがって送られ得る。そのようなものとして、アプリケーションは、ブロック208で検索されたデータを修正変更または一部変更し得、ブロック206で受信された受信者に修正変更されたデータを送り得る。

【0058】

ある特定の実施形態において、各々の受信者は、共有されるデータを受信するための好ましいフォーマットを有し得る。そのようなものとして、ブロック206で受信者を受信する際、アプリケーションはまた、各々の受信者がデータを受信し得る好ましい処理またはフォーマットを受信し得る。この場合、アプリケーションは、各々のそれぞれの受信者がデータを受信するために指定し得る好ましい方法に対応するフォーマットで、それぞれの受信者（単数または複数）にブロック202で共有されるように指示されたデータを送り得る。すなわち、アプリケーションは、ブロック204で受信された共有方法を無効にするかまたは無視し、それぞれの受信者の好ましい方法によりデータを送り得る。

20

【0059】

上述されているように、ブロック206で、アプリケーションは、図8に描かれている処理220にしたがってディスプレイ上に潜在的な受信者のリストを提示し得る。すなわち、処理220は、アプリケーションが、共有されるデータのための受信者をどのように受信し得るか、についての追加の詳細を提供し得る。たとえば、ブロック222で、アプリケーションは、NDTシステム10に関連づけられ得る個人のリストとともに、ブロック202で共有されるように示されたデータまたはデータのタイプを相互参照し得る。個人のリストは、非破壊検査手順、技法、結果、等の1つ以上の分野における関連する専門知識を有し得る、1以上の個人または個人のグループを含み得る。さらに、個人のリストはまた、各々の個人のさまざまな機器のタイプによる経験および知識を年代順に記録し得る。サードパーティエンティティ（たとえば、メンテナンスサービスプロバイダ、製造業者）、規制エンティティ（たとえば、連邦航空局（FAA）、環境保護庁（EPA）、運輸省（DOT）、連邦および州のエンティティ、等といったエンティティもまた、リストされ得る。個人のリストは、データ、データタイプ、アプリケーション、アプリケーションタイプ、等と個人のリストとのマッピングを含み得るデータベースに基づいて、サーバからクラウド24を介して別個に受信され得る。

30

40

【0060】

一実施形態において、アプリケーションは、ブロック202で受信されたデータを、データに関連づけられた機器に対応する課題または問題に関連づけ得る。たとえば、ブロック202で受信されたデータが航空機104の機体内の亀裂に関連する場合、アプリケーションは、データを、機体の構造上の完全性、等に関連する課題に関連づけ得る。ここで、アプリケーションは、課題が個人のグループおよび/またはエンティティに関連づけられ得るかまたは関連し得ると決定し得る。そのようなものとして、アプリケーションは、

50

より適切に課題を評価すること、および、NDTオペレータが課題を解決するのを支援することが可能であり得る、個人のグループおよび/またはエンティティにデータを送り得る。

【0061】

ブロック224で、アプリケーションは、ブロック222の相互参照結果に基づいて、各々のデータのために個人を識別し得る。すなわち、各々のデータのために、アプリケーションは、個々のデータについての関連する専門知識を有し得る1以上の個人またはエンティティを識別し得る。あるいは、各々のデータのために、アプリケーションは、タグ付けされたまたは識別された課題（たとえば、欠陥または欠陥タイプ）についての関連する専門知識を有し得る1以上の個人またはエンティティを識別し得る。

10

【0062】

個人を識別した後、ブロック226で、アプリケーションは、選択されたデータまたはデータのタイプに関連する個人のリストをディスプレイ上に提示し得る。そのようなものとして、NDTオペレータは、彼が選択されたデータを送り得る1以上の個人を見て選択する機会を有し得る。ある特定の形態において、個人のリストは、選択されたデータについての個人の関連する専門知識にしたがってランク付けされ得る。加えて、またはあるいは、個人のリストは、各々の個人の専門知識および個人についてのさまざまな他の特性についての詳細を含み得る。たとえば、各々の個人のエント리는、関連する産業における年数、機器精通レベル、特定の技術のための個人の予め指示されたグループとの関連づけ、等を含み得る、彼/彼女の専門知識を詳述するバイオグラフィまたはレジュメを含み得る。エンティティのエント리는、連絡先職員、専門知識の分野、コストデータ（たとえば、サービスコストデータ、製造コストデータ）、等を含み得る。一実施形態において、各々の個人および/またはエンティティのエント리는また、各々のそれぞれの個人および/またはエンティティのための、好ましい通信方法（eメール、テキストメッセージ）と、好ましい通信方法についての詳細（たとえば、eメールアドレス、電話番号、連絡先情報）とを含み得る。

20

【0063】

別の実施形態において、個人またはエンティティのリストは、組織構造に基づいて編成され得る。たとえば、上級点検者は、新人点検者と比較すると、リスト上でより上に提示され得る。個人またはエンティティのリストはまた、点検されている資産の相手先商標製造会社（OEM）に基づいて編成され得る。そのようなものとして、OEMは、それらの製造部品に関連づけられ得る課題または点検結果に関連する情報を受信し得る。さらに、個人またはエンティティのリストは、モバイルデバイス22、NDT点検デバイス12、等によって実行されているアプリケーションの作成者に基づいて編成され得る。すなわち、モバイルデバイス22において使用されているアプリケーションの作成者は、共有データに関連するある特定のインジケーションまたは共有データ自体の受信を望み得る。

30

【0064】

ブロック228で、アプリケーションは、個人またはエンティティのリストにおける1以上の個人またはエンティティを受信者として指示し得るインジケーションまたは入力を受信し得る。すなわち、NDTオペレータ26、28、30、98、100、および/または102は、どの個人およびエンティティが、選択されたデータを受信するための受信者であるべきか、を示す入力をアプリケーションに提供し得る。個人および/またはエンティティの選択を受信した後、アプリケーションは、図7のブロック210へと進み、選択された個人に選択されたデータを送り得る。データを送る前に、アプリケーションは、選択されたデータが、より読み取り可能であるようにまたはユーザフレンドリーに提示され得るよう、選択されたデータに報告テンプレート等を適用し得る。さらに、共有データを受信すると、受信者が、コメントを渡し、拒否または受理としてデータにフラグを立て得、データが続いて、点検を行う点検者へと戻され得ることにより、ワークフロー時間を減じる。

40

【0065】

50

ある特定の実施形態において、NDTオペレータ26、28、30、98、100、および/または102は、共有されるデータとして以前に指示されていないNDTシステム10に関連するデータを観察または収集し得る。そのようなものとして、NDTオペレータ26、28、30、98、100、および/または102は、データが点検報告等において収集または記憶された直後のリアルタイムでの、共有されるデータの指示を望み得る。このことに留意して、図9は、リアルタイムまたはほぼリアルタイムでNDTシステムに関連するデータを共有するための処理240を描く。処理240は処理240が行われ得る特定の順序を描いているが、処理240がまた異なる順序でも行われ得ることに注意すべきである。ある特定の実施形態において、処理240または処理240の一部は、メモリ17、21、25、95、99、103のようなメモリに記憶された非一時的なコンピュータ可読媒体に含まれ得、プロセッサ15、19、23、93、97、101およびクラウド24のような1つ以上のプロセッサによって実行可能であり得る。

10

**【0066】**

ブロック242で、アプリケーションは、NDTシステム10における機器に関連するデータを受信し得る。たとえば、アプリケーションは、亀裂が機体内に存在し得ることを示す航空機104の機体骨組での渦電流探傷検査の結果を受信し得る。渦電流探傷検査の結果に対応するデータが、共有されるデータとして以前に指示されなかった場合、アプリケーションは、共有されるデータをたとえばリアルタイムまたはほぼリアルタイムで指示するオプションを、NDTオペレータ26、28、30、98、100、および/または102に提供し得る。

20

**【0067】**

そのようなものとして、ブロック244で、アプリケーションは、ブロック242で受信されたデータがある特定のNDT職員によって共有されるべきであることを示す入力を受信し得る。一実施形態において、アプリケーションは、入力が、共有されるべきデータを指示し得るよう、モバイルデバイス22上の入力デバイス（たとえば、ポインティングデバイス、キーボード）を介した、グラフィカルユーザインターフェース（GUI）で描かれたアイコンまたは画像での入力を受信し得る。

**【0068】**

ブロック246で、アプリケーションは、ブロック244に関し上述された入力に関連づけられたデータを受信するように指示された1以上の受信者を受信し得る。ブロック244で入力を受信した後、アプリケーションは、潜在的な受信者のリストをディスプレイ上に提示し得る。受信者を受信することに加えて、アプリケーションは、図7のブロック204に関連して上述されたように、共有方法を受信し得る。ある特定の実施形態において、アプリケーションは、図7のブロック206に関連して上述された同様の処理を使用して、潜在的な受信者のリストを提示し得る。

30

**【0069】**

受信者を受信した後、ブロック248で、アプリケーションは、ブロック244の入力に関連づけられたデータをブロック246で指定された受信者に送り得る。一実施形態において、アプリケーションは、受信者がブロック246で受信されるや否や、データを送り得る。しかしながら、いくつかの実施形態では、アプリケーションはまた、バースト送信を使用してデータを送り得る。すなわち、アプリケーションは、接続信号（たとえば、インターネット）が利用可能になったときにデータを送るように待機し得る。結果として、処理240は、共有されるものとしてデータを予め指示することなく、共有されるデータを指示する手法を提供する。

40

**【0070】**

ある特定の実施形態において、共有されるデータに関連づけられた受信者を受信した後、ブロック250で、アプリケーションは、共有されるデータについてのコメントを受信し得る。たとえば、ブロック242の受信データがディスプレイ（たとえば、ディスプレイ135）の画面ビューである場合、アプリケーションは、画面ビューに描かれたデータ（たとえば、注釈オーバーレイ168）によってNDTオペレータ26、28、30、9

50

8、100、および/または102のコメント、質問、または関心事を示すための、彼からの画面ビュー上の図面またはテキストまたは任意の他のデータ（たとえば、コンジット162を介して通信されるデータ）を受信し得る。このように、受信者は、データのコンテキストをより良好に理解でき、それに応じてNDTオペレータ26、28、30、98、100、および/または102にアドバイスを提供できる。コメントを受信した後、アプリケーションは、ブロック248で、ブロック246で受信された受信者に、対応するコメント付きデータを送り得る。

【0071】

以上のことに留意して、アプリケーションはまた、図10に示されているように、NDTシステム10から収集されたデータを自動で共有するための処理260を用い得る。ここで図10を参照すると、ブロック262で、アプリケーションは、アプリケーションにおける1つ以上のデータフィールドのためのデータフィールド値の1つ以上のレンジを受信し得る。たとえば、データフィールド値のレンジは、対応するデータフィールドのための期待される値のレンジに対応し得る。期待される値のレンジは、データフィールドに関連する経験的または履歴的データに基づいて、または、対応するデータフィールドのためのシミュレートされた結果に基づいて、決定され得る。

10

【0072】

ブロック264で、アプリケーションは、それぞれのデータフィールドのための入力データフィールド値を受信し得る。すなわち、NDTオペレータ26、28、30、98、100、および/または102が、NDTシステム10における機器についての検査または点検を行い、それぞれのデータフィールドに読み取り値または計測値を入力し得る。

20

【0073】

ブロック266で、アプリケーションは、入力データフィールド値がブロック262で受信されたデータフィールド値のそれぞれのレンジ内であるかどうかを決定し得る。入力データフィールド値がデータフィールド値のそれぞれのレンジ内である場合、アプリケーションは、ブロック264に戻って入力データフィールド値を受信し続け得る。

【0074】

しかしながら、入力データフィールド値がデータフィールド値のそれぞれのレンジ内でない場合、アプリケーションは、ブロック268へと進み得る。ブロック268で、アプリケーションは、個人として指示され得るかまたは上述された入力データフィールド値に関連づけられ得る1以上の受信者に、入力データフィールド値を送り得る。ある特定の実施形態において、入力データフィールド値に加えて、アプリケーションは、入力データフィールド値のコンテキストについての情報を送り得る。たとえば、アプリケーションは、入力データフィールド値が存在し得る報告のタイプに関連する情報、入力データフィールド値のための値の期待されるレンジ、入力データフィールド値が受信されたときに関連する日付および時間情報、および、入力データフィールド値のためのコンテキストを提供し得る任意の他の情報を送り得るので、受信者は入力データフィールド値を適切に解析できる。

30

【0075】

ある特定の実施形態において、ブロック264で受信された入力データフィールド値が、それに関連づけられたデータフィールド値のレンジを有する、データフィールドに対応しない場合がある。この場合、NDTオペレータ26、28、30、98、100、および/または102は、アプリケーションが入力データフィールド値を自動で送り得るかまたは入力データフィールド値を送らなくてよいかを、アプリケーションに対し指定し得る。

40

【0076】

NDTデータを共有するための技法を提供することに加えて、ある特定の実施形態において、NDTシステム10は、NDTオペレータが互いと共同作業できるように、コンピューティング環境を提供し得る。たとえば、図11は、NDTオペレータ、NDT点検デバイス12の専門家、点検されている資産の専門家、等がNDTシステム10のさまざまな

50

態様について互いと共同作業するためのコンピューティング環境を提供し得る、共同作業システム270のブロック図を描く。この共同作業的コンピューティング環境を作成するために、共同作業システム270は、モバイルデバイス22、データベース272、およびクライアントコンピューティングデバイス274を含み得る。クライアントコンピューティングデバイス274は、たとえば、タブレット、携帯電話（たとえば、スマートフォン）、ノートブック、ラップトップ、デスクトップ、または任意の他のコンピューティングデバイスを含み得る。一実施形態において、モバイルデバイス22、データベース272、およびクライアントコンピューティングデバイス274は、直接的に互いと情報を通信または交換し得るか、あるいは、クラウド24を介して互いと通信し得る。

**【0077】**

一般的に、NDT点検者276（たとえば、オペレータ26、28、30、98、100、102）は、NDTシステム10における機器についてのさまざまなタイプの解析および監視動作を行うためにモバイルデバイス22を使用し得る。そのようなものとして、NDT点検者276は、NDTシステム10における機器（たとえば、デバイス12、14、16、22、92、94、96）に対応するデータをモバイルデバイス22を介してアプリケーションに入力し得る。ある特定の実施形態において、アプリケーションは、NDTシステム10における機器に対応するデータを解析または記録し得る。

**【0078】**

NDT点検者276がデータをcollectしている間に、NDT点検者276は、データを入力し得るか、または、彼が遠隔NDT点検者278との共同作業を望み得る状況に遭遇し得る。この場合、NDT点検者276は、NDT点検者278からのサポートのためのフィールド要求を開始するためにNDT共同作業システム270を使用し得る。すなわち、NDT点検者276は、クラウド24を介してNDT点検者278と共同作業セッションを開始し得る。たとえば、一実施形態において、NDT点検者278は、クライアントコンピューティングデバイス274を使用してステータスをブロードキャストし得るので、NDT共同作業システム270に接続された各々の点検者は、ステータスにアウェアであり得る。ステータスは、NDT点検者278についての、利用可能性、専門知識、または他の関連する情報を示し得る。ある特定の実施形態において、NDT共同作業システム270は、NDT点検者278に関連する情報、たとえば、彼の経験、技術特技、免許、等を示すプロフィールを記憶し得る。

**【0079】**

サポートのためのフィールド要求を開始する際、NDT点検者276は、利用可能であることがNDT共同作業システム270を介して示され得る専門家またはNDT点検者278のリストじゅうを探索し得る。NDT点検者276が、彼らがどのNDT点検者278からの支援を求めたいかを望み得るかを選択すると、NDT点検者276は、共同作業セッションが開始され得る、情報またはインターフェースを含み得る通知メッセージを介して、それぞれのNDT点検者に要求を送り得る。ある特定の実施形態において、通知メッセージは、eメール、テキストメッセージ、自動呼出、等を介してNDT点検者278に送られ得る。通知メッセージは、リアルタイムまたはほぼリアルタイムの共同作業に適した、URLリンク、ホワイトボードセッションリンク、等といった、共同作業セッションを開始するのに適した情報を含み得る。

**【0080】**

NDT点検者276が共同作業セッションを開始した後、NDT共同作業システム270は、遠隔NDT点検者278によりクライアントサイドコンピューティングデバイス274を介してモバイルデバイス22上に描かれるデータをリアルタイムで共有し得る。このリアルタイムの共同作業中、モバイルデバイス22は、NDT点検者276によりモバイルデバイス22を介して、またはNDT点検者278によりクライアントコンピューティングデバイス274を介して、制御され得る。一実施形態において、NDT点検者276は、モバイルデバイス22またはモバイルデバイス22によって制御されているNDT点検デバイスの遠隔制御のために、NDT点検者278にモバイルデバイス22上に描か

10

20

30

40

50

れる画面の制御を渡し得る。NDT点検者278がNDT点検デバイスの遠隔制御を有する場合、NDT点検デバイス上のある特定の特徴が安全性の理由のためにディスエーブルにされ得る。すなわち、モバイルデバイス22は、NDT点検者276を望ましくない状況に置き得るNDT点検デバイスのいくつかの特徴を遠隔制御することをNDT点検者278に可能にさせないことができる。そのようなものとして、これらのケースでは、モバイルデバイス22が、NDT点検デバイスのそれぞれの特徴をディスエーブルにし得る。たとえば、モバイルデバイス22は、NDT点検者276の安全性を向上させるために、物理的移動を開始し得るX線探傷検査デバイスまたは任意の他のNDT点検デバイスの機能をディスエーブルにし得る。

**【0081】**

ある特定の実施形態において、NDT点検者276は、モバイルデバイス22上で実行されているまたはランしているアプリケーションに入力を提供することにより、モバイルデバイス22がリアルタイムで共有されることを可能にし得る。そのようなものとして、入力がNDT点検者276によって行われる場合、アプリケーションは、モバイルデバイス22上で表示された画像と制御とに関連するデータを、有線またはワイヤレスインターフェースを使用して直接的に、またはクラウド24を介して間接的に、クライアントコンピューティングデバイス274に送り得る。さらに、NDT共同作業システム270がまた、画面共有にさらなるコンテキストを追加するために、モバイルデバイス22およびクライアントサイドコンピューティングデバイス274上で利用可能な映像ストリーム、音声ストリーム、チャットストリーム、データストリーム、画面画像、等を共有し得る。データストリームは、モバイルデバイス22、NDT点検デバイス12、等に配置されたセンサを使用して外気から検出され得る温度または湿度データといった、数値データ値または他の外部データを含み得る。一実施形態において、データストリームは、モバイルデバイス22、NDT点検デバイス12、等によって、点検されている資産との対話または通信を介して受信され得る。いずれの場合にも、映像ストリーム、音声ストリーム、データストリーム、チャットストリーム、画面画像、等の追加の共有が、NDT点検者276とNDT点検者278の両方のためのリアルタイムデータ共有セッションにさらなるコンテキストを提供するのに役立つ。

**【0082】**

加えて、NDT共同作業システム270は、NDTデータを診断および/または解析するために、モバイルデバイス22上でランするNDT計測および解析ツールにアクセスし、同ツールを使用することを、NDT点検者に可能にさせ得る。すなわち、NDT点検者276とNDT点検者278との間の共同作業セッション中、NDT点検者278は、モバイルデバイス22によって受信された点検結果またはNDTデータを診断または解析するために、モバイルデバイス22上のNDT計測ツールを使用し得る。たとえば、NDT点検者278は、NDTデータをさらに解析するために、さまざまな計測ツール、画像処理ツール、信号処理ツール、等を使用し得る。

**【0083】**

ある特定の実施形態において、計測および解析ツールは、仮想ホワイトボードツールのような共同作業ツールを含み得る。仮想ホワイトボードツールは、共有データを描く画像上に書き込みまたは図面を重ね合わせることを、NDT点検者276またはNDT点検者278のいずれかに可能にさせ得る。たとえば、仮想ホワイトボードツールは、円、矢印、等を描画するために仮想ペンを用いて共有データ上に書き込むことを、NDT点検者276またはNDT点検者278に可能にさせ得る。さらに、仮想ホワイトボードツールはまた、共有データ上にテキスト注釈を追加することを、NDT点検者276またはNDT点検者278に可能にさせ得る。結果として、NDT点検者276およびNDT点検者278は、仮想ホワイトボードツールを使用して、互いにより良好に共同作業し、トラブルシューティングし、議論し、解析することができる。

**【0084】**

一実施形態において、NDT共同作業システム270は、NDTデータ、NDTデータ

10

20

30

40

50

の解析、等に関連するコンテキスト情報を含み得る知識ベースシステムを含み得るデータベース272への接続を提供し得る。知識ベースシステムは、NDTデバイスに関連する点検結果および報告の履歴アーカイブ、NDTデバイスに関連する文書（図面、映像、仕様書、等）、点検手順タイプ（たとえば、UT TOFT Weld、ET-Surface、等）に関連する文書、ならびに任意の他の関連する文書を含み得る。そのようなものとして、知識ベースシステムは、NDT点検者276およびNDT点検者278の両方のための、実行されている点検に関連するすべての関連文書を作り得る。一実施形態において、知識ベースシステムはまた、履歴的な点検結果に基づいて、他の解析情報を提供し得る。たとえば、知識ベースシステムは、航空機システム104の特定の羽根上の亀裂が経時的にどのように成長し得たかを示し得る。

10

**【0085】**

ある特定の実施形態において、データベース272はまた、NDT点検者276とNDT点検者278との間の共同作業のセッション全体の記録を記憶し得る。そのようなセッションの記録は、NDT点検者276またはNDT点検者278によって手動で開始され得るか、あるいは自動記録のために構成され得る。記録は、さらなる参照のためにアーカイブされ得るか、あるいは、新人NDT点検者をトレーニングするために、または以前に完了した監査のような履歴参照のために、使用され得る。

**【0086】**

以上のことに留意して、図12は、たとえばNDT共同作業システム270を介して、モバイルデバイス22の表示データおよび制御を共有するための方法280を示す。一実施形態では、モバイルデバイス22におけるアプリケーションが、本明細書において説明される処理を行うために使用され得る。ブロック282で、アプリケーションは、オンラインサポートのための要求を受信し得る。上述されているように、アプリケーションは、モバイルデバイス22の画面上に表示された入力インターフェースを介して要求を受信し得る。いくつかの実施形態において、要求は、点検されている機器のタイプ、現在見つかっている問題のタイプ（たとえば、亀裂、腐食）、使用中のNDT点検デバイス（単数または複数）12のタイプ、点検者（単数または複数）276のレベルおよび専門知識、点検を受けている機器の所有者/賃借人、等を含み得る。

20

**【0087】**

アプリケーションは、ブロック284で、上述されているように、有線またはワイヤレス通信を介して共同作業システム270に接続し得る。ブロック286で、アプリケーションは、NDT点検者276をサポートするために利用可能であり得る、専門家のような個人またはエンティティのリストを受信し得る。ある特定の実施形態では、アプリケーションは、共同作業システム270に接続せずに、個人のリストを受信し得る。そのようなものとして、アプリケーションは、アプリケーションを実行するデバイスにローカルに記憶され得る連絡先のリストに基づいた個人のリストを受信し得る。

30

**【0088】**

個人のリストは、モバイルデバイス22によって現在実行されているアプリケーションに関連づけられた、NDT手順、技法、結果、等の1つ以上の分野における関連する専門知識を有し得る、1以上の個人または個人のグループを含み得る。ある特定の実施形態において、個人のリストは、それぞれのアプリケーション、NDT点検処理、NDTデバイス、等における専門知識のレベルに基づいて編成され得る。上述されているように、NDT点検者278は、共同作業システム270にわたって彼らのステータス（たとえば、利用可能性）および専門知識レベルをブロードキャストし得る。

40

**【0089】**

ブロック288で、アプリケーションは、ブロック286で受信されたリストからの1以上の個人またはエンティティの選択を受信し得る。選択が受信された後、ブロック290で、アプリケーションは、選択された個人にセッション開始または通知メッセージを送り得る。したがって、1以上の専門家または専門家エンティティは、点検154および/または解析156の補助に加わり得る。そのようなものとして、それぞれのNDT点検者

50

278は、共同作業セッションが開始され得る、情報またはインターフェース（たとえば、リンク）を含み得る通知メッセージを受信し得る。ある特定の実施形態において、通知メッセージは、eメール、テキストメッセージ、自動呼出、等を介してNDT点検者278に送られ得る。

【0090】

NDT共同作業システム270を提供することにより、NDT点検者276は、彼の点検タスクまたはデータ解析を、NDT点検者278の1人以上のリアルタイムの支援とともにに行い得る。そのようなものとして、NDT点検者276が彼のタスクを行うために要し得る時間の長さは、専門家であり得るNDT点検者（単数または複数）278からのリアルタイムの共同作業およびサポートにより減少し得る。いくつかの例において、NDT点検者278は、人工知能（AI）技法および知識リポジトリに基づいて質問に「答える」ことができる、エキスパートシステム、エキスパート論理推論システム、等といった、ソフトウェアまたはハードウェアシステムを含み得る、ということに注意すべきである。さらに、NDT共同作業システム270は、解析ツールおよびNDT点検者278によって提供される推奨のリアルタイムの共有により、NDT点検者276とNDT点検者278との知識のギャップを埋めることができる。さらに、知識ベースシステムを使用して解析等されているデータに関連する情報へのアクセスを提供することにより、NDT点検者276によって行われる解析は、より精確であることができる。加えて、記録された共同作業セッションを記憶することにより、共同作業システム270は、履歴シナリオに基づいて、新人の点検者に改善されたトレーニングを提供することができる。

【0091】

NDTデバイスの安全動作を改善するために、共同作業中、モバイルデバイス22が動作している間に、ある特定のNDTデバイスの動作を制御することが有益であり得る。すなわち、X線探傷検査デバイスのようなある特定のNDTデバイスの危険な性質を考慮して、フィールド動作NDT点検者276の存在および場所を顧慮せずに遠隔でNDTデバイスを動作させることを回避するための注意がなされるべきである。したがって、図13は、共同作業セッションにおいて動作している間にある特定のNDTデバイスを安全に動作させるために使用され得る方法300を示す。

【0092】

ブロック302で、モバイルデバイス22が制御し得るNDTデバイスとのごく近傍内に位置し得るモバイルデバイス22上のアプリケーションは、クラウド24およびクライアントコンピューティングデバイス274を介した、NDT点検者278のような遠隔ユーザとの共同作業セッションに入り得る。共同作業セッションにおいて動作している間、アプリケーションは、NDT点検者276とNDT点検者278との間での、モバイルデバイス22上で実行されているアプリケーションのリアルタイムの共有を可能にし得る。そのようなものとして、アプリケーションは、モバイルデバイス22の画面上に描かれたデータ、モバイルデバイス22またはそれぞれのNDT点検デバイスの制御、等を共有し得る。

【0093】

ブロック304で、アプリケーションは、モバイルデバイス22またはモバイルデバイス22を介して動作させられるそれぞれのNDT点検デバイスの制御がNDT点検者278のような遠隔ユーザと共有され得るかどうかを決定し得る。制御が実際に遠隔ユーザと共有される場合、アプリケーションは、ブロック306に進み得る。

【0094】

ブロック306で、アプリケーションは、モバイルデバイス22を介して、NDT点検デバイスのある特定の動作機能、またはNDT点検デバイスの制御のためのある特定のオプションを、自動でディスエーブルにし得る。ある特定の実施形態において、制御は、NDT点検デバイスが安全に動作させられていることを保証するために、NDT点検デバイスのある特定の動作機能、またはNDT点検デバイスの制御のためのある特定のオプションをディスエーブルにするために、任意の時間に、NDT点検者276によって検索され

10

20

30

40

50

得る。X線探傷検査デバイスの例を再び参照すると、ブロック306で、アプリケーションは、疑っていない個人のX線が遠隔で行われ得ないことを保証するために、X線探傷検査デバイスからのX線の放射をディスエーブルにし得る。NDT点検デバイスのある特定の動作機能はディスエーブルにされ得るが、NDT点検者278は依然として、さらなる解析、トラブルシューティング、またはNDT点検者276の支援のために、モバイルデバイス22上の計測および解析ツールを使用することが可能であり得る。

【0095】

ある特定の実施形態において、アプリケーションは、NDT点検デバイスが危険なまたは潜在的に危険なNDT点検デバイスに対応するアプリケーションによって制御されるとの決定がなされた後、ブロック306に進み得る。たとえば、NDT点検デバイスがPTZカメラである場合、アプリケーションは、PTZカメラの遠隔動作は危険な環境を生み出し得ないので、PTZカメラのある特定の特徴をディスエーブルにするためにブロック306に進まなくてもよい。

【0096】

ブロック304を再び参照すると、アプリケーションが制御が遠隔ユーザと共有されないと決定した場合、アプリケーションは、ブロック302に戻り得、共同作業セッションを続け得る。そのようなものとして、NDT点検者276は、モバイルデバイス22の画面上に描かれたデータを共有し続け得る。

【0097】

上述された特徴に加えて、NDT共同作業システム270はまた、NDTデバイス12上に描かれているまたはモバイルデバイス22上で生成されているデータがクライアントコンピューティングデバイス274にストリーミングされることを可能にし得る。そのようなものとして、NDT共同作業システム270は、NDT点検者276が、彼らのNDT点検ライブを、アプリケーション、メニュー駆動インターフェース、等をランさせながらNDT点検者278にストリーミングすることを可能にし得る。ある特定の実施形態において、ロケーションウェアネステクノロジーを使用して、NDT共同作業システム270はまた、現在表示または点検されている特定の資産または構成要素に関連する、データベース272上に記憶された適用可能かつ関連する情報を、NDT点検者278に提供し得る。たとえば、関連する情報は、現在行われている点検処理のための点検報告に対応するデータフィールドを含み得る。加えて、またはあるいは、関連する情報は、資産に関連する履歴NDTデータ、他の同様の資産のためのNDTデータ、それぞれのNDTデバイス12または資産に関連づけられた計測情報、それぞれのNDTデバイス12または資産に関連づけられた計測限界、それぞれのNDTデバイス12または資産に関連づけられたサービスブリン、それぞれのNDTデバイス12または資産に関連づけられた技術マニュアル、それぞれのNDTデバイス12または資産に関連づけられた更新された技術仕様書、それぞれのNDTデバイス12または資産に関連づけられた機器の相手先商標製造会社(OEM)の推奨、業界標準操作手順(SOP)、メンテナンスショップマニュアル、等を含み得る。そのようなものとして、モバイルデバイス22は、それが点検している資産またはその資産内のそれぞれの場所についての情報を含むその現在の点検データをストリームライブし得る。さらに、この情報を使用して、NDT共同作業システム270は、NDT点検者276およびNDT点検者278に提供すべき情報を自動で検索し得る。したがって、関連する情報は、いずれかの点検者によるデータおよび点検処理の解析をより良好に可能にするために、NDT点検者276およびNDT点検者278の両方に対し利用可能にさせられ得る。

【0098】

以上のことに留意して、図14は、NDT点検デバイス12からデータを検索しながらロケーションウェアデータを提供するための処理310を示す。上述された処理と同様に、処理310または処理310の一部は、メモリ17、21、25、95、99、103のようなメモリに記憶された非一時的なコンピュータ可読媒体に含まれ得、プロセッサ15、19、23、93、97、101、コンピューティングシステム29、およびクラ

10

20

30

40

50

ウド 24 のような 1 つ以上のプロセッサによって実行可能であり得る。

【0099】

一実施形態において、モバイルデバイス 22、NDT 点検デバイス 12、コンピューティングシステム 29、および/またはクラウド 24 によって実行可能なコンピュータ命令を含むアプリケーションは、NDT システム 10 内の機器（たとえば、デバイス 12、14、16、22、92、94、96）の点検に関連し得るデータを集めるために使用され得るか、または、NDT システム 10 に関連する報告 159 を生成するために使用され得る。処理 310 は処理 310 が行われ得る特定の順序を描いているが、処理 310 がまた異なる順序でも行われ得ることに注意すべきである。

【0100】

ここで図 14 を参照すると、ブロック 312 で、アプリケーションは、上述のごとく、それがリアルタイムで 1 以上の受信者とデータを共有するモードに入り得る。データを共有しながら、ブロック 314 で、アプリケーションは、共有データに関連づけられた場所情報を決定し得る。場所情報は、それぞれの NDT 点検デバイス 12 によって点検されている機器（たとえば、ターボ機械 18）内の物理的な場所を含み得る。たとえば、ターボ機械 18 のような機器のケースでは、場所情報は、モバイルデバイス 22 上で表示されたデータまたはモバイルデバイス 22 によって検索されたデータが、ターボ機械 18 の燃焼室、ターボ機械 18 の圧縮機、等に対応するかどうかを示し得る。

【0101】

ある特定の実施形態において、アプリケーションは、モバイルデバイス 22 によって NDT 点検デバイス 12 から検索されているデータおよび点検処理に関連する他の情報、たとえば、点検されている機器のタイプ、点検が進行している時間の長さ、NDT 点検者 276 によって用いられる点検処理に関連する経験的データ、等に基づいて、場所情報を決定し得る。たとえば、アプリケーションは、モバイルデバイス 22 に入力されているデータがターボ機械 18 の燃焼室に関連づけられ得ることを決定し得る。そのようなものとして、アプリケーションは、モバイルデバイス 22 がターボ機械 18 の燃焼室に位置し得ることを決定し得る。

【0102】

別の例において、アプリケーションは、NDT 点検者 276 が彼の点検処理を開始してから経過している時間の長さを決定し、その時間を、同様の機器のための点検者の以前の点検に関連する点検者の履歴または経験的データと比較し得る。その比較に基づいて、アプリケーションは、点検者が現在点検処理のどの部分に存在し得るのかを推定または概算し得、点検者が現在存在し得る点検処理の部分に対応し得るそれぞれの機器内の場所を決定し得る。

【0103】

さらに、（経験的データから）場所を決定することは、ワークフロー、メニュー駆動点検（MDI）処理、または、NDT 点検者 276 を誘導する NDT 点検デバイス 12 もしくはモバイルデバイス 22 のアプリケーションもしくは特徴、すなわち、誘導点検アプリケーションにおける、NDT 点検者 276 の位置を監視することを含み得る。加えて、NDT 点検者 276 または NDT 点検者 278 は、場所情報を識別し、タグ付けし、または

【0104】

モバイルデバイス 22 はまた、場所情報を決定するために使用され得る追加の回路またはアプリケーションを含み得る。たとえば、モバイルデバイス 22 は、点検されている機器内の場所を決定するために、屋内全地球測位システム（GPS）技術、画像認識技術、無線周波数識別（RFID）技術、バーコード技術、光学文字認識（OCR）技術、三角測量（たとえば、WiFi 三角測量、無線三角測量）、等を使用し得る。例として、ブロック 312 の共有データが、資産内で行われている点検のライブ映像フィードを含む場合、アプリケーションは、画像認識ソフトウェアを使用して機器のある特定の部品を識別し、識別された部品に基づいて機器内の場所を決定し得る。同様に、アプリケーションは、

10

20

30

40

50

点検されている機器内の場所を決定するために、屋内GPS技術、RFID技術、バーコード技術、OCR技術、等からの入力を受信し、入力データを凡例またはキーと比較し得る。凡例またはキーは、ある特定の実施形態において、データベース272等に記憶され得る。

**【0105】**

このことに留意して、ブロック316で、アプリケーションは、点検されているかまたはブロック262で共有されているデータに対応する、単数の資産または複数の資産を決定または識別し得る。資産は、点検されている機器内の構成要素に対応し得る。たとえば、ターボ機械18の資産は、燃焼室、圧縮機、等を含み得る。一実施形態において、アプリケーションは、ブロック314で決定された場所情報に基づいて、資産を決定または識別し得る。加えて、またはあるいは、アプリケーションは、点検されている資産を識別するために、画像認識技術、屋内GPS技術、RFID技術、バーコード技術、OCR技術、三角測量、等を使用し得る。すなわち、アプリケーションは、ブロック312で受信されたデータに関連する資産または資産のタイプを示し得る、画像認識技術、屋内GPS技術、RFID技術、バーコード技術、OCR技術、三角測量、等からの情報を受信し得る。

10

**【0106】**

ブロック312で共有されたデータに対応する資産を識別した後、ブロック318で、アプリケーションは、それぞれの資産に関連する情報を決定または識別し得る。すなわち、アプリケーションは、ブロック312で共有されたデータに対応する資産内の場所に基づいて、関連する資産情報を識別し得る。関連する資産情報は、NDT点検者276が行い得る点検処理または報告の一部であり得る、点検報告または任意のデータ入力ツールを含み得る。そのようなものとして、NDT点検者276が特定の資産に接近するつれ、アプリケーションが特定の資産に関連する点検報告におけるデータフィールドを表示し得る。このように、NDT点検者276は、たとえばアプリケーションとの減じられた対話により、より効率的にデータを入力し得る。

20

**【0107】**

ある特定の実施形態において、NDT点検者276およびNDT点検者278はまた、識別された資産に関連する追加の情報を検索し得る。そのようなものとして、関連する資産情報はまた、識別された資産のための以前の点検データ、他の同様の資産のための点検データ、識別された資産のための計測情報、識別された資産のための計測限界、識別された資産のためのサービスブリンテンまたは更新、識別された資産のための技術マニュアルまたは更新された技術マニュアル、識別された資産のための相手先商標製造会社(OEM)推奨、等を含み得る。

30

**【0108】**

関連する情報は、モバイルデバイス22、クライアントサイドコンピューティングデバイス274、等にローカルに記憶され得る。あるいは、または加えて、関連する情報は、データベース272における知識ベースシステムに記憶され得る。そのようなものとして、アプリケーションは、クラウド24を介してデータベース272から関連する情報を検索し得る。一実施形態において、アプリケーションは、モバイルデバイス22の画面上に共有データに関連する関連情報のタグまたは簡潔なテキスト記述を表示し得る。ここで、NDT点検者276またはNDT点検者278は、タグまたはテキスト記述との対話により関連する情報を検索し得る。

40

**【0109】**

ブロック320で、アプリケーションは、関連する情報またはそのためのプロンプトを、モバイルデバイス22の画面上またはブロック312で共有されているデータ上に表示し得る。たとえば、共有されているデータが映像フィールドを含む場合、アプリケーションが、関連する情報に関係し得る、リンクまたはグラフィカルユーザインターフェース(GUI)アイコンもしくは図形を重ね合わせ得るか、または、情報が、別のウィンドウまたはGUIの画面に表示され得る。

50

## 【 0 1 1 0 】

他の実施形態では、N D T 共同作業システム 2 7 0 が、さまざまなタイプのデータ解析技法を行うために使用され得る。すなわち、クラウド 2 4 は、さまざまなタイプのアルゴリズム等を使用してデータを解析し得る複数のプロセッサを有するコンピューティングネットワークを含み得る。そのようなものとして、クラウド 2 4 は、演算集約的であり得るかまたはモバイルデバイス 2 2 もしくはクライアントサイドコンピューティングデバイス 2 7 4 上で効率的に行われ得ないさまざまなタイプの解析を行うために使用され得る。データ解析は、N D T 点検デバイス 1 2 によって収集されたデータに対し行われ得、さまざまなタイプのアルゴリズム（たとえば、フィルタ）をデータに適用すること、データを描く視覚化を生成すること、等を含み得る。ある特定の実施形態において、データ解析は、データに関連づけられた資産の耐用年数、等を決定するために、予測解析アルゴリズムをデータに適用することを含み得る。

10

## 【 0 1 1 1 】

データを解析するためにクラウド 2 4 におけるサーバおよび/またはサービスを用いることにより、N D T 点検者 2 7 6 および/または N D T 点検者 2 7 8 は、モバイルデバイス 2 2 またはクライアントサイドコンピューティングデバイス 2 7 4 のようなローカルマシンの処理レイバリティとは対照的に、クラウド 2 4 の処理レイバリティを使用して、N D T 点検デバイス 1 2 によって取り込まれたデータを解析し得る。このように、N D T 点検者 2 7 6 は、N D T システム 1 0 における点検動作を行いながら、モバイルデバイス 2 2 および N D T 点検デバイス 1 2 を介してデータを収集し得る。データを収集した後、モバイルデバイス 2 2 は、1 つ以上のカスタマイズされたアルゴリズムをデータに対し実行中であり得るクラウド 2 4 にデータを自動で送り得る。アルゴリズムを実行した後、クラウド 2 4 は、共同作業システム 2 7 0 を使用して、モバイルデバイス 2 2 に結果または解析されたデータを戻し得る。

20

## 【 0 1 1 2 】

クラウド 2 4 がデータを受信すると、クラウド 2 4 は、クラウド 2 4、データベース 2 7 2、等の中のストレージまたはメモリにおいて、データについてのメタデータを識別および保存し得る。メタデータは、点検されている資産に対応する情報、その資産を点検するために使用される方法、その資産から受信された計測値、その資産に関連する構成要素識別情報、等を含み得る。ある特定の実施形態において、クラウド 2 4 は、メタデータをカテゴライズし、そのカテゴリに関しメタデータを記憶し得る。他の実施形態において、クラウド 2 4 は、ある特定の変数に関しデータおよび/またはメタデータを解析し得る。たとえば、クラウド 2 4 は、N D T 点検デバイス 1 2 によって収集されたデータを、それぞれの N D T 点検デバイス 1 2 によって以前に収集されたデータ、N D T 点検デバイス 1 2 のフリートによって収集されたデータ、同様の資産によって収集されたデータ、既知の値（たとえば、計測ゲート）、等と比較し得る。

30

## 【 0 1 1 3 】

以上のことに留意して、図 1 5 は、共同作業システム 2 7 0 を使用して N D T データを解析するために、モバイルデバイス 2 2、クライアントサイドコンピューティングデバイス 2 7 4、N D T 点検デバイス 1 2、等によって用いられ得る処理 3 3 0 のフローチャートを描く。特に、処理 3 3 0 は、N D T 共同作業システム 2 7 0 のクラウド 2 4 を使用して N D T 点検デバイス 1 2 によって収集されたデータを解析することに関する。

40

## 【 0 1 1 4 】

一実施形態において、モバイルデバイス 2 2、クライアントサイドコンピューティングデバイス 2 7 4、N D T 点検デバイス 1 2、コンピューティングシステム 2 9、および/またはクラウド 2 4 によって実行可能なコンピュータ命令を含むアプリケーションが、処理 3 3 0 を行うために使用され得る。処理 3 3 0 は処理 3 3 0 が行われ得る特定の順序を描いているが、処理 3 3 0 がまた異なる順序でも行われ得ることに注意すべきである。

## 【 0 1 1 5 】

ここで図 1 5 を参照すると、ブロック 3 3 2 で、アプリケーションが、N D T 点検デバ

50

イス 1 2 によって収集され得る生データを受信し得る。生データは、1 つ以上のアルゴリズムを使用して解析されるべきデータとして N D T 点検者 2 7 6 または N D T 点検者 2 7 8 により識別または指示され得る。そのようなものとして、一実施形態において、アプリケーションは、解析のためにクラウド 2 4 に生データを送り得る。すなわち、クラウド 2 4 と同一の処理パワーを有し得ないモバイルデバイス 2 2 またはクライアントサイドコンピューティングデバイス 2 7 4 上で解析されているデータとは対照的に、クラウド 2 4 は、そのプロセッサを用いてデータを解析し得る。たとえば、クラウド 2 4 は、クラウドコンピューティング解析を実行するのに適した、1 つ以上の仮想マシン ( V M )、サーバ、ストレージ、ロードバランサ、ネットワークキャッシュ、等を含み得る。

【 0 1 1 6 】

ある特定の実施形態において、生データが N D T 点検デバイス 1 2 によって受信されると、N D T 点検者 2 7 6 または N D T 点検者 2 7 8 は、クラウド 2 4 を使用して生データを処理するための 1 つ以上のアルゴリズムをアプリケーションに示し得る。クラウドにおけるプロセッサ ( 単数または複数 ) を使用して生データを解析することにより、N D T 点検者 2 7 6 または N D T 点検者 2 7 8 は、生データをより効率的に解析することができる。すなわち、クラウド 2 4 のコンピューティングネットワークは、スケーラブルなコンピューティングシステムまたはプロセッサを含み得るので、結果的に、モバイルデバイス 2 2 またはクライアントサイドコンピューティングデバイス 2 7 4 を超える処理パワーを一般的に含み得るからである。このように、N D T 点検者 2 7 6 または N D T 点検者 2 7 8 は、モバイルデバイス 2 2 またはクライアントサイドコンピューティングデバイス 2 7 4 上で利用可能であるものを超える処理パワーを使用し得るデータを、クラウド 2 4 が処理または解析する一方で、点検処理を続け、他のデータを解析することができる。

【 0 1 1 7 】

処理 3 3 0 に留意して、図 1 6 は、N D T 点検デバイス 1 2 を介してモバイルデバイス 2 2 により収集された生データの解析時にクラウド 2 4 が用い得る処理 3 4 0 を示す。モバイルデバイス 2 2 と同様に、クラウド 2 4 は、N D T 点検デバイス 1 2 によって収集されたデータを解析するためにクラウド 2 4 によって実行可能なコンピュータ命令を含み得るアプリケーション ( たとえば、クラウドアプリケーション ) を含み得る。そのようなものとして、ブロック 3 4 2 で、クラウドアプリケーションは、モバイルデバイス 2 2 によって送られた生データ ( ブロック 3 3 4 ) を受信し得る。生データに加えて、クラウドアプリケーションは、受信されたデータを解析するための 1 つ以上のアルゴリズムのインジェクションを受信し得る。ある特定の実施形態において、アルゴリズムは、クラウド 2 4 にアップロードされ得、モバイルデバイス 2 2 のためのアプリケーションの開発者、クラウドアプリケーションの開発者、サードパーティ開発者、等によって設計され得る、カスタマイズされたアルゴリズムであり得る。

【 0 1 1 8 】

ブロック 3 4 4 で、クラウドアプリケーションは、そのそれぞれのプロセッサ ( 単数または複数 ) を使用して、ブロック 3 4 2 で受信されたデータを解析し得る。そのようなものとして、クラウドアプリケーションは、上述のごとく、N D T 点検者 2 7 6 または N D T 点検者 2 7 8 によって指定されたアルゴリズムを使用してデータを解析し得る。一実施形態において、データ解析は、クラウド 2 4 に利用可能なデータ解析ツールを使用して、N D T 点検者 2 7 6 またはクラウド 2 4 に接続された専門家によって行われ得る。データ解析ツールは、点検されている資産に関連づけられた計測値についてのデータ、点検されている資産のための支援型および / または自動の欠陥認識、点検されている資産および / または構成要素についての配置情報、資産および / または構成要素の履歴、等を解析し得る。一実施形態において、解析データは、解析の結果に基づいて、追加のデータを収集したり、データが収集される手法を改訂したりするための、N D T 点検者 2 7 6 のための 1 つ以上の命令を含み得る。

【 0 1 1 9 】

例として、ブロック 3 4 2 で受信されるデータが溶接を点検している間に収集された超

10

20

30

40

50

音波波形またはデータに関連づけられる場合、超音波データが、ブロック342でクラウド24により受信され、ブロック344で専門家により解析され得る。そのようなものとして、専門家は、超音波データに対応する画像に、溶接における欠陥を強調し得るか、または超音波データからさまざまなアーチファクトまたはノイズを除去し得る、さまざまなフィルタを適用し得、かくして点検解析を改善する。一実施形態において、クラウドアプリケーションは、溶接中に存在し得る可能な欠陥のタイプ（たとえば、溶け込みまたは溶解の欠如、亀裂の存在、等）を決定するために、溶接に関連づけられた超音波データとともに受信されるメタデータを解析し得る。クラウドアプリケーションによって行われる解析はまた、解析の所見を要約し得、NDT点検デバイス12によって収集されたデータおよびメタデータの要約を提供し得、所見、データ、またはメタデータに関連づけられた結果または推奨のリストを提供し得る、といった報告を生成することを含み得る。たとえば、報告は、溶接とともに存在し得る各々の欠陥をリストし得る。各々のエントリにおいて、報告は、欠陥のサイズ、場所、およびタイプといったそれぞれの欠陥についての追加の情報を示し得る。

10

#### 【0120】

別の例において、ブロック342で受信されるデータが渦電流探傷検査データに関連づけられる場合、クラウド24は、ブロック344で渦電流探傷検査データを解析するために使用され得る。渦電流データ解析は、クラウド24の処理パワーを使用してより効率的に実行され得る、鉄または非鉄材料の中を伝わる渦電流の観察を導出するのに有用な、さまざまな高度な解析アルゴリズムによって行われ得る。ある特定の実施形態において、さまざまな解析アルゴリズムは、より正確な結果を得るために、複数の反復のために複数回行われ得る。再び、モバイルデバイス22またはクライアントサイドコンピューティングデバイス274とは対照的にクラウド24上でこれらのタイプの計算を行うことにより、NDT点検者276および/またはNDT点検者278は、より正確な解析データをより効率的に得ることができる。

20

#### 【0121】

さらなる別の例において、クラウド24はまた、ラジオグラフィデータを解析するために使用され得る。ここで、NDT点検者278または専門家は、クラウド24を使用してラジオグラフィデータを解析し得る。たとえば、クラウド24は、ラジオグラフィデータにflash filter（商標）または他の同様の解析ツールを適用するために使用され得る。

30

#### 【0122】

ある特定の実施形態において、ブロック342で受信されるデータは、データがクラウド24にストリーミングされるように、連続的に受信され得る。そのようなものとして、ブロック344で、クラウド24は、データを、それがクラウド24にストリーミングされるかまたはクラウド24によって受信されるにつれ、連続的に解析し得る。

#### 【0123】

生データが解析された後、ブロック346で、クラウドアプリケーションは、ブロック342で受信されたデータを送ったそれぞれのモバイルデバイス22またはそれぞれのクライアントサイドコンピューティングデバイス274に、解析データを送り返し得る。そのようなものとして、NDT点検者276またはNDT点検者278は、解析の結果を受信し、結果に基づいて、点検を続けるか、またはデータギャザリング処理し得る。

40

#### 【0124】

クラウド24を使用してデータを解析することに加えて、NDT共同作業システム270が、NDT点検デバイス12によって収集されたデータを編成および/またはカテゴライズするために使用され得る。図17は、NDT点検デバイス12によって収集されたデータおよび/またはメタデータをモバイルデバイス22を介してクラウド24に送るための処理350を描く。

#### 【0125】

図17の処理330と同様に、モバイルデバイス22、クライアントサイドコンピュー

50

ティングデバイス 274、NDT点検デバイス 12、コンピューティングシステム 29、および/またはクラウド 24によって実行可能なコンピュータ命令を含むアプリケーションが、処理 350を行うために使用され得る。さらに、処理 350は処理 350が行われ得る特定の順序を描いているが、処理 350がまた異なる順序でも行われ得ることに注意すべきである。

#### 【0126】

ここで図 17を参照すると、ブロック 352で、アプリケーションが、NDT点検デバイス 12によって収集されたデータを受信し得る。アプリケーションは続いて、ブロック 354で、ブロック 352で受信されたデータに関連づけられたメタデータを識別し得る。メタデータは、点検されている資産に対応する情報、その資産を点検するために使用されている方法および/または点検プロトコル、その資産に関連づけられた計測値、その資産の部品であり得る構成要素の識別、等を含み得る。メタデータを識別した後、ブロック 356で、アプリケーションが、データおよび/または識別されたメタデータをクラウド 24に送り得、クラウド 24が、図 18に関連して以下に説明されるように、データおよび/またはメタデータを解析および/または編成し得る。

10

#### 【0127】

このことに留意して、図 18は、モバイルデバイス 22等から受信されたデータおよび/またはメタデータを編成するためにクラウドアプリケーションによって使用され得る処理 360のフローチャートを描く。そのようなものとして、ブロック 362で、クラウドアプリケーションは、モバイルデバイス 22またはクラウド 24に結合された任意の他のデバイスから、データおよび/またはメタデータを受信し得る。ブロック 362で受信されるデータは、上述されているように、NDT点検デバイス 12によって収集されたものであり得る。同様に、メタデータは、図 17に関連して上述されているように、モバイルデバイス 22において実行されるアプリケーションによって識別されたものであり得る。一実施形態において、クラウドアプリケーションは、受信されたデータからメタデータを識別または抽出し得る。

20

#### 【0128】

いずれのケースでも、ブロック 364で、クラウドアプリケーションは、データおよび/またはメタデータをカテゴライズまたは編成し得る。たとえば、クラウドアプリケーションは、点検されている資産が資産のフリートの部品であるかと、それぞれの資産を点検するために使用される点検処理であるかと、点検されている資産に基づいてデータおよび/またはメタデータをカテゴライズし得る。

30

#### 【0129】

資産のフリートは、さまざまな場所で運転中であり得る特定のタイプ、モデル、またはグループの資産のグループを含み得る。データがそのフリートに応じてカテゴライズされる場合、クラウドアプリケーションは、同一のフリートの同様の資産から収集されたデータを使用して、追加のデータ解析を行うことが可能であり得る。たとえば、第1のエンティティが化学処理工場のために特定の資産を使用し得る一方で、第2のエンティティは、パッケージング工場のために同一のタイプの資産を使用し得る。異なる環境において動作する各々の資産は、異なる条件下で動作し得る。そのようなものとして、第1のエンティティは、パッケージング工場が資産を使用する様態と同様であり得る条件下で資産がどのように動作し得るかを知ることに関心があり得る一方で、第2のエンティティは、化学処理工場が資産を使用する様態と同様であり得る条件下で資産がどのように動作し得るかを知ることに関心があり得る。同一のタイプの資産に関連づけられたデータおよびメタデータを共にカテゴライズすることにより、クラウドアプリケーションは、特定の資産に関する動作、動作寿命、ケイパビリティ、等についてのさらなる詳細を決定するために解析され得るデータの目録を構築し得る。

40

#### 【0130】

一実施形態において、クラウドアプリケーションは、各々の資産の所有者が匿名であり得るように、データおよび/またはメタデータを部分変更または修正変更し得る。たとえ

50

ば、クラウドアプリケーションは、資産がどこにインストールされているか、資産が誰によって購入されたか、等を示し得る、データおよび/またはメタデータにおけるいかなる情報も除去することができる。このように、資産所有者は、彼らの特定の処理または動作についてのセンシティブな詳細を提供することなく、彼らのそれぞれのデータをそれぞれのデータのフリートの一部としてカテゴリ化するのをクラウドアプリケーションに可能にさせる傾向にあり得る。

#### 【0131】

ブロック366で、クラウドアプリケーションは、カテゴリ化されたデータおよび/またはメタデータをメモリに記憶し得る。一実施形態において、カテゴリ化されたデータおよび/またはメタデータは、データベース272等に記憶され得る。そのようなものとして、カテゴリ化されたデータおよび/またはメタデータは、解析のためにNDT点検者276、NDT点検者278、専門家、等に利用可能であり得る。すなわち、NDT点検者276、NDT点検者278、専門家、等は、さまざまなカテゴリにおけるデータに関するそのそれぞれの資産に対応するデータを解析し得る。

10

#### 【0132】

ある特定の実施形態では、ブロック368で、クラウドアプリケーションが、データの各々のカテゴリに関する傾向、動作寿命、最大および最小パラメータ、およびさまざまな他のタイプの詳細を決定するために、カテゴリ化されたデータおよび/またはメタデータを解析し得る。クラウドアプリケーションはまた、クラウドアプリケーションによって行われる解析を要約し得る報告を生成し得る。カテゴリ化されたデータおよび/またはメタデータを解析した後、クラウドアプリケーションは、モバイルデバイス22等に、解析の結果(たとえば、報告)を送り返し得る。モバイルデバイス22、クライアントサイドコンピューティングデバイス274、クラウド24、等が共同作業システム270内でデータまたは情報を送る場合、データは、送られているデータまたは情報の完全性を保護するために、送られる前に暗号化され、受信されると解読され得る、ということに注意すべきである。

20

#### 【0133】

NDT点検デバイス12によって収集されたデータを解析するための上述された処理に加えて、モバイルデバイス22またはクラウド24は、異なるNDT点検デバイス12から収集されたデータのためにさまざまなレビューおよび解析プロトコルまたはワークフローが実現され得る手法を提供し得る。すなわち、モバイルデバイス22、クラウド24、クライアントサイドコンピューティングデバイス274、等によって実行されるアプリケーションが、NDT点検デバイス12によって収集されたデータ(NDTデータ)をレビューまたは解析するためのワークフローを、解析されているNDTデータのタイプに基づいて定義するために使用され得る。すなわち、NDT点検者276は、どのタイプのNDT点検デバイス12がNDTデータを集めるために使用されたかに関わらず、単一のプラットフォームを使用して、さまざまなタイプのNDTデータをレビューおよび解析し得る。すなわち、本明細書において説明される技法は、特定の解析モード(たとえば、X線)に限定されるのとは対照的に、点検されている資産についての包括的な解析を行うフレキシブルでマルチモーダルなアプローチを提供することができる。

30

40

#### 【0134】

しかしながら、従来のNDTデータ解析システムでは、利用可能なレビューおよび解析アプリケーションは、すべてのタイプのNDTデータ(たとえば、超音波、渦電流、ラジオグラフィ、目視点検、等)のために、解析プロトコルまたはワークフローを1つしか提供しない。そのようなものとして、従来のNDTデータ解析システムによって提供されるワークフロー、データ提示レイアウト、およびデータ解析ツールは、固定的で融通が利かない。結果として、従来のNDT解析システムのユーザは、さまざまなレビューおよび解析技法を行うことを制限され得る。さらに、従来のNDTデータ解析システムは、非常に多くの解析オプションを提供し得る(たとえば、渦電流NDTデータを受信した場合にX線解析ツールを提供する)ので、さほど経験のないユーザは、従来のNDTデータ解析シ

50

システムによって提供されるワークフローを使用してNDTデータを適切にレビューおよび/または解析することに困難を感じ得る。

【0135】

このことに留意して、本明細書において説明される技法は、モバイルデバイス22、クラウド24、クライアントサイドコンピューティングデバイス274、等によって実行されるアプリケーションに、レビューされているNDTデータのタイプに基づいてNDTデータをレビューおよび解析するための特定のワークフローを提供することを可能にさせ得る。ワークフローは、事前構成されたレイアウトに従ってNDTデータを表示すること、それぞれのNDTデータを解析するためのツールの特定のセットを提供すること、ビューアのプリセットまたは他の画像前処理ルールに従ってNDTデータを前処理すること、等を含み得る。ワークフローはまた、解析されたNDTデータに基づいて報告を生成すること、点検結果、報告を自動で送ること、等を含み得る。加えて、ワークフローは、NDTデータのレビューまたは解析時にユーザに追加のコンテキストを提供するために、参照コード、図形、および実際の点検処理をシミュレートし得るユーザインターフェース要素といった、さまざまなタイプの参照材料を検索することを含み得る。

10

【0136】

ある特定の実施形態において、ワークフローは、NDTデータを解析するために使用されているテンプレートに基づいて、アプリケーション内で符号化され得、アプリケーションによって検索され得る。テンプレートは、同一のテンプレートが、デスクトップベースのレビューステーションまたはウェブ/クラウドベースのレビューステーション（たとえば、モバイルデバイス22、クラウド24、またはクライアントベースのコンピューティングデバイス274）のようないずれのコンピューティングデバイスでも使用され得るように、セマンティックスの共通セットによって準備され得る。そのようなテンプレートは、ある特定の点検結果に関連づけられたメタデータに関連づけられ得る。たとえば、アプリケーションは、NDTデータに関連づけられたメタデータに基づいてNDTデータをレビューまたは解析するためにテンプレートを検索し得る。この場合、アプリケーションが適切なテンプレートを検索すると、テンプレートが、NDTデータをレビューおよび解析するためのワークフローをアプリケーションに指図し得る。そのようなものとして、ワークフローは、特定の画面、レイアウト、ツールのセット、プリセットのセット、等による特定のレビューおよび解析画面の提示をアプリケーションに示し得る。一実施形態において、ワークフローは、NDT点検デバイス12によって収集された特定のNDTデータを解析するために使用され得る特定のデータ解析アプリケーションを実行し得る。

20

30

【0137】

他の実施形態において、NDTデータ解析を行うために使用されるプラットフォームまたはオペレーティングシステムは、NDT点検者276、NDT点検者278、専門家、等によって現在表示またはアクセスされているNDTデータのための適切なワークフローを決定または識別し得る。この場合、プラットフォームは、現在アクセスされているNDTデータに基づいて、NDTデータを解析するために使用されているアプリケーションを動的に変更し、提供されるデータ解析ツールを動的に変更し得る、といった具合である。たとえば、プラットフォームが渦電流データを解析するために使用され得るデータ解析ツールを現在提供している場合、プラットフォームは、プラットフォームがレビューまたは解析のためのX線データを受信した場合、提供されているデータ解析ツールを、X線データを解析するためのデータ解析ツールに動的に変更し得る。すなわち、プラットフォームは、X線情報が現在見られているかまたはアクセスされていることを認識し得、結果として、プラットフォームは、ユーザのためにX線データ解析ツールを提供し得る。

40

【0138】

以上のことに留意して、図19は、NDT点検デバイス12によって収集されたNDTデータをレビューおよび/または解析するためのワークフローを実現するための処理370の実施形態を描く。一実施形態において、モバイルデバイス22、クライアントサイドコンピューティングデバイス274、NDT点検デバイス12、コンピューティングシ

50

ステム 29、および/またはクラウド 24 によって実行可能なコンピュータ命令を含むアプリケーションが、処理 370 を行うために使用され得る。処理 370 は処理 370 が行われ得る特定の順序を描いているが、処理 370 がまた異なる順序でも行われ得ることに注意すべきである。

【0139】

ブロック 372 で、アプリケーションは、NDT 点検デバイス 12 によって収集されたデータ (NDT データ) を受信し得る。ある特定の実施形態において、NDT データは、NDT データの解析がクラウド 24 上で行われ得るように、クラウド 24 によって受信され得る。そのようなものとして、NDT データ解析ワークフローおよび/またはツールは、モバイルデバイス 22 またはクライアントサイドコンピューティングデバイス 274 のようなローカルデバイスのセキュリティによって制限されないことができる。

10

【0140】

いずれのケースでも、ブロック 374 で、アプリケーションは、受信された NDT データをレビューおよび解析するために実現される適切なユーザワークフローを決定し得る。ユーザワークフローは、NDT データがレビューまたは解析されているときにアプリケーションが実現し得る、処理、方法、等のセットを指定し得る。さらに、ユーザワークフローはまた、NDT データへのアクセスを有し得るか、または NDT データをレビューおよび/または解析するように要求され得る、1 以上の個人 (たとえば、専門家) またはエンティティを定義し得る。加えて、ワークフローは、報告が生成された後または NDT データが解析された後に誰が報告または解析 NDT データを受信し得るかを定義し得る。

20

【0141】

一般的に、ユーザワークフローは、アプリケーションのユーザが NDT データのレビューおよび解析時に用い得る処理を定義し得る。すなわち、ワークフローは、NDT データの解析またはレビュー時に使用すべき NDT データ処理ステップの特定のセットを定義し得る。たとえば、ラジオグラフィデータをレビューする際、対応するワークフローは、画像中に存在し得るノイズおよび他の望ましくないアーチファクトを除去するために、ラジオグラフィデータに対応する画像に、ある特定のフィルタを自動で適用し得る。ある特定の実施形態において、アプリケーションは、レビュー/解析する者 (たとえば、NDT 点検者 278) が全ユーザワークフローに従うことを保証するために、ユーザワークフローを使用し得る。たとえば、アプリケーションは、ある特定の技法または処理が実現されるまでさまざまなタイプの解析等を行うことをレビュー者に禁じ得る。

30

【0142】

ユーザワークフローはまた、NDT データにさまざまな前処理アルゴリズムを適用すること、たとえば、画像データからノイズを除去するためにフィルタを適用すること、等を含み得る。加えて、ユーザワークフローは、NDT データを他のデータ処理センターに送ること、NDT データまたは解析 NDT データに基づいて報告を作成すること、NDT システム 10 におけるさまざまな職員に報告を送ること、等といった後処理ステップを定義し得る。これらのユーザワークフロー処理の各々は、NDT データをより効果的かつ効率的にレビューおよび/または解析することをユーザに可能にさせるのに役立つために、アプリケーションによって自動で実現され得る。さらに、アプリケーションは、ユーザが NDT データのレビューおよび/または解析時に適切なユーザワークフロー処理を用い得ることを保証するのに役立つ。このように、アプリケーションは、NDT データが指定された手順に従ってレビューおよび/または解析されることを保証し得る。

40

【0143】

ブロック 374 を再び参照すると、NDT データのための適切なユーザワークフローが、アプリケーションが実行され得るモード、NDT データを収集するために使用された NDT 点検デバイス 12 のタイプ、NDT データを収集するために用いられた NDT 方法、等に基づいて決定され得る。適切なワークフローはまた、NDT データに関連づけられたメタデータにおいて定義され得る。すなわち、メタデータは、受信され得る NDT データのタイプ、NDT データを解析するために実現すべき適切なユーザワークフロー、等を示

50

し得る。メタデータによって提供される情報を使用して、アプリケーションは続いて、NDTデータをレビューおよび/または解析するための適切なユーザワークフローを決定し得る。

【0144】

ある特定の実施形態において、ユーザワークフローは、レビューまたは解析されているNDTデータに基づいてカスタマイズされ得る。すなわち、異なるタイプのNDTデータは、それぞれのNDTデータの解析時に異なるユーザワークフローを使用し得る。たとえば、渦電流データは、ラジオグラフィデータとは著しく異なり得る。そのようなものとして、それぞれのNDTデータを解析するために使用されるレビューおよび/または解析処理ステップおよび/またはツールは、著しく異なり得る。このように、ブロック374で決定されるユーザワークフローは、NDTデータをレビューおよび/または解析するための処理がより効率的に行われ得るように、解析されているNDTデータのタイプに対応し得る。

10

【0145】

適切なユーザワークフローを決定した後、ブロック376で、アプリケーションは、上述のごとく、適切なワークフローを実現し得る。そのようなものとして、アプリケーションは、他のステップに進む前に、ユーザがNDTデータに伴うユーザワークフローにおけるさまざまなステップを行うことを確認し得る。アプリケーションはまた、NDTデータがどのようにワークフローに従って解析され得るかを指定するメッセージまたは命令を表示し得る。ある特定の実施形態において、ブロック376でユーザワークフローを実現した後、アプリケーションは、ユーザワークフローが、レビューされている(すなわち、ブロック372で受信された)NDTデータに基づいて動的に変化し得るように、処理370を繰り返し得る。

20

【0146】

NDTデータ解析レビューのためのワークフローを自動で実現することにより、アプリケーションは、NDTデータのレビューおよび解析をより効率的なものにすることができる。すなわち、ワークフローベースのアプリケーションは、点検ワークフロー処理の改善に役立ち得、かくして、ユーザがNDTデータをレビューまたは解析する時間を節約し得る。さらに、アプリケーションはまた、他のステップが完了するまでワークフローにおけるある特定のステップにレビュー者が進まないよう防止するために、特定の処理またはある特定のレビュールールが、ワークフローを符号化することによりレビュー者によって行われることを保証し得る。

30

【0147】

アプリケーションはまた、NDTデータを解析するために使用され得るNDTデータおよびデータ解析ツールを表示するための適切なレイアウトを生成し得る。図20は、ユーザのための適切なレイアウトおよびツールを表示するために使用され得る処理380のフローチャートを示す。ブロック382で、アプリケーションは、ブロック372に関し上述されているように、NDTデータを受信し得る。すなわち、NDTデータは、それがレビューまたは解析され得るように、アプリケーションによって受信され得る。

【0148】

NDTデータを受信した後、ブロック384で、アプリケーションは、NDTデータを表示するための適切なレイアウトを決定し得る。ある特定の実施形態において、アプリケーションは、実行されているアプリケーションに対応するモダリティ(たとえば、渦電流、ラジオグラフィ、等)に基づいて、適切なレイアウトを決定し得る。別の実施形態において、アプリケーションは、キーボード、キーパッド、等といった入力デバイスを介してユーザから受信されたインジケーションに基づいて、レイアウトを決定し得る。さらなる別の実施形態では、アプリケーションは、NDTデータが表す資産または構成要素に基づいて、レイアウトを決定し得る。そのようなものとして、アプリケーションは、アプリケーションが動作しているモード、アプリケーションのユーザから受信された入力、解析、アクセス、または表示されているNDTデータのタイプ、等に基づいて、特定のレイアウト

40

50

トを使用して、または特定のグラフィカルモードで、NDTデータを提示し得る。ある特定の実施形態において、この情報は、受信されたNDTデータに関連づけられたメタデータ内に埋め込まれ得る。

【0149】

レイアウトは、いくつかのケースにおいて、アプリケーションのユーザにより、NDTデータをレビューおよび/または解析するための彼の選好に従って予め決定され得る。あるいは、アプリケーションは、NDTデータ、および、それぞれのNDTデータを解析するために使用されたレイアウトに関する履歴の参照に基づいて、特定のレイアウトを決定し得る。レイアウトは、NDTが編成され得るかまたはユーザに提示され得る手法を含み得る。たとえば、NDTデータは、点検されている特定の資産、点検が行われる時間および/または日付、点検に関連づけられた特定のジョブ、等に従って編成され得る。

10

【0150】

ブロック382でNDTデータを受信した後、またはブロック384でNDTデータのための適切なレイアウトを決定した後、ブロック386で、アプリケーションは、ブロック382で受信されたNDTデータを解析するために使用され得る適切なデータ解析ツールを決定し得る。一実施形態において、データ解析ツールのセットは、図19に関連して上述されたユーザワークフローにおいて定義され得る。そうでなければ、アプリケーションは、アクセスされているNDTデータ、NDTデータに関連づけられたメタデータ、アプリケーションのユーザから受信されたインジケーション、等に基づいて、データ解析ツールのセットを独立して決定し得る。いずれのケースでも、データ解析ツールのセットは、解析されているNDTのタイプに応じたものであり得る。すなわち、NDTデータの各々のタイプ（たとえば、渦電流、ラジオグラフィ、超音波、目視）が、NDTデータを解析および/またはレビューするために使用され得るツールの特定のセットに関連づけられ得る。たとえば、データ解析ツールのセットは、NDTデータがラジオグラフィデータに対応する場合、さまざまな画像フィルタを含み得るが、データ解析ツールのセットは、NDTデータが渦電流データに対応する場合、渦電流データは何の画像も含み得ないので、画像フィルタを含み得ない。

20

【0151】

NDTデータを表示するための適切なレイアウトおよび/またはNDTデータのためのデータ解析ツールの適切なセットを決定した後、ブロック388で、アプリケーションは、ユーザにNDTデータをレビューおよび/または解析させるためにレイアウトおよび/またはデータ解析ツールのセットをインポートし得る。一実施形態において、データ解析ツールのセットは、レイアウトに従って、モバイルデバイス22、クライアントサイドコンピューティングデバイス274、等の画面上に表示され得る。レイアウトおよび/またはデータ解析ツールをインポートした後、アプリケーションは、NDTデータがアプリケーションによって受信されるたびに、処理380を繰り返し得る。そのようなものとして、アプリケーションは、現在アクセスまたは解析されているNDTデータに基づいて、レイアウトおよび/またはデータ解析ツールを動的に変更し得る。

30

【0152】

ある特定の実施形態では、データ解析ツールの異なるセットが、ユーザワークフローの異なる部分のためにインポートされ得る。すなわち、ユーザワークフローの異なる部分は、異なるタイプのデータ解析ツールを使用し得る異なるタイプのデータ解析技法を含み得る。ユーザがユーザワークフローに従ってNDTデータを解析またはレビューする一方で、適切なデータ解析ツールを連続的にインポートすることにより、アプリケーションは、NDTデータを効率的に解析することをユーザに可能にさせ得る。さらに、ユーザがユーザワークフローに従ってNDTデータを解析しているときに、適切なデータ解析ツールを提供することにより、アプリケーションは、さほど経験のないユーザ（すなわち、レビュー者）の役に立ち得るデータ解析ツールを自動で選択することによって彼らを支援し得る。さらに、データ解析ツールを自動で提供することはまた、アプリケーションのユーザインターフェースにおいて提供されたデータ解析ツールを単純化することにより、または、

40

50

ユーザからの何の入力もなしに、適切なデータ解析ツールを提供することにより、経験のあるユーザの役に立ち得る。

【 0 1 5 3 】

上述されている処理 3 7 0 および処理 3 8 0 は、モバイルデバイス 2 2、クライアントサイドコンピューティングデバイス 2 7 4、等を使用して N D T 点検者 2 7 6、N D T 点検者 2 7 8、等により行われ得るが、処理 3 7 0 および処理 3 8 0 が、いずれの点検手順からも独立して、クラウドを介してアプリケーションにログインすることを個人（たとえば、専門家）に可能にさせるために、クラウド 2 4 と共に使用され得ることに注意すべきである。すなわち、専門家は、アプリケーションを使用してクラウド 2 4 を介して N D T データにアクセスし得、アプリケーションが今度は、複数のユーザワークフロー、レイアウト、データ解析ツール、等を使用してすべてのタイプ（たとえば、モダリティ）の N D T データを見て、解析することを、専門家に可能にさせ得る。そのようなものとして、専門家は、点検されている資産または構成要素のヘルスマたはステータスへの包括的なビューを受信する機会を与えられる。

10

【 0 1 5 4 】

このことに留意して、図 2 1 は、クラウド 2 4 を介して N D T データを解析することを専門家に可能にさせるために使用され得る処理 3 9 0 を描く。一実施形態において、クラウド 2 4 によって実行可能なコンピュータ命令を含むアプリケーションが、処理 3 9 0 を行うためにモバイルデバイス 2 2、クライアントサイドコンピューティングデバイス 2 7 4、および/またはコンピューティングシステム 2 9 を使用してアクセスされ得る。処理 3 9 0 は処理 3 9 0 が行われ得る特定の順序を描いているが、処理 3 9 0 がまた異なる順序でも行われ得ることに注意すべきである。

20

【 0 1 5 5 】

そのようなものとして、ブロック 3 9 2 で、アプリケーションは、ログイン名、パスワード、等といったユーザ識別情報を受信し得る。受信されたユーザ識別情報に基づいて、アプリケーションは、ブロック 3 9 4 で、専門家のためのレイアウトおよび/またはデータ解析ツールを生成し得る。すなわち、アプリケーションは、専門家による選好として指定されたものであり得るレイアウトに従って、レイアウトを生成し得るか、または N D T データを提示し得る。一実施形態において、アプリケーションは、N D T データを編成し得るレイアウトを、そのタイプ、受信されたデータ、識別番号、等に従って生成し得る。このように、専門家は、解析されるために利用可能な N D T データの包括的なビューを提供され得る。別の実施形態において、アプリケーションは、図 1 9 のブロック 3 7 4 に関し上述された処理に基づいてレイアウトを生成し得る。

30

【 0 1 5 6 】

レイアウトを生成することに加えて、またはその代わりに、アプリケーションは、ユーザ識別情報に基づいてデータ解析ツールのセットをインポートし得る。すなわち、アプリケーションは、ユーザのための選好として定義され得るデータ解析ツールのセットを決定し得る。あるいは、データ解析ツールのセットは、図 2 0 のブロック 3 8 6 に関し上述された処理に従って、生成またはインポートされ得る。

【 0 1 5 7 】

レイアウトおよび/またはデータ解析ツールを生成および表示した後、アプリケーションは、ブロック 3 9 6 で、N D T データを解析するための専門家からの要求またはインジケーションを受信し得る。そのようなものとして、専門家は、解析される N D T データの特定のセットを示し得る入力を入力デバイスを使用してアプリケーションに提供し得る。ブロック 3 9 8 で、アプリケーションは、選択された N D T データを解析またはレビューするために使用され得るユーザワークフローを実現し得る。

40

【 0 1 5 8 】

ユーザワークフローは、クラウド 2 4 によってアクセス可能であり得るテンプレートに基づいて決定され得る。クラウド 2 4 は、複数のユーザワークフローへのアクセスを有し得、アプリケーションが、専門家に各々のユーザワークフローを表示し得る。専門家が続

50

いて、NDTデータを解析するために使用すべきユーザワークフローを選択し得る。ある特定の実施形態において、ユーザワークフローは、NDTデータをレビューおよび解析するためにデータ解析ワークフローを作成するように指示され得るアプリケーション構築ツールを使用して専門家により作成されたものであり得る。

**【0159】**

あるいは、ユーザワークフローは、NDTデータを介してインポートされ得る。すなわち、アプリケーションは、各々のタイプのNDTデータのための特定のユーザワークフローを使用し得、ユーザワークフローは、NDTデータのメタデータにおいて定義され得る。たとえば、NDTデータは、NDT点検者276が彼の点検を実行するのを支援したことのあり得る特定の点検ワークフローを使用して収集されたものであり得る。点検ワークフローは、NDTシステム10における点検が行われ得る処理を定義するために、アプリケーション構築ツールを使用して専門家等により生成されたものであり得る。点検ワークフローは、NDTデータを解析するために使用され得る特定のユーザワークフローに関連づけられ得る。この場合、収集されたNDTデータのメタデータは、NDTデータが特定の点検ワークフローを使用して収集されたことを示し得、また、特定の点検ワークフローとそれぞれのユーザワークフローとの間の関連づけを示し得る。

10

**【0160】**

このことに留意して、ユーザワークフローは、点検ワークフローとともに全体的なワークフローの定義の一部であり得る。そのようなものとして、ある特定の実施形態では、全体的なワークフローの定義が、NDT点検デバイス12に送られ得る。NDT点検者276は続いて、彼の点検処理を通じて彼を誘導するために、NDT点検デバイス12を介して点検ワークフローにアクセスし得る。NDTデータがNDT点検デバイス12によって収集されると、NDTデータは、収集されたNDTデータを解析するために使用され得る点検ワークフローおよびユーザワークフローを含む全体的なワークフローを定義するメタデータを含むように修正変更され得る。NDTデータがレビューおよび/または解析のために専門家等によって後にアクセスされた場合、アプリケーションは、NDTデータのレビューおよび/または解析のために実現すべき適切なユーザワークフローを決定するためにNDTデータのメタデータにアクセスし得る。上述されているように、ユーザワークフローは、NDTデータ、データ解析ツールのセット、事前構成アルゴリズム、等を表示するためのレイアウトを指定し得る。

20

30

**【0161】**

NDTデータが解析および/またはレビューされた後、アプリケーションは、解析されたNDTデータを要約し得る報告を生成し得る。報告はまた、特定のNDTデータを解析する際に実現されたユーザワークフローの要約、特定のNDTデータを収集するために使用された点検ワークフローの要約、等を含み得る。報告は、ワークフローにおける異なるステージでのNDTデータの修正変更されたバージョンを含み得る。報告を生成した後、アプリケーションは、1以上の個人またはデータベース272に報告を送り得る。報告の受信者は、ワークフロー内、等でアプリケーションのユーザによって指定され得る。

**【0162】**

本明細書において説明されたシステムおよび技法の技術的效果は、リアルタイムのデータ共有および共同作業のために点検者と遠隔の専門家とを接続することにより、点検サイクルが行われ得る時間の長さを減じることを含む。すなわち、点検者が、モバイルデバイス22を動作することにおけるある特定の専門知識もしくは知識、または、モバイルデバイス22上で実行される計測および/または解析ツールを欠いている場合、点検者は、共同作業システム270を介して遠隔の専門家と共同作業することができる。遠隔の専門家が続いて、点検者が、効率的に、彼の点検を行ったり、それぞれのNDT点検デバイスを動作させたり、モバイルデバイス22によって受信されたデータを解析したりするのを支援し得る。結果として、NDT共同作業システム270は、リアルタイムの支援を提供することによって、よりアクセス可能なサポートを経験不足の点検者に提供することができ、また、任意の他の点検者の効率を最適化することができる。

40

50

## 【 0 1 6 3 】

記載されたこの説明は、ベストモードを含む発明を開示し、また、任意のデバイスまたはシステムの製造および使用と組み込まれた任意の方法の実行とを含む発明の実現をいずれの当業者にも可能にさせるための、例を使用する。本発明の特許可能な範囲は、請求項によって定義され、当業者が想到する他の例を含み得る。そのような他の例は、それらが請求項の文字通りの言語と異なる構造要素を有する場合、または、それらが請求項の文字通りの言語との実質的な差を有しない均等な構造要素を含む場合、請求項の範囲内であるように意図される。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 1 6 4 】

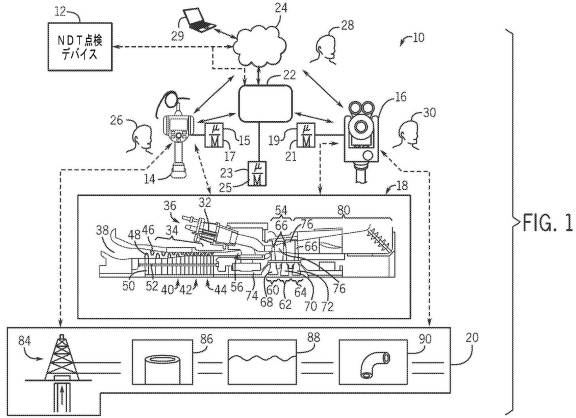
10	分散NDTシステム	
12	NDT点検デバイス	
14	ボアスコープ	
15	プロセッサ	
16	可搬型のパンチルトズーム (PTZ) カメラ	
17	メモリ	
18	ターボ機械	
19	プロセッサ	
20	設備または現場	
21	メモリ	20
22	モバイルデバイス	
23	プロセッサ	
24	クラウド	
25	メモリ	
26	ボアスコープオペレータ	
28	モバイルデバイスオペレータ	
29	コンピューティングシステム	
30	カメラオペレータ	
32	燃料ノズル	
34	圧縮機	30
36	燃焼器	
38	吸気部、吸気口	
40	段	
42	段	
44	段	
46	静翼	
48	羽根	
50	回転ホイール	
52	シャフト	
54	タービン	40
56	ディフューザ部	
60	段	
62	段	
64	段	
66	羽根または動翼のセット	
68	ローターホイール	
70	ローターホイール	
72	ローターホイール	
74	シャフト	
76	ケーシング	50

8 0	排出部	
8 4	石油ガス機器	
8 6	パイプまたはコンジット	
8 8	水中（または流体中）の場所	
9 0	カーブまたは湾曲部	
9 2	渦電流探傷検査デバイス	
9 3	プロセッサ	
9 4	超音波欠陥検出器	
9 5	メモリ	
9 6	デジタルラジオグラフィデバイス	10
9 7	プロセッサ	
9 8	渦電流オペレータ	
9 9	メモリ	
1 0 0	超音波デバイスオペレータ	
1 0 1	プロセッサ	
1 0 2	ラジオグラフィオペレータ	
1 0 3	メモリ	
1 0 4	航空機システム、航空機	
1 0 6	設備	
1 0 8	パイプ	20
1 1 0	ひびまたは亀裂	
1 1 2	鉄材料または非鉄材料	
1 1 4	部品	
1 1 6	構成要素	
1 1 8	挿入管	
1 2 0	ヘッドエンド部	
1 2 2	関節部	
1 2 4	コンジット部	
1 2 6	カメラ	
1 2 8	ライト	30
1 3 0	センサ	
1 3 1	物理ジョイスティック	
1 3 3	X Y Z 軸	
1 3 4	映像	
1 3 5	画面	
1 3 6	交換先端部	
1 3 7	画面	
1 3 8	ライト	
1 4 0	センサ	
1 4 2	シャフト	40
1 5 0	処理	
1 5 2	ブロック	
1 5 4	ブロック（点検）	
1 5 6	ブロック（解析）	
1 5 8	ブロック	
1 5 9	報告	
1 6 0	ブロック	
1 6 2	ワイヤレスコンジット	
1 6 4	許可データ	
1 6 6	スクリーンスクレイピングデータ	50

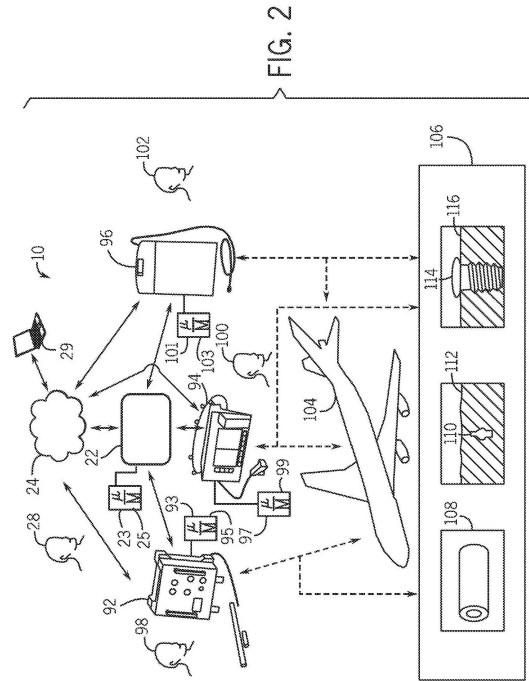
1 6 8	データストリーム、オーバーレイ、オーバーレイストリーム、オーバーレイデータ	
1 7 0	データストリーム、画像または映像、画像または映像データ	
1 7 2	同期信号	
1 7 4	センサデータ	
1 7 6	カフィードバックまたは触覚フィードバックデータ	
1 7 8	位置データ	
1 8 0	対象物データ	
1 8 2	他のタイプのデータ	
2 0 0	処理	10
2 0 2	ブロック	
2 0 4	ブロック	
2 0 6	ブロック	
2 0 8	ブロック	
2 1 0	ブロック	
2 2 0	処理	
2 2 2	ブロック	
2 2 4	ブロック	
2 2 6	ブロック	
2 2 8	ブロック	20
2 4 0	処理	
2 4 2	ブロック	
2 4 4	ブロック	
2 4 6	ブロック	
2 4 8	ブロック	
2 5 0	ブロック	
2 6 0	処理	
2 6 2	ブロック	
2 6 4	ブロック	
2 6 6	ブロック	30
2 6 8	ブロック	
2 7 0	共同作業システム	
2 7 2	データベース	
2 7 4	クライアントコンピューティングデバイス、クライアントコンピューティングデバイス	
2 7 6	NDT点検者	
2 7 8	NDT点検者	
2 8 0	処理	
2 8 2	ブロック	
2 8 4	ブロック	40
2 8 6	ブロック	
2 8 8	ブロック	
2 9 0	ブロック	
3 0 0	処理	
3 0 2	ブロック	
3 0 4	ブロック	
3 0 6	ブロック	
3 1 0	処理	
3 1 2	ブロック	
3 1 4	ブロック	50

3 1 6	ブロック	
3 1 8	ブロック	
3 2 0	ブロック	
3 3 0	処理	
3 3 2	ブロック	
3 3 4	ブロック	
3 3 6	ブロック	
3 4 0	処理	
3 4 2	ブロック	
3 4 4	ブロック	10
3 4 6	ブロック	
3 5 0	処理	
3 5 2	ブロック	
3 5 4	ブロック	
3 5 6	ブロック	
3 6 0	処理	
3 6 2	ブロック	
3 6 4	ブロック	
3 6 6	ブロック	
3 6 8	ブロック	20
3 7 0	処理	
3 7 2	ブロック	
3 7 4	ブロック	
3 7 6	ブロック	
3 8 0	処理	
3 8 2	ブロック	
3 8 4	ブロック	
3 8 6	ブロック	
3 8 8	ブロック	
3 9 0	処理	30
3 9 2	ブロック	
3 9 4	ブロック	
3 9 6	ブロック	
3 9 8	ブロック	

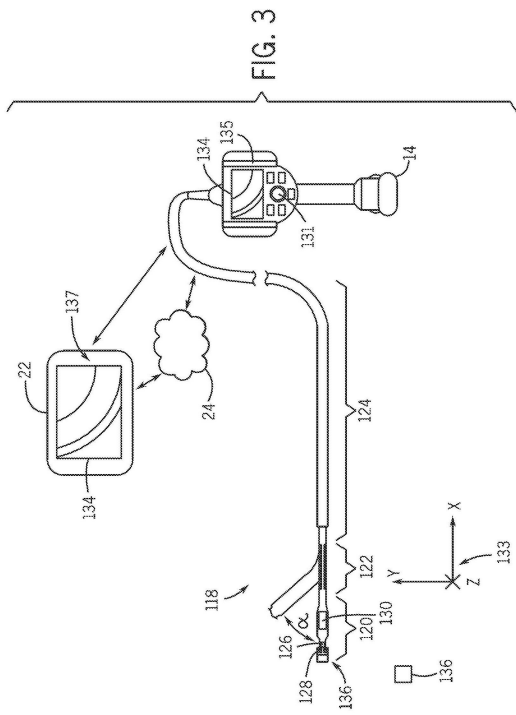
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

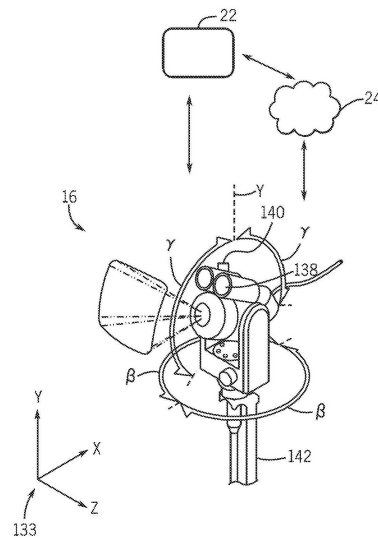
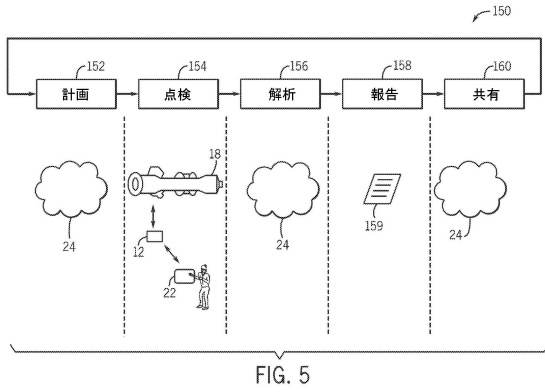
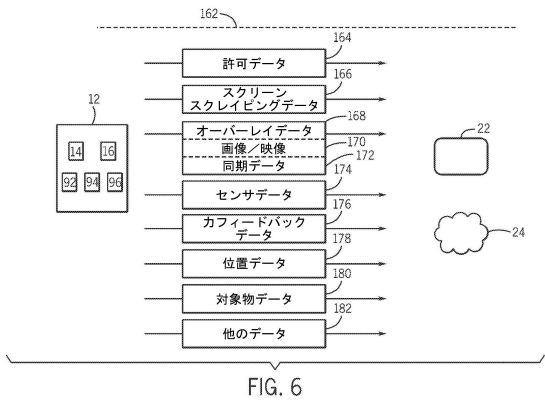


FIG. 4

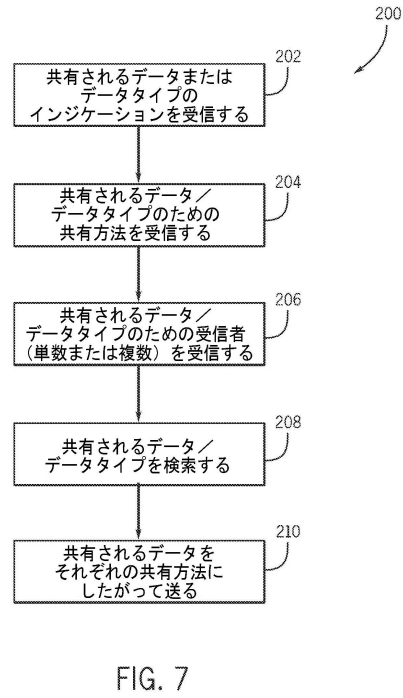
【図5】



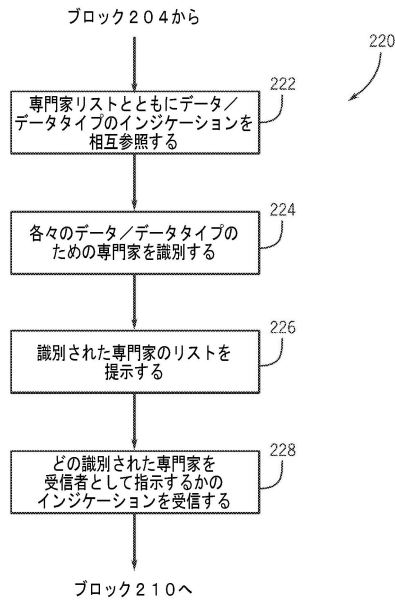
【図6】



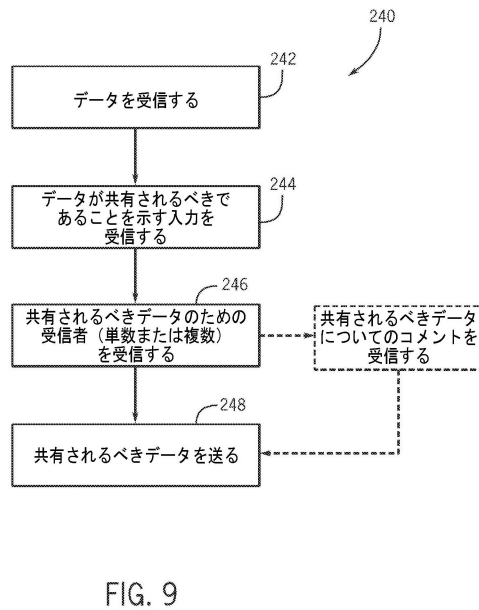
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

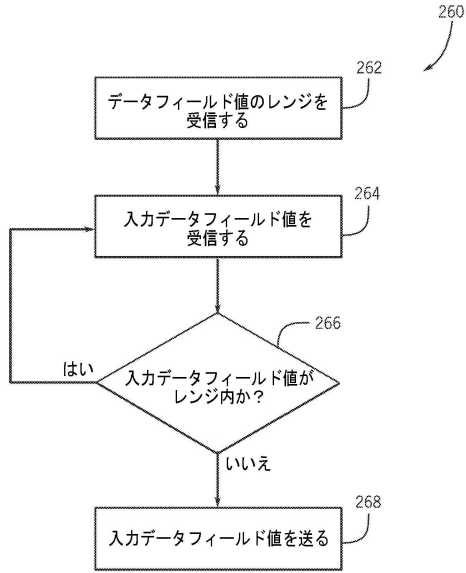


FIG. 10

【図11】

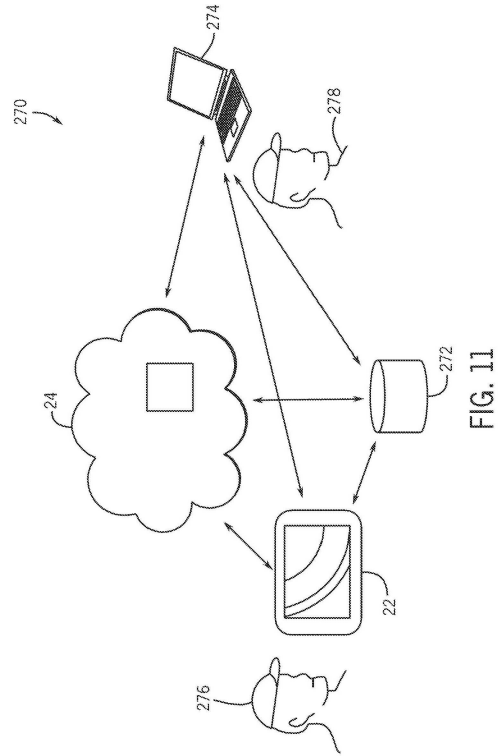


FIG. 11

【図12】

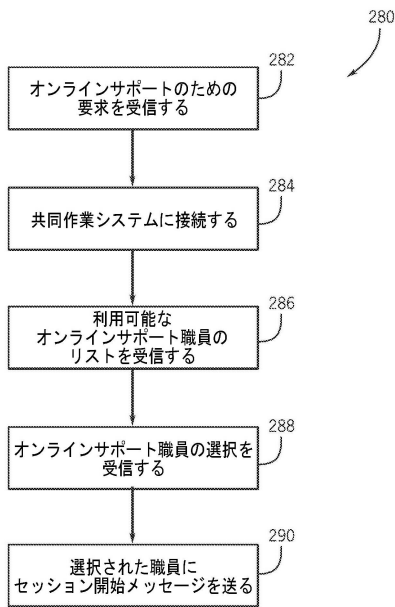


FIG. 12

【図13】

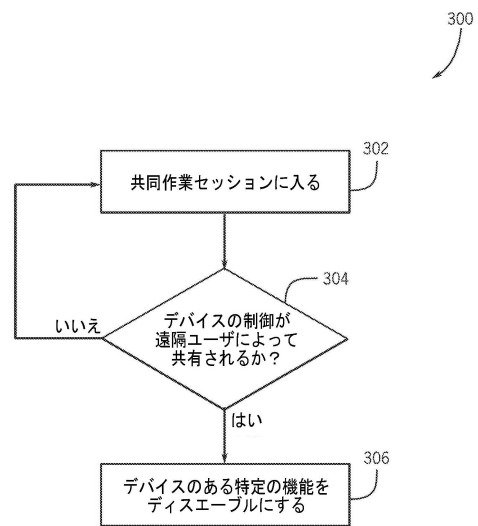


FIG. 13

【図14】

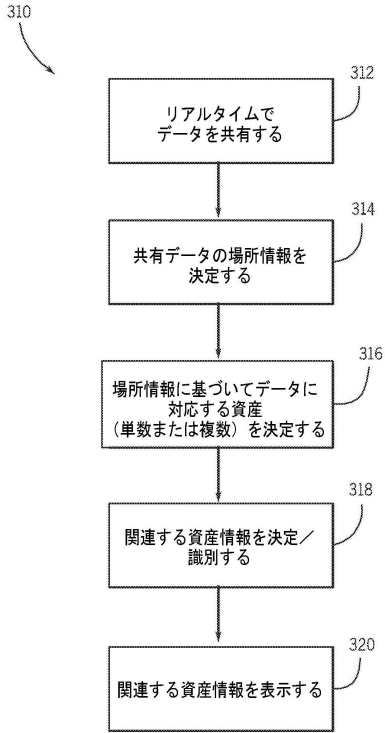


FIG. 14

【図15】

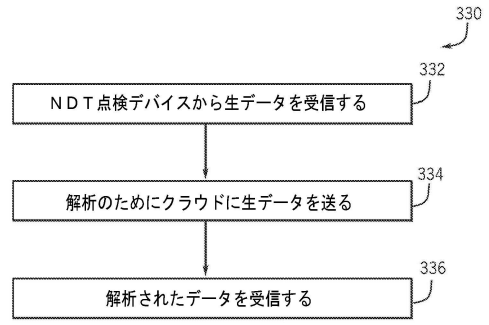


FIG. 15

【図16】

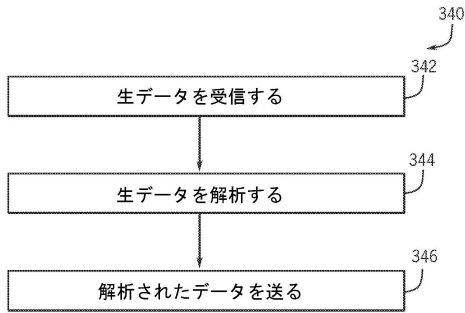


FIG. 16

【図17】

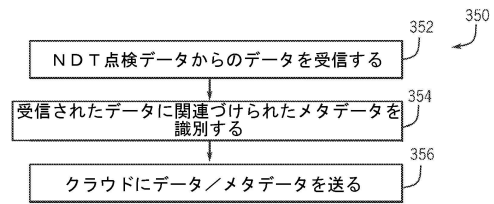


FIG. 17

【図18】

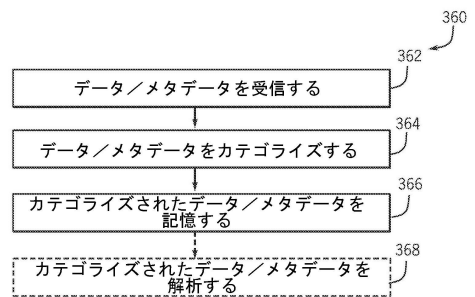


FIG. 18

【図 19】

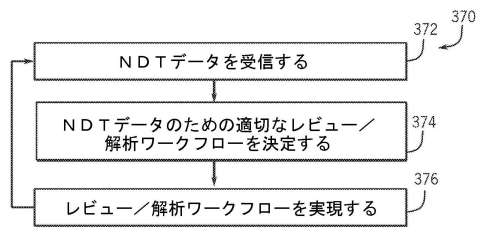


FIG. 19

【図 21】

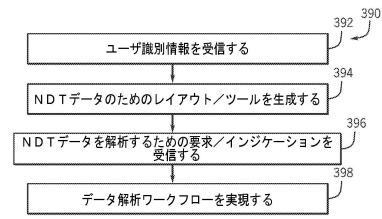


FIG. 21

【図 20】

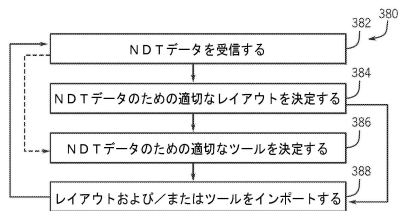


FIG. 20

## フロントページの続き

- (72)発明者 スーリアナラヤナン, セカール  
インド、バンガロール・560066、ホワイトフィールド・ロード、フーディ・ビレッジ、フェイズ2、エクスポート・プロモーション・インダストリアル・パーク、プロットナンバー122
- (72)発明者 ウォード, ロバート・キャロル  
アメリカ合衆国、ペンシルベニア州・17044、ルイスタウン、インダストリアル・パーク、50番
- (72)発明者 ドンケ, マイケル・クリストファー  
アメリカ合衆国、ニューヨーク州・13152、スカニスルズ、ヴィジョンズ・ドライブ、721番
- (72)発明者 メッシンジャー, ジェイソン・ハワード  
アメリカ合衆国、マサチューセッツ州・01821、ピレリカ、テクノロジー・パーク・ドライブ、1100番
- (72)発明者 スピーリ, スコット・レオ  
アメリカ合衆国、マサチューセッツ州・01821、ピレリカ、テクノロジー・パーク・ドライブ、1100番

審査官 渡邊 加寿磨

- (56)参考文献 特開2005-351681(JP, A)  
特表2002-541563(JP, A)  
米国特許出願公開第2012/0323606(US, A1)  
米国特許出願公開第2011/0006876(US, A1)  
特開2009-116571(JP, A)  
特開2003-316882(JP, A)  
米国特許出願公開第2012/0022907(US, A1)  
米国特許第06513013(US, B1)  
米国特許出願公開第2011/0191122(US, A1)  
特開2006-67215(JP, A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06Q	10/00	-	99/00
G16H	10/00	-	80/00
G06F	13/00		
G01N	23/04		
G01N	29/44		
H04N	5/225		