



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

プラントの運転制御を行う制御室のデータ送信装置から、プラントから取り込んだ状態信号と状態信号のしきい値をプラントの保守作業を行う作業員が所持する携帯端末に送信し、該携帯端末のデータ表示画面に送信される現在のプラントの状態信号とそのしきい値との間隙値を表示することを特徴とするプラントの保守作業方法。

**【請求項 2】**

請求項 1 において、前記状態信号は、潤滑油系統の温度・圧力・警報，軸受振動，軸受メタル温度，排気温度，排気温度偏差，ホイールスペース温度，タービンケーシング温度・伸びの何れかであることを特徴とするプラントの保守作業方法。

10

**【請求項 3】**

プラントの制御盤，補助機器、又はプラントの備付け計器類のシーケンスチェックを行う際に、制御盤，補助機器、又はプラントの備付け計器類の図面情報をデータ送信装置から現場作業員が所持する携帯端末に送信し、該携帯端末のデータ表示画面に前記データ送信装置から送信される図面情報を表示し、現場作業員は前記表示画面が表示する図面情報を確認しながら配線のシーケンスチェックを可能とすることを特徴とするプラントの保守作業方法。

**【請求項 4】**

プラントの補助機器，プラントの備付け計器類の動作試験、または動作確認試験を行う際に、プラントの補助機器，プラントの備付け計器類の状態信号をデータ送信装置から現場作業員が所持する携帯端末に送信し、現場作業員が所持する携帯端末から前記プラントの補助機器を制御する制御装置に、前記補助機器の始動または停止信号を送信し、現場から前記補助機器の動作制御を行うことを特徴とするプラントの保守作業方法。

20

**【請求項 5】**

請求項 4 において、プラントの可動弁の調整試験を行う際に、データ送信装置から現場作業員が所持する携帯端末に前記可動弁の開度信号を送信することを特徴とするプラントの保守作業方法。

**【請求項 6】**

請求項 1 において、前記携帯端末の撮影装置で撮影した現場の画像データをプラントの運転制御を行う制御室の制御装置に送信し、また前記制御室で撮影した画像データをデータ送信装置から前記携帯端末に送信することを特徴とするプラントの保守作業方法。

30

**【請求項 7】**

請求項 1 において、制御盤のシミュレーション試験を行う際に、現場作業員が所持する携帯端末で入力された模擬情報を中央制御装置に送信し、前記模擬情報の入力に対する出力信号を、前記データ送信装置から携帯端末に送信してデータ表示画面に表示させ、前記制御盤がロジック通りにインターロック動作するか確認することを可能とすることを特徴とするプラントの保守作業方法。

**【請求項 8】**

請求項 3 において、プラントの配管系統のチェックを行う際に、配管系統の図面情報をデータ送信装置から現場作業員が所持する携帯端末に送信し、該携帯端末のデータ表示画面に配管系統の図面情報を表示し、現場作業員は前記表示画面が表示する図面情報を確認しながら配管系統のチェックを可能とすることを特徴とするプラントの保守作業方法。

40

**【請求項 9】**

請求項 4 において、非破壊検査試験を行う際に、探傷波形をデータ送信装置から現場作業員が所持する携帯端末に送信し、該携帯端末のデータ表示画面に探傷波形を表示することを特徴とするプラントの保守作業方法。

**【請求項 10】**

請求項 1 から 4 において、前記携帯端末のプラントのデータ表示画面に試験業務の項目のチェックリストを表示させ、入力装置からの入力によって試験業務の記録をデータベースに登録すると共に、報告書の作成を行うことを特徴とするプラントの保守作業方法。

50

**【請求項 1 1】**

中央制御装置から送信されるプラントの状態信号または図面情報に関する無線信号を受信し、入力された情報を前記中央制御装置に送信する無線装置と、作業員がデータ入力する入力装置と、前記無線装置で受信したプラントの状態信号と状態信号のしきい値との間隙値を演算出力する情報処理装置と、プラントの動作試験，配管系統，シーケンスチェック，図面情報に関するデータを記憶するデータ記憶装置と、前記情報処理装置からの出力情報、前記無線装置で受信した受信情報、または前記データ記憶装置に記憶された情報を表示させるデータ表示装置とを備えたことを特徴とするプラントの保守作業支援装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

10

**【発明の属する技術分野】**

本発明は、プラントの保守作業方法、及び保守作業支援装置に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

特開 2001 - 22505 号公報には、ウェアラブルコンピュータをプラントにおける温度，圧力，流量，電流，電圧等を示す計器の指示値や変動値，生産装置の動作パラメータ等を点検したり調整したりする作業員が装着し、その点検値や調整量をウェアラブルコンピュータに入力することで、その入力値を表示装置に表示させたり、その点検値と過去のデータとを比較して異常発生の有無を判断したり、その調整量が正常か否かの判断を行ったりすることができる。またその点検値や調整量をリアルタイムに別のウェアラブルコンピュータに送信して他の作業員の判断に役立たせること等ができると開示されている。しかし、ウェアラブルコンピュータを用いて具体的に作業効率を上げることに関しては言及されていない。

20

**【0003】****【発明が解決しようとする課題】**

昨今のプラントの保守作業に関しては、自由化の時代背景より高効率化が強く求められている。このようが現状において、プラントの保守作業においてはさらなる迅速化，高効率化が必要となっている。

**【0004】**

本発明は、プラントの保守作業の高効率化を図ることができる保守作業方法、及び保守作業支援装置を提供することを目的とする。

30

**【0005】****【課題を解決するための手段】**

データ通信が可能であり、データ表示装置を持ちデータ記憶装置を持つ携帯端末を現場作業員が持ち、管理サーバから必要な情報を無線装置を介して受信し、携帯端末のデータ表示装置からその情報を得て現場の状況を監視・確認することを可能とする。上記の携帯端末からデータを送信することにより、プラント機器の制御を行ったり、計測器のデータ採取開始指令を出したりすることが可能である。

**【0006】****【発明の実施の形態】**

40

**（実施例 1）**

図 1 にプラントの保守作業方法の実施例 1 を示す。なお、ここでいう保守作業については、通常のメンテナンス作業に限らず、プラントの試運転業務等も含むものとする。

**【0007】**

計器類の試験業務を行う場合の構成を図 1 に示す。現場に設置されている計器類は、信号ケーブル 12a にて中央制御室の計測装置 13 に接続され、情報処理装置 14 を介して表示画面 15 にその出力値が表示されるようになっている。

**【0008】**

計器類の試験業務を行う場合、通信装置であるトランシーバ 17 を持った現場作業員 18 がプラントの計器に入力を行い、その出力情報を中央制御室で別の作業員 19 が表示画面

50

15より確認を行い、トランシーバで現場作業員18に通信を行うことで、現場のプラント計器類11の出力を確認している。現場と中央制御室は距離が離れている為、現場での試験情報は、中央制御室のみでしか確認ができない。よって計器類の試験を行う場合は、現場作業員18と中央制御室での作業員19と2人以上必要となる。

#### 【0009】

この試験業務に本発明を適用した場合を図2に示す。現場における現場作業員24は、ハンズフリーでデータ表示装置215を持つデータ通信可能な携帯端末としてウェアラブルコンピュータ21を持つ。図2aにウェアラブルコンピュータ21の構成を示す。このウェアラブルコンピュータ21は、サーバ16を介してデータ送信装置である無線装置23から発信された計器の出力情報22を無線装置213にて受信し、情報処理装置212を介してデータ表示装置215に表示できるように設定してある。又データ記憶装置211からデータを読み出し、そのデータをデータ表示装置215に表示させることもできる。データ表示装置215に表示された画面上の操作は、入力装置214にて現場作業員24が外部より操作できるようになっている。

10

#### 【0010】

現場において、現場作業員24が計器に入力を行うと、その出力情報はデータ通信により即座に現場作業員24の携帯端末のデータ表示装置215に表示され、現場作業員24が現場にて入力した計器の番号と出力を表示画面にて確認できる。これにより従来2人で現場と中央制御室との間で通信を行い、計器の番号と出力確認を行っていた作業を1人で実施することができ、試験作業の時間を短縮し作業人数を低減できる。以上から試験作業の

20

#### 【0011】

##### (実施例2)

図3に本発明を適用した実施例2を示す。データ表示装置215を持つデータ通信可能なウェアラブルコンピュータ21を持つ現場作業員24は、プラント25の状態信号をデータ通信により受信して、軸受振動25aを確認でき、又そのしきい値(警報値)との間隙値を確認し監視することができる。図3aにウェアラブルコンピュータに表示するプラントのタービン回転数に対する軸受振動のトレンドグラフを示す。プラント25の回転軸の軸受け2箇所A, Bの軸受振動値と、その警報値までの間隙値1と遮断値までの間隙値2をグラフにて即座に確認ができ、また値は表よりひと目で確認できる。

30

#### 【0012】

図3bにウェアラブルコンピュータに表示するプラント25のホイールスペース温度を示す。ホイールスペース温度の測定位置は左図により明確に示されている。またその位置の温度の値が右表より即座に確認ができ、プラントの運転状態の確認と監視ができる。

#### 【0013】

##### (実施例3)

図4に本発明を適用した場合の実施例3を示す。制御盤のシーケンスチェックに際して、現場作業員24がウェアラブルコンピュータ21を用いて試験作業を実施する。現場作業員24は、必要な制御盤配線図27の情報をデータ通信で中央制御室から受信するか、又はウェアラブルコンピュータ21のデータ記憶装置211に予め記憶させておいた目次情報のようなものから探し出し、データ表示装置215に表示させる。現場作業員24は、その情報を見ながら、制御盤の端子台の位置番号と配線番号との確認を行い、配線の導通の有無を確認する。また、制御盤26に模擬信号を入力できるシュミレータを用いて、模擬のプラントの回転数等の情報を入力する。入力された情報は信号ケーブル12bより制御装置34に入力され表示画面15にて表示される。このときの回転数の値をデータ通信により中央制御室より受信し、データ表示装置215にて確認することができる。また、その他模擬入力に対する出力信号も同様な方法で確認できる。制御盤のシーケンスチェックは、従来配線図等の資料を持ちながら、現場と中央制御室にて2人で連絡を取り合い作業を行っていた為、作業時間を短縮できなかったが、ウェアラブルコンピュータを用いる

40

50

ことにより一人でも作業することができ、作業時間の短縮化，迅速化を図ることができる。

【 0 0 1 4 】

( 実施例 4 )

図 5 に本発明を試験業務に適用した実施例 4 を示す。従来配線図等の資料を持ちながら、現場と中央制御室にて作業を行っていたポンプ用モータ 2 8 のシーケンスチェックは、図 5 に示すように、現場作業員 2 4 がウェアラブルコンピュータ 2 1 を持ち、必要なモータ配線図 2 9 の情報をデータ通信で受信し、その情報 2 2 をデータ表示装置 2 1 5 に表示させる。これにより、ハンズフリーにてモータ配線図 2 9 を見ながら配線位置の確認や導通チェックを実施することができる。

10

【 0 0 1 5 】

( 実施例 5 )

図 6 に本発明を試験業務に適用した実施例 5 を示す。データ表示装置 2 1 5 を持つデータ通信可能なウェアラブルコンピュータ 2 1 を持った現場作業員 2 4 は、ポンプ 3 2 の動作確認試験において、ポンプ 3 2 の吐出圧力，ポンプ用モータの電流値等の必要な情報を中央制御室からのデータ通信により受信し、データ表示装置 2 1 5 に表示することができる。これにより従来できなかった現場にてのポンプ 3 2 の動作試験時の状態量を確認できる。また、データ入力装置としてマウスポインタ 3 1 を使って、ウェアラブルコンピュータ 2 1 よりポンプの始動・停止信号を送信し ( 3 5 )、制御装置 3 4 に入力することにより、現場にてポンプの制御をすることができる。以上より、従来 2 人で行っていた試験作業を一人でも行うことが可能であり、試験作業の効率化を図ることができる。

20

【 0 0 1 6 】

( 実施例 6 )

図 7 a に本発明を試験業務に適用した実施例 6 を示す。データ表示装置 2 1 5 を持つデータ通信可能なウェアラブルコンピュータ 2 1 を持った現場作業員 2 4 は、サーモカップル 3 6 のシーケンスチェックにおいて、中央制御室より必要なサーモカップル配線図 3 7 の情報をウェアラブルコンピュータ 2 1 にて受信して、現場にてサーモカップル配線図 3 7 を見ることができる。これによりハンズフリーにてサーモカップルの配線の位置確認，導通試験を実施することができる。

30

【 0 0 1 7 】

( 実施例 7 )

図 7 b に本発明を試験業務に適用した実施例 7 を示す。データ表示装置 2 1 5 を備えたウェアラブルコンピュータ 2 1 を持った現場作業員 2 4 は、サーモカップル 3 6 のヒートチェックにおいて、中央制御室より必要なサーモカップル 3 6 の必要な出力情報をウェアラブルコンピュータ 2 1 にて受信して、現場にてサーモカップル 3 6 の温度値 ( N o . 4 T / C 温度 3 8 ) を見ることができる。これにより従来 2 人で現場と中央制御室で実施してきたサーモカップルの出力の確認を 1 人でも実施することが可能であり、試験作業の高効率化を図ることができる。

【 0 0 1 8 】

図 7 c にサーモカップルヒートチェック試験フローを示す。現場でサーモカップル ( 略記号 T / C ) を温める ( 3 9 ) と、サーモカップルには電位差が生じる ( 4 0 )。発生した電位差は、信号ケーブルより計測装置に入力される ( 4 1 )。入力された電圧値は L A N を通じて情報処理装置 ( 4 2 ) に送られ、電圧値をデジタル温度値に変換される。変換されたデジタル温度値は、サーバーに送られ表示される ( 4 3 )。その表示データを無線装置 ( 4 4 ) から現場作業員が携帯端末に受信し ( 4 5 )、データ表示装置にてデジタル温度の値を確認する ( 4 6 )。

40

【 0 0 1 9 】

図 7 d に従来試験業務フローチャート、図 7 e に試験業務高効率化フローチャートを示す。

【 0 0 2 0 】

50

図 7 d は従来のサーモカップル試験の方法である。試験の流れは以下の通りである。現場において、サーモカップル (T / C) の配線をチェックする (47)。

この時導通チェックも行う。次に温度指示を確認する (48)。サーモカップルの先端をドライヤー等で温める。サーモカップルの出力確認は、トランシーバ等で中央制御室の作業員にサーモカップル温度指示画面にて温度指示値が上昇することを確認してもらう。問題ない場合は、続いて断線指示の確認を行う (49)。現場の末端中継端子においてサーモカップルの配線の片側を外し、中央制御室に連絡してサーモカップル温度指示画面より断線表示を確認する。問題が無ければ続いてサーモカップル極性の確認を行う (50)。極性の確認が終わったら、試験終了となる (51)。試験中にサーモカップルの出力、導通等に問題があった場合は、サーモカップルの取り替えを行う。

10

#### 【0021】

続いて図 7 e に本発明をサーモカップルの試験業務に適用した場合の例を示す。

#### 【0022】

現場において、まず、サーモカップル (T / C) の配線チェックを行う。ウェアラブルコンピュータの表示画面にてサーモカップルの配線図を確認して、サーモカップルの配線位置、導通を確認する (52)。続いて、サーモカップルの温度指示を確認する (53)。現場にてサーモカップルの先端を温めて、その出力確認をウェアラブルコンピュータの表示画面にて行う。画面上にてサーモカップルの温度指示値が上昇することを確認する。続いて断線指示確認 (54) においても同様にして、サーモカップルの端末中継端子配線の片側を外し、ウェアラブルコンピュータ表示画面にて温度指示値が断線表示していることを確認する。そして次に極性の確認を行い (55)、試験終了となる (56)。従来は温度指示、断線指示において、サーモカップルの温度指示値を中央制御室に通信して確認する必要があったが、ウェアラブルコンピュータを試験作業に用いることにより、現場作業員自身がその場で温度指示の出力を確認でき、作業時間の短縮化と試験作業の高効率化が可能となる。

20

#### 【0023】

##### (実施例 8)

図 8 に本発明を試験業務に適用した実施例 8 を示す。データ表示装置 215 を備えたデータ通信可能なウェアラブルコンピュータ 21 を持った現場作業員 24 は、燃料弁の調整試験において、中央制御室より必要な出力情報 22 をウェアラブルコンピュータ 21 にて受信して、現場にて燃料弁開度指令値 58 を見ることができる。これにより現場にて燃料弁の弁実開度と弁開度指令値との差を確認することができる。また現場作業員 24 は、ウェアラブルコンピュータ 21 の入力装置マウスポインタ 31 により燃料弁の開度指令信号を送信 35 できる。送信データは、サーバ 16 より燃料弁の制御装置 34 に入力され、信号ケーブル 12 b より燃料弁開度を変更させる。以上より現場にて燃料弁の動作確認・弁開度調整を実施することができる。この燃料弁の調整試験は、従来 2 人行う試験作業であり、ウェアラブルコンピュータを用いることで 1 人での試験作業が可能となり、試験業務の迅速化と高効率化が可能となる。

30

#### 【0024】

##### (実施例 9)

図 9 に従来の主蒸気止弁の動作試験構成を示し、図 10 に本発明を主蒸気止弁の動作試験業務に適用した実施例 9 を示す。主蒸気止弁 68 に、仮説弁 62、作動トランス 63 を取り付け、主蒸気止弁の動作試験を実施する。図 9 において作業員 60 が仮説弁 62 を動かすことで弁動作を行い、作業員 59 がデータ集収装置を操作し、データの採取を行う。この時、作業員 59 と作業員 60 は、トランシーバで通信を行い、動作とデータ採取の取り始めを相互で確認する。一方この試験業務を図 10 に示すように、データ表示装置を持つデータ通信可能なウェアラブルコンピュータ 21 を持った作業員 65 が実施する。作業員 65 は、通信

40

73 によりデータ表示装置 215 にデータ収録装置 71 の画面を同時にみることができ、ウェアラブルコンピュータ 21 に備え付けのマウスポインタ 31 を使用することで、上記

50

画面の操作を行い、データ収集の開始と停止ができる。よって仮説弁 69 を動作させながら、データ収集の開始を実施し、従来 2 人必要だった作業を 1 人で行うことが可能となる。

#### 【0025】

##### (実施例 10)

図 11 に本発明を試験業務に適用した実施例 10 を示す。データ表示装置 215 を持つデータ通信可能なウェアラブルコンピュータ 21 を持つ現場作業員 24 は、更にウェアラブルコンピュータ 21 に繋がった CCD カメラ 75 を持つ。現場作業員 24 は CCD カメラ 75 を使用して、プラント 25 の必要な場所を撮影し、その撮影映像 76 をウェアラブルコンピュータ 21 を用いて必要情報 22 として中央制御室に送信する。送られた情報 22 は無線装置 23, サーバ 16 を介して中央制御室の LAN に入り、現場映像 77 として見る事ができる。これにより、現場の必要な映像を中央制御室にて即座に見ることができ、プラントの状況把握に非常に役立ち、問題が起きた場合に即座に対応することができる。

#### 【0026】

##### (実施例 11)

図 12 に本発明を試験業務に適用した実施例 11 を示す。データ表示装置 215 を備えたデータ通信可能なウェアラブルコンピュータ 21 を持つ現場作業員 24 が、中央制御室のプラントの現場監視映像 78 をサーバ 16 を介して、無線装置 23 からウェアラブルコンピュータ 21 に受信することにより、現場作業員 24 が、その目前では見えない現場監視映像 79 をデータ表示装置 20 にて確認することができ、プラント全体又は各部を監視することができる。

#### 【0027】

##### (実施例 12)

図 13 に本発明を試験業務に適用した実施例 12 を示す。データ表示装置 215 を備えたデータ通信可能で、データ記憶装置 211 を持つウェアラブルコンピュータ 21 を持つ現場作業員 24 が、作業において必要な情報を、次の方法で取得する。プラントの状態信号等の変化する値を、上記ウェアラブルコンピュータで受信し、プラントに関する図面等変化しない値をウェアラブルコンピュータの記憶装置より呼び出し、状態信号または図面を見ながら試験業務を行う。この方法を用いることで、必要な状態信号(温度, 圧力, 振動値, 電流, 電圧, 回転数等)や図面(配管系統図, 制御系統図, インターロックブロック線図, 配線図等)を表示する時間を短縮化でき、作業時間を迅速化できる。

#### 【0028】

##### (実施例 13)

図 14 に本発明を試験業務に適用した実施例 13 を示す。データ表示装置 215 を備えたデータ通信可能であり、データ記憶装置 211 を持つウェアラブルコンピュータ 21 を持つ現場作業員 24 が、プラントのインターロック試験に際し、インターロックブロック線図 83 をデータ通信により受信する。そしてそれを見ながら現場にて模擬信号 82 (潤滑油温度 高トリップ, 燃料ガス圧力 低トリップ)を入力する。模擬信号 82 が信号ケーブル 12b より制御装置 34 に入り、制御装置内のロジックによりタービンがトリップする信号が出力される。無線装置より制御装置 34 の表示画面 15 をデータ通信により受信しデータ表示装置 215 にてタービントリップ信号を確認する。これにより、従来 2 人で、現場と中央制御室で通信を行い、実施していた試験作業を、現場にて 1 人で実施することが可能となり、試験業務の短縮化, 高効率化が可能となる。

#### 【0029】

##### (実施例 14)

図 15 に本発明を試験業務に適用した実施例 14 を示す。データ表示装置 215 を備えたデータ通信可能で、データ記憶装置 211 を持つウェアラブルコンピュータ 21 を持つ現場作業員 24 が、プラント配管 84 の系統チェックに際し、試験に必要な配管系統図 85 を中央制御室のサーバより無線通信にて受信し、データ表示装置 215 にて配管系統図 8

5を確認しながら、現場のプラント配管84の配管系統チェックを実施する。これにより従来配管系統図を持ちながら実施していた試験作業を、ハンズフリーにて試験作業を実施することができ、試験作業の高効率化を図ることができる。

【0030】

(実施例15)

図16に本発明を試験業務に適用した実施例15を示す。データ表示装置215を備えたデータ通信可能で、データ記憶装置211を持つウェアラブルコンピュータ21を持つ現場作業員86が、タービンロータ88の探傷試験を行う。タービンロータに探触子87を使用したデータはケーブル12cを通り、超音波探傷器90に送られる。超音波探傷器90より情報処理装置14をとおして得られた超音波波形89は、サーバ16を介して無線装置23から情報を発信し、現場作業員がデータ表示装置215により確認できる。以上より探触子87を使う際に、上記ウェアラブルコンピュータにて超音波波形データを確認しながら試験を実施することができる。以上から従来作業と比べ、探触子と使いながら同時に超音波波形89を見ることができ、作業時間の短縮化、高効率化が可能となる。

10

【0031】

(実施例16)

図17に本発明を試験業務に適用した実施例16を示す。データ表示装置215を備えたデータ通信可能で、データ記憶装置211を持つウェアラブルコンピュータ21を持つ現場作業員24が、現場のプラント25にて試験作業を行う際に、上記ウェアラブルコンピュータに繋がった入力装置マウスポインタ31を用いて、データ表示装置215に表示された試験項目チェックシート91に試験の結果を入力する。入力された試験結果は上記ウェアラブルコンピュータ21よりデータ送信35をすることで、無線装置23、サーバ16を介してデータベース

20

92に入力され、試験報告書93を自動的に作成する設定として、試験業務の短縮化、高効率化を図ることができる。

【0032】

【発明の効果】

本発明によれば、プラントの保守作業の高効率化を図ることができる保守作業方法、及び保守作業支援装置を提供できる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】一般的な試験業務の実施構成図の一例。

【図2】本発明を試験業務に適用した場合の実施構成図の1例。

【図2a】ウェアラブルコンピュータの構成図。

【図3】本発明を試験業務に適用した場合の実施例2。

【図3a】ウェアラブルコンピュータ表示画面の実施例1。

【図3b】ウェアラブルコンピュータ表示画面の実施例2。

【図4】本発明を試験業務に適用した場合の実施例3。

【図5】本発明を試験業務に適用した場合の実施例4。

【図6】本発明を試験業務に適用した場合の実施例5。

【図7a】本発明を試験業務に適用した場合の実施例6。

40

【図7b】本発明を試験業務に適用した場合の実施例7。

【図7c】サーモカップルヒートチェック試験フロー。

【図7d】従来試験業務フロー。

【図7e】試験業務高効率化フロー。

【図8】本発明を試験業務に適用した場合の実施例8。

【図9】従来の試験業務の実施例2。

【図10】本発明を試験業務に適用した場合の実施例9。

【図11】本発明を試験業務に適用した場合の実施例10。

【図12】本発明を試験業務に適用した場合の実施例11。

【図13】本発明を試験業務に適用した場合の実施例12。

50



【図 1 4】本発明を試験業務に適用した場合の実施例 1 3。

【図 1 5】本発明を試験業務に適用した場合の実施例 1 4。

【図 1 6】本発明を試験業務に適用した場合の実施例 1 5。

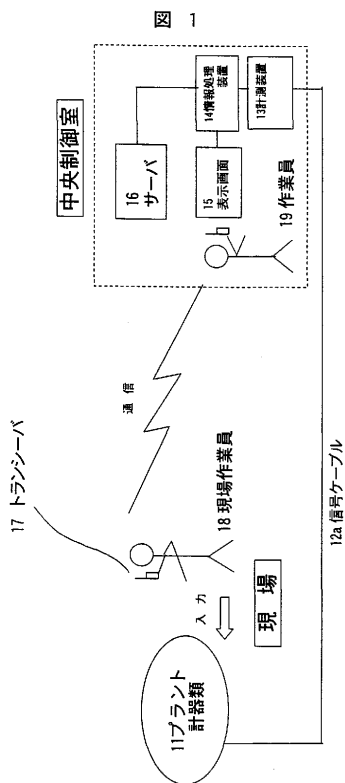
【図 1 7】本発明を試験業務に適用した場合の実施例 1 6。

【符号の説明】

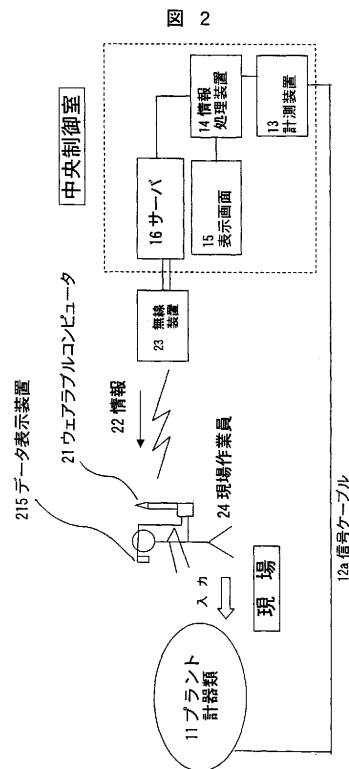
1 1 ... プラント計器類、1 3 ... 計測装置、1 4 ... 情報処理装置、1 5 ... 表示画面、1 6 ... サーバ、2 0 ... データ表示装置、2 1 ... ウェアラブルコンピュータ  
(携帯端末)、2 2 ... 情報、2 3 ... 無線装置、2 4 ... 現場作業員、2 5 ... プラント、2 5 a ... 軸受振動、2 6 ... 制御盤、2 7 ... 制御盤配線図、2 8 ... ポンプ用モータ、2 9 ... モータ配線図、3 1 ... マウスポインタ、3 2 ... ポンプ、3 3 ... ポンプ吐出圧力、3 4 ... 制御装置、3 6 ... サーモカップル、3 7 ... T / C 配線図 (サーモカップル配線図)、3 8 ... No . 4 T / C 温度、5 7 ... 燃料弁、5 8 ... 燃料弁開度指令値、6 1 ... 主蒸気止弁、7 1 ... データ収録装置、7 2 ... データ通信装置、7 5 ... C C D カメラ、7 6 ... 撮影映像、7 9 ... 現場監視映像、8 3 ... インターロックブロック線図、8 4 ... プラント配管、8 5 ... 配管系統図、8 7 ... 探触子、8 8 ... タービンロータ、8 9 ... 超音波波形、9 1 ... 試験項目チェックシート、  
9 2 ... データベース、9 3 ... 試験報告書。

10

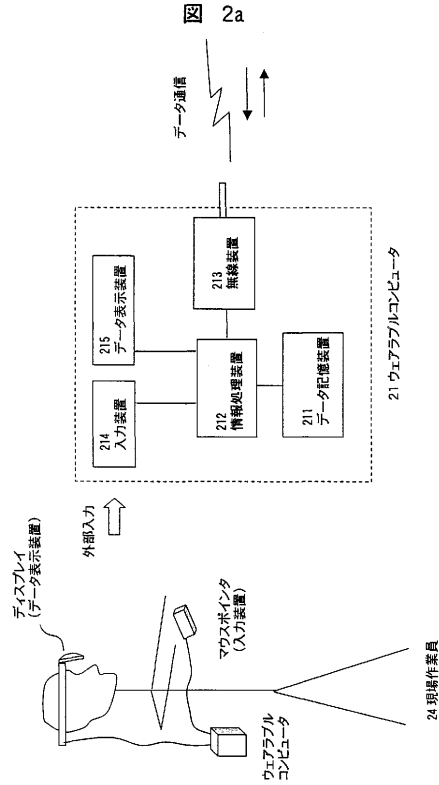
【図 1】



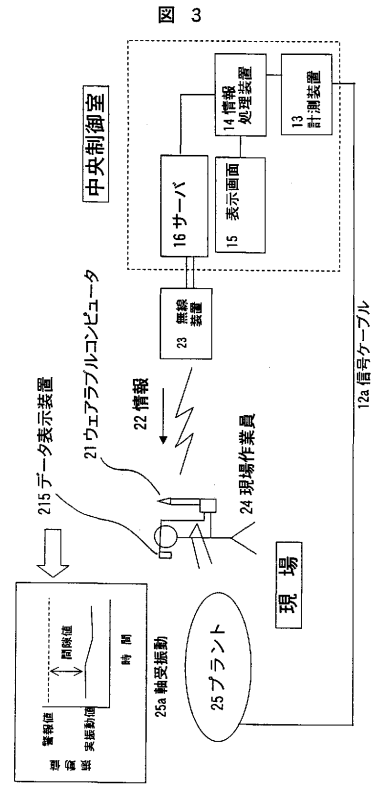
【図 2】



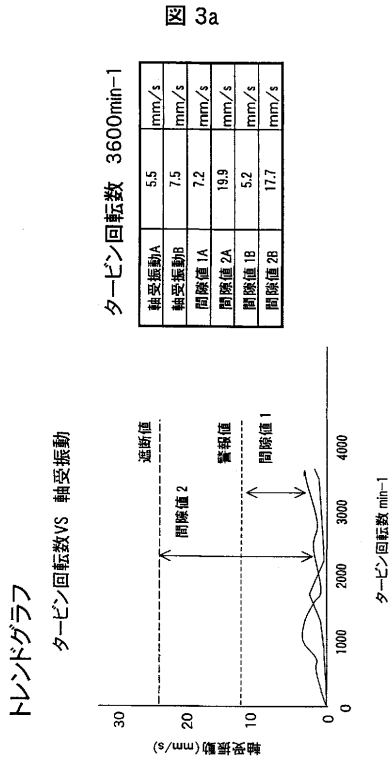
【図 2 a】



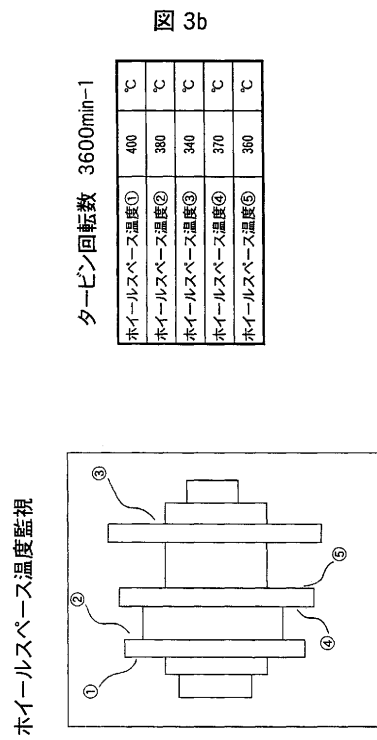
【図 3】



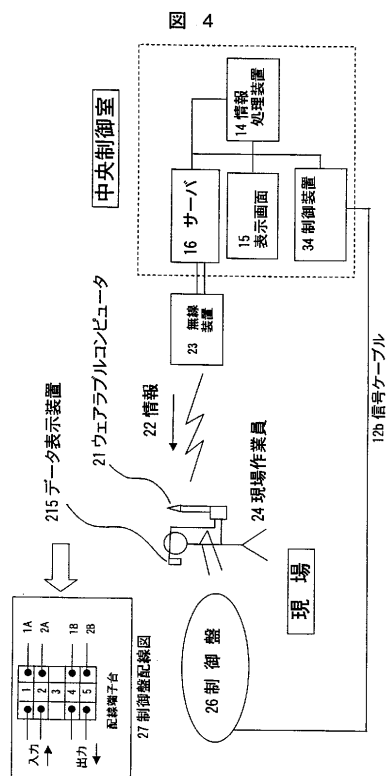
【図 3 a】



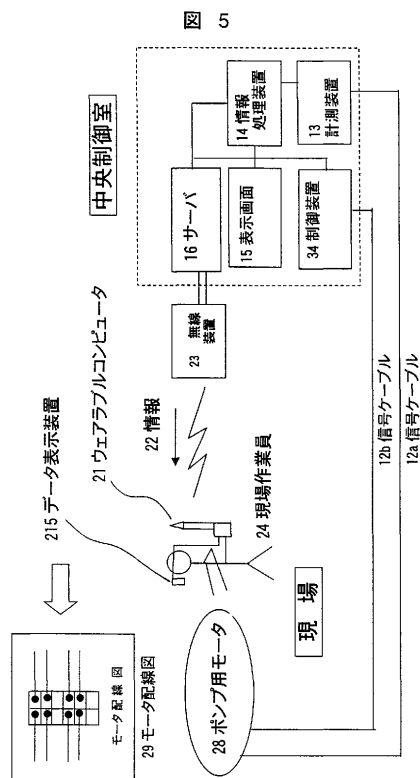
【図 3 b】



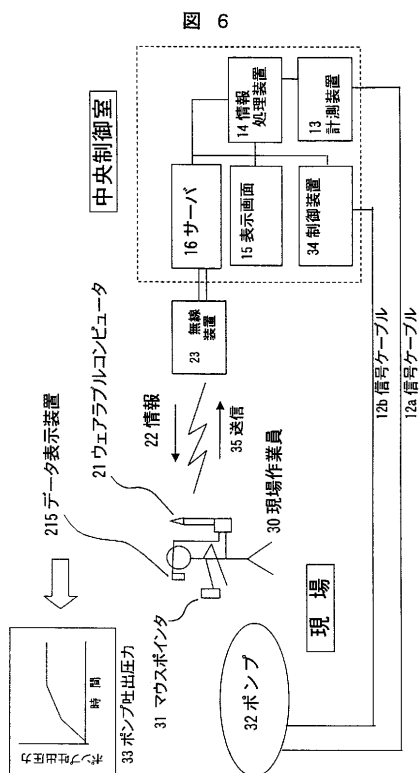
【 图 4 】



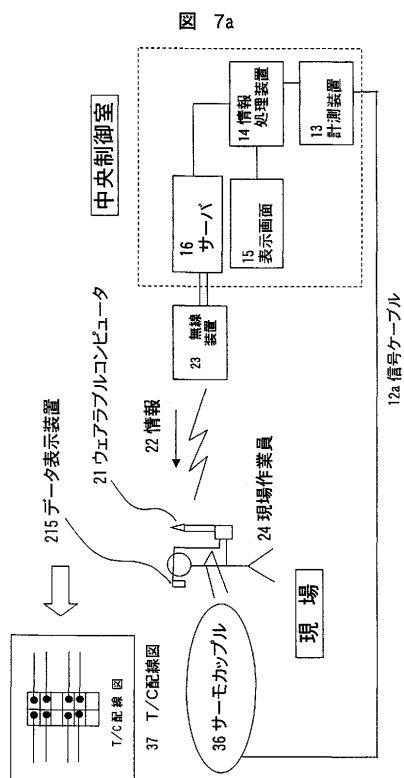
【 図 5 】



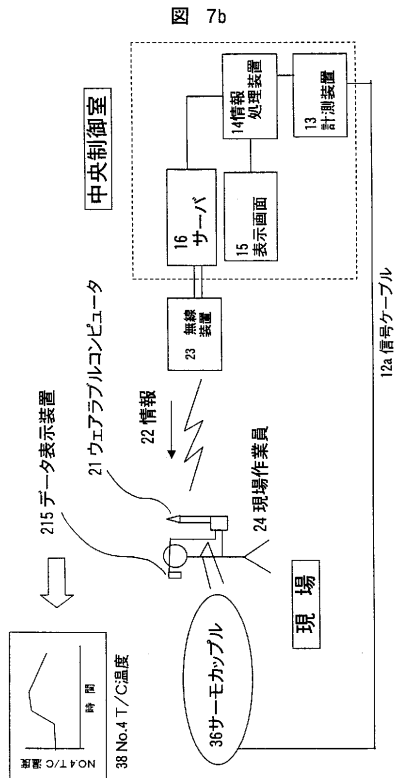
【 図 6 】



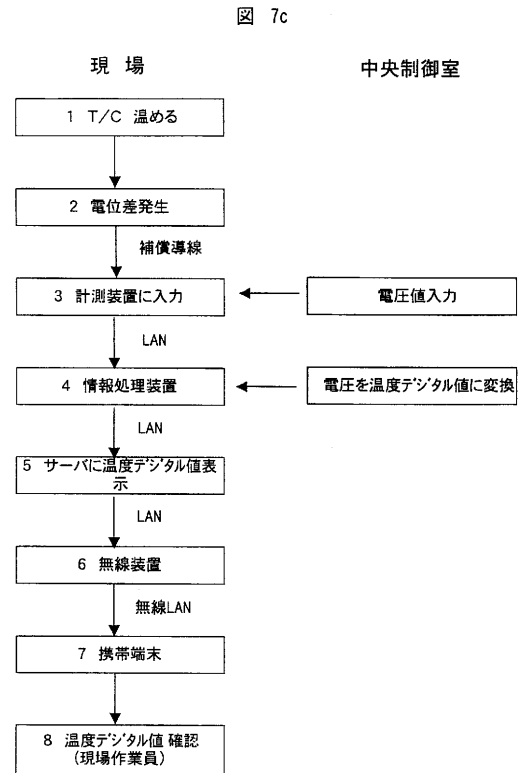
【 図 7 a 】



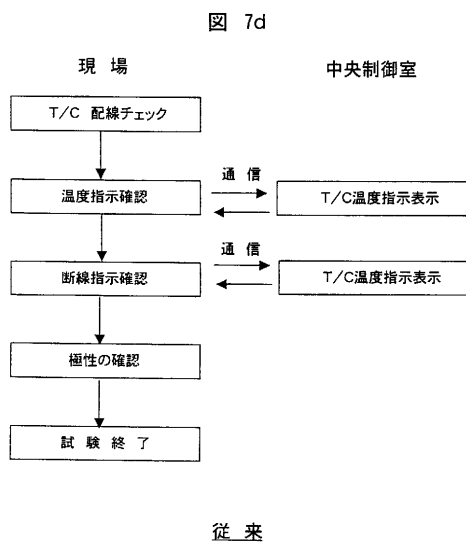
【図 7 b】



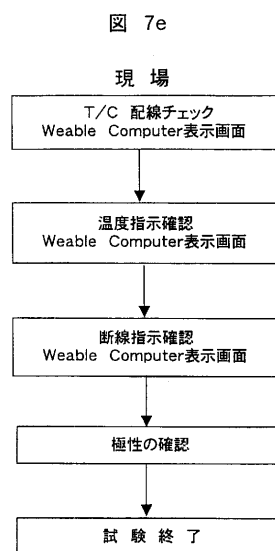
【図 7 c】



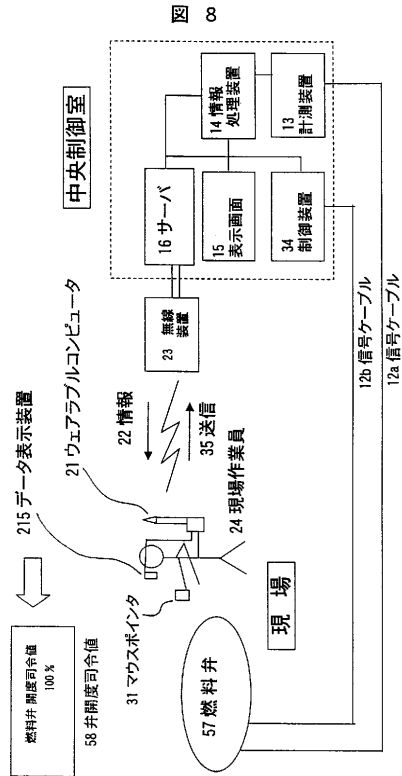
【図 7 d】



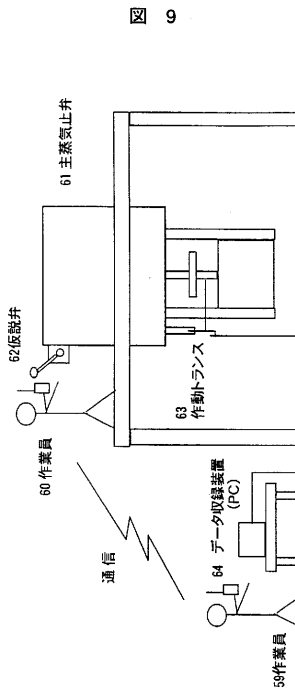
【図 7 e】



【図 8】

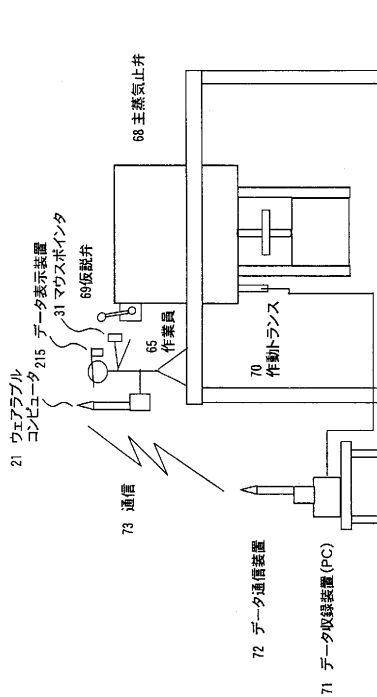


【図 9】



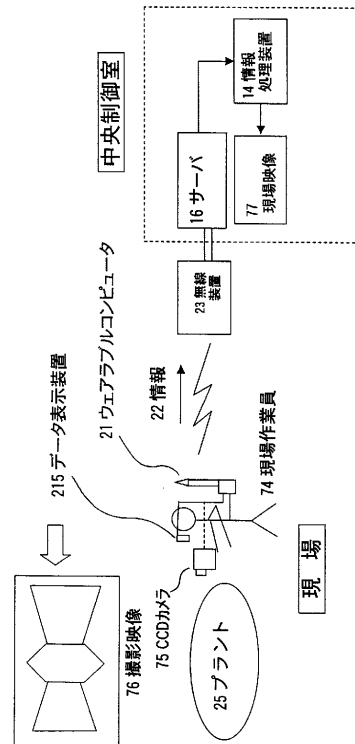
【図 10】

図 10

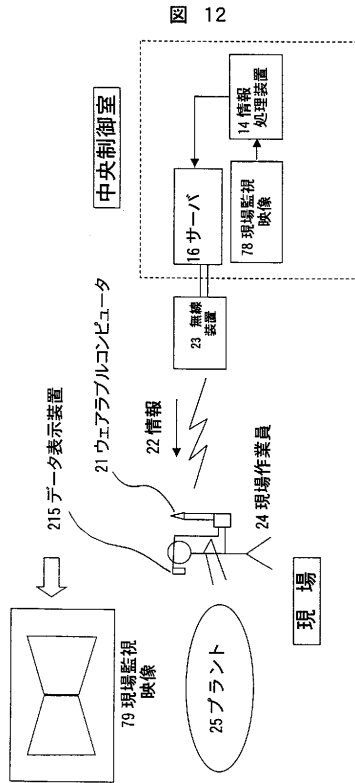


【図 11】

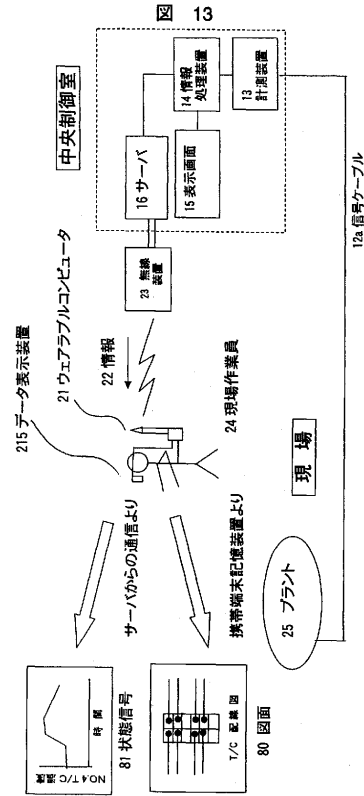
図 11



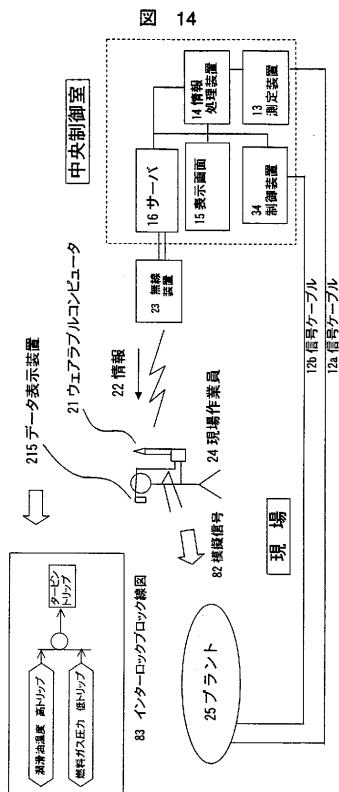
【図 12】



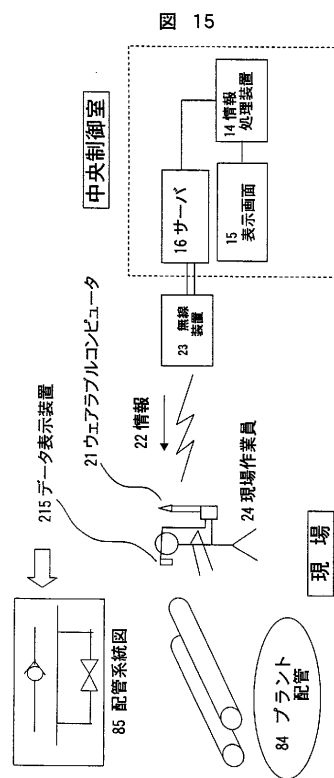
【図 13】



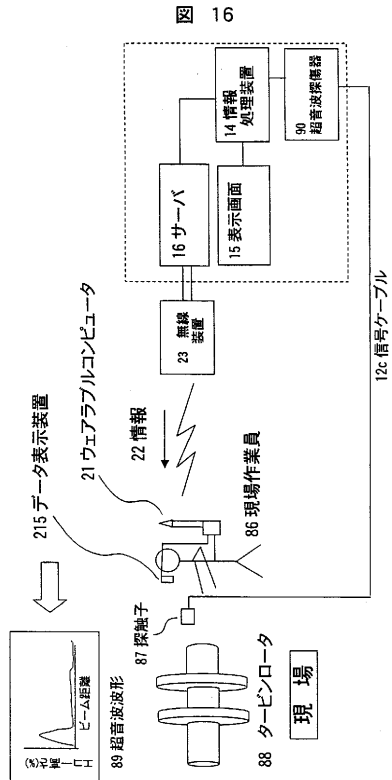
【図 14】



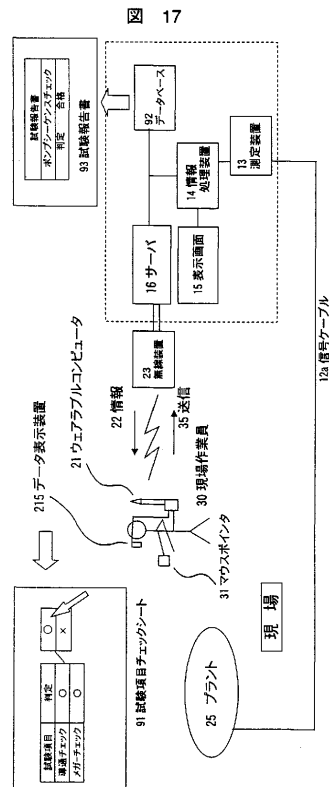
【図 15】



【図 16】



【図 17】



---

フロントページの続き

(72)発明者 伊藤 浩一

茨城県日立市幸町三丁目 1 番 1 号

株式会社日立製作所火力・水力事業部内

(72)発明者 古賀 嗣明

茨城県日立市幸町三丁目 1 番 1 号

株式会社日立製作所火力・水力事業部内

F ターム(参考) 5B069 AA01 AA18 LA05 NA09

5E501 AC02 AC32 BA05 CA04 EA34 FA13 FA14 FA23 FA46

5H223 AA02 BB01 DD03 DD07 EE06 FF05