

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-43088
(P2005-43088A)

(43) 公開日 平成17年2月17日(2005.2.17)

(51) Int. Cl.⁷

G01C 15/06

G01C 15/00

F I

G01C 15/06

G01C 15/00

テーマコード (参考)

Z

102C

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2003-200433 (P2003-200433)	(71) 出願人	000220343 株式会社トプコン 東京都板橋区蓮沼町75番1号
(22) 出願日	平成15年7月23日 (2003.7.23)	(74) 代理人	100083563 弁理士 三好 祥二
		(72) 発明者	大友 文夫 東京都板橋区蓮沼町75番1号 株式会社トプコン内
		(72) 発明者	大森 誠 東京都板橋区蓮沼町75番1号 株式会社トプコン内
		(72) 発明者	熊谷 薫 東京都板橋区蓮沼町75番1号 株式会社トプコン内

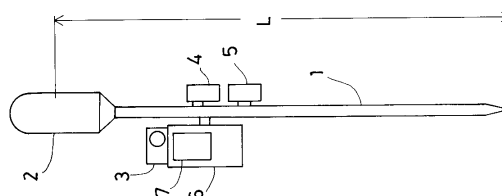
(54) 【発明の名称】 測量誘導装置

(57) 【要約】

【課題】 測設作業、出来形測量作業に於いて1人作業を可能にし、而も作業を容易にし、省力化と作業性の向上を図る。

【解決手段】 ポール1と、該ポールの位置を検出する位置測定装置2と、視準方向の映像を捉える撮像装置3と、該撮像装置の捉えた映像を表示する表示装置7と、測設点を施工計画データとして記憶する記憶装置と、視準方向の方位角を検出する方位検出装置5とを備え、前記位置検出装置の検出する前記ポールの位置と前記方位検出装置の検出する方位角とから視準方向に一致する測設点を前記表示部に表示する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ポールと、該ポールの位置を検出する位置測定装置と、視準方向の映像を捉える撮像装置と、該撮像装置の捉えた映像を表示する表示装置と、測設点を施工計画データとして記憶する記憶装置と、視準方向の方位角を検出する方位検出装置とを備え、前記位置検出装置の検出する前記ポールの位置と前記方位検出装置の検出する方位角とから視準方向に一致する測設点を前記表示部に表示することを特徴とする測量誘導装置。

【請求項 2】

ポールと、該ポールの位置を検出する位置測定装置と、方位角を検出する方位検出装置と、測設点を施工計画データとして記憶する記憶装置と、前記測設点を表示する表示装置と、前記位置測定装置の検出するポールの位置を基準として、前記方位検出装置が検出する方位角の方向に存在する測設点を、前記記憶された施工計画データに基づいて求める演算装置とを備え、前記演算装置が求めた測設点を前記表示装置に表示することを特徴とする測量誘導装置。

10

【請求項 3】

位置測定装置は G P S である請求項 1 又は請求項 2 の測量誘導装置。

【請求項 4】

位置測定装置は、ポールに設けられた反射プリズムと該反射プリズムの位置を測定する測量装置と前記ポール側にデータを送信する送信装置から構成される請求項 1 又は請求項 2 の測量誘導装置。

20

【請求項 5】

前記ポールには垂直に対する傾きを検出する傾斜検出装置が設けられ、該傾斜検出装置の検出する傾きを基に位置測定装置の測定位置が補正される請求項 3 又は請求項 4 の測量誘導装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は測量作業、例えば測設点の決定等の作業に於ける作業者の誘導を行う測量作業誘導装置に関するものである。

【0002】

30

【従来の技術】

測量作業には、予め決められている位置を探して杭を打つ測設作業と、決められた範囲の中で適宜位置を測定する出来形測量作業とがある。

【0003】

測設作業は、測量から土木分野迄幅広く行われ、現場に於いて杭を打つ作業である。測設作業は、目標とする測設点に移動する作業と、目標とする測設点を決定し、該測設点上に実際に杭を打つ作業からなっている。

【0004】

先ず、目標とする測設点迄の誘導を行い、次いで、杭を打つ測設点を決定する。現在では、この誘導を行う為の装置としてトータルステーションや G P S が用いられている。更に、コンピュータとの連携システムにより、より速く簡単に目標とする測設点を決めることが可能になってきている。

40

【0005】

図 6 はその測量システムの一例を示している。図 6 中、20 はトータルステーション、21 はポール、22 はプリズムである。前記ポール 21 と前記プリズム 22 とによって測量ターゲット 23 が構成される。

【0006】

前記トータルステーション 20 は、与点（既知点）O に据付けられ、前記測量ターゲット 23 は求点（目標とする測設点）O に立てられる。前記トータルステーション 20 側と前記ポール 21 側とは通常作業者がいて、該ポール 21 側の作業者は前記トータルステ

50

ーション20側の作業員からの指示に従って、前記ポール21を求点Oに移動させる。測量作業は、前記トータルステーション20を用いて求点Oに置かれた前記ポール21の前記プリズム22を視準し、測距・測角により求点Oの水平座標位置を求める。

【0007】

前記トータルステーション20には求点Oの水平座標位置が記憶され、該求点Oに杭打ちをする。更に、前記測量ターゲット23側の作業員に次の移動先の指示を与え、前記トータルステーション20側の作業員は順次移動先のポール21との距離及び方向角を求めるものである。そして、順次求点Oを決定し、求点Oに杭を打つ作業を行い、これを繰り返す。

【0008】

これに対して、出来形測量作業は、地盤の所定箇所を測定して、設計面との差分を求める測量作業であり、トータルステーション20側からポール21側の作業員をポイント(測定予定地点)に誘導するものである。該ポール21側の作業員は前記トータルステーション20からの指示に従って前記ポール21を測定予定地点上に移動させ、前記トータルステーション20側の作業員は移動先のポール21の距離及び方向角を求め、その測量値と記憶(記録)されている施工値とを比較する。最近では、位置測定を行う手段として、トータルステーション20に代えて、GPS装置も使用される様になってきている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

上記した測量作業では、トータルステーション20側の作業員とポール21側の作業員の2人作業となり、而も相互に連絡を取りつつ行わなければならない煩雑な作業であり、精神的・肉体的に非常に重労働である。1測点に対して熟練作業員であれば1~3分程度で測量が完了するが、この間、該ポール21側の作業員は、常に自分の位置と目標とする求点とを意識する必要があるが、自分の位置、求点に関する情報は前記トータルステーション20側の作業員からの指示、情報のみであり、前記ポール21側の作業員の判断で作業することが困難であり、作業性が悪いという問題があった。

【0010】

本発明は斯かる実情に鑑みなされたものであり、測設作業、出来形測量作業に於いて1人作業を可能にし、而も作業を容易にし、省力化と作業性の向上を図るものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明は、ポールと、該ポールの位置を検出する位置測定装置と、視準方向の映像を捉える撮像装置と、該撮像装置の捉えた映像を表示する表示装置と、測設点を施工計画データとして記憶する記憶装置と、視準方向の方位角を検出する方位検出装置とを備え、前記位置検出装置の検出する前記ポールの位置と前記方位検出装置の検出する方位角とから視準方向に一致する測設点を前記表示部に表示する測量誘導装置に係り、又ポールと、該ポールの位置を検出する位置測定装置と、方位角を検出する方位検出装置と、測設点を施工計画データとして記憶する記憶装置と、前記測設点を表示する表示装置と、前記位置測定装置の検出するポールの位置を基準として、前記方位検出装置が検出する方位角の方向に存在する測設点を、前記記憶された施工計画データに基づいて求める演算装置とを備え、前記演算装置が求めた測設点を前記表示装置に表示する測量誘導装置に係り、又位置測定装置はGPSである測量誘導装置に係り、又位置測定装置は、ポールに設けられた反射プリズムと該反射プリズムの位置を測定する測量装置と前記ポール側にデータを送信する送信装置から構成される測量誘導装置に係り、更に又前記ポールには垂直に対する傾きを検出する傾斜検出装置が設けられ、該傾斜検出装置の検出する傾きを基に位置測定装置の測定位置が補正される測量誘導装置に係るものである。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態を説明する。

【0013】

10

20

30

40

50

図 1、図 2 に於いて、第 1 の実施の形態について説明する。

【 0 0 1 4 】

本発明では、ポールを操作する 1 人の作業者によって、例えば測設作業が行われる。

【 0 0 1 5 】

作業者によって立設され、運搬されるポール 1 は、測設点に立設可能な様に下端が先端となっている。該ポール 1 の上端に GPS 装置 2 が設けられ、前記ポール 1 の所要の高さ位置、例えば目線の位置に撮像装置 3 が取付けられ、又前記ポール 1 の上部に傾斜検出装置 4、方位検出装置例えば方位角センサ 5、演算処理装置 6 が取付けられている。

【 0 0 1 6 】

前記 GPS 装置 2 は、GPS (Global Positioning System) を利用した位置検出装置であり、前記撮像装置 3 はデジタルカメラ、デジタルビデオカメラ等であり、前記傾斜検出装置 4 は前記ポール 1 の鉛直に対する傾斜角及び傾斜方向を検出可能であり、前記方位角センサ 5 は前記撮像装置 3 の視準方向の方位を検出可能となっている。前記 GPS 装置 2 からの位置信号、前記撮像装置 3 からの映像信号、前記傾斜検出装置 4 からの傾斜角信号、前記方位角センサ 5 からの方位角信号は前記演算処理装置 6 に入力される。

【 0 0 1 7 】

前記演算処理装置 6 は表示部 7、演算制御部 8、記憶部 9 を具備した携帯の情報端末装置、例えば PDA (Personal Digital Assistance) 等の片手で扱えるサイズのデジタル装置であり、前記記憶部 9 には地形データ、測設点の位置データ、各測設点に付されたコード名等の施工データ、前記 GPS 装置 2 の前記ポール 1 の先端からの距離 L 等のデータが格納される。

【 0 0 1 8 】

又、前記記憶部 9 には、測設点の位置データ、方位、前記 GPS 装置 2 が検出した位置信号を座標データとして前記表示部 7 に表示させる信号処理プログラム、或は前記撮像装置 3 からの映像信号を基に該撮像装置 3 の撮像画像を前記表示部 7 に表示させ、又該撮像画像に方位、前記施工計画データ、前記ポール 1 の位置等を重畳して表示させる画像処理プログラム、前記傾斜検出装置 4 からの傾斜角、前記距離 L により前記 GPS 装置 2 で検出した位置データを修正する演算プログラム等のプログラムが格納されている。

【 0 0 1 9 】

図 3 を参照して、作用について説明する。

【 0 0 2 0 】

前記演算処理装置 6 を作動させると、前記 GPS 装置 2、前記撮像装置 3、前記傾斜検出装置 4、前記方位角センサ 5 からそれぞれ信号が取込まれ、前記 GPS 装置 2 で検出された位置データが、前記傾斜検出装置 4 からの傾斜角信号、前記距離 L を基に、前記ポール 1 の先端が示す位置 (ポール 1 の位置) に修正される。

【 0 0 2 1 】

前記表示部 7 には座標画像が表示され、該座標画像上に修正された前記ポール 1 の位置データ、測設点、方位が座標データとして表示される (図 3 (A))。例えば、ポール 1 の位置を座標中心とする座標画像に次に杭打ちする測設点が表示される。座標画像には、現在地と次の測設点が記号或は点で表示されると共に現在位置と次の測設点との比較で距離、方向が数値データ値としても表示される。この座標画像により、作業者は次の対象の測設点、現在地からどの方位に、どの程度の距離にあるかの概略を知り得る。

【 0 0 2 2 】

前記撮像装置 3 の光軸 (視準方向) を、次の測設点 (例えばコード名、No 1 2) の方向に向け、該撮像装置 3 より撮像する。前記表示部 7 の表示を切換え撮像画面を表示させる。該表示部 7 には、測設点 (No 1 2) 周辺の撮像画像が表示される。又該撮像画像には測設点 (No 1 2) を示す記号、或は指示マークが重畳して表示される (図 3 (B))。

【 0 0 2 3 】

作業者は、実際に目視している景色と前記撮像画像との比較により、該撮像画像に表示さ

れた測設点 (N o 1 2) の概略の位置を容易に把握でき、測設点 (N o 1 2) へ迅速に移動することができる。

【 0 0 2 4 】

又、前記撮像画像には、施工計画データを重畳して表示することもでき、測設作業で、杭打ちすべき全ての測設点を表示することができ (図 3 (C))、作業者は次の作業を念頭に置き杭打ち作業ができ、作業性が向上する。

【 0 0 2 5 】

前記ポール 1 の概略位置が決定すると、再び座標画像を表示させる。該座標画像上には、前記ポール 1 の位置がリアルタイムで表示されると共に前記測設点 (N o 1 2) が表示されており、前記座標画像を拡大表示させることで、作業者は測設点 (N o 1 2) に対する前記ポール 1 の現在位置の差を容易に知り得、ポールの位置の修正を行うことができる。而して、簡単に且つ迅速に該ポール 1 を測設点に立設することができ、測設点の決定、杭打ちが行える。

10

【 0 0 2 6 】

測設点 (N o 1 2) の杭打ち完了を前記演算制御部 8 に入力することで、該演算制御部 8 は次の測設点 (N o 1 3) に関するデータを前記記憶部 9 より読み込む。而して、順次測設点の杭打ちが 1 人作業で迅速且つ容易に行える。

【 0 0 2 7 】

上記した作用では先ず座標画像を表示させ、撮像装置 3 の視準方向の概略を決定したが、直ちに撮像装置 3 より撮像し、撮像画像により測設点 (N o 1 2) を探すことも可能である。

20

【 0 0 2 8 】

撮像を開始すると、撮像方向は前記方位角センサ 5 により検出され、又ポール 1 の位置は前記 G P S 装置 2 により検出されるので、前記演算制御部 8 はポール 1 の位置から撮像方向に存在する測設点を演算により求め、該当する測設点が撮像画像上に表示される。作業者は、画像上に表示された測設点を確認して、迅速に測設点への移動が可能になる。尚、撮像を開始した直後の撮像方向に測設点がない場合は、前記ポール 1 を回転させ撮像方向を移動させてやれば、撮像装置 3 が測設点に向いた場合に測設点が表示される。

【 0 0 2 9 】

この場合、測設点を探す作業は、ポール 1 を単に回転させてやるだけであるので、簡単である。又、一度測設点を画像上で検出できれば、前記撮像画像に施工計画データを重畳し、杭打ちすべき全ての測設点を表示させることができ (図 3 (C))、次の測設点を表示させることが容易にでき、最初に表示させた測設点とその他の測設点の関係を把握することができる。

30

【 0 0 3 0 】

最終的なポール 1 の位置決定は、上述したと同様に、座標画像を表示させポール 1 の位置を測設点に正確に合致させる。

【 0 0 3 1 】

前記ポール 1 の位置測定手段としては、前記した G P S 装置 2 に限られるものではなく、測量機を用いてもよい。図 4、図 5 により第 2 の実施の形態について説明する。

40

【 0 0 3 2 】

尚、図 4、図 5 中、図 1、図 2 中で示したものと同等のものには同符号を付し、詳細な説明は省略する。

【 0 0 3 3 】

ポール 1 の上端に反射プリズム 1 1 が設けられる。該反射プリズム 1 1 は円周等間隔にプリズム 1 2 が配設され、全方位から入射する光線を入射方向に反射可能となっている。

【 0 0 3 4 】

前記ポール 1 には、該ポール 1 の所要位置に撮像装置 3、傾斜検出装置 4、方位検出装置例えば方位角センサ 5、演算処理装置 6 及び受信装置 1 3 が取付けられている。

【 0 0 3 5 】

50

既知点にはトータルステーション等の測量装置 1 4 が設置される。該測量装置 1 4 は追尾装置（図示せず）を具備しており、前記反射プリズム 1 1 を追尾可能となっている。該測量装置 1 4 には送信装置 1 5 が設けられ、前記測量装置 1 4 によって測量されたデータを前記受信装置 1 3 に送信する様になっている。

【 0 0 3 6 】

前記測量装置 1 4 により、該測量装置 1 4 即ち既知点に対する前記ポール 1 の距離方位が測定され、測定結果は前記送信装置 1 5 より前記受信装置 1 3 に送信され、送信されたデータは前記演算処理装置 6 に入力される。該演算処理装置 6 は、前記既知点に対する距離、方位を基に前記反射プリズム 1 1 の位置を演算する。該反射プリズム 1 1 の位置は、反射プリズム 1 1 と尖端迄の距離 L と前記傾斜検出装置 4 が検出したポール 1 の傾斜角で補正され、前記ポール 1 の尖端の位置（即ちポール 1 の位置）が演算される。

10

【 0 0 3 7 】

該ポール 1 の位置データを基に、前記表示部 7 には座標画像、ポール 1 の位置データ、撮像装置 3 より撮像された撮像画像及び測設点（No 1 2）が表示される等は、上記第 1 の実施の形態で示したと同様である。

【 0 0 3 8 】

作業者が移動し、前記ポール 1 が移動した場合、前記反射プリズム 1 1 を前記測量装置 1 4 が追尾し、ポール 1 の位置をリアルタイムで測定し、前記送信装置 1 5 を介して前記受信装置 1 3 に測量データを送信する。而して、前記座標画像、前記撮像画像に作業対象の測設点が表示されると共にポール 1 の位置がリアルタイムで表示される。

20

【 0 0 3 9 】

尚、受信装置 1 3、送信装置 1 5 としては電波による無線通信でも、光変調等により通信データを送信する光通信でもよい。

【 0 0 4 0 】

尚、上記実施の形態では、視準方向の映像を撮像装置 3 で捉え、その映像を表示部に表示すると共に、測設点の記号が重畳して表示される様になっているが、より簡易的には、前記撮像装置 3 を省略した測量誘導装置が可能である。即ち、前記位置測定装置の検出するポールの位置を基準として、前記方位検出装置が検出する方位角の方向に存在する測設点を、前記記憶された施工計画データに基づいて求め、求められた測設点を表示装置に表示する。この場合、ポールの位置とその向きに応じて測設点がよりグラフィックにそして立体的に表示されることにより、装置としてのコストが抑えられた測量誘導装置となる。

30

【 0 0 4 1 】

【 発明の効果 】

以上述べた如く本発明によれば、ポールと、該ポールの位置を検出する位置測定装置と、視準方向の映像を捉える撮像装置と、該撮像装置の捉えた映像を表示する表示装置と、測設点を施工計画データとして記憶する記憶装置と、視準方向の方位角を検出する方位検出装置とを備え、前記位置検出装置の検出する前記ポールの位置と前記方位検出装置の検出する方位角とから視準方向に一致する測設点を前記表示部に表示するので、作業はポールを支持移動する 1 人で足り、省力化と作業への負担の軽減、作業性の向上が図れるという優れた効果を発揮する。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施の形態を示す正面図である。

【 図 2 】 本発明の第 1 の実施の形態を示す概略ブロック図である。

【 図 3 】 (A)、(B)、(C) は第 1 の実施の形態の作用を示す説明図である。

【 図 4 】 本発明の第 2 の実施の形態を示す正面図である。

【 図 5 】 本発明の第 2 の実施の形態を示す概略ブロック図である。

【 図 6 】 従来例の説明図である。

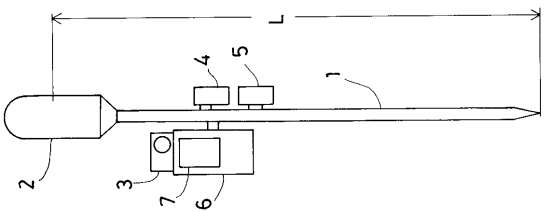
【 符号の説明 】

- 1 ポール
2 G P S 装置

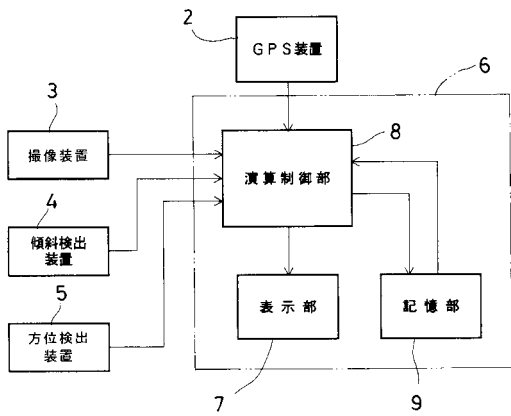
50

- 3 撮像装置
- 4 傾斜検出装置
- 5 方位角センサ
- 6 演算処理装置
- 7 表示部
- 8 演算制御部
- 9 記憶部
- 1 1 反射プリズム
- 1 3 受信装置
- 1 4 測量装置
- 1 5 送信装置

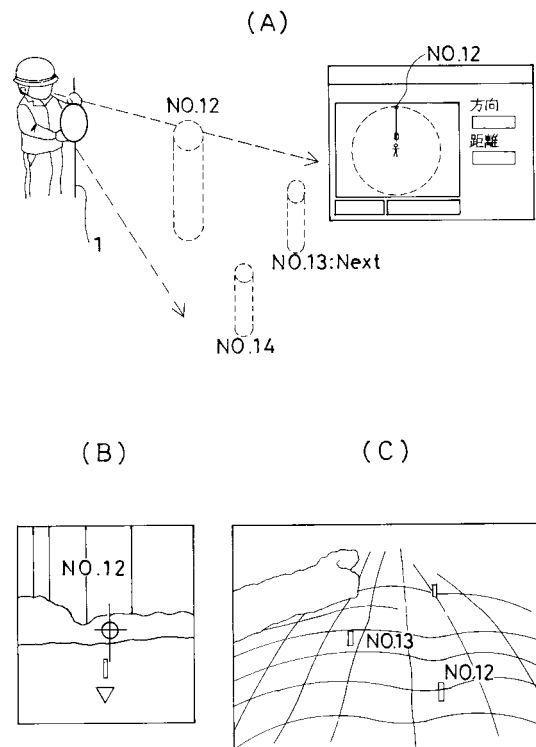
【図1】



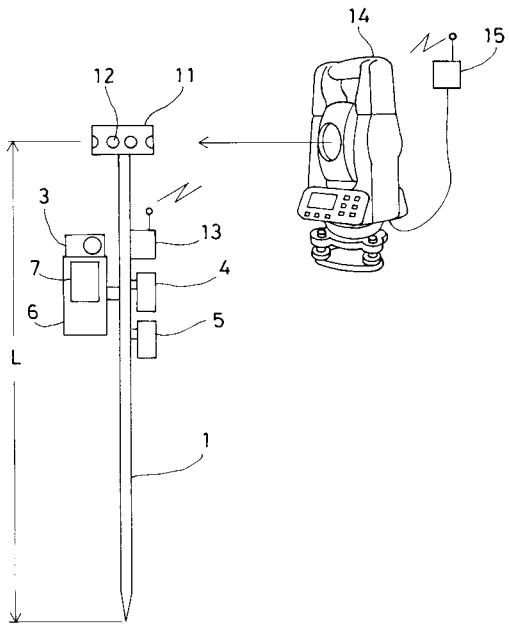
【図2】



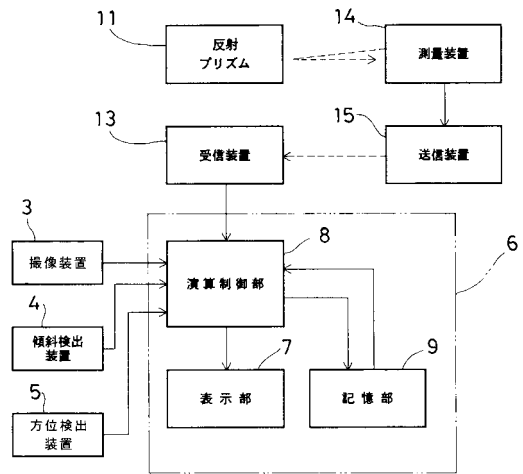
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

