

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4651739号  
(P4651739)

(45) 発行日 平成23年3月16日 (2011. 3. 16)

(24) 登録日 平成22年12月24日 (2010. 12. 24)

(51) Int. Cl. F 1  
GO 1 V 3/15 (2006.01) GO 1 V 3/15

請求項の数 7 (全 11 頁)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(21) 出願番号 特願2009-550592 (P2009-550592)<br/>                 (86) (22) 出願日 平成20年1月23日 (2008. 1. 23)<br/>                 (65) 公表番号 特表2010-508537 (P2010-508537A)<br/>                 (43) 公表日 平成22年3月18日 (2010. 3. 18)<br/>                 (86) 国際出願番号 PCT/KR2008/000423<br/>                 (87) 国際公開番号 W02009/093766<br/>                 (87) 国際公開日 平成21年7月30日 (2009. 7. 30)<br/>                 審査請求日 平成20年9月12日 (2008. 9. 12)</p> | <p>(73) 特許権者 506081530<br/>                 コリア インスティテュート オブ ジオサイエンス アンド ミネラル リソースズ<br/>                 大韓民国 デジョン 305-350 ユソング グァハンノ 92<br/>                 (74) 代理人 100122471<br/>                 弁理士 梶井 孝文<br/>                 (72) 発明者 チョ, ソンジュン<br/>                 大韓民国, デジョン 305-761, ユソング, ジョンミンドン, エキスポ アパートメント, 107-1405</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ストリーマー電気比抵抗探査システム及びこれを用いた河底地盤構造解析方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

探査船を用いて水中地盤の構造を探査する電気比抵抗探査システムであって、  
 前記探査船に連結され、複数の電極が取り付けられたストリーマーケーブルと、  
 前記探査船に搭載され、前記ストリーマーケーブルに取り付けられた複数の電極から電気比抵抗を測定する多チャンネル電気比抵抗探査機と、  
 前記探査船に搭載され、前記探査船の位置をリアルタイムで測定する第1のRTK GPSと、  
 前記ストリーマーケーブルの末端に設けられ、前記ストリーマーケーブルの末端の位置をリアルタイムで測定する第2のRTK GPSと、  
 メモリ、データ演算部、地下構造解析部、及び制御部を含み、測定データが入力されて電気比抵抗逆算により河底地盤構造を映像化する演算装置を含んでなり、

前記探査船は、

前記探査船の下部に装着されて水の電気伝導度を測定する電気伝導度測定器と、

前記探査船の下部に装着されて水中深度を測定するサイドスキャンソナーと、を含み、

前記演算装置は、前記電気伝導度測定機で測定された水の電気伝導度データ及び前記サイドスキャンソナーで測定された水中深度データを制限条件として、測定された電気比抵抗データに対して2次元逆算を遂行することを特徴とする、ストリーマー電気比抵抗探査システム。

【請求項 2】

前記ストリーマケーブルは、

その末端に末端浮標を連結してストリーマケーブルが直線を維持するようにすることを特徴とする、請求項 1 に記載のストリーマ電気比抵抗探査システム。

【請求項 3】

前記ストリーマケーブルには、

前記複数の電極間に浮標が設けられて、前記電極が水と接触を維持しながら浮いていることができるようにすることを特徴とする、請求項 1 に記載のストリーマ電気比抵抗探査システム。

【請求項 4】

前記第 2 の R T K G P S は、

ラジオモデムを具備し、これを介して前記ストリーマケーブルの末端の位置情報を前記探査船に伝達することを特徴とする、請求項 1 に記載のストリーマ電気比抵抗探査システム。

【請求項 5】

前記演算装置は、

前記電気伝導度測定機で測定された水の電気伝導度データと前記サイドスキャンソナーで測定された水深データを前記第 1 の R T K G P S で測定された位置データを用いて G I S データに生成し、

前記第 1 の R T K G P S で測定された位置データ及び前記第 2 の R T K G P S で測定された位置データにより精度良い測定位置の G P S データを計算し、

前記測定位置の G P S データに基づいて前記多チャンネル電気比抵抗探査機で測定された電気比抵抗データに対して 2 次元逆算を遂行し、逆算結果を用いて河底地盤構造を映像化する演算を遂行することを特徴とする、請求項 1 に記載のストリーマ電気比抵抗探査システム。

【請求項 6】

前記演算装置であって、

測定された電気比抵抗データに対して 2 次元逆算を遂行するにあたって、前記深度データ及び前記水の電気伝導度データが制限条件として入力されることを特徴とする、請求項 5 に記載のストリーマ電気比抵抗探査システム。

【請求項 7】

メモリ、データ演算部、地下構造解析部、及び制御部を含む演算装置で測定されたデータを用いて河底地盤構造を解析する方法であって、

( a ) 前記データ演算部で前記メモリから水の電気伝導度データと探査船の位置データとを読み出して、位置に従う水の電気伝導度地図を生成するステップと、

( b ) 前記データ演算部で前記メモリから水深データと探査船の位置データとを読み出して、位置に従う水深地図を生成するステップと、

( c ) 前記データ演算部で前記メモリから探査船位置データとストリーマケーブル末端位置データとを読み出して、精密測定位置データを生成するステップと、

( d ) 前記地下構造解析部で前記精密位置データに従って電気比抵抗測定データに対して 2 次元逆算を遂行するステップと、

( e ) 前記地下構造解析部で前記逆算結果を用いて河底地盤構造を映像化するステップと、を含み、

前記 ( d ) ステップで、前記 ( a ) ステップで得られた位置に従う水の電気伝導度データ、及び前記 ( b ) ステップで得られた位置に従う水深データが制限条件として入力されることを特徴とする、ストリーマ電気比抵抗探査システムを用いた河底地盤構造解析方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気比抵抗探査システム及びこれを用いた河底地盤構造解析方法に関し、よ

10

20

30

40

50

り詳しくは、河や湖水の河底の堆積層の厚みや基盤岩境界を確認するために、水の上で電気比抵抗を測定するシステムと測定された電気比抵抗を逆算アルゴリズムによりモデリングして地下構造を解析する電気比抵抗探査システム及びこれを用いた河底地盤構造解析方法に関する。

【背景技術】

【0002】

河や湖水の河底の堆積層の厚みと基盤岩境界を確認することは、河底浚渫のための土砂量の算出、橋梁設計の安定性確保、運河設計のための掘削方法の最適化のために必須である。

【0003】

基盤岩境界を確認する一般的な方法は、試錐を行うものであるが、これは最も正確に土砂層と風化層、基盤岩の境界を知ることができる方法であるが、試錐地点に限定された深さ情報のみを与えて、試錐費用が非常に高く、時間がたくさんかかる短所がある。

【0004】

その他の方法には、GPR (Ground Penetrating Radar) 探査や浅部弾性波探査を適用できるが、次のような問題がある。まず、GPR探査は河や湖水の電気伝導度に従って可探深度が制限され、特に土砂堆積層の電気比抵抗が低い場合、レーダー波の透過が非常に制限される。次に、浅部弾性波探査は適した送信源の開発が必要であり、これに伴う受信機センサの開発も必要であるという問題がある。

【0005】

このような問題によって、本発明では水上電気比抵抗探査を適用しようとする。一般に、電気比抵抗探査は導体に一定な電流を流し、一定な2地点の電位差を測定することで、2地点間の抵抗を計算する方式からなる。即ち、電気比抵抗探査は不均質な媒質で複雑に形成された地層構造を映像化するために地下内に人為的に電流を透過して電位差を測定した後、地下媒質の電氣的物性分布を求めて、地質構造や異常帯を把握する地球物理学的方法である。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところが、前述した電気比抵抗探査は、地表面に沿って探査を遂行して地表の下部の地質構造を把握することに用いられるが、本発明のように、水上電気比抵抗探査時には水上での電極の位置変化に従う電気比抵抗の測定問題を解決しなければならず、より正確な解析のために、逆算時に希望しない河川水部分を除いては、河底地盤構造に対してのみ解析できるように、測定位置に従う河川水に対する電気比抵抗データがさらに必要とされる問題がある。

【0007】

本発明は、このような従来技術の問題点を解決するためのものであって、水上での電極の位置変化に従う電気比抵抗だけでなく、河川水の電気伝導度もリアルタイムで測定して、速い時間内に非常に高い正確度で河や湖水の下の堆積層の厚みと基盤岩境界を確認することができる電気比抵抗探査システム及びこれを用いた河底地盤構造解析方法を提供することをその目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の目的を達成するための本発明のストリーマー電気比抵抗探査システムは、探査船を用いて水中地盤の構造を探査する電気比抵抗探査システムであって、上記探査船に連結され、複数の電極が取り付けられたストリーマーケーブルと、上記探査船に搭載され、上記ストリーマーケーブルに取り付けられた複数の電極から電気比抵抗を測定する多チャンネル電気比抵抗探査機と、上記探査船に搭載され、上記探査船の位置をリアルタイムで測定する第1のRTK

GPS (Real Time Kinematic GPS) と、上記ストリーマーケーブルの末端に設けられ、

10

20

30

40

50

上記ストリーマケーブルの末端の位置をリアルタイムで測定する第2のRTKGPSと、を含んでなる。

また、上記探査船は、上記探査船の下部に装着され、水温及び水の電気伝導度を測定する電気伝導度測定器と、上記探査船の下部に装着され、水中深度を測定するサイドスキャンソナー(Side Scan Sonar)と、をさらに含んでなることができる。

このような本発明により、変化する位置に従い河底の電気比抵抗及び河川水の制限条件データ(水深、水温、水の電気伝導度)をRTKGPSを通じた位置情報を利用してリアルタイムで測定して、速い時間内に河底地盤構造を解析できる新たな探査システムを提供することができる。

また、前述した本発明において、上記ストリーマケーブルは、その末端に末端浮標(tail buoy)を連結してストリーマケーブルが直線を維持するようにすることが好ましくて、上記複数の電極間に浮標(buoy)を設けて、上記複数の電極が水と接触を維持しながら浮いているようにすることが好ましい。

また、上記第2のRTKGPSは、ラジオモデムを具備して、上記ストリーマケーブル末端の位置情報を上記探査船に伝達できるようにすることが好ましくて、伝達されたストリーマケーブル末端の位置情報は、第1のRTKGPSで測定された探査船の位置情報と共に計算されて精度良い測定位置を提供するようになる。

また、本発明のストリーマ電気比抵抗探査システムは、測定データが入力されて、電気比抵抗逆算により河底地盤構造を映像化する演算装置をさらに含んでなり、上記演算装置は、上記電気伝導度測定機で測定された水の電気伝導度データと上記サイドスキャンソナーで測定された水深データとを上記第1のRTKGPSで測定された位置データを用いてGIS(Geographic Information System)データに生成し、上記第1のRTKGPS

で測定された位置データ及び上記第2のRTKGPSで測定された位置データにより精度良い測定位置のGPSデータを計算し、上記測定位置のGPSデータに基づいて上記多チャンネル電気比抵抗探査機で測定された電気比抵抗データに対して2次元逆算を遂行し、逆算結果を用いて河底地盤構造を映像化する演算を遂行する。

この際、測定された電気比抵抗データに対して2次元逆算を遂行するにあたって、上記深度データ及び上記水の電気伝導度データが制限条件として入力されることを特徴とする。

このような演算装置を用いて河底地盤構造を映像化することができ、これによって河底の堆積層の厚みと基盤岩境界を容易に確認することができる。

また、上記の目的を達成するための本発明のストリーマ電気比抵抗探査システムを用いた河底地盤構造解析方法は、メモリ、データ演算部、地下構造解析部、及び制御部を含む演算装置で測定されたデータを用いて河底地盤構造を解析する方法であって、(c)上記データ演算部で上記メモリから探査船位置データとストリーマケーブル末端位置データを読み出して精密測定位置データを生成するステップと、(d)地下構造解析部で上記精密位置データに従って電気比抵抗測定データに対して2次元逆算を遂行するステップと、(e)上記地下構造解析部で上記逆算結果を用いて河底地盤構造を映像化するステップと、を含み、上記(d)ステップで、水深及び水の電気伝導度が制限条件として入力されることを特徴とする。

また、上記の目的を達成するための本発明の更に他のストリーマ電気比抵抗探査システムを用いた河底地盤構造解析方法は、メモリ、データ演算部、地下構造解析部、及び制御部を含む演算装置で測定されたデータを用いて河底地盤構造を解析する方法であって、(a)上記データ演算部で上記メモリから水の電気伝導度データと探査船の位置データとを読み出して、位置に従う水の電気伝導度地図を生成するステップと、(b)上記データ演算部で上記メモリから水深データと探査船の位置データとを読み出して、位置に従う水深地図を生成するステップと、(c)上記データ演算部で上記メモリから探査船位置データと

10

20

30

40

50

ストリーマケーブル末端位置データとを讀出して、精密測定位置データを生成するステップと、(d)上記地下構造解析部で上記精密位置データに従って電気比抵抗測定データに対して2次元逆算を遂行するステップと、(e)上記地下構造解析部で上記逆算結果を用いて河底地盤構造を映像化するステップと、を含み、上記(d)ステップで、上記(a)ステップで得られた位置に従う水の電気伝導度データ、及び上記(b)ステップで得られた位置に従う水深データが制限条件として入力されることを特徴とする。

このような方法により、位置に従う水深及び水の電気伝導度に対するデータを逆算時に制限条件として挿入することで、河の下部の地下構造に対してのみ逆算を遂行できるので、河を含んだ逆算に比べて非常に高い正確度が得られる。

【発明の効果】

10

【0009】

本発明によると、電気比抵抗を測定結果を基本にして河底構造を解析するにあたって、まずRTK GPSを通じたリアルタイム位置情報を用いて変動される位置での電気比抵抗及び河川水に対するデータを同時に速く測定することができ、逆算時に制限条件として位置別水深及び電気伝導度を入力して、誤差を減らして正確な解析結果が得られる。

【0010】

即ち、本発明により速い時間内に河や湖水の河底の堆積層の厚みと基盤岩境界を正確に確認できるようになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

20

以下、添付した図面を参照しつつ本発明の好ましい実施形態を詳細に説明する。

【0012】

本発明は、ここで説明される実施形態に限定されず、他の形態で具体化されることができる。むしろ、ここで紹介される実施形態は開示された内容が徹底し、かつ完全になるように、そして当業者に本発明の思想が十分伝達できるようにするために提供されるものである。

【0013】

図1は本発明の一実施形態に従うストリーマ電気比抵抗探査システムのブロック図であり、図2は本発明のシステムの装置構成を示す図である。

【0014】

30

本発明に従うストリーマ電気比抵抗探査システムは、各種測定装置が搭載された探査船100と複数の電極が取り付けられたストリーマケーブル110とからなる。

【0015】

探査船100には多チャンネル電気比抵抗探査機160、第1のRTK GPS (Real Time Kinematic GPS) 150が搭載され、その下部には電気電導度測定機130、及びサイドスキャンソナー (Side Scan Sonar) 140が設けられることができる。

【0016】

多チャンネル電気比抵抗探査機160は、ストリーマケーブル110に取り付けられた複数の電極から電気比抵抗を多チャンネルで同時に測定し、第1のRTK GPS 150は探査船の位置をcm水準でリアルタイムで測定する。

40

【0017】

探査船の下部の水中に装着された電気電導度測定機130は、水の電気伝導度を測定し、サイドスキャンソナー140は超音波を用いて河や湖水の水深を測定するようになり、ここで測定された水深及び電気伝導度は逆算時に制限条件として用いられる。

【0018】

一般に、電気比抵抗探査を行った後、逆算により地下構造を把握する場合、測定電極下部の全体を対象にするようになるが、本発明でのように河上に浮かんでいる電極を通じて探査を行うと、河の下部地層の全体を逆算対象にするようになる。ところが、河と河の下部地層の全体を逆算対象にする場合、目的とする河の下部地層構造解析に誤差が大きく発生する。したがって、逆算モデルで河川水の深度と電気比抵抗 (電気伝導度の逆数) を固定

50

値として入れて、河の下部の地層に対してのみ電気比抵抗測定結果で逆算を遂行すると、河川水を含んで逆算を遂行する場合に比べて正確度が非常に高まる。

【 0 0 1 9 】

したがって、これのためには逆算過程に制限条件として使用する河川水の深度及び電気伝導度（電気比抵抗の逆数）に対するデータが必要とされるが、本発明では探査船 1 0 0 の下部に電気伝導度測定機 1 3 0 及びサイドスキャンソナー 1 4 0 を装着して、逆算の制限条件として使われる水の水深及び電気伝導度を同時に測定して河底地盤構造をより速く、かつ正確に解析するようになる。

【 0 0 2 0 】

このような河川水の電気伝導度及び深度データは、本発明の探査システムと別個に測定されたデータを用いることもできるが、このような場合には本発明の探査システムで電気伝導度測定機及びサイドスキャンソナーは装着されないこともある。

【 0 0 2 1 】

探査船 1 0 0 に連結されたストリーマケーブル 1 1 0 には電気比抵抗の測定のための複数の金属電極 1 1 2 が取り付けられ、複数の電極間には小型浮標（buoy）が設けられて、電極 1 1 2 が水との接触を維持しながら浮いているようにする。ストリーマケーブル 1 1 0 の末端には末端浮標（Tail buoy）1 1 6 が連結されてストリーマケーブルが直線を維持するようにし、末端浮標 1 1 6 には第 2 の R T K

G P S 1 2 0 が設けられて、ストリーマケーブルの末端の正確な位置をリアルタイムで測定するようになる。また、第 2 の R T K

G P S 1 2 0 はラジオモデムを備え、これを通じて位置情報を探査船 1 0 0 に伝達し、第 1 の R T K

G P S 1 5 0 で測定された探査船 1 0 0 の位置と共に記録される。

【 0 0 2 2 】

また、本発明のストリーマ電気比抵抗探査システムは、測定データが入力されて電気比抵抗逆算により河底地盤構造を映像化する演算装置 2 0 0 をさらに含んでなる。このような演算装置 2 0 0 は、探査船 1 0 0 に直接搭載されて探査データに従ってリアルタイムで河底地盤構造の映像を表すことができ、探査線 1 0 0 に搭載されず、格納された測定データに基づいて陸上で別途に河底地盤構造を映像化することもできる。

【 0 0 2 3 】

このような演算装置 2 0 0 は、メモリ 2 1 0、データ演算部 2 2 0、地下構造解析部 2 3 0、及び制御部 2 4 0 を含んでなることができる。メモリ 2 1 0 は各種測定データを格納することになり、データ演算部 2 2 0 は測定されたデータを地下構造解析に適用できる位置別データに再構成し、地下構造解析部 2 3 0 は電気比抵抗データに基づいて 2 次元逆算を遂行し、最終の地下電気比抵抗モデルの解析結果に基づいて地下構造を映像化し、制御部 2 4 0 は上記の演算過程を制御するようになる。

【 0 0 2 4 】

演算装置 2 0 0 では、図 3 に図示されたアルゴリズムを用いて次のステップを遂行することによって、河底地盤構造を映像化する。

【 0 0 2 5 】

まず、データ演算部 2 2 0 で、電気伝導度測定機 1 3 0 で測定された水の電気伝導度データとサイドスキャンソナー 1 4 0 で測定された水深データとを上記 G P S データを用いて G I S（Geographic Information System）データに生成する。即ち、（ a ）データ演算部 2 2 0 でメモリ 2 1 0 から水の電気伝導度データと探査船位置データとを読み出して位置に従う水の電気伝導度地図を生成するステップ（ S 3 1 2 ）と、（ b ）データ演算部 2 2 0 でメモリ 2 1 0 から水深データと探査船位置データとを用いて位置に従う水深地図を生成するステップ（ S 3 1 4 ）が遂行される。

【 0 0 2 6 】

次に、第 1 の R T K G P S 1 5 0 で測定された位置データ及び第 2 の R T K G P S 1 2 0 で測定された位置データを通じて精度良い測定位置の G P S データを計算する。即ち

10

20

30

40

50

、(c)データ演算部220でメモリ210から探査船位置データとストリーマケーブル末端位置データとを読み出して、精密測定位置データを生成するステップ(S316)が遂行される。これで、第1のRTK GPSの位置データ及び第2のRTK GPSの位置データに基づいて各電極の測定位置に対する精度良い位置データが計算されることができる。

【0027】

次に、測定位置のGPSデータに基づいて多チャンネル電気比抵抗探査機160で測定された電気比抵抗データに対して2次元逆算を遂行し、逆算結果を用いて河底地盤構造を映像化する演算を遂行する。即ち、(d)地下構造解析部230で上記精密位置データに従って電気比抵抗測定データに対して2次元逆算を遂行するステップ(S320)、及び

10

【0028】

この際、(d)ステップで、(a)ステップで得られた位置に従う水の電気伝導度データ、及び(b)ステップで得られた位置に従う水深データが制限条件として挿入される。

【0029】

このように、逆算ステップ(S320)を通じて最終の地下電気比抵抗モデルの解析結果が導出され、これを用いて河底地盤構造を映像化するようになり、このような映像を分析して河底の堆積層の厚みと基盤岩境界を容易に確認することができる。特に、逆算ステップ(S320)で、位置に従う水深及び水の電気伝導度に対するデータを制限条件として挿入することで、河の下部の地下構造に対してのみ逆算を遂行できるので、河を含んだ逆算に比べて非常に高い精度が得られる。

20

【0030】

電気比抵抗探査資料解析において、逆算は、仮定した地下電気比抵抗モデルに対し、各測点での理論電位または見かけ比抵抗を計算し、理論値が現場探査資料に近接するように、地下電気比抵抗モデルを修正し、これを反復遂行するようになる。理論値と測定値との差が十分に小さくなると、逆算が収束されたということができ、最終の地下電気比抵抗モデルの解析結果に基づいて地下構造を映像化する。このような逆算遂行及び映像化過程は、上記アルゴリズムに基づいて構成された解析ソフトウェアにより遂行される。

【0031】

上記のように、逆算ステップ(S320)で挿入される水の電気伝導度及び水温は、本発明の探査システムとは別に測定されて、GIS形態で格納されたデータが使われることもでき、このような場合には前述したステップのうち、(a)ステップ(S312)及び(b)ステップ(S314)は、省略されることもできる。

30

【0032】

以下、前述したように構成された本発明に従うストリーマ電気比抵抗探査システムの作用について説明する。

【0033】

探査船100は、探査目的地へ移動して、ストリーマケーブル110を水の上に浮上させ、ストリーマケーブル110に取り付けられて水に接触している探査電極112に電流を印加させる。この電流は、探査電極112を通じて水中に印加され、この電流は電流経路を通じて他の探査電極112へ流れる。

40

【0034】

この際、電流経路に垂直するように得た値の電位を持つ等電位線が形成されるが、この等電位線は水面まで繋がるようになって、探査電極112間の等電位線の差、即ち電位差が測定されて、そのデータが逆に多チャンネル電気比抵抗探査機160に入力される。したがって、探査電極112に流した電流量と測定された電位差を用いると、均質な地下媒質の正確な実際の比抵抗値を知ることができる。

【0035】

また、電気比抵抗が異なる物質が地下に存在すると、電流は電気比抵抗が低い物質側へ

50

、より多く流れることになって、結局、経路に垂直な等電位線に変形を起し、水面で測定される電位差にも影響を及ぼすことになるが、これから水面で測定した電位差を用いて地下媒質の電氣的な異常帯に関する情報で見かけ電気比抵抗が得られて、このようなデータを通じて地下の電気比抵抗構造を獲得することができる。

【 0 0 3 6 】

また、前述したように、河底地盤構造に対する正確な解析のためには、逆算時に河川水に対する電気比抵抗データを制限条件として挿入する必要があり、これのために探査船の下部に装着された電気伝導度測定機 1 3 0 及びサイドスキャンソナー 1 4 0 で水の電気伝導度及び水深を測定するようになる。

【 0 0 3 7 】

電気伝導度測定機 1 3 0 には水温センサが取り付けられて、水の電気伝導度と水温が共に測定できるが、これは水の水温に従って水イオンの活動度が変わって、電気伝導度が変わるためである。

【 0 0 3 8 】

サイドスキャンソナー 1 4 0 は、超音波を水中に送出した後、河底で反射された超音波を受信して水深を測定する。

【 0 0 3 9 】

このように測定された水の電気伝導度及び水深データは、探査船の G P S データと合わせられて G I S データに格納されて、測定位置に従う電気比抵抗の逆算時に制限条件として入力される。

【 0 0 4 0 】

このように、本発明では水の水深及び電気伝導度を同時に測定し、これを逆算の制限条件として挿入することで、河底地盤構造に対する速くて、かつ正確な解析を可能にする。

【 0 0 4 1 】

以上、図面と明細書において実施形態が開示された。ここで、特定の用語が使われたが、これはただ本発明を説明するために使われたものであって、意味の限定や特許請求範囲に記載された本発明の範囲を制限するために使われたものではない。したがって、本技術分野の通常の知識を有する者であればこれから多様な変形及び均等な他実施形態が可能であることを理解するはずである。したがって、本発明の真の技術的保護範囲は添付された特許請求範囲の技術的思想により定まるべきである。

【 0 0 4 2 】

本発明に従うストリーマー電気比抵抗探査システム及びこれを用いた河底地盤構造解析方法は、河底基盤岩境界などの地下構造解析に適用されることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 3 】

【図 1】本発明の一実施形態に従うストリーマー電気比抵抗探査システムを示すブロック図である。

【図 2】本発明の一実施形態に従うストリーマー電気比抵抗探査システムの装置構成を示す図である。

【図 3】本発明の一実施形態に従うストリーマー電気比抵抗探査システムを用いて河底地盤構造を解析するアルゴリズムを示す図である。

【符号の説明】

【 0 0 4 4 】

1 0 0 探査船  
 1 1 0 ストリーマーケーブル  
 1 1 2 電極  
 1 1 4 浮標  
 1 1 6 末端浮標  
 1 2 0 第 2 の R T K  
 G P S

10

20

30

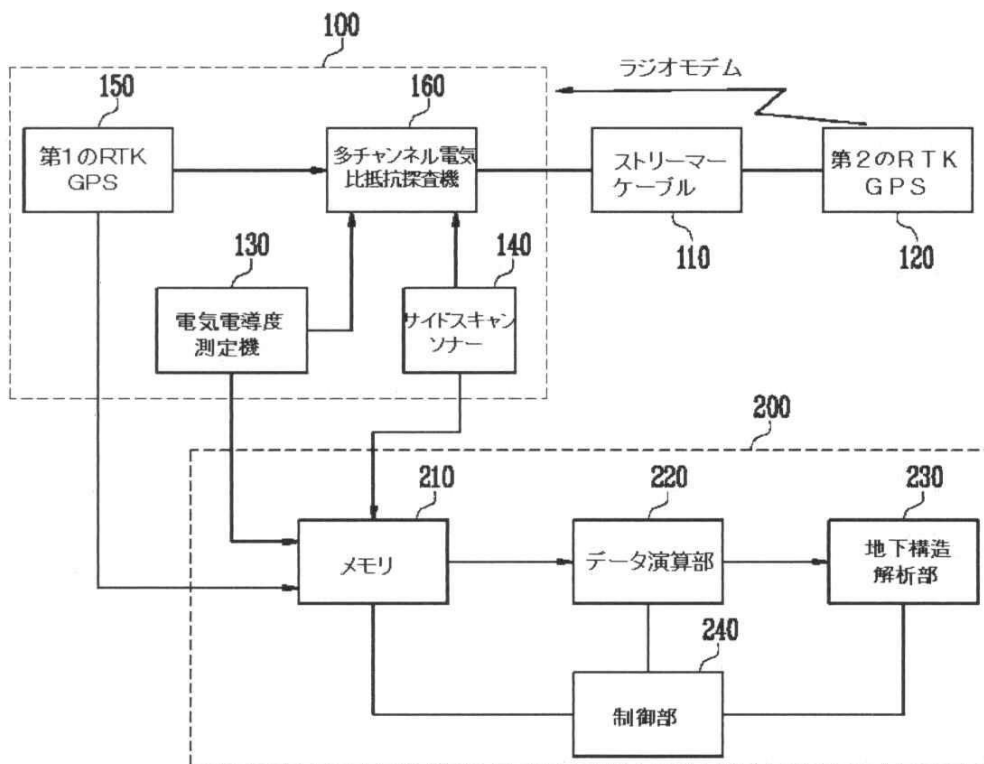
40

50

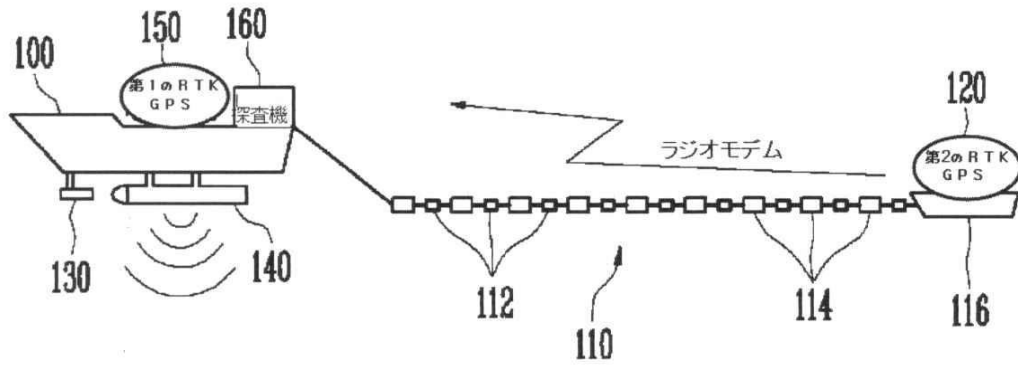


- 130 電気電導度測定機
- 140 サイドスキャンソナー
- 150 第1のRTK
- GPS
- 160 多チャンネル電気比抵抗探査機
- 200 演算装置
- 210 メモリ
- 220 データ演算部
- 230 地下構造解析部
- 240 制御部

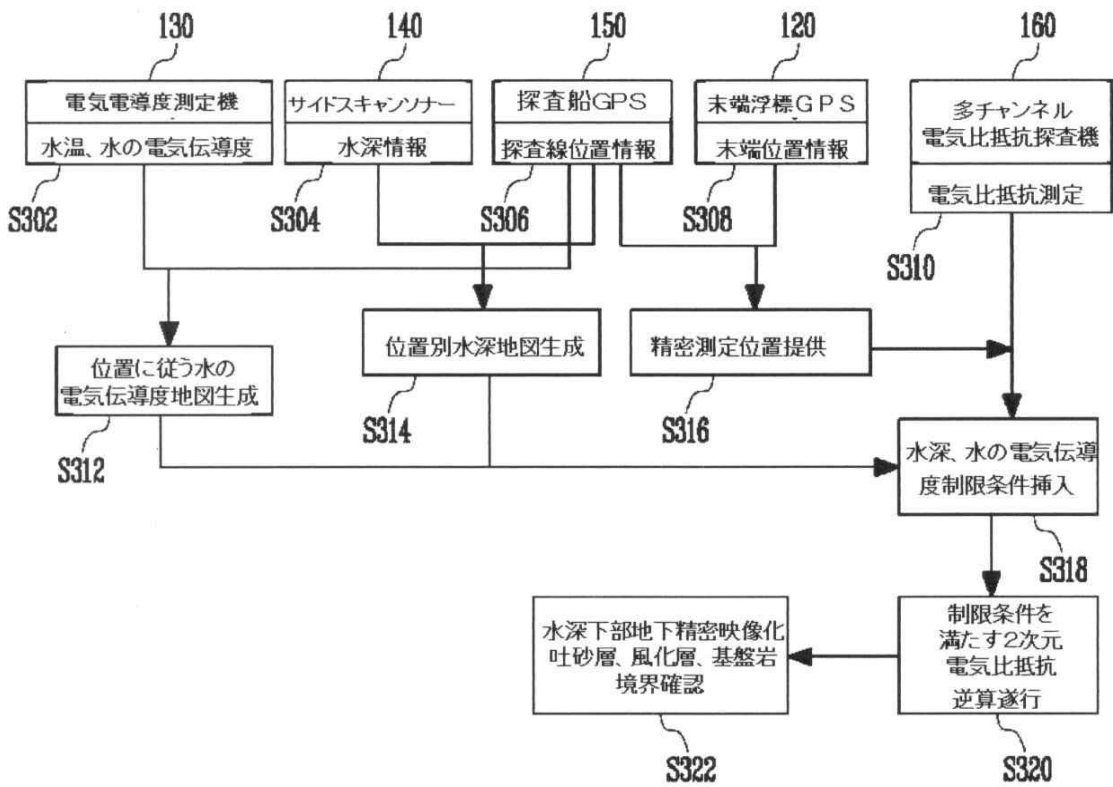
【図1】



【図2】



【図3】



## フロントページの続き

- (72)発明者 キム, ジュン ホ  
大韓民国, デジョン 302-243, ソグ, グワンジョドン, デジェヨンマウル  
アパートメント, 103-1404
- (72)発明者 イ, ミョン ジョン  
大韓民国, デジョン 305-350, ユスン グ, ガジョン ドン, ケイアイティー  
アパートメント 12-106
- (72)発明者 ソン, ジョン スル  
大韓民国, デジョン 302-865, ソグ, ボクスドン, チョロクマウル アパー  
トメント, 106-702

審査官 高見重雄

- (56)参考文献 特開平03-092776(JP,A)  
特表2005-527824(JP,A)  
特開2003-084069(JP,A)  
特開平04-273086(JP,A)  
特開昭55-144573(JP,A)  
特開2003-228786(JP,A)  
特開平10-293181(JP,A)  
特開2007-285729(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G01V 1/00-13/00