

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5094035号
(P5094035)

(45) 発行日 平成24年12月12日 (2012.12.12)

(24) 登録日 平成24年9月28日 (2012.9.28)

(51) Int.Cl.

F I

GO 1 N 33/18 (2006.01)

GO 1 N 1/10 (2006.01)

GO 1 N 33/18 1 O 6 A

GO 1 N 33/18 F

GO 1 N 33/18 C

GO 1 N 1/10 L

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2006-92450 (P2006-92450)	(73) 特許権者	000211307
(22) 出願日	平成18年3月29日 (2006.3.29)		中国電力株式会社
(65) 公開番号	特開2007-263892 (P2007-263892A)		広島県広島市中区小町4番33号
(43) 公開日	平成19年10月11日 (2007.10.11)	(74) 代理人	100106002
審査請求日	平成21年3月27日 (2009.3.27)		弁理士 正林 真之
		(72) 発明者	柳川 敏治
			広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内
		(72) 発明者	川端 豊喜
			広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内
		審査官	草川 貴史
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プランクトンの分布調査システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

調査水域の浮遊建造物、または、固定建造物に接続可能な採水装置と、前記採水装置により採水したサンプルを分析する分析センタ内に設けられたサーバとで構成される、プランクトン分布調査のためのシステムであって、

前記採水装置は、
少なくとも一つの採水サンプル取得手段と、
前記採水サンプル取得手段のそれぞれに設けられた取水口をあらかじめ設定された開閉タイミングで別々に開閉させる取水口開閉手段と、
前記取水口の開口によって得られる採水時の採水サンプルそれぞれに対して少なくとも一つの水質データを検出する水質検出手段と、
前記採水時の自らの位置情報を取得する位置情報取得手段と、
前記水質データと前記位置情報を採水サンプル関連情報として記憶する手段と、
前記採水サンプル関連情報と、を前記採水サンプルの I D に関連付けて前記サーバに送信する採水データ送信手段と、
を備え、
前記サーバは、
前記採水データ送信手段から受信した複数の前記採水サンプル関連情報を集積するデータベースと、
前記採水サンプルを分析することによって得られるプランクトン密度と前記 I D を関連

10

20

づけて入力する入力手段と、

前記採水サンプル関連情報と前記プランクトン密度とをプランクトン分布情報として地図上にマップして出力する分布出力手段と、

を備えることを特徴とするシステム。

【請求項 2】

前記採水サンプル関連情報は、前記採水時における、水温、PH、及び、塩分濃度のうち少なくとも一つを含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記取水口開閉手段のあらかじめ設定されたタイミングは、前記位置情報と前記採水装置の内部タイマから得られる時間に基づいて定められる、請求項 1 に記載のシステム。

10

【請求項 4】

プランクトン分布調査のための調査水域の浮遊建造物、または、固定建造物に接続可能な採水装置であって、

少なくとも一つの採水サンプル取得手段と、

前記採水サンプル取得手段それぞれに設けられた取水口をあらかじめ設定された開閉タイミングで別々に開閉させる取水口開閉手段と、

前記取水口の開口によって得られる採水時の採水サンプルそれぞれに対して少なくとも一つの水質データを検出する水質検出手段と、

前記採水時の自ら装置の位置情報を取得する位置情報取得手段と、

前記水質データと前記位置情報とを採水サンプル関連情報として記憶する手段と、

20

前記採水サンプル関連情報を採水サンプルの ID に関連付けて送信する採水データ送信手段と、

を備えることを特徴とする採水装置。

【請求項 5】

前記採水サンプル関連情報は、前記採水時における、水温、PH、及び、塩分濃度のうち少なくとも一つを含む、請求項 4 に記載の採水装置。

【請求項 6】

前記取水口開閉手段のあらかじめ設定されたタイミングは、前記位置情報と内部タイマから得られる時間に基づいて定められる、請求項 4 に記載の採水装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プランクトン分布調査システムに関する。さらに詳しくは、プランクトン分布調査システム、および、採水装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、有害プランクトン（赤潮プランクトンやプランクトン汚損生物幼生など）の大量発生により、発電所の取水路を塞ぐことによって引き起こされる発電所障害や養殖業への被害が多数発生している。このような有害プランクトンによる被害を最小にするためには、プランクトンの発生メカニズムを解析する必要がある、プランクトンの生態、分布時期、分布地域などを広域にわたって調査する必要がある。しかし現状では、海域に生息するプランクトンの分布調査を実施する場合、調査船により調査海域に行き、調査範囲内の海水をプランクトンネットなどで採取、ろ過し、採取されたプランクトンを船上または陸上の実験室に持ち帰って目視または顕微鏡観察などで一頭ずつ種別にカウントしていた。

40

【0003】

図 11 は、一般的によく使用されるプランクトンネット 50 の外観を示した図である。すなわち、このプランクトンネット 50 本体を、ロープ 51 で結び調査水域で一定の水深まで沈めたあとで水面まで鉛直に引き上げる。回収したネットを、海水などでよく洗い、プランクトンネット 50 の下部のピンチコック 52 を回して、採取したプランクトンを採

50

取容器に回収する。次に採取したプランクトンについて顕微鏡観察や抗体検査などで種類を判別し、一定水量に対する個体数をカウントする。以上のような採集を調査水域にわたって毎回行い、プランクトンの分布数を調べることになる。また、赤潮などの海水表面上に分布し、上空から識別可能な種類については、衛星や航空機による対象水域の撮影、いわゆるリモートセンシングによる調査も行われている。

【0004】

一方、有害プランクトンなどによる汚染を減少させるため、水圏浄化を目的としたシステムも存在する。例えば、特許文献1には、湖沼、海水などの中の植物性プランクトンを含む懸濁物質を連続的に自動観察し、効率的に水圏を浄化する水圏浄化システムが開示されている。

10

【特許文献1】特開平5-172728号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

前述のようなプランクトンネットによる採集方法では、ある調査水域にわたって分布を調べるためにはサンプルを多数回に亘って採取する必要がある、そのための多数の作業員が必要でありそのコストも多大となる。また、サンプル採取のためには調査船のチャータが必要であるが、使用する調査船の数が限られるため、異なる海域の同時期のサンプルが得られにくいといった問題があった。

【0006】

20

また、特許文献1のような水圏観察、監視及び浄化システムでは、大がかりな装置が必要であり、採取場所も限られるために、ある程度広域に渡って行う必要のあるプランクトンの分布調査には適さない。更に、リモートセンシングのような方法は、水面近くに生息するプランクトンに限られ、しかも上空から観察可能な程度に大量に発生してからでないと検知できないという問題があり、早期の発見には有効ではない。

【0007】

そこで本発明は、上記課題を解決することを目的とし、比較的簡単な採取装置を用いて調査船をチャータすることなく、広域な水域で多数のサンプルを同時に集めることができ、プランクトン分布を調査し、公表するための有効なシステム、装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明では、以下のシステム、装置を用いた解決手段を提供する。

【0009】

本発明の第一の形態では、

(1) 調査水域の浮遊建造物、または、固定建造物に接続可能な採水装置と、前記採水装置により採水したサンプルを分析する分析センタ内に設けられたサーバとで構成される、プランクトン分布調査のためのシステムであって、

前記採水装置は、

少なくとも一つの採水サンプル取得手段と、

40

前記採水サンプル取得手段のそれぞれに設けられた取水口をあらかじめ設定された開閉タイミングで別々に開閉させる取水口開閉手段と、

前記取水口の開口によって得られる採水時の採水サンプルそれぞれに対して少なくとも一つの水質データを検出する水質検出手段と、

前記採水時の自らの位置情報を取得する位置情報取得手段と、

前記水質データと前記位置情報とを採水サンプル関連情報として記憶する手段と、

前記採水サンプル関連情報を前記採水サンプルのIDに関連付けて前記サーバに送信する採水データ送信手段と、

を備え、

前記サーバは、

50

前記採水データ送信手段から受信した複数の前記採水サンプル関連情報を集積するデータベースと、前記採水サンプルを分析することによって得られるプランクトン密度と前記IDを関連づけて入力する入力手段と、前記採水サンプル関連情報と前記プランクトン密度とをプランクトン分布情報として地図上にマップして出力する分布出力手段と、
を備えることを特徴とするシステムを提供する。

【0010】

(1)の発明によれば、調査水域の浮遊建造物(例えば、ブイや船舶など)、または、固定建造物(例えば、橋梁や防波堤など)を利用し、それらに対して、例えば、図1のような採水装置をロープなどで結び係留する。採水装置は、1つまたは複数の採水サンプル取得手段(例えば、図1の採水タンク17)を装備し、それぞれの採水サンプル取得手段は、別々の取水口を有する。この取水口には、開閉可能な取水口ハッチが取り付けられていて、内部の制御装置によって開閉のタイミングが制御される(取水口開閉手段)。例えば、定められた時間間隔ごとに、順次取水口ハッチが開き、異なった時刻におけるサンプルの取得を可能にする。

10

【0011】

また、本装置には、採水時の水質を検知する水質センサなどの水質検出手段(例えば、図3の水質センサ18)が設けられる。更に、本装置は、自らの位置情報を取得する位置情報取得手段(例えば、GPS受信手段)を備える。これら水質検出手段と位置情報取得手段で得られたデータは、採水時の採水サンプル関連情報(例えば、図7の表のデータ)として装置内部に記憶され、任意のタイミングで、採水データ送信手段(例えば、図6の無線通信部32)によって、分析センタ内のサーバに送られる。また、採取された採水サンプルは、別途、分析センタに送られ、分析センタの実験室では、送られたサンプルの分析が行われる。分析センタ内に備えられたサーバは、採水装置から受信した採水サンプル関連情報をデータベースに集積し、実験室での分析に役立てる。分析結果は、採水サンプル毎のIDと共にプランクトン密度としてサーバに再び入力され、サーバの分布出力手段(例えば、図9のマッピング表示部47)によって、プランクトン分布情報として水質データと共に地図上にマップされる。このようなシステムにより、サンプルを、多数の測定箇所ですべての時間に取得でき、周辺水域のプランクトン分布を容易に調査することができる。

20

【0012】

更に、(1)に記載のシステムにおいて、

30

(2)前記採水サンプル関連情報は、前記採水時における、水温、PH、及び、塩分濃度のうち少なくとも一つを含む。

【0013】

(2)の発明によれば、採水装置に水温、PHなどを測定するセンサ類を搭載することによって、プランクトンの発生に関連する様々な水質データを、サンプルの取得と同時に得ることができ、プランクトン発生メカニズムを知る基礎データとすることができる。

【0014】

更に、(1)に記載のシステムにおいて、

(3)前記取水口開閉手段のあらかじめ設定されたタイミングは、前記位置情報と前記採水装置の内部タイマから得られる時間に基づいて定められる。

40

【0015】

(3)の発明によれば、装置内部で採水のタイミングを予め設定でき、また位置情報を用いることで、特に外部から指令がない場合でも自動的にサンプルの取得が可能となる。

【0016】

本発明の第二の形態では、

(4)プランクトン分布調査のための浮遊建造物、または、固定建造物に接続可能な採水装置であって、

少なくとも一つの採水サンプル取得手段と、

前記採水サンプル取得手段それぞれに設けられた取水口をあらかじめ設定された開閉タ

50

イミングで別々に開閉させる取水口開閉手段と、

前記取水口の開口によって得られる採水時の採水サンプルそれぞれに対して少なくとも一つの水質データを検出する水質検出手段と、

前記採水時の自らの位置情報を取得する位置情報取得手段と、

前記水質データと前記位置情報とを採水サンプル関連情報として記憶する手段と、

前記採水サンプル関連情報を採水サンプルの I D に関連付けて送信する採水データ送信手段と、

を備えることを特徴とする採水装置を提供する。

【0017】

(4) の発明によれば、(1) のシステムに利用される同様な採水装置が単独でも提供できる。すなわち、本採水装置がデータ（採水サンプル関連情報）を送信する相手は分析センタのサーバに限られず、任意の場所の任意の装置であってよい。送信は、例えば、図6の無線通信部32を介して行う。

10

【0018】

更に、(4) に記載の装置において、

(5) 前記採水サンプル関連情報は、前記採水時における、水温、PH、及び、塩分濃度のうち少なくとも一つを含む。

【0019】

(5) の発明によれば、本採水装置は、プランクトンの発生に関連する水質のデータをサンプル取得と同時に得ることができ、(2) と同様の効果が得られる。

20

【0020】

更に、(4) に記載の装置において、

(6) 前記取水口開閉手段のあらかじめ設定されたタイミングは、前記位置情報と内部タイマから得られる時間に基づいて定められる。

【0021】

(6) の発明によれば、装置内部で採水のタイミングを予め設定でき、特に外部から指令がない場合でも自動的にサンプルの取得が可能となる。

【0022】

以上、(1) ～ (6) の発明によれば、調査水域に存在する既存の商業用施設（ブイ、船舶などの浮遊建造物、または、橋梁、防波堤などの固定建造物）を利用し、これらの施設にも容易に接続または装着可能な採水装置を提供する。このことにより、調査のために専用の観測船などをチャータしなくともプランクトンの分布を調べることが可能になる。特に、瀬戸内海のような内海においては、湾や入江、島々、橋梁が多く存在し、また、船舶の航行も盛んなので、上記の装置を接続、装着可能な施設や船舶も見つけやすく、上記のシステムが有効である。

30

【0023】

また、プランクトンの分布地域を調査するためには、サンプルを取得した場所の位置情報が不可欠であるが、位置情報取得手段として、例えば、GPS (Global Positioning System) 衛星からの、位置情報を利用する。あるいは、たとえ、天候などによってGPS衛星から位置情報が得られない場合でも、建造物の位置（あるいは識別子）を採水装置に記憶させることで、おおよその採水位置を取得することができる。更に、採水時の水質データや位置情報を採水時のデータ（採水サンプル関連情報）に含ませて、外部の装置に自動送信することができる。

40

【発明の効果】

【0024】

本発明による効果をまとめると、プランクトン分布調査を実施する際に調査船をチャータする必要がなくなる。特に瀬戸内海などの内海では、島々が点在し、本発明の採水装置を装着可能な建造物も多いため、多くの測定地点で、おおよび、任意の時間でプランクトンの分布調査が可能となる。また、このようなサンプルを多数集めて分析することで、特に有害プランクトンの分布マップを継続的に作成し、更新することができ、被害予想地域へ

50

公開することにより、対策法や回避手段の構築に役立てることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、本発明の好適な実施形態について図を参照しながら説明する。

【0026】

図1は、調査水域のサンプルを採取するための採水装置10の外観例を示したものである。採水装置10は、浮き輪状のフロートタンク12を備え、フロートタンク12に採水タンク17を複数装着できる構造を持っている。フロートタンク12の中心部分8には制御装置16（後述）が内蔵され、外部と通信可能とするアンテナ11を備える。

【0027】

図2は、採水装置10の断面図の概略を示したものである。採水装置10の中心部8には、アンテナ11を備えた制御装置16、および、複数の採水タンク17（図中では17a、17bと符号を付しているが全体を指すときは17と表す。以下同様である）それぞれに対する取水口ハッチ13（13a、13bなど）の開閉を駆動する取水口ハッチ駆動部15（15a、15bなど）が配置される。この中心部8を取り囲む形で、浮き輪型のフロートタンク12、および、フロートタンク12の内周に沿って配置される複数の採水タンク17が備えられる。採水タンク17は、単数でもよいが、通常は、4～16個程度が適当である。搭載する採水タンク17の数は、本装置が一度の設置で取得するサンプルの数、または、採水タンク17を回収する頻度によって調整可能とすることが望ましい。

【0028】

制御装置16は、採水タンク17それぞれに、採取された採水サンプルの水質（水温、PH、塩分濃度、あるいは溶存酸素量など）を検知する各種の水質センサ18（18a、18bなど）が接続されている。また、オプションとして、採水タンク17内の水位を検知するための採水タンク水位センサ19（19a、19bなど）を備えることもできる。

【0029】

図2で示すように、取水口ハッチ13が、取水口ハッチ駆動部15によって上方に駆動されることによって、採水タンク17と取水口ハッチ13の間に隙間ができ、そこから海水が採水タンク17に流入する。この際、海上の異物を取り込まないように、取水口ハッチ13の上部にドーム状の形状をした取水口ネット7（7a、7bなど）が設けられている。また、採水タンク17内部には、さらに細かい汚濁物質（ゴミ）の混入を防止するためのフィルタ14（14a、14bなど）が備えられる。図2では、フィルタは各採水タンクに一つ装着されているが、フィルタを多段式とし、一次フィルタには網目の粗いもの、二次フィルタには網目の細かいものを用い、汚濁物質ができるだけタンク内に混入しないようにすることが望ましい。なお、採水タンクの側面もしくは底面に酸素透過膜を用いた材質を使用し、海水中の溶存酸素が採水タンク17内部の水と交換し、採水タンク17内部の海水が酸素不足とならないようにすることが好ましい。

【0030】

制御装置16は、取水口ハッチ13を開閉させるタイミングを主に制御する。例えば、内蔵するタイマ（図示せず）によって、ある時刻毎に取水口ハッチ13を順次開口させる。これによって、異なる時間帯のサンプルを連続的に取得することが可能である。また、オプションとして、採水装置10が浮遊ブイや船舶などに装着される場合には、GPS衛星からの位置情報を受信するGPS位置情報取得手段（例えば、図6のGPS受信部31）を備え、採水装置10の現在位置を取得することが望ましい。もちろん、位置情報を浮遊ブイや船舶から受信して取得するようにしてもよい。このような浮遊性のブイや船舶と共に移動し、採水装置10の位置が変わり得る場合には、取水口ハッチ13を開口した際に、その位置情報を制御装置16の内部に記憶する。また、固定建造物に接続される場合は、GPS位置情報取得手段を備えずとも、操作員が採水装置10を建造物に装着させる際に、その接続した建造物の位置（または識別子）を、採水装置10に記憶させることで以後の採水位置とすることでもよい。

【0031】

また、水域や季節によってプランクトン密度が低いと予想される場合には、制御装置 16 は、事前の設定または遠隔の制御により、取水口ハッチ 13 を、一定時間の間、開口させたままにしておき、各採水タンク 17 に採取すべきプランクトンが検出可能な個体数が溜まる程度まで採水サンプル中のプランクトン密度を濃縮させることを可能とする。更に、制御装置 16 は、取水口ハッチ 13 の開口量を調節し、一定時間内に過剰の海水が各採水タンクに流入することによって、フィルタ 14 が目詰まりや破損をしないように制御することが好ましい。

【0032】

前述したように、制御装置 16 は、水温、PH（電気伝導度から求められる）、塩分濃度、などを検出可能なセンサ類を備え、取水口ハッチ 13 が開口した際の水質データを測定する。これらのセンサには、XBT（eXpendable Bath Thermograph）や、CTD（Conductivity, Temperature and Depth）で用いられる公知の技術を利用してもよい。これらの水質データは、制御装置 16 によって、採取した採水サンプル毎にそれぞれ対応するように ID を付けて、陸上の分析センタなどに送信され、後の採水サンプルの分析に利用される。

【0033】

図 3 は、採水装置 10 の他の実施形態の断面を示した図である。この実施形態では、採水タンク 17 の直下に取水パイプ 6（6a、6b など）を装着し、取水口弁 5（5a、5b など）の開閉によって海水を取り込むようにした。左側の採水タンク 17a では、取水口弁 5a が閉じた状態を示している。この状態では、採水タンク 17a が密閉されているので海水は浸入しない。取水を行う時は、右側の採水タンク 17b のように、まず、取水口ハッチ 13b が上部に駆動し、取水口ハッチ 13b と採水タンク 17b との間に僅かに隙間ができる。この隙間から、採水タンク 17b 内部の空気が抜けて内部圧力が低下し、水圧によって取水口弁 5b が開き、海水を取り込む。ここで、採水する量は採水タンク水位センサ 19b を利用することによって制御することができる。また、フィルタ 14b は、取水口に近くなるように採水タンク 17b のできるだけ下部に設置される。

【0034】

このようにしたこと、取水口の位置を取水パイプ 6b の長さを調節することにより、水面下数 10 センチから数メートル程度にまで下げることができる。すなわち、これによって、水面下に生息するプランクトンなども採取することができる。取水パイプの長さをそれぞれの採水タンク 17 毎に変えて、いろいろな深度のサンプルを同時に取得することもできる。また、一つの採水装置 10 に、図 2 のような上部から取水する採水タンクと図 3 のような下部から取水する採水タンクを混在させて使用してもよい。

【0035】

また、図 3 の装置と図 2 の装置との相違は、水質センサ 18 を、各採水タンク 17 内部でなく、制御装置 16 の直下に鉛直にパイプで接続された水質検査部 9 の内部に設けたことである。水質検査部 9 の内部の水質センサ 18 によって、採水タンクの取水口が開いた時の水質データを、制御装置 16 は取得し記憶する。取水口ハッチ 13 が開いている間は、一定の間隔で水質データを取得し続けるようにしてもよい。なお、採水装置 10 の海面上での安定化のため、または、取水口ハッチ 13 から空気が水面上に抜けるよう空気の出口となる位置を調整するために、水質検査部 9 に適当な重量の錘を取り付けてもよい。

【0036】

図 4 は、図 2 や図 3 の制御装置 16 を波や風雨から保護するための防護カバーのデザイン例を示したものである。防護カバーは、ドーム状のシンプルなデザインでもよいが、本採水装置 16 は、観光船や港など人目につきやすい場所に設置されることを考慮すると、より親しみの湧くデザインとしてもよい。例えば、図 4（a）では、図 2 のタイプの装置用に UFO 型のデザイン例を示した。また、図 4（b）では、図 3 のタイプの装置用に タコ型のデザイン例を示した。図 4（a）、（b）中の 1 が取水口であり、図 4（b）の 2 が空気の排出口などに利用される。また、このようなデザインとすることで人々の関心を引き、環境に取り組む姿勢をアピールできるねらいもある。

【0037】

図5は、採水装置10が、接続される建造物の例を示したものである。図5(a)では、浮遊式または係留式のブイ20に接続された場合を示している。接続の方法は、任意であってよく、適切なものを用いる。また他の例として、図5(b)では、漁船や遊覧船などの小型の船舶21に接続した場合、図5(c)では、海上の橋梁の橋脚部22に接続した場合、図5(d)では、湾岸の防波堤23に装着した場合を示している。この他にも、様々な海上浮遊建造物や沿岸に接した固定建造物に接続することが考えられ得る。ただし、本実施例の採水装置10は、その形状から見て明らかな通り、船舶に装着した場合、停船時のサンプル採取には適するが、航行時のサンプル採取には適さない。

【0038】

図6は、制御装置16の内部の機能ブロックを示したものである。制御装置16は、主に、位置情報を取得するGPS受信部31、外部との交信を可能にする無線通信部32、採水装置10全体を制御するメイン制御部30、取水口ハッチ13の開閉時間の制御に用いられるタイマ37、取水口ハッチ13の開閉を動作させる駆動制御部33、採取した採水サンプルの水質データを測定する各種水質センサ18と接続する水質データ測定部36、採水時の位置情報や時刻、水質データなどを記憶する採水データ記憶部35などから構成される。更に、採水タンク17の中に採取した水位を検出する採水タンク水位検出部34、などを備えてもよい。また、制御装置16やその他の機器類を格納する中心部8には防水容器が使用される。

【0039】

採水装置10によって採取された採水サンプルは、任意のタイミングで回収され分析センタに送付される。この際、採水タンク17を本体から分離するようにして、それを採水サンプルの運搬用容器として分析センタに送付してもよい。その場合は、採水タンク17を二重構造とし、容易に着脱可能な内装タンクとフィルタやセンサ類が装着された外装タンクとに分離できるようにする。もちろん、採水が終わった採水装置10本体を、(メンテナンスを兼ねて)分析センタなどに送ってもよい。分析センタでは、分析実験室を備え、送付された採水サンプルについて顕微鏡観察や抗体検査によってプランクトンの種類や密度が分析される。分析結果データは、分析センタ内に設けられたサーバのデータベースに集積される。

【0040】

図7は、図1～4で説明した採水装置10により得られた、採水サンプルに関連する情報である採水サンプル関連情報を、表形式で表したものである。例えばこの表では、サンプル関連情報として、サンプルを取得した採取日時、採取場所に関する情報、GPS受信装置などから得られた採取した場所の位置情報、採水サンプルを採取した際の水温、PHなどの水質データなどが採水サンプルごとに付けられたIDと対応するように制御装置16の採水データ記憶部35に記録されている。このサンプル関連情報は、採水装置10が得た採水時の水質データにGPS受信などによる位置情報を加え、その採水サンプルのIDを付加したものである。これらの情報が付加された採水サンプル関連情報は、制御装置16の無線通信部32によって、分析センタ内に設けられたサーバへと自動送信される。

【0041】

図8は、分析センタにおいて、送付された採水サンプル(運搬用容器に収められたサンプル)と、別途採水装置10から分析センタの採水データ手段を介して自動受信した採水データとを紐つけるIDを付加する工程を示したものである。分析センタでは、採水サンプル(すなわち採水タンク容器)に埋め込まれたIDと、サーバのデータベースに保存された受信データの照合と確認手段(例えばID読み取り装置などを用いた)を有していることが望ましい。

【0042】

図9は、分析センタ内における処理の流れを示したものである。分析センタ内のサーバ(ここでは特に図示していない)は、採水データ受信部42の他、採水データ43、分析結果データ45、地図データ48、マッピングデータ49、などを格納した一または複数

10

20

30

40

50

のデータベースを備える。更にサーバには、マッピング処理部 4 6、マッピング表示部 4 7を備える。

【0043】

分析センタ内の採水サンプル受入部 4 1は、トラック輸送などによって運ばれた採水サンプル容器 4 2 a、4 2 b、4 2 cに封印された採水サンプルを受領して一時的にストックする。採水サンプル容器 4 2 a、4 2 b、4 2 cには、既に述べたように、採水場所や時刻を示す I Dが添付されている。次に、分析実験室 4 4において、これらの採水サンプルを、顕微鏡観察や抗体検査によって、プランクトンの種類、一定水量ごとの個体数を分析し、プランクトン分布やその他の生体メカニズムを分析する。この時までには既に、採水サンプルについて採水時の水質データは、採水データ受信部 4 2によって、採取を行った採水装置 1 0から送信され、採水データ 4 3にデータベースとして保管されている。分析実験室 4 4においては、この採水データ 4 3に保管された採水データの I Dと、採水サンプルに付随した I Dとを比較し、採水時の水質データや採水場所が特定され、更に詳細なデータ分析を行うことが可能となる。

10

【0044】

ここで、分析実験室 4 4における顕微鏡観察や抗体検査については、公知の技術を用いてよい。例えば、特開 2 0 0 4－1 2 4 6 7に開示されているフジツボ類付着幼生の判別方法、特開 2 0 0 3－2 2 5 0 8 6に開示されている赤潮プランクトンに特異的に感染して増殖・溶藻しうる小型ウィルスを利用する方法、特開平 1 0－5 7 0 5 5に開示されているアオコ原因微生物のミクロキスティス属をモノナール抗体で識別する方法、などは利用可能性がある。また、分析自体を一部自動化する公知の技術（例えば、特開平 5－1 7 2 7 2 8に開示されている蛍光画像の撮像装置 1 5や観察装置 1 0など）を用いてもよい。

20

【0045】

分析実験室 4 4において分析され、得られた分析データは、データベースとして、分析結果データ 4 5に集積される。地図データ 4 8は、主に調査対象となるような水域、および、その周辺陸地と主な施設名とを含んだ地図データベースである。マッピング処理部 4 6は、サーバ、またはこれと接続するコンピュータ・システムに含まれ、分析結果データ 4 5に含まれる採取場所の位置データと地図データ 4 8上の地理的位置に対応づける（マッピング）。得られた地図上にマッピングされたデータは、マッピングデータ 4 9に格納する。格納されたマッピングデータ 4 9は、マッピング表示部 4 7によって、いつでも適切な形式で表示可能とする。この表示には、水温や P Hなど採取時の水質データも必要に応じて同時に表示可能とするとよい。また、このデータは H T M Lや X M L形式でインターネットを介して公開可能としておくとも更に有用である。

30

【0046】

図 1 0は、本発明のシステムによって得られたプランクトンの分布を水域の地図上にマップした例である。図 1 0では、プランクトンの分布密度が高いほど濃い網掛けのハッチングで示しているが、実際にはカラーで表示することが望ましい。有害プランクトンは、フジツボ類の幼生のように発電所の取水口のフィルタに付着し、取水口を塞いで発電に障害をもたらすだけでなく、周辺の養魚場や養殖場などにも多大の被害を及ぼす。また、よく知られているように、クラゲ類の生体は、取水口を塞ぐなど同様の被害をもたらすので、その幼生プランクトンのうちに大量発生を予期するようなシステムがあれば有効である。従って、このような有害プランクトン分布マップをインターネットなどで公開し、定期的に更新するようにすれば、沿岸地域にとって有害プランクトンの大量発生を予測し、対策や回避手段を構築するための有効なデータとなり得る。また、本発明は、有害プランクトンの発生による発電所の被害を最小にするためになされたものであるが、発明の実施形態を見れば明らかのように、本発明のシステムや装置は、有害プランクトンに限らず、その他の水中の微生物の学術的な調査研究にも役立つものである。

40

【0047】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は、上述した実施形態に限るもの

50

ではない。また、本発明の実施形態に記載された効果は、本発明から生じる最も好適な効果を列挙したに過ぎず、本発明による効果は、本発明の実施例に記載されたものに限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】本発明の好適な実施形態の一つに係る採水装置10の外観図である。

【図2】本発明の好適な実施形態の一つに係る採水装置10の断面の概略を示す図である。

【図3】本発明の好適な実施形態の一つに係る採水装置10の他の実施形態における断面の概略を示す図である。

10

【図4】本発明の好適な実施形態の一つに係る採水装置10の他の形状例を示す図である。

【図5】本発明の好適な実施形態の一つに係る採水装置10が接続される建造物の例を示す図である。

【図6】本発明の好適な実施形態の一つに係る採水装置10の制御装置16の機能ブロックを示す図である。

【図7】サンプル関連情報の例を示す図である。

【図8】採水サンプルと採水データの関連付け手段の概念図である。

【図9】本発明の好適な実施形態の一つに係る分析センタ内部の処理を示す図である。

【図10】調査水域の地図上にマップされたプランクトン分布密度の公開例を示す図である。

20

【図11】従来から一般的に用いられるプランクトンネットの外観を示す図である。

【符号の説明】

【0049】

- 1 取水口
- 2 空気排出口
- 5、5a、5b 取水口弁
- 6、6a、6b 取水パイプ
- 7、7a、7b 取水口ネット
- 8 中心部
- 9 水質検査部
- 10 採水装置
- 11 アンテナ
- 12 フロートタンク
- 13、13a、13b 取水口ハッチ
- 14、14a、14b フィルタ
- 15、15a、15b 取水口ハッチ駆動部
- 16 制御装置
- 17、17a、17b 採水タンク
- 18、18a、18b 水質センサ
- 19、19a、19b 採水タンク水位センサ
- 20 ブイ
- 21 船舶
- 22 橋梁
- 23 防波堤
- 30 メイン制御部
- 31 GPS受信部
- 32 無線通信部
- 33 駆動制御部
- 34 採水タンク水位検出部

30

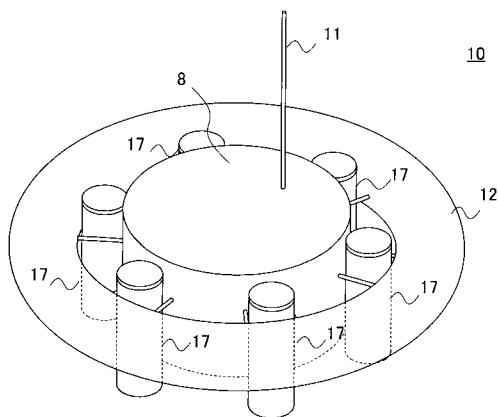
40

50

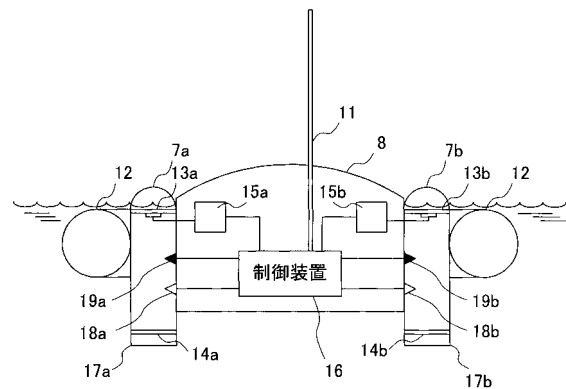
- 35 採水データ記憶部
- 36 水質データ測定部
- 37 タイマ
- 41 採水サンプル受入部
- 42 採水データ受信部
- 42 a、42 b、42 c 採水サンプル容器
- 43 採水データ
- 44 分析実験室
- 45 分析結果データ
- 46 マッピング処理部
- 47 マッピング表示部
- 48 地図データ
- 49 マッピングデータ
- 50 プランクトンネット
- 51 ロープ
- 52 ピンチコック

10

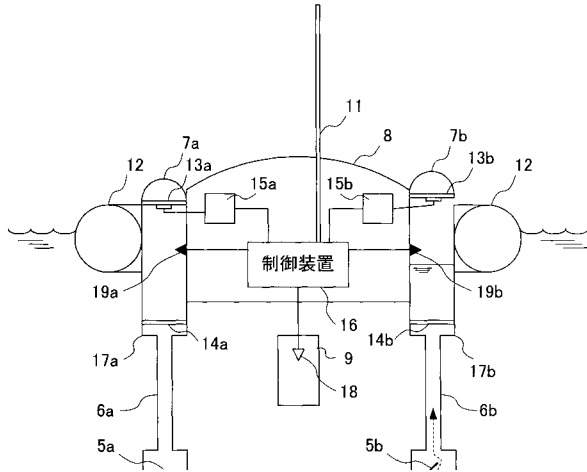
【図 1】



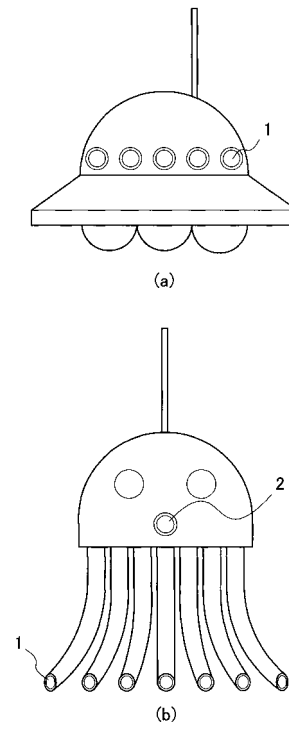
【図 2】



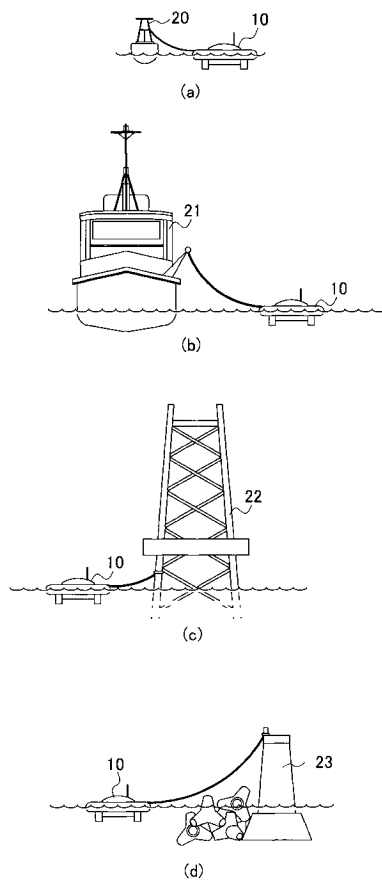
【図 3】



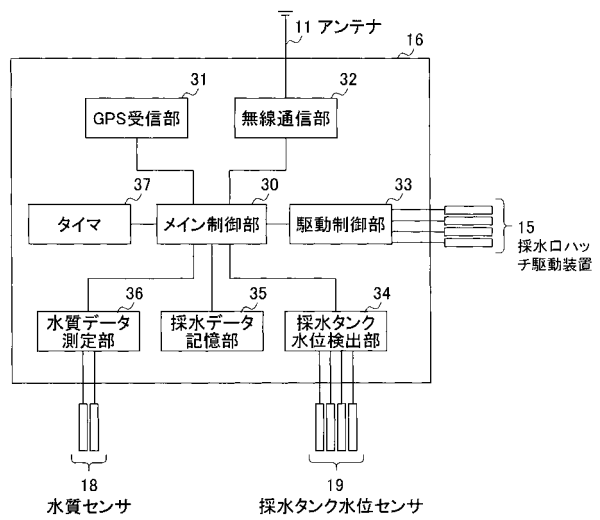
【図 4】



【図 5】



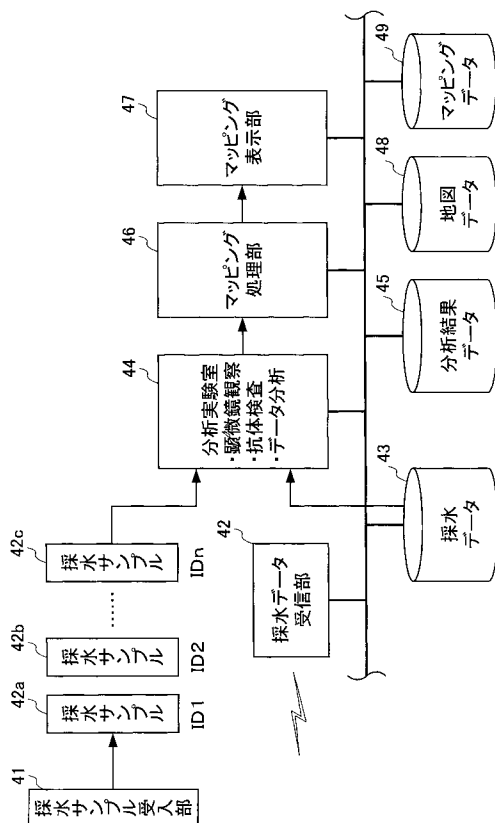
【図 6】



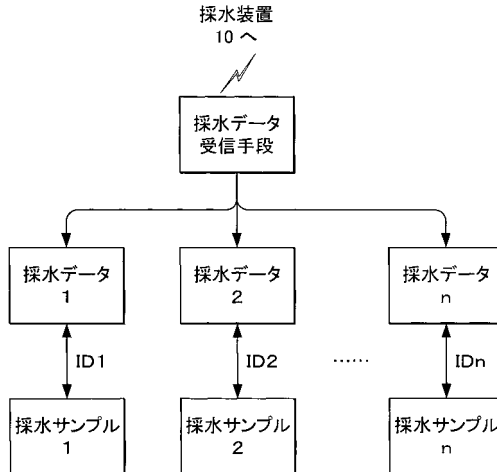
【図 7】

ID	採取日時	採取場所	位置情報	水温	PH	...
AX1-0001	20050110 12:00	橋梁A-X1地点	東経132° 00", 北緯33° 00"	4.2℃	6.6	...
AX1-0002	20050117 12:01	橋梁A-X1地点	東経132° 00", 北緯33° 00"	3.5℃	6.8	...
AX1-0003	20050124 11:59	橋梁A-X1地点	東経132° 00", 北緯33° 00"	4.6℃	6.7	...
...	...	...	...	...	...	...
BY1-0100	20050815 10:00	橋梁B-Y1地点	東経128° 10", 北緯32° 56"	30.1℃	6.1	...
BY2-0101	20050815 10:30	橋梁B-Y2地点	東経128° 10", 北緯32° 56"	29.2℃	6.2	...
...	...	...	...	...	...	...
GZ1-0102	20050815 12:00	パイC-Z1地点	東経110° 00", 北緯29° 48"	26.3℃	6.8	...
DZ2-0103	20050815 12:00	パイD-Z2地点	東経111° 21", 北緯29° 48"	26.4℃	6.7	...
EZ3-0104	20050815 12:00	パイE-Z3地点	東経118° 34", 北緯29° 48"	26.3℃	6.8	...
FZ4-0105	20050815 12:00	パイF-Z5地点	東経115° 21", 北緯29° 48"	26.8℃	6.5	...
...	...	...	...	...	...	...

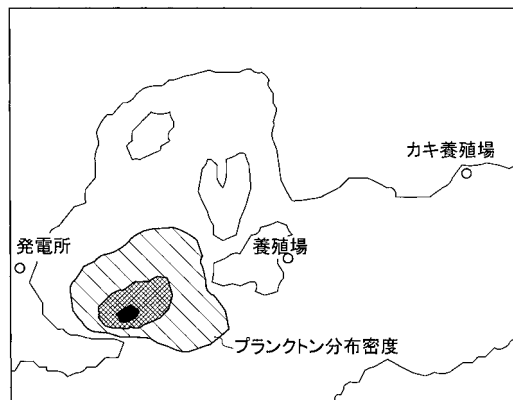
【図 9】



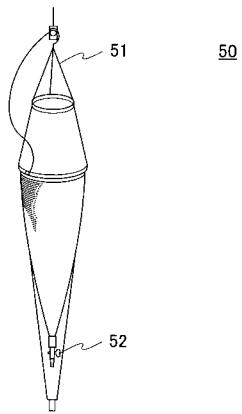
【図 8】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-300393 (JP, A)
特開平11-173960 (JP, A)
特公平07-072708 (JP, B2)
特開平01-141351 (JP, A)
特開2007-089521 (JP, A)
特開2002-122517 (JP, A)
特開2005-250557 (JP, A)
特開2003-213659 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01N 33/18
G01N 1/10
JSTPlus (JDreamII)