

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7360107号
(P7360107)

(45)発行日 令和5年10月12日(2023.10.12)

(24)登録日 令和5年10月3日(2023.10.3)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 L 67/2871(2022.01)

H 0 4 L 67/2871

E 0 2 D 1/02 (2006.01)

E 0 2 D 1/02

E 0 2 D 3/12 (2006.01)

E 0 2 D 3/12

請求項の数 3 (全17頁)

(21)出願番号	特願2020-66109(P2020-66109)	(73)特許権者	508121728
(22)出願日	令和2年4月1日(2020.4.1)		ジオサイン株式会社
(62)分割の表示	特願2019-135797(P2019-135797))の分割		東京都千代田区神田佐久間町二丁目 7 番 地
原出願日	令和1年7月24日(2019.7.24)	(74)代理人	110002103
(65)公開番号	特開2021-21316(P2021-21316A)		弁理士法人にじいる特許事務所
(43)公開日	令和3年2月18日(2021.2.18)	(72)発明者	成田 芳文
審査請求日	令和4年6月24日(2022.6.24)		東京都千代田区神田佐久間町二丁目 7 番 ジオサイン株式会社内
		審査官	木村 雅也

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 地盤調査データ転送システム及び地盤改良施工データ転送システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外部の地盤調査機で発生された地盤調査データファイルを外部のサーバ装置に転送する地盤調査データ転送システムにおいて、

前記地盤調査機に装備される無線通信モジュールと、
前記無線通信モジュールに近距離無線通信規格のもとで接続され、前記サーバ装置にインターネット回線を介して接続される移動型情報処理端末とを具備し、

前記無線通信モジュールは、
前記地盤調査機から前記地盤調査データファイルを入力する入力部と、
前記入力された地盤調査データファイルを記憶するモジュール内記憶部と、
前記記憶された地盤調査データファイルのうち取込済の地盤調査データファイルが除外され、未取込の地盤調査データファイルに関する未取込リストを前記移動型情報処理端末に送信するとともに、前記移動型情報処理端末からの送信要求に呼応して前記記憶された地盤調査データファイルのうち未取込の地盤調査データファイルを前記移動型情報処理端末に送信する無線通信モジュール送信部とを有し、

前記移動型情報処理端末は、
操作者により操作される操作部と、
前記無線通信モジュールから前記未取込リストと前記地盤調査データファイルとを受信する受信部と、

前記受信された前記未取込リストを表示する表示部と、

前記取込済の地盤調査データファイルを再度取り込むことができないように前記操作部を介して前記表示された未取込リスト上でのみ前記無線通信モジュールからの取込対象として選択された前記地盤調査データファイルに関する前記送信要求を前記無線通信モジュールに送信する第1送信部と、

前記無線通信モジュールから受信した前記地盤調査データファイルを前記サーバ装置に送信する第2送信部とを有する、地盤調査データ転送システム。

【請求項2】

前記無線通信モジュールは、前記移動型情報処理端末からの前記地盤調査データファイルの取込コマンドの受信を契機として、前記未取込リストを作成する未取込リスト作成部をさらに有する、請求項1記載の地盤調査データ転送システム。

10

【請求項3】

外部の地盤改良施工機で発生された施工データファイルを外部のサーバ装置に転送する地盤改良施工データ転送システムにおいて、

前記地盤改良施工機に装備される無線通信モジュールと、

前記無線通信モジュールに近距離無線通信規格のもとで接続され、前記サーバ装置にインターネット回線を介して接続される移動型情報処理端末とを具備し、

前記無線通信モジュールは、

前記地盤改良施工機から前記施工データファイルを入力する入力部と、

前記入力された施工データファイルを記憶するモジュール内記憶部と、

前記記憶された施工データファイルのうち取込済の施工データファイルが除外され、未取込の施工データファイルに関する未取込リストを前記移動型情報処理端末に送信するとともに、前記移動型情報処理端末からの送信要求に呼応して前記記憶された施工データファイルのうち未取込の施工データファイルを前記移動型情報処理端末に送信する無線通信モジュール送信部とを有し、

20

前記移動型情報処理端末は、

操作者により操作される操作部と、

前記無線通信モジュールから前記未取込リストと前記施工データファイルとを受信する受信部と、

前記受信された前記未取込リストを表示する表示部と、

前記取込済の施工データファイルを再度取り込むことができないように前記操作部を介して前記表示された未取込リスト上でのみ前記無線通信モジュールからの取込対象として選択された前記施工データファイルに関する前記送信要求を前記無線通信モジュールに送信する第1送信部と、

30

前記無線通信モジュールから受信した前記施工データファイルを前記サーバ装置に送信する第2送信部とを有する、地盤改良施工データ転送システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、地盤調査データ転送システム及び地盤改良施工データ転送システムに関する。

40

【背景技術】

【0002】

地盤調査は、例えばスウェーデン式サウンディング試験機などの地盤調査機を用いて原位置における地盤の貫入抵抗を測定し、その硬軟または締まり具合、さらに土層の構成を測定し、地耐力を推定するものである。この地盤調査の結果に応じて、建物の基礎が選定される。例えば、軟弱な地盤であると判断された場合には、セメント系固化剤をスラリー状態にし、対象となる地盤に注入しながら機械混合攪拌することによって、地盤土を柱状固化して地盤強化を図る地盤改良工事が行なわれている。将来にわたって安全・安心な建物を建築するためには何よりも地盤調査結果に対する信頼性が重要であり、地盤調査データの改ざんは当然にして排除されるべきである。

50

【 0 0 0 3 】

地盤調査機で発生された地盤調査データはUSBメモリを媒介させて、あるいはインターネット回線を介してデータセンタ（サーバ装置）に一旦集められ、適宜パソコン等に配信され、調査物件ごとに地盤調査報告書が作成され、クライアントに提出される。このデータの流れの中でデータ改ざんは、地盤調査機におけるデータ発生段階、地盤調査機からサーバ装置へのアップロード段階、地盤調査報告書の作成段階などの様々な段階で起こり得る。

【 0 0 0 4 】

地盤調査機の全自動化が進み、データ発生段階でデータが改ざんされる可能性は低くなってきている。地盤調査報告書の作成段階は地盤調査データの編集処理、加工処理等が必要とされることからデータ改ざんが最も起こり易い状況ではあるが、データセンタにはオリジナルデータが保存されており、このオリジナルデータと整合確認することによりデータ改ざんの有無を簡単に検証することができ、またその改ざん者の特定が比較的容易であることから、現実的には当該段階でデータが改ざんされる可能性は低い。

10

【 0 0 0 5 】

一方、地盤調査機で発生された地盤調査データをサーバ装置にアップロードする前に地盤調査データを確認し、測点の位置ずれ、地盤調査機の誤動作、データ欠損等の基本的には不責事由による調査作業のやり直しの必要性をその場で判断することができることから、ノートパソコンやスマートフォン等の移動型情報処理端末を調査現場に持ち込むことが多い。この場合、移動型情報処理端末を中継して地盤調査データをサーバ装置にアップロードすることになる。当該移動型情報処理端末は地盤調査データの複写処理、さらにデータの編集・加工処理等が可能な機能を備えていることから、この移動型情報処理端末上でデータが改ざんされる可能性が比較的高いと言える。

20

【 0 0 0 6 】

しかし移動型情報処理端末上でのデータ改ざんは調査現場で行われること、改ざんされた地盤調査データがそのままオリジナルデータとしてサーバ装置に保管されてしまうことから、その改ざんを発見できる可能性は決して高くはなく、またそれを検証する手段がないのが現状である。

【 0 0 0 7 】

同様の課題が地盤改良施工によるトルク、セメントミルク注入量、積算回転数、圧入圧、掘削深度、掘削速度、掘削荷重など様々な施工データをサーバ装置にアップロードする段階でも起こりうる。

30

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

目的は、地盤調査機や地盤改良施工機で発生した地盤調査データファイルや施工データファイルをサーバ装置へアップロードするに際してデータ改ざんを抑制することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

本実施形態に係る地盤調査データ転送システムは、外部の地盤調査機で発生された地盤調査データファイルを外部のサーバ装置に転送する。地盤調査データ転送システムは、地盤調査機に装備される無線通信モジュールと、無線通信モジュールに近距離無線通信規格のもとで接続され、サーバ装置にインターネット回線を介して接続される移動型情報処理端末とを具備する。無線通信モジュールは、地盤調査機から地盤調査データファイルを入力する入力部と、入力された地盤調査データファイルとして記憶するモジュール内記憶部と、記憶された地盤調査データファイルのうち取込済の地盤調査データファイルが除外され、未取込の地盤調査データファイルに関する未取込リストを移動型情報処理端末に送信するとともに、移動型情報処理端末からの送信要求に呼応して記憶された地盤調査データファイルのうち未取込の地盤調査データファイルを移動型情報処理端末に送信する無線通信モジュール送信部とを有する。移動型情報処理端末は、操作者により操作される操作部

40

50

と、無線通信モジュールから未取込リストと地盤調査データファイルとを受信する受信部と、受信された未取込リストを表示する表示部と、取込済の地盤調査データファイルを再度取り込むことができないように操作部を介して表示された未取込リスト上でのみ無線通信モジュールからの取込対象として選択された地盤調査データファイルに関する送信要求を無線通信モジュールに送信する第1送信部と、無線通信モジュールから受信した地盤調査データファイルをサーバ装置に送信する第2送信部とを有する。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、本実施形態に係る地盤調査データ転送システムを含むシステム全体の構成を示す図である。

10

【図2】図2は、図1の無線通信モジュールの機能構成図である。

【図3】図3は、図1の移動型情報処理端末の機能構成図である。

【図4】図4は、本実施形態による地盤調査データの取込及びアップロード処理の流れを示すフローチャートである。

【図5】図5は、図2の未取込／取込済管理部により更新される管理テーブルを示す図である。

【図6】図6は、図2の移動型情報処理端末の表示部に表示される地盤調査データ転送処理の初期画面を示す図である。

【図7】図7は、図6の“調査取込”ボタンのタップによる未取込リスト取得処理の完了により自動遷移する未取込データファイルの一覧表示画面を示す図である。

20

【図8】図8は、図7の未取込データファイルの一覧上での取込対象のデータファイルの選択操作を示す図である。

【図9】図9は、図8の“取込”ボタンのタップによる取込処理の完了により自動遷移する取込データファイル一覧表示画面を示す図である。

【図10】図10は、図9の“戻る”ボタンのタップにともなって遷移する初期画面を示す図である。

【図11】図11は、図10の“転送”ボタンのタップによる転送処理（アップロード処理）の完了により自動遷移する取込データファイル一覧表示画面を示す図である。

【図12】図12は、図11の“戻る”ボタンのタップにともなって遷移する初期画面を示す図である。

30

【図13】図13は、図12の“調査取込”ボタンのタップによる未取込リスト取得処理の完了により自動遷移する未取込データファイル一覧画面及び当該一覧上での取込対象のデータファイルの選択操作を示す図である。

【図14】図14は、図13の“取込”ボタンのタップによる取込処理の完了により自動遷移する取込データファイル一覧表示画面を示す図である。

【図15】図15は、図14の“戻る”ボタンのタップにともなって遷移する初期画面を示す図である。

【図16】図16は、図15の“転送”ボタンのタップによる転送処理（アップロード処理）の完了後の初期画面を示す図である。

【図17】図17は、図14の“断面図”ボタンのタップにより表示される取込データファイルの断面図表示例を示す図である。

40

【図18】図18は、図14の“表示”ボタンのタップにより表示される取込データファイルのデータ表示例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、図面を参照しながら、本実施形態に係る地盤調査データ転送システムについて説明する。

【0012】

図1に示すように、本実施形態に係る地盤調査データ転送システムは、外部の地盤調査機1で発生された地盤調査データを外部のサーバ装置7に転送するシステムであり、地盤

50

調査機 1 の制御装置（コントロールボックス）13 に装備される無線通信モジュール 3 と、無線通信モジュール 3 に Bluetooth（登録商標）等の近距離無線通信規格のもとで接続され、サーバ装置 7 にインターネット回線 10 を介して接続される移動型情報処理端末 5 とを具備する。

【0013】

地盤調査機 1 は、原位置における土の硬軟、締まり具合、土質及び土層構造を調査するために貫入抵抗を測定する例えばスウェーデン式サウンディング自動貫入試験機本体（地盤調査機本体）11、地盤調査機本体 11 を制御する制御装置 13 とから構成される。地盤調査機本体 11 は、ロッド、ロッドを地面に対して垂直に支持するスタンド、ロッドに 50 kg、75 kg、100 kg 等の荷重をかけるための重り、ロッドを軸回転駆動する回転機構、貫入深度を検出するセンサ等からなる。ロッドが貫入するために必要な荷重 W 、半回転数 N が貫入抵抗として深度とともに測定される。制御装置 13 は、地盤調査機本体 11 を制御するとともに、センサ出力に基づいて深度と貫入抵抗との対応関係を表す地盤調査データを発生する。無線通信モジュール 3 は制御装置 13 のシリアルポートに直接有線で接続され、このシリアルインタフェースのもとで当該地盤調査データを逐次入力する。

10

【0014】

ノートパソコン、スマートフォン、タブレット端末に代表される移動型情報処理端末 5 は、地盤調査機 1 の制御装置 13 から無線通信モジュール 3 を介して地盤調査データを受信するとともに、受信した地盤調査データを地盤調査データファイルとしてサーバ装置 7 に送信する。サーバ装置 7 は、複数の移動型情報処理端末 5 から地盤調査データファイルを受け取り、一元的に保管するとともに、外部のパソコン等の情報処理端末 9 からの要請に従って地盤調査データファイルを配信する。情報処理端末 9 では調査物件ごとに地盤調査報告書が作成される。地盤調査報告書は図示しないクライアント端末に提供される。

20

【0015】

本実施形態に係る地盤調査データ転送システムは、地盤調査機 1 とサーバ装置 7 との間に配置され、地盤調査データを中継するシステムであり、移動型情報処理端末 5 が単独でこれら間に介在するのではなく、無線通信モジュール 3 と移動型情報処理端末 5 とに機能分化して相補し合って中継処理を実現するとともに、詳細は後述するが機能上の制約を設けることによりデータ改ざんの機会を解消し又はできるだけ減少させ、また無線通信モジュール 3 と移動型情報処理端末 5 との間の地盤調査データファイルの送受信（取込）の日時（取込日時）及び移動型情報処理端末 5 からサーバ装置 7 への地盤調査データの送信（転送、アップロード）の日時（転送日時）を記録することによりデータ改ざんの意欲を心理的に減退させることを目的としたものである。

30

【0016】

ここで、「取込」とは移動型情報処理端末 5 が無線通信モジュール 3 に要求して地盤調査データファイルを受信することをいう。また「転送」とは移動型情報処理端末 5 が無線通信モジュール 3 から取り込んだ地盤調査データを地盤調査データファイルとしてサーバ装置 7 に送信することをいう。

【0017】

図 2 に示すように無線通信モジュール 3 は、液晶等の表示デバイス及びキーボードやマウス用の入力デバイスを装備せず、制御部 31 に対して制御/データバス 32 を介して、ファイル作成部 33、記憶部（モジュール内記憶部）34、テーブル管理部 35、未取込リスト作成部 36、シリアルインタフェースとして機能するデータ入力部 37、Bluetooth（登録商標）等の近距離無線通信部 38 が接続されてなる。

40

【0018】

ファイル作成部 33 は、データ入力部 37 から入力された地盤調査データから例えば測定地点を単位として所定のデータ構造からなる地盤調査データファイルを作成する。地盤調査データファイルは、貫入抵抗値が深さに対応付けられてなるデータ本体に、ファイル識別番号、測定地点の位置情報（GPS 測位情報）、測定日時、測定調査担当者の ID 等

50

の属性情報が付帯してなる。記憶部 3 4 は地盤調査データファイル、後述する管理テーブル等を記録する。管理テーブルは図 5 に例示したように“調査物件名称”項目、地盤調査データファイルを特定する“データファイル識別番号”項目、地盤調査データファイルの未取込／取込済を区別する“未取込／取込済フラグ”項目、地盤調査データファイルを移動型情報処理端末 5 に取り込んだ日時を表す“取込日時”項目、地盤調査データファイルをサーバ装置 7 に転送（アップデート）した日時を表す“転送日時（アップデート日時）”項目からなる。

【 0 0 1 9 】

テーブル管理部 3 5 は、管理テーブルの更新を担うものであり、主として地盤調査データファイルを個別に移動型情報処理端末 5 への取込有無に従って未取込／取込済を区別して管理する。具体的にはテーブル管理部 3 5 は移動型情報処理端末 5 からの地盤調査データファイルの受領確認（取込確認）の受信を契機として管理テーブルの“未取込／取込済フラグ”項目及び“取込日時”項目を随時更新する。テーブル管理部 3 5 は移動型情報処理端末 5 からの地盤調査データファイルのサーバ装置 7 への転送ログの受信を契機として管理テーブルの“転送日時”項目を随時更新する。

10

【 0 0 2 0 】

未取込リスト作成部 3 6 は、移動型情報処理端末 5 での地盤調査データファイルの取込コマンドの入力を契機として、管理テーブルを照会して、記憶部 3 4 に記憶された複数の地盤調査データファイルのうち未取込の地盤調査データファイルを特定し、特定した未取込の地盤調査データファイルに関する調査物件名称、識別番号及び測定日時等の属性情報からなる未取込リストを作成する。

20

【 0 0 2 1 】

近距離無線通信部 3 8 は制御部 3 1 の制御のもとで、未取込リスト作成部 3 6 で作成された未取込リストを移動型情報処理端末 5 に送信するとともに、移動型情報処理端末 5 において未取込リスト上で選択された地盤調査データファイルを移動型情報処理端末 5 に送信する。

【 0 0 2 2 】

図 3 に示すように移動型情報処理端末 5 は、制御部 5 1 に対して制御／データバス 5 2 を介して、無線通信モジュール 3 から取り込んだ地盤調査データファイルを記憶する記憶部（端末内記憶部）5 3、液晶パネル等の表示部 5 4、表示画面を生成し表示部 5 4 に供給する表示制御部 5 5、表示部 5 4 に表示されたコマンドボタンをタップ操作するためのタッチパネル等の操作部 5 6、データ処理部 5 7、Bluetooth（登録商標）等の近距離無線通信部 5 8、移動体無線通信部 5 9 が接続されてなる。データ処理部 5 7 は地盤調査データファイルの地盤調査データをテキスト形式に展開し、又は柱状図等に加工する。データ処理部 5 7 は地盤調査データファイルの内容変更、上書き、複写に関する処理機能を備えていない。それとともに表示制御部 5 5 は地盤調査データファイルの取込及びアップロードの処理に関する複数種類の表示画面を制御部 5 1 の制御に従って生成するものであるが、これら表示画面には内容変更、上書き、複写に係るコマンドボタンは表記されない。

30

【 0 0 2 3 】

近距離無線通信部 5 8 は、制御部 5 1 の制御のもとで操作部 5 6 を介して取込コマンドが入力された旨を無線通信モジュール 3 に送信するとともに、操作部 5 6 を介して未取込リスト上で選択された取込対象の地盤調査データファイルに関する識別情報を無線通信モジュール 3 に送信する送信部（第 1 送信部）として機能し、また無線通信モジュール 3 から未取込リストを受信するとともに未取込リスト上で選択された取込対象の地盤調査データファイルを無線通信モジュール 3 から受信する受信部として機能する。移動体無線通信部 5 9 は、制御部 5 1 の制御のもとで、無線通信モジュール 3 から受信し、記憶部 5 3 に記憶された全ての地盤調査データファイルを一括してサーバ装置 7 に送信（転送）する送信部（第 2 送信部）として機能する。

40

【 0 0 2 4 】

図 4 には本実施形態による地盤調査データの取込処理及び転送処理（アップロード処理

50

）の流れを示している。地盤調査機 1 で地盤調査が実施されると（工程 S 1 ）、地盤調査データ（単に調査データということもある）が随時発生される（工程 S 2 ）。地盤調査データには図 1 8 に例示するように測定番号、測定日時、測定位置等の属性事項とともに、ロッドが貫入するために必要な荷重 W S W、半回転数 N a が貫入抵抗として深度とともに測定されたデータ本体が含まれる。なお、ロッドが荷重だけで貫入するときは「自沈」と表記される。また貫入速度が比較的遅いときには「オソイ」と表記され、比較的速いときには「ハヤイ」と表記される。

【 0 0 2 5 】

地盤調査機 1 の制御装置 1 3 のプロセッサで発生された地盤調査データは例えば Serial ATA のシリアル形式で内部伝送路を介して内部記憶部に伝送され記憶される。この動作と並行して内部伝送路から分岐した伝送路、シリアルポート、シリアルケーブルを介してシリアル形式のままで無線通信モジュール 3 のデータ入力部 3 7 に入力される。入力された地盤調査データはファイル作成部 3 3 により測定位置単位で地盤調査データファイルに編集され（工程 S 3 ）、記憶部 3 4 に記憶される（工程 S 4 ）。地盤調査データファイルは複数の貫入抵抗がそれぞれ深度に対応付けられてなるデータ本体に、測定番号、測定位置、測定日時等の属性情報が付帯されてなる。つまり地盤調査機 1 の制御装置 1 3 で発生された全ての地盤調査データが無線通信モジュール 3 に入力され、地盤調査データファイルとして記憶される。

【 0 0 2 6 】

地盤調査データファイルを新規に記憶部 3 4 に記憶するに際して、テーブル管理部 3 5 により管理テーブルが更新される（工程 S 5 ）。管理テーブルは図 5 に示すように“調査物件名称”項目、地盤調査データファイルを特定する“データファイル識別番号”項目、地盤調査データファイルの未取込 / 取込済を区別する“未取込 / 取込済フラグ”項目、地盤調査データファイルを移動型情報処理端末 5 に取り込んだ日時を表す“取込日時”項目、地盤調査データファイルをサーバ装置 7 に転送（アップロード）した日時を表す“転送日時（アップロード日時）”項目からなる。新規な地盤調査データファイルに関する情報を管理テーブルに追加するに際して、地盤調査データファイルの属性情報から調査物件名称項目、データファイル識別番号項目が抽出され、管理テーブルに新たに書き込まれる。図 5 の例では、調査物件が同じであって測定位置が異なる 8 つの地盤調査データファイルの識別番号 a 1 ~ a 8 とそれぞれの調査物件名称が新たに追加される。初期的には未取込 / 取込済フラグとしては未取込状態を表す値“0”に設定され、取込日時及び転送日時（アップロード日時）は無記載の状態とされる。

【 0 0 2 7 】

無線通信モジュール 3 から移動型情報処理端末 5 に地盤調査データファイルの取込・転送処理を実行するには、移動型情報処理端末 5 において取込・転送プログラムが起動される。図 6 にはその初期画面を例示する。表示制御部 5 5 により生成される初期画面には調査番号、調査名称等の書誌的事項とともに、「調査取込」と表記された地盤調査データファイルを無線通信モジュール 3 から移動型情報処理端末 5 に取り込む処理の実行指示を調査担当者が入力するための取込処理コマンドボタン、「転送（アップロード）」と表記された地盤調査データファイルを移動型情報処理端末 5 からサーバ装置 7 へ転送する処理の実行指示を調査担当者が入力するための調査取込コマンドボタンが含まれる。調査取込コマンドボタンには、取込ファイル数、取込ファイルのうちのサーバ装置 7 に転送したファイルの数、未だ転送していない未転送のファイルの数が併記される。また移動型情報処理端末 5 が撮影手段を備えているときには「写真撮影」と表記された写真撮影処理の実行指示を調査担当者が入力するための写真撮影コマンドボタンが含まれ、また「チェックリスト」と表記された測定位置の周辺状況や敷地状況を調査担当者がチェックするためのチェックシートの表示及びチェックの実行指示を調査担当者が入力するためのチェックリストコマンドボタンが含まれる。

【 0 0 2 8 】

操作部 5 6 を介して初期画面上の取込処理コマンドボタンがタップされ、それにより取

10

20

30

40

50

込処理コマンドが入力されたとき（工程 S 1 1）、取込処理コマンドが入力された旨の情報が近距離無線通信部 5 8 を介して無線通信モジュール 3 に送信される。無線通信モジュール 3 では取込処理コマンドが入力された旨の情報の受信を契機として、制御部 3 1 の制御のもとでテーブル管理部 3 5 により記憶部 3 4 の管理テーブルが照会され、未取込の地盤調査データファイルの識別番号が特定される（工程 S 1 2）。特定された未取込の地盤調査データファイル各々の識別番号とその測定日時とが記載された未取込リスト（未取込の地盤調査データファイルの一覧）が管理テーブルから未取込リスト作成部 3 6 により作成される（工程 S 1 3）。具体例として識別番号 a 1 ～ a 8 で特定される 8 つの地盤調査データファイルに関する未取込リストが作成される。作成された未取込リストは近距離無線通信部 3 8 を介して移動型情報処理端末 5 に送信される（工程 S 1 4）。 10

【 0 0 2 9 】

図 7 に例示するように、移動型情報処理端末 5 で受信された未取込リストはその表示部 5 4 に未取込データファイル一覧として表示される（工程 S 1 5）。図 8 に例示するように、調査担当者は、操作部 5 6 を操作して、表示された未取込リストの中から、無線通信モジュール 3 から移動型情報処理端末 5 に取り込む 1 又は複数の地盤調査データファイルを選択する（工程 S 1 6）。図 8 の例では識別番号 a 5 , a 6 , a 7 で特定される 3 つの地盤調査データファイルが取込対象として選択される。当該画面上の「取込」コマンドボタンがタップされると、選択された地盤調査データファイルを対象として無線通信モジュール 3 から移動型情報処理端末 5 に取り込む取込コマンドが入力される。これら取込対象の地盤調査データファイルを特定する識別番号 a 5 , a 6 , a 7 が送信要求とともに移動型情報処理端末 5 から無線通信モジュール 3 に送信される。 20

【 0 0 3 0 】

無線通信モジュール 3 では識別番号 a 5 , a 6 , a 7 をそれらファイルの送信要求とともに受信すると、それに呼応して、制御部 3 1 の制御のもとで識別番号 a 5 , a 6 , a 7 で特定される 3 つの地盤調査データファイルが記憶部 3 4 から読み出され、近距離無線通信部 3 8 を介して移動型情報処理端末 5 に送信される（工程 S 1 7）。移動型情報処理端末 5 の制御部 5 1 は、受信されたこれら地盤調査データファイル（a 5 , a 6 , a 7）を記憶部 5 3 に記憶させるとともに、受信した地盤調査データファイルの識別番号 a 5 , a 6 , a 7 とそれらの取込日時を受領確認とともに送信する。取込完了とともに表示部 5 4 には図 9 に例示するように取込データファイル一覧が表示される。 30

【 0 0 3 1 】

無線通信モジュール 3 では識別番号 a 5 , a 6 , a 7 をそれらファイルの受領確認とともに受信すると、それに呼応して、制御部 3 1 の制御のもとでテーブル管理部 3 5 により管理テーブルが更新される（工程 S 1 9）。図 5 の中段に例示するように、これら識別番号 a 5 , a 6 , a 7 の 3 つの地盤調査データファイルに関する未取込 / 取込済フラグが取込済を示すフラグ “ 1 ” に書き換えられ、また取込日時が記載される。 40

【 0 0 3 2 】

調査担当者は図 9 に例示した取込データファイル一覧の画面上で「戻る」コマンドをタップすることにより、図 1 0 に例示する初期画面に戻る。この初期画面には調査取込コマンドボタンの隣に、取込ファイル数が 3 であること、取込ファイルのうちのサーバ装置 7 に転送したファイルの数が 0 であること、未だ転送していない未転送のファイルの数が 3 であることが表示される。 40

【 0 0 3 3 】

図 1 0 の初期画面上の「転送（アップロード）」と表記されたコマンドボタンが調査担当者により操作部 5 6 を介してタップされると、ファイル転送指示が入力される（工程 S 2 1）。ファイル転送指示が入力されると、制御部 5 1 の制御のもとで未転送の全ての地盤調査データファイル（a 5 , a 6 , a 7）が記憶部 5 3 から読み出され、移動体無線通信部 5 9 を介して一斉にサーバ装置 7 に送信（転送）される（工程 S 2 2）。転送が完了すると、図 1 1 に例示するようにこれら 3 つの地盤調査データファイル（a 5 , a 6 , a 7）の状態が“転送済み”に更新された取込データファイル一覧が表示される。図 1 1 の「 50

戻る」コマンドボタンのタップに伴って図 1 2 に例示する初期画面に戻る。この初期画面では取込ファイル数が 3 であること、取込ファイルのうちのサーバ装置 7 に転送したファイルの数が 3 であること、未だ転送していない未転送のファイルの数が 0 であることが表示される。

【 0 0 3 4 】

転送完了とともに当該地盤調査データファイルの識別番号 a 5 , a 6 , a 7 とそれらの転送日時とともに転送確認が移動型情報処理端末 5 から無線通信モジュール 3 に送信される。無線通信モジュール 3 では転送確認の受信に呼応して、制御部 3 1 の制御のもとでテーブル管理部 3 5 により管理テーブルが更新される (工程 S 2 3) 。図 5 の下段に例示するように、これら識別番号 a 5 , a 6 , a 7 の 3 つの地盤調査データファイルに関する転送日時が記載される。

10

【 0 0 3 5 】

ここで、識別番号 a 5 , a 6 , a 7 の 3 つの地盤調査データファイルを無線通信モジュール 3 から移動型情報処理端末 5 に取り込んだ後に、さらに取込処理コマンドが調査担当者により移動型情報処理端末 5 の操作部 5 6 を介して入力されたとき、無線通信モジュール 3 から移動型情報処理端末 5 には、取込済みのフラグ “ 1 ” が立っている 3 つの地盤調査データファイル (識別番号 a 5 , a 6 , a 7) が除外された識別番号 a 1 ~ a 4 、 a 8 の 5 つの地盤調査データファイルに関する未取込リストが送信される。当該未取込リストに従って、移動型情報処理端末 5 の表示部 5 4 には、図 1 3 に示すように、未取込である 5 つの地盤調査データファイルに関する識別番号 a 1 ~ a 4 、 a 8 と測定日時だけが一覧表示される。

20

【 0 0 3 6 】

従って調査担当者による取込対象ファイルの選択範囲は、これら一覧表示された未取込のデータファイルだけに制限される。つまり本実施形態に係る地盤調査データ転送システムでは、取込済みの地盤調査データファイルを移動型情報処理端末 5 に再度取り込むことはできず、換言すると地盤調査データファイルの取込は、1 回に限定される。

【 0 0 3 7 】

図 1 4 には、例えば識別番号 a 8 の地盤調査データファイルが選択され、その取込が指示され、その地盤調査データファイル (a 8) の取込が完了したときに表示部 5 4 に表示される取込データファイル一覧を示している。この一覧は地盤調査データファイル (a 8) が図 7 の一覧に追加され、そのステータスは “ 未転送 ” の状態にある。他の取込済みの地盤調査データファイル (a 5 ~ a 7) のステータスは “ 転送済み ” 、つまりサーバ装置 7 にアップロード済みの状態である。図 1 4 の表示画面から初期画面に戻ると、図 1 5 に示すように、この初期画面では取込ファイル数が “ 4 ” であること、取込ファイルのうちのサーバ装置 7 に転送したファイルの数が “ 3 ” であること、未だ転送していない未転送のファイルの数が “ 1 ” であることが表示される。

30

【 0 0 3 8 】

この初期画面上の「転送 (アップロード) 」と表記されたコマンドボタンがタップされ、ファイル転送指示が入力されると、未転送である地盤調査データファイル (a 8) が記憶部 5 3 から読み出され、移動体無線通信部 5 9 を介してサーバ装置 7 に送信 (転送) される。転送が完了すると、図 1 6 に例示するように、この地盤調査データファイル (a 8) を含めて、転送済みファイルの数が “ 4 ” 、未転送のファイルの数が “ 0 ” に更新される。

40

【 0 0 3 9 】

なお移動体無線通信部 5 9 のデータ処理部 5 7 は、地盤調査データファイルに対して表示に係る処理を実行する機能のみを装備し、地盤調査データファイルの属性情報及びデータ本体に対してそれらの内容を変更し、それを上書きし、さらに複写する処理を実行する機能を備えていない。例えばデータ処理部 5 7 は、地盤調査データファイルから柱状図を生成し、図 1 7 に例示するように表示し、また地盤調査データファイルの属性情報及びデータ本体をテキスト形式に展開して図 1 8 に例示するように表示する。

【 0 0 4 0 】

50

以上のように本実施形態に係る地盤調査データ転送システムは地盤調査機 1 とサーバ装置 7 との間に介在されるものであるが、無線通信モジュール 3 と移動型情報処理端末 5 とに分化され、無線通信モジュール 3 は地盤調査機 1 に装備され、この無線通信モジュール 3 には地盤調査機 1 で発生した全ての地盤調査データファイルが記憶される一方、移動型情報処理端末 5 には無線通信モジュール 3 から未取込の地盤調査データファイルに関する情報（未取込リスト）が提供され、未取込リスト上でのみ無線通信モジュール 3 から移動型情報処理端末 5 に取り込む地盤調査データファイルを選択することができる。移動型情報処理端末 5 は取込済みの地盤調査データファイルを再度取り込むことはできない。つまり移動型情報処理端末 5 には地盤調査データファイルを 1 回だけ取り込むことができる。従って、ある測定位置の地盤調査データファイルを他の測定位置のものとして何らかの手段を使って強制的にデータ改ざんして、ある測定位置の地盤調査データファイルを他の測定位置の地盤調査データファイルとして流用して、調査担当者が他の測定位置の地盤調査作業を怠ったとしても、ある測定位置の地盤調査データファイルを再取り込みすることはできないので、ある測定位置の地盤調査データファイルが存在しなくなり、サーバ装置 7 に転送することができなくなってしまう。結果的にある測定位置の地盤調査作業を再実施することが余儀なくされる。そのためにこのような測定位置の改ざんは抑制される。またデータ改ざんとして、地盤改良を不当にクライアントから請け負うために、あるいは地盤改良が不要であることをクライアントに提示するために、何らかの手段を使って強制的に地盤調査データファイルのデータ本体を書き換える事態も想定されなくはない。移動型情報処理端末 5 に地盤調査データファイルを 1 回しか取り込むことができないので、データ本体の書き換え処理や上書き処理に際して地盤調査データファイルが遺失する可能性がゼロではない。その場合、やはり地盤調査データファイルを再取り込みすることはできないので、再調査が必要とされる。従って調査担当者のデータ改ざんに対する意欲を減退させることができ、結果的にデータ本体の改ざんを抑制することができる。

【 0 0 4 1 】

また無線通信モジュール 3 は操作部も表示部も装備していないので、調査担当者は無線通信モジュール 3 で地盤調査データファイルを確認することも、データ改ざんすることも不可能である。無線通信モジュール 3 の記憶部 3 4 には地盤調査機 1 から入力したオリジナルの地盤調査データを単にファイル化しただけのものが保存されることになる。従って作業管理者等が特別な権限のもとで無線通信モジュール 3 の記憶部 3 4 からオリジナルの地盤調査データファイルを吸い出して、サーバ装置 7 に転送され保管されている地盤調査データファイルと照合することにより、データ改ざんが行われたか否かを容易に検証することができる。従って調査担当者のデータ改ざんに対する意欲を減退させることができ、結果的にデータ本体の改ざんを抑制することができる。

【 0 0 4 2 】

さらに無線通信モジュール 3 の記憶部 3 4 に、無線通信モジュール 3 から移動型情報処理端末 5 への地盤調査データファイルの送信日時（取込日時）、さらに移動型情報処理端末 5 からサーバ装置 7 への地盤調査データの転送（アップロード）の日時（転送日時）が記録されるので、調査担当者は取込日時及び転送日時を変更することができず、管理者としては取込日時から転送日時までの時間間隔が過度に長い等の理由からデータ改ざんの可能性を比較的容易に疑うことができ、従って調査担当者のデータ改ざんに対する意欲を減退させることができる。

【 0 0 4 3 】

なお、上述では地盤調査データ転送システムについて説明したが、本実施形態は地盤改良施工データ転送システムにも適用され得る。この場合、「地盤調査機」は「地盤改良施工機」に読み替えられ、「地盤調査機本体」は「地盤改良施工機本体」に読み替えられ、「地盤調査データ」は「施工データ」に読み替えられ、「測定位置」は「作業位置」に読み替えられ、「調査担当者」は「地盤改良施工担当者」に読み替えられる。地盤改良としては柱状改良、鋼管杭工法などが一般的である。地盤改良施工機に装備された各種センサによりトルク、セメントミルク注入量、積算回転数、圧入圧、掘削深度、掘削速度、掘削

10

20

30

40

50

荷重など様々な施工データが発生する。これら施工データは地盤調査データと同様にデータセンタ（サーバ装置）に保管される。地盤改良施工機で発生された施工データが地盤改良施工データ転送システムを経由してサーバ装置に転送されるが、その手順は上述した地盤調査機で発生された地盤調査データが地盤調査データ転送システムを経由してサーバ装置に転送される手順と同じであり、地盤改良施工データ転送システムの構成も上述した地盤調査データ転送システムのそれと同じである。

【 0 0 4 4 】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

10

【 符号の説明 】

【 0 0 4 5 】

1 ... 地盤調査機、 7 ... サーバ装置、 3 ... 無線通信モジュール、 5 ... 移動型情報処理端末、 3 1 ... 制御部、 3 2 ... 制御 / データバス 3 2、 3 3 ... ファイル作成部、 3 4 ... 記憶部（モジュール内記憶部）、 3 5 ... テーブル管理部、 3 6 ... 未取込リスト作成部、 3 7 ... データ入力部、 3 8 ... 近距離無線通信部、 5 1 ... 制御部、 5 2 ... 制御 / データバス、 5 3 ... 記憶部（端末内記憶部）、 5 4 ... 表示部、 5 5 ... 表示制御部、 5 6 ... 操作部、 5 7 ... データ処理部、 5 8 ... 近距離無線通信部、 5 9 ... 移動体無線通信部。

20

30

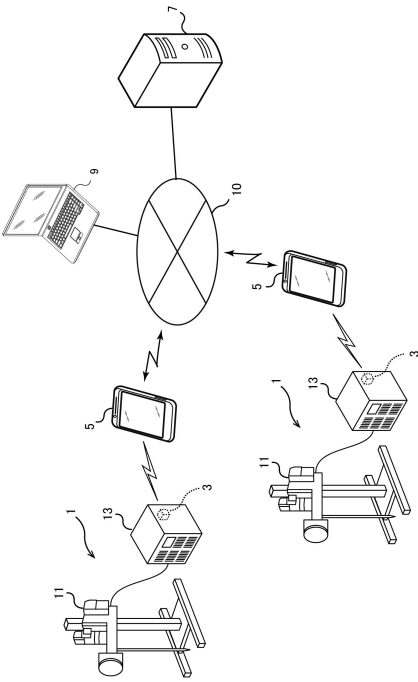
40

50

【図面】

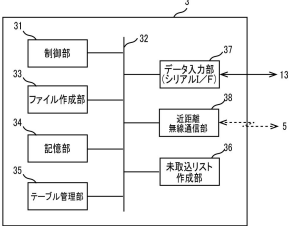
【図 1】

図 1



【図 2】

図 2

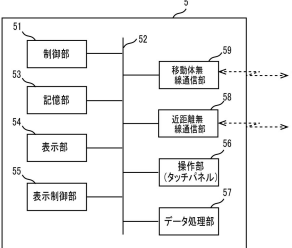


10

20

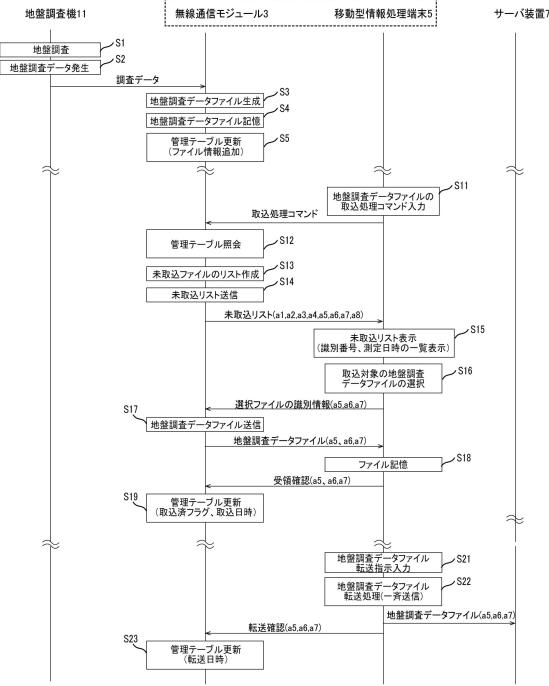
【図 3】

図 3



【図 4】

図 4



30

40

50

【 図 5 】

図5

調査データ管理テーブル

調査物件名称	ファイル識別番号	未取込/取込済 フラグ	取込日時	転送日時 (アップデート日時)
試験太郎様邸	a1	0		
試験太郎様邸	a2	0		
試験太郎様邸	a3	0		
試験太郎様邸	a4	0		
試験太郎様邸	a5	0		
試験太郎様邸	a6	0		
試験太郎様邸	a7	0		
試験太郎様邸	a8	0		



調査物件名称	ファイル識別番号	未取込/取込済 フラグ	取込日時	転送日時 (アップデート日時)
試験太郎様邸	a1	0		
試験太郎様邸	a2	0		
試験太郎様邸	a3	0		
試験太郎様邸	a4	0		
試験太郎様邸	a5	1	2018/12/11 18:35:13	
試験太郎様邸	a6	1	2018/12/11 18:35:14	
試験太郎様邸	a7	1	2018/12/11 18:35:14	
試験太郎様邸	a8	0		



調査物件名称	ファイル識別番号	未取込/取込済 フラグ	取込日時	転送日時 (アップデート日時)
試験太郎様邸	a1	0		
試験太郎様邸	a2	0		
試験太郎様邸	a3	0		
試験太郎様邸	a4	0		
試験太郎様邸	a5	1	2018/12/11 18:35:13	2018/12/11 18:55:22
試験太郎様邸	a6	1	2018/12/11 18:35:14	2018/12/11 18:55:22
試験太郎様邸	a7	1	2018/12/11 18:35:14	2018/12/11 18:55:22
試験太郎様邸	a8	1		

【 図 6 】

図6

調査情報

転送
(アップロード)

調査番号20190123143424-6491

調査名称試験太郎様邸

住所

担当者鈴木一郎2

パターン標準

調査日時2019/01/25 16 19 27 ~
2019/02/07 10 20 15

調査取込

取込 0 (転送済 0, 未転送 0)

写真撮影

チェックリスト

地盤調査データファイル取込・転送処理の初期画面

【 図 7 】

図7

未取込データファイル一覧

戻る

取込

すべて選択

すべて解除

一覧更新

調査名称:試験太郎様邸

☐

a1 : 2018/12/11 17:30:18

☐

a2 : 2018/12/11 17:31:41

☐

a3 : 2018/12/11 18:03:08☐☐☐☐☐

未取込データファイル一覧表示画面

【 図 8 】

図8

未取込データファイル一覧

戻る

取込

すべて選択

すべて解除

一覧更新

調査名称:試験太郎様邸

☐

a1 : 2018/12/11 17:30:18

☐

a2 : 2018/12/11 17:31:41

☐

a3 : 2018/12/11 18:03:08☐☒☒☒☐

取込対象の地盤調査データファイルの選択操作

10

20

30

40

50

【 図 9 】

図9

取込データファイル一覧

戻る

取込

表示

並び替え

断面図

調査名称:試験太郎様邸

測点No.	測点名	調査年月日	出力	転送
1	1	a5:2018/12/11 18:07:19	☐	未転送
2	2	a6:2018/12/11 18:10:03	☐	未転送
3	3	a7:2018/12/11 18:12:04	☐	未転送

取り込み処理後の地盤調査データファイルの一覧表示画面

【 図 1 0 】

図10

調査情報

転送
(アップロード)

調査番号20190123143424-6491

調査名称試験太郎様邸

住所

担当者鈴木一郎2

パターン標準

調査日時2019/01/25 16 19 27 ~
2019/02/07 10 20 15

調査取込

取込 3 (転送済 0, 未転送 3)

写真撮影

チェックリスト

地盤調査データファイル取込処理後の初期画面
(転送処理(アップデート処理)コマンド)

【 図 1 1 】

図11

取込データファイル一覧

戻る

取込

表示

並び替え

断面図

調査名称:試験太郎様邸

測点No.	測点名	調査年月日	出力	転送
5	a5	2018/12/11 18:07:19	☐	転送済み
6	a6	2018/12/11 18:10:03	☐	転送済み
7	a7	2018/12/11 18:12:04	☐	転送済み

転送処理後の地盤調査データファイルの一覧表示画面

【 図 1 2 】

図12

調査情報

転送
(アップロード)

調査番号20190123143424-6491

調査名称試験太郎様邸

住所

担当者鈴木一郎2

パターン標準

調査日時2019/01/25 16 19 27 ~
2019/02/07 10 20 15

調査取込

取込 3 (転送済 3, 未転送 0)

写真撮影

チェックリスト

地盤調査データファイル転送処理後の初期画面

10

20

30

40

50

【 図 1 3 】

図13

未取込データファイル一覧

戻る

取込

すべて選択

すべて解除

一覧更新

調査名称:試験太郎様邸

☐

a1: 2018/12/11 17:30:18

☐

a2: 2018/12/11 17:31:41

☐

a3: 2018/12/11 18:03:08

☐

a4: 2018/12/11 18:05:03

☒

a8: 2018/12/11 18:22:43

未取込データファイル一覧表示画面
(取込対象の地盤調査データファイルの選択)

【 図 1 4 】

図14

取込データファイル一覧

戻る

取込

表示

並び替え

断面図

調査名称:試験太郎様邸

測点No.	測点名	調査年月日	出力	転送
5	a5	2018/12/11 18:07:19	☐	転送済み
6	a6	2018/12/11 18:10:03	☐	転送済み
7	a7	2018/12/11 18:12:04	☐	転送済み
8	a8	2018/12/11 18:22:43	☐	未転送

取り込み処理後の地盤調査データファイルの一覧表示画面

10

20

【 図 1 5 】

図15

調査情報

転送
(アップロード)

調査番号20190123143424-6491

調査名称試験太郎様邸

住所

担当者鈴木一郎2

パターン標準

調査日時2019/01/25 16 19 27 ~
2019/02/07 10 20 15

調査取込

取込4本 (転送済: 3 本、未転送1本)

写真撮影

チェックリスト

地盤調査データファイルの転送処理及び取込処理後の初期画面

【 図 1 6 】

図16

調査情報

転送
(アップロード)

調査番号20190123143424-6491

調査名称試験太郎様邸

住所

担当者鈴木一郎2

パターン標準

調査日時2019/01/25 16 19 27 ~
2019/02/07 10 20 15

調査取込

取込4本 (転送済み:4、未転送:0)

写真撮影

チェックリスト

地盤調査データファイル転送処理後の初期画面

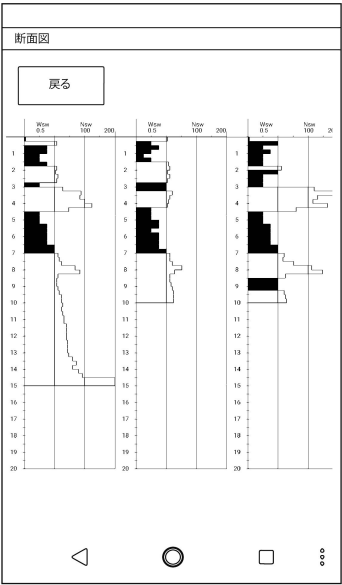
30

40

50

【 図 1 7 】

図17



【 図 1 8 】

図18

地盤調査データファイル

戻る

測点No.1

2018/12/11 18:07:19

13754.4438 N 13903.5257 E 000003.2 M 0037.3 M

No.000-000-000-000-01

D	W	Na	観察	Memo
0009	0.05	自沈		
0012	0.50	自沈		
0013	0.75	自沈	オソイ	
0015	1.00	自沈	オソイ	
0025	1.00	1.2		
0050	1.00	2.6		
0055	1.00	0.3		
0056	1.00	自沈	オソイ	
0060	1.00	0.2		
0064	1.00	自沈		
0092	0.75	自沈	R	
0114	0.50	自沈	R	
0115	0.25	自沈	オソイ	
0117	0.50	自沈	ハヤイ	
0118	0.25	自沈	オソイ	
0121	0.50	自沈	ハヤイ	
0123	0.25	自沈		

試験終了時刻 18:28

Mode 3

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 1 5 1 6 1 0 (J P , A)
 特開 2 0 0 3 - 1 1 4 7 9 0 (J P , A)
 国際公開第 2 0 1 1 / 1 0 2 3 0 9 (W O , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
- H 0 4 L 6 7 / 2 8 7 1
 E 0 2 D 1 / 0 2
 E 0 2 D 3 / 1 2