

# GISを用いた業務履歴管理及び既存成果の利活用における実証実験

## ～GISによる「業務履歴の可視化」や「既存成果の利活用」～

服部エンジニア株式会社 営業部 田川雄之

### 1. はじめに

#### 1-1.背景

高度情報化社会の現代において、企業などの組織は多くの情報を保有している。しかしながら、「情報」はそれ単体では単なる情報でしかなく、それらを利活用できる形で情報管理を行うことにより、情報は「情報資産」となりうる。組織の保有する情報を効果的に管理・運用することは、資産運用の観点から重要となる。

それら情報資産の一つである業務履歴情報は、単に「これまでどのような業務を行ってきたか」を把握するためだけでなく、これまでに蓄積された様々な情報との結びつく非常に重要な情報である。

しかしながら、それらの情報は契約台帳などの文字情報として管理され、業務の詳細な実施箇所が可視化できる形で管理されていないことが多い。施工箇所(町字レベル)の情報から業務実施箇所を推察することは困難であり、業務実施箇所の詳細を確認するためには「TECRISの業務対象地域の座標」「契約図面」等から個別に確認するしかないのが現状である。そのため、特定の場所における業務履歴を検索したい場合、「担当営業や技術者の頭の中にある情報」に頼る場合も多く、業界全体として従業員が高齢化している現状において、社員の退職などにより、それらの情報が失われる事が懸念される。

#### 1-2.目的

そこで、現状個別でしか把握困難である業務実施箇所について、業務履歴をGISデータ化することでそれらを可視化し、それにより得られる効果や、データ整備・運用に関する課題を整理することを目的とした実証実験を行った。また営業の視点から一歩踏み込み、GISデータ作成と併せ、既存成果の現場における利活用方法や今後のデータ蓄積に資するデータ取得方法についても検討した。

### 2. 作業概要

#### 2-1.作業概要

平成22年度以降に当社が受注した静岡県静岡土木事務所発注の案件を対象に、業務実施箇所のGISデータを作成し、別途整理した業務関連情報(ExcelによるDB)に関連データ格納フォルダのパスを属性情報として付与した。

また、いくつかの業務の成果(平面図や基準点等)をGISデータに変換し、業務実施箇所のGISデータに紐付けた。併せてタブレット端末にGISデータ利用環境を整備し、「予備設計を実施した数年後、詳細設計を受注した場合の現地踏査」を想定した現地実験(既設基準点の状況確認と現場写真の取得)を行い、タブレットを利用した既存成果の利活用・効果的なデータ取得方法についても検討した。

#### 2-2.使用機材

本実証実験で使用したソフトウェア・デバイス等の機材は表1のとおりである。GISに関してはソフトウェアのライセンス費用や機能面などの観点から、無料であり高度なGIS機能を有したオープンソースソフトウェアであるQGIS(QuantumGIS)を使用した。また、表1に示した機材以外にも、必要に応じてリネームソフトウェア、Exif編集ソフトウェアを使用した。

表1 使用機材一覧

作業区分	種別	機材名(ソフトウェア名)
業務履歴GISデータ作成	PC OS	Windows 8
	GISソフトウェア	QGIS
	表計算ソフトウェア	Microsoft Office Excel
	基盤地図編集ソフトウェア	基盤地図情報ビューア
	CADソフトウェア	TREND ONE
タブレットを利用した既存成果の利活用検討	タブレットPC	Panasonic FZ-G1[TOUGHPAD]
	タブレットPC OS	Windows 10
	GISソフトウェア	QGIS
	デジタルカメラ	PENTAX WG-3 GPS
	GNSS測位(レシーバ)	HOLUX M-241

### 3. 作業内容1【業務履歴GISデータ作成】

#### 3-1.作業手順

業務履歴GISデータの作成は、①業務関連データの収集整理、②入力基図の準備、③GISデータ作成、④属性用.csvデータ作成、⑤属性データ付与、⑥GISソフトウェア設定(表現・指定コメント等)の手順で行った。

また、①業務関連データの収集整理においては、サブデータとして基準点、平面図等のデータをshape形式に変換し、併せて基準点ファイリング用データとして点の記データ(PDF)の整理も行った(図1)。

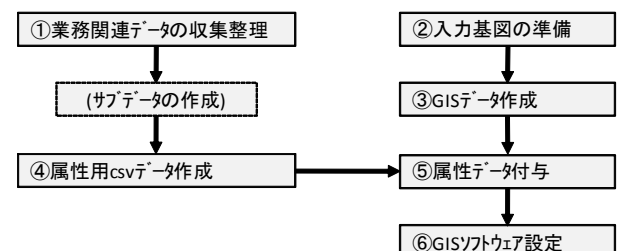


図1 業務履歴GISデータ作成の作業フロー

### 3-2. 作業結果

GIS データの入力基図には、整備範囲などの観点から国土地理院が公開している基盤地図情報(縮尺レベル 25,000 及び 2,500)を使用した。また入力効率を上げるため、静岡土木事務所管内図のラスターデータを作成するとともに、QGIS のプラグイン(TileLayer Plugin)により国土地理院の標準地図及び航空写真も利用した。

入力する業務履歴 GIS データは、同一箇所による複数の業務を、図形から視覚的に推察しやすいようポリゴンデータで作成した(図 2)。

属性データに関しては、TECRIS 登録情報を中心とした契約情報に加え、業務関連データとして、契約関連・営業関連・成果関連のデータ格納フォルダのパスも持たせた(表 2)。



図2 業務履歴GISデータ作成例

表2 属性データ一覧

契約番号	TECRISリンク	業務名	実施概要	TECRIS番号	区分
発注先	施工箇所	契約額(込)	消費税	着手	工期
管理技術者	照査技術者	設計技術1	設計技術2	設計技術3	設計技術4
現場代理人	主任技術者	測量技術1	測量技術2	測量技術3	測量技術4
契約関連フォルダPATH		営業関連フォルダPATH		成果関連フォルダPATH	
検索用アドレス					

これらの属性を業務履歴GISデータに付与し、各レイヤに合わせて QGIS の表示設定を行った(図 3)。

また、QGIS の機能を利用し、属性データを利用したコマンド設定(QGIS ではアクション機能及びマップチップ機能※1)の設定を行った(表 3)。※1 コール合せによる情報表示機能



図3 業務履歴GISデータ

表3 コマンド設定一覧

対象レイヤ	種別	内容
業務履歴データ	アクション機能	TECRISを開く
		契約関連フォルダを開く
		営業関連フォルダを開く
		成果関連フォルダを開く
		Google mapで業務箇所を表示する
業務履歴データ	マップチップ機能	業務名を表示する
	(サブデータ) 既設基準点データ	アクション機能
(サブデータ) 既設基準点データ	アクション機能	座標を表示する
	マップチップ機能	点の記を開く
	マップチップ機能	関連写真の表示

これらのデータを利用した業務履歴を検索する手順は図 4 のとおりである。また、成果関連データからサブデータを GIS 上に追加表示(オーバーレイ)することで、既存測量成果等の確認を行うことも可能とした(図 5)。



図4 業務履歴検索の手順

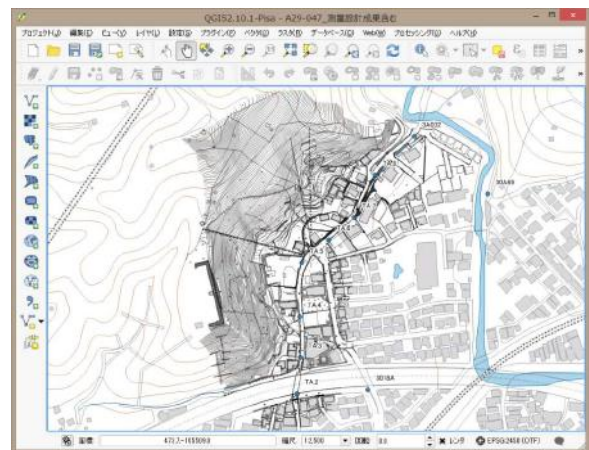


図5 既存測量成果のオーバーレイ

### 3-3.作業時間

これらのデータ作成に要した時間を表4に示す。

表4 業務履歴GISデータ作成の作業時間

作業項目	数量	作業時間	作業時間 (8h/日)
業務関連データの取捨整理	1式	0.5日	0.5
入力基図の準備	1式	1.0日	1.0
GISデータ作成	200件	10件/h	2.5
属性用csvデータ作成	1式	1.0日	1.0
属性データ付与	1式(9カ年)	0.5日	0.5
GISソフトウェア設定	1式	0.5日	0.5
(サブデータの作成)※	10件	2件/h	0.6
<b>累計作業時間(日)</b>			<b>6.0日</b>

※ サブデータは一部試験的に作成したため、累計からは除外

作業項目のうち、「入力基図の準備」「GISソフトウェア設定」は、一度準備・設定(設定ファイルの作成)を行うことにより、継続的には不要となる作業である。また、「業務関連データの取捨整理」「属性用csvデータ作成」は、GISでデータを利用することを加味した情報管理方法や、属性を付与するためのcsvデータの出力の仕組みを準備することで作業時間は大幅に減るものとする。

そのため、業務単位で考えた場合、純粋に必要な作業時間は、1業務当り「業務履歴GISデータ作成」と「サブデータの作成」を合わせて30～40分程度となる。

## 4. 作業内容2【タブレットを利用した既存成果の利活用検討】

### 4-1.作業手順

事前準備として、①タブレットPCの環境設定(システムインストール等)、②必要データのタブレットへのセットアップ、③GNSSロガー(レシーバ)のタブレットへの接続試験を行った。

その上で図6に示す機材を用いて、現地実験として④既設基準点の状況確認、⑤現地写真の取得を行った。

それらの調査結果について、⑥写真のExif情報へのGeoタグの埋め込み、⑦GIS取込み用csvデータ作成、⑧GISへの撮影箇所データの取込みを行い、併せて、⑨撮影位置座標と基準点座標の誤差検証を行った(図7)。



図6 現地調査で用いた機材

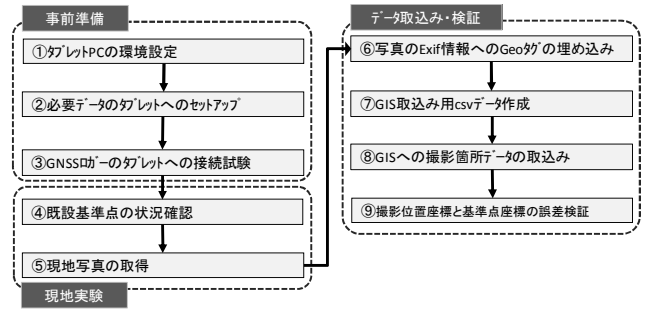


図7 タブレットを利用した既存成果の利活用検討の作業フロー

なお、今回の現地実験に際しては、作成したデータを基に技術者にヒアリングを実施し、利活用が望めそうなシチュエーションとして、【予備設計の成果を用いた詳細設計時における現地踏査】を想定した。

### 4-2.作業結果

既設基準点の状況確認においては、8点の既設基準点(約500m区間)に対して15分程度で全ての点を確認できた(内1点は水路改修工事に伴う亡失を確認)。確認作業においては、基準点の平面図上の位置だけでは判断が困難な場合においても、ファイリングした点の記データにより、当該基準点の特定は容易であった。

また、現地写真の取得においては前述の水路改修工事に加え、住宅の建替え工事についても、予備設計時の図面を基に現況の変化が確認できた。

実験中の現在地の表示状況は、衛星の捕捉状況やGNSS機材の性能により多少の混乱は見られたが、自身の現在地を見失う程度ではなかった(図8)。

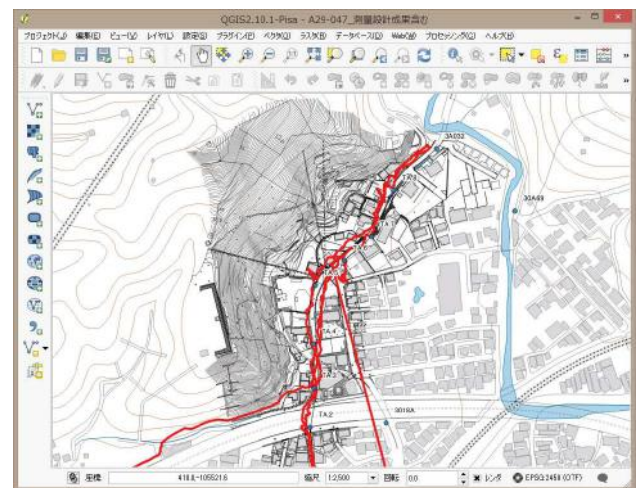


図8 現地実験でのGNSSのログ

撮影位置座標と基準点座標の誤差を表5、図9に示した。平均誤差は約4.8mであり、撮影成果と基準点の対応は特定できるものの、現地写真の撮影箇所の記録としては十分とは言い難い結果であった。今回使用したGNSSロガー(レシーバ)のカタログスペックは単独測位で3.0mであったが、位置座標の精度は、撮影条件・使用機材により異なるものとする。



表5 撮影位置座標と基準点座標の誤差

点名	TA.1	TA.2	TA.3	TA.4	TA.5	TA.6	TA.7	TA.8	AVE
誤差(m)	4.63	5.94	1.53	11.9	6.04	3.89	1.32	2.93	4.770

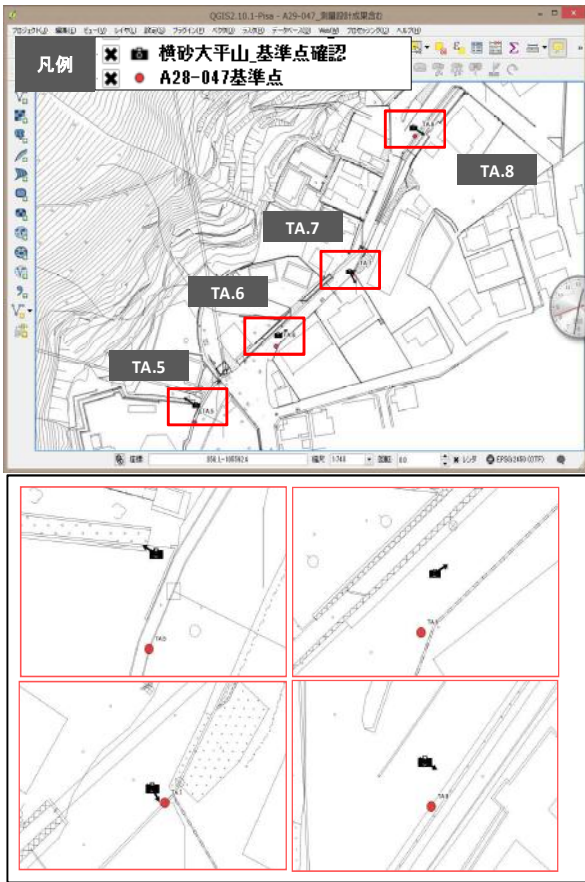


図9 既設基準点に対する撮影箇所データ

なお、撮影箇所データは、写真データがファイルングされており、デジタルカメラの電子コンパス情報より撮影方向を表示可能である。撮影方向の表示は、12時を北にした12段階でシンボル表示を設定した。(図10)。

またGISデータであるため、必要に応じた位置修正も容易である。



図10 撮影データのGIS表示例

#### 4-3. 追加検討事項

現地実験の結果、GNSS ロガー(レシーバ)×デジタルカメラでの現場写真の取得では、撮影箇所の位置情報が十分ではなかったため、追加で「正確な撮影箇所の位置情報を取得する方法」を検討した。

図6に示した機材構成で現地実験に入る前段にあたり、①スマートフォンを利用した位置座標付き現地写真の取得や、②デジタルカメラのGPS機能を利用した現地写真の取得についても試みたが、①に関してはカメラアプリによってはGeoタグに付けられる位置情報が二桁秒単位であったこと、②に関しては、座標取得の間隔が長いことやカメラ起動直後は衛星の捕捉が十分でなく、場合によっては「座標未取得」となることから、図6の方法を選定した。なお、スマートフォンのカメラでは「Wi-Fi・モバイルネットワークを利用した位置座標の取得」「電子コンパスによる撮影方向の取得」が可能であるため、それらの機材を最適に使うことにより、より良い成果を得られる可能性もある。

いずれの方法であっても、位置座標の取得は利用するGNSS(GPS)ユニットや補正方法に左右されるが、現場でのデータ確認ができないため、ロギングによって位置座標を取得する方法では限界があると考えた。そのため、タブレットPCの「情報を直接入力することが可能」という特性を活かし、「撮影箇所」「撮影方向」等を直接入力し、後で写真データを紐付けする方法を試みた。また、最小限の機材で作業が行えるよう、カメラはタブレットPCのカメラを利用し、現在位置の表示用にGNSSロガー(レシーバ)を別途携帯した(図11)。

その後、現地にて入力した「写真番号」「撮影方向」より、撮影箇所データを整理した(図12)。

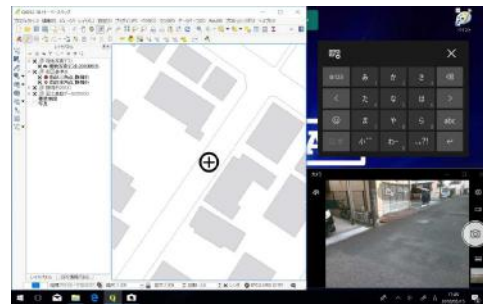


図11 タブレットPCでの撮影箇所の直接入力

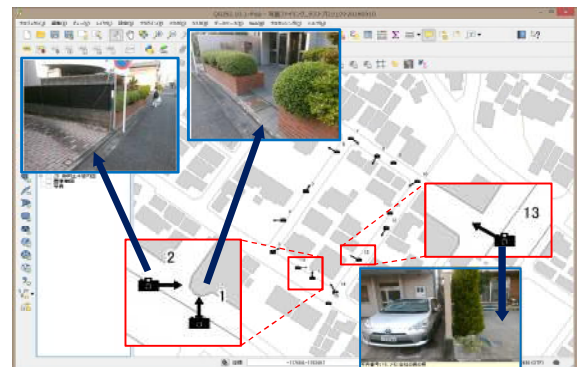


図12 タブレットPCにて直接入力した撮影箇所データ

撮影箇所、撮影方向を現地にて直接入力しているため、写真撮影時の情報は十分に反映されたデータとなった。ま

た撮影時にメモ(付帯情報)も合わせて入力することにより、GIS 上で撮影箇所・撮影方向を表現し、それらに写真データやメモ(付帯情報)を持たせて管理できるデータとなった。

なお、一般的な作業手法である「図面への撮影箇所等の記録」からGISデータを作成する手法(CADデータからの変換や直接入力)でも同様の成果は作成可能である。

#### 4-4. 作業時間

現地実験に要した作業時間を表6に示す。

表6 業務履歴GISデータ作成の作業時間

作業項目	数量	作業時間	作業時間 (8h/日)
タブレットPCの環境設定	1式	0.5日	0.5
必要データのタブレットPCへのセットアップ	1式	1.0h	0.125
GNSSロガーのタブレットへの接続試験	1式	2.0h	0.25
既設基準点の状況確認および 現地写真の取得※現地への移動時間を除く	1式 (約500m)	0.5h	0.063
写真のGISへの取込み処理	1式	30min	0.063
撮影位置座標と基準点座標の誤差検証	1式	0.5h	0.063
タブレットPCでの撮影箇所データ直接入力 (撮影を含む)	15箇所 (約250m)	0.5h	0.063
撮影箇所データへの写真データ紐づけ	1式	10min	0.021
撮影方向別シンボル設定	1式	0.5h	0.063
<b>累計作業時間(日)</b>			<b>1.2日</b>

作業項目のうち、「タブレットPCの環境設定」「GNSSロガーのタブレットへの接続試験」「撮影位置座標と基準点座標の誤差検証」「撮影方向別シンボル設定」は、今回の実証実験を行う上での初期作業として必要であり、実際の現地確認・データ処理のみを行う場合、概ね外業30分、内業30分程度であった。

また、撮影箇所データ作成方法については、写真に後で座標を付ける場合は外業(撮影時)の負担が少ないが、タブレットでの直接入力の場合と比較し内業に時間を要した。逆に、タブレットでの直接入力の場合は、内業が比較的容易なのに対し、撮影時の外業では1箇所での撮影・データ入力に30秒~1分程度の時間を要した。

## 5. 考察

### 5-1. 業務履歴GISデータ

#### i) 期待される効果

業務履歴を視覚的に把握できることにより、当該業務に携わっていない者であっても、時系列での業務実施状況を把握することが可能となった。今回は単独発注者のみのデータデータ作成に留まったが、県や市町といった複数の発注者の業務履歴を作成することにより、市から県、県から市といった関連性のある業務同士を把握することが可能であり、今後の提案活動に活かせることが期待できる。

また、業務履歴検索の面からは、これまでは営業や技術者の記憶や町字単位の施行箇所に頼る部分が大きいのに対し、比較的容易に業務検索を行うことが可能であった。

これは視覚的に業務内容を推察できるのに加え、関連する業務情報を容易に確認できることによるものと考ええる。

#### ii) 課題

まず第一に、業務履歴GISデータを作成する労力の問題が挙げられる。単純に作業量が多いということもあるが、自身の携わっていない業務のデータを作成する場合、業務内容を把握していないため場所の特定に時間を要し、GISデータの形状をイメージしづらい場合が多く、これらが作業効率の悪さの要因と考えられる。

また、継続的に業務履歴GISデータを作成するためには、誰がどのように作業を行うかを明確にする必要がある。そのため、社員の過度な負担にならないための運用方法を確立しなければならない。

### 5-2. タブレットを利用した既存成果の利活用

#### i) 期待される効果

「業務に携わっていない者」「図面の判読が得意でない者」といった条件下においては、予備知識がなくとも現地の状況を把握しやすいといった効果が期待される。

また、調査が広範囲の場合等、多くの資料を持参するよりも効率的に現地を確認できる場合もあると考える。

なお、現地写真のGISへの取込みは、「撮影位置座標」「撮影方向」に留意することで、利活用可能と考える。

#### ii) 課題

タブレットを用いずとも紙資料で十分な場合が多く、逆にタブレット自体が調査の妨げとなる場合も考えられる。

また、タブレットにセットアップするためのデータを別途準備しなければならないため、現状ではタブレットを利用した既存成果の利活用により、明確に既存作業の効率化が図れるといったレベルでの運用は難しいと考える。

## 6. おわりに

本実証実験では「位置情報」をkeyとした各情報の結び付けを行ったが、その根本は情報をいかに「蓄積」「共有」「関連付け」するか、そしてどのように「利活用」するかが重要と考える。

また、タブレット等の活用については、より最適な使用機材の選定や、今後のツールの進歩(みちびきの本運用開始等)により、業務で十分利活用できる可能性があると考ええる。

今回の実証実験のように、今後も試行錯誤をしながら様々な試みを行うことにより、業務の効率化・高度化を目指すとともに、自治体における業務の効率化につながるような提案活動を行いたい。