

II-16 GIS を利用した設備維持管理業務への活用事例

Use of GIS to facilities management

須藤禎一¹・福井豊一²・奥畑昭彦³

SudoTeiichi,FukuiToyokazu,OkuhataAkihiko

抄録:NTT インフラネットは、全国の NTT の通信基盤設備の情報を WebGIS により共有し、「ハザードマップ」、「光ケーブル断線時の影響シミュレーション」、「共同施工提案や工事立会い検討」などに活用している。本論文では、これら GIS を利用した設備維持管理業務への具体的な活用事例について紹介する。

キーワード: GIS, 設備管理

Keywords : Geographic Information System, Facilities management

1. はじめに

NTT インフラネットは、全国の NTT の通信基盤設備の維持管理を担っている。GIS の利用は 1999 年に導入して以来約 10 年経過した。本論文では、設備管理における GIS 活用事例として、1. 管路位置図と地盤情報を重ね合わせたハザードマップとしての活用 2. 光ケーブルルートとその中に流れる伝送ルート情報とを組み合わせ、ケーブルの断線故障発生時の影響範囲表示による迅速な補修計画立案への活用 3. 社外道路掘削工事情報と NTT 設備補修計画を組み合わせ、共同施工提案や重複掘削の縮減検討への活用、の 3 つの事例について報告する。

2. 技術内容

(1) システム構成

NTT インフラネットの GIS は社内イントラネットにり全社員が利用可能な WebGIS である。約 2000 人の社員が、いつでも利用できる環境を整えている。

サーバーはセキュリティの確保を考慮してデータセンターに設置し、全社員の端末と社内 LAN により通信を行っている。システム構成を図 - 1 に示す。

マンホール・管路・とう道などの基盤設備情報は支障移転工事などでの変更を考慮して、年 1 回程度定期的に変更を実施して、情報の信頼性を担保している。

地図は DigitalRoadMap(DRM)と GeoSpace の 2 種類を使用し、1/2500 縮尺以上で DRM を表示、1/2500 以下の詳細な地図は Geospace と切替で表示している。

3. 事例

(1) ハザードマップとしての災害対策への活用

県間通信ルートは特に重要ケーブルであるが、山間部を通過している場合が多く、自然災害により寸断する場合がある。従って長期的な通信断を防止するために、災害の少ないルートを選定する必要がある。

現在設置済みの県間通信ケーブルについても、事前に、がけ崩れの危険があるなど、ルート上の自然災害発生予想箇所を把握していれば、支障移転等、移設工事の発生時に、埋設位置の変更（影響の少ないところにルート変更して埋設し直す）などの対策を講じることができる。

従って、NTT 基盤設備とルート上の問題点を重ね合わせて表示することとした。NTT 基盤設備は、全国の県間通信ケーブルを収容している管路 2 万 Km と県間通信ケーブルルート上のマンホール約 5 万個を GIS へ入力した。

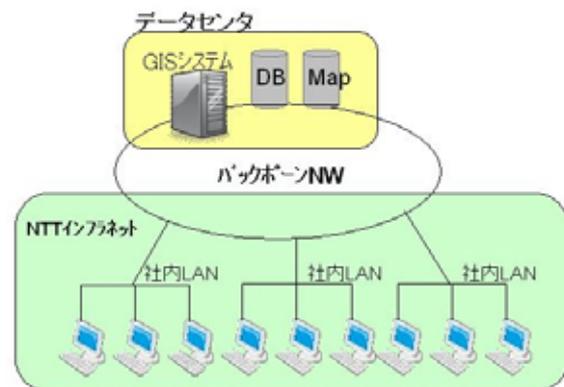


図 - 1 GIS システム構成図

1 : 非会員 NTTインフラネット(株) 技術開発部
(〒103-0007 東京都中央区日本橋浜町 2-31-1 (Tel :03-5645-10330, E-mail : sudo@hqt.nttinf.co.jp))
2 : 正会員 NTTインフラネット(株) 技術開発部 (〒103-0007 東京都中央区日本橋浜町 2-31-1)
3 : 非会員 NTTインフラネット(株) 技術開発部 (〒103-0007 東京都中央区日本橋浜町 2-31-1)

ルート上の問題点については、自然災害の被害を受けやすい橋梁添架区間と専用橋区間及び管橋区間について、老朽化状態により分けて表示した。がけ崩れ等の土砂崩壊危険箇所は、各市町村で公表しているハザード情報を収集したものと、各県の担当者が持っているノウハウより入力した。また、災害発生時に現地調査や復旧作業員が駆けつけても、現地へ行くまでの道路が通行止めとなり、復旧作業が遅れたり、復旧資材の置き場に困ったりする事象がまれに発生することから、河川の増水等で通行止めとなる区間を、事前通行規制区間として入力した。

ルート上の問題点の入力状況については、表 - 1 に表示する。

これらの方法により、支障移転等の土木工事が発生した時、設備位置変更検討の要否判断がひとめでわかるようになった。また、土砂崩壊災害があった時、現地調査を行うにあたり、事前に現地に立ち入り出来ないことがわかるので、現地調査のためのヘリコプターの手配や復旧資材の保管場所の指定や作業員の待機場所の指定が延滞無くできるといった効果が得られた。

また、管路の埋設深度が浅いところでは、舗装カッターによるケーブル切断等、社外工事における管路損傷や通信ケーブルの切断事故が相次いでおり、平成 20 年度では 14 件発生したという問題があった。

これに対して、GIS 上に浅層埋設管路区間を入力し、重要ケーブルルートを重ねあわせれば、防護コンクリート設置等の対策を優先的に漏れなく実施できることが期待された。

そこで GIS 上に全国の県間通信ケーブルを収容している管路ルート 2 万 Km とその管路の縦断面より抽出した浅層埋設管路区間（道路法施工令に定める土被り未満〔車道：GL-0.8m，歩道：GL-0.6m〕）を入力し、管路浅層埋設区間の解消計画策定や設備事故防止の取り組みに利用している。

これらの方法により、対策実施の必要場所が明確になり、優先的に浅層埋設管路対策を実施できるようになった。よって、今後社外工事による県間通信ケーブルの切断事故の減少が期待される。

ハザードマップのレイヤ構成を図 - 2 に、表示画面イメージを図 - 3 に示す。

表 - 1 ルート上の問題点の入力状況

項番	地物レイヤ名称	地物数量（個）
1	橋梁添架・専用橋（良好）	3,864
2	橋梁添架・専用橋（不良）	1,185
3	管橋（良好）	909
4	管橋（不良）	452
5	浅層区間	10,109
6	土砂崩壊危険区間	8,813
7	事前通行規制区間	1,389
8	道路構造	13,844
9	工事情報	957
	計	41,522

（2）通信ケーブル断線故障時の影響解析による災害対策への活用

携帯電話の通信設備維持管理業務において、社外工事等による、通信ケーブルの断線故障発生時には、その影響度合いを把握し、関係者に通知する等の対応を実施する必要があるが、故障発生後に影響する回線を調査したり関係するお客様を割り出したりするのに手間がかかり、復旧資材等の手配が遅れたり、不通となるお客様への通知が遅れるといった問題がある。

これに対して、GIS 上に入力した通信ケーブル情報とケーブルの心線情報を連携させれば、ケーブル断線位置により、影響範囲が表示でき、事前のシミュレーションにより、復旧資材の手配ルート確認や不通となった時のお客様通知先を確認しておけるのではないかと期待された。

そこで GIS 上に、携帯通信設備として、電柱：約 34 万本、マンホール：約 2 万個、ハンドホール：約 5 千個と管路及び架空ケーブル区間を表示した。そこに管路内のケーブル心線を管理し、断線位置から該当する心線情報を割り出すアプリケーションを新たに作成し、地図と連動させた。

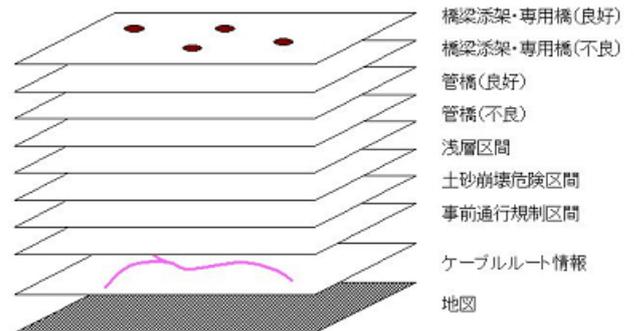


図 - 2 ハザードマップのレイヤ構成

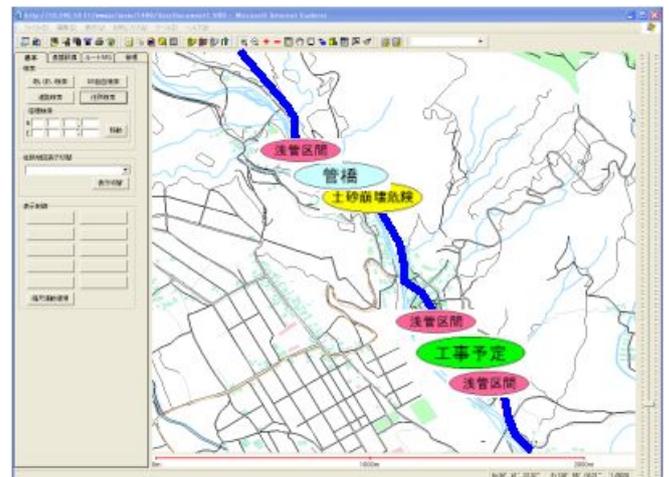


図 - 3 ハザードマップ画面

これらの方法により、情報通信ケーブル断線故障が発生した時に、断線位置を GIS 上で指定すると、その場所に関連する心線情報全てを読み出し、表形式で表示する。加えて、通信の断絶が発生する影響範囲を黄色で表示する。

これにより、携帯電話の通信ケーブル設定位置の周辺で工事等があっても、事前に災害時のシミュレーションが実施できるようになったため、関係者への事前通知や災害時の対策準備が円滑に出来るようになった。災害時のシミュレーション例を図 - 4 に示す。

(3) 共同施工提案や重複掘削の縮減検討への活用

社外工事等の情報は、帳票を用いて個々に管理していた。このため、見落としにより共同施工提案が遅れたり、地理が詳しくないところでは、工事立会いの巡回が非効率になったりする問題があった。これに対して GIS を用いて情報を共有することで早期の共同施工提案実施や効率的な工事立会実施への活用が期待された。

そこで社外工事情報等のデータを GIS へ入力することとした。社外工事の情報は「〇丁目地内」記載してある住所と別添の工事位置が記載された地図で構成されている。入力作業としては、GIS の地図と工事場所の住所情報及び工事場所記載の地図を見比べて、場所

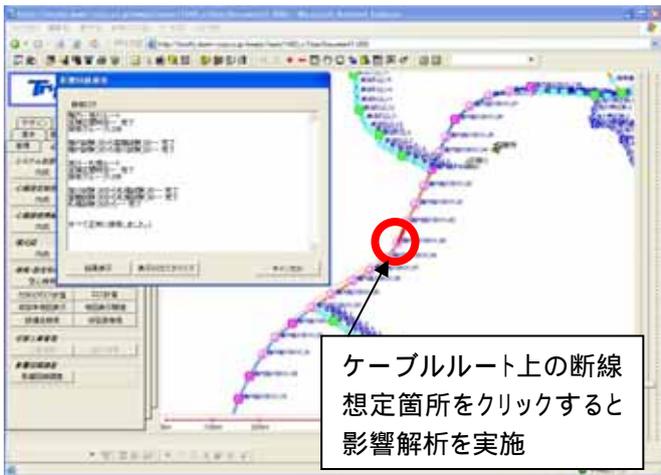
を特定後、地図上から直接入力を実施した。ここで発生した問題点は、工事に関する属性項目が 10 項目程度と多い為、属性入力には 1 箇所あたり 10 分程度の時間を要した。さらに、地理に詳しいところでは、スムーズにその場所にたどり着くことができたが、知らない場所であると、住所検索機能を使用しても、その場所を特定するのが困難であり、1 箇所あたり 5 分以上を要した。社外情報は地域によって差があるが、九州佐賀県エリアでは H21 年度は 250 件あり、これを入力するには膨大な時間を要する為、社員だけでは対応できず、人材派遣社員を雇うなどで対応した。

そこで、現場の状況を調査したところ、社外工事を管理しているのは Excel などの帳票形式であり、住所座標をくりつけができれば、GIS への属性入力が簡易になることがわかった。ここで住所情報から座標を割り出し、地図上に記載したとしても、四角形にてそのエリアを表示することとなるが、現場の意見を聞いたところ、場所にたどりつけて、そのエリアに管理している基盤設備があることがわかれば、後は現地の平面図等の詳細図面を見るので十分であるということが判った。

そこで、地図の持っている住所データを抽出して DB 化した。この DB と連動して、社外工事情報等、Excel 帳票の住所をキーとして、座標を特定するツールを Access にて作成した。更に GIS 入力様式の CSV を自動作成する機能も付加した。

これにより、ツールから出力された CSV を GIS へインポートするだけで、工事場所の表示と属性の入力が出来るようになった。変換ツール作成前の入力方法と作成後の入力方法について図 - 5 に示す。

これらの方法により、Excel 形式の帳票があれば、地理に詳しくなくても、稼働をかけずに、誰でも GIS へ入力できるようになった。そして、管路やマンホール等の基盤設備情報と工事場所との位置関係が容易に判別でき、確実な共同施工提案や効率的な工事立会計画立案の効果が得られた。



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1													
2													
4	ビル		青森	秋田	山形	新潟	富山					ビル	
5			①-1	①-1	①-1	②	②						
6			①-2	①-2	①-2								
7			②	②	②								
8													
9							①-1	①-1				ビル	
10							①-2	①-2					
11							③	③					
12			③	③	③								
13			④	④	④								
14			⑤	⑤	⑤								
15			⑥	⑥	⑥								

該当ケーブルの回線収容図が表示され、影響範囲を黄色で表示

変換ツール導入前



変換ツール導入後



図 - 5 変換ツール利用前の入力方法

図 - 4 災害時の影響シミュレーション例

4. おわりに

設備維持管理業務においては、技術者の高齢化に伴うノウハウの継承が問題となっている。これに対して、GIS を利用した情報のインデックス化の効果が確認され、今後の業務の主流となる方針である。ただし情報の入力に稼働を費やすのでは、情報の即化や稼働の逼迫に対応できないため、簡単に早く情報を入力でき、利用時にも、即座に情報を得られる必要がある。今回報告した事例は特に有効なものを取り上げた。今後も更なるGISの利用の高度化、業務の効率化に取り組んでいく予定である。