

全方位撮影技術の開発とそれを活用した設備管理の事例

NTTインフラネット(株)	正会員	○山田	利勝
NTTインフラネット(株)	正会員	福井	豊一
NTTインフラネット(株)	非会員	長谷川	光正
NTTインフラネット(株)	非会員	森光	雅之

1. はじめに

通信用地下ケーブルの設計は、ケーブルの入線記録(以下、設備記録とする。)を基に設計者が人孔内部等の調査を行い、ケーブルの輻輳状況を把握し実施しているが、昨今ではその技術者不足が一つの要因となり、人孔内部等の調査をせず、設備記録のみで設計を行う場合もあり、設備記録の不備で設計変更が発生することがある。

そこで、誰もが人孔内部等の状況(ケーブルの流れ、接続箱の位置、ダクト部のケーブル使用状況、不良箇所等)が把握できる設備記録写真の撮影を目的として、全方位撮影技術(ジオショットFE)を開発した。

なお、人孔内部と通信トンネル内部等では異なる撮影装置を開発した。基本的には、誰でも簡単かつ迅速に設置、操作可能なものであるが、人孔内部撮影用は、人孔内部に入らなくても撮影が可能のため、安全に撮影することができる。そのため、地震後の崩壊する危険性のある人孔内部の撮影に使うこともできる。

また、人孔内部では1枚の全方位撮影技術で撮影した画像(球体パノラマ画像)で状況を把握することが可能だが、通信用トンネル内部等では、多くの画像を撮影し、その球体パノラマ画像を簡易な見取り図とリンクさせ、表示している画像が見取り図上のどこの場所でどの方向を向いているのかがわかる管理ツールを開発した。

本論文では、開発した技術について、実際にこの技術を使った事例と併せて紹介する。

2. 技術内容

2.1 撮影装置

本技術は、円周魚眼レンズ付デジタルカメラで撮影した、180度反転した2枚の円周魚眼の画像(以下、魚眼画像とする。)をパノラマ写真作成ソフト(Panoweaver、PanoramaStudio等)を用いて球体パノラマ画像に変換し、パノラマ画像閲覧用ソフト(Apple社製QuickTimePlayer、Adobe社製FlashPlayer等)で閲覧可能となるものである。

2枚の魚眼画像から球体パノラマ画像を作成するが、2枚の魚眼画像の接合精度が高くないと良好な撮影画像を編集することができない。

接合精度の高い撮影を行うには、2枚の魚眼画像に死角が生じないこと、カメラの回転軸をずらさずに、正確に、水平な180度反転ができることが必要条件となる。それを満たすものとして、人孔内部撮影用と、通信トンネル内部などのそれ以外の撮影装置(一般用)を開発した。

人孔内部撮影用装置は図-1のようなもので、人孔開口部に設置する据付装置と、カメラ設置位置(深さ)が調整可能な吊下げ装置、カメラ取付装置で構成されている。カメラ取付装置を付けた吊下げ装置を据付装置にセットして撮影を行うが、両者を固定ピンにてセットすることで接合精度の高い2枚の魚眼画像が簡単に撮影できる。なお、本装置は地上で設置、撮影が可能のため、撮影者は人孔内部に入らなくても撮影可能である。

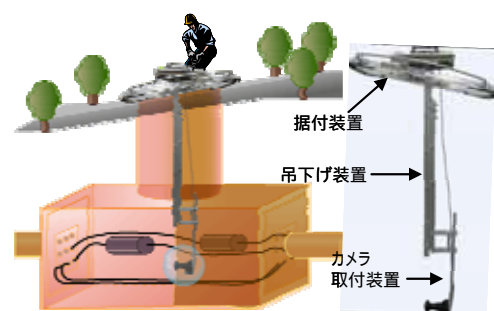


図-1 人孔内部用全方位撮影装置



図-2 一般用全方位撮影装置

また、一般用全方位撮影装置は図-2のようなもので、市販の三脚に、開発したカメラ設置台をセットすることで撮影ができる。

キーワード 設備管理, 撮影技術, 魚眼レンズ, 調査

連絡先 〒103-0004 東京都中央区東日本橋1-8-1-2F NTTインフラネット(株) 技術開発部 TEL03-6381-6460

このカメラ設置台は、台座部が90度のガイドをもって回転し、接合精度の高い2枚の魚眼画像を、誰でも、簡単かつ迅速に撮影することができる。なお、90度毎にガイドを設定したのは、必要に応じて、同一箇所でも撮影方向を変えた画像も撮影するためである。

2.2 球体パノラマ画像と画像の管理システム

撮影した画像を編集したものは、パノラマ画像閲覧用ソフトで前後左右だけでなく、上下も閲覧できる。また、拡大、縮小して見ることもできる。

人孔内部の球体パノラマ画像は、その1枚でケーブルの流れ、接続箱の位置、ダクト部のケーブル使用状況、不良箇所等が把握できるため、当該設備と1対1で管理すればよい。必要に応じて、ツリー状にフォルダ管理したり、図-3のように、GISの設備管理システム上の個々の設備とリンクして管理している。

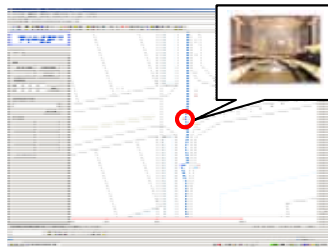


図-3 GIS型設備管理システムとの連携

それに対して、通信トンネルなどの連続した設備の場合、連続して撮影、編集した個々の球体パノラマ画像がどの場所で撮影した画像であるかの管理が難しく、また、ケーブルの流れを把握するのも難しい。そのため、図-4のような、個々の球体パノラマ画像とその撮影地点がわかる設備の見取り図、それと撮影地点のポイント情報をリンクさせることにより、自分がその場所にいて、まるで歩いているかのようにパソコン上で見ることができる管理システム（ジオショットFE-T）を開発した。



図-4 ジオショットFE-T

3. 活用事例

3.1 人孔内部の撮影例

人孔内部は、撮影装置を平成19年に開発して以来、約8,000個の撮影実績があるが、そのほとんどが人孔内部の

設備点検調査後の記録写真として撮影したものである。

それ以外としては、図-5のような、地震被災後の設備状況把握として撮影している。本撮影により、人孔内に入らずに、接続箱の設置棚からの落ちている状況、ダクト部の飛び出し等の不良状況が一目で把握できる。



図-5 地震による被災人孔内部の撮影例

3.2 通信トンネルでの撮影例

図-6は、仙台市内の通信トンネル内部を撮影して作成したジオショットFE-Tである。撮影の目的は、新規建設予定の地下鉄が近接で施工することから、その影響を調べるため、施工前の状態として撮影したものである。

今後、地下鉄の施工中、もしくは施工後に撮影する予定であるが、「平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震」で被災した恐れもあり、その状況把握として、内部に入ることが可能になれば撮影を行う予定である。



図-6 仙台市内の通信トンネル内部のジオショットFE-T

4. おわりに

ジオショットFEで撮影した画像は、これ以外にデータセンタ内施設や企業者間共同溝内部でも行われている。今後も、本技術の普及展開を図るとともに、更なる精度向上、機能向上に向けて引き続き技術開発を実施する。

参考文献

- 1) 内藤有人，福井豊一，奥畑明彦：マンホール内全方位撮影技術の開発と適用事例，土木情報利用技術講演集 Vol.34，p.77-80，2009年10月。
- 2) 山田利勝，福井豊一：平地での全方位撮影技術ならびに連続的な全方位画像の管理方法の開発とその適用事例，土木情報利用技術講演集 Vol.35，p.69-72，2010年10月