

# 幾何補正する下水道台帳図の参照点が計測点の位置精度に及ぼす影響

中央工学校 正会員 ○久保寺貴彦

## 1. はじめに

既存の紙面の下水道台帳図を有効活用すべく、スキャナやデジタイザによりラスターデータに変換して、幾何補正を行って GIS に展開してベクタデータの作成が行われてきた。この方法では幾何補正の参照点の取り方の差異により地物の位置のずれがどうしても生じる。この図面を基にしたマンホールや枺の新設や移動に伴う更新を施すと不整合が危ぶまれる。

本研究では、幾何補正の参照点の取り方の差異が計測点に及ぼす影響を把握することを目的とした。そのために、同一地域について、異なる参照点による幾何補正をそれぞれ作成し、同一の地物の計測点の XY 座標を計測し、最確値を求め、標準偏差を求めて検証を行った。

参照点に、既知座標を持つベクタデータが必要であり、地図情報レベル 2500 の基盤地図情報および地図情報レベル 250 の細部測量成果のベクタデータを用意した。

## 2. 4 級基準点測量

平均計画図の作成にあたり、与点の等級、結合多角方式、前後の視通と距離、主題図であるマンホールや枺が観測できることを念頭に細部測量に必要な基準点を 10,000m<sup>2</sup>あたり新点 12 点の配点密度で設置した。平均計画図をもとにした観測図を図 1 に示す。既知点 3 点の A 型の結合多角方式を行った。網平均計算を行い、新点であるトラバース点 12 点の最確値を得た。

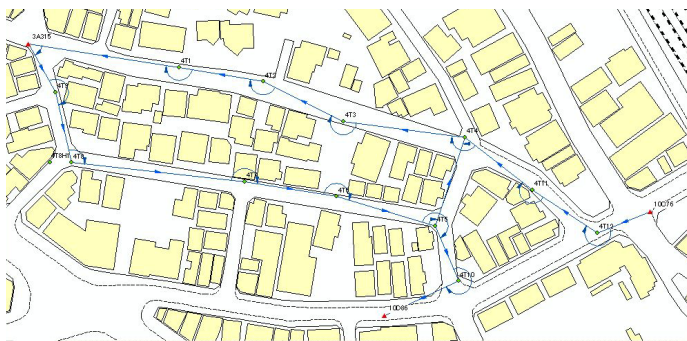


図1 観測図(A型の結合多角方式)

## 3. 地図情報レベル 250 の細部測量

器械点と取付点それぞれをトラバース点に据えて、対象地物の 3 次元座標( $X, Y, h$ )を放射法により観測し、地図情報レベル 250 の細部測量を行った。

観測対象を、マンホールの中心、枺の角、道路縁と L 字溝の線上とした。地図情報レベル 250 のマンホールは面データとされているため、マンホール中心の座標を観測して、半径をコンベックスで計測し、後に円形に図化することにした。図化の際、観測点の点番、種類、マンホール半径などが必要であり、属性リストとスケッチ資料を携行し、記入しながら観測を行った。図 2 に細部測量による座標値を GIS でプロットした図を示す。位置の確認のため、地図情報レベル 2500 の道路縁と建築物の基盤地図情報に重ね合わせた。概ね然るべき位置に展開されていることがわかる。

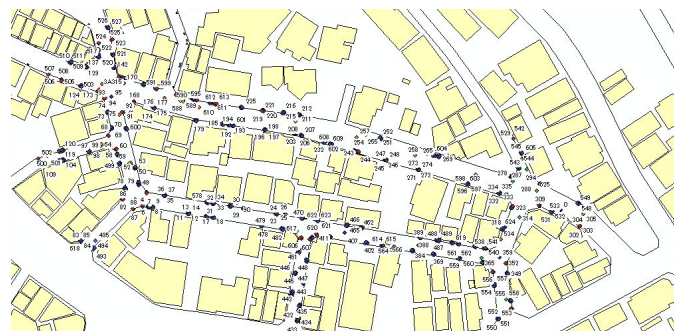


図2 細部測量による座標値を GIS 上に展開

## 4. 幾何補正に用いる参照点のベクタデータ

対象地域にまたがる複数の台帳図を集成し 1 枚の tiff 形式とした。集成した台帳図を図 3 に示す。

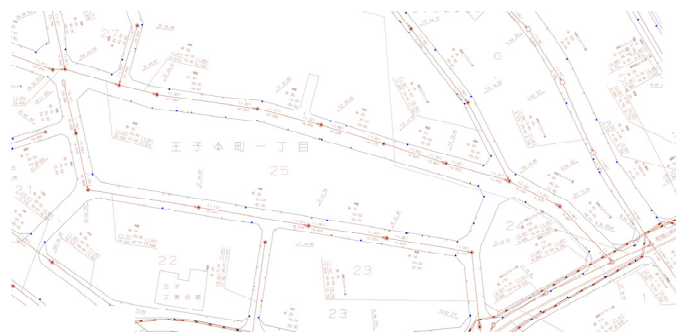


図3 集成した台帳図(ラスター)

キーワード : GIS, 幾何補正, 地図情報レベル, 細部測量, 基準点測量

連絡先 : 〒114-8543 東京都北区王子本町 1-26-17 TEL 03-3906-1211 E-mail kubodera\_t@chuoko.ac.jp

このラスタに対し、基盤地図情報を参照点とした場合および細部測量成果を参照点とした場合について、それぞれ幾何補正を行った。なお、台帳図の座北や縦横比など図面としての性質を保持し、放物歪みは考え難いため、アフィン変換式を用いた。

地図情報レベル 2500 の基盤地図情報の道路縁を参照点として幾何補正を行った場合、道路幅員で比較すると基盤地図情報と台帳図は 1.0m ほど離れていることが確認された。このため、基盤地図情報を参照点とするには無理があると考えられる。

地図情報レベル 250 の細部測量成果の道路縁を参照点とした場合、道路幅員では台帳図と細部測量は 0.1m ほどの差であった。図 3 に細部測量成果を参照点とした台帳図の幾何補正を示す。台帳図と細部測量成果の道路幅員がほぼ一致しているのに対し台帳図と基盤地図情報の道路幅員は 1.0m ほど離れていることがわかる。このことから、道路縁を含めた台帳図の地図情報レベルは 250 程度であることが考えられる。また、背景図は建築物もないことから写真測量ではなく細部測量の成果であると考えられる。

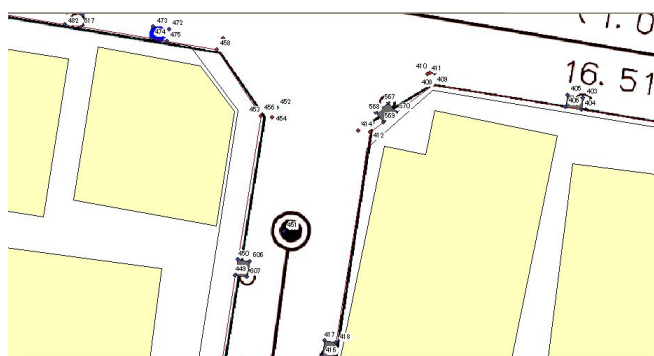


図 3 細部測量成果を参照点とした台帳図の幾何補正

## 5. 参照点の取り方の差異が計測点に及ぼす影響

幾何補正の参照点の取り方の差異が計測点に及ぼす影響を把握するために、同一地域について、細部測量成果に参照点 8 点ほどとして幾何補正を 3 パターン(A, B, C)作成した。それぞれのラスタについて同一のマンホール中心を計測点とし XY 座標を計測し、最確値を求め、標準偏差を求めて検証を行った。ここでの計測点とはマンホール中心の座標とした。最確値算出の重みは 1 とした。

台帳図の計測したマンホールの座標のうち、X 座標を表 1 に、Y 座標を表 2 に示す。表 1 と表 2 を比較して X 座標の標準偏差が大きいことは、幾何補正の参照点の取り方の差異が影響していると考えられる。

表 1 台帳図の計測したマンホールの X 座標

| 点番  | A 計測[m]    | B 計測[m]    | C 計測[m]    | 最確値[m]     | 標準偏差[mm] |
|-----|------------|------------|------------|------------|----------|
| 54  | -27229.830 | -27229.836 | -27229.752 | -27229.806 | 27       |
| 90  | -27257.541 | -27257.528 | -27257.468 | -27257.512 | 22       |
| 95  | -27210.534 | -27210.576 | -27210.510 | -27210.540 | 19       |
| 96  | -27229.165 | -27229.144 | -27229.119 | -27229.143 | 13       |
| 111 | -27236.891 | -27236.842 | -27236.692 | -27236.808 | 60       |
| 156 | -27211.238 | -27211.307 | -27211.273 | -27211.273 | 20       |
| 165 | -27214.878 | -27214.997 | -27214.944 | -27214.940 | 34       |
| 171 | -27205.252 | -27205.358 | -27205.293 | -27205.301 | 31       |
| 172 | -27205.448 | -27205.559 | -27205.479 | -27205.495 | 33       |
| 208 | -27220.257 | -27220.425 | -27220.399 | -27220.360 | 52       |
| 257 | -27226.438 | -27226.601 | -27226.644 | -27226.561 | 63       |
| 258 | -27233.657 | -27233.794 | -27233.853 | -27233.768 | 58       |
| 270 | -27241.061 | -27241.188 | -27241.268 | -27241.172 | 60       |
| 305 | -27257.073 | -27257.255 | -27257.324 | -27257.217 | 75       |
| 359 | -27274.680 | -27274.816 | -27274.768 | -27274.755 | 40       |
| 385 | -27269.306 | -27269.381 | -27269.348 | -27269.345 | 22       |
| 407 | -27264.668 | -27264.753 | -27264.619 | -27264.680 | 39       |
| 451 | -27270.845 | -27270.878 | -27270.757 | -27270.827 | 36       |
| 490 | -27251.070 | -27251.085 | -27250.927 | -27251.027 | 50       |
| 625 | -27247.747 | -27247.935 | -27247.965 | -27247.882 | 68       |

表 2 台帳図の計測したマンホールの Y 座標

| 点番  | A 計測[m]   | B 計測[m]   | C 計測[m]   | 最確値[m]    | 標準偏差[mm] |
|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 54  | -9050.259 | -9050.237 | -9050.231 | -9050.242 | 9        |
| 90  | -9003.845 | -9003.856 | -9003.805 | -9003.835 | 15       |
| 95  | -9054.836 | -9054.850 | -9054.817 | -9054.834 | 10       |
| 96  | -9061.854 | -9061.885 | -9061.798 | -9061.846 | 25       |
| 111 | -9083.729 | -9083.710 | -9083.665 | -9083.701 | 19       |
| 156 | -9033.842 | -9033.864 | -9033.889 | -9033.865 | 14       |
| 165 | -9019.535 | -9019.548 | -9019.566 | -9019.550 | 9        |
| 171 | -9054.311 | -9054.302 | -9054.307 | -9054.307 | 3        |
| 172 | -9058.987 | -9058.944 | -9058.997 | -9058.976 | 16       |
| 208 | -8981.464 | -8981.485 | -8981.521 | -8981.490 | 17       |
| 257 | -8957.322 | -8957.403 | -8957.409 | -8957.378 | 28       |
| 258 | -8933.631 | -8933.638 | -8933.659 | -8933.643 | 8        |
| 270 | -8910.003 | -8910.089 | -8910.089 | -8910.060 | 29       |
| 305 | -8866.950 | -8867.043 | -8867.028 | -8867.007 | 29       |
| 359 | -8900.432 | -8900.547 | -8900.464 | -8900.481 | 34       |
| 385 | -8932.519 | -8932.642 | -8932.598 | -8932.586 | 36       |
| 407 | -8962.188 | -8962.292 | -8962.169 | -8962.216 | 38       |
| 451 | -8978.661 | -8978.692 | -8978.640 | -8978.664 | 15       |
| 490 | -9045.739 | -9045.743 | -9045.704 | -9045.729 | 12       |
| 625 | -8886.073 | -8886.164 | -8886.173 | -8886.137 | 32       |

## 5. おわりに

本研究により、幾何補正の参照点の取り方の差異により、標準偏差は、最大で 75mm、最小で 3mm の範囲であることがわかった。地図情報レベル 250 の標準偏差が 120mm 以内であることを考えると、該当する地図情報レベルの標準偏差を超えない範囲での影響といえる。