

発掘調査におけるGNSS測量と座標補正について

奈良文化財研究所では2003年度以降、水平位置の観測に際して、適宜、GNSS測量機を用いている。2021年度以前は基準点に設置した基準局と調査地に設置した移動局の間で、無線あるいはインターネット回線で通信することで補正データを取得するRTK法により、観測精度を高めてきた。

2022年度の調査より、ネットワーク型RTK法を導入した。インターネット回線を介して、観測地域周辺の電子基準点網から生成された仮想基準点による補正データを取得することで、観測精度を高める方法である。

電子基準点は地殻変動をはじめとする諸々の要因により、座標値が常時変動している。一方で、既設の基準点の座標値は固定されている。そのため、同じ観測点であっても、電子基準点に基づく場合と、既設の基準点に基づく場合の観測値、つまり発掘調査成果に齟齬が生じる可能性がある。この齟齬は、ネットワーク型RTK法による観測で得られた値について、既設基準点による観測で得られた値に近似させる補正をおこなうことで是正できる。

そこで、既往のRTK法およびネットワーク型RTK法による観測値、さらに補正座標値を加えた3つについて、差異を検証した。2022年3月に、飛鳥・藤原地区の3級基準点No.3、No.81、No.158、No.162、No.215、2級基準点No.175、No.207の計7点、平城地区の3級基準点No.14-1、No.53、1級基準点No.56、興福寺が作成し所有・管理している4級基準点No.T.4 ($X=-146,106.791$ 、 $Y=-15,523.022$)の計4点について、既往のRTK法と新たに導入したネットワーク型RTK法の両方で観測した(表1・2)。両方法による観測値の差は、各地点で異なり、飛鳥・藤原地区ではX座標は $-17\sim+34\text{mm}$ 、Y座標は $-21\sim+20\text{mm}$ 、平城地区ではX座標は $+32\sim+53\text{mm}$ 、Y座標は $+2\sim+10\text{mm}$ であった。

次に、各基準点で得られた観測値の差に基づき、各地区の二次元ヘルムート変換による補正プログラムを作成して補正値を検討した。既往のRTK法による座標値と、補正後の座標値との差は、飛鳥・藤原地区ではX座標で $-13\sim+10\text{mm}$ 、Y座標で $-9\sim+29\text{mm}$ 、平城地区ではX座標で $-1\sim-16\text{mm}$ 、Y座標で $-3\sim0\text{mm}$ であった。2022年度の調査では、この補正後の座標値を記録した。

しかしながら、これらの補正値は、小さな差異とも認められる。今後は、ネットワーク型RTK法による観測で得られた座標値を、そのまま用いる。

表1 RTK法とネットワーク型RTK法の観測値と補正後の座標値
(飛鳥・藤原地区)

基準点		X	Y
No.3	RTK法	-168,136.385	-15,547.294
	ネットワーク型RTK法	-168,136.370	-15,547.315
	補正後の座標値	-168,136.398	-15,547.289
No.81	RTK法	-169,548.118	-16,770.003
	ネットワーク型RTK法	-169,548.084	-16,770.017
No.158	RTK法	-166,286.631	-18,198.537
	ネットワーク型RTK法	-166,286.648	-18,198.517
No.162	RTK法	-166,600.991	-17,029.808
	ネットワーク型RTK法	-166,600.980	-17,029.794
	補正後の座標値	-166,600.994	-17,029.779
No.175	RTK法	-165,853.189	-17,380.793
	ネットワーク型RTK法	-165,853.194	-17,380.813
No.207	RTK法	-168,385.990	-17,501.961
	ネットワーク型RTK法	-168,385.980	-17,501.957
No.215	RTK法	-167,260.588	-18,485.433
	ネットワーク型RTK法	-167,260.585	-18,485.414
	補正後の座標値	-167,260.578	-18,485.442

表2 RTK法とネットワーク型RTK法の観測値と補正後の座標値
(平城地区)

基準点		X	Y
No.14-1	RTK法	-145,126.193	-19,250.834
	ネットワーク型RTK法	-145,126.156	-19,250.824
	補正後の座標値	-145,126.194	-19,250.834
No.53	RTK法	-145,296.623	-18,110.498
	ネットワーク型RTK法	-145,296.570	-18,110.496
	補正後の座標値	-145,296.633	-18,110.498
No.56	RTK法	-144,667.162	-18,413.555
	ネットワーク型RTK法	-144,667.130	-18,413.552
	補正後の座標値	-144,667.178	-18,413.558
No.T.4	RTK法	-146,106.824	-15,523.037
	ネットワーク型RTK法	-146,106.779	-15,523.030