

自動追尾式トータルステーションを用いた沈下計測方法

東洋建設株式会社 ○岸本 和重
 関西国際空港株式会社 横山 健次
 東洋建設株式会社 山本 芳生
 東洋建設株式会社 安武 博生

1. はじめに

関西国際空港2期建設工事のように施工中の沈下が大きい埋立地における工事では、沈下管理が施工管理上重要である。日々沈下している地盤上には、仮水準点を設置することが難しいため、当工事ではRTK-GPSを採用することとした。当初は、沈下計測方法として、GPSとレベルを併用して各計測点を計測する方法であったが、施工範囲が広くなり、毎日計測する計測点の多い当工事においては、計測や結果の整理に多くの時間を要することとなった。また、揚土船や稼動している重機付近の計測も必要となるため、安全面からも、GPSやレベルでの計測が困難な場所が生じた。

そこで、広大な埋立地の沈下計測を、より精度良くかつ効率的に行うために自動追尾式トータルステーションを用いた沈下計測システムを開発・導入した。

2. 現場での計測管理方法

揚土および整地完了後、図-1に示す配置で定点および補助点を設置し、所定の天端高が確保できているかを確認した。測点の設置は、携帯型GPS(RTK-GPS)にて行い、出来形の計測を実施した。揚土後の沈下傾向を把握するために、定点および補助点の計測を定期的に行った。計測頻度を表-1に示す。

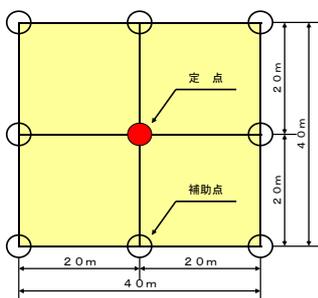


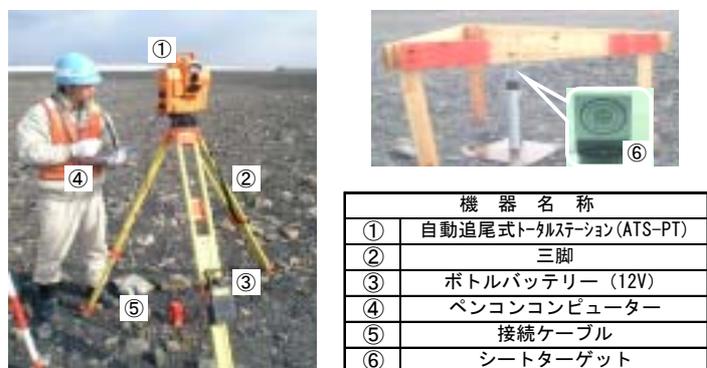
図-1 測点配置図

表-1 沈下管理計測頻度

施工時期	天端定点		補助点	
	定点設置~7日目	7日目~	設置~立会検査	立会検査以降
当列施工時	1回/1日	1回/1週+10日目	1回/1日	1回/4週 +7日目+14日目
次列施工時	1回/1週+ 次列揚土開始前日~3日目	1回/1週	1回/1週+ 次列揚土開始前日~3日目	1回/4週
定点設置 60日以降	1回/2週		1回/4週	

3. 使用機器概要

このシステムは、あらかじめ沈下計測を行う定点にシートターゲットを取り付け、トータルステーションを所定の位置にセットし、GPSで求めた1カ所を基準として、周囲の定点(20~30測点)の値を自動計測するものである。そのため、一度設置したら、次回からは測点に足を運ぶ必要がなく1人で計測が可能である。シートターゲットの視準可能距離は250m程度である。



機器名称	
①	自動追尾式トータルステーション(ATS-PT)
②	三脚
③	ボトルバッテリー(12V)
④	ペンコンコンピュータ
⑤	接続ケーブル
⑥	シートターゲット

図-2 システム概要

キーワード 自動計測、沈下計測、動態観測、情報化施工、施工管理

連絡先 〒541-0043 大阪市中央区高麗橋4-1-1 東洋建設(株) TEL 06-6209-8775

4. 従来の計測方法とトータルステーションによる計測の比較

トータルステーションの導入にあたり、従来の計測方法と比較することにより、測量時間や精度を確認した。計測範囲は埋立工施工時の管理ブロック 200m×200m単位にて行った。作業効率の比較結果を図-3

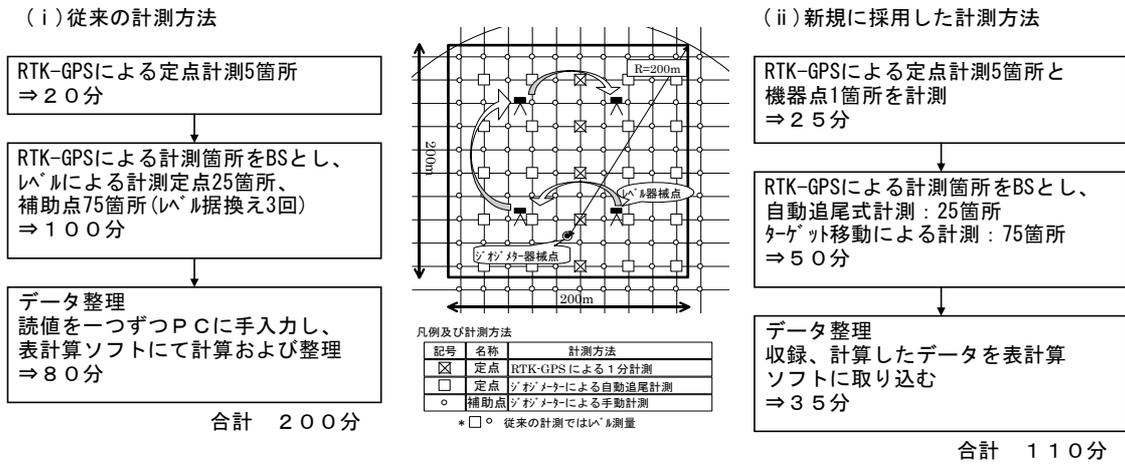


図-3 作業効率の比較

に示す。計測結果は、従来の計測方法との差が±10mm以内に75%が、±20mm以内にほぼすべての値が入った。また、新システムの再現性試験では、3回計測の比較の結果、10mm以内に90%が、20mm以内にはほぼ全点が収まっていた。このように、作業効率が良いだけでなく、計測精度も十分なものであった。

5. 新システムの応用

護岸の動態観測は、上部工天端上(天端幅1m)に設置した測点を携帯型GPSにて計測を行っていた(写真-1参照)。親綱に安全帯を掛けて移動し、40mピッチの測点を1点1点計測していた。



写真-1 護岸動態観測(携帯GPS)



写真-2 護岸動態観測(新システム)

これは非常に危険な作業

であり、堤外揚土作業時、強風時などは計測が不可能となることもあった。そこで護岸計測点にシ

ートターゲットを設置し、新システムを用いて計測することとした(写真-2参照)。表-2は護岸動態観測におけるGPS測量と新システムを使用した計測との比較表である。測量人員の減少や計測時間の大幅な短縮が確認できた。また、危険箇所での計測作業も減り、安全面の向上にもつながった。

表-2 護岸動態観測比較表

	計測方法	測点数	計測人員	計測時間
携帯型GPS	各計測点1分計測	22	2名	90分
新システム	自動視準計測		1名	30分

6. まとめ

当工事のような施工範囲が広大で計測点の多い場合、今回用いたシステムを使用することで、効率的かつ精度良く計測を行うことができるものと確認された。また、高所での作業や重機が輻輳する箇所での計測についても迅速に実施できるだけでなく、より安全に作業を行うことが可能であった。

7. 謝辞

当工事は、関西国際空港用地造成株式会社の発注のもと、東洋・飛鳥・銭高・浅沼・吉田特定建設工事共同企業体を実施したものである。新システムの導入および精度検証の方法などについて、ご指導・ご協力いただいた関係各位の方々に文末ながら感謝するものである。