

深浅測量データを活用した層厚管理システムの開発

東洋建設(株) 大阪本店 正会員 ○岸本 和重
 東洋建設(株) 大阪本店 正会員 相川 秀一
 東洋建設(株) 土木本部 中嶋 道雄

1. はじめに

施工中に沈下が生じる軟弱地盤上での埋立工事では、層厚の違いにより発生する不同沈下量が将来的に問題となる。特に、供用開始後に大規模な補修を行うことができない空港施設等を建設する場合には、造成完了後に発生する不同沈下量をできるだけ少なくする必要がある。不同沈下量を少なくするためには、埋立により生じる沈下をコントロールすることが重要であるが、特に、施工中に生じる沈下量あるいは施工した層厚等をどの程度正確に把握できるかが、施工管理上重要な課題である。沈下量の把握には沈下板を用いて直接沈下量を計測する方法が一般的であるが、ここでは、軟弱地盤上での海上の埋立工事で、日々の施工管理に用いる深浅測量データを活用した層厚管理システムの開発について報告する。

2. 層厚管理システムの開発

従来の深浅測量では表面の測深値だけに着目され、途中の日々の管理で計測されたデータは蓄積されることはなかった。沈下を生じない地盤上での埋立工事では、工事完了時の出来形が設計どおりに完了しているかどうかを確認できれば良いので、施工途中のデータにはあまり意味が無いが、施工中に沈下を生じるような軟弱地盤上の埋立工事では、施工中のデータが重要な意味を持つ。

今回開発した深浅測量データのデータベースを軸とした層厚管理システムでは、日々の施工管理で蓄積された5mメッシュの深浅データを基に、測深値の差分を用いて層厚を自動計算したり、任意の範囲の測深値（平均天端高の経時変化）を用いて沈下量を自動計算することができる。深浅測量や沈下計算には誤差があるため、両者の方法で算定した結果を比較することで、施工の進捗に伴う沈下量を考慮したより精度の高い層厚管理を効率的に行っている。この層厚管理システムでは日々の施工管理で得られたデータはすべて蓄積され、これらのデータ・計算結果は任意座標点でいつでも必要な時に取り出せる機能が従来の測量システムとは大きく異なる点である。

3. 層厚管理システムの活用事例

1) 日々の施工管理での利用方法

日々の施工管理で得られた測深値から図-1に示す施工履歴図を作成することで、任意断面の施工方法に問題が無いかを簡単に把握することができるようになった。また、法先の異常の有無等を確認することで、より安全に盛土の施工を行うことができる。さらに、盛立てが行われていない期間の深浅測量結果を用いて沈下板の

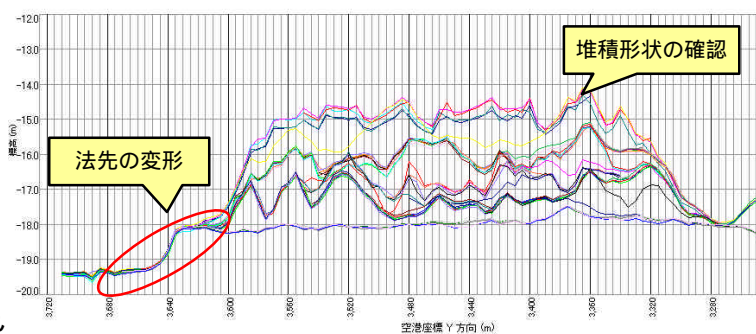


図 - 1 施工履歴図

埋立 層厚 盛土 施工管理

大阪府大阪市中央区高麗橋 4-1-1 (TEL) 06-6209-8773 (FAX) 06-6209-8800

無い位置での沈下量を求めることができる（図 - 2）。これまでは沈下板位置でしか沈下状況を把握できなかったが、深浅測量結果を活用することで面的に沈下状況を把握できる。このように深浅測量データを施工管理にうまく活用することで、埋立工事の管理を陸上の盛土工事と同様に行えるようになった。

2) 層厚管理での利用方法

測深値の差分を用いて層厚を求める方法について、当システムでは測深誤差の影響を少なくするために、任意範囲毎に平均処理した値を用いて層厚を計算するようにしている（図 - 3）。なお、範囲の大きさについてはユーザーが自由に変更できるようになっている。

深浅測量結果から得られた施工履歴を基に、施工中に生じる沈下量を計算して層厚を求める方法について、当システムでは指定範囲の測深値（平均値）から自動的に盛土高と盛土時期を抽出（図 - 4）して沈下計算を行い、沈下量を加味して層厚を求める。沈下量は mv 法による 1 次元計算を用いている。

それぞれの方法で算定した層厚について沈下板を利用した方法と比較した結果を表 - 1 に示す。測深値の差分で求めた層厚は、他の方法で求めた層厚よりも 0.9 ~ 1.8m も薄くなっている。これは前測と後測の間が長くなったために、この間に生じた沈下量が計測できなかったことに起因する。測深値の差分を用いて層厚を求めるには、測量の時間間隔をできるだけ短くしなければならない。一方、深浅測量から得られた载荷履歴を基に沈下計算を行って求めた層厚（表 - 1 中の沈下計算）は、沈下板を利用して求めた層厚と概ね一致している。

表 - 1 層厚算定結果

	沈下板	測深値差分	計算沈下量
No.1	11.2	10.3	11.6
No.2	11.1	9.3	11.0
No.3	11.3	9.9	11.4

単位：m

4. まとめ

GPS やナローマルチビーム方式の深浅測量システム等、新技術の導入により得られる情報はより精度が高くかつ高密度なものになってきている。これらのデータを有効に活用するために、今回開発した層厚管理システムが大いに役立つものと考えている。今後は、実際の工事で得られたデータを基に検証を行い、システムの精度向上に努めていきたい。

参考文献

- 1) 川田貢他；空港島建設工事における GPS 活用事例、第 55 回土木学会年次学術講演会
- 2) 南兼一郎；工事管理における支援システム、1995.1 基礎工

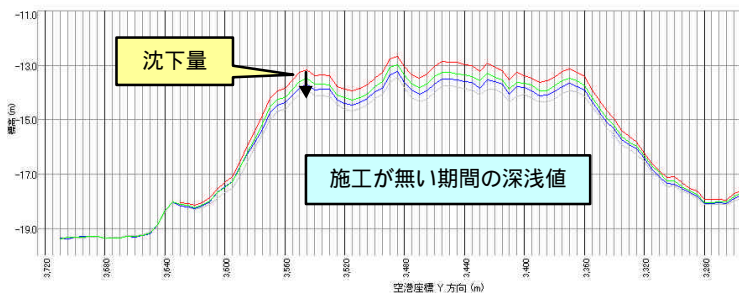


図 - 2 沈下量の算定結果



図 - 3 層厚算定結果

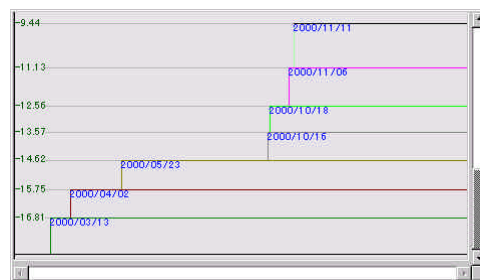


図 - 4 载荷履歴図