

I T技術を活用した軟弱地盤上での埋立工事における施工管理手法

東洋建設(株) 有岡 謙一、相川 秀一
岸本 和重、加藤 直幸

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、埋立完了後に生じる不同沈下を少なくするため出来形を層厚で管理することや、埋立完了後に所定の天端高を確保するため埋立完了後に生じる残留沈下量を精度良く予測できる管理などが求められる。層厚や沈下の管理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、沈下板で得られる情報は沈下板周辺に限られた点の情報であり、面的に情報を得るためには、埋立区域内に多数の沈下板を設置する必要があるなど課題も多い。一方、最近では図-1に示すナローマルチ等の新しい測量技術が日々の施工管理に導入され、海面下の出来形を面的に管理できるようになってきている。

日々の施工管理で得られる深浅値と沈下計算を組み合わせることで埋立地の層厚や沈下量を面的に管理する手法が考えられているが、ここでは、これらの管理手法にI T技術を活用して効率化を図ることによって、精度を向上させる方法について述べる。

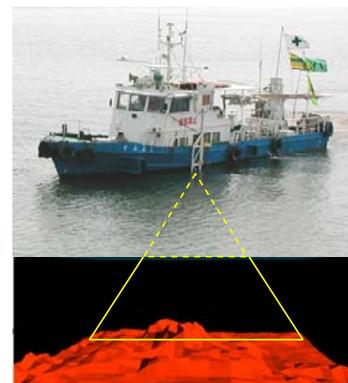


図-1 ナローマルチ測量

2. 施工管理手法の概要

軟弱地盤上での埋立工事における層厚の管理は、出来形天端高から事前天端高を差し引き、その値に事前測量日～出来形測量日までの期間に生じた沈下量を加えたものを出来形層厚として行っている(図-2参照)。特に、海面下の埋立工事においては、事前天端高や出来形天端高に深浅値を用いることが多い。これに対して、沈下量はあらかじめ埋立区域内に設置しておいた沈下板で得られる実測値を用いることが一般的である。

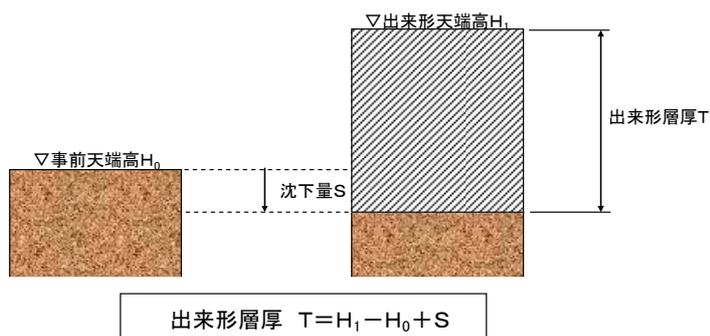


図-2 層厚管理の方法

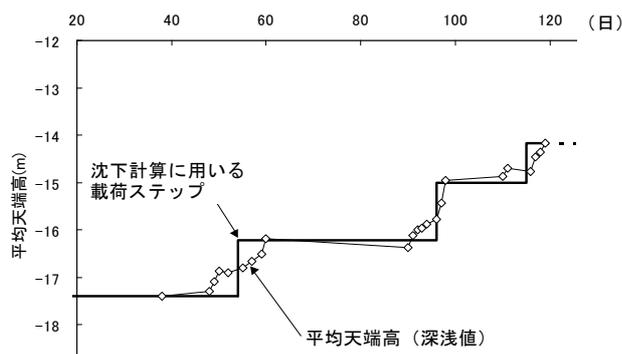


図-3 深浅値から求めた平均天端高の推移

深浅値は埋立地全域の情報を面的に得られるのに対して、沈下板では沈下板周辺に限られた情報しか得られない。そこで、埋立地全域をあらかじめメッシュ分割し、各メッシュで得られた深浅値から図-3に示すような平均天端高の推移(施工履歴)をメッシュ毎に作成し、これらを用いて各メッシュの沈下量を沈下計算にて求める。沈下板のあるメッシュでは沈下板で得られた実測沈下量と深浅値から求めた計算沈下量の比較が可能であり、これらの結果から沈下計算に用いるパラメータの補正等が行える。

キーワード 軟弱地盤、埋立、施工管理、I T

連絡先 〒101-8463 東京都千代田区神田錦町 3-7-1 TEL 03-3296-4623

一方、沈下板のないメッシュでも、沈下板のあるメッシュで補正されたパラメーターを用いて沈下計算を行うことで、より実測に近い沈下量を求めることができる。日々の施工管理で得られる深浅値と沈下計算を組合せることで、沈下板のないメッシュも含めて埋立地全域の層厚や沈下を面的に管理することができるようになる。

3. IT技術を活用した施工管理手法

メッシュ分割する際のメッシュの大きさは、出来形管理や沈下管理のしやすさ等を考えて決める必要があるが、仮に 100ha の埋立地を 50m メッシュで管理しようとした場合、メッシュ数は 400 メッシュにもなる。これらの各メッシュに対して、深浅値の整理、施工履歴に基づく沈下計算および埋立完了後の天端高予測までの一連作業を手作業で行うには膨大な時間を要する。さらに、沈下計算については、実測沈下量との比較に基づくパラメーターの変更や埋立完了後の天端高にあわせた予定载荷履歴（施工層厚や施工時期）の変更等、試行錯誤的に繰り返し作業が発生する。これらの一連作業や繰り返し作業は IT 技術が得意とするところであり、施工管理の一連作業をシステム化することで、作業の効率化が図れ、より精度の高い施工管理が行えるようになる。IT 技術を活用した施工管理のシステムフローを図-4 に示す。

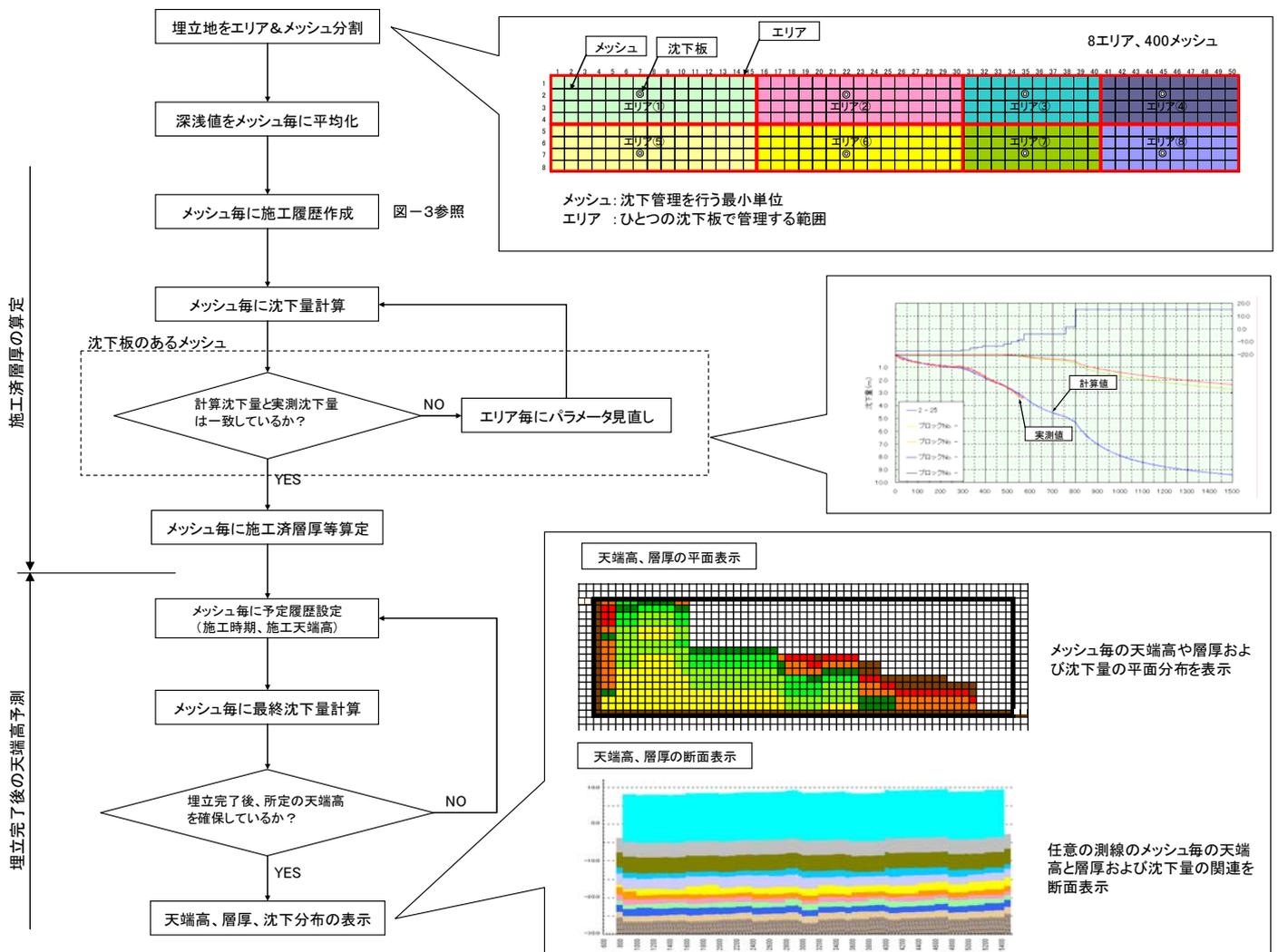


図-4 IT技術を活用した施工管理のシステムフロー

4. 運用上の課題

沈下管理の精度をより高めるためには、事前の土質調査結果や沈下性状等を十分に考慮して、沈下板の配置やエリア区分を計画することやひとつの沈下板で管理するエリア内のメッシュの施工履歴を沈下板のあるメッシュの施工履歴に合わせるように埋立展開を計画することが重要である。