

## 水準器を用いた管の継手曲げ角度測定技術の応用

### The Application of pipe joint bending angle measurement technology using a spirit level

○小泉和広\*・永野賢司\*・鈴木夏実\*

KOIZUMI Kazuhiro・NAGANO Kenji・SUZUKI Nami

#### 1. はじめに

プレストレストコンクリート管（以降「PC管」と略記）の管水路における継手の機能診断として、水準器を用いて管体の縦断方向の角度を測定し、その隣り合う管体の相対角度から縦断方向の継手曲げ角度を算出する調査手法を提案<sup>1)</sup>してきた。本手法は、一般に市販されている水準器を適用し、簡易に管体の傾きを測定できることから、本調査前の現地踏査時に合わせて実施することも可能である。

本講演では、当該調査手法の適用例として、道路盛土下に布設されている横断管の変状調査に応用した事例について報告する。

#### 2. 水準器を用いた管体の角度測定

水準器を用いた管体の縦断方向の角度測定に用いる水準器は、近年デジタル化に伴い安価で高精度・高機能化が進み、維持管理や機能診断で活用できるものが増えてきたデジタルタイプ的水準器（例えば、BOSCH社製の型式GIM60L、測定精度 $\pm 0.05^\circ$ （ $1^\circ$ 以下の測定）及び測定精度 $\pm 0.2^\circ$ （ $1^\circ \sim 89^\circ$ 以内の測定））を用いている。近年は、防水タイプの水準器も販売され、管底に残留水がある管内調査で有効である。

PC管の縦断方向の継手曲げ角度を算出する目的で、図-1に示すように連続した管体に対して、デジタル水準器を管体のさし口付近の管頂または管底に押し当てて水準器に表示される角度を記録する。また、止水バンドが設置してある継手は、図-2に示すように止水バンドの端部で測定する。さらに、曲管や泥吐き管、空気弁用管などのSP管は、SP管本体で縦断方向の勾配が変化する場合があることから、SP管の角度測定では、上流側の継手と下流側の継手の両方を測定して、各管体の傾きから継手曲げ角度を算出する。なお、水準器の設置場所は、管芯器を用いてセンターリングしている。

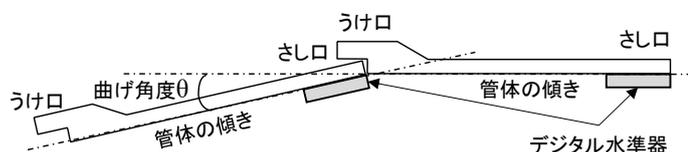


図-1 管体の傾きと曲げ角度 $\theta$ の概念図

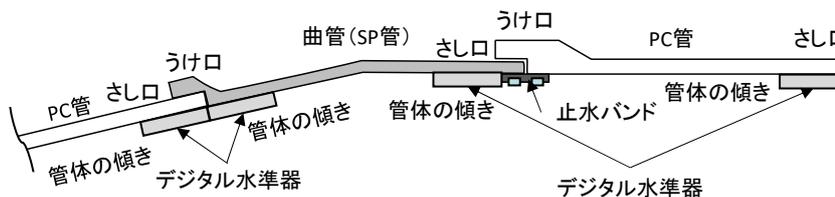


図-2 止水バンド設置継手とSP管の管体の傾き測定概念図

#### 3. 道路盛土に布設された横断排水路の変状

現場は、供用後57年経過した道路盛土に横断排水路として布設されたヒューム管 $\phi 1000$ （外圧管1種）の変状調査を対象に、縦断測量に先駆けて現地踏査時に、水準器を用いた管の傾き測定を試みた。

図-3に横断排水路の断面図を図-4に横断排水管の基礎を示す。図-3から、当該道路は切土と盛土により造成されていることが分かる。また、両坑口の観察結果から、横断排水路内の全長にわたり管底部に堆砂（泥）と滞水が認められる（写真-1参照）ことから、排水機能の低下が推測された。

\* (株)ダイヤコンサルタント, \*Dia Consultants Company

二次製品, コンクリート管, 管理, 非破壊調査, 機能診断

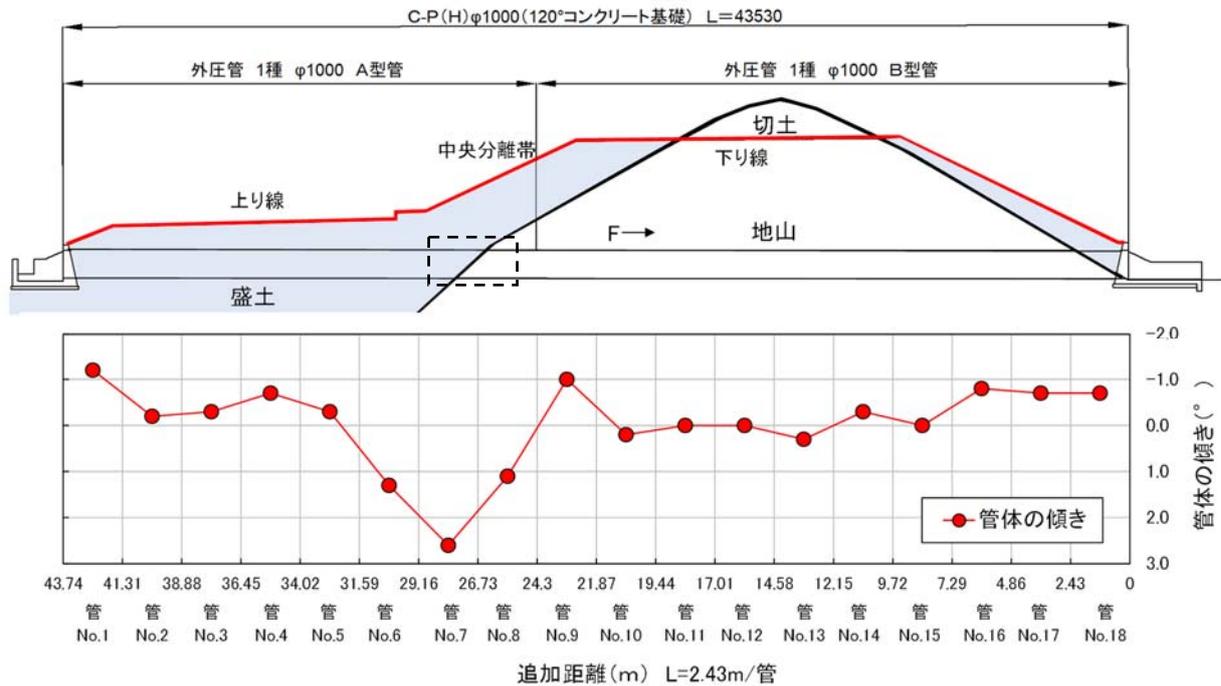


図-3 横断排水路の断面図と管体の傾き測定結果

横断排水路の管内踏査は、水準器を用いた管の傾き測定の外に、目視観察、継手間隔・段差、ファイバースコープによる継手観察を行った。

目視観察の結果、盛土と地山を横断する図-3の破線部において、

管頂部のうけ口からさし口にかけて、長さ2430mm、幅0.3mmのひび割れが確認された。また、継手間隔の変状も盛土と地山の境界で認められた。写真-2に管体の傾き測定状況を示す。

水準器による管体の傾き測定結果を図-3の横断排水路の断面図に合わせて示す。同図から、横断排水路は継手間隔の変状と同様に盛土と地山との境界付近で、管体の傾きが大きく変化していることが確認された。当該横断排水路は、120°コンクリート基礎で布設されていることから、盛土と地山との境界付近のコンクリート基礎は破損していることが推測される。

#### 4. おわりに

水準器を用いた管体の縦断方向の傾き測定は、その簡易性から本調査前の現地踏査時に実施することで変状の概略を把握することができた。本調査では、現地踏査の変状状況に基づいて、調査計画を検討した。

今後も、水準器を用いた管体の縦断方向の傾き測定を管水路や横断排水路の縦断方向の調査に適用し、調査・診断の高度化・効率化が図られるものと考えられる。

#### 引用文献

- 1) 小泉和広他：水準器を用いたPC管の継手曲げ角度の調査手法，水土の知87(2)，pp.47～50(2019)

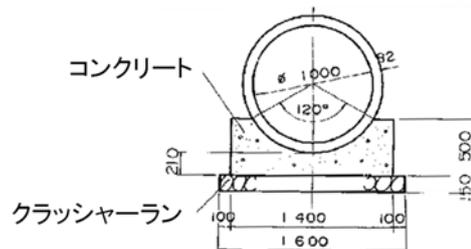


図-4 横断排水管の基礎



写真-1 坑口の堆砂状況



写真-2 管体の傾き測定状況