

### 排泥管の磨耗管理システムの開発

大成建設株式会社 正会員 ○竹中計行  
正会員 高倉克彦

#### 1. はじめに

都市部において地下の輻輳化に伴いシールド工事が増加している。礫地盤を掘進する泥水シールドでは、排泥管の磨耗による損傷が問題となる。そこで、排泥管の磨耗状況を自動で連続的に管理することを目標とした開発を行ったので、その内容について報告する。

#### 2. 従来の排泥管の磨耗管理の問題点

従来の泥水シールド工事での排泥管の磨耗管理は、作業員が超音波厚さ計を手を持って、配管に探触子（プローブ）を接触させて測定していた。長距離施工では、全箇所測定には時間がかかり、再測定する前に配管に穴が開いてしまうという事例が過去に多く見られた。写-1のように配管径が大きくなると重機を入れないと配管の交換が出来ないので、シールド停止時間が長くなる問題が発生していた。



写-1 損傷した配管 (14B)

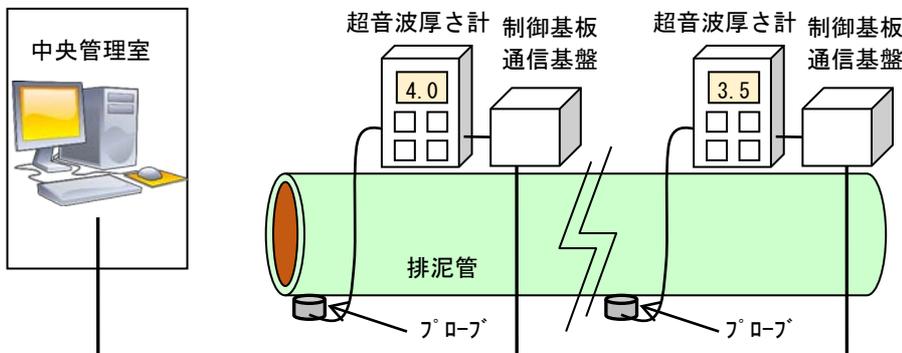
#### 3. 排泥管の磨耗管理システム

従来の問題を解決する方法として、排泥管の厚さ測定を自動で連続的に測定し、その測定結果を PC 等で管理する「排泥管の磨耗管理システム」を考案した。排泥管の磨耗管理で使用する装置は、写-2 に示すように一般的に使用される超音波厚さ計に通信制御機能を追加し、配管にプローブを固定させて自動で連続的に測定できるようにしたものである。管理システムは、図-1 に示すように①中央管理室の PC に超音波厚さ計を通信ケーブルで接続しモニターで厚さを定量的に集中監視する方式、②外部機器との通信を行わないで単独で監視し厚さをパトライトの色で表示し視覚的に分散監視する方式の2タイプとした。



写-2 一般的な超音波厚さ計

#### ① 集中監視方式



#### ② 分散監視方式

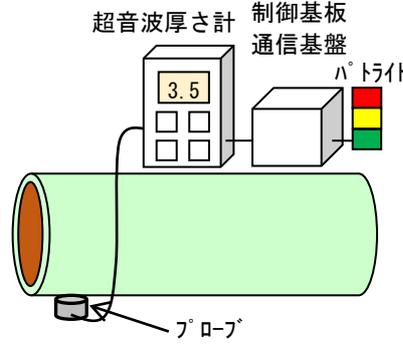


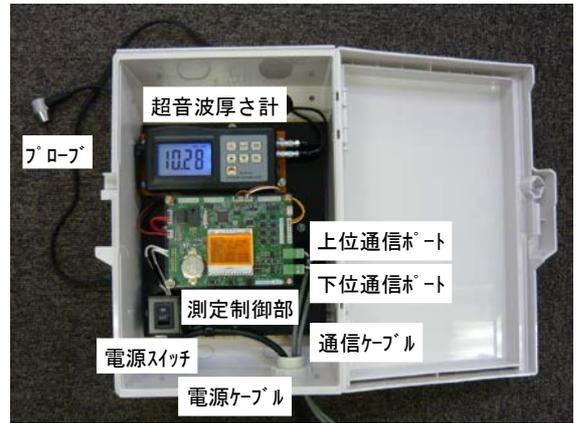
図-1 排泥管の磨耗管理システム

キーワード 超音波厚さ計, 自動測定, 泥水シールド, 排泥管, 磨耗管理

連絡先 〒245-0051 横浜市戸塚区名瀬町 344-1 大成建設株式会社 技術センター 生産技術開発部 TEL045-814-7229

### 4. 超音波厚さ計の装置

超音波厚さ計の装置は、写-3 に示すように長期間の現場測定に耐えるようにプラボックス内に収納させた。内部は、超音波厚さ計の測定制御部、通信ポートと電源で構成されており、主な装置の仕様を表-1 に示す。通信制御部では、測定の周期や異常判定や警告判定の閾値等を設定でき、過去の測定ログを1000件まで表示できる。なお、測定ログは、PCに取込むことも可能である。



写-3 超音波厚さ計の装置

### 5. 室内実験

超音波厚さ計を長期間安定して測定するには、プローブと配管の隙間に空気が入らないようにする必要がある。そこで、プローブの固定方法と隙間の緩衝材を選定する目的で室内実験を実施した。室内実験は 4B 配管を用いて、回転装置により振動を与え続けて3ヶ月間の測定を行い、どの方法が一番安定した測定値になるかを確認した。プローブの固定方法を選定する実験の結果、写-4 に示す磁石を用いた方法が最も安定し、容易にプローブと配管の着脱が可能であることを確認した。

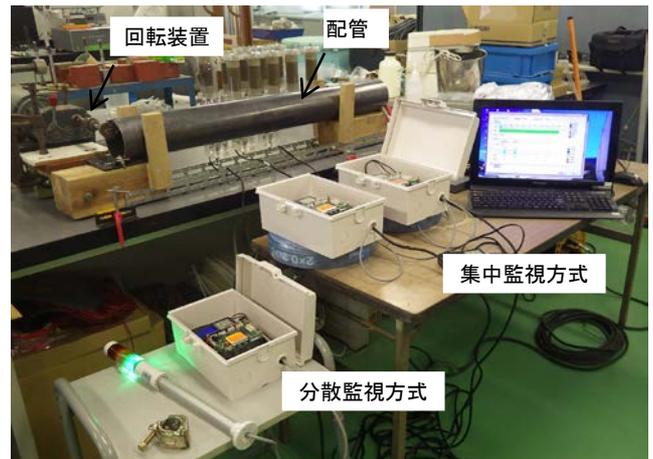
表-1 装置の仕様

測定範囲	1.2~200mm
通信ケーブル	RS485
測定ログ件数	1000件
電源	AC100V 50/60Hz
測定温度	0~40℃
測定湿度	10~90%RH
外形寸法	B200×H300×140



写-4 固定方法

プローブと配管の隙間の緩衝材は、①カプラント、②薄ゴム、③シリコングリスの3種類で実験を行った。その結果、①カプラントは測定初期は安定しているが、1ヵ月後から測定不能になったり測定値が不安定化した。②薄ゴム、③シリコングリスは3ヶ月間常に安定した測定結果となった。なお、②薄ゴムの測定値には、ゴム厚と管厚の両方を含んだ結果となるので、プローブを設置時にゴム厚を引く必要がある。



写-5 室内実験 (集中監視2台 分散監視1台)

室内実験後に、写-5 に示すように集中監視方式と分散監視方式の装置で更に室内実験を行ったが、どちらの方式においても1ヶ月間安定した測定結果となった。集中管理方式の監視モニターには実測値と予測値を表示し、警告値や異常値に到達する時期が確認できるようにした。

### 5. まとめ

超音波厚さ計の改良と室内実験を行い、長期間安定して自動で管厚を測定できる「排泥管の磨耗管理システム」を開発した。

現在、「排泥管の磨耗管理システム」を現場にて実証実験を行っており、課題の抽出とともに長期間安定した自動測定の改善に取り組み、早期の実用化を図る所存である。

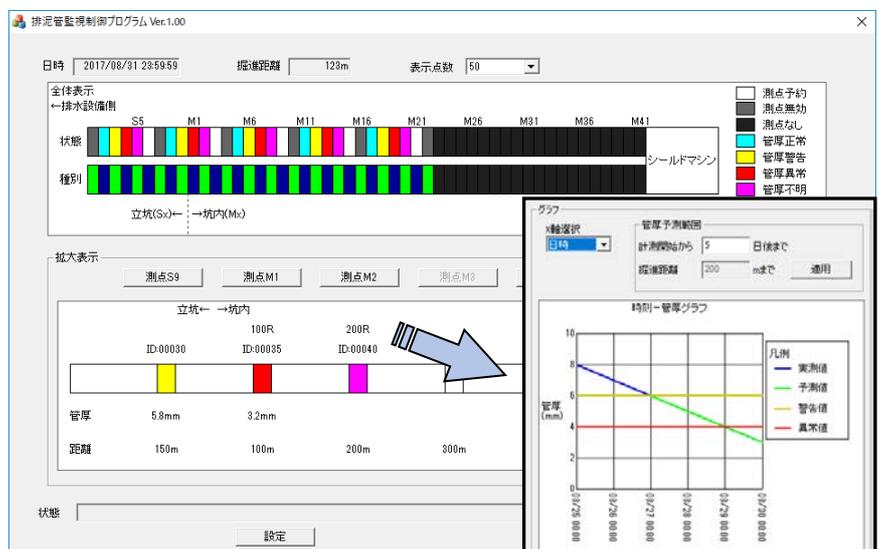


図-2 監視モニター