

V-393

急曲線推進用コンクリート管の開発および曲げ軸力載荷試験方法

奥村組土木興業(株)	正会員	○ 藤原 一博
	正会員	作原 陽一
関電興業(株)		小林 康行
中川ヒューム管工業(株)		服部 恵光
茨城大学 工学部	正会員	福沢 公夫

1. はじめに

現在、曲線推進工事では曲率に応じ、短い管が使用されるが、それに伴い曲線推進時の許容軸方向推進力は低下する。さらに耐荷力の高い管が必要な場合は、鋼製の管を製作していることから管の費用が高くなる。また、これらはいずれも急曲線推進時には止水性に問題がある。

そこで筆者らは急曲線(22mR) S字カーブ推進に対応した、コンクリート製の管本体が曲がる急曲線用推進管(SR管)を開発した。またその曲線推進時の許容耐荷力および推進管の挙動を把握するための試験方法を考案し、実物の推進管を用いて試験できる試験装置を製作した。本報告は急曲線用推進管の特徴と試験設備、試験方法について報告する。

2. 急曲線用推進管

今回開発した急曲線推進管(SR管)を図-1に示す。この推進管の特徴は可撓部を有していることである。可撓部の数は曲率半径に応じて変える。本管の継手部は管本体のみで曲げるために、継手部は管を接合した後、アンカーボルトを打ち込み、固定プレートにより固定する。この急曲線用推進管は製造が簡単で、曲線施工時に特に補助装置を必要としない。

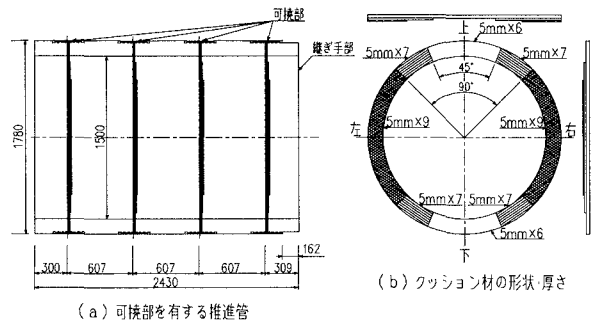
可撓部は鋼製カラーと可とうゴムおよびクッション材から構成されている。鋼製カラーと可とうゴムが管の折れを抑制し、適度な曲げ剛性を保持する。また、可とうゴムは急曲線推進時においても水密性を保てる構造となっている。クッション材は曲げが生じた場合に応力集中が緩和できるように左右の位置が厚くなっている。

3. 試験方法

3.1 試験装置

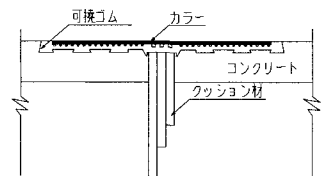
試験装置全体図を図-2に外観を写真-1に示す。試験装置は、推進管を2本継なぎ、直線あるいは曲線状態で最大10MNまで載荷できる。側方固定治具は一般に側方土圧が管周の120度の範囲に分布すると考えられていることから、同様の範囲を支持するとともに、管に均等に側圧が作用するように管と治具の間に発泡スチロールを挟み、両側のスクリュウ式ジャッキで固定できる構造となっている。さらに管と発泡スチロールの間に滑材を塗ったビニールシートを挟み、側方固定治具の摩擦を低減させることにより、推力伝達に悪影響を与えないようにした。

載荷荷重は油圧ジャッキの油圧を計測し、反力側の荷重はロードセルで計測する。側圧は側方固定治具とスクリュウ式ジャッキの間に設置されたロードセルで計測した。



(a) 可撓部を有する推進管

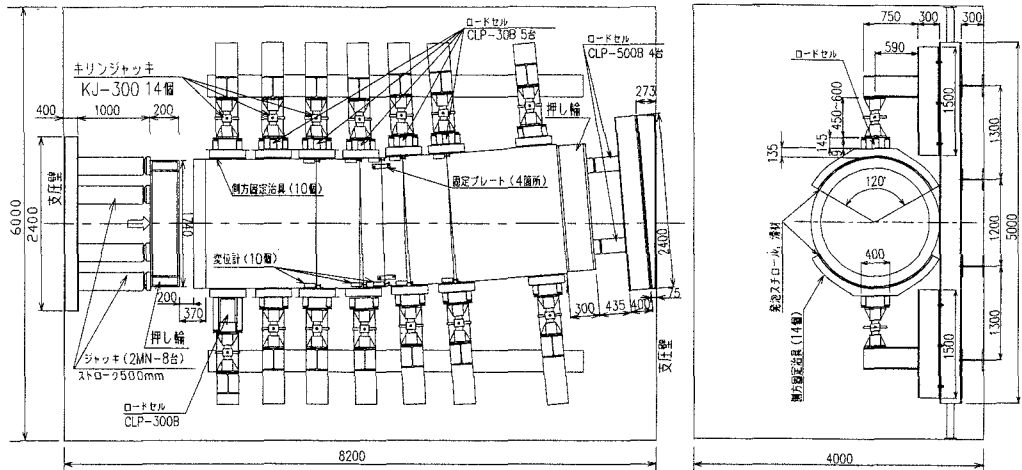
(b) クッション材の形状・厚さ



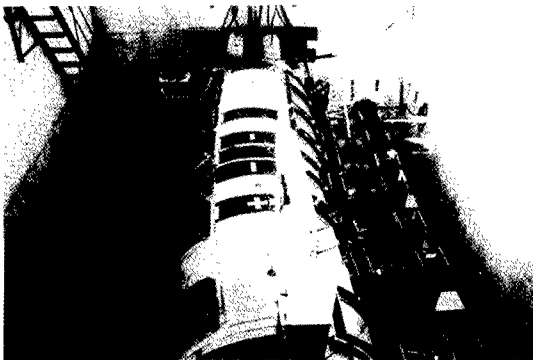
(c) 可撓部断面図

図-1 急曲線用推進管

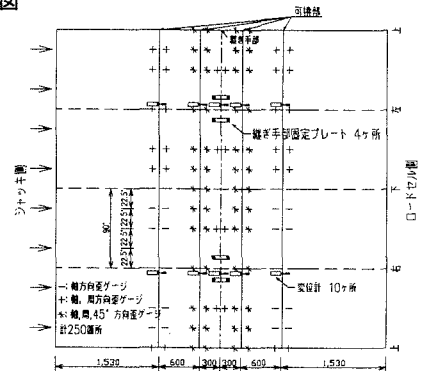
key words : 急曲線用推進管, S字カーブ推進, 歪測定, 試験方法, 可撓部
連絡先: 〒552-0012 大阪市港区市岡3-9-2



図－2 試験装置全体図



写真－1 試験装置外観



図－3 歪計測位置

3.2 試験手順

S字カーブ推進時を想定して左右両方に曲げた状態で試験を実施した。まず最初に、左曲げで直線推進時の許容耐力力8MNで載荷し、次に右曲げで同様の荷重で載荷する。最後に左曲げで10MN（試験ピットの許容耐力力）まで載荷する。

載荷中は推力と側圧および管の歪を計測することにより、外力と歪分布の関係を調べている。また、可撓部の開口量変化は、変位計により計測した。曲線推進時の許容耐力力は、管体に発生する歪やクラックの状態から決定する。

載荷方法は0.5MN毎のステップ載荷で行う。ステップ載荷は、所定の載荷ステップに到達後、直ちに計測し1分間保持した後再び計測し、次の載荷ステップまで載荷する。

4. まとめ

今回の試験装置を用いることにより、実物管を使ってS字カーブ曲線推進を想定した載荷試験を行うことが出来るようになった。また曲線推進時の許容耐力力を推定することができるようになった。今後は急曲線用推進管をさらに強度の高いものに改良したい。また本試験装置は中川ヒューム管工業（株）のものであり、試験にご協力頂いた皆様に感謝します。

参考文献

- 1) 服部恵光：曲線推進工法用管S R推進管の解説，月刊推進技術，1998. 8