

総論

推進管アラカルト

～要求性能からみる推進管の選定～

むらさき ゆういち
村崎 裕一
 全国ヒューム管協会
 技術委員長

1 はじめに

今月号は「推進管アラカルト」と題して、様々な種類の推進管を紹介していく特集です。

さて、皆さんはアラカルトの本当の意味をご存じでしょうか。アラカルト（仏：à la carte）とは、メニューに書いてある料理を一品ずつ注文していくスタイルのことを指しているそうです。日本のメニューでは「一品料理」「単品」にあたるものです。

現在、推進工事を取り巻く条件は年々厳しさを増しており、様々な要求性能に対してまさに一条件ずつ製品性能を選定していく形になりつつあります。

ここでは推進管の種類を列記していくのではなく、あえて逆に要求性能から分類してみようと思います。

2 要求性能アラカルト

2.1 要求性能1「外水圧に対する継手水密性」

管の継手は、地下水位による外水圧に対応した水密性が必要となります。各管種における継手の水密性は表-1の通りです。水頭差が10mを超える場合、E形推進管（JA継手）は継手水密性が不足しますので注意が必要です。

土被りが深い場合は鉛直土圧のほうに目がいきがちですが、場合によっては継手水密性も要求性能に入ってくる

ることになります。

表-1 JSWAS A-2における継手性能

区分	耐水性 (MPa)	拔出し長 (mm)	許容開口長 (mm)
JA	0.1	0～30	40
JB	0.2	0～40	50
JC	0.2	0～60	70

注1) 許容開口長は、管の規格値としての耐水性を確保するため、拔出し長に10mmを加えた施工上の管理値
 注2) 開口長：管端コンクリート面間の開き

2.2 要求性能2「曲線での目地開きに対する継手の許容拔出し長および管長」

計画スパンの中に曲線が含まれる場合、管は継手を少しずつ開きながら曲線を通過することになります。このときの曲線の目地開きを計算することで、必要な継手の拔出し長がわかります。このときの継手の拔出し長は、曲線による目地開きのほかに、貼り付けられている推進力伝達材の厚さ、配置、圧縮量によって決まります。「推進工法設計積算要領」（(公社)日本推進技術協会発行）に掲載されている目地開きの計算式は、伝達材を上下90度で貼り付けた場合を想定したものです。貼り付け方が異なる場合には吐出量も増減しますので注意が必要です。

また、推進力伝達材の圧縮を加味した継手拔出し長で設計を行っている事例がまれに見受けられます。極端な例だと許容拔出し長40mmのE形管に伝達材を

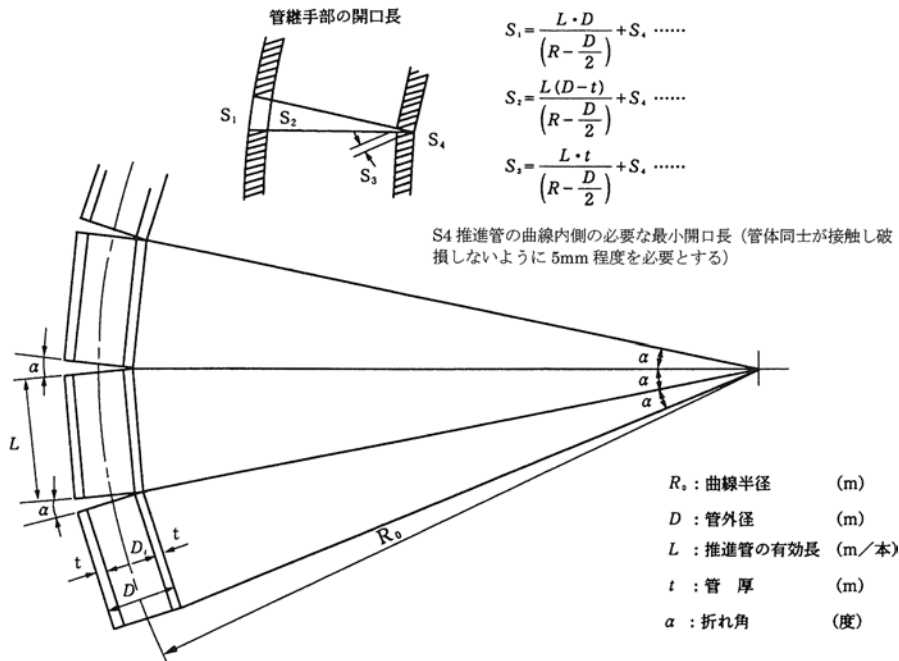


図-1 推進管継手部の開口長
 出典：「推進工法体系I 推進工法技術編 2016年版」(公社)日本推進技術協会

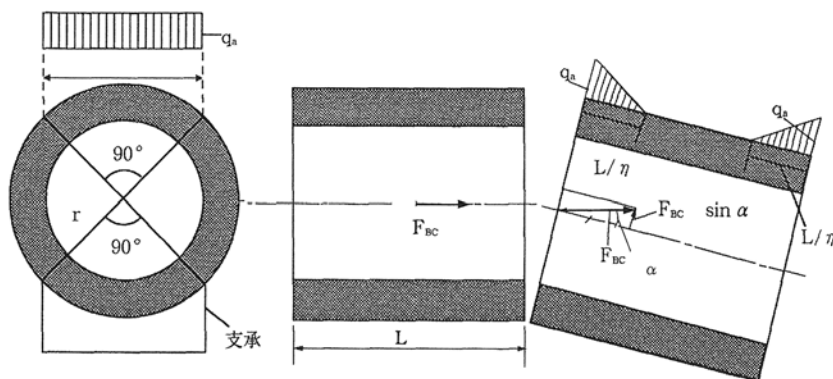


図-2 推進力と側方地盤反力の模式図
 出典：「推進工法体系II 計画設計・施工管理・基礎知識編 2016年版」(公社)日本推進技術協会

40mm 貼り付ける設計で、推進中に20mm 圧縮されるからOKというようなものです。このような設計だと、実推進力が設計推進力よりも低く推進できた場合に伝達材が設計よりも圧縮されず、目地開きが許容値よりも大きくなってしまふことがあります。実推進力は設計推進力に対して幅がありますので、余裕を持った伝達材の選定が必要です。

これらを考慮したうえで、継手性能を選定いたします。A-2規格を例にとると、現在のところ継手性能はJA、JB、JCの3種類となっており、それぞれ40、50、70mmの許容開口長となっています（表-1）。これらの

継手の抜き出し長でも満足しない場合には、1/2管、1/3管のように管長を短くして継手1箇所ごとの折れ角を小さくし、抜き出し長を抑える必要があります（図-1）。

2.3 要求性能3「曲線での側圧に対する管体強度」

管が曲線を通過するときには、継手が開いた状態で移動するので、管には曲線の外側に張り出そうとする力が働きます。この外側へ張り出そうとする力は折れ角で差がありますが、管はこれによって地山側から側方反力（以下、側方荷重）を受けることになります。つまり、管は地山に押し付けられながらカーブを通過していくという計算モデルになっています。もし管の強度を超える力