

解説

アルティミット 滑材充填システムにより 長距離推進を実現

す どう ひろし
須藤 洋
機動建設工業(株)
土木本部技術課

1 はじめに

長距離推進の定義は「一区間の推進延長が呼び径の250倍を超えた場合または500mを超えた場合」とされています。

私が入社したのは16年前になりますが、当時私が従事した工事は推進延長200m前後というのがほとんどでした。

そのような状況で推進延長500mという数字を見たときに非常に驚いたのを記憶しています。

現在は、技術力の向上により、推進延長1kmを超えるような工事目にするようになりました。

当社の主力工法であるアルティミット工法の推進延長500m以上の長距離推進について調べてみたところ、現在施工中の工事を除いて121スパンの実績がありました。

工法別に分類すると、泥水式が112スパン、土圧式が9スパンでした（図-1）。

また、推進延長を100mごとに区分すると図-2の

ようになり、最も多い延長区分は500～600mとなり1km以上は4スパン確認できました。

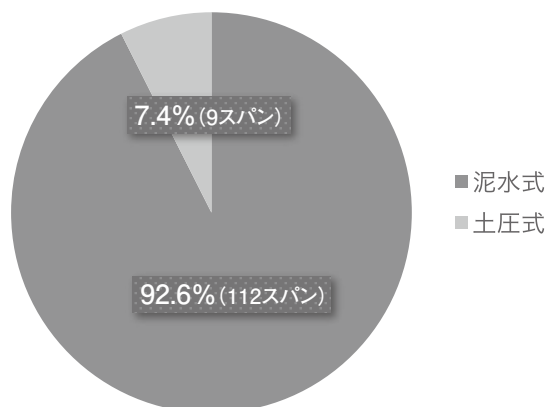


図-1 工法割合 (121スパン)

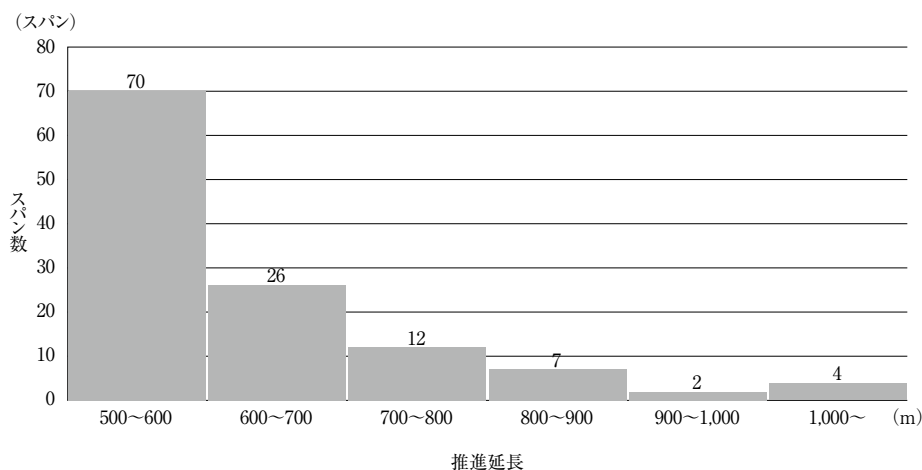


図-2 推進延長区分ごとのスパン数

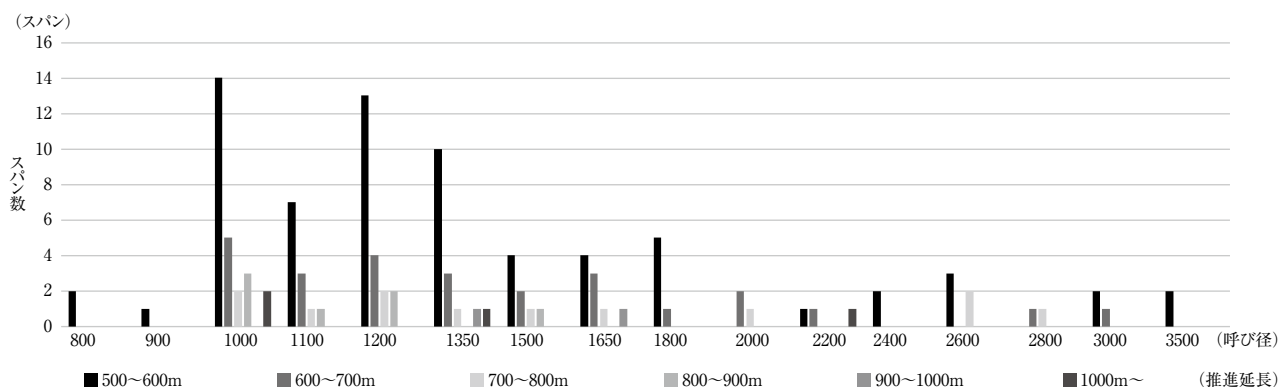


図-3 推進管の呼び径区分ごとの推進延長とスパン数

次に推進管の呼び径ごとに区分すると図-3のようになり、最も多いのが呼び径1000であり、最高延長1,274.6mの施工も呼び径1000となっています。

この1スパン1,274.6mの工事は今から11年前に施工されています。

そう考えると、当時は「どんどん長距離化されるのでは」という考えもあったと思うのですが、現在においても1kmを超える推進施工というのはそうあるものではありません。

その理由としては、やはり長距離推進には施工面と安全面で問題があるからだと考えます。

本稿では、その長距離推進の問題点についての当社の取り組みや施工技術について記述させていただきます。



図-4 特殊拡幅リング

2 周面抵抗低減への取り組み

2.1 特殊拡幅リング

推進工事を施工するうえで重要になるのは、地山と推進管の隙間、すなわちテールボイドの存在です。

テールボイドは掘進機カッタの回転によって造成されます。

掘進機は元押ジャッキにより前進しながら掘進機カッタが等速で回転するので、その形状は螺旋状となります。

その螺旋状に掘削された孔壁を整形するのが特殊拡幅リングです。

アルティミット工法の特種拡幅リングは一定間隔で溝を切った形状になっており、切羽面に送られた泥水がその溝を通して掘進機や推進管の周囲に安定材として充填され、周面抵抗力を低減させます（図-4）。

2.2 アルティミット滑材充填システム（ULIS）

推進工事は推進管列全体が動くため、周面抵抗力を低減させるためにはテールボイドを劣化させることなく良質な状態で保持することが重要となります。

テールボイドに注入された滑材は地山の隙間への浸透や、地下水の影響により希釈されることが想定されます。

滑材が劣化するとテールボイドが保持できなくなり、推進力の上昇に直結します。

長距離推進の場合、施工期間も長くなるため全区間において良質なテールボイドの保持が長期間にわたって必要となります。

アルティミット滑材充填システム（以下、^{ユーリス}ULIS）は推進管内に設置された複数の滑材注入孔にバルブユニットを接続し集中制御盤で「注入箇所」「1孔当りの注入時間」「掘進速度」「上限圧」を設定することによって