

解説

高圧噴射攪拌工法

たかはし まなぶ
高橋 学
日特建設(株)
技術本部

1 はじめに

推進工法は、発進・到達立坑を構築し鏡切り工を行い、地中を掘削し管きょを構築する工法である。

推進工事において、鏡切り工から発進・到達迄を安全に行うには、地山の自立が確保されていることが重要となる。

また、都市部の工事においては、既設のインフラ等多くの埋設物が存在し、立坑築造に伴う制約も多く、推進工事に伴う地盤改良工の要求される品質は高くなっている。

ここでは、地盤改良工法のうち薬液注入工法より高強度の改良が可能な高圧噴射攪拌工法について述べる。

2 高圧噴射攪拌工法の概要

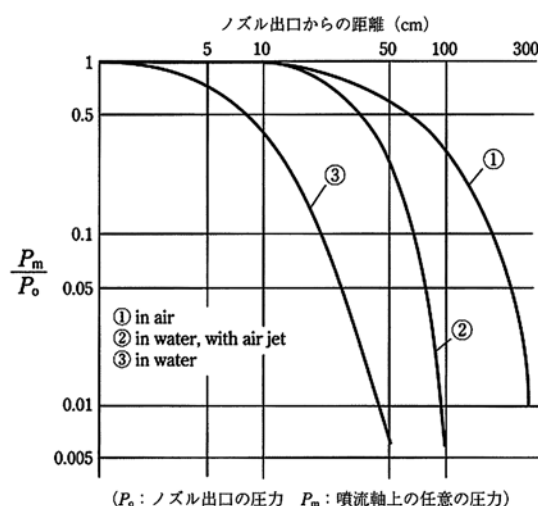
高圧噴射攪拌工法とは、流体（水、硬化材スラリー）に高圧を与えて得られる強力なエネルギーで地盤組織を切削・破壊し、回転させながら引上げるにより硬化材スラリーと土を混合攪拌する工法である。

高圧噴射攪拌工法には、硬化材スラリーのみを高圧で噴射する工法と圧縮空気を併用する工法がある。

地盤改良工法を行う場合のほとんどは地下水面下での施工であることから水中での噴射となる。

水中での高圧噴射をした場合は水の抵抗もあり、気

中で噴射した場合に比較しその影響範囲（切削距離）が非常に限定されたものとなる。現在では、圧縮空気を併用し気中に近い状態を地下地盤内に作ることで、高圧噴射による影響範囲（切削距離）を大きくする工法が主流となっている。図-1に超高圧噴流水の気中・圧縮空気併用・水中での噴射ノズルからの距離と圧力の関係を示す。¹⁾



(P_0 : ノズル出口の圧力 P_m : 噴流軸上の任意の圧力)

図-1 ノズル出口からの距離と圧力の関係

3 高圧噴射攪拌工法の種類

現在、高圧噴射攪拌工法は使用する硬化材、噴射方法等により多くの工法が存在するが、ここでは一般的

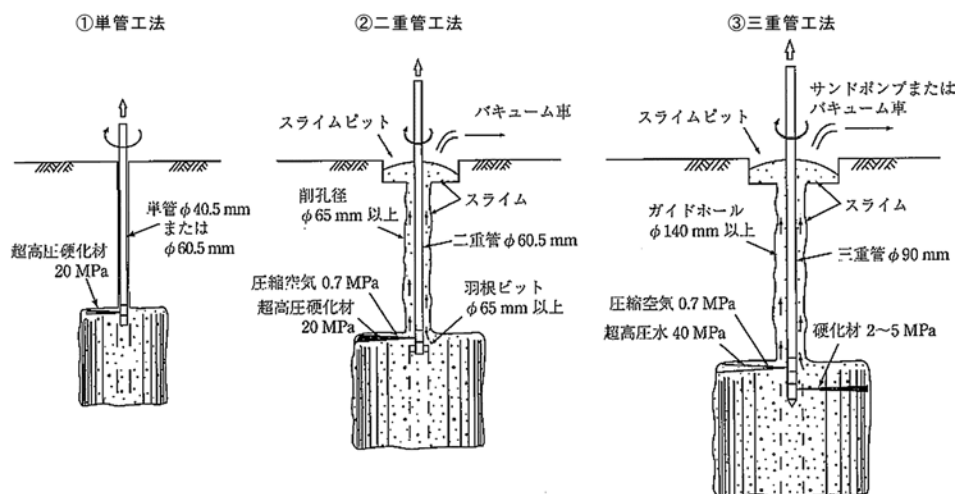


图-2 高压喷射搅拌工法

な高圧噴射攪拌工法について述べる。高圧噴射攪拌工法は、造成に使用するロッドの構造により①単管工法②二重管工法③三重管工法に分類される。また、従来の高圧噴射攪拌工法から工事の施工条件により大口徑の改良体を造成する工法や、地上からの施工が困難な場合に、立坑および既設構造物内から水平に施工が可能な工法が開発されている。

一般的な高圧噴射攪拌工法の施工仕様を図-2に示す。²⁾

3.1 单管工法

単管工法は、造成ロッドが単管となっているものを使用する工法である。単管ロッドを使用していることから、硬化材スラリーのみを超高圧で送り、先端モニタにつくノ

ズルから横噴射しながら回転・引上げを行い円柱状の改良体を造成する工法である。

【長所】

- ① 施工機械が小型であるため、狭い箇所等でも施工が可能である。
- ② 通常使用するするロッドは、 $\phi 40.5\text{mm} \times 3.0\text{m}$ の単管であるため人力により脱着が可能である。
- ③ 削孔造成兼用機は小さいため平坦地では人力で移動が可能である。
- ④ 圧縮空気を使用しないため、斜め施工も可能である。また、口元の処理を行えば水平など全方位の施工も可能である。

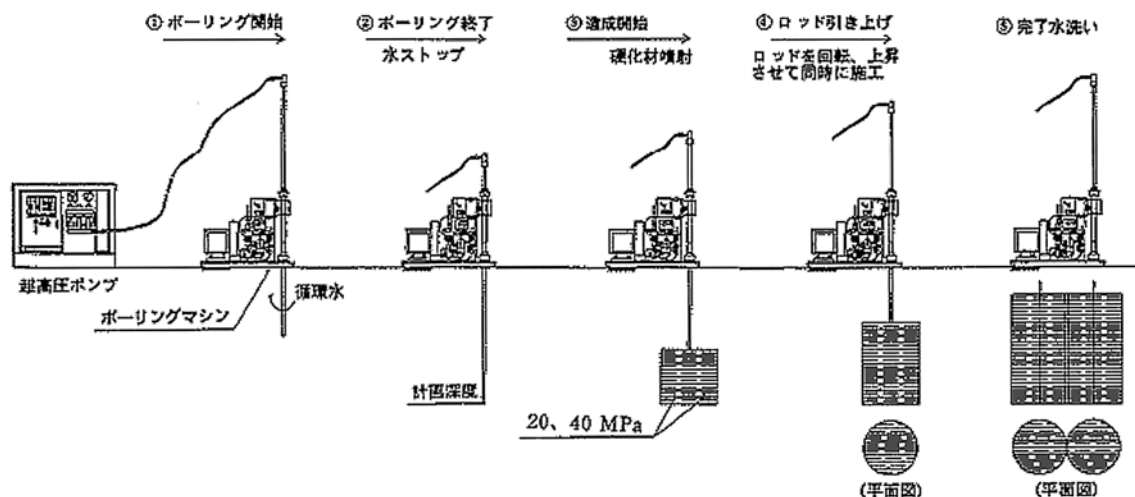


图-3 单管工法施工手順