

■PS-SRI工法の特徴① まず、PS-WL工法からの変更が容易であることを大前提とするため、同工法と同じ削孔機（ロータリーパーカッション式）を使用して施工することを可能にしました。これにより、約1時間程度の作業時間で工法変更ができ、同等の施工速度で掘進することにより、工程への影響を最小限にすることができます。また、不良な地山で使用される二重管リバース工法と比べた場合、設備が小さくて済むため、設置場所を確保するためにトンネルを拡幅するなどの制約を受けずに済みます。

■PS-SRI工法の特徴② 高圧多量湧水の状況下で、コアの採取を可能とするため、コアの回収方法は、リバース水（湧水と削孔水）の排出とともに輸送するリバース工法です。具体的にはロッドはシングル（インナーロッドのみ）とし、削孔水をインナーロッドの外側（地山との間）から先端に向けて送水し、コアはコアビット部から湧水と一緒にインナーロッドの内部を通して排出します。被圧水帯でも湧水量が多くても、それらを逆に利用しコア採取が可能です。さらに湧水の水抜きを行いながら施工するため、水圧の低減ができ、より削孔がしやすくなります。

■PS-SRI工法の特徴③ コアの回収は、湧水が多くない地山においてももちろん適用可能です。この場合、PS-WL工法と比較すると、コアを採取するコアチューブを出し入れする工程を省略できるため、作業時間の短縮に繋がります。ただ、地山とインナーロッドの間に送水するため、適用地山は軟岩～硬岩で、送水が逸水しにくい地山を想定しています。

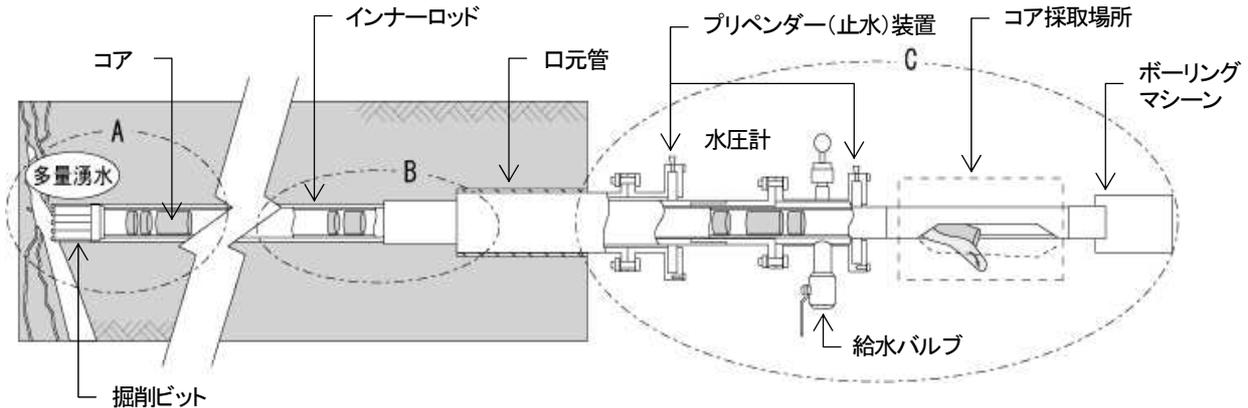


図2 PS-SRI工法 全体概要

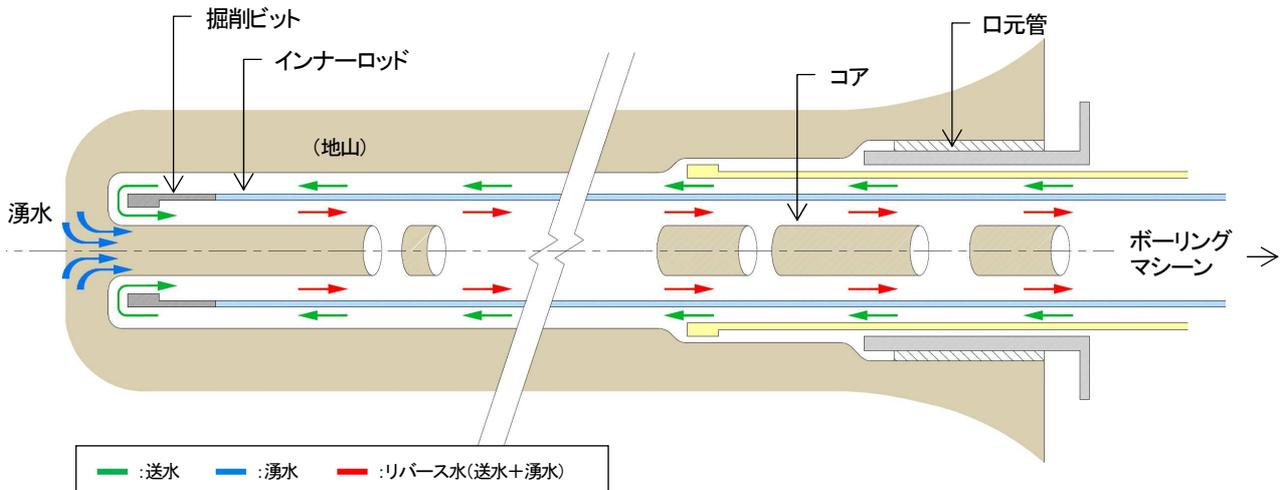
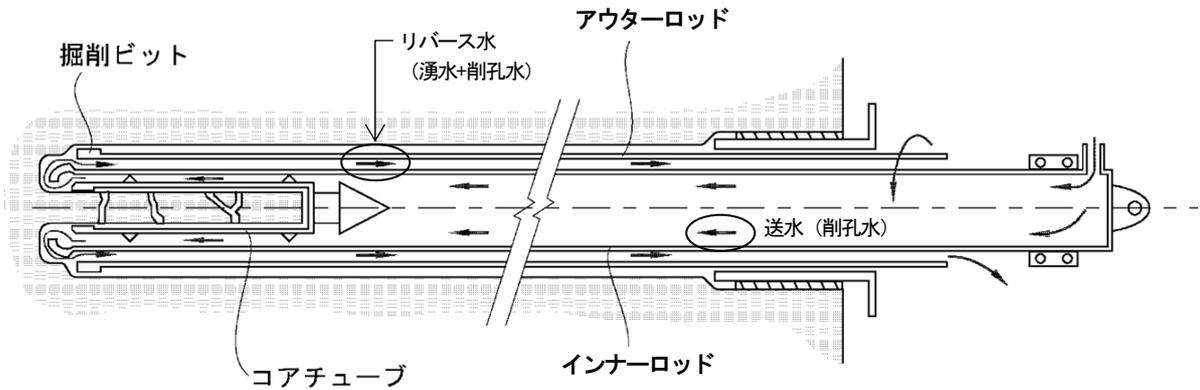


図3 地山内拡大図（A・B部）

[PS-WL工法概要図]

削孔はロータリーパーカッション式のため、小型機械でも削孔スピードが速い。インナーパイプから送水し、インナーパイプとアウターパイプの隙間からリバース水を出すのが特徴となります。



[二重管リバース工法概要図]

ロータリー式の為、削孔スピードを上げるには大型機械と専用設置場所が必要となります。

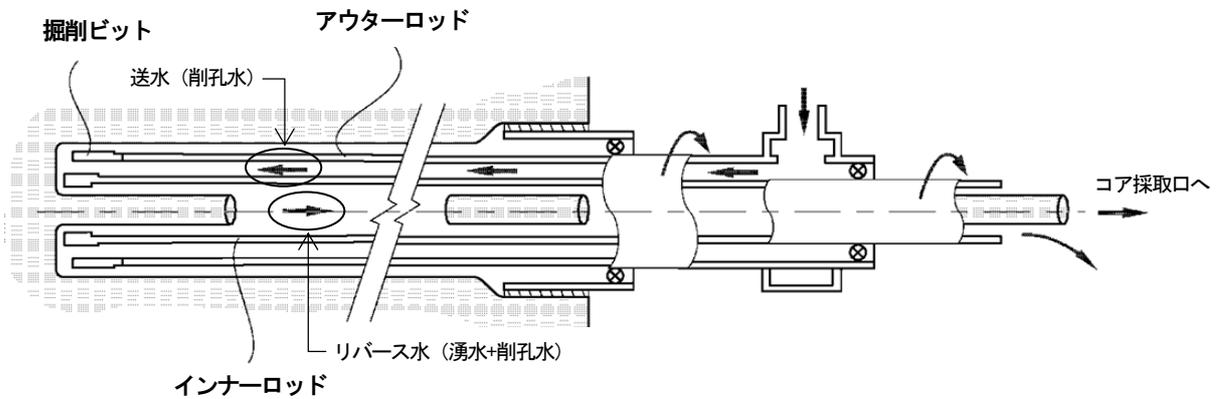


図4 在来工法概要図

■開発状況

2017年8月、鉾研工業株式会社の諏訪工場で性能確認試験を行ったのち、同10月には鉄建建設で施工中のトンネル現場で試験施工を行っています。これらの性能確認試験と試験施工では、コア採取状況、コア採取率、施工性について、PS-WL工法と同等以上の効果があることを確認しています。今後は、トンネル現場において更なる試験施工を行いながら、より良い技術としてブラッシュアップしていく予定です。

■性能確認試験の状況（鉾研工業株式会社 諏訪工場）

模擬地山としてL=5.5m、φ150mmの円筒にセメントミルクを充填し、削孔検証しました。

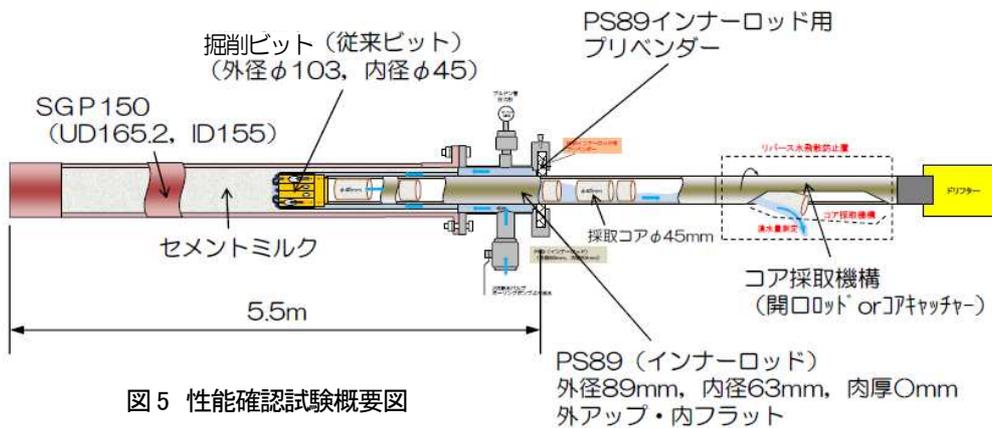


写真1 試験の全体状況



写真2 採取コアとスライム(1m分)

■試験施工の状況



写真3 削孔前のコアビットと湧水の状況



写真4 リバース水とコアの採取状況