

自動施工により 省力化、省人化、安全性の向上を実現 次世代の自動削孔システム

日本基礎技術株式会社 技術本部 技術部

日本基礎技術株式会社 技術本部 事業推進部

平井 雅俊
箕輪 英中

1 はじめに

我が国では、地形・地質・気象等の国土条件により、従来から地震や風水害等の自然災害による甚大な被害に見舞われてきた。近年、さらに気候変動の影響により、記録的な降雨や降雪、台風による自然災害が激甚化・頻発化している。

また、高度成長期以降に集中的に整備されたインフラの老朽化が深刻であり、インフラを計画的に維持管理・更新することが求められている。

私たちの専門業においては、労働者の時間外労働上限規制の施行による生産性の低下や、生産年齢人口の減少、高齢化による将来の担い手不足が懸念されている。これらの課題を解決するために、あらゆる生産プロセスのオートメーション化への取り組みや、今よりも少ない人数で、安全に、且つ、できる限り屋内など快適な環境で働くことと併せ、生産性の高い建設現場を実現することが求められている。

ボーリングの分野においても、熟練オペレーターの高齢化と新規入職者の減少によるオペレーター不足が危惧されている。当社では、オペレーター不足の課題の解決と、ケーシング脱着作業などの重作業の軽減による安全性の向上および施工性の向上に着目して、ボーリング分野における省力化、省人化、施

工性、安全性の向上の実現を目標に自動削孔機の開発を進めてきた。本稿では、当社が新たに開発した次世代の自動削孔システムを紹介する。

2 二重管自動削孔機（A-RPD）

二重管自動削孔機「A-RPD」（以下A-RPD）は、スキッド型の削孔機に取り付けたA-RPDシステム、ロッドチェンジャ装置とロッド補給装置

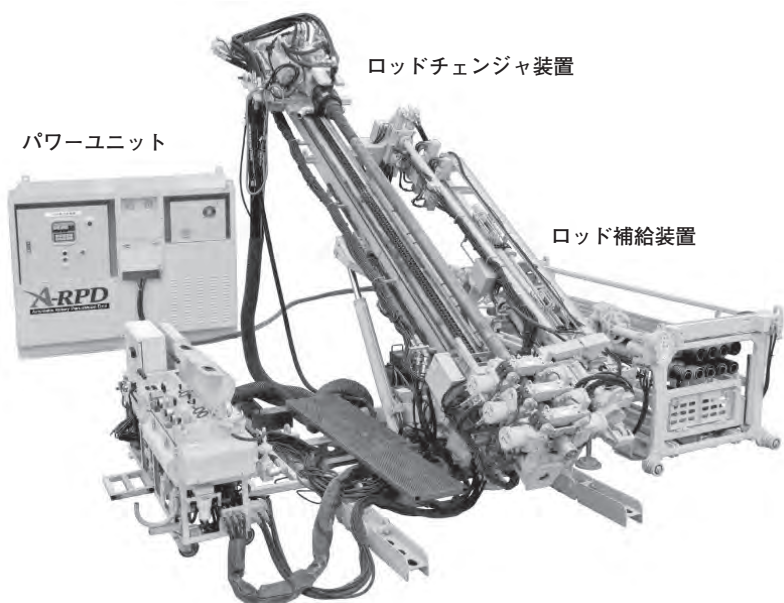


写真1 二重管自動削孔機「A-RPD」

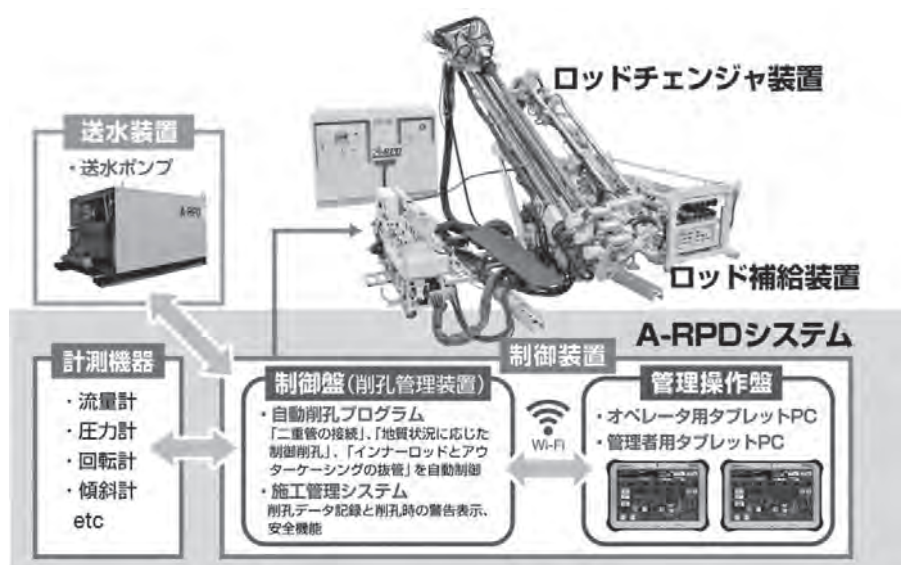


図1 A-RPD構成図

置を備えて、「地質状況に応じて施工方法を判断する制御削孔」、「二重管の接続」、「インナーロッドとアウターケーシングの抜管」を自動で行う。また、削孔データも記録管理することができる。A-RPDは、従来のロータリーパーカッションドリルと同様にアンカー工、集排水ボーリング工、地盤改良工に適用することが可能である。

A-RPDは、次のような特長を有している。

①省力化・省人化

自動削孔プログラムにより、設定深度まで削孔に必要な最適なファクターを選択し自動削孔を行う。

また想定外の事象が生じた場合、施工トラブルを未然に防ぐ警告を発令し、タブレットPCに警告内容の表示を行い、自動的に機械を停止する安全機能を備えた。

一方、従来、労働者が行っていた二重管の運搬・接続・抜管の重作業を機械が自動で行う機能により、省力化・省人化を図ることと併せ、自動削孔プログラムによる自動削孔により施工性が向上した。

②安全性の向上

従来の場合、削孔助手が七〇キログラムを超える二重管を人力で削孔機まで運搬し、オペレーターによる削孔機操作に合わせてケーシングの着脱の作業を繰り返し行っていた。A-RPDでは、二重管の運搬・接続、インナーロッド、アウターケーシングの抜管・運搬の一連の作業を自動化したことにより、労働者の負担を軽減するだけではなく、機械災害のリスクが大幅に低減し、安全性が飛躍的に向上した。

③今後に向けて

昨年度、A-RPDをアンカー工事に適用し、

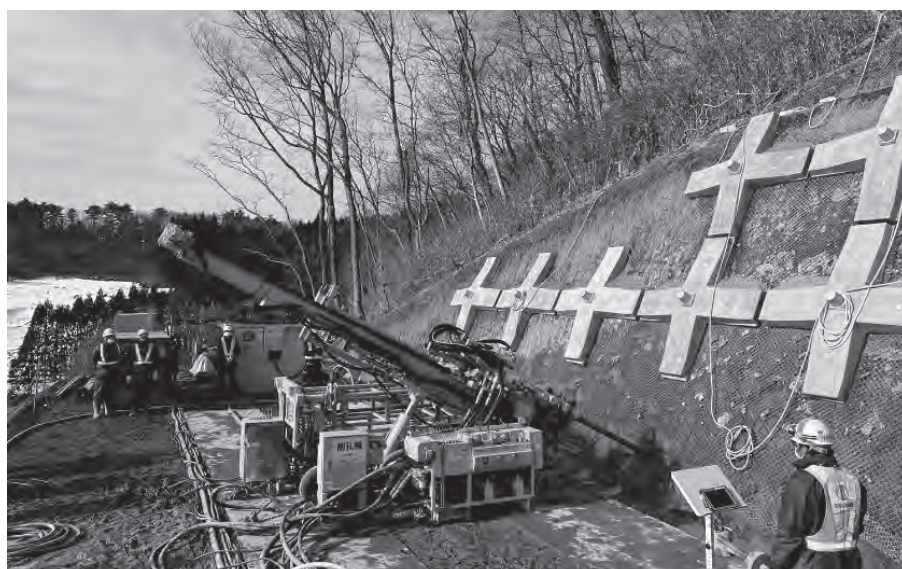


写真2 二重管自動削孔機 実現場での適用事例

地質に応じた自動削孔や二重管の運搬・自動接続・抜管の一連の作業が想定通りに行われることを確認している。また、A-RPD二台を同時に稼働させて効率良く施工ができることも確認している。今後は本機の適用範囲の拡大を行っていく。

3 小口径自動削孔機（ABM-10）

小口径自動削孔機「ABM-10」（以下ABM-10）は、ボーリングロッドを自動的に脱着し、自動削孔プログラムにより自動で削孔作業を行う機械である。

ABM-10は、次のような特長を有している。

①省力化・省人化

従来はオペレーターが勘と経験をたよりに削孔作業を行っていた。

ABM-10は、地質状況に応じた自動削孔制御

機能を有し、ボーリングロッドの脱着作業の自動化により省力化・省人化を実現した。

②安全性の向上

従来は、機械操作や人力によるボーリングロッドの脱着作業があり、作業員の身体的負担が大きかった。また人力作業に伴う機械災害のリスクがあった。一方、ABM-10を使用したボーリング作業は脱着を含めた一連の作業を自動化したことにより、作業員の負担が大きく軽減するとともに、機械災害のリスクが大幅に低減し、安全性が飛躍的に向上した。

③今後に向けて

昨年度、ダム現場においてABM-10によるボーリングロッドの脱着を含めた一連の削孔作業が想定通りに行われることを確認した。また屋内スペースでタブレット端末等を用いることにより、ABM-10の削孔状況の監視や遠隔操作ができることも確認した。これらによりABM-10による施工は働く環境の改善にも寄与する。

今後はABM-10複数台を使用した屋内での集中管理や都市土木への適用へと進めている。

4 おわりに

私ども専門業者において、高齢化に伴う就業者数の減少や労働時間規制の影響は大きく、魅力的な作業環境整備の早期実現が課題である。今後も

省力化、安全性の向上に向けた取り組みを加速していく。



写真3 小口径自動削孔機「ABM-10」

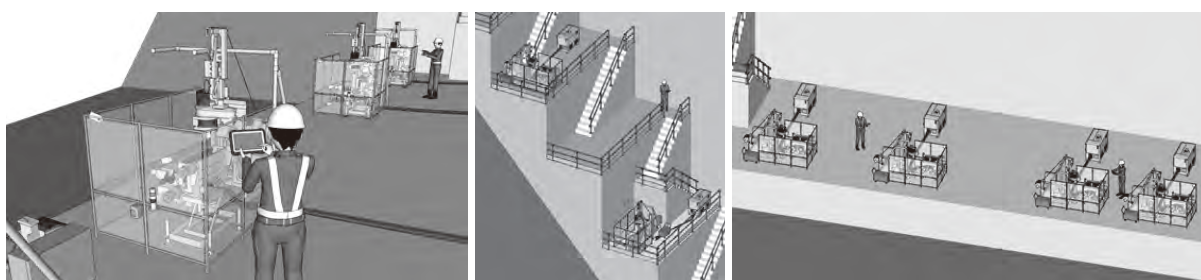


図2 施工イメージ