

アンカー孔の自動削孔装置の開発

ー既設コンクリート構造物の補強工事に伴う削孔作業の自動化ー

Developing an Automated Drilling Hole Device for Anchors
- Automated Drilling in Reinforcement Work for Existing Concrete Structures -

三澤孝史* 川澄悠馬** 西山宏一*** 有川 健**** 山口 治*** 石井敏之**
Takashi Misawa, Yuma Kawasumi, Koichi Nishiyama, Ken Arikawa, Osamu Yamaguchi, Toshiyuki Ishii

研究の目的

既設コンクリート構造物の補強工事では、あと施工せん断補強工法や増厚工法等が用いられる。その際、あと施工せん断補強鉄筋や、既設と新設のコンクリートの一体性を高めるアンカー筋の挿入孔は、通常、削岩機や電動ハンマードリル（比較的小径で削孔深さが浅い場合）等を用いて人力で削孔される。工事によっては、施工する孔数が数千以上となるため、機械化・自動化による省力化、効率化が期待されている。また、作業中の粉塵の飛散により悪化する作業環境の改善も課題であった。そこで、補強工事に伴う削孔作業を対象に、あと施工せん断補強鉄筋及びあと施工アンカー筋の挿入孔を削孔する2種類（大径用、小径用）の自動削孔装置を開発した。

研究の概要

開発した2種類の自動削孔装置は、一つはあと施工せん断補強工法における削孔作業を対象とし、空圧削岩機を用い、比較的削孔径が大きく（最大削孔径 $\phi 40\text{mm}$ 程度）、深い削孔に対応する大径用自動削孔装置（写真-1）である。もう一つは、電動ハンマードリルを用い、比較的削孔径が小さく（最大削孔径 $\phi 25\text{mm}$ 程度）、浅い削孔に対応する小径用自動削孔装置（写真-2）である。各自動削孔装置の主な仕様を表-1、2に示す。

本装置は、可動範囲内を予め設定した削孔計画（削孔数、削孔位置、削孔深さ）に従って自動で削孔し、削孔位置、削孔深さ、削孔数、削孔時間等の施工結果データを自動的に記録する。削孔計画は、予めパソコンで作成し、本装置の制御装置に無線 LAN (Wi-Fi) で伝送することができる。自動削孔中に削孔速度が設定値以下となった場合、鉄筋等の障害物に接触したと自動判定し、その孔の削孔を中止し、次の削孔位置を削孔するように制御している。これにより事前に把握していない鉄筋に接触しても鉄筋の損傷を抑制するように図っている。

削孔中に生じる粉塵は、削岩機の先端部に装備した集塵カバー、図-1に示すホーロードリルビットを用い、集塵機により吸引することにより飛散を防止する。



写真-1 大径用自動削孔装置

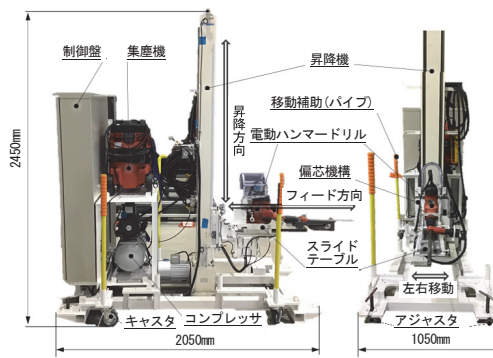


写真-2 小径用自動削孔装置

表-1 大径用自動削孔装置の仕様

項目	仕様
外形寸法	横 1742×縦 2215×高さ 2593mm
質量	980kg
昇降範囲	1750mm
スライド範囲	500mm
フィード長	1200mm
昇降速度	2.88m/min (高速モード時)
スライド速度	1.5m/min (高速モード時)
本体の走行速度	6.79m/min

表-2 小径用自動削孔装置の仕様

項目	仕様
外形寸法	横 1050×縦 2050×高さ 2450mm
質量	650kg
昇降範囲	1500mm
フィード長	300mm
左右偏心調整量	±50mm
昇降速度	4.5m/min (高速モード時)

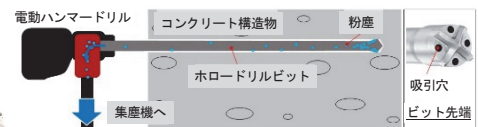


図-1 ホーロードリルビットによる集塵の概念図

研究の成果

RC 壁試験体を用いた大径用及び小径用自動削孔装置の性能確認実験により所定の性能を確認した。以下に主な点を示す。

- i. 削孔位置、削孔深さは人力施工と同等の精度が確保できる
- ii. 削孔時の粉塵の飛散が防止され、作業環境が改善される
- iii. 計画した削孔位置に短時間で効率的に移動でき、作業の労力軽減、効率化できる

今後、開発した2種類の自動削孔装置の現場適用を図る予定である。

*技術研究所 **技術研究所土木研究グループ ***東日本支社リニューアル技術部 ****東日本支東京土木第1部