

埋設物を損傷させない削孔技術の開発 (その1) ーコンクリート中の埋設物を損傷させない削孔技術ー

株式会社大林組

正会員 ○嶽本 政宏、森 拓雄、佐波弘一朗
フェロー 黒岩 正夫、岡本 英靖
非会員 沼崎 孝義、松浦 亮、土井 暁

1. はじめに

公共道路下や歩道下、工場敷地内地下などに埋設されている地下埋設物は、重要なインフラ設備が多い。近年、既存のコンクリート構造物の耐震補強を含む機能強化や躯体の建替えなどのリニューアル工事が増加傾向にある。既存のコンクリート躯体に補強用アンカーなどを設置する場合には、電動ドリルで鉄筋コンクリートを削孔するのが一般的であるが、コンクリート中の鉄筋に損傷を与え従来の機能を損ねることが懸念される。また、リニューアル工事などにおいて一定規模以上の土地の形質変更を伴う場合には、土壤汚染状況調査が必要となることもあり、供用中のインフラ設備近傍での土間コンクリートに土壤ガス採取や土壤試料を採取するための削孔を行う例が増えている。このような場合にも電動ドリルで削孔するが、土間コンクリート中や直下の埋設物に損傷を与えることが懸念される。筆者らは、このドリル削孔機に各種センサーを装備し、埋設物接触時に直ちに停止することで、埋設物の損傷を最小限に抑えるシステムを各種用途に適用してきた¹⁾。

本稿では土壤汚染状況調査に適用する上で本システムが各種埋設物探査に有効であることを確認するために、損傷リスクが大きいコンクリート中の電線管や電気ケーブルなどにも適用できるかどうかについて、モデル実証試験により検証を行った結果について報告する。

2. システムの原理

本システムは、図-1 および写真-1 に示すように、自動停止ドリル、制御装置、冷却水循環装置などで構成される。ドリルの先端は、φ25mmの特殊ビットを備える。この特殊ビットは、当社と株式会社呉英製作所で共同開発したものである。制御装置は、押付け力とドリルの作動などを制御する。冷却水は、ドリルの中空を通り先端で排出される。

本ドリル削孔機は、特殊ビットを用いてドリルの押付け力を制御するとともに変位を計測することにより、コンクリート以外の埋設物には穿孔を生じることなく、埋設物を接触したことを検知できる装置である。

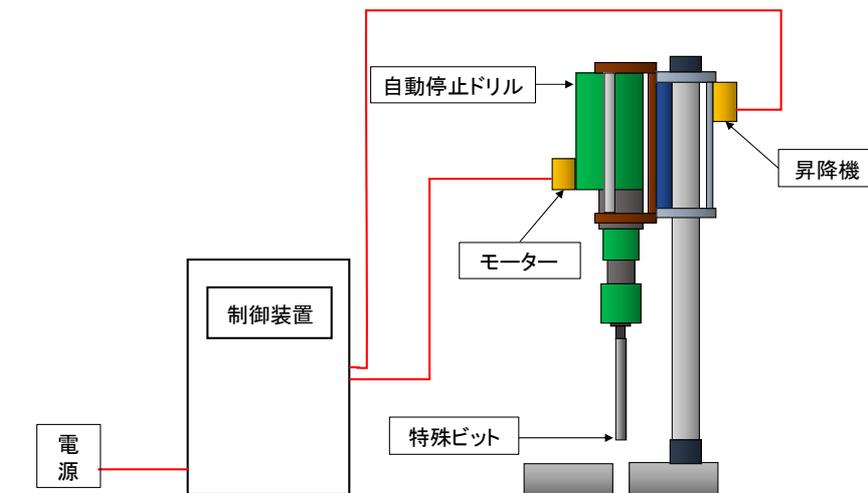


図-1 システム概要図



写真-1 自動停止ドリル

キーワード 維持、補修、インフラ、土壤、調査、埋設管

連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B 棟 TEL03-5769-1057

3. モデル実証試験

3. 1 試験概要

モデル実証試験は、写真-2に示すように鋼製電線管（以下、鉄管）、合成樹脂製可とう電線管（以下、樹脂管）、およびケーブルをコンクリート中に埋設した供試体（平均強度 22.4N/mm²、寸法 2.4m×2.0m×0.15m）を作製し、表面から 30mm～80mm 深さの埋設物に対してドリル削孔を行い、ドリルの削孔速度の変化から埋設物と接触したことを検知できるかどうかの確認を行った。試験ケースを表-1に、供試体断面図を図-2に示す。

3. 2 試験結果

試験結果を図-3に示す。それぞれのケースで3回ずつの試験を行った結果、埋設物がない場合、コンクリートの表面から深さ 150mm まで一定の速度で削孔を継続しているのに対し、ケース1の鉄管は、深さ約 65mm に位置する鉄管上面にビットが接触し削孔が進まなくなり変位が一定となる。ケース2の樹脂管およびケース3のケーブルも同様に、30mm および 80mm で埋設物と接触し削孔が進まなくなり、変位が一定となる。

この結果を踏まえ、削孔速度がある程度変化すると削孔を停止する自動停止プログラムを作成し、埋設物に接触すると検知できるシステムとした。試験後にコンクリートを解体し、埋設物の表面を観察した結果、埋設物への接触に伴う損傷は、機能を損ねるような損傷はなく擦過痕程度であった。

表-1 試験ケース一覧表

	埋設物	深さ	仕様等
ケース0	なし	-	-
ケース1	鉄管	65mm	鋼製電線管 E19
ケース2	樹脂管	30mm	CD管 外径21mm
ケース3	ケーブル	80mm	VVF-3C 導体径1.6mm

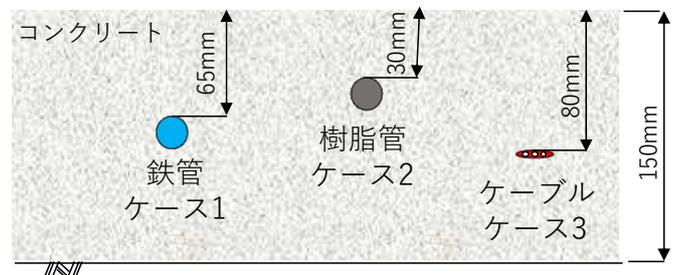


図-2 供試体断面図

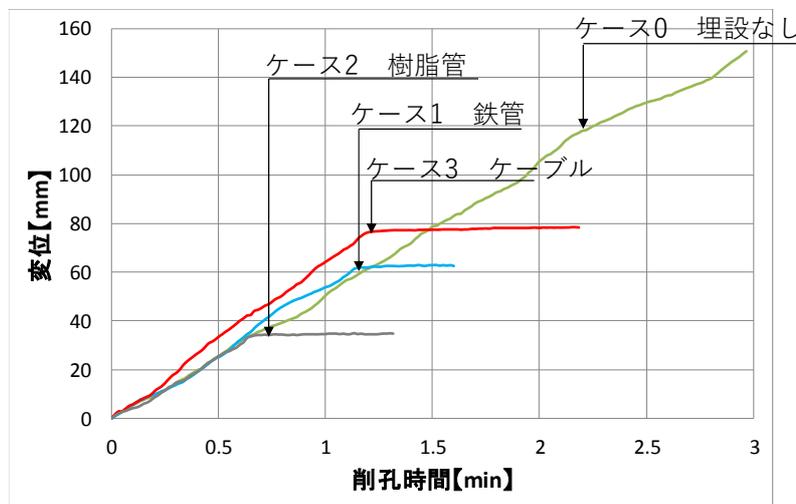


図-3 試験結果(削孔時間と変位のグラフ)



写真-2 試験状況

4. おわりに

本試験では、特殊ビットを備えた自動停止ドリルに独自の制御機能を付加させることで、コンクリート中に埋設されている鉄管、樹脂管およびケーブルを損傷させることなく停止できることをモデル実証試験により確認できた。今後は、大きな径のコアカッターへの応用や、コンクリート以外のアスファルト舗装や土など削孔対象への適用拡大を行う²⁾。

参考文献

- 1) 森、土井：ベントナイト系人工バリア切削技術の開発（その1）、土木学会第70回年次学術講演会、CS12-008、2015
- 2) 佐波ら：埋設物を損傷させない削孔技術の開発（その2）、（その3）、土木学会第72回年次学術講演会2017（投稿中）