

コンクリート掘削時の鉄筋感知技術の開発

構造物中の鉄筋を高精度かつ低コストで感知する装置の製品化を支援

【西部工業技術センター】

1 背景と目的

学校やビル、道路などの耐震補強工事では、コンクリートにコンクリートドリル（以下「ドリル」）で穴を開ける必要があります（図1）。その際、コンクリート中の鉄筋を誤って大きく損傷・切断してしまうと、逆に構造物の強度低下につながりかねません。事前にコンクリート内の鉄筋位置をX線などで検査することもあります。相当の費用と時間がかかります。

鉄筋の損傷事故を防ぐため、これまでも鉄筋を感知しドリルを停止させる装置が市販されていますが、県内コンクリートドリルメーカー（㈱シブヤ）の要望で、多様な施工現場において、より確実・低コストに鉄筋を感知する装置の開発に共同で取り組みました。

2 研究成果の概要

（1）鉄筋感知の原理

ドリルと接地（アース）線の間には電圧差があると、コンクリートを介してドリルー鉄筋に電流が流れ、ドリルの刃先が鉄筋に触れると、この電流量が急激に変化（図2）するので、電流変化から鉄筋接触を判断できました。

建物の構造や鉄筋の敷設状況、掘削条件によっても電流量は常に変化するため、鉄筋接触の判断基準値（閾値：いきち）を一意的に決めると、誤って鉄筋接触と判断する場合や、実際は接触したのに接触していないと判断するケースがありました。

（2）検知精度の向上

そこで、様々な条件での実験（図3）結果と電子回路の工夫により、閾値の逐次自動計算を実現しました。実際に測定した電流と計算した閾値の変化の一例を図4に示します。これにより、自動で確実に鉄筋を感知する画期的な装置の開発に成功しました。

また、ワンチップマイコンと呼ばれる小さなコンピュータを用いて計算と感知判定を行うことで、手のひらに載る大きさまで装置を小型化（図5）できました。

これらの成果を㈱シブヤと共同で特許出願し、同社では平成22年2月に鉄筋を感知してドリルを自動停止させる装置として製品化し、販売を開始しました。

3 今後の対応

今後も装置の信頼性の向上や低コスト化について、支援を行っていきます。

4 研究期間 平成19年度～21年度（受託研究）

5 共同研究機関 ㈱シブヤ



図1 掘削作業（左）と掘削後の穴（右）

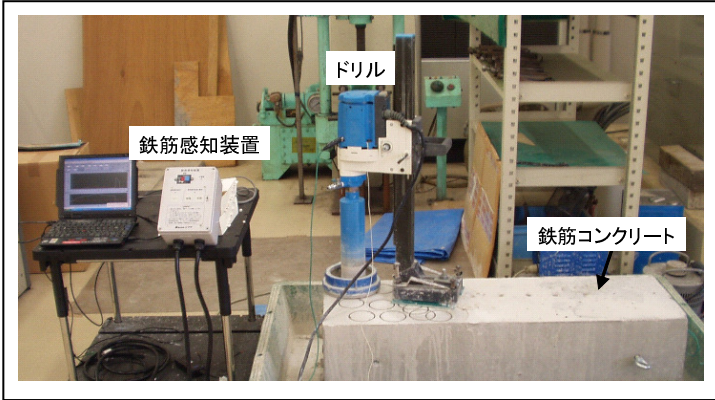


図3 鉄筋感知実験

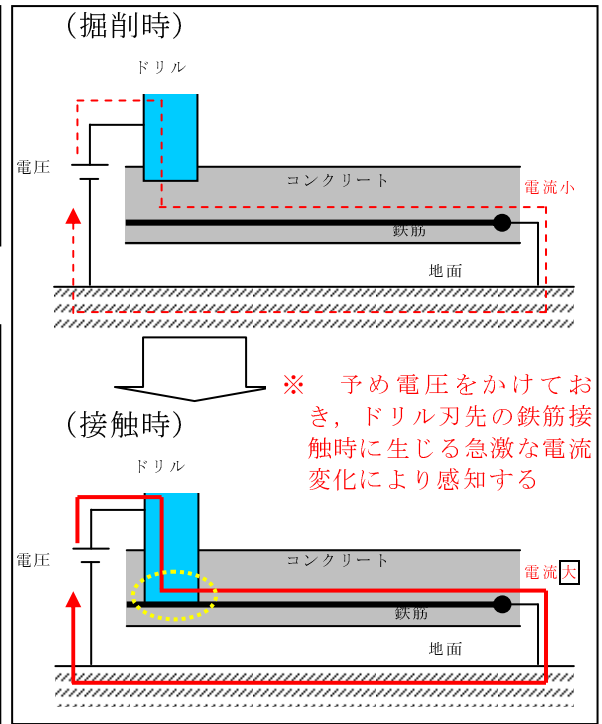


図2 鉄筋感知原理

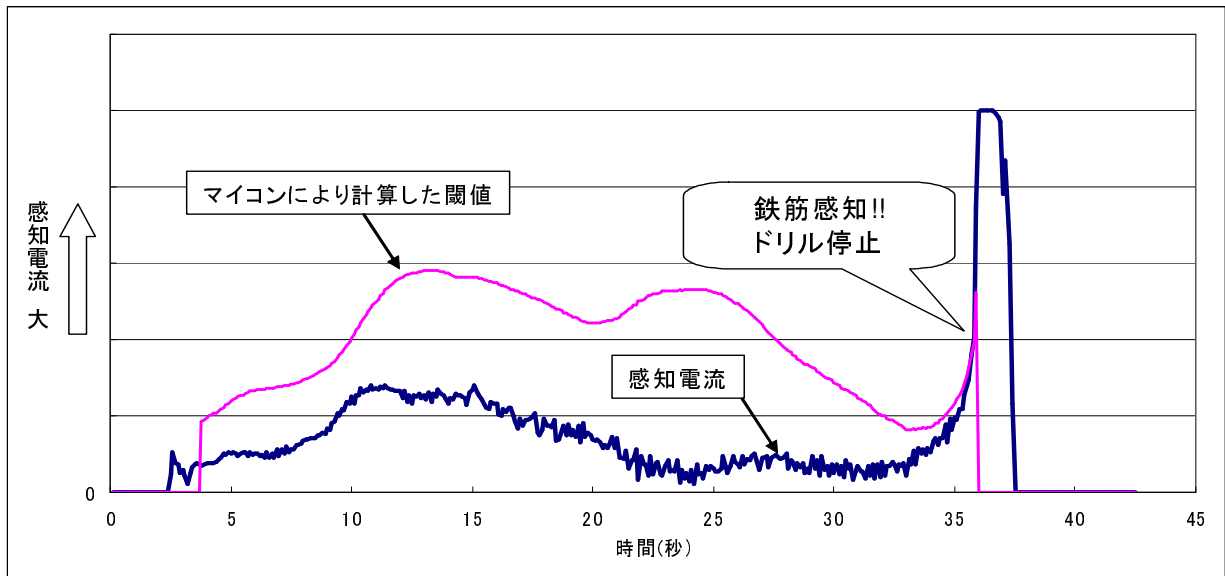


図4 鉄筋感知結果

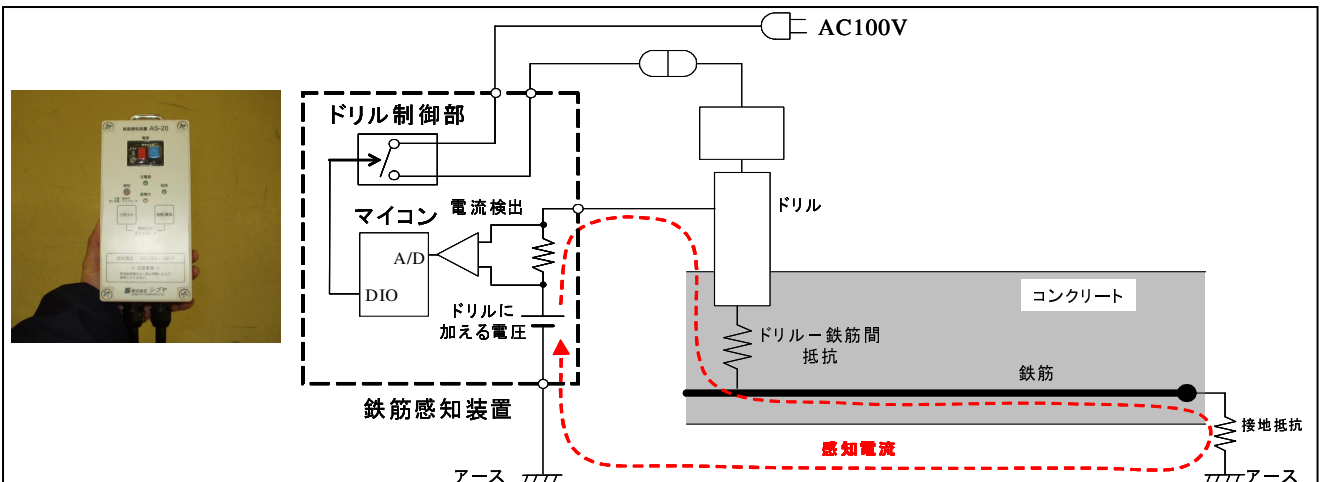


図5 開発したワンチップマイコンによる鉄筋感知装置