

# 11 KMLA センサーの開発

## Development of the KMLA Sensor



佐々木裕一 \* 榎駿介 \*\* 張海華 \*\*\* 大越靖広 \*\*

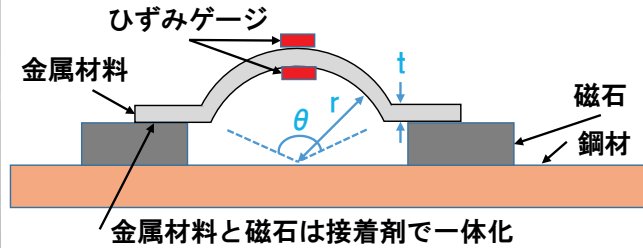
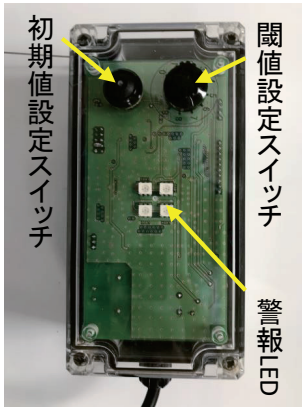


Photo. 1 KMLA センサーの写真 (左: 正面 右: 側面)

Fig. 1 KMLA センサーの模式図

### ◆目的

開削工事などの土留支保工の変状は、仮設・本設構造物に影響を及ぼすだけでなく、作業中の人命に関わる危険性がある。特に変状が予測される場合は現場の計測管理が重要であるが、計測は専門的な知識のある者が行うことが多く、実際に作業中の者にリアルタイムで変状の情報を伝えることは困難である。

そこで、施工中の土留支保工の変状を、作業中の誰もがリアルタイムで確認できるセンサーを開発した。

### ◆概要

KMLA センサー (Kumagai Magnet Light Alarm センサー) は、土留支保工などの鋼材に磁力によって設置でき、鋼材のひずみ変化を光のアラームで伝えることで、工事現場の安全の可視化に寄与するセンサーである。Photo. 1 に示すように、磁石によって鋼材に設置できるため、設置に特殊な技能を必要とせず、手軽に設置や取り外しが可能である。作業中の者が目視で危険を察知できるため、早期に避難を開始でき、現場の安全性の向上が期待できる。

本センサーの構造の模式図を Fig. 1 に示す。本センサーは、設置した鋼材のひずみを、磁石を介して計測部に伝達させて計測する仕組みである。現場の土留支保工は、塗装などによる表面の凹凸が大きい場合、磁石と鋼材の界面での滑りが予想されるとともに、野外のため大きな温度変化が想定される。そのため、センサーの計測部を、熱膨張率が鋼材に近い金属材料で作製し、より小さな荷重で変形できる計測部の形状と、熱膨張の影響の補正方法を実験的に検討した。

### ◆まとめ

実験により、軸方向力の変化に伴う計測部と鋼材のひずみの関係を定式化し、センサーに適した計測部の形状を選定した。また温度変化に伴う計測部のひずみと温度の関係を定式化することで、計測部のひずみと温度変化から、計測部の熱膨張の影響を補正して、鋼材のひずみを推定する式を提案した。

提案式の有効性を検証するため、現場の土留支保工を想定して、鋼材に軸方向力を載荷し、一定の軸方向力を保持した鋼材に温度変化を与える実験を行った。その結果、鋼材ひずみの推定値が、鋼材の軸方向力の変化と温度変化の両方に対して、実際の鋼材ひずみと十分な精度で一致することを確認した。

今後は、センサーの製品化と、精度向上とコストダウンに向けてさらなる検討を重ねていく予定である。

\* 技術本部 技術研究所 防災技術研究室  
 \*\* 技術本部 技術研究所 橋梁ソリューション室  
 \*\*\* 技術本部 技術研究所 基盤技術研究室