

圧電素子を用いた簡易振動計とトンネル坑内の安全装置などの開発について

○岩田地崎建設(株)技術部

正会員 河村 巧

岩田地崎建設(株)技術部

正会員 須藤敦史

大建産業(株)

荒井 洋

(株)セラテックエンジニアリング

岡本正昭

岩田地崎建設(株)土木部

伊藤 篤

1. はじめに

近年、「環境に優しい」「環境に配慮した」「環境負荷が少ない」というキーワードが多く聞かれ、エコ（省エネルギー・省資源）に対する気運が高まっている¹⁾。

一方、土木・建設の現場においても建設機械における地球温暖化ガスの排出軽減対策など実施されているが、積極的な省エネルギー・省資源的な目標として、本研究では、圧電（セラミックス）素子を使用した簡易振動計やトンネル坑内の安全装置の研究・開発を行なっている。

2. 圧電（セラミックス）素子

(1) 圧電体²⁾など

圧電体とは、結晶の表面に応力を加えると結晶の表面に正負の電荷を生じる現象（力が電気エネルギーに変換する圧電性・圧電性の正効果）を示す物質である。

一般的な圧電体として有名なものは水晶で、クォーツ時計の振動子として広く利用されており、水晶やPZN-PTに代表される単結晶とPZTに代表されるセラミックスに大別される。

(2) 圧電素子の特徴

圧電（セラミック）素子は以下に示される特徴を有している。

a.環境にやさしい、b.小型・軽量、c.水に強い

したがって、様々な分野への応用が可能な材料である。

(3) 圧電素子を利用した装置

1) 簡易振動計

簡易振動計において圧電（セラミック）素子は、外部から与えられた振動を電氣的に検出するものであり、一般的には電気楽器のブリッジ（駒）に利用されている。

これは、土木工事などに起因する振動を微弱な電気信号として検出するものである。

2) トンネル坑内の安全装置

トンネル坑内の安全装置は、人が歩いたり車が通過した際に生じる圧力を圧電（セラミック）素子で電気エネルギーに変換し、それをスイッチの信号とするものであり、トンネル坑内（セントル通過時等）における警戒ブザーや警報を作動させるものである。



写真.1 簡易振動計（トンネル掘削の発破振動観測）

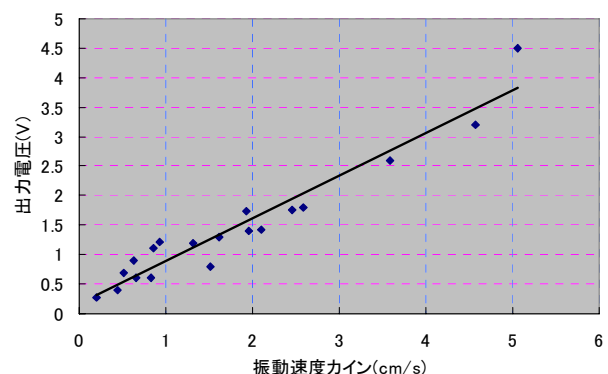


図.1 簡易振動計における振動と電圧の関係

この圧電（セラミック）素子における発電方式は床型の装置を設置するだけでどこでも発電可能であるため、応用分野を特定することなく多方面で様々な研究開発が行なわれており、床発電や災害時などの緊急補助電源としての活用も検討されている³⁾など。

3. 簡易振動計（トンネル発破振動の観測）

簡易振動計は圧電（セラミック）素子を薄い鋼板の片持ち梁に接着させ、鋼板の振動による収縮を圧電素子により電気信号に変換するものである。

ここで、振動計の概観を写真.1示す。また変換された

キーワード:圧電（セラミック）素子,省エネルギー,振動計,安全装置

連絡先 〒060-0011 札幌市中央区北2条東17丁目2番地 TEL011-221-8831 FAX 011-219-7714 E-mail tkawamura@iwata-gr.co.jp

