

微粉碎炭素繊維及びコクス粉末を混合したモルタル試験体の自己診断の特性

韓国大田大学校 正会員 ○朴錫均

本研究では、電気伝導性を持つ微粉碎炭素繊維とコクス粉末を混合材として用いたモルタル試験体を製作し、その材料の自己診断の特性及びその適用可能性について検討を行った。

1. 目的

最近、より効率的な構造物の診断及び維持管理のため、多様な研究が行なわれている。その中でも知的能力を持つ診断材料及び技術の開発は現在一番大きな関心が集まっている分野中の一つである。本研究はこのような目的に符合するために行なわれた。

2. 伝導性モルタルの製造のための配合

自己診断の機能のある伝導性モルタルの配合条件は表1のように四種類の条件を選定し実験を行なった。選定条件は各試験体の初期の電気伝導値を基準にし配合を決めた。初期の電気伝導値の目標値は5~350Ω(0hm)の範囲にした。

表1. 伝導性モルタルの配合条件

Specimen No.	Flow (cm)	Mix proportion range (%)				Chemical agent	
		OPC	Water	Cokes	Milled carbon		
DJ1	180	35-42	18-22	40-55	1.0-3.0	Plast-icizer	Viscosity modifying admixture
DJ2	120						
DJ3	160						
DJ4	120						

3. 実験概要

上記の試験体について各荷重段階別亀裂発生前後の電気抵抗の変化と AE の発生特性を調査するための実験概要を図1に示す。この場合、モルタル試験体は無筋状態にあるので急激な試験体の破壊による測定値の獲得に問題があると予想され、試験体の底面には図1のように連続繊維シートを付着し試験体の急激な破壊を防止した。付着した繊維は電気伝導性のない Basalt 繊維を使用し伝導性モルタルの亀裂発生による電気抵抗の測定値の変化に影響を及ぼさないようにした。



図1. 試験体及び実験装置の設置概要

4. 実験結果及び考察

以上の条件により各試験体の種類について荷重段階別の亀裂発生の開始視点と進展状態による電気抵抗の変化の関係を図2に示す。また、各荷重段階別の亀裂発生様子と AE 特性値の関係を図3に示す。この図では各試験条件別の試験体による各荷重段階別の亀裂発生時間と進展による AE 特性値の変化を示している。これらの結果から、電気抵抗と AE ヒット数との関係には明白な関係を得ることが難しかったが、その理由は試験体の底に付着した繊維シートの影響により AE ヒット数に影響を及ぼしたためであると考えられる。

それにもかかわらず DJ2 の試験体でのように亀裂が発生するときの荷重値 (6.6kN) が電気抵抗と AE ヒット数の間にほぼ類似に表れ、これらの間に相関があるのが分かる。

キーワード 微粉碎炭素繊維, コクス粉末, モルタル, 自己診断

連絡先 〒1300-716 韓国大田広域市東区竜曇洞 96-3 大田大学校工科大学土木工学科 TEL+82-42-280-2525

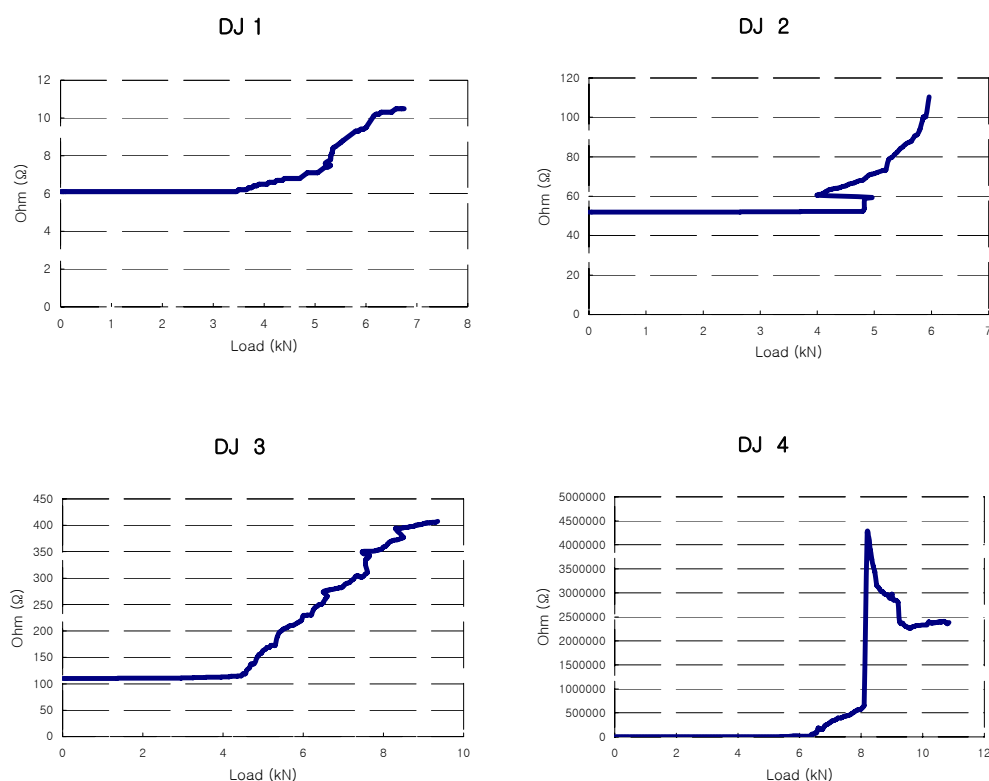


図 2. 伝導性モルタルの荷重段階別電気抵抗の測定結果（試験体 No. DJ1-DJ4）

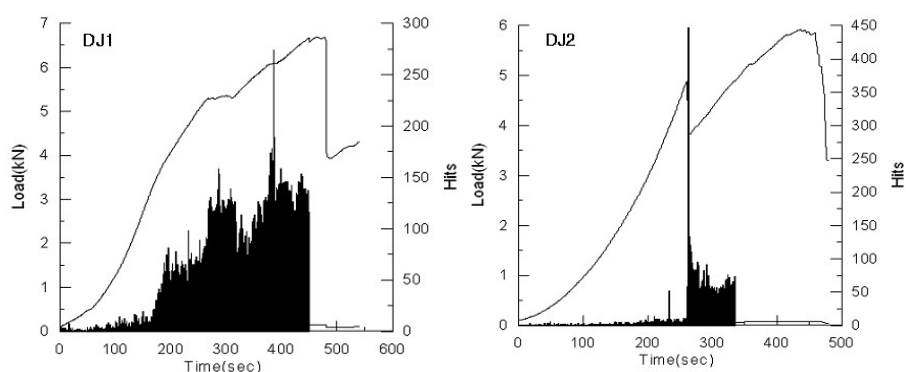


図 3. 伝導性モルタルの荷重と時間段階別 AE ヒット数の測定結果（試験体 No. DJ1-DJ2）

5. 結論

コクスと微粉碎炭素繊維を伝導性材料として添加したモルタルを用い自己診断の素材としての適用可能性を検討した結果、該当試験体に対し電気抵抗を持続的にモニタリングする場合、亀裂発生の際電気抵抗の特性値に明らかな変化が検知されるのが確認された。なお、この論文では表すことのできなかったが、これらの伝導性添加材の使用による強度低下の問題も発生しなかったため、十分自己診断の機能を与えるのが可能であることが分かる。今後には、鉄筋とコンクリートの条件での適用可能性について検討する予定である。

感謝の言葉

この研究の一部は、韓国の建設交通技術評価院の産学研共同研究開発事業の研究費支援により行なわれたことについて感謝致します。