1.	はじめ	うに

近年、道路橋の RC 床板上部のコンクリートが土砂化 (あるいは砂利化とも呼ばれる)している事象が報告 されている。土砂化は、床板劣化の最終形態にあたり、 その発見と早期の適切な対策が重要であるが、舗装に より直接目視確認できないためにその評価が難しく、 土砂化が舗装上面のポットホールなどで顕在化した後 に事後対策を行っているのが現状である。

そこで本研究では、顕在化前の土砂化を舗装上面か ら非破壊に判断することを目的として、床板が交通荷 重を受けた際に粒子の擦れにより生じる弾性波、AE に 着目した。本研究では、まず実務への適用性を検討す るために、荷重と AE アクティビティの基礎特性につい て検討した。

2. 土砂化を模擬した試験体

試験体は図1に示すように幅 300 mm、長さ 700 mm、厚さ 200 mm で、鉄筋コンクリート(かぶり 45 mm)の一部分に、最大粒径 20 mm の骨材を用いて土 砂化を模擬的に再現した試験体である。模擬土砂化部 分の寸法は、一辺 200 mm の正方形を底面として、深 さは 45 mm とした。また、写真1に示すように、この 試験体に厚さ 80 mmのアスファルトを敷設した試験体 も準備した。

3. 載荷試験

アスファルト敷設無し試験体、アスファルト敷設有 り試験体それぞれの模擬土砂化部分を載荷し、載荷に ともなう AE 計測を行った。載荷は、1t 車(小型乗用 車)、4t 車(中型トラック)、20t 車(大型トラック)の 輪荷重を参考に最大 2.5 kN、10 kN、25 kN の3 つの最 大荷重への漸増繰り返し載荷とした。AE 計測は、図

京都大学	学生員	○後藤	大地
京都大学	正会員	塩谷	智基
京都大学	正会員	河野	広隆
京都大学	正会員	服部	篤史
阪神高速道路	正会員	八ツラ	〒 仁
西日本高速道路	正会員	枦木	正喜

図1試験体(単位 mm)



写真1アスファルトを敷設した試験体 1の円で示した位置に 30 kHz (赤)、60 kHz (緑)、150 kHz (青)の3種類の共振型 AE センサを配置し実施し た。

4. 試験結果

累積 AE エネルギーと荷重の関係の一例として 30 kHz 共振型 AE センサを用い、アスファルトを敷設し た試験体に載荷したときの結果を図 2 に示す。ここで は、2.5 kN までの 1 回目の載荷で AE は得られず、2 回目以降の載荷で得られている。同様に、60 kHz、150 kHz 共振型センサを用いた場合、また、アスファルト敷 設無しの試験体についても載荷試験と AE 計測を行い、 AE 発生の載荷荷重を表 2、3 にまとめた。同表より、

大荷重への漸増繰り返し載荷とした。AE 計測は、図 アスファルト敷設時に 5 kN 程度で AE が生じることが Daichi GOTO, Tomoki SHIOTANI, Hirotaka KAWANO, Atsushi HATTORI, Hitoshi YATSUMOTO and Masaki HASHINOKI goto.daichi.78n@st.kyoto-u.ac.jp



図 2 アスファルト敷設有り試験体に 30 kHz センサを 用いたときのエネルギーと荷重(赤線:荷重、青線:

	<u> </u>	
Λ.	Γ	
∠	н.	
	/	

表1 載荷力			
載荷	最大荷重 (計画)	計測最大荷重(kN)	
ステップ	(kN)	アスファルト敷設	
		有り	無し
1	2.5	3.92	2.2
2	10	14.36	11.83
3	25	38.22	25.23

わかる。また、より小さな荷重で AE が得られた、60 kHz 以下の AE センサが本目的に合致していることもわか った。

AE の発生起因を検討するために 60 kHz センサで得 られた載荷および、除荷時の AE 周波数分布を図 3、4 に示す。載荷、除荷のいずれの過程でも 10 kHz から 30 kHz の低周波数が卓越しており、既往の研究 ¹¹より、模 擬土砂化部分の粒子の擦れで発生した AE 波が主な発 生要因であることが推察された。

5. 結論

1) アスファルト舗装の上からでも、現実的な交通荷重 程度の載荷荷重で AE 計測は可能である。

2) 本目的に合致した AE センサの共振周波数は 60 kHz 以下である。今後、本成果の実務応用を念頭に、載荷 方法、AE 検出方法などを調べる他、繰り返し載荷回数 と AE 活動についても検討する予定である。

謝辞

本研究には、京都大学石川敏之先生、張凱淳特定研究 員、Tamrakar研究員、修士2年大澤智さんにご指導 頂いた。ここに記して謝意を表す次第である。

参考文献

塩谷智基:地盤内破壊評価法へのアコースティック・

エミッションの適用に関する研究, 熊本大学学位論文, 1998.3







表 2 AE 計測可能な荷重 (アスファルト敷設無) (単位 kN)

載荷	センサ		
ステップ	30kHz	60kHz	$150 \mathrm{kHz}$
1	1.26	0.82	2.075
2	2.03	1.06	1.06
3	3.92	1.31	25.16

表 3 AE 計測可能な荷重(アスファルト敷設有) (単位 kN)

載荷	センサ		
ステップ	30kHz	60kHz	$150 \mathrm{kHz}$
1	発生なし	発生なし	発生なし
2	5	5	10.2
3	5.2	5.2	5.2