

PS I - 2 自走式輪荷重移動載荷装置について

大阪工大構造実験センター 正員 岡村 宏一
大阪工大構造実験センター 正員 堀川都志雄
大阪工大構造実験センター 正員 栗田 章光
大阪大学工学部 正員 松井 繁之

1. 製作の目的 昭和40年代の当初から道路橋鉄筋コンクリート床版（以下、RC床版という）のひびわれによる損傷が報告されて以来、日本全国の監督官庁を悩ませる結果となった。その原因は多くの研究者や関係者等によって究明されている。

例えば、力学的要因としては、自動車の走行による影響があげられる。自動車が床版上を移動するたびに、床版に発生する最大曲げモーメントの作用位置が順次転移するのに伴って、RC床版の下面全域にわたってひびわれが発生する。自動車荷重の度重なる繰返し作用によって床版は疲労現象を呈し、疲労に対する抵抗力は次第に低下する。¹⁾

また、材料学的見地からみると、降雨による水の作用があげられる。RC床版の上面には舗装基盤やアスファルト舗装が敷設されているが、これらの強度はコンクリートに比べてはるかに低く、ひびわれ破損を生じ易い。降雨時には舗装のひびわれ間の間隙をぬって雨水が浸透し、舗装部とRC床版とを剝離させる悪影響をもたらす。さらに、RC床版のひびわれにまで到達し、ひびわれ面のコンクリート粉や小片を洗い出すことによってひびわれ間をスリット化させる。その結果、コンクリート面どうしの摩擦抵抗の低下をきたし、床版のせん断力に対する耐力を著しく損わしめている。そこで、水を排除するための防水工法は、現在関係者の間で最大の関心事となっており、種々の工夫が試みられている。

一方、橋梁には隣接する床版間では、構造上の必要性から伸縮装置が設けられているが、破損事例も数多く報告されており、その補修工事とも頻繁に行われている。特に高速道路における伸縮装置の補修工事は、周辺の都市交通に与える影響も大きく交通渋滞の一因ともなっている。これまで伸縮装置の改良についてはいろいろな工夫がなされているが、元来、力学的に弱点を持つ構造形式であるので、管理者は対応に苦慮している。

さらに、種々の生産工場での無人車システムについては、床フロアの轍掘れの問題がある。ソリッドタイヤを車輪にもつ重量運搬車は、誘導線からの電磁波を検出することによって制御されており、常にある一定の軌道上を走行している。そこで、フロアの特定の部分のみに作用する繰返し荷重の疲労症状をもたらし、フロアの轍掘れや骨材の分離によるコンクリートのバラスト化を進行させている。

以上、疲労問題と考えられる例を示したが、これらの例に共通していることは、いずれの場合も自動車荷重を直接担っていることである。この種の疲労問題についての対策を検討する場合、走行する自動車荷重を想定した実験が必要であることは言うまでもない。

現在、当実験センターで開発中の自走式輪荷重移動載荷装置は、従来の疲労実験で採用されてきたジャッキによる固定式、あるいは多点移動式の繰返し実験方法とは本質的に異なっており、走行自動車をシミュレートできる機構を有している。また、従来の走行機能をもつ装置と比べて、本装置は自走できる能力を備え、かつ供試体に与える負荷を空気入りタイヤを介して作用させる実物大の供試体を試験できる点が特徴である。

本装置の車輪は、①B-747型航空機のタイヤ1輪（タイヤ幅48cm）、②産業用大型トラックのダブルタイヤの2種類で実験目的に応じて互換でき、他にも鉄輪およびソリッドタイヤとも取り替えることができる。従って、本装置を用いることによって、より現実に見合った環境条件下での疲労現象を再現できるものと考えられる。

2. 本装置の概要

走行自動車荷重をシミュレートする装置を製作する上で重要な点は、①一定の負荷荷重を保持し、少ない荷重変動に留める、②試験区間の長さは長い程、多目的な実験が同時に可能になる、③車輛の移動速度が一定である、④試験体に作用させる負荷形式が実際の荷重条件に合致している、の4項目に集約される。本実験装置の車輛部を写真-1、2に示す。

3. 本装置の試験空間

本装置の試験空間の大きさは、幅3.5m×長さ14m×高さ1.4mであり、この空間内で供試体を自由に設置することができる。例えば、幅3m×長さ4mの床版であれば、3つの供試体を同時に試験できることになる。

本装置の性能を表-1にまとめる。

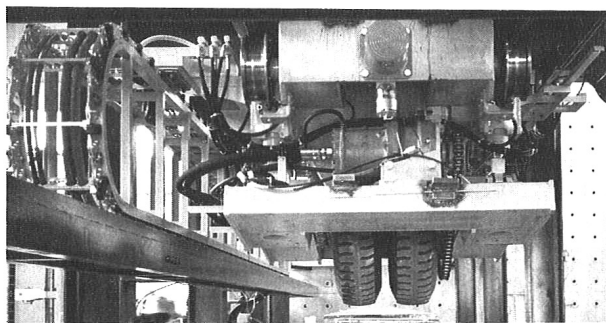


写真-1

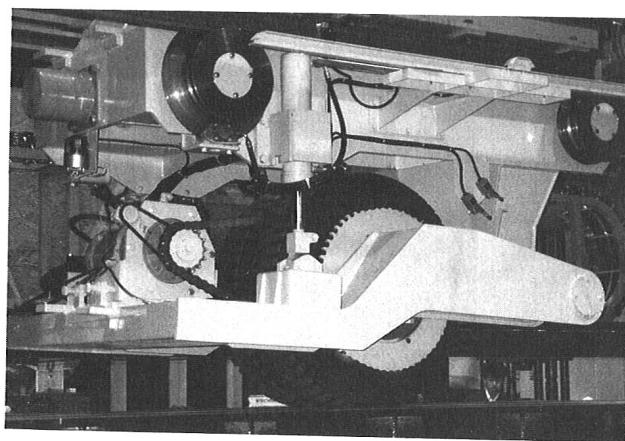


写真-2

表-1 本装置の性能

駆動部		油圧源		車輪	
				B-747型用	産業車輛用
定速走行速度	0.4~5 km/h	最大吐出量	走行用 80 l/min	最大負荷	25 tf
車軸ストローク	190 mm		荷重用 9 l/min	たわみ	96 mm
定速走行区間	14~10 m	タンク容量	610 l		55 mm

表-2は走行速度が2 km/h時での荷重の変動を示しており、荷重が大きい程荷重の変動率は低い。

謝辞：本装置の製作に際しては、

トーマンコンストラクション㈱・

三菱レーヨングループ、川田工業

㈱、ショーボンド建設㈱、および

㈱栗本鉄工所の方々にご援助を賜

りましたことをここに付記しかつ謝意を表します。

表-2 荷重の変動 (tf)

設定荷重	最大値	最小値	変動率 (%)
6	6.38	5.79	9.8
8	8.31	7.71	7.5
10	10.22	9.78	4.4

1) 岡田、岡村、園田、島田：道路橋鉄筋コンクリート床版のひびわれ損傷と疲労性状、土木学会論文報告集、第321号、pp. 49-61、1982年5月