

Ⅵ-83 リサイクリング橋(空き缶を再利用した軽量合成床版橋)の載荷試験

神戸製鋼所 正員 ○山田岳史
九州大学 正員 太田俊昭 日野伸一
福岡市役所 高田信次
宮地鐵工所 正員 太田貞次

1. まえがき

軽量で透水性がきわめて低く、かつ鋼材との接着性に優れた硬質ウレタンによって断面引張域コンクリートを置換した軽量合成床版橋は、死荷重の大幅な軽減や内部鋼材の防錆など、耐久性に優れた合理的な橋梁構造形式の一種である。しかし、その硬質ウレタンは材料単価が高いことから、使用量の低減が望まれる。一方、今日の土木構造物の設計・施工にあたっては、単に構造上の安全性と経済性を追求するのみならず、周辺景観との調和や環境保全に配慮した取り組みが求められている。

以上の観点から、空き缶やプラスチック廃材などの生活廃棄物のリサイクル化および環境保護の社会への啓発運動の一環として、中小スパン橋梁を対象に開発された合理的橋梁形式の軽量合成床版橋に、現代社会の重要問題である地球環境保護というコンセプトを包含したリサイクリング橋(図-1)の開発を行った。すなわち、リサイクリング橋は硬質ウレタン部に空き缶を封入し、硬質ウレタンの使用量を低減するだけでなく、空き缶を再利用したものである。

本報では、平成10年1月に福岡市内に竣工したリサイクリング橋(金桜橋)に対して、架設系における死荷重(床版コンクリート)載荷試験および完成系におけるトラック載荷試験を行い、本橋の構造特性を把握するとともに、3次元有限要素解析、格子解析、版解析を行い、これらの解析法の適用性と合理的設計法について考察した。

2. 金桜橋の概要と施工

本橋の平面図および横断面図を図-2に示す。概要は橋長34.0m、有効幅員16.0m、A活荷重で設計された鋼・コンクリート合成床版橋であり、断面引張域に硬質ウレタンを充填し、さらに付近の小学校11校の児童の協力によって回収された14万個の空き缶を封入したものである。

本橋の施工工程は、工場で製作し搬送のために3分割した鋼桁を、河川上で1本の部材に組立て、溶接に

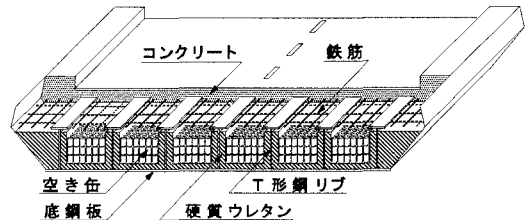


図-1 リサイクリング橋の概念図

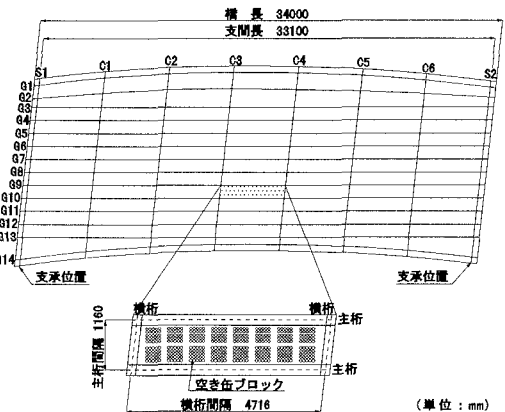


図-2(a) 金桜橋の平面図

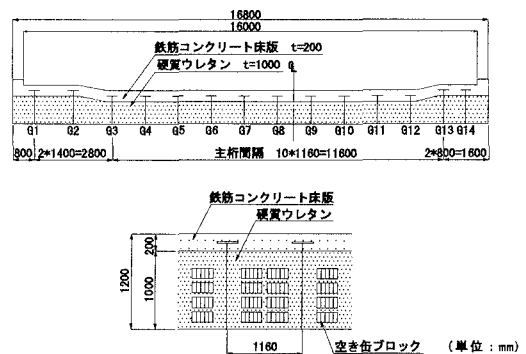


図-2(b) 金桜橋の横断面図

Key Words : 空き缶, リサイクル化, 軽量合成床版橋, 硬質ウレタン

〒812-8581 福岡市東区箱崎 6-10-1 九州大学工学部建設都市工学科 TEL 092-642-3264 FAX 092-642-3303

より部材を接合し、その後硬質ウレタンと空き缶を充填し、配筋作業、床版コンクリートの打設および舗装作業を終え、平成10年1月に竣工した。

3. 実橋載荷試験の結果および考察

床版コンクリートの打設より28日後の完成系に対して行ったトラック載荷試験の結果を示す。図-3, 4にそれぞれ底鋼板の橋軸方向応力度(σ_x)および橋軸直角方向応力度(σ_y)の分布と橋軸直角方向のたわみ分布を中央載荷および偏載荷について示す。これらの図中の実験値より、中央載荷および偏載荷の両者に顕著な差は認められず、本橋が偏載荷の場合にも十分な荷重分配効果を発揮することが確認できた。また、各図中の3種類の解析結果のうち、3次元有限要素解析は実験値を精度よく捉えることができ、版解析は実験値をやや安全側に評価しているものの実験値の傾向を捉えることができることが判明した。一方、格子解析は荷重分配効果をほとんど評価できない結果を呈した。したがって、解析の容易さおよび構造特性の安全側評価の精度を考慮した場合、実用的には版解析が有用であると考えられる。

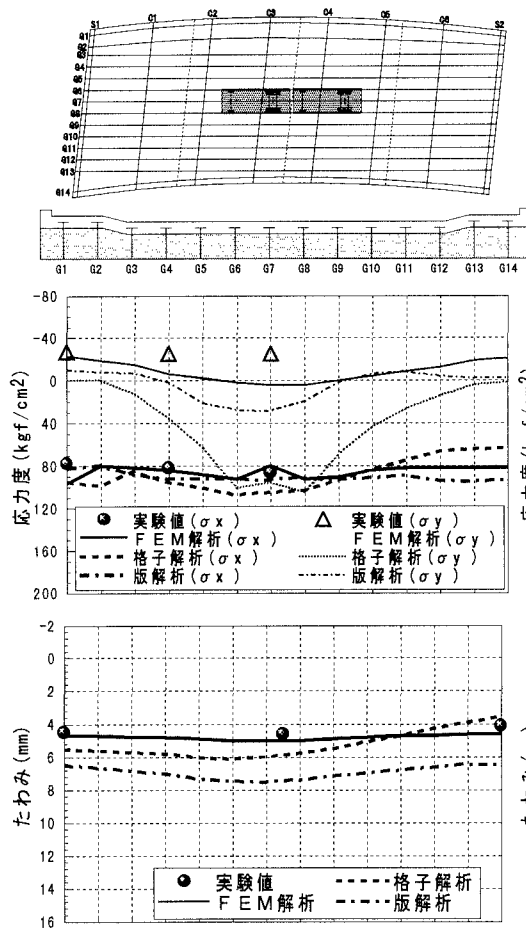


図-3 中央載荷の応力度(底鋼板)とたわみ分布

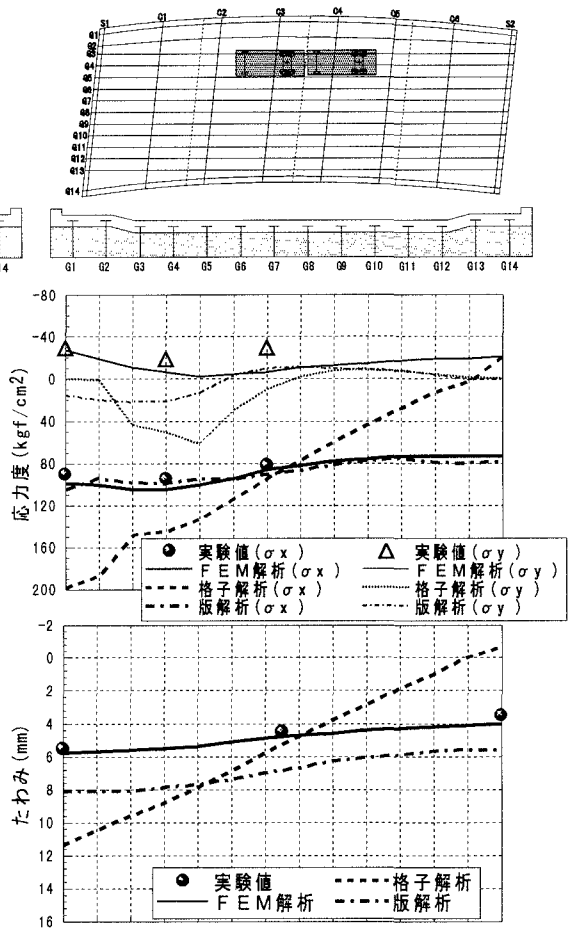


図-4 偏載荷の応力度(底鋼板)とたわみ分布

4. あとがき

本橋に用いた14万個もの空き缶は地域の小学校児童によって収集されたものであり、空き缶回収への協力を通じて、資源リサイクルへの啓発や公共事業に対する市民の深い理解にも大いに寄与したものである。最後に、本試験に際し、ピー・エスの竹下慎也氏(当時九州大学工学部)には、多大な御協力をいただいた。ここに記して謝意を表します。