

VI-143 リサイクリング橋（空き缶廃棄物を封入した軽量合成床版橋）の開発に関する基礎的研究

九州大学 正員 太田俊昭 日野伸一
 九州大学 学生員 山田岳史
 勝佐藤組 正員 ○財津公明
 宮地鐵工所 正員 太田貞次

1. まえがき

環境の保全や省資源化が叫ばれる昨今、空き缶や塩化ビニールプラスチックなどの生活・産業廃棄物の「減量化とリサイクル化」はきわめて重要な社会課題である。このうち、空き缶は自治体により99%以上が清掃回収され、再資源化率はおおむね40%程度である(表-1)。しかし、生産比率70%を占めるスチール缶に関しては回収しても採算があわず、その処理に困っているのが実状である。

そこで本研究は、比較的小スパン橋梁を対象として開発中の、省力急速施工の特長を有する合成型枠橋¹⁾の設計コンセプトに、軽量かつ非透水性の高い発泡性硬質ウレタン層内に空き缶廃棄物を封入するというリサイクリングコンセプトを新たに付加することにより、上述の課題に対処せんとするものである。本報では、空き缶を封入することによっても、合成床版橋としての構造特性に問題が生じないことを確認するため行った一連の実験結果について報告する。

表-1 我が国の空き缶リサイクル化の現状

	1989年	1991年
アルミ缶	生産量(百万個)	7,487
	再資源化率(%)	41.7
スチール缶	生産量(百万個)	17,363
	再資源化率(%)	40.7
合計	24,850	32,332

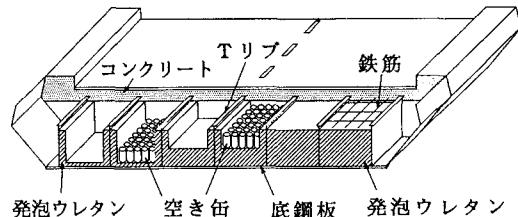


図-1 リサイクリング橋施工概念図

2. はり供試体による曲げ性状の検討

(1) 実験概要

図-2に供試体の断面諸元および、載荷方法を示す。幅50cm、高さ35cm、長さ420cmの供試体を2体製作し、そのうち1体にはφ53×103mmのスチール缶80個を桁中央部に封入した。スパン長4.00mの単純支持の下、中央2点載荷方式による曲げ試験を行い破壊時までの曲げ性状について比較検討した。

(2) 結果および考察

スパン中央点の荷重-たわみ曲線およびコンクリート上縁の荷重-ひずみ曲線をそれぞれ図-3、4に示す。2体の実験値は同様な挙動を示し、空き缶封入の有無による影響は全く認められない。また、既存の鉄筋コンクリート理論に準じた合成構造の慣用計算で精度よく追跡できることが判明した。また、これに先立って行われた自由振動試験の結果、両供試体は、同一諸元を有する一般の合成はりより高い振動減衰率を保有することが明らかにされた。

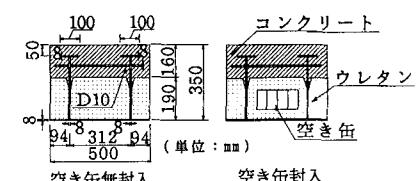


図-2(a) 断面図

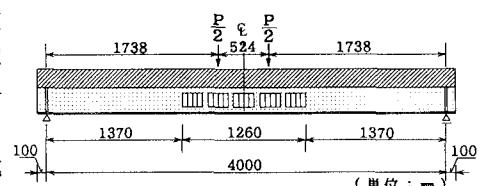


図-2(b) 側面図(空き缶封入)

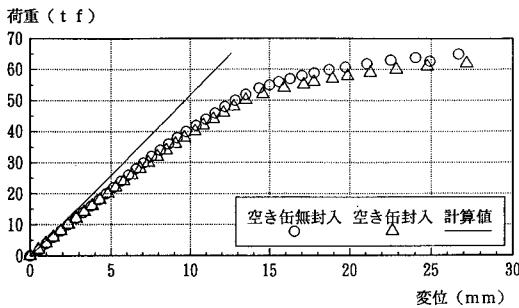


図-3 中央点の荷重-たわみ曲線

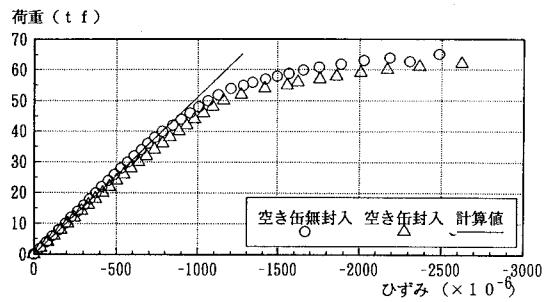


図-4 コンクリート上縁の荷重-ひずみ曲線

3. 版供試体による押し抜きせん断性状の検討

(1) 実験概要

実験に用いた供試体は、引張域コンクリート部を硬質ウレタンに置換したAタイプ、さらにウレタン層内に空き缶(144個)を封入したBタイプ(図-5)、およびウレタン部を中空にしたCタイプの3種類である。それらの断面諸元は、スパン15m程度のTリブ1区間を対象にして、図-5に示すような3/4スケールとし、輪荷重による床版の押し抜きせん断状況について比較検討した。

(2) 結果および考察

図-6に中央点におけるコンクリート上縁の荷重-たわみ曲線を示す。図より、設計上は無視されるウレタンが充填されることにより、中空合成版よりも押し抜きせん断状況が改善されること、また空き缶の有無による力学的影響は全く認められないことが明らかにされた。

4. あとがき

生活廃棄物のリサイクル化の一環として、空き缶を封入した軽量合成床版橋は、力学性状の面で特に問題のないことが確認された。試算によれば、橋長15mの程度の本橋で約20万個の空き缶収容が可能となる。

最後に、本研究で提案するリサイクリング橋の実現に対しては、言うまでもなく自治体ならびに地域住民のリサイクル化に対する深い理解と協力が重要であることを付言したい。

<参考文献>

- 1) 太田貞次ら:硬質ウレタンを充填した合成型枠橋の開発研究,構造工学論文集,Vol.39A(1993年3月)

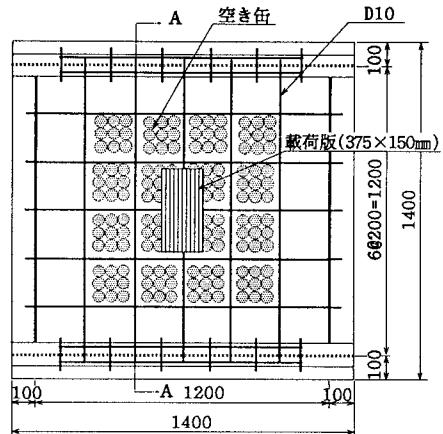


図-5(a) 平面図

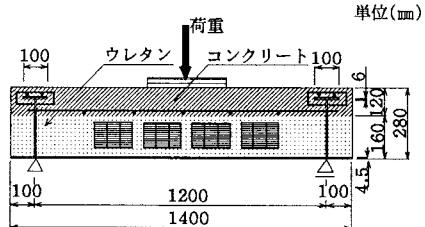


図-5(b) A-A 断面図

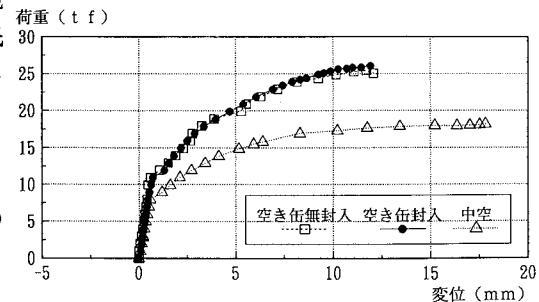


図-6 コンクリート上縁の荷重-たわみ曲線