

V-295

補強鋼板充填部の健全性診断に関する実験

道路エンジニアリング 正会員 木村 渉

1. はじめに

阪神大震災発生後、耐震基準が大幅に変更になり、その新基準に対応すべく橋脚耐震性向上工事が各地で行われている。これらの工事では、RC橋脚の場合、既設橋脚に鋼板を巻きつけ、橋脚との空隙にモルタルや樹脂を注入する鋼板巻立て工法が一般的に行われている。また、床版補強工事等においても、鋼板で補強し樹脂を注入する工法が用いられ、補強工事においては、このような鋼板と充填材による鋼板補強工法が数多く用いられている。

これらの充填材の充填状況を肉眼で確認することは不可能であり、従来から、これらの確認方法は一般的に木槌により打撃を加え、打撃音の違いから人間の耳で判断していた。しかし、これでは記録として残すことはできず、また、判定も曖昧となる。そのため、鋼板裏面の充填材の注入確認方法について定量的に判断することが必要になってきた。そこで、今回の実験では、これらの判定を定量的に行う手法を確立できるようにすることが第1の目的である。なお、前年度に概略実験を行い、打撃方法、測定機器等については概略検討してある。また、今回は充填材に樹脂を使用した。

2. 実験方法

実験は各種鋼板（板厚6～16mm）をL型擁壁にアンカーボルトで取付け、裏側にエポキシ樹脂を注入した試験体を表-1のように打撃することで測定を行った。

打撃点は人工的に鋼板裏面に充填材の存在していない空隙部を作り、空隙部・充填部・空隙部と充填部の境界部とに分類して各々にデータを採取し、空隙部と充填部のデータの違いをさぐった。

3. 試験結果

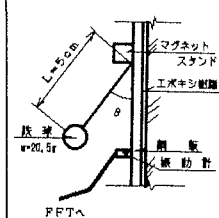
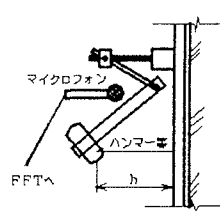
(1) 振動測定（塗装なし）

実験結果は、図1のようになった。これは、金属物による打撃音を振動計で測定すると、鋼板裏面の充填状況が判断できることを表している。

また、今回の実験条件の場合、鋼板裏面の充填状況の判定表（案）は表2のように考えられる。

なお、最大測定誤差は充填部で300mV空隙部で1200mVと考えられる。

表-1 実験ケース

測定種別	振動測定	騒音測定
打撃したもの	鉄球 (W=20.5g)	鉄ハンマー、プラスチックハンマー、木槌
打撃方法 (θ , h = 一定)		
鋼板厚さ (mm)	6, 9, 10, 12, 16	6, 9, 10, 12, 16
鋼板の表面状態	塗装 無と有	塗装 無と有
使用計器	・ 振動の測定 一 振動計	・ 音の測定 一 騒音計
	・ 周波数分析 一 FFTスペクトラムアナライザー	
データの読み取り方法	振動波の最大値 (V)	振動波の最大値 (V)
計器の位置	打撃点から2.5cm右側	打撃点から5cm離れ
打撃数	3072回 (9mm) 4786回 (6, 10, 12, 16mm)	297回 (鉄ハンマー) 438回 (プラスチックハンマー) 567回 (木槌)

非破壊検査, 充填材, 健全性

〒150-0043 東京都渋谷区道玄坂1-16-7 TEL03-3464-4273 FAX03-3464-4410

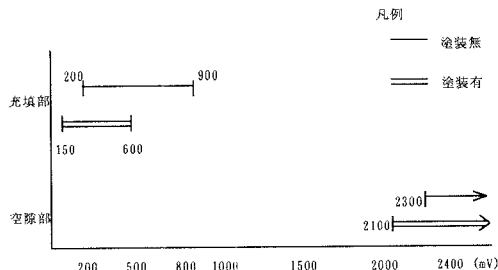
（２）塗装部分

（１）は無塗装の鋼板の結果であるが、実際の現場では塗装が施されているものがほとんどである。そこで、塗装による影響を調べてみた実験結果が図２である。

すなわち、塗装有の場合は無塗装に比べ、何れも小さな測定値となるが、充填部と空隙部のデータに明らかな違いがみられ、判定可能なことには変わりはない。

（３）騒音測定

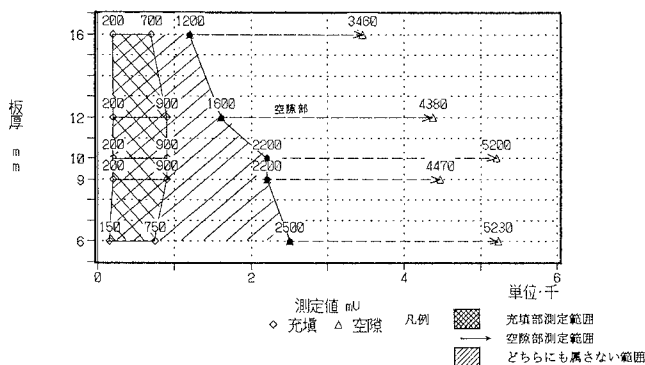
実験結果は図３のようになった。その結果、金属で打撃した場合のみ判定可能という結果となった。その結果をもとに、判定表（案）を作成すると表３のようになった。



図－２ 塗装の有無による項目別測定範囲

４．今後について

以上の結果により、ほぼ鋼板裏面の樹脂注入状況を機械的に判断することが可能であるとわかったため、今後は更に検討を重ね（モルタルの場合の検討等）、鋼板と充填材を使用した構造物の施工時の管理や、将来的にこれらの構造物の維持管理に使用できる手法を確立したいと考える。



図－１ 鋼板厚別項目別測定範囲

（充填部と空隙部）

表－２ 充填状態確認判定表（案）

（単位：mV）

	O. K.	レベルⅠ	レベルⅡ	レベルⅢ	N. G.
鋼板厚さ	完全充填	充填状況にやや問題あり (小さな空隙、一部に剥離)	Ⅰ，Ⅲの中間	空隙部がある 可能性大	空隙部である
6mm	750以下	750～1200	1200～1600	1600～2000	2000以上
9mm	900以下	900～1400	1400～1800	1800～2300	2300以上
10mm	900以下	900～1300	1300～1800	1800～2200	2200以上
12mm	900以下	900～1100	1100～1400	1400～1600	1600以上
16mm	700以下	700～900	900～1000	1000～1200	1200以上
判定	なし	再調査必要 (処置不要?)	再調査必要 (要検討)	問題あり (処置必要)	ダメ(再注入等 の処置必要)

項目	測定値 (FFTによるもの) (mV)	判定
水 桶	充填部 1.62 空隙部 5.00	×
鉄 板	充填部 2.69 空隙部 4.24	×
鉄 板	充填部 0.87 空隙部 1.74	×
鉄 板	充填部 0.96 空隙部 1.47	×
鉄 板	充填部 0.65 空隙部 1.49	○
鉄 板	充填部 0.64 空隙部 1.11	○

図－３ 騒音測定結果（充填部と空隙部）

表－３ 充填状況の判定表（案）

FFTによる最大値(mV)	塗装の有無	判 定
1.5以下	無	充填 o. k.
1.5～2.6	〃	充填に問題あり
2.6以上	〃	空隙である
1.1以下	有	充填 o. k.
1.1～1.5	〃	充填に問題あり
1.5以上	〃	空隙である

条件 ① 鋼板厚 9mm

② 打撃強さ（鉄ハンマー8cm振り上げ）