

腐食した渡橋部材の
塗膜上からの板厚測定

広島大学 正員 佐藤 誠 三菱重工業㈱ 八島 実
広島県 正員 檜垣 忠良 菱明技研㈱ 正員○佐伯 輝夫

1. まえがき

塗膜上から腐食した鋼板の厚さを非破壊的に測定できれば鋼橋の維持管理を簡素化する上で極めて有効である。そこで、長年供用されたフェリー渡橋の部材について塗膜上からの板厚測定を超音波厚さ計で実施し減肉量の測定精度を検討した。以下にその測定結果について報告する。

2. 対象フェリー渡橋の概要

対象としたフェリー渡橋は昨年度広島県で「目視による概略調査」を実施された渡橋（12橋）の中から1橋を選んだ。本渡橋は昭和51年に供用開始され約19年経過しているトラス橋で図1にその全景を示す。

3. 使用測定器

今回、使用した超音波厚さ計の種類を表1に示す。いずれの厚さ計もJIS Z 2355で規定されているB₁-B₂方式（図2参照）を採用しており、原理的には塗膜上からの厚さ測定が可能な測定器である。なお、表示器付き超音波厚さ計とは

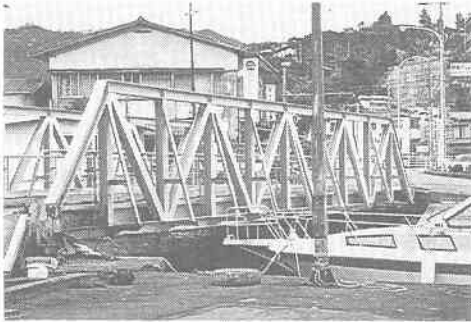


図1 渡橋全景

表1 使用測定器

測定器名	メーカー	探 触 子			本 体	
		探触子の種類	周波数	直 径	寸 法 (mm)	重量(kg)
デジタル表示超音波厚さ計 (A)	A社	一振動子垂直探触子	5MHz	10mm	166 ^W × 140 ^H × 28 ^D	0.27
デジタル表示超音波厚さ計 (B)	B社	一振動子垂直探触子	5MHz	10mm	190 ^W × 50 ^H × 270 ^D	1.9
表示器付き超音波厚さ計	A社	一振動子垂直探触子	5MHz	12.7mm	254 ^W × 133 ^H × 305 ^D	8.0

ものである。

4. 測定要領

目視調査の結果、同一部材でかつ表面が健全で裏面の腐食量が異なるトラス橋斜材のa～c（a：健全部、b：腐食量小、c：腐食量大）の3箇所について測定した。なお、測定部材は公称板厚（ t_s ）11mmのH形鋼で、塗膜は250 μ m～350 μ m厚さ（ t_p ）のアクリル系の塗膜であった。また、測定に際してはバラツキを

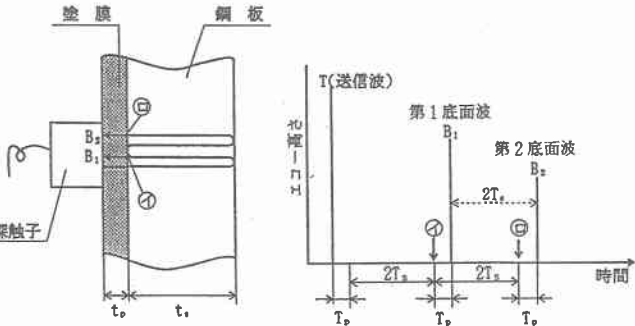


図2 塗膜上より板厚測定する方法の原理

考慮して、各測定箇所について10mmピッチで5点測定し、各点について3回測定した。また、測定終了後に塗膜を除去しマイクロメータにて板厚を確認した。裏面の腐食状況は歯科用印象材を用いて型取り法（シリコンゴムキャスティング法）で形状を確認した。

5. 測定結果および考察

5.1 塗膜の影響

表、裏面共に塗膜状態が良好な健全部では超音波法による塗膜上からの板厚測定が容易に実施できた。これより、正常な塗膜状態であれば塗膜は超音波法(B_1 - B_2 法)の障害にならないものと判断されたが、確認のため塗膜除去後に適用し比較を行った。その結果、底面反射波(B_1 , B_2)のレベルは塗膜除去後の方が4dB~8dB低下しており、塗膜がある方がむしろ測定容易な傾向が認められた。

5.2 裏面腐食程度の影響

裏面の腐食状況を歯科用印象材で型取った結果を図3に示す。また、各測定器の検出率を表2に示す。ここで、検出率は測定できた箇所数を分子、全測定箇所数を分母で表示している。これらの結果より、以下のことが分かった。

- (1) 腐食量小の場合、いずれの測定器でも測定可能である。
- (2) 腐食量大の場合、測定不可能な箇所がありハンディタイプのデジタル表示超音波厚さ計(A)では検出率1/5とそれが顕著であった。また、デジタル表示超音波厚さ計(B)と表示器付き超音波厚さ計は検出率4/5であった。

- (3) 検出率は腐食量よりも裏面の形状状態に大きく支配され、腐食量が大きくても、裏面が比較的ならかであれば測定可能である。

なお、各測定点共に3回測定を実施したが、測定値の差は腐食量大の部分においても0.2mm以下であった。

5.3 測定精度

マイクロメータ測定値と厚さ計測定値の関係を図4に示す。マイクロメータによる測定値を基準とした場合、健全部、腐食量小での測定差は最大で-0.23mm~0.17mmであり、腐食量大では最大で-0.54mm~0.97mmであった。

6. あとがき

厳しい腐食環境下にある渡橋部材の塗膜上からの超音波厚さ測定について調査し、デジタル表示超音波厚さ計(B)、表示器付き超音波厚さ計は有効な測定手段になりうる見通しを得た。今後、適用上の制約について更に検討を加え実用化する予定である。終わりに本調査は広島県の協力を得て、「構造物の維持補修技術研究会」(略称RAMS、委員長 大村 裕 広島工業大学教授)によって行われた。ここにそのメンバー各位に深謝申し上げます。

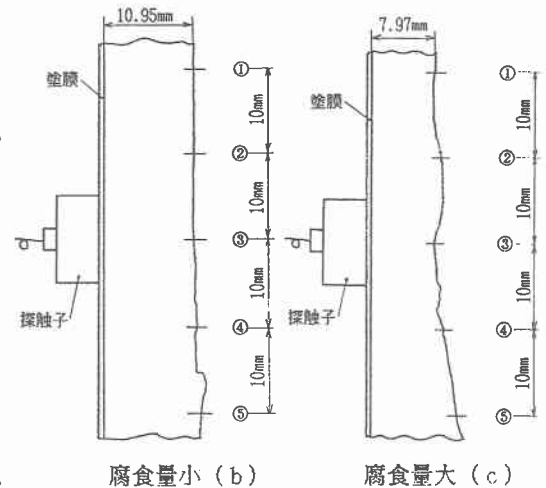


図3 裏面の腐食状況(型取り法)

表2 各測定器の検出率

測定器名	検出率			
	健全部	腐食量小	腐食量大	合計
デジタル表示超音波厚さ計(A)	5/5	5/5	1/5	11/15(73%)
デジタル表示超音波厚さ計(B)	5/5	5/5	4/5	14/15(93%)
表示器付き超音波厚さ計	5/5	5/5	4/5	14/15(93%)

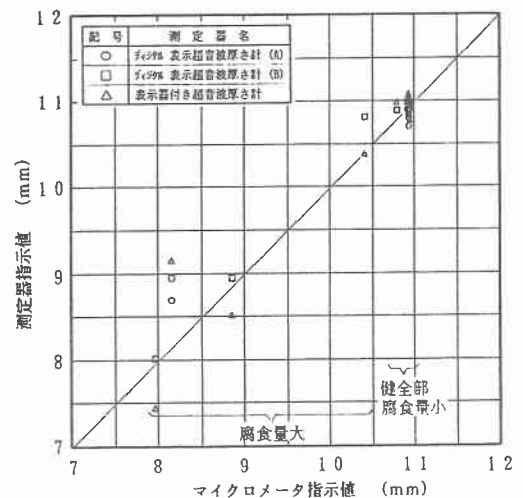


図4 マイクロメータ測定値と厚さ計測定値の関係