

用倉大橋の高欄・地覆材の健全度診断について

福岡大学 正員 渡辺 浩 広島県 藤田 和彦 森林総合研究所 正員 宮武 敦

1. まえがき

広島空港の近くに位置する用倉大橋(写真-1)は1992年に竣工した3径間連続斜張橋である。その特徴は主桁材が木トラスであることで、支間77mは木橋としては国内でも最大の規模である。TL-14で設計されており、通常は自転車道として利用されている。

本橋では、写真-2のように高欄にスギ、地覆にアカマツが利用されており、地域産材の活用にも配慮されている。しかしながらそれらは常時屋外に暴露されていることから、経年による劣化が見られるようになった。2006年には健全度診断が実施され、その結果を基に高欄と地覆材はすべて交換された。本報告では、このときに交換された部材を対象に非破壊的な健全度診断を行い、あわせて破壊試験を行うことでそれぞれの診断法について検討することを目的とする。

2. 試験材と試験方法

試験材は高欄と地覆から採取し、曲げ試験、縦圧縮試験、横圧縮試験用とした。ただし交換された部材は多量であるため、劣化が著しいと考えられる部分と比較的健全と考えられる部材が適度に含まれるように採取した。試験材の諸元と数量は表-1のとおりである。破壊試験に先立ち、長さ方向に複数の表面、断面において目視・打診・触診による評価、含水率測定、超音波伝播速度測定、ピン打ち込み深さ測定、穿孔抵抗値測定を行った。

試験はすべて広島県立総合技術研究所林業技術センターの木材実験棟において2007年11月に実施した。しかし、これらの部材は交換されてから1年あまり屋外に積み上げられ保管されていたため、その間に現地とは異なる傾向で劣化が進行していた可能性がある。

3. 非破壊的な診断の結果

図-1は目視・打診・触診の結果をまとめたものである。結果は図中に示すような5段階で総合的に評価している。ここでは、地覆材について劣化が認められるものが多く、高欄笠木については健全とされるものが多いことがわかる。図-2は超音波伝播速度の結果をまとめたものである。ここでも地覆材については健全材の標準的な値である1500m/s程度を下回



写真-1 用倉大橋の全景



写真-2 用倉大橋の部材

表-1 試験材の諸元と試験方法の概要

部位	種類	断面(mm)	長さ	試験方法	数量
地覆	アカマツ集成材	280×150	5040	支間比 7:4:7 で 4 点曲げ試験	6
高欄	スギ集成材	120×170	3060	支間比 7:4:7 で 4 点曲げ試験	8
		130×130	780	縦圧縮試験	8
		130×130	780	支圧面 90×130mm で横圧縮試験	8

キーワード：木橋，用倉大橋，維持管理，診断

連絡先：〒814-0180 福岡市城南区七隈 8-19-1 福岡大学工学部社会デザイン工学科・電話 092-871-6631・FAX092-871-6661

るものが大多数を占める一方で、高欄笠木についてはほぼ健全と考えられる値を示しておりばらつきも少ないことがわかる。図-3はピン打ち込み深さ測定の結果であるが、地覆材ではばらつきが大きいことがわかる。

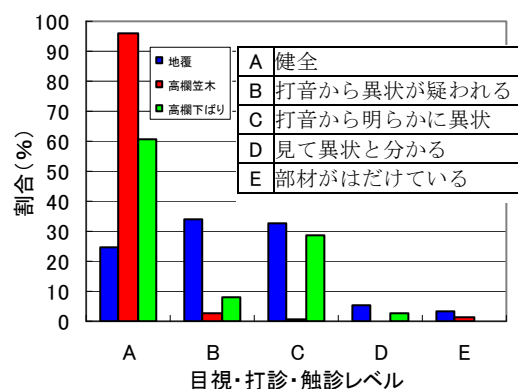


図-1 目視・打診・触診の結果

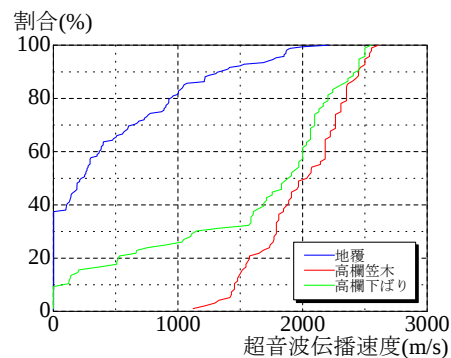


図-2 超音波伝播速度測定の結果

4 破壊試験の結果

図-4は地覆材の曲げ試験の結果である。集成材であることもあるが、木材の破壊の特徴である粘り強さが見られず、相当に破壊が進んでいることが認識できる。

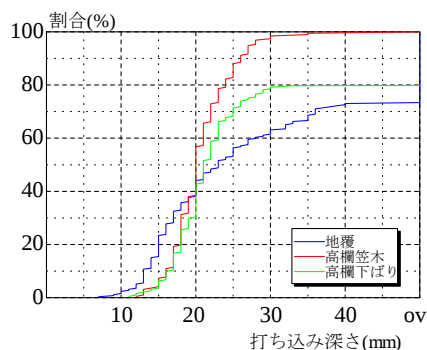


図-3 ピン打ち込み深さ測定の結果

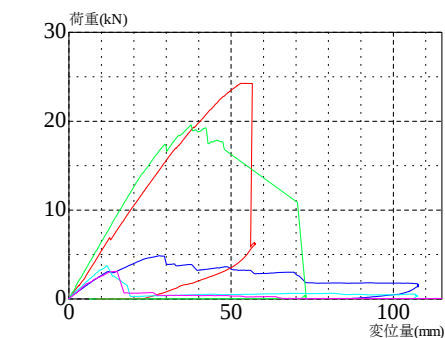


図-4 地覆材の曲げ試験の荷重-変位関係

図-5は地覆材と高欄笠木14体の曲げ強さと超音波伝播速度の関係を示したものである。樹種は違うがこれらの間には相関がうかがわれる。図-6は縦圧縮強さであるが同様に相関がうかがわれる。試験体が少ないため詳述は避けるが、超音波伝播速度により曲げ強さを推定可能であることが考えられる。

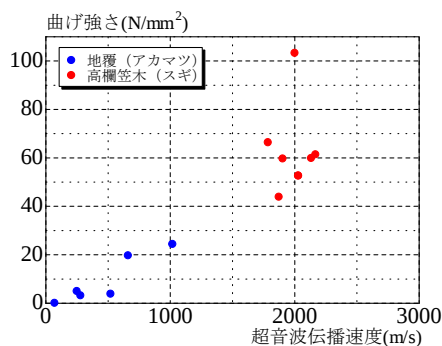


図-5 曲げ強さと超音波伝播速度の関係

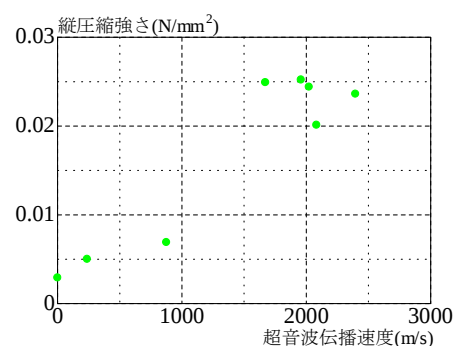


図-6 縦圧縮強さと超音波伝播速度の関係

表-2 各強さと設計値との比較

	地覆材 曲げ		高欄笠木 曲げ		高欄下はり 縦圧縮		高欄下はり 横圧縮	
設計値	16.8(kN)		5.1(kN)		94.6(kN)		65.5(kN)	
	(kN)	割合	(kN)	割合	(kN)	割合	(kN)	割合
平均	9.3	0.55	30.3	5.94	281.0	2.97	65.49	1.00
1	0.0	0.00	29.1	5.70	426.7	4.51	87.42	1.33
2	24.3	1.45	21.3	4.18	412.0	4.36	88.88	1.36
3	19.6	1.17	25.6	5.01	421.6	4.46	72.29	1.10
4	3.8	0.23	29.0	5.68	339.5	3.59	83.87	1.28
5	3.1	0.18	32.2	6.31	398.7	4.21	81.50	1.24
6	4.9	0.29	25.5	5.00	84.2	0.89	85.21	1.30
7	-	-	50.2	9.83	49.3	0.52	16.02	0.24
8	-	-	29.8	5.83	116.2	1.23	8.75	0.13

表-2はすべての破壊試験の結果と許容応力から求めた設計期待値との関係である。地覆に関してはかなり劣化が進行していることがわかる。