

1. 序 論

鋼道路橋の床版には、鉄筋コンクリート床版、鋼床版が一般に使用され、I型鋼格子床版、プレキャスト床版なども使用されることがある。これらの内で鋼床版を除く他の床版は、いずれもコンクリート構造であり、その重量は400~600 kg/m²となる。一方、鋼床版の重量はおよそ180 kg/m²であり他の床版に比べ重量が1/2~1/3となるため、死荷重の影響が大きい長大スパンの橋梁に対しては鋼床版は非常に有利な床構造である。さらに鋼床版橋は、橋梁架設後のコンクリート工事が無いので、それだけ工期が短縮できることや、桁高を低減してスレンダーな形状にすることができるため、美観の向上ばかりでなく、取付部の工費の低減に寄与するなどの多くの長所を有している。

鋼床版が橋床として使用され始めたのは1930年代で、ドイツのK. Schaechterleは並列する逆Tのビームとこれに直角に配置されたフラットバーから構成される格子の上面に、厚さ5 mmの鋼板を張った橋床についての研究を行っている¹⁾²⁾。また、アメリカではAISCが自重軽減の試みとして鋼床版を導入し、“Battledeck floor”と名付けられた³⁾。これは、3/8~3/4 in (9.2~18.4 mm)の鋼板を10~33 in (244~809 mm)間隔に配置されたIビームの縦桁に溶接したもので、軽量で急速施工が可能なることから、可動橋や床版の補修に用いられた。これらの鋼床版はいずれも溶接構造であったが、当時の溶接技術が未熟なこともあって必ずしも経済的でなく、大々的に使用されるまでに至らなかった。

第二次大戦後、西ドイツにおいて戦災で失った橋梁の復旧に、鋼床版が大々的に使用された。これは溶接技術や解析技術の向上、高張力鋼の使用、現場継手の減少など、鋼床版を使用することによって、総合的に橋梁全体の鋼重を軽減できるためで、旧橋に比べ50%以上の鋼重減となった例もある⁴⁾。こうして西ドイツにおいて鋼床版に関する技術の目覚ましい発展がなされた。

わが国では、1945年に初めて東京都で中里跨線橋に鋼床版が使用され、1959年には本格的な鋼床板箱桁橋である城ヶ島大橋が架設されている⁵⁾。その後道路事業の増大に伴い、多くの長大橋に鋼床版が適用された。特に都市内道路の高架橋ではスパンを大きくし、かつスレンダーにすることが必要となることが多く、そのような場合鋼床版橋が有利となり、多く使用されている。また最近では、本州四国連絡橋のほとんどの長大橋梁に鋼床版が使用されている。表1-1は最近の鋼床版の採用実績を示す

表1-1 鋼床版施工年度別、発注先別橋面積 (m²)

発注先	55年度	56年度	57年度	58年度	59年度	60年度	61年度	62年度	63年度	合計
建設省	9,290	12,423	16,611	16,293	11,019	12,384				78,020
北海道開発局	1,160		1,500	1,708	2,651					7,019
都道府県	16,657	28,263	23,195	13,014	15,229	16,169				112,527
市町村	4,224	16,053	5,991	6,238	11,426	2,436				46,368
日本道路公団			3,700		9,096	2,491				15,287
首都公団	7,022	8,920	10,907	3,422	19,806	3,074	22,000	18,000	164,000	257,151
阪神公団	12,004	28,113	12,586	17,408	20,666	29,573	30,619	40,237		191,206
名古屋高速道路公社	2,408		9,350	42,092	13,884	52,033	5,300	151,300		273,959
北九州高速道路公社			7,906	4,205	30,767	8,009				53,295
その他道路公社			1,200		1,931	3,893				7,024
国鉄				605	3,658	595				4,858
その他			238	409						647
その他		119	230			9,475				9,824
合計	52,765	93,891	93,414	105,394	140,133	140,132	57,919	209,537	164,000	1,057,185

註：61年以降の空白は未集計

目次

1. 序論.....	1
------------	---

ものである。

鋼床版は以上のように多くの長所を有する床構造であるが、比較的薄い鋼板を用いて溶接により組み立てた構造であるために、各部に生じる応力が複雑である、製作に手間がかかる、溶接による欠陥や変形が生じる可能性があるなどの問題をかかえている。さらに自動車荷重を直接に支え、それを主構造へと伝えていくために、道路橋各部の内で疲労損傷の生じやすい部分といえる。したがって、道路橋示方書⁶⁾では道路橋の場合一般には疲労の影響を考慮しなくてよいとしているが、鋼床版については疲労に対する許容応力度を規定している。

鋼床版の疲労損傷については英国の Severn 橋、Wye 橋などの事例がよく知られているが、わが国の道路橋でも、交通量の多い、しかも大型車混入率の高い路線の鋼床版で最近発見され始めている。疲労損傷は活荷重により生じる応力変動に起因する現象であり、構造ディテール局部の応力変動範囲と、その繰返し回数が支配因子となる。

最近の交通荷重の調査によれば、高い割合の大型車が過積載であり、その軸重は30tをこえることもある。L-20で設計された主桁等の部材の応力は、そのような過積載車が連行しないと設計応力をこえることはないが、死荷重応力の割合が小さく、しかも車軸1つずつが1回の応力繰返しを生じる鋼床版については、過積載車の通過はそのまま疲労被害の蓄積につながっているといえよう。したがって大型車の通行の多い路線の鋼床版については疲労損傷を対象とした適切なメンテナンスを行うことが必要と考えられる。また応力環境の厳しさと同一構造ディテールの数の多さを考えると、構造ディテールの改善等の検討も必要であろう。

溶接構造ディテールの疲労強度に対しては、製作の程度も大きな影響因子である。同じディテールでも割れ、アンダーカット、融合不良、ブローホール、スラグ巻込みといった欠陥の存在やその大きさ、ビードの形状、溶接による変形などにより疲労強度は大きく異なってくる。このような疲労に関連する諸問題を正確に理解し、より良い構造ディテールの選択と、良い施工、良い品質管理のもとに建設されるならば、鋼床版の特長や利点が活かされ、より経済的な橋梁を期待することができる。

参考文献

- 1) 平井 敦：鋼橋 I。
- 2) K. Schaechterle: Fahrbahnen der Straßenbrücken, Bautech 1938.
- 3) AISC: Design Manual for Orthotropic Steel Deck Bridges, 1963.
- 4) F.R. Weitz: Neuzeitliche Gesichtspunkte im schweißenden Brückenbau, Der Stahlbau 3/1974.
- 5) 中村正平：鋼床版橋、橋梁と基礎 10/1968.
- 6) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説 II 鋼橋編，平成 2 年 2 月。