

北海学園大学 正会員 当麻 庄司  
 ” ” 本多 祐也

1. 鋼橋設計の変遷

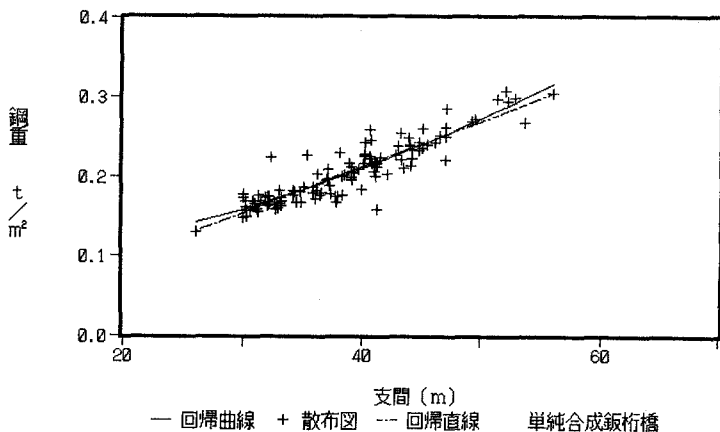
鋼道路橋の設計は、この30年来設計基準の基本的な方針は何ら変わらないものの、実質的には随分と移り変わってきた。昭和30年代は、地方自治体等では橋の発注に当りしばしば競争設計が行われ、最も軽い設計の橋が受注するというように経済性が最優先された時代であった。「道路橋設計示方書」という制限条件の中で、いかに軽い橋を作るかと言う競争が行われたのである。しかし、このような地方自治体の発注する橋には、その後根本的には大きな問題は生じなかった。というのは、昭和31年に制定された「道路橋設計示方書」の荷重条件がその後現在まで基本的には変わらなかったにもかかわらず、その後の実質的な荷重増大傾向は比較的交通量の少ない地方の橋には大きな影響を与えなかったからである。

昭和40年代に入って、東京や大阪に代表される大都會では高速道路網の整備のための橋梁建設が盛んになってきたが、この時にもやはり昭和30年代の設計の流れに沿った軽量の鋼橋が多く架設された。一方で、日本の高度成長の進捗に合わせて大都會の交通事情は予想を越える早さで増大し、高速道路を支える橋には過酷な荷重が作用し続けることとなった。その結果、これらの高速道路の鋼橋は様々な問題を引き起こした。最大の問題は、過酷な荷重を直接支える床版が破損して修理に追われだし、その修理のために交通渋滞が日常化したことである。また、それまで道路橋では設計上問題にされていなかった疲労による損傷が、桁本体にも目立ちはじめた。

昭和50年代になると、建設省はその対策として床版の設計基準を変える通達<sup>1)</sup>をだし、床版の設計安全率を大きくして現状の交通実態に合致した設計となるようにした。また、疲労問題に対してもきめ細かい設計上の対策が立てられるようになり、過去の経済性のみを重視した設計に対する反省もみられるようになってきた。昭和60年代には、日本は円高によって国際的にも非常な経済的発展を遂げ、もはや社会基盤施設を考える上で、経済性のみを追求していた時代からは完全に別れを告げる事となった。設計において、構造物に要求される直接の機能だけでなく、そこに景観的な”余裕”を求められるようになってきた。土木の分野でも初めて本格的に建築的な意匠デザインの要素が求められるようになってきたのである。橋梁の設計においても、経済性よりはむしろランドマークとしての景観がより重要視されるようになってきた。

2. 鋼重の変遷

以上のように、橋梁設計をとりまく時代の流れを大ざっぱに眺めてくると、鋼橋の設計に対する考え方もこの30年来大きく変わってきたことが分かる。ここでは、鋼橋の重量を分析することによって、鋼橋の設計におけるこの時代の流れを検証すると同時に、各種の鋼橋設計のための鋼重に関する基礎資料を提供する。そのために、パソコンを用いて各種の鋼橋の重量データを集積した。鋼重データは、「橋梁年鑑」（日本橋梁建設



図一 単純合成桁橋（昭和63年）

協会) 2) に掲載されている昭和53年から63年(完成年度)までの11年間の資料から、路面の単位面積当たりとしてまとめた。歩道のある場合も特に区別せず、車道と同様に扱った。図-1、2に集積データの例を示す。

十分なデータ数のある非合成板桁橋、合成板桁橋、箱桁橋等について、各年度の鋼重データを比較・分析した。その結果、次のようなことが言える。

(1) 単純板桁橋は、各年度においてほとんど差がない。

(2) 単純合成板桁橋は、昭和55年と56年の間で一日鋼重は大きくなるが、昭和57年と58年には再び昭和55年以前のレベルにまで戻る。そして、昭和59年には56年と同程度になり、それ以降は一定になる。鋼重差は、スパンが40m以上で顕著に現れる。

(3) 連続板桁橋は、昭和53年から56年にかけて徐々に増加し、昭和56年以降は一定となる。

(4) 単純箱桁橋と連続箱桁橋は、やはり昭和56年を境に差がみられ、それ以降は一定となる。

以上のようにみえてくると、昭和56年からの橋梁設計において何らかの変化があったことが窺われる。

その原因として、床版の設計が昭和53年の建設省の通達<sup>1)</sup>以降厚くなり、それによる床版の死荷重が増大したことが考えられる。今後、本研究を継続することによって、景観を重視したことによる鋼重の変化もみられるのではないかと期待している。

### 3. 鋼重曲線

集積した鋼重データをもとに回帰分析を行い、スパンに対して1次式と2次式で近似した結果を表-1に示す。これらの式は十分なデータ数のもとに導かれたものである。図-1、2に集積データの例として単純合成板桁橋と斜張橋(鋼床版)の散布図を示すが、図中の線は表-1に示した回帰分析の算定式である。

謝辞：データの整理は高野真司(昭63年度)、小野塚豊昭(平成元年度)、細川真吾(平成3年度)の諸君が行った。ここに謝意を表します。

#### 参考文献

- 1) 道路橋鉄筋コンクリート床版の設計、施工について、昭和53年4月道路局企画課長通達。
- 2) 橋梁年鑑、日本橋梁建設協会、昭和57~平成2年版(発行年)。

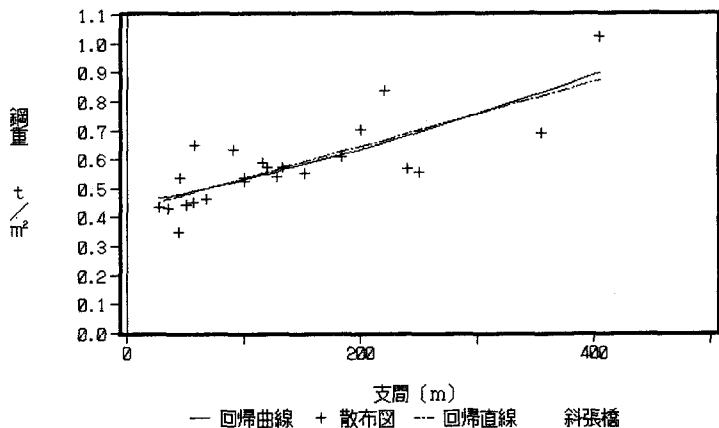


図-2 斜張橋(鋼床版、昭和53~63年)

表-1 鋼重の回帰曲線式

橋種	a	b	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	備考
	( $\times 10^{-2}$ )		( $\times 10^{-4}$ )	( $\times 10^{-2}$ )		
単純板桁橋	.4989	.0462	.1066	.3414	.0777	昭53-63
同(鋼床版)	.2324	.0288	-.3227	.5038	.2336	"
単純合成板桁橋	.5752	-.0185	-.5959	.0967	.0752	昭63
同	.4700	.0109	-.1442	.5849	-.0114	昭54
単純箱桁橋	.5521	.0951	.2923	.2585	.1654	昭53-63
同(鋼床版)	.2951	.2820	-.0968	.4082	.2519	"
単純合成箱桁橋	.5417	.0467	.1186	.4210	.0764	"
連続板桁橋	.3277	.0644	.4062	-.0362	.1429	昭63
連続箱桁橋	.3178	.1417	.0170	.2968	.1479	昭62-63
同(鋼床版)	.1496	.3186	.0487	.0564	.3583	昭53-63
単純トラス橋	.3132	.1390	.3886	-.2424	.3310	"
ランガー橋	.2222	.1874	-.0172	.2529	.1745	"
ニールセン橋	.2471	.2223	.0865	.0368	.3335	"
斜張橋(鋼床版)	.1112	.4228	.0081	.0796	.4430	"
算定式( $t/m^2$ )	$aL + b$		$\alpha L^2 + \beta L + \gamma$			$L = \text{スパン}(m)$