

大阪市土木局 正員 〇川上 睦二
大阪工業大学 正員 栗田 章光
大阪大学工学部 正員 梶川 靖治

1 まえがき

旧神戸橋は昭和28年に完成した我國最初の活荷重合成桁であるが、昨年度架換工事により撤去されることになり、その機会に25年経過した合成桁の力学的性状および耐荷力を調査するための各種試験の実施が計画された。本報告は、こゝろ一連の試験のうち、実橋に使用された材料（鋼桁、コンクリート、鉄筋）およびジベルの静的強度試験に関するもので、25年間にわたる供用荷重の応力履歴あるいは気象作用等による材料の劣化の程度を調べ、かつ桁実験における理論解析用の材料特性値を得ようとしたものである。

2 鋼材の試験

支間中央付近の鋼桁各部および床版中の鉄筋から試験片（JIS S2201の1/4号または2号）採取し、JIS S2201に準じて引張試験を行った。表-1は試験結果であり、各3本ずつについての平均値で示している。

表-1 鋼材の引張強度試験

採取位置	厚さ (mm)	降伏点 (kg/cm^2)	引張強度 (kg/cm^2)	伸び (%)	ヤング率 ($\times 10^6 \text{ kg}/\text{cm}^2$)
下フランジ	25	2,587	4,305	26.5	2.03
下フランジ	19	2,620	4,344	27.4	1.97
上フランジ	12	2,797	4,485	25.5	1.99
ウェブ	10	3,001	4,336	24.1	1.96
主鉄筋	$\phi 12$	2,701	3,882	27.7	2.12
副鉄筋	$\phi 9$	2,677	4,175	26.2	2.08

鋼桁の材料は、当時の日本標準規格第430号一般構造用

圧延鋼材第2種JIS 41であり、その規格値は抗張力41~50 kg/mm^2 、伸び20%以上であったが、得られた試験値は、いずれもこれらの規格値を満足している。また、降伏点については、いずれも現在のJIS 41の規格値以上となっている。架設時の材料試験結果がなかったため、劣化度を定量的に評価することはできないが、少なくとも表-1の結果から判断すれば、25年経年による材料の劣化はほとんど無いものと考えられる。

3 コンクリートの試験

試験片（ $\phi 10\text{cm}$ ）は、支間中央なごびに付した端付近から比較的良好と思われるものとそれぞれ採取し、JIS A1108に準じて試験を行った。表-2にこれらの結果を示す。なお、表中の圧縮強度の値は各試験体の高さ/直径の比が一定しなかったため、標準値2.0に対して補正を加えて平均したものである。

表-2 コンクリートの圧縮強度試験

採取位置	本数 (個)	圧縮強度 (kg/cm^2)	割壊時荷重 ($\times 10^3 \text{ kg}$)
支点	12	3.34	2.64
支間中央	13	3.77	3.05
全平均値		3.57	2.86
旧試験		2.53	

当時の工事報告書によれば、各径間毎（4径間）に3個ずつ圧縮強度試験用試験体と製作し、現場と同じ養生を行い、その28日強度として最高282 kg/cm^2 、最低212 kg/cm^2 、平均値253 kg/cm^2 の各値を得ている。

今回の試験結果と過去のもの比べれば、圧縮強度において約100 kg/cm^2 程度差があり、試験形状寸法の相違などを考慮しても25年間の経年により劣化しているとは認めがたいようである。また、左1-ル7タレシ2%溶夜による中性化試験の結果では、床版上下面とも表面より数ミリ程度、わずかに中性化していることがわかった。

4 ジベルの試験

当時の試験体形状寸法は試験機のスペースの関係から図-2(a)に示すものが用いられた。今回の試験では図-1に示すような位置から総計12個の試験体と切り出した。その内6体（No.1, 10, No.5, 6, No.11, 12）を静的押抜き試験用とし、他は

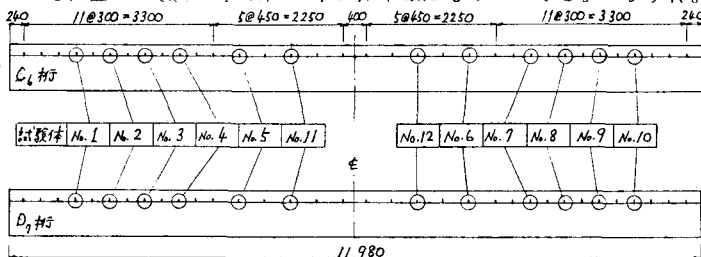


図-1 試験体の採取位置

疲労試験用とした。試験体は図-2(b)に示したように腹板を高カボルトで本接し、かつ、コンクリート底部に約

5cmのモルタルを打継いだものである。旧試験と本試験とでは試験体の形状寸法に違いがあり、その対応関係をみるためNo.11,12の各試験体は全てのコンクリートをはり、1体は図-2(a)に、他は図-2(b)の形状となるよう同一配合コンクリートで打替えた。

試験には容量200tラムラー型万能試験機を用い、鋳部とコンクリート部の相対ずれ量はダイヤルゲージ(1/1000)と変位計(精度1/100mm相当)とをそれぞれ4台ずつ用いて測定した。荷重は破壊に至るまで5tときざみで旧試験と同様半調増加に荷重した。

押折試験より得られた代表的な荷重からずれ関係を図-3に示した。試験体の形状寸法ならびにコンクリート強度に相違があるため、本試験と旧試験とは直接比較できないが、参考のため図-3中に旧試験で得られたものも記入しておいた。旧試験における破壊荷重が大幅に低い原因は、コンクリート強度が低く、かつ、ジベル側方でのコンクリートの拘束効果が今回の実験に使用した試験体より劣っていたためと考えられる。表-3に本試験より得られた破壊荷重の結果を示す。また、旧実験値とコンクリート強度と形状寸法によって補正した値と併記しておいた。コンクリート強度に関する補正係数は $357/263 = 1.36$ とし、また形状に関する補正はNo.11,12の試験により破壊荷重がそれぞれ $188.6t$ 、 $133.4t$ であったので $188.6/133.4 = 1.41$ と評価した。なおNo.1,10試験体はそれぞれ片側コンクリート部にみめ板部を有することが目視により観察された。破壊形態は全ての試験体ともジベルブロック部前面でのコンクリートの支圧破壊と断定された。

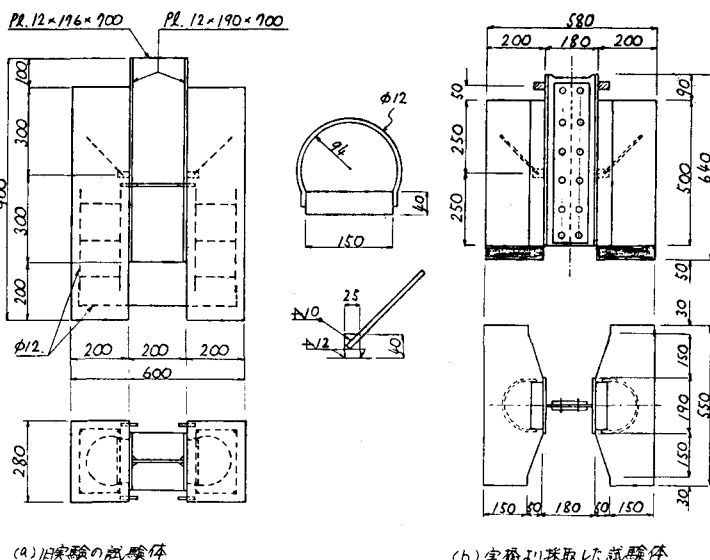
以上の試験結果より、表-3における2種の補正が妥当とするならば、今回の試験結果と旧試験の結果とは良く一致している。

5 あとがき

本試験は、関西道路研究会、合成構造小委員会(前田委員長)が主体となって行ったもので、企画にあたり、大阪市、また実施にあたり日本橋梁KKの御協力いただいたことを付記する。

文献、橋、近藤、合成桁の-実験について 昭和28年1月

中宅、橋、近藤、溶接合成桁の載荷試験について 昭和28年5月



(a) 旧実験の試験体

(b) 実験より採取した試験体

図-2 試験体の形状寸法

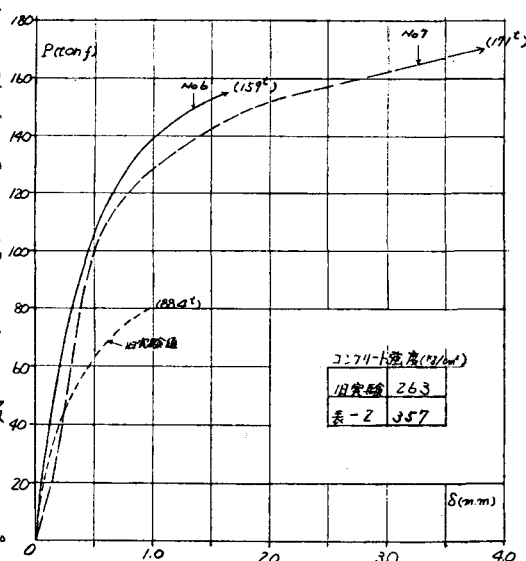


図-3 P-δ 関係

表-3 破壊荷重の比較

試験体 (No.)	破壊荷重 (t)	平均値 (t)	強度補正 係数	形状補正 係数	比較値
今回の 試験	1 108				
	10 105				
	7 171				
	5 178				
	6 159	168.5	1.0	1.0	168.5
旧試験 3本		88.4	1.36	1.41	169.2