

図-1 試験片

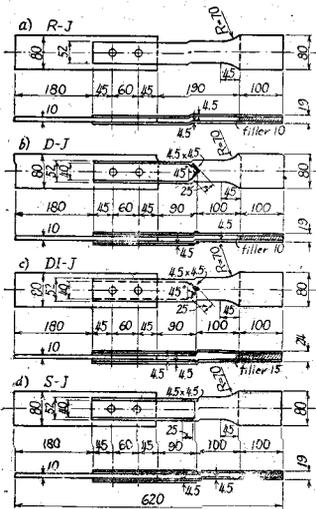


図-2 S-N 曲線

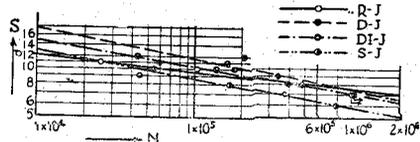


表-1 実験結果

試験片	極限荷重 (t)	指定繰返数 n に対する時間強度 (t)		
		$n=1 \times 10^5$	$n=6 \times 10^5$	$n=2 \times 10^6$
R-J	14.5	9.5	7.8	7.0*
D-J	19.2	11.6	8.3	6.6*
DI-J	19.7	10.5	7.7	6.3*
S-J	16.7	8.8	6.3	5.2*

* S-N 曲線を 2×10^6 回まで延長して得られる予想値

である。リベットは $\phi 13$ mm の丸リベット、孔径 14 mm、リベット打ちはテツポーによつた。溶接はすべて神戸製鋼 B-17、 $\phi 4$ mm 棒を用いて、日立製作所製交流電弧溶接機によつて行い、溶接後、補強盛を除いて脚長 4.5×4.5 mm、長さ 25 mm のプリズム形に削成した。なお使用素材は SS 41、その強度その他は $\sigma_y = 32$ kg/mm²、 $\sigma_B = 45$ kg/mm²、 $\epsilon = 29\%$ である。静引張試験はアムスラー 50 t 試験機によつて行つた。疲労試験は京都大学工学研究所設置のローゼンハウゼン疲労試験機 (UHS 型) によつて行つた。荷重繰返し速度として 600 あるいは 800 回/分 を使用し、 1×10^5 回まで繰返して破壊に至らなかつたものは荷重繰返しを中止した。実験結果の概要は表-1 のとおりである。また S-N 曲線を図-2 に示す。破壊箇所は静引張試験においては R-J は外側主板リベット孔断面、他は補強板のない外側主板平行部分、疲労試験においては、R-J は静試験同様、他はすべて外側主板溶接部であつた。

実験結果の検討により次の結論が導かれる。

- 1) 図-1 の 3 種の補強方法は静引張力に対しては十分効果がある。破壊箇所を見ればリベットロスが補われて部材強度が完全に利用されていることがわかる。
- 2) 疲労試験結果より S-J は $n < 3 \times 10^4$ においては補強の効果は認めうるが、 $n > 3 \times 10^4$ の範囲では逆に疲労強度に悪影響を及ぼす。
- 3) DI-J は $n < 5 \times 10^5$ 、また D-J は $n < 1 \times 10^6$ の範囲で補強は有効である。
- 4) 2)、3) より疲労強度は S-J よりも D(I)-J 型の方が大で、荷重の繰返しを受ける継手補強には後者の補強方法を用いるべきである。

以上要するに、静荷重のみ受ける引張材、あるいは荷重繰返しの影響少ない継手においては補強法はあまり問題にならないが、しからざる場合は D(I)-J 型の補強法を採用つて応力伝達ができる限り滑らかになるようにすべきである。本研究は文部省科学試験研究費による研究成果の一部である。また試験片作成に当つては新三菱重工神戸造船所、疲労試験に当つては京大小西教授及び上月助手の御尽力を賜つた。各位に深く感謝申します。

(4-7) 碇着用合金の力学的性質

准員 東京大学生産技術研究所 中 田 重 夫

従来ワイヤロープの引張試験、あるいは吊橋のアンカーボルトとの接合部に、ある種の合金を用いてワイヤロープを固定する方法が用いられている。この種の合金としては、Pb-Sb 合金、Pb-Sb-Zn 合金、ウッドの合金等がある。この合金には鋼索との附着がよく、かつ塑性変形が少なく、融点の低いこと等の性質が必要である。著者は Pb-Sb 合金、Pb-Sn 合金を用いてそれぞれの混合割合と附着強度及び応力ひずみ曲線と混合割合、表面状態と附着強度、鑄込み長さと附着強度、型枠の大きさの附着強度に及ぼす影響について実験した。附着強度をしらべ

るために、ワイヤロープの代りに鋼の丸棒(直径 15.9mm)を使用した。この際、試験片の表面状態、型枠の種類、大きさ、温度、あるいは荷重速度等特に問題となるが、これ等は各試験の際一定になるようにした。

得られた実験結果は

(1) 混合割合と附着強度の関係は図-1, 2 に示すごとく附着強度の最大が Pb-Sb 合金では, Sb 15% と 25% に, Pb-Sn 合金では Sn 9% と 30% にあることが判明した。また同一の荷重に対するひずみは Sb, Sn の百分率の増加とともに小さくなっている。このことは Sb, Sn の量が大きくなるとともに塑性変形も小さくなると推定してもよいと思う。

(2) 型枠の直径と附着強度との関係は直径の大なるに従つて附着強度が減少している。また鑄込み長さも附着強度との関係は大体実験の範囲で直線的な関係にある。

(3) 試験片の表面を塩酸(20%、常温)で洗った後、硫酸銅溶液の中に入れ、銅メッキを行った場合、その附着強度は(1)の場合の約 120% 増になる。なお表面が適当にさびているものも附着強度がかなり強くでている。

(4) 最後に実際のワイヤロープでこの実験を行い、丸鋼と比較した場合、次の式が使用される。

$$L \geq 2.16 \frac{P}{n \pi D f_n}$$

ただし L : 鋼索の埋込長さ, n : 素線の本数, D : 素線の直径, P : 鋼索の破断強度, f_n : 丸鋼と合金の附着応力

以上の実験より吊橋のアンカーの合金は従来使用されている Pb:Sb=83:17 より Pb:Sb:75:25の方が、クリープ量が少で強度も大であつて好都合であること、またでき得るならば上述(3)の方法で表面に銅メッキする方が附着強度大となり材料費が節約されること等が結論される。

図-1 Sbの重量比と附着応力との関係

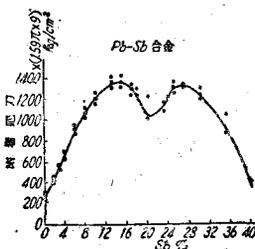
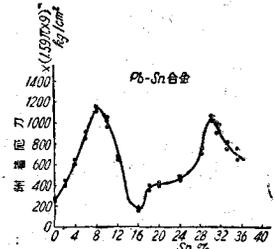


図-2 Snの重量比と附着応力との関係



(4-8) 吊橋用ケーブルの碇着及びその他について

正員 東京大学工学部 工博 ○平 井 敦
東京工業大学 田 中 実

(4-9) 鋼道路橋の振動性状について

正員 京都大学工学部 工博 小 西 一 郎

昭和 26, 27 年度における文部省科学研究費総合研究「橋梁の動力学的諸問題の研究」(代表者 平井 敦), ならびに科学試験研究費による「橋梁の耐荷力, 耐久力に関する研究」(主任研究者 小西一郎)の一部として行つた橋梁の振動性状に関する理論的, 実験的研究の概要を報告する。振動実験を行つた橋梁は, 九頭龍橋(昭和 25 年), 鶴月橋(昭和 12 年), 高倉跨線橋(大正 4 年), 正面橋(昭和 27 年), 京川橋(昭和 27 年), 枚方大橋(昭和 5 年), 大正橋(大正 4 年), 鶯鳩橋(昭和 27 年)の 8 橋(括弧内は完成年を示す)である。実験は, 試験荷重を用いて, 静的, 動的撓み, ならびに振動性状を求めるとともに, 起振機を使用して, 振動性状のさらに適確なる把握につとめた。

各橋についての特性, ならびに橋梁の形式, 健全度等による振動性状の差異等について報告するが, 以下そのおもなものを列記すれば次のとおりである。

a. 固有振動周期の実測値 起振機の加振による共振周期から求めた固有振動周期, ならびに試験荷重通過後の自由振動から求めた自由振動周期は表-1 のとおりである。わが国の橋梁では, 周期 0.2~0.5 sec. のものが多く, 従つて, 走行自動車, 人間の走行等と共振しやすい。

b. 共振の状態 詳細は省略するが, ゲルバー桁, 連続桁は振動周期が 1 次, 2 次, 3 次と割合接近してお