

名古屋大学

正 副

菊池洋一

21

张生唱

○鈴木清

11

11

溝呂木利昭

まえがき

近年、鉄骨コンクリート構造物において、柱、梁、などを工場でコンクリート打設を行い、鉄骨コンクリートとして部材を製作し現地搬入して組立て、現場打ちのコンクリートを極端に少くするというセミプレハブ工法が行なわれるようになった。これは橋梁においても同様で、鉄道橋、道路橋においても、比較的小支間に、鋼桁とコンクリート床版を共同作用させた合成桁が多くなってきている。

このような状況の中で、鋼桁の下フランジをコンクリートで包んでこれにプレストレスを導入し、合成桁とプレストレスコンクリート桁の両方の利点を兼ねそなえた、いわゆる、アレイブーム、が欧州を始めとして、カナダ、アフリカ、日本などで橋桁として利用され始めた。

本報告は、このプレビーム桁を鉄道橋に利用するにあたって、特に問題となる動的強度および破壊状況を検討しようとしたものであつて、いわゆる、S-N 曲線を描こうとしたものではない。

桁へのプレストレスの導入方法をFig-1に、桁の詳細をFig-2に示す。

實驗結果

動的試験に用いた試験体は4体で、載荷の重、繰返し数をTable-1に示す。

試験体 NO 1

予備載荷において、4t～5tも、載荷時に上フランジ、ウェブ、下フランジに微小なクラックが発生した。ウェブのクラックは、10t～14.4tにおいて増大したがそれ以後はほとんど変化がなかった。上フランジには、繰返し数10万回ぐらいからスターラップの位置に規則的にクラックが発生した。この桁は繰返し数200万回後も前述のクラック発生以外ほとんど目立つ変化は見られなかった。載荷々重7.2t～14.4tに対する鋼桁下フランジ中央部の応力をTable-2に示す。

試験体 No 2

この桁は、上フランジのジベルの量が他の半分である

。この桁においては、予備載荷 0t〜24tを2サイクル行なったが、1サイクル時はFig-3の0→Aのようにループを描くが、2サイクル時から

は、B→Aを直線的に振幅するため

応力振幅は小さくなる。この桁も繰返し数200万回で破壊せず、サツ目立った変化は見られなかった。

Table-1

	Pmin	Pmax (t)	Gmin	Gmax (kg/cm ²)	Number of Cycle
1	7.2	14.4	877	1754	2,000,000
2	17.0	24.0	2006	2834	2,000,000
3	5.0	35.0	84	4158	

下フランジ下縁の荷重-ひずみ

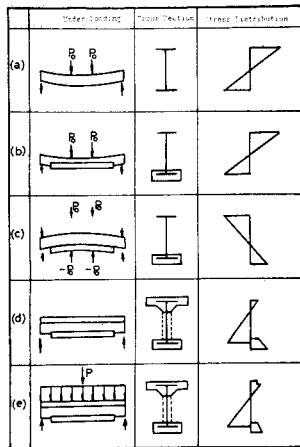


Fig. 1 Process of Prestressing

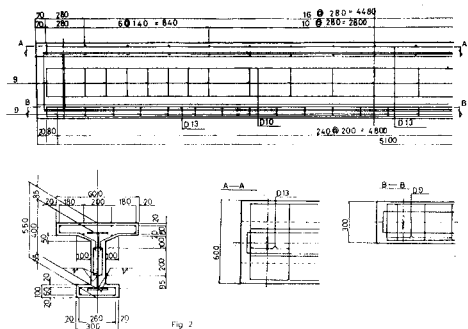


Fig. 2

Table-1

	Pmin	Pmax (t)	Gmin	Gmax (kg/cm)	Number of Cycle
1	7.2	14.4	877	1754	2,000,000
2	17.0	24.0	2006	2834	2,000,000
3	5.0	35.0	84	4158	
4	5.0	37.5	84	4429	59,814 (Failure)

曲線を、繰返し数零回と200万回後の結果を Fig-4 に示す。

試験体 NO1, NO2 の試験で、その動的強度が得られたので、NO3 に対しては低サイクル疲労、NO4 に対しては高サイクル疲労の破壊性状を調べる目的で試験を行った。

試験体 NO3

この桁には、最初5t～35t の繰返し載荷を行なったが、1万回後も破壊しなかったので、Table-3 のように順次上限荷重を上げていった。その結果破壊状況は静荷重試験と同様、圧縮側コンクリートの圧潰であった。

試験体 NO4

この桁は、59800回で破壊した。破断箇所は載下点直下の鋼桁下フランジの溶接箇所であり、これは予想されたことである。これを Photo-1 に示す。

Fig-5 は疲労破壊までのたわみの振幅を、ジャッキ頭部の変位でもって示す。これは疲労破壊までのたわみの変化を明破に示し、これによると、試験開始時は3mm～6mmを示し、繰返し数300回まで徐々に増加し、4.4mm～18.0mmの変位を示した後一定値となり3500回より再び増加の傾向を示した。

結論

本試験に用いた桁は、設計荷重(7.0t～12.5t)に対しては十分な強度を示した。

下フランジコンクリートに導入されたプレストレスが、乾燥収縮、クリープなどにより減少し、載荷々重により下フランジコンクリート部分にひび割れが発生する恐れがある、それゆえ、コンクリートの品質施工管理に十分注意を払い、引張強度の大きい、かつ乾燥収縮、クリープの小さいコンクリートを打設すること、ジベルの検討比率があると思われ。

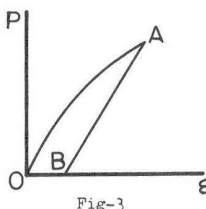


Fig-3

Table-2

	σ_{min}	σ_{max} (kg/cm ²)
Experimental (Static) value	877	1754
" (Dynamical)	859	1718
Calculated (Effect of RC) value	802	1604
" (Ineffect of RC)	924	1848

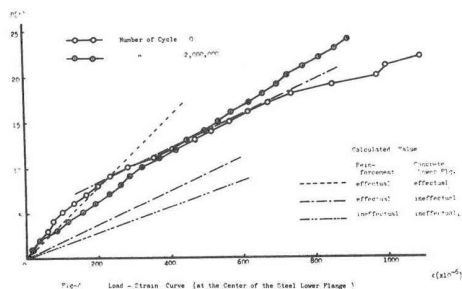


Fig-4 Load - Strain Curve (at the Center of the Steel Lower Flange)

Table-3

Pmin	Pmax (t)	Number of Cycle
5.0	35.0	10,000
5.0	37.5	750
5.0	40.0	750
5.0	42.5	750
5.0	45.0	60

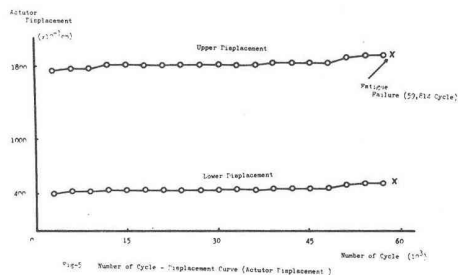


Fig-5 Number of Cycle - Displacement Curve (Actuator Displacement)

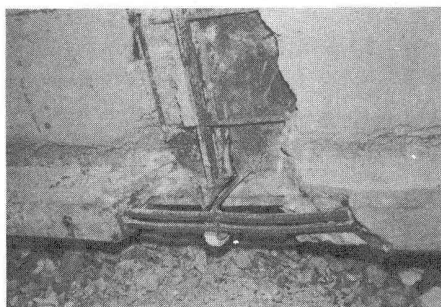


Photo-1