

(株) 神戸製鋼所 正員 高木和明
日本国有鉄道 正員 寺島 優
東北学院大学 正員 松本英信

1. まえがき

鉄筋格子補強によるコンクリート床版(RCスラブ)は同一仕様の異形鉄筋を格子状に配筋施工したRC床版と静的な性状は同じであると考えられるが、疲労性状は鉄筋格子の場合、交点が溶接されていることにより疲労強度が低下するのではという懸念がある。例えば、軌道スラブのように繰り返す荷重を受けるスラブに鉄筋格子を用いた場合、その疲労強度が問題となる。本報はこの問題点を解明することを目的に鉄筋格子および溶接金網を補強筋としたコンクリートスラブの疲労強度について実験調査した結果の報告である。

2. 実験概要

本実験では1系列5体の試験体を用いてS-N曲線を求め、200万回疲労強度(1系列のみ700万回疲労強度)を求めた。試験系列を第1表に示す。シリーズIは補強筋の種類(鉄筋格子、溶接金網)、溶接点せん断強度(0, 5, 15 kg/mm²)などが疲労強度によぼ影響を検討した。シリーズIIは実際に使用される軌道スラブの形状寸法を想定したもので、鉄筋格子のみで補強した試験体と、それにプレストレスを導入した試験体について疲労強度を調査したものである。試験体寸法および配筋図の1例を第1図に示す。シリーズIIのII-WR05P試験体はアンボンドプレストレス方式により長辺、短辺の両方向

第1表 試験系列

シリーズ	試験記号	補強筋	下ば筋	引張鉄筋比 %	規格降伏点 kg/mm ²	溶接点せん断強度 ^{*)} kg/mm ²	試験体数
I ^{*)}	I-WR00	鉄筋格子	D10@200 D13@100	0.95	35	0(結束)	5
	I-WR05	鉄筋格子	D10@200 D13@100	0.95	35	5	6 ^{*)}
	I-WR15	鉄筋格子	D10@200 D13@100	0.95	35	15	5
	I-WD25	溶接金網	D9@150 D9@50	0.95	35	25	6 ^{*)}
II ^{*)}	II-WR05	鉄筋格子	D10@200 D13@100	0.98	35	5	6 ^{*)}
	II- ^{*)} 5 WR05P	鉄筋格子 PC鋼棒	— —	0.98 —	35 95	5 —	6 ^{*)}

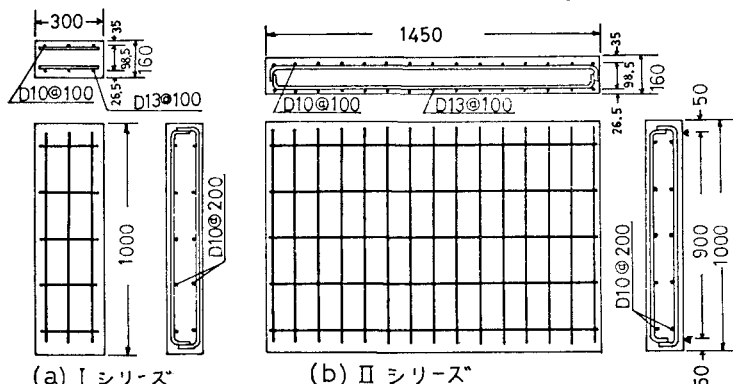
*1 1方向床版
*2 2方向床版
*3 全溶接点の平均値

*4 このうち1体を静的試験体、残り4体を疲労試験に使用する
*5 ポストテンション導入

載荷方法を第2図に示す。シリーズIは幅50mmの線荷重とする両端単純支持中央集中荷重形式、シリーズIIでは長辺で支持し、 18×145 mmの載荷板を介する2対辺単純支持中央集中荷重形式とした。また、疲労試験は部分片振り曲げ試験とし、下限荷重は0.4tと全試験体とも一定とした。

3. 試験結果および考察

i) 1方向スラブ (Iシリーズ)



第1図 試験体寸法および配筋図

第3図にシリーズIのS-N線図を示す。図の縦軸は上限荷重における鉄筋応力($\sigma_u = \sigma_{max}$)で示した。なお、鉄筋応力は同一試験体の静的載荷試験を参考にして、設計で用いられる常用式より算出した。

$$\text{常用式} ; \sigma_s = P \cdot l / (4 A_t \cdot y) \quad y = (7/8) d$$

ここに、 σ_s ；鉄筋応力(kg/mm²)、 l ；スパン(mm)、 d ；有効セイ(mm)、 P ；作用荷重(kg)、 A_t ；引張鉄筋断面積(mm²)である。第3図より鉄筋格子の溶接点せん断強度の疲労強度によぼ影響は小さく、0(結束)と5 kg/mm²では200万回疲労強度がともに24 kg/mm²と両者間に差違は認められず、15 kg/mm²のI-WR15では200万回疲労強度は25 kg/mm²とやや高くなった。一方、溶接金網(I-WD25)は鉄筋格子に比較して、疲労強度はわずかに高くなり、200万回疲労強度は26 kg/mm²となった。次に、鉄筋格子素材の疲労試験結果と本実験との比較を第4図に示す。図より、I-WR05と素材のS-N曲線がかなり良く一致している。これらのことから、コンクリート中での鉄筋格子の疲労強度の低下はないと考えられる。

ii) 2方向スラブ(IIシリーズ)

第4図にIIシリーズのS-N線図を示す。同図の縦軸は鉄筋最大応力であるが、この場合の鉄筋応力は静的試験結果の荷重-鉄筋応力関係より求めたものである。図に示すように、II-WR05、II-WR05Pの200万回疲労強度はそれぞれ28、25 kg/mm²となり、プレストレス導入によって疲労強度は約14%上昇した。

以上より、本実験の範囲では繰り返し荷重を受けるRC構造物にはプレストレスの導入は有効であることが認められた。

iii) I, IIシリーズの比較

第5図に配筋法が同じのI-WR05とII-WR05の比較S-N線図を示す。本図に見られるように、I-WR05、II-WR05の両者はほぼ一致しており、1方向スラブと2方向スラブの補強筋の疲労性状は同等と見なせよう。

4. まとめ

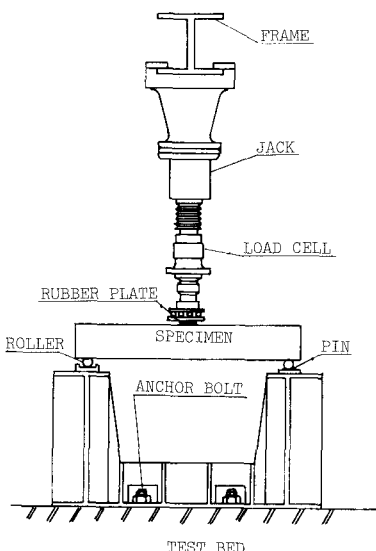
以上の結果より、スポット溶接で製造された鉄筋格子、溶接金網を使用したスラブの疲労強度は溶接していないもののそれと同等であることが明らかとなった。また、プレストレスの導入によりスラブの200万回疲労強度は約14%上昇し、本実験の範囲ではプレストレスの効果が認められた。

5. 謝辞

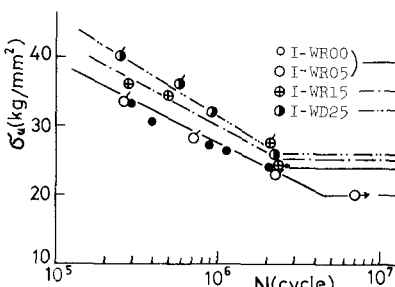
本実験の実施にあたり、国鉄石橋氏、林神戸製鋼所構造研究所柳原、井阪、各研究員、同鉄構エンジニアリング本部伊藤氏の協力を得たことを付記して謝意を表したい。

【参考文献】

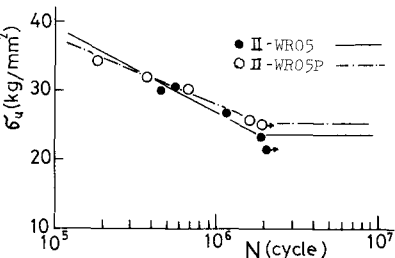
- 石橋忠良；軌道スラブの設計(2)。国鉄構造物設計資料
寺島 優；PRC軌道スラブについて。国鉄構造物設計資料



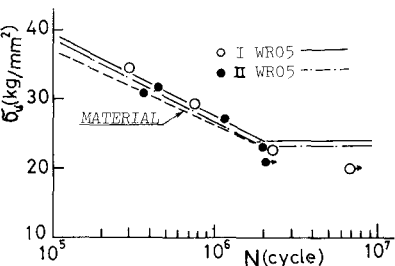
オ2図 載荷方法



オ3図 S-N 線図(Iシリーズ)



オ4図 S-N 線図(IIシリーズ)



オ5図 I II シリーズ 比較 S-N 線図