

首都高速道路公団 正 阿保 進
井料 勇

1. まえがき 鋼橋の鉄筋コンクリート床版以下RC床版は、交通量の増加および重交通の通過等により損傷が著しく、その補強対策が必要となり首都高速道路公団(以下公団)においても、過去数年にわたり床版補強工事が行われてきた。公団では床版補強工法として、既設主桁の間に縦桁を増設する工法を床版補強の基本として実施しつつあるが、補強後のRC床版および縦桁等の力学的性状および疲労特性等について不明確な点が多く、縦桁増設によるRC床版の補強効果は明らかでない。これ等の問題を解明するために、昭和54年度、実物大の供試体を作成し、静的および動的載荷試験を行なったので、その結果を報告する。

2. 試験概要 載荷試験は4体の供試体について行ない、供試体の形状寸法は図-1に示すとおりであり、ほぼ実物のRC床版に近いものである。主桁は2本とし、支間17.0mの活荷重合成断面単純桁であるが、試験装置および運搬時の条件から、中央部約8.0mを除き左右支点側4.5mはRC床版のない鋼桁断面となっている。T-1供試体はRC床版について補強の無いもの、T-2供試体は図-1に示すように主桁間に2本の縦桁を設けてRC床版を補強したものであり、縦桁および横桁の剛度は主桁断面の(合成断面)それとそれぞれ4.6%および10.3%とした。T-3は前記剛度の値を2.3%および5.2%と小さくしたものである。また、T-4はT-3と同じ供試体に、さらに配筋方向の補強として主桁と縦桁との間に鋼板(4.5×250×6000)をRC床版裏側からエポキシ樹脂を用いて接着したものである。荷重の載荷は供試体をスパン17.0mで単純支持した状態で、図-2に示すように床版上の9ヶ所を移動しながら構造物、試験機(MTS社製:載荷能力±100t、ストローク300mm)を用いて静的および動的に行なった。まず、9ヶ所について2万回/点(1~10t)の載荷を行ない、その後、床版中央部で200万回(1~10t, 3~4Hz)の載荷を行なった。さらに、RC床版のひびわれ状況を検討した結果、1~30tの荷重を50万回載荷した。以上の載荷パターンはT-1~T-4の供試体について全て同一条件とした。

3. 試験結果 試験結果の一部を表-1および図-3に示すが、静的試験結果から次のことがいえる。RC床版中央部の主鉄筋および配筋における応力度の大きさは、T-1 T-3, T-2の順となり、当然のことながらF.E.M.の解析値(以後解析値)と同じ傾向を示している。また、T-2およびT-3における補強桁剛度の大小と実験した応力度との関係も解析値と一致しており、補強桁剛度と補強効果との間には何等かの数値的な関係があると思われる。しかし、今回、行なった、それぞれのケースについて供試体が1体での試験結果から、剛度の比と補強効果との

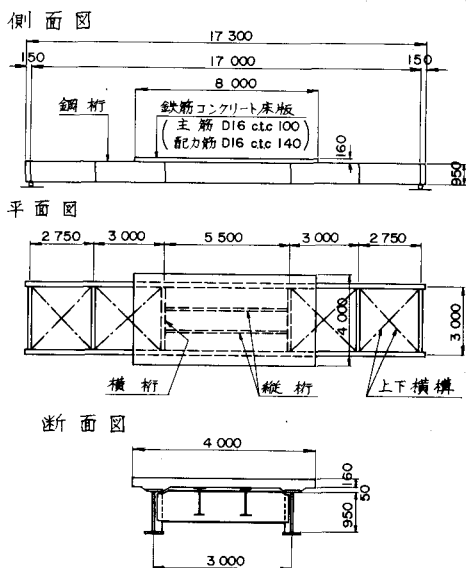


図-1 試験体一般図

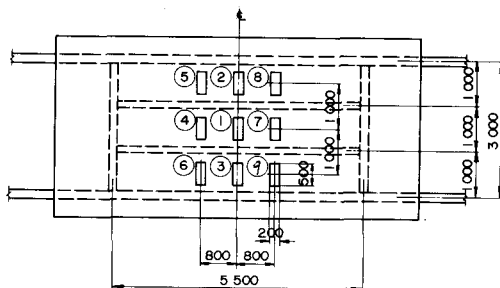


図-2 載荷位置図

表-1 鉄筋応力度表

		(P = 10 ton 版中央試験)				kg/cm ²			
		N = 1				N = 200 万回			
主鉄筋応力度		T-1	T-2	T-3	T-4	T-1	T-2	T-3	T-4
主鉄筋 応力度	1	-46 (25)	-13 (7)	-19 (14)	-2 (-)	-50	-11	-3	2
	2	32 (165)	-21 (2)	-19 (38)	15 (-)	21	-17	0	19
	3	605 (319)	195 (230)	351 (256)	153 (-)	-	160	319	204
	4	57 (165)	-11 (2)	-21 (38)	13 (-)	90	-11	-2	21
	5	-42 (25)	-13 (7)	-25 (14)	-2 (-)	-55	-11	-15	2
配筋 応力度									
配筋 応力度	1	-19 (35)	-44 (11)	-50 (17)	-34 (-)	-23	-42	-48	-40
	2	86 (116)	-42 (30)	-46 (44)	-46 (-)	92	-46	-40	-48
	3	626 (189)	59 (117)	67 (132)	-29 (-)	550	21	71	-34
	4	95 (116)	-42 (30)	-42 (44)	-44 (-)	86	-48	-38	-46
	5	-8 (35)	-46 (11)	-53 (17)	-40 (-)	-21	-44	-44	-40

上段：測定値

下段：理論値 (FEM 解を全断面有効として)

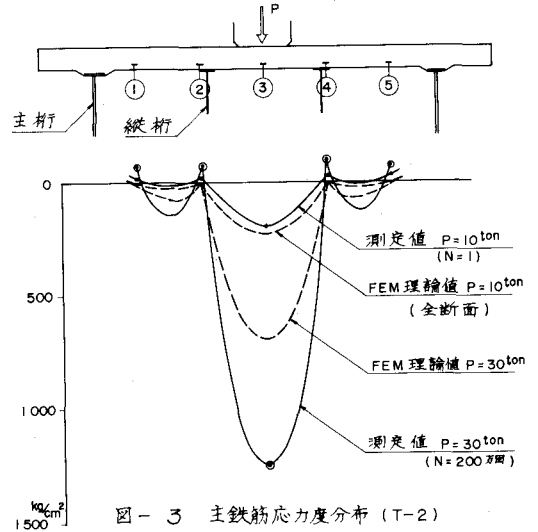


図-3 主鉄筋応力度分布 (T-2)

間に数値的な関係づけることは出来なかった。P=10⁴における実験値は解析値においてRC床版を全断面有効と仮定した値とRC断面として算出した値との中間の数値を示したが、P=30⁴の場合は解析値と実験値とが大きく異なる傾向にある。これは、RC床版が30⁴という大きな荷重に対して非線形的な挙動を示していると判断される。疲労試験結果の図4~6に270万回終了時のRC床版下面に生じたひびわれ状況図を示すが、補強筋剛度の大きい供試体ほどひびわれの発生は少ない。また、270万回終了時に静的に荷重を載せて実験した各々の場所の値は、応力度および変位において若干の増加を示す傾向にある。しかし、繰返し載荷回数が増えたために明確な結果とはなっていない。なお、本試験に関するデータは、現在整理中であり講演会において詳細に発表の予定である。

4. あとがき 今回の試験は作用荷重に対する主筋、RC床版、縦筋および横筋の挙動を把握するのを目的として行ない、さらに、繰返し荷重による影響を調査することを目的として行なったものであり、その結果は今後の参考になるものが得られた。しかし、縦筋の補強効果および疲労特性については今後、さらに研究していく必要があろう。なお、FEMによる解析方法および補強筋剛度の決定方法については、お34回講演要集V-165を参照されたい。最後に実験および解析に際し尽力していただいた住友金属(株)中央技術研究所設備センタの白川 契氏および(株)オリエンタルコンサルタンツの花里 久氏に感謝の意を表します

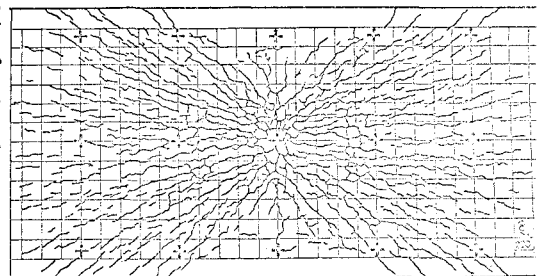


図-4 T-1 供試体

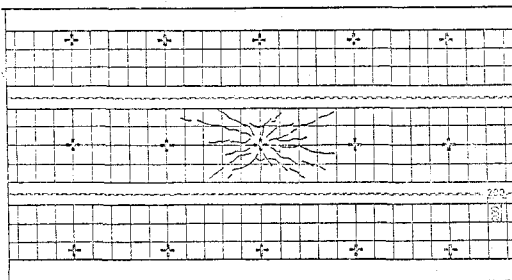


図-5 T-2 供試体

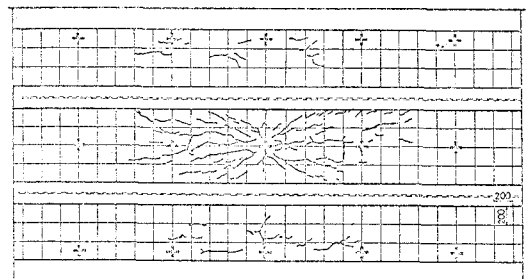


図-6 T-3 供試体