

大阪市立大学工学部 正員 西堀 忠 信
 “ “ 正員 山本 修 章
 川崎 製鉄 正員 石渡 正 夫

1) きえがき: 最近 都市においては 地下鉄 上下水道等の新設 増設工事が激増しているが これらの工事中の路面の交通量を確保するため 覆工板が用いられている。現在 覆工板としては 鋼製、タフタイル、鉄製、鉄筋コンクリート製のものが使用されている。本来 仮設構造物であるが、車輛重量に対する安全性、路面の摩擦抵抗性、騒音などについて 現状の道路とほぼ同等の性能をもつことが必要とされる。本実験は 鋼板とコンクリートのいわゆるSC構造の合成覆工板のうち3種類のものについて 実用化の可能性と確かめるために行なう静的荷重による実験結果に関するものである。

2) 実験概要: 実験を行なう合成覆工板は図-2に示す断面を持つもの3種類6体で、A型は内部に 60×6 mm断面の鋼板を5本、B型は 100×50 mmのH型鋼を4本、C型は3.2mm厚のコルゲートシートを用い、各供試体はシヤコネクタ用 $\phi 16$ mmの鉄筋10本と鋼板側面にスタッドジベルを図-2に示す位置に溶接している。実験は図-1に示す中央荷重と偏心荷重の2種類で行なう。荷重は森試験機製作所製の疲労試験用50tジャッキ(50t以上の荷重では分岐装置を介して2台のジャッキを使用)および50t用ダイナモメーターを用いて載荷した。道路橋示方書に示されている載荷の状態に近づけるため48mm厚のネオプレン・ネオプラスのサンドイッチプレートを用い、自動車の接地面に相当する 500×200 mmの大きさとし、50mmの鋼板を介しジャッキより載荷した。なお実験時の支間は195cmとし、支台は10mm厚の合成ゴム板を使用した。中央荷重を行なう合成覆工板(A-1, B-1, C-1)は覆工板に対して平行に載荷される場合と想定して図-1に示す位置に載荷した。偏心荷重の覆工板(A-2, B-2, C-2)のうちA型は覆工板に平行に載荷した場合、B, C型は直角に載荷した場合で、車輪は側面から20cmの範囲にあるような載荷状態とし、荷重は道路橋示方書に規定されているTL-20と想定し、この軸荷重80tに衝撃による荷重の割増40%を行なう、荷重11.2tを基準とし、図-1に示すような荷重段階で測定を行なう。覆工板の力学的挙動と調べるため、たねみはダイヤルゲージ13個を用い、X方向とY方向についてそれぞれ、4点、8点、支台上で測定し、ひずみについてはコンクリート上面、内部、鋼板下面に貼付したストレインゲージおよびモールドゲージで測定した。なお本実験で使用するコンクリートは $\sigma_{28} = 29.7 \text{ kg/cm}^2$ 、 $E_c = 0.33 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ である。

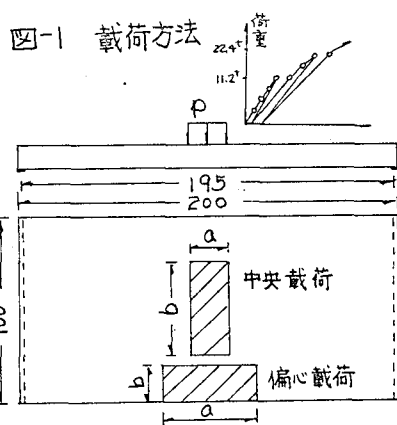


図-2 供試体断面図

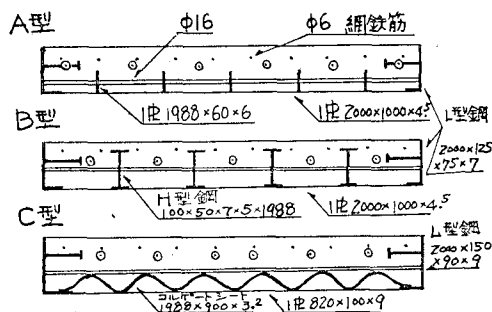


表-1

供試体	載荷方法	載荷面積 $a \times b \text{ cm}^2$	破壊荷重(t)		実験値/計算値	備考
			実験値	計算値		
A-1	中央	20×50	48.9	45.1	1.08	
B-1	“	“	52.3	52.4	1.00	
C-1	“	“	41.0	38.8	1.06	
A-2	偏心	20×20	34.5	45.1	0.76	0.70
B-2	“	50×20	44.7	57.0	0.78	0.78
C-2	“	“	38.1	42.2	0.90	0.85

3) 実験結果および考察: 図-2に示す供試体の破壊荷重を表-1に示す。破壊は中央載荷では 鋼板が降伏したのちコンクリートの圧壊で破壊し 偏心載荷では コンクリート上面に発生した扇形のひびわれが自由端に到達したのち コンクリートのせん断破壊で破壊した。破壊荷重の計算値は全断面有効としたけたの曲げ理論により求めた値であり 中央載荷ではほぼ一致している。偏心載荷の場合 計算値(全断面有効)と比較すると A型は76% B型は78% C型は90%となり 偏心載荷の場合 全断面有効とは考えられないが 鉄筋コンクリート示方書によるスラブの有効幅は この場合85cmであり ほぼ一致するものと思われる。

図-3は内部にH型鋼を補強した覆工板の中央断面のたわみ分布図で 図中の点線は計算値である。計算は板析の近似解法(連続コンクリート橋)による。図-3において 測定値はほぼ直線となっており 1枚としての性状を表わしているものと思われる。

図-4は偏心載荷のたわみ分布図で 11.2t時はステートIで 22.4t時はステートIIの状態のときの計算値であり コンクリート上面にひびわれが発生したのが 12t前後であることから 載荷端付近の局部破壊が進行しているものと思われる。なお偏心載荷においても覆工板側面のL型鋼とコンクリートとのはなれは破壊時でも 0.1mm以下であり L型鋼側面に密着してジョイントと内部鉄筋が有効に作用しているものと思われる。図-5は鋼板下面の中央断面の撓曲直角方向のひずみ分布図で H型鋼の有無により破壊近くなると鋼板に局部変形を生じているが 計算値とよく一致しており H型鋼がニヤコネクタとしても有効であると思われる。

図-6は中央載荷と偏心載荷の場合のひびわれ図である。以上より 本実験に使用した合成覆工板3種について (1)コンクリートと鋼板が完全に一体化にたまりとして計算してもほぼ一致する。(2)破壊荷重に対する設計荷重(11.2t)の安全率は A型が4.4倍 B型が4.7倍 C型が3.7倍であり 覆工板としての強度は十分であると考えられる。(3)偏心載荷でもA型は3.1倍 B型は4.0倍 C型は3.4倍の安全率を有している。(4)供試体の加工はC型が簡単で強度も他の供試体と比べて大差がながた。

図-3 供試体 B-1
たわみ分布図

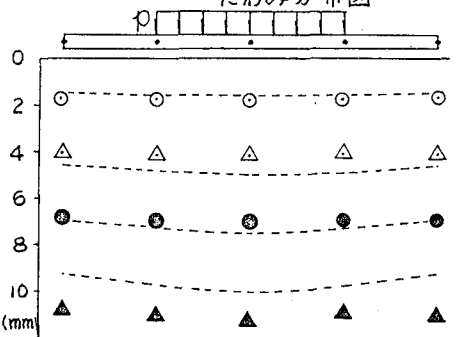


図-4 供試体 B-2
たわみ分布図

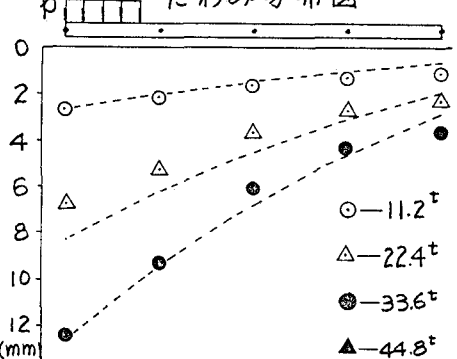


図-5
ひずみ分布図(鋼板下面)

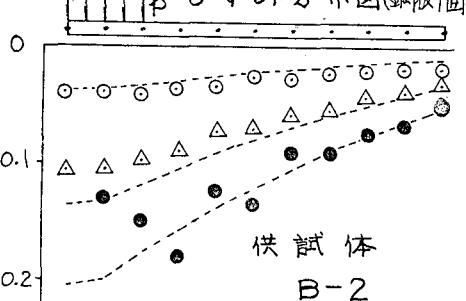
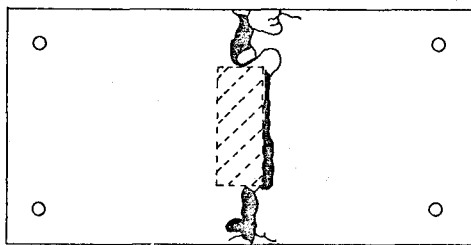
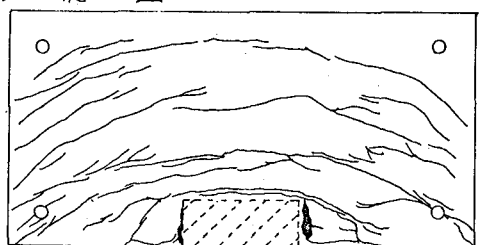


図-6 ひびわれ図



B-1 $P_B = 52.3t$



B-2 $P_B = 44.7t$