

合成覆工板の耐力について その2

大阪市大 正 西堀忠信 大阪市大 学 杉本卓嗣
 大阪市大 正 山本修章 川崎製鉄 正 石渡正夫

1)まえがき：昨年、同型式の合成覆工板に普通コンクリートを用いて実験を行ない、耐力および力学的挙動について検討した結果、ほぼ実用化できることがわかった。本研究はその重量を軽減し運搬および架設作業を容易にするために軽量コンクリートを用いたものについて実用化の可能性を確かめるために行なったものである。今回の実験は軽量コンクリートを用いた場合の静的荷重のもとにおけるこれらの覆工板の挙動を検討したものである。実験の結果では実用化の可能なことが確かめられたと考えられる。

2)実験概要：実験を行なった合成覆工板は図-2に示す断面を持つものの3種類3体で、大きさは100×200cmのものである。A型は内部に60×6mm断面の鋼板を5本、B型は100×50mmのH型钢を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にφ16mmの鉄筋10本と鋼板側面にスタッドジベルを図-2に示す位置に容植している。またコンクリート上面のひびわれ防止用に10cmピッチの鉄筋網(φ6)を配している。実験は図-1に示す中央載荷とした。載荷位置は覆工板の長さ方向に自動車が行進していく場合を想定し図-1に示す位置とした。荷重は森試験機製作所製の疲労試験用50tジャッキおよびダイナモメーターを用いて載荷した。載荷面は道路橋示方書に示されている載荷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500×200mmの大きさとし、50mm厚の鋼板を介して載荷した。なお実験時の支間は195cmであり、支点には10mm厚の合成ゴム板を貼付した。荷重はTL-20を想定し、この輪荷重8.0tに衝撃による荷重の割増係数40%として11.2tを基準にした。合成覆工板の変形性状を調べるためにダイヤルゲージは13個用いX方向とY方向についてそれぞれ4点、5点、支点上で測定した。ひずみは鋼板面コンクリート面にゲージを貼付し測定した。なお本実験で使用した軽量コンクリートは $\alpha_{28}=32.4\%$ 、実験時 $\alpha_c=34.1\%$ 、 $E_c=0.206 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$ であった。

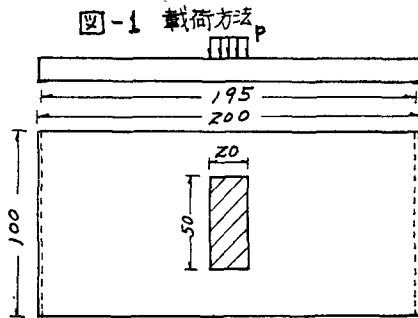


図-2 供試体断面図

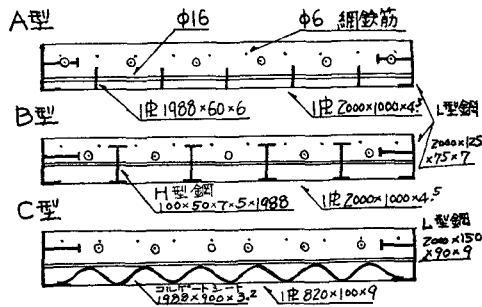


表-1

供試体	重量 (kg)	破壊荷重		安全率
		実験値	計算値	
A型	590	47t以上	49.2	-
B型	600	47t以上	51.3	-
C型	582	46.5	43.2	1.08

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A型、B型ではジャッキの上限(47t)まで載荷したが破壊しなかった。

C型は鋼板が降伏したのちコンクリートの圧壊で破壊した。破壊荷重の計算値は塑性理論の考え方により、全断面が降伏するものとして求めた。なお鋼材はSS41材で降伏点は $\sigma_{sy}=2520$ MPaのものである。たわみの実験結果を図-3～図-5 に示す。点線は計算値であり、計算値は鉄筋コンクリートの仮定より、11.2t時で状態Ⅰ、22.4t時に降伏状態Ⅱで求めた。横断面の荷重の分布は板げたの近似解法(横道：コンクリート橋)により求めた。図-3は内部をリブで補強した覆工板の支間中央部のたわみを示したものである。設計荷重(11.2t)の2倍までは計算値と実験値がほぼ一致しており、鋼板とコンクリートの一体性がほぼ確保されているものと思われる。設計荷重の3倍、4倍になると計算値よりも実験値が大きくなり、4倍のときには中央部の局所変形がみられた。荷重を44.8t載荷したのち0tにしたときの残留たわみは0.125cmであった。図-4はH型鋼を用いて補強した覆工板のたわみの分布図である。図が明らかなように横断面におけるたわみはほぼ等しかった。これは内部鉄筋とH型鋼とで十分は合成効果が得られたものであると考えられ、荷重分配の性状はA型よりも良好である。図-5はコルゲートシートを用いた覆工板のたわみの分布図で、設計荷重まではほぼ計算値と一致しているが、2倍を越えると載荷面付近での局所変形が大きくなった。これは内部鉄筋による分配作用の低下、また鋼板の一部の降伏等によるものと考えられる。以上より、静的荷重のもとにおける軽量コンクリートを用いた合成覆工板3種について、(1)破壊荷重の計算値は鉄筋コンクリートの塑性理論の考え方により、全断面が降伏するものとして求めたもほぼ一致した。(2)破壊荷重に対する設計荷重(11.2t)の安全率は3種とも4倍以上であり、覆工板としての耐力は十分であると考えられる。(3)C型は製作が比較的容易であり、また重量も小さいなどの利点がある。したがって破壊荷重は他の2種より若干小さいが覆工板として有利な構形式と考えられる。(4)普通コンクリートを用いた場合と比較して重量は約120kg程度少なく、ほぼ同程度の耐力が得られた。なお繰返し荷重のときの性状について検討を要するものと考えられる。

図-3 A型 たわみ分布図(1/2桌)

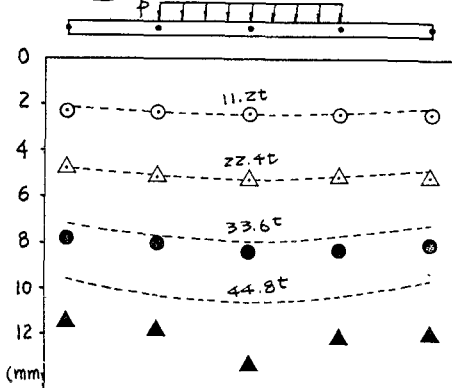


図-4 B型 たわみ分布図(1/2桌)

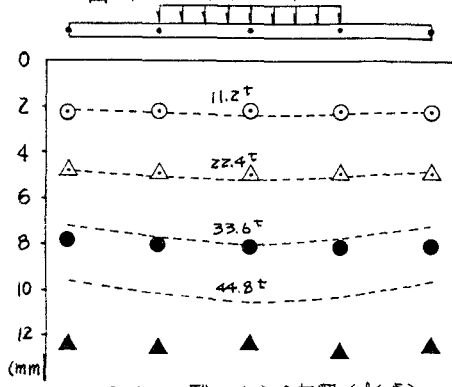


図-5 C型 たわみ分布図(1/2桌)

