

大阪市大 正員 ○西堀 忠信
川崎製鉄 〃 嶋 文雄
大阪市大 〃 山本 修章

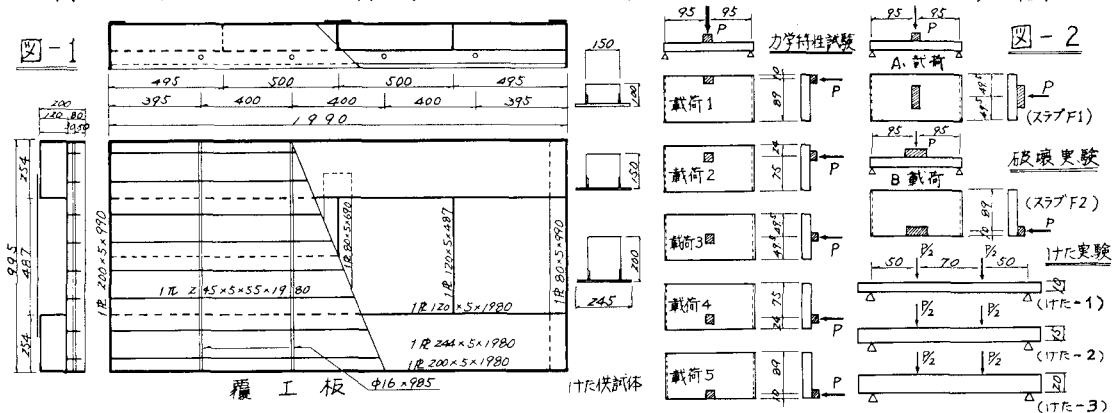
ま え が き 地下鉄建設など道路を開削して行なわれる工事において、工事期間中の交通を確保するために用いられる覆工板は、仮設材であるとともに舗装としての要件も満たされているなければならない。仮設材としては軽量で取扱いが容易であることが必要であるが、一方舗装としては出来る限り大きな単位のもので継目の数の少ないこと、自動車の走行上必要な摩擦抵抗があること、振動・騒音等が少しいことなどが必要条件となる。このような点からみれば舗装用材料であるコンクリートが路面となる鋼コンクリート合成覆工板は好ましい形式の1つであるといえよう。本研究では鋼とコンクリートとの合成作用を高めるとともに固有の剛性も高い π 型鋼を用い、かつ軽量化をはかるためにスラブ厚を薄くしこれを鋼桁で補強した覆工板について、その力学的特性と確かめること、および π 型鋼とコンクリートとの合成作用を検討する目的で行なったものである。

実 験 概 要 本研究に用いた覆工板は図-1に示すように 1×2 m用のもので、使用コンクリートは軽量粗骨材(ライオナイト)、吉野川産砂および普通ポルトランドセメントを用い、単位セメント量 392 kg 、水セメント比 39.3% 、細骨材率 42.5% 、スランプ 8 cm 、空気量 5% の配合で、実験時圧縮強度 28.5 kg/cm^2 、引張強度 26.2 kg/cm^2 、弾性係数 $1.92 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$ のものである。 π 型鋼は $245 \times 50 \times 5$ で、これを4枚溶接接合してスラブに用いた。補剛材は箱断面のもの2本で $\frac{1}{2}$ および $\frac{1}{4}$ に横桁と配した。また π 型鋼のリブの上端に $\phi 16 \text{ mm}$ の丸鋼を横方向に 40 cm ピッチに配し、溶接で結合した。 π 型鋼の付着を調べるため同じ π 型鋼を用い図-1に断面を示したような桁高が異なる6種の桁供試体についても、支間 170 cm 、せん断支間 50 cm で2点載荷により曲げ破壊試験を行なった。覆工板は短辺を単純支持し、2枚の板で図-2に示す載荷1~5で曲げ特性試験を引続き、1枚の板は載荷A、他の板は載荷Bで破壊実験を行なった。荷重は合成ゴム板を介して作用させた。

覆工板の曲げ特性と強度 曲げ特性試験は荷重0~12tで行なったがたわみおよびひずみはいずれの測定点でも荷重とほぼ直線関係を示した。また実験結果より求めた荷重分配係数は図-3に示すようになりに良好な特性を示し、載荷AおよびBでは桁としてのたわみまたは曲げモーメントのそれぞれ 1.07 倍および 1.40 倍である。

図-4は2枚の板の破壊の状況を示したものである。載荷Aではひずみの測定結果より2本の箱桁がまず降伏し、コンクリート上縁に大きな圧縮ひずみが生じ、圧潰して破壊したことを示す。破壊荷重は 6.06 t であった。これは覆工板を桁とみなしたとき計算破壊荷重($\sigma_{cb} = 0.0035$, $\sigma_{cb} = 28.5 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{sy} = 32.4 \text{ kg/mm}^2$)の 1.17 倍である。

載荷Bでは桁の荷重側の1本が降伏し、続いてコンクリートスラブに引張りひわれが生じ、横桁も降伏したと



みられる。破壊荷重は46.2tで載荷Aの場合の76.2%である。

図-5は載荷AおよびBの支間中央のたわみを示したものであり、たわみと荷重と比例関係を示す範囲はそれぞれ32tおよび24tまでひずみの測定直ぐけた下縁が降伏ひずみに達する荷重とはほぼ一致している。またこの範囲におけるたわみは計算とよく一致しており、弾性範囲においては完全合成とみられる。

正型鋼とコンクリートとの付着 正型鋼は本実験に用いた覆工板のような使用法の場合、付着面積が大きく、平滑な鋼板の約2倍となり、付着長/断面面積の比は16mmの丸鋼に相当する。したがって、正型鋼とコンクリートとの合成作用は静的にはほとんど付着によってなされるとみられるが、この場合コンクリートがリブ部分を除き相対して置かれ、丸鋼の場合のように連続してこれを取囲んでいる場合より小さい付着強度となっている。

覆工板の場合、図-6に示すように横方向鉄筋のひずみは載荷AおよびBで48tおよび32tまで生じない。したがってこの荷重までは大きなずれは生じないものとみられる。破壊時には大きなずれが生ずるので端板および横筋も水平せん断力を分担するが、これらを含めずれ始めおよび破壊時の付着応力度を求めると表の通り。

けた供試体においてけた端でダイヤルゲージにより直接コンクリートと正型鋼のずれを測定したが、これによりずれ始めた荷重・破壊荷重およびこれらの荷重時の付着応力度は右表の通り。

表によるとけた供試体の場合横筋の有無によらずれ始めの付着強度が異なっているが、図-7にみられるように内部の横筋はけた端のずれより2~3t小さい荷重からひずみが生じ始めている。覆工板と同様、横筋のひずみからずれ始めを求めると横筋のあるものが10%程度高い値を示しているにすぎない。

まとめ 以上の実験結果をまとめると、(1)覆工板の弾性域における曲げ特性はよく、負反力が生じないこと、(2)静的破壊荷重はT-20の約4倍であること、(3)静的には設計荷重の2.8倍まで付着と合成が保たれていること、(4)付着強度は丸鋼より小さいこと、

なお、今後動的特性についても検討する必要がある。

表 平均付着応力度

		ずれ始め		破壊	
		P_t	τ kg/cm^2	P_t	τ kg/cm^2
覆工板	A	48	13.0	60.6	14.9
	B	32	11.5	46.2	14.9
けた供試体	横筋なし	R=10	4.0	9.0	4.2
		R=15	5.0	7.2	5.33
		R=20	7.0	7.0	7.5
	横筋あり	R=10	7.5	18.6	7.64
		R=15	9.5	15.2	10.08
		R=20	10.0	11.2	11.80
					13.2

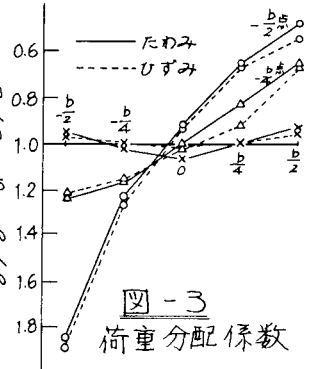


図-4 コンクリート上縁のひびわれ破壊

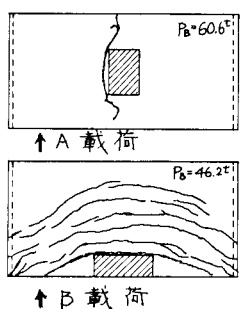


図-5 荷重-たわみ図 (覆工板)

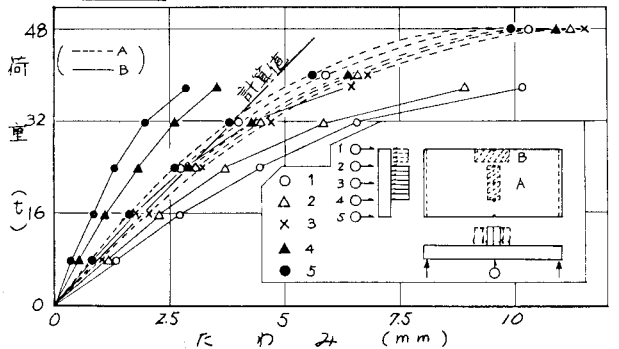


図-6 横鉄筋ひずみ (覆工板)

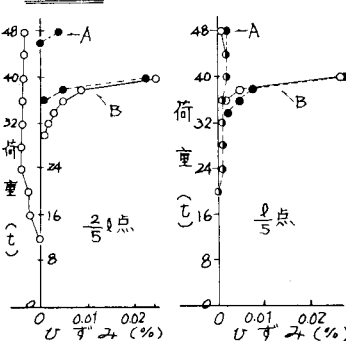


図-7 横鉄筋ひずみ (けた)

