

(株) 鴻池組 正員 矢木茂昭

(株) 鴻池組 正員 〇.小野結一

(株) 鴻池組 松浦良和

よえがき

約3mの土被を持つRCボックスに施工後約3~4週間程度でひびわれが発生した。本構造物直上は一般道路となり、かつ、表層地盤が50cm程度凍結した状態であったため、表層土が融解し、表土の荷重が直接RCボックスに作用し、かつ、一般道路が開通した場合の自動車荷重がRCボックスに作用した場合には、本構造物が実際に安全であるかどうかの懸念が生じた。本報告は砂利と満載したダンブトラックによる載荷試験を行ない、構造物の実際の挙動を把握し、測定結果と別途行なった解析結果と比較、考察することによって、上記RC構造物の安全性について評価、検討したものである。

1. 現状

構造物に発生したひびわれの対策をたてるにあたり、当然のことながら現状を明確に把握し、種々の要因を総合的に考慮して、ひびわれ発生原因を追究する必要がある。本構造物に発生したひびわれの分布状況は図-1に示すとおりである。側壁のひびわれには、その幅が0.25mm程度のもちも存在するが、上床版のひびわれ幅は一般に0.1mmもしくはこれ以下である。ほぼ同時期に施工された他の地点におけるひびわれ発生状況も概略上記と同様である。

2. 載荷試験2-1 載荷方法

RCボックスへの載荷は、総重量約20オのダンブトラックによって行なった。載荷試験は凍結した表土を取り除き、これを砂利に置換した状態で行なった。なお、表土凍結の構造物へ及ぼす荷重の軽減状況と調べするため、砂利置換する以前の状態での載荷試験もあわせて行なった。

2-2 測定項目および測定点

測定断面としてはダンブトラックの前、後輪直下およびこれらの中間点を採用した。

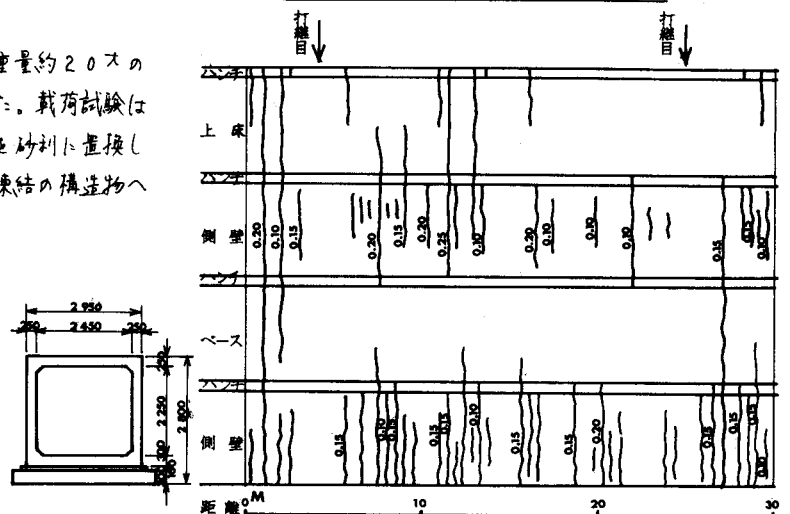
測定項目は(1)側壁および

上床版のたわみ量および(2)主鉄筋のひずみ量である。鉄筋のひずみ量は1/100mmと1/1000mmゲイタルゲージを併用して測定した。

2-3 測定結果

表-1はT-20荷重のみによるたわみ量の測定値および計算値とこれらの比較を示したものである。表-1における計算値は、RCボックス断面と全断面有効仮定して、骨組構造解析によって求められたものである。また、本コンクリートの弾性係数は、 $E_c = 30 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$ 程度であると推定されるが、 $E_c = 40 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$

図-1 RCボックス側壁・上床版のひびわれ



と仮定した場合の比較も表-1に併記した。
また、図-2および図-3は、それぞれ後輪直下断面の変状および上床版中央のたわみ曲線を示したものである。

表-2は各断面の上床版中央におけるT-20荷重のみによる鉄筋応力の測定値、計算値およびこれらの比率を示したものである。なお、同表におけるCASEAの計算値は、地中における輪荷重分布が従来の設計方法に従うと仮定してR.C.計算によって求めたものであり、CASEBの計算値は、地中における輪荷重分布がR.C.ボックスの軸方向および軸直角方向とも45°の傾きで円錐状になると仮定してR.C.計算によって求めたものである。

3. 結論

以上の測定結果およびこれらの計算結果との比較の結果、本R.C.ボックスに関してつぎのような点が判明した。

(1) 測定された最大たわみ量は $E_c = 30 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$ としたときの計算値の57%程度であり、 $E_c = 40 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$ としたときも76%程度である。また、T-20荷重による各断面の鉄筋応力の測定値は計算値の20%程度である。実測値が計算値と大きく下まわっているのは、中立軸以下の引張側コンクリートがT-20の設計活荷重作用時においても、応力伝播するに有効に作用しているためと考えられる。これらの結果を総合すれば、本構造物は設計荷重作用時にも十分安全であり、かつ、正常に挙動すると考えられる。

(2) たわみ量、鉄筋応力とも後輪直下の断面で最大となり前輪直下で最小となる。また側壁は外側に飛び出すような挙動を行ない、これらの実験的事実はCASEBの載荷方法による解析結果とよく符合する。

(3) 表土の凍結深さは約50cm程度であったが、この程度の凍結に対しては正規の輪荷重の約70%が土被るまを持つた構造物に伝播するようである。

(4) 本構造物に発生したひびわれは、本構造物が伸縮ジョイントを持たない長連続した構造物であるため、乾燥収縮や温度応力によるコンクリートの収縮ひずみと十分に吸収できなかったために生じたものであると考えられる。(しかしながら、ひびわれが断面方向に発生している点や載荷試験の結果を考慮すれば、本R.C.ボックスは十分な耐力を有していると考えられる。

表-1 たわみ量の測定値と計算値との比較(単位mm)

断 面	測定値	$E_c = 30 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$		$E_c = 40 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$	
		測定値	計算値	測定値	計算値
後輪直下	上床版中央	0.055	0.096	0.57	0.072
	側壁中央	0.013	0.038	0.34	0.028
中間断面	上床版中央	0.023	0.046	0.50	0.035
前輪直下	上床版中央	0.010	0.024	0.42	0.018

表-2 鉄筋応力の測定値と計算値との比較

T-20活荷重	断 面	測定値 (kg/cm ²)	計算値 (kg/cm ²)	測定値 計算値
CASEA	後輪直下	31.5	196	0.16
	中央断面	21.0	226	0.09
	前輪直下	10.5	30	0.35
CASEB	後輪直下	31.5	214	0.15
	中央断面	21.0	103	0.20
	前輪直下	10.5	53	0.20

図-2 後輪直下断面の変状

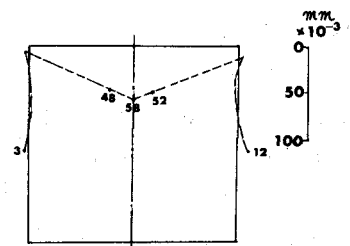


図-3 上床版中央のたわみ曲線

