

IV-56 コンクリート鋪装版の含水量変化による内部応力について

東京大学大学院学生 ○長 龍 重 義
指導教官 東京大学教授 國 分 正 胤

まえがき

コンクリート鋪装版の含水量変化、およびそれに伴う体積変化については現在まで適当な測定方法がないために研究が進んでいないが、鋪装版のひびわれは体積変化によって生ずる引張応力の影響を受けることは当然であり、この影響の程度は鋪装版の断面寸法、気象状態、および路盤の含水状態等によって著しく相違するものと考えられる。

この講演はこれらについて基礎的に研究するために、乾燥状態を種々変化した梁状試体について含水量変化、長さ変化等の測定を行った結果をとりまとめ、含水量変化に伴う体積変化が鋪装版のひびわれ発生に及ぼす影響について述べるものである。

実験結果及びその考察

実験に用いた供試体は、 $10^{mm} \times 10^{mm} \times 50^{mm}$ と $10^{mm} \times 30^{mm} \times 50^{mm}$ の2種類の寸法の供試体で各々乾燥状態を次の3つについて試験した。(i)全表面から自由に乾燥させる。(ii)側底面を Seal して上面からのみ乾燥させる。(iii)底面を湿砂(含水率7%)に接し、側面を Seal して上面からのみ乾燥させる。(ii),(iii)の乾燥面を制限する場合については図-1参照)

尚、用いたコンクリートの配合及び性質は表-1に示すとおりである。

表-1 コンクリートの配合 及び その性質

普通 ポルトラン セメント	C kg/m ³	W kg/m ³	S/A %	W/C %	粗骨材 最大寸法 mm	スラング cm	含水量 %	圧縮強度 σ_{28} kg/cm ²	引張強度 σ_{28} kg/cm ²	ヤング率 28日 kg/cm ²
	320	152	42.0	47.5	25	2-3	20-25	450	50	3.2×10^4

図-1 乾燥面の制限状態

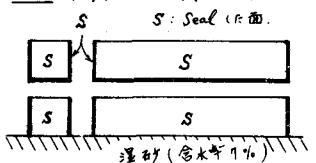
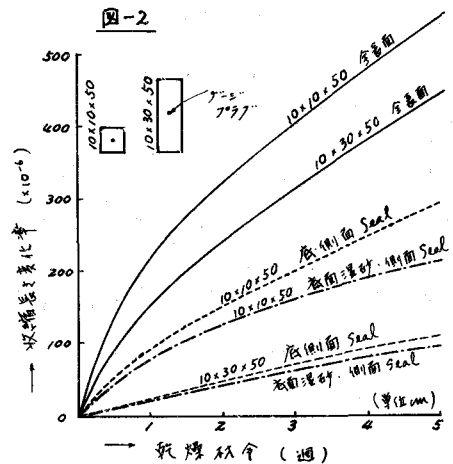


図-2は寸法並びに乾燥状態を変化させた供試体中心部の長さ変化を測定したものであるが、寸法が大きく乾燥面が制限された場合の長さ変化は、標準供試体($10 \times 10 \times 50^{mm}$ の供試体を全表面から乾燥)の長さ変化に比べて著しく小さな値であることが示されている。従って鋪装版の乾燥状態はこの場合の状態に極めて近いものであるから、鋪装版全体としての長さ変化は一般に論じられている程大きくはないと思われる。

しかしながら乾燥面を制限した供試体については含水量変化、及び長さ変化が供試体の各部で相当に変化すると考えられるが、Bouyoucos 法に準じて各部含水量変化の測定を行った結果も上表面部附近の含水量は他の部分の含水量に比べて極めて大きく減少することが示されている。又各部の長さ変化についても図-3に示す供試体について試験した結果、一例として図-4を得た。これによれば鋪装版の上表面部は大きな長さ変化を示すが、

図-2



底面部の長さ変化は極めて小さく、この現象が舗装版のひびわれ発生に影響を与えるものと考えられる。

一般にコンクリート舗装版に図-5(A)に示される

ような分布の長さ変化が生じる場合、その長さ変化を図-5(B)(C)(D)のつに分けて考え、それぞれの長さ変化が拘束されて発生する応力を、端部拘束応力 反り拘束応力、内部拘束応力と呼んでいる。この内、端部拘束応力が引張応力の場合には最大摩滅応力より大きくなり得ないので、この応力を一応除外して図-4から舗装版に発生する応力を算定し一例を示すと図-6のようになる。

ここで舗装版に発生する引張応力は上表面部で最大となることは明らかであるからこの応力と舗装版と同一気象条件下にある標準供試体の長さ変化との関係を図-2、図-4 お

よびその他の結果から求めると図-7のようになる。この図において戸外に放置した標準供試体の長さ変化率が、 $200 \sim 300 \times 10^{-6}$ 位の値となることを考慮すれば、含水量変化によって舗装版に発生する応力はかなり大きいものと思われる。

以上の結果は舗装版の設計施工に際し、含水量変化による応力について充分検討しなければならないこと、又特に、養生中および盲目地を造る前昇の版長が長い時期に含水量変化によって生ずる応力は図-7に示す応力に端部拘束応力が加わって、非常に亀裂が発生しやすいので充分注意しなければならないことを示すものと思われる。

図-3 供試体寸法及びリジダの位置

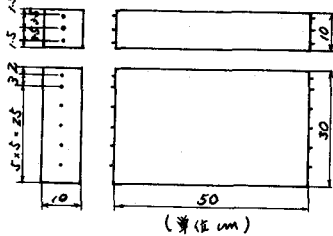


図-4 供試体の各部長さ変化

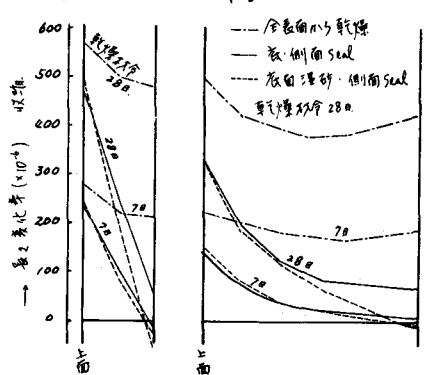


図-5

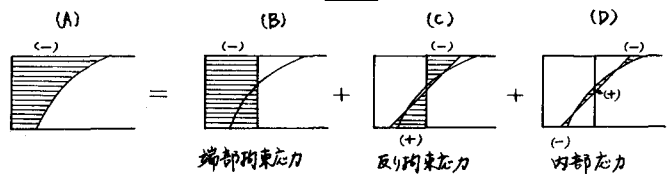
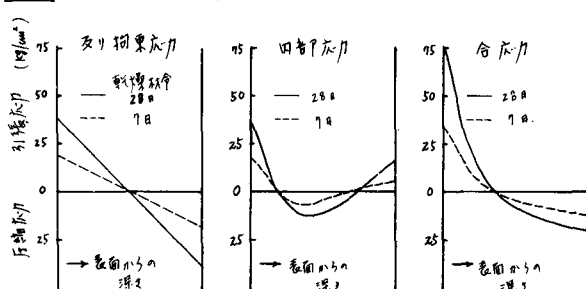
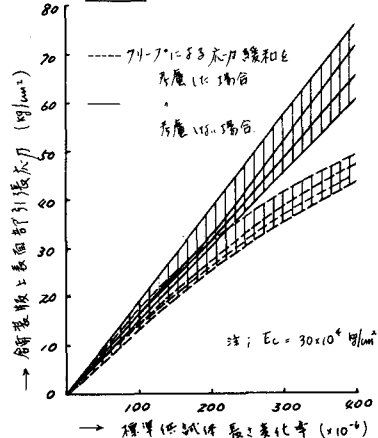


図-6 舗装版に発生する応力



注：ヤング率を $30,000 \text{ kg/cm}^2$ 及び、リジダの影響を考慮しない。

図-7



注： $E_c = 30 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$