

IV-133 PCロッド埋込み式コンクリート舗装版の大型室内疲労実験

名古屋大学工学部 正員 ○植下 協
首都高速道路公団 正員 長友 秀美
ビー・エス・コンクリート㈱ 正員 久野 公德

緒言

PC舗装が実施されて以来、技術的・経済的諸問題について種々の研究・改良がなされてきた。しかしながら、従来のPC舗装ではPC鋼材の組立・緊張作業などに多くの労力を要し、現代の省力化傾向にかならずしも沿ったものと思われない。そこで図-1、2に示されるようなPCロッド埋込

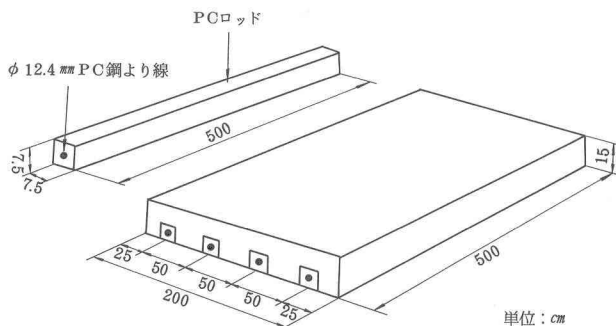


図-1 PCロッド埋込み式コンクリート舗装版供試体

表-2 路床・路盤の土質試験結果

項 目		路 床 材 料	路 盤 材 料
土 粒 子 の 比 重		2.69	2.73
粒 度 分 析	最 大 粒 径 (mm)	9.5	38.1
	4.76 mm 以上 (%)	0.7	57.0
	2.00 mm 以上 (%)	2.0	75.0
	0.074~2.00 mm (%)	69.0	20.0
	0.074 mm 以下 (%)	29.0	5.0
	均 等 係 数	90.0	20.2
	曲 率 係 数	3.9	2.2
0.4 mm以下の性質	液 性 限 界 (%)	31	NP
	塑 性 限 界 (%)	NP	NP
土 質 分 類		シルト質砂(SM)	粒度のよいシルトまじりレキ(GWM)
突固め試験	最大乾燥密度(g/cm^3)	1.85(JIS1・1-a法)	2.18(JIS2・5-b法)
	最適含水比(%)	12.0	6.2

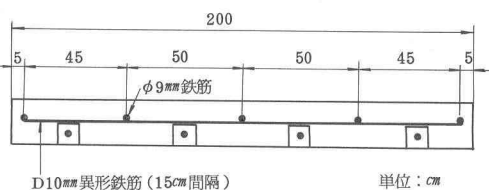


図-2 舗装版供試体横断面配筋図

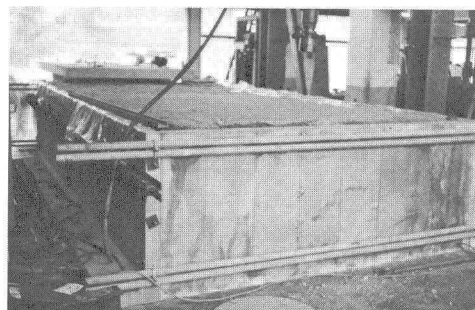


写真-1 コンクリート製実験土槽

表-1 舗装版コンクリートの諸性質

	圧 縮 強 度	弾 性 係 数
現場打ちコンクリート	357 kg/cm^2	210,000 kg/cm^2
ロッドコンクリート	564 kg/cm^2	276,500 kg/cm^2
PCロッド有効プレストレス		134.5 kg/cm^2

	路 床		路 盤	
	試験前	試験後	試験前	試験後
土 槽 内 密 度 γ_d (g/cm^3)	1.69	1.70	—	2.03
含 水 比 (%)	20.5	17.0	—	10.3
現 場 C B R (%)	0	4.0	2.8	7.8
コーンペネトロメーター (kg/cm^2)	4.5	20.4	—	—

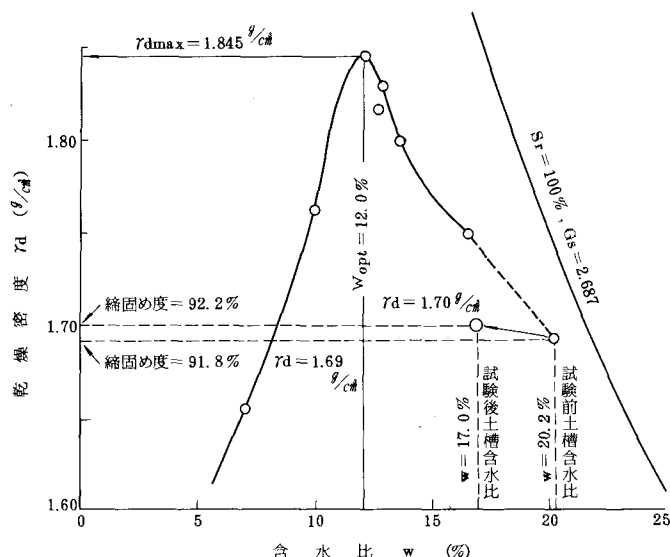


図-3 路床土の締固め試験結果 (JIS 試験1.1-a法)

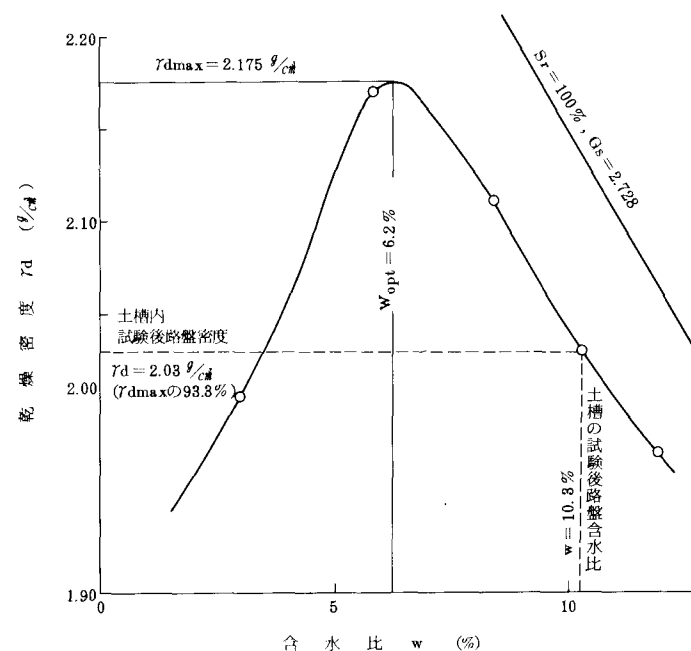


図-4 路盤材料の締固め試験結果 (JIS 試験2.5-b法)

み式コンクリート舗装が提案されているが、その力学的性状を知るため、図-1、2、表-1に示す舗装版(№1～3の3枚)を、表-2、図-3、4に示す路床(1m厚)・路盤(20m厚)を入れた室内大型土槽(写真-1)の上で、写真-2、3に示すような実験装置で静的ならびに動的の载荷実験を行なった。

実験条件

№1舗装版は0～8tの静的载荷試験を動的繰返し载荷試験の前と途中でおこない、2～8tの200万回繰返し载荷試験(500cpm)終了後、40.0tまで静的载荷した。

№2舗装版は0～12tの静的载荷試験を動的繰返し载荷試験の前と途中でおこない、2～12tの200万回繰返し载荷試験(500cpm)終了後、42.0tまで静的载荷した。

№3舗装版は路盤を除いた路床の上に置き、あとは№2と同様の载荷条件とし、200万回繰返し载荷試験終了後、57.3t(破壊荷重)まで静的载荷した。

実験結果

実験結果の一例を図-5、6、7に示す。

結論

1) 今回の舗装供試体3枚のうち2枚(№1、2)は $K_{75} = 2 \sim 4 \text{ kg/cm}^2$ 程度の路盤上で繰返し载荷を受けたが、

最後までその荷重-変位量関係には疲労現象がみられなかった(図-5、6参照)。

2) 路盤を設けずに軟弱な路床上に直接おいた№3舗装版における劣化現象は、まずその基礎の噴砂(噴泥に相当)ならびに塑性変形によって生じ、それが舗装版の大きなたわみ(動的たわみ量約3mm)の原因となり、舗装版下面に顕著なき裂を生ずる結果となった(図-6参照)。

3) №3舗装版は、上記のきびしい動的繰返し载荷(2～12t)を200万回受けた後の静的载荷試験で、

57.3tの押し抜きせん断破壊まで荷重に耐えた。

№1、2舗装版は載荷装置の都合で破壊荷重を確認できなかったが、それ以上の極限強度があったと推定される。

4) №1、2舗装版の実験において、動的繰返し荷重に対する変位量(図-6参照)は静的荷重変位量(図-5参照)の70~75%であった。一方、繰返し平板載荷試験復元量を変位量にとった地盤係数から求めた舗装版のWestergaard理論変位量は、JIS法による地盤係数からの舗装版理論変位量の78~82%で、上記数値をかなり説明できた。

5) 静的載荷試験における載荷重が大きくなり、荷重点直下で舗装版と路盤が密着すると、実験によるたわみ量の増分がWestergaard理論によるたわみ量の増分とほぼ一致した(図-5参照)。

謝 辞

この実験的研究は、準備段階において、名古屋大学成岡昌夫教授、ビー・エス・コンクリート(株)郡道夫部長、田中義一課長にお世話になり、実験段階において、

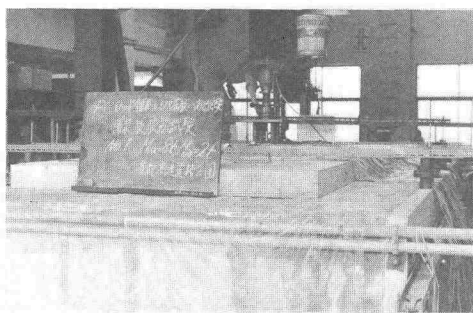


写真-2 舗装版の繰返し載荷試験

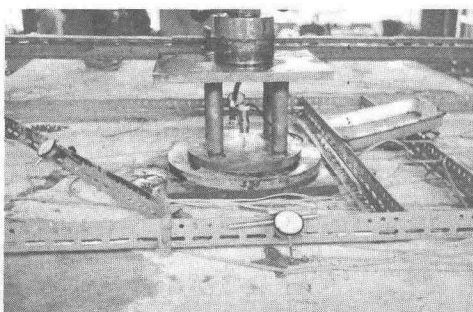


写真-3 載荷装置とその中央部の変位計

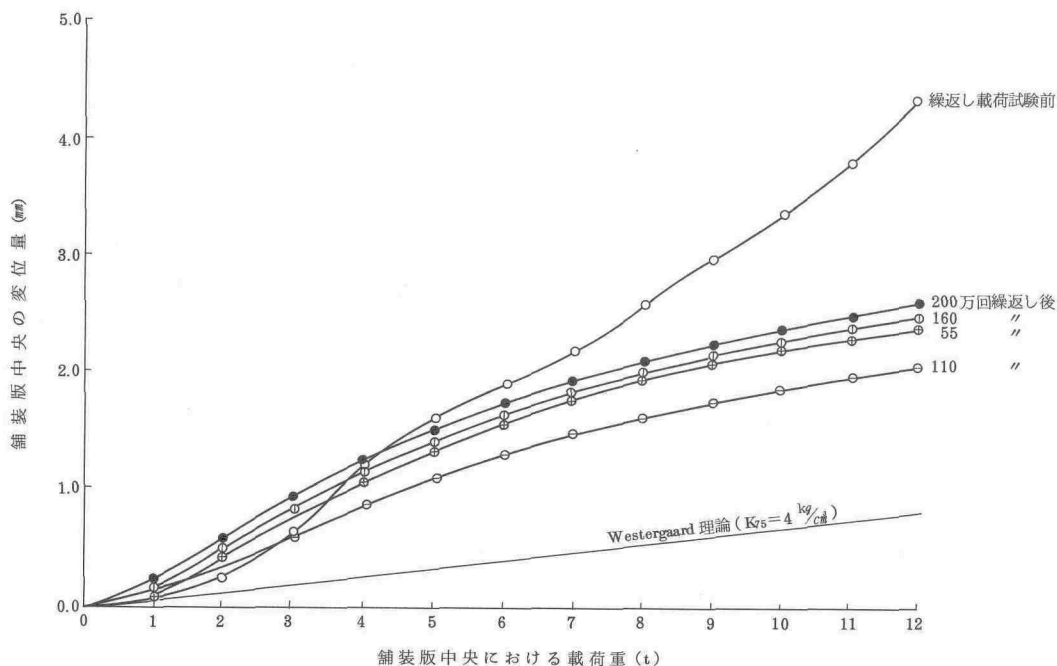


図-5 路盤上に置かれた№2舗装版の静的載荷による荷重-変位曲線

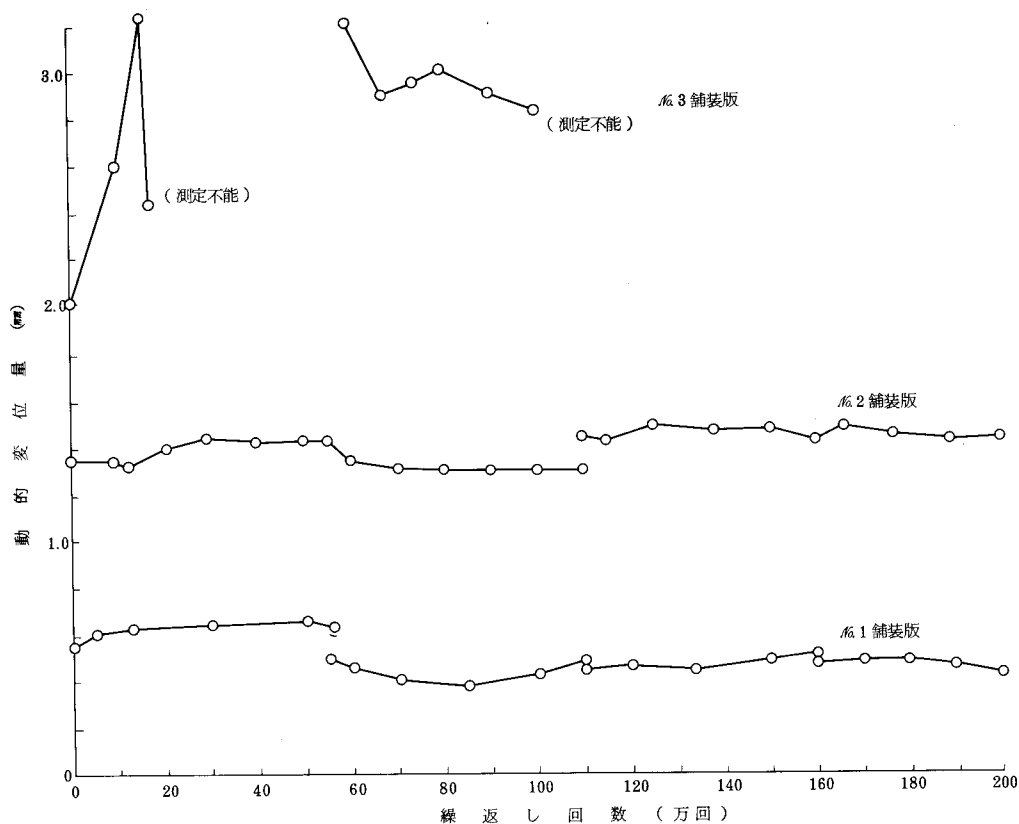


図-6 №1～№3 舗装版における動的変位と繰返し载荷回数の関係

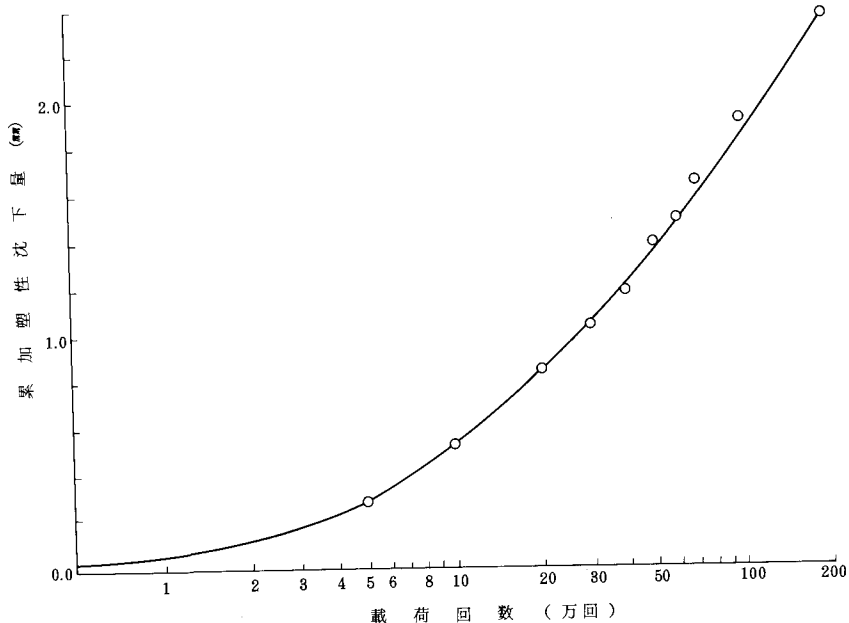


図-7 №1 舗装版繰返し载荷試験の累加塑性沈下量

ビー・エス・コン
クリート(株)三輪泰
之氏、当時の名古
屋大学大学院生都
築和夫(現・日本
工営)、渡辺恭久
(現・名古屋市)
の両氏に御協力い
ただいた。記して
感謝申し上げる。