

V-317 繰返し正負せん断力を受けるコンクリート打継目の挙動に関する研究

東京理科大学 理工学部 正員 田村浩一
正員 森地重暉
正員 辻 正哲

1 はじめに

無筋コンクリート、煉瓦等からなる橋脚、橋台等は 1978年宮城県沖地震の江合川橋梁でもみられたように、打継目、目地等に沿うせん断ずれ地震被害を生じてきた。この種の被害のおこるメカニズムを解明するための研究に着手し、粗骨材最大寸法MS 20mmのコンクリート打継目に軸圧縮力とせん断力が作用するときの実験を前回¹⁾発表し、今度はMSを25および15mmとした打継目処理供試体を用いた同様な試験結果の一部について述べる。

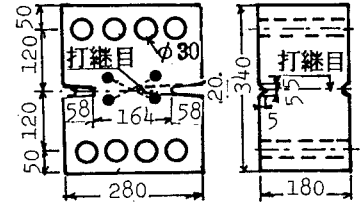


図-1 供試体形状

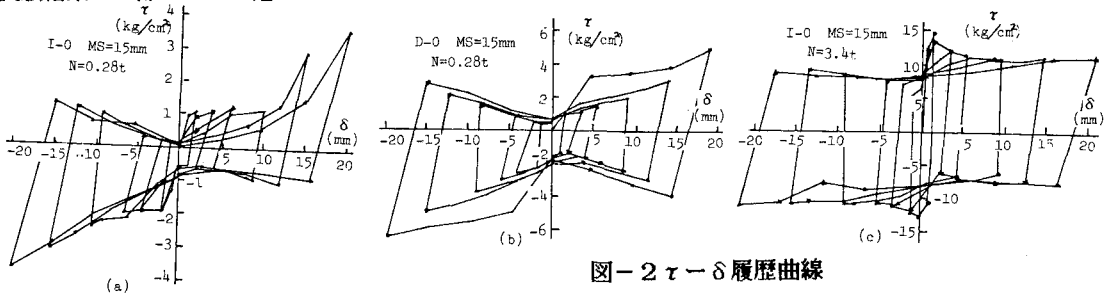


図-2 τ - δ 履歴曲線

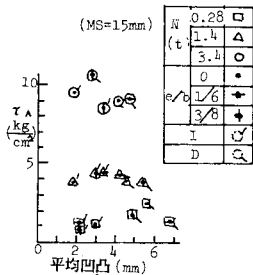


図-3 τ_A と平均凹凸

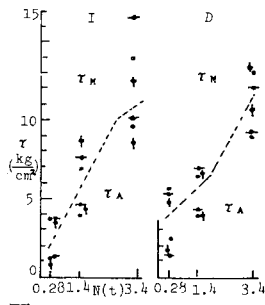


図-4 τ とN (MS=15mm)

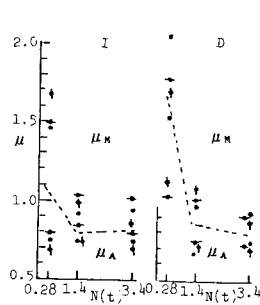


図-5 μ とN (MS=15mm)

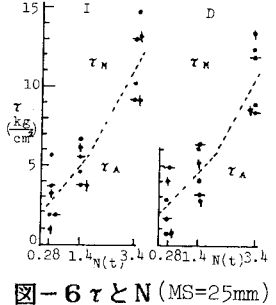


図-6 τ とN (MS=25mm)

2 実験

供試体は図-1に示す18×28×34cmの大きさで、高さの中間部に17×16.4cmのせん断面をもち、その中心と軸圧縮力の作用位置の偏心距離と幅16.4cmとの比を0、約1/6、約3/8の3種類とした。せん断面は予め5mmノッチに当てた丸鋼に圧力を加えて割裂ひびわれをおこさせた後、HTボルトを用いて供試体をL型金具に固定した。島津サーボバルサUHF 30のヘッドと台に金具を固定して正負せん断変位を、また供試体中央両側面に配置した丸鋼とスプリングによりせん断面に0.28、1.4、3.4tの3種類の圧力を作用させた。載荷は正負せん断ずれ振幅を増加させながら繰返すI型とずれ振幅を2cmから減少させるD型の2種類とし、測定等は前回と同様とした。

3 実験結果

コンクリートの試験時の圧縮強度 f'_c 、せん断力をせん断面積で除した平均せん断応力度 τ 、せん断力を圧縮力で除した摩擦係数 μ 、 τ とせん断ずれ δ の相関曲線において荷重反転時の直線の勾配にあたるせん断ばね定数 K_s 、比較的大きなせん断面の凹凸を20点試験前に測定し、その高低差、 τ - δ 荷重履歴曲線が

ら求めた見掛けの減衰定数 $h^{(2)}$ 、軸圧縮力、試験種別等を表-1に示した。

また、図-2に軸力に対応した τ - δ 曲線の一例、図-3に τ の平均値 τ_A と凹凸平均値との関係、図-4-7に τ_A 、摩擦係数平均値 μ_A またはそれぞれの最大値 τ_M 、 μ_M と軸力 N との関係、図-8に μ_M と凹凸

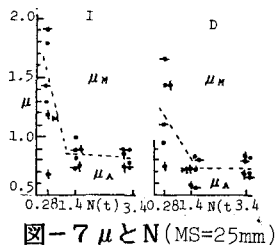


図-7 μ と N ($MS=25mm$)

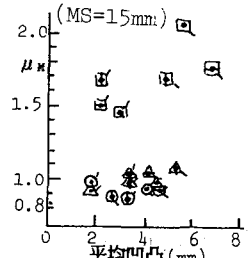


図-8 平均凹凸と μ_M

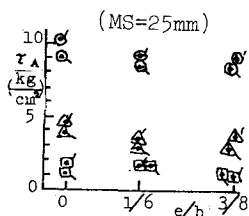


図-9 偏心率と τ_A

平均値との関係、図-9にMS 25mm供試体における τ_M と偏心率との関係を示した。ここで、 τ_M 、 μ_M は τ - δ または μ - δ 履歴曲線の各象限の最大値の平均値を示す。

4 むすび

静的測定における結論として、(1)MS 15, 25mmの粗骨材による打継目の差異は、せん断面の凹凸が類似したこともあって特に認められない。(2)軸力の偏心の影響はMS 15mmでは認められないが、図-9の25mmでは偏心率 e/b が増すと τ_M がやや低下している。(3)打継目の挙動は軸力の大きさと最も関係があり、図-2の τ - δ 曲線が軸力0.28tでは、 δ が0付近で τ が極小となるつづみ形がI, D載荷とも一般的であるが軸力1.4, 3.4tでは δ によらず τ がほぼ一定した箱形履歴を示す。図-3の τ_A は面の凹凸平均値と関係がなく、軸力によってグループ分けされるが、図-8の μ_M では凹凸と関係がある。図-4, 6は τ と N の比例的な関係を示す。(4) μ - δ の履歴は τ - δ 履歴曲線と似た形を示す。 μ は軸力が小さいほど大きく、ばらつきも大きい。平均値 μ_A は0.28tで0.7-1.5、1.4、3.4tで0.6-0.8である。(5)せん断面のひびわれ幅は δ が増すと増大する一般的傾向があるが、軸力が大きいと幅がマイナスの領域で増減する場合もある。(6)履歴に伴う見掛けの減衰定数 h は軸力が大きいほど大きく、約0.15-0.5である。

更に、打継面に作用する軸力が大きい場合、振動の影響を受ける打継目の挙動等に関する実験が必要である。この研究は、構造研究室の卒研生によって直接的に推進され、また文部省科学研究費補助金(No62550351)を受けたものであり、深く感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 田村、森地、V-65、土木学会第42回年次学術講演会概要集
- 2) Alan H Matock, Cyclic Shear Transfer and Type of Interface Pro.ASCE Vol107 ST10 Oct. 1981

表-1 試験種別とデータ

MS	種別	軸力 (t)	f_p (kg/cm ²)	面の凹凸		τ (kg/cm ²)		μ		K_s (kg/cm ²)	h
				最大	平均	最大	平均	最大	平均		
25mm	I 0	0.28	199	5.3	3.8	5.55	1.85	1.80	1.30	39.9	0.19
	I 1/6	0.28	171			3.65	1.92	1.91	1.45	42.5	0.28
	I 3/8	0.28	199			3.2	0.88	1.19	0.68	16.4	0.15
	I 0	1.4	155			6.7	4.55	0.99	0.83	94.4	0.38
	I 1/6	1.4	155			5.55	3.58	0.88	0.73	70.1	0.35
	I 3/8	1.4	155			6.25	3.94	0.90	0.75	94.2	0.36
	I 0	3.4	177			14.9	10.3	0.91	0.80		0.46
	I 1/6	3.4	177			13.1	9.3	0.90	0.76	887	0.42
	I 3/8	3.4	177			13.3	9.2	0.86	0.73		0.39
	D 0	0.28	212			2.9	1.0	1.45	0.96	14.4	0.29
	D 1/6	0.28	212	12.6	6.7	5.0	1.7	1.68	1.12	17.1	0.34
	D 3/8	0.28	212	10.6	4.3	3.9	1.2	1.45	0.75	12.7	0.31
15mm	D 0	1.4	194	7.0	3.6	6.2	3.9	0.84	0.73	59.5	0.42
	D 1/6	1.4	194	10.2	5.1	6.6	3.2	0.82	0.56	59.5	0.36
	D 3/8	1.4	194	8.5	3.8	5.3	3.0	0.73	0.59	39.5	0.38
	D 0	3.4	202	8.2	2.0	12.6	9.1	0.83	0.72	319	0.47
	D 1/6	3.4	202	3.9	1.7	12.0	8.6	0.78	0.67	292	0.47
	D 3/8	3.4	202	10.1	3.7	13.7	8.7	0.85	0.70	319	0.42
	I 0	0.28	193	4.4	3.0	3.7	1.2	1.46	0.76	14.7	0.16
	I 1/6	0.28	193	4.0	2.2	3.7	1.3	1.50	0.81	15.7	0.15
	I 3/8	0.28	193	3.8	2.2	3.5	0.9	1.69	0.69	17.0	0.12
	I 0	1.4	211	2.8	1.9	6.9	3.9	0.91	0.75	74.2	0.32
	I 1/6	1.4	211	6.2	3.4	7.6	4.6	1.03	0.84	93.5	0.36
	I 3/8	1.4	211	5.0	3.3	8.8	4.4	0.99	0.76	96.9	0.26
15mm	I 0	3.4	287	3.3	1.9	14.0	9.6	0.96	0.74	472	0.44
	I 1/6	3.4	226			16.5	10.2	1.02	0.80	378	0.40
	I 3/8	3.4	233	6.9	3.4	12.4	8.6	0.86	0.69	334	0.44
	D 0	0.28	302	8.2	5.6	5.7	2.5	2.07	1.53	37.7	0.38
	D 1/6	0.28	269	14.8	6.8	5.4	1.4	1.78	1.03	13.8	0.27
	D 3/8	0.28	302	7.7	4.9	4.9	1.8	1.70	1.13	31.8	0.20
	D 0	1.4	269	10.2	4.5	6.3	3.9	0.97	0.67	54.3	0.33
	D 1/6	1.4	302	7.4	4.1	7.0	4.3	1.02	0.76	60.7	0.31
	D 3/8	1.4	269	8.4	5.4	6.7	3.9	1.09	0.73	99.3	0.35
	D 0	3.4	303	8.6	4.1	13.1	9.0	0.93	0.74	196	0.50
	D 1/6	3.4	303	7.8	4.7	12.1	9.2	0.92	0.74	618	0.43
	D 3/8	3.4	229	5.2	2.7	13.6	10.8	0.88	0.71	497	0.44