

神戸大学工学部 正 員 藤井 学
 大学院 学生員 森田 健
 清水建設(株) 正 員 川端文二

§.1 まえがき

PCゲルバー桁ヒンジ部せん断破壊荷重計算式を検討する目的でスターラップ筋の量と配置を変えた実験を行ない、今回はR.Walther式と簡略計算式とによる計算値と実験値との比較を行なった。

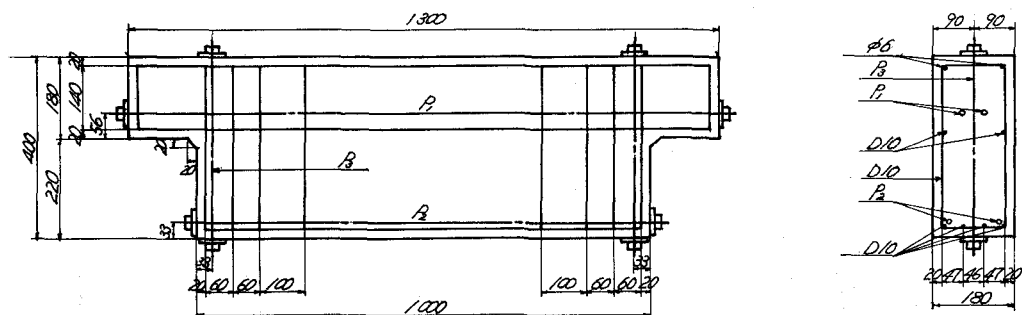


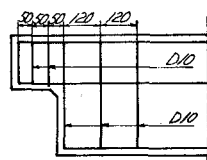
図-1(a) 供試体の形状寸法と配筋(スターラップの配筋はNO.I供試体)

§.2 実験概要

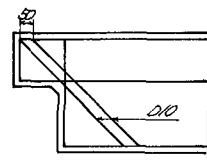
在来研究によると、ヒンジ部の破壊断面は支点位置、ハンチ上隅、ハンチ下隅を含む断面であるため、これらの断面で破壊するようにスターラップ筋の量と配置を変化させた。その決定は§4で述べる簡略計算法Iによった。供試体の形状寸法および配筋図を図-1に示す。供試体の種類は4種で、同一供試体は2個ずつ作製した。ハンチの大きさ、PC鋼棒の配置と緊張力、および支点反力の載荷位置は全供試体について同一である。載荷試験はヒンジ部を片方ずつ行なった。測定事項は、(i)ひびわれ荷重、(ii)ひびわれ幅、(iii)ひびわれ性状、(iv)コンクリートおよびPC鋼棒の応力状態、(v)破壊荷重 である。

§.3 実験結果

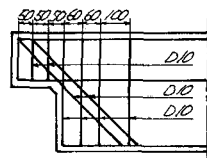
発生したひびわれの模式図は図-2のようになる。NO.I供試体では $R=6.5\text{ ton}$ で C が発生し 20 ton ぐらいまでは伸長する。 b は 11.5 ton で生じ 15 ton で止まる。 d は 17 ton 前後、 a は 20 ton 前後で生じる。そして a によって破壊する。NO.IIでは、 6.5 ton で生じた C がそのまま伸長して破壊にいたる。 b はほとんど生じない。 a は 15 ton 、 d は 17 ton で生じた。NO.IIIでは、 5.5 ton 前後で b 、 C が生じ、その後 b は止まり C が伸長して破壊する。 a 、 d は 20 ton 前後で生じた。 e も破壊時に生じた。NO.IVでは、 6 ton 前後で C が生じ伸長して破壊に



(b) NO.II配筋図



(c) NO.III配筋図



(d) NO.IV配筋図

た。bは生じない。dは20 ton，aは25 tonで生じた。すべてを通して，破壊断面の角度はaの場合約45°，cの場合約31°であった。

§.4 破壊荷重計算法

(1) 簡略計算式： 図-3の状態を考え，□の部分Rの釣合式から求める。ここで仮定を行なう。(i) P_1, P_3 ，T(水平鉄筋)は降伏している。(ii) S_0 (圧縮部コンクリートの受け持つせん断力)が S_{0max} より大きい場合は $S_0 = S_{0max}$ とする。(iii)破壊断面の角度は45°とする。

$$\begin{aligned} \sum H = 0 \text{ より } & C = P_1 + T \quad x = \frac{C}{\sigma_c \cdot b} \\ \sum V = 0 \text{ より } & R_u = P_3 + S_1 + S_0 \\ \sum M = 0 \text{ より } & T \cdot h_1 + P_1 \cdot h_2 + S_1 \cdot l_1 + P_3 \cdot l_2 + S_0 \cdot l_3 = C \cdot h_3 \end{aligned}$$

ここに，b：供試体の幅， S_1 ：スターラップの引張力

計算は $S_0 = 0$ として S_1 を求め， $S_1 > S_y$ (降伏値)の場合は $S_1 = S_y$ として S_0 を求める。この場合， $S_{0max} = 0.15 b x \sigma_c$ ¹⁾(簡略式I)，および $S_{0max} = 0.6 b x \sigma_c$ ²⁾(簡略式II)の2通りにつき検討した。

(2) R. Walther式： 氏の修正理論式³⁾を用いた。

以上の計算値と実験値との比較を表-1に示す。実験値は4材端の平均値である。これを見ると計算値はすべて安全側にあり，実験値に対する計算値の比は，簡略式Iで83%，簡略式IIで87%，W式で85%となっており3式で大差はない。破壊断面についてみると，簡略式IとW式ではNO.II，簡略式IIではNO.Iについてだけ予想断面と一致しない。以上より，簡略式

で比較的簡単に，また安全側の値が算定されうることがわかったが，さらに S_{0max} の値のとり方についての研究が必要である。

表-1 各計算値と実験値との比較 (S_0 と R_u の単位はton)

供試体	破壊断面の始点	簡略計算式			Walther式による R_u	実験値 R_u'	R_u / R_u'		
		S_0	R_u (I式)	R_u (II式)			簡略式I	簡略式II	Walther式
NO I	支点	7.79	*18.4	22.6	*20.9	23.4	0.79	(0.97)	0.89
	ハンチ上	1.09	21.7	21.7	21.9				
	ハンチ下	0	19.8	*19.8	22.5			0.85	
NO II	支点	6.04	24.1	26.6	22.5				
	ハンチ上	5.52	*18.4	20.3	*19.4		0.79		0.83
	ハンチ下	0	19.8	*19.8	20.9	23.3	(0.85)	0.85	(0.90)
NO III	支点	9.98	27.8	32.9	26.9				
	ハンチ上	6.98	27.8	30.0	27.0				
	ハンチ下	5.83	*27.8	*28.8	*25.4	32.9	0.85	0.88	0.77
NO IV	支点	7.86	33.5	36.6	27.5				
	ハンチ上	1.84	30.6	30.6	27.8				
	ハンチ下	0	*26.4	*26.4	*27.3	29.6	0.89	0.89	0.92

*印は破壊予想値，()内は実破壊断面に対応する断面での計算との比

参考文献 1) 近藤，坂監修：コンクリート工学ハンドブック，朝倉書店，昭和40.10
 2) 小柳，平沢，米田：セメント技術年報XXIV，昭和45.12
 3) R. Walther：B. u. St. 1962. Ht 11