

鉄筋コンクリート梁の荷重-たわみ曲線から降伏モーメントあるいは降伏たわみを求めることは、たわみ曲線の形状からみて困難であるが、図-1のように、たわみ曲線を二つの直線と仮定する方法と図-2のように亀裂発生前と、亀裂発生後、破壊荷重に達した場合の三つの直線と近似的に仮定する。

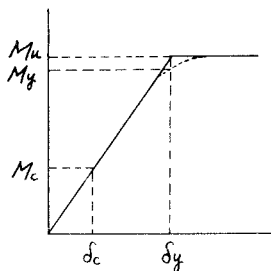


図-1

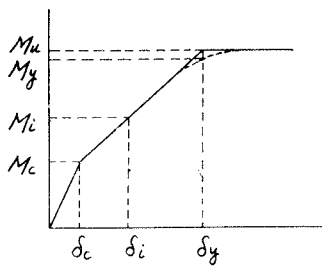


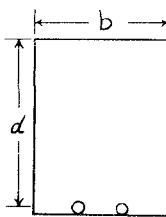
図-2

る、二つの方法が考えられる。この報告では梁の破壊実験から荷重-たわみ曲線が図-2のように仮定できるものとして、 δ_y と P_y の関係について検討した。図-2から δ_y はつぎのようになる。

$$\delta_y = \left\{ \frac{(M_u - M_c)}{(M_i - M_c)} \cdot (\delta_i - \delta_c) \right\} + \delta_c \quad (1)$$

M_u ; 破壊モーメント, M_c ; 亀裂発生モーメント, M_i ; 亀裂発生以後のたわみ曲線が比較的直線に近い状態にあるときのモーメント, M_y ; 降伏モーメント, δ_c ; 亀裂発生時のたわみ, δ_i ; M_i に相当するたわみ, δ_y ; 降伏たわみ, $P_y = P_{0.05} / \phi_y$, ϕ ; 鉄筋比, ϕ_y ; 鉄筋の降伏実強度, ϕ_y ; コンクリートの圧縮破壊強度, 図-1の場合には $\delta_y = M_u \delta_c / M_c$ となる。荷重-たわみ曲線は亀裂発生以前と以後とは異なり、さらに剪断力の影響が大きい場合には破壊点はモーメント最大の位置と一致しないため、モーメント最大の位置あるいはモーメント一定の範囲におけるたわみと断面回転角から換算したたわみとは一致しなくなる。本実験においてはできるだけ剪断力の影響を少なくするため図-3に示したような試験体により実験をおこなった。実験の結果

果は直接測定したたわみと断面回転角から換算したたわみとの間には大きな差は認められなかった。又梁に亀裂が発生した後はたわみ曲線はほぼ直線的となり、破壊点に近くなって再び曲線形状になることが認められた。



$$b \approx 15$$

$$d \approx 26$$

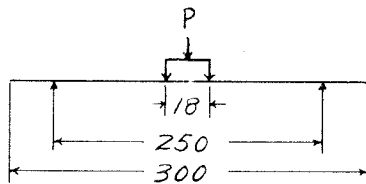


図-3

M_c について、亀裂発生時のモーメントについては理論的方法⁽¹⁾、実験的方法⁽²⁾等

があるが実験的方法においては $M_u/M_c \approx 1 + 14.8 P P_y$ といはれており、筆者の実験においては $M_u/M_c \approx 26$ 程度であった。本実験の整理には上式を使用した。

M_i について、亀裂発生以後の荷重-たわみ曲線において直線部分の見出しは困難であるがたわみ曲線図

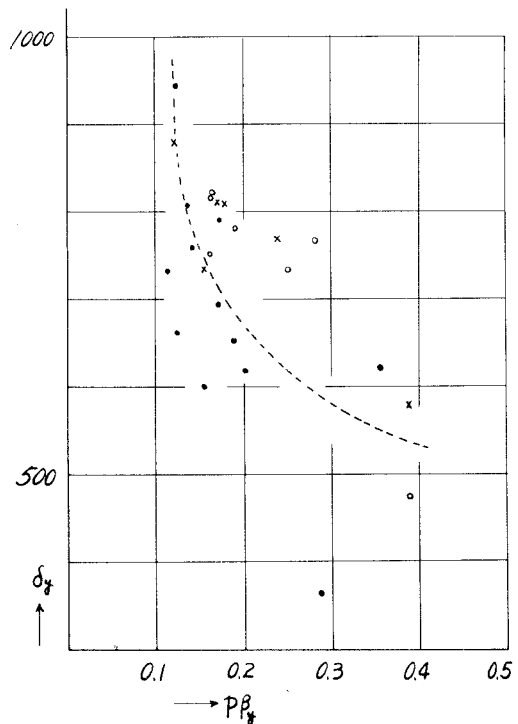
を檢討した結果 $M_0 = M_0/2$ を用いた。

M_y について、(1)式によつて求めた δ_y が、章線と交つて実験曲線と交つた点から y 軸に平行に引いた線を M_y とした。

右表は実験に使用した試験体のデータおよび計算値を示したものである。下図は δ_y と P/P_y の関係を示したものである。

結論として荷重—たわみ曲線は剪断力の影響が少いような梁においては二つの直線に近似し得ると考えられる。これまでの研究にかいてはたわみ曲線は亀裂発生以前と以後とでは異なると言われており、これは曲げ剛性の相違によるものと考えられ、実験上からも亀裂発生の以前と以後とでは曲線形状が異なると認められる。たわみ曲線が図一1のようになるものと仮定すると $M_0/M_y = 1.5$ となりこの範囲ではたわみ曲線は直線に近似する範囲にあり荷重—モーメントとは認めない。以上の事から図一2のようにたわみ曲線を仮定して求めた δ_y と P/P_y との関係は図のようになりパラメータが大きい方が実験で示したような関係にあるものと考えられる。

No	σ_y	τ_{xy}	鉄筋	P_u (t)	P/P_y	δ_y	M_u/M_y
1~1	138	3756	2φ16	4.65	0.288	364	1.66
2	230	3680	"	5.63	0.170	695	1.08
3	260	3787	"	5.84	0.155	600	1.22
4	300	3693	"	6.20	0.137	806	1.11
5	353	3878	"	6.40	0.114	733	1.12
6	330	3727	"	6.30	0.124	661	1.11
7	129	3601	2φ16	5.50	0.282	767	1.22
8	190	3600	"	5.80	0.191	783	1.05
9	223	3656	"	6.10	0.161	752	1.07
2~1	142	3486	2φ19	5.10	0.355	622	1.13
2	259	3371	"	6.90	0.189	654	1.17
3	283	3381	"	7.00	0.173	799	1.06
4	346	3352	"	7.62	0.141	760	1.09
5	247	3468	"	6.20	0.204	618	1.11
6	394	3346	"	6.50	0.123	945	1.14
7	126	3433	2φ16	4.33	0.389	473	1.31
8	187	3341	"	7.20	0.252	734	1.24
9	283	3409	"	7.70	0.169	815	1.14
10	283	3342	"	7.43	0.164	817	1.22
3~1	96	3551	2φ16	3.84	0.389	577	1.17
2	155	3619	"	5.05	0.245	769	1.10
3	209	3556	"	5.55	0.179	809	1.09
4	251	3545	"	6.15	0.173	811	1.06
5	238	3525	"	6.33	0.155	733	1.19
6	322	3712	"	6.53	0.121	888	1.11



(1) 神山 一著；鉄筋コンクリート

(2) 同上