

体の座屈による残留凹変形が生じた。

2) 柱の箱断面のコーナー付近で、柱軸方向に波打ち変状を生じた。

3) 2)の波打ち変状が最も大きい個所のコーナー部で柱軸直角方向にクラックが生じた。

上記の破壊は、柱中間部のSM50Y材断面の**ハズレ**で発生した。(図-1参照)なお、2)の時点で耐力が低下し初め3)の状態では1cycleの載荷ごとに耐力の低下が顕著に見られた。一例として供試体(1)の変状経過を表-2に示す。

表-3に実験結果より得られた耐力などを示す。

最大耐力は、座屈の発生により全塑性モメント荷重までには至らないと予想されたが、実験では、**ハズレ**全体の座屈を生じた後も荷重は増大し全塑性モメント荷重にほぼ等しい耐力を有していることが確認された。また、製作時の溶接残留ひずみの存在により、常時の設計荷重時でも断面応力度が降伏点に接近する可能性があることが推察されたが、最大耐力に着目すれば地震時の設計荷重に対して1.4倍の耐力が確保されていることも確認できた。

本実験では2種類の補修方法を試みたが、いずれも施工上問題となる点も特に無く良好な補強効果が得られた。同じ補修を行った実験(2)と(3)の荷重変位包絡線を比較すると実験(2)の方がわずかに上まっているが、これは供試体(3)の方が被災度が大きいことが理由の一つと考えられる。供試体(4)では未補修供試体と同様にフランジの局部座屈、隅角部の亀裂発生、進展へと損傷が進行して行った。

補修効果の結果をまとめると次のようになる。

*今回実験を行った断面寸法の鋼製橋脚であれば、残留面外変形が24mm程度の場合に図-3に示したような補剛板による補修を、残留面外変形が5mm程度の場合には当て板による補修を行うことができる。

*補剛板による補修を加えることにより最大耐力は2.2倍に、また剛性も2.1倍まで、当て板による補修を加えることにより最大耐力は1.4倍に、また剛性も1.2倍まで向上する。

4. おわりに

本実験で対象とした橋脚は、首都高速道路の中の代表的な1タイプのみであるが、残存耐力と断面変状の関係についてかなり明確なものが得られ、震災時の補強方法の選定指標作成のための1資料として十分に有益なものが得られたと思う。今後の研究課題としては、実験結果と数値解析との整合性の確認、ある

いは解析による対象構造物の一般化およびその確認実験などが残されている。

最後に、本実

験の遂行に御協力いただいたセントラルコンサルタント(株)の方々に感謝の意を表します。

参考文献

(1) 萩原, 桜井 鋼製橋脚模型正負交番載荷実験 土木学会第40回年次学術講演会講演概要集第1部

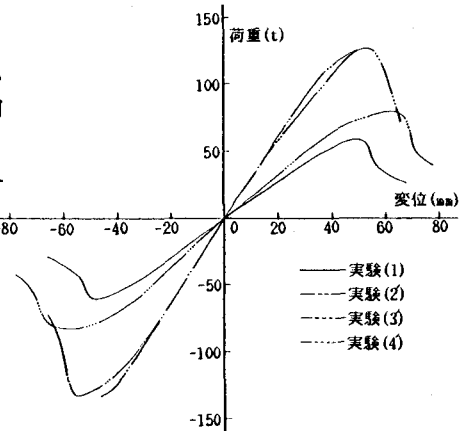


図-4 荷重-変位 包絡線

表-2 変状経過 (実験(1))

載荷段階cycle	変状
1 (1.06y)	*特に変化なし
2 (1.46y)	*北面, 南面フランジ, 下面ウェブ下から3ハズレの残留変形(ハズレ全体の凹変形)を目視で確認する。
3 (1.6~1.86y)	1 *北面, 南面フランジ, 下面ウェブが黒みを帯びる。 *下面ウェブのダイヤフラムとの溶接ビードは赤みを帯びる。 10 *北面, 南面フランジ, 下面ウェブのハズレ全体の凹変形の中に局部的な変形を生じる。 *北面フランジ, 下面ウェブのコーナー付近の黒皮が剝離する。 *下面ウェブのコーナー付近が銀色に変色する。 *上面ウェブ, 南面フランジ側コーナー付近に局部的な凸変形を生じる。
4 (1.86y)	1 *北面, 南面フランジと下面ウェブとのコーナーが大きく波打ち黒色の変色黒皮剝離が極めて顕著になる。 *上面ウェブのフランジとの溶接部が黒色に変色し黒皮が剝離する。 2 *下面ウェブのダイヤフラムとの溶接部が赤色に変化する。 *上面ウェブの北面フランジ側コーナー付近に局部的な凸変形を生じる。 10 *北面フランジと下面ウェブとのコーナーに柱軸直角方向のクラックを生じる。
5 (2.06y)	5 *北面, 南面フランジと上面ウェブとのコーナーに柱軸直角方向のクラックを生じる。 10 *コーナーのクラックが進行する。

*実験装置の関係により柱を水平にして載荷を行った。

表-3 実験結果

	実験(1)	実験(2)	実験(3)	実験(4)	実験(2)	実験(3)	実験(4)
降伏点荷重 P_y (t)	44 (27)	50 (37)	51 (39)	45 (26)	98 (62)	89 (53)	57 (36)
降伏点変位 δ_y (mm)	31 (20)	35 (27)	37 (29)	31 (19)	31 (20)	30 (18)	34 (21)
最大耐力 P_u (t)	60	62以上	59	61以上	129以上	130	81
最大耐力時変位 δ_u (mm)	50	51	52	48	49	55	60
終局時変位 b (mm)	55 (67)					62 (--)	70 (--)
弾性剛性 P_y/δ_y (t/mm)	1.42	1.43	1.38	1.45	3.16	2.97	1.68
P_u 時等価剛性 P_u/δ_u	1.20	1.22	1.13	1.27	2.63	2.36	1.35

(-)内は溶接残留ひずみを考慮した値