

3. 実験結果および考察

実験, および同時に行った解析結果より得られた荷重を降伏荷重 P_y (理論値)で無次元化したものを縦軸に, 同様に得られたわみを降伏時のたわみ δ_y (理論値)で無次元化したものを横軸にとった曲線を図-3~5 に示す. また, 荷重を降伏荷重 P_y (理論値)で無次元化したものを縦軸, ウェブの面外変位をウェブ高で無次元化したものを横軸にとったグラフを図-6~8 に示す.

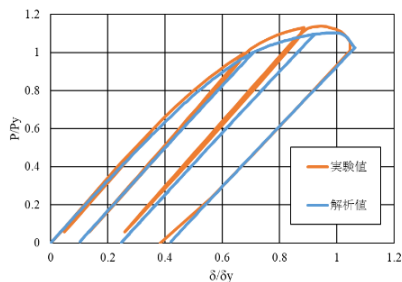


図-3 NMB1-m の荷重-たわみ曲線

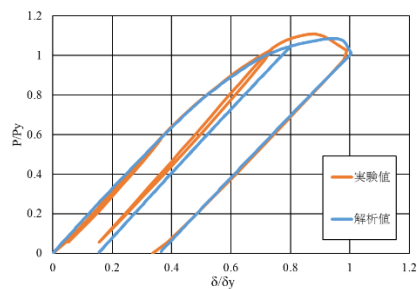


図-4 NMB2-m の荷重-たわみ曲線

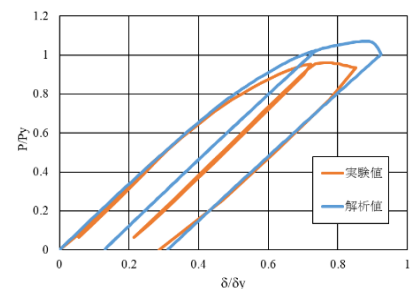


図-5 NMY'1-m の荷重-たわみ曲線

図-3~5 より, NMB1-m と NMB2-m では, 実験値が解析値を上回り, NMY'1-m では下回る結果となっていることが分かる. NMB1-m と NMB2-m では解析で用いたウェブ中央付近で最大となる初期不整形であったが, NMY'1-m ではウェブ下端に向かって初期不整が大きくなる傾向が見られた. この点が最大荷重の低下した原因ではないかと考えられる. 図-8 より, NMY'1-m では面外変位が降伏荷重の 80%程度の荷重で大きく変化していることが読み取れるが, 載荷試験時にはフランジが先に座屈していることが確認できており, フランジの座屈により耐力を失っている事になる.

今回は, 除荷後の残留変形を確認するために除荷-載荷を行ったが, 荷重-たわみ曲線において, 再載荷後に除荷前の位置に戻っており, 繰り返し載荷における線形性を確認できた.

表-2 には, 各供試体のウェブ幅厚比, 道路橋示方書(旧道示)および SBHS のガイドラインで規定されている幅厚比の上限値, および無次元化耐力 (M_u/M_y) を整理している. 実験供試体の幅厚比は鋼材の引張試験結果にもとづいているため, 幅厚比パラメータとしては上限値 ($R_w=1.1$ 程度) を超えている NMB2 と NMY'1 においても, 幅厚比としては上限値とほぼ同じ値となっている点に注意が必要である. 表-1 より, ウェブ鋼材の降伏応力は, SBHS と SM490Y でそれぞれ基準降伏点の 1.11 倍および 1.16 倍となっているが, 表中の幅厚比の上限値は基準降伏点を用いて定められた値となっている.

NMB2-m においては実験値および解析値が M_u/M_y の基準値である 1.0 を上回ったためウェブ幅厚比パラメータの上限値を引き上げられる可能性もあるが, NMY'1-m では実験値が基準値を下回る結果となったため今後も検討が必要である.

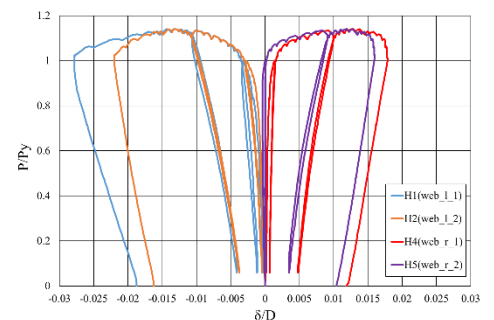


図-6 NMB1-m の荷重-変位曲線

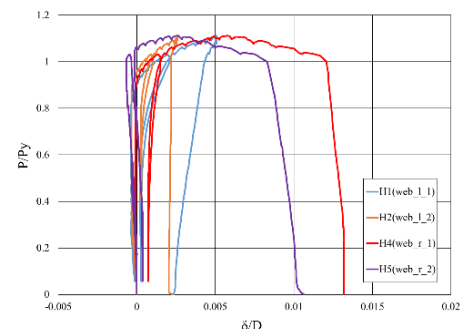


図-7 NMB2-m の荷重-変位曲線

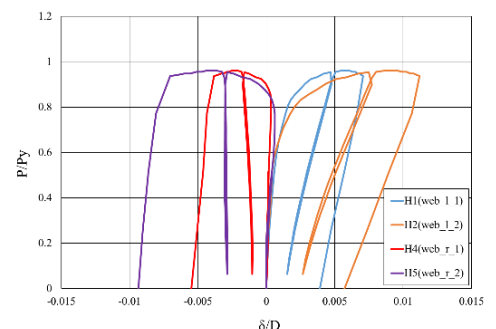


図-8 NMY'1-m の荷重-変位曲線

4. おわりに

実験結果より, 道示のウェブ最小板厚, すなわち最大幅厚比を改定できる可能性を示すことができた. またウェブの面外変形の可逆性を示すことができた. 引き続き行うせん断試験結果とともに基準耐力曲線を検討していく.

<謝辞>本研究は(一社)日本鉄鋼連盟「鋼構造研究・教育助成事業」の補助を受けて実施した. ここに記して謝意を表す.

表-2 ウェブ幅厚比と耐力

供試体	R_w	幅厚比	上限値	M_u/M_y	
NMB1-m	1.079	97	104	解析	1.10
				実験	1.14
NMB2-m	1.172	105	104	解析	1.08
				実験	1.11
NMY'1-m	1.175	122	123	解析	1.06
				実験	0.96