

H形鋼の引張側フランジを熱処理により、調質し、その降伏強度を上げ、上下対称断面のH形鋼を合成桁。その地に経済的に使用する提案を行ったが、この実用化に関する実験を行った。

鋼角材としては、比較的焼入れ効果が大きいと考えられる一般構造用鋼 S550、および、耐蝕鋼 フジコルテンを使用した。

H形鋼またはH型試験片を熱処理により、部分調質を行う方法として、主として下側フランジのみ焼入れを行うため、移動可能な酸素アセチレン加熱装置を使用し、

図-1のように、下側フランジ、および、H形腹部の一部を均様に加熱する3火口を製作した。図-1のように加熱し、一定速度で加熱装置を移動し、加熱後、Water-jetにて冷却し、焼入れを行った。焼入れ後、試験体を重油炉に入れ、焼戻しを行い、所期の強度を得るよう熱処理を行った。

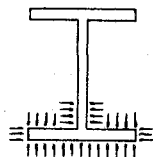


図-1

表-1. 焼入れ条件

	No.1, No.2, No.3	No.4, No.5, No.6
焼入れ方法	新法 焼入	新法 焼入
酸素圧力	5 %/cm ²	5 %/cm ²
酸素流量	9.130 4/h	9.130 4/h
アセチレン圧力	0.5 %/cm ²	0.5 %/cm ²
アセチレン流量	8.300 4/h	8.300 4/h
バーナー口径	1.0 4/m	1.0 4/m
バーナー孔数	69, 23, 18 合計 110孔	69, 23, 18 合計 110孔
使用バーナー	F140, F50, F40	F140, F50, F40
バーナー-T.P間隔	20 4/m	15 4/m
加熱温度	900 °C	900 °C
送り速度	150 mm/min	200 mm/min
冷却水	ソルツワルツェンNH ₂ %	ソルツワルツェンNH ₂ %
水量	30 4/min	30 4/min
水温	18 °C	18 °C

表-2. 焼戻し条件

	No.1, No.2	No.3, No.4	No.5, No.6
炉型	重油炉	重油炉	重油炉
加熱温度	550 °C	600 °C	650 °C
保持時間	40 min	40 min	40 min
冷却方法	油 冷	油 冷	油 冷

表-3. 試験片

試験体	材質	試験体	材質	調質箇所
A-1	S550	A-2	コルテン	Fフランジのみ調質
B-1	S550	B-2	コルテン	上下フランジを調質
C-1	S550	C-2	コルテン	炉中に全体調質
D-2	S550	D-4	コルテン	調質せず

その熱処理条件を表-1、表-2に示した。

焼入れ処理後の金属組織も列に異状なく、焼入れフランジ部の組織も全面的に焼戻しマルテンサイト組織を示していた。

この熱処理に関して、焼入れの際のバーナーの移動速度を変え、又、焼戻し温度を550°C ~ 650°Cに変えて試験を行った。その焼戻し温度と引張強さの関係を図-2に示した。また、焼入れフランジの厚さ方向に関して、硬度を測定し、図-3に示した。焼戻し温度が低い場合に、表面より板厚中心付近の硬度が小さくなる。

上記の結果等を基にして、矢間3.0"の桁を製作し、曲げ試験により、その耐荷力を検討した。熱処理条件のバーナー送り速度は100 mm/minとし、焼戻し温度はS550材に関しては600°C、コルテン材は550°Cとして調質を行った。熱処理を行った試験体より試験片を採取し、引張試験を行った結果を表-4に示した。

降伏強度に関して、S550試験体において50%向上とし、コルテン試験体において、70

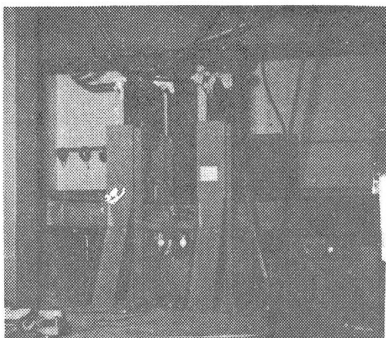


写真-1. 折の曲げ試験。

%向上を目標として熱処理を行ったが、C-2試験体を除き、バウツキはあったが、略々、熱処理効果をあげることができた。

折の曲げ試験は、写真-1に示すように、上フランジの横方向性屈をガイドにより拘束し、2英吋重により試験を行った。

熱処理による変形、また、上フランジの拘束が充分でなく、上フランジの横方向性屈により、曲げ試験の耐力力が定まったので、調質効果一杯までの耐力力の向上は望めなかった。

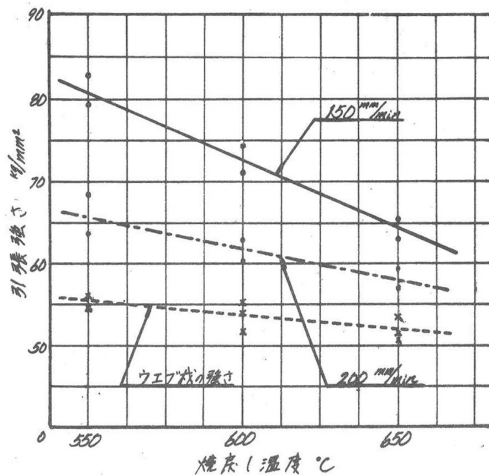


図-2. 熱処理条件と引張強さ。

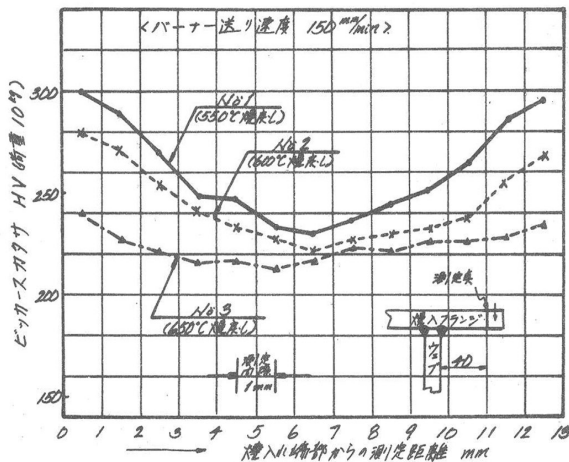


表-4. 引張試験 (*印は調質した部分を示す)。図-3. フランジ厚さ方向の硬度変化。

試験体(5550)				試験体(コルテン)					
		降伏点 kg/mm^2	引張強さ kg/mm^2	伸び%		降伏点 kg/mm^2	引張強さ kg/mm^2	伸び%	
A-1	上フランジ	39.0	53.5	27.5	A-2	上フランジ	38.2	51.3	27.5
	腹板	39.8	53.5	24.5		腹板	36.3	50.9	28.2
	下フランジ*	57.2	66.3	15.0		下フランジ*	76.5	81.1	10.7
B-1	上フランジ*	56.8	65.3	18.8	B-2	上フランジ*	62.3	77.3	10.0
	腹板	35.1	52.0	25.3		腹板	39.5	50.3	26.4
	下フランジ*	52.1	62.6	17.6		下フランジ*	63.2	77.9	11.1
C-1	上フランジ*	48.8	64.6	15.1	C-2	上フランジ*	53.8	67.2	13.5
	腹板*	50.7	69.8	9.6		腹板*	39.3	56.2	21.1
	下フランジ*	46.7	66.3	12.5		下フランジ*	46.7	59.5	18.6
D-2	上フランジ	30.6	55.7	27.3	D-4	上フランジ	35.7	52.6	28.0
	腹板	31.5	55.2	27.0		腹板	37.1	50.3	30.5
	下フランジ	39.6	59.0	22.7		下フランジ	35.2	52.7	27.0