(203) 13Cr鋼の強靭化処理に関する研究

(その機械的性質に及ぼす影響について—I)

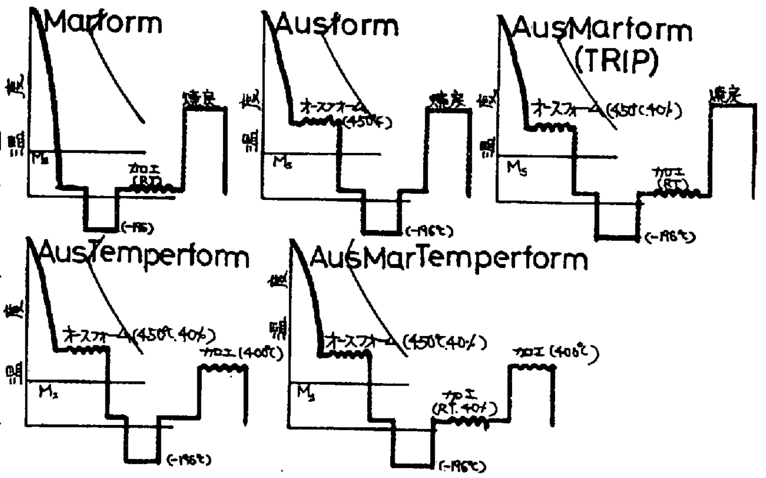
大阪府立大学工学部　工博　岡林邦夫
大学院　○広瀬幸雄
北田博重

1. 緒言　13Cr鋼にオースフォミング処理を施すことによって強靭化することが既に報告されている。本研究では13Cr鋼(SUS51)にTRIP処理的な加工熱処理を施すことによって更に強靭化するのではなかろうかと考え実験を行った。今回はまずこれらの処理による機械的性質に及ぼす影響について検討したので報告する。

2. 試料及び実験方法　実験に使用した試料は市販の13Cr鋼で(SUS51)厚さ8mm巾200mm長さ2000mmの鋼板である。その主な化学成分を表Iに示す。この鋼板を最終厚さを3mmにするよう加工前の厚さを加工度に応じて切断した。これらすべての試料を860℃で3時間加熱後炉冷した。この鋼のT-T-T曲線は文献によると図のようになり各種加工熱処理は図中の太線に示したように行った。

表I　鋼の化学成分

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni
0.08	0.44	0.41	0.010	0.012	13.93	0.41



すなわちオーステナイト化処理はすべて1000℃30分とした。オースフォーム処理はオーステナイト化後450℃の鉛浴中に急冷3分間保持後すばやく所定の厚さの鍛造工具中に装入鍛造,油焼入した。室温加工,焼戻加工はロールにて行ひ焼戻加工は400℃で1時間焼戻し同温度で加工空冷した。なお焼入後すべて1時間液体窒素中でサブゼロ処理を行った。これらすべての試料について標点距り30mmの引張試験片として切削加工後インストロン型引張試験機にて抗張力,伸びを求め更に硬度測定,衝撃試験をも行った。

3. 実験結果　各種加工熱処理による機械的性質の変化を表IIに示す。

表II

	試料番号	オースフォーム (℃)	オースフォーム (%)	マルフォーム (%)	テンパフォーム (℃)	テンパフォーム (%)	抗張力 (kg/mm²)	伸び (%)	硬度 (Hv)	衝撃値 (kg m/cm²)
Mar form	1			0			102	17.0	345	8.0
	2			20			112	14.0	368	0.8
	3			40			120	12.4	394	9.8
	4			60			129	11.2	418	3.0
Aus form	5	450	0				102	17.0	346	2.0
	6	450	20				119	15.6	388	12.0
	7	450	40				123	14.6	405	10.5
	8	450	60				133	13.6	425	7.2
TRIP	9	450	40	0			123	14.6	405	10.5
	10	450	40	20			138	13.9	420	3.8
	11	450	40	40			154	11.9	440	2.4
	12	450	40	60			170	11.2	459	1.5
Aus Temp	13	450	40		400	0	120	14.6	405	11.5
	14	450	40		400	20	140	13.0	425	4.0
	15	450	40		400	40	160	11.9	450	2.5
	16	450	40		400	60	175	11.3	479	2.0
AusMar Temp	17	450	40	40	400	0	154	11.7	440	8.0
	18	450	40	40	400	20	167	11.4	465	1.8
	19	450	40	40	400	40	182	11.2	495	1.7
	20	450	40	40	400	60	195	10.6	530	1.6
	21			0	100	0	102	16.9	345	7.5
	22			0	200	0	102	16.8	344	10.0
	23			0	300	0	101	16.9	346	11.0
	24			0	400	0	102	17.0	298	6.8
	25			0	500	0	102	16.9	350	8.5
	26			0	600	0	79	18.0	250	23.0
	27			40	100	0	121	12.3	395	12.5
	28			40	200	0	122	12.2	394	14.8
	29			40	300	0	122	12.0	395	15.8
	30			40	400	0	122	12.3	395	10.0
	31			40	500	0	110	12.5	395	16.8
	32			40	600	0	92	13.2	364	24.0
	33	450	40	0	100	0	124	14.4	415	17.2
	34	450	40	0	200	0	123	14.5	416	18.0
	35	450	40	0	300	0	124	14.4	415	18.5
	36	450	40	0	500	0	113	14.6	416	17.5
	37	450	40	0	600	0	95	15.2	270	20.5
	38	450	40	40	100	0	150	11.8	495	9.4
	39	450	40	40	200	0	151	11.8	494	10.2
	40	450	40	40	300	0	151	11.9	495	10.5
	41	450	40	40	400	0	145	12.0	490	13.8
	42	450	40	40	500	0	98	14.0	310	17.5

4. 結論　1) 抗張力,硬度は加工度と共に直線的に増加した。オースマルテンパフォーム,オースマルフォーム,オーステンパフォーム処理したものはオースフォーム処理のものとくらべてかなり改善された。オースマルテンパフォーム⑳は普通焼入①にくらべて抗張力95kg/mm²硬度200Hv増加した。

2) 伸び,衝撃値は加工度とともに減少した。オースフォーム処理のものは他の処理よりはるかに大きかった。

3) 全試料を通じて加工を受けたものは二次硬化現象が不明瞭になった。

4) 400℃附近に焼戻脆性が存在した。加工を受けたものは少し改善される傾向があった。室温附近で衝撃値が非常に低いのはこの温度附近に遷移温度が存在するのではないかと考えられる。5) オースマルフォーム処理よりもオーステンパフォーム処理の方が幾分強靭化することが分った。