

(株)神戸製鋼所 神戸製鉄所 中村守文 ○前田壽雄
加古川製鉄所 宿久 運

1. 緒言

近年、部品製造工程における省エネルギーおよびコストダウンをはかるという観点から、高周波焼入れによる硬化が見直されてきている。著者らは、以前より高周波焼入性に関して材質面からの検討を加えてきており、すでに高周波焼入性におよぼす合金元素の影響¹⁾については報告した。今回は、部品製造工程における最近の部品成形法の多様化を考慮して、高周波焼入性におよぼす冷、温間加工の影響について調査したので、その結果について報告する。

2. 実験方法

(1)冷間加工の影響：SAE1040、1527および1541の焼ならし材(40mmφ)を供試材とした。これらの供試材から38.8mmφ×52.6mmℓの前方押し出し用T.P.を製作して、プレスにより加工率40%で冷間前方押し出した。このようにして作ったT.P.と素材から直接削り出したT.P.を表1に示すAの条件で高周波焼入れして50%M硬化深さを求め、冷間加工の影響を調査した。

(2)温間加工の影響：SAE1045の圧延材、焼ならし材および球状化焼なまし材(23mmφ)を供試材とした。これらの供試材から20.8mmφ×60mmℓの前方押し出し用T.P.を製作して、640~890℃の温度にエレマ炉で加熱し、加工率60%で直ちに温間前方押し出した。このようにして作ったT.P.と素材から直接削り出したT.P.を表1に示すB、Cの条件で高周波焼入れして50%M硬化深さを求め、温間加工の影響を調査した。

3. 実験結果

(1)冷間加工の影響：冷間加工することにより、硬化深さは浅くなる。これは、冷間加工が施されていると加熱時にオーステナイト結晶粒が細粒化して、焼入性を低下させるためである。焼入部で実測したγ-G.S.と化学成分からD_Iをグロスマン法を基本とした推定式により求め、硬化深さをD_Iで整理すると、良い相関関係が認められる。(図1)

(2)温間加工の影響：硬化深さは、図2に示すように温間加工の影響を受け、700℃付近で温間加工を開始したものが最小になる。これは、温間加工により素材の組織が変化(Ⓝ材の場合はパーライトが粒状化する。)することと冷間加工の場合と同様にγ-G.S.が細粒化することの両方に起因している。

1)中村ら：鉄と鋼，'82-S 1273

Table 1. Conditions of induction hardening

Item	Condition		
	A	B	C
Frequency (KHz)	7.4	20	20
Power (Kw)	50	150	150
Plate voltage (KV)	-	11.5	11.5
Plate current (A)	-	12.0	12.0
Grid current (A)	-	4.2	4.2
Heating time (sec.)	5.2	1.2	1.8
Size of heating coil	48φ×47W	25φ×39W	
Coolant after heating	1.5%PVA		
Tempering	150°Cx2HrA.C.		

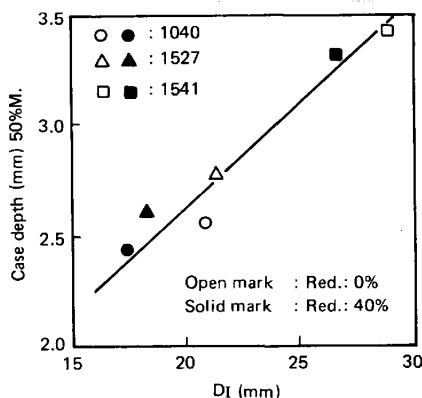


Fig. 1 Relation between D_I and case depth. (Condition of induction hardening: A)

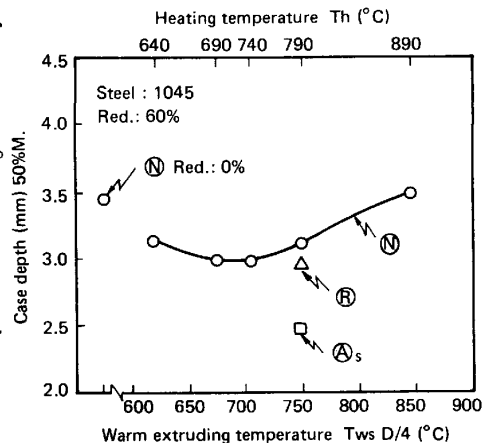


Fig. 2. Variations of case depth with warm extruding temperature. (Condition of induction hardening: C)

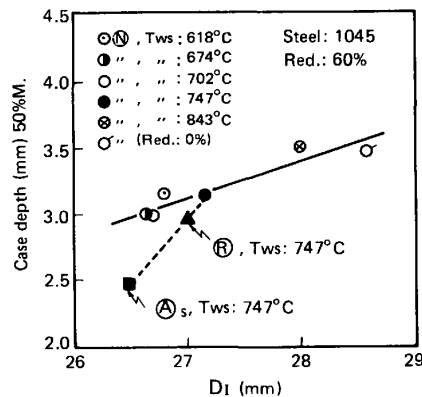


Fig. 3. Relation between D_I and case depth. (Condition of induction hardening: C)