

(609) 高周波焼入性^{注)}におよぼす合金元素の影響

㈱神戸製鋼所 神戸製鉄所 川上平次郎 ○中村守文
宿久 運

1. 緒 言

高周波焼入れは部品の耐摩耗性、耐疲労性を向上させる方法として以前より活用されている。最近、部品の製造コストの低減を目指して全体加熱から必要部品のみの局部加熱処理に転換して、エネルギー消費を低減したり、熱処理作業時間短縮を図っている。この手段として高周波焼入れが見直されている。

しかし、高周波焼入れの場合、鋼材の焼入性におよぼす合金元素の影響を研究した例は少なく、高周波焼入れを基本特性とした鋼の設計の障害となっていた。本研究でこの影響を明確にした。

2. 実験方法

供試材の化学成分を図1に示す。0.4% Cをベースに0.3%および0.5% CとMn, Cr, Moを単独添加した鋼を溶製し、直径 20mmφ に鍛伸、焼ならし後、焼入焼もどしを行い、直径 17mmφ、長さ 100mmに機械加工し、高周波焼入用素材とした。

高周波焼入れは 20KHz、75KW の真空管式発振装置にて回転移動焼入れを行った。焼入条件として0.4% Cベース鋼の有効硬化層深さ (Hv 400) 1.3, 2.3, 3.4 mm の3水準の焼入条件で供試材の焼入れを行った。

高周波焼入材断面の硬さ分布をマイクロビッカース硬度計にて測定した。

3. 実験結果

高周波焼入性におよぼす合金元素の影響を調べた結果次のことがわかった。

(1) 硬化層深さを比較的浅く焼入れした場合、鋼材の焼入性は変態点 (A_{c1} , A_{c3}) に影響される。C, Mnは硬化深度に大きく影響を

およぼす。

(2) 硬化層深さを深く焼入れした場合はC, Mn, Cr, Moの添加量増加とともに硬化深度が大きくなる。(図1) また、焼入性は理想臨界直径 (D_I) で整理される。(図2)

(3) 鋼材と冷却速度によって決まる臨界硬化深さ以上に加熱しても熱影響部が広がるばかりである。

表1 供試材の化学成分 (wt%)

分類	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
C系	0.32	0.23	0.76	0.016	0.017	—	—
〃	0.42	0.26	0.76	0.017	0.018	—	—
〃	0.52	0.23	0.76	0.022	0.022	—	—
Mn系	0.39	0.22	1.03	0.021	0.019	—	—
〃	0.43	0.24	1.47	0.019	0.019	—	—
Cr系	0.41	0.24	0.84	0.018	0.019	0.39	—
〃	0.41	0.22	0.84	0.015	0.013	0.80	—
Mo系	0.41	0.22	0.83	0.019	0.016	—	0.23

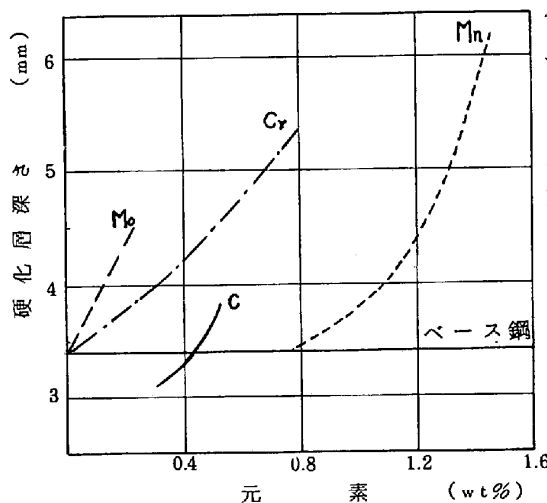


図1 0.4% C鋼の硬化層深さにおよぼす合金元素の影響

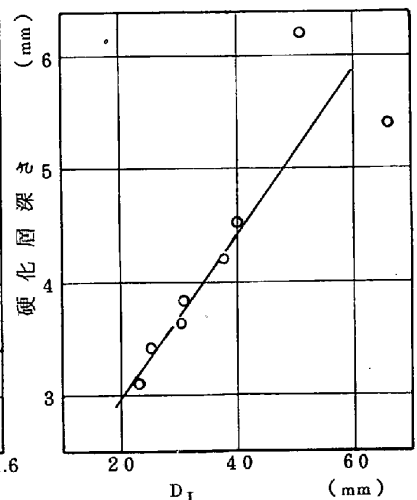


図2 硬化層深さと D_I の関係

注) 高周波焼入れした場合に鋼材の示す焼入性を高周波焼入性とよぶ。