

9x!c(ò5đ b í6ë6+4 ö \_ l p M ì Û B ( b s8j  
Effect of Alloying Elements on Cold Forgeability of 0.53 % C Steel

Í5 ‡ ¼(Toshiyuki Hoshino) ¾ .e M(Keniti Amano) #ã#ÿ )c ,(Nobuhisa  
Tabata) p5 Û U4{ (Shozaburo Nakano)

---

0[ " :

'¶>\*T7' \ l € Z 8 S 0.53 mass>#>A5đ b í6ë6+4 #Ý5đ l b4:#Ý †% \$x \ K Z>#+"g ì!•  
A ^ r K" g Â \_ > E • í6ë6+4 ö > | g9x Ø <!• ° ö \_ l p M œ5 -(pĐ0 Ò\_0íÁýĐ l † Q • l O • @>\*>A>p c!c ì"@ †  
%±0b † w \_ q#Ý M € d>\*ì Û) B b4: G ì \_ | ~ 0.53 mass>#>A5đ b í6ë6+4 #Ý5đ l b4:  
#Ý c •+ [ 6 •

---

Synopsis :

The effects of alloying elements on both forgeability and hardenability were investigated in order to apply a 0.53 %-mass C steel to a cold forging use. Deformation resistance of a spheroidized 0.53-mass% C steel by applying the cold forging was observed to increase with alloying elements in the order of silicon, manganese, chromium and molybdenum. Addition of silicon reduced formability and increased deformation resistance even in the case of small amount of 0.1 %-mass percentage. The effects of manganese, chromium and molybdenum of formability were closely related to changes in morphology of spheroidized carbides. The hardening depth of the spheroidized steel by the induction hardening was controlled by adjusting the amounts

•ec bîî<sup>a</sup>?} 70t[ArM

Effect of Alloying Elements on Cold Forgeability

要旨

高炭素鋼の冷間鍛造性に及ぼす化学成分の影響を調査した。調査対象は、C 0.80%、Mn 0.30%、Si 0.20%、P 0.005%、S 0.001%、Nb 0.01%、Ti 0.01%、Al 0.01%の鋼材である。冷間鍛造性は、圧延温度、鍛造温度、鍛造速度、鍛造回数などに依存する。化学成分の影響は、冷間鍛造性に及ぼす影響は、C、Mn、Si、P、S、Nb、Ti、Alの各元素によって異なる。Cは冷間鍛造性を低下させる。Mn、Siは冷間鍛造性を向上させる。P、Sは冷間鍛造性を低下させる。Nb、Ti、Alは冷間鍛造性に及ぼす影響は小さい。

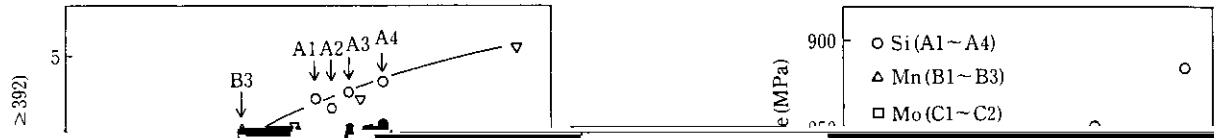
超の高炭素鋼についても成形の冷間鍛造化が求められるようになった。また、0.45% C 級の超高炭素鋼の冷間鍛造加工による組織変化の観察

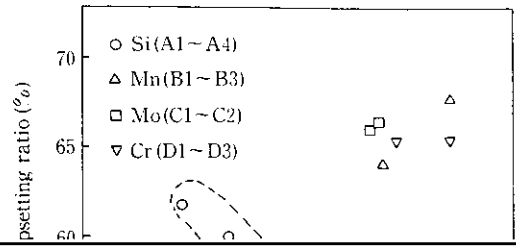
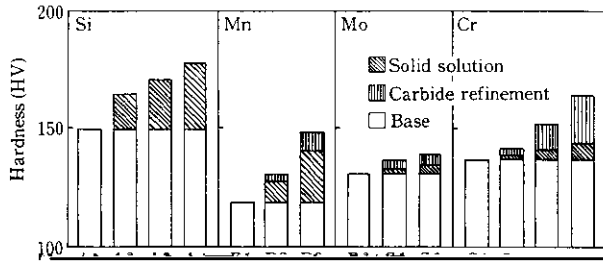
により腐食後、光学顕微鏡および走査型電子顕微鏡によりマイクロ組

状組織に変化は認められないが、Mn, Cr および Mo 添加の 量の添加量は 0.53% C-0.01% Si-0.5% Mn の B2 鋼を基準とした増

□ ← S30C

るにしたがって低下している。Mo および Cr の影響は、0.7% Cr







の残留炭化物が少なくなったために球状化率が低下する。一方、 $A_{c3}$  変態点を上昇させる Mo および Si においては適正な量の残留炭化物が残存し良好な球状化組織となり、この結果 Mn, Cr および

微であった。これは、Mn, Mo がセメンタイト中に固溶するがその程度は Cr ほどでなく、一方、Si はフェライト相に固溶する元素であることから球状化率なきし状態においてもセメンタイトの溶解挙動

Mo の差異により限界圧縮率に差が生じたものと考えられる。

#### 4.3 高周波焼入性及び化学成分の影響

高周波焼入性及び前組織の影響はいずれの鋼種においても認

にこれらの元素が影響を及ぼさないことによるものと考えられる。

## 5 結 言