

(300) 非調質熱延高張力コイルの強靱性に及ぼす Cu, Ni, Cr 量の影響

住友金属工業(株) 中研 福田 実
○国重 和俊

I 緒言：ホット・コイルでは、巻取温度により、強靱性が異なる。従って一般に固溶型合金元素と呼ばれる Cu, Ni, Cr 等の強度、低温靱性に及ぼす影響も巻取温度により、大いに違うことが予想されたので調査した。

II 実験方法：表 1 に示す普通炭素鋼 (P-C 鋼), Nb 鋼, Nb-V 鋼にて、Cu, Ni, Cr 量の総和約 1.0% まで、単独あるいは複合添加の影響を調査した。その際圧延条件としては、実験室的な 1.1mm 厚仕上のシミュレーションプロセスを用いて、加熱温度 (H/T) : 1250 °C, 1180 °C, 巻取温度 (C/T) : 650 °C, 600 °C, 560 °C の 6 種類の組合せを選んだ。

III 結果：(1) P-C 鋼の場合を図 1-a) に示す。600 °C 以上の高温巻取又は 560 °C の低温巻取でも、0.5% 以下の範囲では、これらの合金元素の増量による強度上昇は少ない。これらの場合にはマイクロ組織変化が少ないことから、その強化機構は主に固溶硬化と考えられる。他方低温巻取における 0.30Cu-0.15Ni-0.50Cr による大巾な強度上昇は、変態硬化に基づく。

(2) Nb 鋼の場合を図 1-b) に示す。650 °C の高温巻取では、固溶硬化程度の強度上昇しか示さないが、600 °C 以下の低温巻取では、大きい強度上昇を示す。これは、主に変態硬化で更に Ar₃ 点低下による析出硬化の増加も関与していると推定される。

(3) Nb-V 鋼の場合を図 1-c) に示す。全巻取温度下で、大きい強度上昇を示す。Nb 鋼と比較して、Nb-V 鋼では、650 °C の高温巻取ですら、大きい強度上昇を示すことは注目すべきである。この原因は Nb(CN) と V(CN) の析出温度域の相違によると考えられる。

(4) 低温靱性に関しては、合金元素の総和が、0.9% 以下の添加まで、全鋼種共低温靱性の劣化は少ない。特に低温変態組織の混入が少ない低温加熱材ではむしろフェライトの細粒化作用により、靱性が向上した。

表 1. 供試材の化学組成 (Cu, Ni, Cr は調査範囲を示す。)

鋼種	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Nb	V	Al
P-C 鋼	0.09	0.25	1.80	0.007	0.011	≤0.49	≤0.15	≤0.50	-	-	0.04
Nb 鋼	0.08	0.26	1.80	0.006	0.011	≤0.50	≤0.15	≤0.50	0.025	-	0.04
Nb-V 鋼	0.09	0.26	1.29	0.007	0.011	≤0.49	≤0.29	≤0.99	0.026	0.08	0.04

1) 松原等：鉄と鋼, 58(1972) p.1848

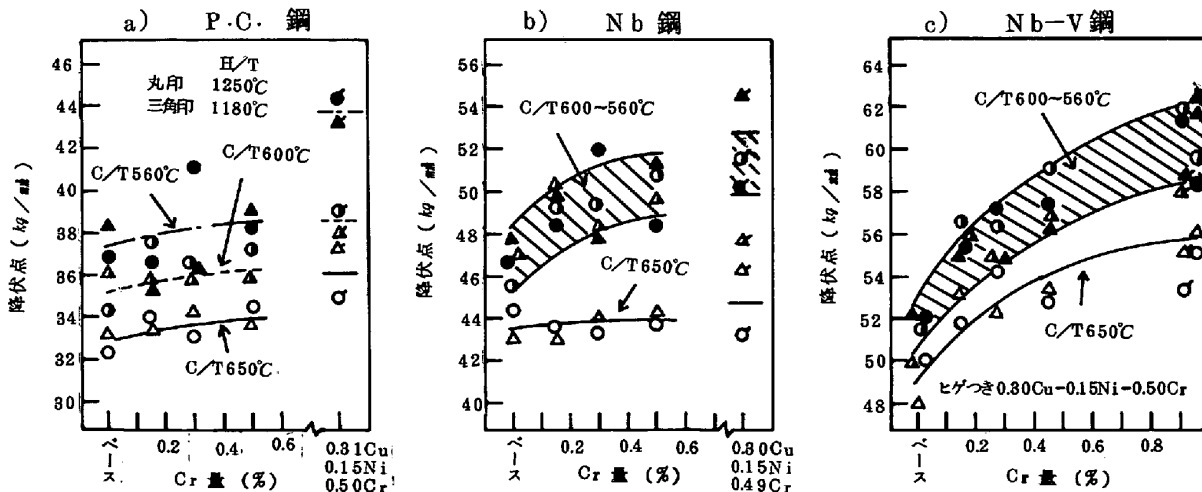


図 1. P-C 鋼, Nb 鋼, Nb-V 鋼の降伏点に及ぼす Cu, Ni, Cr 量の影響の例