

Table 3. Result of load test of coil springs.

	Carbon steel wire (music wire)	16 Cr-2Ni martensitic stainless steel wire	18 Cr-8Ni austenitic stainless steel wire
Diameter of wire: d mm	2.6	2.6	2.6
Mean diameter: D mm	9.65	9.8	11.6
Free height: L_0 mm	76.4	77.5	81.4
Effective coiling numbers N_e	18	18	17.5
Coiling direction	Dextra	Dextra	Sinistra
Load test { Compressed height: L_c mm	66.4	67.5	71.4
Deflection: δ mm	10	10	10
Load: P kg	29	27.6	14.3
Modulus of elasticity: $G = 8NeD^3P/\delta d^4$ kg/mm ²	8250	8190	6850

Kind	Specimen	Hardening
440-1	2.5 ϕ Wire	1100°C A.C.*
440-3	" "	" "
SUS 3	JIS No. 4 (Diameter of gauge length 7 ϕ)	750°C $\times$ 30' Pre-heating 1025°C $\times$ 10' O.Q.
SSR 1 (AISI 431)	1.7 ϕ Wire	1100°C A.C.*
AZS 1	2.5 ϕ "	" "
AZS 2	" "	" "

* Continuous hardening

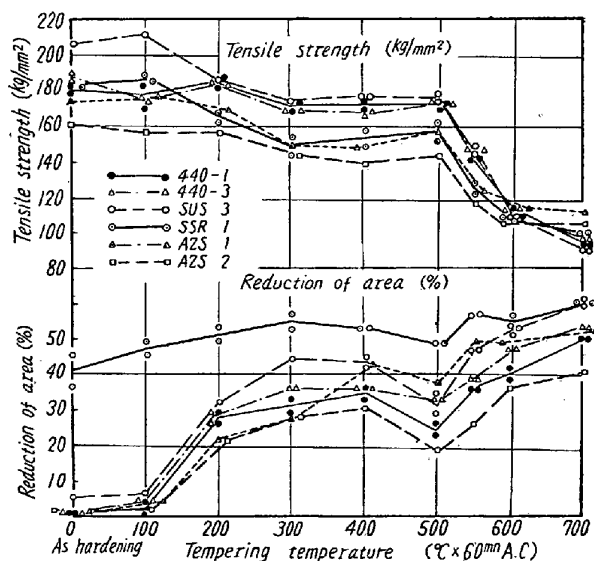


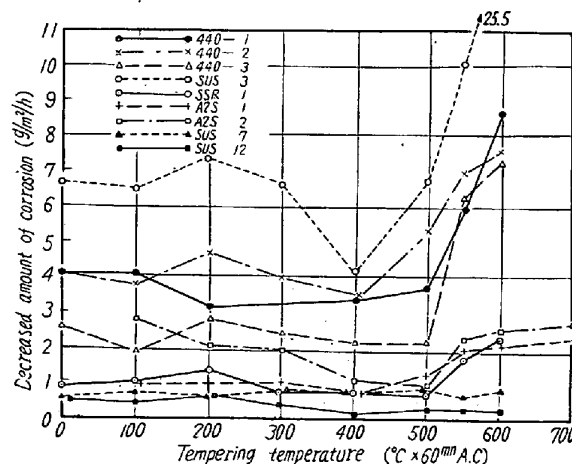
Fig. 2. Effect of tempering temperature on mechanical properties.

の 18Cr-8Ni 鋼線は約 7,000 kg/mm² と小さな値になっている。

VI. 結 言

(1) 16Cr-2Ni 鋼 (SSR 1) は高抗張力、高靱性の機械的性質の優秀性とともなその耐食性も良好であつて使用条件によつては 18Cr-8Ni に匹敵し得る。

(2) 16Cr-2Ni 鋼 (SSR 1) の Ni の一部あるいは全部を Mn で置換したものは機械的性質が若干悪くなる (靱性の低下)。また耐食性もやや低下するように思われる。



- (1) Specimens 7 $\phi \times 60$ l
- (2) Hardening 1100°C W.Q.
- (3) Continuous boiling in the liquid of 40% weight HNO₃ (8 hours)

Fig. 3. Results of corrosion test.

(3) 純 Cr 鋼は前二者に比較して耐食性が低下したた靱性も悪い。ただし耐食性は Cr が増すほど、C が減少するほど良くなることはいうまでもない。

(4) ステンレスばね鋼線として総ての面より (1) 項の SSR1 が最もすぐれている。

今後ともこの鋼種は家庭電気器具、通信機器、鉱山その他の耐食性、強さを必要とする場所におおいに使用されることが期待される。

(149) 16Cr-2Ni ステンレスばね鋼線 におよぼす C, V, B の影響

(ステンレスばね鋼線の研究—II)

大同製鋼研究所

○藤原 達雄・本宮 泰雄

Effect of Carbon, Vanadium and Boron
on Spring Wire of 16Cr-2Ni Stainless
Steel.

(Study of stainless spring steel wire—II)

Tatsuo Fujihara and Yasuo Motomiya.

I. 緒 言

第 1 報においてわれわれは 16Cr-2Ni マルテンサイト系ステンレスばね鋼線の優秀性を説明したがさらにこの材質におよぼす C, V, B の影響を調査しかつ若干の実用試験を行なった。

II. 試料の調製および実験方法

供試材は Table 1 に示すように C の影響 (0.08~0.27% C) を調査するために 5 鋼種を, V, B の影響 (C = 0.17%) を見るために各 1 鋼種を高周波誘導炉で溶解し, さらに実用試験を行うために適当と思われる低炭素鋼 (0.12% C) 1 鋼種を電気弧光炉で溶解した。実験方法としては各鋼種ともに 8φ 線材に圧延後適当な寸法まで線引加工を行ないそれぞれ硬度試験, 機械的性質, ヤング率 E の算定線材および捲ばねの疲労試験を行なった。

III. 実験 結果

(1) 焼入硬度試験

焼入温度と硬度の関係におよぼす C, V, B の影響を Fig. 1, 2 に示す。C が多くなるにしたがつて焼入硬度

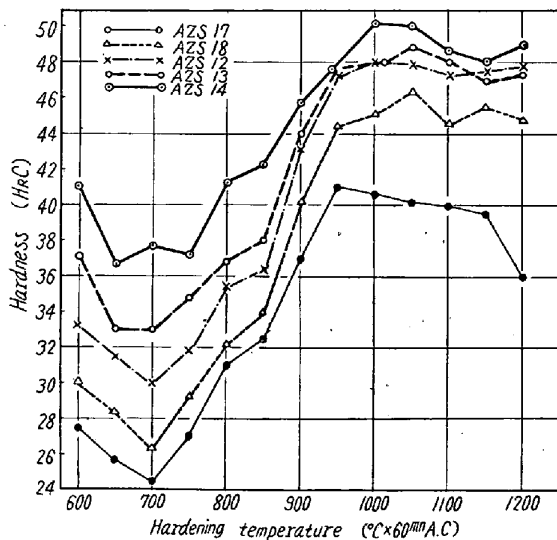


Fig. 1. Effect of carbon content on hardening temperature and hardness.

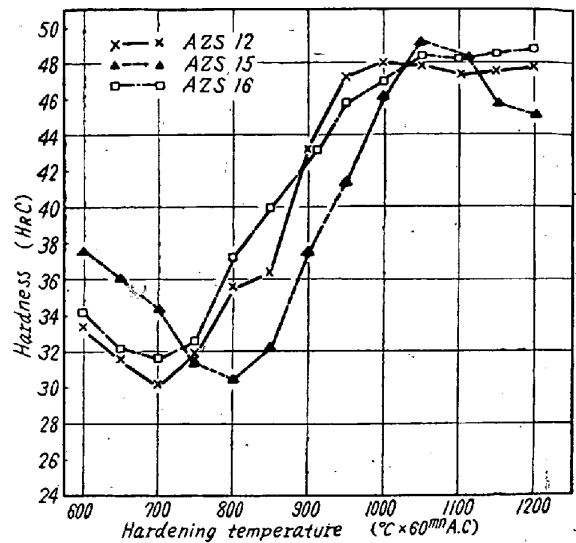


Fig. 2. Effect of boron and vanadium content on hardening temperature and hardness.

が高くなることは言うまでもないが 950°C ~ 1200°C の間の加熱温度では 0.17~0.27% C のものは 0.08~0.17% C のもの程大きな差が認められず接近した焼入硬度を示している。なおフェライトは 0.08% C のものには見られたが 0.13% C のものには認められなかった。また高焼入温度側において硬度が低下しているのは第 1 報で説明したと同様にフェライトの析出あるいは残留オーステナイトの影響によるものである。

つぎに含 V 鋼は他鋼種に比較して最低硬度の得られる温度が高温側に移動し, また 850~1000°C 間の焼入硬度も低く, 加うるに 1150°C 以上における硬度の低下割合が大きくなっている。

その他 B の影響はこの場合にはほとんど見られない。

(2) 同一抗張力に対する絞りと捻回数との関係

抗張力と捻回数および絞りの関係におよぼす C, V, B の影響を Fig. 3, 4 に示す。捻回数におよぼす C の影響は明瞭に認められ, 0.17% C 以上と 0.13% C 以下との二層に分れている。すなわち 0.17% C 以上では抗張力の上昇にともない捻回数は急激に減少するが 0.13% C 以下ではこの傾向が少なく高抗張力, 高靱性の性能を示

Table 1. Chemical composition of specimens.

Ch. No.	Kinds	C	Si	Mn.	Ni	Cr	B	V	Testing purpose	Melting*
W4102	A Z S 17	0.08	0.42	0.56	1.70	15.63			Effect of C	I F (20 kg)
W4103	A Z S 18	0.13	0.48	0.65	1.72	15.13			"	"
W4104	A Z S 12	0.17	0.48	0.65	1.71	15.22			"	"
W4105	A Z S 13	0.23	0.39	0.61	1.74	15.92			"	"
W4106	A Z S 14	0.27	0.38	0.62	1.73	15.86			"	"
Y4104	A Z S 15	0.18	0.72	0.61	1.74	15.88		0.38	Effect of V	I F (50 kg)
Y4105	A Z S 16	0.16	0.45	0.50	1.72	15.48	0.006		Effect of B	"
Z2733	R S 7	0.12	0.59	0.74	1.97	15.87			Practical test	A F (200 kg)

* I F: Induction furnace A F: Arc furnace.

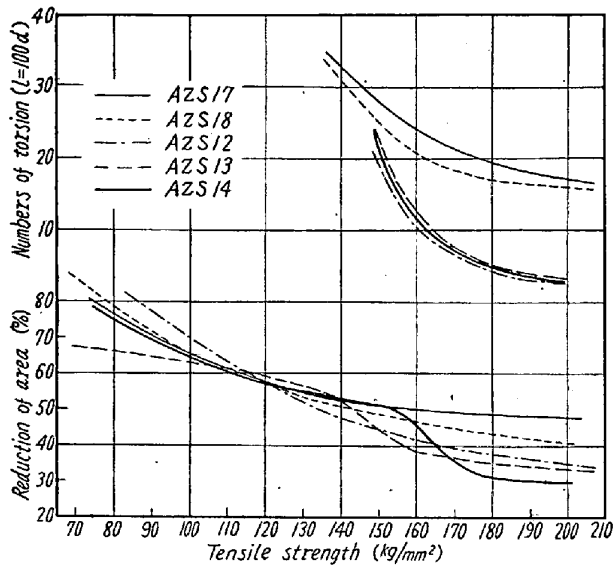


Fig. 3. Effect of carbon content on tensile strength, number of torsion and reduction of area.

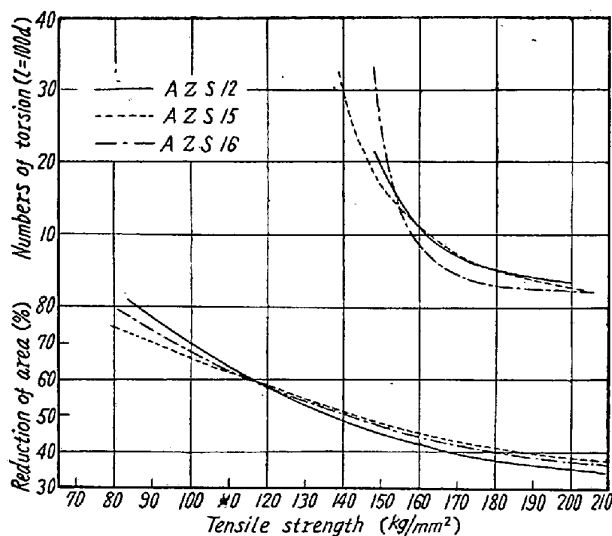


Fig. 4. Effect of carbon and vanadium content on tensile strength, numbers of torsion and reduction of area.

している。

絞りには捻回数ほど顕著な差が認められない。また V, B の影響はほとんど認められない。

(3) 疲労試験

16Cr-2Ni ステンレスばね鋼線およびバネ用硬鋼線 (SWRH4A) の繰返回転曲げ試験結果を Fig. 5 に示す。高応力側では両鋼種の間にほとんど差は認められないが、疲労限およびその近くの低応力側では SWRH4A の方が強い値を示すがこれは抗張力の差によるものと思われる。

IV. 結 言

(1) 16Cr-2Ni ステンレスばね鋼線中の C が 0.17%

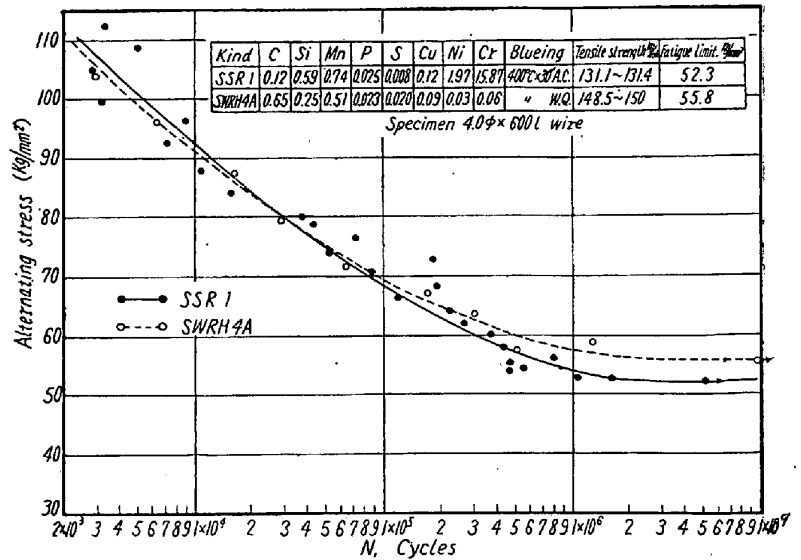


Fig. 5. Reversed rotative bending fatigue data on both wires of 16Cr-2Ni stainless steel and SWRH4A plain carbon steel.

以上になるとその材質は脆くなる傾向があり、抗張力の増加とともに捻回数は急激に減少する。0.13% C 以下ではこの傾向は小さい。

(2) 16Cr-2Ni 鋼線の機械的性質によぼす V, B の影響は軽微である。

(3) 16Cr-2Ni の疲労限はバネ用硬鋼線に比較してしばしば小さい値を示す。

(150) 9% W-Cr-V 系バネ材料の恒温熱浴処理の研究

(バネ材料に関する研究—VIII)

熊本大学工学部 工博 堀田 秀次

Study on Austempering of 9% W-Cr-V Series Spring Materials.

(Study on spring materials.—VIII)

Dr. Hideji Hotta.

I. 緒 言

高温用バネ材料に関する研究として、著者は既往において各種の研究発表を行ない、前回の第7報においては主として Si-Mn 鋼と 9% W-Cr-V 系合金工具鋼 (SKD5) の熱処理と常温高温における硬度試験および振り試験その他の試験成績との関係について報告したが今回はこれに引き続き第8報として 9% W-Cr-V 系合金工具鋼 (SKD5) について熱膨脹試験、恒温変態曲線、恒温熱浴処理後の硬度試験、引張試験、ヤング率の測定シャルピー衝撃試験および顕微鏡などに関して施行した試験経過の概要につき報告する次第である。