

(261) ハビデュールギヤ用鋼の諸特性に及ぼす合金元素の影響

山陽特殊製鋼(株) 工博 結城 晋 梶川和男 今本勝之

1 緒言

大型トラック、ブルドーザー、トラクターなどに使用される差動ギヤは使用条件が極めて苛酷であるため、十分な耐ピッチング性、耐スポーリング性、耐磨耗性などが要求され、従ってより寿命の長い材料の開発が望まれている。そこで汎用のSCM24, SNCM23を基にして若干の合金元素を添加することにより、税負に及ぼす影響を及ぼすかを検討した。添加元素の選択は主として(1)結晶粒微細化による強靱化の目的でNb, Vを(2)硬化深さ向上の目的でSi, Mn, Ni, Moを、(3)焼モド抵抗性向上の目的でSiを、(4)耐磨耗性向上の目的でNb, Vを添加し、一般機械特性、小野式回転曲げ、スラスト寿命、アムスラー磨耗などの試験を行った。

2 供試材および実験方法

(1) 供試材 100%真空高周波炉で下記化学成分のものを溶製し、鍛伸を行った。

鋼種	鋼番	C%	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	Solal		O ppm	N ppm
SCM24	1226①	0.24	0.29	0.71	0.010	0.016	0.10	1.17	0.38	0.13	0.019		4.4	60
・ Nb	1227②	0.25	0.29	0.75	0.011	0.016	0.06	1.14	0.38	0.08	0.042	Nb 0.13	4.2	66
・ V	1228③	0.26	0.29	0.72	0.010	0.019	0.10	1.15	0.39	0.13	0.044	V 0.11	3.5	73
・ HV	1229④	0.25	0.29	0.61	0.010	0.019	0.10	1.14	0.38	0.12	0.044	V 0.30	5.7	76
・ Mo	1230⑤	0.25	0.29	0.65	0.010	0.017	0.10	1.14	0.60	0.12	0.046		4.2	77
・ Si	1231⑥	0.26	0.69	0.72	0.010	0.016	0.10	1.13	0.38	0.13	0.052		7.7	82
・ Mn	1232⑦	0.25	0.30	0.90	0.010	0.015	0.09	1.12	0.37	0.13	0.044		5.8	77
・ Ni	1233⑧	0.25	0.29	0.69	0.009	0.016	0.48	1.14	0.38	0.13	0.045		5.7	74
SNCM23	1234⑨	0.20	0.27	0.68	0.008	0.010	1.64	0.52	0.23	0.08	0.054	V 0.11	6.9	73
・ Nb	1235⑩	0.20	0.27	0.50	0.009	0.010	1.67	0.50	0.26	0.08	0.057	Nb 0.12	3.8	78

(2) 実験方法 上記各鋼種をCP A8, DE 0.9の目標で、980°C x 7hr → 840°C O.A. (ジグ・リフト)、160°C x 1.5hr テンパー、および930°C x 7hr AC, 850°C x 30 min O.A. (ジグ・リフト)、160°C x 1.5hr テンパーの浸炭熱処理を行った後各試験に供した。

3 結果(19%)

()内は浸炭後の値(小野式回転曲げ)

鋼種	T.P.N.O	799 HRC	引張強さ σ _{TS} (MPa)	断面収縮率 R _m /mm ²		断面比		切欠係数	切欠感度係数	磨耗量 mm ³ /mm ² (1000g) (JIS B 7212 9mm)
				平滑	切欠	平滑	切欠			
SCM24	①	39.2~39.6 (59.8~61.7)	137.2 (133.8)	65.4 (73.6)	26.1 (42.9)	0.477 (0.550)	0.190 (0.321)	2.51 (1.72)	1.569 (0.750)	0.82
・ Nb	②	46.2~46.6 (60.0)	160.4 (156.9)	82.0 (92.5)	33.9 (49.2)	0.511 (0.590)	0.212 (0.314)	2.42 (1.88)	1.478 (0.917)	0.50
・ V	③	46.3~46.6 (57.4~57.8)	141.2 (149.3)	74.2 (90.8)	31.3 (41.5)	0.526 (0.608)	0.222 (0.278)	2.37 (2.19)	1.428 (1.240)	1.10
・ HV	④	42.3~43.5 (59.9~60.5)	148.8 (157.6)	62.7 (92.1)	31.0 (51.5)	0.421 (0.606)	0.208 (0.335)	2.02 (1.81)	1.066 (0.844)	1.22
・ Mo	⑤	46.1 (59.8~60.5)	166.4 (162.3)	78.6 (88.8)	32.3 (45.1)	0.473 (0.624)	0.195 (0.317)	2.43 (1.97)	1.493 (1.010)	0.89
・ Si	⑥	46.4~46.6 (58.6~59.1)	163.1 (156.2)	80.2 (91.1)	28.6 (37.0)	0.492 (0.583)	0.175 (0.339)	2.80 (1.72)	1.877 (0.750)	0.80
・ Mn	⑦	45.7~45.9 (59.7~61.1)	161.3 (162.9)	78.2 (82.6)	27.4 (47.6)	0.485 (0.580)	0.170 (0.323)	2.85 (1.71)	1.931 (0.740)	1.03
・ Ni	⑧	45.5~46.6 (60.2~60.4)	167.1 (162.4)	78.0 (89.6)	28.0 (47.1)	0.467 (0.631)	0.168 (0.331)	2.79 (1.91)	1.860 (0.948)	0.65

4 結論

以上の各種実験結果から総合評価をした場合NbおよびNi添加鋼が優れており、その有効性が認められた。Nb添加鋼においてはNb炭化物が諸特性に好影響を及ぼすことがわかった。