

焼鈍鋼の低温脆性 Fe-C 状態図の一部

焼鈍温度から緩冷却の途中で水中急冷した試片の低温脆性

焼鈍温度から緩冷却の途中で水中急冷した試片の低温脆性

焼入鋼の低温脆性 焼入焼戻鋼

種々の焼戻温度から急冷及び緩冷を行つた試片の低温脆性

炭化物の形態と低温脆性の関係 酸素含有量の高い極軟鋼の低温脆性

受領状態での「アームコ」鉄の低温脆性 「アームコ」鉄脱酸試料(I)

鋼材 1 (0.028%C) 2 (0.04%C) 3 (0.05%C) 鋼材 4 (0.07%C) 5 (0.11%C)

純鐵の水素及窒素吸收

純鐵に他元素添加による水素吸收の變化

FeCr 及 FeMn 合金の窒素吸收 純 Cr 及 Mn

純鐵粒の窒素吸收及放出速度

各溫度に於ける冷却に際する狀況

各徑の大きさの試料を  $1,100^{\circ}$  にて飽和せしも

のを爐中せし場合  $A_3$  點直上及過剩殘留量を示す。

後 三元合金の配合との關係 Fe-Co 系

Co-Cu 系

Cd % Mg Zn % 純マグネシウム 加熱処理す せず 週間

日月 冷却 水素及窒素吸収量 ( $\frac{cc}{100 gr}$ ) 窒素吸収量 ( $\frac{cc}{gr}$ )

4.89 % Si 第1回目加熱及冷却 0.68 % Si.

1.04 % P 炭素量 (C)

3.6 % Mn :  $\left\{ \begin{array}{l} Ac_3 = 820^\circ \quad 4.59 \% Cr : A_3 = 810^\circ \\ Ar_3 = 570^\circ \quad Cr_2N \quad Mn_4N \end{array} \right.$

電解鐵 (-200 メツシ) (27.0250 gr) 935° 970°

860° (1050 より冷却) 0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0

4.5 5.0 5.5 6.0 6.5 7.0 7.5 (37.1851 gr) 徑 = 1 mm

試料 = 75.3 gr 放出(冷却) 1156° 1062° 970°C 878°

過剰殘留水素量 ( $\frac{cc}{100 gr}$ ) 直徑 飽和溫度 (°C) 400°C に於ける

△<sup>3</sup> 點直上 ( $\frac{cc}{63.4 gr}$ ) (重量) Cu-Ni 系  $\alpha, \gamma \quad \alpha, \gamma$

空気が、水銀、鏡、毛細管の深さ、(mm) - 磷-硅素-滿俺-硫黄。

ドラート、著者、クラウゼ、指標、内容積( $\text{cm}^3$ ) 尺度の振れ、等温線( $\text{Fe-C}$ ),

3.09% C の試料をマグネシウムを使用して測定せる結果となして測定せる結果。

E; 1.96% C: 6.89% P ( $\text{Fe-Si-Mn-S-C}$ )  $\alpha$  dyn/cm.  $\alpha$  dyn/cm.  $\delta_1$

Hg.  $B_1$   $B_2$ .  $F_1$   $F_2$   $f_1$   $f_2$   $f_3$   $U_1$   $U_2$

$\text{Fe}_3\text{C}$  Nr. 1 Nr. 2 Nr. 3 Nr. 4 Nr. 5 Nr. 6 Nr. 7 Nr. 8

Nach Wiist. Goerens u. Dobbstein, (Nach. W. Gonter Mann)

S/R  $\text{kg/cm}^2$ .  $\rho_c$   $\text{kg-m/cm}^2$   $\text{kg-m/mm}^2$   $S=10+0.58 R$   $S=7.5+0.34 R$

$\rho_c = 130 \left( \frac{S}{R} - 0.59 \right)$  焼戻温度 $^{\circ}\text{C}$  炭素鋼. 焼鈍及焼戻

0.54 0.55 0.56 0.58 0.60 0.62 0.64 0.65 0.66 0.68 0.70 0.72 0.74 0.75 0.80

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 18 20 40 50 60 70 80

90 100

Copper Parafin Brass Sunatani Good man Iyod Lysed Godfrey

High Cr Stainless High Ni C.I. M.S. W.I. Fremont's Formula.

2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120

-200 -160 -120 -80 -60 -40 -20 0 15 35 300° 500° 600° 700° 680° 730°

0.015% 0.02% 0.04% 0.05% 0.06% 0.07% 0.028% 0.11% 0.19% 0.31% 0.40%

0.05% 0.08% 1.2 36.6 36.8 36.9 37.2 37.5

2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120

-200 -160 -120 -80 -60 -40 -20 0 15 35 300° 500° 600° 700° 680° 730°

0.015% 0.02% 0.04% 0.05% 0.06% 0.07% 0.028% 0.11% 0.19% 0.31% 0.40%

0.05% 0.08% 0.35% 1.2 36.6 36.8 36.9 37.2 37.5

衝撃値  $\text{kg.m/cm}^2$  写真 1. 焼鈍極軟鋼に於ける炭化物  $\times 500$  %C A-Point

衝撃値  $\text{kg.m/cm}^2$  (at=120°) 水冷 室温 鋼材 1 (0.028%C) 急冷 急冷 水冷

室内温對 2 (0.04%C) 3 (0.05%C) 鋼材 4 (0.07%C) 5 (0.11%C) 6 (0.19%C) 7 (0.31%C)

(at-120) 鋼材 1 の破折試片の狀況 F(M&S) A.(0.05%C) EC SC  $\sigma$   $\text{kg.m/cm}^2$  (at-190°)

錫の對水表面張力 (847~860°C) の毛細管の深さに對する關係。

水素に對する錫の表面張力。鉛。銅。一磷-硅素-滿俺-硫黃

タンマン・チューブの内容積の深さに關係。加熱線及冷却線。

水素に對する鐵-炭素系合金の表面張力の溫度に對する關係。

炭素含有量に關する關係。Fe-C-P系合金の狀態圖。

(C=2.55~2.80%) (C=1.50~1.98%) (C=3.23~3.34%) (C=3.02~3.08%)

Fe-Mn-C

黑鉛炭素% 窒素% 3.6%C 0.63%Si 甲.乙. 尺度の讀み 溫度°C

A. A' B. B'. C. C'. D. D'. E. F.

0 0.002 0.004 0.005 0.006 0.008 0.009 0.10 0.012 0.013 0.014

0.016 0.017 0.018 0.020 0.021 1.0 1.2 1.4 1.6 1.8 2.0 2.1

2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8 2.9 3.0 3.2 3.4 3.6 0 200 400

600 800 1000 1200 1300 1400 1500 1650°C

$\alpha + \beta$   $\beta + \gamma$   $\alpha + \gamma$  重量% (1) (2) 1 1/2 1/4 銅板

クロム鍍金面 炭素含有量% 表面よりの距離 附近

原子% 格子定数  $\gamma$  相の溶解度曲線 (II)

使用バネ板の炭素分布  $\gamma + \beta$  Mg 4.073<sup>2</sup> 4.062<sup>1</sup>

4.055<sup>3</sup> 4.026<sup>5</sup> 4.021<sup>6</sup> Å

脱炭深さ (mm) 数割合 調査バネ板總數に對する

含有量% S.M. バネ板厚さ 昭和 年度 珪石

蠟石 粉末 クローム マグネシヤ シヤモット

ドロマイト 焼成 總合計

脱炭深さと厚さ減少との關係

バネ板數割合

炭素含有量と其の數量

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Si% Cu% (Al)% Al<sub>2</sub> O<sub>2</sub> O<sub>3</sub> O<sub>4</sub> O<sub>5</sub> O<sub>6</sub> O<sub>7</sub> O<sub>8</sub>

$\alpha$   $\beta$   $\gamma$   $\delta$   $\epsilon$  ( $\eta$ ) (E<sub>1</sub>) (E) Si Cu Al

$\alpha+\beta$   $\beta+\gamma$   $\alpha+\gamma$  重量% (1) (ロ) 1 1/2 1/4 銅板

クローム鍍金面 炭素含有量% 表面よりの距離 附近

原子% 格子定数  $\gamma$  相の溶解度曲線 (11)

使用バネ板の炭素分布  $\gamma+\beta$  Mg  $4.073^2$   $4.062^1$

$4.055^3$   $4.026^5$   $4.021^6$  Å

脱炭深さ (mm) 数割合 調査バネ板總數に對する

含有量% S.M. バネ板厚さ 昭和 年度 珪石

蠟石 粉末 クローム マグネシヤ シヤモット

ドロマイト 焼成 總合計

脱炭深さと厚さ減少との關係

バネ板数割合

炭素含有量と其の數量

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Si% Cu% (Al)%  $Al_2$   $O_2$   $O_3$   $O_4$   $O_5$   $O_6$   $O_7$   $O_8$

$\alpha$   $\beta$   $\gamma$   $\delta$   $\epsilon$  ( $\eta$ ) ( $E_1$ ) (E) Si Cu Al



砂疵 良 癢 砂疵表面 コーナーゴーストの一例 緋りゴースト

丸鋼のゴースト鍛錬鋼材の横断面 縮寫  $\frac{2}{5}$  鋼塊の縦断面 鋼塊の中心

雲模様(荒削表面) 輪状鍛錬材内部のカスリゴースト 雲模様表面

に繋がる 過熱材料 昭和 5-11-15

Brinell H. N 表面より 6 m/m 平均 大鋼塊のコアに現出せる従割

13 の割疵部の破断面 内部 裂疵部顕微鏡寫眞 白點

圓筒鍛錬材を横に析断したる面 縦に割りたる面 鍛錬後爐冷 空冷

白點あるものを長さ 400 耗に鍛延し再び 300 耗(元寸法)に据鍛錬せり 良

癢 砂疵表面 淡綠色スラグ

白點あるものを長さ 400 耗に鍛錬し再び 300 耗(元寸法)に据鍛錬せり

No. 15603 No. 15610

此面寫眞 127 300  $\overset{M}{1.000}$  178  $\overset{M}{3.230}$  淡綠色 スラグ 本體側

D.E 小型ABC (以下同溫度範圍) °C °C h

mm.  $H_2$   $CH_4$   $N_2$   $CO$   $CO_2$   $O_2$   $C_xH_y$  成 分

備考 常溫に於ける分析成分

960~980°Cにて滲炭中排氣瓦斯成分平均

發生瓦斯成分% 加熱回數 使用回數  $CO/(CO+CO_2)$

松炭 950-4h 發生瓦斯(石澤博士)

86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97

98 99 100

+10 +20 +30 0 -10 -20 -30

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

960~980 500 600 700 800 900 950

1.000 1.050 1.100 -19.5 -19 -5.6 -0.4 0

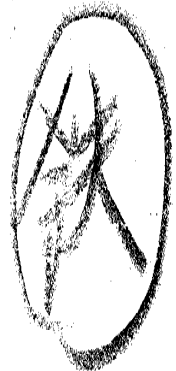
+8.0 1.1 1.5 1.9 +6.6 4.5 10.4 5.6 +12.7

10.4 15.3 21.9 24.0 41.3 54.0

原瓦斯成分% 排瓦斯成分% 增減 曲軸番號

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25



26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37

38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49

50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61

62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73

74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85

$3.0 \times 1.8 = 5.4$

✓

$3.2 \times 2.4 = 7.68$

✓

$1.8 \times 3.3 = 5.94$

✓

⊕ 5

✓

⊕ 1

✓

⊕ 3

✓

$5.2 \times 1.3 = 6.76$

✓

⊕ 1

✓

⊕ 2

✓

⊕ 1

✓

$5.3 \times 1.4 = 7.42$

✓

$2.3 \times 2.7 = 6.21$

✓

⊕ 3

✓

$2.6 \times 2.7 = 7.02$

✓

$3.2 \times 5.0 = 16.0$

✓

$4.4 \times 1.6 = 7.04$

✓

$1.4 \times 4.2 = 5.88$

✓

$4.0 \times 2.5 = 10.0$

✓

⊕ 1

✓

$2.7 \times 2.5 = 6.75$

✓

$5.7 \times 4.1 = 23.37$

✓

⊕ 2

✓

$3.3 \times 2.8 = 9.24$

✓

$3.6 \times 1.7 = 6.12$

✓

$1.6 \times 3.5 = 5.6$

✓

$4.0 \times 1.9 = 7.6$

✓

$5.7 \times 2.7 = 15.39$

✓

⊕ 1

✓

⊕ 1

✓

⊕ 4

✓

$2.6 \times 2.3 = 5.98$

✓

⊕ 3

✓

⊕ 1

✓

⊕ 2

✓

坪合計 181.63坪

✓

$2.9 \times 2.1 = 6.09$

✓

+形合計 4.05

✓

⊕ 3

✓

$3.9 \times 2.6 = 10.14$

✓

⊕ 1

✓

⊕ 2

✓

⊕ 2

✓

⊕ 1

✓