

抄録

7. 鐵及鋼の性質

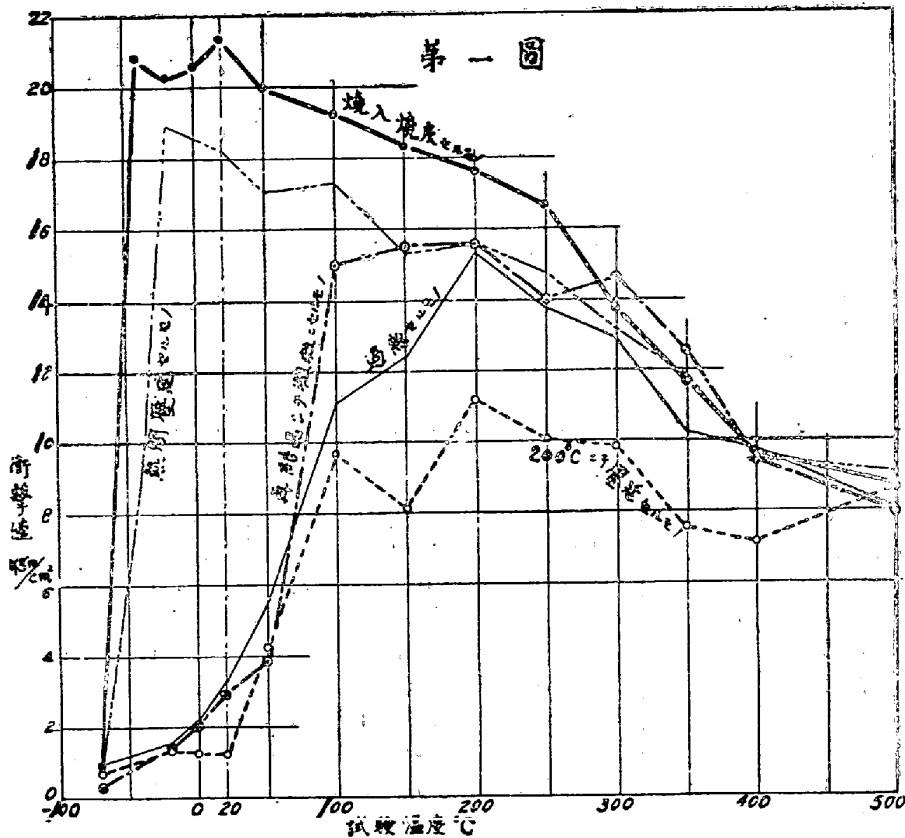
高温度に於ける瓦斯が氣孔形成に對する影響 (A. Glynn-Lobley and G. L. Betts Jr. & St. Inst. Annual Meeting in London, May 1925,) 鋼中に於ける氣孔の形成に關しては先きに McCance 氏の研究がある (J. of Ir. & St. Inst. 1918 No. 1, p.239) 彼の説明は次の假定に基いて居る即ち CO 瓦斯は固態鋼中に容易に溶解得るに反し CO₂ 瓦斯の溶解度は遙に僅少である而して此等兩瓦斯は共に熔鋼中には良く溶解するを以て從て鋼の凝固に際しては CO₂ が放逐せられて氣孔生成を見るに至る者とせり。著者の本實驗は M 氏の説を確むるべく施行せし者である。材料として純鐵を用ひ熔解には Hutton & Patterson 兩氏の創案になる炭素管抵抗式電氣爐及び黒鉛ルツボに、マグネシヤの裏付けせし者を使用し熔解作業中は勿論冷却の間も絶へず所定の瓦斯を爐中に通じた。使用した瓦斯の種類は H₂, N₂, CO₂, CO. 及び石炭瓦斯の五種で何れも使用前に完全に乾燥し又 N₂ 中の酸素を除くにはアルカリ性焦性没食子酸溶液を以てした、温度は Wanner の高温計で測定し温度上昇並に下降の速度は一定に保ち常に 30 分で最高温度 (1,700—2,100°C) に達せしめた。而して冷却後各試料に就て見懸けの比重を測り之れから氣孔の容積を算出した猶該試料を縦に切り其の一は顯微鏡的並に肉眼的試験に供し他は硬度測定に用ひた。主なる結果は次表の通りである。

試料番號	瓦斯	温度°C	氣孔の容積%	ブリネル硬度數	試料番號	瓦斯	温度°C	氣孔の容積%	ブリネル硬度數
20	CO ₂	1,546	0.46	89	33	ク	2,054	3.06	85
10	ク	1,657	3.20	95	9	CO+Fe ₂ O ₃	1,694	5.19	89
12	ク	1,737	3.55	100	5	N ₂	1,700	0.64	89
27	ク	1,810	4.00	113	8	H ₂	1,694	13.14	129
23	ク	2,054	7.20	85	6	Coal-gas	1,700	2.63	107
29	CO	1,666	1.66	85	15	ク	1,737	8.24	89
2	ク	1,694	2.78	122	7	Coal-gas+Fe ₂ O ₃	1,694	4.99	85
28	ク	1,715	3.24	89	16	ク	1,680	4.02	95
13	ク	1,737	3.39	95					

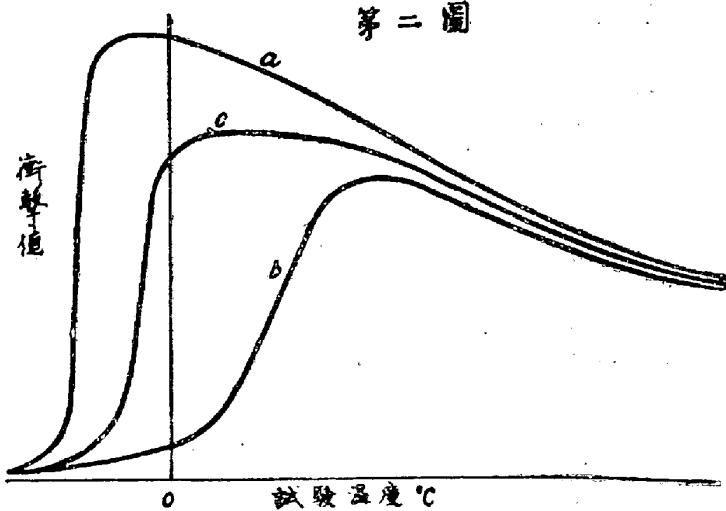
試料 2. 8. 15. 27 は 0.2 乃至 0.3% の與炭作用を受けて居たが其他の者は總て極軟鋼の組織を示した又 CO₂ で處理せし試料では直徑 0.25 乃至 0.4m.m. 位の大きい結晶粒を認め CO で處理せし者に於ては 0.27 乃至 0.45m.m. 位の結晶粒を認め何れの場合にも温度の上昇と共に粒の大きさを増加した、結論として (1) CO₂ の存立は其れを直接に導入した時又は CO と Fe₂O₃ の相互反應で生じたる時の何れに拘らずみに氣孔を増加せり (2) CO の存在に於ては鋼はより遙に健全なる者を得た但し CO で處理した試料に於て完全に氣孔を除き得ざりしは次の原因に依る (a. CO を爐中に通ずる際必ず少量の CO₂ が成生せらると共に又少量の酸化鐵と反應して CO₂ が出来る事 (CO+FeO→CO₂+Fe) (b) 實驗に用ひた冷却速度では實際の凝固の前に必ず熔鋼が瓦斯に就て過飽和を起す事、(3) 此等使用瓦斯の熔鋼中に於ける溶解度の高き事が必しも氣孔形成の原因とならず。N₂ 瓦斯にて處理せし試料は完全に氣孔なき者を得た(4)M氏の議論中には H₂ 瓦斯の事を問題にして居らぬが本實驗では H₂ で處理した試料が氣孔最も多く之れ恐らく冷却速度が餘りに大なりし爲め高温で溶解せし H₂ の多量が冷却に從て逃出する暇なかりし者ならむ。蓋し Sieverts の研究によれば鋼に對する H₂ の溶解度は温度降下と共に減少し凝固點に於て著しく急激に下る。(5) 温度は最も重大な事項なり而して冷却に際する時間の影響が之と密接な關係を有し若し冷却速度を極めて小ならしむる時は溶解に方つて最高温度は重大とならず。(三島)

鋼の前處理が其低温及高温に於ける衝擊値に及ぼす影響 (F. Körber and A. Pomp. Mitt. K.-W.-Inst. für Eisenf. 6, 1924, Lief. 5, p. 33; Stahl u. Eisen, March 5, 1925, p. 351) 衝擊的荷重に曝露せられる材料の優劣判定上ノツテ附試験片の衝擊試験は最も有用なものと認められて居る。而して温度に對する鋼の衝擊値の變化を研究した文献も澤山あるが同一著者の報告でさへ衝擊値温度の關係曲線は一致しない場合が多く或る場合には常溫附近で衝擊値が最大であるのに他の場合には常溫附近では非常に小さな値を示し 200°—300°C で最大値になつて居る。本著者等は此矛盾を闡明するために C 0.05%, Si 0.02% Mn 0.33% P 0.020% S 0.028 % の軟鋼に就て研究した。此場合鋼の前處理に特に注意を拂ひ次の五つの状態を用ひた。1. 焼入焼戻せるもの、2. 熱間壓延したものの、

3. 過熱した者、4. 再結晶して粗粒にした者、5. 青熱にて展延した者等。温度範囲 -70° から $+500^{\circ}$ の間の衝撃試験成績が第一圖に示してある。之に依れば焼入焼戻したものは -40° 乃至常温附近で最大の衝撃値約 21 kgm./cm^2 を有してゐる。而して低温度の方は -70° になると僅 1 kgm./cm^2 を有するに過ぎないが高温の方は減少し方が緩やかに 500° でも猶 9 kgm/cm^2 の値を有してゐる。熱間展延したものは曲線の状況大體焼入焼戻したものに似てゐるが 0° 附近に最大値を有し -40° では既に 9 kgm/cm^2 に減少して居る。他の三状態は前處理で故意に脆くしたものであるが前二者とは大に異つた曲線を示してゐる。此等は常温附近では $1-3 \text{ kgm/cm}^2$ と云ふ非常に小さい値を有し 200° 邊で各最大値に達し 500° では前處理に關係なく全試験片皆 9 kgm/cm^2 の値を示して居る。以上の成績に依り前述諸文献の矛盾の理由を明にするを得た猶種々の前處理をした鋼の衝撃値の温度に對する變化に就き同一の解釋を下すことが出来る。第二圖は衝撃値温度曲線の見本的狀態を示して居る。焼入焼戻した材料は曲線aの如く 0° 附近で最大値を有して居る。何等か悪い處理で常温で脆い材料は曲線bの如く 200° 附近に最大値を有して居る。此値は多くの場合良材料の同温度に於ける衝撃値に左程劣つて居ない。此兩極端の場合の間に澤山の間の場合がある、曲線cは其一例である。斯様な次第であるから質地に於て鋼の衝撃試験をなすには精確に一定温度に保つことが必要である何となれば此等曲線の急激な變化をして居る左側が若し常温附近にある時は僅かな温度差でも衝撃値に大影響を來すからである。故に試験片を試験前少くとも30分位 20°C の油又は水槽中に保存することが望ましい。低温度で衝撃に晒される材料例へば鑛山の運搬機の鎖や船の錨鎖等は其製造中の悪化影響を除去するために必ず最後に調質して第二圖の曲線aの状態にしなければならぬ。主として稍高温で使用せられる材料例へば取瓶の釣やロール等が破損するのは熱い時に起ることは少く大抵は冷めた後に起るのである。此場合には使用中材料がbの状態になつたのである。故にロールを長く使用休止した後再び始める時には豫め少し熱することが必要である。靱い鋼と脆い鋼は衝撃値、温度曲線が大變違つて居るから高温衝撃試験を少しやれば更に適當な熱處理で靱性を増すことが出来るか否やをきめることが出来る。即ち常温の他に 100° , 200° 及 300° の衝撃試験をやつて見て



第一圖



第二圖

とが必要である何となれば此等曲線の急激な變化をして居る左側が若し常温附近にある時は僅かな温度差でも衝撃値に大影響を來すからである。故に試験片を試験前少くとも30分位 20°C の油又は水槽中に保存することが望ましい。低温度で衝撃に晒される材料例へば鑛山の運搬機の鎖や船の錨鎖等は其製造中の悪化影響を除去するために必ず最後に調質して第二圖の曲線aの状態にしなければならぬ。主として稍高温で使用せられる材料例へば取瓶の釣やロール等が破損するのは熱い時に起ることは少く大抵は冷めた後に起るのである。此場合には使用中材料がbの状態になつたのである。故にロールを長く使用休止した後再び始める時には豫め少し熱することが必要である。靱い鋼と脆い鋼は衝撃値、温度曲線が大變違つて居るから高温衝撃試験を少しやれば更に適當な熱處理で靱性を増すことが出来るか否やをきめることが出来る。即ち常温の他に 100° , 200° 及 300° の衝撃試験をやつて見て

20°の衝撃値と最大衝撃値を比較する、若しも20°の値が最大値より著しく少いならば更に適當な熱處理で改良することが出来る。又20°の値が最大値と大體同じか或は20°の値の方が大であるならば鋼は先づ最良の状態に在るものと見ることが出来る。(室井)