

四 鋼及鍊鐵の製造

鹽基性滓の組成及び其爐内に於ける反應 (Iron and Coal Trades Rev. May 11. 1923. By F. P. Colclough.) 著作は五〇噸及六〇噸鹽基性平爐に就て實驗した結果で滓の組成及爐内反應の状態を示す爲め多くの分析表及び曲線圖等を掲げて居る。鹽基性平爐滓は 4CaO 、 P_2O_5 、 $2\text{H}_2\text{O}$ 、 SiO_2 及び遊離の酸化鐵から成る。此の滓に酸性酸化物を附加すると磷は還元されて鋼中に入る鹽基性酸化物を附加すると單に溶解する。或る場合には $x\text{CaO}\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$ なる比較的安定なる化合物が出来る。石灰の過剰の存在に於て酸化滿俺は遊離して或る状態に於ては滿俺は還元される。磷及び炭素の酸化作用の度合は滓の鹽基性度に關係す全鹽基性成分が丁度前記の滓の組成に相當する時は磷の酸化は之以上進行しない、而して炭素は除去せられる。石灰が硅酸及磷酸化物を作るに充分である時は反應熱の大なる磷は先づ酸化し殆んど總て除去せらるゝ迄炭素は一定である。滿俺は直接硫黃の除去に關係する。石灰の多量に存在する時は間接に脱硫作用が行はれる。(田中)

平爐に於ける壓搾瓦斯使用試験 (Stahl u. Eisen 26. April 1923. By Gerhard Donner) 平爐に於ける瓦斯の燃焼は之をブレンバーナーの場合と比較して餘りよいものではない此事實に基いて著作は三噸の平爐に於て冷瓦斯を水柱二、〇〇〇

耗の壓力に壓縮し之と一、〇〇〇度位に豫熱した空氣とをよく混合するバーナーに依つて燃焼せしめて實驗を試みた。瓦斯は壓縮機にて壓縮する必要から豫熱する事は出来ない又適度の清淨なるを要する實驗の結果骸炭より得たる發生爐瓦斯及び水瓦斯の等分の混合割合で理論上計算せる燃焼溫度は一、八〇〇乃至二、〇〇〇度なる様な瓦斯は最も良結果を得た五〇回操業を持續し空氣蓄熱室の溫度は平均一、二〇〇度熔解室の溫度は一、六六〇度より一、八〇〇度であつた。(田中)

七 物理及化學的性質

鐵炭素タングステン系の構造圖 (Sigeaki Osawa, Sci. Repts. Tohoku Imp. Univ. 33, 150 Nov. 1922) 鐵タングステン系構造圖が先づ決定せられて居るタングステンの増加による凝固點の變化は Hultkoff 氏のもの程著しくなく、熱膨張に依つて見るに A₁ 點(七九〇度)はタングステンを加へたが爲めに餘り影響されない、顯微鏡的組織は本田、村上兩博士の結果と等しい鐵タングステン間には唯一つの化合物が存在する (Fe_3C) 鐵炭素タングステン系構造圖は熱分析磁氣的顯微鏡的試験を用ひて研究せられた。

磁氣的及顯微鏡的試験に依りセメンタイトと鐵のタングスタイドとは固溶體を作り而して炭素タングステンが増加すると固溶體は分解してタングステンカーバイトを出す三系共融點は一〇六五度でタングステン一五・〇炭素三・六鐵八一・四の化學成分を有する物である、オーステナイトセメンタイト共融點及オーステナイトタングスタイド共融點は熱分析及顯微鏡組織にて見出し、上述の三系共融點にて相會する事が決

定された。(武内)

炭素鋼の物理的性質に及ぼす加熱温度時間冷却速度の影響
(H. M. Howe, F. B. Foley of Joo. Winkler, Trans. Am. Inst. Mining. Met. Eng. 1923 p. 47) 〇・三四〇・五二〇・七五%の炭素鋼を A_3 點以上の種々の温度に十分六〇分百二十分間熱し種々の速度にて冷却して是等の抗張力衝擊抗力を比較したものである。〇・五二%炭素鋼は A_3 點以上の種々の温度より水中に焼入れ A_6 點以下の各温度にて焼戻し又繰り返し加熱してその物理的性質を測定した試験片は八分の七吋丸にて熱處理されて居る。(武内)

焼戻しに就て (P. Oberhoffer u. J. Welker Stahl u. Eisen 43, 165-1025, Jan. 1923.) 鑄鐵の焼戻しに於て化學成分特に硫黄、焼戻しの温度時間及媒質等が衝擊試験の結果に如何に影響するかを示したものである九〇〇度にて六〇時間熱した物が最良の結果を示した硫黄が増加すれば衝擊抗力は減少する。滿俺も硫黄と同様の働きをするがその力が四分の一である。低硫黄鐵を酸化鐵の中で熱するならば硫黄を増すが高硫黄鐵ならば此を失ふものである。顯微鏡寫眞も模範的なものを掲げてある。(武内)

示差膨脹計に依る炭素鋼の A_1 及 A_2 變態の研究 (今野清兵衛 東北帝國大學理科報告第十二卷第二號一九二三年四月、一二七頁) 本報告は著者が新に考案せる示差膨脹計に依りバローメタル (ニッケル九〇%、クローム一〇% Revue de Métal-urgie 1919, p. 34 参照) を中性體として炭素〇・〇三五乃至一・二九%の種々の炭素鋼の A_1 及 A_2 變態を研究したものである。實驗たる多くの曲線が與へてあるが變態の進行と共に試

料の膨脹、收縮狀況がよく窺はれる。(室井)

炭素鋼の比熱に對する炭素及錫の影響 (本多光太郎 Japanese Journal of Physics, Vol. 1, No. 7, 1922, p. 71) 炭素鋼の組織より考ふれば其比熱と炭素含有量の間には直線的關係がなければならぬ。前研究者の實驗結果には此關係のあるものもあるが又ユーテクトイド成分で出會つて居る二直線から成立つて居るものもある。著者は此問題に就て實驗研究し前研究家の結果に一致しない理由を明かにした。本研究に依れば炭素鋼を鍛鍊狀態で比熱をはかれば比熱と炭素量の關係は炭素〇・九%で出會ふ二直線になり、攝氏六五〇度で二四時間焼鈍した後計れば鍛鍊の儘の時より比熱は少し小になるが炭素含有量との關係は直線的になる。而して此様に焼鈍に依り比熱の小さくなるのは鋼中のセメントイドが一部分解することと鍛鍊の際受けた歪がなくなるのに原因する。又鋼を攝氏九〇〇度乃至一〇五〇度で標準化すると比熱は攝氏六五〇度で二四時間焼鈍した時より稍大となる。(室井)

鋼材に對する錫の影響 (F. H. Whiteley, Iron & Coal Trades Review, pp. 695-696, May, 1923) 近時平爐法原料として除錫せし鉄力板等を使用するに到り製成せらるる鋼材中〇・〇五%以上の錫を含有するもの多く著者は次の成分を有する軌條鋼に就き錫の影響を研究せしものとす。(著者の實驗に依れば本原料四〇%を用ふれば鋼材中に〇・三%の錫を含有すべしと云ふ)

一例

種類	炭素	珪素	燐	硫黄	滿俺	錫	銅	摘	要
甲	一〇・四	〇・〇九	〇・〇三	〇・〇七	〇・〇七	〇・〇三	〇・〇三	錫ヲ含マザルモノ	
乙	〇・五	〇・二	〇・〇五	〇・〇五	〇・七	〇・〇五	〇・〇三	錫ヲ含ムモノ	

研究の結果次の如し。

(A) 屈曲試験厚さ半吋の試片を用ひ甲は一七〇度に屈曲し得べきも乙は一二〇度を超ゆるもの稀なりき。

(B) 抗張試験

(甲) 抗張力 五〇・八(屈(平方粘上) 延伸率 一六・五%(標、距、三吋)

(乙) 抗張力 五三・〇(屈(平方粘上) 延伸率 五・〇%(標、距、三吋)

(C) 衝撃試験

(甲) レジリエンス 一八・五

(乙) レジリエンス 一二・〇

又坩堝に依り錫の含有量〇・一二%及〇・二%なる鋼を熔成し(炭素量〇・六一%)前記と同様の試験をなせしに錫〇・二%を含有するものはレジリエンス六に降下せし外屈曲試験に於て錫を含有せざるものは一八〇度にて龜裂を生ぜざりしも錫〇・一二%を有するものは一八〇度以下に於て錫〇・二%を有するものは八〇度にて龜裂を生ぜしと云ふ。

結論に曰く中位の炭素鋼に對して錫は少量と雖ども其性質に影響するも壓延温度に於ての成形性には關係なく只だ軟鋼板の製造には影響し錫の量〇・一五%を超れば熱間脆性を與ふべしと云ふ。(川上、田中)

鑄鐵の硬度に就て (S.J. Felton, The Foundry, p.321. Apr. 15, 1923)

著者は先づ左表に示す如き各種組織の標準硬度を掲げて鑄鐵の組織及各種處理に依る其硬度の變化に就き説明せり尙ほ某可鍛鑄鐵を加工せし際刃具の鈍り甚だしく恰も硬鋼に加工を施すが如き感ありしを以て再び軟過せしも加工は依然困難なりしも研究の結果該鑄鐵は略ぼ全部フェライトのみにて成立し加工性を助長すべき黒鉛の酸化せられたるに因ることを記述せり、其他地金の軟なる程析出及空洞の顯象多く

反對に地金の硬さに從ひ益々内部收縮の増大する事又シヨワ1及ブリネル硬度數は必ずしも該金屬の機械加工性の難易を指示するものにあらざるも著者の經驗によればシヨワ1硬度四三ブリネル硬度二六〇以上の場合は一般に機械加工の困難を來せしも使用機械の種類穿溝の深さ及速度等にも影響することあるを述べ石炭の購入に其發熱量灰分等を以て規格とする如く將來機械工場にありても鑄物の硬度に準據するの時あらんことを示せり。

各種組織の有する標準硬度數

組織名	シヨワ1硬度數	ブリネル硬度數
フェライト	一七	一〇〇
パーライト	三〇	二〇〇
ソルバイト	四五	二七五
ツルースタイト	七〇	四〇〇
オーステナイト	九〇	五五〇
マルテンサイト	一〇〇	六〇〇
セメンタイト	一二〇	八〇〇

(川上)

鐵ニッケル合金の結晶組織(L. W. Mckeelan, The Physical

Review, April 1923 p. 402-407) 著者は電氣ニッケル及“Armeo”

鐵を原料とし十四種の合金を鑄造し薄鋼片とし各種熱處理の後X線により其結晶組織を研究せりNi零乃至二五%の合金は主として body-centered-cubic にして一邊の長さ 2.872×10⁻⁸ 糎(純鐵の場合)より約 2.89×10⁻⁸ 糎に至る又Fe零乃至七〇%の合金にありては主として face-centered-cubic にして一邊の長さ 3.510×10⁻⁸ 糎(純Niの場合)より約 3.60×10⁻⁸ 糎に達す。Ni三〇%附近は不安定の限界にして兩者又は一方の結晶

存在すべく常温加工は僅かに其邊長を増大す尙ほ純Fe又は純Ni結晶の比重は夫々七・七七五及八・九五三なりとす。

本研究の際使用せられし薄鋼片は王水に浸して肉厚を減ぜしものにして厚さ〇・〇四耗のもの最良なりしと云ふ(川上)

X線に依る金屬の研究 (A. G. Warren, The Iron & Coal Trades Review p. 56, May 20, 1923) X線寫眞に於て金屬を通過し變化する事なく且つ直進する光線は有用なるも散亂せる放射線は影像を不明ならしむ。従て成るべく方向を變化する事なき強放射線を用ひ且つ露出時間を短縮するを要す。之れが爲め(一)直接撮影に必要なならざる放射線を避け(二)乾板は強放射線に對し感光度の強き者を用ふるを要すと尙ほ(一)に對し著者の實施せし方法を掲げ最後に鋼材透過の厚さは電壓により差あるも現今實用的には三吋を以て最大とすと述べたり。(川上)

著しき磁的性質を有する合金 "Permalloy" に就て (H. D.

Arnold & G. W. Ehnem, Journal of the Franklin Institute p. 621-632 May 1923) 著者は數年前NiとFeとの合金に熱處理を施し著しく其磁的性質を良好ならしむる事を知れり、尙ほ著者の研究に依れば此種性質はNi三〇%以上を含有し且つNi結晶の特性たる face-centered Cubic arrangementの場合に於てFeの特性たる body-centered structureの場合よりも一層良好にしてNi約八〇% Fe二〇%のものにありては弱磁場に於ける導磁率從來知られある金屬に比し數倍大なるを知り之に "Permalloy" なる名稱を興へたり。

此種合金の發達は海底電線の製造等其用途多く著者は此種合金の製造試験及其特性に就き記述せり。

本合金の製造には最も純粹なるNi及 Arneo 鐵 (炭素及不純物の含有量少SiなきFeにして其成分の一例次の如し(譯者) C〇・〇一二%, Si〇・〇一七% P及S〇・〇一五% Mn〇・〇七%を原料とし珪石坩堝を用ひ Northrup 式高週波電氣爐にて熔成せり(鋼塊の重量六封度)之れより得たる鋼片の化學成分次の如し。

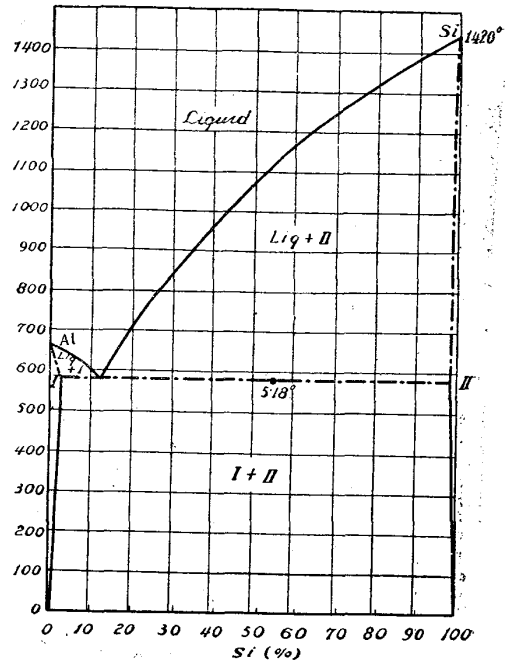
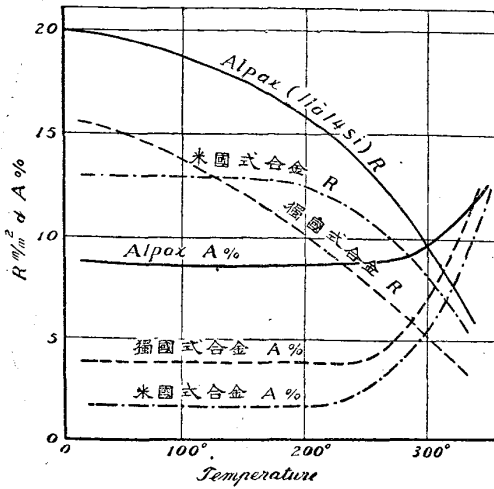
Ni七八・二三%	Fe二一・三五%	C〇・〇四%	Si〇・〇三%
P痕跡	S〇・〇三五%	Mn〇・〇二%	Co〇・三七%
Cu〇・一%			

右の内不純物は多く導磁率に影響しCを以て特に甚しとす尙は研究の結果是等は幅三・二耗厚〇・一五耗の寸度を與ふることを得たり要するにNiとFeとの合金を注意せば之に各種の形狀を附與し得べし。上記の外著者は導磁率の測定法及測定の結果に就き詳細なる發表をなせり。(川上)

八 非鐵金屬及合金

新輕合金(L'Alpax)に就て (L. Guillet, Le Génie Civil, p. 413-419, Mai 1922) 本合金は約Si一三・五%を含有するAl合金にして其比重デュラルミン(二・七乃至二・八)より小にして約二・六三を示し鑄造用輕合金として米國式(Al八%を含むAl合金)及獨國式(Zn一〇%及Cu二%を含むAl合金)輕合金に優れるものとす。著者は本合金の歴史を述べ且つ其熔成及各種物理的性質に就き研究し其結果を發表せり、其内主要なるものを掲ぐれば次の如し。

(一) 平衡圖中Iの部分はAlに似たる性質を有し多少R(抗張力以下同じ)及A(延伸率以下同じ)を改良すユーテクチ



クを有する合金はR及E(弾性界)はSiの増大と共に増大するもP(レヂリエンス)及Aは漸次に減少す又Si一五%以上の合金は金質等齊なる能はずと云ふ。

(二) 抗力及硬度 左表は他種輕合金との比較表を示す。

種 類	鑄 造		壓延若クハ鍛造				備 考
	R	A %	R	A	B.N	B.N	
I, Alpac Si = 11~14	18~23	5~10	16	30	30	60	B.N 60
Cu8% Al合金	12~15	1~2	20	30	20	60	B.N 90
Zn 10% Cu2% Al83%	12~17	2~4	20	30	20	55	B.N 90
Duralumin	//	//	38	12	20	15	B.N 150

(三) 熱間に於ける抗力 左圖に示す如く米國式及獨國式鑄造用輕合金に比し優等なり。(川上)

X線に依る歪力を受けたる金屬の内部構造検査 (Akimasa

Ono. Mem. Coll. Eng. Kyushu. Imp. Univ. 241-60 July, 1922)

主として銅線に就いて行はれた者である歪力を受けたる金屬及其後焼鈍した物でも或者はX線の干渉像として班點を中心として放射する六つの帯を生ずる。斯くして壓延索引した様な金屬の結晶格子は纖維狀をなす事が分るフェースセンタードラチスの數個の面の傾斜を見出す事に依つて結晶軸が試験片の長さに沿つて居る事が分る歪力を與へて後焼鈍した金屬の像は多數の班點よりなつて居る。之は各結晶が集合して成長せる事を示すものである。空間格子の變化に依つて歪力を受けた金屬の他の性質を説明する事が出來ると考へられる。

(武内)

銅亞鉛系の状態圖 (Hiroshi Imai. Sci. Repts. Tohoku Imp.

Univ. 313-32 Nov. 1922) 銅亞鉛系の状態圖を主として電氣抵

抗の變化を測定する事に依つて決定したものである。結果は Shepherd & Tafel 兩氏のものに類似して居る β の變態は共融點でもなく同素體變態でもない、電氣抵抗及X線試験に依れば新しい結果が得られた。即ち四八〇度の變態點は低溫から四八〇度迄連續せる一つの變化があつて是は加熱の時は此點にて終り冷却の際はこの溫度より始るものである。即ち鐵の A_2 變態と同一性質のものである γ も四八〇度に變態點を有して居る β は又二六〇度に同一性質の變態點を有する凝固點も $\alpha\beta\gamma$ の部分に就いて決定せられた而して凝固期間は電氣抵抗にて測定せられたその結果に依れば β の凝固期間は是れ迄熱分析にて決定せられたものより小で特に四・六眞鍮では殆んど零である。常溫に於ける兩金屬の配合對電氣抵抗曲線ソリダス及びクイダスラインも決定せられたりは五三〇度に於て擬共融晶に溶け込む。(武内)

金屬の垂直粘性係數の測定 (Kotaro Honda & Seibei Kon-no Sci. Repts. Tohoku Imp. Univ. 435-45 Nov. 1922) 十二種の金屬に就て常溫に於ける垂直粘性係數が測定せられて居るその値は $0.7 \times 10^8 - 27 \times 10^8$ の範圍内に在る粘性係數は熔融點の低い金屬の方が大きい垂直粘性係數は切線粘性係數と大さが大體等しい焼鈍すれば係數は減少する。炭素鋼に於ては係數は炭素量と共に増す。(武内)

アルミニウム合金の時効 (The Metal Industry, p. 281, March 23, 1923.) 本文はアルミニウム銅マグネシウム三元合金の時効に就て述べたもので銅の含有量を四〇%二〇%一%及び〇・五%となし是等に對してマグネシウムの量を〇・五より一二%迄變へて第一類は四〇〇度にて數日焼鈍し水中に急冷

し第二類は四〇〇度より徐々に冷却し二五〇度にて急冷したる試料に就て顯微鏡及びブリネル硬度試験をなし左の結論に達す(一)四〇〇度に於て銅はマグネシウム存在する場合全くアルミニウムに熔融せず(二)銅六%マグネシウム八%以下のアルミニウム合金は四〇〇度に於て急冷するも時効なし(三)銅一%以上マグネシウム二%以下の或種の合金は四〇〇度にて急冷し時効を有し第二の結果に反するも其時効は Mg_2Si の存在による(四)マグネシウム八%以上を含有する時は Al_2Mg_3Cu なる化合物現はれ一〇%以上のマグネシウム一%以上の銅を含有する時は Al_2Mg_3 が組成成分の一つとして現はる。(鹽澤)

モネルメタルの腐蝕抵抗性 (The Metal Industry, p. 392, April 20, 1923.) 本文はモネルメタルの大氣海水酸及びアルカリリ溶液中に於ける腐蝕試験に就て記載し酸としては一〇%及び一%の硫酸鹽酸硝酸の各液一〇%醋酸五%磷酸オレイン酸ステアリン酸アルカリとしては一〇%苛性曹達水酸化アルミニウム、食鹽の各溶液、二%鹽化石灰溶液を用ひ常溫液に二千時間沸騰液に三〇〇時間浸し其重さの減量を試験し其結果モネルメタルは海水、堀割鑛山等に於ける汚水、蒸氣稀薄酸すべてのアルカリ溶液に接觸する場所に使用するに適すと言ふ。(鹽澤)