

---

## 抄 録

---

### 2) 耐火材、燃料及 驗 熱

骸炭爐瓦斯の長距離輸送問題 (6. June, 1930 Iron and Coal Trade Review) 獨逸では骸炭爐瓦斯を25年以前からタウン瓦斯として利用して居る、1905年 Thyssen Water Works Co. が Ham-born 及 Muhlheim 市街へ供給したのに始まる、1925~1926年には1日10百萬立方呎を供給する様になつた、1913年迄は骸炭爐瓦斯の供給區域は面積460平方哩、瓦斯メーン延長250哩であつた

近年獨逸の長距離輸送はルーア工業の合理化に端を發する、産業合理化の一階梯として骸炭爐の改築が行はれたが剩餘瓦斯に對し適當な販路を確保しなければ經濟的效果は尠ない、之に對し工業用及合成アムモニア工業に其販路を見出さうとした。

1926年獨逸瓦斯會社の瓦斯生産量は113,000百萬立方呎で人口1人1年の消費量は1,800立方呎(英國6,000立方呎)である。

Coal Utilisation Co. (Essen) は大規模な瓦斯配給計畫を主要目的として1926年創立せられた其後Ruhrgas A. G. と名稱を變更し其目的も骸炭爐の瓦斯を購入して配給するのみに限つた。

Ruhrgas A. G. の計畫は最初獨逸全國各炭坑 (Ruhr, Silesia, Saar, Saxony 等) 所在の骸炭工場を連絡する大瓦斯網の形成であつた而して其輸送距離も500km (310哩) に達する計畫であつた、同社は瓦斯供給法の制限を受けず例ば地方瓦斯會社を経由せず工場へ直接粗製又は精製瓦斯を供給し得るのであつたから各方面の反對を惹起した。

瓦斯事業者はルーア大工業に對する瓦斯供給獨占の弊害を擧げて強硬に反對し又鐵道會社は瓦斯の長距離輸送は石炭運輸に對する脅威なりとして反對した。

之等の反對を受けた結果其計畫は供給區域、供給量等の點に於て著しく緩和變更せられた。

多難なるべき Ruhrgas A. G. も瓦斯供給に關しては著々進捗した、Rhenish Westphalian Electric Works の配給管を譲受け瓦斯供給の基本系統とした、1929年末瓦斯メーンの延長287哩、建設中のもの208哩及南獨 (Hesse) 地方の爲125哩建設を必要とするに至つた、斯くて瓦斯網は600哩以上に達した、此外會社と供給區域の協定を爲した Thyssen Gas and Water-Works Co. の大瓦斯網がある。

Ruhrgas A. G. の供給量は漸次増加する (單位100萬立方呎)

1928年初期1ヶ月 280, 1928年末期1ヶ月 350, 1930年1月 1,932, 1930年1月~12月 21,000, (豫定)

1929 年には全獨逸瓦斯消費の 1/3 は Ruhr の骸炭爐から供給せられた。

長距離輸送の瓦斯成分は次の如きものである。

Tar free, Sulphuretted Hydrogen free, Ammonia (max) 0.87 grain/Cbft  
Naphthalene (max) 4.37"

佛國に於ける長距離輸送の進歩は著しくない Douai Lille 及 Bethune を中心として行はれて居るが瓦斯網の延長は 130 哩位に過ぎない、目下ノール及パ、ド、カレーの炭坑の骸炭爐から巴里市へ瓦斯供給の計畫がある由である。

ベルチウムには長距離輸送の瓦斯網が數箇ある各單位は小であるが總哩數は相當に達する。

Société Centrale du Gazet Electricité (400 哩) 1,100 百萬立方呎/年 (内 1/3 は骸炭爐瓦斯)  
Ostend Light and Power Co, 300 " (全部骸炭爐瓦斯)  
Société d' Eclairage de Mons 50 " (全部骸炭爐瓦斯)

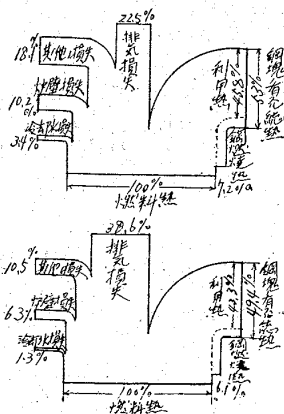
以上の外 Imperial & Continental Gas Ass. を背景とする Société de Distribution du Gaz はアントワープ、ブラツセル、シャルロア、モンス及ナミュールを包轄する大瓦斯網を計畫中であると報せられる。

骸炭爐瓦斯をタウン瓦斯として利用することは大陸中獨逸が最も發達して居る、他の國では其進歩が著しくない、然し此方法採用の價値が無いと云ふ理ではない唯各國は其地方的事情を考慮して計畫しなければならぬと云ふことを見免してはならぬ。(Y. A.)

#### 4) 鋼及鍊鐵の製造

製鋼工場に於ける餘熱と其利用 (伊澤惣作燃料協會誌第 9 年第 93 號、昭和 5 年 6 月 589 頁乃至 606 頁)

第 1 圖 鋼塊加熱爐熱精算



第 1 表 平爐餘熱量

試驗番號	I	II	III	製鐵所
平爐容量 (噸)	30	30	25	60
燃料種類	重油	石炭	重油	石炭
餘熱量 1 時間當り 1000 kg/cal	2,222	2,900	2,440	(3,070)
使用燃料に對する餘熱量 (%)	36.6	42.8	46.0	34.19

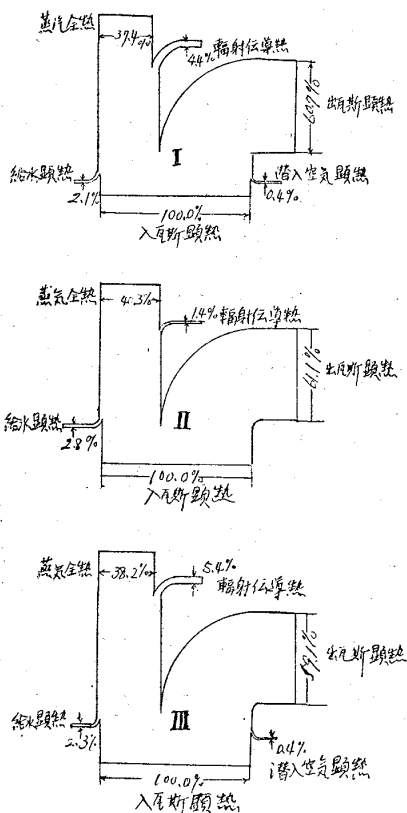
之によれば所謂餘熱として存在するは、平爐使用燃料熱の 40%~50% と言ひ得る。而して、Stahl u. Eisen (1925) には平爐 (30 噸~70 噸) では 35~50% と發表せられて居る。

鋼塊加熱爐の餘熱は爐床 2.200m x 16.500m の爐について實驗した結果を圖示すれば第 1 圖の通りである。

此の實驗の結果によると、鋼塊加熱爐に於ける餘熱は、20%~30% と見る事を得る。前述の如く

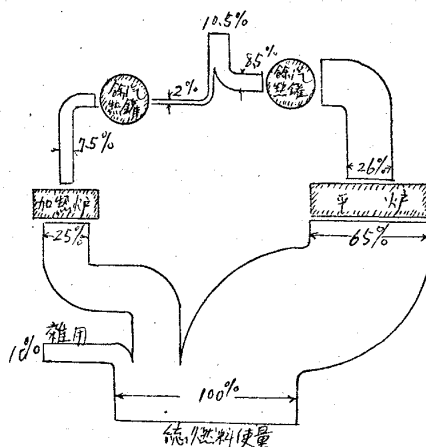
製鋼工場に於ては、平爐にて 40~50%、加熱爐に於て 20~40% の餘熱が存在するが、之が利用方法としては、爐自身に回収する方法と蒸氣發生に利用する方法あり。餘熱汽罐について研究せる結果は第 2 圖の如くである。

第 2 圖 平爐附設豫熱汽罐の熱精算



平爐餘熱として汽罐に入る全顯熱中約 40% が蒸氣として利用せられ約 60% が煙突其他で失はる。輻射及傳導熱は煙管式で約 1%、水管式で約 5% である。之等の實驗結果と汽罐の効率を 40% と見て、總括して、次の如く言ひ得る。製鋼工場の燃料分布を平爐に 65%、其他回収可能なる加熱爐に 25%、及然らざる雜用に 10% と假定して、平爐の餘熱は使用燃料の 40

第 3 圖 製鋼工場に於ける豫熱回収



%、餘熱汽罐の効率は 40% なる故、使用燃料の 16% が回収せられる事になるが、實際は故障其他の理由で 13% 値に低下すると見る。然るときは全工場の使用燃料に對し 8.5% となる。又加熱爐で 8% 回収せらるゝものとす

れば全工場の使用燃料に對し 2% が回収せられ、兩者合して 10.5% 即ち總燃料の約 1 割が蒸氣として回収せるのである。此の關係を第 3 圖に示して居る。 (石原)

## 7) 鐵及鋼の性質

### 特種の熱處理を施された銅合金鋼の機械的性質に就いて (Stahl u. Eisen Mai 15, 1930)

從來銅は鋼に有害なる影響を及すものとされてゐた。其後少量の銅の含有は腐蝕に對して安定なる事が報ぜられたが機械的性質に就いてはあまり注目されなかつた。

一方既に 1908 年には W. Lipin 氏は此の方面の研究を初めてゐる、然し未だ實用に供せられる運びに至らなかつた。

以下に紹介する今回の研究によつて降伏點及抗張強が非常に高められる事が判明したのである。

材料を 50 吨平爐で溶かして厚み 10、15 及 20mm の鋼板に壓延し其れから試片を採りて試験した結果の最高及最底値を示したのが第 1 表である。

第 2 表はボイラー、プレートに就いての結果で第 1 と比較すれば常に含銅鋼では降伏點對抗張強の

比が炭素鋼の其れよりも大なる事がわかる、尚衝撃値も前者が高い、伸びは兩者共大差がない。

C 0.16%、Cu 1.0% を含む棒材に就いての試験の結果でも機械的性質は良成績を示し降伏點對抗張強の比の値は 80% に迄も達した、炭素鋼では同様の比の値が 60~70% であるのに比較して遙に高い、尚又含銅鋼は高温度に於て其性質に變化の少ない事柄は極めて好都合な事柄である。第 3 表と第 2 圖は各温度に於ける機械的性質を示すものである。

只に壓延状態のものゝみならず次の様な諸種の状態

即 (1) 壓延状態の儘 (2) 650°C で 6 時間焼鈍、 (3) 900°C で 1 時間焼鈍して後ノルマライズ (4) ノルマライズ後 650°C にて 6 時間焼鈍、

の如き熱処理を受けたものゝ機械的性質を撃げれば第 4 表の如くである。此の表で明かなる様に 650°C で焼鈍したものは壓延状態のものに比較して降伏點は増してゐるが抗張強は下つてゐる。900°C で焼鈍されたものでは兩者共に高くなる、尚抗張強の下る事はノルマライズ後 650°C で軟化したものにも現はれてゐる。

又第 4 表の下方に製造状態の儘のものゝ 10% の伸びを與へたものを 250°C で焼戻して長く放置したものと兩者の衝撃値を掲げた。何れも相當の時効のある事を示してゐる。

又含銅鋼は 500°~550°C の焼戻しによりて驚くべく機械的性質が改善される事が實驗された。第 3 圖は其事實を示すもので降伏點は 450°C 附近より上昇し初め急激に増して 550°C で最大となり其以上で次第に減少し 700°C を超へると之の値と大約等しくなる。衝撃値や伸びは是と反對の傾向を示してゐる。

此様な焼鈍効果の現象は Duralmin にも現れるもので銅の鐵中の溶解度によるものと考へられる。

銅は常温に於て鐵中に 0.5% 溶け 0.5% 以上あれば遊離しなければならぬ、然し此の遊離は極めて長時間を要し普通の冷却では銅 0.6% のものは過飽和の状態にある、P. D. Merica 氏 R. G. Waltenberg 氏の説によれば銅が非常に細く遊離する爲に抗張強及降伏點が高まるのであつて餘り長時間の焼鈍では凝結して却つて強さを減ずると述べてゐる。

第 4.5 圖は銅の含有量が焼鈍後の機械的性質に及ぼす影響を示すものである、第 5 圖に於て銅は 1.3% で其の好影響が飽和に達する事が窺はれる。

次に 900°C に加熱後冷却速度を色々に變へ機械的性質を調べたのが第 6 圖である。

是によりても急冷は銅の過飽和を來し其の後の焼戻しによりて良結果になる事が知られる。

實際の熱処理の操作の場合には

(1) 何度で焼戻したがよいか (2) 其の温度に何時間保持したが良いか

が問題である、第 7 圖は此の問題に對する参考の爲に示したもので種々なる焼戻温度で且保持時間を變へた場合の硬度を示すものである。

既に述べた如く元來此の焼戻し硬化作用は銅の過飽和せるものを焼戻して得られるのであるから先づ最初に焼鈍する時には其の温度を高めて充分銅を固溶せしめる必要がある、第8圖は此の事を示すもので700°~750°以上で焼鈍したものに於て初めて急激なる硬化作用が現はれるのである。

以上を要約すれば焼戻し硬化の効果を得る爲には次の様な條件が大切である。

1. 銅の0.6%以上を含むものは硬化を起し得。
2. 700°~750°Cにて焼鈍して急冷すれば銅の過飽和状態になるから後の焼戻硬化の効果が大きい。
3. 焼戻硬化作用は450°~500°Cに4~8時間保持すれば結果がよい。
- 500°~550°Cに1~3時間でも硬化作用があるが前者程有効ではない。
4. 焼戻温度は390°以下では硬化しない。

第4項は大切な事柄で390°Cで4週間焼戻したものは何等強さに變化がなかつた。

又度々繰返す如く此の含銅鋼の硬化作用はα鐵中の銅の過飽和に原因するものであるから鋼中α鐵の多量なもの程其効果も大いのである。従つて反對に鋼中の炭素含有量の多いものは硬化の効果が少ない事を注意せねばならぬ。

結論として含銅鋼の利點を列挙すれば次の様なものがある。

1. 油焼入や水焼入れの出来ない様な大きい寸法のものは含銅鋼で作れば内外一様な材質を得られ然も其性質が改良出来る。
2. 降伏點對抗張強の比が大きい。
3. 耐久界限大。
4. 銅の遊離硬化によりて高温に於ける抗張強を増大ならしむ。
5. 腐蝕に對して抵抗力大。
6. V—鋼に比較して價格低廉である。

(池田)

Zahlentafel 1. Festigkeitseigenschaften von Blechen aus Kupferstahl.

Blech- stärke mm	Bezeichnung	Zugfestigkeit kg/mm <sup>2</sup>	Streckgrenze kg/mm <sup>2</sup>	Streckgr.	Deh- nung %	Kerb- zähigkeit mkg/cm <sup>2</sup>
				Zugfestigk. %		
10	Höchster Wert	49.0	33.4	68	25.0	25.1
	Niedrigster Wert	47.2	31.7	67	22.0	12.1
15	Höchster Wert	47.5	32.0	67	27.0	21.2
	Niedrigster Wert	45.7	30.3	66	25.5	15.0
20	Höchster Wert	47.2	31.6	67	27.0	22.3
	Niedrigster Wert	45.2	30.1	67	24.0	15.5

Zahlentafel 2. Mittelwerte der mechanischen Eigenschaften von Kesselblechen bei Raumtemperatur

(nach F. Körber und A. Pomp)

Blechsorte Bezeichnung	I					II			III				3%Ni		5%Ni	
	A1	B1	C1	Eb	Es	A2	D2	H2	B3	C3	D3	H3	F3	G3	F5	G5
Streckgrenze, untere (kg/mm <sup>2</sup> )	18.7	21.3	18.0	19.7	21.5	26.2	21.7	20.1	24.5	24.9	25.0	26.8	33.4	34.3	33.5	—
Zugfestigkeit (kg/mm <sup>2</sup> )	34.5	37.3	31.4	34.4	39.7	44.0	38.1	39.3	47.0	47.5	45.2	50.8	49.4	51.6	55.0	59.7
Streckgr. Zugfestigk. × 100 (%)	54	57	52	57	54	60	57	51	52	52	55	53	68	67	66	—
Dehnung (%)	29.9	28.7	28.6	28.1	25.7	26.1	27.6	26.8	24.3	20.7	23.3	20.9	22.2	22.4	23.2	20.9
Einschnürung (%)	65.0	65.5	65.7	66.3	58.8	54.3	59.7	58.9	53.0	55.7	54.2	52.7	60.2	58.5	59.2	57.1
Kerbzähigkeit (mkg/cm <sup>2</sup> )	19.4	15.6	12.5	10.6	10.5	12.6	12.3	5.6	9.6	8.6	10.7	8.0	15.6	16.4	17.4	14.0



Dehnung . . . . . %	23.0	26.0	26.9	23.1	24.3	23.4	22.9	24.9	26.0	22.3	24.3	26.5
Einschnürung . . . . . %	55.0	60.7	58.3	60.4	63.4	61.9	56.3	62.8	61.0	65.2	66.1	65.7
Kerzbähigkeit in mkg/cm <sup>2</sup>												
Anlieferungszustand . . . . .	19.8	20.3	16.7	24.3	22.9	20.2	23.9	22.7	21.2	24.4	24.0	24.3
Gealtert . . . . .	14.5	11.0	1.8	18.4	11.2	8.0	16.4	12.7	11.6	18.0	13.6	13.6
Abnahme . . . . . %	27	46	89	24	51	60	31	44	45	26	48	44

ZerreiBprobe.

Meßlänge:  $l = 11.3 \cdot \sqrt{f}$ ;

Querschnitt: 20 × 10 mm.

Kerbschlagprobe.

20 mm Blech: 15 × 15 mm Schlagquerschnitt.

15 " " 15 × 15 " "

10 " - " 15 × 10 " "

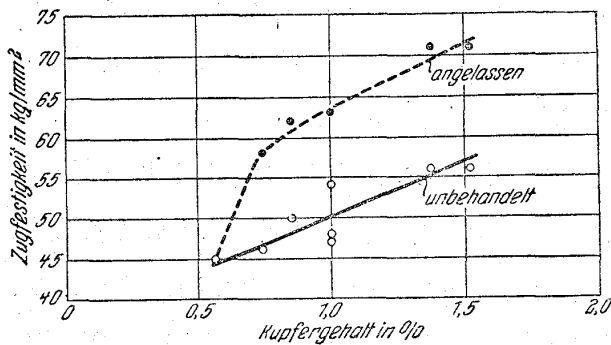


Abbildung 4. Einfluß des Kupfergehaltes auf die Zugfestigkeit im unbehandelten und angelassenen Zustand.

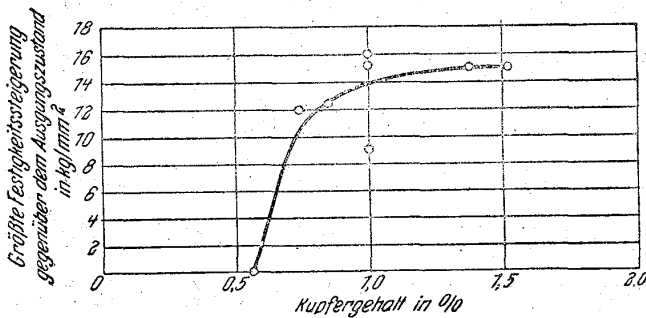


Abbildung 5. Einfluß des Kupfergehaltes auf die größte Festigkeitssteigerung nach dem Anlassen.

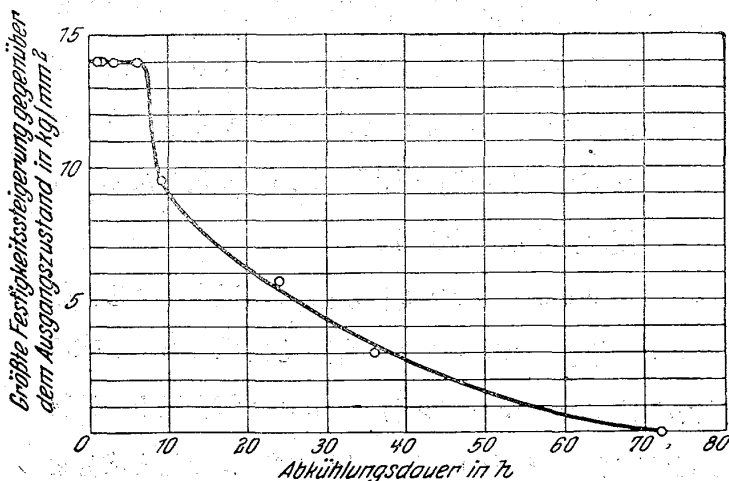
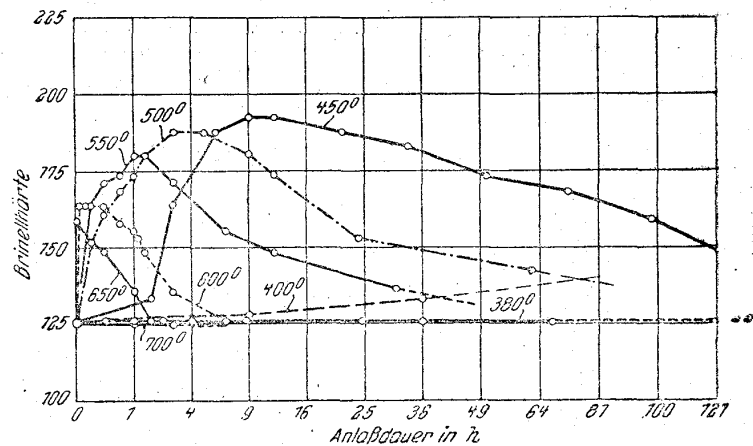
Abbildung 6. Einfluß der Abkühlungsdauer des oberhalb A<sub>1</sub> geblühten 1prozentigen Kupferstahles auf die Festigkeitssteigerung nach dem Anlassen.

Abbildung 7. Brinellhärte eines 1prozentigen Kupferstahles in Abhängigkeit von der Anlaßdauer bei verschiedener Anlaßtemperatur.

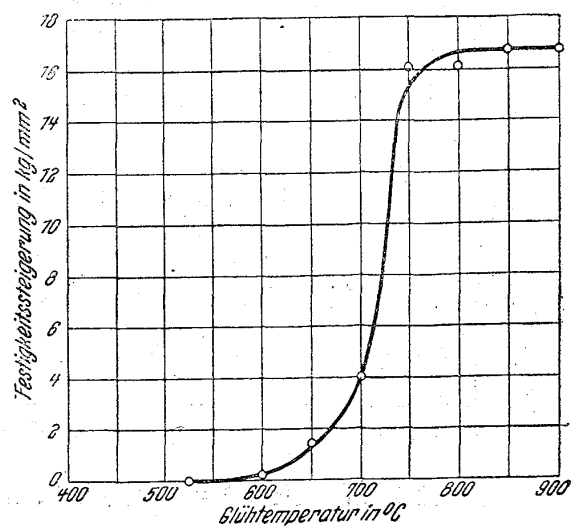
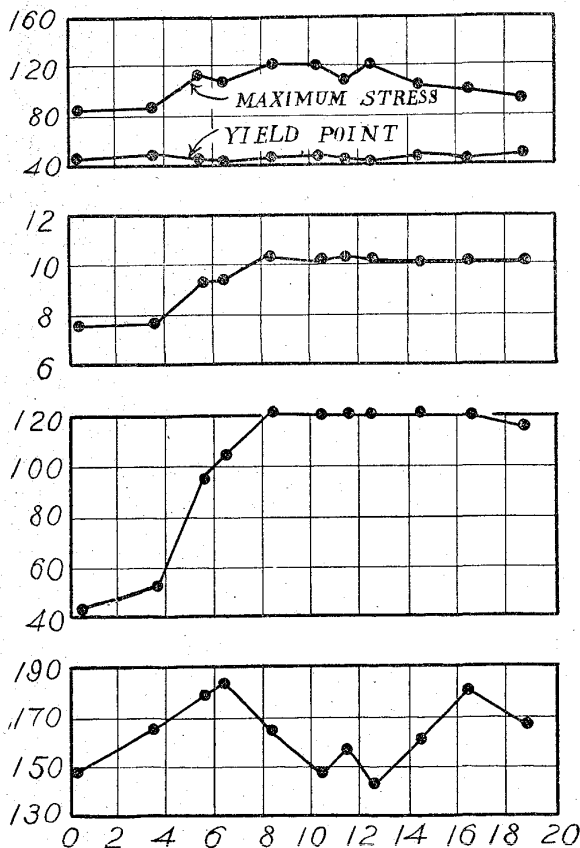


Abbildung 8. Einfluß der Glüh Temperatur auf die größte Festigkeitssteigerung nach dem Anlassen bei 525°.

**不銹性クロムマンガン鋼** (Becket: The Iron Age, May 15, 1930) 著者は 1912 年にクロムマンガン鋼の研究を始めてゐる。その後の研究では次の範圍の組成の電気爐鋼が選ばれてゐる。即 Cr 10~30%, Mn 3~30%, C 0.05~2%, Si 0.02~3%, Ni 0.10~0.5%, P 0.025% 以下, S 0.01% 以下, にして鋼塊の大きさは、2"×2½"×6"~6"×6"×18" 及び 8"×8"×31" である。

最近の研究の主な目的は牽引性のすぐれた不銹クロムマンガン鋼を作ることである。高クロム鋼に對するマンガンの影響としてはクロム 12~16% の軟靱な不銹鋼はマンガンによつてその耐蝕性を増さずしてマンガンが多くなれば返つて減ずる。クロム 16% 以上になるとマンガンによりその性質が著しく變はる。クロム 17~18% を含み軟く延性に富み充分なる牽引が出来るものを欲するならばマンガン量は約 5% が宜しく、この鋼は耐蝕性が優れ、色澤がよくクロム及炭素量を等しくする耐蝕鐵より壓延作業が一層容易である。マンガン量を 6% にすると物理的性質は著しく變化し強さ靱性及び牽引性は増す。マンガンが之以上になつた場合クロム 17~18% を含む低炭素鋼の性質の變化は第 1 圖に示す様である。

第 1 圖



び牽引性は増す。マンガンが之以上になつた場合クロム 17~18% を含む低炭素鋼の性質の變化は第 1 圖に示す様である。

牽引性に對する影響として低炭素のこの種の鋼にマンガンが加はるときの最も重要な變化は延伸率及斷面收縮率の増加である。又マンガン量を増すと焼入したものと空中冷却したものと物理的性質の差が少なくなる。尙中位の炭素量の鋼、殊に焼入した高マンガン鋼は一層すぐれた牽引性を示す。この場合には低炭素のものより焼入の影響があるが實驗上からマンガン量一定のときは低炭素のものの方が牽引性がよい事がわかる。一層炭素量が多く且充分のマンガンを含む鋼を 1,150°C から焼入したものは優れた牽引性を示す。

クロムマンガン鋼が長時間高温度による腐蝕に耐へるには 20% 以上のクロムを要する、之はクロム鋼、クロムニッケル鋼でも同様である。次に化學藥品に強い (ニッケルクロム鋼ほど強くはない) 高クロムマンガン鋼 (クロム 20% 以上) は物理的性質もよい。一例として Cr 20.41%, Mn 11.44%, C 0.10%, Si 0.22% の如き成分を有するもの、試験結果を次に示す。

壓延作業も容易であり加工の初温度は 1,200°~900°C、仕上温度は 中位のマンガンのもので 900°



	1,050°C 焼入	1,050°C 空中冷却
最大内力	98,000 lbs/吋 <sup>2</sup>	108,500 lbs/吋 <sup>2</sup>
降伏点	49,000 "	47,000 "
延伸率	43 %	38 %
断面収縮率	51 %	45 %
アイゾット衝撃値	120 ft-lbs	85 ft-lbs
エリヒゼン値	9.75	9.6
ブリネル硬度	163	163

が安全である、常温圧延もクロム鋼より  
具合がよい、酸洗ひの溶液としては 1~  
2% 弗化水素酸 (或は弗化曹達) 及 5~  
10% 硝酸の混合液を 50~70°C で用ゐ  
る。研磨は困難ではなく又酸素アセチレ  
ン法により非常に強く熔接が出来る事、

高温度で SO<sub>2</sub> 等の瓦斯に強い事等が述べてある。尙本研究ではクロムマンガン鋼へ他の金属 W, Mo, Cu 等を加へて見た、その結果鋼の有効添加量は 0.5~3% でこのものは牽引性を増し耐蝕性を減ずる事はない。  
(横山、海老原)

**高温度に於ける鋼の耐抗力** (Stahl u. Eisen, 50 Jahrg. Nr. 12, 20. Marg. 1930. S. 370.) 徑 12.8mm 標點距離 100mm の試験桿を電氣爐にて所要温度に保ちつゝ荷重を加へ、適當な装置により其の伸の變化を測定した。爐内の試験桿は所要温度に達する迄は、荷重を加へず、到達後僅かの荷重を加へて、400 時間其儘放置し、其間の伸を 1 日に 2 回宛読み取る額に、荷重を約 10% 増加し、400 時間放置し、其間 1 日に 2 回宛伸を読み取る。如斯數回繰返して、100,000 時間 ~ 10,000 時間に 10% の伸に對する結果を報告して居る、實驗に 17 種の鋼を用ひて居るが、オーステナイト鋼、耐錆鋼及び炭素鋼と合金鋼の 3 種に大別して比較してある、實驗の結果は次表の如くである。

試料鋼 番號種	分析成分									伸 1% に於ける耐抗力 kg/mm <sup>2</sup>									
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	W	V	538°	593°	650°	732°	816°					
A	0.14	0.32	0.45	0.008	0.014	8.23	18.15	—	0.13	—	—	4.2	—	—	6.4	—	—		
B	0.14	1.09	0.43	0.017	0.023	19.01	6.37	—	—	14.1	6.7	3.9	2.0	0.6	17.6	7.8	4.2	2.3	0.8
C	0.12	0.76	0.53	0.008	0.026	19.67	24.90	—	0.18	—	—	3.9	—	—	—	5.3	—	—	—
D	0.43	1.35	0.52	0.004	0.012	6.99	20.16	0.60	0.23	12.0	—	3.5	—	—	13.4	—	4.9	—	—
E	0.09	0.43	0.38	0.026	0.030	8.12	18.11	—	—	10.6	5.6	3.9	—	0.6	12.0	6.7	4.9	—	0.6
F	0.11	0.30	0.45	0.020	0.028	0.14	13.22	—	—	7.0	2.8	1.1	—	—	9.2	3.7	1.5	—	—
G	0.10	0.86	0.31	0.010	0.011	0.23	17.60	—	—	4.9	3.2	1.1	0.6	—	6.0	3.7	1.5	0.8	—
H	0.09	0.47	0.47	0.022	0.019	0.18	12.40	—	—	—	2.6	1.1	0.6	—	—	3.5	1.8	1.0	—
I	0.39	3.51	0.35	0.010	0.011	0.22	2.25	—	—	3.5	2.3	1.1	0.4	—	4.6	2.8	1.6	0.7	—
J	0.20	0.36	0.80	0.025	0.019	0.51	26.94	—	—	—	—	0.7	0.1	—	—	—	1.1	0.3	—
K	0.45	0.20	0.42	0.020	0.030	—	—	—	—	2.3	1.1	0.4	—	—	3.2	1.5	0.6	—	—
L	0.34	0.19	0.57	0.039	0.031	3.46	—	—	—	2.5	0.8	—	—	—	3.5	1.2	—	—	—
M	0.40	0.20	0.59	0.025	0.031	1.30	0.66	—	—	3.2	1.1	0.4	—	—	4.2	1.5	0.5	—	—
N	0.40	0.25	0.62	0.023	0.035	—	0.79	—	0.57	3.5	1.2	0.5	—	—	4.2	1.6	0.8	—	—
O	0.34	0.17	0.46	0.015	0.022	—	—	0.74	—	3.5	1.2	0.5	—	—	4.6	1.8	0.8	—	—
P	0.40	0.25	2.22	0.020	0.021	—	—	—	—	—	1.2	0.3	—	—	—	1.8	0.5	—	—
Q	0.25	0.25	0.57	0.011	0.018	0.22	0.38	1.95	—	—	—	0.6	—	—	—	—	1.5	—	—

(青木)

**クロム鋼、クロム硅素鋼及びクロムニッケル鋼の性質** (A. R. Poge; J. H. Partridge. Iron and Steel Inst. 1930 May.; Stahl u. Eisen. 50 Jahrg. Nr. 25, 1930. p. 890) 内燃機關排氣  
弁用鋼としては、高温度 (800°C~900°C) に於て、抗力が大で、然も靱性に富む事及酸化の少なき事

が緊要な條件である。第 1 表に成分、第 1 圖 a 及 b に其の高溫度に於ける性質を示して居る。

第 1 表 分析成分

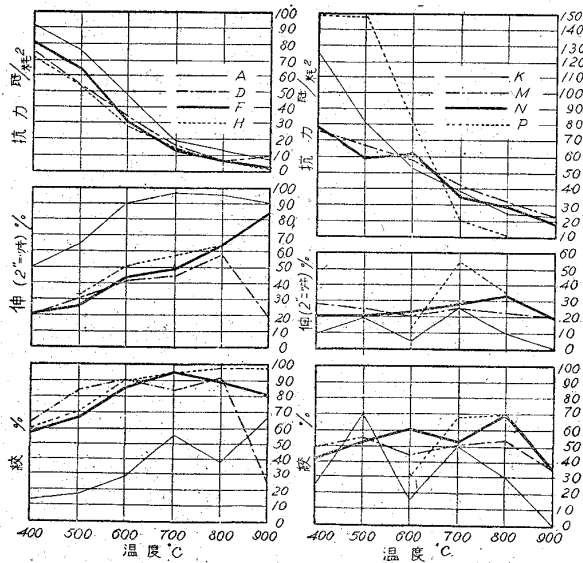
	鋼 種							
	A	D	F	H	K	M	N	P
C %	0.58	0.42	0.61	0.57	0.31	0.45	0.52	1.41
Si "	0.16	1.28	3.58	3.12	0.85	0.83	0.98	0.37
Cr "	4.69	5.61	5.68	8.00	8.70	9.33	11.16	11.70
Ni "	—	—	—	—	11.76	9.66	13.00	0.72
W "	—	—	—	—	—	1.96	2.28	—
Co "	—	—	—	—	—	—	—	2.94

これによると、F と H はクローム含有量近似にて、硅素少なき鋼 A と D に比して、抗力は小さい。ニッケルを添加による抗力の増加は著しい。猶排氣傘用として僅かの W を加へる事は更に良好な結果を齎す。而して、M と N は大同少異で、クロームニッケル量は 10% を

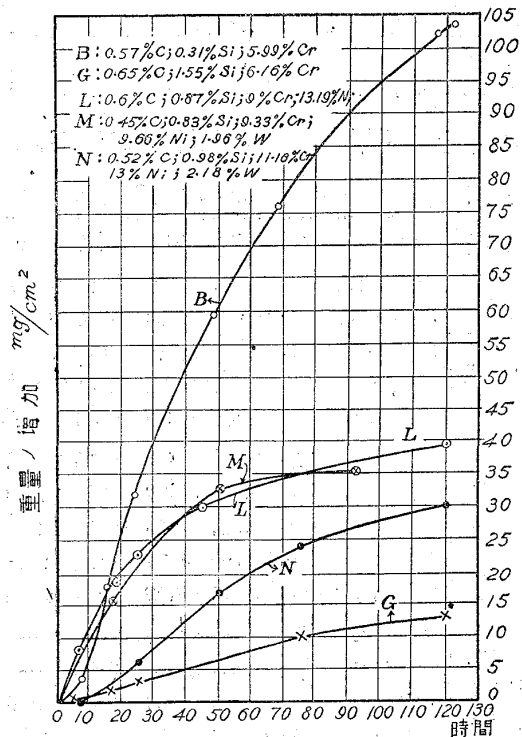
餘り超過せぬ程度で然も相當大の抗力を有する事は注目し値する。

酸化の結果は第 2 圖に示す如くであり、又膨脹係数は第 2 表の如くである。此れ等によるとニッケル、クローム、オーステナイト鋼は酸化に於て、クローム硅素鋼に劣り、インバー鋼は、200°C までは膨脹係數低くオーステナイト鋼は最も大なる係數を有する事を知る。(石原)

第 1 圖



第 2 圖



第 2 表 膨脹係數

鋼 種	熱 處 理	温 度 C°	線 膨 張 係數 × 10 <sup>-6</sup>
インバー鋼	燒 準 狀 態	10-200	1.24
		10-400	8.3
		10-600	11.2
G	950°C 空氣燒入 800°C 燒 戻	9-99.2	11.8
		18-300	12.3
		18-800	13.2
N	800°C 空氣燒入	8-99.8	17.9
		25-400	18.5
		25-800	18.5
		25-875	18.3