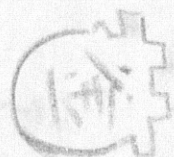


地域企業・産業資料デジタルアーカイブについて

- (1) このデジタルアーカイブは、東京大学経済学図書館が所蔵する地域企業・産業資料のうち、印刷物および近代の文書類について順次デジタル化をすすめているものです。
- (2) このデジタルアーカイブの利用に際しては「[東京大学経済学図書館電子資料利用規則](#)」に同意したものとみなされます。
- (3) 印刷物など他媒体への使用については、東京大学経済学図書館までお問合せください。
- (4) 画像は白黒です。画像の撮影には文字が視認できるよう十分な注意を払っていますが、資料の欠損、変色、褪色等の劣化や、ノド部分の状態によっては、原本の文字が全て写っていないものがあります。これらについては資料の原形を保ちつつ、出来る限りの範囲で撮影したものとして了解下さい。写りの悪い資料については、東京大学経済学部資料室にて、所定の手続きにより原本の閲覧をお願いします。
- (5) 本アーカイブに関する質問等については、東京大学経済学部資料室までお問い合わせ下さい。
- (6) 本デジタルアーカイブの一部は、独立行政法人日本学術振興会平成 27 年度科学研究費補助金（研究成果公開促進費）課題番号 15HP8021 の交付を受けて作成しています。



登

トーラス法ト銑鐵鑛石渣ト)

徑清上ノ比較

(Stahl und Eisen 1926 Januar)

Idem Bernhardt

大貫技師 譯



本文並ニ表ニ

M トアルハ

Mark (rily) ヲ示ス

トーマス精煉法ト鉄鋼生産法トノ
經濟上ノ比較。

此處ニ於テハ Dr. Ing. G. Bülle ガ Duvalclay, 熟練ニ関
スル論文ニ於テナシタコトニ高炉ト製鋼工場ト一諸ニシテ
考ヘサレバサラス。彼ハ高炉ヲ有スル工場ニ對シ、トーマス鉄
1 Tonノ生産ニ付、コークス消費量ヲ 1,230 斤、コークス 1 Tonハ石
炭 1,344 斤カラ生ズル故、トーマス鉄 1 Ton 當石炭ハ
 $1,230 \times 1,344 = 1,653$ 斤ト計算シタ。

N. Schrock ガ彼ノ論文ニ既ニ屢ニ述ベテナルコトニ
工場ガハ Steelノ歩留 89.5% 故、トーマス鋼 1 Tonニ付原
料トシテ トーマス鉄 1,110 斤ヲ必要トシ、結局トーマス鋼

1 Tonニ付、散炭用石炭ハ $1,110 \times 1,653 = 1,835$ 斤ニ相當ス
ル。逆ニ 100 斤ノ散炭用石炭デ以テ $100 / 1,835 = 54.5$ 斤
ノ トーマス鋼ヲ生産シ得ル。Schrockハ亦同ジ論文ニ依リ
タルマンサニ依ル鉄鋼生産法ニ於テハ Steel 1 Tonニ付
トーマス鉄 907 斤ヲ消費スル故、上記ノ トーマス鉄 1 Ton 當石
炭カラ、鋼 1 Ton 當ノ散炭用石炭ハ $907 \times 1,653 = 1,499$ ニ相
當スル。Schrockハ尚九所發生用石炭ハ Steel Ton 當
240 斤ヲ消費スルコトカラ、鉄鋼生産法ニ依ルマンサ Steel
1 Ton 當石炭消費量合計ハ $1,499 + 240 = 1,739$ 斤トナル。
即チ、トーマス法ヨリ Steel Ton 當約 100 斤少ク、タルマンサニ
テ 1,000 斤ノ石炭デ $1,000 / 1,739 = 57.5$ 斤ノ Steelガ精

煉サレル。

Reactive furnace ハ、タトハ gas 發生用トシテ別ニ石炭消費ガカリ
テモ高炉ニ於ケル消費ハ、製鋼工場ノ考慮ヲ計算ニ入レルト、却ツテ燃
料節約ノ apparatus トナル。上述ノ如キ方法ニヨリ計算セラルタル Table. 3
4. ハ其々此レニ對シテ説明ヲサシナル即チ、高炉ノコークス消費量
ノ高ハ低ニハ、不利ナ作業ヲシナル。カルケン炉デモ、コークターヨリ
成績ガヨロシイ(高炉ノコークス消費量ヲモ計算シタ燃料消費量ニ於テ)
高炉ノコークス消費量ガ少ナル場合ニハ、カルケン炉ノ優越性(高
炉コークス消費ヲ加算シタ燃料消費量ニ於テ)ハ減少ナル。

第3表 トークス精煉ニ於ケル、高炉及製鋼工場ノ
石炭消費量

トークス工場 ノ歩留 %	高炉ニ於ケル コークス消費量				
	100 %	110 %	120 %	130 %	140 %
90	1485 kg	1633 kg	1782 kg	1933 kg	2080 kg
89	1503	1652	1803	1953	2104
88	1519	1670	1823	1974	2129
87	1536	1689	1844	1997	2151
86	1555	1710	1866	2021	2177

第4表 既製鐵配合 100% 石炭消費量 265 kg / 製鋼工場
ニ於ケル高炉ノ石炭消費量ヲ加算セル
石炭消費量合計

平炉工場 ノ歩留 %	高炉ニ於ケル コークス消費量				
	100 %	110 %	120 %	130 %	140 %
110	1479	1600	1722	1843	1964
108	1501	1625	1749	1872	1996
106	1524	1650	1776	1902	2028
104	1550	1678	1807	1935	2064
102	1574	1705	1836	1947	2098

製鋼作業、消費燃料＝関スル上記、筆者、主張＝反シテ、bulle
ハ燃料消費ヲ高ク作業ト製鋼作業ニ分離シテ吟味シ、トーマス
錠1ton製造ニ付1230kgノ焦炭ヲ要シ35%＝相當スル燃
料、他ノ目的ニ自由ニ用ヒ得ル様ニ保存サル、65%ガケガ錠
鐵並味ノ熔前トナルカラ、ton當消費量ハ石灰ノ形デ
72×10⁶WEヲ要スル。

bulleハトーマス錠1tonニ付要シ熱量ヲ決メ、如ク是メヲ。
1150kgノトーマス錠(歩留87%) $1.15 \times 72 \times 10^6 = 8.28 \times 10^6$ WE
トーマス工場ニ於ケル消費熱量 869×10^6 WE
トーマス錠ton當消費熱量合計(石灰ノ形ニ於ケテ) 895×10^6 WE
bulleハ石灰消費量標準ガ841.2kgナル普通ノ屑鐵法ノ平

均工場ノ錠ton當 8.194×10^6 WEデアルコトヲ確メテ、此ノ数値
ハ石灰錠鐵法ニ於ケテ、歩留サハ106%トセバ決シテ不都合ナ
数値デハナシ。錠鐵100%ヲ用ヒレバ歩留106%トスルコトハ容易
ナル。彼ツチ、スルヤニ錠1ton當錠鐵ハ937kgトナル。

錠鐵ノ熱容量 $0.937 \times 72 = 6.746 \times 10^6$ WE
製鋼ニ於ケル消費熱量 8.194×10^6 WE
タルヤニ鋼消費熱量合計 8.940×10^6 WE

即ケトーマス法ト鉛ノド一致ニナル。ソコデ決メ様ヲコトニ
ナル。

トーマス法ト錠鐵石灰法トハ錠1ton當ノ燃料消費量ハ
變リヤガ錠鐵石灰法ニ比シ、トーマス法ハ高クニ於ケテ多量

ノ燃料ヲ消費シタレバ、能クテ製鋼工場ナハ僅カニ燃料
シカ消費シタレバ、此ノ目的ノ爲ニ用セ得ル数量ノ熱量ヲ保有
シタレバ。

トーマス法ダ数量ニ付要トスル石灰ハ高價ナコトス用石灰デアルニ
平炉作業デ使用スルハ普通ノ製鉄用ノ石灰デアルコトヲ考
ヘタラバ、又ニ亦トーマス法デハ大ナル燃料節約ノ業績ハ、期
待シ得タリニ平炉ニ於テハ此點尙大ニ期待サレト云フコ
トヲ考ヘタラバ、石灰銑鐵法ニ於ケル銑鐵ノ年復ハ石
炭需要及熱量消費ノ點ニ於テ、インバーターノ空氣精煉ニヨ
ル鋼ノ製造ニ比シテトモ等々不利益デハナト云フ結論ニ達
スル。

原料節約ノ判断ハ、粗重ノ精煉法ニ於テ失ル鉄分、燐
分及ヒ精煉ニ付要ナル過剰分、焦炭ノ強度ニ依ル。

先ヅトーマス法トアルカン法トノ過剰節約ニ就テ述ベル。
Schlackハ、煉ノ暗赤ヲシテ此ノ問題ニ關シテナル。
平炉装入物ノMelハ、予備精煉炉ニ依リテ殆ト全量失
ハレバ、尤モトーマス法ニ於ケルト同様ニ脱硫ヲ願意ニテ混
銑ニ於テ全然過剰ヲナスルコトハ出来ナレバ。

Schlackハ、又、仕上精煉ニ於テハ、更ニ過剰重量高ニ鉄
石灰又ハ過剰石灰ヲ加ヘサレバナラヌト云フナリ。併ニ
此事ハ戰爭ニヨル緊急ヲ計サズ、製鋼ニ關スル受成ガナリ
ナル場合ニハ取ルコトナリ。此ノ過剰物(過剰石灰)

ヲ使用シタイ。Königschulteノ製品ハ取替ナルトーマス鋼ノ製品ト互ニ同價値デアル。

マルケン炉ノ適當ナル作業ニ依リテ、トーマス工場ニ比シテ、フレロマンガン使用量ガ高マルコトハ、殆んどナイ。マルケン炉ニ於ケル燐鉄ノ精煉デハ、燐後鉄ノ貯蔵ガ多量ニル時ハ、ソレヲ用ヒルベシダト主張スルコトガ出来ル。

燐分節約ニ関シテ、Schackノ論文ハ、Tomas法ハ、Nack法ニ比シ、只燐酸鋼滓ニコレ收盡ノミガ優勢デアルコトヲ證明シテ、アルガ最近ノ炉ハ、此ノ点（燐酸鋼滓ニ依ル收盡）ニ於テ、トーマス法ト少クモ同價値デアル式ハ、寧ロ優レテアルニシテ、Steel中ニ殊ニ、コレ決定的ニ取除キ、燐分少ク價値ノ低イSlagハ、高炉ニ自己返入事ガ出来ル利益ガアル。之ニ反シ、トーマス法ニ於ケル燐ノ減損ハ、恢復出来ナイ損失デアル。

鐵損ニ就テモ亦、トーマス法トマルケン法トデハ、後者ノ方が利益デアル。同一ノ鉄石カラ高炉ヲ經テ鋼トナルノニ、トーマス法ハマルケン法ニ比シテ少量ノ鋼シカ得ラルナイ。若シマルケン法ニ於テ、追加鉄石ヲ100%利用シ盡スルトニ就テハ、至當ノ注意ガ拂ハレルナラバ。

此ノ事ハ本質的ニSlag中ノ鉄分含量如何ニアルカラ、即チKönigschulteデハ、硫滓ノ時期ノ選擇ニ際シテ、甚ナ注意ヲ拂フベシ。鉄鉄石ヲ取力ニ利用シ盡ス事ニ對シテ、精煉ヲニ段ニ區別スルコトハ、有利ナル例數ナラバ、徑鐵工、仕上精煉ニ

於イテハ鋼塊中ノ生滓分ヲ「逆減バベテ」後滓ヲ防止スル
爲ニslagノ磷成分ノ濃度ヲ新ラネバラニカラ鉄分(酸化鉄)
ノ減少ニ對シテ注意ヲ促メテナラシム。從ツテ仕上精錬ノ最
終slagハ或ルダンクイノガ鉄損ヲ防止スルニ有効ナル。
從ツテ予備精錬時ゾ大部分ノslagガ出来。経路ニ予備精
煉slagハ鉄分含有率ヲ大變低クナル事ガ出来ル。

近代式ノ平炉ノ精煉ハトーマス精煉ニ比較シテ燃料節約
ノ上ニ於イテハ重リハタイガ資材ノ節約ニ於イテハ明白ニ優リテキ
ルト云フ事ヲ算知ハ固ク信ジテホル。

トーマス鋼トニ「トーマス」鋼ノ *gestehungsfähig* ハ鉄鐵、屑
鐵及高純鐵ニ依ル原料費、並ニ鉄后費、其他ノ消費(煤油
劑、炭鉄、燃料等)ノ消費カヲ、*slags*ノ販賣價額ヲ差引ク)ノ合
計ニ依リ算スル。價額ハ取鋼ノ重量ニ對シテ支拂ハレルゾ
アルカラ、製造ノ際ノ損失分ニ對シテハ支拂ハレナイ。此ノ損失
ハ廢々平炉作業ニ關係ナリ造塊ノ技術如何ニハミ掛クヲホ
ル。

*Schmelz a. a. O.*ノ述バル所ニ依レバ各工場ニ於ケル、シー
ムス、アルミニウム軟鋼塊ノ歩留ハ、トーマス軟鋼塊のニ倍イト
アルガ爲メノ程度ハ之レヲ非難シテ全ク反對ノ主張ヲナスコト
ハ明カナル。

輸入物ノ平均價額カ、造塊仕上鋼ノ歩留ヲ差入重量ニ
對シテ $A\%$ トスレバ、製品ノトモ當差入物ノ *cost* ハ $\frac{100E}{A}$

トナル。更ニ製造費ヲFニテ現セバ鋼1吨ノ

$$G = \frac{100E}{A} + F$$

此處ニ歩留大、 A_1 及 A_2 生産費大、 F_1 及 F_2 ナル名種ノ
精鍊ノ比較ニ於テ、 E ナル同一横線ノ原料ヲ用ヒテ両
者ノ *gestehungskost* ナ *balance* スル爲ニハ

$$\frac{100E}{A_1} + F_1 = \frac{100E}{A_2} + F_2 \quad \text{即チ} \quad E = \frac{A_1 A_2}{100(A_2 - A_1)} (F_2 - F_1)$$

即チ E ハ両者ノ生産費ノ差ニ歩留ノ%ヲ現ス記号ニ
形成サルタル *factor* = 正比例スル。トーマス法ト是々
シーメンス・マルケン法トヲ對象セトスル時ハ、歩留 = 鋼スル
*factor*ヲ現ハシタ第5表ヲ用ヒルコトガ出來ル。

第5表 *Factor* $\frac{A_1 A_2}{100(A_2 - A_1)}$ ノ價

$A_2 \backslash A_1$	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110
A_1	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
86%	13187	10150	8256	7023	6143	5483	4970	4558	4222	3942
87	16008	11683	9280	7751	6692	5916	5322	4854	4474	4161
88	20240	13487	10560	8634	7333	6411	5722	5182	4753	4400
89	27293	16732	12206	9691	8091	6983	6171	5549	5069	4662
90	41400	21150	14400	11025	9000	7650	6686	5963	5400	4950

Schock ハトーマス法及精鍊アルノマルケン法ニ於テ2次ノ如
キ價ヲ基礎ニシテナル。

トーマス工場 $A_t = 89.5\%$ $F_t = 1.84M$

マルケン工場 $A_m = 109.5\%$ $F_m = 15.84M$

彼等ノ装入物ノ *cost* ハ $E = 4.9 \times 14 = 68.60M$ ナリ

バラン事ニナル。特ニ Fe-Mn の除入物ノ価額、ソノ純
 鉄、價格ハ 6773 M¹⁹¹⁷ デアルカラ兩精煉ニトツテ同價トナル。若シ
 6773 M¹⁹¹⁷ ガ含當ナル値段デアルナバトーマス法ガアルケン法ヨリ
 有利デアルコトニナル。兩精煉ノ經濟上ノ平衡ニ對シテ中至ノ事
 トニテ純鐵ノ價額ガ 1914年ニカタノ高ク出現シタ。ソノコトニ於
 テルアルケン法ニ特別ナル期待ガ解ケレテナサカタカニ見ユル。
 Fe₂O₃ Fe₂トノ差ヲ減ズルコト(4.9 M¹⁹¹⁷ タリ) ソノ純鐵ノ價額ヲ列キ下
 ギル事ニ関シテ上記ノ假定ガ正シキ否カニ就テテ吟味サレタレ
 夫(アルケン法) 1584 M¹⁹¹⁷ 4 M¹⁹¹⁷ 11.84 M¹⁹¹⁷ = 減ズルト兩精煉共裝
 入物價額 49 M¹⁹¹⁷ 式ハ純鐵價額 48 M¹⁹¹⁷ デモ、カマク事ニナル) ソレ
 ハ蓋、アルケン法ヲトーマス法ニ比シ不利トナル事ヲ示ス。

8

多クノ作業所カラアル鉄(組)ノ事務所ハ等者ノ年元ニ
 搬出サレタ大ノ記録ト申古キ基礎トシテ設備ニヨリ規定ガ設
 ケケル。等者ハソレヲ模方ニテ、先ヅ第一ニ Schacht, 生産費、見
 積ハトーマス法ニ就テハ大ニ近代のテ能率ノ取リ持統監
 アルヨリ整備サレタ工場ニ對シテハ含當デ到達ニ得ル事ヲ確メ
 タ。生産費ノ精或ハソノ鋼滓ノ利得ヲ差引イタ。石灰及純
 石灰用ニアル支出並ニ純鐵ノ生産々々作業費(炉、維持費)カ
 ヲ成ル比ノ純鐵ノ維持費ハ取極量ガ大ナルニ至テナ
 リタル)デ Königshütte デハ大ナル取極量(24時間ニ400 Tons)
 ニ依リテ含當 0.4 M¹⁹¹⁷ = 過ギタハガ Schuster = 依レバ
 タルボット法デハ 3.80 M¹⁹¹⁷ = 上リ、之レガ原料費ニ加算サレテ居ル。

筆者、考へて概して Königshütte / 0.4 Mt 以下ハ他ト比較
ヲ困難ナル。洗鉄 (Mische) = 於ケル鉄石及石灰ノ添加
ヲ 0.82 Mt 以下ニ意味ノ洗鉄雖母費ハ 3.80 - 0.82 = 2.98 Mt 以下
ナル。Schlack & Schlacken = コリ調査サレタ種々ノ製鋼法ノ生産
費ト Königshütte ノ成績ニ関スル生産費ノ構成ヲ表シ示セ
バ第6表ノ通りナル。表ハ洗鉄ノ (Cost) 上ニ、鋼滓ニ関
スル (Cost) 追加及ビ先列ノガ相互ニ式ハ非亭ニ異ル数字ヲ
示シ式ハ必然的ニ一致シテナル。又石灰及鉄石ノ使用量ノ比較
ハ的ハズレデアルコトヲ示シテナル。

個々ノ精煉法ノ評價ハ数量的ニ追及スルノガ合理的且實際
的ニ炭價ヲ認メ得ラル。 (金銭上ノ事ハ均一ニ制定サレタ價

算ヲ基トスルヲアルカラ比較上合理的デナイ.)

此ノ目的ノ爲ニ筆者ハトースタ洗鉄成分 3.30% C 1.80% P
1.10% Mn 0.40% Si 及ビ鉄石成分 65% Fe 1.5% P 4.0%
SiO₂ ヲ有スル西野強造ノ地区ヲ撰ビ右大ナル計算ヲセタ。
洗鉄一鉄石及精煉法ノ工程ヲ正確精練ト任セ精煉ニニ
シタ種々ノ精煉法ノ投入物、石灰、鉄石ノ使用量並ニ強
造鋼滓ニ添タル量ヲ算値ノ對照ヲ第7表ニ示ス。

トースタ法及マルチニ法ノ投入物ノ復受ニ際シ種々ナル
洗鉄及屑鉄ノ Cost = 於スル強造ノ Ton 量投入物ノ Cost
ヲ第8表ニ現シタ。

第9表ニ於テハ、此ノ Cost 部々第9表ニ於ケル鉄石

表6表. 各種製鋼法, 生産費, 比較

		トーマス法 (60 回)		貝塞姆法 (60 回)		平爐法 (60 回)		コンブリット法 (60 回)		Konigshütte
		%		%		%		%		
鉄入: 純鐵	%	100		100		87.5		93.0		94.3
屑鐵	%					12.5		6.9		2.07
出鋼	%	89.5		109.5		107.0		105.2		105.4
溶鋼 出鋼 純鐵	%	111.0		90.2		81.3		87.8		74.7
純鐵 出鋼 純鐵 使用量	%			35.28		33.82		26.93		31.19
溶鋼 出鋼 純鐵 使用量	%			32.0		27.5		23.5		23.3
純鐵 出鋼 純鐵 使用量	%			24.8		24.27		25.20		22.27
溶鋼 出鋼 純鐵 使用量	%			7.77		6.93		5.92		5.19
純鐵 出鋼 純鐵 使用量	%	13.51		14.88		16.38		12.80		14.06
溶鋼 出鋼 純鐵 使用量	%	15.0		13.5		12.5		11.2		10.1
石灰, 燐灰 1 塊 使用量	%	12		12		12		12		11
大溶鋼 出鋼 純鐵 使用量	%	1.80		1.62		1.50		1.34		1.11
大溶鋼 出鋼 純鐵 使用量	%	1.80		9.39		8.23		7.26		6.30
Phosphor 出鋼 純鐵 使用量	%									
純鐵 出鋼 純鐵 使用量	%	20.92		17.97		17.83		21.30		27.50
溶鋼 出鋼 純鐵 使用量	%	23.0		16.3		14.5		18.7		20.2
FeO 含量	%	17.0		18.8		18.5		19.0		18.87
出鋼 出鋼 純鐵 使用量	%	20.0		23.85		23.50		28.53		34.07
出鋼 出鋼 純鐵 使用量	%	4.60		3.89		3.40		5.15		7.03
純鐵 出鋼 純鐵 使用量	%			20.62		20.30		25.0		11.70
大溶鋼 出鋼 純鐵 使用量	%			18.7		16.5		31		26
出鋼 出鋼 純鐵 使用量	%			25.0		25.0		3.00		31.8
出鋼 出鋼 純鐵 使用量	%			0.47		0.41		0.11		0.27
出鋼 出鋼 純鐵 使用量	%			4.36		3.81		5.26		7.30
生産費:	%									
溶鋼 出鋼 純鐵 使用量	%							2.98		0.40
大溶鋼 出鋼 純鐵 使用量	%							11.07		9.95
出鋼 出鋼 純鐵 使用量	%							14.14		14.05
出鋼 出鋼 純鐵 使用量	%							14.56		16.05
生産費:	%									9.35

8 表 柱ノ上ル鉄鐵及盾鐵價落點ニ於テハ一ノ入法及二ノ入法ナルヲシテ
大端鋼因弛蓋除キ料費。

[illegible]

第7章 鑄鐵之配合ニシテ、スルノ法、大體鑄地、
原料、鉄屑及灰、消費量並ニ、流流、多調、濟、

鐵 鐵 配 合	鐵 鐵 配 合	鐵 鐵 配 合	鐵 鐵 配 合	鐵 鐵 配 合
大 鐵 步 步	100	75	50	25
大 鐵 步 步	106.5	105.0	101.0	93.0
大 鐵 步 步	933	709	492	267
大 鐵 步 步	6	237	492	802
大 鐵 步 步	939	6	6	6
大 鐵 步 步	272	952	990	1075
大 鐵 步 步	291	193	125	-
大 鐵 步 步	130	272	254	70
大 鐵 步 步	140	110	90	262
大 鐵 步 步	187	155	183	-
大 鐵 步 步	200	142	98	-
大 鐵 步 步	90	200	200	140
大 鐵 步 步	96	90	90	524
大 鐵 步 步	127	127	183	-

表9 各種鋼の価格 = 対ナル大鋼 鋼普通追加費。
トーマス法及アルキン法

石炭 額 M	鉄 額 M	トーマス法 M	シーメンス・アルキン法			
			100% 純 M	75% 純 M	50% 純 M	25% 純 M
12.00	15.00	1.80	5.64	4.22	2.96	0.84
12.50	18.00	1.80	6.45	4.79	3.33	0.84
12.00	21.00	1.80	7.26	5.37	3.71	0.84
12.00	24.00	1.80	8.08	5.95	4.08	0.84
12.00	27.00	1.80	8.89	6.53	4.46	0.84
12.00	30.00	1.80	9.71	7.11	4.83	0.84

表10 各種鋼の価格 = 対ナル大鋼 鋼普通追加費。
トーマス法及アルキン法

石炭 額 M	鉄 額 M	トーマス法 M	シーメンス・アルキン法			
			100% 純 M	75% 純 M	50% 純 M	25% 純 M
12.00	15.00	1.80	5.64	4.22	2.96	0.84
12.50	18.00	1.80	6.45	4.79	3.33	0.84
12.00	21.00	1.80	7.26	5.37	3.71	0.84
12.00	24.00	1.80	8.08	5.95	4.08	0.84
12.00	27.00	1.80	8.89	6.53	4.46	0.84
12.00	30.00	1.80	9.71	7.11	4.83	0.84

表10 表

トーマス法及アルキン法
大鋼普通追加費。

トーマス法

シーメンス・アルキン法

鉄鋼鋼率: 鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

鋼普通追加費

石灰消費量ヲ種々ノ鉄石價額ニ依ル Cost 1 増加分ガ計
算サレタ。第10表ハ塔鋼カラ脱ル出ル鋼滓ニ依ル利得ヲ既
算シテアル此ノ評價ハ狗木酸可溶性燐酸含量ヲ基礎トシ
テ出来ヲ示シ、1914年前半期ニハ鋼滓1ton 中狗木酸可溶性
燐酸1kg 蓋 194 pfennig (譯者註 100 mark = 1 pfennig)
ヲ供給サレタ。

自ラ Cost ヲ提出スル事ノ困難ナル立場ハ、現行場ト實際ト一
致ヲ確信シテ居ルケレ共、少スバ如何ナル場合ニモ作業費構
成ヲ急ルコトガ出来ナイ。Schlack 鋼塊 1 ton 蓋 10.14 M 式
ハ 10.81 M ト計算シタ。我々ノ場合ハ 10.35 M ヲ次ノ通りサ
シ。

瓦斯發生塔:	焦炭 0.3 t	@ 10 M	300 M	3.60 M
瓦斯發生費:			0.60 M	
洗 鉄:			0.40 M	
予備精煉塔:	作業時費	1.15 M	1.95 M	
	電費	0.60 M		
仕上塔:	作業時費	0.95 M	1.60 M	
	電費	0.85 M		
造 塊:			1.50 M	
價銀及経理費:			0.30 M	
修繕費、材料費、其他経費:			1.20 M	
			10.35 Mark	

Schlack = 依リ、エタラシ Cost 調査ノ形式ニ依ルバ次ノ通
リナリ。

石炭 0.3t @ 1800 ^円 /M	3.00 ^円 /M
コークス・薪・ラブリ等	0.05 M
耐火材料(炉)	1.45 "
" " (作業)	0.40 "
ターボロケット	0.80 "
蒸気・電気・ガス	0.40 "
器具・予備品・野蔵品	0.50 "
直塔賃銀及報酬	2.05 "
他、作業費及材料費	1.20 "
Kokillen	0.50 "
	10.35 ^円 /M

熔鋼 Ton 量 300 kg / 石炭消費量ハ高過ギル様 = 思ハレルガ、ソル
ハ次ノ様ニ説明サレル、 吾々ハ自家所有ノ坑内カラ産出スル

低價値ノ石炭ヲ使用シテナルデ其低價値段トテ丁度約合ガ
トレルデアル。 Schmelz = 依リテ、非常ニ高價ナ 19 Mt ト言
フ程度ヲ用ヒテ繰返ナ計算ニ依リ Ton 量 265 kg ノ使用量ト
ナリ結果、消費 Cost ハ 504^円/M トナリ上記ヨリ 204^円/M ト
高クナリ。 併ニ此ノ 19 Mt ト言フ價ハ、ミネソタ地方カラ運送
スル不利ガアル事デ、此ノ = 石炭生産地ガアルバ約 12 Mt ノ額
ニナリ Ton 量 3.18^円/M トナルデアル。 併ニ一般ニ運費ノ石
炭ノ價額ハ 1 Ton 量 15 M ガ事蓋ト認メラレサル、然ラバ鋼
Ton 量生産費トシテ Schmelz = 依リバ 3.26 ~ 9.85^円/M Konigsbrun-
nen デハ 11.35^円/M トナル事及ビ第10表ノ追加費及ビ鋼滓
ニ依ル利得ヲ上記ノ作業費、 11.35^円/M 及トース法作業費

464M¹⁰⁰ト結ビ付ケテ決、一例、如ク計算シテ第11表デ
 示ル。

トマス法 シーメンス法、100% pig. 鉄価額15M.

追加費 1.80M¹⁰⁰(第6表) 564M¹⁰⁰(第9表)
 作業費 464M 1135M

644 Mark 1699 Mark

差引
 鋼滓利得 - 679 M - 736 M

- 0.33 Mark 9.63 Mark

第12表ハトマス法及100%鉄シーメンス法ノ重量タル鉄
 鉄価額及鉄石價額ニ於ケル *gatehungs cost* ヲ示ス。
 最後、第13表ハ鉄鉄價額ト *gatehungs cost* ヲ示シ

15

ヲナルガ、重量タルシーメンスタル法ハトマス法同様
 高價ニシテ、トマス法及シーメンス法ニ於テ生産費(M)
 増減ニ對シテ、兩者、*gatehungs cost*ノ同價値ヲ保證
 スル爲ニハ鉄鉄ノ價額ハ下記ノ通り増減スル。

鉄鉄配合 % 100 75 50 25

565 249 162 119 Mark

假リニシーメンスタル法ニ工場ニ於テ、1Mダケヲ生産ス
 ルコトガ出来ヌトスレバ、100% pigヲ同じ15M¹⁰⁰タル鉄
 價値デトマス法ト同價値トナルハ、pigノcost 56.21(第
 13表)デハナリ、56.21-56.5=50.56M¹⁰⁰ヲ同價値ニナル。
 此ノ算ハ徑直上ノ僅カサ作業ノ改変ガ強ク影響ヲ及ス

事を示す。カ、ル、志、ヲ、起、越、ス、テ、何、レ、ノ、精、果、法、ガ、絶、
對、的、ニ、廉、價、デ、アル、カ、ト、言、フ、金、般、ニ、共、通、ノ、判、定、ハ、頗、ル、不、確、
變、テ、各、地、方、ノ、狀、況、ニ、當、ニ、根、本、的、ナル、評、價、ガ、欠、ケ、テ、アル、
而、鑛、ニ、於、テ、ハ、「ライオン」ト、「ウエスト」ト、^ニ於、テ、ハ、兩、精、
煤、ノ、經、済、的、同、價、値、ヲ、認、ラ、レ、ル、時、ニ、精、々、ナル、辯、争、ニ、對、シ、テ、
點、ニ、ト、用、意、サ、レ、テ、サ、イ、カ、ニ、見、ユ、ル、。對、算、ガ、示、ス、ル、鋼、鉄、ノ、價、
額、ヲ、 $54 \sim 56 \text{ M/ton}$ = 下、ダ、タ、コ、ト、ハ、殊、ニ、「ウエスト」ト、
ニ、ミ、コ、リ、適、當、ニ、テ、居、ル、。此、ノ、價、額、ノ、再、建、ハ、當、時、然、ラ、ク、一、般、
的、ナ、ル、デ、アル、ヲ、目、下、ノ、趣、順、應、能、力、ガ、大、デ、アル、ト、言、フ、
シ、メ、ス、。ス、ル、ヲ、^ニ法、ノ、位、置、ガ、多、ク、延、ツ、タ、。

建設費：

製鐵工場ト製鋼工場トノ各、種、ノ、建、設、ガ、考、慮、サ、レ、ル、場、合、ニ、
シ、メ、ス、。ス、ル、ヲ、^ニ法、ノ、工、場、ト、ト、ー、ス、工、場、ト、ノ、建、設、費、ノ、比、
較、評、價、ハ、身、日、迄、所、有、文、獻、ニ、見、盡、ラ、ゲ、。ソ、レ、ハ、シ、メ、ス、
ル、ヲ、^ニ法、ヲ、使、用、ス、ル、時、ハ、別、ト、シ、テ、比、較、的、小、サ、ト、ー、ス、工、
場、ノ、僅、少、ナ、費、用、ハ、膨、大、ナ、製、鉄、設、備、ノ、費、用、ノ、大、波、ノ、陰、ニ、
隱、レ、テ、シ、マ、カ、ラ、デ、アル、。此、ノ、素、ハ、1901年ニ、就、ニ、 0.7 billion ガ、
明、ラ、カ、ニ、シ、テ、アル、。現、今、例、ト、シ、テ、 $800,000 = 1 \text{ billion}$ ト、選、バ、ラ、
シ、メ、一、例、ハ、西、部、ニ、日、産、鋼、 $1,500 \text{ ton}$ ノ、ト、ー、ス、工、場、ヲ、
建、テ、アル、ト、ス、レ、バ、 $4 \sim 5$ 百、万、マ、ル、ク、ヲ、使、用、ス、ル、。シ、メ、ス、
ル、ヲ、^ニ法、ヲ、建、テ、アル、ト、ス、レ、バ、 $6 \sim 7$ 百、万、マ、ル、ク、ガ、使、用、デ、アル、。

ト Schack ハ言フテイル。

筆者ハ、足基、泥鉄ト5基、轉炉：有ル トーラス工場ニ對シテ少ク共5百萬アルヲ付要トスルニ、對シテ泥鉄足基ト轉炉足基（6基採集足基予備）ヨリ有ル シーメンス・マルカン工場ヲハ7.5百萬アルヲ要スル、即チ6百萬アルノ丈シーメンス工場ガ不利ナルガ、シーメンス工場ノ大部分ハトーラス工場アリサヤイ敷鉄設備デ足ルコトニ依リテ補ハレル。何故ヤラバ、1,500 Ton, 鋼塊生産ニ對シテ付要ナル鉄鉄需要ハトーラス工場 シーメンス工場共ニ此ノ如クナル。

① トーラス工場

Schackニ依ルニ 鋼1吨當需要 1090 lb 鉄鉄, 20% 屑鉄

17

∴ 製鋼工場1日ノ需要量 $1500 \times 1090 = 1,635$ 年鉄鉄
之ニ對シテアル高炉1日ノ供給量

$1635 \times \frac{1}{4} = 1401$ 鉄鉄（譯者註、製鋼工場ノ日曜修繕ヲ

見込ミタルニテラン）

1,500 Tonノ鋼塊カラ在造工場デ生ズル屑鉄12%

$1,500 \times 0.12 = 180$ Ton, ヌ トーラス工場用トニテ

$1,500 \times 0.02 = 30$ Ton 即 16.67% ガ用ヒラレル。

② Return Scrapヲ用ルニ シーメンス・マルカン工場。

日産 1,500 Tonノ屑鉄出來高12% ヲラバ屑鉄1日ノ需要 $1,500 \times 0.12 = 180$ t.

Schackニ依ルニ 歩留 107% ナル故 裝入物ノ量1日

$$1500/107 = 1402 \text{ t.}$$

ton 並に kg, Ferro-Mn を差引 5.6 1402 - 1500 × 0.006 = 1393 t
 純鉄需要ハ之より更に屑鉄分を差引 × 1 日 1393 - 180 = 1213 t
 を要スル。

之レを對スル高炉ノ鉄生産量ハ 1 日 $1213 \times \frac{6}{7} = \text{約 } 1040 \text{ t}$
 即チ、トーマス法ニ比シ 1401 - 1040 = 361 t
 即チ約 26% 少ナリ。尚鋼 ton 生産原料ハ

$$\frac{809 \text{ 半純鉄} = 87\%}{120 \text{ 半屑鉄} = 13\%} = 100\%$$

トナル。

③ 20% 屑鉄使用ノシーメンス・マルケン工場、

歩留 106% トミテ炭入量 1500/106 = 1415 ton. ton 並
 に単 1 日 9 ton, Fe-Mn 分を差引 × 1406 ton/day. 屑鉄
 配合 20% トミバ純鉄需要 1 日 $1406 \times 0.8 = 1125 \text{ ton}$.
 之レを對スル高炉ノ鉄生産量 1 日 $1125 \times \frac{6}{7} = 964 \text{ ton}$
 即チトーマス法ニ比シ 1401 - 964 = 437 ton 即チ
 32% 少ナリナル。1 日ノ屑鉄需要量ハ $1406 \times 0.20 = 281 \text{ t}$
 ハ 180 ton ハ、ロール工場ノ 19 - 25 t 1 日 101 ton
 を與へル也ナリナリ。
 其他ノ例。

Königsbrunnle = 於テ 1 日産 900 ton = 對シテ對炭ナル
 トーマス工場ハ 2 基ノ純鉄ト 3 基ノ転炉ヲ有シ 3.5 百萬

マルヲ要スル。之ヲシーメンス・マルチニ法ノ設備ニヨルト
 1 基, 純鉄ト4 基ノ平均(3 基標準ノ基ヲ備)デ5 基マ
 ルヲ得ル。ソノ純 1.5 百萬マルクダテ マルチニ法ニ不利ナル
 ガ、ソノ標準法ニ依リテ高炉ノオガ節約ニナリ、此ノ不利ヲ補
 充シテ余リアル。何故ナラバトーマス法及 シーメンス法ニ對
 スル。尤モノ純鉄需要量ハ次ノ如クナル。

① トーマス工場

歩留 87% 及 4% 屑鉄使用量ハ生産鋼 Ton 當

1.104	Kg	純鉄
40	Kg	屑鉄
6	Kg	Fe-Mn
1.150	Kg	

從ツテ 600 tノ生産鋼ニ對スル純鉄需要量ハ

$$600 \times 1.104 = 662 \text{ t} \quad \text{之レニ對シタル高炉一日供給量}$$

$$662 \times \frac{6}{9} = 567 \text{ t} \quad \text{次ニ屑鉄消費量ハ一日}$$

$$600 \times 0.04 = 24 \text{ t} \quad \text{圧延工場ニ於ケル屑鉄出来高ハ一日}$$

$$(12\%) \quad 600 \times 0.12 = 72 \text{ t} \quad \text{ナル故ニ自家用ニ用ヒラル。$$

② Return Scrapヲ用ヒル、シーメンス・マルチニ工場。

$$\text{Return Scrap 出来高 } 12\% \text{ トセバ } 1 \text{ 日 } 600 \times 0.12 = 72 \text{ t}$$

$$\text{歩留 } 105.5\% \text{ トセバ 裝入物重量ハ } 1 \text{ 日 } 600/105.5 = 568.7 \text{ t} \text{ デ}$$

$$\text{ハ } 36 \text{ ton Fe-Mn 及 } 72 \text{ tonノ屑鉄ヲ需ム故 } 1 \text{ 日純鉄}$$

$$\text{需要ハ } 568.7 - 36 - 72.0 = \text{約 } 493 \text{ t. 之レニ對シタル}$$

$$\text{高炉一日純鉄供給量ハ } 493 \times \frac{6}{9} = 423 \text{ t} \text{ 即チトーマス法}$$

ニ比シ 567-423=144t 約 25% 少シ。
 シンチ生産鋼 Ton 需入物ハ次ノ通りナル。

822 噸	銑鉄 = 87%
120 噸	屑鉄 = 13%
942 噸	100%

③ Königshütte 法ニヨル シーメンス・マルチニ工場
 生産鋼 需原料 需量。

747 噸	銑鉄 = 79%
197 噸	屑鉄 = 21%
944 噸	= 100%

600 Ton / 生産鋼ニ對シ 需ナル銑鉄、 $600 \times 0.747 = 448t$

之ニ對シタル 1 日ノ高炉鉄生産量 $448 \times \frac{6}{5} = 384t$

即チ 567-384=183t, 32% 少シトス法ヨリ少シ。

屑鉄 1 日使用量ハ $600 \times 0.197 = 118t$ ナル故

1 日 118-72=46t ヲ購入セヌバナラヌ。

ニッノ例、II 及 III ヲ平均スルト、西部ドイツノ工場デハ

シーメンス法ヲ通用スルコトニヨリテ約 400 Ton / 銑鉄需要ヲ

減シ、上部シレジアニ於テハ約 165t ヲ減スル事トナル。

之ヲ高炉ノ供給量ノ側カラ見レバ平均 西部デハ 300 Ton

東部デハ 120t ヲ減スル事ガ出来ル。

トースタ法ヲシーメンス法トノミ、ノ特長ヲ比較セテ一般
 的ニハ マルチニ法ガ好都合デアルト云フ事ニ添付ス。

故 O. Thiel が 1901 年 = 既 = 彼、論文 = 将来ハ、マルクン
法ニナルト述ベタ結果 = 誤ハナカツタ、併ニ筆者ハ筆者、
論文ヲ通ジテ諸々ノ工場ガ夫ノ地方的経済上ノ特質
ヲ考慮ニ入レテ経済上ニ都合ナク製鋼法ヲ變テ事ニ賛成
スル。斯クシテ、トーマス法カ、マルクン法カ？ト云ク現
在ノ問題 = 自ラ判定ヲ誤ハル事ガ出来ルト信ズル。

総括：

トーマス法ト製鐵鐵石法トノ経済的比較ヲシテ熱徑
縮ノ点ニ於テハ、高炉、製鋼工場ガ一体、時 *Newcastle*
ハ、ドイツを平均ヨリ尠ルガ一方、物質経済ノ点デハ平均ヨ
リ優レテ居ル。 *gateburyskeaton* ノ計算ニ就テハ、数年前ノ

事情ニ付テハ提出サレル耳デアルガ、種々ノ出所カラ引キ出
サレタ報告ガ、集中サレ正確ノ数字ガ得ラレタ。ソレハ
何時トーマス法ガ有利デ、何時平均法ガ有利デアルカト
言フ第一ナ様式ニ決定ヲシタ。

最後ニ設備費ヲ討究スル、事ヲ示シタ、即チ同一生
産デハ平均工場ノ建設費ハ、確カニトーマス工場ヨリ高
カ、平均工場ノ場合ハ高炉設備ハ、ヨリ少ク容量デ間
ニ合フノデ總費用ハ、ホバ不変デアル。