

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。

0000 0207

日鉄技術研究所調査部
日研調報第6號
昭17-11/200

トーマス鋼に依る製品並びに用途

菊池浩介

技研第2巻第3號昭和18年5月別刷(代贈寫)

(東京 60)

トーマス鋼による製品並びに用途

菊池 浩 介*

I. 結 言

トーマス鋼はドイツ、フランス、ベルギー等
 歐洲の一地方を中心として發達した爲一般にそ
 の鋼質並びに用途に就てよく知られてをらぬや
 うに思はれる。殊に我が日本の如く一般壓延鋼
 材は殆ど平爐鋼のみより作られてゐる現状にあ
 つては、トーマス鋼に接する機会は少く、單に一
 般概念よりトーマス鋼は平爐鋼に比し材質が劣
 るとの觀念が常識となつてゐた。即トーマス鋼
 は磷や酸化鐵の如き不純物が多く又酸素、窒素
 等のガス含有量も多いなどの理由で平爐鋼より
 遙かに材質が劣るとの先入主が抱かれてゐた。

然し乍らドイツの如き大鐵工業國がその鋼産
 額の 40% 餘をトーマス鋼を以て生産し、その
 産額 800 萬 t 以上に達してゐる事實はトーマ
 ス鋼製品が如何に廣く使用されてゐるかを示す
 證左である。ドイツに於てはトーマス鋼は一般
 用鋼材の製造に充てられ、平爐鋼は寧ろ高級品
 の製造に向けられてゐると聞く。我が社に於て
 トーマス鋼の製造が始められてから既に 4 年を
 經過し、その生産量も可成の巨大な數量に達し
 てゐる。又日本標準規格にもトーマス鋼の規格
 が追々制定され、その用途も擴まらんとしてゐ
 る。然しトーマス鋼は全面的に平爐鋼の代用と
 なし得るのではなくその製法上低炭素鋼の製造
 に適してをり、勢ひ製品の分野も決定されるの
 である。低炭素鋼にあつても純度の高い高級な
 ものには平爐又は電氣爐を以て製造せねばなら
 ぬことは言を俟たぬ所であり、トーマス鋼を使
 用する場合には使用目的によつてその使用可否
 を検討すべきである。トーマス鋼にはトーマ
 ス鋼獨自の特徴があるべきでこれに適した所謂適

* 日本鋼管株式會社技術研究部試験課

材適所主義で使用するのが肝要である。従つて
 平爐鋼を以て總ての一般鋼材に使用してをる本
 邦に於ては敢て平爐鋼によらずともトーマス鋼
 を以て充分間に合ひ又トーマス鋼の方が有利な
 る場合もあり得るのである。現在の如く戰時置
 制下にあつてトーマス鋼は大いに増産に努めて
 ゐるがその製品分野を確立しトーマス鋼の本來
 の使命を果さんことを希ふものである。この意
 味に於てドイツに於けるトーマス鋼製品及びそ
 の用途につき調査を行ひ、本邦に於けるトーマ
 ス鋼の用途に指針を與へんとするものである。
 但しトーマス鋼を原料として平爐又は電氣爐に
 よる特殊鋼の製造(所謂合併法)も大に行は
 れてゐるが本稿に於ては轉爐より直接製造出來
 る鋼質に就てのみ記述することにした。

調査方法としては文獻及び Heinrich 氏の報
 告等を参考としたものであるが、この種の文獻
 は極めて少い爲取纏めて見て意に滿たぬ點が多
 いが敢て御参考に供するものである。

II. 各國に於けるトーマス鋼の産額

トーマス鋼を製造するには磷の高い鐵礦石を
 必要とする關係上トーマス鋼の生産はこの種の
 鐵礦石を産する地方に局限されてゐた。即ちドイ
 ツ、フランス、ベルギー等を中心として發達し
 たのも此地方に磷の高い鐵礦石が産出された爲
 である。然し後年には鐵礦石の含磷量が減少の
 爲磷の高い鐵礦石を輸入して製鋼するに至つた地
 方もあり、又當社の如く磷鐵石を添加する方法
 も行はれ、廣くトーマス製鋼法が發達するやう
 になつた。然しアメリカではトーマス鋼は全然
 製造せず轉爐鋼としてはベッセマー鋼のみを作
 つてゐる。これは同國ではベッセマー製鋼法に
 適した鐵石が産出する爲である。

最近の統計は明でないが 1935 年前後に於け
 る主要製鐵國の鋼産額を示すと第 1 表の如くで
 ある。ベルギー、ルクセンブルグ等では鋼産額
 の大部分はトーマス鋼であり、フランスは 63
 %、ドイツは 42% を産出してをる。イギリスも
 最近トーマス鋼製鋼工場を設置したので 1937

年には 42.2 萬 t のトーマス鋼を生産するに至
 つた。1935 年の統計では全世界に於て 1,622
 萬 t のトーマス鋼を出してゐるのを見れば其産
 出額の如何に巨大であるかは明であり、鋼材と
 して各方面に使用されてゐる事も想像される。

第 1 表 主要製鐵國の鋼産額(×1,000 噸)

國 名	年度	平 爐 鋼		トーマス鋼		ベッセマー鋼		電 氣 爐 鋼		そ の 他		合 計
		噸 數	%	噸 數	%	噸 數	%	噸 數	%	噸 數	%	
ド イ ツ	1935	9,116	55.5	6,885	41.8	—	—	234	2.0	27	0.2	16,447
	1937	10,335	55.6	7,870	42.3	—	—	336	2.0	—	—	18,591
フ ラ ン ス	1935	1,936	31.3	4,004	63.8	46	0.8	260	4.1	—	—	6,277
ベルギー	1934	244	8.3	2,645	89.8	—	—	9	0.3	46	1.6	2,946
ルクセンブルグ	1935	8	0.5	1,829	99.5	—	—	—	—	—	—	1,837
イギリス	1935	9,358	93.5	—	—	446	4.5	—	—	197	2.0	9,999
	1937	12,141	92.3	424	3.1	259	1.9	—	—	368	2.7	13,192
アメリカ	1935	31,072	89.1	—	—	2,880	8.3	530	1.5	155	0.5	34,638
	1937	46,790	91.1	—	—	3,565	6.8	827	1.6	255	0.5	51,378
ソウエット	1935	10,839	86.6	244	2.0	990	7.9	447	3.5	—	—	12,520

世界全鋼産額(1935) 99,400 噸
 トーマス鋼産額 16,222 噸 16.3%

III. 一般壓延鋼材の規格

本邦に於ける壓延鋼材の日本標準規格には概
 ねその鋼材の製鋼方法が規定されてゐる。即ち
 平爐又は電氣爐に依り製鋼するなどの如く定め
 られてをり、轉爐によりて製鋼する場合は註文
 者の承認を得ることになつてをる。蓋し鋼材の
 材質が決定すれば製鋼方法は自然に決まるので
 あるが、トーマス鋼は從來本邦に於て製造され
 なかつた爲又その材質につき熟知されぬ點から
 規格に於てもトーマス鋼は稍疎外され勝ちな状
 態であつたと考へられる。然し當社に於てト
 マース鋼が製造されるに及んで各種用途向炭素鋼
 の成分規格が日本標準臨時規格として決定され
 るに際しトーマス鋼の規格も次第に制定される
 に至つてをる。又一方より考ふるに、一般壓延
 鋼材の規格としては成分並びに機械的諸性質が
 合格すれば敢て製鋼方法を云々する迄もなく目

的の鋼材として使用し得ると信するものであ
 る。即ち材質の規格が重大であり製鋼方法は第
 二義的のものとする。この點に關してドイツ
 及びアメリカの規格では如何に取扱つてゐるか
 を検討して見る。

一般壓延鋼材にも種々あるが、こゝではト
 マース鋼で最も容易に作り得る抗張力 40kg/mm²
 前後の一般構造用壓延鋼材及び鉄用壓延鋼材の
 規格につき日本、ドイツ、アメリカのものを比
 較對照して見る。第 2 表は 3 國の規格を掲げた
 ものであるが、次に各國の特徴を述べやう。

イ) 日本標準規格

一般構造用壓延鋼材は電氣爐、平爐又は轉爐
 により製鋼するものとの規定があり、轉爐鋼で
 は平爐鋼と磷の含有量に差があり 0.08 以下に
 なつてをる。又鉄材に於てもトーマス鋼の磷は
 平爐鋼に比し稍高く 0.06 以下と規定されてゐ

る。これ等の含燐量の規格は後述の第4表を参照すれば妥當なる數値であると考えられる。尚この日本標準規格の内容を検討すればドイツ、アメリカの規格を折衷したものであると推察される。

ロ) ドイツ標準規格 (DIN)

ドイツの一般壓延鋼材の形鋼、棒鋼、平鋼等の規格を見るに日本の規格と最も異なる點は鋼材の製鋼方法及び化學成分の規定の無いことである。然も市場品(一般品)の規格は日本標準規格の SS.00 より更に緩かで伸の規定がなく屈曲試験のみを指定してある。標準鋼材たる St 37 は抗張力 37~45kg/mm² で、トーマス鋼としては最も作り易いものである。かくの如くドイツ標準規格に於ける製鋼方法は全く製造者の任意に委ねられてゐる。然し乍ら規格品ごとの製品はトーマス鋼、或る製品は平爐鋼による不文律の如く決定されてゐるやうである。但し各製造所によつても独自の見解を以てゐる所もあるやうであるが、大勢は製品の用途によつてトーマス鋼によるか平爐鋼によるかが決定されるやうである。然し本規格にある St. 00.12 の如き市場品の鋼材は全部トーマス鋼で作られてゐる。又 St 37 も大部分トーマス鋼で作られてゐるやうである。又成分の如きも規格方面には記載されてゐないが各製品によつて自ら制限があり、又製造者によつて不文律的に守られて製出されてゐる如く推察される。

要するにドイツの如き製鐵國にあつては規格にはその大綱を示し、その製鋼法、成分等に関しては不文律的な傳統が存在する如くである。

ハ) アメリカの標準規格

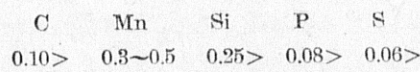
アメリカではトーマス鋼が生産されぬ爲トーマス鋼としての規格は全然ないがベッセマー鋼が生産されてゐるので、平爐鋼とベッセマー鋼との材質上の規格の差異を掲げて参考とする。

アメリカの規格は ASTM によつて定められてゐるが、同規格は使用目的の鋼材別によつて決められてゐる點が日本、ドイツの規格と異なる。

處である。即ち橋梁、建築、鐵道車輛、船舶、鉄用鋼材等の如く區分されてゐる。規格では製鋼方法が指定され、平爐鋼とベッセマー鋼は明に區別されてゐる。上述の5種の鋼材の中ベッセマー鋼で作れるものは建築用鋼材のみで燐は0.1以下の規格である。蓋しベッセマー鋼はトーマス鋼に比し含燐量高く材質もトーマス鋼に比し劣るものと考へられるが、その使用範囲は頗る限定されてゐる。この外ベッセマー鋼が規格材として使用し得るものは鐵筋コンクリート材、一般用棒鋼、鐵道敷設用附屬金具等である。然し戦前我が國でアメリカより輸入した線材などはベッセマー鋼で作られてゐる點より見れば同鋼は主に規格外の一般品に當てられるものと推察される。

IV. トーマス鋼の特徴

トーマス製鋼法は所謂軟鋼を多量に生産し得る點に特徴があり従つてその製品も軟鋼を以て作られる一般鋼材に向けられるのも當然である。抗張力で云へば 37~45kg/mm² のドイツの標準品を作るのにトーマス鋼は最も適してゐる。而して成分的に云へば



である。但しトーマス鋼はリムド鋼で作られるものが多く Si も 0.03 以下の場合が普通である。この種の鋼材はその材力よりして平爐鋼の 37~45 kg/mm² の抗張力を有する材料に充分代用し得るものである。トーマス鋼と平爐鋼との材質的差異に就ては筆者が研究し(鐵と鋼第26年第12號 866頁参照)、假令燐その他の不純物が多くても材質的には平爐鋼と大した遜色なきことを述べた。又ドイツに於ても特に燐の高いのを嫌ふ材料は規格には成分規定はなくともトーマス鋼では作つてをらぬ。又トーマス鋼は極めて低炭素のものも出來、極軟鋼としての特徴もある。故にトーマス鋼はその特徴を生かし各用途に向ければ平爐鋼と何等遜色なしに使用し

第2表 日本、ドイツ、アメリカの一般壓延鋼材の規格比較

規定	決定年度	種類	記號	抗張力 kg/mm ²	伸 %		屈曲試験	縦試験	成分			備考
					1號試験片 厚9mm以上	2號 試験片 以下			平爐鋼	トーマス鋼	轉爐鋼	
日本	1939年 第430號	一般壓延鋼材	SS 00 SS 34 SS 41 SS 51	34~50 34~41 41~50 50~60	18< 25< 20< —	15< 21< 17< —	18< 25< 20< 18<	倍の長さの試験片を以て、密着して製成すること	0.06> 0.08> 0.08> 0.05>	0.06> 0.08> 0.08> 0.05>	0.06> 0.08> 0.08> 0.05>	SV 31B, 31C SV 41B, 41C を省略す
ドイツ	1932年 DIN 1612	市場品 一般品 特殊品 鋼材	St. 00.12 St. 37.12 St. 34.12 St. 42.12 St. 44.12	50> 37~45 34~42 42~50 44~52	20 25 20 20	18 22 18 18	厚30~80mm以下 厚7mm以下 厚5mm以下 常温又は赤熱状態で (α=90°)に屈曲して製成すること	倍の長さの試験片を以て、密着して製成すること	規定なし	規定なし	規定なし	抗張試験片: 板の 場合幅と厚みの比 4:1以下、標點距 離 200 mm 熔接性良好なるこ と
アメリカ	1932年 ASTM 7-33 A 9-33 A 113-33 A 131-33 A 141-33	橋梁用 建造用 鐵道車輛用 延鋼材 材鉄	— — — — —	35.5~45.5 — — 42~50 35.5~45.5	22< 22< 22< 22< 24<	— — — — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —	抗張試験片: 1/2"丸 標點距離 9"

註: 縦試験の說明は鉄用延鋼材のみに關するもの

得るものと考へられる。然し軟鋼でも純度の高いものとか特殊目的の鋼材には平爐鋼又は電氣爐鋼を以て充てるのが法則であり、總ての軟鋼をトーマス鋼で代用することは不可能である。トーマス鋼材は一般構造用の形鋼、棒鋼として廣く使用されるが又鍛着性が勝れてゐる爲に鑛用鋼として用ひられ、又鍛接鋼管の材料に最適である。冷率も容易に行はれる爲各種線材に使用され、又鋼帯としての用途がある。次にトーマス鋼中の不純物を利用したものに快削鋼、壓搾ナット鋼等があり、これはその特徴を巧みに利用したものと云へる。これ等製品の内容に就ては後に詳しく述べるが、トーマス鋼、平爐鋼及

第 3 表

トーマス鋼	形鋼、棒鋼、鉄材、線材、パネ材、鑛用鋼、製管用スケルプ、帯鋼、厚板、薄板、鐵道敷設用材、鐵筋材、快削鋼、壓搾ナット鋼、軌條鋼、その他
平爐鋼	線材、厚板、薄板、構造用鋼、管材、鑛用鋼、帶鋼、船舶用鋼板、汽罐用鋼板、シャフト材、その他炭素鋼一般、低合金鋼
電氣爐鋼	純度の高い極軟鋼、特殊鋼

び電氣爐鋼の製品の主なる製品の分野をあげると概略第3表の如くである。

以下個々のトーマス鋼製品に就て述べて見やう。

V. トーマス鋼の製品種類並びに化學成分

ドイツ規格 DIN にては一般壓延鋼材に對してはその製鋼方法の規定がないが一般にトーマス鋼は軌條材を除いては軟鋼の非鑛靜鋼として製造されてゐる。そしてその製品分野も平爐鋼と不文律的に區別して決められてゐる如くであるが、ドイツに於けるトーマス鋼による製品の種類及びその標準成分を掲げると第4表の如くである。尙これ等の各成分の間には相互に多少の矛盾を示すものもあるが引例文獻によつて夫々差があるので止むを得ない。以下これ等の各項に就き詳述しやう。

1) 形 鋼

I 形鋼、山形鋼、溝形鋼その他殆ど總ての形鋼は抗張力 37~45kg/mm² の標準トーマス鋼で作られてゐる。化學成分もトーマス鋼としては一般のもので P は 0.08 以下が普通である。形鋼は小なる寸法から最大な寸法のものまで作られる。形鋼の中の鋼矢板などは耐蝕性を持たず爲鋼 0.3~0.4 を入れて作るのが多い。形鋼はトーマス鋼製品の代表的のもの一つと云へやう。

2) 棒 鋼

一般の棒鋼、平鋼は形鋼と殆ど同一の成分のもので作られるが棒鋼にも種々の目的に使用されるものがあり各々其の成分にも特徴がある。

イ) 鑛用鋼材

トーマス鋼は鍛着性の良好なことが特徴であるが C、P は出来る丈低い方が良く従つて P 0.065 以下のものが望まれてゐる。又加工中の赤熱脆性を防止する爲 Mn は稍高目で、S は少いものが多い。

ロ) 鉄 材

汽罐用などの重要な鉄材は平爐鋼で作られるが一般用の鉄材はトーマス鋼で作られ、P も低いものが望まれ 0.065 以下が標準となつてゐる。

ハ) 螺子用材

螺子の仕上りを美麗ならしむる爲 P は 0.07~0.10 の高目のものが使用され、又切削を容易且つ能率的ならしむる爲硫黄の高いのが喜ばれ、S は 0.15 以下である。成分的に稍快削鋼に近い。

ニ) 鐵筋コンクリート用材

鐵筋材としては材質は餘り吟味しないもので充分であり、P の含有量も 0.1 以下である。

ホ) 蹄 鐵 材

蹄鐵材は鍛着性の良いことが条件であり従つて鑛用材の如く P は 0.065 以下が適當である。

ヘ) 冷 率 材

棒鋼は一般に壓延の状態で使用されるがその

第 4 表 トーマス鋼の用途別製品とその化學成分

種類	用途別鋼材	化 學 成 分					備 考
		C	Si	Mn	P	S	
形鋼	I 形鋼、山形鋼、溝形鋼、その他	0.10>	—	0.35~0.50	0.08>	0.03~0.06	
棒	一般用棒鋼平鋼	0.10>	—	0.35~0.50	0.08>	0.03~0.06	
	鑛用材	0.06>	tr	0.40~0.50	0.045~0.065	0.05>	
	鉄材	0.06>	tr	0.30~0.40	0.040~0.065	0.05>	
	螺子用材	0.06~0.09	tr	0.35~0.55	0.07~0.10	0.15>	
	鐵筋用材	0.10>	tr	0.35~0.50	0.10>	0.06>	
鋼	蹄鐵材	0.06>	tr	0.30~0.40	0.065>	0.05>	
	冷率材	0.07>	tr	0.35~0.55	0.05~0.075	0.05>	
	管 鋼	管 鋼	0.06>	tr	0.35~0.50	0.070>	0.05>
線	桶籠用フープ、荷造包装用フープ、磨帶鋼	—	—	—	0.065>	—	
	一般用線材	0.08>	tr	0.30~0.45	0.08>	0.05>	
材	電信線材	0.07>	tr	0.20~0.25	0.06>	0.04>	
	螺子用線材	0.06~0.07	tr	0.35~0.55	0.06~0.10	0.15>	
	釘用線材	0.07>	tr	0.30~0.45	0.1>	0.05>	
	鑛用線材	0.06>	tr	0.40~0.50	0.045~0.065	0.05>	
	パネ用線材	~0.07~	tr	0.40~0.45	0.055~0.065	0.05>	
鋼 板	鐵鋼用線材	0.07>	tr	0.30~0.45	0.065>	0.05>	
	厚板	0.08>	tr	0.3~0.5	0.08>	0.05>	
鐵道敷設用材	薄板	0.07>	tr又は~.10~	0.3~0.5	0.05~0.10	0.05>	Si を含むときは P は稍低目
	枕木、繼目板、タイプレート用その他	0.08>	tr	0.35~0.55	0.08>	0.05>	
特別用途鋼材	快削鋼	0.06~0.10	tr	0.50~1.00	0.070~0.100	0.18~0.25	
	壓搾ナット材	0.30~0.05	tr	0.30~0.50	0.2~0.5	0.15>	
軌 條 鋼	抗張力 60~70kg/m ²	0.35~0.45	0.25>	0.60~0.90	0.08>	0.05>	標準軌條(DIN) 1631
	— 70~80 —	0.42~0.50	0.1~0.3	0.80~1.10	0.08>	0.05>	
	— 80~100 —	0.43~0.55	—	—	—	—	

中でも特殊の目的のものには冷率加工をする。トーマス鋼は冷率し易い材料であるが冷率向のものとしては P は稍低目のものがよい。然しこれも製品によつて夫々加工程度が異なるから一概に決定出来ぬが目的に応じて P は 0.05~0.075 の範囲で作られる。

3) 帶 鋼

帶鋼には熱間仕上げのものと冷間仕上げのものがある。前者に屬するものには管鋼スケルプ、桶籠用フープ、荷造包装用フープなどがある。

イ) 管鋼スケルプ

トーマス鋼は鍛着性が優秀である爲鍛接管用スケルプとしては平爐鋼に優る。當社に於てもトーマス鋼のスケルプを使用してからは鍛接管の鍛着が向上して來た。Pも0.07以下が標準になつてゐるが炭素量が0.05位のものなら少し位Pが高くとも鍛着性に大した悪影響はないやうである。

ロ) 桶箍用フープ、荷造包装用フープ、スケルプより稍軟質のものが使用される。

ハ) 磨帶鋼

磨帶鋼は熱間壓延後酸洗して冷間壓延をなし磨帶鋼として仕上げられるものが多い。この種の材料も略スケルプと同様であるが稍C、Pの低い軟質のものが望まれPも0.065以下が普通である。但し冷間壓延前の酸洗では平爐鋼に比し酸洗脆性を起し易いから注意を要する。

4) 線材

トーマス鋼は線材として廣く使用される。線材は一般に5mm程度に壓延されそれから目的に應じ種々冷率される。冷率後は普通焼鈍されるのであるが中には釘又はバネの如く冷率のままでその高い抗張力を利用するものもある。抗張力40kg/mm²前後の材料も冷率によつて次の如く抗張力が増加する。

- 1 回 冷 率 60~65kg/mm²
- 2 回 冷 率 70~75kg/mm²
- 3 回 冷 率 80kg/mm²
- 更に冷率し 90~100kg/mm²

イ) 一般用線材

我が國の普通線材程度のものはドイツでは殆どトーマス鋼で作られてゐる。材質は軟かいものが望まれるが一般向としてはP0.08以下程度のものである。

ロ) 電信線材

トーマス鋼中最もMnの低い材料である。これは電氣傳導度の高いものを望む爲で一般にMnは0.25以下が望まれてをり、電導率は純鋼の13%以上(本邦にては11%以上)を有することが規定されてゐる。従つてその他の不

純物も少いものがよくPも0.06以下が標準となつてをる。又一方強度は少くも40kg/mm²の抗張力が要求されてをり、材料としては稍難しいものである。

ハ) 螺子用線材

棒鋼の螺子用材と同様であるがCが稍低目である。P、Sを高めて切削性を良くし螺子の仕上りを平滑ならしめる。

ニ) 釘用線材

釘用線材としては製釘の際に釘の頭の割れぬのが望ましい。即ち材料が餘り硬過ぎるとこの現象が起るが軟か過ぎると打ち込むときに曲る。釘用線材としては一般用線材程度のものが用ひられるがPは0.1以下のものでも充分使用される。

ホ) 鎖用線材

棒鋼の鎖用材と同様である。

ヘ) 鐵網用線材

鐵網にも種々あるが大小の金網類を含み細かいものは篩の類もある。この種のものには特に軟質のトーマス鋼が向けられPは0.065以下である。

ト) バネ用線材

軟鋼のトーマス鋼で作られるバネは餘り力のかゝらない目的の個所に用ふ。即ちドイツでは寢臺、椅子等のバネは殆ど總てトーマス鋼製バネである。バネ材としては硬く而も靱性に富まねばならぬ。成分は低炭素の中で稍Cの高目でPの低いものが使用される。バネ用線材を作るには壓延機から出てきて捲取機で巻きとつた線材は赤熱のまま水中で急冷して焼入を行ふ。この爲壓延状態で40kg/mm²程度の抗張力のもは54~60kg/mm²の抗張力に高められる。これを3回以上冷率する。抗張力は100~130kg/mm²になりバネ材として使用される。

5) 鋼 板

一般市場品の鋼板は普通トーマス鋼で作られてをり特殊目的の板は平爐鋼で作られる。

イ) 厚 板

厚板は普通成分のトーマス鋼で作られる。タンク、敷板等の鋼板は殆どトーマス鋼板が使用される。

ロ) 薄 板

薄板は性質上極く軟かいものが喜ばれるが餘り軟質のものは薄板の壓延の際に剝離の困難を伴ふ。普通剝離を容易ならしめる爲Pは比較的高い0.1~0.05のものが使用され又Cも稍高目である。但し更に剝離が完全なものが要求されるときはSi0.06~0.1を添加した鎮靜鋼が用ひられる。この場合はP0.05~0.08とする。但し珪素を含む薄板は材質が稍硬くなり細工加工するときに破れ易い傾向がある。薄板は用途廣く、自動車、車輛の蓋覆、爐用板、亜鉛鍍金板その他等に用ひられる。

尚板には腐蝕を防止する爲銅0.3~0.4%を加へたものもある。

6) 鐵道敷設用鋼

ドイツに於ては鐵道の枕木は鋼製のものを使用されてゐるが、鐵道敷設に附隨した種々のものも殆どトーマス鋼で作られてゐる。即ち枕木、繼目板、タイプレート等はC0.08以下、P0.05~0.08の程度の普通トーマス鋼で作られる。

7) 快削鋼

快削鋼に就ては既に森山參事が本誌第1巻第3號及第2巻第1號に詳しく述べられてゐるので詳細は省略するが高速度旋削をなし得る鋼がトーマス鋼で容易に製造出来るのはトーマス鋼に一新生命を與へるものと云はざるを得ない。成分的に見ればP0.07~0.10、S0.18~0.25で特にSの高いのが特徴である。これ等不純物の爲切削性が著しくよく、普通軟鋼の2~3倍の速度で旋削出來而も表面は美麗平滑に仕上がる。ドイツでは快削鋼の大部分はトーマス鋼で作られてゐる。使用方面としては螺子、自動車、自轉車及びミンシンの附屬品、電氣機械、工作機械其他一般機械の部分品等に用ひられる。

8) 壓搾ナット用鋼 (Preßmuttereisen)

本鋼には未だ適當な譯語が決定されてない爲上記の如く譯名を付した。高温度に加熱し壓搾して作るナット材であり、ドイツでは殆どトーマス鋼で作られてゐる。比較的低炭素でありPが著しく高く0.2~0.5を含むことが特徴であり又Sも一般に高い。抗張力は38~50kg/mm²である。Pが高い爲螺子が鋭く綺麗に仕上がり切削も迅速に行はれ従つて能率がよい。大きなナットにはPの高目のもの、小さなナットにはPの低目のものが使用される。又Pが高い爲材質が稍脆いので使用中ナットが錆着の爲取りはづし困難の場合はハンマー等で打撃を與へてナットを毀しボルトを外す場合がある。仕事も迅速に行はれる利便がある。又Sの多いものゝ方が螺子切が尙容易に行はれるのでSは比較的高いものゝ方が喜ばれる。

9) 軌條鋼

ドイツに於ける軌條の大部分はトーマス鋼で作られてゐる。抗張力60~70、70~80、80~100kg/mm²の如き種類があり従つてCも0.35~0.55の範圍にある。軌條規格はDINで法定されてゐるがトーマス鋼と平爐鋼の場合は標準成分中磷の含有量に差があり次の如くである。

トーマス鋼	P 0.08 以下
平 爐 鋼	P 0.06 以下

其他の成分は兩者略同一である。

Pが高いので材質が脆弱ではないかとの危惧はあるがこれに就ては可成研究された文獻もあり、低温度の衝撃試験などの報告もある。現にドイツの軌條の使用状況より見ても實用上には何等差支ないものと見られる。又Pは磨耗を減少する爲に役立つてゐるとも云はれてゐる。August-Thyssen工場で作られた43.2kg軌條の416熔鋼の統計的數値を示すと次の如くである。

	C	P	S	抗張力 kg/mm ²
平均	0.49	0.055	0.035	78
範圍	0.43~0.61	0.045~0.078	0.028~0.06	68~94

一方軌條製造方面より見るときは鋼塊の頭部

は収縮孔等の存在する爲鋼塊の頭部 1/3 にあたる箇所の製品は比較的荷重のかゝらない鑛山用、工事用、假設用等の軌條に使用される。

VI. 日本標準規格にてトーマス鋼で作り得る鋼材

本邦の各種用途向炭素鋼の規格を最近日本標準規格並びに臨時規格によつて夫々決定を見るに至つたものが可成りある。その中トーマス鋼で製造し得る鋼材及びその成分規格を示すと第5表の如くである。

尙この外に造船用鋼材は従來電氣爐鋼、平爐鋼に限定されてゐたが昭和 17 年 3 月 14 日付海務院の告示によつて、日本標準規格の一般構造用壓延鋼材の規格に合格したトーマス鋼材は鋼板を除いては使用差支ないとの決定を見るに至つた。

如上の如く我が國に於てもトーマス鋼は次第に規格材としてその用途の擴まりつゝあることは大いに力強きことである。

VII. 本社のトーマス鋼製品

我が社に於て製造されてゐるトーマス鋼の大部分は形鋼、シートバー、スケルプ等の製造に充てられてゐる。又一般構造用壓延鋼材の規格

材としてはトーマス鋼の場合は注文者の承認を経るとの條件がある爲トーマス鋼を規格材として一般に平爐鋼に代用せしめる迄には至つてをらない。トーマス鋼製品の用途に關しては第4表に示した如く多種多様に互りその成分野も廣い。我々はかゝる用途全般に對してトーマス鋼が平爐鋼に材質上どの程度の差異あるかは充分の經驗を経てをらぬが現に多量生産してゐる形鋼、スケルプ、シートバー等に於ては平爐鋼と大差なく、スケルプの如きは鍛接管として寧ろ優秀なる成績を擧げてゐる。又試作實驗した普通線材も平爐鋼と同様に使用し得ることを確め又快削鋼の如きはトーマス鋼の特徴を發揮したものでその製品は頗る優秀であり、現に各方面より同鋼材の多量の供給が要望されてゐる。

軌條鋼の如き高炭素材は軟鋼に比し製造困難なる爲製作するに至つてをらぬがその他の低炭素鋼材は總て製造し得るものと考へられる。尙各種用途に對しては使用者側の協力を俟たねばならぬので使用者に於てもトーマス鋼の材質を認識してその使用に盡力せられんことを望むものである。

トーマス製鋼法は屑鐵不足の本邦に於ては軟鋼を大量に生産し得る最も適切なる方法であることは斯界一般の認める處であるが大東亞戰開

第5表 日本標準規格にてトーマス鋼にて製造出来る鋼材の規格

規格番號	決定年月	種類	化學成分						抗張力 kg/mm ²	伸 %	試験片	備考
			C	Si	Mn	P	S	Cu				
第430號	昭和13-12	一般構造用壓延鋼材	—	—	—	0.08>	0.06>	—	34~50 34~41 41~50	18< 25< 20<	2號 △ △	
第432號	13-12	鍛用壓延鋼材	—	—	—	0.06>	0.05>	—	34~41 41~50	27< 25<	△ △	
臨時 第42號	16-7 改正	機械構造用炭素鋼	0.10>	0.35>	0.75>	0.08>	0.05	—	32~45	33>	4號	
第33號	16-2	快削鋼	0.05~ 0.15	—	0.4~ 0.80	0.06~ 0.15	0.10~ 0.25	—	35~50	20>	2號	
第162號	16-4	鍛用丸鋼	0.08>	0.20>	0.50>	0.07>	0.05>	—	35~45	25>	△	
規格 第166號	16-5	線材 第三種	0.05>	0.03>	0.30>	0.06>	0.04>	0.20>	導電率 11%以上	—	—	電信用 線材
		材 第五種	0.08>	0.03>	0.20>	0.08>	0.05>	—	—	—	—	普通線 材
第171號	16-5	双物用地鐵	0.10>	0.03>	0.35>	0.80>	0.05>	—	—	—	—	

始以來独自の道を進む日本製鋼界はトーマス鋼の育成に努力すると共にその用途に關しては認識を新にし極力利用せんことを期待する。斯くてドイツに於ける如く一般用鋼材として出来る限り平爐鋼に代用し、戰時下に於ける鋼材の使命を果さんことを希ふものである。

VIII. 結 言

ドイツに於けるトーマス鋼の産額、壓延鋼材の規格、用途別製品とその化學成分等を調査しトーマス鋼の製品分野を明にし、且つ本邦に於てトーマス鋼によつて作り得る規格材の日本標準規格を示した。ドイツに於ては一般壓延鋼材規格には製鋼方法、成分等の規定が無いがトーマス鋼による製品分野は自ら限定されてをり、各用途別により標準成分がある。一般壓延鋼材は抗張力 37~45kg/mm² の非鎮靜鋼で作られるが磷の含有量も最高 0.1% で、低磷の必要あるものは 0.06% 以下で作られる。而して平爐鋼は寧ろ高級品の製造に當てられてゐるものと推

定される。

本邦にあつてはトーマス鋼が製造されてより日が浅い爲その用途に關し使用者側から餘り關心を持たれぬが戰時體制下に於ける現在に於ては出来る限り平爐鋼に代用し、トーマス鋼本來の使命を果すやう使用者の協力を希ふものである。

参 考 文 献

- Heinrich: 報告書 (11, 10, 1938).
- A. S. T. M. Standards 1933.
- Deutsche Normen DIN.
- Eisen Hütte 1930.
- Werkstoff-Handbuch Stahl u. Eisen.
- E. Faust: Stahl u. Eisen, Nr. 41, 1925, S. 1701.
- C. Canaris: Stahl u. Eisen, Nr. 2, 1925, S. 33.
- A. Wimmer: Stahl u. Eisen, Nr. 12, 1925, S. 386.
- 澤村宏: 世界各國の製鐵工業.
- 日本標準規格及日本臨時標準規格.

0000 0213

