

本邦鋼管製造業の發達

工學士 松下長久*

目次

- 緒言
 I 本邦に於ける鋼管製造の狀況
 II 鋼管製造設備及製造技術の發達
 結言

緒言

今年は日本鐵鋼協會創立第 20 年に相當するので其記念事業の一として本邦に於ける最近 20 年間の鐵鋼關係事業の發達に關する記念號の發行を計畫せられ此期間に於ける鋼管製造の發達に就ての記述を小生に托せられたのである然るに本邦に於ける主なる鋼管製造所は住友伸銅鋼管會社、日本鋼管會社及び昭和鋼管會社の三社であるが其等各社の狀況を記述すれば最も其主旨に適合するのであるが各社の内容を公表せられたるもの少く特に技術的方面に對しては皆無と云ふべき状態である故此所には同事業の發達の概況と主なる製造方法及其技術的進歩の概要を記す事にした次第である。

I. 本邦に於ける鋼管製造の狀況

本邦に於て初めて鋼管を製造せしは吳海軍工廠との事である、同廠は明治 42 年に鋼管製造機械を外國より購入したが是れは舊式のステーツシユミルで戻しロールをもつて居らぬ型である。之れによつて幾何の鋼管が製造せられたかは不明であるが鋼管の種類は罐管蒸汽管等の如きものであつたとの事である。大正 2 年に之の機械一切は住友伸銅所に拂下られた、民間に於て最初に鋼管製造に着手したのは現在の住友伸銅鋼管株式會社である、傳ふ所に依れば同社は明治 34 年 4 月大阪市安治川上通りにあつた日本製鋼株式會社及其工場を繼承し住友家經營の銅山（主に別子銅山）より産出する精銅を加工して板、線並に合金銅を製造する事業を創められたのであるが。其後益々發展し明治 42 年より銅及眞鍮の引抜管の製造を開始し引續き明治 44 年には鋼管製造を初めたのである商工省發行の製鐵業參考資

* 日本鋼管株式會社

料によるに明治 45 年の本邦に於ける鋼管製造額 138 噸と記載せられて居るのは同所の製品である、當時の製品は主に水管式汽罐管蒸汽管の如きものであつた、當初是等の鋼管製造に使用せられた材料はスエーデン國より輸入せられたが漸時八幡製鐵所のものに置換られた、大正 8 年 9 月に兵庫縣尼ヶ崎市にあつた岸本製釘所を買収して鋼管製造關係の工場は同所に移轉し既設の平爐を利用して製管材料の自給を計り又米國よりステーフェルミルを購入して熱管仕上繼目無鋼管製造を開始したのである。

大正 15 年 7 月に組織を變更して今日の住友伸銅鋼管株式會社になつたのであるが鋼管製造に對しては其後益々設備の充實と改良を實行した其主なるものは即ち水壓式製管機械（エルハルド式）の設置により 800mm 迄の厚肉鋼管及氣蓄器の製造を開始され、昭和 9 年にはステーフェル式大型鋼管製造設備を獨逸國より購入し今年 2 月より 230mm 迄の大口徑鋼管製造を開始せられた、又昭和 9 年 10 月には瓦斯容器製造の専門機械を据付られたのである、之等の設備は凡て歐米に於ける最新式のものであつて本邦に於ける鋼管製造に對し多大の功獻をされたものと信ずる、次に本邦に於ける一般用鋼管の大部分を供給しつゝある日本鋼管株式會社は明治 45 年 6 月 8 日創立せるものにして其工場を神奈川縣川崎市に建設し、大正 3 年 4 月初めて製品を市場に出すに至つたのであるが昭和 10 年 6 月を以て創立滿 23 周年になつたのであるが、同社が創立當時に於ける本邦の一般鐵鋼業の狀態及鋼材中特に製造困難と考へられた鋼管製造を計畫した事に對して事業界の意見批評等が如何なるものであつたかは一昨年今泉博士が同社の依頼により執筆された「日本鋼管株式會社創業 20 年回顧録」を一讀せられたい、明治 45 年の本邦に於ける鋼材の總産額は 219,700 噸であり鋼管の産額は僅かに 138 噸であつた之れに對して鋼管の輸入は 36,000 噸に上り輸移出額を差引しても 27,000 噸の需要があつたのである、然るに歐洲大戦中の大正 7 年には既に内地需要對し約半額額 49,000 噸にの 22,000 噸を自給し得るに至り、昭和 8 年には需要額 102,500 噸に對し 117,000 噸を産出し輸入は僅かに

7,200 吨にして移輸出 22,000 吨にのぼるが故に返つて生産過剰なる状態に迄進歩したのである、其間に於ける毎年の産出状態は第 1 表を参照せられたい。

如斯本邦に於ける需要を満して尙輸出の状態に迄發展せしめたのは日本鋼管會社の長足の進歩が其功献を齎らした事が又第 1 表によつて明瞭である、同社が建設した工場は次の通りである（鋼材工場を除く）

工場名	作業開始年月	最大製造寸法 外径 mm
第一製管工場(継目無鋼管)	大正 3 年 4 月	165
第二 " 工場(")	" 7 年 2 月	75
第三 " 工場(鍛接鋼管)	昭和 2 年 11 月	65
大管工場(継目無鋼管)	昭和 9 年 7 月	350

次に最近日本鋼管會社と合併した昭和鋼管株式會社は昭和 8 年 2 月に創立せられ同年 9 月より製造を開始したが同社の主なる機械は歐洲大戰中川崎造船所の松方幸次郎氏が米國より購入したるものであつて突合鍛接鋼管製造機械一式、重合鍛接鋼管一式及引拔鋼管製造機械（スチーフエル式）を具備して居つた、同社は昭和 8 年 5 月に先づ突合鍛接管工場を建設し引續き昭和 9 年に引拔鋼管工場と重合鍛接管工場を建設したのであるが、重合鍛接管工場の方は試運轉のみで作業を中止してしまつた、同社は創業尙日淺き

爲めに昭和 8 年 9 月より昭和 9 年 3 月に至る産出量は合計 39,750 吨に過ぎ無い、尙以上の外關西には小規模の鋼管製造工場二三あるも其産額は不明である、又關東、關西に所謂引延し工場と稱する鋼管製造所がある、之等は肉厚鋼管を購入し來り之れを簡單なる牽引機によりて引延し小數の需要に應じつゝあるものである、又鋼板を彎曲機によりて管形に彎曲し其継目を電氣銲接によりて製造する大口徑の銲接鋼管があるが其の需要は水道工事の擴張等があつた場合に特別に起るのであつて、淺野造船所、横濱ドック會社、三菱造船所等が製造して居るが前記の事情の爲其産額は審かて無い。

II. 鋼管製造設備の増加及技術的發達

歐洲に於ける鋼管の工業的製造開始は今から約一世期前の西曆 1825 年に英國人コルネリアスホワイトハウス氏が鋼帶（ストリップ）を加熱したる後ダイスを通して牽引し所謂鍛接管製造方法を發明して安價に鋼管を供給し得る様になつた事に起因する、又重合鍛接管も西曆 1844 年に英國に於て發明せられたのであつて歐米に於ては鍛接管製造が先きに發達したのである、継目無鋼管の製造方法は西曆

第 1 表 鋼管生産額及内地需要額

年次	生産額		輸移入額			合計	輸移出額			差引需要額
	内地生産額	日本鋼管會社生産額	輸入額	移入額	計		輸出額	移出額	計	
明治 39 年	—	—	10,240	—	—	—	—	—	—	—
40	—	—	20,256	—	—	—	—	—	—	—
41	—	—	15,229	—	—	—	—	—	—	—
42	—	—	18,551	—	—	—	—	—	—	—
43	—	—	26,040	—	—	—	—	—	—	—
44	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
大正元年	188	—	35,991	2	35,993	36,131	2,461	6,545	9,006	27,125
2	1,229	—	45,561	—	45,561	46,790	1,325	4,728	6,053	40,737
3	5,909	3,170	29,380	1	29,381	35,290	837	4,779	5,616	29,674
4	10,878	7,875	9,068	16	9,084	19,962	3,033	4,307	7,340	12,622
5	13,067	9,902	16,854	17	16,871	29,938	4,768	3,139	7,907	22,031
6	15,338	15,471	27,166	34	27,200	42,538	8,559	3,621	12,180	30,358
7	22,989	17,851	34,533	19	34,552	57,541	4,462	3,175	7,637	49,904
8	16,370	12,475	31,606	—	31,606	47,976	7,580	2,959	10,539	37,437
9	19,221	19,285	42,818	—	42,818	62,039	4,906	2,519	7,425	54,614
10	18,513	13,928	33,969	—	33,969	52,482	4,118	6,083	10,201	42,281
11	22,435	16,776	33,496	—	33,496	55,931	4,610	4,925	9,535	46,396
12	28,046	19,117	34,019	—	34,019	62,065	4,567	6,001	10,568	51,497
13	34,593	25,068	38,855	—	38,855	73,448	2,229	4,714	6,943	66,505
14	36,240	27,385	28,166	—	28,166	64,406	2,997	6,177	9,174	55,232
昭和元年	42,509	32,543	51,981	—	51,981	94,490	2,571	5,573	8,144	86,346
2	50,491	36,466	56,409	—	56,409	106,900	2,366	10,162	12,528	94,372
3	64,460	52,014	53,860	—	53,860	118,320	3,202	19,759	22,958	95,362
4	78,492	59,426	63,049	—	63,049	141,541	3,166	5,920	9,086	132,455
5	88,336	79,127	28,189	—	28,189	116,525	5,215	9,165	14,380	102,145
6	63,491	48,228	10,209	—	10,209	73,700	5,613	7,927	13,540	60,160
7	95,890	76,661	8,320	—	8,320	104,210	9,220	6,674	15,894	88,316
8	117,287	89,059	7,228	—	7,228	124,515	12,141	9,800	21,941	102,574

1885年に獨逸國レムシヤイドに於けるマンネスマン氏兄弟(マックス及ラインハート)が所謂マンネスマン式穿孔方法の特許を取り西曆1891年にピルガーミルを完成するに及んで初めて實用化したのである、然るに我國に於ては先きに述べた様に吳海軍工廠で購入したのは舊式のスエーデツシユミルで繼目無鋼管製造用の二重式壓延機である同廠では鋼片より粗管を製造する穿孔機は購入せられなかつたので中心を刳抜た丸鋼片をスエーデンより購入し之れを材料として鋼管を製造したとの事であるから鋼管の製造を行つたと云つても仕上作業の如きもので完全なるものとは云へないのである、又住友伸銅所が鋼管製造を開始したのは明治44年であるが同所でも最初は鋼管専門の穿孔機を持たなかつたので銅、眞鍮管製造用の穿孔機を使用し後に其機械を摸して穿孔機を作り輸入丸鋼片を穿孔して粗管を製造したのである、即同所が本邦に於て初めて鋼管用穿孔機を使用したのである粗管はピルガーミルにて壓延し厚肉の鋼管を製造した、然し當時同所では主に冷間引抜鋼管を製造して居つたので此の鋼管は其の材料になつたのである、大正2年に吳工廠より前記の壓延機の拂下を受けてから主に罐管の壓延には其壓延機を用ひたそうである、之れはピルガーミルよりも罐管用の粗管製造に適して居つたからであつた、同所で最も困難を感じた事は其材料たる鋼片の取得であつたのである、特に歐洲戰爭に際しては瑞典材の購入が不可能となり米國又は八幡製鐵所より購入せざるを得ざる状態となつたが、當時の八幡製所製鐵の管材は最も不良であつたそうで此の材料取得の困難の解決策の一つとして尼ヶ崎市にあつた岸本製釘所の買収も起つたと聞いて居る、同所には20 吨平爐3基鋼片ロール機及線材ロール機を供へて居つたのであるが(線材ロール機は後年神戸製鋼所に賣却せられた)其平爐を用ひて苦心研究の結果終に鋼管用鋼片自給に成功したのは本邦に於ける製鋼界に進歩功績をなしたと云ふべきである、當時使用されたスエーデン、米國、尼ヶ崎、及び製鐵所製の鋼管材の分析を示せば第2表の如きものである。

第 2 表

	C	Si	Mn	P	S	Cu
瑞典材	0.136	0.029	0.525	0.026	0.026	0.035
	0.140	0.026	0.513	0.027	0.029	0.037
米國材	0.121	0.061	0.510	0.021	0.022	0.097
	0.118	0.069	0.620	0.016	0.023	0.145
尼ヶ崎材	0.119	0.024	0.688	0.040	0.031	0.166
	0.126	0.038	0.596	0.045	0.029	0.144
製鐵所材	0.131	0.012	0.370	0.017	0.024	0.500
	0.110	0.025	0.580	0.011	0.019	0.374

製鐵所材が不良即ち歩止りの悪いのは其銅分含有量の多き爲めであるとの事で製鐵所からも種々なる研究が發表せられた、又大冶の鑛石を使用する含銅分多き自製銑鐵の使用を中止して印度銑鐵を製鋼原料に試用せられたる事もあつたが其後支那鑛石使用量の減少と技術の進歩により今日に於ては自製銑鐵により優良なる管用材料を製造せらるゝに至つた。大正8年に尼ヶ崎工場には米國より購入せられたスチーフエル式鋼管製造機械が建設せられた此の式はチャールス、スチーフエル博士が西曆1897年に特許を得たデスク型の穿孔ロールを有する穿孔機と戻しロール付きのプラグミルを組合せた設備であつて鋼片から薄肉鋼管を製造するに適したものの一つである、然し現今では尙之れに優る種々の式が發明せらるゝに至つた。

昭和9年に同所では大口徑鋼管造製機械を獨逸國より購入し建設に約1ヶ年を費して今年初春から作業するに至つた此の式は鋼片から大口徑の鋼管を製造する機械としては最進式のもの一つであつて歐米を通じて之の方法を採用して居る所は二三を數ふるのみである。製品の外径は230mm迄との事であるが能力は恐らく1ヶ年數萬吨に達する事であらうから今後益々活躍する事と考へる、尙同所には氣蓄器及瓦斯容器製造専門のエルハルド式製管機械がある其内大型は外径800mm小型は380mm迄の底付鋼管を製造し得る設備である。

次に日本鋼管株式會社は前述の通り前者と殆んど同期間鋼管製造に従事し本邦に於ける一般用鋼管の大部分を供給しつゝあるのであるが同社が第一に計畫した事は自製の鋼塊を用ひて直ちに製品を製造せんとした事である、當時我國に於て一般に使用せられた鋼管は主に米國より輸入せられたものであつてナショナル、チューブ、ジョンストラクリン、ヤングスタウン會社等の製品であり、歐洲より輸入せられたものにはスチワードロイド會社の製品が多量であつた、之等は殆んど鍛接管であつたので本邦に於て鋼管を多量に使用する或る瓦斯會社にては鋼管には繼目があるものと考へて居り繼目のある鋼管の方が上等であると思はれた位である即繼目のある鋼管の方が一般需要家には親しみがあつたのであるが日本鋼管會社は繼目無鋼管製造を計畫し然も自製の鋼塊を用ひて製造する事に邁進したのである、かるが故に其當初に於ける苦心は並大抵のものでは無かつたのであるが現在では繼目無瓦斯管と鍛接瓦斯管の製造費を比較すると繼目無鋼管の方が安く出来る様になつたので

ある、同社の第一製管工場と第二製管工場は殆んど同様の方式であつてマンネスマン式穿孔機、二重式壓延機に各種の仕上機械を組合せて居るのであるが最近には自製鋼管を混用する事により歩止りと産額は向上して其状態は第3表に示す如き成績となつた。

第3表 日本鋼管會社工場別鋼管生産高表

年別	工場別			合計
	第一管 産	第二管 産	第三管 産	
大正 3	3,170,757	—	—	3,170,757
4	7,875,757	—	—	7,875,757
5	9,902,893	—	—	9,902,893
6	15,471,313	—	—	15,471,313
7	15,900,086	1,952,023	—	17,852,109
8	9,897,742	2,577,556	—	12,475,298
9	15,920,955	3,364,433	—	19,285,388
10	10,550,001	3,378,591	—	13,928,592
11	11,244,198	5,532,352	—	16,776,550
12	12,263,114	6,853,853	—	19,116,967
13	15,457,236	9,610,513	—	25,067,749
14	15,113,369	12,272,186	—	27,385,555
15	18,866,131	13,677,987	—	32,544,118
昭和 2	21,325,544	15,140,792	2,420	36,468,756
3	24,761,167	17,882,152	9,372,519	52,015,838
4	25,843,658	17,171,631	15,412,382	58,427,671
5	31,381,510	19,370,382	28,375,683	79,127,575
6	15,922,730	11,693,510	20,612,400	48,228,640
7	25,752,274	16,364,395	34,545,090	76,661,759
8	33,697,193	20,828,299	34,533,628	89,059,120

其後 11/2" 以下の瓦斯管の需要増加するに鑑み鍛接管製造の研究に着手し昭和2年に鍛接管工場を建設した之れは本邦に於ける最初の新式鍛接管製造工場である。

尙其材料たるスケルプも種々研究の結果平爐鋼より製造する事に成功した、元來スケルプは安價なるべき事及極軟鋼である事が必要條件である爲歐洲に於ては殆んどトーマス鋼から製造せられ米國に於てはベセマー鋼から製造して居るので平爐鋼では不適當なりとさへ云はれたものである。

此の鍛接製管方法は明治42年に先代の太倉男爵が英國のシュワード、エンド、ロイド會社と共同して本邦に鋼管製造を創業せんとしたとき着目したものであつたが當時我國に於ける製鋼業の状態が其實現を困難ならしめたものである然るに20數年の星霜を経て我國に其方法が採用せられる事になつた事は一大進歩と云ふべきである、又鋼管會社の用機が大倉組によつて輸入せられたのも其因縁の淺からざる事を思はしめるのである。

次で昭和8年に同社は外徑 350mm 迄の大口径鋼管を製造する工場の建設に着手し9年7月操業を開始した、其設備は純マンネスマン式であつて、マンネスマン穿孔機とピルガー壓延機の組合せで尙之れに種々の仕上機を配したも

のである、此の機械によつて繼目無鋼管として普通要求せらるゝ最大口径のものは殆んど供給する事が出来る様になつたのである、即瓦斯管は 12" 油井管のケーシングは 13 3/8" 水道管は外徑 350mm 等である、尙鋼管の取扱は殆んど人力を用ひず起重機、ロールガング、エレクトロ、ローラー等を組合せ自動的に進行して行く様に出来て居る。

昭和鋼管株式會社は前述の如く最近創立された會社である、然し製造用機械中鍛接鋼管製造に關するものは歐洲大戦中に購入されたもので新式と云ひ難い只繼目無鋼管製造用の機械はエルハルド及ウエルマンシーバー、プッシュベッチ式と稱せらるゝ獨逸國のエルハルド氏の發明せるものをウエルマンシーバー會社が改良を加へたる最新式のもので角形鋼塊、又は鋼片を材料とし堅式の水壓機で底付粗管を作り次に10數個のダイスを通して芯金により押込み所定の鋼管を作るのであるから能力も大きく又製造費も安いと云ふ點で優秀なるものである。

之れを要するに本邦に於ける製管設備は最近歐米に於て發明又は改良せられたるものを採用して居るので優秀なる機械を有する點又能力の良好なる點に於て決して歐米に劣らざるものと信するのである。

結 語

我國の鋼管製造業は近々20數年間に製造皆無全部輸入の状態から國內の需要を充して尙輸出力を有する程度に迄發達した事は一般鐵鋼業と同様に歐洲大戦時代の鐵飢饉の刺戟及製鐵獎勵政策等が預つて力ある事は申迄も無いが本邦の一般事業界の發展隆盛によつて鋼管の需要が著しく増加した事に負ふ所が多いのである、前に述べた通り最近増設せられたる鋼管製造設備に歐米のそれに優るとも劣る事が無いとは云へ其製造方式に就ては今後特殊なる用途に對してはそれに適合するものが現出するであらう又現に其方面に益々新らしき製造法が歐米に案出せられ且實用化せられておる其二三の例としては薄肉鋼管製造に對してデッシャール、フオレンシルの如き大口径鋼管に對してロックナー、エキスパンデングミルの如き又機械的銲接鋼管に對してはジョンソン式銲接法の如きものである故に本邦に於ても益々其研究を進め以て今後の發展に資すべきである。