



英国のフィルトンに建造された間口 1045 呎に亘る全アルミ製格納庫

1. 軽金属工業の沿革

わが國の軽金属工業は今日迄既に半世紀を経ているが 1899 年輸入地金による器物製造の加工々業から始まり、當時は全世界の生産量は、1885 年のわずか 13 吨餘りから 1900 年前後には一躍 7,000 吨の生産を見た時期である。次いで鑄物工業が起り 1925 年頃には亜鉛合金ダイカストもアルミニウムに移行し、従来の家庭用品のほかに機械部品の製造を見るに至り、さらにアルミニウム粉、箔もまた製造せられた。これに應ずるアルミニウム地金の需要も 1930 年乃至 33 年頃迄の年間 10,000 吨程度から 1935 年には 18,000 吨に上り、その大半は家庭器物の製造にむけられていたが、1909 年頃始めて輸入を見たアルミニウム送電線 (A. C. S. R.) も 1921 年よりわが國で製造が開始され、1944 年には 15,817 哩 (アルミ重量 17,667 吨) の ACSR が生産され、國內においても全長 2,600 呎に亘つて架設されていることが注目される。而してこれ等の家庭器物、電線等は國內のみならず、鮮始め東亞諸地域に輸出さえせられ 1936 年には年間 2,000 吨に達している。

このような状態は必然的にアルミニウム製錬工業の勃興を促し、1931 年試験的に開始され 17 吨の生産を得たが、1934 年より企業化され 588 吨の生産をあげ、1939 年には 21,000 吨を超えたがなお需要を完たすに至らなかつた。

しかし第二次大戦は内外を擧げて航空機の増産に集中され、その不可欠な構造材としてアルミニウムの生産が急激に要請され 1941 年の 50,000 吨より 1943 年には内地のみで 114,000 吨の生産を擧げ米國、カナダ、獨逸に次いで世界第 4 位の地位を占めるに至つた。他方加工々業においてはその大部分を占める壓延品の生産は 1935 年

には 20,000 吨、1938 年 33,000 吨、翌年 50,000 吨、1943 年 120,000 吨、翌年 155,000 吨と飛躍的増産を重ね、板製品、鑄物製品、ダイカスト、箔、粉の生産も 1943 年には 6,000 吨に及んでいる。

以上のように發展したわが國の軽金属工業も敗戦の結果、原料難と賠償對象の不安に覆われたが、アルミニウム家庭器物が戦時中供給皆無であつたためその需要が急激に増大し、僅少な在庫アルミナと廢機鑄等の屑を原料として 1946 年には 4,532 吨、翌年には 3,292 吨の生産を擧げたに過ぎなかつた。しかしながら關係者一同の努力に依り軽金属工業はわが國の平和的基礎産業として必要不可欠なことが確認され、47 年 3 月ストライク調査團に依つて製錬工業の全部即ちアルミナ 115,700 吨、アルミニウム電解 90,000 吨の現有設備と壓延設備 50,000 吨の設置が勧告され、其の後ドレーバー使節團の報告書において設置勧告に何等變更を見ず一應賠償問題も無上げとなり、1948 年 4 月待望のボーキサイトが輸入許可となり斯業の輝かしい再出發となつた。

2. 最近のアルミニウムの需給状況

わが國のアルミニウム製錬は海外諸國に比し原料入手に有利な地理的條件と國內の豊富な電力資源を備えさらに大規模な設備と優秀な技術を有しているのであるが 1948 年ボーキサイト 11 萬吨の輸入をみ生産は俄かに上昇線をたどり、同年 7,028 吨、翌 49 年は一擧に 22,000 吨の生産をみ、就中 7 月には戦後の最高生産 2,206 吨の生産を擧げたが、なお現有設備の 30% の操業率に過ぎない状況である。

他方アルミニウムの消費量は 1947 年 61,578 吨、48 年 49,403 吨、49 年 55,885 吨に上り、その大半を再生塊、屑に依存している。この消費の構成は 1947 年から 49 年

迄の3か年において逐年延延品に 49.4%, 50.9%, 55.4%
 鋳造品に 46.4%, 43.6%, 34.1%, ダイカストに 3.5%,
 1.5%, 2.7%, その他は粉、電線、鉄鋼脱酸用等であり、
 これ等の加工設備の中延延部門においても保有生産設備
 の50%の稼働率に止つている。

しかしながらアルミニウムの用途はこれ迄その大半を
 戦後の民生安定のため日用家庭用品に向けられ、欧米諸
 國におけるように多方面にわたる各種建設的産業に使用
 せられるに至らなかつたが、今後は企業合理化の成果も
 上り、国際価格水準に達しているの、海外市場への輸
 出増加と共に國內に於ても鉄鋼、銅の價格上昇に伴い、
 これ等海外の趨勢に沿う用途面が逐次開拓され實用化さ
 れており、1950年度の需要は58,500 吨に達するものと
 算定せられる。

この中輸出用は延延品 6,500 吨、生活用品(板製品、
 鋳物及びダイカスト) 3,000 吨、電線 2,500 吨、合計
 12,000 吨の外機械車輛等の部品として相当量が期待せら
 れ、國內用は生活用品が若干減少する外建築(延延 2,750
 吨、鋳造 210 吨、ダイカスト 90 吨、計 3,050 吨)電氣
 通信、精密、産業機械(延延 520 吨、鋳造 2,990 吨、ダ
 イカスト 785 吨、計 9,980 吨)車輛、自動車等の陸運
 (延延 970 吨、鋳造 1,200 吨、ダイカスト 205 吨、計
 2,375 吨)船舶(延延 960 吨、鋳造 420 吨、ダイカスト
 60 吨、粉 25 吨、計 1,465 吨)煙草、食料品の包装用及
 ビコンデンサー用(箔 1,000 吨)電線(4,500 吨)等の需
 要が増加するものと思われる。これ等の需要 58,500 吨
 に対する原料の供給については終戦以來大量に放出され
 た屑、再生塊はすでに在庫も枯渇に近く、49年には
 42,900 吨の消費をみたが、1950年には概算 29,000 吨程
 度を出でず今後益々、屑、再生塊は新地金の補足的存在と
 なるので、新地金の需要量は49年の13,000 吨から
 29,500 吨となり2.2倍に増加するものと算定せられ、
 新地金の年度末繰越在庫量を考慮して1950年度におけ
 る新地金の生産量は最低 26,000 吨を必要とし、このた
 めには原料ボーキサイト130,000 吨の輸入を必要とする。

なお1951年度においては新地金 33,000 吨、数年後に
 においては6~80,000 吨の生産が期待され、電源開發計畫
 の進展に応じて電力需要産業としての新業の振興が期待

されている。

なお1950年に於ける需要部門別内陳を前年度と比較
 して下記に表示しておく。(詳細は當會發行輕金屬情報
 (旬刊)第69號参照)

3. 輕金屬の用途

わが國の輕金屬工業は戦時中は航空機に向けられ終戦
 後は「重要資材使用制限規則」によつて昨年1月迄特に
 鍋、釜等の厨房品及び一部機械部品にのみ使用が許可さ
 れていたの、平和産業としての歴史的利用分野が確立さ
 れず、建築、船舶、車輛、各種機械等の多方面にわたつ
 て大量に活用の途が開けている欧米に比しはなほだしい
 立廻れを示している。

即ち米國に於ては1948年のアルミニウムの總消費量
 は約950,000 吨に上り、1937年の20萬吨に比べ10年
 間に飛躍的な増加を見、なかんずく建築用に37%(349
 千吨)、(カナダは35%、英國は27%)、自動車その他輸
 送用15%(142千吨)、機械器具用11%(104千吨)、
 を消費しており、航空機用はわずか9%(85千吨)に過
 ぎない。なお1848年の全世界のアルミニウム總生産高
 は1,550,000 吨で5年後には2,000,000 吨に達すると豫
 想され、その用途は銅、鐵に代り更に木材、紙の分野に
 進出しまことに輕金屬時代を現出している状態である。

かゝる状態に對應してわが國においても東洋唯一の輕
 金屬の生産國としてその生産量の漸増と共に昨年1月使
 用制限の解除をみるや輕金屬協會に輕金屬活用協會を
 設け、次いで船舶用輕金屬委員會の設置をみ、新用途の
 開拓普及、これに對する技術的研究を進めて居り、その
 結果アルミニウムの幾多の優秀な特性に沿う各種用途へ
 の認識も漸次高まり、輕金屬による紡績機械、電氣機械
 電線等の生産が回復せられているが最近の新用途の進出
 状況は次の通りである。

(1) 建築關係 屋根板、骨組、壁、内壁、窓枠等の
 各種構造材やアルミ箔による壁紙、換紙のような裝飾乃
 至は斷熱構造材が使用されている外日米金屬建物、日本
 建築工業等に依つて輕金屬製庶民住宅、倉庫、事務所等
 が漸次建築されてをり、日活國際會館、教文館別館屋上
 塔築其の他に使用される豫定のものが多い。

區 分	延延板製品	鋳 造	ダイカスト	粉	電 線	伸 銅	鐵 銅	計(噸)	
總 量	1950	32,790	15,450	1,370	275	7,000	7,000	15	58,500
	1949	31,880	20,286	1,454	149	859	859	17	55,885
	50/49%	103	76	94	105	815	815	88	105
内 新 地 金	1950	20,500	1,520	205	275	7,000	7,000	0	29,500
	1949	11,808	331	91	0	859	859	0	13,089
	50/49%	174	431	226	—	815	815	—	225
屑 厨 再 生 塊	1950	12,290	13,930	1,165	0	0	0	15	29,000
	1949	20,692	19,955	1,364	149	0	0	17	42,796
	50/49%	59	69	85	—	—	—	88	65

(2) 船舶関係 船舶用輕金屬委員會を中心として船體上部構造、機装品及び機關部へ輕金屬を使用して船質の改善に寄與するため試験研究又は試作中で現在設計又は製作中のものは

(イ) 海上保安監視艇(700 噸) 2隻、(ロ) 救命艇 6隻、(ハ) 操舵室、(ニ) タンク、(ホ) 救命浮標、(ヘ) 舷窓(ト) 船灯等である。

(3) 自動車、車輛 自動車スター富士産業、新日國工業、中日本重工業等において大型バス、トレーラーバス、トラック、乗用車、自動三輪車、スクーター等に内張り、外板、エンジン、その他に使用している。

自轉車は戦後中日本重工、岡本自轉車等により輕金屬製のものが製作されたが、なお改良の餘地があり研究中であるが輕金屬の特性を活かして利用される運びとなつている。

鐵道車輛には國鐵で内部構造に一部使用しているが最近アルミニウム箔による冷凍貨車を企畫中であり、私鐵及び電車についても輕金屬利用を研究中である。

(4) 各種機械器具 各種通信機器、電気機械、産業機械、精密機械、医療機器等に多量に使用されている。

(器) 包装關係 煙草、菓子、食料品等の包装にアルミニウム箔が全面的に進出している。

その他電線管等に約4千噸の鋼心アルミニウム電線が豫定せられ、各種化學容器、ビール樽等の食品飲料容器裝飾品等に使用され、その利用が増大している。

このように利用される根據はアルミニウムの優れた特性に依るものであつて、建築關係に於ては耐震耐火、自重輕減、保温保冷、耐蝕性に依る耐用年數及び維持費の輕減、工作の容易、多量生産性等にあり、船舶關係においては耐蝕耐久性であり、輕量のため積載量の増加、重心の位置を下げるため安定性を増加し、脚荷を要せず又船型を狭くしてスピードを増加し、磁氣に左右されず、燃料も又節約できる點にあり、車輛自動車等においても美麗、輕量のための燃料、電氣の節約、その他資材の消耗を引下げ運轉經費の節約となる。その他の用途においてもいずれもこれ等の特性が他金屬に見られないところにあり、原料の供給面においても前述のようにその生産設備も世界有數であり、立地條件は世界的に優秀であるので國內のあらゆる分野の利用に供する事は勿論輸出においても何等の危惧もないところである。

4. アルミニウムの輸出

日本のアルミニウム工業はストライク報告書においても「輸入ボーキサイトとアルミニウム製品との價格差が極めて大きいので、貴重な輸出産業となるであろうし、さらに生産能力が國內需要に 1936 年水準の輸出を加へた

需要量合計を上廻る可能性のあるものはベアリング、極硫黄の外アルミニウムのみである」と報ぜられ輸出産業として高く評價せられている通り、再建の緒についてなお日が浅いにもかかわらず、海外の増大する需要に對應し得る態勢が漸々整えられ、國內の價格配給統制の廢止、フロアブライス制の撤廢、自由民間貿易の移行等によつて今後の海外市場への飛躍が期待されるところである。既にアルゼンチン、ウルガイ等の南米諸國を始め亞洲、タイ國等の南方諸地域に、5,500 噸に上る地金が契約中であり、鋼心アルミ電線 1,700 噸も印度に輸出されることとなつている。この他貿易再開から最近迄の輸出貨額は次の通りである。

壓延品 (板、圓板、箔) 4,000 噸
板製品 (日用品、機械) 1,400 噸
鑄造製品 (日用品、機械部品) 700 噸

5. アルミニウムの價格

わが國のアルミニウム工業は以上の通り、國內需要に輸出に今後の發展が期待されているが、そのためには價格が國際的でなければならない。しかしながら從來ボーキサイトその他主要原料を國際價格よりも遙に高いものを使用し採算率も低く極めて不利な條件にあり、その上に昨年3月迄のボーキササイトの輸入レート1弗150圓が4月より360圓となり、また國內の價格差補給金(相當り約2萬圓)も同時に撤廢され、壓延品、器物においてもその輸出レートが550圓乃至420圓の圓安から360圓となり、所謂ドッジラインの影響は顯著となり、これがために製鍊業界においては他産業に先がけてあらゆる惡條件を克服して企業の合理化を斷行し、漸々國際價格に稱寄せする態勢を整えた結果、現在既に99.5%の地金は17萬圓から13萬圓程度となり、さらに合理化の徹底的實施を期している。

さらにアルミニウムと競合分野にある銅の補給金が既に撤廢され、鐵鋼の補給金も漸減されるので歐米同様操の姿で充分競争できることとなつた。例えば建築資材としての亜鉛引鋼板厚さ0.4耗、1米×2米のものに對應するアルミ波板も0.5耗で400圓程度となつており、また鋼心アルミニウム電線と銅電線の價格を對比すれば次の通りとなる。(單位圓)

區 分	アルミ電線 61/2.8m/m	銅電線 57/2.6m/m	アルミ電線 37/2.9m/m	銅電線 19/2.9m/m
地 金 價 格	130,000	132,000	130,000	132,000
製品價格適當	231,210	179,350	204,120	179,250
1 耗架設電線價格	291,094	316,517	186,464	203,158
1 耗當價格比較	92.0%	100%	91.8%	100%

しかしながらこれ等企業合理化の外、戦時中から政府に供出せられていた自家発電設備の返還も實現の緒につき、さらに今後電源開發も促進され、また最近主要原料ボーキサイトが従来CIF日本15弗で輸入されていたが10弗で輸入契約され、今後自國船の使用乃至は外國船のチャーター實現により原料の合理的輸入が期待されている。なお今後生産技術の研究改善能率の向上を圖る外、設備の補修改善、就中壓延設備の改良が要望されているのであるが、先般米前陸軍次官ドレーバー氏がその談話中にその外資導入について日本のアルミ工業をきわめて有望視されていることは斯業に對する大きな朗報であらう。

6. アルミニウム工業と技術

わが國のアルミニウム製錬工業はその技術設備も獨逸米國から導入して發足したのであるが、戦時中における品質兩面における發展は著しく、明礬石、礬土頁岩によるアルミナ製造の工業化、或いはアルミニウム電解にゼーデルベルグ式連続電極法、大型水銀整流器の採用又は電解時における弗化アルミニウムの使用等世界各國に先鞭をつけた。さらに加工々業においては超々ジュラルミンの發明等幾多の優秀な技術を示したのであるが、戦後においては資源的經濟的その他の條件によつて、歐米就中米國、カナダのそれと相當の懸隔があると思われる。

(1) 製錬關係——アルミナの製造 においては米國では戦後コンビネーション・プロセスの工業化に成功し低品位ボーキサイト(粒径約12%)を完全處理している。また苛性ソーダの消費を比較しても米國は僅か26~38吨、歐州諸國でも69吨であるに反し、わが國では130~135吨の多量に上つており、この點米國國際技術者協會々長リデー氏も日本の製錬業においては原料消費高に比し生産の歩留無く依つて低品位シリカ含有量の多いボーキサイトを嫌う傾向があると述べている。

アルミニウムの生産 においては、氷晶石、アノードベストの使用量が比較的多く、また電解爐の容量は殆ど同様であるが爐命は米國の多である。その他歐米においては既にアノードブロック懸吊装置等の改良が試みられており、かゝる點に於ても學ぶべき點が多いのであるが、これ等生産技術の懸隔においても既に企業合理化の一環として早急に解決すべく鋭意努力が重ねられている。

(2) 壓延關係——地金の壓延加工に重大な影響を持つものはまず素材であるインゴットの品質の良否である。品質不良のインゴットを材料として壓延品を製造する時は製品の歩留りは低下し、しかもその製品を材料として加工々業を進める時は種々の支障を來たすこととなる。特に終戦後燃料及び賃金の高騰により地金の鑄造經費が壓延品の製造經費に占める割合が高率を示している現状においては、益々地金の品質の重要性を増しているのである。従つて各壓延工場においては輕合金は勿論純

アルミニウムについても良質のインゴットを鑄造する方法を種々研究して來た所であるがいまだ満足な状態に達せず、戦時中獨逸に發達した水冷式連續鑄造法が理想的であつて、戦後米國においてもこれを採用している模様である。この鑄造法は操作簡單で人手を要する事が少く然も重労働を要せず、かつまたその能力は大きく鑄造速度が從來のブックモールドに比べ2倍程度であつて、鑄型も簡單であるので素材インゴットの寸法變更も比較的容易に行ふ事ができ得る利點がある。

輕金屬壓延工業は銅、真鍮等の銅ベース壓延工業と異り歴史が新しい關係上銅ベース粗材板製造工場は粗材の壓延と加工が全然分離せられるが、輕金屬壓延工場では板の加工を兼業し所謂一貫作業を行ふ事が常道であるので輕金屬加工業者の大部分は各自インゴット鑄造工場を有し素材インゴットを鑄造している。従つて鑄造費は割高となり、しかも良質のインゴット鑄造設備を新設することが容易でない現状においては、アルミニウム製錬業者において水冷式連續装置のような理想的の方法によつて良質安價なインゴットを壓延業者に供給し、壓延工場の壓延品の品質を高めかつ製造經費を著しく遞減しアルミニウム加工々業に良い結果を齎すことが望ましい。

次に壓延方法については米國に實施せられているような高速度の連続式四段ロール機を使用する事ができれば壓延品の製造經費を著しく節減できるのであるが、その新設には多大の資金を要し然も現状ではその輸入も容易でないのは遺憾である。しかしながら戦時中獨逸はわが國と同様舊式ロール機によつて品質良好な輕合金板を製造した理由はすべて科學的な工場管理によるものであつて、例えば素材インゴットを蒸開壓延によつて荒延板を製造する場合、一般にわが國においては從來の慣習は粗雑に取り扱われ、厚さ等の寸法公差が大であるためその仕上板は整直程度が低位であるが、獨逸では仕上板の整直であつて良質のものを得るには荒延板の寸法正確なものを使用することを絕對必要條件としていることは注目すべきであつて、當面舊式ロール機の使用を已むなくしているわが國の現状では、作業の能率向上のために大いに學ぶべきと思われる。

7. 結 語

以上のように日本における輕金屬工業は戦時中急激に擴大したのに反し、敗戦の打撃は最も痛烈に受け創業時より遙かに困難な條件のもとに再發したのであるが、アルミニウムに對する國內の用途も着々開拓普及され、輸出についてもわが國の加工貿易の中心をなす産業としてその發展を約束されている。特に海外諸國においては20世紀のマジック・メタルと稱せられ世界的に需要増加の趨勢にあるので、電源開發計畫の急速な實現と電力需要産業としての斯業の飛躍的な増産が期待されることである。(1950・2・20)