

# 國產 銅合金 系列의 生産實態 및 國産化 對策에 關한 調査研究

金永孝\* · 金在永\*\*

## A Study on the Production State and the Localization of Domestic Copper Alloy

Young Hyo, Kim\* · Jae Young, Kim\*\*

### 1. 序 論

우리나라의 銅 및 銅合金産業은 관련 産業인 電氣, 電子, 自動車, 機械工業 등의 급속한 발전과 더불어 關목할 만한 伸長勢를 보이고 있으며, 部品の 高級化 및 多樣化로 非鐵金屬 素材에 대한 관심이 집중되고 있다.

우리나라에서 생산되는 銅素材 중 일반용은 사용상 별 문제가 없으나 重化學工業의 基礎素材로서는 品質이 낮아 거의 全量 輸入되고 있는 실정이다. 外産素材는 높은 가격과 공급의 不安定性으로 인하여 이의 國産化代替가 절실히 요청되고 있다.

따라서, 이 調査研究에서는 國內 銅素材 생산

업체의 실태를 파악하고 國産素材의 品質水準을 評價하여 이의 品質向上과 國産化 對策을 수립하고자 하였다. 이를 위하여 韓國 非鐵金屬協同組合 聯合會 會員社 324 업체 중 銅 및 銅合金 제조업체 33 업체 (電線業 제외)와 銅合金 素材를 사용하고 있는 8 업체 및 본 研究와 관련이 깊은 有望中小企業體 등을 조사 대상으로 하여, 이들 업체를 직접 방문하여 實態調査書를 작성하고 이를 취합 統計資料로 활용하였다.

또한, 國産 및 外産의 品質 比較試驗을 위하여 電子, 電氣업체에서 주로 사용되는 重要素材 8가지를 선택한 후 化學成分, 機械의 性質, 結晶粒度, 傳導率 등의 試驗을 통하여 각 材質別로 그 品質을 KS, JIS, ASTM 등의 規格과 比較分析하였다.

\* 부설 기업기술지원센터 기계진흥실장 : Head of Technology Promotion Lab.

\*\* 부설 기업기술지원센터 기계진흥실 : Member of Technology Promotion Lab.

## 2. 國內外的 銅 및 銅合金의 需給 및 生産現況

### 2.1 國內 銅鑛石의 需給推移

1981년부터 1985년까지의 年度別로 銅製鍊에 소요된 銅鑛石의 需給推移를 表1에 나타내었다. 여기서 알 수 있듯이 國內에서 生産되는 銅鑛石의 量은 전체 수요량의 1%에 미치지 못하고 있으며 거의 全量을 輸入에 의존하고 있다. 主要 輸入國은 필리핀, 캐나다, 멕시코, 칠레, 파푸아 뉴기니아, 인도네시아 등이나 최대

輸入國인 필리핀이 自國內에 製鍊所를 稼動함에 따라 銅鑛石의 조달이 어려워질 것으로 예상되므로 새로운 輸入先 확보가 이루어져야 할 것이다.

한편, 이와 같은 原鑛石의 과도한 對外依存度로 인하여 原鑛石의 適期適量 확보가 어렵고 대량구매에 따른 자금부담과 작업안정성이 저하되며 製造原價 중 原鑛石 구매비의 비중이 커져 國際競爭力 약화의 큰 요인이 되고 있다.

### 2.2 세계의 電氣銅 生産現況

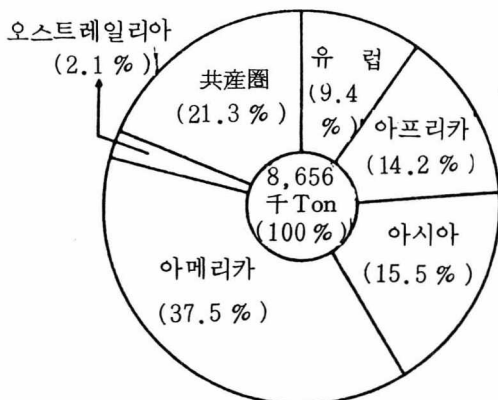
세계의 電氣銅 生産現況을 製鍊銅과 精鍊銅으로 區分하여 그림1에 나타내었다.

表1. 國內 銅鑛石의 需給推移

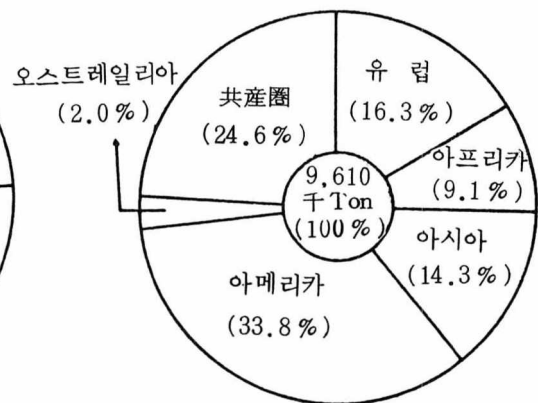
(單位: M/T)

年度	需 要			供 給			輸 入 依存度 (%)
	內 需	輸 出	計	生 産	輸 入	計	
1981	419,569	-	419,569	1,813	417,756	419,569	99.6
1982	396,380	-	396,380	2,130	394,250	396,380	99.5
1983	373,871	-	373,871	2,593	371,278	373,871	99.3
1984	349,523	-	349,523	1,858	347,665	349,523	99.5
1985	356,574	-	356,574	1,364	355,210	356,574	99.6

資料: 貿易統計年報, 韓國非鐵金屬製鍊協會



製鍊銅



精鍊銅

資料: 韓國非鐵金屬製鍊協會

그림 1. 全世界의 電氣銅 生産現況 (1985년)

전세계의 銅생산량은 약 18,266 천톤 정도이며 세계 각지에서 골고루 생산되고 있다고 볼 수 있다. 그러나, 銅鑛石 생산국에서는 자원보호 측면과 부가가치 향상을 위하여 銅製練施設을 확보하는 경향이 늘고 있어 우리나라의 銅鑛石 輸入에 차질을 줄 우려가 있다. 한편, 非産銅 先進國들의 銅 확보방식은 精銅을 大量輸入하거나, 銅鑛石을 輸入, 精練하고 나머지는

精銅을 수입, 銅의 國內 수요를 충족시키고 있다.

2.3 國內 銅製品 需給現況

國內 電氣銅 생산업체의 공급실적과 銅合金素材 생산업체의 주요실적을 1981 년부터 1985 년까지 연도별로 살펴보면 表 2 와 같다. 여기서 알 수 있듯이 1985 年の 內需用 電氣

表 2. 年度別 國內 電氣銅 需給 實績

(單位 : M/T)

區 分 \ 年 度	1981	1982	1983	1984	1985
需 要 計	141,630	149,557	172,469	194,223	204,919
內 需	138,245	143,057	147,269	188,549	204,919
輸 出	3,387	6,500	25,200	5,674	-
供 給 計	141,630	149,557	172,469	194,223	204,919
生 産	112,977	119,445	134,821	140,280	149,950
輸 入	28,655	30,112	37,648	53,943	54,969
輸入依存度(%)	20.7	21.0	25.6	28.6	26.8

資料 : 韓國非鐵金屬製練協會

銅은 1981 年에 비하여 48.2 % 증가하였다. 1985 年 國內에서 생산된 電氣銅의 생산량 증가는 1981 年에 비하여 32.7 %에 그치고 있어 1981 年の 電氣銅 輸入依存도가 20.7 %에서 1985 년에는 26.8 %로 높아졌다.

2.4 우리나라 銅製品 生産現況

각 업종별로 시장을 주도하는 조사가능한 업체들의 1985 년도 생산 및 판매현황을 表 3 에 나타내었다.

表 3. 國內의 銅生産 및 販賣現況 (1985 年)

(單位 : M/T)

區 分 \ 製品名	生 産	販 賣			生産構成比 (%)
		內 需	輸 出	計	
電 線	152,000	115,100	36,900	152,000	58.2
板 및 帶	43,957	19,200	24,757	43,957	16.8
管	25,205	22,571	2,643	25,205	9.7
棒	27,928	25,428	2,500	27,928	10.7
線	1,666	1,666	-	1,666	0.6
其 他	10,536	2,325	8,211	10,536	4.0
計	261,292	186,290	75,002	261,292	100.0

資料 : 實態調査 (KIMM)

국내 銅제품의 총생산량은 약 261 천톤으로 原資材 수급추이를 보면 電氣銅이 205 천톤, Scrap 이 56 천톤 정도의 비율을 차지하고 있으며, 제품별로는 電線이 전체의 58.2 %를 차지하고 있어 伸銅業界의 銅 소비량이 적으나 光纖維의 개발 및 Al 등 電線用 新素材의 개발로 電線業의 銅 소비량은 감소하는 반면, 부품의 고급화 및 素材의 개발로 伸銅業界의 所要는 점차 증가한다고 볼 수 있다.

## 2.5 銅製品 生産業界 現況

銅 및 銅合金 生産업체의 지역별, 生産品목별, 生産규모별 분포를 그림 2에 나타내었다. 이 그림에서 국내의 銅 및 銅合金 生産업체의 83 %가 京仁지역에 편중되어 있음을 알 수 있고, 총생산의 78.8 %를 대기업인 P社系列에서 생산하고 있는 것으로 조사되었다.

한편, 銅 및 銅合金에 대한 품질향상과 新素材 개발에 상당한 투자를 하고 있으나 조사업체

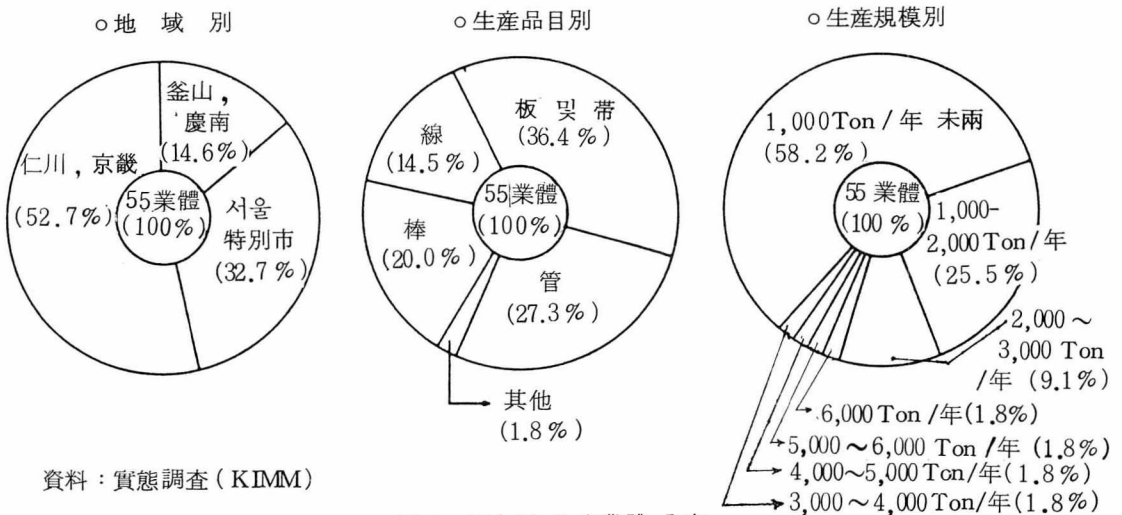


그림 2. 國內의 生産業體 分布

중 KS 획득업체는 10개업체에 불과하였으며 後加工 업체가 많았다.

生産규모별 현황을 보면 83 % 이상이 연간 2,000 톤 미만의 제품을 생산할 수 있는 중소기업체들로 구성되어 있음을 알 수 있는데, 업체 파악이 가능한 업체의 생산규모가 이 정도임을 감안할때 그 밖의 많은 업체는 연간 500 톤 미만의 제품을 생산하고 있을 것으로 추정된다.

## 3. 品質水準分析

우리나라에서 생산되고 있는 銅제품의 품질 수준을 比較分析하기 위하여 8개 材質의 제품을 材質별로 구분, 국내 몇개社 제품과 구입가

능한 외국제품을 구입한 후 이들에 대한 化學成分 分析 및 機械的 性質시험을 통하여 그 결과들을 KS, JIS, ASTM, DIN 등의 규격과 비교·분석하였다. 試料은 각 품목별로 3種이었으며 시험결과 3 試料 중 KS 획득업체의 제품은 기준내에 들고 있으나 군소업체의 제품은 기준에서 벗어나 품질에 영향을 주고 있었다. 특히, 市場構造의 모순으로 싼 가격으로 생산하기 위하여 소위 색깔만 맞추어 판매하는 제품도 발견할 수 있었다.

한편, 銅 및 銅合金 素材는 다른 素材에 비하여 高價의 제품이며 成分의 含量조정이 품질 및 원가에 미치는 영향이 대단히 크나 조사업체 중 爐中分析設備를 보유하고 있는 업체는 6개에 불과하였다.

품질수준 분석결과를 表 4에 정리하여 나타내었다.

表 4. 品質水準 分析

製 品 名	試 驗 結 果	影 響
타 프 피 치 銅	• Cu 純度가 낮음	• 導電率 低下
磷 脫 酸 銅	• P 에 의한 脫酸不完全, 延伸率 낮음	• 水素脆性, 鎔接性 低下 • 管材로 使用은 安全度에 問題
丹 銅	• Pb 및 Fe 組成이 높고, 延伸率 낮음	• 展延性 減少, 鎔接部位 不良 • 塑性加工性 低下
快 削 黃 銅	• Al 組成 높고, 内部缺陷 發生	• 酸化物 生成으로 硬한 組織이 되어 加工性 低下
洋白 및 Spring 用 洋 白	• 引張強度 및 Spring 限界值 낮음	• 彈性疲勞에 의한 復原力 喪失 (Spring 機能 喪失)
磷 青 銅	• P 組成이 높음	• P가 Cu <sub>3</sub> P 相이 되어 硬하고 脆弱
無 酸 素 銅	• 殘留 酸素量이 過多	• 還元性 氣流 중에 加熱時 水素脆性 發生

5. 新製品 開發 및 그 推進方案

우리나라 銅素材 사용업체들이 사용하는 銅素材 중 시급히 國産化가 요망되는 素材를 중

심으로 제품의 주요 용도 및 需給推移를 表 5 에 나타내었다. 이 중 無酸素銅, 快削磷青銅, 快削洋白은 合金技術이 필요하며 Tin Plated Strip 과 電解銅箔은 鑄金技術, Ripple Fin Tube 등은 後加工技術이 필요하다.

表 5. 新素材의 開發計劃

( 單位 : 億圓 )

製 品 名	用 途	年 度	需 要		供 給	
			內 需	輸 出	生 産	輸 入
Ripple Fin Tube	에어컨 등 空調器 部品	88	18	38	56	-
		90	25	60	86	-
Tin Plated Strip	Connector, Relay 등 電氣, 電子部品	88	18	75	93	-
		90	27	97	124	-
無 酸 素 銅 板	高傳導性 電氣 · 電子部品, Bus-Bar	88	18	75	93	-
		90	29	104	133	-
Multi Gauge Strip	半導體, 電氣 · 電子部品	88	18	20	38	-
		90	26	27	53	-
電 解 銅 箔	Computer, 電子計算器, 通信 機器用 印刷回路基板	88	171	-	156	15
		90	249	62	311	-
High Lead Type Lead Frame	Power Tr. 用 Lead Frame 素材	88	105	195	195	105
		90	360	640	640	360
快 削 磷 青 銅	Bearing, Bushing, Gear 등 素材	88	20	8	28	-
		90	36	16	52	-
快 削 洋 白	Watch Case, 안경테용 部品	88	21	11	32	-
		90	39	18	57	-

資料 : 商工部 産業技術需要調査

이들의 國産化 개발을 위하여 各社가 많은 노력을 하고 있으나 國家의 적극적인 支援이 필요하다고 판단된다. 이들의 개발추진 방안은 自體개발 및 기술도입이 주를 이루고 있으나 各 研究機關과의 共同研究 개발이 앞으로 요

청되고 있으며 이에 따라 개발素材에 대한 덤핑규제가 필요하리라 판단된다. 表 6에 개발필요기술의 내용 및 추진방안을 정리하여 나타내었다.

表 6. 開發推進 方案

開 發 必 要 技 術 內 容	推 進 方 案
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <u>Ripple Fin Tube</u> : Fin 加工裝置 設計 製作               <ul style="list-style-type: none"> <li>— Roller type 回轉裝置 設計 製作</li> </ul> </li> <li>◦ <u>Tin-Plated Strip</u>: 連續鍍金 技術               <ul style="list-style-type: none"> <li>— 連續鍍金 設備의 製作 技術</li> <li>— Base Metal 洗滌技術</li> <li>— 鍍金液組成 및 鍍金作業 技術</li> </ul> </li> <li>◦ <u>無酸素銅板</u> : Horizontal Continuous Caster 設計 및 製造技術</li> <li>◦ <u>Multi Gauge Strip</u>: 製造 System 設計 및 裝備製造技術               <ul style="list-style-type: none"> <li>— 多層 두께 Strip의 製造 Line 設計 製作</li> </ul> </li> <li>◦ <u>電解銅箔</u>: 電着銅箔의 連續生産               <ul style="list-style-type: none"> <li>— 鍍金條件 및 陰極用 Cathod Drum 國産化</li> <li>— 鍍金表面 두께 測定 및 表面狀態 調節</li> </ul> </li> <li>◦ <u>High Lead Type Lead Frame</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Stamping Tool 開發 및 Stamping 技術</li> <li>— High Lead Type Lead Frame 加工技術</li> </ul> </li> <li>◦ <u>快削洋白 및 磷靑銅</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>— H.C.C 鑄造技術 및 Heat Treatment 技術</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 自體開發</li> <li>◦ 技術導入</li> <li>◦ 技術導入</li> <li>◦ 技術導入</li> <li>◦ 自體開發</li> <li>◦ KIMM과 共同開發</li> <li>◦ 自體開發</li> <li>◦ 自體開發</li> </ul>

## 6. 結 論

本 調査研究 결과 우리나라 銅 및 銅合金 제품의 품질향상을 위하여서는 低價品을 선호하는 市場構造의 改善이 필요하다고 판단되며 이를 위하여 KS 命令品 指定이 검토되어야 할 것이다. 또한, 中小企業의 品質管理制度의 정착과 設備의 自動化, 技術指導 등을 통하여 이들

업체 제품의 품질수준 향상이 시급히 요구된다.

한편, 特殊合金에 대하여서는 國家研究機關의 적극적인 연구가 필요하며, 後加工技術에 대한 機構設計 및 自動化 방안도 수립되어야 할 것이다.

끝으로, 우리나라의 銅 및 銅合金 素材分野 산업을 국내수요는 물론 有望輸出品目으로도 성장할 수 있으리라 기대되므로 이 分野에 대한 계속적인 研究와 적극적 지원이 요청된다.