

## 〈技術資料〉

## 鍍金에 必要한 버프 研磨

—現場知識과 技術—

鄭 璣 鎬 \*

## 머 리 말

筆者는 최근 日本 創研工業(株) 渋谷忠康社長·大原通商(株) 河二永社長(한국금속 표면공학회 부회장)과 함께 두차례에 걸쳐 京仁地區 鍍金業界를 集中的으로 살펴보고 많은 문제점들을 점검할 수 있었다.

一部企業에서는 相當한 水準의 施設을 保有하고 一線生産技術의 合理化를 위해 꾸준한 努力을 기울이고 있었고 必要하면 從來方式을 改革하겠다는 意志도 뚜렷하게 보이고 있었다. 그러나 大部分의 경우 落後된 生産技術의 補充을 資本, 施設, Know How 등 外的 環境 條件에서 먼저 찾으려하고 現在의 工程分析이나 作業標準의 不在, 理論不在 등에 對해서는 看過하거나 거의 無感覺한 狀態인 것 같았다. 巴야흐로 跳躍段階에 있는 우리 經濟가 産業의 平準化를 이루지 못함에서 오는 여러가지 어려움을 金屬鍍金業界에서도 심각하게 겪고 있으며 이를 解決하기 위해서 官民이 合同하여 各 分野에서 協力하고 있음을 볼 때 多幸함을 느끼지 않을 수 없다.

특히 金屬表面處理業界의 實質的 指導를 위한 KOPTEC(韓國生産技術事業團)活動과 모델工場 設置, 日本의 坂田勇治 先生의 見解는 現場技術 指導와 分析評價, 西獨, 日本의 研磨專門關係 技術人 초빙 指導와 作業現場 巡廻啓蒙 등 값있는 運動이 展開되고 있는 사실들은 참으로 뜻깊은 일이라고 믿어마지 않는다.

지금 우리는 어떤 意味에서 볼 때 高次元의 技術의 向上을 圖謀하는 것 보다도 오히려 基礎 理論的 技術水準의 未給에 더욱 神經을 써야한다고 말할 수 있다. 理論이나 理由를 不問하고 不良低質品만을 土產로 形式的 作業을 계속하는 限 不良低質品 生産을 免할 수 없을 것이고 企業 產은 明若觀火하기 때 문이다. 基礎理論에서 出發하는 生産技術, 國際競

爭力培養의 基礎가 되는 系列化된 中小企業의 分業化된 專門熟練技術養成, 業種間 技術 平準化를 爲해서 時急히 努力해 가야될 것이다.

이제 筆者가 從事하는 分野인 表面處理와 鍍金에 必要한 研磨 및 버프(바후)研磨에 關한 理論을 이 業界에서 일하는 一線管理者 및 作業者들이 參考할 수 있도록 그 大략을 간추려서 紹介해 보고저한다.

## 目 次

1. 研磨作業
2. 버프研磨
  - (1) 버프研磨에 關係하는 여러 要素
    - 가) 버프레-스(buff lathe)
    - 나) 버프 — (1) 布製버프 (2) 其他버프
    - (1) 버프의 材質 (2) 버프의 크기
    - 다) 研磨材 — (1) 버프研磨材의 施設
    - (1) 研磨劑의 選擇과 使用
  - (2) 좋은 研磨를 빨리하는 方法과 裝領
    - 가) 研磨工程一般
      - (1) 研磨前 前處理
      - (2) 研磨工程
        - a. 에메리 研磨
        - b. 中研磨
        - c. 光澤研磨
    - 나) 鍍金地 研磨
    - 다) 非鍍金屬의 研磨
      - (1) 黃銅素地의 研磨
      - (2) 亞鉛다이캐스트의 研磨

## 1. 研 磨 作 業

金屬表面의 研磨方法은 다음과 같이 數 많은 方式이 있다.

電解研磨, 化學研磨·구라이다研磨,lapping sa-

\* 晉豐商事 代表

nd blast, 液體호-닝, 버프研磨, belt 研磨, 回轉研磨 등

鍍金を 위한 研磨로서는 주로 버프研磨와 回轉研磨가 사용되고 있으며 最近에는 belt 研磨가 차차普及되고 있으며 特殊한 경우에는 液體호-닝, sand blast, 電解研磨, 化學研磨가 行하여지고 있다.

近來에는 鍍金 光澤劑가 普及되고 또 鏡面光澤이 鍍金の 防蝕效果를 떨어뜨린다는 意見이 퍼져서 一部光澤 研磨가 省略되고는 있으나 그 代身 柔地研磨를 正성들여 하기에 이르렀다. 아무튼 버프연마에서 얻어지는 面은 平滑하고 光澤이 좋아야 되며 이 研磨의 良否가 鍍金製品의 價値에 크게 影響을 준다. 經營의인 側面에서 볼 때 鍍金工場의 加工費를 가장 많이 차지하는 것이 버프工程이며 勞務管理面에서 보더라도 한사람 한사람의 버프研磨工의 技能과 性格에 따라 生産面 其他에 影響을 줌으로 버프作業이야말로 管理하기가 어려운 것이다.

### 2. 버 프 研 磨

버프研磨는 버프라고 물리우는 布製의 研磨輪을 使用한다. 各種 形式의 버프는 各 工程과 被研磨體의 材質에 따라 區分하여 使用된다. 버프研磨는 상당히 더러워지는 作業이며 作業자가 갖는 素質에 따라 作業能率, 精度에도 差가 나지만 作業者로서는 충분한 體力, 運動神經, 視力, 注意力이 된다. 그러면 잘된 研磨와 잘못된 것을 確實히 알기위해 잘못된 포인트를 알아들 必要가 있다. 어떤것이 研磨不良인가를 살펴보면 柔地研磨의 경우 —

- ▲ 變形 ▲ 傷痕 ▲ 角이 죽어버리는 것 ▲ 研磨되지 않은 부분이 남아 있는 것 ▲ 지나치게 研磨된 것 ▲ 研磨가 不足한 것

光澤研磨의 경우 —

- ▲ 얼룩이 진 고르지 못한 表面.
- ▲ 鍍金面을 지나치게 研磨하여 下地가 보이는 것
- ▲ 柔地研磨時의 에메리 자국을 完全히 지우지 못한 것.

以上과 같은 表面은 研磨不良임으로 이와 같은 研磨 結果가 나오지 아니하도록 各별히 努力하지 않으면 안된다.

#### (1) 버프研磨에 관계되는 여러 要素

버프研磨는 단순히 作業者の 能力에만 달려 있는 것이 아니고 다음 그림 1과 같은 諸般要素가 研磨 作業의 良否에 결정적인 影響을 준다.

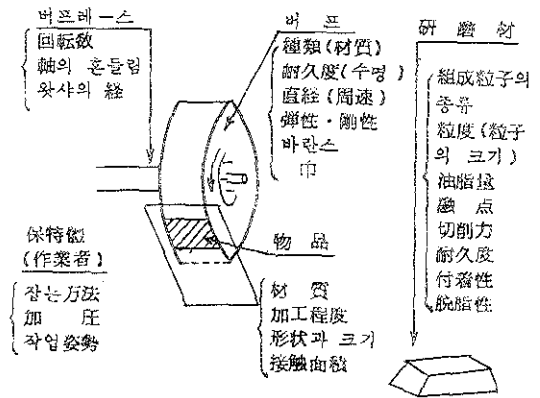


그림 1 버프研磨의 諸要素

#### 가) 버프레-스 (研磨機)

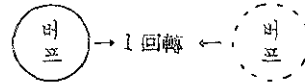
研磨機는 人力에 의한것과 自動的으로 研磨하는 自動研磨機로 區分된다.

自動研磨機는 丸棒이나 平板과 같이 比較的 簡單한 것이나, 研磨하는 物品이 一定하고 量産을 要할 때 사용한다.

一般의인 研磨機로서는 버프레-스가 사용된다. 버프레-스는 버프의 形態, 材質을 선택하는데 따라 어떤 모양의 物品이라도 研磨할 수 있는 通用性이 있는 研磨機로서 各種 形式과 크기로 나뉜다. 가장 중요한 것은 사후트와 軸受부분이 튼튼하고 이 正確히 나와있는 것을 選擇해야 하는 點이다.

버프레-스의 回轉數와 버프의 周速

버프레-스의 回轉數와 使用하는 버프의 直徑에 따라, 버프의 周速이 定하여진다. 이 버프의 周速은 研磨作業에 있어서 重要한 要素이다.



버프의 圓周

$$\begin{aligned} \text{周速 (m/分)} &= (\text{버프의 直徑}) \times 3.14 (\text{레-스의 回轉數}) \\ &= (\text{버프의 圓周}) \times (\text{레-스의 回轉數}) \end{aligned}$$

周速이 적은 버프研磨로서는 버프의 強度가 不足하기 때문에 切削力이 무디어서 無理하게 힘을 넣어 研磨하게 되고 다음과 같은 缺點이 생기게 된다. 0지나친 힘을 주어 피로하여 진다.

- 버프의 상함이나 消耗가 빠르다.
  - 제품이 過熱하며 또한 火傷(불타움)을 입기 쉽다.
  - 製品의 形態에 따라서는 연마에 의해 문드러지는 현상이 생긴다.
  - 研磨能率이 나쁘다.
- 反對로 周速이 지나치게 큰 버프연마에서는 能率は 좋으나 버프가 過度하게 굳어지게 되어 다음과 같은 缺點이 생기게 된다.
- △周速이 過度하게 커서 研磨劑가 날라버리게 된다.

- △被研磨物 表面에 버프가 미끄러진다.
  - △危險을 수반한다.
  - △버프가 상하기 쉽다.
- 周速이 適當하면 以上の 缺點이 修正된다. 에메리 버프에 있어서는 接着劑 種類에 따라 適定 周速範圍가 다르며 그루-시멘트를(glue cement)를 接着劑로 사용하면 周速을 크게 해도 에메리가 떨어지지 않는다. 美國의 Metal Finishing society에서는 適定周速에 대하여 다음 表1과 같은 數値를 추천하고 있다.

表1 適當한 周速

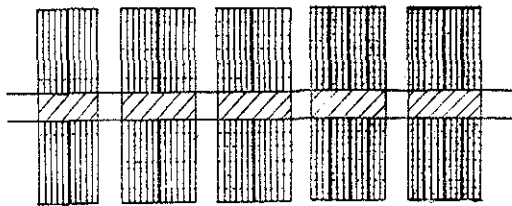
(單位 m/分)

	炭素鋼	스테인레스	黃銅	니켈	其他軟金屬	크롬
下地研磨	2840	3050	1220~2840	1520~2840	1220~2440	
光澤研磨	2130~2840	2130~2840	2030~2440	2030~2440	2030~2130	2130~2440

버프레-스의 샤프트(軸)는 메달 部分의 磨耗에 따라 늘게 되는데 恒時 注意깊게 손질하여 흔들림이 없도록 함이 중요하다.

나) 버프

버프의 種類는 여러가지가 있다. 研磨工程, 製品의 材質, 製品의 光澤要求度, 題品의 形狀에 따라 버프를 選擇해서 使用하며 대략 다음 그림 2와 같이 구분한다.



성긴버프    봉제버프    봉제버프    鐵物用버프    鐵物用버프  
 縫合없음    縫合多少    (縫合多少)    接着有無  
 差異    布地強度差異    (布地強度差異)

그림 2 各 버프의 断面

(가) 布製버프

- ◎ 성긴버프 — 綿布 (20枚~25枚정도)를 重合하고 中心 가까운 곳에 단한번 실로 박은 것으로서 光澤研磨에 사용되며 버프자극의 均一을 要求하는 點에서 布地는 同一한 것으로 一枚布(온장)를 사용한 것이 좋으며 研磨되는

材質, 光澤要求度에 따라 布地를 適定한다.

- ◎ 봉제버프—미싱버프라고도 하며 20枚 정도를 미싱으로 緻密하게 縫合한 것으로 그 바느질의 모양은 多樣하다.
- ◎ 봉제光澤버프(도지바라)—봉제버프의 剛性과 성긴버프의 彈性등 各各의 特徵을 兼하여 만들어진 버프로서 布地를 5~6枚 合하여 22mm 간격으로 同心圓狀으로 바느질한 것을 5~6組 重合하여 성긴버프와 같이 中心에 가까운 곳에서 실로 고정시킨 것이다. 이 버프는 中研磨 光澤研磨 어느 쪽에도 使用하지만 研磨時에 힘을 바꾸어 주어야 한다.
- ◎ 주름버프— 이 버프는 新綿布를 bias cutting하여 이를 접어서 주름을 만든 버프이다. 이 버프의 特徵은 주름이 있기 때문에 바람이 통하고 이 바람으로 物品의 表面을 冷却하여 研磨하기 때문에 物品이 過熱되어 酸化하는 일이 없고 또 연마가 되지 않고 빠지는 일이 적으며 깨끗이 研磨되어 能率의이다. 이 버프를 使用할 때 回轉數는 3,500회 以上으로 하여야 된다.
- ◎ 鐵物用 성긴버프—膏厚라고도 불리우는 布를 10枚 정도 合하여 3mm 간격으로 同心圓狀으로 縫合하고 이것을 1枚로하여 4枚 또는 6枚를 合하여 使用한다. 黃銅鑄物 등의 에메리의 자극을 없애는 데에 그

性能이 좋고 버프의 減少가 적음으로 좋다. 이 버프의 特徵은 허리가 강하여 버프의 소모가 적어서 수명이 봉제 버프의 3~5 배 정도이며 적경이 적어지면 에메리버프로 改造할 수 있다.

◎ 鐵物用 버프—에메리버프, 페-파버프, 등으로 불리우는데 이것은 잔격이 좁은 봉제버프를 만들어 이것을 몇 장 膠着한 것으로 그 表面에 에메리를 아교나 그루-시멘트 등으로 固着시켜 주로 鐵製品과 鑄物 製品의 에메리 研磨에 사용한다.

鐵物用 버프에 에메리를 접착한 것을 에메리 버프라고 부른다.

(나) 其他 버프

板紙 버프, feit 버프, 울크버프, 合成樹脂버프 등이 있으나 紙面 關係로 省略한다.

(ㄷ) 버프의 材質

버프의 材質은 剛性和 彈性을 對象으로 하는 것이며 剛性일수록 切削力이 크고 허리힘이 強함으로 청바지와 같이 딱딱한 布는 에메리버프, 봉제버프 등에 사용되고 軟한 옥양목, 용동은 성진버프로 만들어 光澤 研磨에 사용한다.

한편 버프는 布地만이 아니고 織造方法도 잘 생각하여야 된다.

平織과 綾織의 彈性差異, 버프에 사용하는 布가 一枚布(온장)인가 조각을 부친 것인가에 따라서

表 2 버프 研磨材의 종류

研 磨 材	色	主 成 分	硬 度	主 用 途
에 메 리	灰 黑	에메리 (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + F <sub>3</sub> O <sub>4</sub> )	7.0~9.0	鐵鋼 其他의 荒磨 鐵物의 素地 研磨에 는 트리폴리를 併用함.
		카-보란담 SiC	9.5~9.8	
에 메 리	灰 黑	아 란 담 (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	9.2	鐵物의 光澤 研磨 (페-파-의 자국 죽임, 박공용)
		코 란 담 (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	8.8~9.0	
에 메 리	灰 黑	알 루 미 나 (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	9.0~9.6	鐵物의 光澤 研磨 (페-파-의 자국 죽임, 박공용)
		에 메 리-	9	
油 脂 性 研 磨 劑	赤 褐	硅 砂 SiO <sub>2</sub>	7	一般의 鐵物에는 油分이 많은 것.
에 메 리	暗 黑	크로-스 (크로-카스)	6	鋼과 그 合金 其他 그보다 軟한 物 品用
		마치레스 (라임)	2	
에 메 리	綠	酸化칼슘 CaO	6	니켈, 黃銅, 銅, 陶金, 洋白等의 光澤 用
		酸化마그슘 MgO		
에 메 리	赤	酸化크롬 Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6	크롬, 니켈, 스테인레스, 알루미늄 등의 光澤 用
		良質의 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
에 메 리	白	알파 (α)	9	스테인레스, 알루미늄 등의 光澤 研磨用
		酸化알루미나 (αAl <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )		

作業上 剛性和 彈性 및 버프의 耐久度(수명)에 影響을 나타낸다.

조각을 붙여 만든 버프는 光澤 研磨面에 버프자극을 나타내게 하고 사용중에 먼지가 많이 날린다.

一枚布 버프는 價格은 비싸지만 耐久度가 좋기 때문에 結局은 經濟的이다. 現在 사용되는 布製 버프는 버프의 外側 表面에 만 枚布(온장)을 사용하고 內側에는 거의 조각을 이어 붙인 布로서 된 것이 많다.

(ㄷ) 버프의 크기

버프의 直徑과 幅은 研磨物品의 形狀, 크기에 따라 選擇하는 것이 重要하다. 버프의 幅은 클수록 作業量이 增加하지만 研磨된 物品이 過熱되기 쉬우므로 一般的으로 다음과 같은 布의 버프를 사용한다.

에메리버프	40 mm
봉제버프	30 mm
성진버프	40 mm

手動作業인 경우 힘의 限界 때문에 에메리버프, 성진버프는 60 mm 폭이 最大이며 봉제버프에서는 폭이 50 mm 以上이 되면 피로가 빠르고 研磨하기 힘들게 된다.

다) 研 磨 材

(ㄱ) 研磨材의 種類

버프 研磨에 사용되는 研磨材는 다음 表 2 의 같

研 磨 材	色	主 된 成 分	硬 度	主 用 途
黑 棒	黑			베이크라이트, 셀룰로이드, 硬質고무의 研磨
輕 石	灰 白	NaO SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6	黃銅, 硬質고무, 셀룰로이드, 유리 등의 研磨
軟 輕 石		SiO <sub>2</sub>	1~1.5	銀, 銅, 黃銅 光澤 고무, 셀룰로이드의 研磨

이 에메리와 油脂性 研磨劑로 나누어진다. 研磨는 버프라고 하는 一種의 工具를 利用하여 研磨材로서 研磨를 하는 것이다. 研磨材는 버프와 함께 研磨메카니즘의 基本이 되며 그 中心이다. 그러나 業界의 實態를 보면 總 支出金額의 1~2% 밖에 차지하지 않는 研磨材를 싼것만 찾아 씀으로서 總 支出金額의 20~30%의 不良率을 서슴없이 내고 있으며 出荷되는 物品도 低敎商品으로 만들어 稼값의 60~70% (外國製品對比)밖에 못받고 있다. 다소 多少 推想的인 숫자처럼 보이지만 具體的인 事例를 얼마든지 들 수 있는 일이다.

(1) 研磨劑의 選擇과 使用

특히 油性研磨劑의 購入時에는 값이 비싸다 할지라도 실제 사용해 본 후에 自己工程과 作業目的에 알맞는 우수 研磨劑를 使用하여야 한다.

油性研磨劑는 다음과 같은 諸 기능을 綜合하여 評價해서 採擇하는 것이 좋다.

- △切削力에 準하는 자국을 없애는 성질의 良否
- △버프자극의 有無: 적을수록 理想的
- △光澤性: 윤이 나는지의 良否
- △버프付着性: 버프에 잘 付着되는지의 與否
- △찌꺼기 또는 흐림: 研磨後의 연마면에 油(흐림) 현상이나 찌꺼기가 남는지의 여부
- △勞力: 研磨에 힘이 많이 드는가 덜 드는가를 본 다.
- △脫脂의 難易: 버프付着이 좋아도 脫脂가 안되는 것이 있음.

研磨作業에 있어서는 研磨材는 少量씩 자주 버프면에 칠해야만 한다. 高速旋回로 回轉하고 있는 버프면에 研磨材를 누르면 磨擦熱에 따라 油脂가 녹아 研磨粒이 버프면에 付着하지만, 버프에 付着하는 量이 一定量에 達하면 그 다음은 全部 飛散해 버리고 그만큼 研磨材가 虛失이 많아지는 것이다.

少量씩 자주 칠하면 버프의 研磨能力的 變化가 거의 없고 따라서 物品의 研磨율목이 없게 되며 均一한 製品이 되어 研磨材의 經濟도 된다.

(2) 좋은 研磨를 實行하는 方法과 要領

버프研磨는 藝術이 아니고 工業이기 때문에 좋은 研磨를 하는 同時에 빨리 많은 物品을 研磨하지 않으면 안된다. 그렇게 하기 위해서는

△被研磨物의 狀態에 따라 適切한 工程을 選定한다.

△버프, 研磨劑의 適當한 것을 使用한다.

△가장 研磨하기 쉬운 姿勢를 取한다.

△被研磨物에 따라 研磨方法을 定한다.

이때 過熱되기 쉬운 것은 흐름식 作業方式을 擇하도록 한다.

△適切한 治具를 使用한다.

△研磨劑, 被研磨體, 스파나 등을 놓는 場所를 適切하게 하여 作業中の 虛費時間을 없앨 것.

가) 研磨工程一般

鍍金하는 紫地金屬은 鐵, 銅, 黃銅, 스테인레스, 알루미늄, 亞鉛다이캐스트 등 여러가지 材質이 있으며 이들 金屬에는 機械加工 프레스加工, 鑄物加工, 板金熔接加工 등의 많은 加工法이 行하여지고 있다. 이와 같이 많은 種類의 材質과 加工品들이 研磨工場에서 研磨되는 것이다.

(1) 研磨前 前處理

前處理라고 하는 말은 一般鍍金作業의 前處理를 指稱하나 버프研磨作業의 前處理도 大端히 重要하다.

被研磨體의 表面에는 그리스, 機械油, 切削油 등의 油脂가 묻어 있거나 녹이 있는 경우가 많으며 이 녹에는 鐵, 銅에 보이는 黑皮(黑鏽, 스케일)와 같이 매우 密着力이 센 녹도 있다.

버프研磨를 할 때는 이들 油脂나 녹을 完全히 除去해 두지 않으면 안된다. 특히 表面에 마크, 文字 등이 있는 경우에는 반드시 油脂와 녹을 除去해 두지 않으면 그 部分이 鍍金不良의 原因이 된다.

油脂를 除去하는 때는 脫脂液을 使用하면 좋고, 녹을 除去하는 것은 黃酸, 鹽酸, 술파민酸 등의 溶液을 使用하여 除去하지만 黃銅紫地の 경우에는 光澤

浸漬(기린스)를 하면 表面의 흠,凹凸이 메워짐과 동시에 研磨되지 않는 부분까지 깨끗이 된다. 또한 鐵素地의 小物體는 市酸化소—다, 苛性소—다 등의 水溶液을 써서 回轉研磨를 하여 油脂와 녹을 동시에 除去하는 方法이 行하여지고 있으나 이 方法을 使用하면 物品의 물체에 있는 귀(바리)가 떨어져 나가고 둥글게 되는 동시에 光澤浸漬(기린스)를 한 것과 같은 效果가 나타난다.

버프研磨의 前處理 要領은 研磨하기 쉬운 狀態로 한다는 것으로서 油脂와 녹을 完全히 除去하는 일이다. 특히 鐵, 錳의 경우에는 黑皮가 남아 있으면 버프研磨가 잘 되지 않으므로 完全히 除去하지 않으면 안되지만 完全히 除去해도 素地를 다치면 오히려 버프研磨에서 어렵워짐으로 除鏽液의 濃度, 溫度, 浸漬時間에 充分히 注意를 기울여야 한다.

또 乾燥할 때는 水洗와 中和洗滌을 充分히 할 必要가 있다.

#### (나) 研磨工程

研磨工程은 素地金屬의 材質 表面狀態(흠, 凹凸, 귀(바리) 등의 程度 및 거칠음이 있는가), 研磨의 程度 加工數 등을 考慮하여 決定하는 것이기 때문에 이것이 다 하고 決定되어 있는 工程은 存在하지 않는다. 研磨工程은 에메리研磨, 中研磨, 光澤研磨의 세가지 作業으로 分類되지만 上述한 바와 같은 理由로서 반드시 세가지 作業을 全部 거쳐야만 하는 것은 아니다. 버프研磨 工程은 各 作業마다 作業의 特徵이 있고 作業目的, 研磨劑, 버프, 周速이 다르게 되어 있다.

◎ 에메리研磨 — 荒研磨, 페—과—作業이라고도 말하고 研磨材로서 에메리를 아교, 그루—시멘트 등으로 버프表面에 固着시킨 에메리버프, 板紙버프 등의 剛性이 높은 버프를 使用하여 주로 鐵, 銅, 스테인레스를 研磨하고 其他 黃銅, 알루미늄, 亞鉛다이캐스트 등도 研磨한다. 에메리 研磨作業은 다른 研磨作業에 比해서 切削量이 많음으로 흠, 凹凸이 많은 表面을 빨리 平面에 가깝게 研磨할 수 있는 것이다.

에메리 研磨作業에 使用하는 에메리粒度는 #70 程度에서 #320 程度의 範圍가 쓰여지고 素地의 表面狀態에 따라서 粒度를 選定하며 2~3 工程 정도로 나누어진다.

一般的으로 最初에 使用되는 粒度는 다음과 같다.

鐵素地 研磨

表面이 실하게 거칠게 된것(鑄物의 귀(바리)除去, 熔接部分의 그라인더 흠이 남아있는 것 등)

#70~#120부터

表面의 거칠음이 적은 것

#150~#180부터

表面이 깨끗한 것.

#250~#320

硬質 코폼鍍金を 할 때, 또는 스테인레스 研磨를 할 때는 除外되지만

에메리 研磨作業 만으로 鍍金하게 되는 것과 黃銅, 알루미늄, 亞鉛다이캐스트 등 軟質金屬 研磨는 表面狀態에 따라

에메리研磨→中研磨→光澤研磨工程을 다 거치는 것과 中研磨 또는 光澤研磨만 하는 것

이 세가지로 나누어지는데 에메리 研磨를 할 때에는 #180~#240 程度로 作業한다.

最初에 使用하는 에메리番數(粒度)를 決定한 後 두번째 使用하는 에메리番數를 定하려고 할 때는 앞 工程의 에메리자극을 完全하게 지워줄 수 있는 에메리의 粒度 中에서 가장 부드러운 細目을 選擇한다. 이와같이 에메리粒度가 定하여짐으로서 에메리 研磨工程이 設定되는데 이 工程이 適切하면 研磨作業에 無理가 없고 能率의이 되지만 不適當한 때는 쓸데없는 作業을 하거나 흠, 에메리자극이 남거나하여 마음먹은대로 研磨가 잘되지 않는다.

에메리 研磨 作業의 注意事項으로는 다음과 같은 것을 들 수 있다.

△切削力이 強한 에메리를 使用함으로써 物品을 變形시키지 않도록 充分히 주의하여 作業을 行할 것.

△에메리버프는 使用 前에 버프表面을 스파나로 가볍게 때려서 軟하게(彈性)하여 物品과의 유착을 增게한다.

△潤滑과 均一한 研磨 및 다음 工程을 쉽게 하기 위하여 트리폴리(tripoli)를 반드시 併用할 것.

△2~3 工程인 경우에는 에메리자극을 直角으로(cross로) 研磨할 것, 이 方法으로 하면 앞 工程의 에메리자극을 完全히 지워버릴 수가 있다. 物品의 形狀에 따라 直角으로 하기가 困難한 때는 斜面으로 에메리자극을 닿게하면 된다.

△物品을 지나치게 加熱하여 變色되게 하지 말것 研磨할 때 磨擦熱에 依한 變色은 鍍金作業에

있어 鍍金變色の 原因이 된다.

◎中研磨 — 中研磨 · 素地研磨라고도 말하고 봉제 버프 · 봉제광택버프 (도지비라) · 주름버프, 鐵物用성진버프 등의 버프와 研磨材로서 油性研磨劑를 使用해서 研磨하는 作業이다.

中研磨는 에메리研磨 다음가는 절삭성능이 있는 作業으로서 그 目的은 에메리研磨에서 남는 자국을 完全히 없애며 物品表面의 흠과 凹凸를 없애는데 있으며 研磨에 수반하는 光澤은 그다지 重視하지 않는다. 따라서 油性研磨劑의 一部油膜은 큰 문제가 되지 않는다. 中研磨가 完全하지 않으면 光澤研磨를 해도 좋은 光澤이 나지 않는다.

◎光澤研磨 — 鍍金前 光澤研磨 (素地 光澤研磨) 와 鍍金 後의 光澤研磨 (윤내기)로 區分한다.

素地光澤研磨는 光澤을 내는 것이 目的임으로 黃銅製品의 크롬處理前, 金鍍鍍金前 등의 研磨를 말하며

윤내기는 光澤과 下地金屬의 자국을 없애는 것으로서 銅光澤研磨 其他 中間 鍍金만의 研磨를 말한다.

光澤研磨는 성진버프와 코르즈, 트리폴리, 마지페스 (라임), 靑棒, 白棒 등의 光澤用 油性研磨劑를 使用해서 作業하는데 被研磨體의 材質과 鍍金皮膜의 種類에 따라 버프와 研磨劑는 가장 適合한 것을 選擇하지 않으면 안된다.

近來 光澤鍍金 實施에 따라 研磨에 있어서 中間 鍍金の 光澤研磨를 하는 일이 적어지게 되었다.

예를 들면 鐵製品에서의 銅-니켈-크롬鍍金에서 니켈光澤鍍金を 採用할 때 光澤研磨는 銅光澤研磨만으로 된다. 그러나 이때 銅 光澤研磨는 에메리자국이 完全히 없고, 光澤이 좋으며 얼룩이 없고 下地가 보이지 않는 完全한 光澤研磨가 要求된다. 또 光澤鍍金에 있어서의 平滑作用은 鍍金皮膜의 研磨費가 적게 들고 光澤이 좋은 表面이 될 수 있도록 하여 品質向上에 크게 影響을 주고 있다. 銅鍍金屬研磨에 使用하는 油性研磨劑의 粒子에 따라 다음과 같은 일이 普通으로 일어나기 쉽다.

下地金屬을 갈아서 素地金屬을 나오게 한다.

原因 — 버프에 研磨劑를 過度하게 칠할 때 이때는 光澤도 나쁘다.

研磨力이 強할때.

(加壓을 過度히 할 때)

같은 場所를 몇번이나 研磨할때 (見習工들이 하는 失手이다.)

△研磨面에 研磨劑의 찌꺼기를 남긴다. 研磨가 끝난 金屬表面에 研磨劑가 남아 있을 때가 있다. 이는 作業者의 수척이며 作業側面에서 보면 脫脂에 손이 가고 光澤에 얼룩을 생기게 한다. 原因 — 鍍金面에 거칠음 (더덕부착도금)이 있을 때.

磨擦熱에 의해 研磨劑가 타 붙을 때 油性研磨劑의 性質에 의해 찌꺼기가 남을 제.

이 찌꺼기 방지를 위해 石油와 輕油를 버프面에 칠하여 併用할 때도 있다. 좋은 研磨劑는 찌꺼기가 없다.

研磨되지 않는 部分을 남길 때.

研磨作業順을 定하고 그대로 研磨하면 이런 일은 없게 된다.

研磨作業의 標準化를 만들어 現場研磨工들이 熟達하도록 함이 緊要하다.

光澤研磨까지 애써 完了한 것을 物體끼리 마구 닿게하여 새로운 흠을 낸다거나 기름이나 땀에 젖은 作業者의 손이 物品에 닿아서 變色하여 光澤이 나쁘게 되는 이른바 取扱 不注意는 철저히 없애야 할 것이다. 땀이 날 때 消石灰 등을 손에 묻혀서 作業하면 光澤이 좋은 研磨面이 된다는 것도 參考가 될 수 있다.

— 注 意 —

에메리研磨와 다른 버프研磨 (中研磨 光澤研磨)와는 버프레-스를 따로 해야 한다. 그것은 各各 周廻이 다르고 또 에메리 研磨에 關해 나오는 먼지로 因하여 光澤研磨面에 큰 흠을 내기 때문이다.

나) 鐵素地研磨

鐵素地研磨는 非鐵金屬 研磨와 달리 에메리버프로 始終하는 때가 많으며 정성어린 研磨를 할 때에는 最後로 마무리를 할때 박징車を 쓸 때도 있다.

보통으로는 最終工程의 細番手 에메리버프에 트리폴리 또는 脫脂가 잘 되는 油脂를 칠해서 끝마무리 작업을 하는데 이것을 기름마무리 (아부라시야지) (油仕上)이라고 하며 이 버프를 기름마무리 버프 (아부라버프)라고 한다. 그러나 硬質 크롬鍍金을 하는 것이나 스테인레스 研磨는 에메리 研磨로부터 中研磨, 光澤研磨의 工程을 거처서 鏡面光澤을 要求하는 경우가 많으므로 使用하는 에메리의 粒度를 選定하는 것이 대단히 중요하며 너무 거친 에메리로 研磨를 시작하면 그 에메리의 자국을 지우는 일이 어렵게 됨으로 最初의 粒度를 前述한 자국 以上

의 거친 것으로 해서는 안되고 우수한 트리폴리를 에메리버프에 첨가하여 作業하면 研磨作業이 쉽게 된다.

#### 다) 非鐵金屬의 研磨

非鐵金屬의 研磨는 鐵素地와 달리 에메리研磨, 中研磨, 光澤研磨의 各 研磨作業을 잘 區分하여 研磨해야 한다.

鐵素地에 比較해서 一般的으로 過熱을 받기 쉽고 (熱傳導가 좋기 때문에) 그 때문에 얇은 板일 때는 타버리는 일도 있다. 또 軟함으로 힘을 넣어(加壓) 研磨할 必要가 없고 切削性이 좋은 研磨劑로서 短時間에 研磨가 되어야 한다. 그렇지 않으면 變形이 되거나 過切削이 된다.

에메리研磨는 # 180 ~ # 240 정도의 細粒에서 부터 研磨를 시작한다.

(1) 黃銅素地の 研磨 — 黃銅素地 研磨 時에는 研磨 前에 一般的으로 光澤浸漬 (1) 기린스 處理를 하고 ぬ을 빼고 光澤을 낸다.

物品의 表面을 板金屬加工한 것 (板物), 鑄物加工된 것으로 둘로 나누어 說明하면,

板物은 比較的의 表面狀態가 좋으나 鑄物은 다이캐스트를 除外하고는 一般的으로 表面狀態가 좋지 못하여 最初에 에메리버프로 연마하고 그 後 봉제 버프, 주름버프, 鑄物用 버프, 성긴버프 등의 버프와 트리폴리 (黃銅素地用), 크로스, 마치레스 (라임), 膏棒 등의 適切한 油脂研磨劑를 使用하여 研磨한다.

板物인 경우에도 部分的으로 에메리研磨를 行할 때도 있다. 버프자국을 直角으로 교차시켜 研磨하는 것은 研磨法의 基礎로서 重要한 일이지만 黃銅素地의 경우 研磨面에 줄이 질 때가 있다. (특히 h-oie이 있는 데서 생길 때가 많다).

이를 피하기 위해서는 一定方向에서 研磨하는 것 만으로는 이 줄을 지울 수 없기 때문에 多方面에서 研磨하는 것이 중요하다.

#### 나) 亞鉛다이캐스트의 研磨

亞鉛다이캐스트를 研磨할 경우, 研磨 前에 被研磨體를 잘 選擇하지 않으면 안된다. 먼저 亞鉛다이캐스트에 使用되는 材料의 亞鉛의 純度가 문제가 된다.

現在에는 99.995%의 亞鉛이 生産되고 있지만, 被研磨體 全部에 純度 높은 亞鉛이 使用되고 있는

지 어떤지 疑問이다. 또한 被研磨體의 形狀이 銳角이 있거나 研磨劑가 박히기 쉬운 깊은 곳이나 작은 구멍이 있거나, 凹凸이 심한 것 등도 大端히 研磨作業에 차질을 가져오고 또 表面에 적은 突起가 있는 것, 表面에 움푹파인 곳이 있는 것, 금이 있는 것, 부출음이 있는 것 등이 있으나 이와 같은 表面狀態의 것은 좋은 研磨, 完全한 鍍金이 될 수 없기 때문에, 表面狀態가 너무 심한 것은 素材不良으로 서 返品해야 할 것이다.

亞鉛다이캐스트는 表面에서 約0.1~0.2mm의 두꺼운 緻密한 層이 있고 이것을 "냉경(chill)"層이라고 하는데 이 "냉경"層의 밑에는 기공이 많은 거친 層이 연결되어 있는 것이 보통이다.

그러므로 亞鉛다이캐스트를 研磨할 때는 이 "냉경"層을 깎아버리기 때문에 밑의 기공이 많은 여러 層이 밖으로 나오지 않도록 注意하지 않으면 안 된다.

따라서 다이캐스트 製品을 再鍍金하면 거의 틀림 없이 이 "냉경"層을 없애버리기 (깎아버리기) 때문에 좋은 鍍金製品이 되지 못한다. 또한 研磨時에 過熱되지 않게끔 充分히 注意하여 油性研磨劑는 油量이 적고 脫脂하기 쉬운 研磨劑를 使用하여야 한다.

過熱을 防止하기 위해, 油性研磨劑의 油分을 物品表面에 남기지 않으려고 石油, 輕油를 버프表面에 칠해서 研磨作業을 하는 것도 좋고 또 光澤面의 버프자국이 생기지 않게하기 위하여 研磨劑를 사용하지 않는 민자버프를 사용하는 것도 좋다.

끝으로 버프研磨에 對하여 本誌 13권 2호(1980) P105에 掲載된 「버프研磨加工技術」(筆者 朴春雄)을 參考해 주시기 바라며 特別 材質 및 製品別 研磨는 材質別 加工物別 버프研磨加工例表 (p 117)를 參考해 주시기 바란다.

#### 參 考 文 獻

金園社刊; 鍍金技術

上村工業株式會社; 버프研磨加工技術

Metal Finishing Guidebook & Directory issue '81.

表面處理 핸드북

其 他