

<技術解説>

크롬鍍金の 제반문제와 다공성(多孔性) 크롬에 대하여

On Porous Chromium Plating

李 晋 燮*

다공성(多孔性) 크롬鍍金は 우리들 주위에 널리 알려져 있지 않으나, 工業的인 産業分野에 大端히 重要한 表面處理의 工程으로서 尙립하게 되었다.

주로 적용되는 分野가 항공기나 디젤엔진의 실린더 라이나(cylinder bore)의 內面, 즉 피스톤이 왕복운동하므로써 마찰되는 面으로서 라이나의 內面に 多孔性 硬質 크롬鍍金を 하여 耐熱, 耐磨耗性を 向上 시켜서 보어링(boring) 하지않고 長期間 使用할 수 있는 特性을 充分히 發揮 시킬 수가 있는 것이다.

다공성 크롬을 정확히 구사함에는 于先 크롬鍍金에 對한 諸般問題를 熟知하여야 할 줄로 안다.

鍍金を 分類하여 본다면

裝飾鍍金 Ni, Cr, Au, Ag 等

防蝕鍍金 Zn, Cd, Sn, Pb 等

特殊鍍金 電鍍 Cu, Ni, 工業用 Cr 等

으로 大別할 수가 있고, 여기서는 特殊鍍金中, 工業用 Cr 鍍金으로서, 1920年 美國의 G. J. Sargent氏가 CrO₃-H₂SO₄浴을 提唱한 以來 50年間 別다른 發展을 못 보고 使用하여 왔으나, 最近 自動調節高速浴(SRHS), 微細균열組織크롬浴(micro-crack chrome), 無균열組織 크롬浴(crack free chrome) 等の 改良浴이 開發되어 많이 利用되고 있음을 볼 수가 있다.

특히 크롬鍍金에서 問題되는 것은 均一電着性和 被覆力으로서, 이에 영향을 주는 因子는:

- ① 一次 電流分布(鍍金槽內的 幾何學的 條件)
- ② 二次 電流分布(一次 電流分布에 支障을 초래하는 分極現象, 가스의 기포, 浴組成과 溫도의 不均一 등을 修正하여 通電한 結果 본포는 相違하게 된다)
- ③ 무수크롬(CrO₃)의 농도
- ④ 황산(H₂SO₄)의 濃도
- ⑤ 不純物의 영향
- ⑥ 크롬鍍金の 설비와 피복력(걸이, 電源, 鍍金槽)

[金屬表面處理 第5卷 第1號 12페이지 참고]

우리가 일반적으로 크롬鍍金を 施設 할時 냉크의 크기에 整流器의 容量結定을 當서릴 경우가 있으나, 大略 鍍金液 1L當 IA(암페어)로 生覺하면 된다.

다공성(多孔性) 크롬鍍金은 二次大戰中 항공기와 디젤(diesel)엔진의 피스톤 링(piston ring)과 실린더 라이나(cylinder bore)에 사용하므로써 현저하게 알려져 왔다.

다공성 크롬鍍金은 보통 硬質크롬鍍金 두께가 0.1 mm(100μ) 또는 그 以上인 것이다.

硬質크롬도금을 多孔性을 가진表面狀態로 해 주는 目的은 윤활유(lubrication oil)가 多孔性表面에 油膜이 形成되어 圓滑한 피스톤 作用을 도와 주고 局部的인

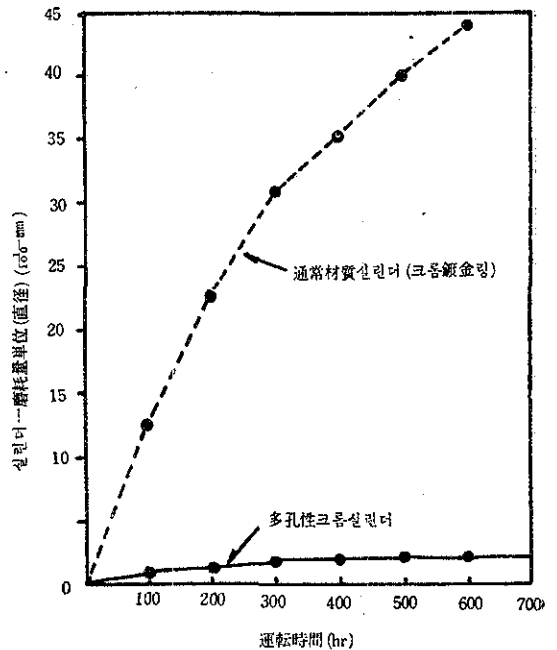


그림 1. 通常材質 실린더와 多孔성크롬 실린더의 磨耗量

파괴(local breaking)를 피하는데 절대적인 要素가 되는 것이다.

다공성 크롬鍍金の 効果는 一般的으로 使用條件, 크롬鍍金の 性質, 다공성의 상황, 鍍金面의 마무리研磨 狀態 等に 의하여 左右되는 것이며, 小型漁船用 디젤 엔진의 실린더-라이나에 對한 다공성 크롬鍍金 및 通常材質 실린더의 磨耗量은 그림 1에서 볼 수가 있다.

일반적으로 使用條件이 磨耗를 많이 생기게 하는 조건은 低級연료, 低級윤활유의 使用, 모래, 먼지 등이 흡입되어 가동될 경우 더욱 크롬鍍金은 효과적인 것이다.

특히 注意하여야 할 것은 前處理를 정확히 行하지 않으면 大端히 우수한 密着이 惡化되어 剝離(漆地로부터 떨어지는 狀態)하여 버리는 結果가 되는 것이다.

그리고 長時間 鍍金하는 것은 要求 두께를 1/3정도 올린 다음 표면 狀態를 확인하고 再次 에칭(etching)시킨 다음 正電流로서 계속 作業을 하면 平滑한 表面을 얻게 된다.

最近에 使用되고 있는 改良浴도 역시 적용되며, 關리가 용이하고 電流效率이 높아 Sargent浴 보다 鍍金 時間을 단축시킬 수가 있고, 硬質크롬 鍍金の 硬度(hardness)가 普通浴 보다 높은 表面을 얻을 수가 있는 것이다.

다공성 크롬鍍金の 工程을 보면;

前處理(研磨) → 에칭(크롬液에서 素材 따라 時間조절) → 크롬鍍金
→ 에칭(다공성조직形成) → 마무리 研磨

편홀型和 채널型의 組織形成은 다음 表에서 보여 준다.

有孔型	농도 CrO ₃ -g/l	CrO ₃ : H ₂ SO ₄	온도	전류밀도
Pit	250	100 : 1	50	30~40 A/dm ²
Channel	250	115 : 1	60	30~40 A/dm ²

鍍金하기 以前의 에칭(etching) 方法에 크롬鍍金液 內에서의 陽極에칭, 鹽酸, 黃酸, 磷酸, 砒酸 等の 陰極에칭, 鹽酸, 黃酸의 化學에칭이 있으나, 一般的으로 前者의 方法을 많이 채택하고 있는 것이다. Honing,



lapping, grinding, polishing이나 有孔形成에칭은 0.025mm (25μ) 또는 그 以下로 해준다. 마무리 honing은 하지 않는 경우도 있으나 行하게 되면 研削된 fine Cr 粒子 (particle)을 有機溶劑 (organic solvent)나 알칼리크리너 (alkaline cleaner)로서 깨끗이 除去한다.

핏트 (pin hole) type는 온도를 50±5°C, 채널 (channel) type는 60°~70°C로 調節하는 것이 分離하기 용이 할 것이다. 그리고 마무리에칭 (다공성 形成)의 逆電流는 30 A/dm²에서 10~13분, 60 A/dm²에서 5~7分 정도로 行하여 준다.

위의 사진은 新液이 아니고 종래 사용하던 液으로서 3價의 크롬과 不純物이 存在 하여 있고 濃液를 正確하게 조절 못한 탓으로 pit와 channel이 混在하여 있음을 볼 수가 있다. 본 組織은 전자현미경으로 100倍 확대하여 촬영한 것으로서 마무리에칭 時間은 40 A/dm²에서 5分정도 行한 것이다.

결론적으로 무수크롬酸과 黃酸의 比 그리고 液溫 等を 正確히 調節하여 作業하므로써 우리가 要求하는 組織을 얻을 수가 있는 것이다.