금속표면처리
Journal of the Metal Finishing Society of Korea
Vol. 18. No. 2. June. 1985

〈기술해설〉

알루미늄 샷슈의 품질개선 사례

이 구 종*

국립공업시험원

1. 서 론

알루미늄은 가볍고 비강도가 크며 또 근년에 와서 여러가지 표면처리 방법이 발달하여 그의 내식성 내마모성이 향상되고 여러가지 착색이 가능하게 되어 건축 자재로도 각광을 받고 있다.

한국에 있어서 1963년도에 처음 알루미늄 샷슈의 생산이 개시된 이래 그 생산과 수요는 꾸준히 증가하고 있으며 그 품질도 향상되고 종류도 다양해지고 있다. 현재 광택 또는 무광택의 Siver Color 및 Bronze Color Sash가 생산되고 있고, Bronze Color Sash의 생산 비중이 80% 이상을 차지하고 있다. 현재 알루미늄 샷슈의 생산형태는 한 공장에서 알루미늄의 합금 및 주조로부터 표면처리까지 모든 공정이 이루어지고 있다. 따라서 규모가 작은 중소기업등에서는 공정별 기술 축적이 어렵고 미흡한 상태이다. 알루미늄 샷슈의 품질 개선을 위해서는 소재로 부터 모든 공정이 관계되기 때문에 종합적인 검토와 개선이 바람직하다.

모든 알루미늄 샷슈 제품은 공업 표준화법 및 품질관리법이 의도하는대로 그 품질의 향상을 권유하고 있다. 따라서 업체별로 품질관리 부서를 두어 품질관리를 실시하고 있다.

중소기업의 기술 및 시설 개선을 종합적으로 지원해주는 제도가 있으며 기술관계는 관련연구소에서 자금은 금융기관 등에서 각각 분담지원한다. 아래에 알루미늄 샷슈의 품질을 개선한 사례를 소개한다.

2. 알루미늄 샷슈 공업의 현황

한국에서 최초로 생산된 알루미늄 샷슈는 양극산화 피막 처리된 제품이고, 칼라 알루미늄 샷슈는 자연 발색법에 의한것이 1971년에 생산되고, 전해착색법에 의한 것은 1974년에 생산이 시작되었다.

현재 건축용 알루미늄 샷슈 생산업체는 약 50여 업체이며 총생산능력은 연간 약 12만톤이며 1984년도 생산량은 약 6만톤 규모이었다. 업체의 생산규모는 5개 업체가 연간 6000톤 규모이고 기타 업체는 연간 1000톤 규모 내외이다. 지역별 분포는 약 55%가 서울 근처에 집중되고 있다. 연도별 생산및 수출 실적의 추이는 표 1과 같다.

원자재인 알루미늄 합금의 종류는 A6063이며 대부분 수입하여 사용한다. 알루미늄 샷슈의 양극 산화 피막처리는 황산욕에서 직류전해에 의한

* 신뢰성시험과장

Table 1. Trends for annual production of Aluminum sash

	'79		'80		'81		'82		'83		'84	
	Dom.	Exp.	Dom.	Exp.	Dom.	Exp.	Dom.	Exp.	Dom.	Exp.	Dom.	Exp.
Al-Sash (ton)	39944	2158	33770	8658	31694	15077	40057	10655	51633	9133	47510	
Total	42102		42428		46771		50712		60746		55132	

다. 착색은 자연발색 방식과 전해착색 방법으로 생산되고 있다. 자연발색 방식은 1971년 미국 Keiser Co.부터 Kalcolor Process가 도입되었고, 전해착색 방식은 ASADA Process, PILOT Process 및 이를 개량한 방법이 대부분을 이루고 있다. 최근에는 일부 공장에서 중성욕에 의한 전해착색방법을 채택하고 있다.

도장처리 방식은 침적도장방법 및 전착도장 방식이 널리 시행되고 있다. 표면처리 공정에서 피처리물의 racking방법은 알루미늄 wire방법이 대부분이나 최근에 Bolt방법이 점차 채택되고 있다. 금형은 각 공장에서 가공 및 열처리하여 사용하고 있다. 표면처리 공정에서 피처리물의 운송은 수동방식, 반자동방식 및 자동방식이 각각 채택되고 있다.

현재 품질에서 더 개선해야 할것은 색상과 외관의 균일화 등이며 기술면에서 알루미늄 합금 및 주조기술, 압출기술, 금형의 디자인 및 가공 기술 등의 축적이 요망된다. 공정의 자동화, 생산성 제고 및 제품의 규격화 등도 앞으로 개선해야 할 사항 들이다.

3. 알루미늄 샷수 품질개선 사례

3-1. 공장의 현황 및 문제점

종업원 200명 규모이며 월 500톤 규모의 Silver 및 Color Aluminum Sash전문 생산업체이다. Coloring은 전해착색법을, 도장방법은 광택 및 무광택 전착도장방법을 채택하고 있다.

Color Aluminum의 색상의 균일성 향상 및 중공 Aluminum Sash표면의 백선 (Weld line)방지를 위해 노력하고 있다.

3-2. 기술지도 내용

(1) 합금로에 Holding 로를 설치하고, 탈 가스 처리에 Flux Injection Process를 도입했다.
(2) 금형의 질화처리로 및 방법을 개선하였다.
(3) 금형의 Design을 개선하였다.
(4) 처리물의 Racking방법을 개선하였다.
(5) 전해 착색 방법을 개선하였다.

3-3. 개선사례

A. 전해착색방법

1) 현황 및 개선내용

종래 산성욕 전해착색 방법에서는 수세시 탈색현상이 일어나고 내후성이 약하였으며 균일 착색성(throwing power)이 좋지 않어 복잡한 제품일 때 특히 색상차이가 심하고 피처리물의 Racking

수량이 적으므로 생산성이 떨어졌다. 산성욕 전해 착색방법을 표2와 같은 중성액 전해착색 방법으로 바꾸고 전해 방식도 hard start방식을 soft start방식으로 바꾸었다.

표2. 전해착색 방법비교

구분 \ 방법	양극산화피막처리	전해착색(개선전)	전해착색(개선후)
액조성	H_2SO_4 15~18%	$SnSO_4$ 3.2g/L $NiSO_4 \cdot 7H_2O$ 17g/L O-Cresol sulfonic acid 5g/L H_2SO_4 17g/L	$SnSO_4$ 10g/L $NiSO_4 \cdot 7H_2O$ 25g/L Tartaric acid 25g/L Borid acid 10g/L pH 조절제 pH 5.8~6.5(중성욕)
액온도(℃)	20~22	상 온	상 온
전 압(V)	-	15~17	15 ~ 17
색차(L.a.b방법)	-	평균 2.5	평균 1.6
전해방법	(Soft Start) 17 VOLT 30Sec 25Min TIME	(Hard Start) 17 5Sec 3.5~4 Min TIME	(Soft Start) 17 10 5 30 Sec 60 Sec 90 Sec 5Min TIME

2) 평 가

개량한 중성욕 전해착색 방법에서는 Throwing power가 양호하여 형상이 복잡한 제품에서 내외부의 색상이 균일하며 Racking 수량 30~40% 증가가 가능하였다.

종래 전해 착색방식은 Hard start방식으로 피막파괴 현상이 일어나고 색상을 맞추기가 어렵다. 그러나 Soft start방식은 피막파괴 현상 없으며, 색상 맞추기가 용이하고 색상이 균일하다.

그러나 개량방법은 용존 알루미늄, Na^+ 및 NO_3^-의 영향이 크므로 액 관리가 어렵다.

3) 지도효과

색차감소(2.5 → 1.6)

Racking 수량 30~40% 증가로 생산성 제고

B. 금형설계변경

1) 현황 및 개선내용

중공(hollow) 알루미늄샷슈 압출시 표면에 용착선(Weld line)이 백선상태로 생겨 알루미늄샷슈 외관불량의 원인이 되었다. 제품표면에 생기는 백선현상(Streak)은 다이스의 용착부위에서 발생되므로 부러지 다이스(Bridge Dies)의 용착실의 융착점을 제품의 모퉁이 위치로 가도록 금형의 설계를 변경하였다. (그림1, 2)

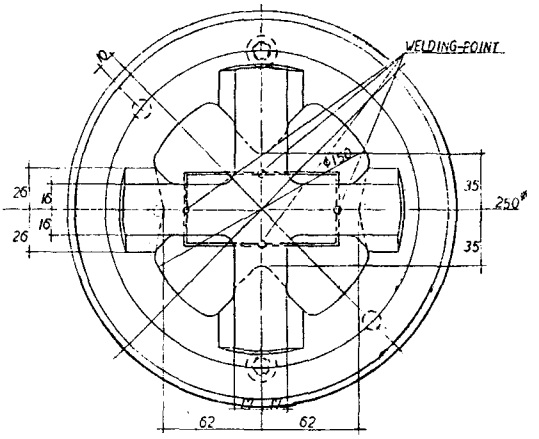

그림 1. Bridge Dies(개선전)

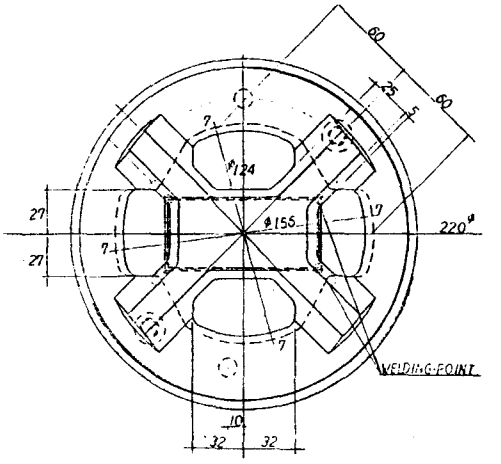

그림 2. Bridge Dies(개선후)

2) 지도효과

제품표면의 백선현상은 압출재 상태에서는 식별이 불가능하며 표면처리후 나타나 많은 불량품이 발생하였으나 개선후 불량률이 현저하게 저하함.

〈참고문헌〉

과학기술처 : 국내표면처리기술분석(1984)