

〈기술해설〉

## 국내도금 설비의 실태와 전망

柳 陵 熙 \*

〈중소기업진흥공단〉

### 1. 개 요

최근 수출의 증대와 도금업체의 협동화(단지화) 및 발주사의 도금품질에 대한 관리, 도금업체의 경영진의 선진국 설비의 견학 등으로 국내에서는 도금설비의 개체가 활발하게 진행되어 가고 있는 시점에 있다.

도금설비는 특히 생산성 및 품질에 직접적인 영향을 미치고 있고 성력화와 균일하고 안정된 품질은 선진국의 예로서 설비에 의한 결정이 큰 것으로 나타나고 있으므로 국내 도금설비에 대한 현황과 전망을 일고하고자 한다.

### 2. 국내도금 설비의 실태

#### 2-1 도금설비의 현황

도금업체(조사대상 업체는 303개)의 도금조수는 1,708대로서 업체당 평균 5.7대이며 사용년수는 3.3년이며 이 도금조의 96.8%는 국내 제작이며 3.2%는 외국에서 도입한 설비로 나타나 있고 자동화된 도금설비의 업체는 5.7%인 17개업체이며 반자동화된 도금설비는 37.7% 수동식 도금설비는 90.0%로 나타나고 도금종류별 자동화설비현황은 일 단 Cu-Ni-Cr도금이 7개 업체로 4.5%, 아연도금이 8.7%, 공업용 크롬도금은 10.7%로 플라스틱(A-BS수지) 도금과 귀금속도금은 극히 소수에 불과하다.

### 도금종류별 자동화율

한 도 금 종 류	국		일 본	
	자동식도금조 보 유 율	구 성 비	도 금 종 류	자 동 화 율
공 업 용 크 롬 도 금	10.7%	8.8%	공 업 용 크 롬 도 금	4.5%
일 반 동-니 켈-크 롬 도 금	4.5	3.4%	아 연 (회 전)	90.5
아 연 도 금	8.7	6.0	아 연 (정 지)	53.9
귀 금 속 도 금			장 식 크 롬 도 금	73.0
프 라 스 틱 도 금			귀 금 속 (기 능)	0
합 금·주 석·기 타 도 금	5.6		귀 금 속 (장 식)	0
금 도 금 업 체	5.7	4.3		

도금설비의 자동화율

	응답	자 동		반 자 동		수 동	
	업체수	보유업체수	%	보유업체수	%	보유업체수	%
도금제조업	300	17	5.7	113	37.7	270	90.0
규모별							
9인 이하	127	4	3.1	34	26.8	112	88.2
10 ~ 19인	97	5	5.2	37	38.1	90	92.8
20 ~ 49인	62	4	6.5	35	56.5	57	91.9
50인 이상	14	4	28.6	7	50.0	11	78.6
도금종류별							
공업용 크롬 도금	28	3	10.7	5	17.9	26	92.9
일 반 동	154	7	4.5	56	36.4	141	91.6
니켈 - 크롬 도금							
아 연 도 금	69	6	8.7	36	52.2	58	84.1
귀금속도금	20			9	45.0	18	90.0
프라스틱도금	11	-		4	36.4	11	100.0
합금도금							
주석도금	18	1	5.6	3	16.7	16	88.9
기타도금							

총도금조의 자동화율 및 사용년수(전도금업체)

	도금조수	자 동	반 자 동	수 동	3년	3~5년	5~10년	10년이상
도금제조업	1,206 (100)	27 (2.2)	250 (20.7)	929 (77.1)	% 47.2	% 27.5	% 23.7	% 1.6
규모별								
9인 이하	402 (100)	6 (1.5)	60 (14.9)	336 (83.6)	51.5	22.8	23.1	2.6
10 ~ 19인	398 (100)	11 (2.8)	75 (18.8)	312 (78.4)	55.7	22.7	20.2	1.6
20 ~ 49인	342 (100)	5 (1.5)	102 (29.8)	235 (68.7)	36.3	37.8	25.2	0.7
50인 이상	64 (100)	5 (7.8)	18 (28.1)	41 (64.1)	27.5	29.4	43.1	0.0
도금종류별								
공업용 크롬	93 (100)	4 (4.3)	12 (12.9)	77 (82.8)	42.2	33.7	22.9	1.2
일 반 동	655 (100)	11 (1.7)	130 (19.8)	514 (78.5)	47.4	27.3	24.2	1.1
니켈 - 크롬								
아 연	254 (100)	11 (4.3)	71 (28.0)	172 (67.7)	48.9	24.9	24.5	1.7

귀금속	80 (100)	0	22 (27.5)	58 (72.5)	55.6	25.4	14.3	4.7
프라스틱	60 (100)	0	6 (10.0)	54 (90.0)	48.0	26.0	26.0	0
합금	13 (100)	0	0	13 (100.0)	30.8	0	69.2	0
주석	32 (100)	0	13 (40.1)	19 (59.9)	27.6	58.6	13.8	0
기타	19 (100)	1 (5.3)	1 (5.3)	17 (89.4)	55.6	22.2	11.1	11.1

## 정지도금조의 자동화율 및 사용년수 (전도금업체)

	도금조수	자동	반자동	수동	3년	3~5년	5~10년	10년이상
도금제조업	898 (100)	11 (1.2)	82 (9.1)	805 (89.7)	% 46.8	% 27.1	% 24.2	% 1.9
규모별								
9인이하	32 (100)	3 (0.9)	14 (4.4)	304 (94.7)	50.3	23.3	23.3	3.1
10~19인	271 (100)	3 (1.1)	16 (5.9)	252 (93.0)	54.7	20.4	22.9	2.0
20~49인	253 (100)	3 (1.2)	39 (15.4)	211 (83.4)	38.0	38.0	23.7	0.3
50인이상	53 (100)	2 (3.8)	13 (24.5)	38 (71.7)	30.0	30.0	40.0	0
도금종류별								
공업용크롬	82 (100)	3 (3.7)	6 (7.3)	73 (89.0)	46.6	31.5	20.5	1.4
일반동 니켈-크롬	517 (100)	8 (1.5)	47 (9.1)	462 (89.4)	47.9	28.0	23.1	1.0
아연	144 (100)	0	13 (9.0)	131 (91.0)	42.8	23.2	31.2	2.8
귀금속	67 (100)	0	9 (13.4)	58 (86.6)	52.7	25.5	16.4	5.4
프라스틱	44 (100)	0	2 (4.5)	42 (95.5)	50.0	28.9	21.1	0
합금	9 (100)	0	0		0	0	100.0	0
주석	17 (100)	0	4 (23.5)	13 (76.5)	55.6	22.2	11.1	11.1
기타	18 (100)	0	1 (5.6)	17 (94.4)				

## 회전도금조의 자동화율 및 사용년수(전도금업체)

	도금조수	자 동	반 자 동	수 동	3년	3~5년	5~10년	10년이상
도금제조업	308	16 (5.2)	168 (54.5)	124 (40.3)	% 48.5	% 28.7	% 22.0	% 0.8
규모별								
9인이하	81	3 (3.7)	46 (56.8)	32 (39.5)	55.8	20.8	22.1	1.3
10~19인	127	8 (6.3)	59 (46.5)	60 (47.2)	57.9	28.0	14.1	0.0
20~49인	89	2 (2.2)	63 (70.8)	24 (27.0)	31.3	37.5	30.0	1.2
50인이상	11	3 (27.3)	5 (45.5)	3 (27.2)	0.0	25.0	75.0	0.0
도금종류별								
공업용크롬	11	1 (9.1)	6 (54.5)	4 (36.4)	10.0	50.0	40.0	0
일 반 동 니켈-크롬	138	3 (2.2)	83 (60.1)	52 (37.7)	45.5	24.4	28.5	1.6
아 연	110	11 (10.0)	58 (52.7)	41 (37.3)	57.6	27.3	15.1	0
귀 금 속	13	0	13 (100.0)	0	75.0	25.0	0	0
프 라 스틱	16	0	4 (25.0)	12 (75.0)	41.7	16.7	41.7	0
합 금	4	0	0	4 (100.0)	100.0	0	0	0
주 석	15	0	9 (60.0)	6 (40.0)	8.3	91.7	0	0
기 타	1	1 (100.0)	0	0	0		0	0

## 2-2 현 국내 설비의 문제점

현재 가동중인 국내의 현 설비는 전항의 내용과 같이 90%가 수동설비에 의존하고 있으므로

1) 생산성이 떨어지며 생산원가에 노무비의 비중이 높다.

2) 작업원의 숙련 및 작업조건에 따라 품질의 차이가 크다.

3) 액관리 및 전류밀도의 관리가 지속적으로 균일한 조건이 주어지지 않아 재료비 및 전력비의 부담이 크다.

따라서 생산성과 품질이 안정되어 있지 않다. 자동화된 설비 및 반자동설비에 있어서는

1) Rack의 설계 및 제작기술의 미흡으로 자동화 설비로서는 성능이 선진국과 같이 품질 및 생산성이 나타나고 있지 못하며

2) 설비관리 기술의 부족으로 잦은 고장과 특히 통전부의 통전성의 불량으로 품질에 영향을 미치고 있으며

3) 체계적이고 안정된 액관리가 되고있지 않아 도금 재료의 낭비와 품질의 불균일을 가져오고 있음

4) 작업원의 자동화 설비에 대한 지식 및 인식(자동화 설비의 정밀성 및 기술적 관리의 중요성)의 불충분으로 공정관리에 의한 작업을 준수하지

않아 발생하는 설비관리 및 품질관리의 문제

이상은 설비의 설치이후의 현존설비의 관리상의 문제이나 이보다 더욱 중요한것은 설치 이전의, 즉 설비계획시의 문제로

1) 생산제품에 맞는 도금설비의 type 및 Rack의 설계가 충분히 기술적으로 검토 되어야 하며

2) 설비의 계획 및 설계의 기본 요구조건은 도금업체가 구체적으로 제시하며 이 조건은

- (1) 제품의 종류 및 면적과 전류밀도
- (2) 제품에 따른 Rack의 설계 및 제작 가능성
- (3) 제품 생산량 및 품질조건
- (4) Hanger의 허용 결정(Rack수 포함)
- (5) 생산 Tact의 시간결정
- (6) Cycle Diagram을 위한 도금공정의 도금 시간 결정
- (7) 현 작업원의 작업 및 설비관리 가능범위의 제시
- (8) 자동화 설비에 적합한 액관리조건 제시
- (9) 정류기 및 부대설비의 요구조건

등의 전제 요구조건이 부족 한것으로나타나 문제가 되고있다.

3) 최근 신설된 설비의 현황

최근 신설된 판금설비는

- (1) 선진국으로 부터 설비를 직접 도입하는 형식으로 중요부분 설비는 도입되고 tank 수 및 구조물 (frame)은 국내제작 등으로 설치되어 가동 중에 있고
- (2) 국내 도금설비제작 업체가 자체의 기술 또는 선진국과의 기술 제휴된 기술로서 설비를 공급하였으며
- (3) 또한 정부의 중소기업 기술 지원의 일환으로 외국전문가를 초빙하여 기술지도를 받아 설비를 설계, 제작 및 설치하여 가동중인 업체들도 있음.

### 3. 도금설비의 전망

#### 3-1. 국내도금 설비의 개체계획

1) 82년말 작성 통계조사에 의하여 개체계획이 있는 업체는 조사업체 303개 업체중 98개 업체로서 32.3%로 나타났고, 98개 업체중 64개 업체가 (65.3%) 생산 능력의 증가를 위한 도금조의 증설 또는 설비의 확장과 16개 업체는 자동화 설비를 설치할 것을 계획하고 있다.

도금설비의 개체계획 (전도금업체)

	계	9인이하	10~19인	20~49인	50인이상
증 설 및 개 체	98	27	35	30	6
계 획 업 체 수	(32.3)	(22.9)	(32.1)	(48.4)	(40.0)
도 금 조	136	29	63	35	9
정 류 기	31	9	11	9	2
여 과 기	50	8	17	25	-
건 조 로	15	6	5	4	-
연 · 마 기	7	4	1	2	-
실 험 설 비	11	1	4	4	-
두 계 측 정 기	6	-	5	1	-
폐 수 처 리	2	1	1	-	-
기 타	39	7	23	9	-

2) 1)항의 조사내용 이외의 본인의 업체의 기술 지도시의 조사된 설비개체 계획은

- (1) 반월공업단지에 협동화 단지로 입주될 2개 협동화단지 (중앙, 제일)와 마산의 계

획중의 단지, 대구지역의 협동화단지 협의중의 도금업체와 필수적으로 발생될 부산지역의 도금단지의 업체로서 약 60여 업체.

- (2) 반월지역의 2개 도금단지내의 10여 업체
- (3) 기타 도금전문 업체가 아닌 업체로서 도금설비를 보유하고 있는 생산업체의 도금설비 개체

### 3-2 개체계획 중의 진행현황

현재 개체계획 중으로 85년말까지 설치 예정인 도금업체의 설비의 계획 및 설계와 제작에 대한 기술 진행현황은

1) 현재의 제품의 종류의 결정 및 이에 따른 도.금공정, 제품면적 및 전류밀도와 월간 생산량은 검사되어 결정하고 이를 위한 설비의 형식 (Type) 을 제작업체와 장기간 검토중인 업체가 전 설비개체 계획업체의 10% 이하이며 이도 또한 Rack의 설계 및 제작에 대하여 충분한 지식이 부족한 것을 시인하고 있어 설비자동화의 100% 효과적 가치가 염려되고 있다.

2) 1)항 이외의 업체는 생산공정과 월간생산량만을 전제하고 제작업체에 발주하고 있는 실정으로서 나타나고 있다.

3) 또한 2)항의 업체중 일부는 선진국의 도금설비를 견학하고 자사의 조건의 충분한 검사없이 동일형의 설비를 설치할 계획중에 있음.

이상의 사항은 국내도금 업체는 2년내지 3년내에 전 도금업체의 40% 이상이 설비의 근대화를 계획하고 있어 도금업체의 새로운 비약적 발전이 예상된다.

## 4. 결 론

### 4-1 도금설비의 개체필요성

국내산업의 수출을 전제한 발전을 생각한다면 수출제품의 얼굴인 도금은 더욱 낮은 원가와 국제수준의 품질이 필수적으로 요구되는 시점에서 가장 이 문제를 해결하는 기본은 도금설비에서 시작되는 것이며 또한 불균일한 품질과 도금가격의 덩핑으로 국내시장을 불안정하게 하는 불량 영세업체로부터 안정시키기 위하여는 근대화된 설비에 의하여 저렴하고 균일한 품질의 제품이 시장을 안정시켜야 한다.

또한 국제시장에서 경쟁하기 위하여도 근대화된 설비를 갖는다면 생산성면에서 우리가 유리한 고지를 점령할 것이다.

### 4-2 도금설비계획 기술의 주체성

설비를 개체하여 근대화하고 양산하는 것은 중요한 사업이다.

그러나 이보다 더 중요한 것은 누가 어떤 조건에서 어떤 설비를 계획하고 또 어떻게 설계하고 어떻게 제작, 설치하며 운전을 할 것인가이다

적어도 본인의 생각은 설계도면의 제도 이전에 일년간의 설계 기본요구 조건과 전제 조건의 검사 및 결정기간이 필요하다고 보며 이는 선진국에서 최단기 6개월을 고려할때 결코 짧은 기간이 아니며 본인의 기간 현장 경험에서 제의한다.

따라서 이에대한 의견은 도금업체가 자기의 설비를 타에 의존하지 말고 주체적으로 외부의 전문가의 자문을 받아가며

- 1) 장래를 생각하면서 높은 가동율을 고려한 제품의 결정
- 2) 제품의 결정에 따른 월간 및 일간(8시간 또는 10시간)의 생산량 결정
- 3) 생산량 결정에 따른 Rack의 설계 (Rack의 설계는 제품의 표면적, 전류밀도, Rack材質, Rack Coating 材料, 사양결정, Rack 제작방법 및 관리방법)
- 4) 도금 공정의 결정  
(현공정이 수동설비일 경우로 자동화 설비를 계획할 경우는 액관리도와 작업조건(도금시간 및 수선 및 기타 처리 시간) 및 사용도금 재료의 조건을 충분히 검사할 것).

### 5) Hanger 사양과 설비형식

(Hanger의 사양은 설비의 건과 관계되어 설비 투자 금액을 결정하게 되며 이 Hanger 사양은 생산 tact cycle과 설비형식(Type: 캐리어(Carrier식)에레베타(Elevator식) 등으로)을 검사 결정하게 되며 이는 설비에산과 생산원가에 미치는 영향(감가상각비, 인건비, 도금재료비, 전력비, 용수비 등)을 고려 하여야 한다.

- 6) 도금 tact cycle을 작업원의 숙련도, 액관리 능력을 생각하여 설비형식 결정시에 결정하며
- 7) 도금 Cycle Diagram을 작성하여 작업 가능성 및 품질의 조건을 검사한다.

### 8) 상기 설비에 적합한 부대설비의 결정

(정류기의 사양, 여과기, 열교환기 등의 액관리 작업원의 설비관리 능력에 적합성 검사).

## 9) 작업원의 신설비에 대한 적용 가능성

이상의 내용은 설비제작사의 사향이 아니며 도금업체의 스스로한 경험과 연구에 의하여 결정되어야 할 중요한 전제사항이다.

## 4-3 신형설비의 전망

결론적으로 국내도금 설비는 품질적인 면과 생산량적인 면에서 신형설비의 개체가 곧 이루어질 것이며 이 신형설비는 Rack의 설계 및 제작기술, tact cycle, 액관리 기술, 작업원의 작업방법 및 설비관리에서 새로운 시장 구조를 바꾸어 놓을 것으로 사료되며 이는 도금설비의 계획시의 도금업체 스스로의 노력에 의하여 결정될 것이다.

알 림

본학회에서는 다음과 같이 금속표면 처리지에 광고를 보통 년 4회 게재하는바 1회에 해당하는 광고료는 다음과 같습니다.

= 다 음 =

	게재면적	1회비용
1. 표지뒷면	전면	25만
2. 앞뒷표지 속면	"	12만
3. 상기두면과 마주 보는면	"	10만
4. 그 밖의면	"	7만

현재 84년 1호에 게재되고 있는 광고에 한해서는 회망에 따라 전과 同一한 금액으로 86년 4호까지 실려드립니다.