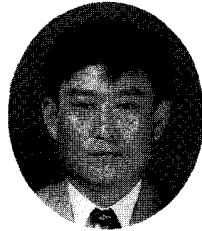


# 무방류 실현을 위한 폐수발생/처리의 혁신 PROCESS구축

〈2〉



김동원

LG 마이크론(주) 특A추진팀

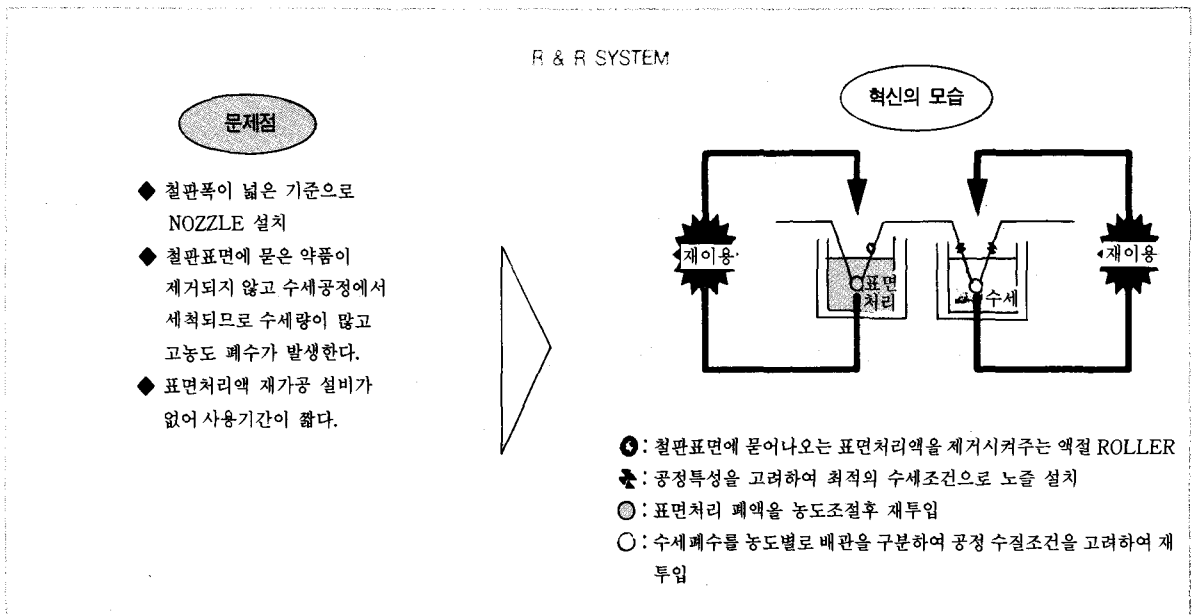
## 7. 혁신의 모습

### 1-1 R & R SYSTEM 구축

생산 LINE에서 수세공정과 표면처리공정의 발생 폐수를 근원적으로 최소화하기 위한 재이용 PROCES-

SS를 정립하고 최적의 수세관리를 통한 R & R SYSTEM을 구축함.

생산에서 배출되는 표면처리액 및 수세폐수를 재가공 사용함으로써 발생하는 폐수의 농도를 감소시키고 절감할 수 있는 체제로 관점을 전환 함.



**현재까지는**

- 표면처리액을 2주 사용후 전량 폐액처리
- 철판에 표면처리액이 묻어 나감으로 소모량 증가와 발생되는 폐수의 농도가 상승됨
- 재이용 가능한 폐수가 배출됨
- 수세설비의 불합리

**관점의 전환**



**앞으로는**

- 표면처리액을 가공하여 재사용함
- 표면처리액 재사용후 배액되는 것을 폐수처리약품으로 전량사용
- 표면처리액 소모 방지로 폐수농도 감소
- 재이용 가능한 폐수를 현장에서 즉시 재이용
- 수세수의 LOSS 감소

표면처리액 교체주기 연장에 따른 원가절감 월 3,967천원과 재가공 기술개발로 표면처리액 발생량을 감소시키고, 표면처리액 액절로 인한 원가절감 월 24,215천원과 생산 LINE에서 배출되는 폐수의 농도를 감소시키는데 기여함.

저농도 폐수 재이용에 따른 원가절감 월 18,564천원 및 폐수 발생량 일 1,020m<sup>3</sup>의 감소하는 효과를 나타냈으며, 철판 MODEL별 수세수를 최적으로 사용함에 따른 원가절감 월 23,842천원과 폐수 발생량 일 1,310m<sup>3</sup>을 감소시킴.

**R & R SYSTEM 구축 실행결과**

표면처리액 재가공 TOOL 개발  
 • 박막액 재가공 SYSTEM 개발  
 • 탈지액 재가공 SYSTEM 개발

실행 투자 경비	150,000천원
실행 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 재가공 표면처리액 선정</li> <li>• 재가공 LAYOUT설계</li> <li>• 유수 분리장치 개발</li> <li>• 표면처리액 농도 파악</li> </ul>
원가 절감 (산출 근거)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 탈지액 : 1,080원/ℓ</li> <li>• 박막액 : 162원/ℓ (가성소다)</li> <li>490원/ℓ (글루콘산소다)</li> </ul>

**효과**

- 표면처리액 교체주기 연장 (1회/2주~1회/8주)
- 위탁처리폐기물 절감 : 53.2m<sup>3</sup>/월
- 원가절감 : 3,967천원/월
- 표면처리액을 재가공하여 LINE에 공급

- 탈지액 : 1.1m<sup>3</sup>/일 × 1,080원/ℓ × 1000ℓ/m<sup>3</sup> × 0.04 × 28일/월 = 1,330천원
- 박막액 : [(0.8m<sup>3</sup>/일 × 162원/ℓ × 0.5) + (0.8m<sup>3</sup>/일 × 490원/ℓ × 0.075)] × 1000ℓ/m<sup>3</sup> × 28일/월 = 2,637천원

**R & R SYSTEM 구축 실행결과**

표면처리액 액절장치 개발  
 • 박막액 액절장치 개발  
 • 탈지액 액절장치 개발

실행 투자 경비	25,000천원
실행 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 액절방법 개발</li> <li>• 액절장치 재질 선정</li> <li>• 실행결과 검토</li> <li>• 사후관리</li> </ul>
원가 절감 (산출 근거)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 탈지액 : 1,080원/ℓ</li> <li>• 박막액 : 162원/ℓ (가성소다)</li> <li>490원/ℓ (글루콘산소다)</li> </ul>

**효과**

- 표면처리액 사용량 감소(30%) : 160m<sup>3</sup>/월
- 원가절감 : 24,215천원/월
- 수세공정 부하 및 폐수배출농도 감소

- 탈지액 : 525ℓ/일 × 1,080원/ℓ × 30% × 28일/월 = 4,723천원
- 박막액 : [(8.925m<sup>3</sup>/일 × 162원/ℓ) + (1.785m<sup>3</sup>/일 × 490원/ℓ)] × 30% × 28일/월 = 19,492천원

### R & R SYSTEM 구축 실행결과

**개 발 과 제**

수세수 재이용  
PROCESS

- 정면 4수세 O/F수와 순수 수세 재이용
- 박막 4수세수와 순수수세수 재이용

실행 투자 경비	30,000천원
실행 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수세수 수질기준 설정</li> <li>• 수질등급 TABLE 설정</li> <li>• 재이용 설비 구축</li> <li>• 효과과약, 사후관리</li> </ul>
원가 절감 (산출 근거)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 용수단가 : 150원/m<sup>3</sup></li> <li>• 폐수처리단가 : 500원/m<sup>3</sup></li> </ul>

효 과

- 폐수발생량 : 1,020m<sup>3</sup>/일 감소
- 원가절감 : 18,564천원/월
- 저농도 폐수 최대사용

• 1,020m<sup>3</sup>/일 × (150+500)원/m<sup>3</sup> × 28일/월 = 18,564천원

### R & R SYSTEM 구축 실행결과

**개 발 과 제**

수세수 최적 사용

- 현상수세, 현상1수세
- 철판 폭별 V/V 설치

실행 투자 경비	15,000천원
실행 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수세방식 변경 (가로→세로)</li> <li>• 철판폭별 수세량 조절 V/V 설치</li> <li>• 수세 노즐의 합리적 배치</li> </ul>
원가 절감 (산출 근거)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 용수단가 : 150원/m<sup>3</sup></li> <li>• 폐수처리단가 : 500원/m<sup>3</sup></li> </ul>

효 과

- 폐수발생량 1,310m<sup>3</sup>/일 감소
- 원가절감 : 23,842천원/월
- 철판 MODEL별 수세수 최적 사용

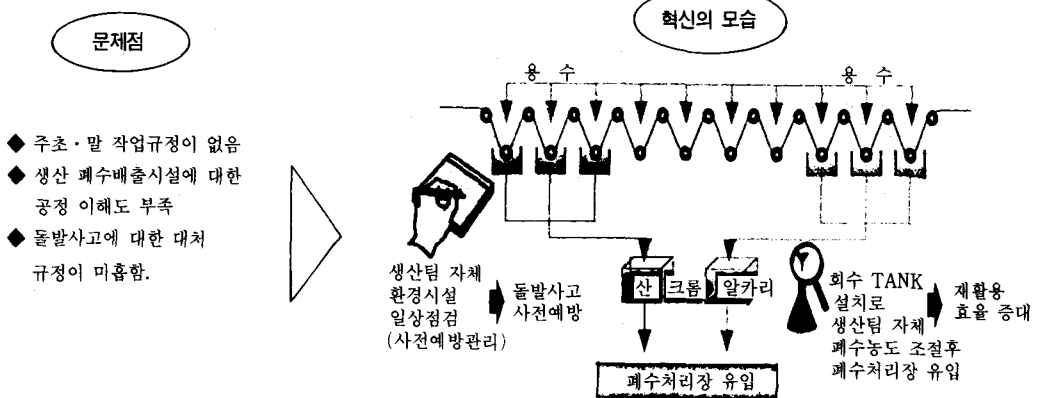
• 1,310m<sup>3</sup>/일 × (150+500)원/m<sup>3</sup> × 28일/월 = 23,842천원

### 7-2 배출원 농도관리 SYSTEM

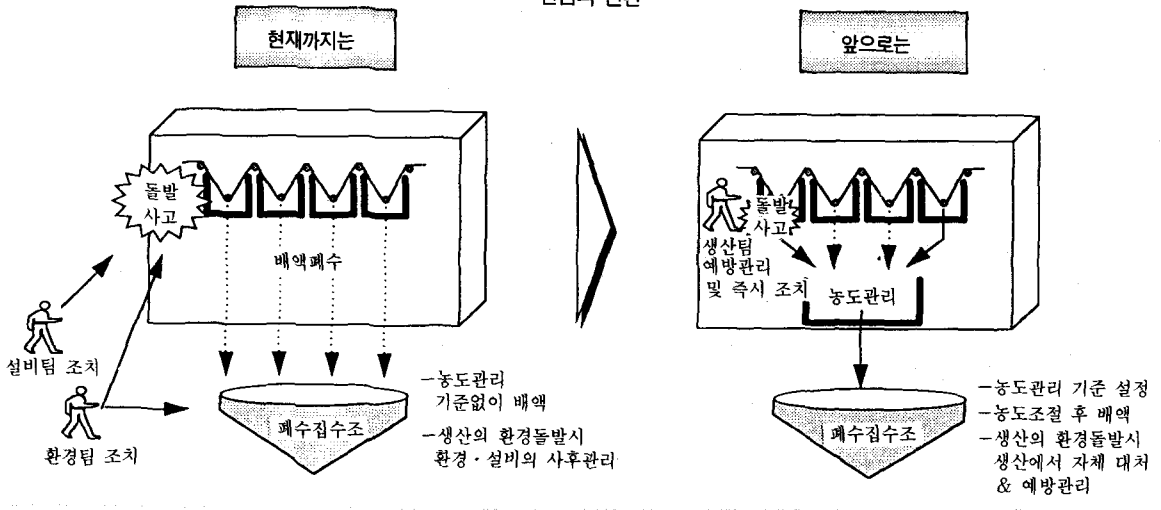
표면처리 및 수세수를 재이용하는 PROCESS를 정립하고 최적의 수세관리를 통한 R & R SYSTEM을 구축함.

생산 LINE에서 발생하는 환경적 돌발사고를 사전에 예방하고 돌발 발생시 생산에서 즉시 조치 뿐만 아니라 배액폐수의 일정 농도관리로 재활용 효율을 높임.

### 배출원 농도관리 SYSTEM



관점의 전환



환경관련 돌발사고가 예방되고 사고시 신속히 대응할 수 있는 체계구축으로 환경친화기업을 위한 기반을 확립하고, 배출수의 수질을 항상 일정하게 유지관리

하여 폐수처리의 부하를 줄이고 재활용 장치의 효율을 증대시킴.

배출원 농도관리 SYSTEM 구축

개 발 과 제  
 환경 돌발 사고 예방 관리 TOOL  
 • 안전점검조 설치  
 • 환경 교육

실행 투자 경비	35,000천원
실행 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 예방 점검 기준서 마련</li> <li>• 안전점검조 LAYOUT 설계</li> <li>• 환경교육 실시</li> </ul>

효과

- 환경사고 감소
- 사고시 신속한 대응조치
- 환경친화적 기업 IMAGE 격상
- 폐수처리 효율증대

배출원 농도관리 SYSTEM 구축

개 발 과 제  
 폐수 농도 관리 TOOL 개발  
 • 농도 조절용 PIT 설치

실행 투자 경비	120,000천원
실행 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 폐수 배출량산출</li> <li>• 중간 PIT 설치방법 검토</li> <li>• 이송 방법 검토</li> <li>• LAYOUT 설계</li> </ul>

효과

- 재활용을 증대
- 배출수 농도의 일정 관리로 폐수처리 부하감소
- 폐수처리 효율증대

7-3 RECYCLING SYSTEM

생산공정에서 발생되어 폐수처리장으로 유입되는 폐수를 재활용하여 폐수 배출량 감소 및 용수수급의 안정화.

환경관리인. 1996. 2

현 폐수처리 SYSTEM으로는 약품성 폐수로 인하여 폐수처리의 부하상승 및 수질이 매우 불안정하게 되므로 전량 위탁처리하고 있음.

폐수처리 위주의 수동적인 현 업무에서 탈피하여 능

### 약품성 폐수 처리의 문제점

#### 현 SYSTEM으로 처리시 문제점

- 난분해성 성분인 PVA가 함유되어 Floc형성이 안되고 불안정하여 용집이 안된다.
- 폐수 침전조 수면위로 슬러지가 부상되며 처리수 혼탁을 유발하여 수질저하 요인으로 작용
- 폐수내 함유된 크롬성분이 제거되지 않음 (처리수내 Cr성분 존재)
- 약품성 폐수의 처리를 위해선 생물학적 처리가 병행되어야 함.

#### 처리형태

LGM에서는 폐기물 처리업체에 전담 위탁하여 처리함.

### 관점의 전환

#### 현재까지는

- 폐수처리 위주의 환경관리
- 폐수는 재활용 할 수 없다는 고정관념
- 공업용수 부족의식 미비
- 약품성 폐수를 위탁처리

#### 앞으로는

- 폐수 발생량 감소
- 폐수의 생산 LINE 재활용
- 공업용수 부족 대응책 마련
- 약품성 폐수의 자체처리

동적 대응태세인 폐수 RECYCLING 체제로 관점을 전환함.

발생된 크롬폐수에 대한 R/O SYSTEM 처리는 개발기간이 3개월 이상 소요 되므로 우선 시범 LINE을 설치 운영 중이며 완료 시점인 '96년 2월경에는 2,300m<sup>3</sup>의 폐수가 감소될 것임.

폐수 처리수를 생산의 공정에 공급 사용함으로써 폐수 방류량을 일 980m<sup>3</sup> 감소시키고 월 17,836천원의 원가절감을 함.

표면처리액(감광액, 염색액, 경막액)을 고품화 SYSTEM으로 자체처리함에 따라 위탁처리비 월 12,740천원 절감함.

### 폐수 RECYCLING SYSTEM 구축

고차처리  
SYSTEM  
구축  
• 크롬 폐수의 R/O 처리  
• 순수 수지계 생수 재활용

실행 투자 경비	1,000,000천원(예상)
실행 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고차처리 PILOT TEST</li> <li>• 고차처리 SYSTEM 선정(R/O)</li> <li>• R/O SYSTEM LAYOUT 설계</li> <li>• R/O 시범 LINE 설치</li> </ul>
원가 절감 (산출 근거)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 용수단가 : 150원/m<sup>3</sup></li> <li>• 폐수처리단가 : 500원/m<sup>3</sup></li> </ul>

#### 효과

- 폐수발생량 : 2,300m<sup>3</sup>/일 감소예상
- 원가절감 : 41,860천원/월 예상
- 요구 수질 이상으로 가공 처리하여 LINE 공급에 따른 수출향상(2%)

$$\bullet 2,300\text{m}^3/\text{일} \times (150+500)\text{원}/\text{m}^3 \times 28\text{일}/\text{월} = 41,860\text{천원}$$

표면처리액(박막액, 탈지액)을 위탁처리에서 자원 820천원 절감함.  
 화함으로써 위탁처리비와 약품 절감비를 포함 월 8,

폐수 RECYCLING SYSTEM 구축

폐수처리수  
재활용 TOOL  
개발

- 스크라바
- 세정수로 활용
- 탈수기 여포
- 세척수로 활용
- 펌프
- 보충수로 활용
- 폐수처리용
- 약품조합수로 활용

개발  
과  
제

실행 투자 경비	25,000천원
실행 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 처리수 재이용 공정 선정</li> <li>• 재활용 TEST 실시</li> <li>• 재활용 LAYOUT 설계</li> </ul>
원가 절감 (산출 근거)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 용수단가 : 150원/m<sup>3</sup></li> <li>• 폐수처리단가 : 500원/m<sup>3</sup></li> </ul>

효과

- 폐수발생량 : 980m<sup>3</sup>/일 감소
- 원가절감 : 17,836천원/월
- 폐수처리수를 생산의 공정에 투입

• 980m<sup>3</sup>/일 × (150+500)원/m<sup>3</sup> × 28일/월 = 17,836천원

폐수 RECYCLING SYSTEM 구축

고형화  
SYSTEM 구축

- 폐갑판액
- 고형화 처리
- 폐염색액
- 고형화 처리

개발  
과  
제

실행 투자 경비	280,000천원
실행 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고형화 SYSTEM B/M</li> <li>• 고형화 장치 선정 (CD DRYER 선택)</li> <li>• 고형화 LAYOUT 설계</li> </ul>
원가 절감 (산출 근거)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 위탁처리비용 : 130,000원/m<sup>3</sup></li> <li>(자체처리 유지비용은 제외한 금액)</li> </ul>

효과

- 표면처리액 미반출 (위탁처리→자체처리) : 98m<sup>3</sup>/월
- 원가절감 : 12,740천원/월
- 액상폐기물을 고형화 하여 함수율을 10%로 감소시킴

폐수 RECYCLING SYSTEM 구축

자원화  
SYSTEM 구축

- 폐박막액
- 폐수를 폐수처리 약품으로 활용
- 폐탈지액
- 폐수를 폐수처리 약품으로 활용

개발  
과  
제

실행 투자 경비	2,000천원
실행 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자원화 폐수 선정</li> <li>• TEST 실시</li> <li>• 자원화 LAYOUT 설계</li> </ul>
원가 절감 (산출 근거)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 위탁처리비용 : 100,000원/m<sup>3</sup></li> <li>• 약품대처비용 : 40,000원/m<sup>3</sup></li> </ul>

효과

- 표면처리액 미반출 (위탁처리→약품으로 활용) : 63m<sup>3</sup>/월
- 원가절감 : 8,820천원/월

• 63m<sup>3</sup>/월 × (100,000+40,000)원/m<sup>3</sup> = 8,820천원