

# 포항제철소 2후판공장 열처리설비 증설관련 생산배분 분석

(주)포항제철 포항제철소 공정부

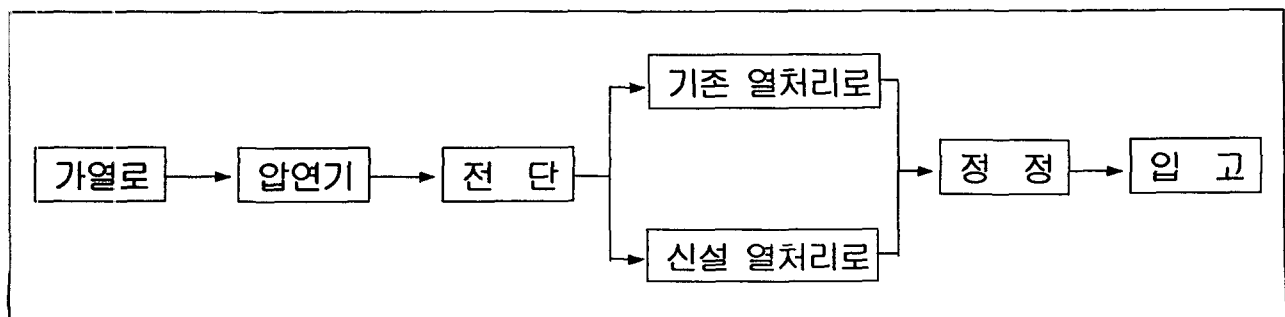
윤 종 계

## 1. 서 론

포항제철소 2후판공장은 '78.2월에 준공되어 현재 180만톤/년의 생산능력을 갖추고 있으며, 당사는 후판제품의 고부가가치화 필요성 및 수요 증가에 적극 대처코자 지속적으로 설비 합리화 및 신증설을 추진하고 있다. 본 연구에서 다루고자 하는 2후판공장은 후판 열처리 제품의 수요 증가에 대비 열처리 설비 1기 증설을 추진('94.11.~'96. 2)하였다. 따라서 본 연구에서는 열처리설비 2기 조업시에 따른 기존 설비와의 작업조건 및 제반 제약사항을 고려 열처리 설비간의 적정 제품 생산배분과 정상조업도 조기 달성을 위한 조업 Pattern을 수립·제시코자하는데 그 목적이 있다.

## 2. 생산라인 현황 및 분석

2후판공장의 공정 Flow는 [그림1]에 나타낸 바와 같이 가열로 및 압연 공정을 거쳐 수요가 요구 단종으로 분할하는 전단 작업후 열처리 및 기타 정정처리 작업을 마친후 제품창고에 입고 출하되고 있다.

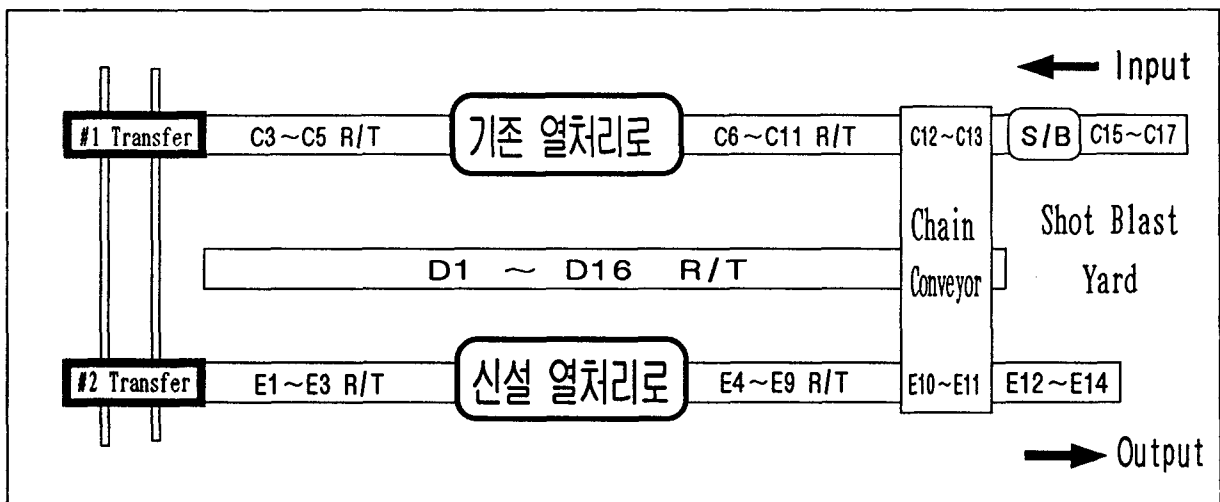


[그림 1] : 공정 Flow

본 연구의 Simulation 분석 대상공정인 열처리 설비에 대한 Layout은 [그림 2]와 같으며, 수요가 요구단종으로 분할하는 전단 작업후 Shot Blast 야드에 저장 열처리 작업 Pattern에 따라 Shot Blast 작업을 거쳐 소준재(Normalizing)재는 C13~C12 → C11~C6 Roller Table을 통과후 기존 열처리 설비에서 작업을 수행하고, 일부는 Chain Conveyor를 거쳐 E11~E10 → E9~E4를 통과후 신설 열처리 설비에서 작업을 수행한후 #1 또는 #2 Transfer Car에 상차 이송하여 D1~D16 Roller Table과 Chain Coveyor를 거쳐 E12~E14 Roller Table 경유 기타 정정작업을 수행후 입고 된다.

그리고 소입재(Quenching)는 기존 열처리 설비에서 작업후 신설 열처리 설비에서 소려(Tempering)을 거쳐 입고 작업이 이루어진다.

[그림 2] : 열처리 설비 Layout



### 3. Simulation 적용 Data 및 검토방향

본 장에서는 Simulation 적용 Data 및 검토방향에 대한 주요 사항을 제시한다. 먼저, Simulation 적용 Data 및 기준으로서 열처리설비 1기 증설시 Product Mix는 [표 1]과 같으며, 압연설비의 수리주기 및 수리시간은 [표 2]에 주어져 있다. 그리고, 열처리 설비에 대한 조업기준으로서 기존 열처리로는 소준재(Normalizing)

[표 1] : Product Mix

(단위:천톤/년)

구 분	열 처리 재			일반재 등	계
	N 재	Q·T 재	소 계		
증 설 前	127	9	136	1,496	1,632
증 설 後 (%)	204 (80.3)	50 (19.7)	254 (15.6)	1,378 (84.4)	1,632 (100)

[표 2] : 압연설비 수리주기 및 시간

구 분	Knife 교체	BUR' 교체	정 기 수 리	대 수 리
주 기	1회/주	1회/2주	1회/3주	15 일/년
시 간	5 Hr/회	4 Hr/회	14 Hr/회	(상:7, 하:8일)

및 소입재(Quenching)를 작업하고, 신설 열처리로는 소준재와 소려재(Tempering)를 작업하며, 로내 장입 Pitch Time은 [표 3]과 같고 재질별 작업 변경시 열처리로의 준비시간은 [표 4]와 같다.

[표 3] : 장입 Pitch Time

구 분	재 로 시 간	장입간격/Plate	로내 속도	장입 Pitch
N 재 (890℃)	1.3T+10분=36분	10.8 m	1.3 m/min	8.5 분
Q 재	(910℃) 1.3T+10분=36분		1.3 m/min	8.5 분
	(930℃) 1.3T+30분=56분		0.83 m/min	13.0 분
T 재 (650℃)	1.9T+20분=58분		0.8 m/min	13.5 분
	1.9T+40분=78분		0.6 m/min	18.0 분

\* 두께(T) : 20mm 기준시임

[표 4] : 열처리로 준비시간

구 분	기존 열처리로		신설 열처리로	
	N → Q	Q → N	N → T	T → N
시 간	30 분	25 분	300 분	360 분

그리고 Simulation 검토 방향은 [표 5]에 나타난 바와같이 두가지 작업방법에 대하여 각 대안별로 Shot Blast 야드능력, 열처리설비 생산능력 및 Buffer Bed수 등을 만족하는 최적의 대안을 선정한다.

[표 5] : 검토 방향

구 분	작 업 방 법				
A 안	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 기존 열처리소에서 Quenching 작업시, 신설 열처리소에서는 Tempering재를 작업 실시</li> </ul>				
	대 안	A-1 안	A-2 안	A-3 안	A-4 안
	QT재 작업회수/월	2 회	3 회	4 회	5 회
B 안	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tempering재가 일정물량에 도달시 신설 열처리소로 T재 작업실시</li> <li>◆ B-1안 : 신설 열처리소 2회/월 Tempering재 작업실시</li> <li>◆ B-2안 : 신설 열처리소 3회/월 Tempering재 작업실시</li> </ul>				

#### 4. Simulation 분석 결과

각 대안별 Simulation 분석결과는 [표 6]에 나타난 바와같이 A안 중에서는 A-3안이 B안 중에서는 B-1안과 B-2안 모두가 만족하는 것으로 나타났다.

[표 6] : Simulation 결과

구 분	A-1 안	A-2 안	A-3 안	A-4 안	B-1 안	B-2 안
S/B 야드능력	부 족	부 족	만 족	부 족	만 족	만 족
열처리 생산능력	부 족	만 족	만 족	만 족	만 족	만 족
필요 Buffer Bed수	5	3	2	2	7	6

그리고 각 대안별 3가지 조건을 모두 만족하는 A-3안, B-1안 및 B-2안에 대한 작업기준은 [표 7]과 같다.

[표 7] : 작업가능 대안별 작업기준

구 분		A - 3 안	B - 1 안	B - 2 안
작업변경 회 수	기 존	N → Q : 4회/월	N → Q : 14회/월	N → Q : 9회/월
	신 설	N → T : 4회/월	N → T : 2회/월	N → T : 3회/월
Tempering 재 작업개시시점		Q재 작업개시(기존) 후, T재 작업(신설)	Q재 4회 작업완료후 (기존), T재 작업을 시작(신설)하여 2,180톤(623대)까지 작업실시	Q재 2회 작업완료후 (기존), T재 작업을 시작(신설)하여 1,460톤(417대)까지 작업실시
Q재 작업매수/회		311 대/회	89 대/회	138 대/회

## 5. 결 론

- 열처리로 원단위 최소화 및 작업여건과 제품 수주여건등을 종합적으로 감안하여  
상기 3가지안중 최적의 작업방법을 선정 작업 가능
- Transfer Car의 가동율은 35% 이하로 저조하나 기존 T/S의 노후화 및 Handling  
불가재등을 고려할때 ⇒ T/S의 추가 설치(1대)가 요구되며, 작업의 원활화를  
위하여 신설 #2 T/S의 위치를 기존 열처리로 출측으로 배치하는 것이 타당함.

[표 7] : 작업가능 대안별 작업기준

구 분		A - 3 안	B - 1 안	B - 2 안
작업변경 회 수	기 존	N → Q : 4회/월	N → Q : 14회/월	N → Q : 9회/월
	신 설	N → T : 4회/월	N → T : 2회/월	N → T : 3회/월
Tempering 재 작업개시시점		Q재 작업개시(기존) 후, T재 작업(신설)	Q재 4회 작업완료후 (기존), T재 작업을 시작(신설)하여 2,180톤(623매)까지 작업실시	Q재 2회 작업완료후 (기존), T재 작업을 시작(신설)하여 1,460톤(417매)까지 작업실시
Q재 작업매수/회		311 매/회	89 매/회	138 매/회

## 5. 결 론

- 열처리로 원단위 최소화 및 작업여건과 제품 수주여건등을 종합적으로 감안하여  
상기 3가지안중 최적의 작업방법을 선정 작업 가능
- Transfer Car의 가동율은 35% 이하로 저조하나 기존 T/S의 노후화 및 Handling  
불가재등을 고려할때 ⇒ T/S의 추가 설치(1대)가 요구되며, 작업의 원활화를  
위하여 신설 #2 T/S의 위치를 기존 열처리로 출축으로 배치하는 것이 타당함.

## [ 협 조 사 항 ]

- \* 주소 : 경북 포항시 남구 동촌동 5번지 포항제철소 공정부 능률개선팀 (우편번호 : 790-360)
- \* 연락처 : 윤 종 계 (0562 - 220-1629)
- \* 학회지 논문게제 불가 (완전한 Full Paper가 아님)
- \* 발표자료는 별도 작성하여 5/11일 발표 할 계획임 (채택시)