

PROCESS COMPUTER의 製鐵所에의 適用

(熱延工場計算機制御를 中心으로)

李善鍾 (浦項綜合製鐵設備技術本部設備電算班長·課長)

1. 序 論

1-1 PROCESS COMPUTER의 개념

一般的으로 COMPUTER는 BUSINESS COMPUTER (이하 B/C로 생략)와 PROCESS COMPUTER (이하 P/C로 생략)로 大別되며 B/C는 給與計算, 科學技術計算 등의 목적으로 사용되고 있으며 P/C는 工場에 있어서의 生産工程이나 製造工程의 制御를 目的으로 쓰여지고 있다. P/C도 계산기라는 점에서 B/C와 같으나 아래와 같은 점이 B/C와 다르다

가, ON LINE REAL TIME 處理方式이다

計算機가 PLANT (制御対象)와 直結되어 PLANT의 情報는 OPERATOR를 通하지 않고 시시각각으로 計算機에 入力되고 이 入力에 대응하는 處理가 즉시 行해진다. 處理된 結果는

制御指令으로서 直接 PLANT 에 . 전송되어 自動
적으로 操作이 이루어진다 (아래 그림 / 참조)

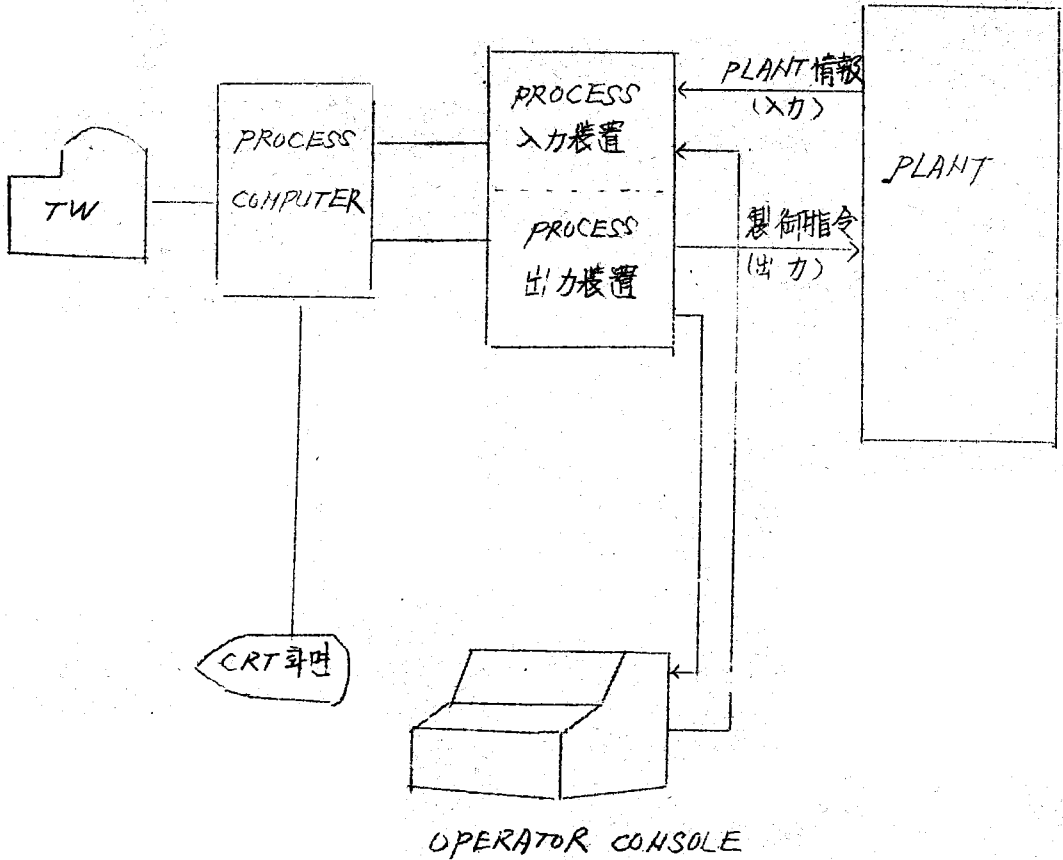


그림 1. PROCESS COMPUTER 의 일반적인 시스템 구성

나. 信賴性이 높다

P/C는 PLANT와 直結되어 있으므로 年中無休로 動作하며 만일 故障 발생 시는 PLANT의 손상, 生産의 停止 등 미치는 영향은 타 COMPUTER에 비해 비교할 수 없을 정도로 크다 따라서 P/C는 故障防止를 위한 HARDWARE 및 SOFTWARE상의 対策이 研究 閉塞되어 있다.

다. PRIORITY INTERRUPT 多重處理 機能을 갖고 있다.

多量의 情報을 REALTIME으로 處理하고 더욱이 PLANT로부터 RANDOM으로 發生하는 變化에 對해 적절히 反應하기 위해서는 BATCH 처리방식으로는 容量이 작으며 우선순위에 의해 LOSS TIME 없이 同時處理할 수 있는 機能이 必要하다.

1-2 PROCESS COMPUTER의 製鐵所에의 導入

가. 品質向上

鐵鋼製음의 用途는 一般土建資材로 부터 特殊 機械의 材料에 이르기까지 그 範圍가 매우 넓

고 品質은 多種多樣하기 때문에 細密하고도 嚴格한 管理가 필요하다. 특히 良質의 製品을 만들기 위해서는 全 作業 LINE 에 걸쳐 最適의 操業 PATTERN이 요구되며 이를 만족시키기 위해서 그때 그때의 作業 조건에 맞는 手冊 MODEL을 개발하고 이를 기초로 한 COMPUTER 制御가 도입되게 되었다. PROCESS의 COMPUTER 제어는 PROCESS 解析과 그의 ALGORITHM의 개발이 중추를 이루고 있다.

나. 生産性 向上

鉄鋼業과 같은 大規模 장치 産業에서는 投資 效率을 높이기 위해 稼働率을 올릴 필요가 있고 安定된 상태에서 운전되는 것이 바람직하다.

그러나 실제의 設備 運轉 조건은 甚대하고 그리고 빈번히 변동한다. 제품의 鋼種 및 size의 변화, 工程의 지체, NECK 工程의 발생, OPERATOR의 Miss 등으로 시간당 生産량 즉 TPN/HOUR는 저하된다. 따라서 이러한 生産性 저하 요인이 즉각적으로 대응, 최적의 조치를 취해 증으로서 生

산성 향상을 도모코져 PROCESS COMPUTER 가 도입되고 있다

다. 원단외절감

P/C 에 의해 最適操業狀態를 항시 유지함으로서 所要電力, 油類, 工業用水 등의 원단외절감을 기하고 있다.

라. 인력절감

手作業에 의존해 오던 操業을 標準化 하고 PATTERN 化한 후 P/C 에 記憶시켜 COMPUTER 制御를 실시함으로서 多數의 人力を 節減할 수 있다.

마. 其他

材料의 흐름에 따라 發生하는 各種 DATA 를 收集, 分析함으로서 工程管理 및 技術管理를 기할 수 있다.

1-3 POSCO의 PROCESS COMPUTER 導入現況

가. 導入現況

POSCO 는 이미 2기 확장시 (粗鋼年産 260 만 톤 체제) 에 熱延工場, 및 冷延工場에 DDC

계산기를 설치 가동중에 있으며 3기 확장에서
8개 設備 (7 熱延, 2 製鋼, 2 分塊, 3 高炉,
3 燒結, ENERGY CENTER) 에 P/C 를 導入,
78, 12, 15 일 가동을 목표로 推進中에 있다.
최종규모의 4기 확장에서는 (粗鋼 年產 850 만톤
체제) 7개 설비 (4 高炉, 4 燒結, 2 製鋼 확장,
2 連鑄, 2 分塊 확장, 2 熱延, 1 冷延工場) 에
81년까지 P/C 를 도입 또는 확장할 계획이
다. 또한 4期 확장에서는 上位의 E/C 과의
ON LINE 作業도 並行하여 81年末 以後에는
受注로부터 生産, 販賣, 出荷까지 全 LINE 을
ON LINE 으로 連結하는 綜合電算組織 (ALL
ON LINE SYSTEM) 을 完成할 계획이다.
P/C 의 導入 SCHEDULE 는 아래 표 1 과 같다.

正1. POSCO P/c 導入 SCHEDULE

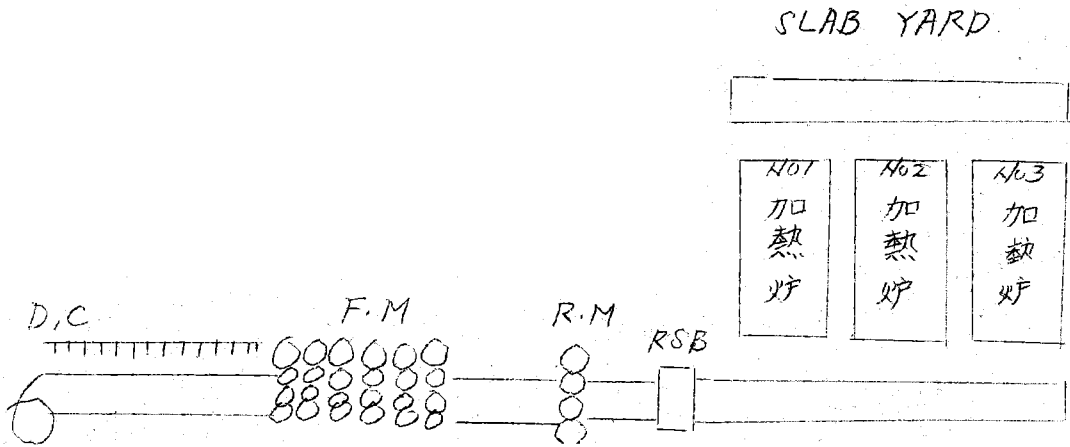
主要EVENT 年度 PROJECT		2期稼働 ↓			3期稼働 ↓			4期稼働 ↓	備 考
		75	76	77	78	79	80	81	
製銑	3 燒結	○	□			△			○ 購買仕様
	4 '			○				△	□ 供給契約
	3 高炉	○	□			△			△ 시스템가동
	4 '			○				△	
製鋼	2 製鋼	○	□		○	△		△	
	2 連铸				○			△	
圧延	2 分塊	○	□		○	△		△	
	1 熱延	AGC △	○	□	SCC	△			
	2 '				○			△	
	冷延		DDC	△	○	SCC		△	
動力	E/c	○	□			△			

4. 設備別 P/C 主要機能

設備別	主 要 機 能
燒 結	<ol style="list-style-type: none">1. 原料配合比計算2. 水分制御3. PALLET 速度設定
高 炉	<ol style="list-style-type: none">1. 装入計算2. 出銑管理3. 炉体管理4. 熱風炉 運轉 SCHEDULE 決定
製 鋼	<ol style="list-style-type: none">1. 主・副原料計算2. 취련 PATTERN 제어3. 終突 제어4. 탈산제, 합금철량 계산
分 塊	<ol style="list-style-type: none">1. 均熱炉 装입 추출관리2. STORED PROGRAM 方式에 의한 자동압연3. SHEAR GAUGE 및 STAMPER 自動設定
熱 延	<ol style="list-style-type: none">1. TRACKING2. 仕上压延横 設定3. 卷取溫度 制御

2. 熱延工場의 計算機制御

2-1 熱延工場設備 및 操業概要



SLAB YARD 의 SLAB가 生産지령에 의하 加熱 爐의 裝入 TABLE을 거쳐 連続式 加熱爐에 裝入 되고 加熱된다. 加熱爐는 No.1 No.2가 PUSHER TYPE 이며 No.3은 WALK BEAM TYPE으로 되어 있으며 WALKING BEAM TYPE은 SKID MARK 에 의한 온도저하를 막기하고 이변 결함의 發生을 防止한다. SLAB의 加熱은 材質에 적당하게 行해 져야 하며 加熱條件이 不良 (加熱速度의 不適, 勞 囲氣制御의 不良, 均熱不良) 하면 製品에 SCALE 등의 결함이 생긴다. 따라서 加熱爐 조업은 특히

주어를 요한다. 加熱炉로 부터 抽出된 SLAB
는 ROUGHING SCALE BREAKER를 利用하여 加
熱中 生成된 SCALE을 除去한 후 粗圧延機
(ROUGHING MILL)로 보내어 所定의 두께 (약
25~30 mm)로 圧延한다.

R.M 前面에는 SIDE GUIDE, EDGER가 있으
며 여기서 圧延機의 CENTERING 와 所定의
STRIP 폭이 얻어지도록 EDGING PASS를
行한다.

圧延中에 생긴 SCALE을 없애기 위해 圧延
機 前面에 DESCALING SPRAY가 있고 이에
의해 圧延材 表面이 깨끗해진다.

粗圧延을 끝낸 圧延材는 CROP SHEAR에서
前後端을 150mm 정도로 切断하고 仕上圧延機
(FINISHING MILL)로 보내어진다.

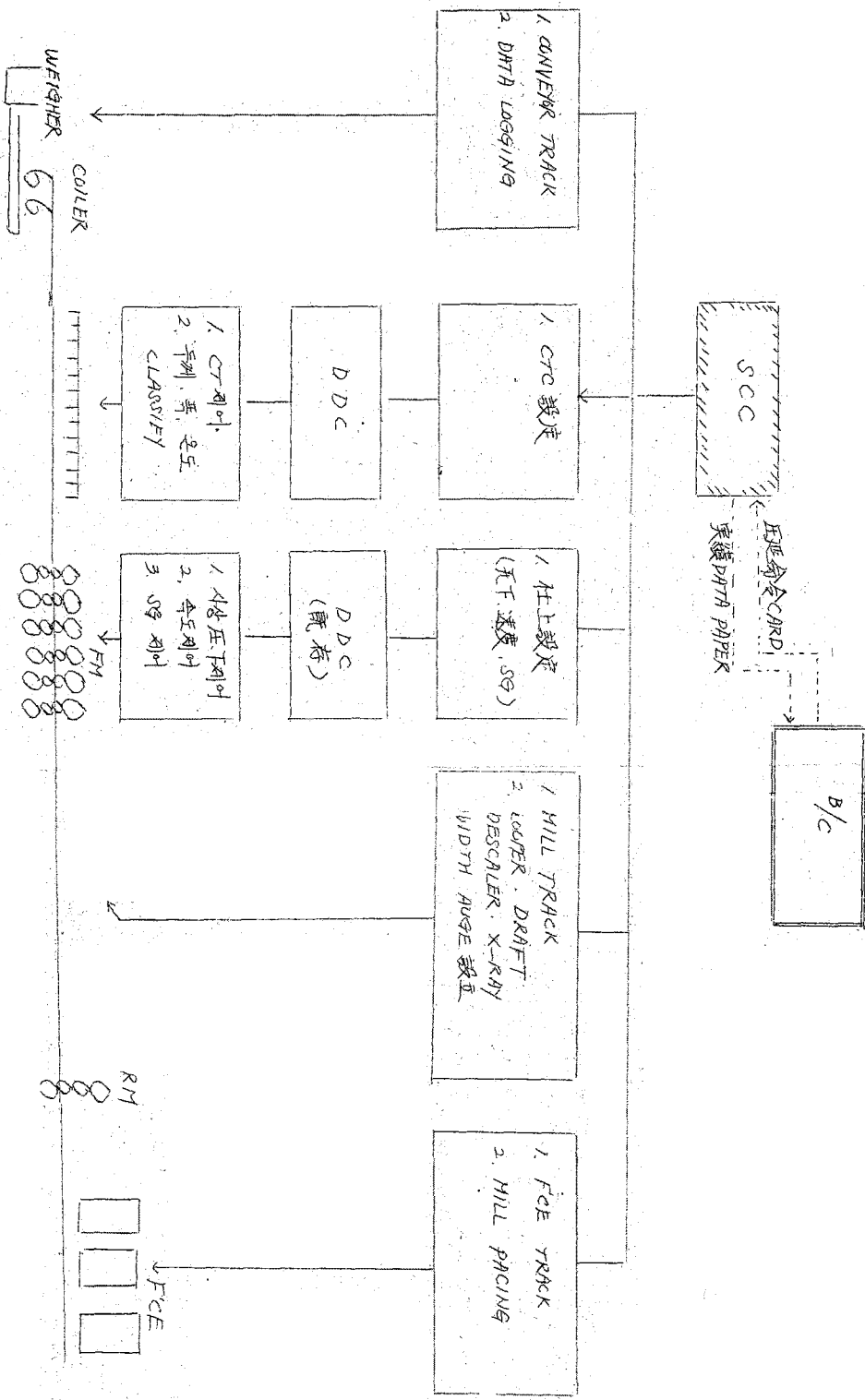
仕上圧延機에서는 두께 25~30mm의 圧延材가
最低 1.2mm로 부터 10mm 두께의 STRIP로
圧延된다. 이때 各圧延機의 压下量, 速度는
各 圧延機를 통하는 圧延材의 体積이 一定히

되도록 設定하지 않으면 안된다

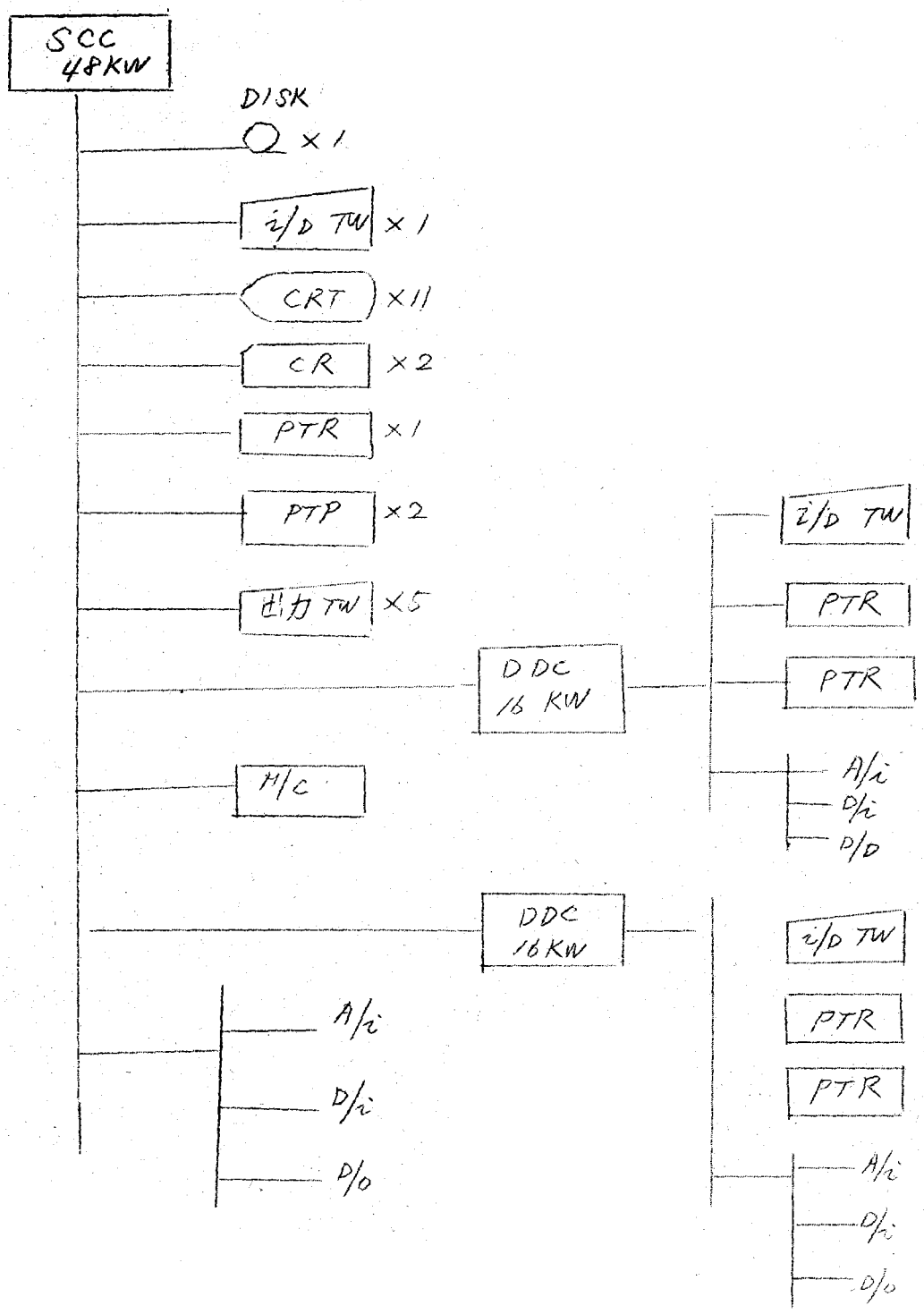
이를 위해 計算機에 의한 設定計算 및 DDC에 의한 自動板厚制御 (AGC) 등이 행해진다.

圧延機 사이에는 SIDE GUIDE 및 LOOPER가 있으며 SIDE GUIDE는 圧延材가 똑바로 ROLL에 돌리도록 CENTERING 해 주는 것이며 LOOPER는 圧延中에 생기는 STRIP의 늘어짐을 제어한다. 최종 圧延機를 나온 STRIP은 HOT RUN TABLE에서 散水에 의해 冷却된 후 卷取機에서 COIL로 卷取된다. 卷取된 COIL은 COIL CAR로 CONVEYOR에 실려 次工程인 SHEAR나 SLITTER LINE으로 이송된다.

2-2 COMPUTER 機能



2-3 SYSTEM 構成



2-4 制御詳細

가, 制御 MODE

1) 全自動 MODE (SCC, DDC 有効時)

制御와 关联된 모든 SENSOR가 정상이고 동시에 SOFTWARE的 條件이 만족되고 또한 DDC 계산기가 정상적으로 움직일때 비로서 全自動 MODE의 선택이 가능하며 이는 OPERATOR가 PUSH BUTTON에 의해 선택된다. 이 MODE에서는 SCC COMPUTER가 각 SENSOR로 부터의 TRACKING 신호 및 數式 MODEL을 토대로 設定値를 계산하며 이를 DDC 計算機가 받아서 해당 기기를 自動制御하는 운전 형태로서 OPERATOR는 COMPUTER 操業을 감지만 하게 된다.

2) 半自動 MODE (DDC를 이용한 PRESET)

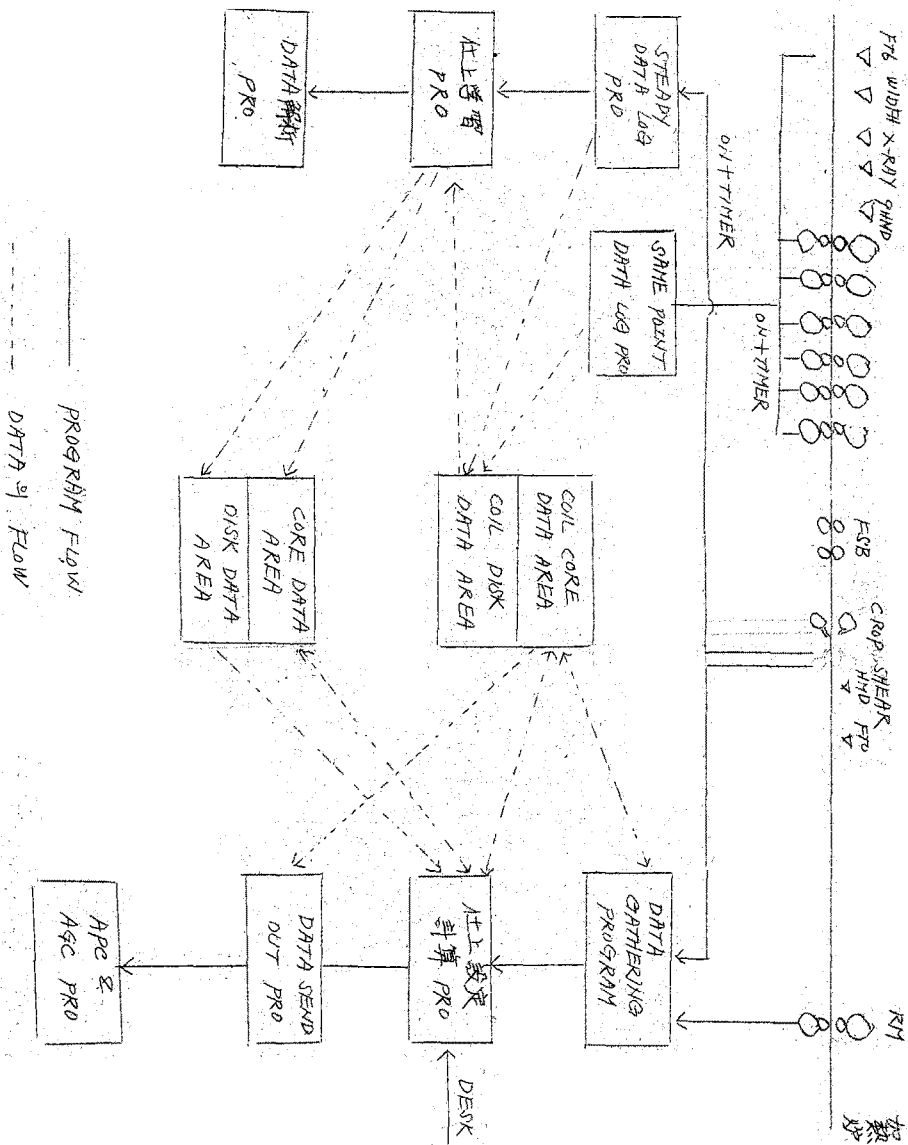
SCC 계산기가 DOWN時 또는 일부의

SENSOR가 고장시에 이 MODE가 선택되며 設定値
는 DIGI SW로 OPERATOR 카에 의해 PRE SET
되며 이 PRESET 値를 DDC 계산기가 읽어 들여
해당기기를 자동제어하는 운전형태이다.

3) 手動 MODE

SCC 계산기 및 DDC 계산기가 DOWN 時 이
MODE가 선택되며 현재 각 운전실에 설치되어 있는
조작반에서 OPERATOR가 조작하는 운전형태이다.

4. 制鋼 PROGRAM FLOW



나. 數式 MODEL

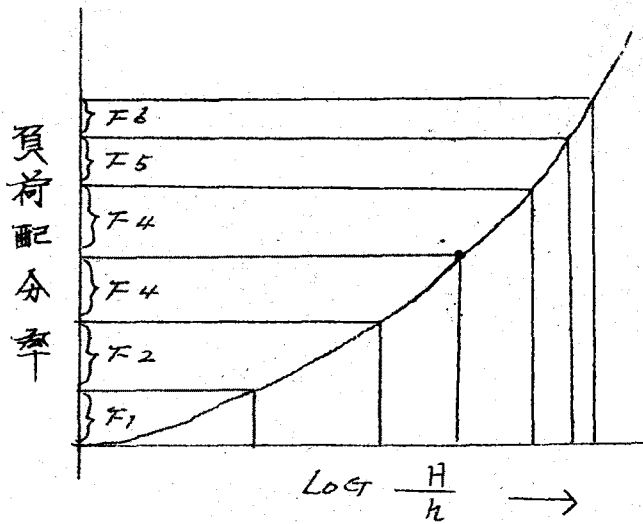
前 PAGE 制御 PROGRAM FLOW 中 열연공장
 計算機 制御의 가장 핵심이 되는 北上設定計算
 PROGRAM 파 北上學習 PROGRAM 에 使用되는
 數式 MODEL을 소개하면 아래와 같다.

1) HHT MODEL式 (HORSE POWER HOUR
 PER TON) 먼저 粗圧延機에서 나온 素材를
 目標로 하는 製品으로 圧延하는데 所要되는
 單位 TON 當의 所要 POWER를 計算한다. 이
 는 粗圧延 出口두께, 제품두께, 강종, 사상압연기
 입주 온도 등에 의해 결정된다.

2) 板厚計算 MODEL

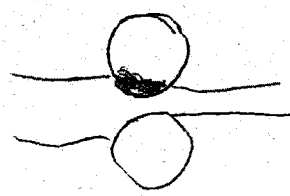
상기 HHT 式파 各 STAND) 에서의 負荷配
 分率에 의거 각 STAND) 에서의 予定되는

板厚는 計算可能하다. 즉 아래 그림에서와 같이 $F_1 \sim F_6$ STAND 에서의 부하배분이 정해지면 이에 따른 각 STAND 出側에서의 板厚는 求해진다. 보통 부하배분은 運輸室의 DESK 上の DICE SW 를 이용 OPERATOR가 設定한다.



3) 先進率 MODEL

圧延理論에 따르면 ROLL 及 圧延素材의 접촉 부분에서의 速度는 각각 다르며 특히 出側素材의 SPEED 와 ROLL SPEED 와는 그때의 圧延조건에 따라 어느 一定關係를 유지한다고 한다.



한편 수식 MODEL 에서 必要로 하는 속도는 圧延素材의 속도가 필요할 然면 우리가 実測可能한것은 ROLL 의 SPEED 에 불과하다.

따라서 ROLL SPEED를 이용한 圧延材의 속도를 계산하는 MODEL 이 필요하며 이는 SIMS 의 式이 널리 알려져 있다. 그러나 SIMS 의 式은 너무 복잡하여 P/C 에 実用化 不可하기 때문에 간단한 式으로 변환하여 적용하고 있다.

h_i : i STAND 出側두께

4) 各 STAND 速度決定

상기 先進率 MODEL 에서 求해진 선진율 및 최종 STAND 에서의 MASS FLOW를 이용 각 STAND 에서의 圧延材의 速度를 求한다.

$$\text{주 } FS_i = \frac{(1+f_b) \cdot h_b \cdot d_b}{(1+f_i) \cdot h_i \cdot d_i} \cdot FS_b$$

여기서 FS_i : i STAND 속도 (RPM)

FS_b : LAST STAND 속도

h_i : i STAND 出側板厚

h_b : LAST STAND 出側板厚

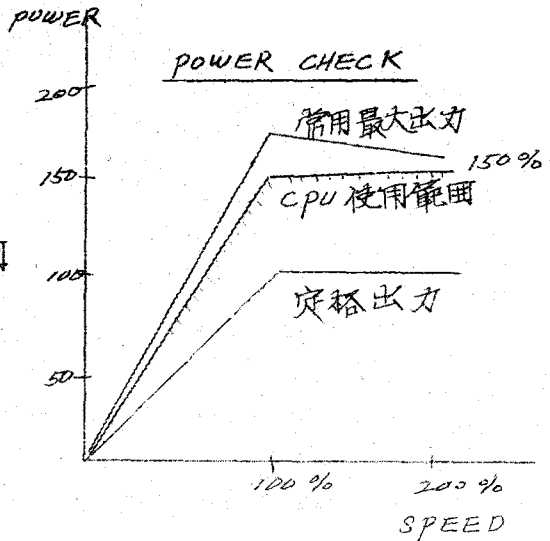
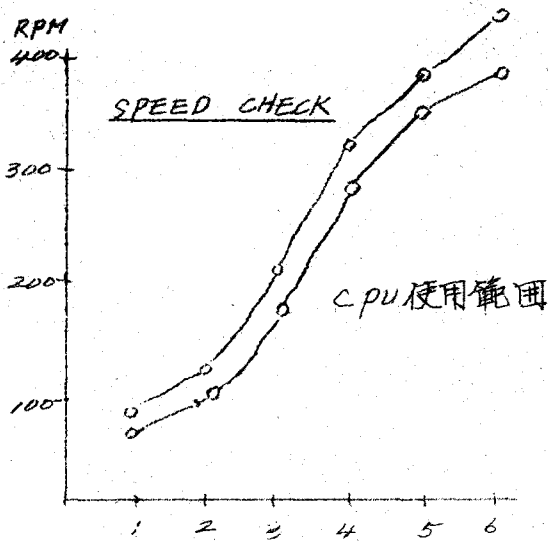
d_i : i STAND ROLL DIA

d_b : LAST STAND ROLL DIA

5) 各 STAND 에서의 SPEED, POWER CHECK

위에서 계산된 各 STAND 에서의 SPEED 및 POWER 가 各 STAND 에 設置된 MOTOR 容量의 使用範圍를 OVER 하는가를 CHECK 한다.

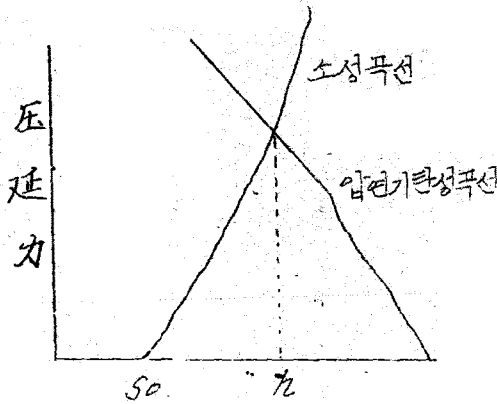
이를 위해 속도 계산치가 MOTOR MAX SPEED 로 부터 도출된 COMPUTER 使用可能권 SPEED 를 넘는지 여부를 1차 CHECK 하고 이에 합격했음에 다음으로 소모 POWER 가 MOTOR 의 常用最大出力을 토대로 만들어진 COMPUTER 使用範圍의 저속여부를 CHECK 한다. 이를 圖示 하면 아래와 같다.



6) 加速率計算

製品の機械的性質은 温度分布에 크게 영향을 받으며 이 온도 분포를 제품 수 길이에 대해 一定히 하기 위해서 TOP 부분에서는 낮은 속도로 TAIL 부분에서는 자체의 만큼 온도 강하가 일어나므로 이를 보상키 위해 높은 速度로 圧延한다 즉 加速率을 적절히 計算 設定해줌으로서 제품의 품질을 향상시키고 있다.

7) 變形組挽 MODEL



(조기 ROLL GAP) (실제 두께)

素材를 壓縮時에 일어나는 過程을 간단히 살펴보면 左圖와 같다.

즉 S_0 의 두께를 목표로 ROLL GAP을 S_0 로 SET

하여 壓縮했을때 실제의

소재의 두께는 소재의 소

성곡선과 압연기의 탄성곡선이 만나는 점 즉 L 의 두께가 된다.

따라서 ROLL GAP SET 계산시는 이러한 현상을 고려해야 하며 이를 위해 압연되는 소재의 변형저항 및 압하력곡선을 구하지 않으면 안된다. 본 열연공장에서는 변형저항의 계산을 아래와 같이 한다

8) 压下力推定 MODEL

상기 식에서 주한 变形抵抗計算値를 SIMS 의 식에 대입하여 압연시에 일어나는 压下力 係수를 예측 計算한다. 이의 결과는 ROLL GAP 計算시에 사용된다.

$$P = K_i \cdot b \cdot \sqrt{R' \cdot \Delta h} \cdot a_p$$

P : 压延力

K_i : 变形抵抗

b : 素材 폭

R' : 偏平 ROLL 半径

Δh : 压下量

a_p : 压下力 関数

9) ROLL GAP 計算

상기의 數式 MODEL 에서 求해진 각 STAND

에서의 出側板厚, 推定压延力으로 부터 아래의
식을 이용 실제 SET 절 ROLL GAP 을 계산
한다.

$$S_i = h_i - P_i/M_i + \alpha_i(N_i - N_{i0})$$

S_i : i STAND 压下位置

h_i : i " 出側板厚

P_i : i " 压延力

M_i : MILL 定数

α_i : i STAND 油膜係数

N_i : 通板回轉数

N_{i0} : 基準回轉数

10) 学習制御

지금까지 소개된 각종 數式 MODEL 에 의해서
구해진 값은 어디까지나 사상 압연기의 속도, ROLL
GAP, 가속출등을 설정키 위한 계산치이다.

이 계산치는 SCC COMPUTER 에서 計算된 후 DDC
COMPUTER 에 伝送된 후 각 STAND 를 SET
한다. SET 완료된 후 素材의 压延이 끝나면
压延된 実績值이 DDC COMPUTER 를 통해 SCC

COMPUTER에 入力된다.

SCC는 수식 MODEL에 의해 計算된 設定値와 實際의 FEEDBACK 値를 比較하여 補正計算을 한후 次 COIL 設定計算時에 反映한다.

이러한 機能을 學習制御機能이라 하며 이 機能에 의해 設定値와 實際値와의 誤差를 줄인다.

이 기능에 포함된 計算항목은 ROLL GAP의 補正計算, POWER의 계산치와 FEEDBACK 値보정 계산, 變形抵抗의 補正計算등이 있다.

計算方法으로는 指數平滑법을 사용한다. 예를 들면 ROLL GAP의 補正 計算방법 및 次 素材에의 反映方法은 아래와 같다.

- ① 먼저 上記 數式 MODEL로 부터 板厚의 計算 値를 求한다.

$$HCAL_i = S_i + P_i/M_i - \alpha_i (N_i - N_{i0})$$

여기서 S_i : i STAND 压下位置

P_i : " 压延力 計算値

M_i : " Mill 定數 (一定)

α_i : " 油膜係數

N_i : " 回轉數

-56-

② 다음은 X-RAY GAUGE上的 板厚를 利用
각 STAND 에서의 實際出側板厚를 求한다.

$$HACT_i = \frac{(1+f_b) \cdot d_b \cdot N_b}{(1+f_i) \cdot d_i \cdot N_i} \cdot h_b$$

여기서

f_i : i STAND 先進率

d_i : " ROLL徑

N_i : " 回轉數

h_b : X-RAY 板厚 實測值

③ 상기 ①, ② 式으로 부터 求해진 誤差는 次压
延機에 對해 指數平滑法에 의해 補正한다.

4. DDC 制御

一般的으로 压延過程에서 所定의 製品 두께를
얻기 위해 WORK ROLL 의 間隙을 set 한 후
压延機에 slab가 불리게 되면 压延機 本体는 压
延壓力를 받아 위로 늘어나게 되며 結果적으로

WORK Roll 間隙이 Set 値보다 커지게 되
며 圧延이 끝난 狀態에서 圧延機 本体는
각시 本來의 位置로 돌아가는 彈性變形을
일으킨다.

한편 圧延素材인 Slab은 加熱炉에 均熱되
어 抽出, 圧延機를 通過하면서 塑性變形을
일으겨 所定의 두께로 圧延되나 加熱炉의
構造的인 原因으로 인해 Slab의 全 寬이
에 대한 理想的인 均熱은 期待할 수 없으
며, 이에 큰 Skid mark가 發生, 高周
波 振亂의 要素가 되고 한편 圧延過程에서
溫度降下에 큰 塑性變形 係數의 變動으로
두께에 대한 誤差의 主原因이 되고 있다,
實壓延 過程에서는 이러한 諸要素를 觀察하
여 조치를 取하나 예측에 대한 人間의 限
界로 인해 所定의 두께로 均一하게 圧延하
기란 不可能한 것이 現象이다.

이에 대해 AGC 用 計算機는 0.1秒 周
期로 Strip의 두께 (壓延力) 變動을

check 하여 所定의 두께를 벗어난 誤差分을 計算하여 既存 設置된 電氣制御系에 訂正出力을 내어보내 圧延機를 움직여 所定의 두께를 얻도록 하는 sampling 制御 system 을 構成한다. 이에 대한 代表的 機能 및 그 結果는 다음과 같다

1) Roll Force AGC.

computer 는 Lock on 時의 出側板厚 (圧延壓力으로 부터 間接計算)를 基準으로 하여 圧延力의 變動과 screw 位置變動을 0.1 秒周期로 檢出하여 出側板厚偏差를 產出함과 同時에 이 偏差를 없애기 위해 積分 + 比例制御에 의해 screw 의 位置를 制御한다.

② 原理

出側板厚는 材料의 塑性曲線과 圧延機의 彈性曲線의 交点에서 決定된다.

各各의 기를기를 Q, M (TON/mm) 라 하면 다음 式이 成立된다.

즉 $\Delta F = \Delta F' - M \Delta S'$ * S_0, F_0, H_{i0} : $L_0 = K$ 04 時의 Screw 位置
 壓延 壓力
 入口 두께

$\Delta S' = S_0 - S_c$

$\Delta S = \frac{M+Q}{M^2} \Delta F$

實際로는

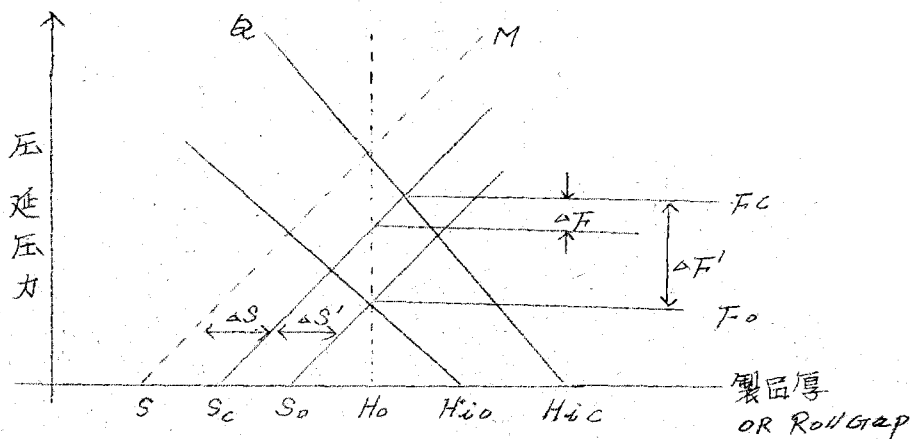
$\Delta S = \frac{M+Q}{M^2} \Delta F \cdot G$ 이므로

S_c, F_c, H_{ic} : 現在의

Screw 位置

壓延 壓力

入口 두께



訂正出力으로 $S = S_0 + \Delta S' + \Delta S$ 를 Screw 制御系의 基準信號로 內어 보낸다.

Computer를 基準으로 한 概略의 制御方程式은 다음과 같다.

~60-

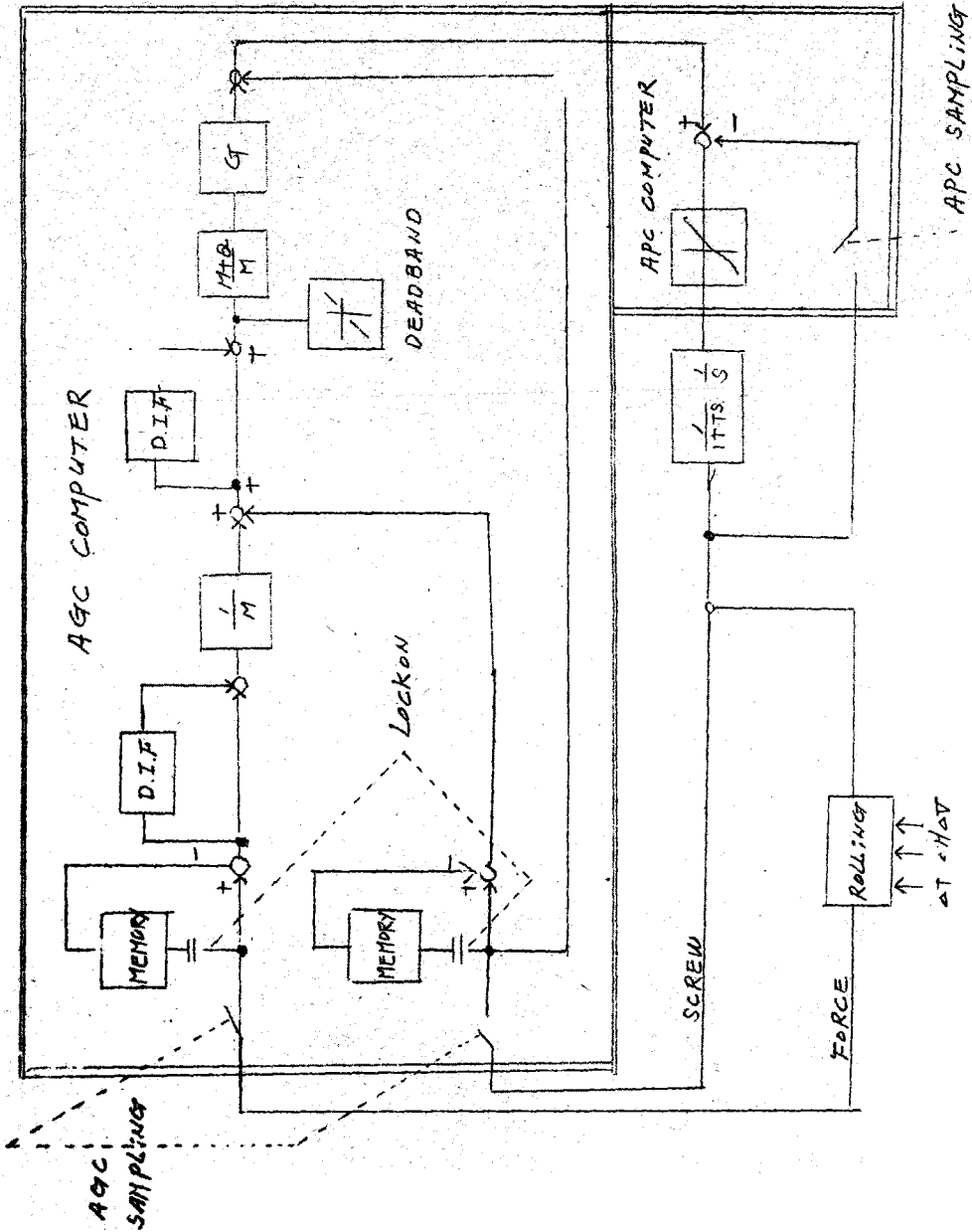
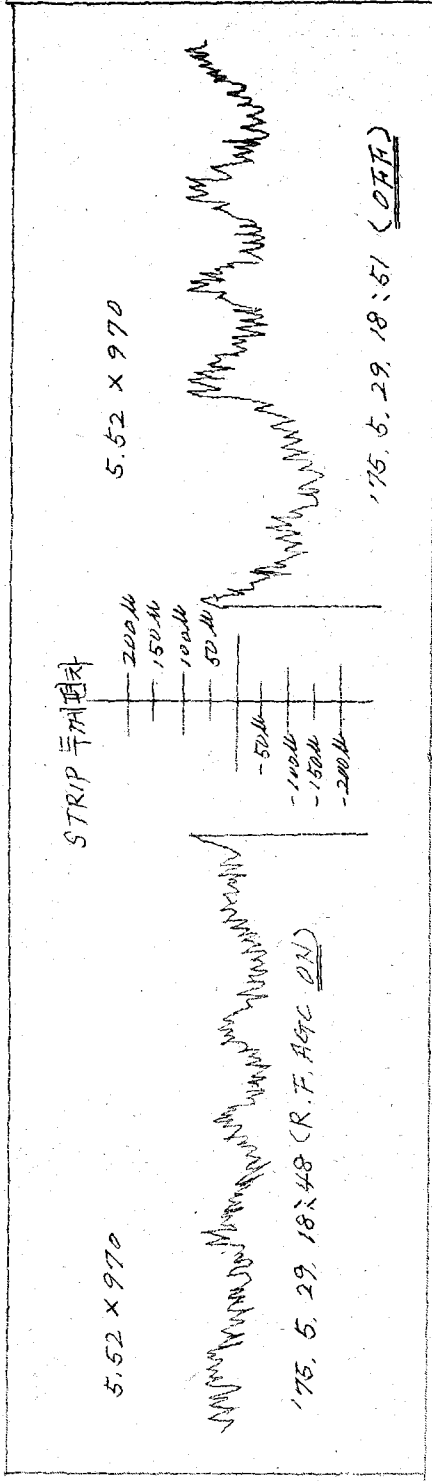


그림 2. COMPUTER를 基準으로 한 R. F. AGC Block 圖

④ poll Force AGC 使用時斗 手動压延의 比較



2) X-Ray AGC

x-Ray 두께 偏差를 feed back 하여 比例 + 積分 制御에 의해서 最終 Stand 의 出側板厚 制御를 行한다.

本 system 에서는 Stand 에서 X-Ray 까지의 strip 移送時間 (Dead Time) 變化에 對해서 自動 Gain 補正을 行한다.

④ 原理

出側板厚 偏差 Δh 를 感지하기 爲해서 $\Delta S = \frac{M \pm \Delta h}{M}$ 이므로 SCSEW 制御

系오는 $S = S_0 + \Delta S$ 를 基準信号로 내어 보낸다.

(實際로는 $\Delta S = \frac{M+Q}{M} \Delta h - G_T$)

computer 를 基準으로 한 概略의 制御方式은 다음과 같다.

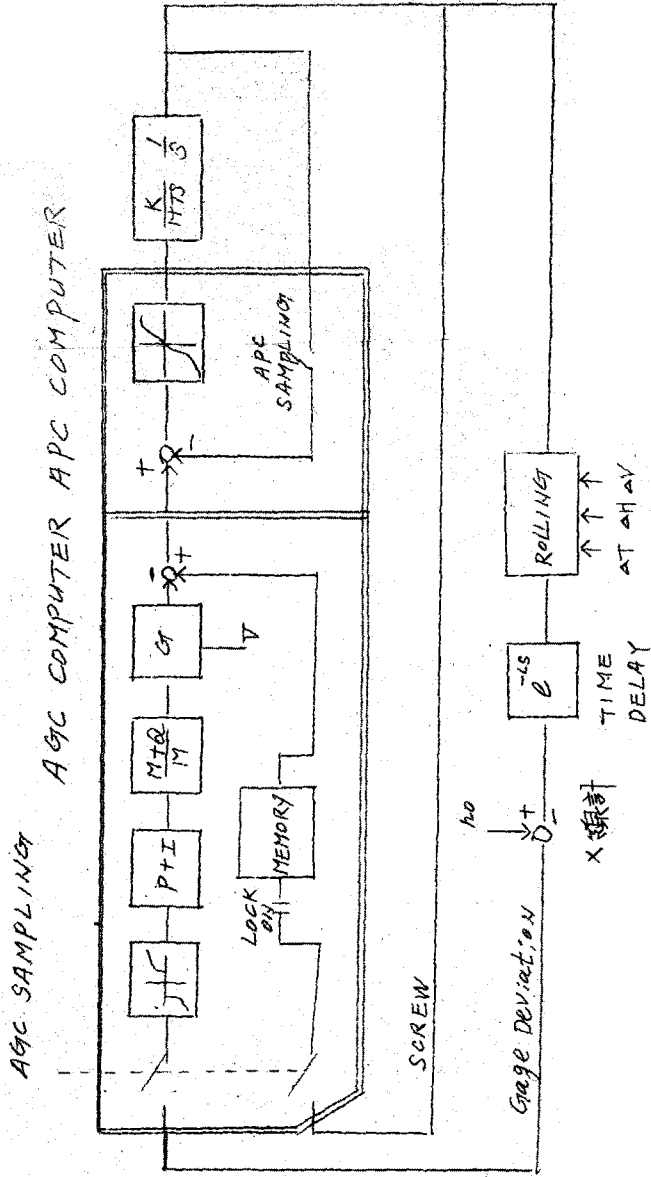
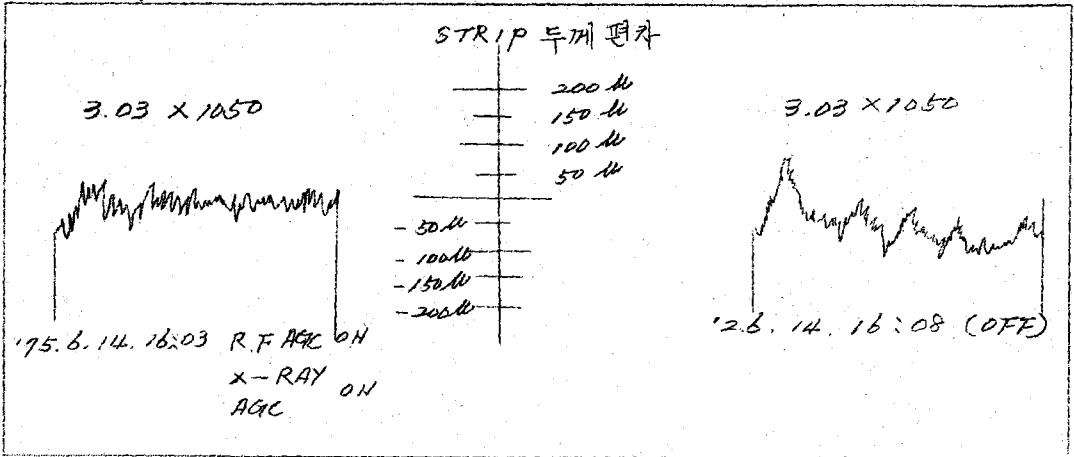


그림 3. COMPUTER 를 基準으로 한 X-Ray AGC BLOCK 圖

㉔ X-Ray AGC 使用時와 手動壓延時의 比較

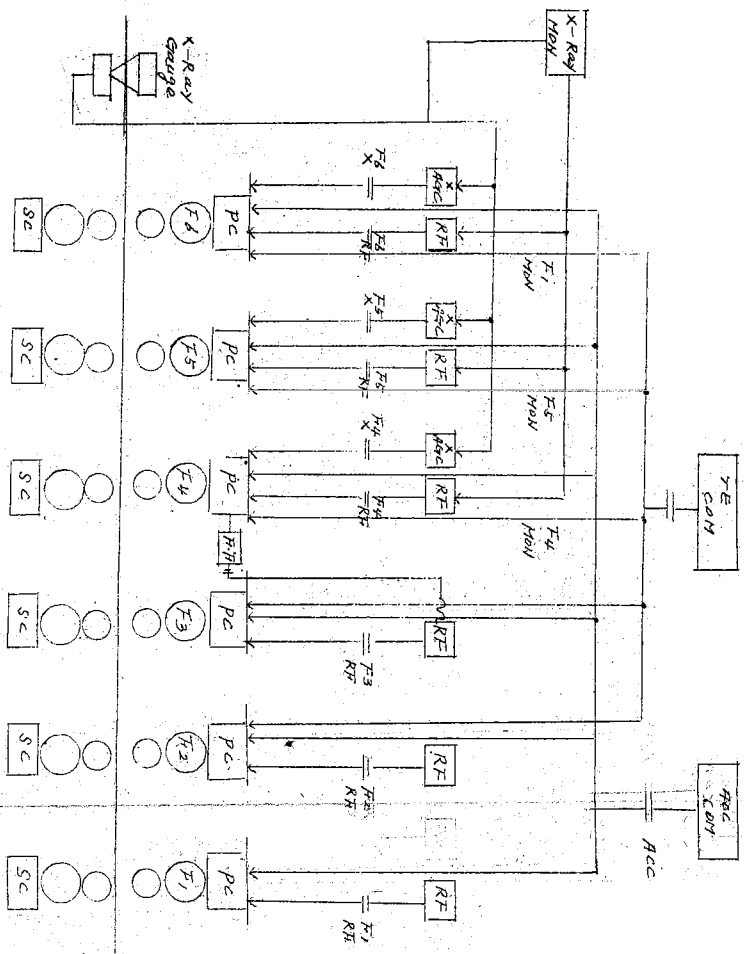


3) 其他 AGC 機能으로 다음의 追加되고 있다.

- 1) X-Ray Monitoring
- 2) Feed Forward AGC
- 3) Acceleration Compensation
- 4) Draft Compensation
- 5) Tail end compensation
- 6) Screw Retu

4) 各 機能別 制御 System 構成

上記한 AGC 各 機能들은 独立的 또는 相互 縱
 속的으로 各 機能들을 遂行하고 있으며 이들의
 制御 System 構成은 그림 4에 表示했다.



- RF Roll passco Acc
- XACC X-Ray Acc
- TECOM Tail end compensation
- ACCIN Acceleration compensation
- X-Ray Monitor X-Ray Monitoring
- RF Feed forward Acc
- PC Screw down position control
- Mode switch

STRIP 進行方向

工程 4. ACC 機能別 制御 SY. System

2-5. COMPUTER 導入效果

가. SCC COMPUTER 의 導入效果予想

1) 生産性 向上

年間生産量 8000 TON/YEAR 増加

2) 化上出側 品質을 향상

75. 2월부터 3월까지 実操業 DATA를 수집 조사한 결과는 아래 표 1 와 같으며

SCC COMPUTER 導入後는 化上压延機의 速度 制御 DESCALING PATTERN의 標準化 등으로 制御偏差 $\pm 15^{\circ}\text{C}$ 内에 全 STRIP 의 90% 以上 合格이 予想되고 있다.

表 1. 化上出側 溫度操業 DATA

STRIP 厚기	目標 溫度	許容偏差	平均 MIN 溫度	平均 MAX 溫度	合格率
2.0 mm	860 $^{\circ}\text{C}$	$\pm 30^{\circ}\text{C}$	850.3 $^{\circ}\text{C}$	870.1 $^{\circ}\text{C}$	97.9%
3.2	880	± 30	866.0	895.9	100
4.5	880	± 30	864.0	894.6	100
6.0	880	± 30	861.6	891.8	100

3) 卷取溫度 작업을 향상

아래 表 2 은 75. 2월 ~ 3월 중에 조사한
 實操業 DATA이다. 이 表에서 보는바와 같이
 얇은 板에서는 合格率이 매우 不良하다. SCC
 COMPUTER 도입후에는 LAMINAR FLOW 計算
 機制御에 의해 制御偏差, $\pm 15^{\circ}\text{C}$ 內에 全 STRIP
 의 80% 以上 合格이 予想되고 있다.

표 2. 卷取溫度 操業 DATA

STRIP 두께	目標溫度	許容偏差	平均 MIN 溫度	平均 MAX 溫度	合格率
2.0 mm	570°C	$\pm 30^{\circ}\text{C}$	562.7°C	599.4°C	60.4%
3.2	570	± 30	568.1	599.0	66.7
4.5	620	± 30	613.7	644.2	97.9
6.0	620	± 30	616.6	642.0	95.8

4) 두께 偏差

아래 表 3 은 75. 6. 7 月中의 實操業 DATA를
 조사한 것이다.

이 表에서 보는바와 같이 ROLL CHANGE 後

첫번째 및 두번째 Coil은 두께 편차가 매우
 불량하며 Computer에 의해 두께 편차를
 $\pm 50 \mu$ 이내로 전 Strip의 85% 이상의 승
 률이 예상된다.

表3 두께 편차操業 DATA

SIZE	$\pm 50 \mu$ 以内	$\pm 100 \mu$ 以内
2.0 x 4'	48.0 %	89.3 %
3.2 x 4'	39.4 %	91.3 %
4.5 x 4'	39.1	90.4
6.0 x 4'	25.6	94.0

5) 기 루

상기의 효과 외자에 폭 편차 何上, 원단의 결
 감, 인력 결감 등의 效果가 予想된다.

3. 結 論

1970年 前後까지 本格的으로 開發된 PROCESS COMPUTER SYSTEM은 現在까지의 WIRED LOGIC에 依存해 오던 制御개념을 탈피 制御界에 一大 혁신을 일으켜 이미 先進 諸國에서는 각 분야 주 鉄鋼業을 비롯하여 化学工業, 電力工業, 自動車工業, 航空, 造船業 등의 모든 方面에 걸쳐 導入 活用하여 그 效果를 提高하고 있다. 反面 國內에서는 当社가 最初로 P/C를 工場에 導入하고 있으며 역시 이의 效果도 크게 予想된다.

그러나 P/C는 本質적으로 어떤 対象을 CONTROL하는 도구에 불과하며 그 자체가 重要性을 갖고 있지는 않다.

따라서 말하면 P/C를 成功的으로 導入하기 위해서는 対象 PROCESS에 對한 완벽한 研究가 先行되어야 한다.

이를 實現하기 위해서는 各 分野別로 기초 학문에 서 부터 實用化까지의 각 段階에서의 깊은 研究가 요망되며 궁극적으로는 産學協同의 一體化가 요구된다. 앞으로 이 分野에 對한 國內 기술진들의 많은 참여와 발전이 있기를 기대한다.