

4.3 均熱炉

4.3.1 均熱炉

(1) 現状の問題点

既設均熱炉は燃焼制御に大きな問題点がある。温度制御の不備から極めて炉内が高温（約1,400℃）となり、ほとんどの鋼塊はウォッシングされている。特にNo.1～No.6均熱炉の炉内調整用のダンパーが配置上の悪さからも動作不能で炉圧が極めて高くなり炉頂から炎の吹出しが激しい。又シンダーホールがないため2ヶ月に1度は人力による排滓作業を行うため炉の冷却昇温頻度が高い。これらが炉の寿命を短くしている一因である。

炉の休止実績はTable 4-1の如くであり、休止時間の大半はレンガ取り換えのためである。

Table 4-1 均熱炉の休止率

| 1978 | 9月 | 10月 | 11月 |
|-------|------|------|------|
| 休止率% | 30.8 | 28.6 | 46.3 |
| 休止日数日 | 74 | 71 | 111 |

(注) 100% = 30日 or 31日 × 8ホール

燃焼用エアーについても設計値500℃に対して、熱交換器のリーク及び性能不良によって現状は250～300℃と低くなっている。

(2) 改造内容

炉寸法および主仕様は現状通りとするが次の如く改造を行う。

- a) パーナーは更新する。
- b) No.1～6均熱炉について炉圧調整ダンパーをレキュペレーター後に配置し、2ホールを1つのダンパーで制御する。又煙道の模様替を行う。

複数のホールを1つのダンパーで制御する方法は新日鉄の各作業所（室蘭、釜石、堺、広畑）でも行なわれており、炉内圧力の変動はあるが操業上支障をきたすことはない。又炉蓋開放時に冷空気が吸引され、排ガスが吹きだすことはほとんどない。

今回の改修計画において各ホール毎に炉圧制御することが望ましいが4.3.1(5)項に示すごとく、種々検討した結果、既設煙道のレイアウト、レキュペレーターの設置ス

ベース、ダンパーの配置、投資を考慮して2ホールを1つのダンパーで制御する案とした。改造案をDrawing NOS. RP-0003~RP-0007に示す。№7. 8均熱炉の煙道は現状のままとする。

c) №1~6均熱炉のレキュペレーターはスタックタイプを採用し自然排気方式に変更する。№7. 8均熱炉のそれらは現状と同じフィン付チューブレキュペレーターとする。

d) 計装装置は全面的に更新する。

計装装置の概要を4.3.1(4)項に、計装リストをTable 4-3に示す。

e) 炉蓋はレンガ吊り部を変更し更新する。

f) 炉のレンガ積み替えを行う。

g) 鉄皮の鉄板の1部および空気用配管の1部の変更を行う。

h) 炉の排滓は4.2.2項で説明したようにDrawing № RP-0002に示す治具を利用して鋼塊起重機にて行う。

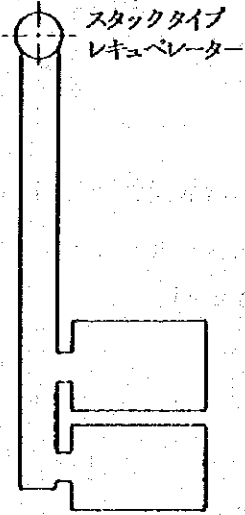
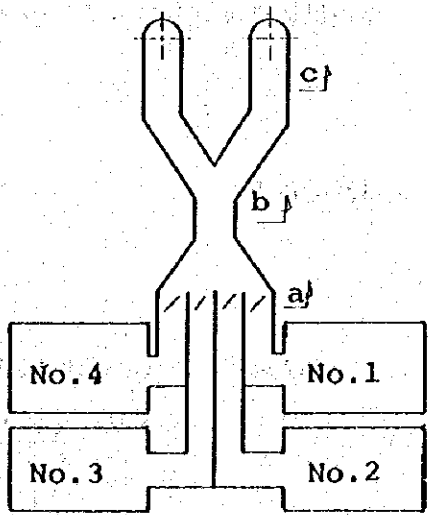
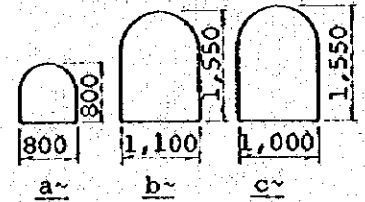
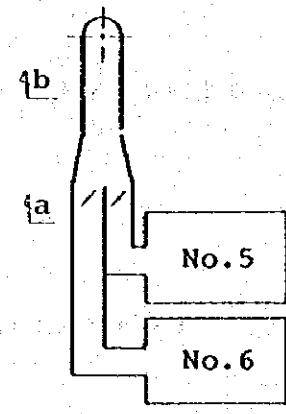
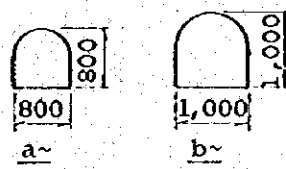
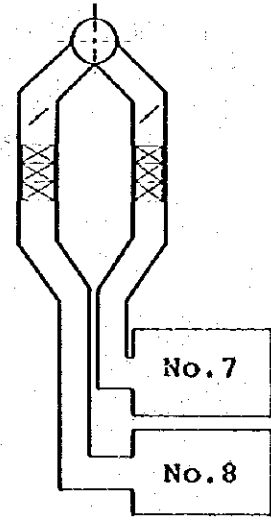
但しこの方法で排滓を行うためには、きめこまかな炉床管理を行うことが必要である。

Table 4-2 に均熱炉改修計画を示す。

(3) 主仕様

| | |
|-------------------|---|
| Type | Top one-way fired recuperative soaking pit |
| Quantity | 2 pits/battery x 4 |
| Size | 2,700 mm (W) x 5,100 mm (L) x 3,600 mm (D) |
| Charging capacity | 45 tons max. |
| Fuel | Mixed gas (Blast furnace gas + fuel oil) |

Table 4-2 均熱炉改修計画一覧表

| | 改 修 計 画 (No.1~No.8ピット共通) | 現 状 仕 様 | | |
|---|---|--|--|---|
| | | No.1~No.4ピット | No.5、No.6ピット | No.7、No.8ピット |
| 1. 炉 本 体 (1) ピット寸法 (2) 装 入 量 | 鉄皮更新、煉瓦積み替え 但し、寸法は現状通り | 5,100ℓ×2,700w×3,600d max. 45トン | 同 左 " | 同 左 " |
| 2. パ ー ナ (1) 燃 料 (2) 数 量 (3) 容 (1セット当り) | | BFG+重油 1セット/1ピット 3.5×10 ⁶ kcal/hr | BFG+重油 4セット/4ピット | 同 左 2セット/2ピット |
| 3. 燃焼用空気ファン (1) 数 量 (2) 容 量 | (既存設備を流用する) | 2セット/4ピット 7,000m ³ /hr×500mmAq | | 3セット/2ピット 5,000m ³ /hr×490mmAq |
| 4. BFGファン (1) 数 量 (2) 容 量 | (既存設備を流用する) | 1セット/4ピット 5,000m ³ /hr×200mmAq | 1セット/2ピット | 1セット/2ピット |
| 5. 煙 道 (1) レイアウト (2) 断 面 寸 法 | (改造)  スタックタイプ レキュペレーター ただし、No.7、No.8均熱炉の煙道レイアウトの変更は行わない。 (改造) No.1~6均熱炉の煙道断面はそれぞれ右図の“b”の断面とする。 |   |   |  断面寸法不明 |

| | | 改 修 計 画 | | 現 状 仕 様 | | |
|----------------------|--|--|---|--|---|---------------|
| | | (No.1~No.8ピット共通) | | No.1~No.4ピット | No.5, No.6ピット | No.7, No.8ピット |
| 6. レキュベレーター | (1) 型 式 (2) 数 量 (3) 排ガス温度 (レキュベレーター入口) (4) 予熱空気温度 (レキュベレーター出口) (5) 排ガス量 (6) 空気量 (7) 設置位置 | (更新)放射型 #1~6ピット #7,8ピット (スタックタイプorフィンタイプ) No.1~No.6ピット3セット No.7, No.8ピット2セット 1,100℃ (max. 1,150℃) 500℃ 6,400m ³ /h 4,300m ³ /h No.1~No.6 S.P. 煙道設置 No.7~No.8 S.P. 煙道設置 ※排ガス、空気の圧力損失については、 現状の値以内とする。 | 対流型(Flue tube type) 2セット/4ピット } 詳細仕様不明 煙道設置(堅型) | 同 上 1セット/2ピット } 詳細仕様不明 煙道設置(堅型) | 対流型(Fin付tube type) 2セット/2ピット 1,100℃ 500℃ 4,250Nm ³ /h 2,850Nm ³ /h 煙道設置(横型) ※図面ではガスレキュベレーターが空気 レキュベレーター直後に設置されてい るようであるが、詳細仕様は不明 | |
| 7. 煙道ダンパー (炉圧制御用) | (1) 型 式 (2) 数 量 (3) 設置位置 (4) 水冷有無 (1) 方 式 (2) 強制排気容量 | (更新) 回 転 式 No.1~No.6ピット3セット No.7, No.8ピット2セット レキュベレーター後 無 No.1~6ピットは自然排気方式に更新 (煙突はレキュベレーターと兼用) 1セット/2ピット | 4セット/4ピット 集合煙道直前の各ピット専用煙道 有 エキゾーストファンによる強制排気 17,000m ³ /hr × 80mmAq 1セット/4セット | 2セット/2ピット 集合煙道直前の各ピット専用煙道 有 エキゾーストファンによる強制排気 1セット/2ピット | 2セット/2ピット レキュベレーター後の各ピット専用煙道 無 自然排気 | |
| 9. 配 管 | | | | | | |
| 10. 重油、圧縮空気 ヒーター | | (更新) | | | | |
| 11. 計 装 | | (更新) Table4-3 計装リスト表参照 | | | | |

(4) 計装装置

a) 基本的な考え方

(i) 均熱炉計装システムは電子式アナログ(analog)計装システムによって構成し、均熱炉計器室で均熱炉各ホールを監視操作するものを対象とする。

(ii) 均熱炉計装システムは停電時には計装空気源の空気槽内の残圧、および計装油圧源の油槽内残圧により、停電後1動作(ex.遮断弁開→閉、炉圧ダンパー開)する機能をもつ。

但し、計装空気源の空気槽内残圧は燃料遮断弁の開から閉する動作のみを対象とする。

b) 機能概要

(i) 炉内温度制御

炉内温度検出値が均熱炉の操業上、より有効な値の検出が可能となるように検出点を2箇所とし、切換スイッチで選択が可能とする。

又、最大入熱量制御装置を設ける。

(ii) 重油流量制御

流量検出装置として容積式流量計を設置する。

(iii) B.F.G(Blast Furnace gas)流量制御

重油/B.F.Gの比率制御を行う。

(iv) アトマイズ用圧縮空気流量制御

重油/空気の比率制御を行う。

(v) 燃焼用空気流量制御

均熱炉の燃焼空気量は加熱期と均熱末期ではその比率が大巾に変化する。このために親子弁によるスプリットレンジ(Split range)方式を採用する。

(vi) 炉内圧力制御

レキュペレーター出側の圧力制御用ダンパーによって、2ホールに対して1制御ループで制御を行う。

(vii) 排ガス温度制御

レキュペレーター入側に希釈用冷空気を投入することにより制御する。

(viii) 予熱空気温度制御

レキュペレーター出側空気を放散することにより制御する。

(ix) 重油温度制御

電熱ヒーターによる ON - OFF 制御を行う。

(x) アトマイズ (atomizing) 用圧縮空気温度制御

電熱ヒーターによる ON - OFF 制御を行う。

(xi) 燃焼用空気圧力制御 (ブローのサージング防止用)

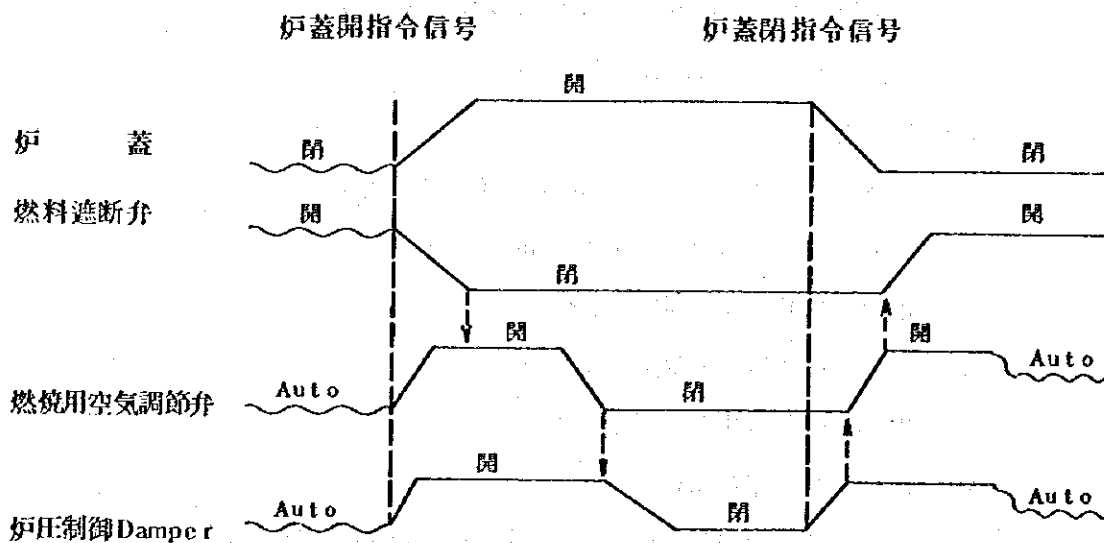
ブローの共通ヘッダー圧力を検出し、放散管での放散量を制御することによりブローのサージングを防止する。

(xii) B.F.G 圧力制御 (ブローのサージング防止)

ブローの共通ヘッダー圧力を検出し、ブロー入側のガス量を制御することによりブローのサージングの防止を行う。

(XIII) シーケンスコントロール (Sequence control)

炉蓋の開閉および非常遮断スケジュールは基本的に次の如く行う。



c) 計装用電源

計装用電源は他設備の電源と混在させることなく、独立して計装専用となるように計画する。

d) 計装用空気源

計装用空気源として専用の空気源装置を設け、昇圧脱湿した空気を供給する。

e) 計装用油圧源

計装用油圧源として専用の油圧源装置を設ける。1 台の油圧源装置から数ホール分の油圧駆動装置に供給する。

Table 4-3 計装リスト

| No | Item | 機能 | 数量(set) |
|----|------------------------|------------|---------|
| 1 | 炉内温度制御 | TROA | 8 |
| 2 | 重油流量制御 | FROQ | 8 |
| 3 | BFG流量制御 | FROQ | 8 |
| 4 | アトマイズ用圧縮空気/重油 流量比率制御 | FIO(ratio) | 8 |
| 5 | 燃焼用空気/(重油+BFG) 流量比率制御 | FIC(ratio) | 8 |
| 6 | 炉内圧力(集合煙道圧力)制御 | PIG | 5 |
| 7 | 排ガス温度制御(re | TICA | 5 |
| 8 | 予熱空気温度制御(re | TICA | 5 |
| 9 | 重油温度制御 | TIC | 4 |
| 10 | アトマイズ用圧縮空気温度制御 | TIC | 4 |
| 11 | 燃焼用空気圧力制御(ブローのサージング防止) | PIO | 5 |
| 12 | BFG圧力制御(ブローのサージング防止) | PIO | 3 |
| 13 | シーケンスコントロール | | 1 |
| 14 | 各部温度記録装置 | TROA | 8 |
| 15 | 計装パネル | | 2面 |
| 16 | 計装用電源設備 | | 1 |

注：TROA：警報付温度制御記録計

FROQ：積算付流量制御記録計

FIC：流量制御指示計

PIG：圧力制御指示計

TICA：警報付温度制御指示計

TIC：温度制御指示計

(5) 均熱炉レギュレーターおよびダンパー配置の検討

Table 4-4に均熱炉レギュレーターおよびダンパーの配置の検討(A案～D案)を示す。

a) A案は炉圧変動があるため、B案よりも劣るが改造規模、投資費用の面でB案よりも良い。

又、この案は新日鉄の作業所でも行なわれており、操業上支障をきたすことはほとんどない。

- b) B案は最善の改造案であるが、レキュベレーターの設置スペース煙道の改造規模が大きく、工期、投資も多くなり実現の可能性は少ない。
- c) O案はレキュベレーター、ダンパーのトラブルを解消するためには不十分な改造案である。
- d) D案は投資、工期は1番少なくてすむが、現状とほとんど変わらず、作業上に難点がある。

以上の検討結果よりA案を採用することにした。

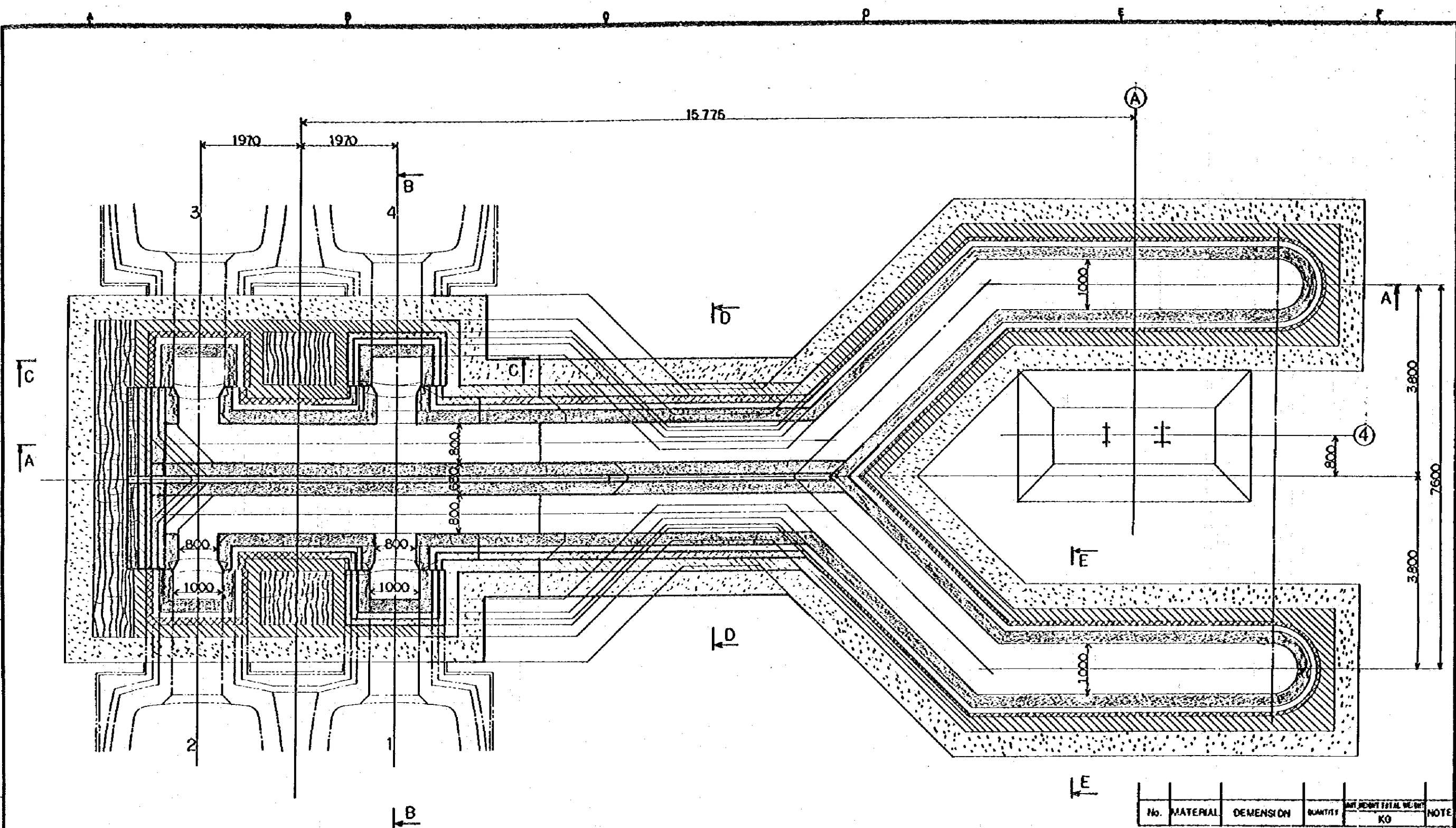
Table 4-4 均熱炉レキュベレーター及びダンパー配置検討

| | 現 状 | 改 造 案 | | | |
|-------------|--|---|--|--|--|
| | | A 案 (本 案) | B 案 | C 案 | D 案 |
| 1. レイアウト | | <p>(1) レキュベレーターを更新 (2) IDF及び煙突撤去 (3) ダンパーはレキュベレーター後の煙突に設置</p> | <p>(1) レキュベレーター更新 (2) IDF及び煙突撤去 (3) ダンパーはレキュベレーター後の煙突に設置</p> | <p>(1) ダウンテーク部にレキュベレーターを増設 (2) 既設レキュベレーターを更新</p> | <p>(1) レイアウトは現状と同じ (2) ダンパー前の煙道に稀釈空気を吹き込み排ガス温度を下げる。 (3) レキュベレーター更新 (既設と同一仕様)</p> |
| 2. レキュベレーター | 対流型 (Flue tube type) (1) 型式 (2) 数量 | 放射型 (スタックタイプ) (1) 型式 (2) 数量 | 放射型 (スタックタイプ) (1) 型式 (2) 数量 | 放射型 + 放射型 (1) 型式 (2) 数量 | 対流型 (Flue tube type) (1) 型式 (2) 数量 |
| 3. ダンパー | 回転式 (水冷) (1) 型式 (2) 数量 | 回転式 (非水冷) (1) 型式 (2) 数量 | 回転式 (非水冷) (1) 型式 (2) 数量 | 回転式 (水冷) (1) 型式 (2) 数量 | 回転式 (水冷 or 非水冷) (1) 型式 (2) 数量 |
| 4. 炉圧制御方式 | 各ピット毎に炉圧制御 | 2ピット共通の集合煙道圧制御 | 各ピット毎に炉圧制御 | 各ピット毎に炉圧制御 | 各ピット毎に炉圧制御 |

Table 4-4 (continued)

| | 現 状 | 改 造 案 | | | |
|--------------------|----------------------------|-------------------------------|--|---|---|
| | | A 案 (本 案) | B 案 | C 案 | D 案 |
| 5. 問 題 点 | (i) ダンパー及びレキュベレーターの損傷が激しい。 | (i) 集合煙道圧力制御方式のため、炉内圧力の変動がある。 | (1) 煙道の改造工事が大規模 (2) レキュベレーターを増設するスペースが確保できるか？ | (1) 増設したレキュベレーターがアフターバーニング等によって破損する危険が大きい。 (2) No.5.6.ピットでは、レキュベレーターを増設するスペースがない。 (3) レキュベレーター増設によりダンパー部の排ガス温度は約100℃下がるが、依然として水冷する必要がある。 (4) 増設レキュベレーターの据付けが可能か？ | (1) ダンパーを非水冷方式とするためには、排ガス温度を下げる必要がある。 これによりレキュベレーターでの排熱回収が減少し、熱効率が悪化する。 (2) レキュベレーターのダスト詰り etc のトラブルは解消しない。 |
| 6. 評 価 順 位 (※) | | | | | |
| i) 投 資 | | | | | |
| ◦ 煙道部工事費 (レンガ含) | | 2 | 3 | 1 | 1 |
| ◦ Recuperator | | 2 | 3 | 3 | 1 |
| ii) 工 期 | | 2 | 3 | 1 | 1 |
| iii) 操 業 | | 2 | 1 | 3 | 3 |
| iv) 総 合 評 価 | | 1 | 2 | 3 | 4 |

(注) ※印欄の数字は1が最も良く、2.3.4.と続く。



| No. | MATERIAL | DEMEINSON | QUANTITY | UNIT WEIGHT | TOTAL WEIGHT | NOTE |
|-----|----------|-----------|----------|-------------|--------------|------|
| | | | | KO | | |
| | | | | | | |

This Drawing is the property of NSO. It must be neither traced nor reproduced in any manner nor shall it be submitted to the third parties for examination without NSO's consent. It shall be used only as a means of reference to work designed or furnished by NSO.

NIPPON STEEL CORPORATION-NSC

CLIENT: **EISCO**

TITLE: **SOAKING PIT NO. 1, 2, 3, 4**

SCALE: 1/50 DWG. No. **RP-0003**

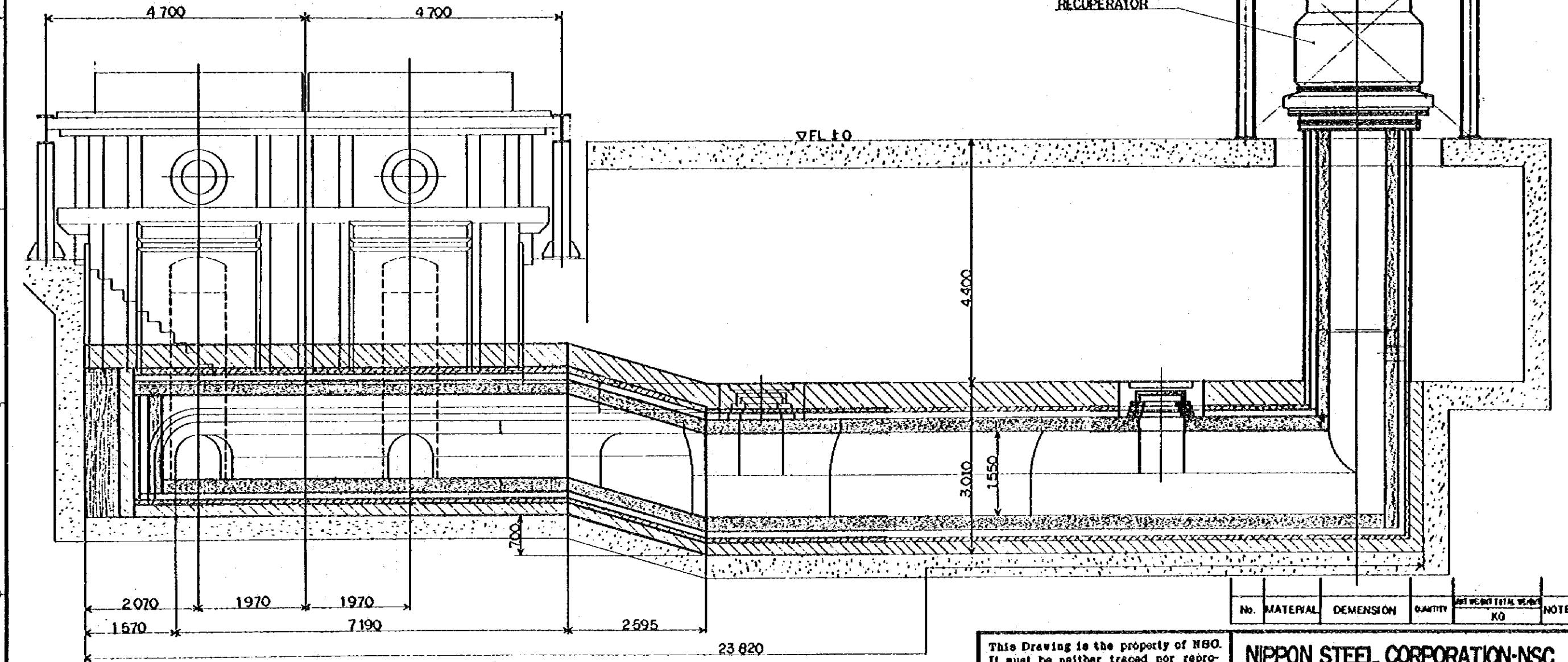
DATE: MAY '79

| | | |
|----------|----|------|
| DESIGNED | BY | DATE |
| DRAWN | | |
| CHECKED | | |
| REVIEWED | | |
| APPROVED | | |

| REVISION | No | DESCRIPTION | BY | DATE |
|----------|----|-------------|----|------|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |

SECTION A - A

RECUPERATOR



| No. | MATERIAL | DEMEINION | QANTITY | NET WEIGHT | TOTAL WEIGHT | NOTE |
|-----|----------|-----------|---------|------------|--------------|------|
| | | | | | KG | |

This Drawing is the property of NSO. It must be neither traced nor reproduced in any manner nor shall it be submitted to the third parties for examination without NSO's consent. It shall be used only as a means of reference to work designed or furnished by NSO.

NIPPON STEEL CORPORATION-NSC

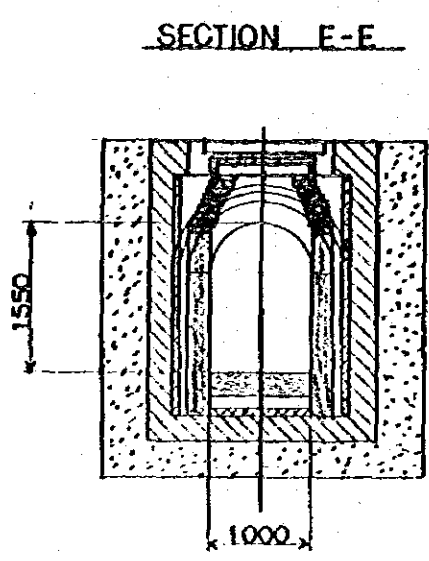
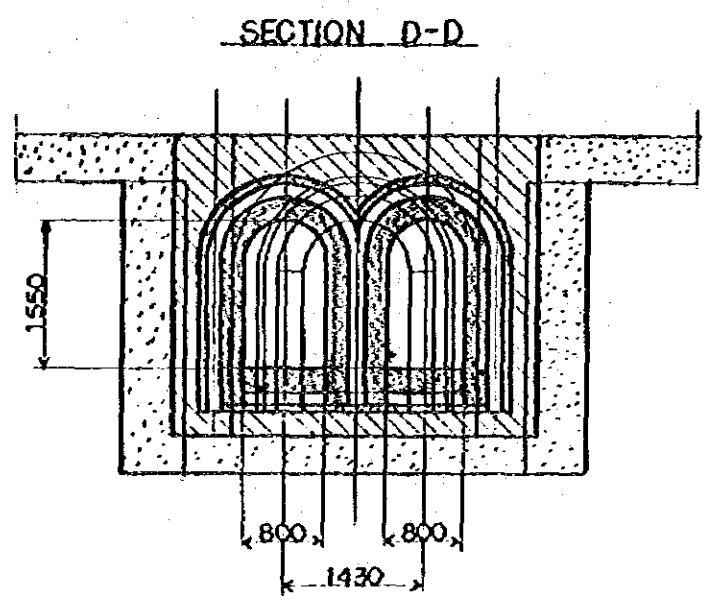
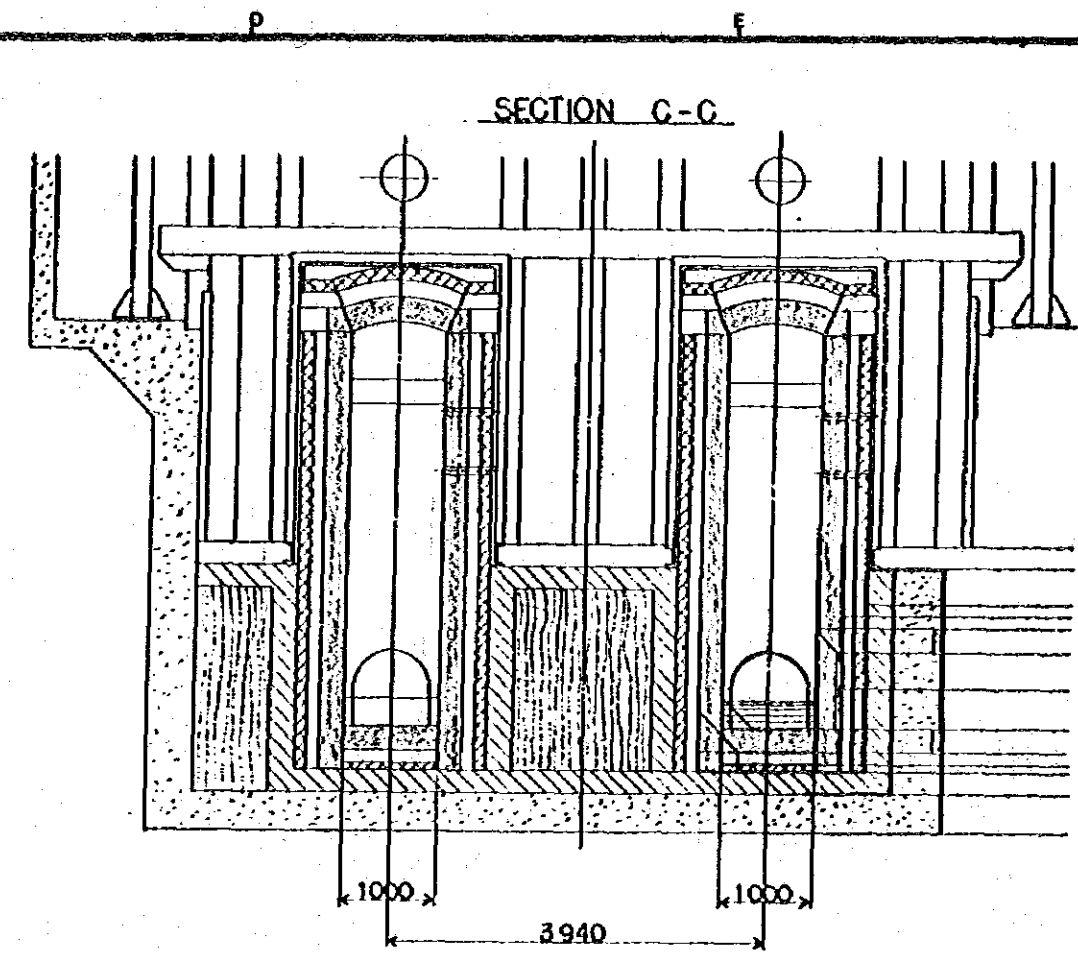
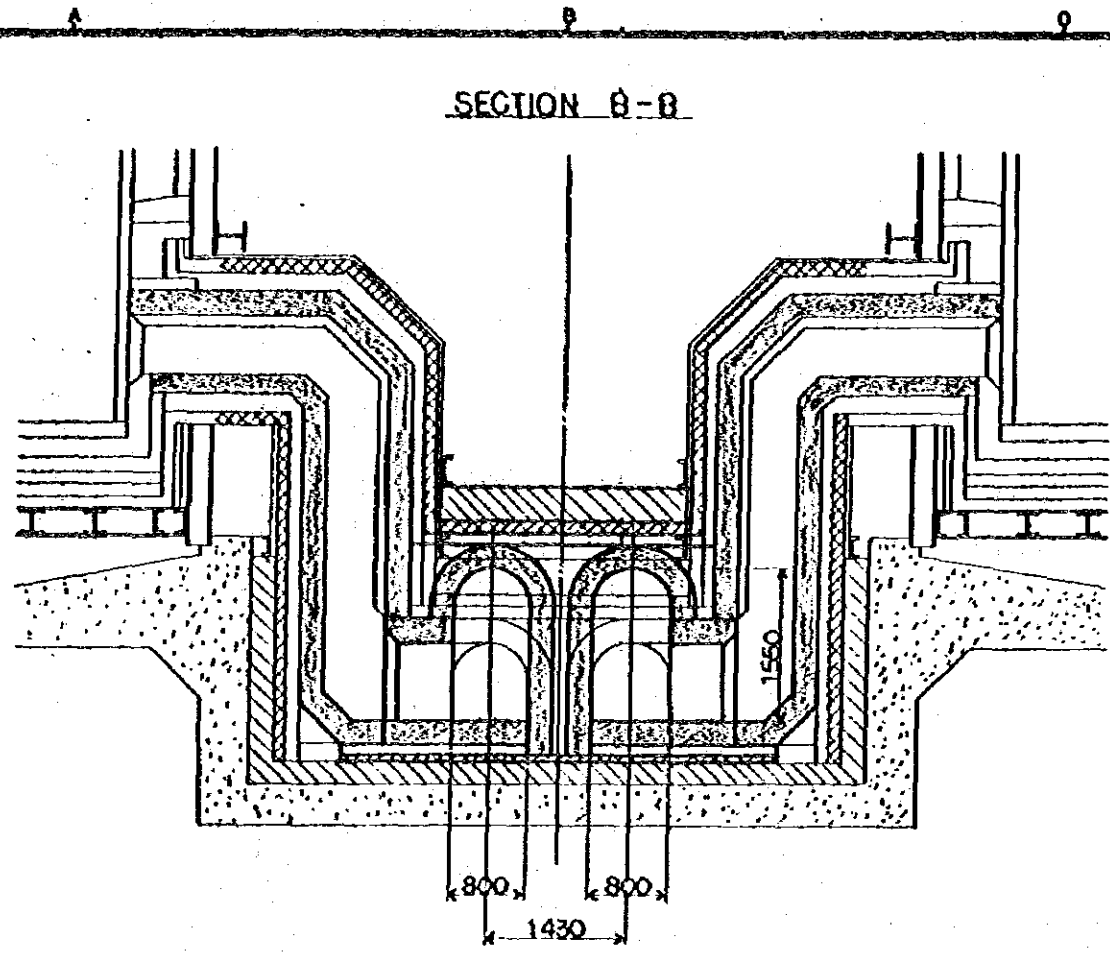
CLIENT **EISCO**

TITLE **SOAKING PIT NO. 1, 2, 3, 4**

| | | |
|----------|----|------|
| DESIGNED | BY | DATE |
| DRAWN | | |
| CHECKED | | |
| REVIEWED | | |
| APPROVED | | |

| | | | |
|-------|---------|----------|---------|
| SCALE | 1/50 | DWG. No. | RP-0004 |
| DATE | MAY '79 | | |

| REVISION | No | DESCRIPTION | BY | DATE | No | DESCRIPTION | BY | DATE |
|----------|----|-------------|----|------|----|-------------|----|------|
| | | | | | | | | |
| | 1 | | | | 1 | | | |
| | 2 | | | | 2 | | | |
| | 3 | | | | 3 | | | |
| | 4 | | | | 4 | | | |



| No. | MATERIAL | DIMENSION | QUANTITY | UNIT WEIGHT | TOTAL WEIGHT | NOTE |
|-----|----------|-----------|----------|-------------|--------------|------|
| | | | | KG | | |

This Drawing is the property of NSC. It must be neither traced nor reproduced in any manner nor shall it be submitted to the third parties for examination without NSC's consent. It shall be used only as a means of reference to work designed or furnished by NSC.

NIPPON STEEL CORPORATION-NSC

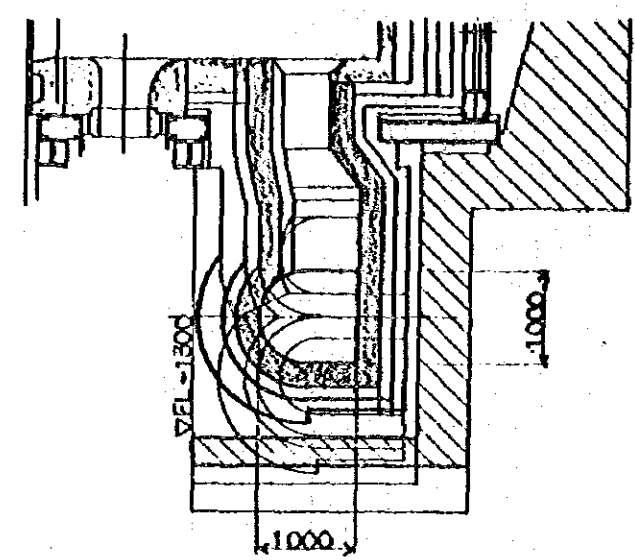
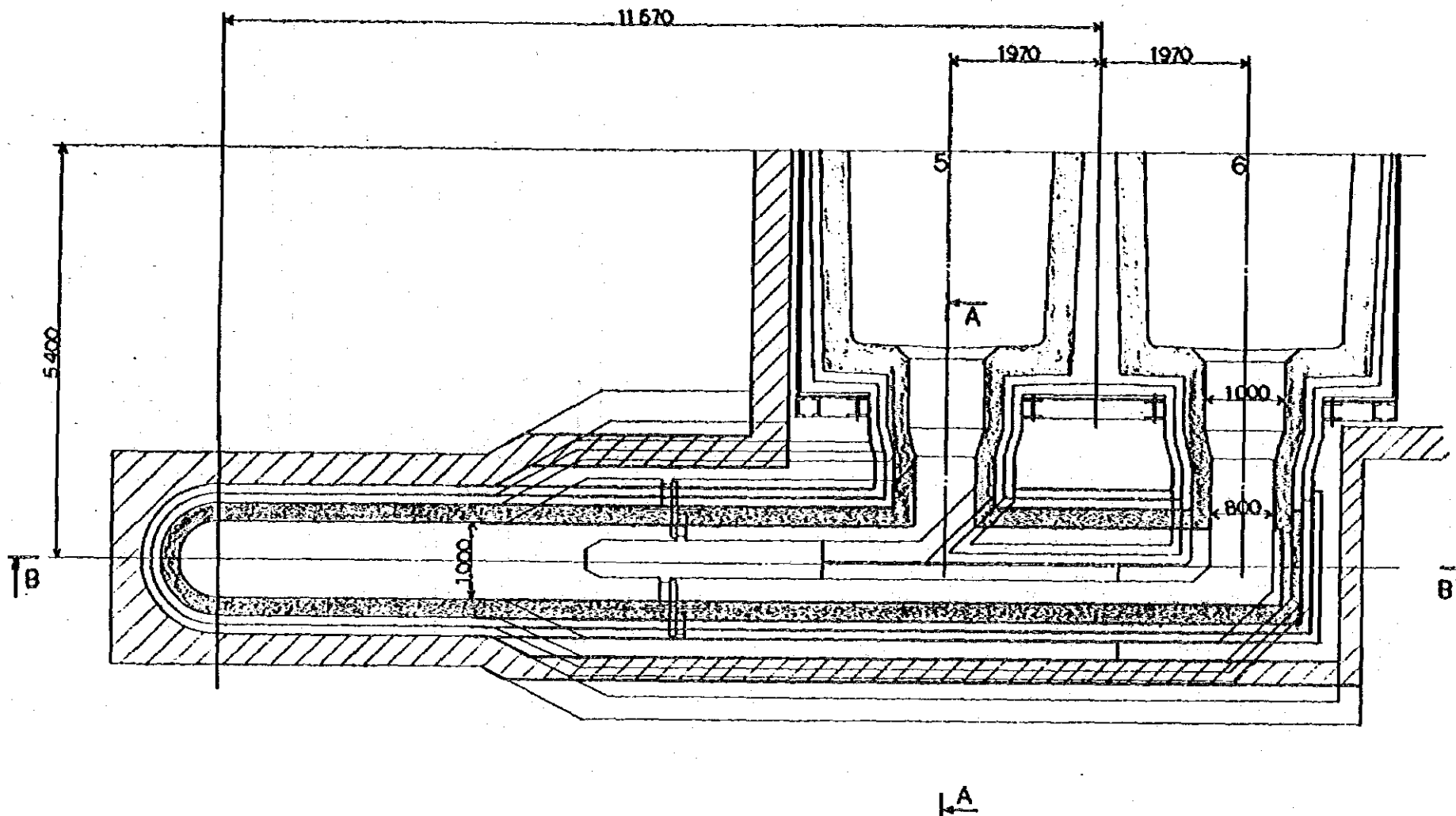
CLIENT
EISCO

TITLE
**SOAKING PIT
NO. 1, 2, 3, 4**

| | | |
|----------|----|------|
| DESIGNED | BY | DATE |
| DRAWN | | |
| CHECKED | | |
| REVIEWED | | |
| APPROVED | | |

SCALE 1/50
DATE MAY '79
DWO.No. RP-0005

| REVISION | No. | DESCRIPTION | BY | DATE | REVISION | No. | DESCRIPTION | BY | DATE |
|----------|-----|-------------|----|------|----------|-----|-------------|----|------|
| 1 | | | | | 1 | | | | |
| 2 | | | | | 2 | | | | |
| 3 | | | | | 3 | | | | |
| 4 | | | | | 4 | | | | |



SECTION A-A

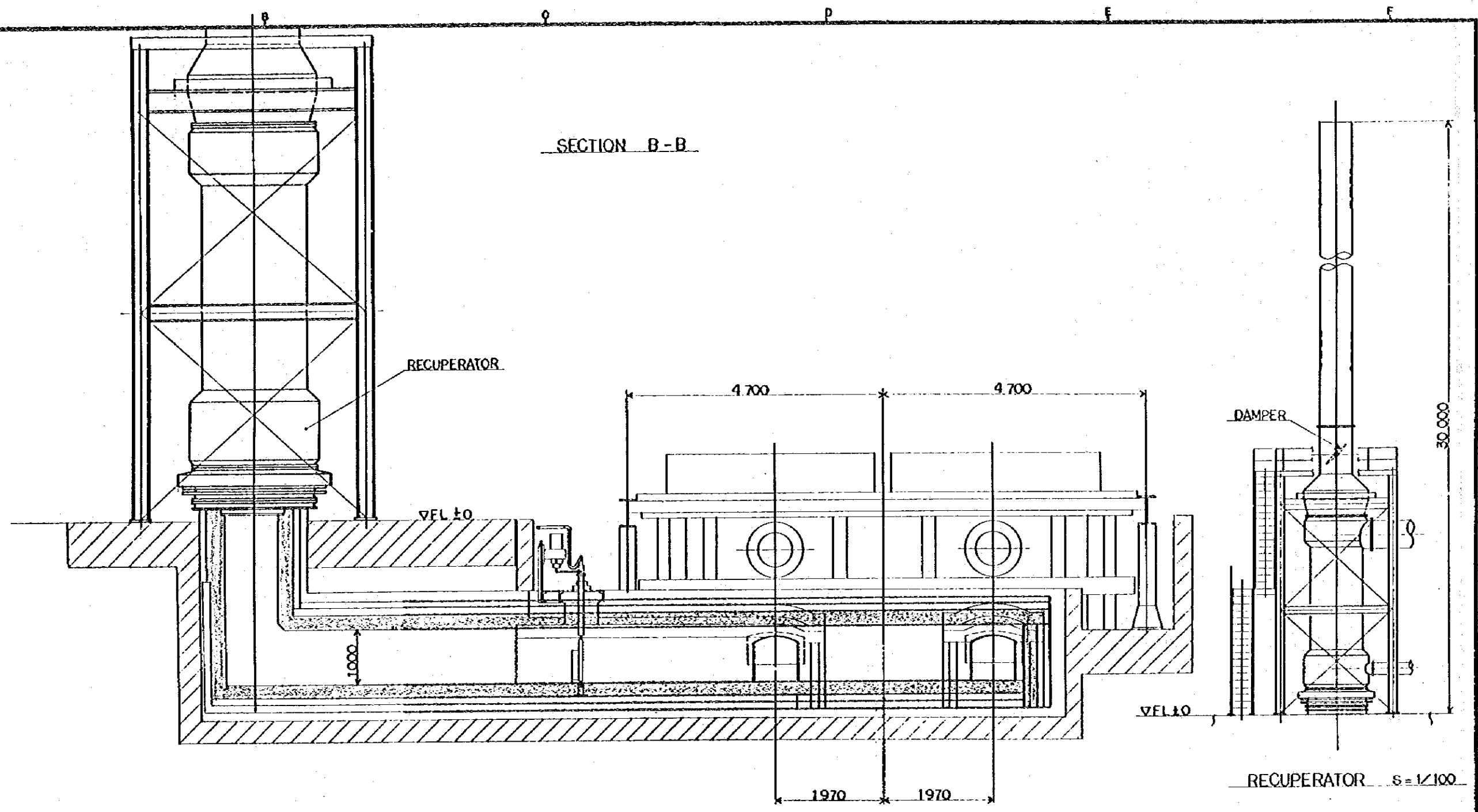
| No. | MATERIAL | DEMENSION | QUANTITY | NET WEIGHT | TOTAL WEIGHT | REMARKS | NOTE |
|-----|----------|-----------|----------|------------|--------------|---------|------|
| | | | | | KG | | |

This Drawing is the property of NSO. It must be neither traced nor reproduced in any manner nor shall it be submitted to the third parties for examination without NSO's consent. It shall be used only as a means of reference to work designed or furnished by NSO.

| | |
|-------------------------------------|-------------------------|
| NIPPON STEEL CORPORATION-NSC | |
| CLIENT | EISCO |
| TITLE | SOAKING PIT NO. 5, 6 |
| SCALE | 1/50 |
| DATE | MAY '79 |
| DWG. No. | RP-0006 |

| | | |
|----------|----|------|
| DESIGNED | BY | DATE |
| DRAWN | | |
| CHECKED | | |
| REVIEWED | | |
| APPROVED | | |

| REVISION | No. | DESCRIPTION | BY | DATE |
|----------|-----|-------------|----|------|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |



| No. | MATERIAL | DEMENSION | QUANTITY | NET WEIGHT | TOTAL WEIGHT | NOTE |
|-----|----------|-----------|----------|------------|--------------|------|
| | | | | KG | | |

This Drawing is the property of NSO. It must be neither traced nor reproduced in any manner nor shall it be submitted to the third parties for examination without NSO's consent. It shall be used only as a means of reference to work designed or furnished by NSO.

| | |
|-------------------------------------|-------------------------|
| NIPPON STEEL CORPORATION-NSC | |
| CLIENT | EISCO |
| TITLE | SOAKING PIT NO. 5, 6 |
| SCALE | 1/50 |
| DATE | MAY '79 |
| DWG. No. | RP-0007 |

| DESIGNED | BY | DATE |
|----------|----|------|
| DRAWN | | |
| CHECKED | | |
| REVIEWED | | |
| APPROVED | | |

| REVISION | No. | DESCRIPTION | BY | CHK | DATE | REVISION | No. | DESCRIPTION | BY | CHK | DATE |
|----------|-----|-------------|----|-----|------|----------|-----|-------------|----|-----|------|
| | 1 | | | | | | 6 | | | | |
| | 2 | | | | | | 6 | | | | |
| | 3 | | | | | | 7 | | | | |
| | 4 | | | | | | 8 | | | | |

4.3.2 均熱炉炉材

(1) 現状の問題点

均熱炉は炉蓋、炉体とも耐火レンガ構造であるが、炉蓋は1～3ヶ月毎に部分修理をくり返し、全面的な修理は5ヶ月毎に行われている。又炉体は1～2ヶ月毎の部分修理、8ヶ月毎の全面的な修理が行われている。このような極めて短い寿命の原因は次のように考えられる。

a) 操業条件

燃焼管理がうまく行われていない。一般的に通常の一貫製鉄所では冷塊比率は5%程度であるが、BISCOでは40～50%と非常に高く、又鋼塊口を炉壁にもたれかけて装入している為に炉壁の損傷が大きい。

b) 炉蓋金物の整備

炉蓋金物の変形が大きいこと。シールプレートの損傷が大きく満足なものは少ない。ほとんどのシールプレートは赤熱している。

c) 耐火物の品質及び形状

角欠け、陵欠けはほとんどすべてのレンガに見られる。これはレンガの角の強度が弱く、又レンガの梱包、ハンドリング操作から発生するものと思われる。特に炉蓋のような異形レンガは手打ち成形レンガの為強度が充分ない。

d) 築炉精度

後目地にほとんどモルタルをつけないこともある。又膨脹代はほとんどとられていない。

(2) 改修内容

a) 操業条件

まず第1に鋼塊をまっすぐ炉内に装入させねばならない。このために均熱炉炉床に炉床材を敷きつめ、炉床管理を充分に行うことが極めて大切なことである。炉床材の目的は炉床の保護と鋼塊を直立させるものである。又鋼塊自身の形状改善を造塊操業改善努力を通じて図ってゆかなければならない。

第2には鋼塊起重機運転操作時に炉壁に鋼塊や鋼塊起重機トングをぶつけないようにしなければならない。この為の教育を徹底させることも大切なことである。

第3には均熱炉の急熱、急冷を避ける努力をすべきである。

これらの均熱炉炉体保護を中心とした操業改善を行うことによって炉寿命は大巾に延長される。

b) 炉 本 体

炉本体は耐火レンガ構造とする。炉床部、炉底部側壁及び最上部カーブタイル等を除く均熱炉側壁は高温における耐スポーリング性、耐クリープ性に秀れた珪石レンガとし、下部炉壁及び炉床はスケールによる侵蝕を防止するため塩基性レンガを採用する。炉壁及び炉床の背面には耐火、断熱レンガおよび断熱ボードによる断熱層を設ける。炉壁には引張りレンガを設け、炉壁の張り出し、せり出しを防止する。

又炉壁最上部のカーブタイルも中仕切壁以外は引張り構造とする。この様な対策により鉄皮とレンガ部の間にシールサンドが流入するのを防止することが出来る。

将来さらに内張りの長寿命化を指向する場合は炉壁のプラスチック耐火物化をはかるべきである。

しかしプラスチック耐火物は施工に熟練を要し、施工不良によるトラブルの発生は耐火レンガに較べて多い。

なお、プラスチック耐火物を採用する際も中仕切壁は使用時の収縮の問題があるのでレンガを使用するのが望ましい。一般的な均熱炉炉材の材質を Fig 4-3 に示す。

7,890

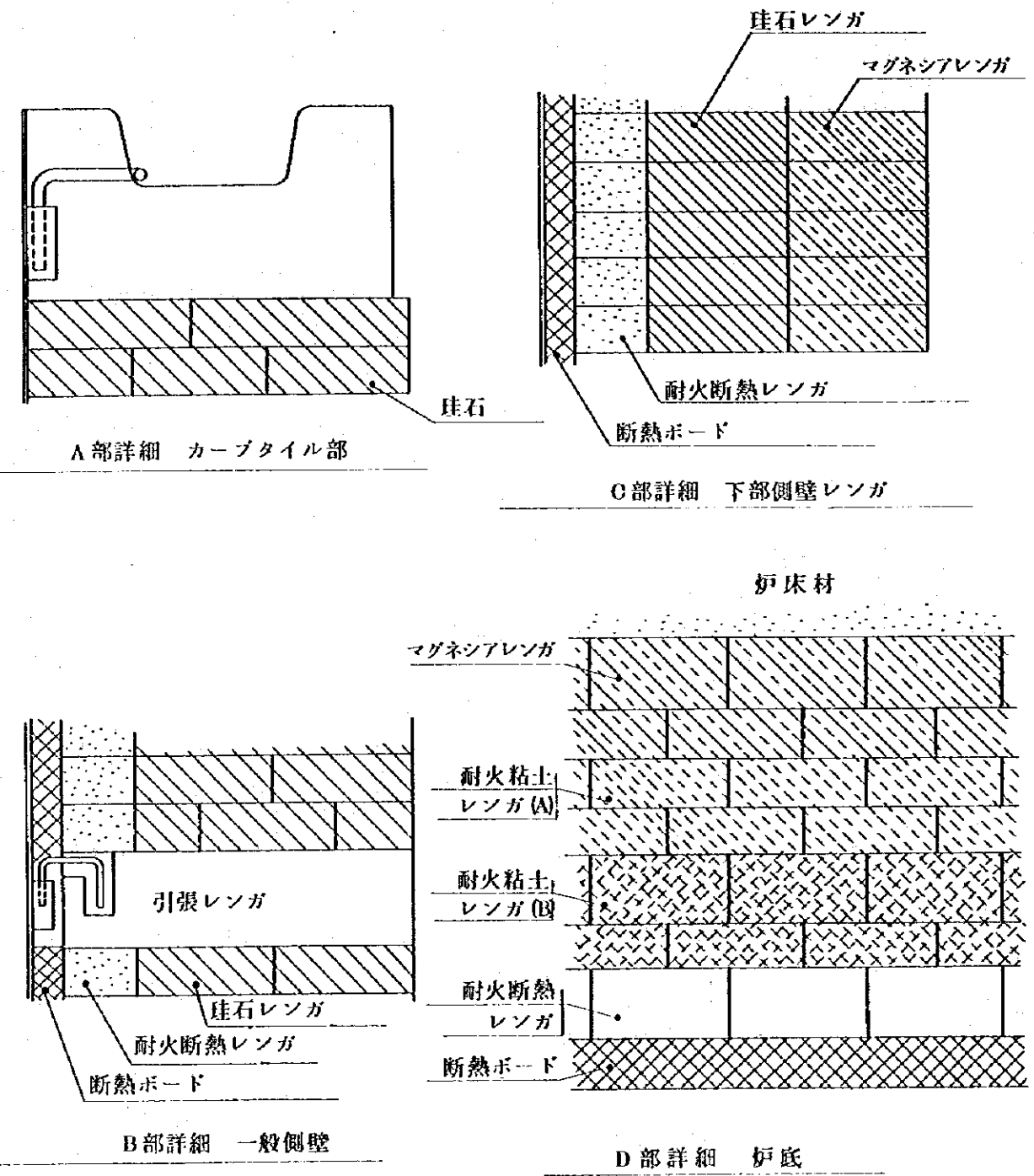
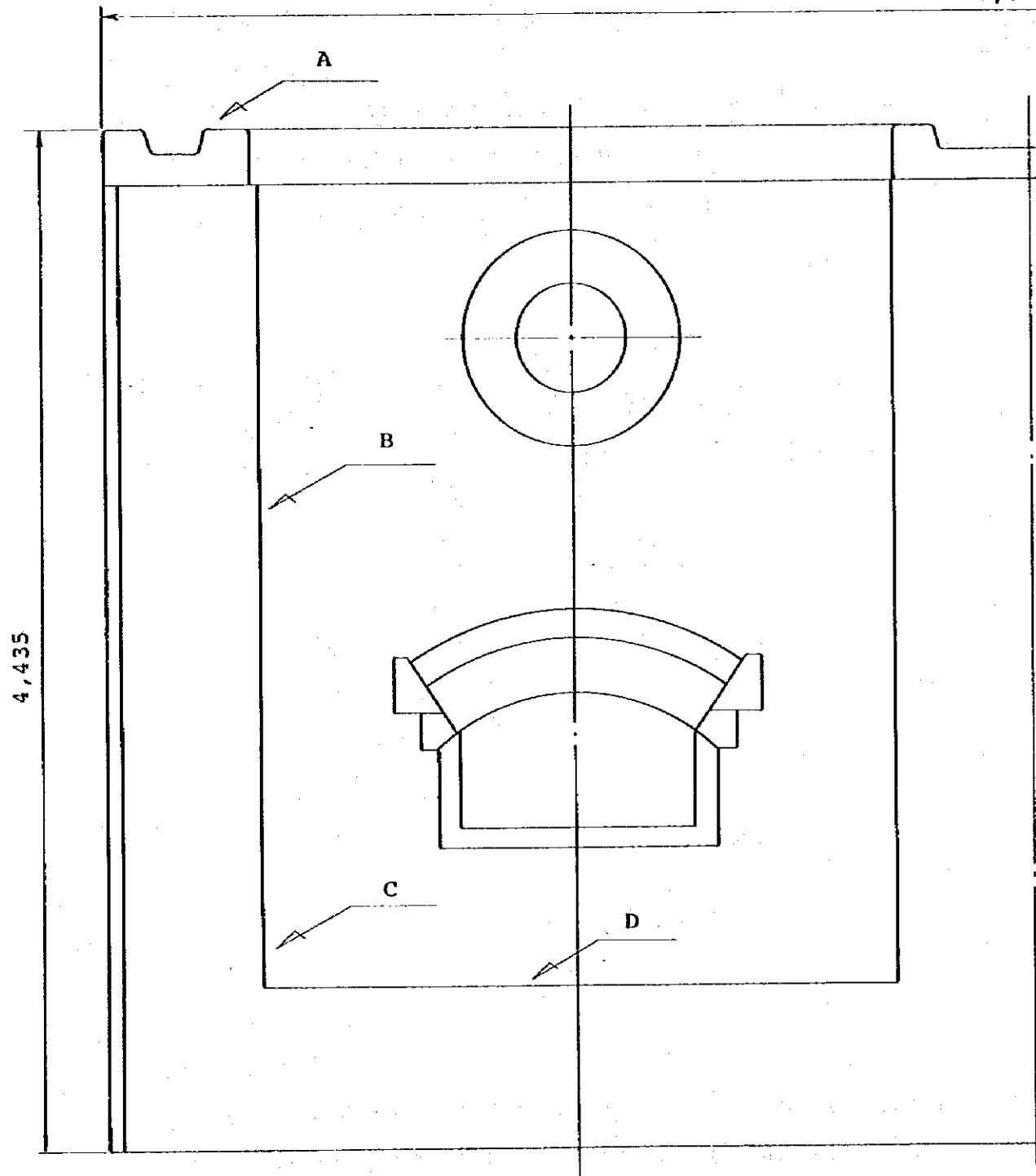


Fig. 4-3 均熱炉ライニング概念図

c) 炉 蓋

炉蓋は耐スポーツリングの向上、一体化構造によるガス吹出し防止のため不定形耐火物を採用する。

不定形耐火物としてはプラスチック耐火物の方がキアスタブル耐火物より耐用は望めるが施工者に高度の熟練が要求されること、材料を長期保管すると変質の恐れがあることから現時点ではキアスタブル耐火物の採用が望ましい。

炉蓋ライニングの概念図を Fig 4-4 Drawing No RP-0008 に示す。

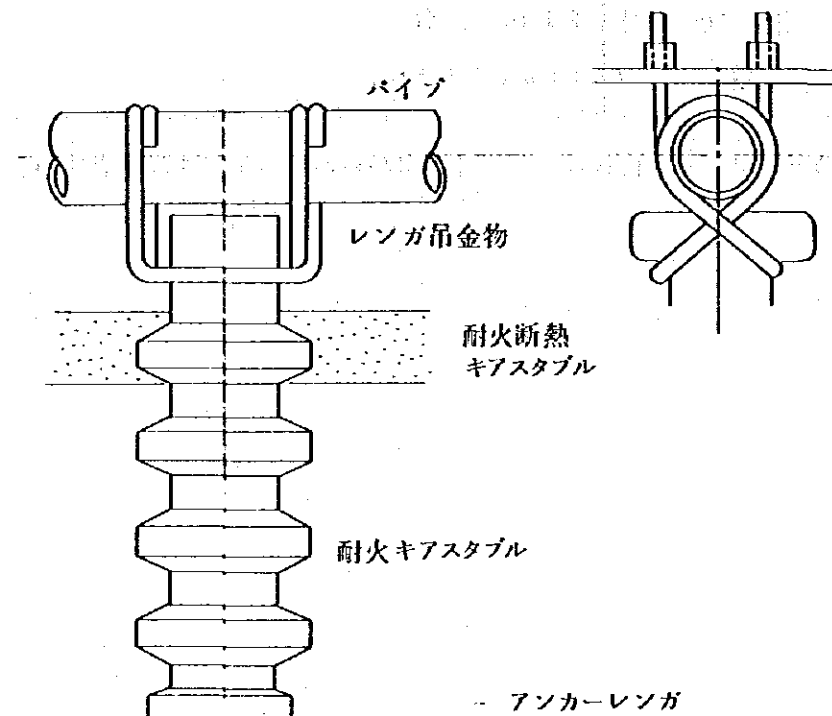


Fig 4-4 吊りレンガの概念図

4.3.3 カパークレーン

(1) 現状の問題点

走行装置、昇降装置関係の駆動部の損耗がはげしく全面的に取換える必要がある。カパークレーンの故障による工場休止が月平均19時間(1978年9月~11月)も占める。そのうち電気品の故障が最も多く集電装置の故障、配線およびモーターの焼損とで大半を占める。

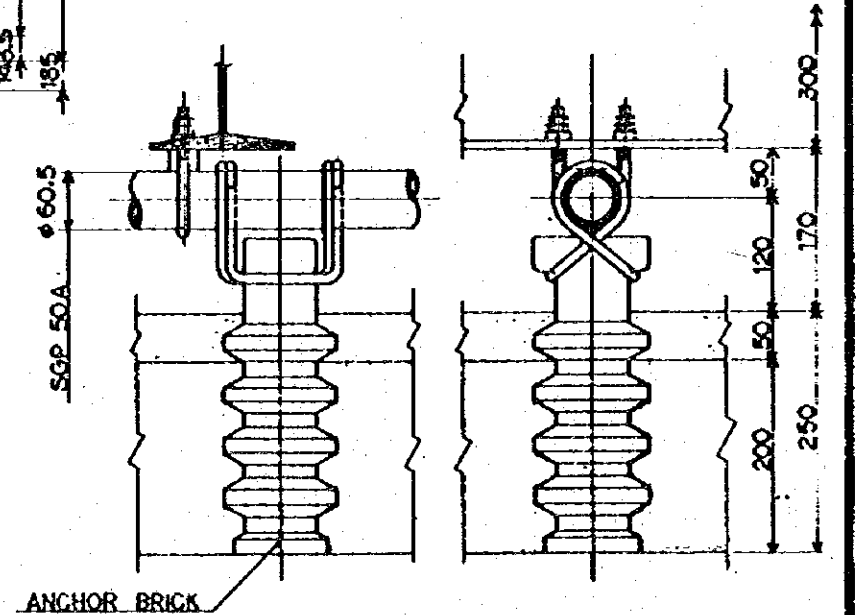
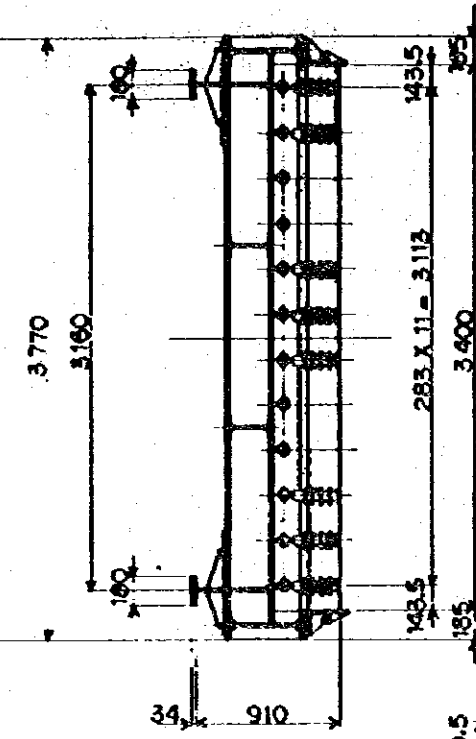
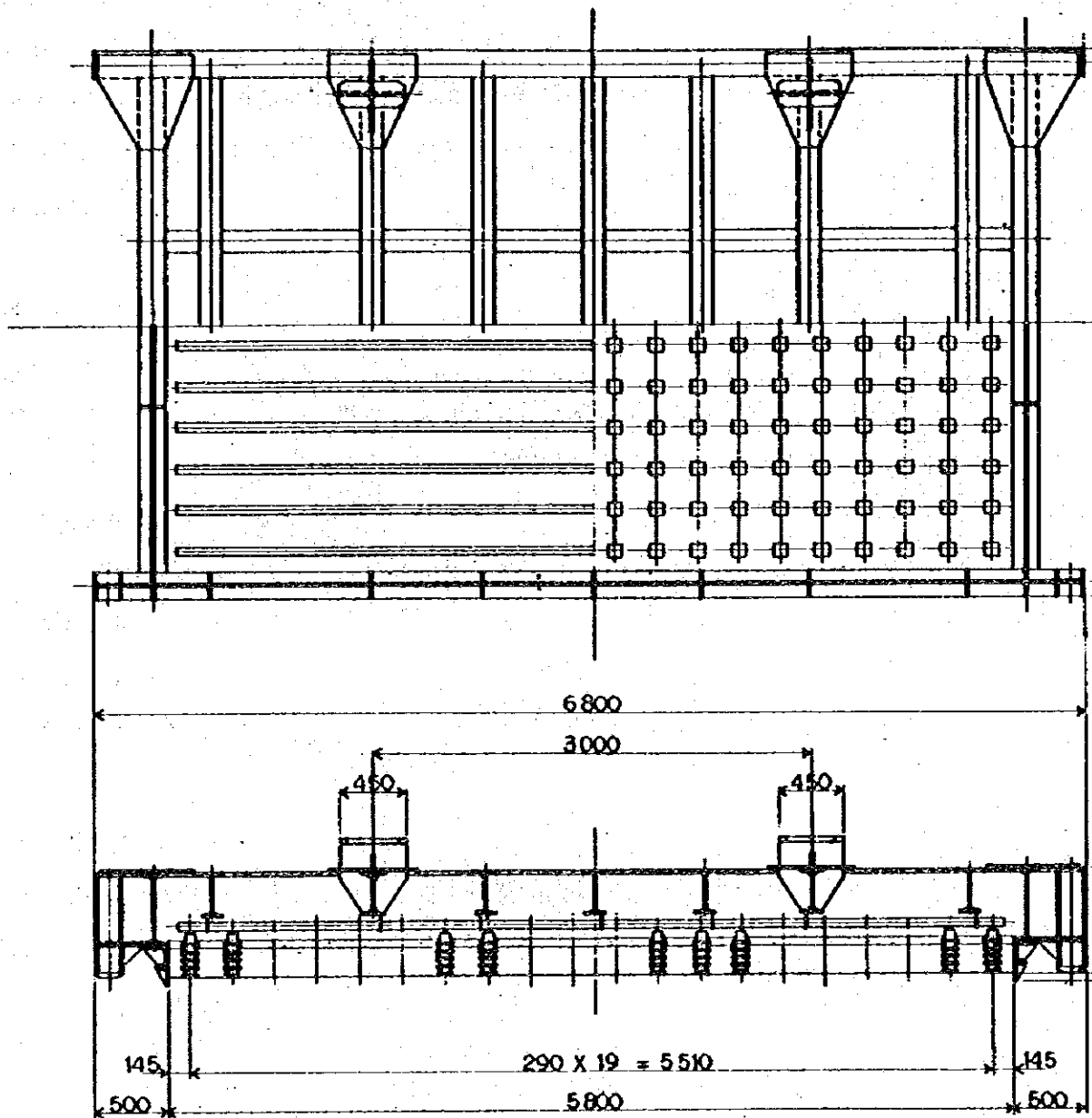
(2) 改修内容

既設のレールスパンに合わせて2基共更新する。

(3) 主仕様

| | |
|------------|--|
| 形 式 式 | 電動駆動型 |
| 台 数 | 2基 (No 1 ~ No 4 均熱炉, および No 5 ~ No 8 均熱炉用) |
| クレーンスパン | 9,400 mm |
| リフト | 180 mm |
| トラベリングスピード | 24.0 m/min |
| 炉蓋重量 | 21 tons/台 |
| 主電源 | 380 V 50 Hz |

カバークレーン操作は均熱炉計器室からのマニュアル操作とする。



| No. | MATERIAL | DIMENSION | QUANTITY | NET WEIGHT (KGS) | REMARKS |
|-----|----------|-----------|----------|------------------|---------|
| | | | | | |

This Drawing is the property of NSC. It must be neither traced nor reproduced in any manner nor shall it be submitted to the third parties for examination without NSC's consent. It shall be used only as a means of reference to work designed or furnished by NSC.

| | | |
|-------------------------------------|---------|---------------------|
| NIPPON STEEL CORPORATION-NSC | | |
| CLIENT EISCO | | |
| TITLE SOAKING PITCOVER | | |
| SCALE | 1/30, 5 | DWG. No. RP-0008 |
| DATE | MAY '79 | |

| REVISION | No. | DESCRIPTION | BY | DATE | REVISION | No. | DESCRIPTION | BY | DATE |
|----------|-----|-------------|----|------|----------|-----|-------------|----|------|
| | 1 | | | | | 1 | | | |
| 2 | | | | 2 | | | | | |
| 3 | | | | 3 | | | | | |
| 4 | | | | 4 | | | | | |

4.4 分塊ミル及びその附帯設備

4.4.1 現状の問題点

マニプレーターおよびワーキングローラーテーブル、プレストローラーまで含んで分塊ミル関係の故障が最も多く、月平均 50.3 時間（1978 年 9 月～11 月）の工場休止となっている。

電気関係の故障が過半数を占めるが、機械関係も減速機のギヤの偏摩耗、軸受部の損耗など各設備の駆動部の故障が多い。又ギヤボックスカバーがボルトで締まっておらず、密閉が悪い。

4.4.2 改修内容

(1) マニプレーター

現状のマニプレーターガイド長さ、チルチングフィンガーの位置で更新を行うが、現状のチルチングフィンガーのワイヤーロープ式駆動方式では故障が多いことから減速機の駆動方式に変更して一式更新する。

又、制御性の改善、モーターの焼損の減少を計るため駆動モーターを交流モーターから直流モーターに変更する。

(2) プレストローラー

基本的には現状と同仕様の寸法とするが、整備のしやすさを考えて各々単独駆動とする。

(3) ミル圧下減速機

老朽摩耗しているため更新する。又停止精度の向上を計るため圧下駆動モーターを交流モーターから直流モーターに変更する。

4.4.3 主仕様

(1) マニプレーター

| | |
|------------------|--------------------|
| 形 式 | 電動駆動方式 4,800 mm |
| サイドガード長さ | 4,800 mm (先端ガイド除き) |
| フィンガー | フィンガー4本付減速機型 |
| サイドガード開き | max. 2,300 mm |
| サイドガードの移動速度 | 0.8 m / sec |
| フィンガーのチルチングストローク | 600 mm |

(2) プレストローラー

| | |
|---------|----------------------------|
| バレルレングス | 2,100 mm |
| ローラー径 | 590 ϕ / 490 ϕ mm |
| ジャーナル径 | 180 ϕ mm |

4.5 ローラーテーブル

4.5.1 現状の問題点

既設のほとんどのローラーテーブルは老朽化が激しく、回転不能のローラーが数多く見受けられた。

ローラーテーブル原因による故障休止が多く、月平均22.3時間(1978年9月～11月)にもなる。

4.5.2 改造内容

(1) 鋼塊レシーピングテーブル

ローラー径、ローラー胴長は既設と同じ寸法で更新を行う。将来鋼塊秤量機を設置出来るよう既設テーブルより2.6m延長し、3つのローラーテーブル(鋼塊レシーピングテーブル、鋼塊秤量テーブル、鋼塊ウェイティングテーブル)が設置できるように考慮しておく。

そのために基礎はローラーテーブル3面分掘付けられるようあらかじめ作っておくこととする。今回設置するのは2面であり、秤量テーブル設置時には鋼塊レシーピングテーブルを移設する必要がある。

又、ローラーテーブルより落下するスケールの排出装置を設置する。

(2) ミル入側エクステンションテーブル

ローラー仕様は既設と同じ寸法で更新する。

このテーブルは圧延作業中、特に伸び長さが長くなるブルームサイズの圧延材料を搬送移動させるためにワーキングローラーテーブルと同じ機能を有する。従ってワーキングローラーテーブルと同期させる必要があり、直流モーター付ローラーを採用する。又、整備の面を考えてセパレートタイプとする。

(3) インゴットアプローチテーブル

ローラー仕様は既設と同じ寸法で更新する。

このテーブルについても4.5.2.(2)項と同じ理由から直流モーター付のローラーとしセパレートタイプを採用する。

(4) ミル前後面ワーキングテーブル

ローラー仕様は既設と同じ仕様で更新する。

この方式は日本国内で一般的に使用されており鋼塊の大きさ、経済性から考えても十

分満足出来るものと考えている。しかし圧延ミルと同期させることを考えて、直流モーター駆動とする。

(5) ミル後面エクステンションテーブル

既設と同仕様で更新を行うが4.5.2.(2)項と同じ理由から直流モーター付きのローラーとしセパレートタイプを採用する。

(6) シャーテーブル(A)(B)

ローラーは既設と同じ寸法で更新する。しかし21本のローラーのうち入側4本は4.5.2.(2)項と同じ理由から直流モーター付としセパレートタイプを採用する。

(7) ランアウトテーブル(A)(B)

既設と同仕様のモーターローラーに更新する。

(8) その他

既設のローラーテーブルのエプロンは流用する。

Fig.4-5にローラーテーブル配置と鋼片延び長さの関係を示す。

4.5.3 主仕様

Table 4-5にテーブルローラーの主仕様一覧表を示す。

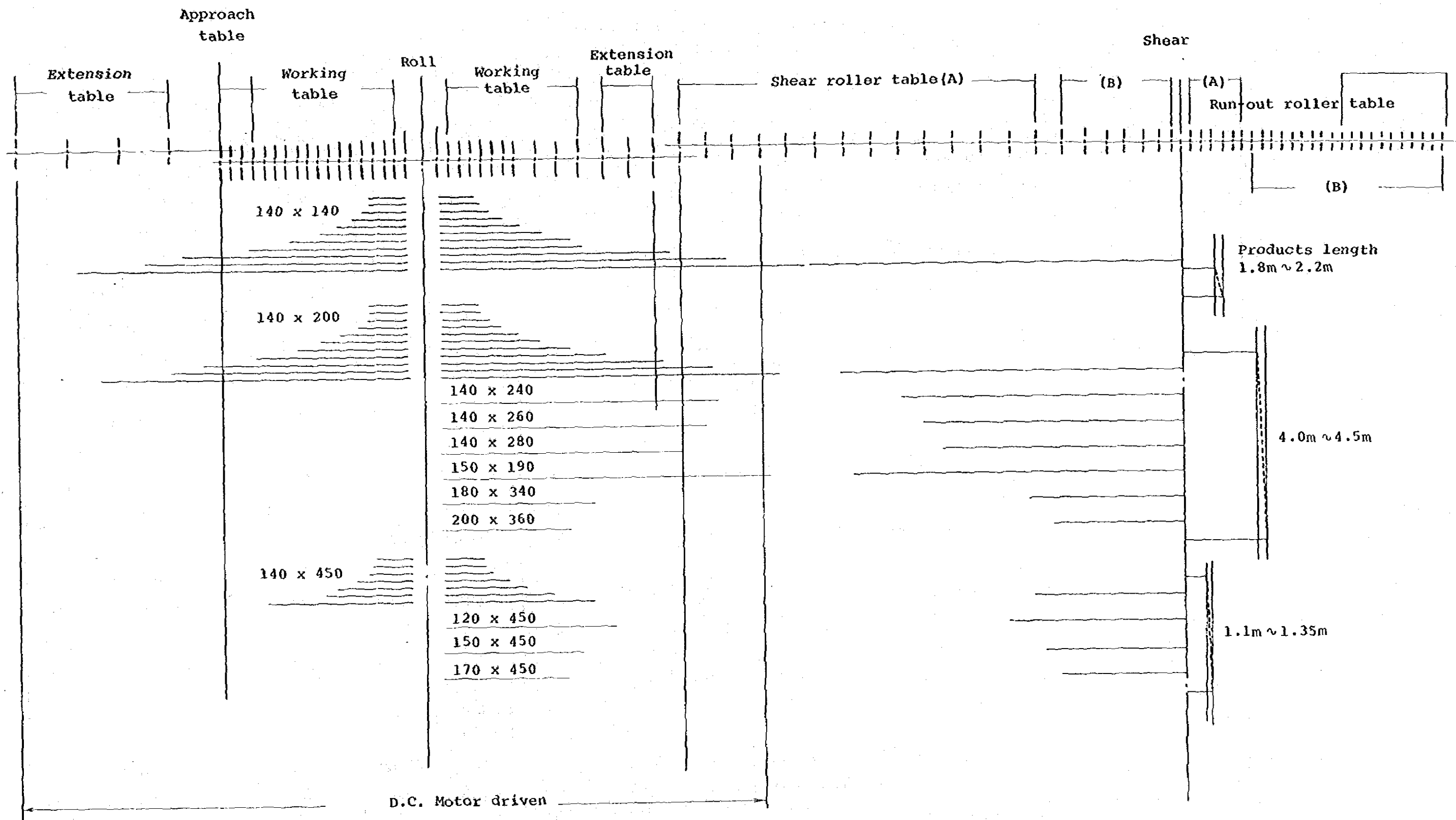


Fig.4-5. Roller table layout and production length

Table 4-5. Table rollers of blooming mill

| No. | Name of table roller | Table dimension | | | | | Speed (m/sec) | Drive | Remarks |
|-----|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--|----------------|---------------------------|------------------|--------------------------|---|
| | | Roller dia. (ϕ mm) | Roller length (mm) | Roller pitch (mm) | No. of rollers | Table * length (mm) | | | |
| 1 | Ingot receiving table | 400 | 800 | 650 | 5 | 2,600 | 1.0 | Common | L.S.H. (line shaft drive) |
| 2 | (Ingot scale table) | 400 | 800 | 650 | 5 | 2,600 | 1.0 | Common | L.S.H. (line shaft drive, if necessary) |
| 3 | Ingot waiting table | 400 | 800 | 650 | 5 | 2,600 | 1.0 | Common | L.S.H. |
| 4 | Extension table (mill front) | 380 | 1,000 | 2,800 | 4 | 8,400 | 2.8-5.6 | Individual | Separate type |
| 5 | Ingot approach table | 350 | 2,300 | 600 | 4 | 1,800 | 2.8-5.6 | Individual | |
| 6 | Working table (mill front) | 350 | 2,300 | 600 | 13 | 7,200 | 2.8-5.6 | Common | L.S.H. |
| 7 | Breast roller | 590/490 | 2,100 | 900 | 1 | - | 2.8-5.6 | Individual | |
| 8 | Breast roller | 590/490 | 2,100 | 900 | 1 | - | 2.8-5.6 | Individual | |
| 9 | Working table (mill back) | 350 | 2,300 | 600 x 6 1,200 x 3 | 10 | 7,200 | 2.8-5.6 | Common | L.S.H. |
| 10 | Extension table (mill back) | 350 | 2,300 | 1,400 x 2 | 3 | 2,800 | 2.8-5.6 | Individual | Motor roller |
| 11 | Shear table (A) | 380 | 1,000 | 1,500 | 4 10 | 19,500 | 2.8-5.6 2.2 | Individual Individual | Separate type Separate type |
| 12 | Shear table (B) | 380 | 1,000 | 1,200 x 2 1,000 x 2 900 x 1 625 x 1 | 7 | 5,925 | 2.2 | Individual | Separate type |
| 13 | Runout table (A) | 380 | 1,000 | 550 | 6 | 2,750 | 2.2 | Individual | Separate type |
| 14 | Runout table (B) | 380 | 1,000 | 550 | 20 | 10,450 | 2.2 | Individual | Separate type |

* : Length of roller table as measured between centers of first and last rollers.

4.6 電気設備

4.6.1 スクリューダウンモーターの直流化

(1) 現状の問題点

老朽化が激しくモーター及び二次、抵抗器の焼損及びカップリング破損事故が発生している。又、現在A・Cモーター駆動のため停止精度も悪く、過負荷となりモーター焼損の一因にもなっている。

(2) 改造内容

モーターのD・C化及び制御装置、配線を一式更新する。これにより故障を減少させると共に停止精度の向上も計る。

(3) 主仕様

| | | |
|--------|---------------------|---------------|
| モーター | D・C 52kW/104kW | 550/1,650 rpm |
| 直流電源 | S・C・R (thyristor) | |
| モーター冷却 | 開放管通風 | |
| ブレーキ | DC電磁ブレーキ | |

4.6.2 マニプレーターモーターの直流化

(1) 現状及び問題点

A・Cモーターのため制御性が悪く、モーターの焼損故障の原因となっている。

(2) 改造内容

マニプレーター及びフィンガーのモーターのD・C化、及び制御装置、配線の更新を行い、故障の減少を計る。

(3) 主仕様

| | | |
|--------|-----------------------|---------------|
| モーター | マニプレーター D・C 22kW/44kW | 650/1,950 rpm |
| | フィンガー D・C 15kW/30kW | 260/520 rpm |
| 直流電源 | S・C・R (thyristor) | |
| モーター冷却 | 開放管通風 | |
| ブレーキ | D・C電磁ブレーキ | |

4.6.3 ミル前後面ワーキングローラーテーブル

(1) 現状の問題点

A・Cモーターのためミル速度とスピードマッチングがとれず、過負荷となりモーター焼損の原因となっている。又、回転不能のローラーもある。

(2) 改造内容

圧延スピードと速度マッチングができるようテーブルモーターの直流化及び制御装置配線の更新を行う。

これによりモーターの過負荷は無くなり、モーターの焼損事故は減少する。

(3) 主仕様(モーター)

| | | | |
|------------------|-------------------|---------------|----|
| ○前面ワーキングローラーテーブル | 3.7kW/7.4kW | 575/1,725 rpm | 2台 |
| ○後面 | " | " | 2台 |
| ○アプローチテーブル | 1.1kW/2.2kW | 800/2,000 rpm | 4台 |
| ○前面エクステンションテーブル | " | " | 4台 |
| ○後面 | " | " | 3台 |
| ○シャローラーテーブル | " | " | 4台 |
| 直流電源 | SCR (thyristor) | | |
| モーター冷却 | 開放管通風 | | |

4.6.4 プレストローラーの単独直流駆動化

(1) 現状の問題点

現状、前後面ローラーテーブルと機械的に連結されているため機械のメンテナンスが困難である。

(2) 改造内容

単独駆動にし、D・Cモーターを新設する。

(3) 主仕様(モーター)

| | | |
|----------|---------------------|-----------------|
| プレストローラー | 3.7 kW/7.4 kW | 1,025/2,050 rpm |
| 直流電源 | S.C.R (thyristor) | |
| モーター冷却 | 開放管通風 | |

(注) 4.6.1～4.6.4 項に対し、次の対策を行う。

- 1) モーター強制冷却ファンはミル電気室に新設する。
- 2) モーターは過負荷で焼損しないよう保護回路を取付ける(電流制限回路他)
- 3) S.G.R (thyristor) 及び制御装置はメンテナンスが容易なように故障検出装置を取付けると共に部品の交換のしやすい構造とする。

4.6.5 ローラーテーブルモーター

(1) 現状の問題点

老朽化が激しくモーター及び二次抵抗器の焼損が多い。

(2) 改造内容

モーター、制御装置及び配線を一式更新することにより故障の減少を計る。

(3) 主仕様

| | | | | |
|------|-----|-------|--------|-----|
| モーター | A.C | 30kW | 6P | 2台 |
| | A.C | 7.5kW | 4P/10P | 30台 |
| | A.C | 11kW | 6P/10P | 13台 |

4.6.6 その他

ミル運転室の密閉度が悪いため塵埃の侵入が多く又室温が高いため操作器具の劣化及び絶縁低下による故障が頻発している。従って、ミル運転室を内張りにし、密閉構造とする。又エヤコンディショナーを新設し、室温を一定に維持する。

4.6.7 電気室及び装置の冷却設備

(1) 現状の問題点

- a) 電気室の密閉度が悪いため室温が高く、又塵埃の侵入があり、イルグナーセット及びミルモーター及び制御装置の故障の原因になっている。
- b) 電気室全体の冷却能力が不足している。
- c) イルグナーセット及びミルモーターの冷却不足により絶縁不良その他故障の原因となっている。
 - i) イルグナーセット及びミルモーターの冷却装置が劣化し能力不足になっている。
 - ii) 直流発電機及びミルモーターの整流子側がオープンになっているため、冷却効果不足を助長している。

(発電機、モーター内温度60℃以上)

(2) 改造内容

- a) 電気室を密閉構造とする。
- b) 電気室専用の通風冷却装置を1式容量アップの上更新する。
 - i) 現在の押込ファン室を拡張する。
圧延補機直流化に伴う押込风量増分も考慮する。

- ii) 電気室内の風圧がプラス圧になるよう設計する。(塵埃の侵入防止を目的とする)
- e) イルグナーセット(駆動モーター及び直流発電機)及びミルモーター冷却方式を現在のユニットクール方式からダウンドラフト方式に変更する。
- d) 直流発電機及びミルモーターの反整流子側はエンドカバーを新製取付け密閉構造とする。
- e) 圧延補機直流化に伴うSCR(thyristor)及び制御装置は電気室内に密閉した部屋を新設し、エヤコンにより冷却する。
- f) 圧延補機直流モーターの強制冷却ファンは電気室内に設置し、ここよりモーターまで風管を配管し、モーターを冷却する。

4.6.8 イルグナーセット軸受用給油装置

(1) 現状の問題点

停電対策としてバッテリーにより直流電動機でポンプを回しているが直流モーター及び制御装置の故障が多い。

(2) 改造内容

- a) バッテリー及び直流電動機設備は撤去する。
- b) 停電時はイルグナーセットが停止するまでの時間分(約1時間)の高架油タンクを設置し、これに切替える装置を付加する。
- c) 給油装置 1式更新

4.6.9 直流発電機及びミルモーター用エキサイター

(1) 現状の問題点

直流発電機用エキサイター(Amplidyne)及びミルモーター用エキサイター(Metadyne)の老朽化は著しく故障が頻発している。又予備品の入手も困難になっている。

(2) 改造内容

- a) Amplidyne, Metadyne 及びベースエキサイターをSCR(thyriston)化する。
- b) 制御装置及び配線を1式更新する。
- c) サイリスター及び制御装置は電気室内に密閉した部屋を作りエヤコンにて冷却する。
- d) 既設エキサイターは撤去する。

注) エキサイターをサイリスター化することにより、直流発電機及びミルモーターフィールドには今迄以上の高い電圧(高調波サージ電圧)がかかり、フィールドコイルの絶縁が破壊される可能性があるため、次の対策が必要だと考えられる。

i) 直流発電機及びミルモーターのフィールドコイルの絶縁強化。

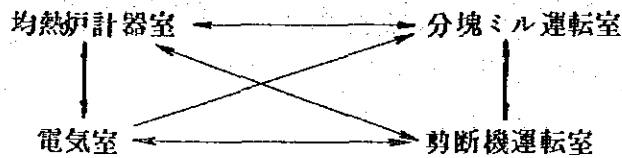
ii) 直流発電機及びミルモーターのオーバーホール

以上の必要性については直流発電機及びミルモーターの製作メーカーであるA.E.G 社に検討を依頼する必要があると考える。

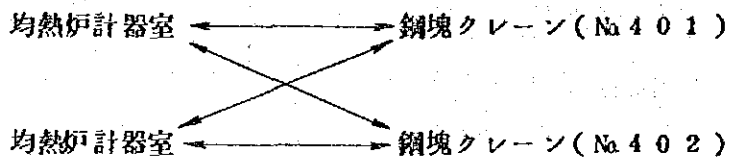
4.6.10 通信連絡装置

作業連絡及び故障時の連絡を早く、的確に関係部門に行い休止時間を最少にするため、次の装置を新設する。

(1) インターホーンの設定



(2) クレーン無線連絡装置



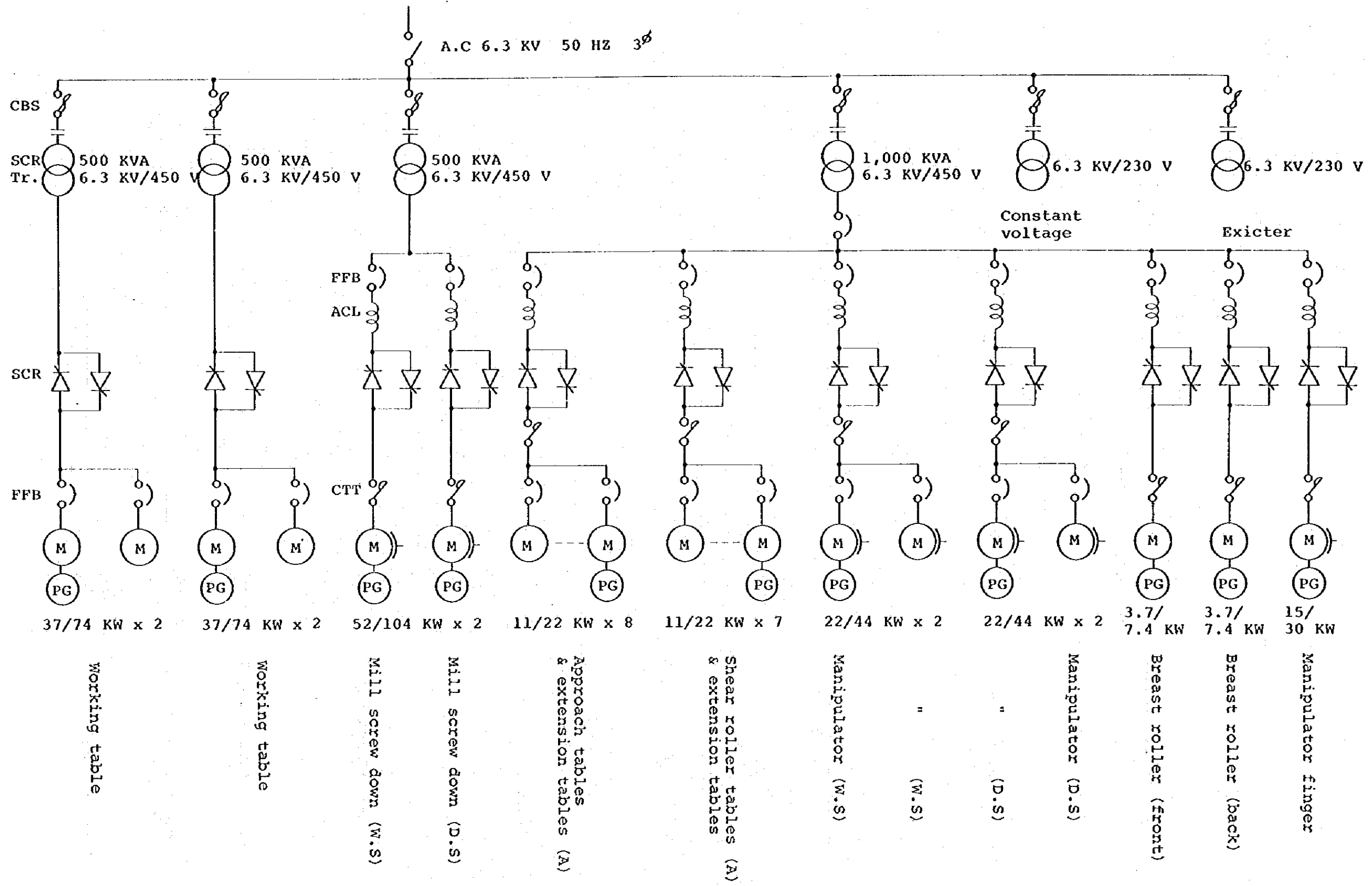


Fig. 4-6. DC motor skeleton diagram

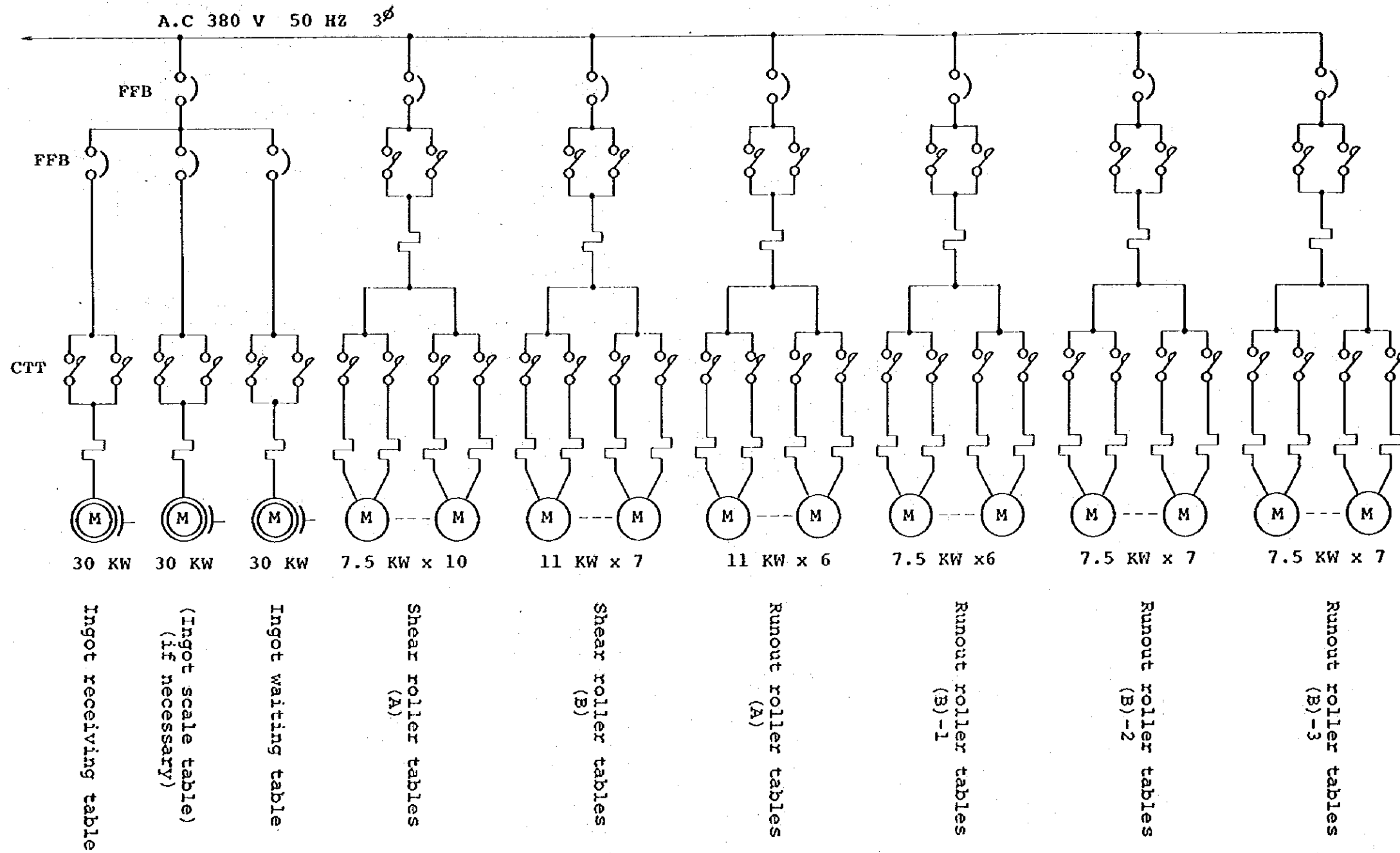


Fig. 4-7. A.C Table motor skeleton diagram

4.7 附 帯 設 備

4.7.1 集中給脂設備

(1) 各テーブルローラーネックの給脂用として自動集中給脂装置を三系統新設する。

a) 鋼塊レシーピングテーブル、(鋼塊秤量テーブル)、鋼塊ウェイトングテーブル、エクステンションテーブル(ミル前面)、アプローチテーブル、ワーキングテーブル(ミル前面)用。

b) ワーキングテーブル(ミル後面)、エクステンションテーブル(ミル後面)、シャ-テーブル(A),(B)用。

c) ランアウトテーブル(A),(B)用。

(2) 主 仕 様

| 形 式 | 電動式ル-プ形 | |
|-------|------------------------|---------------|
| タンク容量 | 35ℓ×2, 20ℓ×1 | |
| 吐 出 量 | 192 cc/min × 2 | 60 cc/min × 1 |
| 定格圧力 | 210 kg/cm ² | |

4.8 鋼塊秤量テーブル (If necessary)

(1) もし社内管理内に必要と考えるならば、次の鋼塊秤量機が考えられる。

通常の鋼塊秤量機は Fig. 4-8 に示すような吊上げタイプがある。この秤量機の駆動は電動駆動もしくは油圧、駆動が考えられる。

しかし今回の場合、鋼塊起重機のマストガイドの高さが地上から 3,500 mm と低いと取合いがむつかしくなる。

従って今回のようなテーブル直受け方式を考えたが、この方式は鋼塊表面スケール落下によるスケール処理設備が必要となってくる。

一般に秤量機は日常のきめこまかな整備が必要であり維持がむつかしい。

この鋼塊末を設置する場所は、この改修計画の鋼塊レシーピングテーブルとし、この秤量機を設置する場合鋼塊起重機より鋼塊を受取るため鋼塊レシーピングテーブルを 2,600 mm 移動させることが必要である。この直受方式の鋼塊秤量テーブルの概念図を Drawing No RP-0009 に示す。

印字記録装置は均熱炉計器室に設置する又、秤量は手動及び自動とする。

(2) 主仕様

| 形式 | テーブル直受方式 |
|--------|----------|
| 最大秤量荷重 | 5 ton |
| 最小目盛 | 10 kg |
| 精度 | 1/1,000 |

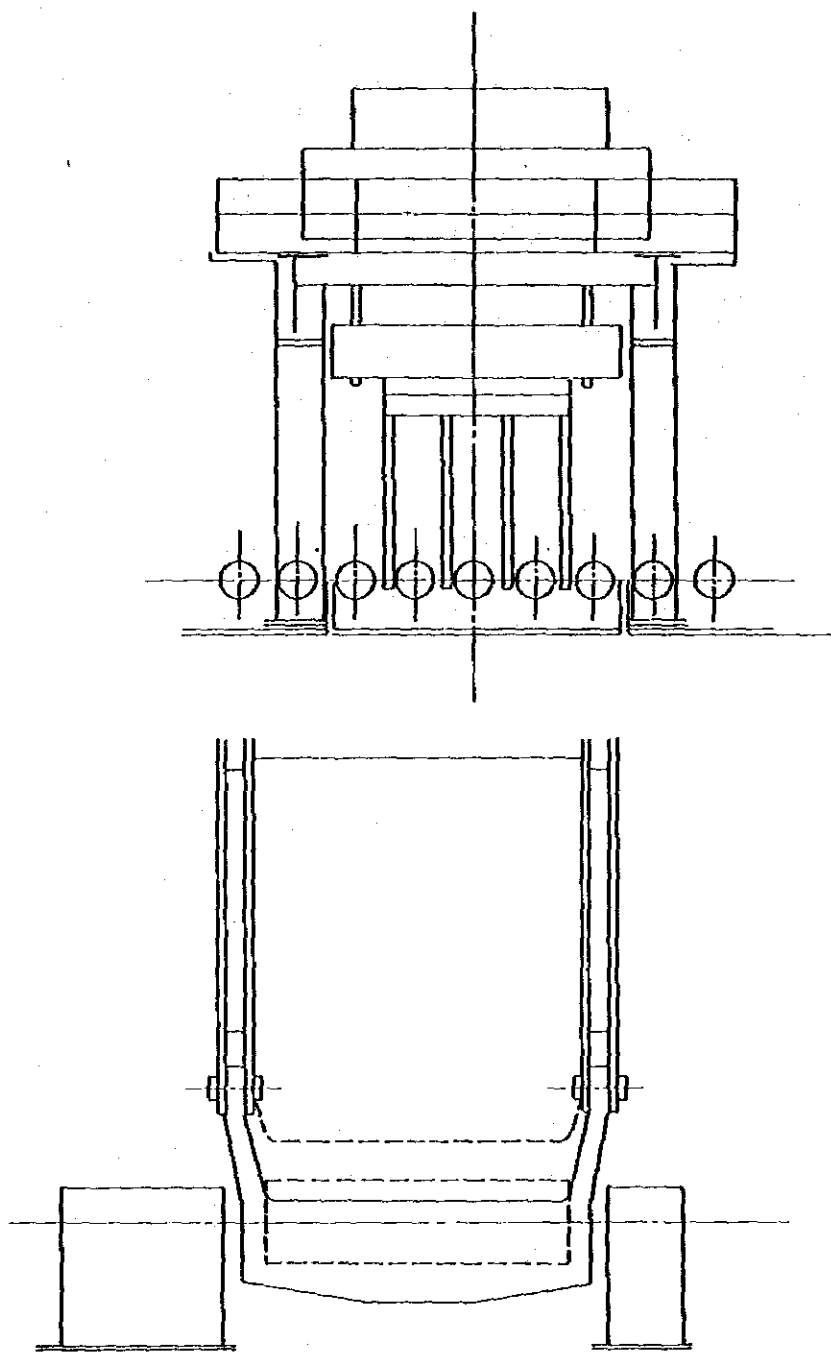
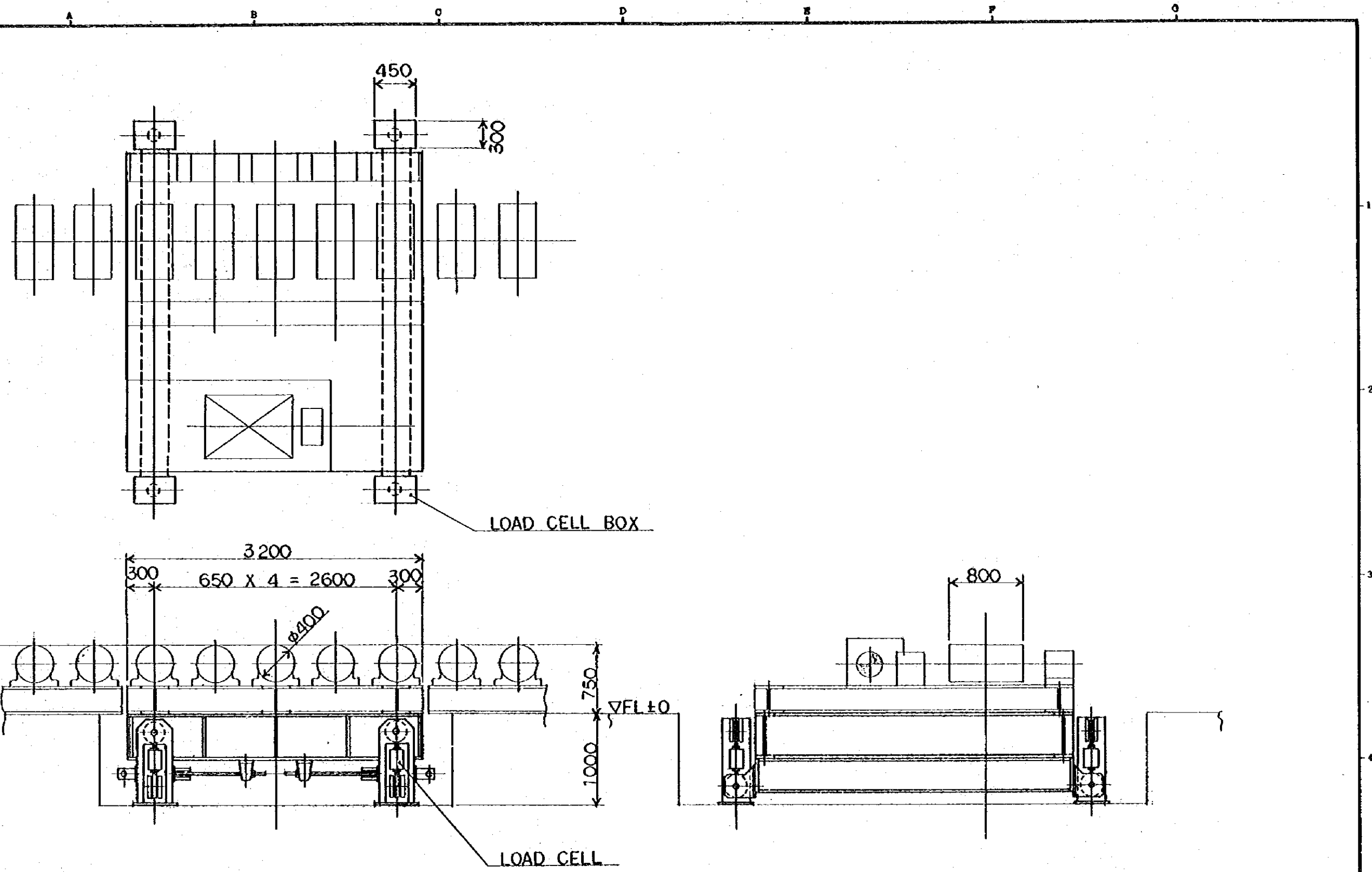


Fig. 4-8 鋼塊秤量機 (リフティング型)



This Drawing is the property of NSC. It must be neither traced nor reproduced in any manner nor shall it be submitted to the third parties for examination without NSC's consent. It shall be used only as a means of reference to work designed or furnished by NSC.

| No. | MATERIAL | DIMENSION | UNIT | WEIGHT | KG | NOTE |
|--|----------|-----------|------|---------|----|------|
| NIPPON STEEL CORPORATION-NSC | | | | | | |
| CLIENT EISCO | | | | | | |
| TITLE BLOOMING MILL INGOT SCALE (OPTION) | | | | | | |
| SCALE | 1/40 | DWG NO. | | RP-0009 | | |
| DATE | MAY '79 | | | | | |

| DESIGNED | BY | DATE |
|----------|----|------|
| DRAWN | | |
| CHECKED | | |
| REVIEWED | | |
| APPROVED | | |

| REVISION | No. | DESCRIPTION | BY | CHKD | APPD | DATE | No. | DESCRIPTION | BY | CHKD | APPD | DATE |
|----------|-----|-------------|----|------|------|------|-----|-------------|----|------|------|------|
| | 1 | | | | | | 1 | | | | | |
| | 2 | | | | | | 2 | | | | | |
| | 3 | | | | | | 3 | | | | | |
| | 4 | | | | | | 4 | | | | | |

4.9 土木、建築設備

今回の改修に併って、E I S O Oより入手した図面だけでは気象条件、土質条件、設計計算書、設計諸規準等が不明である。

従って下記的前提をおいて検討した。

4.9.1 均熱棟建屋

クレーンランウェイガーダーは経年変化による劣化の程度がわからず全て取り換えが必要と仮定した。

この場合建屋基礎の改造はないものとした。

実行にあたっては鋼塊起重機による荷重増も考えられるので更に詳細な検討をE I S O O側が加えなければならない。

4.9.2 分塊圧延ラインローラーテーブルおよびミル廻り基礎

マニプレーター基礎、ワーキングローラーテーブル、その他のローラーテーブルの基礎について疲労度合、基礎が不明のため新たな増杭打ちはしない。又地盤支持力は現状で充分耐えるものと考えた。

実行にあたっては、E I S O O側が更に詳細な検討を加えなければならない。

4.9.3 均熱炉煙道

基礎が不明のため詳細な検討は出来ないが、 $\#1 \sim \#4$ 均熱炉の集合煙道部の必要などところだけの改造とする。

既設基礎の劣化は考慮していない。

実行にあたってE I S O O側が詳細な検討を必要とする。

4.9.4 電気室改造

既設電気室内にサイリスター室、制御室を新設する。

しかし既設電気室の改造は考えていない。

実行にあたってはE I S O O側で詳細な検討を必要とする。

5. 改修設備主仕様

5.1 均熱炉

(※印設備については改造後
或は新設の仕様を示す。)

| Item | Name of equipment | Quantity | Specifications |
|------|--------------------|-----------------------------------|--|
| (1) | *Soaking pit | 8 | <p>Top one-way fired recuperative soaking pit.</p> <p>Size : 2,700 mm (W) x 5,100 mm (L) x 3,600 mm (D).</p> <p>Fuel : Mixed gas (blast furnace gas + fuel oil)</p> <p>Charging capacity : 45 t/pit (max.)</p> |
| (2) | *Recuperator | 3 (#1 ~#6) 2 (#7, 8) | <p>Stack-type metallic recuperator.</p> <p>Temperature of preheated air at outlet : 500°C</p> <p>対流型 (Finned-tube type)</p> <p>Temperature of preheated air at outlet : 500°C</p> |
| (3) | *Cover crane | 2 | <p>Capacity: 21 t</p> <p>Crane span : 9,400 mm</p> <p>Lift : 180 mm</p> <p>Traveling speed: 24.0 m/min</p> |
| (4) | *Soaking pit crane | 2 | <p>Type : Overhead type</p> <p>Capacity : 5 ton</p> <p>Crane span : 21 m</p> <p>Lift : 6,500 mm (FL+3,500 mm, FL-3,000 mm)</p> <p>Speed: Lifting 20 m/min Traversing 50 m/min Traveling 120 m/min Revolving 5 r.p.m Tons control 4 times/min</p> |

5.2 分塊壓延機

| Item | Name of equipment | Quantity | Specifications |
|------|-------------------|----------|--|
| (1) | Blooming mill | 1 | Type : 2-high reversing, preset control Roll dimensions : 900 mm dia (max) x 2,200 mm (L) Lift : 500 mm Speed : 0 - 65 - 95 - 120 r.p.m |
| (2) | *Manipulator | 1 | Type : Electric motor-driven, rack and pinion reducing type Length of side guide: 4,800 mm Finger : Four for front drive side only Traversing speed of side guide: 0.8 m/sec Tilting stroke : 600 mm |
| (3) | Slab shear | 1 | Type : Electric motor-driven, start stop/down-and-up-cut type Shear width : 950 mm Shearing force : 700 t Shearing cycle : 8 sec/cut |
| (4) | Crop pusher | 1 | Traveling speed : 0.85 m/sec 押 力 : 20 t |

5.3 ローラーテーブル

| No. | Name of table roller | Dimensions (mm) | No. of rollers | Length (mm) | Speed (m/s) |
|-----|--------------------------|----------------------|----------------|-------------|-------------|
| 1 | *Ingot receiving table | (dia) 400φ x 800 (L) | 5 | 2,600 | 1.0 |
| 2 | *(Ingot scale table) | ditto | 5 | 2,600 | 1.0 |
| 3 | *Ingot waiting table | ditto | 5 | 2,600 | 1.0 |
| 4 | *Extension table | 380φ x 1,000 | 4 | 8,400 | VV |
| 5 | *Mill approach table | 350φ x 2,300 | 4 | 1,800 | VV |
| 6 | *Working roller table | 350φ x 2,300 | 13 | 7,200 | VV |
| 7 | *Breast roller table | 590φ/490φx2,100 | 1 | | VV |
| 8 | *Breast roller table | 590φ/490φx2,100 | 1 | | VV |
| 9 | *Working roller table | 350φ x 2,300 | 10 | 7,200 | VV |
| 10 | *Extension table | 350φ x 2,300 | 3 | 2,800 | VV |
| 11 | *Shear roller table (A) | 380φ x 1,000 | 4 | 19,500 | VV |
| | | 380φ x 1,000 | 10 | | 2.2 |
| 12 | *Shear roller table (B) | 380φ x 1,000 | 7 | 5,925 | 2.2 |
| 13 | *Runout roller table (A) | 380φ x 1,000 | 6 | 2,750 | 2.2 |
| 14 | *Runout roller table (B) | 380φ x 1,000 | 20 | 10,450 | 2.2 |

5.4 鋼塊秤量機

| No. | Name of equipment | Quantity | Specifications |
|-----|-------------------|----------|--|
| (1) | *Ingot scale | 1 | Type : テーブル直受式 Capacity : 5 t Minimum graduation : 10 kg |

6 改修費

6.1 見積条件

6.1.1 見積の範囲は4項改修計画にもとづいて行った。

しかし、4.10項については見積っていない。

6.1.2 機器はG.I.Fベースで見積った。

6.1.3 工事費は機器の撤去、据付費用を対象とし過去の実績にもとづいた日本国内ベースで考えた。

しかし、土建費用については4.9項の前提で算出したが、EISCOは実行にあたっては機器メーカーから基礎データの提出をうけて設計、資材の調達をしなければならない。

6.1.4 改造箇所に対する予備品は1年分をみた。

6.1.5 見積額は1979年5月現在の日本ベースであり、今後の物価上昇は考慮していない。
米ドルと日本円の交換率は次の値で換算した。

U.S. \$ 1.00 = 219.75 円 (1979年5月20日現在)

6.1.6 次の項目はこの見積には含んでいない。

- (1) 試運転用資材(例、燃料、フラッシング油、潤滑油 etc.)
- (2) 第三者による検定費

6.2 機器購入費及び工事費の概算見積り

Table 6-1 に本案の見積りを又 Table 6-2 に秤量機および秤量テーブルを含んだ概算を示す。

Table 6-1 概算見積り

| No | 項 目 | C I F | | 工 事 費 | | 計 | | 備 考 |
|----|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|--|
| | | 百万円 | 千U.S.\$ | 百万円 | 千U.S.\$ | 百万円 | 千U.S.\$ | |
| 1 | 均 熱 炉 | 966 | 4396 | 238 | 1,083 | 1,204 | 5,479 | 鋼塊機 2台 カバークレーン 2台 排滓バケット 2 set 炉体金物 1式 端火物 1式 煙 突 3本 レキュベレーター 5 sets |
| 2 | 圧 延 設 備 | 510 | 2321 | 56 | 255 | 566 | 2,576 | 入側テーブル 2面 分離装置 1式 スケール排出装置 1式 エクステンションテーブル 7本 アプローチテーブル 4本 ワーキングテーブル 23本 シャーターテーブル 21本 ランアウトテーブル 26本 プレストローラー 2本 マンプレーター 1式 ミル圧下装置 1式 集中給脂 1式 |
| 3 | 電 気 品 | 464 | 2,111 | 127 | 578 | 591 | 2,689 | |
| 4 | 計 装 | 241 | 1,097 | 80 | 364 | 321 | 1,461 | 均熱炉計装装置 1式 |
| 5 | 土 建 | — | — | 250 | 1,138 | 250 | 1,138 | |
| 6 | 合 計 | 2,181 | 9,925 | 751 | 3,418 | 2,932 | 13,343 | |

Table 6-2 概算見積り(含秤量機及び秤量テーブル)

| No | 項 目 | C I F | | 工 事 費 | | 計 | | 備 考 |
|----|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|--|
| | | 百万円 | 千U.S.\$ | 百万円 | 千U.S.\$ | 百万円 | 千U.S.\$ | |
| 1 | 均 熱 炉 | 966 | 4,396 | 238 | 1,083 | 1,204 | 5,479 | 鋼塊機 2台 カバークレーン 2台 排滓バケット 2 set 炉体金物 1式 耐火物 1式 煙 突 3本 レキュベレーター 5 sets |
| 2 | 圧 延 設 備 | 528 | 2,403 | 61 | 277 | 589 | 2,680 | 入側テーブル 3面 分離装置 1式 スケール排出装置 1式 エクステンションテーブル 7本 アプローチテーブル 4本 ワーキングテーブル 23本 シャーテーブル 21本 ランアウトテーブル 26本 プレストローラー 2本 マニプレーター 1式 ミル圧下装置 1式 集中給脂 1式 |
| 3 | 電 気 品 | 466 | 2,120 | 127 | 578 | 593 | 2,698 | |
| 4 | 計 装 | 263 | 1,197 | 85 | 387 | 348 | 1,584 | 均熱炉計装~1式 秤 量 機~1台 |
| 5 | 土 建 | - | - | 250 | 1,138 | 250 | 1,138 | |
| | 合 計 | 2,223 | 10,116 | 761 | 3,463 | 2,984 | 13,579 | |

6.3 概算改修費合計

| | 本 案 | | 秤量機及秤量テーブルを含む案 | |
|-------------|-------|----------|----------------|----------|
| | 百万円 | 千 U.S.\$ | 百万円 | 千 U.S.\$ |
| 機器購入費 | 2,181 | 9,925 | 2,223 | 10,116 |
| 工事費 | 751 | 3,418 | 761 | 3,463 |
| エンジニアリングフィー | 290 | 1,320 | 300 | 1,365 |
| 操業立上り指導料 | 37 | 168 | 37 | 168 |
| 合 計 | 3,259 | 14,831 | 3,321 | 15,112 |

7. 改修工程案

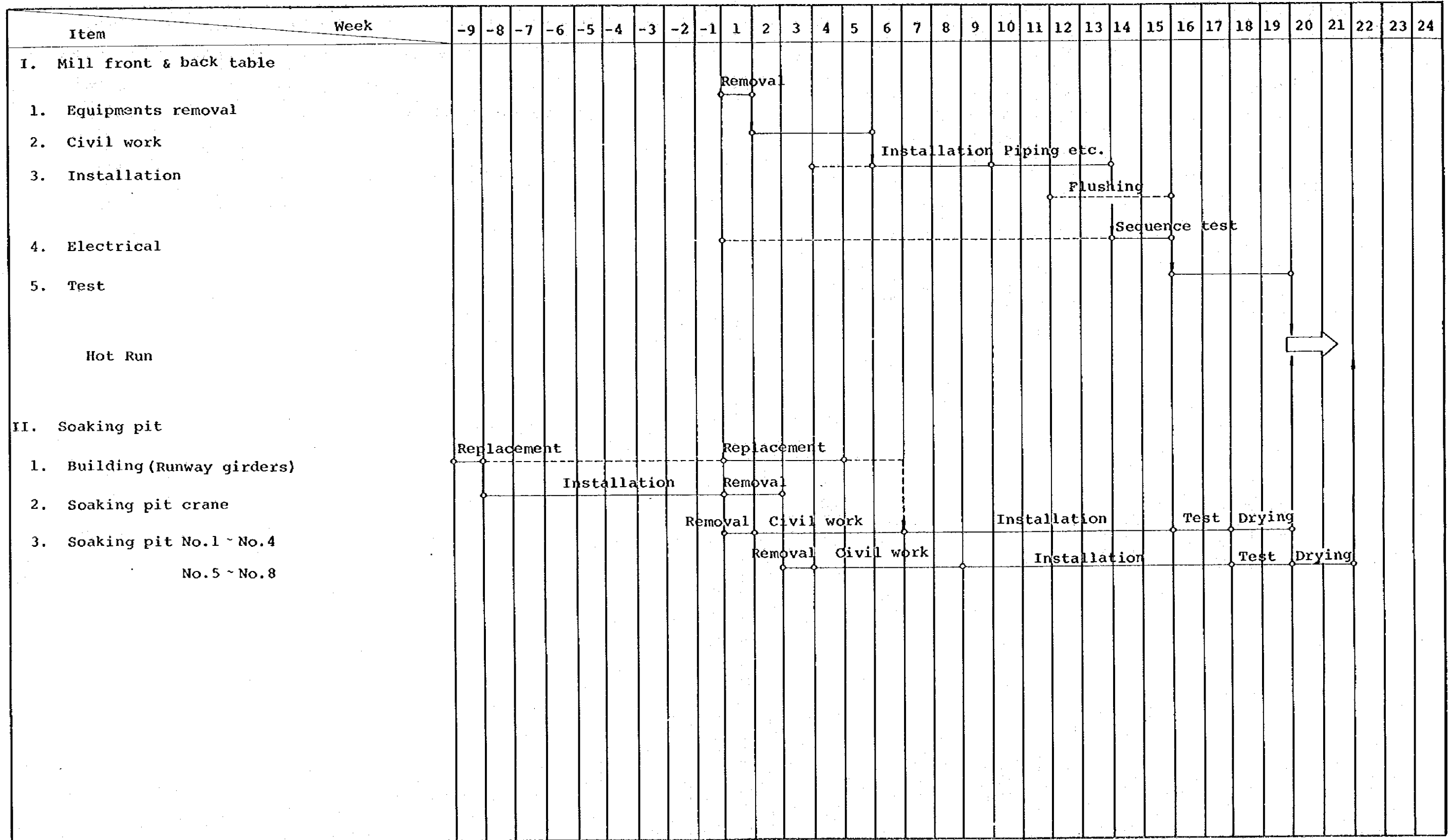
Table 7-1 に分塊工場改修工程案を示す。

これは日本国内の標準ベースでみた案である。

- 7.1 均熱炉の改修は4ピット毎の2つのグループに分けて、まず初めにNo 1～No 4 均熱炉を行う案とした。
- 7.2 鋼塊起重機の更新に併い、建屋のランウェイガーダーの改造も必要と思われることから事前に炉の操業に支障のない個所の改造を行うことを考えた。
- 7.3 この工程表はあくまで案であり、実行詳細工程表の作成にあたってはEISCO側で次の点を考慮のうえ決定することが必要である。
 - (1) 改修期間中の生産計画
 - (2) 改修設備の基礎関係を含めて全体の工事量
 - (3) 工事方法

Table 7-1. Conceptual construction schedule

(注) ⊖は事前工事を示す。



8 投資の必要性

もし、EISCO分塊工場をこのまま放置しておくと Fig. 1-1 に示すように、3年後には月間生産量は8,000トン/月を切ることが予想される。

この値は月間必要鋼塊処理量16,100トン/月の約半分にすぎない、又ひいては製鋼工場の休止、更に高炉まで休止しなければならない事態も予想される。

今回の改修は当該分塊工場を生産量を元のレベルまで回復させるための投資である。

推定年間生産増加量は大形工場に換算すると次に示す如く約32,000 t/yとなる。

$$(16,100 \text{ t/m} - 12,000 \text{ t/m}) \times 0.8 \times 0.82 \times 12 \approx 32,000 \text{ t/y}$$

現在、これだけ生産が増えることはエジプトにおける鋼材不足を解消するためには、更には輸入鋼材を減少させるために非常に効果のあることである。

9. 図面リスト

- RP-0001: Blooming mill rehabilitation plan
- RP-0002: Soaking pit bucket & rake
- RP-0003: Soaking pit Nos. 1, 2, 3, 4 (a plane figure)
- RP-0004: Soaking pit Nos. 1, 2, 3, 4 (a side view)
- RP-0005: Soaking pit Nos. 1, 2, 3, 4 (Sections)
- RP-0006: Soaking pit Nos. 5, 6 (a plane figure)
- RP-0007: Soaking pit Nos. 5, 6 (a side view)
- RP-0008: Soaking pit cover
- RP-0009: Blooming mill ingot scale

JICA

1
1979/10/10