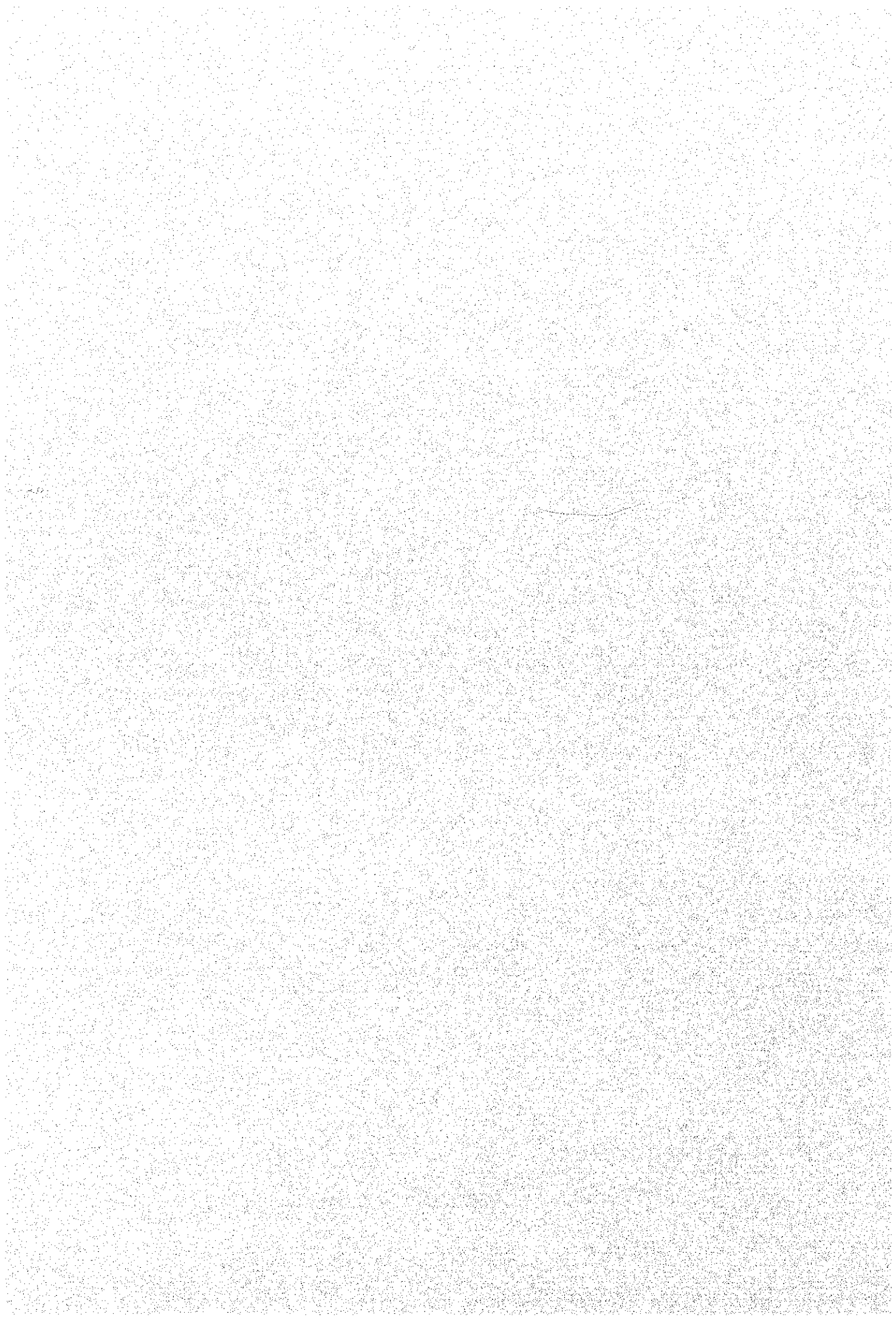


Chapter VII 環境対策についての提言

| | | |
|---|---------|------|
| Name of Project: Final Report The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills (Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam | | |
| JICA/Nippon Steel | Chapter | Page |
| Date: October 1st., 2000 Rev.: | VII | |



1. ヴィエトナム国における環境保護に関する政策、及び規則

ヴィエトナムには環境保護や環境影響評価方法に関する法律や規則がある。これらの規則はほとんどの状況を網羅するが完璧とは言えない。例えば、「公共地区、住居地区における許容騒音レベル」(TCVN5949-1995)と言う基準には、工業地域での騒音基準が含まれていない。このような時には、MOSTEの指導により、この報告書では日本の基準を採用している。

MOSTEによると「産業廃ガス排出基準」(TCVN5939-1995)の変更は近い将来には計画していない。しかしながら、「総量規制」について検討中であり、将来的には変更の可能性は有る。また、「産業廃水排出基準」(TCVN5945-1995)についても、近い将来には変更計画はないが、パラメータや項目の増加の可能性が有る。このような変更で環境基準はだんだんと完全なものになって行く。

通知 No.490/1998/TT-BKHCNMT によると、各プロジェクトの承認を得る為に、下記の様な書類を MOSTE と DOSTE に提出することが義務づけられている。

- (A) 投資認可申請時
投資認可申請書類の中に、潜在的な環境影響について記述しなければならない。
- (B) 建設申請時
建設申請時には、以下の報告書、または登録申請書のどちらかを MOSTE と DOSTE に提出する必要がある。
 - a) Environment Impact Assessment report (EIA report)
 - b) Application for registration for securing environmental standards

今回の新冷延工場の場合、項目 b) の「Application for registration for securing environmental standards」を MOSTE と DOSTE に提出することになる。

| | | |
|---|--------------|-----------|
| Name of Project: Final Report The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills (Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam | | |
| JICA/Nippon Steel | Chapter | Page |
| Date: October 1st., 2000 | Rev.: VII | VII- 1- 1 |

2. 新冷延建設候補サイトに於ける環境基準の現況

廃ガス排出基準については、TCVN5939-1995の「B」基準が3つの工業団地全てに適用される。(AMATA, Nhon Trach and Phu My 工業団地)。

廃水排出基準については、AMATA 工業団地には独自の基準が有り、Nhon Trach 工業団地ではTCVN5945-1995の「B」基準が適用され、Phu My 工業団地ではTCVN5945-1995の「C」基準が適用される。

AMATA 工業団地の排水は、Dong Nai River に放流されている。このDong Nai Riverの水は、大都市であるホーチミンシティーの生活用水源として使用されている。従って、AMATA 工業団地からの排水には、ベトナム排水基準のうち最も厳しい「A」基準が適用されることとなる。即ち、AMATA 工業団地の廃水の最終処理設備で処理された排水は「A」基準に適合していなければならない。AMATA 工業団地には廃水の最終処理設備が設置されている為、工業団地内の各工場からの排水基準は若干緩和される。しかしながら、ほとんどの項目は「A」基準が適用されている。

Nhon-Trach 工業団地の廃水は、Dong Tranh River へ放流されることになる。Dong Tranh Riverの水は、生活用水源としては使用されていない。そして、この工業団地には現在廃水の最終処理設備が設置されていない為、ベトナム排水基準のうち「B」基準が適用されることとなる。しかしながら、将来的には、廃水の最終処理設備が設置される計画があるので、その最終処理設備が完成すれば、排水基準は更に緩和されるであろう。

Phu My 工業団地の廃水は、Thi Vai River へ放流され、このThi Vai Riverの水も生活用水として使用されていない為、ベトナム排水基準のうち「B」基準が適用される。ただ、Phu My 工業団地では、近い将来廃水の最終処理設備を設置する予定の為、各工場からの廃水は「C」基準が適用されることとなる。

また、Phu My 工業団地は、Nhon Trach 工業団地よりも約20km 海岸に近い地点に位置する。このことから、将来、Dong Tranh RiverあるいはThi Vai Riverの水を生活用水として使用する場合には、Phu My 工業団地の方が、Nhon Trach 工業団地よりも規制強化の影響を受ける危険性が薄いと見える。

騒音基準については、ベトナムには工業地域に対する基準がない。そこでMOSTEの指導により、日本の工業地域の騒音基準を使用する。

産業廃棄物については、産業廃棄物の処理については、各工業団地による差異はほとんどない。強いて言えば、Phu My 工業団地にあるVina Kyoieiで電気炉の建設計画があり、本新冷延工場から出てくるスケール・スラッジを、その電気炉の原材料としてリサイクルすることが考えられる。

廃酸については、HCM市に廃酸処理を請け負う業者がある。しかし、この業者では新冷延工場から発生する廃酸を処理するには不適切であることが判明した。(処理方法、処理能力)。従って、外部の廃酸処理業者は使えない。従って、今回の新冷延工場では、酸再生設備(ARP)を酸洗ラインの横に設置する必要がある。

| | | |
|---|---------|-----------|
| Name of Project: Final Report | | |
| The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills | | |
| (Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam | | |
| JICA/Nippon Steel | Chapter | Page |
| Date: October 1st., 2000 | Rev.: | VII- 2- 1 |
| | VII | |

3. Phu My 工業団地の環境影響

3.1 ヴィエトナム国の環境基準

大気環境基準は TCVN5937-1995 で規定されている。更に、日本産業衛生学会が定めた特定物質の許容濃度勧告に従い「塩化水素ガス」の許容濃度は以下とする。

また、水質基準は TCVN5942-1995 の「B」基準が Thi Vai 川に適用される。
工業地区の騒音基準は日本の騒音基準が適用される。

3.2 Phu My 工業団地の環境の現状

現状の大気状況を見ると、「ダスト（浮遊粒子状物質）」、「一酸化炭素」と「オゾン」は厳しい状況である。しかしながら、これらの項目は新冷延工場の建設によって影響されない。従って、「ダスト（浮遊粒子状物質）」以外の項目については本報告書では検討しないが、別途詳細に調査すべきである。

現状の水質については、「鉍物油脂」の値が基準を超えている。この原因については速やかに調査し、その対策を実施すべきである。また「水銀」については判定するには精度不足である。従って、「水銀」はもう一度精密に測定する必要がある。しかし、今回の新冷延工場の建設は「水銀」に影響しないので、本報告書では詳細検討をしない。いずれにしても、新冷延工場は廃水排出基準 TCVN5945-1995 に適合するように設計されるし、Phu My 工業団地には最終廃水処理場の建設が予定されているので、この新冷延工場の建設が Thi Vai 川の水質汚染の原因になることはない。

現状の騒音レベルは、最大で 46 dB(A)と非常に低い。従って、騒音シミュレーションは現状の騒音測定結果を用いず実施する。

3.3 新冷延工場建設後の環境シミュレーション

Phu My 工業団地では、団地内の全ての工場からの廃水を最終廃水処理場で処理する。従って、水質の環境影響のシミュレーションは実施しなかった。

大気シミュレーション結果、NO₂、SO₂、HCl については、年平均値及び 1 時間値で基準値を下回っているが、SPM については基準値を上回っている。これは、バックグラウンド濃度 (SPM BG=0.33) が基準値を既に上回っているためであるが、圧延工場による寄与率は年平均値で約 0.3%、最も頻度の高い気象条件での 1 時間値、最も高濃度が出現する気象条件での 1 時間値においても 3~4%程度となっており、大気質への影響は小さいと判断される。

また、騒音シミュレーション結果、ARP エギゾーストガスファンが敷地境界に近接している場合（オリジナルレイアウト；計算ケース 1）は、南側の敷地境界で最大値が 65.1dB(A) となり、騒音規制値 65dB(A) を上回ると予測される。一方、ARP エギゾーストガスファンを敷地境界から遠ざけた場合（計算ケース 2）、敷地境界における最大値が南側で 64.1dB(A) となり、騒音規制値 65dB(A) を下回ると予測される。従って、ケース 2 のレイアウトを推奨する。

| | | |
|---|---------|-----------|
| Name of Project: Final Report | | |
| The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills | | |
| (Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam | | |
| JICA/Nippon Steel | Chapter | Page |
| Date: October 1st., 2000 | VII | VII- 3- 1 |
| Rev.: | | |

4. 環境対策についての提言

新冷延工場の周囲環境に与える影響は余り厳しくはない。

新冷延工場を建設する時に、下記のポイントやコメントについて環境保護の観点から確認する事を推奨する。

4.1 大気

大気シミュレーションの結果に依れば、NO₂, SO₂, HCl については、年平均値及び1時間値で基準値を下回っているが、「浮遊粒子状物質」(SPM)については基準値を上回っている。これは、現状の「浮遊粒子状物質」の濃度(SPMのバックグラウンド値=0.33)が基準値を既に上回っているためであるが、新冷延工場のみによる寄与率は年平均値で約0.3%、最も頻度の高い気象条件での1時間値、最も高濃度が出現する気象条件での1時間値においても3~4%程度となっており、大気質への影響は小さいと判断される。

従って、新冷延工場の建設の前に、現状の「浮遊粒子状物質」については詳しく調査すべきである。

また、Phu My 工業団地の大気の調査結果によると、今回の新冷延工場の建設とは関係ないが、「一酸化炭素」と「オゾン」の現状値についても、同様に調査すべきである。

4.2 水質

Phu My 工業団地には、最終廃水処理場の建設計画があるので、Phu My 工業団地内では、TCVN5945-1995の「C」基準が適用される事になる。

従って、まず、新冷延工場は「C」基準に適合するように設計されなければならない。

そして、Phu My 工業団地で建設計画している最終廃水処理場については、TCVN5945-1995の「B」基準に適合するように設計されなければならない。

また、Thi Vai 川の水質調査結果によると、新冷延工場の建設とは関係ないが、新冷延工場の建設前に「水銀」と「鉍物油脂」について詳細調査をすべきである。

4.3 騒音

騒音シミュレーションの結果によれば、新冷延工場のオリジナルレイアウトでは、最高騒音レベルは騒音基準値を超える事となる。騒音上最も厳しいところは、南敷地境界線上のARP近傍である。従って、オリジナルレイアウトの変更をしなければならない。

レイアウト変更の一つの案は、ARPのファンの位置を南敷地境界線から極力離すことである。

4.4 その他

Phu My 工業団地にあるVina Kyoeiが電気炉を設置する時、新冷延工場から発生するスケールやスラッジを電気炉の原材料としてリサイクルすることが出来る。

廃酸については、HCM市に廃酸処理を請け負う業者がある。しかし、この業者では新冷延工場から発生する廃酸を処理するには不適切であることが判明した。(処理方法、処理能

| | | |
|---|---------|-----------|
| Name of Project: Final Report | | |
| The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills | | |
| (Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam | | |
| JICA/Nippon Steel | Chapter | Page |
| Date: October 1st., 2000 | VII | VII- 4- 1 |
| Rev.: | | |

力)。

従って、外部の廃酸処理業者は使えない。従って、今回の新冷延工場では、酸再生設備 (ARP) を酸洗ラインの横に設置する必要がある。

| | | |
|--|---------|-----------|
| Name of Project: Final Report The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills (Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam | | |
| JICA/Nippon Steel | Chapter | Page |
| Date: October 1st., 2000 Rev.: | VII | VII- 4- 2 |

Chapter VIII 新冷延工場建設候補地に関する 技術的評価

| | | |
|--|---------|------|
| Name of Project: Final Report The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills (Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam | | |
| JICA/Nippon Steel | Chapter | Page |
| Date: October 1st., 2000 Rev.: | VIII | |

1. 総括

BIEN HOA2はVSCの事前調査において、冷延工場建設に必要な土地が確保できないとの理由で候補地の対象外となった。

したがって、調査はAMATA、NHON TRACH、PHU MYの3候補地について実施した。

(1) 調査日程

- 1) AMATA 工業団地 : 3月8日
- 2) NHON TRACH 工業団地 : 3月9日
- 3) PHU MY 工業団地 : 3月10日

(2) 調査項目

- 1) 地盤条件(現地盤高さ、ボーリング試験結果)
- 2) インフラ(電力、工業用水、燃料ガス、通信設備、排水処理設備)
- 3) 港(吃水、岸壁長、荷役設備)
- 4) 環境関連(排水処理基準、排ガス基準、騒音規制)

(3) サイト選定にあたっての評価基準

- 1) サイトの面積 : 10 ha (100,000 m²)以上
- 2) 水の供給量 : 140 m³/hr 以上
- 3) 電力の供給量 : 15 MVA 以上

(4) 調査結果 (表 VIII-1-1 にサイト調査結果を示す)

- 1) 3候補地ともに冷延工場建設にあたって大きな問題はない。
すなわち、3候補地ともに上記評価基準を満たすとともに他の評価項目(地盤条件、環境面)についても充分満足できる状況にある。

- 2) しかしながら、AMATA、NHON TRACH 工業団地に比べて PHU MY 工業団地には以下の得失がある。

- [長所]
- ① PHU MY 港に最も近い。
 - ② ホットコイルの輸送費用が他に比べて安い
 - ③ 重工業に適している

PHU MY 工業団地には発電所、天然ガスのステーションが稼動しており、かつ VINA KYOEI が操業を行っている。一方、AMATA と NHON TRACH 工業団地の既進出企業は軽工業が中心である。

- ④ PHU MY 工業団地は拡張性が最も高い。

- [短所] ① 需要家からの距離は他候補地より遠い。

| | | |
|---|---------|------------|
| Name of Project: Final Report | | |
| The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills | | |
| (Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam | | |
| JICA/Nippon Steel | Chapter | Page |
| Date: October 1st., 2000 | VIII | VIII- 1- 1 |
| Rev.: | | |

- 3) PHU MY 工業団地は需要家からの距離が遠いものの、他工業団地との差は 30 km 程度であり致命的な短所ではない。従い、上述した利点を鑑み、PHU MY 工業団地を冷延工場建設サイトに推奨する。

| | | |
|---|---------|------------|
| Name of Project: Final Report The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills (Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam | | |
| JICA/Nippon Steel | Chapter | Page |
| Date: October 1st., 2000 Rev.: | VIII | VIII- 1- 2 |

表 VIII-1-1 サイト調査結果

| 項目 | AMATA | PHU MY | NHON TRACH |
|--|--|--|--|
| 1. 判定基準 | | | |
| 1.1 敷地面積 | 10ha (100,000m ²)以上 A | 10ha (100,000m ²)以上 A | 10ha (100,000m ²)以上 A |
| 1.2 供給可能水量 | 140m ³ /hr 以上供給可能 A | 140m ³ /hr 以上供給可能 A | 140m ³ /hr 以上供給可能 A |
| 1.3 供給可能電力 | 15MVA 以上供給可能 A | 15MVA 以上供給可能 A | 15MVA 以上供給可能 A |
| A: 判定基準を満足、 B: 不明確、 次回調査による、 C: 判定基準を満足しない | | | |
| 2.1 敷地状況 | Dong Nai 県、 Bien Hoa 市。 ・HO CHI MINH 市迄 : 30km ・PHU MY 港迄 : 40km ・GO DAU 港迄 : 37km 地盤高さ EL=+31m~+47m | Ba ria-Vung tau 県、 Phu My 新都市 ・HO CHI MINH 市迄 : 68km ・PHU MY 港迄 : 1.5km ・GO DAU 港迄 : 10km 地盤高さ EL=+6~+10m | Dong Nai 県、 New Nhon Trach 市 ・HO CHI MINH 市迄 : 60km ・PHU MY 港迄 : 22km ・GO DAU 港迄 : 15km 地盤高さ EL=+28m |
| 2.1.1 位置 | 工業団地では 11 個所のボーリング調査が実施されており、それらから得られた土質概要を以下に示す。 ① 1 層目は粘土混じりの砂で、層厚は 5m、N 値は 6~8 である。 ② 2 層目は砂混じりの粘土で、層厚は 7m、N 値は 10~20 である。 ③ 3 層目は砂で、層厚 5m、N 値は 18~19 である。 ④ 4 層目は粘土で、層厚 3m、N 値は 50 を超える。 深い層は高い支持力が得られることから、直接基礎 (杭なし) での計画の可能性はある。 | 候補サイト近くのボーリング No.111, No.122 の土質概要を以下に示す。 ① 1 層目は粘土で、層厚は 2m、N 値 6。 ② 2 層目は粘土で、層厚は 5m、N 値 24 である。 ③ 3 層目と 4 層目は礫を含んだ砂混じりの粘土で、層厚は 29 m、N 値は 19~24 である。 深い層は高い支持力が得られることから、直接基礎 (杭なし) での計画の可能性はある。 隣接する Vina-Kyoei の基礎は、直接基礎 (杭なし) で建設された。 | 工業団地中央の SIKA 工場でのボーリング結果を以下に示す。 ① 1 層目は砂混じりの粘土で、層厚は 3m、N 値は 8 である。 ② 2 層目は礫を含んだ粘土で、層厚は 7m、N 値は 27~28 である。 ③ 3 層目は粘土混じりの砂で、層厚は 3m、N 値は 20 である。 ④ 4 層目は粘土で、層厚 7m、N 値は 17~18 である。 深い層は高い支持力が得られることから、直接基礎 (杭なし) での計画の可能性はある。 |
| 2.1.2 現地盤高さ | | | |
| 2.1.3 土質条件 | | | |
| 2.1.4 その他 | | 工業団地造成中で候補サイトは雑木林の中である。 | 候補サイトは雑木林の中である。 |

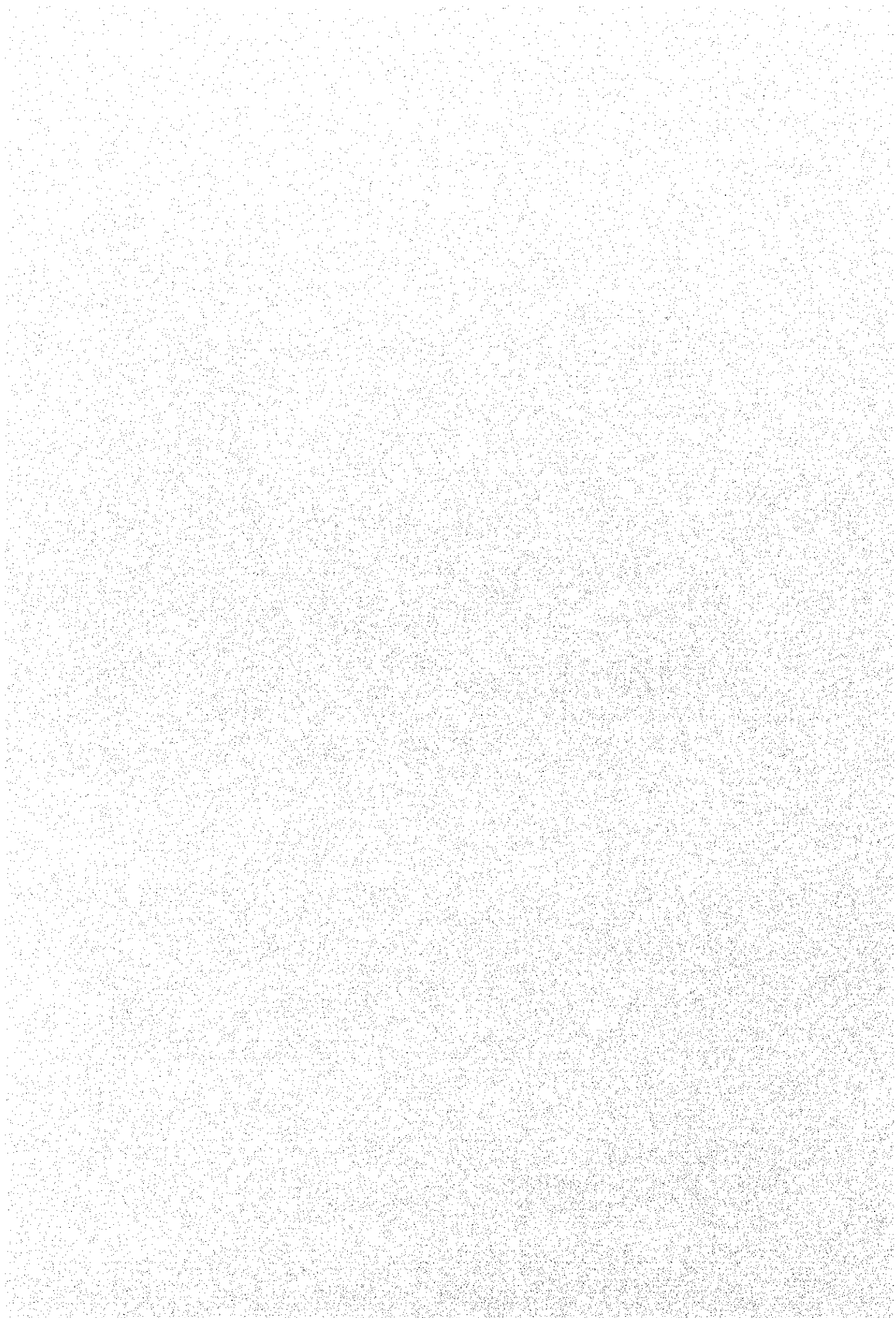
| Name of site | | AMATA | | PHU MY | | NHON TRACH | |
|--------------|------------|---|---|--|--|------------|--|
| 2.2 水の供給 | 2.2.1 現状 | 日量 2,000m ³ を工業団地内の井戸より供給可能である。 | 日量 2,000m ³ を工業団地から 3km 離れた井戸より供給可能である。 | 日量 8,000m ³ を工業団地内の井戸より供給可能である。 | | | |
| | 2.2.2 将来計画 | 日量 3,000m ³ 以上を Dong Nai 県水道局より供給する計画であり、工業団地内での使用水量の増加によつては日量 15,000m ³ の対応を計画している。 | 供給量は第一期計画で日量 10,000 m ³ に増加予定で、工業団地の消費量によって第二期計画で日量 20,000 m ³ 供給予定である。 | 日量 60,000m ³ 供給する計画である。 | | | |
| | 2.3 電力の供給 | 4.3.1 現状 電圧 110 kV で Long Binh 変電所より 2 回線を受電している。 40MVA 変圧器と工業団地内の自家発電機 6.5MW で団地内を電圧 22KV で配電している。 冷延工場は、大電力を消費しかつ負荷変動も大きいため 110 kV での供給が必要である。110 kV のそれぞれの候補地への電力供給容量は、Lon Binh 変電所は 375MVA で、Phu My 変電所が 500MVA である。 | Phu My1-A 発電所は 110 kV で受電後、40MVA 変圧器 2 台で 22 kV に降圧し工業団地内に配電している。 | 電圧 110 kV で Phu My 発電所と Long Binh 変電所より受電している。 40MVA と 16MVA 各 1 台の変圧器で降圧し、工業団地内を電圧 22KV で配電している。 | | | |
| 2.4 燃料ガス | 5.3.2 将来計画 | 40MVA 変圧器 1 台が増設される予定である。 工業団地内設置の自家発電機容量は、120MW に増強される予定である。 | 電圧 220 kV が Phu My 発電所より供給される予定である。 63MVA 変圧器 1 台が 2005 年に Phu My1-B 発電所内に増設される予定である。 | Long Thanh 新発電所が工業団地内に建設される予定で、Long Binh 変電所、Ham Thuan 水力発電所および Phu My 発電所より電圧 220 kV で受電される計画である。 新発電所内では 250MVA 変圧器 2 台で 220KV から 110 kV に降圧し、既設の系統に接続する。 | | | |
| | 2.4.1 現状 | LPG や重油などの燃料は、設立する会社で調達する必要がある。 | 2001 年までに 20MW の発電機が運転を開始し、最終的にトータル容量 80MW の BOT システムが計画されている。 | LPG や重油などの燃料は、設立する会社で調達する必要がある。 他の案では工業団地から 4km 離れた国道 51 号線に沿った既設のガスパイプラインより供給する方法が考えられる。 | | | |
| | 2.4.2 将来計画 | 未受領 | 未受領 | 未受領 | | | |
| 2.5 通信 | 容量 (回線数) | 1 2 0 0 | 1 2 0 0 | 5 0 0 | | | |
| | 使用回線数 | 6 0 | | 2 0 0 | | | |

| Name of site | | AMATA | PHU MY | NHON TRACH | |
|--------------|------------------|---|---|--|--|
| Item | 2.6 港湾 | 使用可能な港は以下である。 ① Phu My 港(40km) ② Go Dau 港(37km) ③ Sai gon 港(32km) | 使用可能な港は以下である。 ① Phu My 港(1.5km) ② Go Dau 港(10km) | 使用可能な港は以下である。 ① Phu My 港(22km) ② Go Dau 港(15km) | |
| | | ○港の概略仕様 <深さ> ①Phu My 港 12~13m ②Go Dau 港 6.5~10.5m ③Sai gon 港 8.5~13m | <最大入船排水量> 60,000t 12,000t 25,000~35,000t | <バース長> 300m 120m 132~207m | <荷役設備> なし なし 5~100tクレーン |
| | | 2.7.1 現状 2.7.2 計画 2.7.3 将来計画 | 1,000 m ³ /日 4,000 m ³ /日 処理量が増えれば増強する。 | - 18,000 m ³ /日 (2002) | - 4,000 m ³ /日 (June 2000) 12,000 m ³ /日 |
| 2.8 環境 | 2.8.1 排水 | ①ホーチミン市の生活用水の取水源となつてい る Dong Nai 川へ排水される。 ②排水基準は規制値として最も厳しいバト ナム基準“A”に準じる。 | ① Dong Tranh 川へ排水。Dong Tranh 川 は生活用水の取水源ではない。 ② 水質規制値 1)バトナム基準“C”:冷延工場から工業団地 処理設備への排水。 2)バトナム基準“B”:処理後 Dong Tranh 川 への排水。 ③排水口は Nhon Trach 工業団地の下流 側に位置することから、将来的にも取 水に利用される可能性は少ない。 | Dong Tranh 川へ排水。Dong Tranh 川は 生活用水の取水源ではない。 ② 排水の水質規制値はバトナム基準“B” に準じる。 ③排水口は Phu My 工業団地の上流側 に位置することから、将来的には取 水に利用される可能性がある。 | |
| | | AMATA 環境基準に準じる。規制値はバト ナム環境基準の“A”と“B”の中間にあた る。 | バトナムの環境基準である“B”に準じることになる。再確認を要す。 | | |
| | 2.8.3 騒音 | バトナムには工業団地の騒音規制値はない。したがって、たとえば日本での基準等、他国の基準を用いることになる。 | | | |
| | 2.8.4 廃棄物 処分地 | なし | なし | あり | |

Chapter IX 新熱延工場建設にかかる予備検討

Name of Project: Final Report
The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills
(Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam

| | | |
|--------------------------------|---------|------|
| JICA/Nippon Steel | Chapter | Page |
| Date: October 1st., 2000 Rev.: | IX | |



1. 熱間圧延工場建設に最適な地域

熱間圧延工場の建設場所の検討結果の概要を表 IX-1-1 に示す。港湾施設、製品の輸送、ユーティリティの入手の比較より、熱間圧延工場の建設場所は、南部地区特に Phu My あるいは、冷間圧延工場に隣接する場所を推奨する。

表 IX-1-1 建設地域比較概要

| 地域 | 南部地区 (Phu My) | 中部地区 | 北部地区 |
|--------------------|--------------------------------|----------------|-----------------------|
| 港湾施設 | ◎ 最大 60,000 トンクラスの 接岸が可能 | × 現状大きな港湾なし | △ 5,000～6,000 トンまで |
| 消費地への距離 | ◎ | △ | × |
| ユーティリティの 入手のし易さ | ◎ | (未調査) | (未調査) |
| 総合評価 | ◎ | △ | ○ |

◎:優位 ○:良好 △:可 ×:劣位

さらに、冷間圧延工場に隣接して建設した場合以下のようなメリットが期待できる。

- 1) 冷間圧延工場との情報交換が容易になり製品品質改善への対応が容易
- 2) 圧延技術者の交流が図れ技術、ノウハウの向上
- 3) 整備部門が共有でき、雇用人員の削減が可能
- 4) 軸受け等の予備品の共有化が可能
- 5) 整備用加工機器の共有化が可能
- 6) 材料分析、製品検査機器等の共有化が可能

| | | |
|---|---------|--------|
| Name of Project: Final Report | | |
| The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills | | |
| (Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam | | |
| JICA/Nippon Steel | Chapter | Page |
| Date: October 1st., 2000 | IX | IX-1-1 |
| Rev.: | | |

2. 生産品目、生産能力、及び要求品質

2.1 生産品目

2.1.1 生産品目

想定を生産品目を表 IX-2-1 に示す

表 IX-2-1 生産品目

| 計画品目 | 備考 |
|-----------|---|
| 冷延用ホットコイル | 新冷間圧延工場向け |
| 一般用ホットコイル | 中低炭素鋼、抗張力鋼板 TS=500 N/mm ² クラス 一般加工用、パイプ、建材型鋼用 等 |
| ヘビープレート | コイルに巻かずに製造 造船用 等 |

2.1.2 製品寸法

- 1) 製品幅：最大幅は5フィート幅とし 幅範囲は 600 mm ~ 1600 mm とする。
- 2) 製品厚み：コイル：1.5 mm~12.7 mm (1/2 インチ)
ヘビープレート： 最大 32 mm
- 3) コイル最大重量：29 トン

2.2 生産能力

2.2.1 生産能力

表 IX-2-2 計画生産量

| | 年間生産能力 | 内 ヘビープレートの比率 | 内 冷延工場向け |
|--------|-------------|--------------|---------------|
| Step 1 | 80~100 万トン | 10% | 21.7 万トン/年 |
| Step 2 | 120~150 万トン | 10% | 50 万トン/年(拡張後) |

生産フロー検討の結果、熱延ラインでのスラブ処理量は、Step 1 では 105 万トン/年、Step 2 では 156.7 万トン/年となる。

2.2.2 稼働率

年間稼働時間および定期修理時間を表 IX-2-3 に示す。

| | | |
|--|---------|--------|
| Name of Project: Final Report | | |
| The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills (Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam | | |
| JICA/Nippon Steel | Chapter | Page |
| Date: October 1st., 2000 Rev.: | IX | IX-2-1 |

表 IX-2-3 稼働時間

| 項目 | 時間 (時間/年) | 備考 |
|---------|-----------|-----------------|
| 暦時間 | 8,760 | 24 時間/日×365 日/年 |
| 計画修理 | 552 | 1)+2) |
| 1)年修 | (240) | 24 時間/日×10 日/年 |
| 2)定期修理 | (312) | 12 時間/回×26 回/年 |
| 作業すべき時間 | 8,208 | |
| 作業時間 | 6,977 | 作業率 85% |

2.2.3 生産能率

必要な生産能率を試算した結果を 表 IX-2-4 に示す。

表 IX-2-4 必要生産能率

| | 生産量(スラブベース) | 処理時間 | 生産能率 |
|--------|-----------------------|----------------------|------------|
| Step 1 | ヘビープレート: 111,000 トン/年 | 1,110 時間 | 100 ton/時間 |
| | 一般材 : 939,000 トン/年 | 5,867 (=6,977-1,110) | 160 ton/時間 |
| Step 2 | ヘビープレート: 166,000 トン/年 | 1,660 時間 | 100 ton/時間 |
| | 一般材 : 1,401,000 トン/年 | 5,317 (=6,977-1,660) | 263 ton/時間 |

2.3 要求品質

ここでは国際市場に輸出を行っている最近のミルがどのような目標で操業を実施しているかを示し、熱間圧延ラインとして設備・機能を設定するための要求品質レベルとする。表 IX-2-5 に熱延ラインでの品質レベルの例を示す。

表 IX-2-5 熱延コイル品質レベル例

| 項目 | 操業目標レベル |
|------|-------------|
| 板厚精度 | ±0.03 mm 以内 |
| 板幅精度 | 0~10 mm 以内 |
| 温度精度 | ±20℃ 以内 |
| クラウン | ±0.03 mm 以内 |
| 形状 | 30 I- unit |

| | | |
|---|---------|--------|
| Name of Project: Final Report | | |
| The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills | | |
| (Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam | | |
| JICA/Nippon Steel | Chapter | Page |
| Date: October 1st., 2000 | IX | IX-2-2 |
| Rev.: | | |

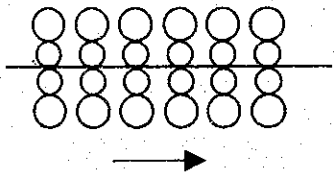
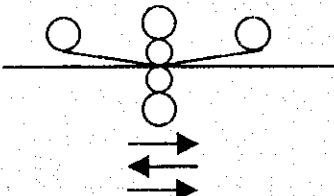
3. 熱間圧延プロセス比較、及び主要設備仕様

3.1 熱間圧延プロセスの比較と技術評価

3.1.1 仕上圧延機のタイプ

仕上圧延機の型式比較を表 IX-3-1 に示す。生産能力、品質の両面より、コンベンショナルタイプを推奨する。

表 IX-3-1 仕上圧延機の型式比較

| | コンベンショナルタイプ | ステッセルミルタイプ |
|--------|---|--|
| 機器配置概要 |  |  |
| 年間生産能力 | 最大 300~400 万トン | 1 スタンド：30~40 万トン 2 スタンド：60~80 万トン |
| 品質 | | |
| 温度 | ◎ | △ |
| 板厚精度 | ◎ | ◎ |
| 表面品位 | ◎ | △ |
| 主要生産品種 | 普通鋼、特殊鋼 | ステンレス、特殊鋼 |
| 設備費 | 大 | 小 |

◎：優位 ○：良 △：劣位

3.1.2 粗圧延機のタイプ

粗圧延機の型式比較結果 表 IX-3-2 より、粗圧延機のタイプは、生産能力を満たし、安価な建設費、品質・操業の安定が期待できるコイルボックスタイプを推奨する。

表 IX-3-2 粗圧延機の型式比較

| | 半連続 | コイルボックス | スリークォーター |
|----------|--------------|------------|----------------------|
| 適用年間生産能力 | 80~300 万トン | 80~300 万トン | 300~500 万トン |
| 仕上圧延方式 | 加速圧延 | 一定速圧延 | 加速圧延 |
| 品質 | 加速による外乱対応が必要 | ほぼ一定のため外乱小 | 加速による外乱対応が必要 |
| ライン長さ | 中 | 短い | 長い |
| 設備費 | (ベース) | 左記と同等 | + 150 - 300 mil.US\$ |

| | | |
|---|---------|--------|
| Name of Project: Final Report | | |
| The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills | | |
| (Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam | | |
| JICA/Nippon Steel | Chapter | Page |
| Date: October 1st., 2000 | IX | IX-3-1 |
| Rev.: | | |

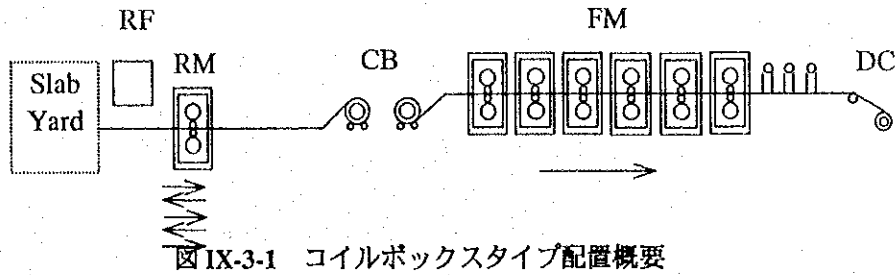


図 IX-3-1 コイルボックスタイプ配置概要

3.1.3 ヘビープレート処理プロセス

ヘビープレートの処理形式には、巻取り後面よりラインオフするタイプを推奨した。

3.2 主要設備仕様

3.2.1 圧延ライン設備概要

表 IX-3-3 に圧延ライン設備の概要を示す。

表 IX-3-3 圧延ライン設備概要

| | Step 1 | Step 2 |
|---------|------------|------------|
| スラブヤード | 在庫 30 日分 | 在庫 30 日分 |
| 加熱炉 | 1 基 | 2 基 |
| 粗圧延機 | 1 スタンド | 1 スタンド |
| コイルボックス | 1 基 | 1 基 |
| 仕上圧延機 | 6 スタンド | 6 スタンド |
| 巻取り機 | 1 基 | 1 基 |
| ロールショップ | ロール研磨機 2 台 | ロール研磨機 3 台 |

3.2.2 精整設備概要

表 IX-3-4 に精整設備の概要を示す。

表 IX-3-4 精整設備概要

| | 基数 | 能力 (1,000 ton/年) | 板厚範囲 |
|----------------|----|---------------------|-------------|
| 1 スキンバスライン | 1 | 700 | 1.5 - 6 mm |
| 2 シャーライン | 1 | 300 | 1.5 - 13 mm |
| 3 ヘビープレート処理ライン | 1 | 150 | 9 - 32 mm |

Name of Project: Final Report

The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills

(Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam

JICA/Nippon Steel

Chapter

Page

Date: October 1st., 2000

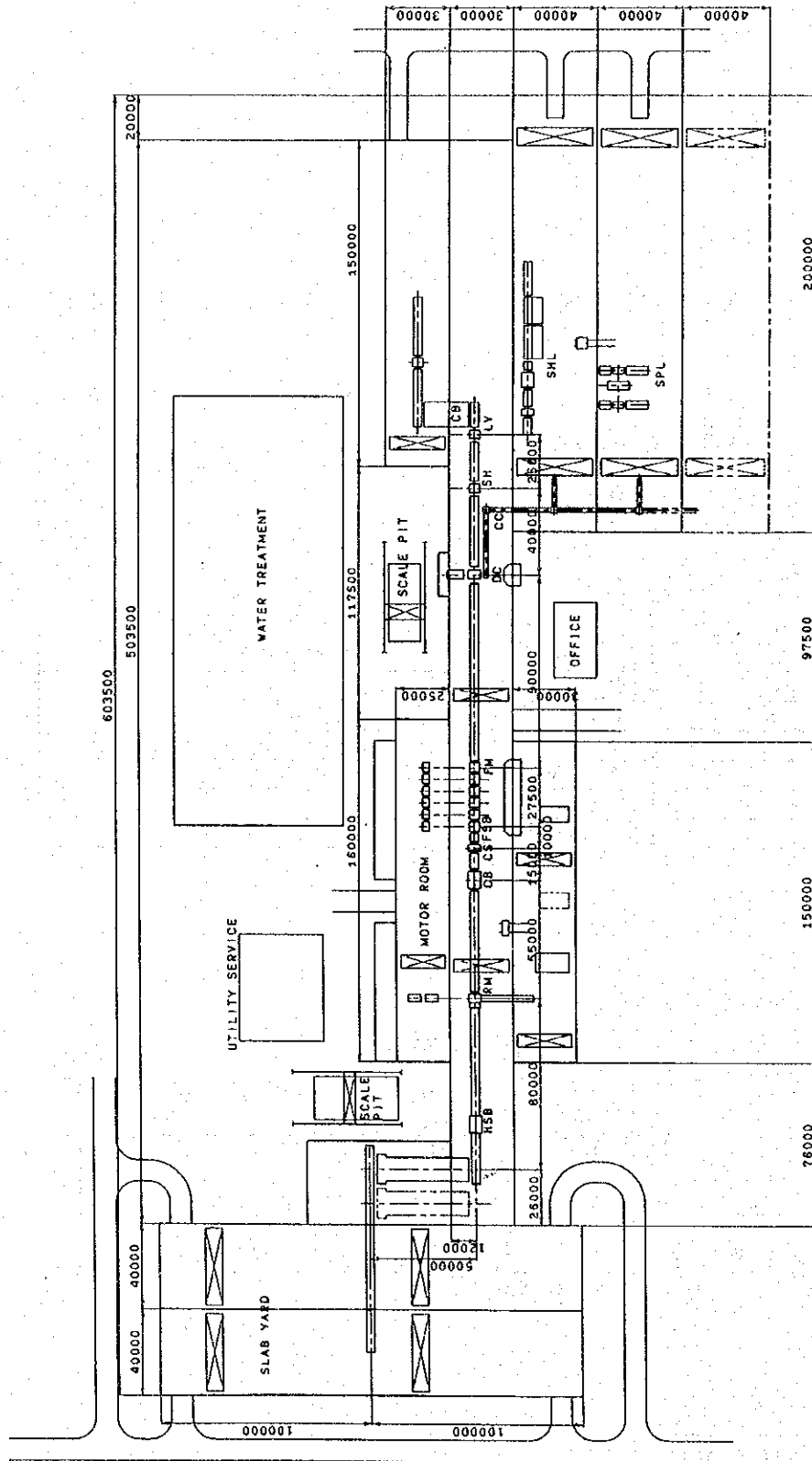
Rev.:

IX

IX-3-2

4. 熱間圧延工場レイアウト

図 IX-4-1 に熱間圧延工場レイアウトを示す。



| | |
|--------|--------------------|
| CLIENT | New Hot Strip Mill |
| TITLE | General layout |

図 IX-4-1 熱間圧延工場レイアウト

5. 建設工程、及び建設費用

5.1 建設工程

建設工程は、木工事開始から操業開始までを 29 ヶ月と想定した。

5.2 建設費用

表 IV-5-1 に熱間圧延工場の概算建設費用を示す。

前提条件

- 1) 購入設備：原則は輸入（国際調達レベル）
一部は国内製作を想定
- 2) 工事：ヴィエトナム国内ベース
但し、資材の一部は輸入

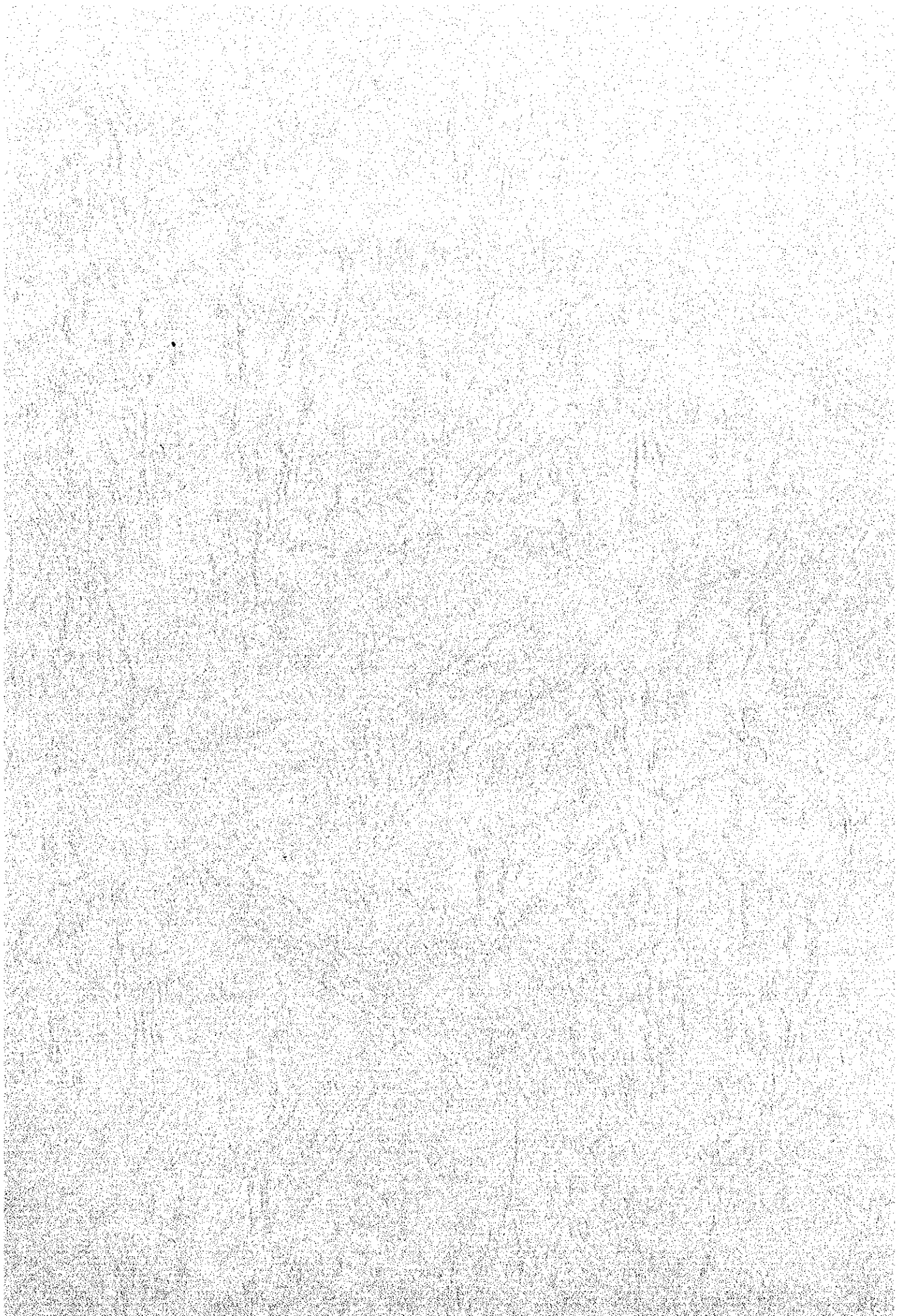
表 IV-5-1 熱間圧延工場概算建設費用

| 項目 | 金額 (百万 US\$) | 備考 |
|------------------|-----------------|---------|
| (1)設備費 | 230 | 据付、SV含む |
| (2)土木建築工事 | 40 | |
| (3)操業予備品 | 9 | |
| (4)操業準備費 | 8 | |
| (4)コンテインジェンシー | 10 | |
| (5)エンジニアリング、技術指導 | 9 | |
| 合計 | 306 | |

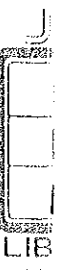
注 1： 建中金利は含まない。

注 2： Step 2 での拡張分は除く

| | | |
|--|---------|--------|
| Name of Project: Final Report | | |
| The Feasibility Study on Installation of Steel Flat Product Mills (Phase I: F/S on Cold Rolling Mill) in The Socialist Republic of Viet Nam | | |
| JICA/Nippon Steel | Chapter | Page |
| Date: October 1st., 2000 | IX | IX-5-1 |
| Rev.: | | |



JICA



L18