

7.3 設備投資案についての見解

7.3.1 設備投資案についての考え方

本設備投資案は、2000年を目標年度とみて、実行可能性を重視し、生産設備能力の増強と品質レベルの向上に重点を置いた、当面の具体的施策としての設備投資案である。

ポリエステルフィルムの生産は装置産業であり、生産能力や製品品質は使用設備への依存度が高いので、設備投資は現有ラインの改造或いは新設ラインの導入という生産工程の近代化が中心となっている。

今後のポリエステルフィルムの増産に対応して、生産管理及び財務管理面も含めた量産体制の確立が必要となるが、管理分野の近代化には多くの投資を要する改善項目は見当たらないので、設備投資額としては含めていない。

1) 現有ライン改造の設備投資案

現有ラインにおける品質及び生産能力面の診断結果を踏まえて、必要最小限の投資で最大限の効果が期待できる改造という考え方に立って、原料乾燥工程から裁断工程までの主要生産工程について具体的改造内容を検討した。

原価低減という観点からは、回収再生システムの導入による歩留りの向上も有効な施策であるが、2,000トン/年規模の生産量では投資効率の面で問題があると判断し、設備投資内容としては取り上げていない。

2) 新設ライン導入の設備投資案

新設ラインであるので、品質的にも効率的にも国際レベルを実現するという考え方に立って、最新鋭の設備機器でラインを構成した。

4,000トン/年の製品市場の応用領域としてX線フィルムも含まれているが、電気絶縁用フィルムを主対象とした機械仕様で提案している。X線ベースフィルムとして要求される品質は、磁気テープ等と同様に絶縁材用に比べて要求レベルが高い。このため、機械設備面でも傷防止対策、クリーンルーム機械仕様等の対策が必要となるが、今回の提案はこれらを考慮した設備仕様ではない。

7.3.2 設備投資案の評価

現有ライン改造案と新設ライン導入案の2案について、多面的に比較検討した結果を、〔表Ⅲ-18〕に示す。

表Ⅲ-18 現有ライン改造案と新設ライン導入案の比較検討

比較検討項目	既設ラインの部分改造	新鋭ラインの導入
設備投資額	666.1百万円	2,315.8百万円
投下資本利益率	13.3%	26.1%
投資回収期間	9年	6年
製品品質	±5% (巾方向厚み公差)	±3%以下 (国際レベル)
製品バリエーティ	厚み 75~250 μ m, 巾1m	厚み 25~300 μ m, 巾2m
生産能力	2,000トン/年	4,000トン/年
追加投資の必要性	近代化計画の目標を達成する為には、引き続き年間能力2,000ト以上(巾2m)のライン新設が必要となるが、採算規模という観点から判断して、4,000ト規模のライン導入が必要となる。	追加投資の必要はない。
投資のリスク	設備改造により品質は向上するが、顧客の高品質要求は必須であり、現状の製品価格の維持も困難となる可能性がある。この結果、改造ラインは早期に陳腐化してしまう可能性がある	計画通りの販売が実現しないと過大投資となる可能性がある。
市場要求への対応性	現状より品質は向上するが、市場要求には十分な対応は出来ない。	国際レベルの品質が実現でき、輸入品の国産化も可能となるしバリエーティのある品種対応も可能となる。
国家機関期待の実現性	国際レベルの品質を実現し、輸入されているポリエステルフィルムの国産化の達成は困難である。	国際レベルの品質を実現し、輸入されているポリエステルフィルムの国産化の達成は可能である。

(注) 投下資本利益率及び投資回収期間は、試算結果を示す。

現有ラインの改造案は、設備投資額は新設ラインの導入に比べてかなり少額であるが、投資回収期間は長く投下資本利益率も低い。これは品質レベルが外国からの輸入製品に比べて低いために現状レベルの製品価格しか期待できないこと、製品歩留りが改善されないこと及び生産能力が2,000トン/年であることが大きな理由である。また、現有ラインの改造のみでは近代化計画の目標は達成できないので、ライン改造実施後の適当な時期に新ラインの追加導入が必要となるが、能力2,000トン/年というライン規模では経済的でないので、時期は遅れるが6,000トンの販売見通しが立った時点で能力4,000トン/年のライン導入を計画することになろう。本案を採用した場合の近代化への対応をこのように想定すると、国際レベルの品質の早期実現が困難になることが最大の問題である。顧客の高品質要求に対応できないと、新規顧客を確保できないばかりでなく、現状顧客の維持さえも難しくなり、ポリエステルフィルム事業の存続さえも危うくする恐れがある。

一方、新設ラインの導入案は、改造案に比べて設備投資額は多額となるが、投資回収期間は短く投下資本利益率も高い。これは、国際レベルの品質実現により、現状よりも高い製品価格が期待できること、回収再生により製品歩留りが改善されること及び生産能力が4,000トン/年であることが大きな理由である。本案採用の場合の問題は投資のリスクである。予測している販売量、製品価格及び原料価格が実現されない場合は、必然的に利益額が低下し投資効率も悪化する。これら予測値が悪化した場合の試算結果は、次のとおりである。

仮定条件	投下資本利益率	投資回収期間
・原料価格が10%上昇した場合	24.1%	6年
・販売量が10%下回った場合	23.4%	6年
・原料価格が20%上昇した場合	22.2%	6年
・製品価格が10%下回った場合	21.5%	7年
・販売量が20%下回った場合	21.3%	7年
・販売量、製品価格、原料価格が10%悪化の場合	17.4%	7年
・製品価格が20%下回った場合	16.4%	8年
・販売量、製品価格、原料価格が20%悪化の場合	9.9%	10年

戦略的性格の投資とはいえ、投下資本利益率の許容限界は20%程度と判断されるので、予測値のうちのいずれかが10%程度悪化しても何とか許容しうるが、製品価格が20%悪化すると投下資本利益率は大幅に低下する。原料価格は現状価格をベー

スとして、中国内の原料製造プラント増強計画も勘案して予測しているので、10%程度の変動範囲内で実現する可能性は高いと判断されるが、販売量及び製品価格については慎重な見極めが必要である。

以上より、近代化計画により世界のポリエステルフィルム業界の先進的技術レベルに追いつき、国際レベルの品質を実現するための施策としては、新設ラインの導入案を推奨する。

8. 近代化計画の実行手順とスケジュール

今回の近代化計画は、ポリエステルフィルムの需要増加に対応する為に、新しい量産体制の確立を目指すものである。そのため、生産工程を新鋭ラインに更新し、高品質かつ高能率の生産設備を整えるのみではなく、新製品開発体制や品質管理体制の強化など総合的な改善・改革が必要であるので、新しい生産ラインを初期の目的通り運用するには、慎重に推進の手順を計画し、実行に移さなければならない。

また、新設ラインが稼働するまでは、現有ラインで生産を継続することとなるので、短期的改善は即実行に移し、品質と生産効率の向上努力が必要であることは言うまでもない。

工場近代化計画の実行手順の考え方は、次のとおりである。

- (1) 1995年は、関係部門の計画批准後、近代化計画推進の諸準備を行う。

新設ラインの導入に関しては、工場の実行計画をベースとして、設備の選定・仕様様の詰めと手配を行うと共に、建屋の設計を進める。

体制面に関しては、新しい量産体制の確立を目指して、組織・体制面の検討・見直しを行い、組織・体制の改善方向を明確にする。

また、短期的改善策を実行に移す。本報告書で提案している短期的改善項目を〔表Ⅲ-20〕に示す。

- (2) 1996年には、建屋の建設に入り年内に完成させる。

また、前年度に方向付けした組織・体制を改善し、新しい組織体制の下で体制強化策の実行計画を立案し、順次実施に入る。

- (3) 1997年には、ライン設備の据え付けを開始し、試験生産により生産工程と品質を安定させる。年内には新ラインの生産を軌道に乗せ、新しい管理体制も本格的に機能させる。

以上の考え方に基づいて、主要な実行手順とスケジュールを〔表Ⅲ-19〕に示す。

表III-19 近代化計画の実行手順とスケジュール

項目	1995年		1996年		1997年		1998年～
	6	7	12	1	6	7	
近代化計画	計画・批准		設備投資				
	品質向上重点に強化策		生産能力・生産性向上を重点に強化策				
	日程を守る体質づくり		受注・見込混合生産方式による連続生産				
体質強化の力点	量産体制の基礎づくり		新鋭ラインの導入・稼働				
	製品開発	品質管理	工程管理	安全管理	財務管理	新管理体制	
体制強化	組織・体制見直し ・品質保証体制 ・技術サービス部門 ・新製品開発体制		新製品開発体制強化策 ・試作体制 ・初期流動管理 ・高分子技術者養成		品質管理体制強化 ・積極的品質管理体制 ・自主検査 ・不良再発防止の仕組 作業能率向上対策 ・多能工化 等		
	短期的改善項目の実施 ・測定機器の導入 等		生産方式改革 ・受注・見込混合方式				
設備	仕様の詰め		設計・製作		据付・試運転		試験生産 本格生産
	設計		建築				
建設							

表Ⅲ-20 短期的改善項目

区分	分野	提案している改善事項
生産工程	原料工程	<ul style="list-style-type: none"> 含有水分率の測定方法の改善 製品特性粘度の把握 乾燥機の温度上昇による乾燥時間短縮の可能性見極め
	未延伸工程	<ul style="list-style-type: none"> ダイの定期的洗浄の実施（現地調査時に指摘）
	延伸工程	<ul style="list-style-type: none"> 横延伸機への風速ムラの追求（現地調査時に指摘）
生産管理	調達管理	<ul style="list-style-type: none"> 三連式の資材発注伝票の採用
	倉庫管理	<ul style="list-style-type: none"> 2枚式現品表の採用 紙袋詰めチップの荷扱い注意（特に工場内運搬時） 使用残原料チップの取扱注意
	品質管理	<ul style="list-style-type: none"> 測定設備の導入・強化（厚み測定器、水分測定器、特性粘度測定器） 製品厚みの高頻度の測定とダイリップ開度調節 半成品厚薄伝票の採用 異常発見者の表彰制度
	設備管理	<ul style="list-style-type: none"> 設備の予防保全、定期点検と計測器精度管理の計画的な実施
	安全管理	<ul style="list-style-type: none"> 危険予知と災害要因の排除活動 安全巡回点検
財務管理	経営分析	<ul style="list-style-type: none"> 設備計画段階での稼働率・採算性の慎重な見極め 原料入手～製品出荷までの期間短縮努力 (棚卸資産削減) 販売代金回収努力による運転資金の圧縮と短期借入金の削減
	製造原価分析	<ul style="list-style-type: none"> 修理費の低減

9. 近代化計画実施上の留意点

第Ⅲ編で、近代化計画と種々の方策について詳述したが、本章では、この近代化計画を成功に導くために、実施上の留意点について記述する。

1) 市場動向の慎重な見極めと設備投資計画への反映

今回の近代化計画では、厚み 100 μ m 以上のポリエステルフィルムを主とし、絶縁業界向けを中心に大幅な増産を計画しており、量産のための設備投資額もかなりの金額となる。実際の生産段階で、需要予測に基づく計画条件が大幅に悪化するような事態となると、工場経営に重大な影響を及ぼすこととなる。

市場経済の下、高度成長が始まった中国産業の市場動向は常に変化しており、工場近代化計画目標時期の工場の販売予測値も、わずか半年間の間にも変わってきている。本報告書の近代化計画は、1994年6月の工場の販売予測値に基づくデータをベースとしているが、時間の許すかぎり最新情報による慎重な見極めを行い、設備計画に反映すべきである。

主な点は次のとおりである。

- (1) 本報告書の設備投資額は、絶縁材フィルム生産用の設備仕様をベースとしたものである。工場が販売予測をしている 4,000トン/年の製品市場の応用領域のうち、特に心配されるのがX線フィルムである。X線フィルムは、絶縁材用フィルムに比べて要求レベル、難易度の高いものであるので、X線フィルムの生産にかなりのウエイトを置くのであれば、設備仕様の見直しが必要であり、設備額もかなり増加する。
- (2) 投資案の採算計算は、工場の予測値（販売量、製品価格、原料価格）に基づき試算しているが、販売量は輸入品の国産化を想定し、大幅なシェアアップを見込んだものである。このため、輸入品の国産品への切り換えはどのような条件が満足されれば可能となるのか、中国国内の競合他社の動向はどうか等シェアアップの可能性を十分に見極める必要がある。
- (3) 工場予測値のうち製品価格の変動は、採算面、投資効率面への影響が特に大きい。市場経済の下では、製品価格は主として市場における需給バランス及び競合状況により決まるので、市場動向を分析してこれらの状況を見極める必要がある。

- (4) 設備投資額がかなりの金額になるので、投資資金の金利などの負担も相当の額となる。本報告書の投資案でも、新設ライン生産立ち上がりの1998年の金利負担が工場として可能かどうか心配がある。

2) 新設ライン稼働までの顧客確保対策

新設ラインの導入により高品質かつ高効率のポリエステルフィルム生産が期待できるが、このラインの本格稼働は1998年からとなる。顧客の高品質要求が強まるなか、1998年まで現在の顧客をどう繋ぎ止めておくか、新しい顧客をどう確保していくか、その方策を検討する必要がある。

1997年までは現有ラインで生産した製品を市場に供給することとなるが、この間現状品質の向上は殆ど期待できないので、新規顧客を確保できないばかりでなく、現状顧客の維持さえも難しくなるのではと思われる。

このため、1997年までの暫定施策として、現有ラインでは供給できない高品質の顧客要求に対しては、外国製品を工場が輸入して“東絶ブランド”として顧客に提供するなど顧客引き止めの対策を講じ、新設ライン稼働後の販売量確保を確実なものにするための対策が是非とも必要である。

3) 新設ラインの円滑な稼働実現のための技術指導

新設ラインは、最新鋭の自動化レベルの高い製造プラントである。しかし、ポリエステルフィルムの生産は、温度や湿度の変化といった操業環境にも微妙な影響を受けるので、高品質の製品を安定して生産できる状態にするには、新設ラインの操業条件の見極めが必要で、これには高度の熟練が要求される。

当工場は、ポリプロピレンについては新鋭設備稼働の実績があるが、ポリエステルフィルムは設備特性もプロセス特性も異なるので、ポリプロピレンの経験のみでは不十分である。

このため、新設ラインでの生産を早期に安定操業状態にもっていくために、ポリエステルフィルムのプラント運転熟練技術者の指導を得ることを推奨する。

以上の3点は、今回の工場近代化計画が成功するか否かの鍵となる、全般的にみた重要事項である。以下には、生産体制や体質面での留意点を記述する。

4) 全体のレベルアップが不可欠

この近代化計画は、ポリエステルフィルムの量産体制の確立であり、単に量産設備の導入のみでなく、生産方式や仕組みの改善も同時並行的に実施しないと、効果的な量産体制は確立出来ない。特に、今回の近代化に際し、ポリエステルフィルム関係者全員のレベルを引き上げることが重要である。

量産化設備の導入は、量産体制確立のスタート点であり、これら設備導入後の全員参加によるきめ細かな改善や合理化の積み重ねが伴わなければ、真の量産体制にはならない。生産性と品質に関して、関係者全員のレベルが向上して、初めて近代化計画の目標が達成可能となる。

工場を近代化するということは、

- ・ 従業員の志気と技術
- ・ 管理や作業の仕組みと方法
- ・ 設備や道工具

のレベルを向上することである。

5) 「結果管理」から「プロセスの管理」へ、考え方を変える

中国と日本の事情は違うけれども、工場管理の基本的な考え方として重要なことでもあり、敢えて、近代化の課題の一つとして取り上げておく。

中国の多くの工場では、品質管理にしても能率の管理にしても、全て“結果による管理”であり、結果を評価し、賞罰によって、従業員の意識を喚起しようとする管理方法である。東方絶縁材料工場も例外ではなかった。

この考え方の下では、人は育たないし、製品の品質も生産効率も向上しない。日本とは全く異なる、逆の考え方である。本文で指摘したことと重複するが、近代化の重要な課題であり、ここに、2つの例を挙げて問題を指摘し、改善を促したい。

第一は、検査中心の品質管理である。現在の品質管理の方法は、各工程の作業が終了した時、製品の検査をして、不良品を次工程に流さないようにする方法である。これは、次工程へ不良品が流れることを防止する効果はある。しかし、いかに厳しい検査を実施しても、不合格品が出来ることを防止することは出来ない。不合格品が出来た工程の4M（材料、設備、作業員、作業方法）について調査・分析し、原因を明らかにして、再発防止のための対策、即ち工程を改善しなければ、不合格品

は減らないし、品質の向上も安定も望めない。

第二は、従業員の気持ちの持ち方の問題である。例えば、不合格品を作ってしまった作業者は、作業者自身が気付いている事が多い。しかし、それが発覚したら罰せられるなら、なんとか隠そう、黙っていて済むならごまかそうとするのが人の常である。不合格品が発生する原因には、作業者の不注意ばかりでは無く、4Mのどれが悪くても不合格品ができる。作業者の不注意だけが原因なら、確実な再発防止対策は難しいが、日本の実績では、原因の大部分は再発防止対策の可能な原因に因っている。不合格品を作った結果に注目するのではなく、不合格品ができた過程に注目しなければ、品質は向上しない。

このように、結果だけで管理することは、弊害はあっても改善には繋がらない。プロセスに注目して、工程の改善を図っていく考え方に切り換えて行かなければ、品質も生産性も向上しない。

以上、近代化に当たっての留意点を記述したが、特に、人や組織に関する課題の中には、中国の事情もあって実行の困難な課題もあると思われる。しかし、この近代化計画を成功に導き、東方絶縁材料工場が大きく飛躍するには、ぜひとも成し遂げて戴きたい重要事項を述べた。この近代化には、どれも欠かせない課題ばかりである。

当工場の近代化に対しては、中国上層部からの深い理解と近代化に対する大きな期待が寄せられている。加えて、当工場には、優秀な経営者と管理者に恵まれているし、また、人材にも恵まれた工場である。

「企業は人なり」と言われるが、東方絶縁材料工場は、掛け替えのない人的資源に恵まれた工場である。本報告書に記載した課題を良く理解願ひ、困難を克服して近代化を推進して戴けるものと信じている。

別紙

1. 新設ラインの構成機器リスト
2. 資料受領表

Remarks :

1. Followings marks in the c/o (country of origin) column of EQUIPMENT LIST denote following meanings.

S : Seller design and supply

B : Seller furnish basic data Buyer design and supply

S.O : Seller design and supply Option

2. Symbols

(1) Material

MS : Mild steel

SUS : Stainless steel

SCS : Stainless cast iron

AL : Alumminium

PVC : Ployvinylchloride

(2) Instrument

LA : Level alarm

LC : Level control

1. POLYMER HANDLING SECTION

<u>Item</u>	<u>C/O</u>	<u>Q'ty</u>	<u>Service</u>	<u>Description</u>
<u>1.1 Material storage and feeding</u>				
1-1-1	S	1	Roots blower	Transport capacity : 10,000 kg/h Material : Cast iron/MS Motor : 18.5 kW
△ 1-1-2	S	1	Roots blower	Transport capacity : 2,000 kg/h Material : Cast iron/MS Motor : 30 kW
1-1-3	S	1	Line filter	Type : Fiber block Material : SUS Element : Polyester
1-1-4	S	1	Line filter	Type : Fiber block Material : SUS Element : Polyester
1-1-5	S	1	Suction filter	Type : Fiber block Material : MS Element : PVF
1-1-6	S	1	Suction filter	Type : Fiber block Material : MS Element : PVF

<u>Item</u>	<u>C/O</u>	<u>Q'ty</u>	<u>Service</u>	<u>Description</u>
1-1-7	B	1	Receiving hopper	Type : Cylindrical, cone bottom Capacity : 1 m ³ Material : SUS
1-1-8	B	2	VP silo	Type : Cylindrical, cone bottom Capacity : 60 m ³ Material : SUS AC
1-1-9	B	1	MB silo	Type : Cylindrical, cone bottom Capacity : 15 m ³ Material : SUS
1-1-10	B	3	RP silo	Type : Cylindrical, cone bottom Capacity : 50 m ³ Material : SUS or AL
1-1-11	S	1	Rotary feeder	Capacity : 10,000 kg/h Material : SCS + MS Motor : 2.2 kW
1-1-12	S	3	Rotary feeder	Capacity : 2,000 kg/h Material : SCS + MS Drive : Inverter Motor : 0.75 kW
△ 1-1-13	S	3	Rotary feeder	Capacity : 1,000 kg/h Material : SCS + MS Drive : Inverter Motor : 0.75 kW



<u>Item</u>	<u>C/O</u>	<u>Q'ty</u>	<u>Service</u>	<u>Description</u>
1-1-14	S	2	Diverter valve	Type : Y type Material : SCS + MS Actuator : Pneumatic cylinder
1-1-15	S	2	Diverter valve	Type : Y type Material : SCS + MS Actuator : Pneumatic cylinder
1-1-16	B	1	Bag filter	Type : Pulse jet type Material : MS Element : Polyester
1-1-17	B	1 set	Piping material	Transport line : SUS Suction air line : SGP (before filter) : SUS (after filter)
1-1-18	S	18 sets	Level sensor	Type : Paddle
△ 1-1-19	S	1	Diverter valve	Type : Y type Material : SCS + MS Actuator : Pneumatic cylinder
△ 1-1-20			Blank	
△ 1-1-21			Blank	



<u>Item</u>	<u>C/O</u>	<u>Q'ty</u>	<u>Service</u>	<u>Description</u>
<u>1-2 Material crystallizing and drying</u>				
△ 1-2-1	B	each 1	Receiving hopper	Material : SUS
1-2-2	S	1	Weigher	Material : SUS
1-2-3	B	1	Bag filter	Type : Pulse jet type Material : MS Element : Polyester
1-2-4	S	1	Slide gate valve	Type : paralld slide Material : SCS Actuator : Pneumatic cylinder
1-2-5	S	1	Rotary feeder	Capacity : 1,000 kg/h Material : SCS + MS Drive : Inverter Motor : 0.75 kw
1-2-6	S	1	Crystallizer	Type : Solid air system Capacity : 1,000 kg/h Material : SUS + MS Motor : 22 kw Heating : Steam or hot oil medium
△ 1-2-7	S	5	Temperature sensor	Type : Resistance
1-2-8	B	1	Hopper dryer	Material : SUS Heating : Steam medium

<u>Item</u>	<u>C/O</u>	<u>Q'ty</u>	<u>Service</u>	<u>Description</u>
1-2-9	S	1	Buffer core	Material : SUS
1-2-10	S	1	Fine dust remover	Material : SUS
1-2-11	S	1	De-humidify equipment	Type : Honey comb Material : SUS
1-2-12	B	1	Chiller unit	Capacity : 15,000 kcal/h Accessory: Pump, Control unit
1-2-13	S	1	Blower	Type : Root Material : Cast iron/MS Accessory: Silencer check valve safty valve Motor : 7.5 kW
1-2-14	S	2	Filter	Type : HEPA Filter Material : SUS
1-2-15	S	1	Air heater	Material : SUS + Al fin Temp : 20 - 180°C Heating : Steam medium
1-2-16	S	1	Bag filter	Type : Pulse jet type Material : SS Element : Polyester
1-2-17	B	1	Piping material of raw material	Material : SUS

<u>Item</u>	<u>C/O</u>	<u>Q'ty</u>	<u>Service</u>	<u>Description</u>
1-2-18	B	1	Piping material of hot air	Material : SUS
1-2-19	B	1	Piping material of steam	Material : STPG38
1-2-20	S	1	Diverter valve of hot air	Type : Y type Material : SCS + MS Actuator : Pneumatic cylinder
1-2-21	S	1	Diverter valve	Type : Y type Material : SCS + MS Actuator : Pneumatic cylinder
△ 1-2-22	S	1	Slide gate valve	Material : SCS + MS
△ 1-2-23	S	1	Rotary feeder	Capacity : 1,000 kg/h Material : SCS + MS Motor : 0.75 kW

<u>Item</u>	<u>C/O</u>	<u>Q'ty</u>	<u>Service</u>	<u>Description</u>
<u>1-3 Vacuum system</u>				
1-3-1	S	2	Vacuum seal valve	Type : Double action Material : SUS/MS Actuator : Pneumatic cylinder
1-3-2	S	1	Vacuum hopper intermediate	Material : SUS Capacity : 0.5 m ³
1-3-3	S	3	Level sensor	Type : Vibration
1-3-4	S	1	Vacuum hopper	Material : SUS Capacity : 0.7 m ³
1-3-5	S	3	Level sensor	Type : Vibration
1-3-6	S	1	Slide gate valve	Type : Paraller slide Material : SUS Actuator : Pneumatic cylinder
1-3-7	S	2	Vacuum pump	Type : Water seal Accessory : Gas cooler Motor : 7.5 kW
1-3-8	S	4	Line filter	Type : Fiber block Elementy : Poly ^e ster
1-3-9	S	2	Temperature sensor	Type : Resistance

<u>Item</u>	<u>C/O</u>	<u>Q'ty</u>	<u>Service</u>	<u>Description</u>
1-3-10	S	2	Pressure sensor	Type : Absolute pressure transmitter
1-3-11	S	2	Vacuum seal valve	Type : Double action Material : SUS Actuator : Pneumatic cylinder
1-3-12	B	1	Gravity feeding pipe	Material : SUS Expansion joint : Bellows type
1-3-13	B	1	Piping material of vacuum unit	Material : SUS

<u>Item</u>	<u>C/O</u>	<u>Q'ty</u>	<u>Service</u>	<u>Description</u>
<u>1-4 Control Panel</u>				
1-4-1	S	1	Control panel	Type : Self standing
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> Electrical control and operation panel for feeding, weighing, crystallizing, drying and vacuum system furnished with automatic sequence unit, relay for solenoide valve and CRT graphic panel </div>				
1-4-2	S	1	Switch gear panel	Type : Self standing
1-4-3	S	1	Motor panel	Type : Self standing
1-4-4	B	1 set	Wiring material and ruck etc.	

<u>Item</u>	<u>C/O</u>	<u>Q'ty</u>	<u>Service</u>	<u>Description</u>
<u>1-5 Material reclaiming</u>				
1-5-1	S	1	Crusher for trimmed edge film	Capacity : max.300 kg/h Type : RCB-36 Material : SUS/MS Screen dia : 6 ømm Accessory: Pull roll Motor : 22 kW
1-5-2	S	1	Crusher for waste film	Capacity : max.300 kg/h Type : RCB-36 Material : SS/SUS Screen dia : 6 ømm Accessory: Pull roll Motor : 30 kW
1-5-3	S	1	Blower for trimmed edge film	Capacity : 300 kg/h Type : Plate fan Material : SUS Motor : 11 kW
1-5-4	S	1	Suction filter	Material : SS + Epoxy
1-5-5	S	1	Blower for waste film	Capacity : 300 kg/h Type : Plate fan Material : SUS Motor : 11 kW
1-5-6	S	1	Suction filter	Material : SS + Epoxy

<u>Item</u>	<u>C/O</u>	<u>Q'ty</u>	<u>Service</u>	<u>Description</u>
1-5-7	B	2	Cyclone	Material : SUS
1-5-8	B	1	Silo for fluff	Material : SUS Capacity : 50 m ³
△ 1-5-9	S	1	Line cutter system	Capacity : 400 kg/h
△ 1-5-10	S	1	Rotary feeder	Capacity : 400 kg/h Material : SCS + MS Motor : 1.5 kW
1-5-11	S	1	Blower	Type : Plate fan
1-5-12	S	1	Suction filter	Material : SUS
1-5-13	B	1	Cyclone	Material : SUS
1-5-14	B	1	Hopper dryer	Material : SUS Heating medium : Steam
△ 1-5-15	S	1	Dryer	Type : Heatless Honey comb Capacity : 2 M ³ /min Material : MS
△ 1-5-16			Blank	
△ 1-5-17			Blank	
△ 1-5-18			Blank	
△ 1-6-19	S	1	Air heater	Material : SUS + Alfin Temp : 20 - 180 °C

<u>Item</u>	<u>C/O</u>	<u>Q'ty</u>	<u>Service</u>	<u>Description</u>
△ 1-5-20	S	2	Rotary feeder	Capacity : Max.400 kg/h Material : SUS Motor : 1.5 kW Inverter
1-5-21	S	1	Screw feeder	Capacity : Max.400 kg/h Material : SUS Motor : 2.2 kW Inverter
1-5-22	S	1	Extruder	Screw type : 135ø L/D : 35 Vent : Two vent Capacity: Max. 400 kg/h Motor : 90 kW DC
1-5-23	S	1	Screen changer	Type : Slide Motor : 5.5 kW
1-5-24	S	1	Stand die	Type : Strand Hole : 3ø x 30 Holes
1-5-25	S	1	Water bath	Material : SUS
1-5-26	S	1	Warter separator	Type : Air blow Material : SUS
1-5-27	S	1	Pelletizer	Type : Rotary cutter Motor : 5.5 kW inverter
1-5-28	S	1	Sieve	Type : Vibration

<u>Item</u>	<u>C/O</u>	<u>Q'ty</u>	<u>Service</u>	<u>Description</u>
1-5-29	S	1	Rotary feeder	Capacity : Max.400 kg/h Material : SCS + FC Motor : 0.75 kW
1-5-30	S	1	Blower	Type : Roots
1-5-31	S	1	Line filter	Type : Fiber block Material : SUS Element : Polyester
1-5-32	S	1	Suction filter	Type : Fiber block Material : SUS Element : Polyester
1-5-33	S	1	Operation panel	Type : Self standing
1-5-34	S	1	Control panel and heater power panel	Type : Self standing
1-5-35	B	1	Piping material of waste fluff	Material : SUS
1-5-36	B	1	Receiving hopper	Material : SUS
1-5-37	B	1	Operation platform	Type : Weld construction Material : MS
1-5-38	B	1	Piping material of hot air	Material : SUS
1-5-39	B	1	Piping material of reclaimed pellet	Material : SUS

<u>Item</u>	<u>C/O</u>	<u>Q'ty</u>	<u>Service</u>	<u>Description</u>
1-5-40	B	1	Piping material of steam	Material : STPG38
△ 1-5-41			Blank	
△ 1-5-42	B	1	Silo	Material : SUS Capacity : 2 m ³
1-5-43	B	1	Heater	Type : Electric Capacity : 30 kW
1-5-44	S	1	Blower	Type : Plate fan
1-5-45	B	1	Bag filter	Type : Pulse jet type Material : MS Element : Polyester
1-5-46	S	1	Suction filter	Type : Fiber block Material : SUS Element : Polyester
1-5-47	B	1	Bag filter	Type : Pulse jet type Material : MS Element : Polyester
△ 1-5-48	S	2	Rotary feeder	Capacity : 400 kg/h Material : SCS + MS Motor : 1.5 kW
△ 1-5-49	S	3	LA	Type : Paddle
△ 1-5-50	S	2	LC	Type : Vibration



<u>Item</u>	<u>C/O</u>	<u>Q'ty</u>	<u>Service</u>	<u>Description</u>
△ 1-5-51	S	1	LC	Type : Capacitance
△ 1-5-52	S	1	Blower with filter	Type : Ring blower Motor : 5 kW x 2P
△ 1-5-53	S	2	LA	Type : Paddle
△ 1-5-54	S	1	Circle feeder	Capacity : Max. 400 kg/h Material : SUS + MS Motor : 1.5 kW Inverter

1-6 Miscellaneous

1-6-1	B	3	Hoist for maintenance	Type : Hoist Capacity : 1.5 Ton
1-6-2	B	1 set	Transport equipment	Fork lift trucks, Hoist, Box pallet etc.
1-6-3	B	1 set	Structure and pit cover for section 1	Material : MS
1-6-4	B	1	Vacuum cleaner	Type : Hand Carrier Power : 0.84 kW



2. FILM MANUFACTURING SECTION


<u>ITEM</u>	<u>C/O</u>	<u>Q'TY</u>	<u>SERVICE</u>	<u>DESCRIPTION</u>
2-1				<u>Extrusion</u>
2-1-1	S	1	Main extruder	Type : Single extruder Size : 175mm ϕ L/D : 29 Power : 250 kW DC Heating : 7 zones
2-2				<u>Die and filter</u>
2-2-1	S	1	Gear pump	Type : Three gear single step Capacity : 600cc/rev Power : 15 kW V.V.V.F motor 10 kW (For heating)
2-2-2	S	1	Pre-filter	Type : Breaker plate
2-2-3	S	1	Disc filter	Type : Disc type Power : 32kW Size : 12" x 140 pieces
 2-2-4	S	2 sets	T Die	Type : Flexible lip T die Heating : 5 zones x 3 sets Lip width: 870 mm
 2-2-5	S	2	Spare lip for each T die	Lip width: 870 mm Material : Stainless steel

<u>ITEM</u>	<u>C/O</u>	<u>Q'TY</u>	<u>SERVICE</u>	<u>DESCRIPTION</u>
2-2-6	S	1	Connection pipe	Material : stainless steel Heating : 10 zones
2-2-7	S	1	Die support	Type : Fixed type Material : MS

<u>ITEM</u>	<u>C/O</u>	<u>Q'TY</u>	<u>SERVICE</u>	<u>DESCRIPTION</u>
2-3	<u>Casting</u>			
2-3-1	S	1	Casting machine	Type : Cooling Roll Machine : 2.5 - 50 m/min. speed Roll width: 1,200mm Power : 5.5 kW x 1 (V.V.V.F motor)
2-3-2	S	1	Temperature control unit	Temperatu ranges : 30 - 60°C No. of Control Zone : 2 zones Power : 5.5 kW x 2
2-3-3	B	1	Chilled water unit	Chilling capacity : Approx. 200,000 kcal/H
2-3-4	S	1	Static pinning unit	Type : DC Capacity : 30kV, 20mA
2-3-5	S	1	Thickness gauge	Type : Beta rays Measuring range : 0.25 - 3.5 mm Scanning width : Max. 900 mm Power : 0.2 kW

<u>ITEM</u>	<u>C/O</u>	<u>Q'TY</u>	<u>SERVICE</u>	<u>DESCRIPTION</u>
2-4				<u>Longitudinal stretching</u>
2-4-1	S	1	Longitudinal Stretcher	<p>Machine speed :</p> <p>Low speed stage : 2.5 - 50 m/min.</p> <p>Roll width : 1,200mm</p> <p>High speed stage : 7.5 - 150 m/min. Power : 5.5 kW x 2 (V.V.V.F motor)</p> <p>15 kW x 1 (V.V.V.F motor)</p>
2-4-2	S	1 set	Temperature control unit	<p>Temperature ranges : 60 - 95°C Hot oil</p> <p>No. of control zone : 5 zones</p>
2-4-3	S	1 set	Temperature control unit	<p>Ranges : 60-95°C and 60-130°C, Hot oil</p> <p>No. of control zone : 3 zones</p>
2-4-4	S	1 set	Scrap winder	<p>Type : One spindles fixed type</p> <p>Power : 2 kg-m Torque motor</p> <p>Speed : Max. 100 m/min</p>

<u>ITEM</u>	<u>C/O</u>	<u>Q'TY</u>	<u>SERVICE</u>	<u>DESCRIPTION</u>
2-5			<u>Transverse stretching</u>	
2-5-1	S	1	Tenter frame	Type : Special bearing clip chain Machine : 7.5 - 150 m/min. speed Power : 75 kW (V.V.V.F motor) 5.5 kW 0.1 kW x 2 0.2 kW
2-5-2	S	1	Tenter oven	Type : Tunnel Heat source : Electric heater No. of control zone : 15 To be equipment with insulation panels, ducts, fans and heater.

<u>ITEM</u>	<u>C/O</u>	<u>Q'TY</u>	<u>SERVICE</u>	<u>DESCRIPTION</u>
2-6				<u>Trimming</u>
2-6-1	S	1	Trimmer	Machine speed : 7.5 - 150 m/min. Trim width : Max. 2,100 mm Power : 2.2 kW x 1 (V.V.V.F motor) 1.5 kW x 3 (Torque motor)
2-6-2	S	1	Thickness gauge	Type : Beta rays Measuring range : 25 - 300 microns Scanning width : Max. 2,100 mm Power : 0.2 kW (DC)
2-6-3			Blank	
 2-6-4			Blank	
2-7				<u>Treating</u>
2-7-1	S	1	Treater unit	Machine speed : 7.5 - 150 m/min. Power : 3.7 kW x 1 (V.V.V.F motor) 2.2 kW x 2 (Torque motor)
2-7-2	S.O	1 set	High frequency generator	Frequency : 45 KHz Power : 8 kW



<u>ITEM</u>	<u>C/O</u>	<u>Q'TY</u>	<u>SERVICE</u>	<u>DESCRIPTION</u>
2-8	<u>Winding</u>			
2-8-1	S	1	Winder	Type : Two-Spindle, center drive, turret Machine speed : 7.5 - 150 m/min Winding dia : Max. 800mmø Winding width : Max. 2,100 mm Power : 7.5 kW x 2 (V.V.V.F motor) 1.0 kW x 2 (Servo motor) 0.75 kW x 1 (Servo motor) 7.5 kW x 1 (Break motor)
2-9	<u>Line drive control panel</u>			
2-9-1	S	1	175ø EXT. DC panel	Type : Vertical self standing
2-9-2	S	1	Draw control panel	Type : Vertical self standing
2-9-3	S	1	Gear pump V.V.V.F control panel	Type : Vertical self standing
2-9-4	S	1	Casting V.V.V.F control panel	Type : Vertical self standing
2-9-5	S	2 sets	Longitudinal stretcher (Low speed stage) V.V.V.F control panel	Type : Vertical Self standing
2-9-6	S	1 set	Longitudinal stretcher (High speed stage) V.V.V.F control panel	Type : Vertical Self standing
2-9-7	S	1	Transverse stretcher V.V.V.F control panel	Type : Vertical self standing

<u>ITEM</u>	<u>C/O</u>	<u>Q'TY</u>	<u>SERVICE</u>	<u>DESCRIPTION</u>
2-9-8	S	2 sets	Take-off V.V.V.F control panel	Type : Vertical self standing
2-9-9	S	1	V.V.V.F control panel for winder (Spindle A)	Type : Vertical or box type
2-9-10	S	1	V.V.V.F control panel for winder (Spindle B)	Type : Vertical or standing Standing
2-9-11	S	1	Line sequence control panel	Type : Vertical self standing
2-9-12	S	1	Line auxiliary panel	Type : Vertical self standing

<u>ITEM</u>	<u>C/O</u>	<u>Q'TY</u>	<u>SERVICE</u>	<u>DESCRIPTION</u>
<u>2.10 Electrical Equipment</u>				
2-10-1	S	1 set	Drive control panel for film making line	Type : Independent type
2-10-2	S	1 set	Winder auxiliary control panel with sequencer	Type : Independent type
2-10-3	S	1 set	Instrument and power panel for temperature control of extrusion	Type : Independent type
2-10-4	S	1 set	Instrument and power panel for temperature control of rolls and tenter oven	Type : Independent type
2-10-5	S	1 set	Main operation panel for film making line with speed and draw ratio digital Indicator	Type : Bench
2-10-6	S	1 set	Operation panel for auxiliary equipment with annunciation	Type : Bench
2-10-7	S	1 set	Local switch boxes for film making line supplied by seller	Type : Vertical or box type
2-10-8	S	1 set	Thickness gauge control panel with CRT, processor and operation device	Type : Independent
2-10-9	B	1 set	Local switch boxes for auxiliary equipment supplied by buyer	Type : Vertical or box type

<u>ITEM</u>	<u>C/O</u>	<u>Q'TY</u>	<u>SERVICE</u>	<u>DESCRIPTION</u>
<u>2-11 Automatic profile control equipment</u>				
2-11-1	S	1	APC operation panel	Type : Desk
2-11-2	S	1	APC printer	Type : Desk
2-11-3	S	1	Power panel for lip heater	Type : Vertical

2.12 Process control system

2-12-1	S	1 set	PC operation and temperature control panel with CRT key board and process computer	Type : Box
2-12-2	S	1 set	Digital speed control panel	Type : Vertical
2-12-3	S	1 set	PC printer	Type : Vertical

2-13 Miscellaneous

2-13-1	B	1	Exhaust fan for 2-2-4	Type : Centrifugal Material : MS
2-13-2	B	1	Exhaust fan for tenter oven (Neutral zone)	Type : Centrifugal Material : MS
2-13-3			Blank	
2-13-4	B	1 set	Supply fan and duct for DC motor and DC motor of 2-1	Type : Centrifugal Material : MS
2-13-5	B	1 set	Exhaust fan for tenter oven (Heating zone)	Type : Centrifugal Material : MS

<u>ITEM</u>	<u>C/O</u>	<u>Q'TY</u>	<u>SERVICE</u>	<u>DESCRIPTION</u>
2-13-6	B	1 set	Exhaust duct for 2-2-4, 2-5-2,	Material : SUS and galvanized Steel
2-13-7	B	1 set	Insulation of duct	Material : Aluminium plated steel and glass fiber
2-13-8	B	1 set	Structure such as steel structure, pit cover, platform, etc. for section 2	Material : MS
2-13-9	B	20	Spool for scrap winder	Material : MS Size : 3 inch x 1,000mm Length
2-13-10	B	50	Mill roll spool	Material : MS Size : 265 ϕ x 2,400mm Length
2-13-11			Blank	
2-13-12	B	1 set	Transport device such as chain block, hoist, pallet, etc	
2-13-13	B	2	Drain pump	Type : Under water

3. MISCELLANEOUS

<u>ITEM</u>	<u>C/O</u>	<u>Q'TY</u>	<u>SERVICE</u>	<u>DESCRIPTION</u>
<u>3.1 Electric wiring material</u>				
3-1-1	S	1 set	Electric wiring material between machine and panel supplied by Seller	Including cable, connecors, conduit tube fitting etc.
3-1-2	S	1 set	System cable for Thickness gauge	high tension cable for H.F.G
3-1-3	B	1 set	Cable rack, hanger and supporting material for 3-1-1 and 3-1-2	Material : MS
<u>3.2 Piping material</u>				
3-2-1	B	1 set	Piping material including flexible tube	Material : MS, SUS, PVC
3-2-2	B	1 set	Hanger and supporting material for 3-2-1	Material : MS

JICA