

## 日本におけるおが屑の生産と消費

## 1. はじめに

おが屑は木材切削加工の際、排出される木粉で、粒径約1～2mm、製材機、特にその鋸歯、鋸身の厚さで粒径は異なる。また、樹種によりその性状に違いがある。おが屑は、製材工場より排出されるものが最も多く、全体の93%を占め、その他に合板工場、チップ工場、家具工場などからも排出される。製材工場は国内各地に散在しているが、団地化が進み、団地数は臨海72、内陸42、計114、製材工場は20,249工場に達している。製材工場には、国産材専用のもの、外材のみのもの、両者を使用するものがあり、したがって、排出されるおが屑もおのおの特性がある。国産材は、スギ、ヒノキが多く、品質は一般にすぐれているが、外材は、南洋材、北洋材、米材など種類が多く、そのおが屑にも特性のあるものがある。燃料に使用する場合は、樹種はあまり関係しないが、しきわら代用、きのこ栽培などには樹種の影響が大きい。

## 2. おが屑の生産

## 2.1 木材の消費状況

おが屑の生産は木材消費量により変化する。木材需要の主なるものは、製材用、合板用、パルプ用で、製材用が約2分の1を占めている。1965年～1980年ごろまでは、年間約1億 $m^3$ の消費水準を続けてきたが、1981年以降約9,000万 $m^3$ に減少している。これは、木造住宅建築量の減少によるもので、これが木材業界不況の大きな原因になっている。おが屑生産も、木材需要の減少に従い減少傾向にある。1965年以降外材の使用が多くなり、外材の使用率は、最近、65%前後の水準にある。1983年の輸入材3,450万 $m^3$ のうち、最大は南洋材(43.1%)、次いで米材(34.4%)、ソ連材(19.0%)、ニュージーランド材(1.7%)である。

南洋材の樹種はフタバガキ科に属する。ラワン・メランチ・カプール材などが多く、そのおが屑は、ラワン材特有の成分に基因する特性がある。南洋材は、最近製材品として輸入される量が増加している。米材は、米マツ、米ツガが多く、そのおが屑の中にはぜんそく障害を起こすものがある。カナダ材は、製材品として輸入されているので、おが屑は少なく、ソ連材は、エゾマツ、カラマツなどの針葉樹が多い。

## 2.2 製材工業とおが屑生産

おが屑生産量の約93%は、前記の通り製材工場より生産されている。国産材専用工場は、全工場数の約3分の1で、全工場の3分の2は外材を使用している。

きのこ栽培には広葉樹、おが屑が使用されているが、その生産量は少ない。合板の95%は南洋材であるが、南洋材は減少傾向にある。おが屑の生産もこの樹種率により生産されていて、国産材では、スギおが屑が多く、外材では、樹種としては米材のおが屑が多い。

### 2.3 おが屑排出率と生産量

おが屑の排出率は排出の場所によってかなりの違いがある。ここでは、農水省林業試験場調査による排出率を用いることにし、製材工場のおが屑排出率を9.3%・合板工場のおが屑排出率をチェーンソー屑0.8%・サイザー屑のおが屑1.3%とし、そのおのおのおが屑排出量を表6A-1-1に示した。おが屑の生産量は1984年、合計4,454.5×10<sup>3</sup>m<sup>3</sup>に達する。

Table 6A-1-1 SAWDUST GENERATION VOLUMES AND UTILITIES

(Unit: 10<sup>3</sup> m<sup>3</sup>)

Origin	Fuel	Ogalight	Manure	Chips	Littering	Mashroom	Burning	Others	Total
Sawmill	380	1,307	253		1,307	380		590	4,217
Plywood Mill	122			24.7				0.3	147
Plywood Mill (Chain-Saw)	75.2			13.5			1.2	0.6	90.5
Total	577.2	1,307	253	38.2	1,307	380	1.2	590.9	4,454.5

Source: Bureau of Forest

### 2.4 おが屑の品質

おが屑の品質や粒度は、樹種・製材機械・排出場所などによりかなりの違いがある。実際に大量におが屑を取り扱っていると、製材屑・樹皮屑などが混入するので、使用目的によってはこれらの除去が必要である。

### 2.5 おが屑の材積

おが屑の市場取引単位には材積(m<sup>3</sup>)が用いられる。通常、木材実材積×3.5(倍)をおが屑の材積に換算している。4トン車では約15m<sup>3</sup>積載される。

## 2.6 おが屑の流通と価格

おが屑の流通経路は、製材工場より消費者に直販のものと、おが屑業者を経由するものと、おが屑処理組合を経由するものがある。現在、製材業不振のためおが屑生産量が少なく、業者間の競争を生じている。

おが屑の価格は、産地、取引条件、おが屑の品質などで一様ではないが、オガライト業界の場合、平均単価は、おが屑業者からの購入価格  $m^3$  当たり 1,020 円、製材工場からの購入価格 873 円、その他が 805 円で、製材工場が自工場でオガライトを生産するときは社内振替率価格 373 円である。きのこ栽培の場合はブナ・コナラなどに限定しているが、 $m^3$  当たり約 5,000 円、家畜敷わら料の場合、輸入針葉樹材のもの約 3,000 円、国産材約 2,100 円という。

## 3. おが屑の利用

おが屑の利用法は、そのまま利用する場合と、加工して利用する場合とがある。消費先は、燃料用、堆肥用、家畜敷わら代用、きのこ培地用、土壌改良用、飼料用、各種充てん材など多くの利用法がある。

### 3.1 燃 料 用

おが屑を燃料とする場合には、そのまま燃料とする場合と、成形加工して燃料とする場合（オガライトの製造等）等がある。

#### 3.1.2 そのまま燃料とする場合

おが屑の発熱量は一般木材と同様に平均約 4,500 Kcal/kg だが、水分による影響が大きく、高発熱量と低発熱量の間に大差がある。したがって、おが屑を燃料とするときは予備乾燥が重要で、水分を 15% 以下に乾燥することが望ましい。

オガライトは、戦後日本で開発されたおが屑成形燃料で、おが屑生産量の 31% を消費している。オガライトは発熱量が約 4,100 Kcal/kg と高く、取り扱いやすく、比較的クリーンで、木質燃料としては最もすぐれた燃料だが、燃焼機具の発達がおくれ、石油、プロパンなどに代替されつつあるが、石油価格の約 60~70% と安価で、根強い需要がある。だが、原料おが屑の不足と価格の高騰により年々減少傾向にある。

#### 3.1.3 おが屑炭

おが屑炭には二つの種類がある。一つはおが屑をそのまま炭化したもので、これを素灰（すばい）とも言う。炭化炉は平炉によるもの、横型円筒炉、ロータリーキルン、流

動炉など各種の炭化炉があるが、日本ではほとんど平炉を使用していて、その他の炭化炉は現在稼動していない。おが屑炭は低密度で活性炭に賦活しやすい。特に、マツ、スギ、ヒノキ、針葉樹炭は活性度が高く、純度の高い活性炭が得られ、特に酒醸工業において製品の精製用に好まれている。現在、針葉樹おが屑炭が不足し、醸造用活性炭は不足している。一般おが屑炭は、煉炭の着火剤、花火、滲炭用、融雪剤、土壤改良材など多方面に使用されている。

おが屑炭の二つは、おが屑成形品（オガライト、ペレットなど）を炭化したもので、木炭と同様に各種の用途に使用されている。取り扱いやすく好評である。

おが屑炭の生産量は総計約2万7,000と推定される。

### 3.2 きのか栽培用

きのか栽培用おが屑には、ブナ、コナラなど広葉樹おが屑が好まれ、シイタケ種菌培養にはブナおが屑が使用される。現在、きのかの栽培にはおが屑を用いた容器栽培が広く行われている。

きのかのおが屑年消費量は38万トンに達する。

### 3.3 家畜敷料

家畜敷料には従来稲わらが使用されていたが、近年、次第におが屑に代替され、その使用量は1981年130万トンに達し、おが屑生産量の約3分の1に達している。牛、豚、鶏の専業多頭飼育畜産家はおが屑を使用している例が多いが、特に肉牛飼育にはおが屑が好まれ、おが屑は肉牛飼育の必需品になっている。

家畜敷料おが屑は、需要は漸増状態で、価格はオガライトより前記の通り高価に取引されている。

### 3.4 堆肥用

堆肥料おが屑は広葉樹が好まれるが、針葉樹も使用されている。その製法は、おが屑に鶏糞、米ぬか等の有機質肥料と無機質肥料及び発酵促進剤などを加えてつくる。

### 3.5 飼料用

おが屑は粗繊維が多く、そのままでは飼料に不適であるが、化学処理、あるいは発酵すると飼料として用いられる。

### 3.6 おが屑の化学処理

おが屑を加水分解し、木材糖を製造し、飼料とした例は第1次大戦時ドイツで行われた。

## 4. おが屑の製造

このごろおが屑利用の方法が発達し、おが屑不足が目立ってきたので、おが屑製造機が開発された。製造方式にはスクリー鋸式とディスク盤方式とがある。別にロータリーカッターと粉碎機を組合わせた方式のものもある。おが屑状に粉碎するためには、大量の電力を消費する。したがって、おが屑コストがかさむので、このような高価なおが屑は、きのこ栽培、家畜敷料以外は使用困難である。

## 5. 日本におけるおが屑生産・利用の将来

おが屑は、製材工場より排出されるものが全生産量の約93%と多く、したがって、おが屑の生産量は製材工業の盛衰に基因するところが大きい。

日本の製材工業は木造住宅の建設に大きな関係があって、近年、木造住宅建設戸数の減少に従い製材工業は衰退し、製材工場数は現在、最盛時の80%に減少した。おが屑生産量も同様、最盛時の80%に減少している。

南洋材は、急速に現地製材が進み、丸太輸入は減少しているので、これに代替して、ソ連材、米材が多くなる傾向がある。米材も製材品輸入が多くなる傾向があるが、今世紀末には戦後植林した国産材の伐採が始まるものと予想されている。しかし、全体の製材量はせいぜい横ばいと考えられる。木材住宅が割り安な耐火住宅に代替される傾向を考慮すれば、製材量の減少も考えられる。したがって、おが屑の生産量も現在量を維持するのが困難であろう。

おが屑の主要利用先は、燃料（オガライトを含む）、敷料、飼料、きのこ栽培、堆肥用で、合計すると全消費量の87%に達する。燃料の中、オガライトは、おが屑の高騰により今後も減産傾向であるが、ペレットの粒状成形品は、オガライトに代替して増産の傾向にある。その理由は、製品が自動供給、消火が可能で、石油に代替できるためである。

燃料用は、将来も減少傾向か、せいぜい横ばい状態であろう。敷料は、家畜には適しているもので、消費量は増加傾向にある。きのこ栽培は、今後ますます発展すると推定され、この需要は増加すると予測される。特に、広葉樹の需要が多くなると推測される。堆肥用は、家畜敷料の廃棄物が用いられるので、堆肥用プロパーの需要は減少するであろう。

現在、おが屑は不足で、特に良質のものは不足している。そこで、おが屑製造機が開発され、バタ材、低品位材を特にこの種機械でおが屑化しているが、電力を要し、その価格は高価である。

## 9. 結 論

上記のようにおが屑は、燃料用、家畜の敷料、きのこの栽培、堆肥用にほとんどが消費されており、量的に不足している。今後、おが屑の生産量の増加は期待できないので、量的に不足の状況は今後も続くであろう。

近年、おが屑の価格は非常に高くなった。その理由は、量的な不足という理由のほかに、おが屑が付加価値の高い産業に利用されているからである。すなわち、石油代替燃料の製造、畜産業、きのこの栽培等である。このため、安価なおが屑の入手は非常に困難になり、この傾向は今後も続くと考えられる。

以上の理由から、粉末活性炭製造工業に必要な安い原料、おが屑の入手ということは現在においても困難であり、将来はさらに困難になるものと考えられる。

EXISTING SAWMILLS IN THE PHILIPPINES  
As of 31 December 1982

Company	Sawmill Site	Daily Rated Capacity (BD.FT.)	Annual Log Requirement (CU.M.)	Timber* License
REGION 2				
<u>ISABELA</u>				
1. Acme Plywood & Veneer Co., Inc.	Ilagan	18,000	12,225	TLA 75
2. Bagac Sawmill	San Mariano	18,000	12,225	
3. Citizen's Sawmill	Jones	10,000	6,800	
4. Consolidated Logging & Lumber Mills, Inc.	Angadanan	18,000	12,225	TLA 105
5. Ever Sawmill	San Mariano	18,000	12,225	
6. First Isabela Wood Ind's.	Reina Mercedes	10,000	6,800	
7. Golden Flame Sawmill	San Mariano	12,000	8,150	
8. Green Valley Timber Corp.	Alicia	18,000	12,225	
9. Highland Sawmill	San Mariano	18,000	12,225	
10. Isabela Lumber Ind's.	Alicia	18,000	12,225	
11. Isabela Sierra Lumber	Cauayan	18,000	12,225	TLA 312
12. J. F. Siquian Lumber Corp. I	San Mariano	18,000	12,225	TLA 280
13. J. F. Siquian Lumber Corp. II	Angadanan	20,000	16,116	TLA 280
14. Jones Logging Corp.	Libertad	12,000	8,150	TLA 38-1
15. JTC Lumber & Ind'l. Co.	Naguilian	18,000	12,225	
16. La Pena Sawmill	San Mariano	15,000	10,200	
17. Liberty Logging Corp.	Jones	18,000	12,225	TLA 250-1
18. Luzon Mahogany Timber Ind's. Inc.	Benito Soliven	15,000	10,200	TLA 243-1

Company	Sawmill Site	Daily Rated Capacity (BD.FT.)	Annual Log Requirement (CU.M.)	Timber* License)
19. Mayantoc Sawmill	San Mariano	18,000	12,225	
20. Mercedes Lumber Producers Co.	Reina Mercedes	18,000	12,225	
21. Mini-Expo Ind's.	Ilagan	10,000	6,800	
22. Northern Isabela Lumber Producers	Ilagan	18,000	12,225	
23. Republic Sawmill	Echague	18,000	12,225	
24. Rotary Sawmill	Ilagan	18,000	12,225	
25. Sampaguita Sawmill	Cauayan	18,000	12,225	
26. Sanafe Timber Corp.	San Mariano	15,000	10,200	TLA 283
27. San Mariano Sawmill	San Mariano	10,000	6,800	
28. Security Sawmill	Jones	18,000	12,225	
29. Sierra Madre Projects	Palanan	18,000	12,225	
30. Timber Exports, Inc.	Echague	18,000	12,225	
31. Timberking Sawmill	Echague	18,000	12,225	
32. Western Cagayan Lumber Inc. I	Cabagan	10,000	6,800	TLA 173
33. Western Cagayan Lumber Inc. II	Cabagan	30,000	27,169	TLA 173
		547,000	380,910	

REGION 4

MANILA

1. Alaska Lumber Co.	Manila	15,000	14,151
2. Atlas Wood Industries Inc.	Valenzuela	30,000	28,302
3. Canada Sawmill	Valenzuela	20,000	18,868
4. Canumay Wood Corp.	Valenzuela	30,000	28,302
5. Capitol Sawmill	Valenzuela	30,000	28,302



Company	Sawmill Site	Daily Rated Capacity (BD.FT.)	Annual Log Requirement (CU.M.)	Timber* License
6. Century Hardwood Lumber	Manila	15,000	14,151	
7. Consolidated Wood Products	Parañaque	15,000	14,151	
8. Dy Pac & Co., Inc.	Manila	20,000	18,868	
9. Extensive Wood Processing Corp.	Valenzuela	30,000	34,000	
10. Goodyear Ind'l Corp.	Valenzuela	30,000	28,302	
11. Hylec Development, Inc.	Quezon City	30,000	28,302	
*12. Industries Development Corp.	Quezon City	30,000	28,302	TLA 2
13. Industrial Timber Corp. I	Valenzuela	30,000	28,302	
14. Industrial Timber Corp. II	Valenzuela	30,000	28,302	
15. John Gotamco & Sons	Quezon City	30,000	28,302	
16. Makiling Sawmill Co.	Caloocan City	15,000	14,151	
17. Manila Mill & Timber Co., Inc.	Manila	30,000	28,302	
18. Manila Wood Industries	Manila	30,000	28,302	
19. New St. Joseph Lumber	Quezon City	30,000	28,302	
20. Oceanic Sawmill Co.	Valenzuela	20,000	18,868	
21. Ong Yong & Sons, Inc.	Quezon City	30,000	28,302	
22. Oversea Sawmill, Inc.	Valenzuela	15,000	14,151	
23. Panama Sawmill Co.	Valenzuela	20,000	18,868	
24. Philwood Sawmill Co.	Manila	30,000	28,302	
25. Premium Wood Ind's., Inc.	Valenzuela	30,000	28,302	
26. Rizal Super Sawmill	Pasig	30,000	28,302	
27. Sahara Wood Corp.	Valenzuela	20,000	18,868	
28. Seventh Ave. Sawmill I	Caloocan City	20,000	18,868	

Company	Sawmill Site	Daily Rated Capacity (BD.FT.)	Annual Log Requirement (CU.M.)	Timber* License
29. Seventh Ave. Sawmill II	Caloocan City	30,000	28,302	
30. Southern Sawmill I	Manila	30,000	28,302	
31. Southern Sawmill II	Manila	30,000	28,302	
32. Tanduay Lumber Co.	Manila	10,000	9,434	
33. Unique Builders	Quezon City	15,000	14,151	
34. Valenzuela Hardwood & Ind'l Supply, Inc.	Valenzuela	<u>30,000</u>	<u>28,302</u>	
		850,000	807,588	
REGION 5				
<u>CAMARINES NORTE</u>				
1. Basud Trading	Daet	15,000	14,151	
2. Camarines Norte Lumber Development Co., Inc.	Capalonga	10,000	9,434	
3. Camarines Std. Sawmill	Labo	30,000	28,302	
4. Heirs of Leonardo Mendoza	Capalonga	30,000	28,302	
5. Lerum Sawmill	Labo	15,000	14,151	
6. Marosy Timber	Labo	30,000	28,302	
7. Mt. Makisig Wood Products	Basud	10,000	9,434	
8. Republic Hardwood, Inc.	Labo	35,000	50,376	
9. Royal Woods, Inc.	Capalonga	<u>20,000</u>	<u>18,868</u>	
		195,000	201,320	
<u>CAMARINES SUR</u>				
1. Country Lumber Co.	Goa	15,000	14,151	

Company	Sawmill Site	Daily Rated Capacity (BD.FT.)	Annual Log Requirement (CU.M.)	Timber* License
2. Danas Sawmill	Lagonoy	15,000	14,151	
3. Nelson Sawmill	Goa	15,000	14,151	
4. St. Anthony Sawmill	Camaligan	15,000	14,151	
5. Sipocot Mahogany	Sipocot	18,000	16,981	
6. Tible & Tible Co. I	Lupi	15,000	14,151	
7. Tible & Tible Co. II	Lupi	10,000	9,434	
8. Villasol Sawmill (M. Villafuerte Jr.)	Sipocot	<u>10,000</u>	<u>9,434</u>	
		113,000	106,604	
REGION 6				
<u>NEGROS OCCIDENTAL</u>				
1. Amity Timber Co.	Candoni	25,000	23,584	
2. Basay Lumber Corp.	Ilog	30,000	28,302	
*3. Insular Lumber Co. I	Fabrica, Hinobaan	100,000	94,339	TLA 60
*4. Insular Lumber Co. II	Fabrica, Hinobaan	30,000	28,302	TLA 60
*5. Negros Investment & Development Co. I	Himamaylan	15,000	14,151	TLA 57
*6. Negros Investment & Development Co. II	Himamaylan	20,000	18,868	TLA 57
*7. Negros Trinity Lumber	Moises Padilla	15,000	14,151	TLA 286
*8. North Negros Loggers	Talisay	25,000	23,584	TLA 40
9. Supersonic Lumber	Victorias	15,000	14,151	
10. V. U. Lumber Co.	Silay City	<u>15,000</u>	<u>14,151</u>	
		290,000	273,583	

Company	Sawmill Site	Daily Rated Capacity (BD.FT.)	Annual Log Requirement (CU.M.)	Timber*
REGION 7				
<u>NEGROS ORIENTAL</u>				
1. Negros Occidental Timber Corp.	Sibulan	20,000	18,868	
2. Negros Timber Co., Inc.	Sta. Catalina	25,000	23,584	
3. Occidental Lumber Mill	La Libertad	6,000	5,650	
4. Oriental Lumber Co.	Sibulan	20,000	18,868	
5. Phil. American Timber Company	Ayongon	20,000	18,868	
6. Phil. Hardwood Lumber Mill	Bais	30,000	28,302	
		121,000	114,150	
REGION 10				
<u>AGUSAN DEL NORTE</u>				
*1. Bueno Industrial & Dev't Corp.	Butuan City	25,000	28,302	TLA 61
*2. Builders Wood Prods., Inc.	Butuan City	30,000	33,962	TLA 318
3. Bunawan Sawmill Co.	San Vicente	20,000	16,981	
4. Butuan Bay Wood Export Co., Inc.	Magallanes	40,000	45,284	
*5. Butuan Logs, Inc.	Butuan City	25,000	28,302	TLA 82
6. Davao Mahogany Prods., Inc.	Butuan City	30,000	33,962	
*7. Del Rosario & Sons Logging I	Butuan City	25,000	28,302	TLA 177
*8. Del Rosario & Sons Logging II	Butuan City	15,000	16,981	TLA 177
*9. Eureka Enterprises Corp.	Butuan City	30,000	33,962	TLA 170
10. Grace Park Industries	Butuan City	2,000	2,264	
11. Grand Timber Corp.	Butuan City	20,000	22,642	

Company	Sawmill Site	Daily Rated Capacity (BD.FT.)	Annual Log Requirement (CU.M.)	Timber*
*12. Kalilid Wood Ind's Corp. (P.B. de Jesus & Co., Inc.)	Butuan City	30,000	33,962	TLA 232-1
13. Lake Mainit Timber Corp.	Butuan City	10,000	11,321	
*14. Liberty Forest, Inc.	Butuan City	30,000	33,962	TLA 34
15. Mainit Lumber Co., Inc.	Butuan City	30,000	33,962	
16. Mainit Lumber Co., Inc. II	Butuan City	30,000	33,962	
17. Nasipit Lumber Co., Inc. I	Nasipit	50,000	70,775	
18. Nasipit Lumber Co., Inc. II	Nasipit	50,000	70,775	
19. Ong Yiu & Sons	Butuan City	30,000	33,962	
*20. Republic Timber Corp.	Butuan City	15,000	16,981	TLA 42
*21. Sta. Ines Melale Forest Products Corp.	Magallanes	60,000	67,924	TLA 51
22. Timbertown Sawmill	San Vicente	15,000	16,981	
*23. SPV Timber & Const., Inc.	Butuan City	10,000	11,321	TLA 260
*24. RC Aquino Timber & Plywood	Butuan City	30,000	33,962	TLA 68
		652,000	766,455	
<u>MISAMIS ORIENTAL</u>				
1. Cagayan de Oro Timber Co.	Cagayan de Oro	25,000	28,302	
2. Kauswagan Sawmill	Cagayan de Oro	20,000	22,642	
3. North Mindanao Bay Timber	Cagayan de Oro	20,000	22,642	
*4. P & B Enterprises Co., Inc.	Tagoloan	30,000	33,962	TLA 41
*5. Pedro N. Roa Ent., Inc.	Cagayan de Oro	30,000	33,962	TLA 26
*6. Southeast Aquatic Corp.	Cagayan de Oro	15,000	16,981	TLA 263
*7. Sun Valley Lumber Co.	Cagayan de Oro	15,000	16,981	

Company	Sawmill Site	Daily Rated Capacity (BD.FT.)	Annual Log Requirement (CU.M.)	Timber* License
*8. T. H. Valderrama & Sons, Inc.	Tagoloan	30,000	33,962	TLA 63
*9. Timber Industries of the Philippines, Inc.	El Salvador	45,000	50,343	TLA 110
10. Visayan Box Factory, Inc.	Cagayan de Oro	20,000	22,642	
*11. Remedios O. Fortich Timberland Co., Inc.	Tagoloan	<u>12,000</u>	<u>13,585</u>	
		262,000	296,004	
REGION 11				
<u>DAVAO DEL NORTE</u>				
*1. Aguinaldo Dev't. Corp.	Maco	20,000	22,642	TLA 52
*2. Aguinaldo Dev't. Corp. (portable)	Maco	2,000	Logging Wastes	TLA 52
3. Apex Exploration	Maco	4,000	4,528	
*4. Consolidated Plywood Ind's. Inc.	Panabo	35,000	39,623	TLA 213
*5. Davao Stevedore Terminal Co., Inc.	Panabo	30,000	33,962	TLA 98
*6. Desiderio Dalisay Investments, Inc.	La Paz, Carmen	30,000	33,962	TLA 5
7. Industrial Lumber Co.	Tagum	20,000	22,642	
*8. Manuel Nieto Corp.	Mabini	18,000	20,377	TLA 4
9. Standard Hardwood Co., Inc.	Nabuntaran	15,000	16,981	
*10. Valderrama Lumber Mfrs. Co., Inc.	Compostela	55,000	62,262	TLA 96
*11. Valderrama Lumber Mfrs. Co., Inc. (Portable)	Compostela	2,000	Logging Wastes	TLA 96
*12. Valderrama Lumber Mfrs. Co., Inc.	Compostela	<u>20,000</u>	<u>22,642</u>	TLA 96
		251,000	279,621	

Company	Sawmill Site	Daily Rated Capacity (BD.FT.)	Annual Log Requirement (CU.M.)	Timber* License
<u>DAVAO DEL SUR</u>				
1. Agri-For Everglade	Davao City	2,000	2,264	
2. Brickwood Interior, Inc.	Davao City	30,000	33,962	
*3. C. Alcantara & Sons, Inc.	Davao City	30,000	33,962	TLA 91
4. Columbia Sawmill	Davao City	15,000	16,981	
*5. Davao Enterprises Corp.	Davao City	30,000	33,962	TLA 160-1
*6. Davao Gulf Lumber Corp.	Davao City	25,000	28,302	TLA 199
7. Davao United Lumber	Davao City	20,000	22,642	
8. Fact Development Corp.	Davao City	15,000	16,981	
9. Felbet's Timber	Davao City	20,000	22,642	
10. G.T. Processing	Davao City	4,000	4,528	
11. Hilton Sawmill	Davao City	30,000	33,962	
12. Hudson Sawmill	Davao City	30,000	33,962	
13. Instant Wood Processing	Davao City	10,000	11,321	
14. Jomon (Phil.) Industries Corp.	Davao City	10,000	11,321	
*15. L. S. Sarmiento & Co., Inc.	Davao City	30,000	33,962	TLA 79
16. MCP-Agro Ind'l. Ent. Inc.	Davao City	4,000	4,528	
*17. Mindanao State Mahogany Corp. (SUDECOR)	Davao City	30,000	33,962	TLA 56
18. Mintrade (Davao)	Davao City	30,000	33,962	
19. Northern Hill Development	Davao City	8,000	9,056	
20. Panakan Lumber Co.	Davao City	15,000	16,981	
*21. Phil. Luan Industries Corp.	Davao City	15,000	16,981	TLA 153
22. R. C. Otero Enterprises	Davao City	15,000	16,981	

Company	Sawmill Site	Daily Rated Capacity (BD.FT.)	Annual Log Requirement (CU.M.)	Timber* License
*23. Sta. Clara Housing Industries Inc.	Davao City	20,000	22,642	TLA 69/70
24. South Bay Lumber Co.	Davao City	30,000	33,962	
25. Talomo Sawmill	Davao City	20,000	22,642	
26. Wood Industrial Traders	Davao City	25,000	28,302	
27. Yujuico Logging & Trading Corp.	Davao City	20,000	22,642	
28. Elias P. Dacudao Ent.	Davao City	<u>25,000</u>	<u>28,302</u>	TLA 198
		558,000	631,697	
<u>DAVAO ORIENTAL</u>				
*1. Angala Enterprises Inc.	Banay-Banay	15,000	16,981	TLA 3
*2. Buenavista Timber Corp.	Manay	25,000	28,302	TLA 108
*3. Consolidated Plywood Ind's. Inc. (Portable)	Baganga	4,000	Wastes	TLA 213
*4. Consolidated Plywood Ind's. Inc.	Baganga	40,000	45,282	TLA 213
*5. Cuison Lumber Co., Inc.	Puntalinao Banay-Banay	25,000	28,302	TLA 33-1
*6. Davao Timber Corp. I	Mati	30,000	33,962	TLA 16
*7. Davao Timber Corp. II	Mati	30,000	33,962	TLA 16
*8. Eastcoast Development Ent. Inc.	Baganga	30,000	33,962	TLA 201
*9. North Camarines Lumber Co., Inc.	Baganga	25,000	28,302	TLA 76
*10. Pahamotang Logging Ent., Inc.	Manay	<u>20,000</u>	<u>22,642</u>	TLA 9
		244,000	271,697	
<u>SOUTH COTABATO</u>				
*1. B & B Forest Dev't. Corp.	Kiamba	25,000	28,302	TLA 23



Company	Sawmill Site	Daily Rated Capacity (BD.FT.)	Annual Log Requirement (CU.M.)	Timber* License
2. Lomuyon Timber Industries Inc.	Gen. Santos City	30,000	33,962	
3. M. F. Timber Ind's, Corp.	Gen. Santos City	30,000	33,962	
*4. Mindanao Lumber Dev't. Co., Inc.	Kiamba	30,000	33,962	TLA 36
*5. Habaluyas Ent., Inc.	Gen. Santos City	30,000	37,736	TLA 299
		<u>145,000</u>	<u>167,924</u>	

Note: \* Timber License as of December 31, 1982

Source: Presidential Committee on Wood Industries Development



## 原材料及びユーティリティーの価格

原材料及びユーティリティーの価格は下記のとおりである。

### 1) 原料おが屑

原料おが屑は製材所において無料で入手できるが、プラントまでトラックで輸送するための費用がかかる。この費用は、トラックの償却費、メンテナンス費用、運転手の労賃及びガソリン代から成る。しかし、財務分析においては、おが屑の価格にはガソリン代のみを盛り込むこととし、その他の費用はそれぞれ償却費、メンテナンス費用、工場労働者の給与の項に盛り込むこととする。

したがって、製品1トン当りのおが屑の価格は、おが屑70m<sup>3</sup>（製品1トンに相当）を輸送するに必要なガソリン代のみとなり、ガソリン消費量は35ℓ/トンとなる。

### 2) 電気料金

第9章に記したとおり、本プラントの受電容量は275kwである。製品1トン当りの電力消費量は500KWHであり、したがって月間の電力消費量は、20,000KWH（500×40）と計算される。

KWH当りの電気料金は、次のとおり計算される。

- (a) デマンド料金       $\text{₹}9/\text{kw} \times 150 = \text{₹}1,350$
- (b) 使用料金            0～15,000KWHまで
- $\text{₹}0.62420 \times 15,000 = \text{₹}9,363$
- 15,000KWH～20,000KWHまで
- $P = 0.59420 \times 5,000 = \text{₹}2,971$

したがって、KWH当り平均電気料金は下記のとおり計算される。

$$\text{₹}(1,350 + 9,363 + 2,971) / 20,000 = \text{₹}0.6842$$

### 3) 包装袋

#### 素灰輸送用袋

素灰を炭化工場より、賦活工場へ輸送するため、15kg容量のプラスチック製袋（₹8/袋）を5,000袋、運転開始時に購入することとする。素灰の輸送に1袋を30回使用するとすれば、製品1トン当りの費用はUS\$4と計算される。

#### 製品包装用袋

製品包装用袋は、包装容量 20 kg で、内袋と外袋とよりなり、内袋は 2 プライのクラフト紙で、外袋は 3 プライのクラフト紙よりなり、その内 1 プライはポリエチレンラミネートされている。2 色ずりの国産品のダバオにおける 1 袋当りの購入価格は、¥ 30 と見積られる。

#### 4) 灯油（アフターバーナー用）

アフターバーナー用の灯油の消費量は、製品トン当り 150 ℓ である。

上記の条件に基づき、製品 1 トン当りの原材料及びユーティリティーの 1984 年 9 月における費用は、表 10A-1-1 のとおり計算される。

Table 10A-1-1 COST OF MATERIALS, SUPPLIES AND UTILITIES  
PER TON OF PRODUCT (Sept., 1984)

	Consumption per ton Product	Unit Price (¥)
Sawdust (Gasoline)	35 ℓ	8.37
Electricity	500 kWh	0.69
Bag (for Sawdust Char)	9 bags	8
Bag (for Product)	50 bags	30
Kerosene (for Afterburner)	150 ℓ	8.37

degree centigrade or celsius (°C) and at an absolute pressure equivalent to one atmosphere.

(bb) "Tonne" means 1000 kilograms.

(cc) "Visible Emission" means an emission greater than five percent opacity.

(dd) "Volatile Organic Compound" or "Organic" means any compound containing carbon and hydrogen, or carbon and hydrogen in combination with any other element which has an absolute vapor pressure of 0.10 kg/cm<sup>2</sup> equivalent to 77.6 mm Hg or greater under actual storage conditions.

**SEC. 58. Maximum Permissible Emission Standards for Visible Emissions and Particulate Matter.—**

(a) For fuel-burning equipment and industrial plant:—

- (1) The concentration of air impurities emitted from existing sources at the point of emission determined in accordance with the provision of these Rules and Regulations shall be such that, when compared in the appropriate manner with the Ringelmann Chart or an equivalent method approved by the Commission, impurities shall not appear to be darker than Shade 2 on the Chart.
- (2) The concentration of air impurities emitted from new sources under the above Regulation shall be such that impurities shall not appear to be darker than Shade 1 on that Chart.

Exceptions to Regulations 58 (a) (1) and (2) shall apply to the following circumstances:—

- (i) When in the opinion of the Commission, it is not reasonably practicable to achieve these standards and a permission has been granted in writing for a conditional variation of these Rules and Regulations,
- (ii) The concentration of air impurities hereinbefore prescribed may be exceeded for a total period not in excess of 20 minutes in any period of 24 hours if the emission of air impurities in excess of such standard of concentration is solely due to the lighting up of any boiler or incinerator from cold, provided that at no time should the concentration of air impurities be such that when compared in the appropriate manner with the Ringelmann Chart, such air impurities would appear to be darker than Shade 3 on that Chart and that all practicable means are employed to prevent or minimize the emission of air impurities,
- (iii) The standard of concentration of air impurities hereinbefore prescribed may be exceeded for a period not in excess of 10 minutes in any period of eight

hours in the case of boilers burning up to one tonne of fuel per hour of 20 minutes in any period of eight hours in the case of boilers burning more than one tonne but less than five tonnes of fuel per hour or 30 minutes in any period of eight hours in the case of boilers burning more than five tonnes of fuel per hour if the emission of air impurities in excess of such standard of concentration is solely due to the soot blowing of a boiler, provided that at no time should the concentration of air impurities be such that when compared in the appropriate manner with the Ringelmann Chart such air impurities would appear to be darker than Shade 3 on said Chart and all practicable means are employed to prevent or minimize the emission of air impurities.

(iv) For kilns used for firing bricks, tiles, pipes, pottery or refractories, Regulation 58(b) shall apply.

(b) Boilers or incinerators emitting solid particles:

For existing boilers and incinerators, concentration of solid particles at the point of emission adjusted to a basis of 12% carbon dioxide, shall be such that the total mass of such solid particles does not exceed 500 mg/scm.

For new boilers or incinerators (new sources) the maximum permissible emission limit under the above Regulation shall be 300 mg/scm.

(c) Any trade, industry, process, industrial plant or fuel-burning equipment emitting solid particles, except those referred to in paragraph (b) of these Regulations.

The concentration of solid particles at the point of emission of existing sources shall not exceed 500 mg/scm.

For new sources the maximum permissible emission limit for particulate matter shall be 300 mg/scm.

**SEC. 59. Maximum Permissible Emission Standards for Specific Air Pollutants from Stationary Sources.—**

For any trade, industry, process, fuel-burning equipment or industrial plant emitting air pollutants, the concentration at the point of emission shall not exceed the limits set in Table 1.

TABLE 1.—Maximum Permissible Emission Standards for Specific Air Pollutants from Stationary Sources

Pollutant	Standard Applicable to Source	Maximum Permissible Emission Standard
Antimony and its compounds	any source	10 milligrams/scm as antimony
Ammonia	any source	400 milligrams/scm
Arsenic and its compounds	any source	10 milligrams/scm as arsenic
Cadmium and its compounds	any source	10 milligrams/scm as cadmium
Total of antimony, arsenic, cadmium, lead, mercury and their compounds	any industrial source	10 milligrams/scm (Addition of each metal or compound expressed as the metal in each case)
Carbon Disulfide	any source	100 milligrams/scm
Carbon Monoxide	any industrial source	500 milligrams/scm
Copper and its compounds	any source	100 milligrams/scm
Chlorine (and chlorine Gas)	any source	60 milligrams/scm
Formaldehyde	any source	600 milligrams/scm
Hydrofluoric Acid & Fluorine compounds	aluminum reduction any other industrial source	20 milligrams/scm as hydrofluoric acid 50 milligrams/scm as hydrofluoric acid
Hydrogen Chloride & Chlorine compound	any source	200 milligrams/scm as Chlorine
Hydrogen Sulfide Gas	any source	15 milligrams/scm
Lead and its compounds	any source	10 milligrams/scm
Mercury & its compounds	any source	5 milligrams/scm as mercury
Nickel and its compounds	any source, except nickel carbonyl for which it should be	20 milligrams/scm as nickel 0.5 milligrams/scm as nickel
Nitric acid or Oxides of Nitrogen	any source	2 grams/scm as No.
Phenol	any source	400 milligrams/scm
Phosphorus Pentoxide	any source	200 milligrams/scm
Sulfuric Acid, Sulfur Dioxide & Sulfur Trioxide	any trade, industry or process excluding sulfuric acid manufacture	1500 milligrams/scm as sulfur dioxide
Sulfuric Acid, Sulfur Dioxide and Sulfur Trioxide	any trade, industry or process manufacturing sulfuric acid	2 grams/scm as sulfur dioxide
Total Oxides	any fuel-burning plant	250 milligrams/scm as Sulfur Dioxide, or where limit cannot be met, control to be by stack height
Zinc and its compounds	any source	100 milligrams/scm

\* NOTE: If the emission standard cannot be met due to economic and technical limitations, then the ambient air quality standard should prevail.

**MGA KAUTUSANG PAMPANGASIWAAN AT ALITUNTUNIN NG  
MGA MINISTERI, KAWANIHAN AT TANGGAPAN  
(MINISTRY, BUREAU AND OFFICE ADMINISTRATIVE ORDERS AND  
REGULATIONS)**

**Ministri Ng Panahanang Tao  
MINISTRY OF HUMAN SETTLEMENTS**

REPUBLIC OF THE PHILIPPINES  
MINISTRY OF HUMAN SETTLEMENTS  
PAMBANSANG KOMISYON SA PAGSUGPO  
SA POLUSYON  
(NATIONAL POLLUTION CONTROL COMMISSION)  
772 PEDRO GIL ST., COR. TAFT AVENUE  
ERMITA, MANILA

**EFFLUENT REGULATIONS OF 1982**

Pursuant to the provisions of Section 6 (1) of Presidential Decree No. 984, otherwise known as the "Pollution Control Decree of 1976" the National Pollution Control Commission hereby adopts and promulgates the following rules and regulations:

**SECTION 1. Title.**—These rules and regulations shall be cited as the "Effluent Regulation of 1982".

**SEC. 2. Scope.**—These rules and regulations shall apply to all industrial and municipal wastewater effluents:

**SEC. 3. Definitions.**—The following words and phrases, as used in these rules and regulations, shall have the following meanings unless the context clearly indicates otherwise:

a) "BOD" means a measure of the approximate quantity of dissolved oxygen that will be required by bacteria to stabilize organic matter in wastewater or surface water. It is a semi-quantitative measure of the wastewater organics that are oxidizable by bacteria. It is also a standard test in assessing wastewater strength.

b) "Coastal Water" means an open body of water along the country's coastline starting from the

shoreline (MLLW) and extending outward up to the 200-meter isobath or three-kilometer distance, whichever is farther.

c) "Commission" refers to the National Pollution Control Commission.

d) "Effluent" is a general term denoting any wastewater, partially or completely treated, or in its natural state, flowing out of a manufacturing plant, industrial plant or treatment plant.

e) "Inland Water" means an interior body of water or watercourse such as lake, reservoir, river, stream, creek, etc., that has beneficial usages other than public water supply or primary contact recreation. Tidal affected rivers or streams are considered inland waters.

f) "Primary Contact Recreation" means any form of recreation where there is intimate contact of the human body with the water, such as swimming, water skiing, or skin diving.

g) "Protected Water" means a watercourse or a body of water, or any segment thereof, that is classified as a source of public water supply or primary contact recreation, or that is designated by competent government authority as a national park or reserve.

**SEC. 4. Metals and Toxic Substances.**—Industrial and other effluents when discharged into bodies of water classified as Class A, B, C, D, and SB, SC and SD in accordance with the 1978 NPCC Rules and Regulations shall not contain the following substances in levels greater than those indicated:\*\*

		Protected Inland Waters (Class A & B)	Protected Coastal Waters (Class SB & NP*)	Other Inland Waters (Class C & D)	Other Coastal Waters (Class SC & SD)
Barium	(Ba)	2	2	2	5
Cadmium	(Cd)	0.01	0.02	0.05	0.1
Copper	(Cu)	1	1	1	1
Chromium (Hexavalent)	(Cr +6)	0.05	0.05	0.1	0.1
Dissolved Iron	(Fe)	1	5	10	20
Lead	(Pb)	0.1	0.1	0.5	0.5
Lithium	(Li)	0.5	0.5	1	1
Dissolved Manganese	(Mn)	1	1	1	5
Mercury Total	(Hg)	0.002	0.002	0.002	0.002
Molybdenum	(Mo)	0.1	0.1	0.1	0.5

\*NP—National Park or Reserve.

\*\* Maximum allowable Levels in mg/l.

Nickel	(Ni)	0.5	0.5	0.5	1
Selenium	(Se)	0.05	0.1	0.2	1
Silver	(Ag)	0.1	0.1	0.5	1
Zink	(Zn)	5	5	5	10
Arsenic	(As)	0.1	0.1	0.1	0.5
Boron	(B)	—	—	2	—
Beryllium	(Be)	0.5	0.5	0.5	1
Free Chlorine	(Cl)	1	1	1	1
Cyanide	(CN)	0.1	0.1	0.1	0.5
Fluoride	(F)	3	3	6	10
Polychlorinated Biphenyl	(PCB)	0.05	0.05	0.05	0.05

SEC. 5. *Physical and Chemical Substances.*—Effluents from domestic wastewater treatment plants and industrial plants not covered under Section 6 of these Regulations, when discharged

into bodies of water classified as Class A, B, C, D, SE and SC in accordance with the 1978 NPCC Rules and Regulations, shall not contain the following physical and chemical characteristics in levels greater than those indicated:

	Protected Inland Waters (Class A & B)	Protected Coastal Waters (Class SE & NP)	Inland Waters (Class C & D)	Coastal Waters (Class SC)
a) Color in platinum cobalt units	100	100	100	200
b) pH	6-8.5	6-8.5	6-8.5	5.5-9
c) Temperature in °C	40	40	40	40
d) Phenols in mg./l.	0.05	0.05	0.1	1
e) Suspended solids in mg./l.	50	50	75	200
f) BOD in mg./l.	30	50	80	250
g) oil/Grease in mg./l.	5	5	10	15
h) Detergents in mg./l.	1	1	5	10

SEC. 6. *Effluent Standards for Strong Industrial Wastes.*—a) Effluents from manufacturing plants with BOD valued greater than 300 mg/l and effluents from desiccated coconut factories, tanneries,

cassava and starch manufacturing plants, slaughterhouses, meat processing plants and petroleum refineries shall not exceed the following maximum permissible limits when discharged into inland or coastal waters:

	Inland Waters (Class C & D)	Coastal Waters (Class SC)
a) Color in platinum cobalt units	150	300
b) pH	6-9	5-9
c) Temperature in °C	40	40
d) Phenols in mg./l.	1	10
e) Suspended solids in mg/l	100	400
f) BOD in mg/l	150	500
g) oil and Grease in mg/l	10	15

for wastewaters produced in sugar cane or molasses-based distilleries and palm oil and rubber processing plants, the BOD of the effluent shall not exceed 250 mg/l when discharged into inland waters and 1000 mg/l when discharged into coastal waters.

c) Effluents discharged into protected inland and coastal waters shall meet the requirements of Section 5 above.

SEC. 7. *Bacteriological Characteristics.*—The bacteriological quality of effluents from industrial wastewater and municipal or domestic sewage treat-



ment plants shall be such that coliform organisms in 89 percent of the 10-ml. portions of any five consecutive samples taken during a period of one month shall not exceed an MPN of 5,360 per 100 ml. for discharges in class A, B and SB waters and an MPN of 20,000 per 100 ml. for discharges in other inland waters.

**SEC. 8. Additional Requirements.**

a) In addition to fulfilling the above-stated requirements in Sections 4 to 7, no effluent shall cause the quality of the receiving body of water to fall below its prescribed quality in accordance with its classification or best usage.

b) Where the combined effect of a number of individual effluent discharges causes one or more quality parameters to exceed the said limits, the maximum permissible concentrations of such parameters shall be reduced proportionately so as to maintain the desired quality.

c) When discharging effluents into coastal waters, the location and design of the discharge outfall shall be based on prevailing oceanographic and wind conditions so that discharged materials shall not find their way back to the shore and that there shall be minimum deposition of sediments near and around the outfall.

**SEC. 9. Prohibiting.** No industrial or domestic sewage effluent shall be discharged into Class AA waters.

**SEC. 10. Method of Analysis for Effluents.**—For purposes of these Regulations, any domestic or industrial effluent discharged into any water body or watercourse shall be analyzed in accordance with the latest editions of the "Philippine Standard Methods for Air and Water Analyses", the "Standard Method for the Examination of Water and Wastewater" published jointly by the American Public Health Association, the American Waterworks Association and the Water Pollution Control Federation of the United States, or in accordance with such other methods of analysis as the Commission may prescribe.

**SEC. 11. Maximum Quantity to be Discharged.**—For the protection of public health and the aquatic resources of the country and for substances or pollutants not otherwise covered in the preceding section, the Commission may prescribe the maximum quantity of such substance or pollutant that may be discharged into any body of water or watercourse, including the maximum rate at which the substance may be so discharged.

**SEC. 12. Penalties.** Any person or group of persons found violating or failing to comply with any Order or Decision of the Commission, or any provision of these Regulations, shall be liable under Section 9 of the Pollution Control Law (PD No. 984) and/or Section 106 of the 1978 NPCC Revised Rules and Regulations.

**SEC. 13. Separability Clause.**—If any section or provision of these Regulations is held or declared unconstitutional or invalid by a competent court, the other sections or provisions hereof shall continue to be in force as if the sections or provisions so annulled or voided had never been incorporated herein.

**SEC. 14. Repealing Clause.**—Any provision of the 1978 Rules and Regulations and the other rules and regulations of the Commission which is inconsistent with any section of these Regulations is hereby repealed.

**SEC. 15. Amendments.**—These Regulations may be amended and/or modified from time to time by the Commission.

**SEC. 16. Effectivity.**—These Regulations shall take effect thirty days after publication in the *Official Gazette*.

APPROVED:

(Sgd.) GUILLERMO A. PECACHE  
Brig. General, AFP (Ret.)  
Commissioner



## 工業先進国における価格の上昇率

工業先進国における近年における価格の上昇は下表に示す通りである。

CHANGE IN PRICES (%)<sup>1)</sup>

Year	Consumer Price			Average Export Prices <sup>3)</sup>
	U.S.A.	Japan	7 Countries <sup>2)</sup>	
1978	7.7	3.8	6.9	5.7
1979	11.3	3.6	9.2	11.9
1980	13.5	8.0	12.1	11.9
1981	10.4	4.9	9.8	6.3
1982	6.2	2.6	6.9	3.3
1982	3.0	2.0	5.0	3.0

(Note) 1) In US\$ terms

2) U.S.A., Japan, West Germany, U.K., France, Italy and Canada

3) Export price of industrially advanced countries

(Source) IMF

この表によれば、日本における消費者物価の近年の年間平均上昇率は4%強であり、他の国のそれは、高目に推移している。

また今後の価格の上昇は、下表のように見込まれている。

## PROJECTED ANNUAL INFLATION RATE (%)

	1984	1985
U.S.A.	4.0	5.25
Japan	2.25	3.0
W. Germany	3.0	3.25
U.K.	5.0	5.25
France	7.5	5.75
OECD Total (24 Countries)	5.25	5.25

(Source) OECD

上記の表によれば、工業先進国における価格上昇率は近年沈静化しつつある。しかしOECD加入国の平均の年間価格上昇率は5%を超えることが予想される。

上記のような状況を考慮し、本調査においては、外貨の価格上昇率として5%という数値を採用する。

フィリピン国における卸売物価の値上がりの状況は、表14A-2-1に示す通りである。  
この表の中で、本プロジェクトの実施の際に関連のあるポルトランド・セメントと鉄骨のメ  
トロ・マニラにおける卸売物価指数は下記の通りである。

Year	Portland cement	Structural steel
1976	95.0	78.6
1977	98.1	83.8
1978	100.0	100.0
1979	132.2	119.6
1980	186.9	129.8
1981	207.6	137.9
1982	223.9	129.8
1983	226.9	137.3

また、全商品に対する消費者物価指数 (Consumer Price Index (CPI) for all items) は  
下記の通りである。

1978 (Average)	100.0
1979 (Average)	117.5
1980 (Average)	138.9
1981 (Average)	157.1
1982 (Average)	173.2
1983 (Average)	190.5
1984 (Jan.)	238.2
(Feb.)	245.4
(Mar.)	250.8
(Apr.)	254.6
(May)	258.9
(Jun.)	275.2
(Jul.)	299.8

Source: Copy obtained at NEDA

一方、インフレーション率は下記の通りである。

		(%)
1983	Jan.	6.9
	Feb.	6.6
	Mar.	6.4
	Apr.	6.2
	May	6.7
	Jun.	7.3
	Jul.	7.9
	Aug.	9.1
	Sept.	9.1
	Oct.	10.3
	Nov.	16.7
	Dec.	26.1
1984	Jan.	33.3
	Feb.	36.6
	Mar.	39.3
	Apr.	40.7
	May	42.1
	Jun.	49.2
	Jul.	58.8

次に、労働者の賃金を表 1 4 A - 2 - 2 に示す。一方円の US \$ に対する交換率は推移は下記の通りである。

	¥/US\$
1978 (Year end average)	7.3712
1979 (Year end average)	7.4110
1980 (Year end average)	7.5114
1981 (Year end average)	7.8996
1982 (Year end average)	8.54

Source: Based on Central Bank

その後の交換率の推移は下記の通りである。

	₱/US\$
1983 June	11.0
1983 October	14.0
1984 June	18.0

上記の交換率の変化を1978年を100として数値で示すと下記の通りとなる。

	INDEX
1978 (Year end average)	100.0
1979 (Year end average)	100.54
1980 (Year end average)	101.90
1981 (Year end average)	107.17
1982 (Year end average)	115.86
1983 (Jun.)	149.23
(Oct.)	189.93
1984 (Jun.)	244.19

上記の指数を図に示すと図14A-2-1の通りである。

図14A-2-1によれば、フィリピン国における物価の上昇は、₱で表示される限り、非常に高率で上昇しつつあるが、一方、ペソのUS\$に対する物価の下落を考慮すれば、物価の上昇はUS\$で表示すれば決して高率ではない。CPI (all items) の上昇と、ペソの外貨交換率の指数の上昇とを比較すると、おおむね同一のパターンを示しているが、CPIの上昇率の方がやや高い値を示している。すなわち、1978年を基準 (Index=100) として見ればCPIは1984年7月299.8であり、外貨交換率インデックスは1984年6月244.19であり、CPIの方が約20%高い値を示しているに過ぎない。したがって、フィリピン国における物価の上昇率はUS\$で表示すれば平均年間約3%であると言える。

フィリピンにおける物価が今後どのような率で上昇するかについて予測することは難かしいが、US\$で表示するならば、フィリピンにおける物価上昇率は世界の工業先進国における平均物価上昇率とあまりかけ離れるとは考えられない。

上記の理由により、本プロジェクトが完成すると見込まれる1987年3月末までのフィリピンにおけるUS\$表示の物価上昇率を年間5%と仮定する。

Table 14A-2-1 WHOLESALE PRICE INDEX OF SELECTED MATERIALS  
USED IN CONSTRUCTION ACTIVITIES IN METRO MANILA  
(1978 = 100)

Period	Auto- motive diesel fuel <sup>1)</sup>	Port- land cement <sup>2)</sup>	Rein- forcing steel	Asphal- tic material	Metal products	Lumber products	Electri- cal machine- ries and fixtures	Struc- tural steel
1976	<u>91.6</u>	<u>95.0</u>	<u>100.2</u>	<u>95.4</u>	<u>88.6</u>	<u>77.6</u>	<u>82.0</u>	<u>78.6</u>
January	85.7	88.9	101.0	95.4	84.5	59.6	78.4	77.9
February	92.1	91.1	101.0	95.4	88.0	62.5	78.4	78.7
March	92.1	92.3	102.6	95.4	88.6	69.1	79.8	78.7
April	92.1	92.3	102.6	95.4	88.6	73.5	79.8	78.7
May	92.1	92.3	102.6	95.4	88.6	74.9	80.7	78.7
June	92.1	94.1	102.6	95.4	88.6	74.9	81.0	78.7
July	92.1	96.5	100.7	95.4	88.7	81.9	81.0	78.7
August	92.1	98.5	97.8	95.4	88.8	81.9	82.8	78.7
September	92.1	98.5	97.8	95.4	89.2	81.9	85.6	78.7
October	92.1	98.5	97.8	95.4	89.8	81.9	85.6	78.7
November	92.1	98.5	97.8	95.4	89.9	94.3	85.6	78.7
December	92.1	98.5	97.8	95.4	89.9	94.3	85.6	78.7
1977	<u>97.6</u>	<u>98.1</u>	<u>90.8</u>	<u>100.0</u>	<u>91.6</u>	<u>94.9</u>	<u>92.3</u>	<u>83.8</u>
January	92.1	98.5	97.8	100.0	91.1	94.3	87.8	78.7
February	92.1	98.1	97.8	100.0	91.1	94.3	87.8	78.7
March	92.1	98.1	97.8	100.0	93.7	94.3	89.8	78.7
April	94.1	98.1	97.8	100.0	93.7	94.3	89.8	78.7
May	100.0	98.1	97.8	100.0	92.8	94.3	89.8	78.7
June	100.0	98.1	91.1	100.0	91.6	94.3	92.3	78.7
July	100.0	98.1	84.9	100.0	90.8	94.3	92.3	88.8
August	100.0	98.1	84.9	100.0	90.8	94.3	92.3	88.8
September	100.0	98.1	84.9	100.0	90.8	96.2	96.1	88.8
October	100.0	98.1	84.9	100.0	90.8	96.2	96.1	88.8
November	100.0	98.1	84.9	100.0	90.8	96.2	96.6	88.8
December	100.0	98.1	84.9	100.0	90.8	96.2	96.6	88.8
1978	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>
January	100.0	98.1	80.6	100.0	90.2	100.0	98.0	88.8
February	100.0	98.1	80.6	100.0	91.6	100.0	98.0	92.0
March	100.0	98.1	93.5	100.0	94.9	100.0	98.0	92.0
April	100.0	98.1	106.5	100.0	98.3	100.0	98.3	93.2
May	100.0	98.1	106.5	100.0	99.8	100.0	98.3	96.4
June	100.0	98.1	106.5	100.0	100.5	100.0	98.3	96.4
July	100.0	100.6	106.5	100.0	101.7	100.0	101.3	96.4
August	100.0	100.6	106.5	100.0	102.8	100.0	101.3	96.4
September	100.0	100.6	106.5	100.0	104.3	100.0	101.3	96.4
October	100.0	100.6	102.2	100.0	104.1	100.0	102.4	117.3
November	100.0	100.6	102.2	100.0	105.8	100.0	102.4	117.3
December	100.0	108.5	103.8	100.0	106.0	100.0	102.4	117.3

Period	Auto- motive diesel fuel <sup>1)</sup>	Port- land cement <sup>2)</sup>	Rein- forcing steel	Asphal- tic material	Metal products	Lumber products	Electri- cal machine- ries and fixtures	Struc- tural steel
1979	<u>131.9</u>	<u>132.2</u>	<u>122.0</u>	<u>125.1</u>	<u>120.5</u>	<u>140.3</u>	<u>108.5</u>	<u>119.6</u>
January	100.0	108.5	103.8	100.0	109.2	109.1	102.4	117.3
February	110.2	108.5	103.8	100.0	109.8	109.1	102.4	117.3
March	121.5	134.4	119.4	117.9	115.1	126.0	103.5	117.3
April	121.5	134.4	121.5	117.9	118.3	126.0	105.3	120.4
May	121.5	134.4	121.5	117.9	121.9	130.6	105.3	120.4
June	121.5	134.4	121.5	117.9	122.5	130.6	107.7	120.4
July	121.5	134.4	123.9	117.9	123.1	143.9	108.1	120.4
August	153.1	134.4	129.8	142.3	124.6	175.9	111.8	120.4
September	153.1	134.4	129.8	142.3	125.0	175.9	111.8	120.4
October	153.1	134.4	129.8	142.3	125.0	152.1	114.7	120.4
November	153.1	147.1	129.8	142.3	125.2	152.1	114.7	120.4
December	153.1	147.1	129.8	142.3	126.4	152.1	114.7	120.4
1980	<u>228.1</u>	<u>186.9</u>	<u>133.3</u>	<u>213.6</u>	<u>135.9</u>	<u>191.0</u>	<u>129.0</u>	<u>129.8</u>
January	153.1	147.1	129.8	142.3	131.6	152.1	117.2	120.4
February	221.7	183.8	129.8	205.9	132.6	152.1	120.6	120.4
March	221.7	191.2	129.8	205.9	134.4	198.8	120.6	120.4
April	221.7	191.2	129.8	205.9	135.1	198.8	128.2	120.4
May	221.7	191.2	129.8	205.9	135.1	198.8	128.2	120.4
June	221.7	191.2	129.8	205.9	135.6	198.8	132.1	120.4
July	221.7	191.2	129.8	205.9	135.6	198.8	132.1	120.4
August	250.9	191.2	129.8	237.2	135.8	198.8	132.1	123.1
September	250.9	191.2	135.8	237.2	136.7	198.8	132.1	145.3
October	250.9	191.2	141.7	237.2	139.0	198.8	136.5	145.3
November	250.9	191.2	141.7	237.2	139.1	198.8	136.5	150.4
December	250.9	191.2	141.7	237.2	139.9	198.8	136.5	150.4
1981	<u>261.1</u>	<u>207.6</u>	<u>141.1</u>	<u>256.1</u>	<u>151.3</u>	<u>204.8</u>	<u>129.6</u>	<u>137.9</u>
January	250.9	191.2	141.3	237.2	145.3	204.8	125.0	136.7
February	250.9	191.2	141.3	237.2	145.1	204.8	125.0	136.7
March	250.9	191.2	141.1	237.2	145.1	204.8	125.0	136.7
April	264.2	191.2	141.1	262.4	145.4 <sup>r)</sup>	204.8	126.9	136.7
May	264.5	191.2	141.1	262.4	157.8	204.8	131.0	151.5
June	264.5	191.2	141.1	262.4	156.0	204.8	131.0	151.5
July	264.5	223.9	141.1	262.4	153.0	204.8	131.0	135.0
August	264.5	223.9	141.1	262.4	153.4	204.8	131.0	135.0
September	264.5	223.9	141.1	262.4	153.4	204.8	131.0	133.3
October	264.5	223.9	141.1	262.4	153.6	204.8	131.0	133.3
November	264.5	223.9	141.1	262.4	153.6	204.8	133.5	133.3
December	264.5	223.9	141.1	262.4	154.0	204.8	133.5	135.0



Period	Auto- motive diesel fuel <sup>1)</sup>	Port- land cement <sup>2)</sup>	Rein- forcing steel	Asphal- tic material	Metal products	Lumber products	Electri- cal machine- ries and fixtures	Struc- tural steel
1982	<u>264.2</u>	<u>219.8</u>	<u>141.1</u>	<u>262.4</u>	<u>151.3</u>	<u>203.6</u>	<u>139.8</u>	<u>129.8</u>
January	264.5	223.9	141.1	262.4	157.7	204.8	133.5	138.4
February	264.5	223.9	141.1	252.4	157.7	221.4	133.5	135.0
March	264.5	223.9	141.1	262.4	157.9	221.4	133.5	128.2
April	264.5	223.9	141.1	262.4	154.0	216.8	133.5	128.2
May	264.5	223.9	141.1	262.4	154.0	216.8	133.5	128.2
June	264.5	223.9 <sup>r)</sup>	141.1	262.4	151.8	216.8	133.5	128.2
July	263.4	223.9 <sup>r)</sup>	141.1	262.4	152.4	194.6	145.0	129.9
August	263.4	223.9 <sup>r)</sup>	141.1	262.4	153.1	195.0	145.0	128.2
September	263.4	223.9 <sup>r)</sup>	141.1	262.4	144.7	188.8	145.0	128.2
October	264.4	223.9 <sup>r)</sup>	141.1	262.4	144.7	188.8	145.0	128.2
November	264.4	223.9 <sup>r)</sup>	141.1	262.4	144.2	188.8	145.0	128.2
December	264.4	223.9 <sup>r)</sup>	141.1	262.4	143.8	188.8	145.0	128.2
1983	<u>302.7</u>	<u>229.8</u>	<u>170.7</u>	<u>295.8</u>	<u>167.9</u>	<u>203.4</u>	<u>149.7</u>	<u>137.3</u>
January	264.4	223.9 <sup>r)</sup>	141.1	262.4	143.7	187.2	145.0	128.2
February	264.4	223.9 <sup>r)</sup>	141.4	262.4	144.0	187.2	145.0	123.0
March	264.4	223.9 <sup>r)</sup>	141.1	262.4	144.0	187.2	145.0	123.0
April	264.4	223.9 <sup>r)</sup>	141.1	262.4	145.3	187.2	145.0	123.0
May	264.4	223.9 <sup>r)</sup>	141.1	262.4	149.4	187.2	145.2	133.3
June	264.4	223.9 <sup>r)</sup>	141.1	262.4	154.4	187.2	145.2	133.3
July	306.0	223.9 <sup>r)</sup>	163.3	295.1	163.6	203.7	145.2	143.6
August	306.0	223.9 <sup>r)</sup>	163.3	295.1	165.2	203.7	145.7	141.8
September	310.9	224.3 <sup>r)</sup>	168.5	295.1	176.3	203.7	145.7	141.8
October	313.9	224.3 <sup>r)</sup>	175.4	295.1	183.6	220.6	151.6	141.8
November	404.7	259.2	248.0	397.6	211.8	240.2	164.6	152.1
December	404.7	259.2	283.1	397.6	232.8	246.1	173.6	162.4

1) Incl. other petroleum products, refined.

r) Revised.

Sources of basic data: National Census and Statistics Office (NCSO) and other reporting establishments

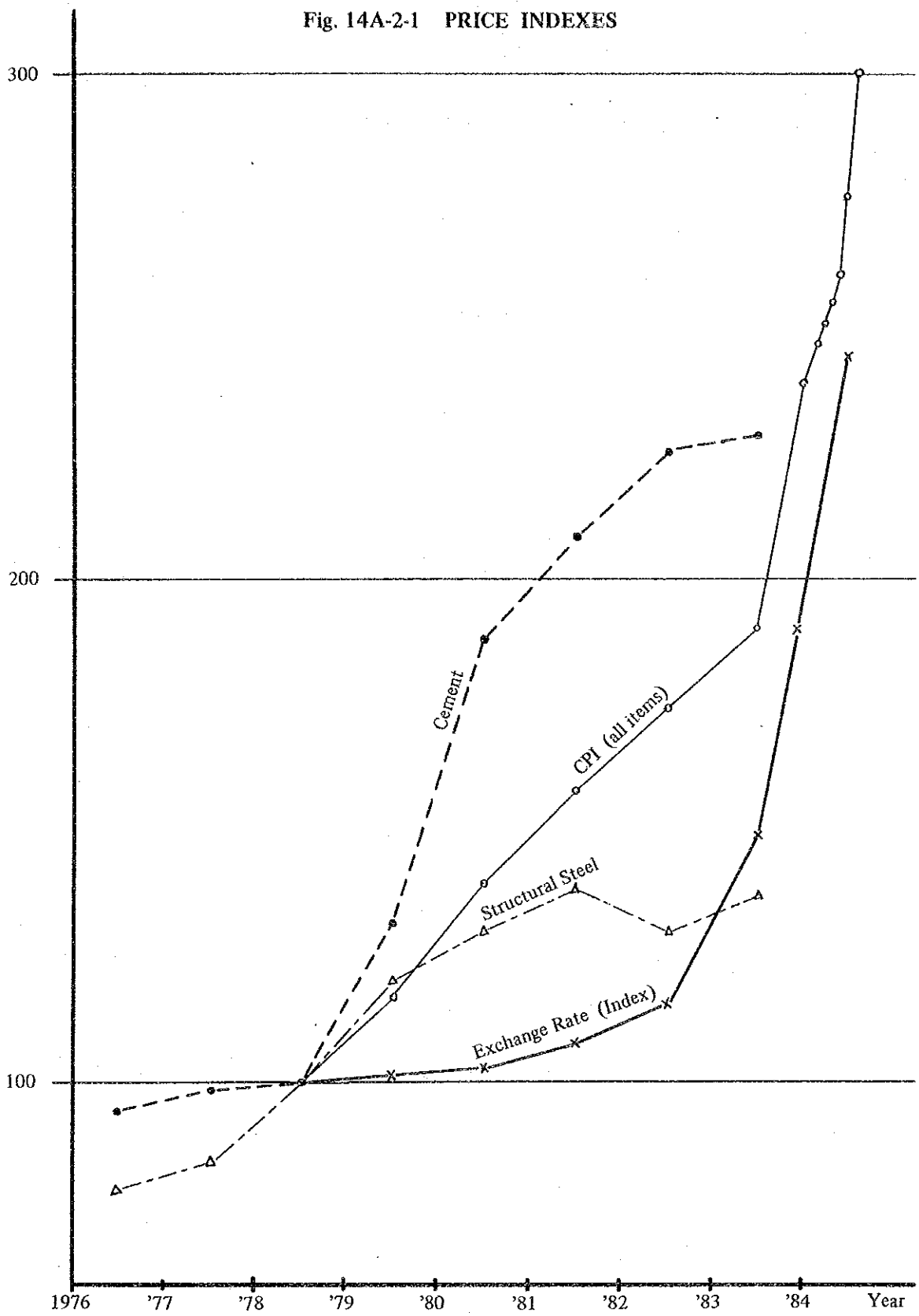
Processed by: NCSO

Table 14A-2-2 INDEX OF AVERAGE DAILY BASIC WAGE RATES OF LABORERS  
IN INDUSTRIAL ESTABLISHMENTS IN METRO MANILA, 1970-1980  
(1972 = 100)

Period	Nominal		Real	
	Skilled (1)	Unskilled (2)	Skilled (3)	Unskilled (4)
1970	90.6	88.4	114.4	111.6
1971	95.3	94.4	105.1	104.1
1972	100.0	100.0	100.0	100.0
1973	105.3	102.6	92.4	90.0
1974	115.1	110.8	75.6	72.8
1975	119.7	120.1	72.7	72.9
1976	124.4	126.2	71.2	72.3
1977	137.5	132.9	72.9	70.4
1978	154.4	138.4	76.1	68.3
1979	170.1	145.8	70.8	60.7
January	164.8	140.9	76.5	65.4
February	165.8	141.1	77.3	65.8
March	165.5	143.3	75.4	64.9
April	167.7	144.3	72.8	62.7
May	168.3	145.7	70.9	61.4
June	170.3	146.2	70.9	60.9
July	171.6	147.1	70.0	60.0
August	171.8	147.4	67.8	58.2
September	172.3	147.1	67.2	57.4
October	173.7	148.3	67.1	57.3
November	174.5	149.2	67.2	57.5
December	175.0	149.5	66.7	57.0
1980	180.9	151.5	63.7	53.4
January	177.1	149.5	66.4	56.1
February	177.7	149.9	65.8	55.5
March	177.9	148.9	65.8	54.3
April	180.2	150.9	65.0	54.4
May	179.8	150.9	64.5	54.1
June	180.4	150.9	64.2	53.7
July	181.8	151.8	63.4	52.9
August	182.0	152.1	63.0	52.6
September	182.6	152.8	62.6	52.4
October	183.3	153.0	62.2	51.9
November	183.7	153.3	61.4	51.2
December	183.9	153.5	61.3	51.1

Source of basic data: Cooperating establishments

Fig. 14A-2-1 PRICE INDEXES





## 原材料及び人件費 (Apr. 1987)

## 1) 原材料費用

表10A-1において、1984年9月における原材料費が計算されている。

操業開始時は1987年4月と予定されているので、その時点における費用は、第14章14.5.6に記述されているファクター1.1297を用い、表15A-1-1の通り計算される。

Table 15A-1-1 COST OF MATERIALS, UTILITIES AND SUPPLIES  
PER TON OF PRODUCT (As of Apr., 1987)

(US\$)

	Cost per Ton Product (Sept., 1984)	Factor	Cost per Ton Product (Apr., 1987)
Sawdust (Gasoline)	16.3	1.1297	18.4
Electricity	19.0	- ditto -	21.5
Bag (for Sawdust Char)	4.0	- ditto -	4.5
Bag (for Product)	83.3	- ditto -	94.1
Kerosene (for After-burner)	69.8	- ditto -	78.9

## 2) 人件費

表13-2において、1984年9月における人件費が計算されている。

操業開始時1987年4月における人件費は、第14章14.5.6に記述されているファクター1.1297を用い、表15A-1-2の通り計算される。

Table 15A-1-2 ANNUAL LABOR COST (Apr., 1987)

(US\$)

	Sept., 1984	Factor	Apr., 1987
Annual Labor Cost	72,800	1.1297	82,242

## TAX CREDIT ON NET VALUE EARNED

フィリピンにおいては、産業育成の目的で、企業に対して“Tax Credit on Net Value Earned”の名で助成を与えている。特に Pioneer Industry に対しては、より手厚い助成を与えている。

Rules and Regulations to Implement, BATAS PAMBANSA BIL-ANG 391 によれば、上記の助成に関して下記のような規定が設けられている。

## 1) Net Value Earned

“Net value earned” shall mean sales less cost of raw materials and components, factory supplies and factory utilities (gas, fuels, electricity and water) and depreciation of capital equipment.

## 2) Tax Credit on Net Value Earned

For the first five (5) years of commercial operation, registered non-pioneer domestic producers shall be entitled to a tax credit equivalent to five per cent (5%) of net value earned as defined in Rule I, Section 1. Registered pioneer domestic producers, on the other hand, are entitled to a tax credit equivalent to ten per cent (10%) of net value earned.

本プロジェクトの実施に際して与えられる税クレジットを、上記の規定に基づいて計算すると、下記の通りになる。

## Net Value Earned

$$= \text{Total Revenue} - [\text{Raw Material} + \text{Supplies} + \text{Depreciation (of Machinery)} + \text{Utilities}]$$

(US\$)

	1st Year	2nd Year	3rd Year onward
Total Revenue	411,600	670,320	705,600
Raw Mat. Supplies & Electricity	73,046	104,352	104,352
Depr. of Machinery	62,969	62,969	62,969
Depr. of Vehicle	15,107	15,107	15,107
	151,122	182,428	182,428
Net Value Earned	260,478	487,892	523,172
Tax Credit on Net Value Earned	26,048	48,789	52,317

## TAX CREDIT ON NET LOCAL CONTENT OF EXPORT

フィリピンにおいては、輸出産業育成の目的で、企業に対して“Tax Credit on Net Local Content of Export”の名で助成を与えている。

Rules and Regulations to Implement, BATAS PAMBANSA BI-LANG 391によれば、上記の助成に関して下記のような規定が設けられている。

## 1) Net Local Content

“Net local content” shall mean value of export sales less depreciation of capital equipment and the value of imported raw materials, components, supplies associated with export sales/registered operations whichever is appropriate.

## 2) Tax Credit on Net Local Content of Exports

For the first five (5) years of commercial operation, registered new or expanding export producers shall be entitled to a tax credit equivalent to ten per cent (10%) of net local content as defined in Rule I, Section I.

本プロジェクトの実施に際して与えられる税クレジットを、上記の規定に基づいて計算すると、下記の通りになる。

$$\begin{aligned} \text{Net Local Content of Exports} & \quad \text{(US\$)} \\ = \text{Export Sales} & - [\text{Imported Raw Materials} + \text{Imported Supplies} \\ & + \text{Depreciation of Machinery (Export Portion only)}] \end{aligned}$$

	1st Year	2nd Year	3rd Year onward
Export Sales	308,700	502,740	529,200
Imported Raw Materials	—	—	—
Imported Supplies	—	—	—
Depreciation (Machinery & Vehicle)*	58,557	58,557	58,557
Net Local Content of Exports	250,143	444,183	470,643
Tax Credit on Net Local Content of Exports	25,014	44,418	47,064

\* 75% of depreciation of machinery.

Appendix 15A-4

Table 15A-4-1 AVERAGE RETURN ON PAID-UP CAPITAL (Case A)

(US\$)

Year	Net Profit Before Tax	Income Tax	Net Profit After Tax
1988	-66,517	0	-66,517
1989	146,113	0	146,113
1990	187,702	0	187,702
1991	190,062	0	190,062
1992	192,442	0	192,422
1993	202,953	70,478	132,475
1994	213,485	74,164	139,321
1995	239,124	83,138	155,986
1996	249,656	86,824	162,832
1997	260,188	90,510	169,678
Total	1,815,188	405,114	1,410,074
Average (10 Years)	181,519		141,007
Paid-up Capital	507,067		507,067
Average Return on Paid-up Capital	35.8%		27.8%



Table 15A-4-2 AVERAGE RETURN ON PAID-UP CAPITAL (Case B)

(US\$)

Year	Net Profit Before Tax	Income Tax	Net Profit After Tax
1988	-119,176	0	-119,176
1989	82,921	0	82,921
1990	118,025	0	118,025
1991	153,200	0	153,200
1992	160,826	0	160,826
1993	176,624	61,263	115,361
1994	192,422	66,792	125,630
1995	223,326	77,609	145,718
1996	239,124	83,138	155,986
1997	254,922	88,667	166,255
Total	1,482,214	377,469	1,104,746
Average (10 Years)	148,221		110,474
Paid-up Capital	507,067		507,067
Average Return on Paid-up Capital	29.2%		21.8%

Table 15A-4-3 DEBT SERVICE COVERAGE RATIO

	Case A	Case B
1988	0.67	0.55
1989	1.13	0.79
1990	1.82	0.97
1991	1.87	1.59
1992	1.93	1.66
1993	1.66	1.45
1994	1.74	1.59
1995	1.80	1.67
1996	1.90	1.80
1997	2.01	1.95

**Table 15A-4-4 SENSITIVITY ANALYSIS (Case A)**

**(Internal Rate of Return)**

	+10%	Base Case	-10%
<u>On Sales Price</u>			
IRROI before Tax	19.24	15.27	10.85
IRROI after Tax	17.33	13.58	9.47
IRROE after Tax	30.83	21.26	11.34
<u>On Variable Cost</u>			
IRROI before Tax	14.66	15.27	15.88
IRROI after Tax	13.01	13.58	14.14
IRROE after Tax	19.85	21.26	22.67
<u>On Investment Cost</u>			
IRROI before Tax	13.31	15.27	17.55
IRROI after Tax	11.75	13.58	15.72
IRROE after Tax	16.80	21.26	26.58

Table 15A-4-5 SENSITIVITY ANALYSIS (Case B)

(Internal Rate of Return)

	+10%	Base Case	-10%
<u>On Sales Price</u>			
IRROI before Tax	19.09	14.91	9.03
IRROI after Tax	17.30	13.33	8.12
IRROE after Tax	24.50	15.03	3.95
<u>On Variable Cost</u>			
IRROI before Tax	14.20	14.91	15.56
IRROI after Tax	12.67	13.33	13.94
IRROE after Tax	13.50	15.03	16.45
<u>On Investment Cost</u>			
IRROI before Tax	12.73	14.91	17.30
IRROI after Tax	11.29	13.33	15.58
IRROE after Tax	10.42	15.03	20.29

**Table 15A-4-6 SENSITIVITY ANALYSIS**

**(Payout Period)**

(Year)

	Case A			Case B		
	+10%	Base Case	-10%	+10%	Base Case	-10%
Sales Price	4.59	5.49	6.98	4.63	5.61	7.72
Variable Cost	5.66	5.49	5.32	5.82	5.61	5.42
Investment	6.08	5.49	4.91	6.30	5.61	4.97





JICA