

表6-2-2-1 1シフト当りの最低貨物取扱量と割増手当

IN FORCE: As from 1st. November, 1991.

COMMODITY (*)	MINIMUM TONNAGE	COST PER ADDITIONAL TON.	
1. GENERAL CARGO	70 Ton.	N\$	10.683,00
2. HEAVY CARGO	126 Ton.	N\$	5.713,00
3. HEAVY CARGO/BILLETS	270 Ton.	N\$	2.674,00
4. WOOD + 1.000 kg.	115 Ton.	N\$	6.511,00
5. WOOD - 1.000 kg.	85 Ton.	N\$	8.807,00
6. LOGS in bundles	180 Ton.	N\$	3.517,00
7. GRANITE - UNIT - 10 ton.	110 Ton.	N\$	6.820,00
8. GRANITE - UNIT + 10 ton.	220 Ton.	N\$	3.411,00
9. BURLAP in bales	70 Ton.	N\$	10.683,00
10. BALES ALL KINDS a)	70 Ton.	N\$	16.503,00
11. BALES ALL KINDS b)	85 Ton.	N\$	13.605,00
12. BALES ALL KINDS c)	80 Ton.	N\$	12.110,00
13. BALES ALL KINDS d)	90 Ton.	N\$	10.768,00
14. BALES ALL KINDS e)	80 Ton.	N\$	14.441,00
15. BALES ALL KINDS f)	90 Ton.	N\$	12.846,00
16. BALES ALL KINDS g)	90 Ton.	N\$	12.846,00
17. BALES ALL KINDS h)	70 Ton.	N\$	17.390,00
18. BALES ALL KINDS i)	85 Ton.	N\$	14.341,00
19. REELS - TRUCK OR WAGON	80 Ton.	N\$	9.001,00
20. REELS - TO SHORE	100 Ton.	N\$	7.192,00
21. DRUMS + 350 UNITS	70 Ton.	N\$	10.683,00
22. CELLULOSE	240 Ton.	N\$	3.002,00
23. BAGS PALLETIZED TO DESTINATION	100 Ton.	N\$	5.996,00
24. BAGS, PRESUNG, BIG BAGS	100 Ton.	N\$	9.064,00
25. LOOSE BAGS, 500 UNITS OF (*) 50 K. OR MORE 1.650 per unit		N\$	858,00
less than 50 k. p/unit	82.5 Ton.	N\$	12.209,00
26. COTTON - OCEAN VESSEL FROM SHORE	70 Ton.	N\$	10.276,00
27. COTTON - RIVER VESSEL "VESSEL TO VESSEL"	70 Ton.	N\$	5.494,00
28. COTTON - RIVER VESSEL "VESSEL TO SHORE"	70 Ton.	N\$	7.667,00
29. CONTAINERS WITH CARGO	per unit	N\$	18.492,00
30. EMPTY CONTAINERS 15	per unit	N\$	2.768,00
31. BUTTER a)	80 Ton.	N\$	18.260,00
32. BUTTER b) in open hold	80 Ton.	N\$	15.016,00

NOTE: The above mentioned wages and amounts to be paid per additional tonnes correspond to straight time work on working days

Source: CNT

6-2-2 料金体系上の問題点

港湾使用料は港湾運営の主たる収入源であるので、港湾使用料の料率表の適正な構成と料率の正しい水準は、港湾管理者の財政状態を決定する重要な要素である。

港湾使用料の料金体系については以下の点について留意する必要がある。

- ① 建設費、運営費、維持修繕費を賄うことができること。
しかしながら港湾は公共的性格も有しており、場合によっては建設費の一部等を政府が補助することも必要と考えられる。
- ② 個々のサービス提供に見合う適正な対価を徴収すること。
- ③ 港湾施設をより効率的な運営の方向に誘導しやすい料金体系であること。このことは船舶や貨物が効率的に流れるようなインセンティブを料金体系に組み込むことを意味する。
- ④ 近隣諸港と比べ、競争力を有する料金体系であること。
- ⑤ 料金体系、徴収方法がなるべく簡素であること。

これらの観点から見た場合、現行の料金体系には、以下のような問題点がある。

(1) 岸壁使用料の料金体系が大型船に安いものとなっている。

現行のANPの岸壁使用料の料率は船長に基づいている。しかし、岸壁使用料は岸壁の利用に対する対価であることを考慮すると、単にバースを占有している船舶の長さのみに基づくのではなく、船の大きさも考慮する必要がある。何故ならば大型船に対応するためにはバース前面の水深の増深が必要であり、このためには多額の浚渫費用がかかるからである。

表6-2-2-1は、モンテヴィデオ、ヴェノスアイレス、シンガポール、横浜の4港の岸壁使用料の料率を比較したものである。モンテヴィデオ港の料率は船長に基づいているのに対し、他の3港はGRTまたはNRTを基準に船の大きさに基づくものとなっている。500GRT級の小型船とパナマクス級の大型船の岸壁使用料を試算して比較してみると、500GRT級の小型船ではモンテヴィデオ港も他の3港もほぼ同じレベルの岸壁使用料である。一方、パナマクス級の大型船になると、他の3港はモンテヴィデオ港の10倍から20倍の水準となっている。このことはモンテヴィデオ港の岸壁使用料の料率が大型船に対して非常に安いものとなっていることを示しており、同料率の見直しが必要なことを示している。

表6-2-2-1 4港の岸壁使用料の比較表

	Montevideo (Uruguay)	Buenos Aires (Argentina)	Singapore (Singapore)	Yokohama (Japan)
Tariff Rate	\$1/m, day	\$0.164/NRT, day	\$0.15/GRT, day	\$0.10/GRT, day
500GRT Vessel (LOA=55m)	\$55/day (\$1x55m)	\$49/day (0.164x300NRT)	\$75/day (\$0.15x500GRT)	\$50/day (\$0.10x500GRT)
Panamax Type (LOA=225m)	\$225/day (\$1x225m)	\$3608/day (\$0.164x2200NRT)	\$4800/day (\$0.15x3200GRT)	\$3200/day (\$0.10x3200GRT)

(2) 貨物に課される料金体系が適切でない。

貨物に課される料金は現在それぞれNADIコード、NADEコードの分類に基づき、輸出貨物は10グループに、輸入貨物は4グループに分けられ、グループ毎に料率が定められている。

貨物に課される料金は、沿岸荷役に対する対価としての性格も強いことを考慮に入れると、荷役の難易やスピードを重視した料金体系にすることが望ましい。具体的には、貨物の荷姿（コンテナ貨物、パレタイズ貨物、袋物、バラ貨物等）をベースに必要なに応じて個々の貨物の特性（大きさ、重さ、価値等）を加味して決めるべきである。この点、現在のNADI、NADEコードに基づき決められている料率は、複雑で荷姿には直接は基づいていない。

(3) 輸入品については貨物の価格に基づいた料金体系となっているが、これは適切ではない。

輸入品に課される料金も輸出品に課される料金も埠頭内を通過し、沿岸荷役が行われるという点では、同じ性格を有している。現在のANPの料金体系は、輸出品については貨物量、輸入品については価格（CIF価格）に基づいている。貨物の価格は料率の水準を決定するための指標として働くたくさんの要素のうちのひとつに過ぎないし、主要なものではないと考えられる。貨物に課する港湾料金について従価制をとることは税金に似たこととなり、適切ではない。

貨物に課する料金は輸出、輸入貨物とも基本的には貨物量等をベースに、荷役及び保管の難易度等を考慮して決めるべきものと考えられる。

(4) コンテナについての料金体系が一般貨物に比べ複雑な料金体系となっている。

コンテナについての現行料金は他の一般貨物同様、輸出又は輸入貨物に課される料金に加え、さらにコンテナ貨物取扱料も課されるシステムとなっている。コンテナに入っている貨物についてまで、貨物の種類毎の料金を適用することは繁雑である。つまり、現在のシステムでは、もしも同じコンテナの中に種々異った貨物が収容されているとすれば、各コンテナの内容品を正確に確認せねばならない。このことはコンテナ貨物の料金計算を繁雑にしている。

6-2-3 組織上の問題点

ANPは1916年に設立された組織であり、港湾管理者として長い歴史を有している。それゆえ、ANPは、長年蓄積してきたノウハウを有しているという強みをもっている反面、近年のコンテナ化の進展等の時代の流れに十分対応した組織となっていない弱みをあわせ持っている。ANPが業務を開始した1920年代の頃には、確かにANPが直接、タグサービス、荷役サービス等のサービスを提供したり、自らドックを有し、船舶の修繕を行ったり、直営で施設の維持管理、航路等の浚渫を行うことも合理的であったと考えられる。しかしながら現在は民間企業もさまざまな業務を行うようになっており、公共部門（ANP）がサービスを独占する必要性は薄れてきていると考えられる。また、より良いサービスの提供、より効率的で低価格のサービスを提供するためには、できることから民間セクターがサービ

ビスを提供できるように改善していくことが望まれる。

ANPは1992年3月時点で3,362名という膨大な人員を擁している。タグサービス、浚渫等を担当しているマリタイムオペレーション部門は575名、沿岸荷役、倉庫の管理等を担当しているポートオペレーション部門は808名、施設の建設、維持管理を担当している建設維持部門は598名の人員をそれぞれ抱えている。この人数は、現在のサービスの水準を考慮すると過剰な人員と考えられる。

また、表6-2-3-1は1991年のタグボートの稼働時間を示したものであるが、平均すると、一船当り年548時間しか稼働しておらず、特に第2クラスのタグボートの平均稼働時間は328時間であり、非常に低い。

このように、すべて直営で行うことは、効率的とは言いがたく、これらに係る人件費、減価償却費がANPの経営を圧迫していると考えられる。

表6-2-3-1 タグボートの稼働状況 (1991年)

Name	Class	Year Built	Capacity (H.P.)	Working Hours	Remark
Gaicho	Special	1985	4000	792.76	
Lavalleja	First	1961	1680	1181.68	
Artigas	First	1931	1950	0	Under Repair
Ing.P.Ferres	First	1959	1100	0	Under Repair
Guenoa	Second	1982	700	509.1	
Gral.Leandro Gomez	Second	1976	550	353.77	
Sanducero	Second	1978	550	261.26	
Grito de Asencio	Second	1931	360	189.99	
Total				3288.56	

6-2-4 保管施設の問題点

表6-2-4-1は倉庫(上屋)及びオープンヤードの1992年1月の利用状況等を表わしたものである。貨物の倉庫滞在期間がわからないので、一概に言えないが、有効面積と比較すると利用率はあまり高くないと言える。コンテナヤードを除くこれらの倉庫・オープンヤードには137名の職員が配置されており、経営的にも非効率と考えられる。

また、倉庫の多くは老朽化が進んでおり、倉庫内部も良い状況とは言いがたい。

表 6-2-4-1 倉庫, オープンヤードの利用状況 (1992年1月)

	Year of Construction	Available Area (m ²)	Number of Staff	In Volume (Ton)	Out Volume (Ton)
Deposito 1	1932	6,426	6	9	9
Deposito 2	1932	7,182	4	60	183
Deposito 3	1912(1961)	3,175	6	142	230
Deposito 4	1912(1961)	2,872	10	1,123	1,284
Deposito 5	1912(1961)	3,175	11	722	311
Deposito 8	1913-1915	5,334	8	6	85
Deposito 9	1913-1915	5,334	9	181	280
Deposito 20		4,251	11	702	1,098
Deposito 22			4	116	57
Deposito 24			21	1,260	427
Deposito 25			5	77	34
Mercado de Frutos		24,624	8	43	208
Rambla 1		7,500	12	557	265
Rambla B Wharf		6,000	15	537	422
Rambla 2		5,500	7	699	135
Total			137	6,235	5,028

Note: () indicates a remodeling year.

6-2-5 空コンテナ蔵置

約 1,500個の空コンテナが、コンテナターミナルに収容しきれずに港湾構内のいたるところにあふれ出し、2～3段に積まれている。これらは構内の秩序ある利用を妨げている。とりわけ構内の見通しを悪くしており、交通安全対策上も大きな問題である。

6-3 現行の管理運営についての提言

6-3-1 荷役の統合と民営化

現在の荷役効率が低い最大の原因は、荷役が沿岸荷役（ANP）と船内荷役（ANSE）にわかれており両者の調整が十分行われていないことにある。このことについては、新港湾法が1992年4月に制定されて、荷役が一本化され、ANSEの監督の下に、民間企業が荷役を行う方向が決定されている。民間企業が荷役を行うことは、以下の理由により、効率の向上が期待できる。①今までANSEとANPによって独占されていたシステムに代り、民間企業同志の競走が導入される。②民間セクターは公共セクターより自由裁量権が多く、能率的で経済的な方向に業務や組織を持っていくことができる。

民間企業が荷役に参入するに際しては、政府または港湾管理者が必要最小限の監督と統制を行うことが好ましいと思われる。そのひとつは、港湾の料率である。港湾の料率については認可制度を導入するのが良いと考えられる。このことにより、港湾利用者の利益を保護することが期待される。二つ目は荷役業務を行うに際して免許制を導入することである。このことにより、荷役業務の供給量が需要量に対して著しく過剰になることを避けるとともに、業務の遂行能力のある組織に免許を与えることができる。

6-3-2 倉庫の有効活用

モンテビデオ港では現在、直取り貨物が多く、潜在的には倉庫の利用需要は高いと思われるので、利用率の低い倉庫については有効な方策を考える必要がある。ユーザーの倉庫利用に関する意見を聞いたうえで、倉庫の有効利用を考えることが望まれる。

具体的にはANPが直接、倉庫を運営するのではなく、民間企業にリースすることにより、自由に使用させることが勧められる。このことにより、ユーザーは、自らの計画、管理のもとに貨物を保管することができる。一方、ANPも直営で管理する必要がなくなり、組織を簡素化できるとともに倉庫（資産）の有効活用を図ることができる。

とりわけ、冷凍倉庫については、このリースシステムの導入を積極的に検討すべきである。

現在あるANPの冷凍倉庫は第1部3-4-3 ターミナルの利用状況に記載されているように利用率は高くない。他方、外国漁船の中にはトランシップ貨物を一時的に保管するために冷凍倉庫を利用しているものもある。しかしながら、現在、これらのトランシップ貨物の多くはANPの冷凍倉庫を利用せず、港近くの民間冷凍倉庫を利用しているのが実情である。

ANPは現在の冷凍倉庫の有利な立地条件を生かし、利用率を高める方策を導入すべきである。冷凍倉庫は一般倉庫と異なり、特定の貨物を扱うものであり、この冷凍倉庫の性格にあわせ、きめの細かいサービスを適正な料金で提供することが必要である。これらのサービスを行うには、専門のノウハウを有し、きめの細かいサービスを提供し、港の近辺の冷凍倉庫とも競走できる民間企業に冷凍倉庫をリースする方式を導入することを是非検討すべきである。

6-3-3 荷役機械の効率的利用

(1) 老朽化が進み、使用頻度の低いクレーン、フォークリフト等は撤去、処分すべきである。また、岸壁クレーンについては、各埠頭の実情に応じ必要があれば、他の埠頭にシフトさせることも行うべきである。すべてのバースに岸壁クレーンを装備することは必ずしも必要ではなく、モバイルクレーンの活用もあわせて行うことが望まれる。

(2) メンテナンスの強化

荷役機械については、定期的に点検を行うとともに、使用頻度の高いパーツ類をストックしておくことにより、荷役中に故障が生じたり、修理期間が長期にわたることを避けるべきである。

6-3-4 ANPの業務の簡素化

(1) 総論

ANPは効率的な港湾運営を行うため、現在新港湾法に基づき進められている荷役の民営化だけにとどまることなく、他の分野についても業務の民営化、業務の民間セクターへの委託方式の導入を長期的視点に立ち、積極的に検討すべきである。

業務の民営化、委託の導入の利点としては、(1)港湾運営の効率の向上、(2)公共部門の財政負担の軽減、(3)競争原理の導入によるコストの削減等が上げられる。

これらの実施に際しては、ANPの財政状態への影響、職員の処遇、施設の処分問題等のさまざまな問題が生ずるが、長期的視点から計画的に進めれば解決可能である。

具体的には以下の項目について今後、検討をすべきである。

(2) タグサービス、網取り業務の民営化

これらのサービスについては必ずしも港湾管理者が行う必要はない。表6-3-4-1に世界14カ国の港湾管理者の行っている業務の範囲を示したが、これらのうち半分の港においてこれらのサービスは民間企業により行われている。

(3) 維持修繕部門の簡素化

現在行われている基本的にはすべて直営で維持修繕を行う方式に代り、小規模な修繕、日常のメンテナンスは直営で行い、大規模な修繕は外部へ発注する方式に改めることにより、組織の簡素化を目指すべきである。とりわけ、船舶の修繕を自らのドックで行うことは効率的ではないので廃止する方向で検討することが求められる。

6-3-5 ANPのマーケティング機能の強化

モンテヴィデオ港は近隣諸港の港湾に比べると、水深が深いという利点を有しており、今後もトラン

表6-3-4-1 港湾管理者の業務範囲

Country	Japan		U. S. A.		England		Nether-	Germany	China	Philipi-	Thai-	Guate-	Dominica	Chile	Malaysia	Singa-	Hong	Taiwan
	Yoko-	Loe	Seattle	London	South-	Hambur-	Delian	Manila	Bangkok	Santo	Haiti	Valpa-	Singa-	Singa-	Singa-	Hong	Kaohsiung	
Port	hama	Angels			ptom	dem												
Ownership of facilities (Wharf)	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Berth Assignment	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Collection of Charge	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Port Statistics	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Navigation Control of Vessels					○													
Customs																		
Quarantine																		
Immigration Control																		
Traffic Safety in Port				○														
Police/Fire Fighting		○		○														
Permission of Use of Transit She	●		○	○	●												●	
Operation of Container Yard				○	●													
Operation of CFS				?	●													
Stevedoring				○	●													
On-shore Cargo Handling				○	●													
Cargo Handling by Berge																		
Operation of Warehouses			○	○	●													
Traffic Transportation				○														
Railway Transportation				○														
Tugboat Service				○														
Line Handling Service				○														
Water/Oil Supply																		
Pilot Service							○											
Tallying																		

Note: ● indicates a case in which facilities are leased to other sectors, businesses are not provided by port management bodies.
Source: OGD

ジット貨物を中心に貨物の伸びが十分期待できる。

モンテヴィデオ港の発展のためには港の施設及び管理運営の両面において船社、荷主等の利用者にとって使いやすく魅力的な港にしていくことが不可欠である。このためには、利用者の要望を迅速に、広くかつ体系的に把握するとともに、その要望を実際の港の開発、管理運営に反映させることが必要である。また、利用者には有益な情報を提供し、港の利用を促進させることも重要である。今後、コンテナターミナルの拡張、穀物ターミナル及び外国漁船ターミナルが整備されると、これらの機能の重要性はますます増してくると思われる。

現在、ANPにはコマーシャル部門があるが、この部門をこのような業務も押し進めていくマーケティング部門へと強化、発展させていくべきである。

このことにより、対外的には港湾利用者の要望をくみあげ、当該港湾の優位性への理解を得て、新たな利用者を開発することが望まれるし、対内的には、港湾利用者の要望に基づき港湾管理者内部の調整、改善機能が強化されることが期待される。

6-3-6 空コンテナ蔵置場所の確保

在来埠頭における効率的荷役並びに交通安全の観点から在来埠頭に空コンテナが多量に運びこまれることのないようにするため、空コンテナの蔵置場所が確保されなければならない。

6-3-7 料金体系の見直し

(1) 岸壁使用料の見直し

現行のモンテヴィデオ港の岸壁使用料は船舶の大きさ当りではなく、長さ当りに基づく料金体系となっており、大型船に安い料金体系となっている。大型船を係船させるためには、バース前面の浚渫等多額の費用を要するので、岸壁使用料の料金体系はGRTまたはNRTのような船舶の大きさに基づくものとすべきである。モンテヴィデオ港においてもコンテナ船、バラ積み船等の大型船が近年増加しているので、ANPの料金体系も船舶の大きさに基づくものに早急に改めるべきである。

(2) 貨物にかかる料金の見直し

貨物にかかる料金についてはNADE、NANIコード分類に基づくものから、貨物の荷姿に基づくものへと変更すべきである。また、輸入貨物についてはCIF価格ではなく、貨物量に基づくものにすべきである。

このことにより、貨物にかかる料金は簡素化されるとともに、提供されたサービスに見合ったものとなることができる。

(3) コンテナ料金の簡素化

現行の料金体系では、コンテナには2つの料金が課されている。ひとつは、在来貨物と同様に課さ

れる貨物にかかる料金であり、もうひとつはコンテナ取扱料金でTEU当りに基づいて課されている。コンテナについては、この両者を統合してコンテナ1コ（TEU）当りに基づく統合された簡素な料金体系にするのが望ましい。

6-4 新穀物ターミナルの管理運営計画

6-4-1 建設・管理主体

新穀物ターミナルの建設・管理主体としては幾つかの案が考えられるが、建設・管理主体は以下の要件を満たすことが必要と思われる。

- ① 新ターミナルは、基本的にはトランジット穀物貨物専用ターミナルであり、利用者を獲得することが、成功のための条件である。このため、積極的な営業活動、効率的な運営、合理的な料金に基づくサービス提供を行いうる組織であること。
- ② 建設資金の調達能力を有すること。
- ③ 穀物ターミナル運営のノウハウを有していること。

建設、管理主体としては大別して次の3つの方法が考えられる。

ケースⅠ：ANPによる一体的な建設、管理

ケースⅡ：民間セクターによる一体的な建設管理

ケースⅢ：基幹施設としての係留施設はANPが建設、荷役施設及びサイロは民間セクターによる建設、管理

これらのケースについては、以下のような評価ができる。

(1) ケースⅠ

このケースでは、隣接する他のバースとあわせてANPは一元的な管理を行うことができる。また、資金調達においては低利の資金調達が期待できる。しかし、ユーザー獲得のための営業活動、効率的なターミナル運営の点では民間企業よりも劣る。

(2) ケースⅡ

同ターミナルは外国の穀物を大量に取り扱おうとするものである。従って、ユーザー獲得のための不断の営業努力が必要であること、並びに効率的なオペレーションが要求される。この点において民間企業が事業主体となるこのケースは好ましい。運営主体となる民間企業はオペレーションのノウハウを有していることが望ましく、近隣諸国においてオペレーションの経験を有している企業、またはその外国企業とウルグアイの会社との合弁企業などが考えられる。

しかし、同ターミナルは近接するANPの港湾施設とは一連の港湾を形成するものであり、一体的

な港湾管理上、問題が生ずるおそれもある。従って、このケースの場合、ターミナルの建設、管理についてANPが必要なコントロールを行うべきである。

(3) ケースⅢ

このケースは基幹港湾施設としての係留施設の建設はANPが行い、荷役・保管施設は民間企業が建設・管理するケースである。穀物ターミナルの場合、保管施設と係留施設は一体のものとして効率的に利用を図っていく必要があるので、バース指定等の係留施設の管理運営も民間企業が一体的に行うことが望ましい。従って、係留施設の建設はANPが、自らの資金調達に基づき行い、長期（例えば10年間、更新可）のリース方式の導入により管理運営は民間企業が行う方法が望ましい。このケースの場合投資主体がANPと民間企業両方となり、資金調達の負担も軽減されるが、官民施設間の整合性維持に工夫を要する。

(4) BOT方式

ケースⅡ、ケースⅢのバリエーションとしてBOT方式も考えられる。

この方式はトルコで開発され、1985年に大型発電所の建設にあたり導入された。

BOT方式はプロジェクト施設建設を引き受ける民間企業等が建設資金を調達し、工事完成後は一定期間（例えば20～30年間）にわたって建設した施設の運営を担当し、その間の収益で建設コストを回収する仕組みとなっているものである。すなわち、当該企業は施設を建設するだけでなく、投資家として完成した施設の運営に当たるところにこの方式の最大の特徴がある。期間満了後は無料で施設の所有権は発注者に移転する。

BOT方式のメリットとしては、第1に発注者が建設資金を調達する必要がないし、投資リスクを負うことがないということである。第2には、民間企業の施設運営についてのノウハウが移転することが期待できる。さらに、民間側が投資家の立場からプロジェクトを企画、運営するため、計画の成功率が高くなることも予想される。

他方、デメリットとして、民間企業としては、建設資金の回収を定められた一定期間内の施設の運営によって確保しなければならないということがあげられる。それゆえ、収益性のあるプロジェクトであることが必要である。

トルコの電力プロジェクトの場合においては、一定価格で一定量の電力を購入するという約束が交わされている（もちろん、この約束がプロジェクト資金回収の十分な保証となり得るかどうか評価することは難しい。）本プロジェクトの場合、定められた一定期間にどれだけの貨物を取扱えるのか、すなわちどれだけの収入が確保できるのか、見直しを立てにくいと思われる。当該民間企業（投資家）が、定められた期間内にプロジェクト建設資金を返済できるという見通しを持てるかどうか大きなポイントである。

従って、BOT方式を採用する場合には、投資環境を良好にすることに努め、投資リスクを軽減す

るような措置を取ることが望ましい。

(例：①建設資金の返済について政府またはANPが部分的に保証する等の措置を取る。②政府またはANPが関連プロジェクト費用の一部、例えば浚渫費の一部を負担する。)

(5) 結論

以上をまとめると表6-4-1-1 のように整理できる。

表6-4-1-1 事業主体の評価

	Case I	Case II	Case III
Public interest	○	△	○
Knowhow	△	○	○
Efficient operaton	△	○	○
Aggressive sales	△	○	○
Raising funds	○	○	○
Integrated use	○	○	△

事業実施主体としては、民間セクターが主要な事業主体となるケースⅡまたはケースⅢが適切である。

しかしながら、民間セクターに事業を任せる場合、公共性を確保する観点から、ANPは次のような措置を講ずるべきである。

- 1) 予定地の理立てに関してはANP自らが行き、その土地を民間セクターに長期貸付けする。すなわち、ANPが土地は保有し、公共性を確保する。

この場合、ANPがその土地を出資して自ら事業に参加するという方法も考えられる。

- 2) ANPがターミナルの計画、管理についてコントロールを行う。

6-4-2 組織

穀物ターミナルの標準的な組織を図6-4-2-1 に示す。同組織は大別して次の2部門からなる。

管 理 部 門：①ターミナルの運営に係る庶務、労務（人事管理、給与等）及び経理（料金の徴収、予算、決算等）

②顧客の獲得、顧客との連絡、調整

オペレーション部門：配船、穀物の積卸し、サイロでの保管

オペレーション部門は穀物管理者の指揮の下に各シフト毎のシフト穀物管理者が日常業務の監督を行う。

施設の運営、維持相当は荷役機械・サイロのオペレーションとメンテナンスを主に行う。

プログラマーは、おろされた穀物のサイロでの保管、積み込み穀物の調整、計量等の日常のオペレーションを行う。

事務員は出入り穀物の記録を行う。

記録は重量、質、目的地を記載しなければならない。

品質検査官は酸味、熱等をチェックし、品質が変わっていないか検査を行う。

いずれの段階においても下級のものとミックスされることのないよう注意が必要である。

検数人は船舶と取引数量の確認を行う者と、サイロで出入数量を確認する者がそれぞれ必要である。

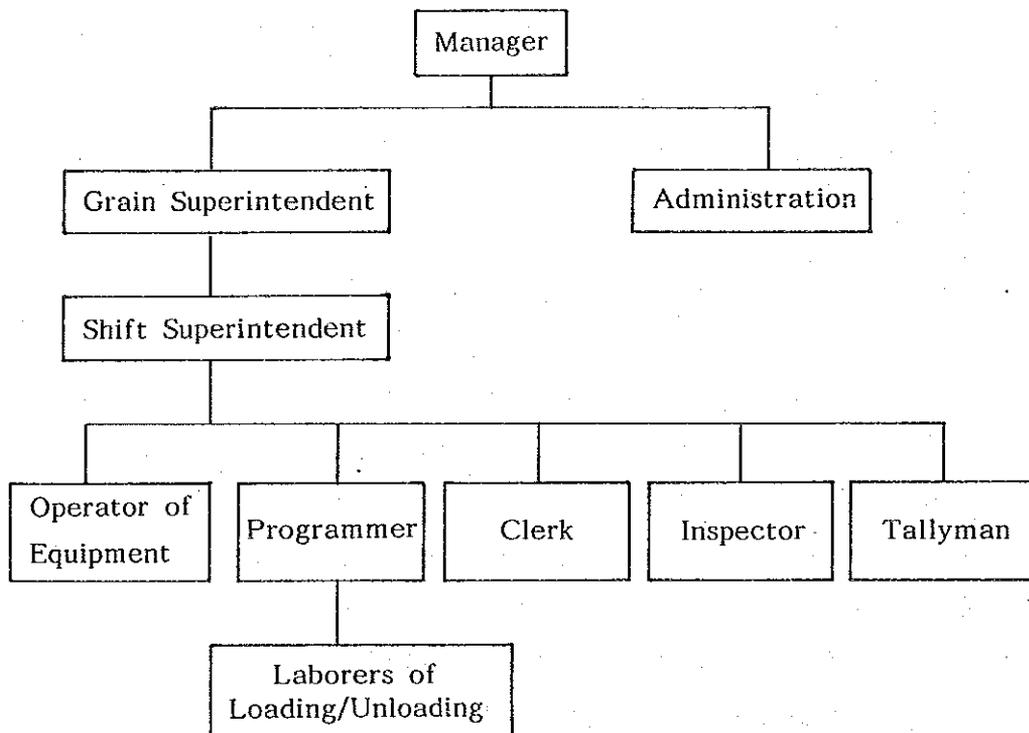


図6-4-2-1 穀物ターミナルの組織図

6-4-3 シフト

(1) オペレーション部門

トランジット穀物の取扱いは、他港とも十分競争できるよう効率的に行わなければならないので、1日24時間、週7日間荷役を行うこととする。但し、休日は除く。

シフトは2シフトとする。

①機械化されている荷役であること、②常時船舶が入港・接岸しているわけではないことを考慮して1シフト12時間体制とする。

(2) 総務営業部門

1日8時間、週5日とする。

6-4-4 人員

人員は表6-4-4-1 に示すとおり63人とする。

表6-4-4-1 穀物ターミナルの必要人員数

Division	Number	Remark
Manager	1	
Administration Division	5	5 x 1shift
Operating Division		
Grain Superintendent	1	
Shift Superintendent	2	1 x 2shift
Operator of Equipment	12	6 x 2shift
Programmer	2	1 x 2shift
Clerk	2	1 x 2shift
Inspector	2	1 x 2shift
Tallyman	4	2 x 2shift
Laborers of Loading/Unloading	32	Loading: 6 x 2shift Unloading: 10 x 2shift
Total	63	

6-4-5 配船計画

ローディングバース、アンローディングバースとも各1バースであり、また、サイロの保管能力の制約もあるので、計画的なバース指定、サイロ利用計画を立て、施設を有効に活用する必要がある。

このため、早目にユーザーのバース、サイロ利用希望を把握し、計画的にバース指定していくことが強く求められる。

6-5 外国漁船ターミナルの管理運営計画

(1) ターミナルの基本的性格

外国漁船についてはフロリダと呼ばれているビット 137～141を除くと優先バースがなく、空いているバースを利用しているのが実情である。本ターミナルは、これら外国漁船の専用ターミナルとして計画されたもので1000GRT以下の外国漁船を対象とするものである。

ターミナルは基本的には外国漁船の船員の休憩、水、日常品等の物資補給並びに船舶の修繕のために利用されるものである。

従ってトランシップ等の荷役は、前港湾や他のバースで行われるものとする。また1000GRT以上の外国漁船は今まで同様、他の既存バースを利用するものとする。

(2) 建設・管理主体

同ターミナルは、既存のターミナルを利用している外国漁船のバース不足、また、時にはバースからバースへ移動を余儀なくされている不便さを解消するために計画されたものであり、基本的には現行と同じ管理運営方法を踏襲すべきである。従って、ANPを建設、管理主体とすべきである。

(3) 組織及び人員配置

新ターミナルが建設されても、業務内容は現行と同じであり、対象となる外国漁船数も現在とほぼ同じであるので、現組織、人員を有効に利用することにより運営できるものと思われる。従って、新たな組織、人員は必要ないものとする。

第7章 経済分析

経済分析の目的は、国民経済的観点から目標年次（1998年）におけるモンテビデオ港短期整備計画の経済的実現性を評価することである。短期整備計画において建設される施設は穀物ターミナル及び外国漁船ターミナルである。

従って、この章の目的はこのプロジェクトから発生する経済的便益だけでなく経済的費用を調べ、このプロジェクトの便益がウルグアイにおいて得られる他の投資機会（資本の機会費用）を越えるかどうかを評価する。

7-1 経済分析の方法

費用便益分析に基づく経済的内部収益率は、このプロジェクトの実現の可能性を評価するために使用される。経済分析手順のフローチャートを図7-1-1に示す。プロジェクトの費用、便益計算にあたっては、できるだけ定量的に行われるべきである。そのことから、経済価格は税金などの移転項目、金利及び補助金等を取り除いたものを使用する。ここに言う経済価格とは国際価格（国境価格）で費用と便益を評価するという意味である。

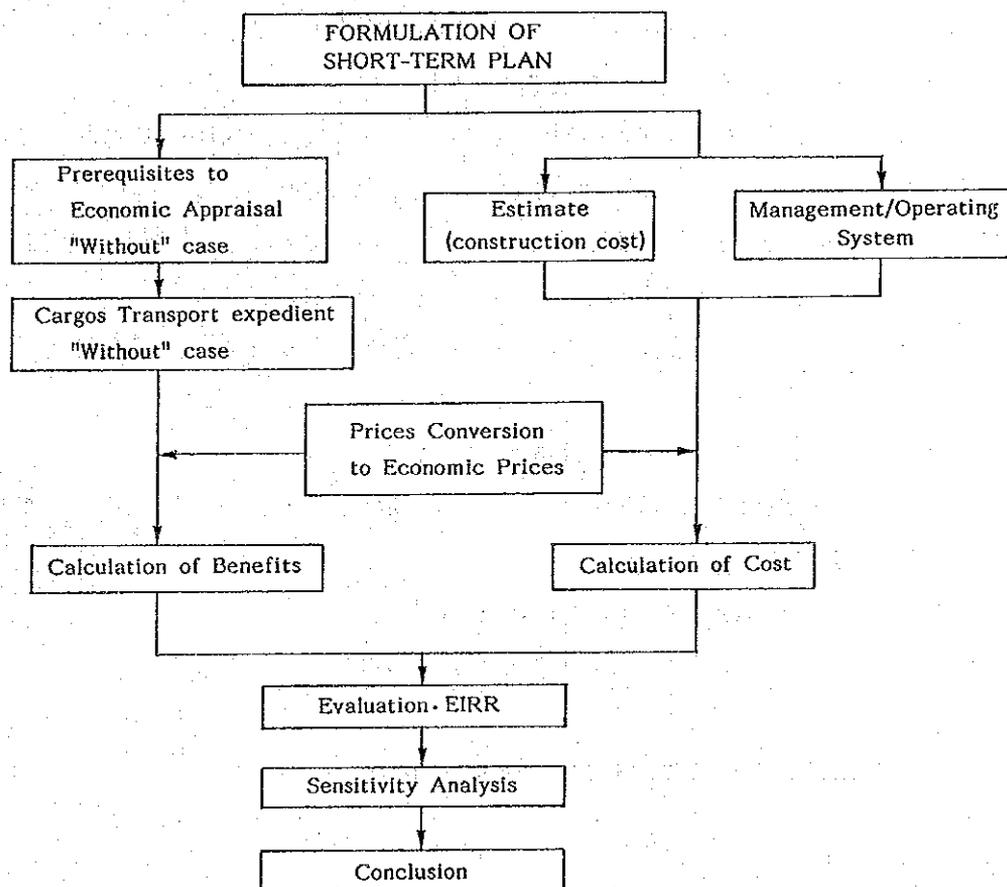


図7-1-1 経済分析手順のフローチャート

7-2 経済分析の前提条件

7-2-1 基準年

ここに言う基準年とは経済分析の開始年を意味する。第2部5章建設の建設工程表によりこの調査では基準年を1994年とする。

7-2-2 プロジェクト・ライフ

財務分析の章に記述されている償却期間及び4年の建設期間を考えあわせて、経済分析の計算期間（プロジェクト・ライフ）は建設開始より30年間とする（1995年より2024年）。

7-2-3 外貨交換率

この経済分析で採用した外貨交換率は US1ドルがウルグアイ国通貨 2,667ペソであり、建設費用見積で使用されたものと同じである。

7-2-4 "Without" ケース

費用・便益分析は投資が行われる"With"ケースと、投資が行われない"Without"ケースの違いより導かれる。言い換えれば、提案された投資から発生する費用と増加した便益を比較し、プロジェクトによって発生する便益が、ウルグアイの"資本の機会費用"を越えるかどうかを調べる。

従って、"Without"ケースの考慮は経済分析の重要要素の一つである。"Without"ケースの価値を論ずることによって、このプロジェクトの真の目的を考えなければならない。第一に考えられる真の目的はウルグアイの国家全体開発である。二番目がアルファ・ゾーンでの穀物施設の補完機能であり、モンテビデオにおける外国漁船に対するサービスの向上であり、外貨の獲得である。

そして、この調査では、種々の可能性が討議されたが、"Without"ケースとして下記のものを採用した。

- ・モンテビデオ港には穀物ターミナルは建設されない。
- ・アルゼンチンからの穀物の一部はアルファ・ゾーンで取り扱われ、いくらかの施設がアルファ・ゾーンの為に増強される。
- ・モンテビデオ港に外国漁船ターミナルは建設されない。
- ・モンテビデオ港に入港する外国漁船は現況と同じである。

7-2-5 モンテビデオ港における、穀物取扱量及び入港外国漁船

(1) "With" ケース

"With"ケースにおける目標年次の、モンテビデオ港で取り扱われる穀物量及び入港外国漁船隻数

は第二部一章ですでに予測されている。

穀物量はクレーンの取扱能力に限界があるため1998年以降も同じとする。

入港外国漁船隻数は1998年以降は増加しないとする。経済分析に使用される取扱穀物量及び入港外国漁船隻数は下記のように仮定する。

	1988年	1999年以降
穀物	2,000,000トン	2,000,000トン
外国漁船	500隻	500隻

取扱量を越える量または隻数は、次期開発計画において調節されるだろう。

(2) "Without" ケース

1) 穀物

"With" ケースでは、201,000トンの国内輸出入穀物及び1,779,000トンのトランシップ穀物の合計2,000,000トンを1998年にモンテヴィデオ港で取り扱う。

"Without" ケースでは、国内輸出穀物はモンテヴィデオ港で取り扱われるが、トランシップ穀物はモンテヴィデオ港で取り扱われない。これらのトランシップ穀物はアルファ・ゾーンで取り扱われる。表7-2-5-1 は"With" と"Without" ケースの1998年以降のモンテヴィデオ港の取扱量を示す。

表7-2-5-1 モンテヴィデオ港における"With" と"Without" ケースの予測穀物取扱量

	With	Without
Grain Cargo ('000)	After 1998	
Local	201	Handled in Montevideo
Transshipment	1,799	Handled in Alpha Zone

2) 外国漁船

"With" ケースでは、1998年にモンテヴィデオ港には500隻(1,000GRT以下374隻、1,000GRT以上126隻)の外国漁船が入港する。"Without" ケースでは、外国漁船ターミナルは建設されないため、外国漁船は相変わらずバースの移動を強いられているし、外国漁船に対するANPのサービスの向上も遅々としている。しかしながら、近隣諸国(ブラジル、アルゼンチン)の外国漁船に対する政策が変化しない限り、現在、ウルグアイに入港している外国漁船が、ANPのサービス

の低下等の理由によって急激に近隣諸国の港に逃げるとも考えられない。従って、“Without” ケースでのモンテヴィデオ港における外国漁船入港隻数は現状維持の 384隻と考える。

表7-5-2-2 は1998年における“With”と“Without” ケースのモンテヴィデオ港に入港する外国漁船隻数を示す。

表7-5-2-2 モンテヴィデオ港における“With”と“Without” ケースの外国漁船隻数

	"With"	"Without"
Foreign Fishing Vessel	500	Same as Present (384)

7-3 経済価格

7-3-1 方法

経済分析の目的はプロジェクトの価値を調べることである。すなわち、国家経済において資源の効果的配分を説明することである。国家経済の観点から、市場価格で表された品物の価値が、常に現実に消費された国家資源の真の価値を表しているとは限らない。市場価格での製品及び材料の国内価格には、しばしば、消費税、補助金及び輸入税等が含まれている。市場価格における、労働賃金はしばしば最低賃金制度に影響される。従って、経済価格の決定は経済分析の為に行なわなければならない。

市場価格から経済価格に変換する方法はいくつかある。この調査では、便益と費用は貿易財、非貿易財、熟練労働者、未熟練労働者及び移転項目の五項目に分けられている。そして、これらはより合理的な価値を決める努力をし国境価格に修正される(L-M方式または、OECD方式)。一般的に、これらの国境価格は国際市場価格または、国際価格に変換されたもので表される。市場価格は標準変換係数及び消費変換係数等の種々の変換係数によって国境価格に置き換えられる。

7-3-2 移転項目の除去

輸入税、その他の税金及び補助金は、国家財源の真の消費を反映していない、単なる移転項目である。従って、これらの移転項目は、経済分析を行う上でプロジェクトの費用・便益の計算において取り除かれるべきである。

7-3-3 変換係数の適用方法

上に記したように、費用と便益は、一般的に貿易財、非貿易財、熟練労働費用、未熟練労働費用及び移転項目に分割される。

貿易財は輸入の場合 CIF、輸出の場合 FOB で明示される。非貿易財は、理論的に言えば、分野別に分けて、それぞれの分野をまた貿易財、非貿易財、熟練労働費用、未熟練労働費用及び移転項目に分割する。しかしながら、ウルグアイにおける関連国内産業の投入算出表がないために、この調査においてはこのような段階を踏むことは不可能である。従って、労働費用と移転項目が取り除かれた後の内価は非貿易財として考え、この経済価格は標準変換係数を掛けることによって計算される。熟練労働費用の経済価格は熟練労働変換係数を利用し、未熟練労働費用は未熟練労働変換係数を使用する。この調査では、ANPからこれらの係数が提示された。ANPはこれらのデータをMTOPから得たものである。

- (1) 標準変換係数は0.703である。
- (2) 熟練労働変換係数は0.703である。
- (3) 未熟練労働変換係数は0.484である。

7-4 便益

7-4-1 便益項目

前記した”With”と”Without” ケースの状況を考えると、モンテヴィデオ港における短期整備計画の便益は、下記のように確認できる。

穀物ターミナル

- a) 河川輸送費の節減及び追い積み船団の建設費用
- b) ウルグアイ穀物輸出のための船の（荷役時間を短縮することによる）滞船費用の節減

外国漁船ターミナル

- c) モンテヴィデオ港内での外国漁船の移動費用の節減
- d) 外国漁船の滞船費用の節減
- e) 港湾依存産業（燃料、水等の供給及び船舶修理）の生産増による便益

共通便益

- f) ウルグアイ国国家開発振興
- g) 雇用機会及び収入の増加

上記項目の中でa), b), c), d) 及びe)は、費用便益分析を行う為に適切な便益である。その他の便益も定量的には評価できないが、定性的に評価を行っている。

7-4-2 荷役料金を含む河川輸送費用の節減

”Without” ケースでは、モンテヴィデオ港に穀物ターミナルは建設されない。モンテヴィデオ港で取り扱うべき全ての穀物貨物は、アルファゾーンで取り扱われる。第二部二章（新穀物輸送システムの検

討)に従って、パナマックスサイズの船がアルファゾーンで追い積みするとすれば、上流の港からラ・プラタ河の河口(アルファゾーン)までの穀物の総輸送費用はUS\$14.05である。この費用は船費、入港料、運河通行料及び荷役料等である。これに反して、穀物はモンテヴィデオ港でパナマックス船に満載されるという、新輸送システムが導入されれば、FIRR(財務的内部収益率)が8%の基で、総輸送費用はUS\$11.18である。8%という値は30年間のプロジェクト・ライフで、ローンの返済を確実に行う必要最小限の値である。このFIRR計算の場合、航路及び共用泊地での初期及び維持の浚渫費用は取り除かれている、なぜならば、全ての種類の船が航路及び泊地を利用している等の理由から、単一の岸壁(穀物埠頭)だけでこれらの費用を負担するべきでないからである。"Without"と"With"の費用差2.87ドルは便益である。取扱貨物量は1,799,000トであるから、輸送費用の節減による便益は5,163,000米ドルである。

7-4-3 追い積み船団の建設費

"Without" ケースではモンテヴィデオ港に穀物ターミナルは建設されない。従って、穀物貨物はアルファゾーンで取り扱われる。しかしながら、アルファゾーンでのトランジット貨物取扱量はその限界である、1,700,000トに達している。従って、これらの超過した貨物を取り扱うために、追い積み船を増加する必要がある。

追い積み船の取扱量はアルファゾーンでトランシップされる量の半分すなわち889,500トである。追い積み船は年間10ヶ月稼働し、27,500トの穀物を一ヶ月に一回運搬する。従って、追い積み船団は一ヶ月に88,950トを運搬しなければならない。必要な追い積み船の数は、一ヶ月に運ばれる量を一航海で運ばれる量で除して得られる。このことから、追い積み船(60,000DWT)は三隻必要となる。船の建造費用節減の為、船齢10年の船が使用される。一般的に、船の償却期間は15年間であるが、今回は、償却期間を10年間とする。これらの船の買い上げ費用は一つの便益である。

これらの費用を下記に示す。

	Unit Costs	Total Benefit
Three Top-off Vessels	US\$15,000,000-	US\$45,000,000-

7-4-4 ウルグアイ穀物輸出用船舶の滞船費用の節減

"Without" ケースではモンテヴィデオ港に穀物ターミナルは建設されない。従って、ANPは既存の岸壁及び既存の荷役機械でこれらの穀物を取り扱わなければならない。そんなわけで、"Without"と"With"ケースの間に荷役時間の差を生じる。

"With"ケースにおける荷役時間は、"Without"ケースにおけるそれよりも短い。ANPは穀物ターミナルを建設することによって輸出穀物の荷役時間を節減することができる。これは一つの便益である。し

かしながら、輸入穀物は(12,000ト) 既設の岸壁で取り扱うものとし、ここでは考慮しない。表7-4-4-1は"With"と"Without" ケースの荷役効率を示す。

表7-4-4-1 "With"と"Without" ケースの荷役効率

	With	Without
Handling Efficiency	0.9	—
Working Time	20hour/day	12hour/day
Shiploader Capacity	1,800ton/hour	210ton/hour
Ship Size	55,000DWT	25,000DWT
Loading Capacity	32,400ton/day	2,520ton/day
Full Load (day)	1.7days	9.9days
Total days	5.84days	75days
Ship Cost	US\$11,000	US\$8,000
Total Cost	US\$64,000	US\$600,000

7-4-5 外国漁船のバース移動費用の節減

"Without" ケースにおいては、外国漁船は現在と同様移動を強いられる。漁船の移動回数が表7-4-5-1に示される。

表7-4-5-1 外国漁船移動回数

Changing Time	Frequency Jan. to May	Number of Vessels	Changing Total	Frequency Jun. to Dec	Number of Vessels	Changing Total
0	86.4%	144		49.5%	107	
1	12.5%	21	21	25.2%	55	55
2	1.1%	2	4	11.7%	25	51
3				5.8%	13	38
4				2.9%	6	25
5				2.9%	6	31
6				1.9%	4	25
Total	100.0%	167	25	99.9%	217	225

Total Number of Changes = 249

総移動回数は 249回である。

外国漁船が移動を強いられる回数は総計 249回である。漁船が移動するのに要する時間は、漁船及びエージェント等の意見によると平均2時間である。岸壁移動費用は、タグボート費用 (US\$250/時) 及びパイロット費用 (US\$150/人) が含まれ、漁船がエンジンを始動させなかった場合、タグボート費用

は50%増となる。従って、一回の岸壁移動費用はUS\$900である。そして、249回の移動費用はUS\$222,300である。これを経済価格に変換するとUS\$156,000となる。

"With" ケースでは、外国漁船ターミナルが建設されるのでこの移動はなくなる、このことは一つの便益である。これらの便益は、移動させられる漁船が外国漁船であるため、外国に帰属する。しかしながら、自由経済の社会においては、種々の経済活動が競争原理下にあるため、港湾当局 (ANP) は投資による港のサービス水準の向上に対し、そのサービスの受益者 (外国漁船会社) から港湾料金の値上げという手段で便益の一部を回収することも可能である。このことを考慮して、移動費用節減による便益の50%はウルグアイに帰属するものとする。

この便益は US\$79,000である。

7-4-6 外国漁船の滞船費用の節減

"Without" ケースにおいて、外国漁船は移動をさせられることに依って、予定の行動を延期せざるを得ない。漁船が移動するのに2時間を要し、移動準備時間として移動前後に30分を必要とする為、移動するために浪費した時間は一回につき3時間になる。移動回数は249回であるから移動による滞船時間の延長は747時間となる。1991年にモンテヴィデオ港に入港している主な漁船のサイズは301~400GRTであるので船費の計算に使用する平均船型を350GRTとする。日本の漁船会社及びモンテヴィデオ港に入港している漁船などに聞くと、350GRTの船費は一日当たりUS\$4,500である。漁船がモンテヴィデオ港に入港しているときは一日当たり8時間稼働であり、747時間は93日と考えられる。従って、停泊日数の増加費用はUS\$419,000である。この便益も外国に帰属するものであるが、前節と同様に50%帰属すると考える。ウルグアイに帰属する便益はUS\$210,000である。

7-4-7 港湾依存産業の生産増

"Without" ケースではモンテヴィデオ港に外国漁船ターミナルは建設されないため、現状維持の384隻が入港するだけである。"With" ケースでは500隻が入港する。この差は116隻である。これらの漁船もまた燃料、水、日用品及び修理等を必要とする。これらの収入もまた一つの便益である。ここに116隻の漁船を1991年の実績を基に種類別に分けると下表の通りである。

Type of Ship	Crews	Number of ship	Entering Time a year
Tuna	23	9	2
Squid	28	21	1
Trawler(Asian)	43	29	2
Trawler(European)	43	57	2

(1) 燃料の供給

燃料の輸入単価はCIF US\$211/kl であり、漁船の購入価格は US\$246/klである。この差は一つの便益である。これを経済価格に変換するとUS\$19/klである。下表に船種別燃料の購入量を示す。しかしながら、烏賊釣り漁船（ほとんどが韓国船）はモンテヴィデオ港では給油しない。

燃料供給による便益はUS\$532,950である。

Type of Ship	Average volume per 1 Time	Number of Ship	Economic Price	Benefit
Tuna	250 kl	9	U\$19-	U\$42,750-
Trawler	300 kl	86	U\$19-	U\$490,200-
Total		95		U\$532,950-

(2) 水供給

ANPは OSEより水をUS\$0.8/トで購入している。ANPは漁船にUS\$1.5/トで供給している。この場合価格差は ANPの管理費であり便益ではない。水の生産増による便益であるから、便益はUS\$0.8である。経済価格に変換すると US\$0.44/トとなる。

水供給による便益は下表の通りである。

Type of Ship	Average Volume per 1 Time	Number of Ship	Economic Price	Benefit
Tuna	80 tons	9	U\$0.44-	U\$317-
Squid	98 tons	21	U\$0.44-	U\$906-
Trawler	150 tons	86	U\$0.44-	U\$5,676-
Total				U\$6,899-

(3) 日用必需品の供給

一般的に船員一人当たり一日の日用必需品はUS\$5である。経済価格はUS\$2.7となる。烏賊釣り船以外の外国漁船はモンテヴィデオ港に年に二回入港し、6ヶ月の日用品を購入する。また、烏賊釣り船はモンテヴィデオ港に年一回入港し、一年に一回は本国に帰るので一回の購入量はやはり6ヶ月分と考えられる。6ヶ月当たり一人の日用品購入量はUS\$486である。これらの便益を下表に示す。

Type of Ship	crew	Cost of supply Per Person	Benefit
Tuna	23	U\$486-	U\$11,178-
Squid	28	U\$486-	U\$13,608-
Trawler	43	U\$486-	U\$20,898-
Total			U\$45,684-

(4) 船舶修理

外国漁船は入港毎に簡単な修理を行い、その平均価格はUS\$3,500である。この費用は人件費(56%)、材料機械費(24%)及び経費(20%)である。簡単な修理とはペンキの塗りなおしやちょっとした溶接などの作業で機械費の占める割合は非常に少ない。ここでは機械費も材料費と考える。また、漁船修理の場合の材料費には税金がかからない。一回当たり修理の経済価格はUS\$1,664である。また、外国漁船は定期点検もモンテヴィデオで行うことが多いが、これはモンテヴィデオ港内にたまたまドックがある為に行われることで、外国漁船ターミナルが建設されなくともやはりここで定期点検は行われると考えて、定期点検は考慮しない。修理回数は下記のように仮定する。ヨーロッパ船籍のトロール船は57隻、アジア船籍のそれは27隻である。ヨーロッパ船籍の船は2年に一回の定期点検を行う。ヨーロッパ船籍船は1年に二回モンテヴィデオ港に入港し、2年間に3回の修理を行う。従って、28.5隻が1年間に1.5回の修理を行うことになる。ヨーロッパ船籍船の年間当たり修理回数は42.75回である。

アジア船籍のトロール船は、38隻がモンテヴィデオ港に入港する。これらの漁船は年間二回モンテヴィデオ港に入港する。従って、19隻の漁船が年間二回入港することである。これらの漁船は年間に一回の定期点検を受ける。従って、これらの漁船は通常の修理を19回行う。21隻の韓国船籍船は年間に一回入港するので、21回の修理を行う。全ての修理回数は82.75回であり、便益はUS\$138,000である。

7-4-8 その他の便益

7-4-1で述べたように、費用便益計算はできないが、このプロジェクトに依って生じるその他の重要な便益がある。

(1) ウルグアイの国家開発振興

穀物ターミナルの建設は河川輸送システムに明確な効果を果たすであろうし、外国漁船ターミナルの建設は港湾関連産業及び、漁船員の交代等による第三次産業を活性化させるだろう。従って、新しいターミナルの生産性の向上はこのプロジェクトの成果として強い衝撃を与えるだろう。もしこのプ

プロジェクトが行われないならば、国家開発振興やウルグアイ産業の多様化も困難になるだろう。

(2) 雇用機会及び収入の増加

モンテヴィデオ港で新しい施設を建設することは建設労働者や港湾労働者の雇用機会を増加するだろう。我々の積算によると、建設期間中にウルグアイ労働者に支払われる俸給は、市場価格で穀物ターミナルで US\$15,153,000、外国漁船ターミナルでUS\$363,000である。本編 8 章に依れば、穀物ターミナルでは50人以上が港に雇用され、年間の人件費は市場価格でUS\$807,000である。外国漁船のそれは US\$46,500である。この地域的雇用レベルの向上もこのプロジェクトの一つの便益と考えることができる。

7-5 費用

プロジェクトの費用項目は建設費、人件費、維持・補修費、管理運営費及び更新投資である。残存価値もプロジェクトの最後の年に費用として考えられている。

7-5-1 建設費

経済分析において、建設費は外貨と内貨に分けなければならない。内貨はさらに熟練労働費用、未熟連労働費用及びその他に分割できる。もとより外貨は CIF価格で表されているので経済価格に変換する必要はない。労働費用は関連する変換係数で経済価格に変換する必要がある。建設費の経済価格は表7-5-1-1 に穀物ターミナルのものを、また表7-5-1-2 に外国漁船ターミナルのものを示す。

7-5-2 人件費

モンテヴィデオ港の新しい施設の人件費は次章に示されている。人件費は関連する変換係数を掛けることに依って経済価格に変換される。総人件費の経済価格は下記に計算される。

穀物ターミナル	US\$476,000/年
外国漁船ターミナル	US\$27,000/年

7-5-3 維持・補修費

維持費もまた次章に示されている。この費用は係船施設で経済価格の1%、荷役施設で2%と仮定する。年間維持補修費の経済価格は穀物ターミナルでUS\$2,420,000、外国漁船ターミナルで US\$79,000である。

7-5-4 管理運営費

管理運営費は次章において、人件費と電気代の50%ととしている。年間の管理運営費の経済価格は穀物ターミナルでUS\$422,000、外国漁船ターミナルでUS\$8,000である。

表7-5-1-1 穀物ターミナルの建設費の経済価格

Item	Market Price (US\$ '000)	Foreign Currency	Non-trad- able Goods	Local Currency (US\$ '000)			Overall Conversion Factor	Economic Price (US\$ '000)	1994	1995	1996	1997
				Skilled Labour	Unskilled Labour	Transfer item						
Civil Work		1.00	0.7025	0.7025	0.4840	0.00						
Dredging												
Transfer Station	1,738	0.00%	91.25%	1.87%	2.08%	4.80%	66.42%	1,154	577		346	231
Foreport	1,053	0.00%	91.25%	1.87%	2.08%	4.80%	66.42%	699			280	420
Approach Chanel,Clay	2,907	0.00%	91.25%	1.87%	2.08%	4.80%	66.42%	1,931				1,931
Approach Chanel,Mud	13,161	0.00%	91.25%	1.87%	2.08%	4.80%	66.42%	8,742				8,742
Reclamation												
Silo Area	2,239	75.49%	20.11%	2.30%	1.04%	1.06%	91.74%	2,054		616	1,438	
Access Road Area	2,006	75.53%	20.08%	2.30%	1.04%	1.06%	91.75%	1,840		1,840		
Armor Stone	1,741	0.00%	92.42%	1.43%	1.29%	4.86%	66.55%	1,158			1,158	
Mooring Facilities												
Breasting Dolphin	3,328	49.43%	44.58%	2.18%	1.46%	2.35%	82.99%	2,762		2,486	276	
Mooring Dolphin A	924	7.25%	81.77%	4.00%	2.68%	4.30%	68.80%	636		636		
Unloading Pier	4,730	70.91%	25.64%	1.25%	0.84%	1.35%	90.21%	4,267		2,987	1,280	
Approach Jetty	323	34.40%	57.84%	2.83%	1.90%	3.04%	77.93%	251		251		
Mooring Dolphin B	832	49.40%	44.61%	2.18%	1.46%	2.35%	82.98%	690		690		
Pavement												
Silo Area	186	0.00%	93.88%	0.76%	0.42%	4.94%	66.69%	124				124
Access Road Area	138	0.00%	93.88%	0.76%	0.42%	4.94%	66.69%	92				92
Sub Total	35,305							26,401				
Mechanical Work												
Load/Unloading Equip.	20,194	86.43%	5.76%	4.37%	3.13%	0.31%	95.06%	19,197			15,957	3,839
Silo	25,584	40.78%	10.26%	31.59%	16.83%	0.53%	78.33%	20,041			8,016	12,024
Sub Total	45,778							39,237				
Engineering Services	3,974	11.05%	0.00%	88.95%	0.00%	0.00%	73.54%	2,922		205	1,169	1,257
Physical Contingency	2,272	31.65%	60.26%	2.95%	1.98%	3.17%	77.01%	1,750		332	157	665
Total	87,329							70,311	7,572	5,492	27,922	29,324

表7-5-1-2 外国漁船ターミナルの建設費の経済価格

Item	Market Price (US\$ '000)	Foreign Currency	Local Currency (US\$ '000)			Overall Conversion Factor	Economic Price (US\$ '000)	1994	1995	1996	1997
			Non-trad- able Goods	Skilled Labour	Unskilled Labour						
Mooring Facilities	5,589	38.31%	0.7025	0.7025	0.4840	0.00			2,436	1,993	
Sub Total	5,589										
Engineering Services	279	38.35%	0.00%	61.65%	0.00%	0.00%			125	103	
Physical Contingency	559	38.28%	54.41%	2.66%	1.78%	2.86%			244	199	
Total	6,427								2,805	2,295	

7-5-5 更新投資

次章において更新投資計画を記述している。これらの費用の経済価格は関連する変換係数を掛けることに依って得られる。

7-5-6 残存価値

残存価値はプロジェクトの最終年にマイナス費用として入れられる。

7-6 評価

表7-6-1 に穀物ターミナルプロジェクトの費用便益計算を示す。

表7-6-2 に外国漁船ターミナルプロジェクトの費用便益計算を示す。

7-6-1 EIRRの計算

費用便益計算を基つゝ経済的内部収益率(EIRR)はプロジェクトの経済的実現性を評価するの用に使用される。EIRRとはプロジェクト期間中の便益と費用が等しくなるような割引率である。EIRRは下記の公式に依って計算される。

$$\sum_{i=1}^n \frac{B_i - C_i}{(1+r)^{i-1}} = 0$$

ここに

n : 費用便益計算の期間

B_i : i年の便益

C_i : i年の費用

r : 割引率(EIRR)

モンテヴィデオ港の短期整備計画のEIRRは下記のごとく計算された。

穀物ターミナル 11.3%

外国漁船ターミナル 15.9%

7-6-2 結論

プロジェクトが妥当であるかどうかを決定するための適当なEIRRは種々考えられる。もしEIRRが資本の機会費用を越えるならば、そのプロジェクトは妥当であるというのが、主要な見解である。ウルグアイ国での資本の機会費用は明らかにされていない。資本の機会費用の値は、世銀(IBRD)では12%、アメリカの国際開発局では8%、アジア開発銀行では10%と定めている。一方、割引率は各国の開発の程度に応じて8%から12%まで変わる。一般的に、10%以上のEIRRは経済基盤施設または公益事業にとって

表7-6-1 穀物ターミナルの費用便益計算

Year	Cost ('000 US\$)			Benefit ('000 US\$)			Benefit - Cost		Net Present Value (NPV)			
	Construction	Management & Operation	Replacement Investment	Residual Value	Total	Staying Cost	Handling Charge	Construction Cost	Total	Benefit - Cost	Cost	
1994	7,572				7,572	0			0	(7,572)	7,572	(7,572)
1995	5,492				5,492	0			0	(5,492)	4,934	(4,934)
1996	27,922				27,922	0			0	(27,922)	22,541	(22,541)
1997	29,324				29,324	0			0	(29,324)	21,270	(21,270)
1998		3,278			3,278	536	5,163	45,000	50,699	47,421	2,136	30,904
1999		3,278			3,278	536	5,163		5,699	2,421	1,919	1,418
2000		3,278			3,278	536	5,163		5,699	2,421	1,724	1,274
2001		3,278			3,278	536	5,163		5,699	2,421	1,549	1,145
2002		3,278			3,278	536	5,163		5,699	2,421	1,392	1,028
2003		3,278			3,278	536	5,163		5,699	2,421	1,251	924
2004		3,278			3,278	536	5,163		5,699	2,421	1,954	830
2005		3,278			3,278	536	5,163		5,699	2,421	1,755	746
2006		3,278			3,278	536	5,163		5,699	2,421	1,577	670
2007		3,278			3,278	536	5,163		5,699	2,421	1,417	602
2008		3,278			3,278	536	5,163	45,000	50,699	47,421	732	10,595
2009		3,278			3,278	536	5,163		5,699	2,421	1,144	486
2010		3,278			3,278	536	5,163		5,699	2,421	1,028	437
2011		3,278			3,278	536	5,163		5,699	2,421	924	392
2012		3,278			3,278	536	5,163		5,699	2,421	830	353
2013		3,278			3,278	536	5,163		5,699	2,421	746	317
2014		3,278			3,278	536	5,163		5,699	2,421	670	285
2015		3,278			3,278	536	5,163		5,699	2,421	602	256
2016		3,278			3,278	536	5,163		5,699	2,421	541	230
2017		3,278	19,197		22,474	536	5,163	45,000	50,699	(16,775)	1,916	(1,430)
2018		3,278			3,278	536	5,163		5,699	47,421	251	3,832
2019		3,278			3,278	536	5,163		5,699	2,421	392	167
2020		3,278			3,278	536	5,163		5,699	2,421	352	150
2021		3,278			3,278	536	5,163		5,699	2,421	317	135
2022		3,278			3,278	536	5,163		5,699	2,421	284	121
2023		3,278		(30,134)	(26,856)	536	5,163	(18,000)	(12,301)	14,555	(1,205)	653
Total	70,311	85,218	19,197	(30,134)	144,591	13,932	134,241	117,000	265,173	120,582	76,341	(0)

EIRR = 11.3 %

() : Minus indication

表7-6-2 外国漁船ターミナルの費用便益計算

Year	Cost ('000 US\$)			Benefit ('000 US\$)			Benefit - Cost		Net Present Value (NPV)			
	Construc- tion	Management & Operation	Replacement Investment	Residual Value	Total	Staying Cost	Changing Cost	Increasing Production	Total	Benefit	Cost	
1996	2,805				2,805				0	0	2,805	(2,805)
1997	2,295				2,295				0	0	1,979	(1,979)
1998		114			114	210	79	723	1,012	753	85	668
1999		114			114	210	79	723	1,012	649	73	576
2000		114			114	210	79	723	1,012	560	63	497
2001		114			114	210	79	723	1,012	483	54	429
2002		114			114	210	79	723	1,012	417	47	370
2003		114			114	210	79	723	1,012	359	40	319
2004		114			114	210	79	723	1,012	310	35	275
2005		114			114	210	79	723	1,012	267	30	237
2006		114			114	210	79	723	1,012	230	26	204
2007		114			114	210	79	723	1,012	199	22	176
2008		114			114	210	79	723	1,012	171	19	152
2009		114			114	210	79	723	1,012	148	17	131
2010		114			114	210	79	723	1,012	128	14	113
2011		114			114	210	79	723	1,012	110	12	98
2012		114			114	210	79	723	1,012	95	11	84
2013		114			114	210	79	723	1,012	82	9	73
2014		114			114	210	79	723	1,012	71	8	63
2015		114			114	210	79	723	1,012	61	7	54
2016		114			114	210	79	723	1,012	52	6	47
2017		114			114	210	79	723	1,012	45	5	40
2018		114			114	210	79	723	1,012	39	4	35
2019		114			114	210	79	723	1,012	34	4	30
2020		114			114	210	79	723	1,012	29	3	26
2021		114			114	210	79	723	1,012	25	3	22
2022		114			114	210	79	723	1,012	22	2	19
2023		114			114	210	79	723	1,012	19	2	17
2024		114			114	210	79	723	1,012	16	2	14
2025		114		(340)	(226)	210	79	723	1,012	14	(3)	17
Total	5,100	3,195	0	(340)	7,954	5,886	2,205	20,250	28,342	5,387	5,387	(0)

() : Minus indication

EIRR = 15.9 %

経済的に妥当であると考えられる。

(1) 穀物ターミナル

上記の前提より、このプロジェクトの11.3%というEIRRは妥当と考えられる。しかしながら、感度分析結果は9%付近の値であり、特に費用が10%増加し、便益が10%減少した場合は、EIRRが7%である。これは、このプロジェクトの不安定な性質を明らかにしている。

(2) 外国漁船ターミナル

上記の前提より、EIRRが15.9%というこのプロジェクトは妥当性があると考えられる。

7-6-3 感度分析

もしこのプロジェクトが、いくつかの要因が変化した場合でもなお妥当であるかどうか明らかにするために代替のケースが下記により検討される。

ケースA：費用が10%増加した場合

ケースB：便益が10%減少した場合

ケースC：費用が10%増加し、便益が10%減少した場合

感度分析の結果を表7-6-3-1に示す。

表7-6-3-1 EIRRの感度分析

Case	Grain Terminal EIRR (%)	Foreign Fishing Terminal EIRR (%)
Base Case	11.3	15.9
Case A	9.2	14.3
Case B	9.0	14.2
Case C	7.0	12.7

第 8 章 財務分析

8-1 財務分析の目的

財務分析の目的は、短期整備計画の財務的実現可能性を評価することにある。本分析では短期整備計画で提案されている穀物ターミナルと外国漁船ターミナルの実現可能性について焦点を合わせることにする。

8-2 財務分析の手法

プロジェクトの実現可能性は、ディスカウントキャッシュフロー法を用い、財務的内部収益率（FIRR）によって評価する。FIRRは、プロジェクト期間中の費用と収益を等しくする割引率であり、次の算式を用いて計算する。

$$\sum_{i=1}^n \frac{B_i - C_i}{(1+r)^{i-1}} = 0$$

n = プロジェクト期間

B_i = i年における収益

C_i = i年における費用

r = 割引率

この分析で用いる費用と収益は、次の項目を対象とする。

費用：総投資（初期投資及び更新投資）並びに現金の支出を伴う営業費用

収益：港湾営業収入及びプロジェクト期間終了時の固定資産の残存価値

従って、以下の費用と収益は対象とならない。

対象とならない費用：減価償却費及び借入金の元金・利子支払

対象とならない収益：保有資金から生ずる利子収入

計算されたFIRRが、このプロジェクトの投下資金の調達金利を上回れば、このプロジェクトは財務的にはフィージブルであると言える。

FIRRの計算は、穀物ターミナルと外国漁船ターミナルについて行う。

さらに、短期整備計画の主要プロジェクトである穀物ターミナルについてはその事業実施主体の財務的健全性について予想財務諸表（損益計算書、資金計画表及び貸借対照表）を作成して評価を行う。評価は、以下の指標により、収益性、債務弁済の安全性及び運営の効率性の観点から行う。

(1) 収益性

純固定資産利益率

$$= \frac{\text{営業利益}}{\text{純固定資産}} \times 100 (\%)$$

この指標は、投資に対する収益性を示すもので、償却後の固定資産がどの程度の営業利益を生み出すかで表わされるが、投下資金の調達金利を上回ることが望ましい。

(2) 債務弁済の安全性

金融債務補填率

$$= \frac{\text{営業利益} + \text{減価償却費}}{\text{長期借入金返済額} + \text{長期借入金支払利息}}$$

この指標は、減価償却前の営業利益が長期借入金の元利金の支払いをカバーできるかどうかを示すものであり、1以上であることが必要である。(1.75以上が望ましい)

(3) 運営の効率性

運営経費率

$$= \frac{\text{運営経費}}{\text{運営収入}} \times 100 (\%)$$

償却負担前運営経費率

$$= \frac{\text{減価償却費を除いた運営経費}}{\text{運営収入}} \times 100 (\%)$$

運営経費率は企業体としての運営効率性を示す指標であり、償却負担前運営経費率は日常の港湾運営の効率性を示す指標である。前者は70～75%以下、後者は50～60%以下の水準にある時、効率的であるとされている。

8-3 財務分析の前提条件

8-3-1 穀物・外国漁船ターミナル共通の前提条件

(1) プロジェクト期間

プロジェクト期間は長期借入金の期間や港湾施設の耐用年数を考慮して、建設期間4年を含めた30年とする。

(2) 基準年

収入と費用は1992年の価格を基準としている。また、プロジェクト期間中にインフレーション及び名目賃金の上昇はないものと仮定する。

(3) 更新投資

償却施設及び機械は下記の耐用年数に応じて更新されるものとする。

- 1) 係留施設、浚渫及び舗装： 50年
- 2) サイロ： 30年
- 3) 穀物荷役施設： 20年

更新投資に必要な資金は事業実施主体の自己資金で賄われるものとする。

(4) 付加価値税

支出には付加価値税を含む。

(5) 資金調達

建設資金は以下の条件のローンによって調達されると仮定する。

- ローン返済期間： 20年
据置期間： 5年
利 率： 8%

8-3-2 穀物ターミナルの前提条件

(1) 取扱貨物量

取扱貨物量は需要予測の下限値に基づき以下のとおりとする。

トランジット貨物量	1,799,000ト / 年
輸出貨物量	201,000ト / 年
合 計	2,000,000ト / 年

(2) 港湾料金と収入

1) 収入

ターミナルの運営から生ずる以下の収入を対象とする。

- 港湾使用料 (入港料)
- 岸壁使用料
- 荷役・保管料金

2) 港湾料率

港湾使用料、岸壁使用料： ANPの現行料率

荷役・保管料金： 7.5ドル/トン

(アルファゾーンよりも総額で安くなる料金設定)

供用開始後のプロジェクト期間中の毎年の収入は表8-3-2-1 に示すとおりである。

表8-3-2-1 プロジェクト期間中の年間収入

(Unit \$)		
Kinds of Charge	Revenue/y	Remarks
Use of Port Charge	42,816	
Panamax Vessel	28,416	\$1.20 x 32000GT/100GT x 37vessels x 2days
Shattle Vessel	14,400	\$1.20 x 10000GT/100GT x 120vessels x 1day
Wharfage Charge	34,420	
Panamax Vessel	17,020	\$1 x 230m x 37vessels x 2days
Shattle Vessel	17,400	\$1 x 145m x 120vessels x 1day
Handling/Storage Charge	15,000,000	\$7.5 x 2,000,000t
Total	15,077,236	

(3) 初期投資

穀物ターミナルの初期投資額は 5-4章で積算されているが、これをまとめると表8-3-2-2 のようになる。

表8-3-2-2 穀物ターミナルの初期投資額

(Unit 1000US\$)					
	1994	1995	1996	1997	Total
Dredging	869		942	17,048	18,859
Reclamation		2,677	1,567		4,244
Slope Protection			1,741		1,741
Mooring Facilities	7,230	2,907			10,137
Pavement				324	324
Loading/Unloading Equipment			16,155	4,039	20,194
Silo			10,234	15,350	25,584
Sub-Total	8,099	5,584	30,639	36,761	81,083
Engineerig Services	405	279	1,574	1,716	3,974
Physical Contingency	767	424	213	869	2,273
Tax	1,501	1,332	2,319	2,336	7,488
Grand Total	10,772	7,619	34,745	41,682	94,818

(4) 維持修繕費

穀物ターミナルの毎年の維持修繕費は以下のとおりとする。

- 1) 係留施設、舗装及びサイロ： 建設費の1%
- 2) 穀物荷役施設： 建設費の2%
- 3) 維持浚渫:2,856,000ドル (5-4章参照)

(5) 人件費及びその他の管理費

毎年の人件費は、6-4-2章で提案している必要人員と現行の賃金水準に基づいて計算している。

維持修繕費、人件費、電気料及びその他の管理費からなる管理費の明細は表8-3-2-3に示されている。

表8-3-2-3 穀物ターミナル管理費明細

(Unit \$)

Kinds of Costs	Amount	Remarks
Maintenance, Repair Costs	3,725,400	
Mooring Facilities, etc.	433,500	Original Construction Cost x 1%
Handling Facilities	435,900	Original Construction Cost x 2%
Dredging	2,856,000	
Personnel Costs	807,240	
Manager	55,800	1person x \$3000/m x 12 x 1.55
Superintendent	33,480	1person x \$1800/m x 12 x 1.55
Shift Superintendent	44,640	2persons x \$1200/m x 12 x 1.55
Operator	167,400	12persons x \$750/m x 12 x 1.55
Programmer	29,760	2persons x \$800/m x 12 x 1.55
Clerk	27,900	2persons x \$750/m x 12 x 1.55
Inspector	29,760	2persons x \$800/m x 12 x 1.55
Tallyman	55,800	4persons x \$750/m x 12 x 1.55
Laborer	297,600	32persons x \$500/m x 12 x 1.55
Administration Clerk	65,100	5persons x \$700/m x 12 x 1.55
Electricity Bill	366,000	\$0.061/KW x 6,000,000KW
Other Administration Costs	403,620	Personnel Costs x 50%
Total	5,302,260	

(6) 減価償却費

施設及び荷役機械の毎年の減価償却費はそれぞれの耐用年数に基づき、定額法により計算した。

(7) 資金管理

保有資金については、年5%の利率で市中銀行に預金するものと仮定する。

8-3-3 外国漁船ターミナルの前提条件

(1) 利用隻数

外国漁船ターミナルの利用漁船隻数は3-3-1 章で提案されているとおり 374隻とする（表8-3-3-1 参照）。

表8-3-3-1 外国漁船ターミナル利用隻数

Size (GRT)	Number of Vessels
100～300	33
301～400	147
401～500	78
501～1000	116
Total	374

(2) 港湾料金と収入

1) 収入

ターミナルの運営から生ずる以下の収入を対象とする。

- 港湾使用料（入港料）
- 岸壁使用料
- 漁獲物トランシップ収入
- 給水料

2) 港湾料率

収入はANPの現行料率に基づいて計算する。但し、岸壁使用料に関しては、料率改訂のケースも計算する。

現行料率に基づく供用開始後のプロジェクト期間中の毎年の収入は表8-3-3-2 に示すとおりである。

表8-3-3-2 外国漁船ターミナルからの取入

1 Use of Port Charge

Category	Size (GRT)	Number of Vessels	Average GRT	Staying Period(day)	Tariff Rate	Revenue/Year(US\$)
1st Category	100~300	2	200	2	\$0.63/100GRT	5
Vessels	301~400	12	350	2	\$0.63/100GRT	53
(Stern	401~500	6	450	2	\$0.63/100GRT	34
Mooring)	501~1000	8	750	2	\$0.9/100GRT	108
Total		28				200
2nd Category	100~300	31	200	4	\$0.9/100GRT	223
Vessels	301~400	135	350	4	\$0.9/100GRT	1,701
(Stern	401~500	72	450	4	\$0.9/100GRT	1,166
Mooring)	501~1000	108	750	4	\$0.9/100GRT	2,916
Total		346				6,007
Alongside	100~1000	60	400	2	\$0.9/100GRT	432
Mooring						
Grand Total						6,639

(Note) The tariff rate for vessels under 500GRT in the 1st category is assumed \$0.63 taking into consideration the substitutive tariff (30% discount).

2 Wharfage Revenue

Category	Size (GRT)	Number of Vessels	Average Length (m)	Staying Period(day)	Tariff Rate	Revenue/Year(US\$)
1st Category	100~300	2	40	180	\$0.7/m x 50%	5,040
Vessels	301~400	12	50	180	\$0.7/m x 50%	37,800
(Stern	401~500	6	55	180	\$0.7/m x 50%	20,790
Mooring)	501~1000	8	70	180	\$1/m x 50%	50,400
Total		28				114,030
2nd Category	100~300	31	40	6	\$1/m x 50%	3,720
Vessels	301~400	135	50	6	\$1/m x 50%	20,250
(Stern	401~500	72	55	6	\$1/m x 50%	11,880
Mooring)	501~1000	108	70	6	\$1/m x 50%	22,680
Total		346				58,530
Alongside	100~1000	60	50	3	\$1/m	9,000
Mooring						
Grand Total						181,560

(Note) The tariff rate for vessels under 500GRT in the 1st category is assumed \$0.7 taking into consideration the substitutive tariff (30% discount).

3 Revenue from Transshipment

	Number of Vessels	Volume/Vessel(t)	Tariff Rate	Revenue/Year(US\$)
In Water Area	138	270	\$2.3/t	85,698
At Berth	48	232	\$2.0/t	22,272
Total	186			107,970

4 Revenue from Fresh Water Supply

Type of Vessel	Number of Vessels	Volume/Vessel(t)	Tariff Rate	Revenue/Year(US\$)
Tuna	30	80	\$0.7/t	1,680
Squid	67	98	\$0.7/t	4,596
Trawl	277	150	\$0.7/t	29,085
Total	374			35,361

Note: Tariff Rate = 1.5/t - Purchase Cost 0.8/t = 0.7/t

5 Grand Total

\$331,530

(3) 初期投資

外国漁船ターミナルの初期投資は5-4章で積算されており、これをまとめたものを表8-3-3-3に示す。

表8-3-3-3 外国漁船ターミナル初期投資額

(Unit 1000US\$)			
	1996	1997	Total
Mooring Facilities	3,074	2,515	5,589
Engineerig Services	153	126	279
Physical Contingency	308	251	559
Tax	625	512	1,137
Grand Total	4,160	3,404	7,564

(4) 維持修繕費

外国漁船ターミナルの毎年の維持修繕費は以下のとおりとする。

- 1) 係留施設： 建設費の 0.5%
- 2) 維持浚渫:97,700 ドル (5-4章参照)

(5) 人件費及びその他の管理費

ANPの現員職員のうち5人が本ターミナルの管理運営に携わると仮定する。毎年の人件費は現行の賃金水準に基づいて計算している。

以上の管理費合計は表8-3-3-4に示されている。

表8-3-3-4 外国漁船ターミナル管理費明細

(Unit \$)		
Kinds of Costs	Amount	Remarks
Maintenance, repair costs	135,500	
Mooring Facilities	37,800	0.5% of the original construction cost
Dredging	97,700	
Personnel Costs	46,500	5persons x \$500/m x 12 x 1.55
Other Administration Costs	13,950	Personnel Costs x 30%
Total	195,950	

8-4 プロジェクトの評価

8-4-1 穀物ターミナル

(1) シナリオ

-12mまでの初期浚渫費用及び毎年の維持浚渫費用の扱いについては次のとおりとする。-11mまでの浚渫費用はコンテナターミナル拡張プロジェクトによって負担されるものと仮定する。従って、穀物ターミナルプロジェクトは-11mから-12mまでの1m分の浚渫費用を原則として負担することとする。それでもこの浚渫費用はプロジェクト費用のかなりな部分を占めることとなる。

この浚渫(-11から-12m分)による便益は穀物ターミナルを利用する船舶のみならず、他の大型船舶も等しく享受するものであり、本ターミナルにのみ費用を負担させるのは適切でない。特に、毎年の維持浚渫をすべて負担させるのは公平ではない。

そこで、FIRRの計算にあたっては、以下の3ケースを設定した。

- 1) ケースA： 維持浚渫費用を全額負担
- 2) ケースB： 維持浚渫費用の2/3を負担
- 3) ケースC： 維持浚渫費用の1/2を負担

なお、どのケースにおいても初期浚渫費用は穀物ターミナルが負担するものとする。

(2) 計算結果

FIRRの計算結果を表8-4-1-1に、また、ケースAの計算結果を表8-4-1-2に示した。

表8-4-1-1 穀物ターミナルのFIRR計算結果

	FIRR
Case A	8.5%
Case B	9.5%
Case C	9.9%

表8-4-1-2 ケースAのFIRR

FIRR= 8.52%

YEAR	REVENUE	COST			REVENUE-COST	PRESENT VALUE IN 1994		
		INVESTMENT	EXPENSE	TOTAL		REVENUE	COST	DIFFERENCE
1994		10,772		10,772	-10,772	0	10,772	-10,772
1995		7,619		7,619	-7,619	0	7,021	-7,021
1996		34,745		34,745	-34,745	0	29,505	-29,505
1997		41,682		41,682	-41,682	0	32,618	-32,618
1998	15,077		5,303	5,303	9,774	10,873	3,824	7,048
1999	15,077		5,303	5,303	9,774	10,019	3,524	6,495
2000	15,077		5,303	5,303	9,774	9,233	3,248	5,986
2001	15,077		5,303	5,303	9,774	8,508	2,993	5,516
2002	15,077		5,303	5,303	9,774	7,841	2,758	5,083
2003	15,077		5,303	5,303	9,774	7,225	2,541	4,684
2004	15,077		5,303	5,303	9,774	6,658	2,342	4,316
2005	15,077		5,303	5,303	9,774	6,136	2,158	3,978
2006	15,077		5,303	5,303	9,774	5,654	1,989	3,666
2007	15,077		5,303	5,303	9,774	5,211	1,833	3,378
2008	15,077		5,303	5,303	9,774	4,802	1,689	3,113
2009	15,077		5,303	5,303	9,774	4,425	1,556	2,868
2010	15,077		5,303	5,303	9,774	4,078	1,434	2,643
2011	15,077		5,303	5,303	9,774	3,758	1,322	2,436
2012	15,077		5,303	5,303	9,774	3,463	1,218	2,245
2013	15,077		5,303	5,303	9,774	3,191	1,122	2,069
2014	15,077		5,303	5,303	9,774	2,940	1,034	1,906
2015	15,077		5,303	5,303	9,774	2,710	953	1,757
2016	15,077		5,303	5,303	9,774	2,497	878	1,619
2017	15,077	21,794	5,303	27,097	-12,020	2,301	4,136	-1,835
2018	15,077		5,303	5,303	9,774	2,120	746	1,375
2019	15,077		5,303	5,303	9,774	1,954	687	1,267
2020	15,077		5,303	5,303	9,774	1,801	633	1,167
2021	15,077		5,303	5,303	9,774	1,659	584	1,076
2022	15,077		5,303	5,303	9,774	1,529	538	991
2023	15,077	-44,481	5,303	-39,178	54,255	1,409	-3,662	5,071
TOTAL	392,002	72,131	137,878	210,009	181,993	121,995	121,995	0

(3) 感度分析

次の3ケースについて感度分析を行った。

ケースⅠ： プロジェクト費用が10%増加した場合

ケースⅡ： 収入が10%減少した場合

ケースⅢ： プロジェクト費用が10%増加し、収入が10%減少した場合

個々のケースのFIRRの計算結果は表8-4-1-3のとおりである。FIRRが調達金利を上回っていれば、そのケースはフィージブルであると判断できる。

表8-4-1-3 感度分析の結果

	Base Case	Case I	Case II	Case III
Case A (Sharing the total dredging cost)	8.5%	6.9%	7.1%	5.5%
Case B (Sharing two third of the dredging cost)	9.5%	7.9%	8.1%	6.6%
Case C (Sharing half of the dredging cost)	9.9%	8.4%	8.6%	7.1%
Interest Rate of Fund	8.0%			

穀物ターミナルがすべての浚渫費用を負担するケースAについては、オリジナルケースはフィージブルではあるものの、感度分析の3ケースともフィージブルでない。

1/2の浚渫費用を負担するケースCについては、ケースIとケースIIがフィージブルである。

2/3の浚渫費用を負担するケースCについては、ケースIとケースIIが概ねフィージブルと言える。

(4) 穀物ターミナル事業主体の財務的健全性

ケースAに関して事業主体の財務的健全性を検討することとし、以下の2つの資金調達案について評価を行う。

ケースI：全額借入れの場合

ケースII：事業費の20%は自己資金により賄われる場合（80%は借入れ）

それぞれのケースの予想財務諸表と財務指標（運営経費率、償却費負担前運営経費率、純固定資産利益率及び金融債務補填率）を表8-4-1-4 と表8-4-1-5 に示す。

1) 収益性

両ケースとも純固定資産利益率はプロジェクト期間を通して調達金利（8%）を上回っており、望ましい水準にあると言える。

2) 運営の効率性

両ケースとも運営経費率及び償却費負担前運営経費率が適正な水準を維持している。

3) 債務弁済の安全性

ケースIに関しては2002年から2010年の間、金融債務補填率が1を下回っている。このことは、営業収益でローンの元利金の支払いを賄うことができない状態を意味している。他方、ケースIIに関しては、1を下回っているのは、2003年から2005年の3年間のみである。また、ケースIはプロジェクト期間中、毎年短期借入金を必要とするが、ケースIIは1998年までしか同借入金を必要としない。さらに言えば、ケースIIは2004年に累積欠損金がなくなり、それ以降純利益が増え続けてい

表8-4-1-4 予想財務諸表と財務指標 (ケース I)

(Unit 1000US\$)

INCOME AND EXPENDITURE ACCOUNT	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023					
Operating Revenue					15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077					
Operating Expenditure					8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077					
Maintenance & Repair Costs					3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726					
Personnel Costs					807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807					
Electricity Bill					366	366	366	366	366	366	366	366	366	366	366	366	366	366	366	366	366	366	366	366	366	366	366	366	366	366					
Other Administration Expenditure					404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404					
Depreciation					2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774					
Net Operating Income					7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000					
Non-operating Revenue					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	354					
Interest Income					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	354					
Non-operating expenditure																																			
Interest on Long-term Loans					862	1,540	4,443	8,133	8,002	7,860	7,707	7,542	7,383	7,170	6,962	6,738	6,501	6,251	5,987	5,709	5,414	5,104	4,776	4,429	4,063	3,677	3,269	2,838	2,383	1,902	1,395	859	859		
Interest on Short-term Loans					862	1,471	4,251	7,585	7,585	7,585	7,528	7,430	7,147	6,641	6,135	5,629	5,124	4,618	4,112	3,607	3,101	2,595	2,090	1,584	1,078	630	222								
					69	192	548	416	275	179	112	216	529	827	1,108	1,377	1,633	1,875	2,102	2,313	2,508	2,686	2,845	2,985	3,047	3,047	2,838	2,383	1,902	1,395	859	859			
Net Income Before Taxation					-862	-1,540	-4,443	-1,133	-1,002	-860	-707	-541	-363	-170	38	262	499	749	1,013	1,291	1,586	1,896	2,224	2,571	2,937	3,323	3,731	4,162	4,617	5,098	5,605	6,141	6,494		
Taxation															11	79	150	225	304	387	476	569	667	771	881	997	1,118	1,249	1,385	1,529	1,681	1,842	1,948		
Net Income After Taxation					-862	-1,540	-4,443	-1,133	-1,002	-860	-707	-541	-363	-170	27	184	349	524	709	904	1,110	1,327	1,557	1,800	2,056	2,326	2,612	2,913	3,232	3,568	3,923	4,298	4,546		
Retained Earnings					-862	-2,402	-6,845	-7,978	-8,980	-9,840	-10,547	-11,088	-11,451	-11,621	-11,594	-11,411	-11,061	-10,537	-9,828	-8,924	-7,814	-6,487	-4,930	-3,130	-1,075	1,252	3,863	6,777	10,009	13,577	17,500	21,799	26,345		
CASH FLOW STATEMENT																																			
Cash Beginning	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,073	
Cash Inflow	10,772	7,619	34,745	41,682	9,774	9,774	9,774	9,774	9,774	9,774	9,774	9,774	9,774	9,774	9,774	9,774	9,774	9,774	9,774	9,774	9,774	9,774	9,774	9,774	9,774	9,774	9,774	9,774	9,774	9,774	9,774	9,774	10,128		
Net Operating Income					7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	
Depreciation					2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	
Long-term Loans	10,772	7,619	34,745	41,682																															
Interest Income					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	354	
Cash Outflow	10,772	8,481	36,285	46,125	8,133	8,002	8,578	8,933	11,084	13,684	13,491	13,294	13,138	12,972	12,797	12,612	12,417	12,211	11,994	11,764	11,522	10,547	9,769												
Investment	10,772	7,619	34,745	41,682																															
Payment for Long-term Loans							719	1,226	3,542	6,321	6,321	6,321	6,321	6,321	6,321	6,321	6,321	6,321	6,321	6,321	6,321	6,321	5,603	5,095											
Interest on Long-term Loans																																			
Taxation					862	1,471	4,251	7,585	7,585	7,585	7,528	7,430	7,147	6,641	6,135	5,629	5,124	4,618	4,112	3,607	3,101	2,595	2,090	1,584	1,078	630	222								
Interest on Short-term Loans					69	192	548	416	275	179	112	216	529	827	1,108	1,377	1,633	1,875	2,102	2,313	2,508	2,686	2,845	2,985	3,047	3,047	2,838	2,383	1,902	1,395	859	859			
Cash Inflow-Outflow	0	-862	-1,540	-4,443	1,641	1,772	1,196	841	-1,310	-3,910	-3,717	-3,520	-3,364	-3,198	-3,023	-2,838	-2,643	-2,438	-2,220	-1,990	-1,747	-1,488	-1,233	-978	5	2,607	5,887	6,006	6,342	6,697	7,073	7,320	7,320		
Cash Ending	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,073	
Cash excess	0	-862	-1,540	-4,443	1,641	1,772	1,196	841	-1,310	-3,910	-3,717	-3,520	-3,364	-3,198	-3,023	-2,838	-2,643	-2,438	-2,220	-1,990	-1,747	-1,488	-1,233	-978	5	2,607	5,887	6,006	6,342	6,697	7,073	7,073	14,393		
Short-term Loans					862	1,540	4,443	-1,641	-1,772	-1,196	-841	1,310	3,910	3,717	3,520	3,364	3,198	3,023	2,838	2,643	2,438	2,220	1,990	1,747	1,488	5	-2,607	-5,887	-6,006	-6,342	-6,697				
BALANCE SHEET																																			
Current Assets	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,073	
Cash & Deposit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,073	
Fixed Assets	10,772	18,391	53,136	94,818	92,044	89,270	86,496	83,722	80,948	78,174	75,400	72,626	69,852	67,078	64,304	61,530	58,756	55,982	53,208	50,434	47,660	44,886	42,112	39,338	36,564	33,790	31,016	28,242	25,468	22,694	19,920	17,146	14,372	11,598	
Cost	10,772	18,391	53,136	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	
Accumulated Depreciation					2,774	5,548	8,322	11,096	13,870	16,644	19,418	22,192	24,966	27,740	30,514	33,288	36,062	38,836	41,610	44,384	47,158	49,932	52,706	55,480	58,254	61,028	63,802	66,576	69,350	72,124	74,898	77,672	80,446		
Net Fixed Assets	10,772	18,391	53,136	94,818	92,044	89,270	86,496	83,722	80,948	78,174	75,400	72,626	69,852	67,078	64,304	61,530	58,756	55,982	53,208	50,434	47,660	44,886	42,112	39,338	36,564	33,790	31,016	28,242	25,468	22,694	19,920	17,146	14,372	11,598	
Current Liabilities	0	862	2,402	6,845	5,204	3,432	2,236	1,395	2,705	6,815	10,332	13,852	17,216	20,414	23,437	26,275	28,918	31,356	33,576	35,566	37,313	38,827	38,082	35,475	29,787	23,781	17,439	10,742	10,742	10,742	10,742	10,742			
Short-term Loans																																			
Fixed Liabilities	10,772	18,391	53,136	94,818	94,818	94,8																													

表8-4-1-5 予想財務諸表と財務指標 (ケースⅡ)

(Unit 1000US\$)

INCOME AND EXPENDITURE ACCOUNT	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
Operating Revenue					15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077	15,077		
Operating Expenditure					8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077	8,077		
Maintenance & Repair Costs					3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726	3726		
Personnel Costs					807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807		
Electricity Bill					366	366	366	366	366	366	366	366	366	366	366	366	366	366	366	366	366	366	366	366	366	366	366	366	366		
Other Administration Expenditure					404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404		
Depreciation					2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774			
Net Operating Income					7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,060	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000		
Non-operating Revenue					0	0	47	191	322	367	310	266	235	216	211	220	243	282	336	406	492	596	746	934	1,233	1,660	2,102	2,559	3,033		
Interest Income					0	0	47	191	322	367	310	266	235	216	211	220	243	282	336	406	492	596	746	934	1,233	1,660	2,102	2,559	3,033		
Non-operating expenditure		689	1,232	3,554	6,506	6,257	6,068	6,022	5,944	5,717	5,313	4,908	4,504	4,099	3,694	3,290	2,885	2,481	2,076	1,672	1,267	863	504	178	0	0	0	0	0		
Interest on Long-term Loans		689	1,177	3,401	6,068	6,068	6,068	6,022	5,944	5,717	5,313	4,908	4,504	4,099	3,694	3,290	2,885	2,481	2,076	1,672	1,267	863	504	178	0	0	0	0	0		
Interest on Short-term Loans			55	154	438	189	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Net Income Before Taxation		-689	-1,232	-3,554	494	743	979	1,169	1,378	1,650	1,998	2,358	2,731	3,117	3,517	3,930	4,358	4,801	5,259	5,734	6,225	6,733	7,242	7,757	8,233	8,660	9,102	9,559	10,033		
Taxation				140	223	294	351	413	495	599	707	819	935	1,055	1,179	1,307	1,440	1,578	1,720	1,868	2,020	2,173	2,327	2,470	2,598	2,731	2,868	3,010	3,157		
Net Income After Taxation		-689	-1,232	-3,554	345	520	685	818	964	1,155	1,398	1,651	1,912	2,182	2,462	2,751	3,051	3,361	3,682	4,014	4,358	4,713	5,070	5,430	5,763	6,062	6,372	6,692	7,023		
Retained Earnings		-689	-1,922	-5,476	-5,131	-4,610	-3,925	-3,107	-2,143	-988	410	2,061	3,973	6,155	8,617	11,368	14,418	17,779	21,461	25,474	29,832	34,545	39,615	45,044	50,808	56,870	63,242	69,933			
CASH FLOW STATEMENT																															
Cash Beginning	0	0	0	0	0	0	938	3,822	6,433	7,338	6,210	5,325	4,693	4,322	4,221	4,399	4,868	5,635	6,713	8,112	9,842	11,917	14,922	18,689	24,670	33,207	42,044	51,189	60,655	70,452	
Cash Inflow	10,772	7,619	34,745	41,682	9,774	9,774	9,821	9,965	10,096	10,141	10,084	10,040	10,009	9,990	9,985	9,994	10,017	10,056	10,110	10,180	10,268	10,370	10,520	32,502	11,007	11,434	11,876	12,333	12,807	13,297	
Net Operating Income					7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	
Depreciation					2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	
Long-term Loans	8,618	6,095	27,796	33,345			47	191	322	367	310	266	235	216	211	220	243	282	336	406	492	596	746	934	1,233	1,660	2,102	2,559	3,033		
Interest Income					0	0	47	191	322	367	310	266	235	216	211	220	243	282	336	406	492	596	746	934	1,233	1,660	2,102	2,559	3,033		
Internal Resources	2,154	1,524	6,949	8,337																											
Cash Outflow	10,772	8,308	35,977	45,236	6,655	8,480	6,936	7,354	9,191	11,269	10,969	10,673	10,380	10,091	9,806	9,526	9,250	8,978	8,711	8,449	8,192	7,965	6,753	26,522	2,470	2,598	2,731	2,868	3,010	3,157	
Investment	10,772	7,619	34,745	41,682																											
Payment for Long-term Loans							575	881	2,834	5,057	5,057	5,057	5,057	5,057	5,057	5,057	5,057	5,057	5,057	5,057	5,057	5,057	4,482	4,078	2,223						
Interest on Long-term Loans		689	1,177	3,401	6,068	6,068	6,068	6,022	5,944	5,717	5,313	4,908	4,504	4,099	3,694	3,290	2,885	2,481	2,076	1,672	1,267	863	504	178							
Taxation				140	223	294	351	413	495	599	707	819	935	1,055	1,179	1,307	1,440	1,578	1,720	1,868	2,020	2,173	2,327	2,470	2,598	2,731	2,868	3,010	3,157		
Interest on Short-term Loans			55	154	438	189	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cash Inflow-Outflow	0	-689	-1,232	-3,554	3,119	3,294	2,884	2,611	905	-1,128	-884	-632	-371	-101	179	468	768	1,078	1,399	1,731	2,075	3,065	3,767	5,981	8,537	8,836	9,146	9,466	9,797	10,140	
Cash Ending	0	0	0	0	0	938	3,822	6,433	7,338	6,210	5,325	4,693	4,322	4,221	4,399	4,868	5,635	6,713	8,112	9,842	11,917	14,922	18,689	24,670	33,207	42,044	51,189	60,655	70,452	80,591	
Cash excess	0	-689	-1,233	-3,554	3,119	3,295	3,822	6,433	7,338	6,210	5,325	4,693	4,322	4,221	4,399	4,868	5,635	6,713	8,112	9,842	11,917	14,922	18,689	24,670	33,207	42,044	51,189	60,655	70,452	80,591	
Short-term Loans		689	1,233	3,554	-3,119	-2,357																									
BALANCE SHEET																															
Current Assets	0	0	0	0	0	938	3,822	6,433	7,338	6,210	5,325	4,693	4,322	4,221	4,399	4,868	5,635	6,713	8,112	9,842	11,917	14,922	18,689	24,670	33,207	42,044	51,189	60,655	70,452	80,591	
Cash & Deposit	0	0	0	0	0	938	3,822	6,433	7,338	6,210	5,325	4,693	4,322	4,221	4,399	4,868	5,635	6,713	8,112	9,842	11,917	14,922	18,689	24,670	33,207	42,044	51,189	60,655	70,452	80,591	
Fixed Assets	10,772	18,391	53,136	94,818	92,044	89,270	86,496	83,722	80,948	78,174	75,400	72,626	69,852	67,078	64,304	61,530	58,756	55,982	53,208	50,434	47,660	44,886	42,112	61,132	58,358	55,584	52,810	50,036	47,262	44,488	
Cost	10,772	18,391	53,136	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	94,818	116,612	116,612	116,612	116,612	116,612	116,612	
Accumulated Depreciation				2,774	5,548	8,322	11,096	13,870	16,644	19,418	22,192	24,966	27,740	30,514	33,288	36,062	38,836	41,610	44,384	47,158	49,932	52,706	55,480	58,254	61,028	63,802	66,576	69,350	72,124		
Net Fixed Assets	10,772	18,391	53,136	94,818	92,044	89,270	86,496	83,722	80,948	78,174	75,400	72,626	69,852	67,078	64,304	61,530	58,756	55,982	53,208	50,434	47,660	44,886	42,112	61,132	58,358	55,584	52,810	50,036	47,262	44,488	
Current Liabilities	0	689	1,922	5,476	2,357	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Short-term Loans		689	1,922	5,476	2,357	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Fixed Liabilities	8,618	14,713	42,509	75,854	75,854	75,854	75,279	74,299	71,465	66,408	61,351	56,294	51,237	46,180	41,123	36,066	31,009	25,952	20,895	15,838	10,781	6,299	2,223	0	0	0	0	0	0	0	
Long-term Loans	8,618	14,713	42,509	75,854	75,854	75,279	74,299	71,465	66,408	61,351	56,294	51,237	46,180	41,123	36,066	31,009	25,952	20,895	15,838	10,781	6,299	2,223	0	0	0	0					

る。

以上の結果から考えると、事業実施主体は一定額以上の自己資金を保有することが望ましい。

8-4-2 外国漁船ターミナル

(1) シナリオ

港湾料率について次の4ケースを設定し、FIRRを計算した。

- 1) 1998年から港湾料率を400%値上げ
- 2) 1998年から港湾料率を300%値上げ
- 3) 1998年から港湾料率を200%値上げ
- 4) 港湾料率の改訂なし

(2) 計算結果

表8-4-2-1にFIRRの計算結果表を、表8-4-2-2に料率を300%改訂した場合のFIRRの計算結果を示した。

表8-4-2-1 FIRRの計算結果表

	FIRR
Tariff Increase of 400%	10.4%
Tariff Increase of 300%	8.0%
Tariff Increase of 200%	5.5%
Tariff Increase 0%	-

表8-4-2-2 料率300%改訂した場合のFIRR

FIRR= 8.00% (Unit 1000US\$)

YEAR	REVENUE	COST			REVENUE-COST	PRESENT VALUE IN 1996		
		INVESTMENT	EXPENSE	TOTAL		REVENUE	COST	DIFFERENCE
1996		4,160		4,160	-4,160	0	4,160	-4,160
1997		3,404		3,404	-3,404	0	3,152	-3,152
1998	876		196	196	680	751	168	583
1999	876		196	196	680	695	156	540
2000	876		196	196	680	644	144	500
2001	876		196	196	680	596	133	463
2002	876		196	196	680	552	123	428
2003	876		196	196	680	511	114	397
2004	876		196	196	680	473	106	367
2005	876		196	196	680	438	98	340
2006	876		196	196	680	406	91	315
2007	876		196	196	680	376	84	292
2008	876		196	196	680	348	78	270
2009	876		196	196	680	322	72	250
2010	876		196	196	680	298	67	231
2011	876		196	196	680	276	62	214
2012	876		196	196	680	256	57	198
2013	876		196	196	680	237	53	184
2014	876		196	196	680	219	49	170
2015	876		196	196	680	203	45	157
2016	876		196	196	680	188	42	146
2017	876		196	196	680	174	39	135
2018	876		196	196	680	161	36	125
2019	876		196	196	680	149	33	116
2020	876		196	196	680	138	31	107
2021	876		196	196	680	128	29	99
2022	876		196	196	680	118	26	92
2023	876		196	196	680	110	25	85
2024	876		196	196	680	101	23	79
2025	876	-3,328	196	-3,132	4,008	94	-336	430
TOTAL	24,528	4,236	5,488	9,724	14,804	8,960	8,960	0

(3) 感度分析

港湾料率を 300%及び 400%改訂した場合の次の3ケースについて感度分析を行った。

ケースⅠ： プロジェクト費用が10%増加した場合

ケースⅡ： 収入が10%減少した場合

ケースⅢ： プロジェクト費用が10%増加し、収入が10%減少した場合

個々のケースのFIRRの計算結果は表8-4-2-3 のとおりである。

表8-4-2-3 感度分析の結果

	Base Case	Case I	Case II	Case III
Tariff Increase 300%	8.0%	6.8%	6.9%	5.8%
Tariff Increase 400%	10.4%	9.0%	9.1%	7.9%
Interest Rate of Fund	8.0%			

港湾料率を 300%改訂した場合、ベースケースだけがフィージブルである。一方、400%改訂した場合、ベースケースだけでなく、ケースⅠもケースⅡもフィージブルであり、ケースⅢも概ねフィージブルとなっている。

8-5 結 論

8-5-1 穀物ターミナル

上記分析の結果、本プロジェクトは、浚渫費用をすべて負担した場合においてもかろうじてフィージブルである。

しかしながら、同プロジェクトはトランジット貨物を取り扱うものであり、どれだけの量の貨物量を扱えるか見通すことは難しく、予期し得ない事態も起きるかも知れない。一方、本プロジェクトの事業主体としては、6-4-1 章で提言したように、積極的な営業活動、効率的運営、ノウハウが要求されるものであり、民間セクターが望ましいと考えられる。

従って、民間セクターの参加を促すためにも、政府またはANPが浚渫費用の一部を負担することが望ましい。

8-5-2 外国漁船ターミナル

本プロジェクトは、岸壁使用料の現行港湾料率を 300%～400%改訂すれば財務的にフィージブルである。このプロジェクト実施により、外国漁船は料率改訂に見合うだけの便益を得ることができるので、この料率の改訂は可能であると考えられる。

しかしながら、300～400%の改訂はかなり大きい。一方、船長に基づき決められている現行の岸壁使用料は6-2-2 章で取り上げたように、大型船にとって安い料金体系となっている。この料金体系は大型船化の最近の潮流を考慮すると改める必要がある。仮に、船長に基づく現行の料金体系をGRTまたはNRTのような船舶の大きさに基づくものに改めると（例えば近隣港のプエノスアイレスと同料率を採用すると）、岸壁使用料の大幅な増収が可能となる。すなわち、岸壁使用料の料金体系を改善することによる増収により、外国漁船ターミナルの岸壁使用料の改訂は行わなくても済ますことができる。

従って、ANPが現行の岸壁使用料の体系を船舶の大きさに基づくものに改善すれば、外国漁船の岸壁使用料を大幅に改訂しなくとも、本プロジェクトは財務的にフィージブルであると見なすことができる。

付 属 資 料

第 1 部

A-2-1 Calculation of the refraction of offshore waves based on the energy equilibrium and the decrease of wave height due to the bottom mud

1) The calculation based on the energy equilibrium equation was conducted dividing in four regions as shown in Figure A-2-1-1, where each region is divided in meshes of the area $\Delta y \times \Delta x$. The number of meshes is 8 in x-direction and 17 in y-direction in the region No. 0, and 11 in x-direction and 28 in y-direction in the region No. 3.

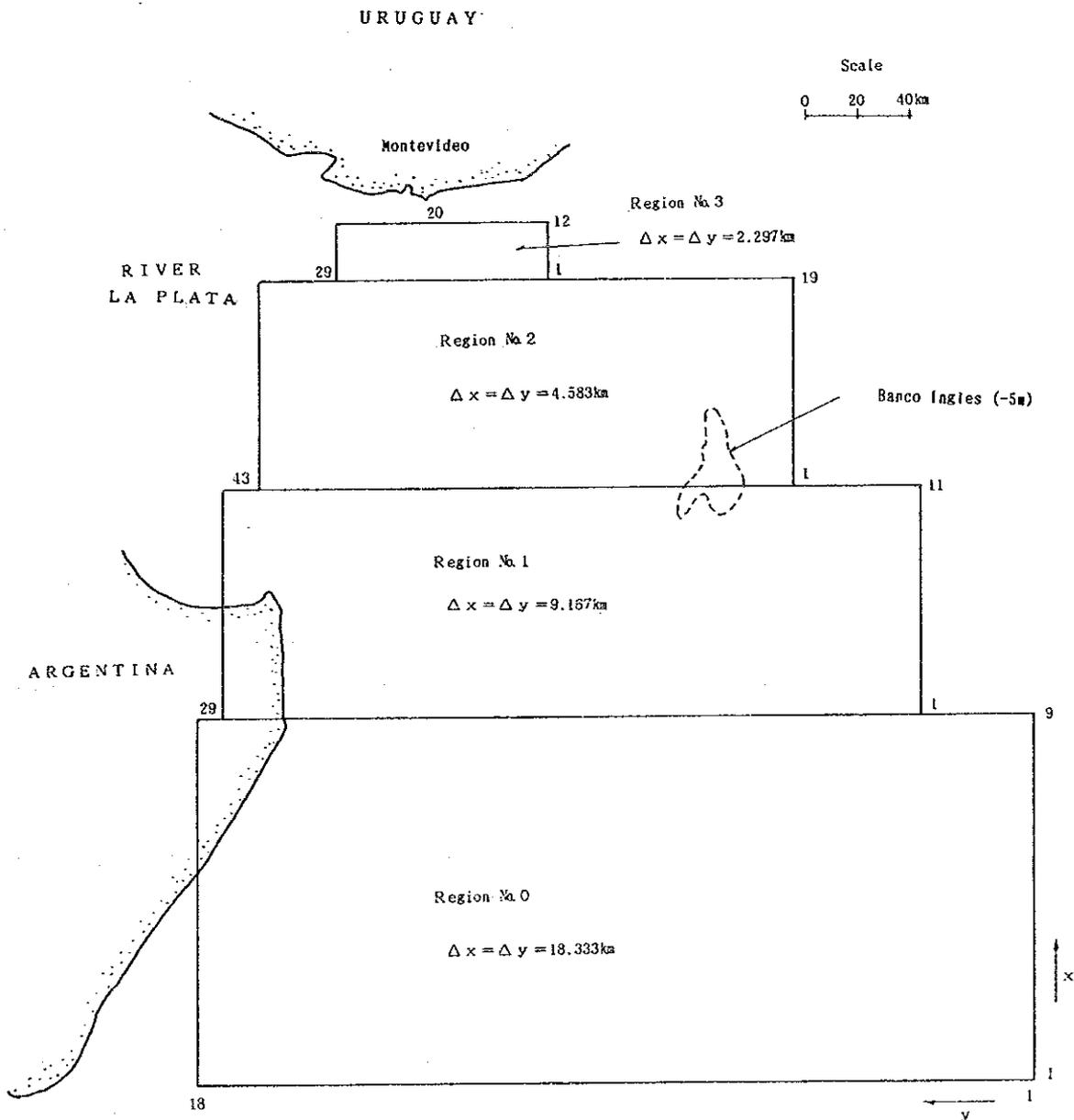


Figure A-2-1-1 Region of calculation of wave refraction based on the energy equilibrium

The condition of calculation is as follows:

Frequency spectrum: Bretshneider-Mitsuyasu type

Directional spreading function: Mitsuyasu type

Division number of frequency: 10

Division number of wave direction: 17 in the region of -90° to 90°
from the central wave direction

The energy equilibrium equation is expressed as follows:

$$\frac{\delta (D V_x)}{\delta x} + \frac{\delta (D V_y)}{\delta y} + \frac{\delta (D V_{\theta})}{\delta \theta} = -E_b D \quad (A-2-1-1)$$

where $V_x = C_g \cos \theta$

$V_y = C_g \sin \theta$

$V_{\theta} = (C_g/C) \left(\sin \theta \left(-\frac{\delta C}{\delta x} \right) - \cos \theta \left(-\frac{\delta C}{\delta y} \right) \right)$

D: Directional wave spectral density for a wave component
which has a certain frequency and a certain direction

E_b : Coefficient of energy loss by wave breaking

C: Phase velocity of a component wave

C_g : Group velocity of a component wave

θ : Wave direction of a component wave

That is, the spectrum of a certain significant wave is divided in 170 of component spectrum, which are given in the line of $x = 1$ of the region No.0 in Figure A-2-1-1. Next, the change of each component spectrum due to refraction and wave breaking is calculated using Equation (A-2-1-1) for every meshes as wave progress toward Port Montevideo. The significant wave height in each mesh is calculated by summing all component spectra there.

Table A-2-1-1 shows a few results of the above calculation on the last line of Region No.3, from which the decrease of wave height seems to be 25 to 35 %.

Table A-2-1-1 Wave height and direction on the last line of Region No.3

(1) Offshore Wave: $H_{1/3} = 3$ m, $T = 7$ seconds, Direction = S (0 degree)

Mesh Number in y-direction	Wave Height $H_{1/3}$ (m)	Wave Direction θ (degree)	Mesh Number in y-direction	Wave Height $H_{1/3}$ (m)	Wave Direction θ (degree)
1	2.31	31.67	15	2.01	18.52
2	2.31	31.84	16	2.06	18.79
3	2.24	33.74	17	2.09	19.24
4	2.27	32.80	18	2.10	21.04
5	2.17	35.22	19	2.10	22.47
6	2.11	35.96	20	2.18	21.27
7	2.00	38.90	21	2.12	23.87
8	1.95	35.43	22	2.06	25.70
9	1.92	27.63	23	1.99	28.38
10	1.91	25.54	24	2.01	29.38
11	1.91	22.83	25	2.06	29.51
12	1.88	22.59	26	2.11	29.50
13	1.89	21.43	27	2.17	28.00
14	1.93	19.78	28	2.10	29.68

(2) Offshore Wave: $H_{1/3} = 3$ m, $T_{1/3} = 7$ seconds, Direction = SE (45 degree)

Mesh Number in y-direction	Wave Height $H_{1/3}$ (m)	Wave Direction θ (degree)	Mesh Number in y-direction	Wave Height $H_{1/3}$ (m)	Wave Direction θ (degree)
1	2.46	44.46	15	2.06	30.26
2	2.46	44.53	16	2.12	29.15
3	2.42	45.76	17	2.16	28.64
4	2.44	44.17	18	2.18	29.80
5	2.38	46.13	19	2.19	30.90
6	2.33	46.64	20	2.30	28.91
7	2.26	48.18	21	2.28	31.11
8	2.22	46.46	22	2.26	32.56
9	2.18	39.68	23	2.20	35.42
10	2.13	37.79	24	2.21	36.68
11	2.08	35.68	25	2.26	36.95
12	2.02	35.21	26	2.32	36.80
13	2.00	34.13	27	2.39	35.37
14	2.01	32.36	28	2.35	36.74

(3) Offshore Wave: $H_{1/3} = 4$ m, $T_{1/3} = 12$ seconds, Direction = S (0 degree)

Mesh Number in y-direction	Wave Height $H_{1/3}$ (m)	Wave Direction θ (degree)	Mesh Number in y-direction	Wave Height $H_{1/3}$ (m)	Wave Direction θ (degree)
1	3.31	38.88	15	2.86	19.13
2	3.31	38.82	16	2.95	18.94
3	3.23	40.62	17	3.03	18.87
4	3.29	39.24	18	3.08	20.69
5	3.17	40.81	19	3.10	22.07
6	3.09	41.04	20	3.24	20.09
7	3.04	42.76	21	3.16	23.32
8	3.03	39.53	22	3.05	25.41
9	2.88	30.02	23	2.92	28.82
10	2.80	28.85	24	2.97	30.27
11	2.79	24.68	25	3.08	30.25
12	2.73	24.76	26	3.19	29.89
13	2.73	22.98	27	3.34	27.53
14	2.78	20.66	28	3.19	29.61

2) The decrease of wave height due to the bottom mud has not sufficiently been made clear in the field, although some experimental and theoretical studies have been done. Among those studies, the following report has been quoted in order to consider this problem.

Robert A. Dalrymple and Philip L. F. Liu:

Waves over soft Muds: A Two-Layer Fluid Model.

Journal Physical Oceanography, November 1978, p1121 to p1131

The results of calculation due to the boundary layer approximation of the above report are shown in Table A-2-1-2, where the density of sea water and bottom mud was taken as 1028 kg/m^3 and 1800 kg/m^3 and the dynamic viscosity of those as $2.6 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ and $0.1 \text{ m}^2/\text{s}$, respectively in the same way as the above report.

Table A-2-1-2 Calculated Coefficient K_i of Wave Height Decrease due to bottom mud

Wave Period (second)	Wave Height (m)	Water Depth (m)	Thickness of Bottom Mud (m)	K_i (m^{-1})
10	3	8	2.0	8.4183×10^{-6}
10	3	8	1.0	8.4176×10^{-6}
10	3	8	0.5	8.4161×10^{-6}
10	3	8	0.3	8.4142×10^{-6}
10	2	8	1.0	8.4176×10^{-6}
10	1	8	1.0	8.4176×10^{-6}
10	2	6	1.0	13.2239×10^{-6}
13	2	8	1.0	7.8049×10^{-6}
7	2	8	1.0	9.1064×10^{-6}
7	2	6	2.0	14.8221×10^{-6}
7	2	6	0.5	14.9026×10^{-6}

In the above calculation, the values of density and dynamic viscosity are not those of Montevideo and also other studies showed that the above boundary layer approximation often results in smaller value of K_i than the value of experimental data. Therefore, if the double times of the above value is also considered for K_i , K_i would become 1×10^{-5} to 2×10^{-5} .

The wave height H attenuated after the wave height H_0 progresses the distance x is expressed as follows:

$$H = H_0 \exp(-kix) \quad (2-3-2-2)$$

Because there is the distance of about 40km where the water depth is of 5 to 8 m in the front of Port Montevideo,

$$\begin{aligned} H &= H_0 \exp(-1 \times 10^{-5} \times 40000) \quad \text{or} \quad H_0 \exp(-2 \times 10^{-5} \times 40000) \\ &= 0.67 H_0 \quad \text{or} \quad 0.45 H_0 \end{aligned}$$

After all, the decrease rate of wave height due to bottom mud would be considered to be about 30 to 60 %.

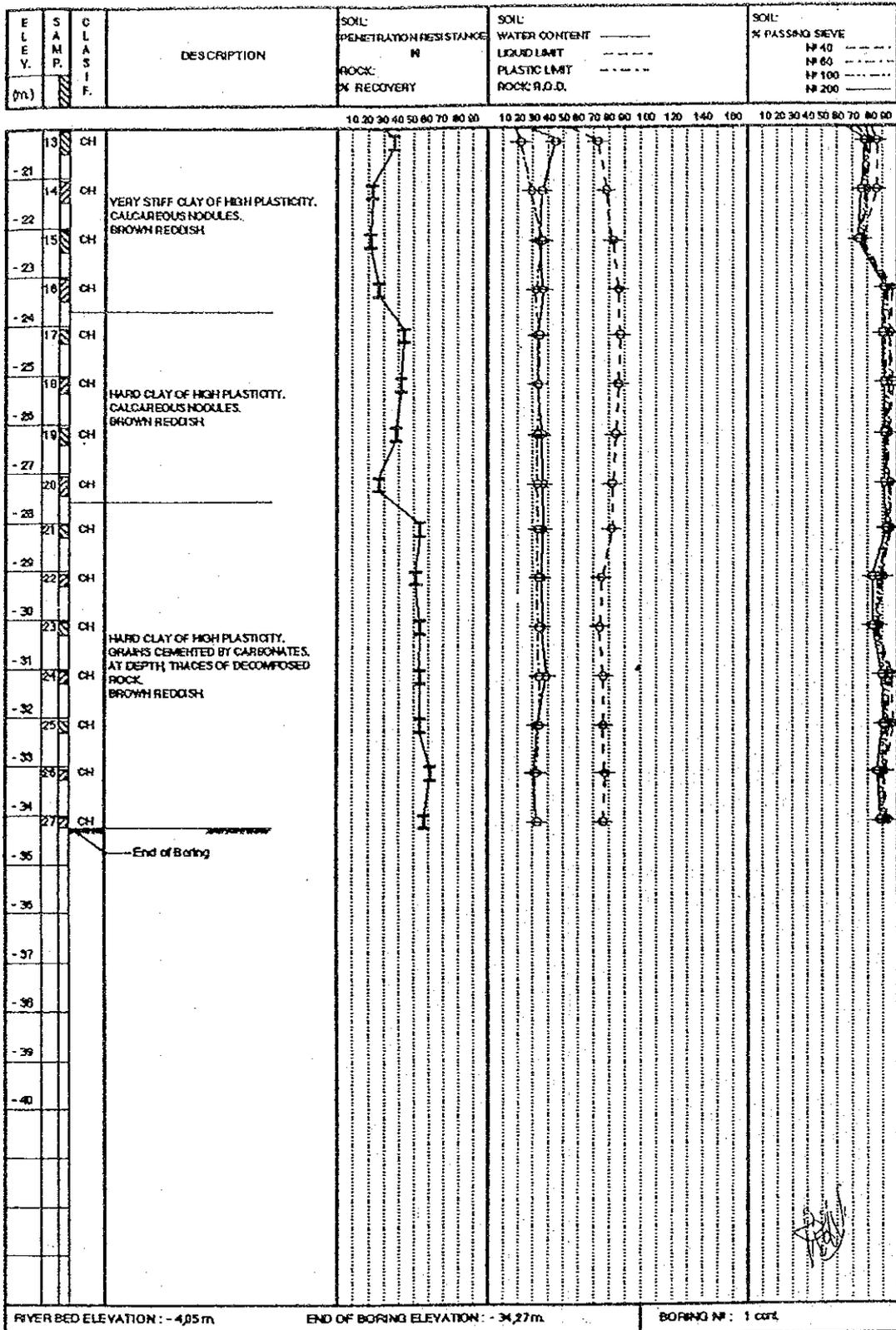
In order to confirm the above-mentioned decrease of offshore waves, it is recommended for the following investigation to be carried out:

- (1) To make to each ocean vessel entering the Port Montevideo a question of the wave height and period at the time when it passed though the south side of Banco De Ingles and the entrance of the navigation channel to the Port Montevideo
- (2) At the same time, to observe the height and period at the entrance of the Port Montevideo
- (3) To compare the values of the above (1) and (2)

Thought such investigation is based on eye-measurement, the confirmation about the decay of offshore waves would be obtained up to a certain point.

A-2-2 Detailed Soil Profiles of Boring

Detailed soil profiles of boring points No.1 to 5 and the results of laboratory tests are presented in this section.

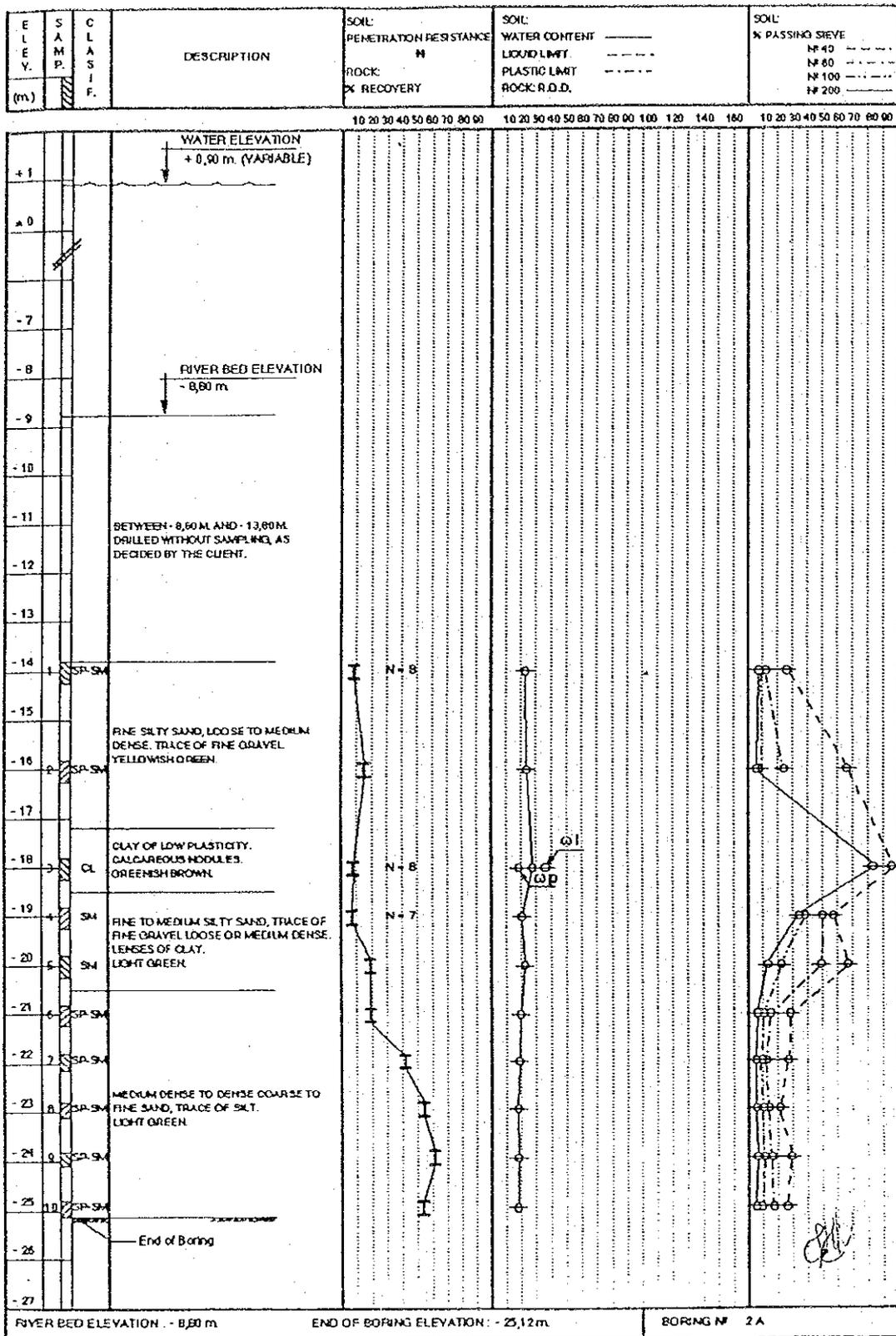


RIVER BED ELEVATION: -4.05m

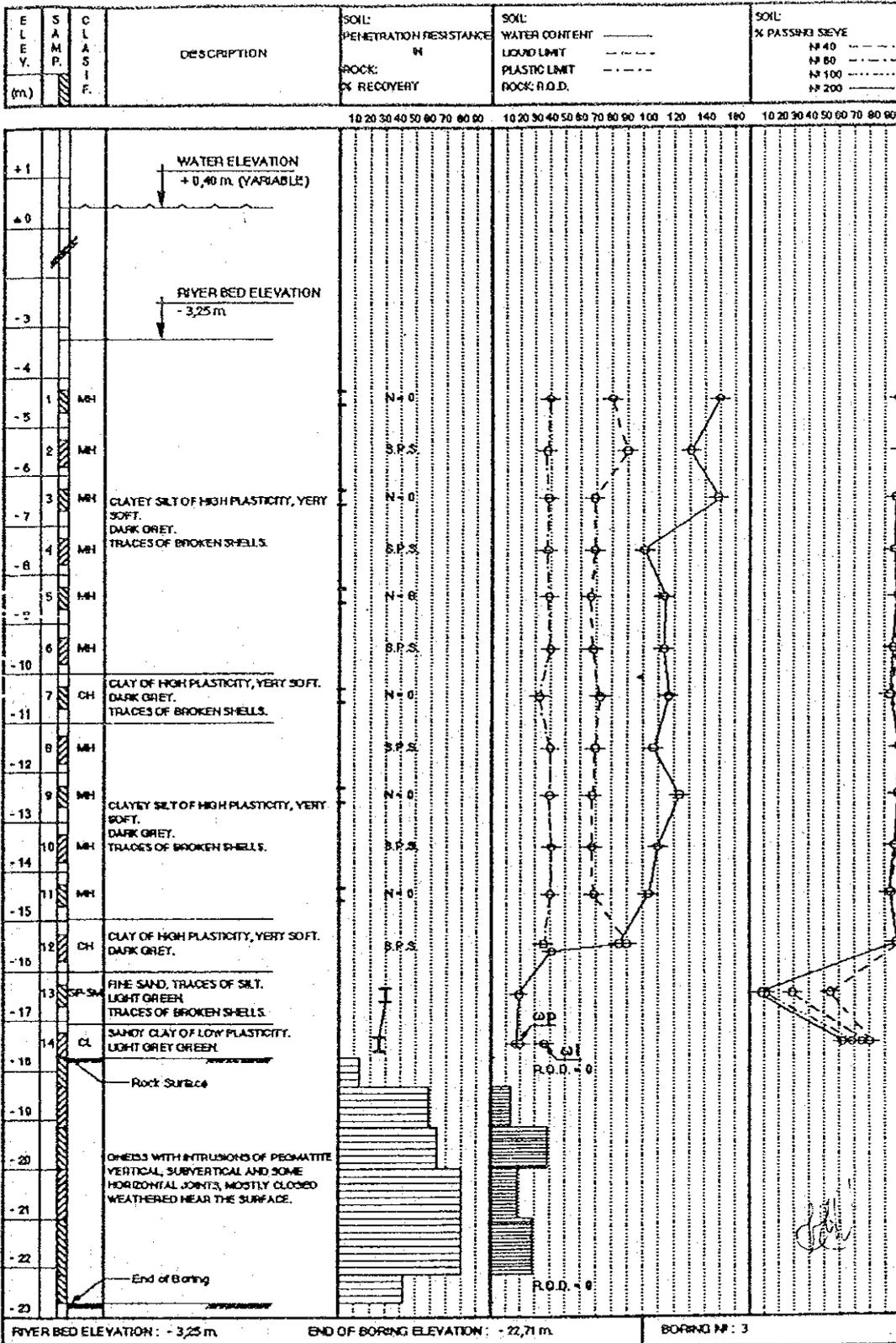
END OF BORING ELEVATION: -34.27m

BORING Nº: 1 cont.

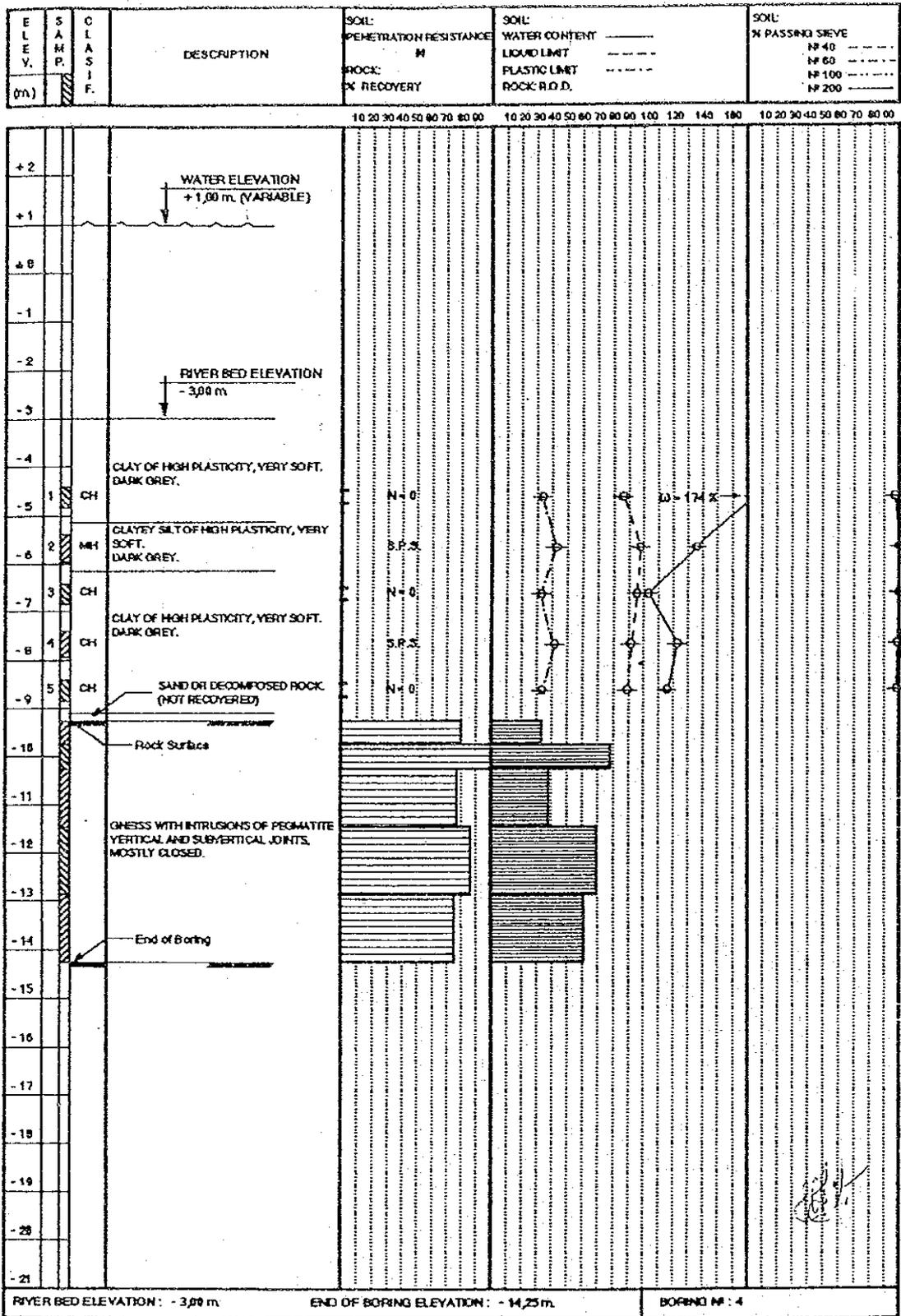
G E O P R O Y E C T O S SOCIEDAD CIVIL	CLIENT: NIPPON TETRAPOD CO. LTD
	PROJECT: DEVELOPMENT OF NEW PORT TERMINALS
	LOCATION: MONTEVIDEO PORT, MONTEVIDEO



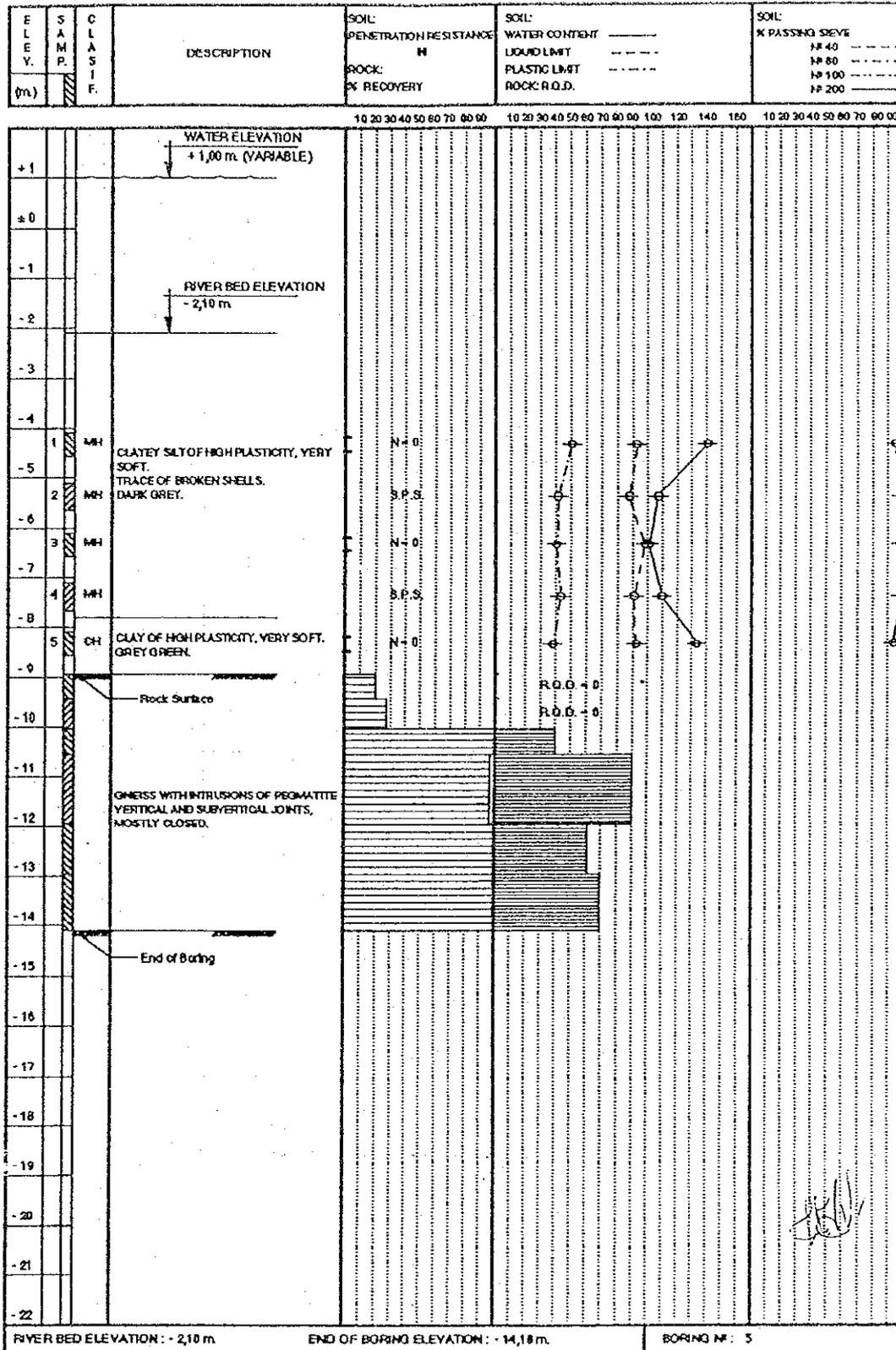
G E O P R O Y E C T O S S O C I E D A D C I V I L	CLIENT	NIPPON TETRAPOD CO. LTD
	PROJECT	DEVELOPMENT OF NEW PORT TERMINALS
	LOCATION	MONTEVIDEO PORT MONTEVIDEO



GEOPROYECTOS SOCIEDAD CIVIL	CLIENT : NIPPON TETRAPOD CO. LTD.
	PROJECT : DEVELOPMENT OF NEW PORT TERMINALS.
	LOCATION : MONTEVIDEO PORT, MONTEVIDEO

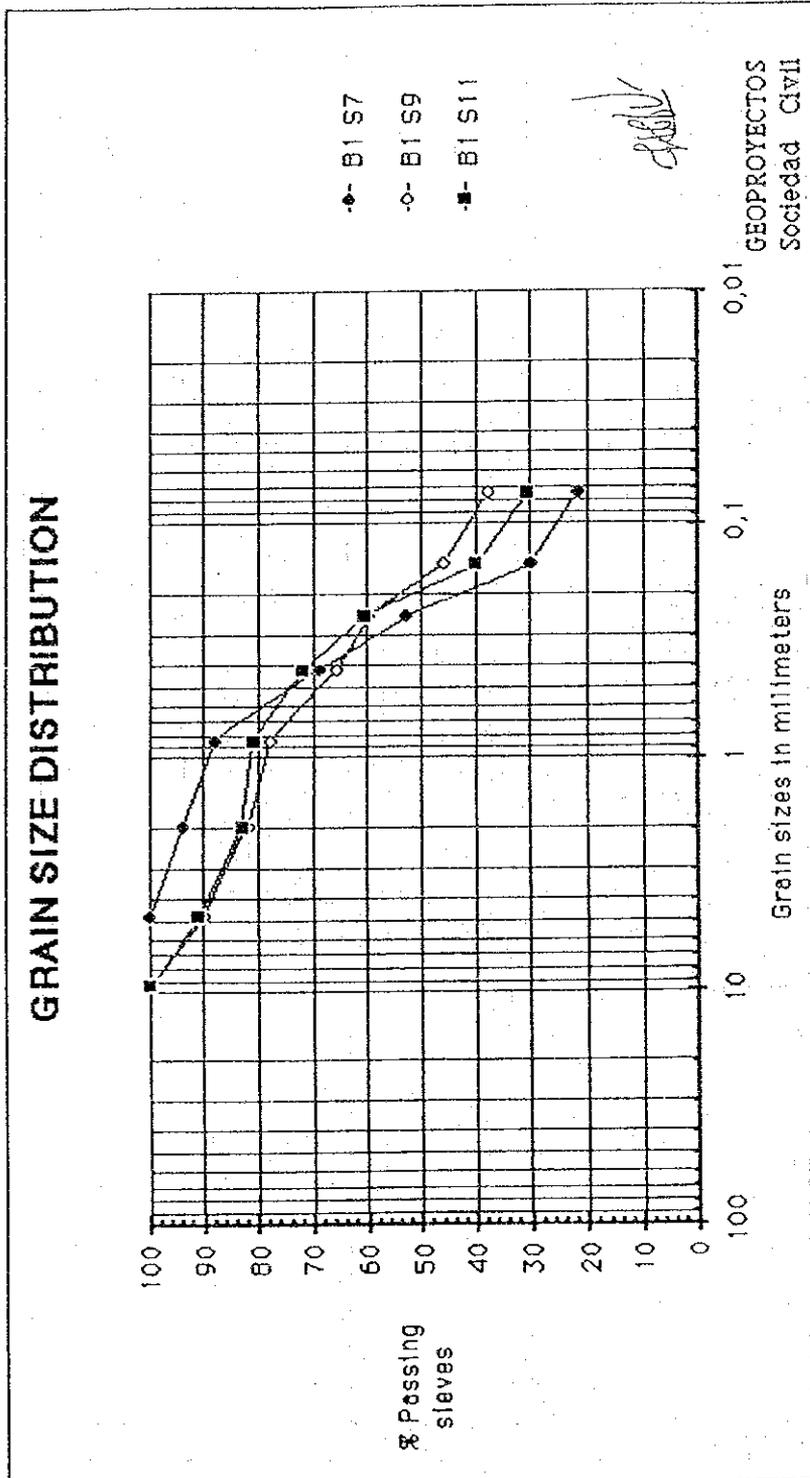


G E O P R O Y E C T O S S O C I E D A D C I V I L	CLIENT: NIPPON TETRAPOD CO. LTD.
	PROJECT: DEVELOPMENT OF NEW PORT TERMINALS.
	LOCATION: MONTEVIDEO PORT, MONTEVIDEO

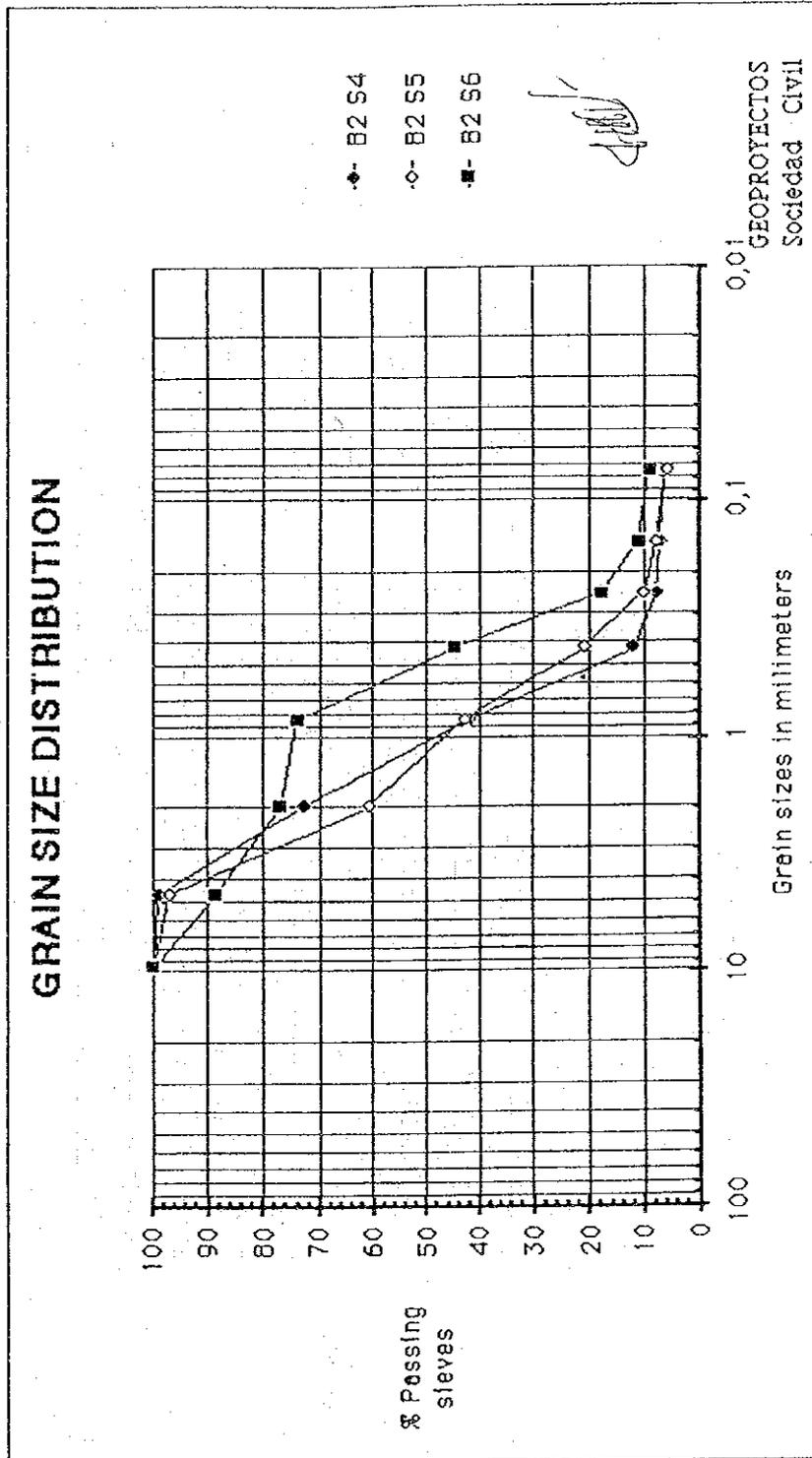


G E O P R O Y E C T O S SOCIEDAD CIVIL	CLIENT : NIPPON TETRAPOD CO. LTD.
	PROJECT : DEVELOPMENT OF NEW PORT TERMINALS
	LOCATION : MONTEVIDEO PORT, MONTEVIDEO

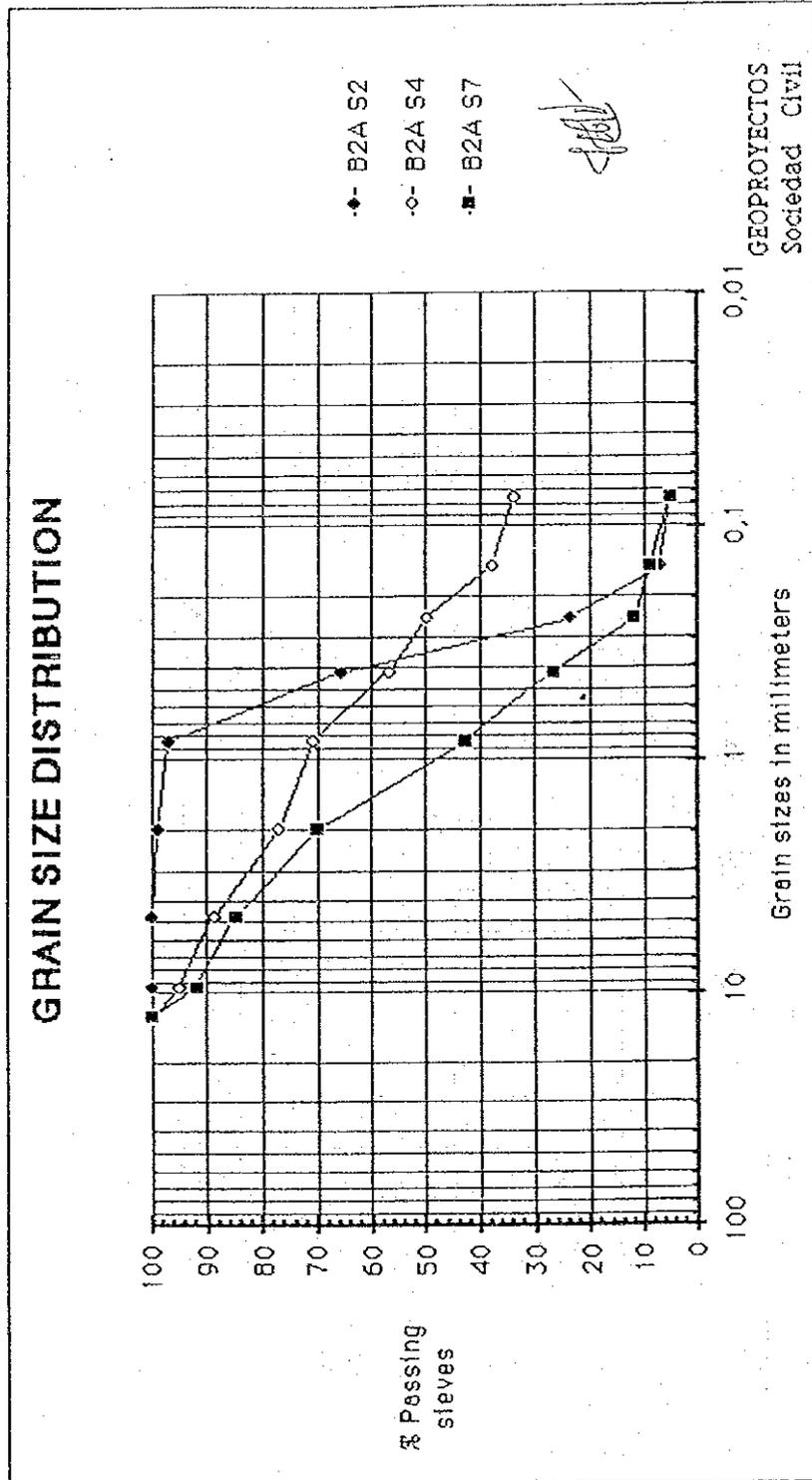
Nippon Tetrapod Co., Ltd. - Development of new port terminals. - Montevideo Port. Montevideo.



Nippon Tetrapod Co., Ltd. - Development of new port terminals. - Montevideo Port, Montevideo.

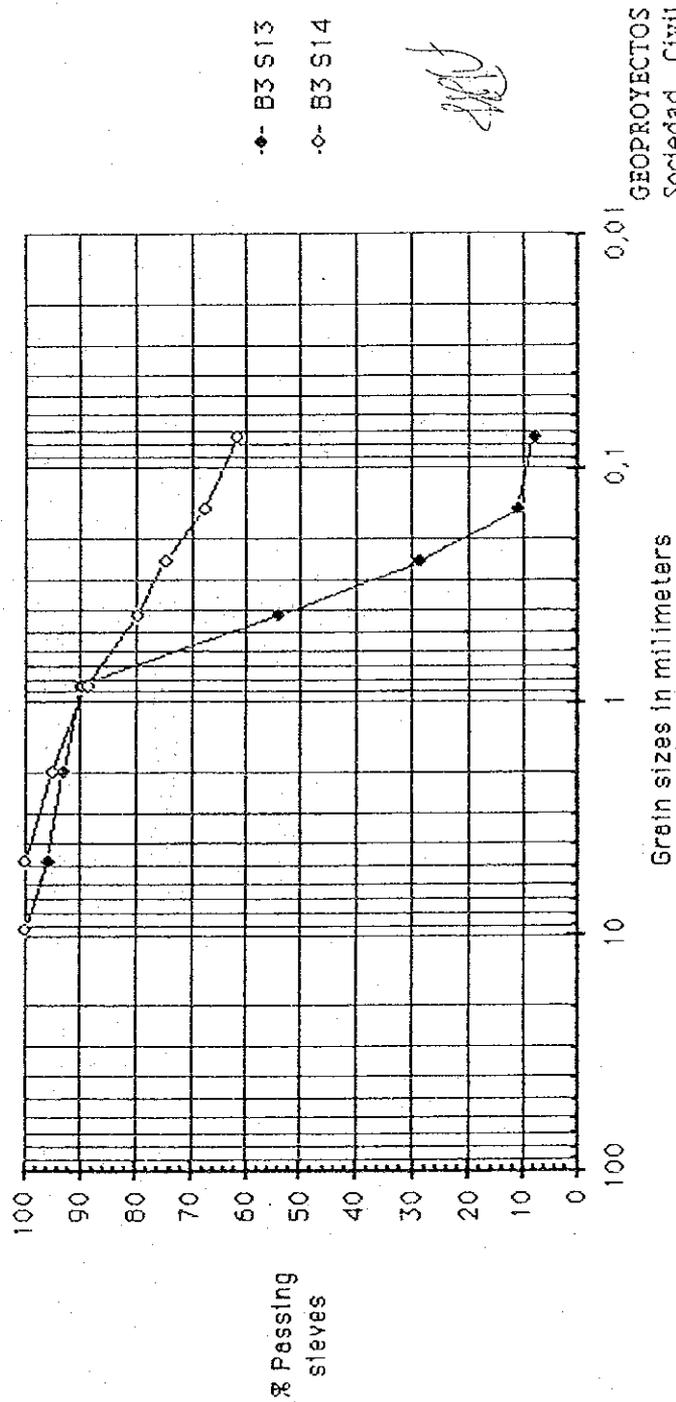


Nippon Tetrapod Co., Ltd. - Development of new port terminals. - Montevideo Port. Montevideo.



Nippon Tetrapod Co., Ltd. - Development of new port terminals. - Montevideo Port. Montevideo.

GRAIN SIZE DISTRIBUTION



Laboratory tests

<u>Sample</u>	<u>Elevation(m)</u>	q_u	ω	γ_h	γ_d	G
<u>Boring nº 1</u>						
B1S2	- 6,30	--	--	--	--	2,65
B1S4	- 8,30	0,01	157,3	1384	538	2,69
B1S20	- 27,30	--	--	--	--	2,67
<u>Boring nº 2</u>						
B2S2	- 10,40	--	--	--	--	2,62
<u>Boring nº 3</u>						
B3S2 a	- 5,60	0,02	129,7	1455	633	
B3S2 b	- 5,60	0,02	142,1	1406	581	
B3S4 a	- 7,60	0,07	102,6	1442	712	2,73
B3S4 b	- 7,60	0,07	105,2	1438	701	2,73
B3S4 c	- 7,60	0,07	111,7	1416	669	
B3S6 a	- 9,60	0,13	109,5	1533	732	2,76
B3S6 b	- 9,60	0,08	103,8	1579	775	
B3S6 c	- 9,60	0,08	107,8	1485	714	
B3S8 a	- 11,60	0,11	98,8	1470	739	2,77
B3S8 b	- 11,60	0,12	99,1	1472	739	2,74
B3S10 a	- 13,60	0,13	103,6	1439	707	
B3S10 b	- 13,60	0,09	99,2	1481	743	
B3S12 a	- 15,60	0,08	87,6	1510	805	2,75
B3S12 b	- 15,60	0,18	83,0	1527	834	2,82
B3S13	- 16,60	--	--	--	--	2,66

<u>Sample</u>	<u>Elevation(m)</u>	q_u	ω	γ_h	γ_d	G
<u>Boring nº 4</u>						
B4S2 a	- 5,70	0,02	128,3	1425	624	2,77
B4S2 b	- 5,70	0,02	128,2	1423	624	
B4S4 a	- 7,70	0,05	113,2	1480	694	2,82
B4S4 b	- 7,70	0,06	112,4	1478	696	2,88
<u>Boring nº 5</u>						
B5S2	- 5,40	--	--	--	--	2,65
B5S4 a	- 7,40	0,07	110,3	1491	709	2,67
B5S4 b	- 7,40	0,06	117,6	1472	676	

q_u : Unconfined compressive strenght, Kg./cm².
 ω : Natural water content, %
 γ_h : Wet unit weight, Kg./m³.
 γ_d : Dry uni weight, Kg./m³.
G : Especific gravity.

A-4 Other Data Related to Grain Transportation

Table A-4-3-1 Grain Storage Capacity in Argentina ('90)

Unit: tons

Province	Farm/Stor.	Offi./Stor.	Client/Stor.	Total/Storage
Buenos Aires	4,282,677	1,438,591	11,746,458	17,393,726
Cordoba	630,397	209,271	3,952,157	4,791,825
Santa Fe	778,938	722,962	6,323,603	7,825,503
Entre Rios	146,167	41,715	875,572	1,063,454
La Pampa	282,702	23,613	1,119,735	1,426,050
Others	184,853	109,938	1,224,359	1,593,150
Total	6,305,734	2,546,090	25,241,884	34,093,708

SOURCES: ANUARIO-90 BANCO VELOX

Table A-4-3-2 Export Volume of Grain Cargoes in Argentina ('85-'90)

Unit: 10³ tons

Products	1985	1986	1987	1988	1989	1989 (1- 6)	1990 (1- 6)
Wheat	9,583	4,020	4,192	3,677	4,323	2,065	4,421
Maize	7,069	7,411	3,987	4,216	1,903	927	1,896
Sorghum	3,275	1,960	1,004	1,476	385	138	657
Others	378	153	156	517	368	208	215
Soybeans	2,963	2,568	1,394	2,087	448	332	1,339
Others for oil	491	653	166	207	218	150	317
Total	23,795	16,747	10,899	12,180	7,645	3,820	8,845

SOURCES: DGEI (S. I. C.) en base a INDEC. -Direccion Nacional de Estadistica de Comercia

Table A-4-3-3 Export Volume of Wheat by Country ('85-'90)

Unit:10³tons

	'85	'86	'87	'88	'89	'89 (1 - 6)	'90 (1 - 6)
CHINA REP.	843	405	800	185	1,127	1,048	727
BRAZIL	845	690	1,079	908	1,036	560	807
IRAN	548	507	500	654	628	174	1,200
U. S. S. R.	4,632	9	541	591	624	592	482
PERU	638	589	413	515	474	361	250
VENEZUELA	0	0	192	148	111	111	0
COLOMBIA	0	90	85	67	99	99	11
TURKEY	0	0	0	0	73	0	410
CUBA	425	66	119	116	50	0	123
INDONESIA	179	164	234	268	1	0	276
OTHERS	1,472	1,500	229	225	100	119	135
TOTAL	9,582	4,020	4,192	3,677	4,323	3,064	4,421

SOURCES: DGEI (S. I. C.) en base a INDEC.-Direccion Nacional de Estadistica de Comercia

Table A-4-3-4 Export Volume of Soybeans by Country ('85-'90)

Unit:10³tons

	'85	'86	'87	'88	'89	'89 (1 - 6)	'90 (1 - 6)
BENELUX	845	615	437	1,089	269	169	435
ITALY	314	307	95	365	53	53	285
GERMANY-WEST	278	360	105	131	34	34	128
GREECE	41	56	14	46	29	19	29
INDONESIA	13	0	0	54	6	0	0
SPAIN	134	211	14	15	0	0	164
NORWAY	58	85	16	28	0	0	27
PORTGAL	217	245	24	217	0	0	76
YUGOSLAVIA	0	54	0	74	0	0	0
MALASIA	39	33	0	60	0	0	64
OTHERS	1,024	620	689	8	57	57	131
TOTAL	2,963	2,586	1,394	2,087	448	332	1,339

SOURCES: DGEI (S. I. C.) en base a INDEC.-Direccion Nacional de Estadistica de Comercia

Table A-4-3-5 Export Volume of Maize by Country ('85-'90)

Unit:10³tons

	'85	'86	'87	'88	'89	'89 (1 - 6)	'90 (1 - 6)
IRAN	802	953	838	497	621	235	462
CUBA	342	303	383	579	574	297	286
GERMANY-WEST	164	117	94	139	125	101	56
BRAZIL	0	927	140	32	111	36	156
BELGIUM	267	252	262	166	90	44	23
ANGOLA	84	8	19	48	68	38	28
ITALY	507	324	231	187	66	8	33
PERU	138	102	0	256	45	25	91
BRITAIN	0	0	0	58	25	25	59
U. S. S. R.	2,040	365	1,200	778	21	21	0
SPAIN	1,004	40	34	186	4	4	53
SINGAPORE	10	12	19	127	2	2	57
JAPAN	469	1,295	268	138	1	1	9
EGYPT	369	359	40	241	0	0	15
PORTUGAL	7	174	25	32	0	0	57
SAUDI ARABIA	15	100	33	41	0	0	76
MALASIA	11	109	115	291	0	0	213
GERMANY-EAST	89	55	0	55	0	0	0
OTHERS	751	1,901	286	365	150	90	222
TOTAL	7,069	7,396	3,987	4,216	1,903	927	1,896

SOURCES: DGEI (S.I.C.) en base a INDEC. -Direccion Nacional de Estadistica de Comercia

Table A-4-3-6 Export Volume of Sorghum by Country ('85-'90)

Unit:10³tons

	'85	'86	'87	'88	'89	'89 (1 - 6)	'90 (1 - 6)
JAPAN	1,367	1,503	784	1,028	190	99	440
CUBA	0	0	37	55	73	0	0
IRAN	0	0	32	32	56	8	0
U. S. S. R.	1,417	0	58	112	53	20	215
TAIWAN	60	176	79	34	0	0	0
MEXICO	396	252	0	43	0	0	0
OTHERS	35	29	14	131	13	11	2
TOTAL	3,275	1,960	1,004	1,435	385	138	657

SOURCES: DGEI (S. I. C.) en base a INDEC.-Direccion Nacional de Estadistica de Comercia

付 属 資 料

第 Ⅱ 部

Ratio of Containerization

(1) Trend of containerization at the study port

The percentage of containerization is the ratio of the volume of container cargoes to the volume of containerizable cargoes. The volume of containerizable cargo was estimated by an assessment of the physical characteristics of the major cargo categories and their suitability for containerization from the ANP statistics in 1990. The main categories of goods suitable for containerization include most "meat and related products", "others", some of "agricultural products" (52 % as export, 87 % as import), and "manufacturing"(32 %).

(2) Setting of logistic curves representing trend of progress of containerization

It is known from surveys at many ports with advanced containerization that the percentage of containerization approximately changes according to a logistic curve.

The equation for logistic curves representing the progress of containerization is;

$$P = \frac{P_m}{1 + C(t-t_0)}$$

Where P : Percentage of containerization in t year

P_m: Theoretical limit of percentage of containerization

C : Constant to determine shape of curve

t : Year

t₀ : Time lag shown by unit of year(constant)

Theoretical limit of percentage of containerization (P_m) is 85 % in export cargo and 60 % in import cargo. The study team assumed that wood and stone are not container cargo in export and steel is not container cargo in import.

Value of constant C is 0.8260 in export and 0.4989 in import. Value of constant to is 9.2 year in export and 3.7 year in import.

A-3-1 Diffraction of Waves

1) The frequency spectrum of Bretshneider-Mitsuyasu is as follows:

$$S(f) = 0.257H^2_{1/3}T_{1/3}(T_{1/3}f)^{-5}\exp[-1.03(T_{1/3}f)^{-4}]$$

2) The directional wave spectrum is expressed as $S(f; \theta) = S(f)G(f; \theta)$ where $G(f; \theta)$ is the directional spreading function. The directional spreading function of Mitsuyasu is as follows:

$$G(f; \theta) = G_0 \cos^{2s} \left(\frac{\theta}{2} \right)$$

where,

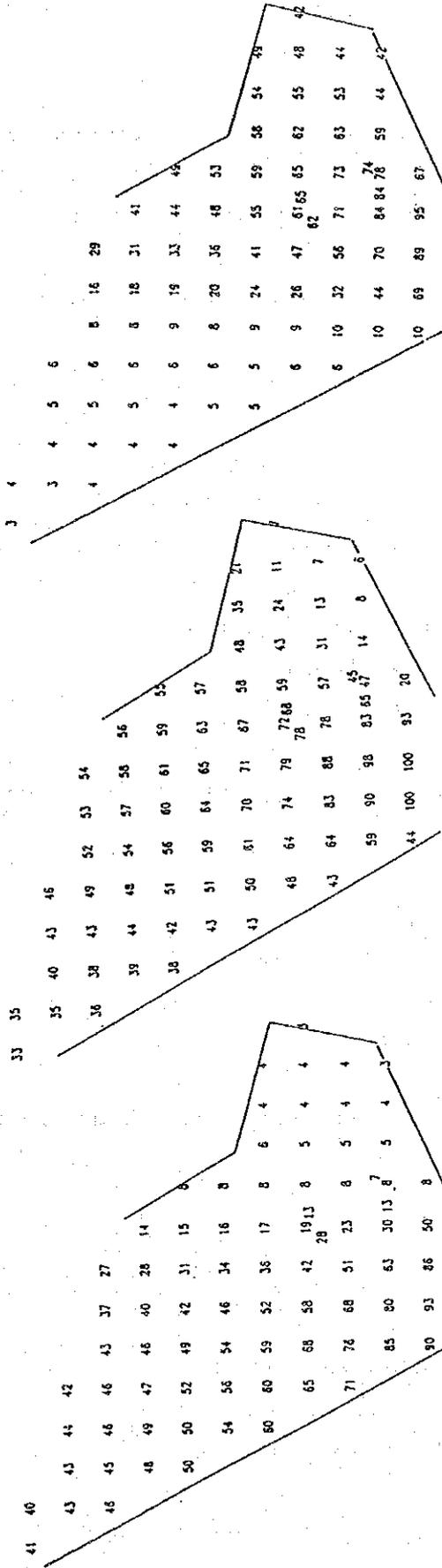
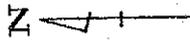
$$G_0 = \left(\int_{\theta_{\min}}^{\theta_{\max}} \cos^{2s} \left(\frac{\theta}{2} \right) d\theta \right)^{-1}$$

$$s = \begin{cases} S_{\max} & (f/f_p)^5 \quad \text{for } f \leq f_p \\ S_{\min} & (f/f_p)^{-2.5} \quad \text{for } f \geq f_p \end{cases}$$

f_p : frequency at the spectral peak

$$S_{\max} = \begin{cases} 10 & \text{for wind waves} \\ 25 & \text{for swell with short decay distance} \\ 75 & \text{for swell with long decay distance} \end{cases}$$

3) The diagrams of distribution of diffraction coefficient are shown in Figure A-3-1 for the wave direction SE, S and SW.



Direction : SW

Direction : S

Direction : SE

Figure A-3-1 Distribution of Diffraction Coefficient in Montevideo Port (Unit: %)

A-3-2 Calculation of Flying Distance

Concerning the flying distance of small particles, one equation has been proposed. The equation described below is used for calculating the distance. The result calculated by this formula is considered to show a referential value.

Flying distance of dust (l) is calculated using following formula:

$$l = 18 \times \mu \times V_w \times h / (d^2(r_p - r)) \times R \text{ -----(1)}$$

where: r_p = specific gravity of flying particle (kg/m^3)
 r = specific gravity of air (1.25 kg/m^3)
 μ = viscosity coefficient of air ($1.8 \times 10^{-6} \text{ kg S/m}^2$)
 V_w = wind velocity (m/s)
 h = generation height of dust
 d = diameter of flying particle
 R = coefficient of correction (1.0)

As r is very small compared to r_p , it is possible to consider as follows:

$$r_p - r = r_p$$

Therefore, formula (1) is as follows:

$$l = 3.24 \times 10^{-5} V_w / (d^2 \times r_p)$$

Here, the specific gravity and diameter of flying particle are determined as follows, using data of wheat.

$$r_p = 1.46 \times 10^3 \text{ Kg/m}^3$$

$$d = 12 \sim 33 \mu$$

Accordingly, l is calculated as follows:

$$l = 0.204 \sim 1.541 \times 10^2 \times V_w \times h$$

Therefore, when V_w and h are equal to 5m/s and 5m, respectively, l is

calculated at 0.5 ~ 3.8 Km.

The result of calculation described above shows one possibility of flying distance of small grain particles. According to this result, area influenced by dust of grain is relatively large.

A-5-4 Estimation Basis of Unit Price of Dredging

Dredging costs have been estimated based on the unit price given in the following equation:

$$\text{Unit Price (US\$/m}^3\text{)} = \frac{\text{Expense For Work Per Day (US\$\)}}{\text{Work Volume Per Day (m}^3\text{)}}$$

Then, the expense for work per day includes expenses for both operation per day and additional non-operation day. As the rate of non-operation, 0.15 non-operation days per one operation day is adopted in this estimation considering the site conditions such as natural condition, labor condition, etc. Large portion of this expense comprises the rent of construction equipment, that is the rent of dredger in this case, and a trailing suction dredger with 3,000 m³ of hopper similar to that owned by ANP is adopted as a dredger from the consideration of work efficiency and condition of sediment to be dredged. Also, this trailing suction dredger is assumed to be delivered from Brazil, on the assumption that this project will be implemented by international bid.

Here will be calculated as below the expense of dredging work per day (Ed) for the case of dredging mud at the Foreport for example:

$$\begin{aligned} \text{Ed} &= 1 \text{ day X Operation} + 0.15 \text{ X Non-operation} \\ &= 1 \text{ X } 26,479.10 + 0.15 \text{ X } 6,704.00 \\ &= 27,484.00 \text{ (US\$)} \end{aligned}$$

Breakdown is as follows:

(1) Operation

		Unit: US\$	
1) Equipment rent fixed:	1 day		= 6,230.00
2) Equipment rent for:	24 hrs	X	686.00 = 16,464.00
	operation hours		
3) Chief crew:	60 persons	X	11.25 = 675.00
4) Crew:	90 persons	X	8.32 = 748.00
5) Fuel:	4,544 liter	X	0.40 = 1,817.00
6) Others:	30 %	X	1,817.00 = 545.10
<hr/>			
Total			26,479.10

(2) Non-operation

				Unit: US\$
1) Equipment rent fixed:	1 day			= 6,230.00
2) Equipment rent for:	9 hrs	X	686.00	= 0.00
	operation hours			
3) Chief crew:	20 persons	X	11.25	= 225.00
4) Crew:	30 persons	X	8.32	= 249.00
5) Fuel:	0 liter	X	0.40	= 0.00
6) Others:	30 %	X	0.00	= 0.00
<hr/>				
Total				6,704.00

In the above breakdown, it is assumed that dredging work will be carried out in three shifts a day with 8 hours work, and the equipment rent adopted herewith has been obtained from the rent calculated based on the international purchase price of a trailing suction dredger, that is approximately 9 million US\$.

On the other hand, the dredging volume per day (Qd) of mud at the Foreport is calculated as follows:

$$\begin{aligned} Q_d &= 2,160 \text{ m}^3/\text{trip} \times 24 \text{ hrs} / 3 \text{ hrs/trip} \\ &= 17,280 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

The value of 2,160 m³ in the above calculation is the useful capacity of hopper and obtained as follows:

Based on a 0.80 of sponginess coefficient and a 90 % of efficiency factor in the hopper filling, the useful hopper capacity is 3,000 m³ X 0.80 X 0.90 = 2,160 m³.

From the results of the above calculation, the unit price of direct cost for the case of dredging mud at the Foreport is obtained as below:

$$\begin{aligned} \text{Unit Price (US\$/m}^3) &= \frac{\text{Ed (US\$)}}{\text{Qd (m}^3)} \\ &= \frac{27,484.00}{17,280} \\ &= 1.59 \text{ (US\$/m}^3) \end{aligned}$$

By adding the indirect cost including overhead, transportation cost, etc to the above obtained value of 1.59 (US\$/m³), the unit price required for the dredging work is obtained as 1.86 (US\$/m³).

For the other cases such as dredging clay or mud at the Approach Channel or dredging mud at the Transfer Station, the unit prices are also obtained in the same way by changing each value of Qd and fuel, and the results are as shown below.

Clay at the Approach Channel (case 1):	1.83 US\$/m ³
Mud at the Approach Channel (case 2):	1.28 US\$/m ³
Mud at the Transfer Station (case 3):	1.86 US\$/m ³

The unit prices for the above three cases are obtained by using the following values of fuel and Qd indicated in Table A-5-1.

Table A-5-1 Fuel and Qd

Case	Fuel (liter)	Qd (m ³)	Calculation
Case 1	3,968	17,280	2,160 m ³ /trip x 24 hrs/ 3 hrs/trip
Case 2	4,352	24,685	2,160 m ³ /trip x 24 hrs/ 2.1 hrs/trip
Case 3	4,544	17,280	2,160 m ³ /trip x 24 hrs/ 3 hrs/trip

A-9 Consideration of Grain Terminal Located at Site 3

From the view point that the structural change of transportation system and development of the Montevideo Port in future are difficult to be forecast accurately, the ANP requested further study on Site 3 where the space for the transportation system by both sea and land is easily reserved. So, here will be prepared some basic information on the grain terminal at Site 3.

A-9-1 Preliminary Design

A-9-1-1 Design Conditions

The design conditions described below are the same as those of Site 4 except the soil condition.

As the soil condition, the profile B7 in Figure 2-4-2-1 of Part I is applied to the entire area of the mooring facilities of grain terminal of this site, although it is sure that this area is not uniform in soil condition. The profile B7 is also shown in Figure A-9-1-1, where only Standard Penetration Test was conducted until - 17 m below the sea level with no soil sampling and laboratory test. Therefore, in designing the structures, it has been assumed that the kind of soil is sandy clay and that the N-value in deeper part than - 17 m is the same as that at -17 m.

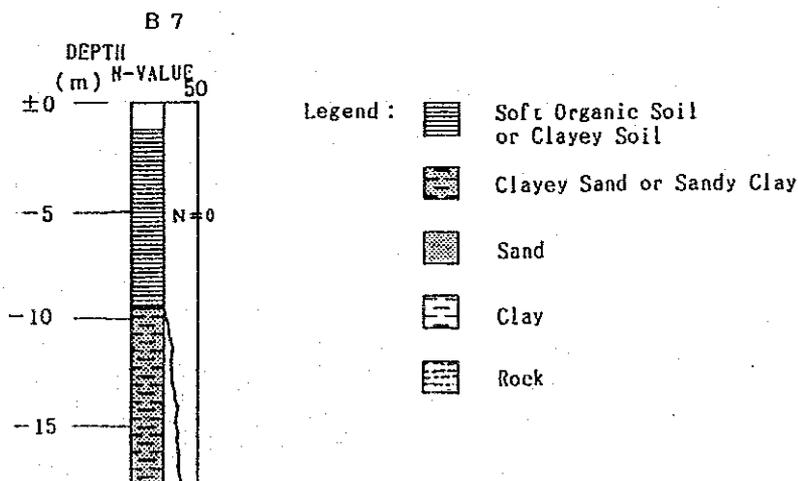


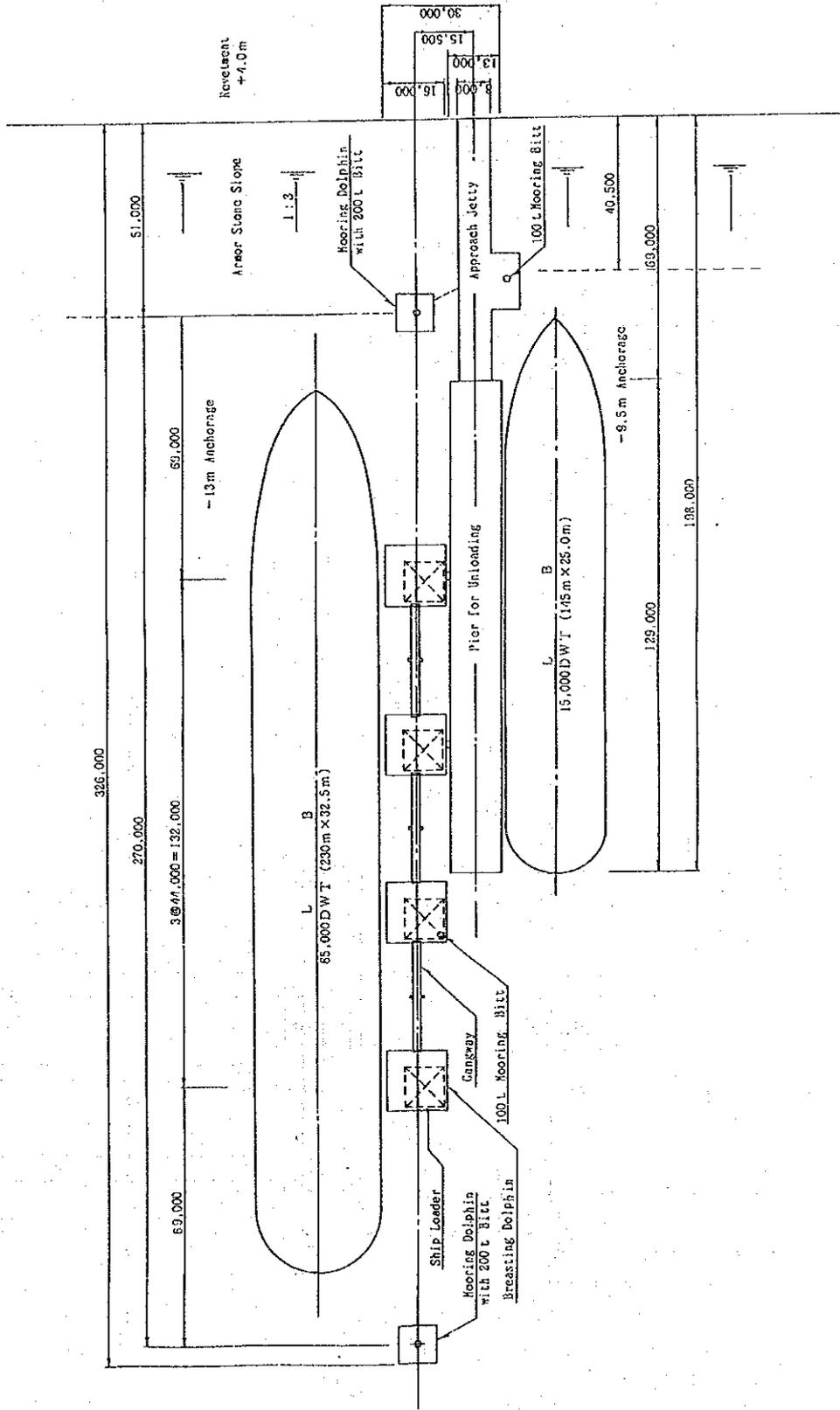
Figure A-9-1-1 Soil Profile at B7

A-9-1-2 Design

The plan view of mooring facilities is shown in Figure A-9-1-2. The designed structures are shown in Figure A-9-1-3 to A-9-1-7. Comparing with those of Site 4, the foundation piles at Site 3 become longer than Site 4, in addition to enlarging the diameter of foundation piles of the approach jetty. And as for the grain handling and storage facilities, the length of receiving conveyor becomes short from 400 m to 100 m due to the change of layout plan. The others are the same as Site 4.

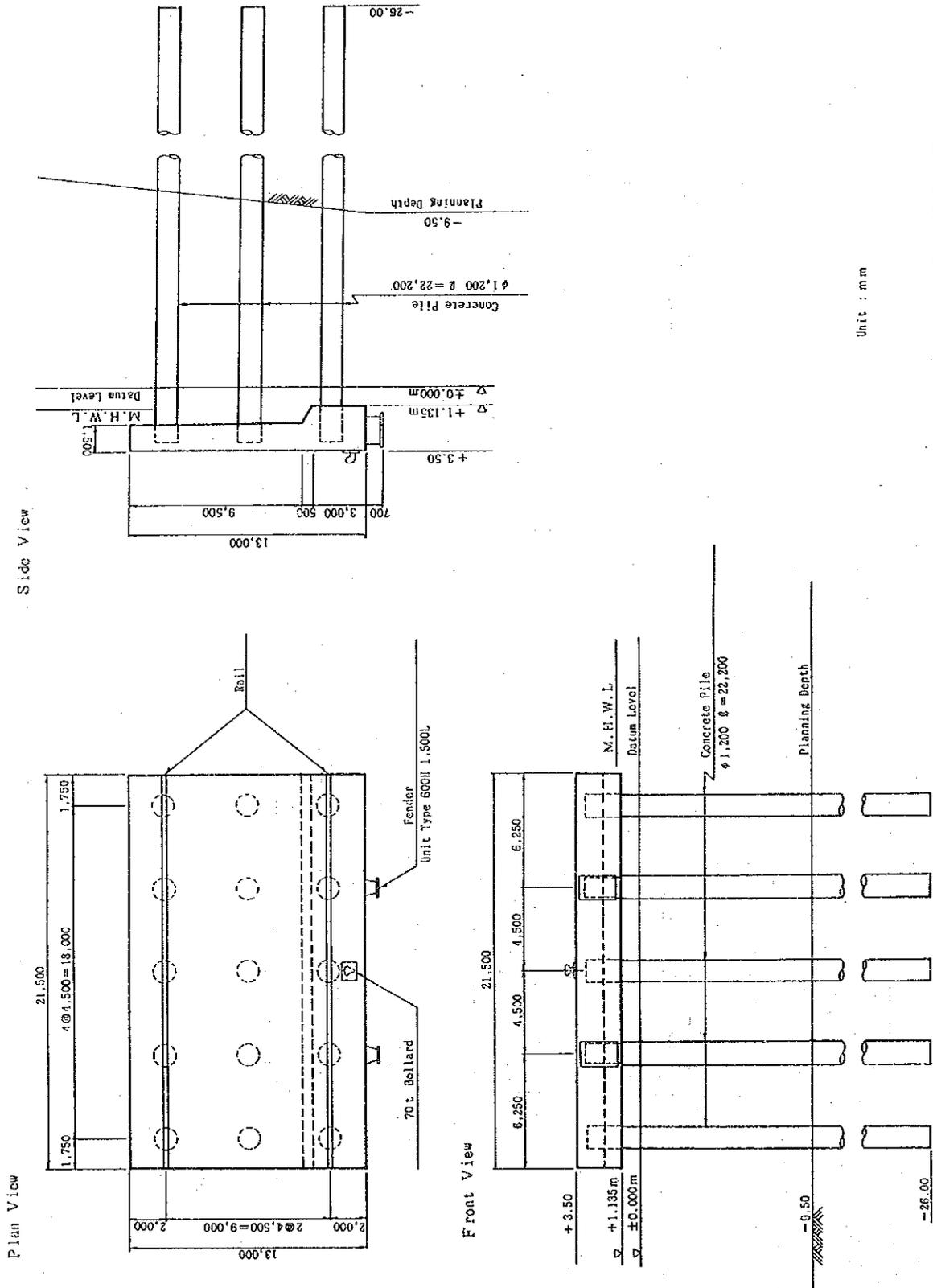
A-9-1-3 Comments

The same as Site 4.



Unit : mm

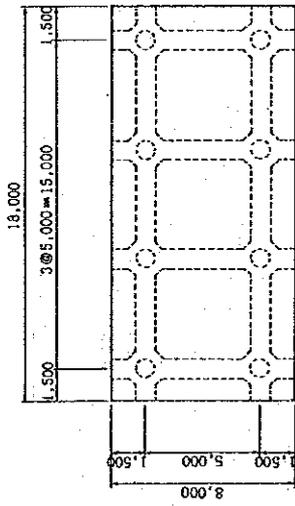
Figure A-9-1-2 Plan View of Mooring Facilities at Grain Terminal



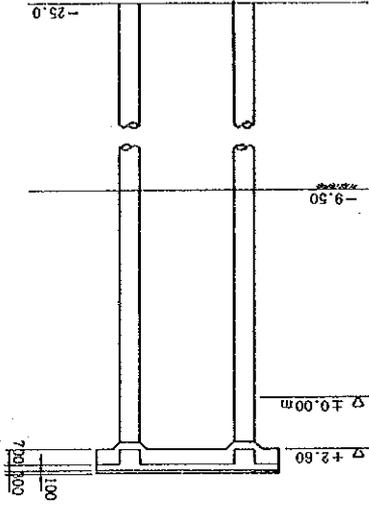
Unit : mm

Figure A-9-1-5 Pier for Unloading

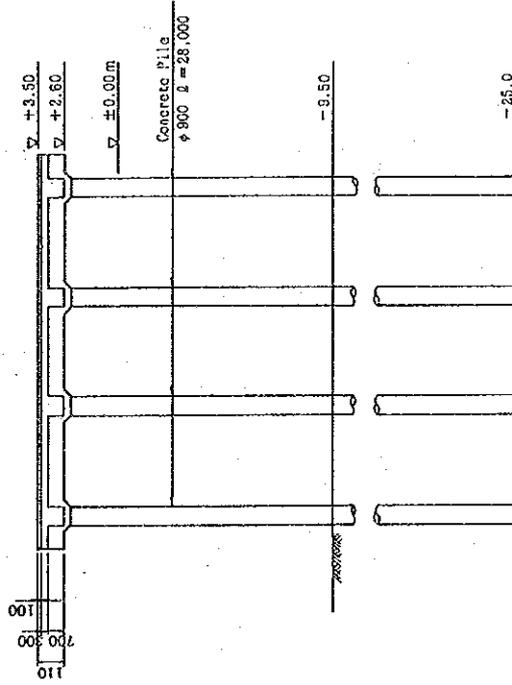
Plan View



Side View



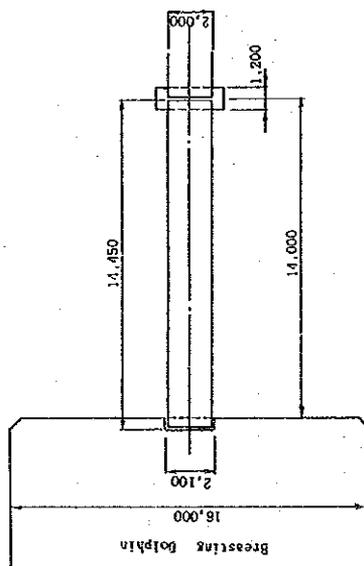
Front View



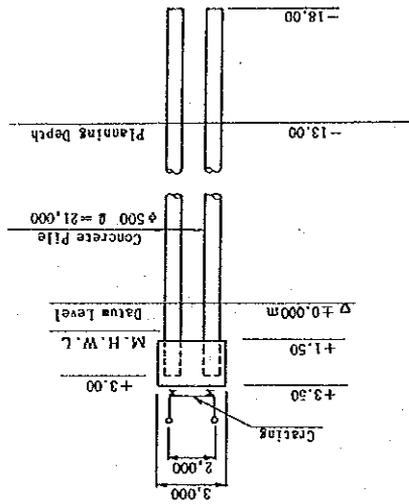
Unit : mm

Figure A-9-1-6 Approach Jetty

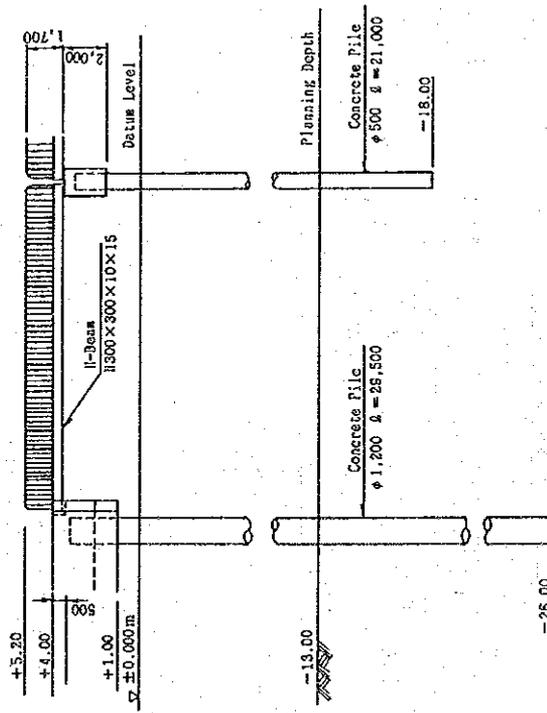
Plan View



Side View



Front View



Unit : mm

Figure A-9-1-7 Gangway

A-9-2 Construction and Cost Estimation

A-9-2-1 Construction Quantities

(1) Facilities

The construction quantities of facilities of the grain terminal at Site 3 are presented in Table A-9-2-1.

(2) Materials

The main materials needed for the construction are listed in Table A-9-2-2. Water, fuel and electricity are not included in this table. As shown in the table, a great amount of materials are needed for the construction. Therefore, the supply method of the materials should be examined in more detail before construction.

Table A-9-2-1 Grain Terminal Facilities and Construction Quantities

Facility	Unit	Quantity	Remarks	
1. Dredging	(1) Transfer Station	m ³	5,753,500	-13m/-9.5m Depth
	(2) Foreport	m ³	443,700	-12m Depth
	(3) Ancap Channel	m ³	940,500	-12m Depth
	(4) Approach Channel	m ³	11,833,000	-12m Depth, 160m Width
2. Reclamation	(1) Silo Area	m ³	629,800	23,500 m ²
	(2) Access Road	m ³	243,000	13,500 m ²
3. Slope Protection	(1) Access Road	m	1,830	Armor Stone Slope
4. Mooring Facilities	(1) Breasting Dolphin	unit	4	Concrete Pile
	(2) Mooring Dolphin A	unit	2	Concrete Caisson
	(3) Unloading Pier	m	129	Concrete Pile
	(4) Approach Jetty	m	53	Concrete Pile
	(5) Mooring Dolphin B	unit	1	Concrete Pile
5. Pavement	(1) Silo Area	m ²	3,738	Asphalt Pavement
	(2) Access Road	m ²	10,800	Asphalt Pavement
6. Breakwater		m	1,400	Crown Height +4.0m Crown Width 3m
7. Grain Handling Facilities	(1) Unloader	unit	2	700 ton/hr
	(2) Ship Loader	unit	4	900 ton/hr
8. Grain Storage Facilities	(1) Silo	unit	1	93,000 ton
	(2) Wharf Conveyor for Unloading	line	2	700 ton/hr X 200m
	(3) Receiving Conveyor	line	2	700 ton/hr X 400m
	(4) Delivery Conveyor	line	2	900 ton/hr X 400m
	(5) Wharf Conveyor for Loading	line	2	900 ton/hr X 100m

Table A-9-2-2 Main Construction Materials

Facility	Main Materials					
	Steel (t)	Concrete (m ³)	Stone (m ³)	Filling (m ³)	Asphalt (m ³)	Others
1. Dredging	---	---	---	---	---	
2. Reclamation	---	---	---	606,600	---	Fence (620 m)
3. Slope Protection	---	---	39,960	---	---	
4. Mooring Facilities	980	13,400	7,200	1,990	---	Rubber Fenderr (16 sets) Bitt & Bollard (12 sets) Beacon (2sets), Rail (220m)
5. Pavement	---	---	3,250	---	1,450	
6. Breakwater	---	---	392,000	---	---	
7. Grain Handling Facilities	832	---	---	---	---	
8. Grain Storage Facilities	9,185	---	---	---	---	
Total	10,997	13,400	442,410	608,590	1,450	

A-9-2-2 Construction Procedure

(1) Basic Concept

Basic concept of construction of grain terminal at Site 3 is much the same as that of Site 4. Entire volume of work is a little larger than Site 4, but the volume of dredging and filling only increases. Therefore, equipment and labourers for the construction works will be locally procurable except for large sized construction crafts such as sand carrier with grab bucket, floating crane for cast-in-place pile, etc.

(2) Construction of Each Facility

Construction procedures of main facilities are much the same as those of Site 4, but the foot protection of cast-in-place concrete pile is unnecessary because bedrock like Site 4 dose not exist at the foundation area for the piling work, and rock drilling are also unnecessary. The steel casing for cast-in-place concrete piles is only required.

A-9-2-3 Construction Schedule

Construction schedule of the grain terminal at Site 3 is presented in Table A-9-2-3.

Table A-9-2-3 Construction Schedule of the Grain Terminal Facilities

Facility		Sub Item	Unit	Quantity	Construction Year				
					1993	1994	1995	1996	1997
1. Dredging	(1) Transfer Station	m ³	5,753,500						
	(2) Foreport	m ³	443,700						
	(3) Ancap Channel	m ³	940,500						
	(4) Approach Channel	m ³	11,833,000						
2. Reclamation	(1) Silo Area	m ³	629,800						
	(2) Access Road	m ³	243,000						
3. Slope Protection	(1) Access Road	m	1,830						
4. Mooring Facilities	(1) Breasting Dolphin	unit	4						
	(2) Mooring Dolphin A	unit	2						
	(3) Unloading Pier	m	129						
	(4) Approach Jetty	m	53						
	(5) Mooring Dolphin B	unit	1						
5. Pavement	(1) Silo Area	m ²	3,738						
	(2) Access Road	m ²	10,800						
6. Breakwater		m	1,400						
7. Grain Handling Facilities	(1) Unloader	unit	2						
	(2) Ship Loader	unit	4						
8. Grain Storage Facilities	(1) Silo	unit	1						
	(2) Conveyor Facilities	line	2						

A-9-2-4 Cost Estimation

This section presents the construction cost of grain terminal at Site 3.

Estimate conditions and procedure described in the section 5 - 4 of Part II are also applied to this section.

The summary of estimated construction costs is presented in Table A-9-2-4. And Table A-9-2-5 shows the annual investment and Table A-9-2-6 shows the annual maintenance dredging cost.

Table A-9-2-4 Construction Cost of the Grain Terminal

Facility		Unit	Quantity	Construction Cost ('000 US\$)		
				Total	Foreign Portion	Local Portion
1. Dredging	(1) Transfer Station	m ³	5,753,500	10,697	0	10,697
	(2) Foreport	m ³	443,700	825	0	825
	(3) Ancap Channel	m ³	940,500	1,749	0	1,749
	(4) Approach Channel	m ³	11,833,000	16,092	0	16,092
	Sub-Total	LS	1	29,363	0	29,363
2. Reclamation	(1) Silo Area	m ³	629,800	4,897	3,326	1,571
	(2) Access Road		243,000	1,457	1,278	180
	Sub-Total	LS	1	6,354	4,603	1,751
3. Slope Protection	(1) Access Road	m	1,830	3,346	0	3,346
4. Mooring Facilities	(1) Breasting Dolphin	unit	4	2,792	1,064	1,728
	(2) Mooring Dolphin A	unit	2	915	66	849
	(3) Unloading Pier	m	129	4,013	1,541	2,472
	(4) Approach Jetty	m	53	556	168	388
	(5) Mooring Dolphin B	unit	1	698	266	432
	Sub-Total	LS	1	8,974	3,106	5,868
5. Pavement	(1) Silo Area	m ²	3,738	724	0	724
	(2) Access Road	m ²	10,800	186	0	186
	Sub-Total	LS	1	538	0	538
6. Breakwater		m	1,400	15,348	1,281	14,067
7. Grain Handling Facilities		unit	1	17,194	14,453	2,741
8. Grain Storage Facilities		unit	1	25,584	10,434	15,149
Total		LS	1	106,887	33,878	73,009
8. Engineering Services		LS	1	5,415	2,659	2,756
9. Physical Contingency		LS	1	3,654	605	3,049
10. Tax		LS	1	12,015	0	12,015
Grand Total		LS	1	127,971	37,142	90,829

Table A-9-2-5 Annual Investment at the Grain Terminal

Unit: '000 US\$

Facility	Unit	Quantity	1994			1995			1996			1997			Total		
			F/C	L/C	Total	F/C	L/C	Total	F/C	L/C	Total	F/C	L/C	Total	F/C	L/C	Total
1. Dredging	(1) Transfer Station	m ³	0	5,349	5,349	0	0	0	0	3,209	3,209	0	2,139	2,139	0	10,697	10,697
	(2) Foreport	m ³	0	0	0	0	0	0	0	330	330	0	495	495	0	825	825
	(3) Ancap Channel	m ³	0	0	0	0	0	0	0	1,049	1,049	0	699	699	0	1,749	1,749
	(4) Approach Channel	m ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,092	16,092	0	16,092	16,092
	Sub-Total	LS	1	5,349	5,349	0	0	0	0	4,588	4,588	0	19,426	19,426	0	29,363	29,363
2. Reclamation	(1) Silo Area	m ³	0	0	0	998	471	1,469	2,328	1,100	3,428	0	0	0	3,326	1,571	4,897
	(2) Access Road		0	0	0	1,278	180	1,457	0	0	0	0	0	0	1,278	180	1,457
	Sub-Total	LS	1	0	0	2,275	651	2,926	2,328	1,100	3,428	0	0	0	4,603	1,751	6,354
3. Slope Protection		m	0	0	0	0	0	0	0	3,346	3,346	0	0	0	3,346	3,346	
4. Mooring Facilities	(1) Breasting Dolphin	unit	4	958	2,513	106	173	279	0	0	0	0	0	0	1,064	1,728	2,792
	(2) Mooring Dolphin A	unit	2	66	849	915	0	0	0	0	0	0	0	0	66	849	915
	(3) Unloading Pier	m	129	1,079	1,700	2,809	462	741	1,204	0	0	0	0	0	1,541	2,472	4,013
	(4) Approach Jetty	m	53	0	0	0	168	388	556	0	0	0	0	0	168	388	556
	(5) Mooring Dolphin B	unit	1	0	0	0	266	432	698	0	0	0	0	0	266	432	698
	Sub-Total	LS	1	2,103	4,134	6,237	1,003	1,734	2,737	0	0	0	0	0	3,106	5,868	8,974
5. Pavement	(1) Silo Area	m ²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	186	186	0	186	186
	(2) Access Road	m ²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	538	538	0	538	538
	Sub-Total	LS	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	724	724	0	724	724
6. Breakwater	m	1,400	512	5,627	6,139	769	8,440	9,209	0	0	0	0	0	1,281	14,667	15,348	
7. Grain Handling Facilities	unit	1	0	0	0	0	0	0	11,562	2,193	13,755	2,891	548	3,469	14,453	17,194	
	unit	1	0	0	0	0	0	0	4,174	6,060	10,234	6,260	9,090	15,350	10,494	25,584	
8. Grain Storage Facilities	LS	1	2,615	15,109	17,724	4,047	10,826	14,873	18,064	17,287	35,351	9,151	29,788	38,939	33,878	73,009	106,887
	LS	1	131	756	887	202	541	743	1,478	482	1,930	848	1,007	1,855	2,659	2,755	5,415
9. Engineering Services	LS	1	236	962	1,198	253	628	881	116	452	568	0	1,007	1,007	605	3,049	3,654
	LS	1	0	2,810	2,810	0	3,317	3,317	0	3,398	3,398	0	2,490	2,490	0	12,015	12,015
10. Physical Contingency	LS	1	2,982	19,637	22,619	4,502	15,312	19,814	19,658	21,589	41,247	9,999	34,292	44,291	37,142	90,829	127,971
Grand Total																	

Table A-9-2-6 Annual Maintenance Dredging Cost

Dredging Area	Area (m ²)	Shoaling Height (m/year)	Dredging Volume (m ³)	Cost ('000 US\$)	Remarks
Approach Channel	---	----	2,214,000	2,457	-11 to -12m
Port Mouth	132,800	0.80*0.3	31,872	51	-11 to -12m
Central Area	163,000	0.29*0.3	14,181	22	-11 to -12m
Transfer Station	512,650	0.7	358,855	570	-12/-13m
Total				3,100	