

銅山から上流のいわゆる足尾砂防を見、新前橋に出てこれから列車で水上に行きここに宿泊した。第4日は奥利根の藤原ダム工事、須田員の地下式発電所を見、午後水上から列車で小千谷に行き国鉄小千谷発電所を見て長岡に宿泊した。第5日は信濃川大河津分水、阿賀野川農業水利事業、新潟海岸侵食対策工事を見て、新潟に宿泊。第6日午後新潟を出発して帰京した。

この旅行中、奥利根の電源開発と国鉄の小千谷発電所に一行は深い関心をよせていたようであるし、ソ連の代表は砂防工事をやらなければならない点におどろいていたという。

B) B班の参加者は各国代表20名、日本人約10名であつた。

この班の第1日はまづ朝上野発の列車で発ち、夕刻花巻に到着しここに宿泊。第2日午前中田瀬ダム及び発電所の現場を見、午後山王海貯水池と、水没地の住民の帰住先を見てこの日も花巻に宿泊した。第3日午前中石淵の Rock fill dam を見、午後水沢から列車で松島に向いここに宿泊。第4日仙台から列車で福島に行き、福島からバスで裏磐梯を通つて東山温泉まで行つてここに宿泊した。途中十六橋用水取入口を見る。一行は工師ヴァンドルの碑を感涙深げにながめていた。第5日午前8時東山温泉発、午後本名着、完成に間近い発電所を見る。途中上田発電所を見、沼沢沼の揚水発電所をこまかく見る、この種の発電所が日本で実現されているのを各国の代表は実地において知つたわけである。さらに宮下、柳津の2発電所を見て帰路若松に立ち寄り、ここの特産の漆器を外国人も日本人も土産に買つて東山温泉に帰つた。この夜は夕食を簡単にすました後各国代表は交々たつてこの旅行に関する感想を口頭で述べた。それをインホームেশョン・オ

フィサーのタンザー氏が録音した(そのテープの複製は資源調査会の副会長室に保管されている)。第6日は朝9時若松発の急行で東京に帰つた。この車中においては日本における水の利用、日本の風俗習慣について話にはづんだ。その中でフランス代表は猪苗代湖のような大きな湖の利用に興味を持つたごとく、筆者にその施設のことに熱心にきいていた。Price, Tanzar 両氏は外務省天羽事務官を相手にいろいろと議論していたが、その中で一行の歓迎会は一夕の費用がいくらくらいになるかをきいていた。

C) C班はA・B両班の旅行の後行つたものである。参加者は各国代表20名、日本人ははじめ筆者と交通公社からの世話役と2人、京都からは河川局の兼重計画課長及び京都大学の方々が参加した。

第1日は朝9時東京をバスで出発、第2京浜国道を通つて横浜に出て本牧金沢を経て鎌倉に行き靈座の大仏を見て後小田原を経て箱根に到着、その日は芦ノ湖を船で回遊、箱根に宿泊。第2日は午前中箱根神社まで行き、湖畔の景色を堪能した。午後箱根発熱海までバスで行き、ここから急行で京都に行き京都に宿泊。第3日琵琶湖、南郷洗堰、宇治発電所を見学、京都市内見物。第4日バスで京都から奈良、奈良見物、ここに宿泊。第5日奈良発バスで大阪に向い、大阪港、尼ヶ崎防潮堤、神戸港を見学、神戸に宿泊、第6日神戸発列車で帰京した。

かくして6月5日会議及び旅行の日程の全部を終つたわけであるが、各国の代表のなかには会議が終つてただちに帰国したものもあるが、またC班の旅行終了後九州まで行つて日本の電源開発を見て行つた人々も多い。

(昭.29.9.10・依頼原稿)

清水港石炭埠頭計画について

正員 瀬 尾 五 一*

ON THE COAL UNLOADING WHARF PLAN IN THE PORT OF SHIMIZU

(JSCE Oct. 1954)

Goichi Seo C.E. Member

Synopsis This paper reports the coal amount to be unloaded in this port that is presumed from the coal amount of consumption in the hinterland and from the standpoint of the coal transportation rationalization, and the outline of the plan on the coal unloading wharf with balanced facilities, i. e. quay wall, unloaders, bridge transporters, belt conveyers, coal yard, belt lines (rail way, road) etc. to handle the coal economically.

* 農林省水産庁生産部漁港課

要旨 本文は清水港の背後地における石炭の消費量の現況を調査し、輸送の合理的見地から清水港に陸揚げすべき石炭量を推定し、これを経済的に処理するために、本船岸壁、Unloader、Bridge transporter、貯炭場、臨港交通施設等一連の港灣施設の Balanceのとれた石炭埠頭の計画についてその概要を述べたものである。

1. 緒言—清水港における石炭取扱いの現況

(1) 清水港の港灣取扱貨物量と石炭取扱量 清水港の勢力圏内の産業の復興にともない、その港勢はいちじるしく躍進し、本港の港灣取扱貨物量は昭和 26 年度に至り戦前の最高を凌駕するに至つた(表—1)。

表—1 清水港港灣取扱貨物量(A) 石炭取扱量(B) 及び全国出炭量の実績並びに B/A% 並びに B/C %

(石炭量の単位: 1000 t)

年度	昭和11	12	13	14	15-22	23	24	25	26	27
取扱貨物量(A)	1,226	1,391	1,226	1,179	1,230	2,611	2,677	1,021	1,635	1,477
石炭取扱量(B)	220	442	473	440	509	1,091	2,111	1,082	2,877	3,042
全国出炭量(C)	2,200	2,100	2,050	2,000	2,110	2,200	2,200	2,200	2,600	2,920
B/A %	18	32	39	37	41	41	79	106	176	206
B/C %	10	21	23	22	19	49	96	49	110	70

このうち本港の大宗取扱貨物の一つである石炭も将来においては勢力圏内の産業がさらに開発され発展するとともにその取扱量はますます増加するものと思われる。

(2) 清水港石炭の港灣施設別取扱の現況 本港における石炭の港灣施設別取扱量の現況を分析すると次のごとくである(表—2)。

表—2 清水港移入炭の港灣施設別取扱量の現況分析

(単位: 1000 t)

港灣施設別	水深 m	延長 m	本来の目的	使用者	昭和24年	25年	26年	27年
江尻物揚場	-3.5	200	漁港	静岡県	49	50	52	55
清水港駅物揚場	-2.5	110	木材石炭	国鉄	51	52	53	69
国鉄岸壁	-7.5	266	石炭、セメント	国鉄	—	31	75	105
日本軽金属岸壁	-9.0	288	ボーキサイト、石炭	日本軽金属	29	26	50	20
公共岸壁	-9.0	819	雑貨	静岡県	52	25	55	60
計					181	184	285	309

本港においてはこの増加しつつある石炭に対応する効率的公共港灣施設がなく、現有施設としては本船岸壁として国鉄岸壁と日本軽金属専用岸壁の両者であるが、前者は背後の貯炭場が狭隘なるため現在程度の取扱量が適当であり、また後者は専用施設であるため、公共用の石炭用本船岸壁は無く、現在は貧弱なる物揚場と艇作業によつて不経済な荷役をしている。また貯炭場が狭隘なるため、一時は本港港灣施設の本来の利用

計画を乱して外国貿易用の雑貨埠頭も石炭荷役に使用していたことがあつたが、これも外国貿易貨物の増加とともに使用不可能となつた。

(3) 清水港の港灣勢力圏内における石炭の消費量と清水港の石炭取扱量 本港の港灣勢力圏は静岡県を主とし、そのほか他の隣接県の一部を含むが、そのおもな静岡県内のみにおける石炭の消費量は次のごとくである(表—3)。

石炭の輸送については静岡県が産地である九州、北海道のほぼ中間に位置するから、海上輸送により清水港に陸揚げするのが建前であると思われるが、前記のごとく効率的石炭埠頭がないために不経済荷役となり、かつ施設能力が不足のために大半は陸上輸送によつているのが現況である。

表—3 清水港の港灣勢力圏(静岡県)内における石炭の消費量とその輸送経路分析

(単位: 1000 t)

区分	昭和 年			
	24	25	26	27
静岡県内石炭消費量(A)	470	480	568	685
海上輸送量(B)	210	184	287	309
鉄道輸送量(C)	260	296	301	376
B/A %	45	38	48	45
C/A %	55	62	52	55

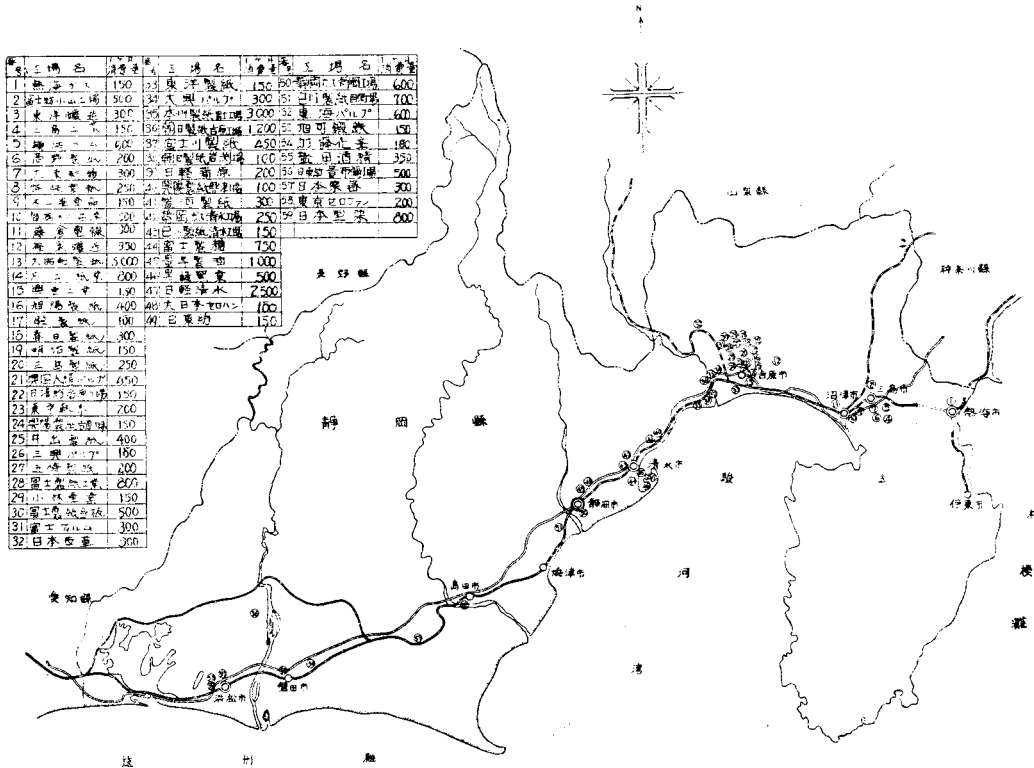
従つて輸送の合理化—荷役費の軽減を計る見地から本港においては効率的石炭埠頭の必要が強調され、この目的のために本計画が樹立されて、着工の運びとなつた。以下本計画についての概要を述べる。

2. 石炭埠頭における石炭の取扱目標

(1) 清水港の港灣勢力圏内における石炭消費量の推定 清水港における石炭埠頭の計画にあつては、目標年度を一応昭和 32 年度とし、昭和 32 年度における石炭取扱量の計画目標の算定にあつては、まづ清水港の主たる港灣勢力圏としての静岡県内において石炭消費量 1 ヶ月 150 t 以上の工場(図—1 参照)について今後の増産計画を調査し、さらに静岡県総合開発計画、臨海工場誘置計画等にもとづく産業の発展にともなう石炭の消費量、その他製茶業等小口消費量等の調査を行つた。これによつて静岡県内の昭和 32 年の石炭の消費量を推定すれば約 1 000 000 t である。この量は昭和 32 年の全国出炭推定量 55 000 000 t に対し約 1.8 % にあたる(昭和 24~28 年間における県内石炭消費量と全国出炭量の比率は 1.3~1.6 % であつた)。

(2) 石炭埠頭における石炭取扱量の推定 輸送合

図一 石炭消費量月間 150 t 以上の工場の分布図

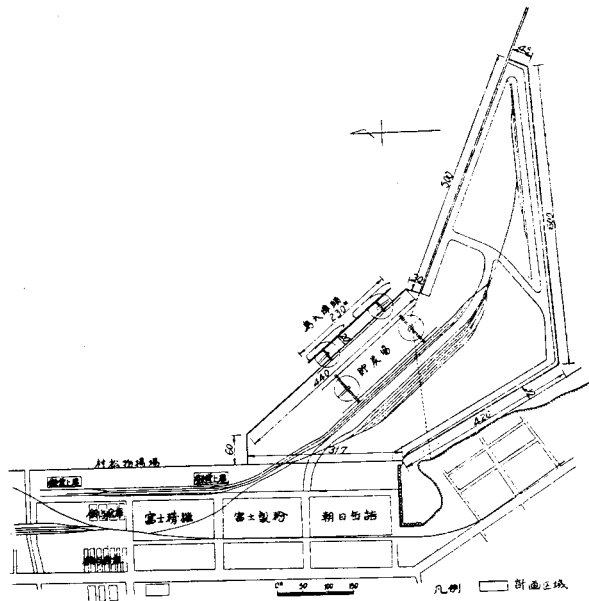


理化の建前から前記 1 000 000 t の県内消費量のうち 25% は鉄道輸送（大部分は常盤炭）とし、75% を海上輸送（大部分九州炭、北海道炭）によつて清水港から陸揚するものとすれば、この量は 750 000 t である。この 750 000 t のうち国鉄岸壁及び日本軽金属の岸壁で取扱われる量は約 130 000 t であるから新設の石炭埠頭によつて移入される石炭の量は 620 000 t となり、さらにこの埠頭から沼津港その他駿河湾諸港へ移出するものを 100 000 t とすれば結局この石炭埠頭によつて取扱われる目標量は移出入合計

で 720 000 t となる。

3. 繋船施設計画

図一2 石炭埠頭計画平面図



表一4 石炭移入量の鉱別分析

鉱別	昭和27年1月-12月	昭和28年1月-12月	昭和29年1月-12月	計
三原炭	30	30	40	100
常盤炭	37	37	47	121
三井炭	47	7	54	108
住友炭	10	20	50	80
朝日炭	16	16	16	48
明治炭	3	3	16	22
朝日炭	12	2	6	20
日本製紙	12	12	9	33
宇都宮	7	7	7	21
山形炭	3	4	4	11
順生炭	2	2	1	5
日本炭	2	2	3	7
朝日炭	4	4	4	12
朝日炭	32	52	21	105
その他	23	25	20	68
輸入炭				2
計	174	120	7 504	7 800
計	50	42	2 100	2 182

(1) 岸壁の水深 清水港に陸揚される石炭量は、北海道炭と九州炭の割合が従来は大体表-4に示すとおりほぼ等しく九州炭がいくぶん多い程度であった。輸送船はいつでも太平洋の荒浪を航行する関係上現在は 1 000 ~ 3 000 t 級船舶であるが、本船の繋船施設の計画にあたっては将来の船型の増大を考慮して 5 000 t 級 2 バース、岸壁延長 230 m とし、さらに将来必要な場合には 10 000 t 級船舶の繋留が可能なるように水深は -9.0 m とした。なお将来石炭の入荷の増加に対応して接岸施設の築造が可能なるように、現在計画中の岸壁の延長 230 m に接続して約 200 m の余地を残してある。

(2) 鳥式埠頭の計画 埠頭建設地付近の地盤は比較的軟弱であるため基礎工には特に留意し、地震動、土質を考慮して鳥式埠頭とし、これと背後の貯炭場の物揚場護岸との間に巾 17 m (水深 -3.5 m) の水面を残して貯及び小型船舶の利用に供することとした。

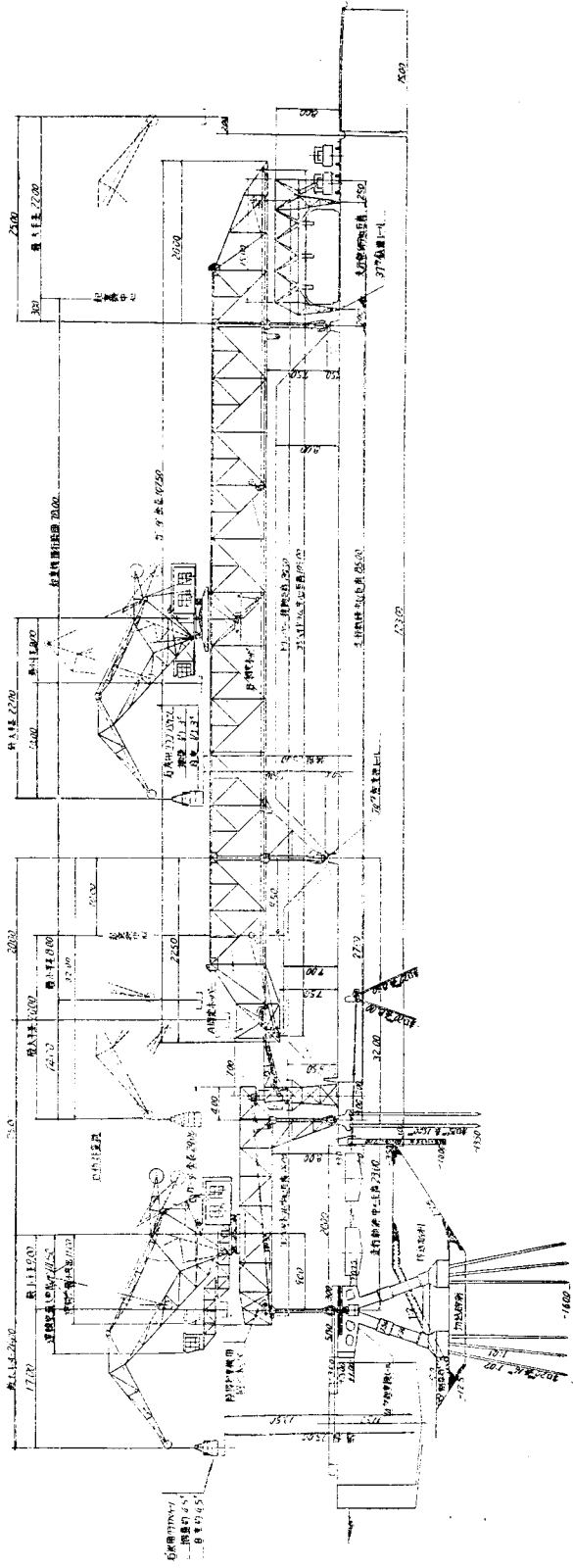
4. 貯炭場計画

(1) 貯炭場を通過する炭量と炭種 この石炭埠頭の Unloader によつて陸揚げする石炭の総量 620 000 t のうちで、本船から Unloader 及び Bridge transporter 等により貨車、トラック及び解への直積量は実際には僅少と思われるが、本港の場合はこれを約 20 % 程度すなわち 120 000 t と仮定し、一たん貯炭場に入つてから再び搬出される炭量は 500 000 t と考えた。また現在清水港で陸揚げされた石炭は背後の前記の多数の工場その他の消費場所で使用されるため、炭種は大口小口合わせて約 70 種くらいあるので、炭種が少ないほど荷捌き上は有利であるが、将来も本港の取扱石炭の性格上 70 種程度は考慮する必要があると思われる。

(2) 貯炭場の所要面積 貯炭場には、貯炭の役割と雑貨埠頭の上屋のごとく荷捌きの役割とを兼ねる 1 次的貯炭場と、長期貯炭及び予備的貯炭場としての役割をもち、1 次的貯炭場に隣接した 2 次的貯炭場とがある。これらの貯炭場は所要の面積を保有し、岸壁及び荷役機械の能力ともバランスがとれていて総合的機能が高度に発揮できるように計画されていなければならない。

この 1 次的貯炭場の所要面積は、石炭入荷

図-3 石炭埠頭側面図



の状況、貯炭場を經由して搬出される石炭の量、炭種及び荷役機械の荷捌き能力等によつて決定されるが、本計画においては、わが国主要港湾の代表的石炭埠頭の前記諸条件の実績によれば年間貯炭場 1m²あたりの石炭経過量が 15~20t 程度であることから、これを考慮に入れて 20t と考えた。従つて年間経過炭量 500 000 t と推定される貯炭場の所要面積は、

$$\frac{500\,000\text{ t}}{20\text{ t/m}^2} = 25\,000\text{ m}^2$$

が必要となるが本港ではさらに 10% の余裕を考慮して 27 500m² を計画した。

なお、2 次的貯炭場は、1 次的貯炭場に隣接して設け、必要があればほぼこれと同程度の面積を利用でき

るよりに考慮してある (図-2, 図-4 参照)。

5. 石炭荷役機械の計画

(1) 各種荷役機械の配置及び輸送系統の計画 本港における石炭輸送船の船型、石炭の取扱量、貯炭場の計画については前記の諸項に述べたが石炭埠頭においては、これらの一連の諸計画が適切かつ効率的に処理できるように輸送系統を考慮し Unloader, Bridge transporter, Belt conveyor, Traveling hopper 等を配置し、かつその capacity を適切に決定しなければならない。

このため本港においては、石炭の船舶からの水切り (荷揚げ) 及び小型船舶への積み込みを主たる目的とする Unloader group と貯炭、貯炭場内の荷捌き、

図-4 石炭埠頭荷役機械計画一般平面図

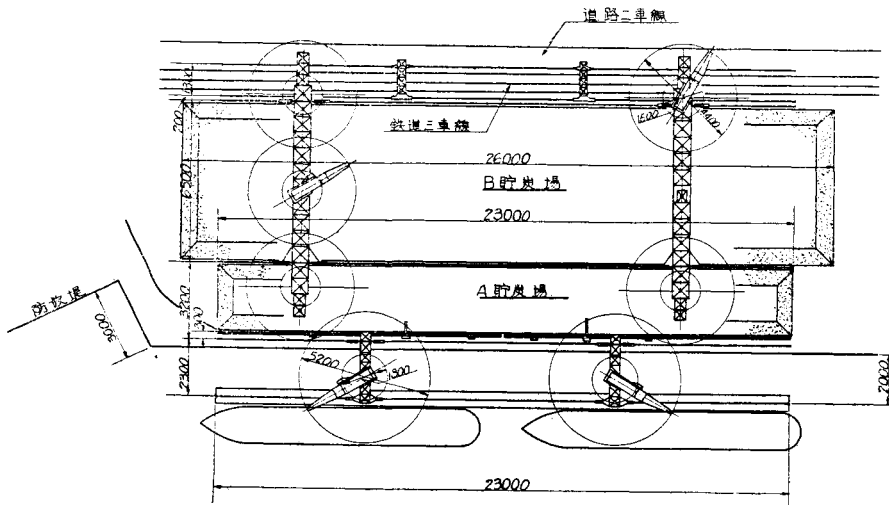
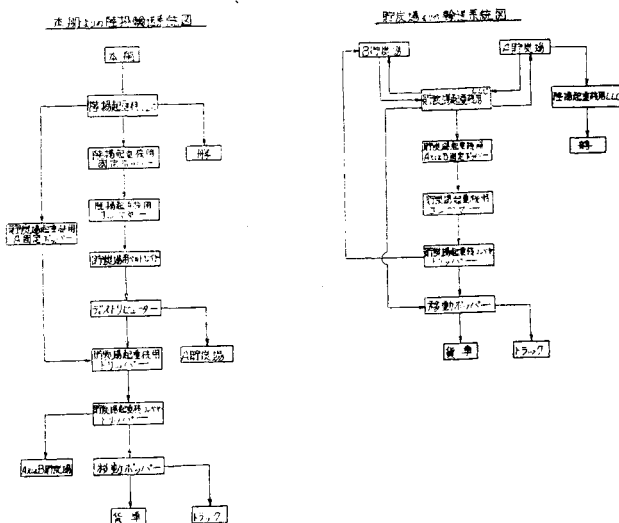


図-5 石炭荷役系統図



貨車及びトラックへの積み込みを主たる目的とする Bridge transporter group 等を分離して、これらがおのの単独に作業できるようにした。また必要に応じてこれら両 Group を Belt conveyor 及び連絡機により随所において連絡し、本船より貯炭場、本船より貨車及びトラック積への一貫連続作業ができるように考慮して計画した。

従つて Unloading group と Bridge transporter group とは、おのこの作業目的のために別個に独立した作業が可能となり、また両者が一直線になくとも随所において連絡し連続作業ができ、かつまた一方が休止している場合も他の一方が作業できるので、このように 2 Groups に分離しておけば、単一ス

テムのものと比較して一つの目的のために全体を移動させることを必要としない利点がある。

(2) Unloader の荷役能力

(a) Unloader の計画作業量：1年間に Unloader 1基によつて Unloading される量は 620 000 t, 及び loading される量は 100 000 t と計画してあるので Unloader 1基によつて作業される量は, 本船から舳及び小型船舶への直積量は全量に比較して僅少と思われるのでこれを無視すれば,

$$(620\,000\text{ t} + 100\,000\text{ t}) \times \frac{1}{2} = 360\,000\text{ t}$$

となる。

したがつて月間平均1基あたり 30 000 t となるが Unloader の能力の計画には着炭状況の波動を 50% 考慮して月間作業量は1基あたり

$$30\,000\text{ t} \times 1.5 = 45\,000\text{ t}$$

と計画した。

(b) Unloader の荷役能力：Unloader の Grab 容量は 4.5 t とし, 1時間の公称荷役能力を 250 t とした。実際の荷役能力を公称能力の 70% 程度とすれば $250 \times 0.7 = 175\text{ t/h}$ となる。従つて1日平均の純運転時間を 10 時間とすれば, 1日の荷揚量は

$$175 \times 10 = 1\,750\text{ t/day}$$
 となる。

将来における清水港への入港石炭船は現状よりみて 1 000~5 000 t 級船舶と推定し, 平均1隻あたりの積荷を 3 000 t と仮定すれば $3\,000/1\,750 = 1.6$ となるが, 船舶の接岸, 離岸のために1日間を考慮に入れると 2.6 日すなわち約3日間で1隻, 1カ月10隻分, すなわち1カ月の陸揚量は,

$$3\,000\text{ t} \times 10 = 30\,000\text{ t/月}$$

となり, なお作業時間の延長その他によつて, 必要な Peak 時は月間この 50% 増しは可能となるようにした。

(3) Bridge transporter の能力

(a) Bridge transporter (以下 B.T. と記す) の Span: B.T. については鳥式埠頭の延長は 230 m であり, 従つて1次貯炭場の長さが 250 m 程度となるため前記の所要貯炭場面積を確保し所定の貯炭, 荷捌き及び貨車積込みの作業等を有効にすることを考慮に入れて B.T. の経済的 Span を算定すれば 85 m となる。

(b) B.T. の荷役能力：Unloader の Grab は船舶の quick dispatch を目的とする関係上前述のごとく 4.5 t としたが, B.T. においては, 貯炭, 荷捌き, Traveling hopper への搬入等の作業は Unloader の作業に比較して作業時間には余裕があり, かつ Grab

の移動操作等の軽便を考慮し, Grab 容量 3.0 t の水平引起重機を上載することとした。従つて1時間の公称能力は 180 t である, なお B.T. には 180 t/h の能力をもつ 900 mm の Belt conveyor を付設する。

(4) Belt conveyor の荷役能力 Unload された石炭を岸壁延長方向に移動するため 900 mm の Belt conveyor を設置し, この Belt conveyor は延長方向に2組に分れ, 中心駆動の方式を採用する予定である。能力は Unloader の能力に対応して 250 t/h のものを計画している。

6. 臨港設計画

この埠頭に Unloader される年間の石炭量 620 000 t のうち 100 000 t が舳または小型船によつて積出されるものと考え, 年間 520 000 t が鉄道またはトラックによつて背後地へ搬出されることになる。このうち背後の消費地の距離の関係または工場の引込み線の有無の関係により,

トラック輸送によるもの 120 000 t

鉄道輸送によるもの 400 000 t

と推定する。

貨車は平均 15 t 車, 貨車積載効率を 100% とし, 波動を 25% とすれば1日の所要車両数は

$$\frac{400\,000}{15 \times 365} \times 1.25 = 92\text{ 車両}$$

である。従つてこの車両数を円滑に操車できる操車場を背面に計画した(図-2 参照)。

なおトラックは平均 4 t 積みとし, トラックの波動はかなり大きいと思われるが一応 100% とすれば1日の所用トラック数は

$$\frac{120\,000}{4 \times 365} \times 2 = 165\text{ 台}$$
 となる。

このトラック交通に支障がないように道路計画をした(図-2 参照)。

7. 結 言

本港の石炭埠頭計画は昭和 26 年に計画され, 鳥式埠頭, 背面物揚場及び埋立工事の設計が決まり昭和 27 年度に着工をみて目下施行中である。埋立工事は本年 11 月頃, 鳥式埠頭, 背面物揚場のうち 1 バースは昭和 30 年度の中頃, 他の 1 バースは昭和 31 年度中にいずれも完成する予定であつて, 昭和 32 年度からは計画量の石炭を取扱えるよう計画している。なお, 前記の計画に基づいての荷役機械を実際に設計するときにはまだ検討の余地もあるので十分に調査研究のうえ万全を期したいと考えている。以上の総工事費は鳥式埠頭, 背面物揚場, 埋立, 荷役機械, 貯炭場整備及び臨港交通施設を合せて概算 593 000 千円の予定である。(昭.29.4.13)