

電気伝導度に依る方法の欠点

1) 見掛比重の絶対値がはつきりわからぬこと

これは前述した如く変化の割合をとらえれば或る程度の推定は可能と思われる。而しデータが足りず現在は余りはつきりと結論を出せぬのが残念である。

以上の如き長所及び短所を持つているが、手軽に測定出来、又輾圧効果をすぐその場で判定出来る点が大きな特長である。尙輾圧に依り土中の空気が無くなり土粒子間が水で飽和した状態になつても、電気伝導度の変化は殆んど無くなる。而し実際問題としてこの様な土を締固めることは意味が無いが、この様な場合にも電気伝導度に輾圧に依る変化が無くなれば輾圧効果は無くなつたと判定して差支えない。又ローラーに依る輾圧のみでなく、すべて土の見掛比重或いは乾燥密

度が変わるものであれば、それがゴムタイヤ等に依るものでもこの方法で測定出来る。

末筆ながら終始御指導をたまわつた最上教授始め現場測定の際非常に御世話になつた山王海関係の方々ならびに相模原関係の方々へ厚く御礼申し上げます。

尙本研究は文部省科学研究費に依るものゝ一部である。

註

- 1) Frank, Wenner: Bulletin of the Bureau of Standard; Vol.12, July, 1915.
- 2) William, R.Perret; "Electrical Resistivity Exploration" Waterways Experiment Station, Corps of Engineers, U. S. Army, Bulletin No.33, Sept. 1949.

(昭. 26.1.8)

UDC 627.35:621.869.6

唐津港石炭積出施設工事報告

正員 佐田悦二*

REPORT OF THE CONSTRUCTION WORK OF COAL
LOADING FACILITIES AT KARATSU PORT

(JSCE May 1951)

Etsuji Sada, C.E.Member

Synopsis This report is about the plan and execution for coal loading facilities at Karatsu port, following to

1. Plan of the coal loading facilities.
2. Design of Quay wall & coal loading equipment.
3. Construction works and expenses.

緒言 唐津港は九州西北部の要港で大陸に最も近く古くから大陸交易の基地としてその名“唐の津”として歴史上幾多の伝説や古蹟に富んでいるが、又風光明媚の観光地としても有名である。本港は背後に唐津、杵島両炭田を有し、石炭積出港としては明治初期以来相当古い歴史を有しているが、僻地であるため炭田の開発が遅れ従つて港灣施設も何等近代的なものはなく徒らに今日迄放任せられていたのである。然るに戦後政府の経済復興5ヶ年計画が実施せられ石炭増産政策の強行されるに及び、これが輸送に伴う港灣部門における所要施設の整備強化が必要となつたため本港に於ても昭和23年度より産業施設整備工事の名称の下に全額国庫をもつて改良工事に着手したのである。本文は昭和23, 24両年度工費約14,000万円をもつて差当り3,000t岸壁1バース及び石炭荷役機械を完成したのでこれが工事概要につき報告せんとするものである。

1. 整備計画の概要

整備計画は政府の経済復興5ヶ年計画の最終年度である昭和28年度の出炭目標に対する港頭積出量を推定し、これに要する一切の総合施設をなさんとするものである。即ち、

出炭目標を220万t、港頭積出目標120万tとなし、これが輸送の船種別区分は汽船積80万t、機帆船積40万tとする。このうち汽船接岸荷役は60万tとなし、沖荷役を20万tと推定した。

接岸施設としては3,000t級汽船2バース、延長220m 300t級機帆船6バース延長300mを造成するものとする。

荷役機械の所要設備能力としては3,000t岸壁に200t/hの能力を有するトランスポータークレン2基を据付け48万tを荷役せしめる外1,000t岸壁にラフエングクレン1基を据付けて12万t計60万tの汽船接岸機械荷役をなさしめる。機帆船用としては在来護岸にベルトコンベア2基、トリッパー4基を取付けて

* 運輸省唐津港工事々務所長

60万tを取扱せしめ合計120万tの荷役を確保せしめる。これが工事計画は図-1及び表-1の如くである。

図-1 石炭積出施設計画平面図

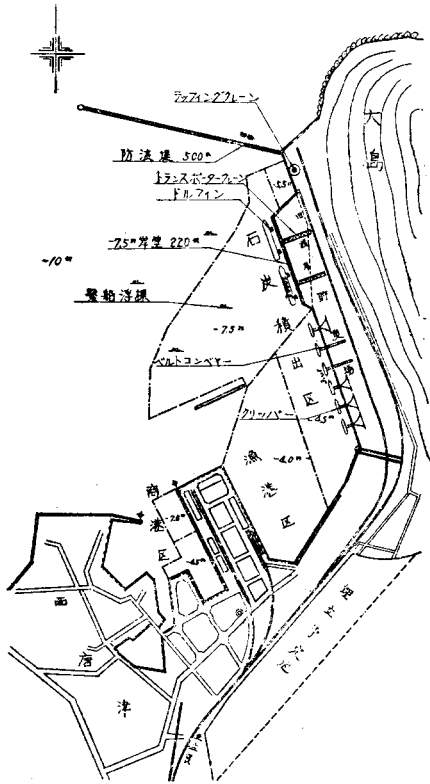


表-1 石炭積出施設計画

工種	単位	数量	単価	金額	構造	摘要
岸壁	m	220	220 000	4 840	4.5m. コンクリート塊積, ドルフィン式	鋼矢板 ドルフィン
防波堤	m	500	380 000	19 000	-2.0~10.0m方塊積	
護岸	m	110	60 000	660	間知石積	
浚渫	m ³	150 000	160	2 400	-4.5~-7.5m 浚渫	
貯炭所	m ²	12 000	500	600		
繋船浮標	基	5	1 200 000	600	5 000t 1基 3 000t 4基	
荷役機械	基	2	5 000	10 000	トランスポータークレーン	200t/h
計				38 100		

2. 設計

1. 岸壁 3000t 岸壁はドルフィン式を採用した。即ち岸壁としては水深を-4.5mとなし岸壁より前方8mの位置に約4m角の鋼矢板製ドルフィン2基を設置してその前面海底を-7.5mに浚渫し3000t汽船を接岸せしめる。

岸壁の構造は図-2の如く特殊の断面であつて、所要の基礎上に先づ底板を敷設しその上に1型をなした

コンクリート塊を壘積し各段毎の空間は粗石を以て填充したものである。写真-1はI型塊最上段を据付けた状況でケーソンの如く見えるが粗石はこの中に填充される。本構造は各塊の粗石を咬合せて結合され、各段も粗石により緊結されるので従来の方塊積に見る個々の分離性の減少を計り壁体の一体化を狙つたものである。

ドルフィンは岸壁前面に鋼矢板を建込み、その中へ粗石を填充して充分弾性的ならしめ、上部にコンクリートを冠して防船材を取付け背後へは岸壁頂部に鉄骨コンクリート支持梁を45°に2本架して繋船時の衝撃に備えた。

写真-1 岸壁I型塊据付状況

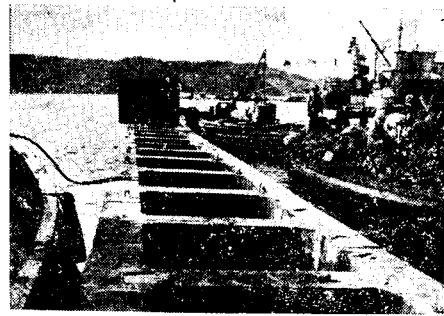
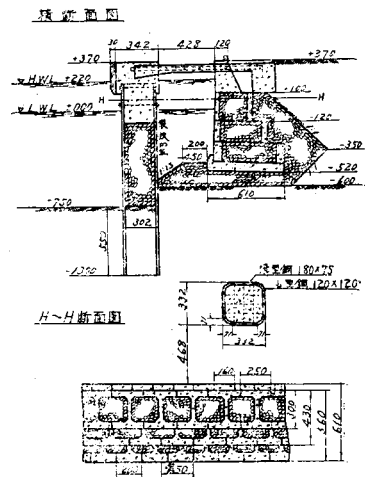


図-2 岸壁断面図



2. 荷役機械 整備計画に述べた如く接岸荷役は1バース 24万t/年であるから月平均2万tの積出能力を有する機械を必要とするが、この型式について設計上考慮した点は次の如くである。

(1) 型式の決定: 型式を決定するには種々の要素があつて簡単には選定出来ないが、積地に於ける型式決定の一般的要素は次の如きものであろう。

1. 機械に取扱わせる数量 2. 岸壁方向と鉄道線との関連 3. 背後炭坑の出炭量及び同一炭種の多寡 4. 所要貯炭能力の有無 5. 繋留船舶の大小及び種類。

本港に於ては1基2万t/月の能力を有するためには200t/hを必要とするので、次に述べる理由により荷役機械はガントリークレンで高架ベルトコンベアー及び走行可能なローダーを有するトランスポータークレンを採用した。(図-3)

1. 背後炭坑は月産1~2万t程度の中炭坑が多く炭種も40種に達し1日同一炭種の港頭着炭は最大400t程度である。従つて機械に5炭種程度を取扱わせるとしても広い貯炭場を必要とする。この観点よりラフキング或いはベルトコンベアー式ものは貯炭能力が充分でないし、カーダンパーその他の式も適当でない。 2. 岸壁方向と高架鉄道との相互的位置の関係上ガントリーが最適である。 3. せまい貯炭場で多くの炭種を取扱うには運転員は直上から操作出来る型がよい。 4. 3000t岸壁であるので積噸は3600t位になり従つて2日で荷役するとすれば200t/hの能力を有し、而も貯炭容量は最小1週間分は収容する必要がある。

(2) 積込能力決定の算出基礎: 3000t1バースで24万t/年の積込能力を保有せしめるには月平均2万tとなり25日稼働とすれば1日平均800tの船積となる。貯炭場から常に船積すれば機械としては船積と列車から貯炭場への繰炭とで1600tの石炭を取扱うことになるが、貯炭場のものを掻まないで直接コールビットから船積する場合もあり、これを20%とすれば機械の1日取扱量は1440tとなるので、1日8時間運転すれば180t/hの能力が必要となる。従つて能力としては200t/hとなし季節その他によるピークは運転時間の延長に依存せしめることにした。

(3) 機械装備の主要項目: 装備の主要項目は次の如く決めた。 1. ガントリーのバケット容量は3t掻みとする。 2. 使用電力は60サイクルで440Vとなす。 3. マントローとなしガントリーの運転は全部こゝで行う。 4. ガントリーが走行してトリッパーを越える場合はガントリー付ホッパーは水平移動せしめること。 5. ローダーのジブは俯仰装置のみとし伸縮装置をしないで、先端には廻転式円筒を吊下げる。 6. 自動秤量機はメリット式を使用する。

(4) 機械各部の主要寸法:

a. ガントリークレン

1. 径間	50m
2. 高さ(軌条面上横桁下面迄)	15"
3. 陸側カンチレバー	12"
4. 海側 " "	9"
5. 全長	71"
6. グラブバケット掻容量	3t
7. " " 自重	3"
8. 走行軌条面高 地上	0.5m
9. バケット捲揚速度	60m/min
10. トロリー横行速度	200 "
11. ガントリー走行速度	20 "
12. 操炭容量	200t/h

b. ローダー

1. 能力	200t/h
2. 走行車輪中心距離	7m
3. 走行軌条面高 地上	25cm
4. ベルト巾	90"
5. ベルト層敷	6プライ
6. ベルト速度	90m/min
7. ベルトコンベアー俯仰角度	
最大仰角	10°
" 俯角	15°
休止時捲揚角度	60°
8. 走行速度	20m/min

c. 高架ベルトコンベアー

1. 能力	200t/h
2. ベルト巾	90cm
3. 層数	6プライ

図-3(A) 唐津港石炭荷役機械一般図

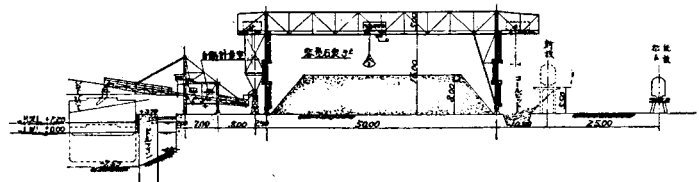
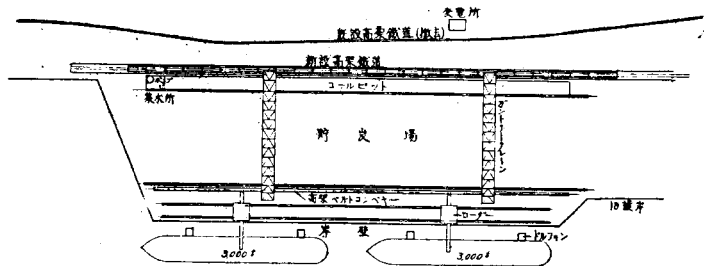


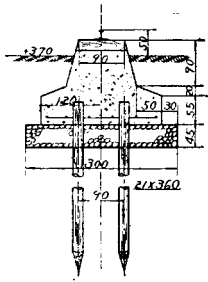
図-3(B) 荷役機械設置平面図



- 4. 速度 90m/min
- 5. ブリー間ベルト長 100m
- 6. 敷設高 地上 4.5"

3. 荷役機械の基礎及びコールビット ガントリークレンの基礎断面決定に採用した荷重は自重の外暴風時風速 40m/sec の風圧を受ける場合を採り、荷重は陸側で 22t/m である。径間 50m 重量 250 t のものが相当の速度で走行するのであるから支持力特に不等沈下に対する措置も注意を要するが、振動を急速に地中に吸収する如き断面を考慮すべきである。これがためには出来るだけ軌条面高を低くして基礎体を地中に入

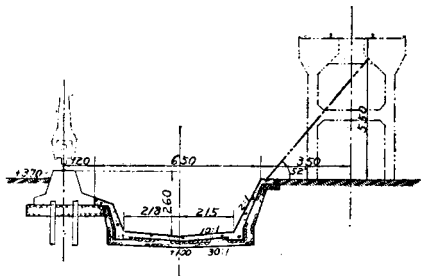
図-4(A) ガントリークレン基礎断面



れ、抗打を充分行つて耐支力の増強とともに振動の吸収に役立てるべきである。コールビットは貨車から落ちた石炭の一時貯炭をするのでこの断面の大きさは機械能力に関連して決められるべきで一方ガントリーのバケットは開いたまゝビットに直角に降りて来るからこれ等を考えて本設計では底幅を 4.4m とした。尚

側壁勾配はバケットが掻み残さないことと縦断勾配を附して排水を考慮する必要がある。縦断勾配は 1/500 にし末端には揚水設備を施した。(図-4 A, B)

図-4(B) コールビット基礎断面



3. 施工

昭和 23, 24 両年度工費 14 000 万円で 3 000 t 岸壁 1 バースの貯炭場、トランスポータークレン、繫留泊地等一連の施設を施行したのであるが、荷役機械の竣功額は表-2 の如くであつて、工事経過日程は図-6 の通りである。図-7 は機械の完成写真で前面にあるのがドルフィンである。

本機の主要設計は運輸省第四港湾建設部機械課長笠原宏氏の御尽力によつたものであり、製作及び組立は日立製作所が施工し非常な御協力を得た。茲に謹んで御礼申上げる。

表-2 石炭荷役機械竣功金額調

工種	細目	単位	数量	単価	金額
荷役機械					3 700 万円
	ガントリークレン	基	1	2 500	2 500
	ローダー及高架ベルト	"	1	1 200	1 200
準備工					26
基礎工					779
ガントリークレン		m	110	3.7	407
	ローダー	"	90	1.7	153
	高架ベルト	"	100	0.3	30
	コールビット	"	105	1.8	189
計					4 505

写真-3 竣功した石炭荷役機械

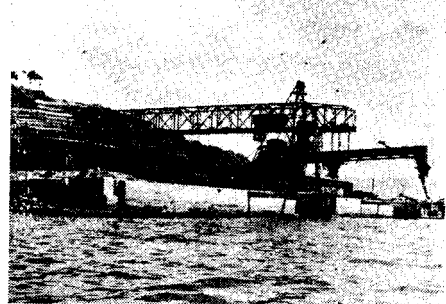


表-3 石炭荷役機械工事経過日程表

年 度	2 4 年 度												2・5 年 度					
	月 別	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
設 計	←																	
入 札 準 備				←														
メーカ-詳細設計					←													
製 作						←												
輸 送										←								
組 立											←							
試 運 転																		←
基 礎 工									←									

(昭. 25. 11. 20)