

國有鐵道における土工工事の機械化施工報告

運輸省施設局工事課

國有鐵道の迅速な復舊と共に經營の合理化が強く要望されており、その一環として土工工事の機械化の促進が取あげられ、又他方災害事故の應急並に復舊工事に對しても迅速な機械化施工により輸送の確保をすることが緊急に迫られてゐる課題である。土工工事の内でも従來最も原始的な施工法に依存してゐた土工工事を機械化することが緊要であり我國有鐵道においては米軍よりブルドーザー、スクレーパー、パワーショベル、ダンプトラック等の土工機械の拂下げを受け土工工事の機械化を圖りつゝあるがその工事成績を中間的に報告し參考に供したい。

表一 使用機械一覽表

機 械 名	型 式	數量	
			計
ブルドーザー	キヤタビラー D4	3	15
	〃 D6	1	
	〃 D7	1	
	〃 D8	7	
	アリスチアルマー HD14	3	
キヤリオール スクレーパー	ル・トルノー 12 立方碼	4	8
	〃 8 立方碼	4	
パワーショベル (ガソリン機關)	ピサイラス 1/2 立方碼	2	3
	リース 3/4 立方碼	1	
ダンプ トラック	ダイヤモンド 4 屯	8	12
	G. M. C 2 1/2 屯	4	
備考 パワーショベルの附屬装置は總て日本で製作した			

(1) 概要

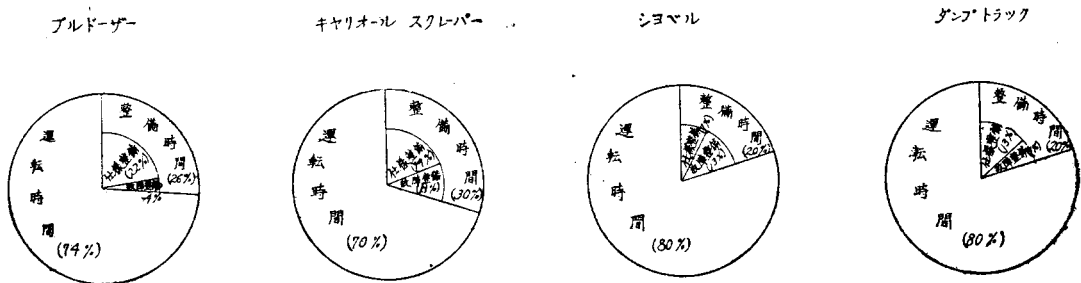
米軍の土木機械は昨昭 22. 6. 拂下げを受けたが大部分は非常に破損しており整備に約 1 年を要し本格的に工事に使用したのは昭. 23. 5. からである。昭. 23. 12 迄に施工した工事は 19 件總土工量約 147,000 m³ で使用した機械は表一の如くである。機械の數量が少い爲全國施工擔當 18 部局の内東京鐵道局、熱海、岐阜、下關地方施設部の 4 部局に配屬し全國的に運用し直轄工事で施工した。

工事に使用する機械の組合せは工事の種類、地形、土質、運土距離、工期、によつて異なるが施工実績を分類すると表二の如くである。工事種類は停車場改良工事 7 件、建築敷地工事 10 件、水陸連絡設備工事 2 件であり比較的施工容易な工事を先づ實施し、防災工事或は福井震災復舊工事等の災害復舊には本年は使用するに至らなかつた。土工數量は 1 件最小 1,000 m³

表二 施工実績 (昭和 23 年 6 月~12 月)

機 械 の 組 合 せ	工事件数	土工量 (m ³)
ブルドーザーのみ	6	30000
ブルドーザーと本線土工列車	3	9500
キヤリオール スクレーパーとブルドーザー	6	91400
ショベルとブルドーザーとダンプ トラック	3	7900
ショベルと本線土工列車	1	8000
合 計	19	146800

圖一 機械の突動圖



最大 28,000 m³ であり最も多いのは 5000~6000 m³ の切取, 盛土であつた。

(2) 機械の實働率及作業能力

米國の参考資料には優れた機械の實働率, 作業能力が明にされてゐるが之等の機械を使用して運轉技術の未熟, 整備修理施設の不備, 工具の不足, 部分品の補給の困難等の悪條件の下に機械の實働率, 作業能力を個々の機械について圖示すると圖一1の如くである。總作業時間は工事開始より完成までについて考へた。相當老朽してゐるものもあるから前記の悪條件にも拘らず成績は良好であり, 機械の性能の優秀さを示してゐる。米國では實働率は 80~85% 位の様である。故障は主に機械の使用開始前の點檢不十分に歸因するものである, 機械は總て使用しない期間の整備が重要であつて常に良好なる状態で使用し得る如き状態に維持し使用間は綿密な點檢と整備によつて事故の事前防止を計ることが機械の實働率向上の要策である。

作業能力は機械の型式, 土質, 地形, 運土距離, 運轉手の技能, 機械の整備状態によつて異なるが吾々は施工成績より作業能力に及ぼす之等の諸條件と能力との關係を明かにすることが必要である。各種の機械の組合せによつて施工する際には個々の機械の能力を明確に知ることは極めて困難である。施工成績の内比較的明瞭に把握し得たものを記すと表-3の如くである。

概ね米國等における作業能力の 80~90% 位の成績を擧げてみると考へられる。

ブルドーザー, スクレーパーは土質と含水量がその作業能力に及ぼす影響が非常に大きく常に排水を完全にし且雨天及その後の軟弱地盤の時は施工をせず地盤の良好なるを待つて施工することが機械の作業能力の發揮上必須である。

(3) 燃料油脂消費率

機械化施工の見積りには機械の燃料, 油脂消費率を知ることが必要である。この消費率は機械の負荷状態によつて非常に異なる, 實績を示すと表-4の如くである。

(4) 作業人員

機械の運轉は極めて烈しい労働である爲運轉手1名助手1名計2名を原則とした。機械の日常整備もその良好を期する爲特に機械工によらず乗務員自身で行い, 重要な修理のみ基地より機械工を派遣し實施した。他に指揮監督者1名助手1名で編成した。ブルドーザー, キャリオール等による工事施工人員は 3~8名である。これは工事の規模が小さい爲で大工事となれば自ら別である。

(5) 工 費

總て工事は省の直轄工事をもつて施工したが管理費, 基地における修理費, 減價消却費は算定が困難で

表-3 作業能力實績表

機 械		作業方法	土 質	運土距離 m	1時間當 作業量 m ³	備 考
種 類	型 式					
ブルドーザー	D ₄	地 均	炭 殻	30	25	
	D ₆	〃	砂 混り砂利	10	66	
	D ₇	切 取	砂 混り砂利	12	65	
	D ₈	地 均	粘土質ローム	10	72	
	D ₈	切取盛土	粘 土	30	15	
キャリオール スクレーパー	D ₇ 牽引 8 立方碼スクレーパー		粘土質ローム	140	43	} 土 10% の勾配あり
	D ₈ 牽引 12 立方碼スクレーパー		〃	310	39	
	HD ₁₄ 牽引 8 立方碼スクレーパー		〃	230	37	
	HD ₁₄ 牽引 12 立方碼スクレーパー		普 通 土	150	55	
シヨベル	ピサイラス 1/2 立方碼		砂 混り砂利		35 (最高 46)	運搬ダンプトラックのため最大能率を發揮せず
	リース 3/4 立方碼		粘土質ローム		18 (最高 35)	

註, 地形は概ね水平である

表—4 燃料、油脂、消費量

	ブルドーザー (1時間當)				ショベル (1時間當)		ダンプトラック (100 軒當)	
	D ₆	D ₇	D ₈	HD ₁₄	リース 3/4 立方碼	ビサイラス 1/2 立方碼	2 1/2 屯	4 屯
軽油 (立)	6~12	10~17	10~19	14~22				
ガソリン (立)	0.1~0.2	0.2~0.3	0.2~0.3		8~16	8~16	90	160
モビール (立)	0.3~0.6	0.5~0.8	0.5~1	0.7~1	0.4~0.8	0.4~0.8	2	3
シリンダー油 (立)	0.06~0.1	0.1~0.2	0.1~0.2	0.1~0.2	0.01	0.01	0.5	1
グリース (軒)	0.1~0.2	0.2~0.3	0.2~0.3	0.2~0.3	0.01~0.02	0.01~0.02	0.4	0.6

あり且疑義もあるので現在研究中であるがこゝでは直接工事費のみ挙げて参考に供したい。

工事は運轉費 (人件費, 材料費) 現場修理費, 運送費であり次の如くである。

イ. ブルドーザーのみ 土工一立方碼當單價
25 圓~40 圓

ロ. ブルドーザーとスクレーパー
土工一立方碼當單價
35 圓~60 圓

ハ. ショベル, ダンプトラック
土工一立方碼當單價
100 圓~200 圓

(6) むすび

以上の施工の結果より見るに鐵道の土木工事において現に實施した如き土工工事には米國の土木機械を使用して大いに工費の節約及工期の短縮を計ることが出来る。但山岳地における路盤構築, 防災及災害復舊工事にこれらの機械の使用が可能が否かは残された課題であるが主として地形によつて左右される問題であると思はれる。近く足尾線の線路變更工事にショベルとブルドーザー, スクレーパー, エアコンプレッサー, さく岩機を使用し施工する計畫である。

又使用した結果より貨車輸送の容易と作業能力の點から見て最も手頃の土工機械としては次のものが代表的と云へるであらう。

- ブルドーザー D7
- スクレーパー D7 牽引 8 立方碼スクレーパー
- ショベル 1/2 立方碼又は 3/4 立方碼
- ダンプトラック (日本の燃料事情より通常の施工法において困難な場合の他利用價值小であらう)

機械化施工の成果は機械の整備の良好なることに

つて始めて期待されるから機械の管理機構, 修理施設について充分考へなくてはならない。又部品の補給について適切な計画的措置を必要とする。

吾々としては之等輸入機械の使用に止らず我國の地形, 經濟状態に適した機械化の促進に勉めなくてはならないと思う。

(7) 施工例

1. 津田沼電車區側線増設工事

「圖—2」

工事内容 盛土 10670 m³ 幅 8.5 m, 平均高さ 3.6 m, 長さ 350 m の築堤, 土質粘土質ローム

工事日數 (本作業日數) 58 日

使用機械
ブルドーザー D7.....1
D₈ 牽引 12 立方碼スクレーパー.....1
HD₁₄ 牽引 8 立方碼スクレーパー.....1

人 員 7 名

施工法 スクレーパーにより南側高さ 6 m の土取場より運土し盛土した。

2. 沼津濱松電化設備工事, 藤枝發電所地築工事

「圖—3」

工事内容 盛土 4970 m³, 田地に高さ 70 cm の盛土

工事日數 本作業 40 日

使用機械
ショベル ビサイラス 1/2 立方碼.....1
ブルドーザー { D₈1
 { D₆1
ダンプトラック { 4 屯5
 { 2 1/2 屯.....1

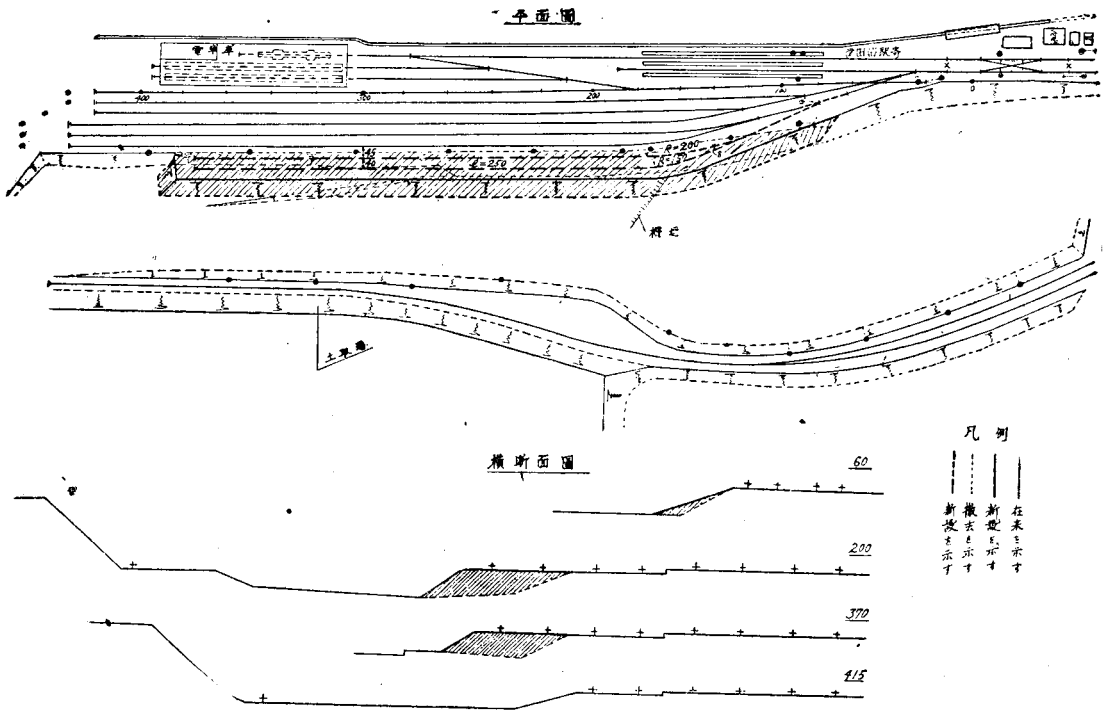
作業人員 15 名

施工法 瀬戸川堤内にショベルを位置しブルドーザーにて川砂利を寄集めショベルでダン

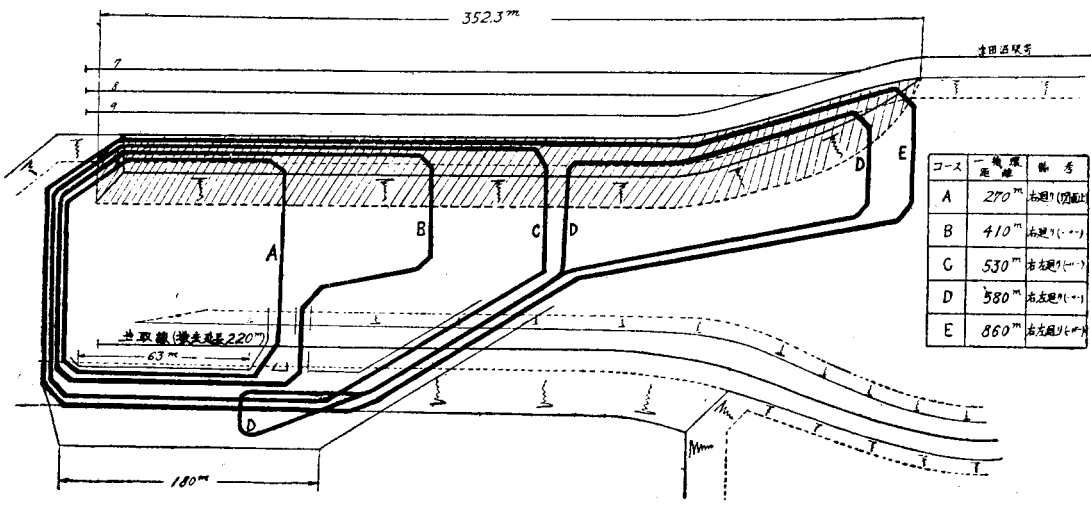
ブトラックに積込み運搬土捨しブルドーザにて地均しを施工した。

(昭. 24. 1. 20. 受付)

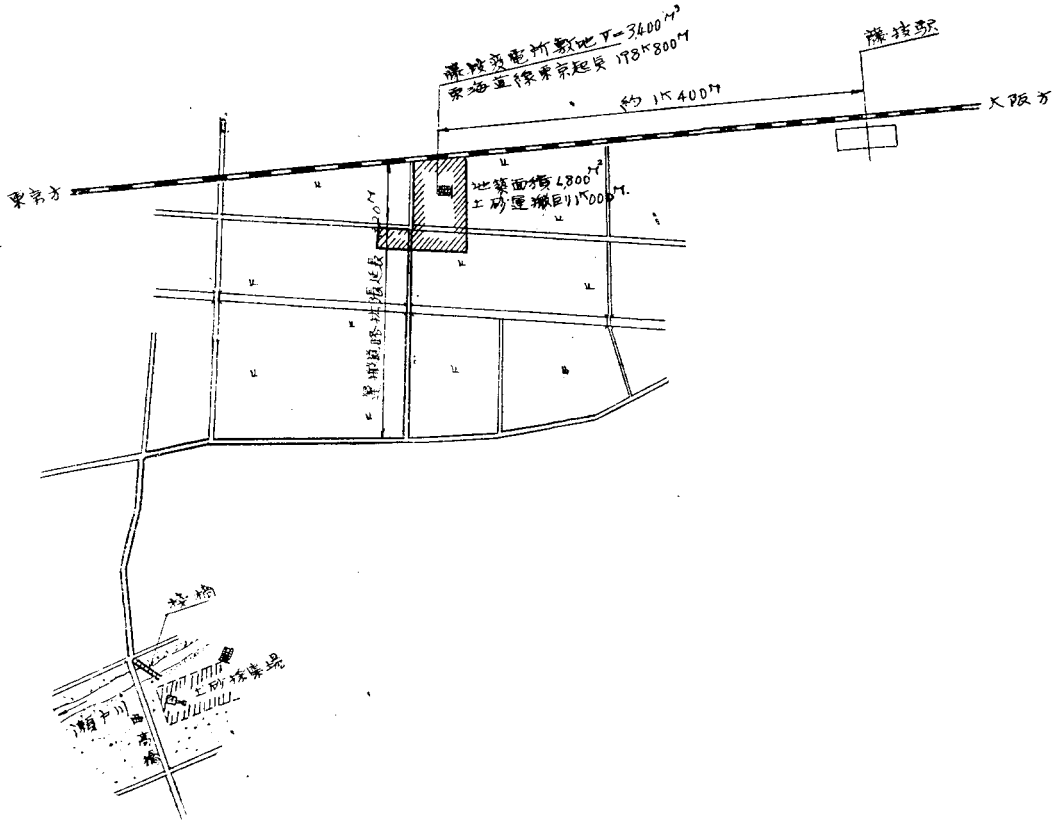
圖-2 津田沼電車区側線増設工事圖



キヤリオル循環運行圖



圖—3 藤枝變電所敷地々築工事平面圖



浚 渫 標 準 單 價 概 算 表

正員 新 妻 幸 雄*

浚渫の單價は、使用する作業船の新舊、能率の良否、天候の良否及乗組員の熟練度に左右されるもので、標準となる概算單價の算定は無理であるが、之を必要とすることが屢々である。自分は職場關係の浚渫船の資料を基にして、下部の様な表を作つて、之から最近の標準單價を概算して居るので、掲載させて貰つたのであるが、各位の御批判を頂ければ幸である。

此の表をつくるについては、大體次の様に考へて居る。

(1) 就役日の純運轉時間を5時間と考へる。浚渫船や曳船は、その種類によつて運轉時間はいろいろで、船

種毎に就役時間を分析して運轉時間を定めなければならないのであるが、同じ船でも年によつて同一でないので、總體的に就役時間と運轉時間との比を調べた結果、拘束8時間(即就役8時間)で、大體5時間運轉して居るので、一率に5時間と考へた。

(2) 1日當浚渫能力は、最近の實績から想定したものであるが、總體に老朽船が多いので、能率は良くない。従つて表にあるのと同じ噸數、馬力數の新造船であれば、能率も遙かによく、單價も安くなる。それ故、参考のため資料とした浚渫の1時間當りの公稱能力を括弧内に記入して置いた。

* 運輸省港灣局建設課技官