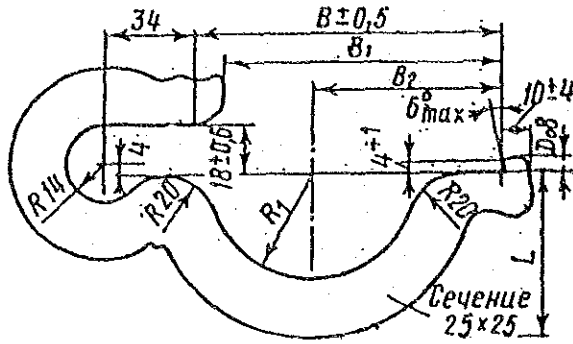


Anti-creeper

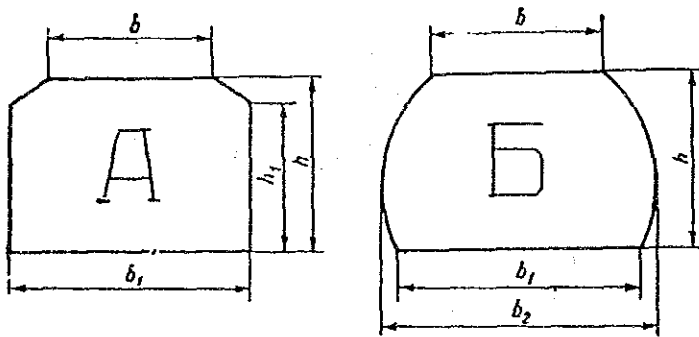


Size of Anti-creeper

(Unit: mm)

B	B1	B2	L	R1
92	82	59	53	30

Wooden sleeper



Size of Wooden Sleeper

(Unit: mm)

Type	h	b	b ₁	b ₂	h ₁	Remarks
I	180	165	250	280	150	1,520mm I=275
II	160	160	230	260	130	1,435mm I=270
III	150	150	230	250	105	

(Unit: sleepers/km)

Track	1,520mm		1,435mm	
Main	Straight or R ≥ 1200	1600	Straight or curved	1840
	R < 1200	1850		
Receive-sending		1600		1600
Others		1440		1440

图 4-3-15 轨道材料

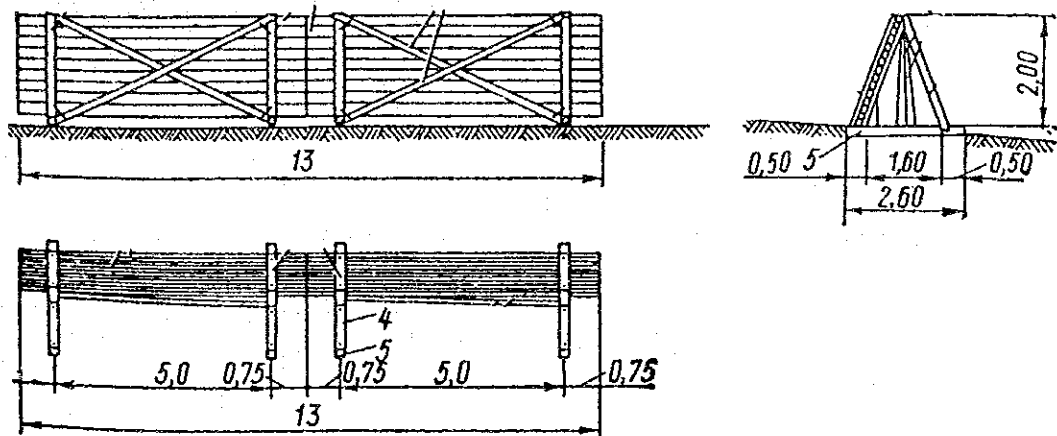
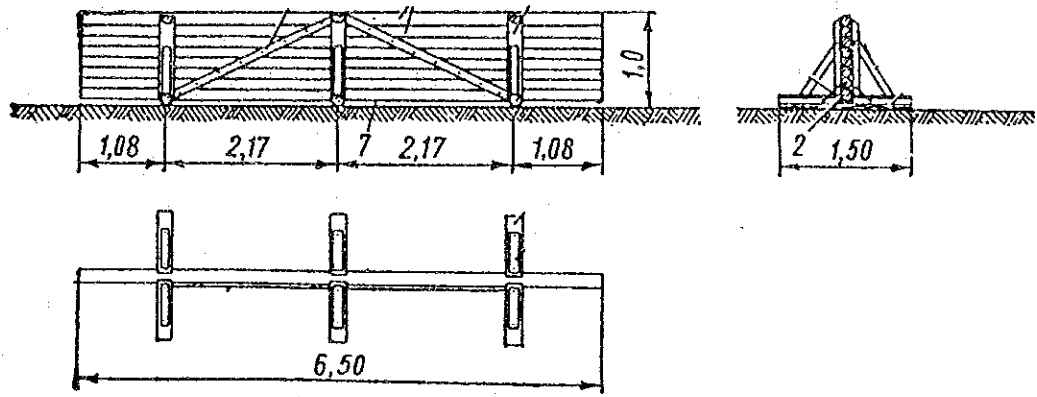


图 4-3-16 防砂防電壁

4-4 貨物積替荷役機械計画

4-4-1 基本方針

荷役機械計画は貨物輸送計画に基づき行なう。

基本方針は次による。

(1) ザミンウッド駅における貨物取扱駅としての性格は、中国の貨車に積まれた貨物をモンゴルの貨車に積替えることにある。

(貨車から卸した貨物を一時保管し、トラックで駅の外に運び出すことは通常ない)

従って、中国の貨車からモンゴルの貨車へ貨物を直接積替えられる方法を基本として考える。

(2) ザミンウッド駅はモンゴル国境にあり、主要都市からはなれているとともに生活環境を考慮すると、出来るだけ少ない要員で効率的に貨物の積替えを行なう必要がある。

従って荷役機械としては、出来るだけ人力を必要としないもの、積替が効率的に行えるもの、保守が容易なもの等を基本として考える。

(3) コンテナの大きさは、現在ISO規格の20フィートコンテナが中国からモンゴルに入ってくるが、将来は40フィートコンテナが入ってくることを考え計画する。

なお、計画するに当たっては、予測される荷姿、積替えに使用される貨車、ザミンウッド駅の性格ならびに荷役機械の特長を考慮にいれ、次の手順で検討する。

① 貨物の荷姿の推測 (4-4-2 参照)

中国からモンゴルへ入ってくると予測される貨物を検討する。

② 貨車の構造 (4-4-3 参照)

貨物の積替えに使用される貨車を調べ、荷役機械の検討資料とする。

③ ザミンウッド駅の性格 (4-4-4 参照)

ザミンウッド駅の貨物取扱駅としての性格を考慮する。

④ 荷役機械の選定 (4-4-5 参照)

荷姿の状態、貨車の構造ならびにザミンウッド駅の性格を考慮にいれ、積替えに適した荷役機械を検討する。

⑤ 荷役機械の必要数 (4-4-6 参照)

輸送計画に基づいて、荷役機械の必要数を検討する。

⑥ まとめ (4-4-7 参照)

4-4-2 貨物の荷姿の推測

荷姿は貨物の種類、形状、性質によって非常に多くのものがある

今後、徐々にコンテナの比率が増大していくものと思われる。

しかしながら、中国からモンゴルへの物流の増大を考えた場合、規格化された荷姿が早急に達成される

とは限らないので、多種多様な荷姿の貨物を積替ることを考える必要がある。

一般的に考えられる荷姿は次の通りである。

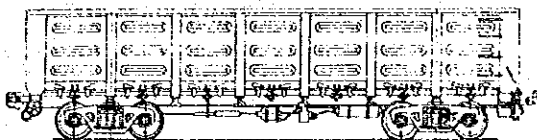
(注) 写真はウランバートルで取り扱われている荷姿であり、必ずしも中国から入ってくるものばかりとは限らない。

(1) 一般雑貨または個品雑貨 (General Cargo)

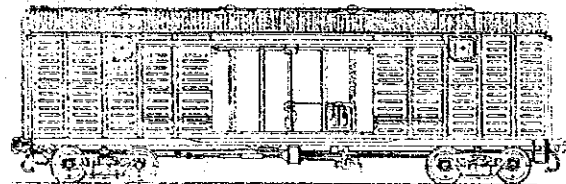
乾貨 (Dry Cargo) ともいわれ種類が多い。

日用雑貨、缶詰類、繊維製品、住宅用品、家電製品、機械類等で包装されている。

[使用貨車]



無蓋車

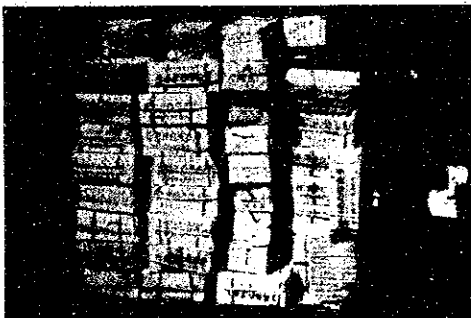


有蓋車

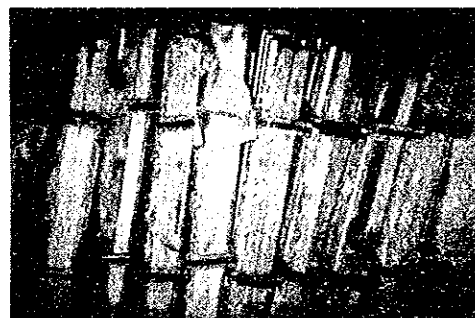
① 箱物、ケース物 Case Goods

箱詰めされた貨物の総称で、野菜、生果実類、鶏卵、肉類、家庭用品、家電製品、衣料品、機械類、ガラス製品、陶器、瓶詰品、玩具、その他雑貨

荷姿としては、小箱 (Box)、段ボール箱 (Carton)、茶箱型ケース (Chest)、透し箱 (Skelton Case)、枠箱 (Crate) 等。



石けんの入った段ボール箱



ガラスの入った箱

② 袋物 Bag Goods

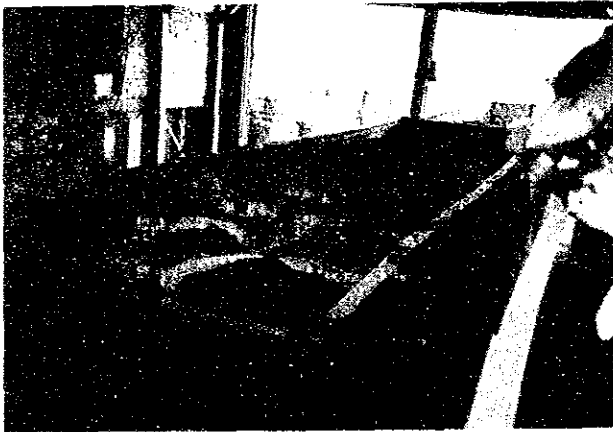
袋詰めされた貨物の総称で、穀類、砂糖、小麦粉、肥料、セメント、鉱石等。

紙袋 Paper Bag、麻袋 Gunny Bag、Jute Bag、布袋 Sack、俵又はかます Straw Bag があり、形状として平袋 Flat Bag、角底袋 Square Bag 等がある。

現在、中国から入ってくる袋物で一番重いものは、1袋800kgの螢石。



参考 銅精鉱輸出時の荷姿

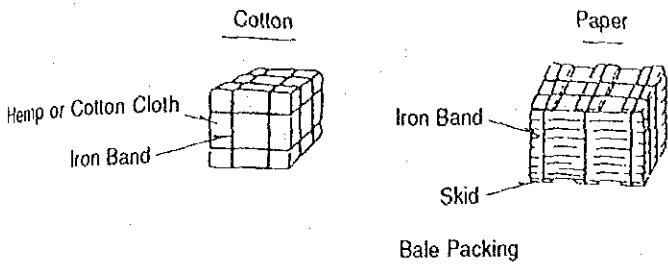


鉄製ポットに入れ、シベリア鉄道経由で
輸送される。

バッグに入れ、エルアネットからザミンウード
を經由し、中国のエレンホトで積替えられ、天
津港から日本に輸出される。

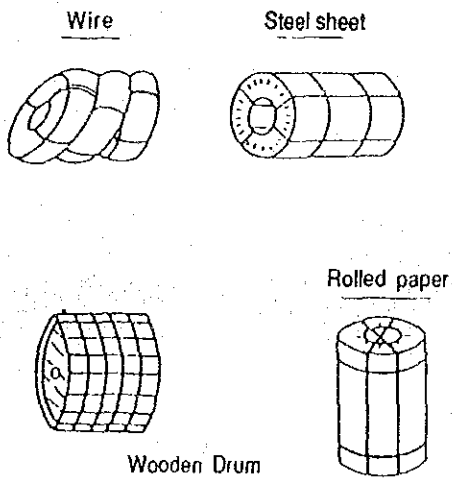
③ ベール物Bale Goods

ある程度圧縮を加えながら、麻布、綿布、むしろなどで包み、さらに縄掛け、帯金締めなどした貨物、綿花、羊毛、紙等。



④ 束物（たば物）Bundle Goods

束ねられた貨物の総称で、綿花、針金、電線、巻取紙、敷物等。



貨車から卸されたタイヤ

⑤ 樽物Barrel Goods

樽詰めされた貨物で、洋酒、ビール、染料、薬品、釘、ボルト、ナット等。



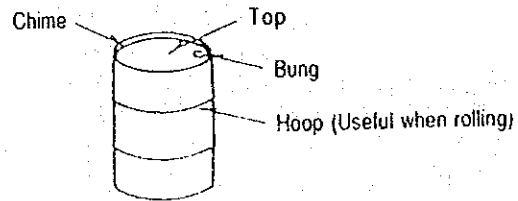
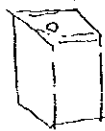
ケグ

⑥ 缶物Can

一般に鉄材で製造した容器であるが、金属を板紙またはプラスチックなどで結合した缶、プラスチック製の缶等がある。

ペンキ、油脂、石油類、食料品、薬品、酒類、動植物油等。

丸缶、角缶、楕円缶などがある。



(2) コンテナ貨物Containeized Cargo

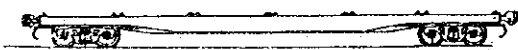
コンテナに詰められ、コンテナ荷役によって積み卸される貨物。

雑貨をはじめ繊維製品、機械類、冷凍貨物、ばら積み貨物等。

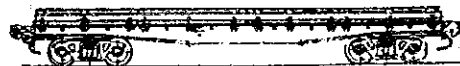
なお、コンテナは用途、大きさによって色々なものがあるが、国際的に使用されているISO規格の長さが20フィート及び40フィートのコンテナが代表的である。

現在、中国からモンゴルへは20フィートコンテナが輸送されているが、今後は40フィートコンテナも積替えることを考える必要がある。

[使用貨車]

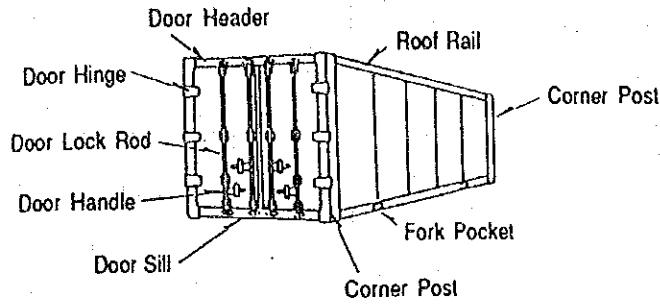


コンテナ貨車

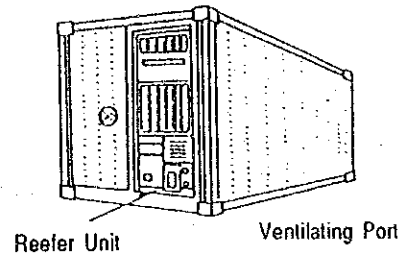


無蓋車

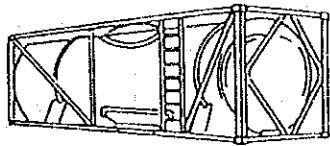
(注) コンテナは通常コンテナ専用貨車で輸送されるが、モンゴル鉄道の場合には、コンテナ専用貨車が不足しているため、無蓋車にコンテナを積むこともある。



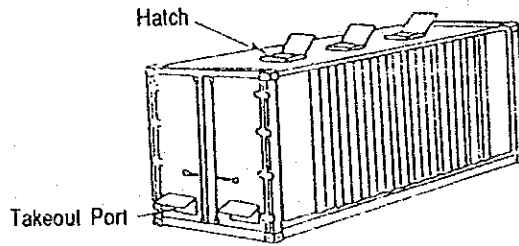
ドライコンテナ



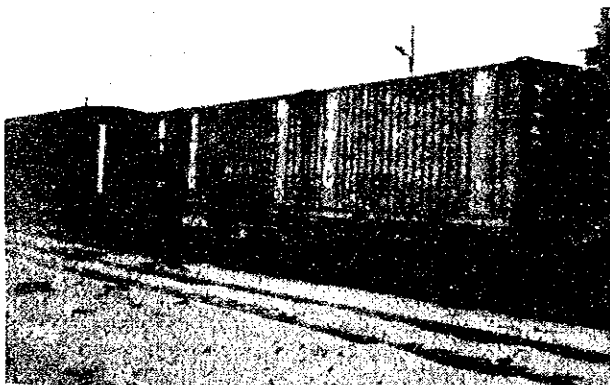
冷凍コンテナ



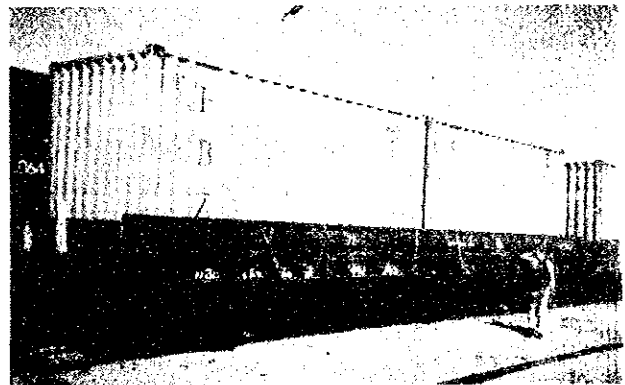
タンクコンテナ



バルクコンテナ



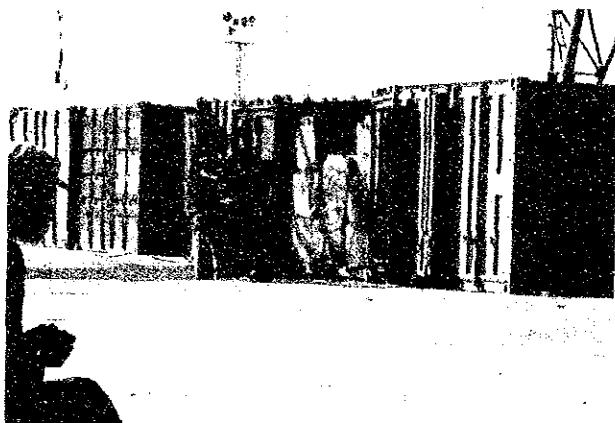
正常に貨車に積まれたコンテナ



無蓋車に積まれワイヤーで縛られたコンテナ

参考 ドライコンテナの標準寸法

ISOコンテナ (ISO 668)



コンテナに積まれたペール物

種類	外のり寸法mm			最大積載量 kg
	長さ	幅	高さ	
1AA	12,192	2,438	2,591	30,480
1A	"	"	2,438	"
1AX	"	"	<2,438	"
1BB	9,125	2,438	2,591	25,400
1B	"	"	2,438	"
1BX	"	"	<2,438	"
1CC	6,058	2,438	2,591	24,000
1C	"	"	2,438	"
1CX	"	"	<2,438	"
1D	2,991	2,438	2,438	10,160
1DX	"	"	<2,438	"

(備考) 国際大型コンテナに関するJIS規格 (JIS Z 1614) では、このうち1AAおよび1Cの2種類を規定している。

(3) パレット化貨物Palletized Cargo

パレットに載せて積み卸される貨物。パレットに載せた物品をワイヤ、帯金などで締めて単一化すればそのまま積み卸しが出来る。現在は、貨車にパレットのまま積まれることはないが将来は考えられる。

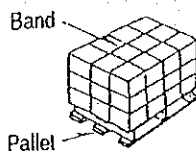
[使用貨車]



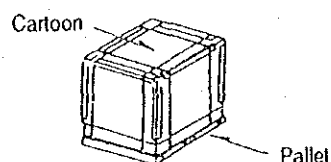
無蓋車

有蓋車

Band Fastening

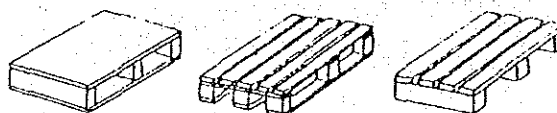


Cartoon Pallet



各種パレット包装

二方差しパレット 四方差しパレット 単面形パレット



倉庫で使用されているパレット

参考：各種パレット

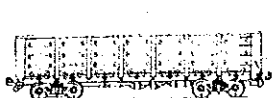
(4) バラ積貨物Bulk Cargo 又はCargo in Bulk

無包装（バラ）の状態ですらに積み込まれる貨物。

米、麦、大豆などの穀類。石炭、鉄石、工業塩などの燃料、原料、科学肥料。木材、原木（無包装のもの）。

但し、現状では中国からモンゴルへの石炭、木材のバラ積み貨物はない。また、小麦粉は中国から袋詰めでモンゴルへ入ってくる。

[使用貨車]



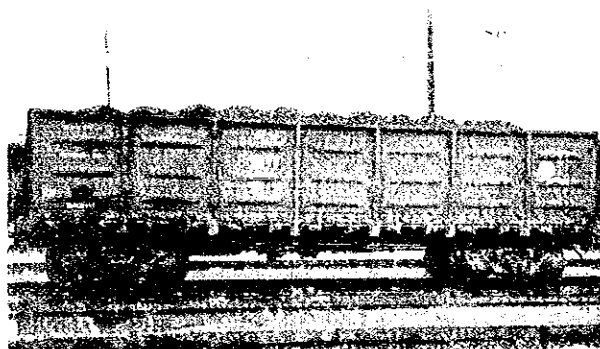
無蓋車



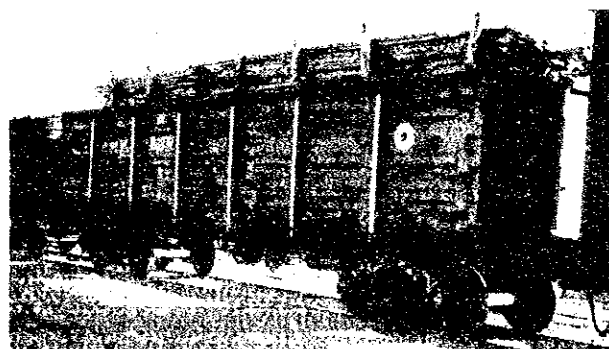
有蓋車



ホッパー車



国内輸送の石炭



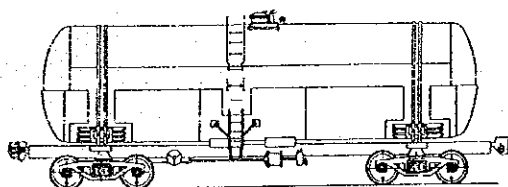
旧ソ連からの木材

(5) 液状貨物 Liquid Cargo in Bulk またはBulk Oil

原油、重油、潤滑油、灯油、ガソリン、ナフサ、石油化学品、動植物油等の液状貨物。

但し、かん詰め包装されたものは(1) - ⑥参照

[使用貨車]



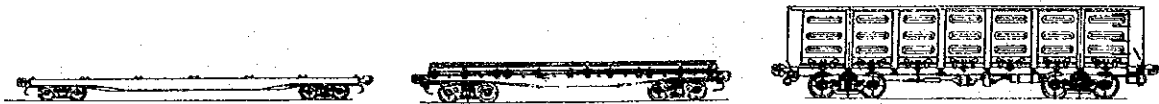
(注) 将来はタンクコンテナが使用されることも予想される。その場合はコンテナとしての荷役扱となる。

(6) 重量貨物Heavy Cargoおよび崇高、長尺貨物Bulky Cargo, Lengthy Cargo

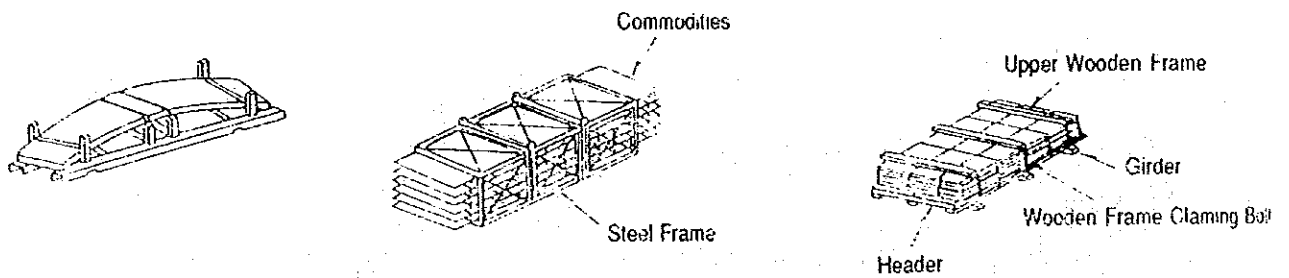
自動車類、プラントの塔槽類、建設用鋼材などの大型で重量の重い貨物、または長尺の貨物。

今後は建設機械、土木機械等の大型機械が必要により分解されて貨車に積まれ、中国からモンゴルに輸送されてくることが予想される。

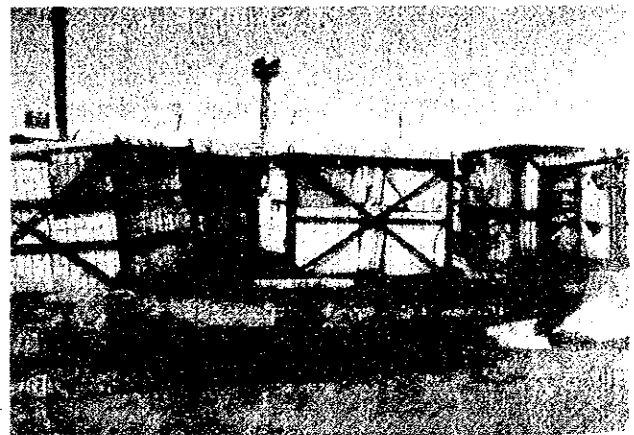
[使用貨車]



[荷姿]



旧ソ連からの製造機械



建設資材

4-4-3 貨車の構造

ザミンウッドに貨物積替設備を設置した場合、荷役機械を検討するためには、荷姿とともに積替に使用される中国の貨車とモンゴルの貨車（旧ソ連所有の貨車も含む）の構造を知る必要がある。

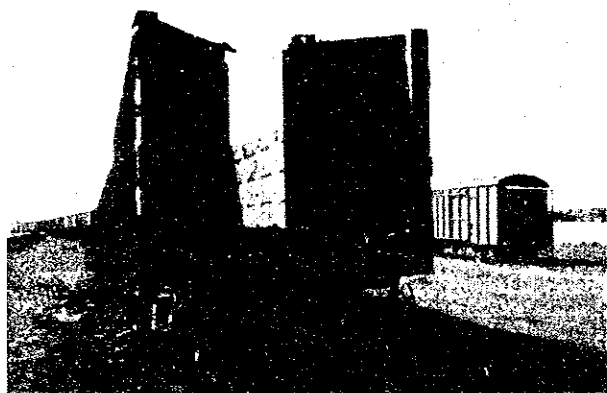
第4-4-1図にザミンウッドで使用される貨車の一覧、第4-4-2図にモンゴル鉄道の貨車を示す。

調査の結果、特に注意する事項は次の通りである。

- (1) コンテナ車は十分な両数がないため、現在ではコンテナを無蓋車に積んで輸送することもある。
- (2) 無蓋車の大部分は石炭等粒状貨物を輸送する構造となっている。

（側構は固定されている。底蓋が開く構造）

従って、無蓋車の貨物の積み卸しは、貨物を垂直に上下させることが出来るクレーン等の荷役機械が必要となってくる。フォークリフトで水平に貨物を引き出したり積むことは貨車の構造から難しい。

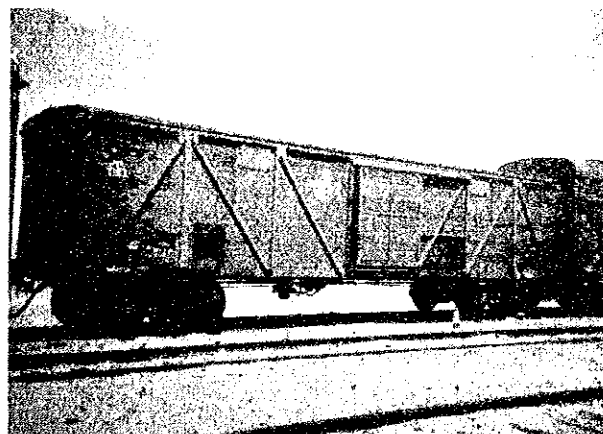
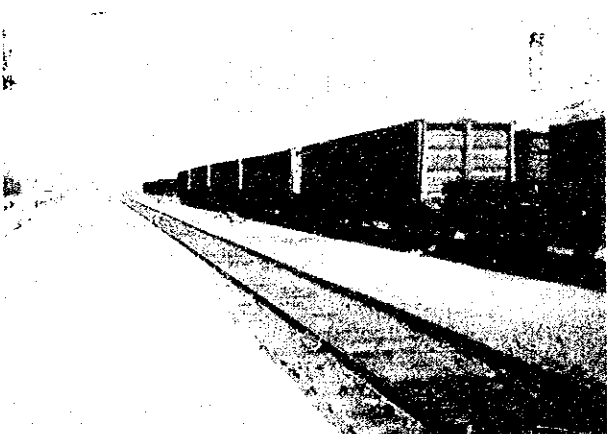


無蓋車（妻開いた状態）

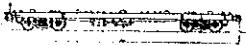



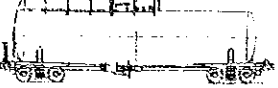


無蓋車（底蓋を開いた状態）

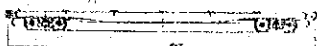
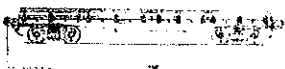
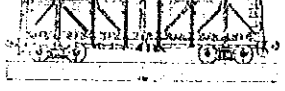
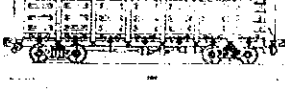
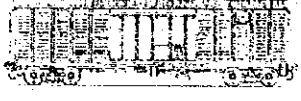


- (3) 荷姿に適合した貨車の増備が望ましいが、早急に解決は出来ないと思われる。従って、貨物積み卸しに必要な荷役機械はしばらくは現状の貨車構造を配慮したものとすることが望ましい。



[中国側の貨車] ゲージ1,435mm

NJ4A		Unladen: 14.5t Laden: 30(40)t
C62A		Unladen: 22.3t Laden: 60t
PD5		Unladen: 17.3t Laden: 50t
P62		Unladen: 24t Laden: 60t
G19		Unladen: 21t Laden: 60t

[モンゴル側の貨車] ゲージ1,520mm
旧ソ連所有の貨車

13-470		Unladen: 22t Laden: 60t
13-401		Unladen: 20.9t Laden: 70t
12-515		Unladen: 21.8t Laden: 69t
12-119		Unladen: 22.46t Laden: 69t
11-217		Unladen: 24t Laden: 68t
15-869		Unladen: 25.3t Laden: 62t
15-1566		Unladen: 24.23t Laden: 63.5t

Freight Cars Owned by Mongolia

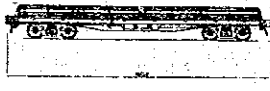
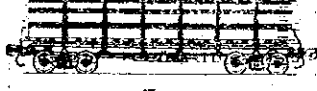



13-4012		Unladen: 21.4t Laden: 71t
12-726		Unladen: 22±0.66t Laden: 69t
12-119		Unladen: 22.46t Laden: 6t
11-K001		Unladen: 22.88t Laden: 68t
11-217		Unladen: 24t Laden: 68t

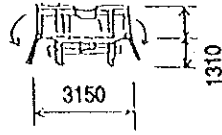
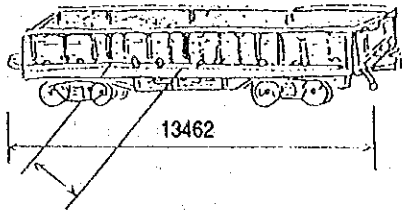
図4-4-1 ザミンウッドで使用される貨車一覧

[見取り図]

[扉の開き方]

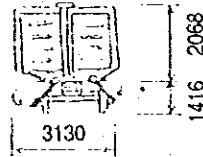
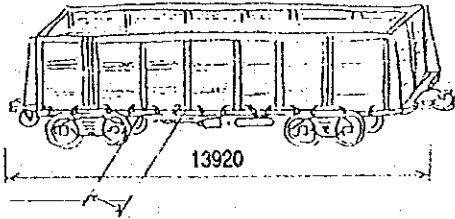
[所有両数]

Model
13-4012



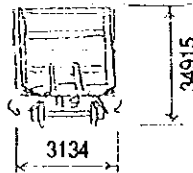
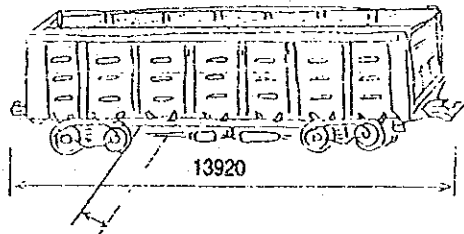
20

Model
12-726



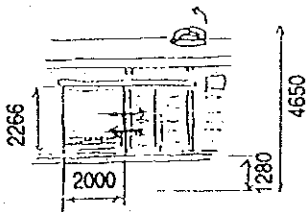
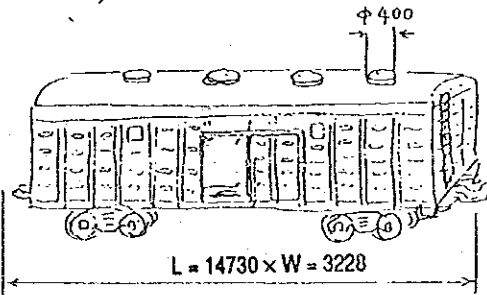
1012

Model
12-11



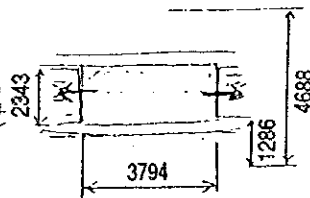
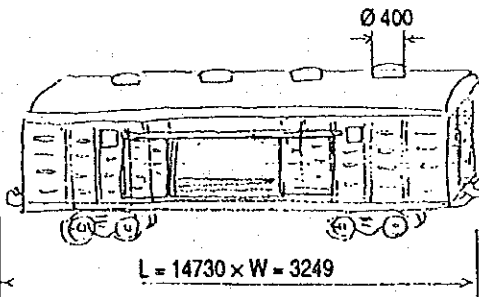
37

Model
11-K001



158

Model
11-217



59

図 4-4-2 モンゴル鉄道の貨車

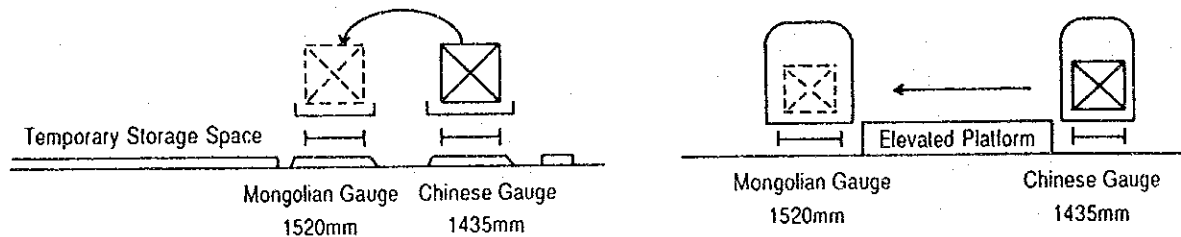
4-4-4 ザミンウッド駅の性格

ザミンウッド駅はモンゴルの中国方面の国境駅であり、駅周辺には工業、農業等産業活動が行なわれていない。当駅は、モンゴルと中国間の旅客ならびに貨物の通過中継駅の役割を担っており、一般貨物駅におけるのものとは異なっている。

すなわち、一般の鉄道駅にあっては、貨車—トラック、貨車—荷物置場間の荷役が殆どであって、貨車間の貨物の積替えは原則としてない。同駅の荷役は、貨車間の荷の積替えが主で、貨物置場に荷を卸すのは、中国とモンゴル国の両方の貨車のマッチングが不適当な時に限られる。(鉄道のゲージさえ合っていれば、貨車は同駅を素通りする)

今後とも、中国から同駅に輸送された貨物の殆ど全部はモンゴルの貨車に積み替えられモンゴル内を輸送される。同駅で貨物を卸し、保管した後トラックで駅の外に貨物が輸送されることは殆どないので、基本的には中国の貨車からモンゴルの貨車に直接貨物を積替えることを考える必要がある。

従って、コンテナおよび無蓋車の貨物は中国ゲージの線路とモンゴルゲージの線路を隣接させて、貨物を積み替えることが適切であり、有蓋車の貨物は高床ホームの両側に各線を配置し貨物を積み替えることが適している。



4-4-5 荷役機械の選定

(1) 荷役機械の種類

貨物の取扱（荷積み、荷卸し）に使われる荷役機械には多くの種類があり、取扱い場所、貨物の形状（性状並びに単位重量）、取扱数量により使用される機械は大幅に異なってくる。

貨物の中、最も多量に取り扱われるのは船積みされた貨物であり、その取扱量は少ないもので1,000t、多くなると10万tにも及ぶ。この貨物を取り扱うには当然専用の機械が必要になり、バラ物を多量に扱うアンローダやローダ、貯蔵ヤードのスタッカやリクレーマ、鋼材や雑貨を扱うガントリークレーンやジブクレーン、コンテナを扱うコンテナクレーン等、各種のものが使われている。一方、生産工場で流れてくる製品を貯蔵、払出をするにも多くの荷役機械が使われている。一口に製品といっても単位重量は鋼板のコイルのように20t近いものもある一方、人力で扱える数kgのものもある。それに応じて取扱機械も異なってくる。

工場内の運搬には主として天井クレーンが使われ、工場間あるいは工場から製品置場までの間の運搬には、フォークリフト、運搬車、トラック等が使われている。

製品置場、倉庫に使われる機械としては、ガントリークレーン、天井クレーン、フォークリフトを中心とする小型運搬車である。

コンテナヤードでは取り扱うコンテナが大きくかつ重いため、屋外に設置され、荷役機械として、大型の橋形クレーン、リーチスタッカクレーン、フォークリフト、ストラドルキャリア、トレーラ等が使われている。

要するに、荷役機械は、作業の質、量、利用できる空間に応じてその都度最適な組み合わせを考える必要がある。

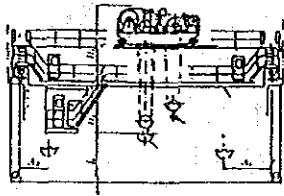
使用される荷役機械は、大きく且つ重い荷物を扱うクレーン類、比較的軽くて小さな荷物を扱うフォークリフトを中心とする産業車両、主としてバラ物を連続的に扱うローダを含むコンベヤ類に大別される。

この中で、鉄道駅における貨物の荷役は、取扱貨物が雑多であり、貨車内は特に作業として利用できる空間が狭いことがあり、効率の良い作業が難しい一面がある。

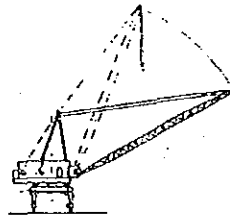
4-4-2 [貨物の荷姿の推測] で述べた荷姿の貨物を積替える事を想定し、各種荷役機械を選び出すと次図のような機械が考えられる。

① クレーン重量物ならびにコンテナ取扱

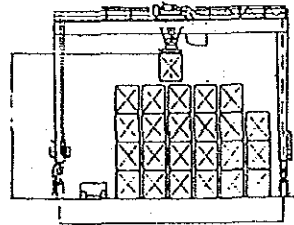
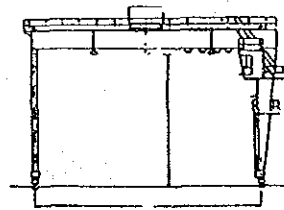
a. 天井クレーン Overhead Travelling Crane



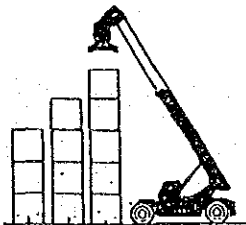
b. ジブクレーン Jib Crane



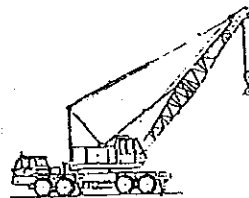
c. ガントリークレーン Gantry Crane



② リーチスタッカクレーン



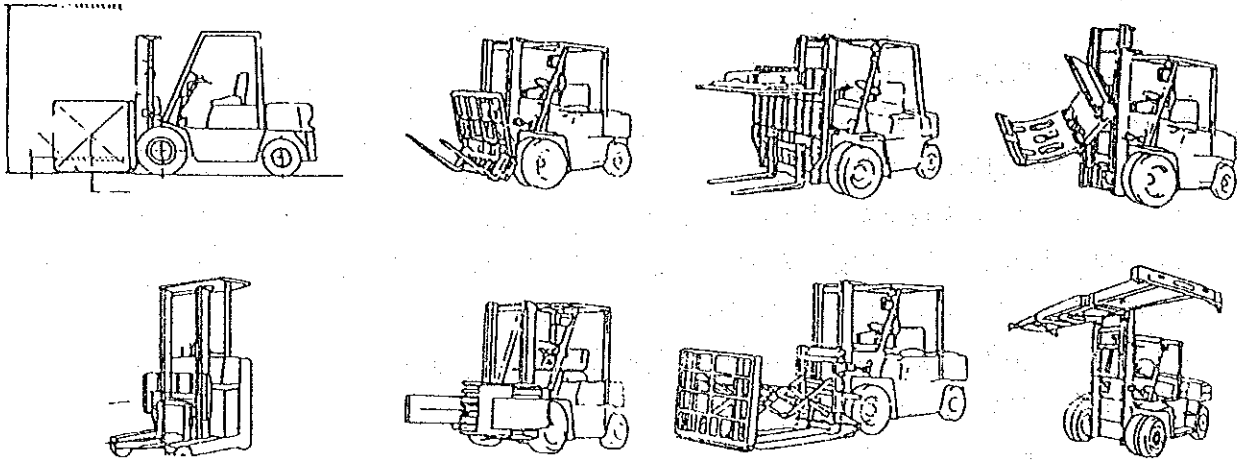
③ トラッククレーン



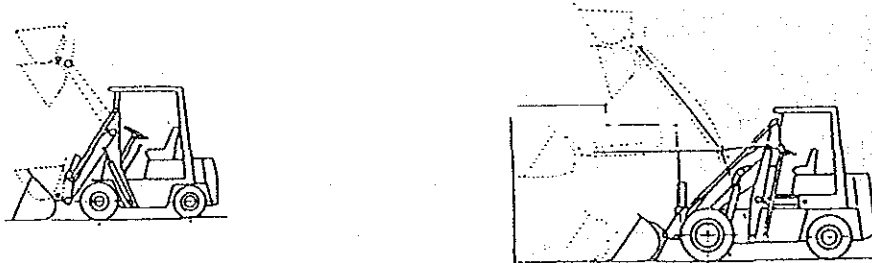
注、各図は一般例であり、各々の機械について多くの形式がある。

図4-4-3 各種荷役機械

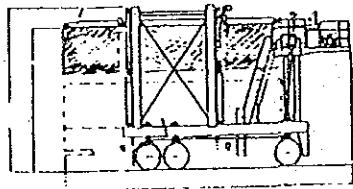
④ フォークリフトトラック Fork Lift Truck



⑤ ショベルローダー Shovel Loader 少量のバラ物取扱

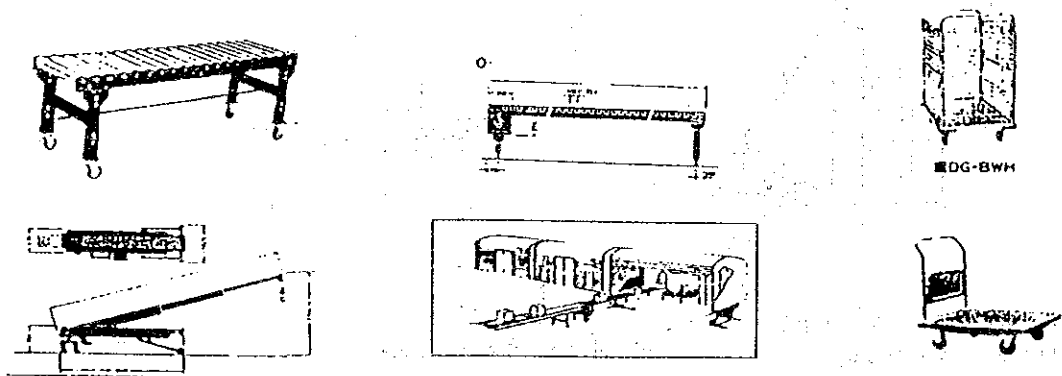


⑥ ストラドルキャリアー Straddle Carrier



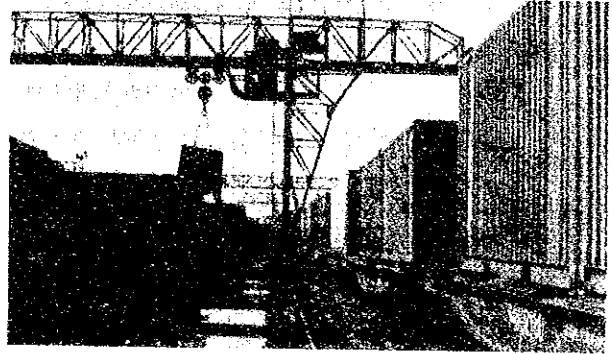
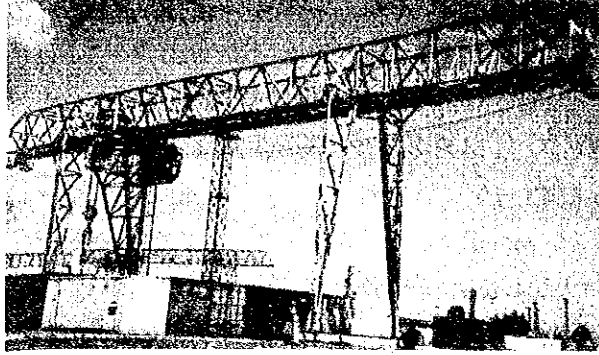
地上に置かれたコンテナを他の場所に移動するものであり、貨車に積まれたコンテナを積み卸しすることは出来ない。

⑦ コンベヤ Conveyor その他、箱物、ケース物、袋物等の取扱

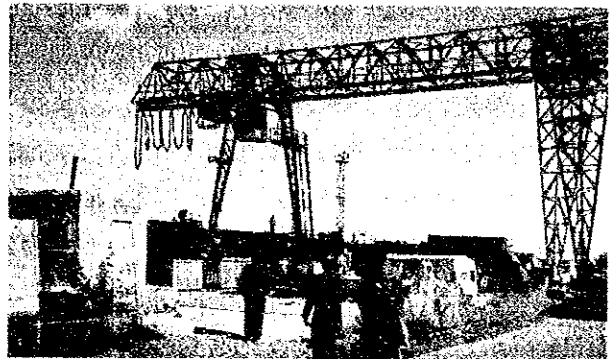


[参考] ウランバートルで使用の荷役機械

i) コンテナターミナルのクレーン



ii) 重量物、長尺物、崇高貨物ターミナルのクレーン



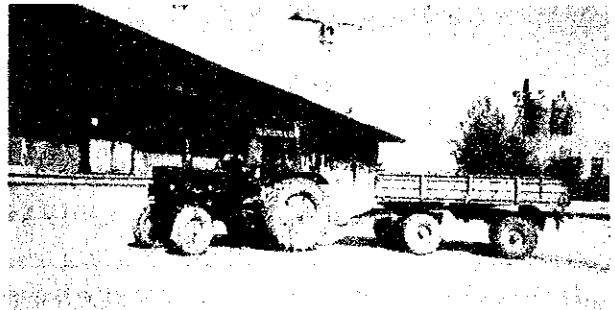
iii) フォークリフトでの運搬



iv) 手押車での運搬



v) 貨物トラックでの運搬



(2) 荷役機械の選択

ザミンウッド駅の荷役は中国の貨車からモンゴルの貨車へ貨物を積替えることにあるが、荷役機械は貨物の荷姿、貨車の構造を考慮したうえで、

- ・ 安全性 荷役作業に際し、作業者を含めた職員に災害が発生しないこと、操作が容易なこと及び接触、破損等の事故が発生しにくい機械。(安全性、操作性のよい機械)
- ・ 効率性 積替えの目的、取扱貨物の荷姿と量、スペースを考慮し、最も生産性の高い機械。
- ・ その他 保守が容易で異常時に対応が容易な機械。

等を配慮し総合的に判断する必要がある。

荷役並びに貨車の構造から、貨物の積替えとしては大別して次の3通りとなる。

◎ コンテナ車に積まれたコンテナの積替

(注) コンテナ車が不足しているため、無蓋車にコンテナが積まれることもある。

◎ 無蓋者に積まれた重量品、長尺物崇高物、その他

◎ 有蓋車に積まれた、比較的容積が小さく、余り重くない箱物、袋物、缶物等上記の3種類の荷役作業について、荷役機械を検討すると次の通りとなる。

① コンテナ車に積まれたコンテナの積替え

コンテナの積替えに適した機械として、ガントリークレーン、リーチスタッカクレーン、フォークリフトの3種類が考えられるが、その特長は次の通りである

荷役機械	特長	
ガントリークレーン	操作性	運転車からの視界がよいので、スプレッダーの合わせが容易であるとともに、貨物の移動に安定性がある。
	効率性	モンゴルと中国の線路を隣接できるので、運搬距離が短く効率的な積替ができる。貨物は空間を移動するので、ヤードの利用効率が高い。
	その他	コンテナを遠く離れた置場に運んだり向きを変えて積み卸しするには不適當。多用されている。
リーチスタッカクレーン	操作性	フォークリフトに比べて視界がよく、スプレッダーも合わせやすい。
	効率性	ブームを伸ばせるのでフォークリフトに比べ離れた荷の取扱ができる40フィート(約12m)のコンテナを通すための走行路をヤード内に確保する必要がある。
	その他	コンテナを遠くに運搬したり、向きを変えて積み卸しが出来、機動性がある。日本での使用台数は今のところ少ない。日本で製造されていないが、最近10年間で開発が進み外国で生産されている。
フォークリフト	操作性	視界は橋形クレーン、リーチスタッカクレーンに比べ良くない。
	効率性	コンテナを遠くに運搬したり、向きを変えて積み卸しが出来、機動性がある。40フィート(約12m)のコンテナを通すための走行路をヤード内に確保する必要がある。
	その他	ただし、フォークリフトの場合は目のコンテナしか扱えない。小型コンテナ用としては多用されているが、40フィート用はあまり多くない(特に荷重入りは少ない)。スプレッダーの昇降装置の構造から、側板の高い無蓋車のコンテナは取扱出来ない可能性がある。

(注) 安全性、効率性は一般的なものであり、荷役機械の操縦者の習熟度合いによって変わる。

以上のことから、フォークリフトは構造的に側板のある無蓋車へのコンテナの積み卸しはかなり困難となるとともに、大型コンテナを運搬する場合はコンテナの重心が機体の前面にあり、他の機種と比べると運搬中の機体安定性に欠ける面がある。

リーチスタッカクレーンは、フォークリフトと違いある程度離れたコンテナの取扱も可能であり、また、フォークリフトと同様ヤードを自由に移動しコンテナを置く位置を自由に出来るので機動性があるといえる。なお、長さ12m、重さ30tのコンテナを運ぶ事を考慮すると、それに見合った走行通路の確保と走行路の舗装が必要である。

ガントリークレーンを使用した場合は、ザミンウッド駅の貨物の取扱が貨車間の貨物を積替えることにあるので、積替えに効率的なモンゴルと中国の線路を隣接することが出来る。また、貨車がミスマッチした際の、ヤードのコンテナ置場としての使用効率も高く、安定性と効率性が高いといえる。

以上のことから、ザミンウッドにおけるコンテナの積替には作業効率、機械操作等を総合的に判断しガントリークレーンが、又はリーチスタッカクレーンが適していると思われる。

② 無蓋車に積まれた貨物の積替え

無蓋車で運ばれる貨物としては、機械類の様な重量品、各種形状の鋼材類、木材、鉱石のようなバラ物の様に風雨に曝されても差し支えない貨物や、コンテナや有蓋車に入り切れない貨物がある。

荷役機械としては、ガントリークレーンやトラッククレーンやフォークリフトが考えられる。

機械類の様な重量品、並びに鋼材のような重量品或いは長物は、ガントリークレーンでスリング（吊りワイヤ）を使って上方から吊り上げるのが最も安定した作業になる。

トラッククレーンでも取り扱えるが、貨車間の積み卸しには、クレーンの旋回動作が入るため、作業の安定性は必ずしも高くない。また、トラッククレーンは貨物を吊り上げる際に転倒防止のためアウトリガーを出す作業が必要であり、また、貨物をワイヤに吊ったまま長い距離を移動する際には、荷崩れ及び貨物の接触等の事故に注意する必要がある。

フォークリフトを使って貨車の側方から荷卸しする方法も考えられるが、貨車の中央に積まれた重量品を卸すにはフォークリフトは大容量で大きなリーチが必要になり一般的でない。また、モンゴルの現在の貨車の状況では貨車の側板が固定されている車両が大部分なので、フォークリフトの使用は難しい。

従って、この場合、ガントリークレーンが適していると思われるが、トラッククレーンでも可能である。

③ 有蓋車に積まれた貨物の積替

有蓋車に積まれた貨物は、取扱に人力を要するため、比較的容積が小さく、余り重くないもの及び雨に濡れては困るものが多い。雑貨類、食料品、肥料、衣料等の箱物、袋物等である。

有蓋車は一般的に扉の開口部が大きくなり、ここを經由しての作業は能率が上がらないのが普通である。能率を少しでも上げるために、積替を要する貨車間に高床ホームを設け、小型フォークリフト、コンベヤ、手押し車等を利用して出来るだけ人力作業を減らす必要がある。

また、貨車のミスマッチに備えて、ホーム上に風雨を考慮した保管場所あるいは保管庫を設ける必要がある。

なお、荷役作業の改善のためにはフォークリフトとセットでのパレットの活用を積極的に考える必要がある。

4-4-6 荷役機械の必要数

① 輸送計画から、貨物の積替に必要な1日当たりの貨車数及びコンテナの数量は次の通りである。(但し、2列車分)

コンテナ	105個/日
無蓋車	13両/日
有蓋車	12両/日

② 貨物積替に要する時間は、モンゴルの現状を調査した結果、平均的に概略次の通りである。

コンテナ	20~30分/両	10t又は20tクレーンによるワイヤー掛け。 20フィートコンテナが1両に2~3個。
無蓋車	30~40分/両	10tクレーンによるワイヤー掛け。
有蓋車	3~5時間/両	手作業3人の場合
	1.5時間/両	手作業9人の場合
	1時間/両	2.5t用フォークリフト2台の場合

上記の現状とザミンウッドにおける積替の相違点を考慮し、中国の貨車からモンゴルの貨車へ貨物を直接積み替えるのに必要な時間は、次のように推測される。

コンテナ	4~5分/個	ザミンウッドではISO規格のコンテナを専用の吊り具で吊るので、ワイヤー掛けの必要はない。
無蓋車	30~40分/両	クレーンを使用した場合においては、現状の方法とザミンウッドの方法では大差が無い。
有蓋車	2.5時間/両	現状では貨物を卸すだけの作業であるが、ザミンウッドでは積み込む作業も必要となる。 なお、1両当たりフォークリフト1台、コンベヤ1台、作業員2名を1組とする。

③ 積替に必要な両数又はコンテナの個数と、積替に必要な所要時間の推測から、1日当たり延べ作業時間並びに必要な機械数は次の通りとなる。

車種	(a) 1日当たり 両数又は 個数	積替所要時間		(d) 作業可能 時間	(e) = (c)/(d) 機械の両数
		(b) 1両又は1個	(c) = (a) × (b) 1日当たり		
コンテナ	105個	4~5分	525分	16×0.7 =11.2時間 (672分)	0.8台
無蓋車	13両	30~40分	520分		0.8分
有蓋車	12両	2.5時間	30時間		2.7組

注、dの作業可能時間は、作業中の準備、休息、手持ち等を考慮し、70%を正味作業時間とする。

なお、上記の結果は平均的に試算したものであるが、

- ・ 1列車内のコンテナ車、無蓋車、有蓋車の編成割合は列車によって変動。
- ・ 荷姿の形状、重量による積替時間の変動。
- ・ 荷役機械の故障ならびに点検に対応するための予備の機械台数。

を考慮する必要がある。

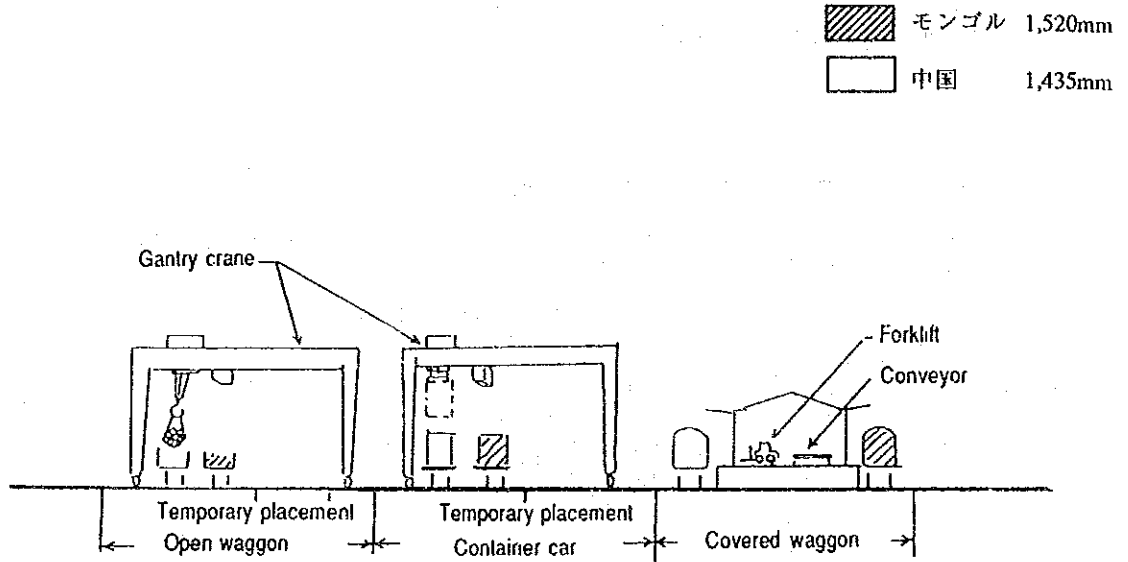
これらを考慮すると荷役機械の配置台数は次の通りとする。

車種	配置台数	
	案-1	案-2
有蓋車	小型フォークリフト コンベアー	4台 4台
コンテナ	ガントリークレーン 2台	リーフスタッククレーン 2台
無蓋車	ガントリークレーン 1台	トラッククレーン 1台

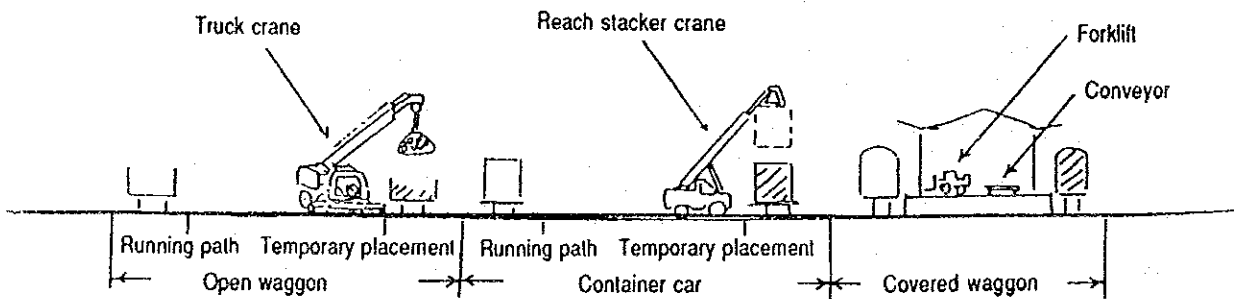
4-4-7 まとめ

各種条件を考慮にいれ、これまでの検討結果を総合すると、次図のような案が考えられる。
 なお、図において無蓋車の積替場所は塵埃が出ることが多いので端に設置してある。

案-1



案-2



4-5 信号、通信、電気設備

4-5-1 信号設備計画

1) 信号装置

- ・ 積替え施設設備の軌道配線計画に基づき、場内信号機、出発信号機、入換標識を設備する。
- ・ 入換標識は出発信号機と同一地点にあるものは、信号機柱と共用し、同一線路から2線路以上に分岐する場合は、進路表示機を設備する。

2) 閉そく装置

- ・ ザミンウッド～P52信号場間は現在タブレット閉そく方式であるので中間に軌道回路を設けない特殊自動閉そく装置を計画する。

使用する回線は既設タブレット回線を使用し、P52信号場には信号機、電気転轍器、軌道回路を設備する。

- ・ エレンホットまでの1,435mm軌道は半自動閉そく方式を使用しているため、これらの制御盤は、新設の信号扱所に組み入れるものとする。

3) 連動装置

連動装置には電子部品構成の電子連動装置と、リレー式の継電連動装置がある。

電子連動装置は、列車ダイヤを管理、列車ダイヤに基づく自動進路設定や、CTC、ATC、PRCとの結合が容易であるが、温度管理や故障時の対応の困難さや、列車本数が少なく、高価でもある現状を考えると、導入は困難であると考えられる。

継電連動装置はモンゴル鉄道全般に設備されており、保守性や故障時の対応が容易である。また列車ダイヤが不規則であり、CTC、ATC、PRCの導入計画がないことを考慮して、継電連動装置を設備する。

4) 転轍装置

交流式の電気転轍器を設備する。

極寒地でもあり、凍結防止対策のために、ヒーターを取付ける。

5) 軌道回路

付近に誘導を起こす送電線等がないことから50Hz商用軌道回路を設備する。軌道回路構成は複線条式とし、送着電箇所やボンドは二重化構成とし、今後のメンテナンスの効率化を図る設備とする。

4-5-2 通信設備

1) 無線設備

- ・ 入換用として、信号扱所、入換機関車、操車係との連絡のために無線機を設備する。

2) トークバック設備

信号扱所と列車及び貨車の入換編成作業等の連絡、保守作業、点検時の技術員との連絡のために入換標識や転轍器付近に子装置 (Speaker) を設置する。

3) 交換設備

・ 通信センターにはステップバイステップ交換機が設置してあるが、誤接続が多く、予備品等もないことから回線容量500回線のデジタル交換機に取替える。

・ デジタル交換機は小面積で設置できるので現在の空きスペースで可能であり旧式のステップバイステップ交換機が撤去されると相当の余裕が生まれ、今後の設備増設時にも十分対応できる。デジタル交換機の特徴を列記すると次のとおりである。

- 機器スペース及び消費電力量が少ない
- 多様な加入者サービスが提供でき、加入者番号の変更が容易である。
- 信頼性、保全性がよい。

4) 音声呼び出し電話機 (Voice Call Telephone)

運転に関係する駅や信号扱所、事務所との相互間において、作業打合せ等の連絡のために音声呼び出し電話機を配置する。

5) 伝送装置

ザミンウッド～サインシャンド間の250kmは通信線が不足している。裸線搬送装置の増設は不可能であり、既設の伝送設備の予備品もないことから、光ケーブルを線路沿いに布設し、伝送設備のデジタル化を図り、回線品質の改善、最新のネットワーク構築を行うよう今後の課題として検討すべきである。

4-5-3 電力設備

1) 概要

ザミンウッド駅に積替え施設及びその付帯設備が新設されるに伴い、必要な電力設備を新設する。

ザミンウッド駅では、現在800kWの発電機1台のみを運転しているが、2台ある630kWの発電機のうち1台を早急に修復し、800kW発電機と並列運転することによって負荷の増大に対処することが望ましい。しかしながら、630kWの発電機は非常に老朽化しているので、2000年時点の負荷の増大に対処することはできない。2台共750kWの発電機に取り替えることを計画する。

積替え作業の安全と作業効率の向上を図るためには、コンテナホームには照明柱を建植して水銀灯投光器を取り付けるほか、上屋付ホームには天井照明を行う。

留置線・機回線等構内全般にわたって作業安全のための照明を行うと共に、庁舎・詰所等の照明用として必要な配電線及び変圧器等を新設する。

その他宿舎の新設に伴い市内への電力供給を強化することを考える。

2) 負荷予測

現在のザミンウッド発電所の負荷は740kW程度である。2000年時点には積替え施設・留置線その他の新設、構内諸建物の新增設及び改修、宿舎の新設等による負荷増が考えられる。表4-5-1に示すように負荷容量は1291kW程度に達すると予測される。

表 4 - 5 - 1 2000年における電力負荷予測

場所別	負荷種別	負荷容量kW				記事
		電灯	動力	信号	計	
駅構内	新設積替え施設	34	9	0	43	
	新設構内照明	18	0	0	18	
	新設構内諸建物	73	81	35	189	
	在来設備	150	65	10	225	
	計	275	155	45	475	
市内	新設宿舍	97	24	0	121	180戸
	在来設備	380	190	0	570	
	計	477	214	0	691	
沿線	在来設備	80	20	25	125	
合計		832	389	70	1,291	

3) 発電機

負荷の増大と現用の発電機の老朽化対策として、2台ある630kWの発電機を750kWの発電機2台に取り替える。同時に老朽化した配電盤・遮断器も取り替え、信頼度の向上をはかる。現3号機の800kWの発電機は予備機として運用する。

4) 配電線路

駅構内及び地域の電力負荷増に伴い配電線路を新設し、駅構内回線・地域回線・沿線回線の3系統とする。

新設する配電線路は、3相10kV 38mm²銅撚線架空式とする。

5) 変圧器

主要な負荷点付近には配電用変圧器を新設する。

6) 積替施設照明

積替え低床ホームには水銀灯投光器を用いて照明を行う。平均照度は10Lxで計画する。

上屋付有蓋車ホームは水銀灯による天井照明を行う。平均照度は100Lxで計画する。

7) 構内照明

留置線・機回線等には構内照明として水銀灯投光器による照明を行う。平均照度は1Lxで計画する。

8) 諸建物電灯電力設備

新增設あるいは改修される各種建物宿舍等には電灯設備及び動力電源設備を新設する。

9) 配電系統図

2000年時点における配電系統は、図4-5-1配電系統図に示す。

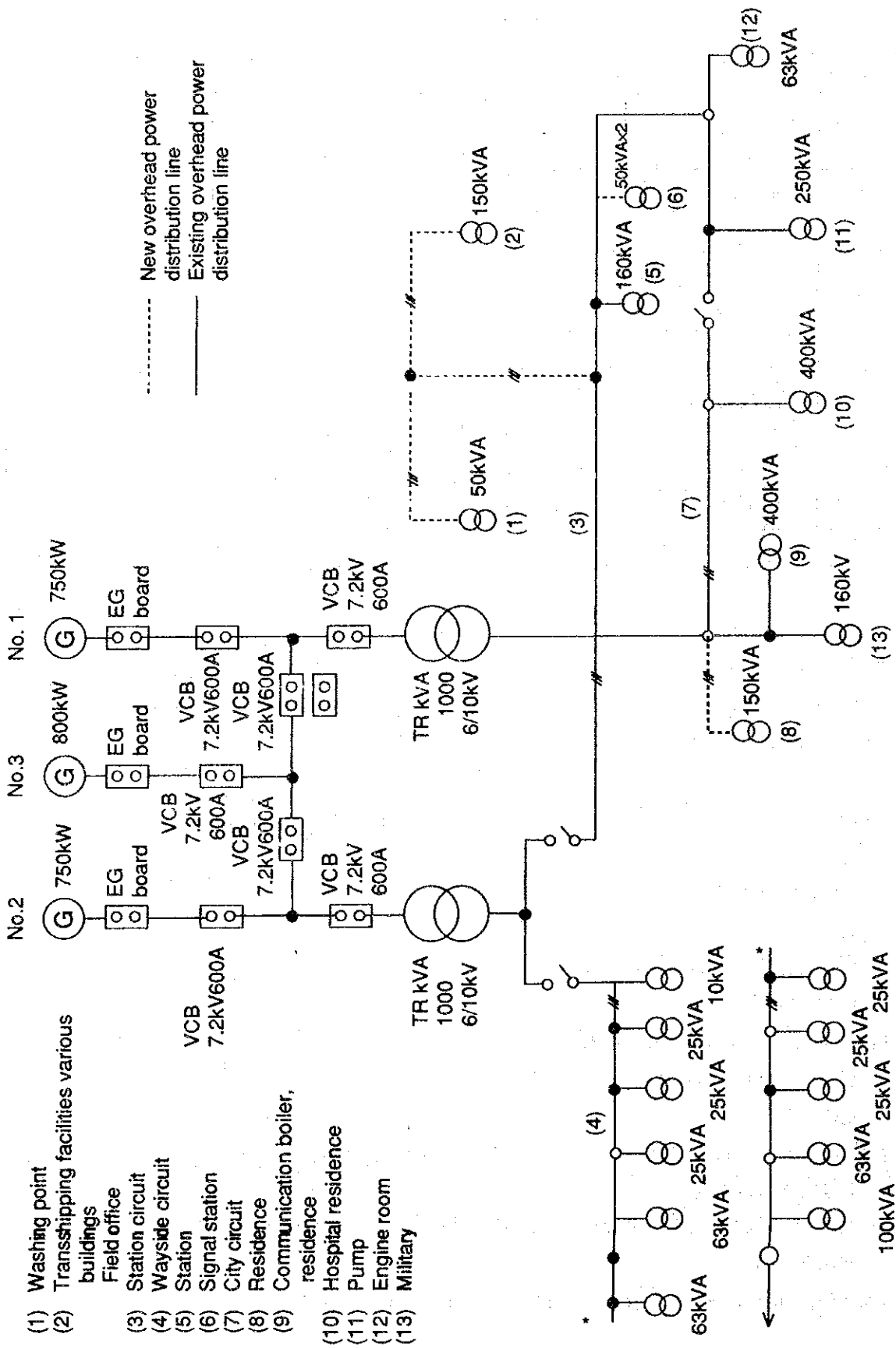


图 4-5-1 配電系統圖 (2000年)

4-6 保管施設計画

4-6-1 基本方針

保管施設は、4-2 貨物輸送計画、4-3 配線、土木構造物計画に基づき、次の事項を配慮して計画する。

1. 国境での積替基地であり、定時の列車運行は難しいと予想されること。
2. 単線での輸送であり、ダイヤの乱れに対する影響が大きいこと。
3. 厳しい自然条件下にあること。(強風、砂嵐、厳しい大陸性気候、辺境の地であること等。)

4-6-2 前提条件

保管施設計画に当たっての前提条件は次のとおりである。

- | | |
|-----------|-------------------|
| (1) 輸送計画 | 4-2 輸送計画による |
| (2) 停車場配線 | 4-3 配線、土木構造物計画による |
| (3) 積替機械 | 4-4 貨物積替設備計画による |

4-6-3 保管施設計画

(1) 有蓋車により輸送される貨物

積替計画上では、貨車の運用等に問題がなければ、特に保管上の問題は生じないが、このようなことは期待し得ないので、4-6-1 基本方針に則り保管施設を計画する。保管施設として、貨物積替用上家内高床ホームの端部に保管庫を2棟設置し、積替えが未了となった1,520mm、1,435mmゲージ貨車の貴重品貨物を収納するものとする。保管庫の大きさは、各々1車両分確保するものとする。

(2) 無蓋車により輸送される貨物

列車、貨車運用上の支障等に対応するため、4-3 配線、土木構造物計画で示したとおり仮置スペースを保管施設とする。

(3) コンテナにより輸送される貨物

列車、貨車運用上の支障等に対応するため4-3 配線、土木構造物計画で示したとおり、仮置スペースを保管施設とする。

(4) 貨物積替ホームへの侵入防止柵

貨物積替ホームへの侵入を防止、保管貨物の盗難防止を図るため、貨物積替ホーム周辺に侵入防止柵を設置するものとする。

4-7 管理棟、職員宿舎計画

4-7-1 基本方針

管理棟、宿舎計画にあたっては、第9章管理運営計画に基づき、効率的な施設となるようにする。この場合、既存施設を可能な限り利用するが、将来の拡張に齟齬を期たさない等の配慮をする。

すなわち、次の事項に特に配慮するものとする。

1. 管理運営計画に見合ったものとする。
2. 効率的な作業が可能となるように施設配置をする。
3. 利用可能な既存施設を極力利用する。
4. 厳しい自然条件に耐えられる施設とする。
5. 将来の拡張に配慮する。

4-7-2 管理棟計画

(1) 前提条件

管理棟計画にあたっての前提条件は次のとおりである。

1. 要員計画
第9章管理運営計画による。
2. 既存建物
既存建物の状況、使用の可否は表4-7-1のとおりとする。
3. 建物構造
モンゴル鉄道の仕様を基本とする。

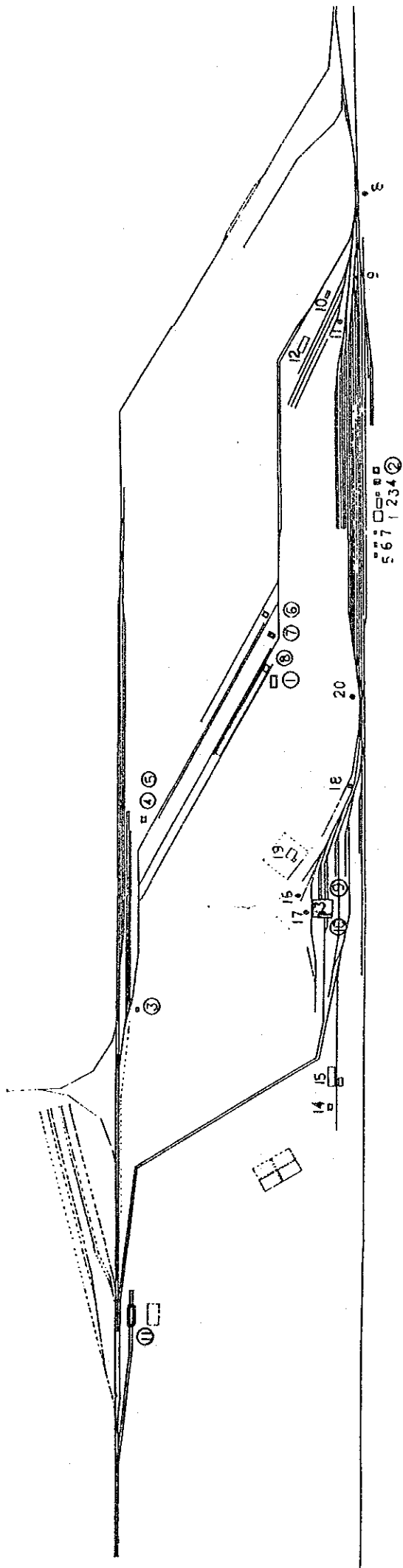
表 4-7-1 既存建物

番号	建物名称	面積 (m ²)	利用の可否	備考
1	乗客用駅本屋	581	可	
2	税関	296	可	
3	タワー	69	可	
4	トイレ	26	可	
5	税関倉庫	49	可	
6	手荷物倉庫	93	可	
7	冷蔵庫	5.2	可	
8	転轍所 (No. 3)	9	可	
9	" (No. 1)	7	可	
10	ボイラー室	122	可	
11	変電所	18	可	
12	保守基地	679	可	
13	機関車検修所	1708	可	改修必要
14	燃料倉庫	23	可	
15	倉庫及び上家内貨物ホーム	750	可	
16	給油用陸橋	-	可	
17	軽油燃料タンク	-	可	
18	転轍所 (No. 4)	9	可	
19	発電所	437	可	
20	転轍所 (No. 2)	9	可	

(2) 建物計画

前提条件に基づき、貨物積替え作業が支障なく効率的に行い得るように建物配置を考える。

主な建物は、貨物関係の現業事務所、貨物保管庫、信号機器室、現場詰所、車庫、検修庫等であり、表 4-7-2、図 4-7-1 に示すとおりである。



Existing buildings

No	Name	Area (m ²)
1	Station main office	581
2	Customs office	276
3	Tower	69
4	Toilet	26
5	Customs warehouse	49
6	Baggage warehouse	93
7	Refrigerator room	5
8	Point operation center No.3	9
9	Point operation center No.1	9
10	Boiler room	122
11	Substation	18
12	Maintenance center	679
13	Locomotive shed	1,708
14	Oil storage house	23
15	Warehouse and roofed platform	750
16	Oil filling bridge	---
17	Diesel oil tank	---
18	Point operation center No.4	9
19	Power plant	437
20	Point operation center No.2	9

Buildings to be built or remodelled

No	Name	Area (m ²)
①	Site office	600
②	Signal operation room	400
③	Signal equipment room (A)	30
④	Signal equipment room (B)	30
⑤	Site crew house	40
⑥	Garage for truck cranes	210
⑦	Garage for reach stackers	210
⑧	Cargo storage house	600
⑨	Depot (1,520 mm) (to be remodelled)	1,708
⑩	Depot (1,485 mm)	300
⑪	Wagon cleaning shed	1,250

表 4-7-2 新設改修建物総括表

	名称	面積 (m ²)	備考
1	現業事務所	600	貨物積替ヤード1,520mm仕訳線側
2	信号扱所	400	駅本屋近傍
3	信号機器室 (A)	30	1,435mm仕訳線近傍
4	" (B)	30	積替基地 1,435mm仕訳線側
5	現場詰所	40	積替基地 1,435mm仕訳線近傍
6	車庫 (トラッククレーン)	340	2台分
7	車庫 (リーチスタッカ)	340	2台分
8	貨物保管庫	600	300m ² ×2
9	検修庫 (1,520mm)	1,708	改修
10	検修庫 (1,435mm)	300	20m×15m
11	貨車洗淨庫	1,250	50m×25m

4-7-3 職員宿舎計画

(1) 前提条件

職員宿舎計画に当たっての前提条件は次のとおりである。

1) 要員計画

第9章管理運営計画による。

2) 職員宿舎計画の対象となるのは、積替施設整備に伴い、必要となる要員増を対象とする。

3) 職員宿舎の一戸当たり面積は自然環境が厳しく辺境の地であること、モンゴル鉄道社宅基準等を考慮して定める。

4) 積替施設整備の為の建設監理要員(モンゴル鉄道建設要員)の為の宿舎は積替施設整備後の運営要員の為の宿舎を先行して建設しこれを充当するものとする。

(2) 宿舎個数

第9章管理運営計画より職員宿舎対象要員数は165人であることを考慮して予備を含めて家族用70戸、単身用100戸、計170戸設置するものとする。1戸当たりの面積は家族用40m²、単身用20m²とする。

第 5 章

代替計画案

第5章 代替計画案

5-1 一般

ザミンウッド駅貨物積替施設の計画のため、第4章に述べたとおり貨物積替え方法を検討したが、コンテナおよび無蓋車積載貨物の積替えに、ガントリークレーン、またはリーチスタッカとトラッククレーンの組み合わせのいずれを採用をするかが主たる論点である。その決定に当たっては、技術的観点のみならず、経済財務分析の結果をも考慮する必要がある。

計画1（ガントリークレーン）と計画2（リーチスタッカー）の相違点は、コンテナおよび無蓋車積載貨物取扱い設備のみであり、有蓋車積載貨物取扱い設備、施設へのアクセス、軌道、信号通信設備、車両洗浄装置、保守設備、駅本屋その他については差異はない。

計画1および計画2による貨物取扱設備および方法はつぎのとおりである。

5-2 計画1（ガントリークレーン）

(1) 積替え方法（使用機器）

- 1) 有蓋車積載貨物 : 小型フォークリフトおよびベルトコンベヤー（必要により人力作業を行なう）
- 2) コンテナ : ガントリークレーン（コンテナ取扱い用補助具を使用する）
- 3) 無蓋車積載貨物 : ガントリークレーン

(2) 積替プラットフォーム

- 1) 有蓋車積載貨物 : 上屋付き高床コンクリートプラットホーム
幅15m×長さ240m、H=1.10m（レール面より）
- 2) コンテナ : 低床コンクリートプラットホーム
: 幅9.5m × 長さ430m
- 3) 無蓋車積載貨物 : 低床コンクリートプラットホーム
幅11m×長さ240m

(3) 土木施設（プラットホームを除く）

- 1) クレーン基礎
- 2) フェンス、門扉、排水口
- 3) 軌道施設（軌間1,520mmおよび1,435mm）、軌道、分岐器、車止め、踏切
- 4) 管理用道路、アクセス道路
- 5) 給水施設（高架水槽）
- 6) 洗浄施設

(4) 建築施設

1) 貨物取扱事務所	600m ²
2) 信号扱い所	400m ²
3) 信号機器室	30m ²
4) 現場詰所 (信号機器室を含む)	72m ²
5) 宿舎 (180人用)	8,100m ²
6) 機械保管庫	210m ² ×2
7) 貨物保管庫	600m ²
8) デポ修理庫	1,708m ² ×300m ²
9) 洗淨庫	1,240m ²

(5) 積替機械

- 1) RMG、ガントリークレーン、レール走行式、スパン19m
- 2) 20トン・ガントリークレーン
- 3) 1.5トン・フォークリフト
- 4) ポータブル・コンベヤー
- 5) 付属設備 (給油装置、修理庫設備、2年間の予備品)

(6) 信号通信設備

- 1) 閉そく装置
- 2) 信号設備
- 3) 連動装置
- 4) 電源設備
- 5) 転轍設備
- 6) 軌道回路
- 7) 電線路
- 8) 空調設備
- 9) 無線設備
- 10) トークバック
- 11) 交換設備
- 12) 音声連絡設備

(7) 電力設備

- 1) 発電機
- 2) 照明設備
- 3) 配電線路

5-3 計画2 (リーチスタッカー)

(1) 積替え方法 (使用機器)

- 1) 有蓋車積載貨物 : 計画1に同じ
- 2) コンテナ : リーチスタッカー
- 3) 無蓋車積載貨物 : トラッククレーン

(2) 積替えプラットフォーム

- 1) 有蓋車積載貨物 : 計画1に同じ
- 2) コンテナ : 低床コンクリートプラットフォーム
幅36m×長さ430m
- 3) 無蓋車積載貨物 : 低床コンクリートプラットフォーム
幅20m×長さ240m

(3) 土木施設 (プラットフォームを除く)

- 1) クレーン基礎 : なし
- 2) フェンス : 計画1に同じ
- 3) 軌道施設 : 計画1に同じ
- 4) 管理用道路 : 計画1に同じ
- 5) 給水施設 : 計画1に同じ
- 6) 洗浄施設 : 計画1に同じ

(4) 建築施設 : 計画1に同じ

(5) 積替え機械

- 1) リーチスタッカー
- 2) 35トン・トラッククレーン
- 3) 1.5トン・フォークリフト
- 4) ボータブル・コンベヤー
- 5) 付属設備 (給油装置、修理庫設備、2年間の予備品)

(6) 信号通信設備 : 計画1に同じ

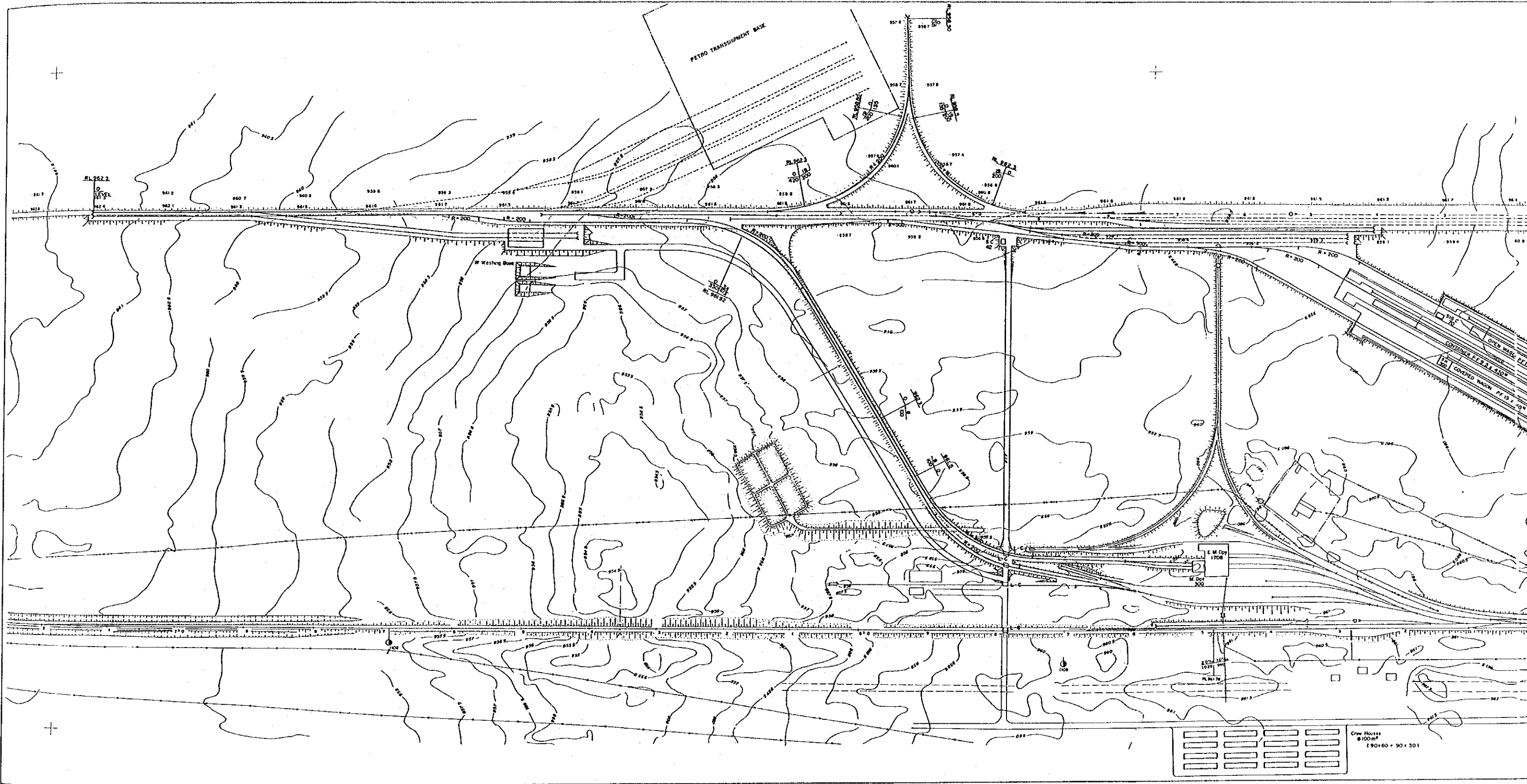
(7) 電力設備 : 計画1に同じ

5-4 西暦2000年の貨物積替施設計画図

(1) 計画1 図5-3-1参照

(2) 計画2 図5-3-2参照

PETRO TRANSPORT BASE



[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]

Crew House
8100m²
(90x60 + 90x30)

- 2000 Year Plan
- - - - - Track to be adjusted, 1520 to
- Existing Facility
- - - - - Petro Track Line to be done by

- S.C : Signal Cabin (42m²)
- M.Dept: Locomotive Maintenance Depot (300m²)
- M.O : Main Administration Office (150m² ×)
- S.H : Storage House (300m²)
- P.F : Platform

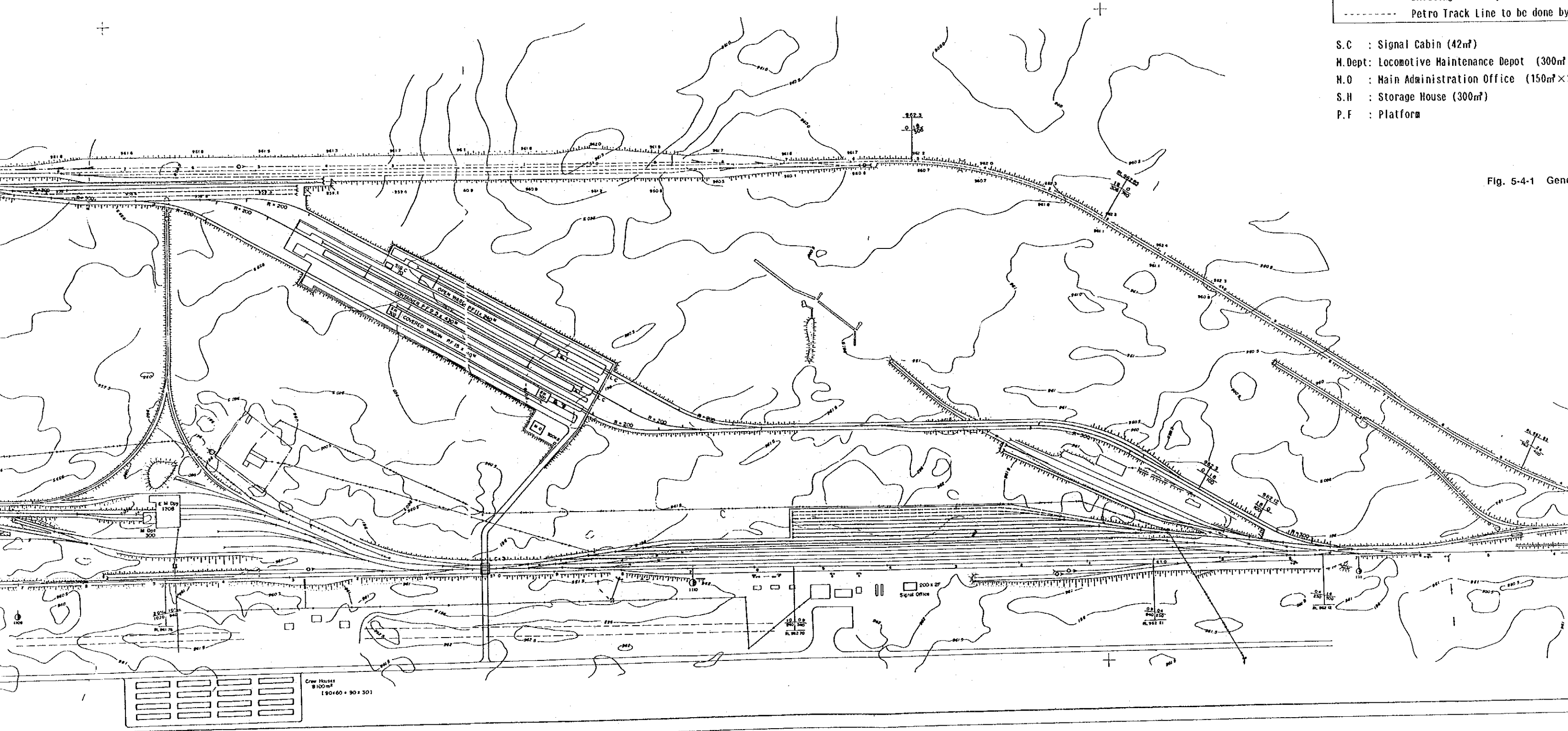


Fig. 5-4-1 Gen

- 2000 Year Plan
- - - - - Track to be adjusted, 1520 to 1435mm (Urgent Project)
- Existing Facility
- - - - - Petro Track Line to be done by others

MINISTRY OF TRADE AND INDUSTRY AND MONGOLIAN RAILWAY, MONGOLIA	
THE IMPROVEMENT PLAN FOR TRANSHIPMENT FACILITIES AT ZAMYN-UUD STATION IN MONGOLIA	
GENERAL PLAN - 1 (2000 year)	
DESIGNED BY	DRAWING NO.
DATE	
PROJECT MANAGER	SCALE 1:2000
JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL JAPAN	

- S.C : Signal Cabin (42m²)
- H.Dept: Locomotive Maintenance Depot (300m² or 1708m²)
- M.O : Main Administration Office (150m²×2F)
- S.H : Storage House (300m²)
- P.F : Platform

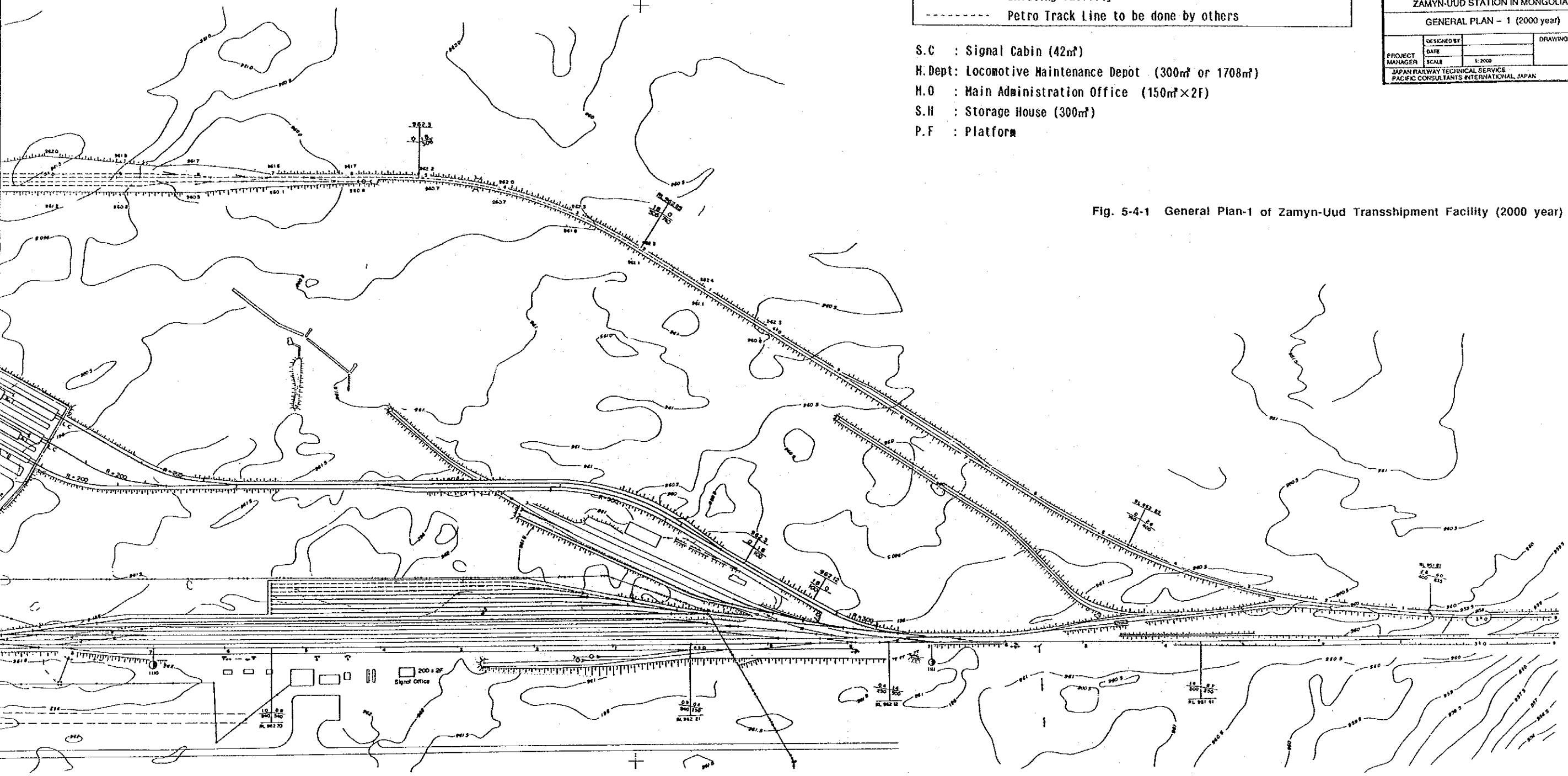
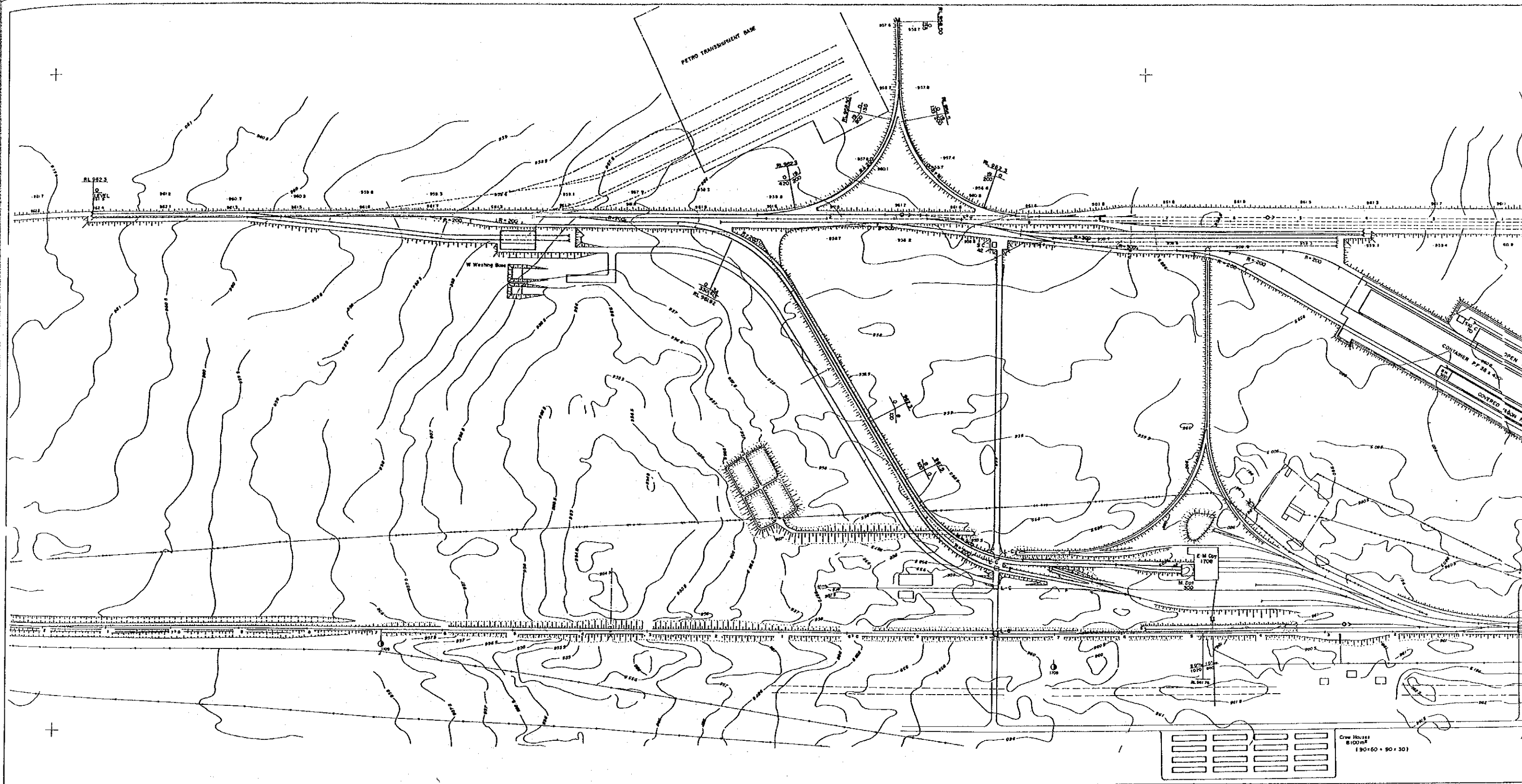
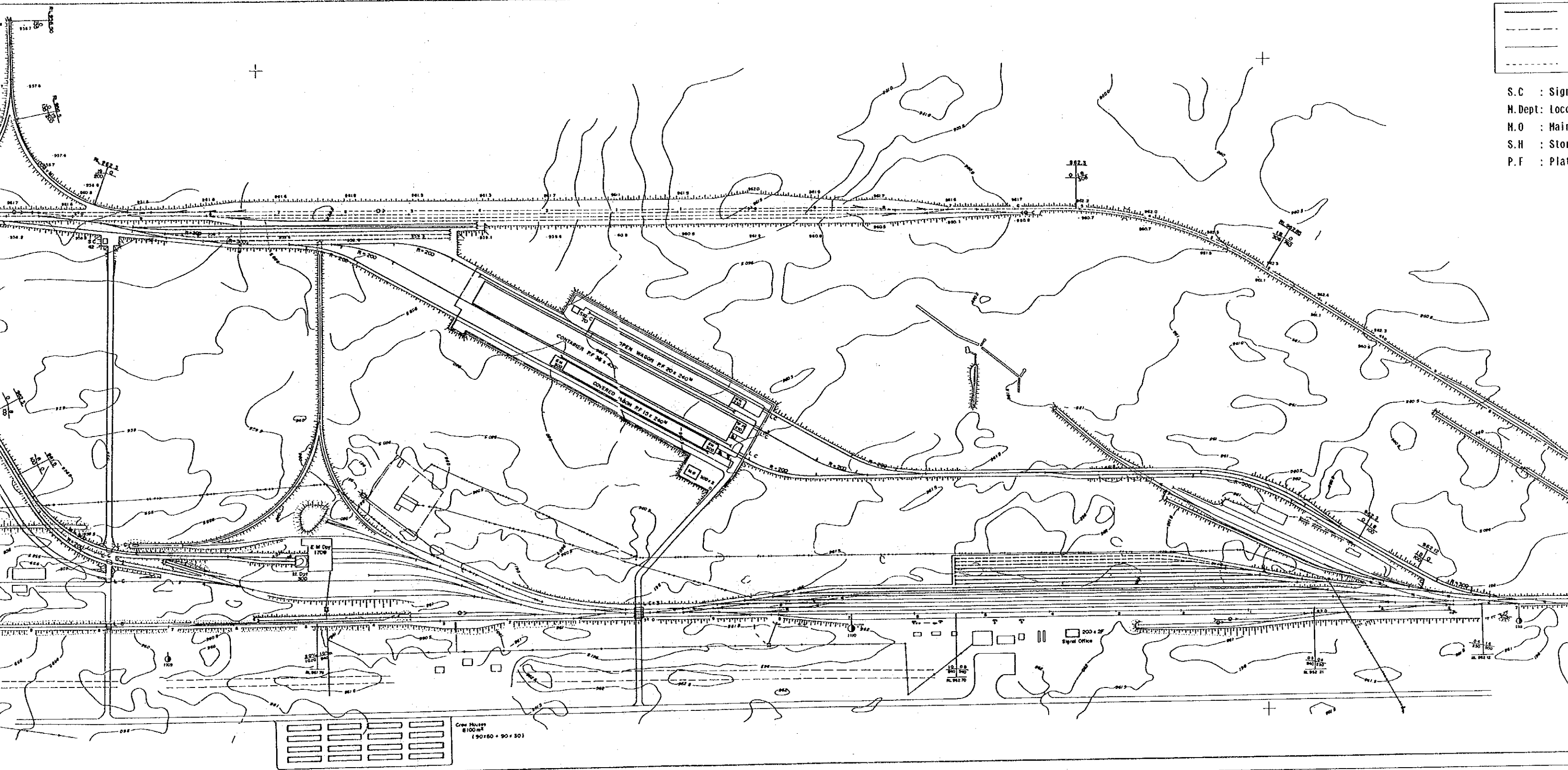


Fig. 5-4-1 General Plan-1 of Zamyn-Uud Transshipment Facility (2000 year)





- S.C : Sign
- H.Dept: Loc
- H.O : Hair
- S.H : Stor
- P.F : Plat

 Crew House
 8100 sq ft
 (90 x 80 + 90 x 50)

- 2000 Year Plan
- Track to be adjusted, 1520 to 1435mm (Urgent Project)
- Existing Facility
- Petro Track Line to be done by others

- S.C : Signal Cabin (42m²)
- H.Dept: Locomotive Maintenance Depot (300m² or 1708m²)
- H.O : Main Administration Office (150m²×2F)
- S.H : Storage House (300m²)
- P.F : Platform

MINISTRY OF TRADE AND INDUSTRY AND MONGOLIAN RAILWAY, MONGOLIA	
THE IMPROVEMENT PLAN FOR TRANSSHIPMENT FACILITIES AT ZAMYN-UUD STATION IN MONGOLIA	
GENERAL PLAN - 2 (2000 year)	
DESIGNED BY	DRAWING NO.
DATE	
PROJECT MANAGER	SCALE 1:2000
JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL, JAPAN	

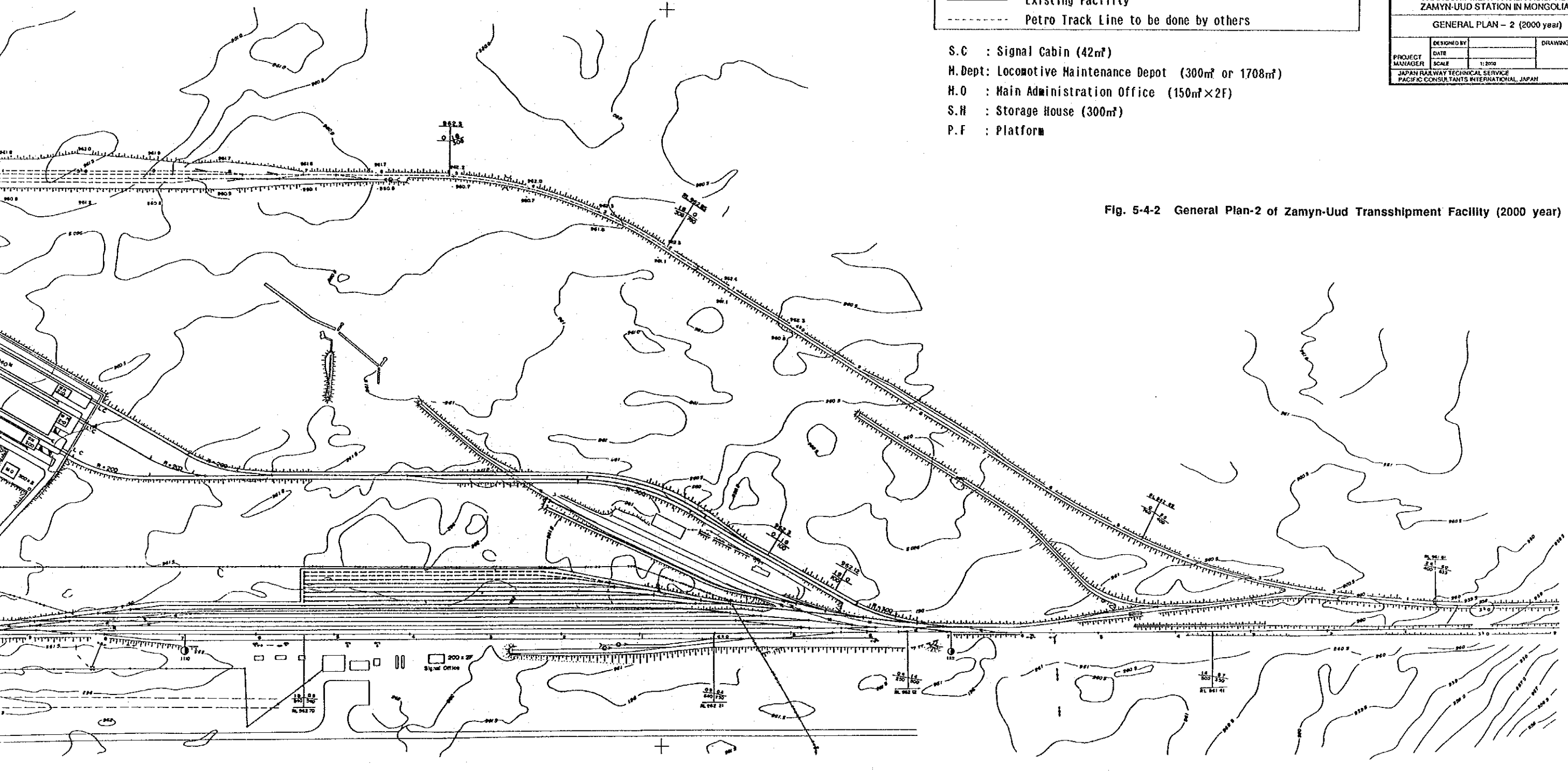


Fig. 5-4-2 General Plan-2 of Zamyn-Uud Transshipment Facility (2000 year)

第 6 章

予備設計

第6章 予備設計

6-1 軌道、土木施設及び建物

6-1-1 設計方針

本計画の予備設計に当たっては、現地調査時、現地政府機関と確認した事項、旧ソ連実施の設計および現地で実施中の道路建設工事実績に基づいて、適正な計画を行なうものである。Preliminary Design Drawings を章末に添付する。

6-1-2 設計概念

(1) 軌道配線設計

配線設計の基本方針としては既設設備を出来る限り有効利用する。又列車の着発作業、機回り作業及び入換え作業がそれぞれ相互に影響しないように、邪魔にならないような配線とする。

1) 着発線

a) 中国貨車着発線

着発作業

中国貨車は中国機関車によってけん引されて着発線に到着する。到着した列車は機関車のみが機回りする。この機関車は、他の構内作業との競合を避けるようにして、石油基地通路線に引き上げ、着発線群を走りながら機待側への出発時間まで待機する。

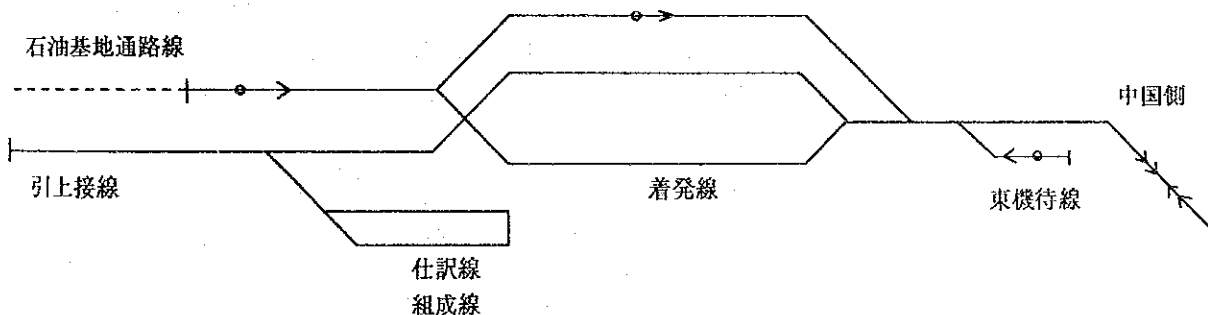


図6-1-1 1,435mmゲージ着発線概念図

中国側へ返す空車の列車組成が終ると、機待線で待っていた中国機関車が着発線に戻ってきた空の貨車に連結して、列車は中国へ返る。

着発線の配線

既存の着発線（4線）をそのまま生かす。引上線を石油基地連絡線とは区別する。その場合の着発線有効長は以下の通りとする。

着発線の番号付けは北からNo. 1、2、3とする。

表 6 - 1 - 1 着発線有効長 (1,435mm)

	在来 (m)	計画 (m)
本線	840	840
1	840	840
2	830	830
3	700	770
東機待線	—	50

b) モンゴル貨車着発線

着発作業

モンゴルの輸出貨物用実車 (2600トン) がモンゴル国内からこの国境の町ザミンウード駅に到着し、当駅にてけん引重量調整 (2600トン→2000トン) を行ない、モンゴル機関車によってけん引されて中国側へ出発する。中国貨物駅で空車となった貨車はモンゴル機関車で当駅に到着する。

中国側から当駅に到着した空車及びモンゴル側より当駅へ回送された空車、タンク車は全て分解され、積み換え用に選定された空車のみが当計画の積替え施設に到着し、荷を積み込んだ後実車となって、残余の空車と列車組成して、モンゴル側へ出発する。

即ち、着発線作業としては、中国よりの到着列車のけん引機関車の出発側の機回り、中国行列車のけん引重量調整、中国からの空車の全分解、モンゴルからの空車及びタンク車の分解、モンゴルへ出発する列車の組成が主な作業である。

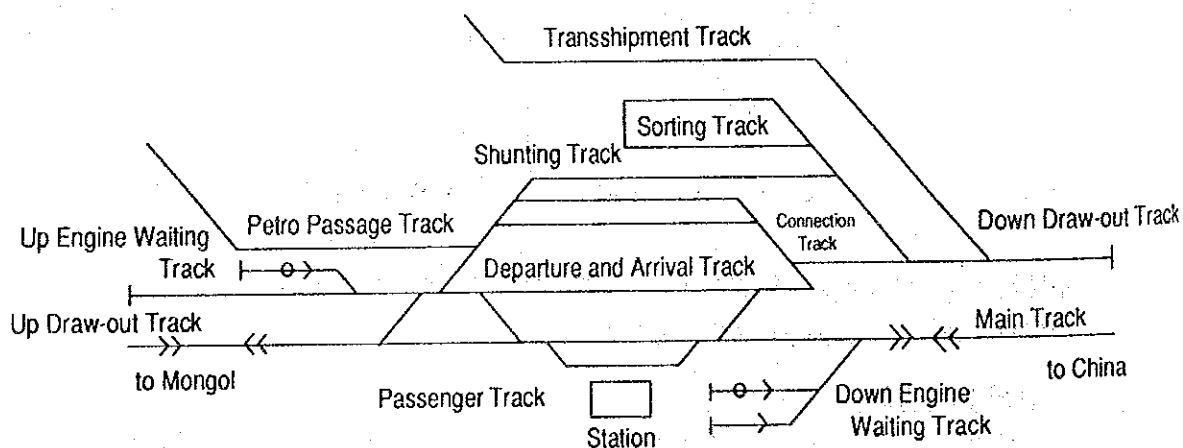


表 6 - 1 - 2 着発線 (1,520mm)

着発線の配線

既存の着発線は大半が有効長850m以下であるので、配線変更により有効長を延伸する。延伸は既存の着発線群の西側部分を改良して行なう。下り引上線は非常に繁忙であるので、補助として上り引上線を設ける。そのため上り列車の貨車の解結が上り引上線で行なえるように解結線を設ける。下り列車のけん引重量の調整、タンク車（石油タンク車）の入換えは可能な限り上り引上線にて行なう。前記解結線はタンク車の石油基地への出入りにも有効に使用できる。

中国側より到着した列車のけん引機関車の機回りは原則として着発1番線にて行ない、上り、下り引上線と解結線との作業、下り引上線と仕訳線／入付線への作業との競合を避ける。

着発線有効長は以下のとおりとする。着発線の番号付けは南からNo. 1, 2, 3とする。

表 6 - 1 - 2 着発線有効長 (1,520mm)

	Existing (m)	Planned (m)
Main Track	761	761
No. 1 Track	891	891
No. 2 Track	868	900
No. 3 Track	769	890
No. 4 Track	767	870
No. 5 Track	714	845
No. 6 Track	714	714
Up engine waiting track	2 × 120	1 × 120
Down engine waiting track	2 × 120	2 × 120
Make-up/break-down track 1	-	650
Make-up/break-down track 2	-	620

2) 引上線／組成線／仕訳線

a) 中国貨車

引上線は単独に設け、機回り及び石油タンク車通路線とは分離する。仕訳線は4線、組成線として2～3線が必要であるが、仕訳／組成の各線が一部兼用できるとして総数を5本と設定する。各有効長は以下のとおりである。

表 6 - 1 - 3 構内軌道有効長 (1,435mm)

引上線	460m
仕訳線 No. 1	440
仕訳線 No. 2	440
仕訳線 No. 3	360
仕訳線 No. 4	360 (将来)
仕訳線 No. 5	300 (将来)

b) モンゴル貨車

中国より返された貨車は全て分解となり、その中から積替え適合車を探し、それが実車となる。この実車と残余の空車と共に先行別仕訳を行なうためかなりの長大な仕訳線が必要となってくる。仕訳線数及びそれぞれの有効長は以下のとおりである。

表 6 - 1 - 4 構内軌道有効長 (1,520mm)

Down Draw-out Track	500m
Up Draw-out Track	450m
Sorting Track No. 1	480m
Sorting Track No. 2	430m
Sorting Track No. 3	430m
Sorting Track No. 4	380m
Sorting Track No. 5	380m
Sorting Track No. 6	330m (Future)
Sorting Track No. 7	330m (Future)
Sorting Track No. 8	330m (Future)

c) 積替え施設配線

中国から来た貨車を有蓋車、コンテナ車、無蓋車に仕訳した各ホーム（有蓋、コンテナ、無蓋車ホーム）に横付けし、モンゴル貨車に荷物を積み替える。このときモンゴル貨車がすでにホームで待機している場合は直接積み替えるが、まだ来ていない時は一時ホーム上に仮置きする事になる。積み卸しはガントリークレーンを使う場合とフォークリフトのような運搬車を使う場合がある。積み卸し方法によって軌道の配線も違って来るし、ホーム巾も違う。クレーンを使った場合と使わない場合の配線の違いは以下のようなものである。ここでは両ケースの場合の配線を計画（Plan-1、Plan-2）し、比較検討した。

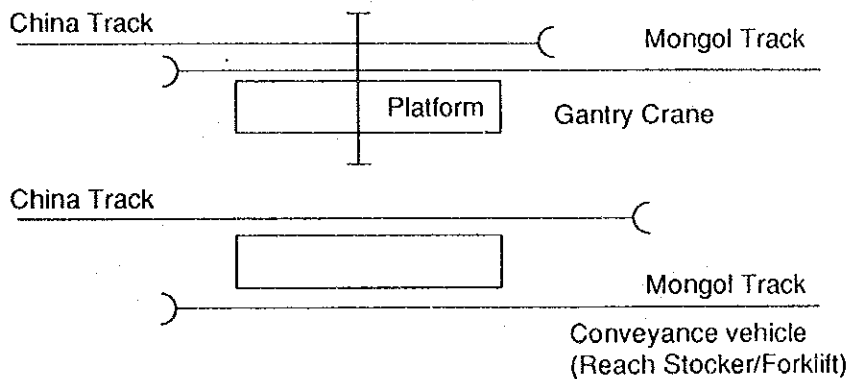


図 6-1-3 ガントリークレーンとリーチスタッカーによる軌道レイアウトの違い

d) その他の設備

貨車検修線

貨車検修は貨車が空車となったときに行なうもので、現位置が最適な場所である。そのため、移転を考えず、現位置で配線変更して使用する。

貨車洗浄線

貨車の洗浄も空車となった時に実施すべきものである。

中国貨車は : 12 (Wagon Car) + 13 (Gondola Car) = 25 cars

モンゴル貨車 : 68 (Wagon Car) + 55 (Gondola Car) = 123 cars

であるから貨車の洗浄を1ヶ月に1回行なうとすると中国貨車は1台/日、モンゴル貨車は4台/日となる。洗浄線有効長は貨車長×4台分が必要である。

(2) 構造物設計

1) 盛土支持地盤条件

ザミンウッド建設現場は沖積地盤で若干の粘性土層(0.5~2m厚さ)を狭む礫混じり細砂主体の層で構成されている。N値の測定はしてないが、間げき比0.6~0.7(測定値)である事からN値は10前後は期待できると想定される。従って締固め後の盛土地盤の支持力としては 10 t/m^2 を期待しても良いと想定できる。積み替え施設の基礎形式としては直接基礎で充分対応可能であり、盛土の急速施工に対しても大きな残留沈下も発生しないと思われる。

2) 構造物設計条件

日本の土木学会及び旧国鉄施設局/建設局で採用していた設計標準をベースにしたが、モンゴル国で入手した設計図を参考になるべくモンゴル国の実情(材質の強度、材料のAvailability、施工性)に合うように構造物の形状、材料、寸法を決めた。

3) 構造物の設計

a) 盛土及び軌道構造

盛土及び軌道構造の形状、寸法、材料等はChapter 4の計画で述べてある如く採用した。法面保護は自然芝はりで考えた。

b) 管理用通路

年間を通して雨量が少ない事、通過交通量が少ない事そして工事費を少なくする事を考えて粒度を調整した切込砕石舗装を考えた。

c) プラットホーム

ザミンウッド地域にはコンクリート製造工場もアスファルト工場もない。更にアスファルトは原材料を海外からの輸入に頼っている、しかもなかなか入手不足にある。しかし、コンクリート材料はモンゴル国にあり、ウランバートル市付近には製造工場もある。これ等を考えてコンクリート舗装をプラットホームに考えた。施工性、仕上がり状況、メンテナンス、耐力性から考えて現場打コンクリートを考える。

d) Retaining Wall and Foundation

鉄筋材料も輸入に頼っている事を考えると、舗装量が少なくなる構造を考える。(重力式タイプ)

e) クレーン基礎

コンテナ基礎は軸量25~30トン/軸×4軸を想定し、地盤の支持力が $8\sim 10\text{ t/m}^2$ あるものとして設計した。

f) プラットホーム屋根

屋根はWagon車の積み替えプラットホームのみを対象にするが、その横方向の中は降雨時でも作業できるように貨車の半分が覆えるようにし、施工期間が短くてできる鉄骨構造を考えた。設計図参照。

g) 建物

管理事務所、詰所、宿舎等の建築物の壁材はなるべくレンガ又はプレキャスト版(現地でAvailable)を使用する構造とした。

c) 積替え施設配線

中国から来た貨車を有蓋車、コンテナ車、無蓋車に仕訳した各ホーム（有蓋、コンテナ、無蓋車ホーム）に横付けし、モンゴル貨車に荷物を積み替える。このときモンゴル貨車がすでにホームで待機している場合は直接積み替えるが、まだ来ていない時は一時ホーム上に仮置きする事になる。積み卸しはガントリークレーンを使う場合とフォークリフトのような運搬車を使う場合がある。積み卸し方法によって軌道の配線も違って来るし、ホーム巾も違う。クレーンを使った場合と使わない場合の配線の違いは以下のようなものである。ここでは両ケースの場合の配線を計画（Plan-1、Plan-2）し、比較検討した。

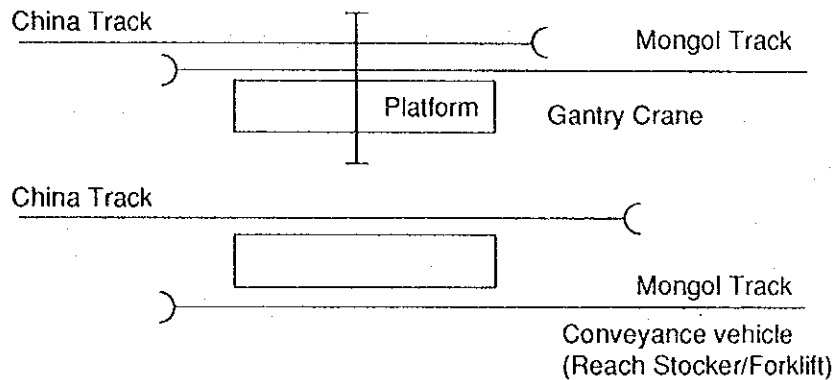


図6-1-3 ガントリークレーンとリーチスタッカーによる軌道レイアウトの違い

d) その他の設備

貨車検修線

貨車検修は貨車が空車となったときに行なうもので、現位置が最適な場所である。そのため、移転を考えず、現位置で配線変更して使用する。

貨車洗淨線

貨車の洗淨も空車となった時に実施すべきものである。

中国貨車は : 12 (Wagon Car) + 13 (Gondola Car) = 25 cars

モンゴル貨車 : 68 (Wagon Car) + 55 (Gondola Car) = 123 cars

であるから貨車の洗淨を1ヶ月に1回行なうとすると中国貨車は1台/日、モンゴル貨車は4台/日となる。洗淨線有効長は貨車長×4台分が必要である。

(2) 構造物設計

1) 盛土支持地盤条件

ザミンウード建設現場は沖積地盤で若干の粘性土層（0.5～2m厚さ）を狭む礫混じり細砂主体の層で構成されている。N値の測定はしてないが、間げき比0.6～0.7（測定値）である事からN値は10前後は期待できると想定される。従って締固め後の盛土地盤の支持力としては10 t/m²を期待しても良いと想定できる。積み替え施設の基礎形式としては直接基礎で充分対応可能であり、盛土の急速施工に対しても大きな残留沈下も発生しないと思われる。

2) 構造物設計条件

日本の土木学会及び旧国鉄施設局／建設局で採用していた設計標準をベースにしたが、モンゴル国で入手した設計図を参考になるべくモンゴル国の実情（材質の強度、材料のAvailability、施工性）に合うように構造物の形状、材料、寸法を決めた。

3) 構造物の設計

a) 盛土及び軌道構造

盛土及び軌道構造の形状、寸法、材料等はChapter 4の計画で述べてある如く採用した。法面保護は自然芝はりで考えた。

b) 管理用通路

年間を通して雨量が少ない事、通過交通量が少ない事そして工事費を少なくする事を考えて粒度を調整した切込碎石舗装を考えた。

c) プラットホーム

ザミンウード地域にはコンクリート製造工場もアスファルト工場もない。更にアスファルトは原材料を海外からの輸入に頼っている、しかもなかなか入手不足にある。しかし、コンクリート材料はモンゴル国にあり、ウランバートル市付近には製造工場もある。これ等を考えてコンクリート舗装をプラットホームに考えた。施工性、仕上がり状況、メンテナンス、耐力性から考えて現場打コンクリートを考える。

d) Retaining Wall and Foundation

鉄筋材料も輸入に頼っている事を考えると、舗装量が少なくなる構造を考える（重力式タイプ）

e) クレーン基礎

コンテナ基礎は軸量25～30トン／軸×4軸を想定し、地盤の支持力が8～10トン／m²あるものとして設計した。

f) プラットホーム屋根

屋根はWagon車の積み替えプラットホームのみを対象にするが、その横方向の巾は降雨時でも作業できるように貨車の半分が覆えるようにし、施工期間が短くてできる鉄骨構造を考えた。設計図参照。

g) 建物

管理事務所、詰所、宿舎等の建築物の壁材はなるべくレンガ又はプレキャスト版（現地で Available）を使用する構造とした。

(3) 設計図

概略設計図を以下に示す。

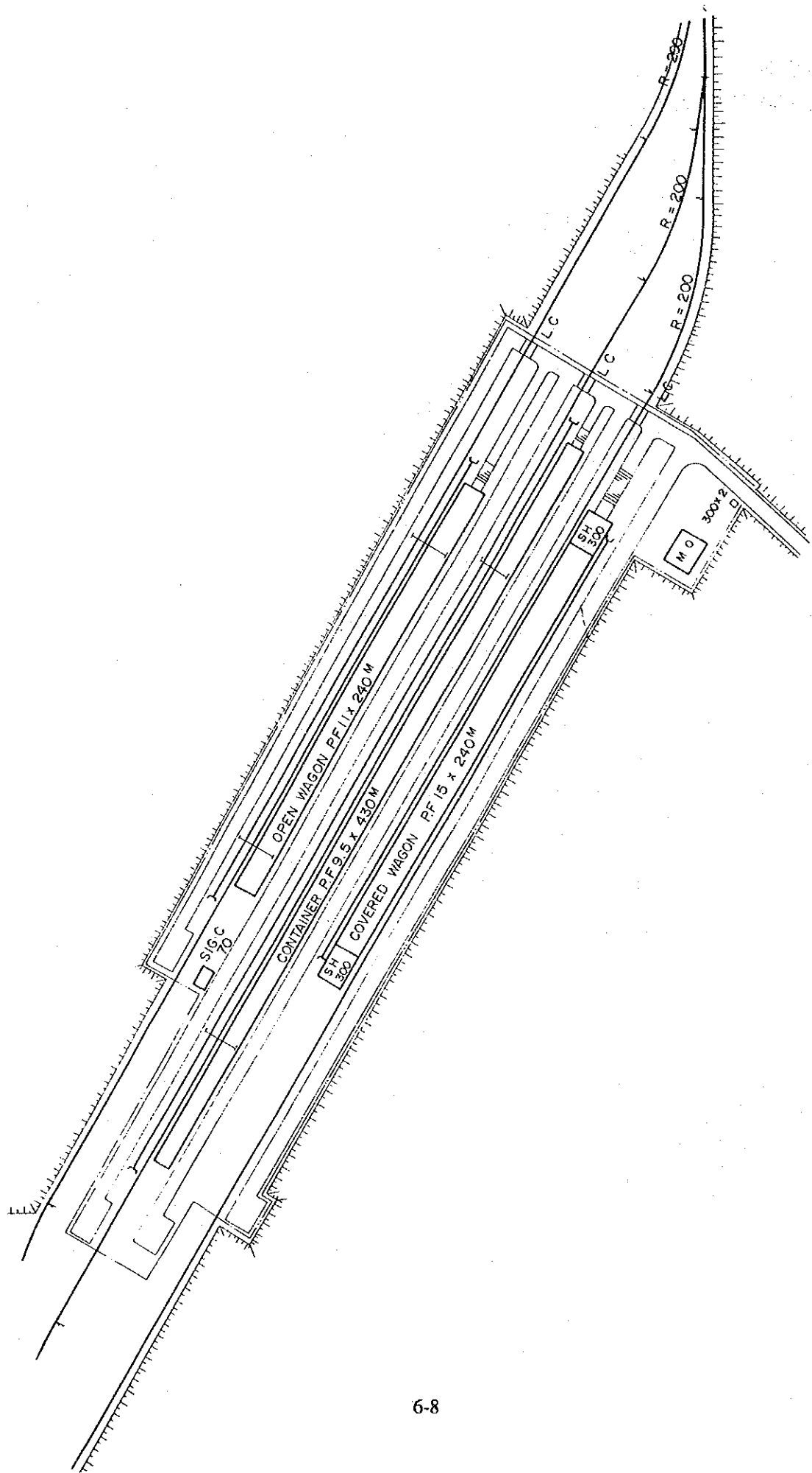
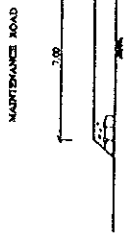
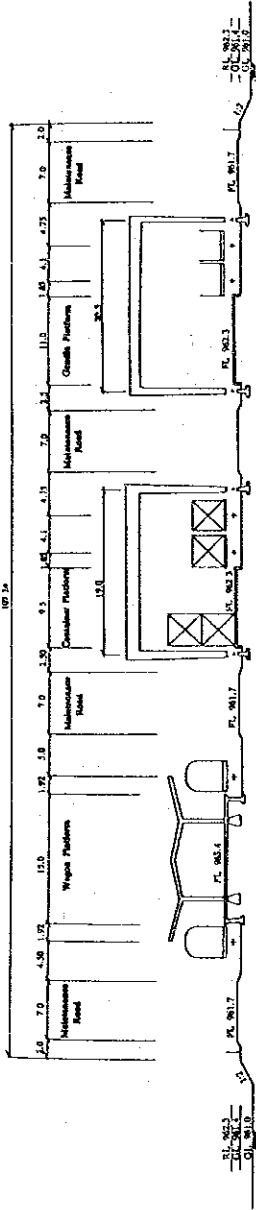
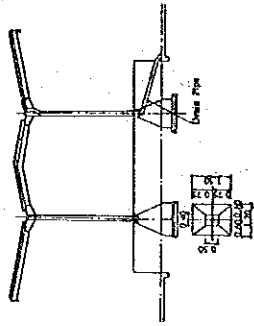


図 6-1-4 計画 1 (ガントリークレーン) 土木構造物予備設計図

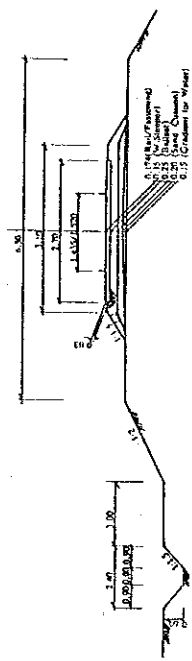
CROSS SECTION OF TRANSHIPMENT FACILITY FOR PLANKS (Quarry Crane)



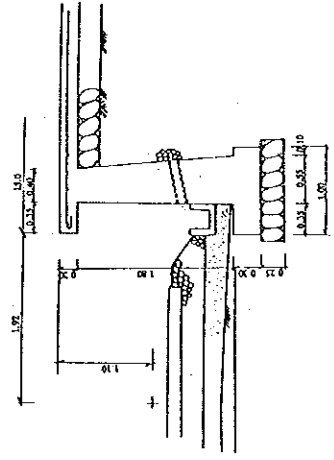
TRANSIT SHED



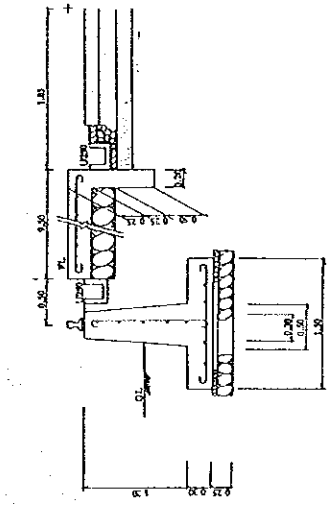
TRACE AND ENHANCEMENT



WAGON PLATFORM



CORNER CRANE FOUNDATION



GONDOLA CRANE FOUNDATION

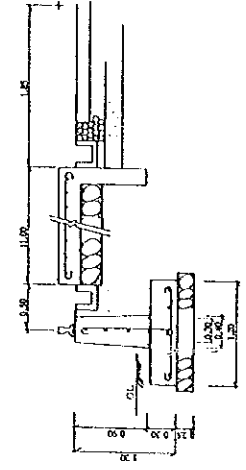


図 6-1-5 計画 1 (ガントリークレーン) 積替施設レイアウト

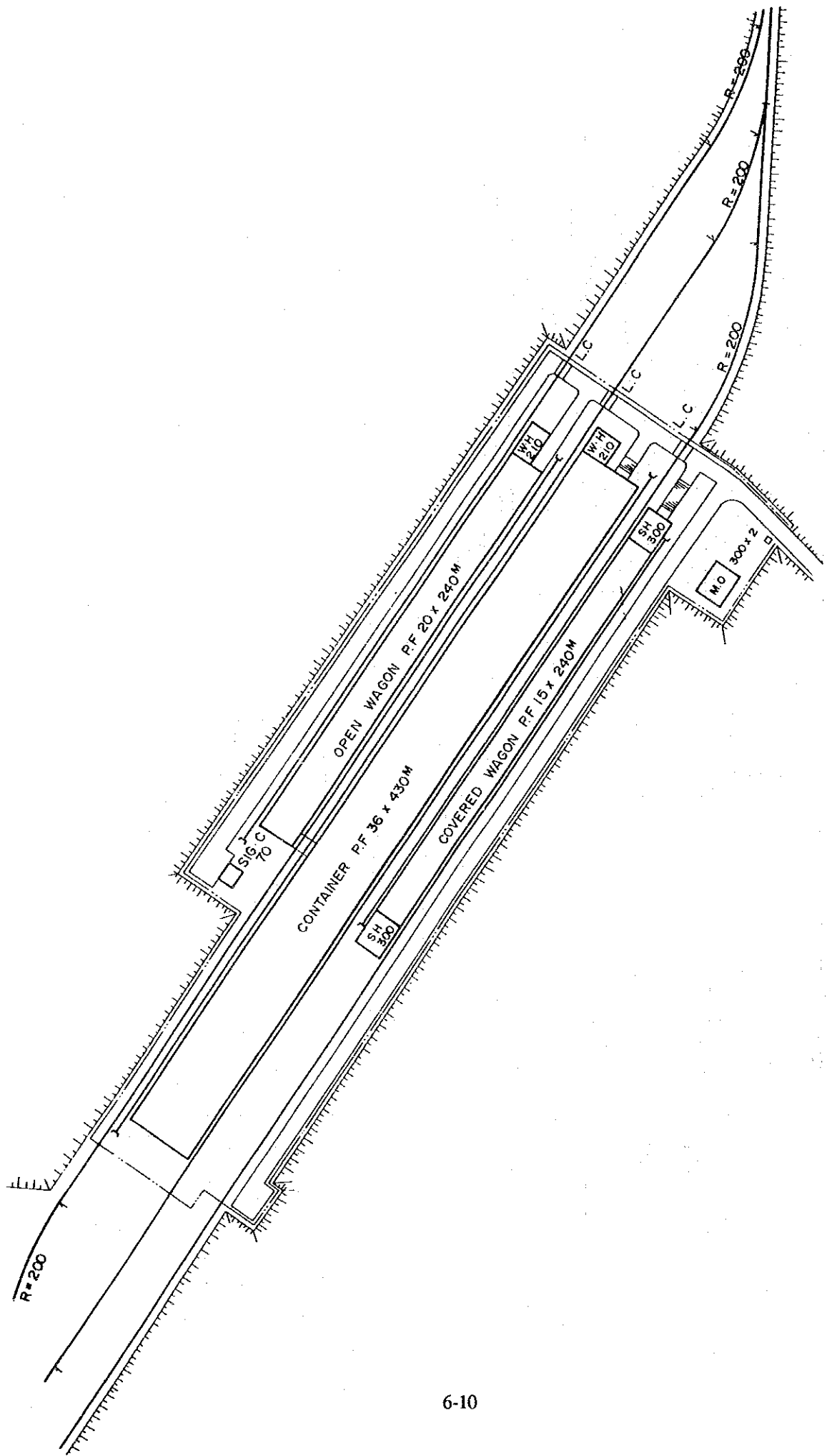


図 6-1-6 計画 2 (リーチスタッカー) 横断施設レイアウト

CROSS SECTION OF TRANSHIPMENT FACILITY FOR PLAN-3 (Blank Surface)

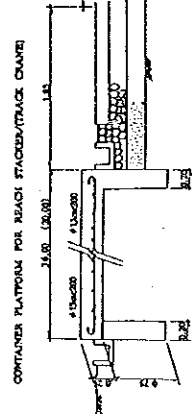
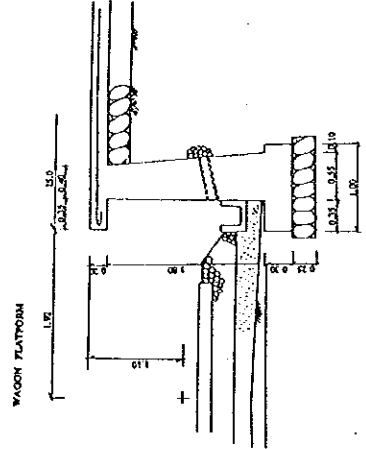
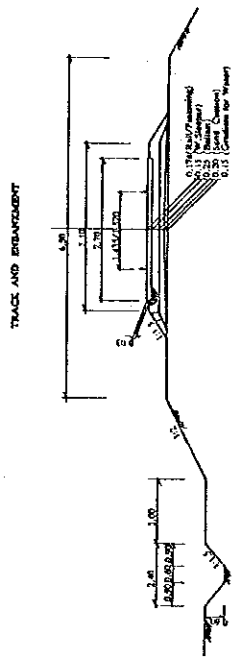
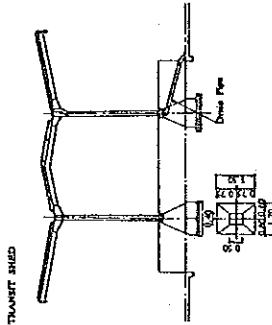
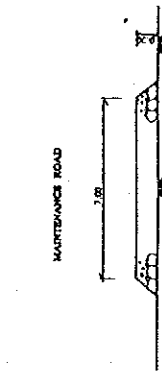
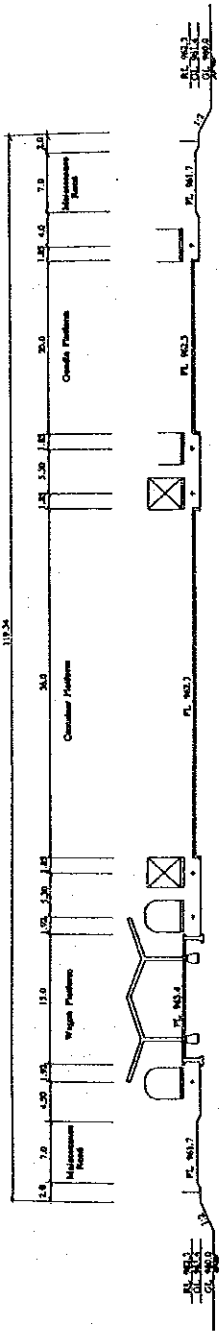


図 6-1-7 計画 2 (リーチスタッカー) 土木構造物予備設計図

6-2 貨物積替設備

6-2-1 はじめに

第5章で選択された計画1と計画2に対応した荷役機械設備を表6-2-1に示す。

表6-2-1

貨車形式	選定された荷役機械設備	
	計画1	計画2
有蓋車	フォークリフト×4台 移動式コンベヤ×4台	
コンテナ積車	コンテナ取扱い用 ガントリークレーン×2台	リーチスタッカ×2台
無蓋車	一般貨物用 ガントリークレーン×1台	トラッククレーン×1台

本章では、計画1と計画2を構成する個々の機械設備について、貨車形式毎の荷役方式に対応して予備設計を行なう。

6-2-2 基本設計条件

(1) 自然条件

a. 外気温度

最高温度 : 40.7℃

最低温度 : -37.2℃

年平均気温 : 3.4℃

b. 降水量

年平均降水量 : 120 - 160mm

降水量分布

夏季 : 全降水量の85%以上が夏季に集中

秋季 : 短期集中型降水

冬季 : 1~3%

平均積雪量 : 約10日位の降雪日 (積雪量2~4 cm)

c. 風

年最大風速 : 26~34m/sec

春季 (4月、5月) 及び秋季 (9月) に発生

年平均風速 : 4.9m/sec

春季には砂嵐や雪嵐が発生

風向 : 西、北西

d. 湿度

最大相対湿度 : 60~72% (冬季)

: 44~60% (夏季)

最低相対湿度 : 28~40% (4月、5月)

年平均相対湿度 : 43~56%

c. 地震

地震々度 : 6バー

(2) 設計規準及び規格

機械設備の設計には、原則的に日本工業規格 (J I S) または相当する国際的に認知された設計規準を適用する。

6-2-3 有蓋車に対応する一般雑貨取扱い設備

(1) 一般雑貨取扱い方法

中国鉄道の有蓋車からモンゴル鉄道の有蓋車に積替える荷役の流れを図6-2-1一般雑貨取扱いフロー図に示す。

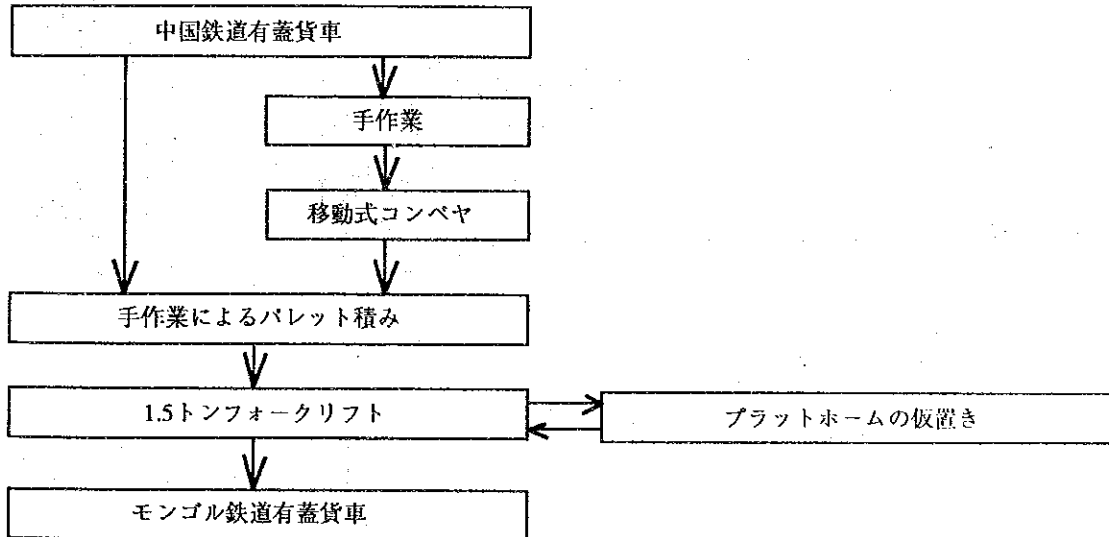
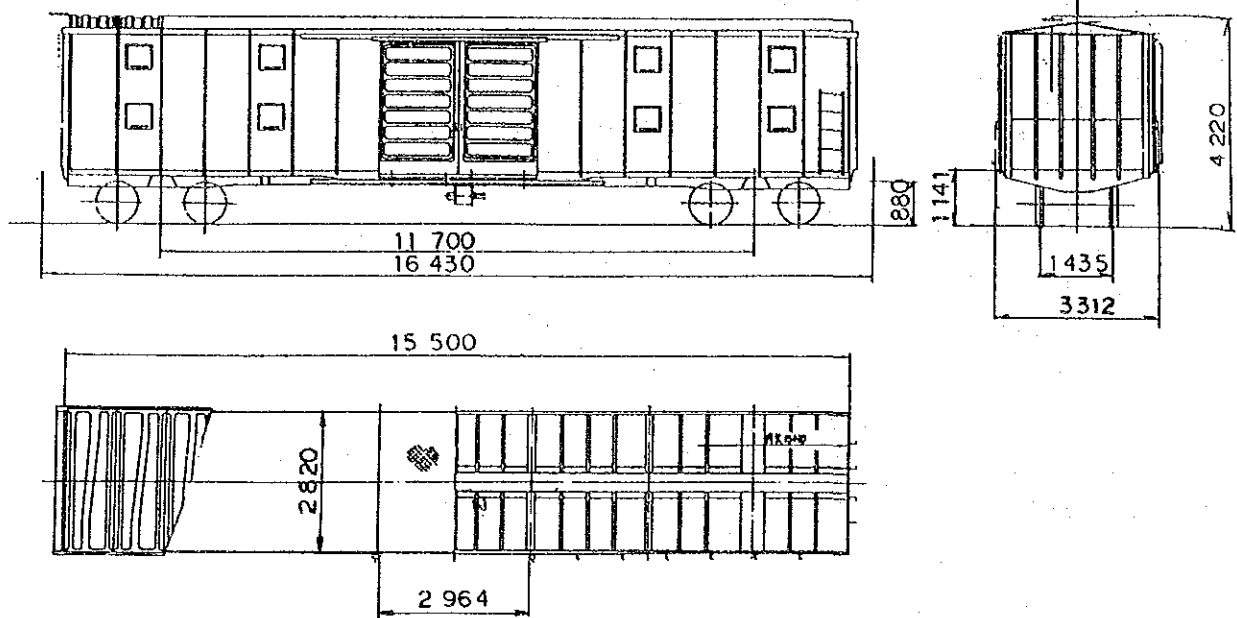
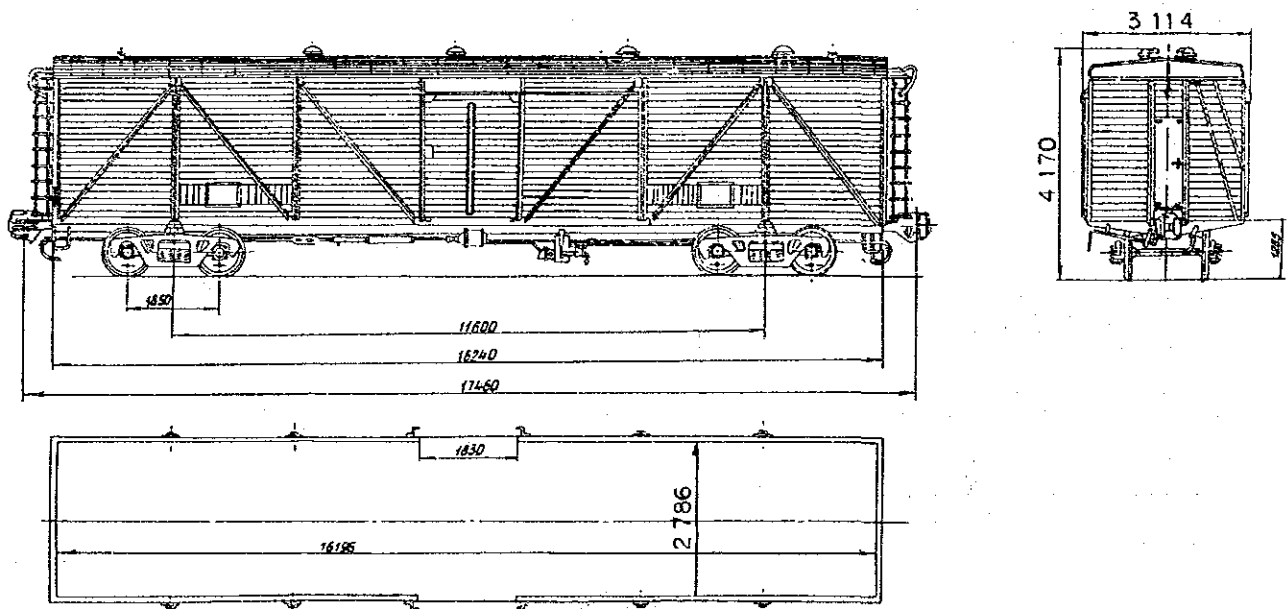


図6-2-1 一般雑貨取扱いフロー図

袋物や箱物の一般貨物は中国鉄道側の有蓋車から手作業で荷卸しし移動式コンベヤに積載する。高床ホーム中央のコンベヤ端で、積荷は受け取られ、手作業でパレット上に積み上げられる。パレットの積載完了後、1.5トンフォークリフトでパレットはモンゴル側有蓋車に積み込まれる。もしモンゴル側貨車が入線していない場合には、パレット載荷々物はプラットフォームの定められた仮置き場に移動し定置しておく。



(a) 中国鉄道の代表的有蓋車



(b) モンゴル鉄道の代表的有蓋車

図6-2-2 代表的有蓋車

図6-2-2に中国側及びモンゴル側の代表的有蓋車を示す。有蓋車の扉開口幅は最小で1,830mmであり、このためフォークリフトは1.5トン容量が選定された。

(2) 1.5トンフォークリフト

1) 概要

図6-2-3に代表的な1.5トンフォークリフトを示す。通常型のゴムタイヤ式の標準型フォーク付きフォークリフトでパレット積み貨物をモンゴル側有蓋車に積み込む事が可能である。

2) 予備設計

a. 要求性能

- ・貨物取扱容量 : 1,500kg
- ・持ち上げ高さ : 最大約3m
- ・持ち上げ速度(載荷時) : 約430mm/sec.
- ・走行速度(無負荷時) : 約18km/h
- ・旋回半径 : 約2m

b. 主要寸法

- ・全高 : 約3,100mm
- ・フォーク長 : 約920mm
- ・全幅 : 約1,100mm
- ・ホイールベース : 約1,350mm

c. 動力装置

- ・定格フライホイール出力 : 最少45HP
- ・燃料 : デイゼル油

d. 特記事項

- ・最小限エンジンオイルパン内のヒータ及びエンジン始動用補助のために地上電源との接続用プラグを装備すること
- ・オイルパンヒータ及び油圧タンク用ヒータを装備のこと

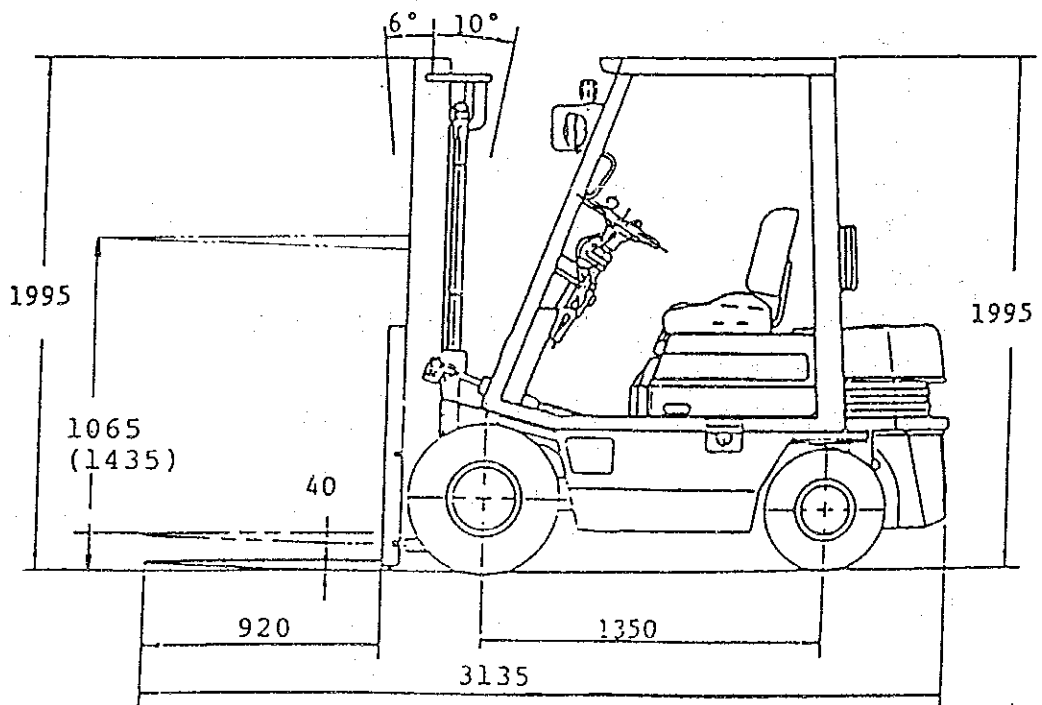
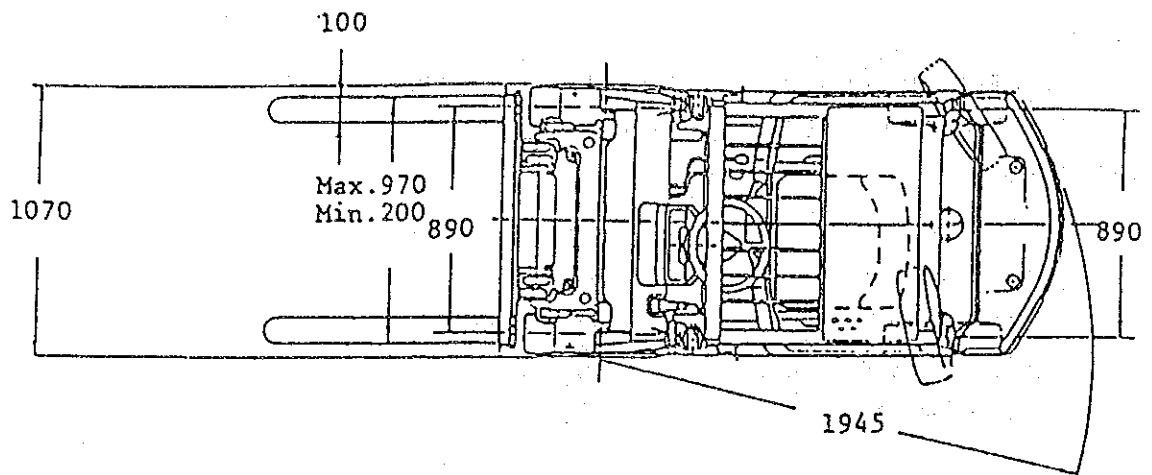


図 6-2-3 代表的な1.5トンフォークリフト

(3) 移動式コンベヤ

1) 概要

袋物や箱物の取扱いのため、移動式コンベヤを使い手作業による貨物扱いを補助する。

図6-2-4に代表的移動式コンベヤの全体図を示す。

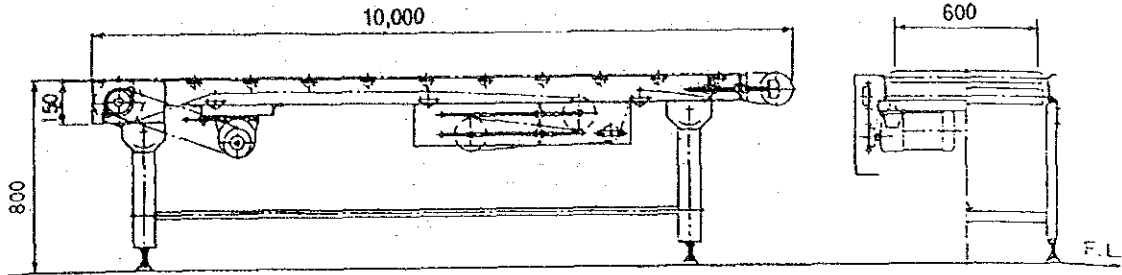


図 6 - 2 - 4 移動式コンベヤ

2) 予備設計

- ・ 型式 : 水平式コンベヤ
- ・ 機長 : 約10m
- ・ コンベヤ幅 : 約600mm
- ・ コンベヤ速度 : 約20m/min
- ・ 駆動モータ : 約1.5kW
- ・ 電源 : 50Hz、400V

6-2-4 コンテナ取扱い設備

(1) コンテナ取扱いシステム

コンテナ取扱いには二つの方法がある。即ち中国側貨車からモンゴル側貨車へ直接積替えを行なう方法と積替え時にプラットフォームに一時的にコンテナを留置仮置きする方法である。荷物の動きを図6-2-5コンテナ取扱い流れ図に示す。

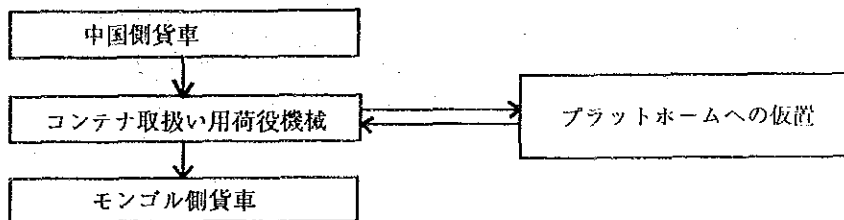
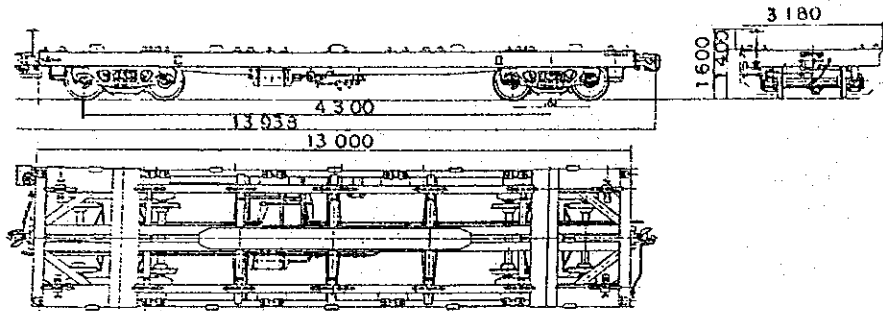
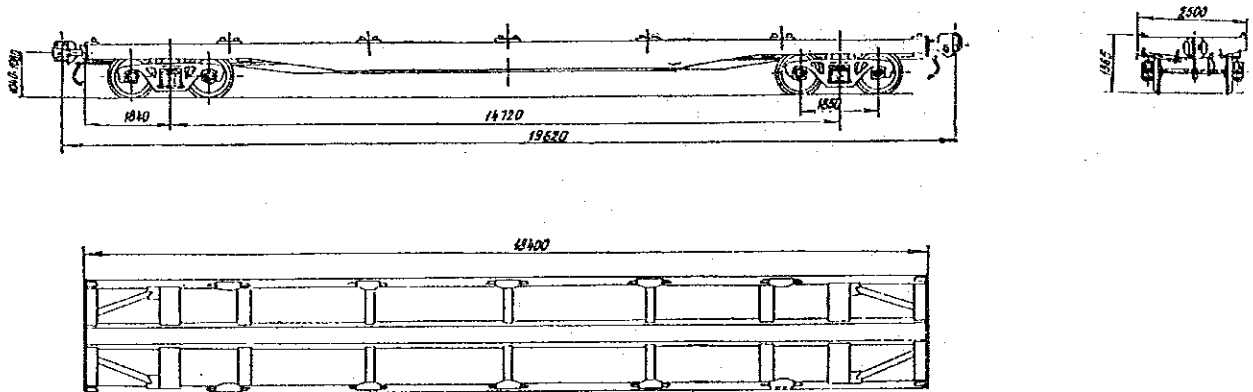


図 6 - 2 - 5 コンテナ取扱いのフローチャート

コンテナ取扱い機械はケーススタディのため、計画1ではコンテナトランスファクレーンが、計画2ではリーチスタッカが選定された。図6-2-6に中国側貨車とモンゴル側貨車の代表的な型式示す。



(a) 代表的な中国鉄道のフラットワゴン車



(b) 代表的なモンゴル鉄道のフラットワゴン車

図 6-2-6 代表的なコンテナ積載用貨車

(2) ガントリークレーン (コンテナ用) (計画1)

1) 概要

ガントリークレーンを使用する場合、中国側線路とモンゴル側線路を平行した配置とするのが望ましい。従って直接積替を行なうことが出来れば最も効率的となる。一方コンテナの仮置き場は図6-2-7ガントリークレーン全体配置図に示されるように鉄道線路の反対側に配置される。

ガントリークレーンは、20FT/40FT、切換え用テレスコピックスプレッタ付きのレール走行式となる。

スプレッタは、ガントリークレーンの主ガーダを横行するトロリーから、四隅をワイヤロープで吊り下げられる。

スプレッタのワイヤー吊りシステム、即ち巻き揚げ装置はトロリークレーム上に設置される。ロープ巻き揚げ用のドラムを含むワイヤロープシステムは主要装置であり、これらの装置は潤滑油を塗り保護されているため細かい砂塵の付着を防ぐために機械室内に配置することが望ましい。しかし、これら装置を室内に設置したとしても、機械室をワイヤロープが貫通するため完全に密閉することは困難である。また通常のトロリー上面のスペースは極めて狭く、このため機械室を配置した場合、トロリーは通常のものより極めて大型化する必要がある。その場合には、適性な保守用スペースを確保する必要があるため、ガントリークレーンの寸法を大型化する必要がある。しかしながらこの段階では経済性比較のため通常型の構造のガントリークレーンで計画を行なう。

2) 予備設計

- ・ 型式 : レール走行式門型クレーン
- ・ 定格荷重 : 30.5トン
- ・ 主要寸法
 - 揚程 (スプレッタ下) : 最小9.5m
 - スパン : 19m
 - 脚間寸法 : 最小18m
 - トロリー横行範囲 : 最小15m
 - ホイールベース : 最小6.4m
- ・ 運転速度
 - 巻揚げ/巻降し : 最小15m/min.
 - 横行 : 約50m/min
 - 走行 : 最大60m/min
- ・ スプレッタ型式 : 20FT/40FT用コーナガイド付きテレスコピックスプレッタ
- ・ スプレッタ位置制御
 - 旋回 : 地上4mにて±5度
 - 傾転 : ±3度
- ・ 速度制御方式 : 直流ワードレオナード制御又はインバータ制御

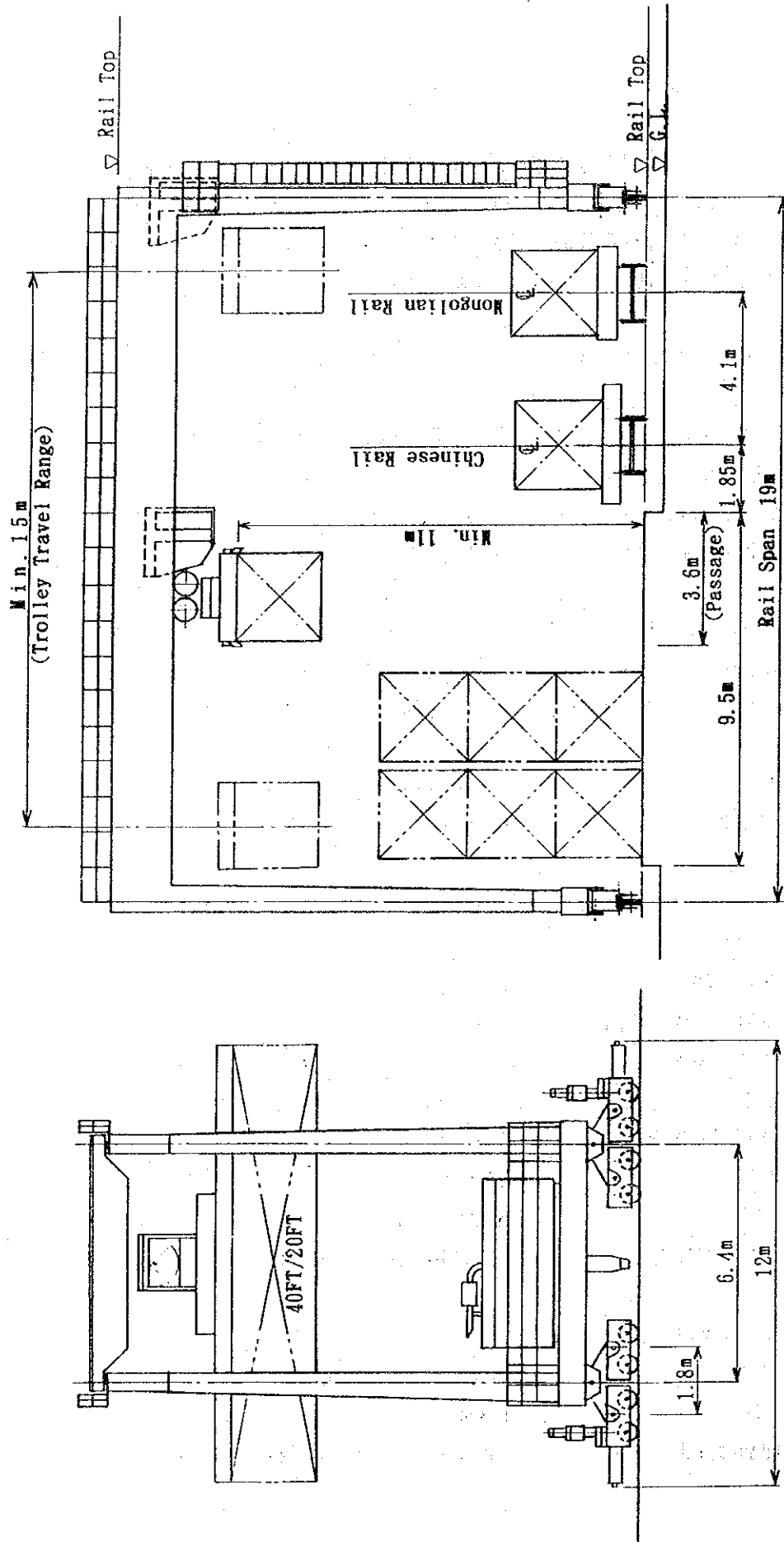


図6-2-7 ガントリックレーン (コンテナ用) 全体配置図

- ・ 電源供給 : ディーゼル発電機セット
 - AC発電機 : 1台AC400V、50Hz
 - DC発電機 : 2台DC400V

- ・ 主駆動装置
 - 巻揚げ装置 : 最小120kW×1台
 - 横行装置 : 最小18.5kW×1台
 - 走行装置 : 最小15kW×4台

- ・ 走行車輪
 - 合計車輪数 : 16輪
 - 駆動輪合計 : 8輪 (2輪×4コーナ)
 - 従動輪合計 : 8輪 (2輪×4コーナ)

- ・ 車輪圧
 - 作業時 : 約18 t/輪
 - 休業時 : 約25 t/輪

- ・ 特記事項

- ー電気ヒータを主エンジン用オイルパン、主モータ及び主減速機に装備すること。
- ーヒータ用及び主エンジン始動用に地上電源との接続用プラグを装備すること。
- ークレーンの停止場所には、クレーンアンカ受け金物とジャッキアップ用金物を埋設のこと。

(3) リーチスタッカ

リーチスタッカを採用する場合には、土木施設の保守の観点から中国側線路とモンゴル側線路の間にプラットフォームを設置することが望ましい。このため、コンテナはプラットフォームの中央部に仮置きすることとなる。図6-2-8にリーチスタッカの 運転能力の代表例を示す。

リーチスタッカはトラッククレーンに類似しているが、狭いヤード内でのコンテナ取扱いに特に優れた性能を有し、極めて簡易な操作により運転が行なえるように設けられている。また、リーチスタッカは図6-2-9に示すように吊り金具を備えることにより種々の貨物を取扱える。

リーチスタッカはガントリークレーンとトップリフタの欠点を解消するために開発された荷役機械である。

ガントリークレーンはスプレッドをワイヤロープシステムにより操作する。従って、スプレッドの位置決めは、無風状態の時ですら、スプレッドが自重により振れるため困難である。この問題を解決するためリーチスタッカではスプレッドをブームに機械的に結合している。トップリフタはその点で類似の機構を備えているが、取扱うコンテナに対して正対し、コンテナの真近まで接近することが必要である。この点でリーチスタッカはコンテナの真近まで接近することなく、また、完全に正対することなくコンテナを取扱う事が可能である。このことはリーチスタッカが伸び縮みするブームを持ち、180°回転可能なスプレッドを有しているためである。更にリーチスタッカは先進的な運転制御システムを備えており、運転操作は極めて容易である。図6-2-10に代表的なリーチスタッカの配置を示す。

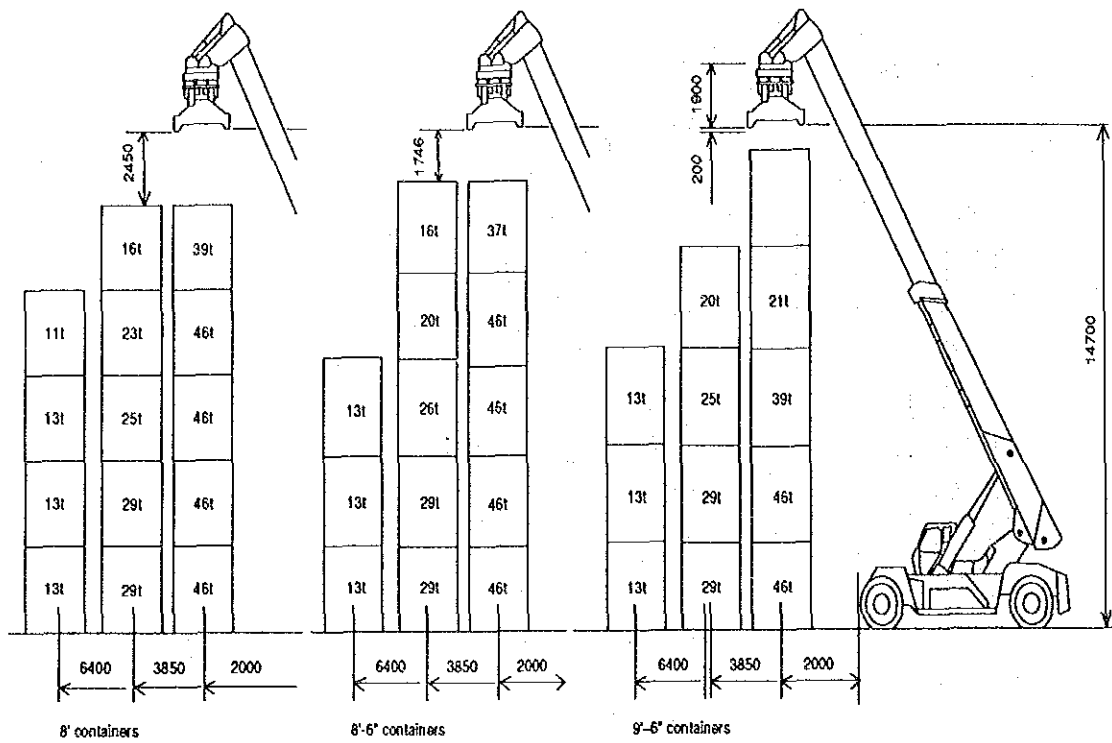


図 6 - 2 - 8 リーチスタッカのコンテナ取扱能力の例

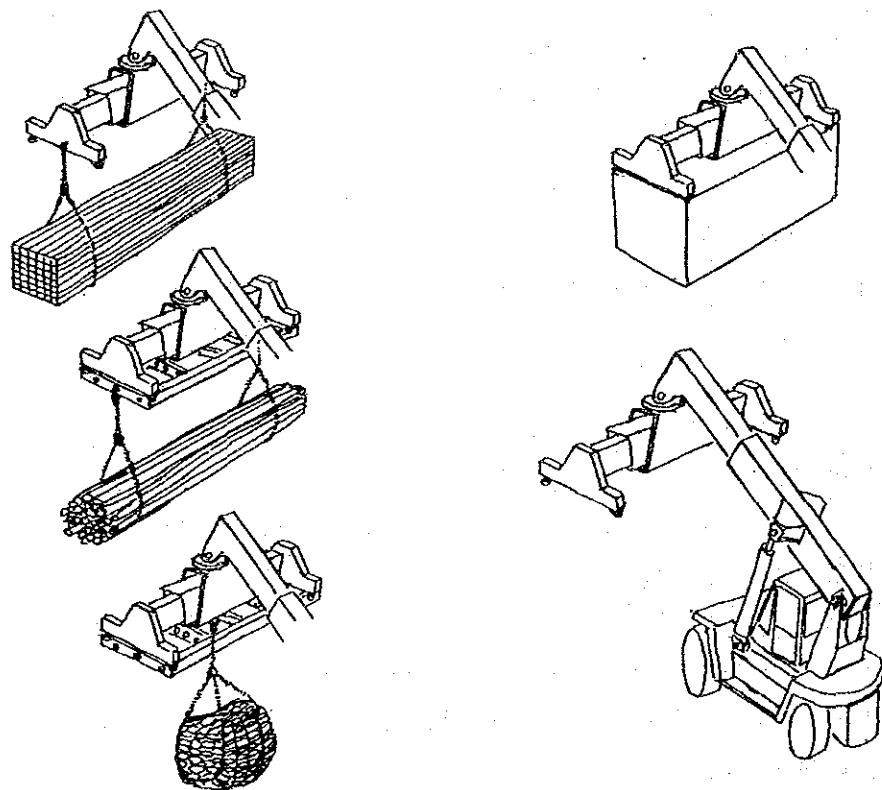


図 6 - 2 - 9 リーチスタッカによる種々の貨物の吊り降し作業

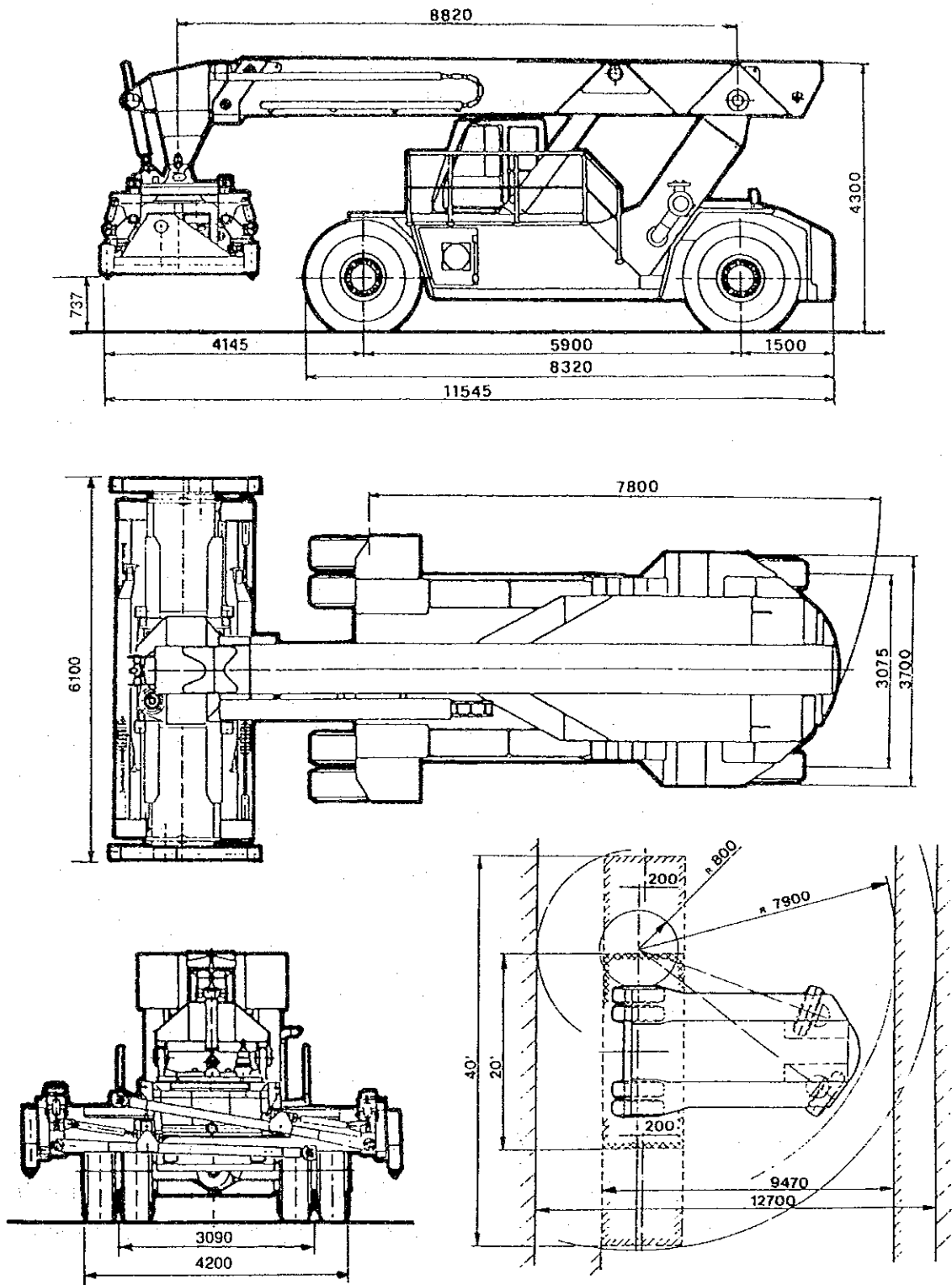


図 6-2-10 代表的なリーチスタッカの例

2) 予備設計

- ・ 定格荷重 : 車体前方端 2mにおいて最小30.5トン
- ・ コンテナ積載能力 : 最小2列3段積
- ・ 要求性能
 - ブーム上昇速度 : 最小0.14m/S
 - ブーム下降速度 : 最小0.20m/S
 - 走行速度 : 最初20km/h
 - 登坂能力 : 最小15%
- ・ スプレッド制御
 - スプレッド横移動範囲 : 約±800mm
 - スプレッド回転範囲 : 最小±90度 (少なくとも一方向には185度回転移転可能なこと)
 - スプレッド傾転範囲 : ±5度
 - ブーム起伏角度 : 最小50° 以上
- ・ エンジン
 - 型式 : ディーゼルエンジン
 - 燃料 : ディーゼル油
 - 定格出力 : 最小220HP
- ・ 型式
 - 前輪 : 4車輪 (2輪×2セット)
 - 後輪 : 2輪 (2輪×1セット)
- ・ ブレーキ系統 : 油圧ブレーキ又は油圧-空気圧方式 (空気ドライヤ付き)
- ・ 最小回転半径 : 最大12m
- ・ 最大軸荷重 : 最大115トン
- ・ 最大輪圧 : 最大28 t/輪
- ・ 特記事項
 - 電気ヒータをエンジン、オイルパン及び油圧タンクに装備のこと
 - ヒータ用及びエンジン始動用に地上電源との接続プラグを装備のこと

6-2-5 無蓋車用荷役機械設備

(1) 荷役系統図

無蓋車に積まれた袋物貨物やその他吊り揚げ可能な貨物はガントリークレーンもしくはトラッククレーンにより取扱い可能である。またリーチスタッカをこの目的に使用することも可能である。貨物取扱い方法はコンテナ取扱い方法と同様になる。図6-2-11は無蓋車に対する貨物取扱いの流れを示す図である。

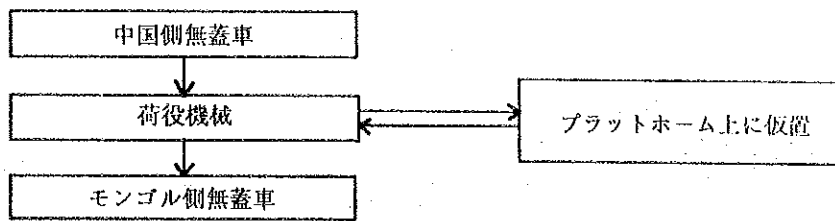
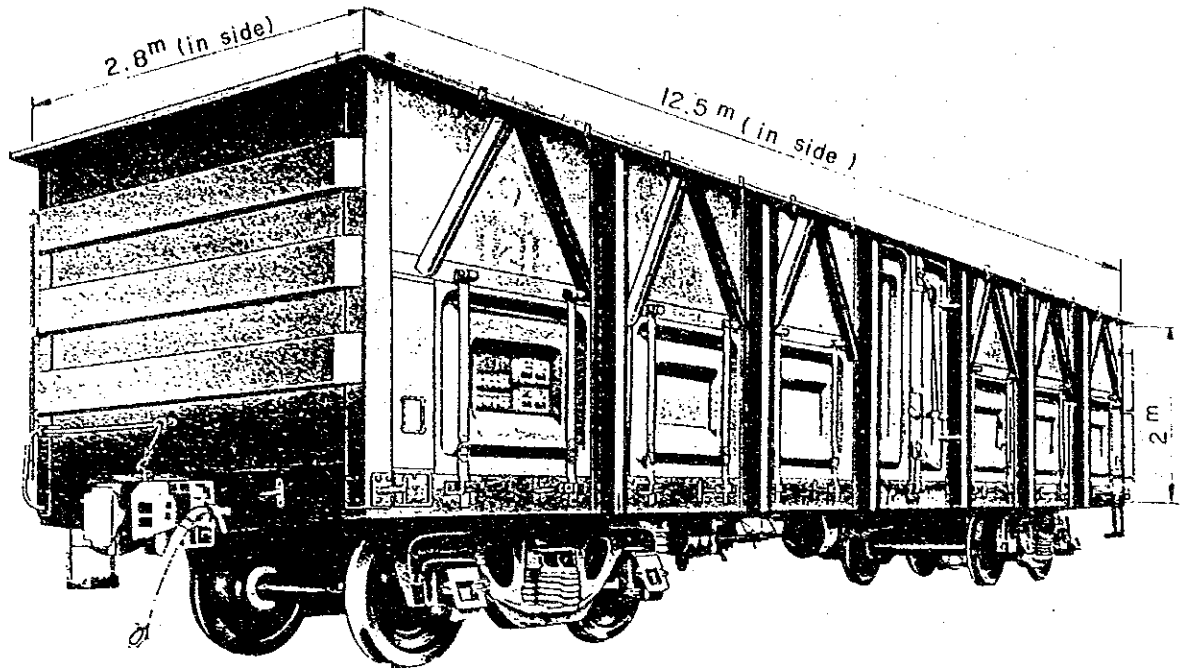


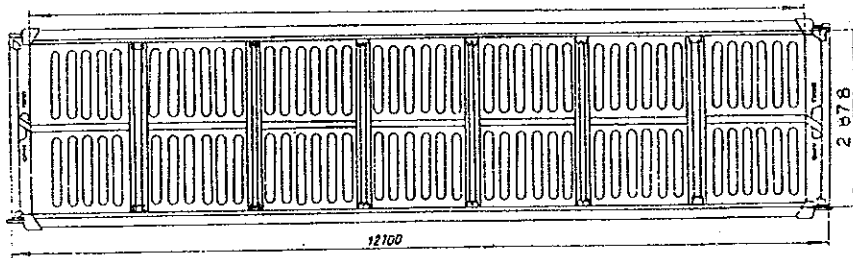
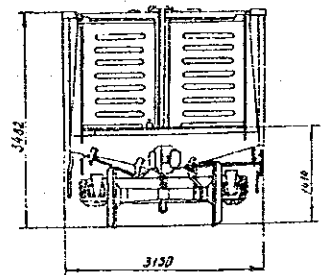
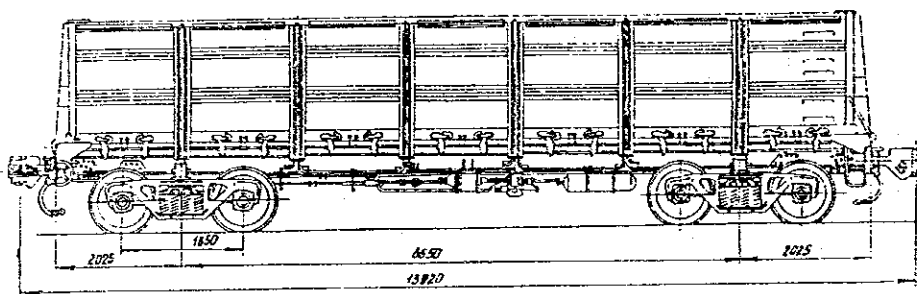
図6-2-11 貨物取扱い流れ図

本章では、ガントリークレーンを計画1とし、トラッククレーンを計画2としてケーススタディに対応し比較検討する。

図6-2-12に中国側とモンゴル側で使用される無蓋車の代表的型式を示す。



(a) 代表的な中国側無蓋車



(b) 代表的なモンゴル側無蓋車

図6-2-12 代表的無蓋車

(2) 20トンガントリークレーン (計画1)

1) 概要

ガントリークレーンを使用する場合、中国側とモンゴル側線路を平行配位置することが望ましい。このためコンテナ用クレーンと同様の通路と貨物仮置場の配置として計画する。無蓋車で扱う袋入バラ物はコンテナのように高く積み上げる事が出来ないため、仮置場の幅はコンテナクレーンの場合に較べてやや広めに配置されることとなる。これらの配置を図6-2-13 20トンガントリークレーンの全体配置図に示す。本図に示されるように20トンガントリークレーンはエンジン発電機セットを装備したレール走行型クレーンとなる。

ガントリークレーンはエンジン発電機セットにより自走する型式となるので、構造的にはコンテナクレーンと同様の型式のクレーンとなる。

2) 予備設計

- ・ 型式 : レール走行式ガントリークレーン
- ・ 定格荷重 : 20トン
- ・ 主要寸法
 - 揚程 : 最小8m
 - スパン : 最小20.5m
 - 脚間内寸法 : 最小14.8m
 - トロリー横行範囲 : 最小16m
 - ホイールベース : 最小6.4m
- ・ 運転速度
 - 巻揚げ/巻降し : 最小15m/min
 - 横行 : 約25m/min
 - 走行 : 最大60m/min
- ・ 速度制御方式 : DCワードレオサード又はインバータコントロール
- ・ 給電装置 : ディーゼル発電機セット
 - AC発電機 : 1セット AV400V、50Hz
- ・ 主要駆動装置
 - 巻揚げ : 最小60kW×1セット
 - 横行 : 最小12.5kW×1セット
 - 走行 : 最小8.5kW×4セット
- ・ 車輪圧
 - 作業時 : 約16 t/W
 - 休業時 : 約24 t/W
- ・ 特記事項
 - －電気ヒータを主エンジンオイルパン、主電動機及び主減速機に装備すること。
 - －ヒータ及びエンジン始動用に地上電源との接続プラグを装備のこと。
 - －クレーン係留場に、クレーンアンカ用金物、ジャッキアップ金物を埋設のこと。

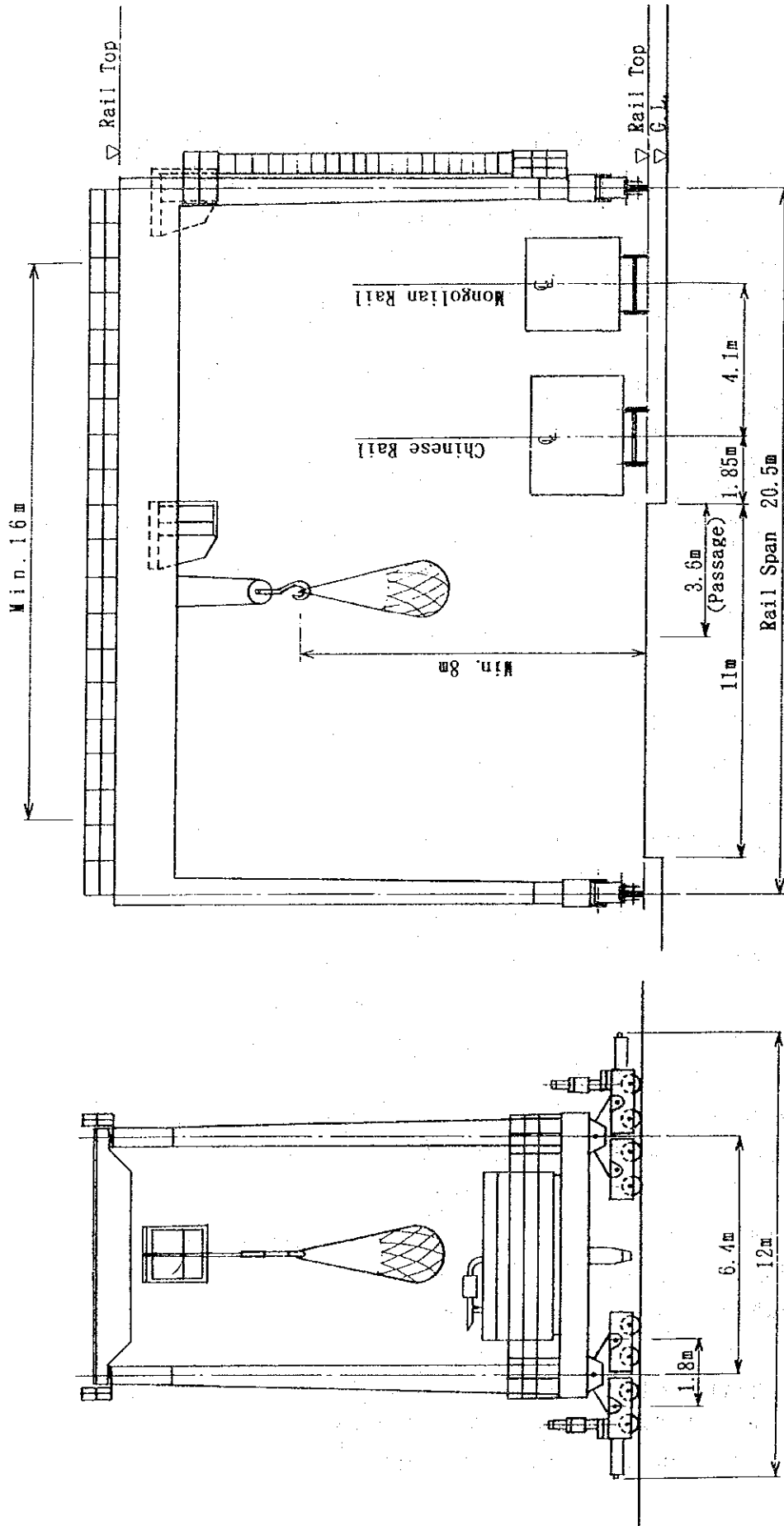


图 6-2-13 20吨 gantry 起重机整体配置图

(3) 35トントラッククレーン (計画II)

1) 概要

トラッククレーンを使用する場合は、リーチスタッカと同様のプラットホーム配置が望ましい。即ち、底床プラットホームで幅20mのホームを中国側とモンゴル側の線間に配置する。通常の作業時には、トラッククレーンはアウトリガーを張り出してクレーンの安定性を保つ必要がある。しかし、軽量貨物を移送する場合は、トラッククレーンのアウトリガーを張り出した状態で低速で移動運搬可能である。このような操作を行なうためには、トラッククレーンの運転は1つの運転室でクレーン操作及び走行を行なえるようになっていなければならないことが必要である。重量物の移送のためには、トラッククレーンで荷降しを行ない、リーチスタッカで移送し、積込みを行なうこととなる。図6-2-14に代表的な35トントラッククレーンを示す。

2) 予備設計

- ・ 定格荷重 : 最大35トン (3m半径にて)
- ・ ブーム長 : 約9m~約34m (伸縮可能)
- ・ 最大作業半径 : 約34m
- ・ 最大吊り高さ : 約30m

- ・ 要求性能
 - ・ 巻きロープ速度 : 最大約125m/min
 - ・ フック速度 : 約6m/min~12m/min
 - ・ ブーム傾斜角 : 0° ~約80度
 - ・ 旋回範囲 : 360度
 - ・ 旋回速度 : 約3rpm
 - ・ 走行速度 : 最大45km/h (無負荷時)
: 約1.5km/h (負荷時)

 - ・ 旋回半径
 - ・ 二輪旋回 : 最大9m
 - ・ 四輪旋回 : 最大6m
- ・ 車輪配置
 - ・ 前輪 : 2輪
 - ・ 後輪 : 2輪
- ・ エンジン
 - ・ 型式 : ディーゼルエンジン
 - ・ 燃料 : ディーゼル油
 - ・ 定格出力 : 最小210Hp
- ・ ブレーキ系統 : 油圧又は油-空圧ブレーキシステム

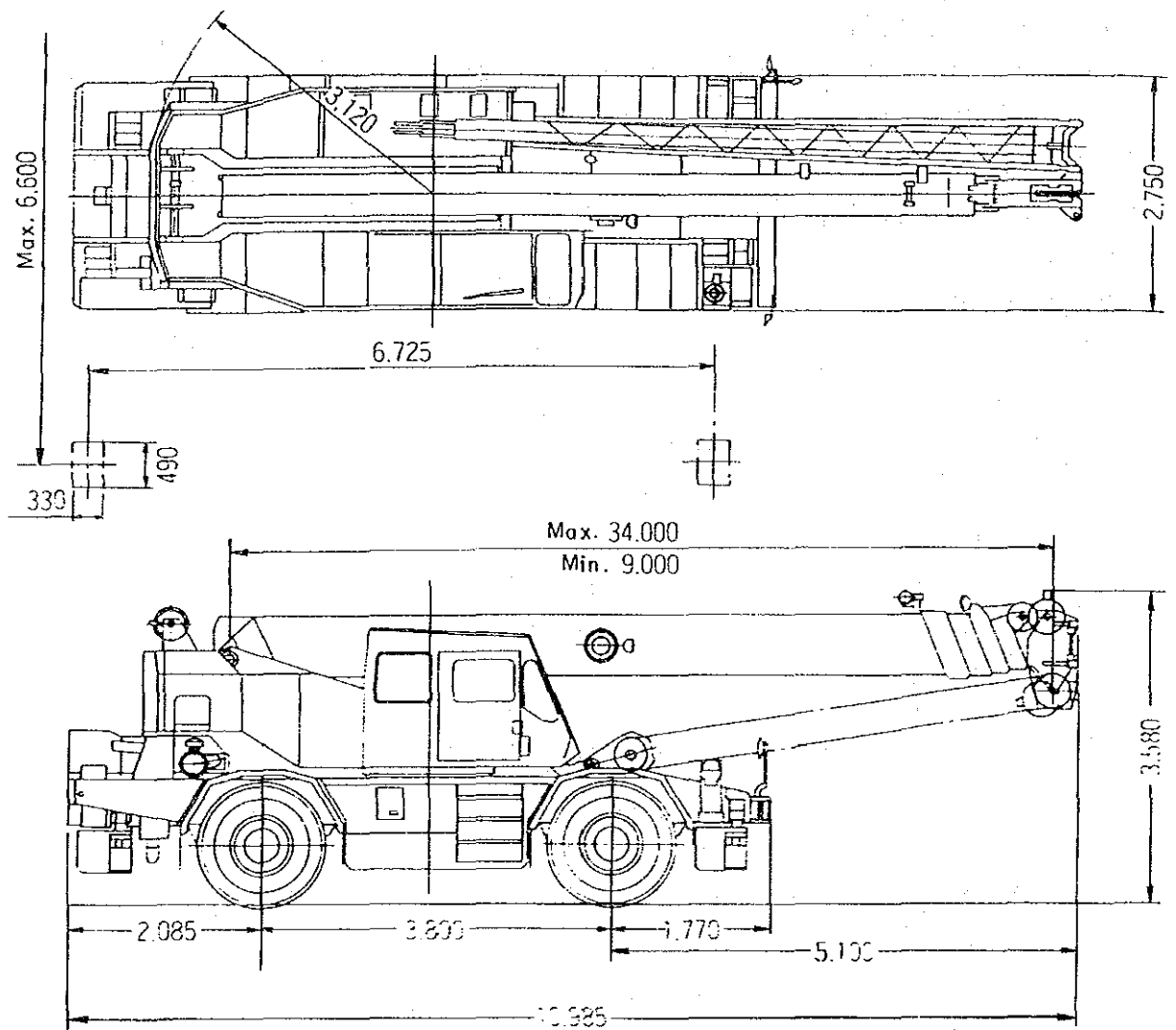


図 6-2-14 代表的な35トントラッククレーンの配置図

6-3 信号通信電気

6-3-1 信号設備

1) 信号装置

- ・ 出発信号機：場内信号機：誘導信号機、入換標識を設備する。
- ・ 場内信号機には進路表示機（場内用）を取付ける。

入換標識は線路表示機（3進路用及び多進路用）を取付け、入換標識が多数設置される箇所には線路別表示灯を設けて代用する。

- ・ 信号機には保守点検に必要な点検台を設置する。
- ・ 設備数量は表6-3-1とする。信号配置図を図6-3-1に示す。

表6-3-1

品名	数量
出発信号機	18
場内信号機	8
誘導信号機	3
入換標識	93
線路別表示灯	17
車上標識	52
進路表示機（場内用）	5
線路表示機（3進路用）	23
〃（多進路用）	4

※場内信号機3機は再用する。

2) 閉そく装置

・ ザミンウッド～P52信号場間に特殊型信号閉そく方式を導入し電線路は既設タブレット回線を使用する。構成図は図6-3-2に示す。

・ ザミンウッド～エレンホット間の1,435mm軌道は現用の64型リレー半自動閉そく装置は再利用し、操作盤は新設の信号扱所の制御盤に組入れるものとし、1,520mm軌道は中国側と協議を行い、最適の設備を導入する。

これら操作は同一制御盤で行えるものとする。

- ・ P52信号場との間に自動閉そく方式を設置するので、P52には表6-3-2の設備を設ける。

表 6 - 3 - 2

品名	数量
出発信号機	3
場内信号機	1
電気転轍器	2
軌道回路	6
制御盤	1
信号器具箱	3

3) 連動装置

- ・ 第1種継電連動装置を設備し、信号扱所の制御盤は表示盤との分離型とする。
- ・ 制御盤にはトークバック、無線連絡設備、音声呼出電話機を組み込むものとする。
- ・ メーンリレー室及び、サブリレー室には冷房専用、信号扱所には冷暖房装置を設置し、それぞれ空冷とする。
- ・ 信号配電盤の容量は300A型、整流器は100A型とする。

4) 転轍装置

本線上は交流NS-A型、側線は交流YS型を設備し、数量表6-3-3に示す。

表 6 - 3 - 3

品名	数量
電気転轍器 (AC、NS型)	55
〃 (AC、YS型)	45
計	100