

2) 軽量貨物

倉庫 : 600m²

屋根付貯蔵所 : 380m²

貨車据付 : 3 両

(6) チョイルーコンテナー及び重量貨物

クレーン能力が10トンであるとともに貨物取扱量が少ないので、コンテナーと重量貨物が3,000m²の同じ場所で取扱われている。

モンゴル鉄道の貨物取扱能力と現状取扱高

単位：1,000トン／年

駅名	取扱品目	積込	積卸	積替	取扱能力	現状取扱高	
ダルルン	石炭	100	110	—	220	120	(%) 54
	コンテナー (3 t、5 t)	25	25	—	30	12	40
	重量貨物	6	6	—	12	1.2	10
	軽量貨物	31	31	—	62	12	20
ウランバートル	石炭	430	430	100	960	800	83
	コンテナー	82	82	21	185	70	37
	木材	—	160	—	160	50	31
	重量貨物	35	35	—	70	20	28
	軽量貨物	51	51	13	115	10	10
エルデネット	コンテナー (3 t、5 t)	25	25	—	50	5	10
	重量貨物	10	10	—	20	1	5
	軽量貨物	51	51	—	102	3	3
バガヌール	コンテナー (3 t、5 t)	25	25	—	50	4.5	9
	重量貨物	10	10	—	20	0.2	1
	軽量貨物	31	31	—	62	0	—
チョイル	コンテナー (3 t、5 t)	25	25	—	50	2.0	4
	重量貨物	10	10	—	20	2.0	4
スフバートル	石炭	75	80	—	75	45	60
						1,157.0	

2-8 ザミンウッド駅の自然条件

2-8-1 地形

ザミンウッド駅は、モンゴル南部、ゴビ砂漠分布地域（東ゴビ平野）に位置しているこの地の絶対標高は、900～1,000mの範囲である。起伏の凹凸形状の高度差は、5～15mで、稀に30～50mある場合がある。東ゴビ平野の特徴は、流水の出口のない多くの広大な凹地があることである。

この平野地形の背景には、泥土質－丘陵性の表面をもつ、少し盛上がった石の多い平野部ができている。この表面の絶対標高は、1,100～1,200mまで上昇している。高さ5～10mの丘陵や高地が、排出凹地と交互に続いている。この地域には、河川は一つもない。水路網は、一時的水流の乾燥河床や稀にみられる小さな湖からできている。

降雨（特に豪雨）時の一時水流は、激流ならびに水量の多い水流である。一時水流の浸食基盤は、流水の出口のない凹地である。水はこれら凹地に残るか、すぐに蒸発する。

この地域には、ゴビの濃褐色の土壌が分布している。微粒性土壌が吹き払われる結果、その土壌表面は、厚さ2～3cmの砂利で覆われている。土壌中の肥土の含有量は、0.3～1%であるが、鉍物質は豊富である。

この地域の植物は乏しい。植物は、砂漠表面の20～30%を覆っているにすぎない。

2-8-2 気候

モンゴルは海や海洋から遠く隔たっていることが、その気候の特徴を表している。

この地域の気候は、大陸性気候が顕著であり、空気が極端に乾燥し、降水量が少ないのが特徴である。

この地域の気候上の特徴は、ウランバートルやサインシャンドに配置された気象ステーションのデータに基づいて導き出されたものである。この地域の年間平均気温は+3.4℃である。

一番寒い月は1月で、その平均温度は、-18.7℃である。一日の平均温度が0℃になるのは、通常3月下旬から4月上旬にかけてである。4月の月間平均温度は、5.9℃で、もっとも暖かい月は7月である。この月間平均温度は、23.1℃に達する。気温の最大値ならびに最小値は、それぞれ-37.2℃、40.7℃である。一日の気温の温度差が最大になるのは、通常は秋である。

降水量からみると、この地域は、湿度が不十分な地域に入る。

当地では、平均降水量は、年間120～160mmである。

1年の間の降水物の分布は、かなり不均一である。その大部分（85%以上）が、夏に集中し、一部は短時間の集中豪雨がみられる秋に降る。冬の降水物は、僅かで、年間降水量の1～3%以下である。積雪は、ほとんどなく、一面が白くなることはない。通常、冬の終わりに、低地帯にだけ積雪が残る程度である。1年うちの最大となる冬の10日間の平均積雪量は2～4cmである。この地域では、いつも風が吹いている。大部分が西の風および北西の風である。

風速は、さまざまで、季節により大きく変化する。

年間平均風速は、4.9m/secである。1日の間でも風が吹く時間は、大きく変化する。最長13時間にわたり強風が吹き、夜半になると徐々にしずまる。また、最大風速は、春（4月、5月）と秋（9月）にみられる。

この時期には、それぞれの年の最大風速は、26～34m/secに達する。春には時々、嵐のような風速になり、砂あらしや雪あらしになる。

絶対湿度の年間推移は、気温の年間推移に平行する。

その最大値は、7月に観測され、10～12.6mb、最小値は、1月の0.6～1.1mbである。

最大値の相対湿度は、冬では60～72%に達し、一方、夏には44～60%に達する。その最大値は、28～40%となる4月～5月である。相対湿度の年間平均値は、43～56%である。

スコールのような夏の降雨には、時々、雷雨や霰がともなう。気象ステーションのデータによると、年間で最大の雷雨の数は26回である。厳しく、長期につづく冬と積雪が少ないことにより、土壌の季節的凍結がかなりの深さに達する。当該地域の土壌の季節的凍結の標準深さとして、次のデータを採用する。

粘土、ローム	2.08m
赤茶色ローム土、微粒砂土	2.54m
大粒砂土	3.04m
砂利質土壌	3.7m

2-8-3 地層

この地域の地質構造には、中生-新世代期の地層部分が入っている。

ここでは、中生-新世代期の地層は、白亜期の堆積岩である。この地域には、さまざまな粒度の砂土、砂質粘土、粘土質頁岩、赤粘土、礫岩、およびそれらの風化生成品（ローム、粘土）等が広い範囲で分布している。第四紀地層は、発生論的には、風成によりできたものである。丘陵の表面（通常、芝で覆われていない）は砂地からできている。この砂地層の厚さは、0.5～2.5mの範囲である。

2-8-4 地質

この地域は、地質的には良好である。すなわち、施設の強度に芳しくない影響を与える自然地理学現象は、この地域では皆無である。この地域の特徴は、塩分の多い土壌や砂利の溶解があることである。大陸性気候条件の下で水分が激しく蒸発することや、流水出口がないため、塩分の蓄積条件が生まれている。凹地に流れ込む一時流水は、微粒性土壌がそのすべての溶解性塩分を補捉し、蒸発時に塩分が濃化する。塩分含有土壌は、極めて高密度で乾燥状態にあり、塩分はそれに対し膠結作用を与える。湿度が上がると、この土壌は、その構造を崩し、流動状態に移行する。

ザミンウッド駅地域の土壌中の水溶性塩分の含有量は、1%以上である。この土壌は、路盤構築用材料として使用できる。

風成砂は、風による風化作用を受け、線路や施設に砂の吹きたまりが生じている。プロジェクトの過程で、この砂の吹きたまりに対する保護対策を講ずることが不可欠である。

2-8-5 水文

この地域に位置する堆積中生・近生代堆積地層の含水性は、極めて低い。利用し得る含水性水平土壌は、深さ70～80mのところに散発的に横たわっている。この地層は、混交粘土の厚い層のひび割れのほとんどない薄い中間層に属する。化学組成の面からみると、この地下水は、塩化ナトリウム水で、全般的硬化作用(M、3000mg/l以下)と硬度(14mg/l以下)がやや高い。

ザミンウッド駅の井戸の掘削を行なったデータによれば、井戸が深くなるとともに、水の鉱化作用と硬度が上昇する。含水性砂岩を開孔した井戸の単位時間あたり湧出量比は、0.88～2.7m³/hrで、割れの度合いや含水土壌の厚さに左右される。地下水の水圧は、極めて弱く、ザミンウッド駅の操業井水の静的水準は、深さ52.0～58.0mのレベルにある。

2-8-6 建設資材

この地域には、さまざまな粒度の砂(粉状から砂利状まで)が豊富にある。水分が少なく密度が中程度のこの砂は、建設サイトの道床作りや造成に使用することができる。

この地域には、バラスト材はない。鉄道線路のバラストには、他の地域から搬入されるバラスト材を使用して実施することを推奨する。

モンゴル国鉄建設時には、砂利生成用に碎石の採掘を行なった。ザミンウッド駅地域には粘土はないが、これは、そこからすぐ近くにあるウール駅地域で入手可能である。

2-9 ザミンウッド駅の現況

2-9-1 ザミンウッド駅における貨物輸送

(1) 自駅発・着貨物

当駅の周辺は、産物等が殆どなく、鉄道職員及びその家族等が居住している。また、鉄道直営のディーゼル発電所が設置されていることから、燃料、建築資材、食料品及び日常生活用品等の到着貨物が主で、発送貨物は殆どない。

取扱量は、1988年は14千トン、1990-1991年は38-45千トンと増加しているが、増加した貨物は砂利であった。

貨車数では、近年1日平均1-3両程度である。(表2-9-1参照)

表2-9-1 ザミンウッド駅取扱い貨物量

No.	Item	1988			1989			1990			1991		
		(Ton)	Cars	Ton/car	(Ton)	Cars	Ton/car	(Ton)	Cars	Ton/car	(Ton)	Cars	Ton/car
1	Coal	2,765	43	64.3	3,826	59	64.9	2,902	45	64.5	3,164	48	65.9
2	Construction materials	3,337	53	63.0	9,199	146	63.0	10,568	189	55.9	6,712	12	56.0
3	Railroad tie	390	9	43.3	375	8	46.9	150	3	50.0	300	9	50.0
4	Wood	1,658	33	50.2	1,023	21	48.7	700	14	50.0	1,175	24	49.0
5	Foodstuff	595	17	35.0	621	17	36.5	565	16	35.3	280	8	35.0
6	Iron scrap	211	4	52.8	784	16	49.0	304	6	50.7	350	7	50.0
7	Grass	12	1	12.0	12	1	12.0	12	1	12.0	33	3	11.0
8	Gravel	2,142	33	65.0	1,340	21	63.8	21,701	344	63.1	23,853	379	83.0
9	Line	130	7	18.6	-	-	-	-	-	-	60	3	20.0
10	Fuel (woods, oil)	1,728	38	45.5	439	10	43.9	50	1	50.0	215	5	43.0
11	Fragile article	79	2	39.5	143	14	35.8	89	2	44.5	80	2	40.0
12	Part of machines	328	16	20.5	128	11	19.8	115	3	38.3	152	4	38.0
13	Furniture	20	1	20.0	17	1	17.0	-	-	-	70	5	14.0
14	Diesel oil	61	1	61.0	568	10	56.8	678	12	58.5	58	1	58.0
15	Others	741	31	23.9	5,340	223	23.9	7,399	308	24.0	7,054	301	23.4
16	Total	14,197	289	49.0	23,905	548	44.0	45,236	944	48.0	35,518	808	46.0
17	Daily average	38.9	0.8		64.5	1.5		123.9	2.6		102.8	2.2	

Note 1. Based on Mongolian Railway's materials.

2. Arrival traffic accounts for most of the freight handled by this station, and outgoing traffic is almost all.

(2) ザミンウッド駅の通過貨物

当駅を通過する国際貨物の主な種類と輸送量は、表 2-9-2 及び表 2-9-3 に示すとおりである。

1985-1989 年は、ロシアと中国間のトランジット貨物が全体の 95% 以上を占めていた。その後トランジット貨物は大幅な減少となり、1991 年には対 1985 年で輸出は 14%、輸入は 4% となっている。

一方、中国方面とモンゴル国内に発着する貨物は、量は少ないものの増加傾向にあり、対 1985 年で 1991 は、輸出が 303%、輸入が 788% である。

輸出では、肥料、銅精鉱が、輸入では穀物、果実などが増加した主な物資である。

表 2-9-2 ザミンウード駅取扱国際輸送貨物量

Ote.	1985		1986		1987		1988		1989		1990		1991	
	1000 ton	Cars	1000 ton	Cars	1000 ton	Cars	1000 ton	Cars	1000 ton	Cars	1000 ton	Cars	1000 ton	Cars
Foodstuff														
Grain	-	-	-	-	-	-	1.2	31	-	-	-	-	4.4	88
Grape	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6	11
Chemical Materials	-	-	-	-	-	-	5.6	124	5.0	111	24.1	536	2.2	59
Wood	36.7	816	16.8	373	17.9	398	22.6	502	31.4	698	35.5	791	51.4	1,142
Raw Materials	0.5	12	0.4	11	0.4	10	1.8	53	1.1	32	0.7	21	-	-
Scrap	5.8	232	4.9	196	3.4	136	-	-	-	-	-	-	-	-
Construction Materials	-	-	-	-	9.5	153	-	-	-	-	2.9	47	-	-
Iron	-	-	-	-	-	-	4.5	69	6.0	92	5.9	95	12.2	407
Metal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	23
Leather	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	10
Fertilizer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35.8	551
Copper Concentrate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.1	309
Others	4.0	91	3.8	85	2.4	55	6.6	150	6.8	131	25.1	483	13.8	315
Total Ratio (%)	47.0	1,151	25.9	665	33.6	752	42.3	929	50.3	1,064	94.2	1,973	142.3	2,915
Passing freight Ratio (%)	1,032.6	25,496	1,348.9	33,306	1,129.3	27,884	914.4	22,578	877.6	21,669	575.8	14,711	149.1	3,681
Total Ratio (%)	1,079.6	26,647	1,374.8	33,971	1,162.9	28,636	956.7	23,507	927.9	22,733	670.0	16,684	291.4	-
IM	100	-	127	-	108	-	89	-	86	-	62	-	17	-
	1.4	40	1.8	51	1.1	31	1.7	49	1.8	51	2.1	59	2.2	59
	0.8	20	-	-	1.7	43	0.9	23	1.1	28	1.6	41	4.1	108
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.4	468
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29.8	542
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	79
	1.6	29	2.0	2.0	2.0	36	1.9	34	-	-	0.8	14	-	-
	0.1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1.3	31	15	1.5	0.7	17	0.6	13	0.5	11	1.6	36	2.1	56
	-	-	-	-	1.3	21	1.0	16	1.4	23	0.3	5	3.1	50
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	50
	5.1	116	6.5	6.5	7.1	161	5.8	132	14.0	320	12.9	474	10.6	246
	10.3	238	11.8	273	13.9	309	11.9	267	18.8	433	19.8	629	81.2	1,658
Total Ratio (%)	100	-	115	-	139	-	116	-	183	-	192	-	788	-
Passing freight Ratio (%)	441.3	7,318	453.7	7,524	419.9	6,964	377.1	6,254	390.689	6,478	402.6	6,677	19.7	325
Total Ratio (%)	451.6	7,556	465.5	7,797	433.8	7,273	389.0	6,521	409.4	6,911	422.4	7,306	100.9	1,983
	100	-	103	-	96	-	86	-	91	-	93	-	22	-

Note 1: Based on Mongolian Railway's materials.

Note 2: The ratio to 1985 (assumed as 100) is given.

Note 3: EX means export, while IM means import.

表 2 - 9 - 3 モンゴル国通過貨物量

(1,000 tons)

		1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Russia ↓ China	Wood	204.4	331.5	241.4	193.5	156.5	39.4	-
	Non-ferrous ore	33.4	45.2	45.6	43.4	52.0	17.3	8.8
	Chemical Materials	37.8	54.2	48.3	24.6	24.4	14.0	33.2
	Fertilizers	-	-	-	-	67.1	38.2	75.8
	Iron	556.3	709.3	769.5	615.0	54.7	433.3	10.9
	Cement	116.4	162.9	0.1	0.1	-	-	-
	Machine	9.0	10.1	2.9	2.1	-	18.8	-
	Others	75.3	38.7	21.5	35.7	28.9	575.8	20.4
	Total	1,032.6	1,348.9	1,129.3	914.4	877.6	575.8	149.1
	Growth rate	100	131	109	89	85	56	14
China ↓ Russia	Oil	-	-	-	-	0.3	-	-
	Construction Materials	-	-	-	-	1.4	-	-
	Fresh food	-	-	-	-	0.5	-	-
	Lum Material	-	-	-	-	2.0	-	-
	Fluorspar	182.2	166.5	118.2	118.2	110.8	132.3	-
	Foodstuff	60.7	51.5	62.6	62.6	92.4	55.4	2.2
	Iron ore	0.1	0.2	6.6	6.6	9.9	8.3	-
	Chemical Material	49.8	37.4	44.6	44.6	75.3	52.6	2.7
	Iron	-	-	-	-	0.5	-	-
	Machine	-	-	-	-	-	2.7	-
	Fertilizer	-	-	-	-	-	-	0.9
	Tea	-	-	-	-	-	-	3.8
	Quarry	-	-	-	-	-	-	0.4
	Fruit, nuts	8.6	160	17.2	21.8	-	20.4	-
	Others	139.9	182.1	170.7	148.4	97.5	130.9	9.7
	Total	441.3	453.7	419.9	377.1	390.6	402.6	19.7
	Growth rate	100	103	95	85	89	91	4

Note 1. Based on Mongolian Railway's materials.
 2. The growth rate over 1985 (assumed as 100) is given.

(3) 駅の業務体制

1) 駅の組織と要員数

ザミンウッド駅には、駅、車両保守、発電所、守線、信号保守等のほかに病院、消防等併せて11の組織がある。

このうち、駅関係の職員は、1992年9月現在92名である。

駅の運営体制は、駅長の下に副駅長を3名配置し、運転、貨物及び旅客部門をそれぞれ管理している。当駅の特徴は、次のものが挙げられる。

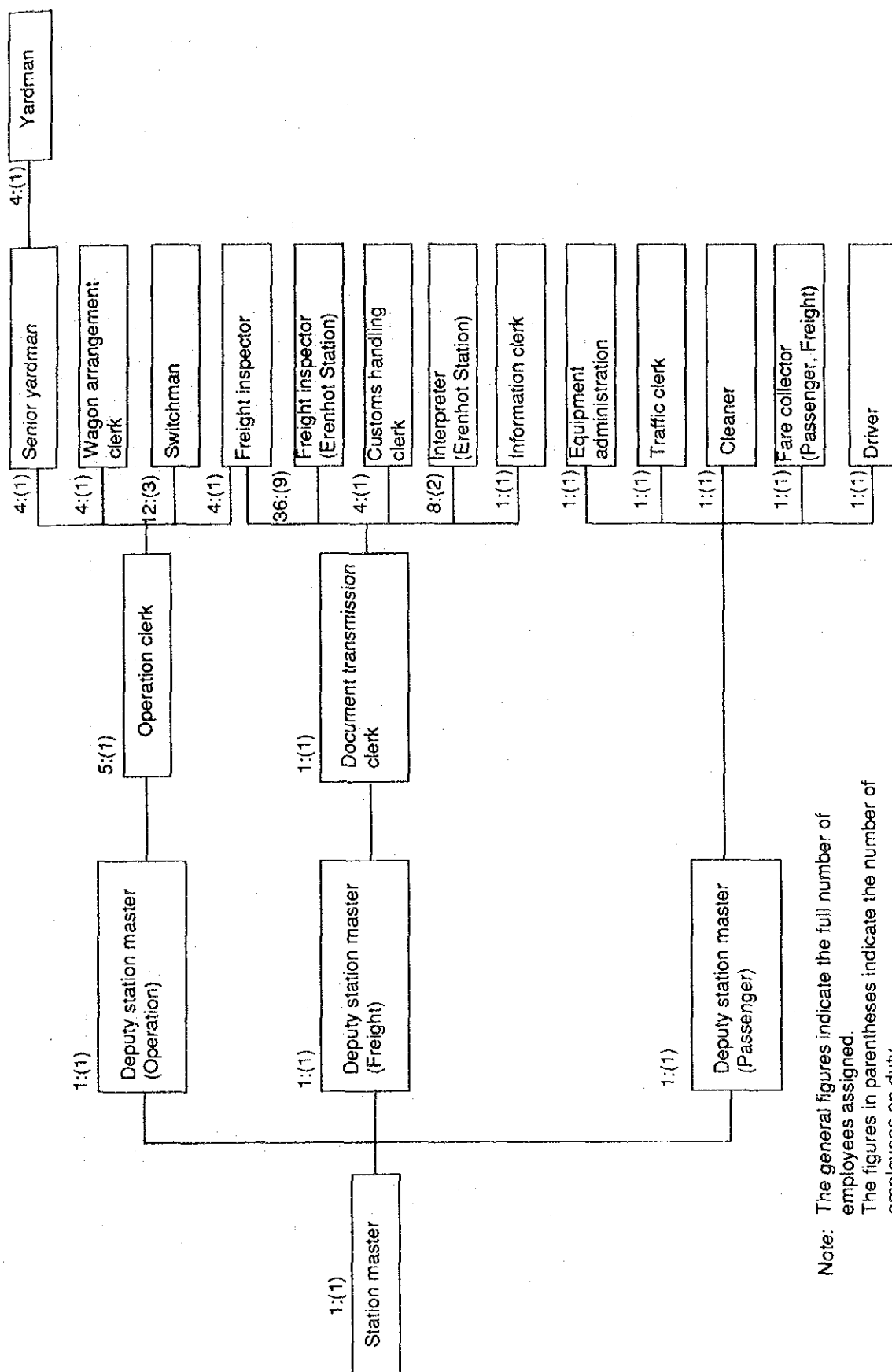
- ① 中国との国境駅であり、貨物の通関手続きがある。
- ② 中国側の国境駅エレンホットで貨物の積替えを行っているので、モンゴル鉄道の職員が立会いのためエレンホット駅に常時派遣されている。
- ③ 駅構内の転てつ器は、全て現場扱である。

① については、通関用書類作成係を常時1名配置している。

② については、通訳8名と貨物係36名がおり、エレンホット駅に常時11名（通訳2名、貨物係9名）を配置している。

2) 駅職員の勤務

駅職員は、駅長及び副駅長等、日勤勤務の職員以外は、4、8及び12時間の交替勤務で作業を行っている。



Note: The general figures indicate the full number of employees assigned.
The figures in parentheses indicate the number of employees on duty.

図 2-9-1 ザミンウード駅組織図 (1992 年)

2) 駅職員の勤務

駅職員は、駅長及び副駅長等、日勤勤務の職員以外は、4、8及び12時間の交替勤務で作業を行っている。

表 2 - 9 - 4 駅構内要員交番表 (標準)

Employee \ Day	1st	2nd	3rd	4th
	(8:00~20:00)	(20:00~0:00)	(0:00~8:00)	
A	12	4	8	—
B	4	8	—	12
C	8	—	12	4
D	—	12	4	8
Total	24	24	24	24

- Note 1. Based on Mongolian Railway's materials.
 2. The growth rate over 1985 (assumed as 100) is given.

駅職員の勤務体制は、図 2-9-2のとおりである。

Hours	No. of employees												Remarks	
	8	10	12	14	16	18	20	22	24	2	4	6		
Station master													1	
Deputy station master													3	One person each for operation, freight, passengers.
Document transmission clerk													1	
Equipment administrator													1	
Fare collector (Passenger, Freight)													1	
Information clerk													1	
Driver													1	
Traffic clerk													1	
Cleaner													1	
Operation clerk													5	1 person on duty (1 person, reserve) : 4-hour, 8-hour, or 12-hour shift
Senior yardman													4	1 person on duty : 4-hour, 8-hour, or 12-hour shift
Yardman													4	Same as the above.
Switchman													12	3 persons on duty : 4-hour, 8-hour, or 12-hour shift
Wagon arrangement clerk													4	1 person on duty : 4-hour, 8-hour, or 12-hour shift
Freight inspector													4	Same as the above.
Interpreter (ERENHOT station)													8	2 persons on duty : 4-hour, 8-hour, or 12-hour shift
Freight inspector (ERENHOT station)													36	9 persons on duty : 4-hour, 8-hour, or 12-hour shift 2 of the 9 persons on duty, 1 person is for freight car arrangement and 8 persons are for observing transship- ment.
Customs handling clerk													4	
Total													92	

Note 1: Based on Mongolian Railway's materials.

図 2-9-2 ザミンウード駅勤務体制 (1992年)

2-9-2 配線、土木構造物

(1) 配線

ザミンウッド駅は、モンゴル南端、中国国境より4.5kmに位置している。ザミンウッド駅における既存の配線は図2-9-3のとおりで、その主なものは表2-9-5に示すとおりである。

また、旧ソ連邦実施積替施設整備工事による1435mmゲージの既存の軌道は表2-9-6に示すとおりである。

なお、この1435mmゲージの軌道を利用して石油の仮積替基地が設備されている線路の構造は、図2-9-4に示すとおりであり、レールはP50 (51.5kg/m)、木枕木が使われている。軌道材料の詳細については、第4章4-3節、配線、土木構造物に示されているとおりである。

軌道については、全体的にバラストの補充、てん充、つき固めを行う必要がある。

表2-9-5 1520mm既存配線

線名	線数	備考
本線	1	引上線、機回線、機待線、検修線等 仮設備
着発線	3	
仕訳、留置線	3	
その他側線	—	
石油積込線	1	

表2-9-6 1435mm既存配線

線名	線数	備考
ザミンウッド ～二連連絡線	1	単線
着発線	4	施工中断
石油積替用 機回線	1	仮設備

(2) 土木構造物

路盤は平坦な盛土構造であり、ゴビ砂漠の砂層を主体としたほぼ均質は地質によりできている。なお、1435mmの軌道敷設のため、着発線4線部分の盛土が完成している。

今後は、積替基地部分の盛土その他の工事が必要である。

路盤構造の詳細については、第4章、第4-3節配線、土木構造物に示されているとおりである。

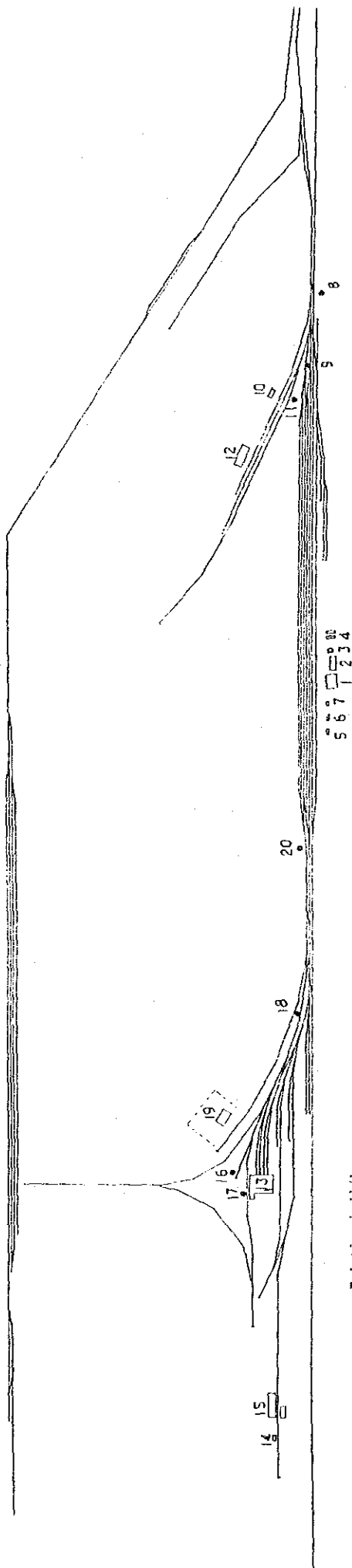
(3) 建物

既存の建物については、表2-9-7、図2-9-3に示すとおりである。

全体的に老朽化しており、今後適切な補修、改修が必要である。

表 2 - 9 - 7

番号	名称	面積	材料		備考
			壁	屋根	
1	乗客用建屋	581	煉瓦	鉄板	現在未使用
2	税関	296	"	"	
3	タワー	69	"	"	
4	トイレ	26	"	"	
5	税関倉庫	49	"	スレート	
6	手荷物倉庫	93	"	"	
7	冷蔵庫	5	"	"	
8	転轍所 (No.3)	9	"	"	
9	" (No.1)	7	"	"	
10	ボイラー室	122	"	"	
11	変電所	18	"	タール紙	
12	保守センター	679	"	鉄板	
13	機関車庫	1,708	"	コンクリート	
14	燃料倉庫	23	"	タール紙	
15	倉庫及び上家付ホーム	750	"	"	
16	給油用陸橋	-	"	-	
17	ディーゼル燃料タンク	-	鉄板	2 槽	
18	転轍所 (No.4)	9	煉瓦	スレート	
19	発電所	437	"	コンクリート	
20	転轍所 (No.2)	9	"	スレート	



5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Existing buildings

No	Name	Area (m ²)
1	Station main office	581
2	Customs office	278
3	Tower	69
4	Toilet	28
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

図2-9-3 ザミンウッド駅

2-9-3 信号・通信・電力設備

(1) 信号設備

1) 信号設備

信号機はウランバートル方、及びエレンホット方の第1、第2場内信号機を設備しており、第1場内信号機は2現示色灯式信号機、第2場内信号機は2機構組み合わせの4現示としており、誘導信号機も設けてある。

出発信号機は設置されていない。

場内信号機の操作は駅の信号扱所にある制御盤により、ルート構成確認後操作する。信号系統図を図2-9-5に示す。

2) 連動装置

継電連動装置は設備されていない。

関係転轍機を転換した後、各4ヶ所の信号扱所にある転轍鎖錠及びルート確認てこを操作し、信号扱所のルート構成鎖錠てこの操作により転轍機を鎖錠し、列車の発着を行っている。連動図表を図2-9-6に示す。

3) 閉そく装置

ザミンウッド～P52信号場、ザミンウッド～エレンホット間はタブレット方式で運行している。相手駅への運行は電話連絡により相互に安全確認を行なう。

中国側からの軌道1,435mmのある石油積替基地線には短小軌道回路(25m)を設けた64型継電半自動閉そく装置を設備し、出発信号機2基、場内信号機1基をを備えている。制御盤は石油積替基地線の側の建屋に収めている。

尚、駅間距離は次のとおり。

ザミンウッド～P52信号場間	65km
ザミンウッド～二連間	9km

4) 転轍装置

転轍機は全て、鍵付き手動式(ダルマ式)ポイントであり、鍵は+側(定位方向)ー側(反位側)の2個を有しており、それぞれに鍵管理番号がある。

転轍標識(表示灯付)が設備されているが、標識は損壊し、電球はなく修理されずに放置されている状態である。

昼間は転轍機の開通方向でルート確認し、入換を行っているが、夜間は標識での開通方向確認を行うことができず、非常に作業能率が低下している。

(2) 通信設備

1) 有線設備

ウランバートル方面への通信線路は8対の裸線を使用し、2対は3-12CH及び3CHの多重回線用は鋼銅線、6対は各々の専用回線用の鋼線である。エレンホット方面は鋼銅線の布設はされておらず、鋼線8対のみで信号回線や貨物情報、電話に使用している。

裸線搬送設備は3-12CHのB-12-3型式と、3CHのB-3-3型式とがあり、サインシャンド～ザミンウッド区間を除いて、12CHの2システム構成となっているため、この区間は回線容量が不足している。

ザミンウッド～エレンホット間は鋼銅線がないため、多重装置は設備されていない。ザミンウッド通信センターには搬送設備、交換台、ステップバイステップの自動交換機、蓄電池、配線室が設備されている。

自動交換機は1974年製の回線容量200回線、蓄電池は1955年製のアルカリ電池で容量は350VA、24Vの2V×12個、60Vの2V×30個の2組があり、消費電流は24Vで10～20A、60Vで5～10Aまた交換台には女性一名が常駐している。

2) 無線設備

駅信号扱所と機関車間は2,130～2,150kHz帯の無線機により交信を行い、構内の入換作業時の駅と入換機関車間は150～156MHz帯の入換用無線機で無線連絡を行いながら入換作業を実施しているが、操車係、てこ扱者との連絡は最寄りの信号扱所から電話で行っており作業能率の低下がみられる。

入換機関車は2両あるが、その内1両の無線機は故障し使用できない状態である。

サインシャンド～ザミンウッド間は通信回線容量不足のため運転指令と機関車間の直接連絡は不可能である。

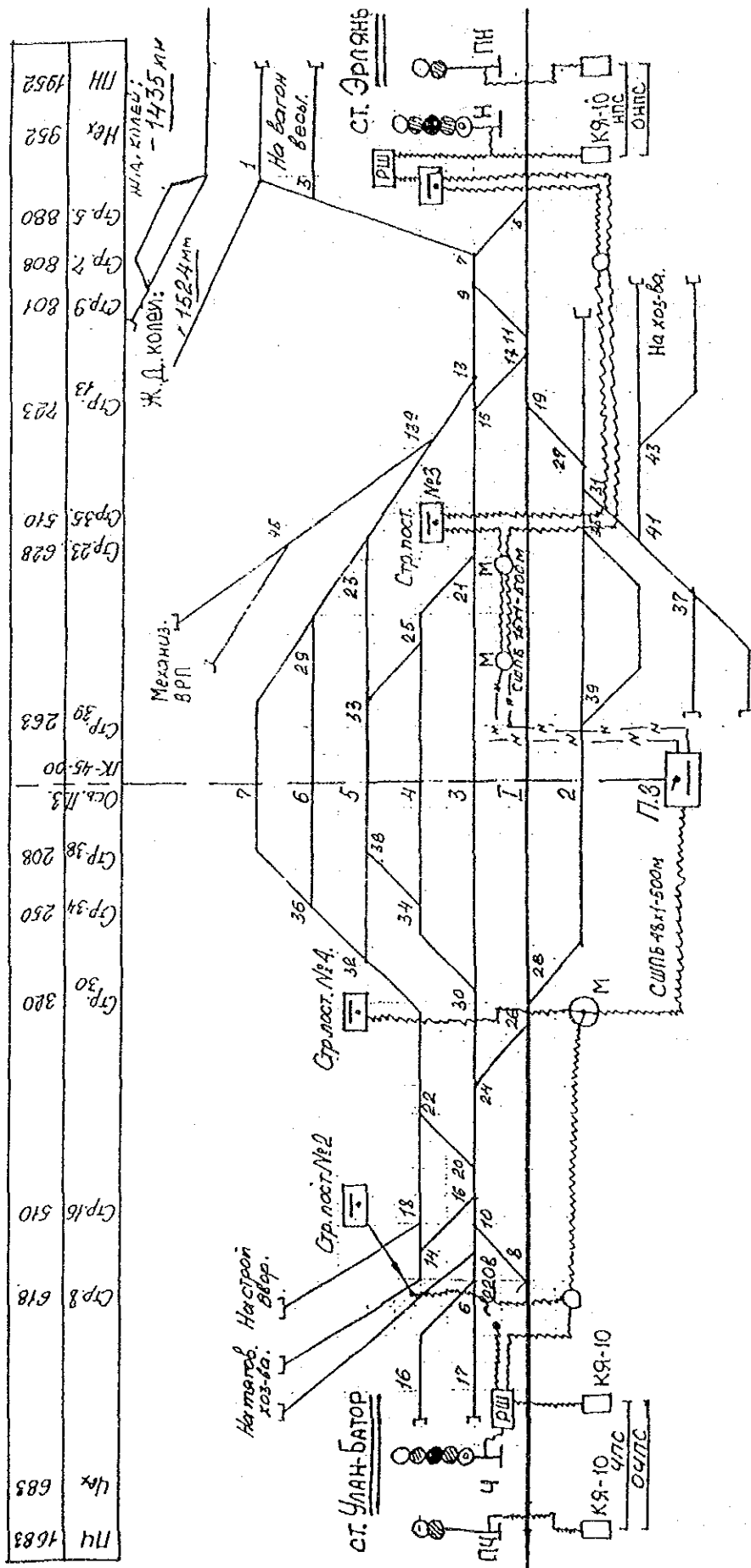


Fig. 2-9-5 Signal Book

图 2-9-5 信号系统图

Ст. Замын-Чуд

Interlocking Facilities of ZAMIN-UUD Station

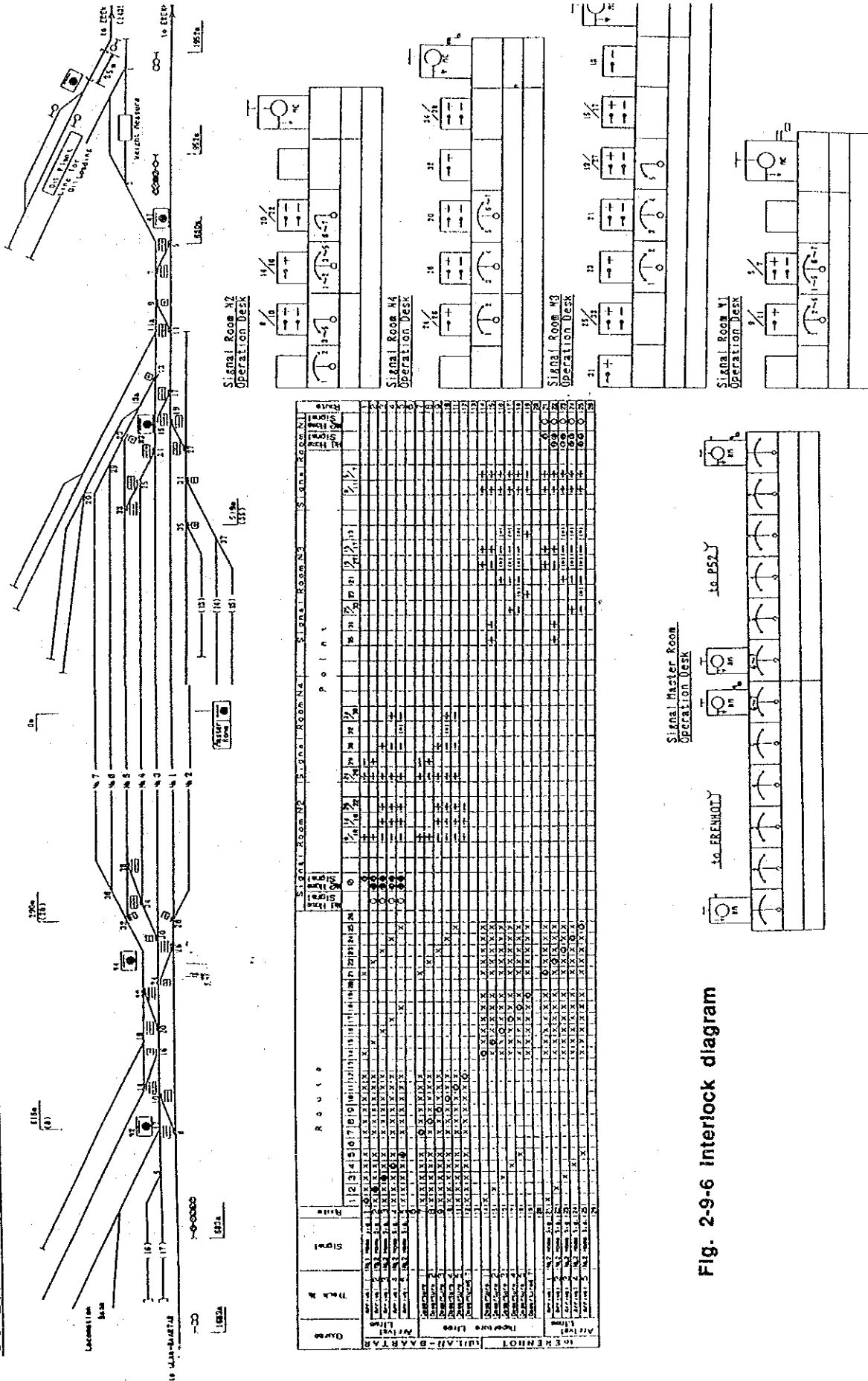


Fig. 2-9-6 Interlock diagram

(3) 電力設備

1) ザミンウッド駅の電力設備の現況

ザミンウッドは、中国との国境地点に位置し首都ウランバートルから709kmも離れた僻地にあるため、常用電源として使える外部からの電源がなく駅構内に設備したディーゼル発電機で駅を含む市内全域に配電している。

同発電機の停止時に備えて、約230km離れたサインシャンド市との間に10kVの配電線路を設備し、ザミンウッドの重要負荷に限定して、サインシャンドの発電所から配電できるようになっている。

(Fig. 2-9-7)

(1) Station circuit

(2) Station

(3) Wayside circuit

(4) Communication boiler, residence

(5) Hospital residence

(6) Pump

(7) Engine room

(8) Military

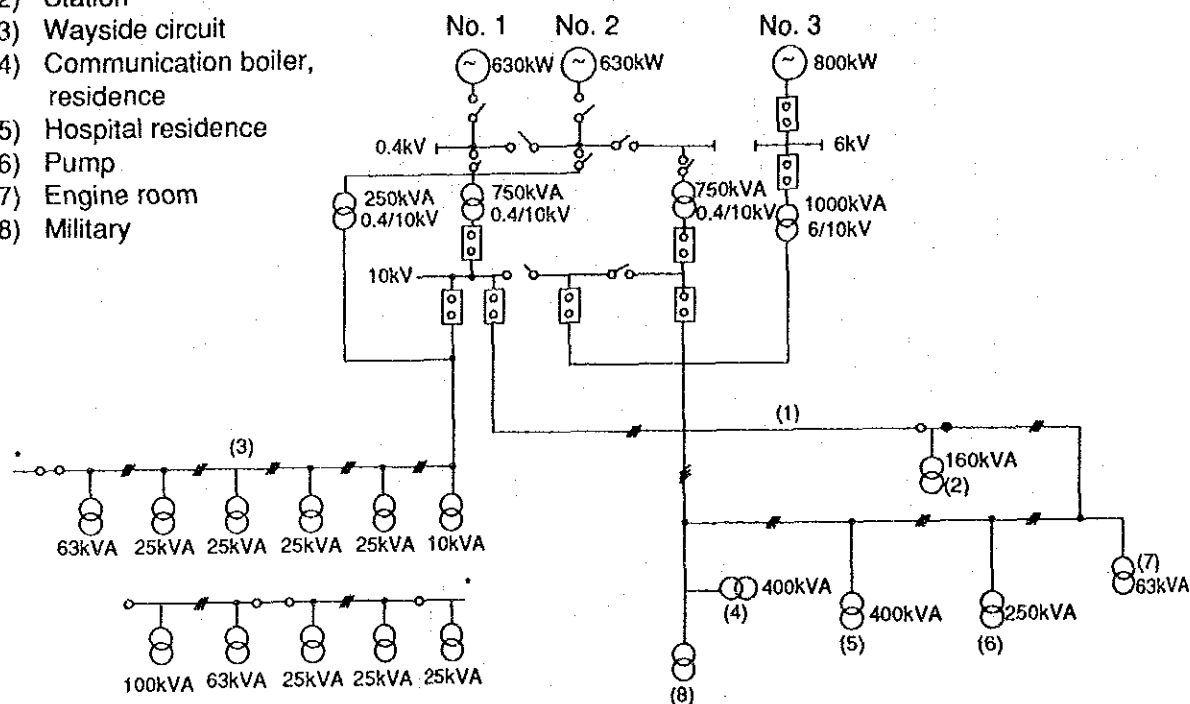


Fig. 2-9-7 配電系統図 (現状)

ザミンウッド駅に積卸設備を新設するに際しては、荷役のための照明設備及び車両入換え等作業安全のための構内照明設備が必要である。

これらの照明設備及び付帯する電力負荷の増大に伴って発電機、配電線路、変圧器等の電力設備を検討する必要がある。

対象となる設備の現況は以下のとおりである。

2) 電力負荷

ザミンウードの現在の電力負荷の設備容量及び実負荷容量は次のとおりである。

表 2-9-8 ザミンウードの電力負荷

地域別	負荷種別	変圧器容量 kVA	推定実負荷 kW
市内	駅	223	180
	病院・宿舍	400	180
	ボイラー室・通信機室・宿舍	400	180
	軍隊	160	80
	給水ポンプ	250	20
市外	沿線設備等	1,074	100
合計		2,444	740

3) 発電機

発電機はつぎの表のように駅構内に3台設備されているが、現在630kWの2台が故障のため使用を中止し、800kW1台だけが稼働している。

表 2-9-9 ザミンウードの発電機

発電機名称	品質形状	数量	
ディーゼル発電機	3相 400V 630kW	台	2
ディーゼル発電機	3相 6kV 800kW	台	1

4) 変圧器

つぎの表のように配電電圧を10kVとするため400V及び6kVから10kVに昇圧する変圧器が設備されている。

表 2-9-10 電気室変圧器設備

変圧器名称	品質形状			数量	
				台	
油入自冷変圧器	三相	630kVA	0.4/10kV	台	2
油入自冷変圧器	三相	1,000kVA	6.0/10kV	台	1
油入自冷変圧器	三相	250kVA	0.4/10kV	台	1

5) 配電設備

高圧配電線路の配電方式は、三相10kV架空高圧配電線路が市内用として2回線（1回線予備）サインシャンド連絡用に1回線ある。電線には硬アルミ線70mm²を使用している。

低圧配電線路は三相400V架空方式である。

2-9-4 車両保守の現状

(1) 保守要員

ザミンウード (Zamyn-Uud) の車両関係保守要員は定員51名であるが、現在は47名で作業している。勤務者は、昼間だけ勤務する者と、昼夜交替で勤務する者がいる。なお、昼夜勤務する者はザミンウードで勤務する者と中国のエレンホットで勤務する者の2通りがある。その勤務内容は次表の通りである。

表 2-9-11 勤務内容

勤務			人数	月 1	火 2	水 3	木 4	金 5	土 6	日 7
昼間だけ勤務 する者			12名	8-12時	8-17時	8-17時	8-17時	8-17時	8-14時	休日
昼・夜 勤務 する 者	ザミンウード で勤務する者	A	67名	8-20時		20-8時			8-20時	20-8時
		B	67名		20-8時		8-20時		20-8時	
		C	67名		8-20時		20-8時		8-20時	20
		D	67名	8時		8-20時		20-8時		8-20時
	エレンホット で勤務する者	A	23名	8-20時		20-8時			8-20時	20-8時
		B	23名		20-8時		8-20時		20-8時	
		C	23名		8-20時		20-8時		8-20時	20
		D	23名	8時		8-20時		20-8時		8-20時

合計47名

注1. 昼間だけ勤務する者は12-13時が昼休み。

注2. 昼・夜勤務する者は1週間平均の労働時間は40時間。

注3. エレンホットの勤務者は1年で交替する。

(2) 昼間だけ勤務する者の内訳

責任者（Chief）1名、技術責任者（Foreman）1名、車両検査機械担当1名、溶接責任者1名、溶接担当3名、スチーム担当1名、ボイラー担当2名、電気担当1名、倉庫担当（Store Keeper）1名

（3） 車両検査

ザミンウードの車両検査は、長さ310m、幅24mの検査ヤードで行われる。検査ヤードには3本の検査線が敷かれ、移動する検査装置が2台（BRP-I型、BRP-II型）設置され、8時間に40両の車両を点検・修理する。

作業内容は給油、溶接、修理等である。

2-10 建設工事能力と関連法規

2-10-1 建設事業の現状

モンゴル国は社会主義体制の時代、ソ連・東欧社会の枠組の中で計画経済を発展させて来たが、社会主義体制が崩壊するや、この計画経済の構図も急激に崩壊した。この体制の崩壊は全ての分野に影響波及をもたらした。鉄道の建設、運営についても同じである。すなわち社会主義体制においては鉄道計画・建設はソ連の主導のもとで実施され、車両、レール材の製作は東欧・ソ連、車両の修理はソ連、運営、保守管理はソ連、モンゴルで実行といったように分業体制で行ってきた。この体制が崩れた現在では1カ国（モンゴル国）独自でこれら建設から運営、保守までを一貫して実行する事は不可能に近い。独力で実行可能にするまでのある期間は諸外国の財務的／技術的援助が必要となる事は言うまでもない。モンゴル国の建設事業はこの体制の崩壊により、大きく後退している。輸入材料の不足、財務援助の不足等により、建設工事、補修工事がストップしているか、遅滞している。ウランバートル市では住宅、工場、オフィスビル等が工事途中で中断している状況があちこち見られる。アスファルト材の輸入不足、遅れで道路舗装状況が悪化したり、道路舗装工事が中断している状況が見られる。道路工事量を見ると昨年は150km実績あったが、今年はまだ10kmしか実行されてない。

鉄道施設は大半が1940～50年代に建設されたもので、その後の新線建設は小規模の貨物引込線を実行した位のものである。最近ではザミンウードの積替え施設をソ連の技術で実行してきたが中途に終わっている。

2-10-2 建設実施機関

鉄道工事を実施する機関はモンゴル国鉄自身以外は、モンゴル国内に存在しない。最近では貨物引込線工事で盛土工事を含む土木工事を道路建設会社に発注し、軌道布設工事をモンゴル国鉄で実施した例がある。しかしモンゴル国鉄の実施機関としての能力はメンテナンスを実行する程度である。道路工事においては民営化が進んでおり、いくつか民営化会社が設立され、運営している。道路建設業者の生い立ちと現状を若干説明すると以下のとおりである。

民営化の前は道路建設業者も国家機関の一つで、例えばウランバートル道路トラストという政府機関があった。2年前に分離し3つの建設業者(CHANDMANI, BATZAM, HUCH)と3つのメンテナンス部門（政府所属）に分かれたが、現在は政府から一切補助金は受けてないとのこと。完全に自主独立している。道路事業は政府（道路局）が計画・設計をし、建設をこの民間会社が実施し、メンテナンスは道路局が実行しているという状況である。但し高度の技術を要する道路建設事業は独自に建設機械と施工能力をもつ道路の設計事務所が直接、計画から建設を実行している。

尚、民間建設会社は18の県（Province）と3つの市に分散しており、ウランバートル市には6つの建設会社があるが、各県には1つ位しかない。

一方建設事業にもソ連の影響が強く、2～3年前には3つの大きなソ連の建設会社がモンゴルで活躍していたが、今ではSOVINVESTという会社（従業員3000人）が一社だけ活躍しているのみである。この会社はあらゆる分野（住宅、工場、オフィスビル、道路、鉄道等）で建設を実施している。

2-10-3 建設実施手順

鉄道の新線建設の場合は運輸省が計画の段階で関与してくるが、先に述べたように軌道部分はモンゴル国鉄が実施し、下部の土木工事は道路の建設会社が実施した事がある。この場合土木工事の発注方式は特にないが、建設会社の建設能力(Man Power, Construction Equipment/Machine, Experience)を見て選定し、価格提案書を出させて、交渉により決定している。

2-10-4 施工能力

モンゴル国独自の施工能力は新体制下では大規模プロジェクトの実行という点では「余りない」と言った方が適切であろう。当分は外国の技術力、建設資材、機械に頼らざるを得ない。現状を以下の項目で述べる。

(1) マンパワー

モンゴル国は国土の大きさ（日本の4倍の国土）に比べて、人口は200万人（日本は1億2千万人）と少ないが、失業率が高いと聞いている。しかしながら熟練工を確保するとなると全く期待出来ない。熟練工を確保するとなると諸外国（ロシア、中国等）から雇用を考えなくてはならない。

(2) 材料

基礎資材（土、碎石、コンクリート、木材、等）はある。軌道用バラストはロシア国境（Sukhe Baatar）より96km南の所で生産しており、コンクリート用碎石はウランバートル付近で200～300m³/日の生産でき、木枕木も自国で生産できる。モンゴル国は冬期は厳寒になり、コンクリートの現場打ち(Cast-in-Situ)は難しい為、プレキャストコンクリート材がよく使われている。建築の基礎材、柱、梁、壁、排水溝と言ったもののプレキャストコンクリート工場がウランバートル市にあり、年間を通して生産している。しかしこのプレキャストコンクリート製品は品質の面で劣るので使用する場合は品質管理、工程管理等慎重に考える必要があろう。この他にレンガ、石灰、丸太等が国内で調達できる。現在DARKHANで日本の会社が製鉄工場（くず鉄→鉄筋等加工品）を建設中である。

(3) 建設機械

建設機械はほとんどが旧ソ連で製造されたものを使用しており、2～10年位使用経過したものが多い。建設工事が多くない為、その機械台数は多くない。主要な建設企業体の機械保有台数を参考としてあげると以下ようになる。

モンゴル国鉄

Machine Name	NO	Product Year
Track laying crane	4	1957 - 1989
Self-propelled motor flat car	6	1982-1987
Levelling/Tamping/Profiling machine	1	1976
Track liner machine	1	1977
Snow remover	5	1958-1986
Track crane	3	1985-1991
Ballast wagon (40 m3)	60	1968-1990
Ballast wagon (26 m3)	27	1983-1987
Flat car	40	1985-1987
Hand Tamping machine	200-300	New

CHANDMANI (Mongolian Road Construction Company)

モンゴルの民間道路建設会社としては最大で113人の従業員をかかえている。

Excavator	3	
ブルドーザー	4	
モーターグレーダー	2	
アスファルトフィニッシャー	2	
ローラー(7-16 ton)	5	
クレーン(8-16 ton)	2	
ダンプトラック(5.5-12 ton)	10	
アスファルトフィニッシャー	1	
スクレーパー	8 m ³	2
コンクリートミキサー	4m ³	2

上記機械は50%が2-5年製、50%が7-10年製のもので、この内70-80%が使用可能であるとのこと。メンテ不十分のため残りの20-30%は動いてない。

SOVINVEST (Russian General Construction Company)

モンゴル建設業を実施している唯一のロシア人経営の建設会社で1000人のモンゴル人と2000人のロシア人従業員をかかえている。この会社は250-270台のダンプトラック、50種類の各種建設機械（台数不明）、コンクリートプラント等を所有している。

2-10-5 ザミンウッドで積み替え施設建設工事を実施する場合での留意点

(1) 自然条件

ザミンウッドは標高960m前後の所にあり、冬の気温は1月が一番寒く平均温度は-18℃前後であると言われている。10月から4月にかけて平均温度は0℃以下になる。コンクリート打設においてはコンクリート硬化を適切に実行するための暖房措置を考える事が要求されよう。又は室内で施工可のプレキャストコンクリート材を多用する事も考える要あり。厳寒期は作業能率が悪くなるので、工事工程は充分にこれを考慮する必要がある。

(2) 地理条件

ザミンウッドはウランバートル市（建築資材、人材、機械が利用可能な場所）から700kmも離れている陸の孤島である。モンゴル-中国国境をはさんで南10kmのところに中国の町エレンホットがあるが、国境をはさんでいるので建設資材/機械の流通がむづかしい事が予想される。ウランバートルとザミンウッドを結ぶ交通路は鉄道しかない。建設資材、機械、共にウランバートル方面から鉄道で運ぶ事を考えなければならぬ。鉄道運搬についてはモンゴル国鉄の全面的協力が不可欠である。

又近くに川がない為、飲料水はもちろん工事用水も現場にはない。従って飲料水は鉄道により運搬するが、工事用水は地下水くみ上げで対応する事を考える要がある。しかし地下水は地下6-8mの所にもあるが不十分なので、地下100-140mの所からくみ上げる必要がある。（ $\phi 1,200\text{mm}$ の井戸で7-10 m^3/hr の供給力があると言われる）

(3) 土木資材

盛土用土砂はザミンウッド北部3kmの所に充分あるが、バラスト材は1015km北側、碎石は390km北側とウランバートル市付近からセメント材、プレキャストコンクリート製品、その他の建築資材はウランバートル市付近からそれぞれ鉄道で運搬する必要あり。コンクリートを現場で打設する場合は、コンクリートミキシングマシンや、コンクリート製造プラント設備機械をウランバートル市より運んで現場に設置する必要がある。

(4) 建設機械

建設に必要な機械は全てウランバートル市（700km北）にあるが、鉄道によって運搬する必要あり。但し台数で不十分な場合は中国又はロシア方面から何らかの方法で調達し運び込む事を考える要がある。

(5) 労働力

建設労働者もウランバートル市方面から連れて来なければならないと思われる。もし不十分なら中国から雇用する事も考えられよう。中国側も人材派遣の協力を積極的に行いたいとの要望ある。しかしながら労働者用宿舎等も、厳寒期での生活を確保する為の十分な施設を考えなくてはならない。

(6) 実施体制

モンゴル国の自力発展のためにモンゴル国の建設実施機関及び建設会社が優先的に実施参加する事が望ましい。しかしながら十分な品質管理／工程管理を実施するために高度な施工監理能力をもったコンクリート業者と施工実績豊かな海外の建設会社の参加が望まれる。

2-10-6 建設基準

モンゴル国には独自の建設基準、規定はないが、全面的にロシアの基準、規定が使用されている。但し軌道工事に関する規定は入手し、翻訳できたが他の建設物に関する規定書は今回入手出来なかった。軌道工事に関する基準、規定については第4章の項目4-3で述べる。

第 3 章

貨物輸送の需要予測

第3章 貨物輸送の需要予測

3-1 鉄道貨物輸送の概況

モンゴル国は1980年代後半の旧ソ連の崩壊までは社会主義国として、安定した成長を遂げてきた。旧ソ連の崩壊以降他の社会主義国と同様に経済的な混乱を生じている。現在はその経済的混乱を市場経済への移行により克服するための過渡期である。

鉄道貨物輸送は社会経済状況を反映している。すなわち1988年までは安定した増加傾向にあったが、それ以降は輸入、輸出、通過、国内輸送とも減少傾向にある。1991年の鉄道による総輸送量は1985年に比べ約32%減少している。とりわけ通過貨物は旧ソ連崩壊の影響を直接的に受け、1991年は1985年に比べ約89%減少している。

このように鉄道貨物輸送は、モンゴル国の社会経済的混乱により減少しているが遠距離の貨物輸送での鉄道貨物輸送の重要性は今後とも変わらないと考えられ、モンゴル国の社会経済的な立ち直りにより、今後輸送量の増加が期待される。

3-2 鉄道貨物輸送量の推計

3-2-1 需要推計の前提

需要予測の目標年次は2000年とする。

モンゴル鉄道及び通商産業省との協議に基づき、モンゴル鉄道による1992年より1995年までの輸出、輸入、通過別品目別貨物量推計値を推計の前提とする。推計結果を表3-2-1、表3-2-2に示す。

- 1) モンゴル鉄道としてこの推計値をもとに、各種計画をたてており整合を図る必要があること。
- 2) 推計結果が概ね妥当であると考えられる。

輸入、輸出 : 現在の経済危機が1992年まで続くものと考えているが、その後は諸外国の援助、経済の立ち直り等により、1995年には概ね1990年の水準に回復するとしている。

通過 : 1991年は例年に比べ極端に貨物量が少ないが、中国とロシア間の化学肥料輸出契約の成立等により、回復の見通しがたっていること。

将来経済指標は、国家開発局及び通商産業省との協議に基づき、国家開発局推計の推計値（GDP、人口、輸出輸入額）を用いる。

将来経済指標を表3-2-3に示す。

- 理由: 1) 計画経済から市場経済への移行以後、モンゴル国としての経済目標値がないこと。
- 2) 急激な経済回復を前提としておらず、概ね妥当と判断できること。

表 3-2-1 鉄道輸送輸出入貨物量推計値

(thous. ton)

Commodity	Export				Import			
	1992	1993	1994	1995	1992	1993	1994	1995
Coal	100.0 100.0	300.0 300.0	300.0 300.0	400.0 400.0	50.0 100.0	50.0 100.0	50.0 100.0	50.0 100.0
Oil	2.0 100.0	30.0 150.0	4.0 200.0	4.0 200.0	400.0 100.0	590.0 147.5	693.0 173.3	762.0 190.5
Steel	10.0 100.0	12.0 120.0	13.0 130.0	20.0 200.0	30.0 100.0	170.0 566.7	180.0 600.0	250.0 833.3
Machine facility	13.0 100.0	15.0 115.4	17.0 130.8	18.0 138.5	20.0 100.0	150.0 750.0	190.0 950.0	250.0 1250.0
Construction materials	100.0 100.0	110.0 110.0	115.0 115.0	120.0 120.0	38.0 100.0	53.0 139.5	75.0 197.4	100.0 263.2
Wheat and cereal	30.0 100.0	35.0 116.7	37.0 123.3	40.0 133.3	20.0 100.0	30.0 150.0	35.0 175.0	40.0 200.0
Raw foods	20.0 100.0	25.0 125.0	26.0 130.0	30.0 150.0	15.0 100.0	18.0 120.0	20.0 133.3	23.0 153.3
Livestock	9.0 100.0	10.0 111.1	11.0 122.2	12.0 133.3	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0
Wool	3.0 100.0	5.0 166.7	6.0 200.0	10.0 333.3	0.3 100.0	0.5 166.7	0.7 233.3	1.0 333.3
Fluorite	300.0 100.0	320.0 106.7	330.0 110.0	350.0 116.7	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0
Chemical materials	3.0 100.0	5.0 166.7	6.0 200.0	7.0 233.3	10.0 100.0	40.0 400.0	50.0 500.0	60.0 600.0
Fertilizer	30.0 100.0	35.0 116.7	38.0 126.7	39.0 130.0	30.0 100.0	35.0 116.7	40.0 133.3	50.0 166.7
Foods	5.0 100.0	6.0 120.0	7.0 140.0	8.0 160.0	50.0 100.0	70.0 140.0	80.0 160.0	90.0 180.0
Fuel	3.0 100.0	5.0 166.7	6.0 200.0	6.0 200.0	20.0 100.0	26.0 130.0	30.0 150.0	34.0 170.0
Wood	60.0 100.0	65.0 108.3	68.0 113.3	70.0 116.7	10.0 100.0	14.0 140.0	17.0 170.0	20.0 200.0
*Copper concentration	400.0 100.0	425.0 106.3	450.0 112.5	460.0 115.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0
Non-ferrous metal	3.0 100.0	4.0 133.3	5.0 166.7	5.0 166.7	0.3 100.0	1.5 500.0	2.0 666.7	2.0 666.7
Others	209.0 100.0	220.0 105.3	245.0 117.2	261.0 124.9	130.4 100.0	202.0 154.9	224.3 172.0	198.0 151.8
Total	1300.0 100.0	1600.0 123.1	1684.0 129.5	1860.0 143.1	824.0 100.0	1450.0 176.0	1687.0 204.7	1930.0 234.2

Source : Mongolia Railway Statistics.

Note : Upper column: Volume

Lower column : Index standalized 1985

Note : *This commodity changes "iron ore" in export case.

表 3 - 2 - 2 鉄道輸送通過および国内貨物量推計値

(thous. ton)

Commodity	Transit				Domestic			
	1992	1993	1994	1995	1992	1993	1994	1995
Coal					5000 100.0	5000 100.0	5200 104.0	5500 110.0
Oil					26 100.0	28 107.0	30 115.4	34 130.8
Steel	25.0 100.0	50.0 200.0	150.0 600.0	325.0 1300.0	20 100.0	25 125.0	30 150.0	35 175.0
Machine facility	25.0 100.0	30.0 120.0	35.0 140.0	40.0 160.0	8 100.0	14 175.0	18 225.0	20 250.0
Construction materials	1.0 100.0	1.5 150.0	2.0 200.0	2.5 250.0	1100 100.0	1200 109.1	1300 118.2	1500 136.4
Wheat and cereal					30.0 100.0	35 116.7	40 133.3	45 150.0
Raw foods					6 100.0	7 116.7	8.5 141.7	9 150.0
Livestock					7 100.0	8 114.3	9 128.6	9 128.6
Wool	1.0 100.0	1.3 130.0	1.5 150.0	2.0 200.0	4 100.0	5 125.0	5 125.0	6 150.0
Fluorite	50.0 100.0	60.0 120.0	80.0 160.0	90.0 180.0	100 100.0	105 105.0	110 110.0	115 115.0
Chemical materials	50.0 100.0	75.0 150.0	90.0 180.0	100.0 200.0	2 100.0	4 200.0	5 250.0	7 350.0
Fertilizer	123.0 100.0	379.0 308.1	700.0 569.1	1000.0 813.0	1 100.0	1 100.0	2 200.0	3 300.0
Foods	20.0 100.0	30.0 150.0	50.0 250.0	60.0 300.0	20 100.0	23 115.0	25 125.0	26 130.0
Fuel					80 100.0	83 103.8	85 106.3	88 110.0
Wood	35.0 100.0	45.0 128.6	100.0 285.7	160.0 457.1	200 100.0	212 106.0	220 110.0	225 112.5
*Copper concentrate	5.0 100.0	7.7 154.0	11.0 220.0	15.0 300.0				
Non-ferrous metal	15.0 100.0	20.0 133.3	25.0 166.7	30.0 200.0	0.5 100.0	1 200.0	2 400.0	3 600.0
Others	50.0 100.0	110.5 221.0	155.5 311.0	175.5 351.0	121.5 100.0	149 122.6	260.5 214.4	375 308.6
Total	400.0 100.0	810.0 202.5	1400.0 350.0	2000.0 500.0	6726 100.0	6900 102.6	7350 109.3	8000 118.9

Source : Mongolia Railway Statistics.

Note : Upper column: Volume

Lower column : Index standalized 1985

表 3-2-3 国家開発局の経済指標推計値

Item	1990	1991	1992	1993	1994	1995	2000
GDP (mln. trg.)	10281.4	933.0	8988.9	9050	10263	12459	15490
EXPORT (mln. \$)	660.8	300	400	528	658	829	
IMPORT (mln. \$)	923.9	339.3	535	628	758	879	
Population (thous. per.)	2075.5	2129.8	2182.8	2236.5	2291.2	2347.21	2613.3

Source: State Department for National Development

3-2-2 需要推計

(1) 輸出、輸入貨物

輸出、輸入貨物の需要推計は図 3-2-1 に示すフローチャートに従い行なう。

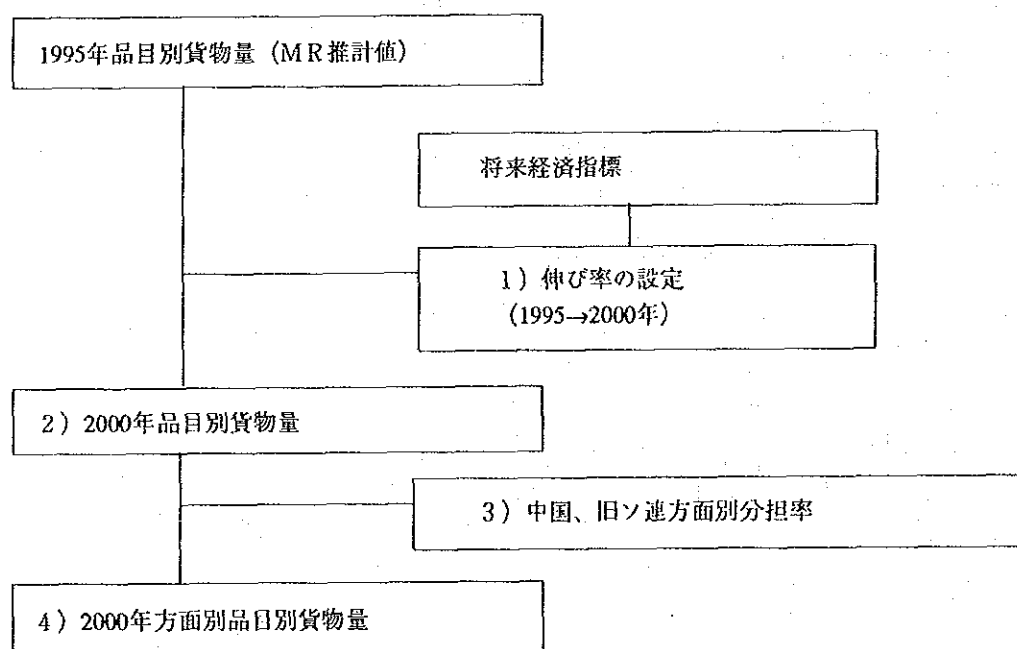


図3-2-1 輸出、輸入貨物の需要推計フローチャート

1) 伸び率の設定

伸び率は以下の3ケースを想定した

1. 1995年の人口当たりの輸入（輸出）金額に2000年人口を乗じ2000年の輸入（輸出）額を推計し、それと1995年値との比を伸び率とする。（1.11倍）
2. 1991年より1995年までの輸入（輸出）金額を単純トレンドし、伸び率を求める。（2.31倍）
3. 1995から2000年までのGDPの伸びをあてはめる（1.24倍）

以下の理由でケース3を選択した。

1. モンゴルの経済状況の見通しについて通産省、モンゴル国鉄との協議で、1995年までは経済復興期、それ以降は安定成長期との認識で一致した。
2. そのためケース2ほどの急激な伸びは想定しにくい。
3. またケース1は人口の増加要因だけの伸びを想定することとなるが、それでは安定成長との認識が成り立たない。

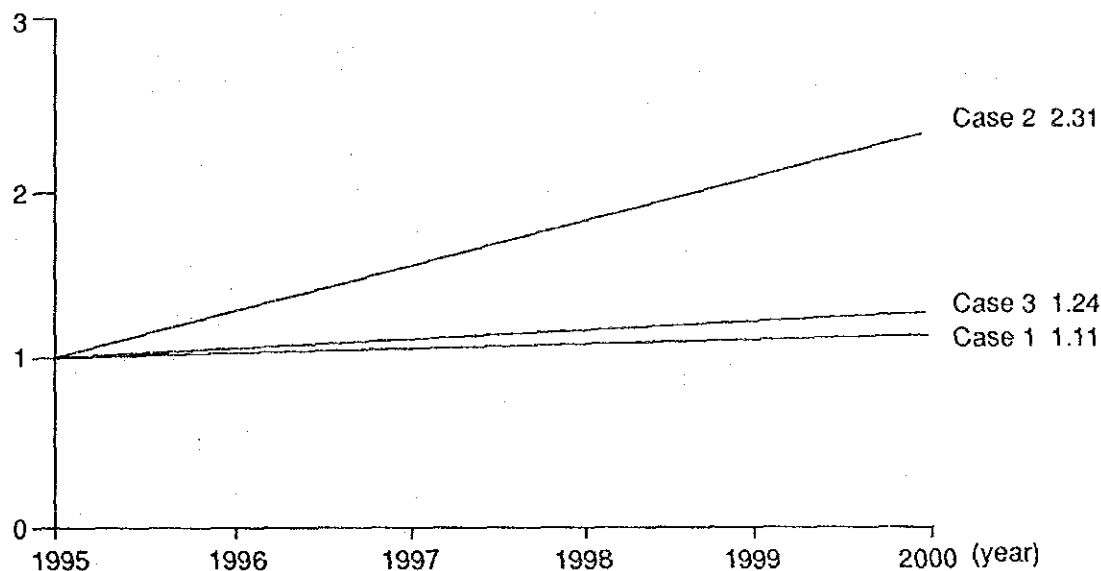


図3-2-2

2) 2000年品目別貨物量

2000年品目別貨物量の推計結果を表3-2-4、表3-2-5に示す。

3) 中国、旧ソ連方面別分担率

1885年から1991年までの各方面からの輸入（輸出）総額から分担率を求める方法と、近年（1990年しくは1991年）の分担率をあてはめる方法の2つを想定したが、旧ソ連の崩壊以降中国方面との貿易が増加しているため、近年の分担率をあてはめることとした。

近年の傾向だけでは貿易額が少ない等の理由により適切でないと判断した場合には通産省、モンゴル国鉄と協議の上、別途設定した。

石油については、石油公団との協議により以下のように分担率を設定した。

現在の中国、ロシア方面の比率は約1：9だが徐々に中国方面との貿易額を伸ばす方針でいる。

そのため、2000年時点でのロシア方面との輸入量は現在よりも10%増に留め、他は中国方面とする。（結果66:34）。分担率の設定結果を表3-2-6に示す。

4) 2000年方面別品目貨物量

輸出、輸入別方面別の品目別貨物量の推計結果を表3-2-7に示す。

表3-2-4 2000年品目別輸出貨物量(1000トン)

Commodity	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	2000
Coal	226.6 100.0	301.6 133.1	602.5 265.9	1055.5 465.8	779.8 344.1	515.9 227.7	119.0 52.5	100.0 44.1	300 132.4	300.0 132.4	400.0 176.5	497.3 219.5
Oil	5.9 100.0	5.0 84.7	2.6 44.1	5.4 91.5	55.0 932.2	65.0 1101.7	2.4 40.7	2.0 33.9	3 50.8	4.0 67.8	4.0 67.8	5.0 84.7
Steel	59.9 100.0	91.8 153.3	83.9 140.1	80.4 134.2	92.7 154.8	80.6 134.6	25.5 42.6	10.0 16.7	12 20.0	13.0 21.7	20.0 33.4	24.9 41.6
Machine facility	18.2 100.0	12.6 69.2	13.4 73.6	16.1 88.5	11.0 60.4	69.5 381.9	19.1 104.9	13.0 71.4	15 82.4	17.0 93.4	18.0 98.9	22.4 123.1
Construction materials	74.8 100.0	120.3 160.8	151.4 202.4	125.9 168.3	118.4 158.3	106.7 142.6	131.3 175.5	100.0 133.7	110 147.1	115.0 153.7	120.0 160.4	149.2 199.5
Wheat and cereal	46.6 100.0	178.4 383.8	75.3 161.6	169.0 362.7	69.3 148.7	52.0 111.6	30.0 64.4	30.0 64.4	35 75.1	37.0 79.4	40.0 85.8	49.7 106.7
Raw foods	29.3 100.0	53.6 182.9	38.1 130.0	27.6 94.2	57.2 195.2	32.7 111.6	21.0 71.7	20.0 68.3	25 85.3	26.0 88.7	30.0 102.4	37.3 127.3
Livestock	18.5 100.0	19.6 105.9	17.5 94.6	14.7 79.5	14.3 77.3	13.3 71.9	8.8 47.6	9.0 48.6	10 54.1	11.0 59.5	12.0 64.9	14.9 80.5
Wool	17.8 100.0	15.8 88.8	14.1 79.2	15.7 88.2	18.2 102.2	10.2 57.3	2.6 14.6	3.0 16.9	5 28.1	6.0 33.7	10.0 56.2	12.4 69.7
Fluorite	783.6 100.0	571.1 72.9	537.3 68.6	653.9 83.4	686.0 87.5	632.4 80.7	356.8 45.5	300.0 38.3	320 40.8	330.0 42.1	350.0 44.7	435.1 55.5
Chemical materials	0.5 100.0	1.0 200.0	1.9 380.0	7.7 1540.0	1.5 300.0	14.4 2880.0	3.2 640.0	3.0 600.0	5 1000.0	6.0 1200.0	7.0 1400.0	8.7 1740.0
Fertilizer	0.0 100.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	5.3 100.0	24.2 456.6	39.3 741.5	30.0 566.0	35 660.4	38.0 717.0	39.0 735.8	48.5 915.1
Foods	13.8 100.0	5.3 38.4	10.1 73.2	12.7 92.0	12.4 89.9	6.5 47.1	1.6 11.6	5.0 36.2	6 43.5	7.0 50.7	8.0 58.0	9.9 71.7
Fuel	12.1 100.0	8.4 69.4	3.8 31.4	2.2 18.2	6.5 53.7	9.1 75.2	2.5 20.7	3.0 24.8	5 41.3	6.0 49.6	6.0 49.6	7.5 62.0
Wood	176.1 100.0	157.7 89.6	134.5 76.4	93.7 53.2	94.8 53.8	68.0 38.6	64.9 36.9	60.0 34.1	65 36.9	68.0 38.6	70.0 39.8	87.0 49.4
Copper concentration	408.0 100.0	397.1 97.3	398.7 97.7	406.7 99.7	517.7 126.9	557.1 136.5	450.7 110.5	400.0 98.0	425 104.2	450.0 110.3	460.0 112.7	571.9 140.2
Non-ferrous metal	1.3 100.0	1.8 138.5	2.6 200.0	2.8 215.4	3.8 292.3	4.5 346.2	5.5 423.1	3.0 230.8	4 307.7	5.0 384.6	5.0 384.6	6.2 476.9
Others	223.2 100.0	203.1 91.0	252.0 112.9	139.0 62.3	329.4 147.6	491.3 220.1	422.6 189.3	209.0 93.6	220 98.6	245.0 109.8	261.0 116.9	354.5 158.8
Total	2116.2 100.0	2144.2 101.3	2399.7 110.6	2829.0 133.7	2873.3 135.8	2753.4 130.1	1706.8 80.7	1300.0 61.4	1600.0 75.6	1684.0 79.6	1860.0 87.9	2312.5 109.3

Source: Mongolia Railway Statistics (1985 - 1991)

Note: Upper column: Volume

Lower column: Index standardized 1985

表3-2-5 2000年品目別輸入貨物量(1000トン)

Commodity	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	2000
Coal	333.2	496.6	395.5	349.9	287.1	180.1	198.2	50.0	50.0	50.0	50.0	62.2
	100.0	140.9	119.6	105.0	86.2	54.1	59.5	15.0	15.0	15.0	15.0	18.7
Oil	1160.7	1081.4	1149.2	1174.7	1034.1	817.2	634.2	400.0	590.0	693.0	762.0	947.5
	100.0	93.2	99.0	101.2	89.1	70.4	54.6	34.5	50.8	59.7	65.7	81.6
Steel	230.0	219.5	215.2	249.7	260.0	227.5	49.9	30.0	170.0	180.0	250.0	310.9
	100.0	95.4	93.6	108.6	113.0	98.9	21.7	13.0	73.9	78.3	108.7	135.2
Machine facility	137.2	123.7	132.3	140.4	123.4	106.6	23.1	20.0	150.0	190.0	250.0	310.9
	100.0	90.2	96.4	102.3	89.9	77.7	16.8	14.6	109.3	135.5	182.2	226.6
Construction materials	1455.6	1130.0	844.0	798.0	573.5	306.8	94.7	38.0	53.0	75.0	100.0	124.3
	100.0	77.6	58.0	54.8	39.4	21.1	6.5	2.6	3.6	5.2	6.9	8.5
Wheat and cereal	70.9	61.0	56.0	55.7	72.8	50.7	92.2	20.0	30.0	35.0	40.0	49.7
	100.0	86.0	79.0	78.6	102.7	71.5	130.0	28.2	42.3	49.4	56.4	70.2
Raw foods	55.1	66.1	54.6	62.8	49.7	34.0	12.4	15.0	18.0	20.0	23.0	28.6
	100.0	120.0	99.1	114.0	90.2	61.7	22.5	27.2	32.7	36.3	41.7	51.9
Livestock	0.4	0.2	0.5	1.2	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	100.0	50.0	125.0	300.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Wool	1.0	0.6	4.2	1.6	2.5	1.0	0.2	0.3	0.5	0.7	1.0	1.2
	100.0	60.0	420.0	160.0	250.0	100.0	20.0	30.0	50.0	70.0	100.0	124.3
Fluorite	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Chemical materials	109.8	98.5	149.2	120.7	91.8	64.8	23.1	10.0	40.0	50.0	60.0	74.6
	100.0	89.7	99.5	109.9	83.6	59.0	21.0	9.1	36.4	45.5	54.6	67.9
Fertilizer	0.0	0.0	0.0	1.5	9.6	33.7	35.5	30.0	35.0	40.0	50.0	62.2
				100.0	640.0	3580.0	2366.7	2000.0	2333.3	2666.7	3333.3	4144.9
Foods	116.6	114.1	114.5	121.3	117.0	108.2	45.1	50.0	70.0	80.0	90.0	111.9
	100.0	97.9	98.2	104.0	100.3	92.8	38.7	42.9	60.0	68.6	77.2	96.0
Fuel	20.5	30.1	17.5	12.1	12.2	8.3	4.1	20.0	26.0	30.0	34.0	42.3
	100.0	146.8	85.4	59.0	59.5	40.5	20.0	97.6	126.8	146.3	165.9	206.2
Wood	75.4	86.0	69.9	57.9	40.1	19.0	9.7	10.0	14.0	17.0	20.0	24.9
	100.0	114.1	92.7	76.8	53.2	25.2	12.9	13.3	18.6	22.5	26.5	33.0
Copper concentration	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Non-ferrous metal	5.3	3.5	6.5	5.7	3.8	3.6	0.6	0.3	1.5	2.0	2.0	2.5
	100.0	66.0	122.6	107.5	71.7	67.9	11.3	5.7	28.3	37.7	37.7	46.9
Others	584.3	596.2	539.2	555.8	341.7	228.2	58.2	130.4	202.0	224.3	198.0	246.2
	100.0	102.0	92.3	95.1	58.5	39.1	10.0	22.3	34.6	38.4	33.9	42.1
Total	4356.0	4080.5	3711.3	3709.4	2959.7	2206.7	1281.2	824.0	1450.0	1687.0	1930.0	2399.9
	100.0	93.7	85.2	85.1	67.9	50.7	29.4	18.9	33.3	38.7	44.3	55.1

Source: Mongolia Railway Statistics (1985 ~ 1991)

Note: Upper column: Volume

Lower column: Index standardized 1985

表 3-2-6 分担率計算値 (2000 年)

Commodity	Export		Import	
	Rate of Contribution		Rate of Contribution	
	To USSR	To China	From USSR	From China
Coal	1.00	0.00	1.00	0.00
Oil	1.00	0.00	0.66	0.34
Steel	0.86	0.14	0.97	0.03
Machine facility	0.90	0.10	1.00	0.00
Construction materials	0.84	0.16	0.94	0.06
Wheat and cereal	0.90	0.10	0.00	1.00
Raw foods	1.00	0.00	0.71	0.29
Livestock	1.00	0.00	0.00	1.00
Wool	0.50	0.50	0.83	0.17
Fluorite	1.00	0.00	0.00	1.00
Chemical materials	0.50	0.50	0.96	0.04
Fertilizer	0.00	1.00	1.00	0.00
Foods	1.00	0.00	0.94	0.06
Fuel	1.00	0.00	1.00	0.00
Wood	0.13	0.87	1.00	0.00
*Copper concentration	0.93	0.07	0.00	1.00
Non-ferrous metal	0.90	0.10	1.00	0.00
Others	0.90	0.10	0.83	0.17
Total				

Note: *This commodity changes 'Iron ore' in export case.

表 3-2-7 方向別品目別輸出入貨物量推計値 (2000年)

(thous. ton)

Commodity	Export			Import		
	Volume Thous. ton	Direction		Volume Thous. ton	Direction	
		To USSR	To China		From USSR	From China
Coal	497.3	497.3	0.0	62.2	62.2	0.0
Oil	5.0	5.0	0.0	947.5	625.4	322.1
Steel	24.9	21.4	3.5	310.9	301.5	9.4
Machine facility	22.4	20.2	2.2	310.9	310.9	0.0
Construction materials	149.2	125.8	23.4	124.3	116.9	7.4
Wheat and cereal	49.7	44.7	5.0	49.7	0.0	49.7
Raw foods	37.3	37.3	0.0	28.6	20.3	8.3
Livestock	14.9	14.9	0.0	0.0	0.0	0.0
Wool	12.4	6.2	6.2	1.2	1.0	0.2
Fluorite	435.1	435.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Chemical materials	8.7	4.4	4.3	74.6	71.6	3.0
Fertilizer	48.5	0.0	48.5	62.2	62.2	0.0
Foods	9.9	9.9	0.0	111.9	105.2	6.7
Fuel	7.5	7.5	0.0	42.3	42.3	0.0
Wood	87.0	11.3	75.7	24.9	24.9	0.0
*Copper concentration	571.9	531.9	40.0	0.0	0.0	0.0
Non-ferrous metal	6.2	5.6	0.6	2.5	2.5	0.0
Others	324.5	292.1	32.4	246.2	204.3	41.9
Total	2312.4	2070.6	241.8	2399.9	1951.2	448.7

Note: *This commodity changes 'iron ore' in export case

(2) 国内輸送貨物

国内輸送貨物の需要推計は図3-2-3に示すフローチャートに従い行なう。

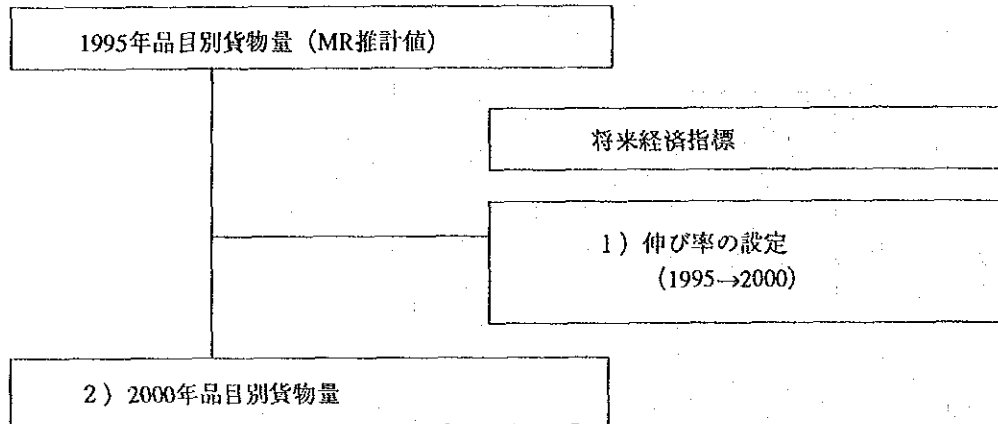


図3-2-3 国内輸送貨物の需要推計フローチャート

1) 伸び率の設定

図3-2-2で設定した伸び率を用いる。

2) 2000年品目別貨物量

2000年品目別貨物量の推計結果を表3-2-8に示す。

(3) 通過貨物

1952年以降の通過貨物量の推移を図3-2-4に示す。これをみると中ソ間の関係等の状況により大きく変動しており、トレンド推計は馴染まないと考える。

また、モンゴル鉄道による推計値200万トン／年、過去の通過貨物量と比べて比較的多い。

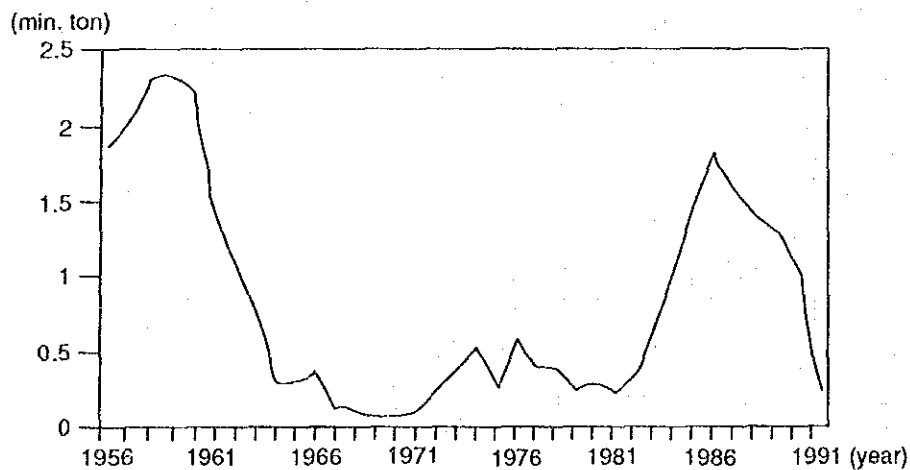


図3-2-4 通過貨物量の推移 (1952~1991年)

表 3-2-8 国内貨物輸送需要予測 (1000トン)

Commodity	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	2000
Coal	4046.9 100.0	4533.3 112.0	5023.0 124.1	5442.2 132.0	5073.7 125.4	4830.0 119.4	4910.1 121.3	5000 123.6	5000 123.6	5200 128.5	5500 135.9	6838.0 169.0
Oil	79.3 100.0	40.4 50.9	29.3 36.9	21.5 27.1	43.8 55.2	32.3 40.7	26.3 33.2	26 32.8	28 35.3	30 37.8	34 42.9	42.3 53.3
Steel	34.9 100.0	70.8 202.9	73.8 211.5	85.3 244.4	55.9 160.2	25.3 72.5	23.1 66.2	20 57.3	25 71.6	30 86.0	35 100.3	43.5 124.7
Machine facility	43.7 100.0	48.5 111.0	45.7 104.6	34.6 79.2	14.6 33.4	11.3 25.9	9.6 22.0	8 18.3	14 32.0	18 41.2	20 45.8	24.9 56.9
Construction materials	1563.1 100.0	1831.1 117.1	2564.7 164.1	3148.5 201.4	3301.4 211.2	2692.9 172.3	1414.5 90.5	1100 70.4	1200 76.8	1300 83.2	1500 96.0	1864.9 119.3
Wheat and cereal	81.6 100.0	82.7 101.3	67.1 82.2	89.4 109.6	91.5 112.1	66.0 80.9	45.5 55.8	30 36.8	35 42.9	40 49.0	45 55.1	55.9 68.6
Raw foods	27.9 100.0	12.2 43.7	21.6 77.4	15.5 55.6	11.3 40.5	10.3 36.9	6.9 24.7	6 21.5	7 25.1	8.5 30.5	9 32.3	11.2 40.1
Livestock	13.4 100.0	16.6 123.9	14.5 108.2	10.0 74.6	9.9 73.9	9.3 69.4	8.9 66.4	7 52.2	8 59.7	9 67.2	9 67.2	11.2 83.5
Wool	8.4 100.0	9.9 117.9	10.2 121.4	10.0 119.0	9.0 107.1	7.4 88.1	5.1 60.7	4 47.6	5 59.5	5 59.5	6 71.4	7.5 88.8
Fluorite	0.1 100.0	0.1 100.0	3.8 3800.0	78.6 78600.0	77.9 77900.0	105.5 105500.0	104.4 104400.0	100 100000.0	105 105000.0	110 110000.0	115 115000.0	143.0 142977.0
Chemical materials	4.5 100.0	4.2 93.3	4.2 93.3	6.0 133.3	3.6 80.0	10.6 235.6	2.1 46.7	2 44.4	4 88.9	5 111.1	7 155.6	8.7 193.4
Fertilizer	0.0 100.0	0.0 100.0	0.0 100.0	0.0 100.0	0.0 100.0	0.0 100.0	0.9 100.0	1 111.1	1 111.1	2 222.2	3 333.3	3.7 414.4
Foods	31.3 100.0	44.9 143.5	29.1 93.0	47.9 153.0	49.9 159.4	39.7 126.8	24.9 79.6	20 63.9	23 73.5	25 79.9	26 83.1	32.3 103.3
Fuel	253.7 100.0	294.1 115.9	299.7 118.1	268.1 105.7	221.2 87.2	151.9 59.9	101.2 39.9	80 31.5	83 32.7	85 33.5	88 34.7	109.4 43.1
Wood	523.8 100.0	570.8 109.0	599.6 114.5	474.2 90.5	441.0 84.2	375.9 71.8	258.5 49.4	200 38.2	212 40.5	220 42.0	225 43.0	279.7 53.4
Copper concentrate	0.0 100.0	0.0 100.0	0.0 100.0	0.0 100.0	0.0 100.0	0.0 100.0	0.0 100.0	0.0 100.0	0.0 100.0	0.0 100.0	0.0 100.0	0.0 100.0
Non-ferrous metal	0.0 100.0	0.0 100.0	0.4 100.0	1.3 325.0	0.6 150.0	0.3 75.0	0.7 175.0	0.5 125.0	1 250.0	2 500.0	3 750.0	3.7 932.5
Others	371.0 100.0	342.5 92.3	365.9 98.6	325.3 87.7	283.8 77.0	205.9 55.5	170.5 46.0	121.5 32.7	149 40.2	260.5 70.2	375 101.1	466.2 125.7
Total	7083.6 100.0	7902.1 111.6	9152.6 129.2	9938.4 140.6	9691.1 136.8	8575.6 121.1	7113.2 100.4	6726 95.0	6900 97.4	7350 103.8	8000 112.9	9946.2 140.4

Source: Mongolia Railway Statistics (1985 - 1991)

Note: Upper column: Volume

Lower column: Index standardized 1985

そのため、通商産業省とモンゴル鉄道との協議のうえ、現在想定しうる通過貨物量の上限を1958年実績である231.4万トンとし、1991年以降の推計値をロジスティック曲線にあてはめ、2000年の通過貨物量を推計する。ロジスティック曲線は以下の式で表され、2000年時点での通過貨物量は231.2万トンとなる。

$$Y = 2313.9 (1 + e^{(-1.07826 \times X + 2149.46)})$$

$$R = -.996249$$

Y: 通過貨物量

X: 年次

R: 相関係数

中国、旧ソ連方面別分担率は1990年もしくは1991年の分担率をあてはめる。通過貨物量の方面別品目別推計結果を表3-2-6に示す。

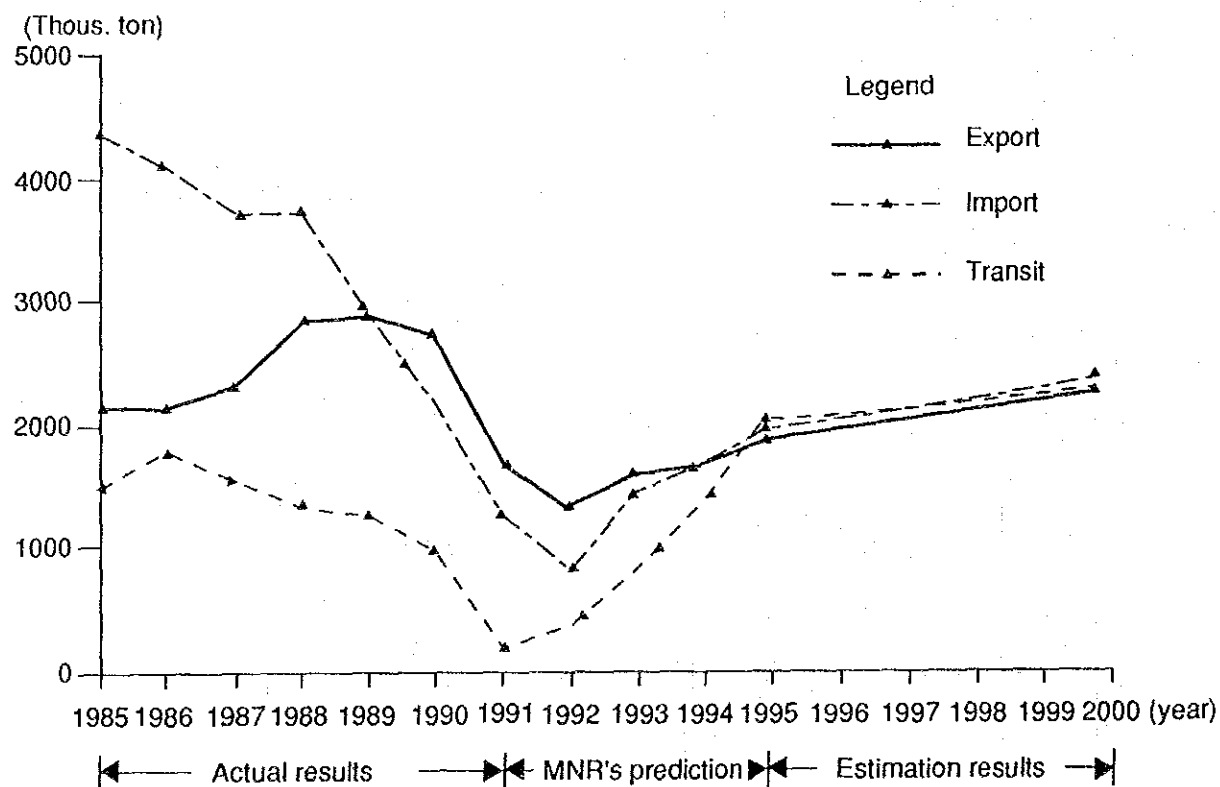


図3-2-5 通過貨物量推計値

表 3 - 2 - 9 通過貨物量推計値 (2000 年)

(thous. ton)

Commodity	Volume at 2000	Rate of Contribution (%)		Freight Volume	
		To USSR	To China	To USSR	To China
Coal	0.0			0.0	0.0
Oil	0.0			0.0	0.0
Steel	375.7	0.0	1.0	0.0	375.7
Machine facility	46.2	0.0	1.0	0.0	46.2
Construction materials	2.9	1.0	0.0	2.9	0.0
Wheat and cereal	0.0			0.0	0.0
Raw foods	0.0			0.0	0.0
Livestock	0.0			0.0	0.0
Wool	2.3	1.0	0.0	2.3	0.0
Fluorite	104.0	1.0		104.0	0.0
Chemical materials	115.6	0.5	0.5	57.8	57.8
Fertilizer	1156.0	0.0	1.0	0.0	1156.0
Foods	69.4	1.0	0.0	69.4	0.0
Fuel	0.0			0.0	0.0
Wood	185.0	0.0	1.0	0.0	185.0
Copper concentration	17.3	1.0	0.0	17.3	0.0
Non-ferrous metal	34.7	0.0	1.0	0.0	34.7
Others	202.9	0.5	0.5	101.5	101.5
Total	2312.0			355.2	1956.8

3-3 ザミンウドでの積替え貨物量

ザミンウドでの積替え貨物は、受け入れ原則にのっとり中国方面からの輸入貨物及び、中国方面から旧ソ連方面への通過貨物とする。

ザミンウドでの輸入、通過別積替え貨物量を表3-2-7に、品目別内訳を表3-2-8に示す。

表3-2-10 ザミンウド駅積替え貨物量

Import Volume from China	448.8
Transit Volume from China to USSR	355.2
Total	803.9

表3-2-11 品目別積替え貨物量

Commodity	Volume at 2000	(thous. ton)	
		Transit	Import
Coal	0.0	0.0	0.0
Oil	322.2	0.0	322.2
Steel	9.3	0.0	9.3
Machine facility	0.0	0.0	0.0
Construction materials	10.4	2.9	7.5
Wheat and cereal	49.7	0.0	49.7
Raw foods	8.3	0.0	8.3
Livestock	0.0	0.0	0.0
Wool	2.5	2.3	0.2
Fluorite	104.0	104.0	0.0
Chemical materials	60.8	57.8	3.0
Fertilizer	0.0	0.0	0.0
Foods	76.1	69.4	6.7
Fuel	0.0	0.0	0.0
Wood	0.0	0.0	0.0
Copper concentrate	17.3	17.3	0.0
Non-ferrous metal	0.0	0.0	0.0
Others	143.3	101.4	41.9
Total	803.9	355.2	448.8

第 4 章

ザミンウッド駅貨物積替施設 計画

第4章 ザミンウッド駅貨物積替施設計画

4-1 ザミンウッド駅貨物積替施設計画策定のための基本方針

4-1-1 受取側貨物積替実施原則

1992年9月1日モンゴル通産省、国鉄および調査団が調印した議事録に基づき、貨物積替施設は、モンゴルが中国から受け取る貨物についてのみ計画した。

4-1-2 取扱貨物優先順位

ザミンウッド駅貨物積替施設建設実施計画の策定に当たっては、前述議事録に基づき、対象取扱い貨物の優先順位は次のとおりとした。

1. 食料および消費者物資梱包貨物
2. コンテナ
3. 石油
4. その他

4-1-3 ザミンウッド駅の自然条件

貨物積替施設の管理、運営および保守作業に影響する自然条件（土質、地勢、既往災害、雨、雪、風速、風向等）を調査し、これを考慮してザミンウッド駅貨物積替施設短期整備計画を策定した。

4-1-4 ザミンウッド駅既存施設

建設費用を節約するため、可能な限り既存施設と管理システムの有効利用をはかった。このため、ザミンウッド駅の軌道レイアウト、信号通信施設、電源照明施設、作業時間、要員、組織、列車運行、入れ換え作業、貨物取り扱い施設、土地利用計画、外部からのアクセス、職員宿舎その他の条件を調査した。

4-1-5 建設工事能力と関連法規

貨物積替施設短期整備計画およびその実施計画を策定するに当たっては、建設工事能力、関連法規、マテリアル料金制度、材料入手の可否、単位工事費等の諸条件を調査した。

4-1-6 モンゴル内陸貨物輸送統計

西暦2000年までの内陸貨物輸送量および対中国貨物輸送量を予測し、貨物積替施設短期整備計画の基礎データとした。

4-1-7 ザミンウッド駅貨物取扱量

西暦2000年においてザミンウッド駅で取扱うべき貨物種別、荷姿別輸送量を予測し、これを基に貨物積替施設短期整備計画を策定した。

4-1-8 方針の検討

貨物積替施設整備に関するモンゴル政府の方針を検討し、可能な限りこれを貨物積替施設短期整備計画に取り入れるよう務めた。

4-1-9 貨物輸送計画

貨物積替施設短期整備計画に反映させるため、次の観点から貨物輸送計画を検討した。

1. 使用する車種
2. 列車回数
3. 貨物輸送単位
4. ヤード停車時間
5. 貨物積替時間
6. その他

4-1-10 軌道および土木構造物計画

軌道計画を策定するに当たっては、可能なかぎり現有施設を活用し、効率的貨物輸送および省力化に努めた。また輸送計画、貨物取扱設備、使用する車種等を考慮して軌道中心間距離、分岐器その他の最適条件を定めるとともに、輸送計画、現地条件、保守条件等に配慮して軌道レイアウト、土木構造物諸元を決定した。更に、工事計画には、現有または入手可能な材料を採用するよう努めた。

4-1-11 貨物取扱設備計画

貨物取扱設備については、主として次の観点から検討を加えた。

- * 搬送経路、距離および取扱時間
- * スペースおよびヤード・レイアウト
- * 作業条件
- * 建設費用
- * 自然条件
- * 軌道・レイアウト
- * 貨物種別・荷姿および取扱量

- * 貨物重量および寸法
- * 貨物取扱方法
- * 貨物取扱設備
- * 列車運行回数
- * 作業時間
- * 保守作業
- * 電源および照明施設
- * 付属設備

4-1-12 信号通信および電源設備

信号通信および電源設備については次の計画を策定した。

(1) 信号

- 1) 操作および安全装置
閉塞装置、連動装置および軌道回路
- 2) 組織および保守作業
運営および保守作業のための組織

(2) 通信

- 1) 通信網
有線および無線通信システム、電話交換器その他通信機器
- 2) 組織および保守作業
運営および保守作業のための組織

(3) 電源

発電電および照明システム

4-1-13 保管倉庫

貨物輸送は効率良く行ない、貨物保管スペースを最小限度に止め得るよう計画したが、列車遅延、事故、悪天候等の事態に備え、適性規模の保管スペースを設けた。

4-1-14 管理事務所および職員宿舎

効率的貨物輸送および列車運行の観点から管理事務所および職員宿舎を計画した。

4-2 貨物輸送計画

4-2-1 基本方針

輸送計画は、Zamyn-uud駅における2000年時点の需要予測による主な物資別貨物輸送量のうち、中国方面からモンゴル国に到着する貨物と中国方面からロシア方面への通過貨物を当駅で積替えを行うものとして計画する。

したがって、モンゴル国から中国方面への輸出貨物とロシア方面から中国方面への通過貨物は、中国側のErenhot駅で積替を行うものとする。

4-2-2 前提条件

輸送計画の前提条件は、次によることとする。

(1) ザミンウード駅に出入りする物資別の輸送量

需要予測による2000年時点の輸送量とする。

(2) 輸送量の波動

輸送量の波動は、1990年及び1991年の月別の波動の実績を勘案し月平均の120%とする。

(3) 到着貨物の荷姿と使用貨車（含むコンテナ）

到着貨物の荷姿と使用貨車は、モンゴル鉄道の実績等を勘案し、次のとおりとする。

表 4-2-1 品目別荷姿および使用車種

Item	Styles of Packing	Types of Cars
Oil	—	Tank car
Steel	Bulk	Gondola car
Construction materials	Bulk	Wagon and gondola car
Wheat and cereal	Sack	Container and wagon
Fresh foods	Corrugated carton	Container
Wool	Sack	Container
Fluorspar	Sack	Gondola car
Chemical materials	Bulk and cane	Container and wagon
Foods	Sack	Container and wagon
Iron ore	Sack	Gondola car
Other	Variety	Container, wagon and gondola car

表 4 - 2 - 2 主要品目別荷姿および使用車種

No.	Category	Styles of Packing	Country	Weight	Car	Type of Work
1	Vegetable	Corrugated carton, basket	China		W	Manual work
2	Candy food (fish)	Corrugated carton	Russia		W	"
3	Fruit	Corrugated carton	Russia	25~30kg	W	"
			China			
4	Rice	Vinyl sack	China	50kg	W.C.	"
5	Wheat, Flour	Vinyl sack	China	25kg	W.C.	"
6	Grain	Vinyl sack, Hemp Sack	China		W.C.	"
7	Sugar	Vinyl sack, Corrugated carton	China	50kg	W.C.	"
8	Candy	Corrugated carton	China		W.C.	"
9	Liquors	Corrugated carton	China	20kg	W.	"
10	Machine	Bulk	China		W.G.C.	Manual work•crane
			Russia			
11	Chemical materials	Can, Sack, Bulk	China	50~200kg	W.G.C.	"
			Russia			
12	Construction materials	Box pallet, Bulk	China		W.G.C.	"
			Russia			
13	Steel	Bulk	Russia		G	Crane
14	Furniture and Furniture to be moved	Bulk	China		W.C.	Manual work
			Russia			
15	Soap	Corrugated Carton	China	10~20kg	W	"
16	Cotton	Sack	China	77kg	W	"
17	Hemp cloths	Sack	China	100kg	W	Manual work•fork lift
18	Hemp sacks	Sack	China			Manual work
19	Cloths	Sack	China	10kg	W.C.	"
20	Car tire	Bulk	China		W	"
21	Petroleum	Tank car, can	China		T.W.	Machine•manual work
			Russia			
22	Glass	Crated	Russia		G	Manual work•fork lift
23	Canned food (meat)	Corrugated carton	Russia		W	"
24	Fertilizer	Sack	China		W.C.	"
25	Fluorspar	Sack	China	800kg	G	Crane
			Russia			
26	Copper concentrate	Sack (China) Container (Russia)	China Russia	2.5ton	G	"
27	Livestock	Bulk	Russia		W	Manual work
28	Hide, Furs	Sack	China		W.C.	"
			Russia			
29	Iron ore	Sack	Russia		G	Crane
			China			
30	Wood		China		G	Crane
			Russia			
31	Cement		China		W.T.	Manual work•fork lift

Note: 1. W: Wagon, G: Godola Car, C: Container, T: Tank Car

表 4 - 2 - 3 コンテナ貨物品目

	RUSSIA (20Ft, 5t, 3t)		CHINA (20Ft)		Ton/cont
EX	1	Furniture	1	Scrap (Copper and brass)	18
	2	Clothing (Leather goods, Sheep fur)	2	Furniture	3~4
	3	Woolens	3	Fertilizer	18
	4	Foodstuff (Livestock intestine products)	4	Carpet	10~11
	5	Animal food	5	Woolens	8~10
	6	Miscellaneous goods	6	Deer horn products	3~5
	7	Deer horn products	7	Leather goods (sheep, goat, cattle and horse)	14~16
	8	Canned food (Meat)	8	Clothing and clothes	2~3
	9	Copper concentrate	-		
IM	1	Furniture	1	Foodstuff	5
	2	Diplomatic goods	2	Miscellaneous goods	18
	3	Miscellaneous goods, equipment	3	Machines and machine parts for { cars car parts construction	2.5 1.5~15
	4	Clothing (Suits, etc.)	4	Clothing, Cloth. { Clothing Cloths	2 18
	5	Daily necessities (Soap etc.)	5	Daily necessities	18
	6	Office supplies (Stationery etc.)	6	Wheat, Rice and Sugar	18
	7	Foodstuff			
	8	Fertilizer			

Note 1. Based on Mongolian Railway's Materials.

(4) 物資別貨物の貨車（含むコンテナ）の1両の積載重量

物資別貨物の貨車の1両当りの積載重量は、ザミンウッド駅における国際貨物の過去5年間（1985～1989年）の実績及び中国所有貨車の積載能力等を勘案し、次のとおりとする。

表 4 - 2 - 4 品目別到着貨物貨車1両当たり積載量

Category	Type of Cars	Tare (ton)	Average Load per Car (ton/car)
Oil	Tank car	21	50
Steel	Gondola car	22	50
Construction materials	Wagon	24	50
	Gondola car	22	50
Wheat and Cereal	Wagon	24	30
	Container	2	15
Fresh foods	Container	2	5
Wool	Container	2	10
Fluorspar	Gondola car	22	50
Chemical materials	Wagon	24	40
	Container	2	15
Foods	Wagon	24	35
	Container	2	5
Iron ore	Gondola car	22	50
Others	Wagon	24	40
	Gondola car	22	40
	Container	2	10

表 4 - 2 - 5 中国鉄道主要貨車車長および重量

Type of Cars		Length (m)	Tare (ton)	Load (ton)
Flat car	NJ4A	15.456	14.5	30 (40)
Gondola car	C62A	12.5	22.3	60
Gondola car	PD 5	17.3	17.3	50
Wagon	P 62	16.438	24.0	60
Tank car	G 19	14.542	21.0	60

表 4 - 2 - 6 ザミンウッド駅品目別国際（モンゴル内発着）貨物貨車 1 両当たり積載量（トン）

	EX			IM		
	1000 tons	Cars	Ton/car	1000 tons	Cars	Ton/car
Fresh food	-	-	-	7.8	222	35.1
Foodstuff	1.2	31	38.7	4.5	114	39.4
Machines	-	-	-	0.1	2	50.0
Chemical materials	10.6	235	45.1	4.6	108	42.6
Rice	-	-	-	7.5	135	55.5
Wood	125.4	2,187	45.0	-	-	-
Law materials	4.2	118	35.6	-	-	-
Scrap	14.1	564	25.0	-	-	-
Construction materials	9.5	153	62.1	3.7	60	61.6
Iron	10.5	161	65.2	-	-	-
Others	23.6	512	46.1	38.5	879	43.8
Total	199.1	4,561	43.6	66.7	1,520	43.8

Note 1. EX means exports, while IM means imports.

Note 2. The tons and number of cars are the total for the five years from 1985 to 1989.

(5) 貨物列車の1列車当りのけん引重量

モンゴル鉄道の規則及びモンゴル鉄道と中国鉄道とで協定している重量とする。

表 4 - 2 - 7 ザミンウード駅発着貨物列車最大長さおよび牽引重量

Station	Hauling Capacity (ton)	Maximum Train Length
Sain-Shand	2,600	55 cars or 220 axles
Zamyn-Uud		
Erenhot	2,000	49 cars

(6) 積替作業時分

貨物の積替に伴う作業時分は、輸送量及び作業時間の実績をベースに充当人員及び荷役作業機械等を勘案し、貨車（含むコンテナ）種別毎に次の時分を標準とする。

- ・コンテナ..... 4～5分／個
- ・無蓋車 30～40分／両
- ・有蓋車 2.5時間／両

(7) ザミンウード駅構内の貨車の入換作業

貨車の入換作業は、1,435mm線（中国側）及び1,520mm線（モンゴル側）とも入換機関車によるものとする。

4-2-3 輸送計画

4-2-2の前提条件をベースに2,000年時点における輸送計画を策定すると以下のとおりである。

(1) 物資別貨物の1日当り輸送量

輸送予測による輸送量から、1日当りの輸送量及び波動率を120%とした場合の輸送量を求めると次のとおりである。

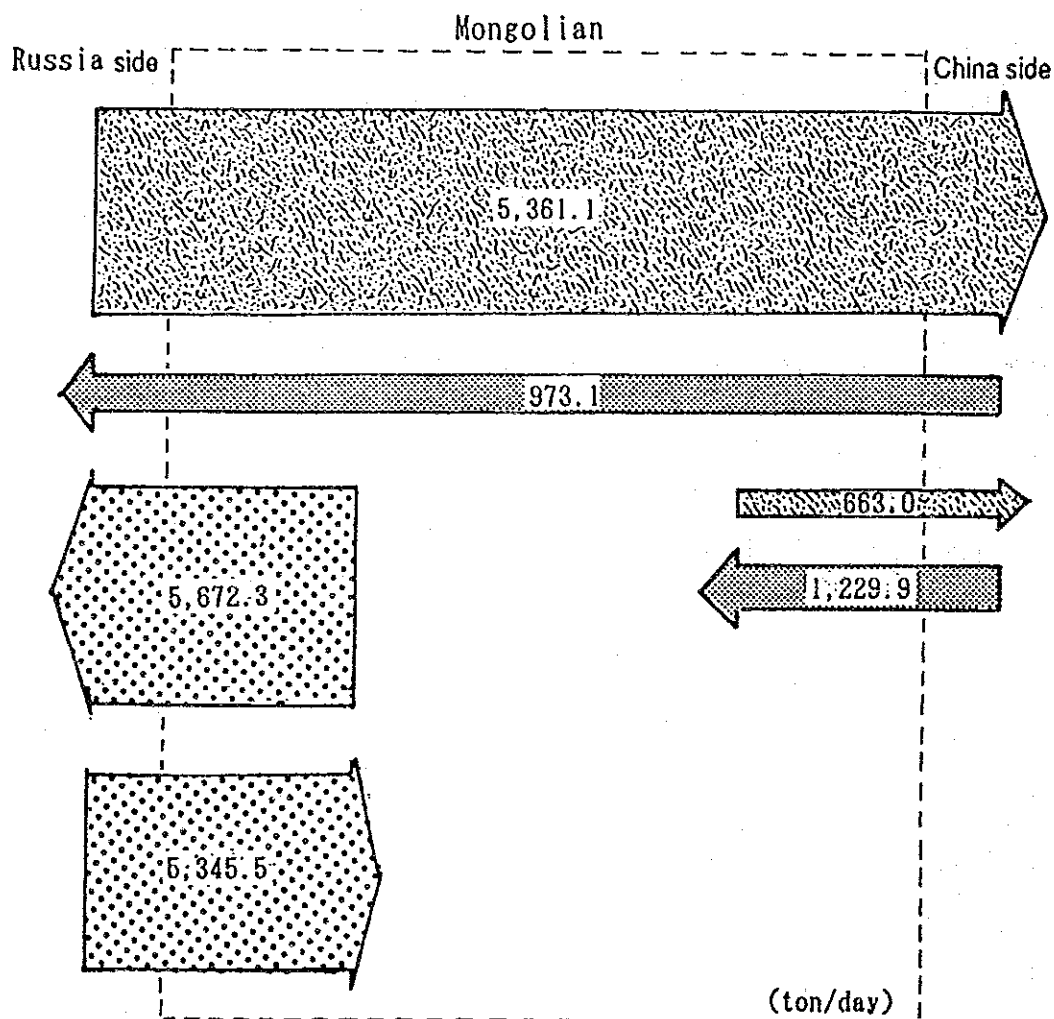


図4-2-1 国際貨物輸送量（2000年）

表 4 - 2 - 8 貨物輸送量 (輸入)

Oil	882.8	(1,059.4)	—	—	882.8	(1,059.4)
Steel	25.5	(30.6)	—	—	25.5	(30.6)
Construction materials	20.6	(24.7)	8.0	(9.6)	28.6	(34.3)
Wheat and Cereal	136.2	(163.4)	—	—	136.2	(163.4)
Fresh foods	22.8	(27.4)	—	—	22.8	(27.4)
Wool	0.6	(0.7)	6.3	(7.6)	6.9	(8.3)
Fluorspar	—	(—)	285.0	(342.0)	285.0	(342.0)
Chemical materials	8.2	(9.8)	158.4	(190.1)	166.6	(199.9)
Foods	18.4	(22.1)	190.2	(228.2)	208.6	(250.3)
Iron ore	—	—	47.4	(56.9)	47.4	(56.9)
Others	114.8	(137.8)	277.8	(333.3)	392.6	(471.1)
Total	1,229.9	(1,475.9)	973.1	(1,167.7)	2,203.0	(2,643.6)

Note 1. The figures in parentheses indicate the transport volume when the traffic fluctuation during the peak period is estimated to be 20%.

表 4 - 2 - 9

Category	Export (to China)		Transit (to Russia)		Total	
Steel	9.6	(11.5)	1,029.3	(1,235.2)	1,038.9	(1,246.7)
Machine	6.0	(7.2)	126.6	(151.9)	132.6	(159.1)
Construction materials	64.1	(76.9)	—	—	64.1	(76.9)
Wheat and Cereal	13.7	(16.5)	—	—	13.7	(16.5)
Wool	17.0	(20.4)	—	—	17.0	(20.4)
Chemical materials	12.1	(14.5)	158.4	(190.1)	170.5	(204.6)
Fertilizer	132.9	(159.5)	3,167.1	(3,800.5)	3,300.0	(3,960.0)
Wood	207.4	(248.9)	506.8	(608.2)	714.2	(857.1)
Copper concentrate	109.6	(131.5)	—	—	109.6	(131.5)
Non ferrous	1.6	(1.9)	95.1	(114.1)	96.7	(116.0)
Others	89.0	(106.8)	277.8	(333.4)	366.8	(440.2)
Total	663.0	(795.6)	5,361.1	(6,433.4)	6,024.1	(7,229.0)

Note 1. The figures in parentheses indicate the transport volume when the traffic fluctuation during the peak period is estimated to be 20%.

(2) 輸送車両数(Import)

物資別の輸送車両数については、次により算定した。

○ 有蓋車と無蓋車とを使用する貨物については、それぞれ50%ずつとした。

○ コンテナと有蓋貨車を使用する貨物については、コンテナ化率を20～80%とし3ケースについて算出した。

表 4 - 2 - 1 0 品目別コンテナ化率 (3 ケース)

Item \ Case	1	2	3
Fresh foods	100	100	100
Wool	100	100	100
Wheat and Cereal	50	70	80
Chemical materials	20	30	50
Foods	50	70	80
Others	20	30	50
A (%)	33	46	61

Note 1. "A" indicates the containerization ratio of the commodities (1,154.7 tons in total) other than those listed in this table, excluding oil, steel, construction materials, fluorspar, and iron ore.

以上のコンテナ化率と前提条件で述べた物資別輸送貨車及び貨車1両当りの平均積載トン数をベースに所要車両数を算出すると表4-2-11のとおりである。

表 4-2-1 1 品目別輸送量および必要車両数 (ザミノウード駅・輸入)

	Cars		Average load per car (ton)	Case-1			Case-2			Case-2		
	Type	Tare (ton)		Transport volume (tons/day)	Share (%)	No. of cars	Transport volume (tons/day)	Share (%)	No. of cars	Transport volume (tons/day)	Share (%)	No. of cars
Oil	T	21	50	1,059.4	100	21	1,059.4	100	21	1,059.4	100	21
Steel	G	22	50	30.6	100	1	30.6	100	1	30.6	100	1
Construction materials	W	24	50	17.2	50	0.5	17.2	50	0.5	17.2	50	0.5
	G	22	50	17.1	50	0.5	17.1	50	0.5	17.1	50	0.5
Wheat and cereal	W	24	30	81.7	50	3	49.0	30	2	33.0	20	1
	C	2	15	81.7	50	(6)	114.4	70	(8)	130.4	80	(9)
Fresh foods	C	2	5	27.4	100	(6)	27.4	100	(6)	27.4	100	(6)
Wool	C	2	10	8.3	100	(1)	8.3	100	(1)	8.3	100	(1)
Fluorspar	G	22	50	342.0	100	6	342.0	100	6	342.0	100	6
Chemical materials	W	24	40	160.0	80	4	140.0	70	3.5	100.0	50	2.5
	C	2	15	39.9	20	(3)	59.9	30	(4)	99.9	50	(7)
Foods	W	24	35	125.2	50	4	75.0	30	2	50.0	20	1.5
	C	2	5	125.1	50	(25)	175.3	70	(35)	200.3	80	(40)
Iron ore	G	22	50	56.9	100	1	56.9	100	1	56.9	100	1
Others	W	24	40	188.5	40	5	165.0	35	4	118.0	25	3
	G	22	40	188.5	40	5	165.0	35	4	118.0	25	3
	C	2	10	94.1	20	(10)	141.1	30	(14)	235.1	50	(24)
Total				2,643.6			2,643.6			2,643.6		
Tank car						21			21			21
Wagon						17			12			9
Gondola car						14			13			12
Container				376.7		(51)	526.5		(68)	700.5		(87)
Flat car						26			34			44

Note 1: Based on the precondition that two containers are carried by one flat car.

(3) ザミンウッド駅における貨車の動き

ザミンウッド駅を中心とした貨車の動きを想定し、貨車列車の運転計画及び構内作業計画のベースとする。

1) 輸出する物資の輸送量と所要車両数

物資別輸送量をベースに輸入貨物と同様の考え方でコンテナ化率を20～80%とし、3ケースについて算出した。

表 4-2-1 2 品目別コンテナ化率 (3 ケース)

Item \ Case	1	2	3
Wool	100	100	100
Machine	20	30	50
Wheat and Cereal	50	70	80
Chemical materials	20	30	50
Fertilizer	20	30	50
Others	20	30	50
A (%)	20	31	50

Note 1. "A" indicates the containerization ratio of the commodities (4,800.8 tons in total) other than those listed in this table, excluding steel, construction materials, wood, non-ferrous metal, and copper concentrate.

2) コンテナ適合貨物のコンテナ化率

現在は、コンテナ及びフラットカーの不足等によりコンテナによる輸送量は少ないが、2000年時点においては、コンテナ適合貨物については極力コンテナ化を推進することとし、輸入及び輸出とも Case-2について検討する。

表 4-2-1-3 品目別輸送量および必要車両数 (ザミニワード駅・輸出)

	Transport Volume (tons/day)	Cars		Average load per car (ton)	Case-1			Case-2			Case-2		
		Type	Tare (ton)		Transport volume (tons/day)	Share (%)	No. of cars	Transport volume (tons/day)	Share (%)	No. of cars	Transport volume (tons/day)	Share (%)	No. of cars
Steel Machine	1,246.7	G	23	50	1,246.7	100	25	1,246.7	100	25	1,246.7	100	25
	159.1	W	24	35	65.0	40	2	55.5	35	1.5	39.6	25	1
		G	23	35	64.1	40	2	55.5	35	1.5	39.6	25	1
Construction materials		C	2	10	30.0	20	(3)	48.1	30	(5)	80.0	50	(8)
	76.9	W	24	50	38.5	50	1	38.5	50	1	38.5	50	1
		G	23	50	38.4	50	1	38.4	50	1	38.5	50	1
Wheat and cereal	16.5	W	24	30	8.3	50	0.5	4.9	30	0.5	3.3	20	0.5
		C	2	15	8.2	50	(0.5)	11.6	70	(1)	13.2	80	(1)
	20.4	C	2	10	20.4	100	(2)	20.4	100	(2)	20.4	100	(2)
Chemical materials	204.6	W	24	40	163.6	80	4	143.6	70	3.5	102.3	50	2.5
		C	2	15	41.0	20	(3)	61.0	30	(4)	102.3	50	(7)
	3,960.0	W	24	50	3,168.0	80	63.5	2,772.0	70	55.5	1,980.0	50	40
Fertilizer		C	2	15	792.0	20	(53)	1,188.0	30	(79)	1,980.0	50	(132)
		G	23	45	857.1	100	19	857.1	100	19	857.1	100	19
	857.1	G	23	50	131.5	100	3	131.5	100	3	131.5	100	3
Copper concentrate Non-ferrous	116.0	W	24	50	58.0	50	1.5	58.0	50	1.5	58.0	50	1.5
		G	23	50	58.0	50	1.5	58.0	50	1.5	58.0	50	1.5
	440.2	W	24	40	176.1	40	4.5	154.1	35	4	110.1	25	3
Others		G	23	40	176.1	40	4.5	154.1	35	4	110.1	25	3
		C	2	10	88.0	20	(9)	132.0	30	(14)	220.0	50	(22)
	7,229.0				7,229.0			7,229.0			7,229.0		
Wagon Gondola car				77			77			68			50
				56			56			55			54
Container				(71)	959.2		(71)	1,461.1		(105)	2,415.9		(172)
Flat car				24			24			35			58

Note 1: Based on the precondition that three containers are carried by one flat car.

3) 貨車の動き

輸入及び輸出の貨車の動きをCase-2についてまとめると図4-2-2のとおりである。
図でもわかるように、輸入より輸出が多いため、下り列車による空車輸送が多い。

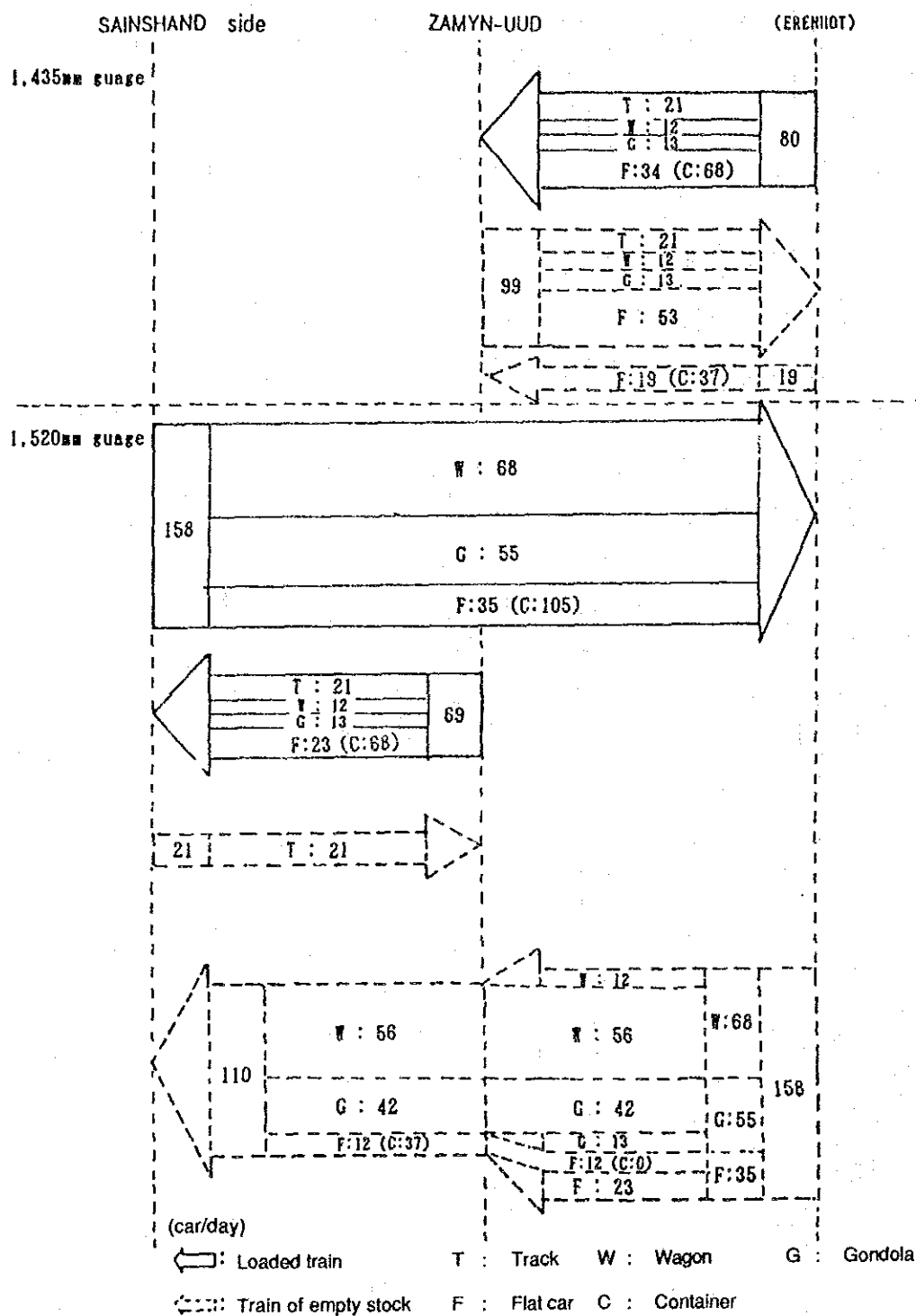


図4-2-2 貨車のフロー (2000年・1日当たり)

(4) 列車運行計画

(3) 項の貨車の流動をベースに列車運転計画を策定すると、次のとおりである。

1) 1,435mm gauge

a) 下り列車(Erenhot → Zhamyn-Uud)

i) 輸送ton数

荷重 = 2,643.6 ton(1)

自重Tank Car 21ton × 21両 = 441 ton

◇ Wagon 24ton × 12両 = 288 ton

◇ Gondola Car 22ton × 13両 = 286 ton

◇ Container 2ton × 68個 = 136 ton

◇ Flat Car 15ton × 34両 = 510 ton

自重 計 (80両) 1,661 ton(2)

回送車両

Container 2ton × 37個 = 74 ton

Flat Car 15ton × 19両 = 285 ton

回送車両 計 (19両) 359 ton(3)

合計 (1) + (2) + (3) = 4,663.6ton(4)

ii) 列車本数

総輸送ton数4,663.6tonに対して1列車当りのけん引重量は、2,000tonであるので1日平均2.3本となる。輸送面及び構内作業面からみて、石油輸送列車と一般貨物列車は分離することが望ましいので、石油列車1本(1,059.4 ton + 441 ton = 1500.4ton)、一般貨物列車2本(1列車平均1,581.6ton)を計画する。

b) 上り列車 (Zhamyn-Uud → Erenhot)

上り列車は、全部空車車両の輸送となる。

下り列車が3本設定されるので、機関車の運用及び構内作業の平準化を考慮して上り列車も3本設定する。

2) 1,520mmゲージ

a) 下り列車

i) Zhamyn-Uud → Ulaanbaatar方面

① 輸送ton数

荷重 = 2,643.6 ton(1)

自重Tank Car 25ton × 21両 = 525 ton

◇ Wagon 24ton × 12両 = 288 ton

◇ Gondola Car 23ton × 13両 = 299 ton

◇ Container	2ton × 68個	=	136 ton
◇ Flat Car	22ton × 23両	=	506 ton
自重 計	(69両)		1,754 ton.....(2)
小計 (1)+(2)		=	4,397.6 ton.....(3)
回送車両			
Wagon	24ton × 56両	=	1,344 ton
Gondola Car	24ton × 42両	=	1,008 ton
Container	2ton × 37個	=	74 ton
Flat Car	22ton × 12両	=	264 ton
回送車両 計	(110両)		2,690 ton.....(4)
合計	(3) + (4)	=	7,087.6ton.....(5)

② 列車本数

総輸送ton数、7,087.6tonに対して1列車当りのけん引重量は2,600tonであるので1日平均2.8本となる。

機関車運用等を勘案し、後述の上り列車と同じ5本とする。

ii) Erenhot → Zhamyn-ud

① 輸送ton数

当区間は、全部空車の輸送である。

自重 Wagon	24ton × 68両	=	1,632 ton
◇ Gondola Car	23ton × 55両	=	1,265 ton
◇ Flat Car	22ton × 35両	=	770 ton
自重・計	158両	=	3,667 ton

② 列車本数

当区間の1列車当りけん引重量は2,000ton、けん引可能両数は49両である。

けん引重量からみると、1.9本、車両数からみると3.3本となるが、機関車の運用及び構内作業面からみて、後述の上り列車の本数と同様6本とする。

b) 上り列車

i) Ulaan-baatar方面 → Zhamyn-ud

① 輸送ton数

荷重		=	7,229 ton.....(1)
自重 Wagon	24ton × 68両	=	1,632 ton
◇ Gondola Car	23ton × 55両	=	1,265 ton
◇ Container	2ton × 105個	=	210 ton
◇ Flat Car	22ton × 35両	=	770 ton
自重 計			3,877 ton.....(2)
小計 (1)+(2)	(158両)	=	11,106 ton.....(3)

回送車両

Tank Car	25ton × 21両	=	525 ton(4)
合計 (3)+(4)	(179両)	=	11,631 ton(5)

② 列車本数

総輸送トン数、11,631トンに対し1列車当りのけん引重量は、2,600トンであるので1日平均4.5本となる。したがって、運転計画では5本とする。

ii) Zamyn-uud → Erenhot

① 輸送ton数

荷重		=	7,229 ton(1)
自重Wagon	24ton × 68両	=	1,632 ton
◇ Gondola Car	23ton × 55両	=	1,265 ton
◇ Container	2ton × 105個	=	210 ton
◇ Flat Car	22ton × 35両	=	770 ton
自重 計			3,877 ton(2)
合計 (1)+(2)	(158両)	=	11,106 ton(3)

② 列車本数

総輸送トン数、11,106トン（輸送車両数 158両）に対し、1列車当りのけん引重量は、2,000トン、連結可能車数49両であるのでけん引重量からみると5.6本、連結車数からみると3.3本となる。したがって、運転計画上は、1日平均6本とする。

3) 貨物列車本数

2,000年時点における貨物列車の運転本数を示すと図4-2-3のとおりである。矢印は運転方向を示す。

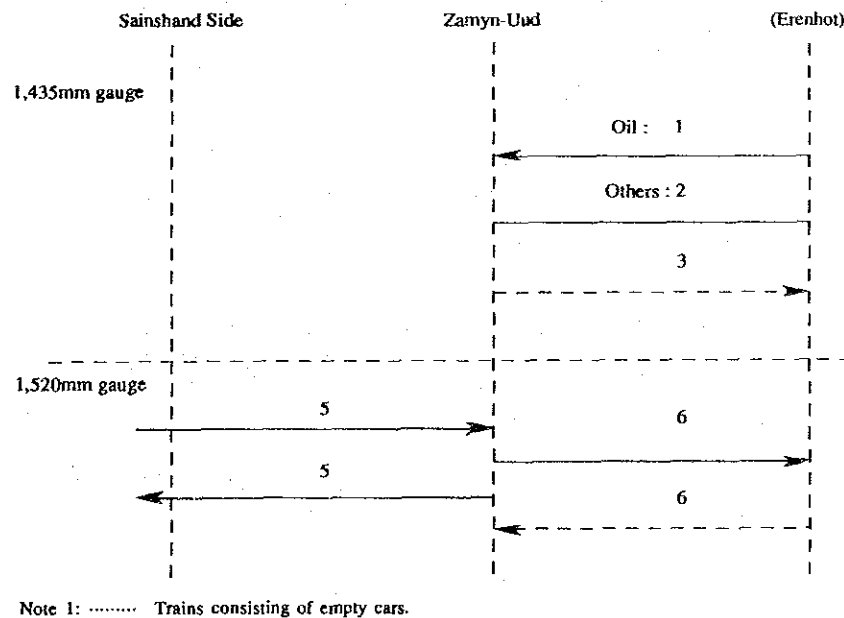


図 4 - 2 - 3 貨物列車運行回数（1日当たり）

(5) 構内作業計画

1) 構内作業の流れ

構内作業の流れは図4-2-4に示すとおりである。

2) 駅職員の勤務体制

貨物積替え設備の新設により、増加する。

職員は、次のものが考えられる。

a) 貨物の積替作業

- i) クレーン取扱者、及び補助者
- ii) フォークリフト取扱者及び補助者
- iii) 手作業による荷扱者

b) 貨物の積替作業の立会検査者

- i) モンゴル鉄道職員
- ii) 中国鉄道職員

c) 通訳者

b) 項に関する通訳

d) 駅構内の貨車入換作業

- i) 軌間1,435mmヤードの入換作業の操車係と連結係
- ii) 軌間1,520mmヤードの入換作業の操車係と連結係

e) 駅構内の信号機と転てつ器の取扱と入換業者との連結。

(駅構内の継電連動化及び連絡用無線機の設置)

- i) 信号・転てつ器取扱者
- ii) 信号・転てつ器取扱者補助(連絡係)

f) 貨物等の盗難防止等のための守衛者

このほか、運転係、書類伝達係、通関用書類作成係などの増員が必要となる。

以上のような職員の増加に伴う駅組織の案は図4-2-5に示すとおりである。

また、職員の勤務体制は、現行と同様とした。

3) 想定列車ダイヤ

貨物列車運転ダイヤは、できるだけ等間隔で運転するものとした。また、ザミンウッド駅における停車時分は、入換作業及び通関手続等を考慮し、現状(2.5～3時間)と同程度の3時間以上とした。

4) モデル構内作業ダイヤ

2000年時点におけるモデル構内作業ダイヤの例を示すと図4-2-6のとおりである。

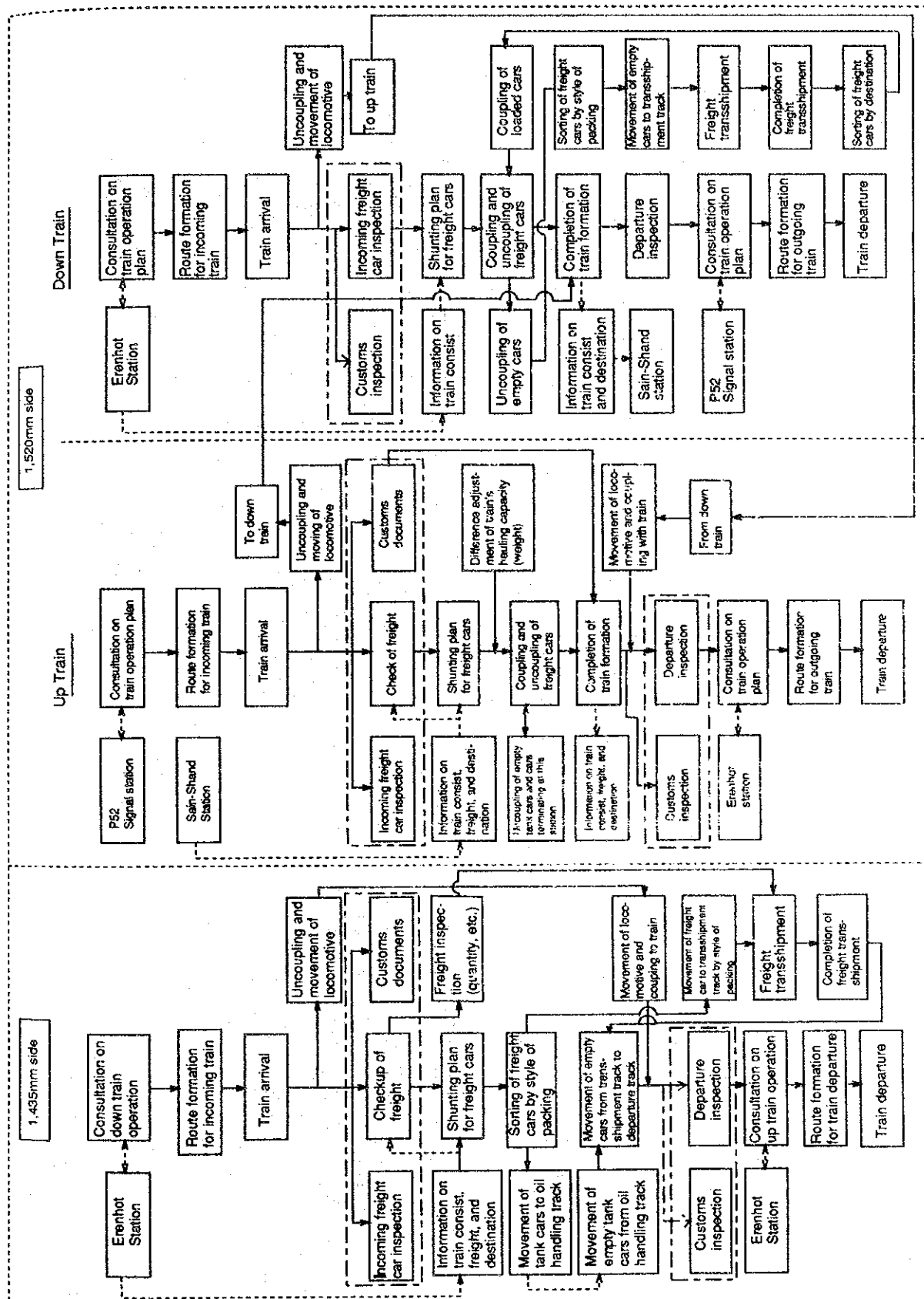


図 4-2-4 ザミンワード駅構内作業フロー

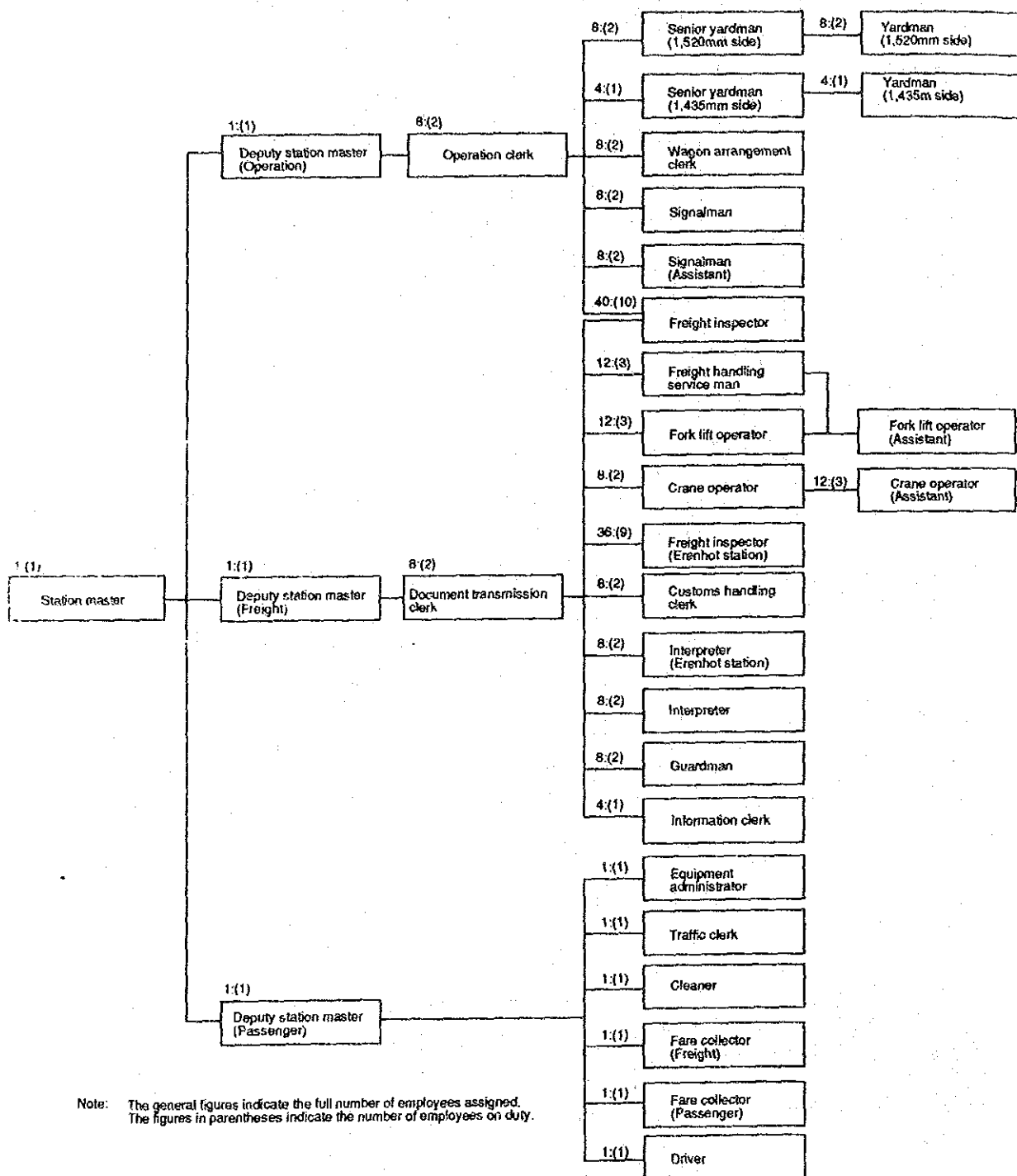


図 4 - 2 - 5 ザミンウッド駅組織図 (2000年)

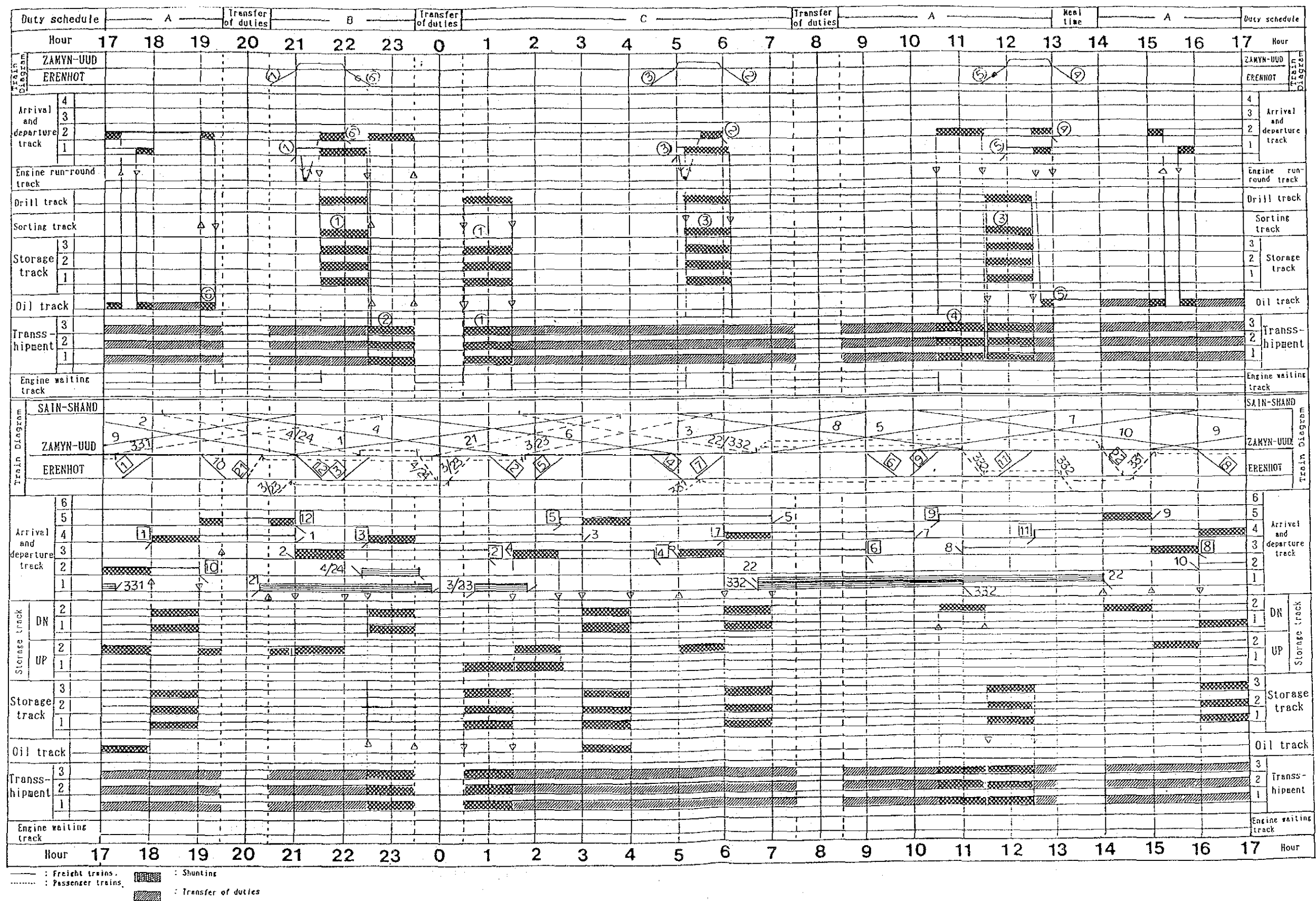


図4-2-6 軌道占有時間モデル・チャート (ザミンウード駅・2000年)

4-3 配線、土木構造物

4-3-1 基本方針

配線、土木構造物計画に当たっては、輸送需要より定まる輸送計画に基づき、効率的な積替施設とする。この場合既存施設を可能なかぎり利用するが、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. 輸送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施設を配置する。
3. 利用可能な既施設を極力利用する。
4. 将来の拡張に配慮する。
5. 厳しい自然条件に耐えられる施設とする。
6. 環境対策に十分配慮する。

なお、国境の積替基地であること、厳しい自然条件、環境条件、労働条件下にあることを配慮した施設計画とするものとする。

4-3-2 前提条件

配線、土木構造物計画にあたっての前提条件は次のとおりである。

1. 貨車運用計画
4-2 貨物輸送計画に基づく貨車運用計画による。
2. 列車運行計画
4-2 貨物輸送計画に基づく列車運行計画による。
3. 線形規準
モンゴル鉄道の規準を基本とする。
4. 路盤構造
モンゴル鉄道の規準を基本とする。
5. 軌道構造
モンゴル鉄道の規準を基本とする。

4-3-3 配線計画

(1) 配線計画

ザミンウッド駅における貨物に関する主たる作業は、中国より輸入する貨物を積んだ1,435mmゲージのモンゴルの貨車へ積替えることと、モンゴルより輸出する貨物を積んだ1,520mmゲージの貨車をエレンホット駅へ送り出し、エレンホット駅で1,435mmの中国の貨車へ積み替えられ空車となった貨車を収受することである。そして、その空車の一部を輸入貨物の積み替えに使用し、実車で、残りを空車でサンシャンド駅方主要貨物駅へ送り出すことである。この貨車の動き及びザミンウッド駅での着発列車回数は表4-3-1～2に示すとおりで

ある。従って以上の貨物積替え作業、貨車運用が効率よく、スムーズに行なわれるよう、配線計画をするものとする。

表 4 - 3 - 1 ザミンウッド駅取扱車数 (2000年、1 日平均)

種別	軌間1,520mmの貨車数 (両)		軌間1,435mmの貨車数 (両)		
	エレンホットより ザミンウッドへ	ザミンウッド よりエレン ホットへ	ザミンウッド よりエレン ホットへ	エレンホット よりザミンウ ードへ	ザミンウッドより サインシャンドへ
タンク車	積21	空21			積21 サインシャンドより ザミンウッドへ空21
ワゴン車	積12	空21	積68	空68	積12 空56
ゴンドラ車	積13	空13	積55	空55	積13 空42
フラット車	(C68) 積34 空19 (C37)	空53	(C105) 積35	空35	(C68) 積23 空12 (C37)
小計	78	78	158	158	158
計	99	99	158	158	179
記事	ザミンウッドで積替		エレンホットで積替		ザミンウッドで積替

(注) C : コンテナ

表 4 - 3 - 2 ザミンウッド駅着発列車回数

区分	サインシャンド～ザミンウッド	ザミンウッド～エレンホット	計
到着	総て積車 5	総て空車 6	11
出発	積空混合 5	総て積車 6	11
計	10	12	22

1) 1,435mmゲージの配線計画

a. 貨車の動き

エレンホットより、実車（一部空車あり）を牽引してきた中国籍の機関車は、ザミンウッド駅到着後、貨車と切り離され、機回り後、中国へ回送される空車の前部に連結され、これを牽引し、エレンホット駅へ出発する。到着貨車はその前部に入換機関車が連結され、ホーム入付のための仕訳作業が行なわれる。仕訳作業後、貨物積替ホームへ入付され、貨物が取卸され、空車となり着発線に引き出されエレンホット駅への出発を待つこととなる。

b. 着発線所要線数と有効長

b. 1 所要線数

着発に各々1線、機回りに1線として3線必要となる。着発何れも3列車であるが、内1列車は石油専用列車で計画されている。石油専用列車は到着後石油基地に取り込むことから構内作業ダイヤ上着発線は3線あれば十分である。

b. 2 所要有効長

ザミンウッド駅～エレンホット駅間は牽引重量が2,000tであり、最大列車長は機関車を除き49両以下と規定されている。

従って、牽引重量2,000tとするときの有効長を求める。4-2輸送計画に基づき平均貨車積載量を求める。4-2輸送計画に基づき平均貨車積載量は表4-3-3のとおり求める。この場合の最大牽引両数は

$$2,000t \div 41t / \text{両} = 49\text{両}$$

従って、最大車両数49両以下という規制より有効長を求めると、所要有効長は、機関車長17.4m、余裕長35mとして

$$15.52m / \text{両} \times 49\text{両} + 17.4m + 35m \text{余裕} = 820m$$

となる。

しかるに、既設着発線有効長は830mを確保できるのでこれを満足している。

表 4-3-3 輸入貨物用貨車平均重量、平均貨車長

	取扱 貨車数 (両)	自重 (t)	自重累計 (t)	平均 積載量 (t/車)	積載量 累計 (t)	貨車長 (m)	貨車長 累計 (m)
タンク車両	21	21.0	441.0	50	1,059.4	14.54	305.34
ワゴン車	12	24.0	288.0	37.2	446.2	16.44	197.28
ゴンドラ車	13	22.0	286.0	47.0	611.6	14.9	193.7
コンテナ車	34	15.0	51.0	19.5	662.4	15.46	525.64
(積)							
〃	19	15.0	285.0	3.9	74.0	15.46	293.74
(空)							
タンク車考慮	99	1,810.0	-	2,853.6	-		
タンク車考慮せず	78		1,369.0	23.0	1,794.2	15.52	1,210.36

(注) 1. タンク車は専用列車で考えている。

2. タンク車を除いた場合の1車当たり平均重量

$$(1,369.2 + 1,794.2) t / 78\text{両} = 41t / \text{両}$$

c. 引き上げ線所要線数、有効長

c. 1 所要線数

到着列車3本、出発列車3本計6本であり、うち到着、出発各1本は石油専用列車である。従って、貨物積替ホームへ入付仕訳を要するのは到着2列車のみである。また貨物取卸後の組成仕訳は特に必要としない。従って、引上線は1線で計画すれば十分である。

c. 2 所要有効長

最大牽引重量時の列車編成を2分割扱いするときの有効長は

$$49/2 \text{ 両} \times 15.2 \text{ m} + 17.4 \text{ m 機関車長} + 25 \text{ m 余裕} = 440 \text{ m}$$

コンテナ貨車53両を2分割でコンテナホーム線に入付、引出するときの有効長は、

$$27 \text{ 両} \times 15.46 \text{ m/両} + 17.4 \text{ m 機関車長} + 25 \text{ m 余裕} = 460 \text{ m}$$

従って、460mで計画する。

c. 3 石油列車専用引上線の所要有効長

タンク車21両の1/2が収容できる引上線とすることから

$$11 \text{ 両} \times 14.5 \text{ m/両} + 17.4 \text{ m 機関車長} + 25 \text{ m 余裕} = 210 \text{ m}$$

となる。

d. 仕訳線所要線数

d. 1 所要線数

i) 入付仕訳線

到着貨車はホームへ入付ける為、有蓋車は、食料、一般工業品、その他の3種類無蓋車は1種類、コンテナ車は積車、空車の2種類計6種類に分解、整理するものとする。その場合の仕訳線数Nは次式で求まる。

$$N = \sqrt{S} + 1 = \sqrt{6} + 1 = 4$$

i i) 組成仕訳線

積車は積替ホームに入り貨物が取卸され、空車となる。その空車を列車組成して、中国側に送り返すが、この場合、組成のために特に仕訳を行なう必要がない。

d. 2 所要有効長

タンク車以外の貨車仕訳所要長 l_t は1日あたり取扱貨車数は表4-3-1のとおり78×2=156両であるので

$$l_t = \frac{156 \text{ (両/日)} \times 15.52 \text{ (m/両)}}{3 \text{ (回転)} \times 0.7 \text{ (入換余裕)}} = 1,153 \text{ m}$$

仕訳線1線当たり所要有効長 l は

$$l = \frac{1,153 \text{ m} + 20 \text{ (余裕)}}{4} = 310 \text{ m}$$

従って有効長は次のとおりである。

・ 仕訳線 3線 $l=310\text{m}$

・ 入付整理線（仕訳線の内1線、コンテナ貨車数の1/2収容可）1線

$$15.46\text{m/両} \times 27\text{両} + 20 = 440\text{m}$$

e. 貨物積替線

貨車形態、作業方法の違いにより有蓋車、無蓋車、コンテナ車別にそれぞれ異なる貨物積替線（貨物ホーム）を設けるものとする。

貨物積替は貨車から貨車への直接積替が最も能率的であるが、そのためには卸し側と積み側の貨車の車種と積載量が合致していることが条件となる。

そのため、車種の多い、ワゴン車、コンドラ車に対しては、原則的には貨車から貨車への積替を行なうとしても、相当の貨物は一度ホームへの卸し、荷姿を整えての貨車への積み込みをすることとなり、同一箇所を2回転させることは貨物ホームに混乱を生じさせ得策でない。

すなわち、繁忙期に対して1回転として所要ホーム長を求める。

一方、コンテナ車に対しては、1コンテナ当たり15分程度で積み替えることができ積替時間が短くて済み、コンテナ増に対しては、クレーン台数の増で対応し得る。従って、コンテナの積替設備に対しては、貨車を2回転させることとし、波動に対しては勤務時間の延長等で対処するものとする。以上より、貨物積替ホームの所要ホーム長は表4-3-4のとおりとなる。

表 4 - 3 - 4 貨物積替ホーム所要長

区分	1,435mm		1,520mm	
	所要長 (m)	算式	所要長 (m)	算式
石油積替ホーム	310	m/両両 $14.5 \times 21 + \text{余裕}$	290	$13.57 \times 21 + \text{余裕}$
上家内高床ホーム	240	$16.55 \times 12 \times 1.2 + 2$	240	$14.73 \times 12 \times 1.2 + 2$
上家外高床ホーム	240	$14.90 \times 13 \times 1.2 + 5$	240	$14.62 \times 13 \times 1.2 + 5$
コンテナホーム	430	$15.46 \times 53 \times 1/2 + 5$	430	$19.62 \times 35 \times 1/2 + 5$

2) 1,520mmゲージの配線計画

a. 貨車の動き

サインシャンド駅方よりザミンウッド駅に送られて来る貨車は表4-3-1～2に示すとおり総て実車で、牽引重量2,600t、最大列車長は機関車を除き55両である。そしてザミンウッド駅で牽引定数調整を行ない、牽引重量2,000t、最大列車長は機関車を除き49両としてエレンホット駅へ送り出される。

エレンホット駅ではザミンウッド駅から送られてきた貨物は総て中国の貨車に積替られ、空車 はザミンウッド駅へ回送される。ザミンウッド駅では、到着した空車を仕訳して中国貨車からの

貨物の積替に使用する。積車となった貨車及び積車とならなかった空貨車は行き先別に仕訳され列車組成され、サインシャンド駅方へ送り出される。

b. 着発線所要線数と有効長

b. 1 所要線数

ザミンウッド駅における着発列車回数は表4-3-2に示されているとおりである。この着発列車回数の基づく輸送ダイヤ、構内作業計画により、着発線は5線必要となる。この外に機廻り線1線必要であるので計6線設置する。

b. 2 所要有効長

牽引重量2,600 tに対して850m、2,000 tに対して820m（中国よりの空車回送のため必要）となっているのでそれに合致させる。

c. 引上線所要線数、有効長

c. 1 所要線数

引上線はエレンホットよりの到着貨車の貨物積替ホームへの入付整理、空車、積車の組成仕訳、構内入換等の為に用いられ、その使用率は比較的高いものとなる。従ってこれに対処するため、着発線に隣接して解結線を設置し、着発線、解結線いずれの線の前部、後部より引上げ可能な引上線を各1線計画する。

c. 2 所要有効長

最大列車両数 55両の1/2を収容し得るものとする。

$$15.0\text{m}/\text{両} \times 28\text{両} + 25\text{m余裕} = 450\text{m}$$

c. 3 石油列車専用引上線の所要有効長

列車に組み込まれ、空車回送してきたタンク車を石油基地に収容し、積車として着発線まで持ってくる作業は、1回作業で行なうものとする。そのため石油基地前部の引上線長は

$$13.53\text{m}/\text{両} \times 21\text{両} + 25\text{m余裕} = 330\text{m}$$

となる。

d. 解結線所要線数、有効長

貨車入換、貨車仕訳作業の効率化を図るため着発線に隣接して前後部の引上線より出入りできる解結線2線設置する。この有効長は配線上許容し得る延長をできるだけ長くとするものとする。

e. 仕訳線所要線数、有効長

e. 1 所要線数

1) 入付仕訳線

1,435mm貨車のための仕訳線数と同じく4線以上必要となる。

2) 組成仕訳線

組成のための仕訳線は、入付仕訳線を兼用することとする。

e. 2 所要有効長

タンク車以外の貨車仕訳線所要長 l は1日当たり取扱貨車数は表4-3-1のとおり

158両×2=316両であるので、

$$l_t = \frac{316 \text{ 両} \times 15 \text{ m} / \text{両}}{3 \text{ 回転} \times 0.7 \text{ 入換余裕}} = 2,257 \text{ m}$$

仕訳線4線とすると有効長が長くなるので6線とすると

$$l = \frac{2,257 \text{ m} + 20 \text{ m 余裕}}{4} = 400 \text{ m}$$

入付整理線1線（仕訳線のうち1線、コンテナ貨車数の1/2収容）

$$l = \frac{19.62 \text{ (m/両)} \times 35 \text{ 両} + 20 \text{ m 余裕}}{2} = 380 \text{ m}$$

従って、有効長は次のとおりです。

仕訳線 6線 $l = 400 \text{ m}$

f. 牽引重量の調整の為の開放線

サインシャンド駅～ザミンウッド駅間とザミンウッド駅～エレンホット駅間で牽引重量が異なるので牽引重量の調整が必要であるが、調整作業は前後部双方の引上げ線で行なうことが出来る。この場合、後部引上げ線作業には、着発線横に開放線が必要である。しかし、この解放線はタンク車に対する解結線と兼用できるので、このための設備は不要である。

3) 所要線数のまとめ

1)、2)より所要線数、有効長をまとめると表4-3-5のとおりである。

表 4 - 3 - 5 所要線数、有効長

名称	1,435mm			1,520mm		
	線数	有効長 (m)	特記	線数	有効長 (m)	特記
着発線	3	820		6	850	
解結線	-			2	620	
仕訳線	3	310		6	400	
	1	440				
仕訳線	1	460		2	450	
石油列車専用引上線	1	210		1	330	
貨物積替ホーム長						
上家内低床ホーム	1	240		1	240	
上家内低床ホーム	1	240		1	240	
コンテナホーム	1	430		1	430	

(2) 貨物ホーム計画

貨物ホームは(1)配線計画のとおり有蓋車用、無蓋車用、コンテナ車用の3面を設置する。

a. 貨物ホーム長

貨物ホーム長は表4-3-5に示すとおり、有蓋用240m、無蓋用240m、コンテナ車用430mをそれぞれ設置する。

b. 貨物ホーム幅

b. 1 有蓋車用ホーム

上家内高床ホームで扱うこととし、使用機械は小型フォークリフトを主体とする。このため、貨物積卸業はフォークリフトのために必要幅が2.5m~3m必要である。

また、貨物仮置帯は今後の荷役の合理化を考慮して中国よりの荷姿と関係なく総てパレット化を前提として考えるものとする。貨物仮置の確率は使用貨車の種類がなく、中国側貨車とモンゴル側貨車の車種が合致して並ぶとは限らないのでかなり高いものとなる。

仮置幅は1貨車当たり積載量が平均37tでパレット化される貨物は単位面積当たり重量が0.2~0.3 t/m²であるから

$$37 \text{ t/車} \div 16.4 \text{ m/車} \div 0.25 \text{ t/m}^2 \approx 9.0 \text{ m}$$

以上から上家内高床ホームの断面は図4-3-1のとおりとする。

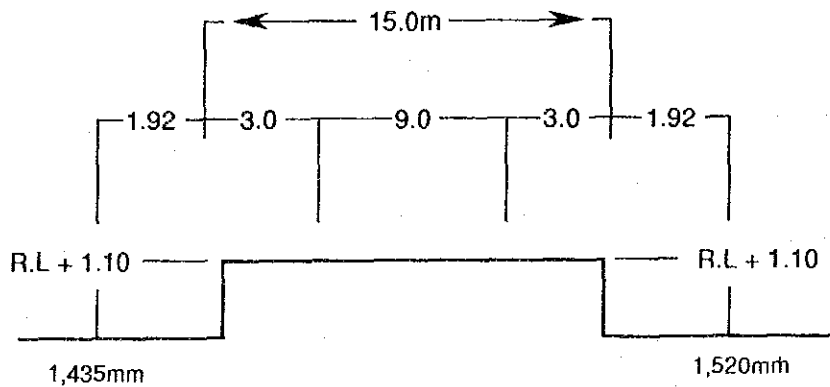


図4-3-1 上家内高床ホーム断面

b. 2 ゴンドラ車用ホーム

上家外低床ホームとし、トラッククレーンで積替するものとする。貨物積卸帯の必要幅は、トラッククレーンの動線から3~4mとする。

また、ゴンドラ車貨物についても、ワゴン車と同じ、ホーム仮置の確率はかなり高いものとなる。貨物仮置幅はバルクについては、袋詰仮置となることを考慮して単位面積当たり0.4~0.5 t/m²とする。仮置幅は1貨車当たりの積載量が47tであることから

$$47 \text{ t/車} \div 14.9 \text{ m} \div 0.4 \sim 0.5 \text{ t/m}^2 = 7 \sim 8 \text{ m}$$

以上から、ゴンドラ車用低床ホームはトラッククレーンの動線を考慮して図4-3-2のとおりとする

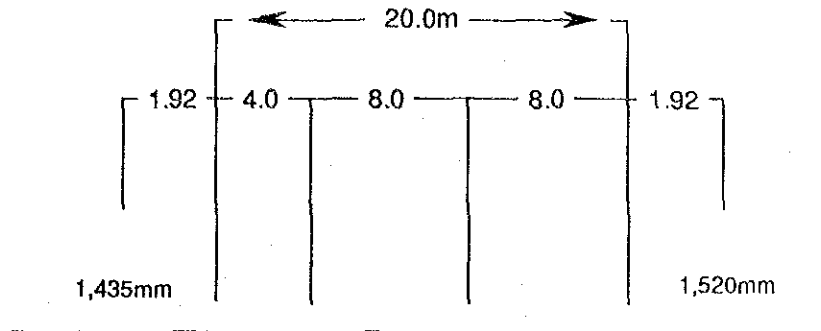


図4-3-2 上家外低床ホーム断面

b. 3 コンテナ車用ホーム

コンテナの積替はリーチスタッカーで行なうものとする。線路はリーチスタッカーの作業動線上コンテナホームの両側に配置する。コンテナホームの幅は、コンテナ2列分の保管スペースを6m、その両側にリーチスタッカーの作業幅15mを考慮すると36mとなる。従って、コンテナホームの断面は図4-3-3のとおりとする。

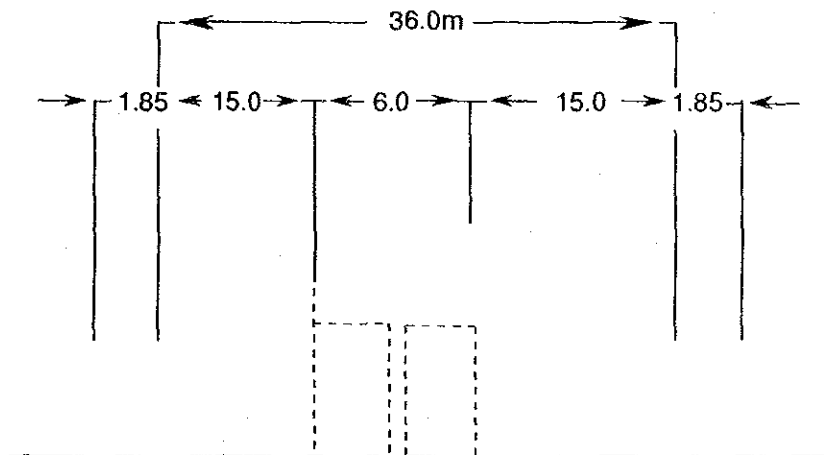


図4-3-3 コンテナホーム

c. 貨物ホーム横断方向配置

貨物ホームの横断方向配置については、将来のコンテナ化率上昇を考慮して、低床ホーム側に拡張余地を確保することとする。すなわち、上家内高床ホーム、コンテナ車用ホーム、ゴンドラ車用ホームの順に配置する。作業用通路を配慮することにより貨物ホーム全体の横断配置は図4-3-4のとおりとする。

3) 線形規準

既設モンゴル鉄道施設との整合を考え、基本的にモンゴル鉄道の規準によるものとする。主な線形規準は以下に示すとおりである。

- | | |
|-----------|--|
| 1. 建築限界 | 図4-3-6 |
| 2. 車両限界 | 図4-3-7 |
| 3. 最上曲線半径 | 200m (1/9分岐器のリート半径) |
| 4. 停車場勾配 | 車両の留置解結のある場合 レベル
車両の留置解結のない場合 10/1000以下 |
| 5. 線路有効長 | 850m |
| 6. 軌道中心間隔 | 本線 4.10m
停車場内 5.30m |
| 7. 分岐器 | 1/9、1/11
図4-3-8～9 |

4) 配線設計

以上(1)～(3)をもとに4-3-1基本方針に基づき、既設施設の支障を極力少なくし、かつ将来の拡張に阻害を期たさないよう配慮し配線設計を行うと図4-3-5のとおりとなる。

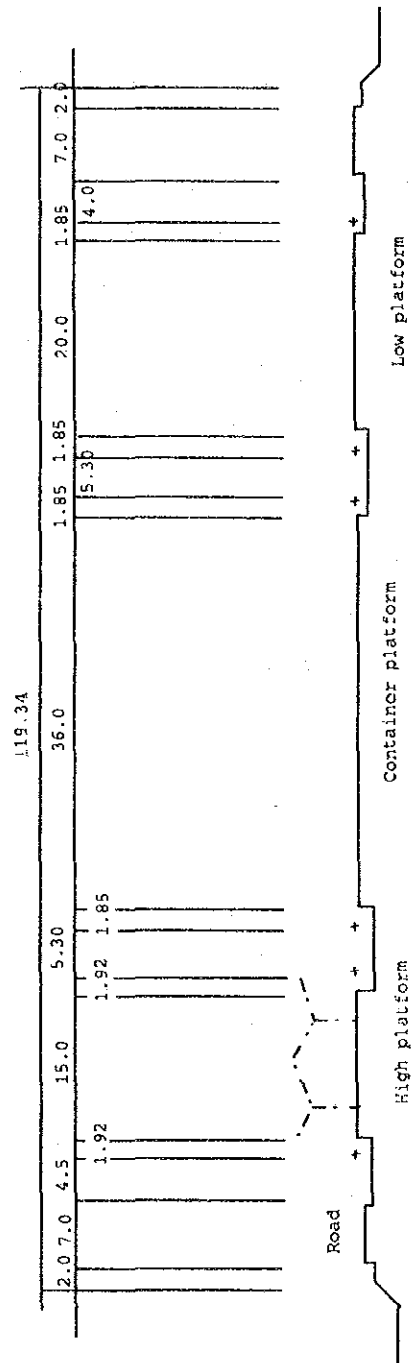


图 4-3-4 货物ホ一ム全体横断

4-3-4 構造物

(1) 路盤計画

既設モンゴル鉄道施設との整合を考え、基本的にモンゴル鉄道の基準によりものとする。主な路盤構造は以下に示すとおりである。

1. 1,520mmゲージ

1) 施工基面幅

項目	単線	複線
施工基面幅	6.5m	10.6m

2) 盛土形状

標準断面 図4-3-10

2. 1,435mmゲージ

1) 施工基面幅

項目	単線	複線
施工基面幅	6.0m	10.0m

2) 盛土形状

標準断面 図4-3-11

(2) 軌道計画

既設モンゴル鉄道施設との整合を考え、基本的にモンゴル鉄道の基準、構造によるものとする。主な軌道構造は以下に示すとおりである。

1. 軌道標準断面 図4-3-12~13

2. レール P50 図4-3-14

3. 締結装置 タイプレート式、大きくぎ止め、アンチクリーバー使用 図4-3-14~15

4. 枕木 木枕木 図4-3-14

5. 道床 碎石道床 図4-3-12~13

(3) 防砂設備

防砂のために、図4-3-16に示す防砂柵を必要箇所に設置するものとする。

(4) 防雪設備

防雪のために、図4-3-16に示す防雪柵を必要箇所に設置するものとする。

(5) 環境対策

環境に対策として特に考慮を要するものは次のものである。

1. 車両検修に伴い、発生する油、汚泥
2. 給油施設よりの漏出油
3. 貨車洗浄施設より発生する、貨物残滓、洗浄污水、汚泥

これらに対処するために

第1～2項に対しては貯油槽

第3項に対しては浄化施設（沈殿油、油分除去装置）

をそれぞれ設置することにより、環境を悪化させぬよう配慮することとする。

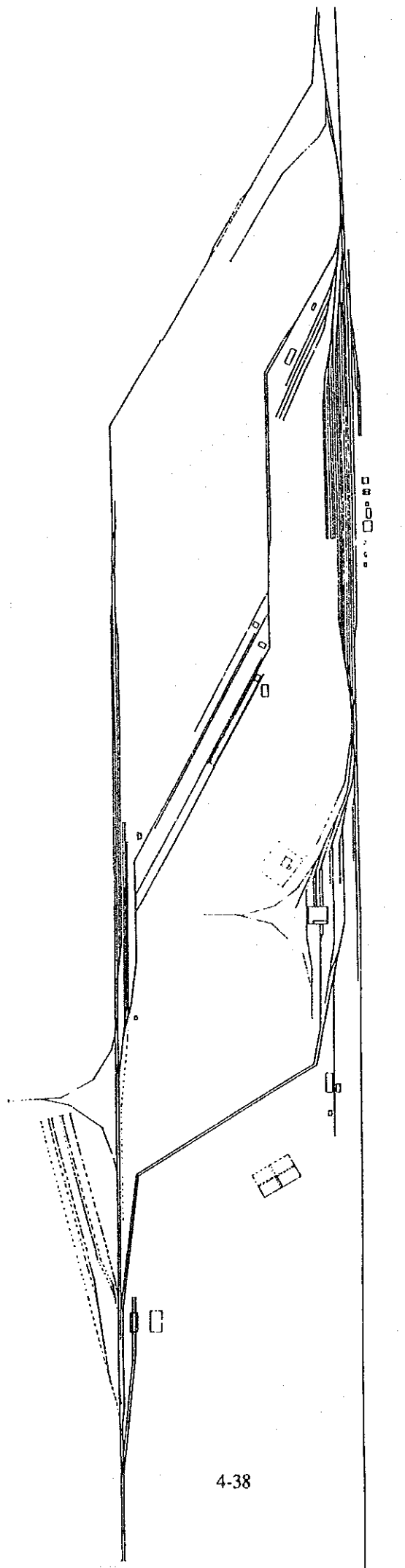


图 4-3-5 配线图

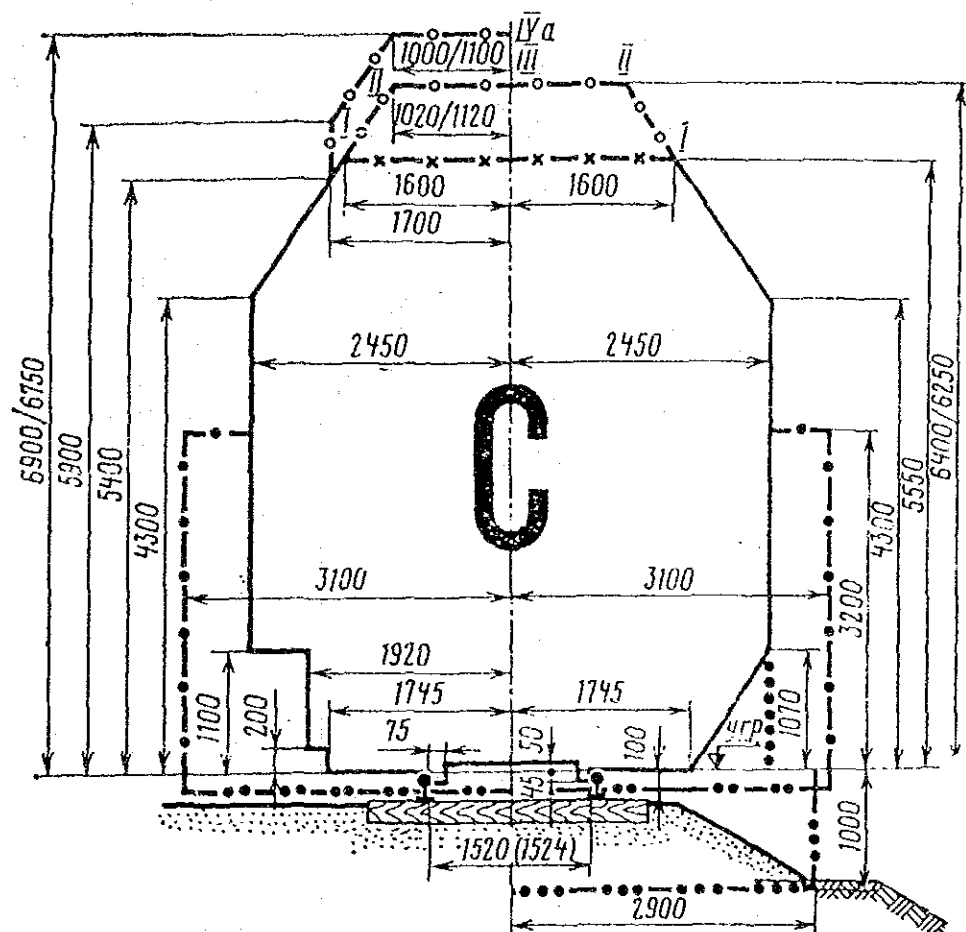


圖 4-3-6 建築限界

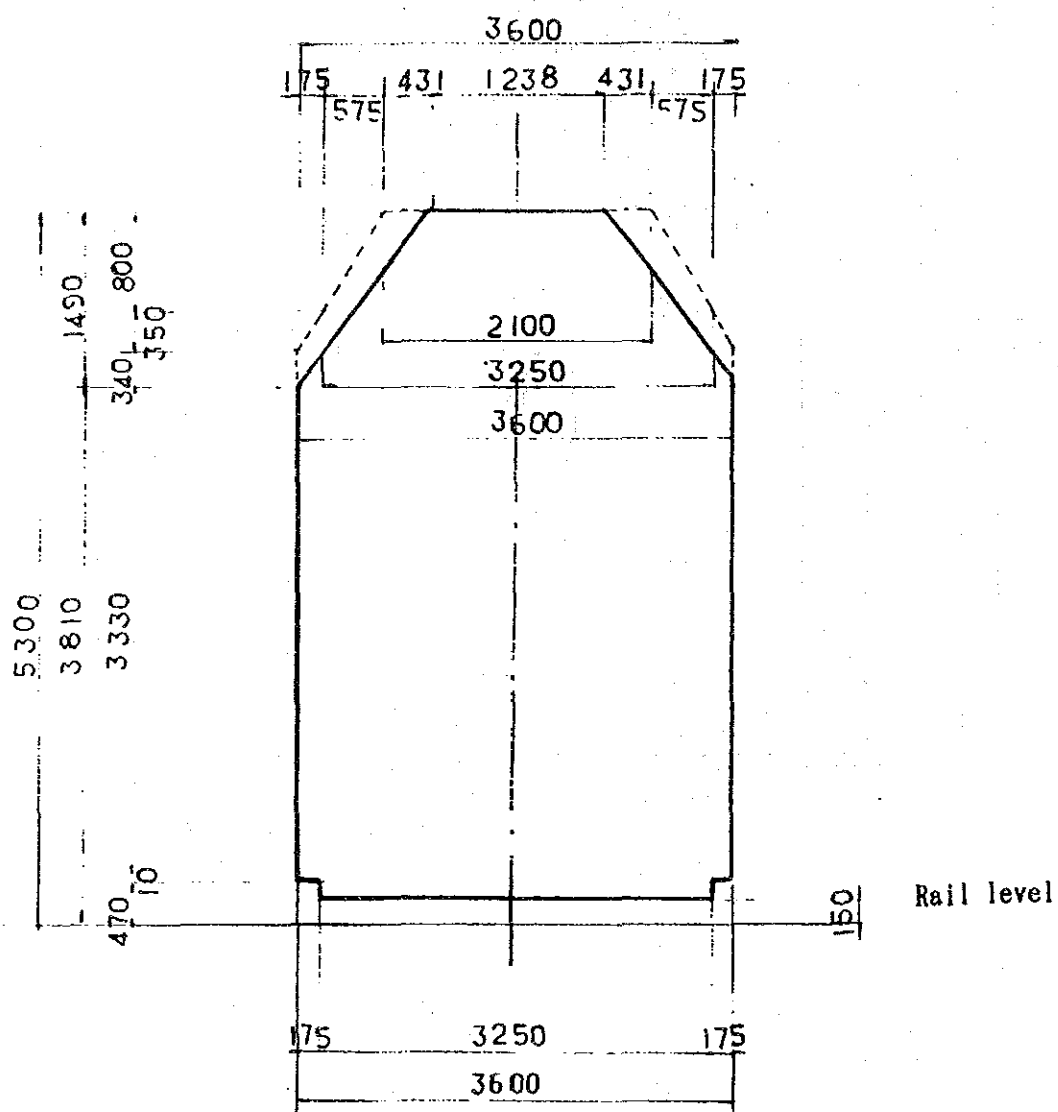


图 4-3-7 车辆限界

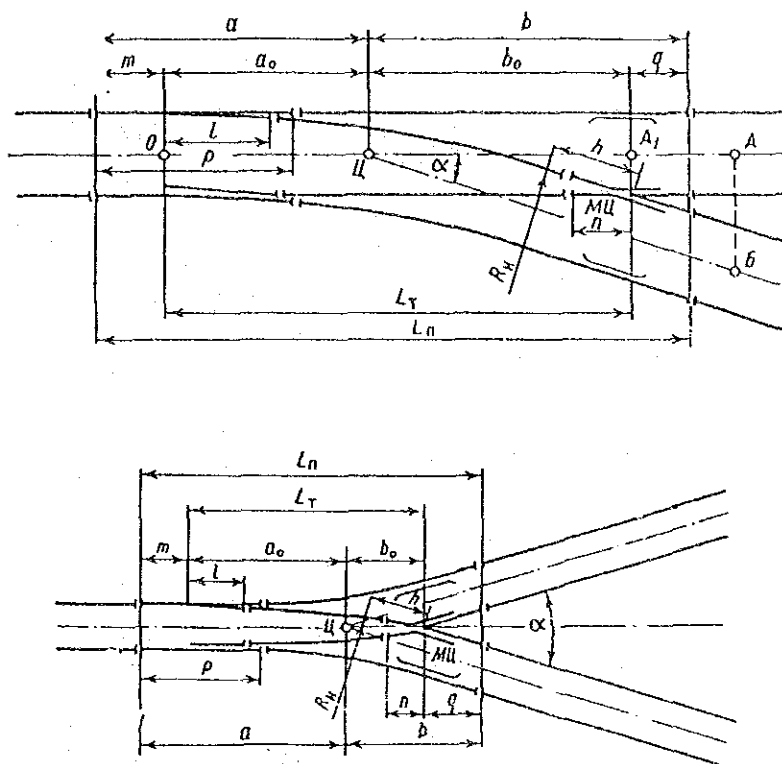
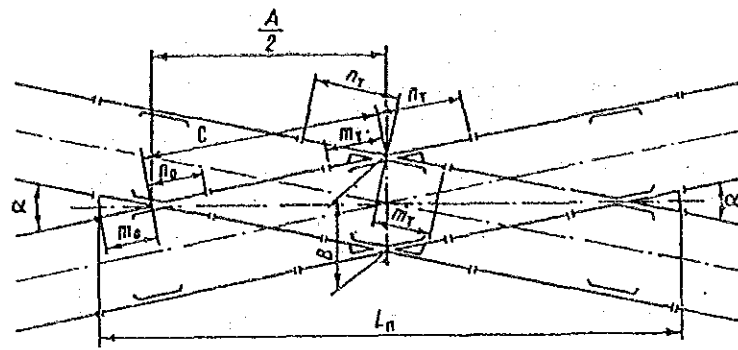


图 4-3-8 分岐器

(Unit: m)

Rail	Size	l	p	m	α	n	q	a_0
Simple P50	1/9	6.515	12.500	4.327	6°20'25"	2.055	1.880	11.132
P50	1/11	6.515	12.500	4.327	5°11'40"	2.650	2.300	10.148
Symmetrical P50	1/9	6.515	12.500	4.327	6°20'25"	2.055	1.880	11.431
P50	1/11	6.515	12.500	4.327	5°11'40"	2.650	2.300	9.764

Rail	Size	b_0	h	R_H	L_H
Simple P50	1/9	13.722	2.018	200.000	31.061
P50	1/11	16.754	3.537	297.259	33.529
Symmetrical P50	1/9	13.758	1.912	400.000	31.419
P50	1/11	16.799	5.139	500.000	33.210



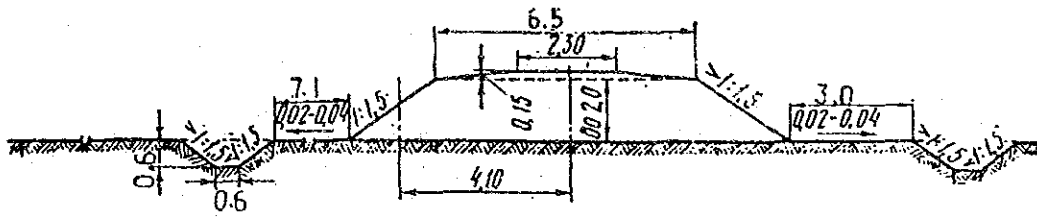
(Unit: m)

Rail	Size	α	n_o	m_o	n_T	m_T	$\frac{A}{2}$	B
Simple P50	2/9	12'40'50"	2.083	1.035	1.245	1.237	6.900	1.533

Rail	Size	c	L_n
Simple P50	2/9	6.943	15.857

図 4 - 3 - 9 シーザス分岐器主要寸法

$h \leq 2.0\text{m}$



$h < 6.0\text{m}$

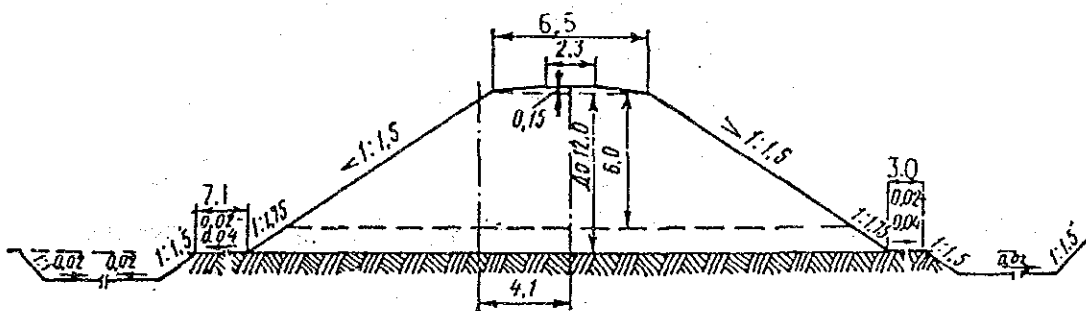
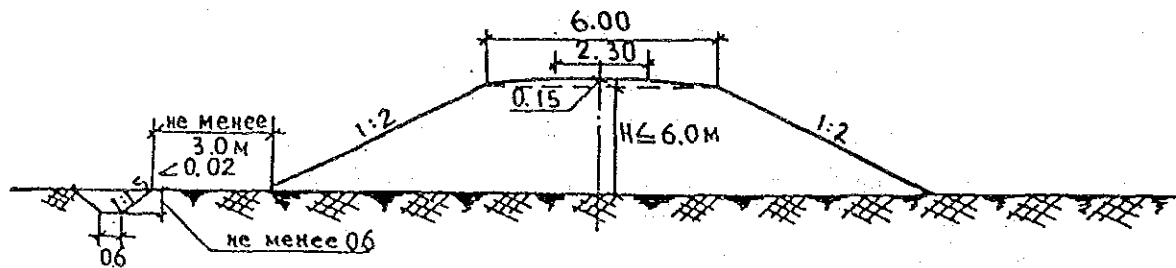


图 4 - 3 - 1 0 盛土標準断面 (1,520mm)

Single track



Double track

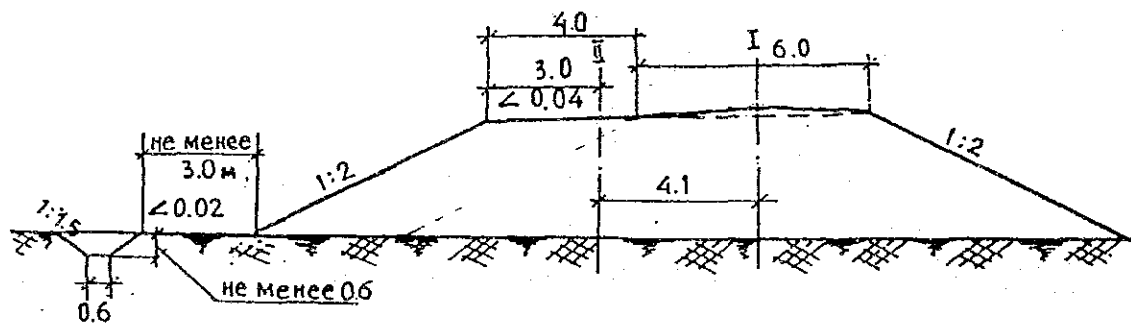
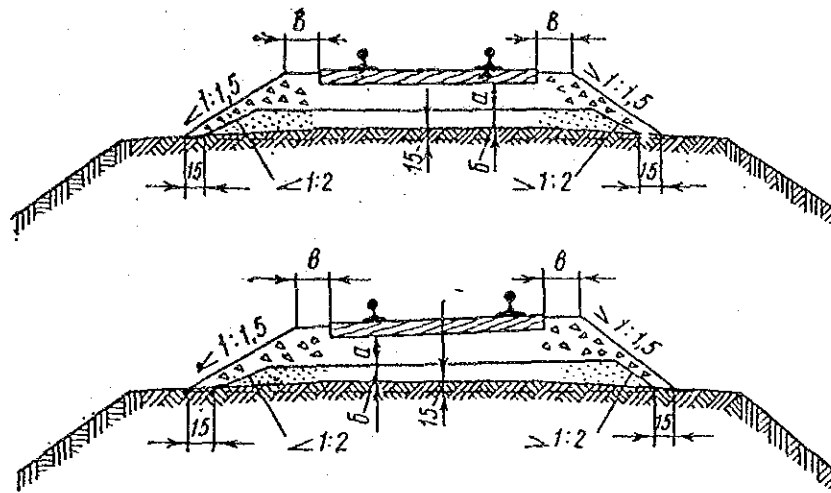
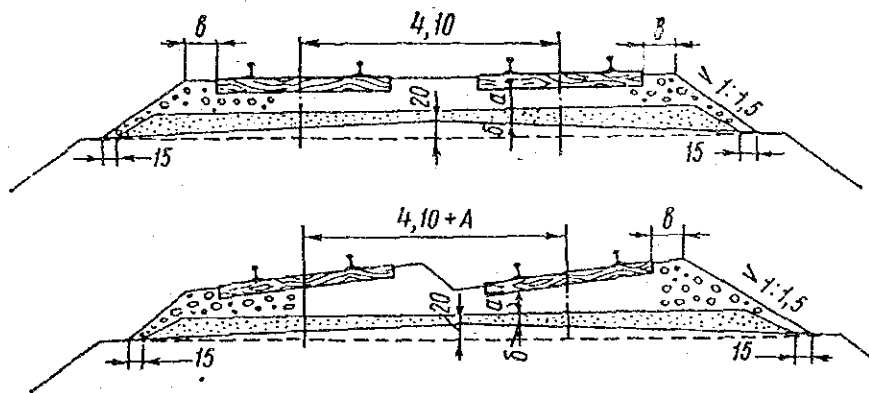


图 4 - 3 - 1 1 盛土標準断面 (1,435mm)

Single track



Double track

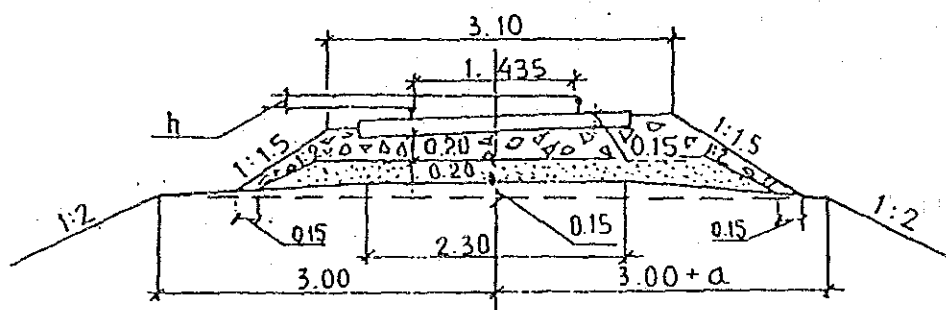
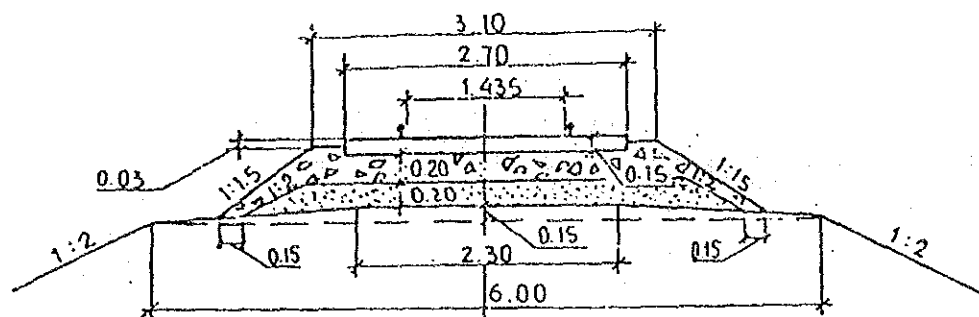


(Unit: cm)

Thickness of Ballast Layer			B
Road metal (a)	Sand cushion (b)	Total	
25	20	45	25

图 4 - 3 - 1.2 軌道標準断面 (1,520mm)

Single track



h- rising of outside rail

a- width of embankment

Double track

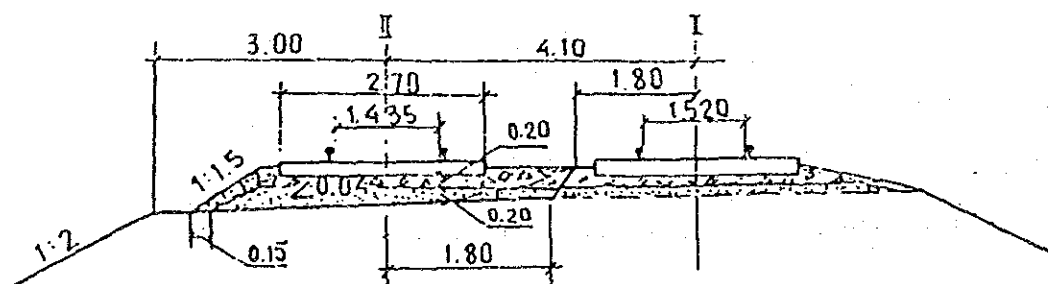
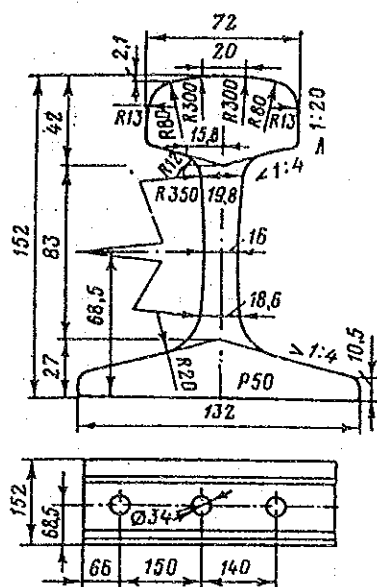
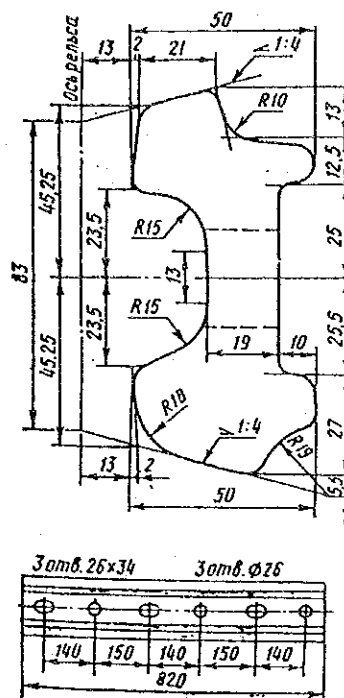


圖 4 - 3 - 1 - 3 軌道標準断面 (1,435mm)

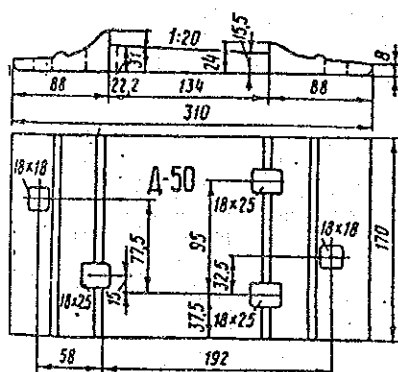
P 50 Rail



Rail joint plat



Tie-plate



Spike

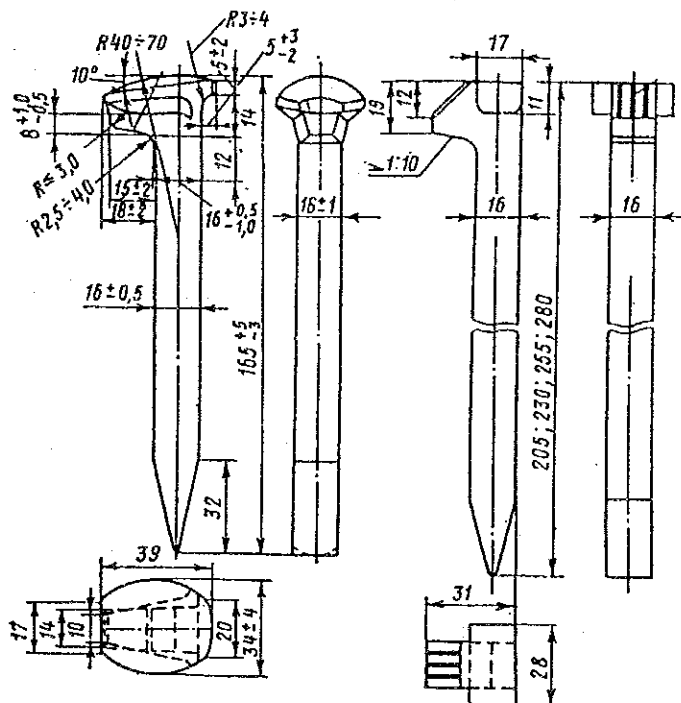


圖 4-3-14 軌道材料