

### 3-5 プロジェクトサイトの状況

#### 3-5-1 自然条件

##### (1) 地理上の位置

本計画予定地は、現在公営第1バス公社の副基地として冬期のみバスのガレージとして利用されている施設内の一画である。同副基地は、ウランバートル市の中心であるスフバートル広場からウランバートル国際空港に通じる幹線道路チンギスハン通り沿いにあり、市中心部から南西約3kmの至近距離に位置しており、更に第1バス公社主基地からも約2kmの距離にあり、バスの運行計画上也便利な位置にあるため、建設予定地として最適と判断された。

同建設予定地の周辺はウランバートル市都市開発局から工業地域に指定されており、付近に住宅や事務所等の建築物はなく、当該ワークショップを建設することに環境問題等が発生する恐れはない。

##### (2) 地形の概要

ウランバートル市は海拔1,325mの盆地であり、周囲は高さ300～500mの小高い山に囲まれている。

本計画予定地は同市を東西に流れるトーラ川の河川敷に近く砂礫が堆積して形成された地形であり殆んど起伏のない平坦な地形である。

##### (3) 地質状況

本計画予定地での既存建物に対するボーリングデータは保存されていないが建設予定地西隣りで建設中のカシミアの織物工場でのボーリング調査結果を現地土質業者から入手した（添付資料－7参照）。同資料によると隣地の土質柱状図から類推して、本計画建設予定地の地層は表層から0.4m位迄が植物混りの土で、0.4m以深は砂混りの礫層であり良好な地質状況にあるといえる。

本計画予定地の北側約100mにはトーラ川支流のセルベ川が流れており南側約1kmにはトーラ川本流が流れている。このため地下の常水面は夏の雨期と冬の乾期とで変化し、冬期は地表下-2.8mであるが夏期には地表下-1.5mまで上昇する。

##### (4) 気温

モンゴルは大陸性亜寒帯気候に属しており、冬期の寒さが厳しい。年間の月別平均気温を付属資料－5に示すが、12月、1月、2月の平均気温は-20℃以下となっており、日中の快晴でも気温が0℃以上になることは殆どない。6月、7月、8月の月平均気温

は15℃前後で快適な気温となる。

(5) 湿度

湿度は非常に乾燥しており12月と1月の月平均湿度75%が最高であり、年平均で64%である。夏は非常に快適な状態であるが、冬は気温の低さと相俟って寒さが一段と厳しく感じられる。

(6) 降雨

ウランバートル市の年間降雨量は209mmと非常に少ない。10月から4月までは乾期であり月平均降雨量が3～5mmと殆ど雨が降らない日が続く。

5月から9月までは10～76mm程度であるが雨期とされている。

(7) 風向

風は年間を通じて微風であり、月平均の風速で4.0m/sが最高である。台風等の嵐は無く静である。

常風向は無く季節により風向が変化する。市の西部に石炭火力の発電所が4ヶ所あり、春の西風の時には煙突の煙が市中に充満し市民生活に影響を及ぼしている。

(8) 地震

ウランバートル市は過去に大きな地震に襲われたことはない。ウランバートル市の建物は鉄筋コンクリート造の中低層建築であり、その他のものは遊牧民が居住しているゲルと称するテントである。

本計画施設の設計に際しては中規模な地震にも十分耐えられる安全な建物の設計を目標とする。

(9) 砂嵐

降雨量が少なく1年を通じて常に乾燥した状態であるが、風速が数mと微風であり砂嵐は発生しない。

### 3-5-2 ウランバートル市の交通事情

(1) ウランバートル市の車両登録台数

1993年末のウランバートルの車両登録台数を表3-5-1に示す。自家用車は8,187台であり、保有率は77人に1台という低い水準にある。したがって市民の足は専らバスに頼らざるを得ない状況である。なお、タクシー営業を行う者は市の交通局が発行する許可証

を得る必要があり、許可車両は1994年9月で毎月約1,000台が登録を行っている。

表3-5-1 車両登録台数(1993年末時点)

車種	台数(台)	割合(%)
二輪車	27,038	57.8
公用車	1,721	3.7
自家用車	8,187	17.5
バス	805	1.7
トラック	6,802	14.5
特殊車両	2,217	4.7
合 計	46,770	100.0

出所：「モ」国交通研究所

## (2) 都市内機関別トリップ数

表3-5-2にウランバートル市の徒歩を除く年間機関別トリップ数を示す。1992年では徒歩を除く公共機関のシェアは98.2%に達しており、公共バスとトロリーバスを加えたバストリップ需要は88%で、バスが市民の足として重要な役割を占めている事が示されている。

表3-5-2 機関別トリップ数

車 種	1985年		1990年		1991年		1992年	
	トリップ数(千人)	割合(%)	トリップ数(千人)	割合(%)	トリップ数(千人)	割合(%)	トリップ数(千人)	割合(%)
公 用 車	6,360.0	4.1	5,447.5	2.8	4,740.0	2.3	3,872.5	1.7
自家用車	1,671.0	1.1	121.8	0.1	136.8	0.1	245.7	0.1
乗用車小計	8,031.0	5.1	5,569.3	2.9	4,876.8	2.3	4,118.2	1.8
公共バス	139,211.7	88.9	123,777.5	64.0	137,000.6	65.4	149,612.2	64.5
事業用バス	8,537.4	5.4	10,740.6	5.6	9,868.5	4.7	8,625.0	3.7
トロリーバス	0	0.0	46,124.1	23.9	49,980.6	23.9	54,537.9	23.5
バス小計	147,749.1	94.3	180,642.2	93.4	196,849.7	94.0	212,775.1	91.7
タクシー	872.5	0.6	7,121.6	3.7	7,740.6	3.7	15,030.0	6.5
公共機関計	148,621.6	94.9	187,763.8	97.1	204,590.3	97.7	227,805.1	98.2
合 計	156,652.6	100.0	193,333.1	100.0	209,467.1	100.0	231,923.3	100.0

出所：「モ」国交通研究所

## (3) 道路事情

ウランバートル市内の道路は、1950年代からソ連や中国の援助により、都市計画に

基づいた道路整備が行われ、東西南北方向に整然とした幅広いアスファルト舗装道路が通じている。幹線道路は市中心部（スフバートル広場）の南側を東西に走るエンフタイワン大通りで、その路幅は、中央分離帯の左右に各々3車線と幅広い歩道が付いている。この大通りに連結するほとんどの主要道路の道路幅は片側2～3車線（全4～6車線）で、若干の凹凸があるものの大型バス通行には問題がない。

#### （4）バス路線現況

図3-5-1にウランバートル市内のバス路線を示す。現在市内バスは30系統有り、バス公社別、系統別運行状況は、表3-5-3のように、1日2,962便を290台のバスで運行するように計画されている。実際は、突発的な車両の故障、事故などでこれよりもやや少ない便が運行されている。

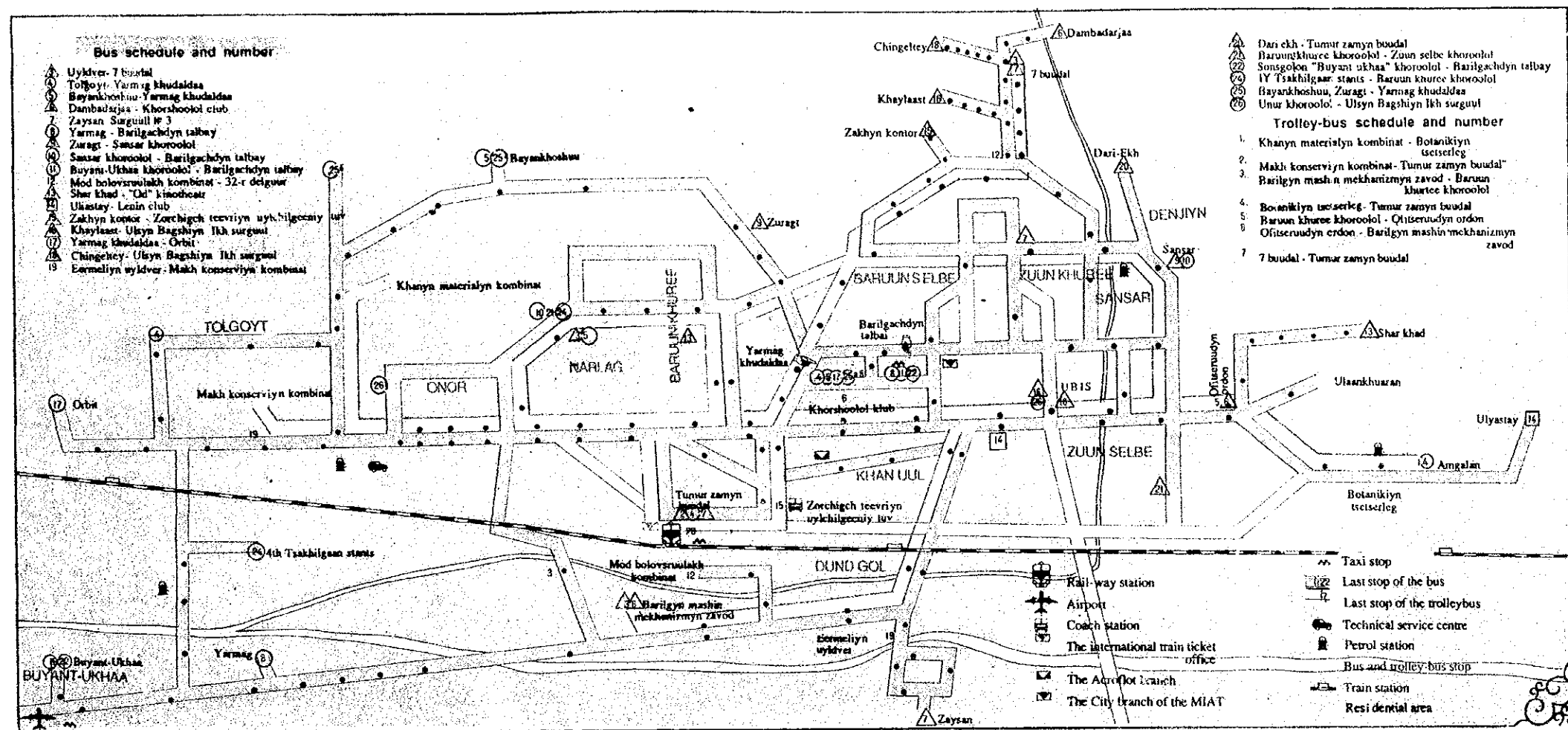
表3-5-3 バス路線現況

	路線 番号	運行 台数 (台)	運 行 回 数 (回/日)	路線長 (km)	運 行 距 離 (km/台)	平 均 ヘッド (分)	ピーク ヘッド (分)	ピーク 輸送力 (人/時)	所 要 時 間 (分)	平 均 速 度 (km/時)
第1 バス 公社	3	14	156	27.0	300.9	6.2	5.0	1,066	70	23.1
	6	7	91	25.0	325.0	10.5	8.6	620	60	25.0
	7	6	106	18.5	326.8	9.1	7.3	730	44	25.2
	9	8	142	17.0	301.8	6.8	5.5	969	44	23.2
	13	18	234	25.0	325.0	4.1	3.3	1,615	60	25.0
	15	8	142	13.0	230.8	6.8	6.0	888	48	16.3
	16	8	130	20.0	325.0	7.4	6.0	888	48	25.0
	18	8	104	25.0	325.0	9.2	7.5	710	60	25.0
	20	7	114	12.5	203.6	8.4	6.8	784	48	15.6
	21	6	106	17.0	300.3	9.1	7.3	730	44	23.2
	小計	90	1,325	200.0	294.4	7.8	6.3	853	53	22.7
第2 バス 公社	4	14	152	29.0	314.9	6.3	5.1	1,018	72	24.2
	5	8	156	17.0	331.5	6.2	5.0	1,038	40	25.5
	8	14	182	26.0	338.0	5.3	4.3	1,207	60	26.0
	10	8	142	16.0	284.0	6.8	5.5	944	44	21.8
	11	8	78	35.5	346.1	12.3	10.0	519	80	26.6
	17	4	44	28.0	308.0	21.8	17.5	297	70	24.0
	22	6	58	39.0	377.0	16.6	13.3	390	80	29.3
	24	5	55	28.0	308.0	17.5	14.0	371	70	24.0
	25	7	114	22.0	358.3	8.4	6.8	763	48	27.5
	26	16	260	18.0	292.5	3.7	3.0	1,730	48	22.5
	小計	90	1,241	258.5	356.4	10.5	8.4	639	61	25.1
第3 バス 公社	14	5	78	22.0	343.2	12.3	10.0	480	60	22.0
	23	5	97	21.0	407.4	9.9	8.0	600	48	26.3
	小計	10	175	43.0	376.3	11.1	9.0	540	54	22.3
トロ リー バス 公社	1	16	227	26.0	368.9	4.2	2.6	2,043	55	28.4
	2	14	176	19.0	238.9	5.5	3.4	1,584	62	18.4
	3	16	204	17.9	228.2	4.7	2.9	1,836	61	17.6
	4	16	192	20.9	250.8	5.0	3.1	1,728	65	19.3
	5	16	183	22.0	251.6	5.2	3.3	1,647	68	19.4
	6	8	120	17.5	262.5	8.0	5.0	1,080	52	20.2
	7	10	137	16.6	227.4	7.0	4.4	1,233	57	17.5
	8	4	44	16.0	176.0	21.8	13.6	396	40	24.0
	小計	100	221	19.5	344.5	7.7	4.8	1,443	58	20.6
合 計		290	2,962	521.0	317.9	9.3	7.1	869	56	22.7

出所：ウランバートル市交通局

1台1日当たり走行距離は、317.9kmと途上国の標準260kmと比較してやや長い。これはバス台数が少ないにもかかわらず運行頻度が高くなっているために生じているものと思われ、車両、運転手、乗務員に過酷な運行を強いていることが窺われる。ちなみに1日1台当たり260kmとすると、現行の1.22倍、354台のバスが必要である。





バス運行 の会社名	路線 数	バス 路線 番号	バス路線の始発と終着地点 始発地点名 ⇒ 終着地点名	バスの運行状況				路線区間		
				始発 (時刻)	終 発 (時刻)	台数 (台)	日回数 (日/日)	路線距離 (km)	所要時間 (分)	停留所 (数)
公営バス 第1公社	(1)	③	ドロンゴール ⇒ 工業団地	6.30	22.30	14	156	27	70	30
	(2)	④	ダムバダール ⇒ ネルシュール	6.30	22.30	7	91	25	60	26
	(3)	⑤	サイオン ⇒ 第3学校	6.30	22.30	6	106	18.5	44	17
	(4)	⑥	テレビ塔 ⇒ 第12市南区	6.30	22.30	8	142	17	44	18
	(5)	⑦	シムバド ⇒ オート映画館	6.30	22.30	18	234	25	60	26
	(6)	⑧	市場事務所 ⇒ ウランバートル駅	6.30	22.30	8	142	13	48	18
	(7)	⑨	ハイラース ⇒ 国立教育大学	6.30	22.30	8	130	20	48	23
	(8)	⑩	チンギスタイ ⇒ 国立教育大学	6.30	22.30	8	104	25	60	29
	(9)	⑪	グリエフ ⇒ ウランバートル駅	6.30	22.30	7	114	12.5	48	23
	(10)	⑫	第12、第13市南区 ⇒ 第3、第4市南区	6.30	22.30	6	106	17	44	19
計						90	1,325	200	526	229
平均						9	13	20	53	23
公営バス 第2公社	(1)	⑬	トルゴイト地区 ⇒ ヤールマグネグデル	6.30	22.30	14	152	29	72	31
	(2)	⑭	バヤンネショー ⇒ トルゴイト地区	6.30	22.30	8	156	17	40	21
	(3)	⑮	ヤールマグ ⇒ パリルガチン広場	6.30	22.30	14	182	26	60	23
	(4)	⑯	サンサル ⇒ 第3、第4市南区	6.30	22.30	8	142	16	44	19
	(5)	⑰	空港 ⇒ パリルガチン広場	6.30	22.30	8	78	35.5	80	28
	(6)	⑱	オルビット ⇒ パリルガチン広場	6.30	22.30	4	44	28	70	22
	(7)	⑲	空港 ⇒ ソンスゴロン	6.30	22.30	6	58	39	80	16
	(8)	⑳	第4火力発電所 ⇒ ヤラルト広場	6.30	22.30	5	55	28	70	23
	(9)	㉑	バヤンネショー ⇒ ヤールマグネグデル	6.30	22.30	7	114	22	48	13
	(10)	㉒	第1市南区 ⇒ 国立教育大学	6.30	22.30	16	260	18	48	24
計						90	1,241	258.5	612	220
平均						9	12	26	61	22
公営バス 第3公社	(1)	㉓	ウリヤスタイ ⇒ スフバートル広場	6.30	22.30	5	78	22	60	17
	(2)	㉔	第13、第14市南区 ⇒ タウンシヤル	6.30	22.30	5	97	21	48	17
計						10	175	43	108	34
平均						5	87	21	54	17

バス運行 の会社名	路線 数	バス 路線 番号	バス路線の始発と終着地点 始発地点名 ⇒ 終着地点名	バスの運行状況				路線区間		
				始発 (時刻)	終 発 (時刻)	台数 (台)	日回数 (日/日)	路線距離 (km)	所要時間 (分)	停留所 (数)
トロリー バス公社	(1)	1	車庫街 ⇒ モンゴル産業文化会館	6.30	22.30	16	227	26	55	28
	(2)	2	内閣工芸センター ⇒ ウランバートル駅	6.30	22.30	14	176	19	62	26
	(3)	3	建設機械修理工場 ⇒ 第3、第4市南区	6.30	22.30	16	204	17.9	61	22
	(4)	4	新聞社 ⇒ ウランバートル駅	6.30	22.30	16	192	20.9	65	29
	(5)	5	第3、第4市南区 ⇒ 土官会館	6.30	22.30	16	183	22	68	29
	(6)	6	土官会館 ⇒ 建設機械修理工場	6.30	22.30	8	120	17.5	52	25
	(7)	7	ドロンゴール ⇒ ウランバートル駅	6.30	22.30	10	137	16.6	57	22
	(8)	8	サンサル ⇒ 第3、第4市南区	6.30	22.30	4	44	16	40	19
計						104	1,283	155.9	460	200
平均						13	160	20	58	25

図3-5-1 ウランバートル市内バス路線図とその運行状況 (1994年10月現在)









(5) 路線別旅客需要

表3-5-4にUB2010の1993年バス旅客OD表およびバス路線系統から推計した路線別バス需給バランスを示す。最も路線最大混雑度が高いのは第2バス公社の路線17であり、240%に達している。路線17は市内を東西に結び中心地と西側を主にサービスする路線である。最も最大乗客数が高いのは同じく第2バス公社の路線8であり、20,000人/時を越えるが、バス頻度も高く設定されているため、路線最大混雑度は184%と路線17よりも低くなっている。

表3-5-4 1993年のバス運行状況（推計値）

	路線 番号	日頻度 (回/日)	ピーク時 頻度 (回/時)	最 大 乗客数 (人/日)	日乗降 客 数 (人/日)	最 大 混雑度	路線 距離 (km)	輸 送 効 率 (人/km/台)
第1 バス 公社	3	156	13	2,820	13,502	0.29	27.0	3.21
	6	91	8	9,796	23,668	1.63	25.0	10.40
	7	106	9	5,049	7,596	0.75	18.5	3.87
	9	142	12	12,755	21,736	1.42	17.0	9.00
	13	234	19	4,980	13,029	0.35	25.0	2.23
	15	142	12	6,035	6,855	0.67	13.0	3.71
	16	130	11	4,244	7,785	0.51	20.0	2.99
	18	104	9	6,509	22,790	0.96	25.0	8.77
	20	114	10	4,885	16,410	0.65	12.5	11.52
	21	106	9	5,729	13,822	0.85	17.0	7.67
第2 バス 公社	4	152	13	18,621	37,527	1.91	29.0	8.51
	5	156	13	6,067	18,536	0.62	17.0	6.99
	8	182	15	20,665	43,044	1.84	26.0	9.10
	10	142	12	8,263	29,677	0.92	16.0	13.06
	11	78	7	3,319	8,203	0.63	35.5	2.96
	17	44	4	7,226	14,287	2.41	28.0	11.60
	22	58	5	7,573	18,557	2.02	39.0	8.20
	24	55	5	5,041	11,971	1.34	28.0	7.77
	25	114	10	4,585	10,780	0.61	22.0	4.30
第3 バス 公社	14	78	7	7,087	14,704	1.35	22.0	8.57
	23	97	8	4,420	17,046	0.74	21.0	8.37
トロ リー バス 公社	1T	227	19	16,462	27,238	1.16	26.0	4.62
	2T	176	15	5,440	12,570	0.48	19.0	3.76
	3T	204	17	7,583	19,445	0.59	17.9	5.33
	4T	192	16	11,849	34,935	0.99	20.9	8.71
	5T	183	15	3,122	8,244	0.28	22.0	2.05
	6T	120	10	5,653	12,557	0.75	17.5	5.98
	7T	137	11	14,478	51,153	1.75	16.6	22.49
	8T	88	8	8,245	27,299	1.37	16.0	19.39
合計		4,068	343		588,717	1.02	657.4	6.60

出所：調査団推計

バス運行効率を表す指標として、路線別1日1台1路線km当たり乗客数（定額料金制では収入と比例する）を見ると、通常の都市バスでは3.0前後を示すが、ウランバートルでは全路線平均で6.6であり、通常の200%近い乗客を輸送していることが示されている。これは運行頻度が通常よりも高く設定されており、かつ混雑度も高いためと思われる。

#### (6) バス事業運営組織

図3-5-2および図3-5-3にバス事業運営組織の変遷と1993年の第1バス公社の組織を示す。1994年からはこれに主にトラック輸送を行っていた民間輸送会社（URGAMAL）が参入し、合計5社で運行を行っているが、路線、頻度、料金などは市の交通局が許認可権を持っている。ただし、URGAMALを除く4公社では赤字は国などから補填されており、また、管理職員の人事権も市が持っているため、完全な独立企業体としては機能していない。

各バス公社の1994年6月における職員数を表3-5-5に示す。保有台数当たり職員数は7.0人と決して多くは無いが、一般的な稼働台数当たり6.0～7.0人と比較すると、稼働率が低いため全公社平均で10.3人とやや高い。これは、保有1台毎に担当者を割り当てる責任体制を採っているためと思われる。運転手、車掌は保有台数の約2倍で2交代制を想定した人数とほぼ一致する。

表3-5-5 現状職員数

(単位：人)

職 種	第1 バス公社	第2 バス公社	第3 バス公社	トリー バス公社	全公社 合計	割 合 (%)
管 理 職	10	12	5	17	44	1.4
技 術 員	29	25	24	10	88	2.8
運 転 手	371	358	60	270	1,059	33.4
車 掌	326	338	38	275	977	30.8
修 理 工	97	106	14	255	472	14.9
事 務 職	105	106	19	121	351	11.1
補 助 員	53	38	10	77	178	5.6
合 計	991	983	170	1,025	3,169	100.0
保有バス台数	122	130	46	154	452	—
保有1台当たり	8.1	7.6	3.7	6.7	7.0	—
稼働バス台数	90	90	32	96	308	—
稼働1台当たり	11.0	10.9	5.3	10.7	10.3	—

出所：ウランバートル市交通局

# (7) バス事業の収支

表3-5-6に1993年および1994年前半の各バス公社の収支を示す。各公社共支出は料金収入を上回っている。なお、各公社から報告されている乗客数は別途、交通研究所推計の年間乗降客数の79.2%であり、各公社の乗客数の報告は料金収入から逆算したものと思われる。さらに推計乗客数に料金を掛けた値から求めた料金徴集率は61.2%である。

これらの差額は国から補填されており、1993年の全バス公社の合計赤字額10億9,500百万Tgは国家予算の約2%に達している。また、現在の赤字額をカバーする料金を逆算すると、1993年では10Tgであり（6月まで3Tg）、1994年初めでは23Tgである。これは、消費者物価が年率100%程度上昇しているためであり、毎年倍程度の値上げが必要であることを示しており、現在では公定バス料金は30Tgとなっている。

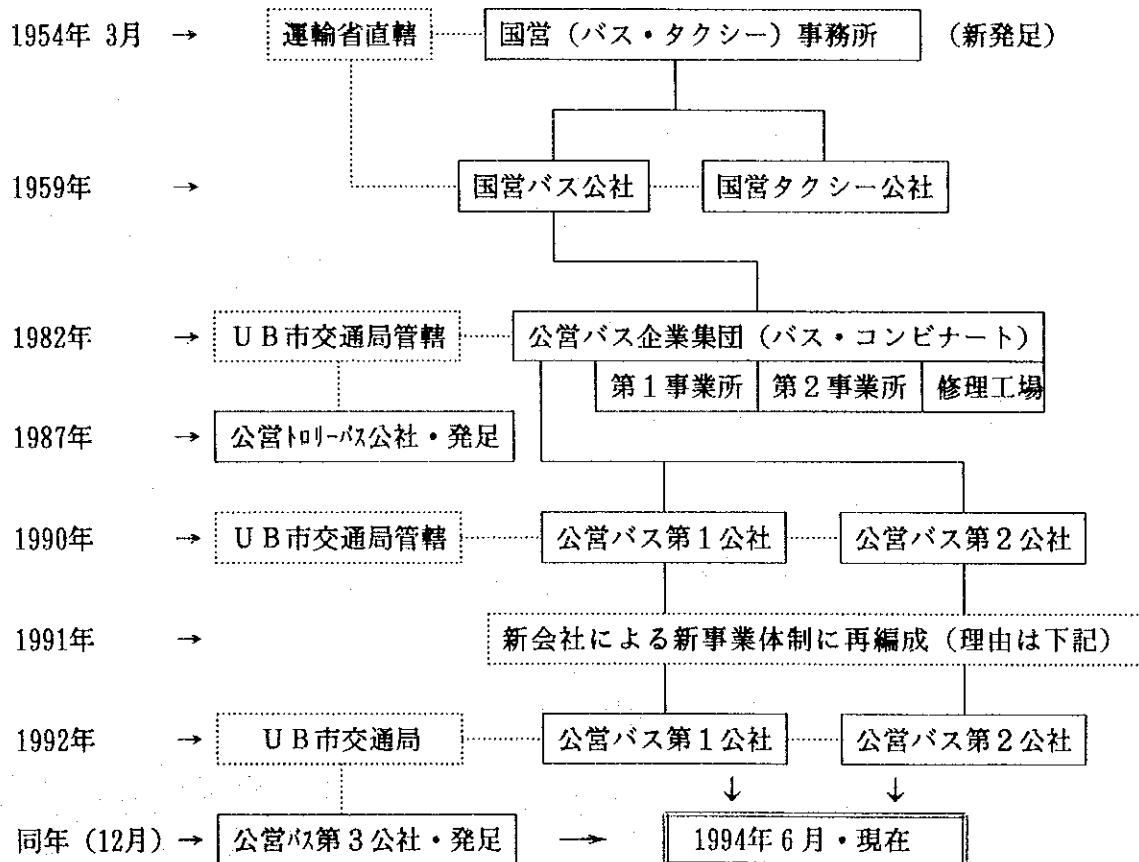
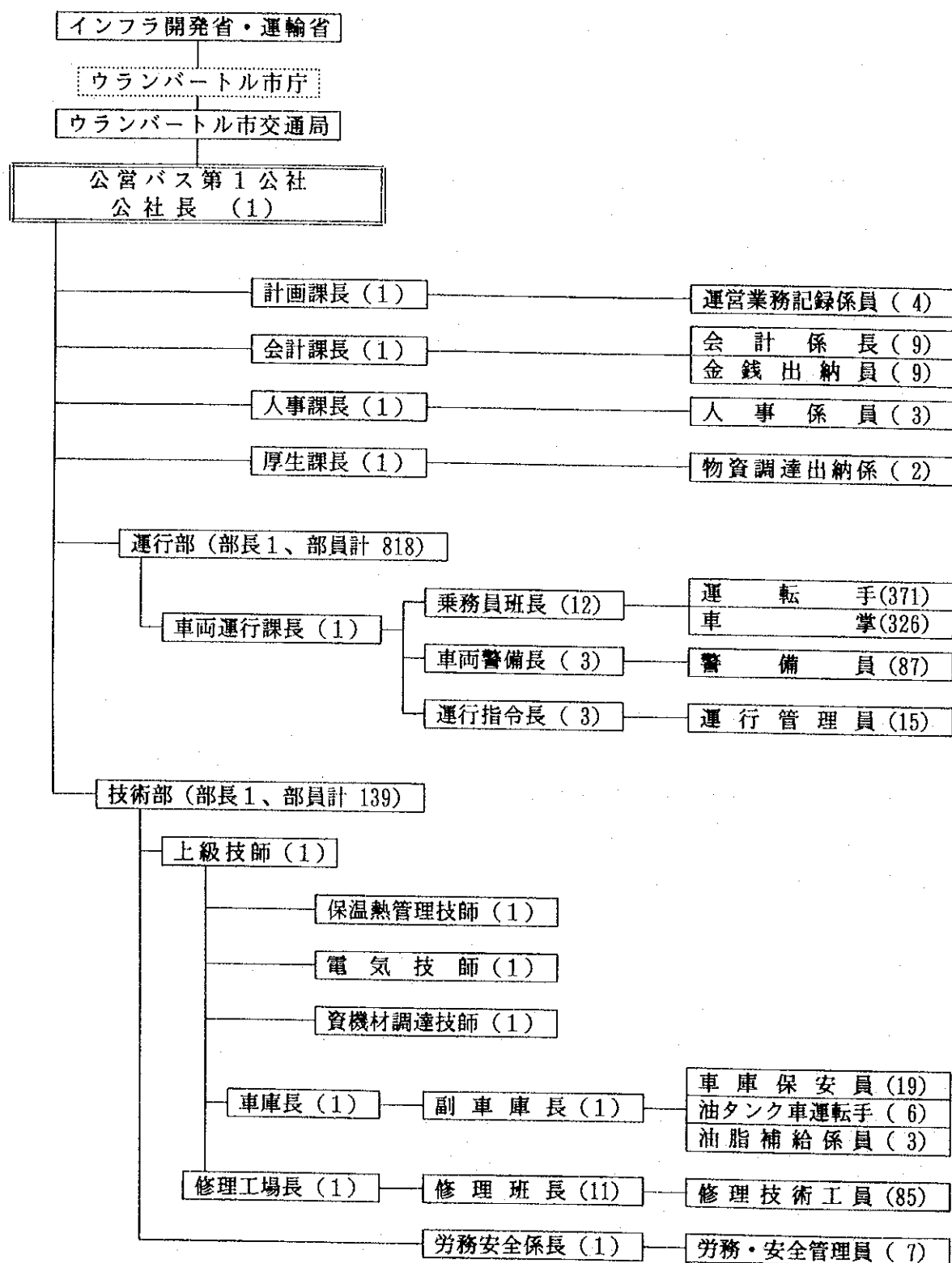


図3-5-2 ウランバートル市公営バス公社の発足から現在までの変遷略図



備考：（ ）内は職員数を示す。  
総職員数は、991名である。

出所：ウランバートル市公営バス第1公社

図3-5-3 ウランバートル市・公営バス第1公社の組織図（1994月6月現在）

第1バス公社および第2バス公社の収支の内訳を見ると、燃料費は支出総額の50～60%を占めており、燃料費のみで既に料金収入に達していない。また、減価償却が総支出の3～6%程度計上されているが、1989年以前の固定レート1US\$当り20Tg、1990年の1US\$当り40Tgなどを適用した車両購入価格で算定すると、ほぼ同様な値となる。ただし、1993年6月の通貨の自由化以降購入する場合は1US\$当り400Tgのレートを適用することになり、10～20倍の減価償却が必要となり、減価償却および燃料費をカバーするためには、1994年8月までで、既に4倍程度の値上げが必要であった。しかし、料金徴集率を100%近くに上げれば、値上げ率は2～3倍で済む。

表3-5-6 バス公社の収支バランス

	第1 バス公社	第2 バス公社	第3 バス公社	トロリー バス公社	合 計
1993年1月～12月					
乗 客 数 (千人)	74,792.2	54,341.7	1,263.9	40,906.1	171,303.9
収 入 (千Tg)	308,950.2	275,502.9	20,453.0	255,209.8	860,115.9
支 出 (千Tg)	781,052.0	686,930.9	47,012.9	440,190.4	1,955,186.2
収 支 (千Tg)	-472,101.8	-411,428.0	-26,559.9	-184,980.6	-1,095,070.3
平均徴収料金(Tg/人)	4.1	5.1	16.2	6.2	5.0
均 衡 料 金 (Tg)	10.4	12.6	37.2	10.8	11.4
1994年1月5月					
乗 客 数 (千人)	25,010.0	21,479.5	3,936.6	21,445.0	71,871.1
収 入 (千Tg)	215,242.4	209,390.6	33,010.4	209,299.8	666,943.2
支 出 (千Tg)	579,519.6	584,339.2	90,561.9	434,952.2	1,689,372.9
収 支 (千Tg)	-364,277.2	-374,948.6	-57,551.5	-225,652.4	-1,022,429.7
平均徴収料金(Tg/人)	8.6	9.7	8.4	9.8	9.3
均 衡 料 金 (Tg)	23.2	27.2	23.0	20.3	23.5
1994年度の前年度比率					
乗 客 数	0.80	0.95	7.48	1.26	1.01
収 入	1.67	1.82	3.87	1.97	1.86
支 出	1.78	2.04	4.62	2.37	2.07
収 支	1.85	2.19	5.20	2.93	2.24
平均徴収料金	2.08	1.92	0.52	1.56	1.85
均 衡 料 金	2.22	2.15	0.62	1.88	2.06

出所：ウランバートル市公営バス公社

表3-5-7 第1バス公社の収支内訳

項 目	1993年1月～12月		1994年1月～6月		94年度 の前年 度比率
	金額(千Tg)	支出合計に 対する割合(%)	金額(千Tg)	支出合計に 対する割合(%)	
支 出					
営業支出					
給 手 当	100,359.2	12.85	104,439.4	18.02	2.08
燃 料 費	13,548.4	1.73	14,537.1	2.51	2.15
油 脂 費	418,400.0	53.57	283,539.0	48.92	1.36
スベアパーツ費	64,088.8	8.21	32,658.1	5.63	1.02
タ イ ヤ 費	62,317.8	7.98	47,168.1	8.14	1.51
修 理 費	12,078.0	1.55	6,490.6	1.12	1.07
そ の 他	38,852.1	4.97	36,982.0	6.38	1.90
小 計	50,131.0	6.42	34,891.8	6.02	1.39
営業外支出	759,775.3	97.28	560,706.1	96.73	1.48
一 般 管 理 費					
食 糧 費	179.7	0.02	615.8	0.11	6.85
石炭・薪購入費	13,719.3	1.76	18,315.0	3.16	2.67
厚 生 費	367.3	0.05		0.00	
住 宅 費	1,508.0	0.19		0.00	
負 債	2,300.0	0.29		0.00	
小 計	3,202.4	0.41		0.00	
合 計	21,276.7	2.72	18,930.8	3.27	1.78
合 計	781,052.0	100.00	579,636.9	100.00	1.48
収 入					
営業収入					
料 金 収 入	308,950.2	39.56	217,512.1	37.53	1.41
営業外収入					
補 助 金	418,814.3	53.62	299,299.8	51.64	1.43
合 計	727,764.5	93.18	516,811.9	89.16	1.42
収 支	-53,287.5	-6.82	-62,825.0	-10.84	2.36

出所：ウランバートル市公営バス第1公社

## (8) 保有バス現況

ウランバートル市で運行されているバスは主に、①ロシア製のガソリン車LIAZ677および695、②チェコ製のディーゼル車KAROSAB732および③ロシア製トロリーのZIU682Gの4種類である。この他第3バス公社では中国製などのマイクロバスをチャーター用として運行しており、さらに1994年9月から民間輸送会社(URGAMAL)では韓国製のディーゼルバスを運行している。



1994年10月のURGAMALを除く各公社のバスの車齢、累積走行距離を表3-5-8にまとめる。全保有車両バスの平均車齢は5.3年であり、平均累積走行距離は31万2千kmである。公社別ではトロリーバス公社の累積および年間走行距離の少なさが目立つ。第3バス公社では路線に割り当てているバスは10台であり、その他はチャーターなどに使用しているため他の公社とは異なった値を示す。

表3-5-8 1994年10月のバス保有状況

項 目	第1 バス公社	第2 バス公社	第3 バス公社	トロリー バス公社	全公社 合 計
保有台数	122	130	46	154	452
稼働台数	85	81	32	83	281
稼働率	0.70	0.62	0.69	0.54	0.62
車 齢					
平均	4.9	5.0	5.8	5.6	5.3
90%値	6.9	6.9	10.1	7.2	7.3
累積走行距離平均(千km)	343	361	219	274	312
90%値	558	633	410	392	508
年間走行距離平均(千km)	70.0	72.2	37.8	48.9	60.2
90%値	80.9	91.7	40.6	54.4	70.2

出所：ウランバートル市公営バス公社

現行のバス運行目標では、1日1台当たり走行距離平均値は317.9kmと一般よりも長いことを指摘したが、この目標値にしたがって年間330日走行すると年間走行距離は概ね10万kmとなるが、稼働率が低いため、実績から見た年間走行距離は平均で6万km、第1、第2バス公社で7万kmである。トロリーバスでは、停電などの影響もあるものと思われるが、さらに低い年間5万kmとなっている。

稼働率は全車平均で62%と低い。この原因としてサスペンションの故障、変速機の故障などがあり、これらの故障は、主に200%を越える乗客の過積載に起因する。ただし、我が国のバス車両の例では通常、設計時に安全率として2.5~3.0を採用しており、たとえ200%の乗客が乗り込んでも平均車齢5年程度でこれらの重大な故障が生じることは考えにくい。消耗部品の供給不足が稼働率の低さの原因として上げられているが、当初からのバス発注仕様の見込み違い、納入されたバス車両の設計ミス、あるいは材質の問題であることも考えられるが、現在ウランバートルで稼働しているバスの強度不足は否めない。

#### (9) 保有バス使用状況

##### 1) 用 途

市 バ ス ウランバートル市内

2) 走行状態

- ① 積 載 人が主、手荷物は最大で60kg程度
- ② 積 載 量
- ③ 定 員 ロシア製バス 80人  
チェコ製バス 94人
- ④ 最大時 ロシア製バス 120人  
チェコ製バス 150人

3) 走行距離

年 間 70,000～90,000km

4) 寿 命

	新 車	オーバーホール後
ロシア製バス	6～7年 約500,000km	約350,000km
チェコ製バス	4～5年 約400,000km	約300,000km

5) 運 転 性

- ① 特-ソト、変速：電磁弁切り換えスイッチにて行われトルクコンバーター付き、単板乾式クラッチ、前進3段後進1段
- ② 速 度：最高50km/h
- ③ 加 速 度：トルクコンバーター付きのため、急発進及び急加速度走行は見られない。
- ④ 旋 回：ウランバートル市の道巾は広く旋回もなめらかであり、また運転技術も良好である。
- ⑤ ブ レ ー キ：急ブレーキの頻度は少ない。

6) 道路状況

- ① 地 形：標高1,325mの高原ではほぼ平坦である。
- ② 種 類：市街地、道巾広く急カーブ無し
- ③ 路 面：コンクリート、若干の凹凸あるも路面に対するバスの構造等の配慮は必要としない。

7) バスの保管

- ① 4月15日～10月15日間は殆んどが屋外に保管されている。
- ② 10月16日～4月14日間は暖房設備のある車庫に保管されている。

8) 保有バスの状態と問題点

- ① ロシア製バス：ガソリンエンジンV型8気筒、エンジンは前に置かれキャブオーバー型。  
ボデーは丈夫にできているが、シャーシ部分のサスペンションが

弱い。

乗降扉2ヶ所で狭く、路線での乗客の乗り降りのはげしさに対応できず乗客に不評であり、車両重量に比して室内も狭く多人数の市バスとしての輸送には不向きである。

また、エンジンの前部設置は故障頻度が高くメンテナンスの面で不利となっている。

② チェコ製バス：ターボ付き水平型ディーゼル直列6気筒

ミッション関係はロシア製と同容量のため、出力に比べ弱く、クラッチ、ミッションシャフトが荷重に耐えられず故障が多い。休車中のものの大半がミッション関係の不良が原因である。

また、フレームもセミフレームを採用しており、構造も100mm×50mm× $t$ 3.5mm、角型パイプが主桁となっており、後部のエンジン取り付け部等は、全車にクラックが発生しており問題は多い。

但し、ロシア製と比較して扉が広く、三つ扉のため、乗り降りがすみやかに行われており、床も広く市民の評判は非常に良く、乗車人員も多い事から現在は主力車種となっている。また、後方エンジンであることから運転手、乗客に対して騒音の影響が少い。

9) 保有バスの特殊仕様

- ① 室内は寒冷地のため、ロシア製はエンジン冷却水を利用して室内ヒーターを2ヶ所に取り付けているが、チェコ製は別個に15,000 kcal/hのヒーターを3つに別けて室内暖房としている。
- ② 運転手が手工具を保管（バスに積載）しており、故障時の対応は運転手の責任として自ら修理に当たっている。
- ③ 窓ガラスの内側に手すりを付けて、ガラスの保護及び乗客の安全（急発進、急停車等の対策）を確保している。
- ④ エンジンの冬期の起動は、屋内保管のため、オイルヒーター等の特別な仕様は必要はないが、一部チェコ製は温風装置も装着してある。但し、現在は使用していない。またバッテリーは、冬期の容量低下に対するため、容量を増加しており、それに応じてダイナモも容量が大きいものを使用している。
- ⑤ タイヤはラジアル（10.00R20）を使用し走行性が良く、チェーン装着なしで氷、雪、雨、水等の路面を走行している。

(10) 既存ワークショップの概況

各公営バス公社のワークショップ及びウランバートル市内の民間自動車整備工場の現

況を以下に示す。

また、公営バス公社の各基地の建物施設の概要は、表3-5-9～12に示すとおりである。

#### 1) 公営バス第1公社

第1公社のワークショップは、各セクション（エンジン整備場、エンジンテスト室、洗浄設備、ミッション、デフ整備場、車体整備場、給油・給脂設備、機械工場等）の広さも十分にあり、建設当初（1968年）は設備の整った工場であったと想定される。しかし、建設から約30年を経過した現在では、各設備、建屋等施設全般の老朽化が進み、雨洩れ、水溜り、床面の油脂による汚れが著しく、特に点検用ピット等は、水、油等がたまり使用不能のものも見受けられる。

既存修理機材は、1954～1982年にかけて旧ソ連、チェコから購入したものが主体でその後、一部機材は、1989～1992年に購入したものもあるが現在では36機種の内20機種（約55%）が十分に機能していない状況である。

また分解組立用の手工具もほとんどなく、バスの運転手の保管している（バスに装着）工具で分解組立を行っているが、この整備は、故障時のバスをかりうじて稼働させる最低限の整備であり、バスの安全運行に必要な予防保全整備は行われておらず早急の対策が求められる。

#### 2) 公営バス第2公社

第2公社のワークショップは、第1バス公社より規模が大きく設計されている。しかしながら修理機材は1987年に設置されたものであり、ロシアの援助打ち切りによって機材、機材の付属品、機材の消耗品等の不足が補充できない状況となっており、約80機種の内44機種（約55%）の機材は十分機能していない。

#### 3) 公営バス第3公社

修理設備は殆んど無い。

#### 4) 民間自動車整備工場

「モ」国最大の民間自動車整備工場（MONGOL MACHINE CORPORATION）がウランバートル市内にある。

同工場は1966年に従業員数約1,000人の規模で国営工場として設立され、ロシア製トラック（5ton 程度）及び自動車を対象に修理、整備を行っていた。市場経済移行後は、民間会社として運営されているが、旧ソ連の援助が打ち切られた現在は、修理機材の補修、補充も満足に行われず、設備稼働率は約20%となり、従業員は、280人

の規模まで縮小しており、自家用車の簡単な組立加工が行えるのみでありオーバーホール等の大整備は行えない。

また、自動車用タイヤの再生設備はあるが運転コストの増大、再生タイヤ市場の低迷により、タイヤ再生は行っておらず、簡単なゴム製品の製造設備として利用している。

上記の状況から同工場でのバスの整備・修理は不可能である。

#### 5) 民間タイヤ再生工場

1992年に「モ」国とチェコの政府系合弁会社として設立された会社（モンゴル・チェコ金属合弁会社）が、ウランバートル市にあり稼働している。同工場は、小型車用タイヤを始め、本計画のバス仕様に見合う大型タイヤ（10.00R20）の再生が可能である。

現在、バス公社は、現有バスのタイヤが老朽化により再生不可能であるとの理由から同工場への再生タイヤの発注は、行っていないが、同バス公社は、今後、新しいバスが導入された場合、同工場を活用し再生タイヤを使用する意向を示している。





表3-5-9 公営バス第1公社主基地の建物施設概要

区 分	建物構造	棟数 (棟)	建物 (階)	延床面積 (㎡)	使用開始 (年)	建設資源	建設金額 (千、円)	使用経過 年数	現 況	位 置 及 び 概 略 図
①本社管理棟ビル	RC	1	地上3階	1,620	1968	公社自己資本	2,406.7	26年	ビル内には事務室、会議室、従業員食堂、仮眠室厚生施設室等がある。	<p>鉄道線路沿いの主要道路（テールチッド通り）北側に位置、敷地面積は約4.1ha。（道路、電力、水道、暖房用温水供給、電話、下水等のシステムも良好）</p>
②バス出入管理指令所	レンガ壁造り	1	地上1階	75	1968	〃	(不明)	〃	バス出入監視、乗務員への就業指令、勤務申告受付等の事務所。	
③車庫 (57台分)	RC/ST	3棟連続	地上1階	3,800	1968	〃	(不明)	〃	バス57台収容可能、現在は修理待ちバスの車庫として使用中である。	
④修理工場	RC/ST	1	地上1階	2,900	1968	〃	2,761.2	〃	車庫と同じ構造、全般的に古いため屋根からの漏水ヵ所もある。	
⑤修理工場 (建築中)	RC/ST	1	地上3階	1,100	(1995年)	〃	約3000円 (工事中)		当初は体育館の予定で1990年に着工、途中の情勢変化で中止。用途変更をして94年5月工事を再開、94年末に完工の予定である。	
⑥工作機械工場	RC/WT	1	地上1階	1,600	1968	〃	16,000.0	26年	建物は老朽化が著しく、棟内には主にソ連製旧型（1954年～79年）の旋盤機械、ボール盤等の並ぶ機械作業場と、小型機械装置を分解・補修・組立てする小部屋の機械作業室、それら工具と部品の保管室等、大小数室に仕切られている。全般的には昔の石炭ストーブ暖房当時の煤煙汚れが残っているなど棟内部の老朽化が目立っている。	
⑦塗装・板金工場	煉瓦/屋根RC	1	地上1階	430	1976	〃	(不明)	18年	建物は比較的に新しく、ソ連式の建物様式で、棟内部は板金場と塗装室場に別れている。	
⑧タイヤ蓄電器修理場	レンガ壁造り	1	地上1階	100	1968	〃	(不明)	26年	当初の使用目的を途中で用途変更して、現在の修理所に使用している。	
⑨受電所	レンガ壁造り	1	地上1階	50	1968	〃	(不明)	〃	商用高圧電力を受電し、降圧後構内に配電する。	
⑩物資保管倉庫	レンガ壁造り	1	地上1階	200	1968	〃	(不明)	〃	68年以來の建物だが用途変更し、現在は新品タイヤ等の保管庫に利用中。	

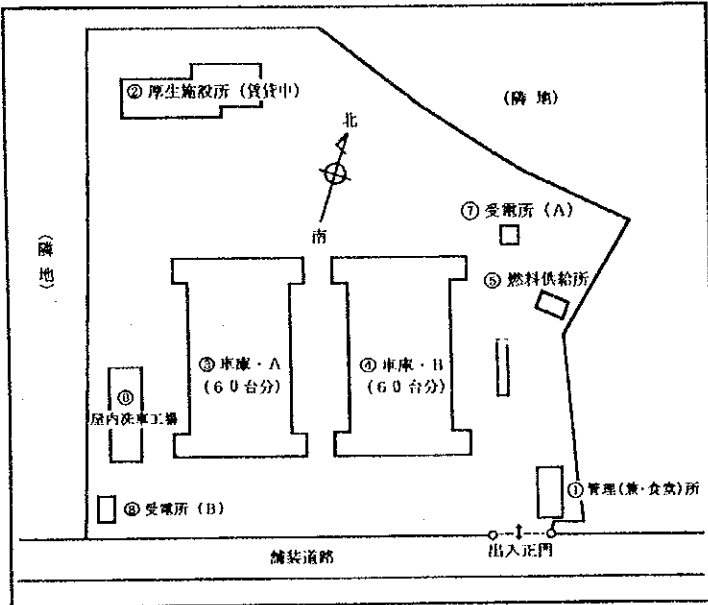
(注記) RC: 鉄筋コンクリート造、ST: 軽量鉄骨トラス屋根、WT: 木造トラス屋根







表3-5-10 公営バス第1公社副基地（車庫）の建物施設概要

区 分	建物構造	棟数 (棟)	建物 (階)	延床面積 (㎡)	使用開始 (年)	建設資源	建設金額 (千、Tg)	使用経過 年数	現 況	位 置 及 び 概 略 図
①管理（兼・食堂）所	レンガ壁造り	1	地上1階	150	1985	公社自己資本	133.6	9年	72年建設の1階建てである。	<p>主基地南側の鉄道線路とセルベ川を越した先に位置し、敷地面積は約 4.0ha、副基地の周辺だけは未舗装道路であるが、路幅は全4車線（10m）あるので、バスの運行には差し支えない。</p> 
②厚生施設所（賃貸中）	RC／ST	1	地上2階	2,000	1985	〃	（不明）	9年	85年建設で、現在は他所に賃貸している。	
③車庫・A（60台分）	RC／ST	1	地上1階	3,850	1977	〃	（配と計で）	17年	<u>車庫・（A）・（B）</u> 1972年と73年に建設、77年から使用開始、既に17年経過している。各60台のバスを収容、（冬期9月から5月）は車庫内部＋5℃に常時暖房保温している。	
④車庫・B（60台分）	RC／ST	1	地上1階	3,850	1977	〃	6,009.1	〃		
⑤燃料供給所	レンガ壁造り	1	地上1階	50	1977	〃	301.0	〃	タンクローリー車からの燃料油受入れ貯槽とバスへの給油を、遠隔操作で行い、計量記録もできる装置が給油所の室内にある。	
⑥屋内洗車工場	RC／ST	1	地上1階	550	1977	〃	1,456.0	〃	長い冬季間のバス洗車を屋内で行うための施設	
⑦受電所（A）	レンガ壁造り	1	地上1階	30	1977	〃	（不明）	〃		
⑧受電所（B）	レンガ壁造り	1	地上1階	50	1977	〃	（不明）	〃		

（注記） 上表の、RC：鉄筋コンクリート造、ST：軽量鉄骨トラス屋根、WT：木造トラス屋根





表3-5-11 公営バス第2公社・基地の建物施設概要

区 分	建物構造	棟数 (棟)	建物 (階)	延床面積 (㎡)	使用開始 (年)	建設資源	建設金額 (千、円)	使用経過 年数	現 況	位 置 及 び 概 略 図
①本社管理棟ビル	RC	1	地上3階	3,650	1987	国家資金投資	5,460.6	7年	事務室、会議室、運行指令室、従業員食堂、運行乗務員宿泊室、等が整備されている。	<p>エンフタイワン通りを西へ約8km、鉄道線路を超えて約1.5kmの工業団地内。敷地面積は約5.2ha。ここは1986～87年にソ連の有償援助で建設され、それ迄の公営バス企業集団の第2事業所から、90年に第2公社として独立した。従って公営バス3社の中では最新の建物施設と修理工場設備を持っている。</p>
②受水配水機場	RC	1	地上1階	190	1987	"	500.0	"	1986年に建設され翌年から使用を開始した。160台のバスの整備機能がある。	
③車庫 (160台分)	RC/ST	1	地上1階	8,700	1979	"	5,839.1	15年	最大160台の収容が可能、暖房、排気、照明、防火等の設備がある。	
④修理工場	RC/ST	1	地上1階	9,300	1987	"	17,006.9	7年	ピット方式の修理ベイが9ベイあり、内5ベイは、回転部分の修理用となっている。しかし、修理機材の消耗品等が不足しており、約半数は充分機能していない。	
⑤屋内洗車工場	RC/ST	1	地上1階	600	1987	"	(図と計で)	"	比較的噴水能力の大きな洗車設備で、排水処理等も有効である。	
⑥受電所	RC	1	地上1階	140	1987	"	2,765.4	"		

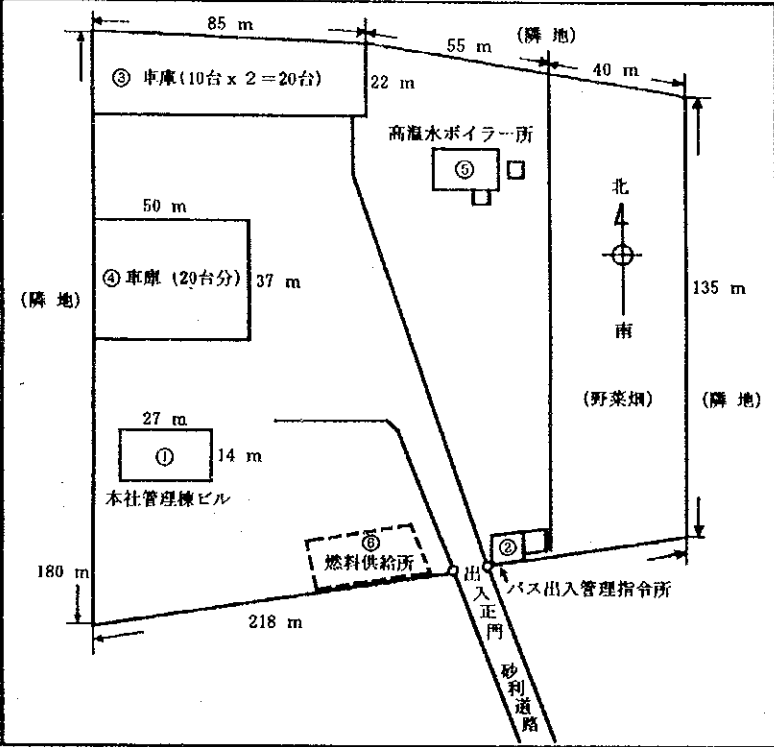
(注記) 上表中の、RC: 鉄筋コンクリート造、ST: 軽量鉄骨トラス屋根、WT: 木造トラス屋根







表3-5-12 公営バス第3公社・基地の建物施設概要

区 分	建物構造	棟数 (棟)	建物 (階)	延床面積 (㎡)	使用開始 (年)	建設資源	建設金額 (千、Tg)	使用経過 年数	現 況	位 置 及 び 概 略 図
①本社管理棟ビル	RC	1	地上2階	380	1993	公社自己資本	1,031.3	1年	事務室、会議室、物品の倉庫室等に使用中である。	<p>テーベルチッド通りを東へ約6 kmの国道北側にあり、構内の面積は約3ha、基地構内に電力、電話はあるが、上下水道と暖房温水の供給は無い。飲料水等はタンクローリー車で搬入し、暖房は専用ボイラー設備により自給している。当基地は1960年代に建築した車庫をベースに、80年代に追加増設が行われ、各施設を建て増して、公用乗用車や郊外バスの事業所等を変遷後、92年12月に第3公社として発足した。</p> 
②バス出入管理指令所	レンガ壁造り	1	地上1階	35	1980	〃	(不明)	14年		
③車庫(A)(B) (10台×2棟=20台)	RC/WT	1	地上1階	1,870	1963	〃	536.6	31年	使用開始後、既に31年経過しているがバス20台の収容は可能である。	
④車庫(C) (20台分)	RC	1	地上1階	1,850	1980	〃	3,440.0	14年	80年に使用開始し、バス20台収容可能。 現在46台を保有し、10台は市内の2路線に、36台は専用チャーターバスとして使用中である。	
⑤高温水ボイラー所	RC	1	地上1階	230	1980	〃	(不明)	〃	使用開始から既に14年経過し機能が衰えたので93年にボイラー設備を全面的に修理した。	
⑥燃料供給所	レンガ壁造り	1	地上1階	35	1980	〃	(不明)	〃		

(注記) 上表中の、RC：鉄筋コンクリート造、ST：軽量鉄骨トラス屋根、WT：木造トラス屋根







### 3-5-3 社会基盤整備状況

#### (1) 電力

ウランバートル市の電力供給を行っている発電所は、同市内にある4ヶ所の石炭火力発電所である。この内、第1発電所（1934年設立）は、1984年に停止して以来、運転を中止しており、また、第2発電所（1956年設立）も1994年時点の現有出力が約18MWと小規模であることから、主力の発電所は第3発電所（1986年設立、現有出力約125MW、1994年時点）及び第4発電所（1981年設立、現有出力約540MW、1994年時点）となっている。各発電所は、自由経済への変換後、独立経営化されている。

ウランバートル市内の総配電網は、ウランバートル市電力局が管理しており、各発電所と連系した3相50Hz、35kV、送電網及び6.3kV配電網（一部の地域は、10.5kV配電網を採用）で需要家への電力供給を行っている。

本計画地は、6.3kV配電網の地域であり、ウランバートル市電力局が管理する配電用変電所が計画地内にある。同配電用変電所において高圧6.3kVを低圧380/220V 3相4線50Hzに降圧し、本計画地内の車庫、洗車場等の各施設並びに周辺地域の各施設へ配電している。

しかしながら、同配電用変電所内の既設変圧器容量は余裕がなく、本計画でワークショップを建設した場合には、当該ワークショップ内に受電用変圧器を配置するなど配慮が必要である。

また、インフラ開発省建設・開発・住宅・公共施設局によると市内配電網の停電頻度は夏期は比較的少ないものの冬期（10月～5月）には週に1～2回発生し最大4時間程度の停電時間となることが報告されており、当該ワークショップの運営に影響を与えることが予想される。

なお、電気料金は従量制と定量制を併用しており、下表のとおりとなっている。

表3-5-13 「モ」国の電気料金表（1994年10月現在）

分 類	料 金
工 業 用	13 Tg/kWh
一般家庭用	10 Tg/kWh

出所：ウランバートル市

#### (2) 上水道

ウランバートル市の水源は、トーラ川沿いの4つの水源（中央、工場、変電所及び食肉水源地）からの浅層地下水に依存している。1994年現在で133本の井戸があり、計画

水量244,700m<sup>3</sup>/日、平常時実績水量234,000m<sup>3</sup>/日、冬期154,000m<sup>3</sup>/日となっている。

需要家への供給は、各水源地にある貯水池にポンプで導入し、ここから一部は、高台にある配水池に送られ自然流下方式で配水され、また一部は配水池から直接需要家へ供給されている。同市の水道施設の運営・維持管理は、ウランバートル市上下水道局が行っており、運営は、料金収入で賄われている。

料金制度は、従量制だが、一般家庭には計量メーターがなく、人数により料金を徴収しており、工場には、メーターが設置されている所もある。一般家庭での水道料金は、24Tg/人/月（1994年10月現在）となっている。

本計画地は、中央水源及び工場水源の近郊に位置しており、雨水源の水質は「モ」国飲料水基準及びWHO基準に対し色度が高い（「モ」国基準の20度に対し60～70度）が、これを除いては概ね良好である。

また、本計画地内には、上水道配水枝管が布設されており供給圧力2kg/cm<sup>2</sup>で計画地内の各施設への飲料水及び工業用水を供給している。しかしながら各施設には、水道使用量メーターが設置されておらず、現在の正確な水使用量は、不明である。

### (3) 下水道

ウランバートル市には、下水道網が完備されており、同市北西約14kmの所に下水処理場（日最大処理量約230,000m<sup>3</sup>/日）があり同市内の下水が集中処理されている。

本計画地内には、この下水処理場に連系する配水枝管が布設されている。

ウランバートル市の下水道事業は、前述（3-5-2-(3)参照）の上水道と同様にウランバートル市上下水道局が運営・維持管理を行っている。同局が定める下水道排水規準は、表3-5-14に示すとおりである。

表3-5-14 「モ」国の主な下水道工業排水基準

項 目	単位	規 準 値
1. 化学的酸素要求量 (COD)	mg/ℓ	500 以下
2. 生物化学的酸素要求量 (BOD)	mg/ℓ	389 以下
3. 浮遊物質 (SS)	mg/ℓ	407 以下
4. 水素イオン濃度 (Ph)	—	6.5—3.5
5. 石油製品 (オイル等)	mg/ℓ	0.07以下
6. 洗剤	mg/ℓ	0.75以下
7. 温度	℃	15—40

出所：ウランバートル市上下水道局

#### (4) 暖房用温水

ウランバートル市には、市内の発電所からの温水をウランバートル市暖房局が管理する配管網によって需要家へ熱源を供給する地域暖房システム（温水）が普及しており、本計画地は、第3発電所が温水供給源となっている。供給温水は、外気温 $-39^{\circ}\text{C}$ 時に $150^{\circ}\text{C}$ で発電所から供給し、各需要家に熱交換後 $70^{\circ}\text{C}$ で発電所に返却される設計条件となっている。

しかしながら、1994年に記録されている最低気温（ $-32^{\circ}\text{C}$ ）時の同市全体の全発電所発生熱量は、 $790 \times 10^6 \text{ kcal/hr}$ で、その時の同市の全必要熱量は $1,441 \times 10^6 \text{ kcal/hr}$ であり、約 $651 \times 10^6 \text{ kcal/hr}$ （必要熱量の45%）の熱量が不足している。

本調査において、ウランバートル市暖房局に当該ワークショップへの供給可能性を確認した所、厳しい状況下ながら供給を行うことが同暖房局との協議で確認された。

なお、本計画地内には、既設温水配管（口径125mm）が布設されているが、ウランバートル市暖房局によると当該ワークショップ建設時には、口径200mmに変更する必要があるとのことである。

また、料金体系は現在の所、暖房対象の大きさを基に算出しており、 $1 \text{ m}^2$ 当り、19Tg（1994年10月現在）となっている。

なお、ウランバートル市暖房局では各需要家にカロリーメーター（kWh表示）の設置を奨励しており、メーター設置の需要家には、料金の20%値引も含め、料金を検討中である。

#### (5) 通信

ウランバートル市内は、電話網が発達しており、一部のホテルでは、日本までの国際通信及びファックス通信の即時通話が可能である。本計画地内の既設守衛室にも、市内電話回線が引かれている。

なお、一般家庭の電話代は、定額制となっており1ヶ月420Tg（1994年10月）である。

#### (6) ガス

ウランバートル市内には、都市ガス供給施設がなく、またプロパンガス供給も行われていない。よって、一般市民は、調理用に電力を利用している。

## 3-6 環境問題

### 3-6-1 バスの排気ガス規制について

「モ」国の大型ディーゼルエンジン車に対する排気ガス規制は、1992年11月1日に制定（No. YCT 175.1.20-92）されたものがあるが、同規制での試験方法は、4モードが採用されており、現在世界の主流となっている13モードによる試験方法に比べると試験精度、内容は劣っている。

よって、「モ」国は、現在進行している世銀計画ではヨーロッパ諸国等の排気ガス規制を採用しており、本計画でも同規制に従う必要がある。表3-6-1に世銀で採用しているヨーロッパ規制内容を示す。

表3-6-1 世銀計画で採用されているヨーロッパ排ガス規制

規 制	(単位：g/kW・h)				
	一酸化炭素 (CO)	炭化水素 (HC)	窒素酸化物 (NOx)	固体微粒子 (パーティクル)	テスト モード
ヨーロッパ諸国 ECE R49/01	11.2	2.4	14.4	—	13

### 3-6-2 バスの騒音規制

「モ」国の大型エンジン搭載バスに対する騒音規制は、1992年9月10日に規制（No. YCT -175.1.21-92）されており、加速走行騒音の最大値を88dB(A)以下とすることが定められているが、現在進行中の世銀計画では、85dB(A)以下として規定している。

我が国の同様の規制は、1988年に制定されたものがあり、最大値83dB(A)以下とされており、本計画に我が国の規制を採用することは特に問題は発生しないと考えられる。

### 3-6-3 その他の環境規制

本計画に係る環境問題としては、上記（3-6-1）の他に排油、排水、建築物の騒音規制などがある。

#### (1) 排油、排水規制

前述（3-5-3-(3)参照）したとおり、「モ」国には、排油等を含む排水基準として、ウランバートル市上下水道局が定める下水道排水基準がある。本計画では、同基準に準拠する様に処理設備等の設計時に配慮が必要である。



(2) 建築物の騒音規制

本計画地は、ウランバートル市の工業地域に指定されており、付近に住宅や一般事務所等の建築物はなく、本計画でワークショップを建設したとしても騒音問題が発生する恐れはない。



## 第4章

### プロジェクトの内容

414

2000-10-10

## 第4章 プロジェクトの内容

### 4-1 プロジェクトの基本構想

#### 4-1-1 協力の方針

旧コメコン体制の崩壊に伴う急激な経済体制の変革等により、現在の「モ」国経済は逼迫した状況となっている。このため、首都ウランバートル市の唯一の公共交通手段である公共バスも老朽化に加え、旧コメコン諸国（旧ソ連、チェコ）から購入していたバスのスペアパーツの確保が困難となり、走行が不可能となるなど、同市公共バスの稼働率は、約62%（1994年10月現在）まで低下している。

このためウランバートル市の全路線平均の乗車率は、平均170~180%となっており、朝夕の通勤時間帯では200%にも達し、超過密な混雑状態となっており、市民生活及び経済活動に支障をきたしている。また、バスの適切な運行に必要なワークショップも各公営バス公社の既設ワークショップは、機器及び建屋の老朽化が著しく、約55%の修理機材が十分に機能していない状況となっている。

本計画に係る「モ」国要請（1-2参照）は、上記の公共輸送事情を改善するために必要な下記を主要コンポーネントとしている。

- ① バスの供与
- ② バス整備修理用機材の供与
- ③ バスの健全な運行に必要な施設の改良

これ等のコンポーネントの内①バスの供与は、現在の混雑状態を改善し、乗客需要に対して適切な旅客輸送効率（1,500人／台／日を目標とする）を確保するために緊急に必要なバス保有台数の増加であり、また、②バス修理整備機材の供与及び③バスの健全な運行に必要な施設の改良は、供与したバスの適切な維持管理の実施を行う上で必要不可欠なものである。よって各コンポーネントが一体となり、プロジェクトの実施効果が高められると判断される。

なお、本計画の「モ」国側実施機関である公営バス公社は、全4公社合計で職員数3,170人（1994年6月時点）を有する組織であり、1954年に国営輸送事業所として設立されて以来、約40年間のバス運行の実績がある。

また、本計画のバス配置先として予定されている公営バス第1公社の職員数は、その約3割の992人（1994年6月時点）であり全公営バス公社の内、最大職員数を有している。

現在の公共バス運行は、機材及び施設の老朽化等により緊急な改善が必要な程に疲弊しているもののその運営組織は、本計画を実施するのに十分な体制と判断できる。

また、運転手、修理工等の技能職員も公社の専門教育の習得及び技能試験に合格した者を採用し更に、経験6年以上の技能者が全技能職員数の約70%を占めていることから本計画の供与機材運用のための基本的な技術力は有していると判断される。

なお、前述(3-3-1参照)したように、現在、「モ」国では世界銀行の援助でモンゴル交通改善計画を進めている。同計画では、ウランバートル市交通局に対しディーゼルバス50台及びトロリーバス10台、計60台の調達及び既存バス修理のためのスペアパーツの調達等が計画されている。

しかしながら、ウランバートル市の乗客需要と同市の現有バス台数の格差は大きく、1993年末でも追加調達が必要なバス台数は108台と算定されており、上記の世銀計画が完了しても必要バス台数は満たさない。

このため、本計画は、世銀計画と協調を取りつつウランバートル市の公共輸送力を増強するものである。

また、本計画で期待される効果が、逼迫した「モ」国の財政事情の下で、適性な運行状態となっていない公共輸送力を緊急に改善し、同国の日常市民生活の向上と経済活動の活性化に大いに寄与すると考えられ、我が国の無償資金協力の制度に合致している。

#### 4-1-2 要請内容の検討結果

##### (1) 必要バス台数の検討

現在保有しているバスに対して、耐用年数10年、年間走行距離7万km、累加走行距離70万kmに達した時点で買い替えを行うという仮定で1998年までの必要買い替え台数を算定した。稼働率は1993年で平均62%と低い、今後、世銀プロジェクトによるスペアパーツの導入等で高まることを想定し、1998年で定期点検などの車庫入りを考慮して88%を目標値とした。また、旅客輸送効率は乗客需要に対して1500人/台/日の水準を目指すこととした。

表4-1-1 必要バス台数予測

	年	第1バス 公社	第2バス 公社	第3バス 公社	トロリーバス 公社	民間バス会社 (UGAMAL)	① 計バス 台数(台)	乗客需要 (千人/日)	② 必要バス 台数(台)	差 (①-②)
保有 バス 台数	1993	143	137	10	154		444			
	1994	122	130	10	154	20	436			
	1995	110	116	10	154	20	410			
	1996	103	101	10	137	20	371			
	1997	90	87	10	75	20	282			
	1998	70	69	10	39	20	208			
稼働 率	1993	0.68	0.67	0.65	0.46		0.60			
	1994	0.70	0.62	0.69	0.54	1.00	0.63			
	1995	0.75	0.69	0.74	0.63	0.97	0.69			
	1996	0.79	0.75	0.79	0.71	0.94	0.76			
	1997	0.84	0.82	0.83	0.80	0.91	0.82			
	1998	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88			
稼働 台数	1993	97	92	7	71		266	560.4	374	108
	1994	85	81	7	83	20	276	617.2	411	135
	1995	82	79	7	96	19	284	641.9	428	144
	1996	81	76	8	97	19	281	666.5	444	163
	1997	75	71	8	60	18	232	691.1	461	229
	1998	62	61	9	34	18	183	715.7	477	294

出所：調査団推計

1996年末で、必要とされるバス台数は、世銀計画で納入されるディーゼルバス50台、トロリーバス10台の計60台を除いても103台が必要であり、要請の上限90台を供与するべきと考える。

また、緊急には1993年末での必要台数108台－世銀分60台＝48台なので約50台を供与するべきである。

1996年以降は、耐用年数を10年と考えて、全保有台数約500台の1割に相当する50台を毎年買い替える予算を国内で確保する、あるいは買い替え引当金に相当する減価償却費および資本機会費用を含めて、バス料金で確保することが必要である。

## (2) ワークショップ建設の必要性の検討

バスのワークショップは、定期点検用の整備工場と故障・異常時の修理工場に分類されるが、公営バス公社の既設ワークショップは、故障時の修復のための設備が中心である。特に予防保全に必要な各種テスター類、例えば、ホイールアライメント測定器、ダイナモメーター、エンジンテスター、オシロスコープ、ブレーキテスター等が無い、あるいは、使用不可能な状況となっており、最も重要な噴射ポンプテスターも十分使用可能な状況ではない。

バスを正常な状態で安全に稼働させるためには、予防保全を中心とした定期点検整備と故障・異常時に迅速に対応する修理整備の体制を確立することが不可欠であり、これに必要な修理機械を一括して収納し適正な点検整備を行えるワークショップを建設し、早期に体制を確立することが必要である。

### (3) バスの配備先の検討

ウランバートル市内のバスは5組織によって運行されているが、民間輸送会社(URGAMAL)を除いて全てインフラ開発省の認可の下で、市の交通局が各公社にバス車両を供与している。またURGAMALでもバス本体の減価償却は運行経費に含めておらず(1994年9月末現在)、基本的に公共が負担していると思われる。すなわち、各バス運行団体はバスを貸与されてその維持管理・運行のみを市から委託されているとほぼ同じ状況である。

したがって、新規バスの供与先については、市交通局に決定権があり、交通局の財産として扱われる。また、各公社間の路線の割当についても交通局に決定権がある。一方、供与バスの配備先は維持管理、整備上、1ヶ所であることが望ましく、1ヶ所で集中して収容でき、且つ必要な維持管理施設を設けることが可能な車庫としては、第1バス公社の副基地のみと考える。

### (4) 期分けについて

本計画の実施に当っては、本計画の内容を①現在のバス輸送の過度混雑状態を緊急に改善するのに必要であり優先的に配置すべきバスの調達計画(第1期)、②供与されたバスの健全な運行・維持管理に必要なワークショップの建設計画(第2期)及び③「モ」国側の維持管理体制を確認した上で追加配置するバスの調達計画(第3期)とに区分するものとする。

本計画の実施については、以上の検討によりその効果、現実性、「モ」国の実施能力等が確認されたこと、本計画の効果が無償資金協力の制度に合致していること等から、日本の無償資金協力で実施することが妥当であると判断された。よって、日本の無償資金協力を前提として、以下において計画の概要を検討し、基本設計を実施することとする。

## 4-2 プロジェクトの目的・対象

前述(4-1-1参照)したように「モ」国のウランバートル市唯一の公共輸送手段である公共バスは、極めて深刻な状況にあり、バスの老朽化に加え、スเปアパーツの不足、更には、整備



修理施設の老朽化、機材不足から、バスの故障も数多く発生し、その稼働率は、平均約62%まで低下している。このため、同市の公共輸送力は弱体化し、市民生活及び経済活動に影響が出ている。

「モ」国は、これを憂慮し、世界銀行の援助により、モンゴル交通計画を進めているが、同計画対象のバスが整備されても最適な旅客輸送効率である1,500人／台／日の水準には至らず、新たなバス調達が必要であり、緊急な対策が必要となっている。

本計画は、上記諸事情に鑑み、「モ」国の首都ウランバートル市の重要な社会基盤の一つである公共輸送力の不足を増強するために、緊急に必要なバスを供与し、更に供与バスの適切な維持管理に必要なワークショップを建設し併せて整備修理用機材を供与してバスの稼働率を向上させることが本計画の目的である。

### 4-3 プロジェクトの実施体制

#### 4-3-1 組織、要員

##### (1) バスの運行

現在第1バス公社および第2バス公社には、それぞれ371名、358名の職員が運転手として登録されており、通常の勤務体制である2交代制をとるならば、 $(371+358) \div 2 = 364$ 台のバス車両の運行が可能である。一方推計では、1996年末で、トロリーバスの追加が無いとしても、ディーゼルバスの必要運行台数は347台であり、5%程度の休暇などによる職員の低減を見込んでも、必要なバス台数は十分稼働可能である。

さらに、ウランバートルの1994年4月の失業熟練労働者数は約18,000人となっており、必要に応じて、大型車の運転訓練を行った後、運転手を補充することは可能と判断する。

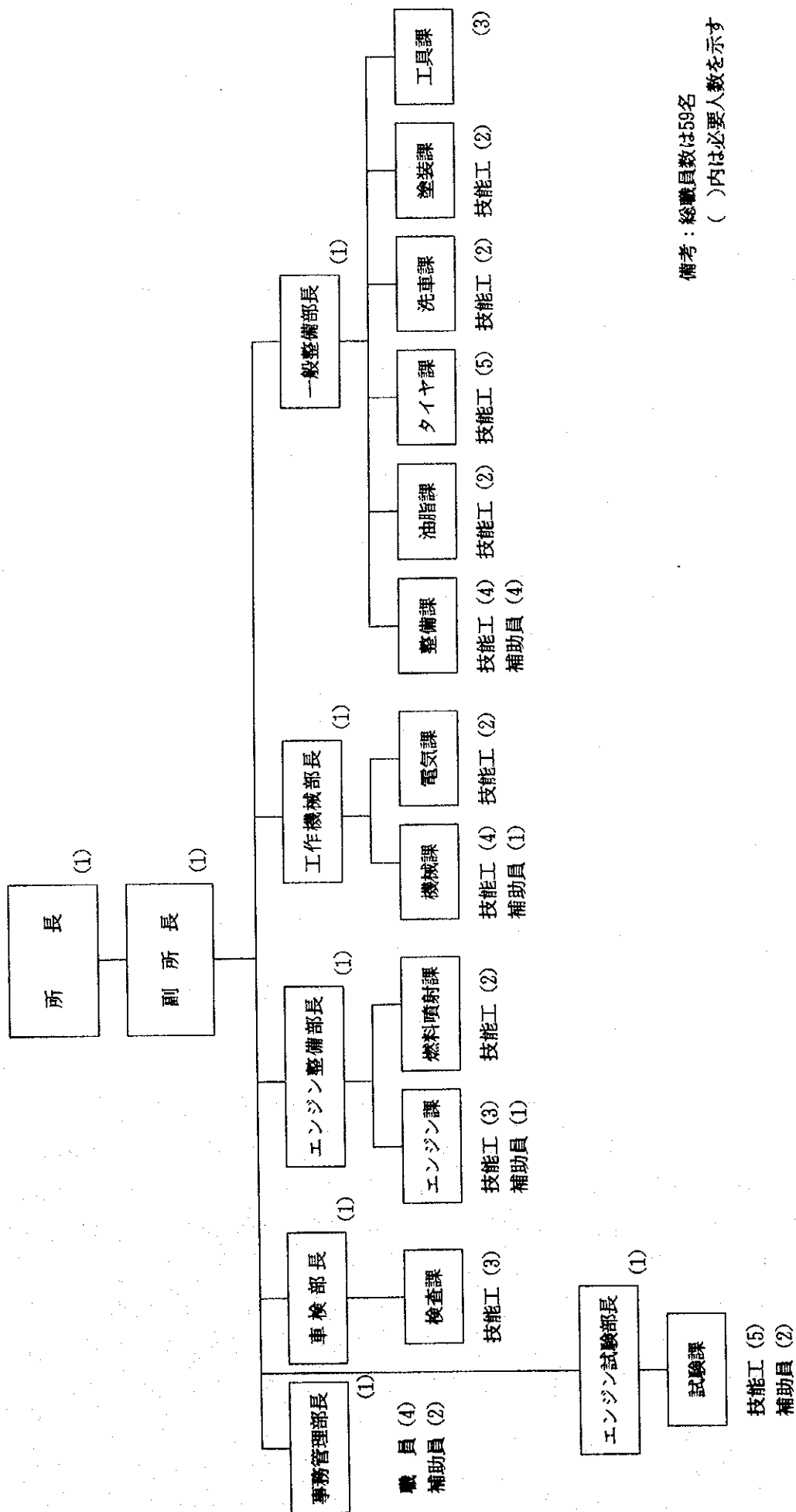
##### (2) ワークショップの運営

前述した(1-2参照)したように本計画の「モ」国側実施機関は、ウランバートル市交通局であり、局長(1名)及び副局長(1名)以下財務・出納課、人事課及び自動車輸送課に組織され、総職員数25名(1994年6月)が従事している。計画完了後の維持管理・運営は、本計画の供与バスが公営バス第1公社(総職員数991名、1994年6月時点)に配備されることから同公社が中心となり実施される予定である。よって、本計画でワークショップが建設された場合、その運営に必要な要員も公営バス第1公社の現有職員が当該ワークショップへ移動し必要な要員体制を確立する。それと共に同公社ワークショップの主な機能は、当該ワークショップに移転する計画である。

本計画のワークショップの適正運営に必要な要員体制は、図4-3-1に示すとおりであ

り、必要総職員数は59名である。公営バス第1公社には、1994年6月現在で修理工場関係の技術系職員が97名おり、その内就業経験6年以上の熟練技術者が71名（約73%）となっている。また、運転手は371名おり、この内就業経験6年以上の熟練運転手は、207名（約56%）である。

上記から、本計画の実施上、要員計画に特に支障はないと判断される。



備考：総職員数は59名  
( )内は必要人数を示す

図4-3-1 本計画のワークショップに必要な要員体制

(3) バス運行燃料調達について

国立統計事務所によると、年間ガソリン輸入量は1993年で約17万トンであるが、各月末の備蓄量は最も少ない月で9,700トン（年間輸入量の5.8%）、最も多い月で26,700トン（15.9%）であった。一方、ディーゼル油は、輸入量は年間25万トンで備蓄量は6,500トン（2.6%）～47,900トン（18.9%）とガソリンよりもややバラツキが大きい。ただし、1994年の備蓄量は対前年同月と比較すると特に冬期において大幅な改善が見られる。

表4-3-1 燃料備蓄量（単位：1000トン）

月	1993年		1994年	
	ガソリン	ディーゼル油	ガソリン	ディーゼル油
1	20.0	6.5	26.1	51.0
2	17.8	12.2	16.0	42.0
3	13.5	9.7	17.2	42.2
4	16.0	13.0	14.0	38.2
5	19.0	13.8	11.6	32.6
6	8.0	10.0	9.9	35.7
7	14.2	22.6	10.6	38.1
8	20.5	35.3	11.3	40.4
9	26.7	47.9	12.0	42.8
10	26.6	47.1		
11	26.4	46.4		
12	26.3	45.6		

注：一部補完によって作成  
（出所：国立統計事務所）

ウランバートル市内を運行しているバス台数を400台とし、1日260km走行、燃費を3ℓ/kmとすると、月に約800トンの燃料を消費する。これは1994年1月～9月の平均備蓄量40,300トンの2.0%に過ぎず、現況では、絶対的な量は確保されていると考えられる。

(4) 冬期の暖房車庫の確保について

ウランバートル市では、冬期の最低気温は－40度を記録しており、この間は、トロリーバスを除いて、朝の始動のためにバスを暖房車庫に収容する必要がある。現在の、各バス公社に有る車庫容量、保有車両数、稼働車両数は下表のとおりであり、毎日稼働する目標台数を収容してもなお、167台の余裕があり、当面は問題が無い。さらに今後稼働台数が増えた場合、現有車庫容量は357台であるが、第3バス公社の現在計画の車庫を改築すれば20台分が確保され、合計377台までは収容可能となる。稼働するトロリーバス台数を現在稼働目標の90台に世銀計画分10台を加えて100台程度とすると、1998年末に都市内で必要とされるバス台数477台全てが必要な施設に収容されることとなる。

表4-3-2 バスの暖房車庫容量

(単位：台)

バス公社		現有車庫 容 量	現有バス 保有台数	現有バス稼 働台数(注3)	車庫予備 スペース
第1 バス公社	主基地	57			
	副基地車庫 (A)	60			
	副基地車庫 (B)	60			
	小 計	177	122	90	87
第2 バス公社		160	130	90	70
第3 バス公社	車 庫 (A)	10(注1)			
	車 庫 (B)	10(注1)			
	車 庫 (C)	20			
	小 計	20	46(注2)	10	10
合 計		357	298	190	167

(注1) 準備中

(注2) 専用チャーターバスを含む

(注3) 目標値

## 4-3-2 予算

## (1) バス運行予算

現在でもバス料金収入は運行経費の1/2程度しかカバーしておらず、残りは公共が負担している。公共料金抑制策を維持するならばこのシステムはやむを得ない。なお、1994年10月から料金は10Tgから3倍の30Tgに値上げされており、この時点では、料金徴収率を100%と仮定すると、運行経費はほぼ料金収入でカバーされている。物価上昇、乗客の料金負担力など種々の要素によって収支見込みは変動するが、料金でカバーされ得る可能性もある。

## (2) ワークショップ運営予算

バス運行に比べて、ワークショップ運営費は、スเปアパーツの購入費を除くと、光熱水道費が主で、公社の収支に大きな影響は与えない。スเปアパーツ購入費は、現在でも稼働費の8%を占めているに過ぎず、バス料金を物価上昇に合わせて適切に設定し、かつ徴収率をあげれば、確保することが可能である。なお、供与対象バスには3年分のスเปアパーツが付帯しており、この間は負担は無い。またワークショップの要員は現在の職員をそのまま利用するので、負担増は無い。

## 4-3-3 維持管理計画

## (1) 供与対象バスの維持管理

供与対象バスの年間維持管理費推計値を表4-3-3に示す。ここでは、減価償却費と資本機会費用を含めており、現行の料金（30Tg）でかろうじてほぼ全コストをカバーされると予想される。したがって、初期投資を除く維持管理費部分は料金が消費者物価の上昇に伴って同じ水準に保たれるならば、料金で賄い得る可能性があり、現行水準でコストをカバーするには、料金徴収率を100%に近づけねばならず、各バス公社はそのため  
の努力を行うべきである。

表4-3-3 バス運行収支予測

項 目	金額(Tg)	割合(%)	備 考
支出			
人件費	920,000	6.1	230,000Tgx4
燃料費	3,523,333	23.5	151Tgx23,333ℓ
油脂費	704,667	4.7	燃料費の20%
スペアパーツ費	508,619	3.4	
タイヤ費	192,500	1.3	80,000km, 2回再生
減価償却費	5,100,000	34.0	85%, 10年定率償却
資本機会費用	3,528,000	23.5	85%, 利子率12%
その他	381,464	2.5	
(小 計)	14,858,583	99.2	
管理費	127,155	0.8	
(合 計)	14,985,738	100.0	
収入(30Tgの場合)	13,500,000	90.0	1,500 人/台/日
収入(40Tgの場合)	18,000,000	120.1	1,500 人/台/日

備考：(1) 燃料消費量：70,000km/(3ℓ/km)=23,333ℓ/年  
(2) スペアパーツ費：減価償却および資本機会費用を除く合計に対して8%（1993年～1994年実績）  
(3) 減価償却及び資本機会費用は、1年～10年まで台数が均等に分布した場合の1台当たりの平均値。  
(4) 管理費：一般管理費等運行に直接関与しない経費及び支払利息。

## (2) 維持管理の体制

本計画で建設されるワークショップは、前述（4-1-2-(3)参照）のとおり、予防保全を中心とした定期点検整備機能を有する施設として供与バスの維持管理を担うものとする。

前述（4-3-1参照）のとおり当該ワークショップ運営の必要要員数は、59名であり、一般整備部、工作機械部、エンジン整備部、車検部、エンジン試験部、事務管理部の6つに分割され、組織される計画とする。

## (3) 整備作業内容

我が国でのバスの整備は、運輸省が定める法定点検整備要領があり1ヶ月、3ヶ月、6ヶ月の各点検内容が示されている。本計画においても同要領を基本に整備作業内容を

検討するものとするが、「モ」国での公営バスは、日本に比べ日当りの走行距離も長い（日本：200km/日、「モ」国約260km/日）ことから、時間による整備時期の規定では、車両に異常を発生する恐れがある。よって表4-3-4の様に特定の走行距離毎に点検整備を行うものとする。

表4-3-4 必要な整備作業内容

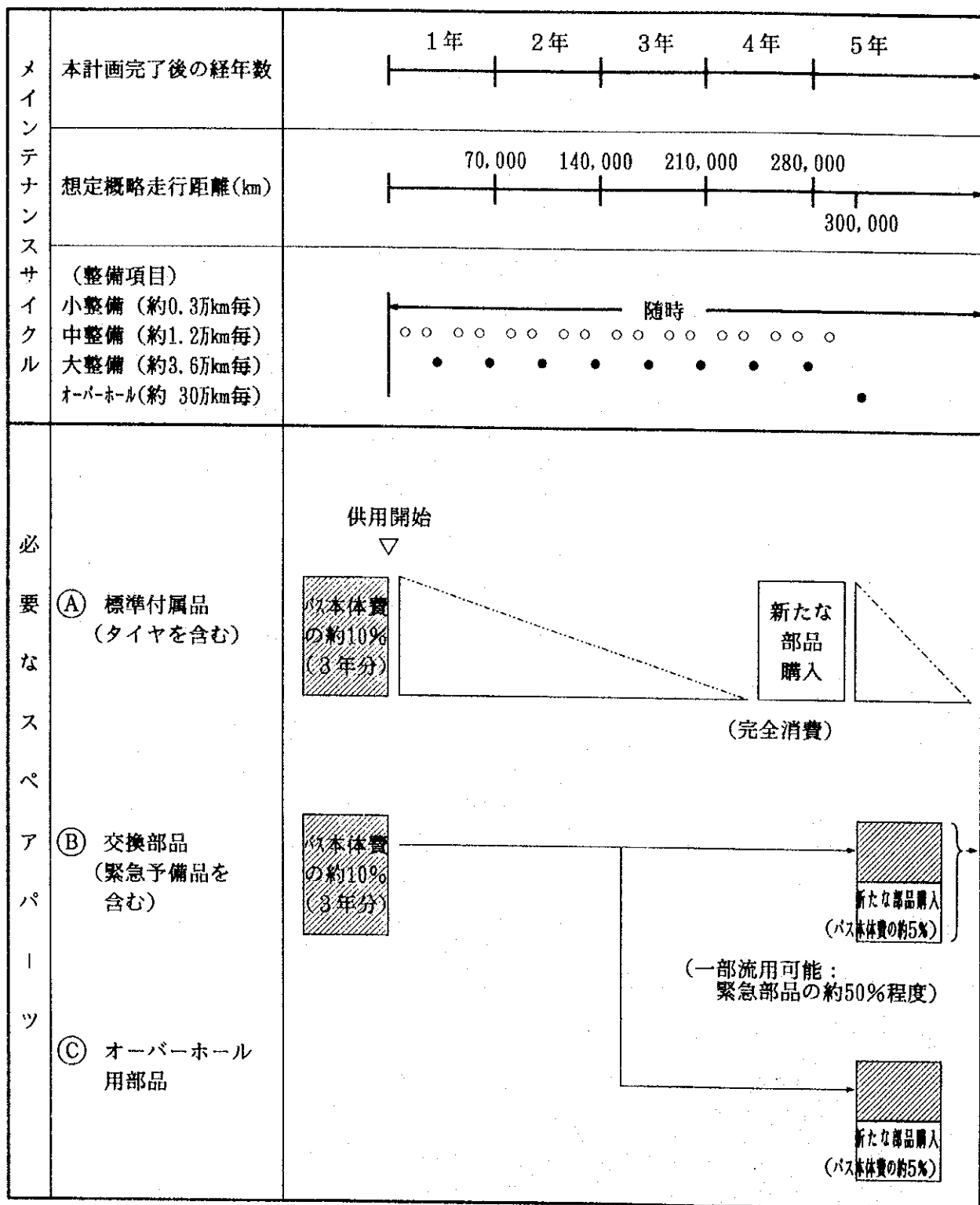
No	項 目	走行距離	整 備 内 容
1	小 整 備	約 3,000km毎	種々の診断機器を使ってパワーライン系統、油圧装置、電装品および足廻り系統について、その機能の確認、整備を行う。「モ」国のバスは、自然条件及び作業条件が苛酷であるため、予防点検整備は特に重要な作業の一つである。
2	中 整 備	約12,000km毎	作業条件によって、各部の磨耗、変形、クラック、破損等の発生は一律でないが、約12,000km走行後中整備を実施する。エンジン、動力伝達系統、足回り全般、油圧諸系統について、調整、加修または部品交換を行う。これらの整備作業は必要な使用機器の関係上、すべて、修理工場に搬入して実施される必要がある。 また、ボディの一部板金、塗装作業等を必要に応じて行う必要がある。
3	大 整 備	約36,000km毎	整備内容は、中整備と同一だが、特にブレーキ、クラッチのライニング及び足廻り（特にバネ関係）の重点的な整備を行う。
4	オーバーホール	約300,000km毎	オーバーホールは、エンジン、パワーシフト・トランスミッション、走行クラッチ、終減速から足廻り装置、その他アタッチメント、油圧装置等の全分解作業であり、エンジン、燃料系統、電装品等については整備完了後、ベンチテスト室にて総合性能の確認が行われ、また、足廻りの磨耗部分については、肉盛溶接による再生を計る必要がある。
5	その他の整備	必要に応じて	① スポット修理（故障修理、等） ② 部品の機械加工・再生 補給部品の不足を補うために、簡単な部品を製作、再生する為の機械加工、板金用機材 ③ バスの座席修復、張替

### (3) スペアパーツ購入計画

バスのスペアパーツは、走行距離に応じて交換する標準付属品と故障事故時等の緊急時に必要となる交換用部品とに分類される。従って「モ」国は、上述（表4-3-4参照）の整備サイクルに見合うようにこれ等の部品を購入する必要がある。

本計画では、供与バス用スペアパーツを3年間分調達する計画であり、同資機材を活用した供用開始後約5年間のスペアパーツ購入は、図4-4-2に示すようになる。

同図に示されるように「モ」国は、約3年後までに標準付属品購入費用（バス本体費の約10%）をまた、約4.5年までに交換用部品（バス本体費の約5%）及びオーバーホール部品（バス本体費の約5%）の購入費用を準備する必要がある。



備考: 部は、本計画範囲を示す。  
 部は、「モ」国側自助努力の範囲を示す。

図4-3-2 スペアパーツ調達計画



## 4-4 プロジェクトの最適案に係る基本設計

### 4-4-1 設計方針

#### (1) 自然条件に対する方針

ウランバートル市は、海拔1,325mの盆地であり、周囲は山に囲まれている。市の南部を西から東に向かって流れているトーラ川の北側に沿って開けた市である。

ウランバートル市の月別平均気温は付属資料-5に示すとおりであり、10月15日から5月15日までの7ヶ月間を冬期としており、暖房が必要である。特に12月から2月の3ヶ月は月平均気温が-20℃以下の極寒の日々が続くためバス仕様に留意すると共に施設計画では、地域暖房システムによる熱量の確保が必要である。夏期の気温は月平均で20℃程度であり冷房の必要性は無い。

湿度は年間を通して50～70%と乾燥しており、年平均で65%となっている。建築計画に上湿度に対して特に注意を払う必要は無いといえる。

年間の降雨量は、200mm程度と極端に少なく、積雪も最大で30cm程度であり建築物に対して大きな影響を及ぼすものではない。

風は年間を通しておだやかで台風や突風といったものは無く施設構造設計上は無視しても差しつかえないものである。

ウランバートル市の近くに活火山は無く地震帯も無い。従って過去に大きな地震が発生した記録は無く、将来もその恐れは無いものといえる。

以上種々の自然条件が建築に及ぼす影響とその対処方針について「モ」国側と協議の結果、地震、風についてもある程度考慮して、十分な強度と安全性を保持するように日本国の基準を適用して設計することにした。

#### (2) 社会条件に対する方針

モンゴル人は遊牧を中心とした騎馬民族であり、ゲルと呼ばれるテントに居住し移動生活を送っている。

ウランバートル市、ダルハン市、エルデネット市の市中心部には役所や民間企業に定職をもち、定住している都市型生活者がいる。宗教はチベット仏教の流れをくむものであり、人々の生活態度は礼儀正しく温好である。モンゴルはロシア革命以降、約70年にわたり旧ソ連の影響下にあったため、都市部住民の生活スタイルはロシア風、即ちヨーロッパスタイルである。本計画施設の設計に当っては「モ」国の風習を十分に考慮して行う必要があるが、建築計画に上特筆すべき大きな生活習慣の違いは無いといえる。

### (3) 建築事情に対する方針

#### 1) 事業実施による許認可について

本計画施設の設計及び工事に関しては、まず建築計画の概要をウランバートル市都市開発局に示し建物の用途、電気、水、暖房用熱量等の概算必要量を提示して、それらの供給の保証を取り付ける必要がある。実施設計の段階では建築、構造、設備、電気の各詳細図についてインフラ開発省建設・開発・住宅・公共施設局の各技術者と協議する必要があるが、本件は我が国の無償資金プロジェクトであり、技術的な相談には応じるが、計画が提示されればそのまま許可するとの確約を上記の二つの役所の責任者から得た。

#### 2) 関連法規について

「モ」国には建築基準法のような建築物全体を規制する法律は無いが、旧ソ連の建築に関する設計基準をそのまま採用しており、地震、風、雪等の荷重基準や、鉄骨構造、鉄筋コンクリート構造建物に対する設計基準はロシア語で書かれたものがある。本計画施設の設計に際しては地震、風、積雪荷重の採用値のみ「モ」国側担当者と協議して決定し、設計基準については日本建築学会の各規準に従って行うことで了承を得ている。

建設工事を開始する場合、日本の総合建設会社は現地において事務員、各種技術者、ドライバー、建設労働者等を雇用することになるが、その際、労働法や外国人雇用法といった法律があり、労働省と雇用契約や賃金等について協議する必要がある。

#### 3) 現地業者の水準

「モ」国には1990年からの市場経済化と民営化政策にともない民間の建設会社と建築設計事務所がある。本計画施設建設計画の実施設計及び施工監理は日本のコンサルタントが担当するので、現地の設計事務所を日本側負担業務内で起用する必要は無いと思われるが、施設建設工事については、日本の請負業者が現地業者に実施作業を委託することになるので、以下の点に留意する必要がある。

ウランバートル市内の主要な建設現場でオフィスビルやホテル、工場等の工事を行っているのは、ロシアや旧ユーゴスラビアの企業であるが、殆どの建設工事で地元モンゴルの建設会社が入って工事を請負っている。中には技術者と技能者の数が120人、一般労務者700人を抱える建設会社もあり、平成8年3月の完成を目指して工事中の日本大使館やダルハン市の製鉄工場等の建物で日本企業の下請けの実績もある。

現地調査時訪問した施工現場では、各業者とも現地工法での施工については施工精度も良好であり、本計画施設の建設、機材据え付け工事程度の規模の施工及び品質の確保は、日本の主契約者からの技術指導を受ければ満足出来得るものと判断される。

但し工程管理技術は遅れており、日本の無償資金協力事業に合わせた短期間の工事には日本人の技術指導は欠かすことは出来ないと思われる。

#### 4) 労働力の水準・量

ウランバートル市内の建設現場で見られる技能者や労務者は若いモンゴル人の男女が大半であるが、中にはロシア人、ユーゴスラビア人、中国人の姿が見られる。最近、中国人の労働者が大量に流入しており、「モ」国労働省は外国人雇用法によりビザの発給を制限している。モンゴル人の性格は概ね勤勉で温好であり、労働力の水準・量ともに支障は無いものと思われる。

#### 5) 現地資機材の質・調達の難易度

基礎建設資材であるセメント、砂、砂利、レンガ、コンクリートブロック、鉄筋、型枠材等の調達には、問題はないと思われる。

仕上げ材の内、建具、ボード等はその原材料を輸入し「モ」国内で加工、組立を行っている。品質は良好であるが、供給が需要に追付いていない状況である。

鉄骨等の鉄製品も現地購入が可能であるが、建具等と同様、原材料を輸入しているので、加工精度と同時に納期に不安がある。従って建具、ボード、鉄骨等については日本からの調達を考えるのが妥当であろう。

#### 6) 輸送ルートについて

「モ」国は内陸国であり、海上及び河川を利用した船舶による輸送は不可能である。バスや建設資材を日本又はその他の第三国から調達する場合、その輸送ルートとしては、中国の天津港から鉄道でウランバートルへ運ぶルートとロシアのナホトカ港からシベリア鉄道でウランバートル迄運ぶルートの2つがある。ロシアルートは、旧ソ連の崩壊に伴うルーブルの大幅下落により運賃の設定が出来ず、また政状の混乱により貨物輸送の安全性と輸送納期の確実性の保証が無い。従って本計画に係る資機材の調達は天津港経由の中国ルートが最善と判断される。中国とモンゴル国境のザミンウードでは現在、日本国の無償資金協力による駅舎と貨物積み替え施設の改修工事が進められており、本計画施設の資機材調達の時期迄には完成予定であり、輸送能率の大幅な改善が見込まれる。

ウランバートル市内の道路は整備されており、ウランバートル市駅から建設予定地までの輸送に問題はない。

#### 7) インフラ整備状況について

本計画施設の建設予定地は首都ウランバートル市の中心部である。電気、上・下水

道、暖房用温水、電話等の基礎的なインフラストラクチャーについては整備されており計画実施に際し特に支障はない。但し、冬期には1日4時間にもおよぶ停電が多々起きるので、本計画施設の操業に必要な最小限の容量の非常用発電設備の設置が必要である。

#### (4) 現地業者、現地資機材の活用に対する方針

##### 1) 現地業者の活用

建設事情に対する方針の中の現地業者の水準の項で述べように、現地の業者は既に日本の建設会社下請としての工事实績をもった会社であり、本計画施設の建設にもこのような現地業者を日本の主契約者の下請として活用する事が、「モ」国建設業者への技術移転及び経済的効果等を考慮すると有意義である。

##### 2) 建設機械の現地調達可否

本計画施設の建設に必要な建設機械で一番大型なものは屋根トラスや天井クレーン等を吊り上げる15tonトラッククレーンであるが、これも現地調査の過程でリースが可能であることが確認された。

測量機器やコンクリートの検査器具等を除き殆どの建設機械を現地にてリースまたは購入して調達することが可能である。

##### 3) 資機材の現地調達可否

現地における建設資機材の納期、品質、精度等を勘案して鉄骨の屋根トラス、スチール製ドア、珪カル板、設備・電気器具等は日本調達とする。コンクリート、鉄筋、砂、セメント、コンクリートブロック等基礎的な資材については全て現地調達とする。

なお、整備されるバス用の整備・修理機材等は、現地調達は難しいので、日本調達とする。

#### (5) 実施機関の管理能力に対する方針

前述(4-3-1参照)したとおり、本計画の供与バス配備先の公営バス第1公社は、総職員数992名(1994年6月時点)の組織であり、その内、就業経験6年以上の技術系職員(運転手を含む)が278名(1994年6月時点)となっており、全職員数の28%を占めている。

この事から、本計画における供与バスの運営・維持管理は、現状の要員数及び技術力で十分対応可能と判断される。

しかしながら、既存の整備システムが故障時のみに対応する対処療法的な修復作業が中心となっており、適正なバス運行に必要な予防保全を行う定期点検整備が確立されてい

い。

よって、本計画のワークショップには、定期点検整備用機材及び故障異常時用の修理機材の双方を設備することとする。

#### (6) 施設、資機材の範囲、レベルに対する方針

上述の基本条件を考慮し、本計画の施設建設、調達資機材の範囲及び技術レベルは、以下を基本とする。

##### 1) 施設、機材の範囲に対する方針

本計画で実施する①大型路線バスの調達及び②ワークショップの建設を通じて、本計画の目的（4-2参照）であるウランバートル市の公共輸送力の緊急な増強を達成し、更に適正な運行が可能となるように、供与バスの仕様、台数並びにワークショップ施設の構成、機材の種類、員数、仕様を選定する。

##### 2) 技術レベルに対する方針

供与バスの仕様並びにワークショップの整備修理用機材については、「モ」国技術者が運転・維持管理に慣れている既設機材・設備の技術レベルを逸脱しない様に留意しつつ選定する。

特に、供与バスの仕様の内、定員数、ドア数、タイヤサイズなどは、「モ」国の運転手・乗務員が運行に慣れている既設バスと同程度又は、同じものとし運行・維持管理の容易性を図ることとする。

#### (7) 工期に対する方針

本計画は日本国の無償資金協力制度に従い、単年会計年度内に契約から工事完了することを原則とする。本計画は機材整備と施設建設から成り立っているが、緊急を要するバスの調達を第1期で行い、バスを整備・修理するためのワークショップの建設を第2期で行うことが最善である。更に、第3期として、第1期及び第2期の資機材及び施設に対する供用開始後の「モ」国側の維持管理体制及び執行状況を確認した上で追加配置するバスの調達を行うこととする。

第2期のワークショップ建設では施設建設と修理・整備機材の調達・据付を単年度で工事完了するためには、施設案件とするのが望ましい。その工事工程は4-5-5項に示すとおりであるが、工期は施工業者契約締結後12ヶ月とする。

#### 4-4-2 設計条件の検討

##### (1) バス仕様の検討

###### 1) 定員の設定

ウランバートル市のバス運行状況から定員は、現有バス仕様と同程度の90人とする。

###### 2) 総車体重量 (GVW)

乗客1人当りの重量を「モ」国基準に従い70kg/人とする、積載重量は、6,300kg (90人×70kg) となるため、車両重量もそれに耐えるものとし8,500kgが選定される。よって総車体重量 (GVW) は15,000kgとする必要がある。なお、ピーク時の200%程度の過積載にも耐える構造とする必要がある。

###### 3) 大きさの設定

乗客を十分に運搬できる様、長さ、巾を選定する。但し現在「モ」国保有の車庫入口の高さに制限があるため、3,250mmを上限とする。

###### 4) エンジン

「モ」国技術者が取り扱いに慣れているチェコ製エンジンと殆んど同じディーゼル直接噴射式を採用することが望ましい。また、燃料の経済性、有効床面積、取り扱いの容易性並びに乗客に対する騒音影響の低減のためにエンジンは、後部設置とする。

###### 5) 排ガス規制

排ガス規制は、世銀計画で採用されている規制を適用する。

###### 6) シャーシフレーム

チェコ製は、フレーム構造 (セミフレーム型) は100<sup>mm</sup>×50<sup>mm</sup>×t3.5<sup>mm</sup>、角パイプで構成されており、殆んどバスの後部エンジン取り付け部支点到に亀裂が発生しているが、フレームを強固に製作すれば現地事情に十分に耐えうると判断される。よって、車体重量が軽くなり、床面を低く設定し乗客の乗降に便利で、かつ現在一般的に採用されているセミフレーム型とする。

###### 7) サスペンション関係

ロシア製、チェコ製共にサスペンションが弱く、過積載に耐えられず、破損事故が多く発生している。このためサスペンションはスプリング強度を増加して過荷重に対応する必要がある。

8) タイヤ

ロシア製、チェコ製ともにラジアルタイヤ（10.00R20）を使用しており、本計画も同等品とし共通化を図り「モ」国側の維持管理の簡素化と軽減化を図る。またタイヤは寒冷地の使用に耐え得るものとする必要があり、ラジアルタイヤ10.00R20（-40℃仕様）を採用する。

9) バッテリー

寒冷地仕様とするため、180AH以上×2個、発電機は24V-60A以上とする必要がある。

10) ドア

乗客の乗り降りを速やかに行うためにドアは、右側の前、中、後部の三つ扉とし、運転台でボタン操作を行う自動式を採用する。

11) クラッチ、ミッション

現有のロシア、チェコ製バスは手押釦で操作する電磁・ hidroリック式を採用しており故障が多くかつ操作が難しいなど難点が多い。

一方、「モ」国内一般トラック及び乗用車は、殆んどが足踏式直結クラッチを使用しており、同国の運転手は、直結クラッチに慣れている。

よって本計画では、保守・点検が容易な足踏式直結クラッチを採用する。

(2) バス用スペアパーツの検討

スペアパーツには、走行に必要な標準部品と故障事故に対処する交換用部品の二つに分類し供与する必要がある、その主なものは、以下のとおりである。

1) 標準付属品

消耗品は3年間分を調達すると仮定すると240,000~270,000kmの走行が予測される。

3年間の安全走行を確保するために必要な主な消耗品は、次のとおりである。

- ① タイヤ（民間再生タイヤ工場を活用するものとして必要なスペアタイヤ数量を検討する）
- ② オイルフィルターエレメント
- ③ エアクリーナエレメント
- ④ フューエルフィルターエレメント

なお、オイル関係は、世界中の主なオイルメーカーのものが現地で入手可能であり、石油供給会社には、オイルの試料も揃っている。現在、チェコ製バスに使用しているロシア製のオイル（A. P. IでCD級）は、本計画に十分に使用できると判断される。なお、当該オイルは「モ」国の自助努力によって調達されることが望ましい。

## 2) 交換部品（含む緊急予備品）

故障事故に対する補修部品で、エンジン関係、クラッチ、ミッション関係、電装品関係、ステアリングホイール関係、ブレーキ関係、シャーシ、サスペンション関係、ボディ、ガラス関係に大別する。

### ① エンジン関係：

予備エンジンを含む主廻転部分部品、冷却水系統、燃料噴射ポンプ、ノズル等が必要である。

### ② クラッチ、ミッション関係：

予備ミッション、クラッチ関係部品、ミッションギヤー、ベアリング、クラッチディスク等が必要である。

### ③ 電装品関係：

寒冷地の影響による衰損対策としてスターター、ダイナモ、バッテリー等を、また走行中の破損に対応したワイパー、ライト、ヒューズを含める。

### ④ ステアリング関係

パワーステアリング関連部品を含める。

### ⑤ ブレーキ関係：

ブレーキシュー、エヤチャンパー、ドラム、ブレーキライニング等が必要である。

### ⑥ シャーシ、サスペンション関係：

過積載による衰損を考慮し、フロント及びリヤのハブベアリング関連、ショックアブソーバーを含むサスペンション関連部品が必要である。

### ⑦ ボディ、ガラス関係：前面ガラス、窓ガラス

尚、300,000km走行時（約4.5年後）には、オーバーホールが必要となる。整備には、上記補修部品の一部が流用されるものとするが、不足するオーバーホール用パーツ（緊急予備品と項目は同じ）については、「モ」国側の自助努力で調達されることとして計画する。



### (3) 施設計画

#### 1) 整備・修理用ベイ数の算定

本計画の整備・修理施設の規模を設定するための基礎となるベイ数について、次のとおり検討する。なお、整備対象車両台数は、本計画第1期（50台）及び第3期（40台）の供与対象バスの合計90台とする。

##### ① 算出条件

###### (a) 車両関係

ー整備対象車両台数	90台
ー1日当たりの想定車両走行距離	260km/日
ー1ヵ月当たりの稼働日数	25日
ー1年1台当たりの稼働日数	300日

###### (b) 整備工場関係

ー1日1人当たりの作業時間	8時間/人
ー1ヵ月の稼働日数	23日
ー1年間の作業日数	276日

###### (c) 整備頻度及び標準作業時間

バスの標準的な整備作業として下記を行うものとする。（但し、待ち時間は駐車場などへ移動することとする。）

ー小整備（約 3,000km毎）	9時間・人/1回
ー中整備（約12,000km毎）	14時間・人/1回
ー大整備（約36,000km毎）	28時間・人/1回
ーオーバーホール整備のための標準ベイ占有時間（約300,000 km毎）	
エンジン	8時間・人/1回
トランスミッション	8時間・人/1回
デファレンシャルギア	8時間・人/1回
その他の装置	32時間・人/1回

(d) 故障発生 の頻度及び標準作業時間 6件/台/年 6時間・人/1回

(e) 事故発生 の頻度(想定)及び標準作業時間 0.2件/台/年 150時間・人/1回

(f) 車両整備スペース（ベイ数）算出式（日本での通常の計算式）

$$\text{ベイ数} = \frac{\text{標準作業時間(h)} \times \text{整備対象台数(a)} \times \text{一定期間整備回数(B)}}{\text{一定期間の総作業時間(h)}}$$

備考：・一定期間整備回数(B) =

$$\begin{aligned} & (1日当たりの想定車両走行距離(km/B)) \times 1年当りの稼働日数 \\ & + \text{各整備項目の標準整備サイクル(B/km)} \end{aligned}$$

- ・一定期間の総作業時間(h) =  
1年間の作業日数(日)×1人1日当りの作業時間(h/人・日)×作業員数(人)

## ② 車両整備スペース（ベイ数）算出計算

上記条件から各ベイの必要数を検討すると下記のようなになる。なお、作業員数は日本では2名が基本となっているが「モ」国技術者の技術力を考慮し2.25名として算定する。

$$\text{－ 小 整 備 用 ベ イ 数 } = \frac{9\text{h} \times 90\text{台} \times 26\text{回}}{276\text{日} \times 8\text{h} \times 2.25\text{人}} = 4.24\text{ベイ}$$

$$\text{－ 中 整 備 用 ベ イ 数 } = \frac{14\text{h} \times 90\text{台} \times 6.5\text{回}}{276\text{日} \times 8\text{h} \times 2.25\text{人}} = 1.6\text{ ベイ}$$

$$\text{－ 大 整 備 用 ベ イ 数 } = \frac{28\text{h} \times 90\text{台} \times 2.17\text{回}}{276\text{日} \times 8\text{h} \times 2.25\text{人}} = 1.1\text{ ベイ}$$

$$\text{－ オーバーホール用ベイ数} = \frac{56\text{h} \times 90\text{台} \times 0.26\text{回}}{276\text{日} \times 8\text{h} \times 2.25\text{人}} = 0.26\text{ベイ}$$

$$\text{－ 故 障 修 理 用 ベ イ 数 } = \frac{6\text{h} \times 90\text{台} \times 6\text{回}}{276\text{日} \times 8\text{h} \times 2.25\text{人}} = 0.65\text{ベイ}$$

$$\text{－ 事 故 修 理 用 ベ イ 数 } = \frac{150\text{h} \times 90\text{台} \times 0.2\text{回}}{276\text{日} \times 8\text{h} \times 2.25\text{人}} = 0.54\text{ベイ}$$

※必要総ベイ数（上記の合計）＝8.39ベイ

上記より全必要ベイ数は9ベイとなる。

## 2) 各室の面積・階高の設定

建物の規模を算定、計画するため、各諸室の面積算定規準を以下のとおりとした。  
この基準値は日本国の平均的基準値と「モ」国の現状及び「モ」国側との協議内容を参考に計画したものである。

- |                   |   |                                    |
|-------------------|---|------------------------------------|
| － 整備・修理用ベイ（9ベイ）   | : | 車体の分解組み立てに必要な寸法<br>(5.0×15.0m／1ベイ) |
| － エンジン修理室         | : | 整備用機材の配置及び搬入機材の寸法により決定             |
| － エンジンテスト室（制御室含む） | : | 同 上                                |
| － 工作機械室           | : | 同 上                                |
| － 燃料噴射ポンプ試験室      | : | 同 上                                |
| － 充電・電装品室         | : | 同 上                                |

－ 工具室	：	収納工具の必要面積
－ 部品庫	：	特に利用頻度の高い部品を収納
－ 事務室・受付	：	4.5～5.5㎡／人
－ 所長室	：	20～25㎡／人（応接スペース含む）
－ エンジニア室	：	10～15㎡／人（打合せスペース含む）
－ 会議室兼研修室	：	1.2～1.5㎡／人
－ ロッカー室	：	1.2～1.5㎡／人
－ 便 所	：	4ヶ所

### 3) 動線の検討

大型バスが直接整備・修理工場内に入れるように、整備・修理用ベイを建物の前面・中心に置き、その他の諸整備・修理施設を奥に設置し、特に、エンジンテスト室、工作機械室、発電気室など騒音の出る施設は、管理部門から離し、建物の隅に配置した。

管理部門は2階建てにし、工場長室、会議室兼研修室等は特に、独立性を持たせるために2階に配置した。

### 4) 必要付帯設備の検討

工場内において、特に、整備・修理用9ベイ間に移動式手動クレーン2基を設置する。その他の諸室には必要に応じ、チェンブロック、ジブクレーンを設置することにする。

圧縮空気口、電源コンセントは、各ベイに1ヶ所は設置する。

## (4) 整備修理用機材供与計画

本計画のワークショップ機材は、一般工具を含め予防保全からオーバーホールまでの一環した整備並びに点検修理機能を有する総合的な設備と機材を選定する必要があり、各機材を機能別に区別したワークショップ内の各部屋に配置することとする。表4-4-1にワークショップの各部屋の主な機能と配置すべき主要機材を示す。

機材の選定に当たっては、「モ」国の現有施設・機材で、本計画に利用可能なものは、最大限に活用することとし、下記施設を供与対象外とすることとする。

#### 1) タイヤ再生設備（民間会社を活用）

2) ホイールドーリー（第1バス公社主基地内のものを活用）

3) パーツラック（「モ」国側の自助努力で調達する）

なお、「モ」国側は、コンピューター利用の総合車両検査設備（エンジン出力、ブレーキ、スピード、タイヤ位置、電気系統等の総合検査）を本計画に含めることを希望したが、本計画供与機材で当該車両検査設備の機能が確保されることまた、コンピューター利用の自動検査手法にたよらず、各検査を個別に行い基礎検査技術を習得することが、同国の将来の技術力向上に寄与するとの判断から本計画から除外することとする。

表4-4-1 ワークショップ内区分とその機能及び配置機材

部 屋 名	ワークショップ機能及び配置機材
整備・修理用ベイ	移動式クレーン3 ton吊りの設置により重量の大きいバスのコンポーネントの能率的な分解、組立作業を行う。また、これに対応するシャシーの各種油圧ジャッキ、サポートを配置する。
エンジン修理室	エンジン吊上げ用としてジブクレーン2 t吊り1基を配置し場内における分解作業及び部品の移動を容易にさせる。 また、整備作業用として油圧駆動エンジン取付台を1セット配置し、作業の安全、適正化を図る。 シリンダのボーリング、ホーニングを始めとしてバルブの研磨、修正、シリンダヘッドの研磨を行う。
エンジンテスト室	整備済みのエンジンを搬入し総合性能の確認を行う。ここにもモノレールクレーン2 t吊り1基を配置する。 整備工場内にエアを供給するため、エアコンプレッサをエンジンテスト室内に据付ける。
電気系統修理室	始動電動機、交流発電機等各種電装品に対して総合試験機を設置する。
インジェクションポンプ試験室	ボッシュ型試験機を設置し、バスの燃料噴射ポンプの整備を行う。
工作機械室	クランクシャフト研磨機、旋盤等を設置して、整備部品の再生及び部品の製作を行う。
バッテリー充電室	バスに搭載されているバッテリーの整備のために必要な機械工具及び純水器も含める。
洗車場	老朽化した既設洗車場を改修し、バス本体及び分解部品を洗條するために自動洗車機、高圧温水噴射機を設置する。