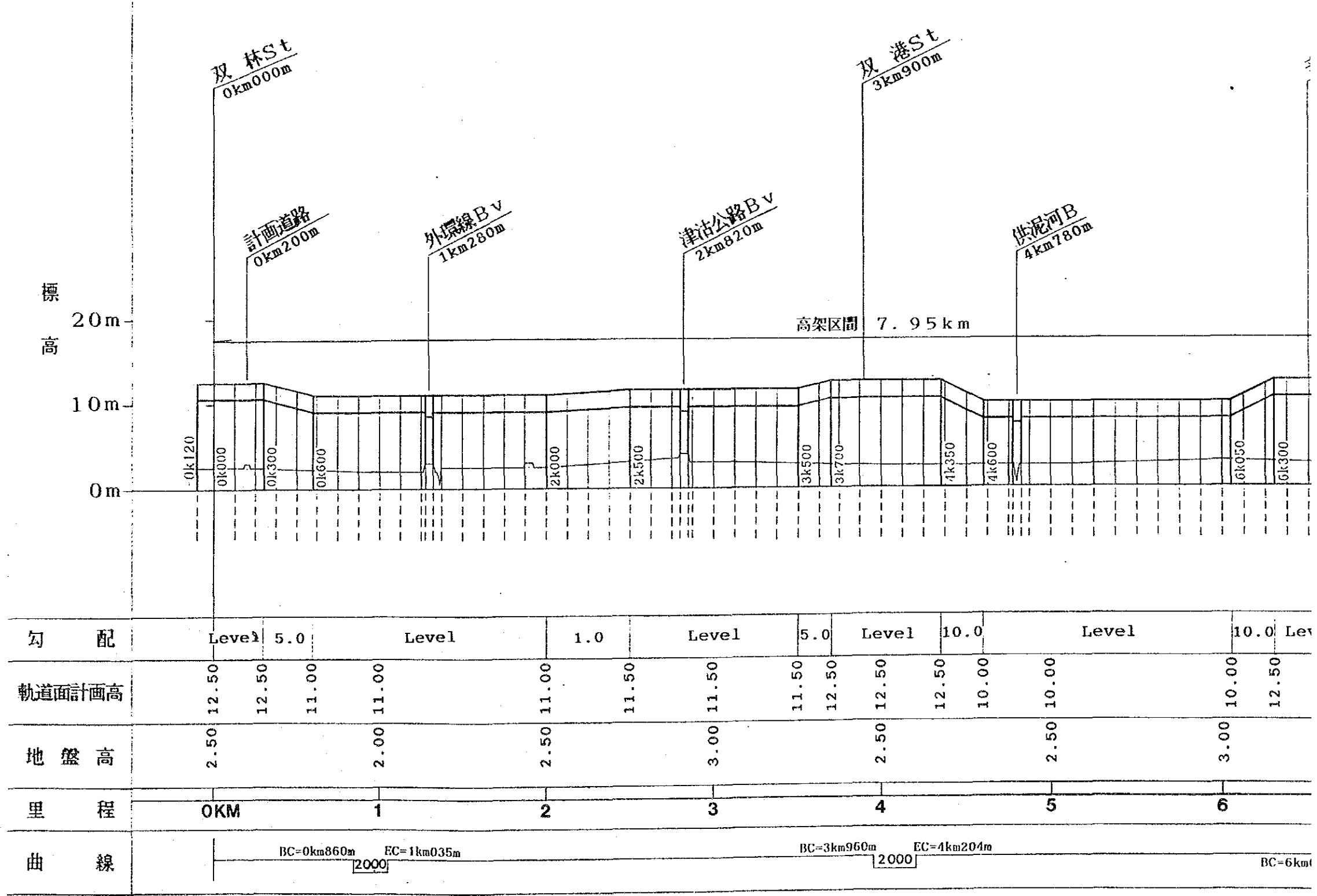
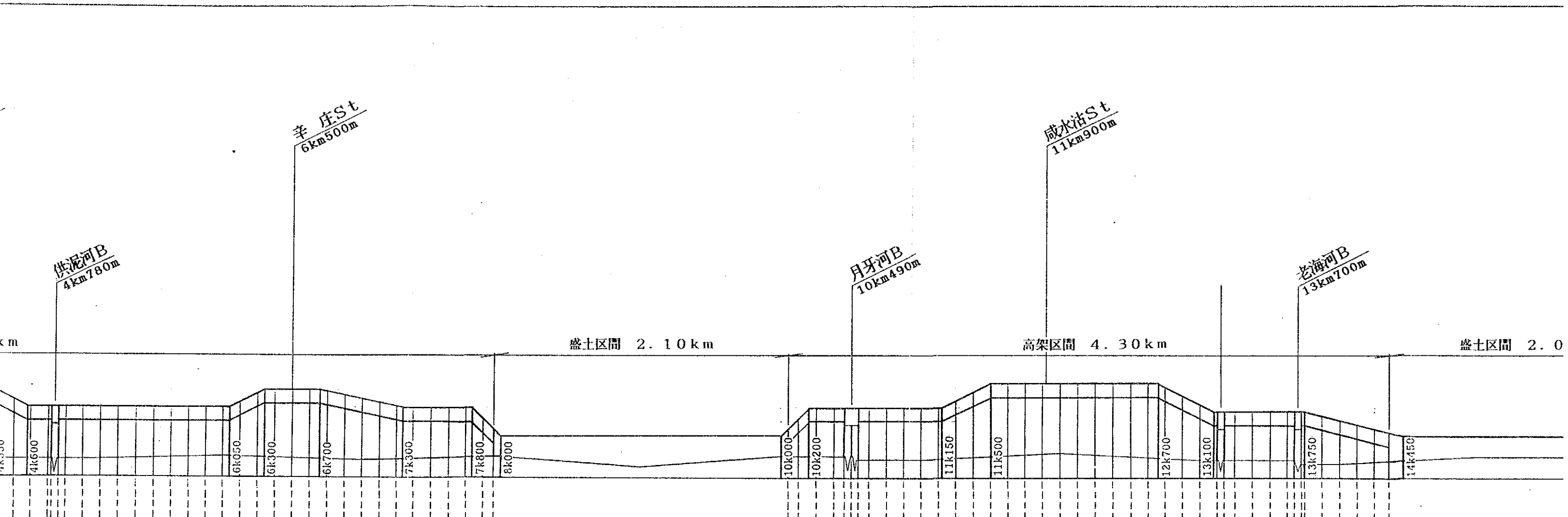


中華人民共和國
津塘快速鐵道新線建設計画
線路縱断面圖

縮尺 縱 二万五千分之一
橫 五百分之一





Stationing	Level	Level	Level	Level	Level	Level	Level	Level	Level	Level	Level	Level	Level	Level	Level												
0.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00												
4.00	10.00	12.50	12.50	10.00	10.00	6.00	6.00	6.00	6.00	10.00	10.00	13.50	13.50	13.50	9.50												
6.00	2.50	3.00	2.50	3.00	1.50	3.00	2.50	3.50	2.50	2.00	3.00	3.50	2.50	2.00	6.00												
5.00	5	6	7	8	9	10KM	1	2	3	4	5																
0.00	BC=6km640m	1000	EC=7km216m	2000	BC=8km580m	EC=8km789m	600	BC=11km270m	400	EC=11km107m	600	BC=12km110m	400	EC=12km450m	600	BC=12km740m	400	EC=12km963m	400	BC=13km220m	400	EC=13km639m	400	BC=13km770m	400	EC=14km189m	BC=15km

専用線
23km240m

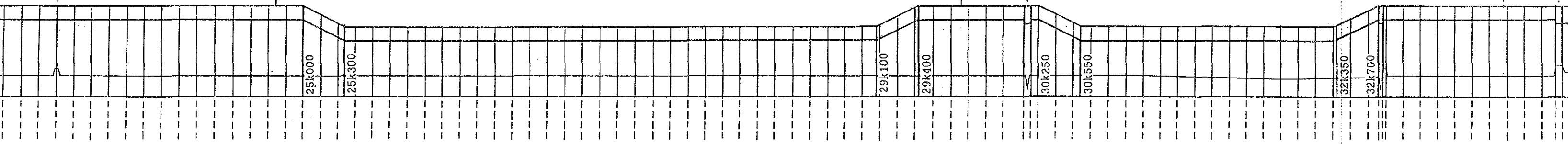
楊泊St
24km800m

中心橋St
29km700m

中心橋B
36km175m

(五十間房S
33km600m

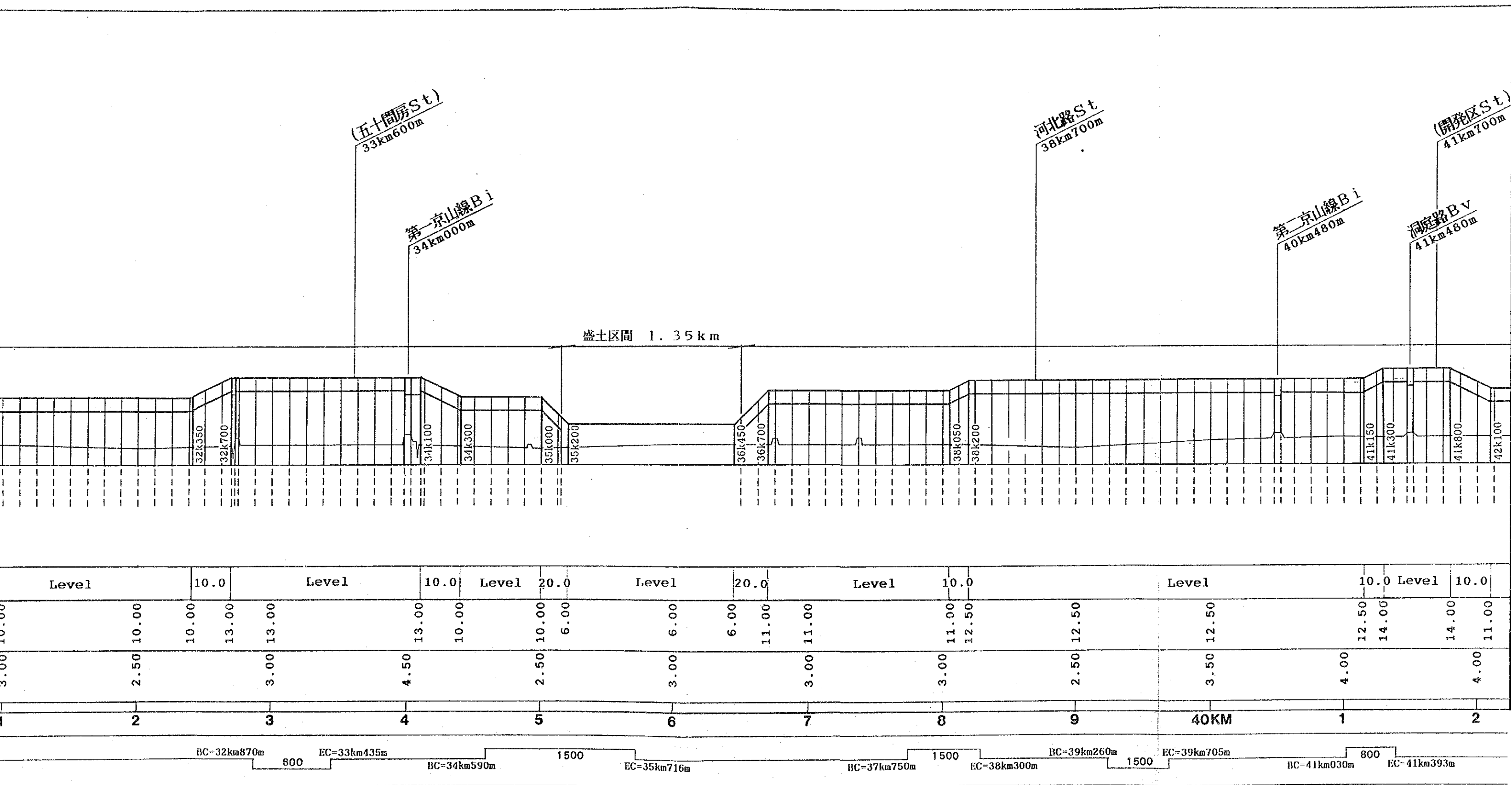
高架区間 15.15km

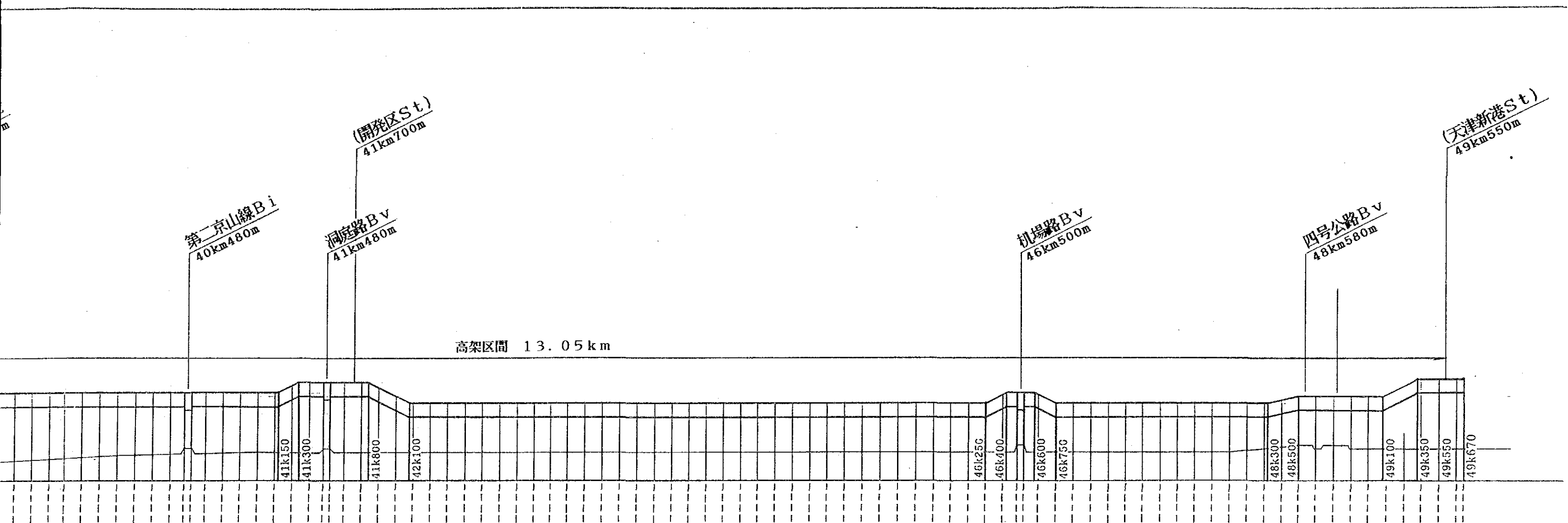


Level	10.0	Level	10.0	Level	10.0	Level	10.0	Level
13.00	13.00	10.00	10.00	10.00	13.00	10.00	10.00	13.00
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.50	3.00	4.50
3	4	5	6	7	8	9	30KM	1
								2
								3
								4

3km120m EC=23km696m BC=28km450m EC=28km646m BC=32km870m EC=33km435m

594m 1500 1500 600



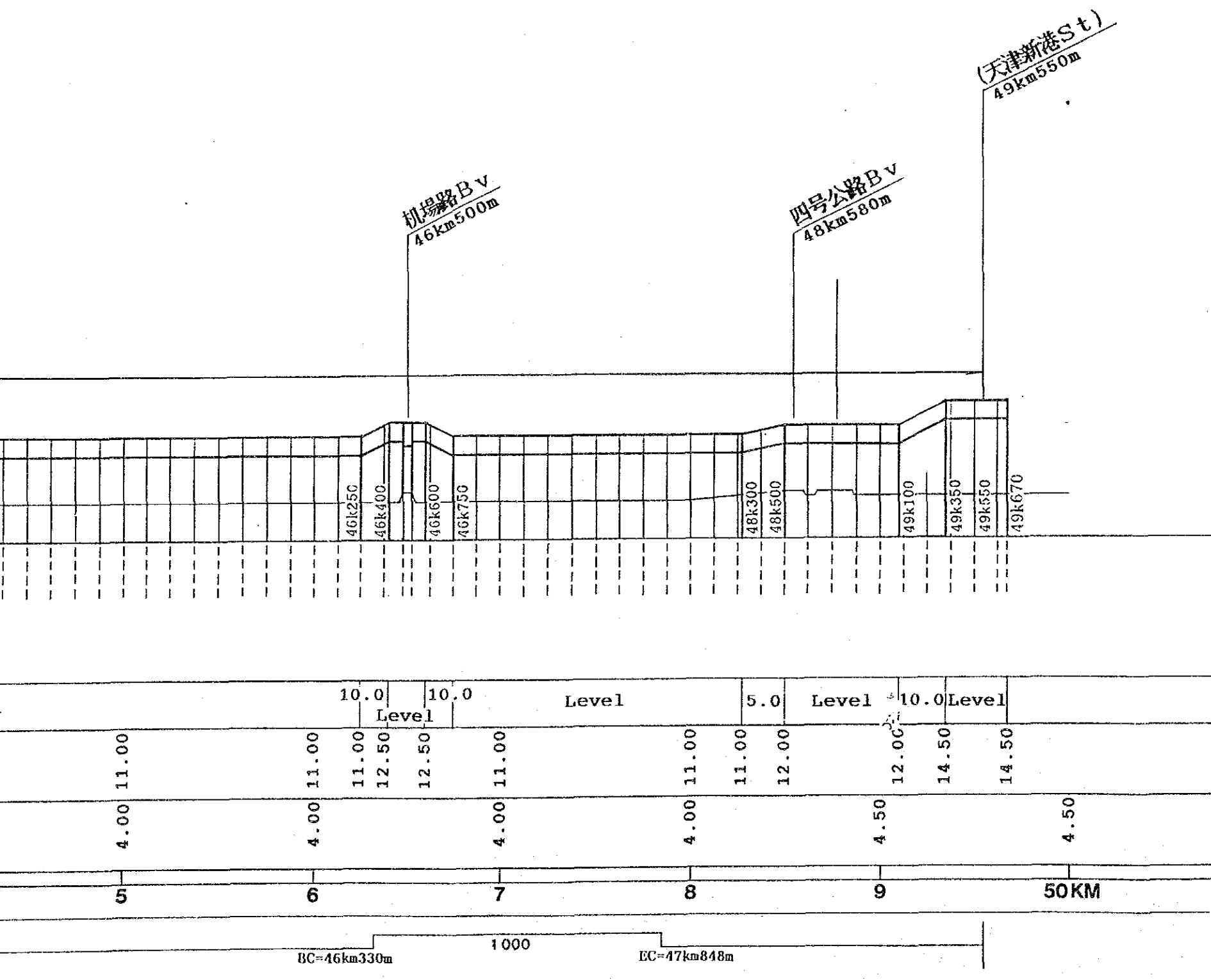


高架区間 13.05 km

Level	10.0	Level	10.0	Level	10.0	10.0	Level	5.0	Level	10.0	Level	
12.50	12.50	14.00	14.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	12.00	14.50	14.50
3.50	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.50	4.50	4.50	
40KM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	50KM		
60m	1500	800	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	
EC=39km705m	BC=41km030m	EC=41km393m				BC=46km330m			EC=47km848m			

中華人民共和國
 津塘快速鐵道新線建設設計圖
 線路縱断面圖

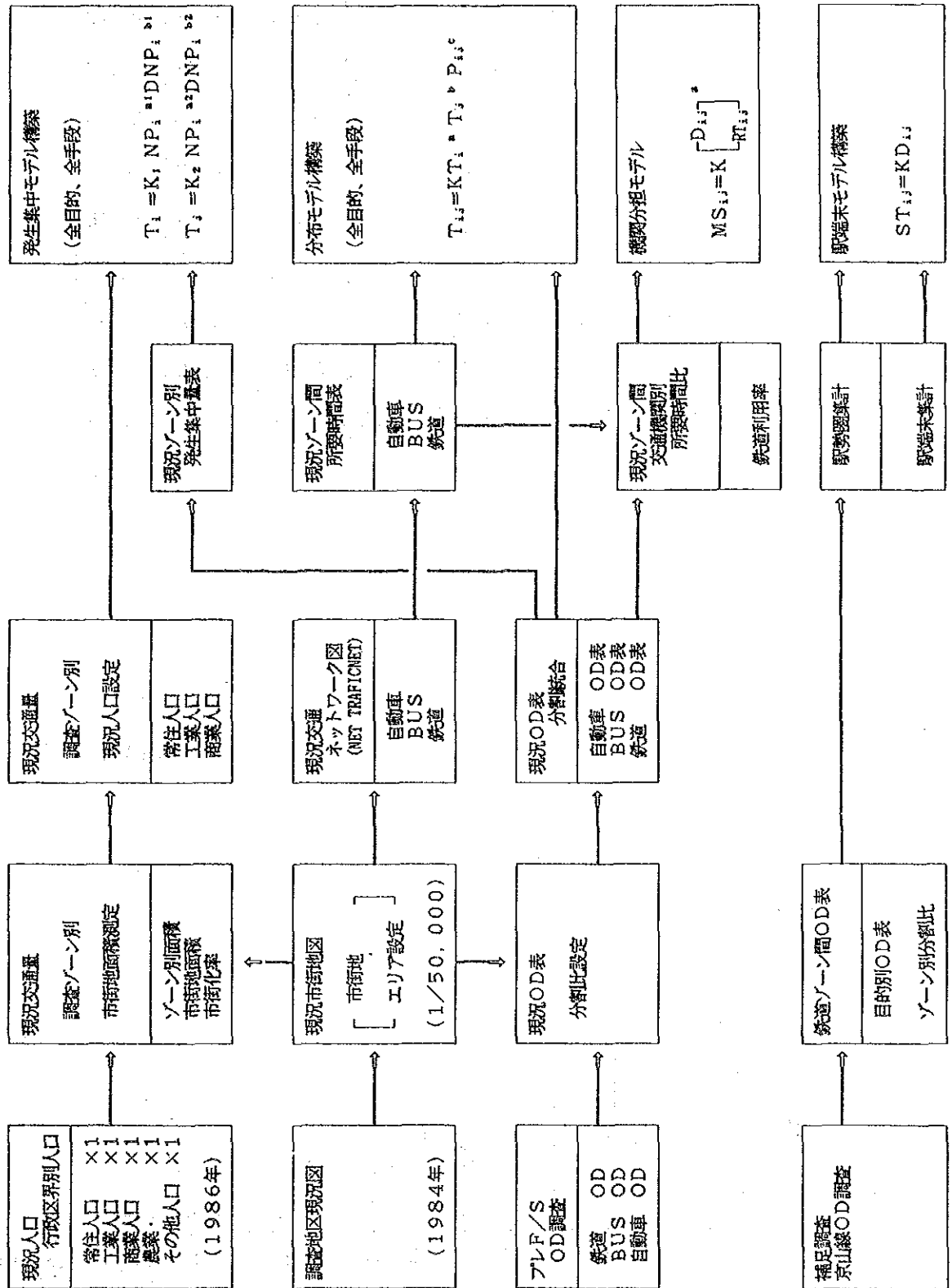
縮尺
 縱 二萬五千分之一
 橫 五百分之一



第9章 需要予測
付屬資料

付属資料9-1 需要予測モデル作成フロー

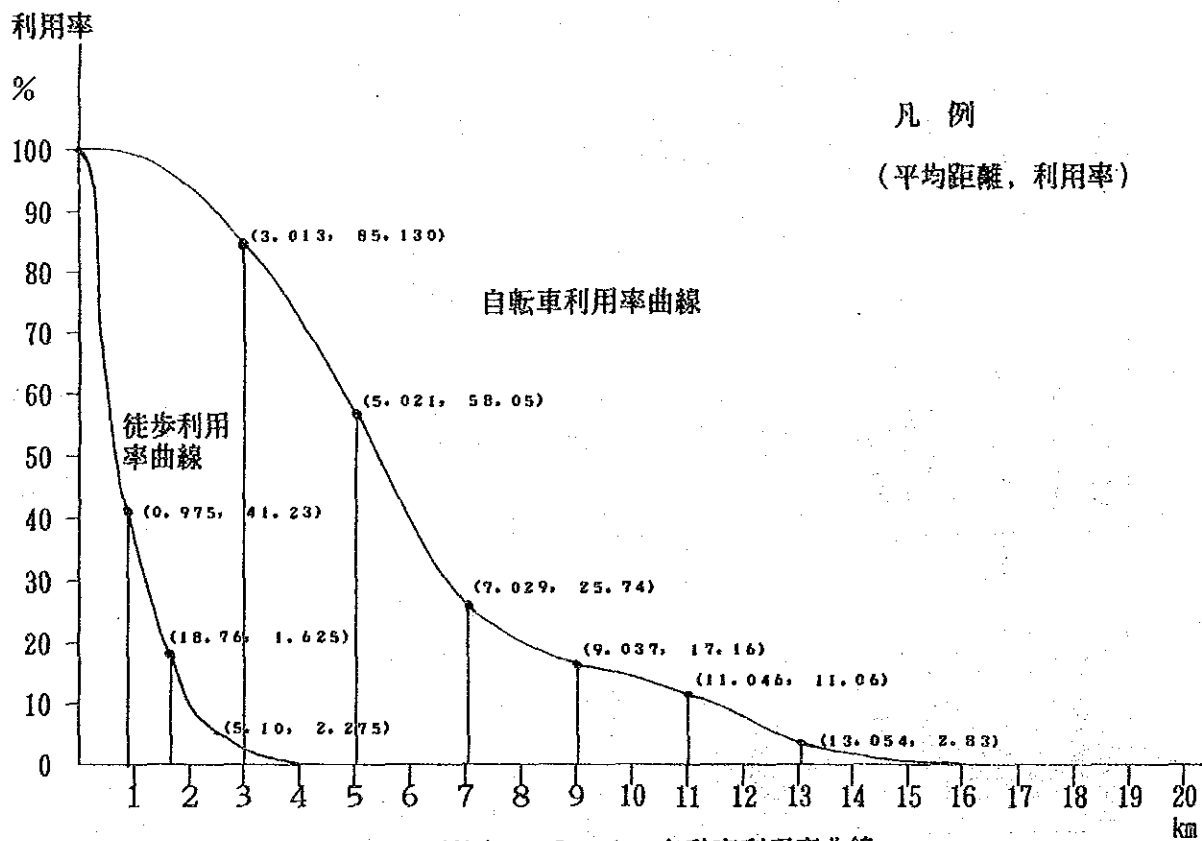
付属資料9-1 需要予測モデル作成フロー



付屬資料9-2 徒歩・自転車利用率曲線

付表9-2-1 自動車利用率表

所要時間 (分)	徒 步			自 転 車		
	平均距離 (km)	構成比 (%)	徒歩 利用率 (%)	平均距離 (km)	構成比 (%)	自転車 利用率 (%)
0 ~ 10	0.325	58.67	99.90	1.004	14.87	100.00
11 ~ 20	0.975	22.47	41.23	3.013	27.08	85.13
21 ~ 30	1.625	13.66	18.76	5.021	32.31	58.05
31 ~ 40	2.275	1.81	5.10	7.029	8.58	25.74
41 ~ 50	2.925	1.00	3.29	9.037	6.10	17.16
51 ~ 60	3.575	1.75	2.29	11.046	8.23	11.06
61 ~ 70	4.225	0.18	0.54	13.054	0.89	2.83
71 ~ 80	4.875	0.08	0.46	15.062	0.45	1.94
81 ~ 90	5.525	0.14	0.38	17.070	0.83	1.49
91 ~	-	0.24	0.24	-	0.66	0.66



付図9-2-1 自動車利用率曲線

付属資料9-3 道路ネットワーク速度水準

区 間		自動車 (km/時)	バス (km/時)
市 区 内	内環状線内	25	15
	中環状線内	35	20
	外環状線内	40	25
天津-塘沽間		50	30
塘沽区内		35	20

付属資料9-4 時間帯別比率

時 間 帯	上 り	下 り
5:00- 6:00	1.7	1.6
6:00- 7:00	6.1	13.2
7:00- 8:00	7.1	17.6
8:00- 9:00	11.1	6.5
9:00-10:00	6.1	6.7
10:00-11:00	4.2	3.8
11:00-12:00	1.9	2.3
12:00-13:00	4.3	1.9
13:00-14:00	9.5	14.9
14:00-15:00	5.9	7.0
15:00-16:00	5.1	13.9
16:00-17:00	18.7	5.2
17:00-18:00	12.3	3.3
18:00-19:00	4.6	1.7
19:00-20:00	1.4	0.4
計	100.0	100.0

附表9-5 将来発生集中交通量

附表9-5-1 1996年

調査地区	常住人口	構成比	工業	商業	昼間人口	構成比	域内々置	総合計	構成比
中心地区 A01	4093	8.5	852	1529	2381	10.9	41929	655320	5.4
和平地区 A02	2470	5.1	302	1313	1015	7.4	140428	218144	1.8
河西地区 A03	6982	14.5	3593	651	4244	19.4	2281470	2982700	24.6
南開一区 A04	3245	6.7	1149	331	1480	6.8	616584	889803	7.3
南開二区 A05	3090	6.4	1095	315	1410	6.4	585017	844924	7.0
紅橋地区 A06	5687	11.8	642	718	1358	6.2	335910	492176	4.1
河北地区 A07	5550	11.5	2235	627	2862	13.1	1387650	1806640	14.9
河東一区 A08	2141	4.4	681	185	866	4.0	356843	509775	4.2
河東二区 A09	3551	7.4	1129	307	1436	6.6	612910	875585	7.2
張貴庄区 A10	500	1.0	92	49	141	0.6	70401	87858	0.7
四号庄区 A11	298	0.6	102	35	137	0.6	77312	98483	0.8
小東庄区 A12	342	0.7	60	40	100	0.5	36193	55691	0.5
寧波地区 A13	662	1.4	51	54	105	0.5	31100	47845	0.4
楊沽地区 A14	519	1.1	137	117	254	1.2	86597	133228	1.1
中心鎮区 A15	320	0.7	306	48	354	1.6	226569	304937	2.5
五十間房 A16	235	0.5	225	35	260	1.2	163041	218788	1.8
塘沽地区 A17	2435	5.1	584	304	948	4.3	469127	630208	5.2
塘沽南区 A18	1391	2.9	334	208	542	2.5	258002	346590	2.9
天津新港 A19	142	0.3	18	24	42	0.2	10068	15189	0.1
開發地区 A20	883	1.8	427	138	565	2.6	287521	442340	3.6
双港地区 A21	651	1.4	45	34	79	0.4	34290	41970	0.3
辛庄地区 A22	568	1.2	31	28	59	0.3	26802	28348	0.2
南洋地区 A23	248	0.5	31	22	53	0.2	19372	27721	0.2
咸水沽区 A24	980	2.0	50	55	105	0.5	33834	47368	0.4
双橋地区 A25	338	0.7	43	25	68	0.3	28282	36324	0.3
葛沽地区 A26	556	1.2	41	48	89	0.4	29960	37923	0.3
大沽地区 A27	318	0.7	271	48	319	1.5	213956	287913	2.2
其他地域 A28	0	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0.0
総合計額 TTL	48104	100.0	14526	7346	21872	100.0	8832600	12144900	100.0

附表9-5-2 2000年

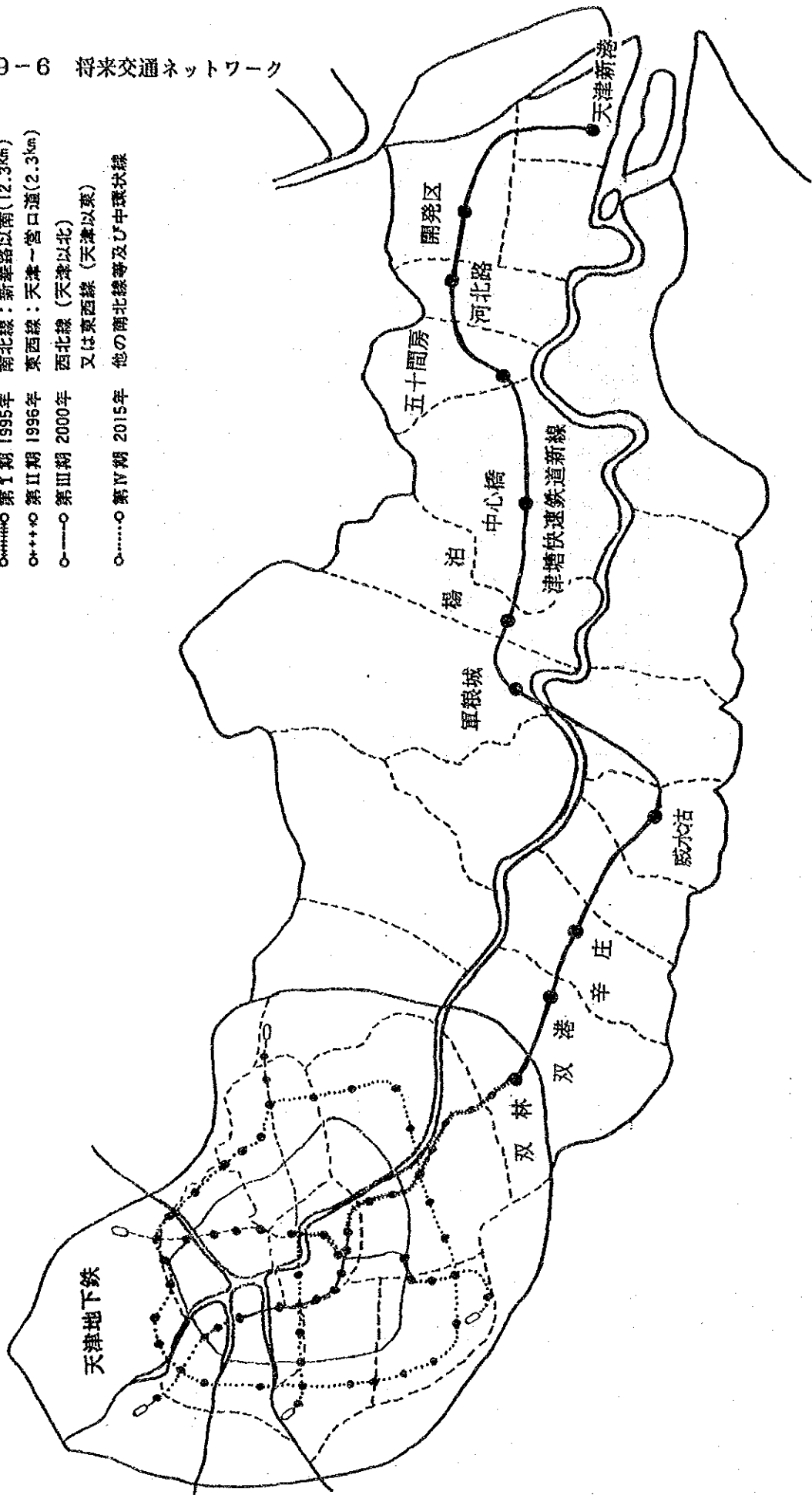
調査地区	常住人口	構成比	工業	商業	昼間人口	構成比	域内々置	総合計	構成比
中心地区 A01	4157	8.1	898	1753	2641	10.6	440030	686658	5.2
和平地区 A02	2481	4.8	315	1505	1820	7.3	147222	229747	1.7
河西地区 A03	7388	14.4	3746	747	4493	18.1	2394110	3123960	23.8
南開一区 A04	3406	6.6	1198	379	1577	6.4	646025	933779	7.1
南開二区 A05	3243	6.3	1141	361	1502	6.1	614042	895935	6.7
紅橋地区 A06	5712	11.1	669	821	1490	6.0	351814	515478	3.9
河北地区 A07	5573	10.8	2330	719	3049	12.3	1454020	1893010	14.4
河東一区 A08	2321	4.5	710	212	922	3.7	374707	535295	4.1
河東二区 A09	3719	7.2	1177	352	1529	6.2	642950	918409	7.0
張貴庄区 A10	534	1.0	104	56	160	0.6	64576	80588	0.6
四号庄区 A11	313	0.6	100	40	140	0.6	61099	76250	0.6
小東庄区 A12	350	0.7	68	46	114	0.5	33248	51151	0.4
寧波地区 A13	658	1.7	54	61	115	0.5	28784	41205	0.3
楊沽地区 A14	771	1.5	180	142	322	1.3	93751	144232	1.1
中心鎮区 A15	343	0.7	462	55	517	2.1	281068	377171	2.9
五十間房 A16	252	0.5	340	40	380	1.5	202445	271665	2.1
塘沽地区 A17	2613	5.1	806	419	1225	4.9	523957	711825	5.4
塘沽南区 A18	1492	2.9	461	239	700	2.8	291475	391557	3.0
天津新港 A19	155	0.3	19	25	44	0.2	8603	13235	0.1
開發地区 A20	1265	2.5	702	205	907	3.7	392583	604435	4.6
双港地区 A21	920	1.8	169	39	208	0.8	110865	136097	1.0
辛庄地区 A22	829	1.6	167	32	199	0.8	88070	133646	1.0
南洋地区 A23	255	0.5	36	25	61	0.2	18257	26125	0.2
咸水沽区 A24	1194	2.3	57	63	120	0.5	31420	43966	0.3
双橋地区 A25	397	0.8	59	29	88	0.4	31833	44261	0.3
葛沽地区 A26	582	1.1	48	55	103	0.4	28489	36062	0.3
大沽地区 A27	342	0.7	328	55	383	1.5	210761	263839	2.0
其他地域 A28	0	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0.0
総合計額 TTL	51465	100.0	16334	8475	24869	100.0	6581430	13175000	100.0

付表9-5-3 2015年

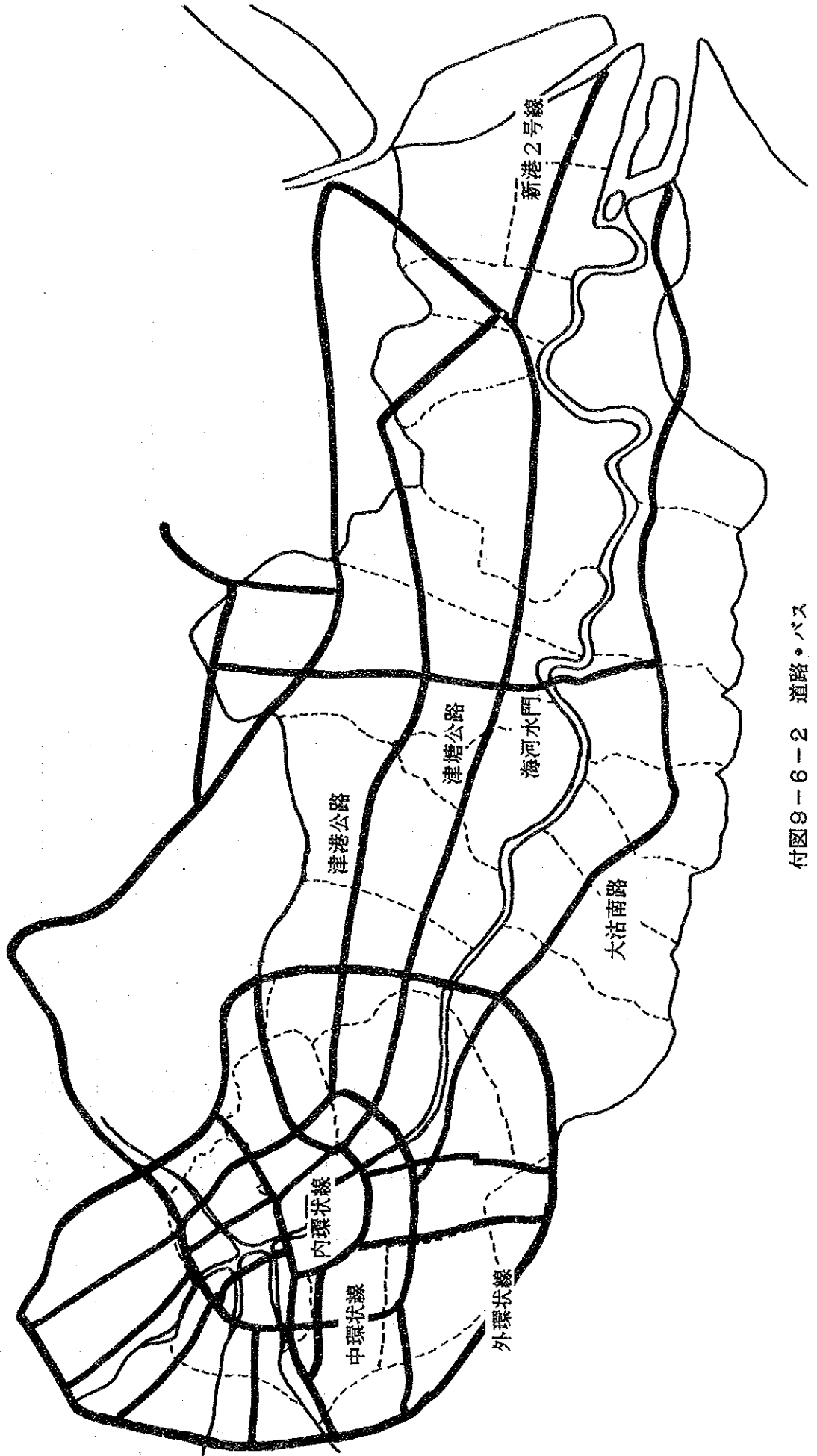
調査地区	常住人口	構成比	工業	商業	昼間人口	構成比	域内々業	総合計	構成比
中心地区 A01	4435	7.2	1022	2174	3196	10.8	607354	791751	4.9
和平地区 A02	2558	4.2	363	1667	2230	7.5	169818	265009	1.6
河西地区 A03	9105	14.9	4312	926	5236	17.7	2771670	3623560	22.3
南開一区 A04	3970	6.5	1379	470	1849	6.2	747814	1078940	6.7
南開二区 A05	3780	6.2	1314	448	1762	5.9	710147	1024600	6.3
紅橋地区 A06	5893	9.6	770	1018	1788	6.0	405300	593846	3.7
河北地区 A07	5749	9.4	2682	691	3573	12.0	1675230	2181000	13.4
河東一区 A08	2603	4.3	817	263	1080	3.6	432542	617017	3.8
河東二区 A09	4318	7.1	1355	436	1791	6.0	743230	1061760	6.5
張貴庄区 A10	766	1.3	120	69	189	0.6	91526	114221	0.7
四号庄区 A11	473	0.8	115	50	165	0.6	86420	107849	0.7
小東庄区 A12	412	0.7	79	57	136	0.5	47209	72629	0.4
寧波城區 A13	699	1.6	62	76	138	0.5	37554	57775	0.4
楊沽地区 A14	1426	2.3	207	266	473	1.6	133328	205110	1.3
中心城區 A15	428	0.7	531	68	599	2.0	395261	530409	3.3
五十間房 A16	318	0.5	391	50	441	1.5	284901	382314	2.4
楊沽地区 A17	3278	5.4	928	519	1447	4.9	746739	1003140	6.2
塘沽南区 A18	1872	3.1	630	297	827	2.8	410078	550884	3.4
天津新港 A19	192	0.3	22	31	53	0.2	12180	18753	0.1
陽光地区 A20	2484	4.1	608	393	1201	4.0	560146	881763	5.3
双港地区 A21	1126	1.8	236	48	284	1.0	190919	233683	1.4
辛庄地区 A22	942	1.5	229	40	269	0.9	165377	225370	1.4
南洋地区 A23	291	0.5	41	31	72	0.2	25369	36303	0.2
咸水沽区 A24	2261	3.7	65	78	143	0.5	44321	62047	0.4
双橋地区 A25	450	0.7	89	36	125	0.4	59291	82440	0.5
葛沽地区 A26	662	1.1	72	68	140	0.5	52757	66780	0.4
大沽地区 A27	428	0.7	378	68	446	1.5	297272	372101	2.3
其他地域 A28	0	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0.0
総合計値 TTL	61215	100.0	18917	10738	29655	100.0	11803800	16222000	100.0

付属資料9-6 将来交通ネットワーク

- 既設 天津地下鉄既開業区間
- +---+○ 第I期 南北線：新華路以南(12.3km)
- +---+○ 第II期 東西線：天津～營口道(2.3km)
- 第III期 西北線 (天津以北)
又は東西線 (天津以東)
- +---+○ 第IV期 2015年 他の南北線等及び中環状線



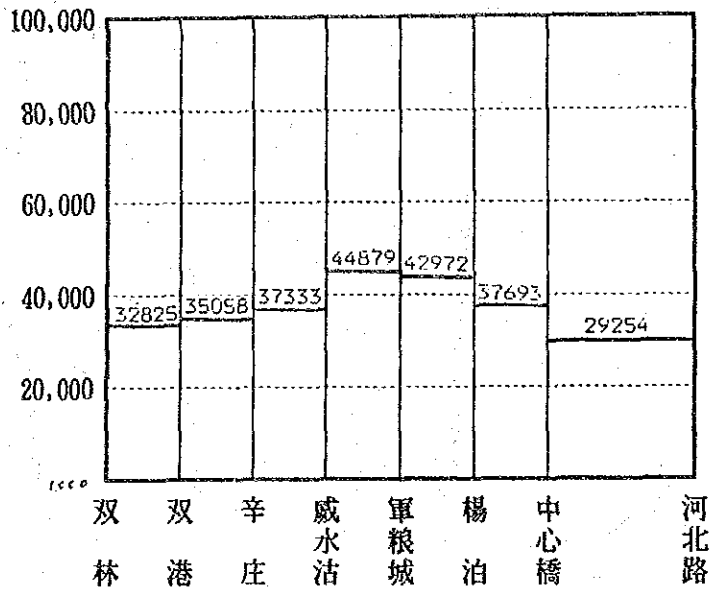
付图9-6-1 軌道系交通



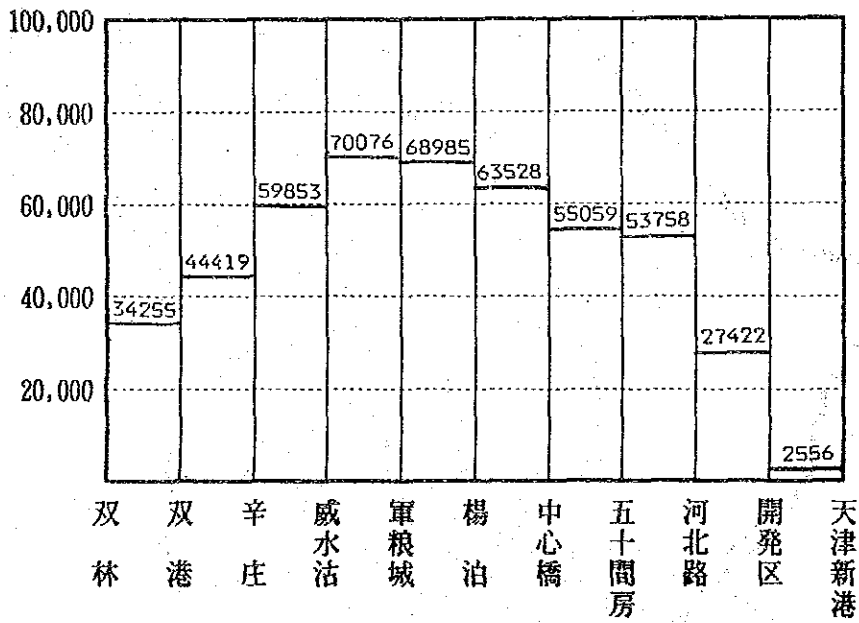
付-70

付図9-6-2 道路・バス

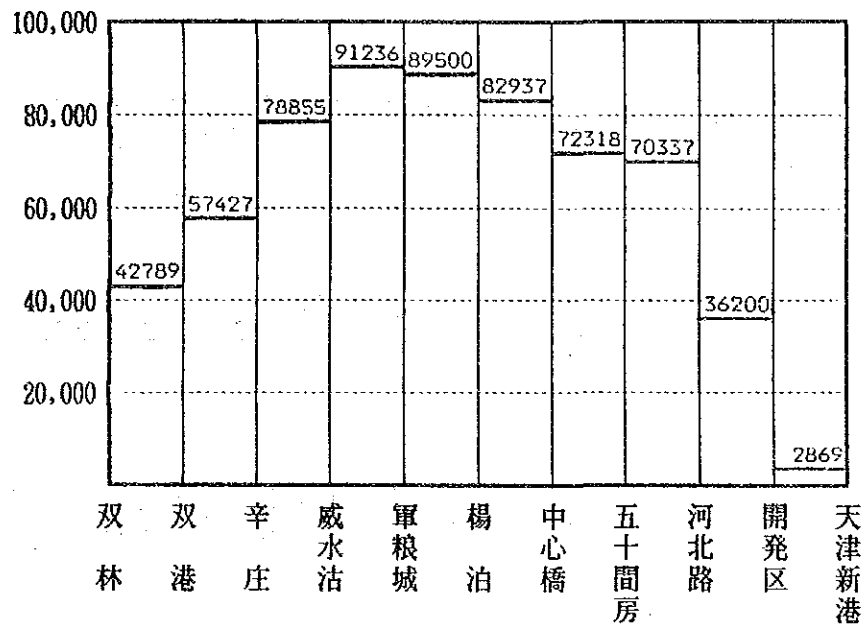
付属資料9-7 将来駅間断面交通量



付图9-7-1 1996年



付图9-7-2 2000年



付圖9-7-3 2015年

付屬資料 9 - 8 将来駅間時間帯別断面交通量

付表 9 - 8 - 1 1996年

(単位 トリップ / 日)

時間帯別	双林	双港	幸庄	咸水沽	軍粮城	楊泊	中心橋	河北路
5:00-6:00	565	603	642	772	739	648	648	503
	上		601	723	692	607	607	471
	下	564	2292	2756	2638	2314	2314	1796
6:00-7:00	2015	2153	4954	5955	5702	5002	5002	3882
	上	4652	2666	3204	3068	2691	2691	2089
	下	2344	6177	7908	7572	6642	6642	5155
7:00-8:00	5784	3895	4148	4986	4774	4188	4188	3250
	上	3647	2438	2931	2806	2461	2461	1910
	下	2143	2289	2756	2638	2314	2314	1796
8:00-9:00	2015	2153	2292	3002	2875	2522	2522	1957
	上	2196	2498	3002	2875	2522	2522	1957
	下	1879	1568	1885	1805	1583	1583	1229
9:00-10:00	1241	1325	1411	1696	1624	1425	1425	1106
	上	627	713	857	821	720	720	559
	下	745	847	1019	975	856	856	664
10:00-11:00	1385	1479	1575	1894	1813	1591	1591	1235
	上	611	694	835	799	701	701	544
	下	3109	3320	4250	4069	3570	3570	2770
11:00-12:00	4878	5210	5548	6669	6386	5601	5601	4347
	上	1933	2065	2643	2531	2220	2220	1723
	下	2301	2458	3146	3012	2642	2642	2051
12:00-13:00	1671	1784	1900	2284	2187	1919	1919	1489
	上	4553	4863	6225	5960	5228	5228	4058
	下	6148	6566	8406	8049	7060	7060	5479
13:00-14:00	1710	1827	1945	2338	2239	1964	1964	1524
	上	4034	4309	5516	5281	4632	4632	3595
	下	1073	1146	1468	1405	1233	1233	957
14:00-15:00	1490	1592	1695	2038	1951	1711	1711	1328
	上	565	603	772	739	648	648	503
	下	463	494	633	606	531	531	412
15:00-16:00	141	151	161	193	185	162	162	126
	上	32825	35058	37333	42972	37693	37693	29254
	下	32825	35058	44879	42972	37693	37693	29254
全日需要計								
	上	32825	35058	44879	42972	37693	37693	29254
	下	32825	35058	44879	42972	37693	37693	29254

付属資料9-9 生成原単位の考え方

(1) 外出率

外出率とは、1日1回でもトリップを行った人の全体に対する割合、すなわち全人口に対してトリップありの人の占める比率である。平日と休日では異なり、休日は平日の8割程度である。個人属性(年齢、職業、性、自動車の有無など)により異なる。

(2) 1人当たり発生原単位

1日1人当たり何トリップを行うかに関する平均値を発生原単位と言う。ゾーンや施設に関連させた単位床面積当たりの発生量などと区別するために生成原単位と呼ぶこともある。この発生原単位は、外出した人1人当たりと、全人口についての1人当たりとの2種類がある。また、外出率とは次の関係にある。

$$\text{全人口1人当たり原単位} = (\text{外出した1人当たり原単位}) \times (\text{外出率})$$

平日と休日では異なり、個人属性や居住地によっても変化する。徒歩のみで完結するトリップをトリップと見なすかどうかによって大きな差が生じる。日本では徒歩のみによるトリップを含める場合が殆どである。

通常、全人口1人当たり原単位が用いられる。

(3) 平日の発生原単位

都市による差はあるが、2.3 ~ 2.6 になることが多い。外出した人だけの場合には2.7以上となる。目的別では目的分類が都市により異なるので比較が困難であるが付表9-9-4に日本における実例として京阪神の場合を示した。帰宅トリップが最大で、出勤や買物が続くが、職業により目的構成は大きく異なる。

広島都市圏の例では、この他に自動車保有世帯、非保有世帯別の1人当たりトリップ数、年齢階層別、性別など人の属性別に発生原単位を求め、その解析を行っているが、それによると自動車保有世帯の人の方がより動き、15~64才の人がより動き、男性の方がより動くという結果も得られている。

付表9-9-1 外出率

職業	平日	休日
就業者	91.5 %	72.7 %
就学者	98.1	65.5
その他	72.0	66.2
計	87.3	69.2

出典：京阪神パーソン
トリップ調査(1970年)

付表9-9-3 外出率

自動車の保有	外出率
自動車保有世帯の人	83.9 %
同 非保有世帯の人	84.2 %
合計	84.0 %

出典：広島都市圏パーソン
トリップ調査(1968年)

付表9-9-2 外出率

年齢層	男性	女性	平均
5~14才	96.8 %	96.9 %	96.8 %
15~19才	92.4	92.6	92.5
20~24才	90.8	88.1	89.5
25~29才	92.4	84.0	88.2
30~39才	93.4	85.5	89.5
40~49才	91.5	82.5	86.8
50~59才	86.1	73.5	79.5
計15~59	91.6	84.6	88.1
60以上	63.9	47.2	55.1
合計	90.0	82.8	86.4

出典：東京都市群パーソン
トリップ調査(1969年)

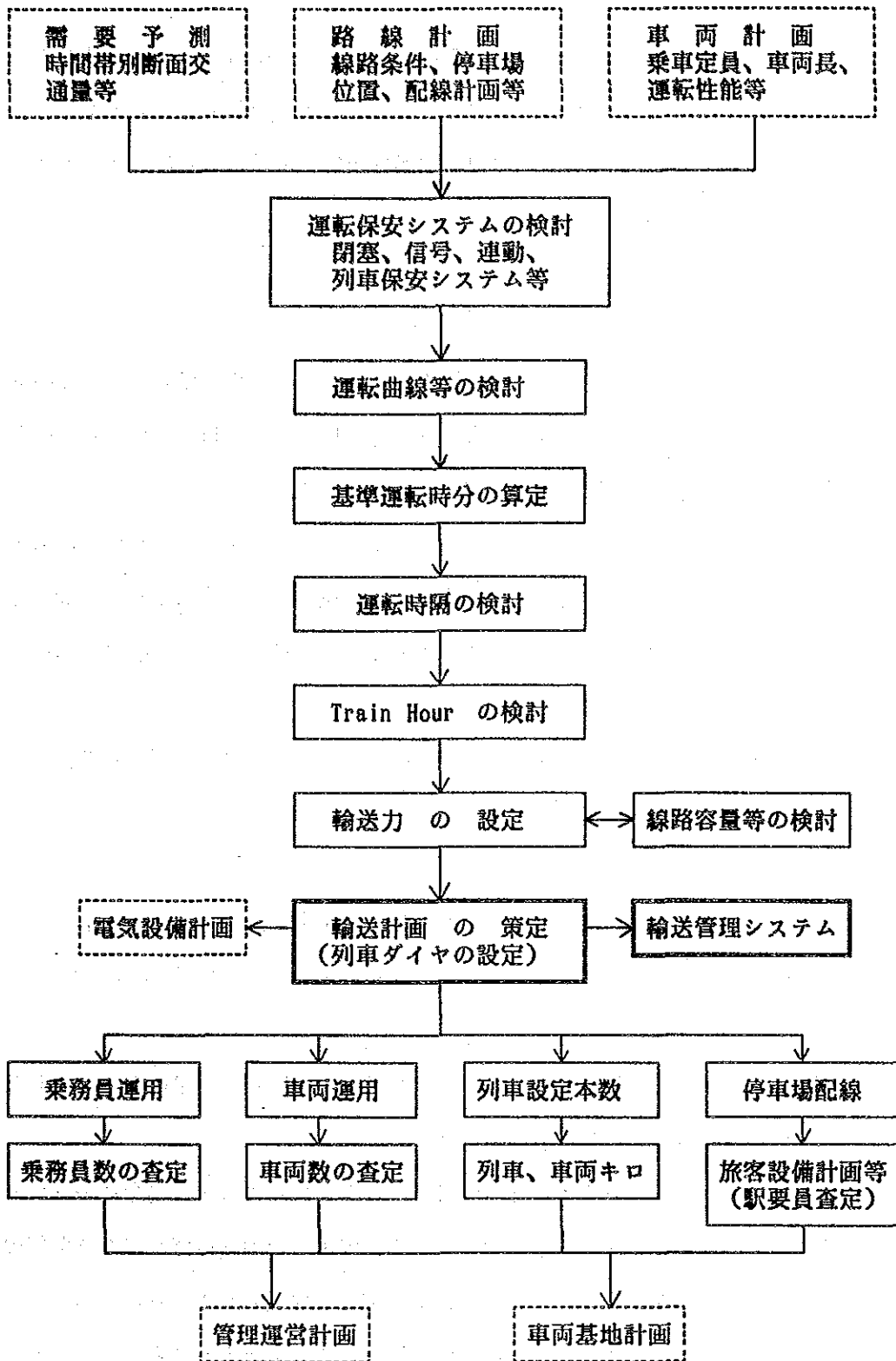
付表9-9-4 トリップの目的別発生原単位

	職業	出勤	登校	帰宅	帰社	社交	業務	合計	平均
平日	就業者	0.71	0.01	1.03	0.16	0.29	0.50	2.69	2.91
	就学者	0.00	0.96	1.17	0.02	0.29	0.00	2.44	2.49
	その他	0.00	0.00	0.87	0.00	0.98	0.00	1.86	2.59
	全職業	0.35	0.22	1.01	0.08	0.49	0.24	2.39	2.74
休日	就業者	0.15	0.00	0.85	0.03	0.75	0.23	2.01	2.76
	就学者	0.00	0.06	0.78	0.00	0.88	0.00	1.73	2.64
	その他	0.00	0.00	0.77	0.00	0.91	0.00	1.69	2.55
	全職業	0.07	0.02	0.81	0.01	0.83	0.11	1.86	2.67

出典：京阪神パーソン
トリップ調査(1970年)

**第 1 0 章 輸送計画
 付属資料**

付属資料10-1 輸送計画策定フローチャート



1. AT S又はATCの必要性

列車運転の安全性、安定性を確保するためには、閉塞、信号及び連動が基本のシステムとして構成され、更に最終的に運転士の運転取扱い誤りによる事故を防止するためには、地上の運転条件と列車の運転制御を機械的に結合させるシステム（AT S又はATC）が必要である。

2. AT SとATCの特質

① AT S

AT Sは、自動閉塞式等により運転する列車の運転士の取扱いに対する補助設備であって、一般的には運転取扱いを誤った場合にのみ自動的にブレーキが動作し、列車衝突等の列車事故を防止するものである。

このシステムは、一般的に「点制御式」が採用され、AT S-S形を例にとれば、各種の速度制限箇所に対する運転速度超過等による事故の防止機能等きめ細かい機能は無いが、客貨を問わず各種の列車が運転される一般の線区に適用できるものである。

近年では、特にその機能を向上したものとして「AT S-P形」が開発され、客貨運転線区にその導入が推進されている。

② ATC

ATCは、AT Sと同様に補助設備として使用出来るほか、閉塞、信号方式及びAT Sの機能を統合した独自の運転保安システムとして構成されるものである。

近年では、高速度又は高密度運転線区に対して、安全性と迅速性を考慮して運転取扱いも単純なATCが採用されている。

特に、電車列車専用の通勤線区に対し、AT Sに代えてより安全性の高いATCの導入が進められている。しかし、貨物列車等の運転性能の異なる各種の列車が運転される線区では、特殊なATC方式が導入されている。

以上のAT S、ATCについてその実施状況は、次表のとおりである。

ATSの実施例

方式		社線名		信号方式	概要		備考
単 交	電磁 誘導 地上	南海電鉄	南海本線	地上信号		<ul style="list-style-type: none"> • JR (S) : 速度照査なし。電源は手動投入。 	
		名古屋鉄道	本線				
多 交	子	京阪電鉄	京阪本線			<ul style="list-style-type: none"> • 45km/h以上は、常用制動。 	
		JR (S形)	一畑線区				
多 交	トラス 心形	近畿日本鉄道	名古屋線	地上信号		<ul style="list-style-type: none"> • 東武は、Y, Rのみ (客貨) • JRは、P, ~P, 停等を設定。(全列車に対応可能) 	
		京王帝都電鉄	京王線				
商 用	周波	小田急電鉄	小田原線			<ul style="list-style-type: none"> • 45km/h以上は、常用制動。(JRは除く。) • JR (B) : 速度照査なし。電源は手動投入。 	
		東武鉄道	伊勢崎線	地上信号			
商 用	周波	JR (P形)	通勤線区			<ul style="list-style-type: none"> • 45km/h以上は、常用制動。(JRは除く。) • JR (B) : 速度照査なし。電源は手動投入。 	
		京浜急行電鉄	本線	地上信号			
高 周波	軌道 回路	東武電鉄	東横線			<ul style="list-style-type: none"> • 常用制動、自動緩解。(ATCに相当) 	
		京成電鉄	本線				
高 周波	軌道 回路	JR (B形)	通勤線区			<ul style="list-style-type: none"> • 常用制動、自動緩解。(ATCに相当) 	
		阪急電鉄	京都線	地上信号			
高 周波	軌道 回路	阪神電鉄	本線			<ul style="list-style-type: none"> • 常用制動、自動緩解。(ATCに相当) 	
		西武鉄道	池袋線				

ATCの実施例

社 線 名		信号方式	信号表示	制 御 概 要	備 考
帝都高速度営団	日比谷線 東西線	地上信号	③ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲	<p>70 55 45 25 15 0</p> <p>km/h</p> <p>ATC 常用制御 手動制御</p>	• 手動優先制御
	大坂市交通局 1号線 ~ 4号線				
	北大阪急行 南北線				
大坂市交通局	5, 6線	車内信号	⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲	<p>90 65 45 25 15 0</p> <p>km/h</p>	• ATC 優先制御
	名古屋市交通局 2号線 ~ 4号線				
	帝都高速度営団 千代田線 常磐線 總武線等				
J R	新幹線	車内信号	②④ ⑤⑥ ⑦⑧ ⑨⑩ ⑪⑫ ⑬⑭ ⑮⑯ ⑰⑱ ⑲⑳ ㉑㉒	<p>240 160 110 30 0</p> <p>km/h</p> <p>確認誤り</p>	• ATC 優先制御
J R	津軽海峡線	車内信号	①② ③④ ⑤⑥ ⑦⑧ ⑨⑩ ⑪⑫ ⑬⑭ ⑮⑯ ⑰⑱ ⑲⑳ ㉑㉒	<p>260 160 120 110 65 45 0</p> <p>km/h</p> <p>FC PC</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 電車列車は、ATC 優先制御 (車内信号) • 旅客列車は、手動優先制御 (車内信号)

付屬資料 10-3 閉塞區間・信号現示指示速度查定表

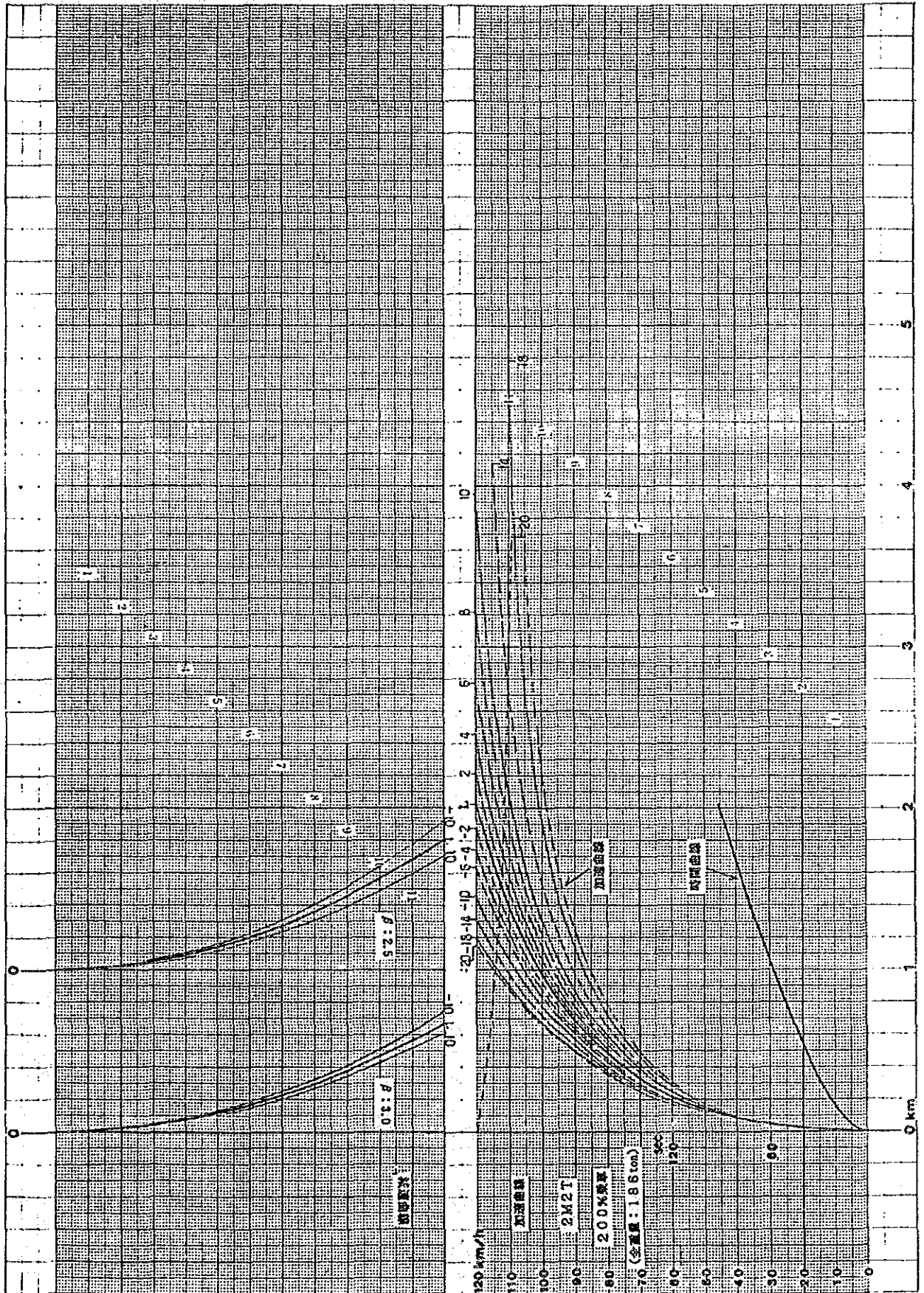
付屬資料 10-3 閉塞區間・信号現示指示速度查定表 [$\beta : 3.5 \times 0.8 = 2.8, \lambda = 3.6, \beta E : 4.0 \times 0.8 = 3.2, \lambda = 4 (O_2), 2 (O_2 E)$]

V_1 V_2	120	115	110	105	100	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10	V_1 V_2
115	204	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	115
110	260	196	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	110
105	313	249	187	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	105
100	364	300	238	179	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
95	413	348	287	227	170	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	95
90	459	394	332	273	216	162	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90
85	502	438	376	317	260	205	153	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	85
80	543	479	417	357	301	246	194	145	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80
75	581	517	455	396	339	285	233	183	137	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75
70	617	553	491	432	375	321	269	219	172	128	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70
65	651	586	525	465	408	354	302	253	206	162	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65
60	682	617	556	496	440	385	333	284	237	193	151	111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60
55	710	646	584	525	468	414	362	312	265	221	179	140	103	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55
50	736	672	610	551	494	440	388	338	292	247	205	166	129	94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50
45	760	696	634	574	518	463	411	362	315	271	229	189	152	118	86	-	-	-	-	-	-	-	-	45
40							432	383	336	292	250	210	173	139	107	77	-	-	-	-	-	-	-	40
35							451	402	355	310	268	229	192	157	125	96	69	-	-	-	-	-	-	35
30							467	418	371	326	285	245	206	174	141	112	85	60	-	-	-	-	-	30
25							481	431	385	340	298	259	222	187	155	126	98	74	52	-	-	-	-	25
20							492	443	396	351	309	270	233	198	166	137	110	85	63	43	-	-	-	20
15							501	451	404	360	318	279	242	207	175	145	118	94	72	52	35	-	-	15
10							507	457	411	366	324	285	246	213	181	152	125	100	78	58	41	26	-	10
0	860	796	734	675	618	564	512	462	416	371	329	290	253	218	186	157	130	105	83	63	46	31	19	0
O_2									383	343	305	270	236	205	175	148	124	100	80	62	45	32	20	O_2
$O_2 E$									338	300	265	232	203	173	146	122	100	80	62	47	33	22	13	$O_2 E$

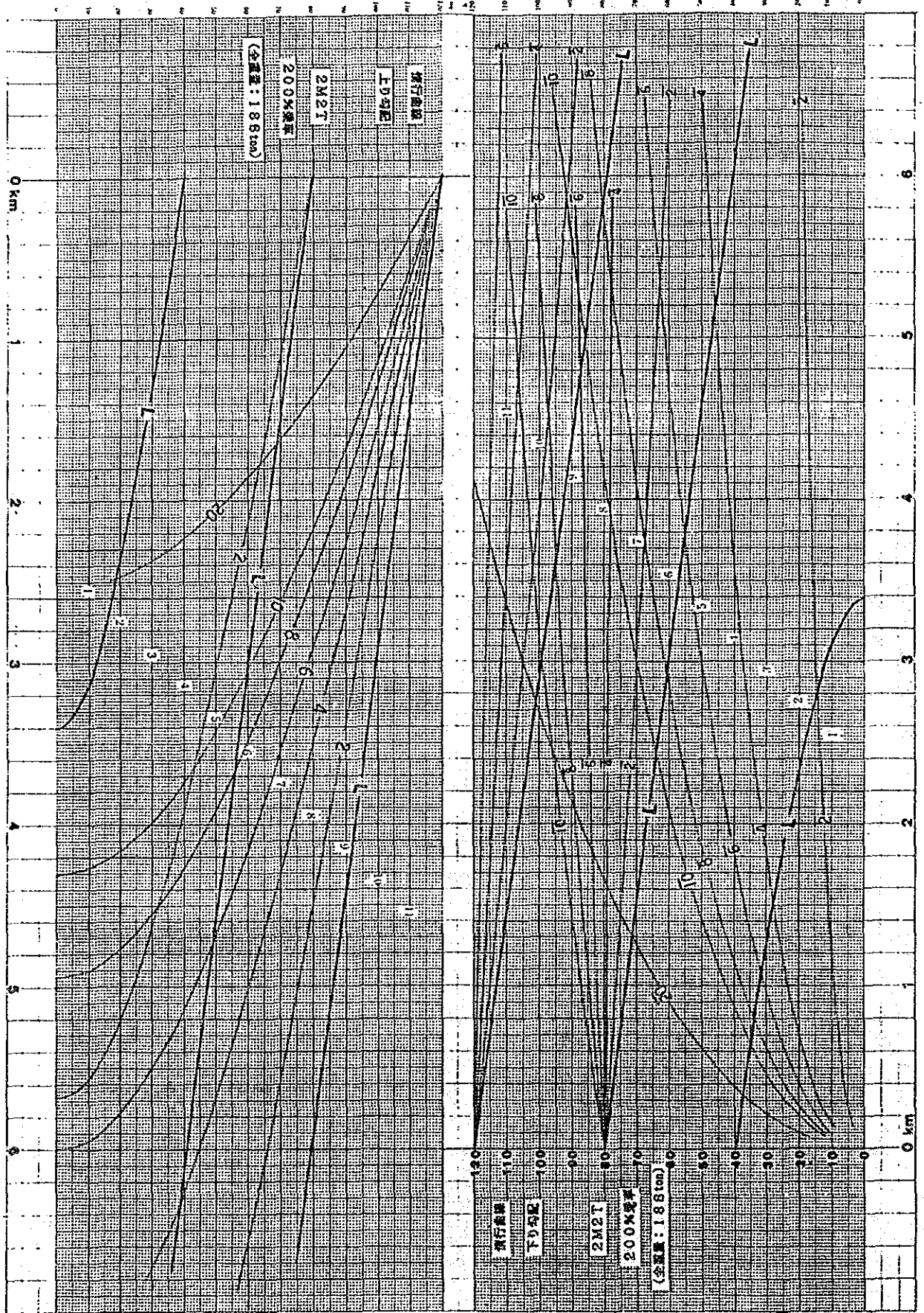
$$S = \frac{(V_1+2)^2 + V_2^2}{7.2 \cdot \beta} + \frac{3.6}{\beta} \cdot A$$

S : 閉塞距離 (m)
 V_1 : 閉塞速度 (km/h)
 V_2 : 現示速度 (km/h)
 A : 閉塞時間 (sec)
 β : 閉塞係數 (km/h/sec)
 O_2 : 閉塞區間
 $O_2 E$: 閉塞區間

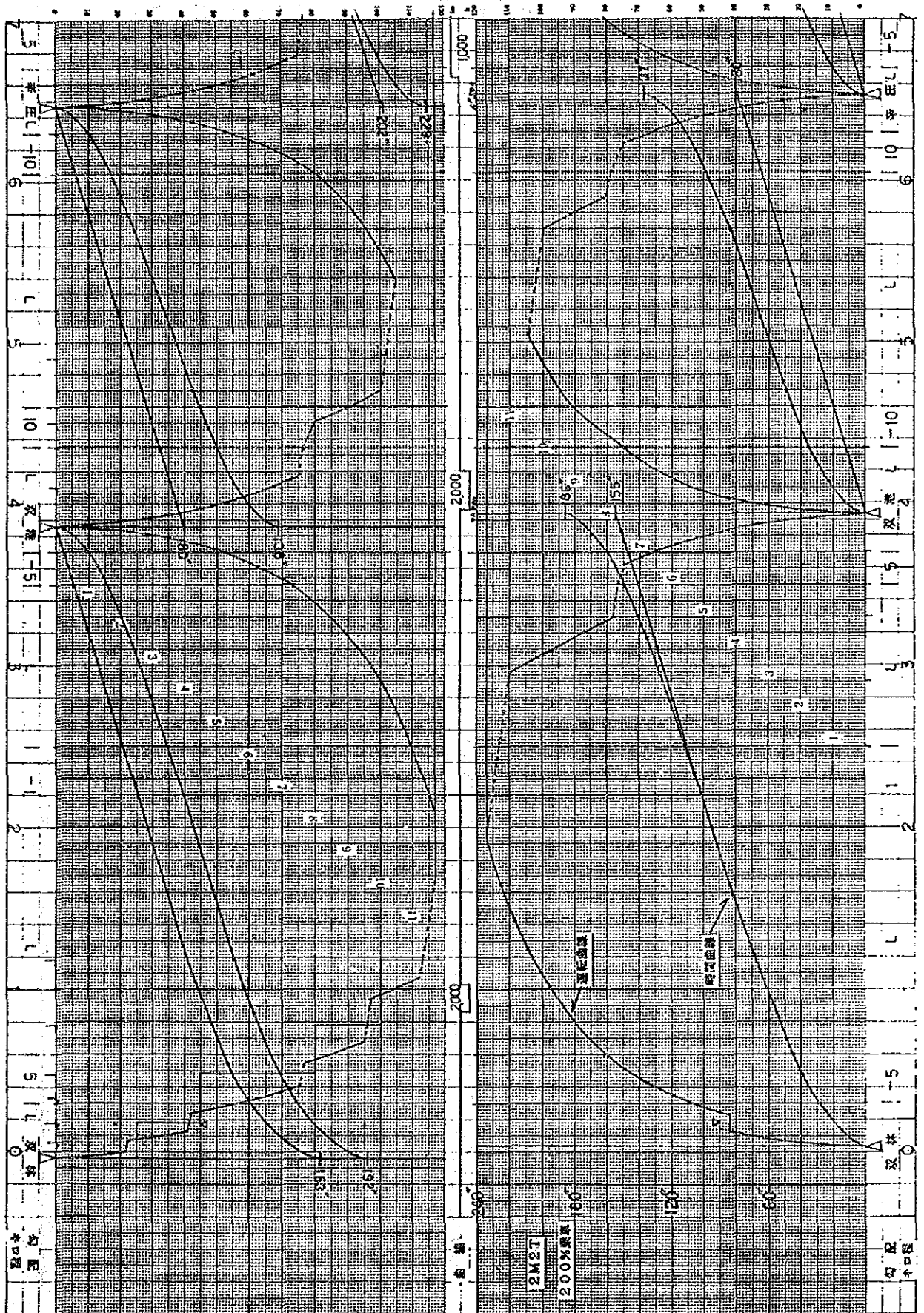
(1) 減速曲線及び加速曲線



(2) 惰行曲線



(8) 遷移曲線の一例



I期：快速（38.7 km）

Down			駅名	キロ口 (km)	Up		
運転時分	基準時分	停車時分			停車時分	基準時分	運転時分
0:00			双林				30:00
3:45	3:15		双港	3.9	(45) 30	3:15	26:00
7:15	2:30	30 (30)	辛庄	2.6	(45) 30	2:30	22:15
11:15	3:30	30	咸水沽	5.4	30	3:30	18:15
17:45	6:00	30 (30)	軍糧城	9.5	---	6:00	11:45
20:00	2:15	---	楊泊	3.4	(30) ---	2:15	9:00
22:45	2:45	---	中心橋	4.9	---	2:45	6:15
25:45	2:15	(45) ---	(計開)	3.9	(30) ---	2:15	3:30
30:00	3:30	(45) ---	河北路	5.1	---	3:30	0:00
(総時分 2:30) 30:00	26:00	1:30	双林 ~ 河北路	38.7	1:30	26:00	(総時分 2:30) 30:00

II期：快速（49.55 km）

Down			駅名	キロ口 (km)	Up		
運転時分	基準時分	停車時分			停車時分	基準時分	運転時分
0:00			双林				39:30
3:45	3:15		双港	3.9	(45) 30	3:15	35:30
7:15	2:30	30 (30)	辛庄	2.6	(45) 30	2:30	31:45
11:15	3:30	30	咸水沽	5.4	30	3:30	27:45
17:45	6:00	30 (30)	軍糧城	9.5	(30) ---	6:00	20:45
20:00	2:15	---	楊泊	3.4	(30) ---	2:15	18:00
22:45	2:45	---	中心橋	4.9	---	2:45	15:15
25:45	2:15	(45) ---	五十間房	3.9	(30) ---	2:15	12:30
29:30	3:15	---	河北路	5.1	---	3:15	9:15
33:30	2:45	30 (45)	開発区	3.0	(30) 30	2:30	5:45
39:30	5:15	(45) ---	天津新港	7.85	---	5:15	0:00
(総時分 3:15) 39:30	33:45	2:30	双林 ~ 天津新港	49.55	2:30	33:30	(総時分 3:30) 39:30

注. 運転時分には、停車時分と余裕時分約10%を含む。

I期：各 停 (38.7 km)

Down			駅 名	キ 口 (km)	Up		
運転時分	基準時分	停車 時分			停車 時分	基準時分	運転時分
0:00			双 林				35:00
3:45	3:15	30 (30)	双 港	3.9	(45) 30	3:15	31:00
7:15	2:30	30	辛 庄	2.6	30	2:30	28:00
11:45	4:00	30 (30)	咸水沽	5.4	(30) 30	4:00	23:00
19:15	6:30	30 (30)	軍糧城	9.5	(30) 30	6:30	15:30
23:15	3:00	30	楊 泊	3.4	30	3:15	11:45
27:15	3:30	30 (45)	中心橋	4.9	(30) 30	3:30	7:15
30:45	2:45	(45)	(計開)	3.9	(30)	2:45	3:30
35:00	3:30	(45)	河北路	5.1		3:30	0:00
(総時分 3:00) 35:00	29:00	3:00	双林 ~ 河北路	38.7	3:00	29:15	(総時分 2:45) 35:00

II期：各 停 (49.55 km)

Down			駅 名	キ 口 (km)	Up		
運転時分	基準時分	停車 時分			停車 時分	基準時分	運転時分
0:00			双 林				45:30
3:45	3:15	30 (30)	双 港	3.9	(45) 30	3:15	41:30
7:15	2:30	30	辛 庄	2.6	(45) 30	2:30	37:45
11:45	4:00	30 (30)	咸水沽	5.4	30	4:00	33:15
19:15	6:30	30 (30)	軍糧城	9.5	(30) 30	6:30	25:45
23:15	3:00	30	楊 泊	3.4	30	3:15	22:00
27:15	3:30	30 (30)	中心橋	4.9	(30) 30	3:30	17:30
31:15	3:00	30	五十間房	3.9	30	3:00	14:00
35:30	3:45	30 (45)	河北路	5.1	(30) 30	3:45	9:15
39:30	2:45	(45)	開発区	3.0	(30) 30	2:30	5:45
45:30	5:15	(45)	天津新港	7.85		5:15	0:00
(総時分 3:30) 45:30	37:30	4:30	双林 ~ 天津新港	49.55	4:30	37:30	(総時分 3:30) 45:30

注. 運転時分には、停車時分と余裕時分約10%を含む。

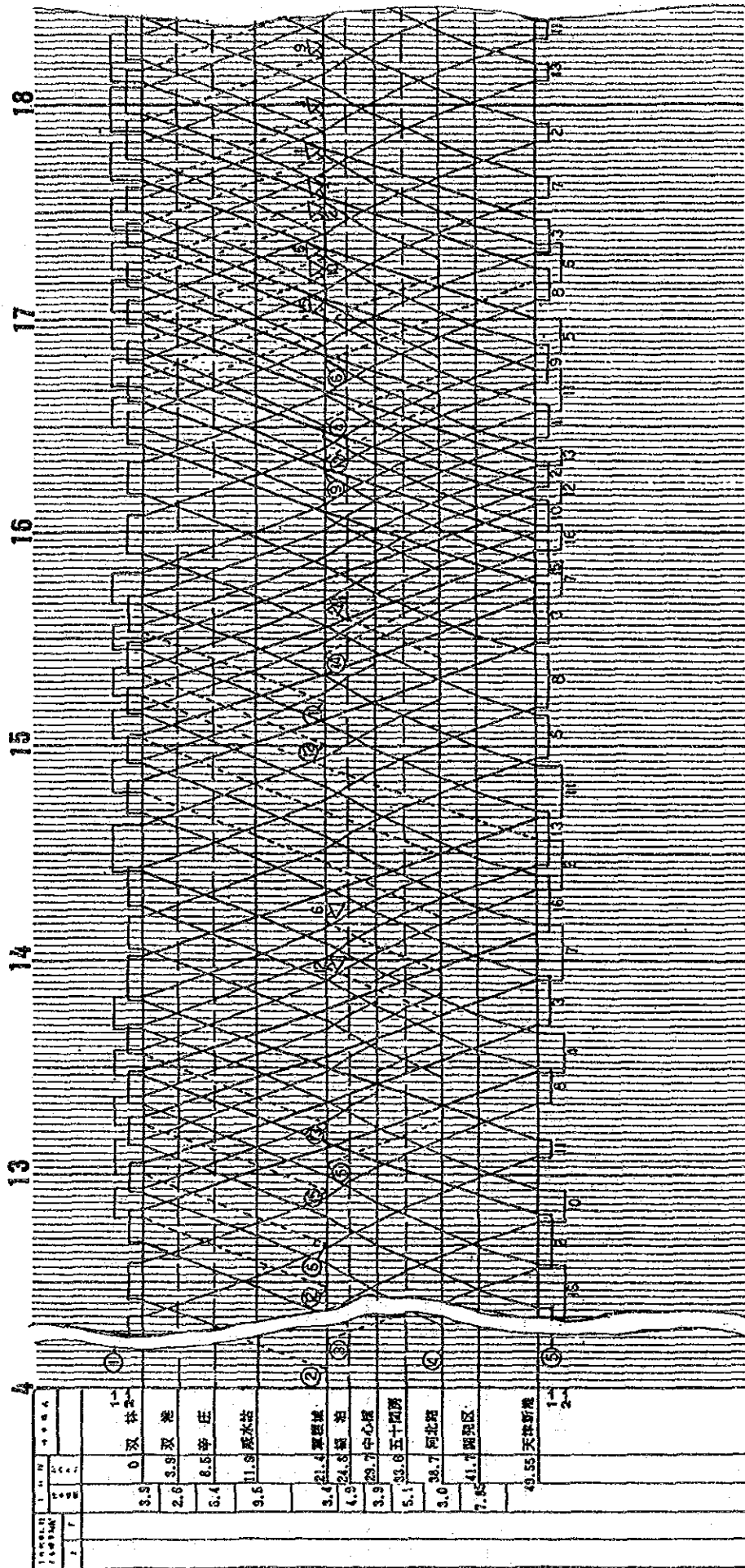
付属資料10-8 時間帯別列車設定本数

付属資料10-8 時間帯別列車設定本数

時刻	4	5	6	7	8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	合計	
1996	列車 本数	2	4	2	6	4	8	4	4	4	4	7	4	2	6	4	4	4	2	2	11	77
	下行	2	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	2	2	2	7
2000	列車 本数	2	4	4	9	12	9	8	8	8	8	11	8	10	12	10	8	8	4	4	10	150
	下行	2	4	4	9	12	9	8	8	8	8	10	5	10	4	4	4	4	2	2	2	25
2015	列車 本数	2	4	4	8	15	13	10	8	8	17	9	14	16	13	8	8	4	2	2	4	183
	下行	2	4	4	8	15	13	10	8	8	17	9	14	16	13	8	8	4	2	2	4	15
合計		4	8	8	12	16	11	8	8	8	15	9	13	15	12	8	8	4	4	4	32	171

注. 表内の小文字は、快速列車本数を内訳で示す。

付属資料10-9 列車ダイヤ(2015年)



第 1 1 章 車両計画
付属資料

付属資料11-1 VVVFインバータ制御方式の導入について

(1) はじめに

鉄道等の電気車両の駆動電動機にはほとんど直流電動機が用いられてきており、その速度制御には抵抗制御、チョッパ制御、タップ制御、位相制御等、電気方式や時代の技術的動向に応じて種々の方式が用いられている。これらによる駆動方式は、電動機設計を中心に基本的にはほとんど完成の域に達しているが、電動機のブラシや整流子あるいは制御系のスイッチ類等、信頼性や保守性及び一層の小形・軽量・高性能化等の面で越えることのできない限界がある。

近年、GTOサイリスタに代表される新しい電力用半導体素子の登場と高度な制御技術により、誘導電動機や同期電動機等の定速性交流電動機を可変速駆動制御する方式の開発・実用化が盛んに進められている。内外における交流電動機駆動のすう勢は、いずれもこの方式が今後の電気車制御の主流として急速に普及していくという見通しのもとに、開発と実用化が並行的に進みつつある段階である。

(2) VVVFインバータ制御の概要

VVVFインバータ制御方式の原理を付図11-1-1に示す。直流から交流に変換する働きをするものをインバータと称している。このインバータを用いて交流電動機である誘導電動機の速度制御をするためには、電動機の回転数に比例した周波数の三相交流が必要であり、また、速度に応じて三相交流電圧を変えなければならない。このため、電圧が可変 (Variable Voltage) で周波数が可変 (Variable Frequency) の機能をもつインバータが用いられる。これを、その頭文字をとってVVVFインバータという。

VVVFインバータはGTOサイリスタで構成される。GTOとは Gate Turn Off の頭文字をとったもので、一般のサイリスタのように正のパルス電流をゲートに流すことによって Turn On (導通) できることに加えて、負のパルス電流をゲートに流すことによって Turn Off (しゃ断) もできる。VVVFインバータはGTOサイリスタのON・OFFで三相交流を作る。

付表11-1-1に従来の制御方式 (抵抗制御) とVVVFインバータ制御方式の比較を、付表11-1-2に直流電動機と誘導電動機の比較を示す。

VVVFインバータ制御方式の特徴を下記に示す。

- 1) 電動機の整流とブラシの部分が無くなるので保守の省力化と信頼性が向上し、さらに、機械的強度が増えるため空転時の過速に耐えることができる。また、整流子が不要なだけ電動機の実効長を伸ばし、かつ、回転数を高めることにより電動機の出力を増大できる。
- 2) 制御用機械的スイッチが無くなるので、保守の省力化と信頼性が向上する。
- 3) 誘導電動機は空転・滑走時の再粘着性能が良好で、期待粘着係数を高くとれるので、高加減速車両が実現できる。
- 4) 省エネルギー効果大きい。

直流電動機は、これまでブラシの材質や構造の改善、長尺ブラシ化、軸受やグリースの長寿命化、絶縁材料の進歩等により、耐久性、信頼性の面で技術的に種々の改善がなされてきたが、ブラシ・整流子という構造上及び機能上の大きな弱点をもつため定期的な点検と手入れが必要不可欠となる。一方、誘導電動機ではブラシや整流子が無いため、日常の点検保守はほとんど不要になる。定期修繕においても構造が簡単で堅牢であることから手を加える部分も大幅に低減できる。試算の結果、直流電動機1台にかかる保守費を1とすると、誘導電動機の場合、約0.2～0.5となり大幅な省力化となる。

直流電動機の起動及び速度制御方式として古くから広く用いられている抵抗制御の主回路有接点装置としては、抵抗カムや組合せカム、界磁制御、界磁短絡、励磁等の接触器類、逆転器、断流器、しゃ断器等がある。これらは電氣的・機械的に摩耗や接点荒損が多く、定期的に点検・保守する必要がある。部品点数も多く、検修にたいへん手間がかかるため、保守の低減対策として機器の無接点化、密閉化、制御のデジタル化が進められている。

一方、VVVFインバータ制御方式では、接触器類、逆転器、力行・ブレーキ転換器が全く不要になり、有接点主回路機器は断流器、しゃ断器のみとなり、大幅に保守の省力化が図れる。

駆動電動機を除く主回路及び制御機器で保守費を比較すると、直流電車の場合、抵抗制御1に対して、界磁チョッパ制御及び界磁添加励磁制御では0.8、電機子チョッ

パ制御では 0.7になる。これに対して、VVVFインバータ制御ではおおよそ 0.2と大幅に省力化が図れる。

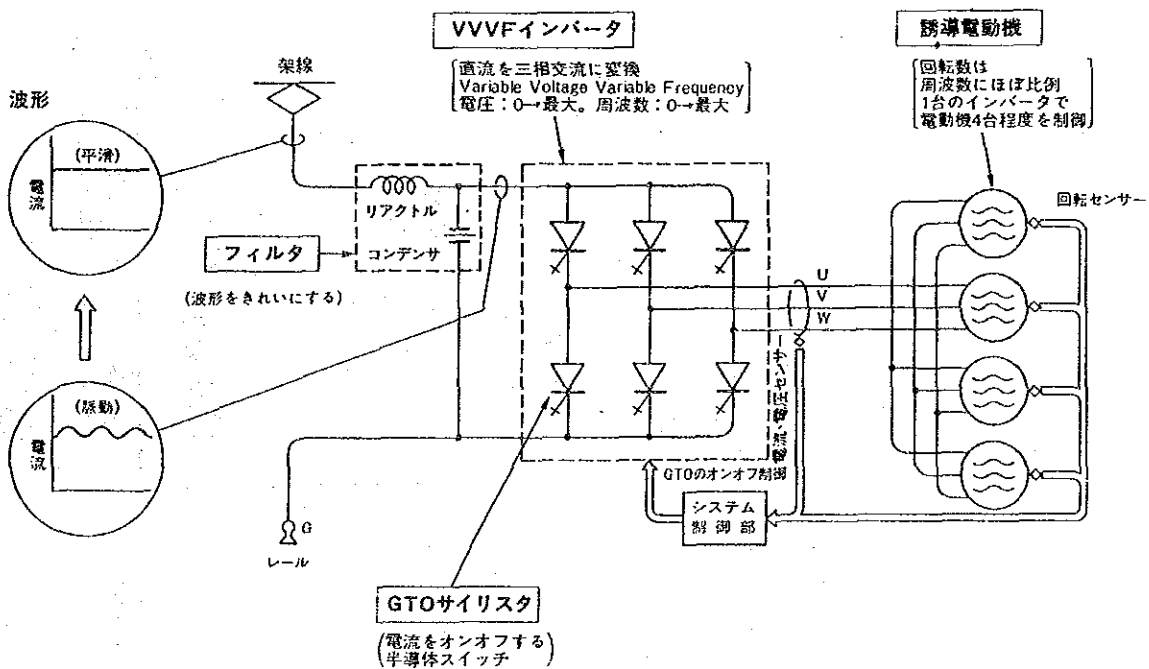
以上、駆動電動機を含めたシステム全体としての保守費を比較すると、抵抗制御車：1、界磁チョッパ制御車：0.9、界磁添加励磁制御車：0.9、電機子チョッパ制御車：0.8に対して、VVVFインバータ制御車はおおよそ 0.3程度になると思われる。

(3) 津塘快速鉄道に導入する電車の制御方式について

本鉄道は天津市中心部と塘沽地区を結ぶ通勤客等の大量・高速輸送を主目的とするため、車両の性能は最高運転速度を高くすることに加えて、加減速度も高くとる必要がある。

また、今後の時代のすう勢として保守の省力化、省エネルギー化、信頼性の向上等も考慮しなければならない。日本でもこれらの観点より、民鉄各社で計 400両程度のVVVFインバータ制御電車を導入している。(付表11-1-3) 今後、さらに制御システムの価格の低減が図られるならばVVVFインバータ制御電車は加速度的に普及していくと考えられる。

以上より、津塘快速鉄道用電車にはVVVFインバータ制御方式を導入することで提案する。



付図11-1-1 VVVFインバータ制御方式の原理
 (電圧形PWM制御インバータ)

付表11-1-1 主回路・制御回路方式の比較

	従来の方式	VVVFインバータ制御方式
使用電動機	直流電動機	三相誘導電動機
速度制御の方法	電動機にかかる電圧を変化させる（一般には、さらに界磁の制御を行う）	電動機にかかる電圧と周波数を変化させる (Variable Voltage Variable Frequency)
速度制御の方式	抵抗制御・組合せ制御、電機子チョップ制御等 (交流車両ではタップ制御、位相制御等)	インバータによるVVVF制御
回路例	<p>(抵抗制御、力行の場合)</p>	
保守及び信頼性	起動時、方向転換時、ブレーキ時等回路の切り換えを必要とする場合が多い	インバータの制御により回路の切り換えが不要
電力回生ブレーキ	回路の開閉器が多く、電動機には整流とブラシがあるため保守すべき機器が多く故障の確率も比較的高い	回路は無接点化され電動機にも整流子・ブラシが無いため大幅な保守の省力化ができるとともに信頼性も向上する
	電力回生を行うためには、回路上あるいは制御上特別な処置を講じる必要がある	そのままの回路で電力回生が可能

付表 11-1-1-2 直流電動機と誘導電動機の比較

	直流電動機	誘導電動機
<p>原理と構造</p>	<p>整流子 (電機子電流の 向きを切り換 えて回転させ る)</p> <p>軸受</p> <p>軸受</p> <p>電機子 (鉄心)</p> <p>界磁鉄心</p> <p>界磁コイル</p>	<p>誘導された電流</p> <p>回転子</p> <p>鉄心</p> <p>軸受</p> <p>軸受</p> <p>鉄心</p> <p>固定子コイル (1次コイル)</p> <p>磁石を回転させるかわりに三相交流で磁界を回転させる</p> <p>円板の回転方向</p> <p>円板上の極</p>
<p>保守及び信頼性</p>	<p>整流子とブラシとが弱点的に点検、取替等、メンテナンスが比較的低い。</p> <p>整流子とブラシとが常保に点検、取替等、メンテナンスが比較的低い。</p> <p>整流子とブラシとが常保に点検、取替等、メンテナンスが比較的低い。</p>	<p>整流子とブラシとが常保に点検、取替等、メンテナンスが比較的低い。</p> <p>整流子とブラシとが常保に点検、取替等、メンテナンスが比較的低い。</p> <p>整流子とブラシとが常保に点検、取替等、メンテナンスが比較的低い。</p>

付表11-1-3 VVVFインバータ制御車両の導入状況

(1988年 3月31日現在 単位：両)

事業者名	両数
札幌市	6
東武鉄道	4
西武鉄道	12
東京急行電鉄	79
小田急電鉄	32
新京成電鉄	48
相模鉄道	10
名古屋市	4
阪急電鉄	4
近畿日本鉄道	128
北大阪急行	36
大阪市	30
広島電鉄	9
熊本市	2
東日本旅客鉄道	10
計	414

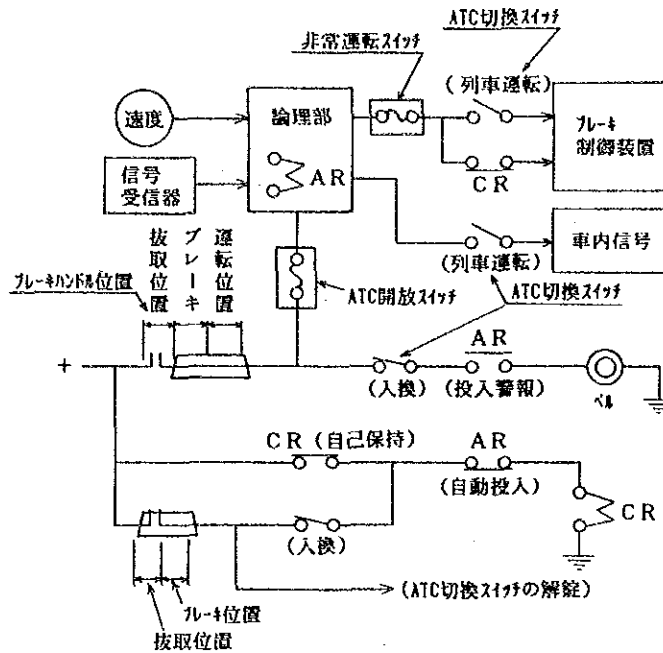
注1. 編成付随車を含む。

2. 西武鉄道は新交通システムである。

出所：交通年鑑（平成元年版）

付属資料11-2 ATC自動投入方式

ATCの自動投入ブロック図は次のとおりである。



(1) ATC自動投入

- ① 電源はブレーキ弁ハンドルが運転位置及びブレーキ位置にすることにより投入される。
- ② 車両基地内の運転は「ATC切換スイッチ」を「入換位置」として運転する。
(CRが動作の状態では運転可能)
- ③ ATC投入区間に進入した時、ベルが鳴動し、ATCの機能が自動的に投入される。(ARが動作し、CRが落下)
- ④ 「ATC切換スイッチ」を「ATC位置」(列車運転)に取り扱うことにより、ベル鳴動が停止し、ATCの機能が完全に投入され、車内信号が表示される。

(2) ATC解放

- ① ATC解放区間に進入し、停止後、非常ブレーキが動作する。(ATC切換スイッチが解錠される)
- ② 「ATC切換スイッチ」を「切位置」(入換)に取り扱うことにより、車両基地内(ATC非設備区間)での運転が可能となる。(CR動作)

第 1 2 章 **施設計画**
付属資料

付属資料12-1 日本における在来線鉄道騒音・振動測定結果

路線名	調査場所番号	路線構造			騒音レベル dB (A)				振動レベル dB		列車速度 km/h	測定点側線路	備考	
		形状	道床	桁	塀(欄)	12.5m	25m	50m	100m	12.5m				25m
日本国有鉄道 (中央線)	6	掘削	○	-	×	78 (15m)	73	66	-	81 (15m)	57	63	下	
	9		○	-	×	86 (13m)	70	64	-	81 (13m)	57	70	上	
	8	橋梁	×	鉄	×	-	93	89	82	-	71	73	下	V.L. 54dB (50m)
	4	高架	○	RC	○	75	69	63	-	55	52	60	下	
	5		○	鉄	○	81 (14m)	76	71 (43m)	-	52 (14m)	48	64	下	
	1	盛土	○	-	×	81	77	72	-	62	58	54	下	
	2		○	-	×	80 (10m)	81	74	-	55 (10m)	49	76	上	
	3		○	-	×	80	76	72	-	63	61	61	上	
	7		○	-	×	87	84	76	-	75	56	75	上	
	10	○	-	×	83	80	76	-	61	58	72	下		
小田急電鉄 (小田原線)	5	平地	○	-	×	89	82	76	-	71	65	65	下	
	8		○	-	×	81	73	66	-	68	59	67	上	
	1	掘削	○	-	(X)	73 (18m)	65 (36m)	55 (72m)	-	49 (18m)	-	58	下	二重構造
	3		○	-	×	78	70	61	-	83	61	66	下	
	6	○	-	×	85	79	70	-	65	58	74	下		
	9	橋梁	○	鉄	○	84	77	73	-	55	55	57	上	
	10		×	鉄	×	-	91	83	78	-	51	57	上	
	7	高架	○	RC	○	75	72	69	-	61	56	68	上	
	2	盛土	○	-	○	72	69	64	-	56	49	43	上	
	4		○	-	×	85	78	70	-	66	59	67	上	
京王帝都電鉄 (京王線)	7	平地	○	-	×	93 (3.5m)	78	72	-	-	-	73	上	
	8		○	-	×	90 (8m)	81	72	-	67 (8m)	55	81	下	
	4	掘削	○	-	×	79 (11m)	66	60	-	70 (11m)	58	55	下	
	3	橋梁	○	鉄	×	88	82	76	-	62	55	69	上	
	10		×	鉄	×	-	92	90	83	-	-	70	下	
	2	高架	○	RC	○	79 (7.5m)	71	67	-	-	-	64	上	
	1	盛土	○	-	○	74 (6.5m)	70	62	-	-	-	58	下	
	5		○	-	×	93 (16m)	77	72	-	62 (16m)	56	74	下	
6	○		-	×	84 (10m)	87	80	-	-	-	79	上		

路線名	調査場所番号	路線構造			騒音レベル dB (A)				振動レベル dB		列車速度 km/h	測定点側線路	備考	
		形状	道床	桁	塀(高)	12.5m	25m	60m	100m	12.5m				25m
京王帝都電鉄 (京王線)	9	盛土	○	-	×	84 (11.5m)	77	72	-	59 (11.5m)	53	57	上	
京成電鉄 (本線)	4	平地	○	-	×	82	79	74	-	85	61	68	上	
	5		○	-	×	95 (5m)	82	74	-	-	-	64	下	
	6		○	-	×	86	82	76	-	69	67	64	上	
	7		○	-	×	91 (5.5m)	83	77	-	72 (5.5m)	61	53	上	
	1	掘削	○	-	×	75 (10m)	69	60	-	-	-	50	下	
	3	橋梁	○	鉄	×	-	82	77	71	-	-	72	下	
	10		×	鉄	×	-	84	79	73	-	-	43	下	
	2	盛土	○	-	×	83 (18.5m)	81	71	-	81 (18.5m)	57	67	上	
	8		○	-	×	84 (7m)	80	70	-	-	-	60	下	
9	○		-	×	81	79	74	-	62	58	48	下		
京浜急行電鉄 (本線)	5	平地	○	-	×	89	81	75	-	88	-	81	上	
	4	橋梁	○	鉄	×	83	78	75	-	61	-	77	上	
	2	高架	×	鉄	×	88	83	78	-	81	44	59	下	
	3		○	RC	○	77	75	-	-	41	-	74	上	
	1	盛土	○	-	(X)	75	70	64	-	46	41	48	下	
	6		○	-	○	80	74	65	-	-	-	90	上	
西部鉄道 (池袋線)	1	平地	○	-	×	82	75	67	-	67	64	63	下	
	2		○	-	○	74	71	66	-	67	62	54	下	
	3		○	-	×	82	76	69	-	67	61	54	上	
	4		○	-	×	85	78	71	60	64	61	66	上	
	5		○	-	×	80	72	65	54 (180m)	88	80	64	上	
	9		○	-	×	88	80	74	-	73	62	65	下	
	10		○	-	×	85	79	72	65	72	67	68	上	
	8	掘削	○	-	×	81	76	64	-	65	60	71	上	
	6	橋梁	×	鉄	×	91	86	81	-	65	67	72	下	
	7	盛土	○	-	×	84	78	72	-	67	-	72	下	
帝都高速度 交通営団 (丸ノ内線)	1	掘削	○	-	×	73	71	64	-	66	58	-	並行線	
	2	地下	○	-	-	-	-	-	-	-	62	-	-	V.L. 71dB (0m)
東京急行電鉄 (東横線)	4	平地	○	-	×	81	75	68	-	83	60	53	上	
	5		○	-	×	79	72	65	-	64	58	64	上	

路線名	調査場所 番号	路線構造				騒音レベル d B (A)				振動レベル d B		列車 速度 km/h	測定 点側 線路	備 考
		形状	道床	桁	堀(溝)	12.5m	25m	50m	100m	12.5m	25m			
東京急行電鉄 (東横線)	6	掘削	○	-	×	68	63	55	-	59	55	-	上	
	1	高架	○	RC	○	79	72	63	-	60	47	-	下	
	2		×	鉄	×	79	68	-	-	49	-	-	上	
	3	盛土	○	-	×	80	73	65	-	68	63	-	上	
東京都交通局 (三田線)	2	橋梁	×	鉄	×	89	84	78	-	53	50	60	下	
	1	高架	○	RC	○	80	75	74	-	55	-	49	上	
東武鉄道 (東上線)	2	平地	○	-	×	86	81	73	-	70	64	69	上	
	3		○	-	○	78	74	69	-	67	64	69	上	
	6	掘削	○	-	×	80	74	64	-	62	59	61	上	
	4	橋梁	○	鉄	○	77	76	68	-	64	56	73	上	
	1	盛土	○	-	×	82	80	75	-	68	61	63	下	
	5		○	-	×	83	80	74	-	68	62	57	上	

(出典；鉄道騒音・振動調査結果：東京都環境保全局、昭和56年3月)

(注1) 昭和53年度調査・・・日本国有鉄道、小田急電鉄、京王帝都電鉄、京成電鉄西部鉄道

昭和55年度調査・・・京浜急行電鉄、帝都高速度交通営団、東京急行電鉄、東京都交通局、東武鉄道

(注2) 騒音レベル、振動レベルとも上位半数(10本)の算術平均

(注3) 列車速度・・・測定値(20本)の算術平均

(注4) 道床欄・・・○印：有道床、×印：無道床

堀(高欄)欄・・・○印：堀又は高欄の有る地点、×印：堀、高欄が無い地点

付属資料12-2 新幹線鉄道の騒音・振動対策

既設の在来線鉄道の騒音・振動に関する環境基準はない。新設の場合は、新幹線鉄道の環境基準の準用を地元より求められるケースが多い。

在来型鉄道の列車速度は新幹線に比べて約半分であるが、騒音レベルは、ほぼ新幹線に近い。

これは、在来線の軌道状態においてロングレールの未使用区間が多く、車両の保守も新幹線程厳格でないことによる。騒音・振動対策の効果は専ら新幹線について検討され、その結果は下記のとおりと云われている。(上下線中心より25m、地上1.3mにおいて $V=160\text{ km/h}$ 以上)

(1) バラストマット

バラスト軌道のバラスト直下にゴムマット(厚さ2.5cm)を敷設する。

高架橋直下で約7dB(A)の減。

(2) 防音壁

① レール面より高さ2mまでの直立防音壁。約7dB(A)の減。

② 直立防音壁に跳ねだしを取り付けて音を包込み騒音低減高架を高める。

直立防音壁に比べ2~3dB(A)の減。

③ 上記に吸音板を取り付ける。更に1~2dB(A)の減。

(3) コンクリート道床と砕石道床における騒音・振動の差

① 騒音

防音壁のある場合は、前者に比べ約3dB(A)の減、防音壁のない場合は、変わらない。

② 振動

両者に大差なし。ロングレールを採用すると、地盤の振動は定尺レールに比べ $1/2\sim 1/3$ になる。

付属資料12-3 高架橋I型桁(20m)の架設

(1) 単位重量

1主桁のコンクリート体積は25.5m³、桁の重量は約60tである。

(2) PCI型桁の架設工法は、場所打ち工法とプレキャスト工法とに大別できる。

桁は、桁の構造、現場条件及び経済性などを考慮したうえで、場所打ち工法で架設する場合とプレキャスト工法で架設する場合とに分けられる。

場所打ち工法には、ビティアー支保工、桁式支保工、支柱式支保工の各架設工法があるが、地盤条件や橋脚の高さなどの条件を考慮し、架設工法を決定する。以下に工法の選定条件を示す。

架設工法の各種条件への適合の目安

条件種別	架設工法 評価項目	プレキャスト桁の架設工法					場所打ち 工法
		ブロッ ク工法	自走ク レーン	ILク ンガ ーダ	門型ク レーン	閉 鎖ク レーン+ ILク ンガ ーダ	
使用 条件・ 施工 条件	①適用スパン	○	△	△	△	△	△
	②橋脚高さ大	—	○	○	△	△	×
	③桁下空間の制約	◎	◎	◎	◎	◎	△
	④平面的な場所の 制約	△	△	△	△	◎	○
	⑤橋脚形態	—	△	△	△	△	◎
	⑥急速施工性	◎	◎	△	○	△	△
	⑦線路閉鎖をしない 架設	—	×	×	×	×	×
	⑧架設する桁の連 続性、数量小	◎	◎	○	○	△	○
	⑨高品質コンクリート	◎	○	○	○	○	○
	⑩経済性	○	○	○	○	△	○ (橋脚高さ大)
自然 環境 条件	①山間地	○	×	○	×	△	△
	②軟弱地盤での施 工	—	△	◎	×	△	△
	③河川への影響、 河川による影響	—	×	◎	×	○	△
	④運搬路の制約	◎	×	×	×	×	○
社会 環境 条件	①架設現場の環境 への影響(公害、 風紀、景観汚 染)	◎	○	○	○	○	×
	②架設景観の下方 障害	○	○	○	○	○	×
	③道路交通の障害	○	△	○	×	○	△
	④公道使用	△	○	○	○	○	△
	⑤下方建築限界舟 行への影響	○	△	○	×	○	△

付属資料12-4 基礎杭の長さ

中国側より提供された資料によると、土層深度は14.0mであるが、構造物計画では、基礎の底面（地表より-2.0m）までPC杭を地表より矢床打ちを行うものとする。従って、杭長としては、 $L=12.00\text{m}$ となり、今回計画した杭長と一致する。

一方、経済技術開発区にあたっては、地盤が悪い事を想定して杭長は長めの $L=20.00\text{m}$ で計画した。

付属資料12-5 用地取得の基本的考え方

1. 盛土区間

盛土高は平均2.0mとし、標準断面による用地境までの幅(25.0m)を買収し、側道部分は考慮しない。

2. 高架橋区間

1) 市街地、工場

駅部を除いた一般高架橋区間は、高架橋幅に両側1mを加えた用地を買収し、更に両側に4m幅の側道部分も確保する。

但し、咸水沽市街地においては、都市計画との関連から側道部分については都市計画サイドで用地を確保するものとし、高架橋幅に両側1mを加えた用地を買収する。

2) 農地、さら地

駅部を除いた一般高架橋区間は、高架橋幅に両側1mを加えた用地を買収し、更に片側のみ4m幅の側道部分を借り上げにより確保する。

3) 駅部

駅部は高架橋幅に駅前広場として中間駅で5,000㎡、起終点駅で10,000㎡を買収する。側道部分及び両側1mの余裕幅の買収は考慮しない。

但し、咸水沽駅においては、都市計画との関連から駅前広場は都市計画サイドで確保するものとし、駅前広場の買収は考慮しない。

3. 河川、鉄道、公道

原則として用地買収費は必要としない。

4. 支障移転の考え方

支障移転は延長で押さえ、市街地では住宅占有率を50%とし、更に建蔽率を60%に設定し、必要用地幅を掛けて算定する。工場においては、倉庫が主であるため占有率50%に対し100%支障するものとし、必要用地幅を掛けて算定する。

天津市津塘快速鉄道新線建設計画用地、支障移転面積算定表

No. 1

主要構造物	杆程	区間距離	構造形式	用地	支障移転
	km -0.120~ -0.065	m 55	桁式高架橋	農地	0
双林St 0km000m	-0.065~ 0.100	165	ラーメン高架橋 島式1面2線	農地	0
	0.100~ 0.300	200	桁式高架橋	農地	0
	0.300~ 0.600	300	桁式高架橋	農地	0
	0.600~ 1.250	650	桁式高架橋	農地	0
外環線Bv 1km280m	1.250~ 1.310	60	PCI桁 30m2スパン	公道	0
	1.310~ 2.795	1,485	桁式高架橋	農地 1,385m 市街地 100m	市街地 100m
津沽公路Bv 2km280m	2.795~ 2.845	50	PCI桁 25m2スパン	公道	0
	2.845~ 3.500	655	桁式高架橋	市街地 200m 農地 455m	市街地 200m 倉庫 60m
	3.500~ 3.700	200	桁式高架橋	農地	0
	3.700~ 3.835	135	桁式高架橋	農地	0
	3.835~ 3.965	130	ラーメン高架橋 相対式2面2線	農地	0
双港St 3km900m	3.965~ 4.350	385	桁式高架橋	農地	0
	4.350~ 4.600	250	桁式高架橋	農地	0
	4.600~ 4.749	149	桁式高架橋	農地	0
	4.749~ 4.812	63	PCI桁 21m3スパン	河川	0
供泥河B 4km780m	4.812~ 6.050	1,239	桁式高架橋	農地	0
	6.050~ 6.300	250	桁式高架橋	農地	0
	6.300~ 6.435	135	桁式高架橋	農地	0
	6.435~ 6.565	130	ラーメン高架橋 相対式2面2線	農地	0
	6.565~ 6.700	135	桁式高架橋	農地	0
辛庄St 6km500m	6.700~ 7.300	600	桁式高架橋	農地	0
	7.300~ 7.800	500	桁式高架橋	農地	0
	7.800~ 8.000	200	桁式高架橋	農地	0
	8.000~ 10.000	2,000	盛土	農地	0
	10.000~ 10.200	200	桁式高架橋	農地	0
	10.200~ 10.460	260	桁式高架橋	農地	0
	10.460~ 10.520	60	PCI桁 20m3スパン	河川	0
	10.520~ 11.150	630	桁式高架橋	工場 500m 市街地 130m	倉庫 500m
11.150~ 11.500	350	桁式高架橋	市街地	市街地 350m	
11.500~ 11.675	175	桁式高架橋	市街地	市街地 175m	

天津市津塘快速鉄道新線建設計画用地、支障移転面積算定表

No. 2

主要構造物	杆程	区間距離	構造形式	用地	支障移転
咸水沽St 11km900m	k _m m k _m m 11.675~12.125	450	ラーメン高架橋 島式2面4線	市街地	市街地 450m
	12.125~12.700	575	桁式高架橋	市街地	市街地 575m
	12.700~13.100	400	桁式高架橋	市街地 200m 工場 200m	市街地 200m 倉庫 200m
	13.100~13.135	35	桁式高架橋	工場	倉庫 35m
老海河第一B 13km150m	13.135~13.165	30	PCI桁 30m1スパン	河川	0
	13.165~13.680	515	桁式高架橋	市街地	市街地 450m
老海河第二B 13km700m	13.680~13.720	40	桁式高架橋	河川	0
	13.720~14.450	730	桁式高架橋	農地	0
	14.450~16.300	1,850	盛土	農地 1,850m	倉庫 300m
	16.300~16.750	450	桁式高架橋	農地	0
	16.750~17.250	500	桁式高架橋	農地	0
	17.250~17.500	250	桁式高架橋	農地	0
	17.500~17.630	130	桁式高架橋	農地	0
	海河B 17km760m	17.630~17.890	260	PC箱桁 65m4スパン	河川
	17.890~18.000	110	桁式高架橋	農地	0
	18.000~18.350	350	桁式高架橋	農地	0
	18.350~19.950	1,600	盛土	農地	0
	19.950~20.125	175	桁式高架橋	農地	0
	20.125~20.750	625	桁式高架橋	農地	0
	20.750~21.000	250	桁式高架橋	農地	0
	21.000~21.175	175	桁式高架橋	農地	0
軍糧城St 21km400m	21.175~21.625	450	ラーメン高架橋 島式2面4線	農地 350m 工場 100m	倉庫 100m
	21.625~21.759	134	桁式高架橋	農地	0
津塘公路Bv 21km780m	21.759~21.801	42	PCI桁 21m2スパン	公道	0
	21.801~23.230	1,429	桁式高架橋	工場 400m 農地 1,029m	倉庫 100m
専用線Bi 23km240m	23.230~23.250	20	PCI桁 20m1スパン	農地	0
	23.250~24.735	1,485	桁式高架橋	農地	0
楊泊St 24km800m	24.735~24.865	130	ラーメン高架橋 相対式2面2線	農地	0
	24.865~25.000	135	桁式高架橋	農地	0
	25.000~25.300	300	桁式高架橋	農地 200m 市街地 100m	市街地 100m
	25.300~29.100	3,800	桁式高架橋	農地 3,300m 市街地 500m	市街地 500m

天津市津塘快速鉄道新線建設計画用地、支障移転面積算定表

No. 3

主要構造物	杆程	区間距離	構造形式	用地	支障移転
	km _m ~ km _m 29.100 ~ 29.400	300 _m	桁式高架橋	市街地	市街地 100 _m
	29.400 ~ 29.475	75	桁式高架橋	市街地	市街地 75 _m
中心橋St 29km _m 700 _m	29.475 ~ 29.925	450	ラーメン高架橋 島式2面4線	工場 250 _m 農地 200 _m	倉庫 250 _m
	29.925 ~ 30.162	237	桁式高架橋	農地	0
中心橋B 30km _m 175 _m	30.162 ~ 30.189	27	PCI桁 27m1スパン	河川	0
	30.189 ~ 30.250	62	桁式高架橋	農地	0
	30.250 ~ 30.550	300	桁式高架橋	工場	倉庫 250 _m
	30.550 ~ 32.350	1,800	桁式高架橋	農地 1,250 _m 工場 350 _m 市街地 200 _m	倉庫 350 _m 市街地 200 _m
	32.350 ~ 32.700	350	桁式高架橋	市街地 250 _m 工場 100 _m	市街地 150 _m 倉庫 100 _m
	32.700 ~ 33.535	835	桁式高架橋	市街地 300 _m 農地 535 _m	市街地 300 _m
五十間房St 33km _m 600 _m	33.535 ~ 33.665	130	ラーメン高架橋 相対式2面2線	農地	0
	33.665 ~ 33.985	320	桁式高架橋	農地	0
第一京山線Bi 34km _m 000 _m	33.985 ~ 34.015	30	PCI桁 30m1スパン	鉄道	0
	34.015 ~ 34.100	85	桁式高架橋	農地	0
	34.100 ~ 34.300	200	桁式高架橋	農地	0
	34.300 ~ 35.000	700	桁式高架橋	農地	0
	35.000 ~ 35.200	200	桁式高架橋	農地	0
	35.200 ~ 36.450	1,250	盛土	農地	0
	36.450 ~ 36.700	250	桁式高架橋	工場	倉庫 150 _m
	36.700 ~ 38.050	1,350	桁式高架橋	市街地	市街地 350 _m
	38.050 ~ 38.200	150	桁式高架橋	さら地	0
	38.200 ~ 38.475	275	桁式高架橋	さら地	0
河北路St 38km _m 700 _m	38.475 ~ 38.925	450	ラーメン高架橋 島式2面4線	さら地	0
総延長距離	-0.120 ~ 38.925	39,045			

天津市津塘快速鉄道新線建設計画用地、支障移転面積算定表

No. 4

主要構造物	杆程	区間距離	構造形式	用地	支障移転
河北路St	km m~km m	m			
	38.925~40.468	1,543	桁式高架橋	さら地	0
第二京山線Bl 40km460m	40.468~40.493	25	PCI桁 25m1スパン	鉄道	0
	40.493~41.150	657	桁式高架橋	さら地	0
	41.150~41.300	150	桁式高架橋	さら地	0
	41.300~41.455	155	桁式高架橋	さら地	0
洞庭路Bv 41km480m	41.455~41.505	50	PCI桁 25m2スパン	公道	0
	41.505~41.635	130	桁式高架橋	さら地	0
開発区St 41km700m	41.635~41.765	130	ラーメン高架橋 相対式2面2線	さら地	0
	41.765~41.800	35	桁式高架橋	さら地	0
	41.800~42.100	300	桁式高架橋	さら地	0
	42.100~46.250	4,150	桁式高架橋	さら地	0
	46.250~46.400	150	桁式高架橋	さら地	0
	46.400~46.475	75	桁式高架橋	さら地	0
机场路Bv 46km500m	46.475~46.525	50	PCI桁 25m2スパン	公道(計画)	0
	46.525~46.600	75	桁式高架橋	さら地	0
	46.600~46.750	150	桁式高架橋	さら地	0
	46.750~48.300	1,550	桁式高架橋	さら地	0
	48.300~48.500	200	桁式高架橋	さら地	0
	48.500~48.555	55	桁式高架橋	さら地	0
四号公路Bv 48km550m	48.555~48.605	50	PCI桁 25m2スパン	公道	0
	48.605~49.100	495	桁式高架橋	さら地	0
	49.100~49.450	350	桁式高架橋	さら地	0
天津新港St 49km550m	49.450~49.615	165	ラーメン高架橋 鳥式1面2線	さら地	0
	49.615~49.670	55	桁式高架橋	さら地	0
総延長距離	38.925~49.670	10,745			

付屬資料 12-6 區間別構造物型式一覽表

天津市津塘快速鐵道新線建設計劃

TE12-1 一期工事

NO.	杆程	區間距離	構造形式	檢
	km	km		
0	-120 ~ -85	55	桁式高架橋 h=10.0m 橋脚6基 L=2*(2*20.0+15.0)=110.0m	
1	-65 ~ 100	165	ラーメン高架橋 h=10.0m 既成軌道φ=0.35m L=50.0+2*40.0=130.0m	1面之線式示一△ 線段幅b=4.0m 1本
2	100 ~ 300	200	桁式高架橋 h=10.0m 橋脚11基 L=11*20.0+15.0=235.0m	
3	300 ~ 600	300	桁式高架橋 h=8.5m 橋脚15基 L=15*20.0=300.0m	
4	600 ~ 1,250	650	桁式高架橋 h=9.0m 橋脚32基 L=32*20.0+10.0=650.0m	
5	1,250 ~ 1,310	60	PCI桁 L=2*20.0=60.0m	
6	1,310 ~ 2,785	1485	桁式高架橋 h=9.0m 橋脚74基 L=73*20.0+25.0=1485.0m	
7	2,785 ~ 2,845	60	PCI桁 L=2*25.0=50.0m	
8	2,845 ~ 3,500	655	桁式高架橋 h=8.5m 橋脚33基 L=32*20.0+15.0=655.0m	
9	3,500 ~ 3,700	200	桁式高架橋 h=8.5~10.0m 橋脚10基 L=10*20.0=200.0m	
10	3,700 ~ 3,835	135	桁式高架橋 h=10.0m 橋脚7基 L=6*20.0+15.0=135.0m	
11	3,835 ~ 3,965	130	ラーメン高架橋 h=10.0m 既成軌道φ=0.35m L=50.0+2*40.0=130.0m	2面之線相對式示一△ 線段幅b=2.5m 2本
12	3,965 ~ 4,350	385	桁式高架橋 h=10.0m 橋脚19基 L=18*20.0+25.0=385.0m	
13	4,350 ~ 4,600	250	桁式高架橋 h=10.0~7.5m 橋脚13基 L=12*20.0+10.0=250.0m	
14	4,600 ~ 4,749	149	桁式高架橋 h=7.5m 橋脚8基 L=7*20.0+9.0=149.0m	
15	4,749 ~ 4,812	63	PCI桁 h=7.5m 橋脚3基 L=3*21.0=63.0m	
16	4,812 ~ 6,050	1,238	桁式高架橋 h=7.5m 橋脚52基 L=61*20.0+19.0=1239.0m	
17	6,050 ~ 6,300	250	桁式高架橋 h=7.5~10.0m 橋脚13基 L=12*20.0+10.0=250.0m	
18	6,300 ~ 6,435	135	桁式高架橋 h=10.0m 橋脚7基 L=6*20.0+15.0=135.0m	
19	6,435 ~ 6,565	130	ラーメン高架橋 既成軌道φ=0.35m L=50.0+2*40.0=130.0m	2面之線相對式示一△ 線段幅b=2.5m 2本
20	6,565 ~ 6,700	135	桁式高架橋 h=10.0m 橋脚7基 L=6*20.0+15.0=135.0m	
21	6,700 ~ 7,300	600	桁式高架橋 h=10.0~7.5m 橋脚30基 L=30*20.0=600.0m	
22	7,300 ~ 7,800	500	桁式高架橋 h=7.5m 橋脚25基 L=25*20.0=500.0m	
23	7,800 ~ 7,950	150	桁式高架橋 h=7.5~3.0m 橋脚10基 L=10*20.0=200.0m	
24	7,950 ~ 8,000	50	盛土直橋壁 h=3.0m	
25	8,000 ~ 10,000	2,000	盛土直橋壁 L=2,000m	盛土直高=0.1~R.L.3.0m
26	10,000 ~ 10,050	50	盛土直橋壁 h=3.0~7.5m 橋脚10基	
27	10,050 ~ 10,200	150	桁式高架橋 L=10*20.0=200.0m	

26		10,200 ~ 10,450	260	桁式高梁橋 h=7.5m 橋脚13基 L=13*20.0=260.0m
29	月牙河B 10km690m	10,450 ~ 10,520	60	PCI桁 h=7.5m 橋脚4基 L=8*20.0=60.0m
30		10,520 ~ 11,150	630	桁式高梁橋 h=7.5m 橋脚32基 L=31*20.0+10.0=630.0m
31		11,150 ~ 11,500	350	桁式高梁橋 h=7.5~11.0m 橋脚18基 L=17*20.0+10.0=350.0m
32		11,500 ~ 11,675	175	桁式高梁橋 h=10.0m 橋脚9基 L=8*20.0+15.0=175.0m
33	城米河S 11km900m	11,675 ~ 12,125	450	方一本ノ直橋壁 h=10.0m 橋脚29基 L=30.0+10.0+40.0=450.0m
34		12,125 ~ 12,700	575	桁式高梁橋 h=11.0~7.0m 橋脚20基 L=28*20.0+15.0=575.0m
35		12,700 ~ 13,100	400	桁式高梁橋 h=7.0m 橋脚20基 L=20*20.0=400.0m
36		13,100 ~ 13,135	35	桁式高梁橋 h=7.0m 橋脚23基 L=23*20.0+10.0=570.0m
37	13km150m	13,135 ~ 13,165	30	PCI桁 h=7.0m 橋脚2基 L=30.0m
38		13,165 ~ 13,680	515	桁式高梁橋 h=7.0m 橋脚25基 L=55*20.0+15.0=515.0m
39	老海河B 13km700m	13,680 ~ 13,720	40	PCI桁 h=7.0m 橋脚3基 L=2*20.0=40.0m
40		13,720 ~ 14,250	530	桁式高梁橋 h=7.0~3.0m 橋脚37基 L=36*20.0+10.0=730.0m
41		14,250 ~ 14,450	200	盛土直橋壁 h=3.0m
42		14,450 ~ 16,300	1,850	盛土直橋壁 h=3.0m L=1,850m
43		16,300 ~ 16,400	100	盛土直橋壁
44		16,400 ~ 16,750	350	桁式高梁橋 h=3.0~8.0m 橋脚23基 L=22*20.0+10.0=450.0m
45		16,750 ~ 17,250	500	桁式高梁橋 h=8.0m 橋脚25基 L=55*20.0=500.0m
46		17,250 ~ 17,500	250	桁式高梁橋 h=9.0m 橋脚151基 L=139*20.0+25.0=2,805.0m
47		17,500 ~ 17,630	130	桁式高梁橋 h=9.0m 橋脚7基 L=6*20.0+10.0=130.0m
48	海河B 17km760m	17,630 ~ 17,890	260	PCI箱桁 h=9.0m 橋脚5基 L=4*65.0=260.0m
49		17,890 ~ 18,000	110	桁式高梁橋 h=9.0m 橋脚6基 L=5*20.0+10.0=110.0m
50		18,000 ~ 18,300	300	桁式高梁橋 h=9.0~3.0m 橋脚18基 L=17*20.0+10.0=350.0m
51		18,300 ~ 18,350	50	盛土直橋壁 h=3.0m
52		18,350 ~ 19,950	1,600	盛土直橋壁 h=3.0m L=1,600m
53		19,950 ~ 20,000	50	盛土直橋壁
54		20,000 ~ 20,125	125	桁式高梁橋 h=3.0~7.5m 橋脚9基 L=8*20.0+15.0=175.0m
55		20,125 ~ 20,750	625	桁式高梁橋 h=7.5m 橋脚31基 L=30*20.0+25.0=625.0m

56		20,750 ~ 21,000	250	桁式高架橋 b=7.5m~10.0m 橋脚13基 L=12*20.0+10.0=250.0m	
57		21,000 ~ 21,175	175	桁式高架橋 b=10.0m 橋脚9基 L=8*20.0+15.0=175.0m	
58	市原線 S t 21km400m	21,175 ~ 21,625	450	ラーメン高架橋 既設橋φ=0.35m 77°φ=φ=320m L=50.0+10*40.0=450.0m	2面 4線相対式ホ一ム 箱段幅b=4.0m 2本
59		21,625 ~ 21,759	134	桁式高架橋 b=10.0m 橋脚7基 L=6*20.0+14.0=134.0m	
60	津州公路 B V 21km780m	21,759 ~ 21,801	42	PCI桁 b=10.0m 橋脚3基 L=2*21.0=42.0m	津州公路、
61		21,801 ~ 23,230	1,429	桁式高架橋 b=10.0m 橋脚72基 R=71*20.0+3.0=L=1,429.0m	
62		23,230 ~ 23,250	20	PCI桁 b=10.0m 橋脚9基 L=20.0m	
63		23,250 ~ 24,735	1,485	桁式高架橋 b=10.0m 橋脚74基 L=73*20.0+25.0=L=1,485.0m	
64	湯沼 S t 24km800m	24,735 ~ 24,865	130	ラーメン高架橋 b=10.0m 既設橋φ=0.35m L=50.0+2*40.0=130.0m	2面 2線相対式ホ一ム 箱段幅b=2.5m 2本
65		24,865 ~ 25,000	135	桁式高架橋 b=10.0m 橋脚7基 L=6*20.0+15.0=135.0m	
66		25,000 ~ 25,300	300	桁式高架橋 b=10.0m 橋脚15基 L=15*20.0=300.0m	
67		25,300 ~ 29,100	3,800	桁式高架橋 b=7.0m 橋脚190基 L=190*20.0=3,800.0m	
68		29,100 ~ 29,400	300	桁式高架橋 b=7.0~10.0m 橋脚15基 L=15*20.0=300.0m	
69		29,400 ~ 29,475	75	桁式高架橋 b=10.0m 橋脚3基 L=3*20.0+15.0=L=75.0m	
70	中心橋 S t 29km700m	29,475 ~ 29,925	450	ラーメン高架橋 既設橋φ=0.35m 77°φ=φ=320m L=50.0+10*40.0=450.0m	2面 4線相対式ホ一ム 箱段幅b=4.0m 2本
71		29,925 ~ 30,162	237	桁式高架橋 b=10.0m 橋脚12基 L=12*20.0+17.0=L=237.0m	
72	30km175m	30,162 ~ 30,189	27	PCI桁 b=10.0m 橋脚2基 L=27.0m	
73		30,189 ~ 30,250	62	桁式高架橋 b=10.0m 橋脚3基 L=2*20.0+22.0=L=62.0m	
74		30,250 ~ 30,550	300	桁式高架橋 b=10.0~7.5m 橋脚15基 L=15*20.0=300.0m	
75		30,550 ~ 32,350	1,800	桁式高架橋 b=7.5m 橋脚90基 L=90*20.0=1,800.0m	
76		32,350 ~ 32,700	350	桁式高架橋 b=7.5~10.0m 橋脚18基 L=17*20.0+10.0=L=350.0m	
77	五十間原 S t 33km600m	32,700 ~ 33,535	835	桁式高架橋 b=10.0m 橋脚42基 L=41*20.0+15.0=L=835.0m	
78		33,535 ~ 33,655	130	ラーメン高架橋 b=10.0m 既設橋φ=0.35m L=50.0+2*40.0=L=130.0m	
79		33,655 ~ 33,985	320	桁式高架橋 b=10.0m 橋脚16基 L=16*20.0=320.0m	
80	鉄道京山線 34km000m	33,985 ~ 34,015	30	PCI桁 b=10.0m 橋脚2基 L=30.0m	
81		34,015 ~ 34,100	85	桁式高架橋 b=8.5m 橋脚4基 L=3*20.0+25.0=L=85.0m	
82		34,100 ~ 34,300	200	桁式高架橋 b=8.5~7.5m 橋脚10基 L=10*20.0=200.0m	
83		34,300 ~ 35,000	700	桁式高架橋 b=7.5m 橋脚35基 L=35*20.0=700.0m	

84		35,000 ~ 35,150	150	箱式高架橋 h=7.5~3.0m 橋脚10基 L=10*20.0=200.0m
85		35,150 ~ 35,200	50	盛土直埋管 h=3.0m
86		35,200 ~ 36,450	1,250	盛土直埋管 L=1,250m
87		36,450 ~ 36,500	50	盛土直埋管
88		36,500 ~ 36,700	200	箱式高架橋 h=3.0~8.0m 橋脚13基 L=12*20.0+10.0=250.0m
89		36,700 ~ 38,050	1,350	箱式高架橋 h=8.0m 橋脚68基 L=67*20.0+10.0=1,350m
90		38,050 ~ 38,200	150	箱式高架橋 h=8.0~9.5m 橋脚8基 L=7*20.0+10.0=150.0m
91		38,200 ~ 38,475	275	箱式高架橋 h=9.5m 橋脚14基 L=13*20.0+15.0=275.0m
92	河北路S.T 38K+700m	38,475 ~ 38,925	450	ワンマン高架橋 既設軌道=0.35m 77°D-f1=320m L=50.0+10*40.0=450.0m
	総延長距離	-120 ~ 38,925	39,045	

天津市津浦快速铁路建设设计概算

二期工程

TE12-2

NO.	站名	里程 Km	区间距离 Km	构造形式	摘要
1	河北路St 38k#700	38,925	1,543	桁式高架梁 L=10.0m 高脚77基 L=16*20.0+23.0=1,543.0m	
2	第一京山线B1 40k#480	40,468	25	PCI桁 L=25.0m	
3		40,493	657	桁式高架梁 L=32*20.0+17.0=657.0m	
4		41,150	150	桁式高架梁 L=8.5~10.0m 高脚8基 L=7*20.0+10.0=150.0m	
5		41,300	155	桁式高架梁 L=10.0m 高脚8基 L=7*20.0+15.0=155.0m	
6	湖庭路B V 41k#480	41,300	50	PCI桁 L=2*25.0=50.0m	
7		41,505	130	桁式高架梁 L=6*20.0+10.0=130.0m	
8		41,635	130	ラーメン高架梁 L=10.0m 高脚7基 L=6*20.0+10.0=130.0m	
9	開發区St 41k#700	41,635	35	ラーメン高架梁 L=50.0+2*40.0=130.0m	2面之線相對式ホ一ム b=4.0m L=130.0m 股段幅b=2.5m 2本
10		41,765	300	桁式高架梁 L=20.0+15.0=35.0m	
11		41,800	4,150	桁式高架梁 L=10.0~7.0m 高脚15基 L=15*20.0=300.0m	
12		42,100	150	桁式高架梁 L=7.0m 高脚20基 L=20*7.0+10.0=150.0m	
13		46,250	75	桁式高架梁 L=7.0~8.5m 高脚8基 L=7*20.0+10.0=150.0m	
14	柳湖路B V 46k#500	46,250	50	桁式高架梁 L=8.5m 高脚4基 L=3*20.0+15.0=75.0m	
15		46,475	75	PCI桁(直) L=2*25.0=50.0m	
16		46,525	150	桁式高架梁 L=8.5m 高脚4基 L=3*20.0+15.0=75.0m	
17		46,600	1,550	桁式高架梁 L=8.5~7.0m 高脚8基 L=7*20.0+10.0=150.0m	
18		46,750	200	桁式高架梁 L=7.0m 高脚78基 L=77*20.0+10.0=1,550.0m	
19		48,300	55	桁式高架梁 L=10*20.0=200.0m	
20	西芳本路B V 48k#580	48,300	50	桁式高架梁 L=8.0m 高脚3基 L=2*20.0+15.0=55.0m	
21		48,555	495	PCI桁(直) L=2*25.0=50.0m	
22		48,605	350	桁式高架梁 L=7.5m 高脚25基 L=24*20.0+15.0=495.0m	
23	天津新港St 49k#550	48,605	155	桁式高架梁 L=10.0m 高脚19基 L=18*20.0+25.0=385.0m	
24		49,100	55	ラーメン高架 L=10.0m 股段幅b=0.35m L=50.0+2*40.0=130.0m	1面之線為式ホ一ム b=8.0m L=130.0m 股段幅b=4.0m 1本
25		49,450	55	桁式高架梁 L=10.0m 高脚3基 L=2*20.0+15.0=55.0m	
25	總延長距離	49,615	10,745		

付属資料12-7 構造物設計の考え方

本計画における設計上の一般的考え方を以下に示す。

1. 一般条件

- (1) 線数：複線
- (2) 軌道：直線

2. 使用材料

(1) コンクリート

設計基準強度（材令28日）	ラーメン高架橋	$\sigma_{ck}=270\text{kg/cm}^2$
	PC桁	$\sigma_{ck}=400\text{kg/cm}^2$
	RC桁	$\sigma_{ck}=240\text{kg/cm}^2$
	橋脚胴体	$\sigma_{ck}=210\text{kg/cm}^2$
	場所打ち杭	$\sigma_{ck}=240\text{kg/cm}^2$
		（標準供試体強度 300kg/cm^2 ）
	PC杭	$\sigma_{ck}=500\text{kg/cm}^2$
粗骨材の最大寸法	25mm	

(2) 鉄筋

日本工業規格 J I S . G - 3 1 1 2 を適用する。

鉄筋コンクリート用棒鋼 SD-35

許容引張応力度

通常の繰り返し応力を受ける部材	$\sigma_{sa}=1,800\text{kg/cm}^2$
繰り返し応力を受けない部材	$\sigma_{sa}=2,000\text{kg/cm}^2$
斜引張鉄筋の計算をする場合	$\sigma_{sa}=3,500\text{kg/cm}^2$

ひびわれの検討を行う場合の鉄筋の許容引張応力度、死荷重に対しては次の値とする。

1) 乾燥が繰り返される場合（橋脚梁上部）

$\frac{\sigma_{l+i}}{\sigma_d + \sigma_{l+i}} \geq 0.25$ の場合	$\sigma_{sa}=1,000\text{kg/cm}^2$
〃 < 0.25 の場合	$\sigma_{sa}=1,200\text{kg/cm}^2$

2) 水に浸り乾燥しない場合 (基礎) $\sigma_{sa} = 1,600 \text{ kg/cm}^2$

(3) PC鋼材

PC棒鋼 (SBPR95/110)

引張強度 $\sigma_{pu} = 110 \text{ kg/mm}^2$

降伏点応力 $\sigma_{py} = 110 \text{ kg/mm}^2$

許容引張応力度

設計荷重作用時 $\sigma_{pa} = 110 \text{ kg/mm}^2$

プレストレス導入直後 $\sigma_{pat} = 110 \text{ kg/mm}^2$

緊張作業時 $\sigma_{pai} = 110 \text{ kg/mm}^2$

PC棒鋼の弾性係数 $E_p = 2,000,000 \text{ kg/cm}^2$

3. 設計荷重

(1) 死荷重

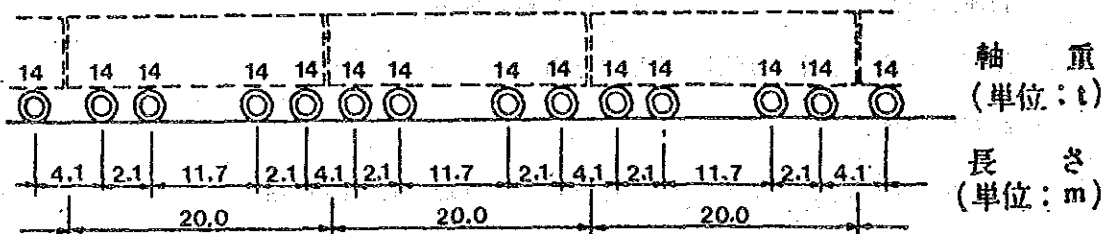
コンクリート $2,350 \text{ kg/m}^3$

鉄筋コンクリート $2,350 \text{ kg/m}^3$

軌きょう重量 (有道床) 450 kg/m

(2) 列車荷重

標準列車荷重は以下のとおり。



電車荷重の衝撃は、電車荷重に次の衝撃係数を乗じて得られる値とする。

衝 撃 係 数

スパン	l(m)	0	5	10	20	30	40	50	70	100	適用条件
速度											
110km/h		0.39	0.31	0.28	0.25	0.29	0.21	0.20	0.18	0.15	$n_s > 65^{-0.6}$

(3) 群集荷重

$$W = 300 \text{ kg/m}^2$$

(4) 車両横荷重

東日本旅客鉄道株式会社建造物設計標準（鉄筋コンクリート構造物および無筋コンクリート構造物、RC標準）に示す荷重を軌道直角方向に作用させる。

(5) 地震荷重

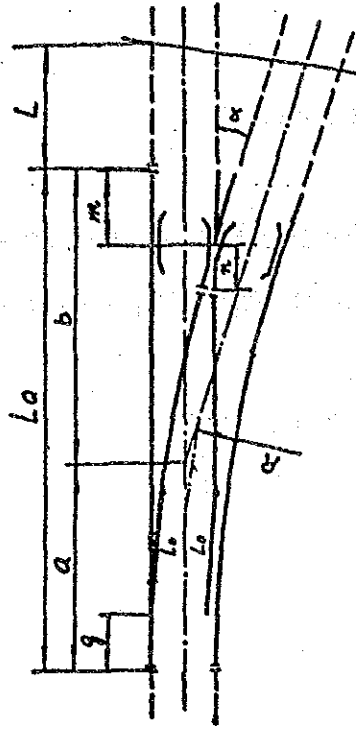
水平震度 $K_h = 0.20$

付表 12-8-1 片開き分岐器諸元

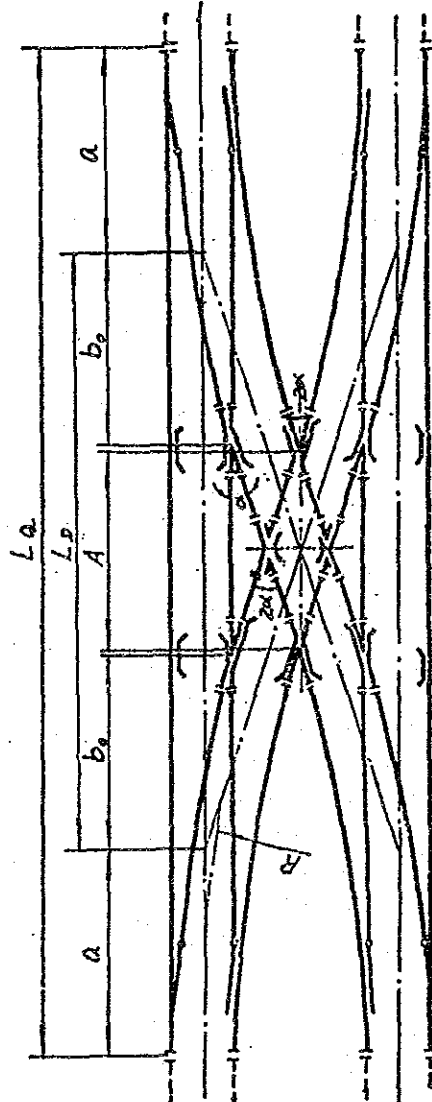
分岐番号	レール種別 (kg/m)	図面番号	分岐角 α	分岐曲線半径 R (mm)	L_0 (mm)	a (mm)	b (mm)	q (mm)	n (mm)	m (mm)	L_0 (mm)	L (mm)	分岐側最高速度 (km/h)
18	50	参標線4095	3° 10' 47"	800 000	54 000	22 745	31 255	3 878	2 836	5 400	12 500	10 575	80
12	50	TB399-75	4° 45' 49"	330 000	36 815	16 853	19 962	2 650	1 849	2 708	7 700	8 940	45
9	43	TB399-75	6° 20' 25"	180 000	28 848	13 839	15 009	2 650	1 538	2 050	6 250	6 565	35

付表 12-8-2 シーサースクロッシング (50kg/mレール、12番、線間5m) 諸元

分岐角 α	a (mm)	b_0 (mm)	L_0 (mm)	R (mm)	L_0 (mm)	A (mm)
4° 45' 49"	16 853	17 250	93 706	330 000	60 000	17 280



付図 12-8-1 片開き分岐器



付表 12-8-2 シーサースクロッシング

付属資料12-9 駅の乗降場及び階段の幅員查定の考え方

(1) 双林駅

島式乗降場の幅員には、次の関係があるとされている。

$$\text{ホーム幅員} = 1.13 \times \text{階段幅員} + 3 \text{ m}$$

故に、先ず階段幅員を查定する。

① 階段幅員

a) 朝のピーク時 (7時~8時) 列車本数 11本/片道

上り方向 降車 3,040人

下り方向 乗車 7,539人

汽駅標準 ($\rho = 1/1.2$ 人/秒) により、純階段幅員を

$$B = \frac{1}{1.2} \cdot \frac{S}{T} \quad \text{により算定する。}$$

乗車は均一流動なので $T = 3600$ 秒、降車は列車間合が5分を超えるので

$T = 150$ 秒でホームから排出させる。

ピーク時1列車平均排出人員: $3,040$ 人/11本 = 276 人

S: 流動人員

T: 時間 (秒)

ρ : 流動密度 1.2人/秒・m

階段幅員は上り列車の到着時を考える。

$$\begin{aligned} \therefore B &= \frac{7539}{1.2 \times 3600} + \frac{276}{1.2 \times 150} = 1.75 + 1.53 \\ &= 3.28 \text{ m} \end{aligned}$$

b) 夕方のピーク時 (16時~17時) 列車本数 11本/片道

上り方向 降車 8,014人

下り方向 乗車 2,229人

ピーク時1列車平均排出人員: $8,014$ 人/11本 = 728 人

$$\therefore B = \frac{2229}{1.2 \times 3600} + \frac{728}{1.2 \times 150} = 0.51 + 4.04$$

$$= 4.55 \text{ m}$$

② ホーム幅員

a)、b)を比較して、b)より階段幅員として $B = 4.55 \text{ m}$ を採用する。

これに壁、手すり分として 0.75 m を見込むと、

$$\text{階段幅員 } W_s = 4.55 + 0.75 = 5.3 \text{ m} \quad \text{とする。}$$

従って、ホーム幅員 W は

$$W = 1.13 \times W_s + 3 \text{ m} = 1.13 \times 5.3 + 3$$

$$= 8.98 \text{ m} \approx 9 \text{ m} \quad \text{とする。}$$

以上より、双林駅におけるホーム及び階段幅員は、

ホーム幅員 9.0 m

階段幅員 5.3 m とする。

(2) 中間駅

中間待避駅については、方向別のホームになっていること、及びピーク時の乗降人員が最も多い河北路駅でも $5,000$ 人程度と双林駅の半分であることから、建設基準の最少幅員(島式ホーム 7.0 m 、相対式ホーム 4.0 m)で十分である。

ピーク時降車客 $5,000$ 人(一列車平均 455 人)

$$\text{階段幅員 } W_s = B + 0.75 = \frac{455}{1.2 \times 150} + 0.75 \approx 3.3 \text{ m}$$

$$\text{ホーム幅員 } W = 1.13 \times W_s + 3.0 = 6.7 \text{ m}$$

付属資料12-10 車両基地設備諸元の考え方(付表12-5-1参照)

最終目標年である2015年時点の車両数に基づき車両基地設備諸元を計画する。

(1) 全般・要部検査線(工場棟)

1) 3年間の車両平均走行距離

全般検査～要部検査～全般検査間の検査周期は時間ベース3年または距離ベース40万kmである。3年間の車両平均走行距離を付表12-5-1に示す。3年間の車両平均走行距離の算出は下記の式による。

$$\begin{aligned} \text{3年間の車両平均走行距離} &= \{ \text{車両キロ (km/日)} \div \text{配属車両数} \} \times \\ & \quad 365 \text{日/年} \times 3 \text{年} \times (\text{運用車両数} / \text{配属車両数}) \end{aligned}$$

計算の結果、3年間の車両平均走行距離は40万kmを越えるので全般及び要部検査は距離ベースで行う。

2) 年間検査両数

年間検査両数及び編成数を付表12-5-1に示す。年間検査両数の算出は下記の式による。

$$\text{年間検査両数} = \text{配属車両数} / \text{検査周期}$$

3) 検査所要日数

計算上の検査所要日数を付表12-5-1に示す。検査所要日数の算出は下記の式による。

$$\text{検査所要日数} = \text{年間稼働日数} / \text{年間検査編成数}$$

注: 年間稼働日数は306日/年とする。

計画検査所要日数は臨時修繕等も考慮して全般検査35日、要部検査30日とする。

4) 全般・要部検査線

以上より、工場棟に1線当たり2両入線できる全般・要部検査線を1線設ける。

全般・要部検査線では車両の入出場検査及び車体と台車の分離及び結合を行う。

(2) 臨時修繕線(工場棟)

1) 年間臨時修繕両数

年間臨時修繕両数は実績から求めるべきであるが、臨時修繕回数を0.1回/両/年と仮定すると、年間臨時修繕両数は付表12-5-1に示すとおりとなる。

2) 臨時修繕線

以上より、工場棟に1線当たり2両入線できる臨時修繕線を1線設ける。

(3) 交番検査線 (検査棟)

1) 90日間の車両平均走行距離

交番検査の検査周期は時間ベース90日または距離ベース3万kmである。90日間の車両平均走行距離を付表12-5-1に示す。90日間の車両平均走行距離の算出は下記の式による。

$$\begin{aligned} \text{90日間の車両平均走行距離} &= \left[\text{車両キロ (km/日)} \div \text{配属車両数} \right] \times \\ & 90日 \times \left(\text{運用車両数} / \text{配属車両数} \right) \end{aligned}$$

計算の結果、90日間の車両平均走行距離は3万kmを超えるので交番検査は距離ベースで行う。

2) 1日当たり検査両数

1日当たり検査両数を付表12-5-1に示す。1日当たり検査両数の算出は下記の式による。

$$\begin{aligned} \text{1日当たり検査両数} &= \left(\text{配属車両数} / \text{検査周期} \right) \times \\ & \left[1 - \left(\text{当該検査周期} / \text{上級検査周期} \right) \right] \end{aligned}$$

3) 検査所要日数

交番検査は1編成(6両)単位で検査するとして、1編成当たりの検査所要日数は付表12-5-1に示すとおりになる。日本での一例として1編成(10両)を1日で検査しているので、計画検査所要日数は余裕をみて1編成(6両)、2日とする。

4) 交番検査線

交番検査線は1編成(6両)同時に検査できる規模として、交番検査線を求める。交番検査線の算出は下記の式による。

$$\begin{aligned} \text{交番検査線} &= \text{1日当たり検査両数} \times \text{検査所要日数} \times \\ & \left[\left(365日 / \text{稼働日数} \right) \times \text{波動率} \right] \div 6両 / 1線 \end{aligned}$$

注. 波動率は20%とする。

上記の式より、交番検査線を求めると1線になる。交番検査線は他に、全般・

要部検査を終了した車両を編成に組成して、編成試験にも使用するので、交番検査線は2線とする。

(4) 仕業検査線（検査棟）

1) 1日当たり検査編成数

仕業検査の検査周期は時間ベースで3日毎である。仕業検査は1編成（6両）単位で検査するとして、1日当たりの検査編成数は付表12-5-1に示すとおりとなる。1日当たりの検査編成数の算出は下記の式による。

$$\text{1日当たり検査編成数} = \text{配属編成数} / \text{検査周期}$$

2) 仕業検査線

仕業検査線の使用回数は標準的に1日1線当たり4～8回程度とし、仕業検査線を求める。仕業検査線の算出は下記の式による。

$$\text{仕業検査線} = (\text{1日当たり検査編成数} / \text{1日1線当たり使用回数}) \times \text{波動率}$$

注. 1日1線当たり使用回数は4回とし、波動率は20%とする。

上記の式より、仕業検査線を求めると2線となる。

(5) 洗淨線（検査棟）

洗淨線では大洗淨、中洗淨を行うものとし、大洗淨の周期を30日、作業所要時間を4時間程度、中洗淨の周期を6日、作業所要時間を2時間程度とすると、1日当たりの洗淨作業時間は8時間程度となるので、検査棟に洗淨線を1線設ける。

(6) 留置線

留置線を求めると付表12-5-1に示すとおりになる。留置線の算出は下記の式による。

$$\text{留置線} = (\text{配属編成数}) - (\text{駅留置の編成数}) - (\text{全般・要検入場編成数}) \\ - (\text{交検入場編成数})$$

(7) 車輪転削線

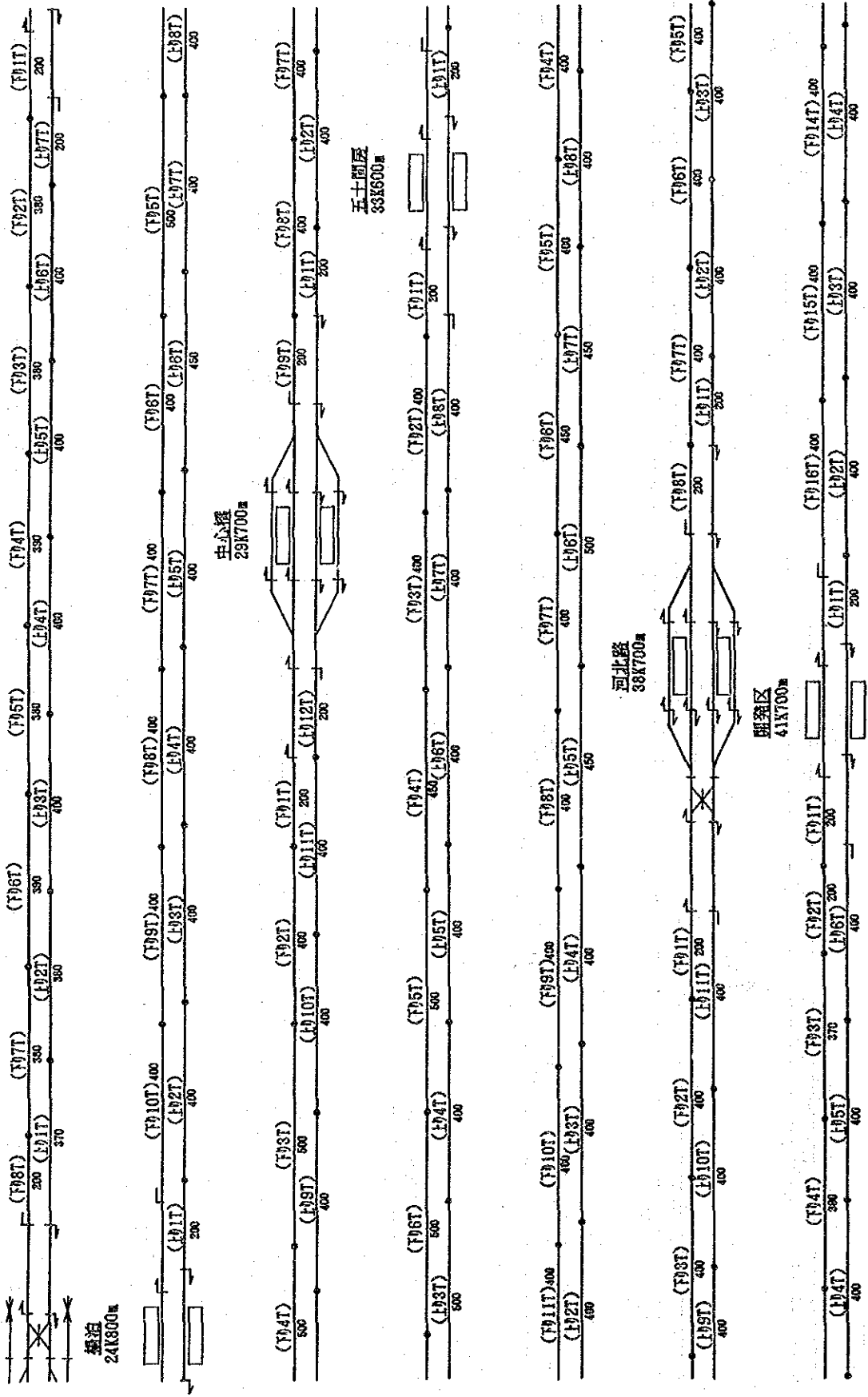
車輪転削線を1線設ける。

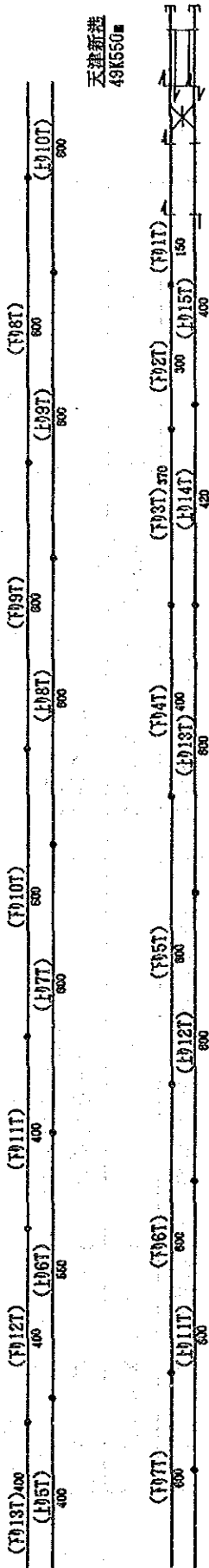
(8) 構内試運転線

全般・要部検査及び臨時修繕等を終了した車両の試運転を行うため、構内試運転線を1線設ける。

付表12-5-1 車両基地設備諸元

項目		規模等	記事	
2015年の配属車両数 (両)		120		
全般 ・ 要 部 検 査	3年間の車両平均走行距離 (km)	445,364 > 400,000		
	40万kmを走行するのに要する期間 (年)	2.69		
	年間検査両数 (両)	45		
	年間検査編成数 (編成)	7.5	6両/編成	
	計算上の検査所要日数 (日)	40		
	計画検査所要日数 (日)	全検	35	
		要検	30	
全検・要検線 (線)		1		
臨時 修繕	年間臨時修繕両数 (両)	12		
	臨時修繕線 (線)	1		
交 番 検 査	90日間の車両平均走行距離 (km)	36,605 > 30,000		
	3万kmを走行するのに要する期間 (日)	74		
	1日当たり検査両数 (両)	1.5		
	1編成当たり計算上検査所要日数 (日)	4	6両/編成	
	1編成当たり計画検査所要日数 (日)	2		
	交番検査線 (線)		2	
仕 業 検 査	1日当たり検査編成数 (編成)	6.7		
	仕業検査線 (線)	2		
洗浄線 (線)		1		
留置線 (線)		8	1線に2編成留置可能 (6両/編成)	
車輪転削線 (線)		1		
構内試運転線 (線)		1		

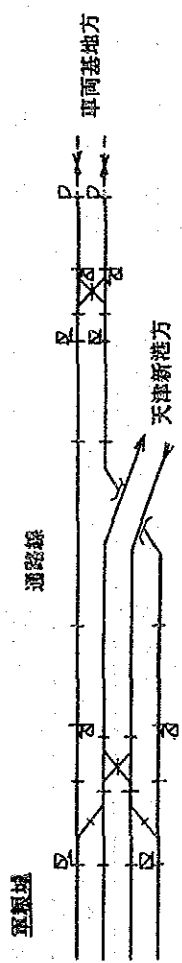




天津新港
49K50m

凡例

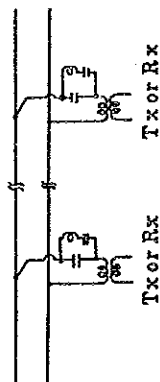
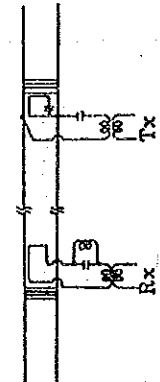
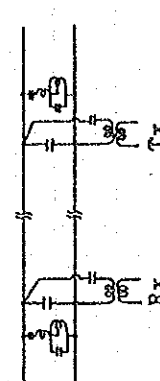
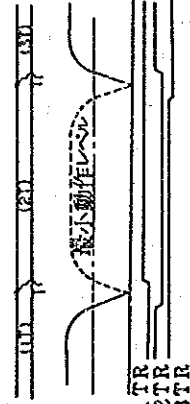
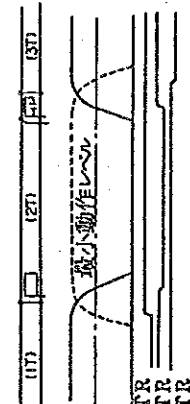
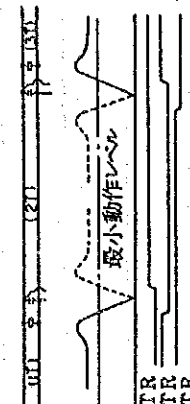
- : 場内、出發進路
- : 軌道回路境界 (有絕緣)
- : 軌道回路境界 (無絕緣)



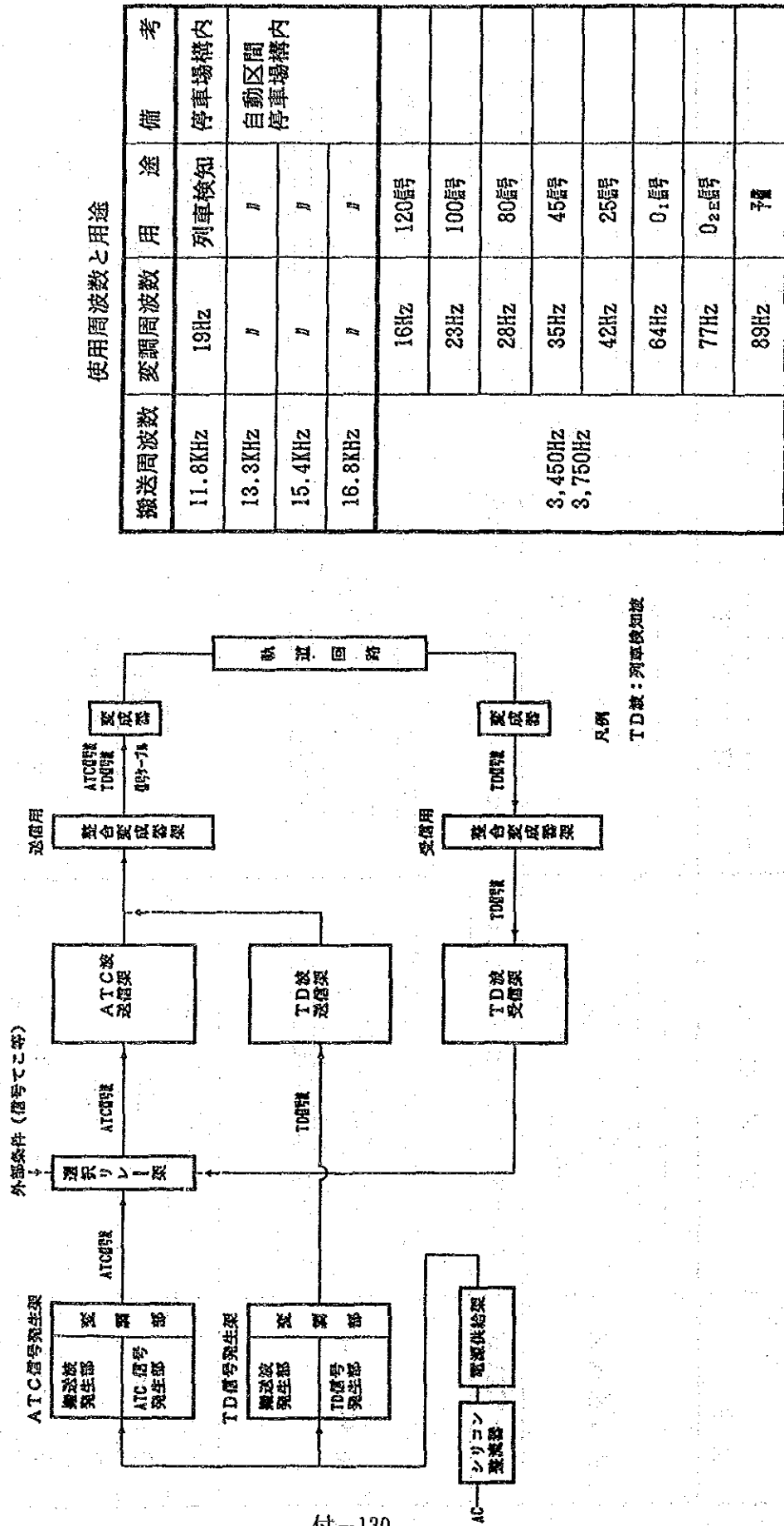
付風資料12-12 電子連動装置と継電連動装置

項目	装置名	電子連動装置	継電連動装置	備考
基本素子		<ul style="list-style-type: none"> マイクログコンピュータ 	<ul style="list-style-type: none"> リレー 	
安全性		<ul style="list-style-type: none"> フェイルセーフなハードウェアとソフトウェアによる論理判断により確保 	<ul style="list-style-type: none"> フェイルセーフなリレーの特殊な回路構成により確保 	
信頼性		<ul style="list-style-type: none"> 冗長構成を採用し、1系ダウン時も系切替により機能継続 	<ul style="list-style-type: none"> 単系のため故障時はシステムダウン、原因復旧後機能再開 	電子連動：2重系又は3重系
保守性		<ul style="list-style-type: none"> 予防保全の軽減 故障系の切離し。ブロック、ユニット交換 動作記録、故障検出機能内蔵 	<ul style="list-style-type: none"> リレーの定期点検、事前交換 故障時は即時原因探究、部品交換 別途、故障記憶装置が要 	
標準化		<ul style="list-style-type: none"> ハードウェアの標準化 	<ul style="list-style-type: none"> 駅別に個別制作 	
拡張性		<ul style="list-style-type: none"> 自動進路設定、蓄積進路設定 	<ul style="list-style-type: none"> 別途、制御装置が要 	
経済性	建設コスト	<ul style="list-style-type: none"> 論理回路は一定、入出力回路の増加。大規模の場合有利 	<ul style="list-style-type: none"> 駅規模に比例してリレー数が増加。小規模の場合有利 	
	消費電力	<ul style="list-style-type: none"> 大規模の場合継電に比べ有利 	<ul style="list-style-type: none"> 小規模の場合有利 	
フロアスペース		小	小(小規模)~大(大規模)	
適用		<ul style="list-style-type: none"> 小~大規模向き 複合システム向き 	<ul style="list-style-type: none"> 小規模向き 単独システム向き 	

付屬資料12-13 無絶線方式の比較

方式	多周波式	境界短絡形	共振子短絡形
項目		実線短絡形	共振子短絡形
構成原理図			
送受電方式	電圧送電、電圧受電 (両方向伝送)	電圧送電、電流受電 (一方向伝送)	電圧送電、電圧受電 (一方向伝送)
境界特性			
死区間の有無	無 (オーバーラップとなる)	有	無 (オーバーラップとなる)
回路構成	単純	複雑	複雑
保守性	単純	やや複雑	複雑
短絡感度	やや良い (0.12Ω以上)	悪い (0.1Ω以上)	良い (0.15Ω以上)
閉塞割り	単純	単純	単純
境界を構成する主要素子	整合変成器	整合変成器 ループコイル 短絡ワイヤー	整合変成器 共振コンデンサー

付属資料12-14 ATC・TD地上装置システム構成図



使用周波数と用途

搬送周波数	変調周波数	用途	備考
11.8KHz	19Hz	列車検知	停車場構内
13.3KHz	"	"	"
15.4KHz	"	"	自動区間 停車場構内
16.8KHz	"	"	"
3,450Hz 3,750Hz	16Hz	120信号	
	23Hz	100信号	
	28Hz	80信号	
	35Hz	45信号	
	42Hz	25信号	
	64Hz	0 ₁ 信号	
	77Hz	0 ₂ 信号	
	89Hz	予備	