

12.4.4 大気

(1) 現況

1) 観測地点

大気の影響敏感点として、南北線沿線の次の3ヶ所を選び、大気質の現況を観測した。
各観測点の位置図は、図12.1.1に示すd-1:沙河口駅(2類混合区)、d-2:香周路
(2類混合区)、d-3:車両基地(住民区)の3地点である。

2) 観測項目

観測項目は、SO₂、NO_x、CO、TSP、HCの5項目である。

3) 観測結果

観測結果をとりまとめ、表12.4.20~表12.4.24に示す。

表12.4.20 SO₂の観測結果

観測点	沙河口駅	香周路	車両基地
瞬間値最大値 (mg/m ³)	0.042	0.042	0.038
瞬間値超過率(%)	0	0	0
日平均濃度最大値 (mg/m ³)	0.039	0.04	0.033
日平均濃度超過率(%)	0	0	0
3日濃度平均値 (mg/m ³)	0.039	0.04	0.026

表12.4.21 NO_xの観測結果

観測点	沙河口駅	香周路	車両基地
瞬間値最大値 (mg/m ³)	0.488	0.322	0.223
瞬間値超過率(%)	25.0	0.9	0
日平均濃度最大値 (mg/m ³)	0.270	0.190	0.095
日平均濃度超過率(%)	0	0	0
3日濃度平均値 (mg/m ³)	0.039	0.040	0.026

表12.4.22 COの観測結果

観測点	沙河口駅	香周路	車両基地
瞬間値最大値 (mg/m ³)	1.83	8.54	1.83
瞬間値超過率 (%)	0	0	0
日平均濃度最大値 (mg/m ³)	0.84	5.19	0.57
日平均濃度超過率 (%)	0	66.7	0
3日濃度平均値 (mg/m ³)	0.79	3.77	0.38

表12.4.23 TSPの観測結果

観測点	沙河口駅	香周路	車両基地
瞬間値最大値 (mg/m ³)	1.02	0.96	0.77
瞬間値超過率 (%)	0.9	0	0
日平均濃度最大値 (mg/m ³)	0.77	0.77	0.54
日平均濃度超過率 (%)	100	100	33.3
3日濃度平均値 (mg/m ³)	0.60	0.51	0.29

表12.4.24 HCの観測結果

観測点	沙河口駅	香周路	車両基地
瞬間値最大値 (mg/m ³)	2.96	2.05	1.84
瞬間値超過率 (%)	0	0	0
日平均濃度最大値 (mg/m ³)	2.22	1.89	1.45
日平均濃度超過率 (%)	100	100	100
3日濃度平均値 (mg/m ³)	1.89	1.61	1.41

(2) 将来予測

1) 工事施工時における大気予測

工事中の建設機械の運転、車両の運行によって、大気質も一定の影響を受けると考えられるが、観測地点 d-1及び d-2では、無視し得る程度と予測する。d-3では、前記2地点よりは影響が大きいと考えられるが、バックグラウンドが低いので、これも無視し得るものと予測する。但し、HCについては現況でも全地点で標準値を超えていることを特記する。

2) 供用時の大気予測

① 予測式

予測地点は車両基地とし、周辺の一定の範囲について算出する。予測式は以下のとおりである。

$$Q_{dust} = \frac{B \cdot A \cdot dfh \cdot (1 - \eta)}{1 - Crh} \quad \text{---- ばい塵量(kg/h)}$$
$$Q_{SO_2} = 2 \cdot B \cdot S \cdot (1 - \eta) \quad \text{---- 二酸化硫黄(kg/h)}$$
$$Q_{NO_x} = 1.63 \cdot B \cdot (\beta \cdot N + 0.000938) \quad \text{---- 窒素酸化物(kg/h)}$$
$$Q_{CO} = 2330 q \cdot C \quad \text{---- 一酸化炭素(kg/h)}$$

ここに、

B : 石炭消費量 (kg) =

A : 燃料中の灰分 (%) = 30

dfh : 灰分放出率 (%) = 20

η : 除塵器または脱硫器の効率 (%) = 90(dust)、70(SO₂)

Crh : 煤煙中の可燃分 (%) = 20

S : 煤中の硫黄含有率 (%) = 1.5

β : 煤中のNOの成分率 (%) = 32

N : 煤中のNの含有率 (%) = 1.5

q : 不完全燃焼率 (%) = 3

C : 煤中のSの含有率 (%) = 70

なお、条件として、これらの排出物の発生源は石炭ボイラとし、その諸元は次の

とおりと想定している。

「能力：4 t/h、台数：5台、石炭低位発熱量：20,934KJ/kg、ボイラの熱効率：70% 石炭消費量：6,299 kg/h（最大）、900 kg/h（最小）」

② 予測結果

予測結果は表12.4.25 および表12.4.26に示すとおりである。

表12.4.25 ボイラの排出ガス量

時期	蒸気発生量 (kg/h)	汚染物排出ガス量 (kg/h)			
		TSP	SO ₂	NO ₂	CO
暖房期	6200	38.75	55.8	58.0	52.43
非暖房期	900	5.63	27.0	8.42	7.61

表12.4.26 各汚染物質の予測

大気安定度	平均風速 (m/s)	最大着地濃度(mg/m ³)				風下距離 (m)
		TSP	SO ₂	NO ₂	CO	
B	2.7	0.054	0.052	0.054	0.043	450
C	3.2	0.039	0.058	0.062	0.051	1050
D	4.7	0.032	0.048	0.050	0.041	1540
E	3.4	0.038	0.059	0.061	0.050	2430
F	2.2	0.034	0.046	0.049	0.040	3210

(3) 影響評価

1) 工事期間中の大気汚染

建設機械・車両による大気汚染は、予測で述べたとおり、大気質の各項目でバックグラウンドに大きく上積みを与えるほどに至るとは判断されない。しかしTSP及びHCでは、現況で国家基準を超えていることを考慮しなくてはならない。

建設機械や工事車両による粉塵(TSP)発生の防止のため、散水によって現場の湿度を調整し、また、仮設の覆い等でその飛散を防ぐと共に、残土運搬の際の過載による土のこぼれを予防し、更に車体の洗浄を励行するなどの施工管理に充分留意する。

2) 供用時の大気汚染

予測結果と規制値を対比させると表12.4.27 のとおりとなる。

表12.4.27 供用時の大気汚染と基準値の比較表

単位：mg/m³

項目	予測値 最大着地濃度	基準値			
		1級日平均	1級瞬間値	2級日平均	2級瞬間値
TSP	0.054	0.15	0.30	0.30	1.00
SO ₂	0.059	0.05	0.15	0.15	0.50
NO _x	0.062	0.05	0.10	0.10	0.15
CO	0.051	4.00	10.00	4.00	10.00

車両基地における大気汚染については、SO₂ とNO_x で大気安定度と風下距離の二つの条件により、最大着地濃度が国家基準の1級を超える場合がある他は、影響は少ないと考えられる。これに対しては、車両基地のボイラに排ガス処理設備を設置する等して、汚染物質の排出を抑制する。

12.4.6 水質汚染

(1) 将来予測

1) 車両基地の管理施設などからの排出物

車両基地の管理施設などからの排出物が、周辺の水環境に汚染をもたらすものとして下記の項目が考えられる。その水量と水質を下記のとおりと想定する。

- ・ 車両洗浄排水 : 120 t/d
- ・ 酸性排水 : 30 t/d
- ・ 生活污水 : 200 t/d

汚染項目と汚濁負荷は下記のとおりと想定する。

- ・ pH : 3~4
- ・ SS : 200~300 mg/l
- ・ BOD5 : 100~150 mg/l
- ・ COD : 200~300 mg/l
- ・ 石油類 : 20~40 mg/l

2) 予測結果

上記の汚染要因は未処理のまま排出することは、環境基準を満足させることができないので、適切な処理施設を設けて処理し、排出すれば、表12.4.28の数値以下となる。

表12.4.28 処理水の水質と排水基準

汚染項目	予測数値	排出基準 (2級)
pH	6~9	6~9
SS	100mg/l	200mg/l
BOD5	60mg/l	60mg/l
COD	100mg/l	150mg/l
石油類	5mg/l	10mg/l

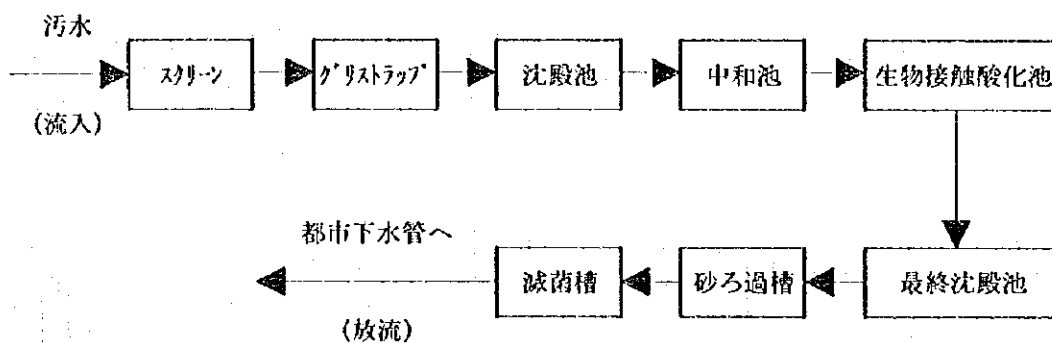
(3) 影響評価

1) 供用時の水質汚染

対策を講じない場合は汚染が発生するが、適切な汚水処理施設を設ける計画なので水質汚染の影響は少ないと考えられる。

2) 対策

次のようなフローシートの汚水処理施設(処理能力:359m³/日)を設置して汚水を処理し都市下水管に放流する。



12.4.6 日照

快速軌道南北線は、基本的に南北方向に貫いており、沿線での日照阻害は殆どの地域で生じることが少ない。しかし、沙河口駅と香周路駅間の一部区間で、南東～北西方向の線型があり、冬至時期に日照阻害の可能性があるので、次の計算式で検討する。

$$L = H \cdot \cot h \cdot \cos \alpha$$

ここに

L : 陰影の長さ(m)

H : 高架橋の地上高さ(m) = 11m

h : 太陽の高度角(度)

α : 太陽の方位角(度)

$$h = \sin^{-1}[\sin \phi \cdot \sin \delta + \cos \phi \cdot \cos \delta \cdot \cos(15t + \lambda - 300)]$$

ϕ : 大連市の緯度(39° 26')

δ : 太陽の傾角(表 12.4.29)

t : 時刻(北京時間)

λ : 大連市の経度(122° 26')

$$\cos \alpha = \frac{\sin h \cdot \sin \phi - \sin \beta}{\cos h \cdot \cos \phi}$$

β : 太陽の赤緯(冬至の場合: -23° 27')

計算の結果をとりまとめると表 12.4.29のとおりとなる。

表12.4.29 高架橋が及ぼす陰影長(冬至)

時刻	8時又は16時	9時又は17時	10時又は18時	11時又は19時	12時
太陽の高度角(度)	6.1046	14.7223	21.5638	26.0290	27.59
太陽の方位角(度)	52.62	41.40	28.81	14.78	0
陰影長さ(m)	62.4	31.4	24.4	21.8	21.1

以上の結果を検討する冬至時期に於いては、上記の区間約3kmにわたり20mの陰影長が出現するが、それ以外の時間帯での陰影長は20m以下となる。南北線沿線の住宅等の建造物は、高架橋の両端より20m以上離れているので、影響は少ないと考えられる。

ただし、冬季に積雪がある場合、高架橋下の両側の道路で、その凍結や融解の遅延による道路交通に障害がおきることが予想されるので、除雪等の適切な道路管理が必要となる。

12.4.7 景観

快速軌道南北線は、延長11kmの人工的な建造物であり、西安路、華北路、促進路、山東路などの在来の主要幹線道路の上空を覆う空中の長橋あるから、周辺の景観を一変させ、一種の圧迫感を与えることが予想される。したがって、大連市の都市景観に致命的な破壊をもたらさないよう、その構造体に様々なデザイン上の工夫をこらす必要がある。景観は、それを見る各人の主観によって評価が異なると考えられるので、交通施設の景観評価に一般的に採用されている「Semantic Differential Method (SD法)」等により、関係住民の意見を汲み上げることと同時に、建築学、美学、心理学、環境学などの専門家の意見を十分に取り入れて決定する必要がある。

南北線は、大連市の中心部からやや離れた北西部に位置し、特別に調和を配慮しなければならない自然景観や歴史的建造物は殆ど無いので、高架橋、駅舎などの構造体に、十分な配慮をすれば、それ自体が新たな美しい都市景観の創造に寄与することが可能であると考えられる。

12.5 環境影響評価-社会環境

(1) 現況

快速軌道南北線沿線の用途区域、住民、学校、病院の各分布状況をとりまとめる表12.5.

1、表 12.5.2、表 12.5.3、表 12.5.4、のとおりである。

表12.5.1 用途区域の分布状況

駅名	所属行政区	用途区域	備考
解放広場～興工街駅	沙河口区	居民文教区 (解放広場～黄河路) 黄河路～興工街 商業中心区	48中学～民勇市場 沙河口公安局～長興衣貿市場 昌平居住小区 民勇市場、沙河口百貨大楼、 長興農貿市場
興工街～沙河口駅	沙河口区	二類混合区	商業、工業、少量居民混合区
沙河口駅～東家村駅	沙河口区	二類混合区	
東家村駅～春柳街駅	沙河口区	一類混合区	一般商業と居民混合区
春柳街駅～香周路駅	沙河口区	二類混合区	
香周路駅～東緯路駅	甘井子区	工業集中区	大連第二製網廠、ビール廠、 波浪洗濯機廠
東緯路駅～松江路駅	甘井子区	居民区	
松江路駅～千山路駅	甘井子区	居民文教区	
千山路駅～中華広場	甘井子区	一類混合区	
中華広場～中華広場北	甘井子区	居民区	

表12.5.2 住民分布状況

道路名称	住戸数 (戸)	居民数 (人)	建屋数 (棟)	備考
西安路～華北路	225	900	2～4	
	475	1900	5～7	
華北路～春柳路	3398	13592	6～7	高層
	1350	5400	15	
春柳路～香周路	168	672	7	
香周路～東緯路	612	2448	4～5	
松江路～千山路	1289	5156	6～7	
千山路～中華広場	356	1424	6～7	
合計	7873	31492		

表12.5.3 学校の分布状況

組織名称	道路名称	距軌道中心から の距離(m)	建屋数 (棟)	学生数 (人)	教師数 (人)	備考
致城職業高等中学	西安路	25	3	268	36	
大連又車廠技術学校	西安路	25	6	180	22	
大連市第48中学	解放広場	30	2	968	81	
大連市第22中学	山東路	30	5	1200	103	
大連市第3中学	華北路	50	7	780	57	
甘井子区教委第三託児所	山東路	40	5	450	18	

表12.5.4 病院の分布状況

組織名称	道路名称	距軌道中心から の距離(m)	建屋数 (棟)	人員数 (人)	備考
長城医院	西安路	30	5	27	
大連市口腔医院	興工街	25	5	108	

(2) 地域分断及び住民移転

1) 地域分断

地域分断は、工事施工中に局部的に生じると考えられるが、その場合は仮設の迂回路を設けるなどして、その影響を最小限に止めることが可能であると考えられる。

施設の供用時では、鉄道が高架橋のため、地域分断はない。

2) 住民移転

南北線の建設に伴う移転の対象となる住民数は、約3750人、940世帯と推定される。

移転に際しては、大連市の関係法規に従って行う他、対象住民に不満が生じないように、十分な移転計画が必要となるものと考えられる。

なお、沿線各地域毎の移転に関する土地面積及び建築物面積をとりまとめると表12.5.5のとおりとなる。

表12.5.5 快速軌道南北線の建設に伴う
移転対象土地面積と建築物面積

区域名	土地面積 (m ²)	建築物面積 (m ²)
解放広場駅	2,500	3,520
興工街駅	2,760	800
車家村駅	2,400	1,040
春柳街駅	2,400	3,670
春柳街～香周路		20,380
香周路駅	1,900	3,250
香周路～東緯路		4,700
東緯路	1,900	1,900
東緯路～松江路		7,830
千山路駅	1,900	6,060
中華広場駅	1,900	
中華広場北駅	2,500	
車両基地	259,000	2,500
合計	279,160	55,650

12.6 環境保全に対する提言

(1) 工事実施時

① 騒音・振動

- ・工事区域に学校、病院など特に静穏を必要とする施設が近接するが近接する場合には、作業手順、作業方法を十分検討し、適切な作業時間の設定を行う。
- ・工事用車両の運転者に対する指導を徹底し、不必要な警笛を発しないよう運行管理に万全を期す。
- ・土工事期間においては定期的に騒音レベルの測定を行い施工管理に十分配慮する。

② 大気汚染

周辺の状況に応じて工事用道路に清掃員の配置等の処置を講じ、清掃および散水を行い粉塵の発生を防止する。

③ その他

- ・工事施工中に局部的に、地域分断を生じると考えられるが、迂回路を適切に設けるなどして、その影響を最小限に止めることが可能である。
- ・F/S路線沿線は、都市化された地域であることから自然環境に影響を与えることはない。

(2) 供用時

① 騒音

供用時においては、環境保全目標を越えている。これは道路上を走行する自動車交通による騒音が主たる原因ではあるが、これに快速軌道交通の騒音が付加された結果である。

そのための快速軌道交通側の騒音対策として、高架構造物の両側に防音壁を設けるなどの設計上の配慮が必要である。また、軌条はロングレールを出来るだけ採用することや、レールの波状磨耗防止など、適切な維持・管理につとめることが必要である。

② 電磁輻射

- ・テレビ受像器への影響は、その妨害電磁輻射のレベルを、中国では一般的に42dB $\mu\text{V}/\text{m}$ としている場合が多く、軌道からの距離が近い所では影響を受ける可能性がある。これに対しては、アンテナを集中アンテナに置き換えるか、ケーブル受信することで対応できる。

- ・周水子空港の管制システムへの電波障害については、航空機の進入路下の軌道状

に一定の範囲で防護ネットを設ける等の構造により、影響を防ぐものと考えられる。

③ 大気汚染

車両基地における大気汚染については、SO₂とNO_xで大気安定度と風下距離の二つの条件により、最大着地濃度が国家基準の1級を超える場合があると考えられる。これに対しては、車両基地のボイラに排ガス処理設備を設置する等の対策をし、汚染物質の排出を抑制する。

④ 水質汚染

車両基地の管理施設などからの排出物が、周辺の水環境に汚染をもたらすことが考えられるが、污水处理施設を設置することにより、水質汚染を防ぐことができる。

⑤ 景観

快速軌道南北線は、延長1.1kmの人工的な建造物であり、西安路、華北路、促進路、山東路などの在来の主要幹線道路の上空を覆う空中の長橋であるから、周辺の景観を一変させ、一種の圧迫感を与えることが予想される。したがって、大連市の都市景観に致命的な破壊をもたらさないよう、その構造体に様々なデザイン上の工夫をこらすことにより、それ自体が新たな美しい都市景観の創造に寄与することが可能であると考えられる。

⑥ 住民移転

快速軌道交通の建設によって影響を受ける住民数は多くはないが、移転の対象となる住民に、移転候補地の近傍の居住地を提供し、住民の移転候補地に対する条件や考え方を極力反映させる等の対策が必要である。

第13章 建設費と建設工程

本項は、経済・財務分析の基礎となる建設費を、第8章の車両計画及び第9章の施設計画に基づき、中国の実情を考慮して算定している。

13.1 建設費算出の前提条件

- ① 工事費は、工事項目毎に労務費・材料費（機械費や燃料費を含む）・諸経費を考慮して算出する。
- ② 工事費は、1995年8月現在の価格とし、エスカレーションの要素は考慮しない。
- ③ 工種別毎の工事費は、内貨・外貨に分けて算出する。
- ④ 外貨の対象とした輸入資材等については、CIF（運賃、保険料込み渡し）価格とする。
- ⑤ 外貨換算レートは、1元=12円、1\$=8.4元とする。
- ⑥ 各工事項目とも、労務費はすべて内貨とする。
- ⑦ 労務費・材料費等の工種別毎の単価は、中国国内の実勢価格によるが、中国国内にない単価は、日本における実績を参考にして設定する。
- ⑧ 工事に伴う予見不可能性等を考慮して、工事費の10%を予備費とする。
- ⑨ 積算にあたっては、極力国産品を使用することを基本とする。
- ⑩ 将来、近期・遠期計画として追加される建設費については、開業時に比べて中国の技術基準が向上することを考慮し、内貨比率を増加させる。

以上の前提条件に基づく建設費構成の細目は、現地での打合せの結果、図13.1.1のとおりとする。

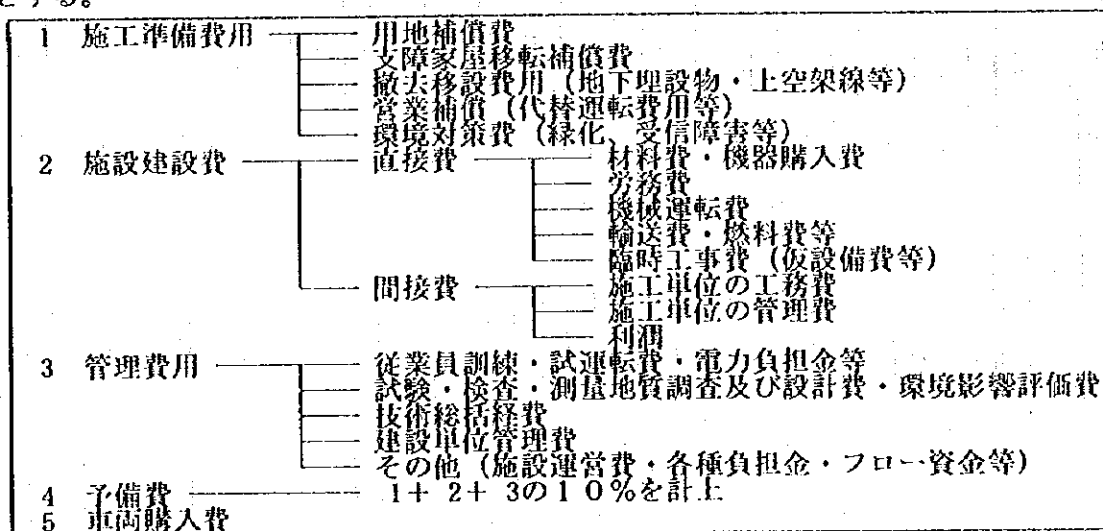


図 13.1.1 建設単価の構成

13.2 建設費の算出方法

(1) 工事単価の設定

現地において、中国側と共同で調査した工事種別単価表を基本に、内貨・外貨の比率も考慮した単価を設定する。(付属資料13.2.1参照)

ただし、中国にない工種別単価については、機械電機設備等の購入費を、日本あるいは諸外国の単価で上記為替レートに基づいて中国単価に換算し、労務費は両国間の差が大きいため、中国における実勢単価を参考にして調整する。

(2) 施設数量の算出

建設費見積りに必要な施設数量の算出は、以下の事項による。

① 施工準備費

(a) 用地

用地使用費用については、本快速軌道交通は都市公共施設であるため、中国における実績に基づき路線の用地費用は計上せず、利用価値の高い駅舎と大規模占用となる車両基地の用地費用を計上する。

(b) 家屋移転

道路占用区間以外では、防災、施工、住民利便等を考慮し、高架橋の両側に5mを確保して線路敷地を設定するため、この範囲にある住宅や工場建物の移転費用を、大連市の基準価格に基づいて計上する。

(c) 上空及び地下の支障物件

高架橋が通過する事により分断される地下埋設管や上空架線の撤去移設費を、各供給会社の要求費用に基づいて計上する。

(d) 公共交通

解放広場～沙河口間の路面電車撤去費用と、代替バスの運行費用を、現地会社の聞き取りを基に計上する。

(e) 環境対策費

環境影響評価により必要となると考えられる電波障害費・緑化等について、関係部署との協議を基に計上する。

以上の求め方の詳細は、付属資料13.2.1を参照されたい。

② 施設建設費

施設建設費は、第9章の施設計画に基づいて各工種毎に算出する。求められた主要数量の一覧を、表13.2.1に示す。

表 13.2.1(1) 施設数量総括表 (初期投資)

項 目		単 位	数 量	項 目		単 位	数 量			
線路・軌道工事	線路延長	本 線	複線km	11.10	機 械・電 機 設 備	信 号	A T S設備	組	12	
		引 込 線	単線km	5.60			A T P	地上設備	"	12
		車両搬入線	"	0.40				車載設備	"	22
	軌道工事	軌 道	本線	km		21.68	連動設備	"	5	
			道 駅	"		6.30	ワークステーション	"	60	
		道 床	m ³	37,900		ネットワークサーバー	"	2		
土木工事	土 工	切 土	万m ³	120.3	電 機 設 備	冷 房	換気設備	台	30	
		盛 土	"	89.0			暖房設備	"	140	
		石積工	"	1.4			各種ポンプ	"	30	
	高架橋	本 線	複線km	9.98		暖 房	冷水設備	"	2	
		車両搬入線	単線km	0.20			空調設備	"	1	
		高 架 駅	箇 所	10			空調機器	"	50	
建築工事	地 上 駅	地 上 駅	"	1	ボイラー設備	"	3			
		建屋面積	一般施設	m ²	134,600	給排水	各種ポンプ	"	29	
	管理施設	"	7,400	管路延長	km		18.3			
車両	電動車 (M)	両	44	昇降施設 (エスカレータ)	台	48				
	制御車 (T)	"	44	自動改札機	"	62				
機械・電機設備工事	通 信	通信ケーブル	km	12.0	主 要 材 料	軌 条	t	3,000		
		光ケーブル	"	24.0		鋼 材	"	34,000		
	供 電	変 電 所	箇 所	4		木 材	m ³	28,000		
		電車線設備	km	42.0		セメント	t	189,000		
		饋線路設備	"	46.0						

表13.2.1(2) 施設主要数量一覧表 (近期・遠期)

近期における施設主要数量				遠期における施設主要数量			
項 目	単 位	数 量		項 目	単 位	数 量	
車 両	電動車 (M)	両	52	軌 道	km	0.75	
	制御車 (T)	"	4	車 両	電動車 (M)	両	12
	自動改札機	台	20		制御車 (T)	"	6
					電話交換設備	式	1
					エスカレータ	台	4
					自動券売機	"	190
					自動改札機	"	4

(3) 内貨・外貨の区分

積算の前提条件に基づいて求められる施設建設費の内、土建費用は全額内貨となるが、各種設備及び車両費用については、一部輸入品となる。その内訳は以下のようである。

① 電 気

(a) 電化、電力

本路線に使用する機器及び材料は、極力中国国産品を採用する。しかし、直流1,500V方式の電化に対しては実績が少ないため、輸入機器及び材料を、必要最小限の範囲で使用する。輸入品の主なものは以下のようになる。

1. 直流閉鎖型き電装置
2. SCADAシステム

(b) 信号、通信

上記と同様に、極力中国国産品を使用するが、必要となる輸入品は、以下のようになる。また、これらの購入はすべて初期投資となる。

1. ATPシステム
2. ATSシステム
3. 連動装置
4. 列車無線設備
5. 情報ネットワークコンピューターシステム

② 機 械

(a) 車両基地

車両基地において用いられる検修機器は基本的には中国国産品でまかなえるが、以下の機械のみ、初期整備時に輸入する。

1. 車輪転削器

(b) 駅設備

駅の旅客サービス設備のうち、自動化を図るものは初期整備時には中国国内では調達困難であるため、輸入品とする。ただし、これらの客扱い設備は、中国の技術向上により2020年には国産化が可能であるため、以降は国産品扱いとする。

よって、近期及び遠期に配置される自動改札機や、遠期に配置される自動券売機やエレベータはすべて国産品扱いとし、初期整備時の以下の設備のみ輸入品とする。

1. エレベータ

③ 車 両

本路線に使用する車両は直流1,500V、VVVF交流電機駆動であるが、中国における同種の計画や現地協議を参考に、初期投資においては、電機及び制御装置を輸入品とし、車体・台車等については国産品とする。以後の増強では、2020年にはAC電動機・直流快速遮断機を国産化し、2030年にはすべてを国産品とする。

13.3 建設費の算出結果

建設投資額の総額および内訳を、表13.3.1に示す。

総建設投資額は、278,750 万元（そのうち外貨 8,551万\$）であり、整備時期毎の内訳は、

初期（2005年）	：	214,136万元	（そのうち外貨 6,372万\$）
近期（2020年）	：	33,066万元	（ # 1,212万\$）
遠期（2030年）	：	31,548万元	（ # 967万\$）

となる。

また、各工種の詳細な内訳等については、付属資料13.3.1を参照されたい。

表 13.3.1 快速軌道交通南北線 概算投資金額総括表

項目	初期投資金額(2050年)						合計		近期追加投資金額(2020年)		遠期追加投資金額(2030年)		総投資金額		総投資金額 に対する比率 (%)
	解放広場駅～ 中華広場北駅		車両基地		合		金額 (万円)	外貨 (万\$)	金額 (万円)	外貨 (万\$)	金額 (万円)	外貨 (万\$)	金額 (万円)	外貨 (万\$)	
	金額 (万円)	外貨 (万\$)	金額 (万円)	外貨 (万\$)	金額 (万円)	外貨 (万\$)									
1. 施工準備	16,354.4		6,013.7		22,368.1	0.0							22,368.1	0.0	8.0%
2. 土工	2,064.5		2,011.4		4,075.9	0.0							4,075.9	0.0	1.0%
3. 高架橋	27,635.5				27,635.5	0.0							27,635.5	0.0	10.0%
4. 軌道	3,714.8		923.3		4,638.1	0.0				118.6			4,756.7	0.0	2.0%
5. 通信・情報	4,259.0	203.5			4,259.0	203.5				235.0			4,494.0	203.5	2.0%
6. 信号	11,945.5	1,324.3			11,945.5	1,324.3							11,945.5	1,324.3	4.0%
7. 電力・供電	21,269.2	557.1	4,219.0	92.4	25,488.2	649.5							25,488.2	649.5	9.0%
8. 駅舎・建築	10,326.9		6,372.8		16,699.7	0.0							16,699.7	0.0	6.0%
9. 空調設備	26.0		940.0		966.0	0.0							966.0	0.0	0.0%
10. 昇降設備	6,782.0	726.6			6,782.0	726.6				1,161.0	124.4		7,943.0	851.0	3.0%
11. 給排水設備	2,809.2		1,033.2		3,842.4	0.0							3,842.4	0.0	1.0%
12. 設備運営費	5,982.8	614.5	4,431.5	74.3	10,414.3	688.8			1,020.0	109.3	754.7		18,478.3	1,552.8	7.0%
13. その他	10,356.0		1,518.0		11,874.0	0.0			22.0		12,790.8		24,686.8	0.0	9.0%
小計	123,525.8	3,426.0	27,462.9	166.7	150,988.7	3,592.7			1,042.0	109.3	879.1		173,380.1	4,581.1	62.0%
予備費	12,352.6	342.6	2,746.3	16.7	15,098.9	359.3			104.2	10.9	2,134.9		17,338.0	458.1	6.0%
合計	135,878.4	3,768.6	30,209.2	183.4	166,087.6	3,952.0			1,146.2	120.2	23,484.3		190,718.1	5,039.2	68.0%
車両購入費	48,048.0	2,420.0			48,048.0	2,420.0			31,920.0	1,092.0	8,064.0		88,032.0	3,512.0	32.0%
総計					214,135.6	6,372.0			33,066.2	1,212.2	31,548.3		278,750.1	8,551.2	100.0%

注) 左側金額(万円)は右側外貨金額(万\$)を含む。

第14章 経済分析

14.1 プロジェクト経済分析の概要

14.1.1 本大連市快速軌道南北線事業の経済分析と財務分析の特徴

(1) プロジェクト経済分析と財務分析の解明すべき課題と両分析用計算の役割

表14.1.1に、本大連市快速軌道南北線事業を含む、収入および経済便益が期待でき、かつそれは計測可能である一般的なプロジェクトの、経済分析と財務分析の解明すべき課題、それら課題への接近方法、経済・財務分析用計算の役割等がまとめられている。“解明すべき課題”はプロジェクト経済分析と財務分析の“目的”に対応するものであり、“課題への接近方法”はこれら目的を達成するために必要な“経済分析と財務分析の作業内容とその手順”、そして報告書に記載すべき“内容”を示すものであり、“分析用計算の役割”は上記作業の遂行における、経済分析・財務分析用計算の役割を示したものであり、最後の“備考”には上記目的を達成するために、経済・財務分析用計算以外の、必要な諸分析が記述されている。

同表に示されている第2課題の設定理由は次のようである。

- ① 第1課題に対する結論が“当該プロジェクトを国民社会・経済的観点および当該プロジェクトの財務収益性観点から観て当該プロジェクトはその実施に値するものである。”となった場合でも、当該事業の効率的実施という観点からより望ましい当該事業実施体制を追求する必要がある。
- ② たとえ、“当該プロジェクトは国民社会・経済的観点から観て、その実施が値するものではあるが、財務収益性観点からは値しないものである”あるいは、“上記両観点から観て値しないものである”としても、より望ましい実施体制を模索する必要がある。前者のケースではこの模索は実施体制の改善点とその方法を提供するためのものであり、また、後者のケースでは両観点から観て値しないという原因を示すためのものである。

プロジェクト経済分析と財務分析はこれらに使用する基礎データという側面および、上記課題の達成という側面から観ても一対のものである。両分析は互いに関連しているものであり、いずれか一方も欠如してはならないものである。これが、表14.1.1に経済分析と財務分析の双方を取り上げた理由である。

(2) 本経済分析と財務分析の特徴

前掲表14.1.1にはプロジェクト経済分析と財務分析の一般的な事項も記されている。これら事項を基にして、以下の諸点を明らかにすることにより、本快速軌道南北線の経済分析と財務分析の特徴を明らかにしたい。

1) 本経済分析の視点

プロジェクト経済分析の理論では、第1課題である、“国民社会・経済的観点から見て当該プロジェクトはその実施に値するか否か”に対しては以下の2つの側面から接近されている。

① 国民経済的観点： 国民経済的観点から評価した、当該事業の投資効率

② 国民社会的観点： 当該事業がもたらす経済便益の所得階層間分配の妥当性
後者の、経済便益の分配妥当性の問題は基礎データの入手が困難であること、また、その分析結果の評価が難しいこと等の理由により、ほとんどの報告書では取り扱われていない。本分析においても、上記の理由により、経済便益の分配妥当性の問題は取り扱わないこととし、国民経済的観点からの本プロジェクトの投資効率の問題だけを取り扱う。

2) 本財務分析の分析対象範囲

前掲表14.1.1からも明らかなように、本財務分析の分析対象範囲は次のようである。

第1課題に対して、① 固定/実質価格表示のデータを基にした第1課題への接近

② 時価/名目価格表示のデータを基にした第1課題への接近

第2課題に対して、① 時価/名目価格表示のデータを基にした第2課題への接近

なお、本財務分析では、本事業体の収益性分析の結果を踏まえて以下のような第2課題の細課題を設定している。

第2課題細課題その1： 本快速軌道南北線の、より望ましい料金体系

第2課題細課題その2： 本事業の、初期施設・設備資金のより望ましい調達方法

第2課題細課題その3： 本事業の、より望ましい事業形態

通常の財務分析では上記の第1課題の①への接近だけが行われている場合が多い。これに比べて、本財務分析では第1課題の②の接近と第2課題が追加され、財務分析の分析対象範囲が広範囲のものとなっている。

3) 大連市地鉄第1期工程(東西線)について

本経済分析と財務分析の分析対象は快速軌道南北線である。ところが、既提出の報告書“大連市都市総合交通計画調査”に明らかにされているように、南北線は東西線の後に着手されるように提案されている。したがって、南北線の事業規模等は先

進の東西線の事業計画等によって影響される。しかしながら、東西線事業に関する詳細かつ確定的なデータ／情報は諸事情により入手されていない。そこで、この影響を把握するための次善の策として、部分的な入手済みの東西線に関するデータと南北線事業の分析手法・データとを組み合わせ、東西線と南北線とが実施された場合の諸評価指標を計算する。上記の理由により、諸評価指標を分析し、南北線の場合と同様の課題への接近とその結論は導けない。経済分析と財務分析用の計算された諸評価指標だけを付属資料14.3と付属資料15.9に掲載するに留める。

表14.1.1 プロジェクト経済分析と財務分析の役割

説明すべき課題	課題への接近方法	分析用計算の役割	備考
<p>第1課題： ① 国民社会・経済的観点及び当該プロジェクトの財務収益性観点から観て、当該プロジェクトはその実施に値するものか否かの判定</p> <p>② 実施に値しないと判定された場合、その原因の究明と原因緩和・解消可能性の追求</p>	<p>左記①に対しては</p> <p>① 当該プロジェクト総経済分析用計算結果(評価諸指標)をこれに対応する当該国の平均的な評価指標値と比較・評価、そして、その他の経済費用と経済便益を考慮して、最終判定する</p> <p>② 当該プロジェクト財務分析用計算結果(評価諸指標)をこれに対応する当該国の平均的な評価指標値と比較・評価し最終判定する</p> <p>左記②に対しては 経済分析では当該プロジェクトの経済費用と経済便益を、また財務分析では当該プロジェクトの支出と収入を再検討し、原因究明、原因緩和・解消可能性を追求する</p>	<p>経済価格表示の経済費用と経済便益を基に求めた評価指標の算出</p> <p>市場価格表示(固定/実質価格と時価/名目価格表示)の支出と収入を基に求めた評価指標の算出</p> <p>経済費用、経済便益、支出と収入の新たな値を用いて上記評価指標の再計算</p>	<p>左記評価指標の算出に考慮されない“その他の経済費用と経済便益”は別途分析される</p>
<p>第2課題： ① 初期想定された、当該プロジェクト実施体制、実施条件のより望ましい姿への改善可能性の検討</p> <p>② 改善可能な場合、改善可能案の提示とより望ましい実施体制と実施条件の提示</p>	<p>左記①に対しては 初期想定された諸条件の下で計算された当該プロジェクト財務分析用計算結果(評価諸指標)を分析し、問題点を把握し、その他の分析を加えて、当該プロジェクトの実施体制と実施条件のより望ましい姿への改善可能性を検討する</p> <p>左記②に対しては 支出と収入を再検討し、それらに基づいて計算された評価諸指標を再分析し、さらにその他の分析(必要ならば)を追加して、改善可能案とその結果としての、当該プロジェクトのより望ましい実施体制と実施条件を提示する。</p>	<p>市場価格表示(時価/名目価格表示)の支出と収入を基に求めた評価指標</p> <p>支出と収入、諸条件の新しい値を用いて、上記評価指標の再計算</p>	<p>① 左記評価諸指標を求めるには“財務計量モデル”が必要である</p> <p>② 左記問題点の把握と改善可能性の検討には、それらの基礎となる、当該プロジェクトの特徴、必要性に関する分析担当者との明確な認識が必要である</p> <p>③ 上記評価諸指標分析以外の“その他の分析”は別途追加される</p>

1.4.1.2 本経済分析用計算の概要

(1) 本経済分析の目的と作業内容の概要

本経済分析の目的と作業内容の概要は前掲表14.1.1に既に示されている。これらについて補足し、より具体的なものにすると次のようである。

目的： 中国の国民経済的観点から本快速軌道南北線事業の投資効率を評価し、本事業の実施が上記観点から見て値するものであるか判定する。値しない場合はその原因と原因緩和・解消の方法を追求する。

作業内容： 上記の目的を達成するための作業内容をその順序に従ってすると次のようである。

- ① 市場価格表示の本事業の施設・設備費を国境経済価格表示のものに変換する(本事業の経済費用)。また、本事業の交通需要量等を基にして、国境経済価格表示の本事業の経済便益を推計する。
- ② 上記の経済費用と経済便益を用いて、本事業の投資効率を表す指標(投資効率評価指標)を計算する。
- ③ 計算された投資効率評価指標をこれに対応する中国平均の期待投資効率と比較することにより、本事業の投資効率を評価し、本事業の実施が中国国民経済的観点から見て値するものであるか否かを判定する。
- ④ 値しないと判定された場合は、本事業の施設・設備費、および交通需要量等の、本経済分析にとっての基本データを再検討し、経済費用と経済便益、そして評価指標を再計算し、検討する。そして、値しないと判定された原因等を追求する。

以降に上記の作業内容をより具体的なものにするための事項について記す。

(2) 本事業の投資効率評価期間とその評価基準年次

評価期間は本事業のプロジェクト・ライフである西暦2000年から2030年(31年間)とする。そのうち、2000～2004年は本事業の初期建設期間であり、2005～2030年は本事業の営業期間である。なお、本事業のプロジェクト・ライフは中国のプロジェクト評価で採用されている期間にほぼ従ったものである。

評価基準年次は西暦1995年とする。1995年は本調査の開始時点であり、現時点でもあるからである。

評価基準年次とプロジェクト開始年次との時間差が大きい場合には前者を後者に一致させる必要がある。基準評価指標値(例、社会割引率)が、当該国の経済発展と共に変化するからである。本調査では時間差は5年と比較的短い。従って、上記のような操作は行わない。

なお、上記の評価期間と評価基準年次は本事業の財務分析(第15章)の場合にも適用される。

(3) 本事業の投資効率評価指標

本事業を含む、経済便益が期待でき、かつ、その計測が可能である、プロジェクトの国民経済的観点からの評価をするための指標は次のようである。

- ① 経済内部収益率(Economic Internal Rate of Return, EIRR)：経済費用額と経済便益額の評価基準年次(1995年)でのそれぞれの現在価値が一致するような割引率。この割引率は本事業で期待できる実質収益率と解釈できる。
- ② 費用便益比率(B/C)：1995年現在価値換算後の経済費用額((Economic)Cost)に占める経済便益額((Economic)Benefit)の割合
- ③ 純便益(額)(B-C)：1995年現在価値換算後の、上記両者の差

(4) 本事業の経済便益と経済費用

1) 本事業の経済便益と経済費用の種類

国民経済的観点からの、本事業を含むプロジェクトの投資効率の評価には“費用便益分析”を適用するのが通例である。費用便益分析では当該プロジェクトの経済費用と経済便益を推定し、それらを基にして上記の投資効率評価指標を計算し、これらの指標値とこれらに対応する国平均の指標値とを比較する事により、当該プロジェクトの投資効率を評価する。

本分析でも“費用便益分析”方法を採用する。そして、本事業の経済便益と経済費用の種類(構成要素)は次のようである。

経済便益その1：本南北線実現による、通勤・業務・帰宅(帰宅の場合は1/2評価)を旅行目的として交通手段(地鉄第1期(東西線)、本南北線そして既存公共交通手段を含む全交通手段)を利用する、利用者が享受する交通時間節約分に対応する時間価値(以降“交通時間短縮便益”と称する)。

経済便益その2：本南北線事業実現による、道路交通手段(公共交通手段、個人所有交通手段、貨物自動車)が享受する走行コスト節約分(以降“走行費用節約便益”と称する)。

経済費用その1：本南北線輸送計画に対応する施設設備費(初期施設建設・設備費と営業期間における拡張施設・設備費)。

経済費用その2：本南北線輸送計画に対応する施設設備のうち、耐用年数(物理的)を経過した施設・設備の更新に必要な更新施設・設備費。

経済費用その3：本南北線運営に必要な管理運営費(施設設備維持管理費(取替資産の取替費が含まれている)、運転動力費等のエネルギー費、企業管理費等から構成されている)

上記の2種類の経済便益は本事業がもたらす諸経済便益のうち、直接的かつ金額表示が可能な便益(Tangible Benefit)である。上記の人流に係わる経済便益以外に、物流に係わるTangible Benefitも期待される。しかし、本分析においてはこの経済便益を計上していない。

通常、プロジェクトで利用される資金に課かる利子は移転項目費であるので経済費用としては計上されない。しかし、本事業で利用される海外借款に課かる利子は、中国経済的観点から観れば、経済費用であると考えられる。にもかかわらず、本分析ではこれを計上していない。

当然のことながら、本事業は投資効率指標計算には採用されない、上記以外の経済便益と経済費用を発生させる。これらは“その他経済便益、その他経済費用”あるいはそれらの一部はこれらの性質の観点から“外部経済効果、外部不経済効果”と称されている。これら、その他経済便益とその他経済費用は国民経済的観点からの、本事業の投資効率に関する総合評価の際に考慮される。

2) 本事業に帰属されるべき経済便益額と経済費用額

本事業に帰属されるべき経済便益額と経済費用額の計算には“With-Without Project”原則が適用される。“With-Project”の状態とは当該プロジェクトが実現された場合の状態(具体的には経済便益額、経済費用額を把握される)を指し、“Without Project”の状態とは当該プロジェクトが実現されなかった場合の状態を示す。

大連市都市総合交通計画調査(1995年9月提出)の結論でもある、本南北線評価の前提は次のようである。

前提1：上記総合交通計画で提案されている道路施設整備・拡張計画は実現される。

前提2：地鉄第I期工程(東西線)は実現される。

以上の前提を踏まえた、本事業の“With”と“Without”の状況は次のようである。

表14.1.2 快速軌道南北線の“With”と“Without Project”の状況

	交通需要量	経済費用
With Project Case	道路施設整備・拡張計画、 地鉄第Ⅰ期工程、および南北 線が実現した場合に対応する 交通需要量	道路施設整備拡張費・管理運 営費、地鉄第Ⅰ期工程施設費 ・管理運営費および南北線施 設費・管理運営費
Without Project Case	道路施設整備・拡張計画と 地鉄第Ⅰ期工程が実現した場 合に対応する交通需要量	道路施設整備拡張・管理運営 費と地鉄第Ⅰ期工程施設費・ 管理運営費

上記の“With”と“Without”の状況から、本事業に帰属されるべき交通需要量と経済費用は次のようになる。

$$\text{本事業に帰属されるべき交通需要量} = \text{With Project Case での交通需要量} - \text{Without Project Case での交通需要量}$$

$$\text{本事業に帰属されるべき経済費用額} = \text{本南北線事業施設費・管理運営費}$$

なお、本事業に帰属されるべき経済便益額は本事業に帰属されるべき交通需要量を基にして計算される。

(5) 経済便益額と経済費用額の表示価格とニューメルール

1) 経済便益額と経済費用額の表示価格

プロジェクト経済分析では経済便益額および経済費用額をまず、便益および費用が“市場価格”表示のものであれば、“資源価値価格”表示あるいは“機会費用価格”表示のものへ変換される。後者2者は“経済価格”表示あるいは“計算価格”表示と呼ばれているものである。次に、これらを“ニューメルール”(価値表示基盤)上に整える。

“資源価値価格”とはプロジェクトで生産・消費される財・サービス1単位の資源価値ベースで表示した価格である。その結果、“市場価格”表示されている価格から、資源の生産・消費を伴わない税金および金融費用等の移転項目費は除かれる。ただし、補助金は資源消費額の充当不足分を補うものであると解釈して、資源価値価格表示額の1部を構成する。

本分析では用地費と労務費を除く、全ての経済便益と経済費用への変換がなされる

以前の諸項目価額には税金、金融費用および補助金が含まれていない。従って、本分析に所与のものとして与えられた諸項目価額はそのまま既に資源価格表示のものとなっている。

“機会費用価格”とはプロジェクトで生産・消費される財・サービス1単位が当該プロジェクトで使用されずに、他のプロジェクトに使用されるとし、他のプロジェクトで使用される場合の中での最も高い使用価値を意味している。なお、機会費用価格には便益項目の場合には外部経済効果、費用項目の場合には外部不経済効果が含まれている。

本分析においては用地費と労務費が“機会費用価格”表示の対象となる。ところが、本分析に所与のものとして与えられる、本事業が使用する用地費は既に“機会費用価格”表示のものとなっている(付属資料14.1.1参照)。ただし、中国側から提供された、“機会費用価格”表示の用地単価に、外部経済・外部不経済効果が含まれているか否かは不明である。通常、市場価格(統制価格・政策価格ではない)を基にして推計された機会費用価格には“市場の失敗”として指摘されているように、外部経済・外部不経済効果は含まれていない。他方、本分析では“中国においては未熟練労働の機会費用はその労働市場価格で把握できる”としている(付属資料14.1.2参照)。その結果、本事業に投入される労務費は中国労働市場価格で把握されているので、そのまま、それは“機会費用価格”表示のものとなっている。

以上をまとめると、次のようである。本分析に所与のものとして与えられる、経済便益および経済費用推計用の基礎データは既に“資源価値価格”表示あるいは“機会費用価格”表示のものとなっている。

2) 本分析で採用したニューメルール

プロジェクト経済分析ではニューメルールは経済便益および経済費用測定のための価値表示基盤と定義できる。本プロジェクトの経済便益額と経済費用額をニューメルール上に交換されたものになって、初めて、国民経済的観点から、本プロジェクトの投資効率が公平に、換言すれば、他のプロジェクトの投資効率と比較できる、評価されることとなる。

世界で採用されているプロジェクト経済分析用ニューメルールには次の2種類がある。

U N I D O 方式： 国内通貨で測った消費

世界銀行・O E C D方式： 国境価格で測った貯蓄

両方式ではそれぞれのニューメルール上に経済便益と経済費用を交換する方法には相違はあるものの、分析結果そのものには根本的な差はない(付属資料14.1.3参照)。

しかし、以下の理由により、本分析では世銀・OECD方式を採用する。

- ① 世銀・OECD方式は世界で普及していること、そして貴国(中国)においてもこの方式が一般的になるであろうと予想されること。
- ② 本プロジェクトの財務分析(第15章)では初期施設建設・設備費の資金調達方法の1つとして、世界銀行借款を想定していること。

14.2 本経済分析のInput Data

本経済分析のInput Dataには以下の4種類のものがある。

- ① 本経済分析にとって所与とされるInput Data
- ② 本プロジェクトの経済便益額と経済費用額計算用
- ③ 国内価格表示の経済便益額と経済費用額の、国境価格表示のものへの変換用
- ④ 本プロジェクトの投資効率評価指標計算用

以降に、要約された形でのInput Dataだけを記す。それぞれのInput Data別の年次別(本プロジェクト・ライフ期間)・工程別等、検討方法、コメント等はその必要に応じてそれぞれの付属資料に提示する。

14.2.1 本経済分析にとって所与とされるInput Data

(1) 施設・設備費

評価期間別の施設・設備費を表14.2.1にまとめる(付属資料14.2.1参照)。

この施設・設備費は本南北線輸送計画実現に対応するものであり、従って、初期施設・設備費(2000年～2004年)と拡張用施設・設備費を網羅している。

また、この施設・設備費は前記14.1.2の(5)で指摘したように、既に資源価値価格・機会費用価格表示のものとなっている。

なお、この施設・設備費は財務分析(第15章)での建設期間中の利子を含めた、施設・設備の取得評価額を求める際の基礎となるデータでもある。

表14.2.1 本快速軌道南北線事業の施設・設備費

(単位：万元、1995年中国国内価格)

	2000～2004	2005～2019	2020～2030	合 計
施工準備	22,368.1			22,368.1
用地補償	5,682.1			
用地整備・移転補償等	16,686.0			
土工	4,075.9			4,075.9
高架橋	27,635.5			27,635.5
電力・供電設備	25,488.2			25,488.2
駅舎・建築	16,699.7			16,699.7
空調設備	966.0			966.0
昇降設備	6,782.0		1,161.0	7,943.0
給排水設備	3,842.4			3,842.4
設備運営	10,414.3	1,020.0	7,044.0	18,478.3
その他	11,874.0	22.0	12,790.8	24,686.8
予備費	15,098.9	104.2	2,134.9	17,338.0
車両	48,048.0	31,920.0	8,064.0	88,032.0
小計(通常の有形固定資産)	193,293.0	33,066.2	31,194.7	257,553.9
軌道施設	4,638.1		118.6	4,756.7
通信設備	4,259.0		235.0	4,494.0
信号設備	11,945.5			11,945.5
小計(取替資産)	20,842.6		353.6	21,196.2
合 計	214,135.6	33,066.2	31,548.3	278,750.1

(2) 更新施設・設備費

評価期間別の更新施設・設備費を表14.2.2にまとめる(付属資料14.2.2参照)。更新施設・設備費とは本南北線輸送計画実現に対応する施設・設備のうち、耐用年数が経過した施設・設備を更新するための費用である。

なお、この費用は財務分析でも使用される。

表14.2.2 本快速軌道南北線事業の更新施設・設備費

(単位：万元、1995年中国国内価格)

	2000～2004	2005～2019	2020～2030	合計
電力・供电設備			25,488	25,488
空調設備		966		966
昇降設備		6,782		6,782
给排水設備		3,842		3,842
設備運営		9,635	11,737	21,372
その他			4,000	4,000
予備費		3,743	6,207	9,950
車両			37,477	37,477
合計		24,968	84,909	109,877

(3) 管理運営費

2005年、2000年、2030年時点の管理運営費を表14.2.3にまとめる。

管理運営費は施設設備維持管理費(取替資産の取替費が含まれている)、運転動力費等のエネルギー費、企業管理費等から構成される。

なお、この費用は財務分析でも使用される。

表14.2.3 快速軌道南北線事業の管理運営費

(単位：万元、1995年中国国内価格)

1995年：	5,233
2020年：	8,338
2030年：	9,435

(4) 交通需要量

本事業がもたらす、2種類の経済便益額(前記14.1.2の(4)を参照)を計算するための、2005年、2020年、2030年の時点の交通需要量を表14.2.4(1)と14.2.4(2)に示す。

表14.2.4(1) 本南北線事業によって節約される交通所要時間

—— 経済便益その1用 ——

(単位：人・時間/日)

		"Without" ①	"With" ②	Net ①-②
2005	通勤	322,286	314,319	7,967
	業務	65,408	65,390	18
	帰宅	385,579	374,759	10,820
	合計*1	580,484	567,089	13,395
2020	通勤	446,037	426,941	19,096
	業務	100,678	100,782	-104
	帰宅	588,247	567,660	20,587
	合計*1	840,839	811,553	29,286
2030	通勤	544,165	520,868	23,297
	業務	122,827	122,954	-127
	帰宅	717,661	692,545	25,116
	合計*1	1,025,823	990,095	35,728

注) *1: "通勤" + "業務" + 1/2 "帰宅"

表14.2.4(2) 本南北線事業によって節約される車両走行距離

—— 経済便益その2用 ——

(単位：台・km/日)

	"Without" ①	"With" ②	Net ①-②
2005	8,289	7,668	621
2020	14,210	13,164	1,046
2030	17,336	16,060	1,276

14.2.2 経済便益額と経済費用額計算用原単位

(1) 単位時間価値

経済便益額その1の計算に使用される、2030年までの単位時間価値を表14.2.5に示す(付属資料14.2.3参照)。

表14.2.5 2030年までの旅客の平均単位時間価値

(単位：元/時/人、1995年中国国境価格)

1995	7.05
2000	12.64
2005	20.13
2010	28.22
2020	47.83
2030	58.31

(2) 車種別走行費用

経済便益額その2の計画に使用される、2030年までの車種別費用を表14.2.6に示す(付属資料14.2.4参照)。

表14.2.6 2030年までの車種別走行費用

(単位：元/台/1,000km, 1995年中国国境価格)

	大型バス	乗用車	小型バス	タクシー	モーター車	大型貨物車	小型貨物車
1995	2,797	2,248	1,874	2,739	634	3,158	2,334
2000	2,941	2,277	1,994	2,805	642	3,388	2,512
2005	3,106	2,306	2,133	2,883	651	3,647	2,716
2010	3,259	2,341	2,255	2,956	662	3,892	2,900
2020	3,549	2,413	2,477	3,086	685	4,335	3,199
2030	3,893	2,499	2,739	3,242	713	4,868	3,546

(3) 施設・設備別耐用年数

本南北線事業の施設・設備のうち、本プロジェクト・ライフ期間中に、その耐用年数が経過するために、更新する必要がある施設・設備費を計算するために使用する。表14.2.7にまとめる。

表14.2.7 快速軌道南北線の有形固定資産の減価償却方法 *1

工事/設備	耐用年数 (年)	償却方法	残存価額 率(%) *2	備 考
〈通常の有形固定資産〉				
施工準備 用地補償	30	定額償却 *3	0 *4	営業期間(30年)償却とする
用地整備・移転補償等	30	同上	0 *4	同 上
土工	57	同上	10	鉄道業用構築物耐用年数
高架橋	50	同上	10	同 上
電力・供電設備	20	同上	10	機械及び装置耐用年数 (第351項)
駅舎・建築	45	同上	10	鉄骨鉄筋コンクリート建造物 耐用年数
空調設備	15	同上	10	建物付属設備耐用年数
昇降設備	15	同上	10	同 上
給排水設備	15	同上	10	同 上
設備運営	30	同上	10	営業期間償却とする。
その他	20	同上	10	電力・供電設備耐用年数 *5
予備費	30	同上	10	営業期間償却とする
車両	20 *6	同上*6	10	
〈取替資産〉*7				
軌道施設	20	同上	10	鉄道業用構築物耐用年数
通信設備	12*8,9	同上	10	
信号設備	12*8,9	同上	10	

注) *1 : 日本、資産減価償却耐用年数表を基にして作成、現地収集ができなかったため。

*2 : 残存価額率 = 当該資産耐用年数経過時点残存価額
/ 当該資産取得価額(簿価)

*3 : 定額償却、定率償却のいずれを採用してもよい。しかし、本分析では年間費用ができる限り均等にするという観点から定額償却法を採用する。

*4 : 通常は10%である。しかし、本分析においては営業期間経過時点(2030年)においてこれらの資産の残存価額はなしとした。

*5 : その他費用の主要部分は上記の設備以外の機械機器購入費である。

*6 : 上記耐用年数表では鉄道用車両および運搬具の耐用年数は13年である。また、日本の民間鉄道業においては定率償却法を採用している。しかし、中国での車両使用の状況および年間費用の均等配分という観点から、このように設定した。

*7 : 日本鉄道事業会計規則(1987年2月20日、日本運輸省令第7号)では、取替資産を細目に亘って規定している。しかし本分析においては細目の情報が欠如していること、また、減価償却費計算が煩雑になることから、軌道施設、通信設備、信号設備全体を取替資産として区分した。

*8 : 上記耐用年数表、機械および装置耐用年数第343号と第351-2号を参考にし

て設定した。

* 9 : 上記耐用年数表では信号機の耐用年数は30年である。しかし、本プロジェクトにおいては信号設備および通信設備は車両運行集中管理システムの1部であると解釈して、これらの耐用年数を設定した。

その他：本分析において、減価償却開始年次を次のようにする。

初期施設・設備：2005年

耐用年数経過更新用・増設用施設設備：購入・設置年の翌年

14.2.3 国内価格でも表示されている経済便益額と経済費用額の中国国境価格ベースの変換用の係数

本分析では国内価格で表示されている経済便益額と経済費用額を中国国境価格表示(本分析で採用されているニューメーラール、前記14.1.2の(5)参照)に変換するのに、標準変換係数(Standard Conversion Factor, SCF)を使用する(付属資料14.2.5参照)。それを表14.2.8に示す。本施設建設主要資材額の上記変換には当該材/当該産業別の交換係数が、また、人件費の変換には消費変換係数(Conversion Factor for Consumption)が使用されるべきである。しかしながら、これらの交換係数を推計するデータが不足している。従って、上記の全ての変換には当該材/当該産業別の交換係数および消費変換係数の代用としてSCFを採用する。

表14.2.8 標準変換係数
—— 中国、1995年現在 ——

標準変換係数： 0.976

14.2.4 時間経過別に発生する、経済便益額と経済費用額を1995年現在価値に換算するための割引率

本分析ではこの割引率として表14.2.9に示す社会割引率を採用する(付属資料14.2.6参照)。

表14.2.9 社会割引率
—— 中国、1995年現在 ——

社会割引率： 12%/年

14.3 本南北線事業の経済便益額と経済費用額のフロー

前述の諸Input Dataと計算方法に従って、本事業のプロジェクト・ライフ(2000~2030年)に亘っての各年次の経済便益額と経済費用額を表14.3.1にまとめる。この表に示されている数値を基にして、後述の本事業の投資効率評価指標が計算される。

表14.3.1 快速軌道交通南北線事業の経済費用と経済便益のフロー
(単位：万元、1995年 中国国境価格)

	経済費用			経済便益			純経済 便益
	合計	施設整備 更新費	管理 運営費	合計	交通時間 短縮便益	走行費用 節約便益	
2000年	12,459	12,459	0	0	0	0	-12,459
2001年	37,738	37,738	0	0	0	0	-37,738
2002年	43,161	43,161	0	0	0	0	-43,161
2003年	62,183	62,183	0	0	0	0	-62,183
2004年	58,594	58,594	0	0	0	0	-58,594
2005年	4,003	0	4,003	67,415	9,842	57,573	63,412
2006年	4,003	0	4,003	72,239	11,095	61,144	68,236
2007年	4,003	0	4,003	77,468	12,508	64,960	73,465
2008年	5,769	1,766	4,003	83,124	14,098	69,026	77,355
2009年	5,769	1,766	4,003	89,236	15,888	73,348	83,467
2010年	4,003	0	4,003	95,837	17,906	77,931	91,834
2011年	4,003	0	4,003	102,564	19,888	82,677	98,562
2012年	4,003	0	4,003	109,768	22,086	87,682	105,766
2013年	5,769	1,766	4,003	117,582	24,530	93,052	111,813
2014年	9,316	2,090	7,225	125,935	27,242	98,693	116,619
2015年	12,869	810	12,059	134,967	30,256	104,711	122,098
2016年	9,322	486	8,836	144,715	33,602	111,113	135,393
2017年	5,693	1,691	4,003	155,226	37,320	117,906	149,533
2018年	28,030	24,027	4,003	166,544	41,447	125,098	138,515
2019年	27,633	23,631	4,003	178,724	46,029	132,695	151,091
2020年	7,221	0	7,221	159,746	51,126	108,619	152,525
2021年	12,829	5,607	7,221	164,873	53,201	111,672	152,044
2022年	17,595	10,374	7,221	170,125	55,359	114,766	152,530
2023年	40,883	31,491	9,392	175,614	57,606	118,008	134,730
2024年	40,932	31,162	9,770	181,236	59,943	121,294	140,305
2025年	7,221	0	7,221	187,107	62,375	124,732	179,886
2026年	10,768	324	10,444	193,122	64,905	128,217	182,354
2027年	20,425	5,148	15,277	199,395	67,536	131,859	178,970
2028年	30,642	18,588	12,055	205,821	70,271	135,551	175,179
2029年	20,985	13,764	7,221	212,518	73,114	139,403	191,533
2030年	-154,807	-163,234	8,427	219,349	76,040	143,308	374,156

注) 2030年の施設整備・更新費=2030年に発生する当該施設整備・更新費
-2030年期末の当該施設の残存価格

14.4 経済分析用計算結果に基づく本南北線事業の投資効率の評価

14.4.1 本南北線事業の投資効率評価指標

表14.4.1に標準ケースでの、本南北線事業の経済便益額、経済費用額(前掲表14.3.1に示されているもの)を中心にして、これらよりも、-率10%多いケースと-率10%少ないケースの、本南北線事業の投資評価指標を示す。通常このような方法を感度分析と呼んでいる。

表14.4.1 快速軌道南北線事業の投資効率評価指標

A. 経済内部収益率 (単位：%/年)

経済費用 \ 経済便益	10%減	標準	10%増
10%減	26.65	28.55	30.34
標準	24.85	26.55	28.37
10%増	23.28	25.02	26.65

B. 費用便益比率 (単位：スカラー)

経済費用 \ 経済便益	10%減	標準	10%増
10%減	2.79	3.10	3.41
標準	2.51	2.79	3.07
10%増	2.29	2.54	2.79

注) : 割引率：12%/年(社会割引率)採用

C. 純便益額 (単位：万元、1995年現在価値、中国国境価格)

経済費用 \ 経済便益	10%減	標準	10%増
10%減	182,079	213,589	245,100
標準	170,800	202,310	233,820
10%増	159,520	191,031	222,541

注)： 割引率：12%/年(社会割引率)採用

14.4.2 経済分析用計算結果に基づく、本南北線事業の投資効率の評価

表14.4.1に示されているように、本快速軌道南北線事業の経済内部収益率は23.28～30.34%/年である。この値は中国社会割引率12%/年を十分に上回っている。標準型の経済便益を20%減かつ経済費用を20%増にしたケースでも恐らく、その経済内部収益率は社会割引率を上回るものと推測される。

以上から、次のように結論付けられる。中国経済的観点から見て、本南北線事業の実施は十分に値するものである。

14.5 その他の便益と費用

国民経済的観点からの本快速軌道南北線事業の投資効率評価に採用された、経済便益と経済費用以外の、本事業がもたらす、その他便益と費用として以下の項目を分析する。なお、これらは国民社会的観点からの本事業の評価に属するものである。

- その他の便益： ① 本事業の大気汚染削減効果
 ② 本事業の大連市都市開発促進効果
- その他の費用： ① 本事業の生活環境への影響

14.5.1 本事業の大気汚染削減効果

本事業が実現した場合(With Project Case)の道路交通量は本事業が実現しなかった場合(Without Project Case)に比べて少なくなる。この削減交通量は2030年において、表14.5.1に示すような大気汚染要素の排出を抑制する。

表14.5.1 快速軌道南北線事業の大気汚染削減効果、2030年

(単位：トン/年)

	"Without" ①	"With" ②	本事業による削減 ①-②
H C	17,084.6	15,827.1	1,257.5
C O	107,569.9	99,652.3	7,917.6
N O X	7,441.3	6,893.6	547.7

注) : 排出原単位 車両重量 1.7トン以上 HC : 2.70 g/km
 CO : 17.00 g/km
 NOX : 0.84 g/km
 車両重量 1.7トン以下 HC : 2.70 g/km
 CO : 17.00 g/km
 NOX : 1.26 g/km
 (日本、1981年12月規制、上限値)

14.5.2 本事業の大連市都市開発促進効果

本事業が大連市都市開発促進に直接的な寄与と間接的な寄与の2種類がある。以前の章で既に指摘されていることであるが、大連市は現在既存都市機能の整備と分散化政策を推進している。大連市は主にその地勢的な観点から、住民の生活・活動空間において、その許容上限に現在既に達していると考えられる。この改善が既存都市機能の整備と分散化政策実行の直接の目的であり、さらに、同整備と分散化の目標として大連市を“北の香港”という国際都市にするということを掲げている。既存都市機能を整備し、それを空間的に分散するという事は、中心4区以外の区域に生活・活動空間を新しく、または既に存在する場合は整備・拡張して、ある規模を持った生活・活動拠点を建設することを意味する。ところが、これら拠点内で生活・活動は完結する(閉鎖的生活・活動空間)ものではない。これらの拠点間(特にこれらの拠点と中心4区との間での)交流(人、物、財の交流)が必ず発生する。前章の需要予測によれば、この交流量、なかでも人流量は多大なものである。この人流量は既存公共交通手段(道路交通手段)と道路施設の整備拡大によって対応不可能なものではない。しかし、これらの整備拡大には上限があること、およびその輸送効率は軌道系に比べて低いことから、道路交通施設だけの場合は交通混雑は著しく高まり、その結果、人流が抑制されることとなろう。そして最終的には都市機能整備・分散政策が円滑に進まないことともなろう。本快速軌道南北線は将来の拠点間交流を可能にし、

さらに効率的かつ快適な交通手段を提供するものである。その結果、都市機能整備・分散政策が円滑に推進される。これが、本事業の大連市都市開発促進への直接的な寄与である。

本南北線の実現はまた中華広場周辺の副都市機能整備および中心4区での既存都市機能整備に、拠点間交流という観点から寄与する。これが、本事業の大連市都市開発促進への間接的な寄与である。

14.5.3 本事業の生活環境への影響

本報告の、本事業の環境影響調査に関する章では本事業の工事施工時と供用時における本事業の環境への影響を調査している。公害面では騒音、振動等7評価項目、自然環境面では植生と生態、そして社会環境面では住民移転と地域分断の2評価項目に分けて調査し、評価している。

本事業が実現されなかった場合(Without Project Case)の環境状態を基準として、本事業が実現された場合(With Project Case)の環境状態を評価すれば、本事業は環境の全ての側面へ悪影響をもたらすことは確かである。この悪影響の中で、中国環境基準値または規制基準値を越えるものは表14.5.2に示した通りである。

表14.5.2 快速軌道南北線事業の工事施工時と供用時における、中国環境基準値または規制基準値を越える公害要因
—— 防止対策がない場合 ——

	工事施工時	供用時
騒音	規制基準値を大幅に越える	昼間は環境基準値以下であるが、夜間は大幅に越える
振動	夜間規制基準値を越える	
水質汚染		未処理のままでは污水総合排出基準値を越える

上記の環境基準値または規制基準値を越える公害要因は各種の防止施設・装置等を導入することによって制御できる。前記の、本事業初期施設・設備費の見積もり(前掲表14.2.1参照)には既にこれらの防止対策費が織り込まれている。従って、中国環境基準値または規制基準値を評価基準とすれば、換言すれば、“本事業が環境への悪影響を与えたとして

も、それらの程度が環境基準値・規制基準値内であれば環境への影響はない”と判断するならば、本事業は環境への影響をもたらさないといえよう。

14.6 (結論)中国社会・経済的観点からの本快速軌道南北線事業の総合評価と提言

中国経済的観点から評価した本南北線事業の投資効率からは本事業の実施は十分に値するものであると結論付けられる。さらに、本事業の実現は大気汚染排出抑制に寄与し、大連市都市機能整備・分散化の実現には不可欠なものである。そして、本事業は中国環境基準値または規制基準値を超えるような公害を発生させない。

以上の根拠から、本南北線事業を中国社会・経済的観点から評価した場合、その実現に十分値するものであると考え、その実現を推奨する。

第15章 財務分析

15.1 本大連市快速軌道南北線事業の財務分析の特徴

上記表題に関しては前記第14章の1.1の節に既に記されている。そのうち、財務分析に関して要約して再記すると次のようである。

(1) 財務分析の解明すべき課題

第1課題：本プロジェクトの財務収益性の観点から見て、本プロジェクトはその実施に値するか否かの判定。実施に値しないと判定された場合、その原因の究明と原因緩和・解消可能性の追求。

第2課題：初期想定された本プロジェクト実施体制、実施条件の、より望ましい姿への改善可能性の検討。改善可能性案の提示とより望ましい実施体制と実施条件の提示。

なお、本分析ではより望ましい実施体制を以下のような観点からさらに詳細に追求される。

第2課題細課題その1：本快速軌道南北線の、より望ましい料金体系。

第2課題細課題その2：本事業の、初期施設・設備資金の、より望ましい調達方法。

第2課題細課題その3：本事業の、より望ましい事業形態。

通常、プロジェクト財務分析では上記第1課題だけに留まっている場合が多い。これに比べて本財務分析では第2課題が追加されており、分析対象範囲が広範囲のものとなっている。

上記細課題その1と細課題その2は互いに関連している。また、これら2つの細課題の結論は細課題その3の基礎情報となる。

また、それぞれの細課題別の“望ましい姿”を導くための判断基準はそれぞれの所で言及される。

(2) 地铁第1期工程(東西線)について

本プロジェクトの経済分析(前記14.1.1参照)の場合と同様に、地铁第1期工程と本快速軌道南北線事業を合体した場合の、その財務分析用計算結果を付属資料15-9に掲載する。このように、計算ケースを多くしている。

(3) 財務分析用計算の機能

上記の2つの課題に応えるために、次のような種類の財務分析用計算を行う。

- 第1課題に対して ① 固定/実質価格(1995年価格)表示の、本事業体の収入と支出を
基にした、実質収入・支出のフローを提供し、これに基づいて
本事業体の財務収益性を評価するための評価指標を計算する。
- ② 時価/名目価格表示の収入と支出を基に、上記①と同種の計算
を行う。

- 第2課題に対して ① 時価/名目価格表示の収入と支出を基にして、本事業体の財務
諸表(損益計算書、資金繰り表、貸借対照表)を作成し、上記の
第2課題に関する諸指標を計算する。

上記第1課題の①から計算される評価指標が、通常のプロジェクト財務分析の評価指
標である、“財務内部収益率(Finacial Internal Rate of Return, FIRR)”、“支出・
収入比率(Expenditure Revenue Ratio, R/E)”そして“純収入(Net Revenue, R-E)”と
呼ばれているものである。そして、通常のプロジェクト財務分析ではこれら評価指標の
計算とその評価に留まっている場合が多い。本財務分析用計算では上記第1課題の②と
第2課題用計算を通常のプロジェクト財務分析用計算に比べて追加している。

15.2 財務諸表作成のルールと計算フロー

15.2.1 財務諸表作成のルール

以下に示す、本南北線事業の財務諸表作成のルールは本財務諸表計算結果を検討する際
の留意点を提供するものであり、また、本財務諸表項目の計算条件・算式・手順を決定す
る際の基礎情報を提供するものである。従って、本財務分析用計算で採用するルールとは
別のルールを採用した場合には、異なった財務モデルが構築されることとなる。

(1) 本財務諸表(予測)値が満たしている条件

本財務諸表(予測)値は以下の2つの条件を満たしている。

条件その1：本事業のプロジェクト・ライフに亘る各年度において、資金繰りが円滑に
行われること。

条件その2：本事業の初期施設・設備取得価額(帳簿価額：簿価)には初期建設期間に発生
する金融費用(建中利子)を含む。

帳簿上では税引前経常利益が計上されることとなるにもかかわらず、資金不足のため
に、当該企業が倒産する場合がある。このような場合を回避するための条件が上記条件
その1である。

本事業においても資金不足(ある年次で、支払額が収入額を越える状態)が発生する。

その際、本分析ではその不足分を短期借入金で補うこととしている。その結果、当該年次に短期借入金に課かる金利が発生し、税引前経常利益にも影響する。また、翌年次の資金繰りにも影響する。このような処置を通常のプロジェクト財務分析用計算で行っているケースは少ない。

条件その2は貴国(中国)側からの指示に基づくものである。なお、日本の鉄道事業の場合には、この建中利子を初期施設・設備取得価額に含めるか否かは事業体の判断に委ねられている。

本分析における建中利子は次の2つの要素から構成されている。

- ① 初期施設・設備の購入と据付けに充当される長期借入金(海外借款と国内長期借入金)にかかる利子分
- ② 上記①の利子分を支払うために借り入れた短期借入金にかかる利子分

(2) 資金の調達・支出と費用の項目

通常の企業では資金調達・支出に関する活動は複雑である。従って、これらを表現する資金調達・支出項目も多数存在する。しかし、本財務分析用計算の目的は予測/計画財務を作成することであるから、これらの項目を必要最小限のものとする。なお、この必要最小限の項目には、鉄道事業財務特有の項目と中国企業財務特有の項目が含まれている。

(3) 支出額と収入額を把握する対象と表示価格

- ① プロジェクト財務分析で使用される支出額と収入額は当該プロジェクトを実現する事業体の支出額と収入額である。従って、プロジェクト経済分析では除外されている、税金、金融費用等の移転項目も、当該事業体の支出項目の一部を構成する。
- ② 本財務分析用に計算される財務諸表は時価/名目価格表示の支出額と収入額を基にして作成されている。固定/実質価格表示の財務諸表は本事業への出資者および本事業体財務担当者に有益な情報を与えない。また、収入・費用諸項目間での相対価格の変化も織り込めない。さらに、論理的な欠陥を内含している。これらの課題に応えるために、時価/名目価格表示の財務諸表を採用している。固定/実質価格表示の支出額と収入額を時価/名目価格表示のものにするには将来の項目別の物価上昇率が必要である。従って、時価/名目価格表示の財務諸表値にはこれらの物価上昇率の影響が混入されるという弱点を内包している。

(4) 資金調達・返済に関して

1) 資金調達額

資金調達額を設定するに際しては以下の調達原則を採用する。

資金調達原則その1：“出資資本金”および“長期借入金”（海外借款と国内長期借入金）の形態で調達する額は初期施設建設・設備の購入・据付けに必要不可欠な最低額となる。

資金調達原則その2：短期借入金額は必要最小限に留める。

上記調達原則その1は以下の事項を内包している。

- ① 出資資本金と長期借入金は初期施設建設期間内だけで調達される。営業期間内では調達されない。
- ② 出資資本金必要額と長期借入金必要額にはそれら自身にかかる利子分を含んでいない。また、不測事態に対する支出額も含んでいない（通常の企業ではこれらの分を含めて出資資本金と長期借入金を調達する）。
- ③ 営業期間に発生する、拡張用と更新用の施設・設備費にはそれまでに、社内留保された資金をまず充当し、不足分は短期借入金で賄う。

2) 調達・返済時点

長期借入金と短期借入金の必要額は必要となる年次の期首に調達し、返済が必要となる年次の期末に返済する。その結果、借入年次でのこれら借入資金にかかる利子は発生する。

3) 資金不足の対応方法

上記1)に既に明らかにされているが、資金不足の対応方法を再記すると次のようである。

- ① 初期施設建設期間では初期施設・設備の購入・据付けに充当される長期借入金（海外借款と国内長期借入金）にかかる利子支払分と元本返済分（国内長期借入金の場合だけ発生、後述表15.3.7参照）が資金不足分として発生する。この資金不足分は短期借入金で賄う。なお、短期借入必要額には上記の資金不足分に短期借入金自身にかかる利子分が加算される。
- ② 営業期間では後述表15.5.3に示すように、種々の活動からの資金需要が発生する。他方、料金収入が期待され、資金供給も行われる。従って、財務分析用で計算がなされる以前に資金不足の状態が発生するか否かを判定することは不可能である。しかし、資金不足が発生した場合にはその不足にまず内部資金を充当し、そして内部資金だけではまだ不十分な場合は短期借入金を調達する。なお、このために内部資金の全額を充当するのではなく、日常の費用支払いのために一定割合の現預金（管理運営費と租税公課の合計額の15%（約2ヶ月分））を必ず保有するものとする。

4) 資金調達の可能性

本財務分析用計算では必要資金の調達に関して以下のような前提を導入している。その結果、本財務分析用計算ではこの前提が満たされない場合の対応は行われていない。

資金調達前提：出資資本金、長期借入金(海外借款と国内長期借入金)そして短期借入金はそれらの必要額はそれらの必要時点において確実に調達できるものとする。

(5) 税引前経常利益の処分の順序

① 損益計算書(表15.5.2参照)で明らかのように、税引前経常利益は次のような順序で処分(充当)される。

- i. 法人税
- ii. 公益金
- iii. 公積金
- iv. 配当
- v. 当期末処分利益

② 上記の処分順序はほぼ通常の企業利益処分順序となっている。しかし、“公益金”と“公積金”という中国企業税制特有の項目が挿入されている。“公益金”は租税公課の1種であるかも知れない。しかし、公益金に関する情報が不足しているために、租税公課の1種であるとは確定できない。そこで本分析においては公益金は租税公課とほぼ同質の特徴を持つものではあるものの、その負担の強制力は租税公課のそれよりも弱いと判断して、上記の処分順位を与えた。“公積金”に関しても情報が不足している。本分析においては公積金を日本企業財務処理の場合と同様の“法定利益準備金”の性格を持つものと解釈して、上記の処分順位を与えた。

(6) 法人税に関して

① 税引前経常利益利益額の規模別の法人税率は貴国(中国)から提供され、それらは本財務分析用計算モデルに既に組み込まれている。

② しかし、本分析では法人税発生に関して、以下のような条件を導入した。法人税が発生する時点(年次)は当該年次の1年前の期末(前記末)で前期繰越し損失が解消され、かつ、当期税引前経常利益が発生する時点(年次)とする。従って、繰越し損失が存在(計上)している期間はその期間で税引前経常利益が発生しても、その期間では法人税は発生しない。

日本企業財務処理では法人税支払時点に関係する、繰越し損失の繰越し可能期間は3～5

年間である。これに比べて、上記②の条件は本事業体の財務をより有利にする条件である。このようなより有利な条件を導入した根拠は本南北線事業は公益事業であるということにある。公共事業は円滑・安定的にかつ継続して運営されなければならない事業である。このような運営のためには当該事業財務収支が安定的でなければならない。

(7) 配当に関して

- ① 一般に、大規模な初期施設・設備費を必要とする、軌道系事業の投資魅力度は他の事業に比べて劣ると予想される。その結果、地鉄第1期工程の場合と同様に、本事業の初期施設・設備費の調達は難しいと予想される。このような困難を少しでも緩和するために、以降に記す、本事業への潜在投資家にとってできる限り有利な配当政策を本分析で採用する。
 - ② 本分析で採用している配当政策は次のようである。配当は内部留保積立よりも優先して行う。しかもできる限り継続して行う。ただし、内部資金が過少になるような兆候が予測される時点では配当を中止する。内部資金が配当支払いに不十分である場合には短期借入金までを導入してまでは配当を行わない。一般の企業では内部資金をある一定量積立てた後に配当を開始する。従って、本配当政策は一般の企業の配当政策とは逆のものとなっている。
 - ③ 将来配当される額(一株あたりの配当金)は将来物価上昇率の1/2の上昇率で増加するように設定されている。その結果、名目配当率(=配当総額/払込資本金)も上昇する。このような配当設定方式を採用している日本企業は皆無である。
 - ④ 最初の配当開始時点(年次)は次のような条件を満たした時点である。前期末で繰越損失が解消され、かつ当期までの未処分利益累積額を以て当期配当が可能になる。従って、繰越損失が解消されても、当期までの内部留保(未処分利益累積額)が当期配当に不十分であれば当期は配当しない。
 - ⑤ 本分析で採用している配当継続・中止基準は次のようである。当期は欠損(当期未処分損益が赤字)でも、当期までの内部留保を使用して当期配当が可能である場合には当期配当を行う。ただし、前期と当期の2期(年次)に亘り、欠損が生じた場合には、当期までの内部留保を使用して配当する事が可能であっても当期配当を行わない。
- 以上の配当に関する処理メカニズムは本財務分析用計算モデルに組み込まれている。

(8) (まとめ)本財務分析用計算値の特徴

上記の“財務諸表作成のルール”に従って計算される本財務分析用計算値は次のような特徴を持ったものとなる。

- ① 本事業体の財務は資金繰り安全性という条件を満たしたものとなっている。支払資

金不足のために支払不可能という状態は起こらないようになっている。このような状態を起ささないようにするための金融費用は既に組み込まれたものとなっている。

- ② 初期施設・設備資金をより容易にするような財務となっている。本事業体財務安全性を崩さない程度までに、本事業への投資家に有利な配当政策を導入し、また、本事業への長期資金提供者には財務安全性保持に由来する、本事業経営に信頼を与えるものとなっている。

15.2.2 本事業体の財務分析用計算のフロー

前期の本財務分析の第1課題と第2課題の解明のために必要な諸評価指標の計算を目的として、上記の本財務諸表作成のルールを反映した、本財務分析用計算のフローは次のようになる。このフローに従って、諸項目の計算式、入出力の方法等をコンピューター・プログラムに直したのが、“本財務分析用計算モデル”である。このモデルに関する記述はここでは行わない。これらは本報告書とは別途の“本財務分析用計算モデル仕様書”にまとめられている。

Step1：料金収入の計算

本南北線交通需要量(乗車距離区別)と料金体系を基にして本事業営業期間(2005～2030年)に亘って計算する。

Step2：建中利子を含んだ本事業初期施設建設・設備費の計算

Step2-1：建中利子を含まない初期施設建設・設備費の整理

1995年価格表示の、初期建設期間年次別、工種別の初期施設建設・設備費を以下の状況に対応できるように整理する。

- ① 調達資金種類
- ② 鉄道事業財務減価償却法

Step2-2：時価/名目価格表示の、建中利子を含まない初期施設建設・設備費の計算

上記Step2-1を基にして、財・サービス別物価上昇率を用いて計算する。

Step2-3：資本金と長期借入金必要額とその返済計画立案

上記Step2-2の計算結果を基にして、資本金比率・長期借入金調達・返済条件(海外借款と国内長期借入金)を用いて計算する。この計算は長期借入金種類別の借入期間に亘って、借入年次別に行われる。

Step2-4：初期建設期間の短期借入必要額と利子支払い分の計算

上記Step2-3の計算結果のうち、初期建設期間中に発生する長期借入金の元本返済額と利子支払分に基づいて計算する。

Step2-5：時価／名目価格表示の、建中利子を含んだ、初期施設建設・設備費の計算
上記Step2-2の計算結果に、上記Step2-3とStep2-4で計算される利子支払分を加算することによって求められる。このようにして求められた、初期施設建設・設備費が初期施設・設備の“取得価額”あるいは“帳簿価額(簿価)”と呼ばれるものである。

Step2-6：初期建設期間の財務諸表の完結

上記Step2-3, Step2-4, Step2-5の計算結果を用いて、損益計算書、資金繰り表、貸借対照表の財務諸表を完結する。初期建設期間中の財務諸表作成ルールは営業期間中のものとは異なるので、この段階で初期建設期間中の財務諸表を完結する。

Step3：営業期間に亘って、事業に計算可能な項目の計算

Step3-1：拡張用・更新施設・設備費の計算

拡張用・更新施設・設備費は営業期間になって始めて発生する。1995年価格表示のこれら費用(発生年次別)と対応する物価上昇率を基にして計算する。

Step3-2：減価償却費の計算

上記Step2-5とStep3-1の計算結果を基にして、工種別減価償却方法を適用して工種別・資産取得年次別の減価償却費を計算する。

Step3-3：その他項目の計算

営業費等、本分析にとって所与とされるInput Data, あるいは上記の諸Stepの計算結果を基にして、計算可能となる項目の計算を行う。

Step4：全営業期間各年次毎に計算しなければならない項目の計算

Step4-1：上記Step3以外の損益計算項目

法人税、公益金等の上記Step3以外の損益計算項目を計算する。本Stepと上記Step3-2, Step3-3の計算で、当該年次の損益計算書は完結する。

Step4-2：資金繰り表(資金収支表)の計算

上記Step2-3, Step3-1, Step3-2, Step3-3, Step4-1の計算結果を用いて、資金過不足額を計算し、短期借入金必要額と現預金額を計算する。

Step5：財務諸表の完結と財務分析第2課題用評価指標の計算

上記の諸Stepの計算結果を用いて財務諸表を完結する。そして完結した財務諸表値を用いて、財務分析第2課題用の評価諸指標を計算する。

Step6：支出・収入フロー表の作成と財務分析第1課題用評価指標の計算

上記の諸Stepの計算結果から適切な項目値を採用し、支出・収入フロー表(時価／名目価格表示と1995年価格表示のもの双方)を作成する。これらフロー表を基にして、財務分析第1課題用の評価諸指標を計算する。

15.3 本財務分析用計算のInput Data

15.3.1 本財務分析にとって所与とされるInput Data

これに分類されるものには合計5種類のInput Dataがある。そのうち、施設・設備費(初期・拡張用施設設備費、1995年価格表示)は前掲表14.2.1に、更新施設設備費(1995年価格表示)は前掲表14.2.2に、そして管理運営費(1995年価格表示)は前掲表14.2.3に示されている。ここではこれら以外のInput Dataを示す。

(1) 本南北線の乗車距離別トリップ数

これらのデータは南北線の料金収入を計算するのに使用される。このトリップ数は駅間交通需要量(駅間OD)を基にして計算されており、それは表15.3.1のとおりである。

表15.3.1 本南北線の乗車距離別のトリップ数

(単位:回/日)

	2005	2020	2030
L < 5.5km	184,074	258,006	314,775
5.5km ≤ L < 6.5km	6,684	10,107	12,331
6.5km ≤ L < 7.5km	21,123	35,635	43,476
7.5km ≤ L < 8.5km	28,946	55,062	67,178
8.5km ≤ L < 9.5km	6,917	14,152	17,266
9.5km < L < 10.5km	14,410	32,212	39,300
10.5km < L	33,131	75,484	92,093
合計	297,285	480,658	586,419

(2) 本南北線使用車両台数

これは租税公課の1つである車両使用税を計算するためのデータである。

表15.3.2 本南北線の使用車両台数

2005年: 88台

2020年: 144台

2030年: 162台

15.3.2 料金収入計算用Input Data

本南北線の料金体系には初乗・追加距離比例制を想定している。その標準型の料金体系は次のようである(付属資料15.3.1参照)。

表15.3.3 本南北線の料金体系

料金体系：料金 = 初乗料金 + 1 kmあたり追加料金 × (乗車距離 - 5 km)

料金水準：初乗料金 : 1.2元/回(1995年価格)

1 kmあたり追加料金：0.2元/km(1995年価格)

なお、この料金水準は本分析においては政策変数(この値を変化させてこの変数の他の変数への影響度を計測するための変数)の1つである。

15.3.3 時価/名目価格表示の財務諸項目額計算用Input Data

本分析に所与として与える、1995年価格表示の諸財務項目額を時価/名目価格表示のものに変換するための諸物価上昇率には表15.3.4に示したものを採用した(付属資料15.3.2参照)。

表15.3.4 2030年までの費用・収入項目別の物価上昇率

(単位:%/年)

	*料金水準 *人件費	初期施設 建設費	自動車 燃料費	その他	輸入資材
1995-2005	9.0	8.0	9.0	7.0	4.0
2005-2015	6.0		7.0	5.0	4.0
2015-2030	4.0		5.0	3.0	4.0

15.3.4 初期施設建設・設備資金の調達返済計画計算用のInput Data

(1) 出資資本金比率

これは次のように定義される。

出資資本金比率 = 払出資資本金総額 / 初期施設建設・設備資金必要総額

この変数には標準値として次の値を設定する。

表15.3.5 出資資本金比率

出資資本金比率：30%

なお、この比率を本分析では政策変数の1つとしている。

(2) 海外借款調達先別調達比率

これは次のように定義される。

海外借款調達先別調達比率 i = 海外借款調達額 i / 海外借款調達必要総額

i : 調達先 i

この変数には次の値を設定する。

表15.3.6 海外借款調達先別調達比率

(単位:%)	
日本円借款	60
世界銀行借款	20
欧州諸国借款No.1	10
欧州諸国借款No.2	10
合 計	100

(3) 長期借入金の調達・返済条件

本分析で採用している海外借款と中国国内長期借入金の調達・返済条件は表15.3.7-1と表15.3.7-2のとおりである。

なお、中国国内長期借入必要額は次のようにして求めている。

中国国内長期借入必要額 = 初期施設建設・設備費* - 払込出資資本金総額
- 海外借款調達総額

注)* : 建中利子を含まない。

表15.3.7 長期借入金の調達・返済条件

表15.3.7-1 海外借款の調達・返済条件

調達先	調達条件 融資額	返済条件				年返済額	その他条件 借款用途 に係わる 条件
		実質支払 利率*3 (%/年)	返済期間 (年)	支払猶予期間 (年)			
				元本分	利子分		
日本	条件なし*1	2.6	30	10	無	均等額	無
世界銀行	条件なし*1	6.0	15	5	無	均等額	無
欧州諸国No.1	10億元以下*2	2.6 *4	15	5	無	均等額	無
欧州諸国No.2	10億元以上*2	7.0 *5	15	5	無	均等額	有 *5

- 注) *1: 巨額のものでない場合
- *2: 中国地鉄建設計画・実績における海外借款調達額を基に設定
(中国対USドル変換レート: 8.4元/USドル、1995年)
- *3: その他条件(借款用途に係わる条件)が付加される場合、あるいは政府・民間資金混合借款の場合には実質支払利率は表面利率とは異なる。前者は後者より高くなるのが一般的である。
- *4: 政府資金借款だけの場合
- *5: 借款額が約10億元以上の場合には政府・民間資金混合借款となり、またその他条件が付加されていることが多い。この利率はこのような状況に対応するものである。

表15.3.7-2 中国国内長期借入金の調達・返済条件

調達条件	: 融資額に制限なし
実質支払利率	: 10%/年
返済期間	: 10年
支払猶予期間	: 無
年返済額	: 年均等額
その他条件	: 無

15.3.5 短期借入金利率支払額と現預金預金利率受取額計算用のInput Data

本分析では上記の支払額と受取額の計算用の利率としては表15.3.8に示したものを採用している(付属資料15.3.3参照)。

表15.3.8 2030年までの中国国内短期借入利率と現預金利率*

(単位:%/年)

期 間	短期借入利率	現預金利率
1995-2004	9	7
2005-2014	7	5
2015-2030	5	3

注) *: 短期預金を想定

15.3.6 有形固定資産減価償却費と2030年時点残存価額計算用のInput Data

これに関しては前掲表14.2.7に既に示しているので、省略する。

15.3.7 租税公課と法人税計算用のInput Data

貴国(中国)側から租税公課に関するデータが提供された。しかし、その中で“不動産税”と“投資方向調節税”の意味を本分析担当者が理解できなかったため、この2種の税を本分析では計算しなかった。本分析で租税公課として採用した諸税の算式と税率は次のとおりである。

(1) 営業税(時価表示)

$$T^o_t = R_t \times 0.03$$

T^o_t : 年次 t における営業税

R_t : 年次 t における料金収入

(2) 都市建設税と教育費付加税(時価表示)

$$T^E_t = T^o_t \times 0.1$$

T^E_t : 年次 t における都市建設税と教育費付加税

(3) 土地利用税(時価表示)

$$T^L_t = 284,320\text{m}^2 \times 1.5\text{元}/\text{m}^2 \times \text{その他物価上昇率 } t$$

T^L_t : 年次 t における土地利用税

284,320 m^2 : 快速軌道南北線車両基地用地

その他物価上昇倍率 t : その他物価上昇率(前掲15.3.4参照)を基にして計算した、年次 t における倍率(1995年=1.000)

(4) 車船使用税(時価表示)

$$T^C_t = C_t \times 180\text{元}/\text{台} \times \text{その他物価上昇倍率 } t$$

T^C_t : 年次 t における車船使用税

C_t : 年次 t における使用車両台数

上記(1), (2), (3), (4)が租税公課を構成している。

(5) 法人税(時価表示)

$$T^t = P^t \times A$$

T^t : 年次 t における法人税

P^t : 年次 t における税引前経常利益

A : 法人税率

10万円 < 税引前経常利益 : 33%

3万円 < 税引前経常利益 < 10万円 : 27%

税引前計上利益 < 3万円 : 18%

ただし、法人税納入時点については前記15.2.1に記したとおりである。

15.3.8 公益金と公積金計算用のInput Data

$$T^p = P^t \times 0.05$$

$$R^p = P^t \times 0.10$$

T^p : 年次 t における公益金(時価表示)

P^t : 年次 t における税引後経常利益

R^p : 年次 t における公積金(時価表示)

ただし、公積金積立時点については前記15.2.1に記したとおりである。

15.3.9 配当額計算用のInput Data

$$D_t = C^p \times d_t$$

$d_t = 0.13 \times$ その他物価上昇率の1/2を基にした上昇倍率

D_t : 年次 t における配当額

C^p : 払込出資資本金

d_t : 年次 t における配当率

ただし、配当時期については前記15.2.1に記したとおりである。

15.3.10 評価指標計算用のInput Data

時価/名目価格表示と1995年価格表示(固定/実質価格表示)の、本事業の支出額と収入額の1995年現在価値を求めるために使用する割引率は表15.3.9にまとめられている。(付属資料14.2.6参照)

表15.3.9 収入額と支出額を1995年現在価値に変換するための割引率

時価表示額用の割引率 : 14%/年

1995年価格表示額用の割引率 : 10%/年

15.4 財務分析第1課題：本プロジェクトの財務収益性の観点から見て、本プロジェクトはその実施に値するか否かの判定

15.4.1 プロジェクトライフ期間に亘る、本南北線事業の収入と支出のフロー

標準型の、時価/名目価格表示と1995年価格表示の、本事業の収入と支出の2030年までのフローを表15.4.1-1と表15.4.1-2に示す。これらの表に示された数値を基にして後述の評価指標値が計算される。

なお、標準型とは上記15.3で示された諸Input Dataを使用し、本財務諸表作成ルール(前記15.2.1を参照)に従って計算されたケースを示す。

表15・4・1-1 快速軌道交通南北線事業の収入と支出のフロー

—標準型—、一時価/名目価格表示—

(単位：万元、時価、中国国内価格)

	支出合計						料金収入	純収入
	施設整備 更新費	固定資産 除去費	管理 運営費	租税公課	法人税			
2000年	19,656	19,656	0	0	0	0	0	-19,656
2001年	65,321	65,321	0	0	0	0	0	-65,321
2002年	83,108	83,108	0	0	0	0	0	-83,108
2003年	120,080	120,080	0	0	0	0	0	-120,080
2004年	128,600	128,600	0	0	0	0	0	-128,600
2005年	11,943	0	0	10,585	1,358	0	38,503	26,560
2006年	12,798	0	0	11,313	1,485	0	42,242	29,444
2007年	13,720	0	0	12,094	1,626	0	46,351	32,632
2008年	17,859	3,145	0	12,934	1,779	0	50,870	33,011
2009年	19,067	3,281	0	13,837	1,948	0	55,837	36,771
2010年	16,943	0	0	14,809	2,134	0	61,301	44,358
2011年	18,193	0	0	15,855	2,338	0	67,311	49,118
2012年	28,674	0	0	16,982	2,562	9,131	73,923	45,248
2013年	36,774	3,887	0	18,196	2,808	11,883	81,199	44,425
2014年	52,065	4,824	0	35,207	3,079	8,955	89,207	37,141
2015年	72,042	2,006	0	63,016	3,376	3,644	98,021	25,978
2016年	63,961	1,250	0	48,373	3,634	10,705	105,692	41,731
2017年	55,357	6,048	0	22,958	3,912	22,440	113,985	58,628
2018年	128,300	74,851	0	24,058	4,212	25,179	122,950	-5,350
2019年	132,484	75,844	1,310	25,216	4,537	25,679	132,644	159
2020年	73,121	0	0	47,685	4,891	20,544	143,127	70,006
2021年	99,475	21,329	0	49,996	5,184	22,967	151,841	52,366
2022年	123,643	40,777	0	52,427	5,494	24,944	161,087	37,444
2023年	218,234	119,825	0	71,521	5,823	21,066	170,896	-47,338
2024年	231,059	122,492	7,976	78,042	6,172	16,378	181,302	-49,757
2025年	94,769	0	0	60,520	6,542	27,707	192,342	97,573
2026年	121,787	1,214	0	91,850	6,934	21,789	204,054	82,268
2027年	181,275	22,975	0	141,023	7,350	9,926	216,479	35,204
2028年	228,302	82,251	0	116,817	7,792	21,443	229,661	1,359
2029年	181,891	61,937	0	73,474	8,260	38,221	243,645	61,754
2030年	-408,207	-543,724	0	90,047	8,757	36,713	258,479	666,687

注) 2030年の施設整備・更新費=2030年に発生する当該施設整備・更新費

-2030年期末の当該施設の残存価格

表15・4・1-2 快速軌道交通南北線事業の収入と支出のフロー

—標準型—、—1995年価格表示—

(単位：万元、1995年価格、中国国内価格)

	支出合計						料金収入	純収入
	施設整備 更新費	固定資産 除去費	管理 運営費	租税公課	法人税			
2000年	13,331	13,331	0	0	0	0	0	-13,331
2001年	41,249	41,249	0	0	0	0	0	-41,249
2002年	49,672	49,672	0	0	0	0	0	-49,672
2003年	71,987	71,987	0	0	0	0	0	-71,987
2004年	71,963	71,963	0	0	0	0	0	-71,963
2005年	4,691	0	0	4,110	581	0	16,264	11,573
2006年	4,710	0	0	4,110	600	0	16,834	12,124
2007年	4,729	0	0	4,110	619	0	17,426	12,696
2008年	6,516	1,766	0	4,110	640	0	18,042	11,526
2009年	6,537	1,766	0	4,110	661	0	18,683	12,145
2010年	4,793	0	0	4,110	683	0	19,350	14,557
2011年	4,816	0	0	4,110	706	0	20,044	15,228
2012年	4,840	0	0	4,110	730	0	20,767	15,927
2013年	6,631	1,766	0	4,110	754	0	21,520	14,889
2014年	10,290	2,090	0	7,419	780	0	22,304	12,014
2015年	14,000	810	0	12,382	807	0	23,120	9,121
2016年	10,395	486	0	9,073	835	0	23,971	13,576
2017年	6,665	1,691	0	4,110	865	0	24,858	18,192
2018年	29,032	24,027	0	4,110	895	0	25,781	-3,251
2019年	29,467	23,631	799	4,110	927	0	26,744	-2,723
2020年	8,376	0	0	7,415	961	0	27,748	19,372
2021年	14,002	5,607	0	7,415	979	0	28,305	14,304
2022年	18,787	10,374	0	7,415	998	0	28,874	10,087
2023年	42,153	31,491	0	9,644	1,017	0	29,454	-12,699
2024年	46,826	31,162	4,595	10,032	1,037	0	30,045	-16,780
2025年	8,472	0	0	7,415	1,057	0	30,649	22,178
2026年	12,125	324	0	10,724	1,077	0	31,265	19,140
2027年	21,933	5,148	0	15,687	1,098	0	31,893	9,960
2028年	32,085	18,588	0	12,378	1,119	0	32,533	449
2029年	22,319	13,764	0	7,415	1,140	0	33,187	10,868
2030年	-163,009	-172,825	0	8,653	1,163	0	33,853	196,862

注) 2030年の施設整備・更新費=2030年に発生する当該施設整備・更新費

-2030年期末の当該施設の残存価格

15.4.2 本事業の財務収益性評価指標

上表2表を基にして計算した、本事業の“財務内部収益率”を表15.4.2-1に、“支出・収入比率”を表15.4.2-2、そして純収入(純収入の1995年現在価値)を表15.4.2-3に示す。

なお、これらの表での“10%増”と“10%減”とは次のような内容を持つケースである。

10%増：本事業の収入または施設・設備費(初期・拡張・更新用施設・設備費)等が標準型のそれらに比べて10%多い。

10%減：同上10%少ない。

表15.4.2-1 本快速軌道南北線事業の財務内部収益率

(単位:%/年)

料金収入		時価/名目価格表示のケース			1995年価格表示のケース		
		10%減	標準	10%増	10%減	標準	10%増
施設・ 設備費 等	10%減	7.85	9.62	11.16	3.28	4.35	5.35
	標準	5.98	7.85	9.45	2.50	3.28	4.25
	10%増	4.17	6.16	7.85	1.35	2.35	3.28

表15.4.2-2 本快速軌道南北線事業の支出・収入比率

(単位:スカラー)

料金収入		時価/名目価格表示のケース			1995年価格表示のケース		
		10%減	標準	10%増	10%減	標準	10%増
施設・ 設備費 等	10%減	0.68	0.76	0.83	0.54	0.60	0.66
	標準	0.61	0.68	0.75	0.49	0.54	0.60
	10%増	0.56	0.62	0.68	0.44	0.49	0.54

注) 割引率：時価/名目価格表示のものに対して：14%/年
1995年価格表示のものに対して：10%/年

表15.4.2-3 本快速軌道南北線事業の純収入の1995年現在価値

(単位:万元、1995年現在価格、中国国内価格)

料金収入		時価/名目価格表示のケース			1995年価格表示のケース		
		10%減	標準	10%増	10%減	標準	10%増
施設・ 設備費 等	10%減	▲67,950	▲51,679	▲35,408	▲63,425	▲55,056	▲46,687
	標準	▲91,771	▲75,500	▲59,229	▲78,841	▲70,472	▲62,103
	10%増	▲115,592	▲98,321	▲83,050	▲94,257	▲85,888	▲77,520

注) 割引率:時価/名目価格表示のものに対して:14%/年
1995年価格表示のものに対して:10%/年

15.4.3 評価と結論

上表15.4.2-1に示すように、標準型の時価表示額を基にした財務内部収益率(FIRR)は78.5%/年、1995年価格表示額を基にしたFIRRは3.28%/年である。また、最良のケースである、施設設備費等10%減-料金収入10%増型でも11.6%/年、5.35%/年である。これらのFIRR値は中国でのプロジェクト期待平均利益率(時価表示額を基にした場合は14%/年、1995年価格表示額を基にした場合は10%/年)を下回る。

以上の事実から、本南北線事業の投資効率は中国でのプロジェクト期待平均投資効率よりも劣るものであると判断できる。しかし、この事実を以て、本南北線事業はその実施に値しないという結論には達しない、また達してはならない。後述する、本事業だけに着目した収益性をも考慮する必要があるからである。

なお、上記FIRRを計算するに際して、通常は考慮されていない固定資産除却費、租税公課と法人税が支出項目として計上されている。従って、FIRR値は安全度を考慮した低めの値である。上記FIRR値を評価するに際して、この特徴を考慮する必要がある。

15.5 標準型の、本事業の有形固定資産取得額と財務諸表

15.5.1 標準型の有形固定資産取得額

本分析での資産取得額とは時価表示の初期施設・設備費の場合には、それに建中利子を加えたものである。なお、営業期間中に発生する拡張用と更新用の施設・設備には建中利子は考慮されていない。従って、それらの取得額はそれらの購入・据付け額と一致する。

表15.5.1に標準型の有形固定資産取得額を示す。また、建中利子を計算するための算式

を付属資料15.5.1に示す。

表15.5.1からも明らかなように、初期施設・設備取得総額に占める建中利子の割合は13.7%である。この割合を下げるにはより有利な借入金を調達する必要がある。

表15.5.1 初期施設・設備取得額、初期施設・設備購入・据付け額と建中利子
標準型

(単位:万元、時価、中国国内価格)

	取得額①	購入・据付け額②	建中利子①-②
〈通常の有形固定資産〉	380,245	327,054	53,191
施工準備	38,491	35,122	3,369
用地補償	9,744	8,891	853
用地整備・移転補償費	28,747	26,231	2,516
土工	7,347	6,601	745
高架橋	50,870	45,381	5,489
電力・供电設備	49,990	43,098	6,892
駅舎・建築	34,968	29,679	5,289
空調設備	2,400	1,904	496
昇降設備	10,863	9,933	930
給排水設備	8,569	7,094	1,475
設備運営	20,416	17,518	2,898
その他	30,318	23,736	6,581
予備費	29,075	25,249	3,826
車両	96,937	81,737	15,200
〈取替資産〉	36,521	32,248	4,093
軌道施設	9,910	8,322	1,588
通信設備	8,388	7,162	1,226
信号設備	18,223	16,943	1,280
合 計	416,766 (100.0%)	359,481 (86.3%)	57,285 (13.7%)

15.5.2 標準型の財務諸表

標準型の、本事業の損益計算書、資金繰り表(資金収支表)と貸借対照表の財務諸表を表15.5.2、表15.3.3と表15.5.4に示す。

なお、貸借対照表項目である、有形固定資産評価額の明細は付属資料15.5.2に添付する。ある年次での資産評価額とは当該資産取得額から、当該年次までの減価償却累計額を控除したものである。そして、当該資産の耐用年数経過時点で、その残存部分は処理され、その評価額はゼロとなる。

表15・5・2 快速軌道交通南北線事業の損益計算書(標準型)

(単位: 万元、時価、中国国内価格)

損益項目	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
営業収入	0	0	0	0	0	38,503	42,242	46,351	50,870	55,837	61,301	67,311	73,923	81,199	89,207	98,021
営業費	0	0	0	0	0	28,170	29,025	29,946	30,940	32,107	33,362	34,612	33,967	35,427	52,826	81,077
管理運営費	0	0	0	0	0	10,585	11,313	12,094	12,934	13,837	14,809	15,855	16,982	18,196	35,207	63,016
人件費	0	0	0	0	0	8,845	9,376	9,939	10,535	11,167	11,837	12,547	13,300	14,098	26,975	47,724
物件費	0	0	0	0	0	1,740	1,937	2,155	2,399	2,670	2,972	3,308	3,681	4,097	8,232	15,292
租税公課	0	0	0	0	0	1,358	1,485	1,626	1,779	1,948	2,134	2,338	2,562	2,808	3,079	3,376
減価償却費	0	0	0	0	0	16,227	16,227	16,227	16,227	16,321	16,419	16,419	14,423	14,423	14,540	14,685
営業損益	0	0	0	0	0	10,334	13,217	16,405	19,930	23,731	27,939	32,699	39,956	45,772	36,380	16,944
営業外収入	0	0	0	0	0	0	90	96	103	110	118	127	136	147	158	172
営業外費用	0	0	0	0	0	23,519	22,997	22,071	20,813	19,408	17,616	15,190	12,423	9,910	9,402	6,074
短期借入金利息	0	0	0	0	0	6,352	7,279	7,950	8,459	9,054	9,511	9,343	8,399	7,172	7,483	4,369
長期借入金利息	0	0	0	0	0	17,167	15,718	14,122	12,355	10,354	8,106	5,847	4,024	2,738	1,920	1,705
海外	0	0	0	0	0	2,755	2,755	2,752	2,739	2,667	2,539	2,405	2,261	2,106	1,920	1,705
国内長期	0	0	0	0	0	14,412	12,963	11,369	9,616	7,688	5,566	3,442	1,762	633	0	0
固定資産除去費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
営業外損益	0	0	0	0	0	-23,519	-22,908	-21,975	-20,711	-19,298	-17,498	-15,063	-12,287	-9,764	-9,245	-5,901
税引前経常損益	0	0	0	0	0	-13,185	-9,690	-5,570	-781	4,433	10,441	17,636	27,669	36,008	27,135	11,043
法人税	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,131	11,883	8,955	3,644
税引後経常損益	0	0	0	0	0	-13,185	-9,690	-5,570	-781	4,433	10,441	17,636	18,538	24,125	18,181	7,399
公益金	0	0	0	0	0	0	0	0	0	222	522	882	927	1,206	909	370
公積金	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,854	2,413	1,818	740
当期可処分損益	0	0	0	0	0	-13,185	-9,690	-5,570	-781	4,212	9,919	16,754	15,758	20,507	15,454	6,289
配当	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,383	0	29,472
当期末処分損益	0	0	0	0	0	-13,185	-9,690	-5,570	-781	4,212	9,919	16,754	15,758	-6,877	15,454	-23,183

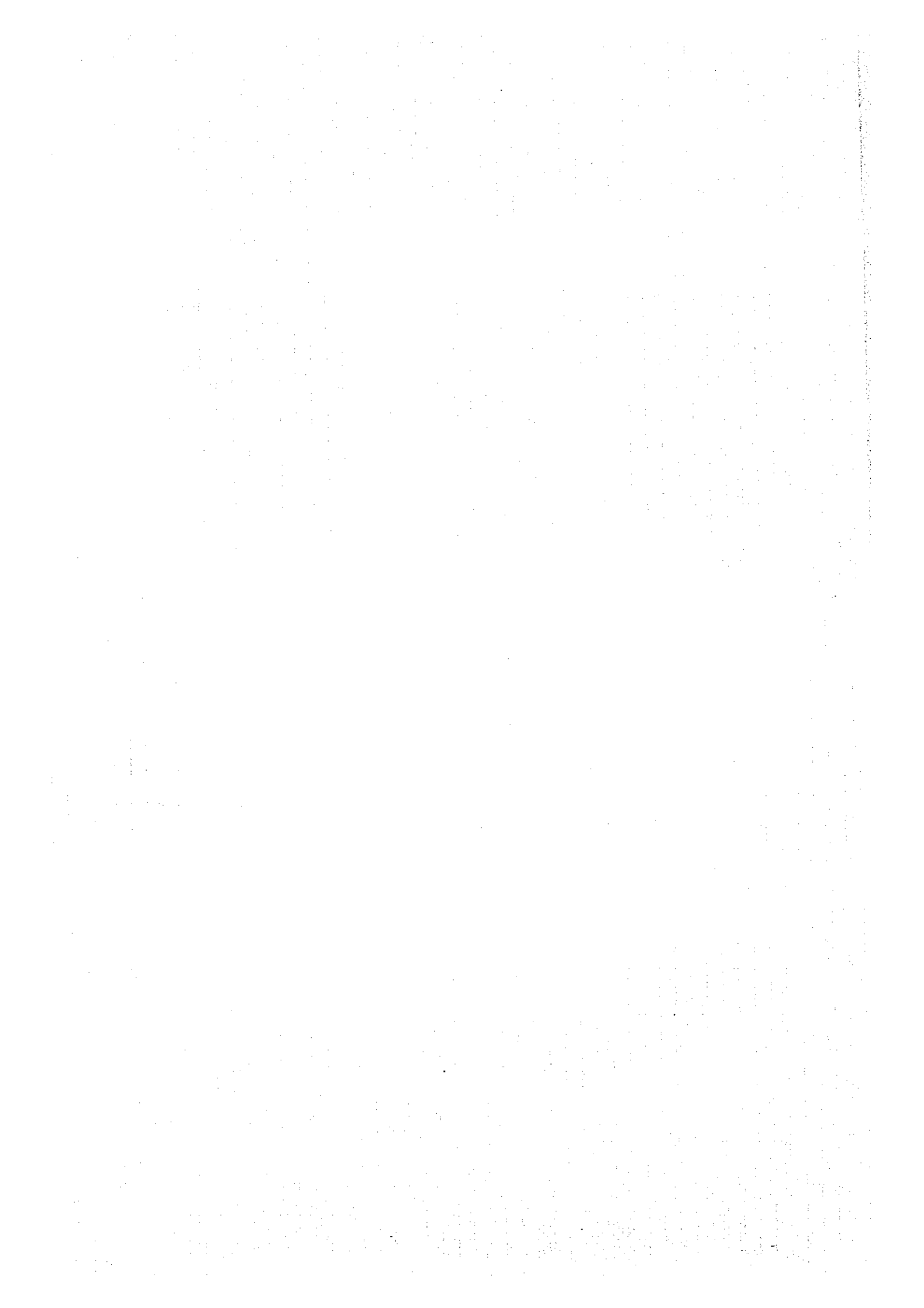
損益項目	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年
営業収入	105,692	113,985	122,950	132,644	143,127	151,841	161,087	170,896	181,302	192,342	204,054	216,479	229,661	243,645	258,479
営業費	66,751	41,206	42,953	47,923	72,955	75,558	79,231	100,432	112,378	92,433	124,155	173,781	150,982	111,409	130,905
管理運営費	48,373	22,958	24,058	25,215	47,685	49,996	52,427	71,521	78,042	60,520	91,850	141,023	116,817	73,474	90,047
人件費	36,369	17,133	17,819	18,531	34,770	36,161	37,607	50,871	55,033	42,303	63,628	96,800	79,437	49,488	60,063
物件費	12,003	5,824	6,239	6,683	12,916	13,835	14,820	20,649	23,009	18,217	28,222	44,223	37,380	23,986	29,984
租税公課	3,634	3,912	4,212	4,537	4,891	5,184	5,494	5,823	6,172	6,542	6,934	7,350	7,792	8,260	8,757
減価償却費	14,745	14,337	14,683	18,171	20,378	20,378	21,309	23,089	28,164	25,371	25,371	25,408	26,374	29,676	32,101
営業損益	38,941	72,779	79,997	84,721	70,172	76,283	81,856	70,461	68,924	99,909	79,899	42,698	78,679	132,236	127,575
営業外収入	299	234	121	127	134	237	248	261	348	379	302	445	668	561	368
営業外費用	6,801	5,014	3,819	7,336	8,051	6,923	6,517	6,889	19,642	16,326	14,173	13,064	14,367	16,975	16,692
短期借入金利息	5,322	3,769	2,800	5,143	7,220	6,146	5,794	6,222	11,057	15,776	13,682	12,636	14,003	16,676	16,459
長期借入金利息	1,479	1,245	1,019	883	831	778	723	667	610	551	490	428	365	299	232
海外	1,479	1,245	1,019	883	831	778	723	667	610	551	490	428	365	299	232
国内長期	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
固定資産除去費	0	0	0	1,310	0	0	0	0	7,976	0	0	0	0	0	0
営業外損益	-6,502	-4,780	-3,698	-7,209	-7,917	-6,687	-6,269	-6,629	-19,294	-15,947	-13,871	-12,619	-13,700	-16,414	-16,324
税引前経常損益	32,439	67,999	76,299	77,512	62,255	69,596	75,587	63,835	49,629	83,962	66,028	30,078	64,979	115,821	111,251
法人税	10,705	22,440	25,179	25,579	20,544	22,967	24,944	21,066	16,378	27,707	21,789	9,926	21,443	38,221	36,713
税引後経常損益	21,734	45,559	51,120	51,933	41,711	46,630	50,643	42,769	33,252	56,255	44,239	20,152	43,536	77,600	74,538
公益金	1,087	2,278	2,556	2,597	2,086	2,331	2,532	2,138	1,663	2,813	2,212	1,008	2,177	3,880	3,727
公積金	2,173	4,556	5,112	5,193	4,171	4,663	5,064	4,277	3,325	5,625	4,424	2,015	4,354	7,760	7,454
当期可処分損益	18,474	38,725	43,452	44,143	35,454	39,635	43,047	36,354	28,264	47,816	37,603	17,130	37,005	65,960	63,357
配当	0	30,839	31,554	32,291	33,049	33,830	34,635	35,464	36,317	37,196	38,102	39,035	39,996	40,985	42,004
当期末処分損益	18,474	7,886	11,898	11,852	2,405	5,805	8,412	890	-8,053	10,620	-499	-21,905	-2,990	24,975	21,353

表15・2・4 快速軌道交通南北線事業の貸借対照表(標準型)

(単位: 万元、時価、中国国内価格)

	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
流動資産(現預金)	0	0	0	0	0	1,791	1,920	2,058	2,207	2,368	2,541	2,729	2,932	3,151	5,743	9,959
有形固定資産	19,656	84,977	168,085	288,166	416,766	400,539	384,313	368,086	355,005	341,965	325,546	309,126	294,703	284,167	274,451	261,772
通常有形固定資産	19,656	84,977	158,944	260,272	380,245	366,460	352,675	338,891	328,251	317,653	303,675	289,698	275,720	265,630	256,360	244,128
(取得累計額)	19,656	84,977	158,944	260,272	380,245	380,245	380,245	380,245	383,390	386,671	386,671	386,671	386,671	390,558	395,382	397,389
(減価償却累計額)	0	0	0	0	0	13,785	27,569	41,354	55,139	69,018	82,996	96,973	110,951	124,928	139,022	153,261
(除去費累計額)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
取り替え資産	0	0	9,141	27,894	36,521	34,079	31,637	29,196	26,754	24,312	21,870	19,429	18,983	18,537	18,091	17,645
(取得累計額)	0	0	9,141	27,894	36,521	36,521	36,521	36,521	36,521	36,521	36,521	36,521	36,521	36,521	36,521	36,521
(減価償却累計額)	0	0	0	0	0	2,442	4,884	7,325	9,767	12,209	14,651	17,092	17,538	17,984	18,430	18,876
資産合計	19,656	84,977	168,085	288,166	416,766	402,331	386,233	370,144	357,212	344,333	328,087	311,855	297,635	287,317	280,194	271,731
負債合計	14,145	61,516	122,873	211,892	308,922	307,672	301,264	290,745	278,594	261,503	235,339	202,353	170,521	164,668	140,273	154,253
流動負債(短期借入金)	2,093	11,000	28,135	54,215	90,750	103,990	113,567	120,838	129,338	135,867	133,477	119,992	102,457	106,899	87,379	106,449
固定負債(長期借入金)	12,052	50,516	94,738	157,678	218,172	203,682	187,697	169,907	149,256	125,636	101,861	82,361	68,063	57,768	52,894	47,804
海外	0	1,519	8,156	43,139	74,051	74,051	74,004	73,746	72,380	69,974	67,441	64,739	61,738	57,768	52,894	47,804
国内長期	12,052	48,997	86,582	114,538	144,120	129,631	113,693	96,161	76,876	55,662	34,420	17,623	6,325	0	0	0
資本合計	5,511	23,461	45,212	76,273	107,844	94,659	84,969	79,399	78,618	82,830	92,749	109,502	127,114	122,650	139,921	117,478
資本金	5,511	23,461	45,212	76,273	107,844	107,844	107,844	107,844	107,844	107,844	107,844	107,844	107,844	107,844	107,844	107,844
公積金	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,854	4,266	6,084	6,824
前期繰越損益	0	0	0	0	0	0	-13,185	-22,875	-28,445	-29,226	-25,015	-15,096	1,658	17,415	10,539	25,992
当期末処分損益	0	0	0	0	0	-13,185	-9,690	-5,570	-781	4,212	9,919	16,754	15,758	-6,877	15,454	-23,183
負債と資本の合計	19,656	84,977	168,085	288,166	416,766	402,331	386,233	370,144	357,212	344,333	328,087	311,855	297,635	287,317	280,194	271,731

	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年
流動資産(現預金)	7,801	4,030	4,241	4,463	7,887	8,277	8,688	11,602	12,632	10,059	14,818	22,256	18,691	12,260	14,821
有形固定資産	248,277	239,989	300,157	356,520	336,142	337,092	356,560	453,297	539,648	514,277	490,119	487,687	543,564	575,825	543,724
通常有形固定資産	231,078	222,790	282,958	339,321	318,943	319,893	339,362	436,098	522,449	497,078	472,921	469,996	525,063	557,065	525,073
(取得累計額)	398,638	404,687	479,538	555,382	555,382	576,711	617,488	737,313	859,805	859,805	861,018	883,501	964,913	1,026,508	1,026,508
(減価償却累計額)	167,560	181,897	196,579	214,751	235,129	255,508	276,817	299,905	328,069	353,441	378,812	404,219	430,564	460,157	492,149
(除去費累計額)	0	0	0	1,310	1,310	1,310	1,310	1,310	9,286	9,286	9,286	9,286	9,286	9,286	9,286
取り替え資産	17,199	17,199	17,199	17,199	17,199	17,199	17,199	17,199	17,199	17,199	17,199	17,691	18,501	18,760	18,652
(取得累計額)	36,521	36,521	36,521	36,521	36,521	36,521	36,521	36,521	36,521	36,521	36,521	37,013	37,852	38,194	38,194
(減価償却累計額)	19,322	19,322	19,322	19,322	19,322	19,322	19,322	19,322	19,322	19,322	19,322	19,322	19,351	19,434	19,542
資産合計	256,078	244,019	304,398	360,983	344,028	345,369	365,249	464,898	552,280	524,336	504,937	509,943	562,255	588,085	558,545
負債合計	117,953	93,452	136,821	176,360	152,829	143,703	150,106	244,588	336,698	292,509	269,185	294,081	345,030	338,124	279,777
流動負債(短期借入金)	75,384	56,001	102,863	144,396	122,912	115,884	124,441	221,133	315,511	273,648	252,710	280,055	333,516	329,188	273,487
固定負債(長期借入金)	42,569	37,451	33,958	31,964	29,918	27,818	25,665	23,455	21,187	18,861	16,474	14,026	11,513	8,936	6,291
海外	42,569	37,451	33,958	31,964	29,918	27,818	25,665	23,455	21,187	18,861	16,474	14,026	11,513	8,936	6,291
国内長期	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
資本合計	138,125	150,567	167,577	184,623	191,199	201,666	215,143	220,310	215,582	231,827	235,752	215,862	217,226	249,961	278,768
資本金	107,844	107,844	107,844	107,844	107,844	107,844	107,844	107,844	107,844	107,844	107,844	107,844	107,844	107,844	107,844
公積金	8,998	13,554	18,666	23,859	28,030	32,693	37,757	42,034	45,359	50,985	55,409	57,424	61,778	69,538	76,991
前期繰越損益	2,810	21,283	29,169	41,067	52,919	55,324	61,129	69,541	70,432	62,378	72,998	72,499	60,594	47,604	72,579
当期末処分損益	18,474	7,886	11,898	11,852	2,405	5,805	8,412	890	-8,053	10,620	-499	-21,905	-2,990	24,975	21,353
負債と資本の合計	256,078	244,019	304,398	360,983	344,028	345,369	365,249	464,898	552,280	524,336	504,937	509,943	562,255	588,085	558,545



15.6 財務分析第2課題細課題その1：本快速軌道南北線の、より望ましい料金水準

15.6.1 本課題の接近方法

本快速軌道南北線の、より望ましい料金体系は以下の2つの立場から接近される。そしてこれらの立場からの結論を総合して、より望ましい料金体系を描き出す。

接近方法その1： 本南北線事業の財務からの接近

接近方法その2： 本南北線利用者の料金支払い能力からの接近

なお、本課題についての詳細な記述は付属資料15.3.1で行われている。

本事業財務からの接近は料金収入で経常的に発生する管理運営費と投下資本(施設・設備費)のどの程度まで賄えるかという観点からなされる。そして、これら費用を賄うための最低料金水準を推定する。本分析では本事業の費用の必要最低限額は料金収入で賄うことを本事業経営の原則としている。従って、この原則は現行の大連市公共交通事業で発生している、料金収入では賄えない直課経費超過分を公共からの補助金で埋めるという事態を回避することを意味している。公共福祉という観点からは本南北線の料金水準はできる限り低いことが望ましい。もし、本事業体財務の立場から提示された最低料金水準が本南北線の潜在利用者が負担できない水準であるならば、その収入不足を補助金で埋めることは避けられない。一方、もし、潜在利用者がこの最低料金水準を上回る料金を負担することが可能であれば、本事業の投下資本まで回収できる料金水準を設定することが望ましい。

潜在利用者の料金支払能力からの接近は以下の2つの方法で行われる。

- ① 潜在利用者の本南北線利用に際しての料金支払い意志額
- ② 潜在利用者が本南北線利用によって享受する便益(時間節約便益)の半額を基にして推計した利用料金

上記①の料金支払意志額は大連市民の将来所得、その内での交通費負担可能額、そして、さらにその内での本南北線利用に際しての料金支払意志額を推計している。もし、採用された料金水準が上記の料金水準を超えるものであるならば、本南北線利用者数は需要予測量よりも少なくなるであろう。従って、上記から求められる料金水準は最高料金水準に区分されるものである。

15.6.2 本事業財務からのより望ましい料金水準

(1) この課題の解明に設定した料金水準

この課題の解明に設定した料金水準は表15.6.1のとおりである。

表15.6.1 “本事業財務からの、より望ましい料金水準”を求めるための
設定料金水準

(単位:初乗料金:元/回
追加料金:元/km)

		2005		2020		2030	
		1995年 価格	時価*	1995年 価格	時価*	1995年 価格	時価*
料金標準型	初乗料金	1.2	2.8	1.2	6.2	1.2	9.2
	追加料金	0.2	0.5	0.2	1.0	0.2	1.5
低料金型	初乗料金	1.0	2.4	1.0	5.2	1.0	7.6
	追加料金	0.1	0.2	0.1	0.5	0.1	0.8
高料金型	初乗料金	1.4	3.3	1.4	7.2	1.4	10.7
	追加料金	0.3	0.7	0.3	1.5	0.3	2.3

注) *: 1995年価格表示のものに料金水準上昇倍率(前掲表15.3.4参照)を乗じたもの

(2) 料金水準と収入営業費比率との関係

上表15.6.1に示した料金水準を採用した場合、本南北線料金収入で営業費と投下資本がどの程度賄えるかを示したのが収入営業費比率である。この比率は次のように定義される。

$$\text{収入営業費比率} = \text{営業費} / \text{営業収入 (= 料金収入)}$$

本事業の運営にはこれらの費用以外に金融費用、法人税等のその他の費用が必要であるのでこの収入営業費比率は1.0以下であることが望ましい。料金水準別、営業期間別の収入営業費比率は表15.6.2のとおりである。

表15.6.2 本南北線事業の、料金水準別の収入営業費比率*1
—— 資本金比率標準型を採用 ——
—— 時価表示額を基にしたもの ——

(単位:%)

		2005-2010	2011-2020	2021-2030	全営業期間
料金標準型	A	29.11	34.33	44.48	39.99
	B	62.20	49.58	57.28	55.34
低料金型	A	37.07	44.31	58.00	51.89
	B	80.36	64.47	75.00	72.23
高料金型	A	24.19	28.25	36.32	32.77
	B	50.96	40.52	46.59	45.10

注) A: 営業費として管理運営費と租税公課だけを採用した場合
B: 営業費税額(=管理運営費+租税公課+減価償却費)を採用した場合

注) *1: 当該営業期間での平均値

上記“Ａ”のケースは直課経費を料金収入で回収できる比率であり、“Ｂ”のケースは直課経費以外に投下資本の回収まで含むものである。なお、減価償却累積額では1995年時点の同性能の施設・設備は再購入できない。いわゆるインフレ経済構造で必ず発生する減価償却不足という状態は起きる。本分析ではこのような状態を分析対象外としている。即ち、減価償却累積額で投下資本が回避できると見做している。

(3) 料金水準と税引後経営利益率との関係

前掲表15.6.1に示した料金水準(3ケース)に対応する税引後経営利益率を表15.6.3に示す。税引後経営利益率は次のように定義される。

$$\text{税引後経営利益率} = \text{税引後経営利益} / \text{営業収入} (= \text{料金収入})$$

表15.6.3 本南北線事業の、料金水準別の税引後経営利益率*

—— 資本金比率標準型を採用 ——
 —— 時価表示額を基にしたもの ——

(単位:%)

	2005-2010	2011-2020	2021-2030	全営業期間
料金標準型	▲ 4.86	28.98	24.36	23.20
低料金型	▲41.23	16.40	8.62	6.55
高料金型	11.79	36.34	35.63	33.75

注) *: 当該営業期間での平均値

(4) 結論

表15.6.2からも明らかなように、低料金型(初乗料金:1.0元/回、追加料金0.1元/km、いずれも1995年価格表示)でも、本事業運営のための直課経費を賄うだけではなく、本事業への投下資本までも賄えるものである。このことは低料金型料金水準は現在大連市公共交通事業が直面している、料金収入は直課経費すらも賄えないという状況を回避するというを示している。また、この料金水準でも全営業期間での税引後経営利益率は6.55%/年(表15.6.3参照)と黒字経営である。従って、これらの観点からは低料金型料金水準よりもさらに低い料金水準の設定も可能であるといえよう。

しかしながら、後述するように、料金標準型(初乗料金:1.2元/回、追加料金:0.2元/km)では2010年前後で法人税、公益金と配当を負担・支給することが可能であるのに、低料金型ではこれらの負担・支給は2020年前後と約10年遅くなり、しかも、断続的にしか負担・支給できない。このような状態は企業としての社会的責任を果たしているとはいえず、さらに、初期施設建設・設備資金の調達面でも魅力に欠けるという状態であるといえよう。

以上から、本事業体財務の観点から要請される、最低料金水準は、

表15.6.4 本事業体財務の観点から要請される最低料金水準(2005年)

(単位:初乗料金:元/回

追加料金:元/km)

	1995年価格	時 価
初乗料金	1.1	2.6
追加料金	0.2	0.5

であると推定される。

15.6.3 本南北線利用者の料金支払意志額

(1) 大連市民の将来所得を基にして推計した料金支払意志額

大連市民の将来所得を基にして推計した、本南北線利用者の料金支払意志額は表15.6.5のとおりである。なお、この推計の詳細は付属資料15.3.1に記述されている。

表15.6.5 本南北線利用者の料金支払意志額

——大連市民の将来所得を基にした——

(単位:元/km/回、1995年価格、中国国内価格)

2005年	: 0.33
2010年	: 0.44
2020年	: 0.59
2030年	: 0.60

将来になるに従って、料金支払意志額は実質的にも高くなっている。そこで2005年時点での0.33元/km/回(1995年価格表示)の場合だけを取り上げ、これを基にして、提案している料金体系の形で表すと、表15.6.6のようである。

表15.6.6 本南北線利用者の料金支払意志額を基にした本南北線の料金水準

(単位:初乗料金:元/回、

追加料金:元/km)

	2005		2020		2030	
	1995年 価格	時価	1995年 価格	時価	1995年 価格	時価
初乗料金	1.65	3.91	1.65	8.51	1.65	12.60
追加料金	0.33	0.78	0.33	1.70	0.33	2.52

(2) 本南北線利用によって享受する便益を基にして推計した料金水準

本南北線の潜在利用者が本南保線利用によって享受する便益(所要時間節約便益)の半額を基にして推計した料金水準は表15.6.7のとおりである。なお、この推計の詳細は付属資料15.3.1に記述されている。

表15.6.7 本南北線利用者便益(所要時間節約便益)の半額を基にした本南北線の料金水準

(単位:初乗料金:元/回、
追加料金:元/km)

	2005		2020		2030	
	1995年 価格	時価	1995年 価格	時価	1995年 価格	時価
初乗料金	1.97	4.66	1.97	10.16	1.97	15.04
追加料金	0.39	0.92	0.39	2.01	0.39	2.98

(3) 結論

大連市民の将来所得を基にした、本南北線利用者の料金支払意志額(表15.6.6参照)と本南北線利用によって享受する便益を基にして推計した料金水準(表15.6.7参照)は本事業体財務の観点から要請される最低料金水準(表15.6.4参照)の1.5~1.8倍と高い。従って、理論的には最低必要料金水準と上記の利用者側が支払ってもよいと考える料金水準との間で、採用される料金水準が設定されれば、その料金水準は利用者側と本事業体側双方に容認され、かつ、実施可能なものであるといえる。

15.6.4 (まとめ)本南北線の、より望ましい料金水準

本事業体財務の観点から要請される最低料金水準は次のようである。

初乗料金(乗車距離5kmまで) : 1.1元/回(1995年価格)

追加料金 : 0.2元/km(1995年価格)

他方、本南北線の潜在利用者が支払ってもよいと考えている料金水準は次のようである。

初乗料金 : 1.65~1.97元/回(1995年価格)

追加料金 : 0.33~0.39元/km(1995年価格)

従って、実際に設定される料金水準が上記2種の料金水準の間であれば、その料金水準は、理論的には利用者側と本事業体側の双方によって容認され、かつ、実施可能なものであるといえる。

しかし、本事業は公共サービスを提供するものである。公共サービスの利用料金は社会福祉増大という観点から見て、できる限り低廉であるべきである。本分析ではこの観点を

重視して、以下のような料金水準を“より望ましい料金水準”として推奨する。

初乗料金 : 1.1～1.2元/回(1995年価格)

追加料金 : 0.2元/km(1995年価格)

15.7 財務分析第2課題細課題その2：本南北線事業の、より望ましい資金調達方法

15.7.1 本課題の接近方法

- ① 本快速軌道南北線の初期施設建設・設備費の資金調達の方法は本事業財務に大きな影響を及ぼす。調達資金の調達先/資金種類によってそれぞれの調達・返済条件が異なっているためである。

本分析では初期施設建設・設備の購入・据付けに必要な資金調達必要総額を次の順序で調達することとしている。

順位1： 出資資本金と海外借款額

順位2： 中国国内長期借入金

出資資本金は出資資本比率を与えることによって求められる。海外借款額は本事業の初期施設・設備の内容と関係があるので、本分析にとっては所与のものとして扱われている。その結果、資本調達必要総額から出資資本金と海外借款額を控除した残額を中国国内長期借入必要総額としている。

- ② 海外借款と国内長期借入金の利子支払額およびその支払時点はこれら資金の調達契約が成立した時点で決定され、本事業体はいかなる財務状態に遭遇しようとも、この調達契約に従わなければならない。他方、出資資本金の利子、即ち配当額および配当時点は本事業体がある程度自由に決定できるものである。従って、初期建設期間と営業開始初期において、本事業体にとって最もソフト/有利な資金は出資資本金であるといえる。それ故に、出資資本金がどの程度調達できるかが本事業財務に大きな影響を与える。よって、本分析では出資資本金比率を政策変数としている。

前掲表15.3.7-1に示したように、本分析では海外借款の調達先/種類の候補として、4種類を想定している。それぞれの返済条件は異なっているため、本事業体財務に影響を与えることは確かであるが、海外借款比率(=海外借款必要総額/本事業初期施設・設備購入・据付け費用総額)は25%程度であり、海外借款調達先/種類の組み合わせを変化させても、その組み合わせ変化の本事業財務への影響は相対的に小さい。よって、本分析ではこの組み合わせを変化させないこととする。なお、本分析用に準備さ

れている財務分析用計算モデルはこの組み合わせの変化に対応できるようになっている。

- ③ 望ましい出資資本金必要額は求められるものの、その調達可能性が次に問題となる。本分析ではこの問題を以下のような観点とその順位で接近する。
- i. 公共資金の投入可能性
 - ii. 民間資金誘致の可能性
- ④ 以上の分析結果から、本事業財務の観点から見て、望ましく、かつ調達可能性のある資金調達方法を提案する。

15.7.2 初期施設建設・設備資金調達必要額とその回収可能性

(1) 初期施設建設・設備資金調達必要額

既に明らかなように、この資金調達必要額は時価／名目価格表示の、初期施設建設・設備購入・据付け費用総額である。従って、建中利子分はこの中には含まれていない。標準型の資金調達必要額は表15.7.1のとおりである。

表15.7.1 本快速軌道南北線事業の初期施設建設・設備資金調達必要額
—— 資本金比率標準型 ——
(単位:万元、時価、中国国内価格)

出資資本金	107,844	: 出資資本金比率: 30%
海外借款	74,051	: 本分析にとって所与
国内長期借入金	177,586	
合計	359,481	: 本分析にとって所与

(2) 初期施設建設・設備資金の回収可能性

この回収可能性を示す指標として“投下資金回収年数”と“投下資本利益率”を採用する。これらの指標の定義・算式は次のようである。

投下資金回収年数は以下のような関係が成立するまでに要した年数

$$\text{支払累積額} \geq \text{投下資金}$$

$$\begin{aligned} \text{支払累積額} &= \sum_{t=1}^n \text{配当額}_t + \sum_{t=1}^n \text{長期借入金} \cdot \text{元本返済額}_t \\ &\quad + \sum_{t=1}^n \text{長期借入金} \cdot \text{利子支払額}_t \end{aligned}$$

$$\text{投下資金} = \text{出資資本金} + \text{長期借入金} \cdot \text{調達総額}$$

$$\text{投下資本利益率} = \left(\sum_{i=1}^{s+1} \text{税引後経営損益} + \sum_{i=1}^{s+1} \text{長期借入金} \cdot \text{利子支払額} \right)$$

$$\div \left(\text{出資資本金} + \sum_{i=1}^{s+1} \text{長期借入金} \cdot \text{残高} \right)$$

注) * : 海外借款と国内長期借入金

料金水準別、営業期間別の投下資金回収年数を表15.7.2に、また、投下資本利益率を表15.7.3に示す。

表15.7.2 本快速軌道南北線事業の投下資金回収年数

—— 営業開始年次(2005年)を基準にした回収年数 ——

—— 時価/名目価格表示額を基にしたもの ——

(単位:年)

	資本金比率 標準型	低資本金 比率型	高資本金 比率型
料金標準型	9	8	11
低料金型	13	8	17
高料金型	8	7	8

注) 資本金比率標準型 : 出資資本金比率 = 30%

低資本金比率型 : 出資資本金比率 = 20%

高資本金比率型 : 出資資本金比率 = 40%

表15.7.3 本快速軌道南北線事業の投下資本利益率*

—— 時価/名目価格表示額を基にしたもの ——

(単位:%)

	資本金比率 標準型	低資本金 比率型	高資本金 比率型
料金標準型	20.45	24.71	18.01
低料金型	6.28	5.71	6.38
高料金型	35.06	43.18	29.57

注)* 全営業期間平均

上記2表から以下の事実が指摘できる。

- ① 本事業への投下資金(出資資本金と長期借入金(海外借款と国内長期借入金)の合計額)は本事業のプロジェクト・ライフ期間内に確実に回収できる。もし、投下資金の早期回収を望むのであれば、少出資資本金・高料金政策を採用すればよい(低資本金・高料金型の投下資金回収年数(営業開始年次(2005年))からの年数は7年で

ある)。もし、投下資金の回収期間を重視しないのであれば、多出資資本金・低料金政策を採用すればよい。

② 低資本金比率型の投下資金回収年数は資本金標準型と高資本金型のそれらに比べて短い。その理由は次のようである。低資本金比率型の出資資本金は後者2者のそれらに比べて少ないが、国内長期借入金必要額は多くなる。ところが、国内長期借入金の借入期間は10年間と想定されている(前掲表15.3.7-2参照)。一方、料金収入は上記の3つの型では共通している。その結果、低資本金比率型の投下資金回収年数は後者2者のそれらに比べて短くなっている。

③ 低料金型の投下資本利益率は料金標準型のそれに比べて極端に低くなる。両者の料金水準の差は初乗料金部分で0.1元/回、追加料金部分でも0.1元/km(いずれも1995年価格表示)である。投下資本利益率の低下率は料金水準差には比例していない。本事業体収支構造は低料金水準と標準料金水準との間で、投下資本利益率に大きな変化を与える構造となっている。

既に記したことであるが、低料金型ではその利益率も低く、しかも初期施設建設・設備資金の調達も難しい。従って、實質に採用される料金水準は低料金型料金水準を超えるものでなくてはならない。

15.7.3 出資資本金の調達可能性

(1) 出資資本金調達可能性に関する諸評価指標

まず、上記表題に関する諸評価指標を以下の数表に示す。

1) 出資資本金額と利子負担額との関係

表15.7.4 出資資本金額と利子負担額¹⁾

—— 料金標準型を採用 ——

—— 時価表示額を基にしたもの ——

(単位:万元、時価、中国国内価格)

	利子負担額	資本金比率標準型との差
資本金比率標準型	104,654	
低資本金比率型	119,174	14,520
高資本金比率型	90,134	▲14,520

注)1) : 長期借入金(海外借款と国内長期借入金)の利子支払総額

2) 資本金比率別の資本収益率

表15.7.5 資本金比率別の資本金収益率**

—— 料金標準型を採用 ——

—— 時価表示額を基にしたもの ——

(単位:%/年)

資本金比率標準型	28.68
低資本金比率型	41.62
高資本金比率型	22.92

注)*2 : 資本収益率 = $\frac{\sum_{(-)}^{(+)} \text{税引後経常損益}}{\text{出資資本金}}$

3) 配当率

表15.7.6-1 料金水準別、資本金比率別の配当率**

—— 時価表示額を基にしたもの ——

(単位:%/年)

	資本金比率 標準型	低資本金 比率型	高資本金 比率型
料金標準型	20.85	20.95	17.89
低料金型	4.13	1.38	3.83
高料金型	24.77	24.95	24.81

表15.7.6-2 料金水準別、営業期間別**の配当率

—— 資本金比率標準型を採用 ——

—— 時価表示額を基にしたもの ——

(単位:%/年)

	2005-2010	2011-2020	2021-2030	全営業期間
料金標準型	0	19.02	38.90	20.85
低料金型	0	0	11.47	4.13
高料金型	4.56	27.36	38.90	24.77

注)*3 : 配当率 = $\frac{\sum \text{配当額}}{\text{出資資本金}}$

注)*4 : 当該営業期間での平均値

4) 料金水準別、資本金比率別の配当開始年次

表15.7.7 料金水準別、資本金比率別の配当開始年次
—— 時価表示額を基にしたもの ——

	資本金比率 標準型	低資本金 比率型	高資本金 比率型
料金標準型	2013 (9)	2015 (11)	2012 (8)
低料金型	2021 (1)	2025 (21)	2019 (15)
高料金型	2010 (6)	2011 (7)	2009 (5)

注)：括弧中は営業開始年次(2005年)からの年数

5) 料金水準計、資本金比率別の資本金回収年数

表15.7.8 料金水準別、資本金比率別の資本金回収年数*5
—— 時価表示額を基にしたもの ——

(単位:年)

	資本金比 率標準型	低資本金 比率型	高資本金 比率型
料金標準型	14	14	14
低料金型	26	26年以上	26年以上
高料金型	10	11	11

注)*5：以下の条件を満たすまでに要した営業開始年次(2005年)からの年数

$$\text{配当金累積額} \geq \text{出資資本金}$$

(2) 本事業への公共出資金の供出可能性

過去の、大連市歳入と公共投資の構造を仮定し、2004年までのこれらの予測を基にして推計した、本事業への大連市公共出資金の供出可能額65.4億元(2000～2004年までの累計額、時価)である(付属資料15.7.1参照)。

この供出可能額は本事業への出資資本金要請額10.8億元(時価、資本金比率標準型)の約6倍の規模のものであり、従って、大連市から本事業出資資本金要請額金額を供出することができるといえよう。

(3) 結論

本事業への出資資本金要請額／必要額は10.8億元(時価、資本金比率標準型)である。料金標準型では配当は2013年(営業開始年次2005年から9年後)に開始され、資本金要請額金額は2018年までに配当で回収される。さらに、2019-2030年での配当累積額は44.3億元(時価、資本金比率標準型)で、これは資本金要請額の4.1倍の規模のものである。以上から、本事業へ出資する魅力は十分にあるといえよう。

他方、2000-2004年での大連市歳入と公共投資額を基にして推計した、本事業への大連市公共出資金供出可能額は65.4億元(時価)である。この額は高資本金比率型の資本金要請額をも十分に賄えるものである。

以上の2つの事項そして、後述の、本事業経営という観点を考慮して、出資資本金要請額全額を大連市が供出することを提言する。

15.7.4 海外借款の調達・返済可能性

(1) 海外借款の調達・返済可能性に関する諸評価指標

まず、上記表題に関する諸評価指標を以下の数表に示す。

1) 料金水準別、営業期間別の税引後経常利益率

表15.7.9 料金水準別、営業期間別の税引後経常利益率*6
 ----- 資本金比率標準型を採用 -----
 ----- 時価表示額を基にしたもの -----

(単位:%/年)

	2005-2010	2011-2020	2021-2030	全営業期間
料金標準型	▲ 4.93	28.98	24.36	23.20
低料金型	▲ 41.23	16.40	8.62	6.55
高料金型	11.79	36.34	35.63	33.75

注)*6: 税引後経常利益率 = 税引後経常利益 / 料金収入

2) 料金水準別の税引後経常利益計上開始年次

表15.7.10 料金水準別の税引後経常利益計上開始年次
 ----- 資本金比率標準型を採用 -----
 ----- 時価表示額を基にしたもの -----

	年次	営業開始年次からの年数
料金標準型	2009年	5年
低料金型	2012年	8年
高料金型	2006年	2年

3) 海外借款調達先別の返済計画(付属資料15.7.2参照)

表15.7.11 海外借款調達先別の返済計画
 ----- 時価表示額を基にしたもの -----

	最大年間均等 返済額*7 (万元、時価)	元利返済 開始年次*8	元利返済 完了年次*9
日本円借款	2,877	2011	2030年以降
世界銀行借款	2,012	2006	2019
欧州借款その1	850	2006	2019
欧州借款その2	1,054	2006	2019
合計	6,794		

注)*7 : -2004年時点までの借款累積額を基にした均等返済額
 -この中には利子分を含む

*8 : 2001年に調達した海外借款の元利返済開始年次

*9 : 2004年に調達した海外借款の元利返済完了年次

(2) 結論

海外借款調達必要総額は7億4,051万元(時価)である。初期施設建設・設備資金調達必要総額の20.6%を占める。そして、最大年間均等返済額は6,794万元である。日本円借款を除く、その他の借款は2019年までに返済される。

これら借款に課かる利子を支払いながらも、上表15.7.9に示すように、税引後経営利益は確保される。この状態は海外借款の返済を保証するものである。

15.7.5 国内長期借入金の調達・返済計画

(1) 中国国内長期借入金の調達・返済計画

既に記したように、本事業の国内長期借入必要額は初期施設建設・設備購入・据付け総額から、出資資本金総額と海外借款総額を控除した残額として求めている。従って、この必要額は出資資本金総額によって影響される。そこで資本金比率別の、国内長期借入金調達計画をまとめると表15.7.12のとおりである。

表15.7.12 資本金比率別の、国内長期借入金調達・返済計画

----- 時価表示額を基にしたもの -----

	調達累積額 *10 (万元、時価)	最大年間均等 返済額*11 (万元、時価)	最大年間支払 利子額 (万元、時価)	元利返済 完了年次*12
資本金比率標準型	177,586	28,901	14,412	2013
低資本金比率型	213,533	34,751	17,409	2013
高資本金比率型	141,637	23,051	12,473	2013

注)*10： 2000～2004年での国内長期借入金総額

*11： 国内長期借入金総額を基にした年間均等返済額

*12： 2004年に調達した国内長期借入金の元利返済完了年次

(2) 結論

資本金比率標準型における、2000-2004年での国内長期借入金調達累積額は17億7,586万元(時価)である。調達累積額は資本金比率に対応して変化している。しかし、最大年間支払利子額は資本金比率が低下するに従って、急速に増加している。

国内長期借入金にかかる支払利子額は海外借款支払利子額の約5.2倍の規模のものである。従って、この支払利子額の税引前経常損益に与える影響は大きい。

よって、本事業体財務の観点から、できる限り多くの出資資本金を調達することが望ましいといえよう。

15.7.6 短期借入金

短期借入金は資金不足の状態が発生するのを回避するために調達される。既に指摘したように、初期施設建設期間では資金不足は必ず発生し、その期間での資金不足額は出資資本金額によって変化する。また、営業期間によっては資金不足の状態が発生するか否かは料金収入と諸支出の状況に依存する。そこで、資本金比率別、料金水準別の短期借入金の状況をまとめると表15.7.13のとおりである。

表15.7.13 資本金比率別、料金水準別の短期借入金の状況
 ----- 時価表示額を基にしたもの -----

		料金標準型	低料金型	高料金型
資本金比率 標準型	A	333,516	424,669	108,718
	B	2028	2028	2011
	C	\$	\$	2026
低資本金 比率型	A	284,577	495,889	131,791
	B	2024	2028	2009
	C	\$	\$	2025
高資本金 比率型	A	334,760	390,304	102,408
	B	2024	2028	2025
	C	\$	\$	2030

注) A : 短期借入金最大必要額(万元、時価)
 B : 短期借入金最大必要額を調達する年次
 C : 短期借入金が不要となる年次
 \$: 2030年以降

短期借入金最大必要額は高料金型と料金標準型・低料金型との間では格段の相違がある。料金標準型と低料金型においては短期借入金最大必要額が発生する時点では必要資金総額の59~61%を短期借入金で賄っている。このような状態は企業経営の観点からは望ましい状態ではないといえよう。従って、この観点からは高料金政策が推奨される。

15.7.7 総結論：本南北線事業の、より望ましい資金調達方法

海外借款調達必要総額の初期施設建設・設備資金調達必要総額の20.6%(7億4,051万元、時価)を占めるに過ぎず、その返済の本事業体財務に与える影響は比較的小さい。また、その返済は日本円借款の場合を除いては2019年に完了する。

国内長期借入金はその返済条件に従って2013年には全額返済され、よってこの資金の返済は保証される。しかし、この資金に課かる最大年間支払利子額は資金比率が低下するに従って急速に増加する。この点からは本事業体財務にとってはより多くの出資資本金が供出されることが望ましいといえよう。

短期借入金は資金不足の状態が発生するのを回避するために調達される。短期借入金最大必要額は高料金型と料金標準型・低料金型との間では格段の相違がある。後者2者の場合においては短期借入金最大必要額が発生する時点では必要資金総額の59~61%を短期借入金で賄っている。このような状態は企業経営の観点からは望ましい状態ではないといえよう。従って、この観点からは高料金対策が推奨される。

本事業は公益事業である。従って、高料金水準にならないようにできる限りの努力が必要である。高料金水準を少しでも回避するための一つの方策は出資資本金をより多く供出

することである。

本事業への出資資本金要請額／必要額は資本金比率標準型では10.8億元、高資本金比率型では14.4億元(いずれも時価)である。いずれの場合においても、配当によって出資資本金は2012～2013年(営業開始年次2005年から8～9年後)には回収される。さらに、回収時点以降では出資資本金額の約4倍の配当が期待される。このことは本事業へ出資する魅力は十分にあることを示している。

一方、2000～2004年での大連市歳入と公共投資額を基にして推計した、本事業への大連市公共出資金供出可能額は65.4億元(時価)である。この額は高資本金比率型の出資資本金要請額をも十分に賄えるものである。

以上をまとめると次のような結論／提言が得られる。

- ① 本事業財務の観点から、および高料金政策をできる限り回避するという観点からより多くの出資資本金の供出が望ましい。
- ② 2000～2004年で要請される出資資本金は14.4億元(時価、高資本金比率型)である。この額は上記同期間での本事業への大連市公共資金供出可能額(65.4億元、時価)を大きく下回るものである。さらに、本事業の公共性を重視するという本事業の経営指針を保持するという観点を追加すると、この出資資本金要請額全額を大連市から供出することを提言する。
- ③ 本事業体財務は本事業遂行に必要な海外借款、国内長期借入金、短期借入金の返済条件を満たす元本償還を保証するものである。このことはこれら資金供給者に本事業に対する信用を与え、これら資金の調達可能性を確実にすることを示している。

15.8 財務分析第2課題細課題その3：本南北線事業の、より望ましい事業形態

15.8.1 本課題の接近方法

- ① 既に明らかなように、本分析では株式会社方式の事業体を想定している。ところが、株式発行の基となる出資資本金の供出元にはいくつかある。本分析ではこの出資資本金供出元の相違を以て“事業形態”といている。本分析で分析対象としている事業形態は次のようである。

事業形態その1： 公共出資型

事業形態その2： 民間出資型

事業形態その3： BOT方式の民間出資型

公共出資型の株式会社とは出資資本金金額を公共が供出し、事業経営も公共が担当する会社である。従って、現存する国営／市営／公営企業と同じ性質のものである。民間出資型株式会社とは出資資本金金額を民間が供出し、事業経営も民間が担当する会社である。このタイプに該当するのが日本の“私鉄”である。BOT(Build, Operation and Transfer)方式の民間出資型企業は民間出資型株式会社に区分されるものであるが、経営期間が限定され、それ以降は資産所有権を放棄するという点が後者と異なるところである。従って、この方式では経営期間内に、投下資本を回収し、適正利潤を確保することが必須条件となる。その結果、民間出資型株式会社の場合に比べてより厳しい経営環境におかれている。

第3セクター方式型の株式会社も想定できる。出資資本金を公共と民間双方が供出し、事業・経営も双方が行うという方式である。従って、この方式は公共出資型と民間出資型の中間に位置するものである。本分析ではこの方式を分析対象外とする。

- ② 上記の事業形態のうち、本事業にとってどれがより望ましいものであるかは出資資本金の供出という観点だけからは決定できない。それぞれの事業形態の公益事業(本事業は公益事業である)に対する態度の違い、経営条件、経営能力等を考慮して、本事業のより望ましい事業形態を選出する必要がある。そこで、まず、既に記述された本事業財務分析結果のうち、事業形態選択に係わる結論部分を整理する。そして、上記事業形態別の上記の諸側面での特徴(一般的なもの)を加味して、最後に本事業にとって、より望ましい事業形態を選出する。

15.8.2 まとめ：本事業財務分析結果のうち、事業形態選択に係わる結論部分

前節15.7で行った本事業財務分析結果からは、本事業の事業形態の選出に関して次のような結論がまとめられる。2000～2004年での本事業への大連市公共出資金供出額は本事業の出資資本金要請額／必要額を十分に満たすことができる。しかも出資資本金の配当による回収は営業開始年次(2005年)から8～9年後に可能となり、それ以降では出資資本金額の約4倍の配当が期待できる。また、本事業遂行に必要な海外借款、国内長期借入金そして短期借入金については本事業体財務はそれらの返済条件通りの返済を保証する。従って、本事業体財務分析結果は“大連市から出資資本金金額を供出し、本事業の事業体を設立し、この事業体が海外借款、国内長期借入金そして短期借入金を調達する”ことを提案／推奨している。換言すれば、本事業体財務分析結果は本事業の事業形態として“公共出資型株式会社”を提案／推奨している。

15.8.3 事業形態別の特徴

表15.8.1には開発途上国での、収益性が一般平均的な事業のものよりも低い鉄道事業を想定した場合の、鉄道事業における事業形態別の特徴がまとめられている。この事業形態別の特徴は本南北線のより望ましい事業形態を選出するに際して、本事業体財務収益性以外の、基礎的な選出基準／要因を提供するものである。

本南北線事業のより望ましい事業形態の選出に際して、以下のようなコメントを追加する。

(1) 本南北線事業の公益性と経営指針

本分析では、公共事業とは“利用者負担の原則”が明確には適用できないが、当該社会・経済にとって不可欠な公共的事業、そして、公益事業とは“利用者負担の原則”が適用でき、適正利潤が確保され、しかも当該社会・経済にとって不可欠な公共的事業と定義している。前者の例としては国家治安事業があり、後者には電力・ガス・水道事業がある。

公共事業の公益事業化が世界的な傾向である。この傾向は公共的サービスの質・量共に充実に求められているが、その公的財源が不足していることに由来している。

本南北線事業は公益事業に区分されるものである。本事業が実現されると、本事業体は大連市社会・経済に良質で必要不可欠な量の交通サービスを提供する義務を負うことになる。この交通サービスの提供は本事業体財務の悪化を理由に中止／中断されるべきものではない。他方、本事業からの適性利潤を超える高収益を期待するが故に、本南北線の潜在利用者が負担できる上限の料金水準の設定を行ってはならない。社会福祉という

観点からは可能な限り低料金水準であることが求められる。

上記のような、本事業の経営指針を実行／貫徹するためには以下の3つの条件を満たすことが不可欠である。

- ① 本事業の経営権を確立すること
- ② 上記の経営指針を自己の信念として持てる人材を経営に参加させること
- ③ 本事業体会計の独立性を保持すること。

まず、本事業の経営権を確立することが不可欠である。このことは本事業の事業形態として公共出資型を採用する場合に特に必要なことである。経営権の確立が上記経営指針実現にとって必要十分な条件ではない。それを補うのが上記②と③の条件である。

(2) BOT方式による民間出資型について

世界ではBOT方式による民間出資型事業が実現し始めたところである。この型の事業が完了(経営可能期間が終了した時点)した後の、当該事業の姿を示す例は現在は皆無である。表15.8.1にはこの型の諸側面での特徴が記されている。上記の事状により、これらの特徴はBOT方式に関する現時点での情報を基に抽出されたものであり、従って、確定的なものではない。また、大規模事業でBOT方式を採用した場合、契約された収益性を確保するための補償方法が問題となる。この具体的な補償方法は当該事業の事業環境によって、当該事業特有の方法が考案される。

従って、本南北線事業に“BOT方式による民間出資型”を適用する場合には本事業の事業環境をさらに詳しく調査する必要がある。また、上記(1)の②の条件が満たされるか否かの検討も不可欠である。

表15. 8. 1 鉄道事業における事業形態別の特徴

—— 開発途上国での、収益性が一般平均的な事業のものよりも低い鉄道事業を想定 ——

評価側面	事業形態			
	公共出資型	民間出資型	BOT方式による民間出資型	
初期施設建設 資金調達・回収	<ul style="list-style-type: none"> 公共投資財源が希少であるために、巨額の初期資金を供出することが難しい。 ただし、外部資金導入に際しての、当該事業体の信用度は他の2つの事業形態の場合に比べて高く、その結果、よりソフトな外部資金を導入しやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> 公共出資型に比べて、財源は潤沢であるので巨額な初期資金を供出する可能性は高い。ただし、供出するか否かは当該事業の期待収益性、投下資金回収時期、リスクの度合に依存する。 外部資金導入に際しての信用度は公共出資型の場合に比べて低い。その結果、よりハードな外部資金を導入せざるを得ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 財源は潤沢であるか否かは不明である。公共から地域・地区開発権譲渡を受け、その開発利益を財源に充当するという例は多く見られる。しかし、初期資金調達に要する期間は公共出資型に比べて短い。 同左 	
	回収面	<ul style="list-style-type: none"> 財源が公共資金であり、また、鉄道事業の公共性を重視する結果、投下資金回収の必要性を強く主張せず、また回収可能であっても早期回収を期待しない。 	<ul style="list-style-type: none"> 投下資金の回収は必須条件である。しかも早期回収を期待する。 	<ul style="list-style-type: none"> 投下資金の回収は経営可能期間に完了しなければならぬ。その結果、民間出資型に比べて、その早期回収をさらに強く期待する。
事業運営	<ul style="list-style-type: none"> 鉄道事業の公共性を重視する結果、あまり高い収益率を期待しない。 	<ul style="list-style-type: none"> 鉄道事業の公共性を考慮するが、可能な限り高い収益率を期待する。または収益率が規定されている場合にはその収益率が達成されるための補償を公共に求める。 	<ul style="list-style-type: none"> 同左であるが、規定された収益率達成のための補償を契約の形で公共により強固に求める。 	
	施設維持・管理面	<ul style="list-style-type: none"> 当該事業体の会計の独立性が確立されない限り、施設維持面は悪化する。その結果、サービス面も悪化する。 	<ul style="list-style-type: none"> 収益性が保持されている限り、施設維持は適切に行われる。 	<ul style="list-style-type: none"> 経営可能期間後期において、適切な施設維持が行われる保証はない。
経営能力	<ul style="list-style-type: none"> 有能な、かつ必要数の人材の確保が保証されていないため、民間出資型とBOT方式民間出資型の場合に比べて経営能力は相対的に低い。この結果が収益面、施設維持・管理面に反映される。 	<ul style="list-style-type: none"> 経営能力面では問題は無い。 	<ul style="list-style-type: none"> 同左 	

15.8.4 結論：本南北線事業の、より望ましい事業形態

- 本事業への出資資本金供出の可能性、
- 本事業財務収益性、そして
- 本事業の公益性の保持

という観点から、本事業の事業形態として“公共出資型株式会社”を提案／推奨する。

“民間出資型”と“BOT方式の民間出資型”株式会社を検討する必要はないと考える。大連市が本事業の出資資本金全額を供出して本事業の事業体(株式会社)を設立する。そしてこの事業体が海外借款、国内長期借入金、そして短期借入金の必要額を調達し、必要施設・設備を整え、供用する。

ただし、本事業の公益性の保持には以下の条件が満たされることが必要不可欠である。

- ① 本事業の経営権を大連市政府から完全に独立させて確立すること。
- ② 本事業の公益性の保持を自己の信念として持てる人材を本事業経営に参加させること。
- ③ 本事業体会計を大連市会計から完全に独立したものにすること。



第16章 事業実施計画

16.1 事業概要

(1) 路線概要

大連市快速軌道交通南北線は解放広場を起点とし、春柳、中華広場を經由して、中華広場に至る路線であり、路線延長としては11.1kmである。

(2) 建設期間

建設期間は、車両基地を含めて工期を5年とし、2000年に工事を開始、2004年末に完成させるものとする。

これに必要な事前作業である資金調達、基本計画、基本設計、路線測量、詳細な地質調査・環境アセスメント・詳細設計等の実施は、1997年より開始する。

(3) 事業費

1995年価格による事業費は表16.1.1の通りとなる。

表16.1.1 快速軌道交通南北線の事業費，1995年価格

単位：万元

	初期投資額	追加投資額	総投資額
内貨分	160,610.8	46,309.2	206,920.0
外貨分	53,524.8	18,305.3	71,830.1
合計	214,135.6	64,614.5	278,750.1

16.2 事業実施工程と年度別資金計画

16.2.1 事業実施作業

(1) 車両基地の建設作業

① 準備作業

地域関係者への説明、用地取得、市政府・電力・水道等関係機関との協議、支障物件の撤去移転等、建設に必要な準備期間として6ヶ月が必要である。

② 土木・軌道工事

土木工事は、地形上、主体が掘削・埋め戻しであり作業パーティ4組を投入し施工、その後、軌道工事を実施し24ヶ月で完了する。

③ 建築工事

中央管理棟、検修設備庫、材料庫及び職員宿舍等が主体で工期は24ヶ月とする。

④ 電気設備

電力・通信・信号設備は、土木・軌道・建築の工事進捗に併せて施工する。

(2) 本線の建設作業

① 準備

地域関係者への説明、用地取得、市政府・電力・水道等関係機関との協議、支障物件の撤去移転等、建設に必要な準備期間として6～18ヶ月が必要である。

② 土木工事

高架橋は、支障物件の少ない中華広場北方面から工事を開始し、繁華街は用地取得や建物の移転・取り壊し、支障物件の移設等が終了するとともに着工、周辺道路の付け替え等を含めて36ヶ月で完了させる。解放広場駅での東西線との乗り換え施設は24ヶ月、道路と鉄道を同時に交差する沙河口駅の瀋大線跨線橋は、ディビダーク工法で施工し、10ヶ月程度の工期を必要とする。

③ 建築工事

駅舎、変電所、保守用建物等が主体で、土木工事の進捗に併せて施工し、全体工事完成の半年前までにすべて完了する。

④ 軌道工事

車両基地が完了後、車両基地より解放広場に向かって施工を開始し、下バラストは、ダンプで運搬する。軌きょう関係は、枕木・レール等を車両基地に仮置きし、順次車両基地より起点に向かって敷設する。

⑤ 電気設備

電力・通信・信号設備は、土木・建築の工事進捗に併せて施工する。

⑥ その他

職員の教育訓練及び設備の諸検査・試運転は、それぞれ6ヶ月とする。

車両の搬入時期は、2003年下半期から2004年上半期とする。

16.2.2 実施工程と年度別投資計画

主要な工事は準備作業、土木工事、建築工事、軌道工事、電気設備、車両の搬入、教育・訓練、諸検査・試運転から構成される。これらの工事の概略工程としては、図16.2.1に示すとおり、土木工事が約3年、建築工事が約3年、軌道工事が約1年、電気設備工事が約2年、車両の搬入に約1年、教育・訓練および諸検査・試運転に約1年となる。

第13章の建設費の算定結果から、建設工程に応じた年度別資金需要(物価上昇分を見込む)は図16.2.1に示すとおりとなる。資金需要のピークは2004年で内貨3億6,621万元、外貨2億5,562万元、合計6億2,183万元必要となる。

図16.2.1 事業実施スケジュール

年次	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	
準備作業	■					
土木工事	■					
建築工事		■				
軌道工事			■			
電気設備			■			
車両の搬入				■		
教育・訓練					■	
諸検査・試運転					■	
建設投資額 計	12,459	37,738	43,161	62,183	58,594	
単位 (万元)	内貨分	12,459	36,538	38,117	36,621	36,876
	外貨分	0	1,200	5,044	25,562	21,718

