

## 大韓民国「ソウル地下鉄建設事業（ ）」

評価報告：1998年9月

現地調査：1998年5月

### 事業概要

借 入 人 : 大韓民国政府  
実 施 機 関 : ソウル特別市（地下鉄建設本部）  
交換公文締結 : 1990年9月  
借款契約調印 : 1990年10月  
貸 付 完 了 : 1997年9月  
貸 付 承 諾 額 : 72,000 百万円  
貸 付 実 行 額 : 59,135 百万円  
調 達 条 件 : 一般アンタイト  
貸 付 条 件 : 金利 4.00%  
償還期間 25 年（うち 7 年据置）

## 参 考

(1) 韓国通貨単位：ウォン（Won）

(2) 為替レートおよび韓国国内消費者物価指数の変化

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Yen/US\$	144.79	134.71	126.65	111.20	102.21	94.06	108.78	120.99
Won/US\$	707.76	733.35	780.65	802.67	803.45	771.27	804.45	951.29
Won/Yen	4.888	5.444	6.164	7.218	7.861	8.200	7.395	7.863
為替変動	100	111.37	126.10	147.67	160.82	167.76	151.29	160.86
CPI	100	109.3	116.1	121.7	129.2	135.0	141.7	148.0

為替レートは年平均値。為替変動は、Won/Yen レートの変動（1990=100）。

消費者物価指数（CPI）：1990=100。

出所：International Financial Statistics, International Monetary Fund

(4) 会計年度：1月1日～12月31日

## はじめに

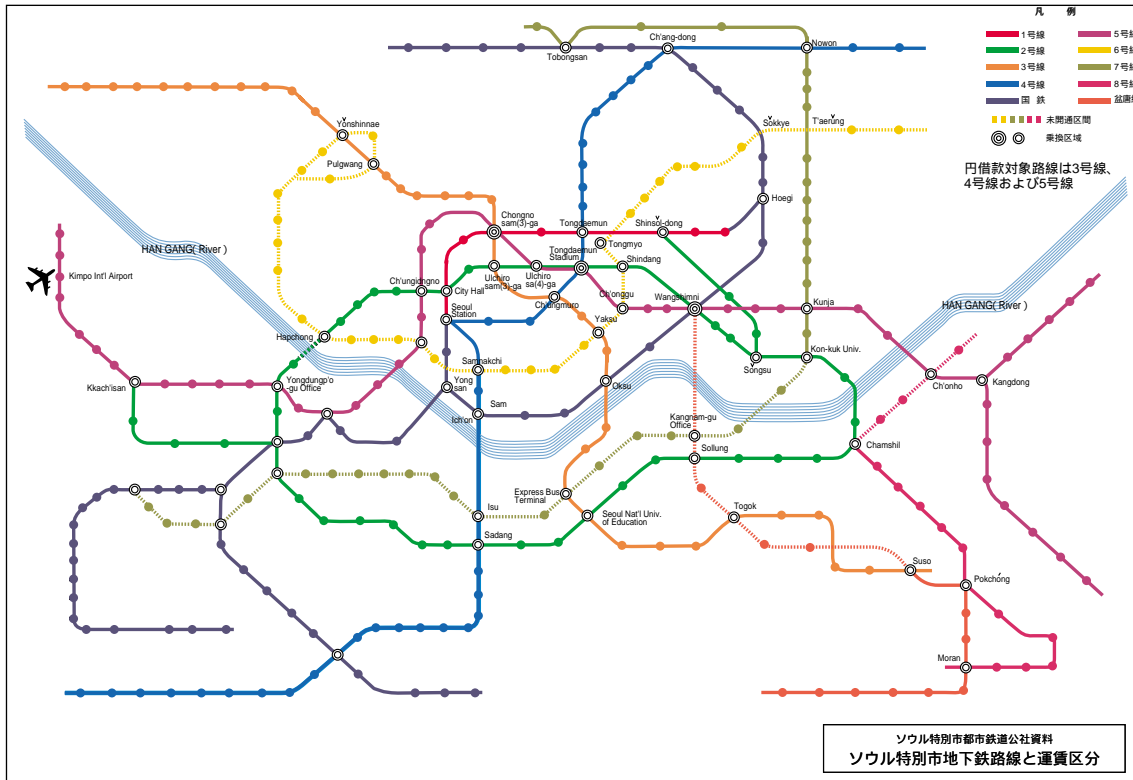
ソウル地下鉄は、1998年6月現在、合計7つの路線により、一日平均約450万人の乗客を輸送し、ソウル市の一日交通量の約40%を分担する交通機関となっている。また営業路線の総延長は、183.6 kmにおよび、ソウル市内のみならず郊外へも延伸され、ソウル首都圏住民の生活に不可欠な存在となっている。

OECFは、ソウル地下鉄建設の黎明期にあたる1970年代に「ソウル地下鉄建設および国鉄電化事業」として、地下鉄1号線9.5kmの建設と、これに接続して市郊外へ伸びる国鉄線98.6kmの電化を対象とした事業を行った。

その後、ソウルの地下鉄ネットワークは2・3・4号線の建設による第一計画段階(Phase-1)を経て、1990年代初めより新技術による第二計画段階(Phase-2)に入った。その時点で日本政府は韓国からの再度の協力要請を受け、OECFは地下鉄3・4号線の延長と5号線の新規建設を対象とする部分に円借款を供与することとなった。

今回は、上記借款対象部分(3・4号線延長と5号線新規建設)を対象に事後評価を行った。従って、事業実施面については、この部分に限定した評価となっている。他方、事業効果に関しては、地下鉄ネットワーク全体としての効果を中心に検証を試みた。なぜなら、本事業はソウル地下鉄のネットワーク拡充の契機となった事業であり、借款対象部分についての効果測定もさることながら、本事業のネットワーク拡充への貢献を見極めることが、事業効果としては、より意味のあるものと考えられるためである。

# 事業地



## 1. 事業概要と主要計画・実績比較

### 1.1 ソウル地下鉄建設計画の概要

ソウル地下鉄建設の全体計画は、下表 1 のとおり、3 段階（3 Phase）から成る。

表 1 ソウル地下鉄建設の全体計画

計画段階	建設路線	路線延長	現状
Phase-1 (1971-1985)	第 1-4 号線	118 km	完成済、運営中。
Phase-2 (1989-1999)	Phase-1 延長 新規第 5-8 号線	160 km	5,7,8 号線の一部は運営開始、その他は現在建設中。
Phase-3 (1999-2010)	新規第 9-12 号線	120 km	現在計画中。

ソウルの地下鉄は、1974 年の開業以来、絶え間無く拡張を続けてきている。現在（1998 年 6 月時点）は、第一計画段階としての Phase-1 の建設を終了させ、Phase-2 の途中にあり、市中心部（第 1-4 号線）からの延伸路線および郊外への新規・延伸路線（第 5-8 号線）を建設中である。

これらの建設により、2010 年には地下鉄はソウル市の全交通モードの約 70% を分担することとなり、道路交通渋滞の解消を始め、交通公害（大気汚染、騒音、ほこりなど）の減少、市内のあらゆる地域へのアクセス確保なども目標とされている。第三計画段階までの建設が完了すると、ソウル地下鉄は総延長約 400km のネットワークとなり、世界でも有数規模の地下鉄網となる。

地下鉄建設の将来計画は、ソウル特別市地下鉄建設本部により、1990 年 4 月に暫定的に作成されているが、輸送需要、都市開発や財政事情の変化、基本設計の変更に伴い、適宜必要に応じて計画が変更されるなど、柔軟な取り扱いを受けている。特に、1997 年から 98 年にかけて金融機関の破綻から始まった経済不況とそれに伴う財政緊縮政策により、将来の路線計画の変更や見直しが求められている。

### 1.2 本事業による実施分

本事業は、上記全体計画の中核となる Phase-2 の計画路線のうち、3・4 号線の延長線部分と新規に建設する 5 号線を対象とする。具体的な路線は、下表 2 の網掛け部分である。

当初 Phase-2 の建設期間は 1993-97 年であったが、当時の交通問題解決の緊急性から、建

設を繰り上げて実施することがソウル市により決定され、その繰り上げられた先行部分（Step-1）の一部が本事業の対象とされた。なお、OECD 借款の具体的な支出対象は、表 3 の事業費のうち外貨分全額であり、調達品目（計画）は表 4 のとおりであった。

表 2 ソウル地下鉄 Phase-2 と本事業対象分

計画段階	計画区間	延長 km	総投資額 (10 億ドル)
Phase-2 Step-1 (1989-92)	2 号線（延長線） Mokdon - Shindorim	3.0	
	3 号線（延長線） Yangjae - Suso	8.0	
	4 号線（延長線） Sanggye - Tangkogae	1.0	
	4 号線（延長線） Sadang - Namtaeryong	3.0	
	5 号線（新規路線） Panghwa - Youido	17.0	
	5 号線（新規路線） Kodok - Wangshimni	15.0	
	5 号線（新規路線） Youido - Wangshimni	13.0	
	5 号線（新規路線） Kildong - Koyo	7.0	
	7 号線（新規路線） Sanggye - Hwayang	16.0	
	8 号線（新規路線） Chamshil - Sunnam	15.5	
	小計	98.5	6.41
Phase-2 Step-2 (1993-99)	6 号線（新規路線） Yokch'on - Shinnae	31.0	
	7 号線（新規路線） Hwayang - Onsu	26.0	
	8 号線（新規路線） Amsa - Chamshil	4.5	
	小計	61.5	4.63
	総計	160.0	11.04

表3 事業費内訳と借款対象分

項目	外貨（百万円）	内貨（百万円）	合計（百万円）
土木・建築（レールを含む）	1,080	629,100	135,707
電気関連（変電、信号、通信機器）	19,584	67,400	34,008
車両基地の検査修理設備	2,304	29,800	8,681
車両	45,288	46,800	55,303
設計費	0	33,700	7,212
予備費	3,744	0	3,744
土地収用	0	85,000	18,190
合計	72,000	891,000	262,845

為替レート（1990年）： ¥0.214 / ウォン

表4 借款対象調達品目（計画）

調達品目	対象路線
1. 電気関連機器（変電・信号・通信機器など）	（本線部分）
	3号線（延長路線） Yangjae - Suso 8.0 km
	4号線（延長路線） Sanggye - Tangkogae 1.0 km
	5号線（新規路線） Panghwa - Youido 17.0 km
	5号線（新規路線） Kodok - Wangshimni 15.0 km
2. 駅設備（エスカレータ、自動出改札機、換気装置など）	合 計 41.0 km
	（車両基地および引込線部分）
3. 車両基地用検修設備	3号線（延長路線） Suso 車両基地
	5号線（新規路線） Panghwa 車両基地および引込線 1.2 km
	5号線（新規路線） Kodok 車両基地および引込線 1.2 km
	5号線（新規路線） Kodok 車両基地および引込線 1.2 km
4. 土木・建築資材（レール）	5号線（新規路線） Panghwa - Youido 17.0 km
	5号線（新規路線） Kodok - Wangshimni 15.0 km
	5号線（新規路線） Panghwa 車両基地および引込線 1.2 km
	5号線（新規路線） Kodok 車両基地および引込線 1.2 km
5. 車両（電車）	5号線用 366両

### 1.3 本事業の背景

#### (1) 韓国の経済成長と首都ソウル市の人口増加

80年代後半より、韓国は年率10%を越える高度経済成長を達成し、中でも首都ソウル市は、政治・経済の中心的な役割を果たしていた。その成長過程において、ソウル市への人口集中は持続的に進行し、90年には約1,061万人（全国人口の約24.5%）を越える規模となっていた（表5）。

またソウル市だけではなく、周辺地域の都市化に伴い、首都圏地域は拡大傾向にあり、人口集中の弊害として発生した交通・環境・雇用・住宅問題などの様々な問題が表面化していたことが、当時の社会状況として指摘される。

表5 1980-90年の韓国およびソウル市の成長率等

		1980	1985	1990	増加率（%）	
					1980-85	86-90
経済成長率（%）	全国	6.7	6.9	9.5	(年率) 8.4	(年率) 10.0
人口（1000人）	全国	38,124	40,806	43,296	7.0	6.1
	ソウル (全国比%)	8,364 (21.9)	9,639 (23.6)	10,613 (24.5)	15.2	10.1
自動車数（1000台）	全国	528	1,113	3,395	114.9	168.3
	ソウル (全国比%)	207 (39.2)	445 (39.9)	1,194 (35.1)	110.7	205

出所：KOREA STATISTICAL YEARBOOK 1997，SEOUL STATISTICAL YEARBOOK 1997

#### (2) ソウル市の都市化に伴う交通問題

ソウル市の社会問題の中でも、交通問題は特に深刻で、80年代の所得向上に伴う自動車（自家用乗用車）の増加に道路建設が追いつかず、渋滞が常態化していた。

本事業に対し円借款の要請があった89年当時は、既存の地下鉄路線（118km）が運営開始し、その延長線および新規路線の建設も進行中であったが、ソウル市内、市内と郊外間の移動は、主としてバスを中心とした道路系交通機関に頼らざるを得なかった。しかし、道路建設だけでは増加する交通需要を吸収できずに、市内を走行する自動車の平均速度は、25km/h（1990年）程度になり、地下鉄などの軌道系交通機関を建設しなければ、近い将来には10km/h以下に低下すると考えられ、さらなる渋滞が避けられない状況であった。

一方、自動車渋滞に伴う排気ガス公害、交通事故なども深刻化しており、自動車交通の



代替交通手段としての地下鉄建設継続・拡大の必要性はますます高くなっていった。

### (3) 道路交通抑制と大量輸送機関の建設

上記の交通渋滞問題を解決するために、ソウル市政府は、総合的な交通渋滞解消策として、道路建設と同時に道路交通の抑制（交通需要管理）を推進してきたが、一方で、大量輸送を実現する地下鉄建設の推進を緊急かつ重点政策目標として掲げていた。

ソウル市は、2000年までに、地下鉄既存路線の118kmに加え、160kmのネットワークを建設し、また韓国政府も鉄道庁管轄の国鉄首都圏路線を地下鉄と接続させ、ソウル郊外に新規延伸することで、地下鉄を含めた首都圏全域の鉄道による輸送分担能力の向上を狙っていた。

下表6は、ソウル地下鉄建設本部が需要調査に基づいて1988年に作成した、地下鉄を新規に建設しなかった場合の交通需要の予想である。これによると、1988年以降に地下鉄の路線延長がなかった場合、2000年には、バスと乗用車により分担しなければならない市内の交通需要は、1988年と同様80%以上のままである。すなわち、現在以上の交通渋滞を回避するためにも地下鉄建設は必須だったのである。

表6 ソウル市の予想交通需要

年度	一日当りの 総交通人口 (100万人)	バス		乗用車		地下鉄	
		分担率 (%)	乗客数 (100万人)	分担率 (%)	乗客数 (100万人)	分担率 (%)	乗客数 (100万人)
1988	21.6	50.6	10.66	32.6	6.86	16.8	3.53
2000 (新規地下鉄建設なし)	28.1	54.0	15.16	30.0	8.42	16.0	4.49
2000 (新規地下鉄建設実施)		37.0	10.39	18.0	5.05	45.0	12.63

出所：ソウル市地下鉄建設本部資料

#### 1.4 本事業の経緯

- |       |        |   |                           |
|-------|--------|---|---------------------------|
| 1989年 | 8月     | : | 地下鉄建設のF/Sが終了              |
|       | 11月    | : | 韓国政府、本事業に対する円借款供与を要請      |
| 1990年 | 1月     | : | 政府ミッション、OECD 審査ミッション訪韓    |
|       | 3月     | : | 事前通報                      |
|       | 9月     | : | 交換公文締結                    |
|       | 10月    | : | 借款契約締結                    |
| 1993年 | 10月    | : | 3号線延長線開業                  |
| 1992年 | 11月    | : | 地下鉄事業計画の変更（車両242両の追加調達など） |
| 1994年 | 4月     | : | 4号線延長線開業                  |
|       | 4月     | : | 都市鉄道公社（地下鉄5号線の運営会社）設立     |
| 1996年 | 8月     | : | 5号線用車両の調達完了               |
| 1996年 | 12月30日 | : | 5号線開業                     |

## 1.5 計画 / 実績比較

### 1.5.1 事業内容の比較

表7 事業内容についての当初計画と実績事業および差異

項目	当初計画範囲	実績	差異
1. 路線計画			
(1) 3号線（延長路線）Yangjae - Suso および Suso 車両基地	8 km	8.2 km	+0.2 km
(2) 4号線（延長路線）Snaggye - Tangogae	1 km	1.26 km	+0.26 km
(3) 5号線（新規路線）Phanghwa - Youido	17 km	16.6 km	-0.4 km
(4) 5号線 Phanghwa 車両基地引込み線	1.2 km	1.2 km	±0
(5) 5号線（新規路線）Kodok - Wangshimni	15 km	15.34 km	+0.34 km
(6) 5号線 Kodok 車両基地引込み線	1.2 km	1.2 km	±0
路線合計	43.4 km	43.8 km	+0.4 km
2. 資機材調達			
(1) レール	11,110 ton	13,447 ton	+2,337 ton
(2) 電気機器			
a. 高速回路遮断機	630 sets	403 sets	-227 sets
b. 中央監視制御装置	1 set	1 set	±0
c. 絶縁体、碍子等	35,965 sets	33,589 sets	-2,376 sets
d. 照明機器等	122,635 sets	112,289 sets	-10,346 sets
(3) 信号機器			
a. 運転指令設備	4 sets	4 sets	±0
b. ATC/ATO 装置	20 sets	20 sets	±0
信号電源装置		25 sets	+25 sets
c. 信号連動装置	20 sets	20 sets	±0
d. メンテナンスおよび試験機器	4 sets	6 sets	+2 sets
(4) 通信機器			
a. 列車無線装置	20 sets	18 sets	-2 sets
b. 漏洩同軸ケーブル	50 km	50 km	±0
c. DB 設備	40 sets	34 sets	-6 sets
d. AFC 装置	37 sets	37 sets	±0

(5) 車両	366 cars	608 cars	+242 cars
(6) 駅設備			
a.換気装置	232 sets	232 sets	± 0
b.エスカレーター	56 sets	69 sets	+13 sets
(7) 車両基地設備			
a.車輪転削装置	3 sets	3 sets	± 0
b.自動車両洗淨装置	3 sets	3 sets	± 0
c.自動検車装置	1 set	0 set	-1 sets
d.車輪旋盤装置	1 set	1 set	± 0
e.輪軸プレス装置	1 set	1 set	± 0
f.台車洗淨装置	1 set	1 set	± 0
g.試験機器			
運転シミュレーション機器	3 sets	1 set	-2 sets
脱線事故復旧装置	3 sets	2 sets	-1 set
超音波探索機器	3 sets	1 set	-2 sets
ベアリング洗淨装置	3 sets	1 set	-2 sets

### 1.5.2 工期・納期の比較

表8 工期・納期における当初計画と実績および差異

項目	当初計画(月数)	実績(月数)	差(月数)		
			開始	終了	期間
3・4号線					
詳細設計	1987/07～1990/06(36)	1989/06～1990/09(16)	-23	+3	-20
入札	1990/04～1991/01(10)	1990/04(1)*	±0	-9	-9
資機材調達	1991/02～1992/12(23)	1993/10(1)*	-32	+10	-22
建設工事	1989/12～1992/12(37)	1989/12～1994/04(53)	±0	+16	+16
営業開始	1992/12	1994/04	+16	+16	±0
5号線					
詳細設計	1989/07～1991/01(19)	1989/08～1991/12(29)	+1	+11	+10
入札	1990/04～1991/01(10)	1993/10(1)*	+42	+33	-9
資機材調達	1991/02～1992/12(23)	1993/12(1)*	+34	+12	-22
建設工事	1989/11～1992/12(38)	1993/12～1996/12(37)	+49	+48	-1
営業開始	1992/12	1996/12(1)	+48	+48	±0
5号線用車両					
詳細設計	1989/07～1990/06(12)	1989/08～1990/08(13)	+1	+2	+1
入札(366両)	1990/07～1991/04(10)	1990/10～1992/06(21)	+3	+14	+11
(242両)		1993/01～1993/12(12)	N.A	N.A	N.A
納入(366両)	1991/05～1992/12(20)	1994/12～1995/11(12)	+43	+35	-8
(242両)		1996/02～1996/08(7)	N.A	N.A	N.A
土地取得	1990/01～1991/12(24)	1990/01～1994/12(60)	±0	+36	+36

\*3・4・5号線用の資機材調達の実績においては、当初計画時と同じ基準・数え方でデータが整理されていないこと、入札時期が同じでも納期が路線毎に異なること、営業開始の遅れは着工時期の遅れと工期の遅延に起因すること、などから入札と資機材調達の項目については、評価の対象外とした。

### 1.5.3 事業費用の比較

表8 事業費用についての当初計画と実績および差異

項目・費用	当初計画（審査時）			実績			差異		
	外貨	内貨	合計	外貨	内貨	合計	外貨	内貨	合計
土木・建築 (レール)	1,080	629,100	135,707	904	1,522,825	198,117 (+46%)	-176	+893,725	+62,410
電気機器 (変電/通信/ 信号機器)	19,584	67,400	34,008	11,411	90,468	23,127 (-32%)	-8,173	+23,068	-10,881
車両基地設 備	2,304	29,800	8,681	2,304	81,557	12,866 (+48%)	±0	+51,757	+4,185
車両	45,288	46,800	55,303	44,516	1,745	44,742 (-19%)	-772	-45,055	-10,561
設計	0	33,700	7,212	0	46,222	5,986 (-17%)	±0	+12,522	-1,226
予備費	3,744	0	3,744	0	0	0 (-100%)	-3,744	±0	-3,744
土地取得 その他	0	85,000	18,190	0	276,051	35,750 (+97%)	±0	+191,051	+13,816
合計	72,000	891,800	262,845	59,135	2,018,868	320,588 (+22%)	-12,865	+1,127,068	+57,743

外貨は全て借款対象分（単位：100万円）、内貨は全て国内予算分（単位：100万ウソ）、合計は100万円換算。

計画時の換算レートは、1990年レートで、¥144/US\$、¥0.214/ウソ。

実績時の換算レートは、1989年から1996年までのプロジェクト期間の平均レートで¥0.1295/ウソ。

## 2. 分析と評価

### 2.1 事業計画・実施にかかわる評価

#### 2.1.1 事業範囲

実施段階における基本設計および詳細設計の結果、路線のレイアウトが変更され、それに伴い資機材購入量も増加された。詳細設計時における基本設計の変更や、調達数量の変更は、基本設計の精度に依存するが、詳細設計における変更は常にありえることである。本事業においては、基本設計の根本的変更は発生しておらず、下記に述べる増減はいずれも詳細設計における調整の範囲内と思われる。

##### (1) レール購入量の増加

レール購入量は 2,337 ton の増加となった。この理由は、当初は従来路線と同様の 50 kg/m レールを使用する予定が、振動と騒音防止のために 60 kg/m レールに変更したためである<sup>1</sup>。また、路線は合計するとわずか 0.4 km の延長であるが、車両基地内におけるレイアウト変更や側線の増加がレールの量に影響を与えている。これらはいずれも詳細設計の結果によるものであり、特段の問題はない。

##### (2) 変電機器、信号通信機器の購入数量の増減

高速回路遮断機について、詳細設計による購入数量減少と、一部を国内予算による購入としたため、実際の借款対象数が当初計画の 630 sets から 403 sets まで減少している。また信号機器について、ATC/ATO 装置<sup>2</sup>を当初予定とは異なる技術仕様としたため、別途、信号電源装置が当初計画の範囲内で購入された形となった。

変電機器や信号・通信機器などの個別機器の仕様変更は、地下鉄の全体システムを建設するという本来の事業目的の許容範囲内と思われるが、変更に際しては、以下の点を整理しておくべきだろう。

- ・事業本来の目的にマイナス影響がなく、変更理由に合理性・妥当性が見出せること。
- ・基本設計の精度を高めた詳細設計の合理性・妥当性を見出せること。
- ・変更後の購買価格が、当初計画予算を大幅に越えないこと。

本事業における上記詳細設計の変更は、いずれも地下鉄の全体システムへの影響は大きくないが、事業実施機関から OECF に対して、詳細変更事項について時宜を得た事前相談、

<sup>1</sup> レール 1m 当り重量を 50kg から 60kg にする（重軌道化）ことで、車両はより高速・安定走行が可能となり、振動や騒音も抑制することができる。また重軌道化によりレール寿命が伸びるなどメンテナンス面の有利点も多い。

<sup>2</sup> Automatic Train Control, Automatic Train Operation 装置の略称で、それぞれ自動列車制御、自動列車運転を行うための列車信号機器を意味する。

連絡、報告がなされていなかった。調達を滞りなく進捗させるためにも、事前連絡を徹底させるべきであったと思われる。

### (3) 車両購入数の増加

当初計画では、5号線に投入する電車366両を借款資金で購入する予定であったが、実施段階で計画が変更され、購入数量は608両に増加した。

これは、当初計画車両の入札時に、韓国、日本、ドイツ、イギリスの車両メーカーが参加した激しい受注競争、および入札当時の円高による、円以外の外国通貨による応札の円換算額の低下等により、審査時に想定された車両価格予算45,288百万円を大きく下回る27,896百万円（予算の約60%）で契約できたため、これらの差額17,392百万円にて242両（計画上は国内予算対象）の車両を借款資金で購入したものである。

この購入は、激増する地下鉄への交通需要、予想以上の交通渋滞状況の悪化、当初事業効果の発現、事業実施の緊急性、円借款資金の有効活用、国際的に表明した対韓国への18.5億ドルの資金援助目標達成<sup>3</sup>などを考慮して、日本政府了解の下、OECFにより同意されている。

本事業の車両の想定予算額は、当時の日本、韓国における地下鉄車両価格実績から判断した妥当なものであった。しかし、当時、世界の鉄道車両市場は大競争時代のスタートにあったことから、応札者の戦略的価格が、落札金額を大幅に下げたものと思われる。事業の審査時点で応札者の戦略的価格までを想定するのは不可能であり、一般アンタイト条件下での国際入札の結果とみなすことができる（当時の実勢車両価格（日本など）は125百万円程度。本事業での予算価格は123.7百万円であった）。

### (4) エスカレータ購入数量の増加

交通弱者への配慮をより十分なものとするため、詳細設計段階でエスカレータ設置駅を増加することになり、購入数量が増加したものである。

### (5) 車両基地設備（自動検車装置、試験機器）購入数量の減少

自動検車装置については、車両基地（地上側）ではなく、車両側に装備することで購入を省いた。試験機器については、当初計画では、3箇所の車両基地（Suso、Panghwa、Kodok）別に購入する計画であったが、検査作業を基地間で共有することが技術的に可能なことがわかったため、重複購入を省いたものである。いずれも適切な判断と思われる。

<sup>3</sup> 1983年1月の中曽根総理（当時）の訪韓国時に韓国に対する日本の経済協力の方針として、可能な限りの協力を行うとの表明がなされ、その後1982年度から7年間で総額18.5億ドルを目処として円借款が供与された。本事業を含む88年度円借款は韓国に対する最後の借款であり、本供与をもって18.5億ドルの資金援助目標が、ほぼ100%達成されることとなっていた。



## 2.1.2 工期

地下鉄 3、4 号線の延長区間では、予定とおり着工されたものの、工期遅延により開業が 16 ヶ月遅れた。また 5 号線のソウル特別市区内を除いた区間について、着工が 49 ヶ月遅れ、工期は 1 ヶ月短縮したものの、開業が 48 ヶ月遅れた。5 号線用の車両については、納期は 8 ヶ月短縮できたものの、入札が 11 ヶ月余計にかかったため、結果的に 5 号線の工事に合わせて納入するために 35 ヶ月の遅れとなった。これらは様々な要因が複合的に作用したためであるが、それらの要因と事業実施機関（ソウル市地下鉄建設本部）の対策は以下のとおりであった。

なお、3・4・5 号線用の変電・通信・信号機器などの個別機器類の調達においても遅れが発生している。しかし、これらについて計画時と同じ基準・数え方で実績データが整理されていないこと、調達機器の入札は一括でも納入対象路線がそれぞれ異なること、個別路線の営業開始の遅延は資機材の納期ではなく着工や建設工事期間の遅延であったこと、などから、ここでは開業の遅れを着工と工期について評価した。

### (1) 路線確定作業に伴う土地取得の必要性

要 因：詳細設計における路線確定作業において、5 号線沿線の 6 区間において地域住民のコンセンサスを得るのに時間を要した。これが 5 号線の着工遅れ理由となった。

対 策：公聴会・連絡協議会などの開催を通じ、地域住民の意見を最大限に取り入れ理解を求めた。

留意点：用地取得を要する事業の場合は、用地取得の進捗と取得方法、強制取得の法制度、環境への配慮などを事業実施前に OECF と実施機関双方で確認しておく必要がある。

### (2) 難工事箇所が存在

要 因：5 号線には漢江（ソウル市内を東西に流れる大河）下のトンネルが 2 箇所、さらに漢江近辺で軟弱地盤箇所があった。これが 5 号線の工期遅延の理由となった。

対 策：河川下のトンネルでは、慎重に工事を進捗させる必要があるため、工期の遅延を容認した。軟弱地盤箇所に関しては、地盤・土質改良工法の採用により、クリアしている。

留意点：審査時に全工程の工事内容が判明していない場合は、工法の変更や工期の延長に柔軟に対応する。なお、工法の変更や工期の延長は事業費の増加につながる人が多いので、予備費だけで対応できない場合には追加資金の手当てを確実に

う必要がある。

### (3) 建設費用の上昇による追加予算の確保

要 因：地下鉄建設と平行して、住宅供給政策も急ピッチで進行しており、国内建設業界が過剰受注したことによる建設費用の高騰があった。そのため追加予算確保の手續に時間がかかり、これが3・4号線の工期が遅れた理由であった。

対 策：ソウル市政府予算を追加投入することにより、建設費用を確保した。

留意点：市の追加財政支出に対し、国と市の分担や、将来の財政負担、民主的な決定プロセスについての確認が必要となる。

上記以外では、1994年に発生した漢江に架かる道路橋梁の崩壊落事故以来、安全第一の施工と工事検査の慎重を徹底させたことも工期延長の背景となっている。

工期遅延は、単に開業が遅れるだけではなく、建設費用（とそれに伴う金利負担）の増加、開業以降の運賃収入を得る機会の喪失など、費用に直接反映する。地下鉄建設のような大規模土木工事を伴うプロジェクトでは、実施機関は、工事計画の妥当性と安全性にも十分配慮したものとなるように当初計画を設定した上で、進捗を監理し、予定どおりの開業を目指すべきである。

### (4) 5号線用車両調達の遅れ

5号線の完工が遅れる見込みから、入札は予定の3ヶ月遅れで開始されたものの、契約と納入を遅らせ、結果的に車両が完納されたのは、35ヶ月遅れとなった。土木工事の完成を見込んでの機器調達は工事進捗に左右されるため、やむを得ないものと考えられる。

## 2.1.3 事業費

### (1) 実績

事業費については、以下のとおりの増減があった。

外貨（円借款対象分）：12,865百万円（当初計画の18%）減少

内貨（国内予算対象分）：1,127,068百万ウォン（同26%）増加

これらについては、国際競争入札による外貨費用の減少、インフレ、事業範囲や工期の変更による増減、さらに内貨分費用積算の非現実性、技術的な問題点などが原因として挙げられるが、それぞれの要因分析は以下のとおり。

国際競争入札による外貨費用の減少：12,865百万円

外貨（借款対象）で調達する品目すべてに関し、国際競争の結果および円高の影響を受

けて、12,865 百万円が減少した。

内貨による車両調達数量の変更 : 45,055 百万ウォン

内貨（国内予算）で購入予定であった車両数量が減少したことが要因である。当初、5号線用の車両 608 両のうち、366 両を円借款で購入し、残りの 242 両はソウル市の自己資金で購入する計画であったが、242 両も円借款で購入することとしたため、その分の費用（45,055 百万ウォン）が減少したものである。

内貨の増加要因については、以下の 3 つが考えられる。うちインフレによる設計費（設計管理費）の増額（12,522 百万ウォン）、および不測の事態と非現実的な事業費予測による土地取得その他（補償費、一般管理費、土地一時使用料、鋼材使用料など）の増額（191,051 百万ウォン）は特定できた。一方、土木・建築、電気機器、車両基地設備の増額（968,550 百万ウォン）は、いくつかの理由が複合したためと思われ、要因別の増額は特定が困難である。

#### インフレ

本事業の F/S が完成した 1989 年から、5 号線が開業した 1996 年の間のインフレ率は 40% 程度である。特に土木・建築費用は、国内物価の影響を直接受け、工事費用が予想以上に増加したと思われる。

#### 事業範囲の変更

地下鉄 3 号線や 5 号線の一部に、地域住民との調整により路線変更をせざるを得なかった区間があり、これに伴う工事費の増額は避けられなかった。

#### 不測事態の発生、非現実的な事業費予測

地下鉄 5 号線の難工事箇所での工法変更や、路線変更などの不測事態が発生したことも、土木・建築費用を上昇させる要因となった。また、Phase-2 の事業費は、Phase-1 の実績を基準に推定されたが、その後土木・建設工事単価が上昇するという事態が発生し、Phase-2 の事業費の算出時点での事業費用が非現実的なものとなってしまった。この時点で事業費用を過少評価したため、完工までに追加費用を確保しなければならなかった。

#### (2) 資金調達

外貨（借款対象）分 : 全額円借款（政府が借入れ、ソウル市に転貸）

内貨（国内予算）分 : 本事業の内貨事業費の増加分（11,271 億ウォン）は、全てソウル市の財政支出により補填された。なお、内貨分の調達内訳実績は表 10 のとおりであった。

表 10 内貨（国内予算）の資金調達内訳

（単位：億ウォン）

区分	当初計画	実績	差異
内貨事業費合計	8,918	20,189	+11,271
（内訳）			
ソウル市政府による財政支出	5,778	18,547	+12,769
ソウル市政府による地下鉄公債発行	0	1,642	+1,642
韓国政府による交通税の導入	1,140	0	-1,400
韓国政府による財政特別融資	2,000	0	-2,000

#### 2.1.4 実施体制

##### (1) 組織機関

ソウル市における地下鉄の建設は、すべてソウル特別市政府（Seoul Metropolitan Government: SMG）が実施機関となっており、本事業も例外ではない。また市政府内での実施主体は、市の部局である地下鉄建設本部である（別添組織図参照）。

地下鉄建設本部の機構は、本部長、行政次長、技術次長の下、安全・工程管理部、設計監理部、建設部、車両設備部など 11 部、50 科、464 名の職員を擁し、着実な組織運営に基づき地下鉄の建設を推進している。既存の地下鉄 1 号線から計画中の 8 号線まで、全ての地下鉄建設を実施しており、その計画推進力、建設ノウハウ、実行力共に証明済みである。

部単位の役割については、例えば、車両に関しては、車両設備部が仕様を作成し、入札後は、契約交渉から検収まで技術面の全責任を負った。その過程においては、電機部、信号・通信部、また安全管理部などと連携した。その他の電気機器、信号・通信機器なども同様に、それぞれ電機部、信号・通信部が担当した。

##### (2) 資機材の調達

###### 外貨（借款対象）分

本事業における外貨（円借款対象分）の調達は、全部で 44 パッケージ（契約）となった。これらの資機材調達については、韓国の法律上、韓国調達庁（Office of Supply of the Republic of Korea: OSROK）が調達主体となる。したがって、本事業でも OSROK が国際競争入札により資機材を調達し、これをソウル市に支給した。例えばレールについてみると、円借款対象路線以外のレールも OSROK が入札で一括調達し、円借款対象路線に振り分ける方法をとった。これは、一括して大量購入した方が調達単価を下げることができ、調達作業の一本化により事務の効率向上が期待されるためであった。

ここで問題となったのは、追加車両の調達の際、価格札開札当日に、最低入札価格が OSROK 予定価格を超過したことにより、OSROK が OECF の同意なしに直ちに再入札を実施した経緯である(結果的には、OSROK は初回最低入札会社と同一社に契約交渉権(award)を与えている)。本事業においては、OECF はその入札規模の大きさに鑑み、通常省略される入札書類の事前確認を行なっている。これにもかかわらず、OECF の同意なしで OSROK が再入札を行ったのは、完全に OSROK 側の誤解によるものである。すなわち、OECF の借款契約上、「再入札を行う場合には OECF の事前同意が必要」となっていたにもかかわらず、OSROK は一足飛びに再入札を行なってしまったものである。再入札について OSROK は、OECF に対する契約交渉(award)同意申請の際、韓国予算会計法施行令規定に従ったこと、および緊急に契約を締結する必要があったことを理由として説明した。これに対し OECF は、結果的に初回の最低入札会社に契約交渉権(award)が与えられていたため、嚴重注意の上で当該申請に同意した。

#### 内貨(国内予算対象)分

土木工事は、1~2 km 毎に工区分けされ、国内企業の指名競争入札にて工事企業が決定された。資機材についても、国内企業間の指名競争入札にて契約・調達された。

#### (3) コントラクター

本事業による調達契約数は、前述のとおり計 44 契約あり、契約社数は 32 (約 90%は韓国企業)におよぶ。ソウル市地下鉄建設本部の報告によれば、契約履行に支障を来したり、契約履行能力が問われたコントラクターはない。

#### (4) 建設組織と運営組織の分離

ソウル市地下鉄建設本部は、地下鉄の建設のみに責任を負う。すなわち、同本部は OSROK より資機材の供給を受け、地下鉄システム一式を完工させた後に、所有権と実際の運営責任を、ソウル特別市政府が設立した運営公社(後述)に引渡している。この際、システム一式と同時に建設に係る負債も引渡すこととなっている。

これは、地下鉄建設本部に建設のノウハウがあること、土地取得や他機関との調整などの行政権限上から市政府の方が公社よりもスムーズに建設を推進できること、建設と運営との責任を明確化すること、特に運営に関しては健全な労使関係の上で経営責任を明確化することなどから、建設と運営を分離しているものである。

建設と運営組織の分離は、建設負債の返済責任を持たずに運営事業のみの独立採算を促すためであり、シンガポール地下鉄や、運営委託方式による鉄道経営に例が見られるが、ソウル市地下鉄の場合は、所有権と建設負債の返済責任を含め、すべての運営責任を運営公社に引き渡している点が大きな違いとなっている。

(5) 建設費用の調達・返済

ソウル特別市政府はその強固な財政基盤により、主に独自財源で地下鉄の建設費用を負担している。路線別の建設費分担は以下表 11 のとおりである（円借款対象部分は網掛け部分）。

ソウル市の行政区域を越えた一部の首都圏地域の地下鉄については、中央政府が建設費用を負担しているが、本事業（3-5 号線）の建設費は全額ソウル市が負担している。

表 11 路線別建設費用の負担割合

路線	Phase-1 地下鉄 (118km)	Phase-2 地下鉄 (160km)		
		Step-1 (98.5km)		Step-2 (61.5km)
1 号線 (km)	7.8			
2 号線 (km)	54.2	3		
3 号線 (km)	27.7	8		
4 号線 (km)	28.3	4 <sup>*<sup>(1)</sup></sup>		
5 号線 (km)		17+15	20	
6 号線 (km)				31
7 号線 (km)			16	26
8 号線 (km)			5.5+10	4.5
建設費用 (億円)	23,926	23,820 <sup>*<sup>(2)</sup></sup>	27,490	建設中
負担割合 (%)	政府補助 2.7 政府融資 13.1 <u>ソウル市 84.2</u>	<u>ソウル市 100</u>	市内部 41.5km 政府補助 2.8 政府融資 12.2 <u>ソウル市 75</u> 市外部 10.0km 政府補助 100	1994-97 予算 政府支援 25 <u>ソウル市 75</u> 1998 以降予算 政府支援 40 <u>ソウル市 60</u>

出所：ソウル市地下鉄建設本部資料

\*<sup>(1)</sup>この 4km の内、本事業対象分は 1km。

\*<sup>(2)</sup>表 8 における事業費実績との整合性が不明であるが、出所数値をそのまま使用した。

なお、地下鉄建設事業は、ソウル特別市の特別事業会計によって会計処理されており、97 年予算における地下鉄事業会計は、ソウル市予算の約 24%を占める重要プロジェクトである。

## 2.2 運営・維持管理にかかわる評価

### 2.2.1 運営体制

前述のとおり、ソウル地下鉄は、ソウル特別市政府が100%出資により設立した以下の2機関によって運営されている。運営機関を複数にしているのは、4号線までと5号線以降では運転システムが異なっているため、および健全な労使関係を確立して組織としての人員規模と業務量を適正化すると共に、それぞれの運営路線間でのサービス向上競争を促すためと思われる。

ソウル特別市地下鉄公社 (Seoul Metropolitan Subway Corporation: SMSC) :

1981年設立。地下鉄1-4号線の運営を担当。(別添組織図参照)

ソウル特別市都市鉄道公社 (Seoul Metropolitan Rapid Transit Corporation: SMRTC) :

1994年設立。地下鉄5-8号線の運営を担当。(別添組織図参照)

両公社とも、地方公企業法に基づいたソウル特別市地下鉄公社設置条例およびソウル特別市都市鉄道公社設置条例により組織されており、一般的な国内法規が適用される。両組織のトップは公募により選出され、ソウル市長により任命されている。職員については定款に定めた職制規定により採用している。組織や経営(運営)に関する韓国政府、ソウル市政府の過剰な介入は特にない。

### 2.2.2 運営状況

#### (1) 運営実績

現在のソウル地下鉄の運営状況は表12のとおりであり、1号線から8号線までの合計で、一日あたり、450万人もの旅客輸送を行っている。



表 12 ソウル地下鉄の運営状況（1997年12月現在）

路線区分	地下鉄公社(SMSC)					都市鉄道公社(SMRTC)				
	合計	1号線	2号線	3号線	4号線	合計	5号線	7号線	8号線	
運営路線延長(km)	134.9	7.8	60.2	35.2	31.7	84.2	52.1	19.0	13.1	
駅数	115	9	49	31	26	83	51	19	13	
電車数(両)	1,944	160	834	480	470	834	608	136	90	
車両編成数	199	16	88	48	47	108	76	17	15	
運 転 間 隔	通勤時 (分)	2.5- 3.0	3	3	3	2.5	2.5- 5.0	2.5(朝) 5.0(夕)	5.0(朝) 6.0(夕)	4.5(朝) 6.0(夕)
	通常時 (分)	4.0- 6.0	4	6	6	5	4.5- 6.0	4.5	6.0	6.0
運行回数(回/日)	1,556	617	988	427	524	1,238	545	344	349	
輸送人員 (1000人/日)	3,712	503	1,697	678	834	773	525	159	89	
混雑度(%)	201	156	242	178	227	166	168	213	117	

出所：ソウル特別市およびソウル地下鉄建設本部による資料

(2) 運営状況の分析

ソウル地下鉄と世界各都市の地下鉄について以下の項目（年間ベース）を比較した。

輸送実績である輸送人員の比較（＝地下鉄輸送の規模を示す）

営業キロ数 1 km 当りの輸送人員（＝営業路線の効果的使用を示す）

営業キロ数 1 km 当りの保有車両数（＝旅客サービスの度合いを示す）

営業キロ数 1 km 当りの職員数（＝配置職員数の効率性を示す）

職員 1 人当りの輸送人員（＝輸送効率を示す）

それぞれの地下鉄の特徴は、当該都市の歴史・文化、都市開発との関係、社会経済状況など様々な要因によって決定されるが、下記データよりソウル地下鉄の運営に関する側面を分析する。

表13 ソウルと世界各都市の地下鉄の運営に関する比較

都市	ソウル		東京		大阪	名古屋	ニューヨーク	ロンドン	パリ	香港	シンガポール	北京
	SMSC	SMRTC	TRTA	TBTM								
運営機関												
輸送人員 (100 万人)	<b>1,354</b>	<b>292</b>	2090	564	977	381	1,093	784	1,352	813	278	530
輸送人員/営業キロ数 (100 万人/km)	<b>10.188</b>	<b>3.47</b>	12.35	8.284	9.24	4.99	2.95	2.00	4.27	18.82	3.35	12.62
保有車両数/営業キロ数 (両/km)	<b>14.63</b>	<b>9.90</b>	14.18	9.37	10.26	9.46	15.64	10.01	11.93	17.57	6.15	7.24
職員数/営業キロ数 (人/km)	<b>95.10</b>	<b>57.60</b>	58.60	52.60	69.30	41.30	67.30	40.80	37.80	171.20	31.50	238.10
輸送人員/車両数 (100 万人/両)	<b>0.70</b>	<b>0.35</b>	0.87	0.88	0.90	0.53	0.19	0.20	0.36	1.07	5.13	1.74
輸送人員/職員数 (100 万人/人)	<b>0.11</b>	<b>0.06</b>	0.21	0.16	0.13	0.12	0.04	0.05	0.11	0.11	0.11	0.05

ソウル 地下鉄公社 SMSC: Seoul Metropolitan Subway Corporation、都市鉄道公社 SMRTC: Seoul Metropolitan Rapid Transit Corporation

東京 帝都高速度交通営団 TRTA: Teito Rapid Transit Authority、東京都交通局 TBTM: Transportation Bureau of Tokyo Metropolitan

大阪 大阪市交通局 OMTB: Osaka Municipal Transportation Bureau、名古屋 名古屋市交通局 NMTB: Nagoya Municipal Transportation Bureau

ニューヨーク ニューヨーク都市圏運輸公社 NYMTA: New York Metropolitan Transportation Authority

ロンドン ロンドン地下鉄 LUL: London Underground Limited、パリ パリ運輸公社 RATP: Regie Autonome des Transports Parisiens

香港 大量輸送鉄道公社 MTRC: Mass Transit Railway Corporation、シンガポール シンガポール大量高速輸送公社 SMRTC: Singapore Mass Rapid Transit Corporation

北京 北京市地下鉄公社 BMC: Beijing Metro Corporation

出所: OECF 資料

(1) 輸送実績である輸送人員の比較（＝地下鉄輸送の規模を示す）

地下鉄公社と都市鉄道公社の輸送人員を合計した 1,646 百万人（一日平均 451 万人）は、世界有数規模となっている。これは、ソウル首都圏の人口（2,000 万人）規模を考慮すると、地域住民の高い割合が地下鉄を利用している結果と思われる。ソウル地下鉄は、過去わずか 20 数年間で一日平均 451 万人が利用する地下鉄網に発展したことから、この間に輸送人員の急速な伸びがあったことがうかがわれる。

(2) 営業キロ数 1 km 当りの輸送人員（＝営業路線の効果的利用を示す）

これは営業路線の効果的利用と同時に、混雑度合も表すが、ソウルの場合は、都市鉄道公社の運営路線で、既存路線の延長線や新規路線が営業初期であるため、路線区間によっては乗客数の少ない区間もある。ただし、これらの地域では沿線開発が始まっており、今後も開発は継続して増加すると思われる。この項目の数値も、世界各都市の地下鉄と比較して遜色ない。

(3) 営業キロ数 1 km 当りの保有車両数（＝旅客サービスの度合いを示す）

地下鉄公社は 1974 年より営業運転を行っているため、所有する老朽車両数が多い。一方、都市鉄道公社の 5 号線では、ATO を装備したワンマン運転の新システムの車両を本事業で一括購入したため、現在の規模の営業路線に対しては、保有車両数が多い。しかし、購入した車両は今後、次々に増加する新規営業路線に投入することになるとと思われる。

本借款を利用して調達した 608 両の車両は、都市鉄道公社が所有する全車両数 834 両の内の約 73% のシェアである。5 号線は、ソウルの空の玄関口である金浦空港（市の西郊）から市中心部を東西にとおり、東方の新興開発地へ延びている路線である。この車両により 5 号線だけで、545 回/日の運行回数があり、また 52 万人を輸送している。

(4) 営業キロ数 1km 当りの職員数（＝配置職員数の効率性を示す）

輸送人員が多い程、サービス向上のための現場職員は増加させなければならないが、自動出改札機器や、ATO 車両によるワンマン運転で、省力化は可能である。実際、都市鉄道公社の営業路線では、全線の車両を 1 人乗車として現場職員数を大幅に削減している。地下鉄公社で数値が高いのは、本部（管理・事務部門）職員が多いためだが、ここには雇用対策上の特別の配慮があるのではないと思われる。

(5) 職員 1 人当りの輸送人員（＝輸送効率を示す）

日本の地下鉄では、施設・車両の保守作業は外部専門会社へ委託されている。さらに、車内清掃作業の委託、駅事務の集約管理、信号機器の駅構内への集約管理、車両の無塗装化、軌道保守の機械化などの職員数抑制のための諸策が実施されている。ソウル地下鉄においてもこれらの効率化が実施されており、東京よりは低いものの、日本の他都市や他国

と比べて同等の効率にあるといえよう。

### 2.2.3 維持管理状況

両会社では、車両の軽整備(走行のための点検)を72時間および3ヶ月毎に、重整備(オーバーホール)を3年および6年毎に行なっている。整備にあたっては、両運営公社は整備業務を外部の会社に委託している。実際の整備作業は、運営公社の車両基地を使用して行われ、設備使用費用は運営公社負担となっている。整備については、以上のような体制を整えており、前述の運営状況とあわせ、現在の体制にて維持管理状況に大きな問題はないと思われる。

## 2.2.4 財務状況（赤字処理方法）

地下鉄公社、都市鉄道公社共に財務状況は厳しい。ソウル市地下鉄建設本部から引き継いだ建設負債の負担と、安価な運賃（後述）により収支が合わないためである。それぞれの1997年度における収支は以下の表14、近年における最終損益は表15のとおりである。なお、地下鉄建設・運営事業の特性として、主要な収入源である運賃収入のみでカバーできない運営費用の補填と建設負債の償還のために、政府から補助金を受け入れざるを得ないこと、特に運営当初は債務が累積せざるを得ないことなどは、日本を始めとする各国の地下鉄運営でも同じ状況である。

表14 地下鉄公社と都市鉄道公社の収支状況 1997年度 (単位：百万ウォン)

区分		地下鉄公社		都市鉄道公社	
収入	合計	1,243,000	100%	499,000	100%
	運営収入	650,459	52	160,519	32
	ソウル市出資金	184,900	15	172,400	34
	借入金	387,329	31	112,892	23
	その他	20,312	2	53,189	11
支出	合計	1,243,000	100%	499,000	100%
	運営費用	499,149	40	208,304	42
	資本支出	167,309	13	12,950	2
	負債償還	542,314	44	258,589	52
	（うち元金）	(395,501)	(32)	(118,542)	(24)
	（うち利子）	(146,813)	(12)	(140,047)	(28)
	予備費	34,228	3	19,157	4

出所：ソウル特別市 '98 市政現況

表 15 地下鉄公社と都市鉄道公社の最終損益状況（単位：百万ウォン）

会計年度	最終損益	
	地下鉄公社	都市鉄道公社
1988	-181,081	
1989	-154,126	
1990	-212,544	
1991	-186,096	
1992	-152,387	
1993	-169,866	
1994	-161,426	-61
1995	-224,490	-27,522
1996	-284,676	-148,061
1997	-358,436	-392,932
1998（予測）	-303,976	-442,111
1999（予測）	-265,700	-734,802

出所：ソウル市地下鉄建設本部資料

(1) 運営赤字の処理方法

両公社共に、運賃収入では費用をカバー出来ず、ソウル市からの追加出資金で補填が図られている。いずれも支出に占める建設負債の償還が全体の支出の50%前後に達しており、これが経営を圧迫しているためである。特に都市鉄道公社は、新規路線が多いため運営費用すら運賃収入でまかないきれない状況にある。

(2) 採算性向上のための施策

両公社共に、採算性を少しでも向上させるべく、乗客確保のために以下の様な方策を実施している。

事故防止：職員に対する訓練・教育の徹底し安全性を高めていることを、乗客にアピールして安全輸送に対する安心感・信頼感を与えている。

サービス改善：乗換え表示案内、地上の区域名・建物名の案内、駅名に数字番号をつけての駅番号による駅の判別、駅職員による駅周辺への奉仕活動（清掃、防犯など）、総合案内センターの設置、地下通路での音楽会や芸術作品の展覧会などの開催、地上部での自転車置場・駐車場の設置など

付帯事業：地下駅の一部を書店や飲食店に賃貸、売店設置など

### (3) 運賃収入

両会社の財務状況が厳しい大きな要因は、運賃設定の低さにある。運賃収入の最大化のためには、乗客数の確保と同時に運賃設定を検討する必要があると思われる。現在の運賃設定は以下のとおりである。

地下鉄公社・都市鉄道公社：Section 制で、1 Section 内は、450 ウォン、2 Section にまたがる

場合は、500 ウォン。ソウル市内全区域統一料金。

国鉄の首都圏路線（地下鉄接続線）：距離制で、10km 以内であれば、1 Section 料金、以後 66 ウォン/5km が加算。

1998 年 5 月時点での為替レート、0.098 円/ウォンから換算すると、地下鉄一区間が、約 45 円との計算になる。

地下鉄の運賃は、公共料金として、建設交通部長官（運輸大臣に相当）と財政経済部長官（大蔵大臣に相当）の認可を経て、ソウル市長が全国物価政策審議会に諮問した上で改定される。両公社共に、支出を削減し、経営効率を高める努力を行うと共に、運賃の引き上げをソウル市長に対して求めているところであるが、認可されるかどうか微妙である。許可されない場合、運賃を低く抑えていることの代償として、ソウル市政府からの運営赤字補填は引き続き担保されなければならない。

## 2.3 事業効果

### 2.3.1 期待された事業効果

本事業開始前（審査時）に期待された事業効果は以下のとおりである。これらはいずれも本事業のみの効果というよりは、本事業を含む地下鉄ネットワーク拡充（強いていえば地下鉄事業 Phase2）の効果とすべきものである。

- (1) ソウル市内の交通渋滞緩和と商業地・住宅地開発促進
- (2) 商業地・住宅地開発促進などの地域経済活動の活性化
- (3) 排気ガス公害による環境汚染防止・抑止、交通事故数の減少
- (4) 安全性、信頼性の高い公共交通機関を建設することによる、交通弱者（老人、子供、女性）の交通手段の確保

### 2.3.2 実際にみられる事業効果

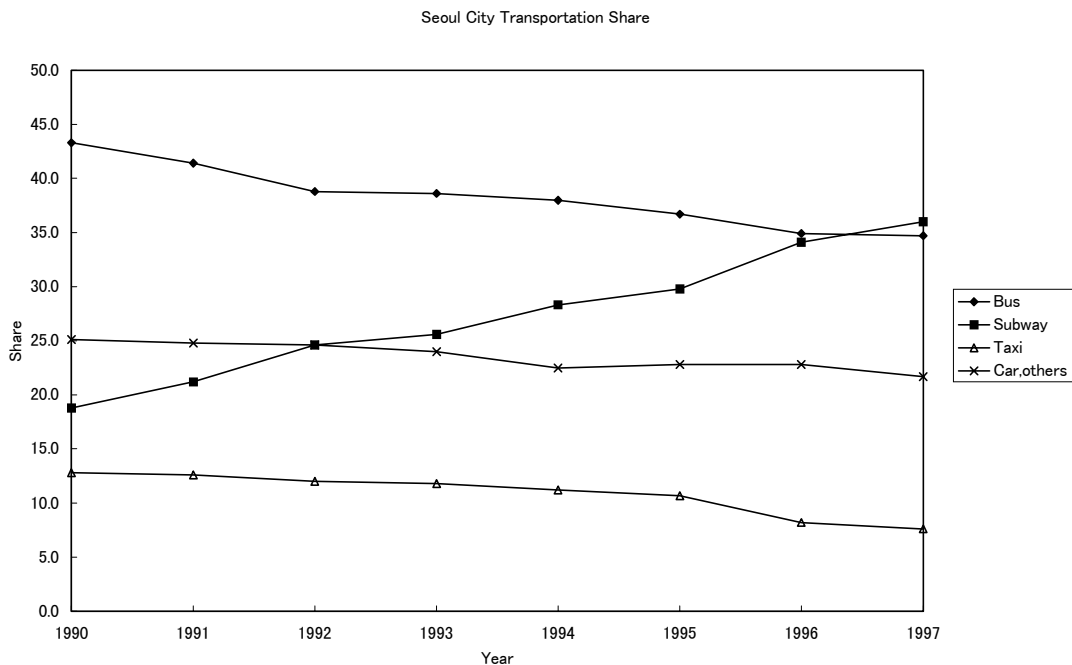
地下鉄ネットワーク拡充によりもたらされた実際の効果は、以下のようにまとめられる。

#### (1) 道路交通に及ぼした効果

バス・自動車利用者の減少（地下鉄を利用する市民の増加）

図1のとおり、近年は地下鉄利用者数が増加傾向にある。

図1 ソウル市内の輸送モード別シェア変化



出所：ソウル特別市'98 市政現況

図1に示されるとおり、地下鉄の輸送比率は年々高まり、97年にはバスと逆転している。ここでは、一日の中での比率は統計が取られていないが、地下鉄公社が行った乗客アンケートによると、朝夕の通勤・通学利用者が確実に増加していることが地下鉄全体の乗客数増加に寄与している。

これは、従来バスや自家用車を通勤・通学の手段としていた人々が、地下鉄のネットワーク整備に伴い地下鉄を利用するようになったことの一側面である。またソウル市内間の移動のみならず、ソウル市周辺地域からの通勤・通学手段として地下鉄が大きく貢献して



いることを意味する。この結果、ソウル首都圏の面的拡大が可能となり、周辺地域の開発を促進していると考えられる。

#### バス路線の統廃合

地下鉄の運営開始以降に、従来のバス路線が、市内部では減少、市郊外部では増加している。これは市内部では高密度になった地下鉄がバス輸送を代替し、地下鉄路線と重複するバス路線は廃止されている一方、郊外部では地下鉄駅からバスに乗り継いで移動するための路線が新設されているためである。市中心部のバス台数およびその路線密度は、道路交通渋滞の要因の一つであったとされるが、地下鉄整備によるバス路線の統廃合が市中心部の渋滞緩和につながったとみられる。

表 16 自動車数とソウル市内の自動車通行速度の変化

項目 \ 年	1992	1993	1994	1995	1996	1997
自動車登録数(台)	1,563	1,750	1,945	2,043	2,168	2,249
通行速度(km/h)	19.28	19.97	20.04	18.25	16.44	16.85

出所：ソウル特別市 '98 市政現況

これらの結果として、道路交通においては、登録自動車数は増加しているものの、走行自動車数が相対的に減少し、またバス路線が統合されこともあり、激しい渋滞は回避されていると考えられる(表 16)。地下鉄建設がなかった場合のバス・自動車利用による道路混雑を想定すると、地下鉄建設は渋滞緩和に確実に貢献しているものと思われる。

#### (2) 地下鉄沿線での商業地・住宅地開発の促進

都市化地域の拡大と地下鉄および国鉄首都圏路線の拡大の関係についてみると、都市部の拡大に伴う輸送需要を鉄道で吸収し、鉄道というアクセス手段の存在が更に都市を拡大させる、という現象が見られる。実際、通勤・通学客にとって困難であったソウル市郊外から市内へのアクセスが、地下鉄とその直通運転を行う国鉄首都圏路線により可能となっている。これは、ソウル市への出入り移動は、90年の2,404百万人から、95年の26,400百万人と5年間で10倍以上となっている事実、およびソウル市が開発対象として指定してきた地域がほとんど地下鉄駅周辺・沿線であることから検証されよう。

なお、本事業固有の効果測定の観点から、本事業対象路線沿線における税収増加を通じた地下鉄建設の効果の検証を試みた。税収増加の全てが地下鉄による寄与とは言えないが、少なくとも、地下鉄駅ができたために人々のアクセス利便性が高まり、開発が促進され、

経済活動が活性化したことで、税収増加にいくばくかの貢献を果たしているのではないかと考えられよう。表 17 は、ソウル特別市内における地方税収増加の比較である。

表 17 地下鉄沿線における税収増加の比較

区名	およその 面積(km <sup>2</sup> )	1990 年		1996 年	
		地方税収	駅数	地方税収	駅数
Songbuku-gu (城北区)	25	39,314	1	111,455 (2.83 倍)	3 (+2)
Yongdungp'o-gu (永登浦区)	25	116,210	6	281,377 (2.42 倍)	12 (+6)
Kangso-gu (江西区)	40	42,139	0	169,275 (4.02 倍)	9 (+9)
Kangnam-gu (漢南区)	40	199,142	6	679,548 (3.41 倍)	14 (+8)

出所：SEOUL STATISTICAL YEARBOOK,1991,1997 より作成。

駅数は、地下鉄駅と地下鉄に接続する国鉄路線の駅の合計である。また、駅数増加の網掛け部分は、本事業の対象路線である。

上記表より、面積がほぼ同じであれば、地下鉄駅を多く有する区の方が、税収は多く、経済活動は活発であると推測される。また 1990 年から 96 年に地下鉄駅の建設が進んだいずれの区も税収を増加させているが、特により多くの地下鉄駅を建設した区の方が税収の伸びは大きいことがうかがえる。

### (3) 大気汚染、交通事故の減少

下記表 18 のとおり大気汚染の指標である SO<sub>2</sub>、CO、NO<sub>2</sub> などは、ソウル市においては 90 年初以来、環境測定値基準を下回ってきている。自動車数の増加を考慮すると、これらの数値が改善している状況は評価でき、自動車の使用と同時に大気汚染を抑制する地下鉄利用の効果の一面と考えられる。これは下記表 19 のとおり自動車事故についても同様である。

地下鉄建設が実行されなかった場合、現在の一日当たり平均 451 万人の地下鉄利用者が、バス・自動車などを利用するとなると、渋滞の発生と同時に大気汚染物質の排出、および自動車事故などが拡大していた可能性も考えられる。

表 18 大気汚染指標の推移

項目	SO <sub>2</sub> (ppm/日)	CO (ppm/8 時間)	NO <sub>2</sub> (ppm/日)	Dust( μ g/m <sup>3</sup> /日)
環境基準	0.03	9	0.05	150
1991	0.043	2.8	0.033	121
1992	0.035	1.9	0.031	97
1993	0.023	1.5	0.032	88
1994	0.019	1.5	0.032	78
1995	0.017	1.3	0.032	85
1996	0.013	1.2	0.033	85

出所：SEOUL STATISTICAL YEARBOOK, 1997

表 19 自動車事故数の推移

年	1991	1992	1993	1994	1995	1996
自動車事故数	56,528	51,333	49,422	46,479	42,100	46,031

出所：SEOUL STATISTICAL YEARBOOK, 1997

(4) 交通弱者（老人、子供、女性など）の交通手段の確保

地下鉄建設以前には、自動車という移動手段を持たない交通弱者（老人、子供、女性など）は、バスを利用する他なかった。バスを利用する際には、時刻表どおりの運行が困難なバスを利用しているため、正確な時刻に目的地に到達することができず、また、大きな停留所においては、目的地までのバスを探すのに時間がかかるといった負担を強いられていた。これが地下鉄の完成後は、交通弱者といえど時刻表とおりに駅に到着し、乗換案内の地図を見て、時間とおりに目的地へ到達できるようになった。地下鉄による正確、快速な移動は一般利用者にとっても同じではあるが、特に交通弱者にとっては利点が大きかったと考える。

(5) 技術移転効果（鉄道関連産業の発展）

地下鉄建設・運営事業は、一般の土木工事、機器製造と異なり、土木建築、素材、電気・信号・通信機器製造技術など様々な複合技術で構成される総合プロジェクトである。特に車両は、本事業で購入された車両 608 両が、ステンレス車体で、インバータ制御装置、交

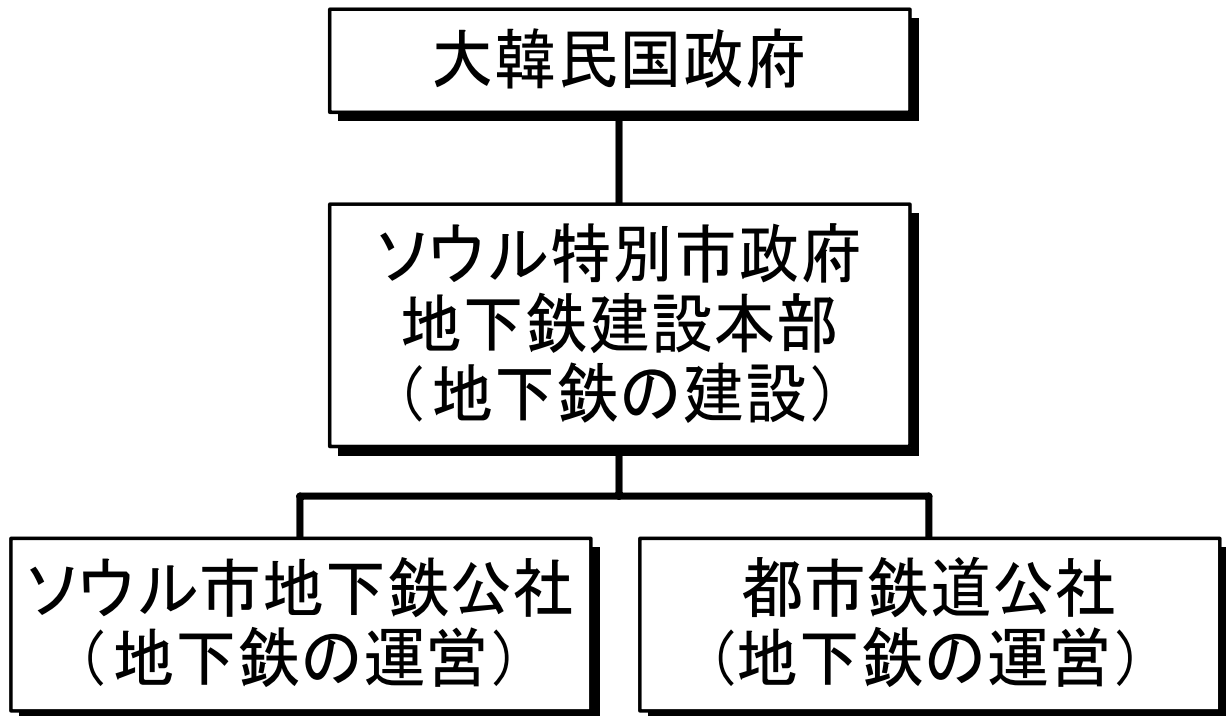
流主電動機を搭載した最新式の車両であった。この車両の全数量が、海外メーカーと国内車両メーカーの J/V による製造であり、国内車両メーカーは、本事業により車両製造技術を向上させ、ソウル地下鉄への納入実績をベースに、製造技術・ノウハウを得て、その後、インドネシア、マレーシア、フィリピンなどの海外市場へも進出している。これは、本事業による技術移転効果の顕著な例である。

### 3. 教訓

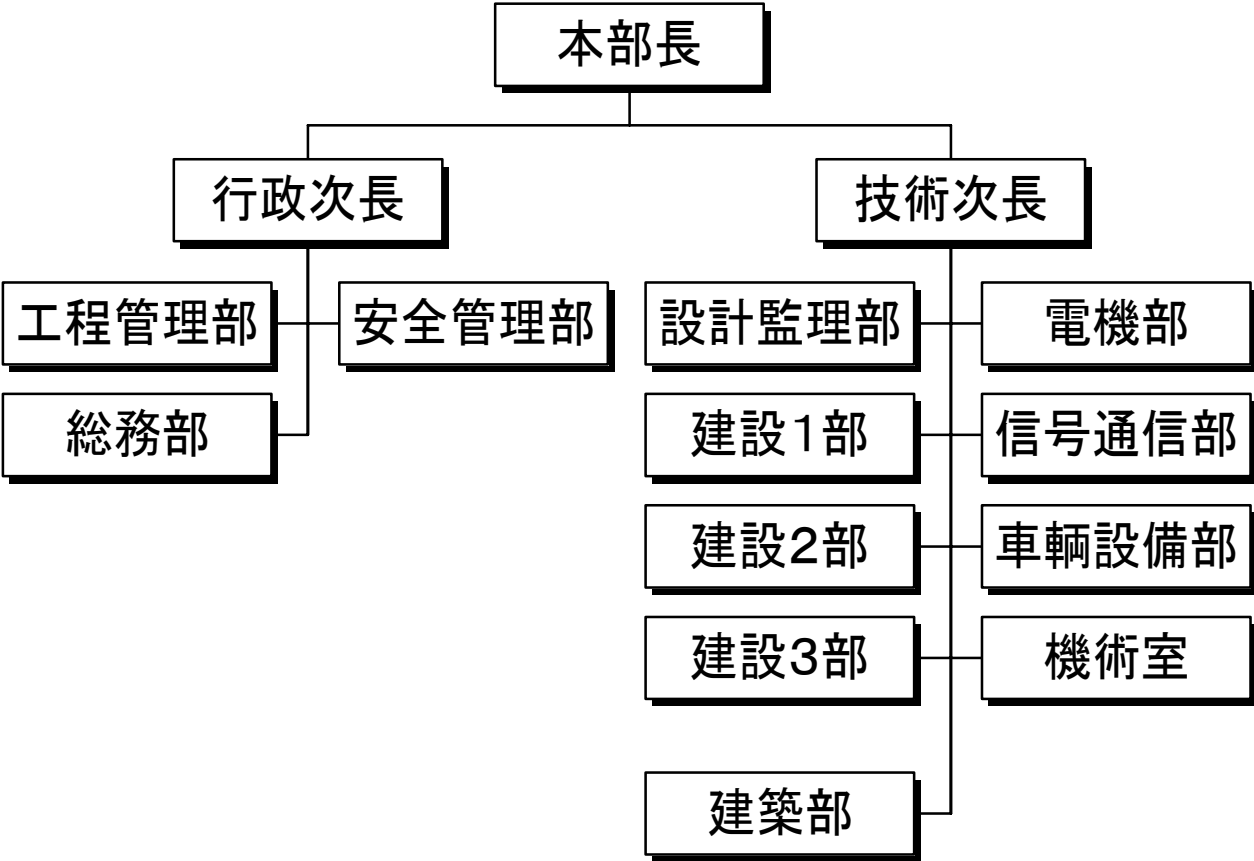
**事業費の不必要な増加を回避するためには、実施機関は工期の設定管理を厳格に行う必要がある。**

大規模な土木工事を伴う事業では、着工遅延や工期延長は単に事業終了が遅れることのみならず、事業費の増加に直結する。これを踏まえ、実施機関は、突貫工事やおろそかな製造・納入を避けつつも、事業進捗のスピードを第一に考え、工期の設定と管理を厳格に行う必要がある。

## ソウル地下鉄関係機関 組織図



地下鉄建設本部 組織図





地下鉄5号線 馬川駅出入口



地下鉄5号線 光化門駅の改札口



漢江の鉄橋を渡る5号線車両