

서울시 교통수단별 통행량지표 산정방법 연구

# 서울시 교통수단별 통행량지표 산정방법 연구

김순관 · 이신해

서울시 교통수단별 통행량지표 산정방법 연구

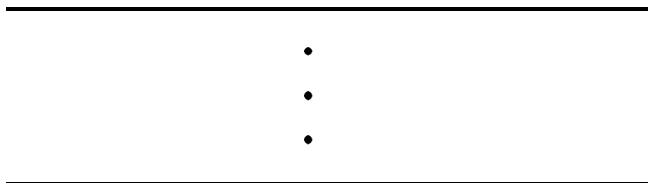
2001-R-06

Analytical methods for estimating modal trips  
in Seoul Metropolitan Area

2001



Seoul Development Institute



---

•

1.

○

○

•

2.

○

,

,

가

•

○ ‘

’

1996

‘

,

가

가

•

,

“

”

가

1996

,

2000

•

○ 가 .

,

,

2000

,

가

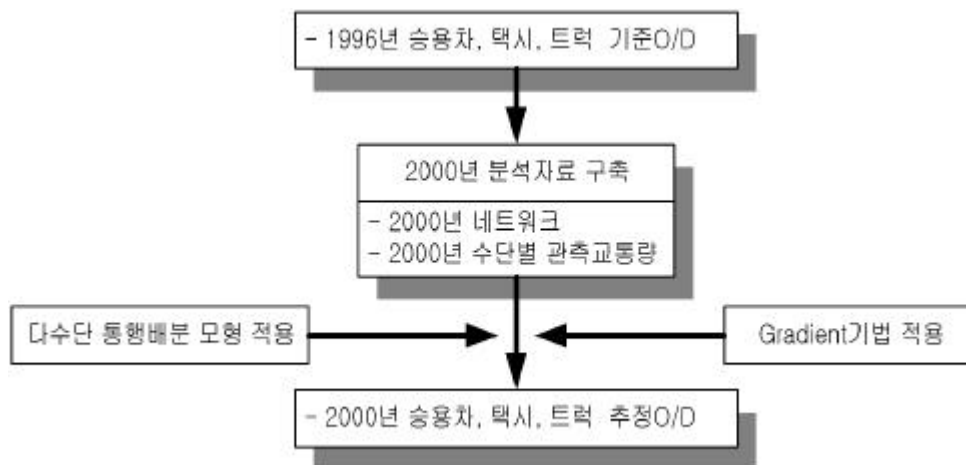
.

3.

○ , ,

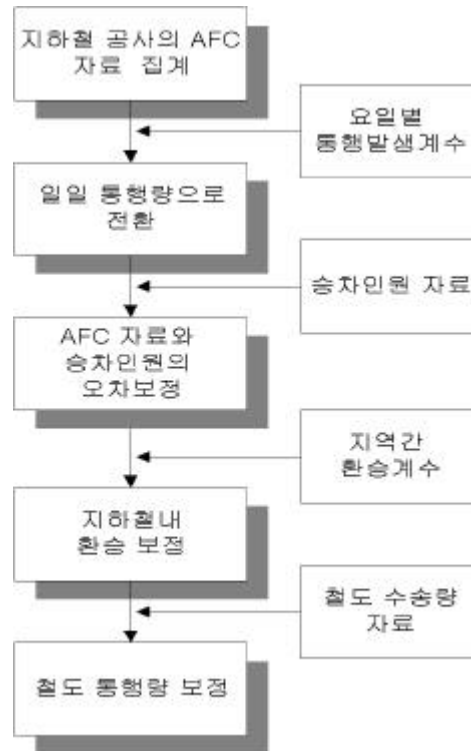
,

Spiess(1990 )가 Gradient , Gradient (multi- class) .



○

.

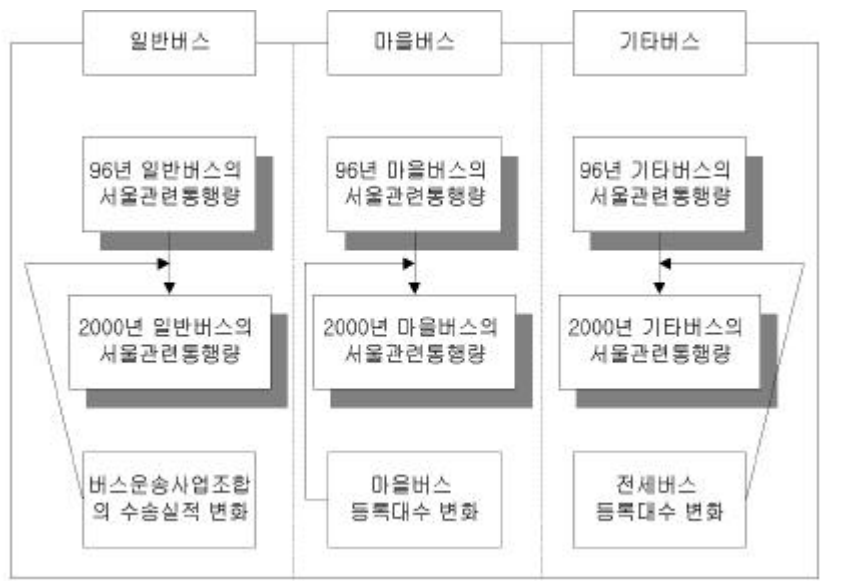


○

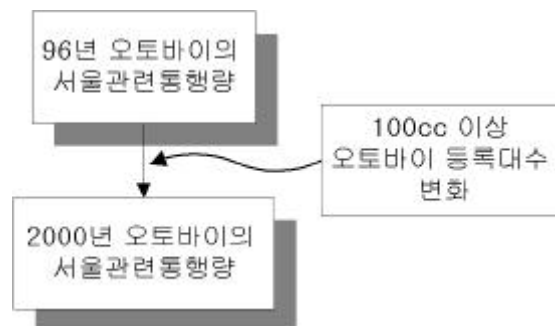
1996

,

.



○



○ 2000

		1996	(%)	2000	(%)	(%)
		6,829,224	24.57	7,696,233	25.44	0.87
		6,474,106	23.29	5,762,602	19.05	- 4.24
		772,026	2.78	764,692	2.53	- 0.25
		1,111,598	4.00	1,482,444	4.90	0.90
		8,357,730	30.06	8,009,738	26.47	- 3.59
		8,182,634	29.43	9,794,901	32.37	2.94
		2,901,178	10.44	3,129,636	10.34	- 0.09
		1,528,794	5.50	1,626,391	5.38	- 0.12
		27,799,560	100.00	30,256,899	100.00	-

4.

○ ,  
가 5 , 10  
.

○ ,  
.



- 가

—

O

•

3. “ ” 10 ( “ ”  
.) .

3 ( ) .

4 ( )  
① .

1. 가 , 가 , 가

2. , ,

3. , ,

4.

5. 12m 가

6.

② 1 .

5 ( )

6 “ ”

.

1

11

.

③ 2

.

6 ( )

4

.

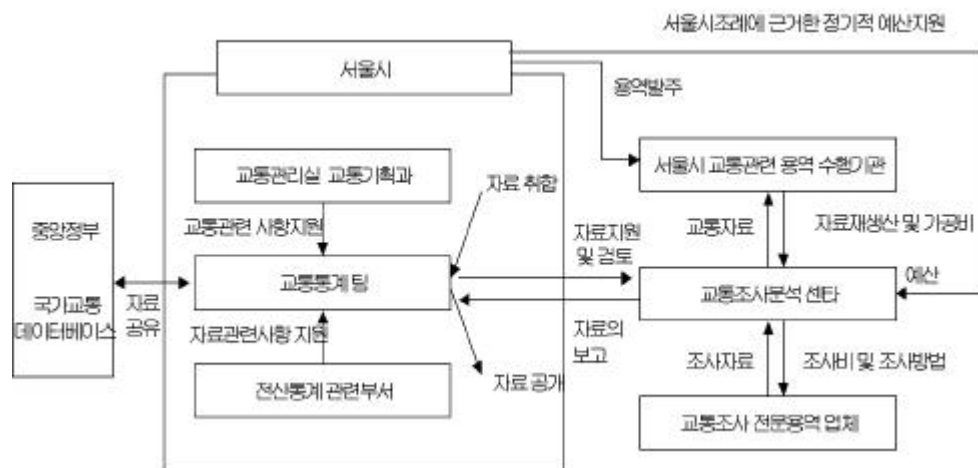
.

7 ( )

8 ( )

9 ( )

○



•

1.

- , , / / .
- 가 AFC 가 , , 가 가 .
- 가 RF 가 , 가 .

2.

- 가 가
- 가 .
- , 가 ‘
- 가

---

<b>1</b>	.....	<b>3</b>
1	.....	3
2	.....	4
1.	.....	4
2.	.....	4
3.	.....	5
<b>2</b>	.....	<b>9</b>
1	.....	9
2	.....	12
1.	.....	12
2.	.....	13
3	.....	15
1.	.....	15
2.	.....	19
<b>3</b>	.....	<b>25</b>
1	.....	25
1.	OD .....	25
2.	OD .....	34
3.	가 .....	55
2	.....	57
1.	.....	57
2.	.....	59
3	가 .....	61
1.	.....	61
2.	.....	61
3.	.....	62
4.	.....	66

4	.....	69
1.	.....	69
2.	.....	73
3.	.....	80
4.	.....	85
5	2000 .....	87
6	.....	88
1.	, .....	88
2.	.....	90
<b>4</b>		
	<b>:</b> .....	<b>93</b>
1	.....	93
1.	.....	93
2.	.....	96
3.	.....	101
2	.....	108
1.	.....	108
2.	.....	112
<b>5</b>	.....	<b>125</b>
1	.....	125
1.	.....	126
2.	.....	127
2	.....	128
	.....	<b>133</b>

---

< 2-1>	「'96	」	..	10
< 2-2>	「'96	」	.....	11
< 2-3>			.....	16
< 2-4>		/ 1	.....	17
< 2-5>	,	,	가	..... 18
< 2-6>			.....	21
< 3-1>	1996	, 2000	.	..... 27
< 3-2>			.....	28
< 3-3>	1996	, 2000	.	..... 30
< 3-4>		가	O/D	..... 32
< 3-5>		가	O/D	..... 33
< 3-6>		가	O/D	..... 34
< 3-7>	Gradient			..... 38
< 3-8>		(2000)	.	..... 43
< 3-9>	1996	2000		..... 46
< 3-10>	1996			..... 47
< 3-11>				..... 48
< 3-12>		O/D	O/D	..... 50
< 3-13>		O/D	O/D	..... 51
< 3-14>		O/D	O/D	..... 52
< 3-15>		O/D	O/D	..... 53
< 3-16>			O/D	..... 56
< 3-17>				..... 59
< 3-18>		F		..... 63
< 3-19>		F		..... 66
< 3-20>				..... 68
< 3-21>		가		..... 70
< 3-22>	1996	, 2000	.	..... 71
< 3-23>	AFC			..... 74

< 3-24> AFC	74
< 3-25>	75
< 3-26>	76
< 3-27>	76
< 3-28> , AFC	78
< 3-29>	78
< 3-30>	79
< 3-31>	79
< 3-32>	80
< 3-33>	81
< 3-34>	82
< 3-35>	82
< 3-36>	84
< 3-37>	84
< 3-38>	84
< 3-39>	85
< 3-40>	86
< 3-41> 1996 2000	87
< 3-42> .	89
< 4-1> 1996 ,	95
< 4-2>	97
< 4-3>	98
< 4-4> 1996	103
< 4-5>	104
< 4-6> (가 ) 가	121



---

< 1-1>	.....	6
< 2-1>	.....	14
< 2-2>	.....	20
< 3-1>	O/D .....	26
< 3-2>	. O/D .....	26
< 3-3>	O/D .....	35
< 3-4>	EMME/2 .....	41
< 3-5>	, O/D .....	42
< 3-6>	. ....	44
< 3-7>	, .....	49
< 3-8>	.....	57
< 3-9>	.....	64
< 3-10>	O/D .....	72
< 3-11>	.....	77
< 3-12>	, , ....	83
< 3-13>	.....	86
< 4-1>	.....	118
< 4-2>	.....	120

## 第 1 章

1

2

3

1

1

가 .

○

○ .

2

1.

· ,  
 ,

가

.

2.

‘ , 1996

, ‘

,

가

가

.

“

”

가

1996

,

2000

.

3.

가 ,

. 가 가

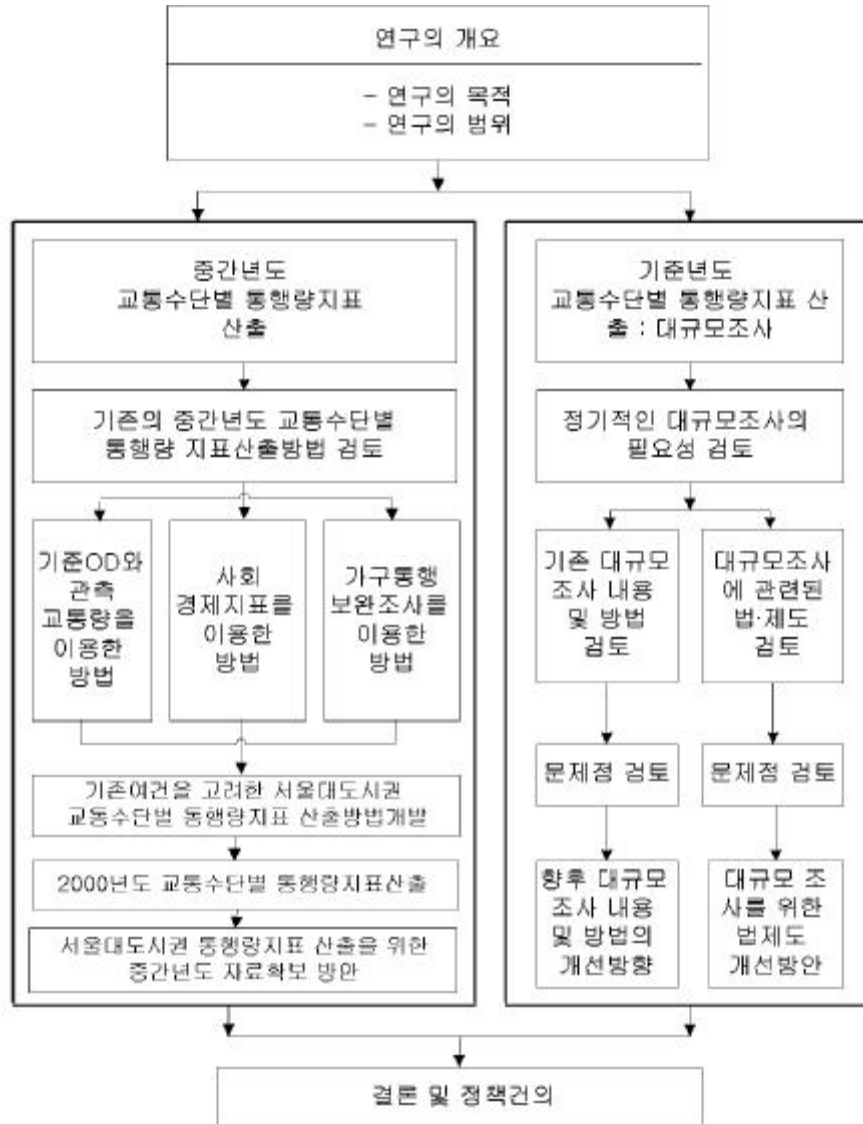
, ,

가

. 2000

. , 가

. .



< 1- 1>

## 第 2 章

1

2

3

2

，  
·

1

1996 “  
” · 1997  
·

- : `97 35.0% 29.46%
  - : `97 36.0% 30.76%
  - : `97 7.6% 10.11%
  - : `97 12.0% 20.56%(
- )



< 2- 1> 「'96

」

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	2000
( )	10,905	10,970	10,925	10,799	10,596	10,470	10,789	10,786	10,762
( )	25,091	-	-	26,440	27,100	28,200	29,200	29,630	30,200
( )	1,975	1,569	1,751	1,945	2,043	2,168	2,300	2,425	2,675
가	973	1,127	1,278	1,438	1,520	1,628	1,725	1,820	2,006
(km)	118.0	120.7	134.9	133.0	148.0	216.5	216.5	278	278
(%)									
-	41.4	38.9	38.6	38.0	36.7	34.9	35.0	35.0	33.0
-	21.2	24.6	25.6	28.3	29.8	34.1	36.0	40.0	42.0
-	12.6	11.9	11.8	11.2	10.7	8.2	7.6	6.8	5.6
-	14.2	14.5	14.2	14.3	14.5	13.4	12.0	10.0	10.0
- *	10.7	10.1	9.8	8.2	8.3	9.4	9.2	7.9	9.4

) , 「'97 」 , 1997

\*

< 2-2> 「96」

	1997	1998	1999	2000	2002	2011
( ) 1	10,389	10,321	10,321	9,982	9,910	9,611
( )	27,203	27,205	27,462	28,030	29,165	32,282
( )	2,249	2,199	2,298	2,464	2,461	3,460
가	1,698	1,653	1,680	1,779	1,964	2,640
(km)	216.5	216.5	223	280	280	321
-	29.46	29.13	28.80	28.34	26.5	19.5
-	30.76	32.26	33.80	35.28	38.5	48.5
-	10.11	9.69	9.23	8.83	8.0	5.0
-	20.56	20.09	19.61	19.08	18.0	17.0
- *	9.11	8.83	8.58	8.47	9.0	10.0

1) 2000

) , 「2000」 , 2000

\* :

, 1996 가

,

.

2000

35.28%,

19.08%

가 ,

,

가

,

가

.

2

1.

가 . , 가

가

.

.

1) 4

4

,

,

.

,

가

. ,

가

.

,

4

,

.

, ,

가

.

2)

가

,

가

.

,

,

/

.

,

sketch plan

가

가

,

가

가

.

2.

.

「

」

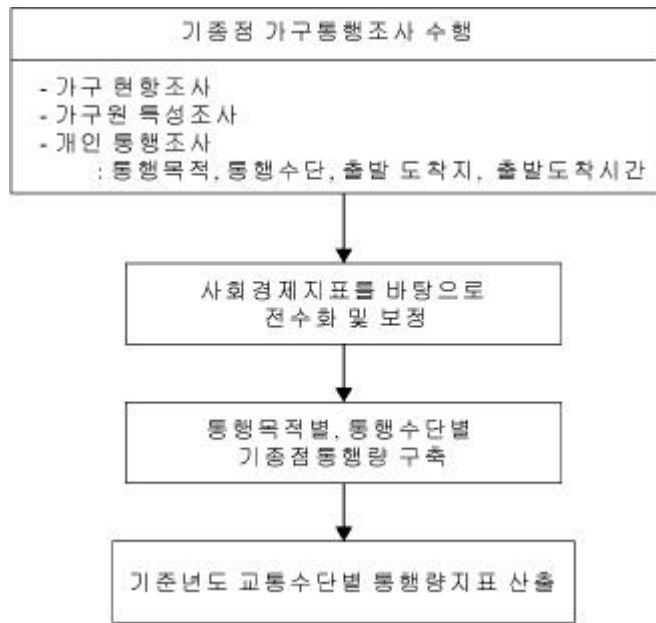
(1996)

.

「

」

< 2-1> .



< 2-1>

3

1.

1)

· ,  
·  
·  
1)  
·  
가  
·

2) 가

가 가 ,  
·  
, < 2-3> 가  
·

---

1) 「 」, , 1998,  
「 」, , 1999,  
가 .

< 2-3>

		(%)				
1996	1996	34.9	34.1	8.2	13.4	9.4
1997	1996	34.8	35.5	7.6	12.9	9.2
	1997	35.0	36.0	7.6	12.0	9.2
1998	1996	31.8	40.0	6.8	13.5	7.9
	1997	35.0	40.0	6.8	10.0	7.9
	1998	34.5	37.0	7.4	12.6	8.5
1999	1998	33.0	42.0	6.2	11.1	7.7
	1999	28.73	33.80	9.23	19.61	8.58
2000	1996	31.0	42.0	4.4	13.2	9.4
	1997	33.0	42.0	5.6	10.0	9.4
	1999	28.34	35.28	8.83	19.08	8.47
	2000	28.34	35.28	8.83	19.08	8.47
2001	1998	31.0	46.0	5.2	10.3	7.3
	2001	27.6	36.5	8.4	18.5	7.8
2002	1999	26.5	38.5	8.0	18.0	9.0
	2000	26.5	38.5	8.0	18.0	9.0
	2001	26.8	37.8	7.0	15.4	7.3

: , 「 」, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001  
: 4 .

3)

(1)

1997 가  
가 , 2 1999 가  
< 2-3> 가

1998 1999 2 ,  
5,7,8 가 , 1

< 2-4> / 1 ( : / , %)

		1996	1997	1998	1999		2000 <sup>*</sup>	
						가		
	1	359,448	341,978	330,405	320,334	- 3.8	322,000	0.5
	2	1,579,634	1,353,566	1,297,479	1,292,145	- 6.5	1,404,000	8.7
	3	579,572	546,427	514,048	497,888	- 4.9	511,000	2.6
	4	667,094	658,201	641,117	633,342	- 1.7	632,000	-0.8
	5	320,113	524,715	541,197	544,636	19.4	558,000	2.5
	6	-	-	-	-	-	112,000	-
	7	127,157	159,495	147,500	165,111	9.1	381,000	30.8
	8	77,387	88,504	92,115	105,492	10.9	136,000	28.9
		3,710,405	3,671,070	3,562,172	3,557,399	- 1.4	4,056,000	14.0
		424,695	392,342	378,743	374,333	- 4.1	399,176	6.6
		447,281	446,850	423,471	432,313	- 1.1	404,948	-6.3
		276,871	247,129	243,120	242,659	- 4.3	251,687	3.7
		73,275	83,519	85,808	84,192	4.7	81,758	9.0
		76,218	86,075	85,952	86,460	4.3	78,767	-8.9
		68,245	86,802	85,618	83,106	6.8	85,252	2.6
		48,040	62,827	68,237	70,415	13.6	72,520	3.0
		1,414,625	1,405,544	1,370,949	1,373,478	- 1.0	1,374,077	0.4
		5,125,030	5,076,614	4,933,121	4,930,877	- 1.3	5,430,007	9.3

\* : 2000 가 , ,

) , , , , , , ,



가 , , ,  
 . 1997 가  
 .

(2)

1997 ,  
 가 , /  
 가 가  
 .

< 2-5> , , , 가 ( : , %)

1996	1,627,929	355,962	1,311,282	3,297,169
1997	1,697,501	398,638	1,479,155	3,577,291
1998	1,653,149	398,981	1,498,138	3,552,266
1999	1,679,727	409,921	1,574,547	3,666,194
2000	1,709,948	426,612	1,652,112	3,790,672
96 2000 가	5.04	19.85	26.00	14.97

) 가 .

4)

,  
 ,  
 . ,

.

2.

1)

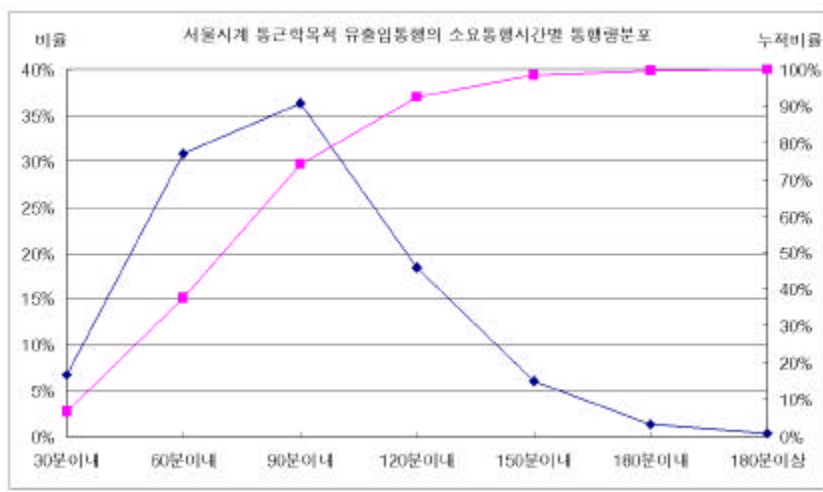
가 가 .  
가  
가  
가 ,  
가 ,  
가 .

2)

,  
.  
, , 가  
, ,  
가 .  
,  
가  
,  
가  
1 가  
가 . < 2-2> 80%  
,

1

85%



< 2-2>

3)

가

4)

“ (1989) “  
 ”(1996) , 가  
 가 . ,  
 가 .  
 , 가  
 가 .  
 , 가  
 , 가  
 .

< 2-6>

(1989)	, , 가 가 , .	, , , , , 가 , , , , , .
(1996)	, , , , , , , , 가	, , , , , , , , , , , , , , , .

## 第 3 章

1

2

3

4

5

2000

6

3

1

· ,  
O/D  
O/D

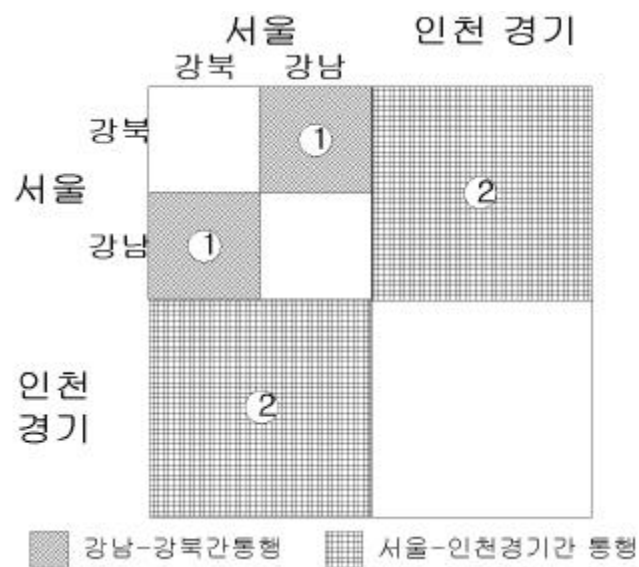
1. O/D

O/D  
O/D  
· , 1996 2000  
O/D 2000 O/D  
·  
O/D  
가 가  
·  
1996 2000  
O/D O/D < 3-2> · ,  
· O/D , /  
O/D



< 3-1> O/D

가 ,  
.  
가  
가 ,  
가  
가  
가 .



< 3-2> O/D

1) 1996 2000

1996 2000  
 , 1996 , 2000  
 , 1996 , 2000  
 가  
 1996  
 , , , 4  
 가  
 22 , 15 , 49 130  
 , ( ), ( ),  
 7  
 2000 , , 79  
 58 52  
 18 , , , ( ),  
 ( ), 7

< 3- 1> 1996 , 2000

( : , %)

	1996	2000		
	2,700,518	2,785,800	85,282	3.16
	1,710,635	1,399,283	- 311,352	- 18.20
	4,411,153	4,185,083	- 226,070	- 5.12

) 1996 : 1996

2000 : 2001



1996 2000 .

3.2% 가

18.2%

5%

< 3-2> 1) ,

7% 가 , 14%

12%

가가 가

< 3-2>

( : , %)

	1996	2000		
	1,729,919	1,517,504	- 212,415	- 12.28
	1,906,077	1,634,982	- 271,095	- 14.22
	2,511,709	3,258,066	746,357	29.72
	2,432,699	2,602,832	170,133	6.99
	8,580,404	9,031,384	450,980	5.26

: ,

가 ,

1) , , ,

100

가 가 .

< 3-1> < 3-2>

가

가

가

,

,

< 3-3> .

,

가 15% 가 , 28%, 12% 가 ,

12%

,

가 5%

가 , 24% 가 , 5%

20% 가

9.8% 가 .

,

가가 2

8% 가 6

52% 가

96 20%

3%

< 3-3> 1996 , 2000 .

( : , %)

			1996	2000	
	+		989,680	1,203,905	21.65
			1,020,574	1,112,489	9.01
			2,010,254	2,316,394	15.23
			82,962	126,269	52.20
			96,984	104,751	8.01
			179,946	231,020	28.38
			54,252	57,198	5.43
			48,406	57,754	19.31
			102,658	114,952	11.98
	,		320,636	255,783	- 20.23
			265,376	258,692	- 2.52
			586,012	514,475	- 12.21
			1,447,530	1,643,155	13.51
			1,431,340	1,533,686	7.15
			2,878,870	3,176,841	10.35
	+		674,182	651,231	- 3.40
			580,320	665,083	14.61
			1,254,502	1,316,314	4.93
			126,312	149,191	17.99
			116,898	152,191	30.19
			243,210	301,222	23.85
			31,492	28,782	- 8.61
			29,958	28,983	- 1.64
			60,958	57,765	- 5.24
	,		103,150	138,996	34.75
			100,204	105,669	5.45
			203,354	244,664	20.31
			935,136	968,039	3.52
			826,888	951,926	15.12
			1,762,024	1,919,965	8.96
			4,640,894	5,096,806	9.82

)

, 14%  
 7% 2 .  
 . 3%  
 15% 가  
 9%  
 2% 35% 가  
 5% 가 .  
 1996 2000  
 ,  
 ,  
 . ,  
 가  
 가 .  
 2) O/D  
 O/D  
 .  
 < 3-4> ,  
 15%가 가 3%  
 . 1996 ,  
 가 .  
 2%, 9% 가  
 22% 가 . ,

1996

가

6% 가

< 3-4>

가

O/D

( : / , %)

		1996 O/D	2000 O/D	가
		1,489,204	1,489,204	0
		543,112	622,460	14.61
		2,094,583	2,094,583	0
		529,369	511,370	- 3.40
		4656,268	4,717,618	1.32
		1,067,241	1,163,399	9.01
		1,105,715	1,345,102	21.65
		6,829,224	7,226,120	5.81
		5,294,134	5,294,134	0
		12,123,358	12,520,254	3.27

1)

2)

1996 2000 18%,  
30%가 가 . 가  
가 .  
8% 가 ,  
52% 가 .  
가 .

< 3-5>

가

O/D

( : / , %)

		1996 O/D	2000 O/D	가
		1,240,085	1,240,085	0
		100,942	119,101	17.99
		1,222,174	1,222,174	0
		98,711	128,512	30.19
		2,661,912	2,709,872	1.80
		146,070	157,770	8.01
		93,196	141,844	52.20
		2,901,178	3,009,487	3.73
		1,310,330	1,310,330	0
		4,211,508	4,319,817	2.57

35%

가

,

3%

,

20%

.

,

.

O/D

,

/

.

< 3-6>

가

O/D

( : / , %)

		1996	O/D	2000	O/D	가
		462,214		462,214		0
		45,839		48,337		5.45
		293,399		293,399		0
		47,741		64,379		34.85
		849,193		868,329		2.25
		112,079		109,255		- 2.52
		102,769		81,978		- 20.23
		1,528,794		1,552,360		- 0.42
		989,409		989,409		0
		2,053,450		2,048,972		0.22

, O/D 가 .

.

.

2. OD

가

O/D

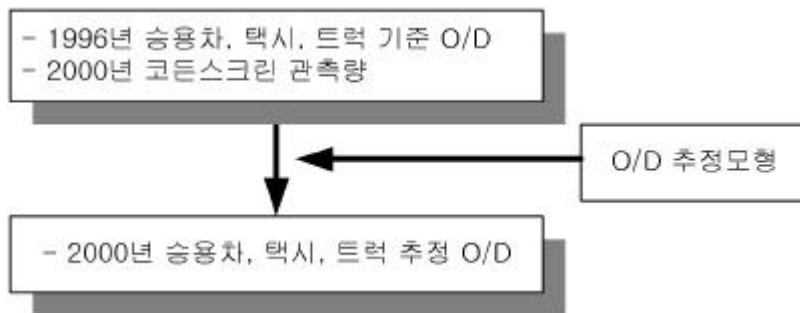
O/D

. , O/D

O/D

O/D

.



< 3-3>

O/D

### 1) O/D

“ ”

(Cascetta and Nguyen, 1988)<sup>2)</sup>.

가

$$\widehat{V}_a = \sum_{ij} T_{ij} p_{ij}^a, \quad 0 \leq p_{ij}^a \leq 1 \quad (3-1)$$

$$p_{ij}^a = \frac{T_{ij}}{\widehat{V}_a}$$

$$T_{ij} = \widehat{V}_a p_{ij}^a$$

$$\widehat{V}_a = \sum_{ij} T_{ij} p_{ij}^a$$

, 가  $N$ ,  $N^2$

,  $N^2$   $T_{ij}$   $N^2$

2) Cascetta E. and Nguyen S., 1988, A unified framework for estimating or updating OD matrices from traffic counts, Transpn. Res., 22B, pp 437-455



(independent) (consistent)  $V_a$ 가 .  
 $N^2$   
 $T_{ij}$ 가 가 가 .  
,  $T_{ij}$ 가 가 .  
가

(1) (Entropy Maximization)  
, 가  
가 , 가  
가 .  
가

(2) (Maximum likelihood)  
O/D O/D  
가 .

(3) (GLS)  
가  
identity 가 가 O/D  
가  
가 non-linear non-convex  
가 global solution .

(4) (Bayesian inference)

O/D

O/D

.

(5) Gradient

Steepest descent method

convex combination problem

가

가

O/D

가

O/D

.

가

O/D

가

O/D

가

.

2) Gradient

O/D

(1) Gradient

O/D

1,132

Gradient

O/D

. Gradient

EMME/2

가

< 3-7>

O/D

.

Spiess(1990)가

Gradient

convex combination problem

가

가

O/D

가

O/D

.

< 3-7> Gradient

					(%)
	Winnipeg	154	2,983	70	2.3
	Basel	330	220	229	104.1
	Bern	226	2,676	338	12.6
	Sweden	522	3,879	334	8.6
	Finland	469	12,476	5,759	46.2
	1996	1,020	14,438	250	1.7
	1999	1,132	15,770	265	1.7

: Spiess, 1990, A gradient approach for the O-D matrix adjustment problem, INRO

가 O/D

.

$$\text{Min } Z(g) = \frac{1}{2} \sum_{a \in A} (v_a - \hat{v}_a)^2 \quad (3-1)$$

subject to

$$v = \text{assign}(g)$$

$$, \text{assign}(g) \quad \text{O/D } g \quad a \quad v_a$$

$$\overline{v}_a$$

.

Gradient O/D .

1 : ,  $l = 0$

O/D  $w$   $k$   $p_{kw}^0$  .

2 : UE  $v_a$

3 :  $v_a$  gradient  $-\frac{\partial Z(g)}{\partial g}$

$$-\frac{\partial Z(g)}{\partial g_i} = \sum_{a \in \hat{A}} \frac{\partial v_a}{\partial g_i} (v_a - \hat{v}_a) \quad i \in I \quad (3-2)$$

4: step size

$$\lambda^* = \frac{\sum_{a \in \hat{A}} v'_a (\hat{v}_a - v_a)}{\sum_{a \in \hat{A}} v'^2_a} \quad (3-3)$$

$v'_a$   $a$

5: ,  $l = l + 1$  2 .

$$g_i^{l+1} = \begin{cases} \hat{g}_i & \text{for } l = 0 \\ g_i^l (1 - \lambda^l \left[ -\frac{\partial Z(g)}{\partial g_i} \right]_{g_i^l}) & \text{for } l = 1, 2, 3, \dots \end{cases} \quad (3-4)$$

,  $\lambda^l = \text{step size}$

$g^l = l$  iteration O/D

(2)

가

.

,

(generalized cost)

가 factor

.

$$VDF_m^* = VDF + (x_m \times \theta) \quad (3-6)$$

,  $VDF^*$  :

$VDF$  :

$m$  :

$x$  :

$\theta$  : 가 factor

EMME/2

가 Factor

가

,

,

. EMME/2

< 3-4>

.

(3) O/D

Gradient

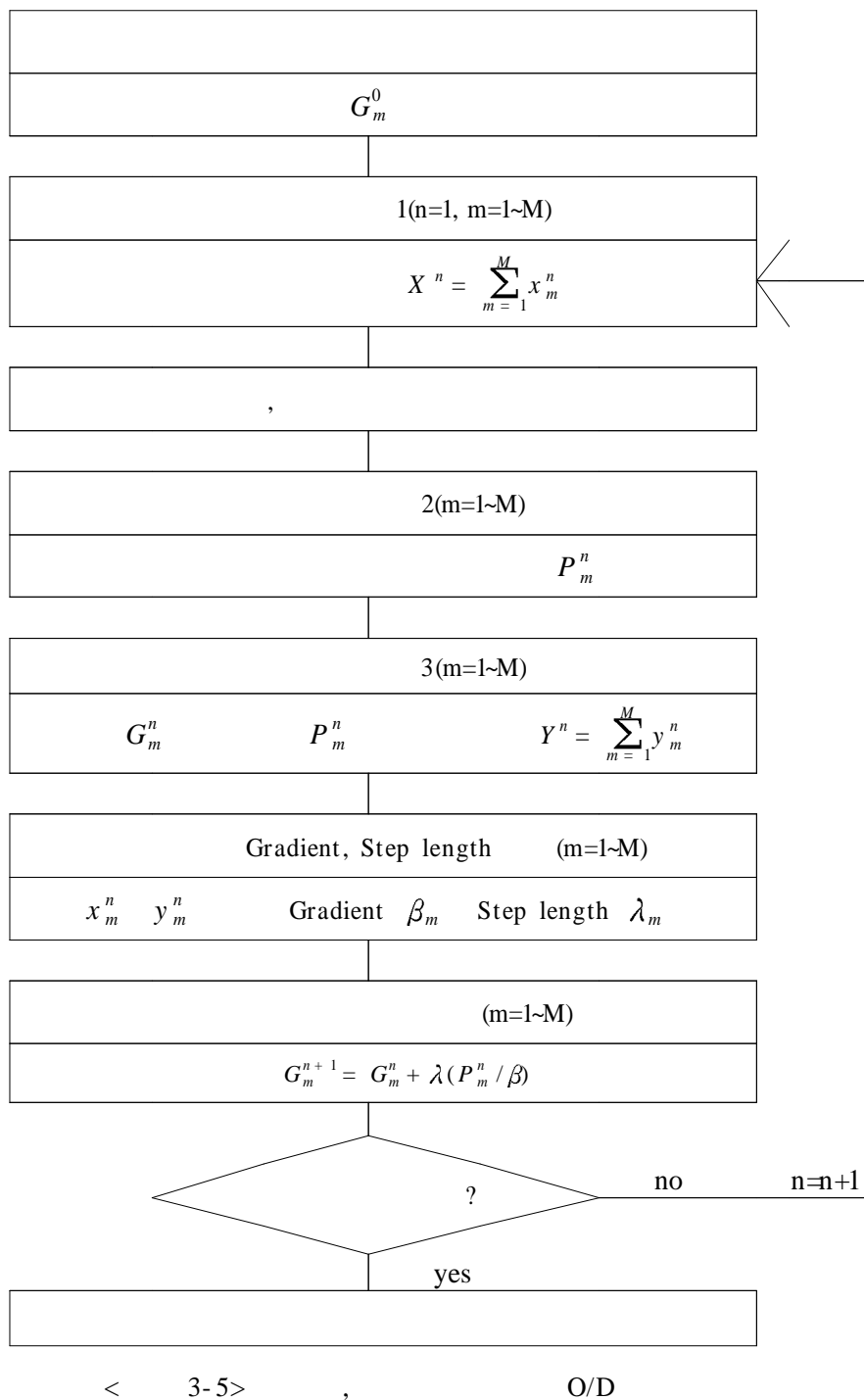
EMME/2

O/D

가

.





3) 가

O/D O/D 가  
가 O/D , O/D , 가  
, 가  
가  
O/D O/D O/D .  
,  
O/D .

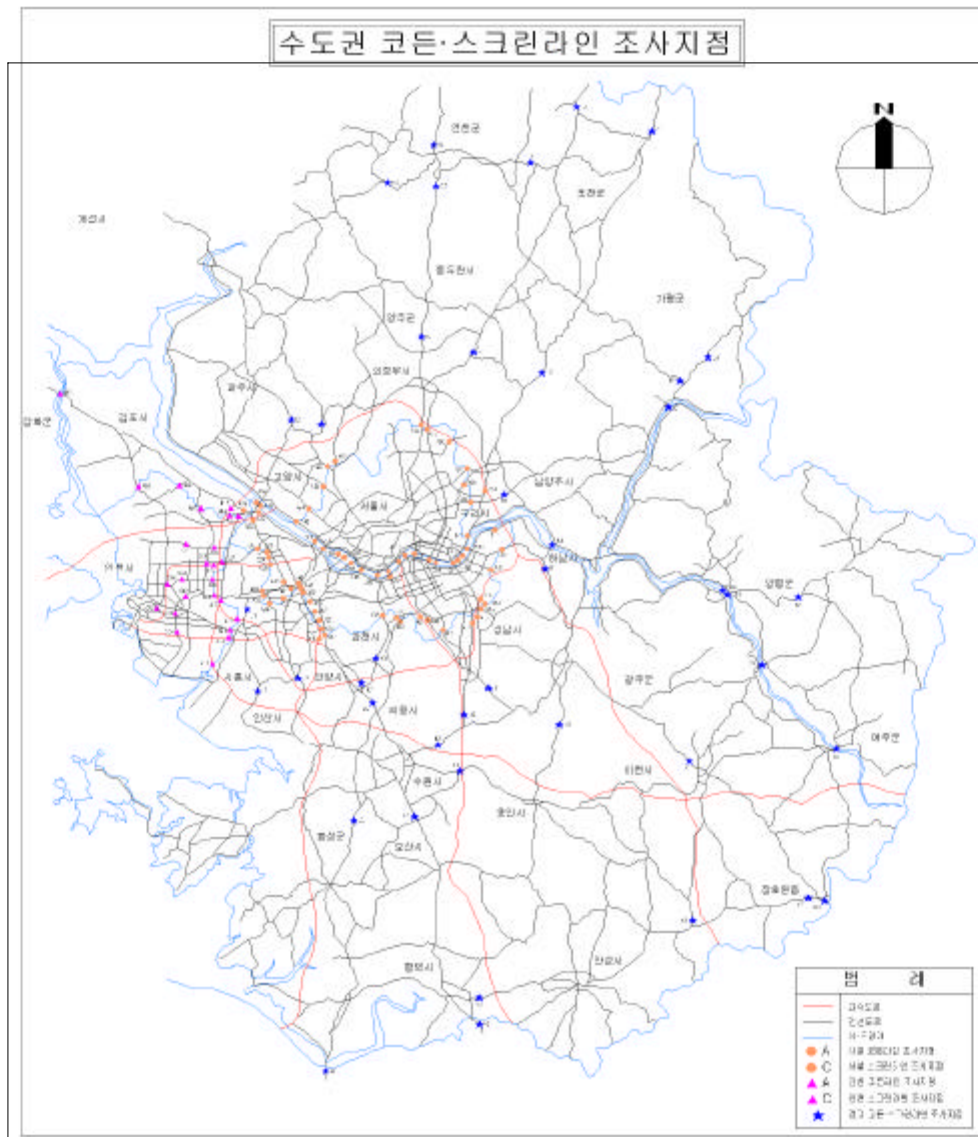
(1) 가 O/D 가

.  
2000 「 , , 2000」 ,  
, . 79 .  
. . . 58 137  
. 137 133 , 265  
, , < 3-8>  
< 3-6> .

< 3-8> (2000) .

	52	18	70
	17	8	25
	10	32	42
	79	58	137





< 3-6>

( )

93      186      (

)      15      33      66

가      가      52

104

( )  
 75 , ( , ,  
 ) .

(2) O/D 가

가) 96 99 .  
 ,  
 )

가) ( )  
 ) O/D  
 ) ,  
 , , ,  
 , , O/D  
 가 .

4)

(1)

1996 「 」  
 . 2000 「 」  
 」 2 가 1999  
 .  
 522 , 118 , 481  
 7 4 11 1,132

· , , ( , , , , , ), , 8  
·  
1996 , 757  
· ,  
50 . 2000 ,  
· ,  
·

< 3-9> 1996 2000 ( : )

		1996	2000	
		8	9	가
		6	7	가
highway		1,132	1,132	
		5,378	6,186	
		16,892	18,759	
		757 + 50	956 + 52	+
		5,129	6,019	
		26	26	

## (2) O/D

1996 O/D 가 , ,  
O/D . O/D 1996  
(person trip) (vehicle

trip) .  
 1996 「  
 < 3- 10> .

< 3- 10>

	96	2000
	1.4	1.37
	1.8	1.66
	1.5	1.61
	1.2	1.21
	1.2	1.11
	-	1.03
	-	1.30

(3) .  
 「 , , 2000」  
 . , , , ( ),  
 ( ), 7 .

(4)  
 .  
 BPR type 3) .  
 3) 「 , 1999」

< 3-11> .

$$T = 60 \times (L/S_m + D) \times [1 + a (V/C)^b] \quad (3-7)$$

,  $T$  : ( )

$L$  : (km)

$S_f$  : (km/h)

$V$  : ( / )

$D$  : ( )

$C$  : ( / )

$a, b$  :

< 3-11>

	a	b	(D)	(Sm)	/ (C)
	0.5	0.2	20	90km/h	1,100 pcu
	0.5	0.2	20	80km/h	1,000 pcu
	0.5	0.2	20	60km/h	800 pcu
	0.5	0.2	20	50km/h	700 pcu
	0.5	0.2	20	50km/h	550 pcu
	0.5	0.2	20	70km/h	800 pcu
	0.5	0.2	20	70km/h	700 pcu
/	0.5	0.2	20	70km/h	1,000 pcu
	0.5	0.2	20	40km/h	500 pcu
가	0.5	0.2	20	70km/h	900 pcu

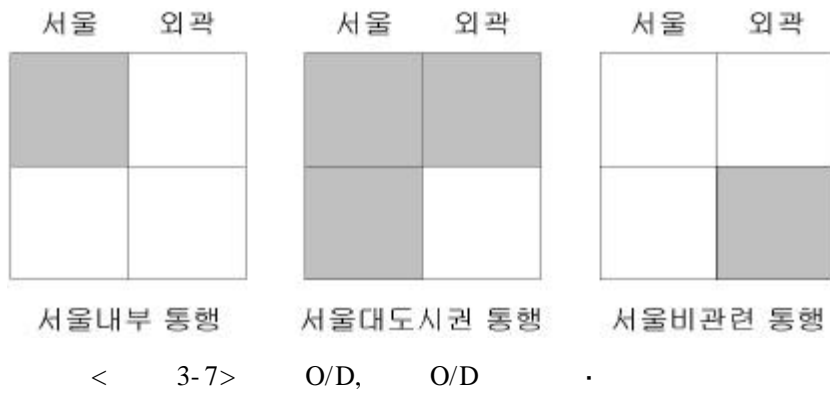
) 「 , 1999」

# 5) O/D

1996 O/D 2000 O/D  
 ,  
 , O/D  
 .

(1)

, O/D 1  
 ,  
 , 1996 O/D 2000  
 O/D .



148 96 가 57  
 5% 가 . 221 6% 가  
 48 96 9%

474 2% 가  
 , 37% 가 146 ,  
 150 35% 가 . ,  
 , 13% 가 770 .  
 27% 가 672  
 96 19% 가 1,442 .

< 3- 12>

O/D O/D

( : , %)

		1996 O/D	2000 O/D	
		1,489,204	1,476,642	-0.84
		543,112	570,515	5.05
		2,094,583	2,214,195	5.71
		529,369	479,823	-9.36
		4,656,268	4,741,175	1.82
		1,067,241	1,458,191	36.63
		1,105,715	1,496,868	35.38
		6,829,224	7,696,233	12.70
		5,294,134	6,721,214	26.96
		12,123,358	14,417,447	18.92

) , ,

3% 120  
 124 96 가  
 19 , 18 87% 84%

가

가

280

96

6% 가

11% 가 16

96 9

16

68% 가

, 96 8% 가 313

154 가

467

96

11% 가

< 3- 13>

O/D

O/D

( : , %)

		1996 O/D	2000 O/D	
		1,240,085	1,203,158	- 2.98
		100,942	188,408	86.65
		1,222,174	1,235,189	1.06
		98,711	181,301	83.67
		2,661,912	2,808,056	5.49
		146,070	161,764	10.74
		93,196	156,816	68.26
		2,901,178	3,126,636	7.77
		1,310,330	1,542,649	17.73
		4,211,508	4,669,285	10.87



가 31 , 7%  
 가 18 64%  
 가 18 74%  
 가 .

14% 가 121 .  
 1996 40% 가 138  
 26% 가 260 .

< 3- 14> O/D O/D  
 ( : , %)

		1996 O/D	2000 O/D	
		462,214	446,719	- 3.35
		45,839	42,185	- 7.97
		293,399	314,794	7.29
		47,741	44,040	- 7.75
		849,193	847,739	- 0.17
		112,079	184,221	64.37
		102,769	178,728	73.91
		1,064,041	1,210,687	13.78
		989,409	1,384,902	39.97
		2,053,450	2,595,589	26.40

가 , , ,  
 2% 313  
 16% 가 80 .  
 376 71 4% 가 .  
 , 3% 가 840 .  
 36% 가 180 ,  
 41% 가 183 12% 가 가  
 1,203 . 965  
 96 18% 가 2,168 .

< 3- 15> O/D O/D  
 ( : , %)

		1996 O/D	2000 O/D	
		3,191,503	3,126,519	- 2.04
		689,893	801,107	16.12
		3,610,156	3,764,178	4.27
		675,821	705,164	4.34
		8,167,373	8,396,968	2.81
		1,325,390	1,804,176	36.12
		1,301,680	1,832,412	40.77
		10,794,443	12,033,556	11.48
		7,593,873	9,648,764	27.06
		18,388,316	21,682,320	17.91

6)

2000 Gradient O/D

O/D

, O/D ,

가 가 O/D가

. Gradient

O/D 가 O/D

O/D 가

. , 가 O/D

, O/D O/D (TLFD) , 가

O/D

가

O/D

O/D, ,

O/D 가

, O/D

highway O/D O/D

, 가

O/D

O/D

가

가 .

,

가

.

가 가

가

O/D

.

3.

가

O/D

O/D

Gradient

O/D

O/D

가

O/D

,

30%가

9%가

(under

assignment)

.

,

19%가

. , ‘

, 1999’

1996

.

< 3- 16>

O/D

( : , %)

		3,085,537	1,379,727	4,465,264
가		2,134,555	1,503,507	3,638,062
	O/D	- 30.82	8.97	- 18.53
,		3,041,176	1,381,986	4,423,162
	O/D	- 1.44	0.16	- 0.94

)

.

O/D

가

.

가

.

O/D

. O/D

O/D

가

가

.

O/D

.

,

O/D

O/D 가

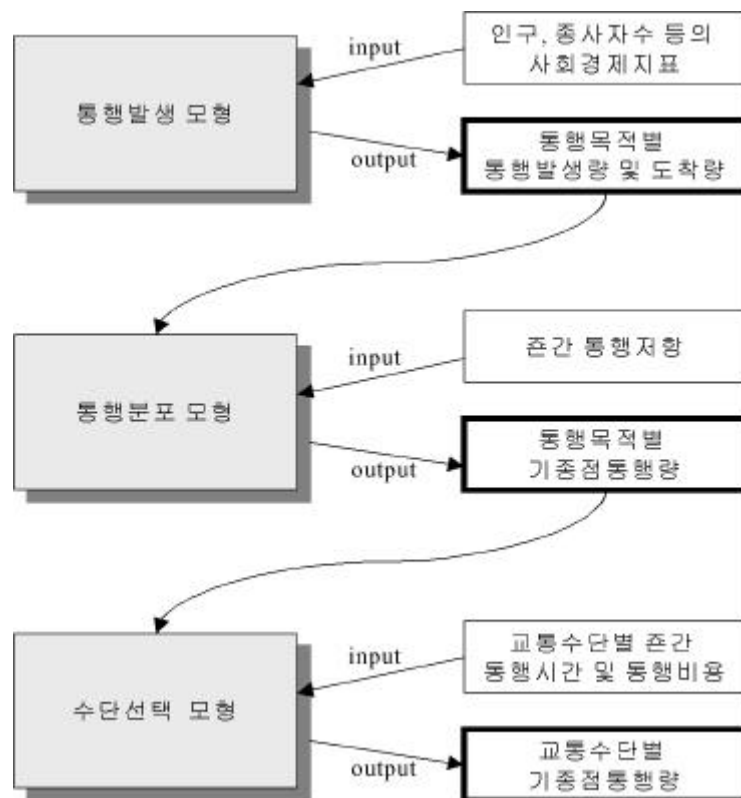
가

.

2

1.

4



< 3-8>

4) 1996 “ ”

,

. , 가 가  
,

,

가 ( 가  
가 ) 가 . , 가

.  
, 가 가

가 , 가 ,  
, 가  
,

가 .  
, 1996 “ ”  
가

,  
가 .

.

---

4) , “ ( )” 1998,  
 , “ ”, 1999.

2.

가 .  
가

. , < 3-17>

.

< 3-17>

		1.2 , 3
		. . ,
		,
		,
		, 1.2 , 3
		, 1.2 , 3
가		1.2 , 3 , . . ,
		,
		, 3 ,
		, 3 , )

: , 「 ( )」 1998,



가  
· ,  
AFC  
·

,  
·  
· , , , ,  
4 .

### 3 가

가

가

.

,

.

1.

가

가 가

“

” 가

(raw

data) .

가

, ,

139,940가

가

,

,

.

2.

가

,

“

” 가

,

가

, “

”

가

.

1

Bi-section method

.

가 ,  
가 .  
가 .

3.

1) 가

가 ,  
· , ,  
가 . , 가 .  
가  
5가 , “ ”  
가 , ,  
·  
·

- , 25% 가

- , 가 , , , ,  
·

- ,  
가  
F 가 , , , ,  
·

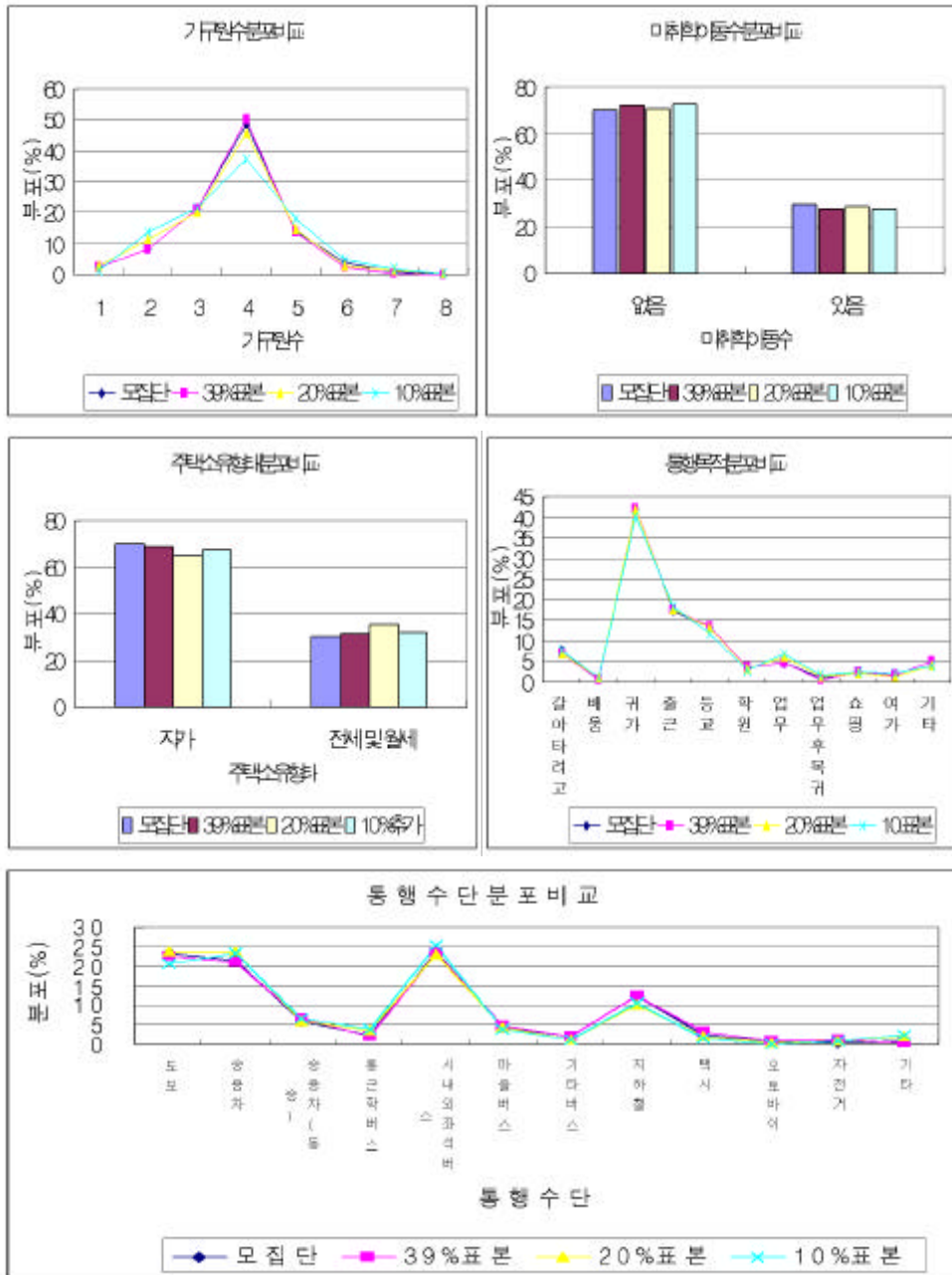
< 3-18> < 3-9>  
가

가 , 15% 277가 (0.20%) 547가 (0.39%)

< 3- 18>

F

(%)	(가 )	Pr > F				
		가				
25	13985	0.9209	0.9909	0.9958	0.9962	0.9970
12.5	17493	0.9299	0.9901	0.9958	0.9978	0.9948
6.25	8747	0.9470	0.9902	0.9912	0.9990	0.9712
3.13	4374	0.9324	0.9689	0.9829	0.9993	0.9995
1.56	2187	0.8876	0.9346	0.9688	0.9861	0.9790
0.78	1094	0.8397	0.9446	0.9523	0.9650	0.9746
0.39	547	0.8490	0.9446	0.9492	0.9841	0.9232
0.20	277	0.0526	0.5533	0.6388	0.0412	0.0414
0.10	139	0.0006	0.2914	0.3420	0.0002	0.0001
0.05	70	0.0001	0.1487	0.1754	0.0001	0.0001



< 3-9>

2) .

가

가

가

, 가 ,

, , ,

가

가

.

.

,

.

,

,

. , .

.

.

15%

, 4374가 (3.13%) 8747가 (6.25%)

.

< 3- 19>

F

(%)	(7卜 )	( )	Pr > F
25.0	13985	220846	0.5114
12.5	17493	110693	0.4611
6.25	8747	55724	0.4066
3.13	4374	27294	0.1422
1.56	2187	13591	0.0791
0.78	1094	6743	0.0951
0.39	547	3369	0.0616
0.20	277	1708	0.0335
0.10	139	880	0.0340
0.05	70	387	0.0174

4.

,

.

.

“

”

· ,

“

”

.

가

- “

”

-

,

8,000가

,

5)

8,000가

< 3-20>

.

< 3-20>

(1996

가 )

.

,

,

,

가

.

5)

”

,

20,000가

2000

“

.



< 3-20>

		*			**	
				(%) 3		(%)
		25.60	25.17	1.68	23.91	6.59
		6.36	6.50	2.17	5.41	15.03
		31.96	31.67	0.91	29.32	8.27
		2.07	1.99	4.31	2.33	12.33
		30.75	31.45	2.27	27.08	11.95
		5.62	5.37	4.44	7.79	38.47
		1.81	1.77	1.98	2.38	31.84
		40.26	40.58	0.80	39.58	1.69
		23.11	22.99	0.49	26.96	16.67
		2.93	3.09	5.42	2.49	15.05
		0.84	0.90	7.51	0.99	18.82
		0.90	0.76	15.55	0.66	26.85

\* : 「 」 .

\*\* : 「 」

(1996 가 )

가

## 4

### 1.

3 1

OD

.

, , .

### 1)

1996

,

, 2000

, 2000

.

.

(1) 1996

Gradient

,

.

1996

,

< 3-12>, < 3-13>

.

(2) 2000 가

가

2000

가

,

1,132

,

6,186

, 18,759

1996

< 3-21> .

< 3-21> 가

	99		4 6
	2000		2
	2000		4 6
-	99		2 4
-	99.12		4
	2000		4 6
-	2000		4
	2000		6 8
	2000		6 8
-			6
-	97		4 8
-		,	2 4,4
3	2000		6
	-		8
	-		4
	1 -		6
	)		4 6
	2000		4
	2000		6 10
	2000.9		4
	97		4 8
	2000		2
~	99		4
~	99		4
	2000		4(20m)
~	2000		2 4
	99		4
	99		6 8
-	99		4
	99		2 4

(3) 2000

2000 6) , , . 79  
 . . . 58  
137 , , , ,  
 . < 3-6>

< 3-22> 1996 , 2000 .  
( : , %)

		1996	2000	
	+	2,010,254	2,316,394	15.23
		179,946	231,020	28.38
		102,658	114,952	11.98
		586,012	514,475	- 12.21
		2,878,870	3,176,841	10.35
	+	1,254,502	1,316,314	4.93
		243,210	301,222	23.85
		60,958	57,765	- 5.24
		203,354	244,664	20.31
		1,762,024	1,919,965	8.96
		4,640,894	5,096,806	9.82

) 1996 : 1996  
2000 : 2001

6) 2000 “ ”( , 2000) .

1996

2000

< 3-22>

2)

2000

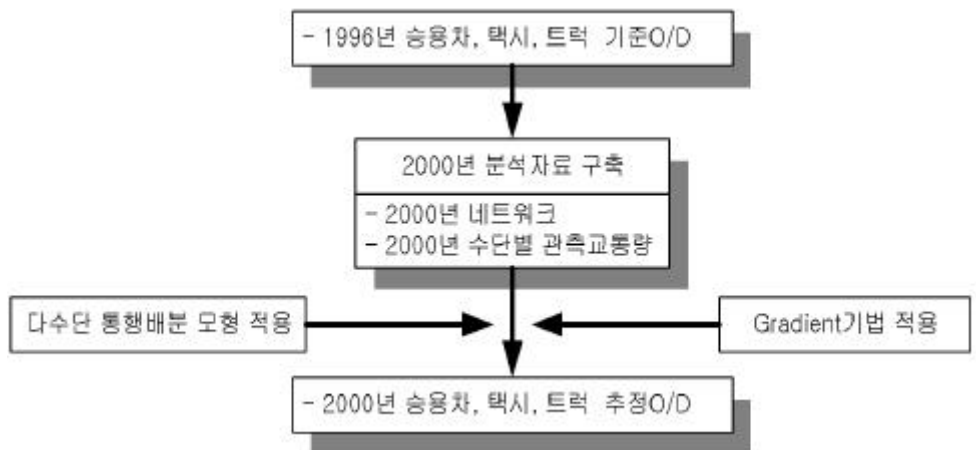
Spiess(1990)가

Gradient

Gradient

(multi-class)

Gradient



< 3- 10>

O/D

3)

(1)

1996 가  
, ,  
6,829,224 7,636,980 11.83%가 가 .  
, , 가  
, 35% 가  
< 3-12> .

(2)

, 1996  
가 , 가 53,989 , 1.86%  
가 . 가  
< 3-34> .

2.

, AFC .  
AFC  
.

1)

(1) . AFC

. - AFC  
 - 2000 5 399 , 50%,  
 20%, , , 6가  
 , AFC

,  
 AFC 가  
 .  
 . 2000 5  
 .

< 3-23> AFC

	1	2	3	4 - 9	10 - 15	16 - 21	22 - 27

) , 50%, 20%, , ,  
 .

< 3-24> AFC

( : )

	AFC	
( )	161,621,728	169,660,833

) , , , 2001  
 , , AFC , 2000.5

(2)

가

< 3-25>

	0.43	0.43	0.48	0.45	0.46	0.44	0.21
2000 5	5	5	5	4	4	4	4

1) = / 가 (6 ) , 1997

“

”

< 3-25> .

(3)



< 3-26>

	( )
	1.62
	1.81
	1.83

(4)

2000 5

< 3-27>

( : / )

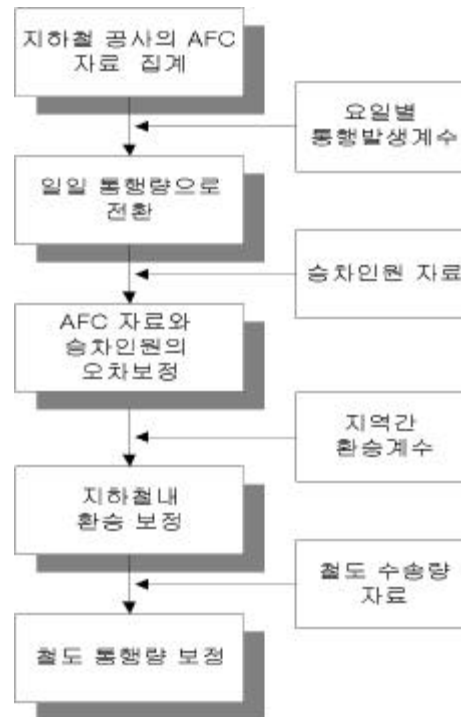
	291,463	111,526	48,094	10,638	-
	814,286	679,395	322,284	118,750	-
	411,502	42,421	191,005	698,481	-
	1,517,251	833,342	561,383	827,869	3,739,845

: , . , 2001

2)

2000

< 3-11>



< 3-11>

(1)

AFC

< 3-28>

< 3-28>

AFC

	( )	(%)
	115,867,447	78.54
	13,686,560	9.28
	17,965,901	12.18
	147,519,908	100.00
) , , AFC , 2000.5		

(2)

,

.

가 2000 5

2000 5

< 3-26>

.7)

< 3-29>

	( )
	4,298,020
	507,693
	666,432
	5,472,145

7)

가

'96

(3) AFC

AFC  
 , AFC  
 , 가 . < 3-24>  
 AFC 4.97% .

< 3-30>

	( )
	4,511,631
	532,925
	699,554
	5,744,110

(4)

,  
 .  
 ,  
 .

< 3-31>

	( )
	7,308,842
	964,595
	1,280,184
	9,553,621

(5)

< 3-27> 2000 5  
 , -> , ->  
가 .

< 3-32>

	( )
	7,308,842
	1,085,235
	1,400,824
	9,794,901

3.

, , ,  
 . ,  
 , , , 가 .

1)

,  
 , , 가  
 .  
 .

(1)

< 3-33>

	1996 5 ( )	2000 5 ( )	(%)
	4,347,984	4,015,984	- 7.64
	100,207	161,357	61.02
	739,455	239,555	- 67.60
	14,273	213,496	1,395.80
	5,201,919	4,630,392	- 10.99

)

< 3-33>

(2)

2  
.  
1996 가  
1996 33.36% 가  
.

< 3-34>

	1996	2000	(%)
	227	258	13.656
	157	170	8.280
	1184	1579	33.361

: [http://traffic.metro.seoul.kr/administration/administration\\_statistic.htm](http://traffic.metro.seoul.kr/administration/administration_statistic.htm)

(3)

1996 ,

< 3-35>

	1996	1999	(%)
	26,808,159	25,032,320	- 6.62
	1,689	1,673	-0.95

: , 2000

: 2000

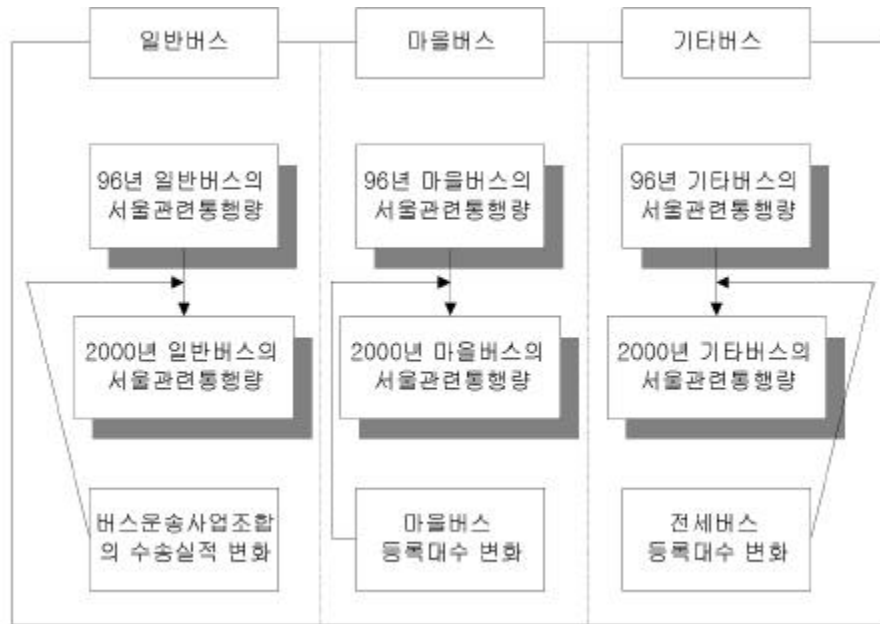
2)

가 ,

,

1996

< 3- 12>



< 3- 12>

3)

(1)

10.99% , 5,762,602 1996 2



< 3-36>

	1996	2000
	6,474,106	5,762,602

(2)

1996 33.36% 가 1,482,444  
 , 가 2 . 2  
 .

< 3-37>

	1996	2000
	1,111,598	1,482,444

(3)

1996 .

< 3-38>

	1996	2000
	772,026	764,692

4.

1)

가 , 100cc  
1996  
9.32%가

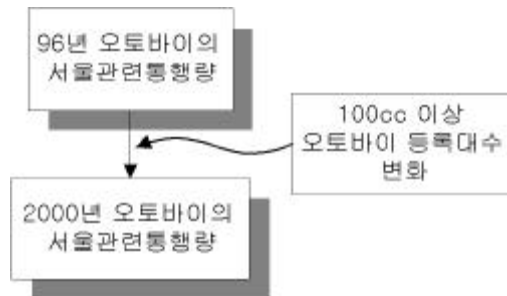
< 3-39>

	( )
1996	448,471
2000	406,693
(%)	-9.32

: , ,2000.5

2)

가 1996



< 3- 13>

3)

< 3- 15) < 3-41)  
 , 1996 13.78%가 가 1,210,687  
 가

< 3-40>

( : )

	1996	2000
	458,430	415,704

## 5 2000

2000 1996  
 ,  
 , 1996 가 , ,  
 , 1996  
 가 , , 가  
 1% , 3%  
 가 1996  
 , 7 , 8 2 가  
 , , 1996 가  
 4% ,  
 1% 가 .

< 3-41> 1996 2000

	1996	(%)	2000	(%)	(%)
	6,829,224	24.57	7,696,233	25.44	0.87
	6,474,106	23.29	5,762,602	19.05	- 4.24
	772,026	2.78	764,692	2.53	- 0.25
	1,111,598	4.00	1,482,444	4.90	0.90
	8,357,730	30.06	8,009,738	26.47	- 3.59
	8,182,634	29.43	9,794,901	32.37	2.94
	2,901,178	10.44	3,129,636	10.34	- 0.09
	1,528,794	5.50	1,626,391	5.38	- 0.12
	27,799,560	100.00	30,256,899	100.00	-

1. ,

1996 2000

가 가

가

가

25

7,80

가

가

가

가

2000 . 2000  
52 , 18  
65 가  
가 가

가

< 3-42>

2000	52	18	70
가	0	65	65
	50	83	135

) 2001 11

2.

， ， ．  
，  
가 가  
．  
， 가  
， ，  
， 가  
가  
／  
，  
．  
．  
100cc 가 ．

## 第 4 章

:

1

2



4

:

1

1.

1)

， ，  
2-3 2  
1996  
， 1999  
가 ，  
1998 5  
1999 8 ， 2000 7 ， 2001 6  
，  
，  
，  
가 ， 2001 7  
가  
가

, , " , , , , , ,  
 , , , , ,  
 .  
 ,  
 가 , 가  
 , .  
 , , , - 가,  
 ,  
 .  
 ,  
 가 .

< 4- 1> 1996

1996	
	· , · ,
	·
	·2 5,7 ·2 6,8
	·2 ·2 ·
1996	
	· , , , , , , , , ( ) ·
	· · ·
	· · ( - )
	· -

2)

가

“1996 ”

/ /

.1) ,

가 . ,

가

1) , 「 」 , 2000

가

가 .

가 10

가

5

/ , , / 가

10

.

2.

1)

(1)

가

가 가 .

,

가

.

,

,

가 .

(2)

1970 .  
< 4-2> .  
, 가  
가  
,  
가 가 .

< 4-2>

1977		
1982		
1989		
1996		

(3)

,  
가 .  
1989 “ ”  
, ,  
, 1996 “ ”

< 4-3>

(1989)	가, 가, , .	, , , , , 가 , , , ,
(1996)	, , , , , 가 , ,	, , , , , , , , , , , , , , , .

(4)

- 98 -

가

2)

(1)

가

가

. 1996 ‘

,

24 가

가

,

가

,

가

, 1989

“

”

가

가 가

. ,

1996 ‘

,

가

,

(2)

가

·  
·  
·  
·  
·  
·

3)

1996 「  
가

」

,

가 .

·

가

·

가

·

,

,

,

,

· ,

가

·

,

·



3.

1)

， ， ， ，  
， 1996  
「 」

·

(1)

1996 「 」 1995

12

·

， 1996

가 1996

·

，

·

(2)

，

·

，

，

·

，

가，

·

·

1 가 4 10  
,  
,  
,

가  
5 , 가  
10  
가 .

(3)

가 .  
.

1996  
가  
가 .

(4)

가 ,  
1996 「  
」 가 1  
1 1  
가  
가 .  
,  
가 ,  
( , ) 가 . < 4-4>

가

.

< 4-4> 1996

?		
1.		
2.	가	
3.	가 ( 가 )	
4.	.	
5.		
6.		
7.	.	
8.		가
9.	( )	
10.	가 /	
11.	(가 / )	
	가 ?	
1.	( )	
2.	.	
3.	( )	
4.	/	
5.	/ /	
6.		
7.	( , )	
8.	/ /	
9.		
10.		
11.		
12.		
?		
( , , )		
( )	( . )	( . )

< 4-5>

[illegible]

2)

(1)

(2)

가

가

가

가 가

“ ”

·

가

·

,

· 2000 ·

·

○	
-	
·	: 2000 , ,
	Identity
·	: , , (
	, 가 , )
-	
·	TV, CA-TV, ,
·	, , ,
·	, ,
·	, 가 , , , ,
○	
-	:
·	( )
·	( · )
-	
○	
-	:
·	
-	
·	
·	
-	
·	, , 37,500

○	
-	: 50
-	:
·	(40 )
·	(10 )

, 가

.

3)

· , , , ,

가 . 가

가 가 .

2

,

, .

1.

1)

(1)

1999 2 8 , 2001 1 29

, 1999 8 9 2001 8  
25 .

.

- . . .

,

- , , 가

- ITS

-

20 “

가 ” 5 “ ” , 5

가

.

가

.



,  
 , 가  
 가 가  
 . .  
 가 가 .

(2)

9 9 3 가 ,  
 .  
 , (O/D) 가 가  
 가 , 가  
 .

9 3  
 , 6 3  
 .  
 ,  
 ,  
 .

가  
 9 4 가 가  
 . , 가  
 , .

가 , ,  
가

가

.

가  
9 4 . .  
가 .  
 ,  
가 .

2)

(1)

1986 12 13 ,  
1987 7 24 .  
.

- ,  
- .  
-  
-

20  
10 , 8  
.  
.

○

1. .

2.

3. 가

4.

5. 가

6.

○

1. .

2.

3. . 가

4.

5. 가 .

6.

7.

8. .

9.

○

( 9 11 )

1.

2.

3.

4.

5.

6.

(2)

가  
가  
20  
10  
5  
10  
5

5 3 7 2 2

2.

1)

(1) (Intermodalism)

가

(2)

(3) 가

가                      가가                      가

.

,        BTS                      가

.

(4) 가

가 , 가  
가 BTS .

2)

(1)

10 5 .  
가 5 .

(2)

,  
.  
, , , ,  
.

(3)

, .  
.

1.

2.

가.

.

.

·  
·  
·  
3.

3)

2002 11 3 16%가 , 1 9  
, 9 .  
 ,  
가 가 가 가 .  
 , 가  
5 .  
 .

( )

1 ( )

( " " ) 8

( " " ) 9

5 7 2

.

2 ( )

.

1. “ ”( “ ” .) 가

2%

.

2. “ ” 가 6

.

3. “ ” 10 ( “ ”

.)

.

3 ( )

.

4 ( )

①

.

1. 가 , 가 , 가

2. , ,

3. , ,



.

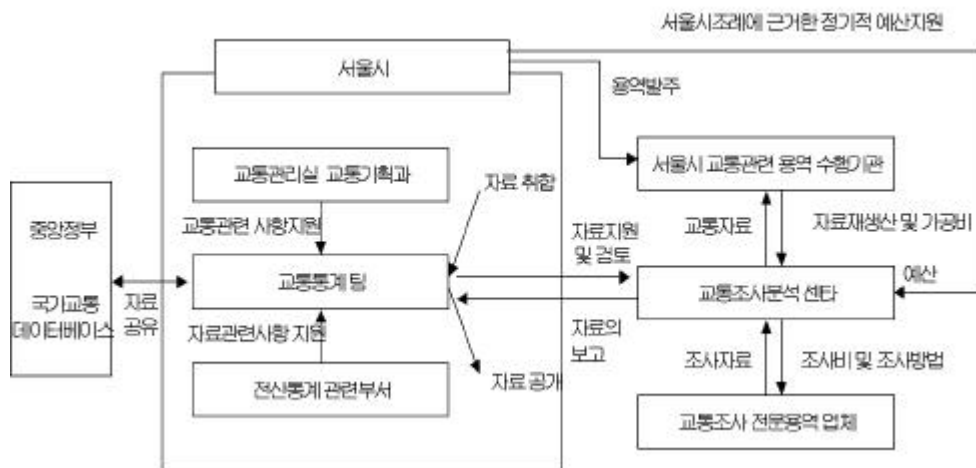
4)

( ) 5

가

가 「

가



< 4-1 >

< 4-1>  
가 .

, 가  
· ,

, .

< 4-6>

· , ,

,

,

가 ,

/

,

.

가

가 . < 4-2>

1

2 ,

가 3

가 1

.

가

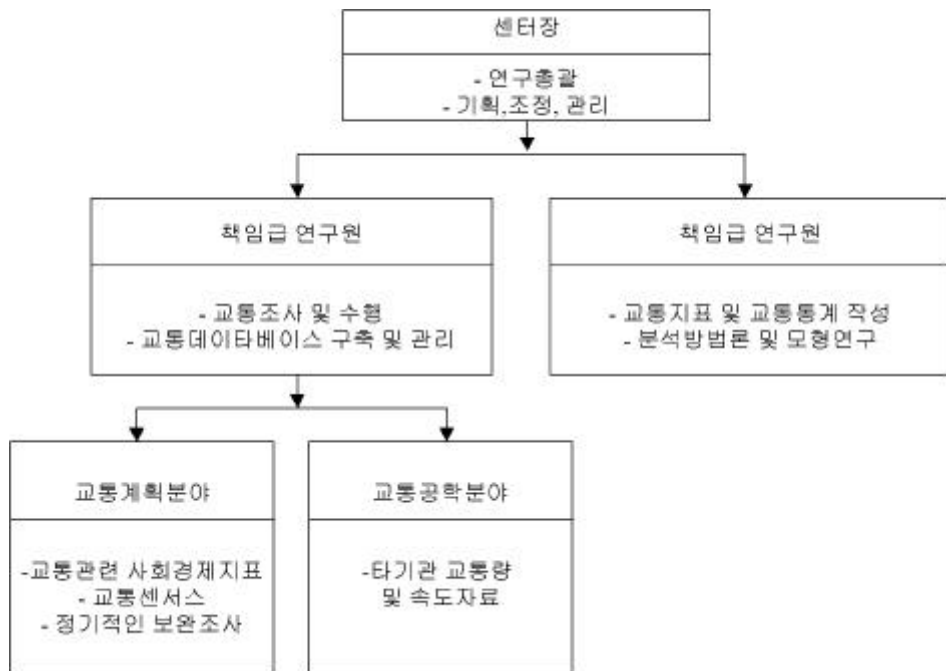
.

,

가 ,

.

(MPO)



&lt; 4-2 &gt;

< 4 6>

(가 )

	○ (가 )
	○ ○ , , ○
	○ 3 6
	○ - - - - ○ - - ○ - - ○ 가 가 - - - ○ - - - - ○ - -
	○ ○ - : - :
	○

## 第 5 章

1

2

## 5

1

가

가      가

가                      가

가 가

가

가

•

○

O

•

가

•

,

.

가 가

,

,

가

•

,

2000

•

,

가

1.

O/D  
O/D  
가  
가

- O/D Gradient  
O/D
- : AFC
- : 가 , 가
- : 100cc

2000  
7,696,233 (25.44%), 3,129,636 (10.34%), 8,009,738 (26.47%),  
9,794,901 (32.37%)



2.

- 가
- 가 5 , 10
- .
- .
- : , 가
- : ,
- (가 ) : ) :

2

/

/ AFC , 가 /

, , ,

. ,

가 가 .

, , , /

가 . ,

/

.

,

가 AFC 가 ,

. ,

, 가 가 .

,

. ,

가 RF 가

. , 가

.

가 가

가 . , 가 ‘

,

가  
가  
가

## 參 考 文 獻

---

< >  
 , 「 , 2000  
 , 「 , 2000  
 , 「 , 2000  
 , 「 ,  
 19 1 , pp.79-88, 2001  
 , 「 OD ,  
 19 2 , pp.61-72, , 2001  
 , 「 , 1999  
 , 「 ( ) , 1998  
 , 「 , 1997  
 , 「 , 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001  
 , 「 , 1996, 2000  
 , 「 , 2001  
 , 「 AFC , 2000.5  
 , 「 , 2001

< >  
 Cascetta E., Nguyen S., 「A unified framework for estimating or updating OD  
 matrices from traffic counts」, Transportation Research., 22B, pp 437-455,  
 1988  
 INRO Consultants Inc., EMME/2 User's Manual. 1999  
 Ortúzar, J.de D. and Willumsen, L.G., Modelling Transport, John Wiley & Sons,  
 Inc, 1994.

Spiess, H, 「A gradient approach for the O-D matrix adjustment problem」,  
INRO, 1990

William H. Greene, Econometric Analysis, Prentice-Hall International, Inc, 1993.

< >

[http://traffic.metro.seoul.kr/administration/administration\\_statistic.htm](http://traffic.metro.seoul.kr/administration/administration_statistic.htm)

<http://www.nso.go.kr/>

<http://www.moleg.go.kr/>

200 1-R-06

---

2001 12 31

100-250

4-5

: (02)726-0000

: (02)726-1291

---

ISBN 89-8052-232-0-93530