

서울특별시 도시개발공사

서울시 지하수관리 방안

지하수관리를 위한 평가지표
개발 및 적용

김영란

서울특별시 도시개발공사

2001-R-31-2

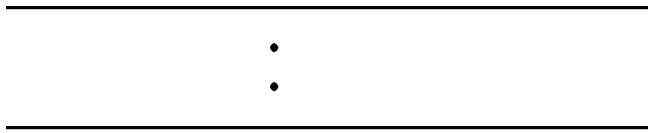
가

The Development and Application of Environmental Indicators
for a Groundwater Management in Seoul

2001



Seoul Development Institute





•

1)

○

-

가

, ,

-

가 가

○

-

,

가

가가 가

-

- -

가

-

가

○

가

가

-

가

-

, , ,

가

-

가

가

가

2)

○

가

가

가

25

가

○

가

가

3)

○

가

○

가

가

○

가

가

가

25

○

가

가

.

1)

가

가

(1)

○ 가 ㅍ

(Pressure) (State) (Response)

ㅍ OECD가 PSR 가

가 .

(2) 가

○ 가 , , , 4

9 가 .

< 1 > 가

		$GI = sGI^i + sGI^u$ $GI^i = (GI^{it} / t),$ $GI^{it} = s^i(t / t) + s^i(t / t)t$ $GI^u = s^u(/) + s^u(/) + s^u()$
가		$Gp = pGI^i + pGI^u$ $GI^i = p^i(q * q) + p^i(/)$ $GI^u = p^u() + p^u()$
		$GI = r(/) + r(/) + r(/) + r(/)$
		$GI = (-) \epsilon() + \epsilon() + \epsilon()$
가		$GI = (-) \circ GI + (-) \circ GI + \circ GI + \circ GI + \circ GI$ $\circ + \circ + \circ + \circ = 1, \quad \circ, \quad \circ, \quad \circ, \quad \circ :$ <p style="text-align: right;">가</p>

○ , , ,
 가
 가 .

(3)

○ 25 가 ,
 가 .

2) 가

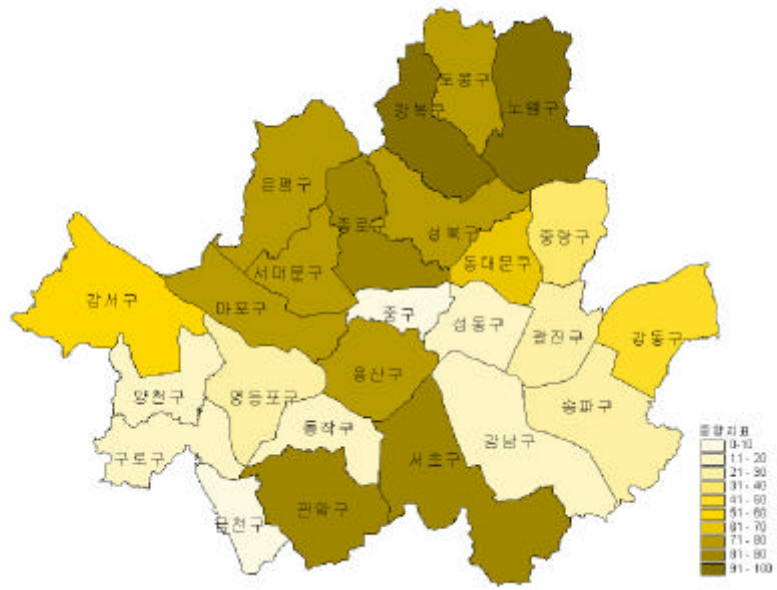
(1) 가

○ 가 ,
 가 가 ,
 가 .

○ , , , ,
 , , , 가 .

< 2> 가 가

가 (Z)	20.04 76.56	29.18 72.16	18.21 68.45	11.85 88.83	4.45 97.18
가					
가					
가	0.262	0.262	0.248	0.228	



< 1> 25 가

(2)

○

-

가

-

가

-

가

가

< 3> 가 (:)

	1	-	-	-
	0.29686	1	-	-
	-0.05613	0.13012	1	-
	-0.21616	-0.74120	0.12637	1

○ 가 가

$$\text{가} = -0.8504() - 0.8180() + 0.7497() + 0.6823()$$

Multiple R() : 0.9913

R Square() : 0.9827

Adjusted R Square() : 0.9793

Standard Error() : 4.5494

- . 가

가 .

3)

(1) 8

○ . , , , 가
25 8

< 4> 가

1		-	, ,	-
2			, , ,	, 가
3			, , ,	, ,
4			, , ,	, , , 가
5			, , ,	, ,
6			, , ,	, , 가
7			, , , ,	, ,
8	-		, , ,	, , , 가

(2)

- 가 가 가 가 가 11
- 11 가 .

< 5>

가

가				
▪	.	.	0.0061¹⁾	
	.	.	0.0284²⁾	
▪	.	.	37.8%	
	.	.	15.94	
▪	.	.	0	
	.	.	5	
▪	.	.	5,390	
	.	.	4	
▪	.	.	6	
	.	()	15.4%	
▪	.	()	64.1%	
	.	()		

:1) $GI = (GI^{it} / \text{Z-Score})$

2) $GI^i = \frac{1}{P} [(q^*q) \text{Z-Score}] + \frac{1}{P} [(/ \text{Z-Score})]$

4) 가

○ 가

○ 가

○ 가

.

○

.

○

1	.....	3
1	.....	3
1.	.....	3
2.	.....	4
3.	.....	4
4.	.....	5
2	.....	9
1	.....	9
2	.....	12
1.	.....	12
2.	.....	13
3	.....	15
3	가	19
1	가	19
1.	.....	19
2. 가	.....	20
1)	.....	20
2)	.....	21
3)	.....	22
2 가	.....	25
1.	.....	25
2.	.....	25
3.	.....	27
3 가	.....	28
1.	.....	28
2. 가	.....	30
4 가	.....	32
1. 가	.....	32

2.	가	.....	34
1)	(State Indicators)	.....	34
2)	(Pressure Indicators)	.....	36
3)	(Response Indicators)	.....	39
4)	(Environment Indicators)	.....	40
3.	가	.....	40
4	가	.....	45
1		.....	45
1.		.....	45
2.		.....	45
3.		.....	47
2		.....	48
1.	가	.....	48
1)	(State Indicators)	.....	49
2)	(Pressure Indicators)	.....	51
3)	(Response Indicators)	.....	55
4)	(Environment Indicators)	.....	55
2.	가	.....	56
5	가	.....	61
1	가	.....	61
1.	(State Indicators)	.....	61
1)		.....	61
2)	·	.....	63
3)		.....	66
2.	(Pressure Indicators)	.....	68
1)		.....	68
2)	·	.....	72
3)		.....	75
3.	(Response Indicators)	.....	76
4.	(Environment Indicators)	.....	80
2	가	.....	84

6			89
1			89
1.			89
1)			90
2)			90
3)			90
2.	가		91
2			92
1.			92
2.			94
3.			96
1)	1		96
2)	2		100
3)	3		106
4)	4		110
5)	5		113
6)	6		118
7)	7		121
8)	8		125

7			133
1.	가	가	133
2.	가		134
3.		가	135
4.			137
5.	가		139

..... **143**

..... **147**

< 2.1>	.....	11
< 2.2>	.....	12
< 2.3>	.....	13
< 2.4>	.....	14
< 3.1>	.....	24
< 3.2>	가	33
< 4.1>	가	47
< 5.1>	.....	62
< 5.2>	, , ,	63
< 5.3>	. .....	65
< 5.4>	가	67
< 5.5>	11 가	69
< 5.6>	.....	70
< 5.7>	.....	71
< 5.8>	.....	73
< 5.9>	. .....	74
< 5.10>	가	75
< 5.11>	, ,	77
< 5.12>	가	78
< 5.13>	, ,	80
< 5.14>	가	82
< 5.15>	가	85

< 6.1>	가	가	... 89
< 6.2>	가		..... 92
< 6.3>		가	..... 95
< 6.4>		(案)	..... 97
< 6.5>		(案)	..... 99
< 6.6>		(案)	..... 100
< 6.7>		(案)	..... 102
< 6.8>		(案)	..... 103
< 6.9>		(案)	..... 104
< 6.10>		(案)	..... 105
< 6.11>		(案)	..... 107
< 6.12>		(案)	..... 108
< 6.13>		(案)	..... 109
< 6.14>		(案)	..... 111
< 6.15>		(案)	..... 112
< 6.16>		(案)	..... 114
< 6.17>		(案)	..... 115
< 6.18>		(案)	..... 117
< 6.19>		(案)	..... 118
< 6.20>		(案)	..... 119
< 6.21>		(案)	..... 121
< 6.22>		(案)	..... 122
< 6.23>		(案)	..... 124
< 6.24>		(案)	..... 125
< 6.25>		(案)	..... 126
< 6.26>		(案)	..... 128
< 6.27>		(案)	..... 129
< 6.28>		(案)	..... 130
< 7.1>		가	..... 134
< 7.2>		가	..... 136
< 7.3>	가		..... 138
< 7.4>		가	..... 139

< 3.1>	가	.....	26
< 3.2>	OECD PSR	.....	29
< 3.3>	가	.....	31
< 4.1>		.....	46
< 4.2>	25	.....	46
< 4.3>	가	가	..... 48
< 4.4>		가	..... 49
< 4.5>	.	가	..... 50
< 4.6>		가	..... 51
< 4.7>		가	..... 51
< 4.8>		가 가	..... 52
< 4.9>		가	..... 53
< 4.10>	.	가	..... 53
< 4.11>		가	..... 54
< 4.12>		가	..... 55
< 4.13>		가	..... 56
< 4.14>	가	가	..... 57
< 5.1>		.....	68
< 5.2>		.....	76
< 5.3>		.....	79
< 5.4>		.....	83
< 5.5>	가	.....	86
< 5.6>		.....	86
< 6.1>	가	가	..... 97
< 6.2>	가	가	..... 98
< 6.3>	가	가	..... 99
< 6.4>	가	가	..... 101
< 6.5>	가	가	..... 102

< 6.6>	가	가	.....	103
< 6.7>	가	가	.....	105
< 6.8>	가	가	.....	106
< 6.9>	가	가	.....	107
< 6.10>	가	가	.....	109
< 6.11>	가	가	.....	110
< 6.12>	가	가	.....	112
< 6.13>	가	가	.....	113
< 6.14>	가	가	.....	115
< 6.15>	가	가	.....	116
< 6.16>	가	가	.....	117
< 6.17>	가	가	.....	119
< 6.18>	가	가	.....	120
< 6.19>	가	가	.....	122
< 6.20>	가	가	.....	123
< 6.21>	가	가	.....	124
< 6.22>	가	가	.....	126
< 6.23>	가	가	.....	127
< 6.24>	가	가	.....	128
< 6.25>	가	가	.....	129



1

1.

2.

3.

4.

가

가

가

가

가 .
가 가 가 .
가 가 25 가
가 가

2.

가 가 가 가
가 25 가 가
가 . 가

가
가 가 가

3.

가 , ,
가 , ,
가
가 가

가 가 가 가 25
,
1999
. 가
, 가 .

4.

,
가 가 가 가 .
가 가 가 가
, , 가
가 25 가
. 가 .



1

2

1.

2.

3

2

1

'94 8
'97

'96

가

(2000 , 1999)' (, 2000)', ' 6

() 17

가

() 7 (가) 8
() 가
(,)

'99

14,073 ,

(7,872)

2 (: 3 6 , : 7 12)

,
가 , 가

()

2000

) , , ()
(797) 2
(, 2000).

(118) ,

20

(16)

< 2.1>

< 2.1>

	()	
	<ul style="list-style-type: none"> • 가 - 가 	7 1
	<ul style="list-style-type: none"> • : - . 	8 1
	<ul style="list-style-type: none"> • : - , 가 . 	13 1
	<ul style="list-style-type: none"> • 가 - . 	15 1
	<ul style="list-style-type: none"> • 가 - . 	20 1
	<ul style="list-style-type: none"> • , : 1 • :2 1 • :3 1 	
	<ul style="list-style-type: none"> • , . - . 	5 2
	<ul style="list-style-type: none"> • , . - . 	5 3
	<ul style="list-style-type: none"> • , . - . 	12 1
	<ul style="list-style-type: none"> • . - . 	17 2

2.

(,) (,)

3 6

< 2.3>

< 2.3>

	1	1	1	3				-
	1	2	3	5				-
	1	2	2	3				
	1	2	1	4				-
	1	1	2	4				-
	1	2	1	4				-
	1	1	2	4				-
	1	1	-	2				
	1	3	2	6				
	1	3	2	4				-
	1	1	1	3				-
	1	2	-	3				
	1	2	1	4				-
	1	3	1	5				-
	1	2	-	3				-
	1	1	1	3				
	1	3	1	5				
	1	4	-	5				-
	1	1	2	4				-
	1	3	1	5				-
	1	1	1	3				-
	1	3	2	6				-
	1	3	1	5				
	1	2	-	3				
	1	1	1	3				
	25	50	29	99	-	-	-	-

: , 2001.

() 1 2 (가) 1 1 . 가

가
< 2.4>

< 2.4>

가		가 : 100 40mm : 100 40mm	
	1	, , , ,	,
	1	()	1
	1		
	2	()	
	2	()	
	1	'94	()

가 가

· ,

.

3

· , ·

가

, ,

,

6

·

, , ,

,

·

, ,

가

·

25

가

가

·

1)

,

가

가가

·

2)

- -

가

·

·

3)

가

·

가

1 가

1.

2. 가

2 가

1.

2.

3.

3 가

1.

2. 가

4 가

1. 가

2. 가

3. 가

“ ” “ ” Y “ ”

.

2. 가

1)

“ ” “ ” “ ”

가 ”

가

.

.

.

가

가

.

.

가가

.

가

가

.

가

가

가 .

2)

가
가
가

가

가

가

가

가

,

가

가

가

가,

가

가

가 가

가

가

3)

1920

(social indicators)

1960

가

1966

Bauer

OECD

가

OECD

1979

“

가 가

”

“

”

1970 . "Indicators of Environmental Quality" (Thomas, 1972)가 , 가 , 가 .

(1990) UN(UN 17 , 1972) UNFPA 1975 10 (KDI) " : " 1978 350 .

1979 128 1980 151 , 1981 166 , 1982 177 , 1983 187 , 1984 198 , 1985 208 , 1986 251 , 1987 224 1987 .

468 1988 242 .

가 , 9 , (), (), , , 가 1996 .

< 3.1> .

< 3.1>

1		·	·
2		·	·
3		· · · . .	· 가 가 ·
4		· (,) · (, ,)	· ·

: 內藤正明·森田恒幸、環境指標の展開、日本計畫行政學會編、1995.

< 3.1>

가 . 1 가

2

3 가

가 . , 1 2 ,

3 가 . 4

“ ” “ ” 가

“ ” “ ”

·

8

가 가

·

2 가

1.

가 .

:가

:

가

가

가

:

:

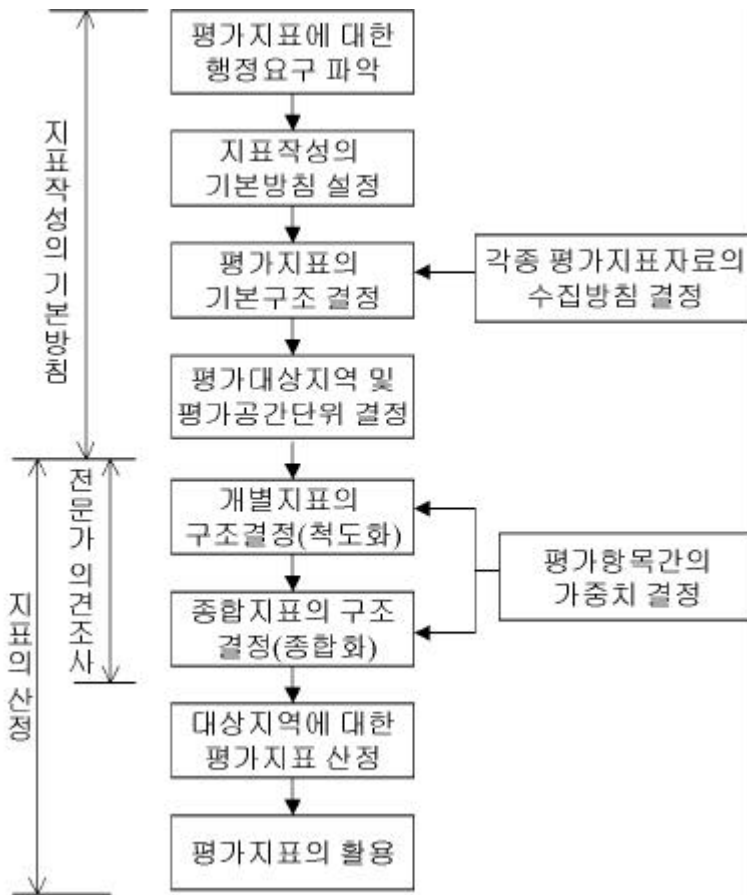
가

: 가

2.

가

< 3.1> .



< 3.1> 가

3 . : , 가 , 가 . 가 가 . 가 : 가

가
 가
 :
 가
 (X_{ij}), 가 (GI_i) 가 (GI₀)
 f_i 가 W_i 가

$$GI_i = f_i(X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{in}), \quad \dots(1)$$

$$GI_0 = \sum_{i=0} W_i GI_i.$$

3.

가 25
 가
 가 가
 (Standardized score Analysis, Z)
 , 가
 가
 가 가 가
 가 가 가

$$Z_i = \frac{X_i - X}{s_x}$$

Z_i : i 번째 관측치의 표준화 점수

X_i : i 번째 관측치의 원점수

X : 원점수의 평균

s_x : 원점수의 표준편차

$$s_x = \sqrt{\frac{\sum (X_i - X)^2}{M}}$$

M : 관측치의 수

가

가 . 가

가 .

$$\text{가} = \sum \text{가} \times Z\text{-score}$$

...(2)

3 가

1.

가

, , ,
가

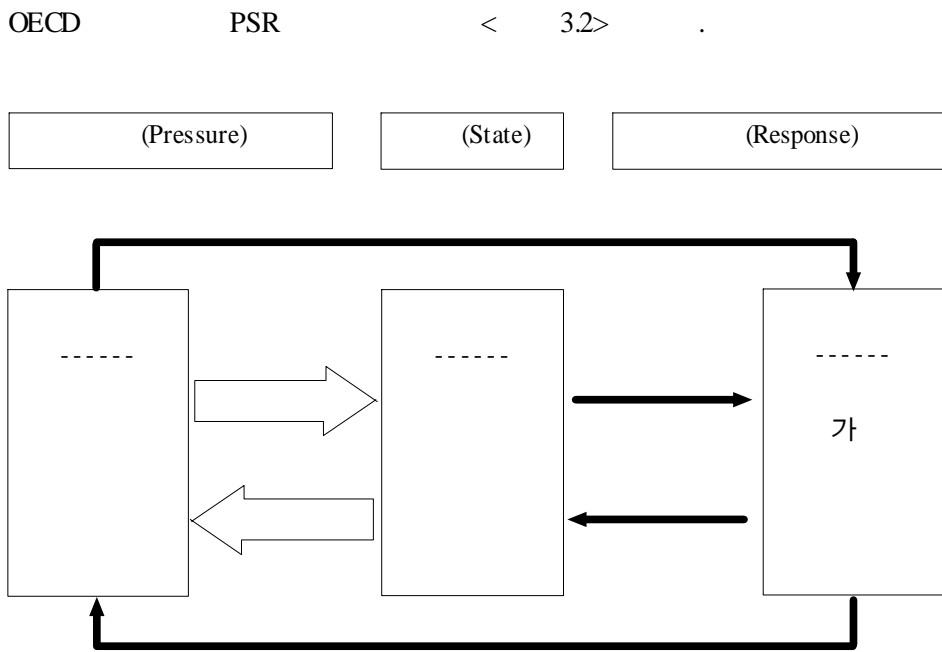
가

가 가 .

內藤正明 森田恒幸

가

가
 OECD (pressure-state-reponse)
 가 가
 OECD가 PSR(Pressure-State-Response)
 (OECD 1994, OECD 1997) UNCSD(UN Commission on Sustainable
 Development) DSR(Driving Force-State-Response) 가



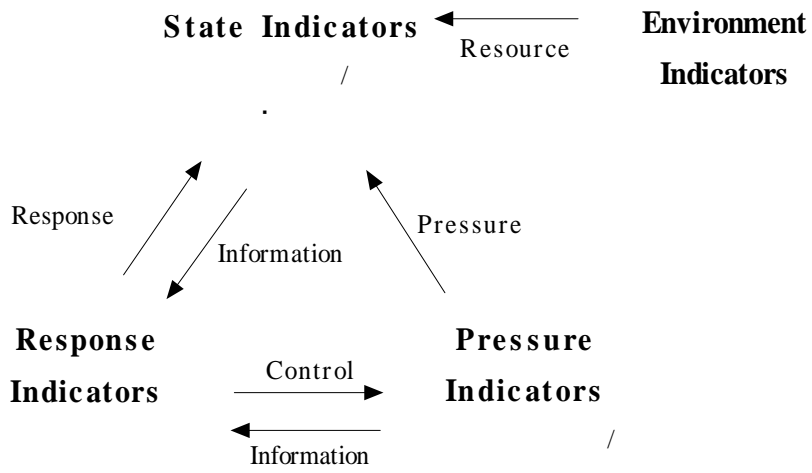
< 3.2> OECD PSR

PSR
 (Pressure)

(State), UNCS DSR (Response)
(Driving Force) 가 . (Pressure)

2. 가

가
- 가
OECD - - 가
OECD 가
가 .
, , , ,
가
가 .
, 가
가 .
가 OECD -
- 가 가
< 3.3 > 가



< 3.3> 가

OECD가 PSR 가
 (Environment Indicators) 가 가
 가 PSR 4

가
 가

(State Indicators) :

(Quality) (Quantity)

가

가 ,

가

(Pressure Indicators) :

가
 .
 OECD가 PSR
 , 가
 , 가
 , 가 ,
 , 가 ,
 .

(Response Indicators) :

가 가
 .
 ,
 , ,
 .

(Environment Indicators) :

가 (Environment Indicators)
 , , ,
 .

4 가

1. 가

가

가

가

가

가

가

가

<

3.2>

< 3.2>

가

가				
■ (State Indicators)	.	.	.	.

■ (Pressure Indicators)	.	.	.	-
	.	.	.	-
■ (Response Indicators)	.	.	.	-
■ (Environment Indicators)	.	()	.	-

가
가

가
가

2. 가

1) (State Indicators)

(1)

(Quality)

가

가

가

가

가

가

가

가

(3)

$$GI_s = (GI_s^{it} / \dots) \text{Z-Score} \dots \dots (3)$$

$$GI_s^{it} = \frac{1}{t} \sum_{i=1}^t (GI_s^i / \dots) t$$

$GI_s^{it} : t$
 $GI_s^i : \dots$
 $GI_s^i : \dots$

(3) 가
 , 가 0 1
 . 가
 1 가 2
 가 가 .

(2) .

. 가 .
 . .
 . .

가 .
 . 가 .
 . .

가

$$GI_s^u = s^u \left(\frac{\quad}{Z\text{-Score}} \right) + s^u \left(\frac{\quad}{Z\text{-Score}} \right) + s^u \left(\frac{\quad}{Z\text{-Score}} \right), \quad \dots(4)$$

, $s^u + s^u + s^u = 1,$

GI_s^u : ,
 s^u : 가 ,
 s^u : 가 ,
 s^u : 가 .

(4) .

가
 0 1 1 가
 가

(3) (+)

(5) .

$$GI_s = s GI_s^i + s GI_s^u \quad \dots(5)$$

, $s + s = 1$,

GI_s : ,
 s : 가 ,
 s : 가 .

0 1 1 가
 가

2) (Pressure Indicators)

(1)

가
 (Trade off)가 ,

가 가 , , , , , , , , .
 11 .
 가 .

가
 가 가 .
 가가 (Z-Score)
 (6) .

$$GI_p^i = p^i [(q^*q) Z\text{-Score}] + p^i [/]$$

Z-Score], ... (6)
 , $p^i + p^i = 1$,

GI_p^i : ,
 p^i : 가 ,
 p^i : 가 ,
 q : q 가 .

(6) q q 가 11
 가 가 1 1 가
 가 가 가
 가 .
 가 0 1 가 1 가
 가 .

(2)

가

가

$$GI_p^u = p^u [(\quad / \quad) Z\text{-Score}] + p^u [(\quad / \quad) Z\text{-Score}] \dots(7)$$

$$, p^u + p^u = 1,$$

$$GI_p^u : \quad ,$$

$$p^u : \quad \text{가} ,$$

$$p^u : \quad \text{가} .$$

(7)

가

0 1 가 1 가

(3) (+)

(8)

$$GI_p = p GI_p^i + p GI_p^u \dots(8)$$

$$, p + p = 1,$$

$$GI_p : \quad ,$$

$$p : \quad \text{가} ,$$

$$p : \quad \text{가} .$$

가 0 1 가

3) (Response Indicators)

가 .

(9) .

$$GI_r = r_1 \left[\frac{\quad}{\quad} Z\text{-Score} \right] + r_2 \left[\frac{\quad}{\quad} Z\text{-Score} \right] + r_3 \left[\frac{\quad}{\quad} Z\text{-Score} \right] + r_4 \left[\frac{\quad}{\quad} Z\text{-Score} \right] \dots(9)$$

, $r_1 + r_2 + r_3 + r_4 = 1$,

GI_r :

r₁ : 가 ,

r₂ : 가 ,

r₃ : 가 ,

r₄ : 가 .

0 1 가 . (9)

가 ,

1 가 .

4) (Environment Indicators)

(Environment Indicators)
가 . 가

Open Space

(10)

$$GI_e = (-) e_1 [(/) Z\text{-Score}] + e_2 (Z\text{-Score}) + e_3 [(/) Z\text{-Score}] \dots(10)$$

, $e_1 + e_2 + e_3 = 1$,

GI_e :

e_1 : 가 ,

e_2 : 가 .

e_3 : 가 .

(10)

, 1 가 .

3. 가

, , , 가

. 가

가

(11)

$$GI_0 = [(-) \circ GI_s + (-) \circ GI_p + \circ GI_r + \circ GI_e] \text{ Z-Score} \quad \dots(11)$$

$$, \circ + \circ + \circ + \circ = 1,$$

$$GI_0 : \quad ,$$

$$\circ : \quad \text{가} ,$$

$$\circ : \quad \text{가} ,$$

$$\circ : \quad \text{가} ,$$

$$\circ : \quad \text{가} .$$

(11)

$$0 \ 1 \quad .$$

가

1

- 1.
- 2.
- 3.

2

1. 가
2. 가

4 가

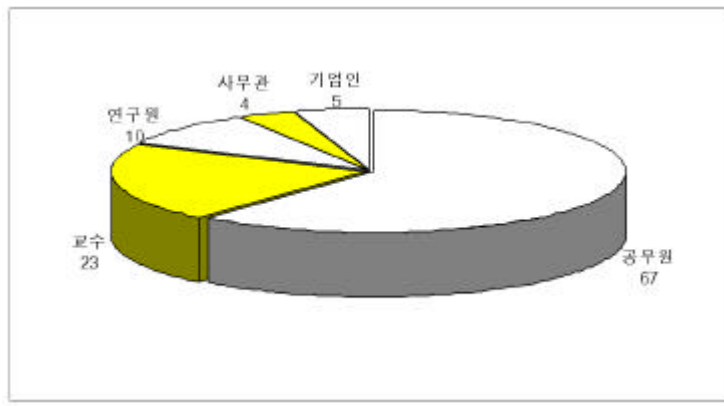
1

1.

가 가 가 가 가 가 가 가
가 가 가 가 가 가 가 가
가 가 가 가 가 가 가 가
가 가 가 가 가 가 가 가

2.

가 가 가 가 가 가 가 가
가 가 가 가 가 가 가 가
12 65 25 53
99 164 25
109 <
4.1>



< 4.1>

164 가 109 가 66%
 가 65 가 65%
 99 가 67 가 68% 가

가 가 23 , 10

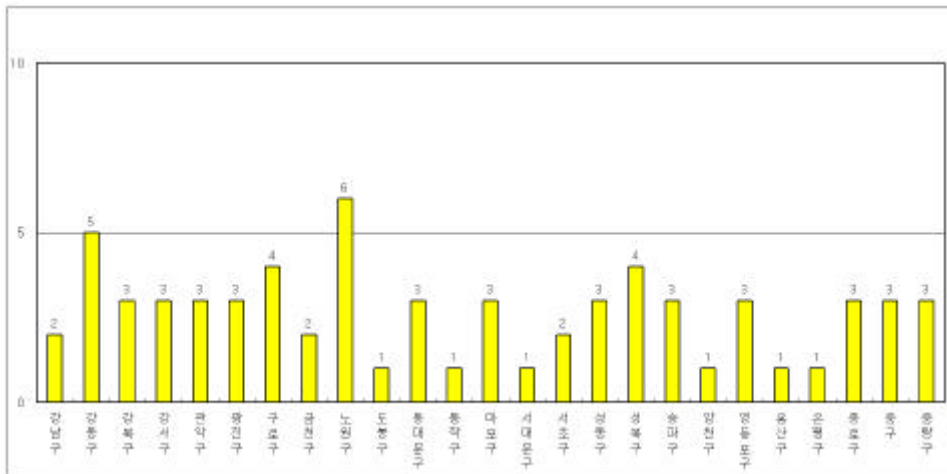
5

< 4.2>

가

6

5



< 4.2>

25

3.

가 4 가 가 1
 가 가 가
 . 가 가
 , 가 가
 . 가 4 가 가
 가
 < 4.1>

< 4.1> 가

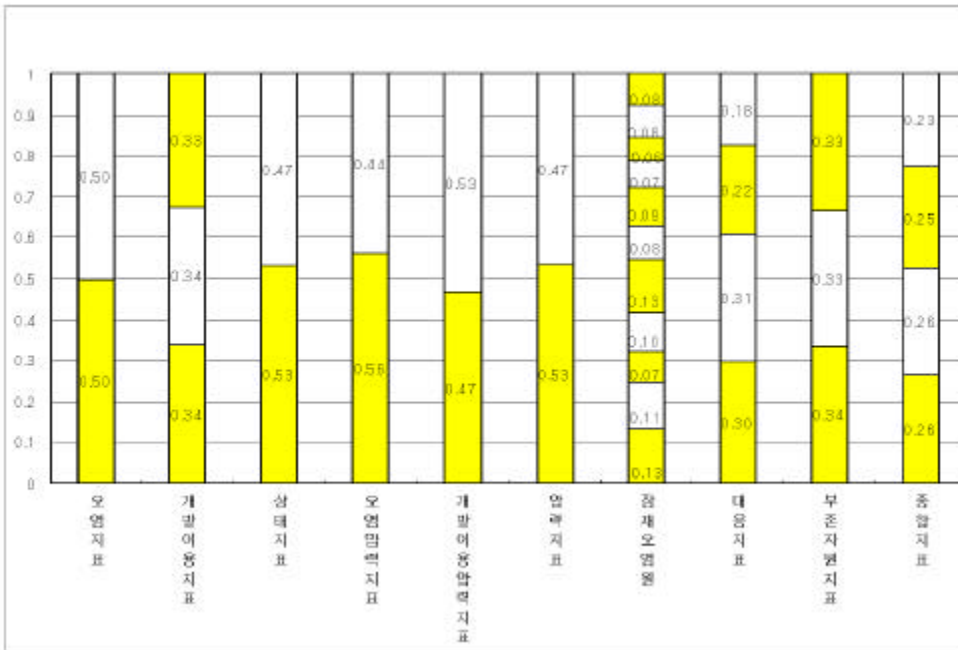
가		가
가	.	,
		, ,
		가
		가
	.	가 , , , , , ,
		가 ,
		,
		. 가
		, ,
		, ,
가	가	, , ,

2

가 가 가 가 가
 가 가 가 가 가
 . 67
 가 23 , 10 , 5 4
 42 .

1. 가

가 가 가 가 가
 가 가 가 가 가
 < 4.3> .



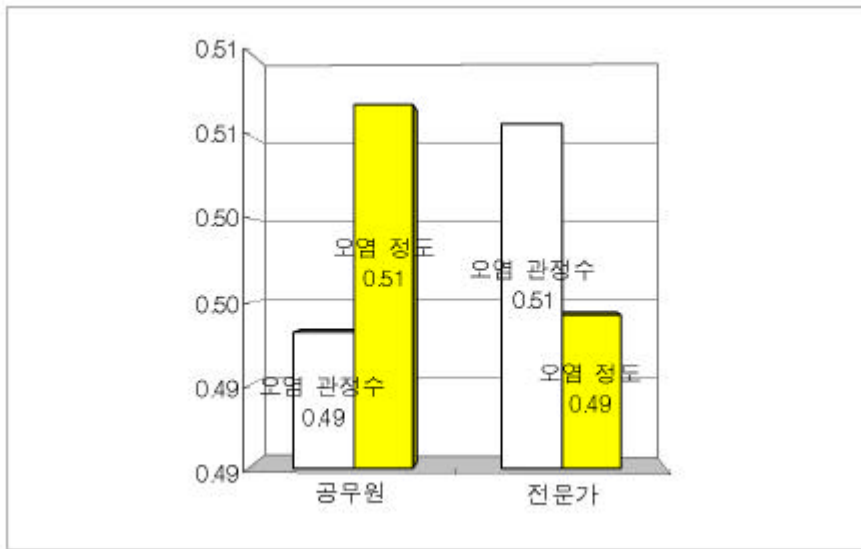
< 4.3> 가 가

1) (State Indicators)

(1)

(3)

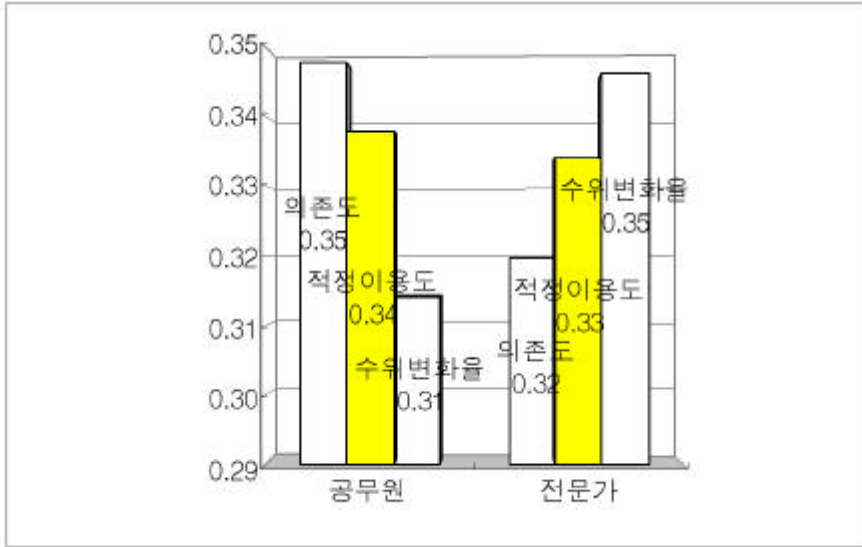
2 가 .
가 < 4.4> .
가
가
가



< 4.4> 가

(2)

가
가 ,
가
가
가 < 4.5> .



< 4.5> 가

3 ()
가 가

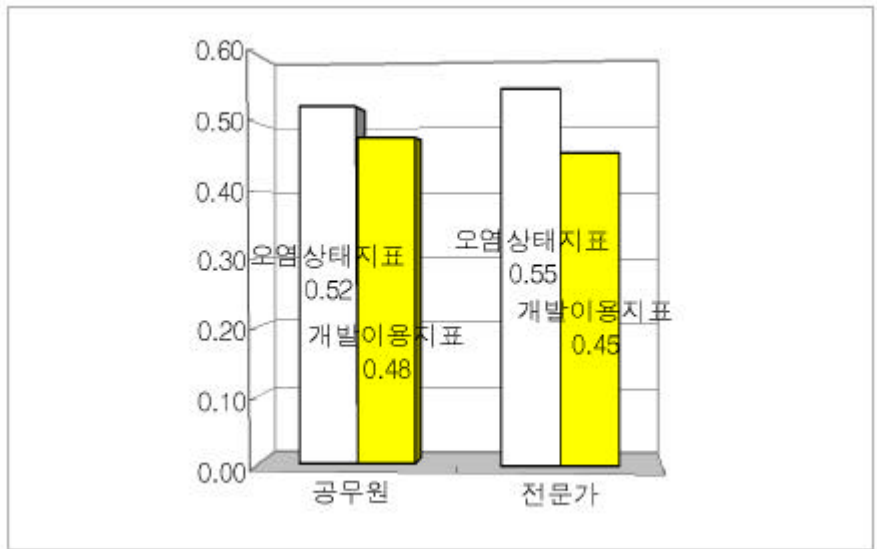
가 가 가 가
가 가 , 가 %가
35.79% 가

41.01%

(3) 가

가 가
< 4.6>

2 가 가
가 가 0.55 0.52 , 가



< 4.6> 가

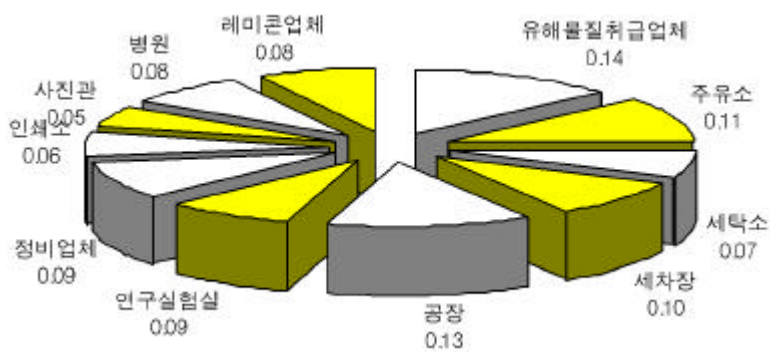
2) (Pressure Indicators)

(1)

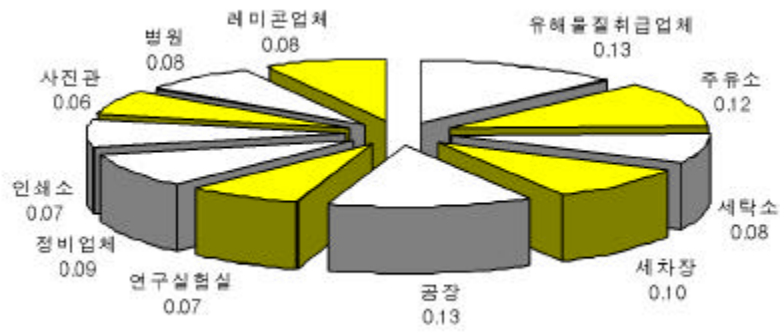
가

11

가 가



< 4.7> 가



< 4.8>

가 가

가

가

< 4.7>

< 4.8>

.

가

가

가

가

,

.

가

가

가

가

가

< 4.9>

가

가

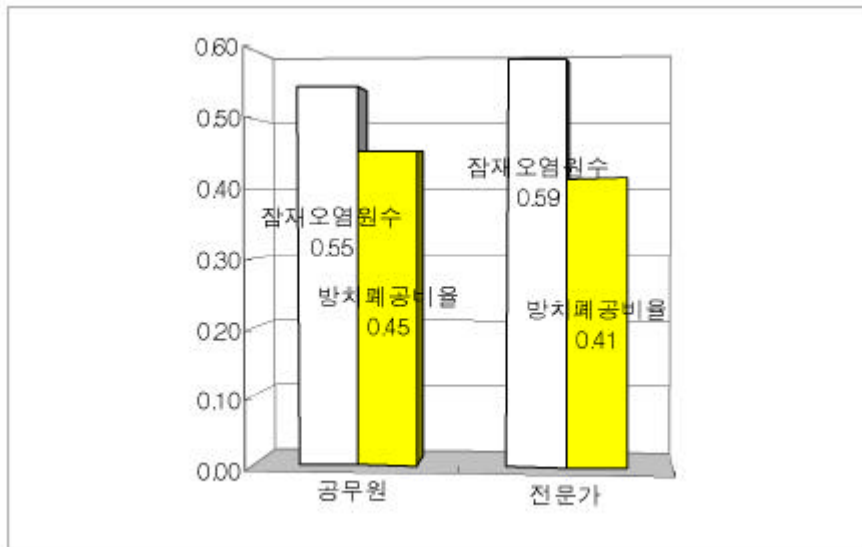
. 가

가

0.59

0.55

.



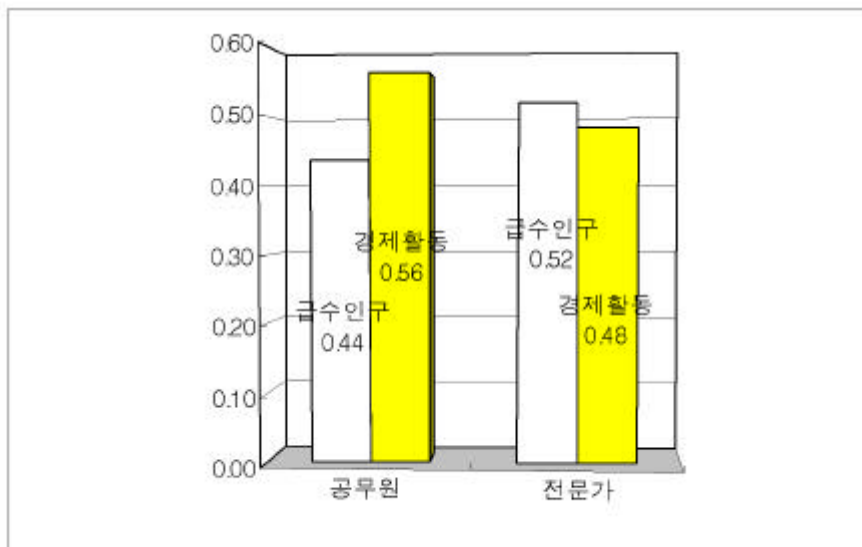
< 4.9 >

가

(2)

가

가



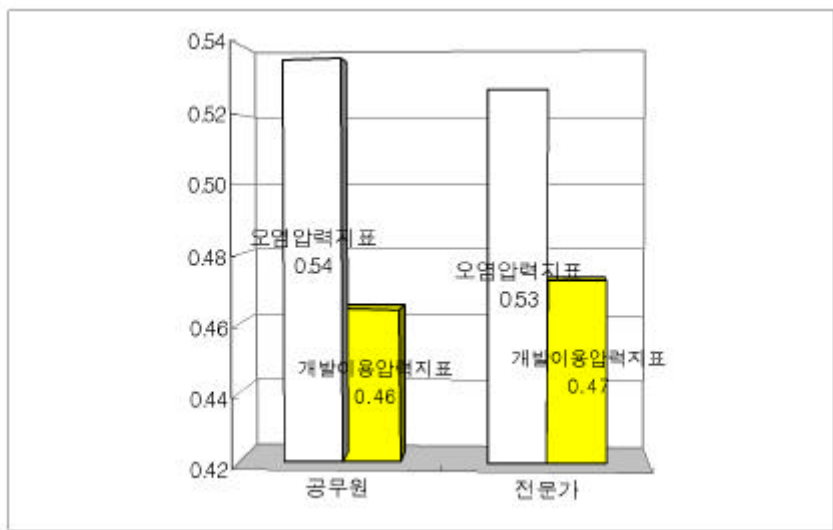
< 4.10 >

가

가 가
 < 4.10> .
 가
 0.56 가
 . 가 가

(3) . 가

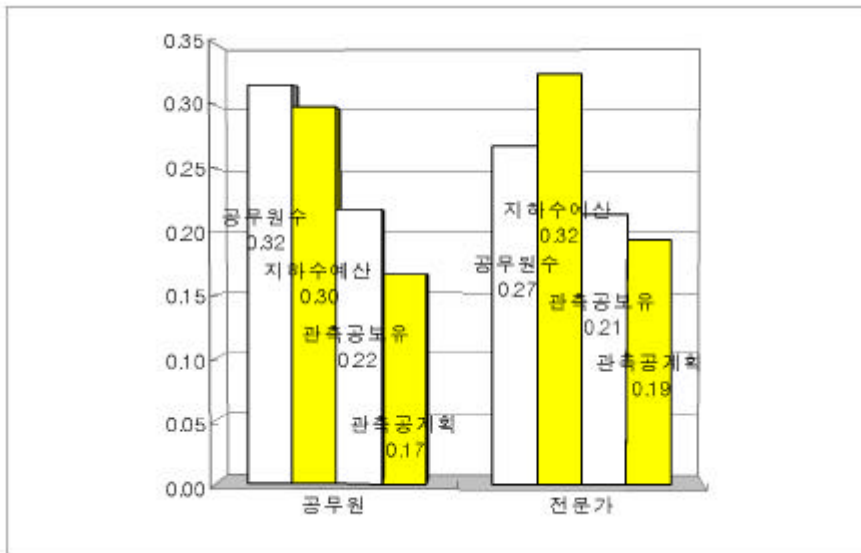
가 가
 가 < 4.11> .
 가 .
 가 가
 가 0.54 가 0.53



< 4.11> 가

3) (Response Indicators)

가
 < 4.12>
 가 가
 가
 가



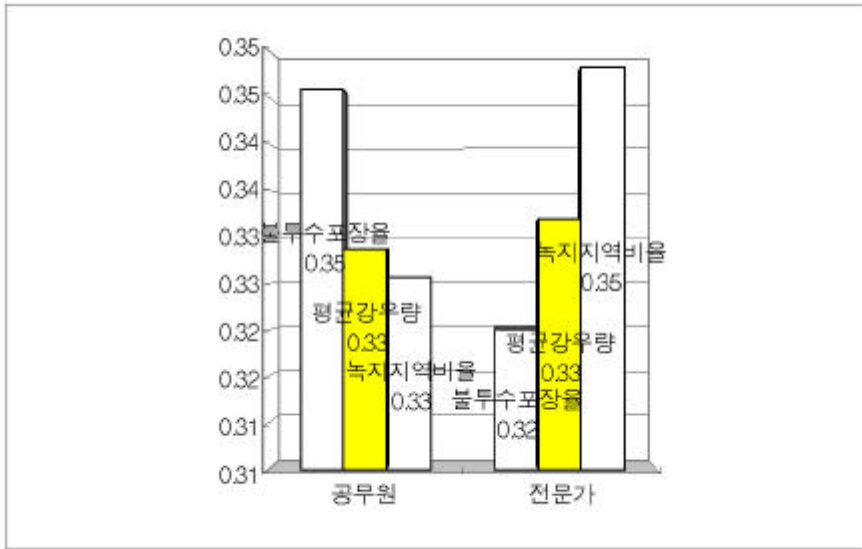
< 4.12> 가

4) (Environment Indicators)

Space Open

가

< 4.13>



< 4.13>

가

가

가

가

가 가 가

가

0.35

3

가

2. 가

가

가

가

가

가

가 가

가 가 가

가

< 4.14>

가

가 가

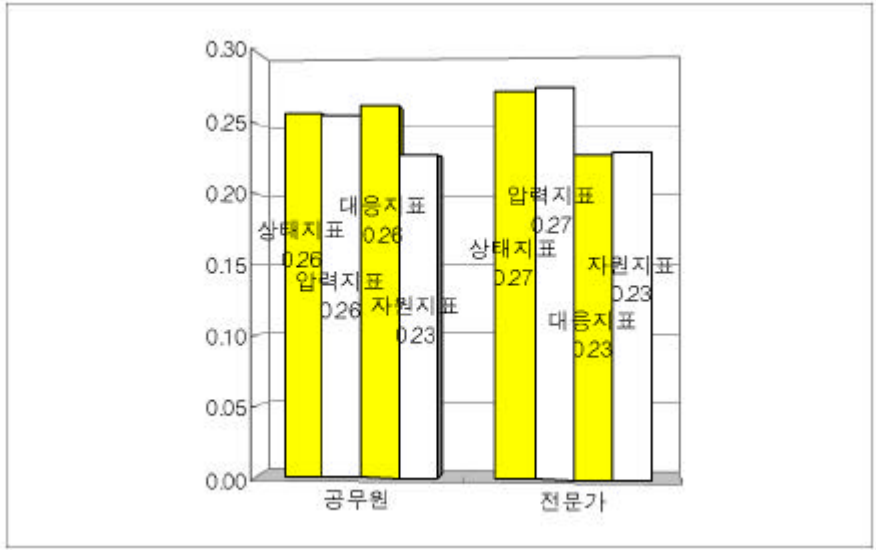
0.26

0.23

가

가

가



< 4.14> 가 가

가

1 가

1.

2.

3.

4.

2 가

5 가

1 가

1. (State Indicators)

1)

가 25
2 Z 가
< 5.1>
'99 45
45 / 가
가
가 2
가 2 / 가 가 가
가 가
가 가
가 가
가 0.497 0.502 가 가
가

가

가

< 5.1>

(: Z)

	/					
	0.020	12	0.236	3	0.866	3
	0.014	17	0.266	2	0.908	2
	0.002	25	0.023	24	0.148	25
	0.014	16	0.073	15	0.321	17
	0.012	20	0.113	8	0.453	9
	0.049	4	0.066	18	0.417	11
	0.158	1	0.379	1	1.000	1
	0.045	5	0.171	4	0.767	5
	0.008	22	0.084	12	0.337	16
	0.006	23	0.028	23	0.170	23
	0.004	24	0.081	13	0.313	18
	0.015	14	0.078	14	0.342	14
	0.020	11	0.055	21	0.282	20
	0.014	15	0.060	19	0.278	21
	0.013	18	0.093	10	0.385	13
	0.043	7	0.069	17	0.408	12
	0.017	13	0.100	9	0.428	10
	0.084	3	0.092	11	0.639	7
	0.043	6	0.122	6	0.603	8
	0.012	19	0.013	25	0.149	24
	0.030	8	0.048	22	0.290	19
	0.028	9	0.154	5	0.661	6
	0.023	10	0.069	16	0.338	15
	0.008	21	0.058	20	0.253	22
	0.096	2	0.122	7	0.771	4
가	0.498		0.502			

: '99

2)

가 . 가
 가
 3 가 . 가 < 5.2> .

< 5.2>

(: , %)

	가				
	10,968,000	4,146,206	61,561,918	3,640,241	0.083
	6,817,000	2,577,014	50,723,413	1,294,598	-0.143
	6,548,000	2,475,324	37,087,603	1,248,479	0.025
	11,484,000	4,341,268	57,329,121	4,335,239	-0.029
	8,201,000	3,100,204	54,544,480	532,165	-0.008
	4,729,000	1,787,692	41,393,454	661,752	0.310
	5,589,000	2,112,796	48,939,764	2,007,195	0.406
	3,628,000	1,371,484	29,778,761	779,264	0.434
	9,842,000	3,720,547	63,674,088	2,019,881	-0.026
	5,785,000	2,186,889	41,831,315	930,922	0.016
	3,939,000	1,489,050	40,726,613	920,908	-0.075
	4,534,000	1,713,977	44,492,401	1,249,619	-0.193
	6,620,000	2,502,542	40,610,544	935,463	-0.090
	4,881,000	1,845,152	38,590,387	961,704	0.029
	13,087,000	4,947,246	42,152,714	578,416	-0.167
	4,670,000	1,765,389	35,228,631	1,550,921	-2.353
	6,808,000	2,573,611	50,876,165	1,573,938	-1.057
	9,398,000	3,552,703	71,462,510	2,021,042	0.041
	4,826,000	1,824,361	51,040,557	1,739,112	1.030
	6,812,000	2,575,123	47,416,747	2,357,750	0.187
	6,065,000	2,292,737	26,207,039	823,974	-0.057
	8,239,000	3,114,569	50,532,852	1,564,374	0.007
	6,630,000	2,506,322	20,477,167	1,129,384	-0.449
	2,764,000	1,044,868	14,789,487	1,387,682	-0.506
	5,136,000	1,941,549	49,243,487	1,138,997	0.205

: '99

< 5.3>

(: Z)

	0.825	7	0.895	3	0.383	19	0.704	4
	0.341	17	0.312	17	0.532	7	0.393	16
	0.343	16	0.473	9	0.420	16	0.412	13
	0.914	2	0.983	2	0.456	11	0.788	3
	0.055	24	0.095	25	0.442	13	0.195	25
	0.188	22	0.162	23	0.249	22	0.199	24
	0.883	4	0.623	7	0.201	23	0.573	8
	0.431	13	0.323	16	0.188	24	0.315	21
	0.395	14	0.433	10	0.454	12	0.427	11
	0.247	20	0.254	22	0.426	15	0.308	22
	0.502	9	0.260	21	0.487	9	0.416	12
	0.656	8	0.360	15	0.565	5	0.526	9
	0.192	21	0.267	20	0.496	8	0.317	20
	0.366	15	0.301	18	0.418	17	0.361	17
	0.037	25	0.135	24	0.548	6	0.237	23
	0.825	6	0.680	6	0.999	1	0.834	2
	0.492	10	0.417	13	0.946	2	0.615	7
	0.432	12	0.364	14	0.410	18	0.402	14
	0.886	3	0.481	8	0.030	25	0.470	10
	0.857	5	0.778	5	0.318	20	0.655	5
	0.178	23	0.427	11	0.474	10	0.359	18
	0.341	18	0.417	12	0.432	14	0.396	15
	0.276	19	0.852	4	0.723	4	0.616	6
	0.995	1	0.999	1	0.754	3	0.917	1
	0.457	11	0.269	19	0.308	21	0.345	19
가	0.336		0.337		0.326			

Z 가 0.995 가

0.914

가

가 . 가 1 Z
 , 가 가
 -2.353 Z 0.001 0.999 .
 Z 가 0.999, 0.946 가
 가 0.030, 0.188, 가 0.201 .
 Z 가
 가 0.917 가
 , 가
 가 0.195 . 가 0.199

3)

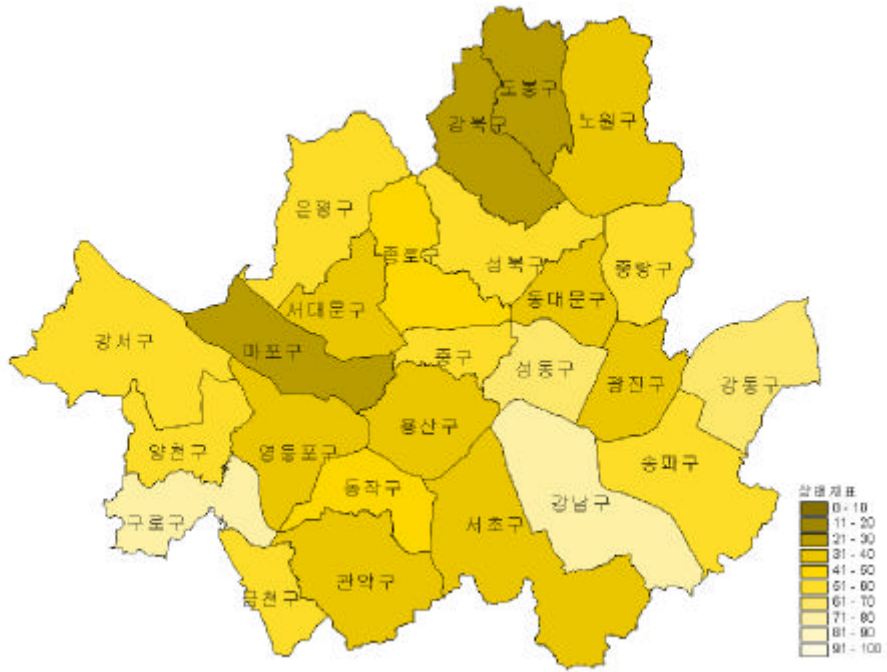
가 .
 . Z 가
 < 5.4> .
 Z 10
 < 3.1> .
 가 0.800 가 ,
 . 가 가 0.790
 . 가 0.234 .

< 5.4>

가

(: Z)

	×가		×가			
	0.460	3	0.330	4	0.790	2
	0.483	2	0.184	16	0.667	3
	0.079	25	0.193	13	0.272	24
	0.170	17	0.369	3	0.540	9
	0.241	9	0.091	25	0.332	18
	0.222	11	0.093	24	0.315	22
	0.531	1	0.269	8	0.800	1
	0.407	5	0.148	21	0.555	7
	0.179	16	0.200	11	0.379	16
	0.090	23	0.144	22	0.234	25
	0.166	18	0.195	12	0.361	17
	0.182	14	0.247	9	0.429	14
	0.150	20	0.149	20	0.298	23
	0.148	21	0.169	17	0.317	20
	0.204	13	0.111	23	0.315	21
	0.217	12	0.391	2	0.607	4
	0.228	10	0.288	7	0.516	12
	0.339	7	0.188	14	0.527	11
	0.320	8	0.220	10	0.540	8
	0.079	24	0.307	5	0.386	15
	0.154	19	0.168	18	0.322	19
	0.351	6	0.186	15	0.537	10
	0.179	15	0.289	6	0.468	13
	0.134	22	0.430	1	0.564	6
	0.410	4	0.162	19	0.571	5
가	0.531		0.469			



< 5.1 >

2. (Pressure Indicators)

1)

가 . 가 .
 가
 2 .
 11
 가 .
 가 11 ,
 , , , , , , , 11
 가 < 5.5 > .

1 가 1 가 0.056 0.133
 가 2 가
 , , 가
 , 가 .

< 5.5> 11 가 (:)

	1	35	5	0	4	185	0	2	233	112	1
	14	10	0	48	1	102	0	2	82	74	0
	0	21	1	1	0	54	0	0	92	8	0
	2	38	1	18	1	125	0	17	48	78	1
	0	28	0	0	1	51	0	3	136	4	0
	1	29	0	4	3	61	0	5	75	40	0
	1	28	0	27	1	59	0	2	48	50	2
	2	23	0	19	0	61	1	18	54	17	0
	2	13	0	1	5	69	0	0	122	5	0
	1	22	0	8	1	64	4	2	72	16	0
	2	10	0	0	7	57	0	6	134	11	0
	2	17	0	2	3	25	0	2	54	52	0
	2	18	1	1	2	38	0	24	121	10	0
	0	23	1	1	5	35	0	9	54	41	0
	2	41	0	2	7	176	0	4	135	25	1
	8	10	3	63	4	79	0	105	114	10	2
	0	23	0	0	9	58	0	3	57	75	0
	0	50	0	33	1	165	0	2	111	88	0
	1	33	0	0	1	65	0	1	96	4	0
	4	50	0	70	2	71	0	38	157	11	0
	2	19	2	1	3	32	0	91	52	17	0
	0	34	0	1	3	49	0	4	51	68	0
	27	10	0	33	0	14	0	22	130	32	0
	29	6	2	3	2	14	0	1,074	110	6	0
	0	5	0	1	0	66	0	0	50	75	0
가	0.133	0.114	0.073	0.095	0.132	0.081	0.094	0.066	0.056	0.080	0.076

: '99

<

5.6>

가

11

가

< 5.6>

(:)

	가					
	42.2	2	613	12	5	10
	26.6	8	916	9	0	18
	12.7	24	1,210	6	18	6
	26.8	7	247	18	0	18
	15.6	16	1,450	4	0	18
	16.9	13	122	24	4	13
	17.8	11	1,836	3	0	18
	15.3	17	85	25	4	13
	15.3	18	2,561	2	5	10
	14.5	22	1,073	8	31	4
	15.7	15	610	13	5	10
	12.1	25	276	17	7	9
	15.0	20	227	21	12	8
	13.2	23	245	19	14	7
	30.2	5	240	20	0	18
	29.6	6	383	16	1	17
	17.9	10	127	23	0	18
	35.7	3	1309	5	281	1
	15.1	19	473	15	0	18
	31.1	4	1167	7	44	3
	15.9	14	131	22	0	18
	16.9	12	2667	1	70	2
	20.3	9	592	14	20	5
	83.9	1	644	11	4	13
	14.8	21	893	10	2	16

: '99

25 가 83.9 가
 , , 가 42.2 .
 가 12.1 .
 (6) . 가 가
 2,667 , 가

< 5.7 >

(: Z)

	0.901	2	0.359	13	0.663	4
	0.599	8	0.292	18	0.464	12
	0.250	24	0.417	11	0.324	20
	0.603	7	0.292	18	0.466	11
	0.315	16	0.292	18	0.305	23
	0.346	13	0.579	7	0.448	13
	0.368	11	0.292	18	0.335	19
	0.308	17	0.700	4	0.480	10
	0.308	18	0.307	17	0.308	22
	0.290	22	0.544	8	0.402	15
	0.318	15	0.359	12	0.336	18
	0.238	25	0.512	10	0.358	16
	0.301	20	0.745	3	0.496	8
	0.260	23	0.775	2	0.486	9
	0.688	5	0.292	18	0.514	6
	0.674	6	0.313	15	0.515	5
	0.371	10	0.292	18	0.336	17
	0.804	3	0.999	1	0.890	1
	0.302	19	0.292	18	0.298	25
	0.709	4	0.622	5	0.671	3
	0.323	14	0.292	18	0.309	21
	0.346	12	0.520	9	0.422	14
	0.433	9	0.588	6	0.501	7
	0.999	1	0.342	14	0.711	2
	0.296	21	0.310	16	0.302	24
가	0.561		0.439			

Z

가 <

5.7> 가 가 가

25 가

가 가 가 0.561 0.439

가 가 가

가 가

가 가

가 가

가 가

가 가

2) 가

가

25 < 5.8> < 5.8>

가 가 가

< 5.8>

(: , ,km³)

				/	/
	557,257	44,617	39.55	14,089.9	1,128.1
	491,502	27,329	24.58	19,996.0	1,111.8
	352,275	17,707	23.61	14,920.6	750.0
	520,514	25,642	41.41	12,569.8	619.2
	518,774	26,672	29.57	17,543.9	902.0
	391,705	21,148	17.05	22,973.9	1,240.4
	396,644	24,644	20.15	19,684.6	1,223.0
	270,458	17,374	13.08	20,677.2	1,328.3
	618,705	21,269	35.49	17,433.2	599.3
	376,013	16,042	20.86	18,025.6	769.0
	368,368	34,285	14.20	25,941.4	2,414.4
	420,564	19,422	16.35	25,722.6	1,187.9
	387,701	21,942	23.87	16,242.2	919.2
	371,240	20,165	17.6	21,093.2	1,145.7
	404,691	33,196	47.19	8,575.8	703.5
	340,704	23,307	16.84	20,231.8	1,384.0
	475,466	24,667	24.55	19,367.3	1,004.8
	668,421	35,020	33.89	19,723.3	1,033.3
	481,581	22,131	17.40	27,677.1	1,271.9
	407,176	41,417	24.56	16,578.8	1,686.4
	245,716	21,389	21.87	11,235.3	978.0
	473,716	21,796	29.71	15,944.7	733.6
	188,865	38,481	23.91	7,899.0	1,609.4
	129,061	65,298	9.97	12,944.9	6,549.4
	462,434	25,245	18.52	24,969.4	1,363.1
	10,319,551	690,205	605.78	17,035.1	1,346.2

: '99

Z

가

<

5.9>

< 5.9>

(: Z)

	/		/		.	
	0.221	20	0.425	13	0.330	19
	0.644	9	0.419	14	0.524	11
	0.272	19	0.302	21	0.288	22
	0.145	22	0.264	24	0.208	24
	0.459	14	0.350	19	0.401	15
	0.827	5	0.463	9	0.633	5
	0.621	11	0.457	10	0.534	10
	0.691	7	0.494	7	0.586	7
	0.450	15	0.259	25	0.348	18
	0.496	13	0.308	20	0.396	16
	0.935	2	0.823	2	0.875	1
	0.929	3	0.445	11	0.672	4
	0.362	17	0.356	18	0.358	17
	0.719	6	0.431	12	0.566	9
	0.034	24	0.289	23	0.169	25
	0.660	8	0.513	5	0.582	8
	0.598	12	0.384	16	0.484	14
	0.624	10	0.393	15	0.501	13
	0.967	1	0.474	8	0.705	2
	0.386	16	0.616	3	0.509	12
	0.094	23	0.375	17	0.243	23
	0.341	18	0.298	22	0.318	21
	0.025	25	0.590	4	0.326	20
	0.162	21	1.000	1	0.608	6
	0.907	4	0.506	6	0.694	3
가	0.468		0.532			

가 0.468

가 0.532

가

가

가

가 0.875,

0.705 가

가 가

3)

가 Z

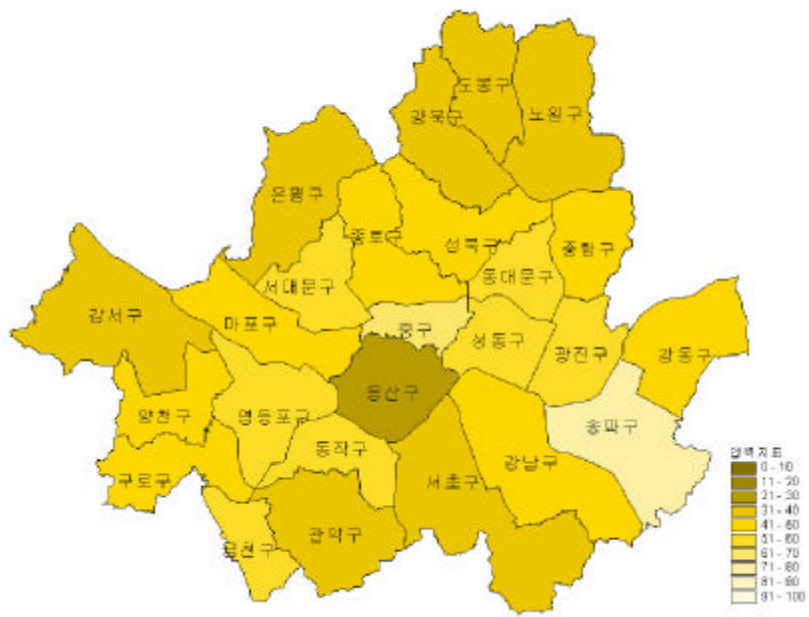
25 < 5.10> .

Z 10

< 5.2> .

< 5.10> 가 (: Z)

	×가		×가			
	0.353	4	0.154	19	0.507	9
	0.247	12	0.245	11	0.492	11
	0.172	20	0.135	22	0.307	24
	0.248	11	0.097	24	0.346	22
	0.162	24	0.187	15	0.350	21
	0.239	13	0.296	5	0.535	6
	0.178	19	0.250	10	0.428	15
	0.256	10	0.274	7	0.530	7
	0.164	22	0.163	18	0.327	23
	0.214	15	0.185	16	0.399	18
	0.179	18	0.409	1	0.588	4
	0.191	16	0.314	4	0.505	10
	0.264	8	0.168	17	0.431	14
	0.259	9	0.264	9	0.523	8
	0.274	6	0.079	25	0.353	20
	0.274	5	0.272	8	0.546	5
	0.179	17	0.226	14	0.405	17
	0.474	1	0.234	13	0.708	1
	0.158	25	0.330	2	0.488	12
	0.357	3	0.238	12	0.595	3
	0.165	21	0.114	23	0.278	25
	0.225	14	0.149	21	0.373	19
	0.267	7	0.152	20	0.419	16
	0.379	2	0.284	6	0.663	2
	0.161	23	0.324	3	0.485	13
가	0.532		0.468			



< 5.2 >

25 가 0.663 가 0.708 가
가

가 . 가 가 .
0.278 .

3. (Response Indicators)

가 . 가

25

< 5.11>

< 5.11>

(: , ,)

	3		4	11
	5		4	4
	3		4	3
	4		4	3
	4	5,360,000	4	2
	4		3	0
	4		4	0
	2		4	0
	6	2,000,000	4	4
	4		4	0
	3	13,710,000	5	3
	3		4	0
	4		4	3
	5	7,000,000	4	0
	3		4	6
	3	770,000	5	2
	5		4	5
	5	5,390,000	4	6
	4		4	0
	5	3,700,000	4	0
	3		4	1
	6	2,000,000	4	3
	5		4	2
	3		4	1
	3		3	4

'99

2003

< 5.12>

가

(: Z)

	0.183	0.112	0.500	0.999	0.374	14
	0.837	0.112	0.500	0.713	0.518	7
	0.183	0.112	0.500	0.572	0.298	19
	0.515	0.112	0.500	0.572	0.397	11
	0.515	0.536	0.500	0.422	0.502	9
	0.515	0.112	0.007	0.169	0.220	23
	0.515	0.112	0.500	0.169	0.326	16
	0.032	0.112	0.500	0.169	0.182	25
	0.973	0.233	0.500	0.713	0.596	4
	0.515	0.112	0.500	0.169	0.326	16
	0.183	0.983	0.993	0.572	0.674	2
	0.183	0.112	0.500	0.169	0.227	22
	0.515	0.112	0.500	0.572	0.397	11
	0.837	0.688	0.500	0.169	0.600	3
	0.183	0.112	0.500	0.907	0.358	15
	0.183	0.152	0.993	0.422	0.390	13
	0.837	0.112	0.500	0.827	0.538	6
	0.837	0.539	0.500	0.907	0.684	1
	0.515	0.112	0.500	0.169	0.326	16
	0.837	0.376	0.500	0.169	0.504	8
	0.183	0.112	0.500	0.282	0.247	20
	0.973	0.233	0.500	0.572	0.571	5
	0.837	0.112	0.500	0.422	0.467	10
	0.183	0.112	0.500	0.282	0.247	20
	0.183	0.112	0.007	0.713	0.217	24
가	0.298	0.309	0.216	0.177		

가

Z

가

Z

< 5.12>

5.3>



< 5.3>

4 가 가 0.309 가
 , 가 0.298
 가 0.216 0.177
 가 0.684 가
 가 가 0.674
 가 0.182
 0.217 가

4. (Environment Indicators)

가 . () ,
 , 3 가 , ,
 < 5.13> .

< 5.13> , , (: km², mm)

	11.36	1,392	16.88	39.55
	6.61	1,372	11.91	24.58
	3.68	1,401	14.19	23.61
	9.45	1,209	15.04	41.41
	3.79	896	17.65	29.57
	4.37	981	5.48	17.05
	3.60	1,082	6.09	20.15
	3.01	1,082	2.82	13.08
	5.46	1,400	22.74	35.49
	5.01	1,320	8.84	20.86
	3.61	1,340	0.12	14.20
	3.43	1,090	0.7	16.35
	6.52	1,314	11.81	23.87
	3.15	1,293	1.69	17.6
	7.97	1,205	28.58	47.19
	4.33	981	4.52	16.84
	5.25	1,401	6.81	24.55
	10.04	1,073	12.11	33.89
	5.52	1,065	4.71	17.40
	9.06	884	6.49	24.56
	5.33	1,274	9.11	21.87
	4.95	1,048	15.62	29.71
	4.27	1,419	11.31	23.91
	3.50	1,333	0	9.97
	3.34	1,268	8.01	18.52

1996

3

('96 '98)

가 11.36km² 가
 가 10.04km², 가 9.06km²
 3.01km², 3.15km²
 가 28.58km², 22.74km² 가
 0km², 0.12km²
 가 1,400mm 가

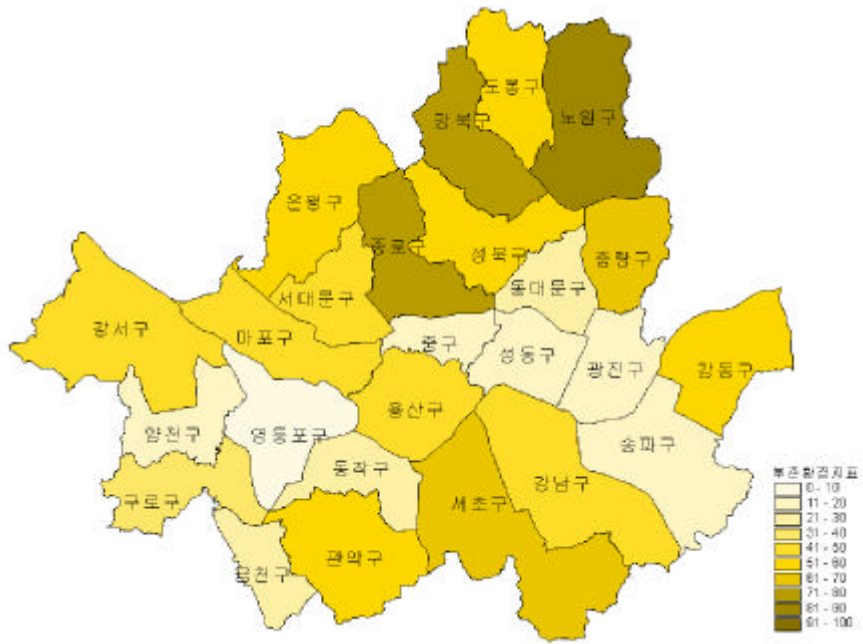
/ Z 가
 < 5.13>
 10 < 5.4>

< 5.14>

가

(: Z)

	×가		×가		×가			
	0.063	21	0.285	5	0.217	10	0.564	13
	0.093	19	0.276	6	0.252	7	0.621	8
	0.297	3	0.288	2	0.303	3	0.888	2
	0.175	12	0.168	14	0.172	13	0.515	15
	0.319	1	0.012	24	0.302	4	0.632	6
	0.116	17	0.031	22	0.142	15	0.290	21
	0.269	6	0.078	17	0.129	16	0.475	16
	0.171	13	0.078	17	0.075	21	0.324	18
	0.299	2	0.288	4	0.313	1	0.900	1
	0.149	14	0.247	9	0.215	11	0.611	9
	0.121	16	0.259	7	0.010	24	0.390	17
	0.213	10	0.083	16	0.015	23	0.311	19
	0.086	20	0.243	10	0.258	6	0.587	11
	0.268	8	0.230	11	0.027	22	0.524	14
	0.282	5	0.165	15	0.304	2	0.751	4
	0.114	18	0.031	22	0.106	19	0.252	23
	0.205	11	0.288	2	0.112	17	0.605	10
	0.051	22	0.073	19	0.168	14	0.291	20
	0.029	23	0.068	20	0.108	18	0.205	24
	0.005	25	0.010	25	0.104	20	0.118	25
	0.142	15	0.217	12	0.210	12	0.569	12
	0.285	4	0.059	21	0.274	5	0.618	7
	0.268	7	0.295	1	0.246	8	0.809	3
	0.010	24	0.255	8	0.009	25	0.274	22
	0.266	9	0.212	13	0.220	9	0.699	5
가	0.339		0.327		0.333			



< 5.4 >

Z 1

3가 가

가 가 0.336

가 Z

가 0.900

가 0.888

0.118, 0.205

가 가

2 가

가 , . ,
 ,
 가 .

. . .
 가 가 Z
 가

Z
 가 (11) 가 .
 가 4 가
 < 5.15> 가 <
 5.5> < 5.6> .
 가 가 가
 0.262 0.248 0.228 가

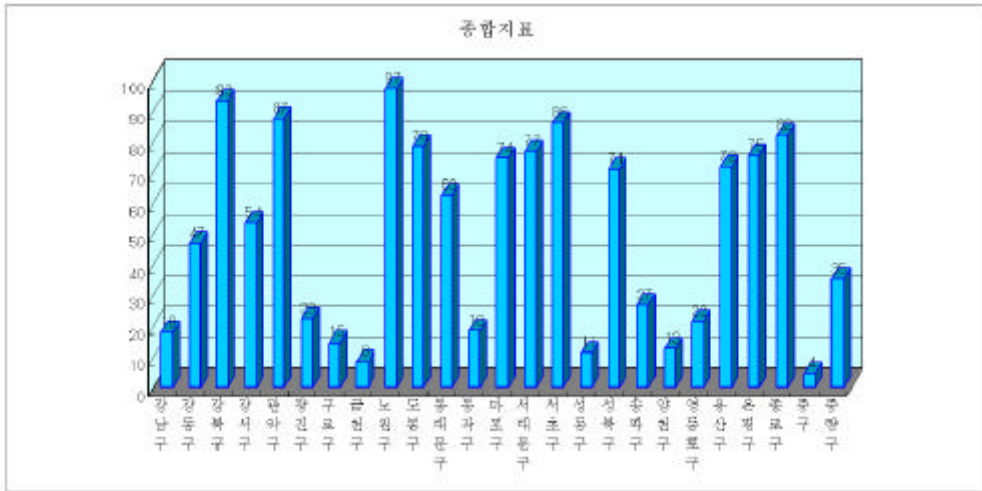
가 .
 , 가 97.18 , 93.07 ,
 가 8.40 4.45 . , ,
 , 가 .

< 5.15>

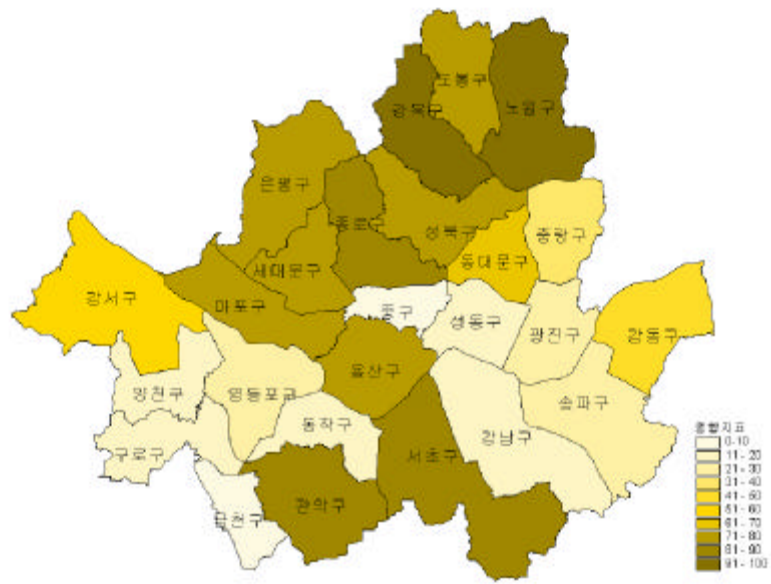
가

(: Z)

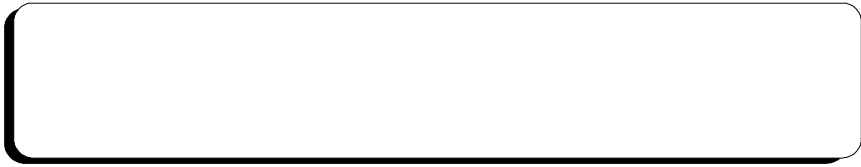
	21.00	49.28	37.39	56.44	17.92	20
	33.31	50.78	51.83	62.10	46.74	14
	72.81	69.30	29.83	88.83	93.07	2
	46.03	65.45	39.75	51.46	53.69	13
	66.78	65.03	50.17	63.24	87.23	3
	68.50	46.53	21.96	28.99	22.52	17
	20.04	57.22	32.60	47.54	14.58	21
	44.49	47.04	18.21	32.35	8.40	24
	62.09	67.33	59.63	90.05	97.18	1
	76.56	60.11	32.60	61.07	78.37	6
	63.89	41.19	67.38	38.96	62.62	12
	57.14	49.52	22.69	31.12	18.26	19
	70.18	56.86	39.75	58.69	74.44	9
	68.30	47.68	59.98	52.41	76.56	7
	68.47	64.72	35.76	75.14	86.17	4
	39.26	45.35	39.04	25.19	11.33	23
	48.41	59.49	53.85	60.52	70.82	11
	47.25	29.18	68.45	29.14	26.98	16
	45.95	51.20	32.60	20.53	12.58	22
	61.40	40.50	50.37	11.85	21.63	18
	67.79	72.16	24.68	56.86	71.97	10
	46.31	62.66	57.14	61.84	75.35	8
	53.17	58.07	46.67	80.91	82.03	5
	43.57	33.71	24.68	27.37	4.45	25
	42.87	51.49	21.56	69.92	35.24	15
가	0.262	0.262	0.248	0.228		



< 5.5 > 가



< 5.6 >



1

1.

2. 가

2

1.

2.

3.

6

1

1.

가 (GI_o) 4 가 (GI_s), (GI_p),
 (GI_r), (GI_e) 가 .
 가 가 가

4 가
 < 6.1> .

< 6.1> 가 가 (:)

	1	-	-	-	-
	0.29686	1	-	-	-
	-0.05613	0.13012	1	-	-
	-0.21616	-0.74120	0.12637	1	-
	-0.62366	-0.70802	0.40100	0.81131	1

3

1)

가
가
가

2)

가
가
가
가
가

3)

가
가
가

가 가 가 .

2. 가

가 4 가 가
가 (GI₀) (GI₁),
(GI_p), (GI_r), (GI_e) .

$$\text{가 } (GI) = -0.8504(GI_1) - 0.8180(GI_2) + 0.7497(GI_3) + 0.6823(GI_4)$$

Multiple R() : 0.9913

R Square() : 0.9827

Adjusted R Square() : 0.9793

Standard Error() : 4.5494

98% 가 가 .

가 가
가 가
가 가
가 가

2

1.

가 < 5.15>

25

가

< 6.2>

< 6.2> 가

				가
			-	-
			-	, 가
		-		, (,)
		-		, (,)
				, 가
				,
				, , 가
				, (,)
		-		, (,)
				, 가

< 6.2>

, ,

25

8

,

.

4

8

8

,

,

,

가

가

.

,

,

,

,

가

가

.

(1)

1 :

<

<

-

:

,

,

-

:

(2)

2 :

<

<

-

:

,

,

,

-

:

(3)

3 :

<

<

-

:

-

:

,

,

(4)

4 :

<

<

-

:

-

:

,

(5)

5 :

<

<

-

:

,

,

-

:

가
 가 Z 25 가
 가 가
 가 가 가
 가 가
 가 24
 가
 < 6.3>

< 6.3> 가

가		Control	가	
▪	·	·	가	0.0061¹⁾
	·	·	가	0.0284²⁾
▪	·	·	가	37.8%
	·	·	가	-
▪	·	·	가	15.94
	·	·	가	0
▪	·	·	가	5
	·	·	가	5,390
	·	·	가	4
	·	·	가	6
▪	·	()	가	15.4%
	·		가	-
	·	()	가	64.1%

: 1) $GI = (GI^{it} / \sum GI^{it}) \times Z\text{-Score}$
 2) $GI_p^i = \frac{GI^{it}}{\sum GI^{it}} \times Z\text{-Score} + \frac{GI^{it}}{\sum GI^{it}} \times Z\text{-Score}$

< 6.3> 가 (3) (6)
 , , 가
 가 37.8%

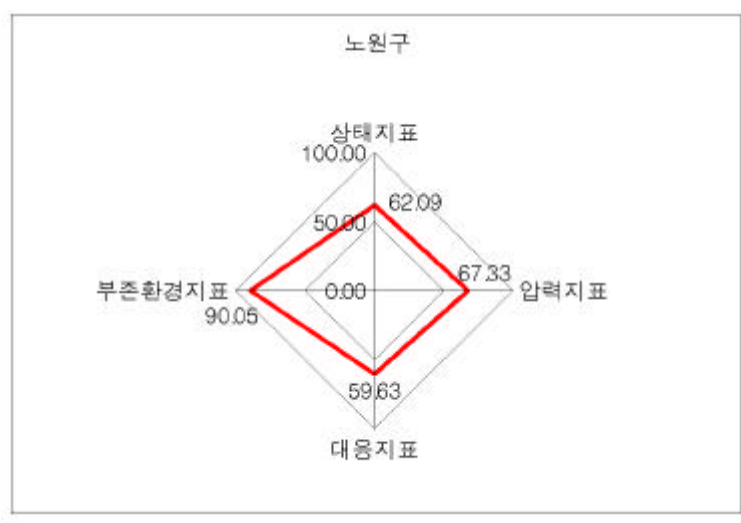
3.

8 가 25
 . 가
 . 4
 1 Z
 가
 가 가 Z 가
 가 . 가 25 가
 가 가 가 25
 가 가 .

1)

1 , , 3
 , , 가 가
 . , , < 6.1> < 6.3>
 < 6.4> < 6.6>

(1)



< 6.1> 가 가

1

. , 가
1 가 .

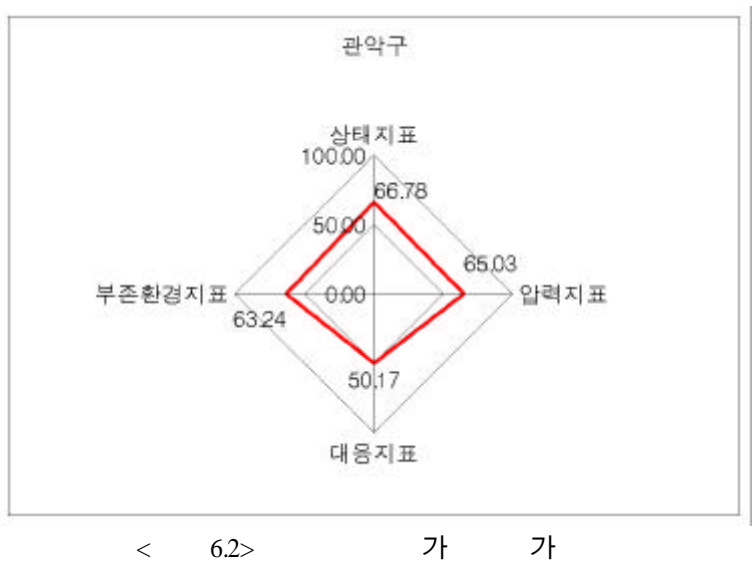
< 6.4> (案)

가		(Control 가)		
▪	.	.	0.008	23%
	.	.	0.084	66%
	.	.	54.3%	-
▪	.	.	15.33	4% ^{*)}
	.	.	5	5
▪	.	.	6	-
	.	.	2,000	170%
	.	.	4	-
	.	.	4	50%
▪	.	()	15.4%	-
	.	()	64.1%	-

*):

23% , 66% , 4% , 5
 170% , 50% 가

(2)



3

1

가

< 6.5>

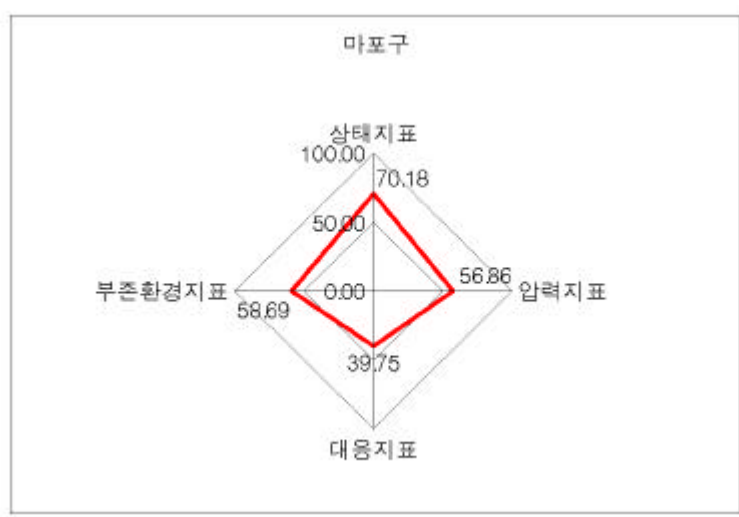
(案)

가		(Control 가)		
▪	·	·	0.012	48%
	·	·	0.113	75%
▪	·	·	17.2%	-
	·	·	15.60	2% *)
▪	·	·	0	-
	·	·	4	25%
	·	·	5,360	1% 가
	·	·	4	-
▪	·	·	2	200% 가
	·	·	12.8%	20%
▪	·	()	59.7%	7%
	·	()		

*):

48% , 75% ,
200%
20% 7%

(3)



< 6.3>

가 가

9 . , , 가
1 .

< 6.6> (案)

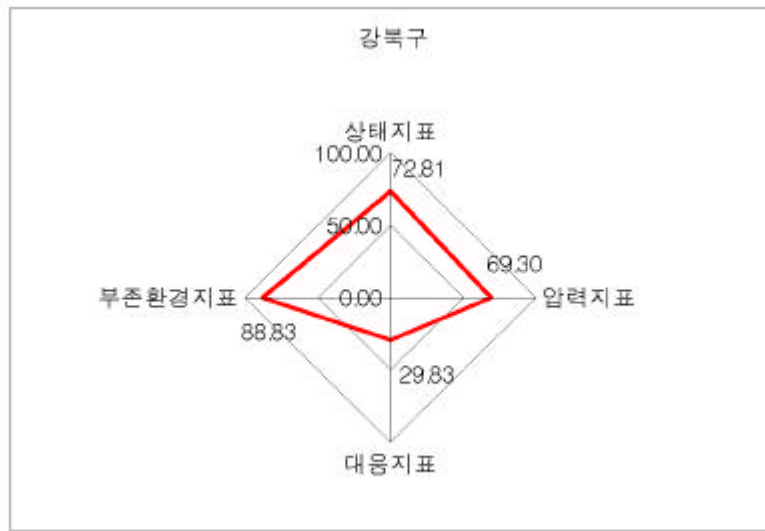
가		(Control 가)		
▪	·	·	0.020	69%
	·	·	0.055	49%
	· ·	·	37.4%	-
▪	·	·	15.00	-
		·	12	12
▪		·	4	25%
		·	0	
		·	4	-
		·	3	100%
▪		()	27.3%	44%
		()	49.5%	30%

69% , 49% ,
12 25% ,
100% 가, 44% , 30%

2) 2

2 , , , 4
가 가
, , , < 6.4> < 6.7>
< 6.7> < 6.10>

(1)



< 6.4>

가 가

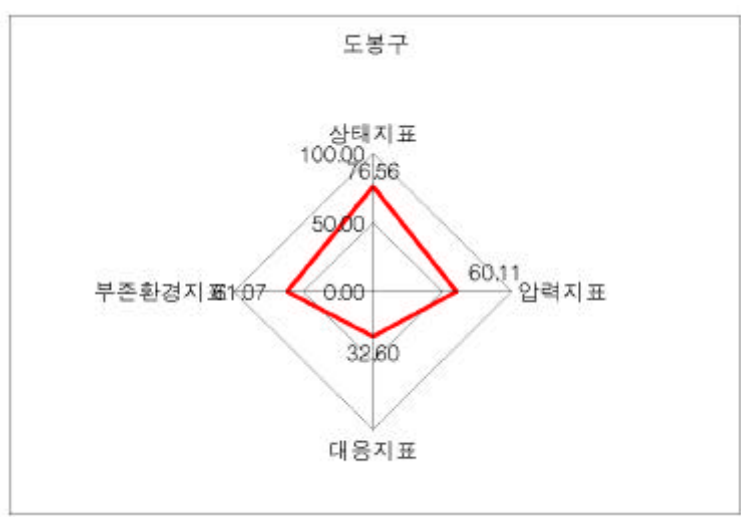
가 2 . ,
가 2 . ,
18 . ,
100% 가 .

< 6.7>

(案)

가		(Control 가)		
▪	·	·	0.002	-
	·	·	0.023	-
▪	·	·	50.4%	-
	·	·	12.73	-
▪	·	·	18	18
	·	·	3	67%
	·	·	0	-
	·	·	4	-
▪	·	·	3	100% 가
	·	()	15.6%	1%
·	()	60.1%	7%	

(2)



< 6.5> 가 가

가 6 ,

가 2 .

31

가가 , 36%

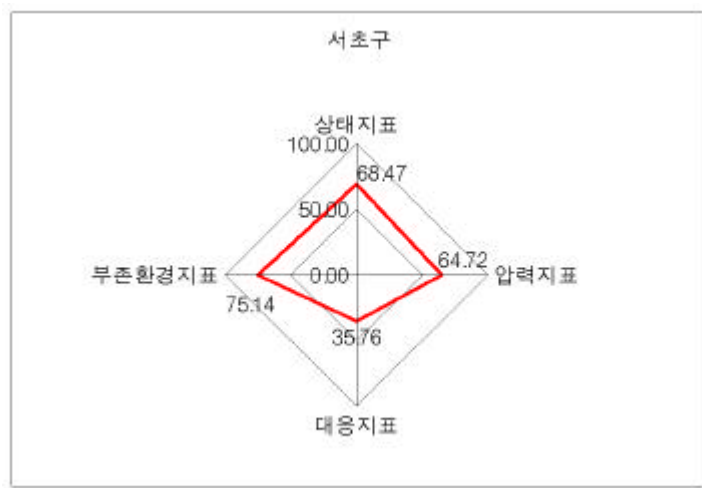
51%

< 6.8> (案)

가		(Control 가)		
▪	·	·	0.006	-
			0.028	-
	·	·	42.6%	-
▪	·	·	14.54	10% ^{*)}
			31	31
▪	·	·	4	25%
			0	
			4	-
			0	
▪	·	()	24.0%	36%
			()	42.4%	51%

*):

(3)



< 6.6> 가 가

가 4
2

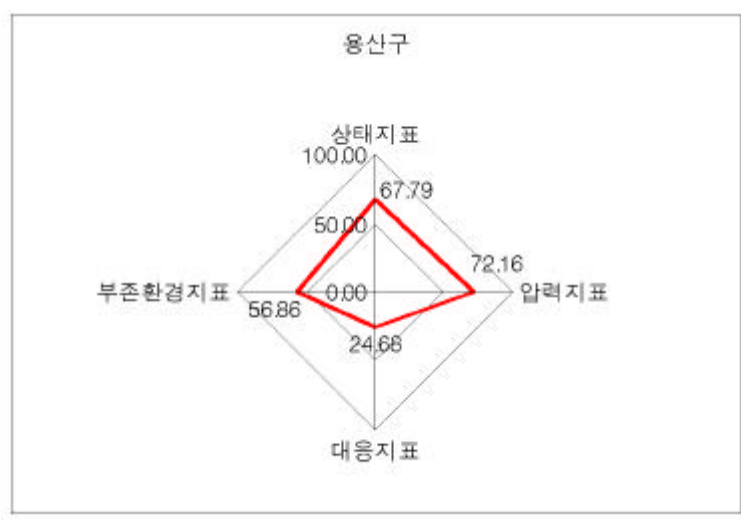
< 6.9> (案)

가		(Control 가)		
▪	·	·	0.013	53%
	·	·	0.093	69%
	·	·	11.7%	-
▪	·	·	30.20	47% *)
	·	·	0	-
▪	·	·	3	67%
	·	·	0	
	·	·	4	-
	·	·	6	-
▪	·	()	16.9%	9%
	·	()	60.6%	6%

*):

53% , 69% ,
47% ,
67%

(4)



< 6.7> 가 가

10 . , 가
2 .

< 6.10> (案)

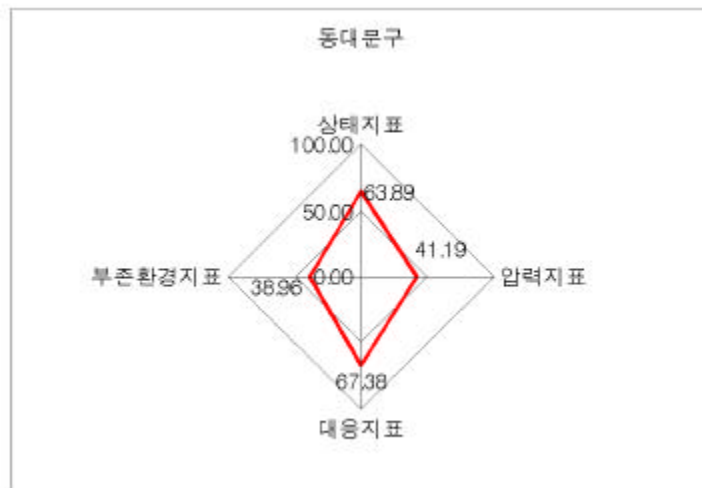
가		(Control 가)		
▪	.	.	0.030	80%
	.	.	0.048	40%
	.	.	35.9%	-
▪	.	.	15.94	-
	.	.	0	-
▪	.	.	3	67%
	.	.	0	
	.	.	4	-
	.	.	1	500%
▪	.	()	24.4%	37%
	.	()	41.7%	54%

67% , 80% , 40% ,
 37% , 54% , 500% 가,
 .

3) 3

3 , , 3
 , 가 가
 .
 , , < 6.8> < 6.10>
 < 6.11> < 6.13> .

(1)



< 6.8> 가 가

,
 . 12 .
 , 가 3 .

< 6.11>

(案)

가		(Control 가)		
▪	·	·	0.004	-
	·	·	0.081	65%
▪	·	·	61.8%	-
	·	·	15.74	1% ^{*)}
▪	·	·	5	5
	·	·	3	67%
	·	·	13,710	-
	·	·	5	-
▪	·	·	3	50%
	·	()	25.4%	39%
·	()	0.8%	7,482%	

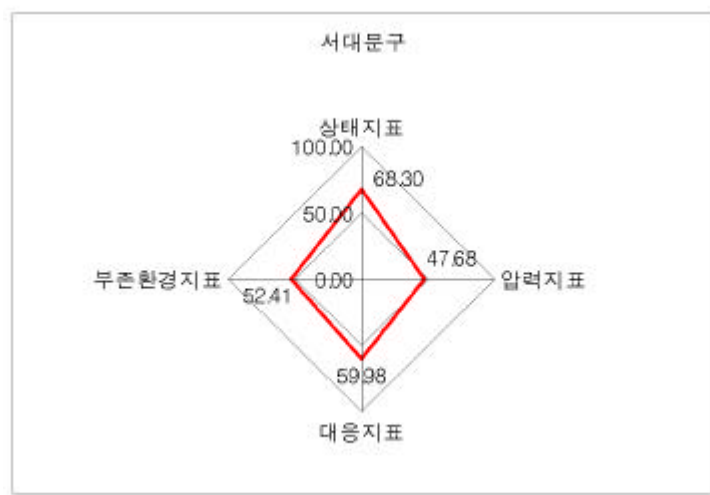
*):

65% , 5

67% , 가

가 7,000%

(2)



< 6.9>

가 가

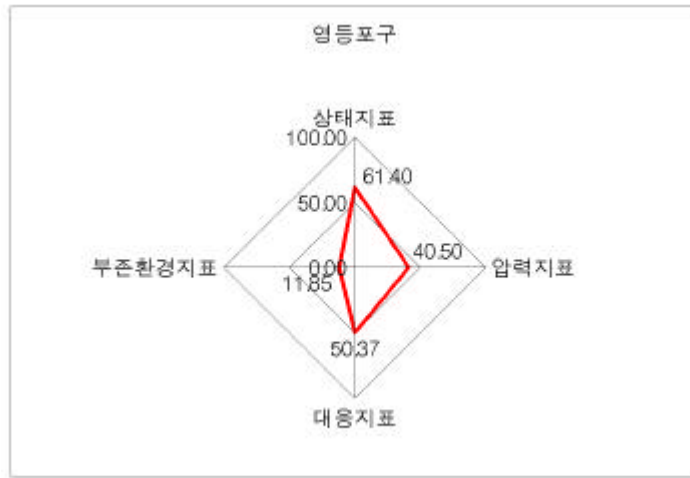
7 가
 3
 57% , 53%
 , 21% , 14
 가 , 14% 567%

< 6.12> (案)

가		(Control 가)		
▪	·	·	0.014	57%
	·	·	0.060	53%
▪	·	·	52.1%	-
	·	·	13.18 14	21% *) 14
▪	·	·	5	-
	·	·	7,000	-
	·	·	4	-
	·	·	0	-
▪	·	()	17.9%	14%
	·	()	9.6%	567%

*):

(3)



< 6.10> 가 가

가 . 18 .
 , 가 3 .

< 6.13>

(案)

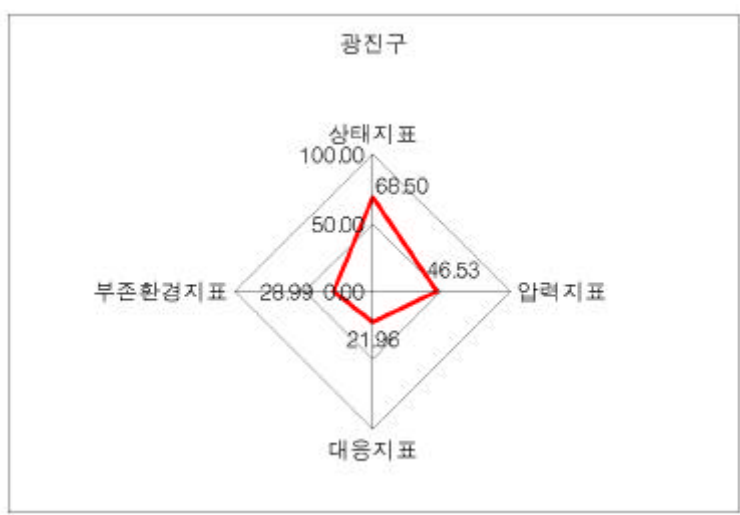
가	(Control 가)		
▪	.	0.012	51%
		0.013	-
		91.6%	-
▪	.	31.12	49% *)
		44	44
▪	.	5	-
		3,700	46%
		4	-
		0	-
▪	.	()	58%
		()	142%

*):

44 51% , 49% ,
 46% , 가,
 58% , 142%

4) 4
 4 , 2
 , 가 .
 < 6.11> < 6.12>
 < 6.14> < 6.15>

(1)



< 6.11> 가 가

가 17 . ,
 가 4 .

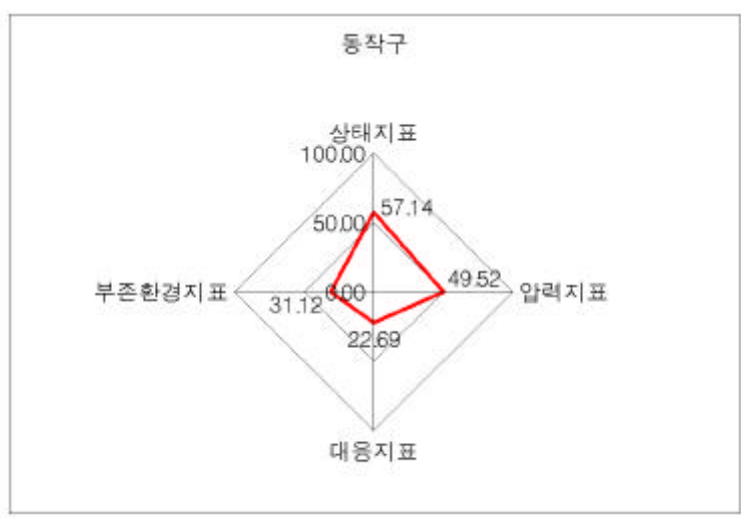
6% , 4 , 88% , 57%,
 가, 40% , 99%

< 6.14> (案)

가		(Control 가)		
▪	·	·	0.049	88%
	·	·	0.066	57%
	·	·	37.0%	-
▪	·	·	16.89	6% *)
		·	4	4
▪		·	4	25%
		·	0	
		·	3	33%
		·	0	
▪		· ()	25.6%	40%
		· ()	32.1%	99%

*):

(2)



< 6.12> 가 가

. 19 .
 , 가 4 .

< 6.15> (案)

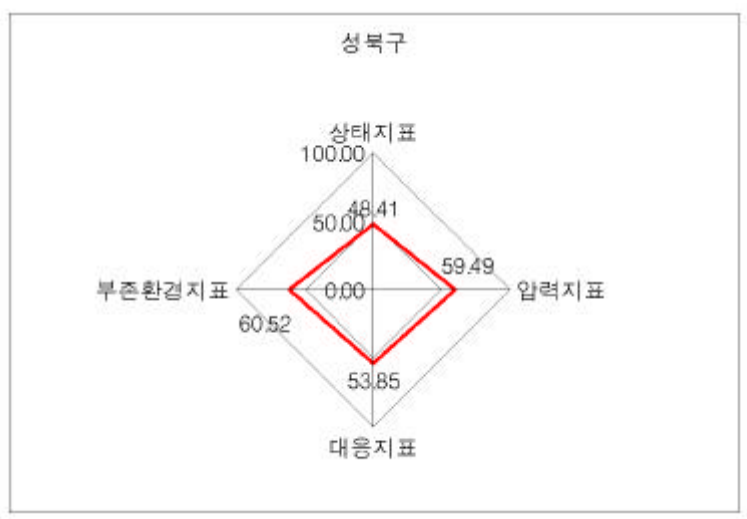
가		(Control 가)		
▪	.	.	0.015	61%
	.	.	0.078	64%
	.	.	72.9%	-
▪	.	.	12.14	-
	.	.	7	7
▪	.	.	3	67%
	.	.	0	
	.	.	4	-
	.	.	0	
▪	.	()	21.0%	27%
	.	()	4.3%	1,397%

61% , 64%
 , 7 , 67% ,
 가, 27% ,
 가 .

5) 5

5 , , 4
 가 , 가 .
 , , 가
 . , , < 6.13> < 6.16>
 < 6.16> < 6.19> .

(1)



< 6.13> 가 가

11 . , 가 5

65%

72%

11%

28%

131%

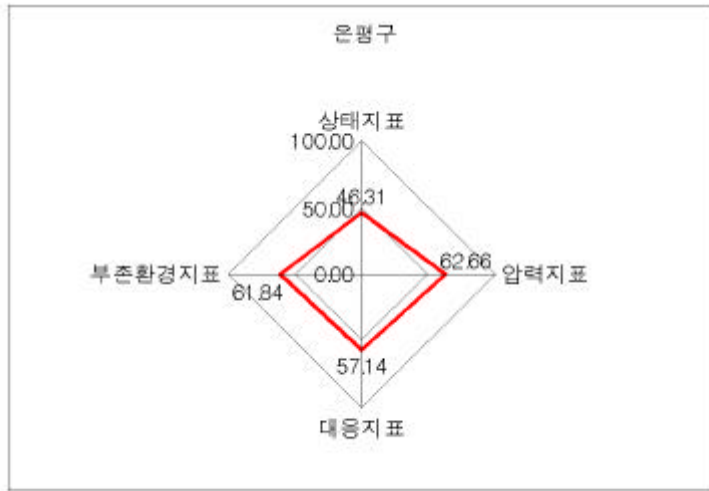
< 6.16>

(案)

가		(Control 가)		
▪	·	·	0.017	65%
	·	·	0.100	72%
	·	·	61.2%	-
▪	·	·	17.89	11% *)
	·	·	0	-
▪	·	·	5	-
	·	·	0	-
	·	·	4	-
	·	·	5	-
▪		()	21.4%	28%
		()	27.7%	131%

*):

(2)



< 6.14> 가 가

8 . 5
 , 가 .

< 6.17>

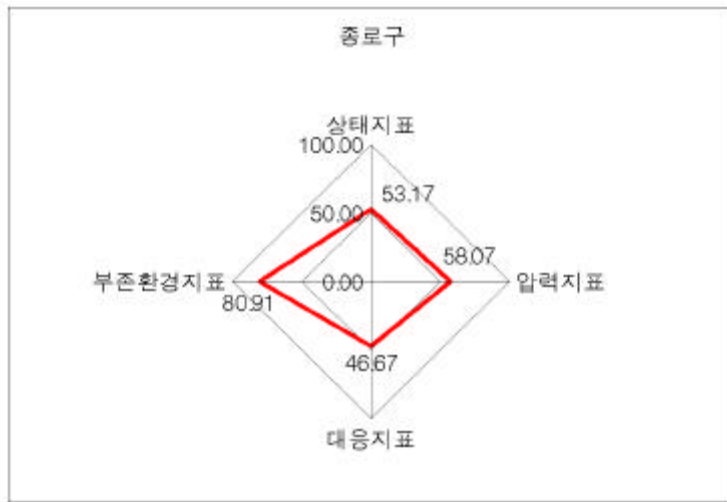
(案)

가		(Control 가)		
▪	.	.	0.028	78%
			0.154	82%
	. .	.	50.2%	-
▪	.	.	16.89	60% *)
			70	70
▪		.	6	-
			2,000	170%
			4	-
▪		.	3	100%
▪		()	16.6%	8%
		()	52.6%	22%

*):

60% , 70 , 78% , 82% ,
 , 100% 가, 8% , 170% , 22%

(3)



< 6.15> 가 가

가

5 , 가 5 , 74% , 59% ,
 22% , 20 , 200% 가, 14% , 35%

< 6.18>

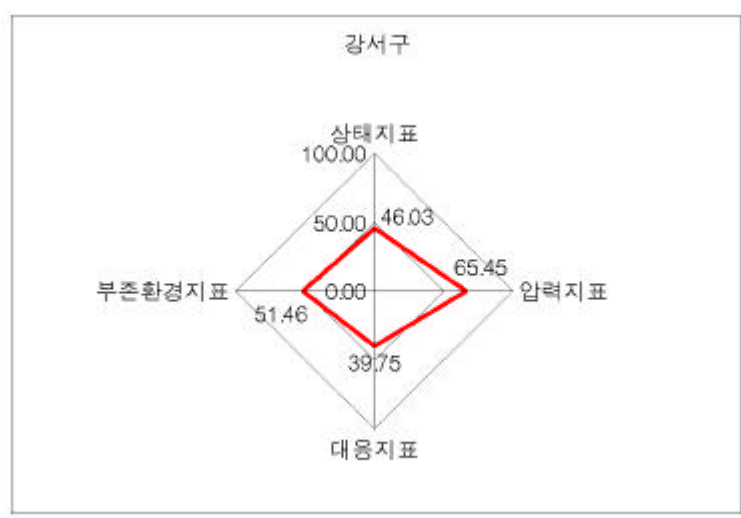
(案)

가		(Control 가)		
▪	·	·	0.023	74%
	·	·	0.069	59%
	·	·	45.1%	-
▪	·	·	20.32	22% ^{*)}
			20	20
▪		·	5	-
		·	0	-
		·	4	-
		·	2	200%
▪		()	17.9%	14%
		()	47.3%	35%

*):

..

(4)



< 6.16>

가 가

13

가

5

< 6.19>

66% , 61% , 40%
40% 70% ,

< 6.19>

(案)

가		(Control 가)		
▪	·	·	0.014	66%
		·	0.073	61%
	·	·	99.9%	-
▪	·	·	26.75	40% *)
		·	0	-
▪		·	4	25%
		·	-	
		·	4	-
		·	3	100% 가
▪		· ()	22.8%	33%
		· ()	36.3%	76%

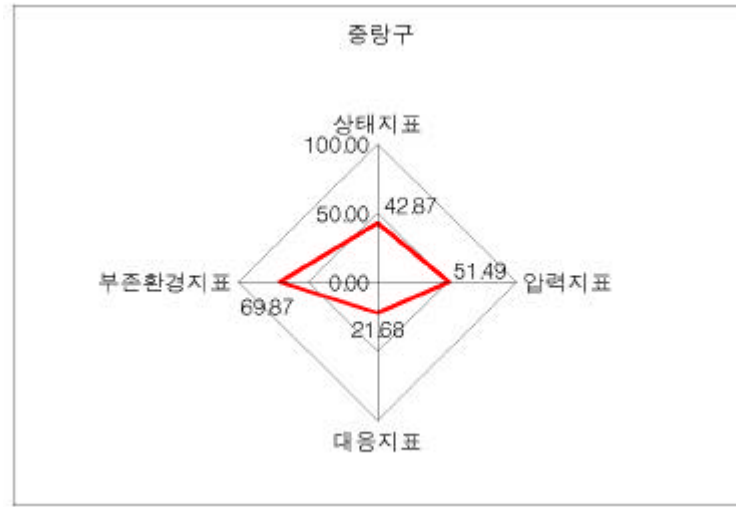
*):

6) 6

6 , 2 ,
가 가 가
가 .

, < 6.17> < 6.18>
< 6.20> < 6.21>

(1)



< 6.17> 가 가

15 가 6 가

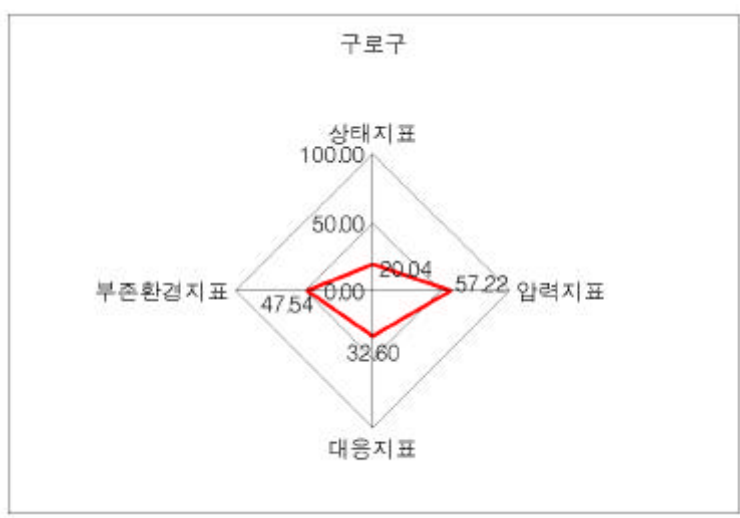
< 6.20>

(案)

가		(Control 가)		
▪	.	.	0.096	94%
	.	.	0.122	77%
	.	.	58.7%	-
▪	.	.	14.81	-
	.	.	2	2
▪	.	.	3	67%
	.	.	0	
	.	.	3	33%
	.	.	4	50%
▪	.	()	18.0%	15%
	.	()	43.3%	48%

2 가, 15% , 48% , 94% , 77% , 67% ,

(2)



< 6.18 > 가 가

, 21 가 6 .

10% , 96% , 93% , 가 112%

< 6.21>

(案)

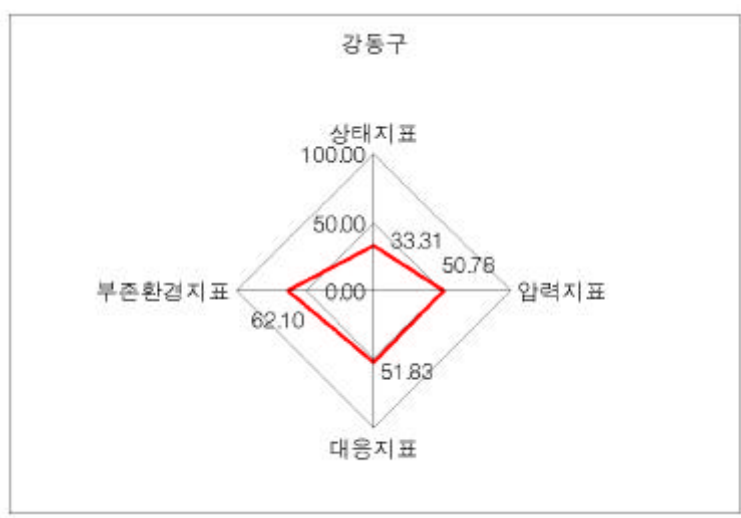
가		(Control 가)		
▪	.	.	0.158	96%
	.	.	0.379	93%
	.	.	95.0%	-
▪	.	.	17.78	10% ^{*)}
	.	.	0	-
▪	.	.	4	25%
	.	.	0	
	.	.	4	-
	.	.	0	
▪	.	()	17.9%	14%
	.	()	30.2%	112%

*):

7) 7

7 , , 3
 , 가 가
 가 가
 , , < 6.19> < 6.21>
 < 6.22> < 6.24>

(1)



< 6.19> 가 가

14

7

< 6.22>

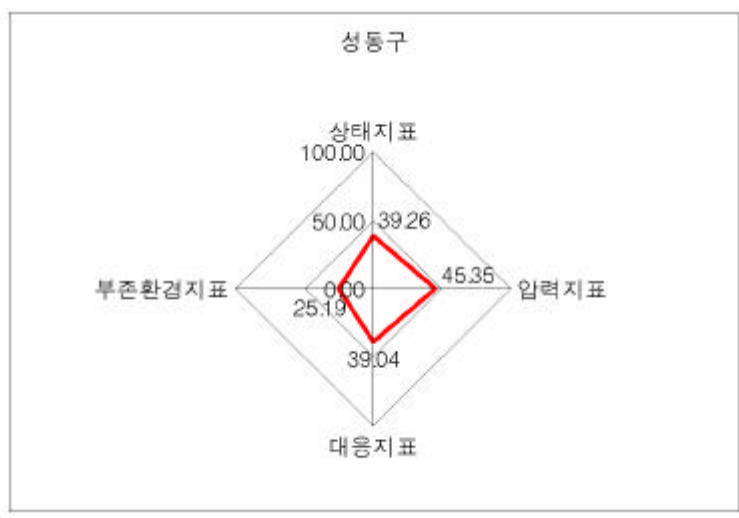
(案)

가		(Control 가)		
▪	·	·	0.014	56%
			0.266	89%
▪	·	·	50.2%	-
			26.61	40% *)
▪	·	·	0	-
			5	-
			0	-
			4	-
▪	·	·	4	50% 가
			4	
▪	·	·	26.9%	43%
			()	32%
▪	·	·	()	
			()	

*):

56% , 89% ,
 40% 가
 43%
 32%

(2)



< 6.20 > 가 가

23
 , 가 7
 86% , 59% ,
 46% 67% ,
 200% 가, 40% 139%

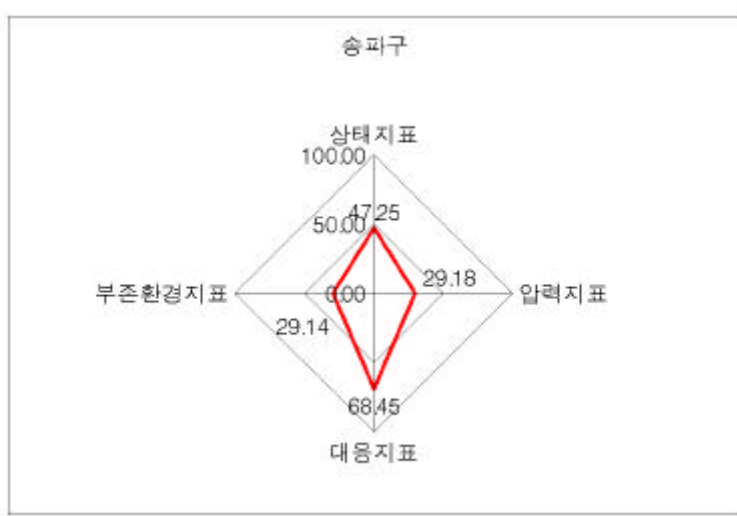
< 6.23>

(案)

가		(Control 가)		
▪	·	·	0.043	86%
	·	·	0.069	59%
▪	·	·	87.9%	-
	·	·	29.63	46% ^{*)}
▪	·	·	1	1
	·	·	3	67%
	·	·	770	600%
	·	·	5	-
▪	·	·	2	200%
	·	()	25.7%	40%
·	()	26.8%	139%	

*):

(3)



< 6.21>

가 가

16

가

7

93% , 69% ,
 55% , 281 , 48%
 , 79% .

< 6.24> (案)

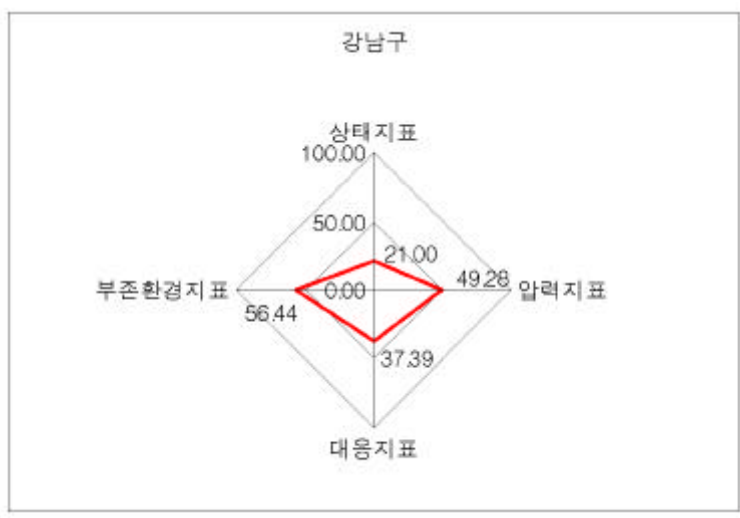
가		(Control 가)		
▪	·	·	0.084	93%
	·	·	0.092	69%
	· ·	·	56.9%	-
▪	·	·	35.72 281	55% *) 281
▪		·	5	-
		·	5,390	-
		·	4	-
		·	6	-
▪		· ()	29.6%	48%
		· ()	35.7%	79%

*):

8) 8

8 , , , 4
 , , , 4 가 가
 가 .
 , , , < 6.22> < 6.25>
 < 6.25> < 6.28> .

(1)



< 6.22> 가 가

20 . 8 가

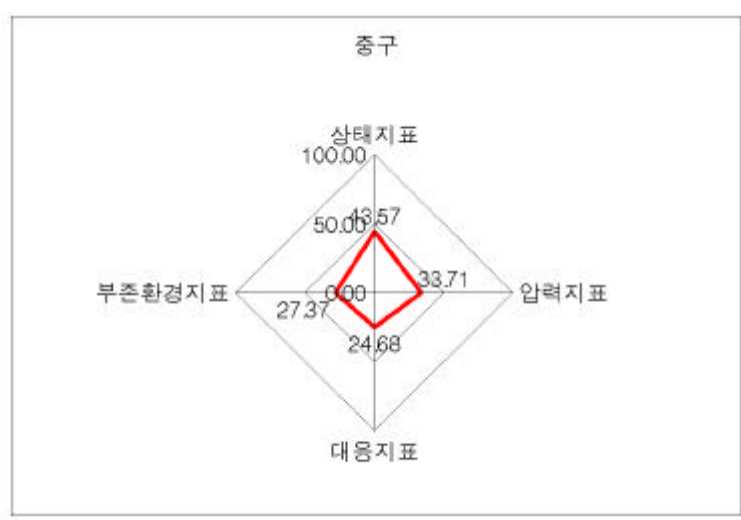
< 6.25> (案)

가	(Control 가)		
▪	.	.	0.020
		.	0.236
▪	.	.	87.8%
		.	-
▪	.	.	42.22
		.	62% *)
▪	.	.	5
		.	3
		.	0
		.	4
▪	.	.	11
		.	67%
▪	.	()	28.7%
		()	46%
			42.7%
			50%

*):

88% , 62% . 69% , 67% ,
 46% 50% .

(2)



< 6.23 > 가 가

25 가 . , 가
 8
 24% , 51% ,
 32.8% , 81% , 4
 , 67% , 500%
 가, 56% ,

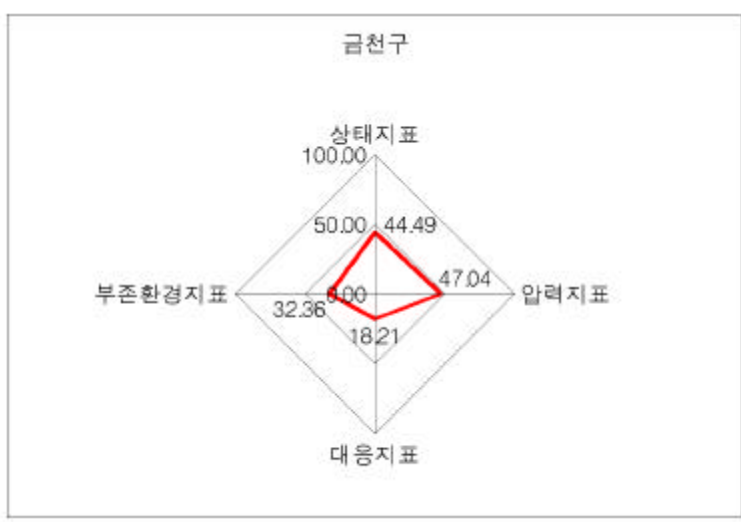
< 6.26>

(案)

가		(Control 가)		
▪	·	·	0.008 0.058	24% 51%
	· ·	·	132.8%	32.8%
▪	·	·	83.85 4	81% *) 4
▪		·	3	67%
		·	0	
		·	4	-
		·	1	500% 가
▪		()	35.1%	56%
		()	0%	

*):

(3)



< 6.24>

가 가

가

,

24

,

,

가

8

< 6.27>

(案)

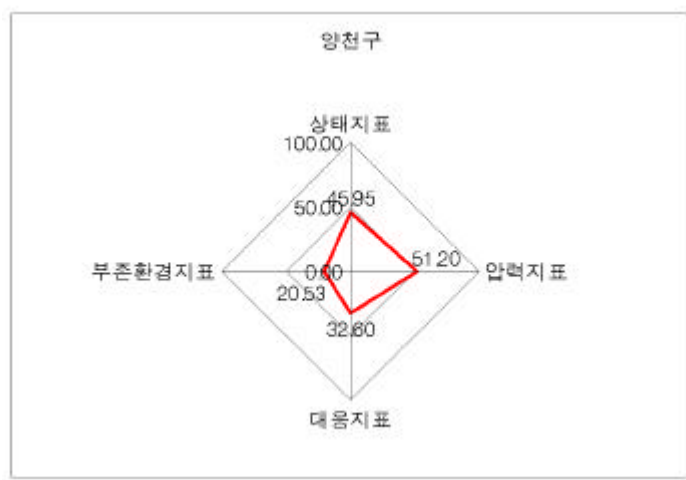
가		(Control 가)		
▪	·	·	0.045	86%
	·	·	0.171	83%
▪	·	·	56.8%	-
	·	·	15.30	-
▪	·	·	4	4
	·	·	2	150%
▪	·	·	0	-
	·	·	4	-
▪	·	()	23.0%	33%
	·	()	21.6%	197%

86%, 83%, 4

150%

가, 33% , 197%

(4)



< 6.25> 가 가

22

가

8

< 6.28 >

(案)

가		(Control 가)		
▪	·	·	0.043	86%
	·	·	0.122	77%
	·	·	95.3%	-
▪	·	·	15.06	-
	·	·	0	-
▪	·	·	4	25%
	·	·	0	
	·	·	4	-
	·	·	0	
▪	·	()	31.7%	51%
	·	()	27.1%	137%

86%

77%

25%

가,

51%

137%



1. 가
 가
2. 가
3. 가
- 4.
5. 가

7

, , , ,
.
,
가
,
가 가 가 , 가 가 25
.
가
4 가 1 가 25

1. 가 가

- .
- 가 .
- - - 가
- .

2. 가

- 가
- 가 가 가 가
- 가 , , , 4
- 9 가
- 가 , 가
- 가 25 가

< 7.1> 가

가		$GI = {}_sGI^i + {}_sGI^u$ $GI^i = (GI^{it} / \dots),$ $GI^{it} = {}_s^i(t \dots / t \dots)$ $+ {}_s^i(t \dots / t \dots)t$ $GI^u = {}_s^u(\dots / \dots) + {}_s^u(\dots / \dots)$ $+ {}_s^u(\dots)$
		$G_p = {}_pGI_p^i + {}_pGI_p^u$ $GI_p^i = {}_p^i(q \dots) + {}_p^i(\dots / \dots)$ $GI_p^u = {}_p^u(\dots) + {}_p^u(\dots)$
		$GI = {}_r(\dots / \dots) + {}_r(\dots / \dots)$ $+ {}_r(\dots / \dots) + {}_r(\dots / \dots)$
		$GI = (-) \epsilon(\dots) + \epsilon(\dots) + \epsilon(\dots)$
가		$GI = (-) \circ GI + (-) \circ GI + \circ GI + \circ GI + \circ GI$ $\circ + \circ + \circ + \circ = 1, \quad \circ, \quad \circ, \quad \circ, \quad \circ :$

○ 가 가
 - 가 가 가 가
 가 가
 .
 - 가 164 105 가
 64% .
 - 가 가 가 0.261, 0.260
 0.251, 0.228 .
 - 가 36.905%가 .

3. 가

○ 가
 - 가
 가 가 , 가 .
 - , , , 가
 , , , 가 .

< 7.2>

가

(: Z)

	21.00	49.28	37.39	56.44	17.92	20
	33.31	50.78	51.83	62.10	46.74	14
	72.81	69.30	29.83	88.83	93.07	2
	46.03	65.45	39.75	51.46	53.69	13
	66.78	65.03	50.17	63.24	87.23	3
	68.50	46.53	21.96	28.99	22.52	17
	20.04	57.22	32.60	47.54	14.58	21
	44.49	47.04	18.21	32.35	8.40	24
	62.09	67.33	59.63	90.05	97.18	1
	76.56	60.11	32.60	61.07	78.37	6
	63.89	41.19	67.38	38.96	62.62	12
	57.14	49.52	22.69	31.12	18.26	19
	70.18	56.86	39.75	58.69	74.44	9
	68.30	47.68	59.98	52.41	76.56	7
	68.47	64.72	35.76	75.14	86.17	4
	39.26	45.35	39.04	25.19	11.33	23
	48.41	59.49	53.85	60.52	70.82	11
	47.25	29.18	68.45	29.14	26.98	16
	45.95	51.20	32.60	20.53	12.58	22
	61.40	40.50	50.37	11.85	21.63	18
	67.79	72.16	24.68	56.86	71.97	10
	46.31	62.66	57.14	61.84	75.35	8
	53.17	58.07	46.67	80.91	82.03	5
	43.57	33.71	24.68	27.37	4.45	25
	42.87	51.49	21.56	69.92	35.24	15
가	0.262	0.262	0.248	0.228		

○

-

.

가

-

가

-

가

가

○

가 $(G_b) = -0.8504(G_s) - 0.8180(G_p) + 0.7497(G_r) + 0.6823(G_e)$
 { (Gs), (Gp), (Gr), (Ge) }

Multiple R() : 0.9913

R Square() : 0.9827

Adjusted R Square() : 0.9793

Standard Error() : 4.5494

-

가 가

-

가

가

가

4.

○

-

가

,

,

,

< 7.3> 가

1		-	, ,	-
2			, , ,	, 가
3			, , ,	, ,
4			,	, , , , 가
5			, , ,	, ,
6			,	, , , , 가
7			, ,	, ,
8	-		, , ,	, , , , 가

○

- 가 가 가

- 가 , , ,
 - 가 11 가
 24 .

< 7.4> 가

가				
▪	·	·	0.0061¹⁾ 0.0284²⁾	
	· ·	·	37.8%	
▪	·	·	15.94 0	
▪		·	5 5,390 4 6	
▪		· ()	15.4%	
		· ()	64.1%	

:1) $GI = (GI^i / \text{Z-Score})$
 2) $GI^i = p^i [(q_i * q) \text{Z-Score}] + p^i [(/ \text{Z-Score}]$

5. 가

○

○ 가

○
가
○

가



, “ ” 30 , 2000.
 , “ ” 1995.
 , “ ” 1997.
 , “GIS ” 1998.
 , “ ” 1999, 2000.
 , “ (),” 1999.
 , “ (),”
 , 1990.
 , “ (),”
 , 1991.
 , “ (),”
 , 1992.
 , “ : ”
 , 8 , 1 , p.51-73, 1998.
 , “ ”
 , 32 , 3 , p.175- 195, 1997.
 , (http://www.kma.co.kr),
 , “ 가 가 ,” 가
 , 1999.
 , “ 가 가 ,”
 33 1 , 1999.
 , “ 가 가,”
 35 1 , 2000.
 , “ 가 ”, 98'
 , 1998.

, “ ”, 1995.
 , “ ”, 2000.
 , “ ” .
 , “ ”, 1996.
 , “ ”, 2000.
 , “2000 ”, , 2000.
 , “ ” , 1996.
 , “ ”, 1995.
 . “ ”,
 . 32 5 , 1997
 , “ 가 가,”
 2 1 , 1999.

日本計勸行政學會, “環境指標の展開 - 環境計勸への適用事例,” 1995.

OECD, “OECD Environmental Performance reviews: A Practical Introduction,”
 OECD Working Papers Vol. V, 1997.

OECD, “Environmental Indicators,” 1994.

OECD, “Towards Sustainable Development: Environmental Indicators,” 1997.



< 1>

(:)

	(: 2,098)		(: 1,391)		(: 1,291)	
	49	7	123	14	63	1
	284	0	489	1	509	0
	34	0	96	0	62	0
	43	2	105	2	63	0
	34	0	96	0	62	0
	53	0	116	0	62	0
	280	0	487	0	509	0
	280	2	487	0	511	0
	34	0	96	0	62	0
	35	0	98	0	62	0
	36	0	100	0	61	0
	38	3	97	1	62	0
	34	0	96	0	62	0
	34	0	96	0	62	0
	39	1	100	0	62	0
	280	0	487	0	510	1
	38	4	97	0	62	0
	34	0	98	0	62	0
	34	0	97	0	62	0
	34	0	27	0	61	0
	35	5	99	0	62	0
	280	0	487	0	509	0
	35	0	97	0	62	0
	52	1	146	6	63	0
1.1-	34	0	97	0	62	0
	46	2	101	1	63	0
	280	0	487	0	509	0
67	280	0	487	0	509	0
	654	63	780	254	536	41
1.1.1-	34	0	99	1	62	0
	53	0	106	0	63	0
	34	0	95	0	62	0
	52	0	130	0	62	0
	34	1	96	0	62	0
	282	0	496	3	509	0
	48	3	122	5	63	0
	34	2	97	3	5	0
	690	0	758	1	536	0
	34	0	96	0	62	0
	52	0	115	0	63	0
	52	1	143	1	63	0
	34	0	96	0	62	0
	354	0	249	0	474	0
	281	1	488	2	509	0
	34	0	9	0	54	0

: '99

()

< 1 >

(:)

	(: 1,685)		(: 667)		(: 466)	
	45	0	23	0	3	0
	4	0	277	0	9	0
	1	0	19	0	0	0
	6	0	22	0	3	0
	1	0	19	0	0	0
	113	0	26	0	4	0
	2	0	273	0	0	0
	2	0	274	0	1	0
	1	0	19	0	0	0
	3	0	19	0	1	0
	8	0	22	0	2	0
	14	0	22	1	1	0
	1	0	19	0	0	0
	1	0	19	0	0	0
	75	0	20	0	1	0
	5	1	278	8	8	0
	18	0	24	2	3	0
	4	0	19	0	0	0
	2	0	19	0	0	0
	29	0	19	0	3	0
	6	0	22	1	1	0
	2	0	273	0	0	0
	1	0	19	0	0	0
	92	0	23	0	4	0
1.1-	5	0	19	0	1	0
	75	1	19	0	3	0
	2	0	273	0	0	0
☞	2	0	273	0	0	0
	763	185	301	81	240	50
1.1.1-	4	0	19	0	2	2
	112	0	26	0	4	0
	2	0	19	0	0	0
	87	0	22	0	4	0
	2	0	19	0	0	0
	70	9	279	1	4	2
	50	2	23	1	4	0
	36	0	15	0	0	0
	811	1	302	0	245	0
	1	0	19	0	0	0
	89	0	23	0	4	0
	93	0	23	0	4	0
	1	0	19	0	0	0
	755	0	315	0	231	0
	9	0	273	1	2	1
	0	0	3	0	0	0

: '99

()

< 1 >

(:)

	(: 1,418)		(: 461)		(: 1,729)	
	19	4	8	1	31	0
	45	1	12	1	389	0
	2	0	2	0	27	0
	15	3	10	1	33	0
	0	0	0	0	27	0
	25	0	15	0	34	0
	0	0	0	0	385	0
	63	1	1	0	385	1
	1	0	0	0	27	0
	0	0	0	0	27	0
	8	0	7	0	30	0
	19	3	10	0	27	0
	0	0	0	0	27	0
	0	0	0	0	27	0
	14	2	2	0	28	0
	77	13	5	1	390	1
	5	0	11	0	29	0
	0	0	0	0	27	0
	0	0	0	0	27	0
	6	0	6	0	28	0
	8	3	8	0	29	0
	1	1	0	0	385	0
	0	0	0	0	27	0
	30	2	18	0	34	0
1.1-	2	1	1	0	27	0
	17	5	0	0	33	1
	3	0	0	0	385	0
∅†	25	1	3	0	385	0
	510	225	216	91	733	232
1.1.1-	4	2	1	1	27	0
	25	0	15	0	34	0
	1	1	0	0	27	0
	31	0	18	0	33	0
	1	0	0	0	27	0
	127	8	114	1	421	0
	19	1	15	1	33	0
	6	4	0	0	28	0
	530	3	221	2	728	1
	2	2	0	0	27	0
	26	1	18	0	34	0
	30	3	18	0	34	0
	0	0	0	0	27	0
	306	0	29	0	1644	0
	25	1	24	0	388	0
	0	0	0	0	20	0

: '99

()

< 1 >

(:)

	(: 1,298)		(: 1,093)		(: 490)	
	3	0	5	0	32	2
	117	0	381	0	2	0
	3	0	5	0	0	0
	3	0	5	0	5	0
	3	0	5	0	0	0
	3	0	5	0	35	0
	117	0	375	0	0	0
	117	0	383	4	0	0
	3	0	5	0	0	0
	3	0	5	0	1	0
	3	0	5	0	1	0
	3	0	5	0	15	4
	3	0	5	0	0	0
	3	0	5	0	0	0
	3	0	5	0	12	0
	117	0	379	3	2	0
	3	0	5	0	29	1
	3	0	5	0	0	0
	3	0	5	0	0	0
	3	0	5	0	6	0
	3	0	5	0	2	0
	117	0	376	0	0	0
	3	0	5	0	0	0
	3	0	5	0	36	0
11-	3	0	5	0	0	0
	3	0	5	0	18	2
	117	0	376	0	0	0
가	117	0	379	1	0	0
	117	30	459	63	146	32
11.1-	3	0	5	0	0	0
	3	0	5	0	36	0
	2	0	5	0	0	0
	3	0	5	0	35	0
	3	0	5	0	0	0
	117	0	376	0	0	0
	3	0	5	0	21	0
	3	0	5	0	1	0
	117	2	464	1	158	0
	3	0	5	0	0	0
	3	0	5	0	31	0
	3	0	5	0	36	0
	3	0	5	0	0	0
	101	0	443	0	143	0
	116	0	376	7	0	0
	1	0	1	0	0	0

: '99

()

< 1 >

(:)

	(: 710)		(: 553)		(: 1,800)	
	3	0	3	0	11	0
	1	0	337	1	153	4
	0	0	1	0	1	0
	3	0	3	0	14	0
	0	0	1	0	0	0
	5	0	6	0	345	0
	1	0	333	0	0	0
	4	2	333	1	150	0
	0	0	1	0	0	0
	0	0	1	0	1	0
	0	0	1	0	7	0
	3	0	2	0	12	2
	0	0	1	0	1	0
	0	0	1	0	0	0
	1	0	4	0	7	1
	3	0	334	0	158	12
	1	0	2	0	8	0
	0	0	2	0	4	0
	0	0	1	0	1	0
	0	0	2	0	5	0
	0	0	2	0	11	0
	1	0	333	0	0	0
	0	0	1	0	3	0
	5	0	6	0	26	0
1.1-	0	0	1	0	0	0
	1	0	5	0	18	0
	1	0	333	0	0	0
∅	1	0	332	0	23	0
	280	55	495	211	630	93
1.1.1-	0	0	2	0	2	0
	5	0	6	0	426	0
	0	0	1	0	0	0
	5	0	6	0	24	0
	0	0	1	0	0	0
	5	1	357	0	46	1
	5	0	5	1	19	0
	1	0	5	0	7	0
	308	0	497	0	681	0
	0	0	1	0	0	0
	4	0	6	0	25	0
	5	0	6	0	19	0
	0	0	1	0	1	0
	290	0	390	0	953	0
	3	0	338	0	46	0
	0	0	1	0	0	0

: '99

()

< 1 >

(:)

	(: 486)		(: 821)		(: 732)	
	3	0	10	1	5	0
	8	0	194	1	0	0
	0	0	8	0	0	0
	3	0	7	0	4	0
	0	0	7	0	0	0
	36	0	7	0	0	0
	2	1	173	0	0	0
	16	0	179	0	0	0
	0	0	7	0	0	0
	0	0	7	0	0	0
	3	0	7	0	1	0
	4	0	8	1	1	0
	0	0	7	0	0	0
	0	0	7	0	0	0
	2	0	9	0	3	0
	28	0	220	1	0	0
	4	0	8	0	0	0
	3	0	7	0	0	0
	0	0	7	0	1	1
	1	0	7	0	4	0
	0	0	8	1	1	0
	1	0	173	0	0	0
	0	0	7	0	0	0
	8	0	10	0	6	0
1.1-	0	0	7	0	0	0
	3	0	7	0	3	0
가	1	0	173	0	0	0
	4	2	188	0	0	0
	296	98	506	146	452	130
1.1.1-	1	0	7	0	6	6
	36	0	7	0	0	0
	0	0	7	0	0	0
	7	0	9	0	6	0
	0	0	7	0	0	0
	62	21	175	2	2	0
	6	0	8	1	5	0
	2	0	7	0	2	1
	301	2	505	0	452	0
	0	0	7	0	0	0
	8	0	10	0	6	0
	8	0	8	0	7	0
	0	0	7	0	0	0
	210	0	136	0	1	0
	22	6	174	0	1	1
	0	0	0	0	0	0

: '99

()

< 1 >

(:)

	(: 1,101)		(: 1,035)		(: 354)	
	17	2	0	0	2	0
	7	0	0	0	17	0
	1	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	3	0
	0	0	0	0	0	0
	24	0	20	0	7	0
	1	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	21	0
	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	3	0
	7	0	0	0	3	0
	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0
	24	0	0	0	3	0
	1	0	0	0	20	3
	7	0	0	0	2	0
	0	0	0	0	2	0
	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	5	0
	3	1	0	0	1	0
	1	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0
	38	0	0	0	7	0
1.1-	0	0	0	0	3	0
	5	0	0	0	3	0
	1	0	0	0	1	1
∅t	2	0	0	0	8	0
	213	65	18	10	227	46
1.1.1-	0	0	0	0	9	0
	26	0	20	0	5	0
	0	0	0	0	0	0
	35	0	0	0	7	0
	0	0	0	0	0	0
	8	1	3	0	54	0
	14	1	0	0	7	0
	1	1	0	0	0	0
	232	0	12	0	250	0
	0	0	0	0	0	0
	37	0	0	0	7	0
	34	0	0	0	7	0
	0	0	0	0	0	0
	50	0	3	0	64	0
	1	0	7	0	20	0
	0	0	0	0	0	0

: '99

()

< 1 >

(:)

	(: 1,511)		(: 485)		(: 494)	
	7	3	7	0	1	0
	97	0	53	2	57	0
	2	0	1	0	0	0
	10	1	9	0	1	0
	2	0	0	0	0	0
	26	0	7	0	1	0
	96	0	0	0	51	0
	94	1	74	0	66	0
	2	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0
	3	0	9	0	1	0
	3	0	5	0	1	0
	2	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0
	6	0	4	0	1	0
	97	1	73	0	56	1
	14	1	7	2	0	0
	3	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0
	2	0	7	0	1	0
	95	0	0	0	51	0
	2	0	0	0	0	0
	24	0	9	0	1	0
1.1-	4	1	0	0	0	0
	8	0	18	1	0	0
	94	0	0	0	51	0
과	96	0	2	0	54	0
	492	174	121	40	284	92
1.1.1-	5	0	0	0	0	0
	25	0	6	0	1	0
	2	0	0	0	0	0
	25	0	9	0	1	0
	3	0	0	0	0	0
	160	1	16	0	109	1
	16	0	9	0	1	0
	2	0	12	0	0	0
	492	0	135	0	285	3
	3	0	0	0	0	0
	23	0	13	0	1	0
	25	0	9	0	1	0
	3	0	0	0	0	0
	43	0	94	0	60	0
	101	1	3	1	55	0
	1	0	0	0	0	0

: '99

()

< 1 >

(:)

	(: 792)		
	5	0	100CFU/M ℓ
	1	0	0.05mg/
	0	0	0.01mg/
	10	0	0.2mg/
	0	0	0.04mg/
	7	0	
	0	0	0.001mg/
	1	0	0.01mg/
	0	0	0.06mg/
	0	0	0.02mg/
	1	0	1mg/
	6	2	0.3mg/
	0	0	0.07mg/
	0	0	0.25mg/
	1	1	0.5mg/
	1	0	0.05mg/
	4	0	1.5mg/
	0	0	0.7mg/
	0	0	0.3mg/
	1	0	0.1mg/
	1	0	0.3mg/
	0	0	0.01mg/
	0	0	0.5mg/
	9	1	500mg/
1.1-	0	0	0.03mg/
	8	1	5
	0	0	0.005mg/
6가	0	0	0.05mg/
	288	94	10mg/
1.1.1-	1	1	0.1mg/
	5	0	
	0	0	0.05mg/
	8	0	200mg/
	0	0	0.02mg/
	4	1	0.03mg/
	6	1	1mg/
	2	2	1NTU
	293	0	250mg/
	0	0	0.002mg/
	10	0	10mg/
	11	0	300mg/
	0	0	0.01mg/
	157	0	/50M ℓ
	0	0	0.01mg/
	0	0	/2

< 2 >

	1	0.85429	0.3	0	0
	0	1	0	0	0
	0	0	0	0	0
	1	1	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0.80222	0.99	0	0	1
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0
	0	0	0.2	0.02	0.2775
	0.53333	0	0	0	1
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0.80667	0	0	0	0.03333
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0.164	0.22433	0	0	0
11-	0	0	0	0	0
	1	1	0	0.54	0
	0	0	0	0	0
67	0	0	0	0	0
	0.3273	0.62059	0.53049	0.46119	0.43531
1.11-	0	1	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0
	0	0.91111	0	0.72593	0.33333
	0.754	0.625	0	1	1
	1	0.72167	0	0	0
	0	0.204	0	0.552	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0.04333	0.42	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0.2	2.4	0	0	1
	0	0	0	0	0

: '99

()

< 2 >

	0	1	1	0	0
	0	0.38	1	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0.68333	0.8	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0.1	0	1	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	1	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	1	0	0	0
	0	0.45692	0.52	1	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	27.3778	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0.169	0	0	0
11-	0	8.03333	0	0	0
	0	11.84	0	0.38	0
	0	0	0	0	0
가	0	1	0	0	0
	0.43008	0.62147	0.61176	0.57677	0.494
1.1.1-	1	1	1	0	0
	0	0	0	0	0
	0	1	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0.53333	0.63333	1	0	0
	0	0.83	1	0	0
	0	0.875	0	0	0
	0	0.23333	0.75	0.824	0.784
	0	1	0	0	0
	0	1	0	0	0
	0	0.21111	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	1	1	0	0	0
	0	0	0	0	0

: '99

()

< 2 >

	0	1	0	0	0
	0	0	0	1	1
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	1	0	1	1	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0.62917	0	0	0.51333
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	1
	0.42	0	0	0	0.35
	0	1	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
1.1-	0	0	0	0	0
	0	0.4	0	0	0
	0	0	0	0	0
☞	1	0	0	0	0
	0.51683	0.48531	0.48655	0.40137	0.41001
1.1.1-	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	1	0	0.9
	0	0	0	0.3	0
	0	0	0	0	0
	0.04	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0.65714	0	0	0	0
	0	0	0	0	0

: '99

()

< 2 >

	0	13	0	1	0
	0	19	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0.06	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0.58	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	1	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0.23333	0	1	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
11-	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
가	0.8	0	0	0	0
	0.66806	0.54158	0.41856	0.56892	0.588
1.1.1-	0	0	1	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0.75397	0.1	0	1	0
	0	3.206	0	0.916	0
	0	0	1	1	0
	0.182	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0.7	0	0.7	0	0
	0	0	0	0	0

: '99

()

< 2 >

	0	0.73333	0	0	0
	0	0	0.38	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0.05	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	1	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0.2
	0.58	1	0	0.8	0
	0	1	1	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0.162
1.1-	0	0.66667	0	0	0
	0	0	0.2	0	0.6
	1	0	0	0	0
곧	0	0	0	0	0
	0.56783	0.48782	0.5315	0.5188	0.60191
1.1.1-	0	0	0	0	1
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	1	0	0.63333	0.16667
	0	0	0	0	0.74
	0	0	0	0	1
	0	0	0	0.636	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	1	1	0	0
	0	0	0	0	0

: '99

()

< 3> (1999 2000) (: m%)

			1999	2000		
		24.42	11.30	1.71	-9.59	-85%
		25.82	16.48	17.33	0.85	5%
		12.40	5.28	4.98	-0.30	-6%
		16.21	-6.83	-10.11	-3.28	48%
		18.51	8.73	11.07	2.34	27%
		60.20	57.71	-0.71	-58.42	-101%
		100.90	81.68	87.18	5.50	7%
		35.75	33.49	33.83	0.34	1%
		11.71	8.93	8.66	-0.27	-3%
		23.52	11.30	9.64	-1.66	-15%
		13.49	10.49	6.18	-4.31	-41%
		13.08	6.67	8.23	1.56	23%
		16.94	9.26	11.16	1.90	21%
	3	32.40	26.63	28.23	1.60	6%
		32.47	27.75	27.87	0.12	0%
		47.71	33.36	33.36	0.00	0%
		23.93	18.24	17.58	-0.66	-4%
		27.26	22.81	22.83	0.02	0%
		20.87	9.48	9.93	0.45	5%
		24.40	17.18	18.68	1.50	9%
		21.06	17.46	17.35	-0.11	-1%
		15.89	12.02	10.26	-1.76	-15%
		8.44	-0.22	-2.40	-2.18	1005%
	4	11.53	6.15	8.04	1.89	31%
	가	9.75	-2.54	3.24	5.77	-228%
		14.25	3.53	8.44	4.91	139%
		11.59	2.94	7.38	4.44	151%
		12.80	4.05	3.85	-0.20	-5%
		21.75	7.89	18.37	10.48	133%
		56.15	47.91	42.22	-5.69	-12%
		10.19	-12.82	-3.47	9.35	-73%
		14.58	4.44	5.64	1.20	27%
		20.27	8.82	6.22	-2.60	-29%
		118.21	113.72	112.23	-1.49	-1%
		25.26	8.95	8.38	-0.57	-6%
		66.53	65.67	65.01	-0.66	-1%

: 1999 2000 (110)

< 3 >

(1999 2000)

(: m,%)

			1999	2000		
		11.02	-22.93	1.47	24.40	-106%
		20.38	10.64	11.55	0.91	9%
		18.86	14.81	16.17	1.36	9%
		26.32	20.22	21.74	1.52	8%
		20.91	11.92	11.01	-0.91	-8%
		34.97	30.27	30.17	-0.10	0%
		37.83	30.69	32.76	2.07	7%
		29.22	-56.36	4.50	60.86	-108%
		18.56	16.92	16.87	-0.05	0%
		12.48	7.84	8.57	0.73	9%
		16.18	15.90	10.70	-5.20	-33%
		11.04	-1.14	4.19	5.33	-468%
		19.17	16.63	16.65	0.02	0%
		23.55	9.75	9.50	-0.25	-3%
		15.65	8.62	7.62	-1.00	-12%
		15.16	1.47	5.11	3.64	247%
		14.91	3.76	3.84	0.08	2%
		15.32	6.25	6.01	-0.24	-4%
		13.64	8.87	7.62	-1.25	-14%
		28.18	25.29	25.71	0.42	2%
		29.42	28.60	-1.64	-30.24	-106%
	8	34.91	32.20	31.64	-0.56	-2%
	3	32.10	26.57	27.99	1.42	5%
	2	29.13	23.34	23.25	-0.09	0%
		79.43	72.18	65.89	-6.29	-9%
		78.08	71.73	71.79	0.06	0%
		49.54	46.01	46.78	0.77	2%
		36.14	32.56	31.76	-0.80	-2%
		53.53	43.41	43.23	-0.18	0%
		36.77	32.86	32.46	-0.40	-1%
		22.32	20.68	20.74	0.06	0%
		39.79	38.17	37.90	-0.27	-1%
		70.59	63.67	64.15	0.48	1%
		19.71	17.22	7.80	-9.42	-55%
		27.20	20.06	18.96	-1.10	-5%
		11.19	4.56	4.75	0.19	4%

: 1999 2000

(110)

< 3 >

(1999 2000)

(: m%)

			1999	2000		
		7.19	4.03	3.70	-0.33	-8%
		12.10	5.68	3.84	-1.84	-32%
		12.85	6.58	6.30	-0.28	-4%
		39.42	36.05	37.05	1.00	3%
		24.31	20.78	20.55	-0.23	-1%
		10.54	8.34	-21.67	-30.01	-360%
		9.03	3.81	4.05	0.24	6%
		11.21	4.68	6.14	1.46	31%
		8.37	4.28	4.15	-0.13	-3%
		20.90	16.27	19.57	3.30	20%
		12.04	7.09	7.25	0.16	2%
		10.06	7.22	7.82	0.60	8%
		12.91	-4.50	-1.10	3.40	-76%
		21.80	16.80	16.03	-0.77	-5%
		11.23	-5.33	-3.53	1.80	-34%
		12.79	2.10	7.16	5.06	241%
		34.34	25.45	28.22	2.77	11%
		28.07	21.78	23.81	2.03	9%
		10.70	-3.67	-3.48	0.19	-5%
		13.54	1.02	2.78	1.76	173%
		11.29	5.90	4.71	-1.19	-20%
		5.23	0.92	0.60	-0.32	-35%
		4.50	1.07	0.52	-0.55	-52%
		38.75	27.74	21.86	-5.88	-21%
		30.15	22.75	22.46	-0.29	-1%
		13.03	5.71	3.51	-2.20	-39%
		20.11	17.17	16.41	-0.76	-4%
		55.25	54.06	53.69	-0.37	-1%
		61.68	55.01	54.97	-0.04	0%
		15.12	3.68	3.74	0.06	2%
		13.52	4.56	3.91	-0.65	-14%
	가	13.64	8.05	8.06	0.01	0%
		14.80	5.58	6.20	0.62	11%
		14.69	5.82	5.69	-0.13	-2%
		15.66	5.03	5.19	0.16	3%
		14.43	6.93	7.52	0.59	9%
		25.03	22.92	22.30	-0.62	-3%
		20.89	14.71	14.68	-0.03	0%

: 1999

2000

(110)

< 4 >

(1996 1998)

(: mm)

	1996	1997	1998	
	1,247	939	1,992	1,392
	564	465	3,088	1,372
	770	1,126	2,307	1,401
	772	977	1,878	1,209
	364	491	1,834	896
	195	1,156	1,592	981
	549	1,007	1,692	1,082
	549	1,007	1,692	1,082
	1,214	1,189	1,798	1,400
	674	1,260	2,027	1,320
	561	917	2,542	1,340
	479	1,007	1,785	1,090
	814	879	2,250	1,314
	829	934	2,118	1,293
	574	1,073	1,969	1,205
	195	1,156	1,592	981
	770	1,126	2,307	1,401
	583	1,115	1,523	1,073
	604	682	1,911	1,065
	410	858	1,385	884
	850	1,047	1,926	1,274
	759	866	1,521	1,048
	767	1,179	2,311	1,419
	1,061	758	2,181	1,333
	800	835	2,170	1,268

:

(1996 1998)

< 가 >



?

가 가

2001. 5.

가

: Te 1. 02-726-1279()

Fax . 02-726-1110

가



1.

가 가

?(10 100)

()

()

2.

가 (10
100).

(). ()

()

()

3. 가 '99 22.3% (37,103
 m³/) 가
 % 가 ? (0 100 %
).
 가 (%) . ()

4. (State Indicators)
 가 (10
 100).
 ()
 ()



5. 가 , ,
 .
 . 11
 (10 100).

가 ()

()

()

()

, , , , , ,

()

()

()

()

()

()

()

6. 가

(10 100)?

가 . ()

가 . ()

7. ,

(10 100).

가 . ()

가 . ()

8. (Pressure Indicators)

가 (10
100).

. ()
. ()



9. 가 . 가
(10 100)?

. ()
. ()
. ()
. ()



10. () , Open Space
(10 100)?

() . ()
 . ()
 . ()

. 가

11. , PSR ,
 ,
 가

가 가 (10
 100).

. ()
 . ()
 . ()
 . ()

(Tel)			

2001-R-3 1-2

가

2001 12 31

100-250

4-5

: (02)726-1109

: (02)726-1110

ISBN 89-8052-254-1-93330