

4

가

4.1

가 3 ,
가 ,
·
· 3
·
·

(1)

가 ,
· ,
가 ·
· ,
가
· ,
· ,
(%) , (%) ,
· ,
·

(2)

가 CM .
,
.
가
가
, 3 가
, (Construction Management at Risk)
, CM (Agency CM)
가
가
가
가
(Guaranteed Maximum Price, GMP)
(incentive) 가
.

(3)

,
14)
,
,
.

14) , ‘ Project Management ’ .

가

가 (%)

(4)

가

(가

가

3

15)

가

(5)

3

4

5

가

가

15)

SPC(Special Purpose Company)가

가

가

가

가

가

4.2

4.2.1 CM 가

가

가

가

2001 3

()

가

4.2.1.1 가

가

가

(1) 가
가 「 5 (, ,)
가
가
3가
가
가
2,000 559
2.75% ¹⁶⁾
2,000
= 1.6192 X ^{0.769} (‘ X ’) + 10%, -
10% 가 5 (, , , ,)

(2) 가
가 「 ,
2,000 5,000
5,000 가
(4).

16) 가) : 559() * 2,986,375 (, 2000)
) : 115%
) : (+) 30%
) : 50%(, ,)
 가 = 가) +) +) +)
 가 = 2.75%(가/)

$$= \frac{\times (1 +)}{\times 100 \dots\dots (4)}$$

가가

가

가

가

5,000

($= 1.417X^{0.769}$, ' X ') .
20:80 .

(3)

가

「

」

10

2

가

가

1,000

5,000

.

,

,

가

.

가

.

,

가

.

4.2.1.2

가

(CM)

가

() 2001 1 가 ,

. () 가 .

가

()

가

‘ 가 ’
 ,
 . 가 ,
 가 가
 (5).

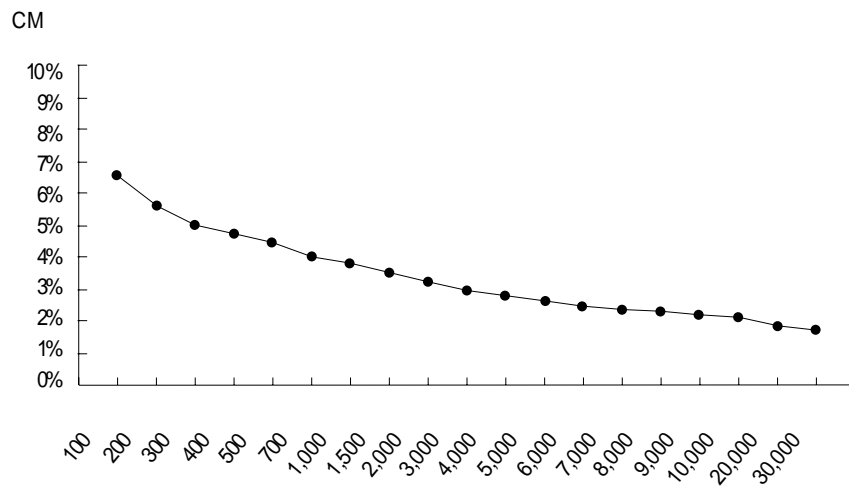
$$CM = + \frac{\text{가}}{\text{가}} + \frac{\text{가}}{\text{가}} \dots\dots (5)$$
 ,
 , , 가가
 , < 4-1>¹⁷⁾ <
 4-1> . 가
 , 가 2,000
 , , . ,
 ±10% 가 .

17) 1 가 , 3 (2001. 3. 21) ’ 2001

< 4-1> CM ()

()				
100	0.177%	0.547%	5.891%	6.616%
200	0.156%	0.481%	4.913%	5.551%
300	0.146%	0.457%	4.443%	5.046%
400	0.142%	0.437%	4.109%	4.688%
500	0.180%	0.424%	3.901%	4.463%
700	0.140%	0.409%	3.580%	4.123%
1,000	0.129%	0.394%	3.269%	3.793%
1,500	0.124%	0.382%	2.960%	3.466%
2,000	0.120%	0.373%	2.764%	3.258%
3,000	0.112%	0.346%	2.483%	2.941%
4,000	0.109%	0.334%	2.309%	2.751%
5,000	0.106%	0.324%	2.182%	2.612%
6,000	0.103%	0.317%	2.084%	2.504%
7,000	0.101%	0.311%	2.004%	2.417%
8,000	0.100%	0.306%	1.938%	2.343%
9,000	0.098%	0.301%	1.881%	2.281%
10,000	0.097%	0.298%	1.832%	2.226%
20,000	0.089%	0.273%	1.537%	1.899%
30,000	0.085%	0.259%	1.388%	1.732%

< 4-1> CM ()



(Project Management)

가 ,

가 . ,

가 .

가 ,

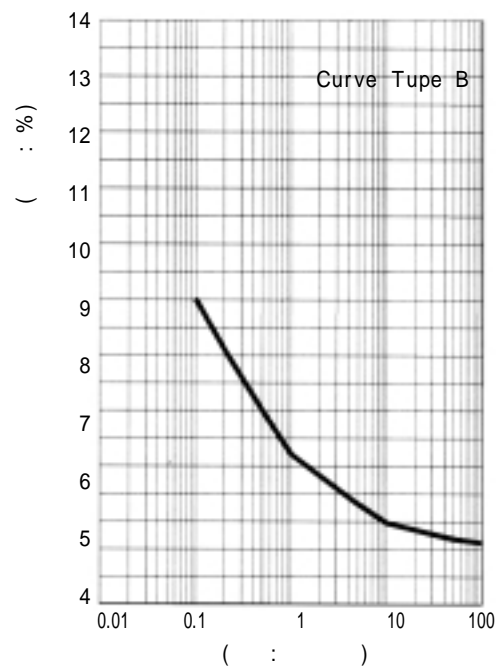
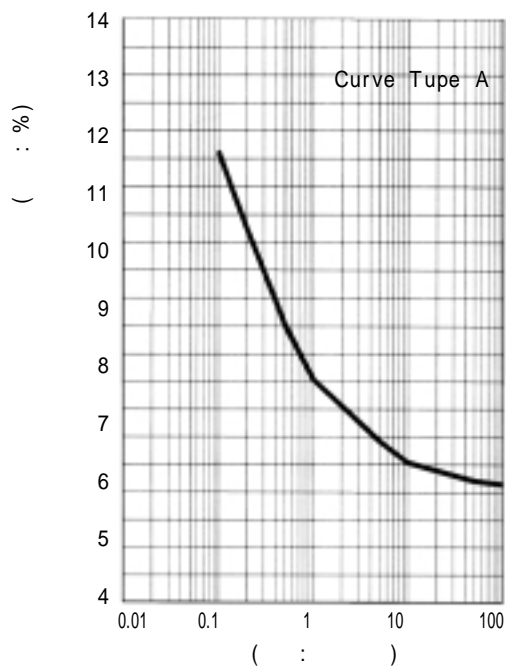
가 .

< 4-2>

	(%)	* 가
(PM)	2.0	
(CM)	5.0	
	4.0	
	11.0	

4 가 . 41

. ICAO
 (American Society of Civil Engineers, ASCE)
 ASCE Manual No.45
 , 가
 . ASCE 가 (1974
 10 1)
 . (ICAO) ASCE
 가 (guideline) , 가
 .
 . A(Type A)
 , B(Type B)
 가
 < 4-2>



< 4-2>

(3) (Texas Turnpike Authority, TTA)

가

가

가

8%(2%, 6%)

< 4-3>

< 4-3> TTA

	(%)	
(PM)	-	•
(CM)	4.56	- 가
	5.67	-
	10.23	-

4.2.3 CM 가 () ASCE

가 가 () ASCE

(ASCE)

¹⁸⁾ (1975) (2001) 가

1974 가

18) (International Civil Aviation Organization) Airport Planning Manual Part 3. "Guidelines for Consultant/Construction Services"(1983) ASCE

19) GDP and Other major NIPA Series, 1929-2000 "Price Indexes for Gross Domestic Product and Gross Domestic Purchases": 2000 8

19) (\$ 1 = 1,000)

가 . (%) ±

10%

ASCE

가 ASCE

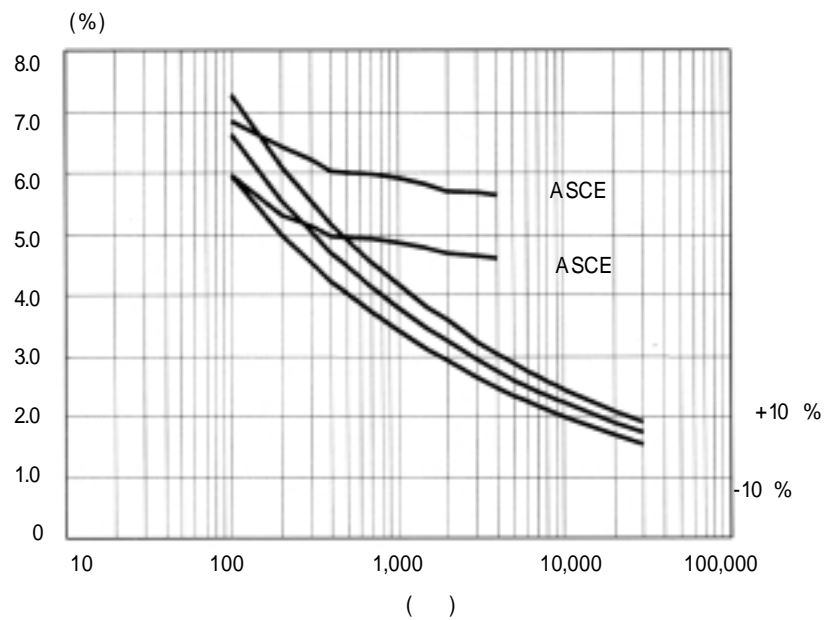
20) 가

가 , ASCE

(median)

가 가

< 4-3> : () vs. ASCE



20) ASEC 가 (\$) 가 , 200

4,000 , ()

ASCE

ASCE $\pm 10\%$

²¹⁾ (< 4-4>, < 4-5>, < 4-4>).

ASCE

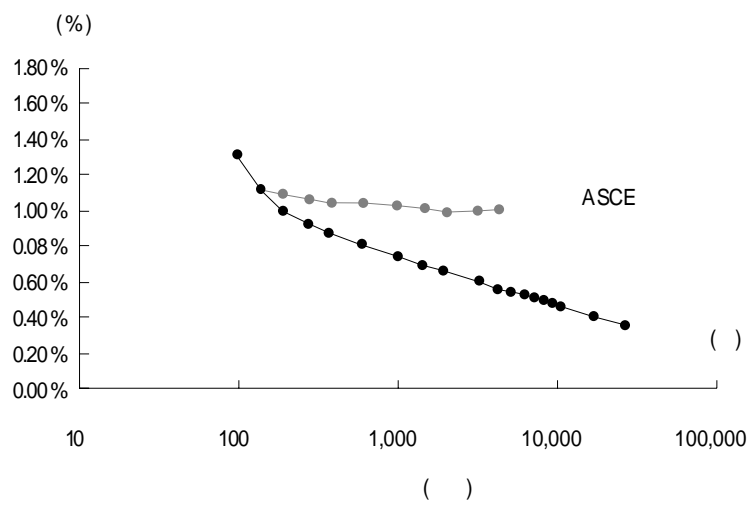
가 가 , , ASCE ,

($\pm 10\%$)

가 ,

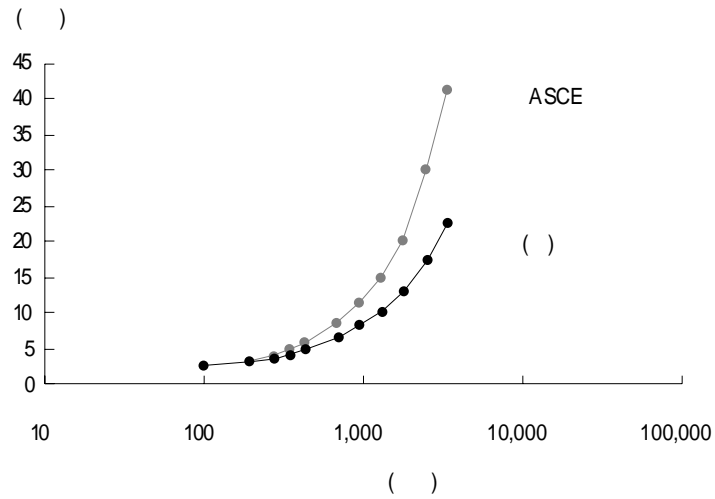
가 .

< 4-4> CM () : () vs. ASCE



21) ASCE 가 4,000

< 4-5> CM () : () vs. ASCE



< 4-4> CM

()	()		ASCE	
	(%)		(%)	()
100	1.323 %	1.32		
200	1.110 %	2.22	1.100 %	2.2
300	1.009 %	3.03	1.080 %	3.2
400	0.938 %	3.75	1.060 %	4.2
500	0.893 %	4.46	1.058 %	5.3
700	0.825 %	5.77	1.053 %	7.8
1,000	0.759 %	7.59	1.045 %	10.5
1,500	0.693 %	10.40	1.033 %	15.5
2,000	0.652 %	13.03	1.020 %	20.4
3,000	0.588 %	17.65	1.025 %	30.8
4,000	0.550 %	22.01	1.030 %	41.2
5,000	0.522 %	26.12		
6,000	0.501 %	30.05		
7,000	0.483 %	33.84		
8,000	0.469 %	37.49		
9,000	0.456 %	41.06		
10,000	0.445 %	44.52		
20,000	0.380 %	75.96		
30,000	0.346 %	103.92		

4.3

4.3.1

가 .

가

· ,

· ,

· , CM

· , CM

가 ,

·

가 ,

·

· ,

· , 3, 4 ,

·

(1)

1 1991 6 2004 4 ,

가 1998 6 가 12

7,400 . , ,

(Project Management) 가 ,

1993 4 B (Program Management

Advisory Service Agreement) 1997 11 (Project

Management Service Agreement) B

· < 4-6>

·

가

가 .

.

(,

,)

,

.

,

.

(' Program Management, PM '

)

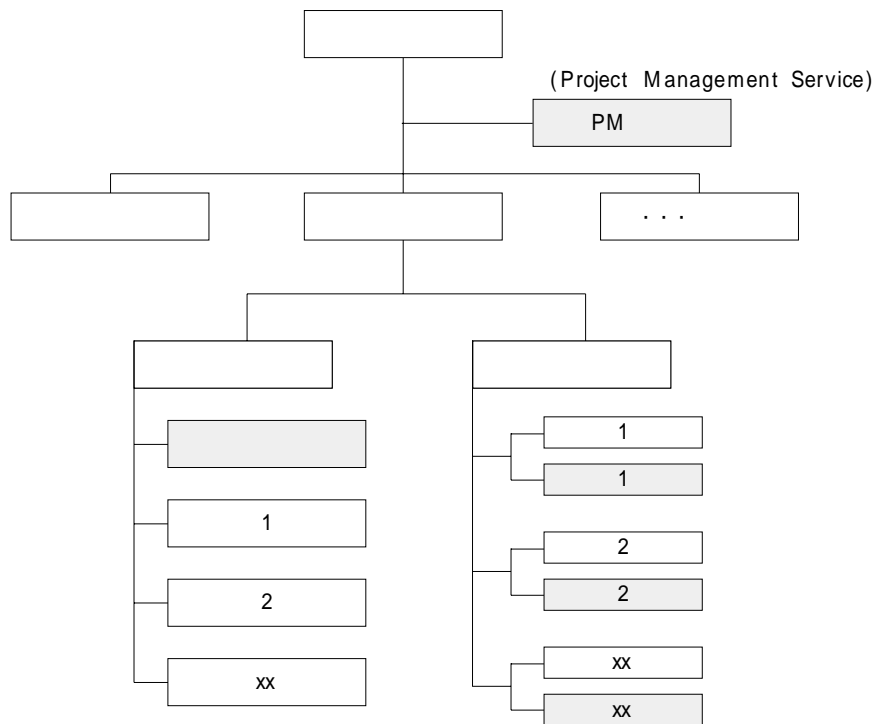
.

가

.

< 4-5> .

< 4-6>



< 4-5>

	(%)	
(PM) ¹⁾	1.69	• = 127,400
	4.97	•
		- : 27,101
		- : 7,833 ()
²⁾	6.96	- : 9,346
	13.62	• = 83,120 (가)

: 1) (PM) , 3, 1998,11, , p. 8.
 2) , , 1998. 7, p. 291.

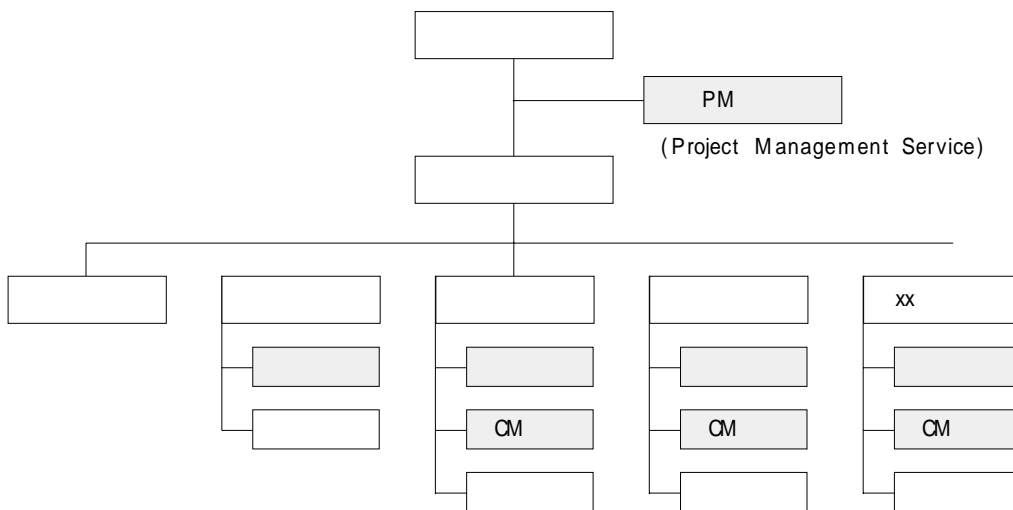
(2)

4 1 .
 2001 3 1
 1999 11 가 58,229 .
 , CM, PM

< 4-

7>

< 4-7>



가 (PM)

22)

400

1

150

< 4-6>

< 4-6>

	(%)	
(PM) ¹⁾	1.84	• 1 : 58,229 (**) ()
	3.83	•
²⁾	3.75	- : 5,342
	9.42	• : 48,333

: 1)

2) , , 2000. 4. 25.

(3) 3&4

가 ,

가 . ‘ (Project

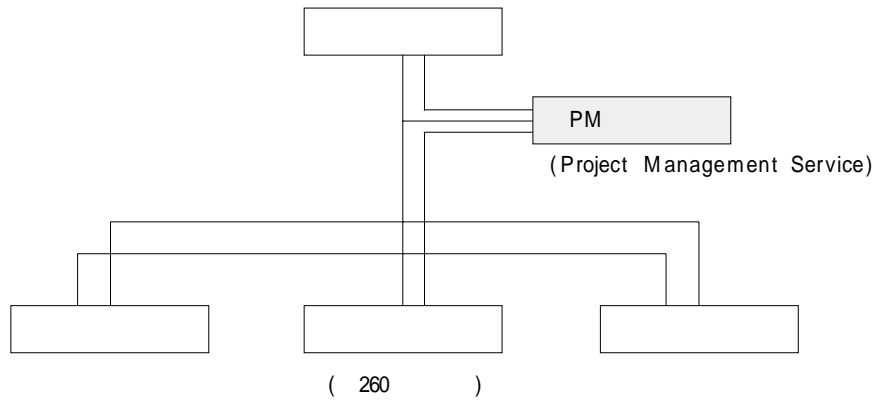
Management) ’

가 3 가

가 ,

22) ‘ Project Management, P M ’ .

< 4-8> 3&4



가 < 4-8> .

가 30%

4.5%

가

2 9,950

23) . 1 4,080 , 가 1 270 , 2,590
2,010 .

12.64% 가 (< 4-7>).

< 4-7> 3&4

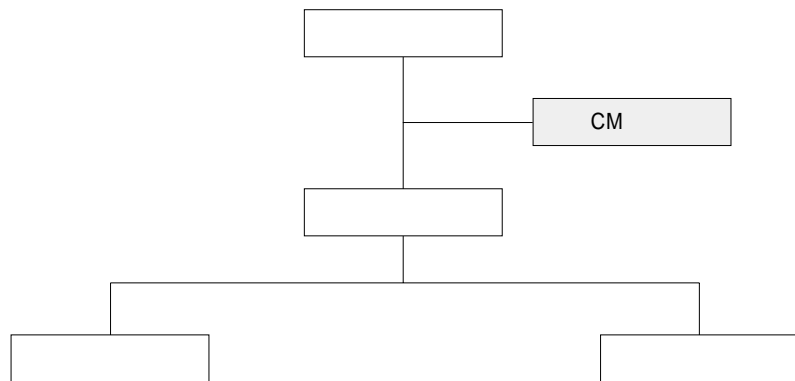
	(%)	
PM ¹⁾	3.02	• : 2 5,701 ()
PM ²⁾	1.80	
	7.82	
	12.64	

: 1) 30% .
2) 4.5% .

23) , , pp. 1-2, 2000 2

(4)

10
4 (, , ,) . 6
1998 5 가 .
 ,
 , 4
가 ,
CM
CM
CM
가
가 , 가
< 4-9>



4

가 .

CM 가

4 <

4-8> 가 가

가 .

- CM
-
- ,
- CM
- 가 ,
- 가
- 88.4%
- 115%,
- 30% 20%

< 4-8>

	(%)					
	PM ¹⁾	CM ²⁾				
	-	2.16	7.21	9.37	2,016	
	-	2.03	3.90	5.93	1,186	
	-	1.77	2.42	4.19	1,230	
	-	1.94	4.88	6.82	1,123	
	-	1.98	4.60	6.58	-	

: 1) PM

2) CM , , , .

(5)

가

CM

가 .

가

24) , CM

가 , CM

가

()

CM 가

가

< 4-9>

< 4-9>

	(%)	
PM	-	• : 427
CM ¹⁾	2.35	
²⁾	3.06	
	5.41	

: 1) CM
2) 가 , , 가

4.3.2 ²⁵⁾

(1)

(Denver International Airport, DIA)

가 .

24) Engineering, Procurement & Construction(EPC) .

25) .
가 .

가 12 ,

가 4 . ,

(, 가 ,

) ,

()가 1 27

(Federal Aviation Agency, F A A)

‘ Program Management Support

Consulting ’ 3 .

(PMG) 가

(F A A) . 1

< 4-10> . 1993

가 가 .

< 4-10> (1)

	(%)	
(PM)	1.63	<ul style="list-style-type: none"> 1 27
(CM)	2.65	
	4.05	
	8.33	

(2)

. 6

< 4-11> .

18.3%

18.3% 1/3

.

< 4-11>

		(%)				1)	
	(%)	PM	CM				
Atlanta- Marta	North/South	13.1	14.6	2.6	4.3	21.5	10.47
Baltimore		15.8	4.0	8.6	4.5	17.1	7.02
Boston	(Orange Line)	16.5	6.2	3.6	2.9	12.7	6.66
	()	13.7	3.4	8.9	8.1	20.4	3.21
Miami- Metrorail	()	17.4	5.9	3.3	8.6	17.8	7.10
		9.1	7.1	3.4	9.8	20.2	44.81
		14.3	6.9	5.0	6.4	18.3	

: 1) 가 .

(3)

8

< 4-12>

.
가 ,
 ,
70%
가 , .
8 , .

< 4-12>

		(%)				1)
	(%)	PM	CM			
	8.8	11.5	- 2)	3.4	14.9	0.87
SCCTA Guade loupe	9.2	7.2	- 2)	13.3	20.5	3.79
	10.6	5.3	- 2)	2.6	7.9	1.64
L A M T A -Green Lime	18.1	12.4	- 2)	5.9	18.3	5.81
	7.5	4.7	3.9	0.5	9.1	1.05
	17.1	2.4	2.7	6.3	11.4	4.97
(DART)	12.3	1.7	3.8	5.2	10.7	6.43
SCCTA -Tasman()	13.6	3.1	3.2	6.0	12.3	4.52
	12.2	6.1	3.4	5.4	13.1	

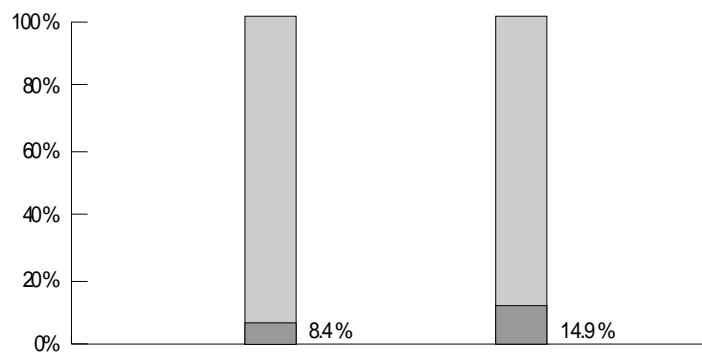
: 1) 가 .

2) PM .

4.3.3

4.3.3.1

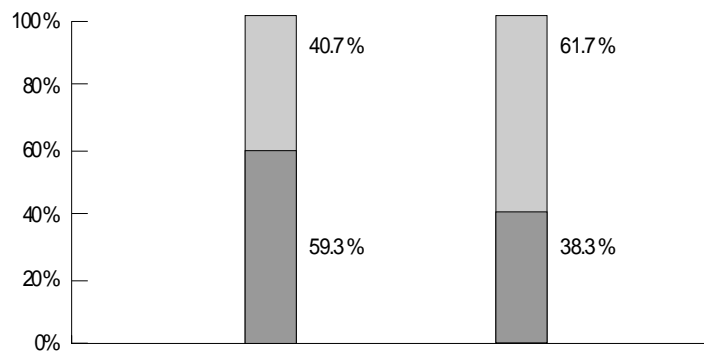
가
 . , 8.43%
 14.88% 57% (< 4-10>). 가
 가 . ,
 가 가
 . , 가
 ,
 가 가 가
 가 .
 < 4-10>



,
 , 가
 38.3% 59.3% (< 4-
 11>). 가
 ,
 가 CM
 4 가 . 57

가 가 . < 4-13>
 13> < 4-14> .

< 4-11>



< 4-13>

		(%)			
		PM	QM		
		1.69%	4.97%	6.96%	13.62%
		12.41%	36.49%	51.10%	100.00%
		1.84%	3.83%	3.75%	9.42%
		19.53%	40.66%	39.81%	100.00%
3,4		3.02%	1.80%	7.82%	12.64%
		23.89%	14.24%	61.87%	100.00%
		-	2.35%	3.06%	5.41%
			43.44%	56.56%	100.00%
		-	2.16%	7.21%	9.37%
			23.05%	76.95%	100.00%
		-	2.03%	3.90%	5.93%
			34.23%	65.77%	100.00%
		-	1.77%	2.42%	4.19%
			42.24%	57.76%	100.00%
		-	1.94%	4.88%	6.82%
			28.45%	71.55%	100.00%
		-	1.98%	4.60%	6.58%
			30.09%	69.91%	100.00%
		2.18%	2.61%	5.00%	8.43%
		40.65%		59.35%	100.00%

< 4-14>

		(%)			
		PM	CM		
Denver Airport		1.63 %	2.65 %	4.05 %	8.33 %
		19.57 %	31.81 %	48.62 %	100.00 %
	Atlanta- Marta North/South	14.60 %	2.60 %	4.30 %	21.50 %
		67.91 %	12.09 %	20.00 %	100.00 %
	Baltimore	4.00 %	8.60 %	4.50 %	17.10 %
		23.39 %	50.29 %	26.32 %	100.00 %
	Boston (Orange Line)	6.20 %	3.60 %	2.90 %	12.70 %
		48.82 %	28.35 %	22.83 %	100.00 %
	()	3.40 %	8.90 %	8.10 %	20.40 %
		16.67 %	43.63 %	39.71 %	100.00 %
	Miami- Metrorail()	5.90 %	3.30 %	8.60 %	17.80 %
		33.15 %	18.54 %	48.31 %	100.00 %
		7.10 %	3.40 %	9.80 %	20.20 %
		35.15 %	16.83 %	48.51 %	100.00 %
		6.89 %	5.05 %	6.37 %	18.31 %
		37.63 %	27.58 %	34.79 %	100.00 %
		11.50 %	-	3.40 %	14.90 %
		77.18 %	-	22.82 %	100.00 %
	SCCTA Guadeloupe	7.20 %	-	13.30 %	20.50 %
		35.12 %	-	64.88 %	100.00 %
		5.30 %	-	2.60 %	7.90 %
		67.09 %	-	32.91 %	100.00 %
	LAMTA-Green Line	12.40 %	-	5.90 %	18.30 %
		67.76 %	-	32.24 %	100.00 %
		4.70 %	3.90 %	0.50 %	9.10 %
		51.65 %	42.86 %	5.49 %	100.00 %
		2.40 %	2.70 %	6.30 %	11.40 %
		21.05 %	23.68 %	55.26 %	100.00 %
	(DART)	1.70 %	3.80 %	5.20 %	10.70 %
		15.89 %	35.51 %	48.60 %	100.00 %
	SCCTA - Tasman()	3.10 %	3.20 %	6.00 %	12.30 %
		25.20 %	26.02 %	48.78 %	100.00 %
		6.04 %	3.40 %	5.40 %	13.14 %
		45.97 %	25.88 %	41.10 %	100.00 %
		6.08 %	4.24 %	5.70 %	15.09 %
		61.72 %		38.28 %	100.00 %

4.3.3.2

가 ()

가 () CM

가

(가)

(CM) 가

가

,

()

가

가

,

가

,

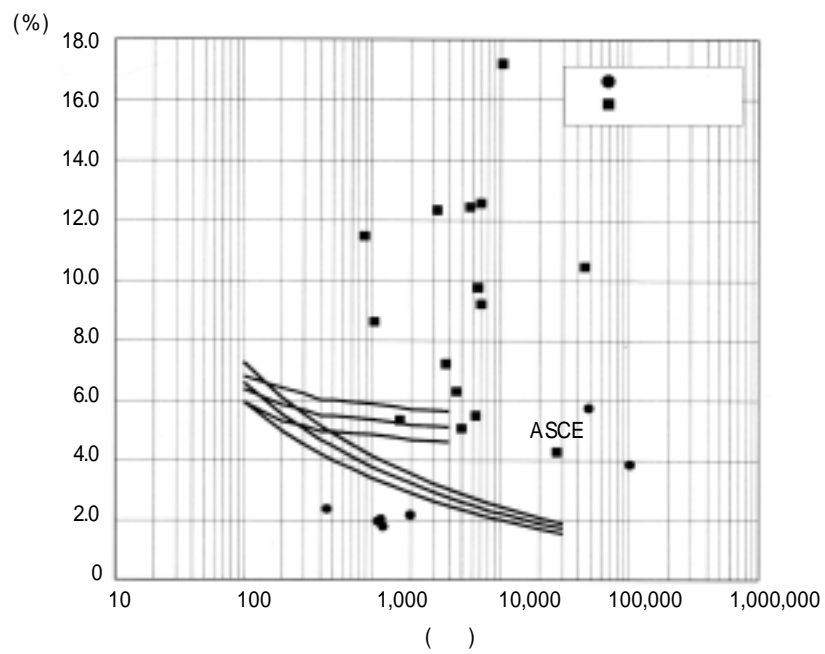
CM

가

CM 가

26)

< 4-12> CM



26)

가

가

가

(< 4-12 >) ,

(heavy rail)

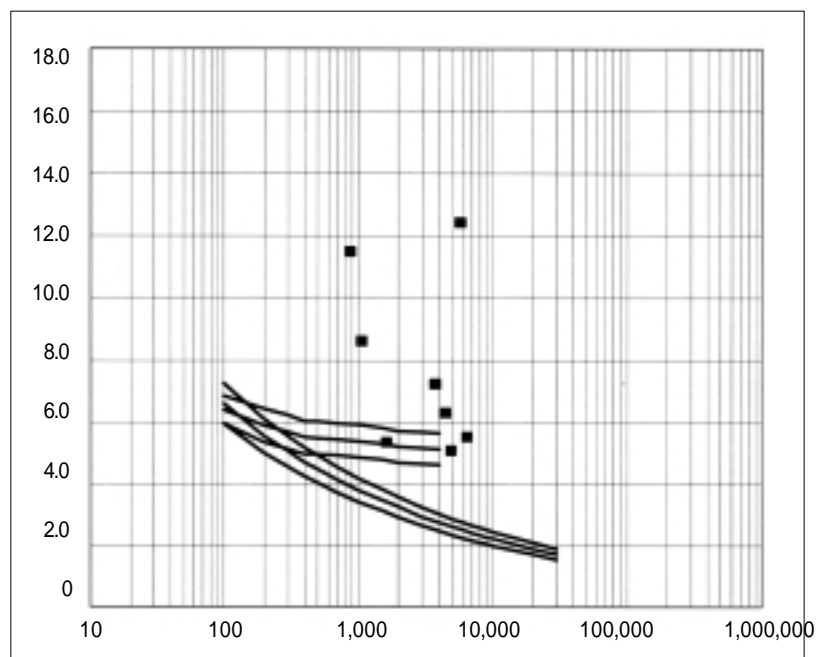
(light rail)

(4-13)

4-14>). ,

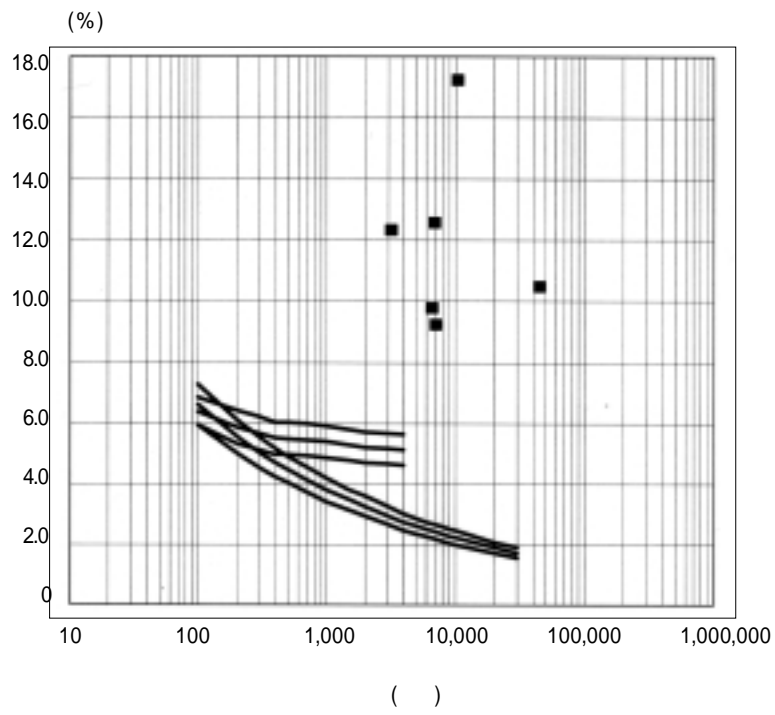
< 4-13> (Light Rail)

(%)



()

< 4-14> (Heavy Rail)



4.4 가

4.4.1 가 ()

4.4.1.1

가

가

3

,

.

,

가

, .

.

,

.

,

가

.

가

, 가 .

가

,

.

가 ()

,

,

가

.

4.4.1.2

가

, ,

, .

, .

· , 가

· , 가
가 3

4.4.1.3

CM 가 , 가
(5).

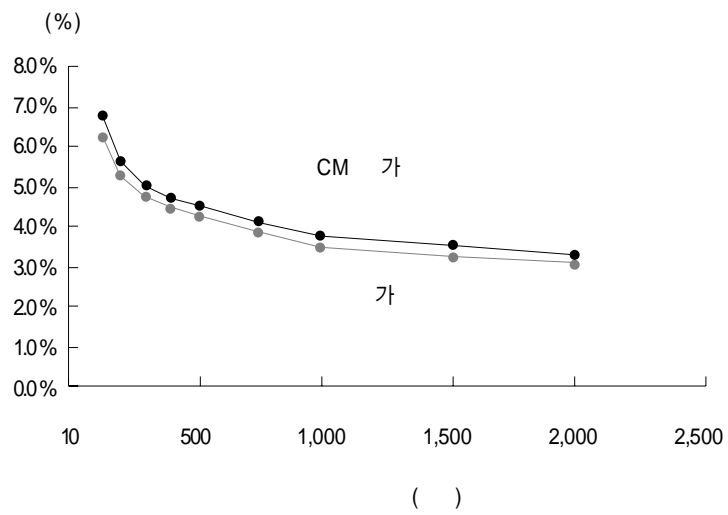
· , 5%
, < 4-15> < 4-15>
가 100 2,000 , CM
0.11 ~ 0.43% (3.53 ~ 6.93%) 가
가

· (, 1999)
(< 4-16>)
() .
, 가 5%
가 CM , CM
· () 가
< 4-12> . ,
가 , CM
가 .

< 4-15> CM

		CM	가	가
100	6.187 %	6.616 %	0.429 %	(%)
200	5.243 %	5.551 %	0.308 %	6.93 %
300	4.789 %	5.046 %	0.257 %	5.87 %
400	4.465 %	4.688 %	0.223 %	5.37 %
500	4.260 %	4.463 %	0.203 %	4.99 %
700	3.948 %	4.123 %	0.175 %	4.77 %
1,000	3.644 %	3.793 %	0.149 %	4.43 %
1,500	3.341 %	3.466 %	0.125 %	4.09 %
2,000	3.147 %	3.258 %	0.111 %	3.74 %

< 4-15> 가 CM 가



< 4-16>

(, 1999)

		Construction Management ()	Supervision/ Inspection ()	
		-	-	• • • /
		-	-	• • •
			-	• • • •
			-	• • • / / • / / • /
				• • / • • /
			-	• / • / • • / /
				• / / • / / • / • / •
			-	• • / / • 가 /
		-	-	• • •

4.4.1.4

가
 ,
 가
 10% 가
 가
 $\pm 10\%$ 가
 200 1 가 ()²⁷⁾,
 가
 $\pm 5\%$, 2001 3
 $\pm 10\%$
 (ASCE) 가

2가

()
 , () $\pm 10\%$
 4,000 ,
 0.55%
 22 (ASCE) 1.03% 41
 가 가
 가 100 1.323%
 7,000 0.483%
 1% 가
 $\pm 10\%$

²⁷⁾ , ' ()'; 2001. 1

4.4.2

가

, 가

가

4.4.2.1

, , 가

4.4.2.2

, 가가
(matrix)

가

가
, < 4-17> , ‘ , ‘ ,
가

가

, < 4-17>

19%

81%

< 4-17>

()

()													
	12	10	5	6	8	10	7	20	3	5	7	7	100
	2	0	2	0	0	0	0	2	0	0	1	1	8
	4	3	1	1	1	1	1	3	1	1	2	1	20
	2	4	2	3	3	3	2	4	1	1	1	1	27
	2	1	0	1	2	2	2	5	0	0	0	1	16
	1	1	0	0	0	0	1	3	1	3	2	2	14
	1	1	0	1	1	3	1	2	0	0	1	0	11
	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	4

,

가 .

. , 가
가

,

.

,

,

가

.