

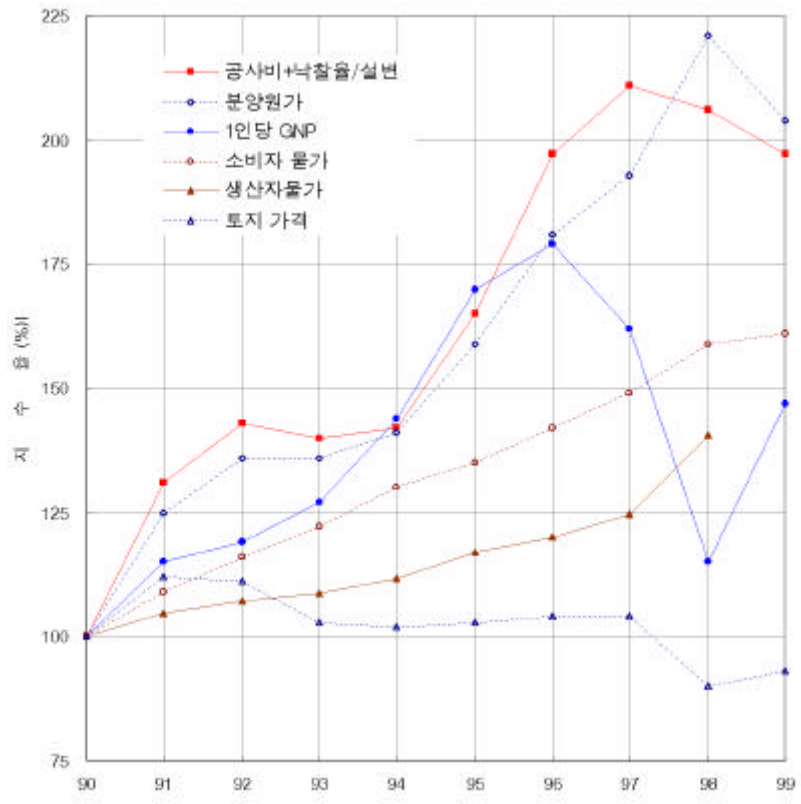
寒中

2000. 12

2000- CMP1

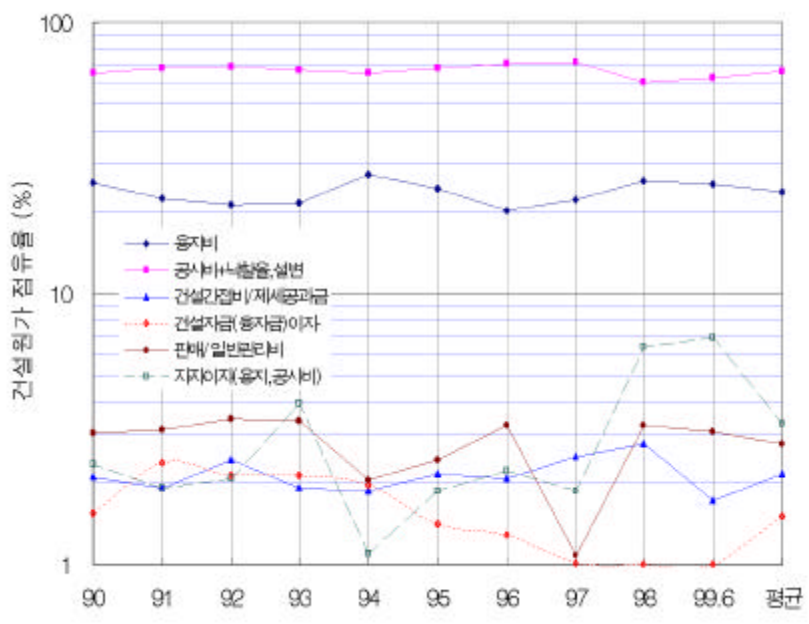
.	.....	1
1.	.....	1
2.	.....	4
.	.....	5
1.	(寒中, Cold Weather)	5
2.	.....	7
1)	.....	7
2)	.....	9
3.	.....	16
1)	.....	16
2)	.....	16
.	.....	17
1.	.....	17
1)	.....	17
2)	.....	18
3)	.....	19
2.	.....	20
1)	.....	20
2)	.....	22
3.	()	29
1)	.....	23
2)	()	26
.	()	28
1.	.....	28
2.	가	29
1)	,	29
2)	가	31
3)	.....	32
3.	.....	33
4.	가(Net Present Value)	34
.	.....	37

가
가
가
< 1.2> '90
99.6
32
가



< 1.1> 가 ('90-'99)

'97
가 2%
'98 3
(6.34%)
, '99
,
,
가



* : (< 1.1>

< 1.2> 가 (90-99)

가 가 . , 가
 .
 < 1.1> ,

1981
 가 .
 가 15 '84
 450 가 '98 572 (6 662) 가 , “
 가?”

< 1.1> (81-2000)
 (:)

	81	84.2	88	89.12	91.7	91.11	95.7	98.5.20
*1)	60		66 (12.16-2.19)		80 (12.8-2.25)		90 (12.1-2.28)	
(15)	-	390		435 (,)	457 (,)		482 (,)	
	6.30	-	450	456	501	523	537	562
	7.1						617	642
								572
								662

*1) 2
 * :

가
 가 가 .4)
 , 가 ,
 (Cold Weather Concrete)
 -

가 () ,
 가 (Net Present Value)⁵⁾ 가
 가 .

4) , () ,
 27 1 , 1979.2. pp72-81.
 5) , 21 . , 2000

2.

2

3

, 30 ('61-'90)

()

4

()

, 가 ,
가 Cash Flow Statement , Present Benefit-Cost

Anaiysis

가

55

30 ('61 90)

(Cold Weather)

()

()

가

가

()

가

가

가

II.

가 가

가

가

6)

1. (寒中, Cold Weather)

(寒中, Cold Weather)

(寒中, Cold

Weather)

7)

가

가

가

ACI 306.R Cold Weather Concreting 「Cold Weather 3

5 , 24 12 10

」 . 24

(寒中)

가

JASS 5

14

「

28

가 370 ° DD

」

「

4

가

」

鎌田英治

」 8)

6) , , 1998.12. p1

7) 長島 弘, 寒中コンクリート施工指針”改定の概要, セメント・コンクリート No.514, 1989.12.

8) 鎌田英治, 寒中コンクリート-コンクリートの性質と施工技術として對應一、コンクリート工學 Vol.36 No.2, 1998.2.

(1)

가 0 9%

250Mpa

가 80% 0

가 10 12% 가 -2 -4 가

(90%) 가 -5

가

가

가

28 30 50% 가 1

가

(2)

가

0 가

ice lens

ice

lens

-20

가 ice lens

ice lens

(3)

(集塊)

(4)

()가 가 ,
가 ,
가가
가 ,
가 ,
가 가
松藤泰典 1 ('98.9)¹³⁾ 鎌田英治('98.2)¹⁴⁾ - 1
2 ('98.11)¹⁵⁾ -0.5 -2.0 1 ('87.10) 「
-3 28 (W/C=50%) 20%
.16)」 -3 가
RILEM 「 가
10 12%가 -2 -4 () 가 」¹⁷⁾
-2 가

2)

13) 松藤泰典, 小山智幸, 콘크리트의 打設을左右する要因 氣候, 建築技術 1998.9. 彰國社

14) 鎌田英治, 寒中콘크리트-콘크리트의性質と施工技術として對應一、콘크리트工學 Vol.36 No.2, 1998.2.

15) , , , 14 11 (121), 1998.11.

16) , , , 7 2 , , 1987.10.

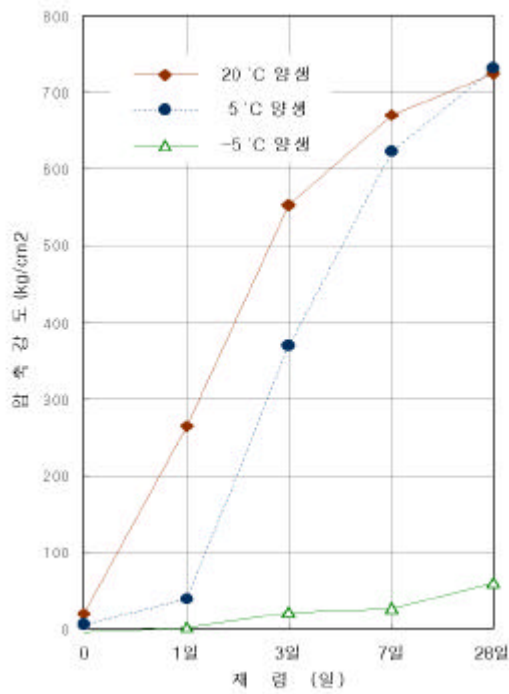
17) 洪 悅郎, 桑原隆司, RILEM “寒中콘크리트施工指針”의附錄, 세멘트·콘크리트 Part No.526, 1990.12.

가 3.5N/mm²(35kgf/cm²) ACI 306R-8
 828) 「3.5MPa(35kgf/cm²)」
 1 ('87.10)²⁹⁾ 「- 10 가
 W/C=50%, 32.4kg/cm²」,
 Powers('62) 「 2.9N/mm²」.

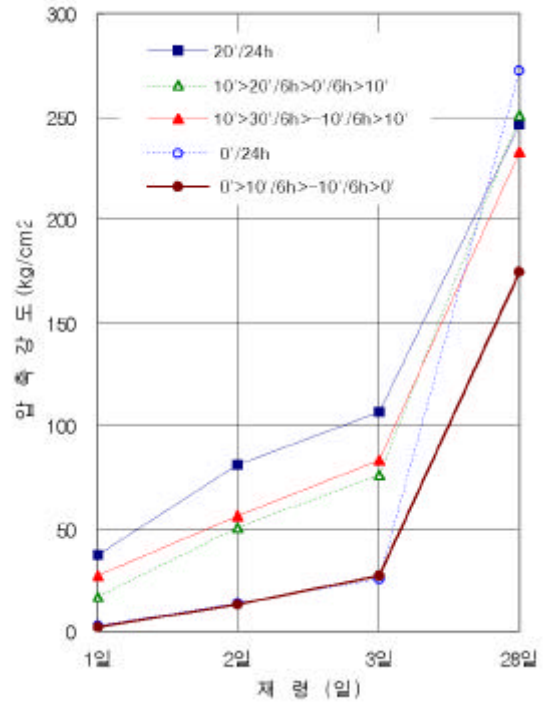
3 ('98.12)³⁰⁾ 「5

」, 2 31) 「5

2 0



* : 兒玉和己 3 ('85.2)



* : 大井孝和('81.9)

< 2.2> (, WC 30%)

< 2.3> (, WC 57.9%)

28) ACI 306R-88, Cold Weather Concreting, '88. 1.3.1

29) , , 7 2 , , 1987.10.

30) , , , , 14 12 (122), 1998.12.

31) , , , , 14 11 (121), 1998.11.

가 5 , 가
 가 10 , '2
 0 ' '2 10 ' 가 .
 山尾信一 2 ('98.9)³²⁾ 「 -3
 2 , 長島 弘('89.12)³³⁾ 「 0 」
 < 2.2> < 2.3> 가
 가 가
 . 1 ('87.10)³⁴⁾ 「 10 , 5 가 30 , 20
 가
 , 5 90 ,
 10 」

(3)

가 가 가?
 鎌田英治('98.2)³⁵⁾ 「 가
 가 가 1
 , 日本建築學會('97)³⁶⁾ 「 가
 가 , 田畑雅幸('91.8)³⁷⁾ 「 1
 」 .
 2 ('99.2)³⁸⁾ 「
 () 50kg/cm² ()
 240kg/cm²」 , 2 ('95.10)³⁹⁾ 「Fc=240kg/cm² 8

32) 山尾信一+西田浩和, 小林 仁, 콘크리트의 打設에 對하여 注意 すべき 체크포인트, 建築技術 1998.9. 彰國社

33) 長島 弘, 寒中 콘크리트 施工 指針" 改定의 概要, 세멘트·콘크리트 No.514, 1989.12.

34) , , 7 2 , , 1987.10. ()

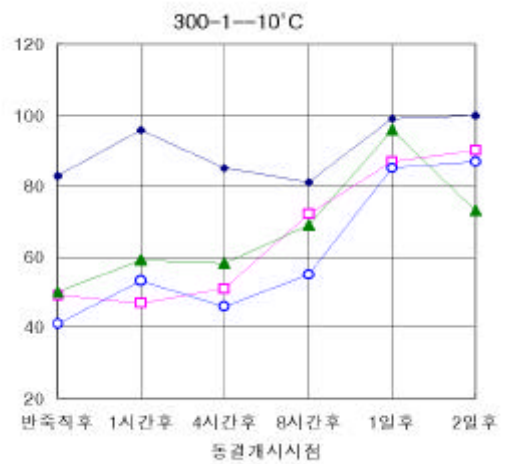
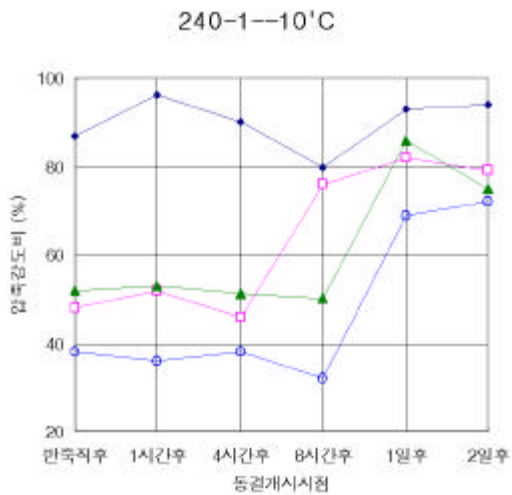
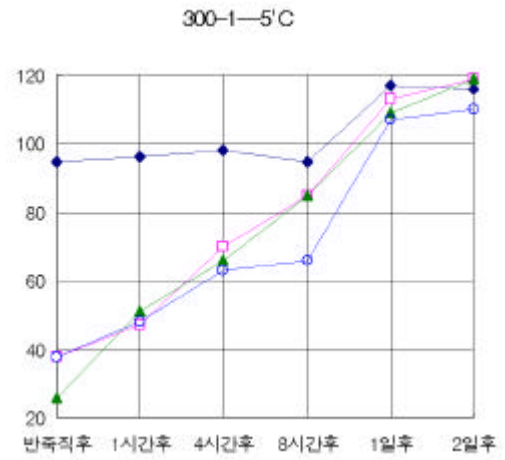
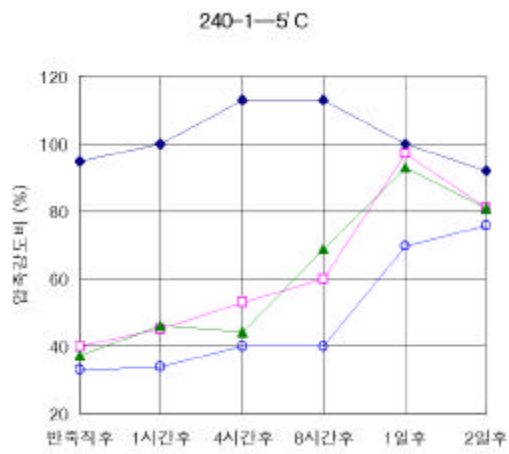
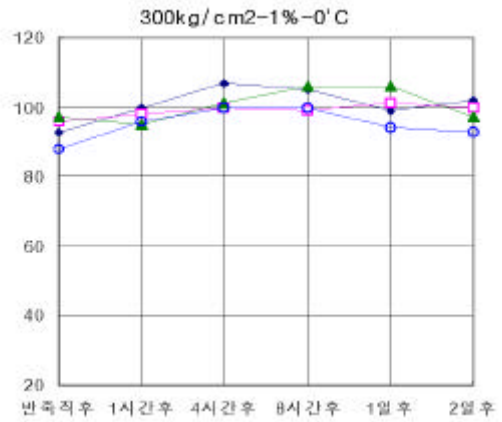
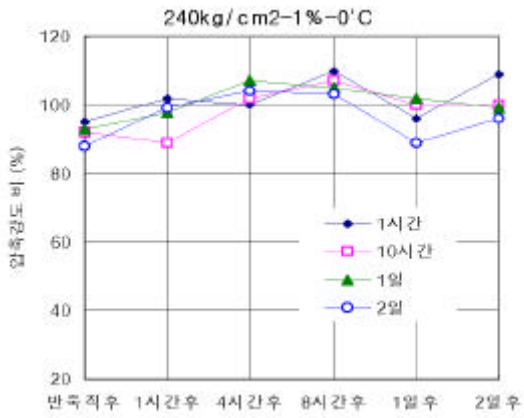
35) 鎌田英治, 寒中 콘크리트- 콘크리트의 性質과 施工 技術 として 對應一、 콘크리트 工學 Vol.36 No.2, 1998.2.

36) 日本 建築 學會, 建築 工事 標準 仕様 書· 同 解説 JASS 5 鐵筋 콘크리트 工事, 1997.

37) 田畑雅幸, 凍害, 세멘트·콘크리트 No.534, 1991.8.

38) , , , 15 2 (124), 1999.2.

39) , , , 11
 10 (84), , 1995.10.



* : (95.6), $F_c=240, 300, 500\text{kg/cm}^2$

240 300kg/cm²

-5 10 7 60% ,
 」, 1 (‘87.10)⁴⁰⁾ 「 -3 28
 (W/C=50%) 20% 」 .
 (‘95.6)⁴¹⁾ 240, 300, 500kg/cm²
 가 7 < 2.4>
 , 240kg/cm² 1 -5 1
 7 가 가

(4)

(保養幕)
 가 가 1
 , 2 가
 가
 1)
 . 2) . 3)
 .⁴²⁾
 가 , 가
 가 가
 가
 1) . 2) 가 . 3) CO₂
 . CO₂ 0.035% . CO₂ 3%
 . 4) 가 .

(5)

2 .
 0 가
 가 가 .⁴³⁾

40) , , , 1987.10.

41) , , 95. 6. pp23 24

42) 洪 悦郎, 桑原隆司, RILEM “寒中コンクリト施工指針”の附録 Part , セメント・コンクリト No.528, 1991.2. R. G. Turenne(Canada) “ ”

43) 長島 弘, “寒中コンクリト施工指針” 改定の概要, セメント・コンクリト No.514, 1989.12.

3.

1)

1988 RILEM⁴⁴⁾ ‘ 가 1962 ’ , 1956

- (B.A.Kryov/USSR), - (S.Rohling/DDR),

- 가 (A.Pink/GB), - 가 (A.V.Lagoda/USSR),

-가 (V.I.Zubkov/USSR), - (K.Flaga/Poland),

- (R.G.Turenne/Canada) - 가 (A.I.Li/USSR),

- 가 (V.Penttala/Filand)

1955 가 가

, 1965 10

JASS 5 , JASS 5

1997 10

, JASS 5

‘ ’ 1978 ,

13 , 23

가

가

‘ ’ 1989 ,

- -

- 가

-

, 1979 RILEM

2)

'79 ('79.2)⁴⁵⁾

44) 가

「
 ,
 ('80), ('82),
 ('86-'87), ('98)
 , 가 (, '84.10),
 (, '87), (, '95),
 가 ('95.6), (, '98
 , '99.2) 가
 ('99.1) 「 4
 」 , 「 4 0 , 0 -3
 , -3 」 ,

III.

1.

1)

,
 .
 가
 .46)
 가
 「 4 가 . . . 」 「
 0 4 , -3 0
 가 가 . -3 가
 ,

45) , () ,

가

가

가

< 3.1>

()⁴⁹⁾

	21		60
	45 (: 30)		90
	40		
	35 (12/24-2/10)		

* : ('98.2)

2.

1)

4 가

0.7 -3

< 3.2>

22

30

'

4

'(

,

)

,

'

5

'(

,

'

28

370 ° DD

'(

,

)

,

10

'

28

370 ° DD 가

22

(

,

2

)

-

11

(旭川)

가 370° DD 가 28
 2.0 0.0 ' 4 '가
 (-0.5 -2.5) 2.5 ,
 -3.0 -5.5 ' 4 ' (-0.5 -3.0) 2.5 가
 ' 4 '가 ' 28
 가 370° DD ' ,

가
 (-3) 가 가 ' ,
 「 () -2 가
 」 , -2 ' 28
 370° DD -2 ,

' 5 '가 1.0 -1.5 ,
 -2.0 .
 , -2 가
 , (가)
 . ACI -2 가
 -2 .

2)

< 3.2> . 0
 4 6 4 1 -3 , -2 -3
 , 가
 . 10 -3
 가 가 .
 < 3.3> < 3.6> .

) 4 10
-2 -3 .

‘ 4 ’ ‘ -2 ’
가

2) ()

2.1.

2.1.1.

() () .

2.1.2.

寒中期

() ()

() ()

2.1.3.

가 50kg/cm² .

2.1.4.

-2 30 -2 .

-2

-2

2.2.

2.2.1.

20 . -3 10
가 90cm

2.2.2. 가

3

2.2.3.

10

가

5

2.2.5.

2.2.6.

1

2

30cm

EV.

가

가

-3

가

가

2.3.

2.3.1.

6

1

가

2

2.3.2.

가

2.3.3.

가

2

2.3.4.

'50)

50)

ACI 306.R

, '98.12.

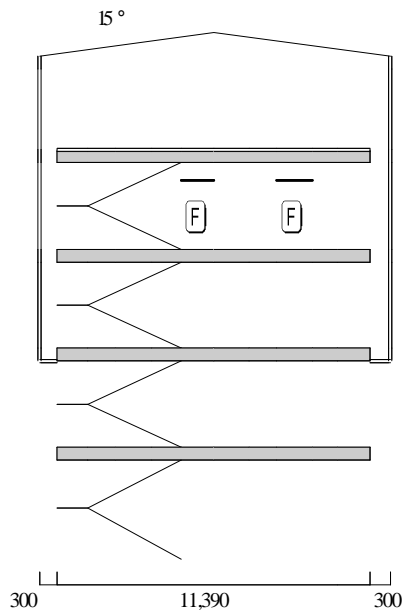
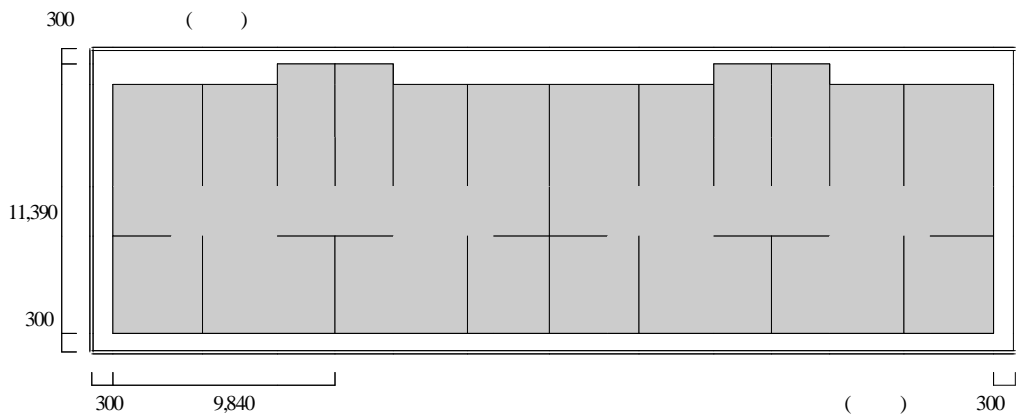
IV. ()

1.

가

82.3472m², 4, 15

< 4.1 >



- : 82.3472m²

4

- 15

- : 4,940.832 m²

- : 2.5 /

- : 1 /

- : 1 / 4

- : (2)

- : 90 /

3 .가

< 4.1 >

2. 가

1) ,

가

가

가

. < 4.1>

가

< 4.2>

. 가

가

3 가

. 가

< 4.1>

가

(: /m²)

				가						
	D48.6x2.4, 1.452x4.6%	m	0.0667	1,383.0			92.25		92.25	
	0.241x9.3%		0.0224	450.0			10.08		10.08	
	0.544x9.3%		0.0505	720.0			36.36		36.36	
	0.042x7%		0.0029	6,500.0			18.85		18.85	
()	0.053x4.6%		0.0024	2,760.0			6.62		6.62	
()	0.0319x7%	m ²	0.0022	10,964.8			24.12		24.12	
	0.0261+0.0126		0.0387		67,640.0		2,617.6		2,617.60	
			0.0036		37,052.0		133.3		133.30	
	5%							137.5	137.50	
							188.3	2,750.9	137.5	3,076.7

* (, 2 , 5) , , .

		1 1					1 2										1	2				3																		
		24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	(75)	24	25	26	27	28	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
() ¹⁾																							90																	
()	-2																						97																	
	-3																						(79)																	
	-2																						88																	
	-3																						(78)																	

* 1) 2 , (4)

* -3 ()

< 4.2> -2

, (2) 가 , -

2 가 () () 30

< 4.2> , . 2

92.5 , 90

51) 1 18 52)

5 가 .

< 4.2> 5

, 1 .

, (),

< 4.2>

								m ²	
	m ²	4,192.5	(39.96+11.99)x2x2.6x3 + 2.65x2.75x2 + 2.6x2.6x2			5	-	-	0.84854
	m ²	2,479.5	(9.84x4+0.6)x(11.39+0.6)x1.035 = 495.9			5	-	-	0.50184

()

51) 3

1, 2 가 , 3, 4

52) 1 '98.12.7-'99.2.25(81) 8 18

, 1 18

()

							m ²
	m ²	755.9	$(9.84 \times 4 + 0.6) \times (11.39 + 0.6) \times 1.035 + (39.96 + 11.99) \times 2 \times 2.6 \times 3 + 2.65 \times 2.75 \times 2 + 2.6 \times 2.6 \times 2 = 495.9 + 810.4 + 14.6 + 13.5 = 1,334.4$	5	0.11	1.03	0.15299
	m ²	496.2	$(9.84 \times 4 + 0.4) \times (11.39 + 0.4) + (2.6 \times 2.25 - 2.6 \times 1.82) \times 2 = 468.8 + (6.6 - 4.7) \times 2 = 472.6$	5	0.2	1.05	0.10043
(t=0.03mm)	m ²	1,181.5	472.6	5	0.5	1.03	0.23913
()		5	$2.5 \times 4 = 10$	5	0.10		0.00101
(50kg/)		450	$10 \times 3 \times 3 = 90$	5	1		0.09108
(30)		25	$10 \times 0.5 = 5$	5	1		0.00506
()		4	4	5	0.2		0.00081
.		0.15	1	5	0.03		0.00003
	m	61.7	$(9.84 \times 4 + 0.6) \times 3 = 119.9$	5	0.1	1.03	0.01249
() ,		61.8	$119.9 / 2m = 60$	5	0.2	1.03	0.01251
가		10	2 ()	5	1.0		0.00202
		30	6 (3, 3)	5	1.0		0.00607
		90	17 (3, 4, 2, 3, 5)	5	1.0		0.01720

* $82.3472 \{9.84 \times 7.73 + (1.47 + 0.52) \times 2.6 + 3.7 \times 0.3\} m^2$, 4 , 15 , 4,940.832 m²

* 1

2) . 가

< 4.3> 1 m² .가

m² , 1 67.5 , (21.7%) 82.1 가 가

< 4.3> .가

(: / m²)

		m ²	가							
	m ²	0.84854	188.3	2,750.9	137.5	159.7	2,334.2	116.6	2,610.5	
	m ²	0.50184	157.5	2,750.9	137.5	79.0	1,380.5	69.0	1,528.5	
	m ²	0.15299	667			102.0			102.0	
	m ²	0.10043	500			50.2			50.2	
(t=0.03mm)	m ²	0.49261	50			24.6			24.6	
()		0.00101	9,000			9.0			9.0	
(50kg/)		0.09108	5,500			500.9			500.9	
(30 /)		0.00506	12,000			60.7			60.7	
()		0.00081	7,000			5.6			5.6	
.		0.00003	420,000			12.6			12.6	
	m	0.01249	280			3.5			3.5	
(,)		0.01251	1,200			15.0			15.0	
가		0.00202		49,969			100.9			
		0.00607		67,640			410.5			
		0.01720		37,052			637.2			
						1,022.8	4,863.3	185.6	6,071.7	

* 82.3472m² , 4 , 15 , 4,940.832 m²

* (21.7%) .

3)

< 4.4>

‘99

가 .가

. < 4.3> .가 , .

< 4.4>

가

	con. (m ²)	con. ()	가 ()	m ² ·day ()
1	2,545	25	22,408,057	352.2
2	3,132	30	32,877,080	349.9
5	4,209	15	23,796.100	376.9
4	10,182	106	78,627,538	72.9
	18,980	96	57,148,000	31.4
7	16,280	106	60,019,884	34.8
1	13,631	104	56,562,280,	39.9
	9,851	69	47,348,420	69.8
1	13,253	83	109,921,300	99.9
3	10,791	83	115,026,966	128.4
4	13,528	28	27,150,040	71.7
	12,524	65	84,032,769	103.8
	10,653	68	58,353,725	81.0

* '99 2000 가

*

*

3.

2. '1) , 1
18 1 16 53) 12.5%가 가

90

80

가

가

'00 3 1 ,

15

(482) ,

8

가

30

가

< 4.5>

90

가

845 , ()
 765 80 .

< 4.5> ()

		1	*1) (12/1 2/28)	2	
	243 (00.8 01.3)	244 (4/1 11/30)	90	238+30() (3.1 11.24)	845(+80)
()	243 (00.8 01.3)	244 (4/1 11/30)	90x 1/ 1.125=80	158+30() (3.1 9.4)	765

*1) 寒中期 (2)

*2) 482

*3) 가 가

4. 가(Net Present Value)

() 가
 가 Cash Flow Statement ,

가(Present Value) ,

가(Net Present Value) . 가

0.64%(8%, 1) .

$$V_0 = \frac{V_t}{(1+r)^t}$$

: V₀ : 가
 V_t : t
 t : ()
 r : ()

가 가 가 ,

() 80 가 가

80 가 ,

< 4.6> < 4.7> , Cash Flow 가
 () Cash Flow 가 , 가 2,576.26 /

() 가 2,539.53 / ()

36.72 (가 1.425%) .

< 4.6>

Cash Flow Net Present Value

			¹⁾	'00. 8	9	10	11	12	'01. 1	2
			700	140	140	140	140	140		
(,)			2,000							
			49							
()			-							
/			89							
(/ ,)			-							
			2,858	140	140	140	140	140		
(8%) ²⁾				1.0064	1.0129	1.0194	1.0260	1.0326	1.0392	1.0459
가('00.7. , /)			2,576.26	139.11	138.22	137.34	136.45	135.58		
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	'02. 1
	10	20	40	60	120	150	200	210		
	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45
		2	3	5	5	5	5	5	5	5
	12.45	24.45	45.45	67.45	127.45	157.45	207.45	217.45	7.45	7.45
1.0526	1.0594	1.0662	1.0731	1.0800	1.0869	1.0939	1.1010	1.1081	1.1152	1.1224
	11.75	22.93	42.35	62.45	117.26	1473.93	188.42	196.24	6.68	6.64
2	3	4	5	6	7	8	9	10.25	11.24	
	230	220	180	160	120	100	60	40	80	
2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	
5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	
7.45	237.45	227.45	187.45	167.45	127.45	107.45	67.45	47.45	86.45	
1.1296	1.1369	1.0442	1.1515	1.1589	1.1664	1.1739	1.1815	1.1878	1.1954	
6.60	208.86	217.82	162.99	144.49	109.27	91.53	57.09	39.95	72.31	

* ¹⁾

* ²⁾ 1

< 4.7> () Cash Flow Net Present Value

				'00. 8	9	10	11	12	'01. 1	2
			700	140	140	140	140	140		
(,)			2000							
con. (7)			20							
			49							
()			-							
/			89							
(/ ,)			-							
			2,858	140	140	140	140	140		
				1,0064	1,0129	1,0194	1,0260	1,0326	1,0392	1,0459
가('00.7. , /)			2,539.53	139.11	138.22	137.34	136.45	135.58		
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	'02. 1
	10	20	40	60	120	150	200	210	200	190
									6.66	6.67
	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45
		2	3	5	5	5	5	5	5	5
	12.45	24.45	45.45	67.45	127.45	157.45	207.45	217.45	214.11	204.12
1.0526	1.0594	1.0662	1.0731	1.0800	1.0869	1.0939	1.1010	1.1081	1.1152	1.1224
	11.75	22.93	42.35	42.45	117.26	143.93	188.42	196.24	191.99	181.86
2	3	4	5	6	7	8.5	9.4	10.25	11.25	
156	160	140	120	90	40	14	80			
6.67										
2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45			
5	5	5	5	5	5	5	5			
170.12	167.45	147.45	127.45	97.45	47.45	21.45	87.45			
1.1296	1.1369	1.1442	1.1515	1.1589	1.1664	1.1681	1.1757	0.0096	0.0064	
150.60	147.29	128.87	110.68	84.09	40.68	18.36	74.38	24.78	16.52	

V

1990 72.4% 1999
93.3%

가

가

가

가 가

가

()

()

1.

4

1 -3

가

2.

-2

가

-2

가

3.

1 2

()

()

()

가

()

가

36.7

(25 , 4

, 15

)

가

가

4.

5. () 가

< >

- 01. , , , 2000.5
- 02. , , , 1999.5
- 03. , , , 1999.1
- 04. , , 1 - (1961- 1990)-, 1991.6.
- 05. , , , 15 2 (124), 1999.2.
- 06. , , , , 14 12 (122), 1998.12.
- 07. , , , 14 11 (121), 1998.11.
- 08. . . , 10 5 , 1998.10.
- 09. , , , , 10 3 , 1998.6.
- 10. , , , , 10 3 , 1998.6.
- 11. , , , , , , 18 1 , 1998.4.
- 12. , , , , , 18 1 , 1998.4.
- 13. , , , , , 18 1 , 1998.4.

14. , , , 1998.2.
15. , , 13 7 (105), 1997.7.
16. , , 41(6),217. . 1997.6.
17. , , , 28 ,
- 8 4 , 1996.8.
18. , , , 40 8 (207), , 1996.8.
19. , , , ,
- 7 6 , 1995.12.
20. , , , , 11
- 10 (84), , 1995.10.
21. , , , ,
- , 1995. 6.
22. , , , , , ,
- 7 3 , 1995.6.
23. , , , 4 1 , 1992. 3.
24. , , , , 8
- 1 , , 1988.4.
25. , , , ,
- 4 1 , 1988.2.
26. , , , , ,
- 7 2 , , 1987.10.
27. , , , , (),
- 7 2 , , 1987.10.
28. , , , , ,
- (), 7 1 , , 1987.4.
29. , , , , ,
- (), 7 1 , , 1987.4.
30. , , , , , 2
- 6 (8), , 1986.12.
31. , , , , ,
- (),(), 6 2 , , 1986.10.
32. , , , , (),
- 6 2 , , 1986.10.
33. , , , , ,
- 6 1 , , 1986.4.
34. , , , , , 29 125 ,
- . 1985.8.
35. , , , , ,
- 28 120 , , 1984.10.
36. , , (
- , 26 109 . . 1982.12.
37. , (
-), 24 96 , , 1980.10.
38. , (

-), 24 93 , , 1980.4.
39. , (
-), 23 89 , , 1979.8.
40. , (),
- 27 1 , 1979.2. pp72-81
41. 松勝泰典, 小山智幸, コンクリートの 打設を左右する要因 気候, 建築技術 1998.9. 彰國社
42. 山尾信一+西田浩和, 小林 仁, コンクリートの打設において すべきチェックポイント、建築技術 1998.9. 彰國社
43. 鎌田英治, 寒中コンクリート-コンクリートの性質と施工技術として對應一、コンクリート工学 Vol.36 No.2, 1998.2.
44. 浜 幸雄, 徐 向陽, 池田和成, 桂 修, 吉野利幸, 鎌田英治, 寒中施工への適用を考慮したホットコンクリートの初期性状, 日本建築學會學術講演梗概集(關東), 1997.9.
45. 徐 向陽, 浜 幸雄, 池田和成, 桂 修, 吉野利幸, 鎌田英治, 寒中施工への適用を考慮したホットコンクリートの強度増進性状, 日本建築學會學術講演梗概集(關東), 1997.9.
46. 劉 宏濤, 桑原隆司, 寒冷期に施工するマストコンクリートの強度管理方法基礎的研究、日本建築學會學術講演梗概集(關東), 1997.9.
47. 日本建築學會, 建築工事標準仕様書・同解説 JASS 5 鐵筋コンクリート工事, 1997.
48. 洪 悅郎, 北のコンクリート南のコンクリート, セメント・コンクリート No.604, 1997.6.
49. パネルダスカッション, コンクリートの長期耐久性をどう實現するか、セメント・コンクリート No.600, 1997.2.
50. 洪 悅郎, 冬のコンクリート夏のコンクリート, セメント・コンクリート No.554, 1993.4.
51. 田畑雅幸, 凍害, セメント・コンクリート No.534, 1991.8.
52. 彰國社, 建築施工計画書・要領書の作りかた 具體編, 1991.6.
53. 洪 悅郎, 桑原隆司, RILEM “寒中コンクリート施工指針”の附録, セメント・コンクリート No.526 527 528 529, 1990.12, 1991.1, 1991.2, 1991.3
54. 長島 弘, 寒中コンクリート施工指針”改定の概要, セメント・コンクリート No.514, 1989.12.
55. 日本建築學會, 寒中コンクリート施工指針・同解説, 1889
56. 兒玉和己, 御所窪邦男, 能町 宏, 岡澤 智, 低溫環境下(0~-10)におけるコンクリートの強度發現機構に関する一考察、セメント・コンクリート No.458 1985.2.
57. 大井孝和, 養生温度の變動がコンクリート強度發現に及ばず影響-積算温度方式の適合性に關聯して一、日本建築學會論文報告集 第307號, 1981.9.
58. ACI 306R-88, Cold Weather Concreting.
59. ACI 306.1-87, Standard Specification for Cold Weather Concreting.