

목 차

제1장 서 론	9
1. 연구의 배경 및 목적	9
가. 연구의 배경	9
나. 연구의 목적	9
2. 연구기간	10
3. 연구 목표 및 내용	10
4. 추진 방법	10
5. 연구 추진 체계	11
6. 기대성과 및 활용방안	13
 제2장 가설구조물의 재료특성	14
1. 거푸집널	14
가. 합판	14
나. 철재 요철판	16
다. 강재 갑판(DECK PLATE)	16
2. 장선 및 명에	18
가. 목재	19
나. 강관파이프	20
다. 각형강관	21
3. 동바리	22
가. 받침기둥 방식	23
나. LOAD TOWER 방식	28
다. 스테이지 방식	28
라. 기타 특수방식	30
 제3장 가설구조물의 구조계산 방법	32
1. 하중계산	32
2. 거푸집널 검토	32
3. 장선의 검토	33

4. 명예의 검토	34
5. 동바리의 검토	36
6. 변형량 기준	36

제4장 붕괴 · 도괴사례별 원인분석 38

1. 각 사례조사 배경	38
2. 각 사례별 구조해석 및 원인 분석	40

제5장 종합분석 및 예방대책 193

1. 구조해석 종합분석	193
2. 도괴재해 예방대책	195

제6장 결 론 197

참고 문헌	199
부록A. 산업안전기준에 관한 규칙	201
부록B. 구조해석 데이터	205
부록C. 구조해석 결과 사진	275

표 목 차

<표2-1> 합판의 규격 및 허용차	15
<표2-2> 휨강성 시험기준 및 휨탄성계수	15
<표2-3> 거푸집용 합판의 허용응력과 휨탄성계수	16
<표2-4> 철재 요철판의 규격 및 단면성능	16
<표2-5> 강재갑판의 종류	17
<표2-6> 강재갑판의 재료별 종류 및 허용응력	18
<표2-7> 목재의 제재규격(mm)	19
<표2-8> 미송의 허용응력도 비교	20
<표2-9> 강관파이프의 규격	21
<표2-10> 강관파이프의 기계적 성질 및 허용응력	21
<표2-11> 압축력을 받는 강관파이프의 지지길이별 허용하중	21
<표2-12> 각형강관의 규격	22
<표2-13> 각형강관의 기계적 성질 및 허용응력	22
<표2-14> 거푸집 동바리 방식의 종류	23
<표2-15> 강관받침기둥 규격 비교	24
<표2-16> 강관받침기둥의 종류 및 제원	24
<표2-17> 강관받침기둥의 허용하중	25
<표2-18> 받침기둥 방식의 분류	25
<표2-19> 층고와 슬래브 두께에 따른 선정	26
<표2-20> 층고와 보의 단면적에 따른 선정	26
<표2-21> 틀형비계의 허용하중	29
<표3-1> 변형 기준	37
<표4-1a> 동바리공 붕괴재해 목록	38
<표4-1b> 작업발판 붕괴재해 목록	39
<표4-1c> 엘리베이터 피트 작업발판 붕괴재해 목록	39
<표4-1d> 기타 붕괴재해 목록	39
<표4-2> 재해개요(사례1)	40
<표4-3> 구조해석 데이터(사례1,cm)	43
<표4-4> 부재검토 결과표(사례1)	47
<표4-5> 재해분석 비교(사례1)	48
<표4-6> 재해개요(사례2)	49

<표4-7> 구조해석 데이터(사례2,cm)	52
<표4-8> 부재검토 결과표(사례2)	55
<표4-9> 재해분석 비교(사례2)	56
<표4-10> 재해개요(사례3)	57
<표4-11> 구조해석 데이터(사례3,cm)	61
<표4-12> 부재검토 결과표(사례3)	64
<표4-13> 재해분석 비교(사례3)	65
<표4-14> 재해개요(사례4)	66
<표4-15> 구조해석 데이터(사례4,cm)	70
<표4-16> 부재검토 결과표(사례4)	73
<표4-17> 재해분석 비교(사례4)	73
<표4-18> 재해개요(사례5)	74
<표4-19> 구조해석 데이터(사례5,cm)	78
<표4-20> 부재검토 결과표(사례5)	81
<표4-21> 재해분석 비교(사례5)	82
<표4-22> 재해개요(사례6)	83
<표4-23> 구조해석 데이터(사례6,cm)	87
<표4-24> 부재검토 결과표(사례6)	90
<표4-25> 재해분석 비교(사례6)	91
<표4-26> 재해개요(사례7)	92
<표4-27> 구조해석 데이터(사례7,cm)	96
<표4-28> 부재검토 결과표(사례7)	99
<표4-29> 재해분석 비교(사례7)	100
<표4-30> 재해개요(사례8)	101
<표4-31> 구조해석 데이터(사례8,cm)	105
<표4-32> 부재검토 결과표(사례8)	108
<표4-33> 재해분석 비교(사례8)	109
<표4-34> 재해개요(사례9)	110
<표4-35> 구조해석 데이터(사례9,cm)	114
<표4-36> 부재검토 결과표(사례9)	117
<표4-37> 재해분석 비교(사례9)	118
<표4-38> 재해개요(사례10)	119
<표4-39> 구조해석 데이터(사례10,cm)	124
<표4-40> 부재검토 결과표(사례10)	127

<표4-41> 재해분석 비교(사례10)	128
<표4-42> 재해개요(사례11)	129
<표4-43> 구조해석 데이터(사례11,cm)	135
<표4-44> 부재검토 결과표(사례11)	138
<표4-45> 재해분석 비교(사례11)	139
<표4-46> 재해개요(사례12)	140
<표4-47> 구조해석 데이터(사례12,cm)	143
<표4-48> 부재검토 결과표(사례12)	146
<표4-49> 재해분석 비교(사례12)	147
<표4-50> 재해개요(사례13)	148
<표4-51> 구조해석 데이터(사례13,cm)	151
<표4-52> 부재검토 결과표(사례13)	154
<표4-53> 재해분석 비교(사례13)	155
<표4-54> 재해개요(사례14)	156
<표4-55> 구조해석 데이터(사례14,cm)	160
<표4-56> 부재검토 결과표(사례14)	163
<표4-57> 재해분석 비교(사례14)	164
<표4-58> 재해개요(사례15)	165
<표4-59> 구조해석 데이터(사례15,cm)	170
<표4-60> 부재검토 결과표(사례15)	173
<표4-61> 재해분석 비교(사례15)	174
<표4-62> 재해개요(사례16)	175
<표4-63> 구조해석 데이터(사례16,cm)	179
<표4-64> 부재검토 결과표(사례16)	183
<표4-65> 재해분석 비교(사례16)	184
<표4-66> 재해개요(사례17)	185
<표4-67> 구조해석 데이터(사례17,cm)	188
<표4-68> 부재검토 결과표(사례17)	191
<표4-69> 재해분석 비교(사례17)	192
<표5-1> 동바리높이별 붕괴건수	193
<표5-2> 구조해석 안전도 평가 총괄	194
<표5-3> 각 부재별 불안전율	194
<표5-4> 슬래브의 두께에 따른 동바리의 간격	196
<표5-5> 보의 크기에 따른 동바리의 간격	196

그림 목 차

[그림1-1] 연구 추진 체계	12
[그림2-1] 강재갑판의 단면치수 기준	17
[그림2-2] 받침기둥 방식	27
[그림2-3] LOAD TOWER 형식	28
[그림2-4] 틀형비계의 하중형태	29
[그림2-5] 틀형비계의 명칭	30
[그림2-6] 동바리공의 특수형식	31
[그림4-1] 개략 도면(사례1)	42
[그림4-2a] 종방향 가설재 및 부재 단면도(사례1)	43
[그림4-2b] 횡방향 가설재 및 부재 단면도(사례1)	43
[그림4-3] 구조해석 모델링(사례1)	44
[그림4-4] 개략 도면(사례2)	51
[그림4-5a] 종방향 가설재 및 부재 단면도(사례2)	52
[그림4-5b] 횡방향 가설재 및 부재 단면도(사례2)	52
[그림4-6] 구조해석 모델링(사례2)	53
[그림4-7] 개략 도면(사례3)	60
[그림4-8a] 종방향 가설재 및 부재 단면도(사례3)	61
[그림4-8b] 횡방향 가설재 및 부재 단면도(사례3)	61
[그림4-9] 구조해석 모델링(사례3)	62
[그림4-10] 개략 도면(사례4)	69
[그림4-11a] 종방향 가설재 및 부재 단면도(사례4)	70
[그림4-11b] 횡방향 가설재 및 부재 단면도(사례4)	70
[그림4-12] 구조해석 모델링(사례4)	71
[그림4-13] 개략 도면(사례5)	77
[그림4-14a] 종방향 가설재 및 부재 단면도(사례5)	78
[그림4-14b] 횡방향 가설재 및 부재 단면도(사례5)	78
[그림4-15] 구조해석 모델링(사례5)	79
[그림4-16] 개략 도면(사례6)	86
[그림4-17a] 종방향 가설재 및 부재 단면도(사례6)	87
[그림4-17b] 횡방향 가설재 및 부재 단면도(사례6)	87
[그림4-18] 구조해석 모델링(사례6)	88

[그림4-19] 개략 도면(사례7)	95
[그림4-20a] 종방향 가설재 및 부재 단면도(사례7)	96
[그림4-20b] 횡방향 가설재 및 부재 단면도(사례7)	96
[그림4-21] 구조해석 모델링(사례7)	97
[그림4-22] 개략 도면(사례8)	104
[그림4-23a] 종방향 가설재 및 부재 단면도(사례8)	105
[그림4-23b] 횡방향 가설재 및 부재 단면도(사례8)	105
[그림4-24] 구조해석 모델링(사례8)	106
[그림4-25] 개략 도면(사례9)	113
[그림4-26a] 종방향 가설재 및 부재 단면도(사례9)	114
[그림4-26b] 횡방향 가설재 및 부재 단면도(사례9)	114
[그림4-27] 구조해석 모델링(사례9)	115
[그림4-28] 개략 도면(사례10)	123
[그림4-29a] 종방향 가설재 및 부재 단면도(사례10)	124
[그림4-29b] 횡방향 가설재 및 부재 단면도(사례10)	124
[그림4-30] 구조해석 모델링(사례10)	125
[그림4-31] 개략 도면(사례11)	134
[그림4-32a] 종방향 가설재 및 부재 단면도(사례11)	135
[그림4-32b] 횡방향 가설재 및 부재 단면도(사례11)	135
[그림4-33] 구조해석 모델링(사례11)	136
[그림4-34] 개략 도면(사례12)	142
[그림4-35a] 종방향 가설재 및 부재 단면도(사례12)	143
[그림4-35b] 횡방향 가설재 및 부재 단면도(사례12)	143
[그림4-36] 구조해석 모델링(사례12)	144
[그림4-37] 개략 도면(사례13)	150
[그림4-38a] 종방향 가설재 및 부재 단면도(사례13)	151
[그림4-38b] 횡방향 가설재 및 부재 단면도(사례13)	151
[그림4-39] 구조해석 모델링(사례13)	152
[그림4-40] 개략 도면(사례14)	159
[그림4-41a] 종방향 가설재 및 부재 단면도(사례14)	160
[그림4-41b] 횡방향 가설재 및 부재 단면도(사례14)	160
[그림4-42] 구조해석 모델링(사례14)	161
[그림4-43] 개략 도면(사례15)	169
[그림4-44a] 종방향 가설재 및 부재 단면도(사례15)	170

[그림4-44b] 횡방향 가설재 및 부재 단면도(사례15)	170
[그림4-45] 구조해석 모델링(사례15)	171
[그림4-46] 개략 도면(사례1)	178
[그림4-47a] 종방향 가설재 및 부재 단면도(사례1)	179
[그림4-47b] 횡방향 가설재 및 부재 단면도(사례1)	179
[그림4-48] 구조해석 모델링(사례1)	180
[그림4-49] 개략 도면(사례1)	187
[그림4-50a] 종방향 가설재 및 부재 단면도(사례1)	188
[그림4-50b] 횡방향 가설재 및 부재 단면도(사례1)	188
[그림4-51] 구조해석 모델링(사례1)	189