
목 차

제1장 정밀안전진단의 개요	I -3
1.1 과업의 목적	I -3
1.2 과업의 범위 및 내용	I -3
1.2.1 과업의 범위	I -3
1.2.2 과업수행기간	I -3
1.2.3 과업의 내용	I -4
1.3 과업수행일정	I -5
1.3.1 과업수행 절차	I -5
1.3.2 과업수행 일정	I -6
1.4 대상구조물 현황	I -7
1.4.1 터널의 현황	I -7
1.4.2 터널의 주요도면	I -8
1.5 사용장비 및 시험기기 현황	I -46
1.6 기호의 정의	I -48
1.7 적용기준	I -49
 제2장 자료수집 및 분석	 II -3
2.1 자료수집 현황	II -3
2.2 설계 및 준공도서	II -4
2.2.1 지반조사 검토(토질조사보고서)	II -4
2.2.2 구조해석 검토(설계 보고서, 구조 및 수리계산서)	II -8
2.3 유지관리 자료	II -12
2.3.1 점검 및 진단 이력	II -12
2.3.2 정밀점검 실시결과	II -15
2.4 보수·보강이력	II -17
2.5 내진설계 여부	II -17
2.5.1 내진설계 여부	II -17
2.6 자료분석 결과	II -18
 제3장 현장조사 및 시험	 III -3
3.1 개요	III -3

3.2 외관조사(부산방향)	III-5
3.2.1 터널 라이닝	III-5
3.2.2 터널 주변	III-19
3.2.3 부대시설	III-34
3.2.4 기타 부속시설	III-39
3.3 외관조사(포항방향)	III-42
3.3.1 터널 라이닝	III-42
3.3.2 터널 주변	III-57
3.3.3 부대시설	III-71
3.3.4 기타 부속시설	III-76
3.4 콘크리트 내구성조사	III-79
3.4.1 개요	III-79
3.4.2 시험내용 및 평가기준	III-81
3.4.3 시험결과 및 분석(부산)	III-95
3.4.4 시험결과 및 분석(포항)	III-117
3.5 현장조사 및 시험 결과요약	III-140
3.5.1 외관조사 결과요약	III-140
3.5.2 내구성조사 결과요약	III-146

제4장 시설물의 상태평가 IV-3

4.1 개요	IV-3
4.2 상태평가 기준	IV-3
4.2.1 상태평가 기준	IV-3
4.2.2 상태평가 항목 및 기준	IV-11
4.3 상태평가 산정방법	IV-15
4.3.1 기본시설 상태평가 산정방법	IV-15
4.3.2 부대시설 상태평가 산정방법	IV-17
4.4 상태평가 결과(부산)	IV-18
4.4.1 기본시설(부산)	IV-18
4.4.2 부대시설(부산)	IV-21
4.4.3 전체시설 상태평가 결과(부산)	IV-22
4.4.4 기 정밀점검 결과와의 비교	IV-22
4.5 상태평가 결과(포항)	IV-24
4.5.1 기본시설(포항)	IV-24
4.5.2 부대시설(포항)	IV-27
4.5.3 전체시설 상태평가 결과(포항)	IV-28

4.5.4 기 정밀점검 결과와의 비교	IV-28
----------------------------	-------

제5장 시설물의 안전성평가 V-3

5.1 안전성평가 개요	V-3
5.1.1 터널개요	V-3
5.1.2 지반해석(지보패턴 현황)	V-4
5.1.3 해석조건	V-8
5.1.4 안전성능 판단기준	V-9
5.2 안전성 검토	V-10
5.3 콘크리트 라이닝 해석	V-17
5.4 안전성평가 결과	V-25

제6장 시설물의 종합평가 VI-3

6.1 개요	VI-3
6.1.1 종합평가 결과 산정방법	VI-3
6.2 시설물의 종합평가	VI-4
6.2.1 종합평가 결과(부산)	VI-4
6.2.2 종합평가 결과(포항)	VI-5
6.3 안전등급	VI-6
6.3.1 안전등급 기준	VI-6
6.3.2 안전등급 지정	VI-6

제7장 보수보강 및 유지관리방안 VII-3

7.1 개요	VII-3
7.2 보수·보강 방법	VII-4
7.2.1 보수·보강 대상	VII-4
7.2.2 보수·보강 우선순위의 선정 및 추진방향	VII-6
7.2.3 결함내용별 보수·보강방안	VII-9
7.2.4 보수·보강 방법	VII-11
7.2.5 보수·보강 개략공사비	VII-20
7.3 유지관리 방안	VII-22
7.3.1 개요	VII-22
7.3.2 진단결과에 따른 중점유지관리 사항	VII-22
7.3.3 부재·항목별 유지관리시 점검요령	VII-26
7.3.4 중점 유지관리 사항 및 점검방향	VII-37

제8장 종합결론 VIII-3

8.1 종합평가 VIII-3

8.1.1 부산방향 VIII-3

8.1.2 포항방향 VIII-5

8.2 종합결론 VIII-7

8.2.1 부산방향 VIII-7

8.2.2 포항방향 VIII-7

표 목 차

<표 1.1> 과업의 내용	I -4
<표 1.2> 정밀안전진단 과업수행 일정	I -6
<표 1.3> 문수터널(부산) 현황표	I -7
<표 1.4> 문수터널(포항) 현황표	I -8
<표 1.5> 외관조사 및 내구성조사 장비 현황	I -46
<표 1.5> 외관조사 및 내구성조사 장비 현황(계속)	I -47
<표 1.6> 기호 및 용어정의	I -48
<표 2.1> 자료수집 현황	II-3
<표 2.2> 점검 및 진단 이력(부산)	II-12
<표 2.3> 점검 및 진단 이력(포항)	II-14
<표 2.4> 2016년 정밀점검 결과분석(부산)	II-15
<표 2.5> 2016년 정밀점검 결과분석(포항)	II-16
<표 2.6> 보수·보강이력(부산)	II-17
<표 2.7> 보수·보강이력(포항)	II-17
<표 2.8> 내진설계 여부(부산)	II-17
<표 2.9> 내진설계 여부(포항)	II-17
<표 2.10> 자료분석 결과 요약	II-18
<표 3.1> 부재별 조사항목	III-4
<표 3.2> 터널 라이닝(부산) 균열 외관조사 결과	III-7
<표 3.3> 터널 라이닝(부산) 균열 기 점검 결과 비교	III-11
<표 3.4> 터널 라이닝(부산) 누수 및 백태 기 점검 결과 비교	III-13
<표 3.5> 터널 라이닝(부산) 단면손상 외관조사 결과	III-14
<표 3.6> 터널 라이닝(부산) 단면손상 기 점검 결과 비교	III-15
<표 3.7> 측벽부 타일마감(부산) 외관조사 결과	III-17
<표 3.8> 측벽부 타일마감(부산) 기 점검 결과 비교	III-18
<표 3.9> 공동구(부산) 외관조사 결과	III-20
<표 3.10> 배수시설(부산) 외관조사 결과	III-25
<표 3.11> 공동구 및 배수시설(부산) 기 점검 결과 비교	III-30

<표 3.12> 시·중점 갯문(부산) 외관조사 결과	III-32
<표 3.13> 시·중점부 갯문(부산) 기 정밀점검 결과 비교	III-32
<표 3.14> 시·중점 사면 및 외부배수로 외관조사 결과	III-33
<표 3.15> 사면 및 외부배수로(부산) 기 점검 결과 비교	III-34
<표 3.16> 포장면(부산) 외관조사 결과	III-35
<표 3.17> 포장면(부산) 기 정밀점검 결과 비교	III-36
<표 3.18> 피난연락갱(부산) 외관조사 결과	III-38
<표 3.19> 피난연락갱(부산) 기 정밀점검 결과 비교	III-38
<표 3.20> 터널 부속시설(부산) 외관조사 결과	III-40
<표 3.21> 터널 부속시설(부산) 기 점검 결과 비교	III-41
<표 3.22> 터널 라이닝(포항) 균열 외관조사 결과	III-44
<표 3.23> 터널 라이닝(포항) 균열 기 점검 결과 비교	III-49
<표 3.24> 터널 라이닝(포항) 누수 및 백태 외관조사 결과	III-51
<표 3.25> 터널 라이닝 누수 및 백태(포항) 기 점검 결과 비교	III-52
<표 3.26> 터널 라이닝(포항) 단면손상 외관조사 결과	III-53
<표 3.27> 터널 라이닝(포항) 단면손상 기 점검 결과 비교	III-53
<표 3.28> 측벽부 타일마감(포항) 외관조사 결과	III-55
<표 3.29> 측벽부 타일마감(포항) 기 점검 결과 비교	III-56
<표 3.30> 공동구(포항) 외관조사 결과	III-59
<표 3.31> 배수시설(포항) 외관조사 결과	III-62
<표 3.32> 공동구 및 배수시설(포항) 기 점검 결과 비교	III-67
<표 3.33> 시·중점 갯문(포항) 외관조사 결과	III-68
<표 3.34> 시·중점부 갯문(포항) 기 정밀점검 결과 비교	III-69
<표 3.35> 시·중점 사면 및 외부배수로(포항) 외관조사 결과	III-70
<표 3.36> 사면 및 외부배수로(포항) 기 점검 결과 비교	III-70
<표 3.37> 포장면(포항) 외관조사 결과	III-72
<표 3.38> 포장면(포항) 기 정밀점검 결과 비교	III-73
<표 3.39> 피난연락갱(포항) 외관조사 결과	III-74
<표 3.40> 피난연락갱(포항) 기 정밀점검 결과 비교	III-75
<표 3.41> 터널 부속시설(포항) 외관조사 결과	III-78
<표 3.42> 터널 부속시설(포항) 기 점검 결과 비교	III-78
<표 3.43> 비파괴시험 현황	III-79
<표 3.44> 보정반발경도(R0)	III-82
<표 3.45> 기존의 비파괴강도 추정 제안식(반발경도시험)	III-83

<표 3.46> 재령계수 α 값	III-83
<표 3.47> 기존의 비파괴강도 추정 제안식(초음파전달속도시험)	III-86
<표 3.48> 탄산화 속도에 영향을 미치는 요인	III-91
<표 3.49> 탄산화 상태평가 기준	III-92
<표 3.50> 노출등급에 따른 내구성 허용기준(콘크리트구조설계(강도설계법))	III-94
<표 3.51> 염화물 상태평가 기준(시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침)	III-94
<표 3.52> 터널 라이닝(부산) 콘크리트 비파괴강도 시험결과	III-96
<표 3.53> 비파괴강도(부산) 시험결과 분석	III-97
<표 3.54> 비파괴강도(부산) 기 점검결과와의 비교	III-97
<표 3.55> 반발경도(부산) 시험보고서	III-98
<표 3.56> 초음파전달속도(부산) 시험보고서	III-98
<표 3.57> 터널 라이닝(부산) 철근탐사 시험결과	III-99
<표 3.58> 철근탐사시험(부산) 기 점검결과와의 비교	III-100
<표 3.59> 철근탐사시험(부산) 시험보고서	III-100
<표 3.60> 탄산화 깊이(부산) 측정결과 및 평가	III-101
<표 3.61> 탄산화 깊이(부산) 기 점검결과와의 비교	III-102
<표 3.62> 탄산화 깊이(부산) 측정 시험보고서	III-102
<표 3.63> 염화물함유량(부산) 시험결과 및 평가	III-103
<표 3.64> 염화물함유량(부산) 기 점검결과와의 비교	III-104
<표 3.65> 염화물함유량(부산) 시험보고서	III-104
<표 3.66> 단면측량(부산) 표준단면도	III-105
<표 3.67> 단면측량(부산) 위치 및 현황	III-106
<표 3.68> 단면측량 결과(부산)	III-108
<표 3.69> 터널 라이닝(포항) 콘크리트 비파괴강도 시험결과	III-118
<표 3.70> 비파괴강도(포항) 시험결과 분석	III-119
<표 3.71> 비파괴강도(포항) 기 점검결과와의 비교	III-119
<표 3.72> 반발경도(포항) 시험보고서	III-120
<표 3.73> 초음파전달속도(포항) 시험보고서	III-120
<표 3.74> 터널 라이닝(포항) 철근탐사 시험결과	III-121
<표 3.75> 철근탐사시험(포항) 기 점검결과와의 비교	III-122
<표 3.76> 철근탐사시험(포항) 시험보고서	III-122
<표 3.77> 탄산화 깊이(포항) 측정결과 및 평가	III-123
<표 3.78> 탄산화 깊이(포항) 기 점검결과와의 비교	III-124
<표 3.79> 탄산화 깊이(포항) 측정 시험보고서	III-124

<표 3.80> 염화물함유량(포항) 시험결과 및 평가	III-125
<표 3.81> 염화물함유량(포항) 기 점검결과와의 비교	III-127
<표 3.82> 염화물함유량(포항) 시험보고서	III-127
<표 3.83> 단면측량(포항) 표준단면도	III-128
<표 3.84> 단면측량(포항) 위치 및 현황	III-129
<표 3.85> 단면측량 결과(포항)	III-131
<표 3.86> 외관조사 손상수량 집계(부산)	III-140
<표 3.87> 외관조사 손상수량 집계(포항)	III-141
<표 3.88> 외관조사 손상수량 집계(부산)	III-142
<표 3.89> 외관조사 손상수량 집계(포항)	III-143
<표 3.90> 외관조사 기 점검 결과와의 비교(부산)	III-144
<표 3.91> 외관조사 기 점검 결과와의 비교(포항)	III-145
<표 3.92> 금회 진단 내구성조사 결과요약(부산)	III-146
<표 3.93> 금회 진단 내구성조사 결과요약(포항)	III-147
<표 3.94> 내구성조사 기 점검 결과와의 비교(부산)	III-148
<표 3.95> 내구성조사 기 진단 결과와의 비교(포항)	III-149
<표 4.1> 터널의 기본시설물과 부대시설물의 종류	IV-4
<표 4.2> 터널 상태평가 항목	IV-4
<표 4.3> NATM터널(무근콘크리트 라이닝) 결함지수 산정기준	IV-5
<표 4.4> NATM터널(철근콘크리트 라이닝) 결함지수 산정기준	IV-6
<표 4.5> 개착식터널(Box형 철근콘크리트 구조물) 결함지수 산정기준	IV-7
<표 4.6> 부대시설 상태평가 항목	IV-8
<표 4.7> 부대시설 가중치	IV-9
<표 4.8> 부대시설 무근 콘크리트 결함지수 산정기준	IV-10
<표 4.9> 부대시설 철근 콘크리트 결함지수 산정기준	IV-10
<표 4.10> 균열 평가기준	IV-11
<표 4.11> 누수 평가기준	IV-11
<표 4.12> 파손 및 손상 평가기준	IV-12
<표 4.13> 재질열화 평가기준	IV-12
<표 4.14> 배수상태 평가기준	IV-12
<표 4.15> 지반상태 평가기준	IV-13
<표 4.16> 갯문(접속부)상태 평가기준	IV-13
<표 4.17> 공동구상태 평가기준	IV-13

<표 4.18> 특수조건(추가점수) 평가기준	IV-13
<표 4.19> 균열(부대시설) 평가기준	IV-14
<표 4.20> 파손 및 손상(부대시설) 평가기준	IV-14
<표 4.21> 부대시설 가중치	IV-17
<표 4.22> 무근콘크리트 라이닝(부산) 결합지수 및 상태평가 결과	IV-18
<표 4.23> 철근콘크리트 라이닝(부산) 결합지수 및 상태평가 결과	IV-20
<표 4.24> 터널 주변상태(부산) 결합점수 산정결과	IV-20
<표 4.25> 문수터널(부산) 기본시설 상태평가 결과	IV-21
<표 4.26> 문수터널(부산) 기본시설 상태평가 등급	IV-21
<표 4.27> 부대시설(부산) 결합지수 산정결과(피난연락갱)	IV-21
<표 4.28> 부대시설(부산) 상태평가 결과	IV-22
<표 4.29> 전체시설(부산) 상태평가 결과 산정	IV-22
<표 4.30> 문수터널(부산) 상태평가 결과	IV-22
<표 4.31> 부산방향 기 정밀점검 결과와의 상태평가 결합점수 비교	IV-23
<표 4.32> 무근콘크리트 라이닝(포항) 결합지수 및 상태평가 결과	IV-24
<표 4.33> 철근콘크리트 라이닝(포항) 결합지수 및 상태평가 결과	IV-26
<표 4.34> 터널 주변상태(포항) 결합점수 산정결과	IV-26
<표 4.35> 문수터널(포항) 기본시설 상태평가 결과	IV-27
<표 4.36> 문수터널(포항) 기본시설 상태평가 등급	IV-27
<표 4.37> 부대시설(포항) 결합지수 산정결과(피난연락갱)	IV-27
<표 4.38> 부대시설(포항) 상태평가 결과	IV-28
<표 4.39> 전체시설(포항) 상태평가 결과 산정	IV-28
<표 4.40> 문수터널(포항) 상태평가 결과	IV-28
<표 4.41> 포항방향 기 정밀점검 결과와의 상태평가 결합점수 비교	IV-29
<표 5.1> 설계 당시와 현재 비교	V-3
<표 5.2> 기장2터널(부산,포항) 해석위치	V-8
<표 5.3> 지반 안전성평가 결과	V-25
<표 5.4> 콘크리트 라이닝 안전성평가 결과(부산)	V-26
<표 5.5> 콘크리트 라이닝 안전성평가 결과(포항)	V-26
<표 6.1> 종합평가 결과(부산)	VI-4
<표 6.2> 종합평가 결과(포항)	VI-5
<표 6.3> 시설물의 안전등급	VI-6

<표 7.1> 시설물의 보수·보강방안 수립에 따른 검토사항	VII-4
<표 7.2> 「시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침」에 의한“중대한 결함”	VII-5
<표 7.3> 시설물의 보수·보강방안 수립에 따른 검토사항	VII-6
<표 7.4> 보수·보강 일람표(부산)	VII-9
<표 7.5> 보수·보강 일람표(포항)	VII-10
<표 7.6> 균열 주입보수 공법 비교	VII-15
<표 7.7> 콘크리트의 단면보수 공법 비교	VII-19
<표 7.8> 보수·보강 개략공사비(부산)	VII-20
<표 7.9> 보수·보강 개략공사비(포항)	VII-21
<표 7.10> 터널의 요소별 점검 항목	VII-23
<표 7.11> 부재별 유지관리 중점사항	VII-25
<표 7.12> 입·출구부(갱문) 점검요령	VII-26
<표 7.13> 터널 라이닝 점검요령	VII-27
<표 7.14> 터널 라이닝 접속시설 점검요령	VII-29
<표 7.15> 터널 바닥부 점검요령	VII-30
<표 7.16> 기타시설물 점검요령	VII-32
<표 7.17> 터널 부속시설 점검요령	VII-33
<표 7.18> 터널 주변환경 점검요령(필요시)	VII-35

그 림 목 차

<그림 1.1> 정밀안전진단 과업수행 흐름도	I -5
<그림 1.2> 문수터널(부산) 평면 및 종단면도	I -9
<그림 1.3> 문수터널(포항) 평면 및 종단면도	I -10
<그림 1.4> 문수터널(부산, 포항) 표준 지보패턴표(1)	I -11
<그림 1.5> 문수터널(부산, 포항) 표준 지보패턴표(2)	I -11
<그림 1.6> 문수터널(부산, 포항) 표준 지보패턴도(1)	I -12
<그림 1.7> 문수터널(부산, 포항) 표준 지보패턴도(2)	I -12
<그림 1.8> 문수터널(부산, 포항) 표준 지보패턴도(3)	I -13
<그림 1.9> 문수터널(부산, 포항) 표준 지보패턴도(4)	I -13
<그림 1.10> 문수터널(부산, 포항) 표준 지보패턴도(5)	I -14
<그림 1.11> 문수터널(부산, 포항) 표준 지보패턴도(6)	I -14
<그림 1.12> 문수터널(부산, 포항) 표준 지보패턴도(7)	I -15
<그림 1.13> 문수터널(부산, 포항) 표준 지보패턴도(8)	I -15
<그림 1.14> 문수터널(부산, 포항) 표준 지보패턴도(9)	I -16
<그림 1.15> 문수터널(부산) 표준단면도	I -16
<그림 1.16> 문수터널(포항) 표준단면도(1)	I -17
<그림 1.17> 문수터널(포항) 표준단면도(2)	I -17
<그림 1.18> 문수터널(포항) 표준단면도(3)	I -18
<그림 1.19> 문수터널(부산, 포항) 건축한계도	I -18
<그림 1.20> 문수터널(부산) 콘크리트 라이닝 구조도(1)	I -19
<그림 1.21> 문수터널(부산) 콘크리트 라이닝 구조도(2)	I -19
<그림 1.22> 문수터널(부산) 콘크리트 라이닝 구조도(3)	I -20
<그림 1.23> 문수터널(부산) 콘크리트 라이닝 구조도(4)	I -20
<그림 1.24> 문수터널(부산) 본선 공동구 구조도(1)	I -21
<그림 1.25> 문수터널(부산) 본선 공동구 구조도(2)	I -21
<그림 1.26> 문수터널(부산) 개착식 터널 표준단면도	I -22
<그림 1.27> 문수터널(부산) 시점부 개착터널 일반도	I -22
<그림 1.28> 문수터널(부산) 시점부 개착터널 구조도(1)	I -23
<그림 1.29> 문수터널(부산) 시점부 개착터널 구조도(2)	I -23
<그림 1.30> 문수터널(부산) 시점부 개착터널 구조도(3)	I -24

<그림 1.31> 문수터널(부산) 시점부 개착터널 구조도(4)	I -24
<그림 1.32> 문수터널(부산) 시점부 개착터널 구조도(5)	I -25
<그림 1.33> 문수터널(부산) 시점부 개착터널 구조도(6)	I -25
<그림 1.34> 문수터널(부산) 시점부 개착터널 구조도(7)	I -26
<그림 1.35> 문수터널(부산) 종점부 개착터널 일반도(1)	I -26
<그림 1.36> 문수터널(부산) 종점부 개착터널 일반도(2)	I -27
<그림 1.37> 문수터널(부산) 종점부 개착터널 구조도(1)	I -27
<그림 1.38> 문수터널(부산) 종점부 개착터널 구조도(2)	I -28
<그림 1.39> 문수터널(부산) 종점부 개착터널 구조도(3)	I -28
<그림 1.40> 문수터널(부산) 종점부 개착터널 구조도(4)	I -29
<그림 1.41> 문수터널(부산) 종점부 개착터널 구조도(5)	I -29
<그림 1.42> 문수터널(부산) 종점부 개착터널 구조도(6)	I -30
<그림 1.43> 문수터널(부산) 종점부 개착터널 구조도(7)	I -30
<그림 1.44> 문수터널(부산) 종점부 개착터널 구조도(8)	I -31
<그림 1.45> 문수터널(포항) 콘크리트 라이닝 구조도(1)	I -31
<그림 1.46> 문수터널(포항) 콘크리트 라이닝 구조도(2)	I -32
<그림 1.47> 문수터널(포항)콘크리트 라이닝 구조도(3)	I -32
<그림 1.48> 문수터널(포항) 콘크리트 라이닝 구조도(4)	I -33
<그림 1.49> 문수터널(포항) 본선 공동구 구조도(1)	I -33
<그림 1.50> 문수터널(포항) 본선 공동구 구조도(2)	I -34
<그림 1.51> 문수터널(포항) 개착식 터널 표준단면도	I -34
<그림 1.52> 문수터널(포항) 시점부 개착터널 일반도	I -35
<그림 1.53> 문수터널(포항) 시점부 개착터널 구조도(1)	I -35
<그림 1.54> 문수터널(포항) 시점부 개착터널 구조도(2)	I -36
<그림 1.55> 문수터널(포항) 시점부 개착터널 구조도(3)	I -36
<그림 1.56> 문수터널(포항) 시점부 개착터널 구조도(4)	I -37
<그림 1.57> 문수터널(포항) 시점부 개착터널 구조도(5)	I -37
<그림 1.58> 문수터널(포항) 시점부 개착터널 구조도(6)	I -38
<그림 1.59> 문수터널(포항) 시점부 개착터널 구조도(7)	I -38
<그림 1.60> 문수터널(포항) 종점부 개착터널 일반도(1)	I -39
<그림 1.61> 문수터널(포항) 종점부 개착터널 일반도(2)	I -39
<그림 1.62> 문수터널(포항) 종점부 개착터널 구조도(1)	I -40
<그림 1.63> 문수터널(포항) 종점부 개착터널 구조도(2)	I -40
<그림 1.64> 문수터널(포항) 종점부 개착터널 구조도(3)	I -41

<그림 1.65> 문수터널(포항) 종점부 개착터널 구조도(4)	I -41
<그림 1.66> 문수터널(포항) 종점부 개착터널 구조도(5)	I -42
<그림 1.67> 문수터널(포항) 종점부 개착터널 구조도(6)	I -42
<그림 1.68> 문수터널(포항) 종점부 개착터널 구조도(7)	I -43
<그림 1.69> 문수터널(포항) 종점부 개착터널 구조도(8)	I -43
<그림 1.70> 문수터널(포항) 종점부 개착터널 구조도(9)	I -44
<그림 1.71> 문수터널(포항) 종점부 개착터널 구조도(10)	I -44
<그림 1.72> 문수터널(포항) 종점부 개착터널 구조도(11)	I -45
<그림 1.73> 문수터널(부산, 포항) 배수계통도	I -45
<그림 1.74> 터널 기호의 정의	I -48
<그림 3.1> 터널의 주요 손상 및 열화현황	III-5
<그림 3.2> 터널 라이닝(부산) 균열 발생현황	III-6
<그림 3.3> 본선 콘크리트 라이닝(부산) 유형별 균열 분포현황	III-11
<그림 3.4> 터널 방수막 접합부 상세도	III-13
<그림 3.5> 본선 타일붙임 상세도	III-16
<그림 3.6> 공동구 및 배수시설 상세도	III-19
<그림 3.7> 시·종점 갱구부 사면(부산) 현황도	III-33
<그림 3.8> 포장면(부산) 현황도	III-35
<그림 3.9> 터비상주차대(부산) 접속부 평면도	III-37
<그림 3.10> 터피난연락갱(부산) 단면도(차량용, 대인용)	III-38
<그림 3.11> 터널의 주요 손상 및 열화현황	III-42
<그림 3.12> 터널 라이닝(포항) 균열 발생현황	III-43
<그림 3.13> 본선 콘크리트 라이닝(포항) 유형별 균열 분포현황	III-49
<그림 3.14> 터널 방수막 접합부 상세도	III-52
<그림 3.15> 본선 타일붙임 상세도	III-54
<그림 3.16> 공동구 및 배수시설(포항) 상세도	III-58
<그림 3.17> 시·종점 갱구부 사면(포항) 현황도	III-69
<그림 3.18> 포장면(포항) 현황도	III-71
<그림 3.19> 터비상주차대(포항) 접속부 평면도	III-74
<그림 3.20> 터피난연락갱(포항) 단면도(차량용, 대인용)	III-75
<그림 3.21> 콘크리트 내구성조사(부산) 위치도	III-80
<그림 3.22> 콘크리트 내구성조사(포항) 위치도	III-80
<그림 3.23> 반발경도시험 및 측정기 점검 등의 절차	III-81

<그림 3.24> 초음파전달속도시험 및 측정기 점검 등의 절차	III-84
<그림 3.25> 초음파전달속도시험을 위한 탐촉자 배치방법	III-85
<그림 3.26> 표면법에 의한 초음파전달속도의 측정	III-86
<그림 3.27> 철근탐사 측정원리	III-88
<그림 3.28> 철근탐사시험 및 장비 점검 등의 절차	III-88
<그림 3.29> 탄산화에 의한 철근부식 메카니즘	III-90
<그림 3.30> 터널 라이닝(부산) 평균압축강도 추정결과	III-97
<그림 3.31> 탄산화 깊이(부산) 측정결과	III-102
<그림 3.32> 염화물함유량 시험결과	III-104
<그림 3.33> 터널 라이닝(포항) 평균압축강도 추정결과	III-119
<그림 3.34> 탄산화 깊이 측정결과	III-124
<그림 3.35> 염화물함유량 시험결과	III-127
<그림 4.1> 부대시설 분류	IV-8
<그림 4.2> 상태평가 결과 산정절차	IV-16
<그림 5.1> 문수터널(부산, 포항) 지보패턴 개요도 ①	V-4
<그림 5.2> 문수터널(부산, 포항) 지보패턴 개요도 ②	V-5
<그림 5.3> 문수터널(부산) 지보패턴 적용 현황	V-6
<그림 5.4> 문수터널(포항) 지보패턴 적용 현황	V-7
<그림 5.5> 해석단면 지층구성 및 모델링(STA. 1+450, TYPE-II)	V-10
<그림 5.6> 해석단면 지층구성 및 모델링(STA. 1+630, TYPE-IV)	V-12
<그림 5.7> 해석단면 지층구성 및 모델링(STA. 0+450, TYPE-V)	V-15
<그림 5.8> 콘크리트 라이닝 해석단면(지반등급 1~3)	V-17
<그림 5.9> 콘크리트 라이닝 해석모델링(지반등급 1~3)	V-17
<그림 5.10> 콘크리트 라이닝 해석단면(지반등급 4,5)	V-21
<그림 5.11> 콘크리트 라이닝 해석모델링(지반등급 4,5)	V-21
<그림 6.1> 종합평가 결과의 산정절차	VI-3
<그림 6.2> 종합평가 결과(부산)	VI-4
<그림 6.3> 종합평가 결과(포항)	VI-5
<그림 7.1> 보수·보강 방법 추진방향(부산)	VII-7
<그림 7.2> 보수·보강 방법 추진방향(포항)	VII-8
<그림 7.3> 균열 주입보수 시공흐름도	VII-14

<그림 7.4> 단면보수(철근노출부) 공법 개요도	VII-17
<그림 7.5> 단면보수(철근비노출부) 공법 개요도	VII-18
<그림 7.6> 터널의 유지관리를 위한 점검부위의 구분	VII-22
<그림 7.7> 중점 유지관리사항 및 점검방향(부산)	VII-37
<그림 7.8> 중점 유지관리사항 및 점검방향(포항)	VII-39

사 진 목 차

<사진 3.1> 외관조사 전경	III-4
<사진 3.2> 터널내부(부산) 전경	III-6
<사진 3.3> 터널 라이닝(부산) 균열 외관조사 현황	III-9
<사진 3.4> 터널 라이닝(부산) 단면손상 외관조사 현황	III-14
<사진 3.5> 측벽부 타일마감(부산) 전경	III-16
<사진 3.6> 측벽부 타일마감(부산) 외관조사 현황	III-18
<사진 3.7> 공동구 및 배수시설(부산) 전경	III-20
<사진 3.8> 공동구 및 배수시설(부산) 외관조사 현황	III-28
<사진 3.9> 시·종점부 갯문(부산) 전경	III-31
<사진 3.10> 문수터널(부산) 시·종점부 사면 전경	III-33
<사진 3.11> 터널 포장면(부산) 전경	III-34
<사진 3.12> 포장면 외관조사 현황	III-36
<사진 3.13> 비상주차대 및 피난연락갱(부산) 전경	III-37
<사진 3.14> 터널 부속시설(부산) 전경	III-40
<사진 3.15> 터널 부속시설(부산) 외관조사 현황	III-41
<사진 3.16> 터널내부(포항) 전경	III-43
<사진 3.17> 터널 라이닝(포항) 균열 외관조사 현황	III-47
<사진 3.18> 터널 라이닝(포항) 누수 및 백태 외관조사 현황	III-51
<사진 3.19> 터널 라이닝(포항) 단면손상 외관조사 현황	III-53
<사진 3.20> 측벽부 타일마감(포항) 전경	III-55
<사진 3.21> 측벽부 타일마감(포항) 외관조사 현황	III-56
<사진 3.22> 공동구 및 배수시설(포항) 전경	III-58
<사진 3.23> 공동구 및 배수시설(포항) 외관조사 현황	III-65
<사진 3.24> 시·종점부 갯문(포항) 전경	III-68
<사진 3.25> 문수터널(포항) 시·종점부 사면 전경	III-70
<사진 3.26> 터널 포장면(포항) 전경	III-71
<사진 3.27> 포장면(포항) 외관조사 현황	III-72
<사진 3.28> 피난연락갱(포항) 외관조사 현황	III-75
<사진 3.29> 터널 부속시설(포항) 전경	III-77
<사진 3.30> 비파괴시험법에 의한 콘크리트 강도조사(부산) 전경	III-95

<사진 3.31> 철근탐사시험(부산) 전경	Ⅲ-99
<사진 3.32> 탄산화 깊이 측정 전경	Ⅲ-101
<사진 3.33> 염화물함유량 시험 전경	Ⅲ-103
<사진 3.34> 단면측량 전경(부산)	Ⅲ-105
<사진 3.35> 비파괴시험법에 의한 콘크리트 강도조사 전경	Ⅲ-117
<사진 3.36> 철근탐사시험(포항) 전경	Ⅲ-121
<사진 3.37> 탄산화 깊이(포항) 측정 전경	Ⅲ-123
<사진 3.38> 염화물함유량(포항) 시험 전경	Ⅲ-125
<사진 3.39> 단면측량(포항) 전경	Ⅲ-128

부록

- 과업지시서
- 외관조사망도
- 측정, 시험 성과표
- 상태평가 결과 자료
- 시설물관리대장 사본
- 현황조사 및 외관조사 사진첩
- 사용장비 및 기기의 사진
- 사전조사 자료 일체
- 심의의견 조치결과