목 차

제 1 장 서 론 ······ 1-3

1.1 과업의 목적 ······ 1-3

1.2 과업의 범위 ······ 1-3

1.3 과업의 내용 ······ 1-4

1.3.1 측량 ······ 1-4

1.3.2 기존 자료 수집 및 DB 구축 ······ 1-4

1.3.3 하상 변동 예측 ······ 1-4

1.3.4 하도 관리 계획 수립 ······ 1-5

1.3.5 보고서 작성 ······ 1-5

제 2 장 한강 하류부 조사 ······ 2-3

2.1 하천 및 유역의 특성 ······ 2-3

2.1.1 유역의 개황 ······ 2-3

2.1.2 수계의 구성 ······ 2-4

2.1.3 유역의 평면적 특성 ······ 2-12

2.1.4 유역의 입체적 특성 ······ 2-14

2.1.5 하도의 특성 ······ 2-18

2.1.6 감조 하천 구간 특성 ······ 2-23

2.2 수리ㆍ수문 현황 ······ 2-25

2.2.1 주요 관측소 현황 ······ 2-25

2.2.2 기상 ······ 2-33

2.2.3 강수량 ······ 2-37

2.2.4 수위 ······ 2-42

2.2.5 한강 상류 댐 현황 ······ 2-47

2.2.6 계획홍수량 및 계획홍수위 ······ 2-49

2.3 하천 구조물 현황 ········ 2-57
2.3.1 교량 ········ 2-57
2.3.2 수중보 ········ 2-60
2.3.3 정수센터 현황 ········ 2-65
2.4 관련계획 검토 ········ 2-66
2.4.1 한강유역종합치수계획(2008, 국토해양부) ········ 2-66
2.4.2 한강수계 하천정비기본계획(보완)(팔당댐~하구)(2002, 건설교통부) ········ 2-68
2.4.3 한강(팔당댐~하구) 하천기본계획(보완)(수립중, 국토교통부) ········ 2-69
2.5 수로조사 및 저수로 준설 실적 ········ 2-70

제 3 장 수로 현황조사 및 분석 ········ 3-3

3.1 수로 측량 ········ 3-3
3.1.1 측량 개요 ········ 3-3
3.1.2 수심 측량 ········ 3-3
3.1.3 수심 측량 순서도 ········ 3-9
3.1.4 측량 자료의 DB구축 ········ 3-22
3.2 하상고 변화 분석 ········ 3-23
3.2.1 기준 수위 검토 ········ 3-24
3.2.2 평균 하상고의 분석 ········ 3-27
3.2.3 평면적 하상 변동 ········ 3-34
3.2.4 종단적 하상 변동 ········ 3-39
3.2.5 횡단적 하상 변동 ········ 3-53
3.2.6 저수로의 평균 심도 변화 분석 ········ 3-85
3.3 하상변동량 계산 및 분석 ········ 3-91
3.3.1 하상변동량의 계산 ········ 3-91
3.3.2 하상변동 분석 ········ 3-91
3.3.3 하상변동 분석 결과 ········ 3-92
3.3.4 하상고 변화 원인 ········ 3-94

제 4 장 수치모형에 의한 하상변동 및 홍수위 영향 분석 ………………… 4-3

4.1 하상변동에 따른 홍수위 영향 분석 ……………………………………………………… 4-3
4.1.1 정상부등류 계산 모형의 이론 ………………………………………………………… 4-3
4.1.2 계획홍수량 …………………………………………………………………………………… 4-6
4.1.3 계획하상고 및 계획홍수위 ……………………………………………………………… 4-8
4.1.4 하상 변동 및 준설에 따른 수위영향 분석 ………………………………………… 4-12
4.2 하상변동 수치 모의 ……………………………………………………………………………… 4-16
4.2.1 하상 변동 일반 사항 ……………………………………………………………………… 4-16
4.2.2 1차원 하상 변동 분석 모형 …………………………………………………………… 4-21
4.2.3 1차원 하상 변동 예측 …………………………………………………………………… 4-26
4.2.4 1차원 하상 변동 예측 결과 …………………………………………………………… 4-29
4.2.5 2차원 흐름 모의 …………………………………………………………………………… 4-34
4.2.6 2차원 하상 변동 예측 결과 …………………………………………………………… 4-49
4.3 하상변동 경향 종합검토 ………………………………………………………………………… 4-65
4.3.1 평면 변화 ……………………………………………………………………………………… 4-65
4.3.2 하상의 종단 변화 …………………………………………………………………………… 4-65
4.3.3 하상변동 경향 ………………………………………………………………………………… 4-66
4.4 하도 유지 관리 계획 ……………………………………………………………………………… 4-66

제 5 장 한강 수로 정비 공사 실시설계 ………………………………………… 5-3

5.1 설계 기준 ……………………………………………………………………………………………… 5-3
5.1.1 설계 기준서 …………………………………………………………………………………… 5-3
5.1.2 설계 정비 방향 ……………………………………………………………………………… 5-3
5.1.3 설계의 기본 원칙 및 고려 사항 ……………………………………………………… 5-3
5.2 정비 지역 선정 ……………………………………………………………………………………… 5-4
5.3 준설 계획 ……………………………………………………………………………………………… 5-8
5.3.1 서론 ……………………………………………………………………………………………… 5-8
5.3.2 일반 사항 ……………………………………………………………………………………… 5-8
5.3.3 준설 방법 검토 ……………………………………………………………………………… 5-9

5.3.4 준설 표준 단면 ………… 5-12
5.3.5 준설토 처리 계획 ………… 5-12
5.4 저수로 및 취수장 주변 정비 계획 수립 ………… 5-14

제 6 장 한강수로조사 개선방안 ………… 6-3

6.1 서 론 ………… 6-3
6.2 한강수로조사 과업의 성격 ………… 6-3
6.2.1 하상변동조사와 업무내용 비교 ………… 6-4
6.2.2 수로조사용역의 제한성 ………… 6-5
6.3 관련계획 검토 ………… 6-5
6.4 수로조사 개선방향(안) ………… 6-6

표 목 차

<표 2.1-1> 한강 하류부 하천현황 ····· 2-5
<표 2.1-2> 한강수계 주요 현황 ····· 2-11
<표 2.1-3> 한강 하류부 주요 하천의 평면적 특성 ····· 2-12
<표 2.1-4> 표고별 누가면적 구성비(%) ····· 2-14
<표 2.1-5> 경사별 누가면적 구성비(%) ····· 2-15
<표 2.1-6> 유역의 평균고도 및 평균경사 ····· 2-16
<표 2.1-7> 주요 구간별 하상경사 ····· 2-17
<표 2.1-8> 하도 구간별 유로특성 ····· 2-19
<표 2.1-9> 한강의 사행 특성 ····· 2-20
<표 2.1-10> 한강 하류부 섬 형성 현황 ····· 2-21
<표 2.1-11> 한강 하류부 횡단형 현황 ····· 2-22
<표 2.1-11> 한강 하류부 횡단형 현황(표 계속) ····· 2-23
<표 2.1-12> 주요 지점별 비조화상수 ····· 2-24
<표 2.2-1> 한강유역 내 기상관측소 현황 ····· 2-25
<표 2.2-2> 강우관측소 현황 ····· 2-26
<표 2.2-3> 한강 본류 구간 기상청 현황 ····· 2-27
<표 2.2-4> 한강 하류 유역 내 우량관측소 현황 ····· 2-27
<표 2.2-4> 한강 하류 유역 내 우량관측소 현황(표 계속) ····· 2-28
<표 2.2-5> 수위관측소 현황 ····· 2-29
<표 2.2-6> 한강 하류유역 내 수위관측소 현황 ····· 2-30
<표 2.2-6> 한강 하류유역 내 수위관측소 현황(표 계속) ····· 2-31
<표 2.2-7> 서울특별시 수위관측소 현황 ····· 2-31
<표 2.2-7> 서울특별시 수위관측소 현황(표 계속) ····· 2-32
<표 2.2-8> 한강유역의 기상관측소별 현황 ····· 2-34
<표 2.2-9> 최근 10년간 월별 기온 (단위:℃) ····· 2-34
<표 2.2-10> 최근 10년간 월평균 풍속 (단위:m/s) ····· 2-35

<표 2.2-11> 최근 10년간 월평균 일조시간 (단위:hr) ········ 2-35
<표 2.2-12> 최근 10년간 월평균 상대습도 및 증발량 ········ 2-36
<표 2.2-13> 최근 10년간 월평균 강수량 (단위:㎜) ········ 2-37
<표 2.2-14> 서울관측소의 일최대 및 시간최대강우 ········ 2-38
<표 2.2-14> 서울관측소의 일최대 및 시간최대강우(표 계속) ········ 2-39
<표 2.2-14> 서울관측소의 일최대 및 시간최대강우(표 계속) ········ 2-40
<표 2.2-14> 서울관측소의 일최대 및 시간최대강우(표 계속) ········ 2-41
<표 2.2-15> 한강 대교지점의 수위-유량 관계곡선식 ········ 2-42
<표 2.2-15> 한강 대교지점의 수위-유량 관계곡선식(표 계속) ········ 2-43
<표 2.2-16> 한강대교(구 인도교) 지점의 기왕홍수기록 ········ 2-44
<표 2.2-16> 한강대교(구 인도교) 지점의 기왕홍수기록(표 계속) ········ 2-45
<표 2.2-17> 주요 댐 현황 ········ 2-47
<표 2.2-18> 빈도별 홍수량 ········ 2-49
<표 2.2-19> 한강의 계획홍수량 ········ 2-49
<표 2.2-20> 계획홍수위, 하폭 및 기설제방고 ········ 2-50
<표 2.2-20> 계획홍수위, 하폭 및 기설제방고(표 계속) ········ 2-51
<표 2.2-20> 계획홍수위, 하폭 및 기설제방고(표 계속) ········ 2-52
<표 2.2-20> 계획홍수위, 하폭 및 기설제방고(표 계속) ········ 2-53
<표 2.2-20> 계획홍수위, 하폭 및 기설제방고(표 계속) ········ 2-54
<표 2.2-20> 계획홍수위, 하폭 및 기설제방고(표 계속) ········ 2-55
<표 2.2-21> 한강공원의 계획홍수위 및 제방높이 ········ 2-56
<표 2.3-1> 한강 교량 현황 ········ 2-57
<표 2.3-1> 한강 교량 현황(표 계속) ········ 2-58
<표 2.3-1> 한강 교량 현황(표 계속) ········ 2-59
<표 2.3-2> 수중보 현황 ········ 2-63
<표 2.3-3> 수중보 수문조작 현황 ········ 2-63
<표 2.3-4> 정수센터 현황 ········ 2-65
<표 2.4-1> 한강권역 유역종합치수계획 총괄 ········ 2-67
<표 2.4-2> 한강 하류부 현상태 홍수량 ········ 2-69
<표 2.5-1> 수로조사 실적 ········ 2-70

<표 2.5-1> 수로조사 실적(표 계속) ··· 2-71
<표 2.5-2> 연도별 준설실적 ··· 2-72
<표 2.5-3> 지천합류부 준설현황(2008~2015년) ··· 2-72
<표 2.5-4> 최근 저수로 준설현황 ··· 2-73
<표 2.5-5> 최근 상수원 준설현황 ··· 2-74
<표 3.1-1> 정밀 음향측심기 제원 ··· 3-5
<표 3.1-2> D.G.P.S의 주요 제원 ··· 3-6
<표 3.1-3> 한강 대횡단점(좌안) ··· 3-11
<표 3.1-3> 한강 대횡단점(좌안)(표 계속) ··· 3-12
<표 3.1-3> 한강 대횡단점(좌안)(표 계속) ··· 3-13
<표 3.1-3> 한강 대횡단점(좌안)(표 계속) ··· 3-14
<표 3.1-4> 한강 대횡단점(우안) ··· 3-15
<표 3.1-4> 한강 대횡단점(우안)(표 계속) ··· 3-16
<표 3.1-4> 한강 대횡단점(우안)(표 계속) ··· 3-17
<표 3.1-5> 수위 관측 야장 ··· 3-18
<표 3.1-5> 수위 관측 야장(표 계속) ··· 3-19
<표 3.1-5> 수위 관측 야장(표 계속) ··· 3-20
<표 3.1-5> 수위 관측 야장(표 계속) ··· 3-21
<표 3.2-1> 신곡 수중보 시설 개요 ··· 3-25
<표 3.2-2> 잠실 수중보 시설 개요 ··· 3-25
<표 3.2-3> 주요 지점별 팔당댐 200㎥/s 유하 시 수위 비교(단위:EL.m) ··· 3-25
<표 3.2-4> 평균하상고 변화 ··· 3-27
<표 3.2-4> 평균하상고 변화(표 계속) ··· 3-28
<표 3.2-4> 평균하상고 변화(표 계속) ··· 3-29
<표 3.2-4> 평균하상고 변화(표 계속) ··· 3-30
<표 3.2-4> 평균하상고 변화(표 계속) ··· 3-31
<표 3.2-4> 평균하상고 변화(표 계속) ··· 3-32
<표 3.2-5> 구간별 평면적 하상 변동 ··· 3-34
<표 3.2-6> 세부 구간별 평면적 하상 변동 ··· 3-35
<표 3.2-7> 구간별 종단적 하상 변동 ··· 3-39

<표 3.2-8> 세부 구간별 종단적 하상 변동 ······ 3-40

<표 3.2-8> 세부 구간별 종단적 하상 변동(표 계속) ······ 3-41

<표 3.2-9> 연도별 최심하상고 변화 ······ 3-42

<표 3.2-9> 연도별 최심하상고 변화(표 계속) ······ 3-43

<표 3.2-9> 연도별 최심하상고 변화(표 계속) ······ 3-44

<표 3.2-9> 연도별 최심하상고 변화(표 계속) ······ 3-45

<표 3.2-9> 연도별 최심하상고 변화(표 계속) ······ 3-46

<표 3.2-9> 연도별 최심하상고 변화(표 계속) ······ 3-47

<표 3.2-10> 1987년 대비 연도별 세굴-퇴적량 변화 (단위:천㎥) ······ [illegible]

<표 3.2-11> 연도별 준설 토사량에 의한 순퇴적·세굴량 (단위:천㎥) ······ [illegible]

<표 3.2-12> 1987년 대비 2015년 측점별 퇴적-세굴 우세 지역 ······ [illegible]

<표 3.2-12> 1987년 대비 2015년 측점별 퇴적-세굴 우세 지역(표 계속) ······ [illegible]

<표 3.2-12> 1987년 대비 2015년 측점별 퇴적-세굴 우세 지역(표 계속) ······ [illegible]

<표 3.2-13> 주요 연도 대비 2015년 퇴적-세굴 토사량 (단위:천㎥) ······ [illegible]

<표 3.2-13> 주요 연도 대비 2015년 퇴적-세굴 토사량(표 계속) (단위:천㎥) ······ [illegible]

<표 3.2-13> 주요 연도 대비 2015년 퇴적-세굴 토사량(표 계속) (단위:천㎥) ······ [illegible]

<표 3.2-13> 주요 연도 대비 2015년 퇴적-세굴 토사량(표 계속) (단위:천㎥) ······ [illegible]

<표 3.2-13> 주요 연도 대비 2015년 퇴적-세굴 토사량(표 계속) (단위:천㎥) ······ [illegible]

<표 3.2-14> 측점별 계획하상 상부 퇴적 토사량 (단위:천㎥) ······ [illegible]

<표 3.2-14> 측점별 계획하상 상부 퇴적 토사량(표 계속) (단위:천㎥) ······ [illegible]

<표 3.2-14> 측점별 계획하상 상부 퇴적 토사량(표 계속) (단위:천㎥) ······ [illegible]

<표 3.2-14> 측점별 계획하상 상부 퇴적 토사량(표 계속) (단위:천㎥) ······ [illegible]

<표 3.2-14> 측점별 계획하상 상부 퇴적 토사량(표 계속) (단위:천㎥) ······ [illegible]

<표 3.2-14> 측점별 계획하상 상부 퇴적 토사량(표 계속) (단위:천㎥) ······ [illegible]

<표 3.2-15> 측점별 계획하상 하부 세굴 토사량 (단위:천㎥) ······ [illegible]

<표 3.2-15> 측점별 계획하상 하부 세굴 토사량(표 계속) (단위:천㎥) ······ [illegible]

<표 3.2-15> 측점별 계획하상 하부 세굴 토사량(표 계속) (단위:천㎥) ······ [illegible]

<표 3.2-15> 측점별 계획하상 하부 세굴 토사량(표 계속) (단위:천㎥) ······ [illegible]

<표 3.2-15> 측점별 계획하상 하부 세굴 토사량(표 계속) (단위:천㎥) ······ [illegible]

<표 3.2-16> 계획하상고 상부의 토사량 변화 및 준설 현황 ······ [illegible]

<표 4.1-2> 한강 하류부 빈도별 유량(단위:㎥/s) ········ 4-7

<표 4.1-3> 한강 하류부 계획홍수량 고시현황(단위:㎥/s) ········ 4-7

<표 4.1-4> 계획하상고, 계획홍수위 및 수위(200㎥/s 기준) ········ 4-8

<표 4.1-4> 계획하상고, 계획홍수위 및 수위(200㎥/s 기준)(표 계속) ········ 4-9

<표 4.1-4> 계획하상고, 계획홍수위 및 수위(200㎥/s 기준)(표 계속) ········ 4-10

<표 4.1-4> 계획하상고, 계획홍수위 및 수위(200㎥/s 기준)(표 계속) ········ 4-11

<표 4.1-5> 1987년 대비 퇴적-세굴량 (단위:㎥) ········ 4-12

<표 4.1-6> 수위 상승 영향 검토 ········ 4-13

<표 4.1-6> 수위 상승 영향 검토(표 계속) ········ 4-14

<표 4.1-6> 수위 상승 영향 검토(표 계속) ········ 4-15

<표 4.2-1> 2015년 실측 하상과 하상 예측 결과 비교 ········ 4-26

<표 4.2-1> 2014년 실측 하상과 하상 예측 결과 비교(표 계속) ········ 4-27

<표 4.2-1> 2014년 실측 하상과 하상 예측 결과 비교(표 계속) ········ 4-28

<표 4.2-2> 장래 하상 변동 예측 ········ 4-30

<표 4.2-3> HEC-RAS 모형에 의한 하상 변동 계산 결과 ········ 4-31

<표 4.2-3> HEC-RAS 모형에 의한 하상 변동 계산 결과(표 계속) ········ 4-32

<표 4.2-3> HEC-RAS 모형에 의한 하상 변동 계산 결과(표 계속) ········ 4-33

<표 4.2-4> 일반적인 하천에서 적용되는 난류확산계수 ········ 4-40

<표 4.2-5> 하상상태에 따른 조도계수 적용값 ········ 4-40

<표 4.2-6> 2차원 수치해석 경계조건 및 입력 데이터 ········ 4-41

<표 4.2-7> 2차원 수치해석(RMA-2) 산정결과 ········ 4-46

<표 4.2-7> 2차원 수치해석(RMA-2) 산정결과(표 계속) ········ 4-47

<표 4.2-7> 2차원 수치해석(RMA-2) 산정결과(표 계속) ········ 4-48

<표 4.2-7> 2차원 수치해석(RMA-2) 산정결과(표 계속) ········ 4-49

<표 4.2-8> 유량-유사량 공식 및 유량자료 ········ 4-51

<표 5.2-1> 정비지역 선정 ········ 5-7

<표 5.3-1> 준설 방법의 구분 ········ 5-10

<표 5.3-2> 준설 경사면 기준 ········ 5-11

<표 5.3-3> 준설토 처리 단계 ········ 5-12

<표 5.3-4> 준설토 구분 ········ 5-13

<표 5.3-5> 골재 구분 ······ 5-13
<표 5.4-1> 저수로 및 취수장 주변 정비량 ······ 5-14
<표 6.2-1> 수로조사의 과업내용 ······ 6-3
<표 6.2-2> 과업내용 비교 ······ 6-4
<표 6.2-3> 관련계획 검토 ······ 6-5
<표 6.2-4> 관련계획 검토 ······ 6-6
<표 6.2-4> 수로조사 개선방향 의견 ······ 6-7
<표 6.2-6> 관련계획 검토 ······ 6-7
<표 6.2-7> 시행주기 측면 검토 ······ 6-9

그 림 목 차

<그림 1.2-1> 과업 위치도 ········ 1-3

<그림 2.1-1> 한강 하류부 수계 모식도(1/2) ········ 2-9

<그림 2.1-1> 한강 하류부 수계 모식도(2/2) ········ 2-10

<그림 2.1-2> 서울특별시 관내 한강유역의 유역현황 ········ 2-13

<그림 2.1-3> 서울특별시 관내 한강유역의 지형특성 ········ 2-17

<그림 2.2-1> 한강 유역 내 강우관측소 위치도 ········ 2-26

<그림 2.2-2> 한강 유역 내 수위관측소 위치도 ········ 2-29

<그림 2.2-3> 서울특별시 수위관측소 위치도 ········ 2-33

<그림 2.2-4> 서울관측소 기온 변화 추이 ········ 2-35

<그림 2.2-5> 월별 풍속 및 일조시간 추이 ········ 2-36

<그림 2.2-6> 월별 상대습도 및 증발량 추이 ········ 2-36

<그림 2.2-7> 서울관측소 강우량 추이 ········ 2-37

<그림 2.2-8> 한강대교 수위표 ········ 2-46

<그림 2.2-9> 잠수교 수위표 ········ 2-46

<그림 2.3-1> 잠실 수중보 위치도 ········ 2-60

<그림 2.3-2> 잠실수중보 평면도 및 정면도 ········ 2-61

<그림 2.3-3> 신곡수중보 위치도 ········ 2-62

<그림 2.3-4> 신곡수중보 평면도 및 고정보 단면도 ········ 2-62

<그림 2.3-5> 잠실수중보 및 신곡수중보 가동보 전경 ········ 2-63

<그림 2.4-1> 한강 유역종합치수계획 최적 홍수 방어(안) ········ 2-66

<그림 3.1-1> 수심 측량선 및 측심의 ········ 3-4

<그림 3.1-2> 수심 측량 광경 및 장애물(그림 계속) ········ 3-5

<그림 3.1-3> 수심 측량 장비 설치 전경 및 작업 ········ 3-6

<그림 3.1-6> 측량 흐름도 ········ 3-9

<그림 3.1-7> 통합 기준점 및 TBM 설치 ········ 3-10

<그림 3.1-8> 갱정 수심의 계산 예 ········ 3-11

<그림 3.2-1> 한강 표준 횡단면도(서울시계 구간) ········ 3-22
<그림 3.2-2> 갱정 수심 계산 과정 ········ 3-24
<그림 3.2-3> 연도별 평균하상고 ········ 3-33
<그림 3.2-4> 1987, 2014년 대비 평균하상고 변화 ········ 3-33
<그림 3.2-5> 최심하상 변화 평면도 ········ 3-37
<그림 3.2-6> 최심하상 변화 종단면도 ········ 3-48
<그림 3.2-6> 최심하상 변화 종단면도(그림 계속) ········ 3-49
<그림 3.2-6> 최심하상 변화 종단면도(그림 계속) ········ 3-50
<그림 3.2-6> 최심하상 변화 종단면도(그림 계속) ········ 3-51
<그림 3.2-7> 1987년 대비 연도별 세굴 및 퇴적량 변동 ········ 3-57
<그림 3.2-8> 전년 대비 연도별 세굴 및 퇴적량 변동 ········ 3-57
<그림 3.2-9> 2014년 대비 세굴·퇴적 구간 ········ 3-67
<그림 3.2-10> 계획하상고 상부 퇴적 토사량 및 하부 세굴 토사량 ········ 3-80
<그림 3.2-11> 계획하상고 상부 퇴적구간 평면도 ········ 3-83
<그림 3.2-12> 저수로의 평균 심도 변화 ········ 3-85
<그림 3.2-13> 1987년 대비 2015년의 세굴-퇴적 평균 심도 ········ 3-86
<그림 3.2-14> 2014년 대비 2015년의 세굴-퇴적 평균 심도 ········ 3-86
<그림 3.2-15> 저수로 하상평면도 ········ 3-87
<그림 3.2-16> 저수로 등수심 평면도 ········ 3-89
<그림 4.1-2> 퇴적에 따른 수위 영향 검토 ········ 4-15
<그림 4.2-1> 댐에 의한 하상 변동 ········ 4-18
<그림 4.2-2> 지류의 유사 유입에 의한 하상 상승 ········ 4-18
<그림 4.2-3> 하상 장갑화 현상의 모식도 ········ 4-19
<그림 4.2-4> 하상 변동 모형 실행 흐름도 ········ 4-24
<그림 4.2-4> 하상 변동 모형 실행 흐름도(그림 계속) ········ 4-25
<그림 4.2-5> 2015년 실측 하상과 하상 예측 결과 비교 ········ 4-29
<그림 4.2-6> HEC-RAS 모형에 의한 하상 변동 계산 결과 ········ 4-30
<그림 4.2-7> 2차원 수치해서 개요 ········ 4-34
<그림 4.2-8> RMA-2 모형 분석 절차 ········ 4-35
<그림 4.2-9> RMA-2 모형의 흐름도 ········ 4-38

<그림 4.2-10> 지형데이터 작성 결과(No.0~No.23) ···· 4-42
<그림 4.2-11> 지형데이터 작성 결과(No.23~No.56) ···· 4-42
<그림 4.2-12> 지형데이터 작성 결과(No.56~No.85) ···· 4-43
<그림 4.2-13> 유속분포(No.0~No.23) ···· 4-43
<그림 4.2-14> 유속분포(No.23~No.56) ···· 4-44
<그림 4.2-15> 유속분포(No.56~No.85) ···· 4-44
<그림 4.2-16> 홍수위 분포(No.0~No.23) ···· 4-45
<그림 4.2-17> 홍수위 분포(No.23~No.56) ···· 4-45
<그림 4.2-18> 홍수위 분포(No.56~No.85) ···· 4-46
<그림 4.2-19> SED-2D 모형의 수행 흐름도 ···· 4-53
<그림 4.2-20> 5년 후 하상 변동 검토 결과(No.0~No.23) ···· 4-57
<그림 4.2-21> 5년 후 하상 변동 검토 결과(No.23~No.56) ···· 4-57
<그림 4.2-22> 5년 후 하상 변동 검토 결과(No.56~No.85) ···· 4-58
<그림 4.2-23> 10년 후 하상 변동 검토 결과(No.0~No.23) ···· 4-58
<그림 4.2-24> 10년 후 하상 변동 검토 결과(No.23~No.56) ···· 4-59
<그림 4.2-25> 10년 후 하상 변동 검토 결과(No.56~No.85) ···· 4-59
<그림 4.2-26> 20년 후 하상 변동 검토 결과(No.0~No.23) ···· 4-60
<그림 4.2-27> 20년 후 하상 변동 검토 결과(No.23~No.56) ···· 4-60
<그림 4.2-28> 20년 후 하상 변동 검토 결과(No.56~No.85) ···· 4-61
<그림 5.3-1> 신곡수중보 상류 퇴적구간 횡단변화 ···· 5-5
<그림 5.3-2> 준설 방법 ···· 5-9
<그림 5.3-3> 준설 흐름도 ···· 5-9
<그림 5.3-4> 저수로 준설계획 표준 단면도 ···· 5-12
<그림 5.3-5> 준설 처리공정 ···· 5-13
<그림 5.4-1> 2015년 준설정비공사 시행 위치도 ···· 5-15
<그림 5.4-2> 안양천 하구 정비 지역 위치도 ···· 5-16
<그림 5.4-3> 홍제천 하구 정비 지역 위치도 ···· 5-16
<그림 5.4-4> 여의하류 정비 지역 위치도 ···· 5-17
<그림 5.4-5> 욱천 하구 정비 지역 위치도 ···· 5-17
<그림 5.4-6> 중랑천 정비 지역 위치도 ···· 5-18

<그림 5.4-7> 탄천 하구 정비 지역 위치도 ···· 5-18
<그림 5.4-8> 일산취수장 정비 지역 위치도 ···· 5-19
<그림 5.4-9> 자양취수장 하구 정비 지역 위치도 ···· 5-19
<그림 5.4-10> 풍납취수장 정비 지역 위치도 ···· 5-20
<그림 5.4-11> 성남취수장 하구 정비 지역 위치도 ···· 5-20
<그림 5.4-12> 암사취수장 정비 지역 위치도 ···· 5-21
<그림 5.4-13> 강북취수장 하구 정비 지역 위치도 ···· 5-21