

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 한강과 각 지천의 자연 생태계 현황 조사	1-4
1.3.4 하상 변동 예측	1-4
1.3.5 하도 관리 계획 수립	1-5
1.3.6 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 수리·수문 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
2.3.4 물재생센터 현황	2-66
2.4 댐섬의 일반 현황	2-68
2.4.1 댐섬의 역사	2-68
2.4.2 댐섬의 변화	2-72
2.5 하천의 이용 현황	2-80
2.5.1 공원별 수상 레저 스포츠 운영 현황	2-80
2.5.2 레저 및 관광 이용현황	2-82
2.5.3 한강공원 현황	2-83
2.6 침수피해 현황	2-105
2.6.1 침수피해 원인분석	2-105
2.6.2 침수피해 현황 조사	2-107
2.7 관련계획 검토	2-115
2.7.1 한강유역종합치수계획(2008, 국토해양부)	2-115
2.7.2 한강수계 하천정비기본계획(보완)(팔당댐~하구)(2002, 건설교통부)	217
2.7.3 한강(팔당댐~하구) 하천기본계획(보완)(수립중, 국토교통부)	218
2.7.4 한강 르네상스	2-119
2.8 수로조사 및 저수로 준설 실적	2-125

제 3 장 한강 생태계 조사 3-3

3.1 조사 개요	3-3
3.2 한강의 생태 환경 조사	3-6
3.2.1 수질 현황	3-6

3.2.2	수질 오염	3-12
3.2.3	수변환경 조사	3-14
3.3	한강의 생물상	3-22
3.3.1	일차생산 및 동식물플랑크톤	3-22
3.3.2	세균	3-34
3.3.3	저서성 대형무척추동물	3-38
3.3.4	어류	3-44
3.3.5	수생 및 육상식물	3-50
3.3.6	육상곤충	3-54
3.3.7	양서과충류	3-59
3.3.8	조류 · 포유류	3-62
3.4	한강의 생태환경 및 변화예측	3-67
3.4.1	생태환경과 생물상간의 상호관계 분석	3-67
3.4.2	생물상 변화분석 및 평가	3-72

제 4 장 수로 조사 측량 4-3

4.1	측량 개요	4-3
4.1.1	수심 측량 범위	4-3
4.1.2	호안선 측량	4-3
4.2	수심 측량 방법	4-3
4.2.1	저수로 대형단 수심 측량	4-3
4.2.2	교량 수심 측량	4-4
4.2.3	수중보 수심 측량	4-4
4.2.4	음향 측심의	4-5
4.2.5	해상 위치 결정	4-6
4.2.6	음향 측심법의 원리	4-7
4.2.7	측정수심의 보정	4-7
4.2.8	자료 취득	4-8
4.3	수심 측량 순서도	4-9

4.3.1	수심 측량 흐름도	4-9
4.3.2	수위 관측	4-10
4.3.3	수위 관측 및 개정	4-18
4.3.4	수심도 작성	4-22
4.3.5	중 · 횡단면도 작성	4-22
4.4	호안선 측량	4-22
4.4.1	호안선 지형 현황 측량	4-22
4.4.2	지형 현황도 작성 방법	4-23
4.5	측량 자료의 DB구축	4-24

제 5 장 하상 변동 조사 및 분석 5-3

5.1	개요	5-3
5.2	하상 변동 현황 및 분석	5-3
5.2.1	기준수위 검토	5-4
5.2.2	계획홍수량	5-6
5.2.3	계획하상고 및 계획홍수위	5-11
5.2.4	평면적 하상 변동	5-15
5.2.5	종단적 하상 변동	5-19
5.2.6	횡단적 하상 변동	5-38
5.2.7	저수로의 평균 심도 변화 분석	5-69
5.2.8	밤섬의 경년변화	5-75
5.3	하상 변동 분석 결과와 원인	5-78
5.3.1	하상 변동 분석 결과	5-78
5.3.2	하상 변동 원인	5-79
5.4	장래 하상 변동 예측	5-80
5.4.1	하상 변동 일반 사항	5-81
5.4.2	1차원 하상 변동 분석 모형	5-85
5.4.3	1차원 하상 변동 예측	5-90
5.4.4	1차원 하상 변동 예측 결과	5-93

5.4.5 2차원 흐름 모의	5-98
5.4.6 2차원 하상 변동 분석 모형	5-113
5.4.7 하상 변동 및 준설에 따른 수위 영향 분석	5-127
5.4.8 안정 하도 유지 대책	5-130
5.5 하도 유지 관리 계획 수립	5-132
5.5.1 수질 오염 방지	5-132
5.5.2 취수원 등 보호	5-132
5.5.3 환경 관리 기준	5-132
5.5.4 수질 관리	5-133
5.5.5 안전 대책	5-133

제 6 장 한강 수로 정비 공사 실시 설계 6-3

6.1 설계 기준	6-3
6.1.1 설계 기준서	6-3
6.1.2 설계 정비 방향	6-3
6.1.3 설계의 기본 원칙 및 고려 사항	6-3
6.2 정비 지역 선정	6-4
6.3 준설 계획	6-6
6.3.1 서론	6-6
6.3.2 일반 사항	6-6
6.3.3 준설 방법 검토	6-7
6.3.4 준설 표준 단면	6-10
6.3.5 준설토 처리 계획	6-10
6.4 저수로 및 취수장 주변 정비 계획 수립	6-12

표 목 차

<표 2.1-1> 한강 하류부 하천현황	25
<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 2.1-12> 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 2.2-5> 수위관측소 현황	2-29
<표 2.2-6> 한강 하류유역 내 수위관측소 현황	2-30
<표 2.2-7> 서울특별시 수위관측소 현황	2-31
<표 2.2-8> 한강유역의 기상관측소별 현황	2-34
<표 2.2-9> 최근 10년간 월별 기온	2-34
<표 2.2-10> 최근 10년간 월평균 풍속	2-35
<표 2.2-11> 최근 10년간 월평균 일조시간	2-35
<표 2.2-12> 최근 10년간 월평균 상대습도 및 증발량	2-35
<표 2.2-13> 최근 10년간 월평균 강수량	2-37

<표 2.2-14> 서울관측소의 일최대 및 시간최대강우	238
<표 2.2-15> 한강 대교지점의 수위-유량 관계곡선식	242
<표 2.2-16> 한강대교(구 인도교) 지점의 기왕홍수기록	244
<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 시설제방고	2-50
<표 2.2-21> 한강공원의 계획홍수위 및 제방높이	256
<표 2.3-1> 한강 교량 현황	2-57
<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 2.3-5> 물재생센터 현황	2-67
<표 2.5-1> 각 공원별 이용가능 수상레저스포츠 종류 및 운영현황	280
<표 2.5-2> 유람선 운항현황	2-82
<표 2.5-3> 광나루 한강공원 시설규모	2-83
<표 2.5-4> 잠실 한강공원 시설규모	2-85
<표 2.5-5> 뚝섬 한강공원 시설규모	2-87
<표 2.5-6> 잠원 한강공원 시설규모	2-89
<표 2.5-7> 반포 한강공원 시설규모	2-91
<표 2.5-8> 이촌 한강공원 시설규모	2-93
<표 2.5-9> 여의도 한강공원 시설규모	2-95
<표 2.5-10> 양화 한강공원 시설규모	2-97
<표 2.5-11> 망원 한강공원 시설규모	2-99
<표 2.5-12> 난지 한강공원 시설규모	2-101
<표 2.5-13> 강서 한강공원 시설규모	2-103
<표 2.6-1> 서울시의 연도별 불투수비율	2-106
<표 2.6-2> 서울특별시 연대별 연평균 강우량	2-107
<표 2.6-3> 서울특별시 연대별 연평균 강우 일수	2-107
<표 2.6-4> 서울특별시 침수피해 현황(1980~2013년)	2-108

<표 2.6-5> 잠수교 연도별 침수현황	2-110
<표 2.7-1> 한강권역 유역종합치수계획 총괄	2-116
<표 2.7-2> 한강 하류부 현상태 홍수량	2-118
<표 2.7-3> 전망대 및 전망쉼터 현황	2-122
<표 2.8-1> 수로조사 실적	2-125
<표 2.8-2> 연도별 준설실적	2-127
<표 2.8-3> 지천합류부 준설현황(2008~2014년)	2-127
<표 2.8-4> 최근 저수로 준설현황	2-128
<표 2.8-5> 최근 상수원 준설현황	2-129
<표 3.1-1> 수질 조사 지점	3-4
<표 3.2-1> 하천 수질환경 기준(생활환경 기준)	3-6
<표 3.2-2> 하천 수질 환경 기준(사람의 건강 보호)	3-7
<표 3.2-3> 한강분류 수질현황	3-9
<표 3.2-4> 주요지천 및 추가지역 수질오염 현황	3-10
<표 3.2-5> 주요조사 내용	3-14
<표 3.3-1> 조사구간의 수표면적	3-22
<표 3.3-2> 조사시기	3-22
<표 3.3-3> 일차생산 및 유기물분해 조사구역	3-23
<표 3.3-4> 일차생산력 측정 결과	3-25
<표 3.3-5> 한강수계의 유기물 부하량	3-28
<표 3.3-6> 조사시기	3-28
<표 3.3-7> 동·식물 플랑크톤 및 부착조류 조사구역	3-29
<표 3.3-8> 식물플랑크톤 및 부착조류 출현종수와 점유율	3-30
<표 3.3-9> 조사시기	3-34
<표 3.3-10> 저서성 대형무척추동물 조사지점	3-38
<표 3.3-11> 조사시기	3-39
<표 3.3-12> 한강분류 저서성 대형무척추동물 분류군별 종수(차수별)	3-40
<표 3.3-13> 한강분류의 저서성 대형무척추동물 조사지점 수(차수별)	3-40
<표 3.3-14> 한강분류 저서성 대형무척추동물 분류군별 종수(5~7차)	3-41
<표 3.3-15> 조사시기	3-44

<표 3.3-16> 어류조사지점	3-45
<표 3.3-17> 각 조사지점의 우점종 및 아우점종	3-46
<표 3.3-18> 조사시기	3-50
<표 3.3-19> 1987년부터 2012년까지 공통조사구역에서 확인된 식물종류 수 및 비율	153
<표 3.3-20> 2007년과 비교한 2012년 한강분류 및 지류의 주요식생의 변화	33
<표 3.3-21> 조사시기	3-54
<표 3.3-22> 조사구역	3-54
<표 3.3-23> 한강분류 육상곤충 종수	3-56
<표 3.3-24> 연도별 곤충출현 종수	3-58
<표 3.3-25> 조사시기	3-59
<표 3.3-26> 조사지역별 출현 양서과충류 및 목록	3-59
<표 3.3-27> 5~7차 조사와 비교	3-62
<표 3.3-28> 조사시기	3-62
<표 3.3-29> 주요 법정보호종출현 현황	3-64
<표 3.4-1> 서울시 4개 물재생센터의 방류수질 가정값	36
<표 3.4-2> 한강분류의 최근 20년간 BOD, DO 변화와 분류군별 총 개체 수	36
<표 3.4-3> 한강분류의 구간별 수질오염 현황과 생물종 분포	30
<표 3.4-4> 한강 지류의 구간별 수질오염 현황과 생물종 분포	34
<표 3.4-5> 1~6차 조사보고서 수록 총 종수와 생물종 DB구축 결과 비교	32
<표 3.4-6> 1차조사(1987) 이후 분류군별 총 출현종수	33
<표 3.4-7> 1~7차 한강생태계 조사연구의 분류군별 연구개요 및 결과 비교	3
<표 4.2-1> 정밀 음향측심기 제원	4-5
<표 4.2-2> D.G.P.S의 주요 제원	4-6
<표 4.3-1> 한강 대형단점(좌안)	4-11
<표 4.3-2> 한강 대형단점(우안)	4-15
<표 4.3-3> 수위 관측 야장	4-18
<표 5.2-1> 신곡수중보 시설 개요	5-5
<표 5.2-2> 잠실수중보 시설 개요	5-5
<표 5.2-3> 주요 지점별 팔당댐 200m ³ /s 유하 시 수위 비교	5-5
<표 5.2-4> 1987년 대비 퇴적-세굴량	5-6

<표 5.2-5> 한강 하류부 빈도별 유량	5-7
<표 5.2-6> 한강 하류부 계획홍수량 고시현황	57
<표 5.2-7> 수위 상승 영향 검토	5-8
<표 5.2-8> 계획하상고, 계획홍수위 및 수위(200m ³ /s 기준)	5-12
<표 5.2-9> 구간별 평면적 하상 변동	5-15
<표 5.2-10> 세부 구간별 평면적 하상 변동	5-16
<표 5.2-11> 구간별 종단적 하상 변동	5-19
<표 5.2-12> 세부 구간별 종단적 하상 변동	5-20
<표 5.2-13> 연도별 최심하상고 변화	5-22
<표 5.2-14> 평균하상고 변화	5-32
<표 5.2-15> 1987년 대비 연도별 세굴-퇴적량 변화	5-4
<표 5.2-16> 연도별 준설 토사량에 의한 순퇴적·세굴량	5-4
<표 5.2-17> 1987년 대비 2014년 측점별 퇴적-세굴 우세 지역	5-4
<표 5.2-18> 주요 연도 대비 2014년 퇴적-세굴 토사량	5-6
<표 5.2-19> 측점별 계획하상 상부 퇴적 토사량	5-51
<표 5.2-20> 측점별 계획하상 하부 세굴 토사량	5-60
<표 5.2-21> 계획하상고 상부의 토사량 변화 및 준설 현황	5-6
<표 5.2-22> 1987년 대비 2014년도 퇴적·세굴량 비교	5-76
<표 5.2-23> 2009년 대비 2014년도 퇴적·세굴량 비교	5-76
<표 5.2-24> 2010년 대비 2014년도 퇴적·세굴량 비교	5-77
<표 5.2-25> 2012년 대비 2014년도 퇴적·세굴량 비교	5-77
<표 5.2-26> 2013년 대비 2014년도 퇴적·세굴량 비교	5-77
<표 5.2-27> 과거년도 대비 2014년도 퇴적·세굴량 비교	5-77
<표 5.4-1> 2014년 실측 하상과 하상 예측 결과 비교	5-90
<표 5.4-2> 장래 하상 변동 예측	5-94
<표 5.4-3> HEC-RAS 모형에 의한 하상 변동 계산 결과	5-95
<표 5.4-4> 일반적인 하천에서 적용되는 난류확산계수	5-101
<표 5.4-5> 하상상태에 따른 조도계수 적용값	5-101
<표 5.4-6> 2차원 수치해석 경계조건 및 입력 데이터	5-105
<표 5.4-7> 2차원 수치해석(RMA-2) 산정결과	5-110

<표 5.4-8> 유량-유사량 공식 및 유량자료	5-118
<표 5.4-9> 한강 입도분석 결과	5-118
<표 5.4-10> 하상 변동 계산 결과	5-124
<표 5.4-11> 한강 분류 수위 영향 검토	5-127
<표 5.4-12> 유지 관리 방안	5-131
<표 5.4-13> 유지 관리 대상 구간 검토 범위	5-131
<표 6.2-1> 정비지역 선정	6-4
<표 6.3-1> 준설 방법의 구분	6-8
<표 6.3-2> 준설 경사면 기준	6-9
<표 6.3-3> 준설토 처리 단계	6-10
<표 6.3-4> 준설토 구분	6-11
<표 6.3-5> 골재 구분	6-11
<표 6.4-1> 저수로 및 취수장 주변 정비량	6-12

그림 목 차

<그림 1.2-1> 과업 위치도	1-3
<그림 2.1-1> 한강 하류부 수계 모식도	29
<그림 2.1-2> 서울특별시 관내 한강유역의 유역현황	28
<그림 2.1-3> 서울특별시 관내 한강유역의 지형특성	27
<그림 2.2-1> 한강 유역 내 강우관측소 위치도	28
<그림 2.2-2> 한강 유역 내 수위관측소 위치도	29
<그림 2.2-3> 서울특별시 수위관측소 위치도	23
<그림 2.2-4> 서울관측소 기온 변화 추이	25
<그림 2.2-5> 월별 풍속 및 일조시간 추이	26
<그림 2.2-6> 월별 상대습도 및 증발량 추이	26
<그림 2.2-7> 서울관측소 강우량 추이	27
<그림 2.2-8> 한강대교 수위표	246
<그림 2.2-9> 잠수교 수위표	246
<그림 2.3-1> 잠실 수중보 위치도	260
<그림 2.3-2> 잠실수중보 평면도 및 정면도	261
<그림 2.3-3> 신곡수중보 위치도	262
<그림 2.3-4> 신곡수중보 평면도 및 고정보 단면도	262
<그림 2.3-5> 잠실수중보 및 신곡수중보 가동보 전경	263
<그림 2.3-6> 물재생센터 현황	267
<그림 2.4-1> 대동여지도에서의 밤섬	269
<그림 2.4-2> 1946년 미 군정이 작성한 지도	269
<그림 2.4-3> 50년대의 서울 지도	270
<그림 2.4-4> 밤섬 폭파장면(1968. 2. 10)	271
<그림 2.4-5> 밤섬의 모습	271
<그림 2.4-6> 습지보호지역 면적	279

<그림 2.5-1> 유람선 운항경로	2-82
<그림 2.5-2> 광나루 한강공원 위치도 및 주변경관	2-84
<그림 2.5-3> 잠실 한강공원 위치도 및 주변경관	2-86
<그림 2.5-4> 뚝섬 한강공원 위치도 및 주변경관	2-88
<그림 2.5-5> 잠원 한강공원 위치도 및 주변경관	2-90
<그림 2.5-6> 반포 한강공원 위치도 및 주변경관	2-92
<그림 2.5-7> 이촌 한강공원 위치도 및 주변경관	2-94
<그림 2.5-8> 여의도 한강공원 위치도 및 주변경관	2-96
<그림 2.5-9> 양화 한강공원(선유도) 위치도 및 주변경관	2-98
<그림 2.5-10> 망원 한강공원 위치도 및 주변경관	2-100
<그림 2.5-11> 난지 한강공원 위치도 및 주변경관	2-102
<그림 2.5-12> 강서 한강공원 위치도 및 주변경관	2-104
<그림 2.6-1> 한반도 기온상승 추이 및 150mm 이상 호우일수	2-105
<그림 2.6-2> 시간당 50mm 이상 발생횟수	2-105
<그림 2.6-3> 도시화에 따른 빗물 유출	2-106
<그림 2.7-1> 한강 유역종합치수계획 최적 홍수 방어(안)	2-108
<그림 2.7-2> 여의도 / 반포 한강공원	2-120
<그림 2.7-3> 뚝섬 / 난지 한강공원	2-120
<그림 2.7-4> 잠실 / 양화 · 선유도 한강공원	2-120
<그림 2.7-5> 망원 / 이촌 한강공원	2-121
<그림 2.7-6> 플로팅 아일랜드	2-121
<그림 2.7-7> 암사 습지 생태 공원 복원 전 · 후	2-122
<그림 2.7-8> 강서 습지 생태 공원 복원 전 · 후	2-123
<그림 2.7-9> 여의도 셋강 생태 공원 조감도	2-123
<그림 2.7-10> 수상호텔 조감도 및 여의도 마리나 조감도	2-124
<그림 2.7-11> 마포대교 상류 및 한강철교 남단	2-124
<그림 3.1-1> 조사범위 및 구역	3-4
<그림 3.2-1> 한강분류의 수질분석 결과	3-8
<그림 3.2-2> 주요지천 및 추가지역 수질오염 현황	3-9
<그림 3.2-3> 한강 및 지천의 수질환경 현황	3-11

<그림 3.2-4> 한강하류수계 분류별 발생오염부하량(BOD)	3B
<그림 3.2-5> 한강하류수계 분류별 배출부하량(BOD)	3B
<그림 3.2-6> 한강수계유역별 배출부하량	3-13
<그림 3.2-7> 조사구간	3-14
<그림 3.2-8> 강동대교 하류~천호대교 하류 현황	3-15
<그림 3.2-9> 올림픽대교 하류~잠실대교 상류 현황	3-16
<그림 3.2-10> 잠실대교 하류~영동대교 상류 현황	3-17
<그림 3.2-11> 동호대교 하류~반포대교 상류 현황	3-18
<그림 3.2-12> 반포대교 하류~ 동작대교 상류 현황	3-19
<그림 3.2-13> 한강대교 하류~마포대교 상류 현황	3-20
<그림 3.2-14> 양화대교 하류~방화대교 상류 현황	3-21
<그림 3.3-1> 식물플랑크톤 현존량과 일차생산력의 관계	3B
<그림 3.3-2> 한강수계의 유기물부하량	3-28
<그림 3.3-3> 동물플랑크톤 주요 우점종	3-32
<그림 3.3-4> 동물플랑크톤의 분류군별 출현종수의 월별변화	3B
<그림 3.3-5> 총세균수의 월별변화	3-36
<그림 3.3-6> 저서성 대형무척추동물 분류군별 조성비	3-40
<그림 3.3-7> 한강 및 지천의 저서성 대형무척추동물 분포 현황	3B
<그림 3.3-8> 한강본류 저서성 대형무척추동물 분류군별 종수	3B
<그림 3.3-9> 서울시 보호종	3-48
<그림 3.3-10> 한강수역에서 연도별 출현 어종 수	3-49
<그림 3.3-11> 특정식생의 분포위치	3-52
<그림 3.3-12> 육상곤충의 목별 우점도	3-57
<그림 3.3-13> 한강 및 지천의 육상곤충 분포현황	3-57
<그림 3.3-14> 법종관리종 및 생태계 교란종	3-60
<그림 3.3-15> 한강 및 지천의 조류 분포현황	3-63
<그림 3.3-16> 법종관리종	3-65
<그림 3.3-17> 관찰된 포유류군집	3-65
<그림 3.4-1> 한강본류 장래수질예측	3-68
<그림 3.4-2> 안양천 장래수질예측	3-68

<그림 3.4-3> 탄천 장래수질예측	3-69
<그림 3.4-4> 중랑천 장래수질예측	3-69
<그림 3.4-5> 1~7차 한강생태계 조사연구 분류군별 변화	39
<그림 4.2-1> 수심 측량 광경 및 장애물	44
<그림 4.2-2> 수심 측량 장비 설치 전경 및 작업	46
<그림 4.2-3> D.G.P.S 시스템 구성	4-7
<그림 4.2-4> D.G.P.S 기준국 이용 범위도	4-7
<그림 4.3-1> 측량 흐름도	4-9
<그림 4.3-2> 통합 기준점 및 TBM 설치	4-10
<그림 4.3-3> 갯정 수심의 계산 예	4-11
<그림 4.4-1> 네트워크_RTK(VRS) 및 TOTAL STATION에 의한 지형 측량 흐름도	34
<그림 5.2-1> 한강 표준 횡단면도(서울시계 구간)	5
<그림 5.2-2> 갯정 수심 계산 과정	5-4
<그림 5.2-3> 퇴적에 따른 수위 영향 검토	5-11
<그림 5.2-4> 최심하상 변화 평면도	5-17
<그림 5.2-5> 최심하상 변화 종단면도	5-28
<그림 5.2-6> 연도별 평균하상고	5-37
<그림 5.2-7> 1987, 2013년 대비 평균하상고 변화	5-37
<그림 5.2-8> 1987년 대비 연도별 세굴 및 퇴적량 변동	5-42
<그림 5.2-9> 전년 대비 연도별 세굴 및 퇴적량 변동	5-42
<그림 5.2-10> 2013년 대비 세굴·퇴적 구간	5-51
<그림 5.2-11> 계획하상고 상부 퇴적 토사량 및 하부 세굴 토사량	56
<그림 5.2-12> 계획하상고 상부 퇴적구간 평면도	56
<그림 5.2-13> 저수로의 평균 심도 변화	5-69
<그림 5.2-14> 1987년 대비 2014년의 세굴-퇴적 평균 심도	59
<그림 5.2-15> 2013년 대비 2014년의 세굴-퇴적 평균 심도	59
<그림 5.2-16> 저수로 하상평면도	5-71
<그림 5.2-17> 저수로 등수심 평면도	5-73
<그림 5.2-18> 밤섬 평면도	5-75
<그림 5.2-19> 밤섬 하상세굴 및 퇴적구간	5-76

<그림 5.4-1> 댐에 의한 하상 변동	5-82
<그림 5.4-2> 지류의 유사 유입에 의한 하상 상승	5-82
<그림 5.4-3> 하상 장갑화 현상의 모식도	5-83
<그림 5.4-4> 하상 변동 모형 실행 흐름도	5-88
<그림 5.4-5> 2014년 실측 하상과 하상 예측 결과 비교	5-93
<그림 5.4-6> HEC-RAS 모형에 의한 하상 변동 계산 결과	5-94
<그림 5.4-7> 2차원 수치해석 개요	5-98
<그림 5.4-8> RMA-2 모형 분석 절차	5-99
<그림 5.4-9> RMA-2 모형의 흐름도	5-102
<그림 5.4-10> 지형데이터 작성 결과(No.0~No.23)	5-106
<그림 5.4-11> 지형데이터 작성 결과(No.23~No.56)	5-106
<그림 5.4-12> 지형데이터 작성 결과(No.56~No.85)	5-107
<그림 5.4-13> 유속분포(No.0~No.23)	5-107
<그림 5.4-14> 유속분포(No.23~No.56)	5-108
<그림 5.4-15> 유속분포(No.56~No.85)	5-108
<그림 5.4-16> 홍수위 분포(No.0~No.23)	5-109
<그림 5.4-17> 홍수위 분포(No.23~No.56)	5-109
<그림 5.4-18> 홍수위 분포(No.56~No.85)	5-110
<그림 5.4-19> SED-2D 모형의 수행 흐름도	5-117
<그림 5.4-20> 5년 후 하상 변동 검토 결과(No.0~No.23)	5-119
<그림 5.4-21> 5년 후 하상 변동 검토 결과(No.23~No.56)	5-119
<그림 5.4-22> 5년 후 하상 변동 검토 결과(No.56~No.85)	5-120
<그림 5.4-23> 10년 후 하상 변동 검토 결과(No.0~No.23)	5-120
<그림 5.4-24> 10년 후 하상 변동 검토 결과(No.23~No.56)	5-121
<그림 5.4-25> 10년 후 하상 변동 검토 결과(No.56~No.85)	5-121
<그림 5.4-26> 20년 후 하상 변동 검토 결과(No.0~No.23)	5-122
<그림 5.4-27> 20년 후 하상 변동 검토 결과(No.23~No.56)	5-122
<그림 5.4-28> 20년 후 하상 변동 검토 결과(No.56~No.85)	5-123
<그림 6.3-1> 준설 방법	6-7
<그림 6.3-2> 준설 흐름도	6-7

<그림 6.3-3> 저수로 준설계획 표준 단면도	6-10
<그림 6.3-4> 준설 처리과정	6-11
<그림 6.4-1> 옥천하구 정비 지역 위치도	6-13
<그림 6.4-2> 반포천 하구 정비 지역 위치도	6-13
<그림 6.4-3> 중량천 하구 정비 지역 위치도	6-14
<그림 6.4-4> 탄천 하구 정비 지역 위치도	6-14
<그림 6.4-5> 일산 취수장 주변 정비 지역 위치도	6-15
<그림 6.4-6> 자양 취수장 주변 정비 지역 위치도	6-15
<그림 6.4-7> 풍납 취수장 주변 정비 지역 위치도	6-16
<그림 6.4-8> 성남 취수장 주변 정비 지역 위치도	6-16
<그림 6.4-9> 암사 취수장 주변 정비 지역 위치도	6-17
<그림 6.4-10> 강북 취수장 주변 정비 지역 위치도	6-17