

최종보고서

# 환경오염시설의 통합허가제도 시범사업

2014. 2



# 차 례

제1장 서 론 .....	1
1. 연구 배경 및 목적 .....	1
2. 연구 내용 및 방법 .....	2
2.1. 연구 내용 .....	2
2.2. 연구 방법 .....	3
제2장 국내외 오염배출시설 관리체계 현황 분석 .....	5
1. 국내 오염배출시설 관리체계 현황 및 문제점 .....	5
1.1. 일반 허가 및 신고제도 .....	5
1.2. 현행 허가제도 운영체계 .....	6
1.3. 현행 허가제도 문제점 .....	9
2. 국외 오염배출시설 관리체계 현황 및 특성 .....	16
2.1. EU의 허가제도 .....	16
2.2. 영국의 허가제도 .....	21
2.5. 국내외 허가제도 비교 및 시사점 .....	41
제3장 통합환경관리제도 .....	44
1. 통합환경관리제도 도입의 필요성 및 특성 .....	44
1.1. 제도도입의 필요성 및 정의 .....	44
1.2. 통합허가체계 .....	46
2. 통합허가에 필요한 양식 및 기술정보시스템 .....	62
2.2. 통합 허가 신청서 .....	77
2.3. 통합환경관리계획서(안) .....	80
2.4. 국외 자료 비교 및 영향평가서, 허가서, 국내법 비교 .....	86
2.5. 통합환경관리 허가결정서 .....	94
3. 통합허가 지침서 .....	97
4. 기술정보시스템 .....	100
5. 제도도입에 따른 장애요인 분석 .....	118
5.1. 제도도입에 따른 문제점 도출 .....	118
6. BAT R&D 추진 계획 .....	132
6.1. BAT R&D 추진 배경과 필요성 .....	132
6.2. 추진 방향 .....	133
6.3. 기존 연구 조사 .....	134
6.4. 향후 추진 계획 .....	141

<b>제4장 시범사업장 기술조사 및 분석결과</b>	<b>142</b>
1. 석유화학산업시설	142
1.1. 석유화학산업 시범사업의 개요	142
1.2. 석유화학산업 현황 및 범위	143
1.3. 통합허가제 시범사업장 선정	171
1.4. 시범사업장 일반현황 조사결과	175
1.5. 석유화학산업 기준서 작성	223
2. 소각시설 현황	286
2.1. 소각시설 현황	286
2.2. 폐기물 소각시설 설치 및 가동 현황	299
2.3. 폐기물 소각시설의 연소시설 설비구성 및 현황	311
2.4. 폐기물 소각시설의 방지시설 설비구성 및 현황	324
2.5. 시범사업장 현장조사	359
2.6. 대상업종 운영현황 설문 조사	374
<b>제5장 제도도입에 따른 업종별 경제성분석</b>	<b>382</b>
1. 화학 산업	382
1.1. 화학 산업의 현황 분석	382
1.2. 화학 산업 분석: 해외 사례	391
1.3. 화학업종 통합환경관리제도 경제성분석을 위한 기준선 시나리오 및 정책 시나리오	408
1.4. 화학업종 통합환경관리제도의 비용편익 분석	424
2. 폐기물 산업	459
2.1. 폐기물 산업의 현황 분석	459
2.2. 폐기물 업종 경제성 분석: 해외 사례	470
2.3. 폐기물업종 통합환경관리제도 경제성분석을 위한 기준선 시나리오 및 정책 시나리오	471
2.4. 폐기물 업종 통합환경관리제도의 비용편익 분석	488
<b>제6장 중간 결론 및 향후 추진계획</b>	<b>489</b>
1. 중간 연구결과 결론	489
2. 향후 추진계획	490
<b>참 고 문 헌</b>	<b>491</b>
<b>부 록</b>	<b>495</b>

## 표 차 례

<표 2-1> 주요 매체별 인허가 현황 및 관련 법률 .....	7
<표 2-2> 다매체 허가 대상 현황(경기도 사례) .....	10
<표 2-3> 업종별 적용기준 비교 .....	11
<표 2-4> 대표적인 비산배출을 현황 비교 .....	12
<표 2-5> 유럽 IPPC지침의 부칙I에 규정된 규제대상 산업 .....	17
<표 2-6> 영국의 신청서 종류 .....	25
<표 2-7> 신청서 적합성 검토사항 .....	26
<표 2-8> 임미시온방지법 상 허가의 대상 .....	30
<표 3-1> 통합환경관리제도 대상 인허가 .....	45
<표 3-2> 통합허가절차 세부내용 및 소요기간 .....	55
<표 3-3> 기술검토 절차 .....	57
<표 3-4> 통합환경관리제도 대상 인허가 .....	60
<표 3-5> 대기 및 폐수배출시설 허가(신고) 신청서 .....	63
<표 3-6> 임미시온방지법 제9차 시행령에 따른 허가신청서 내용 및 첨부서류 .....	70
<표 3-7> 연방이미시온방지법에 따른 허가신청서 서식(헤센주) .....	72
<표 3-8> NPDES 신청서 서식의 종류 .....	75
<표 3-9> 신청서 서식별 요구정보 .....	76
<표 3-10> 국내외 허가서 비교 .....	88
<표 3-11> EU, 영국, 독일의 허가대상시설 .....	119
<표 3-12> 시설규모가 정해져 있는 EU 시설 현황 .....	124
<표 3-13> 통합환경관리제도 대상 인허가 .....	126
<표 3-14> 매체별 허가제도의 갱신여부 .....	127
<표 3-15> 영국의 매체별 허가재검토 기간 .....	130
<표 3-16> 미국의 갱신제도 .....	132
<표 3-17> 기존 환경기술 개발 사업현황 .....	134
<표 3-18> 기술 선정 전에 필요한 성상 항목 .....	137
<표 3-19> BAT선택을 위한 각종 인자와 가중치 .....	140
<표 3-20> 처리기술선택 비교를 위한 기술이슈 예 .....	140
<표 3-21> 최종적인 BAT 선정을 위한 비용효과 예 .....	141
<표 4-1> 에틸렌 제조공정 .....	151
<표 4-2> 유럽 IPPC지침의 부칙I에 규정된 화학산업 .....	172
<표 4-3> 배출원별 대기 오염물질 배출량(2010년, 국립환경과학원) .....	174
<표 4-4> 국내 대형 석유화학사 현황 .....	174
<표 4-5> LG화학 사업장 현황 .....	175
<표 4-6> PVC ST 공정 물질수지표 .....	177
<표 4-7> PVC ST 공정 원료 및 Utility 원단위 현황 .....	177

<표 4-8> PVC MASS 공정 물질수지표 .....	179
<표 4-9> PVC MASS 공정 원료 및 Utility 원단위 현황 .....	179
<표 4-10> PVC PT 공정 물질수지표 .....	180
<표 4-11> PVC PT 공정 원료 및 Utility 원단위 현황 .....	182
<표 4-12> 용수사용 현황표 .....	182
<표 4-13> 연도별 용수사용 현황 .....	182
<표 4-14> 연도별 용수사용 현황 .....	183
<표 4-15> 연도별 에너지사용 현황 .....	183
<표 4-16> 대기오염물질 배출현황표 .....	184
<표 4-17> 폐수처리장 현황 .....	190
<표 4-18> 폐수처리 Utility 및 약품사용현황 .....	190
<표 4-19> 유지관리비용 .....	190
<표 4-20> 오염물질 배출현황 .....	191
<표 4-21> 토양오염도 검사 결과 .....	191
<표 4-22> 소음배출 현황 .....	193
<표 4-23> 소음·진동 방지시설 현황 .....	194
<표 4-24> 악취물질 현황 .....	195
<표 4-25> LDAR구축현황 및 계획 .....	198
<표 4-26> EU BAT와 LG화학(여수공장) 환경관리실태 비교 .....	199
<표 4-27> 금호미쓰이화학 사업장 현황 .....	203
<표 4-28> MDI 물질지표 .....	208
<표 4-29> MDI 공정 투입 원료현황 .....	209
<표 4-30> 용도별 용수 사용현황 .....	209
<표 4-31> 연도별 용수사용 현황 .....	210
<표 4-32> 용수관련 처리비용 .....	210
<표 4-33> 공정별 용수 사용현황 .....	210
<표 4-34> 에너지 사용량 현황 .....	211
<표 4-35> 에너지진단 주요개선안 .....	212
<표 4-36> 대기오염물질 관리현황 .....	213
<표 4-37> 폐수의 유입 및 배출현황 .....	215
<표 4-38> 폐기물발생량 및 처리량 .....	215
<표 4-39> 폐기물 재활용 현황 .....	215
<표 4-40> 토양오염물질 측정결과 .....	216
<표 4-41> 소음배출현황 .....	217
<표 4-42> 소음 방지시설 현황 .....	217
<표 4-43> 환경관리 감시강화체계 구축 .....	217
<표 4-44> VOC 배출현황 .....	222
<표 4-45> 석유화학산업 기준서 작성 단계 .....	223
<표 4-46> 석유화학산업 대표제품 선정배경 .....	224
<표 4-47> 석유화학산업 기준서 목차(안) .....	224

<표 4-48> 석유화학업종 기초자료 조사 시 TWG 역할 .....	225
<표 4-49> 석유화학산업 기준서 작성 시 TWG 역할 .....	225
<표 4-50> 석유화학업체 설명회 현황 .....	251
<표 4-51> 설문조사표의 주요기재사항 .....	251
<표 4-52> 제품별, 회사별 생산능력 현황 .....	252
<표 4-53> 설문조사 응답 현황 .....	257
<표 4-54> 설문조사 사업장 수질 및 대기 규모별 현황 .....	257
<표 4-55> 설문업체 일반현황 .....	258
<표 4-56> 제품별 용수사용량 및 폐수발생량 현황 .....	259
<표 4-57> 석유화학제품 분류별 폐수처리방법 현황 .....	260
<표 4-58> 산단별 폐수처리방법 현황 .....	260
<표 4-59> 생물화학적산소요구량 배출농도 및 배출량 .....	261
<표 4-60> 석유화학산업 제품분류별 생물화학적산소요구량 배출량 현황 .....	261
<표 4-61> 화학적산소요구량 배출농도 및 배출량 .....	261
<표 4-62> 석유화학산업 제품분류별 화학적산소요구량 배출량 현황 .....	262
<표 4-63> 총질소 배출농도 및 배출량 .....	262
<표 4-64> 석유화학산업 제품분류별 총질소 배출량 현황 .....	263
<표 4-65> 총인 배출농도 및 배출량 .....	263
<표 4-66> 석유화학산업 제품분류별 총인 배출량 현황 .....	263
<표 4-67> 부유물질 배출농도 및 배출량 .....	264
<표 4-68> 석유화학산업 제품분류별 부유물질 배출량 현황 .....	264
<표 4-69> 오염매체별 달성가능 최대배출수준 .....	265
<표 4-70> 석유화학제품 분류별 달성가능 최대배출수준(BOD) .....	265
<표 4-71> 석유화학제품 분류별 달성가능 최대배출수준(COD) .....	266
<표 4-72> 석유화학제품 분류별 달성가능 최대배출수준(TN) .....	266
<표 4-73> 석유화학제품 분류별 달성가능 최대배출수준(TP) .....	267
<표 4-74> 석유화학제품 분류별 달성가능 최대배출수준(SS) .....	267
<표 4-75> 석유화학산업 DUST 배출농도 .....	268
<표 4-76> 석유화학산업 배출시설별 DUST 배출농도 .....	268
<표 4-77> 석유화학산업 NO <sub>x</sub> 배출농도 .....	269
<표 4-78> 석유화학산업 배출시설별 NO <sub>x</sub> 배출농도 .....	269
<표 4-79> 석유화학산업 SO <sub>x</sub> 배출농도 .....	270
<표 4-80> 석유화학산업 배출시설별 NO <sub>x</sub> 배출농도 .....	270
<표 4-81> 석유화학산업 DUST 달성가능 배출농도 .....	270
<표 4-82> 석유화학산업 배출시설별 DUST 달성가능 배출농도 .....	271
<표 4-83> 석유화학산업 NO <sub>x</sub> 달성가능 배출농도 .....	271
<표 4-84> 석유화학산업 SO <sub>x</sub> 달성가능 배출농도 .....	272
<표 4-85> 석유화학산업 배출시설별 수질오염물질 발생현황 .....	273
<표 4-86> 석유화학산업 배출시설별 특정수질오염물질 발생현황 .....	275
<표 4-87> 석유화학산업 배출시설별 일반 대기오염물질 발생현황 .....	278

<표 4-88> 석유화학산업 배출시설별 특정 대기오염물질 발생현황 .....	279
<표 4-89> 석유화학산업 배출시설별 수질오염물질 처리기술 현황 .....	281
<표 4-90> 석유화학산업 배출시설별 대기오염물질 처리기술 현황 .....	284
<표 4-91> 폐기물 및 처리시설 분류체계 .....	287
<표 4-92> 생활 및 사업장폐기물 소각 시설 현황 .....	288
<표 4-93> 시도별 생활폐기물 소각시설의 평균 용량 .....	288
<표 4-94> 열처리 기술의 일반적인 작업처리량 범위 .....	289
<표 4-95> 연도별 폐기물 발생현황 .....	289
<표 4-96> 전국 생활폐기물 발생량 및 처리량 .....	290
<표 4-97> 종량제봉투 폐기물 물리적 조성에 따른 밀도 및 원단위발생량 .....	292
<표 4-98> 종량제봉투 폐기물 가연성 화학적 조성비 .....	293
<표 4-99> EU 15개 회원국의 생활 폐기물(MSW), 유해 폐기물(HW) 및 하수 슬러지(SS)의 양 및 그 처리 .....	294
<표 4-100> 일부 가입국의 생활 폐기물 및 유해 폐기물 연간 발생량 및 소각시설 수 .....	295
<표 4-101> 지역별 생활 폐기물, 유해 폐기물, 하수 슬러지 폐기물 소각 시설의 분포 .....	296
<표 4-102> 국가별 생활 폐기물 소각 설비의 평균 용량 .....	297
<표 4-103> 열처리 기술의 일반적인 작업처리량 범위 .....	297
<표 4-104> EU BAT와 국내수준 비교 .....	298
<표 4-105> 생활폐기물 소각시설의 방지시설 등 주요 설비 현황 .....	300
<표 4-106> 조사대상 시설현황 .....	301
<표 4-107> 소각시설 가동 및 처리현황 .....	301
<표 4-108> 소각시설 폐기물 물리적 조성 현황 .....	302
<표 4-109> 조사대상 49개 소각시설의 가동개시 년도 .....	303
<표 4-110> 국내 폐기물 종류에 적용되는 일부 점검 및 샘플링 기술들 .....	304
<표 4-111> 연도별 국가 온실가스 총배출량 추세 .....	309
<표 4-112> 분야별 국가 온실가스 총배출량 .....	310
<표 4-113> 온실가스 성분별 배출량 추이 .....	310
<표 4-114> 연소실에서의 최적연소를 위한 설계·운전시의 고려사항 .....	321
<표 4-115> 생활폐기물 소각시설의 관리기준 .....	323
<표 4-116> 소각시설의 오염물질별 최적방지시설의 예 .....	325
<표 4-117> 전기집진기, 여과집진기의 적용범위 .....	327
<표 4-118> 전기집진기(ESP)와 여과집진기(BF)의 비교 .....	328
<표 4-119> 여과포의 내열온도와 화학적 내성 .....	332
<표 4-120> 입경별 미립자의 하전수 .....	334
<표 4-121> 염화수소, 황산화물의 제거 화학반응 .....	343
<표 4-122> 황산화물 및 염화수소의 처리방식 비교 .....	343
<표 4-123> 선택적 촉매환원법(SCR) 설비의 특징 .....	348
<표 4-124> SNCR과 SCR의 비교 .....	351
<표 4-125> 시범사업장 소각시설현황 .....	360
<표 4-126> 시범사업장(마포자원회수시설) 인허가 목록 .....	360

<표 4-127> 시범사업장(고양환경에너지시설) 인허가 목록 .....	361
<표 4-128> 시범사업장(수지환경센터) 인허가 목록 .....	361
<표 4-129> 시범사업장 대기 인허가사항 .....	362
<표 4-130> 시범사업장 폐수 인허가사항 .....	362
<표 4-131> 시범사업장별 배출허용 총량 등 인허가 사항 .....	363
<표 4-132> 시범사업장 사업장폐기물 배출 인허가사항 .....	364
<표 4-133> 시범사업장 대기오염물질 운영현황(2012년 기준) .....	364
<표 4-134> 시범사업장 다이옥신 오염물질 운영현황(2012년 기준) .....	365
<표 4-135> 시범사업장 수질(폐수)오염물질 운영현황 .....	365
<표 4-136> 시범사업장 폐기물 반입 기술수준 .....	366
<표 4-137> 시범사업장 폐기물 보관 기술수준 .....	367
<표 4-138> 시범사업장 폐기물 전처리 기술수준 .....	367
<표 4-139> 시범사업장 폐기물 투입 기술수준 .....	368
<표 4-140> 시범사업장 폐기물 열처리 기술수준 .....	368
<표 4-141> 시범사업장 폐기물 열처리 기술수준 .....	369
<표 4-142> 시범사업장 배가스처리(먼지) 기술수준 .....	369
<표 4-143> 시범사업장 배가스처리(산성가스) 기술수준 .....	370
<표 4-144> 시범사업장 배가스처리(질소산화물) 기술수준 .....	370
<표 4-145> 시범사업장 배가스처리(PCDDs/Fs) 기술수준 .....	371
<표 4-146> 시범사업장 고형잔여물처리 기술수준 .....	371
<표 4-147> EU BREF 기준 대비 시범사업장 조사결과 비교표 .....	372
<표 4-148> 조사대상 시설의 지역적 구분 .....	374
<표 4-149> 조사대상 시설 선정 우선순위 .....	375
<표 4-150> 조사대상 소각시설 반입량 및 소각량 .....	376
<표 4-151> 조사대상 소각시설 소각재 및 폐수발생량 .....	377
<표 4-152> 조사대상 소각시설 폐기물 성상분석 .....	379
<표 4-153> 조사대상 소각시설 바닥재(Bottom Ash)의 평균 중금속함량 .....	379
<표 4-154> 조사대상 소각시설 비산재(Fly Ash)의 평균 중금속 함량 .....	380
<표 4-155> 조사대상 소각시설 대기 및 수질 다이옥신 결과 .....	381
<표 5-1> 화학산업 명목 GDP 추이 .....	382
<표 5-2> 화학산업 사업체수와 종사자수 추이 .....	384
<표 5-3> 화학산업 생산(국산)유발계수 추이 .....	385
<표 5-4> 화학산업 출하액 추이 .....	385
<표 5-5> 화학업종 최종 에너지 소비 추이 .....	387
<표 5-6> 화학업종 오염원별 배출량 추이 .....	389
<표 5-7> 화학업종 오염원별 배출량 증감률 .....	390
<표 5-8> LVOC 산업에서 공정 배출구에 대한 BAT 관련 대기 배출수준 .....	406
<표 5-9> 폐수 배출에 대한 BAT 관련 수준 .....	407
<표 5-10> 주요 산업별, 연도별 GDP 추계 .....	414
<표 5-11> 최종 에너지 부문별 수요 전망 .....	415

<표 5-12> 온실가스(에너지연소+산업공정) .....	416
<표 5-13> 화학업종 오염매체별 오염배출량 기준선 시나리오 추계 결과 .....	416
<표 5-14> 통합환경관리제도 도입에 따른 대기오염물질 배출량 전망 .....	420
<표 5-15> 화학업종 오염매체별 오염배출량 정책 시나리오 추계 결과 .....	421
<표 5-16> 대기오염물질 종류별 환경영향 .....	426
<표 5-17> 비시장재의 가치평가방법의 분류 .....	428
<표 5-18> 통합환경관리제도 도입으로 예측되는 대기오염물질 감소 .....	431
<표 5-19> 2010년 수도권 단위배출량당 PM2.5 오염농도 기여도 .....	432
<표 5-20> 통합환경관리제도 도입으로 인한 대기오염농도 변화량 .....	433
<표 5-21> 대기오염 관련 조기사망 및 환경성 질환 반응함수 및 발생율 .....	435
<표 5-22> 건강영향별 피해비용 단위 값 (unit value) .....	437
<표 5-23> 환경성 질환별 소득탄력성 추정치와 GDP 성장률을 고려한 조정계수 .....	437
<표 5-24> CO2 배출량 감소에 따른 톤당 사회적 비용 .....	438
<표 5-25> 제도시행으로 예상되는 대기오염감소 편익의 현재가치 .....	439
<표 5-26> 화학업종 SOx 배출량 저감을 위한 총투자비용 .....	441
<표 5-27> SOx 오염저감비용의 오염 저감량에 대한 탄력성 .....	442
<표 5-28> 화학업종 NOx 배출량 저감을 위한 총투자비용 .....	444
<표 5-29> NOx 오염저감비용의 오염 저감량에 대한 탄력성 .....	445
<표 5-30> 화학업종 PM <sub>10</sub> 배출량 저감을 위한 총투자비용 .....	446
<표 5-31> PM <sub>10</sub> 오염저감비용의 오염 저감량에 대한 탄력성 .....	447
<표 5-32> 화학업종 VOC 배출량 저감을 위한 총투자비용 .....	448
<표 5-33> 화학업종 NH <sub>3</sub> 배출량 저감을 위한 총투자비용 .....	450
<표 5-34> 화학업종 CO <sub>2</sub> 배출량 저감을 위한 총투자비용 .....	452
<표 5-35> 화학 업종 대기질 개선을 위한 총투자비용 .....	453
<표 5-36> 화학 업종 대기질 개선을 위한 총투자비용 .....	454
<표 5-37> 화학 업종의 정부의 인허가비용과 기업의 순응비용 .....	455
<표 5-38> 화학 업종 총비용 현재가치 .....	455
<표 5-39> 화학업종 비용·편익분석의 결과: 5.5% 사회적 할인율 적용 .....	457
<표 5-40> 화학업종 BAT 기반 통합환경관리제도의 경제성 평가 .....	458
<표 5-41> 연도별 폐기물 발생 현황 .....	459
<표 5-42> 생활폐기물의 연도별 성장변화 .....	463
<표 5-43> 폐기물의 연도별 처리방법의 변화 .....	464
<표 5-44> 생활폐기물의 처리방법 변화 추이 .....	465
<표 5-45> 폐기물처리주체별 처리현황 .....	466
<표 5-46> 소각시설 현황 .....	466
<표 5-47> 폐기물처리업체 현황 .....	467
<표 5-48> 생활폐기물 관련 인력 및 장비 현황 .....	467
<표 5-49> 생활폐기물 수집·운반차량 현황 .....	467
<표 5-50> 전국 폐기물처리 대기오염물질 배출량 추이 .....	468
<표 5-51> 제조업, 폐기물산업 연도별 매출액 추계 .....	477

<표 5-52> 최종 에너지 부문별 수요 전망 .....	478
<표 5-53> 온실가스(에너지연소+산업공정) .....	479
<표 5-54> 폐기물업종 오염매체별 오염배출량 기준선 시나리오 추계 결과 .....	479
<표 5-55> 통합환경관리제도 도입에 따른 대기오염물질 배출량 전망 .....	483
<표 5-56> 폐기물업종 오염매체별 오염배출량 정책 시나리오 추계 결과 .....	484
<표 5-57> 통합환경관리제도 도입으로 예측되는 대기오염물질 감소추이 .....	487

## 그 립 차 례

<그림 1-1> 전체 연구 흐름도 .....	4
<그림 2-1> 현행허가제도의 개선 필요성에 대한 설문결과 .....	15
<그림 2-2> 영국의 허가절차 .....	23
<그림 2-3> 독일의 임미시온방지법에 따른 환경허가의 절차 .....	31
<그림 2-4> NPDES 개별허가의 발급 절차 .....	36
<그림 2-5> 공청회를 중심으로 정리한 허가의 절차 .....	39
<그림 3-1> 통합환경관리제도 특성 .....	46
<그림 3-2> 대기 관련허가(신고) 절차 .....	47
<그림 3-3> 수질 관련허가(신고) 절차 .....	48
<그림 3-4> 소음진동배출시설 설치 허가(신고) 절차 .....	49
<그림 3-5> 악취배출시설, 특정오염관리대상시설 설치신고 절차 .....	49
<그림 3-6> 폐기물 배출시설 설치 승인,신고 절차 .....	50
<그림 3-7> IPPC지침에 따른 허가 절차 .....	51
<그림 3-8> 영국 Part A(1)의 허가과정 .....	52
<그림 3-9> 독일의 시설허가 과정 .....	53
<그림 3-10> 통합허가절차(안) .....	54
<그림 3-11> 통합허가절차 기관별 전체 흐름도 .....	58
<그림 3-12> 영국의 Part A 환경허가신청서 서식 .....	65
<그림 3-13> 미국 NPDES 허가신청서 중 일반정보 서식 .....	77
<그림 3-14> 통합관리계획서(안) .....	85
<그림 3-15> 배출시설설치 허가증 .....	97
<그림 3-16> BREFs의 종류 .....	98
<그림 3-17> 영국의 지침서 .....	99
<그림 3-18> 영국의 지침서 .....	100
<그림 3-19> 기술정보시스템 개념도 .....	101
<그림 3-20> 기술정보시스템 메뉴 구성도 .....	102
<그림 3-19> 통합환경관리를 위한 기술정보시스템 메뉴구성도 .....	102
<그림 3-20> 통합허가신청서 입력 화면 .....	108
<그림 3-21> 통합환경관리계획서 입력 화면 .....	109
<그림 3-22> 통합허가신청서 내역 조회 화면 .....	110
<그림 3-23> 주민의견 입력 화면 .....	111
<그림 3-24> 주민의견 조회 화면 .....	111
<그림 3-25> 기술검토의견 입력 화면 .....	112
<그림 3-26> 기술검토의견 조회 화면 .....	112
<그림 3-27> 보완계획서 요약문 입력 화면 .....	113
<그림 3-28> 보완계획서 요약문 조회 화면 .....	113
<그림 3-29> 결과통지서 입력 화면 .....	114

<그림 3-30> 결과통지서 조회 화면 .....	114
<그림 3-31> 이의제기 신청 화면 .....	115
<그림 3-32> 이의제기 조회 화면 .....	115
<그림 3-33> 허가증 입력 화면 .....	116
<그림 3-34> 허가증 조회 화면 .....	117
<그림 3-35> 참고자료 조회 화면 .....	118
<그림 3-36> 일반적인 BAT 평가 방법 .....	136
<그림 3-37> BAT 평가과정에서의 영향 평가 .....	138
<그림 3-38> BAT 최종 선택 과정 .....	139
<그림 4-1> 업무추진 흐름도 .....	142
<그림 4-2> 석유화학산업의 범위 .....	144
<그림 4-3> 국내 석유화학산업 발전현황 .....	146
<그림 4-4> 국내 석유화학산업 시장점유율 .....	148
<그림 4-5> 석유화학산업 제품 계통도 .....	149
<그림 4-6> 에틸렌, 프로필렌 제조 및 폐수 발생공정 .....	153
<그림 4-7> BTX 제조 및 폐수발생 공정 예 .....	154
<그림 4-8> SM제조 및 폐수발생 공정 예 .....	155
<그림 4-9> VCM 제조 및 폐수발생 공정 예 .....	156
<그림 4-10> 업종분류에 따른 석화학산업 업소 현황 .....	173
<그림 4-11> 업종분류에 따른 폐수발생량 및 방류량 .....	173
<그림 4-12> PVC ST 공정 흐름도 .....	176
<그림 4-13> PVC ST 공정 흐름도 .....	178
<그림 4-14> PVC PT 공정 흐름도 .....	181
<그림 4-15> 수질 MS설치 및 운영 흐름도 .....	196
<그림 4-16> ANILINE(위의 조건하에서)반응식 .....	203
<그림 4-17> MDI공정 흐름도 .....	207
<그림 4-18> 공업용수 인입 계략도 .....	211
<그림 4-19> 폐수 처리공정 흐름도 .....	214
<그림 4-20> 비상사태 운영체계 .....	218
<그림 4-21> 석유화학산업 수질오염물질 처리기술 사용빈도 .....	280
<그림 4-22> 석유화학산업 대기오염물질 처리기술 사용빈도 현황 .....	283
<그림 4-23> 폐기물 분류체계 .....	286
<그림 4-24> 연도별 생활폐기물 처리방법별 처리량 및 처리율 변화추이 .....	291
<그림 4-25> 종량제봉투 폐기물 물리적 조성비 .....	292
<그림 4-26> 생활 폐기물 소각 용량 .....	296
<그림 4-27> 생활폐기물 처리시설 계통도 .....	299
<그림 4-28> 소각시설 설계용량 분포 .....	302
<그림 4-29> 가동개시년도 경과년수 .....	303
<그림 4-30> 연간 가동일수 .....	303
<그림 4-31> 소각로 가동방식 .....	303

<그림 4-32> 소각시설 운영 형태 .....	303
<그림 4-33> 소각 폐기물 비중의 연도별 변화추이 .....	305
<그림 4-34> 소각시설에서 발열량 변화추이 .....	305
<그림 4-35> 최근 3년간 수분량 변화 .....	306
<그림 4-36> 최근 3년간 가연분 변화 .....	306
<그림 4-37> 최근 3년간 회분 변화 .....	307
<그림 4-38> 조사 대상시설 폐기물 성상 조성비(%) .....	307
<그림 4-39> 보조연료 사용현황 .....	308
<그림 4-40> 연도별 온실가스 변화 .....	309
<그림 4-41> '10년 분야별 국가 온실가스 총배출량 비중 .....	310
<그림 4-42> 온실가스 성분별 배출량 추이 .....	311
<그림 4-43> 연속연소식 소각설비의 주요 구성설비 및 장치기기 흐름도 .....	313
<그림 4-44> 반입 및 공급설비 공정 흐름도 .....	314
<그림 4-45> 폐기물 소각설비 본체의 일반적인 개요도 .....	315
<그림 4-46> 폐열보일러를 이용한 연소가스 냉각설비의 일반적인 흐름도 .....	316
<그림 4-47> 배출가스(연소가스) 처리설비의 일반적인 흐름도 .....	316
<그림 4-48> 통풍설비의 일반적인 구성도 .....	317
<그림 4-49> 소각재 배출설비의 일반적인 계통도 .....	318
<그림 4-50> 일반적인 배출수 처리설비 공정흐름도 .....	319
<그림 4-51> 연속연소식 소각시설 설비의 예 .....	320
<그림 4-52> 소각시설 배출가스 처리시스템 구성도의 예 .....	326
<그림 4-53> 여과집진기의 탈진방식 (계속) .....	330
<그림 4-54> 여과집진기의 탈진방식 .....	331
<그림 4-55> 전기집진기(ESP) .....	335
<그림 4-56> 전기집진기(ESP)의 원리 .....	336
<그림 4-57> 먼지입자의 전기 비저항치와 제거율 .....	338
<그림 4-58> 처리가스의 온도 및 습도와 먼지입자의 전기비저항과의 관계 .....	339
<그림 4-59> 비집진면적 및 집진속도와 집진효율과의 관계 .....	341
<그림 4-60> 반건식 슬러리 분사방식 .....	345
<그림 4-61> 선택적 촉매환원법(SCR)설비의 기본구성 .....	347
<그림 4-62> 탈질 성능의 온도 의존도의 예(SCR 장치) .....	349
<그림 4-63> 선택적비촉매환원법(SNCR)의 흐름도 .....	350
<그림 4-64> 용수로 구성 기기의 일례 .....	355
<그림 4-65> 소각처리시설 내 폐수처리장 운영공정도 .....	358
<그림 4-66> 폐기물처리시설 폐수처리장 주요 수처리 공정 및 기술 .....	358
<그림 4-67> 소각시설에 사용되는 약품사용량(톤/ 시설 1톤당) .....	359
<그림 5-1> 화학산업 GDP 추이 .....	383
<그림 5-2> 화학업종 에너지 소비 추이 .....	388
<그림 5-3> 오염매체별 오염배출량 추이 : 1999~2010 .....	411
<그림 5-4> 화학업종 오염매체별 오염배출량 전망 추이 : 2011~2030 .....	417

<그림 5-5> 화학업종 오염매체별 오염배출량 전망 추이 : 기준선 시나리오 vs. 정책 시나리오	422
<그림 5-6> 영향경로분석 적용체계	429
<그림 5-7> 폐기물 발생량 변화추이	460
<그림 5-8> 폐기물 종류별 구성비율	460
<그림 5-9> 생활폐기물 발생량 및 점유율	461
<그림 5-10> 1인당 1일 생활폐기물 발생량 변화	462
<그림 5-11> 지역별 1인당 1일 생활폐기물 발생량	462
<그림 5-12> 폐기물 처리방법의 연도별 변화추이	464
<그림 5-13> 연도별 생활폐기물 처리방법별 처리량 및 처리율 변화추이	465
<그림 5-14> 전국 폐기물처리 대기오염물질 배출량 추이	469
<그림 5-15> 폐기물업종 오염매체별 오염배출량 추이 : 1999~2010	474
<그림 5-16> 폐기물업종 오염매체별 오염배출량 전망 추이 : 2011~2030	480
<그림 5-17> 폐기물업종 오염매체별 오염배출량 전망 추이	485