

최종보고서



배출권거래제 대응 컨설팅 및 온실가스
명세서 작성·검증 용역

2017. 12

거 제 시

제 출 문

거제시장 귀하

본 보고서를 「배출권거래제 대응 컨설팅 및 온실가스 명세서 작성. 검증」용역의 최종보고서로 제출합니다.

2017년 12월

연구기관명 : (주)카이트엔지니어링

연구책임자 : 정재성

참여연구원 : 황영지, 김의건, 백승미, 최혜승, 장한이

목 차

제1장 과업개요	1
1. 과업의 배경	1
2. 과업 범위 및 목적	3
제2장 2016년 명세서 작성	5
1. 명세서 구성	5
2. 배출량 산정·보고 원칙	5
3. 배출량 산정 절차	7
4. 온실가스·에너지 명세서 작성 결과	33
제3장 명세서 검증대응 및 관장기관 시정조치 지원	65
1. 제3자 검증 대응	65
2. 적합성 평가 대응	69
제4장 모니터링 계획 보완·변경 및 검증대응	77
1. 모니터링 계획서 구성	77
2. 모니터링 계획서 작성 결과	91
3. 모니터링 계획서 검증	103

제5장 2차 계획기간 사전할당 신청 지원	105
1. 할당대상업체 지정	105
2. 할당신청서 구성	106
3. 할당신청서 작성 결과	113
4. 2단계 할당 대응	113
제6장 온실가스 배출권거래제 대응·관리 지원	115
1. 배출권 이월·차입 신청서 작성 지원	115
2. 배출권 제출	116
3. 2017년 예상배출량 및 배출권 현황	117
제7장 담당자 교육	119
제8장 결론 및 제언	121

표 목 차

〈표 1-1〉 과업의 범위	3
〈표 2-1〉 명세서 구성	5
〈표 2-2〉 활동자료 수집 모니터링 유형	9
〈표 2-3〉 배출시설별 산정등급 분류 기준	10
〈표 2-4〉 연소시설에서 에너지 이용에 따른 온실가스 배출	10
〈표 2-5〉 폐기물 처리과정에서의 온실가스 배출	11
〈표 2-6〉 외부 전기 및 열(스팀)사용에 따른 온실가스 배출	11
〈표 2-7〉 보고 대상 배출시설 및 온실가스	12
〈표 2-8〉 배출시설의 배출량 규모에 따른 분류기준	12
〈표 2-9〉 보고 대상 배출시설 및 온실가스	14
〈표 2-10〉 배출시설의 배출량 규모에 따른 분류기준	14
〈표 2-11〉 폐기물소각 분야 보고 대상 배출시설 및 온실가스	16
〈표 2-12〉 폐기물소각 분야 배출시설의 배출량 규모에 따른 분류기준	18
〈표 2-13〉 고상, 액상 폐기물소각 분야 CO ₂ 기본 배출계수	18
〈표 2-14〉 기상 폐기물소각 분야 CO ₂ 기본 배출계수	18
〈표 2-15〉 폐기물소각 분야 기본 CH ₄ 배출계수	19
〈표 2-16〉 폐기물소각 분야 기본 N ₂ O 배출계수	19
〈표 2-17〉 하수처리활동의 보고 대상 배출시설 및 온실가스	19
〈표 2-18〉 하수처리 분야 배출시설의 배출량 규모에 따른 분류기준	21
〈표 2-19〉 하수처리 분야 배출계수	21
〈표 2-20〉 폐수처리 활동의 보고 대상 배출시설 및 온실가스	22
〈표 2-21〉 폐수처리 분야 배출시설의 배출량 규모에 따른 분류기준	23
〈표 2-22〉 폐수처리 분야 배출계수	23
〈표 2-23〉 고형폐기물의 매립 활동의 보고 대상 배출시설 및 온실가스	24
〈표 2-24〉 매립분야 배출시설의 배출량 규모에 따른 분류기준	25
〈표 2-25〉 폐기물 종류 및 성상별 DOC 기본값	26
〈표 2-26〉 매립시설 유형별 베타 보정계수	26
〈표 2-27〉 매립시설 유형별 산화계수	26

〈표 2-28〉 폐기물 성상별 메탄 발생 속도상수	27
〈표 2-29〉 고품폐기물의 생물학적 처리의 보고 대상 배출시설 및 온실가스	27
〈표 2-30〉 고품폐기물의 생물학적 처리 분야 배출시설의 배출량 규모에 따른 분류기준 ..	29
〈표 2-31〉 생물학적 처리유형에 따른 CH ₄ , N ₂ O 기본 배출계수	29
〈표 2-32〉 외부 전기 사용의 보고 대상 배출시설 및 온실가스	31
〈표 2-33〉 외부 전기 사용 배출시설의 배출량 규모에 따른 분류기준	31
〈표 2-34〉 국가 고유 전력배출계수('07~'08년 평균)	32
〈표 2-35〉 거제시 온실가스 배출량 현황	33
〈표 2-36〉 사등비위생매립장 배출시설	35
〈표 2-37〉 사등비위생매립장 2016년 온실가스 배출량	35
〈표 2-38〉 신현위생매립장 배출시설	36
〈표 2-39〉 신현위생매립장 2016년 온실가스 배출량	36
〈표 2-40〉 석포위생매립장 배출시설	37
〈표 2-41〉 석포위생매립장 2016년 온실가스 배출량	37
〈표 2-42〉 거제시자원순환시설 배출시설	38
〈표 2-43〉 거제시자원순환시설 2016년 온실가스 배출량	39
〈표 2-44〉 거제중앙공공하수처리시설 배출시설	40
〈표 2-45〉 거제중앙공공하수처리시설 2016년 온실가스 배출량	42
〈표 2-46〉 거제면공공하수처리시설 배출시설	44
〈표 2-47〉 거제면공공하수처리시설 2016년 온실가스 배출량	44
〈표 2-48〉 장승포공공하수처리시설 배출시설	45
〈표 2-49〉 장승포공공하수처리시설 2016년 온실가스 배출량	46
〈표 2-50〉 분뇨처리시설 배출시설	48
〈표 2-51〉 분뇨처리시설 2016년 온실가스 배출량	48
〈표 2-52〉 하청면공공하수처리시설 배출시설	49
〈표 2-53〉 하청면공공하수처리시설 2016년 온실가스 배출량	50
〈표 2-54〉 장목면공공하수처리시설 배출시설	50
〈표 2-55〉 장목면공공하수처리시설 2016년 온실가스 배출량	51
〈표 2-56〉 소규모마을하수처리시설 현황	51
〈표 2-57〉 소규모하수처리시설 배출시설	52
〈표 2-58〉 소규모하수처리시설 2016년 온실가스 배출량	52

〈표 2-59〉 거제수도센터(일운정수장) 배출시설	55
〈표 2-60〉 거제수도센터(일운정수장) 2016년 온실가스 배출량	59
〈표 2-61〉 일운면공공하수처리시설 배출시설	63
〈표 2-62〉 일운면공공하수처리시설 2016년 온실가스 배출량	63
〈표 3-1〉 거제시 검증결과 조치요구사항	65
〈표 3-2〉 평가 원칙	70
〈표 3-3〉 부적합 유형	72
〈표 3-4〉 적합성 평가 부적합 내역	73
〈표 3-5〉 거제시 인증결과 세부내역	74
〈표 4-1〉 모니터링 계획서 구성	77
〈표 4-2〉 NGMS 상의 모니터링 계획서 세부내용	78
〈표 4-3〉 지침 [별표 18] 측정기기의 기호 및 종류	83
〈표 4-4〉 지침 [별표 18] 활동자료 수집에 따른 모니터링 유형	83
〈표 4-5〉 계량기의 검정 유효기간	85
〈표 4-6〉 거제시 2017년 모니터링 계획 작성 대상 사업장	91
〈표 4-7〉 2017년 모니터링 계획 주요 변경 사항	92
〈표 4-8〉 사등비위생매립장 모니터링 측정방법	93
〈표 4-9〉 신현위생매립장 모니터링 측정방법	93
〈표 4-10〉 석포위생매립장 모니터링 측정방법	93
〈표 4-11〉 거제시자원순환시설 모니터링 측정방법	94
〈표 4-12〉 거제중앙공공하수처리시설 모니터링 측정방법	94
〈표 4-13〉 거제면공공하수처리시설 모니터링 측정방법	96
〈표 4-14〉 장승포공공하수처리시설 모니터링 측정방법	96
〈표 4-15〉 분뇨처리시설 모니터링 측정방법	98
〈표 4-16〉 하청면공공하수처리시설 모니터링 측정방법	98
〈표 4-17〉 장목면공공하수처리시설 모니터링 측정방법	99
〈표 4-18〉 소규모마을하수처리시설 모니터링 측정방법	99
〈표 4-19〉 거제수도센터(일운정수장) 모니터링 측정방법	100
〈표 4-20〉 거제시 모니터링 계획 현장검증 일정	103
〈표 4-21〉 거제시 모니터링 계획서 검증 조치요구사항	103
〈표 5-1〉 할당신청서 구성	107

〈표 5-2〉 NGMS 상의 할당신청서 세부내용	107
〈표 5-3〉 거제시자원순환시설 할당신청서 작성 결과	113
〈표 5-4〉 감축실적 보고서 구성	114
〈표 6-1〉 배출권 이월 및 차입	115
〈표 6-2〉 거제시 배출권 이월신청 결과	115
〈표 6-3〉 배출권제출 포함 사항	116
〈표 6-4〉 거제시 배출권제출 결과	116
〈표 6-5〉 거제시자원순환시설 2017년 배출량 및 예상배출량	117
〈표 7-1〉 담당자 교육 내용	119

그림 목 차

〈그림 1-1〉 우리나라의 온실가스 증기감축목표	1
〈그림 1-2〉 배출권거래제 소개	2
〈그림 1-3〉 배출권 거래제 할당대상업체 기준	2
〈그림 2-1〉 온실가스 배출량 및 에너지 사용량 산정 원칙	7
〈그림 2-2〉 배출량 등의 산정 절차	7
〈그림 2-3〉 전력 사용에 따른 간접 온실가스 배출경로	30
〈그림 3-1〉 배출권거래제 제1차 계획기간 운영방식	69
〈그림 3-2〉 적합성 평가·인증 절차	70
〈그림 3-3〉 적합성 평가·인증의 흐름도	71
〈그림 3-4〉 평가·인증량 평가 방법	72
〈그림 4-1〉 할당대상업체 총괄 정보	80
〈그림 4-2〉 사업장 일반정보	80
〈그림 4-3〉 사업장 조직경계 입력	81
〈그림 4-4〉 배출시설 정보	82
〈그림 4-5〉 배출시설별 활동자료의 측정 지점 등 (기존 배출시설에 해당)	84
〈그림 4-6〉 배출시설별 활동자료의 측정 지점 등 (배출시설을 신설할 경우에 해당) ..	84
〈그림 4-7〉 활동자료의 모니터링 방법 개요	86
〈그림 4-8〉 기존 측정기기의 개선계획	86
〈그림 4-9〉 측정기기의 신설계획	87
〈그림 4-10〉 배출시설별 배출활동의 산정등급 적용계획	87
〈그림 4-11〉 배출활동별 매개변수 산정 등급	88
〈그림 4-12〉 최소 산정등급 미 충족 사유 등	88
〈그림 4-13〉 에너지 외부 유입 및 구매 계획	89
〈그림 4-14〉 사업장 고유(Tier3) 배출계수 개발 계획	89
〈그림 4-15〉 해당 조직의 배출량 산정·보고 등의 품질관리 문서	90
〈그림 4-16〉 해당 조직의 배출량 산정·보고 등 담당자 현황	90
〈그림 4-17〉 모니터링계획 작성 관련 기타사항	91
〈그림 5-1〉 할당대상업체 지정 통보서	106

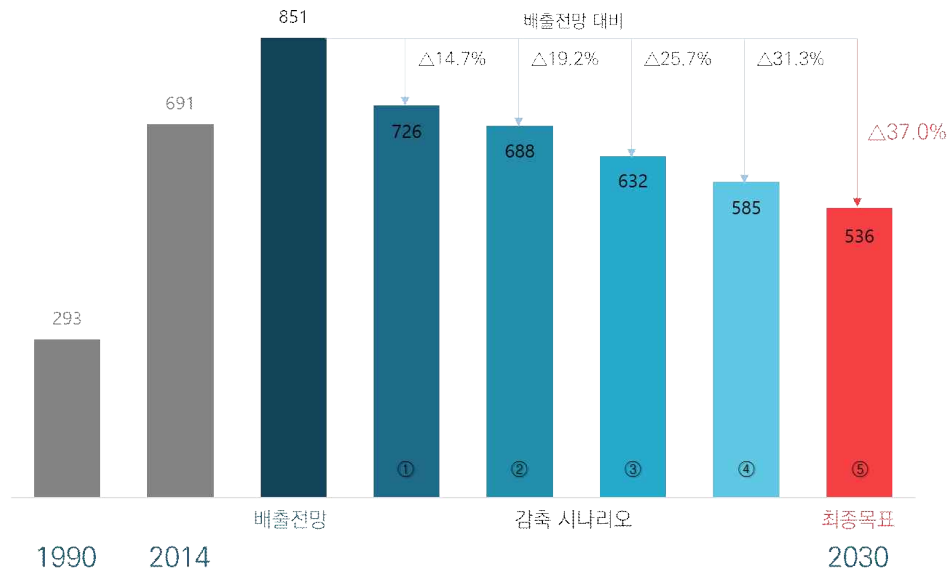
〈그림 5-2〉 할당신청서 할당대상업체 총괄 정보	108
〈그림 5-3〉 할당신청서 기준연도의 기존시설의 온실가스 배출 정보	109
〈그림 5-4〉 할당신청서 기준연도의 변동시설의 온실가스 배출 정보	109
〈그림 5-5〉 할당신청서 소량배출사업장의 온실가스 배출 정보	110
〈그림 5-6〉 온실가스 감축실적	111
〈그림 5-7〉 계획기간 내 온실가스 감축설비 및 기술 도입 계획	111
〈그림 5-8〉 배출권 총신청수량 및 이행연도별 배출권 신청 수량	112
〈그림 5-9〉 할당신청 증빙자료	112

제1장 과업개요

1. 과업의 배경

2016년도 국가 온실가스 인벤토리 보고서에 따르면 우리나라의 온실가스 총 배출량은 2014년 기준 691백만tCO₂-eq로 1990년(선진국 의무감축 기준년도)의 293백만 tCO₂-eq 대비 136% 증가한 규모를 보이고 있어 감축을 위한 활동이 요구되고 있다.

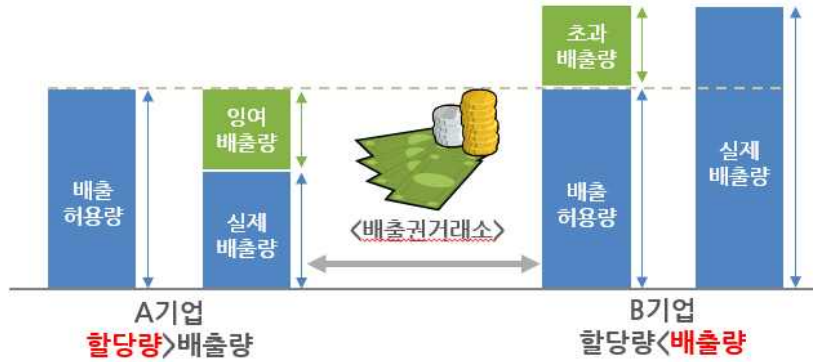
국제연합(UN)의 제21차 기후변화 당사국 총회 결과에 따라 우리나라의 장기 국가 온실가스 감축 목표가 당초 2020년 온실가스 배출 전망치(BAU) 대비 30% 감축에서 2030년의 BAU 대비 37% 감축으로 변경되었다.



〈그림 1-1〉 우리나라의 온실가스 중기감축목표

2010년 4월 발효된 「저탄소 녹색성장 기본법」에서는 시장기능을 활용하여 국가 온실가스 감축목표를 효율적으로 달성하기 위하여 온실가스 배출권을 거래하는 제도를 운영할 수 있도록 하고 있다. 이에 따라 2013년 3월 「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」이 제정되었으며, 2015년부터 배출권 거래제가 시행되기 시작하였다.

온실가스 배출권거래제는 정부가 할당대상업체에 총량 단위의 온실가스 배출량 감축목표를 설정하고 할당대상업체가 자체적인 온실가스 감축 뿐 아니라 배출권 거래를 통하여 온실가스 감축목표를 달성할 수 있도록 하는 제도이다.



〈그림 1-2〉 배출권거래제 소개

할당대상업체는 목표관리제도 관리업체 중 기준연도¹⁾ 연평균 온실가스 배출 총량이 125,000 tCO₂-eq 이상인 업체, 기준연도 연평균 온실가스 배출 총량이 25,000 tCO₂-eq 이상인 사업장의 해당업체, 할당대상업체로 지정받기 위해 자발적으로 신청한 업체가 해당된다.



〈그림 1-3〉 배출권 거래제 할당대상업체 기준

거제시는 2013년도에 온실가스 목표관리제의 관리업체 업체단위로 지정되어, 2014년도에 최초로 명세서를 보고한 결과, 목표관리제 지정 기준에 미달되어 목표관리제에서 제외되었다. 그리고 2014년도에 다시 온실가스 목표관리제의 관리업체 업체단위로 재 지정되어 2015년에 명세서를 보고한 결과, 거제시 전체 기준연도 연평균 온실가스 배출 총량은 125,000tCO₂-eq 미만이나, 거제시자원순환시설의 기준연도 연평균 온실가스 배출 총량이 25,000tCO₂-eq 이상임에 따라, 배출권거래제 할당대상업체로 지정되었다.

1) 기준연도란 할당대상업체로 지정된 연도의 직전 3개년으로 2015년에 할당대상업체로 지정된 경우 2012년, 2013년, 2014년이 기준연도임

할당대상업체는 온실가스 배출권거래제의 배출량 보고 및 인증에 관한 지침에 따라 인벤토리를 구축하고 그에 대한 명세서를 매년 3월말까지 제출해야 하며, 활동자료 수집 및 매개변수 결정을 위한 모니터링 계획서를 작성하여 검증기관의 검증을 받아 명세서와 함께 제출하여야 한다. 또한 2017년도는 제1차 계획기간의 마지막 이행연도로, 2018년도부터 제2차 계획기간이 시작됨에 따라 2차 계획기간에 대한 사전할당을 계획기간 시작 4개월 전까지 완료하여야 한다.

따라서 본 과업에서는 기 수립된 거제시의 2017년 모니터링 계획서를 검증 후 제출할 수 있도록 지원하였다. 또한 거제시가 2차 계획기간에도 할당대상업체로 지정됨에 따라, 할당대상사업장의 배출권 할당 신청을 지원하였다.

2. 과업 범위 및 목적

2.1 과업 범위

본 과업은 “환경부고시 제2015-120호” 및 “환경부고시 제2017-210호”에 의거하여 폐기물 업종의 할당대상업체로 지정·고시된 거제시를 대상으로 한다.

주요 과업 내용은 2016년 명세서 작성, 명세서 검증대응 및 관장기관 시정조치 지원, 추가할당 신청 지원, 배출권거래제 대응, 감축실적 조사, 2차 계획기간 할당신청서 작성 및 제출, 모니터링 계획서 보완·변경 및 검증대응, 담당자 교육 등이다.

〈표 1-1〉 과업의 범위

구분	내용
시간적 범위	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 명세서 작성 기준연도 2016년 ▪ 모니터링 계획서 변경 및 검증 기준연도 2017년 ▪ 2차 계획기간 할당신청서 작성 기준연도 2018년~2020년
공간적 범위	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 거제시 산하 환경기초시설
내용적 범위	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2016년 명세서 작성 및 검증대응 ▪ 추가할당 신청 지원 ▪ 배출권거래제 대응 및 감축실적 조사 ▪ 2차 계획기간 할당신청서 작성 ▪ 모니터링 계획서 보완·변경 및 검증대응 ▪ 담당자 교육

2.2 과업 목적

본 과업의 목적은 첫째, 거제시가 할당대상업체로서 이행하여야 하는 법적 의무를 기한 내에 이행 할 수 있도록 지원하여, 배출권거래제 이행에 따른 사업장의 부담을 경감하는 데 있다.

둘째, 향후 배출권 현황을 파악하여 현실적인 예산안 마련을 지원 하고, 배출권거래제 이행을 위한 대응 방안을 사전에 마련하는 것이다.

제2장 2016년 명세서 작성

1. 명세서 구성

온실가스 인벤토리는 온실가스 배출주체가 조직경계 범위에 포함되는 직·간접적인 온실가스 배출원을 규명하고, 이러한 배출원으로 부터 발생하는 CO₂, CH₄, N₂O 등의 온실가스양을 적절한 방법으로 산정하여, 연료별·공정별·설비별 온실가스 배출현황을 파악하는 작업이다.

할당대상업체는 온실가스 인벤토리를 구축하고, 「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」제24조 및 같은 법 시행령 제8조, 제31조에 따라 매 이행연도 종료일로부터 3개월 이내에 온실가스 배출량을 측정·보고·검증이 가능한 방식으로 작성한 명세서를 전자적 방식으로 관장기관에 제출하여야 한다.

다음 <표 2-1>은 명세서의 구성을 나타낸 것이다.

<표 2-1> 명세서 구성

항목	내용
1	관리업체 총괄 정보
2	사업장 일반정보
3	사업장별 배출시설 현황
4	사업장 배출량 현황(총괄)
5	배출활동별 배출량 현황(세부)
6	사업장 생산품 및 공정별 원단위
7	사업장 온실가스·에너지 이동 등 정보
8	사업장 배출시설별 온실가스 감축실적
9	기타 온실가스 사용실적
10	사업장 고유(Tier3) 배출계수 개발 결과
11	사업장 굴뚝연속자동측정기에 의한 월간 온실가스 배출량 정보 현황
12	명세서 작성관련 기타 참고 사항

2. 배출량 산정·보고 원칙

온실가스 배출량 및 에너지 사용량은 지침 제39조에서 규정하고 있는 5대 원칙을 적용하여 정확하게 산정하여야 한다.

2.1 적절성(Relevance)

지침에 적합한 온실가스 배출원, 온실가스 흡수원, 온실가스 저장소, 데이터 및 방법론을 채택한다. 관리업체의 온실가스 배출량 보고서는 이 지침의 목적에 맞도록 작성되어 정보 이용자가 의사결정을 하는데 도움이 되어야 한다.

2.2 완전성(Completeness)

모든 관련 온실가스 배출량 및 제거량을 포함한다. 조직/운영 경계 내의 모든 온실가스 배출원의 배출량을 산정, 보고한다. 제외된 배출원이나 활동이 있으면 그 이유를 설명하여야 한다.

2.3 일관성(Consistence)

온실가스 관련 정보에 대해 의미 있는 비교가 될 수 있도록 한다. 배출량이 시간 경과에 따라 비교 가능 하도록 하기 위해서 일관된 방법을 사용해야 하며, 시간이 경과해서 데이터, 조직/운영 경계, 방법론 또는 그 외의 관련 요소를 변경할 경우에는 명확하게 언급해야 한다.

2.4 정확성(Accuracy)

가능한 한, 편향성(bias) 및 불확도를 감소시킨다. 온실가스 배출량의 산정 결과가 추정 가능한 실제의 배출량을 과대 또는 과소평가 되지 않도록 체계적이어야 하고 불확도를 최소화해야 한다. 정보 이용자가 보고된 정보를 기초로 의사결정을 하는데 충분한 정확성을 보증한다.

2.5 투명성(Transparency)

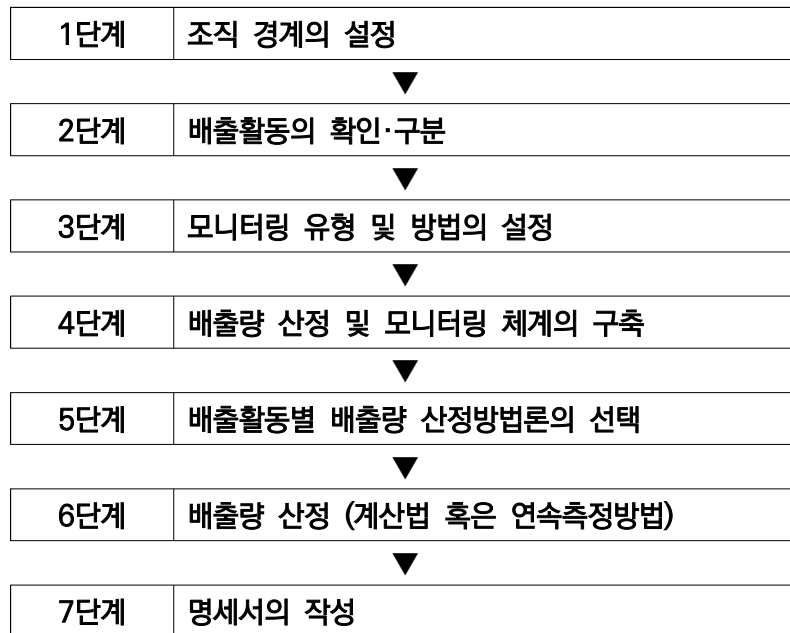
사용 예정자가 적절한 확신을 가지고 의사결정을 할 수 있도록 충분하고 적절한 온실가스 관련 정보를 공개한다. 모든 관련 사항에 대해 감사 증거를 명확히 남길 수 있도록 하고, 객관적이고 일관된 형태로 게시하는 것. 추정이나 사용한 산정·계산 방법, 정보원의 출처는 분명하게 해야 한다.



〈그림 2-1〉 온실가스 배출량 및 에너지 사용량 산정 원칙

3. 배출량 산정 절차

온실가스 배출량 등의 산정·보고 절차는 지침[별표 12]에서 정하고 있으며, 다음 〈그림 2-2〉과 같은 7단계로 이루어진다.



〈그림 2-2〉 배출량 등의 산정 절차

3.1 조직경계 설정

「산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률」, 「건축법」, 「수도법」, 「하수도법」, 「폐기물 관리법」 등 관련 법률에 따라 정부에 허가받거나 신고한 문서(사업자 등록증, 사업보고서, 허가신청서 등)을 이용하여 사업장의 부지경계를 식별한다.

3.2 배출활동의 확인·구분

지침 [별표 13]의 산정대상 온실가스 배출활동에 따라 사업장 내 온실가스 배출활동을 확인하고, 배출활동별 배출시설을 확인한다. 보고대상 배출활동의 파악 시 활용 가능한 자료로는 공정의 설계자료, 설비의 목록, 연료 등의 구매전표 등이 있다.

보고 대상 온실가스 배출활동은 지침 [별표 13]에서 총 37개 배출활동을 제시하고 있다. 배출활동의 구분은 'IPCC 국가 인벤토리 가이드라인'의 분류체계를 준용하였으며, 공통 배출활동(연료연소, 폐기물 처리, 외부 전기·열사용 등)과 공정 배출활동(시멘트 생산, 철강생산, 석유정제 등)을 포함하고 있다.

3.3 모니터링 유형 및 방법의 설정

각 배출활동 및 배출시설에 대하여 활동자료의 모니터링 유형을 선정하고 해당 활동자료가 불확도 수준을 충족하는지 확인한다. 또한 시료의 채취, 분석 주기 및 방법 등이 지침에서 요구하는 기준을 충족하는지 확인한다.

활동자료의 모니터링 유형은 지침[별표 18] '활동자료의 수집방법론'에 제시되어 있으며, 각 배출시설별로 적용 가능한 유형을 결정한다.

〈표 2-2〉 활동자료 수집 모니터링 유형

구분	모니터링 유형	활동자료 수집 방법
연료 등 구매량 기반 모니터링 방법	A-1	▪ 상거래 등을 목적으로 설치·관리하는 측정기기(WHI)를 이용하여 활동자료를 수집하는 방법
	A-2	▪ 상거래 등을 목적으로 설치·관리하는 측정기기(WHI)와 주기적인 정도검사를 실시하는 내부 측정기기(FI)가 같이 설치되어 있을 경우 활동자료를 수집하는 방법
	A-3	▪ 상거래를 목적으로 설치·관리하는 측정기기(WHI)와 주기적인 정도검사를 실시하는 내부 측정기기(FI)를 사용하며 저장탱크에서 일부 저장, 일부를 판매 등 기타 목적으로 외부로 이송하는 경우, 배출시설의 활동자료를 결정하는 방법
	A-4	▪ 상거래를 목적으로 설치·관리하는 측정기기(WHI)와 주기적인 정도검사를 실시하는 내부 측정기기(FI)를 사용하며 연료나 원료 일부를 파이프 등을 통해 연속적으로 외부 사업장이나 배출시설에 공급할 경우 활동자료를 결정하는 방법
연료 등 직접계량에 따른 모니터링 방법	B	▪ 정도검사를 실시하는 내부 측정기기(FI)가 설치되어 있을 경우 해당 측정기기를 활용하여 활동자료를 결정하는 방법(지침에서 가장 권장하는 방법)
근사법에 따른 모니터링 유형	C-1	▪ 구매한 연료 및 원료, 전력 및 열에너지를 정도검사를 받지 않은 내부 측정기기를 이용하여 활동자료를 분배·결정하는 방법
	C-2	▪ 구매한 연료 및 원료, 전력 및 열에너지를 측정기기가 설치되지 않았거나 일부 시설에만 설치되어 있는 배출시설로 공급하는 경우 배출시설별 활동자료를 결정할 수 있는 근사법
	C-3	▪ 연료 및 원료 공급자가 상거래 등을 목적으로 설치·관리하는 측정기기(WHI), 주기적인 정도검사를 실시하는 내부 측정기기(FI)와 주기적인 정도검사를 실시하지 않는 내부 측정기기(FI)가 같이 설치되어 있거나 측정기기가 없을 경우
	C-4	▪ 생산 공정으로 투입, 공정과정의 변환, 시설 변형 장애 등, 유량계의 오작동 등 각각의 누락데이터에 대한 대체 데이터를 활용·추산하여 활동자료를 결정하는 방법
	C-5	▪ 차량별 연료의 구매비용(주유 영수증 등)과 연료별 구매단가를 활용하여 차량별 연료 사용량을 결정
	C-6	▪ 차량별 이동거리 자료를 자료와 연비 자료를 활용하여 계산에 따라 연료사용량을 결정하는 방식

3.4 배출량 산정 및 모니터링 체계의 구축

사업장 내 온실가스 산정책임자(최고 책임자) 및 산정담당자와 모니터링 지점의 관리 책임자·담당자 등을 정한다. 「누가」, 「어떤 방법으로」 활동자료 혹은 배출가스 등을 감시하고 산정을 하는지, 세부적인 방법론, 역할 및 책임을 정한다.

3.5 배출활동별 배출량 산정방법론의 선택

배출량 산정 시 각 배출시설의 규모 및 세부 배출활동의 종류에 따라 배출량 산정식 및 배출계수 적용에 대한 산정등급(Tier) 수준을 파악하여 배출시설별로 적합한 수준의 산정방법론, 활동자료, 배출계수를 적용해야 한다.

배출시설의 배출량 규모는 크게 3개로 구분하고 있으며, 각 분류에 따라 산정등급(Tier)이 결정된다.

〈표 2-3〉 배출시설별 산정등급 분류 기준

구분	적용기준
A 그룹	연간 5만톤 미만의 배출시설
B 그룹	연간 5만톤 이상, 연간 50만톤 미만의 배출시설
C 그룹	연간 50만톤 이상의 배출시설

폐기물 부문 사업장의 배출활동별 및 시설규모별 산정등급(Tier) 최소 적용기준은 〈표 2-4~6〉과 같이 정리된다.

산정등급에 따른 산정방법론이 결정이 되면 그에 따른 활동자료 수집활동이 이루어지게 된다.

〈표 2-4〉 연소시설에서 에너지 이용에 따른 온실가스 배출

배출활동	산정 방법론			활동자료						배출계수			산화계수		
				연료사용량			순발열량								
시설규모	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1. 고정연소															
① 고체연료	1	2	3	1	2	3	2	2	3	1	2	3	1	2	3
② 기체연료	1	2	3	1	2	3	2	2	3	1	2	3	1	2	3
③ 액체연료	1	2	3	1	2	3	2	2	3	1	2	3	1	2	3
2. 이동연소															
① 도로	1	1	2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	-	-	-

〈표 2-5〉 폐기물 처리과정에서의 온실가스 배출

배출활동	산정 방법론			활동자료						배출계수		
				연료사용량			순발열량					
시설규모	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
10. 폐기물의 처리												
① 고품폐기물 매립	1	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1	1
② 고품폐기물의 생물학적 처리	1	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1	1
③ 폐기물의 소각	1	1	1	1	2	3	-	-	-	1	2	3
④ 하수처리	1	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1	1
⑤ 폐수처리	1	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1	1

〈표 2-6〉 외부 전기 및 열(스팀)사용에 따른 온실가스 배출

배출활동	산정 방법론			활동자료						배출계수		
				연료사용량			순발열량					
시설규모	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
11. 외부 전기사용	1	1	1	2	2	2	-	-	-	2	2	2
12. 외부 열·증기사용	1	1	1	2	2	2	-	-	-	3	3	3

3.6 배출량 산정

위 단계를 통해 결정된 활동자료와 배출계수를 확보하고, 이를 토대로 온실가스 배출량을 산정하게 된다. 이 과정에서는 산정원칙 중에서 투명성, 정확성, 보수성을 고려할 필요가 있다. 투명성확보를 위하여 산정에 사용된 모든 배출량 자료에 대한 출처 및 근거를 명기해야 하고, 정확성을 위해서는 비교검토(Cross-Check) 및 중간평가 과정이 필요하다. 산정에 활용된 자료 및 접근법에 따라 여러 산정결과가 나올 수 있으며, 이런 경우에는 보수적인 접근을 통해 산정결과를 선정하고, 그 이유를 밝혀야 한다.

3.6.1 고정연소 배출량 산정 방법

고정연소란 특정 시설에 열을 제공하고 이를 열 혹은 기계적인 일(mechanical work)로 공정에 제공하거나 장치로부터 멀리 떨어져 이용하기 위해 설계된 장치 내에서 각 연료를 사용하는 배출활동을 의미한다.

〈표 2-7〉 보고 대상 배출시설 및 온실가스

시설종류	화력발전시설			
	열병합 발전시설			
	발전용 내연기관			
	일반보일러 시설	원통형 보일러		
		수관식 보일러		
		주철형 보일러		
	공정연소시설	건조시설		
		가열시설		
		용융·용해시설		
		소둔로		
대기오염물질 방지시설	기타로			
	배연탈황시설			
온실가스	구분	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
	산정방법론	Tier 1,2,3,4	Tier 1	Tier 1

앞서 설명된 시설별 산정등급에 따라 산정방법 뿐만 아니라 활동자료, 배출계수의 관리기준이 달라지며, 배출량이 높은 그룹일수록 좀 더 정확한 배출량을 산정토록 높은 수준의 관리기준을 적용하고 있다.

〈표 2-8〉 배출시설의 배출량 규모에 따른 분류기준

항목	A 그룹	B 그룹	C 그룹
활동 자료	측정 불확도 7.5%이내	측정 불확도 5.0%이내	측정 불확도 2.5%이내
배출 계수	IPCC 기본값	국가고유 배출계수	사업자 자체 개발 고유 배출계수
열량 계수	IPCC 기본값	국가고유 배출계수	사업자 자체 분석한 발열량 값
산화 계수	1.0	고체연료 : 0.98 기체연료 : 0.995 액체연료 : 0.99	고체연료 : 고유값 기체연료 : 미제공 (고유 배출계수 개발시 포함) 액체연료 : 0.99

1) 고체 연료

고체연료 연소란 무연탄, 유연탄, 갈탄, 코크스와 같은 고체 화석연료의 의도적인 연소로부터 발생하는 온실가스 배출을 말한다. 고체연료는 연료종류 및 생산지에 따라 탄소 함량, 회분함량, 수분 및 휘발분 함량 등 각각에 대해 불균질성이 있고, 특히 유연탄 등 석탄류와 같이 수분 및 휘발분을 다량 함유한 연료의 경우 채탄 후 연소 전까지 보관기간에 따라 이들 성분이 대기 중으로 휘발되어 함량 변화가 심하기 때문에 연료의 분석이 온실가스 배출량 산정에 중요하다.

$$E_{i,j} = Q_i \times EC_i \times EF_{i,j} \times f_i \times 10^{-6}$$

$E_{i,j}$: 연료(i)연소에 따른 온실가스(j)별 배출량(tGHG)

Q_i : 연료(i) 사용량(측정값, ton-연료)

EC_i : 연료(i)별 열량계수(연료 순발열량, MJ / kg-연료)

$EF_{i,j}$: 연료(i)별 온실가스(j)의 배출계수(kg-GHG / TJ-연료)

f_i : 연료(i)별 산화계수 (CH₄, N₂O는 미적용)

2) 액체 · 기체 연료

액체 · 기체연료 연소란 특정시설에서 공정에 제공하거나 장치로부터 멀리 떨어져 이용하기 위해 설계된 장치 내에서 액체(원유, 휘발유, 등유, 경유, B-A/B-C유), 기체(LNG, LPG, 프로판, 부탄 및 기타 부생가스) 연료의 의도적인 연소로부터 발생하는 온실가스 배출을 말한다. 이 두 연료는 연료 중에 포함된 성분의 종류, 성분별 함량, 밀도 및 표준온도로의 환산 값 등이 온실가스 배출량 산정에 영향을 미칠 수 있으므로 이들 항목에 대한 조사가 필요하다.

$$E_{i,j} = Q_i \times EC_i \times EF_{i,j} \times f_i \times 10^{-6}$$

$E_{i,j}$: 연료(i)연소에 따른 온실가스(j)별 배출량(tGHG)

Q_i : 연료(i) 사용량(측정값, kl-연료)

EC_i : 연료(i)의 열량계수(연료 순발열량, MJ/ℓ -연료)

$EF_{i,j}$: 연료별(i) 온실가스(j) 배출계수(kg-GHG / TJ-연료)

f_i : 연료(i)별 산화계수 (CH₄, N₂O는 미적용)

3.6.2 이동연소 배출량 산정 방법

도로차량의 연료 사용으로부터 발생하는 모든 연소 배출을 포함한다. 자동차는 내연기관에서의 화석연료 연소에 의해 온실가스가 배출된다. 건설기계, 농기계 등 비도로 차량에 의한 온실가스 배출 또한 별도의 구분 없이 이 장에서 정하는 방법에 의해 배출량을 산정한다. 이동연소의 보고대상 배출시설 및 보고대상 온실가스는 다음과 같다.

〈표 2-9〉 보고 대상 배출시설 및 온실가스

시설종류	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 승용 자동차, 승합 자동차, 화물 자동차, 특수 자동차 ▪ 이륜 자동차, 비도로 및 기타 자동차 			
	구분	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
온실가스	산정방법론	Tier 1, 2	Tier 1, 2, 3	Tier 1, 2, 3

앞서 설명된 시설별 산정등급에 따라 산정방법 뿐만 아니라 활동자료, 배출계수의 관리기준이 달라지며, 배출량이 높은 그룹일수록 좀 더 정확한 배출량을 산정토록 높은 수준의 관리기준을 적용하고 있다.

〈표 2-10〉 배출시설의 배출량 규모에 따른 분류기준

항목	A 그룹	B 그룹	C 그룹
활동 자료	측정 불확도 7.5%이내	측정 불확도 5.0%이내	측정 불확도 2.5%이내
배출 계수	IPCC 기본값	국가고유 배출계수	차종별 CH ₄ , N ₂ O 배출 계수 산출식 (국립환경과학원)

1) Tier 1

Tier 1 산정방법은 연료 종류별 사용량을 활동자료로 하고, 기본 배출 계수를 적용하여 배출량을 산정하는 방법이다.

$$E_{i,j} = Q_i \times EC_i \times EF_{i,j} \times 10^{-6}$$

$E_{i,j}$: 연료 종류 (i)의 사용에 따른 온실가스 (j)의 배출량(tGHG)

Q_i : 연료 종류 (i)의 연료소비량(kl-연료)

EC_i : 연료 종류 (i)의 순발열량(MJ / l -연료)

$EF_{i,j}$: 연료 종류 (i)에 대한 온실가스 (j)의 배출계수(kgGHG/TJ)

2) Tier 2

Tier 2 산정방법은 연료 종류별, 차종별, 제어기술별 연료사용량을 활동자료로 하고, 국가 고유 계수를 적용하여 배출량을 산정하는 방법이다.

$$E_{i,j} = Q_{ikl} \times EC_i \times EF_{ikl} \times 10^{-6}$$

$E_{i,j}$: 연료 종류 (i)의 사용에 따른 온실가스 (j)의 배출량(tGHG)

$Q_{i,k,l}$: 연료 종류 (i), 차량종류 (k), 제어기술 종류 (l)의 연료소비량(kl-연료)

EC_i : 연료 종류 (i)의 순발열량(MJ / l -연료)

$EF_{i,k,l}$: 연료 종류 (i), 차종 (k), 제어기술 (l)의 배출계수(kgGHG/TJ)

3.6.3 폐기물처리 배출량 산정 방법

1) 폐기물의 소각

폐기물 소각시설에서는 고형 및 액상폐기물의 연소로 인해 CO₂, CH₄ 및 N₂O가 배출되며, 소각되는 폐기물 유형은 도시고형폐기물, 사업장폐기물, 지정폐기물, 하수 슬러지 등이다. 단, 바이오매스 폐기물(음식물, 목재 등)의 소각으로 인한 CO₂배출은 생물학적 배출량이므로 배출량 산정 시 제외되어야 하며, 화석연료로 인한 폐기물(플라스틱, 합성 섬유, 폐유 등)의 소각으로 인한 CO₂만 배출량에 포함되어야 한다.

〈표 2-11〉 폐기물소각 분야 보고 대상 배출시설 및 온실가스

시설종류	소각보일러	<ul style="list-style-type: none"> 소각시켜 발생하는 열을 회수하여 보일러를 가동하고 이 때 생산되는 증기나 열을 작업공정이나 난방 등에 재이용할 목적으로 보일러 등 열회수장치가 설치된 소각시설 		
	특정폐기물 소각시설	<ul style="list-style-type: none"> 특히 고안된 폐쇄구조에서 특정폐기물을 연소시켜 그 양을 감소하든지 재이용할 수 있게 하는 시설 		
	일반폐기물 소각시설			
	폐가스 소각시설	<ul style="list-style-type: none"> 제조공정 중에 발생하는 각종 휘발성유기물질이나 가연성 가스 또는 냄새가 심하게 나는 물질들을 모아 산화시키는 시설 		
	적출물 소각시설	<ul style="list-style-type: none"> 의료법 규정에 의한 적출물을 처리하기 위한 시설 		
	폐수 소각시설	<ul style="list-style-type: none"> 폐수 중에 휘발성 물질이나 농도가 높은 폐수를 소각처리하기 위한 시설 		
온실가스	시설	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
	소각처리	Tier 1,4	Tier 1	Tier 1

소각처리 분야에서의 배출량 산정은 폐기물 성상별 소각량, 건조물질 함량, 탄소함량 등에 기인하여 이루어진다. 소각처리에서의 온실가스 배출량 산정식은 다음과 같다.

㉠ 고상 폐기물

$$CO_2 Emissions = \sum_i (SW_i \times dm_i \times CF_i \times FCF_i \times OF_i) \times 3.664$$

$CO_2 Emissions$: 폐기물 소각에서 발생하는 온실가스 양(tCO₂)

SW_i : 폐기물 성상(i)별 소각량(t-Waste)

dm_i : 폐기물 성상(i)별 건조물질 질량 분율(0에서 1사이의 소수)

CF_i : 폐기물 성상(i)별 탄소 함량(tC/t-Waste)

FCF_i : 화석탄소 질량 분율(0에서 1사이의 소수)

OF_i : 산화계수(소각효율, 0에서 1사이의 소수)

3.664 : CO₂의 분자량(44.010)/C의 원자량(12.011)

㉡ 액상 폐기물

$$CO_2 Emissions = \sum_i (AL_i \times CL_i \times OF_i) \times 3.664$$

$CO_2 Emissions$: 폐기물 소각에서 발생하는 온실가스 양(tCO₂)

AL_i : 액상폐기물의 성상(i)별 소각량(t-Waste)

CL_i : 폐기물 성상(i)별 탄소 함량(tC/t-Waste)

OF_i : 산화계수(소각효율, 0에서 1사이의 소수)

3.664 : CO₂의 분자량(44.010)/C의 원자량(12.011)

㉢ 기상 폐기물

$$CO_2 Emissions = \sum_i (GW_i \times EF_i \times OF_i)$$

$CO_2 Emissions$: 폐기물 소각에서 발생하는 온실가스 양(tCO₂)

GW_i : 기상폐기물의 소각량(t-Waste)

EF_i : 기상폐기물(i)별 배출계수 (tC/t-Waste)

OF_i : 산화계수(소각효율, 0에서 1사이의 소수)

〈표 2-12〉 폐기물소각 분야 배출시설의 배출량 규모에 따른 분류기준

항목	산정등급 적용 기준		
활동 자료	폐기물 성상별 소각량	Tier 1	측정불확도 7.5% 이내의 폐기물 성상별 소각량
		Tier 2	측정불확도 5.0% 이내의 폐기물 성상별 소각량
		Tier 3	측정불확도 2.5% 이내의 폐기물 성상별 소각량
배출 계수	산화계수		1.0
	폐기물소각 분야 기본 배출계수		IPCC 가이드라인

〈표 2-13〉 고상, 액상 폐기물소각 분야 CO₂ 기본 배출계수

생활폐기물				사업장 폐기물			
폐기물 성상	dm	CF	FCF	폐기물 성상	dm	CF	FCF
종이류	0.9	0.46	0.01	음식물류 (음식, 음료 및 담배)	0.4	0.15	0
섬유류	0.8	0.5	0.2	폐섬유류	0.8	0.4	0.16
음식물류	0.4	0.38	0	폐목재류	0.85	0.43	0
나무류	0.85	0.5	0	폐지류	0.9	0.41	0.01
정원 및 공원 폐기물류	0.4	0.49	0	석유제품, 용매, 플라스틱류	1	0.8	0.8
기저귀	0.4	0.7	0.1	폐합성고무	0.84	0.56	0.17
고무 피혁류	0.84	0.67	0.2	건설 및 파쇄 잔재물	1	0.24	0.2
플라스틱류	1	0.75	1	기타 사업장 폐기물	0.9	0.04	0.03
금속류	1	-	-	하수 슬러지(오니)	0.1	0.45	0
유리류	1	-	-	폐수 슬러지(오니)	0.35	0.45	0
기타 생활폐기물	0.9	0.03	1	의료폐기물	0.65	0.4	0.25
				액상 폐기물	-	0.8	1.0

〈표 2-14〉 기상 폐기물소각 분야 CO₂ 기본 배출계수

기상폐기물 종류	기본 배출계수(tCO ₂ /t-Waste)
폐가스(정유·석유화학)	2.8512
바이오가스(메탄)	2.7518

〈표 2-15〉 폐기물소각 분야 기본 CH₄ 배출계수

소각 기술		CH ₄ 배출계수 (kgCH ₄ /tWaste)
연속식	고정상	0.0002
	유동상	0
준연속식	고정상	0.006
	유동상	0.188
회분식(배치형)	고정상	0.06
	유동상	0.237

〈표 2-16〉 폐기물소각 분야 기본 N₂O 배출계수

폐기물 형태	N ₂ O 배출계수(gN ₂ O/tWaste)
생활폐기물	39.8
사업장폐기물(슬러지 제외)	113.19
사업장폐기물(슬러지)	408.41
건설폐기물	109.57
지정폐기물(슬러지 제외)	83.52
지정폐기물(슬러지)	408.41

2) 하수처리

하수는 현장에서 처리되거나, 중앙 집중화된 시설을 통해 처리되며, 처리 과정에서 CH₄ 및 N₂O를 배출한다. 하수 처리에서의 CH₄는 유기물이 혐기적으로 분해되는 과정에서 배출되며, 기본적으로 하수내의 분해 가능한 유기물질, 온도, 처리시스템의 유형에 따라 배출량이 변한다. N₂O의 경우에는 처리 과정에서 질산화 및 탈질화 작용을 통해 발생하게 된다. 하수처리활동의 보고대상 배출시설 및 온실가스는 〈표 2-17〉와 같이 정리된다.

〈표 2-17〉 하수처리활동의 보고 대상 배출시설 및 온실가스

시설종류	공공 하수처리시설	<ul style="list-style-type: none"> 사람의 생활이나 경제활동으로 인하여 오염된 물과 건물·도로 그 밖의 시설물로부터 하수도로 유입되는 빗물 지하수를 처리하여 하천·바다 그 밖의 공유수면에 방류하기 위하여 지자체가 설치 또는 관리하는 시설 		
	분뇨처리시설	<ul style="list-style-type: none"> 분뇨를 침전 분해 등의 방법으로 처리하는 시설 		
온실 가스	구분	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
	산정방법론	-	Tier 1	Tier 1

하수 처리에서의 온실가스 배출량 산정은 하수처리량, 하수의 BOD 농도와 총 질소 농도, 마지막으로 발생된 메탄에 대한 회수량에 기인하여 이루어진다.

하수 처리활동에 의한 온실가스 배출량 산정식은 다음과 같다.

$$CH_4Emissions = (BOD_{in} \times Q_{in} - BOD_{out} \times Q_{out} - BOD_{sl} \times Q_{sl}) \times 10^{-6} \times EF - R$$

$CH_4Emissions$: 하수처리에서 배출되는 CH_4 배출량(t CH_4)

BOD_{in} : 유입수의 BOD₅농도, (mg-BOD/L)

BOD_{out} : 방류수의 BOD₅농도, (mg-BOD/L)

BOD_{sl} : 반출 슬러지의 BOD₅농도, (mg-BOD/L)

Q_{in} : 유입수의 유량(m³)

Q_{out} : 방류수의 유량(m³)

Q_{sl} : 슬러지의 반출량(m³)

EF : 배출계수(kg CH_4 /kg-BOD)

R : 메탄 회수량(t CH_4)

다만. ㉠ $\frac{\text{회수량}}{\text{발생량}} \leq 0.75$ 인 경우 위 식에 따라 발생량 및 배출량을 산정한다.

㉡ $\frac{\text{회수량}}{\text{발생량}} > 0.75$ 인 경우 CH_4 발생량 = 회수량 × (1/0.75)

R(메탄 회수량, t CH_4) = 연간 바이오가스 회수량(m³) × 바이오가스의 연평균 메탄농도(% , V/V) × $\gamma(0^\circ\text{C}, 1\text{기압에서의 } CH_4\text{의 m}^3\text{과 t의 환산계수, } 0.7156 \times 10^{-3})$

$$N_2OEmissions = (TN_{in} \times Q_{in} - TN_{out} \times Q_{out} - TN_{sl} \times Q_{sl}) \times 10^{-6} \times EF \times 1.571$$

$N_2OEmissions$: 하수처리에서 배출되는 N_2O 배출량(tN_2O)

TN_{in} : 유입수의 총 질소농도, (mg-T-N/L)

TN_{out} : 방류수의 총 질소농도, (mg-T-N/L)

TN_{sl} : 반출 슬러지의 총 질소농도, (mg-T-N/L)

Q_{in} : 유입수의 유량(m^3)

Q_{out} : 방류수의 유량(m^3)

Q_{sl} : 슬러지의 반출량(m^3)

EF : 아산화질소 배출계수($kgN_2O-N/kg-T-N$)

1.571 : N_2O 의 분자량(44.013)/ N_2 의 분자량(28.013)

〈표 2-18〉 하수처리 분야 배출시설의 배출량 규모에 따른 분류기준

항목	산정등급 적용 기준		
활동 자료	하수 처리량	Tier 1	측정불확도 7.5% 이내의 유입 하수량
	메탄 회수량	Tier 1	측정불확도 5.0%이내의 메탄회수량 (순수 메탄만을 회수량으로 활용)
	하수 성분	Tier 1	하수(BOD, T-N) 활동자료는 수질오염 공정시 험기준에 따라 측정
배출 계수	처리유형별 IPCC기본 배출계수		〈표 2-19〉

〈표 2-19〉 하수처리 분야 배출계수

CH ₄ 배출계수($kgCH_4/kgBOD$)		N ₂ O 배출계수 ($kgN_2O-N/kg-T-N$) (IPCC 가이드라인)
혐기적 처리공정이 없을 경우 (‘02, 환경부)	혐기적 처리공정이 있을 경우 (IPCC 가이드라인)	
0.01532	0.48	0.005

3) 폐수처리

폐수는 기본적으로 폐수 내의 분해 가능한 유기물질, 온도, 처리시스템의 유형에 따라 배출량이 변하며, 폐수로부터 배출되는 CO_2 는 생물 기원으로 배출량 산정 시 제외하도록 한다. 폐수처리 활동의 보고 대상 배출시설 및 온실가스는 〈표 2-20〉 과 같이 정리된다.

〈표 2-20〉 폐수처리 활동의 보고 대상 배출시설 및 온실가스

시설종류	폐수종말 처리시설	<ul style="list-style-type: none"> 수질오염이 악화되어 환경기준의 유지가 곤란하거나 수질 보전에 필요하다고 인정되는 지역 안의 각 사업장에서 배출되는 수질오염 물질을 공동으로 처리하여 공공수역에 배출하게 하기 위하여 국가·지방자치단체 등이 설치하는 시설 		
	구분	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
온실 가스	산정방법론	-	Tier 1	-

$$CH_4Emissions = [(COD_{in} \times Q_{in} - COD_{out} \times Q_{out} - COD_{sl} \times Q_{sl}) \times EF \times 10^{-6} - R$$

다만,

㉠ $\frac{R(\text{회수량})}{(COD_{in} \times Q_{in} - COD_{out} \times Q_{out} - COD_{sl} \times Q_{sl}) \times EF_i \times 10^{-6}(\text{발생량})} \leq 0.75$ 인 경우
 위 식에 따라 발생량 및 배출량을 산정한다.

㉡ $\frac{R(\text{회수량})}{(COD_{in} \times Q_{in} - COD_{out} \times Q_{out} - COD_{sl} \times Q_{sl}) \times EF_i \times 10^{-6}(\text{발생량})} > 0.75$ 인 경우
 CH_4 발생량 = $\gamma \times \text{회수량} \times (1/0.75)$ 에 대입하여 산정한다.
 γ : 표준 조건에서 m³과 CO₂eq의 환산계수 (0.7156×10⁻³)

(단, 무게 단위일 경우 $\gamma = 1.0$)

$CH_4Emissions$: 폐수처리에서 배출되는 CH₄배출량(tCO₂-eq/yr)
 COD_{in} : 유입 폐수의 COD 농도(mgCOD_{Mn}/L)
 COD_{out} : 유출 폐수의 COD 농도(mgCOD_{Mn}/L)
 COD_{sl} : 반출 슬러지의 COD 농도(mgCOD_{Mn}/L)
 Q_{in} : 유입 폐수량(m³)
 Q_{out} : 유출 폐수량(m³)
 Q_{sl} : 반출 슬러지량(m³)
 EF : 배출계수(kgCH₄/kgCOD)
 R : 메탄 회수량(tCH₄)

〈표 2-21〉 폐수처리 분야 배출시설의 배출량 규모에 따른 분류기준

항목	산정등급 적용 기준		
	활동 자료	폐수처리량	Tier 1
메탄 회수량		Tier 1	측정불확도 5.0%이내의 메탄회수량 (순수 메탄만을 회수량으로 활용)
폐수 성분		Tier 1	폐수의 COD는 수질오염 공정시험기준에 따라 측정
배출 계수	처리유형별 IPCC기본 배출계수		〈표 2-22〉

폐수처리의 배출계수는 처리유형에 따라 4가지로 구분하며 지침의 IPCC 가이드라인 기본값을 적용한다.

〈표 2-22〉 폐수처리 분야 배출계수

처리유형	CH ₄ 배출계수(tCH ₄ /tCOD)
슬러지의 혐기성 소화조	0.2
혐기성 반응조	0.2
혐기성 라군(2m 이하)	0.05
혐기성 라군(2m 초과)	0.2

4) 고형폐기물의 매립

고형폐기물 매립에 의한 온실가스 배출은 1년 내내 이루어지며 호기성 분해, 산화단계를 거친 이후에 CH₄ 발생이 시작되기 때문에 매립 후 1년이 경과한 후에야 가스 생성과 유기물의 분해가 정상상태에 도달하여 일정한 농도로 CH₄이 발생하게 된다. 따라서 CH₄로의 혐기성 분해는 매립 다음 해 1월 1일에 시작되는 것으로 가정한다.

〈표 2-23〉 고형폐기물의 매립 활동의 보고 대상 배출시설 및 온실가스

시설종류	차단형 매립시설	<ul style="list-style-type: none"> 주변의 지하수나 빗물의 유입으로 부터 폐기물을 안전하게 저류하기 위한 시설 		
	관리형 매립시설	<ul style="list-style-type: none"> 침출수가 매립시설에서 흘러 나가는 것을 방지하기 위해 매립시설의 바닥과 측면을 폐기물의 성질·상태, 매립 높이, 지형조건 등을 고려하여 점토류 라이너 및 토목합성수지 라이너 등의 재질로 이루어진 차수시설을 설치·운영하는 매립시설 		
온실가스	구분	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
	산정방법론	-	Tier 1	-

고형폐기물의 매립활동에 의한 온실가스 배출량 산정식은 다음과 같다.

$$CH_4Emissions_T = \left[\sum_x CH_4generated_{x,T} - R_t \right] \times (1 - OX)$$

$$CH_4generated_{x,T} = DDOCM_{decomp_T} \times F \times 1.336$$

$$DDOCM_{decomp_T} = DDOCM_{T-1} \times (1 - e^{-k})$$

$$DDOCM_{T-1} = DDOCM_{T-1} + (DDOCM_{T-2} \times e^{-k})$$

$$DDOCM_{T-1} = W_{T-1} \times DOC \times DOC_f \times MCF$$

다만,

㉠ $\frac{R(\text{회수량})}{CH_4generated_t} \leq 0.75$ 인 경우 위 식에 따라 발생량 및 배출량을 산정한다.

㉡ $\frac{R(\text{회수량})}{CH_4generated_t} > 0.75$ 인 경우

$$CH_4 \text{ 발생량} = \gamma \times \text{회수량} \times (1/0.75)$$

R(메탄 회수량, tCH₄/yr) = 연간 바이오가스 회수량(m³ Bio-gas/yr) × 바이오가스의 연평균 메탄농도(% V/V), γ(0℃, 1기압에서의 CH₄의 m³과 t의 환산계수, 0.7156 × 10⁻³)

이 경우, CH₄ 배출량 = CH₄ 발생량 - R(회수량)

CH₄Emissions_T : T년도 메탄 배출량(tCO₂-eq/yr)

CH₄generated_T : T년도 발생 가능한 최대 메탄배출량(tCH₄)

R_T : T년도에 회수된 메탄량(tCH ₄)
OX : 매립지 표면에서의 산화율
$DDOCm,decomp_T$: T년도에 혐기적으로 분해된 유기탄소(tC)
F : 발생 매립가스에 대한 메탄 부피비
$DDOCma_{T-1}$: T-1년도 말까지 누적된 유기탄소(tC)
k : 메탄 발생 속도상수
$DDOCmd_{T-1}$: T-1년도에 매립된 혐기적 분해가능한 유기탄소(tC)
W : 폐기물 매립량(tWaste)
DOC : 분해 가능한 유기탄소 비율(tC/tWaste)
DOC_f : 메탄으로 전환 가능한 DOC 비율
MCF : 호기성 분해에 대한 메탄 보정계수
T : 산정년도
x : 폐기물 성상

앞서 설명된 시설별 산정등급에 따라 산정방법 뿐만 아니라 활동자료, 배출계수의 관리기준이 달라지며, 배출량이 높은 그룹일수록 좀 더 정확한 배출량을 산정할 수 있도록 높은 수준의 관리기준을 적용하고 있다.

〈표 2-24〉 매립분야 배출시설의 배출량 규모에 따른 분류기준

항목	산정등급 적용 기준		
활동자료	폐기물 성상별 매립량	Tier 1 1981년 1월 1일 이후 매립된 폐기물에 대해서만 수집 측정불확도 7.5% 이내의 활동자료(반입폐기물의 양) 성상분석을 위한 채취 및 분석방법은 폐기물 공정시험 기준 으로 실시	
	메탄 회수량	Tier 1 측정불확도 5.0% 이내의 메탄회수량 자료 사용(회수한 LFG 중 순수 메탄만을 회수량으로 활용)	
배출계수	분해가능한 유기탄소 비율(DOC)		〈표 2-25〉
	메탄으로 전환가능한 DOC 비율(DOC _f)		IPCC 가이드라인 기본값 0.5
	메탄보정계수(MCF)		〈표 2-26〉
	산화계수(OX)		〈표 2-27〉
	메탄 부피비(F)		IPCC 가이드라인 기본값 0.5
	메탄발생 속도상수(k)		〈표 2-28〉

〈표 2-25〉 폐기물 종류 및 성상별 DOC 기본값

생활폐기물		사업장 폐기물	
폐기물 성상	DOC 기본값	폐기물 성상	DOC 기본값
혼합 폐기물(bulk)	0.14	혼합 폐기물(bulk)	0.15
종이류	0.40	음식물류 (음식 음료 및 담배)	0.15
섬유류	0.24	폐섬유류	0.24
음식물류	0.15	폐목재류	0.43
나무류	0.43	폐지류	0.40
정원 및 공원 폐기물류	0.20	석유제품, 용매, 플라스틱류	0.00
기저귀	0.24	폐합성고무	0.39
고무 피혁류	0.39	건설 및 파쇄 잔재물	0.04
플라스틱류	0.00	기타 사업장 폐기물	0.01
금속류	0.00	하수 슬러지(오니)	0.05
유리류	0.00	폐수 슬러지(오니)	0.09
기타 생활폐기물	0.00	-	-

〈표 2-26〉 매립시설 유형별 베타 조정계수

매립시설 유형	MCF 기본값
관리형 매립지 - 혐기성	1.0
관리형 매립지 - 준호기성	0.5
비관리형 매립지 - 매립고 5m 이상	0.8
비관리형 매립지 - 매립고 5m 미만	0.4
기타	0.6

〈표 2-27〉 매립시설 유형별 산화계수

매립시설 유형	OX
토양, 퇴비 등으로 복토되는 매립지	0.1
기타	0

〈표 2-28〉 폐기물 성상별 메탄 발생 속도상수

분해 속도	폐기물 성상	k
느림	종이/직물(섬유)	0.06
	목재/짚	0.03
보통	종이, 직물(섬유), 목재, 짚, 음식물, 슬러지를 제외한 폐기물 성상	0.10
빠름	음식물/슬러지	0.185
혼합 폐기물(bulk)		0.09

5) 고품폐기물의 생물학적 처리

고형폐기물의 생물학적 처리는 폐기물의 부피 감소, 폐기물의 안정화, 폐기물의 병원균 사멸, 에너지로 이용하기 위한 바이오 가스 생산 등을 목적으로 하며 이러한 활동을 통해 CH₄ 및 N₂O가 발생한다. 주로 공공음식물처리시설에서 발생하는 배출활동으로 처리유형에 따라 퇴비화와 혐기성소화로 구분한다.

〈표 2-29〉 고품폐기물의 생물학적 처리의 보고 대상 배출시설 및 온실가스

시설종류	<ul style="list-style-type: none"> 사료화·퇴비화·소멸화·부숙도 생산 시설 	<ul style="list-style-type: none"> 폐기물을 선별·파쇄·혼합·발효·건조·소멸·소화 등의 공정을 거쳐 물리적·생물학적으로 안정된 상태의 물질로 만드는 시설 사료화 시설은 배합사료, 보조사료, 단미사료제조업 기준에 적합한 시설을 갖추어야 함 			
	<ul style="list-style-type: none"> 호기성·혐기성 분해시설 	<ul style="list-style-type: none"> 미생물을 이용하여 생물학적으로 안정된 물질을 만드는 시설 			
온실 가스	구분	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	
	산정방법론	-	Tier 1	Tier 1	

고형폐기물의 생물학적 처리에 의한 온실가스 배출량 산정식은 다음과 같다.

$$CH_4Emissions = \sum_i (M_i \times EF_i) \times 10^{-3} - R$$

다만,

㉠ $\frac{R}{M_i \times EF_i \times 10^{-3}} \leq 0.75$ 인 경우 위 식에 따라 발생량 및 배출량을 산정한다.

㉡ $\frac{R}{M_i \times EF_i \times 10^{-3}} > 0.75$ 인 경우

CH_4 발생량 = $\gamma \times$ 회수량 $\times (1/0.75)$ 에 대입하여 산정한다.

R(메탄 회수량, tCH₄/yr) = 연간 바이오가스 회수량(m³ Bio-gas/yr) × 바이오가스의 연평균 메탄농도(% , V/V), γ (0℃, 1기압에서의 CH₄의 m³과 t의 환산계수, 0.7156×10^{-3})

이 경우, CH₄ 배출량 = CH₄ 발생량 - R(회수량)

$CH_4Emissions$: 고형폐기물의 생물학적 처리 과정에서 배출되는 CH₄배출량
(tCO₂-eq/yr)

M_i : 생물학적 처리 유형 i에 의해 처리된 유기폐기물량(tWaste)

EF_i : 처리유형 i에 대한 배출계수(gCH₄/kgWaste)

R : 메탄 회수량(tCH₄)

i : 퇴비화, 혐기성 소화 등 처리유형

$$N_2OEmissions = \sum_i (M_i \times EF_i) \times 10^{-3}$$

$N_2O Emissions$: 고형폐기물의 생물학적 처리 과정에서 배출되는 N₂O배출량
(tCO₂-eq/yr)

M_i : 생물학적 처리 유형 i에 의해 처리된 유기폐기물량(tWaste)

EF_i : 처리유형 i에 대한 배출계수(gCH₄/kgWaste)

i : 퇴비화, 혐기성 소화 등 처리유형

고형폐기물의 생물학적 처리 활동의 경우 배출시설의 산정등급에 상관없이 모두 Tier1의 산정방법을 적용한다.

〈표 2-30〉 고형폐기물의 생물학적 처리 분야 배출시설의 배출량 규모에 따른 분류기준

항목	산정등급 적용 기준		
활동자료	생물학적 처리량	Tier 1	측정불확도 7.5% 이내의 처리된 유기폐기물량 자료 사용
	메탄 회수량	Tier 1	측정불확도 5.0%이내의 메탄회수량 (순수 메탄만을 회수량으로 활용)
배출계수	처리유형별 IPCC기본 배출계수		〈표 2-31〉

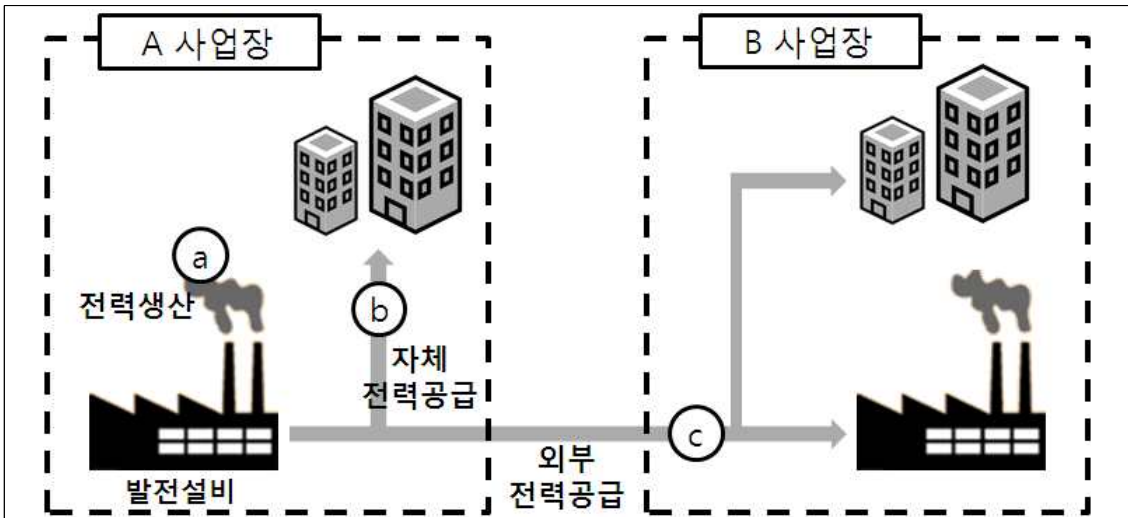
〈표 2-31〉 생물학적 처리유형에 따른 CH₄, N₂O 기본 배출계수

생물학적 처리 유형	CH ₄ (g-CH ₄ /kg-waste)		N ₂ O (g-N ₂ O/kg-waste)	
	건량 기준	습량 기준	건량 기준	습량 기준
퇴비화	10	4	0.6	0.3
혐기성 소화	2	1	0	0

3.6.4 외부 전기사용 배출량 산정 방법

사업장이 소유 및 통제하는 설비와 사업활동에 의한 전력사용으로 인해 발생하는 간접적 온실가스 배출은 연료연소, 원료사용 등으로 인한 직접적 온실가스 배출과 함께 사업장의 온실가스 배출량에 포함되어야 한다. 대부분의 사업장에 있어서 구입전력은 큰 비중을 차지하는 온실가스 배출원 중 하나이다.

사업장의 조직경계 내에 발전설비가 위치하여 생산된 전력을 자체적으로 사용할 경우에는 간접적 온실가스 배출량 산정에서 제외하도록 한다. 이는 발전설비에서 전력 생산으로 인해 배출된 직접적 온실가스가 해당 사업장의 배출량으로 이미 산정되었기 때문이며, 자체 생산한 전력의 자체 사용에 따른 간접적 온실가스 배출량을 포함할 경우 직접적 온실가스 배출량과 함께 중복산정을 초래하기 때문이다.



〈그림 2-3〉 전력 사용에 따른 간접 온실가스 배출경로

- ㉠ : A 사업장 내에 위치한 발전설비에서의 전력생산에 따른 직접 온실가스 배출량(A 사업장의 직접적 온실가스 배출량으로서 보고)
- ㉡ : A 사업장에서 생산한 전력을 A사업장 내에서 자체적으로 공급한 경우(전력사용에 따른 간접적 온실가스 배출량산정에서 제외)
- ㉢ : A 사업장에서 생산한 전력을 B 사업장에 공급한 경우(B 사업장의 간접적 온실가스 배출량으로서 보고)

〈표 2-32〉 외부 전기 사용의 보고 대상 배출시설 및 온실가스

시설 종류	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 간접배출량의 산정 보고 범위는 배출시설 단위가 아닌 사업장 단위 ▪ 제품생산용도가 아닌 업무용 건물, 폐기물처리시설, 전력 다소비시설에 대해서는 전기사용량과 이에 따른 간접배출량을 구분하여 산정 보고 ▪ 전력량계가 부착되어 있는 배출시설의 경우 시설별로 구분하여 보고할 수 있음 				
	온실 가스	시설	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
	외부전기사용	Tier 1	Tier 1	Tier 1	

외부 전기 사용에서의 온실가스 배출량 산정식은 다음과 같다.

$$GHG Emissions = Q \times EF_j$$

CO₂eq Emissions : 전력사용에 따른 온실가스 배출량(tGHG)

Q : 외부에서 공급받은 전력 사용량(MWh)

EF_j : 전력 간접배출계수(tGHG/MWh)

j : 배출 온실가스 종류

〈표 2-33〉 외부 전기 사용 배출시설의 배출량 규모에 따른 분류기준

항목	산정등급 적용 기준	
활동 자료	Tier 1	전력량계 등 계량기로 측정된 사업장별 총량 단위의 전력 사용량
배출 계수	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 〈표 2-36〉에 제시된 국가 고유 전력배출계수 ▪ 배출계수는 3년간 고정하여 적용(향후 배출계수 공표 시 과거 명세서는 지침 제52조에 따라 새로운 배출계수 적용하여 재산정 후 제출) 	

〈표 2-34〉 국가 고유 전력배출계수('07~'08년 평균)

구 분	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
	(tCO ₂ /MWh)	(kgCH ₄ /MWh)	(kgN ₂ O/MWh)
2개년 평균('07~'08)	0.4653	0.0054	0.0027

3.7 명세서의 작성

지침 별지 제16호 서식에 따라 온실가스 배출량 등의 명세서를 작성한다. 명세서는 국가온실가스종합관리시스템(NGMS)를 통해 전자적으로 작성하여야 한다. 배출량 등의 산정과 관련된 자료 등은 차기년도 배출량의 산정과 검증단계에서 활용하기 위하여 내부적으로 기록·관리한다

4. 온실가스·에너지 명세서 작성 결과

4.1 총괄

거제시의 2016년 온실가스 배출량은 60,116 tCO₂-eq/yr, 에너지 사용량은 377 TJ/yr로 산정되었다.

2015년 온실가스 배출량은 75,164 tCO₂-eq/yr으로 약 20% 감소한 것으로 분석되었으며, 이는 거제시자원순환시설에 반입되는 폐기물 중 사업장폐기물을 기존에는 생활폐기물로 보고하였으나, 사업장폐기물로 구분함에 따라 적용되는 배출계수의 변동으로 인한 것으로 확인되었다.

〈표 2-35〉 거제시 온실가스 배출량 현황

구분	사업장명	처리유형	온실가스 배출량 (tCO ₂ -eq/yr)	에너지 사용량 (TJ/yr)
1	사등비위생매립장	매립	1,198	0
2	신현위생매립장	매립	3,265	1
3	석포위생매립장	매립	14,651	0
4	거제시자원순환시설	소각	24,164	110
5	거제중앙공공하수처리시설	하수	8,326	147
6	거제면공공하수처리시설	하수	388	6
7	장승포공공하수처리시설	하수	4,061	53
8	분뇨처리시설	분뇨	674	8
9	하청면공공하수처리시설	하수	175	3
10	장목면공공하수처리시설	하수	141	2
11	가배마을공공하수처리시설	하수	33	0
12	근포마을공공하수처리시설	하수	5	0
13	다대마을공공하수처리시설	하수	28	0
14	다포마을공공하수처리시설	하수	21	0
15	명사마을공공하수처리시설	하수	28	0
16	명하마을공공하수처리시설	하수	7	0
17	사곡마을공공하수처리시설	하수	35	0
18	산양마을공공하수처리시설	하수	44	0
19	산촌마을공공하수처리시설	하수	19	0
20	상천마을공공하수처리시설	하수	8	0

배출권거래제 대응 컨설팅 및 온실가스 명세서 작성·검증 용역

구분	사업장명	처리유형	온실가스 배출량 (tCO ₂ -eq/yr)	에너지 사용량 (TJ/yr)
21	소계마을공공하수처리시설	하수	9	0
22	송진포마을공공하수처리시설	하수	13	0
23	수정삼정마을공공하수처리시설	하수	79	1
24	술역마을공공하수처리시설	하수	24	0
25	시방마을공공하수처리시설	하수	22	0
26	신촌마을공공하수처리시설	하수	102	1
27	옥산마을공공하수처리시설	하수	16	0
28	와현마을공공하수처리시설	하수	45	0
29	외포마을공공하수처리시설	하수	12	0
30	윗대마을공공하수처리시설	하수	15	0
31	이남마을공공하수처리시설	하수	7	0
32	저구마을공공하수처리시설	하수	10	0
33	주령마을공공하수처리시설	하수	8	0
34	탑포마을공공하수처리시설	하수	18	0
35	하둔마을공공하수처리시설	하수	37	0
36	하천마을공공하수처리시설	하수	6	0
37	학동마을공공하수처리시설	하수	144	2
38	학산마을공공하수처리시설	하수	22	0
39	해금강마을공공하수처리시설	하수	30	0
40	거제수도센터(일운정수장)	정수	1,649	33
41	일운면공공하수처리시설	하수	577	10
합계			72,127	377

거제시 온실가스 총 배출량 중 40%를 거제시자원순환시설에서 배출하여 가장 큰 비율을 차지하는 것으로 나타났으며, 다음으로 석포위생매립장이 24%, 거제중앙공공하수처리시설이 14%로 나타났다. 소규모하수처리시설의 총 배출량은 전체의 2%로 미만으로 매우 낮은 비율을 보이고 있다.

에너지 사용량은 거제중앙공공하수처리시설이 가장 큰 비율인 39%를 보였으며, 다음으로 거제시자원순환시설이 29%, 장승포공공하수처리시설이 14%, 거제수도센터(일운정수장)이 9%로 나타났다.

4.2 사등비위생매립장

사등비위생매립장은 “경상남도 거제시 사등면 사곡리 산1-5”에 위치하고 있다. 종료매립장이며 1988년~1996년까지 총 151,992ton의 생활폐기물이 매립되었다. 주요 배출시설은 과거 매립에 의한 매립시설이다.

4.2.1 온실가스 배출시설

다음은 사등비위생매립장의 배출시설 현황을 나타낸 것이다.

〈표 2-36〉 사등비위생매립장 배출시설

일련 번호	배출시설명	시설명	배출활동명	활동자료
001	관리형매립시설	사등비위생매립	고형폐기물의 매립	생활폐기물

4.2.2 온실가스 및 에너지 산정 결과

〈표 2-37〉 사등비위생매립장 2016년 온실가스 배출량

일련 번호	자체시설명	활동자료			온실가스 배출량 (tCO ₂ eq)	에너지 사용량 (TJ)
		활동자료명	값	단위		
001	사등비위생매립	과거 매립량	151,992	ton	1,198.850	0
합계					1,198	0

사등비위생매립장의 2016년 온실가스 배출량은 1,198 tCO₂eq/yr으로 2015년 배출량 1,311 tCO₂eq/yr 보다 감소한 것으로 나타났다. 이는 과거 매립으로 인한 온실가스 배출량은 자연적으로 감소하기 때문인 것으로 확인되었다.

4.3 신현위생매립장

신현위생매립장은 “경상남도 거제시 장평3로 80”에 위치하고 있다. 종료매립장이며 1988년~1996년까지 총 164,664ton의 생활폐기물이 매립되었다. 주요 배출시설은 과거 매립에 의한 매립시설, 사업장단위 전력사용시설이다.

4.3.1 온실가스 배출시설

다음은 신현위생매립장의 배출시설 현황을 나타낸 것이다.

〈표 2-38〉 신현위생매립장 배출시설

일련 번호	배출시설명	시설명	배출활동명	활동자료
001	관리형매립시설	신현위생매립	고형폐기물의 매립	생활폐기물
002	*사업장단위 전력사용시설	신현매립_수전	간접배출(외부전기사용)	전력

4.3.2 온실가스 및 에너지 산정 결과

〈표 2-39〉 신현위생매립장 2016년 온실가스 배출량

일련 번호	자체시설명	활동자료			온실가스 배출량 (tCO ₂ eq)	에너지 사용량 (TJ)
		활동자료명	값	단위		
001	신현위생매립	과거 매립량	164,664	ton	3,170.545	0
002	신현매립_수전	전력	203.531	MWh	94.896	1.954
합계					3,170	1

신현위생매립장의 2016년 온실가스 배출량은 3,170 tCO₂eq/yr으로 2015년 배출량 3,469 tCO₂eq/yr 보다 감소한 것으로 나타났다. 이는 과거 매립으로 인한 온실가스 배출량은 자연적으로 감소하기 때문인 것으로 확인되었다.

4.4 석포위생매립장

석포위생매립장은 “경상남도 거제시 하청면 한내8길 96 석포쓰레기매립장”에 위치하고 있으며 2002년부터 생활폐기물을 매립중인 사업장이다. 2016년 기준 22,920ton의 생활폐기물이 매립되었으며 주요 배출시설은 과거 매립에 의한 매립시설이다.

4.4.1 온실가스 배출시설

다음은 석포위생매립장의 배출시설 현황을 나타낸 것이다.

〈표 2-40〉 석포위생매립장 배출시설

일련 번호	배출시설명	시설명	배출활동명	활동자료
001	관리형매립시설	석포매립장	고형폐기물의 매립	생활폐기물
003	기타	구내식당	기체연료연소	프로판
004	이륜 자동차	오토바이	이동연소(도로)	휘발유
005	화물 자동차	중장비, 화물차	이동연소(도로)	경유
006	기타	양수기, 방역기	액체연료연소	휘발유

4.4.2 온실가스 및 에너지 산정 결과

〈표 2-41〉 석포위생매립장 2016년 온실가스 배출량

일련 번호	자체시설명	활동자료			온실가스 배출량 (tCO ₂ eq)	에너지 사용량 (TJ)
		활동자료명	값	단위		
001	석포매립장	생활폐기물	164,664	ton	14,618.385	0
003	구내식당	프로판	0.120	ton	0.351	0.006
004	오토바이	휘발유	0	kl	0.000	0
005	중장비, 화물차	경유	12.057	kl	32.087	0.455
006	양수기, 방역기	휘발유	0.092	kl	0.194	0.003
합계					14,651	0

석포위생매립장의 2016년 온실가스 배출량은 14,651 tCO₂eq/yr으로 2015년 배출량 15,700 tCO₂eq/yr 보다 감소한 것으로 나타났다. 이는 반입되는 폐기물의 감소로 인한 것으로 확인되었다.

4.5 거제시자원순환시설

거제시자원순환시설은 “경상남도 거제시 연초면 한내8길 95 생활폐기물 소각시설”에 위치하고 있으며 생활폐기물 및 사업장폐기물을 소각 처리하는 사업장이다. 2016년 기준 94,191ton의 생활폐기물 및 사업장폐기물을 소각하였으며 주요 배출시설은 소각시설(1·2호기), 사업장단위 전력사용시설, 음식물처리장(건조)시설 등이 있다.

4.5.1 온실가스 배출시설

다음은 거제시자원순환시설의 배출시설 현황을 나타낸 것이다.

〈표 2-42〉 거제시자원순환시설 배출시설

일련 번호	배출시설명	시설명	배출활동명	활동자료
001	일반폐기물 소각시설	1호기	액체연료연소	경유
	일반폐기물 소각시설	1호기	폐기물 소각	생활폐기물
002	일반폐기물 소각시설	2호기	액체연료연소	경유
	일반폐기물 소각시설	2호기	폐기물 소각	생활폐기물
003	*사업장단위 전력사용시설	사업장_수전	간접배출(외부전기사용)	전력
004	발전용 내연기관	비상발전기, 보조보일러	액체연료연소	경유
005	화물 자동차	선별장 화물차	이동연소(도로)	경유
006	기타 자동차(비도로)	선별장 증장비	이동연소(도로)	경유
007	기타	소각열_소내사용	기타 온실가스 배출 및 사용	자가소비(열)
008	기타	소각열발전_소내사용	기타 온실가스 배출 및 사용	자가소비(전력)
009	기타	음식물처리장	기체연료연소	프로판
010	기타	예초기	액체연료연소	휘발유
011	기타	절단기	기체연료연소	프로판
012	기타	온실보조보일러	기체연료연소	프로판
014	화물 자동차	음식물 화물차	이동연소(도로)	경유
015	기타	SNCR	기타 온실가스 배출 및 사용	요소(CO(NH ₂) ₂)

4.5.2 온실가스 및 에너지 산정 결과

〈표 2-43〉 거제시자원순환시설 2016년 온실가스 배출량

일련 번호	자체시설명	활동자료			온실가스 배출량 (tCO ₂ eq)	에너지 사용량 (TJ)
		활동자료명	값	단위		
001	1호기	경유	20.905	kl	54.974	0.788
		소각 폐기물	46,547.249	ton	11,365.684	0
002	2호기	경유	18.821	kl	49.494	0.71
		소각 폐기물	47,643.830	ton	11,812.724	0
003	사업장_수전	전기	699.278	MWh	326.039	6.713
004	비상발전기, 보조보일러	경유	12.274	kl	32.277	0.463
005	선별장 화물차	경유	7.06	kl	18.789	0.266
006	선별장 중장비	경유	26.89	kl	71.562	1.014
007	소각열_소내사용	자가소비(열)	57,459.339	GJ	0	57.459
008	소각열발전_소내사용	자가소비(전력)	10,124.47	MWh	0	36.448
009	음식물처리장	프로판	119.681	ton	350.405	6.032
010	예초기	휘발유	0.02	kl	0.042	0.001
011	절단기	프로판	0.02	ton	0.059	0.001
012	온실보조보일러	프로판	8.97	ton	26.263	.452
014	음식물 화물차	경유	0.83	kl	2.209	.031
015	SNCR	요소(CO(NH ₂) ₂)	183.15	ton	54.088	0
합계					24,164	110

거제시자원순환시설의 2016년 온실가스 배출량은 24,164 tCO₂eq/yr으로 2015년 배출량 38,400 tCO₂eq/yr 보다 감소한 것으로 나타났다. 이는 거제시자원순환시설에 반입되는 폐기물 중 사업장폐기물을 기존에는 생활폐기물로 보고하였으나, 사업장폐기물로 구분함에 따라 적용되는 배출계수의 변동으로 인한 것으로 확인되었다.

4.6 거제중앙공공하수처리시설

거제중앙공공하수처리시설은 “경상남도 거제시 연초면 오비4길 56”에 위치하고 있으며 하수를 처리하는 사업장이다. 2016년 기준 9,439,314m³의 하수를 처리하였으며 주요 배출시설은 공공하수처리시설, 사업장단위 전력사용시설, 증계펌프장 등이 있다.

4.6.1 온실가스 배출시설

다음은 거제중앙공공하수처리시설의 배출시설 현황을 나타낸 것이다.

〈표 2-44〉 거제중앙공공하수처리시설 배출시설

일련 번호	배출시설명	시설명	배출활동명	활동자료
001	공공하수처리시설	거제중앙하수	하수처리	하수
002	*사업장단위 전력사용시설	거제중앙_수전	간접배출(외부전기사용)	전력
003	기타	고현증계펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
004	기타	고현주공아파트맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
005	기타	오비산업단지맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
006	기타	삼거맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
007	기타	오비펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
008	기타	신우맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
009	기타	중촌펌프장(하수관로 맨홀펌프장)	간접배출(외부전기사용)	전력
010	기타	오비1펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
011	기타	신우마리나공기변탈취장치	간접배출(외부전기사용)	전력
012	기타	중촌1펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
013	기타	중촌2펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
014	기타	구내식당	기체연료연소	프로판
015	화물 자동차	97거3828	이동연소(도로)	경유
016	화물 자동차	83터3800	이동연소(도로)	경유
017	화물 자동차	봉고더블캡(84두8937)	이동연소(도로)	경유
018	기타	문동맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
019	기타	수월증계펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
020	기타	수월1맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
021	기타	수월약국맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
022	기타	양정A맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력

일련 번호	배출시설명	시설명	배출활동명	활동자료
023	기타	양정B맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
024	기타	양정1맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
025	기타	양정3맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
026	기타	양정4맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
027	기타	양정5맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
028	기타	양정6맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
029	기타	수양맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
030	기타	조경장비	간접배출(외부전기사용)	휘발유
031	기타	관암맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
032	기타	연사교맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
033	기타	연사마을맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
034	기타	임전맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
035	기타	죽전맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
036	기타	죽토(야부)맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
037	기타	죽토1맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
038	기타	죽토3맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
039	기타	중촌3맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
040	기타	중촌4맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
041	기타	한내1맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
042	기타	한내2맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
043	기타	한내3맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
044	기타	효촌맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
046	화물 자동차	암롤트럭(87터5314)	이동연소(도로)	경유
047	기타	방역장비	액체연료연소	경유

4.6.2 온실가스 및 에너지 산정 결과

〈표 2-45〉 거제중앙공공하수처리시설 2016년 온실가스 배출량

일련 번호	자체시설명	활동자료			온실가스 배출량 (tCO ₂ eq)	에너지 사용량 (TJ)
		활동자료명	값	단위		
001	거제중앙하수	하수	9,439,314	m ³	1,173.120	0
002	거제중앙_수전	전력	12,704.592	MWh	5,923.521	121.964
003	고현중계펌프장	전력	2,196.223	MWh	1,023.990	21.084
004	고현주공아파트맨홀펌프장	전력	2.230	MWh	1.040	0.021
005	오비산업단지맨홀펌프장	전력	7.369	MWh	3.436	0.071
006	삼거맨홀펌프장	전력	19.891	MWh	9.274	0.191
007	오비펌프장	전력	56.287	MWh	26.244	0.540
008	신우맨홀펌프장	전력	19.942	MWh	9.298	0.191
009	중촌펌프장(하수관로 맨홀펌프장)	전력	1.330	MWh	0.620	0.013
010	오비1펌프장	전력	3.281	MWh	1.530	0.031
011	신우마리나공기변탈취장치	전력	4.317	MWh	2.013	0.041
012	중촌1펌프장	전력	0.707	MWh	0.330	0.007
013	중촌2펌프장	전력	0.269	MWh	0.125	0.003
014	구내식당	프로판	0.344	ton	1.007	0.017
015	97거3828	경유	4.728	kl	12.583	0.178
016	83터3800	경유	7.265	kl	19.334	0.274
017	봉고더블캡(84두8937)	경유	0.880	kl	2.342	0.033
018	문동맨홀펌프장	전력	0.437	MWh	0.204	0.004
019	수월중계펌프장	전력	88.573	MWh	41.297	0.850
020	수월1맨홀펌프장	전력	0.135	MWh	0.063	0.001
021	수월약국맨홀펌프장	전력	1.795	MWh	0.837	0.017
022	양정A맨홀펌프장	전력	1.116	MWh	0.520	0.011
023	양정B맨홀펌프장	전력	1.648	MWh	0.768	0.016
024	양정1맨홀펌프장	전력	0.374	MWh	0.174	0.004

일련 번호	자체시설명	활동자료			온실가스 배출량 (tCO ₂ eq)	에너지 사용량 (TJ)
		활동자료명	값	단위		
025	양정3맨홀펌프장	전력	0.138	MWh	0.064	0.001
026	양정4맨홀펌프장	전력	0.356	MWh	0.166	0.003
027	양정5맨홀펌프장	전력	3.225	MWh	1.504	0.031
028	양정6맨홀펌프장	전력	1.440	MWh	0.671	0.014
029	수양맨홀펌프장	전력	11.923	MWh	5.559	0.114
030	조경장비	휘발유	0.120	kl	0.253	0.004
031	관암맨홀펌프장	전력	15.983	MWh	7.452	0.153
032	연사교맨홀펌프장	전력	43.414	MWh	20.242	0.417
033	연사마을맨홀펌프장	전력	14.406	MWh	6.717	0.138
034	임전맨홀펌프장	전력	0.886	MWh	0.413	0.009
035	죽전맨홀펌프장	전력	2.451	MWh	1.143	0.024
036	죽토(야부)맨홀펌프장	전력	3.896	MWh	1.817	0.037
037	죽토1맨홀펌프장	전력	0.327	MWh	0.152	0.003
038	죽토3맨홀펌프장	전력	0.171	MWh	0.080	0.002
039	중촌3맨홀펌프장	전력	0.148	MWh	0.069	0.001
040	중촌4맨홀펌프장	전력	0.126	MWh	0.059	0.001
041	한내1맨홀펌프장	전력	9.549	MWh	4.452	0.092
042	한내2맨홀펌프장	전력	29.754	MWh	13.873	0.286
043	한내3맨홀펌프장	전력	0.274	MWh	0.128	0.003
044	효촌맨홀펌프장	전력	3.693	MWh	1.722	0.035
046	암롤트럭(87터5314)	경유	2.135	kl	5.682	0.080
047	방역장비	경유	0.050	kl	0.131	0.002
합계					8,326	147

거제중앙공공하수처리시설의 2016년 온실가스 배출량은 8,326 tCO₂eq/yr으로 2015년 배출량 8,285 tCO₂eq/yr과 비슷한 것으로 확인되었다.

4.7 거제면공공하수처리시설

거제면공공하수처리시설은 “경상남도 거제시 거제면 죽림길 76 거제면하수종말처리장”에 위치하고 있으며 하수를 처리하는 사업장이다. 2016년 기준 548,199㎥의 하수를 처리하였으며 주요 배출시설은 공공하수처리시설, 사업장단위 전력사용시설 등이 있다.

4.7.1 온실가스 배출시설

다음은 거제면공공하수처리시설의 배출시설 현황을 나타낸 것이다.

〈표 2-46〉 거제면공공하수처리시설 배출시설

일련 번호	배출시설명	시설명	배출활동명	활동자료
001	공공하수처리시설	거제면하수	하수처리	하수
002	*사업장단위 전력사용시설	거제면_수전	간접배출(외부전기사용)	전력
003	기타	각산맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
004	기타	굿뉴스병원앞맨홀펌프	간접배출(외부전기사용)	전력
005	화물 자동차	화물차	이동연소(도로)	경유
006	기타	오수맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
007	기타	죽림1맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
008	기타	죽림2맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
009	기타	명진1맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
010	기타	명진2맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
011	기타	명진3맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력

4.7.2 온실가스 및 에너지 산정 결과

〈표 2-47〉 거제면공공하수처리시설 2016년 온실가스 배출량

일련 번호	자체시설명	활동자료			온실가스 배출량 (tCO ₂ eq)	에너지 사용량 (TJ)
		활동자료명	값	단위		
001	거제면하수	하수	548,199	m ³	70.315	0
002	거제면_수전	전력	660.702	MWh	308.053	6.343
003	각산맨홀펌프장	전력	0.059	MWh	0.028	0.001
004	굿뉴스병원앞맨홀펌프	전력	3.959	MWh	1.846	0.038

일련 번호	자체시설명	활동자료			온실가스 배출량 (tCO ₂ eq)	에너지 사용량 (TJ)
		활동자료명	값	단위		
005	화물차	경유	1.515	kl	4.032	0.057
006	오수맨홀펌프장	전력	3.933	MWh	1.834	0.038
007	죽림1맨홀펌프장	전력	1.920	MWh	0.895	0.018
008	죽림2맨홀펌프장	전력	1.454	MWh	0.678	0.014
009	명진1맨홀펌프장	전력	0.245	MWh	0.114	0.002
010	명진2맨홀펌프장	전력	0.574	MWh	0.268	0.006
011	명진3맨홀펌프장	전력	0.335	MWh	0.156	0.003
합계					388	6

거제면공공하수처리시설의 2016년 온실가스 배출량은 388 tCO₂eq/yr으로 2015년 배출량 360 tCO₂eq/yr과 비슷한 것으로 확인되었다.

4.8 장승포공공하수처리시설

장승포공공하수처리시설은 “경상남도 거제시 거제대로 3263 장승포하수종말처리장”에 위치하고 있으며 하수를 처리하는 사업장이다. 2016년 기준 6,264,795m³의 하수를 처리하였으며 주요 배출시설은 공공하수처리시설, 사업장단위 전력사용시설, 증계펌프장 등이 있다.

4.8.1 온실가스 배출시설

다음은 장승포공공하수처리시설의 배출시설 현황을 나타낸 것이다.

〈표 2-48〉 장승포공공하수처리시설 배출시설

일련 번호	배출시설명	시설명	배출활동명	활동자료
001	공공하수처리시설	장승포하수	하수처리	하수
002	*사업장단위 전력사용시설	장승포_수전	간접배출(외부전기사용)	전력
003	기타	아주증계펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
004	기타	옥포증계펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
005	기타	능포증계펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력

일련 번호	배출시설명	시설명	배출활동명	활동자료
006	기타	장승포중계펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
007	기타	능포1포오수중계펌프맨홀	간접배출(외부전기사용)	전력
008	기타	능포2포오수중계펌프맨홀	간접배출(외부전기사용)	전력
009	기타	장승포맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
010	기타	두모오수중계펌프맨홀	간접배출(외부전기사용)	전력
011	기타	옥포1오수중계펌프맨홀	간접배출(외부전기사용)	전력
012	기타	옥포2오수중계펌프맨홀	간접배출(외부전기사용)	전력
013	기타	아주1오수중계펌프맨홀	간접배출(외부전기사용)	전력
014	기타	아주2오수중계펌프맨홀	간접배출(외부전기사용)	전력
015	기타	아주3오수중계펌프맨홀	간접배출(외부전기사용)	전력
016	기타	아주4오수중계펌프맨홀	간접배출(외부전기사용)	전력
017	기타	아주5맨홀(아주지구도시)	간접배출(외부전기사용)	전력
018	기타	구내식당	기체연료연소	프로판
019	화물 자동차	화물자동차	이동연소(도로)	경유
022	기타	덕포1맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
023	기타	덕포2맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
024	기타	덕포3맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
025	기타	덕포4맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
026	기타	조경장비	액체연료연소	휘발유
026	기타	조경장비	액체연료연소	경유

4.8.2 온실가스 및 에너지 산정 결과

〈표 2-49〉 장승포공공하수처리시설 2016년 온실가스 배출량

일련 번호	자체시설명	활동자료			온실가스 배출량 (tCO ₂ eq)	에너지 사용량 (TJ)
		활동자료명	값	단위		
001	장승포하수	하수	6,264,795	m ³	1,438.741	0
002	장승포_수전	전력	2,972.041	MWh	1,385.715	28.532
003	아주중계펌프장	전력	1,154.602	MWh	538.334	11.084
004	옥포중계펌프장	전력	477.574	MWh	222.669	4.585

일련 번호	자체시설명	활동자료			온실가스 배출량 (tCO ₂ eq)	에너지 사용량 (TJ)
		활동자료명	값	단위		
005	능포중계펌프장	전력	102.286	MWh	47.691	0.982
006	장승포중계펌프장	전력	460.981	MWh	214.933	4.425
007	능포1포오수중계펌프맨홀	전력	9.259	MWh	4.317	0.089
008	능포2포오수중계펌프맨홀	전력	1.995	MWh	0.930	0.019
009	장승포맨홀펌프장	전력	1.065	MWh	0.497	0.010
010	두모오수중계펌프맨홀	전력	0.000	MWh	0.000	0.000
011	옥포1오수중계펌프맨홀	전력	57.468	MWh	26.794	0.552
012	옥포2오수중계펌프맨홀	전력	19.729	MWh	9.199	0.189
013	아주1오수중계펌프맨홀	전력	85.560	MWh	39.892	0.821
014	아주2오수중계펌프맨홀	전력	31.821	ton	14.837	0.305
015	아주3오수중계펌프맨홀	전력	3.773	kl	1.759	0.036
016	아주4오수중계펌프맨홀	전력	44.536	kl	20.765	0.428
017	아주5맨홀(아주지구도시)	전력	99.104	kl	46.207	0.951
018	구내식당	프로판	0.120	MWh	0.351	0.006
019	화물자동차	경유	2.487	MWh	6.619	0.094
022	덕포1맨홀펌프장	전력	1.341	MWh	0.625	0.013
023	덕포2맨홀펌프장	전력	44.492	MWh	20.744	0.427
024	덕포3맨홀펌프장	전력	41.729	MWh	19.456	0.401
025	덕포4맨홀펌프장	전력	1.279	MWh	0.596	0.012
026	조경장비	휘발유	0.000	MWh	0.000	0.000
026	조경장비	경유	0.020	MWh	0.053	0.001
합계					4,061	53

장승포공공하수처리시설의 2016년 온실가스 배출량은 4,061 tCO₂eq/yr으로 2015년 배출량 4,199 tCO₂eq/yr 보다 감소한 것으로 확인되었다. 이는 하수유입량 감소에 의한 것으로 확인되었다.

4.9 분뇨처리시설

분뇨처리시설은 “경상남도 거제시 사등면 피솔길 252 거제시 위생환경사업소”에 위치하고 있으며 분뇨를 처리하는 사업장이다. 2016년 기준 56,863㎥의 분뇨를 처리하였으며 주요 배출시설은 분뇨처리시설, 사업장단위 전력사용시설 등이 있다.

4.9.1 온실가스 배출시설

다음은 분뇨처리시설의 배출시설 현황을 나타낸 것이다.

〈표 2-50〉 분뇨처리시설 배출시설

일련 번호	배출시설명	시설명	배출활동명	활동자료
001	분뇨처리시설	분뇨처리시설	분뇨처리	분뇨
002	*사업장단위 전력사용시설	분뇨처리시설_수전	간접배출(외부전기사용)	전기
003	기타	식당	기체연료연소	프로판
004	일반 보일러시설	식당(보일러)	액체연료연소	실내등유
005	발전용 내연기관	비상발전기	액체연료연소	경유
006	화물 자동차	화물자동차(1777)	이동연소(도로)	경유
008	기타 자동차(비도로)	기타자동차(스키로더)	이동연소(도로)	경유
010	기타 자동차(비도로)	예초기	이동연소(도로)	휘발유
009	기타	분뇨처리시설(계근대)_전력	간접배출(외부전기사용)	전기

4.9.2 온실가스 및 에너지 산정 결과

〈표 2-51〉 분뇨처리시설 2016년 온실가스 배출량

일련 번호	자체시설명	활동자료			온실가스 배출량 (tCO ₂ eq)	에너지 사용량 (TJ)
		활동자료명	값	단위		
001	분뇨처리시설	분뇨	56,863	m ³	266.611	0
002	분뇨처리시설_수전	전기	860.105	MWh	401.024	8.257
003	식당	프로판	0.080	ton	0.234	0.004
004	식당(보일러)	실내등유	0.880	kl	2.182	0.032
005	비상발전기	경유	0.250	kl	0.657	0.009

일련 번호	자체시설명	활동자료			온실가스 배출량 (tCO ₂ eq)	에너지 사용량 (TJ)
		활동자료명	값	단위		
006	화물자동차(1777)	경유	0.985	kl	2.621	0.037
008	기타자동차(스키로더)	경유	0.400	kl	1.065	0.015
010	예초기	휘발유	0.040	kl	0.088	0.001
009	분뇨처리시설(계근대)_전력	전기	0.518	MWh	0.242	0.005
합계					674	8

분뇨처리시설의 2016년 온실가스 배출량은 674 tCO₂eq/yr으로 2015년 배출량 573 tCO₂eq/yr 보다 증가한 것으로 확인되었다. 이는 분뇨 반입량 증가에 의한 것으로 확인되었다.

4.10 하청면공공하수처리시설

하청면공공하수처리시설은 “경상남도 거제시 하청면 사환2길 64”에 위치하고 있으며 하수를 처리하는 사업장이다. 2016년 기준 224,307m³의 하수를 처리하였으며 주요 배출시설은 공공하수처리시설, 사업장단위 전력사용시설 등이 있다.

4.10.1 온실가스 배출시설

다음은 하청면공공하수처리시설의 배출시설 현황을 나타낸 것이다.

〈표 2-52〉 하청면공공하수처리시설 배출시설

일련 번호	배출시설명	시설명	배출활동명	활동자료
001	공공하수처리시설	하청면공공하수	하수처리	하수
002	*사업장단위 전력사용시설	하청면공공하수_수전	간접배출(외부전기사용)	전력

4.10.2 온실가스 및 에너지 산정 결과

〈표 2-53〉 하청면공공하수처리시설 2016년 온실가스 배출량

일련 번호	자체시설명	활동자료			온실가스 배출량 (tCO ₂ eq)	에너지 사용량 (TJ)
		활동자료명	값	단위		
001	하청면공공하수	하수	224,307	m ³	25.526	0
002	하청면공공하수_수전	전력	320.807	MWh	149.576	3.080
합계					175	3

하청면공공하수처리시설의 2016년 온실가스 배출량은 175 tCO₂eq/yr으로 2015년 배출량 171 tCO₂eq/yr과 비슷한 것으로 확인되었다.

4.11 장목면공공하수처리시설

장목면공공하수처리시설은 “경상남도 거제시 장목면 시루성길 18-42”에 위치하고 있으며 하수를 처리하는 사업장이다. 2016년 기준 122,703m³의 하수를 처리하였으며 주요 배출시설은 공공하수처리시설, 사업장단위 전력사용시설 등이 있다.

4.11.1 온실가스 배출시설

다음은 장목면공공하수처리시설의 배출시설 현황을 나타낸 것이다.

〈표 2-54〉 장목면공공하수처리시설 배출시설

일련 번호	배출시설명	시설명	배출활동명	활동자료
001	공공하수처리시설	장목면공공하수	하수처리	하수
002	*사업장단위 전력사용시설	장목면공공하수_수전	간접배출(외부전기사용)	전력

4.11.2 온실가스 및 에너지 산정 결과

〈표 2-55〉 장목면공공하수처리시설 2016년 온실가스 배출량

일련 번호	자체시설명	활동자료			온실가스 배출량 (tCO ₂ eq)	에너지 사용량 (TJ)
		활동자료명	값	단위		
001	장목면공공하수	하수	122,703	m ³	16.425	0
002	장목면공공하수_수전	전력	268.100	MWh	125.002	2.574
합계					141	2

장목면공공하수처리시설의 2016년 온실가스 배출량은 141 tCO₂eq/yr으로 2015년 배출량 133 tCO₂eq/yr과 비슷한 것으로 확인되었다.

4.12 소규모마을하수처리시설

거제시의 소규모마을하수처리시설은 총 29개소로 2016년 기준 소규모마을하수처리시설에서 처리된 하수의 양은 994,990m³이며 주요 배출시설은 공공하수처리시설, 사업장 단위 전력사용시설, 펌프장 등이 있다.

〈표 2-56〉 소규모마을하수처리시설 현황

구분	사업장명	구분	사업장명
1	가배마을공공하수처리시설	16	신촌마을공공하수처리시설
2	근포마을공공하수처리시설	17	옥산마을공공하수처리시설
3	다대마을공공하수처리시설	18	와현마을공공하수처리시설
4	다포마을공공하수처리시설	19	외포마을공공하수처리시설
5	명사마을공공하수처리시설	20	윗다대마을공공하수처리시설
6	명하마을공공하수처리시설	21	이남마을공공하수처리시설
7	사곡마을공공하수처리시설	22	저구마을공공하수처리시설
8	산양마을공공하수처리시설	23	주령마을공공하수처리시설
9	산촌마을공공하수처리시설	24	탑포마을공공하수처리시설
10	상천마을공공하수처리시설	25	하둔마을공공하수처리시설
11	소계마을공공하수처리시설	26	하천마을공공하수처리시설
12	송진포마을공공하수처리시설	27	학동마을공공하수처리시설
13	수정삼정마을공공하수처리시설	28	학산마을공공하수처리시설
14	술역마을공공하수처리시설	29	해금강마을공공하수처리시설
15	시방마을공공하수처리시설		

4.12.1 온실가스 배출시설

다음은 소규모마을하수처리시설의 배출시설 현황을 나타낸 것이다.

〈표 2-57〉 소규모하수처리시설 배출시설

일련 번호	배출시설명	시설명	배출활동명	활동자료
001	공공하수처리시설	하수처리시설	하수처리	하수
	*사업장단위 전력사용시설	사업장 수전	간접배출(외부전기사용)	전력

4.12.2 온실가스 및 에너지 산정 결과

〈표 2-58〉 소규모하수처리시설 2016년 온실가스 배출량

사업장 명	시설 일련 번호	자체시설명	활동자료			온실가스 배출량 (tCO ₂ eq)	에너지 사용량 (TJ)
			활동자료명	값	단위		
가배	001	가배마을하수	하수	44,530	m ³	3.771	0
			전기	64.376	MWh	30.015	0.618
근포	001	근포마을하수	하수	14,965	m ³	1.060	0
			전기	10.542	MWh	4.915	0.101
다대	001	다대마을하수	하수	38,325	m ³	3.045	0
			전기	55.599	MWh	25.923	0.534
다포	001	다포마을하수	하수	48,545	m ³	3.440	0
			전기	39.329	MWh	18.337	0.378
명사	001	명사마을하수	하수	27,010	m ³	2.309	0
			전기	56.408	MWh	26.300	0.542
명하	001	명하마을하수	하수	7,300	m ³	0.584	0
			전기	14.062	MWh	6.556	0.135
사곡	001	사곡마을하수	하수	22,630	m ³	2.122	0
			전기	71.663	MWh	33.413	0.688
산양	001	산양마을하수	하수	38,325	m ³	3.580	0
			전기	88.808	MWh	41.407	0.853

사업장명	시설 일련 번호	자체시설명	활동자료			온실가스 배출량 (tCO ₂ eq)	에너지 사용량 (TJ)
			활동자료명	값	단위		
산촌	001	산촌마을하수	하수	12,775	m ³	1.085	0
			전기	39.87	MWh	18.589	0.383
상천	001	상천마을하수	하수	1460	m ³	0.107	0
			전기	17.802	MWh	8.300	0.171
소계	001	소계마을하수	하수	6,935	m ³	0.544	0
			전기	19.867	MWh	9.263	0.191
송진포	001	송진포마을하수	하수	12,775	m ³	0.993	0
			전기	26.36	MWh	12.290	0.253
수정삼정	001	수정삼정마을하수	하수	135,780	m ³	12.838	0
			전기	142.729	MWh	66.547	1.370
술역	001	술역마을하수	하수	7,665	m ³	0.649	0
			전기	50.401	MWh	23.499	0.484
시방	001	시방마을하수	하수	13,140	m ³	0.887	0
			전기	45.612	MWh	21.267	0.438
신촌	001	신촌마을하수	하수	103,295	m ³	11.809	0
			전기	193.667	MWh	90.297	1.859
옥산	001	옥산마을하수	하수	30,660	m ³	2.031	0
			전기	30.706	MWh	14.317	0.295
와현	001	와현마을하수	하수	83,220	m ³	7.819	0
			전기	80.938	MWh	37.737	0.777
외포	001	외포마을하수	하수	8,030	m ³	0.487	0
			전기	25.699	MWh	11.982	0.247
윗다대	001	윗다대마을하수	하수	17,885	m ³	1.348	0
			전기	31.418	MWh	14.649	0.302
이남	001	이남마을하수	하수	5,110	m ³	0.334	0
			전기	15.873	MWh	7.401	0.152

배출권거래제 대응 컨설팅 및 온실가스 명세서 작성.검증 용역

사업장명	시설 일련 번호	자체시설명	활동자료			온실가스 배출량 (tCO ₂ eq)	에너지 사용량 (TJ)
			활동자료명	값	단위		
저구	001	저구마을하수	하수	21,900	m ³	1.623	0
			전기	19.273	MWh	8.986	0.185
주령	001	주령마을하수	하수	2,555	m ³	0.177	0
			전기	17.996	MWh	8.391	0.173
탑포	001	탑포마을하수	하수	40,150	m ³	3.055	0
			전기	32.143	MWh	14.987	0.309
하둔	001	하둔마을하수	하수	42,705	m ³	4.068	0
			전기	72.534	MWh	33.819	0.696
하천	001	하천마을하수	하수	4,380	m ³	0.276	0
			전기	14.059	MWh	6.555	0.135
학동	001	학동마을하수	하수	132,495	m ³	14.276	0
			전력	279.346	MWh	130.245	2.682
학산	001	학산마을하수	하수	49,275	m ³	4.182	0
			전기	39.822	MWh	18.567	0.382
해금강	001	해금강마을하수	하수	21,170	m ³	1.901	0
			전기	60.359	MWh	28.142	0.579
합계						847	4

소규모마을하수처리시설의 2016년 온실가스 배출량은 847 tCO₂eq/yr으로 2015년 배출량 901 tCO₂eq/yr 대비 감소한 것으로 확인되었다.

4.13 거제수도센터(일운정수장)

거제수도센터(일운정수장)은 “경상남도 거제시 장평호 16-5”에 위치하고 있으며 정수를 처리 및 공급하는 사업장이다. 2016년 기준 424,484m³의 정수를 공급하였으며 주요 배출시설은 사업장단위 전력사용시설, 가압장, 배수지 등이 있다.

4.13.1 온실가스 배출시설

다음은 거제수도센터(일운정수장)의 배출시설 현황을 나타낸 것이다.

〈표 2-59〉 거제수도센터(일운정수장) 배출시설

일련 번호	배출시설명	시설명	배출활동명	활동자료
001	*사업장단위 전력사용시설	일운정수장_수전	간접배출(외부전기사용)	전력
002	일반 보일러시설	보일러	액체연료연소	실내등유
002	일반 보일러시설	보일러	액체연료연소	경유
003	기타	둔덕배수지	간접배출(외부전기사용)	전력
004	기타	연초1배수지	간접배출(외부전기사용)	전력
005	기타	하청배수지	간접배출(외부전기사용)	전력
006	기타	거제배수지	간접배출(외부전기사용)	전력
009	기타	장승포배수지	간접배출(외부전기사용)	전력
010	기타	상동유량계실	간접배출(외부전기사용)	전력
013	기타	신현통합배수지	간접배출(외부전기사용)	전력
014	기타	망치가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
015	기타	학동가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
016	기타	학동배수지	간접배출(외부전기사용)	전력
017	기타	동부배수지	간접배출(외부전기사용)	전력
018	기타	동부TM-1	간접배출(외부전기사용)	전력
020	기타	덕포배수지	간접배출(외부전기사용)	전력
021	기타	실전배수지	간접배출(외부전기사용)	전력
022	기타	여차가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
023	기타	덕포가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
025	기타	사등2배수지	간접배출(외부전기사용)	전력
030	기타	아주가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
031	기타	장목상수도	간접배출(외부전기사용)	전력

배출권거래제 대응 컨설팅 및 온실가스 명세서 작성·검증 용역

일련 번호	배출시설명	시설명	배출활동명	활동자료
032	기타	장목가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
033	기타	장승포가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
034	기타	옥포가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
035	기타	망치배수지	간접배출(외부전기사용)	전력
039	기타	수창가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
042	기타	장목배수지	간접배출(외부전기사용)	전력
044	기타	연초2배수지	간접배출(외부전기사용)	전력
045	기타	송정가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
046	기타	천곡가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
052	기타	신현TM-1(유량)	간접배출(외부전기사용)	전력
053	기타	옥포TM-3	간접배출(외부전기사용)	전력
055	기타	사등TM-4	간접배출(외부전기사용)	전력
056	기타	내도가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
057	기타	관리단2층	간접배출(외부전기사용)	전력
059	기타	양지암가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
060	기타	신선암가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
061	기타	옥포통합배수지	간접배출(외부전기사용)	전력
063	기타	학동조절지	간접배출(외부전기사용)	전력
065	기타	삼거가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
068	기타	유계가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
069	기타	장승포TM1	간접배출(외부전기사용)	전력
070	기타	장승포TM2	간접배출(외부전기사용)	전력
071	기타	한내가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
072	기타	옥포TM-1	간접배출(외부전기사용)	전력
073	기타	옥포TM-1(유량)	간접배출(외부전기사용)	전력
074	기타	상동2배수지	간접배출(외부전기사용)	전력
075	기타	신현TM-1(압력)	간접배출(외부전기사용)	전력
076	기타	신현TM-2	간접배출(외부전기사용)	전력
077	기타	신현TM-3	간접배출(외부전기사용)	전력
078	기타	신현TM-5	간접배출(외부전기사용)	전력
079	기타	사등TM-1	간접배출(외부전기사용)	전력

일련 번호	배출시설명	시설명	배출활동명	활동자료
080	기타	사등TM-3	간접배출(외부전기사용)	전력
081	기타	사등TM-2	간접배출(외부전기사용)	전력
082	기타	둔덕TM	간접배출(외부전기사용)	전력
083	기타	동부TM-4	간접배출(외부전기사용)	전력
084	기타	동부TM-3	간접배출(외부전기사용)	전력
086	기타	망치TM	간접배출(외부전기사용)	전력
087	기타	학동TM-2	간접배출(외부전기사용)	전력
088	기타	학동TM-1	간접배출(외부전기사용)	전력
089	기타	일운TM	간접배출(외부전기사용)	전력
091	기타	아주TM	간접배출(외부전기사용)	전력
092	기타	옥포TM-4	간접배출(외부전기사용)	전력
093	기타	실전TM	간접배출(외부전기사용)	전력
095	기타	하청TM	간접배출(외부전기사용)	전력
096	기타	연초2TM	간접배출(외부전기사용)	전력
097	기타	두동가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
099	기타	항도가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
100	기타	학동 TM/TC-2	간접배출(외부전기사용)	전력
101	기타	학동 TM/TC-1	간접배출(외부전기사용)	전력
102	기타	소동유량계실	간접배출(외부전기사용)	전력
103	기타	신현TM-4	간접배출(외부전기사용)	전력
104	기타	장목TM	간접배출(외부전기사용)	전력
106	기타	연초TM-1	간접배출(외부전기사용)	전력
107	기타	명진가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
108	기타	와현가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
109	기타	덕리가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
110	기타	덕리유량계실	간접배출(외부전기사용)	전력
111	기타	대곡가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
113	기타	소동조절지	간접배출(외부전기사용)	전력
117	기타	근포가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
118	기타	문동블록TM	간접배출(외부전기사용)	전력
119	기타	수월블록TM	간접배출(외부전기사용)	전력

배출권거래제 대응 컨설팅 및 온실가스 명세서 작성·검증 용역

일련 번호	배출시설명	시설명	배출활동명	활동자료
120	기타	양정블록TM	간접배출(외부전기사용)	전력
121	기타	상문동가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
122	기타	용산가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
123	기타	원격누수감지장치1	간접배출(외부전기사용)	전력
124	기타	원격누수감지장치2	간접배출(외부전기사용)	전력
125	기타	아사가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
126	기타	구영가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
127	기타	군령포가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
128	기타	두모가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
129	기타	두모배수지	간접배출(외부전기사용)	전력
130	기타	부춘가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
131	기타	사곡가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
132	기타	사곡배수지	간접배출(외부전기사용)	전력
133	기타	사곡유량계실	간접배출(외부전기사용)	전력
134	기타	서정가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
135	기타	성포TM	간접배출(외부전기사용)	전력
136	기타	송진가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
137	기타	송진배수지	간접배출(외부전기사용)	전력
138	기타	술역가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
139	기타	아주배수지	간접배출(외부전기사용)	전력
140	기타	연담TM	간접배출(외부전기사용)	전력
141	기타	옥림가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
142	기타	외간TM	간접배출(외부전기사용)	전력
143	기타	용산2가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
144	기타	울천가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
145	기타	피솔가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
146	기타	구영조절지	간접배출(외부전기사용)	전력
147	기타	다공가압장	간접배출(외부전기사용)	전력
148	기타	동부TM-5	간접배출(외부전기사용)	전력
149	기타	옥포동수질전광판	간접배출(외부전기사용)	전력
150	기타	울천조절지	간접배출(외부전기사용)	전력

일련 번호	배출시설명	시설명	배출활동명	활동자료
151	기타	하청TM-2	간접배출(외부전기사용)	전력
152	발전용 내연기관	비상발전기	액체연료연소	경유
153	승용 자동차	휘발유자동차	이동연소(도로)	휘발유
154	화물 자동차	경유자동차	이동연소(도로)	경유
155	기타	식당	기체연료연소	프로판

4.13.2 온실가스 및 에너지 산정 결과

〈표 2-60〉 거제수도센터(일운정수장) 2016년 온실가스 배출량

일련 번호	자체시설명	활동자료			온실가스 배출량 (tCO ₂ eq)	에너지 사용량 (TJ)
		활동자료명	값	단위		
001	일운정수장_수전	전력	48.804	MWh	22.755	0.469
002	보일러	실내등유	0.741	kl	1.837	0.027
003	둔덕배수지	전력	35.140	MWh	16.384	0.337
004	연초1배수지	전력	6.390	MWh	2.979	0.061
005	하청배수지	전력	6.063	MWh	2.827	0.058
006	거제배수지	전력	4.279	MWh	1.995	0.041
009	장승포배수지	전력	6.083	MWh	2.836	0.058
010	상동유량계실	전력	0.359	MWh	0.167	0.003
013	신현통합배수지	전력	20.954	MWh	9.770	0.201
014	망치가압장	전력	409.306	MWh	190.839	3.929
015	학동가압장	전력	462.049	MWh	215.431	4.436
016	학동배수지	전력	7.769	MWh	3.622	0.075
017	동부배수지	전력	7.021	MWh	3.274	0.067
018	동부TM-1	전력	0.595	MWh	0.277	0.006
020	덕포배수지	전력	4.771	MWh	2.224	0.046
021	실전배수지	전력	6.717	MWh	3.132	0.064
022	여차가압장	전력	6.473	MWh	3.018	0.062
023	덕포가압장	전력	60.251	MWh	28.092	0.578
025	사등2배수지	전력	7.079	MWh	3.301	0.068
030	아주가압장	전력	265.566	MWh	123.820	2.549
031	장목상수도	전력	0.918	MWh	0.428	0.009
032	장목가압장	전력	5.703	MWh	2.659	0.055
033	장승포가압장	전력	730.582	MWh	340.634	7.014

배출권거래제 대응 컨설팅 및 온실가스 명세서 작성.검증 용역

일련 번호	자체시설명	활동자료			온실가스 배출량 (tCO ₂ eq)	에너지 사용량 (TJ)
		활동자료명	값	단위		
034	옥포가압장	전력	681.523	MWh	317.760	6.543
035	망치배수지	전력	12.694	MWh	5.919	0.122
039	수창가압장	전력	7.833	MWh	3.652	0.075
042	장목배수지	전력	4.594	MWh	2.142	0.044
044	연초2배수지	전력	5.979	MWh	2.788	0.057
045	송정가압장	전력	14.630	MWh	6.821	0.140
046	천곡가압장	전력	2.433	MWh	1.134	0.023
052	신현TM-1(유량)	전력	0.604	MWh	0.282	0.006
053	옥포TM-3	전력	0.625	MWh	0.291	0.006
055	사등TM-4	전력	0.622	MWh	0.290	0.006
056	내도가압장	전력	0.256	MWh	0.119	0.002
057	관리단2층	전력	49.613	MWh	23.132	0.476
059	양지암가압장	전력	6.364	MWh	2.967	0.061
060	신선암가압장	전력	0.808	MWh	0.377	0.008
061	옥포통합배수지	전력	122.789	MWh	57.250	1.179
063	학동조절지	전력	4.866	MWh	2.269	0.047
065	삼거가압장	전력	27.367	MWh	12.760	0.263
068	유계가압장	전력	2.437	MWh	1.136	0.023
069	장승포TM1	전력	0.778	MWh	0.363	0.007
070	장승포TM2	전력	0.707	MWh	0.330	0.007
071	한내가압장	전력	18.570	MWh	8.658	0.178
072	옥포TM-1	전력	0.573	MWh	0.267	0.006
073	옥포TM-1(유량)	전력	0.089	MWh	0.041	0.001
074	상동2배수지	전력	5.240	MWh	2.443	0.050
075	신현TM-1(압력)	전력	0.726	MWh	0.338	0.007
076	신현TM-2	전력	0.521	MWh	0.243	0.005
077	신현TM-3	전력	0.393	MWh	0.183	0.004
078	신현TM-5	전력	0.643	MWh	0.300	0.006
079	사등TM-1	전력	0.453	MWh	0.211	0.004
080	사등TM-3	전력	0.630	MWh	0.294	0.006
081	사등TM-2	전력	0.623	MWh	0.290	0.006
082	둔덕TM	전력	0.270	MWh	0.126	0.003
083	동부TM-4	전력	0.511	MWh	0.238	0.005
084	동부TM-3	전력	0.422	MWh	0.197	0.004
086	망치TM	전력	0.554	MWh	0.258	0.005

일련 번호	자체시설명	활동자료			온실가스 배출량 (tCO ₂ eq)	에너지 사용량 (TJ)
		활동자료명	값	단위		
087	학동TM-2	전력	0.295	MWh	0.138	0.003
088	학동TM-1	전력	0.662	MWh	0.309	0.006
089	일운TM	전력	0.279	MWh	0.130	0.003
091	아주TM	전력	0.681	MWh	0.318	0.007
092	옥포TM-4	전력	0.642	MWh	0.299	0.006
093	실전TM	전력	0.519	MWh	0.242	0.005
095	하청TM	전력	0.443	MWh	0.207	0.004
096	연초2TM	전력	0.529	MWh	0.247	0.005
097	두동가압장	전력	7.791	MWh	3.633	0.075
099	항도가압장	전력	0.304	MWh	0.142	0.003
100	학동 TM/TC-2	전력	0.633	MWh	0.295	0.006
101	학동 TM/TC-1	전력	0.000	MWh	0.000	0.000
102	소동유량계실	전력	0.778	MWh	0.363	0.007
103	신현TM-4	전력	0.621	MWh	0.290	0.006
104	장목TM	전력	0.731	MWh	0.341	0.007
106	연초TM-1	전력	0.562	MWh	0.262	0.005
107	명진가압장	전력	3.617	MWh	1.686	0.035
108	와현가압장	전력	0.711	MWh	0.332	0.007
109	덕리가압장	전력	25.315	MWh	11.803	0.243
110	덕리유량계실	전력	1.497	MWh	0.698	0.014
111	대곡가압장	전력	2.871	MWh	1.339	0.028
113	소동조절지	전력	1.129	MWh	0.526	0.011
117	근포가압장	전력	5.999	MWh	2.797	0.058
118	문동블록TM	전력	0.693	MWh	0.323	0.007
119	수월블록TM	전력	0.762	MWh	0.355	0.007
120	양정블록TM	전력	0.782	MWh	0.365	0.008
121	상문동가압장	전력	117.609	MWh	54.835	1.129
122	용산가압장	전력	79.842	MWh	37.226	0.766
123	원격누수감지장치1	전력	0.136	MWh	0.063	0.001
124	원격누수감지장치2	전력	0.137	MWh	0.064	0.001
125	아사가압장	전력	0.639	MWh	0.298	0.006
126	구영가압장	전력	17.929	MWh	8.359	0.172
127	군령포가압장	전력	1.171	MWh	0.546	0.011
128	두모가압장	전력	7.646	MWh	3.565	0.073
129	두모배수지	전력	2.432	MWh	1.134	0.023

배출권거래제 대응 컨설팅 및 온실가스 명세서 작성.검증 용역

일련 번호	자체시설명	활동자료			온실가스 배출량 (tCO ₂ eq)	에너지 사용량 (TJ)
		활동자료명	값	단위		
130	부춘가압장	전력	1.973	MWh	0.920	0.019
131	사곡가압장	전력	2.244	MWh	1.046	0.022
132	사곡배수지	전력	3.518	MWh	1.640	0.034
133	사곡유량계실	전력	0.437	MWh	0.204	0.004
134	서정가압장	전력	1.548	MWh	0.722	0.015
135	성포TM	전력	1.013	MWh	0.472	0.010
136	송진가압장	전력	14.356	MWh	6.693	0.138
137	송진배수지	전력	4.545	MWh	2.119	0.044
138	술역가압장	전력	0.146	MWh	0.068	0.001
139	아주배수지	전력	3.499	MWh	1.631	0.034
140	연담TM	전력	0.780	MWh	0.364	0.007
141	옥림가압장	전력	0.437	MWh	0.204	0.004
142	외간TM	전력	1.028	MWh	0.479	0.010
143	용산2가압장	전력	3.379	MWh	1.575	0.032
144	울천가압장	전력	1.955	MWh	0.912	0.019
145	피솔가압장	전력	15.059	MWh	7.021	0.145
146	구영조절지	전력	2.194	MWh	1.023	0.021
147	다공가압장	전력	0.660	MWh	0.308	0.006
148	동부TM-5	전력	0.372	MWh	0.173	0.004
149	옥포동수질전광판	전력	0.459	MWh	0.214	0.004
150	울천조절지	전력	1.637	MWh	0.763	0.016
151	하청TM-2	전력	0.809	MWh	0.377	0.008
152	비상발전기	경유	0.316	kl	0.831	0.012
153	휘발유자동차	휘발유	5.764	kl	12.628	0.188
154	경유자동차	경유	12.713	kl	33.833	0.479
155	식당	프로판	0.607	ton	1.777	0.031
합계					1,649	33

거제수도센터(일운정수장)의 2016년 온실가스 배출량은 1,649 tCO₂eq/yr으로 2015년 배출량 1,428 tCO₂eq/yr 보다 증가한 것으로 확인되었다. 이는 가압장, 배수지 시설추가 및 거제시 명의의 차량을 추가하여 증가된 것으로 확인되었다.

4.14 일운면공공하수처리시설

일운면공공하수처리시설은 “경상남도 거제시 일운면 지세포리 산 60-2”에 위치하고 있으며 하수를 처리하는 사업장이다. 2016년 기준 475,711m³의 하수를 처리하였으며 주요 배출시설은 공공하수처리시설, 사업장단위 전력사용시설 등이 있다.

4.14.1 온실가스 배출시설

다음은 일운면공공하수처리시설의 배출시설 현황을 나타낸 것이다.

〈표 2-61〉 일운면공공하수처리시설 배출시설

일련 번호	배출시설명	시설명	배출활동명	활동자료
001	공공하수처리시설	일운면하수	하수처리	하수
002	*사업장단위 전력사용시설	일운면하수_수전	간접배출(외부전기사용)	전력
003	기타	지세포맨홀펌프장	간접배출(외부전기사용)	전력
004	기타	선창마을맨홀펌프	간접배출(외부전기사용)	전력
005	기타	소동1맨홀펌프	간접배출(외부전기사용)	전력
006	기타	소동2맨홀펌프	간접배출(외부전기사용)	전력

4.14.2 온실가스 및 에너지 산정 결과

〈표 2-62〉 일운면공공하수처리시설 2016년 온실가스 배출량

일련 번호	자체시설명	활동자료			온실가스 배출량 (tCO ₂ eq)	에너지 사용량 (TJ)
		활동자료명	값	단위		
001	일운면하수	하수	475,711	m ³	87.465	0
002	일운면하수_수전	전력	844.627	MWh	393.808	8.108
003	지세포맨홀펌프장	전력	140.466	MWh	65.492	1.348
004	선창마을맨홀펌프	전력	9.572	MWh	4.463	0.092
005	소동1맨홀펌프	전력	55.268	MWh	25.769	0.531
006	소동2맨홀펌프	전력	1.775	MWh	0.828	0.017
합계					577	10

일운면공공하수처리시설의 2016년 온실가스 배출량은 577 tCO₂eq/yr으로 2015년 배출량 1135 tCO₂eq/yr 보다 큰 폭으로 증가한 것으로 확인되었다. 이는 일운면공공하수처리시설은 2015년 9월에 신설된 사업장이므로 2016년에는 1년 정상가동 결과가 반영되었기 때문으로 나타났다.

제3장 명세서 검증대응 및 관장기관 시정조치 지원

1. 제3자 검증 대응

NGMS 시스템을 통해 전산상으로 작성된 명세서는 법정기한인 2017년 3월 31일까지 제3자 검증기관의 검증을 거쳐 제출하여야 한다.

본 연구진은 거제시의 제3자 검증을 지원하였으며, 검증 일정 협의부터 검증 의견 반영까지 전반적인 지원을 수행하였다.

거제시의 제3자 검증은 한국품질재단에서 수행하였으며, 제3자 검증의 현장 검증은 2월 6일~7일 2일간 이루어 졌다.

거제시의 명세서 검증 결과 조치요구사항 및 그에 따른 시정내용은 다음 <표 3-1>과 같다.

<표 3-1> 거제시 검증결과 조치요구사항

사업장명	조치요구사항	시정내용
석포 위생매립장	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 6번 배출시설 휘발유 사용량 92L로 배출량 산정 요망, 유류사용대장을 기준으로 4번 배출시설과 구분하여 사용량 적용 ▪ 5번 배출시설 구매량 기준으로 배출량 재산정 요망 ▪ 1번 배출시설 폐기물 성상비율은 1m, 2m, 3m 의 성상비율을 평균값으로 산정하되, 1개만 있을 경우 그값을 활용할 것. 또한 성상분석 주기(분기)를 충족하지 못함에 따라 보수적 산정 대상에 해당되나, 과거 분석값이 없음에 따라 올해 분석값을 그대로 적용함을 기타참고사항에 명시 요망 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 배출시설006(양수기,방역기) 의 활동자료로 휘발유 사용량 92L로 산정하고, 배출시설004(오토바이)는 활동자료 0L로 산정함(유류사용대장기준) ▪ 배출시설005(화물자동차)의 활동자료로 경유 사용량 12,057L로 산정함 ▪ 매립성상비율을 현장검증결과에 맞춰 재산정하여 적용함(활동자료 엑셀시트 '4. 매립성상비율'에서 확인가능함)추가로 이를 기타참고사항에 명시함

사업장명	조치요구사항	시정내용
<p>거제시 자원순환시설</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 시설배치도 10) 기타에 온실에서 사용하는 CO2가스는 산정에서 제외함을 설명 요망 ▪ 온실에서 사용하는 CO2가스와 관련하여 광합성촉진제로 사용되어 식물로 모두 흡수됨에 따라 배출량 산정에서 제외함을 기타참고사항에 세부적으로 설명 요망 ▪ 소각시설의 요소수 배출활동이 누락됨. 추가 요망. 추후에 과거년도 명세서에도 추가하여 약식 검증 받는 것이 바람직함. 기타참고사항에 과거 누락된 배출활동임을 설명 요망 ▪ 2) 명세서 첨부1 업체(법인)의 사업장 배출량 및 할당 시 기준을 적용한 인증량 총괄에도 요소수 산정에 대한 차이 입력 요망 ▪ 신설시설에 대하여 세부 내용에 이전년도 배출시설 누락으로 입력 요망 ▪ 1번, 2번 배출시설 폐기물 성상 분류방법 변경에 따른 배출량 산정 결과에 대하여 추후 결정 예정, 관장기관에 사전 문의 후 배출량 산정하는 것도 바람직함 ▪ 5번, 6번, 14번 배출시설 경우 사용 총량은 구매량과 일치되어야 함. 수정요망 ▪ 1번 2번 배출시설의 작년 대비 배출량 변동 원인에 대하여 기타참고사항에 명시 요망 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 시설배치도 10)기타 및 명세서 작성관련 기타 참고사항에 해당내용을 기재함 ▪ 16년 명세서에 요소수를 신설 배출시설로 추가하여 배출량을 산정하였고 기타참고사항에 내용을 기재함(요소수사용량 183.15 ton) ▪ 할당시 기준을 적용을 위한 배출량 산정에 요소수사용에 의한 배출량을 산정하였음 ▪ 4-4. 배출시설 변동현황에 음식물 화물차(신설)를 제외한 나머지 시설은 누락으로 입력함 ▪ 현재 MP의 분류방법으로 배출량을 산정하고, 기타참고사항에 과거 분류방법을 기준으로 배출량을 산정했을 경우의 배출량을 기재하였음 ▪ 구매량(33.95 kL)에 일치되도록 5번, 6번 배출시설에 입력함 14번 배출시설은 별도 구매값으로 결정되는 배출시설임으로 변동사항 없음 ▪ 소각으로 인한 배출량 변동원인을 기타참고사항에 상세하게 기재함

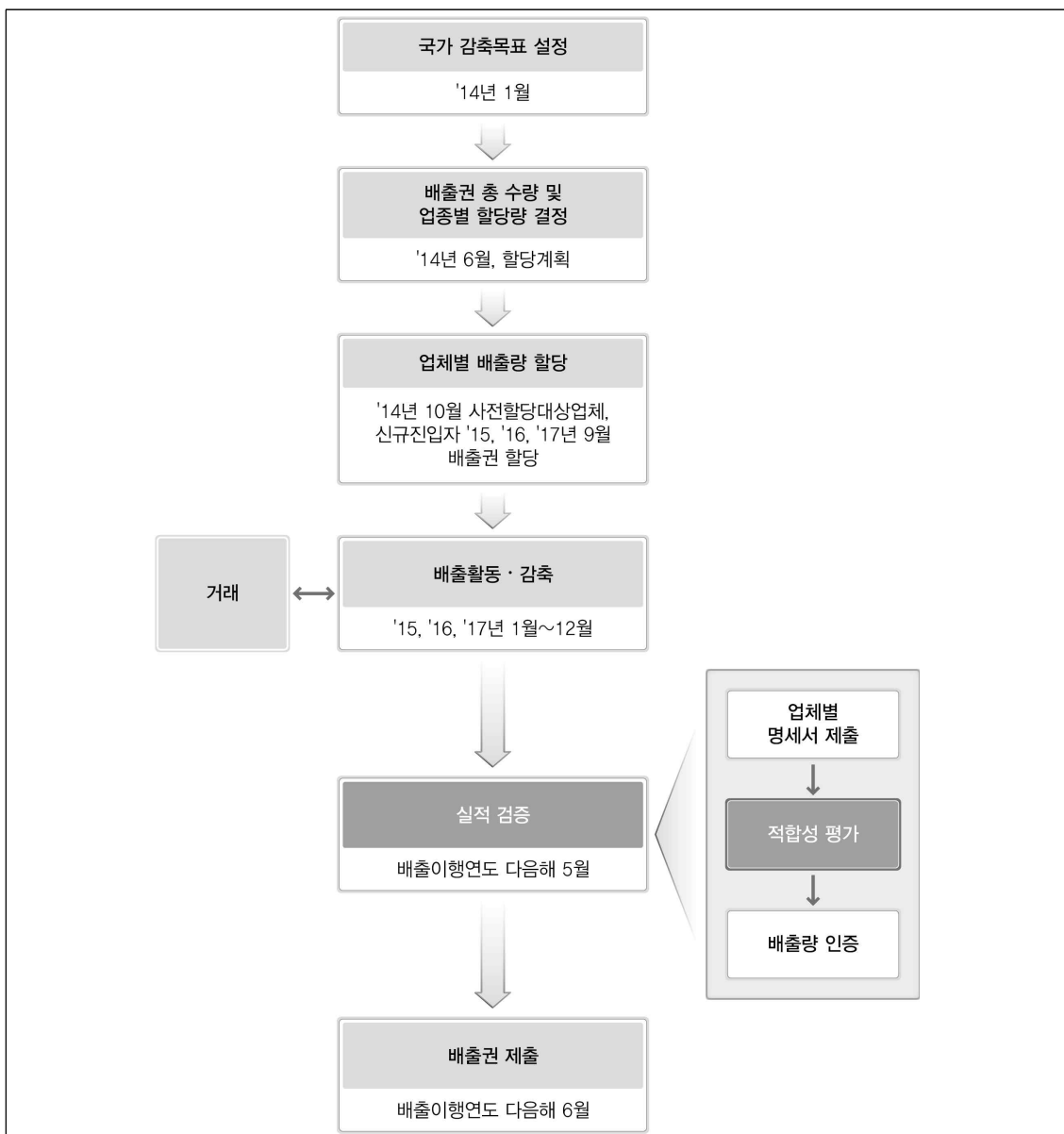
사업장명	조치요구사항	시정내용
거제중앙 공공하수처리시설	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2-2. 사업장 조직경계 입력에서 3) 신설 시설에 대한 설명에 16.01.01 신설 → 2016년 신설로 수정 요망 ▪ 북골맨홀펌프장 : 마을에서 전기요금을 냄으로써 사업장 조직경계에서 제외함 → 2-2. 사업장 조직경계 입력 or 12. 명세서 작성 관련 기타 참고 사항에 입력 요망 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3) 신설 시설에 대한 설명에 ▪ 배출시설010(조경장비) 등 17개 배출시설 2016년 신설'로 기재 ▪ 해당내용을 사업장조직경계 '1) 조직경계에서 제외되는 시설'에 기재함
장승포 공공하수처리시설	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2-2. 사업장 조직경계 입력에서 3) 신설 시설에 대한 설명에 16.01.01 신설 → 2016년 신설로 수정 요망 ▪ 001(하수처리) : 유량과 TN 불확도 모니터링 계획서와 상이 확인 수정 요망 ▪ 전력사용 소규모 배출시설이 아닌 시설 불확도 확인 수정 요망 ▪ 001(하수처리) : 5월(5/1~5/8, 5/30) Data 수정 요망, 10월~12월 Data 확인 수정 요망 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 조직경계 3) 신설 시설에 대한 설명에 '배출시설022(덕포1맨홀펌프장) 등 5개 배출시설 2016년 신설'로 기재함 ▪ 현장검증 시 확인한 데이터로 수정하여 산정함 ▪ 전력사용 소규모 배출시설이 아닌 시설의 전력량계 사진(모니터링 계획서에 첨부된 사진)을 첨부함 ▪ 데이터 수정하여 입력함 ▪ (활동자료 엑셀파일 첨부)
거제수도센터 (일운정수장)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 시설배치도 기타에 가압장 및 배수지 113개로 수정 요망 ▪ 차량에 대한 배출시설 누락됨. 지방으로 지정되어 있는 차량에 대하여 유종별로 분류하여 배출량 산정 요망. 4-4. 배출시설 변동현황에 기입 요망 ▪ 식당 연료사용량을 광역에 포함시킬지 여부를 본사와 협의하여 결정 요망 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (10)기타에 113개로 수정하여 기재함 ▪ 소유권이 지방으로 되어있는 차량을 유종별(경유, 휘발유, 전기)로 분류하여 배출량을 산정함. 단, 전기는 수전에 포함하여 산정함(활동자료 엑셀파일 첨부) ▪ 2) 식당 연료(프로판) 사용량을 거제시에 포함시켜 보고하였음(활동자료 엑셀파일 첨부)

사업장명	조치요구사항	시정내용
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 학동가압장 활동자료 수정 요망 ▪ 보일러 배출활동 경유에서 등유로 수정하여 배출량 재산정 요망 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 학동가압장의 4월 전기사용 데이터를 43,162kWh로 수정하였고, 2016년 전기사용량을 462,049kWh로 수정하여 입력함 ▪ 배출시설002(보일러)의 연료를 경유에서 실내등유로 수정하여 배출량을 산정함

2. 적합성 평가 대응

2.1 적합성 평가·인증 개요

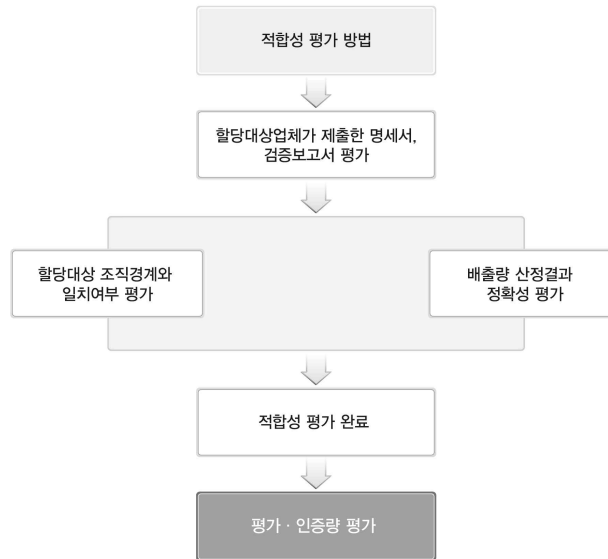
적합성 평가·인증이란 「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」제 25조, 「온실가스 배출권의 배출량 보고 및 인증에 관한 지침」에 따라 할당대상업체가 제출한 명세서와 검증보고서를 활용하여 배출량 산정 결과의 적합성을 평가하여 실제 배출량으로 인증하는 일련의 과정이고, 적용대상은 할당대상업체로 지정·고시되어 이행연도에 대한 이행 실적 제출 의무가 있는 업체이다.



〈그림 3-1〉 배출권거래제 제1차 계획기간 운영방식

2.2 적합성 평가·인증 방법

적합성 평가·인증 기준은 「인증지침」제16조(적합성 평가 결과의 보고)에 따라 적합 또는 부적합으로 판정되며 아래의 <그림 3-2>의 절차를 따른다.



<그림 3-2> 적합성 평가·인증 절차

2.2.1 평가원칙

이행연도 명세서 및 검증보고서 등 서면자료를 원칙으로 하되 필요시 현장조사를 실시하여 평가한다. 자세한 사항은 아래 <표 3-2>와 같다.

<표 3-2> 평가 원칙

평가자료	평가 내용
이행연도 명세서	<ul style="list-style-type: none"> 할당대상업체가 제출한 명세서가 법령 및 관련지침에 따라 작성되었는지 평가
이행연도 시설 변동 이력 관련 문서	<ul style="list-style-type: none"> 배출권 할당신청서, 추가할당신청서, 취소사유 통보서 시설 변동 이력을 검토하여 할당대상 조직경계에 따른 평가·인증량 평가
이행연도 모니터링 계획 관련 문서	<ul style="list-style-type: none"> 검증보고서에 모니터링 계획 검증의견에 대한 검토, 명세서와 모니터링 계획 부합 평가
이행연도 명세서에 대한 검증 보고서	<ul style="list-style-type: none"> 검증보고서의 검증 의견이 법령 및 관련 지침에 적합한지를 평가
제출한 근거 자료 또는 답변서	<ul style="list-style-type: none"> 필요시 할당대상업체와 검증기관이 제출한 추가 자료 및 의견을 고려하여 평가

2.2.2 평가항목

적합성 평가·인증의 평가항목은 「인증지침」제15조 제1항에 따르면 아래와 <그림 3-3>의 흐름도를 참조하여 평가한다.



<그림 3-3> 적합성 평가·인증의 흐름도

2.2.3 자료요구 및 제출

「인증지침」제15조 제3항에 근거하여 해당 할당 대상업체 또는 검증기관에 추가 자료 제출이 요구될 수 있고, 할당대상업체는 환경부에 전자적 방식으로 추가 자료를 제출해야 한다.

2.2.4 명세서 평가

평가항목에 제시된 8개 항목을 평가하여 모두 적합한 경우 ‘적합’이며, 하나 이상 항목에서 부적합인 경우는 ‘부적합’으로 판정되고 부적합에 대한 재산정 기준은 부적합 유형과 산정절차와 부합성 여부에 따라 “재계산”과 “보수적 계산”으로 구분하여 배출량을 결정한다.

〈표 3-3〉 부적합 유형

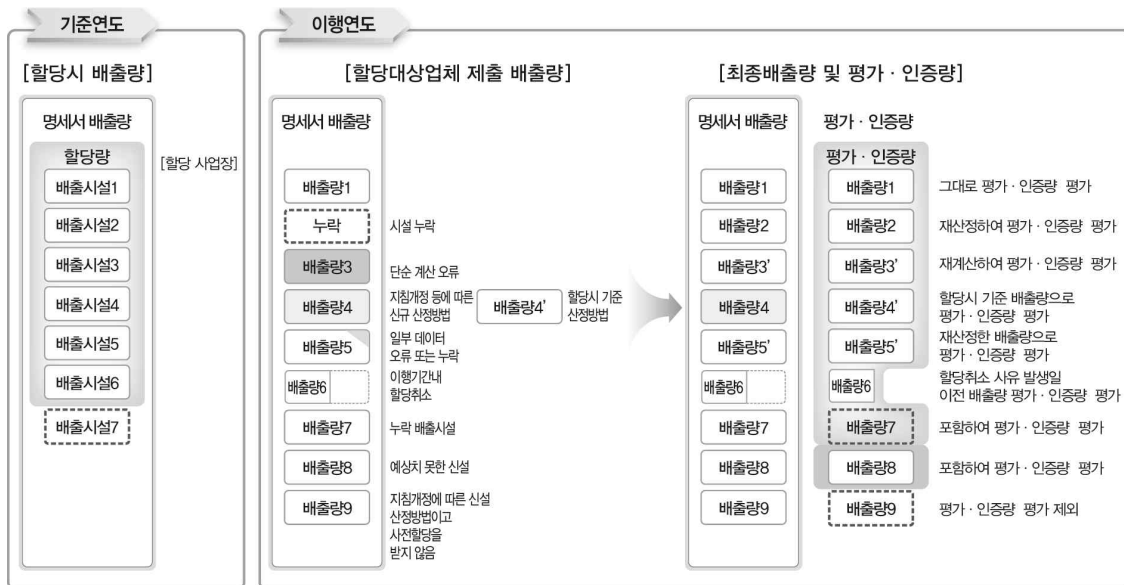
유형	내용	재산성
가유형 - 문서작성 오류	▪ 배출량에 영향을 미치지 않는 명세서 작성방법 오류	-
나유형 - 단순 계산 오류	▪ 올바른 값을 알 수 있는 단순 오류 (입력이나 계산 오류 등)	재계산
다유형 - 조직경계 오류	▪ 할당대상 사업장 또는 사업장내 배출시설 (배출활동) 누락 오류	재계산, 보수적 계산
라유형 - 데이터 오류	▪ 할당대상업체가 시험·측정 등을 통해 적용한 자료(활동자료, 사업장 고유 배출계수 등)가 모니터링 계획 미이행 등의 오류	이행 : 재계산 미이행 : 보수적계산

2.2.5 검증보고서 검토 방법

「검증지침」 제16조 제1~3항 따라 검증보고서에 제시된 최종 검증의견이 '부적정'이거나 '조건부적정'인 업체, 오류평가 결과가 부적합인 경우 등 확인 및 검토한다.

2.2.6 평가·인증량 평가

명세서와 검증보고서를 검토하여 아래 〈그림 3-4〉와 같이 평가·인증량을 평가 한다.



〈그림 3-4〉 평가·인증량 평가 방법

당초 「적합성 평가인증 가이드라인(16.02)」에 따르면, 명세서 배출량은 최근 「산정·보고 지침」(14.10)에 따라 산정·보고하고 동 배출량으로 인증량을 평가하나, 예외적으

로 「산정·보고 지침」 개정('14.10)으로 배출량 산정방법 또는 배출계수가 변경된 경우, 업체가 할당시 기준의 배출량을 추가 제출하는 경우에만 할당 시 기준 배출량으로 인증량을 평가한다고 되어 있었다.

2017년도 적합성 평가 시에는 명세서에 '16년 배출권 제출 시 기준 배출량은 배출량 산정방법이 할당 시와 다른 경우 할당 시 기준 산정방법으로 산정한 배출량을 적용하며, 업체가 할당 시 기준 배출량을 제출하지 않은 경우, 적합성 평가 과정에서 할당 시 기준 배출량을 재산정하여 배출량을 인증하는 것으로 변경되었다('17.04 NGMS 시스템 공지).

2.2.7 평가·인증량 확정·통보

환경부장관은 30일 이내에 적합성 평가 결과에 대한 인증위원회 의결을 통해 평가·인증량을 확정하고 해당 결과에 대한 할당대상업체에 5월 31일까지 통보된다.

2.3 적합성 평가·인증 결과

2.3.1 부적합 내역

거제시의 적합성 평가 결과 부적합 내역은 모니터링 계획서와 보고된 명세서의 시설변동 현황 불일치이다.

〈표 3-4〉 적합성 평가 부적합 내역

사업장명	일련 번호	배출시설명	시정요구 사항
거제시자원순환시설	015	SNCR	[모니터링계획서/명세서] 시설변동 현황 불일치
장승포공공하수처리시설	010	두모오수중계펌프맨홀	
거제수도센터 (일운정수장)	153	휘발유자동차	[모니터링계획서]3-1.배출시설 정보등(9)신설·증설폐쇄정보와 [명세서]4-4.시설변동사항과불 일치,모니터링계획서시설누락
	154	경유자동차	
	155	식당	

적합성 평가결과 부적합 내역은 총 5건으로 확인되었다. 거제시자원순환시설의 요소수 사용에 의한 배출시설인 SNCR은 2016년 명세서 작성 시 누락시설로 발견되어 모니터링 계획서에 반영되지 않았고, 장승포공공하수처리시설의 두모오수중계펌프맨홀은 인수되지 않은 펌프장으로 보고하지 않았다. 거제수도센터(일운정수장)의 해당 내용은 2016년 명세서 작성 시 발견된 배출시설로 모니터링 계획서에 반영되지 않았다. 부적합 내역을 확인하여 모니터링 계획서를 2016년 명세서와 일치하도록 변경하였다.

2.3.2 거제시 인증량

〈표 3-5〉 거제시 인증결과 세부내역

사업장명	16년도 배출권 제출시 기준	2차계획기간 할당시 기준
사등비위생매립장	0	1,198
신현위생매립장	0	3,265
석포위생매립장	0	14,651
거제시자원순환시설	24,164	24,164
거제중앙공공하수처리시설	0	8,326
거제면공공하수처리시설	0	388
장승포공공하수처리시설	0	4,061
분뇨처리시설	0	674
하청면공공하수처리시설	0	175
장목면공공하수처리시설	0	141
가배마을공공하수처리시설	0	33
근포마을공공하수처리시설	0	5
다대마을공공하수처리시설	0	28
다포마을공공하수처리시설	0	21
명사마을공공하수처리시설	0	28
명하마을공공하수처리시설	0	7
사곡마을공공하수처리시설	0	35
산양마을공공하수처리시설	0	44
산촌마을공공하수처리시설	0	19
상천마을공공하수처리시설	0	8
소계마을공공하수처리시설	0	9
송진포마을공공하수처리시설	0	13
수정삼정마을공공하수처리시설	0	79
술역마을공공하수처리시설	0	24
시방마을공공하수처리시설	0	22
신촌마을공공하수처리시설	0	102
옥산마을공공하수처리시설	0	16
와현마을공공하수처리시설	0	45
외포마을공공하수처리시설	0	12
윗다대마을공공하수처리시설	0	15
이남마을공공하수처리시설	0	7

사업장명	16년도 배출권 제출시 기준	2차계획기간 할당시 기준
저구마을공공하수처리시설	0	10
주령마을공공하수처리시설	0	8
탑포마을공공하수처리시설	0	18
하둔마을공공하수처리시설	0	37
하천마을공공하수처리시설	0	6
학동마을공공하수처리시설	0	144
학산마을공공하수처리시설	0	22
해금강마을공공하수처리시설	0	30
거제수도센터(일운정수장)	0	1,649
일운면공공하수처리시설	0	577
합계	24,164	60,116

제4장 모니터링 계획 보완·변경 및 검증대응

1. 모니터링 계획서 구성

할당대상업체는 주무관청에 보고하는 명세서에 포함된 활동데이터 수집 및 매개변수 결정을 위한 모니터링 계획서를 작성하고, 환경부 장관에게 사전검토를 거친 모니터링 계획이 포함된 명세서를 검증기관에 검증 후 제출하여야 하고, 매 계획기간 시작 2개월 전까지 국가온실가스종합관리시스템(NGMS)에서 전자적으로 모니터링 계획서를 작성하여 환경부장관에게 사전검토 요청을 하도록 되어있다.

온실가스 배출량을 결정하는 활동자료 및 매개변수에 대한 측정과 수집 방법이 모니터링 계획을 통해 결정되고, 할당대상업체는 사전검토된 모니터링 계획에 명시된 방법으로 배출량을 산정해야 하므로, 모니터링 계획의 세부적이고 적절한 작성은 온실가스 배출량을 결정하는 중요한 기반작업이라 할 수 있다.

다음 <표 4-1>은 온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침에서 정하고 있는 모니터링 계획서의 구성을 나타낸 표이다. 모니터링 계획서는 9개 항목으로 구분할 수 있다.

<표 4-1> 모니터링 계획서 구성

번호	항목
1	▪ 할당대상업체 총괄 정보
2	▪ 사업장 일반정보
3	▪ 배출시설별 모니터링(측정) 방법
4	▪ 활동자료의 모니터링(측정) 방법
5	▪ 배출시설별 배출활동의 산정등급 적용계획
6	▪ 에너지 외부 유입 및 구매 계획
7	▪ 사업장 고유(Tier3) 직접 배출계수 개발 계획(자가소비)
	▪ 사업장 고유(Tier3) 직접 배출계수 개발 계획(외부판매)
	▪ 사업장 고유(Tier3) 간접 배출계수 개발 계획(외부판매)
8	▪ 사업장별 품질관리/품질보증 활동 계획
9	▪ 모니터링계획 작성 관련 기타사항

지침을 기반으로 개발된 NGMS 시스템의 모니터링 계획서 작성 메뉴와 메뉴별 상세 입력 항목은 <표 4-2>와 같이 정리된다.

<표 4-2> NGMS 상의 모니터링 계획서 세부내용

항목	상세항목	입력내용
할당대상업체 총괄 정보	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 업체(법인)에 대한 일반정보 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 업체 일반정보
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 사업장 목록 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 사업장 일반정보 ▪ 소량배출사업장 여부 ▪ 할당대상 여부
사업장 일반정보	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 사업장에 대한 일반 정보 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 사업장 일반정보
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 사업장 조직경계 입력 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 사업장 사진 <ul style="list-style-type: none"> - 다운로드 날짜, 출처 입력 ▪ 시설배치도 <ul style="list-style-type: none"> - 기존시설, 신·증설시설, 폐쇄 시설, 조직경계 제외 시설 등 구분 및 특이사항 입력 ▪ 공정도 <ul style="list-style-type: none"> - 온실가스 흐름, 에너지 흐름 등을 표시하여 설명과 함께 입력
배출시설별 모니터링(측정) 방법	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 배출시설 정보 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 사업장별 배출시설 정보 입력
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 배출시설별 활동자료의 측정 지점(기존 배출시설) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 배출시설별 모니터링 도식도 (필요시 공정도 포함) ▪ 배출시설별 모니터링 측정 지점 및 유형 입력 ▪ 구체적인 활동자료 수집방법 입력
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 배출시설별 활동자료의 측정 지점(신설 시설) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 신설 모니터링 도식도 (필요시 공정도 포함) ▪ 신설 배출시설 모니터링 측정 지점 및 유형 입력 ▪ 구체적인 활동자료 수집방법 입력
활동자료의 모니터링 (측정) 방법	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 활동자료의 모니터링 방법 개요 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 활동자료 별 측정기기 일련번호, 측정범위, 측정기기 검사 정보, 불확도 등 증빙자료와 함께 입력
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 기존 측정기기의 개선계획 (해당 시 작성) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 측정기기 정보, 측정기기 정도 검사 등 관리 계획 입력

항목	상세항목	입력내용
	<ul style="list-style-type: none"> 측정기기의 신설계획 (해당 시 작성) 	<ul style="list-style-type: none"> 신설 측정기기 정보 및 정도검사 등 관리 계획 입력
배출시설별 배출활동의 산정등급 적용계획	<ul style="list-style-type: none"> 배출시설별 산정방법론의 산정등급 	<ul style="list-style-type: none"> 배출활동, 활동자료 정보 및 산정 등급 기준, 산정 방법론 등 입력
	<ul style="list-style-type: none"> 배출활동별 매개변수 산정 등급 	<ul style="list-style-type: none"> 배출활동별 매개변수의 최소 산정등급, 적용 예정 산정등급 등 입력
	<ul style="list-style-type: none"> 최소 산정등급 미 충족 사유 등(해당 시 작성) 	<ul style="list-style-type: none"> 배출활동별 매개변수의 최소 산정등급 미 충족 사유 및 자체개발 산정등급 적용 시 사유 입력
에너지 외부 유입 및 구매 계획	<ul style="list-style-type: none"> 에너지 외부 유입 및 구매 계획 	<ul style="list-style-type: none"> 열 및 기타부생연료를 외부로부터 공급받아 사용하는 경우 에너지 종류, 공급업체의 정보 작성
사업장 고유(Tier3) 배출계수 개발 계획	<ul style="list-style-type: none"> 사업장 고유(Tier3) 직접 배출계수 개발 계획(자가소비) 사업장 고유(Tier3) 직접 배출계수 개발 계획(외부판매) 사업장 고유(Tier3) 간접 배출계수 개발 계획(외부판매) 	<ul style="list-style-type: none"> 사업장 고유 배출계수(Tier3) 개발 시 적용 예정인 시료채취 규격, 분석 규격 및 그 외 증빙 자료를 첨부하여 작성
사업장별 품질관리/품질보증 활동 계획	<ul style="list-style-type: none"> 해당 조직의 배출량 산정·보고 등의 품질관리 문서 	<ul style="list-style-type: none"> 사업장별 주요 품질관리와 관련된 절차를 담당자, 역할, 평가, 개선, 데이터관리, 측정기기 품질관리, 정보시스템 관리, 데이터 시정, 문서관리 등을 포함하여 기입하고 이에 해당하는 증빙 문서 첨부
	<ul style="list-style-type: none"> 해당 조직의 배출량 산정·보고 등 담당자 현황 	<ul style="list-style-type: none"> 사업장별 담당자 정보 및 세부 역할을 기입
모니터링계획 작성 관련 기타사항	<ul style="list-style-type: none"> 모니터링계획 작성 관련 기타사항 	<ul style="list-style-type: none"> 모니터링 계획 관련 기타사항으로 작성 및 추가적인 부분 첨부

1.1 할당대상업체 총괄 정보

모니터링 계획서의 항목 중 업체 일반정보와 사업장 목록은 할당신청서에 기입된 정보가 자동으로 기입되며, 정보변경 시 수정 작성이 가능하도록 되어있다.

1 할당대상업체 총괄 정보										
1-1. 업체(법인)에 대한 일반정보										
(1) 법인명					(2) 대표자			(3) 계획기간		
(4) 법인등록번호					(5) 지정업종 (대표업종)					
(6) 법인소재지					(7) 법인전화번호					
(8) 법인담당부서				(9) 법인담당자			(10) 직급			
(11) 담당자전화번호				(12) 담당자휴대폰			(13) 담당자이메일			
(14) 주요생산제품 또는 처리물질				(15) 상·시 종업원수			(16) 중소기업 여부			
1-2. 사업장 목록										
(1) 사업장 일련번호	(2) 사업장명	(3) 사업자 등록번호	(4) 사업장 대표자	(5) 사업장 업종	(6) 사업장 소재지	(7) 소량배출사업장 여부(Y/N)	(8) 할당대상여부 (Y/N)			

〈그림 4-1〉 할당대상업체 총괄 정보

1.2 사업장 일반정보

1.2.1 사업장에 대한 일반정보

사업장에 대한 일반정보 역시 자동으로 기입되는 항목이나, 변동 사항이 있을 경우 할당대상업체의 수정 작성이 가능하도록 되어있다.

2 사업장 일반정보									
2-1. 사업장에 대한 일반정보									
(1) 사업장명					(2) 대표자			(3) 사업장 일련번호	
(4) 사업자등록번호					(5) 업종				
(6) 사업장소재지					(7) 사업장 전화번호				
(8) 사업장담당부서				(9) 사업장 담당자			(10) 직급		
(11) 담당자 전화번호				(12) 담당자 휴대폰			(13) 담당자 이메일		
(14) 주요생산제품 또는 처리물질				(15) 상·시 종업원수					

〈그림 4-2〉 사업장 일반정보

1.2.2 사업장 조직경계 입력

사업장 조직경계 작성 시, 사업장 사진, 시설배치도, 공정도가 포함되어 입력해야 한다. 사업장 사진의 경우 출처 및 다운로드 날짜를 기입하여 가장 최근의 사업장 사진으로 작성하여야 하고, 시설배치도의 경우 조직경계에 포함되는 배출시설과 제외되는 배출시설이 명확하게 식별될 수 있도록 표시해야 하고, 조직경계에서 제외되는 시설, 타 법인 배출시설의 조직경계, 시설변동(신·증설, 폐쇄시설)등의 특이사항, CDM 시설 등에 대한 추가 설명이 작성되어야 한다. 마지막으로 공정도의 경우 배출 공정도에 고정흐름, 온실가스 흐름 및 에너지흐름을 확인 할 수 있게 작성되어야 하며, 이에 대한 설명도 같이 작성되어야 한다.

2-2. 사업장 조직경계 입력	
(1)	조직경계 관련 서류 구분
(2)	조직경계 관련 서류 추가 설명

〈그림 4-3〉 사업장 조직경계 입력

1.3 배출시설별 모니터링(측정) 방법

1.3.1 배출시설 정보

모니터링 계획서 중 배출시설별 모니터링(측정) 방법의 배출시설 정보에 해당하는 부분으로 최근연도에 제출된 명세서에 보고한 배출시설의 정보가 자동으로 기입되고, 신·증설 시설 등의 예상배출량은 할당신청서의 예상배출량이 자동으로 기입되며, 할당신청서의 해당정보가 없을 경우, 직접 기입하여야 한다.

3 배출시설별 모니터링(측정) 방법																		
3-1. 배출시설 정보 등											(1) 사업장 정보		일련번호	사업장명	사업자 등록번호			
(2)	(3) 배출시설 정보				(4)	(5)	(6) 배출량 정보			(8)			(9) 신설·중설·폐쇄 등 정보			(10)	(11)	
배출시설 일련번호	코드 [참고2]	배출 시설명	지체 시설명	소규모배출시 설여부(Y/N)	시설 규모	시설 분류기준 배출량	기존시설 배출량		신·중설 시설 등 예상배출량			계획기간 적전연도	계획 기간	발생일 (연월일)	사유	할당대상 여부(Y/N)	특이사항	
							3개년 평균	최근 연도	2015년	2016년	2017년							

<그림 4-4> 배출시설 정보

1.3.2 배출시설별 활동자료의 측정 지점 등 (기존 배출시설에 해당)




해당 배출시설에 대한 공정도를 활용하여 배출시설 공정의 경계, 원료 및 연료 투입, 제품의 흐름, 세부시설의 명칭, 활동자료에 대한 모니터링 포인트, 온실가스 이동 및 처리에 대한 측정지점의 위치와 기호 등을 표시한 모니터링 도식도를 첨부하고, 활동자료의 구체적인 수집방법을 작성해야 한다.

최근연도에 제출된 명세서에 보고한 배출시설별 배출활동에 대한 세부시설 및 장치의 일련번호를 부여하여 해당 배출시설 내에 있는 장치, 기계, 설비에 대한 온실가스 배출 지점 및 설명을 작성하고, 장치별 활동자료 코드, 활동자료명 및 활동자료의 흐름과 이에 대한 측정지점 기호를 선택하고 모니터링 유형을 결정하여 작성한다.





활동자료의 흐름의 기호는 연료의 경우 “F”(fuel), 원료의 경우 “R”(Raw material), 제품의 경우 “P”(product)로 구분하고, 온실가스 이동의 경우 “T”(Transfer), 온실가스 처리의 경우 “TM”(Treatment)으로 기입한다.

다음은 온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침 [별표 18] (활동자료 수집방법론)으로 제시된 내용에 따라 측정지점의 기호 및 모니터링 유형을 작성하였다.

〈표 4-3〉 지침 [별표 18] 측정기기의 기호 및 종류

기호	세부 내용	측정기기 예시
	상거래 또는 증명에 사용하기 위한 목적으로 측정량을 결정하는 법정계량에 사용하는 측정기기로서 계량에 관한 법률 제2조에 따른 법정계량기	가스미터, 오일미터, 주유기, LPG 미터, 눈새김탱크, 눈새김탱크로리, 적산열량계, 전력량계 등 법정계량기
	관리업체가 자체적으로 설치한 계량기로서, 국가표준기본법 제14조에 따른 시험기관, 교정기관, 검사기관에 의하여 주기적인 정도검사를 받는 측정기기	가스미터, 오일미터, 주유기, LPG 미터, 눈새김탱크, 눈새김탱크로리, 적산열량계, 전력량계 등 법정계량기 및 그외 계량기
	관리업체가 자체적으로 설치한 계량기이나, 주기적인 정도검사를 실시하지 않는 측정기기	

〈표 4-4〉 지침 [별표 18] 활동자료 수집에 따른 모니터링 유형

모니터링 유형	세부 내용
A유형 [구매량 기반 모니터링 방법]	<ul style="list-style-type: none"> 연료 및 원료의 공급자가 상거래 등의 목적으로 설치·관리하는 측정기기를 이용하여 배출시설의 활동자료를 모니터링하는 방법 연료나 원료 공급자가 상거래를 목적으로 설치·관리하는 측정기기()와 주기적인 정도검사를 실시하는 내부 측정기기()를 사용하여 활동자료를 결정하는 방법
B유형 [교정된 측정기로 직접계량에 따른 모니터링 방법]	<ul style="list-style-type: none"> 구매량 기반 측정기기와 무관하게 배출시설 활동자료를 교정된 자체 측정기기를 이용하여 모니터링 하는 방법 배출시설별로 주기적으로 교정검사를 실시하는 내부 측정기기()가 설치되어 있을 경우 해당 측정기기를 활용하여 활동자료를 결정하는 방법
C 유형 [근사법에 따른 모니터링 유형]	<ul style="list-style-type: none"> 각 배출시설별 활동자료를 구매 연료 및 원료 등의 메인 측정기기() 활동자료에서 타당한 배분방식으로 모니터링 하는 방법 각 배출시설별 활동자료를 구매단가, 보증된 배출시설 설계 사양 등 정부가 인정하는 방법을 이용하여 모니터링 하는 방법
D유형 [기타 모니터링 유형]	<ul style="list-style-type: none"> D유형은 A~C 유형 이외 기타 유형을 이용하여 활동자료를 수집하는 방법

3-2. 배출시설별 활동자료의 측정 지점 등 (기존 배출시설에 해당)

(1) 사업장정보			(2) 배출시설정보				(3) 선동정보		(5) 배출활동 정보													
일련번호	사업장명	사업자등록번호	일련번호	코드 [참고2]	배출시설명	자체시설명	시설규모	구분	연경	연경	배출시설에 대한 모니터링 포인트											
									(6) (7) (8) (9) (10) (11)													
									활동자료 정보													
									활동자료 코드명	활동자료명	활동자료 흐름											
(4) 배출시설의 모니터링 도식도 (필요시 공정도 포함)																						
(12) 활동자료 구체적인 수집방법 설명																						

<그림 4-5> 배출시설별 활동자료의 측정 지점 등 (기존 배출시설에 해당)

1.3.3 배출시설별 활동자료의 측정 지점 등 (배출시설을 신설할 경우에 해당)

기존 배출시설의 경우와 마찬가지로 신설 모니터링 도식도를 첨부하고, 활동자료의 구체적인 수집방법, 세부시설별 활동자료 및 활동자료 흐름, 측정 지점, 모니터링 유형을 작성한다.

3-3. 배출시설별 활동자료의 측정 지점 등(배출시설을 신설할 경우에 해당)

(1) 사업장정보			(2) 배출시설정보				(3) 신설 정보		(5) 배출활동 정보													
일련번호	사업장명	사업자등록번호	일련번호	코드	배출시설명	자체시설명	시설규모	구분	연경	연경	배출시설에 대한 모니터링 포인트											
									(6) (7) (8) (9) (10) (11)													
									활동자료 정보													
									활동자료 코드명	활동자료명	활동자료 흐름											
(4) 배출시설의 모니터링 도식도 (필요시 공정도 포함)																						
(12) 활동자료 구체적인 수집방법 설명																						

<그림 4-6> 배출시설별 활동자료의 측정 지점 등 (배출시설을 신설할 경우에 해당)

1.4 활동자료의 모니터링(측정) 방법

1.4.1 활동자료의 모니터링 방법 개요

모니터링 계획서의 배출시설별 활동자료 측정 지점에 입력한 측정 지점별 측정기기의 이름, 측정기기 고유번호, 측정기기 측정 범위 및 측정기기 정도검사 유무와 불확도 등을 입력해야 하며, 위의 사항을 확인 할 수 있는 측정기기 사진, 정도검사 시험성적서등을 증빙자료로 함께 첨부하여 작성해야 한다. 또한 측정값을 보정하여 사용하는 경우 보정 여부와, 보정 방법에 대해 상세하게 설명하여야 한다.

정도검사 주기는 계량에 관한 법률 시행령의 유사 계측설비의 기준을 적용하는 것이 필요하며, 만약 시행령의 주기보다 긴 정도검사 주기를 적용해야할 경우, 이에 대한 사유를 증빙자료로 제출하는 것이 요구된다.

〈표 4-5〉 계량기의 검정 유효기간

계측설비	정도검사 주기
1. 가스미터	
가. 최대유량 10 m ³ /h 이하의 가스미터	5년
나. 그 밖의 가스미터	8년
2. 수도미터	
가. 온수미터 및 구경이 50 mm를 초과하는 수도미터	6년
나. 그 밖의 수도미터	8년
3. 오일미터	5년
4. 주유기	3년
5. LPG미터	3년
6. 적산열량계	5년
7. 전력량계	
가. 4형 전력량계(유도형에 한정한다)	15년
나. 전자식 전력량계(단독계기에 한정한다)	
1) 단상	10년
2) 3상	8년
다. 그 밖의 전력량계	7년
8. 곡물수분측정기	2년
9. 속도측정기	2년
10. 계량증명에 사용하는 계량기	2년

4 활동자료의 모니터링(측정) 방법																	
4-1. 활동자료의 모니터링 방법 개요																	
(1) 사업장 정보	일련번호	사업장명	사업자등록번호						(2) 배출시설 정보	일련번호	시설코드	배출시설명	자체시설명	시설규모			
활동자료 정보			측정기기 현황						첨부	측정기기의 검사 등						첨부	측정기기의 보정여부
활동자료 코드명	활동자료명	활동자료호출	모니터링 유형	측정기기 이름	측정기기 고유번호	측정기기 자체관리 번호	최소	최대		단위	형식승인 유무	정도검사 유무	최근 정도검사일 (연월일)	정도검사 주기	최근 일반시험 등 실시일		
										□예 / □아니오	□예 / □아니오						□예 / □아니오
										□예 / □아니오	□예 / □아니오						□예 / □아니오
										□예 / □아니오	□예 / □아니오						□예 / □아니오
										□예 / □아니오	□예 / □아니오						□예 / □아니오
(18) 측정값의 표준상태 보장 방법에 대한 상세 사항 기술																	

<그림 4-7> 활동자료의 모니터링 방법 개요

1.4.2 기존 측정기기의 개선계획 (해당할 경우에만 작성)

기존시설의 측정기기의 정도검사 등 관리의 개선 계획이 있을 경우 작성하는 이다.

4-2. 기존 측정기기의 개선계획 (해당할 경우에만 작성)																
(1) 사업장 정보	일련번호	사업장명	사업자등록번호						(2) 배출시설 정보	일련번호	시설 코드	배출시설명	자체시설명	시설규모		
활동자료 정보			측정지점 기호		모니터링 유형		측정기기 이름		측정기기 일련번호 등		측정기기의 정도검사 등 관리계획 개선일 및 비용				첨부	
활동자료 코드명	활동자료명	활동자료호출	개선 전	개선 후	개선 전	개선 후	개선 전	개선 후	일련번호	자체관리 번호	개선일 (년월일)	개선비용 (천원)	계획일 (년월일)	주기		

<그림 4-8> 기존 측정기기의 개선계획

1.4.3 측정기기의 신설계획 (해당할 경우에만 작성)

활동자료의 모니터링 방법 개요의 측정기기 현황에서 측정기기가 미설치이거나, 측정기기의 신설 계획이 있을 경우 작성하는 것으로 측정기기의 이름, 측정기기 예정 가동일, 설치비용 미 측정기기의 정도검사 계획을 증빙자료를 첨부하여 작성해야 한다.

4-3. 측정기기의 신설계획 (해당할 경우에만 작성)

(1) 사업장 정보	일련번호	사업장명	사업자등록번호				(2) 배출시설 정보	일련번호	시설 코드	배출시설명	자체시설명	시설규모
(3) 활동자료 정보			(4) 측정지점 기호	(5) 모니터링 유형	(6) 측정기기 이름	(7) 측정기기의 정도검사 등 관리계획				(8) 정도검사		(9) 첨부
활동자료 코드명	활동자료명	활동자료호름				예정일 및 비용		정도검사				
						예정일 (연월일)	설치비용 (천원)	계획일 (연월일)	주기			

<그림 4-9> 측정기기의 신설계획

1.5 배출시설별 배출활동의 산정등급 적용계획

1.5.1 배출시설별 산정방법론의 산정등급

배출시설별 배출활동의 배출량 산정방법론에 대한 정보를 기입하는 란으로 배출시설 정보, 배출활동 정보, 활동자료 정보 및 배출량, 배출비율은 자동으로 기입되며, 실제 적용 예정 등급과 산정 방법론을 선택해야 한다. 자체개발 산정식을 사용하거나, 최소 산정등급과 적용 예정등급이 일치하지 않을 경우 이에 대한 타당성을 설명해야 하고, 이에 대한 증빙자료를 첨부해야 한다.

5 배출시설별 배출활동의 산정등급 적용계획

5-1. 배출시설별 산정방법론의 산정등급

(1) 사업장정보		일련번호	사업장명	사업자등록번호											
(2) 배출시설 정보		(3) 배출활동 정보		(4) 활동자료 정보		(5) 산정등급 정보		(6) 산정 방법론	(7) 선정에 대한 타당성 설명	(8) 첨부					
일련번호	코드 [참고2]	배출 시설명	자체 시설명	시설 규모	코드 [참고1]	배출활동명	활동자료 코드명	활동 자료명	배출량 (tCO ₂ -eq)	배출비율 (%)	최소 산정등급	적용예정 산정등급	<input type="checkbox"/> 지점 산정식 <input type="checkbox"/> 자체개발 산정식 <input type="checkbox"/> 지점 산정식 <input type="checkbox"/> 자체개발 산정식 <input type="checkbox"/> 지점 산정식 <input type="checkbox"/> 자체개발 산정식		
(9) 합계															

<그림 4-10> 배출시설별 배출활동의 산정등급 적용계획

1.5.2 배출활동별 매개변수 산정등급

배출활동별 매개변수 산정등급도 배출량 산정방법론과 마찬가지로 배출시설 정보, 배출활동 정보, 활동자료 정보 및 최소산정등급, 적용예정등급은 자동으로 기입되며, 매개변수의 기존 산정등급 및 최소산정등급 역시 자동으로 기입된다. 매개변수 별 적용 예정 산정등급을 기입하고, 최소 산정등급 적용 여부를 선택하여 작성한다.

5-2. 배출활동별 매개변수 산정등급

(1) 사업장 정보		일련번호		사업장명			사업자등록번호									
(2) 배출시설 정보					(3) 배출활동 정보		(4) 활동자료 정보		(5) 최소 산정등급	(6) 적용예정 산정등급	(7) 매개변수 산정등급			(8) (9) (10)	(11) 최소 산정등급 적용 여부	
일련번호	코드 [참고2]	배출 시설명	자체 시설명	시설규모	코드 [참고1]	배출활동명	활동자료 코드명	활동 자료명			매개변수	기존 산정등급	최소 산정등급	적용예정 산정등급		
																<input type="checkbox"/> 예 / <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 최소산정등급 적용

〈그림 4-11〉 배출활동별 매개변수 산정 등급

1.5.3 최소 산정등급 미 충족 사유 등 (해당할 경우에만 작성)

배출활동별 매개변수의 적용예정 산정등급이 최소 산정등급을 미 충족 하는 경우 작성하는 것으로 최소 산정등급 미 충족사유 및 자체개발 산정등급 적용시 사유를 이에 대한 증빙자료와 함께 첨부하여 작성해야 한다.

5-3. 최소 산정등급 미 충족 사유 등 (해당할 경우에만 작성)

(1) 사업장 정보		일련번호		사업장명			사업자등록번호								
(2) 배출시설 정보					(3) 배출활동 정보		(4) 활동자료 정보			(5) 매개변수	(6) 적용예정 산정등급	(7) 최소 산정등급	(8) 최소 산정등급(Tier) 미 충족사유	(9) 자체개발 산정등급(Tier 3) 적용 시 사유	(10) 첨부
일련번호	코드 [참고2]	배출 시설명	자체 시설명	시설규모	코드 [참고1]	배출활동명	활동자료 코드명	활동 자료명	활동 자료호출						

〈그림 4-12〉 최소 산정등급 미 충족 사유 등

1.6 에너지 외부 유입 및 구매 계획

모니터링 계획서 중 에너지 외부 유입 및 구매 계획에서는 열 및 기타부생연료를 외부로부터 공급받아 사용하는 경우, 에너지 외부 유입 및 구매 계획을 작성한다.

6 에너지 외부 유입 및 구매 계획					
(1) 사업장 정보	일련번호	사업장명	사업자등록번호		
(2) 번호	(3) 에너지의 종류	(4) 공급 업체명	공급 사업장명	(5) 업체 분류	(6) 공급사업장 소재지
1	열(스팀)			<input type="checkbox"/> 발당대상업체 <input type="checkbox"/> 관리업체 <input type="checkbox"/> 비관리업체	
2	열(온수)			<input type="checkbox"/> 발당대상업체 <input type="checkbox"/> 관리업체 <input type="checkbox"/> 비관리업체	
3	열(hot-air)			<input type="checkbox"/> 발당대상업체 <input type="checkbox"/> 관리업체 <input type="checkbox"/> 비관리업체	
4	열(기타 열매)			<input type="checkbox"/> 발당대상업체 <input type="checkbox"/> 관리업체 <input type="checkbox"/> 비관리업체	

<그림 4-13> 에너지 외부 유입 및 구매 계획

1.7 사업장 고유(Tier3) 배출계수 개발 계획

배출량 산정 및 매개변수의 적용 예정 산정 방법이 Tier3인 경우 작성하는 것으로 사업장 고유 배출계수 개발 시 적용 예정인 시료채취·분석 규격, 시험·분석기관 증빙자료 등의 관련 자료를 첨부하여 작성해야 한다.

7-1 사업장 고유(Tier3) 직접 배출계수 개발 계획 [자가소비, 외부판매]													
(1) 사업장 정보	일련번호	사업장명	사업자등록번호			(2) 배출시설 정보	일련번호	시설코드	배출시설명	시설규모	(3) 배출활동 정보	코드	배출활동명
번호	(4) 개발 대상 (활동자료명)	(6) 분석 항목	(7) 시험·분석 규격	(8) 시험 분석기관		(9) 분석기준 (베이스)	(10) 분석 주기	(11) 시료채 취지점	(12) 시료채 취 규격	(13) 계수 산정 방법론	(14) 계수 산정식	(15) 특이사항	(16) 증빙첨부 (KOLAS인 증 등)
				외부기관명/자 체실험실	공인대부/자체 실험실 적합 여부								
1													
(5) 매개변수명													
7-3 사업장 고유(Tier3) 간접 배출계수 개발 계획 [외부판매]													
(1) 사업장 정보	일련번호	사업장명	사업자등록번호			(2) 사업장 정보	일련번호	사업장명	사업자등록번호	(3) 사업장 정보	일련번호	사업장명	사업자등록번호
번호	(4) 개발 대상 (활동자료명)	(3) 생산유형	(4) 생산주체	(5) 시설일련번호	(6) 배출시설명	(7) 자체시설명	(8) 사용연료	(9) 측정항목	(10) 측정지점	(11) 특이사항	(12) 증빙첨부		
1													
2													

<그림 4-14> 사업장 고유(Tier3) 배출계수 개발 계획

1.8 사업장별 품질관리/품질보증 활동 계획

1.8.1 해당 조직의 배출량 산정·보고 등의 품질관리 문서

모니터링 계획과 관련하여 사업장별 주요 품질관리와 관련하여 배출량 산정·보고 담당자 책임 및 역할 관련 절차와 모니터링 계획에 대한 정기적인 평가 및 개선 관련 절차, 데이터 관리, 측정기기 품질관리 및 정보시스템(IT) 품질관리 관련 등이 포함된 절차를 첨부하여 작성해야 한다.

8 사업장별 품질관리/품질보증 활동 계획									
8-1. 해당 조직의 배출량 산정·보고 등의 품질관리 문서									
(2) 사업장 정보			(1) 활동대상업체 (법인)정보	법인명	법인 담당부서	법인 담당자(직책)			
밀련번호	사업장명	사업자등록번호	(3)-1 주요 품질 관리 절차		(3)-2 절차서명	(3)-3 해당문서 첨부			
활동대상업체 총괄(법인)									

〈그림 4-15〉 해당 조직의 배출량 산정·보고 등의 품질관리 문서

1.8.2 해당 조직의 배출량 산정·보고 등 담당자 현황

배출량 산정·보고에 대한 담당자별 세부 역할을 기입해야 한다. 배출량 산정·보고의 총괄책임, 실무책임, 배출량 산정·보고, 활동자료 수집·관리, 측정기기 관리, 내부 검증 등 역할에 대한 세부내용과 소속부서, 직급 담당자명을 기입하여 작성해야 한다.

8-2. 해당 조직의 배출량 산정·보고 등 담당자 현황							
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
밀련번호	사업장명	활동대상업체 전체 온실가스 배출량 중 당사사업장 점유율(%)	역 할	세부내용	소속 부서	직 급	담당자
활동대상업체 총괄(법인)							

〈그림 4-16〉 해당 조직의 배출량 산정·보고 등 담당자 현황

1.9 모니터링계획 작성 관련 기타사항

모니터링 계획 관련 기타사항으로 추가적인 부분에 대한 증빙자료를 첨부하여 작성해야 한다.

9 모니터링계획 작성 관련 기타사항				
(2) 사업장 정보			(1) 할당대상업체 (법인)정보	법인명
일련번호	사업장명	사업자등록번호	(3) 모니터링 계획 목차	(4) 기타사항

〈그림 4-17〉 모니터링계획 작성 관련 기타사항

2. 모니터링 계획서 작성 결과

거제시의 2017년 모니터링 계획서 작성 대상사업장은 총 41개소이다.

〈표 4-6〉 거제시 2017년 모니터링 계획 작성 대상 사업장

일련번호	사업장	일련번호	사업장
1	사등비위생매립장	22	송진포마을공공하수처리시설
2	신현위생매립장	23	수정삼정마을공공하수처리시설
3	석포위생매립장	24	술역마을공공하수처리시설
4	거제시자원순환시설	25	시방마을공공하수처리시설
5	거제중앙공공하수처리시설	26	신촌마을공공하수처리시설
6	거제면공공하수처리시설	27	옥산마을공공하수처리시설
7	장승포공공하수처리시설	28	와현마을공공하수처리시설
8	분뇨처리시설	29	외포마을공공하수처리시설
9	하청면공공하수처리시설	30	윗다대마을공공하수처리시설
10	장목면공공하수처리시설	31	이남마을공공하수처리시설
11	가배마을공공하수처리시설	32	저구마을공공하수처리시설
12	근포마을공공하수처리시설	33	주령마을공공하수처리시설
13	다대마을공공하수처리시설	34	탑포마을공공하수처리시설
14	다포마을공공하수처리시설	35	하둔마을공공하수처리시설
15	명사마을공공하수처리시설	36	하천마을공공하수처리시설

일련 번호	사업장	일련 번호	사업장
16	명하마을공공하수처리시설	37	학동마을공공하수처리시설
17	사곡마을공공하수처리시설	38	학산마을공공하수처리시설
18	산양마을공공하수처리시설	39	해금강마을공공하수처리시설
19	산촌마을공공하수처리시설	40	거제수도센터(일운정수장)
20	상천마을공공하수처리시설	41	일운면공공하수처리시설
21	소계마을공공하수처리시설		

2017년 거제시 모니터링 계획서의 사업장별 주요 변경 사항은 다음과 같다.

〈표 4-7〉 2017년 모니터링 계획 주요 변경 사항

사업장명	변경 내용
거제시자원순환시설	▪ 계근대(17.05.12), 로드셀1호기(17.05.12), 로드셀2호기(17.05.12) 검교정
	▪ 방역기 신설(16.03.30, 17.01.17) 연료 휘발유 / 예초기(010)에 통합보고 / 배출시설명 '예초기, 방역기'로 수정
	▪ 굴삭기 폐쇄(16.09.02), 지게차 신설(17.06.01) / 기타 비도로자동차(006)에 통합보고
거제중앙공공하수처리시설	▪ 수전 전력량계 교체
	▪ DO미터(17.01.25), 분광광도계(17.02.14) 검교정
거제면공공하수처리시설	▪ 수전 전력량계 교체
	▪ 담당자 변경
장승포공공하수처리시설	▪ 분광광도계 검교정(17.07.10)
분노처리시설	▪ 계근대 교체 및 검교정(17.06.05)
마을하수처리시설	▪ 산양소규모 맨홀펌프 신설(17.03.05)
	▪ 담당자 변경
거제수도센터(일운정수장)	▪ 외포가압장(156)(17.10.25), 덕리배수지(157)(16.11.17), 동림가압장(158)(17.04.13), 서이말가압장(159)(17.02.21), 청곡T.M(160)(17.07.31) 신설
일운면공공하수처리시설	▪ 유입펌프장 신설(17.07.06)
	▪ 일운맨홀펌프 누락

주요 변경사항 외에 현장검증 시 발견된 수정사항 등에 대하여 2017년 모니터링 계획서를 변경 하였다.

2.1 사등비위생매립장

〈표 4-8〉 사등비위생매립장 모니터링 측정방법

배출시설		활동자료	측정기기 현황		불확도 (± %)
일련 번호	시설명		모니터링 유형	측정기기 이름	
001	사등비위생매립	과거 매립량	D	과거 매립 총량을 매립년수로 나누어 적용	7.5

2.2 신현위생매립장

〈표 4-9〉 신현위생매립장 모니터링 측정방법

배출시설		활동자료	측정기기 현황		불확도 (± %)
일련 번호	시설명		모니터 링 유형	측정기기 이름	
001	신현위생매립	과거 매립량	D	구매 과거 매립 총량을 매립년수로 나누어 적용	7.5
002	신현매립_수전	전력	A-1	전력량계	1.0

2.3 석포위생매립장

〈표 4-10〉 석포위생매립장 모니터링 측정방법

배출시설		활동자료	측정기기 현황		불확도 (± %)
일련 번호	시설명		모니터 링 유형	측정기기 이름	
001	석포매립장	생활폐기물	A-1	계근대	0.5
003	구내식당	프로판	A-1	세금계산서	0.3
004	오토바이	휘발유	A-1	주유소 주유기	0.3
005	중장비, 화물차	경유	A-1	주유소 주유기	0.3
006	양수기, 방역기	휘발유	A-1	주유소 주유기	0.3

2.4 거제시자원순환시설

〈표 4-11〉 거제시자원순환시설 모니터링 측정방법

배출시설		활동자료	측정기기 현황		불확도 (± %)
일련 번호	시설명		모니터링 유형	측정기기 이름	
001	1호기	경유	A-1	주유소 주유기	0.3
		소각 폐기물	A-1	크레인로드셀	0.3
002	2호기	경유	A-1	주유소 주유기	2.0
		소각 폐기물	A-1	크레인로드셀	0.3
003	사업장_수전	전기	A-1	전력량계	0.5
004	비상발전기, 보조보일러	경유	A-1	주유소 주유기	0.3
005	선별장 화물차	경유	A-1	주유소 주유기	0.3
006	선별장 중장비	경유	A-1	주유소 주유기	0.3
007	소각열_소내사용	자가소비(열)	B	스팀유량계	7.5
008	소각열발전_소내사용	자가소비(전력)	B	전력량계	7.5
009	음식물처리장	프로판	A-1	세금계산서	0.6
010	예초기	휘발유	A-1	주유소 주유기	0.3
011	절단기	프로판	A-1	세금계산서	0.6
012	온실보조보일러	프로판	A-1	세금계산서	0.6
014	음식물 화물차	경유	A-1	주유소 주유기	0.3
015	SNCR	요소(CO(NH ₂) ₂)	A-1	계근대	0.02

2.5 거제중앙공공하수처리시설

〈표 4-12〉 거제중앙공공하수처리시설 모니터링 측정방법

배출시설		활동자료	측정기기 현황		불확도 (± %)
일련 번호	시설명		모니터링 유형	측정기기 이름	
001	거제중앙하수	유입량	B	유입유량계	0.31
		유입BOD	B	실험실수분석	0.96
		유입T-N	B	실험실수분석	0.002
		방류량	B	방류유량계	1.75
		방류BOD	B	실험실수분석	0.96
		방류T-N	B	실험실수분석	0.002
002	거제중앙_수전	전력	A-1	전력량계	0.5
003	고현중계펌프장	전력	A-1	전력량계	0.5

일련 번호	배출시설		측정기기 현황		불확도 (± %)
	시설명	활동자료	모니터링 유형	측정기기 이름	
004	고현주공아파트맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
005	오비산업단지맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
006	삼거맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
007	오비펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
008	신우맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
009	중촌펌프장(하수관로 맨홀펌프장)	전력	A-1	전력량계	2.0
010	오비1펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
011	신우마리나공기변탈취장치	전력	A-1	전력량계	2.0
012	중촌1펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
013	중촌2펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
014	구내식당	프로판	A-1	세금계산서	0.6
015	97거3828	경유	A-1	전력량계	2.0
016	83더3800	경유	A-1	전력량계	2.0
017	봉고더블캡(84두8937)	경유	A-1	전력량계	2.0
018	문동맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
019	수월중계펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
020	수월1맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
021	수월약국맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
022	양정A맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
023	양정B맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
024	양정1맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
025	양정3맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
026	양정4맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
027	양정5맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
028	양정6맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
029	수양맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
030	조경장비	휘발유	A-1	주유소 주유기	0.3
031	관암맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
032	연사교맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
033	연사마을맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
034	임전맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
035	죽전맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
036	죽토(야부)맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
037	죽토1맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
038	죽토3맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
039	중촌3맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
040	중촌4맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
041	한내1맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
042	한내2맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
043	한내3맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
044	효촌맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
046	암롤트릭(87더5314)	경유	A-1	주유소 주유기	0.3
047	방역장비	경유	A-1	주유소 주유기	0.3

2.6 거제면공공하수처리시설

〈표 4-13〉 거제면공공하수처리시설 모니터링 측정방법

배출시설		활동자료	측정기기 현황		불확도 (± %)
일련 번호	시설명		모니터링 유형	측정기기 이름	
001	거제면하수	유입량	B	유입유량계	7.5
		유입BOD	B	실험실수분석	0.96
		유입T-N	B	실험실수분석	0.002
		방류량	B	방류유량계	7.5
		방류BOD	B	실험실수분석	0.96
		방류T-N	B	실험실수분석	0.002
002	거제면_수전	전력	A-1	전력량계	0.5
003	각산맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	0.5
004	굿뉴스병원앞맨홀펌프	전력	A-1	전력량계	2.0
005	화물차	경유	A-1	주유소 주유기	0.3
006	오수맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
007	죽림1맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
008	죽림2맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
009	명진1맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
010	명진2맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
011	명진3맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0

2.7 장승포공공하수처리시설

〈표 4-14〉 장승포공공하수처리시설 모니터링 측정방법

배출시설		활동자료	측정기기 현황		불확도 (± %)
일련 번호	시설명		모니터링 유형	측정기기 이름	
001	장승포하수	유입량	B	유입유량계	7.5
		유입BOD	B	실험실수분석	0.1
		유입T-N	B	실험실수분석	0.002
		방류량	B	방류유량계	7.5
		방류BOD	B	실험실수분석	0.1
		방류T-N	B	실험실수분석	0.002
002	장승포_수전	전력	A-1	전력량계	0.5

배출시설		활동자료	측정기기 현황		불확도 (± %)
일련 번호	시설명		모니터링 유형	측정기기 이름	
003	아주중계펌프장	전력	A-1	전력량계	0.5
004	옥포중계펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
005	능포중계펌프장	전력	A-1	주유소 주유기	0.3
006	장승포중계펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
007	능포1포오수중계펌프맨홀	전력	A-1	전력량계	2.0
008	능포2포오수중계펌프맨홀	전력	A-1	전력량계	2.0
009	장승포맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
010	두모오수중계펌프맨홀	전력	A-1	전력량계	2.0
011	옥포1오수중계펌프맨홀	전력	A-1	전력량계	2.0
012	옥포2오수중계펌프맨홀	전력	A-1	전력량계	2.0
013	아주1오수중계펌프맨홀	전력	A-1	전력량계	2.0
014	아주2오수중계펌프맨홀	전력	A-1	전력량계	2.0
015	아주3오수중계펌프맨홀	전력	A-1	전력량계	2.0
016	아주4오수중계펌프맨홀	전력	A-1	전력량계	2.0
017	아주5맨홀(아주지구도시)	전력	A-1	전력량계	2.0
018	구내식당	프로판	A-1	세금계산서	0.6
019	화물자동차	경유	A-1	주유소 주유기	0.3
022	덕포1맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
023	덕포2맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
024	덕포3맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
025	덕포4맨홀펌프장	전력	A-1	전력량계	2.0
026	조경장비	휘발유	A-1	주유소 주유기	0.3
026	조경장비	경유	A-1	주유소 주유기	0.3

2.8 분뇨처리시설

〈표 4-15〉 분뇨처리시설 모니터링 측정방법

배출시설		활동자료	측정기기 현황		불확도 (± %)
일련 번호	시설명		모니터링 유형	측정기기 이름	
001	분뇨처리시설	유입량	A-1	계근대	0.02
		유입BOD	B	실험실수분석	0.96
		유입T-N	B	실험실수분석	0.002
		방류량	B	방류유량계	7.5
		방류BOD	B	실험실수분석	0.96
		방류T-N	B	실험실수분석	0.002
002	분뇨처리시설_수전	전기	A-1	전력량계	1.0
003	식당	프로판	A-1	세금계산서	0.6
004	식당(보일러)	실내등유	A-1	주유소 주유기	0.3
005	비상발전기	경유	A-1	주유소 주유기	0.3
006	화물자동차(1777)	경유	A-1	주유소 주유기	0.3
008	기타자동차(스키로더)	경유	A-1	주유소 주유기	0.3
010	예초기	휘발유	A-1	주유소 주유기	0.3
009	분뇨처리시설(계근대)_전력	전기	A-1	전력량계	2.0

2.9 하청면공공하수처리시설

〈표 4-16〉 하청면공공하수처리시설 모니터링 측정방법

배출시설		활동자료	측정기기 현황		불확도 (± %)
일련 번호	시설명		모니터링 유형	측정기기 이름	
001	하청면공공하수	유입량	B	유입유량계	7.5
		유입BOD	B	실험실수분석	0.96
		유입T-N	B	실험실수분석	0.002
		방류량	B	방류유량계	7.5
		방류BOD	B	실험실수분석	0.96
		방류T-N	B	실험실수분석	0.002
002	하청면공공하수_수전	전력	A-1	전력량계	0.5

2.10 장목면공공하수처리시설

〈표 4-17〉 장목면공공하수처리시설 모니터링 측정방법

배출시설		활동자료	측정기기 현황		불확도 (± %)
일련 번호	시설명		모니터링 유형	측정기기 이름	
001	장목면공공하수	유입량	B	유입유량계	7.5
		유입BOD	B	실험실수분석	0.96
		유입T-N	B	실험실수분석	0.002
		방류량	B	방류유량계	7.5
		방류BOD	B	실험실수분석	0.96
		방류T-N	B	실험실수분석	0.002
002	장목면공공하수_수전	전력	A-1	전력량계	0.5

2.11 소규모마을하수처리시설

〈표 4-18〉 소규모마을하수처리시설 모니터링 측정방법

배출시설		활동자료	측정기기 현황		불확도 (± %)
일련 번호	시설명		모니터링 유형	측정기기 이름	
001	마을하수처리시설	유입량	B	유입유량계	7.5
		유입BOD	B	실험실수분석	7.5
		유입T-N	B	실험실수분석	7.5
		방류량	B	방류유량계	7.5
		방류BOD	B	실험실수분석	7.5
		방류T-N	B	실험실수분석	7.5
		전력	A-1	전력량계	2.0

2.12 거제수도센터(일운정수장)

〈표 4-19〉 거제수도센터(일운정수장) 모니터링 측정방법

배출시설		활동자료	측정기기 현황		불확도 (± %)
일련 번호	시설명		모니터링 유형	측정기기 이름	
001	일운정수장_수전	전력	A-1	전력량계	1.0
002	보일러	실내등유	A-1	주유소 주유기	0.3
003	둔덕배수지	전력	A-1	전력량계	2.0
004	연초1배수지	전력	A-1	전력량계	2.0
005	하청배수지	전력	A-1	전력량계	2.0
006	거제배수지	전력	A-1	전력량계	2.0
009	장승포배수지	전력	A-1	전력량계	2.0
010	상동유량계실	전력	A-1	전력량계	2.0
013	신현통합배수지	전력	A-1	전력량계	2.0
014	망치가압장	전력	A-1	전력량계	1.0
015	학동가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
016	학동배수지	전력	A-1	전력량계	2.0
017	동부배수지	전력	A-1	전력량계	2.0
018	동부TM-1	전력	A-1	전력량계	2.0
020	덕포배수지	전력	A-1	전력량계	2.0
021	실전배수지	전력	A-1	전력량계	2.0
022	여차가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
023	덕포가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
025	사등2배수지	전력	A-1	전력량계	2.0
030	아주가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
031	장목상수도	전력	A-1	전력량계	2.0
032	장목가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
033	장승포가압장	전력	A-1	전력량계	1.0
034	옥포가압장	전력	A-1	전력량계	0.5
035	망치배수지	전력	A-1	전력량계	2.0
039	수창가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
042	장목배수지	전력	A-1	전력량계	2.0
044	연초2배수지	전력	A-1	전력량계	2.0
045	송정가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
046	천곡가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
052	신현TM-1(유량)	전력	A-1	전력량계	2.0
053	옥포TM-3	전력	A-1	전력량계	2.0
055	사등TM-4	전력	A-1	전력량계	2.0
056	내도가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
057	관리단2층	전력	A-1	전력량계	2.0
059	양지암가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
060	신선암가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
061	옥포통합배수지	전력	A-1	전력량계	2.0
063	학동조절지	전력	A-1	전력량계	2.0

배출시설		활동자료	측정기기 현황		불확도 (± %)
일련 번호	시설명		모니터링 유형	측정기기 이름	
065	삼거가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
068	유계가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
069	장승포TM1	전력	A-1	전력량계	2.0
070	장승포TM2	전력	A-1	전력량계	2.0
071	한내가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
072	옥포TM-1	전력	A-1	전력량계	2.0
073	옥포TM-1(유량)	전력	A-1	전력량계	2.0
074	상동2배수지	전력	A-1	전력량계	2.0
075	신현TM-1(압력)	전력	A-1	전력량계	2.0
076	신현TM-2	전력	A-1	전력량계	2.0
077	신현TM-3	전력	A-1	전력량계	2.0
078	신현TM-5	전력	A-1	전력량계	2.0
079	사등TM-1	전력	A-1	전력량계	2.0
080	사등TM-3	전력	A-1	전력량계	2.0
081	사등TM-2	전력	A-1	전력량계	2.0
082	둔덕TM	전력	A-1	전력량계	2.0
083	동부TM-4	전력	A-1	전력량계	2.0
084	동부TM-3	전력	A-1	전력량계	2.0
086	망치TM	전력	A-1	전력량계	2.0
087	학동TM-2	전력	A-1	전력량계	2.0
088	학동TM-1	전력	A-1	전력량계	2.0
089	일운TM	전력	A-1	전력량계	2.0
091	아주TM	전력	A-1	전력량계	2.0
092	옥포TM-4	전력	A-1	전력량계	2.0
093	실전TM	전력	A-1	전력량계	2.0
095	하청TM	전력	A-1	전력량계	2.0
096	연초2TM	전력	A-1	전력량계	2.0
097	두동가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
099	항도가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
100	학동 TM/TC-2	전력	A-1	전력량계	2.0
101	학동 TM/TC-1	전력	A-1	전력량계	2.0
102	소동유량계실	전력	A-1	전력량계	2.0
103	신현TM-4	전력	A-1	전력량계	2.0
104	장목TM	전력	A-1	전력량계	2.0
106	연초TM-1	전력	A-1	전력량계	2.0
107	명진가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
108	와현가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
109	덕리가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
110	덕리유량계실	전력	A-1	전력량계	2.0
111	대곡가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
113	소동조절지	전력	A-1	전력량계	2.0
117	근포가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
118	문동블록TM	전력	A-1	전력량계	2.0

배출권거래제 대응 컨설팅 및 온실가스 명세서 작성.검증 용역

배출시설		활동자료	측정기기 현황		불확도 (± %)
일련 번호	시설명		모니터링 유형	측정기기 이름	
119	수월블록TM	전력	A-1	전력량계	2.0
120	양정블록TM	전력	A-1	전력량계	2.0
121	상문동가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
122	용산가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
123	원격누수감지장치1	전력	A-1	전력량계	2.0
124	원격누수감지장치2	전력	A-1	전력량계	2.0
125	아사가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
126	구영가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
127	군령포가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
128	두모가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
129	두모배수지	전력	A-1	전력량계	2.0
130	부춘가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
131	사곡가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
132	사곡배수지	전력	A-1	전력량계	2.0
133	사곡유량계실	전력	A-1	전력량계	2.0
134	서정가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
135	성포TM	전력	A-1	전력량계	2.0
136	송진가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
137	송진배수지	전력	A-1	전력량계	2.0
138	술역가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
139	아주배수지	전력	A-1	전력량계	2.0
140	연담TM	전력	A-1	전력량계	2.0
141	옥림가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
142	외간TM	전력	A-1	전력량계	2.0
143	용산2가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
144	울천가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
145	피솔가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
146	구영조절지	전력	A-1	전력량계	2.0
147	다공가압장	전력	A-1	전력량계	2.0
148	동부TM-5	전력	A-1	전력량계	2.0
149	옥포동수질전광판	전력	A-1	전력량계	2.0
150	울천조절지	전력	A-1	전력량계	2.0
151	하청TM-2	전력	A-1	전력량계	2.0
152	비상발전기	경유	A-1	주유소 주유기	0.3
153	휘발유자동차	휘발유	A-1	주유소 주유기	0.3
154	경유자동차	경유	A-1	주유소 주유기	0.3
155	식당	프로판	A-1	세금계산서	0.6

3. 모니터링 계획서 검증

NGMS 시스템을 통해 전산상으로 작성된 모니터링 계획서는 2018년 1월 15일까지 변경요청서를 제출하고 검증기관을 검증을 받아 최종적으로 2017년 명세서와 함께 2018년 3월 31일까지 제출해야 한다.

본 연구진은 거제시 모니터링 계획서의 제3자 검증을 지원하였으며, 검증 일정 협의부터 검증 의견 반영까지 전반적인 지원을 수행하였다.

거제시의 제3자 검증은 한국품질재단에서 수행하였으며, 현장 검증은 11월 9~10일까지 5일간 이루어 졌다.

〈표 4-20〉 거제시 모니터링 계획 현장검증 일정

일자	현장검증 사업장
2017.11.09	거제시자원순환시설, 석포위생매립장
2017.11.10	거제수도센터(일운정수장), 거제중앙공공하수처리시설, 장승포공공하수처리시설

거제시의 모니터링 계획서 검증에 대한 조치요구사항 및 그에 따른 시정내용은 다음과 같다.

〈표 4-21〉 거제시 모니터링 계획서 검증 조치요구사항

구분	조치요구사항	시정내용
거제시 자원순환시설	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2-2. 사업장 조직경계 입력 1) 신규 산정방법론에 요소수 내용 추가 요망 ▪ 3-2. 배출시설별 활동자료의 측정 지점 등(기존 배출시설에 해당) 1번, 2번 배출시설 감압정제유 사용에 따른 배출활동 추가 요망, 활동자료 구체적인 수집방법 입력 요망 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (7)신규산정방법론 적용 배출시설에 배출시설015(SNCR)을 기입함 ▪ 소각로 1,2호기에 감압정제유를 배출활동으로 추가하여 활동자료의 구체적인 수집방법을 설명함 ▪ 4-1 서식 중 세금계산서는 발행 후 첨부 예정임
장승포 공공하수처리시설	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 4-1. 활동자료의 모니터링 방법 개요 1번 배출시설 유입유량계 및 방류 유량계의 검교정 주기를 검증가이드라인에 의거 2016년부터 적용함을 기타사항에 설명 요망, 1번 배출시설 DO미터 검사성적서 첨부 및 (12)~(15)항 입력 요망 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 유입, 방류유량계의 검교정 실시일을 거제시의 최초 배출권거래제 이행 시작일인 16.01.01로 적용하며 이를 기타사항에 설명하였음 ▪ DO미터는 구매한 날짜 16.02.17로 적용하였음

제5장 2차 계획기간 사전할당 신청 지원

1. 할당대상업체 지정

「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」제8조에 따르면 주무관청은 매 계획기간 시작 5개월 전까지 할당대상업체를 지정·고시하여야 하며, 할당대상업체는 동법 제13조에 따라 매 계획기간 시작 4개월 전까지 주무관청에 배출권 할당신청에 필요한 증빙자료와 함께 국가온실가스종합관리시스템(NGMS)을 통해 전자적으로 할당신청서를 제출하여야 한다.

하지만, 금년도에 새 정부의 환경·에너지 정책 방향 반영을 위해 2차 계획기간 할당계획 수립이 지연되어 불가피하게 제2차계획기간 할당과 관련된 모든 일정이 연기되었다. 이에 따라 할당대상업체 지정·고시가 법정기한 보다 늦은 11월 16일에 이루어졌으며, 할당신청서는 2017년 12월 1일까지 제출하는 것으로 연기되었다.

또한, 2017년 말까지 우선 2018년도 분에 대한 할당량만 통보하고, 기준연도 감축실적, BM, 유상할당 등을 반영한 2차 계획기간의 최종 할당량은 2018년 중 결정하는 등 2단계로 나누어 진행되는 것으로 할당방향이 수립되었다.

거제시의 경우 제1차 계획기간에는 기준연도(12년~14년)의 평균 배출량이 125,000 tCO₂eq미만이나, 25,000tCO₂eq이상인 사업장에 거제시자원순환시설이 해당되므로 거제시자원순환시설만 할당대상사업장으로 지정되었다. 제2차 계획기간에도 1차 계획기간과 동일하게 25,000tCO₂eq이상인 사업장에 거제시자원순환시설이 해당되므로 거제시자원순환시설이 할당대상사업장으로 지정되었다.

할당대상업체 지정 통보서				
업체 정보	업체명	거제시		
	대표자	거제시장	법인등록번호	5370000
	업종(대표업종)	폐기물(38210, 지정 외 폐기물 처리업)		
	주 소	경상남도 거제시 계룡로 125 거제시청		
할당대상업체 지정근거 및 대상사업장				
할당대상업체	온실가스 배출량(tCO ₂ -eq)			
	평균	지정연도-3 (2014 년)	지정연도-2 (2015 년)	지정연도-1 (2016 년)
	32,592	35,213	38,400	24,164
할당대상 사업장	거제시자원순환 시설	32,592	35,213	38,400
지정사유	할당대상업체 중 기준연도('14~'16년) 연평균 온실가스 배출량이 25,000tCO ₂ -eq 이상인 사업장의 해당 업체			
「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」 제8조, 제9조 및 같은 법 시행령 제6조, 제7조에 따라 귀사를 할당대상업체로 지정합니다.				
2017 년 11 월 16 일				
환경부장관				
거제시 대표자 귀하				
* 시행령 제6조제7항에 따라 자발적 참여업체가 다음 계획기간에 할당대상업체로 지정받기를 원하지 아니하는 경우 다음 계획기간 시작 6개월 전까지 자발적 참여 포기를 신청할 수 있으며, 자발적 참여 포기 신청 양식은 별지 제5호 서식에 따른다.				

〈그림 5-1〉 할당대상업체 지정 통보서

2. 할당신청서 구성

다음 <표 5-1>은 「온실가스 배출권의 할당, 조정 및 취소에 관한 지침」에서 정하고 있는 할당신청서의 구성을 나타낸 표이다. 할당신청서는 6개 항목으로 구분할 수 있다.

〈표 5-1〉 할당신청서 구성

번호	항목
1	▪ 할당대상업체 총괄 정보
2	▪ 사업장별 온실가스 배출 정보
3	▪ 소량배출사업장 온실가스 배출 정보
4	▪ 계획기간 내 온실가스 감축설비 및 기술 도입 계획
5	▪ 계획기간의 배출권 총신청수량 및 이행연도별 배출권 신청수량
6	▪ 할당신청 증빙자료

지침을 기반으로 개발된 NGMS 시스템의 할당신청서 작성 메뉴와 메뉴별 상세 입력 항목은 〈표 5-2〉과 같이 정리된다.

〈표 5-2〉 NGMS 상의 할당신청서 세부내용

항목	상세항목	입력내용
할당대상업체 총괄 정보	▪ 업체 일반정보	▪ 업체 일반정보
	▪ 사업장 관리	▪ 사업장 일반정보 ▪ 소량배출사업장 여부 ▪ BM 적용시설 포함 여부
사업장별 온실가스 배출 정보	▪ 기준연도의 기존시설의 온실가스 배출 정보	▪ 기준연도 배출시설정보, 배출시설 별 기준연도 온실가스 배출량, CDM 배출시설 온실가스 배출량 ▪ 기준연도 변동시설 신청 작성
	▪ 기준연도의 변동시설의 온실가스 배출 정보	▪ 기준연도 변동시설 정보 및 연간 예 상 온실가스 배출량 입력
소량배출사업장 온실가스 배출 정보	▪ 소량배출사업장의 온실가스 배출 정보	▪ 소량배출사업장의 온실가스 배출 량 입력
온실가스 감축설비 및 기술 도입 계획	▪ 계획기간 내 온실가스 감축설비 및 기술 도입 계획	▪ 계획기간 내 온실가스 감축설비 및 기술도입 계획
할당신청서 제출	▪ 작성현황 확인 ▪ 보고서 출력 및 제출	-

2.1 할당대상업체 총괄 정보

할당신청서 항목 중 업체 일반정보와 사업장 목록은 계획기간 직전연도에 제출한 명세서에 작성한 정보가 자동으로 기입되며, 정보 변경 시 수정 작성이 가능하도록 되어있다.

1 할당대상업체 총괄 정보								
1-1. 업체 일반정보								
(1)	법인명				(2)	대표자		
(3)	지정연도				(4)	법인 등록번호	- - - - -	
(5)	지정업종 (대표업종)				(6)	법인 소재지		
(7)	법인 전화번호				(8)	법인 담당부서	(9)	법인 담당자
(10)	직급				(11)	담당자 전화번호	(12)	담당자 휴대전화
(13)	담당자 이메일				(14)	주요 생산제품 또는 처리물질	(15)	연간 생산량 또는 처리량
(16)	상시 종업원수				(17)	당해연도 매출액 (백만원)	(18)	당해연도 에너지비용 (백만원)
(19)	자본금 (백만원)				(20)	중소기업 여부		
1-2. 사업장 목록								
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	
사업장 일련번호	사업장명	사업장 등록번호	사업장 대표자	사업장 업종	사업장 소재지	소용배출 사업장 여부	BM적용시설 포함 여부	

〈그림 5-2〉 할당신청서 할당대상업체 총괄 정보

2.2 사업장별 온실가스 배출 정보

2.2.1 기준연도의 기존시설의 온실가스 배출 정보

기준연도 온실가스 배출 정보는 기 제출된 명세서 내용을 바탕으로 NGMS 시스템에서 자동 작성된다. 시설유형은 지속가동/증설/신설/폐쇄 중 자동으로 선정되며, 기준연도 내 변동사항이 있을 경우 '기준연도 변동시설 신청'에 직접 기입해야 한다.

배출시설 중 CDM 시설이 있는 경우 CDM 배출시설 온실가스 배출량을 작성해야 한다.

기준연도 기존시설의 온실가스 배출 정보와 신청된 기준연도 변동시설의 온실가스 예상 배출량을 NGMS 시스템에서 자동 산정하여 기존시설의 연간 예상 온실가스 배출량 및 기존시설의 총 예상 온실가스 배출량을 산정한다.

2-1. 기준연도의 기존시설의 온실가스 배출 정보																			
(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)			(12)			(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)
배출시설 정보							명세서상 온실가스 배출량			CDM 배출시설 온실가스 배출량			시설 유형	연간 예상 온실가스 배출량 (기본) (tCO ₂ -eq)	기준연도 변동시설 신청			연간 예상 온실가스 배출량 (신청) (tCO ₂ -eq)	
배출 시설 일련번호	배출 시설 코드	배출 시설명	배출 활동 코드	소규모 배출 시설 여부	2016년 배출 시설 유효성	단위	2014년 온실가스 배출량 (tCO ₂ -eq)	2015년 온실가스 배출량 (tCO ₂ -eq)	2016년 온실가스 배출량 (tCO ₂ -eq)	2014년 온실가스 배출량 (tCO ₂ -eq)	2015년 온실가스 배출량 (tCO ₂ -eq)	2016년 온실가스 배출량 (tCO ₂ -eq)			온실가스 배출량 증빙자료 번호	변동 시설 유형	신청 사유		증빙 자료 번호
															기준시설의 연간 예상 온실가스 배출량(기본)(tCO ₂ -eq)		기준시설의 예상 온실가스 배출량(신청)(tCO ₂ -eq)		
															기준시설의 총 예상 온실가스 배출량(기본)(tCO ₂ -eq)		기준시설의 총 예상 온실가스 배출량(신청)(tCO ₂ -eq)		

<그림 5-3> 할당신청서 기준연도의 기존시설의 온실가스 배출 정보

2.2.2 기준연도의 변동시설의 온실가스 배출 정보

기준연도 기존시설의 온실가스 배출 정보 입력 사항 중 ‘기준연도 변동시설 신청’ 작성 시 기준연도 변동시설의 정보를 작성하는 부분으로 기준연도 변동시설이 있을 경우 변동에 대한 사항을 기재하여 작성해야 한다.

2-2. 기준연도의 변동시설의 온실가스 배출 정보																				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)				(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
배출시설 정보			시설유형 변동			용량 정보						온실가스 배출량 정보								
배출 시설 일련번호	배출 시설 코드	배출 시설명	배출 활동 코드	기준연도 변동시설 신청 (년월일)	가동 개시일 (년월일)	배출시설 용량 (증설 전)	용량 증감률 (%)	2016년 배출시설 유효성	단위	용량 증가비율 (%)	2013년 용량 증빙자료 번호	명세서상 온실가스 배출량				2016년 변동시설 정보			배출량 증가비율 (%)	연간 예상 온실가스 배출량 (tCO ₂ -eq)
												2013년 온실가스 배출량 (tCO ₂ -eq)	2014년 온실가스 배출량 (tCO ₂ -eq)	2015년 온실가스 배출량 (tCO ₂ -eq)	2016년 온실가스 배출량 (tCO ₂ -eq)	월평균 온실가스 배출량 (tCO ₂ -eq)	월평균 온실가스 배출량 (tCO ₂ -eq)	증빙자료 번호		
															변동시설의 연간 예상 온실가스 배출량(tCO ₂ -eq)					
															변동시설의 총 예상 온실가스 배출량(tCO ₂ -eq)					

<그림 5-4> 할당신청서 기준연도의 변동시설의 온실가스 배출 정보

2.3 소량배출사업장의 온실가스 배출 정보

소량배출사업장은 기준연도 연평균 온실가스 배출량이 3,000 tCO₂-eq 미만인 사업장으로, 본 서식에는 기 제출된 명세서에 따라 소량배출사업장의 온실가스 배출량이 NGMS 시스템에서 자동으로 작성된다.

3 소량배출사업장 온실가스 배출 정보						
3. 소량배출사업장의 온실가스 배출 정보						
(1)	(2)	(3)			(4)	(5)
사업장 정보		명세서상 온실가스 배출량			연간 예상 온실가스 배출량 (tCO ₂ -eq)	CDM 배출시설 온실가스 배출량 증빙자료 번호
사업장 일련번호	소량배출사업장명	2014년 온실가스 배출량 (tCO ₂ -eq)	2015년 온실가스 배출량 (tCO ₂ -eq)	2016년 온실가스 배출량 (tCO ₂ -eq)		
		소량배출사업장의 연간 예상 온실가스 배출량(tCO ₂ -eq)				
		소량배출사업장의 총 예상 온실가스 배출량(tCO ₂ -eq)				

〈그림 5-5〉 할당신청서 소량배출사업장의 온실가스 배출 정보

2.4 계획기간 내 온실가스 감축설비 및 기술 도입 계획

2.4.1 제9조제6항에 따른 온실가스 감축실적

2차 계획기간에 신설된 서식으로 과거실적 기반 적용시설에서 기준연도에 온실가스를 감축한 실적을 작성한다. 본 서식에 작성된 감축실적은 과거 실적 기반 적용시설의 예상 온실가스 배출량에 합산되어, 감축실적에 대한 인센티브를 부여한다. 다만, 2017년 말까지 이루어지는 2차 계획기간 1단계 할당신청에는 온실가스 감축실적이 반영되지 않고, 2단계 할당 시 반영될 예정으로, NGMS 시스템에 별도 입력 서식은 마련되어 있지 않다.

4-1. 제9조제6항에 따른 온실가스 감축 실적												
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)							
사업장 정보		배출시설 정보			감축설비 및 기술 도입 실적							
사업장 일련번호	사업장명	배출시설 일련번호	배출시설 코드	배출시설 명	방범론 구분	방범론 명	방범론 번호	도입연도	감축실적 최초발생 연도	해당 계획기간 2개 직전 계획기간의 마지막 이행연도에 발생한 감축실적 및 해당 계획기간 직전 계획기간(마지막 이행연도 제외)에 발생한 감축 실적		
										00년	00년	00년

〈그림 5-6〉 온실가스 감축실적

2.4.2 계획기간 내 온실가스 감축설비 및 기술 도입 계획

계획기간 내 온실가스 감축설비 및 기술 도입 계획이 있을 경우 계획기간 내 도입하고자 하는 설비 및 기술이 포함된 사업장 정보를 해당 시설별로 저감수단 코드 및 세부 감축조치 명, 예상 도입연도, 온실가스 감축효과, 감축효과 산정식 및 투자 계획 등을 작성해야 한다.

4-2. 계획기간 내 온실가스 감축설비 및 기술 도입 계획												
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)							
사업장 정보		배출시설 정보			감축설비 및 기술 도입 계획							
사업장 일련번호	사업장명	배출시설 일련번호	배출시설 코드	배출시설명	저감수단 코드	세부 감축조치 명	예상 도입연도	온실가스 감축효과	감축효과 산정식	저채투자 (백만원)	정부지원 (백만원)	합계 (백만원)

〈그림 5-7〉 계획기간 내 온실가스 감축설비 및 기술 도입 계획

2.5 계획기간의 배출권 총신청수량 및 이행연도별 배출권 신청수량

이행연도별 배출권 신청수량은 계획기간의 할당대상업체 내 모든 할당 사업장의 각 이행연도별 예상 온실가스 배출량이 자동으로 산정되며, 산출된 배출량이 이행연도별 배출권 신청수량으로 자동 기입된다.

5 계획기간의 배출권 총신청수량 및 이행연도별 배출권 신청수량						
사업장 정보			2018년 배출권 신청수량	2019년 배출권 신청수량	2020년 배출권 신청수량	사업장별 배출권 신청수량
사업장 종류	사업장 일련번호	사업장명	기존시설 예상 온실가스 배출량 (tCO ₂ -eq)	기존시설 예상 온실가스 배출량 (tCO ₂ -eq)	기존시설 예상 온실가스 배출량 (tCO ₂ -eq)	
일반 사업장						
소량배출사업장						
(1) 이행연도별 배출권 신청수량						(2) 계획기간 배출권 총신청수량

<그림 5-8> 배출권 총신청수량 및 이행연도별 배출권 신청 수량

2.6 할당신청 증빙자료

본 서식에는 할당신청서 작성 시 NGMS 시스템에 업로드한 증빙자료의 일련번호 및 파일명이 자동으로 기입된다.

6 할당신청 증빙자료				
6. 할당신청 증빙자료				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
증빙자료 번호	증빙자료 종류	증빙자료 명	증빙자료 파일명	주요 내용

<그림 5-9> 할당신청 증빙자료

3. 할당신청서 작성 결과

NGMS시스템을 통해 할당대상사업장인 거제시자원순환시설의 할당신청서를 작성하였다.

거제시자원순환시설의 기준연도 변동시설은 6건으로 2014년부터 보고한 음식물처리장(건조), 2016년부터 보고한 예초기, 절단기, 온실보조보일러, 음식물화물차, SNCR가 변동시설에 해당하였다. 이 시설들은 기준연도 변동시설의 산정방법을 적용하여 할당신청서를 작성하였다.

〈표 5-3〉 거제시자원순환시설 할당신청서 작성 결과

일련 번호	배출시설명	시설유형	기준연도 온실가스 배출량(tCO ₂ -eq)			연간 예상 온실가스 배출량 (tCO ₂ -eq)
			2014년	2015년	2016년	
001	1호기	지속가동	17,291.908	18,628.807	11,420.658	17,291.908
002	2호기	지속가동	17,236.028	19,133.646	11,862.218	17,236.028
003	사업장_수전	지속가동	315.797	289.307	326.039	326.038
004	비상발전기, 보조보일러	지속가동	0.000	0.000	32.277	10.759
005	선별장 화물차	지속가동	20.567	22.067	18.789	20.474
006	선별장 증장비	지속가동	82.269	75.639	71.562	76.490
007	소각열_소내사용	지속가동	0.000	0.000	0.000	0.000
008	소각열발전_소내사용	지속가동	0.000	0.000	0.000	0.000
009	음식물처리장	2014년 신설		250.692	350.405	300.549
010	예초기	2016년 신설			0.042	0.042
011	절단기	2016년 신설			0.059	0.059
012	온실보조보일러	2016년 신설			26.263	26.263
014	음식물 화물차	2016년 신설			2.209	2.209
015	SNCR	2016년 신설			54.088	54.088
배출권 신청수량 (tCO₂-eq)						35,344.907

4. 2단계 할당 대응

2017년 중 이루어지는 1단계 할당에서는 기존시설의 배출량을 기반으로 할당이 진행되며, BM·온실가스 감축실적·유상할당 등은 2018년 중 이루어질 2단계 할당 시 반영될 예정이다.

4.1 온실가스 감축실적

2017년 3월 27일 개정 고시된 「온실가스 배출권의 할당, 조정 및 취소에 관한 지침」에 따르면, 할당대상업체 최초 지정 연도 이후 온실가스 감축 설비 및 기술을 도입하여 발생한 기준연도의 감축 실적(할당대상업체 최초 지정연도의 감축 실적 제외)을 기존 시설의 예상 배출량에 합산하여 할당을 받을 수 있도록 명시되어 있다. 이때 감축실적은 CDM 또는 외부사업, 온실가스 배출 감축사업(Korea Voluntary Emission Reduction, KVER)의 방법론을 적용하여 감축량을 산정하고, 검증기관의 검증보고서를 첨부하여야만 한다.

거제시는 2015년에 할당대상업체로 최초로 지정되었으므로, 2015년 이후 도입된 온실가스 감축 기술의 2016년도 감축실적에 대해서 인정이 가능하다. 그러나 거제시의 기준연도 감축실적을 조사한 결과, 해당사항이 없어 진행되지 않았다.

감축실적 보고서는 다음 <표 5-4>과 같은 목차로 구성되어 있으며, 구비서류를 빠짐없이 기재 및 제출해야 한다.

<표 5-4> 감축실적 보고서 구성

작성항목	작성내용
1. 온실가스 감축사업의 개요	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 사업명 ▪ 사업 목적 ▪ 적용설비 및 기술 ▪ 온실가스 감축 설비 및 기술 도입 연도 및 감축실적 최초 발생 시점 ▪ 온실가스 감축 설비 및 기술을 도입하여 온실가스를 감축한 기간
2. 온실가스 감축사업의 추가성 분석	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 법적 추가성 ▪ 온실가스 감축 설비 및 기술 도입에 대한 실질적인 투자 여부
3. 온실가스 감축사업의 방법론	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 방법론 일반사항 - 명칭, 적용조건 및 타당성 ▪ 사업의 경계 - 대상시설, 사업시행전후 공정 및 설비 현황, 사업 경계의 적용조건 및 타당성, ▪ 온실가스 감축량 산정방법론 - 베이스라인 배출량, 사업후 배출량, 누출량, 온실가스 감축량 산정 ▪ 모니터링 방법론
4. 증빙자료	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 증빙자료 목록

제6장 온실가스 배출권거래제 대응·관리 지원

1. 배출권 이월·차입 신청서 작성 지원

배출권의 이월 및 차입이란 「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법」 제27조 1항에 따른 배출권 제출 시 제출하여야 할 배출권의 수량보다 보유한 배출권의 수량이 부족하여 배출권 제출 의무를 완전히 이행하기 곤란한 경우 다음 이행연도의 배출권을 가져오는 것을 차입이라 하며, 이월은 제출 해야되는 배출권이 보유한 배출권보다 적을 경우 그 차이를 다음 이행연도로 이월시킬 수 있는 것을 뜻한다.

차입 한도는 법 제 27조 1항에 따라 해당 할당대상업체가 주무관청에 제출해야 하는 배출권의 100분의 10(제1차 계획기간의 경우에는 100분의 20)으로 하도록 명시되어 있고, 이월의 경우 그 양은 제한이 없다.

〈표 6-1〉 배출권 이월 및 차입

구분	이월	차입
의의	<ul style="list-style-type: none"> 할당대상업체가 제출하여야 하는 배출권 수량이 여유 있는 경우 다음 이행연도로 이월(banking) 	<ul style="list-style-type: none"> 할당대상업체가 제출하여야 하는 배출권 수량이 부족한 경우 계획기간 내 다른 이행연도로부터 차입(borrowing)
인정한도	<ul style="list-style-type: none"> 수량 제한 없음 	<ul style="list-style-type: none"> 제출하여야 하는 배출권의 10% (1차 계획기간은 20%)
인정기간	<ul style="list-style-type: none"> 같은 계획기간 내 다음 이행연도로 이월 가능 다음 계획기간 최초 이행연도로 이월 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 같은 계획기간 내 다른 연도에서 차입 가능 다음 계획기간으로부터 차입 불가

거제시의 경우 2016년 총 할당배출권 수량은 41,620 tCO₂-eq이고 제출해야되는 2016년 배출권은 24,164 tCO₂-eq로 17,456 tCO₂-eq이 남았다. 이를 2017년 배출권으로 이월하였다.

〈표 6-2〉 거제시 배출권 이월신청 결과

이월년도	이월량	2017년 배출권(tCO ₂ -eq)	
		이월전	이월후
2016 → 2017	17,456	35,595	53,051

2. 배출권 제출

할당대상업체는 법 제27조 제1항에 따른 배출권의 제출을 위하여 이행연도 종료일부터 6개월 이내에 각 호의 사항이 포함된 배출권 제출 신고서를 주무관청에 제출하여야 한다.

〈표 6-3〉 배출권제출 포함 사항

내용
• 해당 할당대상업체의 배출권등록부 및 법 제31조에 따른 상쇄등록부(이하 "상쇄등록부"라 한다)의 등록번호
• 법 제25조에 따라 인증받은 온실가스 배출량
• 법 제28조제2항에 따라 승인받은 배출권 차입량
• 법 제29조제3항에 따라 제출하려는 상쇄배출권의 수량

주무관청은 신고서를 제출받으면 그 내용을 검토하여 이상이 있는 경우 즉시 해당 할당대상업체에 해당 내용의 수정을 요구하거나 직권으로 이를 수정할 수 있고, 제출받은 신고서를 검토하여 이상이 없는 경우 지체 없이 배출권등록부 및 상쇄등록부에 등록한다.

거제시의 경우 5월 31일 인증량 통보 이후, 배출시설 중 SNCR에 대한 이의신청을 진행하였고 해당 내용은 기각되었으며 8월 9일 배출권등록부시스템(ETRS)에서 배출권을 전자적 방식으로 제출하였다.

〈표 6-4〉 거제시 배출권제출 결과

해당이행연도		2016
인증 배출량		24,164
제출 수량	일반배출권	24,164
	차입배출권	-
	상쇄배출권	-
	총계	24,164

3. 2017년 예상배출량 및 배출권 현황

거제시자원순환시설의 반입되는 폐기물 중 사업장폐기물을 기존에는 생활폐기물로 보고하였으나, 사업장폐기물로 구분함에 따라 적용되는 배출계수의 변동으로 인해 온실가스 배출량이 대폭 감소되었다. 거제시자원순환시설의 2017년 예상배출량을 산정한 결과, 28,835 tCO₂-eq이며 2017년 배출권은 24,216 tCO₂-eq가 남을 것으로 예상되었다. 1차 계획기간에서 2차 계획기간으로 배출권을 이월하는 것은 제한이 있으며 이는 '1차 계획기간 연평균 배출권 할당량의 10% + 2만 tCO₂-eq'이다. 이를 계산했을 때, 23,860 tCO₂-eq를 이월할 수 있으므로 356 tCO₂-eq는 한국거래소(KRX)를 이용하여 판매해야 할 것으로 예상되었다.

〈표 6-5〉 거제시자원순환시설 2017년 배출량 및 예상배출량

사업장명	온실가스 배출량 (tCO ₂ -eq)		배출권 여유분
	2017년 배출권 보유량	2017년 예상 배출량	
거제시자원순환시설	53,051	28,835	24,216

위의 표는 2017년 1월~10월 데이터로 산정한 2017년 예상 배출량이다. 실제 배출량은 2018년 5월에 확정될 예정이며 거제시의 2017년 배출권 제출은 여유가 있을 것으로 분석되었다.

제7장 담당자 교육

사업장 담당자들이 향후 배출권거래제에 대응 할 수 있도록 배출권거래제의 개요와 2016년 명세서 작성 결과 및 2차 계획기간 할당신청과 모니터링 계획의 중요성에 대하여 전반적인 교육을 실시하였다.

교육은 5월에 실시하였으며, 배출권거래제에 대한 전반적인 소개로 담당자들의 제도 이해를 돕고, 2016년 배출권 제출 및 할당신청과 모니터링 계획에 대하여 전반적인 교육을 실시하였다.

〈표 7-1〉 담당자 교육 내용

주제	세부 내용
배출권거래제 개요	배출권거래제 개요 배출권거래제 주요절차 및 관리방안 추가할당 신청
명세서 작성 결과 및 배출권 현황	배출량 산정 보고 절차 모니터링 계획 명세서 작성 결과 사업장별 이슈사항

2차 계획기간에도 거제시자원순환시설이 할당대상사업장으로 지정되었으므로 거제시자원순환시설의 담당자를 대상으로 2차 계획기간 할당과 소각시설의 온실가스 배출량 산정방법, 성상분석에 관한 교육을 11월에 별도로 실시하였다.

제8장 결론 및 제언

본 용역은 거제시에 대하여 정확성과 신뢰성을 갖춘 온실가스 배출량 명세서 및 모니터링 계획서를 작성하여 법정기한 내 제출할 수 있도록 지원하여, 폐기물 부문 온실가스 배출권거래제에 대한 대응역량을 제고하고, 온실가스 감축을 효과적으로 추진할 수 있도록 하는 것을 목적으로 수행되었다.

거제시의 2016년 온실가스 총 배출량은 약 60,116 tCO₂eq으로 나타났으며, 총 에너지 사용량은 약 377 TJ로 나타났다. 작성 완료된 2016년 명세서는 검증기관의 검증을 거쳐 3월 31일에 검증보고서를 포함한 명세서를 제출하도록 하였다. 이 과정에서 명세서가 법정기한 내에 제출될 수 있도록 제3자 검증에 대한 현장지원 및 후속조치 업무를 지원하였으며, 국가온실가스종합관리시스템의 명세서 제출 업무(입력지원)를 지원하였다.

상기와 같은 본 용역 수행 결과 향후 거제시의 향후 온실가스 배출권거래제에 효율적인 대응을 위해 고려해야 할 사항은 다음과 같다.

배출권거래제 시 검·교정 미실시 계측기로 측정된 활동자료는 제3자 검증 시 배출량 과다 산정 등의 문제가 발생할 수 있으므로 활동자료 계측기(유량계, 계근대, 수질분석기기)의 검·교정 계획을 수립하고, 유효기간이 경과한 계측기에 대해서는 교체 계획을 수립할 필요가 있다.

또한, 거제시자원순환시설의 2017년 배출량이 배출권 할당량 대비 큰 폭으로 감소할 것이므로 배출권 이월 제한량은 판매를 준비해야한다. 거제중앙공공하수처리시설의 경우 혐기성소화조 공사를 추진할 예정이었으나 무산되고 슬러지 건조시설을 도입할 예정이므로 거제시는 온실가스 배출권거래제를 이행하는데 현재와 크게 달라지지 않을 것으로 예상되고 있다.

마지막으로 모니터링 계획은 온실가스 배출량 산정 및 인증 근거로 사용되므로, 각 사업장 담당자들이 작성된 모니터링 계획에 따라 활동자료 모니터링이 가능하도록 지속적인 관리가 필요하다. 특히, 또한 모니터링 계획의 변경이 필요한 사유가 발생하거나, 모니터링 계획을 일시적으로 적용할 수 없는 경우에는 반드시 주무관청에 이를 통보하여야 한다.