첨부 1. 세부검증 가이드라인

(OPG, one point guideline)

세부검증 가이드라인 목록

구분	분야	분류체계		세부검증 가이드라인 목록	페이지
		CODE	일련번호		
1	공통분야 (기획단계)	OPG-A	01	온실가스 배출량 검증에 대한 공평성 리스크 평가 가이드라인	129
			02	온실가스 배출량 검증심사 비용 산정 가이드라인	133
			03	조직경계 결정에 대한 타당성검증 가이드라인	137
			04	온실가스 배출시설 구분 가이드라인	141
			05	다수사업장을 가진 법인의 현장검증 대상 사업장 샘플링 가이드라인	145
			06	현장 검증 대상 사업장 및 활동 데이터 샘플링 가이드라인	151
			07	수십·수백 개 사업장을 가진 법인의 문서검토 및 현장 검증 계획 수립 가이드라인	155
			08	온실가스 배출량 및 에너지 소비량 관련 검증의 문서검토 가이드라인	157
			09	사업장 분류 가이드라인	161
			10	최소 산정등급 결정 가이드라인	165
			11	관리업체의 임차건물에서의 배출량 할당방법 가이드라인	169
			12	온실가스 배출량 검증계획단계에서의 리스크분석 가이드라인	173
			13	온실가스 배출량 및 에너지 소비량에 대한 현장 검증계획서 작성 가이드라인	175
			14	검증단계별 요구자료 가이드라인	177
			15	현장검증을 위한 사전 준비 가이드라인	179
2	공통분야 (실행단계)	OPG-B	01	사업장 현장 검증에서 배출시설 별 시간 조정방법 가이드라인	185
			02	현장심사 수행 접근순서 및 방법 가이드라인	187
			03	메인 계측기 활동데이터가 배출시설 별로 분할된 활동데이터 검증 가이드라인	193
			04	가스 상 및 액상의 활동데이터 수집 과정 및 데이터의 정확성 검증 가이드라인	195
			05	활동데이터 수집 위치에 따른 데이터 검증 가이드라인	197
			06	온실가스 배출시설 활동데이터 측정장비 불확도 평가 검증 가이드라인	201
			07	바이오매스 적용 배출량 검증 가이드라인	203
			08	인수, 합병 및 매각 등에 따른 배출량 검증 가이드라인	207
			09	결측데이터에 대한 대체 데이터 결정 가이드라인	209
			10	이행계획에 대한 일치성 검증 가이드라인	211
			11	검증의견 결정을 위한 중요도 평가 가이드라인	213
			12	검증보고서 작성 가이드라인	217
			13	명세서 검증 정보보안 관리 가이드라인	221

구분	분야	분류체계		세부검증 가이드라인 목록	페이지
		CODE	일련번호		
3	업종분야 (화 학)	OPG-C	01	정유 및 NCC 분야의 온실가스 배출량 중요도 결정 접근 가이드라인	227
			02	정유 및 석유화학 대규모 사업장에 다수 법인이 상주한 경우, 조직경계 결정 접근 가이드라인	229
			03	수소공정 배출량 계산시 매개변수 결정 가이드라인	231
			04	정유 및 NCC 업종의 활동데이터 검증 접근 가이드라인	235
			05	암모니아 배출량 계산시 매개변수 결정 가이드라인	239
			06	촉매재생공정 배출량 계산시 매개변수 결정 가이드라인	243
			07	화학업종의 분야별 리스크 분석 접근 방법 가이드라인	247
			08	카본블랙 생산공정의 공정배출량 산정을 위한 공정배출계수 선정 가이드라인	251
			09	공정 부산물에서 메탄올을 정제하여 생산시 공정배출량 산정 가이드라인	253
4	업종분야 (전기전자)	OPG-D	01	전기전자 공정배출이 있는 관리업체 문서검토 가이드라인	257
			02	전기전자 공정배출이 있는 관리업체 리스크 분석 가이드라인	261
			03	전기전자 공정배출이 있는 관리업체 샘플링 계획 가이드라인	267
			04	전기전자 공정배출이 있는 관리업체 현장검증 계획 수립 가이드라인	269
			05	전기전자 공정배출이 있는 관리업체 현장검증 수행 접근 가이드라인	273
			06	전기전자 공정배출이 있는 관리업체 중요성 및 오류평가 수행 가이드라인	277
5	업종분야 (폐기물)	OPG-E	01	성분분석 및 물리적 조성 분석법에 관한 검토 가이드라인	281
			02	매립되는 폐기물의 활동데이터 추정방법 가이드라인	283
			03	하폐수의 성분분석 결과 산정 및 적용 가이드라인	287
			04	폐기물 소각량 데이터 수집방법 적용 가이드라인	289
			05	소각폐기물 물리적조성 추정방법 가이드라인	293
6	업종분야 (광 물)	OPG-F	01	소성로 등에서의 검증 가이드라인	299
7	업종분야 (철 강)	OPG-G	01	전기로에서의 전극봉 사용량 검증 가이드라인	303

공 통 분 야

01

OPG-A

공통분야 – 기획단계

1. 목적

이 지침은 검증기관에서 피검증 관리업체의 온실가스 배출량 검증을 수행하는 과정에서 발생할 수 있는 공평성 잠재적 리스크를 평가하는 기준을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

온실가스 배출량 검증을 희망하는 피검증 관리업체로부터 입수한 정보를 토대로 온실가스 배출량 검증에 대한 공평성 잠재적인 리스크를 평가한다.

공평성 평가는 3단계에 걸쳐 실시될 수 있다.

첫째,

검증제안 및 계약이전에 피검증 관리업체와 검증기관간의 공평성 위반 가능성 여부를 계약담당부서에서 피검증 관리업체와 검증기관과의 공평성에 대해 평가하는 단계이다.

둘째,

계약 후 검증수행을 착수하기에 앞서 검증심사 팀장이 검증 심사 팀원을 포함해 검증 팀과 피검증 관리업체와의 공평성을 평가 단계이다. 이때에는 계약 담당부서가 수행한 공평성평가가 아닌, 검증을 수행할 검증 팀의 심사원과 피검증 관리업체의 공평성을 평가하고 공평성에 문제가 있으면 검증 팀을 재구성하도록 검증팀장은 계약담당부서에 통보하여야 한다.

셋째,

검증수행이후 전반적인 검증프로세스의 적합성을 평가하는 내부심의 과정에서 내부심의자(다른 검증심사원)가 공평성 확보 여부를 재확인하는 것이다. 1,2 단계 평가과정에서 오류가 발생될 수 있으므로 3단계에서 재확인하는 절차가 필요하다.

공평성 위반 여부는 기본적으로 목표관리제 운영지침의 별치 제9호 서식에서의 모든 항목에 적합하여야 한다.

공평성 확보를 위해 반드시 확인해야 할 내용은 다음과 같다.

항목	세 부 항 목
경영·재무의 공평성	검증기관과 피검증기관은 다른 법인인지 여부
	최근 2년간 검증기관과 피검증자 상호간에는 동업관계 또는 회계기록 및 재무재표작성 대행, 재무정보체제 구축 운영, 내부감사, 보험·자금 대부 등과 관련된 관계가 있었는지 여부
	검증기관의 등기이사(감사 포함) 중 피검증기관의 등기이사(감사 포함)가 있거나 최근 2년간 피검증기관에서 근무한 경우가 있었는지 여부
검증의 공평성	검증기관(검증심사원 및 검증심사원보를 포함한다)이 최근 2년간 피검증기관에 대해 온실가스 또는 에너지와 관련한 인벤토리, 산정·보고, 상쇄 등과 관련한 업무수행 또는 자문을 수행하였거나 진행 중인 사항이 있는지 여부
	검증 팀이나 내부 심의 팀에 속한 검증심사원은 최근 2년간 피검증기관에서 근무하였거나 등기이사(감사포함)가 아닌지 여부
	검증기관 또는 검증 팀이나 내부 심의팀에 속한 검증심사원은 최근 2년간 피검증 기관에 소속되어 온실가스 배출활동에 대한 연구·개발 업무를 수행하지 않았는지 여부
외부감축 및 조기행동	검증대상인 온실가스 상쇄 또는 조기행동의 타당성 검토와 검증을 동시에 수행하고 있지 않은지 여부

상기 사항에서 피검증 관리업체의 자문에 해당하는 업무의 정의는 일반적으로 다음과 같다.

① 온실가스 관련 시스템(인벤토리, 에너지경영시스템 등)의 매뉴얼, 핸드북, 절차 규정 등의 작성

② 온실가스 정보관리 시스템의 설계 또는 개발

③ 온실가스 감축사업의 기획·추진 내지 이를 위한 조사·번역·연구개발·교육, 온실가스 감축에 영향을 미치는 에너지효율•신재생에너지 등의 프로젝트 설계 및 개발

④ 온실가스 및 탄소 관련 자산에 대한 평가

⑤ 온실가스 관련 시스템의 문제와 관련된 의사결정에의 참여

⑥ 온실가스 검증을 위한 시스템의 개발 및 시행에 대한 특정 권고

⑦ 온실가스 및 에너지 목표관리제와 관련 있는 온실가스 배출량 산정, 인벤토리 구축, 명세서 작성, 내부심사원 과정, 이행계획 작성 교육 과정 등

⑧ 온실가스•에너지 목표관리제 관련 연구 용역(다만, 총괄, 관장기관 등이 제도발전을 위해 직접 실시하는 교육, 컨설팅(연구, 자문 등)에 한하여 허용)

⑨ 온실가스 배출 및 검증에 대한 법적 자문 등

3. 적용사례

공평성 위반 여부 확인 주요 사례는 다음과 같다.

NO	공평성 위반 확인내용	공평성 위반 여부	검토의견
1	피검증 관리업체의 대표이사가 검증기관의 운영위원회 위원으로 활동중임.	Yes	검증기관의 검증활동에 직접적인 영향을 미칠 수 있으므로 공평성 위반에 해당됨.
2	검증 팀의 일원이 피검증 관리업체의 온실가스 인벤토리 자문을 1년전에 수행한 적이 있음.	Yes	공평성 위반에 해당됨. 해당 검증심사원만 피검증 관리업체의 검증활동에 배제하는 것으로도 허용될 수 없음.
3	검증기관에서 관리업체 담당자가 대상인 교육을 직접 운영함.	Yes	원칙적으로 피검증자를 대상으로 한 제도 관련 교육을 포함한 컨설팅 일체를 금지.
	총괄/관장기관이 직접 수행하는 목표관리제의 온실가스 배출량 검증심사원 교육과정 강사로 활동 중이며 피검증 대상업체 직원이 교육을 수강한 사례가 확인됨.	No	다만, 제도추진을 위해, 총괄(관장)기관이 **직접 실시**하는 교육, 컨설팅(연구, 자문)에 한하여 허용 **<교육실시기관>** - 목표관리지침 제4조에 명시된 기관 · 총괄기관 · 관장기관 · 온실가스종합정보센터 · 운영기관 - 국립환경인력개발원 - 국립환경과학원

4. 적용이슈

피검증 관리업체와 검증기관간에 검증을 수행하는 과정에서 독립성이 확보되어야 하므로 철저한 공평성 위반 가능성 여부를 확인하여야 한다.

피상적인 평가가 되지 않도록 각 점검내용별로 필요 문서와 인터뷰 등을 통하여 평가되고 그 결과는 서식(목표관리제 운영지침 별지 제9호 서식)에 기록되어야 한다.

5. 기타

공평성 확보는 계약이전의 문제상황뿐만 아니라 최종 검증결론을 의사결정하는 과정에서 발생될 수 있는 상황까지 고려되어야 한다.

또한 공평성 위반 상황이 발생되었을 때 시정조치하고 재발을 방지하기 위한 절차와 시스템이 구축되어 있어야 하고 관련된 이해관계자는 이를 준수하기 위한 노력이 수반되어야 할 것이다.

추가적인 고려사항으로써는 다음사항이 참조될 수 있다.

① 관련 모든 검증 관계자는 업무를 수행함에 있어 어떠한 상업적, 금전적 또는 외압에 대하여 공평성에 위반되지 않도록 공정하여야 한다.

② 검증심사원은 검증을 수행과정에서 공평성 준수 서약을 실시하여야 하며 관련 기록으로 보관되어야 한다.

③ 상급자로부터 심사결론에 대한 압력을 받는 경우, 이메일, 편지, 보고 등을 통해 이러한 압력을 제거하기 위한 공식적인 절차가 마련되어 있어야 한다.

④ 검증품질관리부서는 검증 관련 업무에 대한 윤리강령을 개발할 필요가 있다.

⑤ 검증기관 자체 내부 심사 또는 운영위원회를 통해 공평성 준수여부를 주기적으로 모니터링 하여야 한다.

6. 참조문서

1) 공평성 자가 진단표 법정양식(OPG-Z-02)

1. 목적

이 지침은 검증기관에서 온실가스 배출량 검증심사를 수행하는 데 있어 적절한 검증 비용의 기준을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

온실가스 배출량 검증을 희망하는 피검증 관리업체의 온실가스 배출량 검증심사 비용을 검토할 때 환경부 공고『온실가스·에너지 명세서 검증수수료 산출기준 및 방법』내용을 적용하는 것을 원칙으로 한다.

적용내용은 다음사항을 고려하여야 한다.

① 검증비용은 검증일일단가와 검증소요일수(Man Day, 이하 MD)의 곱으로 결정한다.
② 검증일일단가(단가/MD)는 최소 1,050,000원으로 한다. 다만, 검증팀의 전문성을 고려하여 2배 이내에서 가산할 수 있다.
③ 검증소요일수는 5MD 이상이어야 한다. 5MD를 기본 MD라 한다. 기본 MD의 정의는 단일사업장으로서 연간 배출량이 5만 CO_2eq/년 미만이며 공정배출과 Tier3 및 Tier4가 없는 단일년도 검증의 경우를 말한다.
④ 검증소요일수는『온실가스·에너지 목표관리제 운영 등에 관한 지침』제61조 제3항 및 별표 27호에 의한 검증단계별 업무를 모두 반영하여야 한다.
⑤ 검증소요일수는 기본 5MD에 추가 검증일수를 더하여 산정한다. 추가검증일수는 온실가스 배출량 규모(연간), 방문 사업장 수, 공정배출 수, Tier 수준, 검증대상 연차를 고려하여야 한다.
- 온실가스 배출량 규모(연간) : 5만톤 미만을 기본으로 하며, 5만톤 이상 ~50만톤 미만은 1MD 추가, 50만톤 이상은 2MD를 추가한다. 단, 업체 단위의 관리업체로써 여러 사업장이 존재하는 경우, 각 사업장 배출량의 총 합계량을 비교하여 추가 MD를 결정한다.
- 방문사업장수 : 실제 현장 방문할 사업장 수가 1개일 경우를 기본으로 하며, 2개부터 1개 사업장당 1.5MD씩 추가한다. 현장 방문대상 사업장 결정은 검증세부지침 『다수사업장을 가진 법인의 현장검증 대상 사업장 샘플링 가이드라인, OPG-A-05』에 따라 적용한다.

- 공정배출수 : 공정배출이 없는 경우를 기본으로 하며, 공정배출수에 따라 1개 증가 시마다 0.5MD씩 추가한다. 단, 동일한 방식의 공정배출이 다수로 이루어져 있는 경우 하나의 공정배출로 본다.
- Tier수준 : Tier 1~ Tier 2를 기본으로 하며, Tier 3 산정방식이 3개 증가할 때 마다 0.5MD씩 추가하고, Tier 4가 있을 경우 2MD를 추가한다. Tier3와 Tier 4가 함께 존재할 경우, 각각의 추가 일수를 더한다.
- 검증대상 연차 : 1년을 기본으로 하되, 검증해야 할 대상연수가 1년 증가할 때마다 1MD씩 추가한다.

⑥ 세부적인 검증 소요일수 산출표는 <첨부1>과 같다.

⑦ 상기의 적용에도 불구하고 검증소요일수(MD)는 일일 검증시간, 출장일수, 출장거리 등을 고려하여 산정일수의 2배 이내의 범위에서 가산할 수 있다.

⑧ 모든 사업장이 건물단위의 사업장으로 구성되어 있는 법인인 경우, 배출시설이 단순하고 검증이 용이하여 상기의 기준을 적용하기에는 적절하지 않을 수 있으므로 검증 세부 가이드라인『다수사업장을 가진 법인의 현장검증 대상 사업장 샘플링 가이드라인, OPG-A-05』에 따라 현장검증MD를 결정할 수 있다. 또한 지역적으로 인근하고 있어 여러 사업장을 1일에 현장검증 가능한 경우 결정된 현장검증 MD를 축소하여 검증비용 산정 및 현장 방문을 계획할 수 있다.

3. 적용사례

업체기준의 피검증 관리업체가 다음조건인 경우 검증 소요일수 산정사례는 다음과 같다.

(피검증 관리업체 업체현황)

- 온실가스 배출량 규모 : 100,000 tCO_2eq/년
- 방문할 대상사업장 수 : 3개 사업장
- 해당 공정배출 시설수 : 5개(총 공정배출량 규모가 관리업체 총 배출량의 5% 이상임)
- Tier 3 대상 배출시설수 : 3개
- 검증년도 : 4개년도(2007~2010년)

(검증 소요일수 결정 예)

구분	배출량		방문 사업장수		공정 배출시설		Tier 수준		검증연도		총MD
	tCO_2eq	적용 MD	방문 여부	적용 MD	시설수	적용 MD	Tier	적용 MD	년차	적용 MD	
A 사업장	18,000	5 (기본MD)	방문	기본포함	0	기본포함	Tier 2 이하	기본포함	4개년	기본포함	
B 사업장	2,000	1			0		Tier 2 이하	0.5	4개년	3	
C 사업장	30,000		방문	1.5	2	1	Tier 3 1개		4개년		
D 사업장	50,000		방문	1.5	3	1.5	Tier 3 2개		4개년		
추가 MD합		1		3		2.5		0.5	4개년	3	
총누계		6		3		2.5		0.5		3	15

4. 적용이슈

피검증 관리업체에서 검증기관을 선정하는 과정 중에 검증기관간의 경쟁으로 인하여 검증소요일수 축소 및 검증비용 하락으로 이어질 수 있고 이로 인한 검증품질에 문제가 발생될 수 있으므로 가능한 한 상기의 원칙을 준수할 수 있도록 하여야 한다.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

1) 다수사업장을 가진 법인의 현장검증 대상 샘플링 가이드라인(OPG-A-05)
2) 현장검증 대상 사업장 및 활동자료 샘플링 가이드라인(OPG-A-06)

첨부 1. 검증 소요일수 산출표

온실가스 배출량		방문 사업장수		공정배출수		Tier 수준		검증년도	
배출량	증가MD	수량	증가MD	수량	증가MD	수량	증가MD	수량	증가MD
5만톤 미만	기본	1개	기본	없음	기본	Tier 2 이하	기본	1년차	기본
5만톤 이상 ~ 50만톤 미만	1	2개	1.5	1개	0.5	Tier 3 (1~3개)	0.5	2년차	1
50만톤 이상	2	3개	3	2개	1.0	Tier 3 (4~6개)	1.0	3년차	2
		4개	4.5	3개	1.5	Tier 3 (7~9개)	1.5	4년차	3
		5개	6	4개	2.0	Tier 4	2.0		
		6개	7.5	5개	2.5				
		7개	9	6개	3.0				
		8개	10.5	7개	3.5				
		9개	12	8개	4.0				
		10개	13.5	9개	4.5				
		11개이상	(사업장수 -1)x1.5	10개 이상	5				

1. 목적

이 지침은 통제적 접근에 의한 조직경계 분류에 대한 검증기준을 이해하고 검증을 실시할 수 있는 기준을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

『온실가스 배출량 검증에서 타당하게 조직경계를 결정』했는지 확인하는 것은 온실가스 배출량 결정에 매우 중요한 사항이다. 목표관리제 운영지침에서 조직경계 관련 용어 정의를 보면 다음과 같다.

24. 법인 : 민법상의 법인과 상법상의 회사를 말한다.
34. 업체 : 동일 법인이 지배적인 영향력을 미치는 모든 사업장의 집단을 말한다.
28. 사업장 : 동일한 법인, 공공기관 또는 개인이 지배적인 영향력을 가지고 재화의 생산, 서비스의 제공 등 일련의 활동을 행하는 일정한 경계를 가진 장소, 건물 및 부대시설 등을 말한다.
54. 지배적인 영향력 : 동일 법인 등이 당해 사업장의 조직변경, 신규 사업에의 투자, 인사, 회계, 녹색경영 등 사회통념상 강제적 일체로서의 주요 의사결정이나 온실가스 감축 및 에너지 절약 등의 업무 집행에 필요한 영향력을 행사하는 것을 말한다.

위의 용어정의에서 통제적 접근 방법에 의한 조직경계 결정을 위해 가장 중요한 용어가 "지배적인 영향력"인데, 통제적 접근 방법에 의한 조직경계를 결정하기 위해서 검증심사원은 「당해 사업장의 조직변경, 주요시설 투자, 임원·주요직원의 인사, 온실가스 감축시설 설치 및 감축 이행 등의 사실이 있었는지 여부와 그 주요 의사결정, 업무집행에 필요한 영향력 행사의 실질적인 주체 및 그 경제적 이익 등의 귀속 주체 등을 순차적으로 검토」하여 판단하여야 한다.

Case 별 통제적 접근에 의한 조직경계 분류에 대한 검토 후 조직경계를 결정하는 사례를 제시하면 다음과 같다.

1) 임대한 건물의 경우

① case 1 : 임대 후 전력, 연료 사용량 등에 대한 모든 부담을 임대업체가 하는 경우

② case 2 : 임대 후 임대 업체는 시설만 이용하고 모든 전력, 연료 사용량 등에 대한 부담은 건물주가 통제하고 관리하는 경우

위의 2가지 case에서 통제적 접근에 의해 건물주에게 조직경계를 포함시켜야 하는 경우는 case 2에 해당되고 case1는 임대업체에 조직경계를 포함시키는 것이 원칙이다. 그러나 만약 임대업체가 관리업체로 지정되지 않았고 건물주만 관리업체로 지정된 경우에는 위의 지배적인 영향력이 있음에도 불구하고 case 1과 case 2 모두 관리업체로 지정된 건물주가 보고주체가 된다는 것은 운영지침의 요구사항이다.

2) 사업장내 공사 업체가 공사 중 사용한 전력과 연료의 경우

① case 1 : 공사 용역에서 전력과 연료 사용에 대한 책임을 공사 업체에게 부여해 사용량 만큼을 공사업체가 처리하고 비용 부담하는 경우

② case 2 : 공사업체는 오직 공사만을 진행하고 모든 공사와 관련된 전력, 연료 사용에 대해서는 발주업체가 부담하는 경우

③ case 3 : 공사 후 준공까지는 모든 비용을 공사업체가 부담하고 준공 후 인계한 다음부터는 발주 업체가 부담하는 경우

위의 3가지 case에서 공사과정에서 발생된 에너지 사용량 및 온실가스 배출량을 통제적 접근에 의해 발주업체가 보고의 주체가 되어야 하는 경우는 case 2에 해당되고 case 1과 case 3는 공사업체가 보고주체가 된다. 이 경우는 일반 관리업체인 사업장 내에서 이루어지는 공사 관련 건으로 "지배적인 영향력"을 기준으로 결정한 것이고 추후 공사부문에 대한 특례조항이 있을 경우에는 특례조항에 따르는 것으로 한다.

※기타 의견(국토 해양부) : case 1과 case 3는 *공사 용역에서 전력과 연료 사용에 대한 비용부담을 공사 업체가 가지더라도 관리업체의 조직경계 내에서 에너지를 조달할 경우, 발주업체의 배출량에 포함되어야 함. 다만, 전력과 연료 사용이 비용부담 뿐만 아니라 발주업체의 에너지 공급체계 이외 등의 방식(즉 직접 한전으로부터 별도의 라인을 받아서 전력 사용)으로 에너지를 공급받을 경우는 공사업체가 산정·보고의 주체가 됨.*

※ 상기 내용의 경우, 대형 규모의 개별 공사 등에서는 적용되지 아니함.

3. 적용사례

특이사항 없음.

4. 적용이슈

피검증 관리업체의 사업장내에 타법인 조직이 상주하거나 관리업체를 대신하여 업무를 수행하는 경우(제품창고관리, 지게차 운전, 제품운송 등)에도 상기의 원칙을 적용하여야 하고 경계범위를 보다 명확히 규정하여야 한다.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

1) 관리업체의 임차건물에서의 배출량 할당방법 가이드라인(OPG-A-012)

1. 목적

이 지침은 온실가스.에너지 목표관리 운영지침에서 정의하고 있는 배출시설에 대한 구분 기준을 보다 명확히 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

지침의 정의를 보면 배출시설이란, "동일한 목적을 가지고 동일한 연료를 사용하여 유사한 역할 및 기능을 가지고 있는 설비들을 묶은 단위를 말한다."라고 제시되어 있는데 배출시설에 대한 구분을 명확하게 규정할 필요가 있다.

1) 문제제기

① 명세서 양식 중 '5. 배출시설정보 등' 기입사항에서 배출시설은 정의되어 있는 사항처럼 보일러, 가열로 등 연소시설의 경우, 전체 보일러, 가열로 등 연소시설을 한 배출시설로 간주해도 되는가?

② 하나의 배출시설로 볼 경우 시설용량 및 가동시간 등은 각 단위 시설 마다 다른데 명세서에 어떻게 기입해야 하는가?

2) 적용기준

목표관리제 운영지침 2조 21항에 『"배출시설"이란 온실가스를 대기에 배출하는 시설물, 기계, 기구, 그 밖의 물체로서 각각의 원료(부원료와 첨가제를 포함한다)나 연료가 투입되는 지점부터의 해당공정 전체를 말한다.
이때 해당 공정이란 연료 혹은 원료가 투입되는 설비 군을 말하며, 설비군은 동일한 목적을 가지고 동일한 연료를 사용하여 유사한 역할 및 기능을 가지고 있는 설비들을 묶은 단위를 말한다.』로 되어 있다.

그리고 별표 14의 2. 고정연소(기체 연료) 부문을 보면 기체연료 연소의 보고대상 배출시설은 아래와 같다고 설명하고 있다.

① 화력발전시설
② 열병합 발전시설
③ 발전용 내연기관

④ 일반보일러 시설

㉠ 원통형 보일러, ㉡ 수관식 보일러, ㉢ 주철형 보일러

⑤ 공정연소시설

㉠ 건조시설, ㉡ 가열시설, ㉢ 나프타 분해시설(NCC), ㉣ 폐가스 소각시설,

㉤ 용융·용해시설, ㉥ 소둔로, ㉦ 기타로

⑥ 대기오염물질 방지시설

㉠ 배연탈황시설, ㉡ 배연탈질시설

따라서 먼저 위의 별표 14의 배출시설 중 어디에 해당되는지를 먼저 구분해야 할 것이다.

만약 발전시설인지, 내연기관인지, 일반보일러 시설인지, 공정연소시설인지 등을 구분하고 "발전시설, 내연기관, 공정연소시설, 대기방지시설 등"의 연소시설은 동일한 목적을 가지고 유사한 역할과 기능을 가진 경우라면 묶음 단위로 배출시설을 간주할 수 있을 것이다.

그런데 일반보일러의 경우는 「정부간행물발간번호 11-14800000-001166-01 "온실가스·에너지 명세서 작성해설서" 27페이지」에서 다음과 같이 언급되어 있다.

> 사업장 내에서 동일한 보일러를 여러 대 운영하는 경우, 각각의 보일러(배출시설)는 특정 제품의 생산과정과 연관성이 낮고 서로 독립적인 관계를 형성하므로 다수 보일러를 묶지 않고 개별 보일러를 배출시설로 간주하여 배출량을 보고하여야 한다.

만약 관리업체가 보일러 시설을 특정제품의 생산 시설과 묶어서 보고 하겠다고 주장하는 경우에는 그 해당 보일러가 특정제품의 생산과정과 밀접한 연관성이 있음에 대한 증명을 관리업체에게 제공할 것을 요구하고, 이 제공된 내용이 타당할 경우에는 이에 대해 인정할 수 있다.

그리고 시설 용량 및 가동시간 등은 배출시설별로 기입하도록 되어 있으므로 묶음단위로 배출시설을 구분하였으면, 통합해서 에너지 사용량을 기준으로 가중평균 값을 적용해 기입하여야 할 것이다.

3. 적용사례

특이사항 없음.

4. 적용이슈

특이사항 없음.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

1) 온실가스.에너지 명세서 작성해설서(정기간행물발간번호 11-1480000-001166-01)

1. 목적

이 지침은 "다수사업장을 가진 피검증 관리업체에서 현장검증 대상 사업장을 샘플링 하는 기준을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

다수사업장를 가진 관리업체에서 사업장을 샘플링 할 때 목표관리제 운영지침의 요구사항은 다음과 같다.

- 기업 전체 배출량의 5% 미만이며, 유사한 공정 및 배출시설을 가진 사업장을 다수 보유한 경우, 전체 사업장 수에 제곱근을 하여 산출된 숫자를 최소한의 방문사이트에 대한 샘플 수로 산정하여 진행할 수 있다.
- 주요배출시설(온실가스 배출량의 총량 대비 누적합계가 100분의 95를 차지하는 배출시설), 2-라-2)에 해당하는 경우 및 리스크 분석 결과 오류 발생 가능성이 높게 평가된 항목에 대하여 샘플 수를 늘리는 등 우선적으로 샘플링 계획에 반영하여야 한다.

제조업 단위의 다수사업장을 가진 법인인 관리업체를 검증할 때 계약 단계에서부터 온실가스 배출량을 많이 배출하는 사업장별로 나열한 표를 만들고 누적 량을 리스트화 해서 필수적으로 법인 전체 배출량의 95% 이상이 포함되도록 사업장 수를 샘플링여야 한다. 누적 배출량에서 95%에 해당되지 않으나 사업장 온실가스 배출량이 3,000톤 이상 사업장이 있는 경우에는 이에 해당되는 사업장 수에 제곱근을 하여 산출된 숫자를 샘플링하거나 또는 전체 배출량의 99% 이상을 포함하는 사업장 까지를 샘플링하는 것으로 한다.

그러나, 유통업종, 물류업종, 은행 등 건물단위의 관리업체의 경우는 상기의 사항을 적용하기에는 적절하지 않을 수 있다.

그러므로, 상기의 관리업체의 경우에는 다음사항을 고려하여 적용할 수 있다.

1) 적용조건

① 각 사업장(지사, 지점)별 배출량이 관리업체 전체 배출량의 5% 미만이고 이들 사업장의 수가 5개 이상일 때 적용함.

② 모든 사업장이 동일한 관리업체 및 중앙관리부서의 통제 하에 있을 것.

③ 모든 사업장은 동일한(유사한) 활동 또는, 프로세스 또는 서비스를 수행할 것.

④ 동일한 법인체내의 지원부문(영업 또는 물류 등)도 하나의 사업장으로 규정할 것.

2) 샘플링 방법

복수 사업장 샘플링 방법은 특별한 사항이 없는 한 다음의 3가지 방식으로 결정한다.

① 샘플링 기준 A

- 복수의 사업장이 반 영구적 형태로 운영되는 경우(예. 지부, 지사, 지점)
- 샘플링 수는 배출량의 규모와 관계없이 n = √N 으로 적용함.
- 예시 : 총 50개 사업장일 경우 n = √50 = 7.07 = 8

② 샘플링 기준 B

- 인벤토리 회계기간 동안 일시적으로 운영되는 형태의 사업장(예. 임시현장)

총사업장수 N	샘플링수 n	총사업장수 N	샘플링수 n
1~10	1	61~100	4
11~25	2	101~199	5
26~60	3	200 이상	7

③ 샘플링 기준 C

- 법인 내에 사업장의 업종 및 업무활동의 특성이 구분되는 경우
- 사업장 특성별로 그룹 핑하여 샘플링 수를 결정할 수 있다.
- 샘플링 수 n = √N1 + √N2 + √N3 ·····

3) 샘플링 수의 결정

상기 샘플링방법에 따른 샘플링 수는 최소한의 샘플링 수를 의미함.

- 샘플링 방법 적용 후 산출된 샘플링 수 외에 가급적 추가적인 사이트 검증을 수행하는 것이 바람직함.

– 업종 특성상 대부분 본사에서 데이터를 수집·집계하는 형식으로 운영되기에 실제 현장에서의 수집, 제공데이터 및 가공데이터의 확인이 현장에서 검증될 필요가 있음.

- 현장에서의 계산방식의 오류, 프로그램 Error, 가공 Error를 유발하는 경우가 많으므로 샘플링 수를 결정시 최소한의 샘플링 수를 극복하여 최대한 현장의 데이터를 확인·검증하는 목적으로 샘플링 수를 결정함이 바람직함.

3. 적용사례

현장검증 대상 사업장 결정사례 예시는 다음과 같다.

(건물단위의 관리업체 사례1)

1) 관리업체 현황

- 사업장은 백화점 + 마트 + 슈퍼 + 극장으로 구성되어 있음
- 사업장 수 : 총 433사업장으로 백화점 31, 극장 31, 마트 89, 슈퍼 282

2) 샘플링 방법

- 샘플링 기준 A로 적용
  : 총사업장 수 n = √433 = 20.8 = 21개 지점으로 샘플링 결정
- 샘플링 기준B로 적용
  : 백화점 √31 = 5.5 = 6개 지점/ 마트 √89 = 9.4 = 10개 지점
  슈퍼 √282 = 16.7 = 17개소 / 시네마 √31 = 5.5 = 6개 지점
  : 총 39개 지점으로 샘플링 결정

위에서 샘플링 기준 A를 선택할 경우에는 샘플링 기준 B를 선택하지 않고 샘플링 기준 A를 선택해도 타당한 이유를 검증기관(관리업체가 A선택을 주장할 경우에는 관리업체가)은 제시하고 검증기관은 그 기록을 남겨두어야 한다. 타당한 이유로는 "사업장의 업종 및 업무활동의 특성"이 동일하다는 내용이어야 한다.

(제조업 단위의 관리업체 사례2)

일련번호	사업장명	온실가스 배출량(t CO2_eq)			개별구성 비율	누적율 (%)	샘플기준
		직접배출	간접배출	총량			
1	A1	900,000	1,200,000	2,100,000	25.4%	25.36%	필수
2	A2	890,000	1,100,000	1,990,000	24.0%	49.39%	필수
3	A3	600,000	1,000,000	1,600,000	19.3%	68.71%	필수
4	A4	500,000	800,000	1,300,000	15.7%	84.41%	필수
5	A5	100,000	500,000	600,000	7.2%	91.65%	필수
6	A6	50,000	300,000	350,000	4.2%	95.88%	필수
7	A7	20,000	100,000	120,000	1.4%	97.33%	필수
8	A8	15,000	90,000	105,000	1.3%	98.60%	필수
9	A9	10,000	50,000	60,000	0.7%	99.32%	필수
10	A10	5,500	20,000	25,500	0.3%	99.63%	필수
11	A11	5,000	15,000	20,000	0.2%	99.87%	필수
12	A12	2,000	3,500	5,500	0.1%	99.94%	선택
13	A13	100	500	600	0.0%	99.95%	3000톤 미만 소량 배출 사업장은 문서검토로 대체(단 이 배출량이 전체의 5%를 초과하지 못함 원칙에 문제가 없어야 함)
14	A14	200	550	750	0.0%	99.95%	
15	A15	100	400	500	0.0%	99.96%	
16	A16	100	390	490	0.0%	99.97%	
17	A17	50	400	450	0.0%	99.97%	
18	A18	20	380	400	0.0%	99.98%	
19	A19	30	300	330	0.0%	99.98%	
20	A20	20	200	220	0.0%	99.98%	
21	A21	50	170	220	0.0%	99.99%	
22	A22	20	150	170	0.0%	99.99%	
23	A23	20	140	160	0.0%	99.99%	
24	A24	10	120	130	0.0%	99.99%	
25	A25	20	90	110	0.0%	99.99%	
26	A26	12	70	82	0.0%	99.99%	
27	A27	10	60	70	0.0%	100.00%	
28	A28	14	50	64	0.0%	100.00%	
29	A29	0	40	40	0.0%	100.00%	
30	A30	0	39	39	0.0%	100.00%	
31	A31	0	38	38	0.0%	100.00%	
32	A32	0	35	35	0.0%	100.00%	
33	A33	0	34	34	0.0%	100.00%	
34	A34	0	32	32	0.0%	100.00%	
35	A35	0	31	31	0.0%	100.00%	
36	A36	0	30	30	0.0%	100.00%	
37	A37	0	25	25	0.0%	100.00%	
38	A38	0	22	22	0.0%	100.00%	
39	A39	0	12	12	0.0%	100.00%	
계		3,098,276	5,182,808	8,281,084	100.0%		
결론	해당연도 기준 법인 관리업체 39개 사업장 중 12개 사업장이 전체 배출량의 99.9% 이상으로 12개 사업장은 현장 검증, 나머지는 문서검토로 검증을 수행함.						

4. 적용이슈

특이사항 없음.

5. 기타

상기이외의 Case로써 해당 관장기관과 협의된 경우에는 다르게 적용할 수 있다.

6. 참조문서

해당사항 없음.

1. 목적

이 지침은 합리적 보증 수준을 확보하기 위해 "현장 검증 대상 사업장 및 활동자료 샘플링 가이드라인"을 이해하고 검증을 실시할 수 있는 기준을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

『온실가스 배출량 검증에서 합리적 보증 수준을 확보하기 위한 현장 검증 대상 사업장 및 활동자료 샘플링』을 어떻게 하는지는 배출량 검증에서 매우 중요한 사항이다. 따라서 목표관리제 운영지침에 따른 기준을 제시하면 다음과 같다.

목표관리제 운영지침의 요구사항은 데이터 샘플링 계획 시 고려해야 할 요구사항으로 크게 3가지로 제시되어 있다.

첫째, "검증범위 및 검증기준"에 대한 사항이다.

1) 사업장 샘플링 기준 적용

Case1 : 기업 전체 배출량의 95% 이상이 3,000톤 이상 사업장으로 구성되어 있는 경우,

기업 전체 배출량의 95% 까지는 현장 검증 대상 사업장으로 선정하여야 하고, 기업 전체 배출량의 5% 미만에 해당되며, 유사한 공정 및 배출시설(서로 다른 업종의 공정배출이 발생되지 않은 공정 및 배출시설)을 가진 사업장이 다수인 경우에는 전체 사업장의 수를 제곱근하여 산출된 숫자를 최소한의 방문사이트에 대한 샘플 수로 산정하여 진행할 것을 요구하고 있다.

고시에는 언급은 되어 있지 않으나, 여기에서 5% 미만 사업장 중요도를 구분하기 위해 3,000톤 미만 사업장은 5% 미만 사업장 샘플대상에서 제외시키고 제곱근을 하는 것을 원칙으로 하고 제곱근 샘플 수가 결정되면 5% 미만 사업장 중 배출량 규모가 큰 사업장을 우선 샘플링 하는 방법으로 현장 샘플 수를 결정하는 것을 원칙으로 한다. 그리고 3,000톤 미만 사업장은 문서 검토로만 수행하는 것을 원칙으로 한다.

Case2 : 대부분이 3,000톤 미만 사업장으로만 구성된 법인인 경우,

대부분이 건물, 차량과 일반 난방용 보일러 등으로 배출시설이 구성된 경우로 LNG, 전

력, 차량에 의한 이동배출원이 전체 배출량의 99% 정도를 차지하는 경우가 많다. 이 경우에 기업 전체 배출량의 95% 이상은 모두 샘플링하고 나머지를 대상으로 제곱근을 적용해 현장 검증 샘플수를 결정할 경우 수십에서 수백 개의 현장 검증 숫자가 나올 수 있다. 따라서 이 경우 현장 샘플수 검증 방법은 3,000톤 이상 사업장을 모두 샘플링 하고 나머지 3,000 톤 미만 사업장 수에 제곱근을 하여 샘플 수를 결정하고 제곱근 샘플 수가 결정되면 배출량 규모가 큰 사업장을 우선 샘플링하는 방법으로 현장 샘플 수를 결정하는 것을 원칙으로 한다. 그리고 이 때에는 아래 절차에 따라 검증을 실시하는 것으로 한다.

본사 중앙집중식 사업장 관리를 토대로 모든 사업장에 대해 명세서와 배출량을 증빙할 수 있는 객관적인 근거자료 등을 요청하여 확인하며 내부 검증자료를 활용할 수 있다.

▼

검증 심사팀 중 팀장 1명은 필수적으로 에너지 중앙관리 담당부서(본사 목표관리 담당 등)에 방문해 내부 검증 자료를 먼저 1MD 이상 소요해 확인하고 그 내부 검증과정에서 이용된 객관적인 근거를 토대로 모든 법인의 사업장의 신뢰성을 검증하는 것을 원칙으로 한다. 그리고 중앙관리 담당부서에서 법인의 전체 배출량 검증이 완료되면 다른 사업장 검증에 참여한다.

▼

법인 에너지 중앙관리 부서가 포함된 사업장을 제외한 나머지 사업장의 현장 검증을 실시하는 검증 심사원들은 샘플링 된 현장 검증 숫자만큼의 사업장 현장검증을 실시하는 것으로 하며 이 심사원들은 모니터링 계획과 명세서의 배출시설 포인트가 일치하는지에 대해 확인하는 것을 주요 검증 내용으로 하고, 현장에서 부적합이 발생될 경우에는 바로 검증 심사팀장에게 그 현상을 보고하여야 한다.

▼

시정 조치 요구사항에는 필수적으로 지적된 현장 검증결과에서 발견된 사항을 샘플링되지 않은 모든 사업장에 확대 전개하여 시정조치하고 이를 토대로 법인의 최종 내부 검증 결과가 포함된 법인 전체 사업장 배출량 계산 시트(오류평가 자료 포함)를 제출할 것으로 요구하여야 한다. 그리고 검증심사 팀장은 법인내 모든 사업장에 대한 내부 검증 배출량 계산 시트를 토대로 최종적으로 법인의 온실가스 배출량과 에너지 소비량에 대한 검증을 실시하고 법인이 제출한 오류평가 내용과 검증팀이 결정한 오류 평가 결과를 비교 후 최종 온실가스 배출량과 에너지 소비량을 결정한다.

2) 사업장 및 배출시설 샘플링 기준 적용

먼저 사업장별 배출시설별 온실가스 배출량과 에너지 소비량을 큰 순서로 나열하고 누적 온실가스 배출량 및 에너지 소비량이 모두 95% 이상이 되는 사업장에 해당되는 주요 사업장(온실가스 배출량의 총량 대비 누적합계가 100분의 95를 차지하는 사업장), 2-라-2)에 해당하는 사업장을 샘플링 하는 것을 원칙으로 한다.

다음으로 배출시설별 온실가스 배출량 및 에너지 소비량 점유율이 가장 큰 온실가스 배출 시설 및 에너지 소비량 배출시설을 중요도 우선순위 배출시설로 선정하는 것을 원칙으로 한다.

마지막으로 그 밖에 리스크 분석 결과 오류 발생 가능성이 높게 평가된 배출시설에 대하여 샘플 수를 늘리는 등 우선적으로 샘플링 계획에 반영하여야 한다.

둘째, "검증 의견을 도출하기 위해 필요한 증거의 양과 유형"에 대한 사항이다.

샘플링된 배출시설 활동자료의 연간, 월별, 일별, 시간별 활동자료 양과 유형에 대한 검증 방법으로 검증심사원은 기본적으로 샘플링 된 배출시설별 연간 데이터가 일치하는지를 확인하는 것은 매우 중요한 필수 사항이다.

그러나 월간, 일간 데이터의 전체를 확인하기 어려우므로 데이터의 종류와 분포상황을 분석하여 모집단을 대표할 수 있도록 샘플을 추출하여 진행하는 것을 원칙으로 한다.

만약, 추출한 데이터 검토 결과 오류가 발견되지 않을 시에는 확인을 마무리할 수 있으나, 오류가 발견될 경우 계산의 정확도를 확인하기 위하여 샘플 수를 확대하여 추가적인 확인을 실시하여야 한다.

셋째, "잠재적 오류, 누락 또는 허위 진술 등의 리스크"에 대한 사항이다.

"잠재적 오류, 누락 또는 허위 진술 등의 리스크"에 따른 샘플 수를 결정하는 방법으로 주로 거래용 데이터가 아닌 현장 자체에서 발생되는 활동자료 및 정보에 적용되는 경우로 다음 Case 들을 확인하여 진행할 수 있다.

Case 1 : 온실가스 배출량 및 에너지 소비량 활동 데이터 및 정보에 대한 QA&QC가 결정되어 있고 3단계 이상의 내부 검증을 거쳐 일간, 월간, 연간 데이터가 결정되어 최종 기준 활동자료(예. 거래용 활동자료 값)와 크로스 체크 후 확정된 데이터가 명세서에 활용되는지 여부 확인 후 효과성 및 효율성 결정.

Case 2 : 활동자료 및 온실가스 관련 배출계수와 관련된 정보가 발생되는 현장계측기의 올바른 값을 데이터가 수집되는 DCS, ERP 시스템으로 전송되도록 내부 설비 관리시스템이 되어 있는 경우, 현장 계측기 값과 DCS 값이 일치되는지를 주기적으로 모니터링하고 전송 관련 에러를 줄이기 위한 노력을 하고 있는지 여부를 토대로 효과성 및 효율성 결정.

Case 3 : 현장 계측기 활동자료 단위와 수집된 장소에서 활동자료 단위가 상이할 경우 이 데이터 전환 과정에 대한 내용을 투명하게 제시할 수 있고, 해당 내용에 적격한 전문가가 이에 대해 검증 과정에서 설명할 수 있는지 여부를 확인 후 효과성 및 효율성 결정.

Case 4 : 현장 순시 데이터 오류가 발생 시 데이터 처리 방법이 결정되어 있고, 이 오류 데이터 처리 결과에 대한 근거 기록이 문서화되어 관리되고 있는 여부를 확인 후 효과성 및 효율성 결정.

위의 Case들에 대한 평가 결과 우수한 경우에는 데이터 관리시스템이 효과적, 효율적인 경우에 해당되므로 리스크가 줄어들어 추출해야 할 샘플 수가 줄어들며, 위의 Case 들에 대한 평가 결과 미흡한 결론이 발생한 경우에는 데이터의 수작업 전환 등 리스크 발생 가능성이 높은 부분이 많을 수 있으므로 검증되어야 할 데이터의 샘플 수는 증가하는 원칙을 적용해 검증을 실시하는 것으로 한다.

3. 적용사례

특이사항 없음.

4. 적용이슈

특이사항 없음.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

1) 수십·수백 개 사업장을 가진 법인의 문서검토 및 현장검증 계획 수립 가이드라인 (OPG-A-07)

1. 목적

이 지침은 수십에서 수백 개의 사업장을 가진 법인에 대한 문서검토 및 현장 검증 계획을 수립하는 기준을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

『온실가스 배출량 검증에서 배출량이 3,000톤 이하 사업장이 수십에서 수백 개로 구성된 법인을 검증해야 하는 특별한 경우에 현장 검증 계획 수립』 기준이 정해져 있지 않을 경우, 검증 결과에 대한 신뢰성을 확보할 수 가 없다. 따라서 상기와 같은 현장 검증 계획 수립 기준을 아래와 같이 제시하고자 한다.

수십에서 수백 개 다수 사업장을 가진 피검증 관리업체의 전략적 분석을 통한 현장 검증 계획 수립시 다음 내용을 반영하는 것을 원칙으로 한다.

① 온실가스 및 에너지 총괄관리 사업장 및 이의 담당부서를 문서검토 단계에서 방문하여 문서검토를 실시할 것.

② 문서검토 과정에서 온실가스 및 에너지 총괄관리 담당부서의 내부 검증결과 자료를 토대로 데이터 수집 및 내부 검증 프로세스를 확인할 것.

③ 문서검토 과정에서 가장 중요한 사업장의 1개 이상의 내부 검증 결과를 샘플링하여, 현장 데이터 수집 결과 및 관리업체 온실가스 배출량 및 에너지 소비량 결과가 정확하게 산정되어 있는지 확인하고, 이 결과 값을 제공하는 총괄보고시스템의 계산 산식 등이 지침/모니터링 계획의 기준과 동일한 산식으로 구성되어 있는지 확인 할 것.

④ 문서 검토 결과 얻은 리스크 평가 결과를 토대로 리스크가 큰 사업장은 필수적으로 선정할 것.(리스크가 동일할 경우에는 온실가스 배출량이 큰 순서로 선정)

⑤ 검증 팀의 적격성을 고려한 검증계획을 수립 할 것.

⑥ 사업장 및/또는 필요시 배출시설의 활동자료 모니터링 계획/프로세스의 복잡성/사업장 연도별 총 온실가스 배출량 및 에너지 소비량 데이터 추이 분석 결과 산포가 큰 사업장 및/또는 배출시설(부서)을 우선순위로 샘플링 계획에 반영할 것.

⑦ 특히 합리적인 보증 수준을 위해 시간 부족여부도 검토 항목에 추가하여 현장 검증 과정에 시간 조정 여유를 가질 것.

그리고 나머지 현장 검증 대상 사업장 및 활동자료 샘플링 기준은 관련 가이드라인(OPG-A-06)에 따른다.

3. 적용사례

특이사항 없음.

4. 적용이슈

특이사항 없음.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

1) 현장검증 대상사업장 및 활동자료 샘플링 가이드라인(OPG-A-06)

1. 목적

이 지침은 피검증 관리업체의 온실가스 배출량 및 에너지 소비량 관련 검증에 대한 문서검토 기준을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

피검증 관리업체의 온실가스 배출량 및 에너지 소비량 관련 검증에 대한 문서검토 과정은 신뢰성 있는 검증을 계획하고 수행하여 결론을 내리는 데 매우 중요한 과정이다. 따라서 이 가이드라인을 통해 문서 검토의 주요 활동과 확인 사항 및 문서검토 방법론을 제공하는 것이 목적이며 이에 대한 세부적인 절차는 다음과 같다.

1단계,

계약 담당부서에서 검증팀장에게 검증을 수행해야 할 피검증 관리업체 정보 및 검증팀원 및 검증 일정이 통보되면 검증팀장은 일정에 따라 문서검토를 실시하여야 한다.

검증팀장은 가장 먼저 검증팀원으로 결정된 검증심사원들이 해당되는 관리업체와 공평성에 문제가 없는지 목표관리제 운영지침에서 제공된 서식(공평성 위반여부 자가진단표)에 의해 평가를 실시하고 그 근거 자료를 남겨둔다.

공평성에 문제가 모두 해결된 경우, 검증팀장은 계약담당자가 제시한 자료를 재확인하고 해당되는 관리업체의 검증을 위해 필수적으로 요청해야 할 문서(예. 명세서, 모니터링 계획서, 배출량 계산엑셀시트 등 가능한 문서)을 제출할 것을 요청한다.

2단계,

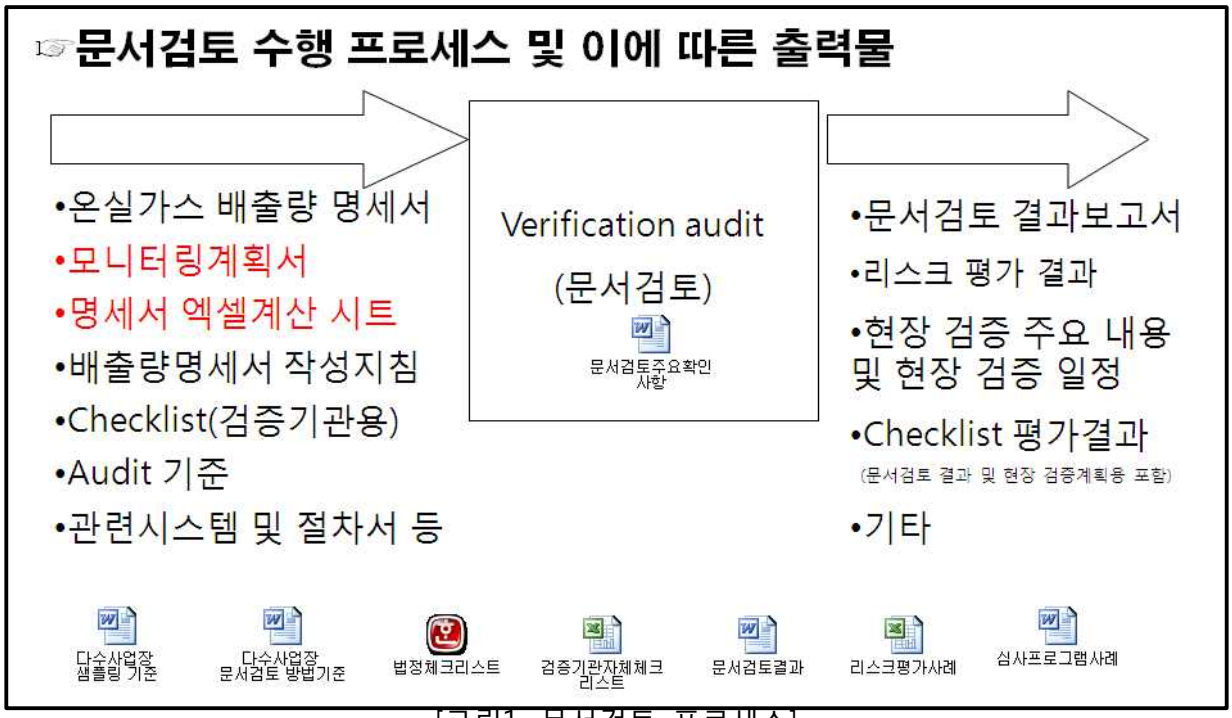
문서검토는 검증팀장이 최종 접수한 정보 및 자료를 토대로 검증팀장 주관 하에 모든 검증팀원이 포함되어 진행되는 것을 원칙으로 하며 검증기관 사무실 또는 검증심사원이 희망하는 장소에서 수행될 수 있다.

만약 특별한 이유가 있어 관리업체 사업장에서 이루어질 경우에는 검증팀장은 반드시 사업장 현장에 참여해야 하며 검증팀원은 선택적으로 사업장 현장 참여여부가 결정될 수 있다.

3단계,

문서검토는 [그림1]에 나타난 프로세스에 따라 문서검토 활동이 수행된다.

[그림1]에서 알 수 있는 것처럼 문서 검토를 위해 가능한 접수해야 할 문서는 "명세서, 모니터링 계획서, 배출량계산 엑셀시트와 기타문서(배출량명세서 작성지침, 관리업체 관리시스템)"이고, 목표관리제 지침의 검증체크리스트와 기타 제공 자료를 토대로 검증 기준문서인 목표관리제 운영지침 및 이와 관련된 해설서와 비교하여 문서검토를 실시한다.



[그림1. 문서검토 프로세스]

문서검토 단계에서 주요 확인사항은 "모니터링 계획 대비 명세서 적절성 검토, 배출량 산정기준에 따른 온실가스 배출량 등의 적합성 평가, 중요성이 있는 데이터와 정보평가, 데이터 관리·보고시스템 평가, 전년 대비 변경사항 확인, 문서검토 결과 시정 조치 요구" 내용이고 세부적인 항목은 체크리스트와 관련된 검증 규정에 포함되어 있다.

4단계,

문서검토 수행 후 검증심사원 별로 작성된 문서검토 결과와 검증체크리스트를 검증팀장은 취합한 후 검증팀의 총괄 문서검토 결과보고서와 체크리스트를 작성하고 문서검토 지적사항이 포함된 문서검토 결과보고서를 피검증 관리업체에 제출하여 시정조치를 요구하여야 한다.

여기에서 문서검토 결과 지적 사항이 현장검증을 수행해서는 안 될 정도의 중대한 오류가 발견되지 않았다면 현장 검증 전에 시정조치 요구 완료 후 수정된 명세서 등을 요구하지 않고 현장 검증 단계에서 문서 검토 지적 사항을 확인하는 것을 원칙으로 한다.

5단계,

문서검토 결과 얻은 "데이터 및 정보, 데이터 관리시스템, 및 명세서, 공정, 모니터링 계획 등"을 토대로 검증심사팀장 및 검증심사팀원은 "관리업체(법인)의 리스크 평가 및 주요 사업장 별 리스크 평가 등"의 절차를 수행한다.

리스크 평가는 '검증계획단계에서의 리스크분석 가이드라인(OPG-A-12)'에 따른다. 그리고 현장 검증계획 수립 시 문서검토 결과를 입력 정보로 활용한다.

3. 적용사례

특이사항 없음.

4. 적용이슈

특이사항 없음.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

1) 공평성 평가기준 가이드라인(OPG-A-01)
2) 검증계획단계에서의 리스크분석 가이드라인(OPG-A-12)
3) 법정 온실가스 배출량 검증 체크리스트 양식(OPG-Z-04)

1. 목적

이 지침은 조직경계 결정시 관리업체 내 사업장에 대한 명확한 분류 기준을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

지침의 정의를 보면 사업장이란, '동일한 법인, 공공기관 또는 개인(이하 "동일법인" 등이라 한다) 등이 지배적인 영향력을 가지고 재화의 생산, 서비스의 제공 등 일련의 활동을 행하는 일정한 경계를 가진 장소, 건물 및 부대시설 등을 말한다'라고 제시되어 있다.

해당 관장기관에서는 상기의 정의에 따라 사업장단위의 관리업체를 명확하게 지정하고 있는데 업체단위의 관리업체에 대해서는 개별 사업장을 별도로 지정하지 않는다.

업체단위의 관리업체의 경우 사업장이 명확하게 지정되어 있지 않은 관계로, 해당 관리업체에서는 자체 분류기준에 따라 사업장을 분류하는 경우가 많이 있다.

목표관리 운영지침에 따라 관리업체에서는 사업장 단위로 배출량을 산정하여 보고하도록 되어 있는데, 관리업체마다 하기와 같이 사업장의 상황에 다양한 Case가 있을 수 있으므로 사업장 분류에 대한 명확한 원칙을 정할 필요가 있다.

Case 1 :

① 하나의 관리업체 법인이 어느 일정지역에 다수의 공장이 인근에 위치하고 있음.
② 각 공장은 물리적으로는 상호 일정한 지리적 경계로 구분되어 있고 지번도 달리 적용되어 있음.
③ 각 공장간 에너지는 상호 연계되어 운영되고 있음.
④ 하나의 공장에서 생산, 서비스 제공, 온실가스 및 에너지 관리 등이 통합적으로 운영되고 있음.

Case 2 :

① 하나의 관리업체 법인이 어느 일정지역에 다수의 공장이 인근에 위치하고 있음.

② 각 공장은 물리적으로는 상호 일정한 지리적 경계로 구분되어 있고 지번도 달리 적용 되어 있음.
③ 각 공장간 에너지는 상호 연계되어 있지 않음.
④ 하나의 공장에서 생산, 서비스 제공, 온실가스 및 에너지 관리 등이 통합적으로 운영되고 있음.

Case 3 :

① 하나의 관리업체 법인이 어느 일정지역에 다수의 공장이 인근에 위치하고 있음.
② 각 공장은 물리적으로는 상호 일정한 지리적 경계로 구분되어 있고 지번도 달리 적용 되어 있음.
③ 각 공장간 에너지는 상호 연계되어 있거나 또는 연계되어 있지 않음.
④ 각 공장은 생산, 서비스 제공, 온실가스 및 에너지 관리 등이 개별적으로 운영되고 있음.

사업장에 대한 분류는 지배적 영향력, 물리적/지리적 여건, 에너지 연계성 등을 종합적으로 고려하여 판단하는 것이 바람직하다.

상기 Case 1의 경우 지리적으로 구분되어 있으나, 에너지 연계성이 가지고 있고 실질적인 생산, 서비스 등의 관리가 하나로 통합되어 운영되고 있으므로 관리업체 자체적으로 공장단위가 구분되어 있다고 하더라도 하나의 사업장으로 분류하여 배출량을 산정할 수 있다.

Case 2의 경우 실질적인 생산, 서비스 등의 관리가 하나로 통합되어 운영되고 있으나 사업장간 지리적 위치 정도 등에 따라 개별 사업장 또는 하나의 사업장으로 배출량을 산정할 수도 있다.

Case 3는 지리적, 에너지 연계성에 상관없이 각각의 공장이 개별적으로 생산, 서비스 등이 제공되고 있으므로 각각의 사업장으로 구분할 수도 있다.

그러나, Case 1과 Case 2과 같은 상황에서 제품의 종류가 다양하거나 운영상의 편의, 기

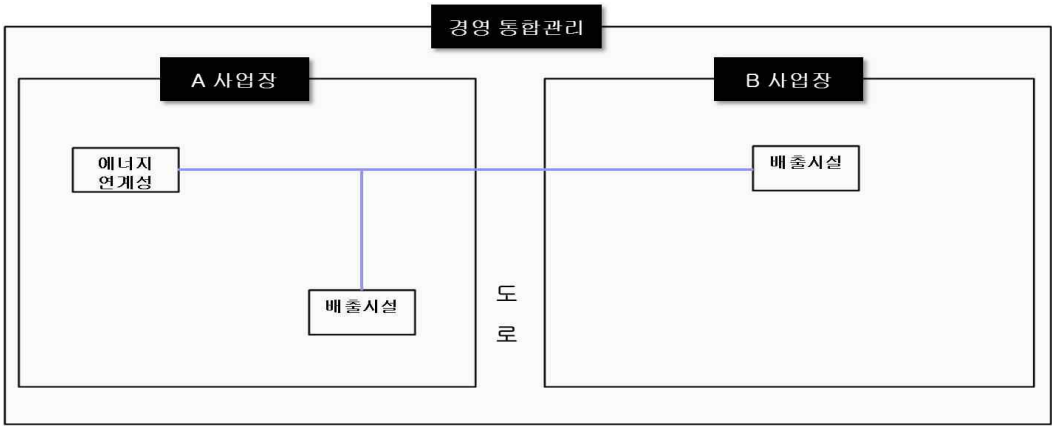
타 다른 이유로 관리업체에서 각각의 공장을 사업장으로 구분하여 배출량을 산정하고자 할 경우, 활동자료의 적용만 합리적으로 분배가 가능하다면 개별 사업장으로 분류하여 배출량을 산정하여도 무방할 것이다. 그러할 경우, 사업장 적용 내용을 명세서에 명확하게 서술되어야 할 것이다.

검증심사원은 명세서 검증과정에서 사업장간의 경영관리 현황, 에너지 연계성 등을 확인한 후 사업장 분류의 타당성에 대한 판단을 하여야 할 것이다. 사업장을 판단하는 기준으로써 사업자등록증을 확인하는 것도 하나의 방법이 될 수 있다.

3. 적용사례

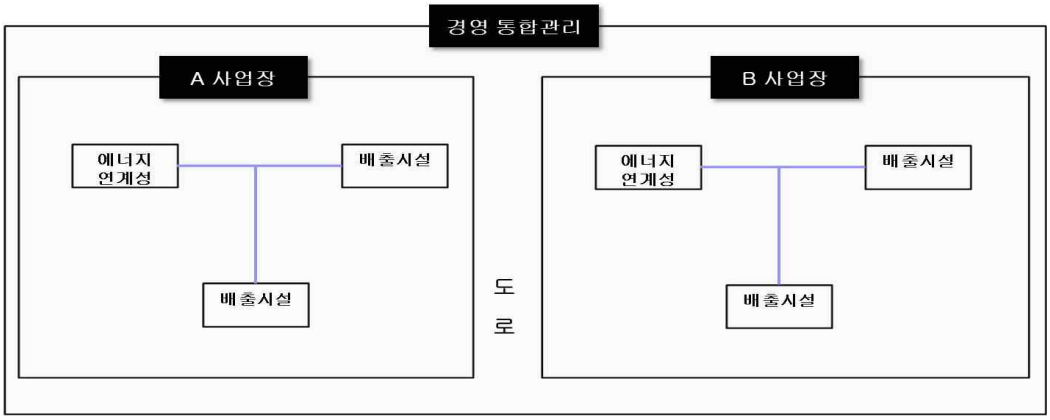
(Case 1)

① 적용결과 : 두 사업장을 하나의 사업장으로 분류함.



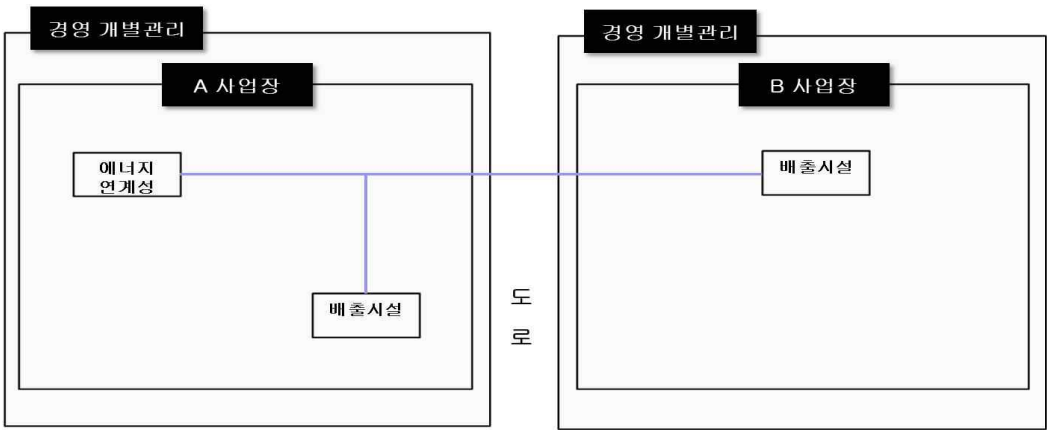
(Case 2)

① 적용결과 : 지리적 여건에 따라 개별 또는 하나의 사업장으로 분류함.



(Case 3)

① 적용결과 : 두 사업장을 개별 사업장으로 분류함.



4. 적용이슈

업체단위의 관리업체와의 제안계약단계에서 사업장 분류 방법(통합 또는 분리)에 따라 심사일수 산정에 차이가 발생될 수 있으므로, 검증기관에서는 관리업체의 사업장 분류 상황에 대한 기본 정보를 확인한 후 검증일수를 산정하여야 할 것이다.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

1) 온실가스 배출량 검증심사 비용 산정 가이드라인(OPG-A-02)

1. 목적

이 지침은 배출시설에 대한 최소 산정등급을 결정하기 위한 세부기준을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

검증심사원이 피검증 대상 관리업체의 배출시설별 산정등급(Tier 수준)에 대한 검증을 실시할 때 적용하여야 할 원칙을 명확하게 규정할 필요가 있다.

배출시설 및 해당 배출시설의 배출활동별 배출량을 산정하기 위해서는 배출시설 및 배출활동별 산정등급(Tier)을 결정하여야 한다.

목표관리제 운영지침에서는 배출시설의 규모 및 배출활동의 종류에 따라 최소 산정등급(Tier)을 적용하도록 요구하고 있으며, 그 분류기준은 지침 별표 13에 제시되어 있다.

배출시설 및 배출활동별 최소 산정등급(Tier)을 결정하기 위해서는 먼저 하기와 같이 해당 배출시설의 배출량 규모에 따라 배출량 그룹을 결정하여야 한다.

배출시설의 배출량 규모에 따라 다음의 기준으로 A, B, C 그룹으로 결정된다.
- A 그룹 : 연간 5만톤 미만의 배출시설
- B 그룹 : 연간 5만톤 이상, 연간 50만톤 미만의 배출시설
- C 그룹 : 연간 50만톤 이상의 배출시설

해당 배출시설에 대한 배출량 그룹이 결정되고 나면, 배출시설의 배출활동별로 결정된 배출량 그룹에 해당하는 최소 산정등급을 확인하여 적용하여야 한다. 산정등급 적용 대상은 배출량 산정방법론(배출량 계산식 등), 활동자료(연료사용량, 원료사용량, 제품생산량, 순발열량), 배출계수, 산화계수 등이다.

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															
①고체연료	1	2	3	1	2	3	2	2	3	1	2	3	1	2	3
②기체연료	1	2	3	1	2	3	2	2	3	1	2	3	1	2	3
③액체연료	1	2	3	1	2	3	2	2	3	1	2	3	1	2	3

상기와 같은 원칙에 따라 최소 산정등급을 결정하고 검증하는데 있어 다음과 같이 명확하지 않은 사항을 규정할 필요가 있다.

1) 최초로 관리업체로 지정되어 배출량을 산정.보고하는 기업에서 배출시설별로 배출량 규모를 결정할 때 어떤 기준, 어떤 Tier 수준의 산정방법 등을 적용하여야 하는지 여부와 각 그룹결정의 기준이 되는 배출량 규모가 Tier 수준에 따라 그룹의 변경이 발생되는 경우 그룹결정을 어떻게 적용하여야 하는지 여부

2) 이전년도에 배출시설의 배출량 규모가 B 또는 C 그룹으로 결정되었는데 보고년도의의 배출량이 낮은 배출량 규모에 해당하는 차하위 그룹(예로 A그룹)으로 나타난다면 보고년도의 배출시설의 그룹을 어떻게 적용하여야 하는지 여부

3) 하나의 배출시설에 동일한 배출활동으로써 여러 개의 연료가 사용되고 여러 개의 모니터링 계측기를 통해서 활동자료가 결정되는 경우 Tier 수준을 통합적으로 적용하여야 하는지 또는 개별적으로 적용하여야 하는지의 여부

먼저 1)항목에서 최초로 관리업체로 지정된 기업은 배출시설별로 배출량 산정방법이 결정되어 있지 않으므로 배출량을 어떤 방법론으로 적용하여야 하는지 규정되어 있지 않다. 그러므로 관리업체에서는 배출시설별 배출량의 산정을 운영지침의 A그룹에 해당하는 Tier 1 수준에서 배출량을 대략적으로 산정해 보고 산정결과 배출량 규모가 B그룹이상에 해당되는 것으로 나타나는 경우 해당 그룹의 Tier 수준으로 다시 재계산하여 배출량을 산정하여야 한다.

그런데 일부 배출활동의 경우 높은 Tier 수준으로 배출량을 재계산하였을 때 다시 낮은 수준의 배출량 규모로 변경되는 사례가 있다. 이는 배출량의 규모가 그룹간의 결정기준의 경계선상에 있는 경우이다. 만약 그런 경우가 발생한다면 모든 조건이 충족되어야 하므로 검증심사원은 높은 수준의 그룹으로 배출량을 산정하도록 요구하여야 할 것이다(3. 적용사례의 그룹결정사례 참조).

상기 2)항목의 경우는 배출시설에 대한 개선활동 등으로 배출량이 이전년도 보다 크게

낮아진다 하더라도 해당 배출시설에 대한 그룹 변경을 하여서는 안 된다. 역으로 배출량이 증가하여 높은 그룹으로 변경된 경우는 이전년도 그룹의 변경 여부를 관장기관과 협의하여야 한다.

온실가스 저감 목표의 달성효과를 정확하게 비교하기 위해서는 연도별 배출량 산정방법론의 일관성이 유지되어야 한다. 따라서 목표 이행연도의 배출량의 변동으로 그룹의 변경사항(높은 그룹 또는 낮은 그룹)이 발생한 경우 배출시설에 대한 배출량 결정 그룹은 높은 그룹으로 일관성 있게 적용하여 배출량을 산정하여야 할 것이다.

만약, 승인된 이행계획서에서 결정된 것이거나 배출량의 산정의 정확성을 확보하기 위해 관장기관과 협의된 사항이라면 결정사항에 따르는 것을 원칙으로 한다.

상기 3)항목의 경우는 발전시설이나 시멘트 소성시설 등과 같이 하나의 배출시설에 여러 종류의 연료가 사용되는 경우이다.

배출시설에 대한 그룹 결정은 배출시설의 배출량 규모에 따라 결정되므로 여러 종류의 연료가 사용되는 배출시설의 경우 각각의 연료 사용에 따른 배출량의 총합계량으로 배출량 규모 및 Tier 수준이 결정되어야 할 것이다(단, 총합계량에는 간접배출량을 제외한 직접배출량만을 기준으로 적용한다).

그런데, 일부 연료가 초기가동 착화 연료 등으로 소량 사용되는 경우에도, 배출시설 자체가 높은 Tier 수준(예로 Tier 3)에 적용되는 이유로 동일한 Tier 수준(고유배출계수 개발 등)으로 관리되어야 하는 문제점이 있을 수 있다.

따라서, 일부 연료의 사용에 따른 배출량이 해당 배출시설의 총 배출량의 5% 미만에 해당되는 경우, 해당 연료에 대해서는 차하위 Tier 수준을 적용할 수 있도록 하는 것이 바람직할 것이다.

차하위 Tier(Tier 1, Tier 2)에 해당되는 연료가 지침에 제시되어 있지 않는 경우라면 발열량의 크기가 유사한 연료로 적용할 수 있을 것이다.

3. 적용사례

(그룹결정 사례)

- 해당 배출시설 : 가열로

- 사용연료 : Oil

- 연간연료사용량 : 24,500,000 m3

초기 적용Tier	연료사용량	발열량	배출계수	산화율	tCO2_eq	계산결과 결정 그룹
	m3	MJ/m3	tCO2/TJ			
Tier 1	24,500,000	35.9	57.3	1.00	50,464	B
Tier 2	24,500,000	35.9	57.3	0.99	49,959	A

상기와 같이 관리업체에서 최초에 하나의 배출시설의 배출량 규모 및 그룹을 결정하기 위해 지침의 Tier 1(예로 산화계수 1 적용)에 해당하는 산정방법론을 적용하여 배출량을 산정하였더니 5만이상의 배출량으로 나타났다. 이는 배출량 규모에 따라 B그룹에 해당된다.

따라서 B그룹에 해당하는 Tier 수준(예로 산화계수 0.99 적용)으로 재계산하였는데 5만톤 미만의 배출량으로 나타나 역으로 A그룹에 해당하는 상황이 발생하였다. 이런 경우는 그룹의 변경이 발생된다 하더라도 상기의 적용원칙에 따라 높은 수준인 B그룹으로 결정하여 배출량을 산정하여야 할 것이다.

4. 적용이슈

연도별로 배출시설에 대한 배출량 증감에 따라 배출량 규모의 그룹이 변경되는 경우가 발생될 수 있으므로 배출량 검증시 이전년도와 비교하여 피검증 관리업체에서 혹시 그룹 조정을 하지 않았는지 반드시 확인하여야 한다. 이는 감축효과와 직결되므로 피검증 관리업체의 개선노력의 결과가 아니라 산정방법론 변경에 따라 감축목표를 달성한 것으로 오인할 수 있기 때문이다.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

해당사항 없음.

1. 목적

이 지침은 관리업체가 임대하거나 임차하고 있는 건물에서의 배출량 할당방법의 세부 기준을 제시하는데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

목표관리제 운영지침 제 12조 건축물의 특례 조항에서 건물에서의 임대, 임차에 대한 경계설정에 대하여 언급하고 있다. 그러나, 소유주 및 임차인 간에 어떤 방법으로 활동데이터를 할당할 것인지에 대하여 언급되어 있지 않으므로 보다 명확한 규정이 필요하다.

일반적으로 한 건물에 타법인이 임차하여 있는 경우, 온실가스 및 에너지와 관련하여 데이터를 할당하고 처리하는 방식이 다양하다. 건물에서의 온실가스 배출 및 에너지 사용은 전력 및 열사용으로써 일반적으로 사용량은 별도로 계량관리하지 않고 월 임차비용에 포함하여 정산하고 있다. 전력의 경우는 일부 개별 계량기가 설치되어 있어 건물 소유주가 한전 등에 사용량에 대한 비용을 정산하고 임차인에게 개별 사용 전력량을 모니터링 하여 비용을 청구하여 관리하기도 한다.

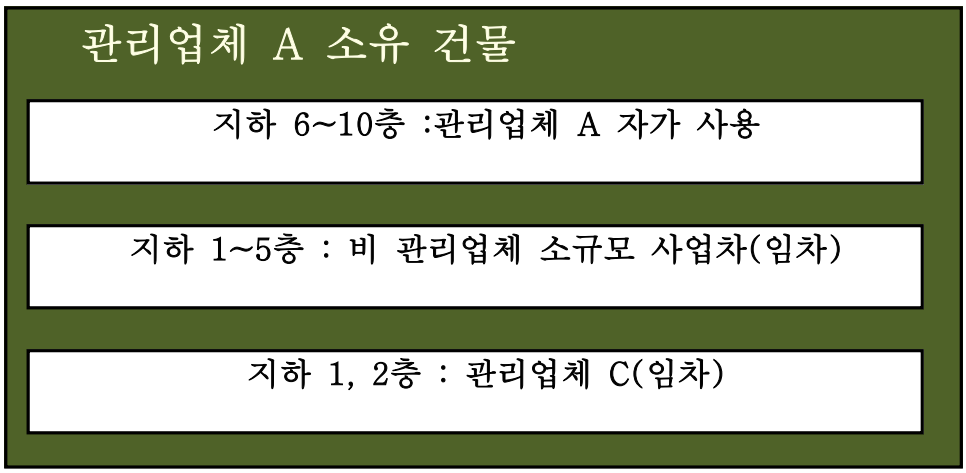
LNG 등의 연료를 사용하여 보일러 운영을 통해 생산된 열은 건물 전체에 공급되고 있는데 직접 열사용에 대해서는 별도로 모니터링 되지 않는다.
따라서, 전력량계와 같이 별도의 계측기기가 개별로 설치되어 있는 경우는 측정 데이터로 할당하여 처리하면 될 것이고 계량기가 설치되어 있지 않는 경우는 임대인과 임차인 간에 합의된 합리적인 기준에 따라 데이터를 할당하면 될 것이다.
일반적으로는 임차 사용 연면적을 기준으로 데이터를 할당하여 처리하고 있으며, 공용면적이 있는 경우에도 사용 면적비율로 할당하는 경우가 많다.

목표관리제 지침에 따라 관리업체 소유 건물 내에 비관리업체가 임차해 있는 경우는 활동데이터를 할당하지 않고 관리업체의 활동데이터로 모두 처리하여야 할 것이고, 타법인 관리업체가 임차해 있는 경우는 상기의 할당방법에 따라 데이터를 분배 처리하면 될 것이다.

3. 적용사례

(사례 1)

- 건물 소유 : A 관리업체
- 건물임차인 : C 관리업체, 비관리업체 다수(소규모 사업자)
- 건물 총연면적 : 100,000 m2
- C관리업체 임차 연면적 : 20,000 m2
- 비관리업체 임차 연면적 : 40,000 m2
- 건물 전체 2010년 LNG 사용량 : 50,000 Nm3



상기 사례에서 A 관리업체의 LNG 활동데이터의 적용은 전체 연간 LNG 사용량 50,000 Nm3을 전체 건물 연면적에 대한 B관리업체의 임차 연면적 비율을 고려하여 차감한 량으로 적용한다.

- C관리업체 LNG 사용 할당량: 50,000 Nm3 x 20,000 m2 / 100,000 m2 = 10,000 Nm3
- A관리업체 LNG 사용 할당량: 50,000 Nm3 – 10,000 Nm3 = 40,000 Nm3

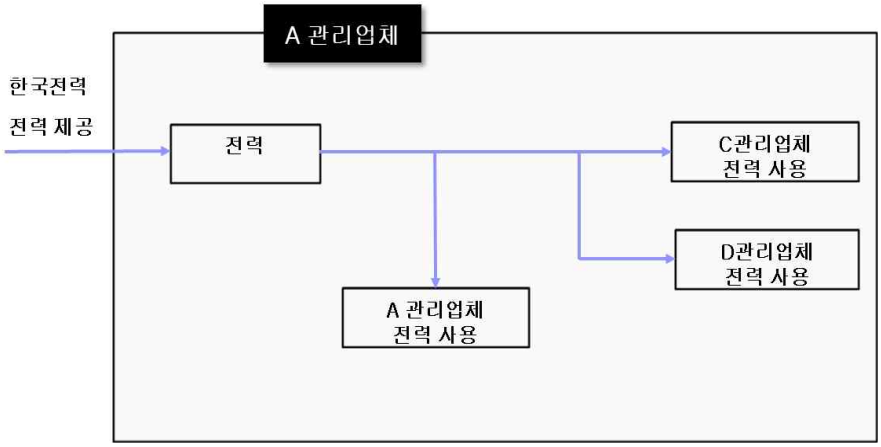
4. 적용이슈

본 가이드라인은 건물(빌딩 등)에서의 데이터 적용방법에 대한 것인데 일반 단위 제조공장에서의 임차관계에서는 데이터 적용을 달리하여야 할 것이다.

검증심사원은 관리업체 소유의 공장 내에 타법인 조직이 임차하여 제품 제조활동을 수행하는 경우에는 조직경계 결정에 대한 타당성검증 가이드라인(OPG-A-03)에 언급된 것과 같이 조직의 지배적인 영향력을 고려하여 경계 대상에 포함 또는 제외여부를 판단하여야 할 것이다.

건물(빌딩 등)에서 임차한 타법인이 이전년도에 비관리 업체이었다가 당해 연도에 관리업체로 변경된 경우, 당해 연도 배출량에서 타법인 부분을 제외하는 것이 원칙이나 그럴 경우 연도별 배출량 비교가 타당하지 않으므로 기준배출량을 조정하거나 또는 기준년도와 동일하게 포함하여 산정하는 것이 일관성 측면에서 타당하다. 그러나 이에 대해서는 해당 관장기관의 의사결정에 따른다.

(사례 2)



- 제조 사업장 소유 : A 관리업체
- 제조 사업장 내 건축물 등 임차 : C 관리업체, D 비관리업체
- 임차건물 총연면적 : 100,000 m2
- C관리업체 임차 연면적 : 50,000 m2
- D비관리업체 임차 연면적 : 50,000 m2
- A 관리업체 2010년 한전 정산 총전력 사용량 : 1,000,000 kWh
- C 관리업체 2010년 전력 사용량 : 10,000 kWh
- D 관리업체 2010년 전력 사용량 : 30,000 kWh

- A 관리업체에서는 한전에서 전력을 제공받아 C, D 업체로 전력을 재공급하고 있음. A관리업체는 일체의 전력사용 비용을 한전에 정산처리하고 있으며, C, D 업체의 전력사용비용은 자체 전력 계량기로 계측한 사용량을 기준으로 A 관리업체에서 C, D 관리업체로 재청구하여 정산하고 있음.

상기 사례에서 제조 사업장에 적용되는 것으로써 C, D 업체가 관리업체든지 비관리 업체든지 상관없이 A 관리업체의 전력 사용량은 정산된 총 전력사용량에서 C, D 업체의 전력사용량을 모두 제외하여 적용하여야 한다.

- A관리업체 전력 사용량: 1,000,000 kWh – 10,000 kWh – 30,000 kWh
  = 960,000 kWh

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

1) 온실가스·에너지 명세서 작성 해설서(정부간행물발간번호 11-1480000-001166-01)

1. 목적

이 지침은 피검증 관리업체의 온실가스 배출량 및 에너지 소비량에 대한 검증을 계획하는 단계에서 검증팀장이 수행해야 할 관리업체의 온실가스 배출량 및 에너지 소비량의 리스크 분석 기준을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

피검증 관리업체 온실가스 배출량 및 에너지 소비량 관련 검증 계획을 수립하는 과정에서 검증팀장은 관리업체의 온실가스 배출량 및 에너지 소비량 관련 리스크 평가를 실시해야 한다. 리스크 평가는 효과적인 검증 계획을 수립하는데 중요한 과정이다.

리스크 평가의 목적은 문서검토 결과를 바탕으로 온실가스 배출시설 관련 데이터 관리상 취약점 및 중요한 불일치를 야기할 수 있는 불확도 또는 오류 발생 가능성을 평가하여 주요 리스크 관리 계획을 수립하고 검증 계획을 수립함으로써 실제 검증과정에서 발생할 수 있는 리스크를 낮은 수준으로 억제하는 데 있다.

온실가스 배출량 및 에너지 소비량 관련 리스크 평가는 다음과 같이 수행하는 것을 원칙으로 한다.

1단계,

검증팀장은 온실가스 배출량 및 에너지 소비량 활동데이터의 중요도 평가를 수행한다. 이 평가는 활동데이터 종류별 온실가스 배출량 점유율과 에너지 소비량 점유율을 분석해 전체 온실가스 배출량 및 에너지 소비량에 95%에 포함되는 활동데이터는 중요한 활동데이터로 구분한다.

2단계,

검증팀장은 문서검토 결과를 토대로 "온실가스 배출량 및 에너지 소비량 관리업체 자체가 가지고 있는 고유리스크(예. 공정배출 비중, Tier 3 계수 사용 정도 등)와 검증대상 내부 데이터 관리 구조상 오류를 관리업체 자체적으로 적발하지 못할 통제리스크(QA&QC 및 내부 데이터 전산관리 시스템 수준평가)"를 평가해야 한다.

3단계,

검증기관은 검증팀이 검증을 통해 오류를 발견하지 못할 리스크를 배제하기 위한 검증 경험을 가진 검증심사원 배정과 기술전문가 포함 여부를 토대로 결정하는 것으로 한다. 따라서 검증팀장은 검출리스크 평가 기준에 따라 평가를 실시하여야 한다.

4단계,

1~3단계 리스크 평가 결과를 토대로 리스크 중요도가 큰 경우에는 리스크 관리계획을 수립하고 리스크를 허용할 수준에서 현장 검증계획을 수립하여야 한다.

위의 1단계에서 3단계 평가와 4단계 리스크 관리계획은 하나의 예로써 "검증계획 단계의 리스크 평가서 양식(OPG-Z-02)을 참조하여 수행할 수 있다.

3. 적용사례

특이사항 없음.

4. 적용이슈

리스크 평가결과 검증과정에서 리스크가 클 것으로 판된되는 경우. 심사일수 조정, 심사시간 조정, 심사원 교체 등 검증리스크를 허용가능한 리스크로 낮추기 위한 대책을 강구하여 적용하여야 한다.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

1) 검증계획단계의 리스크평가서 양식(OPG-Z-02)

1. 목적

이 지침은 피검증 관리업체의 온실가스 배출량 및 에너지 소비량에 대한 현장 검증 계획서를 작성하는 기준을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

관리업체 온실가스 배출량 및 에너지 소비량 현장 검증 계획 수립은 관리업체와 검증기관간에 효과적인 검증을 위한 중요한 의사소통 수단이다. 따라서 현장 검증계획이 효과적으로 수립되지 않은 경우에는 시간에 적절한 활용 실패 등으로 신뢰성을 확보한 검증을 수행할 수 없을 것이다.

효과적인 현장 검증을 위한 현장 검증계획 작성은 다음과 같이 수행하는 것을 원칙으로 한다.

1단계,

검증팀장은 문서검토, 리스크 분석결과를 바탕으로 소요되는 검증 MD가 계약 담당부서가 제시한 MD보다 증감하여야 할 경우에는 계약담당부서와 의사소통하여 현장 검증일정을 조정한다.

2단계,

현장 검증 일정이 확정되었으면 검증 관련 규정에 의해 제공된 현장검증 심사계획서를 기본으로 현장검증 심사계획서를 작성한다.

3단계,

현장검증 계획서에는 "일별 시간계획, 심사 대상 부서와 중요한 검증 내용, 해당 검증 심사원"이 식별되도록 작성하여야 한다.

특히 "검증 대상인 배출원, 산정식, 활동데이터, 계수, 계산" 중에서 문서검토에서 대부분 확정되어 지적된 "산정식, 계산, Tier 1, Tier 2 수준의 계수"는 현장 순회 후 문서검토 결과 확인 및 토의 시간을 배정해 논의 완료하여야 한다. 현장 검증의 핵심 대상은 "모니터링 계획서와 현장 적용 방법이 일치하는지 확인"과 "배출원 및 배출원의 활동데이터와 Tier 3 계수가 정확한지 평가" 등의 사항이 중요한 현장 검증 내용으로 포함되도록 하여

야 한다. 그리고 활동데이터 및 Tier 3 계수가 가진 불확도를 결정하기 위한 계측기 자체 교정 및 전송에러 교정 등에 대한 시간 배정을 고려하여야 한다.

4단계,

실제 현장순회, 부서별 현장 검증을 수행하다 보면 검증계획이 유효하지 못한 경우가 발생될 수 있다. 이러한 경우에는 검증팀장 주관으로 검증 심사팀 회의를 통해 현장 검증계획이 수정되어야 하며 이에 대한 언급 내용이 현장 검증계획서에 기술되어야 한다.

5단계,

검증팀장은 수립된 검증 계획을 최소 1주일 전에 피검증 관리업체에 통보하는 것을 원칙으로 하고 이를 준수하지 못한 경우에는 그 이유를 현장검증 심사계획서에 기술하여야 한다.

추가적으로 현장검증 심사계획서에는 현장검증을 위해 관리업체에서 사전에 준비해야 할 전산 인프라, 문서 및 자료, 기록 등을 기술하고 준비하도록 요구하는 것도 매우 중요하다.

3. 적용사례

특이사항 없음.

4. 적용이슈

심사 현장상황의 변경, 문서(명세서, 이행계획서 등)와 현장간의 불일치 등으로 사전 현장심사 계획서대로 심사를 수행하기에 물리적으로 불가능한 경우, 검증팀장은 현장 심사계획을 피검증 관리업체와 협의하여 조정하여야 한다.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

1) 현장검증 심사계획서 양식(OPG-Z-03)

1. 목적

이 지침은 검증단계별 필요한 문서에 대한 요청 및 관리기준을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

검증을 수행하는 전과정에서 검증을 효과적으로 수행하고 검증결과에 대한 최종결론을 도출하기 위해서 검증심사원은 피검증 관리업체로부터 관련된 필요한 문서 및 정보를 확인하여야 한다.

목표관리제 운영지침에서는 구체적으로 어떠한 문서를 확인하여야 하는지에 대한 명확한 기준은 제시되어 있지 않다. 따라서, 각 검증단계별로 확인하여야 할 기본적인 문서 및 정보 대상을 정할 필요가 있다.

▣ 검증단계별 확인하여 할 문서 및 정보

1) 검증 1단계

① 검증 대상 연도별 명세서 초안(NGMS 출력본 또는 자체 작성 문서)

② 검증 대상년도의 온실가스 배출량 및 에너지 사용량 산정 엑셀계산 자료 초안

③ 관장기관에 제출된 목표 이행년도 이행계획서(모니터링 계획 포함)
단, 기준년도 배출량 검증의 경우 이행계획서내 모니터링 계획은 권장사항이나 가능하다면 확보하는 것이 매우 바람직함.

④ 내부검증 자료 등

2) 검증 2단계

① 토지 및 건축물 대장, 공장등록증 등(소유 및 임대/임차 관계 확인)

② 부지경계 내 타법인 활동에 따른 에너지사용량 처리 계약서류

③ 활동자료(전기, 연료, 스팀, 원료 등) 결정관련 영수고지서

④ 활동자료 사용 운전일지

⑤ 원부자재(예로 탄산염 등)에 대한 사내외 성분분석서

⑥ 폐수 및 폐기물 등에 대한 유량, 중량, 성상 및 농도 분석서 등.

⑦ 폐수, 폐기물 등 환경 인허가 서류

⑧ 내부 데이터 관리 시스템(ERP, 생산관리시스템, DCS, PIS 등) 정보
⑨ 고유배출계수 결정관련 외부 공급처 성분분석서, 자체 분석기록
⑩ 계측기기에 대한 사내외 검교정 기록 또는 계기 Spec 사양서 등
⑪ 이전년도 대비 변경서류(인수, 매각, 시설폐쇄, 신.증설, 임대.임차 등) 등

3) 검증3단계
① 검증 대상년도별 명세서 시정조치 및 최종본(NGMS 출력본)
② 검증 대상년도의 온실가스 배출량 및 에너지 사용량 산정 엑셀계산 자료 최종본
③ 시정조치 요구관련 증빙문서 등

3. 적용사례

특이사항 없음.

4. 적용이슈

검증 대상년도의 온실가스 배출량 및 에너지 사용량 산정을 위한 엑셀계산 자료는 NGMS에 입력 및 산출된 결과의 정확성을 비교해 볼 수 있는 정보이므로 현장검증 전에 입수하여 검토한 후 확인하는 절차가 필요하다.

엑셀계산 자료 내에서 가능하다면 활동자료에 대해서 최소한 월별로 정리된 데이터를 포함하도록 하여 월간 데이터 변동 등에 대한 사전이해와 현장검증 시 확인 시간 및 오류를 최소화할 수 있도록 하는 데 기여할 것이다. 기준년도에 대한 모니터링 계획은 필수사항은 아니지만, 기준년도의 모니터링 방법에 대한 사전이해를 토대로 현장검증시의 검증 포인트를 결정하는 중요한 자료이므로 가능한 한 현장검증 전에 요청·검토하는 것이 현장검증을 원활히 수행하는 데 필요할 것이다.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

해당사항 없음.

1. 목적

이 지침은 현장검증을 수행하기 전에 피검증 관리업체에서 사전에 준비하여야 할 사항에 대한 요구기준을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

검증심사원은 온실가스 배출량 보고대상 년도의 명세서에 대한 문서검토, 리스크 분석 결과 등을 토대로 현장검증을 계획하게 된다. 현장검증을 계획할 때 피검증 대상 관리업체를 방문한 후 어떤 문서를 확인할 것인지, 어떤 정보를 확인할 것인지, 어떤 운영현장을 순회할 것인지, 어느 부서와 인터뷰할 것인지를 개략적으로 결정하게 된다.

현장검증을 원활히 수행하기 위해서는 현장검증 시 확인해야 할 기본적인 문서, 정보 등에 대하여 피검증 대상 관리업체에게 사전에 미리 준비하도록 요구하지 않으면 안 된다. 그렇지 않을 경우 정해진 시간 내에 계획하였던 사항을 확인하지 못하는 오류를 범할 수도 있기 때문이다.
따라서, 현장검증 시 피검증 대상관리업체에서 사전에 준비하여야 할 뿐만 아니라 검증심사원이 요구하여야 할 기본적인 사항을 규정할 필요가 있다.

1) 사전 준비 요구 문서 및 정보
   ① 토지 및 건축물 대장, 공장등록증 등(소유 및 임대/임차 관계 확인)
   ② 부지경계 내 타법인 활동에 따른 에너지사용량 처리 계약서류
   ③ 온실가스 배출량과 관련된 활동자료(전기, 연료, 스팀, 원료 등)를 입증할 수 있는 영수고지서, 거래내역서 또는 공급자 제공 출력문서 등
   ④ 활동자료 사용 운전일지 및 사용량 기록 일지
   ⑤ 원부자재(예로 탄산염 등)에 대한 사내외 성분분석서
   ⑥ 배출량과 관련된 경우, 폐수 및 폐기물 등에 대한 유량, 중량, 성상 및 농도 분석서 등
   ⑦ 폐수, 폐기물 등 환경 인허가 서류
   ⑧ 제품 생산량 관리 기록
   ⑨ 에너지 판매량 관련 자료

⑩ 배출시설관련 설비 사양서
⑪ 내부 데이터 관리 시스템(ERP, 생산관리시스템, DCS, PIS 등) 정보
⑫ 고유배출계수 결정관련 외부 공급처 성분분석서 및/또는 자체 분석기록
⑬ 활동자료와 관련된 계측기기에 대한 사내외 검교정 기록 또는 계기 Spec 사양서 등
⑭ 해당되는 경우, 계측기기 고장, 수리, 교체이력 등
⑮ 이전년도 대비 변경서류(인수, 매각, 시설폐쇄, 신.증설, 임대.임차 등)
⑯ 기준년도 또는 이전년도 명세서
⑰ 해당되는 경우, 내부 QA/QC 절차서
⑱ 내부 검증 수행 기록 등

2) 기타 준비사항
① 심사 진행 회의장소 준비
② 가능한 경우 사무용 기기(전화, 팩스, 프린트 등) 사용가능하도록 준비
③ 가능한 경우, 회사소개 브리핑 자료(제품, 공정 설명 등)
④ 노트북 등 PC 활용 가능하도록 준비
⑤ 빔 프로젝트 준비(필요문서 화면상으로 심사 진행 목적)
⑥ 인터넷 활용가능 하도록 준비(NGMS 확인 목적)
⑦ 해당년도 및 검증 대상년도의 NGMS 입력 명세서 전자파일
⑧ 목표이행년도 등의 승인된 이행계획서(모니터링계획 포함) 전자파일
⑨ 해당되는 경우, 온실가스 배출량 등의 계산 엑셀 전자파일 등

3) 현장방문 및 검증 대상 부서 수검 준비
① 온실가스 및 에너지 주관 부서
- 명세서 작성. 보고 확인, 데이터관리시스템 확인, QA/QC 및 내부 검증 확인 등
② 시설관리부서(공무부서 등)
- 설비 및 유지 보수 확인, 연료사용량 및 에너지 사용량 확인
- 보일러 시설 방문, 연료 유량계 및 에너지(전력, 스팀 등) 사용량 계 실물 확인
③ 생산관련 부서(생산, 생산관리, 구매, 자재, 생산기술 등)
- 공정 배출시설 설비 사양, 제품 생산량, 원부자재 사용량 확인

- 공정 배출시설 설비 방문, 원부자재 사용 중량계 실물 확인
- 생산 공정에서 연료를 사용하는 경우,
  연료 입고량, 입고 원부자재 발열량, 탄소함량 등 성분분석 기록 등
- 에너지를 판매하는 경우, 판매관련 기록 확인

④ 품질관리부서/배출계수 개발부서
- 계측기기 사양 데이터, 검교정 기록 확인
- 고유배출계수를 개발하는 경우, 실험실 현장 방문
- 시험성적서, 시험. 분석 기록 확인
- 시험분석 절차 확인

⑤ 환경관리부서
- 폐수 및 폐기물 소각 등 운영일지 확인
- 폐수유량, 폐기물 소각량 등 확인
- 오염물질 농도 분석 자료 확인
- 환경 인허가 서류 확인
- 폐수 및 폐기물 운영시설 현장 방문
- 환경관련 계측기기 정도관리 현황 확인

⑥ 총무/인사부서
- 식당, 이동연소 관련 연료 사용량 데이터 및 영수고지서 등 확인

3. 적용사례

특이사항 없음.

4. 적용이슈

현장검증시에 검증 대상부서를 방문하여 관련 데이터 및 정보 확인, 인터뷰 등을 실시할 수 있다. 그러나 경우에 따라서는 온실가스 및 에너지 주관부서 심사를 통해서 취합된 관련 부서의 데이터 및 정보가 확인될 수 있다면 하나의 장소에서 해당 부서의 인터뷰 없이 또는 필요시 해당 부서 담당자가 배석하여 심사를 수행할 수 있다.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

1) 검증단계별 요구자료 가이드라인(OPG-A-14)

02

OPG-B

공통분야 – 실행단계

1. 목적

이 지침은 현장검증과정에서 겪는 다양한 배출시설의 활동자료에 대한 현장검증 시간 조정 기준을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

『현장 검증에서 다양한 배출시설 중 어떤 배출시설을 샘플링 해서 검증을 할 것인가에 대한 의사결정』은 검증의 신뢰성에 매우 중요한 영향을 미친다. 따라서 이에 대한 기본적인 가이드라인을 제시하고 검증 심사원의 전문가적 기질을 토대로 검증하도록 유도하기 위해 제시되는 것이다.

먼저 법인의 다수 사업장에서 유사 공정을 구분하는 방법은 목표관리제 운영지침의 배출시설 구분 카테고리를 토대로 결정할 수 있을 것이다.
예를 들어 "석유화학 제조 사업장, 정유 공장, 시멘트 제조사업장"은 유사 공정이 아닌 다른 공정으로 구분해야 할 것이다.
그러나 석유화학 사업장에서 "에틸렌 제조플랜트, 프로필렌 제조플랜트"는 유사 공정으로 분류하는 것이 타당하다.

공정 내에서도 배출시설 별 샘플링 대상을 결정하고 적절한 시간 안배를 통하여 효율적인 검증을 수행하는 것이 중요하다.

따라서 <표1>의 상황을 토대로 배출시설 별 시간 조정을 하는 방법론을 제시하고자 한다.

관리업체 사업장 온실가스 배출량 구성 비율 분석표(단위: TOTAL ton CO2_eq %)								
대분류	75%				0.5%	14.5%		10%
중분류	25%	5%	25%	20%	0.5%	12%	2.5%	10%
시설 명	보일러1	보일러2	보일러3	발전기	승용 차량	수소 제조	제품 생산	구매 전력

<표1. 배출시설별 온실가스 배출량 구성 현황>

<표1>에서 보면 전체의 75%는 직접배출 고정연소 배출시설인 보일러 3대와 열병합 발전시설 1대에서 배출되고 공정배출이 약 14% 이상이 된다고 가정하고 간접배출이 10%에 해당된다고 가정한다면 현장검증을 실시하는 과정에서 검증심사원은 다음과 같이 검증하는 것이 바람직할 것이다.

먼저 직접배출이 전체의 75%이므로 보일러 1을 샘플링 해 세부적으로 검증하고 보일러 1에 문제가 없는 경우 유사배출원인 보일러 2와 보일러3를 간소화해서 확인한다. 그러나 열병합발전시설은 다른 배출시설이므로 샘플링에 포함하여 세부적으로 검증을 실시한다.
다음으로 공정배출도 샘플링 해야 하고, 간접배출은 전체 사업장 관점에서 월별 청구서를 토대로 검증하면 될 것이다.

만약 보일러 1을 검증하는 과정 중에 문제가 발생되고 보일러 2 등에 보일러 1과 동일한 문제가 있을 경우와 모니터링 계획과 불일치 문제 또는 시스템적인 문제로 결정된 경우, 샘플 사이즈를 크게 하여 진행하여야 한다. 사업장에서 관장기관의 결정으로 해결해야 할 중요한 문제가 발견된 경우에는 검증을 중지하고 관장기관의 의사결정이 진행된 후 진행하여야 하는 경우도 발생될 수 있다. 이런 경우에는 샘플링 변경이 검토되고 시간 배정의 타당성을 다시 한번 검토하고 진행여부를 결정하여야 할 것이다.

3. 적용사례

2항 참조

4. 적용이슈

특이사항 없음.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

해당사항 없음.

1. 목적

이 지침은 검증심사원이 피검증 관리업체에서의 현장심사를 수행하는 데 있어 구체적인 접근 순서 및 방법을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

검증심사원이 피검증 관리업체의 명세서를 검증하는 과정에서 일차적으로 문서검토를 수행한 후 문서검토 결과, 리스크 분석 및 데이터 샘플링 계획을 토대로 현장검증 계획을 수립하게 된다.

검증심사원은 수립된 현장검증 계획에 따라 현장검증 대상사업장을 방문하여 검증을 수행하게 되는데 체계적으로 심사할 대상 및 순서를 사전에 정하지 않으면 현장심사를 원활히 수행하기 어려우며, 계획한 시간계획대로 확인사항을 확인하지 못하여 원하는 검증결론에 도달하는데 실패하는 오류를 범할 수 가 있을 것이다.

따라서 검증심사원으로써 현장검증을 효과적으로 수행할 수 있도록 기본적인 심사접근 방법 등을 제시할 필요가 있다.

검증기관별로 기관 나름대로의 심사접근 순서 및 방법이 있을 것이고 심사대상의 중요성 등에 따라 접근순서를 달리 적용할 수 있을 것이나 기본적인 심사접근 순서 및 방법의 원칙을 규정하고자 한다.

관리업체의 사업장을 현장방문 하여 먼저 현장심사를 수행하기에 앞서 심사 수행전반에 대한 피검증 관리업체와 의사소통하기 위한 시작회의를 진행하게 된다.

시작회의가 끝나면 본격적인 현장심사를 수행하게 되는데 다음과 같은 순서로 심사를 진행하는 것이 권장된다.

▣ 심사 접근 진행 순서

① 변경관리 확인 → ② 조직경계 및 운영경계 확인 → ③ 배출시설별 모니터링 방법 및 데이터 결정 방법 확인 → ④ 현장 확인 → ⑤ 적용된 활동자료의 정확성 확인 → ⑥ 고유 배출계수 개발 및 적용 확인(해당되는 경우) → ⑦ 명세서의 완전성 확인 → ⑧ QA/QC 확인

1) 변경관리 확인을 실시한다.

최초로 관리업체로 지정된 기업의 경우, 4개년도의 온실가스 배출량 및 에너지사용량에 대한 명세서를 검증하게 되므로 년도별 배출량에 영향을 미칠 수 있는 변경사항이 검증대상연도 및 검증수행연도에 발생하였는지를 확인하여야 한다.

변경사항으로는 타법인 인수 및 매각, 배출시설 신.증설 및 폐쇄, 활동자료의 모니터링 방법 변경, 배출량 산정방법 변경, 조직 경계 내에서 타법인의 배출활동 변화 등이 해당된다.

상기의 변경사항을 확인함으로써 변경사항이 명세서에 적절하게 반영되어 있는지를 확인해야 할 것이며 반영된 사항이 있다면 타당하게 적용하였는지를 확인하여야하기 때문이다.

배출량 보고대상년도 내에 타법인의 인수 및 매각 등이 발생하였다면, 인수 및 매각 대상 법인의 배출시설에 대한 배출량을 관리업체의 배출량에 포함 또는 제외되었는지 확인하여야 한다. 즉, 인수 및 매각 시점을 기준으로 보고년도 내의 과거년도에 대한 총배출량에서 해당 배출량의 포함/제외를 고려하여야 한다. 배출량 보고대상년도 이후에 상기의 변경사항이 발생되었다 하더라도 검증과정에서 확인되었다면 가능한 경우, 보고대상년도의 배출량을 모두 조정하도록 하는 것이 바람직할 것이다.

연도별 모니터링 방법 및 배출량 산정방법 등이 년도 별로 달리 적용되는 경우가 있다면, 그 변경 적용의 타당성을 확인하고 필요시 수용하여야 한다.

상기 등의 변경사항과 관련하여 변경내역 및 사유 등은 명세서의 해당되는 부문(예. 변경사항 기입 할 곳 및 기타 참고사항 등)에 투명하게 서술되도록 하여야 한다.

목표 이행년도의 명세서에 대한 검증의 경우, 기준년도 배출량이 확정된 이후에 상기의 변경사항이 발생되었다면, 목표 이행연도에도 상기의 적용방법과 동일하게 적용하여야 한다. 또한 이미 배출량이 확정된 기준년도 배출량에 대해서는 추후에 조정될 수 있도록 변경된 사항을 명세서 및 검증보고서 등에 명확하게 서술하여야 한다. 기준년도 배출량에 대한 조정 및 재검증은 관리업체에서 요청이 있을 시에 과거 기준년도 배출량에 대한 명세서를 검증한 검증기관에서 수행하게 되는 것이 원칙이다.

2) 조직경계 및 운영경계 확인을 실시한다.

관리업체의 온실가스 배출량 및 에너지 사용량을 산정하는 과정에서 첫 단계로써 산정대상이 되는 범위를 명확하게 규명하는 것이 중요하다. 산정대상 범위로써 먼저 산정대상 조직경계를 확정하고 조직경계 내 운영경계로써 온실가스 배출 및 에너지 사용시설을 명확하게 규명하여야 한다.

산정대상이 되는 조직경계 및 운영경계를 확인하기 위해서 먼저, 이행계획서 또는 명세서에 작성된 부지경계, 시설배치도 및 공정도 등의 도식도를 보면서 경계내의 타법인 조직의 상주여부 및 에너지의 영향력 등을 확인하여 경계 포함/제외 등을 고려하여야 한다.

온실가스 등의 배출 가능한 시설로써 배출시설 및 배출활동 등의 산정이 누락된 것이 없는지 배출시설 및 제품공정 현황 등을 인터뷰하여 확인하여야 할 것이다. 경계의 포함/제외 사항이 있다면 이행계획서 및 명세서의 시설배치도 등에 투명하게 서술할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

개략적인 조직경계 및 운영경계가 확인되면 명세서에 서술된 세부 배출시설(소규모 배출시설 포함)에 대한 현황을 이해하고 확정하여야 한다. 혹시 누락 또는 추가되어야 할 배출시설 등이 파악된다면 이를 포함하도록 하여야 한다.

3) 배출시설별 모니터링방법 및 데이터 결정방법 확인을 실시한다.

상기의 세부 배출시설 등에 대해 확정이 완료되면 배출시설별 모니터링 유형과 활동자료의 적용 및 결정방법을 확인하여야 한다. 배출량 산정에 적용되는 최종 활동자료가 어떤 모니터링 유형에 따라 어떤 계측기기를 통해서 데이터가 측정, 가공, 변환 등의 과정을 거치는지 이해하는 것이 무엇보다 중요하다.

이것을 명확하게 인지하여야만 검증심사원이 어떤 문서, 정보, 데이터 및 계측기기 현물 등을 확인하여 활동자료의 정확성을 평가할 것인지를 결정할 수 있기 때문이다.

이행계획서가 존재한다면, 이행계획서에 서술되어 있는 각 배출시설에 대한 모니터링방법 및 활동자료 결정방법에 대한 정보가 실제 적용현황과 일치하는지 확인하여야 한다. 현장상황과의 일치성은 이후 현장순회 시 확인하여야 한다.

초기 기준년도에 대한 명세서 검증의 경우, 모니터링방법을 포함한 이행계획서의 작성이 필수사항이 아니므로 배출시설에 대한 모니터링 방법 및 데이터 결정방법을 사전에 확인하기가 용이하지 않다.

가능하다면 검증심사원은 사전에 배출시설별 모니터링방법 및 데이터 결정방법에 대한 모니터링 계획(내부관리문서, 인벤토리 보고서, QA/QC 가이드라인, 이행계획서 4~8항 작성문서 등) 등을 입수하여 사전에 검토하고 현장검증에 임하는 것이 바람직하다. 그렇지 않으면 현장검증 과정 중에 인터뷰를 통해서 확인하는 것은 시간적으로 용이하지 않을 뿐만 아니라 일관성 및 투명성에 문제가 있기 때문이다.

4) 현장순회를 실시한다.

배출시설별 모니터링방법 및 활동자료의 결정방법에 대한 파악이 완료되면 현장순회를 실시하여 해당 배출시설을 중심으로 활동자료를 결정하는 계측기기와 관련 배출시설의 실제성 및 일치성을 명세서와 이행계획서를 비교하여 확인한다.

고유배출계수를 개발하여 적용하는 경우, 해당 관리업체 내에 실험실 등을 운영하고 있다면 현장을 방문하여 실험 데이터 및 계측기기 관리 등에 대하여 기준 및 계획에의 부합성을 확인한다.

5) 적용된 활동자료의 정확성 확인을 실시한다.

현장순회가 실시되고 나면, 각 배출시설별 배출량 산정에 적용된 활동자료의 정확성을 확인하여야 한다. 명세서에 명시된 각 배출시설의 연간 활동자료와 실제 현장 Rawdata와의 일치성을 확인하여야 한다.

우선 관리업체에서 자체적으로 정리하여 관리하고 있는 월별 또는 연간 Rawdata 자료 및 내부 데이터관리 전산시스템 등이 있다면 명세서에 기입된 연간 데이터와 비교하여 그 일치성을 확인하여야 한다.

명세서에 기입된 데이터와 자체 관리 정리 데이터와 일치성이 확인되었다면 자체 관리데이터와 실제 현장 Rawdata(가령, 월별 운전일지, 월별 에너지 구매 영수증 등)와 비교하여 그 일치성 및 정확성을 확인하여야 한다. 적용 데이터가 측정, 가공, 변환 등의 과정을 거쳐 확정되는 경우, 각 데이터 처리 단계별로 그 정확성을 확인하여야 할 것이다.

데이터의 정확성을 결정하기 위해 계측기기에 대한 불확도 관리가 중요하므로 해당되는 경우 활동자료를 결정하는 관련 계측기기의 교정기록서, 계측기기 사양서(Spec) 등을 확인하여야 한다.

6) 고유배출계수의 개발 및 적용 확인을 실시한다.

고유배출계수의 개발 및 적용은 배출시설별 온실가스 배출량 규모가 50만톤 이상이 관리업체에 주로 해당된다. 따라서 고유배출계수가 적용되는 배출시설이 있다면 고유배출계수의 개발 및 적용 현황을 확인하여야 한다.

이행계획서에 명시되어 승인된 고유배출계수 계발 계획과 명세서에 명시된 개발실적간에 일치성을 확인하여야 한다. 또한 목표관리제 운영지침 제47조의 기준 및 이행계획서의 계획과 일치되게 실제로 측정, 산정 및 관리되고 있는지 원료 및 성분 데이터 및 관련 정보 등을 확인하여야 한다.

7) 명세서의 완전성 확인을 실시한다.

문서검토 결과를 토대로 명세서의 작성과 관련된 문서의 완전성에 대한 코멘트를 실시한다.

문서검토 과정에서 명세서에서 각 항목별로 기본적으로 작성되어야 할 정보 중 누락, 서술오류, 산정 오류, 정보의 투명성 공개 미비사항 등에 대하여 언급하고 보완될 수 있도록 요구한다. 또한, 명세서에 서술된 관련 데이터와 정보 및 서술되지 않은 사항에 대해서도 인터뷰 및 관련 자료 확인을 통해서 그 사실성 및 실제성을 확인한다.

8) QA/QC 확인을 실시한다.

관리업체의 QA/QC 활동은 배출량의 산정·보고의 신뢰성을 보장하는 중요한 활동이므로 가능한 한 수행되어야 하며 그 근거를 제시할 수 있도록 하여야 한다.

검증기관은 목표관리제 운영지침 별표 26과 이행계획서에 따라 QA/QC 활동이 수행되고 있는지 확인하고 수행결과 문서를 확인하여야 한다.

대부분의 관리업체의 경우, QA/QC활동이 미비한 것이 현실이므로 검증심사원은 배출량

의 산정.보고의 신뢰성을 보장할 수 있도록 가능한 한 체계적이고 지속적으로 QA/QC 활동을 수행해 나가도록 권고하여야 한다.

3. 적용사례

특이사항 없음.

4. 적용이슈

특이사항 없음.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

해당사항 없음.

1. 목적

이 지침은 "거래용 총량 데이터 또는 1개 메인 데이터에서 배출시설별로 분할되어 배출시설마다 부착된 계측기에 의한 배출시설별 활동데이터를 수집할 경우, 총량 및 메인 데이터 합과 개별 배출시설별 활동데이터 합계가 불일치할 경우, 배출시설별 데이터 검증 세부지침"을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 적용방법

거래용 총량 데이터 또는 1개의 메인 데이터에서 배출시설별로 분할되어 배출시설 마다 부착된 계측기에 의한 배출시설별 활동데이터를 수집할 경우, 배출시설별 활동데이터 결정하여 제시할 때에는 다음을 확인하여야 한다.

▣ 거래용 총량 데이터 또는 1개 메인 데이터와 이에서 분할된 배출시설 활동데이터 검증 사항

① 거래용 총량 데이터 또는 1개 메인 데이터의 계측기는 신뢰할 수 있는 계측기에서 발생된 데이터 인지 확인한다. 예를 들어 계측기 교정 여부, 거래용인 경우 봉인 여부, 자체 계측기인 경우 내부 계측기 교정 관리 대상에 해당 계측기가 포함되어 관리되는지 여부 등

② 배출시설에 부착된 계측기가 신뢰할 수 있는 계측기인지 확인한다.
예를 들어 계측기 교정 여부, 거래용인 경우 봉인 여부, 자체 계측기인 경우 내부 계측기 교정 관리 대상에 해당 계측기가 포함되어 관리되는지 여부 등

③ 메인 계측기, 총량계측기를 신뢰할 수 없고, 배출시설별 계측기를 신뢰할 수 있는 경우에는 배출시설별 계측기 값을 토대로 배출시설별 활동데이터를 수집하였는지 확인한다.

④ 메인 계측기, 총량 계측기를 신뢰할 수 있을 경우, 배출시설별 활동데이터는 메인 계측기, 총량 계측기에서 각 배출시설별 연관된 주요 특성 값(예. 유량 값, 생산 량 또는 이보다 더 연관된 데이터 등)을 토대로 할당하는 원칙을 제시하고 이 원칙에 일관되게 배출시설별 활동데이터를 결정하였는지 확인한다.

⑤ 메인 계측기, 총량 계측기 및 개별 배출시설별 계측기를 모두 신뢰할 수 있다고 할 경우, 두 값에 대해 크로스 체크 후 메인 총량 기준 계측기 합과 개별

계측기의 합을 비교 분석하여 Gap 분석하고 Gap이 계측기 불확도 이내에 있는 경우 보수적 관점에서 활동데이터가 결정되었는지 확인한다.

3. 적용사례

특이사항 없음.

4. 적용이슈

특이사항 없음.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

해당사항 없음.

1. 목적

이 지침은 "가스 상 및 액상의 활동데이터를 수집하는 사업장에서 정확한 활동데이터를 수집하는지에 대한 검증 세부지침"을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

가스 상 및 액상의 유량 활동데이터를 수집하는 사업장을 검증할 때

1) 가스 상 유량은

① Nm^3으로 수집하기 위해 P(압력), T(온도), F(유량)을 측정 후 표준상태 유량으로 계산하였는지 검증하여야 한다.

② 만약 가스 상을 온도와 압력을 보정한 계측기가 보정계인데, 보정계가 있으면 보정계 값을 토대로 활동데이터가 수집되었는지를 확인한다.

③ 보정계가 없는 경우에는 거래처가 제시한 보정계수가 고지서에 있는지 확인하고 이 보정계수를 토대로 활동데이터가 수집되었는지 확인한다.

④ 그리고 보정계가 없는 계측기에서 얻은 자체 발생된 가스 상 유량으로써 데이터가 Nm^3나 중량으로 활동데이터가 수집되고 있는 경우에는 사업장 자체에서 자체 관리시스템(예. DCS 프로그램 등)에 의해 표준상태 유량 또는 PLC에 의해 중량으로 변경하는 과정이 있으므로 이 과정에서 올바른 보정을 하도록 프로그램화가 되어 있는지 확인하여야 한다.

2) 액상 유량은

① 액상(예. B/C유)의 경우는 온도에 민감한 연료가 있으므로, 온도에 민감한 연료인지를 확인하고 온도에 민감할 경우, 온도 보정된 유량으로 계산하여 수집하고 있는지 확인하여야 한다.

3. 적용사례

특이사항 없음.

4. 적용이슈

특이사항 없음.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

해당사항 없음.

1. 목적

이 지침은 현장검증과정에서 활동자료 수집 위치에 따른 데이터 검증을 위한 세부가이드라인을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

피검증 관리업체의 온실가스 배출량 및 에너지 소비량 활동자료를 검증하는 과정에서 활동자료 수집 위치에 따라 동일한 활동자료임에도 차이가 있음을 알 수 있을 것이다. 이러한 차이는 현장 계측기에서 수집된 활동자료가 전송되어 다양한 장소에서 데이터를 수집할 수 있도록 되어 있는 관리업체 내의 데이터 및 정보관리 전산시스템으로 인해 나타나는 현상이다. 따라서 활동자료의 정확성을 판정해야 하는 검증심사원은 다음 사항을 고려하여 수집되는 장소에 따른 검증을 실시하여야 할 것이다.

검증심사원은 먼저 활동자료를 확인할 때 이 활동자료가 어디에서 수집되었는지 모니터링 포인트를 보면서 이를 토대로 데이터에 대한 검증을 수행하여야 한다.

예를 들어 다음의 확인과정을 거쳐 데이터가 가지고 있는 불확도를 결정할 수 있을 것이다.

① DCS에서 활동자료를 수집하는 경우가 있다면 현장 부착 계측기 값과 DCS 값이 일치되는지 확인 및 이를 위해 전송에러를 예방하기 위해 전류치 교정을 하고 있는지 반드시 확인해야 함.

② ERP에서 활동자료를 수집하는 경우, 현장계측기와 DCS, ERP간 전류치 교정 여부 및 DCS데이터를 수정/조정하는지 여부를 확인하고, 조정이 된 경우 이에 대한 근거 기록을 가지고 있는지 확인.

<표1>은 활동자료가 어디에서 수집되었는지에 따라 검증 시 확인해야 할 사항을 정리한 것이다.

이 그림에서 현장 계측기 이후인 DCS, PIS, ERP에서 데이터가 수집된 경우에는 계측기 자체 관리와 더불어 데이터 전송 관련 부문을 반드시 확인하여야 하고 전송 과정 중에

에러를 제거하기 위한 조직의 활동 사항(현장 모니터링 결과 값과 DCS 결과 값 주기적인 비교 확인, 전류치 교정 등)도 필수적으로 확인하여야 한다.

현장부착계측기	DCS	PIS	ERP
계측기 자체교정	전송오차교정 (전류치 교정)	전송오차교정 (전류치 교정)	전송오차교정 (전류치 교정)
Log sheet 이용 데이터수집	전산시스템에 의해 데이터수집	전산시스템에 의해 데이터 수집 후 조정된 값을 별도로 관리	PIS를 통해 조정된 값이 전송되기도 하고 DCS값이 그대로 전송되기도 함.
종이 서류로 관리	전산기록관리/6개월 정도 기록관리	전산기록관리/조직이 결정한 기간 동안	전산기록관리/조직이 결정한 기간 동안
적산 값 / 순시 값 적산 계측기 : 거래용, 순시계측기 : 운전용	순시 값을 토대로 적산 값 산정	순시 값을 토대로 적산 값 산정	ERP에 연계시킨 이전시스템에 따라 결정됨.
현장에 가서 데이터 수집가능 (예. 검침원 필요)	중앙통제실에서 데이터수집/현장에 데이터 전송시스템이 있어야 함.	개인PC 등에서 데이터수집 가능	개인PC에서 데이터 수집가능

<표1. 현장데이터 수집방법 및 데이터 처리방법에 따른 검증접근법>

* DCS(Distributed control system_분산제어시스템) : 하나의 중앙처리장치를 여러 개의 작은 중앙처리 장치로 나누어 기능별로 분리하고 용량이 작은 중앙처리 장치를 갖는 각각의 컴퓨터를 통신 네트워크로 연결해 구성한 시스템
  즉 공정제어에 적용되는 시스템을 각 플랜트에 알맞은 단위 서브시스템으로 분리하고 각 소단위 시스템에서는 각각의 주어진 역할을 수행하며, 상호간에 통신이 가능하도록 한 것.
* PIS[공정 정보 시스템(Process Information System)]
* ERP(enterprise resources planning , 全社的資源管理) : 인사·재무·생산 등 기업의 전 부문에 걸쳐 독립적으로 운영되던 인사정보시스템·재무정보시스템·생산관리시스템 등을 하나로 통합, 기업 내의 인적·물적 자원의 활용도를 극대화하고자 하는 경영혁신기법.

그리고 ERP에서 활동자료가 수집된 경우에는 필수적으로 DCS 및/또는 현장 부착 계측기 수집 데이터와 Gap 분석을 통해 데이터의 신뢰성을 확인하는 것도 필요하다.

※참고사항 : 관리업체가 재무적인 정보(하위 Cost Center 에서 사용량를 토대로 비용의 분배를 결정하기 위해)위해 내부 기준에 따른 데이터 보정을 실시하는 분배 기준을 적용할 경우, 관리업체는 “이행계획서의 활동데이터 모니터링 계획에 구체적인 활동데이터 수집방법”을 구체적으로 명기하고 관장기관의 승인을 득해야 하며, 검증심사원은 결정된 배분 방법에 따라 일관성이 있게 적용하고 있는지 검증하고 그 근거자료와 일치성을 확인하여야 한다. 그리고 검증심사원은 관리업체가 DCS 등의 현장 실측치를 이용한 내부 사용량, 비용 분배 시 발생하는 오차에 대한 내부 관리기준을 QA&QC 차원에서 결정하고 허용 가능한 범위 내에 있음을 관리업체가 주기적으로 체크하는지 확인하여야 한다.

3. 적용사례

특이사항 없음.

4. 적용이슈

특이사항 없음.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

해당사항 없음.

1. 목적

이 지침은 "온실가스 배출시설의 활동자료를 결정하는 측정장비의 불확도 평가"를 수행하는 세부가이드라인을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 적용방법

불확도란 국내 지침의 용어 정의에 따르면 "온실가스 배출 산정 결과와 관련하여 정량화된 양을 합리적으로 측정한 값의 분산특성을 나타내는 정도"를 말한다.
즉 "배출량 산정에 중요한 영향을 미치는 것"이므로 온실가스 배출량 검증에서 계측기의 적절한 설치/관리/검교정이 매우 중요하다. 왜냐하면 활동자료가 계측기에서 수집되는 경우, 계측기 불확도가 올라가면 데이터 신뢰성은 낮아지기 때문이다.

그러므로 계측기를 확인할 경우,
① 먼저 대상 물질에 적합한지, 측정 가능한 범위의 계측기가 설치되어 있는지,
② 불확도가 선형구간(liner range)에서 계측되는지 확인 및
③ 계측기가 성능을 유지할 수 있는 적정한 위치에 설치되어 있는지 확인해야 한다.

따라서 계측기의 측정범위 0~100%에서 각 구간별로 불확도를 평가하고 있는지 확인해야 한다. 그리고 측정 가능한 범위의 구간에 데이터를 수집하고 있는지 확인해야 한다.

그리고 목표관리제 운영지침에서 요구하는 수준의 Tier 수준 이내의 불확도 범위에 계측기를 사용하고 있는지 확인해야 한다. 진행과정에서 검증 초점은 제시된 데이터 중 불확도가 목표관리제 운영지침의 Tier 수준별 요구수준을 벗어난 잘못된 데이터가 있는지, 얼마나 많은지, 잘못된 데이터가 발생된 기간은 얼마나 되는지 확인하여야 한다.

검증팀은 계측기 불확도를 확인하기 위해 계측기 사양서, 교정 성적서 등을 피검증 관리업체에 요구하여야 한다.

※ 참고 : 피검증 관리업체는 활동자료의 계측기 불확도에 대한 적용근거로 「1. 시험성적서, 2. 명세서 해설서, 3. 자체교정성적서, 4. 기술표준원 기준, 5. EU-ETS 기준, 6.현장에 부착된 계측기에 표시되어 있는 계측기 등급 또는 사양서」등을 제시하고 계측기의 성능 유지관리 방법 및 그에 따른 불확도 산정 기

준에 따라서 산정한 결과를 통해 불확도 요구사항을 만족시키고 있음을 설명할 수 있다.

그리고 나서 불확도 범위가 운영지침의 요구 수준에 맞지 않은 경우는 중요한 오류로 보고 이에 대해서는 시정조치를 요구해야 한다.

또한 적합한 Tier 수준이 아니면 모니터링 계획 변경 필요성에 대해 검토하였는지, 관장기관에서 어떤 결정을 제시했는지에 대해 확인해야 한다.

3. 적용사례

특이사항 없음.

4. 적용이슈

특이사항 없음.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

해당사항 없음.

1. 목적

이 활동자료은 피검증 관리업체에서의 바이오매스를 이용하여 배출량 및 에너지 사용량을 결정하는 경우 배출량 및 에너지 사용량에 대한 세부검증가이드라인을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

목표관리제 운영지침 제49조에 따르면 지침 별표 23의 바이오 매스 사용에 따른 이산화탄소의 직접 배출량은 산정하지 않도록 요구하고 있다. 그러나, 이산화탄소 이외의 기타 온실가스(CH_4 및 N_2O 등)에 대해서는 배출량을 산정하여야 하고, 에너지사용량도 산정하도록 요구하고 있다.

이에 검증심사원은 바이오매스 배출량 등의 산정방법에 대하여 명확히 이해하고 검증을 수행할 필요가 있다.

첫째,

지침 별표 23에서 언급된 바이오매스(농업 작물, 농임산 부산물 또는 유기성 폐기물 등)가 고형연료화, 액화, 가스화, 혐기발효, 추출 등의 과정을 통해 바이오에너지로 전환하는 과정에서 온실가스가 배출될 수 있으므로 검증심사원은 해당 관리업체에서 바이오매스를 사용하고 있는지 어떻게 활용하고 있는지를 확인하여야 한다.

관리업체에서 바이오매스가 사용되는 것이 확인이 되면 명세서에 온실가스 배출량이 산정되어 보고되고 있는지 확인하여야 한다. 이산화탄소 배출량은 관리업체의 온실가스 총 배출량에는 포함될 필요가 없으므로 잘못 포함되어 있지는 않은지 확인하여야 한다.

이산화탄소 배출량을 총배출량에 포함할 필요는 없지만 보고는 하여야 하므로 명세서 해당 되는 부문에 이산화탄소 배출량이 기재되어 보고하고 있는지 검증심사원은 확인하여야 한다.

또한 이산화탄소 이외의 온실가스는 총 배출량에 합산하여 보고하여야 하므로, 관리업체

총 배출량에 포함하고 있는지 확인하여야 한다. 여기에서 에너지는 사용하지 않으므로 사용량을 산정할 필요는 없다.

만약 바이오매스로부터 발생되는 바이오 에너지 등을 회수하여 연료의 연소 등으로 전량 사용된다고 확인이 되는 경우, 바이오매스 이용에 따른 온실가스 배출량은 산정 및 보고할 필요가 없으므로 검증심사원은 유의하여야 한다. 그러할 경우, 하기 둘째 사항에 따라 확인하여야 한다.

둘째,

검증심사원은 피검증 대상 관리업체에서 별첨 23에서와 같이 바이오매스로부터 전환된 바이오에너지를 이용하여 연소하고 있다고 확인이 된다면, 연료의 연소 배출량 산정방법에 따라 배출량을 산정하고 있는지 확인하여야 한다.

연료의 연소 배출량의 산정방법은 지침 별표 17의 배출계수와 발열량 측정 데이터를 적용하여 배출량 및 에너지사용량을 산정하여야 할 것이다.

단, 상기와 같은 연소의 경우에는 바이오매스 배출량 산정방법과 동일하게 이산화탄소 배출량은 산정에서 제외하고 메탄(CH_4) 및 아산화질소(N_2O)에 대해서만 산정하여야 한다.

셋째,

바이오매스가 바이오에너지로 전환하지 않고 그 자체를 연료원으로 하여 연소하는 경우라면 상기와 동일하게 연료의 연소 배출량 산정방법에 따라 산정하고 있는지 확인하여야 할 것이다. 연료로써 에너지원을 사용하기 때문에 에너지 사용량도 산정하여야 한다.

3. 적용사례

피검증 관리업체의 바이오매스 이용 관련 폐수처리에 대한 배출량 검증 시 오류 사례가 빈번하므로 검증심사원은 배출량 산정방법 및 검증 포인트에 대하여 명확하게 이해할 필요가 있다.

(피검증 관리업체 업체현황 1)

- 폐수처리방식 : 슬러지의 혐기성 소화조 운영
- 유입 폐수처리량 : 1,000,000 m^3/yr

- 유입 폐수의 COD_{in}연간 평균농도($mgCOD_{Mn}/L$) : 200
- 유입 폐수의 COD_{out}연간 평균농도($mgCOD_{Mn}/L$) : 10
- 혐기성 소화조에서 발생되는 바이오가스 일부를 회수하여 보일러의 연료로 사용함.
- 보일러 연료로 사용된 바이오 가스량 : 200,000 Nm^3/yr
- 바이오 가스내 메탄 평균함량 : 50% (V/V%)
- 바이오 가스 순발열량 분석데이터 : 25.1 MJ/Nm3
- 메탄밀도 : 6.784 x 10^{-4} ton/Nm3(CDM에서는 7.168 x 10^{-4} ton/Nm^3을 적용함)

(배출량 산정결과)

- 배출량은 폐수처리에 따른 배출량과 바이오가스 연소에 따른 배출량으로 산정함.
- 목표관리제 하.폐수처리 산정방법에 따라 배출량을 산정해 보면,
- R = 200,000 Nm^3 x 0.5(V/V%) x 6.784 x 10^{-4}ton/Nm^3 = 68tCH4
- R/[(COD_{in}-COD_{out}) x Q_{in} x EF x 10^{-6}] = 68/[(200-10) x 1,000,000 x 0.2x 10^{-6}] = 1.79
- 상기 계산결과는 1.79로써 0.75 보다 크므로,
  CH4 발생량(tCO_2eq)= γ x 회수량 x (1/0.75) = 1 x 68 x (1/0.75) x 21 = 1,900 임.
- CH4 배출량(tCO_2eq)= CH_4 발생량(tCO_2eq) – R(회수량) = 1,900 – 68 x 21 = 475
- 회수된 바이오가스는 보일러의 연료로 연소되므로 바이오가스량과 순발열량 데이터 및 지침의 배출계수를 이용하여 기체연료 연소배출량을 산정해 보면 0.261 tCO_2eq로 계산됨(CO_2 배출량은 제외함)

(검증심사원의 검증확인사항)

- 폐수처리방식이 혐기성처리방식인지 확인(호기성일 경우 산정 제외 됨)
- 바이오가스는 보일러에서 전량 회수하여 사용하는지, 부분적으로 사용하는지 확인
- 폐수처리량이 유입량인지 유출량인지 확인
  (일반적으로 유입량으로 모니터링 되지 않는 경우가 많음)
- COD 농도가 망간법으로 측정된 것인지 크롬법으로 측정된 것인지 확인
  (크롬법으로 측정된 경우도 있음)
- 바이오가스 회수량이 부피단위로 관리되는지 중량단위로 관리되는지 확인 등

4. 적용이슈

특이사항 없음.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

해당사항 없음.

1. 목적

이 지침은 피검증 관리업체가 배출량 보고년도 및 이후년도에 인수, 합병 및 매각 등이 발생된 경우, 배출량에 대한 조정 등의 세부지침을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

목표관리제 운영지침에서는 인수, 합병 및 매각 등이 발생하였을 경우, 온실가스 배출량 등도 승계하도록 규정되어 있다.

승계와 관련된 명확한 절차 및 방법 등이 규정되어 있지 않으므로 배출량 검증 시 다음 사항을 확인할 필요가 있다.

① 승계 대상 양사 간에 배출량 이전, 승계 등에 대한 상호 합의서
② 관리업체인 경우, 이전년도 명세서 및 검증보고서
③ 승계할 배출량에 대한 외부 검증보고서
④ 데이터 소실이 발생된 경우에 데이터 처리방법
⑤ 일부 공정 및 시설 등이 매각.인수 된 경우, 데이터 할당방법 등

첫째,

인수, 합병 및 매각 등에 따라 배출량을 승계하는 것은 단순하게 배출량만이 주고받는 것이 아니라 의무와 권리까지 승계되는 것이므로 양사 간에 명확하게 합의 또는 협의되어야 한다. 따라서 검증심사원이 승계된 배출량에 대한 검증을 확정하기 전에 합의서 또는 협의서를 반드시 확인하여야 할 것이다.

둘째,

양사 중 승계할 측이 기존에 관리업체로 지정되어 기존 또는 과거의 배출량에 대한 검증을 완료한 상태라고 한다면 기 확정된 과거년도 명세서 및 검증보고서를 확인하여 승계 배출량을 확정하여야 한다.

셋째,

승계할 측이 관리업체가 아닌 경우, 과거년도의 배출량에 대한 정확성을 보장할 수 있는 외부 검증자료가 있다면 그 자료를 확인하여 승계 배출량을 확정하여야 한다.

넷째,

승계할 측에서 과거년도의 배출시설에 대한 활동데이터가 소실되어 배출량을 확정할 수 없는 경우, 대체 데이터를 결정하여 배출량을 확정하여야 한다.

대체 데이터 결정은 유사 공정, 유사 기업, 과거 데이터 비교, 설계 데이터 적용 등을 고려할 수 있으며, '결측 데이터에 대한 대체 데이터 결정 가이드라인(OPG-B-09)'에 제시된 방법 등을 참조하여야 할 것이다.

다섯째,

공정 및 시설 등이 매각, 인수될 경우, 관리업체에서 신증설시설로 분류하거나 또는 승계시설로 분류할 수 있을 것이다. 승계시설로 분류하여 활동데이터가 명확하게 구분할 수 없는 경우라면 해당시설의 활동데이터를 명확하게 분배하여야 한다. 이에 대해서는 양사간에 합의서 등이 확인되어야 할 것이며, 합리적인 데이터 할당방법 등이 제시되어야 할 것이다.

3. 적용사례

특이사항 없음.

4. 적용이슈

검증심사원이 보고대상년도(예로 2007~2010년)의 배출량을 검증하는 과정 중에 2011년 초에 인수, 합병 및 매각 등이 이루어진 것을 확인하게 된다면 인수, 합병 및 매각 사항이 보고대상년도에 실시되지 않았으므로 당해 검증에서 배출량을 조정하지 않고 검증을 수행하는 것이 원칙이다. 만약, 해당 관장기관의 요청 및 협의가 있는 경우 사전에 배출량을 조정하여 검증을 할 수 있다.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

1) 결측데이터에 대한 대체 데이터 결정 가이드라인(OPG-B-09)

1. 목적

이 지침은 피검증 관리업체의 활동데이터에 대한 결측데이터 발생시 대체 데이터 결정 세부지침을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

피검증 관리업체의 명세서 검증년도의 활동데이터를 적용함에 있어 화재 등의 비상상황으로 데이터 전산시스템 파괴 및 문서기록 소실, 계측기기 고장으로 데이터 미확보, 검교정 미실시 등으로 결측데이터가 발생하였을 경우, 결측데이터는 대체되어야 한다.
결측데이터에 대한 대체 데이터 결정은 지침 별표 22의 연속측정방법에서의 대체자료 생성기준에 준하여 적용할 수도 있다.

검증과정에서 결측 데이터가 발견된 경우, 검증심사원은 피검증 대상 관리업체에게 대체 데이터 적용방법에 대하여 해당 관장기관과 협의 또는 승인을 받도록 요구하여야 한다. 그리고 대체 데이터가 합리적으로 타당하게 적용되었는지를 확인하여야 한다.
결측 데이터의 발생조건에 따라 대체할 수 있는 방안은 Case별로 다음사항들이 고려될 수 있다.

Case 1 :
비상상황 등으로 일정년도, 일정기간의 데이터가 소실된 경우/해당 계측기기의 고장으로 데이터가 미 확보된 경우
① 가능하다면 데이터 복구하여 적용
② 생산량, 부산물, 원료, 에너지 등을 이용하여 Mass balance 또는 energy balance 적용
③ 당해 연도 월별 제품생산량 대비 활동데이터 원단위를 고려하여 적용
④ 과거년도 월별 제품생산량 대비 활동데이터 원단위를 고려하여 적용
⑤ 데이터의 증가 또는 감소 추세(Pattern) 고려하여 적용
⑥ 연도별 계절적 요인 고려하여 적용/Rolling 원단위 고려하여 적용
⑦ 전문가의 의견 반영
⑧ 설계치/추측치/예측치 적용 등

Case 2 :

해당 계측기기의 검교정 미실시 등으로 데이터의 신뢰성을 보장할 수 없는 경우

① 검•교정 실시 후 교정결과에 따라 필요시 과거 데이터 조정

② 교정결과 계기오류, 오차범위 확대 등에 따른 데이터 오차 조정 등

③ 신규 계측기기 설치로 일정기간 데이터 확보 후 비교조정 등

Case 3 :

인수•합병 후 기존 법인으로부터 과거 일정년도 데이터 소실로 데이터 적용이 어려운 경우

① 유사 공정, 유사 기업, 과거 데이터 비교, 설계 데이터 적용 등 고려

Case 4 :

화학공장과 같이 복잡한 공정에서 여러 포인트의 일부 계측기기의 부재로 데이터의 정확성을 신뢰할 수 없는 경우

① Input 및 Output 데이터 비교를 통한 Mass Balance 또는 에너지 밸런스 차이를 이용하여 적용

3. 적용사례

특이사항 없음.

4. 적용이슈

특이사항 없음.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

1) 인수, 합병 및 매각 등에 따른 배출량 검증 가이드라인(OPG-B-08)

1. 목적

이 지침은 피검증 관리업체에서 목표 달성을 위해 제출한 이행계획서(모니터링 계획 포함)에 대하여 대한 현장상황 및 실행간 일치성의 세부검증가이드라인을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

검증심사원은 피검증 관리업체에서 관장기관으로 제출한 목표 이행년도의 이행계획서에 대한 일치성을 검토하여야 한다. 이는 목표 이행년도 명세서를 검증하는 과정에서 함께 실시되어야 한다.

먼저, 문서검토 단계에서 이행계획서와 목표 이행년도 명세서와 비교하여 일치되게 작성 및 적용하고 있는지를 확인하여야 한다.
각 배출시설별 모니터링 유형, 불확도, 산정등급, 배출시설 시설규모, 매개별수별 산정등급, 고유배출계수 적용 등의 일치성을 확인하여야 하고, 또한 목표 달성을 위해 수립된 이행계획서의 감축조치 계획 실행여부를 명세서에서 인지하여야 한다. 관리업체가 목표를 달성하지 못하는 등의 개선명령을 받아 이행계획서의 개선계획을 제출한 경우, 검증심사원은 개선계획의 이행여부 및 실행실적의 적절성에 대한 검증을 수행하여야 할 것이다.

문서검토 결과를 토대로 현장검증 수행 시에 확인하여야 할 사항은 다음과 같다.
① 배출시설별 계획된 모니터링 유형과 실제 적용간의 일치성 확인
② 모니터링 포인트에 해당하는 데이터의 적용 여부 확인
③ 모니터링 포인트에 해당하는 계측기기의 실제성 및 현장 간 일치성 현장 확인
④ 해당되는 경우 계측기기에 대한 검•교정 관리 현황 확인
⑤ 이행계획서 대비 변경사항 발생여부 확인
⑥ 고유배출계수 적용의 현장 일치성 확인
⑦ QA/QC 계획의 이행상태 확인
⑧ 신증설 계획의 이행여부 및 명세서에 배출시설 추가 반영여부 확인
⑨ 감축조치계획 및 개선계획에 대한 이행실적의 실제성 확인(필요시 감축효과 확인) 등

상기의 확인사항에 대하여 이행계획서와 명세서간에 일치성 확인 및 이행계획서와 현장상황 간에 일치성을 확인하여야 하며, 불일치할 경우 검증심사원은 이행계획서에 따라 일

치되게 명세서가 작성되도록 요구하여야 한다.

3. 적용사례

특이사항 없음.

4. 적용이슈

검증심사원의 역할은 이행계획서에 대한 적절성에 대한 검증을 수행하지는 않고, 목표이행년도에 대한 명세서 검증과정에서 이행계획서와 일치되게 운영되고 적용되고 있는지를 확인하는 것이다.

명세서 검증과정에서 제출된 이행계획서가 실제 현장과 불일치하거나 이행 간에 차이가 발생할 수 있으므로, 이행계획서의 적절성에 대한 확인이 검증심사원의 역할이 아니라 하더라도 이행계획서의 정확성 여부도 확인하여야 할 것이다.

검증심사원이 확인하는 과정에서 이행계획서가 현장상황과 불일치하거나 목표 이행년도와 기준연도 간에 모니터링 방법 등이 불일치하다면 이행계획서 또는 명세서의 시정을 요구하여야 한다. 부득이하게 다르게 적용하여야 한다면 명세서의 기타사항에 그 이유를 투명하게 서술토록 하여야 한다.

모니터링 방법 변경 등에 따라 연도 간 배출량 등의 변화의 영향에 대해서는 중요도 평가를 실시하여 검증의견을 표명하여야 한다.

제출된 이행계획서가 현장과의 불일치가 발생되었다면 추후에 이행계획서를 수정하여 제출한 후 관장기관의 승인을 받도록 하여야 할 것이다.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

해당사항 없음.

1. 목적

이 지침은 검증기관에서 검증팀장이 최종 검증의견을 결정할 때 수행해야 할 중요도 평가 기준을 제시하는데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

목표관리제 운영지침에 의하면『중요도(지침 54. 용어정의)는 온실가스 배출량 등의 최종 확정에 영향을 미치는 개별적 또는 총체적 오류, 누락 및 허위 기록 등의 정도』로 정의하고 있다. 그리고 검증의견 결정시 적정, 부적정 결론을 내릴 때 중요성 기준으로써 적용하도록 되어 있다.

활동자료의 중요성의 양적 평가 기준치는 사업장 CO2_eq 총 배출량의 5% (단 총배출량이 50만톤 CO2_eq이상인 사업장에서는 2.5%)임.

따라서 중요성 평가 절차 및 방법을 검증 심사원은 이해하는 것이 매우 중요하다.

▣ 중요성 평가 절차는 다음과 같다.

① 보고된 배출량과 검증 후 실제 배출량 Gap 분석

② 기준에 적합한지 평가

③ 보고 원칙 준수여부 평가

④ 실제 데이터의 모든 오류의 중요성(수정 가능한 오류/수정 불가능한 오류 구분 판단) 평가

⑤ 검증 의견 결정(적정(①~④ 모두 만족), 부적정(①④를 토대로 중요성 평가 기준 미달), 조건부 적정(②③ 부적합 미해결, ①④ 중요성 평가 기준 만족)

▣ 중요도 결정 검증심사 평가 단계는 다음과 같다.

(모든 배출량에 대한 산출은 목표관리제 운영지침을 토대로 할 것)

① 데이터 및 정보를 토대로 검증 원칙(예. 완전성 등)에 따라 평가

② 기준에 따른 적합성 평가, 그리고 이를 토대로 기존 검증심사 발견 사항에 오류사항을 추가

③ 추가된 오류 등을 포함한 정확한 각 설비별 배출량 평가

④ 보고서를 통해 설비별 배출량 주장 값과 오류를 수정한 배출량 차이 산출

⑤ 각 설비별 오류 평가[(각 설비별 배출량 차이)/(사업장 총 배출량)]

⑥ 사업장 중요성 평가= 각 설비별 오류 평가 결과 값을 합산(산술 값)

⑦ 통합 지침에 따른 사업장 최종 중요도 평가 및 검증 의견 결정(예. 사업장 배출량이 50만톤 이상인 경우 2.5%, 나머지 5% 기준을 토대로 적정, 부적정 결정)

3. 적용사례

중요성 평가 사례 예시는 다음과 같다.

1. 최종 검증보고서의 최종 확정보고량

사용연료	단위	연료사용	t CO2e	% total CO2
연료1	Nm3	1,000	300	9.65%
연료2	Nm3	10,000	2,800	90.03%
연료3	리터	100	10	0.32%
TOTAL			3,110	100.00%

2. 최종검증보고서에 관리업체가 시정조치하지 않은 연료2-1 250m3에 따른 배출량

사용연료	단위	연료사용	t CO2e
연료2-1	Nm3	250	75

3.중요도 평가 결과

중요도 평가 = 75/3,110	+2.41%
[(시정조치하지 않은 오류에 따른 배출량/최종확정 보고된 온실가스배출량) X 100]	

4. 적용이슈

검증기관에서는 검증과정에서 발견된 피검증 관리업체의 온실가스 배출량 등과 관련된 모든 오류는 수정되도록 요구하여야 한다. 그럼에도 불구하고 계측기기의 문제, 데이터 소실, 운영지침 기준의 불명확 등으로 수정 등이 불가능할 경우는 중요도 평가를 토대로 최종 검증의견을 정확하게 제시하여야 한다.

또한, 중요도 평가 시 양적 오류 량과 정부로부터 부여 받은 목표대상년도의 총 감축량과 비교하여 판단하는 것이 바람직하다. 만약, 오류량이 양적 기준치이내에 충족된다하더라도 총 감축량 보다 오류 량이 크게 나타난다면 오류 량이 수정되고 최소화되도록 요구하여야 할 것이다. 그렇지 않는다면 오류 량으로 인하여 감축목표를 달성하게 되는 모순이 나타날 수 있기 때문이다.

5. 기타

오류를 수정하는 과정에서 Tier수준별 측정 불확도 범위를 벗어나거나 데이터 소실 등의 기존 활동자료의 신뢰성을 보장할 수 없는 경우 합리적으로 대체 데이터를 적용하여 오류를 수정하여야 한다. 대체 데이터 적용은 세부검증가이드라인『대체 데이터 결정 가이드라인, OPG-B-09』에 따른다. 결정된 대체 데이터의 적용이 타당하다고 인정되고 관정기관에서 승인하는 경우 검증기관에서는 중요도평가에서 오류에서 제외할 수 있다.

6. 참조문서

1) 결측 데이터에 대한 대체 데이터 결정 가이드라인(OPG-B-09)

1. 목적

이 지침은 검증기관에서 명세서에 대한 검증을 최종 완료하는 과정에서 작성하는 검증보고서에 대한 작성 세부지침을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

검증기관에서 명세서 검증의 최종결과물인 검증보고서를 작성함에 있어 검증프로세스 과정에서의 발견된 사항, 주요 이슈사항 및 조치 결과 등을 제3자가 이해가능 하도록 투명하고 충실하게 서술하여 보고서 품질을 확보하여야 할 것이다.

그러나 검증기관별로 서술내용과 서술방법 등에 있어 차이가 있어 관리업체에 대한 명세서 검증결과를 객관적으로 평가하기 어려운 것이 사실이다.
따라서 검증보고서의 기본적인 작성기준을 규정하고자 한다.

검증보고서의 2항을 제외한 나머지 항목에 대해서는 쉽게 작성가능하고 내용의 편차가 크지 않으므로 별도로 규정하지 않고 2항에 대해서만 규정하고자 한다.

2항에 대한 작성되어야 할 항목 및 내용은 다음과 같다.

① 부지경계 및 배출원 확인 및 조치결과
② 산정대상 범위의 확인 및 조치결과
③ 발열량, 배출계수 및 전환계수 등 매개변수 확인 및 조치결과
④ 활동자료 및 배출량 산정 확인 및 조치결과
⑤ 기타 이행계획 및 산정•보고 지침 준수여부 확인 및 조치결과 등

지침 별지 제12호 서식에 따르면 2항에 대한 일부 작성방법 설명내용에서 하기와 같이 언급되어 있다.

> □ 부지경계 및 배출원 세부 검증내용
> ※ 부지경계 파악 오류 또는 보고 대상기간중 변경이 발생한 사업장에 대해서만 해당 사업장명과 일련번호를 기재하고 내용을 기술한다. 이하 같다.
> ※ 적정한 사업장에 대하여는 사업장명에 "나머지"로 표기하고 해당사항 기재 란에 "적정하게 식별•파악 되었음"을 기재한다. 이하 같다.

따라서, 검증과정에서 검증확인 후 검증내용 작성시 오류, 누락, 변경사항, 주요 이슈사항 등이 발생한 사업장만을 대상으로 확인하고 조치한 결과 등을 각 항목 작성 란에 서술하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 상기이외의 사항에 대해서도 검증과정에서 확인하고 해결된 사항중 주요 내용에 대하여 투명하게 서술하는 것이 바람직하며 작성내용의 제한을 둘 필요는 없을 것이다.

각 항목별로 기본적으로 작성해야 할 내용으로는 다음과 같다.

첫째, 부지경계 및 배출원 확인 및 조치결과 서술

① 조직의 부지경계내의 타법인 조직의 경계 포함/제외 오류, 누락 등 서술
② 보고기간 중 변경사항(부지변경, 설비 신증설•폐쇄, 사업장 인수 및 매각 등)의 서술
③ 배출량이 발생되는 시설로써 누락된 배출원에 대한 오류 서술 등

둘째, 산정대상 범위의 확인 및 조치결과 서술

① 경계범위에 제외된 관리업체의 사업장이나 배출시설이 있는 경우에만 그 사유 및 합리성에 대하여 서술(예로 폐수처리시설은 호기성처리로써 산정 제외되었음)
② 관리업체 경계 범위 내에 상주하거나 활동하는 타 법인으로써 경계범위에 제외된 경우 그 사유 및 합리성 서술
③ 소량배출사업장이나 소규모 배출시설이 있는 경우 목표관리제 운영지침의 배출량 기준 이하에 부합됨을 서술 등

셋째, 발열량, 배출계수 및 전환계수 등 매개변수 확인 및 조치결과

① 이행계획서의 매개변수의 산정등급(Tier)와 명세서간에 불일치 서술
② 이행계획서의 매개변수 산정등급의 변경사항 서술
③ 배출활동별 Tier 수준의 매개변수 적용 오류 서술
④ 사용 연료 및 원료 등의 불일치 서술
⑤ 매개변수의 데이터 수치, 단위 및 자리수 오류 등 서술
* 고유배출계수의 적용 오류는 여기서 다루지 않음.

넷째, 활동자료 및 배출량 산정 확인 및 조치결과

① 이행계획서의 각 배출시설별 모니터링 유형 및 데이터 적용 불일치 서술
② 명세서의 활동자료와 현장 Rawdata 간에 불일치 서술
③ 활동자료의 기입 오류, 누락 등 서술
④ 배출량 계산 결과 오류 서술
⑤ 활동자료 불확도 불일치 서술
⑥ 이행계획서의 계측기기와 현장 계측기기와의 불일치 서술
⑦ 배출활동별 배출량 산정방법의 적용 불일치 서술 등

다섯째, 기타 이행계획 및 산정•보고 지침 준수여부 등

① 상기 외 이행계획서의 계획 미이행 사항(예. 감축조치 미이행 등) 서술
② 상기 외 명세서 작성 및 서술 오류 서술
③ 해당되는 경우, 고유배출계수 적용 오류 서술
④ QA/QC 미이행 사항 서술
⑤ 기타 목표관리제 운영지침 미이행 사항 서술
⑥ 지침 및 기준 등이 명확하지 않아 적용하기 어려운 사항으로써 관리업체에서 합리적으로 판단하고 검증심사원이 검증하여 결정된 주요 이슈사항 및 조치 등

상기의 기본적인 내용과 관련하여 해당 검증대상 사업장에서 오류 등이 발견되었다면 적용된 내용, 오류근거, 조치결과 및 그 조치 등의 타당성을 구체적으로 서술하여야 할 것이다.

3. 적용사례

6. 참조문서 해당서식의 작성사례 참조.

4. 적용이슈

특이사항 없음.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

1) 검증보고서 법정양식(OPG-Z-14)

1. 목적

이 지침은 검증기관에서 명세서를 검증함에 있어 관리업체로부터 제공되는 정보와 명세서 검증 과정에서 생성되는 보고서 등 제반정보에 대한 보안 관리의 세부지침을 제시하는데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

검증과정에서 보안이 요구되는 정보는 다음과 같다.

① 관리업체에서 제공하는 정보 : 질의서, 제안서, 계약서, 명세서, 배출량 산정 관련 전자파일, 모니터링 계획서 및 이행계획서 등

② 검증과정에서 발생되는 정보 : 문서검토결과서, 검증체크리스트, 검증보고서 등 검증기관에서 검증 프로세스 내에서 작성하는 모든 기록 등

검증관련 정보에 대한 보안 관리는 다음과 같이 수행될 수 있다.

① 제안 계약 단계에서 제공되는 관리업체의 정보와 검증기록물은 하드카피 형태로 보관하여야 하고 전자기록 형태는 외장하드 또는 검증기관의 서버에 보관하여 관리 하여야 한다.

② 전자기록의 경우, 정보 접근의 제한을 위한 암호체계를 사용한다.

③ 하드카피의 경우, 시건 장치가 있는 장소에 보관 관리한다.

정보에 대한 열람 권한에 대한 설정은 다음과 같이 적용할 수 있다.

① 전자기록의 열람 권한 설정은 검증심사원과 검증관련 행정직원으로 한정한다.

② 하드카피의 경우, 검증심사원과 검증관련 행정직원은 시건 장치 담당자의 허락 하에 열람할 수 있다.

정보에 대한 백업 및 폐기관리는 다음과 같이 적용할 수 있다.

① 검증관련 정보 및 기록의 최소 보존년도는 목표관리제 운영지침에 따라 5년으로 한다.

② 전자 문서의 백업은 주기적 또는 매년 명세서 검증이 완료된 이후 외부 매체로의 전체 백업을 원칙으로 하며, 필요시에는 즉시 수행한다.

③ 외부매체 백업은 2개로 하여 1개는 검증부서 사무실에 보관하고 다른 1개는 검증부서가 아닌 장소에 보관하는 것이 바람직하다.

검증관련 기록별 보관형태는 검증기관별로 달리 적용할 수 있으나 문서의 종류, 중요성에 따라 다음과 같이 적용할 수 있다.

① 하드카피 및 전자파일 형태 모두 보관하는 문서
공평성 자가진단표, 검증체크리스트, 검증결과 최종 심의서, 내부심의 과정 및 결과, 인터뷰 명단/검증자료, 문서심사결과서, 심사계획, 심사일정, 심사노트(이슈로그), 리스크 평가 및 샘플링계획서, 부적합 및 개선제안보고서, 시정조치 요구사항 목록, 검증보고서

② 하드카피 형태만 보관하는 문서
윤리준수 서약서, 시작/종료회의 명단

③ 전자파일 형태만 보관하는 문서
모니터링 계획서, 명세서, 이행계획서, 이행실적보고서, 배출량 산정 전자파일 등

3. 적용사례

특이사항 없음.

4. 적용이슈

특이사항 없음.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

1) 검증관련 기록 목록 양식(OPG-Z-16)

업 종 분 야

03

OPG-C

업종분야 – 화학

1. 목적

이 지침은 화학업종 중 정유 및 NCC 분야의 배출량 중요도 결정 접근 방법을 제시하는데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

이 활동자료에서 화학업종 중 리스크가 크고 배출량 규모가 있는 정유 및 NCC 업종의 배출량 중요도 결정을 위한 주요 인자를 알아보면 다음과 같다.

① 활동자료의 누락 및 손실에 따른 추정 적용 활동자료에 따른 배출량에 미치는 영향
② 중요한 배출시설의 모니터링 계획과 실제 모니터링 방법 일치 여부
③ 중요한 배출시설의 활동자료 측정기기 성능 및 검•교정 여부
④ 중요한 배출시설의 활동자료 및 매개변수 근사 값 적용 여부
⑤ 중요한 배출시설의 활동자료의 누락 및 오류 여부
⑥ 부생가스/부생연료/공정배출 등의 활동자료 수집 절차 및 프로세스의 유효성과 일관성(QA&QC 포함)여부_예. 활동자료의 DCS와 PIS 데이터 간의 데이터 차이 분석(즉 조정한 경우, 조정 이유 확인/기록관리 여부 확인)
⑦ 중요한 활동자료의 매개변수의 올바른 선정 및 올바른 배출량 산정 여부 확인 및 정확성 평가
⑧ PIS 데이터와 ERP 데이터 간에 차이 확인(차이 발생 시 재무적인 관점인 수익 창출 관점에서 일부 조정된 경우, 그 차이를 보고 중요도 평가)
⑨ 기타 다양한 사항을 확인하여야 할 것임.

위의 주요 인자에 대해 검증 후 중요도 평가를 위한 입력 정보로 활용하고 이 자료를 토대로 고시 지침의 기준에 따라 중요도 평가를 수행하여야 한다.

3. 적용사례

특이사항 없음.

4. 적용이슈

특이사항 없음.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

1) 검증의견 결정을 위한 중요도 평가 가이드라인(OPG-B-11)

1. 목적

이 지침은 정유 및 석유화학 대규모 사업장에 다수 법인이 상주한 경우, 조직경계 결정 접근 방법을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

이 지침에서 정유 및 석유화학 대규모 사업장에 다수의 법인이 상주하는 경우, 다음과 같은 적용기준을 적용하는 것이 필요하다.

조직경계 결정시, 운영통제력이 있는지에 대한 '지배적인 영향력'에 대한 검증 적절성 판단 기준은 다음과 같다.

① 관리업체의 문서 및 관행상 객관적 근거를 토대로 "조직 변경, 주요시설 투자, 임원·주요 직원의 인사, 온실가스 감축시설 설치 및 감축 이행 등에 대한 책임과 권한"이 명확하게 기술 및 구분되었다고 판단할 수 있는지 여부

② 객관적인 근거로 "실제 주요 의사결정. 업무집행 과정에서 필요한 영향력 행사의 실질적인 주체 및 그 경제적인 이익 등의 귀속 주체가 조직경계에 포함된 관리업체임을 입증할 수 있는 자료" 확인

그리고 검증 접근 방법으로 다음 단계를 통해 결정할 수 있다.

1단계,

사업장 내 타 법인이 있는 경우, 타 법인에서 사용하는 전력, 스팀, 연료 등에 대한 "지배적인 영향력"이 누구에게 있는지를 "타법인과 사업장 임대 및 상주 조건 관련 계약서"등에 명기한 경우 이를 인정한다.

2단계,

그러나 일반적으로 계약서에 "에너지 및 온실가스 관련 책임 소재를 명기"하는 경우는 거의 없으므로 다음 대안으로 주요 의사결정 주체의 판단방법의 사례를 통해 관리업체가 입증할 수 있도록 하는 방법을 검증 기준으로 적용할 수 있다. 즉 회사 관계자 및 이해관계자의 진술, 이사회 의사록. 주주총회 의사록 및 법인 등재부 기재, 기타 관련

문서 등 관련 자료를 종합적으로 확인하고 검증심사원의 전문성 관점에서 판단하는 방법이다.

3. 적용사례

조직경계 검증 과정에서 주로 많이 발견되는 지적사항은 다음과 같은 사항들이 있다.

① 관리업체와 관리업체 내 사업장에 상주하는 타 법인 간에 주장이 상이하여 동일한 배출시설에 대해 관리업체 및 타법인 모두가 보고하는 경우 및 모두가 보고를 누락하는 경우(해결 방법 : 검증기관은 관리업체 사업장 및 사업장 내에 타 법인이 상주하고 있는 경우 그 중요도가 검증 의견에 영향력을 미칠 정도의 중요한 배출량인 경우에는 필수적으로 해당되는 타법인 책임자가 관리업체에서 언급한 사항을 입증할 수 있는 내용이 포함된 공문을 받아서 제출하도록 하는 것이 바람직함)

② 사업장 조직경계 시설배치도 및 공정도 등에 타 법인이 식별 또는 기술되어 있지 않아 조직경계에 포함되는지 포함되지 않는지에 대해 설명이 되어 있지 않은 경우

③ 명세서 및 이행계획의 사업장 조직경계 입력 정보에 "사업장 약도, 사진, 시설배치도, 공정도" 중 일부 또는 전부 누락(소량 배출사업장들의 배출활동 구성이 동일한 경우(소형 건물 형태 대리점, 통신기지국, 주유소 등) 1개에 대해서만 기재 가능한 경우는 인정)

④ 사업장 내 타법인(외부업체) 포함 여부 결정 과정에서 오류 등

4. 적용이슈

특이사항 없음.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

1) 조직경계 결정에 대한 타당성검증 가이드라인(OPG-A-03)

1. 목적

이 지침은 석유정제의 수소 제조 공정 배출량 계산 시 매개변수 결정 가이드라인 결정 세부기준을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

1) 석유정제의 수소제조공정 공정배출량 산정 방법론은 배출시설 규모에 따라 Tier 1~3 중 해당되는 배출시설 규모의 산정 방법론을 적용하도록 "별표 13. 배출활동 별, 시설규모별 산정등급 최소 적용기준"에 정해져 있고, "별표14. 배출활동 별 온실가스 배출량 등의 세부 산정 방법 및 기준"에는 관리업체가 Tier 1~4 중 택일 하도록 되어 있다.

2) 그리고 Tier 1~3 산정 방식 중 아래와 같은 산정 방식을 적용하도록 별표 14에 요구되어 있다.

Tier 1	$E_{i,CO_2} = FR_i \times EF_i$ $E_{i,CO2}$: 수소제조 공정에서의 CO_2 배출량(tCO_2) FR_i : 경질나프타, 부탄, 부생연료 등 원료(i) 투입량(ton 또는 천 m^3) EF_i : 원료(i)별 CO_2 배출계수
Tier 2	$E_{CO_2} = Q_{H2} \times \frac{x\,mole\,CO_2}{(3x+1)\,mole\,H_2} \times \frac{44}{22.4}$ E_{CO2} : CO_2 배출량(tCO_2) Q_{H2} : 수소생산량(천-m^3) $\frac{x\,mole\,CO_2}{(3x+1)\,mole\,H_2}$: 반응식 「$C_xH_{(2x+2)}$ + 2x·H2O → (3x+1)H_2 + xCO_2」에 따른 수소 1몰 생산량 당 CO_2 발생 몰 수

Tier 3A	$E_{i,CO_2} = FR_i \times CF_i \times \frac{44}{12}$ $E_{i,CO2}$: 수소제조 공정에서의 CO_2 배출량(tCO_2) FR_i : 원료(i) 투입량(천-m^3) CF_i : 투입원료(i)의 탄소함량비(ton-C/천 m^3), $CF_i = \sum_{j=1}^{n}(Wt_j \times WtC_j)$ Wt_j : 원료(i) 중 성분 (j)의 무게비, $Wt_j = Mole_j \times \frac{MW_j}{MW_{mean}}$ WtC_j : 원료(i) 중 성분 (j)의 탄소함량, $WtC_j = \frac{N_{jC} \times 12}{MW_j}$ $Mole_j$: 원료(i) 중 성분 (j)의 함유비(몰 비) MW_j : 원료(i) 중 성분 (j)의 분자량 MW_{mean} : 투입 원료(i)의 평균 분자량 N_{iC} : 성분 (j)의 탄소 수
Tier 3B	수소제조공정에 의해 생산되는 산물(수소, CO_2 등)의 조성분석을 통해 배출계수를 개발하여 배출량을 산정한다. $E_{i,co2} = FG_i \times EF_i \times EC_i \times f_i$ $E_{i,co2}$: 수소제조 공정에서의 CO_2 배출량(tCO_2) FG_i : 수소제조 공정에 의해 생산된 산물(i)량(ton 또는 천-m^3) EF_i : 공정산물(i)별 CO_2 배출계수(tCO_2/TJ) EC_i : 공정산물(i)별 발열량 계수(TJ/ton 또는 TJ/천-m^3) f_i : 산화계수

수소제조공정 공정배출량 계산에서 Tier 2~3의 경우에 중요한 것은 공정에서 어떤 연료를 사용하느냐가 가장 중요한 이슈이고, 연료 구성 비율과 구성 비율에 따른 몰비를 산출하는 것이 중요한 사항이다.

따라서 수소제조 공정이 있는 경우에는 수소제조 공정의 투입원료가 무엇인지를 파악하는 것이 가장 중요하다. 경질나프타 또는 부탄을 원료로 사용하는 경우가 있는가 하면 석유화학 공정에서 배출되는 부생 가스의 H_2를 PSA(Pressure Swing Adsorption) 공정에서 정제하여 수소를 제조하는 경우 등이 있을 수 있으므로 수소 제조 과정을 확인하여 어떤 산정 방식을 적용할 것인지가 결정되어야 한다.

만약 수소 제조 공정에서 수소(H_2)의 원료가 납사나 부탄이 아닌 인근 공장에서 직접 구매한 공정 잉여 수소 부생가스에서 H_2를 정제하여 수소를 생산하는 경우에는 배출시설 규모에 관계없이 Tier 3B(아래 Tier 3B 참조)를 적용한다는 점을 이해하고 수소제조 공정에서 원료인 수소 부생가스 중에 CO_2 함량이 어느 정도 인지를 분석하여 배출량을 산정한다는 것을 알아야 할 것이다.

3) 그리고 산정방식에 따른 활동자료 및 배출계수의 적용 Tier 요구 수준은 아래와 같다.

배출활동	산정방법론			활동자료						배출계수		
				원료사용량 /제품생산량			순발열량					
시설규모	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
①수소제조공정	1	2	3	1	2	3	-	-	-	1	2	3

위의 표를 보면 활동자료 및 배출계수에서 배출시설규모에 따라 결정되도록 되어 있다. 그럼에도 불구하고 수소 제조를 수소 부생가스에서 정제하는 경우에는 Tier 3B 산정 방식을 적용하여야 한다. 그리고 Tier 3B에서 배출된 CO_2 배출량을 공급업체의 공정 배출에서 제외하도록 하는 것도 필수적으로 확인하여야 할 것이다.

왜냐하면 NCC 공정에서 발생된 수소 부생가스를 판매할 경우, 판매한 NCC에서는 판매된 수소 부생가스에 포함된 CO_2 배출은 직접 배출한 것이 아니므로 이를 제외하여야 하는 것이다.

3. 적용사례

석유정제 공정에서 수소를 납사 등의 원료에서 생산하는 것이 아닌 인근 NCC 생산

공정에서 발생된 수소 부생가스를 구매 또는 이동하여 사용하는 경우, 배출시설 규모에 관계없이 Tier 3B를 적용한다.

연료전지 발전시설에서 LNG 등의 연료를 이용하여 수소를 분해하게 되는데, 지침에서 산정방법이 규정되어 있지는 않다. 그러나 CDM 방법론에서는 Tier 3A 방법론과 동일한 방법론을 적용하고 있으므로 연료전지 발전시설에서 온실가스 배출량 산정은 Tier 3A를 적용할 수 있다.

4. 적용이슈

수소 제조 공정의 초기 원료가 무엇인지를 가장 먼저 검증 과정에서 확인해야 함.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

1) 암모니아 배출량 계산 시 매개변수 결정 가이드라인(OPG-C-05)
2) 촉매재생공장 배출량 계산 시 매개변수 결정 가이드라인(OPG-C-06)

1. 목적

이 지침은 정유 및 NCC 업종의 활동데이터 검증 접근 방법에 대해 알아보고, 적용되는 데이터 및 정보 관리 시스템에 따른 검증 접근 방법을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

화학업종 중 고유 리스크가 가장 큰 정유 및 NCC 업종의 활동데이터 검증 접근 가이드라인을 제시하면 다음과 같다.

1단계 : 먼저 활동데이터별 중요도 및 리스크를 결정하여야 한다.

정유 및 NCC 업종의 경우, 중요도가 있고 리스크가 큰 활동데이터는 부생가스 및 부생액이 해당된다. 그 외에도 중요도가 있는 활동데이터는 구매전력, 구매 연료가 있으나 이 값은 거래용 값을 기준으로 활동데이터가 수집되고 있으므로 리스크는 크지 않은 것이 일반적이다.

2단계 : 활동데이터의 모니터링 유형 및 위치, 활동데이터 수집 방법을 확인하여야 한다.

중요도가 있고 리스크가 큰 정유 및 NCC 업종의 부생가스 및 부생연료의 활동데이터의 모니터링 유형은 B, A-2, C-1를 구성하는 경우가 많이 있다. 그리고 모니터링 위치를 보면 대부분 계측기 값을 전송하여 DCS를 거쳐 PIS 과정을 거쳐 수집된 정보를 토대로 활동데이터가 결정되는 경우가 많이 있다.

※ 수많은 데이터(계측기 값)가 전산프로그램에 의해 전송되어 정보로 저장(DCS) 되고, 필요한 목적에 따라 가공(DR) 후 저장된 정보를 검색(PIS)하여 활용(ERP)하는 것임.(중요화학 업종의 경우에는 이러한 데이터 및 정보 관리시스템이 구축되지 않은 경우 활동데이터 수집 및 관리가 어려울 것임)

따라서 측정된 값을 그대로 이용하는 것도 있으나 위에서 설명한 것처럼 오류 수정 및

제품 생산량 등의 기준 물질을 토대로 비교하여 가공하는 방식으로 활동데이터가 수집되는 다양한 수집방법을 사용하고 있다.

검증심사 과정에서는 활동데이터가 측정 기기에서 최종 결정되는 과정까지 문서화되고 일관되게 적용되고 있는지 검증하여야 한다. 그리고 답변한 활동데이터 수집방법이 전산화되어 있는 경우에는 중요한 활동데이터의 경우에는 그 전산 프로그램 내용도 확인하는 것이 바람직하다.

오류 수정 및 가공 과정이 있을 경우, 그 타당성을 설명할 수 있는 객관적인 근거/기록이 관리되고 있는지에 대해 필수적으로 검증하고 그 타당성 및 정확성을 확인하여야 한다.

3단계 : 데이터 및 정보 수집 시스템을 확인하고 데이터 및 정보의 정확성을 확인하여야 한다.

일반적으로 정유 및 NCC 분야에서 활동데이터 수집 방법은 아래 단계에 나타난 것처럼 "현장 계측기->DCS->PIS->ERP"로 데이터가 전송되어 수집된다.

현장 부착 계측기	DCS(RTDB)	PIS	ERP
계측기 자체 교정	전송오차 교정 (전류치 교정)	전송오차 교정 (전류치 교정)	전송오차 교정 (전류치 교정)
Log sheet 이용 데이터 수집	전산시스템에 의해 데이터 수집	전산시스템에 의해 데이터 수집 후 조정된 값을 별도로 관리	PIS를 통해 조정된 값이 전송되기도 하고 DCS값이 그대로 전송되기도 함.
종이서류로 관리	전산기록관리/ 6개월 정도	전산기록 관리/조직이 결정한 기간 동안	전산기록 관리/조직이 결정한 기간 동안
적산 값/순시 값 적산 계측기 : 거래용, 순시 계측기 : 운전용	순시 값을 토대로 적산 값 산정	순시 값을 토대로 적산 값 산정.	이전 시스템에 따라 결정됨.
현장에 가서 데이터 수집 가능(예. 검침원필요)	중앙통제실에서 데이터 수집/현장에 데이터 전송시스템이 있어야 함	개인 PC 등에서 데이터 수집 가능	개인 PC에서 데이터 수집 가능

<표 1. 정유 및 NCC 분야에서 활동데이터 수집 방법>

그러므로 검증 심사원은 전송 관련 과정에 대한 검증을 하지 않고서는 정확한 데이터를 결정할 수 없으므로 <표1> 내용을 참조하여 정확성을 위해 관리업체가 어떤 활동을 하고 있는지 검증 과정에서 필수적으로 확인하여야 한다.

3. 적용사례.

위의 사례는 정유 및 NCC 분야의 활동데이터 수집 방법에 적용되고 있는 사례이다.

4. 적용이슈

활동데이터 수집 프로세스에 대한 중요성을 이해하고 접근하고 있는지 평가해야 한다.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

1) 활동데이터 수집 위치에 따른 데이터 검증가이드라인(OPG-B-05)

1. 목적

이 지침은 암모니아 배출량 계산 시 매개변수 결정 가이드라인 결정 세부기준을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

1) 암모니아 생산 공정배출 산정 방법론은 배출시설 규모에 관계없이 Tier 1을 적용하도록 "별표 13. 배출활동 별, 시설규모별 산정등급 최소 적용기준"에 정해져 있고, "별표14. 배출활동 별 온실가스 배출량 등의 세부 산정 방법 및 기준"에서 적절한 산정방법 및 기준을 선정해서 적용하도록 되어 있다.

2) 그리고 Tier 1~3 산정 방식 모두 아래와 같은 동일한 산정 방식을 적용하도록 별표 14에 요구되어 있다.

① ***Tier 1~3***

E_{CO2} : 암모니아 생산량 당 CO_2의 배출량(ton-CO_2/ton-암모니아)

$$E_{CO_2} = \sum_i \left(\sum_j (AP_{ij} \times FR_{ij}) \times CCF_i \times COF_i \times \frac{}{12} \right) - R_{CO_2}$$

AP_{ij} : 공정(j)에서 연료(i)(CH_4및 나프타 등) 사용에 따른 암모니아 생산량(ton)

FR_{ij} : 공정(j)에서 암모니아 생산량 당 연료(i) 사용량(TJ/t-NH_3)

CCF_i : 연료(i)의 탄소함량계수 (ton C/TJ)

COF_i : 연료(i)의 탄소산화계수 (%)

R_{CO2} : 요소 등 부차적 제품생산에 의한 CO_2회수·포집·저장량(ton)

$$FR_{ij} = EC_{ij} \times \frac{\text{연료사용량}}{NH_3\text{생산량}}$$

암모니아 공정배출량 계산에서 중요한 것은 공정에서 어떤 연료를 사용하느냐가 가장 중요한 이슈이고, 이 연료의 순발열량이 신뢰성 수준에 따라 가장 중요한 핵심 인자인 "FR_{ij} : 공정(j)에서 암모니아 생산량 당 연료(i) 사용량(TJ/t-NH_3), CCF_i : 연료(i)의 탄소함량계수 (ton C/TJ)"가 결정된다.

따라서 암모니아 생산 공정이 있는 경우에는 '별표7. 벤치마크 기반의 목표설정

방법'의 암모니아 생산 공정의 투입원료를 토대로 반응 메카니즘이 어떻게 되는지를 확인하여 위의 매개변수를 적용하여야 한다.

만약 암모니아 제조 메카니즘에서 가장 중요한 원료인 수소(H_2)를 납사나 천연가스가 아닌 인근 공장에서 직접 구매하여 사용할 경우에는 암모니아 생산 공정에서 배출계수은 "0"이 적용되어야 한다는 것도 반응 메카니즘을 통해 검증 심사원은 확인 해야 할 것이다.

3) 그리고 산정방식에 따른 활동자료 및 배출계수의 적용 Tier 요구 수준은 아래와 같다.

배출활동	산정방법론			활동자료						배출계수		
				원료사용량/제품생산량			순발열량					
시설규모	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
①암모니아 생산	1	1	1	1	2	2	-	-	-	1	2	2

위의 표에도 불구하고 관리업체에서 Tier 3를 사용하겠다고 할 경우에는 상위의 Tier를 적용하는 것이므로 기준 적용의 적절성에는 문제가 없을 것이다.

3. 적용사례

암모니아 생산 공정은 "납사와 부탄, 산소, 천연가스 등의 원료를 개질하여 CO, CO_2, H_2를 생산"하며, 질소와 수소를 결합하여 암모니아를 생산한다. 따라서 공정 흐름도를 보고 "수소제조공정(수증기 개질법, 부분 산화법, 변성공정), CO_2제거 및 회수공정, 메탄화 공정, 암모니아 합성 및 회수 공정" 등이 있는지를 확인 후 이러한 공정이 없이 인근 공장에서 부생가스로 발생되는 수소를 구입하여 바로 질소와 반응시켜 진행하는 경우는 명확히 구분하여야 한다.

4. 적용이슈

원료인 수소는 어디에서 온 수소인지를 가장 먼저 검증 과정에서 확인해야 한다.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

1) 수소공정 배출량 계산 시 매개변수 결정 가이드라인(OPG-C-03)
2) 촉매재생공장 배출량 계산 시 매개변수 결정 가이드라인(OPG-C-06)

1. 목적

이 지침은 석유정제의 촉매재생 공정 배출량 계산 시 매개변수 결정 세부기준을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

1) 석유정제의 촉매재생공정 공정배출량 산정 방법론은 배출시설 규모에 따라 Tier 1과 3 중 해당되는 배출시설 규모의 산정 방법론을 적용하도록 "별표 13. 배출활동 별, 시설규모별 산정등급 최소 적용기준"에 정해져 있고, "별표14. 배출활동 별 온실가스 배출량 등의 세부 산정 방법 및 기준"에는 관리업체가 Tier 1과 3~4 중 택일 하도록 되어 있다.

2) 그리고 Tier 1과 3 산정 방식 중 아래와 같은 산정 방식을 적용하도록 별표 14에 요구되어 있다.

[illegible]	[illegible]
Tier 1	점착된 Coke의 양을 파악할 수 없을 경우 Coke 제거를 위해 투입된 공기가 전량 연소하여 CO2를 발생한다고 가정하여 다음과 같이 산정한다. $E_{CO_2} = AR \times CF \times \frac{44}{22.4}$ ECO2 : CO2 배출량(ton) AR : 공기투입량(천 m3) CF : 투입공기 중 산소함량비(=0.21)
Tier 3A	점착된 Coke의 양을 파악할 수 있으며, Coke 중의 탄소가 모두 CO2로 배출된다고 가정하여 산정한다. $E_{CO_2} = CC \times CF \times \frac{44}{12}$ ECO2 : CO2 배출량(ton) CC : Coke 량(ton) CF : Coke 중 탄소함량비(ton-C/ton-coke)

Tier 3B	촉매재생공정이 연속재생공정으로 운영되어 산소함량 변화 및 코크스 함량의 측정이 불가능한 경우는 배출시설의 규모와 상관없이 다음 방법론을 적용하여 배출량을 산정하도록 한다. $E_{CO_2} = AR \times CF \times \frac{44}{22.4}$ ECO2 : CO2 배출량(ton) AR : 공기투입량(천-m3) CF : 투입공기 중 CO, CO2 함량비

석유정제 및 NCC에서 촉매재생공정 공정배출량 계산에서 국내에서는 Tier 1를 사용하는 경우가 많으나 Tier 3A, Tier 3B를 사용하는 경우도 있다. 즉 점착된 Coke의 양을 파악할 수 있으면 Tier 3A를, 아니면 촉매재생공정이 연속재생공정이어서 점착된 Coke 양 보다는 투입된 공기 중 CO, CO_2 함량 비에 의존하는 경우에는 Tier 3B의 산정 방법론이 적용하여야 한다.

따라서 석유정제, NCC 업종의 촉매재생공정의 경우는 배출규모에 관계없이 활동자료를 수집할 수 없어 Tier 1을 적용하는 경우가 많으나, Tier 3을 적용 시에는 먼저 공정의 흐름을 파악하여 위의 Tier 3A와 Tier 3B 중 어떤 산정 방법론을 사용할 수 있을 것인지를 확인하고 적용 가능한 산정 방식을 적용하여 이에 대한 구체적인 사유를 명세서의 기타 참고사항에 기입하도록 하여야 할 것이다.

3) 그리고 산정방식에 따른 활동자료 및 배출계수의 적용 Tier 요구 수준은 아래와 같다.

배출활동	산정방법론			활동자료						배출계수		
				원료사용량/제품생산량			순발열량					
시설규모	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
②촉매재생공정	1	1	3	1	1	3	-	-	-	1	1	3

위의 표를 보면 활동자료 및 배출계수에서 배출시설규모에 Tier 1과 Tier 3를 선택할 수 있도록 되어 있으나 석유정제의 경우에는 Tier 3가 많이 적용되고 있다.

3. 적용사례

석유정제 촉매재생 공정에서는 배출시설규모에 따라 Tier 1과 Tier 3를 선택할 수 있도록 되어 있으나 석유정제의 경우에는 Tier 3를 적용해야 하는 경우에 해당되는 경우임에도 Tier 1를 적용하는 경우가 있는데, 이 경우는 Tier 3 산정 방식을 적용하기 위한 활동자료를 모니터링 한 실적이 없는 등의 특별한 타당한 이유가 있을 때 관장기관의 승인을 거쳐 한시적으로 적용하는 할 수 있는 것이지 지속적인 변경 적용은 불가하다.

그리고 NCC의 경우에는 촉매재생공정에 의한 공정배출량이 크지 않아 Tier 1을 많이 적용하고 있다.

Tier 1를 적용 시에도 공기량을 측정하는 방식에 따라 무게 또는 부피 단위로 적용하는 것이 가능하다. 그러나 공기량을 무게단위로 산정할 경우 NGMS 입력시 단위를 확인하여야 하며 필요시 부피단위로 전환하여 입력하여야 한다.

4. 적용이슈

촉매재생 공정도를 이해하고 이를 토대로 산정 방식을 결정하여야 한다.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

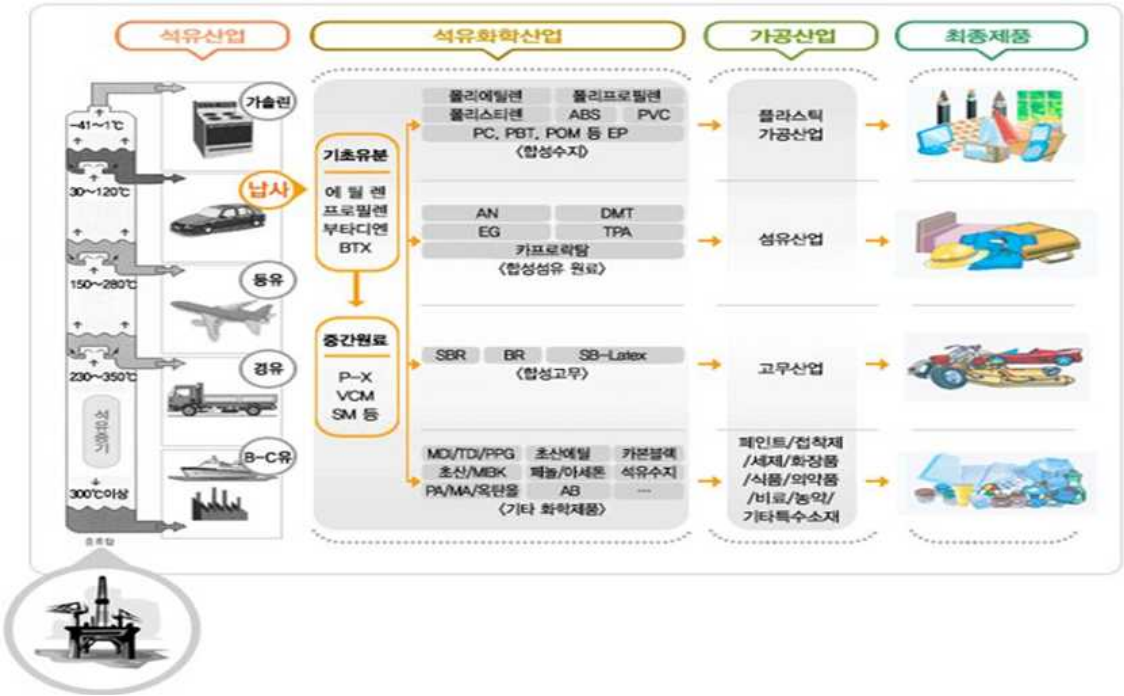
1) 수소공정 배출량 계산시 매개변수 결정 가이드라인(OPG-C-03)
2) 암모니아 배출량 계산시 매개변수 결정 가이드라인(OPG-C-05)

1. 목적

이 지침은 화학업종에서 명세서 검증을 요청 받을 경우, 화학업종의 분야별 리스크가 너무 다양하여 이에 대한 구분 방법을 이해하고 리스크 분석 접근 방법을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

화학업종의 세부 분야별로 나누면 아래 그림에서 알 수 있는 것처럼 석유산업(석유정제 분야), 석유화학 산업(석유화학 분야), 가공산업(플라스틱 등 가공 분야)로 나눌 수 있는데, 온실가스 관점에서 이를 재분류하면 "석유정제 분야, NCC를 포함한 석유화학 분야, 일반 석유화학 분야, 일반화학 분야" 로 분류할 수 있다.



세부 분야별 리스크의 정도를 "대, 중, 소"로 분류하면 "부생액/부생가스가 많이 발생되는 NCC를 포함한 석유화학, 정유 분야는 고유 리스크가 "대"로 분류되는 특성을 가지고 있다.

그리고 일반 석유화학에서도 공정배출이 많은 특별한 제품(예. 암모니아, 질산, 아디프산, 카바이드, 불소화합물 등)을 생산하는 공정이 존재하는데, 국내에서 여기에 해당되는 일반

석유화학 관리업체는 해당 공정의 공정배출 온실가스를 감축하는 사업을 수행하고 이미 해당 공정을 CDM 사업으로 등록하고 있다. 유의할 것은 목표관리 지침에 따르면 CDM 사업경계는 관리업체 조직경계에서 제외되는 것으로 규정하고 있어 이러한 일반 석유화학 관리업체라 하더라도 리스크가 대폭 감소하게 된다. 나머지 일반 석유화학의 경우도 VOC 물질 연소 과정에서 배출되는 CO_2 공정 배출량이 있으나 이 배출량은 전체 배출량에 비교하면 무시할 수 있는 배출량이어서 리스크가 중간정도로 분류할 수 있다.

구분	주요 운영경계	리스크 (고유,통제)	모니터링 유형
일반화학(가공, 일반정밀화학 등)	간접(전기,스팀)과 구매용 연료 연소	소	A-1, A-3
석유화학	간접(전기, 스팀)과 구매용 연료연소, 소량의 공정배출	중	A-1, A-3
NCC 포함된 석유화학	부생액/가스에 의한 고정연소, 구매전기/스팀, 공정배출	대	B, A-3 A-1, C-1
정유 업종	부생액/가스에 의한 고정연소, 구매전기/스팀, 대규모 공정배출	대	B, C-1 A-3, A-1

그리고 일반 화학에 해당되는 가공 및 일반 정밀화학 제품의 경우에는 구매전력과 구매스팀 및 구매한 연료에 의한 고정연소 배출이 대부분이어서 리스크가 낮은 편에 해당된다.

결론적으로 위의 화학업종 리스크 분석은 일반적인 리스크 분석 방법으로, 개별 관리업체별 리스크 평가 시 참고 기준으로 적용하는 것이지 이 가이드라인이 개별 관리업체의 리스크 평가를 제외시켜 주는 것이 아니다.

3. 적용사례

화학업종의 제안계약 및 문서검토, 검증계획 수립 시 리스크 평가에 참조 기준으로 사용할 수 있다.

4. 적용이슈

화학 업종의 세부 분야별 리스크 정도는 다양함으로 개별 업체의 고유 리스크를 위의 가이드라인에 따라 분류하고, 관리업체에서 접수한 정보 및 관련 자료를 토대로 개별 관리업체별로 별도의 리스크 평가가 이루어져야 할 것이다.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

1) 온실가스 배출량 검증계획 단계에서의 리스크분석 가이드라인(OPG-A-12)
2) 검증계획 단계의 리스크 평가서 서식(OPG-Z-04)

1. 목적

이 지침은 석유화학제품 중의 하나인 카본블랙 제조 공정에서 발생되는 부생가스 처리를 누가 하느냐에 따른 카본블랙 공정 배출계수를 이용한 카본블랙 제조 과정의 공정 배출량을 산정하는 세부기준을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

석유화학제품 중 카본블랙 제조 시설 특징은 탄화 수소류 원료를 이용해 카본블랙을 생산과정에서 부생가스가 다량 배출된다는 것이다.
주요 이슈는 카본블랙 제조 공정에서 배출되는 부생가스의 연소를 카본블랙 제조 사업장에서 100% 하느냐 아니면 이중에서 일부는 자체 연소하고 나머지는 외부 사이트에 있는 업체에 판매하여 타 법인이 부생가스를 연소하느냐 이다.

현재 고시 지침의 별표 14에 제시된 카본블랙 공정배출계수는 별표7의 카본블랙 제조공정 물질 수지를 보면 알 수 있는 것처럼 카본블랙 제조 사이트에서 부생가스를 100% 연소 시키는 물질 수지에서 도출된 공정배출계수 이다.

따라서 만약 카본블랙 제조 공정에서 발생된 부생가스를 외부 업체에 판매하였을 경우에는 판매된 부생가스가 가지고 있는 온실가스 배출량만큼을 산정된 전체 배출량에서 제외하고 공정 배출량을 산정하여야 한다.

그리고 판매된 부생가스 연소에 따른 온실가스 배출량은 부생가스를 구매한 사업장에서 고정연료 연소 배출량으로 산정하여야 할 것이다.

3. 적용사례

카본블랙 제조 사업장에서 제조 과정 중에 발생된 부생가스 일부를 외부 인근 공장에 판매한 경우 공정배출계수 적용의 타당성에 대해 검증 심사원은 유의하여 결정하여야 한다.

4. 적용이슈

석유화학 제품의 생산 공정 및 물질수지가 어떻게 되는지 필수적으로 확인하고 공정배출계수를 선정했는지 확인해야 한다. 카본블랙 공정의 공정배출량을 검토할 때는 반드시 공정배출이 발생하는 배출원을 직접 확인하고, 지침 상에서 명시한 산정방법론을 적절하게 사용하였는지 검증해야 한다. 특히 검증심사원이 유의해야 할 것은 "부생가스로 발생한 연료를 보일러 등 유틸리티로 공급하는 경우, 중복산정의 위험이 없는지" 검증해야 한다.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

해당사항 없음.

1. 목적

이 지침은 석유화학제품(예. PBT)의 생산과정에서 부산물로 메탄올이 생성 되어 이를 정제하여 메탄올을 생산하는 경우 공정배출로 산정하는지에 대한 세부기준을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

석유화학제품 생산과정에서 메탄올 등 부산물이 석유화학 제품 부산물로 발생되는 경우가 많이 있다. 예를 들어 PBT 제품 생산 과정에서 메탄올이 혼합 부산물로 생성되어 메탄올이 포함된 혼합 부산물을 정제 후 순도 99% 메탄올로 생산하는 경우도 있다.
이 경우 메탄올 생산 공정 CO_2 공정배출계수를 적용하는 관리업체가 일부 있는데 이는 잘못 적용된 것이다.

"별표14. 배출활동 별 온실가스 배출량 등의 세부 산정 방법 및 기준"에서 석유화학 제품 생산의 보고대상 배출시설의 공정은 원료에서 별표7의 제조 공정 물질 수지에서 별표14의 공정배출계수가 개발된 것이므로 석유화학 제조 공정의 공정배출 계수를 적용 시에는 필수적으로 별표7에 제시된 물질 수지를 확인하고 이를 토대로 공정배출 적용의 타당성이 결정되어야 한다.

3. 적용사례

화섬 및 PET 병의 원료인 PBT 제조 과정에서 메탄올이 부산물로 생성되어, 정제를 통해 메탄올을 생산한 경우는 별표 14에 있는 공정 배출 계수를 적용하는 것은 타당하지 않다. 이 경우에는 공정 배출량은 "0"에 해당된다.

4. 적용이슈

석유화학 제품의 생산 공정 및 물질수지가 어떻게 되는지 필수적으로 확인하고 공정배출 계수를 선정하여야 한다.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

해당사항 없음.

04

OPG-D

업종분야 – 전기전자

1. 목적

이 지침은 전기전자 공정배출이 있는 관리업체 문서검토 수행 세부절차를 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

전기전자 산업의 핵심인 공정배출 부문의 문서검토를 수행하기 위해서는 전기전자 공정배출 주요 공정을 이해하고 이 공정에서 배출되는 온실가스 배출량이 어떤 메커니즘을 통해서 배출되는지를 이해하는 것이 매우 중요하다.

그리고 유의할 것은 지침에 있는 전기전자 산업 중 "식각과 증착 시설" 외의 기타 공정에서도 공정 배출이 발생될 수 있다는 것이다.

그러므로 검증 대상 사업장의 전체 공정을 이해하고 공정 배출에서는 에너지 밸런스가 아닌 물질 수지 흐름을 파악하는 것이 공정 배출을 누락하지 않고 산정보고 하였는지를 확인하는 방법이다. 예를 들어 반도체 제조 공정에서는 F 가스 외에도 N2O, CH4, CO2 등도 공정배출에 해당되는 경우가 많이 있다.

따라서 검증과정에서 가장 먼저 보고된 공정배출 가스 중 물질수지 정보를 통해 파악된 온실가스 중에서 누락된 온실 가스는 없는지 먼저 파악해야 한다. 그리고 구매한 원부자재 중 온실가스가 있다면 이 온실가스를 어떤 용도로 이용하는지를 확인하여야 한다.

이 용도를 토대로 공정배출인지, 탈루배출인지 아니면 온실가스가 제조된 제품에 포함되어 되는지, 고객에게 인도되어 온실가스 사용(그 밖의 간접배출)이 되는지를 확인하는 것이 매우 중요하다.

이러한 검증대상 관리업체인 전기전자 업체의 공정배출 부문을 이해했다면 문서검토를 착수한다.

문서 검토에서는 다음 사항을 확인한다.

1) 온실가스 산정 기준 평가

① 전기전자 산업의 공정 배출 부문이 조직경계, 운영경계에서 누락이 없는지 확인한다.

② 공정도에 공정배출 부문이 제시되고 공정배출 메커니즘이 설명되고 있는지 확인한다.

③ 모니터링 계획에 공정배출 부문이 포함되어 있고 공정 배출량 산정을 위한 모니터링 유형이 타당한지 및 모든 모니터링 포인트가 모니터링 계획에 포함되어 있는지 확인한다.

④ 공정배출 모니터링 결과 및 계측기 등에 대한 모니터링 체계와 QA&QC 등을 통해 내부 관리 시스템의 수준을 평가한다.

⑤ 공정배출 활동자료 수집, 데이터 검토 및 확정 내부관리 시스템과 모니터링 계획이 일치하는지 확인한다.

2) 명세서를 통해 공정배출 주요 배출원에 대해 다음 사항을 평가 한다.

① 기술된 공정배출 온실가스 배출 시설의 완전성

② 명세서 공정배출 부문에 포함되어야 할 모든 항목이 기술되었는지 완전성

③ 공정배출 온실가스 산정기준의 적절성

④ 공정배출 온실가스 활동자료의 선택 및 수집 결정 프로세스에 대한 타당성

⑤ 공정배출 온실가스 배출계수 선택의 적절성

⑥ 선정된 산정 방식에 따른 명세서의 계산 결과 정확성

⑦ 모니터링 계획에 "산정방식 적용 Tier 수준, 활동자료 적용 Tier 수준 및 불확도, 매개변수의 적용 Tier 수준"이 포함되어 있는지 확인하고 배출량에 미칠 수 있는 오류 수준 평가.

⑧ 공정 배출원 활동자료 불확도 평가 및 이의 오류 수준 평가 등

특히 여기에서 검증팀이 유의할 것은 전체 사업장 온실가스 배출량 중에서 공정배출량이 차지하는 비율을 보고 공정배출 총량 대비 누적합계가 100분의 95를 차지하는 배출시설의 데이터를 식별 구분하고 검증 계획 수립 시 일정표에 우선

반영하여야 한다.

3) 이행계획서의 모니터링 계획에서 데이터 관리 및 보고시스템 평가

① 공정배출 시설 관련 데이터의 산출, 수집, 가공, 보고 과정의 프로세스 및 단계별 책임 권한을 파악하고 프로세스에서 발생될 수 있는 중요한 관리 리스크를 평가하여 검증계획에 반영

② 다음 사항이 공정배출 부문에서 발견될 경우 필수적으로 검증계획에 반영

- 공정배출 활동자료 산출 및 관리시스템이 모니터링 계획 및/또는 명세서의 기타 참고 사항에 문서화되어 있지 않는 경우
- 공정배출 데이터 관리업무의 책임권한이 누구에게 있는지 불명확한 경우
- 내부 관리시스템(ERP 등 구매 관리/자산 관리시스템, 생산정보시스템, 설비 및 환경관리시스템 등) 등 조직 내 시스템과는 연계되지 않고 별도 온실가스 공정배출량 산정에 필요한 데이터를 토대로 만드는 경우
- 공정배출 가스 구매량, 공정배출가스 사용량, 공정배출량 산정, 분석, 확인 및 최종 보고결과 승인 책임권한이 분리되어 있지 않고 동일한 인원에 의해 수행될 경우

4) 이전 년도 대비 공정배출시설 , 온실가스 배출량, 매개변수, 산정방식 변경사항 및 공정배출 원부재료 구매/사용량 및 생산량 등 증감 여부 확인

① 공정배출량에 가장 중요한 영향을 미치는 공정배출 원부자재 및 생산량의 연도별 증감 여부 및 공정배출량과 연관성 비교 분석

② 공정 배출가스별 증감 여부 및 이와 연관된 제품의 증감 여부 분석

③ 공정 배출 관련 배출시설・신증설 및 폐쇄 여부(설비 용량 증감 여부) 분석

④ 공정배출 모니터링 계획(수집, 데이터 결정, 보고 과정)의 주요 변경 여부

⑤ 데이터 관리시스템(내부 전산 프로세스, 계측기, 프로그램 교체 등) 및 계측기 관리절차 등의 변경 사항 파악

⑥ 이전 검증보고서 언급된 개선 요구 사항 반영 여부 등

검증팀장은 이전 년도 대비 당해 연도의 주요 변동사항 중에서 배출량에 중대한 영향을 미치는 사항은 검증계획 수립 시 반영한다.

5) 피검증 관리업체에게 시정조치 요구

문서 검토 과정에서 발견된 공정배출 관련 문제점 및 보완이 필요한 사항은 피검증 관리업체에게 문서검토 심사결과보고서 및/또는 검증계획(일정표)에 기술하여 지적된 사항을 확인하여 조치하도록 하고 현장 검증 시 및/또는 현장 검증 전에 서면으로 관련 자료 및 추가적인 설명 자료를 제출하도록 한다. 그리고 현장검증 시 문서검토 결과에 대한 확인시간을 반영하여 이의 적절성을 평가한다.

3. 적용사례

특이사항 없음.

4. 적용이슈

특이사항 없음.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

1) 온실가스 배출량 및 에너지 소비량 관련 검증의 문서검토 가이드라인(OPG-A-08)

1. 목적

이 지침은 전기전자 공정배출이 있는 관리업체 리스크 분석 세부절차를 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

1) 리스크는 피검증 관리업체에 의해 발생하는 리스크와 검증팀의 검증과정에서 발생하는 리스크로 구분된다.

검증팀이 수행하는 리스크 분석은 검증 리스크를 최소화하기 위해 피검증 관리업체에서 발생될 수 있는 아래 리스크 분석을 통해 검증계획 수립 시 효과적으로 검증계획을 수립하여 검증심사에서 발생될 수 있는 검증 리스크를 최소화하여 전체적인 리스크를 낮출 수 있도록 하는 데 있다.

① 전기전자 공정배출 자체 특징에서 발생될 수 있는 고유 리스크

② 피검증 관리업체 내부 데이터 관리 구조상 공정배출의 오류를 발견하지 못할 가능성이 있는 통제 리스크

2) 리스크 분석은 문서검토 결과 도출된 내용을 토대로 공정배출 온실가스 배출량 신뢰성에 중대한 영향을 미칠 수 있는 중요한 불일치 관련 사항(모니터링 계획과 불일치사항, 계측기 불확도 불명확, 모니터링 유형이 근사법 적용, 활동자료 수집 및 결정 방법 불명확 등)의 파악 및 검증 의견 결정에 영향을 미치는 오류 수준 가능성을 평가하여 제한된 시간 내에서 운영하는 현장검증을 효과적, 효율적으로 운영하여 리스크를 허용가능한 수준으로 낮추어 합리적인 보증을 하기 위함이다.

3) 전기전자 관리업체 공정배출 부문의 리스크 분석 시에는 다음을 고려할 수 있다.

① 고유 리스크 : 공정배출 시설 특성 상 시설별로 사용량 구분이 어려울 경우, 온실가스 배출량 적용 접근 법 중 Tier 2a와 Tier 2b 중 어떤 방식을 적용하는 것이 타당한가를 결정해야 하는 리스크가 있다. 그리고 배출되는 F가스 중 처리시설을 거쳐서 배출되는 온실가스가 얼마나 되는지 측정 분석할 수 있느냐 및 이에 대한 부피분율 관련 데이터의 신뢰성 여부는 고유 리스크에 해당된다고 볼 수 있다.

② 관리 리스크: 공정 배출에 관련된 공정 배출원(원 부자재) 관리 수준이 어떻고, 이

온실가스 구매량, 사용량, 재고 관리가 사업장 전체로 관리 되는지 아니면 공정별로 관리되고 있는지 등에 따라 사용량 온실가스 원부재료 활동자료의 수집에 대한 신뢰성이 영향을 받는다. 따라서 검증계획 단계에서 온실가스 원부자재를 얼마나 중요하게 생각하고 내부적인 관리 체계를 통해 수집, 검토, 확정 과정 단계별로 이루어지는 QA&QC 체계가 있는지 여부도 데이터에 대한 신뢰성 여부를 결정하는 관리 리스크에 해당된다고 볼 수 있다.

③ 검증 리스크 : 검증 리스크를 줄이기 위해 검증 심사원이 전기전자 분야 공정을 이해하고 검증 계획 단계, 검증 수행단계 및 후속조치 단계에서 주요 핵심 확인 포인트를 체크리스트로 작성하고 이 내용으로 진행하는 것이 대안이 될 수 있다

4) 검증심사원이 전기전자 산업 대상 사업장을 검증할 경우, 리스크 평가는 다음과 같이 진행 될 수 있다.

① 먼저 공정배출이 사업장 전체 온실가스 배출량 및 에너지 사용량에 어느 정도 중요한 영향을 미치는지를 다음 3단계 과정을 통해 평가하여 검증계획을 수립할 수 있다.

1단계 : 사업장 전체 배출량 중 공정배출이 가지는 중요도 평가

1단계에서는 사업장의 총 온실가스 배출량 중 공정배출량이 차지하는 점유율을 분석하고 이의 중요도를 파악하는 것이다.

만약 공정 배출량이 전체 배출량의 1% 미만이라면 짧고 한정된 시간으로 신뢰성 있는 검증을 수행하는 목적 차원에서 그 중요도는 낮추고 검증계획을 세워야 할 것이다.

2단계 : 중요한 공정 배출 가스 및 배출시설 중요도 평가

2단계에서는 공정배출량 중에서 중요한 공정배출 가스 및 공정배출시설을 파악하고

이를 토대로 검증 계획 시 고려하기 위함이다.

만약 전체 사업장 총 배출량 중 공정배출이 중요한 영향을 미치고 있다면, 필요한 경우 공정배출 시설별 또는 공정배출 가스별 그 중요도를 분석하는 것이 검증 리스크를 감소시키는 데 많은 도움이 될 수 있을 것이다.

검증심사원은 이 분석을 통해 공정배출 가스별 적용되는 배출시설을 이해하고 그 복잡성과 중요도를 파악해야 한다. 그리고 중요도와 복잡성을 고려해 검증계획을 수립하는 데 반영하여야 할 것이다.

3단계 : 공정배출 시설에 투입된 공정배출 온실가스의 반응 메커니즘 이해

이 단계에서는 공정에 투입된 원부재료가 어떻게 온실가스로 물질변화, 화학변화를 일으켜 투입량 중 몇 %가 대기 중으로 배출되는지를 이해하고 온실가스 배출량 계산식의 매개변수에 대한 적절성 및 정확성을 검증하기 위함이다.

전기전자 산업에서 F가스의 경우, Tier 1, Tier 2a, Tier 2b, Tier 3의 산정방식 중 어떤 산정 방식을 적용해야 하고 또 적용할 수 있는지를 먼저 알아야 한다. 이를 알기 위해서는 모니터링 계획에 결정된 산정 방식이 무엇으로 결정되어 있는지를 확인하는 것이 가장 먼저 선행되어야 할 것이다.

지침의 산정, 보고 부문에서 아래 사항을 검증심사원은 이해하고 있어야 한다.

Tier 1 산정 방식을 적용하는 반도체/LCD/PV 생산부문 경우, 사업장 자료가 없을 경우만 적용하는 방식으로, 다른 여러 가지 불소계 온실가스를 한 TPX,FH 구성하는 경우 적용되는 방식[생산실적*배출계수*GWP] 이다.

Tier 2a 반도체/LCD/PV 생산부문의 산정방식은 가스 소비량과 배출제어 저감효율의 사업장별 자료를 기반으로 사용된 각각의 F가스 배출량을 계산하는 방식{[가스사용비율×가스 봄베수×봄베 당 F가스량]과 배출제어 기술에 따른 해당

온실가스 저감 효율과 배출제어 기술이 적용된 F가스 부피분율 방지시설 운전 일수 등)의 사업장 정보가 있을 때 적용 가능함}

Tier 2b 반도체/LCD/PV 생산부문 산정방식은 가스 소비량과 배출제어 기술 저감 효율의 사업장별, 식각과 증착 공정별 자료를 기반으로 사용된 각각의 F가스 배출량을 계산하는 방식{식각/증착 공정별 가스 소비량[가스사용비율×가스 봄베수×봄베 당 F가스량]과 식각/증착 공정별 배출제어 기술에 따른 해당 온실가스 저감효율과 배출제어 기술이 적용된 F가스 부피분율 방지시설 운전 일수)의 사업장 정보가 있을 때 적용 가능함)

Tier 3 반도체/LCD/PV 생산부문 산정방식은 Tier 2b와 마찬가지이나 모든 매개변수 값이 공장 및 시설의 고유 값을 사용한다는 차이점이 있음.

따라서 검증심사원은 위의 계산 방식을 보고 온실가스 배출량을 결정하기 위해 필요한 활동자료 측정 및 수집의 복잡성과 매개변수 중 사업장에서 결정해야 하는 매개변수 불확도 수준이 어느 정도인지를 파악하고 그 매개변수는 정부가 승인한 값인지 아니면 매년 측정 값을 기반으로 해야 하는 값인지를 확인하여야 한다. 국가가 승인한 값을 사용하는 경우는 어려움이 없으나 사업장에서 결정한 값을 사용할 경우에는 그 중요도를 매우 중요하게 다루어야 한다.

② 경영시스템 및 공정 배출 관리 운영상의 복잡성과 공정배출 데이터 흐름, 관리시스템 및 공정 배출 데이터 관리 환경의 적절성, 모니터링 계획, 이전 검증 활동으로부터 관련된 증거를 토대로 오류 발생 가능성 등의 리스크를 평가 한다.

3. 적용사례

1) 사업장 전체 배출량 중 공정배출이 가지는 중요도 평가 사례

1. 활동별 온실가스 배출량 및 에너지 사용량 및 데이터 처리 과정 FLOW :

20yy 보고년도 사업장 총 배출량 : 1,570,070 ton CO2-eq. 201x. x. xx.

NO.	활동데이터 (연료, 전기, 스팀 등)	운영경계 (고정-1, 이동-2, 공정-3, 탈루-4, 간접전기-5, 간접 열-6)	연간 사용열량 (단위 : TJ)	사업장 총 사용열량에 대한 연료별 비율(%)	사용열량 누적 비율 (%)	연간 온실가스 배출량 (ton-CO2)	사업장 총 배출량에 대한 연료별 비율(%)	배출량 누적 비율(%)	데이터 처리 흐름					보관방법 (종이, 전산매체 등)	보관기간	담당부서	비고
									최초단계	1단계(측정, 측정 후 계산/Transfer 등)	2단계(측정, 측정 후 계산/Transfer 등)	3단계(측정, 측정 후 계산/Transfer 등)	…				
1	전기	5	15,000.0	85.68%	85.675%	850,000.0	54.138%	54.138%	계측	한전으로 전송	월말 고지서 발행	고지서 사용량 확정		종이/전산	2	동력	
2	F가스	1	-	0.00%	85.675%	600,000.0	38.215%	92.353%	구매송장	사용	사용후 잔량 반납	정산 자료로 최종 구매량 확정		전산	1	자재	
3	도시가스(LN	1	2,500.0	14.28%	99.954%	120,000.0	7.643%	99.996%	계측	보정기 계산	도시가스사 전송	매월 10일자 고지서 발행		종이/전산	2	동력	
4	액체연료경	2	5.0	0.03%	99.983%	50.0	0.003%	99.999%	-	-	-	-		-	-	-	
5	기타	2	3.0	0.02%	100.000%	20.0	0.001%	100.000%	-	-	-	-		-	-	-	
계			17,508.0			1,570,070.0											

※데이터 처리 흐름에는 "구매 원장, 직접 현장 계측기 측정, 실측 값을 DCS로 전송 등" 과 같은 사항으로 기술 될 수 있음.
특히 측정 값을 집계, 계산 방법으로 단계가 연결되는 경우에는 반드시 데이터 처리 흐름에 기술할 것.
※보관 방법, 보관기간 및 담당부서가 다양한 경우, 데이터 처리 흐름 아래 부문에 "(전산, 3년, 해당부서)"의 방법으로 기술하여야 함.

결론 : 전체 온실가스 배출량에서 공정배출 가스의 중요도는 약 38.2%정도로 중요도가 큼.

2) 중요한 공정 배출 가스 및 배출시설 중요도 평가 사례

1. 활동별 온실가스 배출량 및 에너지 사용량 및 데이터 처리 과정 FLOW :

20yy 보고년도 사업장 총 배출량 600,000.0 ton CO2-eq. 201x. x. xx.

NO.	공정배출가스	배출시설	연간 온실가스 배출량 (ton-CO2_eq)	사업장 총배출량에 대한 연료별 비율 (%)	배출량 누적 비율(%)	데이터 처리 흐름					보관방법 (종이, 전산매체 등)	보관기간	담당부서	비고
						최초단계	1단계(측정, 측정 후 계	2단계(측정, 측정 후 계산/Transf	3단계(측정, 측정 후 계산/Transf	…				
1	CF4	식각 1,3, 5,6	255,000.0	42.500%	42.500%	구매송장	사용	사용후 잔량 반납	정산 자료로 최종 구매량 확정		전산	2	자재	
2	C2F6	증착 2,3	171,000.0	28.500%	71.000%	구매송장	사용	사용후 잔량 반납	정산 자료로 최종 구매량 확정		전산	2	자재	
3	CHF3	식각 1,3	107,000.0	17.833%	88.833%	구매송장	사용	사용후 잔량 반납	정산 자료로 최종 구매량 확정		전산	2	자재	
4	CH2F2	식각 2,4	43,000.0	7.167%	96.000%	구매송장	사용	사용후 잔량 반납	정산 자료로 최종 구매량 확정		전산	2	자재	
5	C3F8	증착1	15,000.0	2.500%	98.500%	구매송장	사용	사용후 잔량 반납	정산 자료로 최종 구매량 확정		전산	2	자재	
6	c-C4F8	증착5	5,000.0	0.833%	99.333%	구매송장	사용	사용후 잔량 반납	정산 자료로 최종 구매량 확정		전산	2	자재	
7	SF6	식각1, 5	4,000.0	0.667%	100.000%	구매송장	사용	사용후 잔량 반납	정산 자료로 최종 구매량 확정		전산	2	자재	
계			600,000.0											

※데이터 처리 흐름에는 "구매 원장, 직접 현장 계측기 측정, 실측 값을 DCS로 전송 등" 과 같은 사항으로 기술 될 수 있음.
특히 측정 값을 집계, 계산 방법으로 단계가 연결되는 경우에는 반드시 데이터 처리 흐름에 기술할 것.

결론 : 공정배출가스 중에서 1~5가스는 배출량의 비중이 높으므로 필수적으로 샘플링 되어야 함.

3) 경영시스템 및 공정 배출 관리 운영상의 복잡성과 공정배출 데이터 흐름

오류 리스크										
(1) 고유리스크		(2) 통제리스크						(3) 검출리스크		(4)검증리스크
평가기준	평가결과	평가기준		평가결과	합계평균	평가기준	평가결과	평가기준
		평가항목	평가근거					
대-석유화학, 정유, 시멘트 중-발전, 철강, 제지 소-자동차, 전기전자, 기타	0.3	대폭적인 설비변경이나 조직 변경	전체 온실가스 배출시설/조직의 % (10% 미만,30%초과)	0.25	0.30	심사원적격성 평가결과에 따름 (검증팀이 검증을 통해 오류를 적발하지 못할 리스크)	0.25	0.1075
		기타 모니터링/보고 등 방법 변경사항 및 지적사항 • 모니터링 및 보고과정의 변경사항 • 배출원 및 배출량의 변경사항 • 데이터 관리시스템 및 품질관리 절차 변경사항 • 이전 년도 검증보고서에 언급된 개선 요구사항 등	전체 방법 및 절차 등 변경의 % (10% 미만,30%초과)	0.25				
		담당자의 지식 부족	담당자 온실가스 실무 경력, 교육 (무, 유, 풍부)	0.25				
		업무단계별 세분화	계산, 분석, 확인, 보고 업무가 분리되지 않고 동일한 인원에 의해 수행될 경우	0.25				
		불명확한 책임 체제	온실가스 담당부서가 지정 유무 (데이터 관리 업무의 책임권한이 명확히 이루어지지 않은 경우)	0.25				
		업무 프로세스/시스템 유무	시스템 인증 사항:인증시스템이 구축 유무 -ISO 9001 : 인증 -ISO 14001 : 인증	0.25				
		데이터 관리시스템 문서화 여부	데이터 산출 및 관리시스템이 문서화되지 않은 경우	0.25				
		공정배출량이 전체배출량에 차지하는 비율	전체배출량 대비 공정배출량 비율 : 0 % (10% 미만,30%초과)	0.25				
		사업장 온실가스 배출원의 다양성 여부	온실가스 배출원 시설 수 (5개 미만, 10개 이상)	0.25				
		자체 배출계수 적용 여부	자체 배출계수 적용 배출량 비율 :10% (10% 미만,30%초과)	0.50				
		공인되지 않은 배출계수 적용 여부	공인되지 않은 배출계수 적용비율 (10% 미만,30%초과)	0.50				
		계측기의 교정 여부	배출원 계측기 미교정실시건수 (10% 미만,30%초과)	0.50				
		데이터 소수점 처리 적절성	데이터 소수점 처리 단위 (엑셀시트 자동, 3째, 1째 자리)	0.25				
		어림셈에 의한 수집 데이터 유무	어림셈에 의한 수집데이터의 배출량 비율 (10% 미만,30%초과)	0.25				
		엑셀 계산 시트 사용, 제시	엑셀 계산 시트 제출 : Yes, No, 무	0.25				

결론 : 검증대상 관리업체의 전반적인 리스크 평가 결과 1.0최고 리스크에 비교해 0.11 수준으로 리스크가 낮은 편임.

4. 적용이슈

특이사항 없음.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

1) 온실가스 배출량 검증계획 단계에서의 리스크 분석 가이드라인(OPG-A-12)
2) 검증계획 단계의 리스크 평가서 서식(OPG-Z-04)

1. 목적

이 지침은 전기전자 공정배출이 있는 관리업체 샘플링계획 수립을 위한 세부가이드라인을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

1) 검증 팀은 "합리적 보증 수준"이 가능하고 검증 의견(적정, 부적정 의견)을 결정하기 위해 문서 검토 결과 결정을 보류한 사항 중에서 리스크 분석 결과 상존하는 리스크가 있는 현장에서 확인해야 할 데이터(방문해야 할 사업장 및 사업장의 공정 배출 활동자료, Tier 3 산정 공정배출 산정 방식, 매개변수 등의 자료 등)의 종류, 데이터 샘플링 방법 및 검증방법에 대한 데이터 샘플링 계획을 수립해야 한다.

2) 데이터에 대한 샘플링 계획은 리스크 분석에서 피검증 관리업체의 공정배출 특성, 규모 및 복잡성 이해를 토대로 [불완전성, 부정확성, 비일관성, 데이터 관리 및 통제의 부족]이 상존하는 배출시설, 활동자료, 계측기, 모니터링 포인트 등의 파악된 잔여 리스크 영역을 "현장 검증 샘플링 계획"에 반영하는 것이다.

3) 검증계획을 수립할 때 공정 배출시설을 가진 사업장이 다수인 경우 및 사업 장 내에서도 다수의 공정 배출시설이 있을 경우, 모든 사업장 및 배출시설을 샘플링 하면 좋으나 검증 소요 적정 MD가 있으므로 원칙 기준에 의한 샘플링 하여야 한다.

4) 먼저 다수 사업장에서 현장 검증 대상 사업장를 샘플링 하는 기준으로는 다음 상황 별에 따라 아래기준을 적용할 수 있다.

① 상황1. 관리업체 전체 공정 배출량의 5% 미만이며, 유사한 공정 및 배출시설을 가진 사업장을 다수 보유한 경우, 소량배출시설(3,000톤 미만)이 아닌 전체사업장 수에 제곱근을 하여 산출된 숫자를 최소한의 방문사이트에 대한 샘플 수로 산정하여 진행할 수 있다.

② 상황2. 전기전자 산업의 공정 배출 부문에는 있지 않으나 수백에서 수천 개의 사업장으로 구성되어 있으면서 3,000톤 미만 소량 배출 사업장 배출량이

60%이상을 차지하는 경우 검증 현장 샘플링 방법은 다른 방법을 적용하여야 할 것이다. 전기전자 공정 배출 부문이 있는 사업장의 경우에는 이런 특성이 있는 관리업체가 없으므로 여기에서는 제외한다.

5) 그리고 검증팀은 최종적으로 선정된 사업장 중에서 주요 배출시설(온실가스 배출량의 총량 대비 누적합계가 100분의 95를 차지하는 배출시설) 중 리스크 분석 결과 오류 발생 가능성이 높게 평가된 배출시설에 대하여 샘플 수를 늘리는 등 우선적으로 샘플링 계획에 반영하여야 한다.

6) 검증심사원이 기억해야 할 것은 데이터 샘플링 계획은 검증의견을 도출하기 위해 필요한 증거의 양과 유형이 지속적으로 변동 된다는 점이다.

현장 검증을 계획하는 단계에서 데이터 샘플링 계획을 수행하지만 전기전자 공정배출 현장 검증 과정에서도 다음의 경우에는 샘플 수를 확대 적용하여야 한다.

① 샘플링 된 데이터 검토 결과 오류가 발견될 경우

② 공정 배출 활동자료 수집 과정에서 수작업 데이터가 많은 경우

7) 샘플링 된 데이터 검토결과 오류가 발견되지 않거나, 데이터 관리 시스템이 효과적일수록 샘플 수는 줄어든다.

3. 적용사례

특이사항 없음.

4. 적용이슈

특이사항 없음.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

1) 현장검증 대상 사업장 및 활동자료 샘플링 가이드라인(OPG-A-06)

1. 목적

이 지침은 전기전자 공정배출이 있는 관리업체 현장 검증 계획 수립을 위한 세부기준을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

1) 검증팀장은 "문서검토 및 리스크 분석결과, 데이터 샘플링 계획을 토대로 현장에서 확인해야 할 활동 데이터와 배출시설, 매개변수 등 검증대상과 검증 기법, 검증 일자 및 소요시간 등"을 결정하고 문서화하여 가능한 경우, 현장 검증 최소 1주일 전에 피검증 관리업체에 통보하여야 한다.

2) 검증 계획은 현장 검증 과정에서도 업무진척 과정에서 검증 의견 결정에 중대한 영향을 미치는 내용이 발견된 경우 검증 계획을 수정할 수 있다.

3) 검증계획서에는 공정배출량의 중요성 평가 결과를 토대로 현장 검증 계획 시 데이터 샘플링 계획이 반영되어야 하고, 공정배출 관련 인터뷰 대상 부서와 일정, 일시가 제시되어 있어야 한다.

4) 특히 전기전자 관리업체 공정 배출 현장 검증 대상 별 검증초점, 검증 기법을 검증 계획에 반영 시 아래 사항을 고려 할 수 있다.

① 공정배출 원 : 완전성 (현장 순회 및 원부재료 목록 열람 등을 통해 공정배출 원 누락 여부 검증)
② 공정배출량 산정 식 : 적절성(문서 검토 단계에 이루어지나 현장검증에서 활동자료 변경 등이 발생 시 재계산 방법 적용하여 검증)
③ 공정배출 활동자료 : 적절성(모니터링 계획에 기술된 수집 방법 여부 관찰), 정확성(공정 배출 모니터링 유형에 따른 측정, 전송, 수집, 데이터 처리, 결정 프로세스 인터뷰, 관찰, 실사, 분석, 역추적, 재계산 등을 적절히 적용), 완전성(모든 공정 배출 활동자료 누락여부를 열람, 역추적, 분석 등을 통해 검증)

⑤ 공정배출량 적용된 배출 계수 : 적절성(공정배출량 산정 산식에 해당되는 Tier 적용 여부 및 적용된 Tier 값과 일치성을 열람), 정확성(Tier 3 적용 된 해당연도 배출계수를 직접 개발 시 인터뷰, 관찰, 실사, 분석, 역추적, 재계산 등을 적절히 적용하여 검증)

⑤ 공정배출량 계산 결과 : 정확성(문서 검토 단계 및 현장 검증 단계에서 재계산 방법이용 검증)

5) 특히나 검증 계획 수립 시 검증 기준문서로 "해당되는 경우 이행계획서의 모니터링 계획"이 적용되는 경우, 이행계획서의 모니터링 계획 부문을 기준문서로 하여 적절성에 대한 평가가 수행되고 불일치할 경우 지적하여 수정하게 하여야 한다.

3. 적용사례

1) 현장 검증 일정표 작성사례

일자	시간	심사원	주관부서	중요한 검증 내용	비고
1.25 (목)	09:00~12:00	1	구매 /자재부서	- 공정배출 관련 원부자재 확인(원부자재 목록 열람, F가스 등 온실가스가 원부자재에 포함되어 있는지 확인) - 공정 배출량 관련 원부자재 구매량, 재고량, 사용량 모니터링 방법 및 기록관리 방법 확인	
		2	F-가스 등 온실가스 사용부서	- F가스 등 온실가스 사용량 모니터링 방법 및 모니터링 결과, 해당 계측기 관찰 및 열람, 실사 - 해당 공정배출 온실가스 별 온실가스 원단위 분석 및 과거 5년간 원단위 추이 분석 - 공정배출 활동자료의 QA&QC 과정	
	13:00~15:00	1	설비 담당 부서	- 주요 공정 배출 활동자료 및 매개변수 관련 계측기 불확도 평가 결과 및 불확도 관련 근거 자료와 기록 확인	
		2	처리기술 및 처리시설 관리부서	- 온실가스 배출 처리 시설 운영일지 및 처리 효율의 타당성 확인	

	15:00~17:00	1+2	목표관리 담당부서	- 배출원 별 에너지 사용량 및 온실가스 배출량 관련 시스템 및 계산 과정, QA&QC 및 내부 검증과 중요성 평가 결과 토의 - 직접배출량산정과정(고정연소,공정배출 등) - 공정 별 원단위 타당성 확인 - 모니터링 방법론 논의 등	
	17:00-18:00	1+2	심사 팀 회의/종결회의		

* 검증보고서 작성은 검증 종료 후 별도로 수행 예정
* 상기 일정은 현장 상황에 따라 약간의 변동의 있을 수 있습니다.
* 심사원 : 1=잘하자 2 = 맡겨줘
* 중식시간 : 12:00~13:00
* 협조사항 :

1. 시작회의 참석대상자 사전확정
2. 온실가스 배출량 명세서, 모니터링계획서, 각 데이터 및 정보에 대한 객관적인 자료(고지서, 시험성적서, 교정성적서, 설비 사양서, 공정배출 확인 등 관련 자료 준비)
3. 심사 과정에서 사용할 수 있는 도구 준비(빔 프로젝트, 노트북 등 준비)
4. 에너지사용량 및 온실가스 배출량 확인을 위한 엑셀 또는 이를 대용할 수 있는 자료 준비 요망
5. 상기 일정은 협의에 의해 시간 및 검증 내용이 다소 변경될 수 있음.

* 특별히 기밀 준수가 요구되는 사항이 있는 경우에는 사전에 알려주시기 바랍니다.

4. 적용이슈

특이사항 없음.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

1) 온실가스 배출량 및 에너지 소비량에 대한 현장 검증계획서 작성 가이드라인 (OPG-A-13)
2) 현장검증 심사계획서 양식(OPG-Z-07)

1. 목적

이 지침은 전기전자 공정배출이 있는 관리업체 현장검증 접근 세부기준을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

1) 검증팀은 "합리적 보증 수준"이 가능하고 검증 의견(적정, 부적정 의견)을 결정하기 위해 리스크 분석 결과 상존하는 리스크가 있는 현장에서 확인해야 할 데이터(방문해야 할 사업장 및 사업장의 공정 배출 활동자료, Tier 3 산정 공정배출 산정 방식, 매개변수 등의 자료 등)의 종류, 데이터 샘플링 방법 및 검증방법에 대한 데이터 샘플링 계획이 포함된 현장 검증 계획 및 일정표를 토대로 중대한 오류가 예상되는 부분을 집중적으로 확인함으로써 온실가스 배출량 및 에너지 사용량 검증결과의 신뢰성을 확보할 수 있도록 하는 데 있어야 한다.

2) 공정배출 현장검증도 문서검토와 같이 준비된 전기전자 공정배출 현장검증 체크리스트를 토대로 수행되고 검증 과정에서 발견된 사항은 검증 체크리스트에 기록하고 객관적인 증거를 확보하는 것이 바람직하다.

3) 그리고 지침에 있는 전기전자 산업 중 "식각과 증착 시설" 외의 기타 공정에서도 공정 배출이 발생 될 수 있다는 것이다.

그러므로 검증 대상 사업장의 전체 공정을 이해하고 공정 배출에서는 에너지 밸런스가 아닌 물질 수지 흐름을 파악하는 것이 공정 배출을 누락하지 않고 산정보고 하였는지를 확인하는 것이다.

예를 들어 반도체 제조 공정에서는 F가스 외에도 N_2O, CH_4, CO_2 등도 공정배출에 해당되는 경우가 많이 있다.

4) 현장검증 단계에서는 다음 사항을 확인한다.

① 공정 배출원 모니터링 계획과 현장 모니터링 포인트 일치 여부 확인

공정배출 활동자료의 모니터링 방법 및 유형이 이행계획서에 포함된 모니터링

계획과 일치되는지 확인하는 것이 중요하다.
만약 모니터링 계획과 현장 활동자료 수집 방법이 차이가 있을 경우 부적합으로 지적하여야 한다.

② 공정배출 활동자료 검증

전기전자 관리업체의 공정배출 활동자료는 식각과 증착 공정에서 사용되는 F가스가 가장 중요한 활동자료이다.

산정방식을 Tier 1을 적용한 경우, F가스의 활동자료는 사업장 총 사용량 활동자료(구매량 A-1 모니터링 유형 기준) 값으로 제시될 수 있는데 실제 F가스는 봄베로 구매하여 사용 잔량이 항상 현장에 일정 량 남아 있으므로 현장 검증을 통해 현장 F가스 저장 장소에 얼마나 많은 봄베가 적정재고로 남아 있는지를 확인하고 모니터링 유형 A-3 유형과 Gap을 분석하고 그 양의 정확성을 평가해야 한다.

Tier 2a와 Tier 2b의 산정 방식을 적용할 때에는 배출시설 F가스 종류별로 활동자료가 필요한 데, 이 경우에는 구매 값에서 각 배출시설 별로 할당하는 방식을 적용하는 경우와 실제 배출시설 라인별 불출된 봄베 수량을 토대로 활동자료를 수집하는 방식 등이 있을 수 있으므로 이 값이 정확한지를 확인해야 한다.

그 밖에도 Cross Check 방식으로 사업장에 구입 당시 공장의 저울로 계량하고 사용현장에서 봄베의 잔량이 얼마 남아 있는지 알아야 봄베를 교체할 수 있기 때문에 봄베를 저울에 올려놓고 사용 잔량을 확인할 수 있으므로 이 사용량 대장 값과 Cross Check 하는 방식으로 그 정확성을 확인할 수 있다.

문제는 봄베의 전량의 F가스를 사용하려고 하다 보면 F가스의 공급에 차질이 되어 제품 품질에 문제가 될 수 있으므로 봄베의 약 5~10% 정도의 잔량이 남아 있어도 봄베를 교체하는 특성이 있으므로 이 잔량을 관리하는지 아니면 지침에서 제시하는 10%를 적용하고 있는지 확인하여야 한다.

그리고 공정배출량 관련 매개변수 배출량 산정 방식 Tier1, Tier 2a, 2b 적용 시에도 Tier 3 적용 매개변수로 일반적으로 "F가스 처리 분해율 값"이 있을 수 있으므로 이 값은 어떻게 활동자료가 수집되어 매개변수가 결정되었는지, 모니터링 계획에 기술된 방식과 일치되는지 확인하고 이에 해당되는 모니터링 방식에 따라 활동자료가 정확하게 수집되었는지 확인해야 한다.

③ 공정배출 활동자료 측정기기 정보 및 검•교정 관리 여부 검증

활동자료를 측정하는 측정기기의 정보는 활동자료의 정확성에 중요한 영향을 미친다. 따라서 이에 대한 확인은 매우 중요하다.

F가스의 측정기기는 봄베로 구입되기 때문에 공급업체가 제시한 봄베의 무게로 결정되는 경우가 많이 있다. 따라서 공급업체에서 F가스 공급량을 계량하는 계량기의 성능과 교정 성적서 불확도가 F가스 측정기기의 성능이고 측정기기의 불확도에 해당된다.

F가스 가격이 고가이고 상호 거래 관련 기록이므로 공급업체가 제시한 값은 대부분 지침에서 요구하는 ±2.5% 보다 훨씬 강한 기준이 적용되고 있어 오류에 해당되지 않는 경우가 많이 있다.

④ 공정배출 활동자료 관리 시스템 확인

공정배출 활동자료 관리 시스템은 ERP에 의한 사업장 전체 사용량 데이터 관리 시스템과 배출시설별 개발 사용량 관리 대장에 의한 관리 또는 구매/자재부서의 불출 대장 관리에 의해 이루어지고, 이에 대한 사용량 및 불출량은 거래 대금과 연계되므로 사용부서 확인, 구매/자재부서 확인 후 해당 부서장의 검토, 승인의 과정을 거쳐 진행되므로 확정된 데이터는 신뢰할 수 있는 특성이 있으므로 이 관리 시스템에서 수집된 활동자료의 리스크는 크지 않은 편이다.

⑤ 공정배출량 관련 이전 검증결과 및 변경 사항 확인

- 공정배출 활동자료의 거래선 변경이 발생될 경우, 봄베 당 무게가 변경되고 측정기기의 불확도 등이 변화가 될 수 있으므로 이의 변화를 확인.
- 배출시설의 변화 및 생산제품과 배출량/F가스 사용량 원단위 변화, F가스의 종류 교체 등의 확인.

5) 위와 같이 현장검증을 실시하고 현장검증 수행과정에서 부정확, 부적절, 불투명 등 배출량에 중요한 영향을 미치는 사항이 발견되면 부적합 사항으로 시정조치를 요구하고, 개선 보완 발전을 위한 차원에서 지적이 필요한 사항은 개선 권고사항으로 제시하여야 한다.

① 조치요구사항(부적합 사항 기준) : 온실가스 배출량에 영향을 미칠 수 있는 발견사항

② 개선권고사항 : 온실가스 배출량에는 직접적으로 영향을 미치지 않은 사항 및 온실가스 관련 데이터 관리 및 보고 시스템의 개선 및 효율적인 운영을 위해 전달하고 싶은 사항

3. 적용사례

특이사항 없음.

4. 적용이슈

특이사항 없음.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

1) 현장심사 수행 접근순서 및 방법 가이드라인(OPG-B-02)

1. 목적

이 지침은 전기전자 공정배출이 있는 관리업체의 중요성 및 오류평가 수행을 위한 세부기준을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

1) 현장 검증 과정에서 오류가 발견되어 시정조치 요구된 사항에 대한 오류가 해결되지 않은 경우에는 그 오류의 영향을 평가한다.

예를 들면,

① F가스의 모니터링 실제 유형은 A-3 모니터링 유형인데, 재고 관리 기록이 없어 A-1으로 모니터링 유형을 최종 결정한 경우

② 현장 검증 과정에서 데이터 소실시험 결과 데이터 소실이 발견되어 이에 대한 시정조치를 요구하였으나 적절하게 시정조치 되지 않은 경우

③ 사업장 전체 구매 값과 개별 배출시설 활동데이터 값 간에 크로스 체크 결과 그 차이가 발생된 부문에 대해 설명을 요구했으나 설명을 하지 못한 경우

④ 현장 검증 과정에서 계측기 전송 에러(전류치 교정: ZERO, SPAN 시험)결과 지침에서 요구하는 불확도 및/또는 조직이 결정한 이상의 오류가 발생되어 이에 대한 설명 및 정확한 값을 요구했으나 이를 해소 하지 못한 경우 등

2) 활동데이터의 수집 과정에서 오류 및 누락 등이 발생되어 배출량에 영향을 미치는 지 여부에 대한 영향을 평가 하고, 영향을 미칠 경우 이를 그 오류로 평가 한다.

3) 측정기기의 불확도와 관련하여 다음과 같은 사항이 발견된 경우 그 오류로 평가한다.

예를 들면,

① 불확도가 관리되지 않은 계량기를 사용한 경우

② 모니터링 계획(방법론)과 실제 모니터링 방법론 간에 차이가 발생된 경우

③ 즉 활동자료와 관련된 계측기기가 누락된 경우

④ 모니터링 계획과 다른 측정기기를 사용하는 경우

⑤ 측정기기에 대한 불확도 관리가 되지 않은 경우

4) 샘플링 된 데이터에서 오류가 발견된 경우에는 실제 데이터에도 동일한 오류(잠재적 오류)가 있을 수 있으므로, 잠재 오류가 허용 가능한 수준 이하로 낮아 질 때까지 수정을 요구 한다.

※ 중요성 평가 : 오류평가 결과, 관리업체 총 배출량의 50만톤 CO_2eq이상인 관리업체인 경우에는 총 배출량의 2.5% 이내인지, 50만톤 CO_2eq미만인 경우 5% 이내인지 평가를 수행하고 적정의견, 부적정, 조건부 적정 의견을 결정함.

3. 적용사례

특이사항 없음.

4. 적용이슈

특이사항 없음.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

1) 검증의견 결정을 위한 중요도 평가 가이드라인(OPG-B-11)

05

OPG-E

업종분야 – 폐기물

1. 목적

이 지침은 폐기물부문에서의 배출량 산정을 위한 폐기물 성분분석 및 물리적 조성 분석과 관련하여 검토 시 검증기준을 이해하고 현장상황에 맞게 검증을 실시할 수 있는 기준을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

폐기물부문에서 온실가스 배출량을 산정하는 과정에서 처리되는 폐기물의 물리적 조성 분석 및 성분분석 등의 데이터는 대부분 관리업체의 자체 분석결과를 토대로 적용되고 있다. 현재 지침 47조에서 활동자료 및 배출계수 등을 개발 활용하기 위하여 시료의 채취 및 분석을 실시할 수 있는 기관과 [별표 20] 또는 [별표 21]에서 제시하고 있는 분석주기와 분석방법을 이용하도록 명시하고 있다.

하지만 폐기물부문의 특성 상 지침 상의 [별표 20], [별표 21]에서 제시하고 있는 분석주기 및 분석방법을 적용하는데 한계가 있을 수 있다. 그러므로 검증심사원은 현장에서 활동자료(물리적 조성 및 성분)에 대한 분석이 다음과 같은 방법에 준하여 분석이 이루어졌는지에 대한 여부를 확인하도록 한다.

1) 매립

폐기물 성상분석을 위한 시료의 채취, 전처리, 시료 분석 방법 등은 「폐기물 관리법」제12조에 따른 「폐기물공정시험기준(환경부 고시 제 2009-132호)」에 따라 분기별 1회(각 3, 6, 9, 12월) 이상 실시하고 있는지 확인한다.

2) 하·폐수처리

유입·유출 하수의 BOD_5농도 및 총질소 농도, 폐수의 COD농도 등의 활동자료는 「환경분야 시험・검사 등에 관한 법률」 제6조에 따른 「수질오염공정시험기준」에 따라 측정하여 사용하고 있는지 확인한다.

3) 소각

폐기물 성상분석을 위한 시료의 채취, 전처리, 시료 분석 방법 등은 「폐기물 관리법」제12조에 따른 「폐기물공정시험기준(환경부 고시 제 2009-132호)」에 따라 매월 1회 이상

실시하고 있는지 확인한다.

3. 적용이슈

폐기물에 대한 물리적 조성방법 및 성분분석의 방법은 앞서 언급한 바와 같이 폐기물공정시험기준에 준하여 실시하도록 되어 있다. 폐기물공정시험기준에서는 주로 시료채취, 분석방법 및 분석을 위한 시료/시약 제조 등에 대해 제시하고 있다. 반면 분석기기에 대한 기준은 해당 기준에서 별도로 제시하고 있지 않으므로 분석기기에 대해서는 현장에서 형식승인 여부를 판단하고 실험기기의 교정주기 등을 체크하는 방향으로 분석기기의 타당성을 확인할 수 있도록 한다.

4. 적용사례

특이사항 없음.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

해당사항 없음.

1. 목적

이 지침은 고형폐기물의 매립활동에 따른 배출량 산정과 관련하여 활동데이터 검토 시 발생하는 특이사항에 대해 검증기준에 맞게 검증을 실시하는 세부 지침을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

매립장의 매립에 의한 배출량 산정에서 중요한 인자는 1) 매립 량, 2) 매립기간, 3) 매립 폐기물의 물리적 조성비 등이다. 이 중 매립 량은 연간 매립장에 매립되는 폐기물의 양으로써 통상 매립장 입구의 truck scale에서 측정되고 있으므로 해당 계측기에 대한 정확성 여부를 판단해야 한다. 매립이 시작된 년도의 정보와 매립이 종료된 경우 종료년도에 대한 정보도 총 매립기간을 파악하기 위해 반드시 확인해야 한다. 마지막으로 물리적 조성비는 통상 「폐기물 공정시험기준」에 의하여 분기별로 1회 이상 실시하고 있으므로 실제 분기별 분석 횟수 및 분석방법 등이 기준에 적합하게 이루어졌는지에 대한 확인도 반드시 수반되어야 한다.

대부분의 매립장에서는 매립되는 폐기물에 대한 정보가 잘 구축되어 있으나, 간혹 과거의 매립실적에 대한 자료가 누락되어 있는 경우가 있다. 이러한 경우, 확보된 정보 외에 1) 해당 지자체 관리 인구, 2) 해당 지자체 폐기물 매립 비율 및 폐기물 성상비율, 3) 전국 평균 1인당 폐기물 발생량 등의 폐기물 통계자료를 통해 추정하는 방식을 사용할 수 있다.

과거의 매립실적 자료를 보유하고 있지 않은 매립장의 배출량산정을 위한 추정방법을 다음과 같이 적용하되, 가장 적합한 방법을 해당 관장기관과 협의하여 결정한다.

1) 추정년도(과거 매립 량 자료가 없는 년도)의 폐기물 매립 량은 매년 동일하다고 가정하여 산정한 경우 (과거 매립 총량을 기준으로 추정)

이 경우는 매립장의 매립 총량에 대한 정보가 존재하는 경우로, 각 년도의 매립 량은 총 매립 량에서 매립기간을 나누어 소급 적용하는 방법이다. 그러므로 검증심사원은 매립지가 설계될 당시의 매립 용량 또는 전체 총 매립 량을 기준으로 매립기간을 나누어 활동데이터를 결정하였는지에 대해 확인한다.

물리적 조성별 폐기물량은 설계당시에 조사된 유입 폐기물의 물리적 조성 및 운영 중에 분석한 물리적 조성 데이터를 각 년도에 동일하게 소급적용할 수 있으며, 물리적 조성에 대한 데이터가 전혀 없는 경우, 각 년도의 해당지역 폐기물 통계자료를 이용하여 물리적 조성비를 추정하여 적용하는 것이 가능할 수 있으므로, 검증심사원은 어떤 활동데이터 수집방법을 적용하였는지 확인하고 해당 방법이 관장기관과 협의된 사항인지 및 수집방법이 모니터링 계획에 기술되어 있는지 확인하여야 한다.

매립기간 : 3년
총매립량 : 3,200,004 ton
년도별 매립량 : 3,200,004/3 = 1,066,668ton/년

년도	폐기물 매립 총량 입력 (ton/yr)	음식물	섬유	나무류	종이류	고무/가죽	플라스틱류	금속	유리	정원/공원폐기물	기저귀	기타	혼합폐기물(bulk)
1992	1,066,668	271,041	0	55,773	78,486	23,231	41,207	37,687	0	0	0	559,243	0
1991	1,066,668	271,041	0	55,773	78,486	23,231	41,207	37,687	0	0	0	559,243	0
1990	1,066,668	271,041	0	55,773	78,486	23,231	41,207	37,687	0	0	0	559,243	0

폐기물 물리적 조성비율
: 1) 매립장 건설 당시 폐기물 성상분석자료
2) 해당년도 지자체 폐기물 통계자료

2) 추정년도에 대해, 매년 해당 매립지의 관리 인구, 전국 평균 1인당 폐기물 발생량, 해당 지자체의 매년 폐기물 매립비율(또는 보유자료 중 가장 오래된 년도의 매립비율을 추정년도에 동일 적용)을 계산한 경우

이 추정방법에 대한 계산식은 다음과 같다. 이 경우, 국가 통계데이터로부터 해당 매립자의 폐기물 처리량을 추정하는 방식이다. 검증심사원은 해당 관리업체가 이와 같은 방법으로 활동데이터를 추정하였을 경우, 해당 인자들에 대하여 국가에 보고된 객관적 자료를 활용하였는지에 대한 여부를 확인하여야 한다.

$$W_x = POP_x \times WGR_x \times \frac{\%SWDS_x}{100\%}$$

W_x : x년도에 매립된 폐기물 양 (톤, 습량기준)

POP_x : x년도에, 지자체 인구 중 매립지의 관리 인구

WGR_x : x년도에 전국 평균 1인당 폐기물 발생량 (톤/인/년, 습량기준)

$\%SWDS_x$: x년도에, 해당 지자체의 폐기물 매립 비율 (또는 보유자료 중 가장 오래된 년도의 매립비율을 추정년도와 동일하다고 가정

3) 해당 매립지의 이용 가능한 기간의 자료를 근거로 평균 매립 량을 산출하여 추정년도에 매년 동일하게 적용할 경우 (예, 최초 매립에서 매립자료를 이용할 수 없는 최근년도까지의 연간 매립 량을 동일하게 적용)

이 경우, 2)의 방법과 마찬가지로 적용된 인자들에 대한 객관성을 판단하는 형태로 현장 심사가 진행될 수 있다.

$$WAR = \frac{LFG}{(YrData - YrOpen + 1)}$$

WAR : 연평균 폐기물 매립 량 (톤/년)
LFG : 자료가 이용 가능한 기간의 총 매립 량 (톤)
YrData : 자료가 이용 가능한 기간의 최근 년도
YrOpen : 자료가 이용 가능한 기간의 가장 오래된 년도

(단, 폐쇄된 매립지의 경우 YrOpen을 산정할 수 있는 자료를 이용할 수 없을 시, 매립지 운영기간을 기본 값으로 30년 사용가능)

※ 주의) 과거 추정된 매립 량의 경우, 혼합 폐기물에 관련된 입력변수(DOC, k값 등)를 사용하고, 자료 보유년도는 성상별 입력변수 및 활동자료를 사용하여 배출량을 산정하도록 한다.

3. 적용이슈

특이사항 없음.

4. 적용사례

특이사항 없음.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

해당사항 없음.

1. 목적

이 지침은 하・폐수처리에 의한 온실가스 배출량 산정에 적용되는 유・출입 BOD_5, TN, COD 등의 측정된 성분분석(농도)결과를 산정하는데 있어 검토 시 발생하는 특이사항에 대해 검증기준에 맞게 검증을 실시할 수 있는 세부지침을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

하・폐수 처리에 의한 온실가스 배출량을 산정하는데 있어 중요한 인자로 작용하는 것은 하•폐수처리량 외에 유・출입 BOD_5, TN, COD 등이다. 이들 농도는 매일 측정기기를 통하여 분석을 실시하여 자료를 구축하고 있다.

현재 하・폐수처리에서의 온실가스 배출량을 산정하기 위한 농도데이터는 매일 측정되는 값을 토대로 일반적으로 연간 평균치를 그대로 적용하고 있다. 하지만 하・폐수의 농도에 대해 가중평균이 아닌 일반평균으로 적용되는 것은 매일 처리되는 하・폐수처리량에 대한 편차가 크기 때문에 정확한 값이라고 볼 수 없다. 그러므로 하・폐수의 연간 농도를 가중평균방식을 적용하여 산정하였는지에 대한 확인과정이 필요하다.

유・출입 농도의 가중평균방법은 다음과 같다.

1) 연간평균유입농도

$$\frac{\left[\sum(\text{월평균유입하폐수량}(Q_{d,IN})\times\text{월평균유입하폐수농도}(BOD_{IN}, TN_{IN}, COD_{IN})\right]}{\text{연간유입하폐수량}(Q_{yr,IN})}$$

2) 연간평균유출농도

$$\frac{\left[\sum(\text{월평균유출하폐수량}(Q_{d,OUT})\times\text{월평균유출하폐수농도}(BOD_{OUT}, TN_{OUT}, COD_{OUT})\right]}{\text{연간유출하폐수량}(Q_{yr,OUT})}$$

3) 연간하폐수유출입농도

$$\text{연간유입하폐수량}(Q_{IN})\times[(1)\text{연간평균유입농도}-(2)\text{연간평균유출농도}]$$

※ 위의 계산 중 일일 유・출입 하・폐수 량은 매일 측정하나 농도의 경우 측정이 누락된 날이 존재하므로 농도측정이 누락된 일자의 데이터는 제외하고 산정함.

아래의 그림에서 나타난바와 같이 농도 측정데이터가 존재하는 일자를 기준으로 월별 가중평균을 내어 연간 농도를 산정함으로써 실제 연간 유입수와 계산에 적용된 유입량은

각각 다르게 나타난다(통합 유입수 95,597,986ton, 가중평균 유입수 93,024,457ton). 그러므로 검증심사원은 현장검증 과정에서 아래에 나타난바와 같이 일별 데이터에 대한 자료를 확보하고, 누락된 일자의 데이터에 대한 확인도 같이 진행함으로써 전체적인 농도계산에 대한 정확성을 확보할 수 있도록 조치해야 한다.

		유입수 (통 합 수)	유입수(균등조)		방류수		유입량	유입수 (균등조)	유입수 (균등조)	방류량	방류수	방류수
								BOD	T-N		BOD	T-N
		95,597,986	BOD	TN	BOD	TN	93,024,457	369,144	39,806	84,501,057	5,486	12,954
11/1/1	토	220,247	480.0	74,116	8.7	16,227	220247	105718560.0	16323826.7	178200	1550340.0	2891651.4
11/1/2	일	233,555	388.0	75,179	9.8	16,321	233555	90619340.0	17558431.345	211400	2063264.0	3450259.400
11/1/3	월	226,158	429.0	43,871	8.3	17,555	226158	97021782.0	9921777.618	215900	1800606.0	3790124.500
11/1/4	화	237,441	497.0	42,934	6.2	19,392	237441	118008177.0	10170547.794	217250	1346950.0	4212912.000
11/1/5	수	240,237	498.0	50,983	10.0	17,065	240237	119638026.0	12248002.971	218050	2178319.5	3721023.250
11/1/6	목	242,132	660.0	44,979	7.6	18,579	242132	159807120.0	10890855.228	232150	1768983.0	4313114.850
11/1/7	금	242,360	438.0	37,557	9.0	18,573	242360	106153680.0	9102314.520	237350	2129029.5	4408301.550
11/1/8	토	242,667	407.0	30,296	8.8	17,271	242667	98765469.0	7351839.432	232600	2035250.0	4017234.600
11/1/9	일	238,740	472.0	31,197	8.3	17,333	238740	112685280.0	7447971.780	178200	1477278.0	3088740.600
11/1/10	월	221,049	450.0	76,384	9.4	19,146	221049	99472050.0	16884606.816	195750	1832220.0	3747829.500
11/1/11	화	230,275	462.0	71,871	9.2	19,950	230275	106387050.0	16550094.525	221800	2040560.0	4424910.000
11/1/12	수	239,164	553.0	56,027	6.1	22,023	239164	132257692.0	13399641.428	231950	1412575.5	5108234.850
11/1/13	목	242,133	309.0	43,962	8.2	21,273	242133	74819097.0	10644650.946	218250	1787467.5	4642832.250
11/1/14	금	228,692	742.0	91,779	9.8	18,494	228692	169689464.0	20989123.068	213000	2087400.0	3939222.000
11/1/15	토	235,307	460.0	91,272	10.0	18,972	235307	108241220.0	21476940.504	220750	2207500.0	4188069.000
11/1/16	일	220,310	426.0	92,879	9.8	19,872	220310	93852060.0	20462172.490	187050	1833090.0	3717057.600
11/1/17	월	243,355	497.0	53,976	7.6	20,054	243355	120947435.0	13135329.480	219700	1660932.0	4405863.800
11/1/18	화	237,625	480.0	49,220	6.2	18,772	237625	114060000.0	11695902.500	224700	1393140.0	4218068.400
11/1/19	수	242,323	450.0	46,319	10.0	18,640	242323	109045350.0	11224159.037	224100	2241000.0	4177224.000
11/1/20	목	231,274	904.0	63,116	9.3	17,792	231274	209071696.0	14597089.784	216100	2003247.0	3844851.200
11/1/21	금	227,240	535.0	36,836	8.5	20,195	227240	121573400.0	8370612.640	229000	1946500.0	4624655.000
11/1/22	토	241,185	420.0	35,796	6.2	20,789	241185	101297700.0	8633458.260	216700	1345707.0	4504976.300
11/1/23	일	247,371	470.0	34,716	7.2	21,710	247371	116264370.0	8587731.636	199200	1424280.0	4324632.000
11/1/24	월	239,381	473.0	52,483	5.9	22,380	239381	113227213.0	12563433.023	219850	1299313.5	4920243.000
11/1/25	화	253,221	450.0	42,729	8.8	21,715	253221	113949450.0	10819880.109	219150	1926328.5	4758842.250
11/1/26	수	244,133	430.0	43,544	10.0	21,623	244133	104977190.0	10630527.352	215800	2149368.0	4666243.400
11/1/27	목	238,110	509.0	51,540	6.9	22,419	238110	121197990.0	12272189.400	227800	1571820.0	5107048.200
11/1/28	금	231,931	490.0	41,099	4.8	19,994	231931	113646190.0	9532132.169	207200	994560.0	4142756.800
11/1/29	토	236,506	430.0	41,072	4.1	20,197	236506	101697580.0	9713774.432	220750	905075.0	4458487.750
11/1/30	일	227,076	473.0	40,797	9.1	20,162	227076	107406948.0	9264019.572	202650	1846141.5	4085829.300

3. 적용이슈

하수처리장의 하수처리량 및 유・출입 하수농도는 매일 분석하여 보고되고 있다. 농도계산과 관련하여 월별 평균데이터를 사용한다 하더라도 기준 데이터는 일별 측정 결과 데이터가 되므로 현장에서 심사원이 확인해야할 자료의 수가 방대할 수도 있다. 그러므로 현장심사 시 계산된 엑셀시트를 확보하고 수행된 계산에 대하여 검증심사원이 재계산 하는 기법을 통해 농도계산의 정확성을 입증해야 한다.

4. 적용사례

특이사항 없음.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

해당사항 없음.

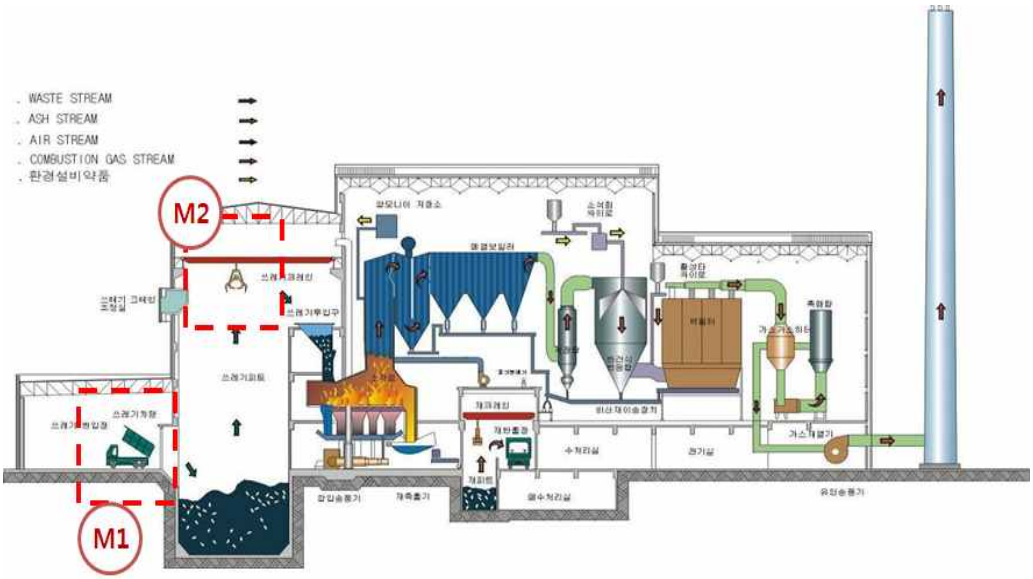
1. 목적

이 지침은 소각시설에서의 온실가스 배출량 산정에서 중요한 인자인 활동자료(소각량)에 대한 검토 시 발생하는 특이사항에 대해 세부검증가이드라인을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

소각시설에서 폐기물소각에 의한 온실가스 배출량 산정에 있어 중요한 매개변수는 소각량(ton)과 소각되는 폐기물의 물리적 조성 비율이다. 이들 변수 중 물리적 조성비에 대한 데이터가 존재한다 하더라도 소각 량에 대한 데이터가 정확하지 않으면 전체적인 배출량 산정 결과에 큰 영향을 줄 수 있다. 그만큼 소각 량에 대한 활동자료가 폐기물소각에 의한 배출량 산정에 중요한 영향을 끼치므로 활동자료의 정확성을 확보하는 차원에서의 검증이 필요하다.

그림에서 보는바와 같이 현재 소각시설에서는 두 가지의 모니터링 포인트(M1, M2)를 통해 소각 량을 집계하고 있다. 첫째, 폐기물 반입량을 Truck scale을 통해서 수집하는 경우, 둘째, 폐기물 저장소에서 크레인을 통해 소각로로 반입 시 크레인 자체의 중량저울을 통해 투입량을 산출하는 경우이다.



현재 지침에서는 이 두 가지 경우에 대해 어느 방법을 우선으로 하여 적용해야 한다는 기준이 없기 때문에 각 소각시설별로 두 가지 모니터링 방법 중 정확성을 확보할 수 있는

데이터를 사용하고 있다. 현장 검증 시 두 가지 모니터링 방법에 대해 정확성을 확보하기 위한 검토 방법으로는 다음과 같다.

1) Truck scale

폐기물 반입량을 측정하는 Truck scale은 소각시설의 입구에 주로 위치하고 있으며, 여기서 계측된 데이터는 폐기물 처리량에 따른 처리비용 정산 및 국가 폐기물처리 통계자료로서 보고되는데 사용된다. 그만큼 대부분의 소각시설에서 관리가 잘 되고 있고, 현재 소각처리에 의한 배출량 산정 시 활동자료로 많이 활용되고 있다. 유의할 것은 Truck scale의 연간 폐기물 반입량에 의한 총 처리량은 기초 및 기말 재고를 고려하지 않은 활동 데이터이므로 보관 창고의 재고 량 만큼의 불확도가 존재하고 있음을 검증심사원은 이해하고 이로 인한 관리업체의 불확도 수준이 관리업체 중요성 평가 기준에 문제가 없는지 확인해야 할 것이다.

Truck scale의 검교정은 주기적으로 해당 지자체의 담당자 입회하에 외부 검교정 기관에서 정확도 검사를 하고 합격증을 배부하는 형태로 이루어지고 있다. 그러므로 재고에 의한 편차를 제외한 정확성이 확보된 모니터링 방법이라 볼 수 있으며, 이에 대한 불확도는 계측기 검교정 성적서 및 scale 기기 사양서를 통해 확보가 가능하다.

2) 크레인 중량저울

폐기물이 반입되면 반입저장소에 보관되며 소각로에 크레인을 통해서 투입된다. 크레인을 이용해 폐기물을 투입하는 과정에서 크레인 자체 중량저울을 통해 무게가 측정이 되며, 이러한 중량데이터도 전송시스템을 통해 집계가 되고 있다. 폐기물 소각처리에 의한 배출량 산정에 적용되는 활동자료 확보방법으로는 이 크레인의 중량저울을 이용하는 방법이 가장 정확한 모니터링 방법이라고 할 수 있다.

하지만 많은 소각시설에서 이 크레인으로부터 확보되는 중량데이터는 내부적으로 반입량에 대비 처리량을 결정하는 데이터로 사용되고 있음에도 불구하고 크레인 중량 저울에 대한 검교정 등의 관리가 이루어지지 않는 경우가 많다. 그러므로 현장심사과정에서 크레인에 자체 중량저울에 대한 검교정이 이루어졌는지의 여부를 확인하여 어느 모니터링 방법을 적용할 지에 대한 판단이 이루어져야 할 것이다.

위에서 설명한 두 가지 모니터링방법에 대해 현재 관장기관에서는 크레인 중량저울을

통한 데이터 수집방법을 더 우선으로 하고 있다. 크레인 중량저울에 검교정 및 설치년도 또는 내부적인 관리형태 등을 현장검증을 통해 파악하고 해당 활동자료의 적용여부를 판단한다. 그리고 검증 과정에서는 추가적으로 Truck scale의 연간 폐기물 반입량과 기초 및 기말 재고를 토대로 크로스체크 해 보는 것이 바람직하다.

만일 해당계측기로부터의 활동자료를 적용하는데 어려움이 있을 경우, 관장기관과의 협의를 통해 차선으로 Truck scale의 활동자료를 적용하고 해당사유 및 적용방법에 대해 기타참고사항에 명시할 수 있도록 한다.

3. 적용이슈

특이사항 없음

4. 적용사례

특이사항 없음.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

해당사항 없음.

1. 목적

이 지침은 소각시설에서 처리되는 폐기물의 물리적 조성 비율과 관련하여 과거의 실적 데이터가 누락된 경우에 대한 검증세부지침을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

소각시설에서 폐기물소각에 의한 온실가스 배출량 산정에 있어 중요한 매개변수는 소각량(ton)과 소각되는 폐기물의 물리적 조성 비율이다. 전체 소각 량에 물리적조성 비율을 적용하여 각 조성에 대한 소각량의 데이터로 산출하고 각 조성에 다음과 같은 배출계수를 적용하여 CO_2 발생량을 산정하였는지 검증심사원은 확인한다.

생활폐기물				사업장 폐기물			
폐기물 성상	***dm***	***CF***	***FCF***	**폐기물 성상**	***dm***	***CF***	***FCF***
종이/판지	0.9	0.46	0.01	음식, 음료 및 담배	0.4	0.15	0
섬유	0.8	0.5	0.2	섬유	0.8	0.4	0.16
음식물	0.4	0.38	0	나무 및 목제품	0.85	0.43	0
목재	0.85	0.5	0	제지	0.9	0.41	0.01
정원 및 공원 폐기물	0.4	0.49	0	석유제품, 용매, 플라스틱	1	0.8	0.8
기저귀	0.4	0.7	0.1	고무	0.84	0.56	0.17
고무 및 가죽	0.84	0.67	0.2	건설 및 파쇄 잔재물	1	0.24	0.2
플라스틱	1	0.75	1	기타	0.9	0.04	0.03
금속	1	-	-	하수 슬러지	0.1	0.45	0
유리	1	-	-	폐수 슬러지	0.35	0.45	0
기타 비활성(불연성)	0.9	0.03	1	병원성폐기물	0.65	0.4	0.25
				액상 폐기물	-	0.8	1.0

이와 같이 처리되는 폐기물에 대한 물리적조성비율은 소각처리에 의한 온실가스 배출량에 중요한 인자로 적용하며, 현재 대부분의 소각장에서는 월1회 또는 주기적으로 폐기물의 물리적 조성분석을 실시하고 있는지 확인하여야 한다.

하지만 간혹 이러한 물리적 조성분석 데이터가 누락되어 배출량 산정에 적용하기가 어려운 경우가 있다. 현장검증 시 과거 및 실적년도의 물리적조성비율에 대한 연평균데이터가 누락된 경우, 다음과 같은 방법들을 고려하여 검증을 진행할 수 있다.

1) 과거에 진행된 물리적 조성 분석 결과 소급적용

명세서 보고년도에 별도의 물리적조성분석이 이루어지지 않은 경우, 과거에 진행된 물리적 조성분석 결과를 보고년도에 소급 적용하여 산정할 수 있다. 상황에 따라 설계 당시 분석된 유입폐기물의 물리적 조성 비율을 적용하여 산정 할 수도 있다.

2) 폐기물처리 통계자료 활용

매년마다 발간되는 폐기물처리 통계자료에 명시되어 있는 해당 지역에서 발생된 생활폐기물 및 사업장 폐기물의 물리적 조성 비율을 적용하여 조성별 처리량을 계산할 수도 있다.

위의 두 가지 방법은 현재까지 진행된 폐기물부문 명세서 보고 및 검증과 관련하여 해당 이슈에 대해 관장기관과 협의하여 진행된 사례들이다. 이렇듯 물리적조성에 대한 추정방법을 적용할 경우 관장기관과 협의하고 해당 내용을 모니터링 계획 및 명세서의 기타참고사항에 명시하고 있는지 검증심사원은 확인하여야 한다.

3. 적용이슈

특이사항 없음.

4. 적용사례

A시의 B소각 처리장의 연간 소각처리량 : 2,000,000톤

A시의 폐기물 처리 통계자료

발생량 및 처리현황		종량제 봉투 배출(톤)												
		소계	가 연 성							불 연 성				
			소계	음식물 제소류	종이류	나무류	고무 피혁류	플라 스틱류	기타	소계	유리류	금속류	토사류	기타
발생량		79.9	52.6	40.1	0.0	8.2	1.8	0.0	2.5	27.3	17.3	0.9	1.1	8.0
처리 방법	매 립	44.0	16.7	14.1	0.0	1.4	0.2	0.0	1.0	27.3	17.3	0.9	1.1	8.0
	소 각	20.9	20.9	17.9	0.0	1.4	0.4	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	재활용	15.0	15.0	8.1	0.0	5.4	1.2	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

위의 경우 폐기물 물리적 성상을 예측하는 방법 중 2) 폐기물처리 통계자료 활용 방법을 적용하여 물리적 조성별 처리량을 계산한다.

소각처리량을 기준으로 각 성분별 처리비율을 산정한다.

소각처비율 (%)	가 연 성							불 연 성				
	소계	음식물 채소류	종이류	나무류	고무 피혁류	플라 스틱류	기타	소계	유리류	금속류	토사류	기타
100	100.0	85.6	-	6.7	1.9	-	5.7	0.0	-	-	-	-

위의 처리비율을 기준으로 B소각장의 총 처리량으로부터 각 조성별 처리량을 산정한다.

1) 음식물 채소류 : 2,000,000톤 × 85.6%
2) 나무류 : 2,000,000톤 × 6.7%
3) 고무 피혁류 : 2,000,000톤 × 1.9%
4) 기타 가연분 : 2,000,000톤 × 5.7%

위와 같은 사항이 있는 경우, 검증심사원은 위의 사항이 모니터링 계획 및 명세서의 기타 참고사항에 기술되어 있는지 확인하여야 한다.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

해당사항 없음.

06

OPG-F, G

업종분야 – 광물 · 철강

1. 목적

이 지침은 시멘트업종에서 사용하고 있는 소성로 배출시설에 대한 검증 세부기준을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

시멘트 업종에서 사용하고 있는 배출시설인 소성로의 경우, 배출활동이 다양하고 운영상황 등이 복잡하여 여러 가지 적용의 문제점을 가지고 있고 검증에 접근하기가 용이하지 않다. 따라서 소성로에서의 적용 및 검증 세부 기준을 규정할 필요가 있다.

1) 소성로 운영 및 적용의 문제점

① 소성로에서는 석탄, 순환자원(폐타이어 등을 연료로 사용하는 경우를 이하에서는 "순환자원"이라 칭함), B-C유, 경유, LNG 등 다양한 연료가 사용 됨.

② 여러 개의 소성로가 존재하여 전체 연료 사용량은 계량되나 각 소성로별로 불확도 기준을 만족하는 수준의 연료 사용량은 모니터링 되지 않음.

③ 배출시설에 대한 그룹 결정은 배출시설의 배출량 규모에 따라 결정되므로 여러 종류의 연료가 사용되는 소성로의 경우도 각각의 연료 사용에 따른 배출량의 총합계 량으로 배출량 규모 및 Tier 수준을 결정하게 되며, 이러한 과정에서 다음과 같은 문제점이 발생함.

- LPG 또는 B-C유 등이 초기가동 착화연료로 소량 사용되고 있는데, 지침상의 요구 사항에 따르면 소량의 연료원에 대해서도 동일한 Tier 수준(Tier 3 배출시설 소성로의 경우 고유배출계수 개발 등)으로 관리되어야 하는 문제점이 있음.
- 소성로 연료 원으로 사용되는 순환자원의 종류가 매우 다양한 상황이며, 이때 소성로의 배출시설 등급이 Tier 3에 해당될 경우 소성로에 공급되는 모든 순환자원이 Tier 3 수준으로 관리되어야 함에도 불구하고, 시멘트 업종은 대부분 이를 충족시키지 못하고 있는 문제점이 있음.
- 고체연료 산화율 적용 시, 대부분의 시멘트업체의 경우, 투입된 고체연료(순환자원 포함)가 모두 1200℃ 이상의 시멘트 클링커에서 사용되고 있는데, Tier 3 대상 소성로에서 산화계수를 산출할 수 없는 문제점이 있음.

④ 대부분의 시멘트업종의 경우, 소성로에 공급되는 연료의 순 발열량 산정시, Tier 3

수준으로 체계적인 관리가 이행되어져 왔으나, 폐타이어에 한해서는 Tier 3 수준의 순 발열량이 개발되지 못하고 있으며, 온실가스 배출계수 개발의 경우에도 폐타이어를 포함한 순환자원은 Tier 3 수준으로 관리되지 못하고 있는 실정임.

2) 적용 기준

① 목표관리제 운영지침에 따라 배출량은 배출시설별로 구분하여 산정•보고 하도록 요구하고 있으므로 기본적으로 시설별로 구분하여야 한다. 여러 소성로에 대한 전체 연료사용량은 모니터링 되고 있으므로, 각 소성로별 연료사용량을 합리적으로 할당하여야 할 것이다.

합리적인 할당방법의 한 예로써 시설별 가동시간, 제품 생산량 비율 등으로 분배할 수 있을 것이다. 합리적으로 구분하기가 어려운 경우에는 (각 소성로별로 어떤 연료가 어떤 시점에 어느 소성로에 사용되는지 구분 불능) 향후에 배출시설에 대한 이전 및 매각 시 배출량 승계를 고려할 때 적절한 할당기준을 수립하여 제시할 수 있어야 할 것이다. 그리고 구체적인 할당방법 등에 대해서는 이행계획서 또는 명세서에 투명하게 서술되어야 할 것이다. 해당 관장기관과 협의된 경우라면 하나의 배출시설로 묶어서 산정할 수 있을 것이다.

② 하나의 배출시설에 여러 종류의 연료를 사용하는 경우의 Tier 적용에 대한 일반 적용 기준은 최소 산정등급 결정 가이드라인(OPG-A-10)에서 언급되어 있다. 소량의 연료원에 대해서도 높은 수준의 Tier 수준을 요구할 경우, 관리의 문제, 비용의 문제 등으로 적용의 어려움이 있으므로 일부 사용연료의 개별 배출량이 해당 배출시설의 총 배출량의 5% 미만에 해당되는 경우, 해당 연료에 대해서는 차하위 Tier 수준을 적용할 수 있도록 하는 것이 바람직할 것이다.

③ Tier 3 수준의 고유배출계수의 개발을 위한 데이터 및 적용 관리가 현실적으로 어려운 경우 낮은 수준의 Tier를 적용할 수 밖에 없을 것이다. 그러나 관리업체는 향후 정확성을 향상하기 위한 계획을 수립하여 대응해 나가야 할 것이다.

낮은 Tier 수준으로 하향 조정하여 기준년도 배출량을 산정한 경우, 일관성 있는 배출량 산정을 위해 목표 이행년도에서도 기준년도 배출량 산정방식과 동일한 수준의 Tier 를 적용하여야 한다. 이는 연도간 배출량의 변화가 상호 비교 가능하여야 하기 때문이다.

배출량의 정확성을 높이기 위해 해당 배출시설의 Tier 수준을 변경하고자 할 때에는

주의가 요구된다. 경우에 따라서는 연도별 Tier 수준 변경에 따른 자연적인 배출량의 감소로 목표달성에 기여할 수 있기 때문이다. 기준년도 대비 목표이행년도의 Tier 수준이 차상위 이상으로 높아진 경우라면 기준년도 배출량이 조정될 필요가 있는지 검토가 되어야 할 것이다.

다만, 2011년 3월, 목표관리제 시행이후 지침의 요구사항을 충족시키기 위하여, 온실가스 배출량 산정을 위한 소성로 공급 연료원의 온실가스 고유배출계수를 개발하여 적용한 경우에는 기준년도 배출량을 조정하지 아니할 수 있다.

④ Tier 3 등급의 소성로에 투입되는 고체연료(순환연료 포함)가 모두 시멘트 클링커 제조시 사용될 경우에는 차하위 등급인 Tier 2의 산화계수를 적용하는 방안을 고려할 수 있으며 명세서 기타 참고사항에 투명하게 서술되어야 한다.

3. 적용사례

특이사항 없음.

4. 적용이슈

상기와 같이 여러 개의 소성로에 사용되는 연료가 개별로 모니터링 되지 않고 전체 사용량으로 모니터링 되어 소성로별로 데이터를 할당하고자 할 때, 개별 소성로에 대한 Tier 수준 적용에 문제가 있을 수 있다.

전체 연료사용량의 배출량을 개별 시설로 할당할 경우 각 개별 시설의 연료사용량에 대한 배출량의 규모에 따라 Tier 수준을 결정하여야 한다. 그러할 경우 전체 연료사용량에 대한 계측기기 불확도는 각 개별 시설중 가장 큰 Tier 수준에 해당하는 측정불확도 기준 이내로 만족되어야 할 것이다.

5. 기타

상기의 원칙을 적용함에 있어 목표관리제 운영지침의 기준에 부합되지 않는 사항에 대해서는 해당 관장기관의 협의 및 승인이 선결되어야 할 것이다.

6. 참조문서

1) 최소 산정등급 결정 가이드라인(OPG-A-10)

1. 목적

이 지침은 피검증 관리업체중 전기로에서 전극봉을 사용하는 경우 전극봉 사용량을 검증하기 위한 세부기준을 제시하는 데 있다.

2. 적용원칙 및 방법

철강업종에서 조강을 생산하기 위한 전기아크로에서는 스크랩 등을 녹이기 위해 전극 봉을 사용하게 된다. 전극봉에 전극단자를 연결하게 되면 전극봉 끝부분에서 튀어나온 전자가 전극봉과 스크랩 사이에서 전류를 흐를 수 있게 하는 플라즈마 상태를 만든다.
일단 전극봉과 스크랩사이에 전류가 흐르기 시작하면 전극봉에서는 더 많은 전자가 방출되고 이들 전자들은 충돌을 일으키게 된다. 이때 많은 에너지가 축적되면서 스크랩을 녹일 수 있을 만큼 온도가 올라가게 되는 것이다.

전극봉은 직류전류를 사용하는 전기로와 교류전류를 사용하는 전기로가 있다. 직류전류를 사용하는 전기로의 경우 하나의 전기로에 1개의 전극봉을 사용하고 교류전류를 사용하는 전기로의 경우 하나의 전기로에 3개의 전극봉을 사용한다.

전극봉은 탄소가 주성분으로써 산화하게 되어 이산화탄소가 배출하게 된다. 전기로에서 Tier 2 의 배출량 산정방법은 사용된 원료 및 연료사용량 등을 이용하여 배출량을 산정하게 된다. 전극봉이 사용되는 경우, 사용된 전극봉의 사용량으로 배출량을 산정하게 된다. 따라서 전극봉의 사용량을 측정하는 것이 중요할 것이다.

전극봉은 사용과정에서 일정부분 소모되면 교체하게 된다. 또한 조업 중에 절손이 발생하게 되는데 로내에 녹지 않은 스크랩이 무너지면서 전극봉과 충돌하거나 전극봉 조립을 느슨하게 한 경우 연결부위에서 탈락이 일어난다. 절손이 발생되면 전극봉을 전부 사용하지 못하고 교체하게 된다.

따라서, 검증심사원은 전극봉의 사용량을 정확하게 파악하려면 절손되어 폐기되는 량이 계량되어 모니터링 되고 있는지를 확인하여야 하고 폐기된 량을 구매된 량에서 제외하고 있는지 확인하여야 할 것이다.

폐기되는 전극봉의 양이 모니터링 되지 않아 정확한 사용량을 파악할 수 없어서 대안으로써 구매량을 사용량으로 이용하거나 다른 방식으로 사용량을 추정하는 경우, 검증 심사원은 그 적용이 합리적이고 타당하게 산정되었는지를 확인하여야 한다.

그리고 검증심사원은 위의 사항을 오류로 보고 관리업체가 오류 평가에 포함시켰는지 확인하고 중요도평가 시 고려하여야 할 것이다.
또한 추후에 관리업체에서 활동자료의 정확성을 확보하기 위해 폐기되는 전극봉의 량을 모니터링 하도록 요구하는 것이 바람직하다.

3. 적용사례

특이사항 없음.

4. 적용이슈

특이사항 없음.

5. 기타

특이사항 없음.

6. 참조문서

해당사항 없음.