

화학물질 배출저감계획서

1. 업체정보

업 체 명	롯데케미칼(주)여수1공장	업종 (표준산업분류)	석유화학계 기초화학물질 제조업
사업장소재지	(59612)		
	전라남도 여수시 여수산업4로 53 롯데케미칼 여수1공장		
대표자	이영준	대표 연락처	061-688-2494

2. 배출저감 대상물질의 배출량 현황

번호	기준연도	물질명	배출량(kg/연)				
			대기		수계	토양	합계
			점	비산			
1	2023	벤젠	3060.6	10132.0	0.0	0.0	13192.6
2	2023	산화 에틸렌	1999.4	602.2	0.0	0.0	2601.6
3	2023	이소프렌	0.0	7673.7	0.0	0.0	7673.7
4	2023	히드라진 수화물	0.0	268.8	10481.2	0.0	10750.0

3. 향후 배출저감 방안(물질별)

(1) 벤젠 (CAS No. 000071-43-2)

대상	물질	벤젠	배출원	이송, 운반, 분배, 계량시설
배출저감 현황	개요	(LDAR) 공정에 대한 주기적 감시 및 검지를 시행 이상 있는 장치는 즉시 정비/교체하여 물질 배출량 체계적 관리하는 기술 (측정주기 1회/년 측정 데이터 기반으로 자체 표준을 강화하여 200ppm 이상 배출되는 Point를 보수하여 개선하도록 관리) 당사 자체구축한 LDAR System을 지난 3년간 외부 전문업체를 통해 재구축을 하였으며 담당별 구축시점부터 매년 외부측정 전문업체를 통한 배출지점 관리강화		
	제거율(%)	0.0 %	배출량 (kg/연)	10,131.8 kg/연
배출저감 목표 (방안1)	개요	제품생산에 필수적인 공정으로 공정 수정이 불가능하며, 추가적인 기술투자 및 저감목표 달성이 어려움. LDAR 시스템 등을 이용하여 플랜지, 밸브를 철저히 관리하여 현행유지를 목표로 함		
	저감방안 코드	기타 관리 방법 개선	적용연도	2025
	투입비용 (백만원)	200 백만원		
	제거율(%)		목표배출량 (kg/연)	10,131.8 kg/연

(2) 벤젠 (CAS No. 000071-43-2)

대상	물질	벤젠	배출원	대기오염방지시설
배출저감 현황	개요	1. 운영 현황 1) SNCR SCR : NOx 저감목적 - 유량 및 온도를 DCS 및 현장에서 모니터링하여 관리 2) RTO Combustion Stack : 대기오염물질 폐가스 소각 목적 - 온도 및 압력을 DCS 및 현장에서 모니터링하여 관리 3) CTO : 탄화수소 및 산화에틸렌을 제거하는 목적 - 온도를 DCS 모니터링하여 관리 4) 스크러버 : 탄화수소 등을 흡수하는 목적 - 유량을 DCS 및 현장에서 Patrol 시 모니터링하여 관리 5) 여과 전기 세정집진기 : 먼지 및 오염물질을 제거하는 목적 - 압력 전류 액위를 현장에서 모니터링 하여 관리 2. 주요 배출원 현황 1) 대기오염방지시설 전체 배출량(3060.6kg/년)의 40%(1362.6kg/년)이상을 HRSG가 차지함. 2) HRSG는 폐열회수보일러로 공정은 암모니아를 환원제로 사용하여 배가스 중의 NOx를 촉매상에 저감시키는 것을 목적으로 운영하고 있음 3) '23년 HRSG 연료 성상을 변경[액체(C9+ 계열) → 기체(C3~4 계열)]하여 완전연소 및 연소효율 향상과 열전달 성능이 개선되어 전반적인 열효율이 증가되면서 배출량이 저감될 것으로 확인		
	제거율(%)	97.5 %	배출량 (kg/연)	3,060.6 kg/연
배출저감 목표 (방안1)	개요	1. 추가적인 기술투자 등의 계획은 미정으로, 현재 운영하는 방지시설의 적정 유지관리를 통해 현행 유지를 목표로 하였음 2. 전체 배출 점오염원의 40%를 차지하는 HRSG의 경우 저녹스버너, SCR이 함께 적용되어 있으며 매월 연료 및 암모니아수를 투입하여 효율을 유지하고 있음. 1) 연결된 SCR Reactor 압력 모니터링과 발전기 운전 시 생산 스팀의 온도조건을 유지하기 위해 온도계기를 이용해 운전온도를 유지(일상점검 실시중) 3. 별도 방지시설만의 유지관리에 산정된 비용은 없으며, 일상점검 및 4년마다 대정비를 통하여 유지관리하고 있음		
	저감방안 코드	기타 관리 방법 개선	적용연도	2025
	투입비용 (백만원)			
	제거율(%)	99.9 %	목표배출량 (kg/연)	1,760.6 kg/연

(1) 산화 에틸렌 (CAS No. 000075-21-8)

대상	물질	산화 에틸렌	배출원	이송, 운반, 분배, 계량시설
배출저감 현황	개요	(LDAR) 공정에 대한 주기적 감시 및 검지를 시행 이상 있는 장치는 즉시 정비/교체하여 물질 배출량 체계적 관리하는 기술 (측정주기 1회/년 측정 데이터 기반으로 자체 표준을 강화하여 200ppm 이상 배출되는 Point를 보수하여 개선하도록 관리) 당사 자체구축한 LDAR System을 지난 3년간 외부 전문업체를 통해 재구축을 하였으며 담당별 구축시점부터 매년 외부측정 전문업체를 통한 배출지점 관리강화		
	제거율(%)	0.0 %	배출량 (kg/연)	602.3 kg/연
배출저감 목표 (방안1)	개요	(LDAR구축 및 측정) 이송, 운반, 분배, 계량시설에 대한 주기적 감시 및 검지를 시행하여 이상 있는 장치는 즉시 정비 또는 교체하여 물질의 배출량을 체계적으로 관리 외부 측정전문업체 위탁을 통한 배출지점 관리강화 측정 데이터 기반으로 자체 표준을 강화하여 200ppm 이상 배출되는 Point를 보수하여 개선하도록 관리예정.		
	저감방안 코드	기타 관리 방법 개선	적용연도	2025
	투입비용 (백만원)	200 백만원		
	제거율(%)		목표배출량 (kg/연)	602.3 kg/연

(2) 산화 에틸렌 (CAS No. 000075-21-8)

대상	물질	산화 에틸렌	배출원	대기오염방지시설
배출저감 현황	개요	1. 운영 현황 1) SNCR SCR : NOx 저감목적 - 유량 및 온도를 DCS 및 현장에서 모니터링하여 관리 2) RTO Combustion Stack : 대기오염물질 폐가스 소각 목적 - 온도 및 압력을 DCS 및 현장에서 모니터링하여 관리 3) CTO : 탄화수소 및 산화에틸렌을 제거하는 목적 - 온도를 DCS 모니터링하여 관리 4) 스크러버 : 탄화수소 등을 흡수하는 목적 - 유량을 DCS 및 현장에서 Patrol 시 모니터링하여 관리 5) 여과 전기 세정집진기 : 먼지 및 오염물질을 제거하는 목적 - 압력 전류 액위를 현장에서 모니터링 하여 관리 2. 주요 배출원 현황 1) DMC공정의 T-891(스크러버)가 전체 배출량(1999.4kg/년) 중 87%(1743.5kg/년)를 차지함 2) T-891(스크러버) 대기방지시설 단독 운영 시 약 74.5%의 제거효율로 운영되었음 (인입가스: 21884.5ppm → 배출가스: 5580.6ppm) 3) 스크러버의 유량을 DCS 및 현장 모니터링을 하여 관리 [유량계기를 통해 유량(2000kg/h~7000kg/h)유지] ※ 전체 배출량 중 주요 배출량을 T-891에서 차지하고 있어 T-891의 제거효율을 대표치로 작성하였음		
	제거율(%)	74.5 %	배출량 (kg/연)	1,999.4 kg/연
배출저감 목표 (방안1)	개요	1. DMC공정의 T-891 스크러버 후단에 추가 방지시설인 CTO (E-2002A/B)를 구축하여 최종 배출구 변경에 따른 저감효과 1)'24년 11월 설치 및'24년 12월 정도검사 실시 2) T-891에서 발생하는 배출량의 99.99%가 '25년도부터 저감될 것으로 예상 (전체 가동실적 `25년부터 반영) 3) T-891(스크러버)의 배출량이 99%이상 저감되면 전체 대기방지시설 배출량 중 약 87% 이상 저감 예상 4) CTO의 온도를 DCS에서 모니터링하여 관리 [온도계기를 통해 550℃이하 유지, 촉매교체주기: 효율감소 확인 시 교체] 2. 별도 방지시설만의 유지관리에 산정된 비용은 없으며, 일상점검 및 4년마다 대정비를 통하여 유지관리하고 있음		
	저감방안 코드	방지시설(처리시설) 개선	적용연도	2025
	투입비용 (백만원)	14,400 백만원		
	제거율(%)	99.9 %	목표배출량 (kg/연)	260.0 kg/연

(1) 이소프렌 (CAS No. 000078-79-5)

대상	물질	이소프렌	배출원	이송, 운반, 분배, 계량시설
배출저감 현황	개요	(LDAR) 공정에 대한 주기적 감시 및 검지를 시행 이상 있는 장치는 즉시 정비/교체하여 물질 배출량 체계적 관리하는 기술 (측정주기 1회/년 측정 데이터 기반으로 자체 표준을 강화하여 200ppm 이상 배출되는 Point를 보수하여 개선하도록 관리) 당사 자체구축한 LDAR System을 지난 3년간 외부 전문업체를 통해 재구축을 하였으며 담당별 구축시점부터 매년 외부측정 전문업체를 통한 배출지점 관리강화		
	제거율(%)	0.0 %	배출량 (kg/연)	7,673.7 kg/연
배출저감 목표 (방안1)	개요	(LDAR구축 및 측정) 이송, 운반, 분배, 계량시설에 대한 주기적 감시 및 검지를 시행하여 이상 있는 장치는 즉시 정비 또는 교체하여 물질의 배출량을 체계적으로 관리 외부 측정전문업체 위탁을 통한 배출지점 관리강화 측정 데이터 기반으로 자체 표준을 강화하여 200ppm 이상 배출되는 Point를 보수하여 개선하도록 관리예정.		
	저감방안 코드	기타 관리 방법 개선	적용연도	2025
	투입비용 (백만원)	200 백만원		
	제거율(%)		목표배출량 (kg/연)	7,673.7 kg/연

(1) 히드라진 수화물 (CAS No. 007803-57-8)

대상	물질	히드라진 수화물	배출원	이송, 운반, 분배, 계량시설
배출저감 현황	개요	(대체물질) 수처리 목적으로 사용중인 히드라진 수화물을 환경에 영향을 끼치지 않는 비유해화학물질 대체품으로 대체하여 저감 기존 히드라진 수화물이 약 24% 함유되어있던 SD-1020 제품을 동일 성능 유지하며 히드라진 수화물 함량이 0%인 SD-2010 제품으로 변경하였음. 23년 9월 SD-2010 제품을 적용하여 히드라진 수화물을 저감함.		
	제거율(%)	0.0 %	배출량 (kg/연)	10,750.2 kg/연
배출저감 목표 (방안1)	개요	(대체물질 적용) 1) 수처리 목적으로 사용중인 히드라진 수화물을 환경에 영향을 끼치지 않는 비유해화학물질 대체품으로 대체 2) 기존 히드라진 수화물이 약 24% 함유된 제품(SD-1020)을 히드라진 수화물이 미함유된 제품(SD-2010)으로 변경 - '23년 9월 SD-2010 제품을 적용하여, 히드라진 수화물 취급량이 없음.		
	저감방안 코드	대체 용제(세척제)	적용연도	2025
	투입비용 (백만원)			
	제거율(%)	100.0 %	목표배출량 (kg/연)	

4. 연도별 배출저감 목표

번호	물질명	기준연도 배출량(kg/연)	목표 배출량(kg/연)				
			2025년	2026년	2027년	2028년	2029년
1	벤젠	13,192.6	11,892.4	11,892.4	11,892.4	11,892.4	11,892.4
2	산화 에틸렌	2,601.6	861.1	861.1	861.1	861.1	861.1
3	이소프렌	7,673.7	7,673.7	7,673.7	7,673.7	7,673.7	7,673.7
4	히드라진 수화물	10,750.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

5. 연도별 배출저감 이행실적

번호	물질명	기준연도 배출량(kg/연)	구분	배출량(kg/연)				
				2020년	2021년	2022년	2023년	2024년
1	벤젠	7495.6	목표	6774.0	6052.0	5330.0	4608.0	3886.0
			실적	2611.1	8073.2	8429.6	13192.6	10934.0
			취급량 (톤/연)	759809.8 5	884813. 95	692045.7 3	726227. 56	719237. 60
			배출률 (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			저감률 (%)	65.2	-7.7	-12.5	-76.0	-45.9
연도별	주요배출저감 추진내역			배출저감 목표 미달성 사유				
2020년	1) 이송, 운반, 분배, 계량시설 - 해상출하 판로 외 육상판매의 비중 높이도록 추진 - LDAR 시스템 고도화, 측정 포인트 관리 기준 강화 2) 대기오염방지시설 - VOC소각로(RCO) 촉매교체주기 강화(4년 → 2년) - RTO, CTO, Incinerator 구축 - HRSG 연료변경(액체→기체)			-				
2021년	배출량 중 대부분이 해상 출하시 발생하는 배출량으로서 출하량에 따라 배출량이 산정(공학적 계산법)되며, 당사는 벤젠을 제품으로 제조하는 공장으로서 제품 판매(출하)는 필수불가결함에 따라 추가적인 저감이 불가능하여, 추가적인 저감활동 투자가 없어 현재 유지중인 시스템을 철저히 관리하여 유지하겠음 1) 공정공통 - 해상출하 판로 외 육상판매의 비중 높이도록 추진 - LDAR 시스템 고도화, 측정 포인트 관리 기준 강화			('20년도 배출저감계획-'21년 미이행) 1. 기술적 한계 : 최종 제품에 포함된 물질로서 제품을 만들면 배출량이 발생하는 구조 2. 시장 단가의 유동성에 의해 기존 고객사 판매(육상) 비중이 감소하여 해상출하로 판로 개척 해상 출하량 증가('20년 4,505톤/년 → '21년 33,958톤/년) 에 따른 배출량 증가 육상판매보다 해상출하의 배출량이 높게 산정되며 배출량이 증가함 3. LDAR 시스템 관리 강화 1) 누출 초과기준: 법적-500ppm, 사내-200ppm 기준으로 관리하고 있음 2) 측정포인트 추가 구축: '20년(322,020EA) → '21년(327,227EA) [5.207EA↑]				

2022년	<p>배출량 중 대부분이 해상 출하시 발생하는 배출량으로서 출하량에 따라 배출량이 산정(공학적 계산법)되며, 당사는 벤젠을 제품으로 제조하는 공장으로서 제품 판매(출하)는 필수불가결함에 따라 추가적인 저감이 불가능하여, 추가적인 저감활동 투자가 없어 현재 유지중인 시스템을 철저히 관리하여 유지하겠습니다</p> <p>1) 공정공통 - 해상출하 판로 외 육상판매의 비중 높이도록 추진 - LDAR 시스템 고도화, 측정 포인트 관리 기준 강화</p>	<p>(‘20년도 배출저감계획-’22년 미이행)</p> <p>1. 기술적 한계 : 최종 제품에 포함된 물질로서 제품을 만들면 배출량이 발생하는 구조</p> <p>2. 주요 고객사의 공장 스크랩으로 육상판매 급감 및 해상출하 증가 해상 출하량 증가(‘21년: 33,957톤/년 → ‘22년: 41,812톤/년)에 따른 배출량 증가 ‘21년 제조량 약 21만톤/년에서 ‘22년 제조량 약 17만톤/년으로 급감하였으나, 해상판매 비중이 증가함에 따라 오히려 배출량 증가함</p> <p>3. LDAR 시스템 관리 강화 1) 누출 초과기준: 법적-500ppm, 사내-200ppm 기준으로 관리하고 있음 2) 측정포인트 추가 구축: ‘21년(327,227EA) → ‘22년(334,024EA) [6,797EA↑]</p>
2023년	<p>배출량 중 대부분이 해상 출하시 발생하는 배출량으로서 출하량에 따라 배출량이 산정(공학적 계산법)되며, 당사는 벤젠을 제품으로 제조하는 공장으로서 제품 판매(출하)는 필수불가결함에 따라 추가적인 저감이 불가능하여, 추가적인 저감활동 투자가 없어 현재 유지중인 시스템을 철저히 관리하여 유지하겠습니다</p> <p>1) 공정공통 - 해상출하 판로 외 육상판매의 비중 높이도록 추진 - LDAR 시스템 고도화, 측정 포인트 관리 기준 강화</p>	<p>(‘20년도 배출저감계획-’23년 미이행)</p> <p>1. 기술적 한계 : 최종 제품에 포함된 물질로서 제품을 만들면 배출량이 발생하는 구조</p> <p>2. 주요 고객사의 공장 스크랩으로 인하여 육상 판매 급감 및 해상출하 증가 해상 출하량 증가에 따른 배출량 증가</p> <p>3. 벤젠 납품하던 고객사의 공장 스크랩으로 잉여 벤젠을 구매하여 해상출하로 재판매하여 해상출하량 증가(‘22년: 41,812톤/년 → ‘23년: 62,228톤/년)</p> <p>4. LDAR 시스템 관리 강화 1) 누출 초과기준: 법적-500ppm, 사내-200ppm 기준으로 관리하고 있음 2) 측정포인트 추가 구축: ‘22년(334,024EA) → ‘23년(338,508EA) [4,484EA↑]</p>
2024년	<p>배출량 중 대부분이 해상 출하시 발생하는 배출량으로서 출하량에 따라 배출량이 산정(공학적 계산법)되며, 당사는 벤젠을 제품으로 제조하는 공장으로서 제품 판매(출하)는 필수불가결함에 따라 추가적인 저감이 불가능하여, 추가적인 저감활동 투자가 없어 현재 유지중인 시스템을 철저히 관리하여 유지하겠습니다</p> <p>1) 공정공통 - 해상출하 판로 외 육상판매의 비중 높이도록 추진 - LDAR 시스템 고도화, 측정 포인트 관리 기준 강화</p>	<p>(‘20년도 배출저감계획-’24년 미이행)</p> <p>1. 기술적 한계 : 최종 제품에 포함된 물질로서 제품을 만들면 배출량이 발생하는 구조</p> <p>2. 증가된 해상 출하량이 다시 육상판매로의 전환이 어려워 현행 유지 (‘23년: 62,228톤/년 → ‘24년: 63,351톤/년) 제조량 역시 ‘23년 약 18만톤/년에서 ‘24년 14만톤/년으로 감소하였으나 육상판매량만 감소하고 해상출하량 유지</p> <p>3. LDAR 시스템 관리 강화 1) 누출 초과기준: 법적-500ppm, 사내-200ppm 기준으로 관리하고 있음 2) 측정포인트 추가 구축: ‘23년(338,508EA) → ‘24년(342,742EA) [4,234EA↑]</p>