

김해시 수용성절삭유 환경규제의 현실적 한계와 정책적 고찰

강지윤 도시교통환경연구부 연구위원
jykang@ghri.re.kr



I.
김해시 수용성절삭유
규제 현황 및 쟁점

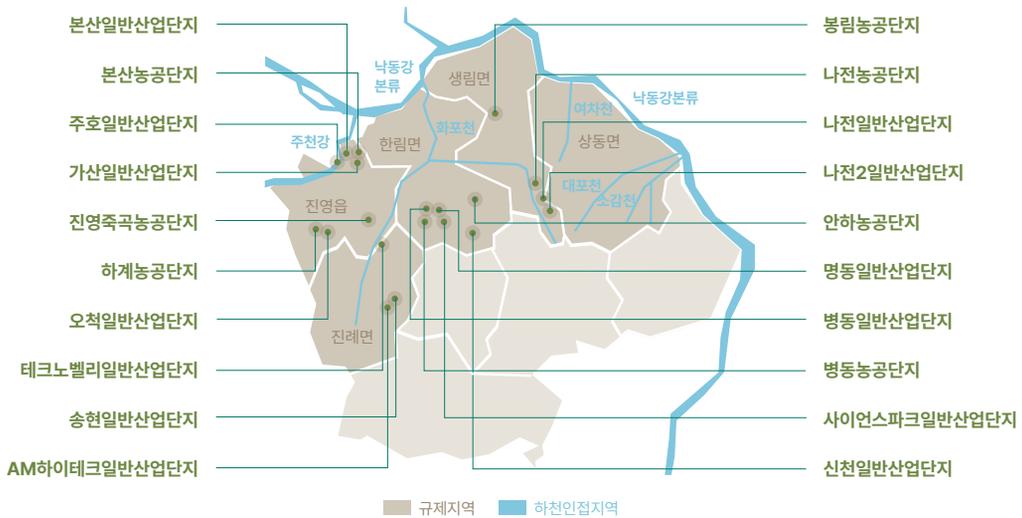
II.
금속가공절삭유란?

III.
수용성절삭유 규제에
따른 산업계의 어려움

IV.
김해시 환경규제에 대한
정책적 제언

→ 환경부는 상수원 보호를 위해 낙동강 취수시설 상류 일정지역을 폐수배출시설 설치 제한 지역으로 지정

- ◆ 김해시 수용성절삭유 규제 지역은 진영읍, 진례면, 한림면, 생림면, 상동면 5개 읍면
- ◆ 규제지역 산업단지는 진영읍 7개, 진례면 3개, 한림면 6개, 생림면 4개로 총 20개
- ◆ 낙동강분류인접지역 산단은 본산농공단지, 본산일반산단, 주호일반산단, 가산일반산단이 해당



[그림 2] 수용성 절삭유 규제 지역

2

경과 내용

- 2020.~2022. 규제개선 건의 및 환경부 방문 등 규제완화 노력
- 2023. 02. 김해상공회의소·김해시·김해의생명산업진흥원, 공동대응 간담회
- 2023. 03. 중소기업 옴부즈만 3대 테마규제 건의
- 2023. 04. 김해시·김해상공회의소·환경부, 간담회 실시
- 2023. 05. 환경부 방문 및 규제완화 건의
- 2023. 05. 제89차 경남시장군수협의회 규제완화 건의
- 2024. 01. 국무조정실 규제유예과제 1차 제출(기한연장 2028년까지)
- 2024. 03. 김해시·김해상공회의소 사용시설 이전 현황 및 조치이행 관련 회의
- 2024. 03. 국무조정실 규제유예과제 2차 제출(기한연장 2028년까지)
- 2024. 05. 김해상공회의소 수용성질삭용수 규제 관련 간담회 개최
- 2024. 06. 김해시기업협의회 간담회, 수용성질삭용수 사용 규제완화 건의문 채택
- 2024. 08. 민홍철 국회의원·김해상공회의소·김해연구원, 국회토론회 개최



[그림 3] 김해시 기업협의회 간담회

자료: 김해시

3

수용성절삭유 규제에 따른 쟁점

→ 수용성절삭유 사용 규제는 해당기업과 김해지역 산업의 존폐에 영향을 미칠 정도로 심각한 문제를 유발

→ 금속·가공산업체들은 막대한 이전 비용 부담과 현재 김해시 내 이전 가능 산업단지의 부재로 인한 어려움을 호소하고 있음(산업단지 입주율 약 98%, 2024)

→ 타 지역으로 기업체 이전 시 인력 및 고용에 대한 문제 발생으로 지역 일자리 감소와 경제 위축이 우려되는 상황

→ 전량 재이용 및 전량 위탁처리를 통한 실질적 폐수 배출이 없음에도 불구하고 공정 중 일부 사용되는 설비로 인해 공장 전체 이전이 요구되는 상황

→ 수용성절삭유의 유분 농도에 따른 물환경보전법과 폐기물관리법의 이중규제 적용에 따른 불합리성

- ◆ 수용성절삭유 유분농도 5% 이상시 폐기물관리법에 의한 폐유(기름성분 5% 이상 함유)에 해당되며, 물환경보전법에 의해 폐수에도 포함

→ 김해시 주력산업인 금속·가공업의 위축은 관련된 산업 전반의 2, 3차 피해로 확산 가능성까지 존재

→ 입지제한에 대한 고시 발표 및 시행시 제한대상 기업 등 이해관계자의 의견수렴이 제대로 이루어지지 않음

II. 금속가공 절삭유란?

①

금속가공 절삭유란?

→ 금속가공절삭유는 금속 절삭 작업 중 가공도구 및 부품을 윤활하고 냉각시키는 역할을 하며, 수용성절삭유와 비수용성절삭유로 구분

- ◆ 수용성절삭유 : 물에 희석하여 사용하는 형태로 80~90%의 수분 함유
- ◆ 비수용성절삭유 : 물에 희석하지 않고 원액 상태로 사용

→ 절삭유는 가공 작업의 성능을 개선하고 기계 수명 연장 및 가공 표면의 부식을 방지하는 등 기계 가공 공정에 필수적인 요소

[표 1] 절삭유의 기능

구분	기능
방청성	· 강한 방청력을 통해 녹으로부터 보호
윤활성	· 윤활성이 우수하고 회전부의 윤활 불량 방지
냉각성	· 공구 수명을 연장하고 열팽창을 방지하여 치수 정밀도를 향상
세정성	· 칩(Chip)을 제거하고 여분의 열 발생이나 마모를 방지

자료: https://kr.misumi-ec.com/tech-info/categories/technical_data/td06/x0211.html

②

수용성과 비수용성의 차이점

→ 수용성절삭유는 비수용성 대비 냉각능력 우수 및 상대적 비용이 저렴한 장점을 지님

→ 물 기반의 수용성절삭유가 오일기반의 비수용성절삭유 보다 환경친화적이며 피부 자극이 낮아 널리 이용되고 있음

- ◆ 수용성절삭유 자체만으로는 문제가 없으나 절삭 공정 시 포함되는 구리, 비소, 6가크롬 등 특정수질유해물질을 포함하기 때문에 규제의 대상이 됨

[표 2] 절삭유의 비교

구분	수용성	비수용성
조성	물 기반의 첨가제 포함	오일기반의 유화제를 포함
냉각능력	우수	양호
윤활성능	양호	우수
부식방지	첨가제에 따라 차이	우수
칩제거	우수	양호
적용분야	고속절단, 연삭	중절삭, 알루미늄 가공
환경친화성	높음	중간
피부자극	낮음	중간
비용	상대적 저렴	상대적 고가

자료: <https://www.anebonmetal.com/ko/news/244850/> 저자 재정리

3

비수용성 절삭유의 문제점

→ 비수용성 절삭유(오일 100%)는 금속가공 중 다양하고 심각한 문제를 야기

- ◆ 높은 마찰열로 인해 화재 발생이 가능성이 높아 인명피해 등 중대재해를 유발
- ◆ 바닥 미끄러움에 의한 사고, 유해한 유증기에 의한 호흡기 및 피부 질환 등 야기

→ 환경적 부하가 적은 식물성오일의 경우 여름철 장시간 사용시 부패로 인한 각종 문제 발생

- ◆ 병원성 세균의 온상이 되고 심한 악취 발생으로 작업자의 건강을 위협
- ◆ 해당 업종을 기피하는 결과를 초래

III. 수용성질삭유 규제에 따른 산업계 어려움

①

김해시 금속가공산업 개요

→ 김해시는 경상남도 제조업의 약 35.1%를 담당하는 주요 산업도시로 특히 금속가공산업이 지역 경제의 중추를 이룸

→ 2024년 이전 대상은 연 매출 50억원 미만, 근로자 수 50인 미만의 영세·중소기업이 대다수

연매출액(억원)



근로자수(명)



공장 연면적(평)



[그림 4] 수용성질삭유 사용시설 현황

자료: 2024.12.31. 이전대상 수용성질삭유 사용시설 현황조사 보고서(김해상공회의소)

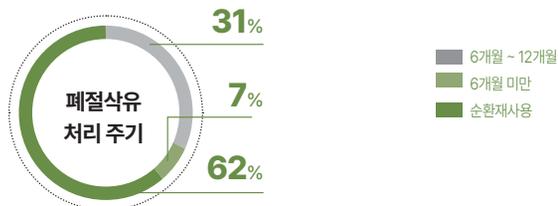
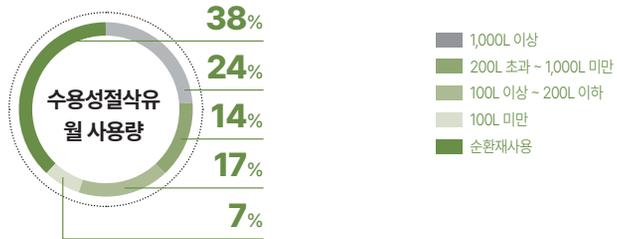
2

금속가공시설 수용성절삭유 사용 현황

→ 김해시 금속가공시설 마다 절삭유 사용량에는 차이가 있으나, 대부분의 기업이 50L 이하로 사용

→ 전체 중 저장용량 200L 이하 사용 기업이 62%로, 이들 기업도 일부공정에서만 소량 사용하고 있음

→ 금속가공절삭유의 사용 비율은 가공시설의 유형과 가공 방식에 따라 다르지만, 대부분 수용성절삭유를 주로 사용



[그림 5] 수용성절삭유 사용 현황

자료: 수용성절삭유 사용시설 현황조사 보고서(김해상공회의소)

3

기업의 애로사항

→ 김해시 수용성철삭유 규제는 낙동강 수질 보호를 위해 도입되었지만, 당시 제대로 된 이해관계자의 의견수렴 없이 법제화가 진행되어 기업들은 심각한 어려움에 직면

◆ 재정적 부담, 입지 문제, 규제 관련, 인력 및 고용, 그리고 기술적인 문제 등 다양한 측면의 어려움 발생

→ 각 애로사항은 기업 운영에 직접적인 영향뿐만 아니라, 지역 경제와 산업 생태계에도 상당한 부정적 파급효과를 유발할 것으로 예상됨

→ 이에 따라 정부, 지자체, 기업 간의 긴밀한 협력과 다각적인 접근을 통한 해결책 모색이 필요

[표 3] 기업의 애로사항

구분	세부 내용	잠재적 영향
재정적 부담	· 높은 토지 매입 및 공장 건설비용 · 설비 이전 및 재설치 비용 · 금융권 대출 어려움	· 기업유동성 악화 · 투자 위축 · 경영 불안정성 증가
입지문제	· 적합한 산업단지 부족 · 기존 부지 매각의 어려움 · 산업 클러스터 이탈 위험	· 공급망 붕괴 · 물류비용 상승 · 지역 정체 구조 변화
규제관련	· 과도한 규제로 인식되는 전면 이전 요구 · 소규모 설비에 대한 예외 규정 부재 · 이전 기한의 비현실성	· 기업 운영의 불확실성 증가 · 규제 준용 비용 상승 · 기업의 장기 전략 수립의 어려움
인력 및 고용	· 이전에 따른 직원 이직 가능성 · 숙련 인력 확보의 어려움 · 잠재적 해고 위험	· 인적 자본 손실 · 생산성 저하 · 지역 고용 불안정
기술력	· 비수용성 설비로의 전환 어려움 · 생산 공정 재설계 필요성 · 품질 유지 문제	· R&D 비용 증가 · 생산 효율성 저하 · 제품 경쟁력 약화

자료: 김해상공회의소 수질규제 관련 기업 간담회(23.05.27.)

소결

상수원 보호라는 환경적 가치와 지역 주력산업 보호라는 경제적 가치의 조화를 모색하는 균형적인 정책 방안 필요



수용성질석유 규제는 낙동강 하류 지역에만 적용되는 특수성, 실질적 폐수 배출이 없는 업체도 이전 대상이 된다는 점 등 규제의 형평성 문제



영세·중소기업들이 이전 비용과 대체 부지 확보에 대한 어려움을 겪고 있지만, 정부 차원의 지원책 마련은 미흡



환경규제에 대응하면서 지역 산업의 경쟁력을 유지 할 수 있는 장기적인 산업전략 및 기술 개발은 더딘 상황



김해시 산업 구조와 기업의 상황 및 환경 영향을 고려한 유연한 정책 시행이 필요

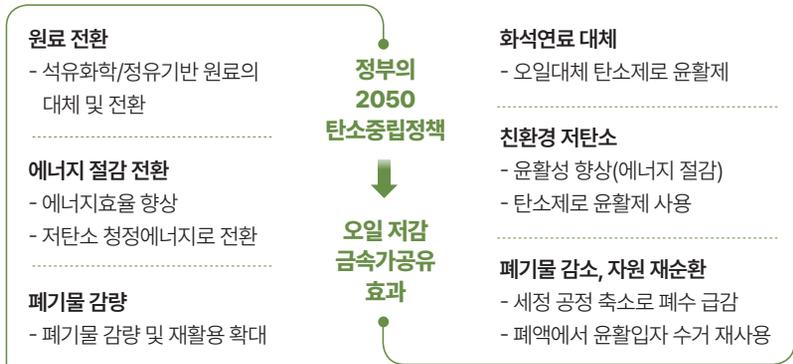
IV. 김해시 환경규제에 대한 정책적 제언

1

기술적 대안

1. 수용성절삭유 대체제 개발

- 정부의 2050 탄소중립 정책에 따라 비수용성 및 수용성 절삭유를 구성하는 오일 사용에 따른 다양한 문제점을 극복할 대체제 개발이 필요
- 정부 주도 하의 R&D 과제를 통해 기존 오일 대체제 개발과, 도출된 결과의 상용화를 위한 Testbed 적용 시 김해시 우선 적용 고려



[그림 6] 2050 탄소중립 정책에 따른 금속가공용 오일 저감 필요성

* MQL (Minimum Quantity Lubrication)

절삭유의 최소 소모량을 전제로 기존 절삭가공시 피삭재에 대한 전체 냉각방식에서 가공점(Cutting Point)에 극한된 윤활가공의 극대화개념으로 순식물성 에스테르계 오일을 초미립화 가공에 쓰는 가공법

절삭유 가공



MQL 가공

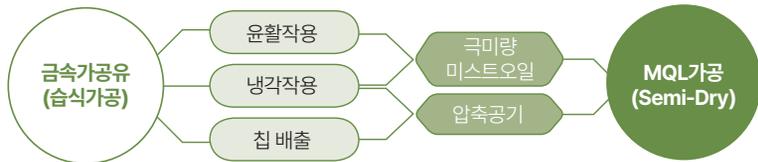


자료 : 최돈철, 금속가공산업 수용성절삭유 적정 관리방안 토론회(2024)

2. 최소량윤활유가공(MQL*) 방식의 기술고도화

→ MQL(Minimum Quantity Lubrication)방식 + 기존 제품가공성 유지 조합의 기술 개발

- ◆ 현재 MQL 방식은 가공성 저하에 따른 문제가 발생하고 있어 MQL과 기존의 가공성을 유지하면서 작업자의 환경유해성을 개선할 수 있는 MQL 방식의 기술 고도화 필요



자료 : <https://blog.naver.com/wntkorea/90071036655>

2

규제의 유연성 확보

1. 해외 사례

- 미국 EPA(U.S. Environmental Protection Agency, 미국환경청)의 경우, 폐수 배출 지침(Effluent Guidelines, USEPA) 개발 시 다양한 조사를 통해 지침 개발·실시하고 있음
- 미국 EPA는 지침 개발 시점에 각 산업에서 경제적으로 실현 가능한 최선의 이용 가능 기술을 파악하고, 해당 기술의 성능을 기반으로 규제 요건을 설정
- 이러한 접근 방식을 통해 산업계에 유연성을 제공하면서도 환경보호를 위한 높은 기준을 설정하는 것을 목표로 함

1 산업계에서 사용되는 기법

2 오염물질의 유출 특성
(예: 오염물질, 유량의 변동성, 강우 유출)

3 오염물질 예방 또는 처리에 사용되는 기술 또는 기법

4 경제적 특성



[그림 7] 지침 개발 시 조사항목

2. 규제 유연화 방안

→ 단계적 환경기준 강화를 통한 기업들의 적응기간 제공

- ◆ 규제지역 산업단지 내 폐기물로 전량 위탁처리하고 적절한 관리기준을 준수 할 경우 대체제 개발 확보를 위한 유예기간 연장
- ◆ 2024.12.31.자 이전기한이 다가오는 대상기업에 대한 이전기한 연장(2028.12.31.) 조치로 이전 가능 산단 및 공업용지 물색, 공정(원료) 변경 등 환경부 고시 이행 기회 부여

→ 산업계와 협력을 통한 실효성있는 규제방안 마련

- ◆ 실질적 환경오염방지를 위한 합리적인 기업 관리 매뉴얼, 기준 등 사용·보관·처리기준 마련

→ 「폐기물관리법」에 따른 폐기물로 관리 일원화

- ◆ 현재 「물환경보전법」에 따른 폐수 및 「폐기물관리법」에 따른 폐기물(폐유)로 이중 규제
- ◆ 순환·재이용 후 폐기물(폐유)로 위탁처리 하므로 폐기물로 관리 일원화하여 효율적 관리 도모

→ 규제지역 내 산업단지로 이전할 경우 경제적 인센티브 제공

- ◆ 전량 위탁처리 및 적절한 관리기준 준수 할 경우 수용성질삭유 설비 및 용량 증설을 허용하는 방안 등 경제적 인센티브 마련

김해정책BRIEF

발행 2024년 10월

발행인 김재원

집필자 강지윤 도시교통환경연구부 연구위원

발행처 김해연구원

경남 김해시 주촌면 골든루트로 80-16 김해중소기업비즈니스센터 2층

Tel : (055)344-7740

- 김해연구원 집필자의 허락없이 무단 복사, 전재하는 것을 금합니다.

- 본 간행물의 내용은 전적으로 집필자 개인의 의견이며, 김해연구원의 공식 견해가 아님을 밝혀 드립니다.

김해정책 BRIEF