

# 업종, 특화 취급기준 확대를 위한 수요 적정성 검토 결과

## - 조선업종 맞춤형 시설기준 마련 타당성 검토 -

### □ 배경

- 선박 외부 도장에 사용되는 방오도료 성분 일부가 유독물질로 지정됨에 따라 선박 제작 및 수리 시 유해화학물질 취급시설기준\*\*을 준수해야함

\* 피리치온구리, 피리치온아연1% 이상(22.10.6) 및 산화구리1% 이상(22.12.7), 급·만성, 생태유해성

\*\* 유해화학물질 제조·사용시설 설치 및 관리에 관한 고시

- 조선업계에서 현장 적용이 어려운 시설기준\*에 대해 맞춤형 시설기준 마련을 요청 (22.11)하여 국내·외 사례조사, 현장확인 등을 통해 타당성을 보고함

\* 집수시설, 바닥재질 등 선박 내 작업 시 시설기준 등

### □ 조선업 현황

- 국내 대형조선소(8개), 중소조선소(75개), 수리조선소(729)로 총 812개소, 주요 취급 유해화학물질은 10종임

#### < 조선소 사업장 현황 >

| 구분    | 개수  | 비고           |
|-------|-----|--------------|
| 대형조선소 | 8   | 한국조선해양플랜트협회  |
| 중소조선소 | 75  | 한국중소조선공업협동조합 |
| 수리조선소 | 729 | 한국수리조선공업협동조합 |
| 합계    | 812 | -            |

#### < 주요 취급 유해화학물질 >

| 구분     | 개수  | 물질명                            | 취급형태                         | 취급공정                    |
|--------|-----|--------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| 대형 조선소 | 10종 | 피치리온 구리(1% 이상)                 | 방오도료                         | 선행도장/P.E.장/탑재           |
|        |     | 피치리온 아연(1% 이상)                 | 방오도료                         | 선행도장/P.E.장/탑재           |
|        |     | 산화구리(1% 이상)                    | 방오도료                         | 선행도장/P.E.장/탑재           |
|        |     | 메탄올(10% 이상)                    | 선박연료                         | 시운전                     |
|        |     | 메틸렌 디(비스)페닐 디이소시아네이트(MDI, 25%) | LNG선박 내 접착용, LPG연료 탱크 보온재    | 선행의장/선행도장/P.E.장/탑재/안벽의장 |
|        |     | 암모니아(10%)                      | LNG선박 멤브레인 기밀테스트             | 안벽의장/시운전                |
|        |     | 수산화나트륨(5%)                     | 배기가스 재순환장치 (EGR)엔진, 선박용 스크러버 | 시운전                     |
|        |     | 스티렌(10%)                       | 중방식도료                        | 선행도장/P.E.장/탑재           |
|        |     | 붕산(0.3%)                       | 내화도료                         | 선행도장/P.E.장/탑재           |
| 중소 조선소 | 3종  | 피치리온 구리(1% 이상)                 | 방오도료                         | 도장 및 마무리작업              |
|        |     | 피치리온 아연(1% 이상)                 | 방오도료                         |                         |
|        |     | 산화구리(1% 이상)                    | 방오도료                         |                         |
| 수리 조선소 | 3종  | 피치리온 구리(1% 이상)                 | 방오도료                         | 외판도장                    |
|        |     | 피치리온 아연(1% 이상)                 | 방오도료                         |                         |
|        |     | 산화구리(1% 이상)                    | 방오도료                         |                         |

- 대형조선소(12개), 중소조선소(7개), 수리조선소(7개)의 공정 중 유해화학물질 취급공정은 대형조선소(6개), 중소조선소(2개), 수리조선소(2개)로 조사됨
- (대형 조선소) 12개 공정 중 6개 공정에서 방오도료, MDI, 메탄올, 암모니아, 수산화나트륨 등을 취급

|           |                                                                                                                                 |          |              |              |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------|--------------|
| 공정        | [12개 공정 중 6개 공정에서 유해화학물질 취급]                                                                                                    |          |              |              |
|           | ①강재입고→②강재도장→③강재절단→④소·중·대조립→⑤ <b>선행의장</b> →⑥ <b>선행도장</b> →⑦ <b>PE장</b><br>→⑧ <b>탐재</b> →⑨진수→⑩ <b>안벽의장</b> →⑪ <b>시운전</b> →⑫명명식&인도 |          |              |              |
| 최대<br>체류량 | 공정                                                                                                                              | 취급물질     | 순간최대체류량(용기당) | 일일 최대사용량     |
|           | 선행의장                                                                                                                            | MDI      | 250 kg       | 100~500 kg   |
|           | 선행도장                                                                                                                            | MDI/방오도료 | 20~200 kg    | 200~800 kg   |
|           | P.E장                                                                                                                            | MDI/방오도료 | 300~1,050 kg | 20~300 kg    |
|           | 탐재                                                                                                                              | MDI/방오도료 | 24.6~225 kg  | 500~4,500 kg |
|           | 안벽의장                                                                                                                            | MDI      | 16~300 kg    | 35~120 kg    |
|           | 시운전                                                                                                                             | 메탄올/가성소다 | 25톤(탱크로리)    | 20톤~523톤     |

- (중소형 조선소) 공정(7개) 중 1개 공정에서 방오도료 취급

|           |                                                                                    |      |              |           |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------|-----------|
| 공정        | [7개 공정 중 1개 공정에서 유해화학물질 취급]<br>①선체물드→②이형재·FRP적층→③칸막이설치→④선체분리→⑤갑판설치→⑥도장 및 마무리작업→⑦진수 |      |              |           |
| 최대<br>체류량 | 공정                                                                                 | 취급물질 | 순간최대체류량(용기당) | 일일 최대사용량  |
|           | 도장 및 마무리작업                                                                         | 방오도료 | 12~35 kg     | 12~500 kg |

- (수리조선소) 공정(7개) 중 1개 공정에서 방오도료 취급

|           |                                                                               |      |            |              |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|------|------------|--------------|
| 공정        | [7개 공정 중 1개 공정에서 유해화학물질 취급]<br>①상가→②고압세척→③청락(페인트연마)→④절단 및 교체·용접→⑤사상→⑥외판도장→⑦하가 |      |            |              |
| 최대<br>체류량 | 공정                                                                            | 취급물질 | 최대체류량(용기당) | 일일 최대사용량     |
|           | 외판도장                                                                          | 방오도료 | 24.6~70 kg | 500~2,000 kg |

## □ 그간 추진 경과

- 연구 사업을 통해 조선업 해외사례 등 타당성 검토

※ 조선업종 특성을 반영한 맞춤형시설기준 마련을 위한 사례 연구」('23.5.18~'24.3.17)

- 조선업계\* 의견 제출<sup>1)</sup>, 실무회의<sup>2)</sup>, 현장조사<sup>3)</sup>, 전문가 기술검토<sup>4)</sup> 등

\* 산업계(현대중공업, 삼성중공업, 동일조선, 대선조선, 케이조선), 협·단체(한국조선해양 플랜트협회, 한국중소조선공업협동조합)

1) 現 기술기준의 애로 및 개선·요구사항 제출(한국조선해양플랜트협회→안전원, '23.2.23)

2) 실무회의(4회, '23년 1.16, 3.21, 4.10, 9.6) 및 협·단체 업무협의(4회, '24년 3.7, 3.21, 4.4, 5.31)

3) 현장조사(7회, 현대중공업(2.23, 9.5), 삼성중공업(3.7), 동일조선 및 대선조선(2.28, 6.8), 여수해양('24.1.17))

4) 전문가(검사기관) 기술검토(9.14)

- 업종 특화시설기준 마련을 위한 산업계 수요조사('24.2.15~29), 간담회개최('24.3.26)

## □ 국내·외 법령조사

○ (국내 타 법령) 해양환경관리법, 대기환경보전법, 산업안전보건법 등 조선업 관리대상 및 법 적용 내용

- (해양환경관리법) 제28조에 따라 유해액체물질\*, 기름 등 유·누출 시 수거처리, 해양오염비상계획, 오염방지설비 형식승인 및 해양시설 점검 등을 규정

\* 799종 방오도로 성분(피리치온구리, 피리치온아연, 산화구리)을 포함하지 않음

- (대기환경보전법) 비산배출저감 시설관리 기준을 운영하여 배출물질이 포집, 방지시설을 거쳐 배출토록 규정

- (산업안전보건법) 선박건조 및 수리업에서 유해·위험물질(8종)을 관리, 근로자 안전조치<sup>1)</sup> 및 보건조치<sup>2)</sup> 및 안전교육 등을 규정

<sup>1)</sup>인화성액체 취급장소의 적절한 환기장치설치, 폭발위험장소 방호조치, 급성독성물질 누출위험방지 등

<sup>2)</sup>관리대상유해물질(가스, 증기, 분진)의 밀폐설비 및 국소배기장치 설치, 근로자 보호조치(보호구착용, 취급시 주의사항, 위급상황 시 응급조치 요령 등)

### < 조선업종 관련 국내 다른 법령 >

| 구분      | 법 조항                                                       | 관리대상                                                        | 적용내용                                                                                       |
|---------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 화학물질관리법 | (제 24 조)취급시설 설치 및 관리기준                                     | 방오도로 성분<br>(산화구리, 피리치온구리, 피리치온아연)<br>유해화학물질<br>(MDI, 메탄올 등) | · 제조·사용시설 설치 및 관리기준 준수<br>· 시설검사<br>· 영업허가 등                                               |
| 해양환경관리법 | 선박에서의 오염 방지에 관한 규칙                                         | 유해액체물질<br>기름<br>유해방오도로<br>(TBT, 시부트린)                       | · 오염물질 유입·확산방지를 위한 수거처리<br>· 유출사고 해양오염비상계획서 작성·제출, 이행<br>· 해양오염방지설비의 형식승인<br>· 해양시설점검 등 관리 |
| 대기환경보전법 | 규칙 별표13<br>규칙 별표 10의2                                      | 선박건조업<br>선박블록제조업                                            | · 비산배출저감 시설관리기준 운영<br>※ 포집·방지시설 설치, 정기점검 등                                                 |
| 산업안전보건법 | 제 16조(관리감독자)<br>제29조(안전보건교육)<br>제38조(안전 조치)<br>제39조(보건 조치) | 선박건조수리업종의<br>방오도로 성분<br>(산화구리, 피리치온구리, 피리치온아연 등)            | · 근로자 안전보건 조치 및 안전보건교육 등                                                                   |

○ (화학물질관리법) 유해화학물질 취급시설\* 설치 및 관리기준을 준수해야함

\* 제조·사용시설 등 표준고시 및 소량 취급시설기준

⇒ (시사점) 시설기준은 있으나, 방오도로 내 유해화학물질의 해수유입방지를 위한 관리기준은 없음

- (국외) 국제해사기구(IMO), 일본 등에서 별도 시설기준은 없고, 방오도로 작업 시 바닥 불침투성 기준만 규정하고, 해수유입방지를 위해 방오도로 사용 후, 폐기물과 폐수처리·수집 등을 집중적으로 관리함

< 조선업종 관련 국외 적용법령 >

| 국외                                 | 구분              | 적용내용                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 국제해사기구<br>(IMO)<br>국제노동기구<br>(ILO) | 시설물 설계          | · 방오도로 제거를 위해 불침투성 바닥에서 작업<br>· 불침투성 바닥이 아닌 경우, 임시 불침투성(예;방수타프)을 설치<br>· 방오도로 제거 중 발생하는 폐수는 작업완료 후 철저히 청소                                                                                                                                                                                     |
|                                    | 폐기물 처리<br>및 수집  | · 폐기물처리 대기 중에는 별도 용기에 보관해야함<br>· 보관용기에는 명확한 표기가 있어야 함<br>· 폐기물 용기의 내용물은 적절한 폐기물 관리시설에서 처리·폐기                                                                                                                                                                                                  |
|                                    | 안전한 폐수<br>수집    | · 폐기물로 오염된 물은 처리 완료까지 다른 액체물질과 별도로 보관해야함<br>· 폐수는 밀폐된 보관탱크 및 용기에 수집해야함<br>· 침전된 입자 및 상등폐수는 허가시설로 운반하여 처리 폐기해야함                                                                                                                                                                                |
| 일본                                 | 방오도로<br>취급·관리기준 | <일본도로공업협회에서 자율적으로 관리><br>· (불침투성 등 피해저감시설)<br>-불침투성 재질의 바닥면에서 작업해야함<br>※ 해양오염유입방지를 위한 집수시설, 방지턱 등 설치기준은 없음<br>· (용기)<br>-남은 도료의 용기는 밀폐하거나, 실외 일정장소에 집적해야함<br>-빈 용기는 내용물을 완전히 제거한 후 처분<br>· (폐기물처리)<br>-산업폐기물로 분류, 폐기물처리법의 보관,운반,처분기준 준수의무<br>· (폐수처리)<br>-용기 등을 세척한 배수는 지면과 배수구에 그대로 흘려보내지 말것 |

⇒ (시사점) 바닥 불침투성에서 방오도로 작업을 해야하고, 도료 사용 이후의 유해화학물질 해수유입방지를 위한 관리기준 강화에 집중

## □ 업계 건의사항

- 조선업 이동식 시설특성을 고려하여 제조·사용시설기준을 준수하기 어려워 맞춤형 시설기준 마련을 요청함

| 구분                |       | 제조·사용시설 기준                                                     | 업계 건의사항                                                |
|-------------------|-------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 그 밖에<br>제조·<br>사용 | 압송호스  | 동력을 사용하여 호스로 압송하는 경우 압력계 설치, 과압방지장치 설치, 운전 및 압력계 감시하는 운전자 지정 등 | ※ 방오도로 분사시설의 과압방지장치 설치 불가, 운전 및 압력계 감시 운전자 배치 현실적인 어려움 |
| 검지·경보설비           |       | 설비군 둘레길이에 따라 검지·경보 설치 (실내 10 m 당 1개 이상)                        | ※ 이동식 시설작업 및 방오도로 분사 작업 특성상 설치 불가                      |
| 비상전력·통신설비         |       | 자동제어장치, 살수장치, 방·소화설비 등 비상전력설비 및 통신설비 설치                        | ※ 선박 일부작업 중 및 시운전에 한시적 운영(가동 후 철거) 되므로 비상전력·통신설비 설치 불가 |
| 피해<br>저감          | 바닥 재질 | 물질이 스며들지 못하고 해당 물질 견딜 수 있는 재료 사용                               | ※ 소형선박건조 및 수리조선업의 경우 바닥에 자갈을 설치하여 방오도로 침투 우려           |

| 구분          |         | 제조·사용시설 기준                               | 업계 건의사항                                                                             |
|-------------|---------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 시설          |         |                                          | * 진동충격을 상쇄하여 선박파손을 방지                                                               |
|             | 집수시설 설치 | 제조·사용시설 바닥둘레에 방지턱, 트렌치 등 설치              | ※ 작업장소가 불특정한 이동식으로 취급 특성 상 도크내 해수 유입이 빈번하고, 방오도료의 분사범위가 넓어 방지턱, 트렌치 범위설정 곤란하여 설치 불가 |
| 제조 사용 시설 관리 | 용기 고정   | 용기 사용 시 이동설비에 고정하여 사용, 사용 종료 후 용기보관실에 저장 | ※ 도장 작업은 작업장소가 불특정하여 용기 고정 사용 불가                                                    |
|             | 표지판 설치  | 취급시설 안전확보를 위해 출입제한 등 적절한 조치 및 표시를 해야함    | ※ 작업장소가 불특정하고 취급작업이 지속성이 없으므로 고정 표지판 설치 불가                                          |

## □ 검토결과

- 조선업 특성을 고려한 맞춤형 시설기준 마련에 대한 필요성은 공감
- 방오도료의 해수유입방지를 위한 안전원·협회·조합 등이 상호 협력하여 대·중소 조선소의 현장이행방안에 대한 단계적인 로드맵 마련이 필요
- 소량 취급설비가 대부분으로 제조·사용시설 기준 준수가 곤란하더라도 “유해 화학물질 소량 취급 시설기준”의 준수가 가능할 것으로 판단됨  
⇒ 시설 설치기준은 소량 취급시설 수준으로 맞춤형 기준을 마련
- 방오도료 내 성분이 생태유해성 물질로서 유·누출 시 해수유입방지를 위한 관리기준 필요  
⇒ 방오도료 제거 시 발생하는 폐기물의 해수유입방지 및 방오도료 및 오염장비의 폐기물관리법에 따라 전문처리업체를 통한 안전한 처리 필요  
⇒ 해양인접 지역 및 해수유입 가능지역에서 취급시설을 운영하는 경우 사업장 자체적으로 안전관리기준 마련 필요  
⇒ 작업구역 청소, 잔여물질이 남지 않도록 제거, 사용장비 청소 후 손상여부 점검, 안전 사용을 위해 장비를 교체하여 안전하게 사용할 수 있도록 준비해야함
- 조선업 이동식 시설특성을 고려한 시설기준 마련 필요  
⇒ 도장 작업 등 불특정 장소에서 작업하는 경우 취급시설 및 일반인 출입제한 시설에 작업 시 안전 확보를 위한 이동식 경계 표지 설치 필요  
⇒ 용기 사용 후, 용기보관실에 저장해야하나, 작업장소가 불특정한 경우, 누출방제도구와 응급상황 시 비상대응계획 마련 필요

## □ 향후 계획

- 국내·외 사례를 반영한 맞춤형 기준마련 방향성 검토(~9월)
- 전문가 검토, 추가 현장조사·간담회 등을 통한 검토안 마련(~12월)