
비산먼지억제제(표면경화제) 사용근거에 관한 자료

□ 관련부처 의견 및 제도에 관한 사항

- 환경부 음부즈만 건의에 따른 환경부 의견 (붙임 1)
: 현재 제도에서도 지자체와의 협의 하에 비산먼지 대체저감 조치로 인정 가능
- 표면경화제 사용, 비산먼지 저감기술 '녹색기술 인증' 획득 (붙임 2)
: 환경부 녹색기술 인증, 플라스틱 방진덮개 대체기술, 작업시간 단축, 폐기물 저감 효과
- 환경부 자발적협약 참여 건설공사장 환경관리 이행사례 우수사례 공문_표면경화제 사용관리 (붙임 3)
: 환경부와 대형 건설사(11개사)와 협약을 체결하고 건설공사장의 환경오염물질 배출을 위해 노력, 사례 공유
- 지자체 비산먼지신고필증 변경 사례 (붙임 4)
: 건설업 및 건설폐기물 중간처리업체 지자체 신고 변경에 따른 비산먼지 신고필증

□ 비산먼지 저감 효과(효율성)에 관한 사항

- 표면경화제 사용에 따른 효과 보고서 (붙임 5)
: 포스코건설과 한국화학융합시험연구원이 실시한 현장테스트에서 비산먼지 농도는 기존의 방진덮개 조치보다 표면경화제를 사용하였을 때 비산먼지 발생농도가 약 10% 낮은 것으로 조사됨.

□ 주변환경에 미치는 영향에 관한 사항

- 수질·토양오염 환경기준 만족, 어독성 테스트 독성 없음 (붙임 6)
: 관련 제품이 주변에 미치는 영향을 테스트 하였을 때, 수질오염의 경우 사람의 건강보호기준, 토양오염은 토양환경우려기준을 만족하는 것으로 나타남. 또한 어독성 테스트 에서 반수치사 농도 100ml/L에서 독성관찰 없는 것으로 조사됨

(붙임 1)

건의 1	비산먼지 발생 억제 조치 표면경화제 확대 사용 인정		
해당 부서명	대기환경정책관 대기관리과	담당과장	차은철 과장(044-201-6900)
		담당사무관	김미연 사무관(044-201-6914)

□ **건의사항**

- (현행) '제철·제강업'의 야적 공정에 한해 흑한기(매년 12월~2월말)에 표면경화제 등을 살포토록 함(대기환경보전법시행규칙 별표14 먼지역제 조치)
- (건의) 표면경화제, 비산먼지역제제 사용기준을 정하고, 제철 및 제강업 외 전 업종으로 확대(대기법 시행규칙 별표14 개정)
 - 토양오염우려기준 이내의 비산먼지 억제제 사용 허용, 제품종류, 살포량·주기를 지자체에 신고 후 대장으로 관리(비산먼지 관리 매뉴얼 반영)

□ **검토결과 : 수정수용**

- 현재도 시행규칙에서 정한 비산먼지 억제조치 이상의 효과가 있는 방법은 지자체가 관련 자료를 검토하여 대체 저감 조치로 인정 가능
 - ※ 건설공시장의 먼지 저감조치로 먼지역제제 사용을 지자체에서 신고 수리한 사례 있음.
- 표면경화제, 비산먼지역제제 사용을 의무화(시행규칙에 규정)할 경우, 무분별한 제품 사용으로 인한 2차 환경 피해 우려(토양, 수질 오염 등)
 - 표면경화제, 먼지역제제의 효과, 토양, 수질 등 환경에 미치는 영향, 사용 기준 설정(사용시기, 종류 등) 방안 등 검토 선행 필요
 - ※ 검토 결과에 따라 '비산먼지관리매뉴얼'에 사용 관련 가이드라인 제시

□ **향후 계획**

- 표면경화제, 비산먼지역제제 관련 연구 추진('20.上~)

(붙임 2)



(붙임 3)

인쇄 : 김미연 / 대기관리과 (2020-11-25 09:14:19)



환경부

환경부



수신 수신자 참조

(경유)

제목 자발적협약 참여 건설공사장 환경관리 이행사례 공유

1. 대기관리과-54(2020.1.6.)호와 관련됩니다.
2. 우리부는 고농도 계절 미세먼지 저감 등을 위해 대형 건설사(11개사)와 협약을 체결하고 건설공사장의 환경오염물질 배출을 줄이기 위해 노력하고 있습니다.
3. 협약 체결 건설사의 공사현장에서 비산먼지 발생 저감 등 환경관리 이행 우수 사례 등을 붙임1과 같이 공유하니, 사업장 관리 등에 참고하시기 바랍니다.
4. 아울러, 자발적 협약 참여와 강화된 조치 이행으로 다른 공사장에 모범이 되는 건설 공사장에 대해서는 향후 포상 수여 등 인센티브를 부여할 예정임을 알려드립니다.

붙임 1. 건설공사장 자발적협약 이행사례 1부.

2. 자발적협약 참여 공사장 목록 1부. 끝.

환경부 장관

수신자 서울특별시(대기정책과장), 인천광역시(대기보전과장), 경기도지사(미세먼지대책과장), 광역환경관리사업소장, 대전광역시(미세먼지대응과장), 대구광역시(기후대기과장), 부산광역시(기후대기과장), 광주광역시(기후대기과장), 강원도지사(환경과장), 광주광역시(환경정책과장), 충청북도지사(기후대기과장), 충청남도지사(미세먼지대책과장), 충청남도지사(환경안전관리과장), 경상북도지사(환경정책과장), 경상북도지사(환경안전과장), 경상남도지사(기후대기과장), 전라북도지사(자연생태과장), 전라북도지사(환경보전과장), 전라남도동부지역본부장(기후생태과장), 전라남도동부지역본부장(환경관리과장), 제주특별자치도지사(생활환경과장)

주무관	최승영	사무관승진예	김미연	과장	전결 2020. 7. 13.
협조자		정자			이정용

협조자

시행 대기관리과-2572

접수

우 30103 세종특별자치시 도움6로 11 정부세종청사 6동 대기관리과 / <http://me.go.kr>

전화번호 044-201-6904 팩스번호 044-201-6904 / seung0@me.go.kr / 부분공개(5)

(붙임 4)

일련 : 김선우 / 기후변화대책과 (2020-01-20 09:40:18)

『더 큰 아산, 행복한 시민』



아 산 시



수신 삼성엔지니어링(주)(서울특별시 강동구 상일로6길 26)
(경유)

제목 비산먼지 발생사업 변경신고처리 알림(삼성엔지니어링(주))

1. 귀하께서 제출하신 비산먼지 발생사업 변경신고에 대해 「대기환경보전법」 제43조 규정에 따라 처리하고 알려드리오니 신고증명서를 수령(기후변화대책과) 하시기 바라며,
2. 공사 추진시 비산먼지 발생을 억제하기 위한 시설의 설치 및 필요한 조치에 관한 기준 등을 이행하여 생활불편민원이 발생하지 않도록 하고 고농도 미세먼지비상저감조치 발령시 조치사항을 이행하는등 사업장 관리에 최선을 다하여 주시기 바랍니다.

상호(대표자)	사업장 소재지	변경사항	비고
삼성엔지니어링(주)	당정면 디스플레이시티2 일반산업단지 A1	[공사명] · 당정면 디스플레이시티2 일반 산업단지 A1 신축공사 [비산먼지 조치사항 변경] · 야적공정 중 방진덮개 또는 표면 경화제 활용(살포)	현장책임자 김현석 010-8913-3496

※ 공사장 비상저감조치 발령시 조치사항 : 공사시간 50%단축,인근도로 청소강화 및
실고 내리기 공정 살수량 증대,노후건설기계 사용 자제

- [붙임] 1. 비산먼지 발생사업 신고증명서 1부,
2. 고농도 미세먼지 비상저감조치 발령시 안내 1부, 끝.

신고번호	비산먼지 발생사업 신고증명서		
1993-1			
업 체 명 (사업장명칭)			
대 표 자	대표이사	주민등록번호 (법인등록번호)	
본 사 주 소			
사업장소재지			
사 업 기 간 (공사기간)	1993년 11월 25일 ~ 계속		
발 생 사 업 및 배 출 규 정	발생사업		
	발생사업	대상사업	규모
	비금속물질의 채취· 제조·가공업	아스콘 제조 및 건설폐기물처 리업	15.104㎡
	비산먼지 발생억제시설 및 조치사항		
	배출공정	주요억제시설 설치 및 조치사항	
야적, 신고내리기, 수송 및 이송	<ol style="list-style-type: none"> 1. 야적물질 방진덮개 및 살수시설 설치 또는 비산먼지 억제제(표면경화제) 활용(살포) 2. 이동식 스프링클러 설치(3개) 3. 골재보관시설(방진벽) 설치(H = 5m) 4. 풍속8m/s이상시 작업중지 5. 자동식 세분시설 설치(1대) (단, 세분시설 결빙시 진입로 부직포 설치) 6. 적재물이 외부에서 보이지않고 흙덮기 없도록 할것 7. 수송차량 세분 및 측면살수 후 운행 8. 운행차량 적량적재(상단에서 5cm이하 수평적재) 9. 동행차량 덮개설치 및 사업장내 차량 시속20km이하 10. 야외이송시설 밀폐화 등 		
<p>「대기환경보전법」 제43조 및 같은 법 시행규칙 제58조 제8항에 따라 비산먼지 발생사업 등에 대한 신고증명서를 발급합니다.</p> <p style="text-align: right;">2020년 8월 20일</p> <p style="text-align: center; font-size: 2em;">중 구 청 장</p> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; align-items: center;">  취조교부일 : 1993.11.25 </div>			

○ 변경사항

일 자	내 용	확 인
2006-12-22	0. 비산먼지 발생사업 신고필증 재교부	중 구 청 장
2008-07-22	0. 비산먼지 발생 억제시설 추가 설치 - 골재보관시설(방진벽) 설치(H = 5m)	중 구 청 장
2012-12-20	0. 비산먼지 발생 억제시설 변경 - 수조식 세론시설 -> 자동식 세론시설	환경 8급 김현규
2013-01-21	0. 비산먼지 발생 억제시설 변경 - 세론시설 결방시 진입로 부직포 설치	환경 8급 김현규
2013-04-03	0. 비산먼지 발생 억제시설 변경 - 작업중으로 방진덮개 미설치 지역 이동식 스프링 롤러 3개 설치(살수면적 : 3.14*9m*9m*3개=763㎡)	환경 8급 김현규
2018-08-03	0. 비산먼지 발생사업 규모 증가 - 변경전 : 8,981㎡ / 변경후 : 15,104㎡ - 사유 : 골재 등 보관에 따른 토지 임대 - 비산먼지 억제 조치(방진벽 시설대체) → 보관장소 주변 살수시설 다수 확충, 방진덮개 고정설치	중 구 청 장
2020-08-20	0. 비산먼지 억제조치 변경 - 야적물질 방진덮개 및 살수시설 설치 → 야적물질 방진덮개 및 살수시설 설치 또는 비산먼지역제제(표면경화제) 활용(살포)	중 구 청 장

○ 처분사항

일 자	내 용	확 인
2012-12-07	0. 방진벽 일부구간 미설치 및 분체상물질 방진덮개 미설치(행정처분명 : 개선명령)	중 구 청 장

○ 참고사항

일 자	내 용	확 인
2015-03-30	0. 비산먼지 발생사업 신고필증 재교부	중 구 청 장



(붙임 5)



시험결과보고서

TAK-2019-183705
[비산먼지 측정시험]

2019. 11. 16.

(재)한국화학융합시험연구원장

TAK-2019-183705

시험결과보고서

목 차

시험정보요약	1
1. 서론	1
2. 의뢰자제공시험방법	1
2.1. 시료	1
2.2. 토사 아탁 조건시험	2
2.3. 비포장도로 조건시험	3
3. 시험결과	6
4. 결론	7
5. 참고문헌	7

TAK-2019-183705

시험결과보고서

시험정보요약 [Summary]

시험번호 : TAK-2019-183705
[Test number]
시험제목 : 비산먼지 측정시험
[Test title]
시험기간 : 2019. 10. 24. ~ 2019. 11. 16.
[Test Period]
시료명 : 비산먼지 측정시험
(Sample Name)
시험의뢰자 [Client]
명칭 : ㈜모스콘건설
소재지 : 경상북도 포항시 남구 대송로 180 (괴동동)
대표자 : 이 영 훈
시험기관 [Test facility]
명칭 : (재)한국화학융합시험연구원
소재지 : 경기도 과천시 교육원로 98
실무자 : 이 준 훈
연락처 : Tel. 02-2092-3824 Fax. 02-2635-6101
기술책임자 : 정 창 석
연락처 : Tel. 02-2092-3811 Fax. 02-2635-6101

본 결과를 신청인으로부터 의뢰받은 용역에 대한 보고서로 제출합니다.

TAK-2019-183705

시험결과보고서

비산먼지 측정시험

1. 서론

생활수준의 급격한 발전에 따라 대형 건축물의 건설 및 산업설비의 사용이 증가하고 있으며, 쾌적한 환경에서 생활하고자하는 국민의 의식과 환경에 대한 관심이 증가함에 따라 비산먼지 발생원에 대한 규제가 점점 강화되고 있다.

이를 방지하고자 건설현장에서는 살수, 비산방지제 사용 등의 노력을 하고 있으며 본 시험에서는 비산방지제 사용조건에 따라 발생하는 비산먼지의 농도를 알아보기 위하여 건설현장 부지에서 의뢰자가 제시한 조건을 설정하여 비산먼지의 농도를 측정하였다.

2. 의뢰자제공시험방법

2.1. 시료

본 시험의 시료는 건설현장에서 발생하는 비산먼지로서 직접 시료를 채취 및 측정하였으며, 표 1.에 측정장소의 위치와 정보를 나타내었다.

표 1. 측정정보

구분	내용
기온 및 대기압	(20 ± 3) °C, 101.8 kPa
시료채취정보	- 시료채취일자 : 2019년 10월 24일 - 시료채취장소 : (주)모스콘건설 건설현장 부지 (경기도 평택시 지체동 610-1) - 시료채취자 : KTR 이준훈, 김동우 - 시료채취장치 : High volume air sampler - 참고사항 : 의뢰자가 제시한 조건에서 대기오염공정시험기준을 준용하여 시험함.

2.2. 토사 아적 조건시험

- 1) 토사가 아적된 3 개 구간에 의뢰자가 제시한 조건을 설정한다.
- 2) 각 구간마다 비산먼지 시료채취장치를 설치하고 송풍기를 가동하여 비산먼지 시료를 채취한다.



그림 1. 토사 아적 조건시험 개요



그림 2. 토사 아적 조건시험 전경



그림 3. #1 방진시설 미조치 (S1, S2)



그림 4. #2 방진장치 설치 (S3, S4)



그림 5. #3 표면경화제 도포 (S5, S6)

2.3. 비포장도로 조건시험

- 1) 비포장도로 2 개 구간에 의뢰자가 제시한 조건을 설정한다.
- 2) 25톤 트럭이 약 20 km/h 속도로 비포장도로 구간을 왕복 주행한다.
- 3) 각 구간마다 비산먼지 시료채취장치를 설치하고 비산먼지 시료를 채취한다.



그림 6. 비포장도로 조건시험 개요



그림 15. 25톤 트럭 운행 왕복 주행 (#4)



그림 16. 25톤 트럭 운행 왕복 주행 (#5)

3. 시험결과

본 시험의 시험결과는 표 4.과 같다.

표 4. 비산먼지 측정결과

구분	세부조건	지점	비산먼지 농도 (mg/S.m)
토사 아적 조건시험	#1 방진시설 미조치	S1	173
		S2	175
	#2 방진장치 설치	S3	99
		S4	94
	#3 표면경화제 도포	S5	79
		S6	91
비포장도로 조건시험	#4 1회 이상 살수	S7	5 875
		S8	1 597
		S9	2 101
	#5 주 1회 억제제 살포	S10	1 082
		S11	1 097
		S12	1 084

4. 결론

건설현장 부지에서 이루어진 비산먼지 측정시험 결과, 토사 아적 조건시험에서 #1 방진시설 미조치 조건은 173 - 175 $\mu\text{g}/\text{S.m}^2$, #2 방진장치 설치 조건은 94 - 99 $\mu\text{g}/\text{S.m}^2$, #3 표면경화제 도포 조건은 79 - 91 $\mu\text{g}/\text{S.m}^2$ 으로 나타났다.

비포장도로 조건시험에서 #4 1회 이상 살수 조건은 1 597 - 5 875 $\mu\text{g}/\text{S.m}^2$, #5 주 1회 억제제 살포 조건은 1 082 - 1 097 $\mu\text{g}/\text{S.m}^2$ 으로 나타났다.

5. 참고문헌

- 1) 대기오염공정시험기준, 국립환경과학원, 2018
- 2) 대기측정분석기술요령과경, 국립환경인력개발원, 2008
- 3) 대기환경보전법, 환경부, 2019
- 4) 참정분야 시험 - 검사 등에 관한 법률, 환경부, 2019

(붙임 6)



접수번호 : EE-2010020-A

시 험 결 과

No	시험항목	단위	하천수 수질기준	결 과		비고
1	카드뮴	mg/L	0.005 이하	불검출	불검출	
2	비소	mg/L	0.05 이하	불검출	불검출	
3	시안	mg/L	검출되어서는 안 됨	불검출	불검출	
4	수은	mg/L	검출되어서는 안 됨	불검출	불검출	
5	유기인	mg/L	검출되어서는 안 됨	불검출	불검출	
6	폴리클로리네이티드비페닐	mg/L	검출되어서는 안 됨	불검출	불검출	
7	납	mg/L	0.05 이하	불검출	불검출	
8	6가크롬	mg/L	0.05 이하	불검출	불검출	
9	음이온계면활성제	mg/L	0.5 이하	0.25	불검출	
10	사염화탄소	mg/L	0.004 이하	불검출	불검출	
11	1,2-디클로로에탄	mg/L	0.03 이하	불검출	불검출	
12	디클로로메탄	mg/L	0.02 이하	불검출	불검출	
13	벤젠	mg/L	0.01 이하	불검출	불검출	
14	클로로포름	mg/L	0.08 이하	불검출	불검출	
15	디에틸헥실프탈레이트	mg/L	0.008 이하	불검출	불검출	
16	안티몬	mg/L	0.02 이하	불검출	불검출	
17	1,4-다이옥세인	mg/L	0.05 이하	불검출	불검출	
18	모놀라미드	mg/L	0.5 이하	불검출	불검출	
19	총대장균군	-/100mL	50 이하	불검출	불검출	
20	병원성대장균군	-/100mL	10 이하	불검출	불검출	

접수번호 : EE-2010021

시험결과

시험항목	단위	우려기준			결과		
		1지역	2지역	3지역	대조군	제품살포 후 토양	
비 소	mg/kg	25	50	200	1.96	2.04	2.16
카드뮴	mg/kg	4	10	60	불검출	불검출	불검출
구 리	mg/kg	150	500	2 000	7.7	6.7	6.0
니 켈	mg/kg	100	200	500	13.1	13.3	10.3
납	mg/kg	200	400	700	3.9	3.1	2.5
이 인	mg/kg	300	600	2 000	53.5	54.3	47.0
수 은	mg/kg	4	10	20	불검출	불검출	불검출
6가크롬	mg/kg	5	15	40	불검출	불검출	불검출
볼 소	mg/kg	400	400	800	128	127	108
유기인화합물	mg/kg	10	10	30	불검출	불검출	불검출
PCBs	mg/kg	1	4	12	불검출	불검출	불검출
시 안	mg/kg	2	2	120	불검출	불검출	불검출
메틸류	메틸	mg/kg	4	20	불검출	불검출	불검출
	펜타클로로메틸	mg/kg			불검출	불검출	불검출
반 천	mg/kg	1	1	3	불검출	불검출	불검출
플루엔	mg/kg	20	20	60	불검출	불검출	불검출
메틸벤젠	mg/kg	50	50	340	불검출	불검출	불검출
크실렌	mg/kg	15	15	45	불검출	불검출	불검출
TPH	mg/kg	500	800	2 000	불검출	불검출	불검출
1,2-디클로로에탄	mg/kg	5	7	70	불검출	불검출	불검출
TCE	mg/kg	8	8	40	불검출	불검출	불검출
PCE	mg/kg	4	4	25	불검출	불검출	불검출
벤조(a)피렌	mg/kg	0.7	2	7	불검출	불검출	불검출



시험성적서

1. 성적서 번호 : NT18-00121
2. 의뢰자
 - 업체명 :
 - 주소 :
3. 시험기간 :
4. 시험성적서의 용도 : 품질관리
5. 시료명 : 표면경화제(
6. 시험방법
 - (1) 국립환경과학원 고시 제2018-12호(2018 년 04 월 09 일) '화학물질의 시험방법에 관한 규정' 내 제 3 장 제 3 항 어류 급성독성시험

확인	작성 자명	김자현		기술책임 자명	이진규	
비고 : 1. 이 성적서는 의뢰자가 제시한 시료 및 시료명에 한정된 결과로서 잔체제품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다. 2. 이 성적서는 홍보, 선전, 광고 및 소송용으로 사용될 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다. 3. 이 성적서의 진위여부는 홈페이지(www.kcl.re.kr)에서 확인 가능합니다.						

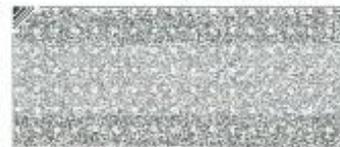
한국건설생활환경시험연구원



바이오융합연구소 : 21999 인천광역시 연구구 갯벌로 145번길 8 032-858-0011
 결과문의 : 환경독성센터 ☎ (032)713-5257

총 5페이지 중 1페이지

양식QP-20-01-05(6)



시험성적서

성 적 서 번 호 : NT18-00121

7. 시험결과

□ 어류(제브라피쉬)급성독성시험

시 료 명 : 표면경화제(HDF-SH10)

시료조제 : 어류실험실내의 회석수(사육수)를 이용하여 대조군 및 설정농도 100 mg/L 의 농도로 조제 하였다.

시 험 종 : 제브라피쉬(*Danio rerio*)

계제수 : 농도 별 10 마리

노 출 농 도 : 대조군(0), 100 mg/L

시 험 결 과 : LC₅₀(반수치사농도) : >100 mg/L

요 약

본 시험은 당수어류 중 제브라피쉬에 대한 표면경화제(HDF-SH10)의 급성독성영향을 평가하기 위해 국립환경과학원 고시 제 2018-12 호(2018 년 04 월 09 일) '화학물질의 시험방법에 관한 규정' 내 제 3 장 제 3 항 '어류 급성독성시험' 방법으로 실시하였다. 시험농도는 예비시험 결과를 바탕으로 대조군 및 100 mg/L 의 단일농도에서 한계시험으로 실시하였으며 그 결과는 다음과 같다.

- 1) 시험에 이용된 시험용액의 수온, pH, 용존산소(Dissolved oxygen, DO)농도는 각각 23.4 ~ 23.5℃, 7.72 ~ 8.19, 90.4 ~ 98.3%이었다.
- 2) 시험용액의 상태 관찰 결과 대조군 및 설정농도 100 mg/L의 시험용액은 실험 종료 시까지 투명한 상태를 유지하였다.
- 3) 본 시험조건 하에서 표면경화제(HDF-SH10)의 48 시간 및 96 시간 반수치사농도(LC₅₀)는 모두 100 mg/L 이상 (95 % 신뢰한계 범위 : 계산되지 않음)으로서 독성증상은 관찰되지 않았다.

○ 시험종 및 시험방법

1) 시험종 : 제브라피쉬(*Danio rerio*)

2) 시험용액 조제방법

시험용액은 시험물질의 함유율(100%)을 고려하여 전자저울을 이용하여 시험물질 1 g 을 칭량한 후 10 L 용량의 시험용기에 넣고 회석수를 10 L 까지 채워 100 mg/L 의 농도의 시험용액을 조제하였다.



시험성적서

성 적 서 번 호 : NT18-00121

3) 시험군의 구성

설정농도 (mg/L)	총개체수	전장 (cm)	무게 (g)
대조군 (0)	10	2.6 ~ 3.0	0.17 ~ 0.29
100	10	-	-

4) 시험절차

본 시험의 노출방법은 시험기간 동안 시험용액을 교체하지 않는 지수식으로 진행하였고, 시험용액 상태 확인을 위하여 노출 개시일(0 시간)부터 노출 종료일(96 시간)까지 24 시간 간격으로 대조군과 설정농도 100 mg/L 에서 육안 관찰하였다. 시험용액의 수온, pH 및 용존산소농도는 노출 개시일부터 24 시간 마다 측정하였으며, 시험기간 동안 약하게 폭기를 실시하였다.

5) 관찰항목

시험물질 처리 후 24 시간 간격으로 96 시간 동안 형태이상, 유영이상, 출혈 등의 독성증상과 치사개체 수를 관찰하여 기록하였다.

6) 자료의 통계처리

본 시험은 설정농도 100 mg/L의 단일농도에서 한계시험을 실시하였기 때문에 통계분석을 실시하지 않았고, 48 시간 및 96 시간의 반수치사농도(LC₅₀)는 노출농도 이상으로 표기하였다.

○ 시험결과 및 고찰

1) 일반증상 및 치사개체 확인[Table 1, 2]

대조군 및 설정농도 100 mg/L에 96 시간 동안 제브라피쉬를 노출시킨 결과, 치사개체 및 독성증상은 관찰되지 않았다.

2) 시험 용액의 수질상태 확인(수온, pH, 용존산소농도)[Table 3, 4, 5]

시험용액의 상태 관찰 결과 대조군 및 설정농도 100 mg/L의 시험용액은 실험 종료 시까지 투명한 상태를 유지하였다. 시험기간 동안 시험용액의 수온은 23.4 ~ 23.5°C이었고, pH는 7.72 ~ 8.19 이었으며, 용존산소농도는 90.4 ~ 98.3 %이었다.

3) 반수 치사 농도(Median lethal concentration, LC₅₀)[Table 6]

해당 시험조건에서 표면경화제(HDF-SH10)의 48 시간 및 96 시간 반수치사농도(LC₅₀)는 모두 100 mg/L 이상(95 % 신뢰한계 범위 : 계산되지 않음)이었다.

