

# 삼성옴부즈만위원회 이행점검 보고서

부록

# 삼성옴부즈만위원회 이행점검 보고서

2019년 12월



# Contents

---

1. 총괄요약문	1
----------	---

---

2. 이행점검 배경 및 개요	3
-----------------	---

---

3. 개선권고 과제별 이행점검 및 평가	4
3-1. 물리화학물질팀 요약문	4
3-2. 건강영향조사팀 요약문	60
3-3. 건강체계강화팀 요약문	82
3-4. 조사연구팀 요약문	134
3-5. 규정팀 요약문	141

---

4. 이행점검 활동 세부 내역	154
------------------	-----



# 목 차

<b>1. 총괄요약문</b> .....	<b>1</b>
<b>2. 이행점검 배경 및 개요</b> .....	<b>3</b>
<b>3. 개선권고 과제별 이행점검 및 평가</b> .....	<b>4</b>
<b>3-1. 물리화학물질팀 요약문</b> .....	<b>4</b>
3.1.1. 법적 외 화학물질 노출평가 강화 .....	7
3.1.2. 클린룸 재순환 공기질 주기적 평가 .....	9
3.1.3. 예방정비(PM) 작업 시 화학적 인자에 대한 지속적 노출평가 .....	11
3.1.4. IMP 공정 부산물 대상 Wipe 샘플 노출평가 시행 .....	12
3.1.5. TMAH(급성독성), NMP(생식독성) 노출평가를 통한 작업환경관리 강화 .....	13
3.1.6. 비정기 BM 작업에 대한 유해성 평가 .....	15
3.1.7. 전자파 노출수준 주기적 평가 및 Map 작성 공지 .....	17
3.1.8. 화학물질 독성정보 지속 모니터링 및 적용 .....	19
3.1.9. 영업비밀이 포함된 화학제품의 성분분석 확대 .....	21
3.1.10. 중대유해물질 검출 화학제품에 대한 사용중지 등 사용 대책 마련 .....	21
3.1.11. CMR 물질 대상 보건 위험성 평가 실시 .....	23
3.1.12. 화학물질 불확실성을 포함한 위험성 평가 실시 .....	23
3.1.13. 법정 작업환경 측정 결과에 대한 작업자 대상 공지 .....	26
3.1.14. 환기시설 운영부서 필터교체 등 변경점 확인 및 보건그룹과의 소통 .....	28
3.1.15. 클린룸의 냄새 발생 시 대응절차 교육 .....	30
3.1.16. 예방정비 작업 시 이동형 배기장치 성능 확인 .....	32
3.1.17. 예방정비 작업 시 배기장치 사용에 대한 작업자 교육 .....	34
3.1.18. MSDS 주기적 평가 및 수정 관리 .....	36
3.1.19. 작업자의 유해인자 인지를 위한 전문인력의 MSDS 교육 .....	38
3.1.20. 직무노출매트릭스(Job Exposure Matrix, JEM) 구축 운영 .....	40
3.1.21. 작업환경측정결과 데이터베이스화 지속 .....	42
3.1.22. 감지기 오작동 저감 활동 지속 .....	43
3.1.23. 비상대응 관련 표준작업절차의 주기적 검토 .....	45
3.1.24. 비상시 신속하고 안전한 대피를 위한 비상대응훈련 지속 .....	47
3.1.25. 안전보건교육 내실화를 위한 근로자 참여형 교육 강화 .....	49

3.1.26. 사외 협력사 안전보건관리를 위한 지속적 지원 .....	51
3.1.27. 보건그룹 내 협력사 담당자 선임 및 협력사 안전그룹 지원 .....	54
3.1.28. 휴대용 방사선 측정기 작업장 비치 .....	55
3.1.29. 방사선 안전관리자와 설비 엔지니어 간 소통을 통한 작업환경관리 강화 .....	57
3.1.30. 협력사 설비 엔지니어 대상 방사선 안전정보 제공 .....	58

**3-2. 건강영향조사팀 요약문 ..... 60**

3.2.1. 질병 발생 연관성 연구를 위한 코호트 구축 .....	61
3.2.2. 암등록, 건강보험, 심평원 자료(2차 자료)와 연계한 포괄적 건강영향 조사 .....	61
3.2.3. 직업력 심층면접 .....	72
3.2.4. 생물학적 노출평가(비소, 멜라토닌) .....	76

**3-3. 건강체계강화팀 요약문 ..... 82**

3.3.1. 장단기 건강증진활동 계획 수립 .....	84
3.3.2. 건강인지도 강화, 건강증진 인식개선 프로그램 마련 .....	89
3.3.3. 식생활 및 신체활동 전문인력을 활용한 건강증진 활동 수행 .....	91
3.3.4. 건강증진 참여대상 확대를 위한 프로그램 개발 .....	94
3.3.5. 건강검진 결과와 연계한 맞춤형 프로그램 안내 .....	96
3.3.6. 건강증진활동 평가 체계 구축 및 실시 .....	97
3.3.7. 건강증진활동 인센티브제도 확대 .....	99
3.3.8. 회식 문화 개선 프로그램 운영 .....	101
3.3.9. 모바일 헬스케어 시스템을 활용한 One-stop 통합형 건강관리 프로그램 구축 .....	103
3.3.10. 일상생활 신체활동 증진 프로그램 .....	105
3.3.11. 건강한 식품의 접근성 제고를 위한 Micro-Kitchen 운영 .....	108
3.3.12. 교대근무자의 건강증진을 위한 활동 강화 .....	109
3.3.13. 사내 협력업체 근로자를 위한 건강관리체계 강화 .....	111
3.3.14. 의료기기 방사선 노출 최소화를 위한 검진 프로그램 구축 .....	113
3.3.15. 건강증진활동 부서 간 업무소통 강화 .....	115
3.3.16. 보상대상 질환 중 조기진단 가능한 검사항목 추가 .....	117
3.3.17. 보상대상 질환자 대상 지속가능한 직장생활 지원체계 마련 .....	119
3.3.18. 부속의원 시설 및 장비 등 인프라 개선 .....	121
3.3.19. 건강지킴이센터 운영에 대한 적극적이고 지속적인 홍보 .....	124
3.3.20. 이상지질혈증 원인 확인 및 대책 마련 .....	126

3.3.21. 부속의원 만성질환 치료성과 평가 시스템 구축 및 이용자 개인정보 보호 강화를 위한 제도 마련 .....	128
3.3.22. 만성질환 유소견자 대상 장기약물치료 관리서비스 모델 개발 .....	130
3.3.23. 만성질환 유소견자·요관찰자 대상 맞춤형 건강케어 전문 서비스 프로그램 도입 .....	131

**3-4. 조사연구팀 요약문 ..... 134**

3.4.1. 인공지능(AI) 기반 빅데이터를 활용한 HSE 관리시스템 구축 .....	135
3.4.2. 물질안전보건자료를 활용한 화학물질 불확실성 위험의 정량적 평가 .....	137
3.4.3. 건강, 안전, 환경 위해소통 전담 TFT의 설치 및 운영 .....	139

**3-5. 규정팀 요약문 ..... 141**

3.5.1. 사업장 사용 화학물질 리스트의 적극 공개 .....	142
3.5.2. 공개 화학물질 결정 시 근로자와 외부 전문가의 조력을 위한 지원체계 마련 .....	142
3.5.3. 산재 신청자에게 산재 입증을 위한 안전보건 관련 자료 제공 .....	144
3.5.4. 물질안전보건자료를 확인할 수 있는 전산 장비 설치 .....	146
3.5.5. 근로자 대상 화학물질 정기교육 실시 .....	148
3.5.6. 지역주민 대상 화학물질 정보 제공 .....	150
3.5.7. 안전보건자료 보관 종류 및 기간 연장 .....	152

**4. 이행점검 활동 세부 내역 ..... 154**

4.1. 이행점검 활동 전체 내역 .....	154
4.2. 팀별 세부 활동 내역 .....	154



## <표 차례>

[표 3.1-1] 사업장별 법적 작업환경측정물질 외 사용물질 노출평가 결과	8
[표 3.1-2] TMAH, NMP 노출평가 결과	13
[표 3.1-3] 사업장별 BM 작업시 노출평가 결과	16
[표 3.1-4] 사업장별 전자파 노출평가 결과	18
[표 3.1-5] 사내규제물질 현황	20
[표 3.1-6] 중대유해물질 함유여부 확인 결과	22
[표 3.1-7] 독성정보 제공 국내·외 11개 전문기관 목록	24
[표 3.1-8] 독성정보 14개 항목	24
[표 3.1-9] 위험성 등급에 따른 작업 조치방법	25
[표 3.1-10] 위험성 평가 최종 산정 등급	25
[표 3.1-11] 사업장별 작업환경측정결과 게시방법 및 장소	27
[표 3.1-12] 사업장별 협의체 진행 내용	29
[표 3.1-13] 사업장별 냄새 발생 시 대응절차교육 완료 인원	30
[표 3.1-14] 이동식 국소배기장치 제어속도 측정결과	32
[표 3.1-15] 이동식 국소배기장치 사용방법 교육 완료 인원	34
[표 3.1-16] 사업장별 MSDS 신뢰성 평가 결과	37
[표 3.1-17] 사업장별 MSDS 교육 참여 인원	38
[표 3.1-18] 직무노출매트릭스 시스템 구축 1단계 진행 실적	41
[표 3.1-19] 감지기 오작동 저감 활동 실적	44
[표 3.1-20] 비상대응 표준작업절차 검토 현황	46
[표 3.1-21] 비상대응훈련 계획	47
[표 3.1-22] 비상대응훈련 실시 현황	48
[표 3.1-23] 근로자 참여형 교육 이행실적	50
[표 3.1-24] 사외 협력사 안전보건관리 지원 계획과 성과	52
[표 3.1-25] 휴대용 방사선 직독식 측정기 구매 수량	56
[표 3.1-26] 방사선 안전보건 교육 실시 현황	59
[표 3.2-1] 직업환경의학, 예방의학 및 산업보건 분야 전문가 리스트	63
[표 3.2-2] 주요 자문 내용 요약	64
[표 3.2-3] 설문지 항목, 출처 및 유형	67
[표 3.2-4] IRB 승인 내용 및 변경사항	68

[표 3.2-5] 이행과제 관련 실무회의 항목 및 주요 내용 .....	69
[표 3.2-6] 반도체 설비 예방정비(PM) 작업 관련 정보 .....	73
[표 3.2-7] 설비 예방정비(PM) 엔지니어의 개인별 직무이력 정보(예시) .....	74
[표 3.2-8] PM 엔지니어와 사무직 근로자 특성 .....	77
[표 3.2-9] PM 엔지니어와 사무직 근로자의 요중 비소 대사물질 농도 .....	78
[표 3.2-10] 공정에 따른 PM 엔지니어의 요중 비소 대사물질 농도 .....	78
[표 3.3-1] 건강증진활동 중장기 로드맵 .....	85
[표 3.3-2] 기흥사업장 복지동 건물 리모델링 현황 .....	122
[표 3.3-3] 이상지질혈증 개선활동 전후 유소견자 비교 .....	127
[표 3.4-1] 불확실성 평가모델 및 결과(불확실성 수준 결정) .....	138
[표 3.4-2] 평가결과(불확실성 수준) .....	138
[표 3.5-1] 안전보건 관련 자료 공개기준 .....	145
[표 3.5-2] 물질안전보건자료 전산장비 설치현황 .....	147
[표 3.5-3] 물질안전보건자료 교육실적 .....	149
[표 3.5-4] 안전보건관련 자료 보관기준 .....	153
[표 4-1] 이행점검 활동 전체 요약 .....	154
[표 4-2] 물리화학물질팀 이행점검 활동 내역 .....	155
[표 4-3] 건강영향조사팀 이행점검 활동 내역 .....	156
[표 4-4] 건강체계강화팀 이행점검 활동 내역 .....	156
[표 4-5] 조사연구팀 이행점검 활동 내역 .....	157
[표 4-6] 규정팀 이행점검 활동 내역 .....	158

## <그림 차례>

[그림 3.1-1] 재순환 공기질 측정 위치 .....	10
[그림 3.1-2] 클린룸 내 전자파 Map 비치 모습 .....	18
[그림 3.1-3] 냄새 발생 시 대응절차 교육 사진 .....	31
[그림 3.1-4] 2017년, 2018년 알람 오작동 발생 현황 .....	44
[그림 3.1-5] 방사선 측정기 현장 비치 모습 .....	56
[그림 3.2-1] 코호트 구축을 위한 단계별 목표 .....	62
[그림 3.2-2] 코호트 연구 관련 자문 의견 키워드(워드 클라우드 분석결과) .....	64
[그림 3.2-3] 대내외 소통 관련 자문 의견 키워드(워드 클라우드) .....	65
[그림 3.2-4] 연구윤리심의 승인서 .....	68
[그림 3.2-5] 요중 DMA, MMA, AsB의 연관성 .....	79
[그림 3.2-6] 타액 시료 채취 모습 .....	80
[그림 3.3-1] 건강체계강화팀 Vision 및 목표 등 .....	85
[그림 3.3-2] 건강체계강화를 위한 1차년도 추진 계획 .....	87
[그림 3.3-3] 개인별 방사선 노출량 누적관리 프로그램(RadMath) .....	114
[그림 3.3-4] 보상대상 질환자 지원 프로세스 .....	120
[그림 3.3-5] 이비인후과, 피부과 전문병원 입점 .....	122
[그림 3.3-6] 건강지킴이센터 사내 게시함 홍보물 .....	125
[그림 3.3-7] 당뇨 관리를 위한 진료연계 One-Stop System .....	132
[그림 3.3-8] 순환기질환 관리를 위한 진료연계 One-Stop System .....	132
[그림 3.4-1] 빅데이터를 활용한 HSE 관리시스템 구축 단계별 개선권고 .....	135
[그림 3.4-2] 위해소통 전담 TFT 조직구성 및 역할 .....	140
[그림 3.5-1] 화학물질 공개/비공개 물질 선정절차 .....	143
[그림 3.5-2] 전산장비 설치장소 현장 확인 .....	147
[그림 3.5-3] 작업환경측정결과 현장 게시 .....	149

# 1. 총괄요약문



## 1. 총괄요약문

삼성 옴부즈만 위원회(이하 '옴부즈만 위원회')는 2018년 4월 옴부즈만 위원회가 삼성전자 주식회사(이하 '삼성전자') 반도체·LCD(Liquid Crystal Display) 사업장의 종합진단 시 제안한 총 67개의 개선·권고과제에 대해, 2018년 8월부터 2019년 7월까지 삼성전자가 과제를 적절히 이행하는지를 성실히 점검하였하는 한편 과제가 성공적으로 이행될 수 있도록 이행점검단을 구성하여 기술자문을 시행하였다.

이행점검단은 위 기간 동안 총 58회의 현장방문 및 점검 또는 자문회의를 시행하였고, 결과적으로 권고과제 67개 중 단기과제인 58개 과제가 권고의 취지와 내용에 맞게 적절히 이행되었음을 확인하였다. 또한 '화학물질리스트 공개', '직무-노출 매트릭스(JEM) 구축' 및 '질병 발생 연관성 검토를 위한 코호트 연구' 등 중장기적 수행이 필요한 9개 과제에 대해서는 과제가 성공적으로 이행될 수 있도록 이행계획 수립 단계부터 그 내용과 방법을 상세히 검토하고 자문하였으며, 계획에 따라 과제가 올바르게 이행되고 있음을 확인하였다. 옴부즈만 위원회는 삼성전자가 성공적으로 완료하였거나 추진 중인 개선권고 과제에 대해 향후에도 지속적이고 적극적인 노력을 기울임으로써, 삼성전자 임직원의 안전과 건강 증진을 위한 관리시스템을 더욱 공고히 할 수 있을 것으로 기대한다.

### ○ 물리화학물질팀

이행점검단 물리화학물질팀은 안전보건 관리체계 강화를 위한 개선권고 과제 30개의 이행 여부 점검과 자문을 위해 상기 기간 동안 16회의 현장방문 및 점검 또는 자문회의를 수행하였다. 그 결과 '화학물질 노출평가 확대', '클린룸 재순환 공기질 주기적 평가' 및 '협력사 안전보건 지원' 등 29개 단기과제가 권고의 취지와 내용에 맞게 이행이 적절히 완료되었음을 확인하였다. 중장기 과제인 '직무-노출 매트릭스(JEM) 구축'은 1단계 목표인 관련 자료를 통합한 '시스템 플랫폼 개발'이 완료되었음을 확인하였고, 2024년 10월까지 이행계획이 체계적이고 실효성 있게 수립되었음을 확인하였다.

### ○ 건강영향조사팀

이행점검단 건강영향조사팀은 4개의 중장기 추진 개선권고 과제에 대해 9회의 자문회의를 시행하여, 중장기 과제가 성공적으로 이행될 수 있도록 연별 세부 추진계획의 수립 등 각 이행단계 별로 내용과 방법을 상세히 검토 및 확인하였다. 4개 개선권고 과제 중 '질병 발생 연관성 연구를 위한 코호트 구축', '직업력 심층면접' 및 '생물학적 노출평가 - 비소' 등 3개 과제는 2019년 1월부터 착수하여 현재 이행계획에 따라 체계적으로 진행됨을 확인하였다. 건강보험공단 등 국가기관이 보유한 질병 발생 및 사망 등의 2차 자료를 연계한 '포괄적 건강영향조사'는 전향적 코호트 구축의 기반조사(1단계) 결과와 연계해야하므로 2022년도부터 진행될 예정이다.

### ○ 건강체계강화팀

이행점검단 건강체계강화팀은 삼성전자 임직원의 건강수준 유지 및 향상을 위한 건강체계 강화 개선권고 과제 23개의 이행 여부 점검과 자문을 위해, 상기 기간 동안 총 15회의

현장방문 및 점검 또는 자문회의를 수행하였다. 그 결과 총 23개 개선권고 과제 중 ‘건강인지도 강화’, ‘부속의원 내 만성질환 치료 성과평가 의무기록 시스템 구축’, ‘협력사 임직원 근골격계 질환 예방 및 금연활동 지원’ 등 단기과제 22개가 모두 권고의 취지와 내용에 맞게 이행이 완료되었음을 확인하였다. 중장기 과제인 ‘모바일 헬스케어 시스템 구축’은 One stop 통합형 모바일 헬스케어 어플리케이션 도입을 시작으로 2024년까지 프로그램 업데이트 등 단계적으로 활용성을 향상시키기 위한 체계적이고 실효성 있는 계획을 수립하고 이행 중에 있음을 확인하였다.

#### ○ 조사연구팀

이행점검단 조사연구팀은 총 3개 개선권고 과제의 이행 여부 점검과 자문을 위해, 상기 기간 동안 5회의 자문회의를 시행하였다. 그 결과, 단기과제인 ‘물질안전보건자료를 활용한 화학물질 불확실성 위험의 정량적 평가’와 ‘건강, 안전, 환경 위해소통 전담 Task Force Team (TFT)의 설치 및 운영’의 2개 과제가 권고의 취지에 맞게 적합하게 이행 완료되었음을 확인하였다. 중장기 과제인 ‘인공지능(AI) 기반 빅데이터를 활용한 HSE 관리 시스템 구축’은 단계별 계획 중 1단계가 목표대로 이행되었음을 확인하였고, 향후 지속적 진행을 통해 사전예방적인 위험관리 체계가 구축될 수 있을 것으로 기대한다.

#### ○ 규정팀

이행점검단 규정팀은 종합진단 시 반도체·LCD에서 사용하는 화학물질 리스트 공개, 안전보건자료의 보관 범위 확대 및 기간 연장, 사용 중인 화학물질에 대한 클린룸(생산동) 근무자 또는 출입자의 물질안전보건자료(Material safety data sheet, MSDS) 정보 접근성 제고, 안전보건 자료 열람절차 수립 등 총 7개 개선권고 과제에 대해 기술자문을 시행하고 이행 여부를 점검하였다. 상기 기간 중 총 13회의 현장점검 또는 ‘화학물질 리스트 정보공개 심의위원회’를 운영하였다. 그 결과, 총 7개 개선권고 과제 중 ‘안전보건자료의 보관 범위 확대 및 기간 연장’ 등 5개 단기 과제가 권고의 취지에 맞게 적합하게 이행된 것을 확인하였다. 중기 과제인 화학물질 리스트 공개와 지역주민 정보제공에 대해서는 지속적으로 이행상황을 점검하였으며, 향후 환경부 인터넷 사이트를 통해 해당 내용을 공개하고 회사·지역주민 소통협의체를 통하여 공유할 예정임을 확인하였다.

## 2. 이행점검 배경 및 개요





## 2. 이행점검 배경 및 개요

삼성전자의 반도체·LCD 사업장에서 근무한 근로자들에게 백혈병 등의 질환이 발병하자, 이와 관련한 문제를 해결하기 위해 '삼성전자 반도체 등 사업장에서의 백혈병 등 질환 발병과 관련한 문제 해결을 위한 조정위원회'(이하 '조정위원회')가 구성되었다.

조정위원회 중재로 조정당사자인 삼성전자, 삼성 직업병 가족대책위원회, 반도체노동자의 건강과 인권지킴이 반올림 간의 3자 합의가 이루어져, 2016년 1월 12일에 '재해예방대책에 관한 조정합의조항'(이하 '조정합의서')이 작성되었다. 이에 옴부즈만 위원회가 조정합의서에 따라 삼성전자의 내부 재해관리시스템을 확인하고 점검하기 위한 외부의 독립적인 기구로서 출범하게 되었다.

옴부즈만 위원회는 조정합의서에 따라 2016년 11월 1일부터 2017년 12월 31일까지 삼성전자 내부 재해관리시스템 운영상황을 비롯한 사업장 내 산업안전보건관리 현황 등에 대하여 종합진단(서울대학교산학협력단, '삼성전자 반도체 등 사업장에서의 백혈병 등 질환 발병과 관련된 문제해결을 위한 연구')을 수행하였다. 조정합의서에 따라 종합진단은 삼성전자 반도체·LCD 사업장에 대해 물리화학물질팀, 건강영향조사팀, 건강체계강화팀, 조사연구팀과 규정팀 등 5개 연구팀으로 구성되어 수행되었다. 2018년 4월 옴부즈만 위원회는 종합진단 결과를 외부에 공개하였고, 더욱 안전한 사업장 구현을 위한 총 67개 개선·권고과제를 삼성전자에 제안하여 삼성전자가 수용하였다.

2018년 옴부즈만 위원회는 조정합의서에 따라 종합진단 결과를 토대로 마련된 개선안의 이행점검 활동을 위해, 서울대학교 산학협력단 및 삼성전자와 '삼성옴부즈만위원회의 개선권고사항 이행활동에 관한 기술지도(자문)' 계약을 체결하여 이행점검단을 구성하였다. 이행점검 자문업무는 종합진단에 참여하였던 산업보건, 예방의학, 직업환경의학, 보건 등 분야 전문가 10인이 수행하였다(이하 '이행점검단'). 이행점검단은 2018년 8월 1일부터 2019년 7월 31일까지 삼성전자가 개선·권고과제를 적절히 이행하는지 점검함과 동시에 과제가 성공적으로 이행될 수 있도록 삼성전자에 자문을 시행한 후 그 결과를 옴부즈만 위원회에 보고하였고, 옴부즈만위원회는 이를 바탕으로 2019년 12월에 이행점검 보고서를 작성한 후 조정합의서에 따라 이를 공개하였다.



## 3. 개선권고 과제별 이행점검 및 평가

3-1. 물리화학물질팀 요약문

3-2. 건강영향조사팀 요약문

3-3. 건강체계강화팀 요약문

3-4. 조사연구팀 요약문

3-5. 규정팀 요약문

### 3. 개선권고 과제별 이행점검 및 평가

#### 3.1. 물리화학물질팀 요약문

	성명	소속기관
점검위원	김판기	용인대학교 산업환경보건학과
	김치년	연세대학교 산업보건연구소
	김은희	서울대학교 에너지시스템공학부/원자핵공학과

물리화학물질팀은 오부즈만 위원회의 종합진단에서 삼성전자 반도체·LCD 사업장의 안전보건 관리체계 강화를 위해 제안한 30개의 개선권고 과제를 삼성전자가 적극 수용하여 이행하고 있음을 확인하였다. 주요 권고과제는 법적 측정 의무가 없는 화학물질의 노출평가 및 신규 화학제품 입고 시 중대유해물질 사전평가 범위 확대, 보호구 밀착도 검사(Fit-test) 강화, 작업자 참여형 교육 실시, 사외 협력사 안전보건 컨설팅 지원, 직무노출매트릭스(Job Exposure Matrix, JEM) 시스템 개발 등이었다. 개선권고 과제에 대한 삼성전자의 이행 여부 점검과 기술자문을 위해 총 16회의 현장방문 및 점검 또는 자문회의를 시행하였다. 그 결과 ‘화학물질 노출평가 확대’와 ‘협력사 안전보건 지원’ 등 29개 단기과제는 권고의 취지와 내용에 맞게 이행이 완료되었고, 중장기 과제인 ‘직무노출매트릭스 구축’은 1단계 ‘시스템 플랫폼 개발’을 완료한 후 2020년부터 시스템 구축 및 고도화 단계를 거쳐 2024년까지 진행될 것임을 확인하였다. 물리화학물질팀은 삼성전자가 권고사항 대부분을 정례화하여 향후에도 지속적으로 수행함으로써 사업장의 재해예방 관리시스템을 더욱 공고히 할 수 있을 것으로 기대한다.

#### ○ 작업환경측정 확대 및 강화

- 법적 측정 의무가 없는 화학물질에 대해 국내·외 공인된 측정·분석방법을 조사한 결과, 35종을 신규로 발굴하여 노출평가를 실시하였다. 평가 결과, 94% 이상의 물질이 검출되지 않았고, 검출된 물질의 경우 노출 기준치 대비 7% 미만의 낮은 수준임을 확인하였다.
- 클린룸 내부 공기가 주로 반복 순환되어 공기오염과 클린룸 내부에 바닥 유해물질 축적을 유발한다는 의혹이 제기되었으므로, 이를 종합진단에 이어 재차 확인하기 위해 외부공기 유입단계부터 클린룸 내부 공기가 순환되는 지점(총 6개)에 대해 노출평가를 실시하였다. 평가 결과는 종합진단과 동일하게 모두 일반 대기보다 낮거나 비슷한 수준이었으며, 유해물질이 잔류되지 않음을 확인하였다.
- 생산설비에서 높은 수준의 전자파가 발생된다는 오해를 해소하기 위해 공정별 전자파 노출수준을 측정한 결과, 기준치의 1% 미만으로 조사되었다. 해당 측정결과는 관련 임원과 모든 근로자들이 쉽게 확인할 수 있도록 Mapping하여 클린룸 입구에 게시하였다.
- 이온주입(Ion Implantation, IMP) 공정 설비에서 발생될 수 있는 중금속(17종)을 확인하기 위해 정성분석 방법인 Wipe sampling을 실시하였으나, 모두 검출되지 않았다.

## ○ 화학물질 관리

- 조혈계암, 생식질환 등을 유발하는 중대유해물질(10종)의 사업장 반입을 원천 차단하기 위해 신규 화학제품을 대상으로 성분 분석을 실시하고 있었다. 또한 중대유해물질에 간독성, 악성종양 등을 일으키는 디클로로메탄(dichloromethane)과 신경·생식독성을 일으키는 1-브로모프로판(1-bromopropane) 등 12종을 추가하여 총 22종으로 범위를 확대하였다.
- 보건 위험성 평가 시 화학물질의 불확실한 영역에 대한 안전조치를 강화하기 위해 공인된 작업환경 측정방법이 없는 물질은 해당물질의 취급량, 비산성, 휘발성 등을 평가항목에 반영하였고, 독성정보가 부족한 물질은 유럽화학물질청, 국제암연구소 등 국내·외 11개 전문기관의 유해성 정보를 참고하여 위험성 평가를 실시하였다. 그 결과, 위험성 평가 개수는 약 27만개로 모두 1~2등급의 상태였다.
- 작업자가 취급하는 화학물질의 유해성, 올바른 사용방법 등의 신뢰성 있는 정보를 확보하기 위해 주요 화학제품의 물질안전보건자료(Material safety data sheet, MSDS)를 선정하여 작성항목의 신뢰성 평가를 진행하였다. 평가 결과, MSDS 신뢰성 수준은 약 90% 이상의 수준임을 확인하였다.
- 감지기 오작동을 감소시키기 위해 화학물질 및 가스 감지센서 교체, 공급전원 개선 등 총 6,536건의 개선활동을 실시하였고, 그 결과 감지기 오작동 건수가 이전 대비 42.1% 감소하였다.

## ○ 교육, 홍보, 소통

- 작업환경측정결과를 근무자가 상시 쉽게 확인할 수 있도록 측정결과 요약본을 클린룸에 게시하였고, 개인별 이메일 발송과 사내 시스템에 측정결과 게시를 통해 임원과 모든 근로자가 수시로 작업환경측정결과를 확인할 수 있도록 공유하고 있었다.
- 공기질 관리 강화 및 업무효율을 증대시키기 위해 클린룸 공기질 관리부서인 보건그룹, 분석기술팀, Facility팀 전문가로 구성된 소통협의체를 운영하고 있었다.
- 클린룸 냄새 발생 시 근무자가 바로 인지하고 대응할 수 있도록 클린룸 근무자를 대상으로 주요 화학물질의 냄새 특징 및 대응절차에 대한 집합교육을 실시하였으며, 향후에도 정기적으로 진행 될 예정임을 확인하였다.
- 예방정비(PM) 작업 시 이동식 국소배기장치의 올바른 사용방법에 대해 엔지니어 전체를 대상으로 집합교육을 실시하였고, 해당 내용을 표준작업절차(Standard Operation Procedure, SOP)에 반영하였다.
- 안전보건 교육의 효과를 높이기 위해 이론 중심의 온라인 교육에서 호흡 및 청력 보호구 Fit-test, 실험분석실 특화교육 등의 참여형 교육 프로그램을 개발하여 대상자 전원에게 교육을 실시하였으며, 향후에도 참여형 교육을 확대하고 강화할 계획임을 확인하였다.

○ 시스템 개발 및 협력사 지원

- 작업환경과 중대질병 발생의 인과관계 여부를 선제적으로 연구하고자 작업자별 근무공정 및 취급 화학물질, 작업환경측정결과, 건강검진 이력 등의 안전보건 주요 자료를 활용한 직무노출매트릭스가 구축되고 있으며, 1단계(2018~2019년) 시스템 플랫폼 개발은 완료되었고, 2024년까지 단계적으로 진행되어 완료될 예정임을 확인하였다.
- 사외 협력사의 안전보건관리 수준을 향상시키기 위해 화학물질을 취급하는 사외 협력사를 대상으로 외부 전문기관을 활용하여 현장 컨설팅을 실시하였고, 환경안전보건 Role Model 기업육성을 위해 안전보건 진단 및 개선활동을 지원하고 있다.
- 사외 협력사 환경안전보건 담당자를 대상으로 안전보건 관련 법규, 위험성 평가방법, Smart Factory 등 안전보건 교육을 진행하였고, 보건관리자 대상으로 작업환경개선, 보호구 Fit-test 등 보건관리 직무능력 향상 특별교육을 실시하였다.
- 협력사 안전보건 의식과 업무 능력을 향상시키기 위해 사외에 1,486 m<sup>2</sup>(5층 건물) 규모의 협력사 전용 교육시설인 'DS 협력사 환경안전 아카데미' 교육장을 개관하여 추락방지 등 VR 프로그램을 통한 안전 체험, 근골격계센터 운영 및 전문가에 의한 안전보건교육 등을 지원하고 있으며, 향후에 지원을 확대할 계획임을 확인하였다.

### 3.1.1. 법적 외 화학물질 노출평가 강화

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 종합진단 시 삼성전자 반도체·LCD 사업장의 최근 3년간 작업환경측정 보고서를 조사한 결과, 기흥/화성 사업장 유해인자 불검출률은 80%, 온양 72%, 아산(LCD)은 73%이며, 검출된 물질은 모두 노출기준 미만의 수준으로 관리되고 있었다.
- 또한, 사용물질 중 법적(산업안전보건법) 측정의무가 없는 일부 화학물질도 공인된 측정·분석 방법으로 노출평가를 실시하고 있었으며, 이들 물질은 노출기준 5% 이내로 관리되고 있었다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 법적 외 화학물질 노출평가 강화

- 옴부즈만 위원회는 법적 노출평가 의무사항이 아닌 물질에 대해서도 공인된 측정·분석 방법을 조사하고, 그 방법을 준용하여 작업환경측정평가를 확대할 필요가 있음을 제안하였다.
- 국내·외 문헌을 바탕으로 화학물질별 공인된 측정·분석 방법을 조사하고 가용한 방법이 있는 물질을 확인하여, 기존 대비 10종 이상 노출평가를 실시할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 법적 외 화학물질 노출평가 강화

- 사업장 전 생산동을 대상으로 사용 물질, 사용 장소 등을 확인하고 한국산업안전보건공단(Korea Occupational Safety & Health Agency, KOSHA), 미국 국립산업안전보건연구원(National Institute of Occupational Safety & Health, NIOSH), 미국 직업안전위생관리국(Occupational Safety and Health Administration, OSHA) 등 국내·외 관련 기관의 문헌조사를 통해 작업환경측정 대상물질 외 측정·분석 가능한 물질을 확인하고 측정대상을 선정하였다.
- 반도체·LCD 사업장의 법적 작업환경측정 대상물질 외에 공인된 측정·분석 방법이 있는 물질 중 이미 측정·관리되고 있는 물질 20종과 신규로 확인된 15종을 추가하여, 총 35종을 노출평가 대상물질로 선정하였다.
- 고용노동부 지정 최고 등급에 준하는 측정기관(A등급 이상)을 통해 공기 중 노출평가를 실시하여 노출수준을 확인하였다. 노출평가 대상물질로 선정된 35종에 대하여 총 687개의 공기 중 시료를 채취하여 농도를 분석한 결과, 646개(94%) 시료가 불검출 되었다. 검출된



물질은 carbon black, PGMEA, gammabutyrolactone였으며, 모두 노출기준의 6.5% 미만이었다.[표 3.1-1]

[표 3.1-1] 사업장별 법적 작업환경측정물질 외 사용물질 노출평가 결과

구분	법적 작업환경측정 물질 외 노출평가 결과			
반도체 (기흥/화성)	- 측정대상(시료채취 수) : 총 27 종(459 개) - 측정결과 : 검출된 물질 없음(459 개 모두 불검출)			
반도체 (은 양)	- 측정대상(시료채취 수) : 총 6 종(29 개) - 측정결과 : 8 개(28%) 검출, 21 개(72%) 불검출 · 검출된 물질은 노출기준 6.5% 미만			
	<b>구분</b>	<b>측정개수</b>	<b>검출개수</b>	<b>기준치 대비 노출수준(%)</b>
	유기화합물	21	0	-
	분진(카본블랙)	8	8	1.4 ~ 6.4
LCD (아 산)	- 측정대상(시료채취 수) : 총 13 종(199 개) - 측정결과 : 33 개(17%) 검출, 166 개(83%) 불검출 · 검출된 물질은 노출기준의 3.1% 수준			
	<b>구분</b>	<b>측정개수</b>	<b>검출개수</b>	<b>기준치 대비 노출수준(%)</b>
	유기화합물	127	33	0.1 ~ 3.1
	산/알칼리	50	0	-
	금속	22	0	-

## (2) 이행실적 평가

- 법적 작업환경측정 대상물질 외에 기존에 측정 및 관리되고 있는 물질 20종과 신규로 확인된 15종을 추가하여 총 35종을 노출평가 대상물질로 선정하여 취지에 부합하는 평가가 이루어지고 그 실효성이 있음을 확인하였다.
- 검출된 물질인 carbon black, PGMEA, gammabutyrolactone의 불확실성을 고려하여, 주기적인 노출평가와 노출 가능성 물질에 대한 지속적인 관심이 필요한 것으로 평가된다.
- 향후에도 정기적으로 측정·분석이 가능한 물질을 조사하여 지속적으로 노출평가를 실시하는 것이 유해인자의 위험성 관리에 도움이 될 것이다.

### 3.1.2. 클린룸 재순환 공기질 주기적 평가

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 일부 산업보건 전문가들이 반도체 생산동 클린룸은 밀폐공간이며, 클린룸 내 공기가 재순환되는 구조이기 때문에 유해물질이 잔류하거나 축적되어 근로자들이 유해물질에 노출될 가능성이 있다는 의혹을 제기하였다.
- 이러한 의혹을 확인하기 위해서 종합진단 기간 중 반도체·LCD 생산동에 대하여 단계별로(① 외부공기의 클린룸 유입 전, ② 외조기에 설치된 분진 및 케미컬 필터 통과 후, ③ 클린룸 유입 전, ④ 클린룸 내, ⑤ Sub-클린룸 방출 전, ⑥ Sub-클린룸 방출 후) 각각의 장소에 대한 공기 중 유해물질 농도를 측정하여 분석한 결과, 대부분의 물질이 검출되지 않았으며 검출된 ozone, carbon monoxide 등의 물질은 노출기준의 5% 미만임을 확인하였다.
- 클린룸 Air 공급 장치는 외조기와 클린룸 내 설치된 일반먼지 제거용 Demister 필터와 Pre/Bag 필터, 미세먼지 제거용 Hepa 필터 외에 오존 및 유기물질 제거용 chemical 필터와 암모니아, 황, 질소산화물 제거를 위한 Water Scrubbing System 등 다중 공기청정 장치로 구성되어 있었고, 반도체·LCD 클린룸(생산동)의 경우 클린룸 내부에서 순환되는 Air 뿐만 아니라 외부에서 새로 유입되는 Air도 앞에서 기술한 공조시스템을 거쳐 클린룸 작업공간에 지속적으로 순환 공급되고 있었다. 클린룸은 최소 시간당 2회 이상 정제된 외부 공기로 모두 치환되고 있는 것으로 확인되었다.
- 이러한 결과를 바탕으로 향후 충분한 데이터 축적을 위하여 클린룸 공기질 평가를 확대할 필요가 있다고 평가되었다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 클린룸 재순환 공기질 주기적 평가

- 옴부즈만 위원회는 반도체·LCD 사업장의 5개 생산동에 대해 클린룸 재순환 공기질을 평가하여 작업환경관리에 활용할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 클린룸 재순환 공기질 주기적 평가

- 삼성전자는 5개 생산동(기흥/화성 2개, 온양 2개, 아산 1개)의 공정에서 사용 중인 물질 및 발생 가능한 부산물로서 오존 등 총 65종(반도체 45종, LCD 42종, 중복 22종) 물질을 선정하였다.[반도체(기흥/화성), acetone, ozone 등 총 39종; 반도체(온양), ethanalamine,

copper 등 총 7종; LCD(아산), ethanol, chlorine 등 총 42종]

- 클린룸 내 공조시스템 운영에 따른 유해물질의 정체 및 누적여부를 확인하기 위해 일반 대기에서부터 공조시스템을 통해 공기가 순환되는 6개 지점을 대상으로 공기 중 노출평가를 실시하였다(① 일반대기, ② 외조기 유입 후, ③ 클린룸 유입 전, ④ 클린룸 유입 후, ⑤ Sub-클린룸 방출 전, ⑥ Sub-클린룸 방출 후).[그림 3.1-1]



[그림 3.1-1] 재순환 공기질 측정 위치

- 65종의 화학물질에 대하여 총 1,194개의 공기 중 시료를 채취하였고 유해물질 검출 여부를 확인해 본 결과, 1,082개(91%) 시료에서 유해물질이 검출되지 않았다. 검출된 물질은 ozone, nitrogen dioxide 등으로 대부분 일반대기와 유사한 수준으로 공기 재순환에 따른 유해물질의 정체 및 누적은 없는 것으로 확인되었다.

## (2) 이행실적 평가

- 공기 중 시료의 유해물질 검출을 위한 측정내용과 방법을 검토하고 측정된 상세 결과를 확인하였고, 권고 취지에 부합하는 클린룸 재순환 공기질 노출평가가 실시되었다고 판단한다.
- 향후 클린룸 공기질 평가를 정기적으로 실시하고 수집된 결과를 데이터로 축적한다면 지속적인 청정한 작업환경 관리에 도움이 될 것으로 기대된다.

### 3.1.3. 예방정비(PM) 작업 시 화학적 인자에 대한 지속적 노출평가

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 삼성전자 반도체·LCD는 사내 협력사에 대한 안전보건 지원의 일환으로 회사 작업환경 측정 시 생산설비 예방정비(Preventive Maintenance, PM)를 전담하는 사내 협력사의 개인 노출평가도 수시로 실시하고 있으며, 노출기준의 10% 미만으로 관리되고 있었다.
- 종합진단 시 반도체·LCD 사업장의 공정별 예방정비 작업 노출평가 결과에서 유해인자는 대부분 검출되지 않았으며, 검출된 물질은 노출기준의 10% 미만으로 관리되고 있었다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 예방정비(PM) 작업시 화학적 인자에 대한 노출평가 지속

- 음부즈만 위원회는 안전보건 강화방안으로 생산설비 예방정비 작업에 대한 작업환경측정(노출평가)을 정례화 할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 예방정비(PM) 작업시 화학적 인자에 대한 노출평가 지속

- 삼성전자는 반도체·LCD 사업장의 공정별 예방정비 작업일정을 확인하고 사용물질 현황을 조사하였다.[반도체(기흥/화성), 8대 공정, 42종; 반도체(온양), 5대 공정, 7종; LCD(아산), 8대 공정, 26종]
- 고용노동부 지정 최고 등급에 준하는 측정기관(A등급 이상)을 통해 공기 중 노출수준을 확인하였다. 채취한 시료 총 426개에 대한 노출평가 결과 261개(61%)에서 불검출되었고, 검출된 물질은 모두 노출기준의 10% 미만으로 평가되었다.

##### (2) 이행실적 평가

- 예방정비 작업 시 화학적 인자에 대한 노출평가의 내용과 방법을 검토하고 측정된 상세 결과를 확인하였고, 권고 취지에 부합하는 예방정비 작업 시 화학적 인자에 대한 노출평가가 이루어졌다고 판단한다.
- 검출된 carbon black은 중량분석법으로 실시하였으므로 향후 정성분석이 필요할 것으로 평가된다.
- 향후 예방정비 작업에 대한 공정별 노출평가를 주기적으로 실시하여 작업자 노출수준을 확인하고 자료를 축적한다면 안전보건환경의 유지와 개선에 도움이 될 것이다.

### 3.1.4. IMP 공정 부산물 대상 Wipe 샘플 노출평가 시행

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 종합진단에서 작업자는 이온주입(Ion Implantation, IMP) 공정뿐만 아니라 생산설비 등 모든 설비(장치)의 정비작업 시 방독 마스크, 내화학복 등 안전보호구를 착용하고 있었다. 예방정비 시작 전 설비(장치) 내부의 유해물질은 모두 자동적으로 배출·제거되었고, 작업자는 안전보호구 착용 후 예방정비를 실시하고 있었다.
- 이온주입공정 설비에서 발생될 수 있는 부산물(구리, 주석 등)에 대해서 정성분석 방법인 Wipe Sampling을 실시하여 작업자 노출여부를 확인하는 것이 필요하였다.

##### (2) 권고 내용

###### ① IMP 공정 부산물 대상 Wipe 샘플 노출평가 실시

- 옴부즈만 위원회는 이온주입공정 예방정비 작업 시 중금속 발생과 누적 여부 확인을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① IMP 공정 부산물 대상 Wipe 샘플 노출평가 실시

- 기흥/화성 2개 생산동의 IMP 설비 예방정비 작업 일정을 확인하고, Wipe Sampling을 실시하여 망간, 구리 등 총 17종의 중금속을 노출평가 대상물질로 선정하였다.[\*Wipe Sampling: 미국 NIOSH 제시, 형겅으로 설비/기계의 표면을 닦아 중금속 검출 여부를 확인하는 방법]
- IMP 설비 중 예방정비 작업을 위해 가동 정지된 설비를 대상으로 챔버 외부를 Wipe sample을 이용하여 3회 이상 문지르고, 당일에 Wipe sample을 측정기관에 의뢰하여 분석하였다. 채취 시료 수는 총 34개(17종)였고, 검사결과 17종 모두 검출되지 않았다.

##### (2) 이행실적 평가

- IMP 공정 부산물 대상 Wipe 샘플 노출평가의 내용과 방법을 검토하고 측정된 상세 결과를 확인하였다. 권고 취지에 부합하는 Wipe Sampling을 IMP 공정 대상으로 실시하여 PM 작업자들의 노출 가능성을 정성분석으로 진행하였다고 판단한다.
- 향후 Wipe sampling을 주기적으로 실시하여 PM 작업자의 노출 여부를 모니터링 한다면 안전보건환경의 유지와 개선에 도움이 될 것이다.

### 3.1.5. TMAH(급성독성), NMP(생식독성) 노출평가를 통한 작업환경관리 강화

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 생산활동에 관련된 화학물질 취급장치는 화학물질의 입고에서부터 폐기까지 자동화 및 밀폐화(유출방지), 화학물질 감지센서, 배기장치 설치 등 고도화된 관리 시스템으로 관리되고 있었다.
- 급성독성 물질인 TMAH (Tetramethylammonium hydroxide)와 생식독성 물질인 NMP (N-methylpyrrolidone)의 경우 법적 관리의무에 해당하는 물질은 아니나, 예방 차원에서 정기적으로 공기 중 노출평가를 실시할 필요가 있다고 평가되었다.

##### (2) 권고 내용

- ① TMAH(급성독성), NMP(생식독성) 노출평가를 통한 작업환경관리 강화
  - 옴부즈만 위원회는 TMAH와 NMP에 대한 예방적 작업환경측정(노출평가)을 정례화 할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

- ① TMAH(급성독성), NMP(생식독성) 노출평가를 통한 작업환경관리 강화
  - 삼성전자는 사업장 생산동 별 전 PHOTO 공정을 대상으로 TMAH, NMP를 대상물질로 선정하였다.
  - 고용노동부 지정 A급 이상 측정기관을 통해 공기 중 노출평가를 실시하였고, 분석은 한국산업안전보건공단의 TMAH 분석방법 연구보고서(2016-연구원-1215)를 활용하였다.[※TMAH 분석방법: Quartz 필터를 이용하여 공기 중 시료를 채취하고 탈이온수 등을 이용하여 필터를 전처리한 후 이온크로마토그래피로 분석하는 방법]
  - Photo, Clean 공정에서 사용되는 TMAH, NMP 노출평가 결과, 모든 장소(총 180개)에서 해당물질이 검출되지 않았다.[표 3.1-2]

[표 3.1-2] TMAH, NMP 노출평가 결과

구분	TMAH, NMP 노출평가 결과
반도체(기흥/화성)	• TMAH(90 개), NMP(21 개) 노출평가 결과, 100% 불검출
LCD(아산)	• TMAH(44 개), NMP(25 개) 노출평가 결과, 100% 불검출

## (2) 이행실적 평가

- 종합진단 권고의 취지에 부합하게 PHOTO 공정을 대상으로 TMAH와 NMP를 적정한 방법으로 노출평가 하였다.
- 향후 PHOTO 공정을 대상으로 매년 법적 작업환경측정대상물질 외 화학물질 노출평가 시 TMAH과 NMP도 함께 실시하는 것이 필요할 것이다.
- 화학물질 위험성 평가 시 TMAH, NMP 노출수준을 반영하여 질적 확대를 한다면 안전보건환경의 유지와 개선에 도움이 될 것이다.

### 3.1.6. 비정기 BM 작업에 대한 유해성 평가

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 삼성전자는 예방정비(PM) 작업 시 정기적으로 노출평가를 실시하고 있지만 예방정비 작업과 달리 비정기 유지보수 작업인 BM (Breakdown Maintenance) 작업에 대해서는 노출평가를 진행하지 않아, 예방정비 작업과 동일하게 노출평가를 실시하는 것이 필요한 것으로 평가되었다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 비정기 BM 작업에 대한 유해성 평가

- 옴부즈만 위원회는 반도체·LCD 생산설비 BM 작업 시 노출평가를 실시할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 비정기 BM 작업에 대한 유해성 평가

- 반도체·LCD 사업장의 공정별 BM 상황 발생 시 바로 현장 노출평가가 가능하도록 사전 준비를 완료하고 현업 담당자가 BM 작업을 고지하면 해당 공정을 노출평가 대상 공정으로 선정하였다. 최종적으로 반도체(기흥/화성) 부문에서 acetone, ozone 등 총 30종, LCD(아산) 부문에서 acetic acid, ozone 등 총 13종을 노출평가 대상물질로 선정하였다.
- 노출평가 대상 공정 선정 후 즉시 해당 공정의 노출평가를 실시하였고, 노출평가는 고용노동부가 인증한 측정기관(A급 이상)을 통해 실시하였다.
- 채취한 시료 총 386개에 대한 노출평가 결과, 320개(83%)에서 불검출 되었다. 검출된 물질은 모두 노출기준의 6% 미만 수준으로 평가되어, 예방정비 작업 또는 일반상태(정상상태)와 유사한 수준으로 확인되었다.[표 3.1-3]



[표 3.1-3] 사업장별 BM 작업 시 노출평가 결과

구분	BM 작업 시 노출평가 결과
반도체 (기흥/화성)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 측정대상(시료채취 수): 총 30 종(334 개)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acetone, ethylene glycol 등 유기화합물 11 종</li> <li>- Hydrogen chloride , hydrofluoric acid 등 산/알칼리 7 종</li> <li>- Ozone, chlorine 등 가스 6 종</li> <li>- Copper, tungsten 등 금속 5 종</li> <li>- Silicon oxide</li> </ul> </li> <li>• 측정결과: 48 개(14%) 검출, 286 개(86%) 불검출, 검출된 물질은 노출기준의 6% 미만</li> </ul>
LCD (아산)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 측정대상(시료채취 수): 총 13 종(52 개)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hydrogen fluoride, acetic acid 등 산/알칼리 4 종</li> <li>- Ozone, ammonia 등 가스 4 종</li> <li>- Nickel, chromium 등 금속 2 종</li> <li>- 기타분진, 유리분진 등 분진 3 종</li> </ul> </li> <li>• 측정결과: 18 개(35%) 검출, 34 개(65%) 불검출, 검출된 물질은 노출기준의 6% 미만</li> </ul>

(2) 이행실적 평가

- 반도체·LCD 생산설비 BM 작업 시 노출평가의 내용과 방법을 검토하고 측정된 상세 결과를 확인하였고, 권고 취지에 부합하게 노출평가를 실시하였다고 판단한다.
- 향후 예방정비 작업과 같이 비정기 BM 작업에 대해서도 주기적으로 노출 수준을 평가하여 자료를 축적하는 것이 필요하며, 이는 안전보건환경의 유지와 개선에 도움이 될 것이다.

### 3.1.7. 전자파 노출수준 주기적 평가 및 Map 작성 공지

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 반도체·LCD 사업장은 매년 전자파 직독식 측정기를 이용하여 클린룸 생산장비의 전자파를 측정하고 있으며, 전자파 노출수준은 미국산업위생전문가협회(The American Conference of Governmental Industrial Hygienists, ACGIH) 기준(1,000 uT)의 1% 미만으로 관리되고 있다.
- 종합진단 시 반도체·LCD 사업장의 공정별 전자파 개인노출을 6시간 이상 측정한 결과, 반도체·LCD 사업장 모두 노출기준을 초과하는 곳은 없었으며, 최대값은 DIFF 공정에서 9.57 uT로 조사되어 ACGIH 기준의 1% 미만으로 관리되고 있음을 확인하였다.
- 국내에는 아직 전자파에 대한 연구가 많지 않아 예방적 차원에서 지속적인 측정 및 모니터링을 통해 전자파 측정자료를 축적하여 관리하는 것이 필요하며, 전자파 노출량에 대한 작업자의 알권리를 위하여 전자파 측정결과를 토대로 전자파 Map을 작성하고 현장에 비치하여 임원과 모든 근로자에게 공유할 필요가 있다고 평가되었다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 전자파 노출수준의 주기적 평가와 Map 공지

- 옴부즈만 위원회는 반도체·LCD 생산동의 공정별 생산설비 대상으로 전자파 노출 수준을 확인하고, 측정결과를 Mapping하여 현장에 게시할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

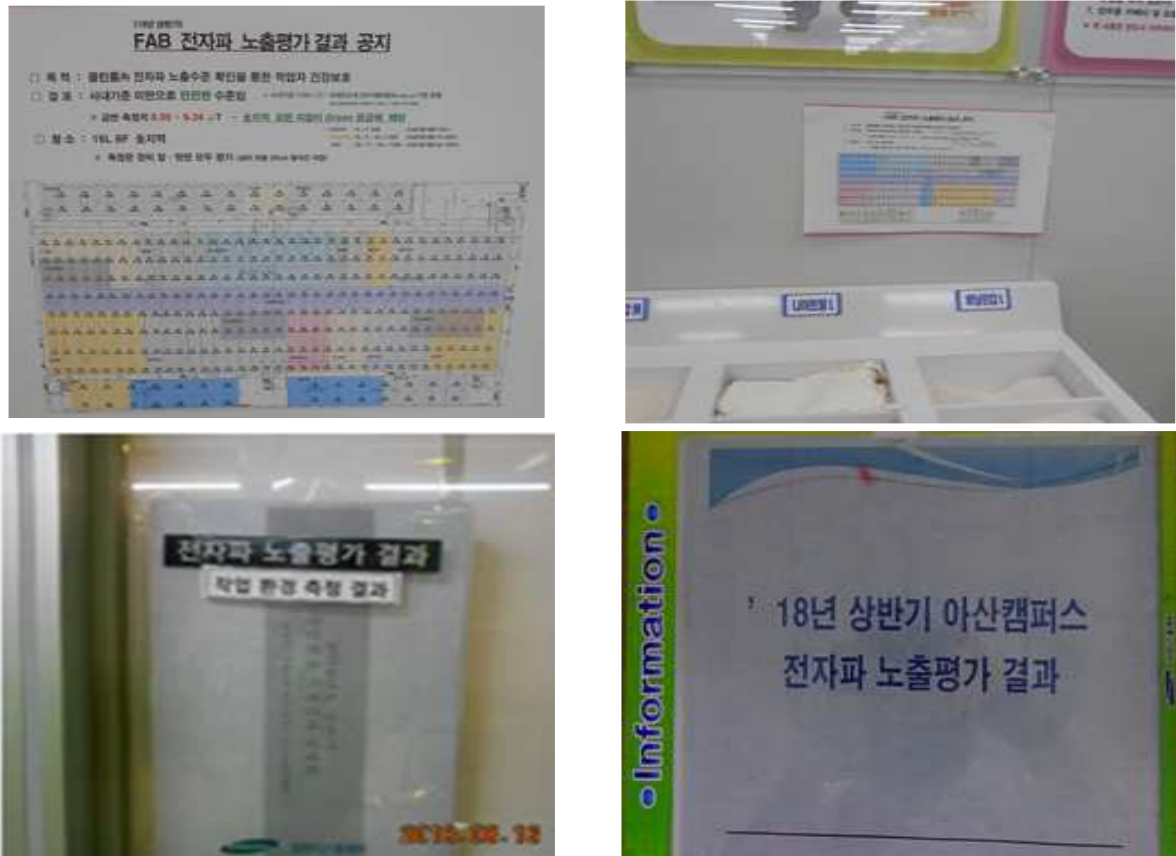
##### (1) 회사 이행실적

###### ① 전자파 노출수준의 주기적 평가와 Map 공지

- 반도체·LCD 5개 생산동(기흥/화성 2개, 온양 2개, 아산 1개)의 공정별 생산설비를 대상으로 전자파 직독식 측정기를 이용하여 실시간 측정하였다.
- 총 3,277개 지점을 측정한 결과, ACGIH 기준의 1% 미만으로 평가되어 설비의 밀폐 수준 및 관리 상태가 양호한 것으로 확인되었다.[표 3.1-4]
- 공정별 측정결과는 전자파 Map으로 작성하여 해당 생산동의 클린룸에 게시하였다.[그림 3.1-2]

[표 3.1-4] 사업장별 전자파 노출평가 결과

구분	전자파 노출평가 결과
반도체(기흥/화성)	• 총 970 개 측정: 측정값 모두 ACGIH 기준의 1% 미만
반도체(온양)	• 총 144 개 측정: 측정값 모두 ACGIH 기준의 0.04% 이하
LCD(아산)	• 총 2,163 개 측정: 측정값 모두 ACGIH 기준의 0.5% 이하



[그림 3.1-2] 클린룸 내 전자파 Map 비치 모습

## (2) 이행실적 평가

- 권고 취지에 부합하게 반도체·LCD 생산동의 공정별 생산설비 대상으로 전자파 노출 수준을 확인하고 측정결과를 Mapping하여 현장에 게시하였다.
- ACGIH 기준(1,000 uT)은 순간 최대치를 의미하므로, 향후에도 이에 대한 전자파 노출수준을 주기적으로 평가하여 관리하는 것이 필요할 것이다.

### 3.1.8. 화학물질 독성정보 지속 모니터링 및 적용

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 반도체·LCD 사업장은 2,677개의 화학물질을 독성정도에 따라 A, B, C 등급으로 분류하여 사내규제물질로 선정하고, 신규 화학제품 입고 시 화학물질 사전평가, 성분분석 확인서를 통해 사내규제물질 함유여부를 확인하는 등 법 이상의 수준으로 관리하고 있었다.
  - A등급: 법규/글로벌 금지물질, 사회적 이슈물질
  - B등급: 발암, 생식독성, 변이원성 추정물질
  - C등급: 발암, 생식독성, 변이원성 의심물질

##### (2) 권고 내용

###### ① 화학물질 독성정보 지속 모니터링

- Ом부즈만 위원회는 지속적인 화학물질 관리강화를 위해 사내규제물질의 관리범위 확대하여, 사내규제물질 2,677개의 독성정보를 업데이트하고 물질 목록을 확대할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 화학물질 독성정보 지속 모니터링

- 삼성전자는 사내규제물질의 독성정보를 개정하기 위해 외부 전문기관에 의뢰하여 국제암연구소(International Agency for Research on Cancer, IARC) 등 14개 기관을 통해 화학물질 독성정보를 조사하여 자료를 검토하였다.
- 자료 검토 후 유해성 정보를 반영하였으며, 사내규제물질을 217종 추가하여 총 2,894종으로 하였다.
- 기존 사내규제물질(2,677개)에 대해서는 화학물질 관리협회를 통해 독성정보를 업데이트하였고, 그 결과 A등급 물질이 15종 상승, B등급 물질이 600종 상승하였고, C등급 물질은 398종 감소하였다.[표 3.1-5]
- 관련 내용은 제품 공급사와 사내 커뮤니티에 공지하였다.

[표 3.1-5] 사내규제물질 현황

구분	과거	2018~19 년(사내규제물질 목록)
A 등급	166	181 ( 15종 ↑ )
B 등급	1,445	2,045 (600종 ↑)
C 등급	1,066	668 (398종 ↓)
총 계	2,677	2,894 (217종 ↑)

(2) 이행실적 평가

- 반도체·LCD 사업장의 사내 규제물질을 독성과 발암성·생식세포 변이원성·생식독성(Carcinogens, Mutagens or Reproductive toxicants, CMR) 특성 기준으로 확대 적용하였으며, 독성정보의 자료원도 대폭 확대한 것이 고무적이다.
- 사내뿐만 아니라 제품공급사에도 정보를 공유하고 있어, 옴부즈만 위원회의 권고 취지에 맞게 적절히 이행하였다고 판단한다.

### 3.1.9. 영업비밀이 포함된 화학제품의 성분분석 확대

### 3.1.10. 중대유해물질 검출 화학제품에 대한 사용중지 등 사용 대책 마련

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 반도체·LCD 사업장은 안전보건 관리강화의 일환으로 법적 사항은 아니나 조혈계암과 생식독성 등을 유발하는 벤젠, 2-메톡시에탄올 등 중대유해물질 10종을 선정하고, 신규로 입고되는 모든 화학제품에 대해 성분분석을 실시하여 중대유해물질이 검출될 경우 회사 반입(사용)을 금지함으로써 임원과 모든 근로자들이 중대유해물질에 노출되지 않도록 관리하고 있다.
- 이러한 회사의 예방적 조치를 강화하는 방안으로 사내반입을 금지하는 중대유해물질의 종류를 지속적으로 확대하여 관리해야 할 필요성이 있다고 평가되었다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 성분분석 확대와 필요 시 적절한 대책 마련

- 옴부즈만 위원회는 중대유해물질의 종류를 확대하고 신규제품 입고 시 중대유해물질 함유 여부를 분석하여 함유되었을 경우 입고를 금지시킬 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 화학제품 성분분석 확대

- 국제암연구소 등 국제전문기관이 공시한 물질별 발암성, 변이원성, 생식독성 정보를 참고하여 중대유해물질 종류를 추가하였다.
- 그 결과, 중대유해물질 종류를 기존 10종(발암성 4, 생식독성 6개 물질)에서 악성종양, 신경 및 생식독성을 일으키는 물질 12종(발암성 6, 생식독성 6개 물질)을 추가하여 총 22종으로 확대하였다.

###### ② 중대유해물질 검출 시 적절한 대책 마련

- 케미컬 공급 회사로부터 신규 화학제품 입고 시 국내·외 화학물질 분석 전문기관에서 실시한 성분분석 결과서를 제출하도록 하여 화학제품 구성성분 중 중대유해물질 여부를 확인하는 한편, 회사도 자체적으로 성분조사를 실시하여 함유 여부를 확인하였다.
- 화학물질 사전평가 시 신규 화학제품 136개의 '화학물질 성분분석 결과서'를 공급사로부터 제출받아 검토한 결과, 3개 제품에서 중대유해물질인 디메틸 포름아미드, 포름알데히드가 검출되어 해당제품의 구매를 차단하였다.

- 이외 133개 제품은 사내 분석기술부서에서 중대유해물질 포함여부를 분석한 결과, 모두 검출되지 않았다.[표 3.1-6]

[표 3.1-6] 중대유해물질 함유여부 확인 결과

구분	중대유해물질 함유여부 확인 결과
반도체(기흥/화성)	• 신규제품 107 개 조사: 3 개 제품에서 중대유해물질 검출(디메틸포름아미드, 포름알데히드)
반도체(온양)	• 신규제품 1 개 조사: 불검출
LCD(아산)	• 신규제품 28 개 조사: 불검출(LCD 사염화탄소 분석 추가, 23 종 분석)

## (2) 이행실적 평가

- 화학제품 성분분석 확대를 위한 내용과 방법 및 그 측정 결과를 상세히 검토하였고, 중대유해물질 검출 시 적절한 대책에 대해 확인하였다.
- 백혈병 및 생식독성 등을 유발하는 중대유해물질의 수를 10종에서 22종으로 확대하였고, 신규 화학제품 136개에 대한 구성성분 확인을 통해 중대유해물질이 함유되어 있는 3개 제품 구매를 차단하는 등 권고 취지에 맞게 적절하게 이행되었다.

### 3.1.11. CMR 물질 대상 보건 위험성 평가 실시

### 3.1.12. 화학물질 불확실성을 포함한 위험성 평가 실시

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 보건 위험성(발암성, 변이원성, 생식독성)이 높은 유해인자는 노출 및 독성 데이터 등 화학물질의 유해정보를 활용하여 보건 위험성 평가를 실시하고, 유해정보가 부족한 화학물질은 불확실성을 고려하여 위험성 평가를 실시하는 것이 필요하다.
- 이에 화학물질 독성자료 및 불확실성을 고려한 보건 위험성 평가를 실시하고 평가결과에 근거하여 화학물질의 취급 및 안전시설에 대한 관리방안을 강구하고 적용해야 할 필요가 있다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 화학물질 독성자료 및 불확실성을 고려한 보건 위험성 평가 실시

- 음부즈만 위원회는 더욱 안전한 사업장 구현을 위해 화학물질 취급 작업에 대한 위험성 평가에서 취급물질의 유해정보뿐만 아니라 불확실(Unknown) 영역까지 고려하여 실시할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 화학물질 독성자료 및 불확실성을 고려한 보건 위험성 평가 실시

- 화학물질 취급 작업을 대상으로 독성자료를 검토하여 CMR 확정 및 추정물질은 유해성 등급을 최고 등급인 4등급을 적용하였다.
- 화학물질로 인한 작업자 건강위험에 대해 불확실성을 충분히 포함하기 위해 평가 Matrix에 물리적 특성을 적용하여 보건 위험성 평가를 실시하였다.
- 공인된 작업환경 측정방법이 없어 노출평가를 할 수 없는 물질은 비산 및 휘발성, 사용량 등 잠재 위험요인을 반영하였고, 비산 및 휘발성 정보 등이 없는 경우 불확실성을 고려하여 노출수준을 3등급으로 하였다.
- 독성정보가 부족한 물질은 한국산업안전보건공단, 국제암연구소, 유럽화학물질청(EU CLP) 등 국내·외 11개 전문기관의 자료를 활용하여 CMR 및 노출기준 등 유해성 정보를 상세히 조사하여 반영하였다.[표 3.1-7]
- 독성정보가 없는 경우는 불확실성을 고려하여 유해성 등급을 최고 등급인 4등급으로 반영하였다.



[표 3.1-7] 독성정보 제공 국내·외 11개 전문기관 목록

No	구분	전문기관
1	국내	한국산업안전보건공단(KOSHA)
2		행정안전부(KISChem)
3		국립환경과학원(NCIS)
4	국외	유럽화학물질청(EU CLP)
5		국제암연구소(IARC)
6		미국환경보호국(IRIS)
7		미국 보건복지부(NTP)
8		미국산업안전보건청(OSHA)
9		미국 국립암연구소(CCRIS)
10		미국 국립보건원(GENE-TOX)
11		일본 제품평가기술연구소(NITE)

[표 3.1-8] 독성정보 14개 항목

구분	항목
건강 유해성(11 개)	급성 독성, 피부 부식성/피부 자극성, 심한 눈 손상성/눈 자극성, 호흡기 과민성, 피부 과민성, 생식세포 변이원성, 발암성, 생식독성, 특정표적장기 독성(1 회 노출), 특정표적장기 독성(반복 노출), 흡인 유해성
기타 독성정보(3 개)	NOAEL, LOAEL, 그 외 정보

- 최종 위험성 등급은 화학물질이 갖고 있는 위험성과 취급 및 운영시설의 관리수준을 종합적으로 평가하여 1 ~ 4 등급으로 최종 산정하였다. 위험성 평가는 사내에 구축된 위험성 평가 시스템을 이용하여 실시하였고, 시스템에 공정, 설비정보, 표준작업절차(SOP) 명칭, 작업내용, 화학물질의 물리적 특성(성상, 취급량, 사용온도 등), 노출수준 등급, 유해성 등급 등을 작성하여 보건 위험성 등급을 평가하였다.[표 3.1-9]
- 보건 위험성 등급이 3, 4등급인 경우는 차폐수준 및 환기장치, 유/누출 감지기 설치, 안전보호구 착용 등 18개 안전보건 조치항목에 대한 적용 상태를 평가하였고, 8개 이상 실시하고 있는 경우 위험성 평가 등급을 2등급으로 최종 결정하였다.

[표 3.1-9] 위험성 등급에 따른 작업 조치방법

위험성 등급	최종 위험성 등급	수준	작업에 대한 조치방법
1, 2	1 (저위험)	양호	현 상태로 계속 작업 가능
3, 4	2 (저위험)	보통	위험이 없으면 계속 작업 가능하며 위험 지속 관찰
6, 8, 9	3 (고위험)	경고	작업개선을 위한 위험감소활동 실시
12, 16	4 (고위험)	위험	즉시 작업 개선, 개선이 불가능한 경우 작업 중지 또는 보건프로그램 시행

- 반도체·LCD 사업장의 SOP에 따른 세부 작업 수는 약 27만개로, 위험성 평가 결과 모두 2등급 이내로 평가되었다.[표 3.1-10]

[표 3.1-10] 위험성 평가 최종 산정 등급

구분	위험성 평가 단위 작업수	불확실성을 포함한 위험성 평가 진행 건수
반도체 (기흥/화성)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SOP 기준: 10,100</li> <li>• 세부 작업수: 261,824</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 총 261,824 건 완료(855 건)</li> <li>- 1 등급: 146,792</li> <li>- 2 등급: 115,032</li> <li>- 3 등급: 없음</li> <li>- 4 등급: 없음</li> </ul>
반도체 (온양)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SOP 기준: 300</li> <li>• 세부 작업 수: 2,263</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 총 2,263 건 완료(43 건)</li> <li>- 1 등급: 1,651</li> <li>- 2 등급: 612</li> <li>- 3 등급: 없음</li> <li>- 4 등급: 없음</li> </ul>
LCD (아산)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SOP 기준: 1,856</li> <li>• 세부 작업 수: 6,355</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 총 6,355 건 완료(961 건)</li> <li>- 1 등급: 1,801</li> <li>- 2 등급: 4,554</li> <li>- 3 등급: 없음</li> <li>- 4 등급: 없음</li> </ul>

## (2) 이행실적 평가

- 독성 또는 노출 가능성의 자료가 부족한 경우 불확실성이 존재하므로 이에 대한 평가가 옴부즈만 위원회의 권고 취지에 맞게 적절하게 이루어졌다.
- 향후에도 매년 화학물질 정보의 불확실성을 고려하여 위험성 평가를 진행하는 것이 필요하다.

### 3.1.13. 법정 작업환경 측정 결과에 대한 작업자 대상 공지

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 삼성전자는 연2회 작업환경측정을 실시하고 그 결과를 노사협의회와 산업안전보건위원회에 모두 공유하고 있으며, 각 작업현장 근무자들에게 이메일을 통하여 해당 작업장의 작업환경 측정결과를 공지하고 있었다. 또한 필요 시 환경안전담당자에게 요청하여 언제든지 상세설명과 열람을 할 수 있도록 하였다.
- 사업장의 안전수준을 적극적으로 고지하는 방안으로 화학물질을 직간접적으로 취급하는 근로자들이 수시로 해당사항을 확인할 수 있도록, 작업환경측정결과를 요약하여 생산동 출입구에 게시하는 것과 열람 시스템을 개선할 필요가 있다고 평가되었다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 법정 작업환경측정 결과를 작업자가 인지하도록 관리

- 옴부즈만 위원회는 작업환경 측정결과를 요약하여 생산동 출입구에 게시하고 열람이 용이하도록 환경안전보건(ESH) 시스템의 접근성을 제고할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 법정 작업환경측정 결과를 작업자가 인지하도록 관리

- 삼성전자는 상반기, 하반기 작업환경측정 완료 후 측정결과를 요약하여 전 생산동의 클린룸 내 게시판에 부착하였다.[표 3.1-11]
- 환경안전시스템에서 생산동/공정별 근무자가 해당 위치에 대한 작업환경측정결과를 확인할 수 있도록 근무자의 이메일로 측정 결과를 공지하였다.
- 임원과 모든 근로자들이 작업환경 측정결과를 쉽게 열람할 수 있도록, ESH 시스템 내 콘텐츠에 연도별(상/하반기) 작업환경측정결과 검색 시스템을 구축하였다.

[표 3.1-11] 사업장별 작업환경측정결과 게시방법 및 장소

구분	사업부	게시방법	게시장소	게시수량(개소)
반도체 (기흥/화성)	메모리	사내게시판에 출력물 부착, KIOSK 공지	클린룸 입구	20
	파운드리	사내게시판에 출력물 부착	클린룸 입구	20
	반도체 연구소	사내게시판에 출력물 부착	클린룸 입구, EDS 개발라인 내 게시판	2
반도체 (온양)	TP	사내게시판에 출력물 부착, KIOSK 공지	클린룸 입구	35
LCD (아산)	-	사내게시판에 출력물 부착, 전산시스템 공지	Main fab 입구, 엔지니어 shop, IOC 룸 분석실	106

## (2) 이행실적 평가

- 권고사항에 맞게 상·하반기 측정결과를 요약하여 해당 생산동 게시판에 부착하였고, 생산동 근무자의 이메일로 측정결과 전송하는 등의 조치가 적절하게 이루어졌다.
- 임원과 모든 근로자들이 작업환경 측정결과 열람이 용이하도록 ESH 시스템 내 콘텐츠를 개선함을 확인하였다.

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 공조 설비의 필터 교체주기가 필터 종류에 따라 다르고 수시로 변경점이 발생될 수 있기 때문에 해당 기술부서와 보건그룹 간 변경점에 대해서 논의하고, 변경점 발생 시 수시 측정이 가능하도록 관련 부서 간 협의가 필요하다.
- 또한 공조 설비의 변동, 외부공기 환기량 점검 등 공기질 관리 관련 정보를 기술부서와 보건그룹이 공유하는 정기 협의체를 실시하여 공기질에 대한 안전보건 관리를 강화하고 업무효율을 증대시킬 필요가 있다고 평가되었다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 공기질 관리 관련 유관부서 간 협조

- 옴부즈만 위원회는 보건그룹, 분석기술팀, Facility 부서 등이 참여하는 공기질 관련 정기 협의체를 실시할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 클린룸의 공기질 관리 관련 관리부서로 구성된 업무 협의체 운영

- 클린룸 공기질을 관리하는 부서인 Facility팀, 분석기술팀, 보건그룹을 대상으로 업무 협의체를 구성하였다. 협의체는 각 부서별로 간부(과장 이상) 또는 해당분야 전문가 등 총 6명으로 구성되었으며, 운영주기는 분기별로 시행하였다.
- 협의체는 작업환경과 오염제어 관련 원활한 협업과 기술교류를 통한 업무역량을 제고하고자 다음 내용을 시행하였다.
  - 클린룸 재순환 공기질 노출평가 결과에 대한 공유 및 토의(1회/분기)
  - 공기질 관리와 관련된 시설점검(1회/월, 필요시)
  - 환기시설 점검 결과와 분진/케미컬 필터 교체(계획) 정보 공유
  - 환기 시스템 및 유틸리티 시설 등 오염제어 기술 세미나 실시 등
- 협의체는 3개 부서의 업무 공유와 클린룸 공기질 운영 프로세스 확인을 통해 공기질 관리 변경점 또는 이슈 발생 시 협업이 가능하도록 하였다.
- 협의체 회의는 총 12회에 걸쳐 실시하였으며, 주요 내용으로 각 부서별 클린룸 공기질 관리와 점검방법, 부서 간 협업을 통한 업무효율 증대방안 등을 논의하였다.[표 3.1-12]
  - Facility팀: 외조기, 클린룸 케미컬 필터 교체 관리 현황, 환기시설 상시 모니터링 운영, 현장 점검, 유해인자 발생 시 배연배기 동작 절차 등

- 보건그룹: 클린룸 재순환 공기질 노출평가 계획 및 평가결과 등
- 분석기술팀: 클린룸의 유기화합물, 암모니아, 염소 등 유해물질 실시간 모니터링, 케미컬 필터 교체 주기, 자체 분석 기술(분석장비 현황) 등 공유

[표 3.1-12] 사업장별 협의체 진행 내용

구분	진행 횟수	주제	참석부서
반도체 (기흥/화성)	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fab 재순환 공기질 평가결과</li> <li>• 환기시설 변경점 발생 시 유관부서 내용 공유 프로세스 논의 등</li> </ul>	보건그룹 Facility 팀 분석기술팀
반도체 (온양)	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공기질 평가 및 공조기 필터 교체 계획</li> <li>• 사무실 공기질 결과 공유</li> <li>• 배기시설 자체검사 결과 공유</li> <li>• TMS 분석기 국소배기 설치 등</li> </ul>	환경안전팀 Facility 팀
LCD (아산)	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 클린룸 재순환 공기질 평가결과</li> <li>• 환기시설 운영 및 점검, 변경점 관련 부서별 권한과 책임 논의</li> </ul>	보건그룹 Defect 제어그룹 Facility 팀

## (2) 이행실적 평가

- 권고취지에 부합하게 클린룸 공기질 관리부서인 Facility팀, 분석기술팀, 보건그룹을 대상으로 업무 협의체를 적절하게 구성한 것을 확인하였으며, 협의체 회의 등을 통해 충실하게 해당 내용을 이행한 것을 확인하였다.
- 향후에도 지속적으로 기시설의 변경점 발생 시 유관 부서 간 내용을 공유하고 적정한 공기질을 유지토록 하는 조치가 필요할 것으로 평가된다.

### 3.1.15. 클린룸의 냄새 발생 시 대응절차 교육

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 클린룸 내 노출 가능한 물질에 대한 냄새 특징과 냄새 역치 등 관련 대응절차를 작업자에게 교육하여, 작업 중 냄새를 인지하는 경우 바로 대응할 수 있도록 하는 것이 필요하다.
- 종합진단에서 전체 임직원을 대상으로 클린룸 내 냄새 관련사건 발생 시 대응절차에 대한 집합교육을 실시하고, 바로 대응할 수 있도록 숙지시킬 필요성이 있다고 평가되었다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 클린룸 내 냄새 발생 시 대응절차 교육

- 옴부즈만 위원회는 클린룸 내 작업자를 대상으로 냄새 발생 대응절차 집합교육을 실시할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 클린룸 내 냄새 발생 시 대응절차 교육

- 대응절차 집합교육의 대상자로 클린룸 8대 공정의 근무자 약 13,000명을 선정하였다.
- 반도체 8대 공정에 사용되는 화학물질의 냄새 및 역치, 대응절차(행동요령) 등에 대한 표준 교안을 작성하고 동 교안을 활용하여 각 사업장 및 생산동의 현장 관리자 또는 환경 안전담당자가 집합 강의 방식으로 교육을 실시하였다.
- 그 결과, 냄새 발생 시 대응절차에 대해 총 14,476명을 대상으로 교육을 완료하였다.[표 3.1-13, 그림 2.1-3]

[표 3.1-13] 사업장별 냄새 발생 시 대응절차교육 완료 인원

구분	사업부	교안 작성여부	교육계획(명)	교육 완료 인원(명)
반도체 (기흥/화성)	메모리	○	5,500	6,371
	파운드리	○	4,500	4,744
	반도체 연구소	○	500	661
LCD (아 산)	LCD	○	2,500	2,700
총계			13,000	14,476



[그림 3.1-3] 냄새 발생 시 대응절차 교육 사진

## (2) 이행실적 평가

- 반도체 8대 공정에서 사용하는 화학물질의 냄새의 특징 및 역치(냄새의 서한도), 냄새감지 시 대응절차(행동요령) 등에 대한 내용을 표준 교안으로 작성하고 동 교안을 활용하여 각 사업장 및 생산동의 현장 관리자 또는 환경안전담당자가 집합강의 방식으로 교육을 실시하여 권고 취지에 부합하는 조치가 이루어졌다.
- 향후에도 클린룸 작업자가 노출 가능 물질들의 냄새 특징을 인지할 수 있도록 주기적이고 지속적인 교육이 필요할 것으로 평가된다.



### 3.1.16. 예방정비 작업 시 이동형 배기장치 성능 확인

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 반도체 사업장은 임원과 모든 근로자의 건강 보호를 위해 예방정비 작업 시 유해화학물질이 노출되지 않도록 이동식 국소배기장치를 사용하고 있으며, 회사가 자체적으로 점검을 실시하고 있었다(법적 의무사항은 없음).
- 종합진단 기간 중 예방정비 작업 시 사용하고 있는 이동식 국소배기장치에 대한 샘플링 성능을 검사한 결과, 모두 법적 제어속도(흡입력)를 유지하고 있었다.
- 안전보건 강화 일환으로 이행 기간 중에 모든 이동식 국소배기장치에 대한 성능검사를 실시하였다. 이는 법적 의무사항은 아니나, 향후에도 정기적인 점검 필요성이 있다고 평가되었다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 이동형 배기장치에 대한 성능 확인

- Ом부즈만 위원회는 생산동에 사용 중인 모든 이동식 국소배기장치에 대한 성능평가를 정례화 할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 이동형 배기장치에 대한 성능 확인

- 전 생산동의 8대 공정에서 사용되고 있는 이동식 국소배기장치 현황을 조사한 결과, 801대로 확인되었으며 모두 성능 조사 대상 설비로 선정하였다.
- 이동식 국소배기장치의 성능 확인을 위해 열선 풍속계를 이용하여 제어속도를 측정하였다.
- 제어속도 측정(열선 측정계) 결과, 모두 법적 관리 기준(1m/s)을 상회(평균제어속도 4.7m/s)하는 수준으로 관리되고 있었다.[표 3.1-14]

[표 3.1-14] 이동식 국소배기장치 제어속도 측정결과

사업부	점검 대수	평균 제어속도(m/s)	제어속도 범위(m/s)
메모리	579	5.2	1.0 ~ 14.6
파운드리	175	3.5	1.1 ~ 9.8
반도체 연구소	47	2.3	1.2 ~ 4.2

## (2) 이행실적 평가

- 8대 공정에서 사용되고 있는 이동식 국소배기장치 현황을 조사하였고 열선 풍속계를 이용하여 제어속도를 측정하였으며, 측정결과 기준에 적합함이 확인되어 권고취지에 부합하는 사업이 적절히 이행되었다.
- 향후에도 지속적으로 이동식 국소배기장치의 제어속도 점검을 하고, 작업자들에게 적절하게 이동식 국소배기장치 사용방법을 현장에서 주지시킬 필요가 있을 것으로 평가된다.

### 3.1.17. 예방정비 작업 시 배기장치 사용에 대한 작업자 교육

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 예방정비 작업 시 이동식 국소배기장치를 측면에서 사용하는 경우, 클린룸 공기흐름(Top-Down)이 제어속도를 감소시키는 방해기류로 작용할 수 있고, 작업면과 후드 간격이 멀어질 경우에도 제어효율이 감소되기 때문에 작업자에게 국소배기장치의 올바른 사용법에 대해 교육할 필요성이 있다.
- 또한 후드의 적정 가동 여부를 확인한 후 작업을 실시할 수 있도록 관련 내용을 표준작업절차에 반영시킬 필요성이 평가되었다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 예방정비 작업 시 배기장치 사용에 대해 작업자 교육

- 옴부즈만 위원회는 8대 공정 예방정비 작업자를 대상으로 이동식 국소배기장치 사용방법을 교육하고 표준작업절차에 배기장치 사용방법을 추가하여 작업자가 준수하도록 할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 예방정비 작업 시 배기장치 사용에 대해 작업자 교육

- 반도체 8대 공정 PM 작업자 현황을 확인하고 이동식 국소배기장치 관리방법에 대한 교안을 작성하여 협력사 안전관리자, 관리감독자 등 전문가 주관 하에 각 사업부의 이동식 국소배기장치 사용자 2,468명 대상으로 현장 교육을 실시하였다.[표 3.1-15]
- 공정별 예방정비작업 표준작업절차에 이동식 국소배기장치 성능 확인 및 사용방법에 대한 내용을 추가하였다.

[표 3.1-15] 이동식 국소배기장치 사용방법 교육 완료 인원

구 분	교육 계획(명)	교육 완료 인원(명)
메모리	700	1,144
파운드리	600	673
반도체 연구소	300	651
총 계	1,600	2,468

## (2) 이행실적 평가

- 8대 공정 예방정비 작업자를 대상으로 이동식 국소배기장치 사용방법을 교육하였고, 표준작업절차에 배기장치 사용방법을 추가하여 권고사항에 부합된 조치가 적절히 이행되었다.
- 향후에도 지속적으로 클린룸 공기흐름(Top-Down)이 제어속도를 감소시키는 방해기류로 작용할 수 있다는 것을 현장에서도 작업자에게 주지시킬 필요성이 있다고 판단된다.

### 3.1.18. MSDS 주기적 평가 및 수정 관리

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 작업자에게 화학물질의 특성, 유해성, 올바른 취급방법 등을 교육하기 위해서는 신뢰성이 높은 물질안전보건자료(Material safety data sheet, MSDS)가 우선적으로 작성되어야 한다.
- 이를 위해 삼성전자 반도체·LCD 사업장은 MSDS 정보의 신뢰성을 향상시키기 위해 안전, 보건, 환경, 방재 등 분야별 담당자가 MSDS 정합성 검토를 실시하고 있으며, 내용 변경이 필요한 경우 공급사에 내용 변경을 요청하고 있었다.
- 종합진단 시 반도체·LCD 사업장에서 사용 중인 제품의 MSDS 120개를 선정하여 신뢰성을 평가한 결과 82% 이상의 신뢰성을 보여 양호한 수준이었으나, 신뢰성이 떨어지는 유해/위험 문구, 독성자료 등의 내용 개정이 필요한 것으로 확인되었다.
- 이에 MSDS 일부 항목 누락, 독성정보의 적합성, 건강 유해성 정보 등 작업자의 건강에 중대한 영향을 미칠 수 있는 주요 항목을 포함한 MSDS 전체 항목의 신뢰성을 외부 전문기관을 통해 평가받고 미흡한 부분은 개선해야 할 필요성이 제안되었다.

##### (2) 권고 내용

###### ① MSDS 주기적 평가와 수정관리

- Ом부즈만 위원회는 회사에서 사용되는 주요 화학제품 200개를 선정하여 화학제품의 MSDS를 외부 전문기관에 의뢰하고, MSDS 신뢰성 수준을 평가할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① MSDS 주기적 평가와 수정관리

- 공정에서 사용되는 주요 화학제품 중 사용량이 많은 순으로 평가제품을 선정하였다.
- MSDS 신뢰성 평가가 가능한 외부 산업보건분야 컨설팅 전문업체는 전문성·효율성·보안성을 검토하여 선정하였다.
- MSDS 신뢰성 평가는 한국산업안전보건공단의 물질안전보건자료의 신뢰성 평가 지침(KOSHA GUIDE W-2-2016)을 참고하여 16개 세부항목을 평가하였다. 신뢰성 평가 결과는 일치율이 100%에 가까울수록 신뢰성이 높은 것으로 평가된다.
- 반도체·LCD 사업장의 246개 MSDS에 대해 약 5개월에 걸쳐 신뢰성 평가를 받았으며, 평가 결과 3개 사업장 모두 신뢰성 90% 이상의 수준으로 확인되었다.[표 3.1-16]

[표 3.1-16] 사업장별 MSDS 신뢰성 평가 결과

구분	계획	평가 실적
반도체(기흥/화성)	100 개	• 사용제품 100 개 신뢰성 검토 완료: 평균 일치율 90%
반도체(온양)	40 개	• 사용제품 46 개 신뢰성 검토 완료: 평균 일치율 90%
LCD(아산)	80 개	• 사용제품 100 개 신뢰성 검토 완료: 평균 일치율 98%

(2) 이행실적 평가

- MSDS 신뢰성 평가를 위한 평가제품 선정, 외부 전문 평가전문 기관 선정 등 전과정에 대해 검토 및 자문하였다. 반도체·LCD 사업장에서 사용 중인 제품에 대한 MSDS 신뢰성 평가가 종합진단 시에는 82%였으나 권고 과제 이행 후에는 90% 이상임을 확인하여 적절한 조치가 이뤄지고 있다고 평가하였다.
- MSDS 신뢰성을 높이기 위하여 독성정보, 유해 위험성 분류, 예방조치문구 등의 내용을 업데이트 한 점도 긍정적으로 평가된다.

### 3.1.19. 작업자의 유해인자 인지를 위한 전문인력의 MSDS 교육

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 임원과 모든 근로자들이 유해인자를 정확히 인지하기 위해서는 전문인력을 통해 MSDS 교육이 진행되어야 한다.
- 특히 화학물질 취급자를 대상으로 현장 관리감독자 또는 안전보건 담당자 주관으로 MSDS 현장교육을 실시하여, 화학물질 취급자가 취급물질의 유해·위험성, 취급 시 유의사항, 비상 시 대응요령 등을 습득해야 할 필요가 있다고 평가되었다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 전문인력의 MSDS 교육

- 옴부즈만 위원회는 클린룸 생산부서 근무자 대상으로 MSDS 현장(집합) 교육을 실시할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 전문인력의 MSDS 교육

- MSDS 업무 담당자가 교안을 작성하고, 교육강사는 MSDS 업무 담당자와 현장 관리감독자로 선정하였다.
- MSDS 업무 담당자와 현장 관리감독자는 클린룸에서 근무하는 작업자 총 16,246명을 대상으로 MSDS 16개 항목 및 용어 설명, 경고표시, 사내시스템을 이용한 MSDS 검색방법, 취급 유의사항 등에 대해 현장 집합교육을 완료하였다.[표 3.1-17]

[표 3.1-17] 사업장별 MSDS 교육 참여 인원

구분	사업부	교육 계획 인원(명)	교육 참여 인원(명)
반도체 (기흥/화성)	메모리	3,800	6,371
	파운드리	4,600	4,744
	반도체 연구소	600	622
반도체(은 양)	-	1,500	1,606
LCD(아 산)	-	2,500	2,903
총 계		13,000	16,246

## (2) 이행실적 평가

- 반도체·LCD 사업장의 클린룸 생산부서 근로자를 대상으로 MSDS 업무 담당자와 현장 관리감독자가 교육담당자로서 취급물질에 대한 유해·위험성, 취급 시 유의사항, 비상시 대응요령 등 MSDS 교육을 적절하게 수행하여 권고취지에 부합하는 사업이 이행되었다고 판단한다.



#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 직무노출매트릭스(Job Exposure Matrix, JEM)를 구축하여 작업환경과 중대질병 발생의 인과관계 여부를 선제적으로 연구하고, 그 결과를 예방활동으로 연계함으로써 더욱 안전한 사업장을 만드는데 활용해야 할 필요가 있다.
- 종합진단에서 JEM은 근로자의 근무 장소 및 근무 이력, 취급하는 화학물질, 작업환경 측정결과, 건강검진 등 보건 관련 데이터를 포함해야 하며, 역학연구에도 활용할 수 있도록 전산 시스템으로 구축되어야 한다고 평가되었다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 직무노출매트릭스(JEM) 구축 운영

- 옴부즈만 위원회는 2024년 12월까지 직무노출매트릭스 시스템을 구축하여 업무에 활용할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 직무노출매트릭스(JEM) 구축 운영

- 직무노출매트릭스 구축 단계를 3단계로 하여 각 단계별로 다음 계획을 이행하기로 하였다.
- 1단계(설계 단계, 2018~2019년)에는 현재 운영 중인 환경, 안전, 보건 등 관련 시스템을 활용하고 연계하여 직무노출매트릭스 시스템의 플랫폼을 설계하기로 하였다.[표 3.1-18]
  - G-EHS: 화학물질 정보, 건강검진 이력 등을 관리하는 시스템
  - GHRP: 임원과 모든 근로자 근무부서, 근무기간 등 근무이력 관리 시스템
- 2단계(시스템 구축 단계, 2020~2022년)에는 개발된 플랫폼 내 각 시스템 간 정보를 입력하고 연계된 내용의 정합성을 확인할 예정이다.
  - G-EHS, Workplace, GHRP 시스템에 있는 정보가 직무노출매트릭스 시스템에 정확히 연계되었는지 확인
- 3단계(시스템 고도화 단계, 2023~2024년)에는 시스템 고도화 작업을 통해 기능을 업그레이드하여 관리할 예정이다.
  - 작업환경측정결과 통계분석, 변경점 발생 시 인지 및 알람기능 등
- 올해는 직무노출매트릭스 시스템 구축 1단계로 시스템 플랫폼 개발을 위해 시스템 내 포함될 정보의 정의, 관련 부서(인사, 병원, 시스템 운영부서) 간 해당 정보 인터페이스 등 플랫폼 구축 방법을 논의하여 플랫폼을 개발하였다.

[표 3.1-18] 직무노출매트릭스 시스템 구축 1단계 진행 실적

구분	계획	1 단계 진행 실적
반도체(기흥/화성/온양)	직무노출매트릭스 플랫폼 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시스템 요구사항 정의 및 플랫폼 개발 완료</li> </ul>
LCD(아산)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 플랫폼 완료 및 HR-Partner, 작업환경측정, 일반검진/종합검진 연동 중</li> </ul>

(2) 이행실적 평가

- 반도체·LCD는 직무노출매트릭스 시스템을 구축하여, 유사시 노출과의 관련성을 항시 살펴볼 수 있도록 하였다. 시스템의 구축을 2024년까지 3단계로 구체화하였고, 1단계 작업인 시스템 플랫폼을 완성하여 권고취지에 부합하는 사업을 이행하고 있다고 평가된다.
- 향후 시스템을 적용하고 고도화하는 3단계까지 진행될 예정으로 그 성과가 기대된다.

### 3.1.21. 작업환경측정결과 데이터베이스화 지속

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 직무노출매트릭스에 작업환경측정결과를 연계하기 위해서는 매년 작업환경측정결과를 누적 관리하고, 누적된 데이터를 분석자료로 사용하는 것이 필요하다.
- 이를 위해 생산동, 층, 공정별 사용물질에 대한 작업환경측정결과를 확인할 수 있는 사내 보관용 시스템을 구축하여 작업환경관리에 활용하는 방안이 제안되었다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 작업환경측정결과 DB화 지속

- 옴부즈만 위원회는 전산 시스템을 구축하여 작업환경측정결과를 전자문서 형태로 보관할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 작업환경측정결과 DB화 지속

- 환경안전 Workplace에 작업환경 측정결과를 누적하고 활용 할 수 있도록 다음과 같은 시스템을 구축하였다.
  - 작업환경 측정결과 사내 시스템 데이터베이스(DB)화
  - 작업환경 측정결과를 직무노출매트릭스 시스템과 연계
  - 연도 및 작업공간별 공기 중 화학물질 노출 수준/추이 분석 등 업무 활용 가능토록 구축
- 반도체 사업장은 2011년, LCD 사업장은 2012년 상반기부터의 작업환경측정결과를 사내 통합관리 시스템에 업로드하였다.

##### (2) 이행실적 평가

- 반도체 사업장은 2011년, LCD 사업장은 2012년 상반기부터의 작업환경측정결과를 사내 통합관리 시스템에 업로드하여 향후 직무노출매트릭스에 작업환경측정결과를 연계할 수 있도록 하였다. 옴부즈만 위원회의 권고취지에 부합하는 적절한 내용과 방법으로 조치가 이루어졌다.

### 3.1.22. 감지기 오작동 저감활동 지속

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 삼성전자 반도체·LCD 사업장의 가스 및 케미컬 감지기는 화학물질 및 가스 공급장소, 생산설비, 유틸리티 공급지역에 설치되어 있고, 감지기 알람 발생 시 화학물질 취급 전문가[소방방재팀, IRP그룹(Infra Risk Prevention)] 등이 현장에 출동하여 누출여부를 조사하는 등 적절한 조치를 취하고 있다.
- 그러나 실제 가스가 누출되지 않았음에도 가스 감지기가 작동한 사례가 있으므로, 오작동이 발생했던 감지기를 대상으로 센서 교체, S/W Upgrade 등을 통해 오작동 발생을 저감시킬 필요가 있다고 평가되었다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 감지기 오작동 저감활동 지속

- 옴부즈만 위원회는 가스 및 케미컬 감지센서 교체, 소프트웨어 업데이트 등의 개선으로 감지기 오작동률을 저감할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

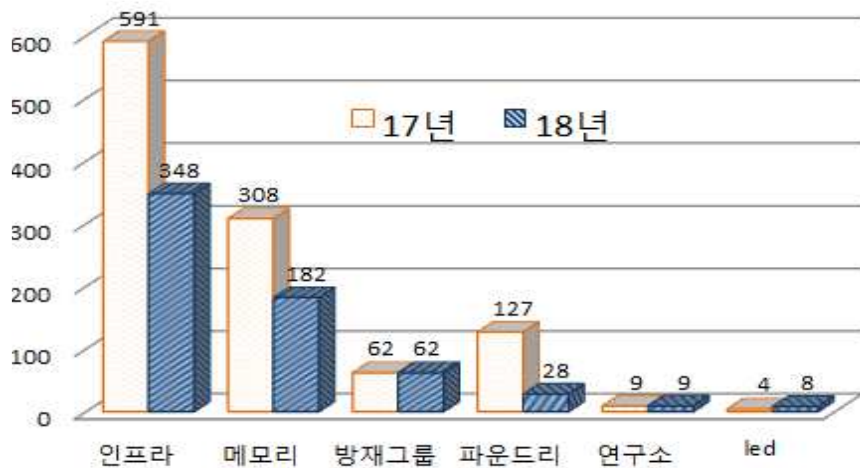
##### (1) 회사 이행실적

###### ① 감지기 오작동 저감활동 지속

- 케미컬, 가스 감지센서를 에탄올 간섭 영향을 최소화시키기 위해 적외선 타입 감지기로 교체하였다(약 2,900대).[표 3.1-19]
- 공급 전원 개선을 위해 공정 설비 전원과 감지기 전원을 분리 설치하여 노이즈를 제거하였고(약 180대), 소프트웨어 업그레이드를 통해 약 900대의 노이즈를 제거하였다.
- 수분, 먼지 등에 의한 센서 간섭영향을 예방하기 위해 감지센서 앞단에 Dust filter를 설치하였다(약 600대).
- 종합하면 케미컬, 가스 감지센서 교체, 공급전원 개선 등 총 6,536건의 개선활동을 실시하였다.
- 개선활동 효과로 알람 오작동 건수는 2017년 기흥/화성지역 기준 1,101건에서 2018년 개선활동 완료 이후 637건으로 기존 대비 42.1% 개선되었고, 감지기 오작동률은 0.003%에서 0.0018%로 감소되었다(\* 감지기의 통상적인 오작동률 = 0.002 ~ 0.004%).[그림 3.1-4]

[표 3.1-19] 감지기 오작동 저감 활동 실적

구분	계획 개수	시행 개수
케미컬 감지센서 교체	2,900	3,000
가스 감지센서 교체	900	1,600
공급전원 개선	180	200
S/W Upgrade	900	980
감지센서 Pre-filter 설치	600	756
총 계	5,480	6,536



[그림 3.1-4] 2017년, 2018년 알람 오작동 발생 현황

## (2) 이행실적 평가

- 반도체·LCD에 설치된 모든 감지기(케미컬, 가스 감지센서)에 대한 오작동률을 줄이기 위한 작업(센서 교체, 공급전원 개선, 소프트웨어 업데이트, pre-filter 설치 등)이 수행되었다. 조치 후에 오작동률이 이전에 비해 42.1% 개선된 것을 확인하였고, 권고취지에 부합하여 조치가 적절히 이행된 것으로 평가된다.

### 3.1.23. 비상대응 관련 표준작업절차의 주기적 검토

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 비상상황 발생 시 조직 구성원들이 각 직무에 맞게 활동하여 신속한 대피가 이루어질 수 있도록 표준작업절차를 주기적으로 검토하여 비상대응훈련에 적용시켜야 한다.
- 특히 화재, 폭발, 가스/케미컬 누출, 자연재해 등 비상대응에 관련된 표준작업절차를 주기적으로 검토하고, 제·개정 작업을 통해 비상대응 훈련에 적합한 매뉴얼로 관리하고 유지하는 것이 필요하다고 평가되었다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 비상대응 관련 표준작업절차 주기적 검토

- 옴부즈만 위원회는 비상대응 표준작업절차를 검토하고 필요 시 개정할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 비상대응 관련 표준작업절차 주기적 검토

- 화재, 폭발, 가스/케미컬, 환경오염 등 9대 분야의 비상대응 표준작업절차에 대해 방재, 환경, 보건, 안전 등 표준작업절차를 검토하였다.
- 화재, 폭발, 케미컬 누출, 전기/전산실 소화설비 방출 등의 비상대응 관련 표준작업절차를 '재난대응계획 표준작업절차' 로 일원화하였다.[표 3.1-20]
- 적용범위, 부서 간 역할, 집결장소 등 일부 내용을 개정하였고, 화학물질 보관용기 파손 시 누출대응, 전염성 질환 대응 등에 대해 신규로 표준작업절차를 제정하였다.

[표 3.1-20] 비상대응 표준작업절차 검토 현황

구분	계획	검토 현황
화재	24	24
폭발	5	5
케미컬 누출	20	20
자연재해	7	7
정전, 테러	8	8
안전사고	10	10
환경오염	8	8
UT 중단	8	8
전산 중단	10	10
총 계	100	100

(2) 이행실적 평가

- 반도체·LCD는 모든 작업장에서 비상상황이 발생할 경우 이에 따라 행동할 수 있는 표준작업절차를 작성하였고, 적절성을 파악하여 주기적으로 개정하고 있어 옴부즈만 위원회의 권고취지에 부합하는 적절한 내용과 방법으로 조치가 이루어졌다.

### 3.1.24. 비상시 신속하고 안전한 대피를 위한 비상대응훈련 지속

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 비상 상황 발생 시 조직구성원들이 각 직무에 맞게 활동함으로써 신속하고 적절한 대피가 이루어질 수 있도록 비상대응훈련을 주기적으로 실시해야 한다.
- 특히 화재, 가스/케미컬 누출, 자연재해 등 각 상황에 따른 비상대응훈련을 임원과 모든 근로자를 대상으로 실시해야 할 필요성이 있다고 평가되었다.

##### (2) 권고 내용

- ① 비상시 신속하고 안전한 대피가 이루어지도록 비상대응훈련 지속
  - 옴부즈만 위원회는 비상훈련에 대한 연간계획을 수립하여 지속적으로 실시할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

- ① 비상시 신속하고 안전한 대피가 이루어지도록 비상대응훈련 지속
  - 재난종합훈련, 대피훈련, 소방출동훈련에 대한 연간 훈련계획을 수립하였다.[표 3.1-21]
  - 임원과 근로자를 대상으로 화재/폭발, 가스/케미컬 누출 등의 재난종합훈련 23회, 생산동, 사무실, 기숙사 등에서 비상대피훈련 683회, 응급환자처치, 화재 진압, 누출수 제거 등의 소방출동 훈련 194회 실시하였다.[표 3.1-22]
  - 이외 환경안전체험관을 운영하여 대피훈련의 일환으로 안전(에어) 매트, 완강기, 지진, 연기 미로 탈출 체험을 실시하였다.

[표 3.1-21] 비상대응훈련 계획

구분	주기	횟수	주관
재난종합훈련	년간	3	방재그룹
대피훈련	월, 분기	450	방재그룹, 사업부 환경안전그룹
소방출동훈련	월, 분기	150	방재그룹
총 계		603	



[표 3.1-22] 비상대응훈련 실시 현황

구분	계획 횟수	시행 횟수
재난종합훈련	3	23
대피훈련	450	683
소방출동훈련	150	194
총 계	603	900

(2) 이행실적 평가

- 반도체·LCD는 모든 작업장에서 비상상황이 발생할 경우 이에 따라 행동할 수 있는 표준작업절차를 작성하였고, 적절성을 파악하여 주기적으로 개정하고 있다.
- 표준작업절차에 따라 재난종합훈련, 대피훈련, 소방출동훈련을 603회 계획하여 900회 시행하는 등, 옴부즈만 위원회의 권고취지에 부합하는 적절한 내용과 방법으로 조치가 이루어졌다고 평가된다.

### 3.1.25. 안전보건교육 내실화를 위한 근로자 참여형 교육 강화

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 반도체·LCD 사업장은 법과 관련 기준을 충족하는 안전보건교육을 실시하고 있으며, 이외에도 보건그룹, 안전그룹, 환경그룹, 사업부별(메모리/파운드리/반도체연구소 환경안전그룹)로 환경안전보건과 관련된 내용에 대해 온라인 및 집합교육을 실시하고 있다.
- 안전보건 교육효과를 제고하기 위해 화학물질 유해·위험성, 호흡기 보호구 착용 실습, 화학물질 비상대응 체험 등 참여형 교육을 확대할 필요가 있다고 평가되었다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 안전보건교육 내실화를 위한 근로자 참여형 교육 강화

- 옴부즈만 위원회는 근로자가 참여하여 체험할 수 있는 호흡기 및 청력보호구 밀착도 검사(Fit-test), 실험분석실 화학물질 특화교육, 화학물질 위험성 특별교육, 화학물질 비상대응 체험교육 등을 실시할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 안전보건교육 내실화를 위한 근로자 참여형 교육 강화

- 가스, 케미컬 공급 장소 작업자를 대상으로 호흡기 보호구 Fit-test를 실시하였다. 호흡기 보호구 Fit-test는 1,004명 체험하였으며, Fit-test에 불합격한 작업자는 올바른 보호구 착용방법 교육 후 전원이 통과하였다.[표 3.1-23]
- 유틸리티 및 그린동 등 소음 발생 지역의 작업자를 대상으로 청력 보호구 Fit-test를 실시하였다. 청력 보호구 Fit-test는 259명 체험하였으며, Fit-test 불합격한 작업자는 맞춤형 보호구를 지급하여 착용한 후 재검사한 결과, 전원 통과하였다.
- 화학물질 취급자(3,183명)를 대상으로 사외(한국산업안전보건공단 교육장) 및 사내 안전체험교육장에서 화학물질 누출, 화재 등 비상상황 발생 시 대응방안 습득을 위한 집합 체험교육을 실시하였다.
- 화학물질 특화교육은 보건전문가 지도하에 1,246명 대상으로 집합 교육을 실시하였다.
- 화학물질 위험성 특별교육은 보건 전문강사를 활용하여 집합교육(1,520명)을 실시하였다.

[표 3.1-23] 근로자 참여형 교육 이행실적

구분	참여형 교육 목록	계획 인원(명)	참여 인원(명)
반도체(기흥/화성)	호흡기 보호기 Fit-test	400	519
	청력 보호기 Fit-test	200	259
	실험분석실 화학물질 특화교육	1,000	1,246
반도체(온양)	화학물질 위험성 특별교육	1,500	1,520
LCD(아산)	호흡기 보호기 Fit-test	400	485
	화학물질 비상대응 체험교육	2,000	3,183
총 계		5,500	7,212

(2) 이행실적 평가

- 반도체·LCD 등 모든 사업장에서 근로자가 직접 참여하는 호흡기 및 청력보호구 Fit-test, 실험분석실 화학물질 특화교육, 화학물질 위험성 특별교육, 화학물질 비상대응 체험교육을 적절한 방법으로 시행하였다. 당초 계획인 5,500명을 상회하여, 총 7,212명이 참여하였고 옴부즈만 위원회의 권고취지에 부합하는 적절한 내용과 방법으로 조치가 이루어졌다고 평가된다.

### 3.1.26. 사외 협력사 안전보건관리를 위한 지속적 지원

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 종합진단에서 반도체·LCD 사업장에 상주하는 협력사는 삼성전자와 동일한 수준으로 안전보건 관리를 지원 받는 것으로 확인되었다.
- 사업장 내 상주 협력사뿐만 아니라 사외 협력사 중 화학물질을 취급하는 사업장에 대해서도 작업환경 개선 등 안전보건 관련 지원을 확대할 필요가 있다고 평가되었다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 사외 협력사 대상 안전보건관리 지원

- 옴부즈만 위원회는 사외 협력사를 대상으로 환경안전 컨설팅 지원, 환경안전보건 Role Model 기업 육성, 안전보건교육 지원 및 보건관리 직무능력 향상 특별교육 등 안전보건 관련 지원을 강화할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 사외 협력사 대상 환경안전 컨설팅 지원

- 화학물질을 취급하는 사외 협력사를 대상으로 환경안전보건 전문 컨설팅 기관을 활용하여 사업장 법규준수에 대한 컨설팅 및 지원을 실시하였다. 이행 기간 동안 총 236개 사외 협력사가 현장 컨설팅에 참여하였다.
- 반도체 사업장의 사외 협력사 중 화학물질을 취급하는 77개사를 선정하여 현장 컨설팅을 실시한 결과 평균점수는 88.7점이었다. LCD 부문 사외협력사 159개사를 선정하여 컨설팅한 결과, 평균점수는 76.7점이었다. 이에 따라 법규 미준수 사항 및 권고사항에 대해서 개선을 진행하였다.

###### ② 환경안전보건 Role Model 기업 육성

- 삼성전자 안전보건전문가(안전, 보건, 환경, 방재)가 주관하여 안전보건 컨설팅 및 기술지원을 통해 환경안전보건 Role model 기업을 육성하였다. 이행 기간 동안, 총 11개사가 환경안전보건 Role model 기업육성에 참여하였다.
- 참여한 11개의 사외 협력사를 대상으로 삼성의 사내 관리규정, 설비 관리 사양 등의 기준을 공유하였고 사업장 자체 진단을 통해 냄새 및 소음 개선, 설비/배관 눈금 관리 등의 개선 활동을 완료하였다.

### ③ 안전보건교육 지원

- 사외 협력사의 안전보건총괄책임자 및 안전보건담당자 대상으로 환경안전보건 정책 및 법규 관련 내용(산업안전보건법, 화학물질 등록 및 평가에 관한 법), 안전보건 우수사례를 공유하였다.
- 사외협력사 안전보건담당자 총 1,272명 대상으로 법규 개정사항, 환경안전보건 추진전략, 사고사례 전파, 사고분석결과, 스마트 Factory 등 안전보건교육을 지원하였다.

### ④ 직무능력 향상 특별교육

- 삼성전자 보건그룹 전문인력이 화학물질을 취급하는 사외 협력사의 안전보건 담당자를 대상으로 보건 위험성 평가 실습, 올바른 보호구 착용 등 보건관리 직무능력 향상 교육을 실시하였다.
- 총 102개사의 보건업무 담당자를 대상으로 화학물질 관리, 보호구 착용, 작업환경측정 및 환경개선, 건강검진, 근골격계질환 예방 등의 보건관리 직무능력 향상 특별교육을 실시하였다.

### ⑤ 협력사 환경안전팀 구조 개편 및 환경안전 아카데미 개설

- 반도체 부문은 사내·외 협력사 관리 및 지원을 증대시키기 위해 '19. 3월에 기존 운영 중이던 협력사 안전그룹을 임원이 팀장직을 맡은 협력사 환경안전팀으로 격상시켜 인력을 보강하였으며, 2개의 그룹으로(기획그룹, 안전그룹) 업무를 분담하여 운영하고 있다.
- 또한 2019년 5월 협력사의 환경, 안전, 보건관리 역량 제고 및 상시 지원을 위해 지상 5층 규모(1,468㎡)의 협력사 전용 교육장소인 'DS 협력사 환경안전 아카데미'를 개소하였다. 'DS 협력사 환경안전 아카데미'는 강의실 5개, VR 체험관 3개, 근골격센터, 업무지원실, 휴게실 3개, 매점 등으로 구성되어 있으며, 최대 450명의 동시 교육이 가능하다. 개소 후 2019년 7월까지 화학물질 관리법 종사자 및 취급자 교육 49,800여 명, 안전보건 위험성 평가 교육 4,000여 명, 관리감독자 안전보건 교육에 9,800여 명이 참석하여 교육을 받았다.[표 3.1-24]

[표 3.1-24] 사외 협력사 안전보건관리 지원 계획과 성과

구분	계획	실적		
		전체	반도체 (기흥/화성/온양)	LCD (아산)
외부 전문기관 활용한 컨설팅 지원	100 (개)	236	77	159
환경안전보건 Role model 기업육성	10 (개)	11	7	4
사외 협력 안전보건교육 지원	600 (명)	1,272	846	426
보건관리 직무능력 향상 특별교육	100 (개)	102	102	-

### (2) 이행실적 평가

- 화학물질을 취급하는 사외 협력사를 대상으로 환경안전보건 전문 컨설팅을 지원하였고

다양한 교육이 계획 대비 우수한 성과로 실시되었다. ombudsman 위원회의 권고사항에 부합하는 적절한 조치가 이루어졌다고 판단한다.

- 2019년 5월 협력사의 환경, 안전, 보건관리 역량 제고 및 상시 지원을 위해 5층 규모(1,468 m<sup>2</sup>)의 협력사 전용 교육장소인 '협력사 환경안전 아카데미' 개설하였으며, 이는 사외 협력사의 안전보건환경 개선에 도움이 될 것으로 기대한다.
- 향후에도 지속적으로 사외 협력사를 대상으로 안전보건 컨설팅 및 안전보건교육을 실시하고, 맞춤형 공생프로그램을 유지 증진하는 것이 필요할 것이다.

### 3.1.27. 보건그룹 내 협력사 담당자 선임 및 협력사 안전그룹 지원

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 반도체·LCD 사업장에는 협력사를 지원하는 전담부서인 협력사 안전그룹이 있어 사내·외 협력사 안전보건관리 업무를 수행하고 있으나, 보건관련 업무는 전문부서인 보건그룹 실무 담당자들과 협업하여 진행하는 것이 필요하다.
- 이에 협력사 대상으로 보건관련 컨설팅, 교육 등을 실시할 경우 보건그룹 내 해당분야 실무 담당자가 적극 참여하여 지원하는 업무절차가 마련되어야 한다고 평가되었다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 보건그룹 내 협력사 담당자 선임 및 협력사 지원

- 옴부즈만 위원회는 협력사의 보건관리 업무에 보건그룹 담당자를 지정하여 상시 지원할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 보건그룹 내 협력사 담당자 선임 및 협력사 지원

- 협력사 안전그룹 주관으로 사내·외 협력사 지원 시 보건그룹 담당자가 참여하는 지원절차를 수립하였다. 사내·외 협력사 컨설팅, 교육 등의 지원 시 보건그룹장의 승인 후 요청 사안에 따른 적정한 보건 담당자를 선정하여 지원하였다.
- 협력사 교육 3회, 현장 컨설팅 4회, 작업환경측정 1회 등 총 8회의 사내·외 협력사 지원 업무를 수행하였다.

##### (2) 이행실적 평가

- 협력사 안전그룹 주관으로 사내·외 협력사 지원 시 보건그룹 담당자도 참여하는 지원절차를 수립하였고, 컨설팅과 교육 등의 지원 시 보건그룹장 승인 후 요청 사안에 따른 적정한 보건 담당자를 선정하여 지원하는 체제를 구축하였다. 옴부즈만 위원회의 권고 취지에 부합하는 적절한 조치가 이루어졌다고 평가한다.

### 3.1.28. 휴대용 방사선 측정기 작업장 비치

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 온양사업장에는 개별 엑스선투과검사실에 한두 대의 방사선 설비가 배치되어 있는 반면, 기흥/화성과 아산사업장의 경우는 다량의 방사선 설비가 라인 곳곳에 산재되어 있다. 따라서 온양사업장의 개별 검사실에 실시간 방사선량 측정 장비와 모니터를 설치한 것과 같은 방식으로 기흥/화성과 아산사업장에 실시간 방사선량 측정 장비를 설치하기는 어려움이 있다.
- 종합진단 시 사업장은 분기별로 설비 표면방사선량을 측정하고 그 결과를 공지하고 있었으나, 작업자들이 인터뷰에서 본인의 작업 중 작업장 내 방사선량을 실시간으로 확인하기를 원하는 것으로 파악되었다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 휴대용 방사선 측정기 작업장 내 비치

- Ом부즈만 위원회는 휴대가 용이하고 조작법이 간단한 방사선량 측정기를 라인 내에 배치하여 작업자들이 방사선 설비 구역에서 작업을 할 때 소지하여 실시간 방사선량을 확인할 수 있도록 할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 휴대용 방사선 측정기 작업장 내 비치

- 반도체·LCD는 방사선 직독식 측정기를 총 25대 구매하여, 기흥/화성 사업장의 메모리, 파운드리, 반도체연구소 사업부에 각각 5대, 5대, 1대를 그리고 LCD 공장에 14대를 엔지니어 상주 공간과 작업자 출입 지점에 비치하였고, 작업자들은 수시로 방사선 누출여부를 확인하며 작업할 수 있게 되었다.[표 3.1-25, 그림 2.1-5]



[표 3.1-25] 휴대용 방사선 직독식 측정기 구매 수량

구분	사업부	구매 계획 수량	구매 완료 수량
반도체(기흥/화성)	메모리	5	5
	파운드리	5	5
	반도체 연구소	1	1
LCD(아산)	-	10	14
총 계		21	25



[그림 3.1-5] 방사선 측정기 현장 비치 모습

(2) 이행실적 평가

- 옴부즈만 위원회의 권고에 따라 기흥/화성과 아산사업장의 작업자들이 작업장 출입 시 본인이 원할 때 측정기를 소지하여 작업 중 방사선 피폭 여부와 그 수위를 직접 확인하고 기록을 하고 있음을 확인하였다.
- 권고취지에 부합하는 조치가 이루어졌으며, 그 실효성이 있다고 평가된다.

### 3.1.29. 방사선 안전관리자와 설비 엔지니어간 소통을 통한 작업환경관리 강화

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 방사선 안전관리자는 방사선 안전관리 규정과 지침에 따라 작업장에서 방사선 설비가 운용되도록 관리하고, 작업 시 동반될 수 있는 작업자의 방사선 피폭 가능성을 최소화하도록 작업자 교육을 포함한 안전관리 체계를 마련한다.
- 방사선 안전관리자가 이론과 경험 정보에 근거하여 안전관리 체계를 마련하여 운영하더라도, 시설과 장치의 정비작업을 담당하는 설비엔지니어들이 현장에서 안전 관련 개선점을 제기할 수 있다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 방사선 안전관리자와 설비 엔지니어간 소통을 통한 작업환경관리 강화

- Ом부즈만 위원회는 안전관리 시스템이 작업장의 최근 현황에 맞추어 항상 업데이트되도록, 방사선 안전관리자가 국가 또는 지역 관리 주체의 법적 요건과 실천 방안을 전달하고 설비엔지니어가 현장 정보와 관리 요건의 수요를 도출하고 전달할 수 있는 상시 소통체제를 마련하여 운영할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 방사선 안전관리자와 설비 엔지니어간 소통을 통한 작업환경관리 강화

- 법적 요건에 따라 선임된 방사선 안전관리자와 방사선 설비엔지니어 간의 협의체를 구성하고, 월 1회 방사선 안전과 보건 관리를 위한 정보를 공유하고 논의하였다.
- 2018년과 2019년 5월까지 반도체 사업장은 9회, LCD 사업장은 7회의 협의체 회의를 통해 작업환경의 개선점, 인허가 진행현황, 교육, 법적 사항, 안전보건조치(피폭선량, 방사선량), 방사선 이슈 등 다양한 주제에 대한 논의를 하였고, 모든 회의사항은 기록으로 작성하였다.

##### (2) 이행실적 평가

- 삼성전자 반도체·LCD 생산공정에서의 방사선 안전관리 체계는 원자력안전법 및 산업안전보건법에 부합하고 작업장의 방사선량이 자연 방사선량 수준으로 유지됨으로써 법적 의무 조치는 완비되어 있다고 평가된다.
- 이미 기준 요건을 초과하는 안전관리 시스템이 작동되고 있음에도 ‘방사선 안전관리자와 설비엔지니어의 협의체’를 운영함으로써 사업자가 작업환경의 안전증진을 위해 노력하였다.

### 3.1.30. 협력사 설비 엔지니어 대상 방사선 안전정보 제공

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 종합진단 시 이온주입기 설비의 부품 세정은 협력사 소속의 작업자들이 수행하였다.
- 인터뷰를 통해 이들 작업자들의 방사선과 작업 안전 수칙의 중요성에 대한 이해가 본사 소속의 설비엔지니어들보다 상대적으로 낮은 것으로 확인되었다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 협력사 설비 엔지니어 대상으로 ‘방사선 안전정보’ 제공

- 세정작업 전에 설비엔지니어가 전원과 이온빔 소스 공급을 차단하기 때문에 방사선피폭 사고의 발생 가능성은 낮다고 생각된다.
- 옴부즈만 위원회는 협력사 소속 작업자에게 안전 정보를 공유하는 것이 사용자의 법적 의무 사항은 아니나, 이들 작업자들의 안전에 긍정적인 효과를 기대하며 작업 대상 설비에 대한 방사선 안전 관련 정보를 협력사 작업자들에게도 제공할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 협력사 설비 엔지니어 대상으로 ‘방사선 안전정보’ 제공

- 도급사의 방사선 안전관리자가 방사선 안전보건관리 교안을 작성하여 사내 방사선 설비 예방정비 협력사에 제공하였다. 교안은 방사선의 개념 및 종류, 방사선의 영향, 방사선 설비 구분 및 설비 현황, 방사선 설비 방호 및 안전관리 현황, 방사선 측정방법 및 노출량 관리로 구성하였다.
- 방사선 설비 예방정비 업무를 수행중인 반도체 2개 협력사(156명), LCD 1개 협력사(31명)를 대상으로 자체적으로 도급사에서 제공한 방사선 안전보건 교안을 이용하여 교육을 실시하였다.[표 3.1-26]

[표 3.1-26] 방사선 안전보건 교육 실시 현황

구분	사업부	방사선 안전정보 교안제공 여부(O, X)	사내 예방정비 협력사	교육계획(명)	교육완료 인원(명)
반도체(기흥/화성)	메모리	○	베스△△	90	97
	파운드리	○	피엔△△	40	59
LCD(아산)	-	○	에이△△△	30	31
총 계				160	187

(2) 이행실적 평가

- 방사선 설비 예방정비 3개 협력사의 총 187명의 작업자를 대상으로 방사선 안전정보를 제공하였다. 도급사가 마련한 안전보건 교안은 안전관리 전문가 관점에서 학습이 필요한 내용을 중심으로 구성되어 있었다.
- 안전관리 전문가의 직접 교육이 최선일 것이나 협력사 직원에 대한 관리를 도급사가 관여하는 데는 한계가 있을 것으로 평가된다. 협력사의 직원 자체 교육 프로그램이 지속될 수 있도록, 도급사가 작업 현장의 정보와 최신 안전 정보를 협력사에게 제공할 것을 기대한다.

### 3.2. 건강영향조사팀 요약문

	성 명	소 속 기 관
점검위원	박수경	서울대학교 의과대학 예방의학교실
	이 관	동국대학교 의과대학 예방의학교실

건강영향조사팀의 개선권고과제(총 4개)는 모두 중장기 추진계획을 기반으로 연별 세부 추진 항목으로 나누어 단계적으로 추진하고 있다. 그 중 ‘전향적 코호트 구축’, ‘직업력에 대한 심층면접’ 등 3개 과제는 2019년 1월부터 착수하였고, 건강보험공단 등 국가기관이 보유한 질병 발생 및 사망 등의 2차 자료를 연계한 ‘포괄적 건강영향조사’는 전향적 코호트 구축의 기반조사(1단계) 결과와 연계해야 하므로 2022년도부터 진행 할 예정이다. 삼성전자의 권고과제 이행 여부 점검과 자문을 위해 이행점검 기간 동안 9회의 자문회의를 시행하였으며, 이행내용과 방법을 상세히 검토 및 확인하였다.

코호트 구축을 위해 직업환경의학, 예방의학 및 산업보건 분야 전문가들의 자문의견을 수렴하여 연구계획서 수정, 개인정보 수집 및 활용 동의서, 직무이력조사 설문지 개발, 연구윤리심의위원회(IRB) 연구과제 승인을 완료하였다. 전문가 자문의견을 수렴한 결과, 코호트 구축 및 연구 디자인이 전문적인 수준으로 잘 수립되었고, 향후 직무노출 매트릭스(JEM)와 연계하여 연구할 필요성을 언급하였다. 해당과제는 건강연구소에서 2028년까지 중장기 연구과제로 수행할 예정이다.

반도체 사업장의 생산 설비를 분해·조립하고, 설비 부품(Parts)을 세척, 건조, 교체 작업을 수행하는 예방정비(PM) 엔지니어 248명의 개인직무이력을 수집하여 5대 직무(부품 분해/조립, 설비 점검 및 소모품교체, 부품 이동/세척 등)로 분류하고, 직무별로 취급물질, 노출위험 제어장치, 개인보호구 착용 등의 세부정보를 수집하였다. 해당 정보에 대한 신뢰성을 검증한 결과, 응답한 직무내용 및 노출위험 제어장치, 개인보호구, 배기장치의 종류 등 전반적인 개인별 직무이력 정보에는 잘못된 오류 혹은 누락된 정보가 없음을 확인하였고, 해당 자료를 신뢰할 수 있는 것으로 판단하였다.

반도체 생산설비 PM작업을 수행하는 협력업체 소속 엔지니어 56명을 대상으로 요중 비소 노출평가를 실시한 결과, 직업적 노출에 기인하는 무기비소의 생체지표 농도는 노출군이 대조군보다 통계적으로 유의하게 낮아 직업적 연관성을 찾을 수 없었다. 또한, 총비소 농도는 ACGIH(The American Conference of Governmental Industrial Hygienists)의 생물학적 노출지수(Biological Exposure Index)보다 낮았다. 주·야간 교대근무 형태에 따른 멜라토닌 농도 변화를 확인하기 위해 Day, Swing 및 GY 교대근무자와 주전근무자 총 114명을 대상으로 타액 샘플을 오전, 오후, 새벽 시간대별로 채취하였다. 향후 CMR 물질과 방사선 대사체 등 다양한 유해요인에 대해 실행 가능 여부를 조사할 예정이다.

### 3.2.1. 질병 발생 연관성 연구를 위한 코호트 구축

### 3.2.2. 암등록, 건강보험, 심평원 자료(2차 자료)와 연계한 포괄적 건강영향 조사

## 가. 개선권고 사항

### (1) 권고 배경

- 2016년 11월부터 2017년 12월까지 수행한 종합진단에서 건강영향조사팀은 체계적 문헌고찰 및 메타분석, 반도체 근로자의 질병 사례 분석, 포커스 그룹 심층 인터뷰, 생물학적 노출평가를 실시하였으나 근로자의 특정 질병 발생 또는 사망과 연관된 직업환경 내 유해위험요인을 찾을 수 없었다.

### (2) 권고 내용

#### ① 질병 발생 연관성 연구를 위한 코호트 구축

- 옴부즈만 위원회는 삼성 반도체·LCD 사업장에 근무하는 전·현직 근로자를 대상으로 전향적 코호트를 구축하고 작업환경에서의 유해인자에 대한 노출여부와 근로자의 질병 발생 및 사망위험 간의 연관성을 중장기적으로 추적 관찰할 것을 권고하였다.
- 2028년까지 중장기 역학연구를 원활하게 수행하기 위해 기본적으로 코호트를 구축하여 근로자의 근무이력 및 담당공정, 직무, 취급화학물질 등 직업 환경적 요인에 대한 정보뿐만 아니라, 질병 발생과 연관될 수 있는 직업적 요인 외에 다른 환경적 요인에 대해서도 조사가 필요하다. 특히 작업환경과 직무 관련 정보 수집을 위해 설문지 개발이 필요하며, 이를 대규모 데이터베이스(DB)화하고 활용할 수 있는 구체적인 실행 방법도 필요하다고 제안하였다.
- 또한, 반도체·LCD 사업장에 근무하는 현직 근로자뿐만 아니라 과거 퇴직자까지 포함하여 코호트로 구축하는 것이 필요하다 평가되었다. 그리고 코호트 및 역학연구 디자인을 정밀하게 수립하고 올바른 방향으로 연구를 수행하기 위해 국내 대학의 직업환경의학 및 예방의학, 산업보건 전문가 자문의견을 수렴할 필요성도 제기되었다.

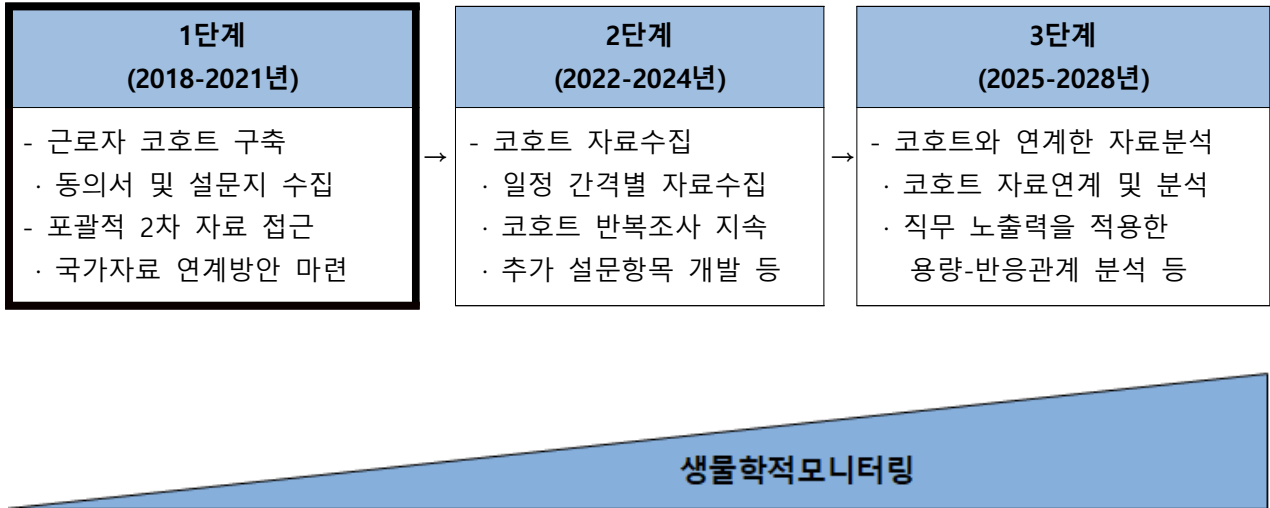
## 나. 이행 검토 및 평가

### (1) 회사 이행실적

#### ① 코호트 구축을 위한 장기 이행 목표 (수립)

- 중장기 코호트 구축은 총 3단계로 구성되어 있으며, 제1단계는 2021년까지 연구기관의 연구윤리심의위원회(Institutional Review Board, IRB)의 승인을 받아 반도체·LCD 근로자의 연구 참여 동의서 및 설문지 등을 개발하고 수집하여 코호트를 구축하는 것으로 하였다.
- 연구 2, 3단계에서는 1단계에서 구축한 코호트를 추적 관찰 및 조사하는 기간으로

국가기관의 2차 자료와 연계하여 암 등 질병 발생 및 사망 현황을 파악하고 작업환경과 질병 발생 간의 인과관계를 규명하는 것을 목표로 설정하였다.



[그림 3.2-1] 코호트 구축을 위한 단계별 목표

- 전문가 자문의견 수렴
  - 직업환경의학, 예방의학 및 산업보건 전문가 20명에게 전향적 코호트 구축 및 연구 관련 개별 자문의견을 수렴하였다.
- 연구계획서 수정 및 보완
  - 옴부즈만 종합진단 수행 중 작성한 코호트 연구 계획서를 기본으로 전향적 코호트 연구방법 및 내용을 추가하여 계획서를 수정 및 보완하였다.
- 설문지 개발 및 검토
  - 설문지 내용은 성명, 나이, 성별 등 기본정보 부분, 입사일, 부서명 등과 같은 직무 이력에 대한 조사를 수행하기 위하여 개발 및 검토하였다.
- 연구 참여 설명문, 개인정보 수집 및 활용 동의서
  - 코호트 연구를 위하여 삼성전자 임직원으로부터 연구 참여 동의서, 개인정보 수집 및 활용 동의서를 개발 및 수정하였다.
- 연구윤리심의위원회 검토 및 변경 신청
  - 사람을 대상으로 수행하는 코호트 연구는 연구윤리심의위원회로부터 승인을 받아야 하므로 본 연구는 서울대의과대학/서울대병원의 연구윤리심의회로부터 승인을 받았다.

## ② 전문가 자문 의견 수렴

- 코호트 구축 및 연구의 질적 향상을 위하여 국내 직업환경의학, 예방의학 및 산업보건 분야 전문가들로부터 코호트 구축 및 연구방법에 관하여 2019년 3월 14일부터 4월 19일까지 전문가를 개별적으로 방문하여 자문의견을 수렴하였다.
- 국내 직업환경의학 및 예방의학 전문가 16명과 산업 및 환경보건 전문가 4명 등 총 20명으로부터 자문 의견을 받았다.[표 3.2-1]

[표 3.2-1] 직업환경의학, 예방의학 및 산업보건 분야 전문가 리스트

연번	성명	소속	전문분야	방문일자
1	김○○	연세대 보건대학원	산업보건/위생	3/14(목)
2	박○○	방송통신대	산업보건/위생	3/14(목)
3	원○○	연세대 의대	직업환경의학	3/14(목)
4	황○○	서울대 보건대학원	직업환경의학	3/15(금)
5	구○○	가톨릭대 의대	직업환경의학	3/15(금)
6	정○○	용인대	산업보건/위생	3/21(목)
7	임○○	인하대 의대	직업환경의학	3/21(목)
8	김○○	이화여대 의대	직업환경의학	3/22(금)
9	고○○	가톨릭관동대 의대	직업환경의학	3/22(금)
10	주○○	한림대 의대	직업환경의학	3/28(목)
11	김○○	가톨릭대 의대	직업환경의학	3/29(금)
12	송○○	한양대 의대	직업환경의학	3/29(금)
13	안○○	연세대 원주의대	직업환경의학	4/4(목)
14	고○○	연세대 원주의대	직업환경의학	4/4(목)
15	노○○	고려대	산업보건/위생	4/5(금)
16	김○○	한양대 의대	직업환경의학	4/5(금)
17	노○○	단국대 의대	직업환경의학	4/12(금)
18	권○○	단국대 의대	직업환경의학	4/18(목)
19	김○○	울산대 의대	직업환경의학	4/19(금)
20	홍○○	동아대 의대	직업환경의학	4/19(금)

○ 자문 내용(요약)

- 전문가들은 중장기 코호트 연구계획이 합리적이고 과학적으로 수립되었다고 평가하면서 근로자 직무노출력을 합리적으로 분류하고, 장기간 누적된 데이터를 활용하여 혈액암 외 근골격·심혈관계, 피부질환과 같은 질병과 직무 간의 연관성도 조사할 것을 제안하였다.
- 산업보건 및 위생 전문가들은 “반도체·LCD 근로자의 담당 직무에 따른 유해인자별 노출수준을 세분화하여 평가하고, 과거 직무 이력 등 최대한 많은 양의 정보(변수)를 수집하여 직무-노출 매트릭스(JEM)로 구축해야 한다”고 강조하였다.
- “직무-노출 매트릭스(JEM)를 활용하여 코호트 내 환자-대조군 연구 등을 통해 질병 발생원인을 명확하게 규명하는 노력이 필요하다”는 의견을 제시하였다.
- 직업환경의학 분야의 전문가들은 “코호트 연구에 포함된 연구 대상자 및 대상 질환 기준을 명확하게 선정하고, 근골격계 등 다양한 질환들까지 조사하면 좋겠다”고 하였다.
- 자체적으로 워드 클라우드 기법을 활용하여 빅데이터 분석을 실시한 결과, ‘코호트 구축’ > ‘질환선정’ > ‘추적관찰’ > ‘자료수집’ 등의 순으로 자문의견이 수집되었다.[그림 3.2-2]
- 이와 같이 전문가들은 코호트 구축 내용과 방법에 대한 중요성을 강조하였다.





[그림 3.2-2] 코호트 연구 관련 자문 의견 키워드(워드 클라우드 분석결과)

○ 전문가 자문 의견 수렴에 대한 결론

- 코호트 연구에서 임직원의 담당 직무 및 노출 분류가 가장 중요하므로 과거 직무력 수집 및 직무-노출 매트릭스(JEM)의 구축이 필요하며, 이렇게 구축한 JEM을 코호트 역학연구에 연계시켜 건강영향평가에 활용할 수 있도록 해야 한다. 혈액암뿐만 아니라 근골격계, 심혈관계, 안과 및 피부질환 등 다양한 질환까지 확대하고, 발병원인 확인을 위한 코호트 내 환자-대조군 연구 등 추가 연구과제 수행이 필요하다.
- 또한 코호트 구축 및 역학연구 결과를 활용하여 대내외 이해관계자와의 소통을 더욱 강화할 필요성이 있다고 제언하였다.[표 3.2-2, 그림 2.2-3]

[표 3.2-2] 주요 자문 내용 요약

구 분	자 문 의 견
직업환경의 학	• "코호트 연구에 포함되는 연구 대상자 및 대상 질환에 대한 기준을 명확하게 선정하고, 특히 신규 입사자만 한정하는 것이 균질성(homogeneity) 측면에서 좋겠음"
	• "희귀질환 및 근골격계, 피부 및 안과질환 등까지 확대하고, 개인맞춤형 건강증진 프로그램 운영이 필요"
	• "개인정보보호법 강화로 국립암센터, 통계청 등 2차 자료 연계가 어려우므로, 한국산업안전보건공단 등 국가기관과 코호트 연구를 공동으로 진행함이 필요"
	• "주요 위험요인(risk factor)에 대한 직무 및 노출분류를 정교하게 실시하고 환자-대조군 연구 수행이 필요"
	• "코호트 연구에 상주 협력사 직원들을 포함시켜야 하고, 협력사별 유해위험요인 조사 및 노출분류 수행 필요"
	• "반도체·LCD의 직업병 관련하여 불필요한 논란을 불식시키는 일환으로 코호트 연구 성과를 전문 학술지에 게재할 필요가 있음"
	• "코호트 연구결과를 대외에 투명하게 공개하고 언론사, 시민단체 및 학계 전문가들과 소통하는 것이 필요"
	• "외부 전문가 관점에서 삼성은 대외 이해관계자와 소통 강화가 필요"
산업보건	• "코호트 구축 시 향후 직무노출 분류에 도움이 될 만한 다양한 정보를 포함시키고 과거 근무이력 수집이 필요"
	• "코호트 역학연구는 노출 분류가 기본이며, 정확한 노출분류는 직무-노출 매트릭스(JEM)을 구축해야 가능함"



[그림 3.2-3] 대내외 소통 관련 자문 의견 키워드(워드 클라우드)

### ③ 연구 계획서 수정 및 보완

- 2018년 종합진단 후 제시된 반도체 근로자의 건강영향평가와 예방 연구계획을 보완하였다.
  - 반도체·LCD 근로자의 코호트 구축 및 연구수행 기간은 2028년 12월 31일까지이며, 연구 대상자는 반도체·LCD 종사 근로자로 설정하였다.
  - 연구 디자인은 장기간 추적 관찰하는 '전향적 코호트 연구'로 되어 있으며, 본 내용은 2017년에 이미 수행한 예비조사를 통하여 코호트 수행의 타당성을 검증하였다.
  - 전향적 코호트 연구는 반도체·LCD 근로자의 암 등 질병 발생에 영향을 미칠 수 있는 근무환경 혹은 비직업적인 위험요인을 반복적으로 조사하고 유의미한 연관성을 확인하는 것이 그 목적이다.
  - 코호트 연구 참여대상자는 반도체·LCD 근로자 중 연구에 자발적으로 참여하는 현재 재직 중인 근로자를 그 대상으로 하며, 이미 퇴직한 근로자는 개별적으로 동의를 받을 수 있는 대상자에 한하여 코호트 연구에 참여하도록 하였다.
- 연구 대상자 모집 계획
  - 연구 대상자는 반도체·LCD에 종사하는 현직 근로자를 대상으로 연구 목적과 방법에 대해 설명문을 제시하여 개인에게 설명을 충분히 하고 근로자가 자발적인 참여 의사를 밝힌 사람 중에 연구동의서에 서명한 근로자를 최종 연구 대상으로 포함하였다.
  - 퇴직 근로자의 경우 서면 연구동의서에 연구 참여를 자발적으로 동의한 대상자만 포함하였다.
  - 현직 근로자를 대상으로 연구대상을 모집할 경우 반도체·LCD 근로자가 주로 수행하는 주/야간 3교대 등 현실적인 근무 여건을 고려하여 개인 이메일 혹은 사내 개별공지를 통해 온라인으로 연구 대상자를 모집하도록 하였다.

#### ④ 설문지 개발 및 검토

- 기존 예비조사에 사용된 설문지와 강북삼성병원의 설문지 등 여러 설문지를 다각도로 검토하여 연구 대상자에게 필수적으로 수집해야 할 항목으로 설문지를 수정하였다.[표 3.2-3]
  - 설문지를 수정·보완하여 개인별 직무 이력뿐만 아니라 근무형태, 직·간접 취급 화학물질 등의 항목을 포함하였다.
  - 공통 설문지 설문 항목은 총 31개로 구성하였다[직업환경력(14개), 과거 질병력(4개), 인구 및 신체정보(1개), 흡연(3개), 식이습관(2개), 여성력 설문(7개)].
- 최대한 많은 연구 대상자를 확보할 수 있는 방안을 마련하여 설문조사를 실시하고, 수집된 설문지 응답 내용은 개인 식별 정보를 제거한 후 새로운 관리번호를 부여하여 암호화한 후 활용하도록 하였다.

#### ⑤ 연구 참여 설명문, 개인정보 수집 및 활용 동의서

- 연구 참여 설명문 및 동의서에는 개인정보 수집 및 활용, 개인정보 보호에 관한 내용 등이 있다.
  - 역학연구 참여 시 연구 대상자에게 예상되는 위험과 이익에 관한 사항, 그리고 연구 참여 또는 철회, 자료 이용 제한 등에 관한 내용을 포함하였다.
  - 위 사항은 건강영향조사팀과 건강연구소 연구진 실무회의를 통해 결정하였다.
- 연구 참여 설명문 및 동의서는 반도체·LCD 임직원을 대상으로 코호트 및 역학연구 참여를 위한 내용을 설명하고 자발적인 동의를 받는 내용으로 구성하였다.
  - 개인정보 수집 및 활용에 관한 사항
  - 개인정보 보호에 관한 사항
  - 제3자에 개인 정보 제공에 관한 사항
  - 연구대상자에게 예상되는 위험과 이익에 관한 사항
  - 인체 유래물에 관한 사항
  - 연구 참여 동의 철회 및 자료 이용 제한에 관한 사항
- 코호트 기반 구축 대상자들의 개인 정보 수집 항목에 관한 사항
  - 개별 항목에 대한 동의여부 공란을 만들 경우, 전향적 코호트 구축에 따른 개인정보의 효율적인 관리가 어렵다는 서울대병원 IRB 임상윤리센터의 지적을 참고하여 필수정보, 민감정보로 분류하고 동의여부 공란 또한 최소화하여 향후 효율적인 개인정보관리가 이루어질 수 있도록 하였다.
  - 필수정보: 개인식별 항목(성명, 성별, 생년월일, 사번, 건강보험증 번호, 싱글ID, 연락처, 이메일주소), 근무요인 항목(사업부, 부서명, 직군, 직급, 직무, 근무형태, 근무지)
  - 민감정보 : 건강진단결과(건강검진결과 등 퇴사 이후 건강검진결과, 의료비 자료 등), 인사팀 근태자료(병가신청일, 병가 일정, 병가 내용, 병가 코드)

[표 3.2-3] 설문지 항목, 출처 및 유형

번호	설문 항목		설문지 유형	
			임직원용	협력업체용
1	직업 환경력	직업환경력 (이전 타 사업장 근무여부)	○	○
2		직업환경력 (입사년월)	○	○
3		직업환경력 (입사-현재까지 근무내용)	○	○
4		일일 평균 근무시간 직업환경력	○	○
5		근무시간 (월당 근무시간)	○	○
6		클린룸 근무시간	○	○
7		일일 평균 근무시간	○	○
8		교대근무 (근무형태)	○	○
9		교대근무 형태와 기간	○	○
10		야간근무 수행 일수(연평균))	○	○
11		화학물질 취급여부	○	○
12		취급 화학물질 종류	○	○
13		전리방사선 설비 취급 및 유지보수	○	○
14		설비 예방정비 및 유지 보수 작업	○	○
15	과거 질병력	본인 검사력 (위, 대장 및 유방 X선 촬영)	○	○
16		본인 수술력	○	○
17		본인 검사력 (방사선치료)	○	○
18		본인 검사력 (MRI 및 CT 촬영, PET)	○	○
19	-	최고 체중과 최저 체중 및 당시 나이	○	○
20	흡연	흡연(전자담배) 경험 여부	○	○
21		흡연(전자담배) 총 기간	○	○
22		현재 흡연(전자담배) 여부	○	○
23	식습관	아침 식사 여부	○	○
24		식사 시간	○	○
25	여성 설문	생리통 정도	○	○
26		자녀 출산(몇 명)	○	○
27		임신 및 출산 정보	○	○
28		융모막 혹은 염색체 검사 여부	○	○
29		임신이 안 된 경험 여부	○	○
30		병원에서 부인과 검사 여부	○	○
31		본인(배우자) 난임(불임) 치료 받은 경험 여부	○	○

⑥ 연구윤리심의(Institutional review board, IRB) 검토 및 변경 신청

- 서울대병원 IRB 심의윤리위원회의 심의와 검토를 거쳐 승인을 받았다.[표 3.2-4, 그림 2.2-4]
- IRB 승인 번호 : 1703-075-839
- 심의결과통보일(Date of notification) : 2019년 5월 13일

[표 3.2-4] IRB 승인 내용 및 변경사항

IRB 신청일	IRB 승인일	내 용
2019년 3월	2019년 3월	1. 연구담당자 변경 및 추가 2. 변경된 연구설명문 및 동의서 첨부 3. 설문조사지 첨부
2019년 5월	2019년 5월	1. 개인식별항목으로 주민등록번호 대신 건강보험증번호로 문구 변경 2. 제3자 개인정보제공기관 추가 기술 3. 동의서 서명 공란 용어 변경

서울대학교의과대학/서울대학교병원  
의학연구윤리심의위원회



**서울대학교의과대학/서울대학교병원 의학연구윤리심의위원회**

Tel : 82-02-2072-0694/2266      서울특별시 중로구 대학로 101번지 (우)03080

FAX : 82-02-3675-6824

### 심의결과통보서

IRB No.	C-1703-075-839		재출경로	서울의대	
수신	책임연구자	박수경	소속	예방의학교실	직위 교수
	의뢰기관				
연구과제명	반도체근로자의 건강영향 평가와 예방				
Protocol No.	1.0	Version No.	1.5		
생명 윤리법에 따른 분류	<input checked="" type="checkbox"/> 인간대상연구 <input checked="" type="checkbox"/> 인체유래물연구 <input type="checkbox"/> 배아줄기세포주어용연구 <input type="checkbox"/> 배아연구 <input type="checkbox"/> 체세포복제배아연구 <input type="checkbox"/> 단상생식배아연구 <input type="checkbox"/> 배아생성의료기관 <input type="checkbox"/> 인체유래물은행				
연구종류	임상 시험외 연구	<input type="checkbox"/> 증례보고 <input type="checkbox"/> 생태학적 연구 <input type="checkbox"/> 단면조사연구 <input checked="" type="checkbox"/> 조사, 설문, 인터뷰 연구 <input type="checkbox"/> 환자군 연구 <input type="checkbox"/> 환자-대조군연구 <input type="checkbox"/> 인체유래물저장소 연구 <input type="checkbox"/> 등복(레지스트리) 연구 <input type="checkbox"/> 시판후사용성적조사 <input checked="" type="checkbox"/> 전향적 코호트 연구 <input type="checkbox"/> 후향적 코호트연구 <input type="checkbox"/> 기타			
		임상 시험	연구 대상	<input type="checkbox"/> 의약품 <input type="checkbox"/> 생물학적제제 <input type="checkbox"/> 건강기능식품 <input type="checkbox"/> 의료기기 <input type="checkbox"/> 기타	
	Phase		<input type="checkbox"/> 제1상 <input type="checkbox"/> 제1/2상 <input type="checkbox"/> 제2상 <input type="checkbox"/> 제2/3상 <input type="checkbox"/> 제3상 <input type="checkbox"/> 제4상 <input type="checkbox"/> 생물학적동등성 <input type="checkbox"/> 기타		
	삭약차 승인 대상 여부		<input type="checkbox"/> 삭약차승인대상 <input type="checkbox"/> 승인 제외 대상		
	임상시험 목적		<input type="checkbox"/> 학술용 <input type="checkbox"/> 국내(MFDS)허가용 <input type="checkbox"/> 해외 허가용		
	연구계획서승인일	2017년 03월 27일 (경기보고주기 : 12개월)			
승인유효 만료일	2020년 03월 26일	상의대상	연차지속심의 의뢰서		
심의종류	신속심의	심의일자	2019년 03월 26일		
접수일자	2019년 03월 13일	심의결과통보일	2019년 03월 26일		
심의목적	1. 연차지속심의 2. 연구계획서 변경(ver 1.5) - 연구기간 연장: - 2028.12.31 - 공동연구자 추가(타 기관-상성진자 건강연구소) - 연구담당자 재외: 성호경 3. 연구대상자 설명문 및 동의서 변경 4. 설문지 변경				
심의결과	승인				
연구의 위험도	최소위험 연구(minimal risk)				
심의의견	- 연구진행점검양식에 따른 연구 진행 상황 및 변경 사항에 대하여 검토하였음. IRB승인				

**의학연구윤리심의위원회 위원**

본 통보서에 기재된 사항은 IRB의 기록된 내용과 일치함을 증명합니다.  
 본 기관 IRB는 생명윤리 및 안전에 관한 법률, 약사법, 의료기기법 및 ICH-GCP 등 관련  
 본 연구와 이해관계(Conflict of Interest)가 있는 위원이 있을 경우 연구의 심의에서 배제하였습니다.

[그림 3.2-4] 연구윤리심의 승인서

⑦ 이행과제 관련 실무회의 진행

○ 「코호트 구축: 유해인자 노출과 질병 발생과의 연관성 연구」에 대해 담당자 실무회의를 실시하여, 이행과제 관련 진행 현황 및 세부 내용을 종합진단 연구진과 논의하였다.

- 기 간 : 2018년 8월~ 2019년 5월(10개월간)
- 참석자 : 서울대 의대 박수경 교수, 김경식 연구원, 삼성전자 이경호 수석연구원, 이석원 책임연구원, 고려대 김경임 교수(옴부즈만 위원회 간사)
- 주요 내용 : 건강영향조사팀 이행과제에 대한 주요 진행현황 공유 및 자문의견 수렴 등

○ 이행과제 관련 실무회의 주요 결과는 다음과 같다.[표 3.2-5]

[표 3.2-5] 이행과제 관련 실무회의 항목 및 주요 내용

날 짜	실무회의 항목	장 소	주요 내용
2018년 8월	• 이행과제 착수회의 및 연구기반 점검	서울대 교수연구실	- 진행사항 발표 및 점검항목 검토 - 전체 회의 논의사항에 따른 대책 마련 - 주요 추진계획 점검 및 수정 보완
2018년 9월	• 옴부즈만 위원회의 권고사항에 대한 각 이행과제별 추진계획 발표	서울대 교수회관	- 질병 발생 연관성 연구를 위한 코호트 구축 - 2차 자료를 연계한 포괄적 건강영향조사 - 직업력에 대한 심층 면접 - 생물학적 노출평가 (비소, 멜라토닌)
	• 심층토론		- 연구계획 전체 점검 - 대상 집단의 특성을 고려 - 만성질환 유소견자 및 건강관리
2018년 10월	• 전향적 코호트연구 회의	서울대 교수연구실	- 건강검진에 사용하는 설문지와 예비조사 당시에 사용한 설문지 항목 및 내용 비교
2018년 11월	• 전향적 코호트연구 회의	서울대 교수연구실	- 연구설명문 검토 및 수정 - 전향적 코호트연구 계획안 검토 - 통합 IRB 작성 - 개인정보수집 관련 논의 - 수정설문지 검토
2018년 11월	• 전향적 코호트연구 회의	서울대 교수연구실	- 전향적 코호트연구 IRB 양식 점검 - 수정설문지 재검토
2019년 1월	• 옴부즈만 위원회의 권고사항에 대한 이행현황 발표 및 자문위원 내용 검토	서울대 교수연구실	- 질병 발생 연관성 연구를 위한 코호트 구축 - 2차 자료를 연계한 포괄적 건강영향조사 - 직무이력 심층조사 - 생물학적 노출평가 - 직업환경매트릭스 구축 등
	• 코호트 관련 논문검토 및 작성 논의		- 비타민D 결핍, B형 간염과 NHL/AML 과의 연관성 분석방법 자문 - 코호트 구축 Rationale 논문 작성 - 질병발생 관련 메타분석 논문 - 옴부즈만위원회 산하 연구위원회 활동 및 예비결과 요약
	• 기타 안건 논의		- 옴부즈만위원회에 한국산업안전보건공단 산하 산업안전보건연구원과 협조방안 논의

날 짜	실무회의 항목	장 소	주요 내용
2019년 1월	• 옴부즈만 위원회의 권고사항에 대한 이행상황 발표 및 자문위원 내용 검토	서울대 교수회관	- 질병 발생 연관성 연구를 위한 코호트 구축
	• 코호트 관련 논문작성 내용검토와 방법 논의		- 코호트 연구 및 환자-대조군 연구 분석
2019년 2월	• 전향적 코호트연구 자문회의 준비	서울대 교수연구실	- 자문위원 명단 확인 - 코호트 논문 분석 검토
2019년 4월	• 전향적 코호트연구 IRB 점검사항 검토	삼성전자 기흥캠퍼스	- 개인정보 수집 동의 방식 논의 - 제3자 제공 동의 범위 논의 - 연구참여 동의서 서식 논의
	• 퇴직자 코호트 입적 관련 심의위원회 회의 계획		- 퇴직자 코호트 관련 논의
	• 생체시료 처리방안		- 보관중인 생체시료 논의
	• 개별자문 결과 점검		- 자문위원의 전향적코호트 의견 검토
	• 논문 작성 진행상황 점검		- 코호트 논문 분석 보완

## ⑧ 향후계획

- 삼성전자 건강연구소 연구진은 2028년 12월까지 중장기 코호트 연구과제를 수행할 예정이다.
  - 전향적 코호트연구 과제 수행 시 코호트 구축에 포함된 이후 퇴직하는 근로자들을 관리할 수 있도록 관련 체계 및 동의서를 추가로 개발하고자 한다.
- 지속적인 전문가 의견을 받아 추진할 예정이다.

## (2) 이행실적 평가

### ① 전문가 자문의견 수렴 이행

- 전문가 자문의견 수렴의 목적은 삼성 반도체·LCD 근로자들을 대상으로 한 전향적 코호트연구에 대하여 사전 연구계획 및 수립된 계획, 방향에 대해 여러 분야의 전문가들을 초빙하여 자문의견을 듣고 전체 계획과 방향을 수정하고자 하는 것이었다.
- 삼성전자 건강연구소 연구진은 관련 전문가들을 학계, 산업계, 국가관리 및 행정계 등 다양한 분야의 전문가들로 구성하여 이행과제 관련 회의를 통해 전문가 리스트를 먼저 만들었고, 각 전문가들을 직접 방문하여 자문의견을 받았다.
- 전체 전문가들 중 자문을 하겠다고 응답한 분들에 대해서는 자문 의견을 수렴하여 정리하고 코호트 기반 수립 계획에 반영하였다. 자문을 고사한 분들이 있어 일부 의견을 수렴하지 못한 제한점이 있긴 하나, 최선을 다하여 자문의견을 수렴하였다고 평가하고 있다.

### ② 코호트기반 구축

- 이행점검위원이 제안한 코호트기반 구축 내용으로는 연구계획서 수정/보완, 코호트 대상자에 대한 설문지 개발과 검토, 연구참여 설명문과 개인정보 수집 및 활용 동의서 개발, 연구윤리심의 검토 및 신청과정을 통한 승인 등이 포함되어 있었다.

- 최종적으로는 이행점검위원이 제안한 현직자 코호트 구축 기반에 대한 내용은 잘 수행되었다고 판단한다.
- 향후 전향적 코호트를 진행하면서 퇴직이 된 이후 기반에서 코호트에서 제외되지 않도록 해당 사항을 근로자들에게 공지하고 그에 대해 근로자들의 동의를 받을 수 있게 동의서가 개발되는 것이 필요할 것이다.
- 방대한 자료를 구축, 분석함에 있어 자료의 전산화와 자료 보안성을 확보하기 위한 계획도 필요하다고 판단된다.
- 삼성전자 건강연구소가 2028년까지 장기적으로 수행할 예정인 코호트 구축 사업이 그 신뢰성과 효용성을 담보하기 위해서는, 독립적 자문위원을 통해 지속적으로 객관적인 자문과 점검을 받고 그 내용과 이행결과를 오부즈만 위원회에 보고하는 등, 지속적이고 체계적인 점검시스템을 구축할 필요가 있다고 판단된다.

### ③ 이행과제 관련 회의

- 이행점검위원과 삼성전자 건강연구소 연구진은 상기 두 가지 이행점검 제안에 따라 이를 단계별로 수행하고 보완하고자 지속적으로 관련 회의를 하였다.
- 삼성전자 건강연구소 연구진은 이행점검위원과 재논의를 거쳐 변경된 사항과 논의 내용을 다시 법무팀과 논의를 하는 등 중간에서 조정하는 역할을 충실히 수행하였고, 이에 최종적으로 이행 과제를 잘 수행하였다고 판단한다.



### 3.2.3. 직업력 심층면접

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 옴부즈만 위원회의 종합진단 결과, 삼성전자 반도체·LCD 사업장 내 물리화학적 유해인자에 대한 근로자의 노출량은 대부분 법적 노출기준 대비 10% 미만 혹은 불검출 되었고, 생물학적 노출평가에서도 국내외 노출기준을 초과하는 생체 내 농도가 관찰되지 않았다.
- 이에 따라 옴부즈만 위원회 건강영향조사팀은 중장기 코호트 구축 및 관련 연구수행을 통해 질병과 작업환경간의 연관성 유무를 지속적으로 관찰하는 것이 필요하다고 제안하였다. 이는 반도체 직무 중에서 예방정비에 대한 직무이력을 심층 조사하고, 이 연구 결과를 바탕으로 향후 코호트 구축과 연계하여 직업적인 노출 여부를 평가하기 위한 기초 자료로 활용하고자 함이다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 직업력에 대한 심층면접

- 옴부즈만 위원회는 동일 직무(공정) 근로자를 대상으로 직무별 노출 수준이 유사한 세부 집단별로 대상자를 추출하고 개인 직무력을 수집·분석하는 심층면접 조사를 통하여 직무에서 건강에 영향을 줄 수 있는 위험 인자가 있는지에 대한 조사의 필요성을 제안하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

삼성전자 건강연구소에서 2019년 1월부터 6월까지 총 6개월 동안 연구를 수행하였다. 연구진은 연구대상자 선정 및 현장조사(2019년 1~2월), 개인별 직무이력 수집 및 심층조사(3월), 직무이력 정보에 대한 신뢰성 검증(4월 중 2회), 개인별 직무이력 분류(5월), 최종보고서 작성(6월)을 실시하였다.

###### ① 연구대상자 선정(2019년 1월)

- 반도체 웨이퍼 생산 설비에 대해 예방정비 작업을 전담 수행하는 엔지니어를 연구 대상으로 선정하였다.
- 총 258명 중 2019년 1월 1일 기준 1개월 이상 파견인력 및 휴직자 등 10명을 제외하고 연구 참여에 동의한 예방정비 엔지니어 248명을 대상으로 선정하였다.

② 예방정비(PM) 작업 관련 정보 수집(현장 조사, 2019년 2월)

- 현장 조사 및 인터뷰를 통해 작업 내용 및 과정, 취급 화학물질, 개인보호장비 및 배기장치 등 예방정비 작업 관련 정보를 수집하였다.
  - 예방정비 엔지니어가 수행하는 공정별 대표 예방정비 작업을 선정하였고 해당 작업을 수행하는 동안 현장에 방문하여 작업에 대한 전 과정을 육안으로 관찰하고, 엔지니어의 직업환경적 노출 관련 사항들을 개별 현장 인터뷰를 통해 직접 조사하였다.
  - 설비 예방정비 작업은 설비 가동 중단 전 설비 자체의 자동세정(Auto Purging) 기능을 활용하여 설비 내부에 잔류 할 수 있는 화학물질에 대한 제거 과정을 거치며 자동세정 과정이 완료되면 설비를 정지시킨 상태에서 부품 분리 및 세정, 조립, 점검, 설비 재가동 순으로 진행되었다. 이러한 예방정비 프로세스는 모든 각종 설비가 유사한 과정을 거쳐 진행되고 있음을 확인하였다.
  - 부품 세정용 화학물질은 초순수, 초순수에 희석된 에탄올, 과산화수소, 아세톤 등이었다.
  - 예방정비를 수행하는 엔지니어는 작업을 시작하기 전에 방독마스크, 고글, 안전모, 안면보호구, 내산 보호구 및 장갑, 안전화 등 개인보호구를 착용하고 관리자로부터 적절한 보호구 착용 여부를 확인한 상태에서 예방정비 작업을 수행하고 있었다. 또한, 작업시작부터 종료시점까지 이동형 또는 고정형 국소 배기장치를 사용하고 있었다.
  - [표 3.2-6]에 각 공정별 설비 예방정비 대한 현장조사 내용을 기술하였다.

[표 3.2-6] 반도체 설비 예방정비(PM) 작업 관련 정보

라인	공정	주요 작업내용	개인보호구	단위작업장소	국소 배기장치	취급 화학물질
A,B,C	Photo	- 챔버 Open 및 내부 청소 - Damper 부품 분리/조립 - 세척실 부품 이동, 세척 - Module 등 소모품 교체	방독마스크, 안전모, 고글, 안면보호구, 내산앞치마, 장갑, 안전화	클린룸 FAB (service area), 부품 세정실 (wet station)	이동형 및 설비 내 고정형	희석 아세톤, 초순수(DI)
A,B	CMP	- 챔버 Open 및 내부 청소 - 부품 분리/조립, 교체	방독마스크, 안전모, 고글, 안면보호구, 앞치마, 장갑, 토시, 안전화	클린룸 FAB (service area)	설비 내 고정형	-
A,B,C	IMP	- 챔버 Open 및 내부 청소 - 설비 부품 분리/조립 - 분리한 부품 이동 - 세척실에서 부품 세척	방독마스크, 안전모, 고글, 안면보호구, 내산앞치마, 장갑, 안전화	클린룸 FAB (service area), 부품 세정실 (wet station)	설비 내 고정형	희석 과산화수소( H2O2), 초순수(DI)
A,B,C	Metal	- 챔버 Open 및 내부 청소 - 부품 분리/조립, 교체	방독마스크, 안전모, 고글, 안면보호구, 앞치마, 장갑, 토시, 안전화	클린룸 FAB (service area)	설비 내 고정형	-
A,B,C	Diffusion	- 챔버 Open (15분 이내) - 부품 분리/조립, 세척	방독마스크, 안전모, 고글, 안면보호구, 내산앞치마, 장갑, 안전화	클린룸 FAB (service area)	설비 내 고정형	초순수(DI)

A,B,C	Clean	- 챔버 Open 및 내부 청소 - 부품 분리/조립, 세척	방독마스크, 안전모, 고글, 안면보호구, 내산앞치마, 장갑, 안전화	클린룸 FAB (service area)	설비 내 고정형	초순수(DI)
A,B,C	Etch	- 챔버 Open 및 내부 청소 - 설비 부품 분리/조립 - 분리한 부품 이동 - 세척실에서 부품 세척	방독마스크, 안전모, 고글, 안면보호구, 내산앞치마, 장갑, 안전화	클린룸 FAB (service area), 부품 세정실 (wet station)	설비 내 고정형	희석 에탄올, 초순수(DI)
B,C	CVD	- 챔버 Open 및 내부 청소 - 부품 분리/조립, 세척	방독마스크, 안전모, 고글, 안면보호구, 내산앞치마, 장갑, 안전화	클린룸 FAB (service area)	이동형	초순수(DI)

### ③ 개인별 직무이력 수집 및 심층조사(2019년 3월)

- 과거 직무이력 심층조사를 위해 연구 설명문 및 참여 개인동의서, 자기기입식 설문지를 개발하여 내부 검토를 거쳐 활용하였다.
  - 개인 직무이력에 대한 세부 항목별로 작성하도록 구성하였다. 과거 직무이력 중 삼성전자 반도체 사업장이 아닌 다른 사업장에서 근무한 직무이력들은 제외하였다.
  - 삼성 반도체 사업장에서 설비 예방정비 작업을 수행한 예방정비 엔지니어가 직접 자기기입식 설문지에 개인별 직무이력을 작성하였다.
  - 반도체 생산설비 예방정비 작업을 수행하는 협력업체 소속 엔지니어 248명의 개인별 근무이력을 수집하였다. 단, 삼성 반도체 사업장이 아닌 다른 사업장에서 근무하였던 과거 근무이력은 모두 제외하였다.
- 개인별 직무이력은 유사한 4가지 주요 직무로 분류되었다.
  - 설비 부품 이동 및 세정(별도 세정실 진행)
  - 설비 부품 분리 및 조립, 세정(별도 세정실 진행)
  - 설비 점검 및 소모품 교체
  - 환경안전 및 경영 등 관리
- 개인별 직무이력 정보에 대한 예시는 아래와 같다.[표 3.2-7]

[표 3.2-7] 설비 예방정비(PM) 엔지니어의 개인별 직무이력 정보(예시)

성명	근무 년수	라인	공정	작업 장소	작업 내용	공정 물질	작업 비중	작업 시간	작업 빈도
OOO	6년	A	Metal	클린룸 및 별도 세정실	부품 분리/조립, 세정	N <sub>2</sub> ,He 등	100%	8hr	5회/주
	5년	B,C	Metal	클린룸 및 별도 세정실	부품 분리/조립, 세정	N <sub>2</sub> ,He 등	100%	8hr	5회/주
	6년	A,B,C	전공정	모든 작업현장	환경안전	-	30%	3hr	3회/주
		-	-	-	사무실	사무업무	-	70%	5hr

#### ④ 직무이력 정보에 대한 신뢰성 검증(2019년 4월)

- 개인 직무이력과 현장 조사를 통해 수집한 작업내용 및 수행과정, 단위작업장소, 작업환경 관리, 개인보호구 및 국소배기장치 등 직무별 상세 정보를 확인하였다.
  - 예방정비 엔지니어가 설문조사에 응답한 개인 직무이력에 대해서도 팀장 엔지니어가 1차로 검토하였고, 설문지에 기재된 내용 중 오류 혹은 누락된 항목이 있는 경우 팀장 엔지니어가 알고 있는 정보를 토대로 누락된 정보가 없도록 설문지 응답을 요청하였다.
  - 의학 및 보건학 박사, 산업위생기사, 산업위생지도사 등으로 구성된 건강연구소 연구진은 협력업체 소속 총괄 본부장 1명, 공정별 팀장 엔지니어 8명, 환경안전 담당자 1명과 함께 1회당 2시간씩 총 2회에 걸쳐 회의를 개최하고 신뢰성 검증을 수행하였다.
  - 예방정비 엔지니어 248명 본인이 설문 조사를 통해 응답한 직무 내용, 노출위험 제어장치, 개인보호구 및 배기장치의 종류 등 전반적인 개인별 직무이력 정보에는 잘못된 오류 혹은 누락된 정보가 없음을 확인하였고, 해당 자료를 신뢰할 수 있는 것으로 판단하였다.

#### ⑤ 개인별 직무이력 분류 (2019년 5월)

- 개인별 직무이력을 토대로 라인, 공정, 담당직무, 단위작업장소, 개인보호구 및 취급 화학물질 등 직업적 노출 특성이 유사한 집단별로 분류하였다.
  - 개인별 직무이력은 '라인-공정-직무-단위작업장소-취급화학물질'의 순서로 작성하였다. 만일 수행했던 직무가 1개 이상인 경우 가장 오래 근무한 직무로 선정하였다.
  - 예방정비 엔지니어 248명의 직무이력 중 동일한 직무를 중복 제거하여 최종 분류하였다. 개인별 세부 직무내용 및 노출특성이 유사한 것으로 판단되는 4대 직무는 아래와 같다. ① 설비 부품 이동 및 세정(별도 세정실 진행), ② 설비 부품 분리 및 조립, 세정(별도 세정실 진행), ③ 설비 점검 및 소모품 교체, ④ 환경안전 및 경영 등 관리 등
  - 이 중에서 ③ 설비 점검 및 소모품 교체와 ④환경안전 및 경영 등 관리의 2가지 직무는 화학물질을 직접 취급하지 않았고, 담당직무 수행 중 노출 가능성도 없음을 확인하였다.
  - 또한, 설비 부품을 세정하는 직무의 경우 보호구 및 배기장치를 적절하게 사용하였으므로 해당 직무 수행 중 취급한 화학물질에 대한 노출 가능성은 없는 것으로 판단하였다.

#### ⑥ 향후 계획

- 반도체·LCD 근로자의 중장기 코호트 연구 수행 시 개인별 직무력을 고려한 노출 분류 및 개인별 직무노출 매트릭스를 구축하여 건강영향을 평가하는데 기초자료로 활용할 예정이다.

#### (2) 이행실적 평가

- 예방정비 엔지니어 248명에 대한 심층면접이 잘 이루어졌고, 그에 대한 신뢰성 평가 또한 적절하게 이루어졌다. 직무이력 분류에 대해서도 적절히 이행한 것으로 평가된다.

### 3.2.4. 생물학적 노출평가(비소, 멜라토닌)

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 옴부즈만 위원회는 종합진단에서 비소 및 멜라토닌과 관련된 생체지표를 지속적으로 모니터링하기 위한 체계를 구축하고, 인체 유래물 수집에 대해서도 관련 인프라를 마련하는 등 생물학적 노출평가를 지속 추진하는 것이 필요하다고 평가하였다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 생물학적 노출 평가

- 옴부즈만 위원회는 비소 및 멜라토닌에 대한 생물학적 시료를 수집, 분석하여 반도체 근로자의 건강영향을 체계적으로 조사하는 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 비소

###### ○ 대상 선정

- 라인 내 근무하는 예방정비 엔지니어 대상으로 요중 비소 노출평가 연구를 수행하였다. 예방정비 엔지니어는 다양한 예방정비 주기에 따라 작업을 수행하고 있으므로 요 중 비소 수준을 비교하기 위하여 예방정비 엔지니어를 노출군, 사무직 근로자를 대조군으로 선정하였다.
- 노출군은 IMP 공정의 예방정비 엔지니어 15명, 식각(ETCH)공정 15명, 클린(Clean)공정 11명의 예방정비 엔지니어로 구성하였다. ETCH 및 Clean 공정의 엔지니어는 직무가 다르나 IMP의 후속공정으로 인하여 비소노출 가능성을 배제하기 어렵다는 점에서 노출군에 포함시켰으며, 이는 노출군 내 직무차이에 따른 요중 비소 농도를 비교하고자 함이다. 대조군으로는 직업적인 비소 노출이 없으며, 생활환경이 유사한 사무직 근로자 15명을 선정하였다.

###### ○ 시료채취 및 측정

- 노출군 41명, 대조군 15명으로 총 56명의 대상자로부터 소변 시료를 채취하였다. 시료채취기간 동안 해산물 섭취를 금하도록 당부하였다. 시료는 50 mL Falcon tube에 수집하였으며, 수집한 시료는 분석실로 운반하여 냉장보관 후 분석하였다.
- 모든 결과 값은  $\mu\text{g}/\ell$ 로 나타내었으며, 작업자 요 중 총 비소는 미국산업위생전문가협회(ACGIH)의 생물학적 노출지수(Biological Exposure Index, BEI)  $35\mu\text{g}/\ell$ 와 비교하였다.

- 요 중 As5+, As3+, MMA (monomethylarsonic acid), DMA (dimethylarsinic acid), 총 비소(Total Arsenic, TA), arsenobetaine (AsB)의 수준을 분석하기 위하여 고속액체크로마토그래피(High Performance Liquid Chromatography, HPLC)와 유도결합 플라즈마 질량분석기(Inductively Coupled Plasma-Mass Spectroscopy, ICP-MS)가 결합된 장비를 이용하여 요중 비소 종을 분리하여 정량분석 하였다.
- 설문지를 통하여 대상자의 나이, 직무이력 및 근무년수, 흡연 및 음주습관, 식수원, 해산물 섭취 및 건강상태에 대한 정보를 수립하였다.

○ 대상자 기본 특성

- 노출군과 대조군 중 노출군의 2명을 제외하고 모두 남자였다.
- 노출군의 평균 나이는 34.6세였으며, 대조군의 평균 나이는 35.7세로 유사하였다.
- 근무 년수는 노출군이 더 길었으나 유의한 차이를 보이지 않았다.
- 노출군과 대조군의 흡연율에는 차이가 있었으나 통계적으로 유의하지 않았으며(P>0.05), 음주비율도 유의한 차이가 없었다.
- 요 중 시료 채취 3일 이전 해산물을 섭취한 비율은 노출군에서 해산물 섭취 비율이 높았으나, 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다.[표 3.2-8]

[표 3.2-8] PM 엔지니어와 사무직 근로자 특성

Characteristics	PM engineers	Office workers	p-value
N	41	15	
Age(year, mean±SD)	34.6±5.6	35.7±4.8	0.475
Years of employment(year, mean±SD)	7.4±5.3	5.2±4.9	0.164
BMI(kg/m <sup>2</sup> )(mean±SD)	24.8±3.9	25.6±2.5	0.342
Smoking habit			
Yes(%)	62.5	33.3	0.051
Alcohol consumption			
Yes(%)	100	100	-
Seafood consumption in recent 3 days			
Yes(%)	66.7	33.3	0.681

N: number of sample, SD: standard deviation, BMI: body mass index, PM: preventative maintenance

○ 요 중 비소 분석 결과

- 연구 대상자의 요 중 비소 분석결과, DMA와 AsB의 검출률은 100%이었으며, MMA는 82%가 검출되었다.
- 노출군의 총 비소(TA) 농도는 기하평균 21.09 µg/ℓ로 대조군 9.99 µg/ℓ보다 높아 통계적으로 유의한 차이가 관찰되었다(p<0.05). 이는 DMA 농도가 비노출군 보다 노출군에서 더 높기 때문인 것으로 판단된다.
- 두 그룹의 총 비소 농도는 ACGIH BEI(35 µg/ℓ) 보다 훨씬 낮은 수준이었고, 무기비소(inorganic arsenic, iAs)의 경우 노출군이 대조군보다 통계적으로 유의하게 낮아 직업적으로 기인한 것으로는 보기 어렵다 판단된다(p<0.05).
- MMA의 수준도 노출군과 대조군 사이에 유의한 차이가 없으며, 해산물, 흡연 등 개인생활습관에 의해 DMA와 AsB와 같은 유기비소의 농도는 노출군이 대조군보다 오히려 높게 산출되었다(p<0.05).

- 체내 비소의 메틸화 능력을 비교 평가하기 위해 PMI와 SMI 지수를 산출하였고, 두 가지 지수 모두 노출군과 대조군 사이에 유의미한 차이가 없었다( $p>0.05$ ).[표 3.2-9]

[표 3.2-9] PM 엔지니어와 사무직 근로자의 요중 비소 대사물질 농도

Arsenic species	PM engineers	Office workers	p-value
	GM±GSD	GM±GSD	
iAs( $As^{5+}+As^{3+}$ )	0.16±1.7	0.27±2.0	0.02
MMA(monomethylarsonic)	0.86±4.5	0.67±2.1	0.42
DMA(dimethylarsinic acid)	19.60±1.9	8.41±2.5	$p<0.05$
TA(total arsenic)	21.09±1.9	9.99±2.2	$p<0.05$
AsB(arsenobetaine)	33.70±2.8	13.99±2.9	$p<0.01$
iAs%	0.2	0.6	
MMA%	0.6	1.8	
DMA%	29	33.2	
AsB%	70.2	64.4	
PMI	1.81±2.0	1.70±2.4	0.754
SMI	2.55±1.1	2.40±1.2	0.241

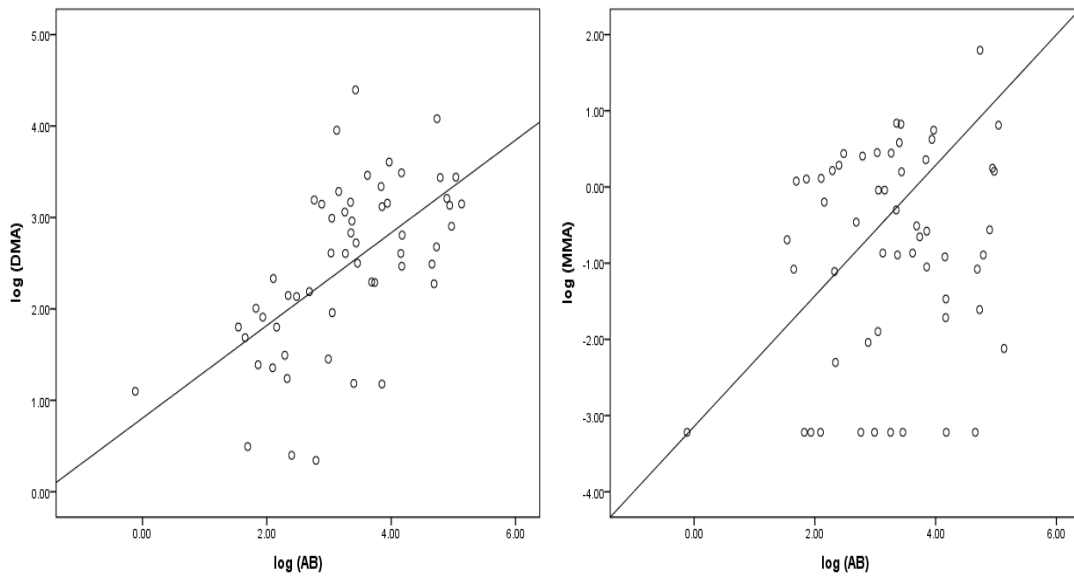
iAs: inorganic arsenic, TA=(iAs+MMA+DMA), PMI: primary methylation index, SMI: secondary methylation index, GM: geometric mean, GSD: geometric standard deviation

- 세부적으로 노출군 내 직무차이에 따른 요 중 비소 종 수준을 비교한 결과 IMP, ETCH, Clean 공정의 예방정비 엔지니어의 iAs, MMA, DMA의 농도는 유의한 차이가 없었으나, AsB의 농도에서 일부 차이가 보이는 것을 확인하였다( $p<0.05$ ).[표 3.2-10]

[표 3.2-10] 공정에 따른 PM 엔지니어의 요중 비소 대사물질 농도

Arsenic species	IMP (N=15)	ETCH (N=15)	CLEAN (N=11)	p-value
	GM±GSD	GM±GSD	GM±GSD	
iAs ( $As^{5+}+As^{3+}$ )	0.20±2.2	0.14±1.3	0.15±1.6	0.23
MMA (monomethylarsonic)	0.48±5.1	1.66±2.1	0.77±6.3	0.07
DMA (dimethylarsinic acid)	18.49±2.1	20.33±1.7	20.21±1.9	0.91
TA (total arsenic)	19.51±2.1	22.35±1.7	21.69±1.9	0.83
AsB (arsenobetaine)	29.82±2.4	30.22±3.3	47.55±2.6	0.03

- MMA와 DMA는 무기비소 노출에 대한 생물학적 지표로 사용되나 해산물 섭취와 같은 유기비소 종의 대사로부터 발생하기도 한다. 일반적으로 해산물 섭취로 인하여 체내 흡수된 유기비소는 건강영향과 관련이 없다. AsB의 경우 생선과 조개류에 많이 함유되어 있는 비소화합물로 보고되었으며(Hata et al., Im et al., 2013), 이로 인해 해산물 섭취에 대한 지표로 AsB이 활용된다.
- 검출된 MMA, DMA 및 AsB 사이에 잠재적인 연관성을 확인하고자 상관분석을 실시하였다. 상관분석 결과는 이전 결과들과 유사하였다. DMA와 AsB 농도는 통계적으로 유의한 연관성을 보였고( $r=0.62$ ,  $p<0.01$ ), MMA와 AsB의 경우 유의하지 않았다( $r=0.14$ ,  $p>0.05$ ).[그림 3.2-5] 이는 DMA가 AsB 대사로부터 발생한다는 것을 의미한다.



[그림 3.2-5] 요증 DMA, MMA, AsB의 연관성

### ○ 결론 및 고찰

- 본 연구에서는 직업적 노출의 영향 여부에 중점을 두고 노출군과 대조군간의 비소 종 분포를 비교하여 잠재적인 노출원을 찾고자 하였으나, 예방정비 작업과의 연관성을 찾을 수 없었다. 현재까지의 결과로 볼 때, 직업적 노출에 의한 무기비소의 문제는 확인할 수 없다고 할 수 있다.
- 현재 비소에 대한 생물학적 모니터링의 경우 무기비소, MMA, DMA의 농도 합을 바탕으로 총 비소 농도를 산출하여 생물학적 노출 기준과 비교하고 있는데, 실제로는 무기비소의 합 (iAS) 값이 매우 중요하다. 따라서 소변에서 총 비소 함량을 단순하게 산출하여 비소 노출을 비교하는 것 보다 비소 종 분리를 통해 무기비소의 기여율 및 변이를 고려하는 것이 중요할 것이다.
- 비소 종 분리를 통한 무기비소 농도로 직업환경성 노출에 의한 비소 노출로 판단해야 하며, 이는 직무 연관성을 판단할 때 노출지표(Biomarker)로서 유용하게 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

## ② 멜라토닌

### ○ 대상 선정

- 본 연구의 대상자는 제조라인에서 1년 이상 교대 근무력이 있는 20~40대 연령 근무자를 1차 선정하고, 1차 선정된 대상자에서 90명을 무작위로 선정하여 실험대상자로 하였다. 교대직으로 1년 미만 근무자는 제외하였는데 그 이유는 1년 미만 교대 근무자에 발생하는 질환은 교대근무로 인한 질환 발생이라고 보기 어렵기 때문이다.
- 또한, 교대근무자에 건강영향 평가를 위해서 교대근무를 수행하지 않은 대상자 24명을 대조군으로 선정하였으며, 선정 기준은 사무직으로 1년 이상 근무한 근무자로 하였다.



\* 멜라토닌 호르몬(면역 호르몬 또는 수면 호르몬): 뇌의 송과선에서 분비되며 다른 호르몬의 정상적인 기능 조절을 돕고 면역세포를 활성화시키며 암을 예방하는 기능을 함. 밤-낮 일주기 리듬을 조절하는 호르몬으로 낮에 햇빛이 있을 때는 분비가 되지 않으나, 밤에 어두워지면 분비가 되어 낮에는 멜라토닌 농도가 낮고 밤에는 높은 주기를 가지며 건강한 수면에 결정적인 역할을 함

○ 타액 채취 및 분석

- 사무직 근무자는 근무하는 1일 동안 총 3회에 걸쳐 타액 채취용 튜브를 이용하여 타액을 채취하였다.[그림 3.2-6]
- 교대근무자는 휴무를 포함 근무조 3(Day, Swing, GY 1일씩)/6(Day Swing, GY 2일씩)/24(Day, Swing, GY 8일씩)일 동안 총 9(3일×3개)/18(6일×3개)/72(24일×3개)회에 걸쳐 타액을 채취하였는데, 시간은 AM 9~11시, PM 17~19시, AM 1~3시 사이에 각각 채취하였다.
- 타액을 채취한 튜브는 뚜껑이 단단히 닫혔는지 확인한 후 냉동실에 각각 보관하였다.
- 채취한 타액의 분석은 효소면역분석법(ELISA)으로 완충액 전처리를 거쳐 450 nm 흡광도를 이용하여 멜라토닌과 결합된 항체를 측정함으로써 멜라토닌의 함량을 분석하였다.
- 타액 시료 채취와 함께 진행한 설문조사는 개별면접 방식으로 건강연구소 연구진이 대면하여 수행하였다. 본 연구에서 수집되는 개인 자료는 자기 기입식 설문지로 자료를 수립하며 설문지 내용은 성명, 생년월일, 성별과 같은 기본정보, 흡연, 음주, 운동 등 생활습관, 건강상태, 과거 근무이력, 그리고 수면건강에 대한 것이다. 그 중 수면건강은 교대근무 시 수면이나 멜라토닌에 영향을 줄 수 있는 약물 복용 여부 등에 대한 정보를 추가로 확인하였다.



[그림 3.2-6] 타액 시료 채취 모습

- 멜라토닌 타액시료를 교대직 90명, 사무직 24명에 대해 총 741건의 타액을 수집하였다. 타액은 집이나 회사에서 정해진 시간에 시료를 주기적으로 채취하였고 채취 즉시 냉동실에 보관하였으며 집에서 채취한 경우 채취가 완료된 후 아이스박스에 넣어서 회사로 가져와서 다시 냉동실에 보관하였다.

○ 향후 계획

- CMR 물질 및 방사선 대사체에 대한 생체치표 검사는 충분한 검토 후 실행 가능여부 판단하도록 하고자 한다.
- 이후 인체 유래물 수집 인프라 마련 등에 대한 검토를 진행할 예정이다.

(2) 이행실적 평가

① 비소 노출에 대한 생물학적 노출평가

- 직업환경의 노출에 기인하는 무기비소 농도는 그룹 간 차이가 없었다. 또한, 총비소 농도는 ACGIH의 생물학적 노출지수보다 낮았다.
- 비소 노출에 대한 생물학적 노출평가는 노출자와 비노출자에 대한 농도 비교를 지속적으로 수행할 예정이다.

② 교대근무력과 멜라토닌 분석

- 현재 장기적 연구로 진행 중이다.
- 교대근무력과 멜라토닌에 대한 분석은 지속적으로 수행할 예정이며, 상당히 많은 대상자에 대한 결과가 확보되었을 때 최종 결과를 발표할 예정이다.

### 3.3. 건강체계강화팀 요약문

	성 명	소 속 기 관
점검위원	정 효 지	서울대학교 보건대학원
	박 종 태	고려대학교 의과대학
	오 정 미	서울대학교 약학대학

건강체계강화팀은 음부즈만 위원회 종합진단에서 삼성전자 임직원의 건강수준을 효과적으로 유지 및 향상시킬 수 있도록 제안한 23개 개선권고 과제를 삼성전자가 적극 수용하여 이행하고 있음을 확인하였다. 삼성전자는 과제 수행을 위해 23개 과제를 ‘건강증진 인프라 확대’와 ‘건강증진 프로그램 확대’로 전략화 하였으며, 과제별로 1단계(2018~2019년), 2단계(2020~2022년), 3단계(2023~2024년)에 해당하는 단기·중기·장기 로드맵을 수립하여 체계적으로 사업을 이행하고 있었다. 이러한 삼성전자의 권고과제 이행 여부 점검과 자문을 위해 건강체계강화팀은 총 15회의 현장방문 및 점검 또는 자문회의를 시행하였다. 그 결과, 총 23개 개선권고 과제 중 ‘건강인지도 강화’, ‘부속의원 내 만성질환 치료 성과평가 의무기록 시스템 구축’, ‘협력사 임직원 근골격계 질환 예방 및 금연활동 지원’ 등 단기과제 22개가 모두 권고의 취지와 내용에 맞게 이행이 완료되었음을 확인하였다. 중장기 과제인 ‘모바일 헬스케어 시스템 구축’은 One stop 통합형 모바일 헬스케어 어플리케이션 도입을 시작으로 2024년까지 프로그램 업데이트 등 단계적으로 활용성을 향상시켜 나갈 것임을 확인하였다. 건강체계강화팀은 삼성전자가 권고사항에 대해 지속적인 관심과 연구를 수행함으로써 임직원의 건강증진을 위한 효율적 체계를 갖출 수 있을 것으로 기대한다.

#### ○ 건강증진 인프라 확대

- 건강증진 인프라 확대를 위해 ‘건강관리 시스템 개선 및 강화’와 ‘건강증진 인력 및 시설 확대’가 시행되었다.
- 건강체계강화팀은 삼성전자가 ‘건강관리 시스템 개선 및 강화’를 위해 ‘장단기 건강증진활동 계획 수립’, ‘건강증진활동 평가체계 구축 및 실시’, ‘건강증진활동 부서 간 업무소통 강화’, ‘부속의원 만성질환 치료성과 평가 시스템 구축 및 이용자 개인정보 보호 강화를 위한 제도 마련’, ‘의료기기 방사선 노출 최소화를 위한 검진 프로그램 구축’, 및 ‘보상대상 질환 중 조기진단 가능한 검사항목 추가’ 등 6개 단기 과제를 권고의 취지와 내용에 적합하게 이행 완료하였고, 중장기 과제로서 ‘모바일 헬스케어 시스템을 활용한 One-stop 통합형 건강관리 프로그램 구축’은 계획에 따라 체계적으로 진행하고 있음을 확인하였다.
- ‘건강증진 인력 및 시설 확대’를 위해서는 ‘의사, 식생활 및 신체활동 전문인력의 충원’, ‘부속의원 시설 및 장비 등 인프라 개선’ 및 ‘건강한 식품의 접근성 제고를 위한 Micro-Kitchen 운영’ 등 3개 과제가 이행되었다. 건강체계강화팀은 과제가 성공적으로 이행될 수 있도록 자문과 현장점검 등을 시행하였고, 계획에 따라 적절히 이행되었음을 확인하였다.

○ 건강증진 프로그램 확대

- 건강증진 프로그램 확대를 위해 ‘건강증진 대상 확대’, ‘건강증진 프로그램 다양화’와 ‘건강증진 활성화’가 시행되었다.
- ‘건강증진 대상 확대’의 일환으로 ‘건강증진 참여대상 확대를 위한 프로그램 개발’, ‘교대근무자의 건강증진을 위한 활동 강화’ 및 ‘사내 협력업체 근로자를 위한 건강관리체계 강화’의 3개 단기 과제가 권고의 취지와 내용에 적합하게 이행이 완료되었다.
- ‘건강증진 프로그램 다양화’의 일환으로 ‘회식 문화 개선 프로그램 운영’, ‘일상생활 신체활동 증진 프로그램’, ‘이상지질혈증 원인 확인 및 대책 마련’, ‘보상대상 질환자 대상 지속가능한 직장생활 지원체계 마련’, ‘만성질환 유소견자 대상 장기약물치료 관리서비스 모델 개발’ 및 ‘만성질환 유소견자·요관찰자 대상 맞춤형 건강케어 전문 서비스 프로그램 도입’ 등 6개 과제가 권고의 취지와 내용에 적합하게 중단기 계획으로 이행되었다.
- ‘건강증진 활성화’를 위해서는 ‘건강인지도 강화, 건강증진 인식개선 프로그램 마련’, ‘건강검진 결과와 연계한 맞춤형 프로그램 안내’, ‘건강증진활동 인센티브제도 확대’ 및 ‘건강지킴이센터 운영에 대한 적극적이고 지속적인 홍보’ 등 4개 과제가 권고 취지에 맞게 적합한 내용과 단계로 이행되었다.

### 3.3.1. 장단기 건강증진활동 계획 수립

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 임직원의 건강증진활동을 중장기적으로 체계적이고 연속성 있게 추진하기 위해 우선 옴부즈만 위원회의 개선권고 과제에 대해 비전, 목표 및 장단기 로드맵을 설정할 필요가 있다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 장단기 건강증진활동 계획 수립

- 옴부즈만 위원회는 현재 운영 중인 건강증진활동의 효과성을 높이기 위하여 프로그램의 계획 수립부터 실행, 평가에 이르는 모든 과정에 대해 장기적 계획을 수립하도록 권고하였다.
- 과학적 근거를 기반으로 체계적인 절차를 통해 임직원의 요구를 정확히 진단하고, 프로그램 계획 시 효과평가 지표와 체계를 함께 구축할 것을 권고하였다.
- 프로그램의 단기·중기·장기 목표를 구체적으로 설정하고 건강증진활동을 연속성 있게 추진하기 위해, 중장기 로드맵을 수립하여 미래지향적이고 선제적 관점에서 임직원 보건관리체계를 만들어야 한다고 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 건강증진활동 비전(Vision), 목표 및 전략 수립

- 건강증진활동의 비전으로 “임직원이 건강한 사업장 구현”을 설정하였고, 이를 달성하기 위한 목표로 “건강인지도 향상을 통해 자발적인 건강증진 문화 구축”을 수립하였다.[그림 3.3-1]
- 건강증진활동의 추진전략으로 ‘건강증진 인프라 확대’와 ‘건강증진 프로그램 확대’를 설정하였다. ‘건강증진 인프라 확대’를 달성하기 위한 주요과제로 ‘건강증진 인력 및 시설확대’, ‘건강관리 시스템 개선 및 강화’를, ‘건강증진 프로그램 확대’를 달성하기 위한 주요과제로 ‘건강증진 대상자 확대 및 프로그램 다양화’, ‘건강증진 활성화’를 결정하였다.

<b>Vision</b>	임직원이 건강한 사업장 구현			
<b>목표</b>	건강인지도 향상을 통해 자발적인 건강증진 문화 구축			
<b>전략</b>	건강증진 인프라 확대		건강증진 프로그램 확대	
<b>추진 과제</b>	건강증진 인력 및 시설 확대	건강관리 시스템 개선 및 강화	건강증진 대상자 확대 및 프로그램 다양화	건강증진 활성화
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 의사 총원</li> <li>• 부속의원 개선</li> <li>• 야간근무 식단 개선</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중장기 계획 수립</li> <li>• 효과평가 체계 구축</li> <li>• 모헬스케어</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건강증진 대상자 확대 및 프로그램 다양화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건강증진 활성화</li> </ul>

[그림 3.3-1] 건강체계강화팀 Vision 및 목표 등

## ② 임직원 건강증진활동 중장기 Road Map 수립

- 추진전략과 과제별로 1단계(2018~2019년), 2단계(2020~2022년), 3단계(2023~2024년)에 해당하는 단기·중기·장기 로드맵을 수립하였다.[표 3.3-1]
- 각 세부과제별로 1차년도 추진일정을 수립하였다.[그림 3.3-2]

[표 3.3-1] 건강증진활동 중장기 로드맵

전략	과제	기간	세부 과제
건강증진 인프라 확대	건강증진 인력 및 시설 확대	1단계 (2018~2019년)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 의사 총원 및 식생활, 신체활동 전문인력 활용</li> <li>• 부속의원 시설 및 장비 등 인프라 개선</li> <li>• 교대근무자 식사 환경 개선</li> </ul>
	건강관리 시스템 개선 및 강화	1~3단계 (2018~2024년)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건강증진활동 중장기 계획 수립</li> <li>• 건강증진활동 평가 체계 구축 및 실시</li> <li>• 건강증진활동 부서 간 업무소통 강화</li> <li>• 부속의원 만성질환 치료성과 평가 의무기록 시스템 구축</li> <li>• 의료기기 방사선 노출 최소화를 위한 검진 프로그램 구축</li> <li>• 보상질환 중 조기진단 가능한 검사항목 추가</li> <li>• 모바일 헬스케어 시스템을 활용한 One-stop 통합 건강관리 프로그램 구축</li> </ul>
건강증진 프로그램 확대	건강증진 대상자 확대	1단계 (2018~2019년)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건강증진 참여대상 확대를 위한 프로그램 개발</li> <li>• 교대근무자의 건강증진을 위한 활동 강화</li> <li>• 사내 협력업체 근로자를 위한 건강관리체계 강화</li> </ul>
	건강증진 프로그램 다양화	1~2단계 (2018~2022년)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 회식 문화 개선 프로그램 운영</li> <li>• 일상생활 신체활동 증진 프로그램</li> <li>• 이상지질혈증 원인 확인 및 대책 마련</li> <li>• 만성질환 유소견자 대상 장기 약물치료 관리서비스 모델 개발</li> <li>• 만성질환 유소견자·요관찰자 대상 맞춤형 건강케어 서비스 프로그램 도입</li> <li>• 보상대상 질환자 지속가능한 직장생활 지원체계 마련</li> </ul>
	건강증진 활성화	1~3단계 (2018~2024년)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건강인지도 강화, 건강증진 인식개선 프로그램 마련</li> <li>• 검진결과와 연계한 맞춤형 프로그램 안내</li> <li>• 건강증진활동 인센티브제도 확대</li> <li>• 건강지킴이센터 운영에 대한 적극적이고 지속적인 홍보</li> </ul>

		2018년 4분기			2019년 1분기			2분기		3분기	
		10월	11월	12월	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월
건강증진 인력 및 시설확대	의사 증원 및 식생활 신체활동 전문인력 활용	LCD 의사 채용 공고 및 채용									
	부속의원 시설 및 장비 등 인프라 개선	식생활 및 신체활동 전문인력 건강증진활동 참여									
	Micro Kitchen 운영	사내 부속의원 인프라 개선			찾아가는 전문의 1:1 상담						
건강관리 시스템 개선 및 강화	건강증진활동 중장기 계획 수립	중장기 로드맵 수립 · 1단계 : 2018~2019년 · 2단계 : 2020~2022년 · 3단계 : 2023~2024년			1단계 계획 실행 (건강위험군 집중관리 및 건강증진 문화 확산)						
	건강증진활동 평가체계 구축 및 실시	건강증진활동 평가항목 선정			건강증진활동 별 평가(측정)						
	건강증진활동 부서간 업무소통 강화	정기 협의체 · 분기 1회 : 부속의원, 근골격계 운동센터, 마음건강클리닉 · 반기 1회 : 총무(피트니스, 식당), 열린상담센터									
	부속의원 만성질환 치료성과 평가	유소견자 치료성과 평가지표 개발					유소견자 치료성과 평가				
	의료기관 개인정보 보호 강화	개인정보 보호 지침 및 규정 개정			부속의원 PC 정기 보안점검(1회/월) 부속의원 의료진 개인정보보호 교육(1회/분기)						
	의료기기 방사선 노출 최소화를 위한 검진 프로그램 구축	방사선 노출량 최소화 프로그램 구축									
	보상대상질환 중 조기진단 가능한 검진항목 추가	류마티스 검사항목 패키지 도입 검토			검사장비 도입 및 사전 준비			류마티스 검사 실시			
	모바일 헬스케어 시스템 활용 건강관리 프로그램	모바일 헬스케어 시스템 구축 ① 2018~2019년 : 모바일 헬스케어 시스템 사내 홍보 및 적용 ② 2020~2022년 : 모바일 헬스케어 시스템 활성화 ③ 2023~2024년 : 모바일 헬스케어 시스템 고도화									

		2018년 4분기			2019년 1분기			2분기		3분기	
		10월	11월	12월	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월
건강증진 대상 확대	건강증진 참여대상 확대	요관찰자 대상 고혈압/당뇨클리닉, 다이어트 프로그램 진행									
		육아휴직 복직자를 위한 행복한 워킹맘 프로그램 운영									
사내 협력업체 건강관리체계 강화		임산부를 위한 명상실 운영									
		찾아가는 근골격계 운동지도 실시, 금연클리닉 지원									
		협력사 전담 근골격계 운동강사 1명 채용					협력사 근골격계 운동센터 운영				
건강증진 프로그램 다양화	회식 문화 개선	음주문화 가이드라인 신입사원 교육 및 서약서 작성									
		연말연시, 승격시즌 음주문화 준수 집중 홍보									
	일상생활 신체활동 증진	걷기운동 활성화(사내 걷기 App 업그레이드, 이벤트 실시 등)									
		현장근골센터 운영, 찾아가는 근골격계 운동지도									
	이상지질혈증 원인 확인 및 대책 마련	건강검진 자료 분석 및 원인확인			개선대책 수립 및 실시						
	만성질환 유소견자 장기약물치료 모델 개발	만성질환 약물치료 가이드라인 개발					부속의원 의료진 교육		가이드라인 적용		
	유소견자요관찰자 맞춤형 건강케어서비스 프로그램	건강케어서비스 홍보자료 개발			건강케어 운영지침 개발						
보상대상 질환자 직장생활 지원체계 강화	[발병시] 보상질환자 등록 및 근무시간 관리 [병가시] 정기적인 건강상태 모니터링 [복귀시] 사내 전문의 1:1 면담										
건강증진 활성화	건강인지도 강화	Know Your Health Numbers 캠페인, 건강강좌, 건강정보 홍보									
		건강의식 설문조사									
	검진결과와 연계한 맞춤형 프로그램 안내	매월 건강검진결과에 따른 개인별 맞춤형 건강증진활동 안내 (다이어트, 1:1 PT, 비타민D 증진, 고혈압/당뇨 클리닉 등)									
	건강증진활동 인센티브제도 확대	건강개선자, 고혈압/당뇨클리닉 수료자, 다이어트 프로그램 참여자 등 운동용품 및 웨어러블밴드 등 인센티브 확대									
	건강지킴이센터 지속적 홍보	건강지킴이센터에 대해 전체메일 및 팝업, 사무실TV, 부속의원 등 정기적으로 홍보 실시									

[그림 3.3-2] 건강체계강화를 위한 1차년도 추진 계획



## (2) 이행실적 평가

### ① 건강증진활동 비전(Vision), 목표 및 추진전략 수립

- 옴부즈만 위원회의 권고대로 건강증진활동의 비전, 목표 및 중장기 계획이 수립되었다.
- 수립된 중장기 계획에 따라 구체적인 활동이 수행되고 있는지 주기적 점검이 필요할 것으로 사료된다.

### ② 임직원 건강증진활동 중장기 Road Map 수립

- 1~3단계에 걸쳐 수행할 세부과제들을 로드맵을 통해 체계적으로 정리하였고, 세부과제별 1단계 추진일정을 월 단위로 적절히 수립하였다.
- 수행년도 별로 구체적인 목표를 수립하면 건강증진활동이 장기간에 걸쳐 체계적으로 기획·운영되는 데에 도움이 될 것이다.
- 세부과제별 향후 추진일정을 수립하여 지속적으로 이행 및 효과에 대해 평가할 필요가 있을 것이다.

### 3.3.2. 건강인지도 강화, 건강증진 인식개선 프로그램 마련

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 효과적인 건강관리를 위해서는 임직원 스스로 본인의 상태를 인식하는 것이 우선적으로 필요하다.
- 종합진단 설문조사 결과, 대부분의 응답자가 생활행태 개선에 있어 개인의 의지를 중요하게 생각하고 있으므로, 임직원의 건강 인지도를 강화할 수 있는 사업과 개인이 자율적으로 건강증진효과를 모니터링 할 수 있는 시스템이 필요하다.

##### (2) 권고 내용

###### ① Know your health numbers 캠페인

- 옴부즈만 위원회는 건강검진결과지의 health numbers[혈당, 혈압, 혈중 콜레스테롤, 체질량지수(Body Mass Index, BMI)]를 기억할 수 있도록 시각적 효과를 극대화하여 메시지를 전달할 것을 권고하였다.
- 특히 임직원 스스로 현재 상태가 적절한지를 파악할 수 있도록 색상으로 알려주고(빨강, 노랑, 초록), 어떤 수준으로 어느 정도 변화해야 하는지를 그림으로 제공할 것을 권장하였다.
- 임직원 스스로 건강상태를 모니터링 할 수 있도록 누적된 건강검진결과를 이용해 health numbers의 추세를 함께 제시할 것을 권고하였다.

###### ② 건강증진 인식개선 프로그램 지속 운영

- 옴부즈만 위원회는 임직원들의 건강인지도를 강화하고 건강증진에 대한 인식을 개선하여 스스로 건강에 관심을 갖고 건강증진활동에 적극적으로 참여할 수 있도록 다양한 건강증진 인식개선 프로그램의 지속적 운영을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① Know your health numbers 캠페인

- 임직원 중 고혈압, 당뇨, 이상지질혈증, 비만 등 만성질환 유소건자 5,514명에게 최근 5년간의 혈압, 혈당, 콜레스테롤, BMI 수치를 시각화하여 개인 메일을 보냈다.
- 이 중 2,989명을 대상으로 1:1 유선상담을 통해 메일내용을 상세하게 설명하고, 사내 건강증진 프로그램에 대해 안내하였다.
- 임직원의 PC 로그인 화면에 혈압, 혈당, 콜레스테롤, BMI의 권장수치를 제시하였다.

## ② 건강증진 인식개선 프로그램 지속 운영

- 정기/상시 건강강좌
  - 만성질환, 다이어트, 수면, 스트레스 등 다양한 주제에 대하여 외부 전문가를 초빙하여 전문가 정기 건강강좌를 총 22회 실시하였고, 부서별 상시 건강강좌를 총 117회 진행하였다.
- 유소견을 상위부서 건강컨설팅
  - 이상지질혈증, 비만 등 유소견율이 높은 상위 40개 부서를 대상으로 사내 전문의가 찾아가 부서별로 유소견율이 높은 원인을 설명하고, 건강증진활동을 제안하였다.
- 건강정보 홍보
  - 일상생활 속에서 수시로 건강정보를 접할 수 있도록 이메일, 사무실 TV, 화장실 게시물, 포스터 등을 통해 임직원들에게 다양한 주제의 건강정보를 총 162회 홍보하였고, 전문가를 활용하여 건강정보를 전달하는 방송을 제작하였다.
- 부서장에게 부서원 건강검진 통계 결과 공유
  - 부서장에게 매월 부서원들의 건강검진 수검현황과 유소견율, 흡연율 등의 통계결과를 메일로 전송하고, 부서원의 건강증진을 위한 협조사항을 안내하였다.
- 건강의식 설문조사 실시
  - 상기 프로그램 시작 후 건강의식 설문조사를 실시하였고, 임직원 197명이 참여하였다. 응답자의 79%가 자신의 혈압, 혈당, 혈중 콜레스테롤 수치 등 건강검진 유소견 항목의 수치를 알고 있다고 응답하였고, 57%가 건강관리를 위하여 회사 프로그램을 이용하고 있다고 응답하였다. 또한 대부분의 응답자가 회사의 건강증진활동이 자신의 건강관리에 도움이 된다고 응답하였다.

## (2) 이행실적 평가

### ① Know your health numbers 캠페인

- 권고 내용 및 이행계획에 따라 캠페인이 우수하게 이행되었다.
- 유소견자가 아닌 정상 수치의 임직원에게도 health numbers를 시각화하여 전달한다면, 전 임직원의 건강인지도를 강화하는데 도움이 될 것이다.

### ② 건강증진 인식개선 프로그램 지속 운영

- 권고 내용 이외에도 기존 수행 중이던 건강강좌, 건강컨설팅, 건강정보 홍보 등의 활동이 적절하게 유지 및 이행되었다.
- 설문조사를 통해 건강증진 활동에 대한 효과평가까지 잘 이행되었다. 향후 설문 대상자 수를 늘린다면 더욱 객관적인 효과평가를 할 수 있으리라 사료되며, 그 결과는 건강증진활동을 개선하는데 도움이 될 것이다.

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 2012~2016년 반도체·LCD 사업장 임직원 25,434명의 건강검진 자료를 분석한 결과, 불규칙하게 식사하는 근로자의 비율은 10.9%, 규칙적으로 걷기를 실천하는 근로자 비율(최근 1주일 동안 1회 30분 이상 주 5일 이상 걷기를 실천한 비율)은 31.7%인 것으로 나타났다.
- 임직원의 부적절한 생활행태와 만성질환의 연관성을 분석한 결과, 짜게 먹는 식습관을 가진 근로자는 보통 식습관을 가진 근로자에 비해 비만(OR=1.29), 복부비만(OR=1.24), 고중성지방혈증(OR=1.17), 대사증후군(OR=1.18) 유병률이 유의하게 높았다. 또한 규칙적으로 걷기를 실천하는 근로자는 비실천자에 비해 비만(OR=0.89)과 복부비만의 유병률(OR=0.85)이 유의하게 낮았다.
- 삼성전자가 임직원의 생활행태 개선을 위해 운영하고 있는 건강클럽, 신바람 건강체조, 사내식당의 식생활 개선활동을 논리모형에 따라 평가한 결과, 식생활과 신체활동 관련 교육 및 상담을 담당하는 전문인력의 충원이 필요하였다.
- LCD 사업장은 산업안전보건법 상 보건관리자 선임기준은 충족하고 있으나, 임직원 건강증진 프로그램 운영, 업무적합성 평가 등의 전문적인 업무를 수행하기 위해서 직업환경의학 또는 예방의학 전문의 인력 충원이 필요하다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 건강증진활동을 위한 조직 및 인력 보완

- 옴부즈만 위원회는 사내 건강증진 프로그램의 기획·진행·평가를 위해 건강증진 이론과 평가 모형을 활용할 수 있는 건강증진 담당자가 필요하다고 권고하였다. 건강증진 담당자는 건강증진 기획·평가 관련 연구경력이 있고 건강교육 및 커뮤니케이션에 대한 전문성을 보유한 보건학 전공자로서, 식생활과 신체활동을 비롯한 여러 건강행동 영역을 아우르는 프로그램을 시행하고 평가할 수 있는 역량을 갖춰야 한다고 제안하였다.
- 구체적으로는 식생활 및 신체활동 증진 정책 및 사업을 수립할 수 있는 책임자, 실제적으로 프로그램을 개발하고 운영할 담당자, 제반 데이터를 관리하고 통계를 분석할 수 있는 데이터 관리자가 필요하다고 권고하였다.

###### ② LCD 사업장 산업보건의 채용

- 옴부즈만 위원회는 임직원의 건강관리 및 증진을 위해 다양한 분야의 전문가를 채용하거나 활용하여 전문적인 건강증진활동을 추진하고 건강증진활동의 전문성과 효과, 임직원 만족도를 제고하는 것이 필요하다고 권고하였다. 이에 따라 LCD 사업장에 산업보건의를 채용함으로써 전문적인 건강증진활동을 추진할 것을 제안하였다.

## 나. 이행 검토 및 평가

### (1) 회사 이행실적

#### ① 건강증진 담당자 채용

- LCD 사업장의 임직원 건강증진 프로그램 운영과 평가 등의 전문적인 업무 수행을 위하여, 2019년 7월 1일자로 예방의학 전문의 1명을 채용하였다.

#### ② 식생활 및 신체활동 전문인력을 활용한 건강증진활동

- 외부 전문가를 사업장에 초빙하여 철저한 식단관리와 고강도 운동 처방이 포함된 다이어트 프로그램을 체계적으로 진행하였다. 다이어트 프로그램 참여자 556명 중 92%가 체중 감량에 성공하였고, 89%가 체지방 3% 이상 감량에 성공하였다. 특히 프로그램 종료 후에도 체중 유지 및 감소 경향이 지속적으로 관찰되어 참여자의 만족도가 높은 것으로 나타났다.
- 당뇨병 유소견자를 대상으로 당뇨병 치료 전문병원과 연계하여, 합병증 검사, 당뇨병 관리방법 교육, 1:1 상담 등의 프로그램을 진행하였다. 희망자 39명은 강북삼성병원의 합병증 검사, 식사지도, 검사결과 피드백 등의 프로그램에 참여하였다.
- 임신과 출산으로 인해 급격한 신체변화를 겪었던 여성 임직원을 대상으로 근골격계 운동센터와 필라테스 전문 강사를 활용하여, 소규모 그룹 운동(필라테스, 스트레칭, 유연성 운동)을 진행하였다.
- 근골격계 운동센터 전문 강사가 직접 생산 현장 또는 부서별로 방문하여 스트레칭과 자세교정 교육을 83회 실시하였다.
- 매뉴얼 라인 근무자 중 근골격계 운동코칭을 희망하는 1,047명을 대상으로 근골격계 운동센터 전문 강사가 현장에 방문하여 스트레칭과 올바른 작업자세 교육을 실시하였다.

#### ③ LCD 사업장의 산업보건의 채용

- LCD 사업장은 산업보건의 채용 공고를 삼성디스플레이 채용 사이트와 메디게이트 홈페이지에 게시하여 신청자를 모집하였고, 예방의학 전문의 1명을 채용하여 2019년 7월 1일부터 사업장 산업보건의로서 전문적인 업무를 수행하고 있다.

### (2) 이행실적 평가

#### ① 건강증진 담당자 채용

- 임직원 건강증진 프로그램 운영과 평가 등의 업무 수행을 위한 예방의학 전문의 채용이 적절하게 이행되었다.

#### ② 식생활 및 신체활동 전문인력 확충

- 사내·외 전문인력을 활용한 건강증진 활동이 활발하게 진행되었다.
- 식생활 및 신체활동 관련 전문인력을 확충하여 건강증진활동의 규모를 확대하면 건강증진 프로그램의 장기적인 운영과 관리에 도움이 될 것이다.

### ③ LCD 사업장의 산업보건의 채용

- Ом부즈만 위원회의 권고에 따라 LCD 사업장에 예방의학전문의를 채용하여 임직원 대상 건강증진 프로그램 운영, 업무적합성 평가 등 전문적인 업무가 적절하게 이행되었다.
- LCD 사업장 산업보건의가 반도체 사업부 산업보건의와 긴밀한 협조관계를 유지한다면, LCD 사업장의 임직원 건강관리 활동 수준이 반도체 사업장과 동등한 수준으로 수행될 수 있을 것으로 평가된다.

### 3.3.4. 건강증진 참여대상 확대를 위한 프로그램 개발

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 종합진단 결과, 기존 진행한 건강증진활동은 주로 유소견자를 중심으로 수행되고 있고, 일반 임직원을 대상으로 하는 프로그램은 참여도가 낮았다. 일반 임직원을 대상으로 하는 프로그램의 개발 및 근로자들의 요구를 반영하여 모든 임직원의 참여율을 제고할 수 있는 방안의 마련이 필요하다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 건강증진활동 참여대상 확대를 위한 프로그램 다양화

- 옴부즈만 위원회는 건강증진활동 참여율이 낮은 여성, 교대직 근로자들의 건강증진활동 참여도를 제고할 수 있는 다양한 프로그램을 개발할 것을 권고하였다.
- 근로자들의 요구(개인별 맞춤형 서비스, 모바일 서비스)를 반영하는 프로그램을 개발할 것을 권고하였다.
- 모바일 헬스케어 사업, 홍보사업, 인지도 강화사업, 모니터링 체계 구축사업과 연계하여 진행할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 만성질환 요관찰자 대상 맞춤형 프로그램 실시

- 고혈압 및 당뇨 요관찰자 대상 클리닉 운영
  - 고혈압 및 당뇨 요관찰자 3,211명 중 156명이 클리닉에 가입하여 전담 간호사와 1:1 상담과 예방교육을 받고, 전문의 진료 후 필요 시 약물을 처방받았다. 클리닉 가입자 중 145명은 한 달간 가정용 혈압계와 혈당계를 대여 받아 매일 스스로 혈압과 혈당을 체크해 담당 간호사에게 보고하고 피드백을 받았다. 클리닉에 가입하지 않은 요관찰자 3,055명은 전담 간호사 상담 및 건강증진을 위한 예방교육을 받았다.
- 비만 요관찰자 대상 다이어트 프로그램 운영
  - 비만 요관찰자 260명이 임직원을 위한 다이어트 프로그램에 참여하였다. 이 중 243명(93%)은 체중이 감소하였고, 235명(90%)은 체지방이 3% 이상 감소하였다.

###### ② 여성(임산부) 임직원 대상 프로그램 실시

- 임산부 마음건강 프로그램(「행복한 워킹맘」)
  - 6개월 이상 육아휴직 후 복직하는 여성 임직원 전원(837명)을 대상으로 복직 시 「행복한

워킹맘」 마음건강 프로그램을 운영하였고, 업무 적응과 육아·부부관계 등에 대한 올바른 태도와 극복 방법에 대해 전문가 교육을 시행하였다.

○ 임산부를 위한 명상실 구축

- 기흥사업장 헬스케어센터 내 명상실을 신축하였고, 명상실 오픈 후 임직원 1,252명이 82회에 걸쳐 명상 및 소통, 힐링 프로그램에 참여하였다.

○ 임산부 운동프로그램 운영

- 필라테스 전문강사가 진행하는 임부를 위한 스트레칭 프로그램을 8회 진행하여 122명의 임부 임직원이 참여하였다.
- 근골격계 운동센터 전문강사가 진행하는 골반교정 프로그램을 10회 진행하여 152명의 산부 임직원이 참여하였다.

③ 교대근무자의 건강증진을 위한 활동강화

- 생산라인 현장에서 일하는 교대근무자의 근골격계질환 예방을 위해, 교대근무를 시작하기 전 근골격계 운동센터 강사가 현장에 찾아가 29회에 걸쳐 4,333명의 근무자들과 함께 유연성 운동을 실시하였다.
- 교대근무로 인해 수면시간이 불규칙한 교대근무자들을 위해, 연 2회 수면 전문의를 초빙하여 수면에 대한 강의를 진행하였고, 350명의 임직원이 수강하였다.

(2) 이행실적 평가

① 만성질환 요관찰자 대상 맞춤형 프로그램 실시

- 만성질환 유소견자뿐 아니라 요관찰자까지 만성질환 프로그램의 참여대상이 적절히 확대되었다.
- 건강검진 결과에 따른 맞춤형 프로그램이 적절히 실시되었다.

② 여성(임산부) 임직원 대상 프로그램 실시

- 임산부를 위한 프로그램이 적절히 운영되었다. 특히 명상실 구축은 여성 임직원의 ‘신체활동 시설 설치’에 대한 요구도가 적절히 반영되었고, 필라테스 강사가 진행하는 스트레칭 프로그램은 여성 임직원의 ‘최신 트렌드를 반영한 운동 프로그램 도입’에 대한 요구도가 적절히 반영되었다.

③ 교대근무자의 건강증진을 위한 활동강화

- 교대직 근로자들의 근무특성을 고려한 건강증진 프로그램이 적절히 개발 및 수행되었다.

④ 위 프로그램들이 모바일 헬스케어 사업과 연계하여 진행된다면, 모바일 어플리케이션을 이용한 맞춤형 건강관리를 통해 건강증진 참여대상이 확대되리라 기대한다.



### 3.3.5. 건강검진 결과와 연계한 맞춤형 프로그램 안내

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 종합진단 결과 임직원들의 맞춤형 프로그램에 대한 요구도가 높은 것으로 확인되었으므로, 건강검진 결과와 연계한 맞춤형 프로그램의 개발이 필요하다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 건강검진 결과와 연계한 맞춤형 프로그램의 안내

- 옴부즈만 위원회는 건강증진 프로그램의 참여율과 관련 시설의 이용률 제고를 위해 건강검진결과지를 제공할 때, 건강상태 및 생활행태 수준에 따라 이용할 수 있는 사내 건강증진 프로그램 및 시설에 대한 정보를 함께 제시할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 건강검진결과지 제공 시 맞춤형 프로그램 안내

- 고혈압 또는 당뇨 유소견자·요관찰자 6,340명에게 사내 부속의원의 고혈압/당뇨병 클리닉 안내 메일을 발송하였고, 총 459명이 클리닉에 등록하였다.
- BMI가 30 kg/m<sup>2</sup> 이상인 임직원 9,674명에게 다이어트 프로그램 안내메일을 발송하였고, 1년간 총 601명이 ‘스위치ON 다이어트’, ‘리셋 다이어트’ 프로그램에 참여하였다.
- 건강검진 결과 비타민D 결핍(10 ng/ml 미만)인 임직원 6,741명에게 비타민D 개선방법에 대해 안내하였고, 1년간 총 1,460명의 비타민D 결핍 임직원에게 비타민D 영양제를 공급하였다.
- 임직원 중 고혈압, 당뇨 유소견자·요관찰자, 비만, 비타민D 결핍에 해당하는 2,224명에게 전담 상담사가 우선으로 프로그램의 내용과 참여방법 등에 대해 안내해 주었다.

##### (2) 이행실적 평가

###### ① 건강검진결과지 제공 시 맞춤형 프로그램 안내

- 권고내용에 따라 건강검진 결과를 제공할 때 고혈압 또는 당뇨병 유소견자와 요관찰자, 비만 임직원, 비타민D 결핍 임직원에게 맞춤형 프로그램 안내가 적절하게 이행되었다.
- 종합진단 시 모바일 어플리케이션을 활용한 1:1 맞춤형 프로그램에 대한 임직원의 요구도가 높았음을 고려하여, 모바일 어플리케이션을 이용한 1:1 관리 및 상담을 진행한다면 더욱 효과적으로 맞춤형 프로그램을 안내 할 수 있을 것으로 평가된다.

### 3.3.6. 건강증진활동 평가체계 구축 및 실시

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 건강증진활동의 효과를 제고하기 위해서는 프로그램의 계획 수립부터 실행, 평가까지 체계적이고 장기적인 계획이 있어야 한다. 또한 참여자의 참여현황, 만족도, 프로그램 효과 등에 대한 평가 결과는 환류(feed-back)되어 프로그램의 계획, 운영, 정책 수립에 반영되어야 한다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 건강증진활동 평가체계 구축 및 실시

- Ом부즈만 위원회는 프로그램 계획 단계부터 효과 평가 계획을 수립할 것을 권고하였다. 특히, 프로그램의 단기·중기·장기 목표를 구체적으로 설정함으로써 효과 평가를 위한 지표와 체계를 구축할 것을 제안하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 프로그램 효과 평가계획 수립

- 건강증진활동 별 평가 항목 선정
  - 임직원들의 건강증진활동 평가 지표로 혈압, 혈중 콜레스테롤 수치, BMI, 허리둘레, 혈중 비타민D 농도와 혈당을 선정하였다.

###### ② 건강증진활동 효과 평가 시행

- 건강증진 프로그램 참여 전후의 건강지표 측정결과를 분석하였다. 그 결과 다이어트 프로그램 및 PT (Personal Training) 모두 혈압과 BMI 개선에 상당한 효과가 있었으나, 다이어트 프로그램이 PT보다 약 2.5배 높게 체지방량 감소 효과가 있음을 확인하였다.
- 비타민D 증진활동 참여 전후 건강지표 측정결과를 분석하였다. 그 결과 임직원의 비타민D 결핍률은 2016년에 18.3%, 2017년에 13.3%, 2018년에 10.2%로 지속적으로 감소하고 있는 것을 확인하였다.
- 고혈압/당뇨 클리닉에 가입한 임직원들의 가입 전후 건강지표 측정결과를 분석하였다. 그 결과 참여자들의 평균 혈압은 130/90 mmHg에서 125/85 mmHg로 개선되었다. 평균 공복혈당은 129 mg/dL에서 121 mg/dL로, 식후혈당은 154 mg/dL에서 138 mg/dL로 개선되었다. 특히, 40대 임직원의 평균 공복혈당이 130 mg/dL에서 119 mg/dL로 크게 개선된 것을 확인하였다.

## (2) 이행실적 평가

### ① 프로그램 효과 평가계획 수립

- 프로그램의 효과를 평가할 수 있는 객관적인 수치들이 적절하게 선정되었다.
- 측정 가능한 객관적 수치 뿐 아니라, 만족도 등 참여자의 주관적인 효과를 파악할 수 있는 평가항목을 선정하거나, 프로그램 단기·중기·장기 목표에 따른 구체적인 평가항목을 선정한다면, 프로그램 진행 단계별 효과 평가와 피드백에 도움이 될 것이다.

### ② 건강증진활동 효과 평가 시행

- 선정된 평가항목을 이용하여 건강증진활동의 효과 평가가 적절하게 시행되었다.
- 평가 결과를 홍보하여 건강증진활동 미참여 임직원의 인식도와 참여도를 높일 수 있을 것으로 기대된다.

### 3.3.7. 건강증진활동 인센티브제도 확대

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 인센티브제도는 참여 혹은 행동 변화에 효과적으로 작용하며 설계방식에 따라 장기적인 효과를 기대할 수 있으므로, 건강증진활동 참여 활성화를 위해 인센티브 제도를 적극적으로 도입할 필요가 있다.
- 현재 일부 프로그램에서 인센티브를 제공하고 있지만, 제공하는 인센티브가 참여자가 실제로 원하는 것인지 또는 참여자의 지속적인 참여 의지 함양에 효과가 있는지 검토할 필요가 있다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 건강증진활동 인센티브 제도 체계 마련 및 확대

- 옴부즈만 위원회는 만성질환 유소견자 및 요관찰자의 건강증진활동 참여율 및 장기성과의 제고를 위해 건강증진활동 참여에 대한 인센티브 제도를 강화할 것을 권고하였다.
- 생활습관 변화를 준비하고 있는 임직원에게는 참여 혹은 행동기반 인센티브를 제공하고, 간헐적으로 행동하고 있는 임직원에게는 성과기반 인센티브를 제공하는 등 단계별 맞춤형 전략이 효과적이므로, 건강증진활동 대상자의 실천단계에 따른 인센티브 제도를 마련할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 대상자의 건강활동 실천단계에 따른 인센티브제도 마련

- 생활습관 변화를 준비하는 임직원에게 참여/행동 기반 인센티브 제공
  - 고혈압·당뇨 클리닉 가입자 중 희망자 39명에게 외부 당뇨 전문기관에서의 당뇨 합병증 검사, 당뇨 전문의와의 1:1 상담 기회를 제공하였다.
  - 모바일 헬스케어 시스템을 활용한 다이어트 프로그램 참여자 중 희망자 100명에게 웨어러블 밴드(SHP band)를 무료로 지급하고, 전담 트레이너와 1:1 상담 기회를 제공하였다.
  - 외부 다이어트 전문가가 진행하는 다이어트 프로그램에 참여한 임직원 601명에게 단백질 셰이크 1개월분을 무상으로 제공하였다.
- 유소견자 중 검진 수치 개선자 및 프로그램 우수 참여자에게 성과기반 인센티브 제공
  - 고혈압, 당뇨 또는 이상지질혈증 유소견자가 차년도 건강검진에서 요관찰자 또는 정상 수준으로 평가 항목 수치가 개선된 경우, 지속적인 건강관리에 도움을 주기 위해 피트니스 1:1 PT권, 오메가3 영양제 또는 종합비타민제를 제공하였다. 그 결과, 총 203명의 임직원이

상기 인센티브를 수령하였다.

- 고혈압·당뇨 클리닉에 가입하여 혈압 또는 혈당이 호전된 임직원에게 당뇨 밥그릇을 지급하였고, 1년간 총 157명의 임직원이 수령하였다.
- 비만율이 높은 상위 20개 부서의 임직원 3,544명을 대상으로 사내 걷기 모바일 어플리케이션을 활용한 걷기운동 캠페인을 진행하였고, 걸음수가 많은 상위 200명에게 커피 쿠폰을 지급하였다.

## (2) 이행실적 평가

### ① 대상자의 건강활동 실천단계에 따른 인센티브 제도 마련

- 프로그램에 참여한 임직원에게 참여/행동 기반 인센티브가 적절히 제공되었다.
- 만성질환 위험요인의 검진 수치가 개선된 임직원에게 개선된 상태를 잘 유지할 수 있도록 성과기반의 인센티브가 적절하게 제공되었다.
- 제공된 인센티브가 참여자가 실제로 원하는 것인지 또는 참여자의 지속적인 참여의지 함양에 효과가 있는지 확인한다면, 인센티브 제도를 더욱 비용효과적으로 운영할 수 있을 것으로 기대된다.

### 3.3.8. 회식 문화 개선 프로그램 운영

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 종합진단 결과, 삼성전자 근로자의 고위험 음주율은 일반인에 비해 낮은 편이고, 최근 지속적으로 감소하고 있는 추세로 보아 회사의 노력이 긍정적인 영향을 미친 것으로 보인다. 그럼에도 절주·금주를 위한 회식문화 개선 요구가 확인되어, 현재 시행 중인 캠페인 외에 추가 프로그램 또는 제도의 도입이 필요하다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 회식문화 개선 프로그램 개발

- 옴부즈만 위원회는 회식 시작 후 일정한 시간이 지나면 스마트폰 알람벨을 작동시키거나('Stop Drinking Bell'), 회식에 참여한 임직원이 개인적 이유 또는 건강·임신 등의 사유로 절주·금주를 희망할 경우 컬러카드(절주, 노란색; 금주, 빨간색)를 제시하는 방법('회식 레드카드제') 등 다양한 프로그램/제도의 개발과 시행을 고려할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 회식문화 개선 프로그램의 지속 및 강화

- 신입 및 경력직 신규 입사자 총 4,564명을 대상으로 입문교육 시 음주문화 가이드라인을 교육하고, 음주문화 준수 서약서를 작성토록 하였다.
- 회식자리가 많은 연말연시(2018년 12월~2019년 1월)와 승격시즌(2019년 2~3월)에 사무실 TV 및 화장실 내 게시물 게재, 문자메시지 발송 등을 통해 음주문화 준수에 대하여 임직원들에게 집중적으로 홍보 하였다.
- 회식지킴이('변화酒道 지킴이')의 역할과 권한을 강화하였다. 회식 중 음주를 희망하지 않는 임직원에게 음주를 강권할 경우 회식을 중단할 수 있는 권한을 부여하였고, 회식이 종료되면 회식지킴이가 회식 참여자 전원이 안전하게 귀가하였는지 확인한 뒤 회식 주관자에게 보고하도록 하였다.
- 회사는 음주문화 정착을 위해 기존 시행 중이던 '119 캠페인'('1가지 술로 1차에서 9시 전에 회식을 종료한다')을 강화하여, '1가지 술로 1차에서 2시간 이내 회식을 종료한다'는 '112 캠페인'을 실시하였다.

## (2) 이행실적 평가

### ① 회식문화 개선 프로그램의 지속 및 강화

- 기존에 시행하던 신입사원 대상 음주문화 교육, 회식시즌 음주문화 가이드라인 집중홍보가 적절히 유지 및 이행되었다.
- ‘회식지킴이’와 ‘112 캠페인’의 경우, 기존 프로그램이 강화되어 임직원의 과도한 음주를 예방할 수 있을 것으로 기대된다.

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 최근 국내·외 산업체에서 모바일 헬스케어 시스템을 통해 임직원의 생활습관을 개선할 수 있는 건강관리 프로그램을 개발하여 제공하고 있는 추세이다.
- 임직원의 개인별 맞춤형 서비스 및 모바일 어플리케이션을 활용한 프로그램에 대한 높은 요구도를 반영하여, 근로자의 생활행태 및 건강상태를 스스로 모니터링하고 관리할 수 있는 모바일 헬스케어시스템을 도입한다면, 임직원의 건강증진에 도움이 될 것으로 기대된다.
- 삼성전자는 ‘S 헬스’와 같은 통합형 모바일 헬스케어 어플리케이션과 ‘기어핏’과 같은 웨어러블 헬스케어 디바이스를 개발하여 상용화하였으므로, 이를 활용할 수 있는 인적·물리적 자원이 충분히 갖추어져 있다고 할 수 있다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 모바일 헬스케어 시스템을 활용한 One-stop 통합형 건강관리 프로그램 구축

- 옴부즈만 위원회는 각 임직원이 자신의 건강검진 결과 추이를 인지할 수 있도록, 누적 검진결과와 생활행태를 포함한 개인별 맞춤형 프로그램을 온라인(모바일 어플리케이션 등)으로 연계하여 제공할 것을 권고하였다.
- 임직원이 모바일 어플리케이션, 웨어러블 디바이스 등을 이용하여 자신의 생활행태를 기록하고, 그 기록을 토대로 종합적으로 평가된 결과(건강군, 건강위험군, 만성질환군)에 따라 사내 프로그램 또는 시설을 안내받고, 희망 시 해당 프로그램을 예약할 수 있는 서비스의 제공을 제안하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 모바일 헬스케어 어플리케이션과 웨어러블 디바이스를 활용한 건강증진 프로그램 운영

- 임직원 100명에게 모바일 헬스케어 어플리케이션 ‘SHP (Smart Healthcare Pal)’와 연동하여 실시간 걸음수와 심박수 등을 기록, 관리 할 수 있는 웨어러블 밴드를 제공하고 사내 피트니스에서 다이어트 프로그램을 진행하였다.
- 모바일 헬스케어 어플리케이션을 활용한 다이어트 프로그램 진행 결과, 참가자 100명의 평균 체중은 85.3 kg에서 82.6 kg으로 감량되었고, 골격근량은 33.4 kg에서 33.9 kg으로 증가하였다. 또한 평균 체지방량은 25.3 kg에서 23.0 kg으로, 평균 체지방률은 29.6%에서 27.7%로 감소하였다. 다이어트 프로그램 참여자 중 우수 다이어트 성공자 5명에게는 가정용 인바디 기기와 혈압계를 선물로 지급하는 등 참가자들에게 인센티브를 제공하여



다이어트 효과를 극대화하고자 하였다.

- SHP 어플리케이션을 활용한 PT 프로그램을 실시하여 근육량 또는 체지방량 등 평가수치에 개선률이 높은 우수 활동자에게 호텔식사권을 시상하였다.
- SHP 어플리케이션을 활용하여 ‘하루 1리터 물 마시기’, ‘매일 만보 이상 걷기’, ‘식사일기 작성’ 등의 「건강한 습관 만들기」 이벤트를 실시하였고, 우수 활동자에게 폼롤러 등 운동용품을 선물로 지급하였다.

## ② 모바일 헬스케어 어플리케이션 홍보 및 설치 이벤트

- SHP 어플리케이션을 임직원들에게 홍보하기 위해 사내 아침방송, 사무실 TV, 사업장 내 X-배너, 출퇴근 버스 TV 등을 이용하여 SHP 어플리케이션을 홍보하였다.
- SHP 어플리케이션 설치를 독려하기 위해 점심시간을 활용하여 SHP 어플리케이션 설치자에게 아령과 마사지볼을 선물로 주는 이벤트를 실시하였고, 이벤트 후 총 2,357명의 임직원이 SHP 어플리케이션을 설치하였다.

## (2) 이행실적 평가

### ① 모바일 헬스케어 어플리케이션과 웨어러블 디바이스를 활용한 건강증진 프로그램 운영

- 모바일 어플리케이션 및 웨어러블 디바이스를 연동하여 수행하는 건강증진 프로그램이 적절히 이행됐으며, 프로그램의 수행 및 효과평가, 단계별 맞춤 인센티브 제공도 적절하게 수행되었다.

### ② 모바일 헬스케어 어플리케이션 홍보 및 설치 이벤트

- 홍보와 인센티브 제공을 통해 어플리케이션을 설치한 임직원이 지속적으로 해당 어플리케이션을 사용할 수 있도록 사용자의 요구도를 반영한 지속적인 어플리케이션 업데이트가 필요할 것으로 평가된다.

### ③ 임직원의 건강관리를 위해 선도적으로 모바일 헬스케어 시스템을 도입한 점이 매우 인상적이며, 향후 이용자의 편의성을 고려한 어플리케이션 고도화가 단계적으로 이행되어 One-stop 통합형 건강관리 프로그램이 수행되기를 기대한다.

### 3.3.10. 일상생활 신체활동 증진 프로그램

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 사내 전자메일을 통해 실시한 온라인 설문조사에 참여한 임직원 1,682명의 자료를 분석한 결과, 약 70%의 응답자가 규칙적인 신체활동을 실천 또는 유지하고 있다고 하였다. 그러나 규칙적인 신체활동 실천을 고려중이거나 준비 중인 근로자의 비율은 20% 정도로 나타났다.
- 2012~2016년 임직원 25,434명의 건강검진 자료를 분석한 결과, 규칙적으로 걷기를 실천하는 근로자 비율(최근 1주일 동안 1회 30분 이상 주 5일 이상 걷기를 실천한 비율)은 31.7%로 나타났다.
- 사내 체육시설을 이용하지 않는다고 응답한 참여자의 51.7%가 시간적 여유가 없어서 이용하지 않는다고 답하였다.
- 다수의 해외 기업들에서 임직원을 위한 일상생활 신체활동 증진 프로그램을 운영하고 있다.
  - 구글(Google): 임직원의 근무 중 신체활동을 증진시키고자 스탠딩 책상을 설치하고, 층간 연결 슬라이드나 비밀 사다리과 같은 독특한 운동시설을 마련하였다.
  - 폭스바겐(Volkswagen): 'Fit in the office' 프로그램 운영을 통해 근무 중 신체 스트레스와 피로를 경감할 수 있는 방법을 교육하고 있다.
  - 브리티시 페트롤리엄(British Petroleum): 임직원에게 웨어러블 디바이스를 제공하여 연간 100만보 걷기 프로젝트를 진행 중이다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 일상생활 신체활동 증진 프로그램 운영

- 옴부즈만 위원회는 규칙적으로 걷기를 실천하는 근로자 비율이 31.7%이었고 시간적 여유 부족으로 사내 피트니스 시설을 이용하지 않는다는 응답이 높은 점을 고려하여, 일상생활 중 자연스럽게 활동량을 증가시킬 수 있는 프로그램과 도구를 마련할 것을 권고하였다.
- 부서·팀 단위 누적 걸음 수를 기록한 뒤 목표에 도달한 부서·팀을 시상하는 프로그램 등을 운영하도록 제안하였다.
- 교대근무자의 이용이 용이하도록 생산라인이 설치된 건물에 폼롤러, 어깨운동 밴드 등 소도구를 비치하도록 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 사내 걷기 활성화를 위한 인프라 구축 및 프로그램 실시

- 근무 중 걷기 운동을 활성화하고자 기존의 임직원용 걷기 어플리케이션에 만보기 기능을

추가하였다. 또한 어플리케이션 이용 편의성을 향상시키기 위해 기존 NFC tag를 하지 않아도 사업장에 들어오는 즉시 자동으로 걸음 수가 기록되도록 개선하였다.

- 임직원의 신체활동 참여를 독려하고자, 다양한 걷기 이벤트를 실시하고 우수 활동자에게 커피 쿠폰 등을 시상하였다.

## ② 사내 체육시설과 신체활동 프로그램의 접근성 향상

- 생산라인 근무자들이 쉽게 전문가의 도움을 받을 수 있도록 생산라인이 위치한 건물에 근골격계 운동센터를 1개소 추가 개설했고, 근골격계 운동과 스트레칭 및 자세교정 등을 코칭 하였다.
- 근골격계 운동센터의 전문강사가 직접 생산 현장 또는 각 부서에 방문하여 스트레칭과 자세교정 교육을 총 83회 실시하였다.
- 매뉴얼 라인 근무자 중 근골격계 부담을 호소하는 1,047명을 대상으로 근골격계 운동센터 전문강사가 현장에 방문하여 스트레칭과 올바른 작업자세 교육을 실시하였다.
- 근무자들이 업무 중 손쉽게 신체활동을 할 수 있도록 폼롤러, 요가매트, 짐볼 등과 같은 운동 소도구를 구비한 “Health Zone”을 구축하였다.

## (2) 이행실적 평가

### ① 사내 걷기 활성화를 위한 인프라 구축 및 프로그램 실시

- 시간적 여유가 부족한 임직원들의 신체활동 실천율을 일상 속에서 높일 수 있는 방안으로 걷기 어플리케이션의 이용 편의성을 개선한 사항이 우수하게 이행되었다.
- 다양한 걷기 프로그램을 활성화하여 인센티브를 부여한 사항들이 우수하게 이행되었다.

### ② 사내 체육시설과 신체활동 프로그램의 접근성 향상

- 근골격계 운동센터를 추가로 설치하고 신체활동 전문인력이 부서별로 방문하여 교육을 실시하는 등 임직원의 사내 체육시설 또는 신체활동 프로그램 접근성을 향상시킨 점이 삼성전자 건강증진활동의 추진전략인 “건강증진 인프라 확대”와 “건강증진 프로그램 확대”에 적절히 부합하는 것으로 평가된다.
- 임직원들이 근무 중에도 손쉽게 사용할 수 있는 운동 소도구를 사무실과 생산라인 근처에 추가로 구비하여 임직원들의 신체활동 참여율 증진에 도움이 될 것으로 기대된다.

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 삼성전자의 사내식당과 식품판매시설은 충분한 규모로 마련되어 있으나, 교대근무자는 식당 이용률이 주간근무자에 비해 낮고 불규칙적이며 불균형한 식습관을 가지는 것으로 나타났다.
- 구글(Google)과 페이스북(Facebook)은 근무 중 식당 이용이 어려운 임직원을 위해 Micro-Kitchen을 설치하여, 건강식품(과일류, 채소류, 유제품류, 견과류 등)과 에너지, 지방, 당류 함량이 높으면서 수요가 높은 식품을 함께 제공하고 있다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 건강한 식품에의 접근성 제고를 위한 Micro-Kitchen 운영

- 옴부즈만 위원회는 임직원의 식환경을 개선하여 규칙적이고 균형 잡힌 식생활을 영위할 수 있도록, 식당과 식품판매시설의 접근성이 제한되는 곳이나 근무 중 이동이 어려운 곳에 Micro-Kitchen을 조성할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① Micro-Kitchen 설치 논의

- Micro-Kitchen을 설치할 수 있는 여유 공간이 있는 건물은 근무지와 식당이 동일한 건물에 위치해 있어 식당 접근성이 매우 우수하기 때문에 Micro-Kitchen 설치 필요성이 떨어진다는 내부 검토의견이 있었다.
- Micro-Kitchen을 설치하면 기존 식당을 이용하던 임직원들이 Micro-Kitchen에서 간단한 식사를 하게 될 수 있어, 오히려 식습관이 악화될 우려가 있고 하절기 위생관리 문제가 발생할 수 있다는 의견이 있었다.
- 이에 따라 Micro-Kitchen 운영에 관한 권고사항의 대안으로, 임직원들의 사내식당 이용률을 높일 수 있도록 개선안을 마련하고 야간근무자의 취식률을 모니터링하기로 결정하였다.

###### ② 사내식당 이용률 제고를 위한 개선안 마련

- 교대근무자의 식사 제공시간을 10분 연장하였다.
- 야간근무 식사메뉴를 주간 식사메뉴 중 선호도가 높았던 메뉴로 편성하도록 개선하였다.
- 야간근무 식사시간에 즉석포차 코너를 만들어 떡볶이, 순대볶음 등 즉석조리 음식을 추가로

배식하였고, 주 1회 추가 반찬 또는 제철과일 등으로 후식을 제공하였다.

### ③ 야간근무자의 취식률 관리

- 교대근무자를 대상으로 사내식당에서의 취식률을 분석한 결과, 식환경 개선활동 이후 취식률이 3.3% 향상되었다(90.4% → 93.7%).

## (2) 이행실적 평가

### ① 사내식당 이용률 제고를 위한 개선안 마련

- 교대근무자들이 근무 일정에 쫓기지 않고 여유롭게 식사할 수 있도록 식사 제공시간을 연장한 점이 우수하게 이행되었다.
- 교대근무자의 사내식당 이용률을 높이고자 야간근무 식사메뉴를 개선한 사업이 적절하게 이행되었다.

### ② 야간근무자의 취식률 관리

- 야간근무자의 취식률이 향상된 것이 상당히 고무적이다.
- 향후에도 야간근무자의 사내식당 이용률을 꾸준히 모니터링하고 실시간 소통 창구를 통해 건의사항을 수시로 검토하면, 장기적으로 야간근무자의 취식률 향상에 도움이 될 것으로 기대된다.

### 3.3.12. 교대근무자의 건강증진을 위한 활동 강화

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 2012~2016년 종합건강검진에 참여한 임직원의 자료를 분석한 결과, 불규칙하게 식사하는 교대근무자의 비율(29.1%)이 주간근무자(5.9%)에 비해 높았고, 규칙적으로 걷기를 실천하는 교대근무자의 비율(25.9%)이 주간근무자(33.3%)에 비해 낮은 것으로 나타났다.
- 사내 전자메일을 통해 온라인 설문조사에 참여한 임직원의 자료를 분석한 결과, 교대근무자(28.5%)는 주간근무자(19.2%)에 비해 본인의 건강상태가 나쁘다고 인식하는 비율이 높은 것으로 나타났다.
- 임직원 대상 포커스 그룹 토의(focus group interview)에서 교대근무자는 주간근무자 중심의 건강증진 프로그램 이용이 어렵다는 의견을 제시하였다.
- 서비스제공자 측은 이와 관련된 문제점은 인식하고 있으나 현재의 교대근무 패턴을 조정하는 것은 어렵다는 입장을 보였다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 근무 유형별 건강증진활동을 위한 제도 마련

- 옴부즈만 위원회는 근무 유형별로 생활행태와 건강상태가 전반적으로 차이를 보이고 교대근무자의 사내 건강증진 프로그램 접근성과 참여율이 현저히 낮은 것으로 확인됨에 따라, 근무 유형별로 특화된 건강증진 프로그램을 개발하도록 권고하였다.
- 교대근무자의 건강증진 프로그램 접근성과 참여율을 제고할 수 있는 방안을 마련하도록 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 교대근무자의 건강증진 프로그램 접근성과 참여율 제고 방안 마련

- 교대근무자의 근골격계 질환 예방을 위해 교대근무 전 근골격계 운동센터 전문강사가 직접 현장에 29회 방문하여 총 4,333명을 대상으로 스트레칭과 올바른 작업자세를 교육하였다.
- 수면패턴이 불규칙한 교대근무자를 위해 수면 전문의를 연 2회 초빙하여 건강강좌를 개최하였다. 교대근무 등으로 참석하지 못한 임직원들이 언제든지 강의를 볼 수 있도록 강의를 녹화하여 홈페이지에 게시하였다.
- 교대근무자 16,798명을 대상으로 사내 전문의의 비타민D 증진방법에 관한 건강강좌를 개최하고, 건강검진 결과 비타민D 결핍자로 판정된 5,156명 중 희망자 2,420명에게 무상으로 비타민D 보충제를 지급하였다.

## (2) 이행실적 평가

### ① 교대근무자의 건강증진 프로그램 접근성과 참여율 제고 방안 마련

- 교대근무자의 건강증진 프로그램 접근성 향상을 위해 신체활동 전문가가 교대근무 부서에 직접 방문하여 신체활동 교육을 실시한 점이 적절히 이루어졌다.
- 교대근무자의 주요 건강문제 중 하나인 수면 장애를 주제로 한 건강강좌의 호응도가 높았던 점이 인상적이다. 특히 사전에 미리 질문을 받고 이에 대해 전문가가 답변하는 구성에 대한 만족도가 높은 것으로 나타나, 향후 교대근무자를 대상으로 희망하는 건강강좌 주제를 조사하여 건강강좌 운영에 반영하면 교대근무자의 프로그램 참여율 제고에 도움이 될 것으로 기대한다.

### 3.3.13. 사내 협력업체 근로자를 위한 건강관리체계 강화

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 옴부즈만 위원회의 종합진단 시 협력업체 근로자의 건강 관련 자료는 개인정보보호 문제로 포함되지 않았다.
- 그러나 삼성전자 내에 상당수의 협력업체 근로자가 존재하기 때문에 협력업체 근로자의 근로특성과 요구도를 고려한 건강관리체계를 강화할 필요성이 있다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 사내 협력업체 근로자를 위한 건강관리체계 강화

- 옴부즈만 위원회는 협력업체 근로자의 요구도와 근로 특성을 고려한 건강증진 인프라를 구축하고 적절한 프로그램을 운영하도록 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 협력업체 근로자를 위한 건강증진 인프라 구축

- 협력업체 근로자가 사내 의료시설을 이용할 수 있도록 협조하여 월 2,500건 이상의 진료가 이루어졌다.
- 협력업체 근로자 전용 협력사 환경안전 아카데미를 오픈하여, 전문강사 1명이 상주하는 근골격계 운동센터를 설치하였다.

###### ② 협력업체 근로자를 위한 건강증진 프로그램 운영

- 협력업체 근로자의 건강증진을 위해 사내 금연클리닉 가입을 독려한 결과 총 306명이 금연클리닉에 가입하였다.
- 협력업체 사무실에 직접 전문가가 방문하여 다양한 주제의 건강강좌(고혈압, 당뇨, 이상지질혈증, 근골격계 질환 예방법, 마음건강 등)를 진행하였다.

##### (2) 이행실적 평가

###### ① 협력업체 근로자를 위한 건강증진 인프라 구축

- 협력업체 근로자들도 삼성전자 임직원들과 동일하게 사내 의료시설을 이용할 수 있도록 하고 협력업체 근로자 전용 근골격계 운동센터를 설치하는 등, 협력업체 근로자를 대상으로 건강증진 인프라를 확대 마련한 과정이 우수하게 이행되었다.



② 협력업체 근로자를 위한 건강증진 프로그램 운영

- 협력업체 근로자의 금연을 독려함으로써, 임직원과 협력업체 근로자를 아우르는 삼성전자 전체 구성원의 전반적인 건강 상태가 향상될 수 있을 것으로 기대한다.
- 협력업체 근로자를 대상으로 다양한 주제의 건강강좌를 개최한 결과 만족도가 높은 것으로 나타남에 따라, 협력업체 근로자가 겪기 쉬운 주요 건강문제를 주제로 한 건강강좌를 꾸준히 운영할 필요가 있을 것으로 평가된다.

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 삼성전자는 임직원의 질병을 조기 진단 및 조치하기 위하여 건강진단을 실시하고 있고, 질병의 조기발견 측면에서 건강진단은 매우 필요한 수단이다. 하지만 건강검진 시 방사선 노출은 매년 누적될 수 있으며, 특히 종합검진 시 여러 부위의 CT 검사를 동시에 진행할 경우 방사선 누적 노출의 위험성이 높을 수 있다.
- 따라서 개인별 방사선 누적 노출량 관리와 불필요한 방사선 검사를 최소화하는 검진 프로그램 구축이 필요하다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 의료기기 방사선 노출 최소화를 위한 검진 프로그램 구축

- 음부즈만 위원회는 건강검진 시 불필요한 방사선 노출을 최소화하는 검진 프로그램을 구축하도록 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 불필요한 PET-CT 검사 최소화

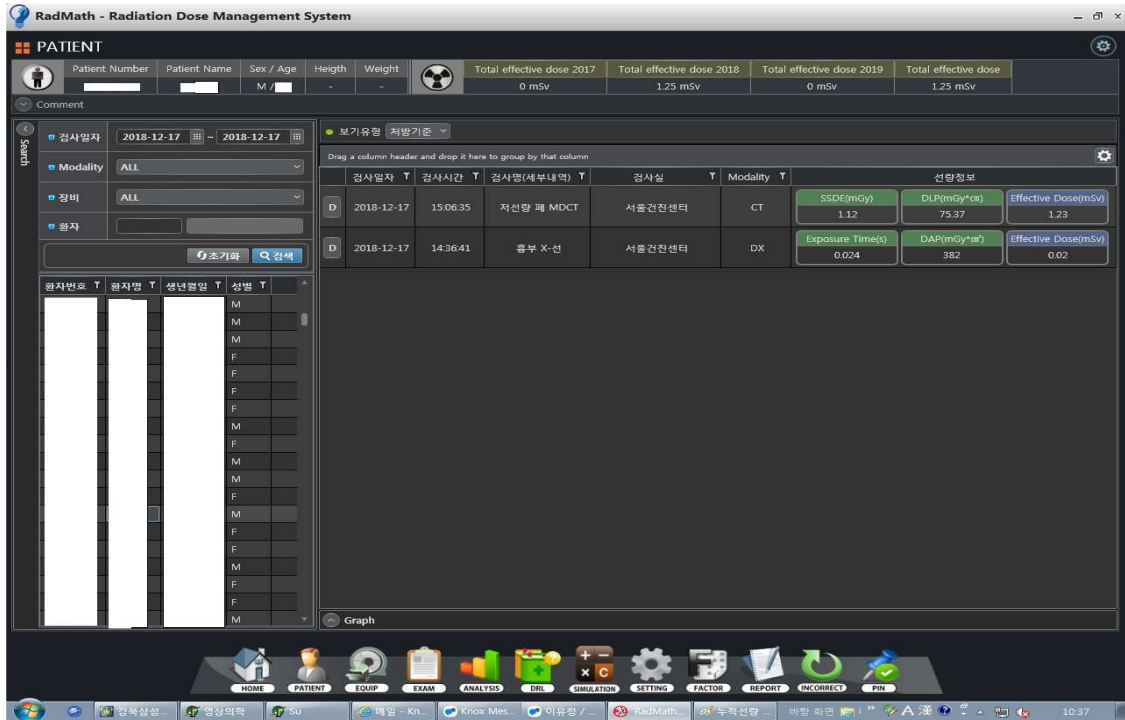
- 40세 이상 임직원들이 5년마다 PET-CT 외 전신 MRI, 뇌 MRI & MRA, 심장유전자 및 약물유전체 검사, 암유전자 검사 중 1개를 선택하여 검사를 받을 수 있도록 하였다. 그 결과, PET-CT 검사자는 2017년 1,907명에서 2018년 1,220명으로 약 36% 감소되었다.

###### ② PET-CT 장비 개선을 통한 방사선 노출량 저감

- 검진기관에서 PET-CT 검사장비의 교체 및 개선을 통해 1회 평균 방사선 노출량을 2017년 9.7 mSv에서 2018년 6.7 mSv로 저감하였다.

###### ③ 방사선 노출량 누적관리 프로그램 구축

- 검진기관에서는 X-ray, CT, PET-CT 검사에 대해 검사를 하면서 노출된 방사선량을 누적 관리하는 프로그램인 RadMath를 구축하였고, 검진기관 내부 기준에 따라 연간 20 mSv를 넘지 않도록 관리하고 있다.[그림 3.3-3]



[그림 3.3-3] 개인별 방사선 노출량 누적관리 프로그램(RadMath)

#### ④ 검진 안내문에 방사선 노출 검사 별도 안내

- 종합검진 안내문에 선택검사 항목 중 방사선 노출검사는 별도의 표기(\*)를 하여 방사선 검사임을 수검자가 알 수 있도록 하였고, 방사선 검사는 국내외 권고기준을 준수하여 안전하게 실시한다는 안내를 함께하여 수검자의 불필요한 불안감을 해소할 수 있도록 하였다.

#### ⑤ 최근 누적 방사선 노출량을 고려한 검진 예약 상담

- 종합검진 예약상담을 전화로 할 경우 최근 방사선 노출량을 고려하여 선택검사를 안내하고 있으며, 방사선 검사를 희망할 경우 방사선 노출 가능성을 함께 안내하고 있다.

### (2) 이행실적 평가

- 건강검진 시 불필요한 방사선 노출을 최소화하기 위해 불필요한 PET-CT 검사 최소화, PET-CT 장비 개선을 통한 방사선 노출량 저감, 방사선 노출량 누적관리 프로그램 구축, 검진 안내문에 방사선 노출 검사 별도 안내, 최근 누적 방사선 노출량을 고려한 검진 예약 상담 등 다양한 활동이 수행되고 있으며, 이행점검 시점을 기준으로 일부에서 이행 성과가 관찰되고 있다.
- 이행성과의 유지 및 향상을 위해 향후 개인별 방사선 누적노출에 대한 지속적인 관리를 수행하여야 할 것으로 평가된다.

### 3.3.15. 건강증진활동 부서 간 업무소통 강화

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 임직원 건강증진활동을 추진하는 여러 부서들이 정기적으로 우수사례, 애로사항, 프로그램 및 인프라 개선 등에 대해 소통하고 협업하여 시너지 효과를 내는 것이 필요하다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 건강증진활동 부서 간 업무소통 강화

- 옴부즈만 위원회는 임직원 건강증진활동을 추진하는 여러 부서 간에 소통을 강화하여 상호 유기적으로 연계된 건강증진활동을 추진할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 사내식당 운영부서 협의체 운영

- 사내식당을 운영하는 총무부서와 사내식당 운영업체인 웰스토리 담당자가 협의체를 구성하여 년 2회 사내식당의 건강한 메뉴 제공 계획, 야간근무자 식사 메뉴 및 식사 제공시간 연장 등에 대해 협의하였다.

###### ② 사내 부속의원, 한의원 및 약국 협의체 운영

- 사내 부속의원과 한의원의 원장, 근무의사 및 간호사와 함께 협의체를 구성하여 년 4회 헬스케어센터 구축, 개인정보 보호 강화 및 부속의원 약물치료 가이드라인 적용 등에 대해 협의하였다.

###### ③ 사내 근골격계 예방운동센터 협의체 운영

- 사내 근골격계 예방운동센터와 협의체를 구성하여 년 4회 근골격계 예방운동센터 이용자 현황, 찾아가는 근골격계 운동지도 및 협력사 근골격계 예방운동센터 구축 등에 대해 협의하였다.

###### ④ 인사팀, 마음건강사무국 협의체 운영

- 인사팀, 마음건강사무국과 협의체를 구성하여 년 2회 마음건강 상담에서 사내 부속의원(정신과), 피트니스 또는 근골격계 운동센터와 연계가 필요한 임직원에게 해당내용을 안내하는 방안을 협의하였다.

## (2) 이행실적 평가

- Ом부즈만 위원회의 개선권고 취지에 따라 사내식당 운영부서, 사내 부속의원, 한의원 및 약국, 사내 근골격계 예방운동센터, 인사팀, 마음건강사무국 등 건강증진활동 추진 부서와 정기 협의체를 구성하여 다양한 활동을 적절히 이행하고 있는 것으로 파악된다.
- 상기 협의체를 통해 건강증진활동 부서 간 긴밀한 업무협조가 이루어 질 것으로 기대된다.

### 3.3.16. 보상대상 질환 중 조기진단 가능한 검사항목 추가

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 2016년 1월 삼성전자, 반올림 및 가족대책위원회 등 3자가 합의한 ‘재해 예방대책’ 실행항목 중 “삼성전자는 조정위원회가 제시한 백혈병 및 뇌종양 등 총 28종의 보상 대상 질병에 대하여 조기 발견 및 치료의 목적으로 임직원 건강검진 항목에 추가 할 것을 검토“하기로 합의한 내용이 있는바, 2016년 11월 ~ 2017년 12월 옴부즈만 위원회 건강체계강화팀이 보상대상 질환 28종에 대한 조기검진 가능성을 검토하였다.
- 그 결과 28종 중 백혈병, 림프종 및 재생불량빈혈 등 12종은 이미 삼성전자 건강검진 항목에 포함된 상태였고, 나머지 16개 질환 중 전신홍반성루푸스, 쇼그렌증후군, 전신경화증 등 3개 자가면역질환에 대해 건강검진 항목의 추가가 필요하였다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 보상대상 질환 중 조기진단 가능한 검사항목의 추가

- 옴부즈만 위원회는 보상대상 질환 중 전신홍반성루푸스, 쇼그렌증후군, 전신경화증 3개 자가면역질환에 대하여 진단검사 항목을 종합검진 선택검사 항목에 추가하여 자가면역질환에 대한 사전 검진을 강화할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 자가면역 항체 검사장비 및 문진 시스템 구축

- 종합검진 기관인 강북삼성병원과 하트스캔에 전신경화증, 전신홍반성루푸스, 쇼그렌증후군을 진단할 수 있도록 자가면역 항체인 항핵항체(ANA), 항Ro항체(Anti-Ro), 항La항체(Anti-La) 측정 검사장비를 설치하였으며, 온라인 설문조사를 할 수 있는 시스템을 구축하였다.

###### ② 자가면역 항체 검사 임직원 홍보 및 검사 실시

- 종합검진 선택검사 12개 항목에 ANA, Anti-Ro, Anti-La 측정 검사를 1개의 패키지 검사로 추가하였고, 노사협의회에 공지하거나 종합검진 대상자에게 안내메일을 보내는 등 자가면역 항체 검사 추가사실을 임직원들에게 홍보하였다.

###### ③ 유소견 판정 시 류마티스 내과 의뢰 시스템 구축

- 자가면역 항체 검사 결과에 따라 유소견자는 류마티스 내과와 연계하여 정밀검사 후 치료를

받을 수 있도록 의뢰 시스템을 구축하였다.

## (2) 이행실적 평가

- 자가면역질환과 관련한 검사항목을 임직원 종합검진에 추가하고 이를 임직원들에게 홍보하였으며, 유소견자의 경우 류마티스 내과로 연계하여 정밀검사 및 치료가 가능하도록 하는 시스템을 구축하는 등 개선권고 취지에 따라 사업이 우수하게 이행되었다.

### 3.3.17. 보상대상 질환자 대상 지속 가능한 직장생활 지원체계 마련

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 최근 각종 암과 희귀난치성 질환에 대한 치료 가능성이 높아지면서 보상대상 질환자의 지속 가능한 직장생활이 중요한 관심이 되고 있다.
- 2010년 4월부터는 회사에서는 희귀질환으로 휴직 중인 임직원에게 치료비 전액을 지원하고 있으며, 휴직기간도 최장 3년에서 추가로 연장할 수 있도록 지원하고 있었다.
- 보상대상 질환자가 요양기간 중은 물론 회복기에 적절한 직장생활을 지속할 수 있도록 질환의 회복기 상황에 부합하는 직장생활 지속프로그램을 개발하여 제공하는 것이 바람직하다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 보상대상 질환자 지속 가능한 직장생활 지원체계 마련

- 옴부즈만 위원회는 보상대상 질환자가 요양기간은 물론 회복기까지 직장생활을 지속할 수 있도록 지원체계를 마련할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 보상대상 질환자 발생 시 근무시간 관리 강화

- 보상대상 질환자가 발생하는 즉시, 주 52시간 미만 근무 및 휴일근무 금지 등 근무시간 관리를 강화하여 과로를 방지하도록 하였다.

###### ② 보상대상 질환자 병가 시 건강회복을 위한 의료서비스 지원

- 보상대상 질환으로 병가 중인 임직원의 매월 치료 및 건강상태를 확인하고, 필요시 의료서비스를 연계하여 지원하는 등 건강회복에 필요한 서비스를 지원하고 있다.

###### ③ 병가 후 회사 복귀 시 직업환경의학 전문의 상담을 통한 건강상태 및 업무적합성 평가

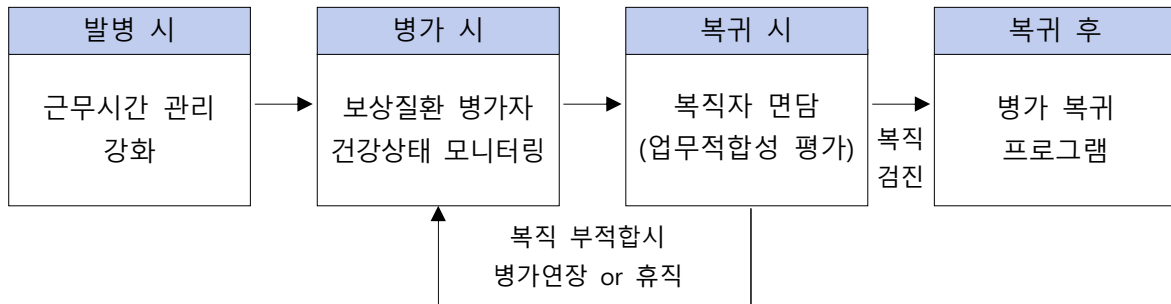
- 보상대상 질환을 포함하여 암, 희귀질환, 뇌심혈관질환 등 중증 질환에 대해 임직원이 치료를 받고 병가에서 복귀한 경우, 복귀 전에 사내 직업환경의학 전문의와 1:1 로 치료 상태와 업무 복귀 후 근무환경 등에 대해 상담을 하여 업무적응 가능성 등을 확인하고 있다.

###### ④ 보상대상 질환자 병가 복귀 후 병가복귀 프로그램

- 보상대상 질환 병가자가 사내 직업환경의학 전문의와 1:1 상담을 통해 복귀가 가능하다고



할 경우, 복귀 후 지속적인 건강관리를 위해 복귀자에 대한 사내 건강관리 방안을 질환의 경중에 따라 집중관리와 일반관리로 구분하여 수립하였다.[그림 3.3-4]



[그림 3.3-4] 보상대상 질환자 지원 프로세스

## (2) 이행실적 평가

- 보상대상 질환자의 발병 단계부터 치료를 받고 회복 후 직장에 복귀하여 업무에 적응하는 시점까지 단계별로 체계적인 지원 프로세스와 내용을 구축하였으며 개선권고 취지에 따라 사업이 적절하게 이행되었다.
- 보상대상 질환자뿐 아니라 중증 질환자를 대상으로도 치료 후 복귀하기까지 적절한 지원체계를 통해 지속적으로 관리하여야 할 것으로 평가된다.

### 3.3.18. 부속의원 시설 및 장비 등 인프라 개선

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 삼성전자는 임직원의 건강 유지 및 증진을 위하여 보건그룹 이외의 건강증진 운영조직으로 부속의원, 피트니스, 근골격계 예방운동센터 등을 운영하고 있었다.
- 부속의원은 기흥/화성/DSR/온양/LCD 사업장에 각 1개소가 운영되고 있었으며, 진료과목은 외과, 가정의학과, 내과, 물리치료 등이었다. 총 70여명의 의사, 간호사, 물리치료사 등 인력이 하루 평균 약 890명의 임직원을 진료하고 있었다.
- 설문조사와 포커스 그룹 토의 결과를 종합할 때 부속의원 다빈도 이용 진료과에 대한 재검토가 요구되었으며, 이비인후과, 피부과 등 진료과목 개설과 관련 시설·장비의 확보가 필요하였다. 또한 여성 및 생산직 임직원을 고려한 부속의원 재정비와 노후 시설·장비에 대한 개선이 필요하였다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 부속의원 시설 및 장비 등 인프라 개선

- Ом부즈만 위원회는 부속의원의 시설과 장비 등 인프라를 개선하여 임직원과 협력사 직원들에게 보다 나은 의료서비스를 제공하고 만족도를 제고할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 기흥사업장 복지동 건물 리모델링

- 기흥사업장에 위치한 복지동 ‘세미콘프라자’를 임직원 건강증진을 위한 ‘헬스케어센터’로 리모델링하였고, 물리치료실, 약국 및 근골격계 예방운동센터를 확장 이전하였으며 이비인후과와 피부과 전문병원을 입점시켰다.[표 3.3-2]

[표 3.3-2] 기흥사업장 복지동 건물 리모델링 현황

구분	과거	현재	비고
건물명	세미콘 프라자	헬스케어센터	변경
1층	물리치료실(41평)	모바일샵(41평)	이전
2층	열린상담센터 및 은행(191평)	좌 동	-
3층	약국(13평)	약국(18평)	확장
		이비인후과 / 피부과(146평)	신규
4층	부속의원(377평)	부속의원(377평)	리뉴얼
	한의원(46평)	좌 동	-
5층	입점매장(277평) 근골격계예방운동센터(65평)	물리치료실(102평) 근골격계예방운동센터(166평)	확장이전
		명상실(50평)	신규

② 헬스케어센터 내 이비인후과, 피부과 전문병원 입점

- 부속의원 이용자 중 이비인후과 질환자가 많은 점과 피부질환 또는 미용 등 전문 피부과 진료에 대한 임직원의 요구가 많은 점을 고려하여, 전문의료 서비스의 제공을 위해 이비인후과와 피부과 전문병원을 헬스케어센터 내 입점시켰다.[그림 3.3-5]



[그림 3.3-5] 이비인후과, 피부과 전문병원 입점

③ 물리치료실에 신규 의료장비 추가

- 물리치료실은 면적을 2배 이상 확장하여 이전하였고, 진동수압치료기(요추디스크 및 요통환자 대상 전신 근육 이완치료), 세라밴드 재활 스테이션(탄성 저항, 발란스 운동에 활용), 스미스 머신(전신 운동장비로 근력 및 근지구력 증대) 등 신규 의료장비 3종을 추가하여 치료 전문성과 이용자들의 만족도를 제고하였다.

④ 헬스케어센터 내 명상실 신축

- 헬스케어센터 내 명상실을 새로 구축하여 여성 임직원들이 선호하는 요가나 명상, 또는 임신부를 위한 교육 장소로 활용하고 있다.

⑤ 부속의원 노후 시설·장비 개선

- 부속의원에서 오랫동안 사용하여 노후화된 자외선 소독기, 저주파 치료기 및 초음파 치료기를 최신 장비로 교체하였다.

- 헬스케어센터 리모델링을 통해 전체적으로 노후화된 건물을 리모델링하였다.

## (2) 이행실적 평가

- 헬스케어센터 리모델링과 노후장비 교체, 이비인후과와 피부과 전문의원 개설, 물리치료시설 내 신규 의료장비 도입, 명상실 개선 등 임직원의 필요와 요구에 적합하게 관련 인프라가 획기적으로 개선되었다. 향후 임직원의 불편사항이 발생하지 않도록 지속적 관리가 필요할 것이다.
- 화성 사업장에 생산라인을 증설하고 있어 향후 근무자수가 늘어날 것이 예상되므로, 2020년 상반기에 화성 사업장 내 의료기관의 확대를 검토하는 것이 임직원의 건강유지 및 강화에 도움이 될 것이다.

### 3.3.19. 건강지킴이센터 운영에 대한 적극적이고 지속적인 홍보

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 2016년 1월 조정위원회를 통해 회사, 반올림 및 가족대책위원회는 조정위원회 예방합의서를 체결하였으며, 합의서에서 예방활동을 강화하기 위해 건강지킴이센터를 신설하여 운영하기로 하였다.
- 2016년 3월 회사는 건강지킴이센터를 오픈하여 중증질병 및 질병이 의심되는 전·현직 임직원과 상주 협력사 직원에게 건강상담 및 산업재해보상에 대한 종합적인 지원, 신속한 병원진료 및 치료 편의 서비스 제공 등 역할을 수행하였다.
- 2018년 종합진단 시 건강지킴이센터에 대한 홍보는 2016년 3월 이후 총 9회 이뤄졌으며 임직원이 건강지킴이센터를 꾸준히 이용하고 있는 것으로 확인되었으나, 건강지킴이센터는 임직원이 건강문제가 발생할 경우 가장 먼저 접촉하는 서비스이므로 지속적이고 강화된 홍보가 필요한 것으로 판단되었다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 건강지킴이센터 운영에 대한 적극적이고 지속적인 홍보

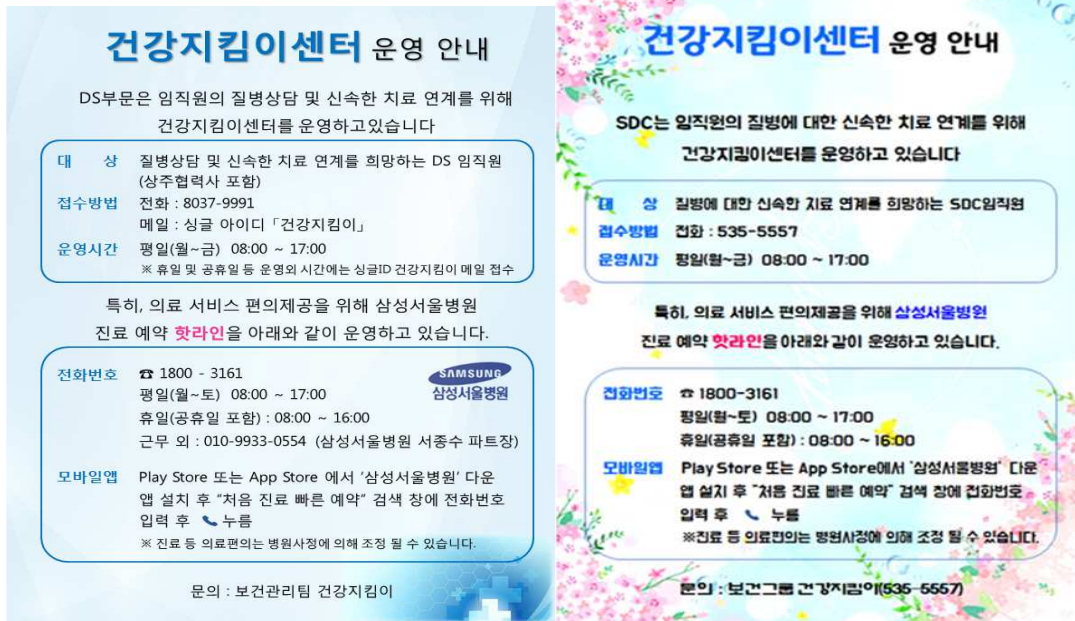
- 옴부즈만 위원회는 임직원이 건강지킴이센터를 쉽게 이용할 수 있도록, 건강지킴이센터 운영에 대해 임직원에게 적극적이고 지속적으로 홍보 할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 건강지킴이센터 사내 게시함 홍보

- 사내 게시함에 건강지킴이센터 안내문을 홍보하여 임직원이 언제든지 건강지킴이센터 안내문을 확인할 수 있도록 하였다.[그림 3.3-6]



[그림 3.3-6] 건강지킴이센터 사내 게시함 홍보물

② 건강지킴이센터 업무 홈페이지 팝업 홍보

- 업무 홈페이지 메인화면 왼쪽 상단에 팝업을 통해 건강지킴이센터 운영에 대해 연간 10회 홍보하였다.

③ 임직원에게 건강지킴이센터 홍보 메일 발송

- 전 임직원에게 분기 1회, 연간 4회로 건강지킴이센터 홍보메일을 단체발송하였다.

④ 사무실과 엘리베이터 TV로 건강지킴이센터 홍보

- 사무실과 엘리베이터 TV에 건강지킴이센터 홍보물을 연간 10회 게시하였다.

⑤ 부속의원 안내데스크에 건강지킴이센터 홍보물 비치

- 부속의원에 방문하는 임직원들이 볼 수 있도록 부속의원 안내데스크에 건강지킴이센터 홍보물을 비치하였다.

(2) 이행실적 평가

- 2018년 하반기부터 시행된 건강지킴이센터 홍보사업 결과, 건강지킴이센터 핫라인을 통해 병원진료를 받은 임직원의 수가 2017년 169명에서 2018년 548명, 2019년 5월 기준으로는 230명으로 2017년 대비 눈에 띄는 증가를 보여 사업이 적절한 내용과 방향으로 이행되었음을 확인하였다.
- 향후에도 적극적이고 정기적인 관련 내용의 홍보와 관리가 필요할 것이다.

### 3.3.20. 이상지질혈증 원인 확인 및 대책 마련

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 종합진단 시 삼성전자 근로자의 비만과 이상지질혈증 유병률은 동일 연령의 일반인에 비해 높았고, 지난 5년간 대부분의 만성질환 유병률이 증가하는 추세였다. 특히, 남성, 40세 이상, 주간 근무자, 사무직 근로자의 비만 또는 이상지질혈증 유병률이 높았다.
- 2018년 이후 국가 건강진단에서 이상지질혈증 검사를 년 1회에서 4년에 1회 시행하는 것으로 변경됨에 따라 이상지질혈증 검사 횟수가 현저히 감소하였지만, 이상지질혈증은 오랜 기간 동안 관리해야하는 만성질환이며, 심혈관계질환 발병 위험을 높이기 때문에 지속적으로 관리하는 것이 필요하다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 이상지질혈증 원인 확인 및 대책 마련

- 옴부즈만 위원회는 삼성전자 임직원이 일반 인구집단에 비해 이상지질혈증 유소견율이 높은 점에 대해 임직원 건강검진 결과 분석을 통해 원인을 파악하고 원인에 맞는 대책을 수립 및 실시할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 임직원 건강검진 결과를 분석을 통한 이상지질혈증 원인 확인

- 이상지질혈증 유병률에 영향을 미치는 원인을 파악하고자, 임직원 약 14,000명의 2012년과 2016년 건강검진 데이터의 혈압, 공복혈당, BMI, 허리둘레, 흡연, 음주, 신체활동 여부, 약물치료 여부 등에 대한 변수를 이용하여 카이제곱 분석과 다변량 로지스틱 회귀분석 방법으로 분석하였다.
- 분석 결과 이상지질혈증 유병률은 비만일 경우 약 2.1배, 과음을 하는 경우 약 1.4배, 신체활동이 부족한 경우 약 1.3배 높은 경향을 보여 생활습관에 영향을 받는 것으로 확인되었다.

###### ② 도출된 원인에 맞는 대책을 수립하여 실행

- 이상지질혈증 유소견자 1,147명을 대상으로 사내 보건관리자가 1:1 상담을 통해 개인별 콜레스테롤 수치와 심·뇌혈관질환 합병증의 위험성을 알리고, 생활습관 개선과 약물치료 등 적극적 관리를 독려하였다. 그 결과 차년도 건강검진에서 1,147명 중 743명의 이상지질혈증 수치가 개선되는 효과를 확인하였다.[표 3.3-3]

[표 3.3-3] 이상지질혈증 개선활동 전후 유소견자 비교

기준	개선 전	개선 후
총 콜레스테롤 250 mg/dL 이상	673명	365명
중성지방 400 mg/dL 이상	616명	266명
LDL-콜레스테롤 190 mg/dL 이상	231명	163명

- 최근 5년간 임직원 건강검진 결과에서 저밀도지단백(low density lipoprotein cholesterol, LDL-C) 수치가 160 mg/dL 이상인 임직원의 비율이 3.3%로 전년대비 2.0% 감소하였고, 고중성지방 수치가 200 mg/dL 이상인 임직원의 비율은 9.7%로 전년대비 0.2% 감소하였다.
- 강북삼성병원 기업건강연구소는 사내식당에서 섬유소가 풍부한 건강식단을 보급하는 등 질적 개선이 LDL-C 저하에 도움을 주는 것으로 추정하였고, 고중성지방의 상승 트렌드는 섭취 칼로리가 높는데 기인한 것으로 판단하였다. 따라서 향후 사내식당의 식단 칼로리를 낮추면서 임직원의 기호에 맞는 메뉴를 개발할 것을 권고하였다.
- 강북삼성병원 기업건강연구소의 권고내용을 바탕으로 사내식당 운영업체에 정기협의체를 통해 칼로리를 낮춘 메뉴개발을 요청하였다.

(2) 이행실적 평가

- 회사에서는 종합진단 시행 중인 2017년부터 비만 전문가를 초청하여 다이어트 프로그램을 진행하고 있으며, 프로그램 진행 초기부터 BMI 35 이상 초고도 비만자들을 우선적으로 선발하고 있었다.
- 임직원의 건강검진 결과를 검토한 결과, 이상지질혈증 유소견자의 비율 등에 개선이 관찰되었고, 이는 운동과 식습관 개선, 유소견자 약물치료 관리, 일상생활 중 신체활동 증진 등 다양한 건강증진활동이 적절하게 이행된 결과로 판단된다.
- 이상지질혈증 유소견자에게 자신의 콜레스테롤 수치와 뇌심혈관질환 합병증의 위험성을 지속적으로 알려주고, 생활습관 개선과 약물치료, 사내 프로그램에 대하여 향후에도 지속적인 안내가 필요할 것이다.



### 3.3.21. 부속의원 만성질환 치료성과 평가 시스템 구축 및 이용자 개인정보 보호 강화를 위한 제도 마련

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 부속의원을 포함하여 임직원을 대상으로 다양한 건강증진활동이 행해지고 있으나, 그 성과 평가가 부족한 것으로 파악되었다. 따라서 만성질환 유소건자, 요관찰자를 대상으로 부속의원 또는 그 외 건강증진활동의 지속적 성과 평가 체계의 마련이 필요하다.
- 부속의원은 이용 임직원들의 건강 및 진료정보 등 개인민감정보를 취급하므로, 부속의원 내 PC 등 시설과 의료진은 개인정보보호를 위해 높은 수준의 제도와 인식이 필요하다. 이러한 개인정보보호 노력은 일회성이 아닌 지속적·정기적으로 진행하여 개인정보가 철저히 보호될 필요성이 있다고 평가되었다.

##### (2) 권고 내용

- ① 만성질환 유소건자·요관찰자 대상 건강증진활동 성과평가 체계 구축
  - Ом부즈만 위원회는 만성질환 유소건자 및 요관찰자에 대한 객관적, 주관적 성과평가 체계를 마련할 것을 권고하였다.
- ② 부속의원 이용자의 개인정보보호 강화 제도 마련
  - Ом부즈만 위원회는 부속의원 이용자의 개인정보보호 강화를 위한 제도를 갖추고 실행할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

- ① 만성질환 별 성과평가 체계 구축 및 치료성과 분석
  - 고혈압, 당뇨, 이상지질혈증 등 만성질환에 대해 부속의원의 치료성과를 평가하기 위한 성과평가 체계를 마련하였다. 질환별 치료성과를 평가할 수 있는 지표로 임직원의 건강검진 결과를 활용하였고, 고혈압은 수축기와 이완기 혈압, 당뇨는 공복혈당, 이상지질혈증은 혈중 LDL-C 수치를 세부 성과평가 지표로 지정하였다. 정기 성과평가의 시행 간격은 년 1회로 계획하였다.
  - 마련한 성과평가 체계를 이용하여 2011년부터 2018년까지 만성질환 유소건자를 대상으로 부속의원의 약물치료 성과평가를 시행하였다. 성과평가는 부속의원의 약물치료 권고 후 약물치료를 받은 군과 받지 않은 군 간의 건강검진 결과를 비교하는 방법으로 시행하였다.
  - 분석 결과 부속의원의 약물치료를 받은 군은 비치료군에 비해 질환별 성과지표의 개선을 보였고, 유소건 또는 요관찰자의 비율도 전반적으로 비치료군에 비해 낮음을 확인하였다.

## ② 부속의원 이용자의 개인정보보호 강화 제도 마련

- 부속의원의 개인정보보안 규정과 지침을 재점검하고, 표준정보 보안지침 및 개인정보보호법 등의 관계 법령 개정사항을 반영하여 개정하였다(2018년 4월).
- 부속의원에서 사용하고 있는 모든 컴퓨터에 대해 보안점검 체크리스트(15개 항목)를 마련하고(2018년 8-9월), 2018년 10월부터 월 1회 정기 보안점검을 실시하고 있다.
- 부속의원에서 근무하는 의사, 간호사 등 의료진을 대상으로 하는 개인정보보호 교육 빈도를 연 1회에서 연 2회로 강화하였다. 이에 따라 부속의원 의료진 53명에게 개인정보보호 및 정보보안 지침 개정내용, 환자정보 무단 열람 금지, 환자 개인정보 전파금지, 자리 이석 시 화면보호기 자동 실행, 개인정보보호 수칙 등 개인정보보호 교육을 실시하였다.

## (2) 이행실적 평가

- 고혈압, 당뇨, 이상지질혈증 등 임직원 내 발병률이 높은 대표적 만성질환에 대해 합리적인 성과지표로 적절한 평가체계를 마련하였고, 해당 평가체계를 바탕으로 성과평가를 시행하는 등 오부즈만 위원회의 권고 취지와 내용에 맞게 적절하게 사업이 이행되었다.
- 부속의원 이용자의 개인정보보호와 관련하여 관련 규정 및 지침을 보완하고, 부속의원 컴퓨터의 보안 점검 계획을 수립하여 시행하였으며, 의료진을 대상으로도 교육내용과 빈도를 강화하는 등 오부즈만 위원회의 권고 취지와 내용에 부합하게 다양한 측면으로 사업이 성실히 이행되었다.

### 3.3.22. 만성질환 유소견자 대상 장기 약물치료 관리서비스 모델 개발

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 삼성전자 임직원 중 부속의원을 이용하는 만성질환 유소견자의 장기적인 복약순응도가 낮게 나타나, 부속의원에서 복약순응도관리모델 마련이 필요한 것으로 평가되었다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 만성질환 유소견자 대상 장기 약물치료 관리서비스 모델 개발

- 옴부즈만 위원회는 만성질환 유소견자의 복약순응도 제고를 위하여 사내 부속의원에서 진료 및 약물치료를 보다 잘 받을 수 있도록 하는 장기 관리서비스 모델을 개발할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 부속의원에 적합한 장기 약물치료 가이드라인 개발 및 의료진 교육

- 강북삼성병원 부속의료센터장이 책임자가 되어 고혈압, 당뇨 및 이상지질혈증 등 3개 대표 만성질환의 일차진료지침을 사내 부속의원에서 실제 사용하기에 적합하도록 수정·보완한 후에, 순환기내과, 내분비내과 등 관련과 전문 의료진의 감수를 받아 부속의원용 진료 및 약물치료 가이드라인으로 최종 개발하였다.
- 최종 개발된 부속의원용 진료 및 약물치료 가이드라인의 효과적 적용을 위하여 삼성전자 반도체·LCD 사업장 부속의원 소속 의사 43명을 대상으로 워크숍을 개최하여 교육하였다.

###### ② 만성질환 조절률 향상을 위한 부속의원 장기 약물치료 프로세스 구축

- 부속의원 약물치료 수준을 향상시키기 위해, 부속의원 내 혈액검사 및 전문 간호사 영역의 확대 등 세부 프로세스를 개선하였다.

##### (2) 이행실적 평가

- 대표적 만성질환에 대해 적합한 개발 주체와 과정으로 실용적인 부속의원용 진료 및 약물치료 가이드라인을 개발하였고, 이에 대해 소속 의사 대상 교육을 시행하는 등 옴부즈만 위원회의 권고 취지와 내용에 맞게 적절하게 사업이 이행되었다.
- 부속의원 내 혈액검사, 전문간호사 영역 확대 등 세부 프로세스 개선을 이행하였고, 향후에도 지속적인 모니터링과 보완이 이행된다면 부속의원의 만성질환 치료율 향상에 도움이 될 수 있을 것으로 판단한다.

### 3.3.23. 만성질환 유소견자·요관찰자 대상 맞춤형 건강케어 전문 서비스 프로그램 도입

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 종합진단 시 임직원 중 만성질환 요관찰자가 증가하는 추세이고, 동시에 요관찰자에서 신규 만성질환 발생률이 높게 나타나고 있으나 이들의 건강증진활동 참여율이 낮은 수준이었다. 또한 건강증진활동 참여에 따른 효과가 지속적이지 않아, 체계적인 건강관리서비스 프로그램 마련이 필요하다고 평가되었다.
- 건강증진활동 및 건강관리의 동반자로서 부속의원에 대한 임직원의 인식과 신뢰도 향상을 위해 홍보 및 건강증진 인식 개선을 위한 체계적 방안이 필요하다고 평가되었다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 만성질환 유소견자·요관찰자 대상 맞춤형 건강케어 전문 서비스 프로그램 도입

- 옴부즈만 위원회는 만성질환 유소견자와 요관찰자를 대상으로 맞춤형 질환관리, 약물복용관리, 생활관리 등 종합적 측면에서 건강케어매니저 등 체계적 프로그램 등의 도입을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 부속의원 기반 건강케어 프로그램에 대한 홍보 활성화

- 2018년도 부속의원 건강케어 프로그램 홍보자료를 검토하고 홍보자료 표준 가이드를 개발함으로써, 홍보를 활성화하였다.

###### ② 부속의원 건강케어 운영지침 개발(‘One-Stop 진료 프로세스’)

- 고혈압 및 당뇨, 이상지질혈증 환자 중 내분비 내과 및 안과, 순환기내과 등 관련 과와 연계한 one-stop 진료 프로세스를 수립하였다.[그림 3.3-7,8]



[그림 3.3-7] 당뇨 관리를 위한 진료연계 One-Stop System



[그림 3.3-8] 순환기 질환 관리를 위한 진료연계 One-Stop System

③ 부속의원 의료진 대상 교육상담 매뉴얼 및 성과향상 도구 개발

- 부속의원 의료진의 서비스 표준화를 위해 의료진 대상 질병관리본부 일차진료지침 교육상담 매뉴얼을 선정하였고, 의료진의 진료성과 향상을 위한 Self check List를 개발하였다.
- Self check List는 의사, 간호사 등 의료진이 고혈압, 당뇨, 이상지질혈증 등 대사성 질환, 식습관/신체활동/금연/절주 등 비약물요법 상담, 복약순응도 향상을 위한 상담, 진료연계 프로세스, 건강관리 프로그램 등에 대해 59개 문항을 가지고 관련 지식과 역량을 스스로 평가·점검하게 함으로써 체계적인 건강관리서비스 프로그램의 제공이 가능하도록 하였다.

#### ④ 건강케어 전문 서비스 프로그램 인증체계 도입 검토

- 건강케어전문 서비스 프로그램 인증체계 도입을 위해 국내 현황과 관련 규정 등을 검토하였으나, 현재 사업장 내 건강 증진을 위한 전문 서비스 프로그램 인증체계는 부재한 상황이다.
- 대안으로 만성질환 사전 예방과 의료비용 절감을 위해 질환군과 질병 주의군을 위한 건강관리프로그램이 효율적인 방안이 될 수 있으나, 개인정보 이슈, 의료행위 범위와 주체가 의료법 등으로 규제되고 있어 활성화에 제약이 있었다.
- 직장인 건강관리를 위한 건강케어 전문 서비스 프로그램 인증체계 도입은 장기적 측면에서 향후 동향을 지속적으로 모니터링 할 예정이다.

#### (2) 이행실적 평가

- 고혈압, 당뇨, 이상지질혈증 등 만성질환 유소견자·요관찰자 대상 진료연계 One-Stop System을 치료성과 향상에 기여할 수 있는 주체와 구성으로 효율적으로 마련하였고, 의료진의 서비스 표준화를 위해 합리적인 근거를 바탕으로 자가점검표를 구축하는 등 옴부즈만 위원회의 권고 취지와 내용에 맞게 종합적 측면에서 부속위원의 체계적 서비스 제공과 질 향상을 위한 사업이 진행되었다.
- 부속위원과 그 활동에 대해 임직원에게 효과적으로 홍보할 수 있도록 홍보자료 표준 가이드를 개발한 것은 건강증진활동 및 건강관리의 동반자로서 부속위원에 대한 임직원의 인식과 신뢰도 향상을 유도할 수 있을 것으로 기대한다.
- 건강케어전문 서비스 프로그램 인증체계 도입은 프로그램 선례나 관련 규정 등이 충분하지 않아 단기과제로 이행되기에 어려움이 있었다고 판단된다. 향후 장기적 측면에서 지속적으로 동향을 검토하고 연구하여 사내 임직원을 위한 건강케어전문 서비스 프로그램 인증체계를 마련한다면, 국내외 관련분야에 우수한 사례로서 큰 영향을 미칠 수 있을 것으로 기대한다.

### 3.4. 조사연구팀 요약문

점검위원	성명	소속기관
	최재욱	고려대학교 의과대학
<p>옴부즈만 위원회 조사연구팀은 총 3개의 개선권고과제를 제안하였다. 이중 2개는 단기과제로 '물질안전보건자료를 활용한 화학물질 불확실성 위험의 정량적 평가'와 '건강, 안전, 환경 위해소통 전담 TFT의 설치 및 운영'이었고, 중장기 과제로는 '인공지능(AI) 기반 빅데이터를 활용한 HSE 관리시스템 구축'을 제안하였다. 권고과제 이행 여부 점검과 자문을 위해 이행점검 기간 동안 5회의 검토/자문회의를 시행하였고, 이행내용과 방법 및 성과를 확인하였다. 이행점검 기간 동안 단기과제 2개가 권고의 취지에 맞게 적절히 이행이 완료되었음을 확인하였다. 중장기 과제인 'AI 기반 빅데이터를 활용한 HSE 관리 시스템 구축'은 단계별 계획 중 1단계가 목표대로 이행되었음을 확인하였고, 향후 지속적 진행을 통해 사전예방적인 위험관리 체계가 구축될 수 있을 것으로 기대한다.</p>		
<p>○ AI 기반 빅데이터를 활용한 HSE 관리 시스템 구축</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 물질안전보건자료의 '독성정보 없음' 및 '자료 없음' 등의 불확실성(미지의) 정보를 자동으로 검색하여 실시간 업데이트가 가능한 AI시스템 구축을 중장기 과제로 추진 중에 있다.</li> <li>▪ 1단계로 물질안전보건자료를 빅데이터로 DB화하고 추출한 결과를 화면에 구현하는 시스템 플랫폼 구축을 완료하였으며, 2024년 12월까지 AI 기반 시스템 구축을 준비 중에 있다. 시스템 플랫폼 구축 시 지속적인 데이터 값 변경 등의 학습데이터에 대한 확보가 매우 중요하므로 장기간의 시간이 소요될 것으로 사료된다. 또한 동 시스템 구축 시, 데이터 개발자와 더불어 각 분야 별 전문가(건강·안전·환경)가 참여하여 융합적으로 연계하는 방식으로 진행하는 것이 효과적일 것이다.</li> </ul>		
<p>○ 물질안전보건자료를 활용한 화학물질 불확실성 위험의 정량적 평가</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 옴부즈만 위원회에서 제시한 평가방법을 근거로 건강연구소에서 불확실성 위험을 정량화할 수 있는 평가방법을 개발하였고, 포토공정에서 사용하고 있는 물질안전보건자료(화학제품 274개)를 확보하여 불확실한 위험크기를 정량적으로 평가하였다. 평가결과, 위험의 크기 순서로 구분A 22개(8.0%), 구분B 92개(33.6%), 구분C 87개(31.8%), 구분D 73개(26.6%)로 분류되었다. 불확실성이 크다고 해서 화학물질이 작업자에게 노출되고 있거나 위험이 크다는 것을 의미하는 것은 아니다. 현재의 불확실한 정보는 향후 'AI 기반 빅데이터의 HSE 관리시스템'을 활용하여 지속적으로 추적 관리를 통해 불확실성을 감소시켜나갈 수 있을 것으로 판단한다.</li> </ul>		
<p>○ 건강, 안전, 환경 위해소통 전담 TFT 설치 및 운영</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 커뮤니케이션팀 내에 위해소통 전담 TFT 조직을 구성하여 회사 내와 지역사회, 그리고 대중들에게 건강·안전·환경 메시지를 효과적으로 전달하기 위해 소통활동을 적극적으로 수행하고 있음을 확인하였다.</li> </ul>		

### 3.4.1. 인공지능(AI) 기반 빅데이터를 활용한 HSE 관리시스템 구축

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 불확실성 위험은 통상 기업의 적극적 위험 관리 영역에 포함하지 않고 있다. 즉, 한정된 화학물질정보(예, MSDS), 작업환경측정 및 근로자 검진자료에 의존하여 사내 건강·안전·환경 데이터를 구축 및 관리하고 있으며, 사고가 일어날 경우를 대비하여 ‘Reactive Approach’를 적용하고 있다.
- 그러나 최근에 위험요소 관리 범위가 법·제도적 관리 범위를 넘어 현재까지 알려지지 않은 영역에 대한 관리까지 확장되고 있다. 이에 따라 건강·안전·환경 관련 위험에 대한 국제기준들도 강화되고 있어, 사전예방적인 위험관리 체계를 구축할 필요성이 있다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 빅데이터를 활용한 HSE 관리시스템 구축

- 옴부즈만 위원회는 3단계의 단계별 개선권고 내용을 제안하였다.[그림 3.4-1]
- 1차년도 주요 권고사항은 화학물질 물질안전보건자료 빅데이터 DB화와 플랫폼 기반구축이었다.

1단계(2018~2019년)	2단계(2020~2021년)	3단계(2022~2024년)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 화학물질 물질안전보건자료 빅데이터 DB화 및 플랫폼 기반 구축</li> <li>- 주요 유해 위험성 정보 분류</li> <li>- MSDS 빅데이터 DB화 및</li> <li>- 시스템 화면 구현</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AI 기반 HSE 시스템 개발                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 중요 유해성 정보 선정</li> <li>- 알고리즘 개발 및 시스템 적용</li> <li>- HSE 시스템 소프트웨어 개발</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AI 기반 HSE 시스템 적용                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내 사업장 AI 시스템 적용</li> <li>- 불확실성 위험 검색 및 예측</li> </ul> </li> </ul>

[그림 3.4-1] 빅데이터를 활용한 HSE 관리시스템 구축 단계별 개선권고

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 물질안전보건자료 빅데이터 DB화 및 시스템 플랫폼 개발

- 회사 시스템 개발부서와 TFT (Task Force Team)을 구성하여 인공지능(AI) 기반 시스템을 구축하기 위한 세부계획을 수립하였다. 물질안전보건자료 문서 약 1,000개를 텍스트로 추출(텍스트마이닝)하여 정보를 추출하고 빅데이터 데이터베이스를 구축하였다.



- 텍스트마이닝 과정에서 공급사에 따라 물질안전보건자료 작성양식이나, 문자입력 순서, 기호 등이 다른 경우가 있어 정규 표현식으로 정보를 표준화하는 작업을 선행하였고, 물질안전보건자료 DB정보를 항목별(16개)로 조회가능 하도록 시스템 플랫폼 개발을 완료하였다.(1단계 완료)
- 시스템 개발 주요내용
  - 물질안전보건자료 문서를 텍스트마이닝하고 텍스트화된 문서의 정보를 정확하게 불러올 수 있도록 텍스트를 정규화하는 표준화 작업을 실시하였다.
  - 그리고 물질안전보건자료 정보를 16개 카테고리별로 분류하여 각 항목의 원하는 정보를 실시간 확인할 수 있도록 화면으로 구현하였다.
    - : 텍스트/이미지 추출, 인코딩 정규화, 섹션/문단경계 인식, 단위인식, 수치 계산, 테이블 정보 추출 등 진행
    - : 각 정보의 항목별 데이터베이스 인터페이스 구축
  - 제조·공급사에 따라 물질안전보건자료의 양식, 문자입력 순서, 기호 등 작성방식이 다르게 표현이 되어 모든 작성내용을 정규 표현식으로 등록하고 표준화 시키는 작업을 진행하여 세부 항목별로 DB화된 정보가 정확하게 시스템에서 보여지기 위한 작업을 수행하였다.
  - 물질안전보건자료 DB 정보를 항목별(16개)로 구분하였으며, 확인하고자 하는 항목을 클릭할 경우 물질안전보건자료의 유해·위험성, 응급조치요령, 노출방지 및 개인보호구 등 각 항목에 대한 상세 정보를 모두 확인할 수 있도록 하였다.
  - 물질안전보건자료 항목 중 독성정보에 의한 위험을 확인할 수 있는 핵심정보 항목을 선정하였으며, 향후 AI 시스템 개발이 완료될 경우 해당 항목의 정보를 실시간 업데이트 하여 불확실한 위험에 대해 미리 인지하고 예방할 수 있도록 할 예정이다.
    - : 물질안전보건자료 항목(16개 항목 내 69개 세부항목) 분석, 유형별 분류, 선정
    - : 유형 - 일반(1, 15, 16), 취급(7, 10), 유해·위험(2, 3, 9, 11), 사고대응(4~8)

## (2) 이행실적 평가

- 1단계 범위인 물질안전보건자료 문서(1,000개)를 텍스트마이닝하여 정보화하는 방안에 대해서는 정확성이 높게 사업이 이행된 것으로 평가한다.
- 2단계 범위부터는 건강·안전·환경 자료를 제공하는 클라우드 플랫폼을 구축하고 참값을 구별할 수 있을 때까지 지속적인 수정 및 보완과정을 진행해야 할 것이며, 지속적인 데이터 값 변경 등의 학습데이터에 대한 확보가 매우 중요하므로 장기간의 시간이 소요될 것으로 평가된다.
- 또한 동시스템 구축 시, 데이터 개발자와 더불어 각 분야 별 전문가(건강·안전·환경)가 참여하여 융합적으로 연계하면 더욱 도움이 될 것이다.

### 3.4.2. 물질안전보건자료를 활용한 화학물질 불확실성 위험의 정량적 평가

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 건강·안전·환경 분야의 위험은 기존 법규 및 통상의 위험관리로는 관리할 수 없는 불확실성 위험으로 확대되고 있으며, 기업은 이러한 위험을 인식하고, 이에 대응할 수 있도록 사전예방 원칙에 입각하여 기준 마련이 필요하다.
- 사업장에서 사용하고 있는 화학물질의 알려지지 않은 위험을 물질안전보건자료를 활용하여 정량적으로 평가하고 불확실성 위험의 크기와 유형을 파악, 관리하는 것이 필요하다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 물질안전보건자료를 활용한 화학물질 불확실성 위험의 정량적 평가

- Ом부즈만 위원회는 사전예방(예견)이 필요한(가능한) HSE 불확실성 위험의 정의, 범위, 절차를 수립하고 이를 HSE경영관리시스템과 사내 모든 업무에 적용할 수 있도록 하여야 한다고 평가하였다. 또한, 사업장내 화학물질의 불확실성 위험의 정량적 평가를 실시하여 불확실성 위험의 크기와 유형을 파악하고 이를 관리하기 위한 목표와 절차를 수립하여 시행할 것을 권고하였다.
- 화학물질의 알려지지 않은 위험을 줄이기 위해 사업장에서 사용하고 있는 화학물질의 위험 크기가 어느 정도인지 파악하는 것이 중요하며, 이를 정량적으로 평가할 수 있는 방법에 근거하여 개발이 필요하다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 불확실성 위험의 정량적 평가방법 개발 및 평가 진행

- 삼성전자 내 사용하는 물질에 대해 불확실성을 평가하는 방법으로 자료확보, 자료추출, 불확실성 크기 계산, 불확실성 수준 결정 등 총 4단계로 진행한 것을 확인하였다 사업장에서 사용하는 화학제품의 물질안전보건자료를 확보하고 3항(구성성분의 명칭 및 함유량), 11항(독성에 관한 정보), 12항(환경에 미치는 영향)에서 평가항목에 필요한 정보를 추출하여 “영업비밀”과 “자료없음”에 대한 점수를 산정하고, 합산된 점수로 불확실성 수준을 구분 1~4로 분류한 후 구분 내용을 조합하여 크기를 결정하는 방식으로 수행하였다.[표 3.4-1]
- 사용하는 화학제품 중 포토공정에서 사용하고 있는 물질안전보건자료를(274개) 확보하여 평가에 필요한 항목을 추출하고 제품별 위험 크기를 정량적으로 평가한 결과, 구분A 22개(8.0%), 구분B 92개(33.6%), 구분C 87개(31.8%), 구분D 73개(26.6%)로 평가하였다.[표 3.4-2]

[표 3.4-1] 불확실성 평가모델 및 결과(불확실성 수준 결정) [( ) : 제품수]

영업비밀 자료없음	4	3	2	1
4	A(7)	A(12)	B(18)	C(12)
3	A(3)	B(18)	B(56)	C(20)
2	B	B	C(55)	D(51)
1	C	C	D(1)	D(21)

[표 3.4-2] 평가결과(불확실성 수준)

불확실성 수준	A	B	C	D
제품수	22	92	87	73
비율(%)	8.0	33.6	31.8	26.6

## (2) 이행실적 평가

- 삼성전자 내 사용 중인 화학물질의 불확실성에 대한 정량적 평가는 적절하게 수행한 것으로 판단한다. 다만 이는 현재 도출된 화학물질 중에서 불확실성 위험이 높다고 하여 작업자에게 화학물질이 노출되고 있다는 의미는 아니다. 이는 화학물질 유해성에 대한 자료원이 부족할 경우 ‘자료 없음’ 등으로 분석되는 바, 향후 [3.4.1. 인공지능(AI) 기반 빅데이터를 활용한 HSE 관리시스템 구축] 과제와 연계하면 불확실성을 최소화하는데 도움이 될 것이다.
- 기업의 불확실성 위험을 정량적으로 평가할 수 있는 방안을 도입하여 “자료 없음, 화학물질 공급사의 영업비밀로 인한 비공개물질” 등의 위험성을 대상으로 인공지능(AI)과 빅데이터 기술로 위험성예측관리를 지속적으로 실시하여 불확실성 위험관리를 지속적으로 수행할 수 있도록 연계하는 것이 필요하다.

### 3.4.3. 건강, 안전, 환경 위해소통 전담 TFT의 설치 및 운영

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 2017년도 대국민 인식 기업 신뢰 및 HSE 인식조사, 삼성전자 기업 이미지 빅데이터를 분석한 결과 조직 소통능력에 대한 인식이 부정적으로 나타났으며 근로자의 건강·안전·근로 환경 등 항목에서도 하위권으로 조사되었다.
- 삼성전자에 대한 국민 인식 설문조사 결과에 따르면 내·외부 커뮤니케이션이 부족하다는 인식이 있었으며, 소통체계의 변화가 필요하다는 의견을 제시하였다.
- 건강·안전·환경 문제와 관련된 주요 이해관계자들과 원활하게 소통하고 신뢰를 구축하기 위한 건강·안전·환경 위해소통 전담 TFT를 설치하여 운영하는 것이 필요하다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 건강, 안전, 환경 위해소통 전담팀 설치 및 운영

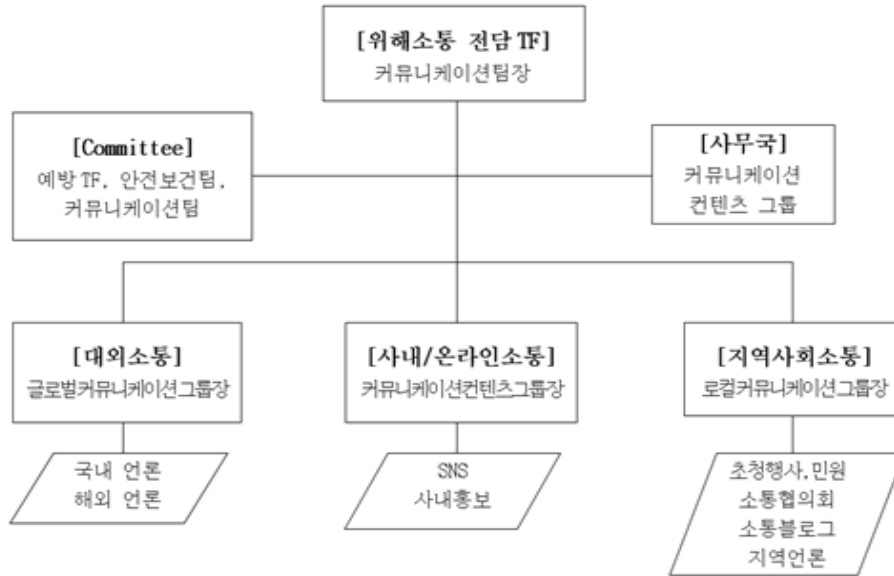
- 옴부즈만 위원회는 적극적 소통의 방법으로 생산사업장 내 “반도체 EHS 커뮤니케이션” 조직을 구성하여, 근로자와의 소통, 본사와 사업장간의 소통, 외부 이해관계자인 지역사회 및 시민단체 등과의 적극적인 소통의 창구로서 역할과 기능을 설정해 나갈 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 위해소통 전담 TFT 조직 구성 및 운영

- 2018년 10월 커뮤니케이션팀 전체를 위해소통 전담 TFT로 구성하였고, 3개부서(대외소통, 사내/온라인소통, 지역사회소통)에 대한 전문성을 바탕으로 건강·안전·환경 메시징 전달 및 소통 활동을 하고 있다.[그림 3.4-2]
- 회사의 소통채널인 ‘반도체이야기’, ‘삼성전자 뉴스룸’, ‘DS Today’, ‘삼성전자 Live’와 지역사회 소통 블로그 등을 활용하여 대내·외 소통활동을 활발히 진행하고 있다.



[그림 3.4-2] 위해소통 전담 TFT 조직구성 및 역할

- 사업장의 위기상황 발생 시 신속하고 적절한 대응을 위해 위기상황 대응 매뉴얼을 운영하고 있다. 위기상황 대응 매뉴얼은 사업장 내·외의 각종 위험요인으로부터 임직원과 지역주민의 안전, 보건, 환경을 보호하고, 신속한 대응과 관리를 통해 지역사회와의 원활한 소통 및 조기 경영 정상화에 목적이 있다. 상황 발생 시 회사의 모든 부서가 매뉴얼에 따라 위기상황에 신속히 대응하고 있다. 커뮤니케이션팀의 경우, 비상상황에 신속히 대응하기 위해 현장의 상황을 신속히 확인하고 대·내외 커뮤니케이션 전략을 수립하여 절차에 따라 대응을 하고 있다.

## (2) 이행실적 평가

- 지역사회와 대내·외 소통강화를 위한 활동에 적극적인 노력을 기울인 것으로 판단한다.
- 옴부즈만 위원회가 건강·안전·환경 문제에 대한 주요 이해관계자들과의 원활한 사내·외 소통, 기업 신뢰 구축을 위해서 건강·안전·환경 위해소통 전담 TFT의 설치와 운영을 제안한 것에 대하여 삼성전자는 구체적으로 TFT를 대외소통 및 사내/온라인소통, 지역사회소통 그룹으로 구성하여 운영·관리하고 있는 것을 확인하였다.

### 3.5. 규정팀 요약문

점검위원	성명	소속기관
	김현	충북대학교 예방의학과
<p>옴부즈만 위원회 규정팀은 종합진단 시 반도체·LCD에서 사용하는 화학물질 리스트 공개, 안전보건자료의 보관 범위 확대 및 기간 연장, 사용 중인 화학물질에 대한 클린룸(생산동) 근무자 또는 출입자의 MSDS 정보 접근성 제고, 안전보건 자료 열람절차 수립 등 총 7개 권고사항을 제안하였다. 이러한 권고사항을 삼성전자가 적극 이행 할 수 있도록 이행점검 기간 중 13회의 현장점검과 자료 확인뿐만 아니라 외부전문가와 회사 노사대표 등으로 구성된 ‘화학물질 리스트 정보공개 심의위원회’를 운영하였다. 그 결과, 총 7건의 권고과제 중에서 안전보건 관련 자료 보관범위 및 기간 연장 등 5개 단기 과제는 모두 이행된 것을 확인하였고, 중기 과제인 화학물질 리스트 공개와 지역주민 정보제공은 환경부 인터넷 사이트를 통해 공개하고 회사·지역주민 소통협의체를 통하여 공유할 예정임을 확인하였다.</p>		
<p>○ 사업장에서 사용하는 화학물질 정보제공 등</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 삼성전자 반도체·LCD 사업장에서 사용하는 화학물질 리스트 공개는 예방의학 및 산업보건, 독성학, 반도체 공학 전문가와 회사 노사협의회 대표 등으로 구성된 ‘화학물질 리스트 정보공개 심의위원회’에서 장기간 수차례에 걸쳐 논의한 결과, 전체 514종 중 국가핵심기술에 해당하는 최소 범위인 128종을 제외하고 모두 공개하기로 의결하였다.</li> <li>▪ 특히, 국가핵심기술에 해당하더라도 CMR 등 고독성 물질인 경우 예외 없이 모두 공개토록 하였으며, ‘화관법’ 절차에 따라 의결된 사항을 공개할 예정이다.</li> <li>▪ 근로자들이 화학제품의 유해·위험성 정보에 대해 접근성이 용이하도록 모든 클린룸(생산동) 입구에 KIOSK를 설치하였으며, KIOSK를 통해 물질안전보건자료의 원본과 유해·위험성 정보를 쉽게 검색 할 수 있도록 하였다.</li> <li>▪ 참여형 교육을 통하여 근로자가 취급 화학물질에 대한 유해·위험성을 쉽게 이해할 수 있도록 하고 있으며, 개인별로 작업환경측정 결과를 시스템에 접속하여 확인할 수 있도록 이메일(측정결과 확인방법 등 안내)을 통하여 공유하고 있다.</li> </ul>		
<p>○ 산재입증을 위한 안전보건 관련자료 제공 및 안전보건자료 보관기간 연장</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 재직 및 퇴직 근로자, 산업재해보상보험법상 보험급여 수급권자인 유족, 근로자가 산재입증을 위한 안전보건 관련자료를 요청할 경우 회사가 신청자에게 해당자료(근무기간/작업공정)를 제공하는 절차를 마련하였으며, 영업비밀이 포함된 자료의 제공이 필요하다고 판단될 경우는 해당 자료를 열람할 수 있는 프로세스를 구축하였다.</li> <li>▪ 또한, 안전보건관련 자료의 보관 범위 및 기간을 확대하여 법정 의무보관 기간의 2배(자료에 따라 5~50년) 이상으로 보관하는 시스템을 구축한 것으로 확인하였다.</li> </ul>		

### 3.5.1. 사업장 사용 화학물질 리스트의 적극 공개

### 3.5.2. 공개 화학물질 결정 시 근로자와 외부 전문가의 조력을 위한 지원체계 마련

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 다양한 화학물질을 사용하는 반도체·LCD 사업장에서 화학물질이 인근지역으로 누출될 경우 상당한 사회적 문제를 야기할 수 있다. 따라서 지역주민에게 사업장에서 사용하는 화학물질의 독성 및 위험성, 관리수준 등을 고려하여 유해성 정보를 공개할 필요가 있다.
- 그러나 반도체·LCD 관련 기술은 『산업기술유출방지 및 보호에 관한 법률』에 의거 국가핵심기술로 보호되고 있어, 기업의 영업비밀을 보호해야 하는 필요성도 부정할 수 없다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 근로자, 외부전문가 참여 화학물질 공개 리스트 결정 및 공개 시행

- 옴부즈만 위원회는 사업장에서 사용하는 화학물질의 리스트를 지역주민에게 전향적으로 공개할 것을 제안하였으며, 화학 물질 공개범위(리스트) 선정 시 근로자와 외부전문가 등이 참여하는 심의회의를 통해 공개/비공개 물질에 대한 타당성을 검토하여 공개대상을 선정하도록 권고하였다.
- 공개범위는 사업장에서 사용하는 화학물질 리스트를 적극적으로 공개하되, 회사의 영업비밀을 보호하는 것도 필요하다고 판단하였다(‘부정경쟁방지 및 영업비밀보호에 관한 법률’, ‘산업기술의 유출방지 및 보호에 관한 법률’ 고려). 단, 영업비밀인 경우라도 법적 규제, CMR 물질은 적극 공개하는 것을 제안하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

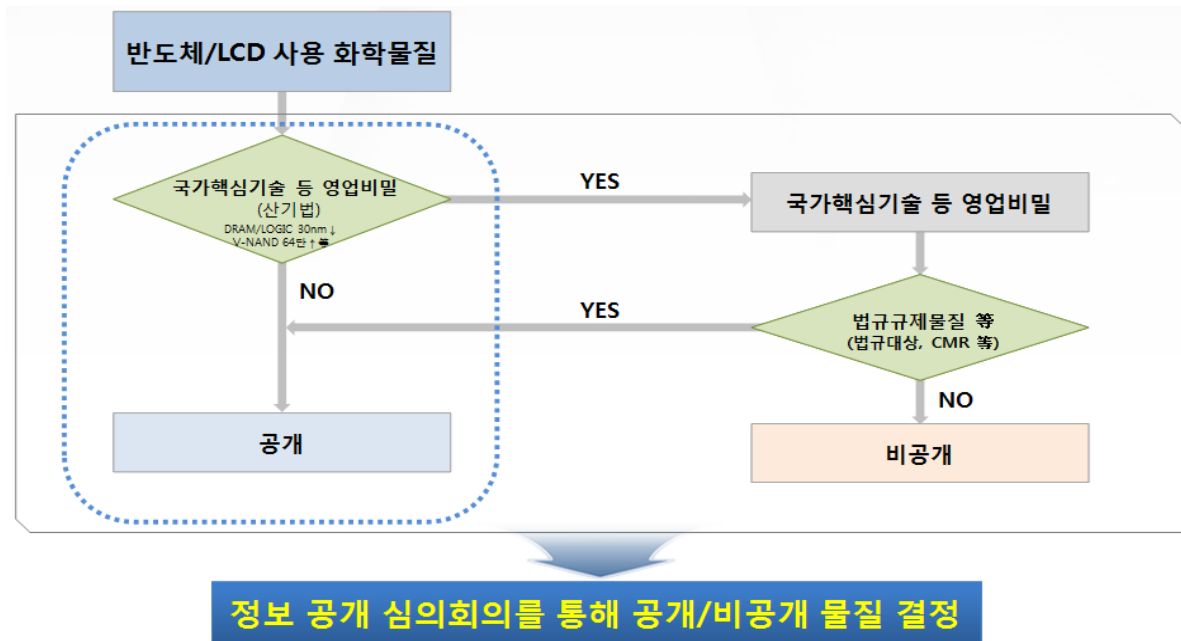
##### (1) 회사 이행실적

###### ① ‘화학물질 리스트 정보공개 심의위원회’ 운영

- 근로자의 의견을 반영하고 외부전문가의 조력을 받을 수 있는 지원체제로 ‘화학물질 리스트 정보공개 심의위원회’를 마련하였다.
- 심의위원회는 산업보건 및 예방의학, 독성학 등 각 분야 최고 전문가와 회사 노사협의회 대표 등이 참여하는 객관적이고 전문성 있게 구성하였다.
- 심의위원회는 3개월여에 걸쳐 3번의 회의를 개최하여, 화학물질리스트 공개 대상 및 범위, 공개/비공개 물질 선정절차, 회사의 화학물질관리 등에 대한 적절성을 심도 있게 논의하였으며, 그 결과 심의위원 전원 합의로 공개/비공개 물질을 의결하였다.
- 화학물질 리스트는 최대한 공개하는 것을 원칙으로 하였으며, ‘산업기술유출방지 및 보호에

관한 법률'과 '부정경쟁방지 및 영업비밀보호에 관한 법률'에 따라 국가 핵심기술 보호와 회사의 경쟁력 유지도 고려하여 공개/비공개 물질 선정절차를 수립하였다.[그림 3.5-1]

- 사업장에서 사용하는 화학물질 중 국가핵심기술 등 영업비밀이 아닌 경우와 영업비밀인 경우라도 법적 규제 물질(금지, 허가, 관리 대상 등), CMR 물질이 포함되어 있으면 모두 공개하기로 하였다.



[그림 3.5-1] 화학물질 공개/비공개 물질 선정절차

## ② 공개 대상 물질 결정

- 화학물질 리스트 공개 심의위원회는 3차례에 걸쳐 회사의 화학물질관리 체계 및 수준과 회사에서 제시한 공개/비공개 물질 선정기준의 타당성, 비공개 물질리스트의 유해·위험성 등을 각 분야 전문가가 다양한 시각으로 심도 있게 논의하였으며, 심의위원들의 의견을 종합하여 공개 및 비공개 물질을 결정하였다.
- 사업장에서 사용하고 있는 화학물질 514종 중 국가핵심기술 등 영업비밀물질 128종을 제외한 공개 가능한 물질은 총 386종이었다. 공개물질 386종은 화학물질관리법에 의거하여 진행되는 심의절차를 거쳐 환경부 인터넷 사이트에 공개될 예정이다.

## (2) 이행실적 평가

- 옴부즈만 위원회의 권고취지와 내용에 맞게 사업이 충분하고 완전하게 이행되었다.
- 향후에도 회사는 신규물질의 경우 옴부즈만 위원회에서 권고한 화학물질리스트 정보공개 가이드라인을 참고하여, 화관법으로 정한 절차에 따라 정보 공개 심의위원회를 통하여 공개여부를 결정하는 것이 필요하다.



### 3.5.3. 산재 신청자에게 산재 입증을 위한 안전보건 관련 자료 제공

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 재직 및 퇴직 근로자, 산업재해보상보험법상 보험급여 수급권자인 유족 또는 근로자가 산재 신청을 하거나 산재 소송을 제기하는 경우 근로자 또는 유족의 대리인 등에게 근무 당시의 정보를 제공하는 것이 바람직하다.
- 산재 입증을 위해 산재 신청자 및 유족 등이 회사에 안전보건 관련 자료를 요청 시 회사는 공개기준에 따라 자료를 제공하는 것이 필요하다. 단, 기업으로부터 자료를 전달받은 자는 해당 자료를 산업재해 판단 등의 목적 이외의 용도로 사용해서는 안되며, 제3자에게 회사 동의 없이 유출 할 수 없다.
- 현재 삼성전자는 정부(한국산업안전보건공단, 근로복지공단)에서 자료를 요청할 경우 산재 신청자의 근무기간 및 해당공정 관련하여 회사에서 보유하고 있는 자료를 제공하고 있으며, 법원의 행정소송에서 필요한 자료 요청 시에도 영업비밀(국가핵심기술)을 제외한 자료를 제공하고 있다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 산재 신청자 대상 안전보건 자료 제공 관련 기준 수립 및 필요 정보 제공

- Ом부즈만 위원회는 산재 신청자에게 산재 입증을 위한 안전보건 자료 제공 관련 기준을 수립하고, 산재 관련 신청자, 유족 및 대리인에게 산재 신청인의 재직기간 중 해당 근무장소 안전보건 관련 자료 등 입증에 필요한 정보를 제공하도록 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 산재 신청자 대상 안전보건 자료 제공 관련 기준 수립

- 삼성전자는 산재 신청에 필요한 경우 안전보건 관련 자료를 회사의 기준에 따라 정보를 열람할 수 있도록 기준을 수립하였다(단, 제3자 비공개).[표 3.5-1]

[표 3.5-1] 안전보건 관련 자료 공개기준

구분	세부내용
공개대상	• 산재 관련 신청자 및 유족, 대리인 (단, 제3자는 비공개 함)
공개범위	• 산재 신청인의 재직기간 중 해당 근무장소 관련 자료
공개주기	• 공개 요청 시 (발생시) 회사의 기준에 따라 공개
공개자료	• 작업환경측정결과, 물질안전보건자료, 보호구 지급이력 등 산재신청에 필요한 경우 제공
공개방법	• 자료는 공개를 원칙으로 하되, 영업비밀이 포함된 자료는, 필요하다고 판단될 경우 회사가 정한 열람절차에 따른다
열람방식	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공개청구 요청 시 영업비밀이 포함된 자료 열람절차</li> <li>① 요청자료 회사 보유 여부 확인</li> <li>② 열람 가능 장소(사내) 및 시간 확인</li> <li>③ 열람 장소 및 시간 안내</li> <li>④ 열람 시 회사 담당자가 입회하여 자료 공유</li> <li>※ 영업비밀 자료를 기록 또는 사진 촬영하거나 외부로 유출 불가</li> </ul>

② 산재 신청자 대상 필요 정보 제공

- 산재 입증을 위한 안전보건 관련 자료(근무년도, 근무장소 등)의 공개양식을 마련하였다.

(2) 이행실적 평가

- 옴부즈만 위원회가 권고한 내용대로 삼성전자는 현재 근로자에게 회사에서 취급하는 모든 화학물질을 공개하고 있었으며, 산재 신청자에게는 산재 입증을 위한 자료요청 시 근무 당시의 산재 입증에 필요한 정보를 제공하고 있음을 확인하였다. 권고취지와 내용에 맞게 사업이 완벽하게 이행되고 있다고 판단된다.

### 3.5.4. 물질안전보건자료를 확인할 수 있는 전산 장비 설치

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 사업장에서 화학물질을 취급하는 근로자의 직업병 예방과 관리를 위해서는 화학물질의 위험성 및 유해성에 대한 정보공개가 중요하며, 우리나라는 1996년부터 물질안전보건 자료 제도를 시행하여 화학물질의 성분 및 함유량, 독성, 발암성, 폭발성, 인화성 등의 정보를 화학물질 취급 근로자가 쉽게 볼 수 있는 장소에 게시 또는 비치하도록 하고 있다.
- 이를 위해 사업장에서 사용하는 모든 화학물질의 물질안전보건자료를 확인할 수 있는 전산장비를 화학물질 취급 근로자가 접근하기 쉬운 장소에 게시 또는 비치하고 수시로 점검 및 관리하는 것이 필요하다.
- 또한, 근로자가 취급하는 화학물질의 유해성에 대하여 이해하기 쉽고 직관적으로 알아볼 수 있도록 정보제공 자료를 만들어 게시하는 것이 필요하다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 물질안전보건자료를 확인할 수 있는 전산장비 설치

- Ом부즈만 위원회는 근로자가 물질안전보건자료를 쉽게 확인할 수 있도록 전산장비(KIOSK)를 전 생산라인의 출입구에 설치하여 물질안전보건자료 원본과 유해·위험성 요약정보를 함께 제공할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 물질안전보건자료를 확인할 수 있는 전산장비 설치

- 기흥/화성, 온양, LCD 사업장의 생산라인 내 출입구에 물질안전보건자료를 확인할 수 있는 KIOSK 형태의 전산장비를 모두 설치하였고, 작업자가 KIOSK를 통해 물질안전보건 자료 원본과 유해·위험성 요약본을 쉽게 확인할 수 있도록 하였다.[표 3.5-2]
- 사업장을 방문하여 전산장비 설치 여부 및 정상작동 상태를 직접 확인한 결과, 작업자가 접근하기 쉬운 장소에 사용이 용이하도록 설치되어 있었으며, KIOSK를 통해 물질안전보건자료 원본과 유해·위험성 정보 요약본을 쉽게 확인할 수 있도록 구현되어 있는 것을 시연을 통해 확인하였다.

[표 3.5-2] 물질안전보건자료 전산장비 설치현황

구분	사업장	설치계획	설치(수)
반도체	기흥/화성	70	94
	온양	10	13
LCD	LCD	10	11
총계		90	118

- 현장점검 결과, 물질안전보건자료 전산장비는 터치스크린으로 되어있으며, 근로자의 사용 편리성을 제고하기 위해 MyZone 및 제품, 사업부 등의 검색방법으로 구성되어 있었다.
- 또한 물질안전보건자료 원본과 유해·위험성 정보 요약본이 PDF 형태로 표시되었다.[그림 3.5-2]



17L 5F 라인 입구(화성)



S1-PH1L 6F 라인 입구(기흥)

[그림 3.5-2] 전산장비 설치장소 현장 확인

## (2) 이행실적 평가

- 옴부즈만 위원회의 권고 내용대로 모든 사업장 출입구에 전산장비(KIOSK)를 설치하여 물질안전보건자료 원본과 유해·위험성 요약정보를 함께 제공하고 있다.
- 사업장을 방문하여 전산장비 설치 여부 및 정상작동 상태를 직접 확인한 결과 작업자가 접근하기 쉬운 장소에 사용이 용이하도록 설치되어 있어, 권고취지와 내용대로 사업이 완벽하게 이행되었다고 평가한다.

### 3.5.5. 근로자 대상 화학물질 정기교육 실시

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 근로자의 안전보건을 위하여 근로자들이 취급하고 있는 화학물질의 종류, 유해성 및 위해성 정보, 작업환경측정 결과 등에 대해 쉽게 이해할 수 있도록 근로자들에게 정보를 제공하고 정기적인 교육을 하는 것이 필요하다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 근로자 대상 정기 교육 실시

- Ом부즈만 위원회는 근로자가 취급 화학물질의 종류, 유해성 및 위해성 정보, 영업비밀물질 지정현황, 작업환경 측정결과 등에 대하여 쉽게 이해하고 적용할 수 있도록 물질안전보건자료 교육, 실험·분석실 화학물질 특화교육 등을 진행하고, 작업환경측정 결과에 대한 임직원 공지조치를 강화할 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

- 근로자에 대한 화학물질 교육을 내실화하기 위해 근로자 참여형 교육으로 실시하여 교육 이해도를 높였고, 매년 실시하고 있는 작업환경측정에 대한 결과를 현장에 출력물로 게시하는 것뿐만 아니라 개인별로 측정결과를 확인할 수 있도록 메일로 공지하여 시스템에서 열람할 수 있도록 하였다.

###### ① 물질안전보건자료 교육

- 화학물질의 유해·위험성, 비상상황 시 대응요령, 취급 시 주의사항 등 작업자가 쉽게 인지할 수 있도록 교육내용을 구성하여 기흥/화성, 온양, LCD 근로자를 대상으로 총 16,246명에 대해 집합교육을 완료하였다.[표 3.5-3]
- 해당 교육에 대한 근로자의 이해도와 과정의 만족도가 높았다.

[표 3.5-3] 물질안전보건자료 교육실적

구분	사업부	교육계획 인원	교육 인원
기흥/화성	메모리	3,800	6,371
	파운드리	4,600	4,744
	반도체 연구소	600	622
온양	-	1,500	1,606
LCD	-	2,500	2,903
총계		13,000	16,246

② 실험·분석실 화학물질 특화교육

- 화학물질 관리의 중요성 및 안전한 사용·관리 능력을 배양하고자 실험·분석실 출입자 총 1,246명을 대상으로 교육을 실시하였다.
- 화학물질의 건강 유해성 정보 확인방법에 대한 인지도가 향상되었고 호흡 보호구 Fit-Test를 직접 실습하여 올바른 보호구 착용의 중요성을 작업자가 인지할 수 있도록 하였다.

③ 작업환경측정결과 공지 강화

- 매년 해당 생산동의 작업환경측정결과를 요약하여 클린룸 입구에 게시하고 있다.[그림 3.5-3]
- 또한 개인별 '작업환경측정결과 조회 시스템'을 개발하여 임직원이 실시간으로 근무 공정의 측정결과를 확인할 수 있도록 하였다.



[그림 3.5-3] 작업환경측정결과 현장 게시

(2) 이행실적 평가

- 옴부즈만 위원회의 권고대로 근로자가 화학물질의 유해·위험성에 대해 쉽게 이해할 수 있도록 교육을 진행하였고, 작업환경측정 결과를 임직원에게 충분히 공지하고 있다고 판단되어 권고취지와 내용에 맞게 사업이 완전히 이행되었다.

### 3.5.6. 지역주민 대상 화학물질 정보 제공

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 사업장 주변에 거주하는 지역주민에게 사업장에서 사용하는 화학물질에 대해 보다 쉽게 접근할 수 있는 방법을 마련하는 것이 바람직하다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 지역주민에게 화학물질 정보(리스트) 제공

- 옴부즈만 위원회는 사업장 해당 읍면동 지역주민에게 화학물질 리스트를 공개 한 후 지역주민 소통채널(소통협의회)을 통한 설명회를 개최하는 것을 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 지역주민에게 화학물질 정보(리스트) 제공

- 삼성전자는 화학물질 리스트 공개 심의회의에서 공개/비공개 물질을 선정하였으며, 공개가능 한 물질은 국가핵심기술 등 영업비밀을 제외한 386종으로 외부전문가, 근로자 대표 등이 참여한 심의회의를 통해 선정하였다.
- 이에 따라 지역주민을 대상으로 설명회를 개최하여, 사업장에서 취급하고 있는 화학물질 현황과 안전보건 시설관리 등에 대해 정보를 제공할 예정이다.
- 삼성전자는 지역사회와의 상생 발전을 도모하고 깨끗하고 안전한 사업장을 만들고자 사업장 해당 읍/면/동 거주 지역주민들과 삼성전자 소통협의회를 구성하여 격월로 대기, 수질 등 사업장 주변 환경정보 전광판 설치, 주변지역 불편사항 및 개선점 등을 발굴하고 개선책을 논의하거나 주민과 함께하는 사회공헌 활동 등을 진행하고 있다.
- 별도로 지역주민과의 소통을 위해 삼성전자가 청소년과 함께하는 환경안전체험 프로그램, 삼성전자 '지역주민초청행사' 프로그램 등을 통해 2013년 5월부터 꾸준히 인근 지역의 주민들이 사업장을 방문하여 안전, 환경 등 관련 시설을 직접 보고 궁금증을 해소하는 자리를 꾸준히 마련해오고 있으며, 현재까지 약 1만 3천여 명의 지역주민이 사업장을 방문하는 등 회사가 지역주민의 불안감 해소와 소통을 위해 노력하고 있는 것을 확인하였다.

##### (2) 이행실적 평가

- 옴부즈만 위원회의 권고대로 삼성전자가 소통협의회, 지역주민 초청행사 및 환경안전체험

프로그램 등을 정기적으로 실시하고 있는 것을 확인하였다.

- 선정된 공개 화학물질 386종에 대해 지역주민을 대상으로 하는 설명회를 개최예정으로, 옴부즈만 위원회의 권고 취지와 내용에 맞게 사업이 적절히 이행되고 있다고 판단한다.



### 3.5.7. 안전보건자료 보관 종류 및 기간 연장

#### 가. 개선권고 사항

##### (1) 권고 배경

- 근로자에게 질병이 발생한 경우 역학 또는 재해 조사를 통해 업무 관련성을 평가하여 산재 여부를 판단하는데, 안전보건 관련 자료는 산재 판단의 기초 자료로 활용된다. (현행법상 기업은 일정기간 동안 안전보건 관련자료에 대한 보존의무가 있음)
- 많은 질병은 원인 물질의 노출 시점부터 일정기간 동안의 잠재기를 가지고 있으며, 업무 관련성 평가를 위해서 일정한 잠재기 이전 시점의 노출 정보를 확인할 수 있도록 안전 보건 관련 자료의 종류와 보관범위 등을 정해야 할 필요성이 있다.

##### (2) 권고 내용

###### ① 안전보건자료 인프라 구축

- 옴부즈만 위원회는 안전보건 관련 자료 및 인사자료 등(MSDS, 작업환경측정결과, 건강진단 관련 서류 등)에 대해 옴부즈만 위원회 규정팀의 설정안(화학물질 및 건강진단 관련 주요자료는 50년, 안전보건조치에 관한 서류 등 기타 자료는 5~10년 보관)에 따라 회사의 기준을 수립하고 자료보관 인프라를 구축하도록 권고하였다.

#### 나. 이행 검토 및 평가

##### (1) 회사 이행실적

###### ① 안전보건자료 인프라 구축

- 회사는 현행법에서 정하고 있는 자료보관 기준에 의거하여 안전보건 관련 자료를 보관하고 있었으며, 옴부즈만 위원회가 권고한 가이드에 따라 자료의 보관범위를 확대하고 기간을 연장하여 보관할 수 있도록 현행법보다 강화된 기준을 적용하였다.[표 3.5-4]
- 또한 자료보관 기간의 연장에 따라 방대한 자료를 보관할 수 있는 인프라를 구축하였다.
- 안전보건 및 인사 등 산재를 판단하는 자료의 보관 기간은 자료에 따라 5년에서 50년까지 보관하고, 자료는 플랫폼 내 문서형태나 시스템으로 보관하도록 하였다.

[표 3.5-4] 안전보건관련 자료 보관기준

항목	세부내용
보관자료	<ul style="list-style-type: none"> <li>안전보건 및 인사 등 29개 자료</li> </ul>
보관기간	<ul style="list-style-type: none"> <li>화학물질 및 작업환경측정결과, 인사 관련 주요자료                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- 50년(발암성/생식독성/변이원성 유해인자), 30년(유해인자), 10년(그 외 물질)</li> </ul> </li> <li>안전보건조치에 관한 서류 등 기타자료 5년 또는 10년</li> </ul>
보관기준	<ul style="list-style-type: none"> <li>년 1회</li> </ul>
보관장소	<ul style="list-style-type: none"> <li>자료보관 플랫폼(Confluence) 또는 시스템 보관</li> </ul>
보관방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>시스템 Link 또는 원본문서 업로드하여 플랫폼 내 보관</li> </ul>
기타사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>모든 문서 보안관리</li> </ul>

(2) 이행실적 평가

- 옴부즈만 위원회의 권고 취지와 내용에 맞게 자료보관 인프라를 구축하여 관리하는 등 적절히 사업을 이행하였다.



## 4. 이행점검 활동 세부 내역

## 4. 이행점검 활동 세부 내역

### 4.1. 이행점검 활동 전체 내역

- 옴부즈만 위원회 산하 이행점검단은 종합진단 시 제안한 총 67개의 개선권고 과제에 대해 삼성전자가 각 과제를 원활히 진행할 수 있도록 그 내용과 방법을 자문함과 동시에 과제를 권고의 취지에 부합하게 적절히 이행하는지를 성실히 점검하였다.[표 4-1]
- 옴부즈만 위원회의 주관 하에 이행점검단과 삼성전자가 참여하는 전체회의가 총 3회 개최되었으며, 전체 67개 개선권고 과제의 이행내용과 정도를 종합적으로 검토하고 회사가 과제를 적극적으로 진행할 수 있도록 독려했다.
- 이행점검단은 이행점검 기간 동안 총 58회의 현장방문 및 점검 또는 자문회의를 통해, 개선권고 과제가 종합진단의 권고 취지에 맞게 올바른 내용과 방법으로 이행되고 있는지를 확인하였고, 과제가 성공적으로 이행되어 성과를 도출할 수 있도록 자문하였다.

[표 4-1] 이행점검 활동 전체 요약

구분	합계	사내			사외		
		계	현장 방문	회의	계	현장 방문	회의
옴부즈만 위원회	3	-	-	-	3	-	3
물리화학물질팀	16	10	7	3	6	1	5
건강영향조사팀	9	1	-	1	8	-	8
건강체계강화팀	15	3	3	-	12	1	11
조사연구팀	5	3	-	3	2	-	2
규정팀	13	3	2	1	10	-	10
<b>계</b>	<b>61</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>41</b>	<b>2</b>	<b>39</b>

### 4.2. 팀별 세부 활동 내역

#### 가. 물리화학물질팀

- 물리화학물질팀은 개선권고 과제의 성공적인 이행을 위해 8회의 현장방문 및 점검과 8회의 자문회의를 시행하였다.[표 4-2]
- 현장방문 및 점검은 삼성전자의 기흥/화성, 온양 및 아산 사업장과 DS 협력사 환경 아카데미 등에서 이루어졌으며, 현장에서 개선권고 과제의 이행 여부 및 그 적절성에 대해 직접 확인하였다.
- 자문회의는 삼성전자 사내·외에서 수행되었으며, 이행계획에 따라 과제가 올바르게 이행되고 있는지 과제별로 그 내용과 방법의 적절성을 상세히 검토하고 자문하였다.

[표 4-2] 물리화학물질팀 이행점검 활동 내역

연번	일자	종류	장소	주요 내용
1	2018-11-21	현장 방문/점검	기흥/화성 사업장	• 보건위험성 평가 교육 현장 확인
2	2018-11-21	현장 방문/점검	기흥/화성 사업장	• 환기시설 협의체 참석
3	2018-11-22	현장 방문/점검	온양 사업장	• 화학물질 위험성 특별교육 참석
4	2019-01-04	검토/자문회의	연세대학교	• 종합진단 개선과제 이행계획에 따른 이행실적 설명 후 내용 검토/자문
5	2019-01-07	검토/자문회의	용인대학교	• 종합진단 개선과제 이행계획에 따른 이행실적 설명 후 내용 검토/자문
6	2019-03-22	현장 방문/점검	기흥/화성 사업장	• 클린룸 내부 16라인 현장방문 • 공정별 전자파 노출수준 확인 등
7	2019-03-27	현장 방문/점검	아산 사업장	• 7-2라인 CVD#6 PM작업 현장 확인 • PM작업 SOP 준수여부 및 작업자 안전조치 사항 확인
8	2019-04-01	현장 방문/점검	온양 사업장	• Facility CCR과 방재센터 방문 • 라인공조 운영현황 및 화학물질 공급장소 동작감시형 카메라 확인 등
9	2019-04-19	현장 방문/점검	기흥/화성 사업장	• Fab 再순환 공기질 관리 협의체 참관 • 외조기 현황, 라인內 먼지, 케미컬 필터 등 관리방법 확인 • Facility CCR 및 방재센터 방문 • 인력, 시설 현황과 실시간 모니터링 시스템, 자체훈련방법, 사고발생 출동방법 등 확인
10	2019-04-29	검토/자문회의	기흥/화성 사업장	• 종합진단 개선과제 이행계획에 따른 이행실적 설명 후 내용 검토/자문
11	2019-05-02	검토/자문회의	기흥/화성 사업장	• 종합진단 개선과제 이행계획에 따른 이행실적 설명 후 내용 검토/자문
12	2019-05-08	검토/자문회의	서울대학교	• 종합진단 개선과제 이행계획에 따른 이행실적 설명 후 내용 검토/자문
13	2019-05-10	현장 방문/점검	DS 협력사 환경안전 아카데미	• 삼성전자 협력사 환경안전 아카데미 개소식 참석
14	2019-10-04	검토/자문회의	기흥 사업장	• 종합진단 개선과제 이행계획에 따른 이행실적 설명 후 내용 검토/자문
15	2019-10-16	검토/자문회의	서울대학교	• 종합진단 개선과제 이행계획에 따른 이행실적 설명 후 내용 검토/자문
16	2019-10-23	검토/자문회의	용인대학교	• 종합진단 개선과제 이행계획에 따른 이행실적 설명 후 내용 검토/자문

#### 나. 건강영향조사팀

- 개선권고 과제의 성공적인 이행을 위해 9회 자문회의를 시행하였다.[표 4-3]
- 자문회의는 삼성전자 사내와 사외에서 각 1회, 7회 이뤄졌으며, 코호트 구축 등 중장기 과제가 권고의 취지에 맞게 성공적으로 이행될 수 있도록 이행계획 수립 단계부터 그 내용과 방법을 상세히 검토하고 자문하였다.

[표 4-3] 건강영향조사팀 이행점검 활동 내역

연번	일자	종류	장소	주요 내용
1	2018-09-06	검토/자문회의	서울시청	• 옴부즈만 위원회 건강영향조사팀 권고과제 4개 이행계획 설명 후 내용 검토/자문
2	2018-10-11	검토/자문회의	서울대 의대	• 코호트 연구계획 설명 검토/자문 (연구대상자 선정, 동의서/설문지 작성 등)
3	2018-11-08	검토/자문회의	서울대 의대	• 코호트 연구계획 설명 검토/자문 (추가 진행사항 공유)
4	2019-11-29	검토/자문회의	서울대 의대	• 코호트 연구계획 설명 검토/자문 (추가 진행사항 공유)
5	2019-01-09	검토/자문회의	서울대 교수회관	• 코호트 연구계획 설명 검토/자문 (추가 진행사항 공유)
6	2019-01-17	검토/자문회의	서울대 의대	• 코호트 관련, 외부 전문가 자문회의 개최(안) 검토/자문
7	2019-02-27	검토/자문회의	서울대 의대	• 코호트 관련, 외부 전문가 자문회의 개최(안) 검토/자문
8	2019-04-24	검토/자문회의	기흥사업장	• 코호트 연구 IRB 점검사항 검토/자문 등
9	2019-10-14	검토/자문회의	서울대 의대	• 종합진단 개선과제 이행계획에 따른 이행실적 설명 후 내용 검토/자문

#### 다. 건강체계강화팀

- 건강체계강화팀은 개선권고 과제의 성공적인 이행을 위해 4회의 현장방문 및 점검과 11회의 자문회의를 시행하였다.[표 4-4]
- 현장방문 및 점검을 위해 삼성전자 기흥/화성 사업장 내 헬스케어센터, 온양 및 아산 사업장 내 부속의원과 근골격계센터 및 강북삼성병원 건강검진센터를 총 4회 방문하였고, 현장에서 개선권고 과제의 이행 여부와 성과 및 그 적절성에 대해 직접 확인하였다.
- 11회의 자문회의를 통해 개선권고 과제가 이행계획에 따라 올바르게 효과적으로 이행되고 있는지, 과제별로 그 내용과 방법의 적절성을 상세히 검토하고 자문하였다.

[표 4-4] 건강체계강화팀 이행점검 활동 내역

연번	일자	종류	장소	주요 내용
1	2018-09-10	검토/자문회의	서울대학교	• 개선권고과제 이행 계획 검토/자문
2	2018-12-10	검토/자문회의	서울대학교	• 개선권고과제 이행 Road Map 검토/자문
3	2019-01-03	검토/자문회의	서울대학교	• 개선권고과제 진행 현황 설명 후 검토/자문
4	2019-01-04	검토/자문회의	안산고대병원	• 개선권고과제 진행 현황 설명 후 검토/자문
5	2019-01-04	검토/자문회의	서울대학교병원	• 개선권고과제 진행 현황 설명 후 검토/자문
6	2019-01-28	현장 방문/점검	기흥 사업장	• 헬스케어센터 오픈식 참석
7	2019-04-02	현장 방문/점검	강북삼성병원	• 방사선노출 최소화, 류마티스 검사 실시 등 이행상황 현장 확인

8	2019-04-04	현장 방문/점검	온양 사업장	• 부속의원, 피트니스, 근골격계운동센터 등 인프라 개선 이행상황 현장 확인
9	2019-04-04	현장 방문/점검	아산 사업장	• 개선권고과제 진행 현황 설명 후 검토/자문
10	2019-04-29	검토/자문회의	안산고대병원	• 개선권고과제 진행 현황 설명 후 검토/자문
11	2019-05-09	검토/자문회의	서울대학교병원	• 개선권고과제 진행 현황 설명 후 검토/자문
12	2019-05-09	검토/자문회의	서울대학교	• 개선권고과제 진행 현황 설명 후 검토/자문
13	2019-10-08	검토/자문회의	안산고대병원	• 개선권고과제 이행보고서 보고 후 검토/자문
14	2019-10-08	검토/자문회의	서울대학교	• 개선권고과제 이행보고서 보고 후 검토/자문
15	2019-10-14	검토/자문회의	서울대학교병원	• 개선권고과제 이행보고서 보고 후 검토/자문

## 라. 조사연구팀

- 조사연구팀은 개선권고 과제의 성공적인 이행을 위해 사내외에서 5회의 검토 및 자문회의를 시행하였다.[표 4-5]
- 자문회의를 통해 2개의 단기과제와 1개의 중장기 과제가 이행계획에 따라 적절히 이행되고 있는지 과제별로 이행내용과 방법 및 성과를 확인하는 등 이행 여부 점검과 기술자문을 시행하였다.

[표 4-5] 조사연구팀 이행점검 활동 내역

연번	일자	종류	장소	주요 내용
1	2018-12-17	검토/자문회의	고려대학교	• 개선권고과제 진행 현황 설명 후 검토/자문
2	2019-03-12	검토/자문회의	삼성전자 DSR	• 건강, 안전, 환경 위해소통 전담 TFT 조직 구성 및 위해소통 활동 현황 검토/자문
3	2019-05-13	검토/자문회의	화성사업장	• 개선권고과제 진행 현황 설명 후 검토/자문
4	2019-05-30	검토/자문회의	고려대학교	• 개선권고과제 진행 현황 설명 후 검토/자문
5	2019-10-17	검토/자문회의	기흥사업장	• 종합진단 권고과제 이행보고서 보고, 검토/자문

## 마. 규정팀

- 규정팀은 개선권고 과제의 성공적인 이행을 위해 2회의 현장방문 및 점검과 11회의 자문회의를 시행하였다.[표 4-6]
- 현장 방문 및 점검을 위해 삼성전자 기흥/화성 사업장을 방문하였고, MSDS 검색시스템 설치와 작동상태 등 개선권고 과제의 이행 여부와 그 적절성을 점검 및 확인하였다.



○ 자문회의는 사내외에서 총 11회 수행되었으며, 규정팀은 화학물질 공개 등 개선권고 사항이 이행계획에 따라 올바르게 효과적으로 이행될 수 있도록 단계별로 그 내용과 방법을 상세히 검토하고 자문하였다.

[표 4-6] 규정팀 이행점검 활동 내역

연번	일자	종류	장소	주요 내용
1	2019-01-02	검토/자문회의	충북대학교	• 개선권고과제 진행 현황 설명 후 검토/자문
2	2019-03-06	검토/자문회의	충북대학교	• 화학물질 리스트 정보공개 운영방안 논의 • 화학물질 공개 대상 및 범위, 심의회의 절차 등 • 심의위원회 운영관련 조직구성
3	2019-03-26	현장 방문/점검	화성사업장	• 개선권고과제 진행 현황 설명 후 검토/자문 • MSDS 검색시스템 설치 및 작동상태 현장 확인
4	2019-05-17	검토/자문회의	서울대학교	• 화학물질 리스트 공개 관련 세부계획 검토 • 화학물질 리스트 정보공개 범위 및 심의회의 일정등
5	2019-06-11	검토/자문회의	충북대학교	• 화학물질 리스트 공개 관련 심의회의 운영계획 검토/자문
6	2019-06-13	현장 방문/점검	기흥사업장	• 개선권고과제 진행 현황 설명 후 검토/자문 • MSDS 검색시스템 설치 및 작동상태 현장 확인
7	2019-06-27	검토/자문회의	충북대학교	• 화학물질 리스트 공개 1차 심의회의 계획 • 심의회의 절차 및 주요 진행 내용 등
8	2019-07-05	검토/자문회의	기흥사업장	• 화학물질 리스트 공개 심의회의 실시 • 공개 가이드라인, 안전관리등 설명 및 투의
9	2019-07-09	검토/자문회의	충북대학교	• 화학물질 리스트 공개 2차 심의회의 준비사항 협의 • 심의회의 절차 및 주요 진행 내용 등
10	2019-07-30	검토/자문회의	충북대학교	• 화학물질 리스트 공개 2차 심의회의 계획
11	2019-08-02	검토/자문회의	삼성전자(서초사옥)	• 화학물질 리스트 공개 심의회의 실시 • 공개대상 및 범위, 공개/비공개 물질 현황등 설명 • 비공개 대상 화학물질 심의
12	2019-09-03	검토/자문회의	삼성전자(서초사옥)	• 화학물질 리스트 공개 심의회의 실시 • 화학물질 안전보건 관리체계 설명, • 비공개 화학물질 심의 및 결정
13	2019-10-10	검토/자문회의	충북대학교	• 종합진단 권고과제 이행보고서 검토/자문



## 삼성옴부즈만위원회 이행점검 보고서

발 행 일 2021. 12.  
발 행 처 삼성옴부즈만위원회  
저 자 삼성옴부즈만위원회  
사 이 트 <http://www.samsungombuds.org/>  
이 메 일 [s.ombudsman.commission@gmail.com](mailto:s.ombudsman.commission@gmail.com)  
제 작 업 체 디자인생선가게(02-3673-2220)  
ISBN(단행본) 979-11-88683-26-0 / 979-11-88683-22-2 (세트)  
ISBN(PDF) 979-11-88683-29-1 / 979-11-88683-23-9 (세트)

삼성옴부즈만위원회  
SAMSUNG OMBUDSMAN COMMISSION

비매품/무료



9 791188 683291  
ISBN 979-11-88683-29-1 (PDF)  
ISBN 979-11-88683-23-9 (세트)