



설비 자료 2 설비·FSE 면접 자료 시리즈

장비 다운 콜, 순서로 답하기

안전 격리, 로그 보존, 원인 격리, 복구 확인, 서비스 리포트와 에스컬레이션
장비사 FSE·CS, 제조사 메인트·설비직 지원자 대상 (4년제·전문대)

"장비가 멈췄습니다. 어떻게 하겠습니까?" 설비 직무 면접에서 가장 자주 바뀌어 나오는 질문입니다. 지식보다 순서를 봅니다. 순서가 맞으면 모르는 장비라도 답이 됩니다.

현장에서는 장비가 "멈췄다"를 한 단어로 말하지 않습니다. 반도체 업계는 장비 시간을 나누는 표준 (SEMI E10)을 두고, 멈춘 시간도 계획된 것과 아닌 것, 누구 때문에 기다렸는지로 나눠 기록합니다. 이 언어를 알면 다운 콜 답변이 한 단계 정확해집니다.

상태 (E10의 여섯 가지)	뜻
생산(Productive)	제품 웨이퍼를 처리하는 시간
대기(Standby)	돌 수 있지만 웨이퍼·작업자 등이 없어 쉬는 시간
엔지니어링	실험·평가·소프트웨어 검증 등 생산 외 목적의 사용
계획 정지	예방정비(PM), 소모품 교체, 정해진 점검처럼 미리 잡힌 정지
비계획 정지	고장 수리, 부품·인력 대기, 설비 공급 문제처럼 예정에 없던 정지. 다운 콜은 여기
비가동 계획	교대가 없거나 설치·개조 중이라 애초에 돌릴 계획이 없는 시간

FSE에게 특히 중요한 구분: 누구를 기다렸나

E10은 비계획 정지 안에서도 **장비사(공급자)**를 기다린 시간과 **고객 쪽 사정으로 기다린 시간**을 나눌 수 있게 합니다. 부품이 안 와서, 장비사 인력이 늦어서 멈춘 시간은 장비사가 평가받는 숫자가 됩니다. 그래서 FSE는 "언제 도착했고, 언제 부품을 요청했고, 언제 받았는지"를 시각으로 정확히 남겨야 합니다.

평가받는 숫자들

MTTR	평균 수리 시간. 멈춘 순간부터 다시 쓸 수 있게 될 때까지
MTBF	평균 고장 간격. 길수록 좋다. 가동률 $\approx \text{MTBF} \div (\text{MTBF} + \text{MTTR})$
첫 방문 해결률	재방문 없이 한 번에 해결한 비율. 현장 서비스 업계가 널리 쓰는 지표
응답 시간	호출부터 도착·조치 시작까지. 서비스 계약에 시한이 적히기도 함

면접에서 쓰는 법. "빨리 고치겠습니다"보다 "다운 시간은 고객의 생산 손실이라 MTTR을 줄이는 게 목표지만, 원인을 모르고 돌려 같은 고장이 다시 나면 MTBF가 짧아집니다. 둘 사이에서 근거를 남기며 판단하겠습니다." 숫자 두 개로 속도와 재발의 긴장을 말할 수 있습니다.

안전: 에너지를 끊고, 확인하고, 표시한다

장비 안에는 전기만 있는 것이 아닙니다. 고전압·RF, 독성·가연성 가스, 압축 공기, 냉각수, 뜨거운 부품, 움직이는 로봇이 있습니다. 정비 전에 각 에너지를 차단하고, 다른 사람이 다시 켜지 못하게 잠금장치와 표지를 다는 절차를 **LOTO(Lock-Out / Tag-Out)** 라고 합니다. 반도체 장비 안전 지침(SEMI S2)은 장비가 이런 위험 에너지를 잠가서 차단할 수 있는 수단을 갖추도록 요구합니다.

- **차단하고 끝이 아니라 확인한다.** 끈 뒤에 실제로 전압이 없는지, 배관 압력이 빠졌는지 확인합니다.
- **가스 라인만 퍼지.** 챔버를 열기 전에 남은 공정 가스와 부산물을 불활성 가스로 충분히 밀어냅니다. 장비를 여는 순간 작업자가 그 안의 물질과 마주하기 때문입니다.
- **남의 공장 규칙을 따른다.** FSE는 고객사의 출입 교육, 작업 허가 절차를 거쳐야 장비에 손댈 수 있습니다.

반도체 공장의 인명 사고는 정비 작업 중에도 났습니다. 2013년 삼성전자 화성사업장 불산 누출(화학물질 공급 배관 밸브 교체 작업)과 2018년 기흥사업장 이산화탄소 누출(소방설비 유지관리 작업)은 모두 협력업체 작업자가 숨진 사고였습니다. 공정 장비는 아니었지만, 정비 중에 갇혀 있던 위험 물질과 마주한다는 점은 같습니다. 면접에서 안전을 첫 단계로 말하는 것은 형식이 아닙니다.

증거: 지우기 전에 남긴다

알람을 리셋하거나 장비를 재시작하면 장비가 그 순간 가지고 있던 상태와 일부 기록이 사라질 수 있습니다. 그래서 손대기 전에 다음을 확보합니다.

알람 이력	코드, 메시지, 발생 시각과 순서
센서 기록	멈추기 직전의 압력·유량·RF·온도·밸브 위치 같은 시간에 따른 값
작업 이력	최근 정비, 부품 교체, 레시피·소프트웨어 변경. "무엇이 마지막으로 바뀌었나"
사람의 말	처음 발견한 오퍼레이터·엔지니어가 본 것, 들은 소리, 한 조치

알람은 연쇄로 온다: 첫 번째를 찾는다

장비는 한 장치가 이상해지면 그와 연결된 인터록이 줄줄이 걸려 알람이 수십 개 뜨기도 합니다. 맨 마지막 알람이나 가장 눈에 띄는 알람이 원인이 아닌 경우가 많습니다. **시간순으로 정렬해 첫 알람부터 봅니다.**

```
02:14:07.210 PCW FLOW LOW          ← 냉각수 유량이 먼저 떨어짐
02:14:07.950 RF GENERATOR INTERLOCK ← 냉각 없이는 RF를 못 켜게 막힘
02:14:08.120 PLASMA OFF DETECTED
02:14:08.400 PROCESS ABORTED
02:14:09.030 WAFER TRANSFER HOLD
```

가상 예시입니다. 알람 이름과 체계는 장비사마다 다릅니다. 이 예에서 "RF가 꺼졌다"만 보고 RF 장치를 보면 시간을 버립니다. 원인 후보는 냉각수 쪽(공급, 필터, 유량 센서)입니다.

격리: 예·아니오 질문으로 내려간다

장비 전체 → 장치(진공, 가스, RF, 온도, 이송 로봇, 소프트웨어) → 부품 순서로, 한 번에 범위를 반씩 줄이는 질문을 던집니다.

1. **이 장비만인가?** 같은 기종 다른 장비, 같은 설비 공급(냉각수·가스·전원)을 쓰는 장비도 같다면 장비보다 공통 요인을 먼저 봅니다.
2. **재현되는가?** 가능하면 더미 웨이퍼로 같은 조건을 다시 돌려 봅니다. 재현이 안 되는 고장은 간헐 접촉, 경계 조건을 의심합니다.
3. **센서가 말하는 값과 실제 값이 같은가?** 센서 고장으로 정상 장치가 이상으로 보이기도 합니다. 다른 계측기로 따로 재 봅니다.
4. **최근 바뀐 것과 시기가 맞는가?** 정비 직후 생긴 문제는 그때 손댄 곳이 1순위입니다.

부품을 바꿔 보는 것도 흔한 격리 방법입니다. 다만 근거로 좁힌 뒤, 하나씩, 무엇을 바꿨고 결과가 어땠는지 기록하며 합니다. 한꺼번에 바꾸면 원인을 영영 모릅니다.

복구 확인: 돌아간다 ≠ 생산해도 된다

부품을 바꾸고 알람이 사라져도 바로 생산에 넣지 않습니다. 장비별 점검 기준을 통과해야 합니다. 예를 들면:

점검	왜
누설 확인	진공 부위를 열었다면 압력 상승률 등으로 공기가 새지 않는지 봅니다
장치 보정	교체한 부품의 기준값(로봇 위치, 유량, 온도)을 다시 맞춥니다
챔버 길들이기(시즈닝)	세정·교체 뒤의 챔버 벽 상태를 공정 조건에 맞게 되돌리려고 더미 웨이퍼를 돌립니다
파티클·공정 모니터	파티클 수, 식각률·두께·균일도 같은 결과가 기준 안인지 테스트 웨이퍼로 확인합니다

통과한 결과를 근거로 고객이 생산 재투입을 판단합니다. 통과 전에는 "고쳤다"고 말하지 않습니다.

에스컬레이션: 언제 본사로 올리나

구체적인 기준과 시간은 회사 내부 규정이라 공개돼 있지 않지만, 면접에서 말할 수 있는 합리적인 신호는 다음과 같습니다.

- 매뉴얼의 점검 순서를 끝까지 따라갔는데도 원인이 안 나온다
- 부품을 바꿨는데 같은 증상이 다시 난다
- 여러 장비에서 같은 증상이 동시에 난다 (설계·소프트웨어 문제 가능성)
- 안전과 관련된 이상이다
- 고객과 약속한 복구 시간을 넘길 것 같다

올릴 때는 "안 됩니다"가 아니라 **증상, 확인한 것, 결과, 아직 모르는 것**을 정리해 보냅니다. 본사는 현장을 볼 수 없어서, 그 정리가 곧 본사가 보는 장비입니다.

장비사 FSE는 작업이 끝나면 서비스 리포트(Field Service Report)를 쓰고 고객 확인을 받는 것이 일반적입니다. 제조사 메인트도 정비 이력 시스템에 기록을 남기고, 교대 때 다음 조에 인계합니다. 기록이 빠지면 다음 사람이 같은 진단을 처음부터 다시 합니다.

잘 쓴 리포트의 항목 (가상 예시)

증상	02:14 공정 중 플라즈마 꺼짐, 웨이퍼 이송 정지. 첫 알람 PCW FLOW LOW
확인한 것	냉각수 공급 압력 정상(설비 측 확인). 장비 내부 필터 차압 높음. 유량 센서 값과 외부 유량계 값 일치 → 센서 정상
원인	장비 내부 냉각수 필터 막힘으로 유량 저하 → RF 인터록
조치	필터 교체(부품 번호·수량 기재), 유량 정상 확인
복구 확인	누설 없음, 더미 웨이퍼 시즈닝, 파티클·식각률 기준 내. 결과 데이터 첨부
장비 상태	고객 엔지니어에게 인계(04:40). 생산 재투입은 고객 판단
남은 일	필터 교체 주기가 짧아진 원인(냉각수 수질) 확인 필요 → 고객 설비팀에 공유

항목 구성은 일반적인 현장 서비스 리포트 양식을 참고한 예시이며, 실제 양식은 회사마다 다릅니다. 장비·수치는 가상입니다.

나쁜 리포트 한 줄

"필터 교체 후 정상."

무엇을 확인했는지, 왜 필터였는지, 무엇이 남았는지 없습니다. 다음 주에 같은 장비가 멈추면 다른 사람이 처음부터 다시 봐야 합니다.

교대 인계에 꼭 넘길 것

- ☐ 멈춘 장비와 지금 상태 (어디까지 했나)
- ☐ 기다리는 부품과 도착 예정
- ☐ 점검 대기 중인 장비와 남은 점검
- ☐ 잠가 둔 것(에너지 차단, 잠금장치)과 그 위치
- ☐ 예상 복구 시각과 그 근거

설비 자료 1에서 다룬 세 질문(새벽 다운 콜, 인터록 해제 요청, 부품 교체 후 정상)에 이어, 더 자주 변형되어 나오는 네 가지입니다.

Q1 알람이 20개 넘게 떠 있습니다. 무엇부터 보겠습니까?

정렬	알람을 지우지 않고 그대로 기록한 뒤, 발생 시각 순으로 정렬합니다.
첫 알람	가장 먼저 뜬 알람과, 그 뒤 알람들이 그 결과로 걸린 인터록인지 봅니다. 연쇄라면 첫 알람의 장치가 출발점입니다.
시각 맞추기	첫 알람 직전의 센서 기록을 봅니다. 값이 서서히 변했나(마모·막힘), 갑자기 끊겼나(접촉·전원)에 따라 후보가 달라집니다.
주의	시각이 거의 같은 알람이 여럿이면 순서가 기록 지연으로 뒤바뀌었을 수 있어, 장치 간 인과관계(무엇이 무엇을 막는가)로 다시 확인합니다.

Q2 웨이퍼 이송 로봇이 웨이퍼를 든 채 멈췄습니다. 어떻게 하겠습니까?

안전	로봇이 다시 움직이지 않게 정지 상태를 확보합니다. 움직이는 기계 근처 작업은 정지·잠금 없이 하지 않습니다.
웨이퍼 먼저	웨이퍼의 위치와 상태(걸림, 깨짐)를 확인하고, 장비의 수동 회수 절차대로 꺼냅니다. 제품 웨이퍼는 고객 자산이라 회수 방법과 상태를 고객과 공유합니다.
원인	알람과 로그로 위치 오차인지, 웨이퍼 감지 센서 문제인지, 진공 흡착·그립 문제인지, 기구 충돌인지 가립니다.
복구 확인	위치 기준(티칭)을 다시 확인하고 더미 웨이퍼로 반복 이송해 본 뒤 인계합니다. 한 번 성공으로 끝내지 않는 대가로 시간이 들지만, 같은 문제가 제품 웨이퍼에서 재발하면 손실이 훨씬 큼니다.

Q3 같은 알람이 같은 기종 장비 세 대에서 이를 사이에 났습니다. 어떻게 보겠습니까?

공통점	세 대가 공유하는 것을 찾습니다. 같은 설비 공급 라인, 같은 시기의 소프트웨어 업데이트나 정비, 같은 소모품 로트, 같은 레시피 변경.
차이점	같은 기종인데 알람이 안 난 장비는 무엇이 다른지도 봅니다. 차이가 원인 후보를 줄여 줍니다.
올리기	여러 장비 동시 발생은 현장 한 대의 고장이 아닐 수 있어, 근거를 정리해 본사와 고객 엔지니어에게 함께 알립니다.
대가	원인이 나올 때까지 나머지 장비도 같은 위험이 있으니, 고객과 감시를 강화할지(알람 기준, 점검 주기) 협의합니다.

Q4 부품이 내일 도착합니다. 고객이 "그럼 오늘은 뭐 하나"며 화를 냅니다.

사실	부품 도착 예정과 그 근거(출고 확인), 도착 후 복구에 걸릴 예상 시간을 구체적으로 알립니다.
할 수 있는 일	부품이 오기 전에 할 수 있는 준비(분해, 다른 장치 점검, 교체 후 점검 준비)를 해 두어 도착 후 시간을 줄입니다. 다른 지역 재고나 대체 경로가 있는지 본사에 확인합니다.
기록	부품을 요청한 시각과 받은 시각을 남깁니다. 이 시간은 장비사 쪽 대기로 집계될 수 있는 시간입니다.
약속	다음 소식을 언제 줄지 정하고 지킵니다. 근거 없이 "오늘 될 수도 있다"고 말하면 더 큰 불신을 부릅니다.



읽은 것을 손으로 해 보기

장비 시뮬레이터

진공 배기와 가스 라인 밸브·MFC를 직접 열고 닫으며, 무엇을 바꾸면 어떤 값이 움직이는지 볼 수 있습니다.

demo.semifabai.com

카카오톡 채널

새 자료 공개 소식을 채널에서 먼저 알려 드립니다. 채널을 추가해 두세요.

pf.kakao.com/_VXHFX

카카오톡 채널 검색: **semifabai**

다음 편: 설비 자료 3

설비 면접 기술 질문

전기·회로도, 공유압과 시퀀스, 진공·리크, RF, 예방정비. 자료실에서 지금 받을 수 있습니다.

설비·FSE 면접 자료 시리즈

01	장비사 FSE 면접, 직무부터 질문까지 FSE·메인트·설비엔지니어의 경계, 회사별 직무명과 학력 트랙, 면접 형식, 단골 질문 답하는 법	받기 가능
03	설비 면접 기술 질문 전기·회로도, 공유압과 시퀀스, 진공·리크, RF, 예방정비	받기 가능

공개된 자료는 semifabai.com/resources 에서 받을 수 있습니다. 순서와 제목은 의견에 따라 바뀔 수 있습니다.

참고한 공개 자료

- SEMI E10 장비 상태 정의와 지표 요약: peergroup.com/definition-of-standard/semi-e10
- SEMI S2 위험 에너지 차단 관련 해설: hightechdesignsafety.com/semi-s2-breakdown-sections-15-28 · OSHA LOTO: osha.gov/control-hazardous-energy
- 장비사 FSE 채용공고(업무 범위·에스컬레이션·서비스 기록): opportunities.lamresearch.com, builtin.com(KLA Customer Support Engineer), asm1.com/en/careers/teams/customer-support
- 현장 서비스 리포트 항목: goaudits.com/blog/field-service-report · 첫 방문 해결률·MTTR: vsight.io/field-service-kpis
- 챔버 시즈닝과 복구 후 점검: 특허 US 6,770,567 등, foamtecintlwc.com/semiconductor-chamber-cleaning
- 사고 사례: 2013 삼성전자 화성 불산 누출, 2018 기흥 이산화탄소 누출 관련 보도

이 자료는 특정 회사와 관계없는 독립 학습 자료입니다. 알람·리포트 예시의 장비와 수치는 가상이며, 실제 절차와 기준은 장비사·고객사 규정을 따릅니다. © 2026 세미랩 AI. 개인 학습용으로 자유롭게 쓰시고, 다른 곳에 올리실 때는 출처를 남겨 주세요.