

ISO 18436-2 진동 영역 IV 훈련 공고

엠디씨설비진단¹⁾에서는 2025년 11월에 예정된 한국설비진단자격인증원 (이하 인증원)의 진동 영역 IV 자격시험에 응시할 수 있도록, 다음과 같이 교육을 시행하고자 합니다.

1. 훈련기관 소개

엠디씨설비진단은 “학원의 설립·운영 및 과외교습에 관한 법률”에 따른 “평생직업교육학원”으로 부가세 면제사업장으로 운영됩니다. 또한 출판업도 병행하여 진동관련 도서의 번역/출판을 통하여 관련 지식의 확산에도 기여하고자 합니다.

대표 강사는 40여 년을 산업설비 현장에서 진동/소음 및 설비진단 업무를 수행하면서 다양한 지식과 경험을 습득하고 인증원의 모태가 되는 일본기계학회(JSME)에서 진동 영역IV 자격(V4-2401-04-03)을 취득하였으며, ISO 자격의 국내 정착 및 실무적인 교육에 기여하고자 합니다.

2. ISO 18436-2 영역 IV 개요

1) 영역 IV 요원에게 요구되는 역량과 기술

영역 IV로 분류되는 요원은 영역 I, 영역 II와 영역 III의 요원에게 기대하는 모든 지식과 기술이 요구된다. 추가적으로 상태감시 전략을 지시하고 심사할 수 있어야 한다. 고용주는 영역 IV의 요원이 다양한 기계 상황과 기술에 대한 넓은 기술적 지식과 경력, 그리고 그것들을 선택할 수 있는 깊은 지식을 가지고 있을 수 있다는 점을 인식해야 한다. 추가적으로 영역 IV로 분류된 요원은 최소한 다음을 할 수 있어야 한다.

- a) 주파수 응답 함수, 위상과 기여도(coherence)와 같은 다중 채널 스펙트럼 결과의 측정 및 해석을 포함한 진동 이론과 기술을 적용할 수 있는 능력
- b) 궤도 및 그들의 한계를 포함하여 주파수 및 시간 영역 신호 처리에 대한 이해를 포함한 신호 분석을 이해하고 수행하는 능력
- c) 시스템, 부품과 조립체의 고유 주파수, 모드 형상 및 감쇠를 결정할 수 있는 능력
- d) 기계와 연결 구조물의 작동 중 변형 형상을 결정하고 평가할 수 있으며, 시정 수단을 제시할 수 있는 능력
- e) 진동 분석, 매개 변수의 규명, 그리고 결함 진단을 위해 일반적으로 알려진 고급 기술을 사용할 수 있는 능력
- f) 회전체-베어링 동역학의 기본 원리를 진동 진단에 적용할 수 있는 능력
- g) 상급 수준의 2면 영향 계수 또는 정적/커플 평형잡기 이론에 대한 이해와 적용

1) <https://ktimd.modoo.at/home>, https://pf.kakao.com/_ZPKxjn

- h) 부품 교환 또는 수리, 절연, 감쇠, 강성 변화 및 질량 변화를 포함하는 시정 활동 또는 설계 변경을 제안할 수 있는 능력
 - i) 국제표준 또는 다른 문서에 출판된 지침과 시방서 코드를 해석하고 평가할 수 있는 능력
 - j) 왕복동식 기계 및 스크루 압축기와 같은 기계에서 가스 맥동에 의해 발생한 진동을 인지할 수 있는 능력과 필요한 매개변수를 측정하고 교정 방법을 제안할 수 있는 능력
 - k) 탄성 마운트와 다른 고정 및 지지 수단에 대한 시정 활동을 제안할 수 있는 능력
- * 영역 III, IV 지원자는 정규 전문대학, 대학교 또는 기술학교에서 2년 이상의 기계 공학관련 과정의 이수를 권고함.

2) 영역 IV 자격취득관련 경험/교육/시험

	영역 I	영역 II	영역 III	영역 IV	
요구되는 경험	6	18	36	60	누적 개월수
교육훈련	30	+38	+38	+64	추가 시간
5지 선다 문항	60	100	100	60	문항
시험 시간	2	3	4	5	시간
합격 기준	70%	70%	70%	70%	
사례 발표	-	-	-	40	분
합격 기준	-	-	-	80%	별도 평가표

- * 인증원에서는 5지 선다 시험 합격자에 한하여 구두발표 (40분) 시행

3) 인증기관별 합격률/합격자 비교

	영역 I	영역 II	영역 III	영역 IV		
	합격율	합격율	합격율	합격율	합격자	
KCI-MD ²⁾	58.3%	69.5%	71.1%	-	-	2022
	95.0%	65.3%	53.7%	-	-	2023
	83.3%	57.7%	53.7%	0.0%	0	2024
JSME ³⁾				33%	38	일본
VI ⁴⁾				20%	109	미국
Mobius				75%	305	호주
CMVA				-	2	캐나다
TA				35%	89	미국

- * 인증원에서의 합격자는 아직 배출되지는 않았으나, 대략 30~40%정도 예상됨.

2) KCI-MD는 2024년 총 2회 시험이 실시되었음.

3) JSME는 2007년부터 총 115명이 응시하여, 38명이 합격 (33% 합격률, 홈페이지 게시 기준, 2024년)

4) VI, Mobius, TA 합격률은 "<https://predictiva21.com/vibration-analyst-certification-iso-18436-2>" 에서 인용

3) 교육 참석 대상

ISO 진동 영역 III를 이수하고, 실무 경력이 60개월 이상인 자를 대상으로 함.
 (18436-3 7.4항에서는 교육 참석자는 18436 각 기술 부분의 최소 경력 권장 사항에 정의된 경력증명서를 제출하도록 요구되어 진다.)

해당 경력이 충족되지 않은 조건에서 교육이 수행되면, 교육 수료는 가능하나, 추후 인증원 시험응시에 필요한 이수증명서 발급이 안 됨을 주지하시기 바랍니다.

<https://www.kci-md.or.kr/board/postView?cid=2&pid=30&lname=page02&page=1>

4) 교육 시간표

(점심시간 12:00~13:00)

구분	09:00 ~09:50	10:00 ~10:50	11:00 ~11:50	13:00 ~13:50	14:00 ~14:50	15:00 ~15:50	16:00 ~16:50	17:00 ~17:50
1-1일차	[3]신호처리 FFT 계산, 분해능, 잡음감소, 스펙트럴 선도							
1-2일차	[9]장비시험과 진단 전달함수, 감쇠평가, 기여도, 모드해석				[6]수정조치 현장 발란싱			
1-3일차	[6]수정조치 유동제어, 절연과 감쇠, 공진제어							
1-4일차	[6]수정조치 공진제어				[13]회전체 및 베어링 동역학 베어링 특성			
1-5일차	[13]회전체 및 베어링 동역학 회전체 특성					-		

구분	09:00 ~09:50	10:00 ~10:50	11:00 ~11:50	13:00 ~13:50	14:00 ~14:50	15:00 ~15:50	16:00 ~16:50	17:00 ~17:50
2-1일차	[13]회전체 및 베어링 동역학 회전체 평형잡기					[2]데이터 수집 동적범위	상태감시 대체기술	
2-2일차	[1]진동의 원리 힘, 응답, 감쇠, 불안정성, 비선형				[5]결함분석 마찰, 불안정, 유체여기진동			
2-3일차	[5]결함분석 유체여기진동	[10]참고표준 ISO, IEC, API			[11]보고와 문서화 상태진단 보고서, 결함진단 보고서, RCA			
2-4일차	[12]결함심각도 평가 스펙트럼분석, 심각도차트			수료시험			-	

5) 교육 비용

교육비 : 440 만원 (1, 2차 교육 포함, 부가세 면제) 현장결제 가능

계좌정보 : 국민은행 897001-00-101746 유무상(엠디씨)

(개인 주민번호 또는 사업자번호로 현금영수증 발행)

6) 환불 규정

교육 시작전 : 납부금액 전액 반환 (교재 및 발송비는 차감)

교육 시작 1/3이내 교육비*2/3, 1/2이내 교육비*1/2, 1/2 경과후 환불불가

4. ISO 18436-2 영역 IV 교육 신청 및 시험 대비

1) 교육 및 시험 일정

훈련기관			훈련 지원자
안내문 게시	4. 1 ~ 7. 1		
			신청서 작성/ 제출
신청 접수			
신청 확정 (멜 통보)	순차 확정		
교육 확정			
교재/ 영역 III 과제 송부	6.12		
		7. 1	교육비 납입 (현장 납입가능)
		7.13	영역 III 과제 제출
1차 교육	7.14 ~18		
수료 과제 배포	7.18		
		8.24	수료과제 제출
2차 교육	8.25 ~28		
		8.28	수료시험
수료증 발급	8.28		
		10월 초	시험 접수
이수증 송부			
		11. 8	시험 응시
		11월 말	합격자 발표
		26년 1월	구두발표 접수
발표원고 검토			발표 PPT 작성
구두발표 검토			
		26.3월 말	발표 (강습회)
		26년 4월 초	합격자 발표
		26년 4월 말	인증 신청
		26년 5월 말	인증서 수령

* 수료시험은 2차 수업 종료시에 시행하며, 필기시험 합격자는 진단사례 원고 작성 및 발표 관련한 별도의 교육이 시행됩니다.



2) 필기시험 대비 정보

영역 IV 교재는 학술적인 내용이 많아 해당 주제의 대학 교재를 발췌한 형태로 난이도가 매우 높은 교재입니다. (이는 일본 교재의 집필자 대부분이 대학 교수 및 산업계 박사들로 구성되어 있음.)

따라서, 1차 수업 전에는 영역 III의 복습 및 연습 문제집의 2~3회 반복해서 풀어보기를 권고합니다. 영역 IV는 영역 I~III의 내용을 다 포함하기에 선행 영역의 내용을 완전히 숙지하는 것이 중요합니다.

등록 확정시에는 교재 및 보조자료 그리고 영역 III에 대한 사전 과제가 제출되어, 수업전에 제출받도록 진행하고 있습니다.

1, 2차 수업배치는 선행학습의 필요 여부 및 난이도가 있는 주제는 1차 수업에 집중 배치하였으며, 예제 풀이 및 복습 등을 고려하여 2차 수업은 ~1개월 후에 시행하도록 구성하였습니다.

3) 구두발표 관련 정보

필기시험 합격자에 한하여 차기년도 3월에 개최되는 강습회에서 진단 사례 “발표 및 관련 질의응답”을 하도록 되어 있으며, 이는 JSME 자격심사에서도 동일하게 적용되는 절차입니다. 다만 JSME에서는 필기 + “**구술시험** 1시간 및 발표/질의응답 30분”이 한번에 통과되지 않으면 불합격 처리되나, 인증원에서는 필기 합격자에 한하여 2번의 구두발표(추가 1회 재응시 가능)가 가능하여, 필기만 합격하면 시간적 여유는 있습니다.

3.2 구두발표 (진동Ⅳ 필기시험 합격자에 한함)

- (1) 방법 : “2025 설비진단기술강습회” 진동 영역Ⅳ 필기시험 합격자 구두발표 세션에 참여
- (2) 일시 : 2025. 3월 말 / 장소 및 시간 추후 공지
- (3) 주제 : “대책을 중심으로 기계 진동 진단 기술 활용 사례”
※ ISO 18436-2 부속서 A. 훈련과목 요구사항의 6항 “대책(Corrective action)”의 하위 주제를 참고하여 사례발표 1~2건/40분 발표 및 질의응답
- (4) 합격 기준 : “진동 영역Ⅳ 구두발표 평가표”를 통해 평가, 평가점수 합계 평균 80점 이상 획득 (평가표는 본 공고문의 첨부문서 참고)
- (5) 불합격 시 재응시 관련 : 연속된 회차에 한하여 최대 1회 재응시 가능 (연속 2회 불합격 시 필기시험부터 응시)

구두발표에 대한 평가 기준표는 인증원에서 제시되고 있으며, 주관적인 평가라 수험생의 업무 경력이 합격여부를 많이 좌우할 수 있을 것으로 보이나,

기 발표된 원고 (현장 진단관련 논문, 일본 V-BASE 사례) 뿐만 아니라, 평가표에 있는 항목에 합당한 주제를 선택하고, 내용에 포함되도록 작성해야 할 것으로 보입니다. 또한 질의 응답에서는 발표 사례에 대한 질문 및 궁금한 내용에 대한 답변 요청이 있을 수 있으므로, 본인이 직접 경험한 내용으로 작성하시기 바랍니다.

* 구두발표에 대한 사전 피드백은 본 훈련기관에서 같이 검토하겠습니다.

4) 구두발표 평가 항목 검토

영역 IV는 영역 III보다는 진단 및 분석 난이도가 좀 더 높은 주제를 선정하여야 하며, 영역 IV의 주제가 포함되도록 한다. 원고는 진단의 이론적 배경 - 신호 취득/분석 - 기기와 신호에 근거한 진단 - 개선 방안의 도출 및 이론적 배경 - 대상 기기의 진동 제한치 정보 및 적용 결과의 순서로 평가기준 항목 순서로 평가자가 평가하기 편하도록 구성합니다.

평가 기준 ⁵⁾	주제 구성 (예시)
진동 이론/ 로터-베어링 역학 기본 원리	진동 응답과 관련된 식 적용 - 공진 응답/ 임계 속도 평가 예, 공진상태에 있어, 진동응답이 크게 나타남.
신호 수집/ 처리/ 분석	진동 데이터의 적용 - 진단 현상을 규명하기 위한 데이터 수집방법 - 측정된 데이터의 처리/가공방법 - 데이터와 기계결함과의 관련성 예, 회전수 변경시의 진동응답 및 가진시험을 통하여, 고유주파수를 확인함.
대상 기기에 대한 지식	기기의 진동관련 특성 고찰 - 전동기 / 발전기 열적 특성 - 팬/ 기어 등의 베인 통과 주파수 특성.. 예, 전동기의 로타 바 절손(단락)에 따른 열 발생으로, 회전 동기 성분의 진동이 증가함.
대책 및 설계 변경 제안/실행	진동 저감안 도출 - 강성/ 구조 보강 - 현장 발란싱 - 베어링 교체 ,,, 예, 베이스 취약에 따른 공진현상을 해소하기 위하여, ODS 결과에 따라 취약부위에 리브를 보강
국제 표준	진단 대상 설비의 진동 제한체에 대한 검토 - ISO 20816,,, 예, 대상 설비의 정상운전중 진동제한치는 *** 이나, 임계속도에서의 진동제한치를 고려하면,,,

* 이론적 배경을 설명하기 위한 간단한 기본식을 제시

* 참고 : 2024년 제2회 인증시험 계획

5) <https://www.kci-md.or.kr/board/postView?cid=1&pid=3913&lname=page01&page=1>