KOSHA GUIDE

KOSHA GUIDE

KOSHA GUIDE

KOSHA GUIDE

KOSHA GUIDE 기술지원규정

작업자의 진동 제어 및 건강예방에 관한 기술지원규정 E-G-23-2026

한국산업안전보건공단

기술지원규정은 산업안전보건기준에 관한 규칙 등 산업안전보건법령의 요구사항을 이행하는데 참고하거나 사업장 안전·보건 수준향상에 필요한 기술적 권고 규정임

기술지원규정의 개요

○ 개정자 : 국립창원대학교 산학협력단

○ 제정경과

- 2010년 10월 기계안전분야 기준제정위원회 심의
- 2011년 6월 기계안전분야 제정위원회 심의
- 2012년 4월 기계안전분야 기준제정위원회 심의(개정)
- 2025년 12월 보건·위생분야 전문위원회 심의(개정)
- 2026년 1월 표준제정위원회 본위원회 심의(개정)

○ 관련규격 및 자료

- HSE INDG-175 (2012) : Control the risks from hand-arm vibration
- HSE INDG-242 (2005) : Control back-pain risks from whole-body vibration

○ 관련법규·규칙·고시 등

- 산업안전보건법 제39조 (보건조치)
- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제4장 (소음 및 진동에 의한 건강장해의 예방

○ 기술지원규정의 적용 및 문의

- 이 기술지원규정에 대한 의견 또는 문의는 산업안전포털 홈페이지(portal.kosha.or.kr)의 기술지원규정(KOSHA GUIDE) 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.
- 동 규정 내에서 인용된 관련규격 및 자료, 법규 등에 관하여 최근 개정본이 있을 경우에는 해당 개정본의 내용을 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2026년 1월 30일
제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

목 차

1. 목 적 ····· 1

2. 적용범위 ····· 1

3. 용어의 정의 ····· 1

4. 진동에 의한 건강 영향 및 위험요인 ····· 2

4.1 진동의 노출원 ····· 2

4.2 진동에 의한 건강 영향 및 증상 ····· 4

4.3 진동 노출 위험요인 ····· 7

5. 진동 노출기준 및 위험성 평가 ····· 9

5.1 진동 노출 기준 ····· 9

5.2 진동 위험성 평가 ····· 10

6. 진동 노출감소 및 방지대책 ····· 12

6.1 기계·장비의 구매 및 선정 ····· 12

6.2 공학적 대책 ····· 13

6.3 작업관리 대책 ····· 13

6.4 보호구 ····· 14

6.5 건강관리 ····· 14

6.6 안전보건교육 ····· 14

<부록 1> 손·팔 진동 작업자들의 노출수준 추정 ····· 16

<부록 2> 전신 진동 작업자들의 노출수준 추정 ····· 18

작업자의 진동 제어 및 건강 예방에 관한 기술지원규정

1. 목적

이 규정은 산업안전보건기준에 관한 규칙(이하 “안전보건규칙”이라 한다.) 제3편 제4장(소음 및 진동에 의한 건강장해의 예방)에 근거하여, 작업자가 노출되는 손·팔 진동 및 전신 진동을 평가·제어하고 건강장해를 예방하기 위한 기술적 사항을 규정함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

(1) 이 규정은 진동 공구, 장비, 운송기계 등의 사용으로 인하여 손·팔 또는 전신에 진동이 전달되는 작업에 적용한다.

(2) 단, 노출이 일시적·경미하여 건강상 위해 우려가 없는 경우에는 적용하지 아니한다.

3. 용어의 정의

(1) 이 규정에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “진동(Vibration)”이라 함은 넓은 의미에서 속도, 온도, 압력 등의 값이 시간과 함께 기준치보다 커지거나 작아지는 현상을 말하는 것이지만, 일반적으로는 공구, 기계 장치 등의 일부 또는 전체가 시간과 함께 흔들리는, 즉 변위(變位)하는 현상을 말한다.

(나) “위험요인(Hazard)”이라 함은 건강상의 손상이나 상해를 초래할 수 있는 근원을 말한다.

(다) “손과 팔 진동 (Hand-Arm vibration)”이라 함은 작업 프로세스 수행으로 인해 작업자의 손과 팔에 전달되는 진동을 말한다. 이는 노면 파쇄기(Road breaker)와 같이 손에 드는 동력 공구 또는 동력식 잔디 깎기 기계와 같이 손으로 조종하는 장비 등을 작동하거나, 아니면 탁상용 연삭기(Pedestal grinder)와 같은 기계로 가공되는 자재를 손으로 들때 발생할 수 있다.

(라) “전신진동(Whole-body vibration)”이라 함은 지지하는 표면(보통 좌석이나 바닥)을 통해 신체가 진동을 하거나 심하게 흔들리는 것을 말한다. 예를 들면 비포장 길을 따라 자동차를 운전하거나, 땅고르는 기계를 운전하거나 진동이 심한 큰 동력 기계에 부착된 구조물 위에 서 있는 경우 등에서 전신진동을 받는다.

(마) “요통(Low back pain)”이라 함은 척추뼈, 추간판(디스크), 관절, 근육, 인대, 신경, 혈관 등의 기능 이상 및 상호조정이 어려워짐으로써 발생하는 허리의 통증을 말한다.

(사) “완충기(Bumper 또는 Shock absorber)”라 함은 기계적 충격을 완화하는데 사용되는 기구를 말한다.

(아) “노출 권장값(Exposure action value, EAV)”라 함은 해당 값 이상으로 노출되는 경우 위험을 줄이기 위해서 조치를 취해야 하는 진동에 대한 일일 노출량을 의미한다.

(자) “노출 한계값(Exposure limit value, ELV)”라 함은 하루 작업자가 노출될 수 있는 최대 진동값을 말한다.

(2) 그 밖에 이 규정에서 사용하는 용어의 정의는 이 규정에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙, 안전보건규칙 및 고용노동부 고시에서 정하는 바에 따른다.

4. 진동에 의한 건강 영향 및 위험요인

4.1 진동의 직업적 노출원

4.1.1 손·팔 진동의 노출원

(1) 손·팔 진동을 야기하는 업무

진동하는 공구 및 장비를 주기적으로 또는 자주 사용하거나 진동하는 자재를 다루는 업무는 다양한 산업에서 광범위하게 존재하며, 그 예는 다음과 같다.

(가) 도로 및 철길 건설 및 유지보수

(나) 건설

(다) 토지 관리 (대지, 공원, 수로, 도로 및 철길변 유지보수 등)

(라) 산림

(마) 주물공장

(바) 중공업

(사) 콘크리트 제품 제조

(아) 광산 및 채석장

(자) 자동차 제조 및 수리

(차) 공공사업 (수도, 가스 전기 통신 등)

(카) 선박 건조 및 수리

(2) 손·팔 진동을 야기하는 공구와 장비

진동으로 인한 건강 문제를 야기할 수 있는 휴대용 동력 공구 및 장비는 많은 종류가 있으며 그중 가장 일반적인 것은 다음과 같다.

(가) 체인톱

(나) 콘크리트 파쇄기(Concrete breaker), 노면 파쇄기

(다) 절단톱(Cut-off saw)

(라) 햄머드릴(Hammer drill)

(마) 휴대용 연삭기

(바) 충격렌치(Impact wrench)

(사) 실톱(Jigsaw)

(아) 눈금저울(Needle scaler)

(자) 탁상용연삭기

(차) 광택기구(Polisher)

(카) 동력 망치 및 끌

(타) 동력식 잔디 깎는 기계

(파) 전기 사포(Powered sander)

(하) 돌깎는 기계(Scabbler), 휴대용 제초기(Strimmer/brush cutter)

4.1.2 전신 진동의 노출원

(1) 전신 진동을 야기하는 작업 및 운송기계

작업에서 전신 진동에 대한 노출 자체가 요통을 야기하지는 않는다. 이례적으로 높은 진동이나 심한 흔들림(Jolting)이 있을 때, 또는 장시간 작업하는 경우의 대부분 진동이 불편하게 느껴질 때 요통의 위험이 있을 수 있다. 이러한 경우 진동으로부터의 위험은 운전자가 진동에 노출되는 총시간과 그들이 매일 경험하는 쇼크와 심한 흔들림의 횟수와 연관이 있다.

심한 진동 노출을 겪을 수 있는 사람들은 다음과 같은 오프로드 기계류의 운전자이다.

(가) 건설기계, 광업기계, 채석기계 및 운송기계. 특히 스크레이퍼, 불도저, 건설현장 덤퍼와 같은 땅고르는 기계

(나) 트랙터와 기타 농업과 임업 기계류. 특히 수송, 말리기(건초 돌리기), 경작과 베기에 사용할 때

4.2 진동에 의한 증상 및 건강 영향

4.2.1 손·팔 진동의 증상 및 건강 영향

근로자가 손과 팔의 진동에 노출될 경우, 손목터널증후군과 같은 특정 질환뿐만 아니라 손과 팔 진동 증후군(HAVS)으로 알려진 일련의 상태를 유발할 수 있다.
이러한 증상은 진동 노출 초기 단계에서 조기에 파악하는 것이 중요하며, 사업주로 하여금 근로자의 건강에 미치는 영향이 심각해지기 전에 예방조치를 취할 수 있도록 한다.

(1) 초기증상

(가) 손가락이 따금거리거나 마비되는 증상이 있다.

(나) 물체를 제대로 느끼지 못한다.

(다) 손의 힘이 저하된다.

(라) 손가락이 새파랗게 되며, 회복 시 빨갛게 변하면서 통증을 느낀다.(특히 겨울철이나 손이 젖었을 때 두드러지며, 처음에는 손가락 끝부터 나타날 수 있다.)

(마) 일부 작업자는 진동에 노출된 후 몇 달 내에 증상이 나타날 수 있으나, 다른 작업자는 수년 후에 발생할 수도 있다.

(바) 진동 위험에 지속적으로 노출될 경우 증상이 악화될 가능성이 높으며, 영구적으로 남을 수 있다.

(2) 작업자에게 미치는 영향

(가) 고통과 수면장애가 발생한다.

(나) 정교한 작업(예: 소형 부품 조립)이나 일상적 작업(예: 버튼 잠그기 등)에 어려움이 생긴다.

(다) 손가락이 파랗게 되면서 통증을 유발하므로 춥거나 습한 환경(대부분의 야외 작업)에서 일하기 어렵다.

(라) 쥐는 힘이 줄어들어 안전한 작업 수행에 영향을 미친다.

(마) 이러한 영향은 증상이 있는 근로자의 업무뿐 아니라 가족 및 사회적 활동을 상당히 제약한다.

4.2.2 전신 진동의 증상 및 건강 영향

(1) 전신 진동의 인체 영향

(가) 전신 진동 노출은 허리 부위에 통증을 유발하는 요통의 주요 원인이 될 수 있다.

(나) 이는 척추뼈, 추간판(디스크), 관절, 근육, 인대, 신경, 혈관 등의 기능 이상 및 상호조정의 어려움으로 인해 발생한다.

(다) 이례적으로 높은 진동이나 심한 흔들림(Jolting), 장시간의 진동 노출, 불편한 자세 유지 등이 복합적으로 작용할 경우 요통의 위험이 증가한다.

(라) 또한 전신 진동은 다른 신체활동(예: 중량물 취급, 부적절한 자세 등)으로 발생한 근육통을 악화시킬 수 있다.

(2) 초기증상

(가) 전신 진동 노출 초기에는 요부 불쾌감, 둔한 통증, 근육 긴장감 등 허리 주위에 경미한 이상이 나타날 수 있다.

(나) 장시간 지속되거나 반복적인 진동 노출 시, 요추부 통증이 심화되어 만성 요통으로 발전할 수 있다.

(다) 진동이 심하거나 지면 충격이 큰 환경에서는 허리뿐만 아니라 등, 목, 엉덩이 부위의 통증도 동반될 수 있다.

(라) 운전석 구조가 부적절하거나 잘못된 자세로 장시간 운전하는 경우, 이러한 증상이 더욱 악화된다.

(마) 사업주는 근로자의 요통 조기 증상을 신속히 인지하고, 증상이 심화되기 전에 예방조치를 시행해야 한다.

(3) 작업자에게 미치는 영향

(가) 요통으로 인한 지속적인 통증, 피로감, 수면 장애 등이 발생할 수 있다.

(나) 장시간 앉은 자세나 반복된 진동 노출로 인해 작업 집중력 및 작업 효율이 저하된다.

(다) 정밀조작, 운전, 중량물 취급 등 일상적 작업 수행에 어려움이 생긴다.

(라) 춥거나 울퉁불퉁한 지면 등 불안정한 작업환경에서 통증이 심화되어 작업 지속이 어렵다.

(마) 요통 증상은 근로자의 직업적 활동뿐 아니라 가정생활과 사회활동에도 제약을 초래한다.

4.3 진동 노출 위험요인

(1) 작업조건 및 작업방법에 의한 요인

(가) 장시간 동안 동일한 자세로 진동 공구를 사용하거나 운전석에 앉아 있는 경우 진동이 신체에 지속적으로 전달되어 근골격계 부담이 증가한다.

(나) 부적절한 작업자세(비틀림, 구부림, 과도한 힘의 사용)는 진동에 의한 신체 부담을 가중시킨다.

(다) 과도한 작업속도, 반복작업, 또는 진동이 심한 장비를 연속적으로 사용하는 경우 진동 노출이 증가한다.

(라) 불균일한 작업면, 경사진 작업장, 울퉁불퉁한 노면 등 불안정한 지면상태는 진동의 크기와 주파수를 증폭시킨다.

(마) 부적절한 휴식시간 또는 교대근무 계획은 신체 회복 시간을 감소시켜 진동에 대한 생리적 피로를 누적시킨다.

(2) 장비 및 설비의 상태에 의한 요인

(가) 노후화된 공구, 마모된 칼날·드릴·연삭휠 등은 진동 수준을 증가시킨다.

(나) 공구의 정비 불량, 균형 불량 또는 진동 절연장치의 손상은 진동의 전달 경로를 확대시킨다.

(다) 운송기계의 완충장치나 좌석 서스펜션이 불량할 경우, 전신 진동이 증폭되어 운전자의 요통 위험이 높아진다.

(라) 기계의 구조적 결함이나 불균형, 동력 전달부의 편심(偏心)은 고주파 진동을 발생시켜 인체에 추가적인 부담을 준다.

(3) 작업환경 및 외부요인

(가) 저온·고습 환경에서 진동 공구를 사용할 경우 말초혈류가 감소하여 손가락의 청색증, 저림 등의 증상이 악화될 수 있다.

(나) 소음, 조명 불량, 협소한 공간 등 부적절한 작업환경은 근로자의 피로를 증가시켜 진동에 대한 민감도를 높인다.

(다) 장비 사용 중의 반복 및 충격성 진동(Jolting)이나 흔들림이 큰 환경은 전신 진동 노출을 급격히 증가시킨다.

(라) 작업면의 거칠기, 장비 이동경로의 불균일성, 운행 속도 등도 진동 전달에 직접적인 영향을 미친다.

(4) 작업자 개인요인

(가) 연령이 높거나 과거 근골격계 질환, 혈관질환, 손목터널증후군 등의 병력이 있는 근로자는 진동에 대한 감수성이 높다.

(나) 신체조건에 맞지 않는 공구 크기나 좌석 높이는 불균형한 자세를 유발하여 진동 노출을 증가시킨다.

(다) 교육 부족으로 인한 부적절한 공구 사용습관, 또는 무리한 작업 수행은 진동에 의한 손상 가능성을 높인다.

(라) 흡연, 음주, 체온 저하 등 말초순환을 저해하는 요인은 손·팔 진동 증후군의 발병 위험을 높인다.

(마) 취약 계층 (노인, 등/목 문제 이력자, 어린 사람, 임신부)는 진동에 대한 위험성이 증가한다.

5. 진동 노출기준 및 위험성 평가

5.1 진동 노출 기준

5.1.1 진동 노출권장값 및 노출한계값

(1) 노출권장값(Exposure action value, EAV)

(가) 손·팔 진동의 경우, 일일 8시간 기준 진동가속도 2.5 m/s²를 초과하는 경우 사업주는 노출을 제어하기 위한 조치를 시행하여야 한다.

(나) 전신 진동의 경우, 일일 노출량 기준 진동가속도 0.5 m/s²를 초과할 때, 위험을 줄이기 위하여 조치를 취하여야 한다.

(다) 노출 정도가 높을수록 건강상의 위험이 증가하며, 사업주는 이에 비례하여 보다 강화된 예방조치를 마련하여야 한다.

(2) 노출한계값(Exposure limit value, ELV)

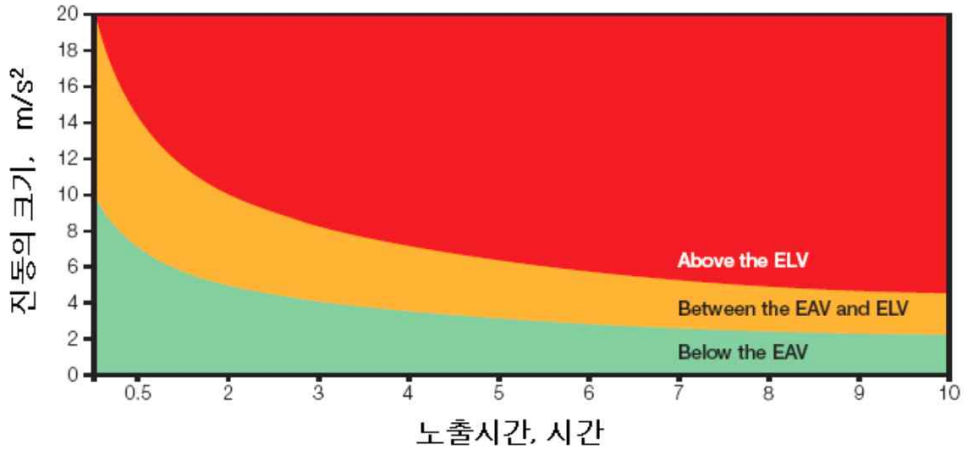
(가) 노출한계값(ELV)은 하루 작업자가 노출될 수 있는 최대 진동값이다.

(나) 이 값은 높은 위험을 나타내는 것으로 이 이상의 위험에 작업자들이 노출되어서는 안 됨을 나타낸다.

(다) 손·팔 진동의 경우, 근로자가 하루 동안 노출될 수 있는 최대 한계값은 5.0 m/s²이며, 이를 초과하는 경우 즉시 노출을 줄이기 위한 조치를 시행하여야 한다.

(라) 전신 진동의 경우, 일일 노출한계값은 1.15 m/s²로 설정되며, 이를 초과하지 않도록 관리하여야 한다.

(마) 노출한계값을 초과하는 상태가 확인될 경우, 사업주는 해당 작업을 즉시 중단하고 개선조치를 완료한 후 재개하여야 한다.



[그림 1] 손·팔 진동의 일일 노출시간과 진동의 크기 간의 관계

5.2 진동 위험성 평가

5.2.1 위험성 평가 사전 절차

(1) 사업주는 진동 노출이 발생할 가능성이 있는 공정과 작업을 식별하여야 하며, 진동 공구 또는 운송기계의 사용 빈도와 시간, 작업자별 노출 정도를 사전에 파악하여야 한다.

(2) 위험성 평가 수행 전, 작업자 및 감독자와의 면담을 통해 진동 노출 여부, 사용 장비의 종류, 증상 발생 여부 등을 확인한다.

(3) 진동 노출 가능성이 확인된 경우, 장비의 진동 수준, 사용 시간, 근로자 접촉 부위 등을 고려하여 세부평가 계획을 수립한다.

(4) 평가 과정 전반에 대해 근로자 대표 또는 안전보건 담당자와 협의하여야 한다.

5.2.2 작업자의 진동 노출 평가

(1) 손·팔 진동의 노출 평가

(가) 손·팔 진동에 노출되는 근로자를 대상으로, 사용 공구·장비의 종류, 사용시간(Trigger time), 진동가속도 값을 기준으로 일일 노출량을 평가한다.

(나) 평가자는 장비 핸드북 또는 제조사 자료에 기재된 진동값을 우선 활용하고, 필요 시 측정을 통해 보완할 수 있다.

(다) 평가결과가 노출권장값(EAV) 또는 노출한계값(ELV)을 초과할 경우, 고위험 작업으로 분류하고 즉시 개선계획을 수립한다.

(2) 전신 진동의 노출 평가

(가) 전신 진동은 운송기계 또는 건설기계 운전자의 일일 진동가속도(㎧)를 기준으로 평가하며, 노출권장값(EAV) 0.5 m/s² 및 노출한계값(ELV) 1.15 m/s²를 기준으로 한다.

(나) 작업 중의 진동 노출은 장비 종류, 작업시간, 지면 상태, 운전속도, 완충장치의 성능 등과 관련이 있다.

(다) 장비 제조자의 핸드북에 명시된 진동 방출 정보를 우선 참고하며, 측정이 필요할 경우 ISO 진동평가 절차를 준용한다.

(라) 측정값이 한계값을 초과할 경우 즉시 개선계획을 수립하고, 장비 또는 작업조건을 재평가한다.

5.2.3 위험 수준 분류

(1) 진동 노출 평가는 손·팔 및 전신 진동 모두에 대해 일일 진동노출량을 기준으로 위험 수준을 분류한다.

(2) 분류기준은 다음과 같다. (진동 별 세부기준은 첨부 참조)

(가) 고위험: 노출한계값(ELV) 초과

(나) 중위험: 노출권장값(EAV) 초과~ 노출한계값(ELV) 이하

(다) 저위험: 노출권장값(EAV) 미만

(3) 위험 수준이 높은 작업에 대해서는 우선적으로 개선대책을 수립하고, 주기적으로 노출수준을 재측정한다.

5.2.4 위험성 평가 결과 기록 및 검토

(1) 사업주는 진동 위험성 평가 결과를 문서로 기록하고, 노출공정·사용장비·근로자별 평가결과를 포함하여 보존하여야 한다.

(2) 평가결과는 진동 저감조치, 작업개선, 교육계획 수립 등에 활용하여야 하며, 개선 후 재평가를 실시하여 조치의 효과를 검증한다.

(3) 위험성 평가 및 조치 결과는 주기적으로 검토·갱신하여야 한다.

(4) 위험성 평가 및 조치 내용은 근로자 대표와 공유하며, 관련 기록은 보관한다.

6. 진동 노출감소 및 방지대책

위험성 평가 결과 노출 권장값(EAV)을 초과하거나 높은 수준으로 진동에 노출된다고 판단되는 경우, 사업주는 진동 노출 및 관련 위험을 최소한으로 줄이기 위한 대책을 수립하고 이행하여야 한다.

6.1 기계·장비의 구매 및 선정

(1) 사업주는 낡은 장비나 공구를 교체할 필요가 생길 때, 작업에 적합하고 효율적이면서 진동이 적은 것을 구매하는 정책을 수립하여야 한다.

(2) 구매 담당자는 진동 관련 내용에 대해 교육을 받아, 장비 공급업체들을 효과적으로 다룰 수 있도록 하여야 한다.

(3) 사업주는 기계·장비 선정 시 공급자에게 계획된 작업을 위한 가장 적절하고 진동이 낮은 기계에 대한 자료를 확보하여, 높은 진동이 발생한다고 보고된 기계는 피해야 한다.

(4) 여러 공급업체와 장비 요건을 논의하고, 제조사가 제공하는 핸드북을 통해 다음 정보를 확인하여야 한다.

(가) 의도한 목적에 맞는 기계의 안전 사용법

(나) 진동 방출량

(다) 사업장에서 계획하는 사용 방식에 부합하는 진동 정보

(라) 낮은 진동 특성을 유지하기 위한 보전(유지관리) 절차

(마) 진동으로 인한 위험성이 남아있는지 여부

(바) 안전한 사용을 위한 교육 훈련 요건

(5) 작업에 부적절하거나 동력이 부족한 장비를 선택하는 것은 작업 시간을 늘려 진동 노출을 증가시킬 수 있다. 따라서 작업에 적합하며 효율적으로 일을 할 수 있는 저진동 공구를 선택해야 한다.

(6) 장비의 진동 감소 특징(예: 진동 절연 손잡이)이 있는지 파악하고, 진동 감소 효과를 달성하기 위해 기계를 어떻게 작동하고 유지보수해야 하는지 검토한다.

(7) 구매 결정을 하기 전에, 실제 작업자가 여러 모델 및 브랜드를 시범적으로 사용하도록 하고 이들의 의견을 구매 결정에 반영한다.

6.2 공학적 대책

(1) 사업주는 가능한 범위 내에서 기계화 및 자동화를 추진하여 근로자의 직접 진동 노출을 최소화하여야 한다. 예를 들어, 콘크리트 파쇄 시 휴대용 파쇄기 대신 부착형 파쇄기(Breaker attachment)를 굴삭기에 장착하여 사용한다.

(2) 작업대 설계 개선을 통해 손목·팔에 가해지는 부담을 줄인다. 지그(Jig)나 현가 시스템을 이용하여 무거운 공구를 매달고, 불필요한 힘을 줄일 수 있도록 한다.

(3) 전신 진동의 경우, 좌석 완충장치와 서스펜션을 주기적으로 점검하고, 포장도로의 요철·균열을 보수한다.

6.3 작업관리 대책

(1) 진동 노출을 줄이기 위해 작업시간을 단축하고, 교대·휴식시간을 적절히 배분한다.

(2) 고진동 공구 사용을 제한하고, 동일 공정의 연속 작업을 피한다.

(3) 전신 진동의 경우, 운전속도를 조절하고 급가속·급정지·급조향을 피한다.

(4) 장비 좌석과 조정장치는 운전자 체형에 맞게 조절하며, 과도한 힘이나 비틀림이 요구되지 않도록 한다.

(5) 비포장·울퉁불퉁한 작업면은 사전에 정비하거나, 지정된 경로를 이용하여 진동 발생을 최소화한다.

6.4 보호구

(1) 손·팔 진동 노출 작업에는 진동 절연 장갑을 사용하되, 장갑이 충분히 건조하고 청결하게 유지되도록 한다.

(2) 진동 절연 장갑은 저주파수 진동 차단 효과가 제한적이므로, 반드시 공학적 대책과 병행하여 사용한다.

(3) 전신 진동 노출 작업자의 경우, 좌석 쿠션·방진 매트 등의 보조 완충장치를 활용할 수 있다.

(4) 보호구는 장비와 근로자 체형에 적합하도록 선정하고, 정기적으로 교체·점검한다.

6.5 건강관리

6.5.1 특수건강진단

(1) 사업주는 진동 노출 근로자에게 실시 주기에 따른 특수건강진단(배치전 포함)을 실시하여야 한다.

(2) 건강진단 결과 이상 소견이 발생 된 근로자는 즉시 직무전환 등 적절한 조치를 시행하여야 한다.

6.5.2 건강모니터링

사업주는 진동 관련 자각증상 설문조사, 손·팔 진동 증후군(HAVS), 요통 등 정기적인 모니터링을 시행하여야 한다. 작업자가 증상을 보고하면, 증상을 악화시키는 활동을 피하도록 권고하고, 통증이 지속되거나 악화되면 진료를 받을 수 있도록 한다.

6.6 안전보건교육

사업주는 진동작업에 근로자를 종사하도록 하는 때에는 작업을 지휘·감독하는 자와 해당 작업근로자에 대해서 다음 각호의 내용에 대한 안전보건교육을 실시한다.

(1) 진동이 인체에 미치는 영향

(2) 진동에 의한 건강장해 예방법

(3) 노출 한계값 및 노출 권장값

(4) 진동 노출을 최소화하기 위한 작업 방식 등

〈별첨 1〉

손·팔 진동 작업자들의 노출수준 추정

1. 노출수준 추정

(1) 장비 핸드북 또는 장비 공급업체로부터 적절한 진동 데이터를 얻을 수 있다. <표 1 >은 사용 중인 장비에 대해 측정한 진동 레벨의 예를 보여준다.

<표 1> 일반적인 공구의 진동 레벨

공구 종류	최저 (m/s^2)	보통 (m/s^2)	최고 (m/s^2)
노면 파쇄기(Road breaker)	5	12	20
햄머(Demolition hammer)	8	15	25
햄머드릴/콤비햄머(Hammer drill/ Combi hammer)	6	9	25
눈금저울(Needle scaler)	5	-	18
돌깎는 기계(Scabbler)	-	-	40
모서리 연삭기	4	-	8
칩핑햄머(Chipping hammer, 금속)	-	18	-
석재용 햄머	10	-	30
체인톱	-	6	-
휴대용 잔디깎는 기계	2	4	-
전기 사포 (Random orbital)	-	7~10	-

(2) <표 2>의 “노출 점수” 시스템을 사용하여 일일 노출량을 추산할 수 있다.

<표 2> 간단한 “노출 점수” 시스템

공구 진동(m/s^2)	3	4	5	6	7	10	12	15
시간당 포인트 (개략치)	20	30	50	70	100	200	300	450

(3) 공구 진동에 주어진 포인트에 일일 “위험 유발시간(Trigger time)”을 곱한 후, 총 수치를 노출권장값 및 노출한계값 수치와 비교한다.

(가) 일일 100 포인트 = 노출권장값

(나) 일일 400 포인트 = 노출한계값

2. 손·팔 진동 작업자들의 노출 위험군 별 예시

(1) 고위험 (노출 한계값 이상)

(가) 다음과 같은 장비를 정기적으로 사용하는 작업자

① 하루 1시간 이상 타격공구(Hammer action tool)를 사용하는 작업자

② 하루 4시간 이상 회전 및 기타 작업공구를 사용하는 작업자

(나) 이 그룹의 작업자들은 규정에 정한 노출 제한치를 넘어설 가능성이 높다. 일부 사례에서는, 특히 해당 공구가 작업에서 일반적으로 쓰이지 않는 경우 단시간 동안 제한치를 초과하는 경우가 발생할 수 있다.

(2) 중위험 (노출 권장값 이상)

(가) 다음과 같은 장비를 정기적으로 사용하는 작업자

① 하루 15분 이상 타격공구를 사용하는 작업자

② 하루 1시간 이상 회전 및 기타 작업공구를 사용하는 작업자

(나) 이 그룹의 작업자들은 규정에 정한 노출 권장값를 넘어설 가능성이 높다.

〈별첨 2〉

전신 진동 작업자들의 노출수준 추정

1. 노출수준 추정

(1) <표 3>은 위험평가 점검표이다. 1개 이상이 포함되어 있을 경우 전신진동에 많이 노출되어 있을 수 있다.

<표 3> 위험평가 점검표

□ 기계/운송기계 핸드북에 나타나 있는 전신진동의 위험에 대한 제조자의 경고
□ 용도에 맞지 않는 기계/운송기계의 사용
□ 조작자나 운전자들의 미숙한 운전방법. 너무 빠르거나 너무 거칠게 운전
□ 전신진동을 일으키는 기계/운송기계를 하루 수 시간씩 사용
□ 심한 진동, 계속된 흔들림, 좌석에서 튀어 오름 등을 겪음
□ 길이나 작업 지역이 패여 있거나, 균열이 나 있거나 거친 돌로 뒤덮여 있음
□ 비포장 도로나 포장이 잘되지 않은 길을 정기적으로 운전
□ 조작자나 운전사들이 요통 호소

(2) 발견된 사항들을 기록한다. 그리고 근로자 중 어떤 그룹이 가장 위험할지를 평가한다.

(3) 보통 사용되는 대부분의 기계와 운송기계를 이용한 작업들은 한계값 미만의 진동에 대한 일일 노출을 준다. 하지만 높은 수준의 진동 또는 심한 흔들림을 발생시키는 상태에서 오랜 기간 작동되는 오프로드 기계류는 노출 한계값을 초과할 수 있다. 만약 초과 여부에 대한 확인을 원하는 경우 운송 기계 제조자의 핸드북의 정보를 사용할 수 있다. 정확하게 진동 노출을 평가하려고 애쓰기보다 위험을 감소시키기 위하여 노력하는 것이 더욱 효과적일 것이다.

기술지원규정 개정 이력

□ 개정일 : 2026. 1. 30.

○ 개정자 : 국립창원대학교 산학협력단

○ 개정 사유 : 전신·진동 및 손과 팔 진동의 적용 범위, 위험 통제 등에 대한 사항으로 통폐합 및 최신화 필요

○ 주요 개정내용

- 작업자의 진동 노출 기준 및 방지대책 등 순으로 고려하여 통폐합
- 통합 과정에서 중복, 상이한 기술요소 정리 및 공통 항목을 중심으로 통일
- 국내외 기준을 검토하여 정합성을 확보하고, 국제 기준과의 차이를 분석하여 국내 현실에 적합한 형태로 반영

KOSHA GUIDE
기술지원규정

·규정번호 : E-G-23-2026
·심　　의 : 산업안전보건표준제정위원회
·공 표 일 : 2026. 1. 30.