

농장의 밀폐 공간 관리

작업자를 위한 핸드북



WorkSafeBC 소개

WorkSafeBC(Workers' Compensation Board, 근로자 재해 보상 위원회)는 주 정부 법으로 설립되어 이사회가 운영하는 독립 기관입니다. 자금원은 이 기관에 등록된 고용주들이 내는 보험료와 투자 이익금입니다. WorkSafeBC는 근로자 재해 보상법(Workers Compensation Act)을 정부 개입 없이 독자적으로 시행하지만, 근로자 재해 보상 제도의 전반적인 건전성을 보호하고 유지하는 일은 정부를 통하여 일반 대중에게 설명할 의무가 있습니다.

WorkSafeBC는 1917년 BC 주 노사 간 타협의 산물입니다. 당시 근로자들은 사업주들이 무과실 재해 보상 보험 프로그램에 전액 출자하는 대가로 업무상 재해에 대하여 사업주나 동료 근로자를 고소할 권리를 포기했습니다. WorkSafeBC는 안전하고 건강한 작업장을 조성하고 업무상 재해를 입은 근로자들에게 직장 복귀 재활 프로그램과 입법에 의한 보상 혜택을 제공하는 일에 전념하고 있습니다.

WorkSafeBC 산업 재해 예방 정보의 전화

WorkSafeBC 산업 재해 예방 정보의 전화(Prevention Information Line)에서는 직장 보건과 안전, 근로자와 사업주의 책임, 직장에서 일어난 사건의 보고 등에 관한 질문에 답해 드릴 수 있습니다. 산업 재해 예방 정보의 전화에서는 익명의 전화도 받습니다.

로어 메인랜드에서는 604.276.3100, 캐나다 내에서는 무료 전화 1.888.621.7233(621.SAFE)으로 연락하십시오.

정규 근무 시간 이후와 주말에 일어난 사고 및 위급 상황 신고 전화는 로어 메인랜드에서 604.273.7711, 브리티시 컬럼비아 주에서 무료 전화 1.866.922.4357(WCB.HELP)입니다.

WorkSafeBC 간행물

WorkSafeBC 웹사이트에서 제공하는 간행물은 많습니다. 산업 보건 안전 규정(Occupational Health and Safety Regulation)과 관련 정책 및 지침은 물론 근로자 재해 보상법의 발췌 내용과 요약물도 worksafebc.com에서 보실 수 있습니다.

일부 간행물은 유료 책자로도 구하실 수 있습니다.

전화: 604.232.9704

무료 전화: 1.866.319.9704

팩스: 604.232.9703

무료 팩스: 1.888.232.9714

온라인 주문: worksafebc.com에서 Publications를 누른 다음 주문 링크를 따르십시오.

ISBN 978-0-7726-6772-4

©2014 브리티시 컬럼비아 근로자 재해 보상 위원회. 모든 권리 보유. BC 근로자 재해 보상 위원회는 직장 보건과 안전을 촉진하기 위하여 위원회에 알리는 것을 조건으로 이 문서의 복사, 복제, 배부를 권장합니다. 그러나 BC 근로자 재해 보상 위원회의 서면 허가 없이는 이 간행물의 어느 부분도 영리용으로 또는 기타 영리 사업용으로 복사, 복제 또는 배부하여서는 안 되며, 어느 부분도 다른 간행물의 일부로 무단 게재되어서는 안 됩니다.

농장의 밀폐 공간

작업자를 위한 핸드북



WORK SAFE BC

차례

머리말: 밀폐 공간이 문제가 되는 이유	1
1단계: 밀폐 공간 인식.....	4
밀폐 공간의 예	4
2단계: 위험 요소 파악	5
너무 적거나 많아도 안 되는 산소.....	5
유독 가스.....	5
폭발성 공기	6
생물학적 위험 요소.....	6
간힘과 파문힘	6
장비와 기계의 움직이는 부품	6
감전	6
배관을 통해 유입되는 물질.....	7
극한 기온.....	7
소음	7
익사	7
3단계: 밀폐 공간에 대하여 할 일 숙지.....	8
출입금지!.....	8
경고 표지를 찾아보고 출입이 제한된 공간을 피하십시오	8
적합한 훈련이나 장비 없이 다른 사람을 구하지 마십시오.....	8
밀폐 공간에는 언제 들어가야 안전한가요?.....	9

머리말: 밀폐 공간이 문제가 되는 이유

작업자의 3단계 안전 수칙

- 1 밀폐 공간 인식
- 2 위험 요소 파악
- 3 밀폐 공간에 대하여 할 일 숙지

이 핸드북에서는 작업자들이 일하는 농장에 있을 법한 밀폐 공간들의 종류에 관하여 알아봅니다. 중점적으로 다룰 내용은 다음과 같습니다.

- 밀폐 공간 인식 방법
- 밀폐 공간의 잠재적 위험 요소
- 밀폐 공간 내부 또는 근처에서 안전하게 일하는 방법

농장에 있는 탱크, 사일로, 저장통과 같은 밀폐 공간은 내부에 독성 가스와 기타 위험 요소가 있을 수 있어 이에 노출된 사람은 위험할 수 있습니다. 밀폐 공간의 위험을 몰라서 적절한 안전 대책 없이 들어갔다가 목숨을 잃은 작업자가 많습니다.

이 때문에 일하는 곳에 있는 밀폐 공간에 관하여 알아야 합니다. 또한, 적절한 훈련과 허가를 받지 않은 상태에서는 밀폐 공간에 절대로 들어가서는 안 되는 것도 중요합니다. 필요한 모든 안전 대책이 마련됐는지도 반드시 먼저 확인하여야 합니다.



저장통



우유 탱크

농업 현장에서 발생한 과거 사고들은 안타깝게도 밀폐 공간의 잠재적 위험 요소와 안전 작업 절차를 왜 반드시 제대로 알아야 하는지 일깨워줍니다. 다음 장에는 작업자가 밀폐 공간의 위험 요소를 몰랐고 적절한 안전 절차도 없던 상태에서 일어난 비극적인 사고의 예들이 일부 소개되어 있습니다. 이 같은 사례에서 배우면 밀폐 공간과 그에도사린 위험 요소들을 더욱 잘 분별하고 자신과 동료 작업자들이 안전하게 일할 수 있습니다.



폐수 수조



펌프장



퇴비 구덩이

버섯 퇴비화 시설 사고로 세 명의 작업자 사망

2008년 9월 랭리의 한 버섯 농장 펌프장에서 세 명이 숨지고 두 명이 영구 상해를 당했습니다. 이 중 세 명은 펌프장의 막힌 유입 파이프를 청소하려던 중이었습니다. 파이프를 분리하자 한 작업자가 이상한 냄새가 난다고 불평하고는 쓰러졌습니다. 두 번째 작업자가 의식을 잃은 작업자와 펌프장 안에 남아 있는 동안 감독자는 도움을 청하러 나갔습니다. 구조대가 도착하기 전 다른 작업자 여러 명이 도우려고 펌프장에 들어갔습니다.

구급 요원과 소방관들이 현장에 도착했을 때 감독자는 펌프장 밖에서 갈피를 못 잡고 호흡이 곤란한 상태였습니다. 다른 다섯 명의 작업자는 펌프장 안에서 구조됐습니다. 유독 가스에 노출된 세 명은 치명상을 입었고 두 명은 중증의 영구 뇌손상을 당했습니다.

무엇이 잘못되었을까요? 버섯 농장에는 보건 안전 프로그램이나 밀폐 공간 프로그램이 없었습니다. 작업자들은 훈련이나 안전 장비도 없이 동료들을 구하려고 밀폐 공간에 들어갔습니다. 펌프장도 밀폐 공간으로 분류되지 않아 작업자들은 유해 공기가 있을 수도 있다는 사실을 인식하지 못했습니다.

와인 양조장 사고로 두 명의 작업자 사망

2002년 11월, 두 명의 오카나간 와인 양조장 작업자가 와인 발효 탱크에서 산소 부족으로 사망했습니다. 한 사람은 탱크 해치 위의 사다리에 서 있다가 해치가 열리자 새어나온 고농도 이산화탄소(발효의 부산물)를 흡입한 것 같습니다. 그러자 의식을 잃고 탱크 안의 냉장액 속으로 힘없이 떨어졌습니다. 동료 작업자가 그를 구하려 했지만, 해치 안으로 몸을 숙인 후 역시 목숨을 잃었습니다. 근처에 있던 두 사람은 두 번째 작업자가 숨을 쉴 수 없다고 한 말을 기억했습니다. 구조대가 탱크의 액체를 빼내고 절단하려 했지만, 이미 너무 늦었습니다.

미국에서 낙농장 사고로 5명 사망

2007년, 일가족 4명과 한 명의 작업자가 낙농장의 거름 구덩이에서 나온 황화수소 가스에 노출되어 숨졌습니다. 낙농업 농부 한 명이 작은 구덩이에 있는 물거름을 더 큰 구덩이로 옮기던 중 이송 파이프가 막혔습니다. 그는 작은 구덩이에 들어가 막힌 곳을 뚫고 나서 구덩이에서 나온 황화수소 가스에 노출되어 쓰러졌습니다. 그러자 다른 작업자가 올라가 구덩이로 들어가서 농부를 도우려 했지만, 그도 치명적인 가스에 질식했습니다. 이어 농부의 아내와 두 딸이 구덩이에 들어갔고 이들도 가스에 질식했습니다. 현장에 도착한 긴급 구조원들은 피해자들을 살려내지 못했습니다.

1단계: 밀폐 공간 인식



유조 트럭

밀폐 공간은 한 명의 작업자가 들어갈 만한 크기의 완전히 둘러싸이거나 부분적으로 둘러싸인 구역을 말합니다. 이 공간은 모든 면이 둘러싸여 있거나(예: 통 또는 탱크) 적게는 두 면이 둘러싸여 있기도 합니다(예: 밀폐형 컨베이어).

밀폐 공간에는 다음과 같이 작업장에 흔히 있는 것들이 없어 다른 곳들과 구분할 수 있습니다.

- 불박이 설비(예: 환기 시스템, 조명, 배관 서비스)
- 벽체와 가구
- 손쉬운 출입(예: 넓은 출입구, 얇은 계단)



지상 저장고

밀폐 공간은 정기적으로 들어가 작업하려고 설계된 곳이 아니라 이따금 검사나 청소, 유지 보수, 수리가 필요할 때 드나드는 곳입니다.

밀폐 공간의 예

- 사일로
- 통
- 저장고
- 기름 저장용 탱크, 연못, 구덩이
- 수조와 물탱크
- 우물(정수)
- 펌프장이나 승강장
- 밸브 상자(지하)
- 배수조
- 우유 탱크
- 이동 장비
- 컨베이어
- 마루 밑 공간이나 지하 저장고



저장통

2단계: 위험 요소 파악



거름 구덩이

밀폐 공간에는 아주 다양한 위험 요소가 존재할 수 있습니다. 유독 (독이 있는) 가스가 있거나, 산소가 충분하지 않거나, 움직이는 부품이나 장비가 있어 자신이나 동료 작업자들이 상해를 입을 수 있습니다. 위험 요소는 눈에 안 될 수도 있으므로 반드시 적합한 훈련을 받고 경험이 있는 유자격자가 작업자가 일하는 농장의 모든 밀폐 공간을 주의 깊게 살펴보고 있을 법한 위험 요소를 확인하여야 합니다.

밀폐 공간에 있을 수 있는 몇 가지 일반적인 위험 요소는 무엇인가요?

너무 적거나 많아도 안 되는 산소

산소 결핍은 밀폐 공간에 들어가 일하는 작업자들의 주된 사망 원인입니다. 산소 부족은 눈으로 보거나 냄새로 탐지할 수 없지만, 뇌손상을 일으키고 몇 분 후 심장이 멎게 할 수 있습니다. 밀폐 공간에서는 녹슨 금속 같이 대수롭지 않은 것이 산소 부족을 일으킬 수 있습니다.

밀폐 공간에 산소가 너무 많아도 화재나 폭발 위험이 커지므로 위험합니다. 정상적인 공기 중에서는 보통 불이 붙지 않거나 타지 않을 재료라도 산소 농도가 짙은 곳에서는 순식간에 쉽사리 불이 날 수 있습니다.



지상 거름 탱크

유독 가스

유독 가스는 밀폐 공간에 있는 물거름이나 퇴비 같은 액체 또는 고체에서 발생할 수 있습니다. 페인트 칠이나 용접처럼 현재 하고 있는 일 때문에도 발생할 수 있습니다. 농도가 충분히 높은 가스에는 잠깐 노출되지만 해도 뇌, 심장, 폐 손상 같이 건강에 영구 손상을 입을 수 있습니다.

밀폐 공간에서 유독 가스에 노출되면 어지럽거나 의식을 잃어 탈출하지 못할 수도 있습니다. 이런 일은 순식간에 일어날 수 있으므로 밀폐 공간에 있을 수 있는 유독 가스에 관하여 아는 것이 중요합니다.



퇴비 저장고



사료 배합기

폭발성 공기

밀폐 공간의 가스나 증기는 점화하여 화재나 폭발로 이어질 수 있습니다. 연료를 담은 용기를 밀폐 공간에 두지 마십시오. 곡물과 목재에서 나오는 분진도 공기 중에 충분히 많이 떠돌면 폭발할 수 있습니다.

생물학적 위험 요소

퇴비화된 물질과 거름은 세균, 곰팡이 포자, 알레르기 항원, 기타 생물학적 물질을 공기 중으로 방출할 수 있습니다. 이런 물질에 경미하게 노출되면 기침이나 눈 가려움, 코막힘, 재채기, 목앓이 같은 가벼운 증상을 느낄 수 있습니다. 천식이 있거나 면역 체계가 예민한 사람은 더 심한 증상이 나타날 수 있습니다.



터널 안 컨베이어

갇힘과 파문힘

저장된 곡물이나 퇴비는 작업자가 갇히거나 파문힐 수 있어 위험할 수 있습니다. 곡물이나 퇴비는 특히 수분을 머금으면 밑에 공간이 있는 "다리형 구조"나 머리 위에 "어깨형 구조"를 형성할 수 있습니다. 이런 다리형 구조의 표면이나 어깨형 구조의 아래를 거닐면 무너져서 작업자가 파문히거나 갇힐 수 있습니다.

저장통과 깔때기꼰 용기는 특히 위험합니다. 내용물이 빈 통이나 용기로 뜻하지 않게 흘러나가면 작업자가 갇히거나 파문힐 수 있습니다.

장비와 기계의 움직이는 부품

나선형 기기, 배합기, 회전 탱크 같은 기계 장비는 주위에서 일하기가 위험할 수 있습니다. 장비의 동력이 꺼진 상태라도 누군가 실수로 켤 수 있습니다. 또한, 기계에는 축적 압력처럼 잔여 에너지가 있을 수 있습니다. 차단되지 않았고 잔여 에너지가 해제되지 않은 장비도 특히 균형이 제대로 잡혀 있지 않으면 갑자기 움직일 수 있습니다.



온실 내 보일러

감전

감전은 결함 있는 전기 연장선, 용접 케이블, 기타 전기 장비에서 일어날 수 있습니다. 금속으로 둘러싸이거나 습기 찬 상태에서 하는 작업은 특히 위험할 수 있습니다.



강우 배수 맨홀

마른 곡물이나 사료 같은 고체 물질이 흘러내리거나 움직이면 (예: 배관이나 나선형 장비, 깔때기형 용기를 통해) 건조한 상태에서 정전기 아크가 발생할 수 있습니다. 정전기 아크는 자욱한 분진에 불을 붙여 폭발을 일으킬 수 있습니다.

배관을 통해 유입되는 물질

밀폐 공간에 연결됐거나 밀폐 공간으로 들어가는 배관에는 다음을 비롯한 액체나 기체, 기타 유해 물질이 있을 수 있습니다.

- 유독 가스
- 화상을 입힐 수 있는 뜨거운 물질(예: 증기)
- 익사시킬 수 있는 액체(예: 우유, 물거름)
- 갇히거나, 깔리거나, 파묻히게 할 수 있는 고체(예: 곡물, 사료)



마루 밑 공간

극한 기온

일부 밀폐 공간은 온도가 매우 높습니다. 열 스트레스는 땀남, 근육 약화, 경련, 피로, 갈증 그리고 심각한 상황에서는 열사병을 일으킬 수 있습니다. 열사병을 치료하지 않으면 목숨을 잃을 수 있습니다.

저온에 노출되면 한랭 스트레스가 생길 수 있습니다. 떨림은 한랭 스트레스의 일반적인 증상입니다. 밀폐 공간에서 가동되는 환기 시스템은 체온을 급격히 내려 위험할 수 있습니다.

소음

밀폐 공간 내 소음은 벽에 반사되어 작업자에게 해로울 수 있습니다. 소음을 줄일 수 없으면 청력 보호 장구를 반드시 착용하여야 합니다.



상부 개방형 탱크

익사

밀폐 공간에서 작업하기 전에 내부의 물을 완전히 빼고 말려서 익사를 방지하여야 합니다. 유독 가스나 산소 결핍 또는 머리 부상으로 밀폐 공간의 바닥에 떨어져 쓰러진 후 익사한 작업자들이 있습니다.

3단계: 밀폐 공간에 대하여 할 일 숙지



밀폐 공간 경고 표지

출입금지!

밀폐 공간 또는 밀폐 공간일수도 있다고 생각되는 공간을 보면 접근하지 마십시오. 들어가면 위험할 수 있습니다. 그 안의 공기가 숨쉬기에 안전한지 분간하지 못할 수도 있습니다.

밀폐 공간의 출입구나 개구부도 접근하지 말아야 합니다. 밀폐 공간에 유독 가스가 있거나 산소가 불충분하면 머리를 들이밀거나 개구부 가까이에 있기만 해도 위험할 수 있습니다.

경고 표지를 찾아보고 출입이 제한된 공간을 피하십시오

고용주는 농장 주위에 표지를 붙여 모든 밀폐 공간을 알아보게 하여야 합니다. 이런 표지는 유독 가스나 기타 위험 요소 때문에 위험할 수도 있는 밀폐 공간에 들어가지 못하게 게시하는 것입니다.

많은 경우, 밀폐 공간은 잠겨 있거나 출입이 제한됩니다. 담장이나 장벽, 철책은 이유가 있기에 설치한 것입니다. 출입 제한 공간에 들어가야 할 것 같으면 먼저 고용주나 감독자에게 안전한지 물으십시오.

적합한 훈련이나 장비 없이 다른 사람을 구하지 마십시오

누가 밀폐 공간에 들어가 의식을 잃거나 움직이지 못해도 선불리 달려 들어가 구하려 하지 마십시오. 밀폐 공간에 유독 가스가 있으면 자신도 쓰러지거나 몇 초 만에 죽을 수 있습니다. 2000년 이후 18명이 브리티시 컬럼비아 주 농장들의 밀폐 공간에서 목숨을 잃었으며, 그 중 절반은 구조하려던 사람들이었습니다.

밀폐 공간에는 언제 들어가야 안전한가요?



하수 처리구 맨홀

다음 항목 전부에 “예”라고 할 수 없으면 밀폐 공간에 들어가지 마십시오.

- 밀폐 공간에 들어가 일하는 훈련을 받은 적이 있다.
- 일하는 농장에 특정한 밀폐 공간 프로그램과 구조 계획이 고용주에게 있다.
- 밀폐 공간에 안전하게 들어가게 하고 비상 시 부상한 작업자를 구조할 수 있는 장비가 있다.
- 필요한 경우 기계류를 차단하고 배관을 격리한 적이 있다.
- 밀폐 공간에 들어가도 안의 공기가 안전한지 검사한 적이 있다.
- 밀폐 공간의 환기가 잘 된다.
- 밀폐 공간 출입구나 근처에 지정 대기자가 배치되어 있다.



출입 및 환기 장비 설치

밀폐 공간일 수 있는 곳을 보면 언제든지 고용주에게 반드시 알려주십시오.



맨홀에 들어가는 작업자

이제 밀폐 공간에 관하여 더 알게 됐으니 일하는 농장에 밀폐 공간이 있는지 찾아보십시오. 고용주나 감독자가 모르는 밀폐 공간이 있을 수 있습니다.

밀폐 공간일 수 있는 곳을 무시하지 마십시오. 질문한다고 나쁠 건 없습니다. 고용주나 감독자에게 그들도 모르고 있을 수 있는 공간에 경각심을 갖게 하면 누군가의 생명을 구할 수 있습니다.

저희 웹사이트 worksafebc.com을 방문하십시오.

애보츠포드(Abbotsford)

2774 Trethewey Street V2T 3R1
전화 604.276.3100
1.800.292.2219
팩스 604.556.2077

버나비(Burnaby)

450 - 6450 Roberts Street V5G 4E1
전화 604.276.3100
1.888.621.7233
팩스 604.232.5950

코퀴틀람(Coquitlam)

104 - 3020 Lincoln Avenue V3B 6B4
전화 604.276.3100
1.888.967.5377
팩스 604.232.1946

코트니(Courtenay)

801 30th Street V9N 8G6
전화 250.334.8765
1.800.663.7921
팩스 250.334.8757

캠룹스(Kamloops)

321 Battle Street V2C 6P1
전화 250.371.6003
1.800.663.3935
팩스 250.371.6031

컬로나(Kelowna)

110 - 2045 Enterprise Way V1Y 9T5
전화 250.717.4313
1.888.922.4466
팩스 250.717.4380

나나이모(Nanaimo)

4980 Wills Road V9T 6C6
전화 250.751.8040
1.800.663.7382
팩스 250.751.8046

넬슨(Nelson)

524 Kootenay Street V1L 6B4
전화 250.352.2824
1.800.663.4962
팩스 250.352.1816

노스 밴쿠버(North Vancouver)

400 - 224 Esplanade Ave. W. V7M 1A4
전화 604.276.3100
1.888.875.6999
팩스 604.232.1558

프린스 조지(Prince George)

1066 Vancouver Street V2L 5M4
전화 250.561.3700
1.800.663.6623
팩스 250.561.3710

써리(Surrey)

100 - 5500 152 Street V3S 5J9
전화 604.276.3100
1.888.621.7233
팩스 604.232.7077

테라스(Terrace)

4450 Lakelse Avenue V8G 1P2
전화 250.615.6605
1.800.663.3871
팩스 250.615.6633

빅토리아(Victoria)

4514 Chatterton Way V8X 5H2
전화 250.881.3418
1.800.663.7593
팩스 250.881.3482

본사 / 리치먼드(Richmond)

산업 재해 예방 정보의 전화
(Prevention Information Line)
전화 604.276.3100
1.888.621.7233 (621.SAFE)

관리부(Administration)

6951 Westminster Highway
전화 604.273.2266

우편 주소

PO Box 5350 Stn Terminal
Vancouver BC V6B 5L5

**근무 시간 이후 보건 및 안전
위급 상황 신고**

604.273.7711
1.866.922.4357 (WCB.HELP)

