

재해원인조사 의견서

한국 산업 안전 보건공단

이 의견서는 「산업안전보건법」 제56조에 따라 중대재해 원인조사를 실시하고 재해 원인에 대한 의견을 작성한 것으로

「산업안전보건법」 제56조의 ‘중대재해 원인을 규명하여 산업재해의 예방 대책 수립’을 통한 안전 확보에 이바지함을 목적으로 하고 있다.

그러므로 이 의견서는 산업현장의 안전·보건을 증진시킬 목적 이외의 용도로 사용되어서는 아니 된다.

1. 재해발생 사업장 개요

사업장명	송계농장	전화번호 (FAX)	
소재지	경상남도 통영시	대표자	B
업종	축산업	근로자수	1
산재관리번호 (사업개시번호)	-	생산품 (사업내용)	소 (소 사육 및 판매)

2. 재해자 인적사항 및 상해정도

연번	성명	출생년도	소속	고용형태 (상용·일용·시간제 등)	상해정도 (사망/부상)
1	A	1954	송계농장	일용	사망

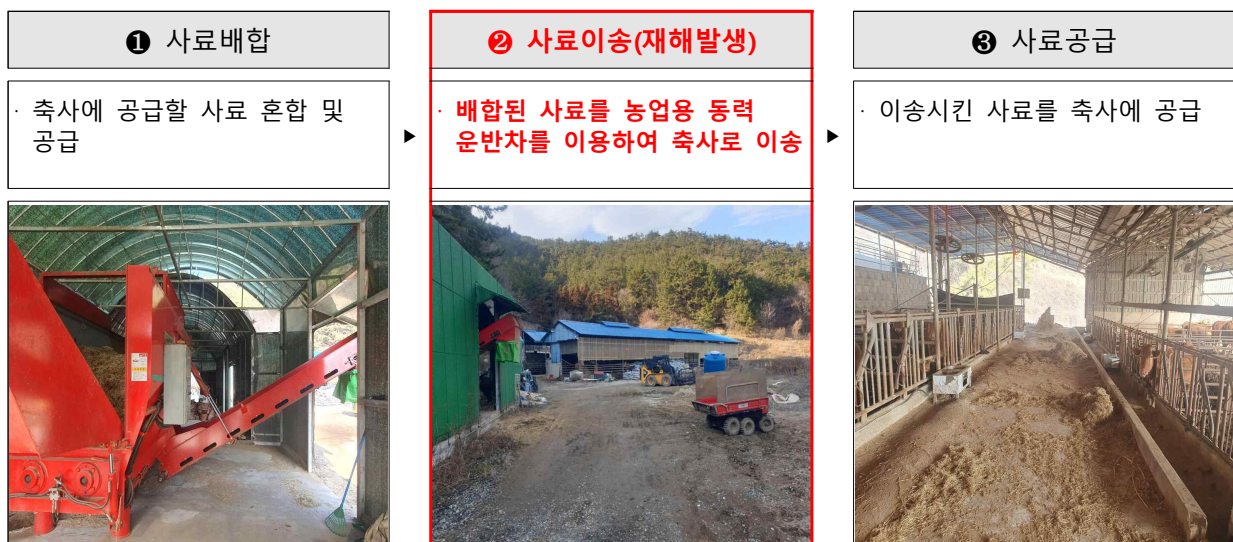
3. 재해발생 경위

발생형태	칼립	기인물	농업용 동력 운반차
○ 2024. 1. 27.(금) 09:43경 경남 통영시 소재 송계농장 축사에서 재해자가 사료를 공급하는 작업중 사료적재를 위해 후진하는 과정에 ○ 돌출된 도로면(흙길)에 발이 걸려 넘어져 후진하던 농업용 동력 운반차에 깔려 사망한 재해임.			

4. 재해조사 내용

가. 사고의 경위

○ 재해발생 공정: 축사에 사료 공급 작업



- 해당 사업장은 경남 통영시에 소재하고 있으며, 개인 소유의 소를 키우는 축사임
- 재해는 축사에 사료 공급을 위해 사료적재 과정에서 배합기 송출구로 진입하려 후진하던 중 발생함
- 재해자는 일용근로자*로서 농업용 동력 운반차를 이용하여 사료공급 작업을 수행함

* 근로계약서 미작성, 2024. 1. 27.~ 1. 28(2일)까지 작업

○ 재해발생 과정

- **【1월 26일】 송계농장** 대표는 이틀간(27, 28일) 타지출장으로 자리를 비우게 되어 재해자에게 축사에 사료 공급 작업을 요청함.
- **【1월 27일 09:08분경】 송계농장** 대표는 재해자와 사료 공급 작업에 대한 작업지시를 유선으로 통화함.
- **【09:08 ~ 09:43분경】** 재해자는 작업준비 후, 재해발생 전까지 농업용 동력 운반차를 이용하여 축사에 3회 사료를 공급함.
- **【재해발생 09:43분경】** 재해자는 배합기에 저장된 사료를 농업용 동력 운반차에 적재하기 위해 배합기 송출구로 진입하던 중
- 후진하여 좌측으로 회전 이동하는 과정에서 돌출된 도로면(흙길)에 발이 걸려 넘어져 후진하는 농업용 동력 운반차에 깔려 사망한(추정) 재해.
- **【1월 29일 20:00경】 송계농장** 대표가 농장에 방문하여 농업용 동력 운반차에 깔린 재해자를 발견하여 119신고함.



[사진 1] 재해발생 상황 및 작업경로

○ 재해발생 장소 건물 배치도 및 재해발생 위치



[사진 2] 재해발생 장소 건물 배치도 및 재해발생 위치

나. 기인물 및 가해물 정보

○ 제원표

구분	내용	
제품명	농업용 동력 운반차	비고
형식명	/ 보행 4륜 구동형 전동기식	
모터	DC-24V / 300W × 2EA (600W)	
배터리	DC - 12V / 165AH (2개 직렬연결)	보수형
차체 규격 (길이*폭*높이)	174.5 × 103.5 × 107.5cm	
적재함 규격 (길이*폭*높이)	120 × 90 × 20cm	
바퀴 규격	16.5×6.50-8 (6EA)	
차체중량	400kg	
적재정량	400kg (덤프 : 400 kg, 리프트 : 300kg)	
최고속도	전진 : 5.0 km/h , 후진 : 3.4km/h	
충전기	24V 20AH	

[사진 3] 재해 당시 사용한 농업용 동력 운반차 제원

○ 재해 당시 사용한 농업용 동력 운반차



[사진 4] 농업용 동력 운반차 [전면]



[사진 5] 농업용 동력 운반차 [후면]



[사진 6] 농업용 동력 운반차 [좌측면]



[사진 7] 농업용 동력 운반차 [우측면]

○ (각 부 명칭)

- ① 운전 조작부
- ② 배터리 보관함
- ③ 충전단자
- ④ 구동바퀴
- ⑤ 뒷바퀴
- ⑥ 모터 및 기어박스
- ⑦ 적재함
- ⑧ 체인



○ (운전 조작부 명칭)

- ① 전원스위치: 전원을 켜고 끄는 기능
- ② 속도조절 레버: 운행 속도를 조절하는 기능(무단변속)
- ③ 전 · 후진 스위치: 전진 / 후진 기능
- ④ 배터리 잔량표시 램프: 배터리 잔량을 램프로 구분하여 표시함
- ⑤ 덤프, 리프트 스위치: 덤프, 리프트 상승 / 하강 기능
- ⑥ 구동 스위치: 전 · 후진 구동 기능
- ⑦ 비상정지 레버: 비상시 누르면 운반차가 정지함

다. 조사·확인 내용

○ 재해상황도

- 농업용 동력 운반차 적재함에 사료를 적재하기 위해 후진하던 중 돌출된 바닥면에 발이 걸려 넘어져 후진하는 농업용 동력 운반차에 깔림.



[사진 10] 재해상황도

○ 재해자 복장 상태 및 화물적재 상태와 과적에 따른 하중 쏠림의 가능성 여부

- 운동화를 신고 있었으며, 신발이 벗겨질 우려는 없을 것으로 판단됨.
- 적재된 화물 없음. 따라서 과적에 따른 하중 쏠림 가능성 없음.



[사진 11] 재해자 복장상태 및 화물 적재 상태

○ 사고 전날 날씨 상태

- 1월18일, 20일 ~ 22일까지 비가 통영지역에 비가 내렸으며, 사고 발생 시각의 지면온도는 -2.2°C 임.
- 물의 어는 점은 0°C 로, 사고 당시 작업장의 바닥은 물기를 머금은 채 자동차, 농업용 동력 운반차 등의 바퀴 자국이 새겨진 상태로 얼어 있었을 것으로 추정됨.

지점	통영(무)	선택	년도	2024년	선택		
월	1월	선택	요소	기온/강수량	선택		
날씨예보 통영(무) / 2024년 1월							
일요일	월요일	화요일	수요일	목요일	금요일	토요일	
	1일	2일	3일	4일	5일	6일	
		평균기온: 8.8℃ 최고기온: 11.4℃ 최저기온: 1.1℃ 평균강수량: 4.4 일강수량: -	평균기온: 7.8℃ 최고기온: 11.9℃ 최저기온: 3.2℃ 평균강수량: 6.8 일강수량: 0.1mm	평균기온: 6.2℃ 최고기온: 9.9℃ 최저기온: 2.2℃ 평균강수량: 4.9 일강수량: 0.4mm	평균기온: 4.7℃ 최고기온: 10.3℃ 최저기온: -0.5℃ 평균강수량: 0.0 일강수량: -	평균기온: 8.4℃ 최고기온: 14.0℃ 최저기온: 4.3℃ 평균강수량: 1.8 일강수량: -	평균기온: 8.8℃ 최고기온: 12.8℃ 최저기온: 2.8℃ 평균강수량: 1.1 일강수량: -
7일	8일	9일	10일	11일	12일	13일	
	평균기온: 2.4℃ 최고기온: 6.5℃ 최저기온: -1.5℃ 평균강수량: 1.6 일강수량: -	평균기온: 0.9℃ 최고기온: 6.1℃ 최저기온: -4.4℃ 평균강수량: 0.9 일강수량: -	평균기온: 2.6℃ 최고기온: 5.2℃ 최저기온: -1.7℃ 평균강수량: 7.5 일강수량: 3.5mm	평균기온: 4.0℃ 최고기온: 7.6℃ 최저기온: 1.1℃ 평균강수량: 3.6 일강수량: -	평균기온: 4.3℃ 최고기온: 9.1℃ 최저기온: 0.4℃ 평균강수량: 0.1 일강수량: -	평균기온: 5.9℃ 최고기온: 12.3℃ 최저기온: 1.9℃ 평균강수량: 0.3 일강수량: -	평균기온: 4.4℃ 최고기온: 9.8℃ 최저기온: 0.2℃ 평균강수량: 0.0 일강수량: -
14일	15일	16일	17일	18일	19일	20일	
	평균기온: 8.2℃ 최고기온: 13.8℃ 최저기온: 0.8℃ 평균강수량: 2.9 일강수량: -	평균기온: 8.1℃ 최고기온: 10.8℃ 최저기온: 1.4℃ 평균강수량: 0.9 일강수량: -	평균기온: 3.8℃ 최고기온: 10.7℃ 최저기온: -1.5℃ 평균강수량: 2.6 일강수량: -	평균기온: 6.8℃ 최고기온: 9.7℃ 최저기온: -2.6℃ 평균강수량: 8.9 일강수량: -	평균기온: 10.9℃ 최고기온: 13.6℃ 최저기온: 8.0℃ 평균강수량: 6.6 일강수량: 10.9mm	평균기온: 7.5℃ 최고기온: 8.5℃ 최저기온: 6.9℃ 평균강수량: 9.1 일강수량: 0.0mm	평균기온: 6.8℃ 최고기온: 8.4℃ 최저기온: 4.9℃ 평균강수량: 6.6 일강수량: 16.7mm
21일	22일	23일	24일	25일	26일	27일	
	평균기온: 7.2℃ 최고기온: 11.3℃ 최저기온: 4.7℃ 평균강수량: 3.7 일강수량: 0.6mm	평균기온: 0.8℃ 최고기온: 6.8℃ 최저기온: -4.7℃ 평균강수량: 0.4 일강수량: 0.4mm	평균기온: -3.9℃ 최고기온: 0.2℃ 최저기온: -6.9℃ 평균강수량: 2.6 일강수량: -	평균기온: -1.8℃ 최고기온: 3.6℃ 최저기온: -6.0℃ 평균강수량: 1.0 일강수량: -	평균기온: -0.3℃ 최고기온: 8.2℃ 최저기온: -6.4℃ 평균강수량: 0.8 일강수량: -	평균기온: 2.0℃ 최고기온: 8.2℃ 최저기온: -2.3℃ 평균강수량: 0.0 일강수량: -	평균기온: 3.2℃ 최고기온: 9.2℃ 최저기온: -1.8℃ 평균강수량: 0.9 일강수량: -
28일	29일	30일	31일				
	평균기온: 3.8℃ 최고기온: 9.6℃ 최저기온: 0.1℃ 평균강수량: 1.5 일강수량: -	평균기온: 2.8℃ 최고기온: 9.0℃ 최저기온: -1.7℃ 평균강수량: 0.0 일강수량: -	평균기온: 4.6℃ 최고기온: 11.7℃ 최저기온: 1.4℃ 평균강수량: 5.8 일강수량: 0.0mm	평균기온: 8.0℃ 최고기온: 14.5℃ 최저기온: 4.2℃ 평균강수량: 7.5 일강수량: 2.6mm			사고 발생 당일

[사진 12] 기상청 날씨누리 자료 중 (2024년 1월 기온/강수량)

[사진 12] 기상청 날씨누리 자료 중 (2024년 1월 기온/강수량)

지점	시간	기온(℃)	강수량(mm)	습도(%)	일조(hr)	지면상태(지면상태코드)	지면온도(℃)
통영(162)	2024-01-27 09:00	0.5		70	0.7		-2.2
통영(162)	2024-01-27 10:00	4.1		53	1		-0.2

[사진 13] 기상청 날씨누리 자료 중 (2024년 1월 27일 시간대별 기상상황)

○ 바닥면 상태

- 사고 조사 시 바닥면은 깊게 패여 얼어 있었으며, 깊이는 약 8cm임.



[사진 14] 1월 30일 바닥면 상태



[사진 15] 1월 31일 바닥면 상태



[사진 16] 바퀴자국 골의 깊이 측정

○ 농업용 동력 운반차 인증 여부 및 검정성적

－ 송계농장에서 사용한 농업용 동력 운반차는 「농업기계화 촉진법」

제9조 제1항 및 같은 법 시행규칙 제3조에 따라 안전검정을 받았으며, 관련기준에 따라 안전성시험을 거쳐 제작·판매된 제품임.

	6.2 안전성시험 6.2.1 가동부의 방호 · 키버 · 케이스 6.2.2 안전장치 · 시동 안전장치 · 동력차단장치 · 하강방지장치 6.2.3 제동장치 · 주차브레이크 정지거리 · 주차브레이크 6.2.4 운전·조작장치의 안전 및 용이성 · 비상정지버튼, 전·후진레버, 속도조절다이얼, 시동키, 가속레버, 적재함 상하 작동 레버의 조작은 통상 작업 위치에서 안전·용이하게 조작할 수 있도록 배치되어 있음 6.2.5 축전지의 방호 · 설치위치 · 고정방식 6.2.6 안전표시 · 주의 · 경고 6.2.7 안전성시험 · 축하중 · 타이어 최대허용하중 6.2.8 취급성 · 취급내용
[사진 17] 농업기계 안전검정 확인서	[사진 18] 농업기계 검정성적 중 안전성시험 관련

○ 농업용 동력 운반차 제조사 사용설명서

- 사고 발생 당시 사용한 농업용 동력 운반차는 사용설명서의 운전방법에 손을 놓게 되면 즉시 멈추는 구조로 설명하고 있음.


[사진 19] 농업용 동력 운반차 사용 설명서

○ 농업용 동력 운반차 작동 상태

- (전·후진 스위치) 전·후진 스위치는 후진 위치에 고정되어 있었음.

- (구동스위치) 아래로 조작시 속도가 올라가고. 구동스위치를 놓을 경우 구동스위치가 복귀해 농업용 동력 운반차가 멈추는 구조임.
- (비상정지장치) 콘트롤 박스 하부에 돌출형으로 위치하고 있으며, 작동결과 정상적으로 작동되었음.
- 실제 농업용 동력 운반차를 조작해본 결과 구동스위치에 흙·지푸라기 등의 이물질이 끼어 있고 구동스위치의 결속이 풀어져 있었음.
- 그 결과, 구동스위치를 놓아도 멈춤 위치까지 복귀하지 않았으며, 농업용 동력 운반차는 멈추지 않았음.



[사진 20] 구동스위치의 유격

○ 사고발생원인 분석(추정)

- 조사·확인 내용을 종합해 볼 때, 사고의 원인은
 - ① 구동스위치가 제기능을 하지 못함에도 불구하고 농업용 동력 운반차를 사용하였으며,
 - ② 작업장의 바닥면이 패인 상태로 얼어붙어 있었으나, 재해자가 농업용 동력 운반차에 사료를 싣기 위해 후진하던 중 패여 있던 바닥에 걸려 넘어져
- 후진중인 농업용 동력 운반차에 깔려 사고가 발생한 것으로 판단됨.

5. 『조사자 의견』

가. 작업현장의 위험요인

- 농업용 동력 운반차의 구동스위치는 손을 놓게 되면 원상복귀하여 해당 기계가 멈추어야 하나,
- 사고 당시 사용한 농업용 동력 운반차의 구동스위치는 손을 놓았음에도 불구하고 원위치로 복귀하지 않아 오동작에 의한 위험요인 있음.
- 또한, 작업장의 바닥면이 고르지 못하였으며, 자동차·농업용 동력 운반차 등의 바퀴자국에 의해 패인 상태로 얼어 전도위험 있음.

나. 재해발생원인

○ 농업용 동력 운반차 구동스위치 작동상태 불량

- 농업용 동력 운반차의 농기계 안전검정 성적서를 확인한 결과, 제조 당시에는 구동스위치를 놓게되면 멈추는 구조로 제작·판매되었으나,
- 사고 당시에는 구동스위치를 놓아도 멈추지 않고 후진하였음.

○ 작업장 바닥면 상태 불량

- 사료 배합기 송출구 쪽의 바닥면은 비포장된 바닥으로 자동차·농업용 동력 운반차 등이 지나다니며 패여 있었으며,
- 당시 기상 상황을 고려하건대 바닥면은 패인채 얼어붙은 것으로 판단됨.

다. 안전조치 권고

○ 농업용 동력 운반차 구동스위치 정상기능 유지

- 농업용 동력 운반차의 구동스위치를 놓으면 정지되는 구조가 유지되도록 관리가 필요함.

○ 작업장 바닥 상태 개선

- 작업장 바닥은 보행시 걸려 넘어지거나 미끄러지지 않는 구조가 되도록 작업장 바닥면을 포장하는 등의 개선이 필요함.