

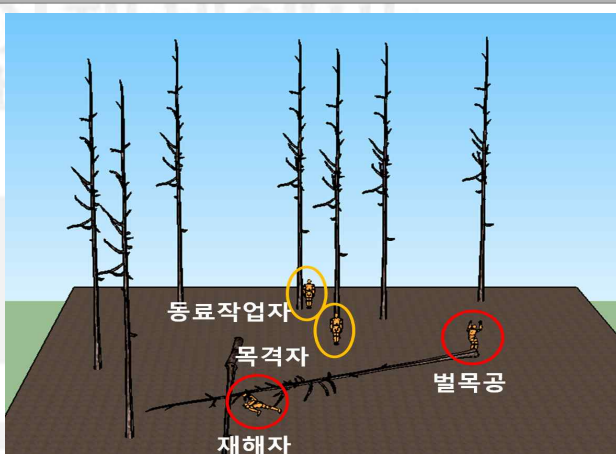
## 재해개요

2019.03.11.일(월) 충북 제천 소재 벌목현장에서 벌목작업을 하던 동료 작업자가 자른 벌도목이 인근에서 조재작업을 하던 재해자 머리에 맞아 사망

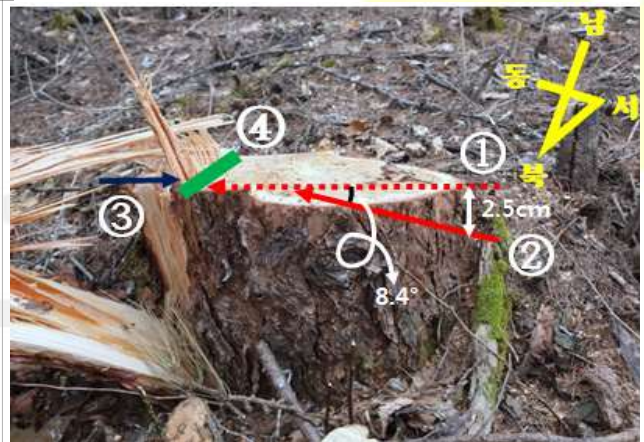
### 【 유사 재해사례 】

- ◆ 2019.01.19.일(토) 울산 북구 소재 '2019년 소나무 재선충병 방제사업(00구역)' 현장에서 재해자(벌목공)가 재선충에 감염된 소나무를 기계톱으로 절단한 후 대피 중 넘어지는 소나무에 깔림
- ◆ 2019.01.06.일(일) 경남 거제시 소재 벌목현장에서 재해자가 소나무 벌목작업 중 벌도목이 지면으로 떨어지지 않고 경사면 아래의 벚나무에 걸쳐지자 지탱하고 있는 벚나무를 기계톱으로 벌목하여 두 나무를 동시에 넘기려고 하던 중 벚나무에 걸쳐진 벌도목(소나무)이 떨어지면서 재해자의 머리와 경추를 타격하여 병원치료 중 2019.01.15.(화) 사망
- ◆ 2019.01.04.일(금) 충북 제천시 소재 벌목현장에서 00임업 소속 작업자가 임도를 따라 이동하던 중 동료작업자가 기계톱으로 절단한 벌도목(참나무)에 머리를 맞고 쓰러지면서 전날 베어 놓은 통나무(낙엽송) 사이에 머리가 눌려 사망

## 재해상황도



< 재해발생상황도 >



< 벌도목 그루터기 >

①: 수구윗면, ②: 수구밑면, ③: 추구, ④: 경첩부

## 재해발생원인

- 벌목작업자의 작업 반경 내에서 조재작업자들이 조재작업을 수행
- 벌도목이 쓰러질 때 대피를 알리는 신호방법이 정해져 있지 않음
- 벌도목 기울기 등 수형을 고려하지 않은 벌목작업
  - 벌도목 기울기와 수형의 형태를 고려하지 않고 반대방향으로 쓰러트리려다가 조재작업을 하던 재해자쪽으로 벌도목이 쓰러짐.
- 수구 각따기 방법 부적정
  - 수구 깊이가 나무직경의 3/5로 깊었고 수구 윗면과 밑면의 끝이 만나지 않았고 추구 깊이가 나무직경의 1/5로 얇아 수구 각따기 방법이 적정하지 않음.

## 재발방지대책


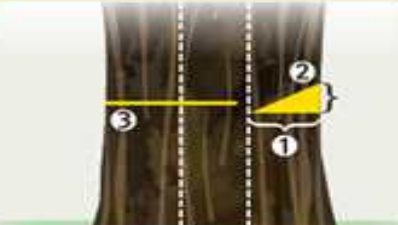

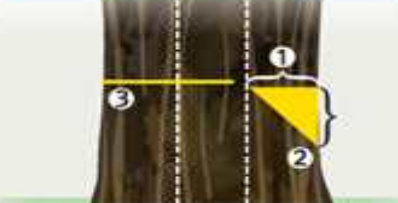
### ○ 위험지역 내 출입금지 및 안전거리 유지

- 벌목작업 시 대상 벌도목을 중심으로 수고의 1.5~2배 이상 안전거리를 유지하고, 위험지역 (안전거리) 내에 근로자가 출입하지 않도록 통제된 상태에서 벌목작업 수행
- 사전에 확성기, 경보기, 육성 및 수신호 사용 등 신호방법을 정해 근로자에게 주지

### ○ 말구의 형태, 나무의 기울기, 인접목, 지형, 풍향 등을 고려하여 벌도방향 결정

### ○ 올바른 수구 각따기 방법 준수

- 나무 직경의 1/3 지점까지 수구 윗면을 만든 뒤, 수구 윗면의 깊이 1/2의 아래지점에서 수구 밑면을 만들어주는데 이때 수구 윗면과 밑면의 끝이 일치하도록 하고
- 추구는 수구 끝점에서 약 2~2.5cm 위에서 나무직경의 3/4정도 실시한 후 경첩부를 남겨두고 안전한 방법으로 벌도목을 넘어뜨려야 함.

|   |  |
|---|--|
| <p><b>아래로 따기</b></p>      | <p>▶ 가장 안전하고 권장하는 방법</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ① 나무 직경의 1/3 방향베기 실시</li> <li>• ② 노치 상단의 하단으로 약 ①의 1/2 길이 이상 아래에서 수구각을 만들며 ①과 맞닿게 방향베기 실시</li> <li>• ③ 따라베기는 ①보다 약 2~3cm 높게 나무 직경의 3/4 정도까지 실시하고 경첩부를 만든다</li> <li>• 베기를 추구에 삽입후 천천히 넘어가도록 도끼 등으로 쳐 넘김</li> <li>• <b>장점</b>: 가장 안전하며 목재의 손실이 가장 적음</li> <li>※ 목재의 손실이 우려되어 수구각 따기를 실시하지 않는 경향이 있으므로 아래로 따기를 실시하여 안전성 확보 및 목재의 손실을 줄일 수 있음</li> </ul> |
| <p><b>위로 따기</b></p>      | <p>▶ 아래로 따기와 반대로 방향베기 실시</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ① 나무 직경의 1/3 방향베기 실시</li> <li>• ② 노치 하단의 위쪽으로 약 ①의 1/2 길이 이상 위로 수구각을 만들며 ①과 맞닿게 방향베기 실시</li> <li>• ③ 따라베기는 ①보다 약 2~3cm 높게 나무 직경의 3/4 정도까지 실시하고 경첩부를 만든다.</li> <li>• <b>장점</b>: 가장 손쉬운 방법</li> <li>• <b>단점</b>: 벌도목의 목재 손실 발생 및 경첩부가 찢어질 우려가 있음</li> </ul>  |
| <p><b>크게 따기</b></p>      | <p>▶ 평평하거나 경사진 지형</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 노치의 각도는 약60~70°</li> <li>• 노치의 하단 절단은 마무리 절단 위치에서 밑으로 각을 주어야 함</li> <li>• 마무리 절단은 노치보다 약간 위에서 실시</li> <li>• <b>장점</b>: 나무가 지면에 닿기 전에 경첩부가 찢어지지 않아 포개지기 쉬운 나무, 얇아서 딱딱한 나무 벌목 등에 사용</li> <li>• <b>단점</b>: 그루터기 높이가 높고 목재 손실이 많음</li> </ul>  |
| <p><b>아래로 크게 따기</b></p>  | <p>▶ 노치를 아래로 크게 하여 ①과 ②의 길이를 거의 같게 절단</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 노치의 각도는 약45° 이상</li> <li>• 마무리 절단은 노치보다 약간 위에서 실시</li> <li>• <b>장점</b>: 벌도목이 바로 뒹겨져 앞으로 나아가지 않고 바로 아랫방향으로 넘어 가게 되어 있어 깊은 계곡 등 가파른 경사지 직경이 큰나무 벌목 시 이용, 벌도목이 넘어가면서 반대편과 충돌되어 두동강나는 것을 예방</li> </ul>  |