



암벽 등반 기술

제 3 장

학습도입

- ◆ 국민들의 교육수준 향상 및 산업의 발달과 더불어 의·식·주의 기본적인 요구가 해결되면서 삶의 질 향상을 위한 여가활동의 기회가 많아지고, 각 개인이 건강에 대한 관심이 높아지면서 옥외활동(등산, 운동 등)을 하는 인구가 늘어나고 있다. 이에 따라 각종 사고도 그 만큼 증가하고 있으며, 산악구조는 가장 광범위한 변수(기상조건, 장비, 요구조자의 부상정도 등)들이 필수적 작업에 영향을 주기 때문에 매우 전문화된 분야이며 육상구조에 비해 절벽, 계곡, 암벽, 폭포 등 지형지물의 장애와 잦은 기상변화 등의 환경변화 요인이 많다.
- ◆ 따라서 본 학습은 산악구조의 전문성을 도모하기 위해, 보다 효율적인 산악 구조 활동은 물론 구조대원의 안전을 도모하고, 구조 수요의 변화와 개인들의 안전요구에 적극적으로 대응하기 위한 기초 암벽 등반기술을 숙지하고자 한다.

학습목표

1. 암벽등반의 기본동작과 자세를 반복 숙달 한다.
2. 다양한 암벽 형태에 따른 등반 기술을 익힌다.
3. 산악구조 활동시 안전성 확보를 위한 응용 기술 능력을 기른다.



제1절 · 암벽등반 정의

암벽등반이란 등산의 중요한 부분의 하나로서 급한 바위사면을 특별한 장비와 기술로써 안전하게 오르는 행위를 말한다. 산을 이루는 형태로 암벽이 있고, 정상에 이르는 루트에 암벽이 있기 때문에 등산과 더불어 발전한 것으로 등산의 본래 의미 자체가 산에 있는 바위, 계곡, 능선, 숲 등의 자연적 요소 등을 안전하게 극복하며 오르는데 그 뜻이 있는 것이다.

근대적 알피니즘의 시작은 1786년 유럽의 최고봉인 몽블랑(4807m)이 초등 되는 시기로 볼 수 있으나, 암벽등반의 시작은 마터호른이 초등된 1850년대로 보여지며, 하나의 발달된 기술로써 정착되기는 “더욱 어려우며, 새로운 루트에 의한 등반”을 주장한 머메리의 이념, 즉 머메리즘으로 대표되는 1800년대 말로 보여진다. 알프스의 암벽등반을 시도하기 시작하면서 암벽등반기술과 장비도 발전되기 시작하였다.



제2절 · 기본원리

밸런스(balance), 리듬(rhythm), 3지점(three point) : 암벽등반 3대 원칙

1 기본 동작과 자세

1) 3지점의 원리(Three Point)

손과 발 4지점중 적어도 3지점은 반드시 암벽에 의지하고 있어야 다음 동작을 위한 균형을 유지하기 좋다.

2) 균형 (Balance)

- 균형 유지
- 체중의 적절한 분산
- 올바른 중심이동
- 자연스러운 몸놀림

3) 마찰 (Friction)

대부분 슬랩등반에서 암벽화의 밑창을 바위의 요철에 문질러 닦아(Smearing) 지지력을 얻는데 응용되며, 또한 암벽등반 중에 사용되는 모든 신체부위와 암벽의 접촉은 기본적으로 마찰력이 전제되어야 한다.

4) 짝 힘 (Opposition)

짝힘의 원리는 어떤 물체에 서로 반대방향으로 동일한 힘을 가하면 공중에 정지되는 것으로 암벽등반기술 중 레이백(Leiback), 잼밍(Jamming)등 이 짝힘의 원리를 이용한 기술로서 매우 광범위하게 적용된다.



[그림 IV-8] 완전한 슬랩 오르는 자세

2 기본 기술

- 1) 수직의 균형을 유지하라.
- 2) 가급적 신체를 바위에 밀착시키지 말고 몸을 띄워라.
- 3) 발로 올라라.
- 4) 바로 매달리고, 바로 서서 힘을 절약한다.
- 5) 넓은 시야로 홀드를 찾아라.
- 6) 체중이동을 확실하고 리드미컬하게 한다.
- 7) 움직임(Move)을 연구하고, 균형유지의 가능성을 판단한다.



[그림 IV-9] 급사면 오르는 자세



제3절 · 발쓰기

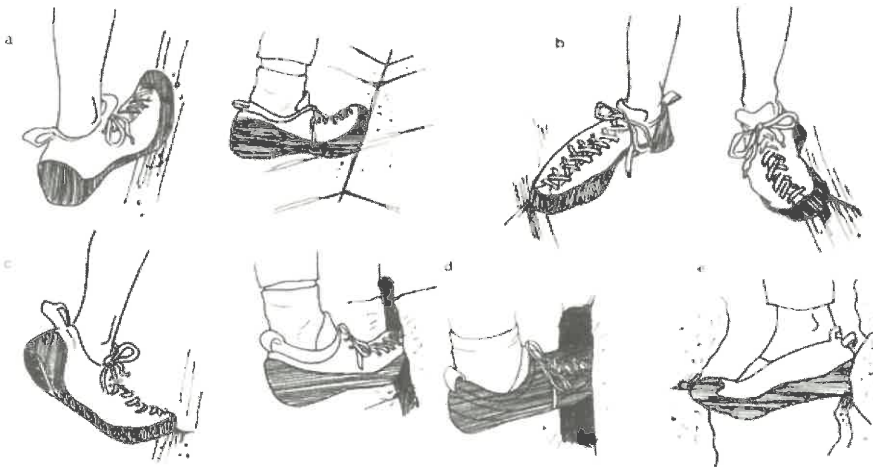
1 가딴기(Edging)

압벽화의 모서리를 바위의 각진 부분에 올려놓는 기술

- 1) 안쪽 가딴기(inside edging)
- 2) 발끝 가딴기(toe-in edging)
- 3) 바깥쪽 가딴기(outside edging)

2 문질러딴기(smearing)

발바닥으로 홀드를 문질러서 창의 마찰력을 이용하는 기술이다. 작은 요철이 발달한 슬랩에서 압벽화의 앞쪽부분을 바위면에 딛고 체중을 실으면서 발끝을 살짝 비틀어 딛으면 압벽화의 고무창은 바위의 요철사이의 공기를 빼내며 파고 들어가기 때문에 마찰력이 커진다.



[그림 IV-10] 여러가지 발 쓰기 기술

- | | | |
|-------------|------------------------------------|-------------|
| a : 문질러 딛기 | b : 가장자리로 딛기 | c : 발끝으로 서기 |
| d : 틈새에 끼우기 | e : 발끝과 뒷꿈치를 끼우기(Heel Toe Jamming) | |



제4절 · 손쓰기

1 그립 홀드(grip hold)

- 1) **오픈 그립(open grip)** : 비교적 큰 홀드나 둥근 홀드에 사용하는 방법으로 홀드의 자연적인 굴곡에 손가락을 감싸서 잡아당긴다.
- 2) **클링 그립(cling grip)** : 손가락 끝이 조금 걸리는 미세한 엣지나 홀드의 끝이 각진 경우에 사용하는 기술로서 손가락의 둘째마디를 뾰족하게 세워 홀드를 누르듯 매달린다.
- 3) **버티컬 그립(vertical grip)** : 손가락의 첫째마디와 둘째마디를 구부려 홀드를 수직방향으로 당기는 기술로서 발쓰기의 토잉과 흡사하다.
- 4) **핀치 그립(pinch grip)** : 책꽂이에서 책을 뽑듯이 엄지손가락과 나머지 손가락으로 쥐는 기술로서 큰 지지력은 얻을 수 없지만 필요한 근력을 자연 적으로 지니고 있지 않으므로 훈련을 통해 개발해야 한다.

2 클링 홀드(cling hold)

- 1) **사이드 클링(side cling)** : 옆에 있는 모서리나 홀드를 자기 몸쪽 방향으로 잡아당기는 기술이다. 이때 발은 반대방향으로 밀어서 균형을 유지 하는데 이와 같은 것을 짝힘 (opposition or counter force)이라 한다.
- 2) **언더 클링(under cling)** : 손바닥을 위로 하여 홀드나 바위턱의 밑부분을 당기는 기술로서 자유로운 손이 위쪽에 있는 홀드를 잡을 때까지 균형을 유지하는 수단으로 사용된다. 역시 발은 짝힘이 작용하도록 밀어야 한다.

3 포켓 홀드(pocket hold)

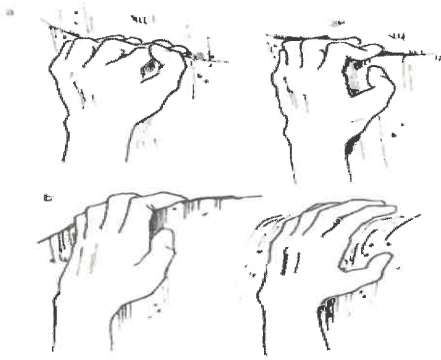
포켓 홀드는 석회암이나 화산암에서 자주 볼 수 있는 작은 구멍 홀드로서 이때 사용하는 기술이 포켓 그립(pocket grip)이다. 가장 극단적인 형태는 손가락 하나를 구멍에 집어넣고 당기는 것 인데 대부분의 경우 모든 손가락을 다 집어넣기 어려우므로 가장 힘이 센 가운데 손가락에서부터 둘째 손가락의 순서로 집어넣는다. 옆방향으로 당길 때에는 관절이 손상될 우려가 있으므로 항상 손가락의 축방향으로 당겨야 한다.

4 푸쉬 홀드(push hold)

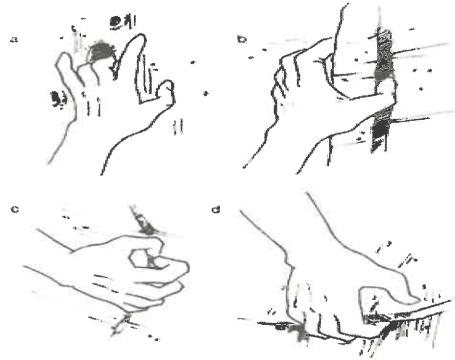
손가락이나 손바닥 또는 손끝이나 옆으로 누르는 홀드를 말하는데, 이와 같은 기술을 다운프레서(down pressure)라고 한다.

5 홀드의 경사에 따른 분류

- 1) **인컷 홀드(incut hold)** : 안으로 경사진 홀드를 말하는데 가장 잡기쉬운 홀드로서 손가락 끝의 한마디만 걸려도 매우 든든한 느낌을 준다.
- 2) **플랫 홀드(flat hold)** : 편평한 홀드로서 아래쪽에서 매달리기는 좋으나 몸이 올라올 수 록 손가락이 빠지므로 몸을 너무 올리지 않는 것이 좋다. 이 홀드는 풋 홀드로 사용하기 좋다.
- 3) **슬로핑 홀드(sloping hold)** : 흐르는 홀드로서 핸드 홀드로는 적합하지 않은 홀드이므로 매달리기보다는 손가락의 마찰을 이용하여 체중의 일부를 분산시키는 정도로 쓰인다. 슬로핑 홀드는 위에서 아래로 누르는 푸쉬 홀드나 풋 홀드로 많이 사용된다.



[그림 IV-11] 손 쓰기 기술



[그림 IV-12] 여러가지 손 쓰기 기술

a : 클링 홀드 오픈 그립
b : 슬로핑 그립

a : 포켓 그립 b : 핀치 그립
c : 사이드 클링 d : 언더 클링



제5절 · 틈새 끼우기

끼우기(jam)란 바위의 갈라진 틈새속에 손이나 발, 다리 또는 몸을 집어넣고 비트는 힘에 의해 강한 지지력을 얻는 등반기술로서 끼우기를 하는 동작을 재밍(jamming)이라고 한다.

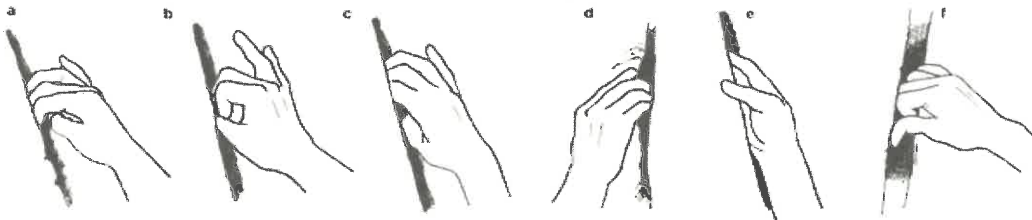
1 틈새(Crack)의 종류

- 1) 손가락 틈새(finger crack)
- 2) 손 틈새(hand crack)
- 3) 주먹 틈새(fist crack)
- 4) 어깨 틈새(off width crack)

2 손 끼우기(Hand Jamming)

1) 손가락 끼우기(finger jams)

- (1) 손가락 끼우기 (finger jams) : 엄지손가락을 아래쪽에 두고 손가락들을 집어넣은 다음 손을 비틀어 손가락들을 꽉 끼게 한다.
- (2) 반지 끼우기(ring jam) : 엄지와 검지로 반지처럼 원을 만든 다음 손가락들을 검지위에 차곡차곡 쌓는다.
- (3) 엄지 끼우기(thumb lock) : 약간 넓은 틈새에서는 틈새 안에 엄지를 위로 향하게 옆으로 집어넣은 다음, 검지의 끝을 틈새 안에 집어넣어 엄지의 첫째마디 위를 강하게 누른다.
- (4) 반마디 끼우기(pinkie jam) : 작은 손가락을 틈새에 집어넣고 손톱을 위로 향하게 비튼 다음 나머지 손가락들을 그 위에 차곡차곡 쌓는다.



[그림 IV-13] 핑거 크랙의 재밍 기술

a : 썸 다운 잼

b : 링 잼

c : 썸 록

d : 핑크 잼

e : 손바닥을 함께 이용한 잼

f : 엄지손가락의 짝힘을 이용한 잼

2) 손바닥 끼우기(hand jams)

손바닥 끼우기는 손을 팽창시켜서 틈새 내에 압력을 가하여 지지력을 얻는 기술이다. 약간 넓은 틈새에서는 틈새내의 압력을 증가시키기 위해 엄지손가락을 손바닥 쪽으로 밀어 넣고, 손목을 단순히 일직선으로 하기 보다는 틈새 안에서 비틀면 더 큰 효과를 줄 수 있다. 손바닥 끼우기에서 엄지손가락은 위쪽 방향이나 아래쪽 방향으로 한다. 수직 틈새에서는 일반적으로 엄지손가락을 위쪽 방향으로 하는 것이 쉽고 편안한 자세인데 이런 경우 손의 위치가 비교적 아래에 있을 때 많이 사용된다. 엄지손가락을 위로 한 형태에서는 끼우는 손쪽으로 몸을 기울이는 것이 안전하다. 엄지손가락을 아래로 하는 기술은 머리위에 있는 틈새에서 재밍을 하는 것이 더욱 안전한데 그 이유는 손을 좀 더 비틀 수 있고 끼우기를 하는 방향으로 몸을 기울일 수 있기 때문이다.

3) 주먹 끼우기(fist jam)

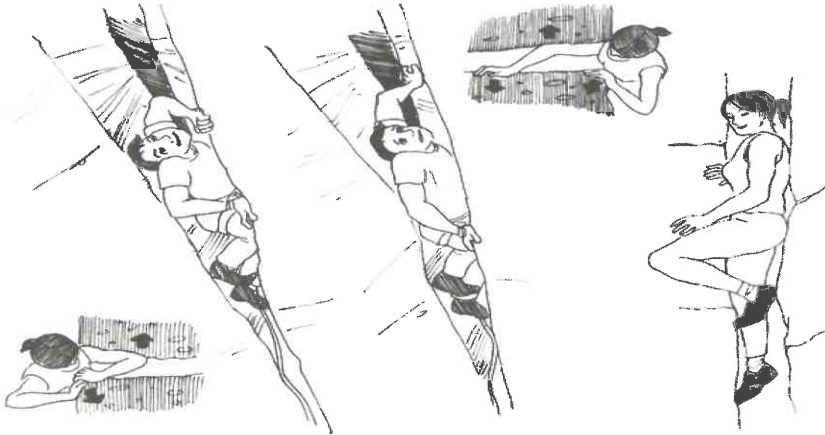
주먹 끼우기는 주먹의 근육을 팽창시켜서 틈새의 양면을 눌러주는 재밍 기술로서 틈새에 따라 엄지를 안쪽이나 바깥쪽으로 할 수 있고 손바닥면을 틈새의 앞쪽이나 뒤쪽 또는 양 옆으로 향하게 한다. 이때 중요한 점은 손가락들을 모두 굽힌 다음 주먹의 근육들을 최대한 팽창시켜서 틈새의 크기에 맞게 부풀려야 한다는 것이다.



[그림 IV-14] 여러 가지 핸드 잼

4) 어깨틈새 끼우기

어깨틈새 끼우기는 팔을 펴서 끼우는 암-바(Arm bar)와 팔을 접어서 끼우는 암-록(Arm-lock)등의 기술이 사용된다.



[그림 IV-15] 오픈 위드 크랙의 암 록과 암 바

3 발 끼우기(Foot Jam)

발 끼우기는 손 끼우기와 마찬가지로 틈새의 크기와 형태에 따라 다양한 방법이 있다. 일반적으로 앞꿈치 끼우기(toe jam), 발 끼우기(foot jam), 앞꿈치와 발 끼우기(toe and foot jam), 앞꿈치와 뒷꿈치 끼우기(heel and toe jam), 발과 무릎 끼우기(foot and knee jam), 발 겹치기(foot stacking)등이 있다.



앞꿈치 걸기

뒤꿈치 걸기

발 얹기

[그림 IV-16] 여러 가지 발기술

안전교육

의용소방대

의용소방대 수난구조

의용소방대 신약구조

소방자동차구조 및 점검



제6절 · 응용기술

1 짝힘(Opposition/Counterforce)

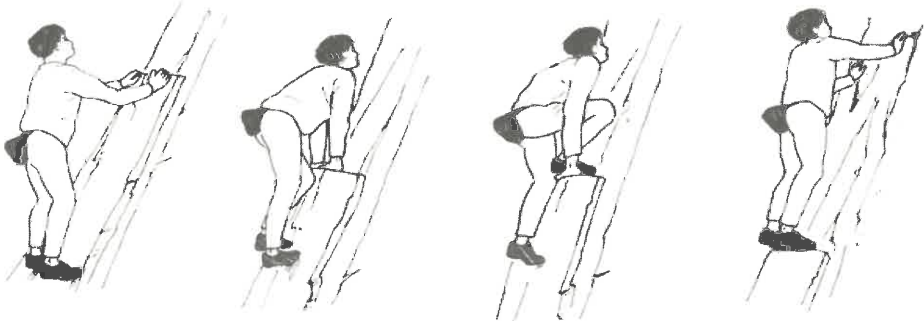
짝힘이란 어떤 특별한 동작을 의미하는 것이 아니라 몸의 균형을 잡기 위해 서로 반대방향으로 압력을 가하는 것을 말한다.



[그림 IV-17] 짝 힘

2 선반 오르기(Manteling)

맨틀(mantel)이란 선반과 같은 바위의 특정한 형태를 말하며 위쪽에 확실한 손잡이(hand hold)가 없는 경우에 팔을 아래쪽으로 내리 누르면서 발을 같은 홀드에 올려놓는 기술을 말한다.



[그림 IV-18] 맨들링

3 밀고 당기기(Lieback)

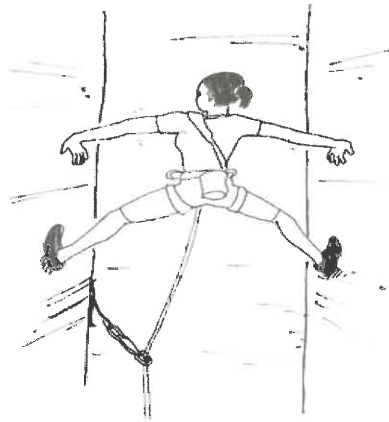
짜힘의 또 다른 형태로서 가장 멋진 등반기술의 하나이다. 전형적인 밀고 당기기는 손으로 당기고 반대방향으로 발로 밀면서 올라가는 것이다. 힘의 소모를 줄이기 위해 팔을 곧게 펴서 근육이 아닌 뼈의 힘으로 오르는 것이 중요하다. 두 손을 교차시키면서 위쪽을 잡을 수도 있고 아래쪽의 손을 위쪽 손의 가까운 곳에 잡은 다음 다시 위쪽 손을 위로 올려 잡을 수도 있다. 손과 발의 간격이 좁을수록 힘이 많이 들어가므로 발은 가능한 아래쪽에 두면서 발디딤을 잘 이용해야 한다. 그러나 발디딤이 없을 때는 발의 위치를 높게 하여 바위와의 마찰력을 강하게 해준다.



[그림 IV-19] 레이백

4 벌려 오르기(Stemming)

벌려 오르는 바위의 두 지점에서 등반자를 지지해주는 중요한 짜힘 기술로서 양손이나 양발, 또는 한손과 한발을 반대방향으로 힘을 가해줌으로써 흔들다 없는 가파른 바위를 오르는 방법이다.

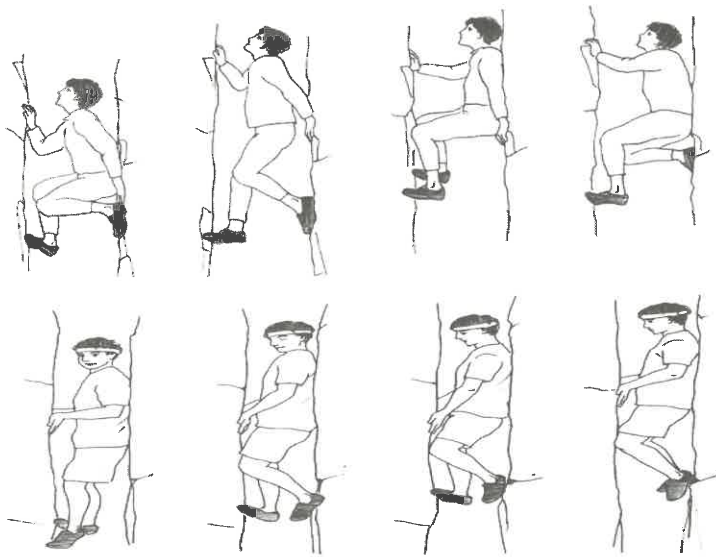


[그림 IV-20] 스템밍으로 오르기

5 굴뚝 오르기(Chimney)

굴뚝(chimney)이란 몸이 안으로 들어갈 수 있을 정도의 큰 틈새를 말하는데 틈새의 크기에 따라 몸이 간신히 들어갈 수 있는 좁은 굴뚝(squeeze chimney), 틈새의 폭이 몸이 들어간 상태에서 발로부터 엉덩이까지의 길이보다 작은 중간 굴뚝(standard chimney or knee chimney), 몸이 들어간 상태에서 발로부터 엉덩이까지의 길이보다 큰 넓은 굴뚝(bridge or foot-back chimney)등이 있다.

굴뚝 등반기술은 모두 짜힘의 원리를 이용하는데 틈새가 넓어질수록 안정성은 떨어지지만 오르는 것은 더욱 쉬워진다. 대부분의 굴뚝은 안으로 들어갈수록 좁아지므로 심리적으로는 안전하게 느껴지나 안쪽에 꼭 끼면 밖으로 나오기 힘들므로 주의해야 한다.



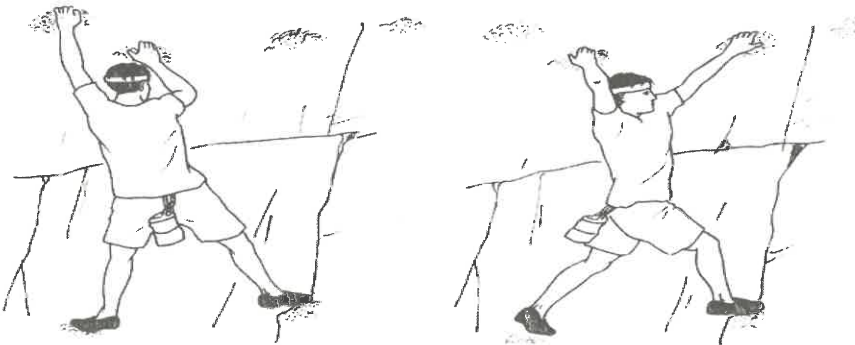
[그림 IV-21] 침니 등반 기술



피스트 크랙

사선 크랙

겹치기 기술(stacking)



트레바스 기술



카운터 밸런스

오버 행 등반 중 휴식 자세

<그림6-6> 바위 형태에 따른 여러 가지 등반 자세



등반의 기초

제 4 장

학습도입

- ◆ 약천후로 인하여 요구조자의 후송방법을 결정하기 어려웠던 대원들이 사고지점인 산정상에서 계곡 아래로 하강줄을 설치하고 들것에 요구조자를 실어 후송하던 도중 바위의 날카로운 부분에 의한 계속적인 마찰로 로프가 절단되면서, 구조대원이 들것(요구조자)과 함께 계곡 아래로 추락한 사고로 하산이 거의 이루어진 상태라 대원의 경우는 큰 부상을 입지 않았으나 요구조자의 경우 상태가 악화 되는 결과를 초래하였다. 이는 기본 등반 장비에 대한 이해 부족으로 인한 사고 사례이다.
- ◆ 본 학습에서는 산악구조자의 사고 중 가장 큰 피해를 입는 사고가 기본을 무시한 안전사고임을 인지 하고, 등반 기본 장비의 구조와 올바른 사용 방법 등을 숙지한다.

학습목표

1. 기본 장비의 구조와 올바른 사용 방법 등을 전달하여 숙지시킨다.
2. 하강에 대한 정확한 기술을 습득한다.
3. 등반 사고 중 가장 큰 피해를 입는 사고가 기본을 무시한 안전사고임을 인지시킨다.



제1절 · 등반 정의

로프(rope(영), Seil(독))는 등반과 동료에 대한 등반가의 믿음을 상징한다. 로프는 등반이 어려울 때나 홀드가 부러지거나 갑자기 예기치 못한 상황이 발생하여 추락할 때 등반가를 보호해 준다. 그러나 로프가 결정적으로 중요한 요소이기는 하지만 로프 하나만으로는 우리의 안전이 완전하게 보호되지 않는다. 그 외에도 용도에 맞추어 쓰는 매듭이 있고, 우리 몸을 로프와 이어주는 안전벨트, 로프를 암벽과 빙벽에 연결해 주는 러너, 다양한 등반 장비를 서로 연결해주는 카라비너가 있다.



제2절 · 기본 장비의 구조와 강도

1 로프

로프는 등반자에게 믿음과 안전의 상징처럼 여겨지는 것이다. 실제 로프는 추락에 대한 안전성 확보, 충격흡수 등 안전을 지키는 데 가장 중요한 장비이다.

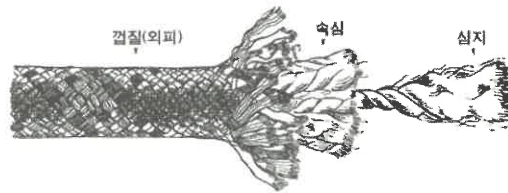
〈표 IV-5〉 등반 로프의 종류

구분	신장율	색상	용도
동적(Dynamic)	6~7%	부드럽고 화려함	암벽등반용
정적(Static)	2~3%	뽀뽀하고 단일색	동굴탐사용, 구조용, 고정로프

1) 로프의 구조

- (1) 속심(kern)과 껍질(mantle)의 이중구조
- (2) 외피는 로프 단면 굵기의 25~30%를 차지하며 자외선이나 불순물로 부터 내피를 보호하고 로프를 부드럽게 함.

- (3) 내피는 전체강도의 70% 이상을 차지
- (4) 로프 섬유다발의 절반은 시계방향으로 나머지 절반은 반시계방향으로 짜여져 있는데, 이러한 것은 등반 중 로프가 꼬이는 것을 방지하고 오버행에 매달려 있어도 몸이 회전하지 않도록 해준다.



[그림 IV-22] 로프의 구조

2) 로프의 관리

- (1) 로프를 밟거나 흙먼지에 오염되지 않게 한다.
- (2) 로프는 열에 매우 약하다. 특히 하강기에서 발생하는 마찰열에 주의한다.
- (3) 한번 늘어난 로프는 강도가 심각하게 저하된다.
- (4) 자외선에 매우 약하다.
- (5) 로프는 가끔 세탁을 해야 한다(연성세제, 미지근한 물, 세탁기, 그늘건조).
- (6) 로프 폐기의 지침
 - ① 매일 사용된 로프는 1년 안에 폐기한다.
 - ② 매 주말마다 사용된 로프는 2년 정도 사용한다.
 - ③ 가끔 사용된 로프는 4년 후에 폐기한다.
 - ④ 매우 심한 충격을 받은 로프는 폐기하는 것이 현명하다.
 - ⑤ 새 로프는 다섯번의 충격에도 안전이 보장될 수 있지만, 헌 로프라면 다른 여러 가지 요인들을 고려하여 폐기를 검토해야 한다.

3) 로프 매듭법

로프는 구조활동 및 훈련에 있어 대원의 진입 및 탈출, 요구조자의 구출, 각종 장비의 운반 및 고정, 장애물의 견인 제거 등 다양한 용도로 활용할 수 있어 구조장비 중에서도 가장 활동용가 높다. 그러나 적절한 관리를 하지 못했을 경우 인명구조 현장에서 이를 사용하지 못하게 되는 것은 물론이고 요구조자와 대원의 안전을 보장할 수도 없다. 따라서 평소 관리에 세심한 주의를 기울여야 하는 것은 물론이고 구조현장에서 사용되는 다양한 로프 매듭법과 구조기구의 사용법을 잘 익혀두어 야간이나 악천후 등 최악의 상황에서도 신속하고 정확하게 로프를 설치할 수 있는 능력을 갖추어야 한다.

(1) 매듭의 기본원칙

① 좋은 매듭의 조건

좋은 매듭의 가장 중요한 조건은 「묶기 쉽고, 연결이 튼튼하여 자연적으로 풀리지 않고, 사용 후 간편하게 해체할 수 있는 매듭」이다. 그러나 이것은 서로 모순되는 요구로서 세 가지를 모두 만족시키는 것은 매우 곤란하다. 따라서 구조활동 현장의 상황에 따라서 쓰이는 매듭을 결정하여야 한다. 즉 그러한 상황에 적응되는 매듭 중 가장 널리 쓰이고 또한 대원이 가장 잘 할 수 있는 매듭법을 사용하는 것이다. 로프 매듭을 할 때에는 특히 다음사항을 주의토록 한다.

- 매듭법을 많이 아는 것보다는 잘 쓰이는 매듭을 정확히 숙지하는 것이 더욱 중요하다. 야간이나 악천후에도 능숙히 설치할 수 있어야 하고 다른 사람에게도 안전하게 해줄 수 있어야 한다.
- 매듭은 정확한 형태를 만들고 단단하게 조여야 풀어지지 않고 하중을 지탱할 수 있다.
- 될 수 있으면 매듭의 크기가 작은 방법을 선택한다. 매듭부분으로 기구, 장비 등을 통과시켜야 하는 경우가 있기 때문이다.
- 매듭의 끝 부분이 빠지지 않도록 주매듭을 묶은 후 윗매듭 등으로 다시 마감해 준다. 이때 끝 부분이 빠지지 않도록 충분한 길이를 남겨두어야 하는데 매듭에서 로프 끝까지 11~20cm정도 남겨 두도록 한다.
- 끊어지지 않는 로프는 존재하지 않고 풀어지지 않는 매듭도 없다. 따라서 사용 중에 로프와 매듭부분에 이상이 없는지 수시로 확인한다.
- 로프는 매듭 부분의 강도가 저하된다는 사실을 기억한다.

② 매듭의 종류

매듭은 로프와 로프의 연결이나 기구 또는 신체를 묶을 때, 또는 현수점(懸垂點, 로프를 수직으로 설치할 때 로프를 묶어 고정하는 부분)을 설정할 때 등 다양하게 활용된다. 매듭을 할 때에는 목적에 맞는 매듭을 선택하여 정확하게 묶어야 하며 사용 중에도 풀리거나 느슨해지지 않는지 수시로 재확인하도록 한다.

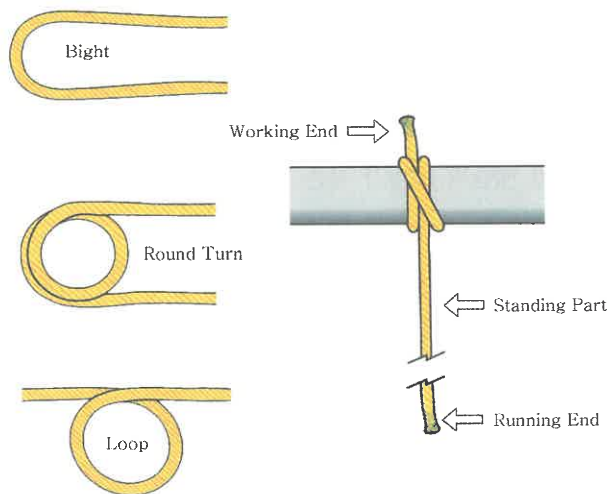
로프 매듭(Knot)은 일반적으로 형태 및 용도에 따라 마디(stopper), 잇기(bend), 올라미 또는 움직이는 고리(noose), 크기가 고정된 고리(loop), 얹어매기(hitch) 등으로 구분하고 우리 전통매듭에서도 결절(結節), 결합(結合), 결착(結着), 결축(結縮), 결문(結紋), 결속(結束) 등으로 구분하여 각각에 수많은 매듭법이 있다. 그러나 이러한 매듭법은 교재나 가르치는 사람에 따라 여러 가지 다른 명칭으로 불리는 경우가 많으므로 혼동하지 않도록 유의해야 한다.

소방에서는 용도에 따라 크게 다음과 같이 3가지 형태로 매듭을 분류한다.

- 마디짓기(結節) : 로프의 끝이나 중간에 마디나 매듭·고리를 만드는 방법
- 이어매기(連結·結合·結束) : 한 로프를 다른 로프와 서로 연결하는 방법
- 옮겨매기(結着) : 로프를 지지물 또는 특정 물건에 묶는 방법

③ 매듭 각 부분의 명칭

매듭의 각 부분에는 각각의 명칭이 있다. 매듭법을 배우거나 다른 사람에게 가르쳐 줄 때 그 명칭을 알고 있으면 편리하다. 각 부분의 명칭은 아래 그림과 같다.



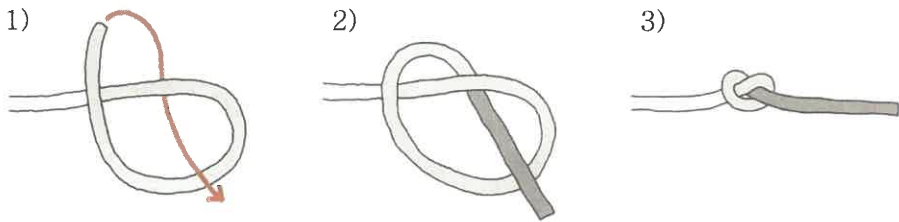
[그림 IV-23] 매듭 각 부분의 명칭

(2) 기본 매듭법

① 마디짓기(결절)

- 옹매듭(엄지매듭, overhand knot)

로프에 마디를 만들어 도르래나 구멍으로부터 로프가 빠지는 것을 방지하거나 절단한 로프의 끝에서 꼬임이 풀어지는 것을 방지할 때 사용하는 가장 단순한 형태의 매듭이다. 일부 등반교재 등에서 8자 매듭을 옹매듭이라 부르는 경우도 있으나 우리 전통매듭에서는 이 매듭을 옹매듭이라고 한다.



[그림 IV-24] 옹매듭

- 두겹옹매듭(고리 옹매듭)

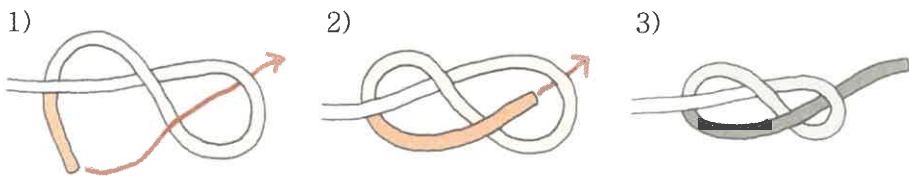
두겹 옹매듭은 로프 중간에 고리를 만들 필요가 있을 때 사용한다. 간편하게 매듭할 수 있는 방법이지만 힘을 받으면 고리가 계속 조이므로 풀기가 힘들다.



[그림 IV-25] 옹매듭

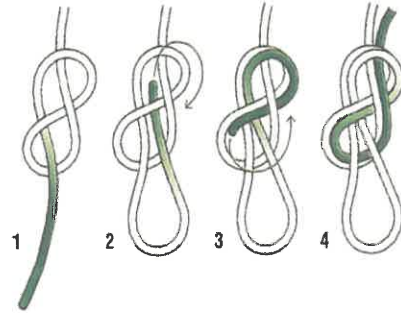
- 8자매듭(figure 8)

매듭이 8자 모양을 닮아서 “8자매듭”이라고 한다. 옹매듭보다 매듭부분이 커서 다루기 편하고 풀기도 쉽다.

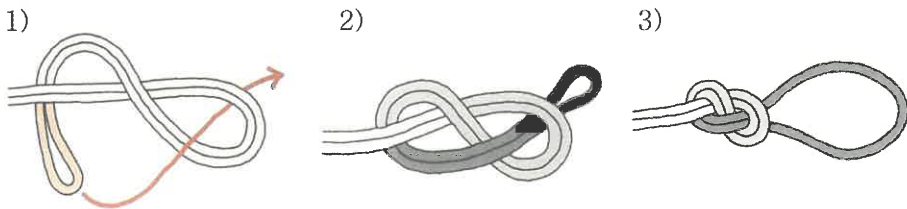


[그림 IV-26] 옹매듭

- 두겹8자매듭(figure 8 on a bight)
 두겹8자매듭은 간편하고 튼튼하기 때문에 로프에 고리를 만드는 경우 가장 많이 활용된다. 로프에 고리를 만들어 카라비나에 걸거나 나무, 기둥 등에 확보하고자 하는 경우 등에 폭넓게 활용한다. 로프를 두겹으로 겹쳐서 8자 매듭으로 묶는 방법과 한겹으로 되감기 하는 방식이 있다.

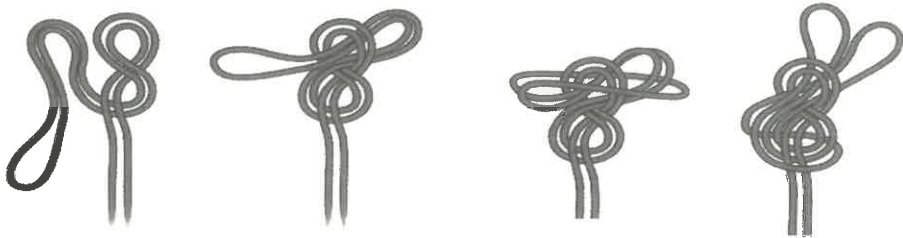


[그림 IV-27] 되감기 두겹8자매듭



[그림 IV-28] 두겹8자매듭

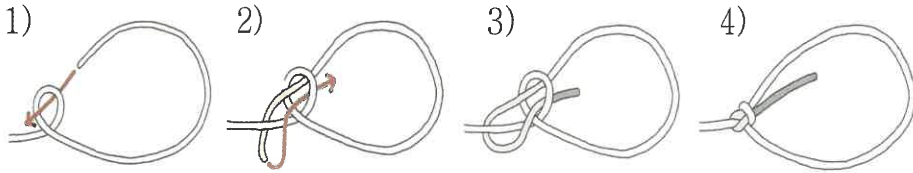
- 이중8자매듭(double figure 8)
 로프 끝에 두 개의 고리를 만들 수 있어 두 개의 확보물에 로프를 고정하는 경우에 매우 유용하다.



[그림 IV-29] 이중8자매듭

- 고정매듭(blowline)
 로프의 굵기에 관계없이 묶고 풀기가 쉬우며 조여지지 않으므로 로프를 물체에 묶어 지지점을 만들거나 유도 로프를 걸착하는 경우 등에 활용한다. 구조활동은

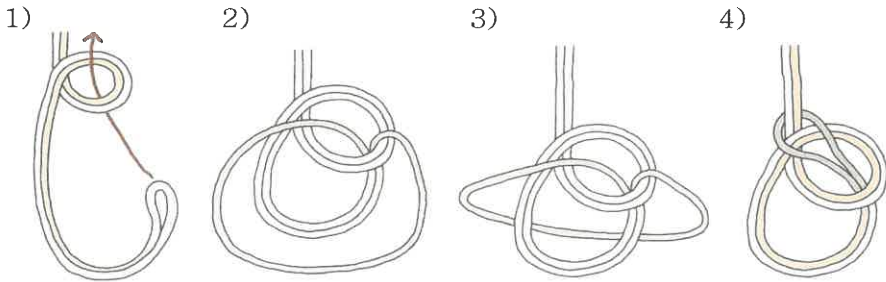
물론이고 어디서든 자주 사용되는 중요한 매듭이어서 “매듭의 왕(king of knots)”이라고 까지 부른다.



[그림 IV-30] 고정매듭

- 두겹고정매듭(blowline on a bight)

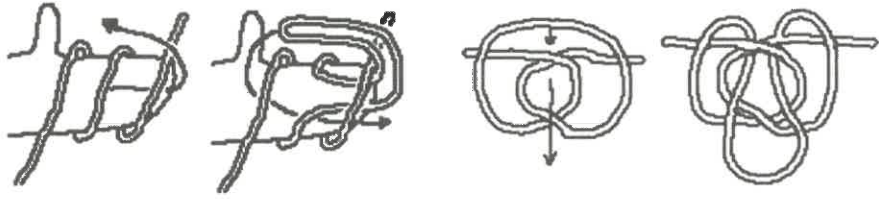
로프의 끝에 두 개의 고리를 만들어 활용하는 매듭이다. 수직맨홀 등 좁은 공간으로 진입하거나 요구조자를 구출하는 경우 유용하게 활용하며, 특히 완만한 경사면에서 확보물 없이 3명 이상이 한줄 로프를 잡고 등반하는 경우 중간에 위치한 사람들이 이 매듭을 만들어 어깨와 허리에 걸면 로프가 벗겨지지 않고 활동이 용이하다.



[그림 IV-31] 두겹고정매듭

- 나비매듭

로프 중간에 고리를 만들 필요가 있을 경우에 사용하며 다른 매듭에 비하여 충격을 받은 경우에도 풀기가 쉬운 것이 장점이다. 중간 부분의 손상된 로프를 임시로 사용하고자 하는 경우에 손상된 부분이 가운데로 오도록 하여 매듭을 만들면 손상된 부분에 힘이 가해지지 않아 응급대처가 가능하다.

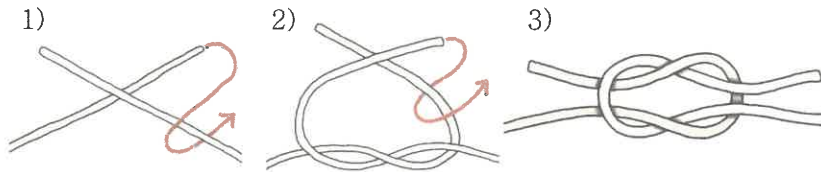


[그림 IV-32] 나비매듭

② 이어매기(연결)

- 바른매듭(맞매듭, square knot)

바른매듭은 묶고 풀기가 쉬우며 같은 굵기의 로프를 연결하기에 적합한 매듭이다. 로프 연결의 기본이 되는 매듭이며 힘을 많이 받지 않는 곳에 사용하지만 굵기 또는 재질이 서로 다른 로프를 연결할 때에는 미끄러져 빠질 염려가 있어 직접 안전을 확보하는 매듭에는 적합하지 않다.



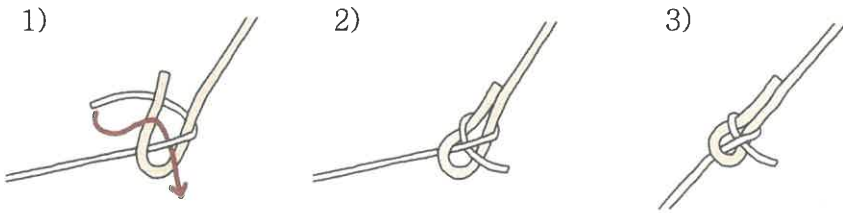
[그림 IV-33] 바른매듭

반드시 매듭부분을 완전히 조이고 끝부분은 움매듭으로 마감하여야 한다. 짧은 로프가 서로 다른 방향으로 묶으면 로프가 미끄러져 빠지게 되므로 주의해야 한다.



[그림 IV-34] 잘못된 바른매듭

- 한겹매듭(bucket bend), 두겹매듭(double bucket bend)
한겹매듭은 굵기가 다른 로프를 결합할 때에 사용한다. 주 로프는 접어둔 채 가는 로프를 묶는 것이 좋으며 로프 끝을 너무 짧게 묶으면 쉽게 빠지므로 주의한다. 두겹매듭은 한겹매듭에서 가는 로프를 한번 더 돌려감은 것으로 한겹매듭보다 더 튼튼하게 연결할 때에 사용한다.

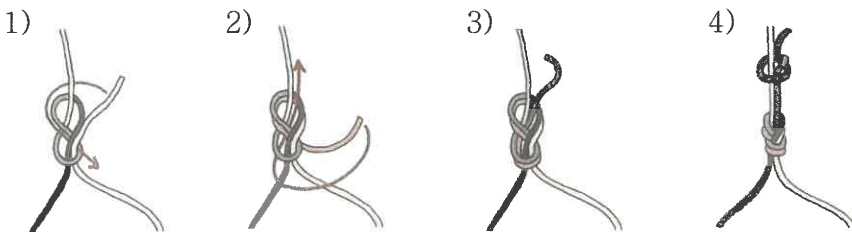


[그림 IV-35] 한겹매듭



[그림 IV-36] 두겹매듭

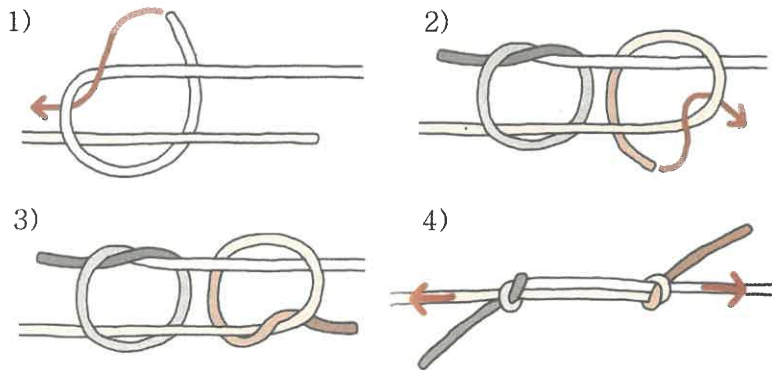
- 8자연결매듭(figure 8 follow through)
많은 힘을 받을 수 있고 힘이 가해진 경우에도 풀기가 쉬워 로프를 연결하거나 안전을 확보하기 위한 매듭으로 자주 사용된다. 주 로프로 8자 형태의 매듭을 만든 다음 연결하는 로프를 반대 방향에서 역순으로 진입시켜 이중8자의 형태를 만든다. 매듭이 이루어지면 양쪽 끝의 로프를 당겨 완전한 형태의 매듭을 완성하고 육매듭으로 마무리 한다.



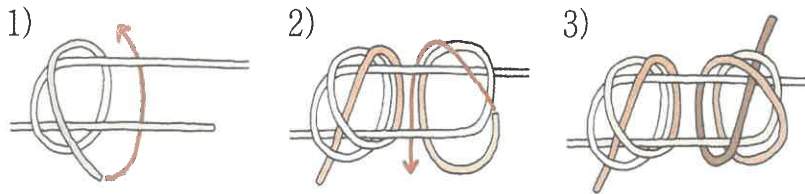
[그림 IV-37] 육매듭은 8자연결매듭에 바짝 붙이는 것이 좋다

- 피셔맨매듭(fisherman's knot)

두 로프가 서로 다른 로프를 묶고 당겨서 매듭부분이 맞물리도록 하는 방법이다. 신속하고 간편하게 묶을 수 있으며 크기도 작다. 두 줄을 이을 때 연결매듭으로 많이 활용되는 매듭이지만 힘을 받은 후에는 풀기가 매우 어려워 장시간 고정시켜 두는 경우에 주로 사용한다. 매듭 부분을 이중으로 하면(이중피셔맨매듭) 매듭이 더욱 단단하고 헐사리 느슨해지지 않는다.



[그림 IV-38] 피셔맨매듭



[그림 IV-39] 이중피셔맨매듭

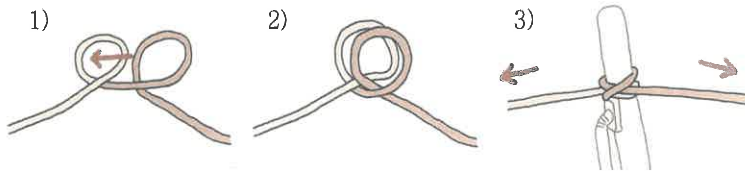
③ 움켜매기(결착)

- 말뚝매기(까베스땅 매듭, clove hitch)

로프의 한쪽 끝을 지지점에 묶는 매듭으로 구조활동을 위해 로프로 지지점을 설정하는 경우 많이 사용한다. 묶고 풀기는 쉬우나 반복적인 충격을 받는 경우에는 매듭이 자연적으로 풀릴 수 있으므로 매듭의 끝을 안전하게 처리하여야 한다. 말뚝매기가 풀리지 않도록 끝 부분을 움매듭하여 마감하는 방법을 많이 활용하고 주 로프에 2회 이상의 절반매듭을 하는 방법도 사용한다.



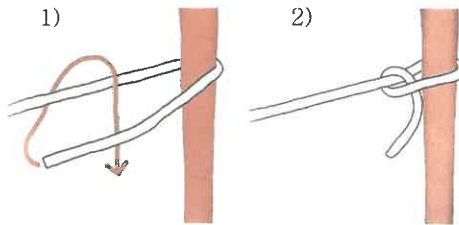
[그림 IV-40] 말뚝매기의 로프 끝 처리법. 두 번 이상 절반매듭을 한다.



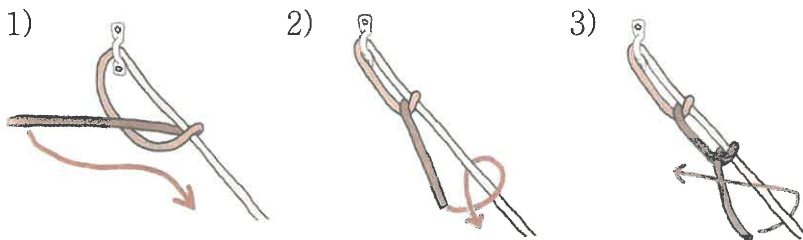
[그림 IV-41] 말뚝매기의 다른 방법, 로프 끝을 둥글게 겹쳐서 끼운다.

• 절반매듭(half hitch)

로프를 물체에 묶을 때 간편하게 사용하는 매듭이다. 묶고 풀기는 쉬우나 결속력이 매우 약하기 때문에 절반매듭 단독으로는 사용하지 않는다.



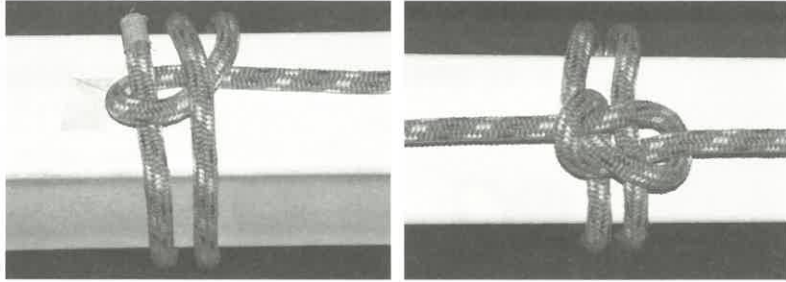
[그림 IV-42] 절반매듭



[그림 IV-43] 절반매듭의 응용

- 잡아매기

안전벨트가 없을 때 요구조자의 신체에 로프를 결착하는 고정매듭의 일종으로 요구조자의 구출이나 낙하훈련 등과 같이 충격이 심한 훈련이나, 신체에 주는 고통을 완화하기 위하여 사용된다. 긴급한 경우 이외에는 사용하지 않도록 한다.



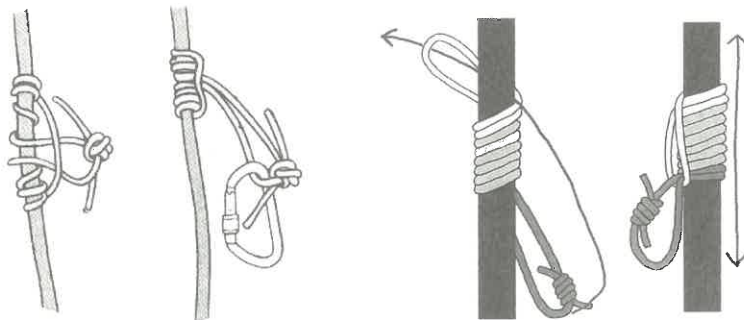
[그림 IV-44] 잡아매기

- 감아매기(prussik knot, 비상매듭)

굵은 로프에 가는 로프를 감아매어 당기는 방법으로 고리부분을 당기면 매듭이 고정되고 매듭부분을 잡고 움직이면 주 로프의 상하로 이동시킬 수 있으므로 로프등반이나 고정 등에 많이 활용한다. 감는 로프는 주 로프의 절반정도 굵기일 때 가장 효과적이며 3회 이상 돌려 감아야 한다.

- 클램하이스트 매듭(klemheist knot)

잡아매기와 같이 자기 제동(self locking)이 되는 매듭으로 주 로프에 보조로프를 3~5회 감고 로프 끝을 고리 안으로 통과시켜 완성한다. 하중이 걸리면 매듭이 고정되고 하중이 걸리지 않으면 매듭을 위 아래로 움직일 수 있다.



[그림 IV-45] 감아매기(좌)와 클램하이스트 매듭(우)

2 런너

1) 웨빙

보통 테이프슬링이라고 불리는 튜블러 웨빙(tubular webbing; 원통 형태로 짠 것)과 플레이트 웨빙(flat webbing; 통째로 짠 것)이 있으며 폭 9/16인치-1인치가 주로 사용되고 매우 강한 강도를 지니고 있다.

2) 코드(슬링)

직조로프와 같은 구조와 형태를 지닌 코드슬링(Code Sling)은 직경이 3mm-9mm까지 다양하지만 8mm이하는 추락의 충격을 받거나 전달되는 곳에 사용하면 안 된다.

3) 퀵드로(Quick Draw)

(카라비너)+(퀵드로)+(카라비너)형태로 용도는 슬링과 비슷하지만 한정된 용도에 쓰이며, 슬링에 비해 더 편리하고 안전한 런너의 역할을 한다.

4) 런너의 사용

- (1) 30cm, 60cm, 80cm등 다양한 길이의 슬링을 휴대
- (2) 매듭이 풀리지 않도록 주의(수시로 점검)
- (3) 로프의 관리지침과 같이 관리하고 정기적으로 폐기
- (4) 기존암벽루트에 걸려있는 슬링은 자외선이나 추락충격으로 인해 약해져 있을 가능성이 매우 크므로 사용하지 말아야 한다.

KN이란?

1N은 1kg의 질량을 가진 물체를 1m/sec의 속도로 1m 이동시키는 힘의 양이다.

1N = 0.102kg, 1kg=9.8N, 1KN=102kg, 10KN=1,020kg



[그림 IV-46] 런너

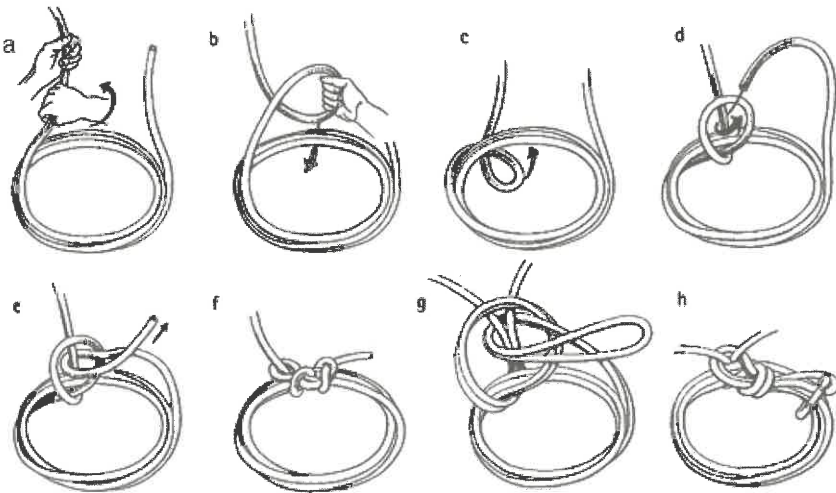


[그림 IV-47] 퀵드로

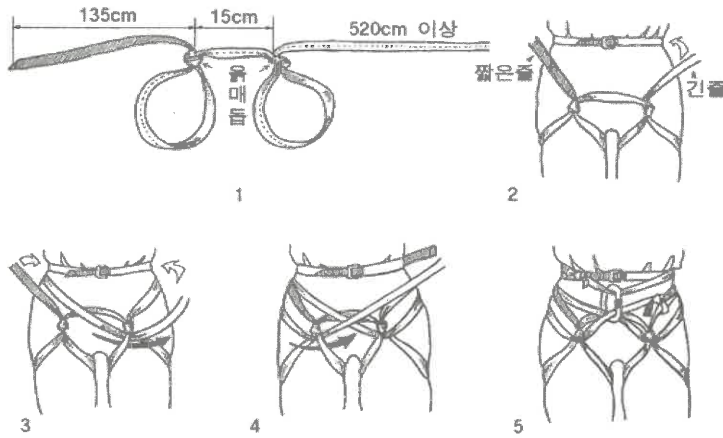
3 안전벨트

1) 안전벨트의 종류

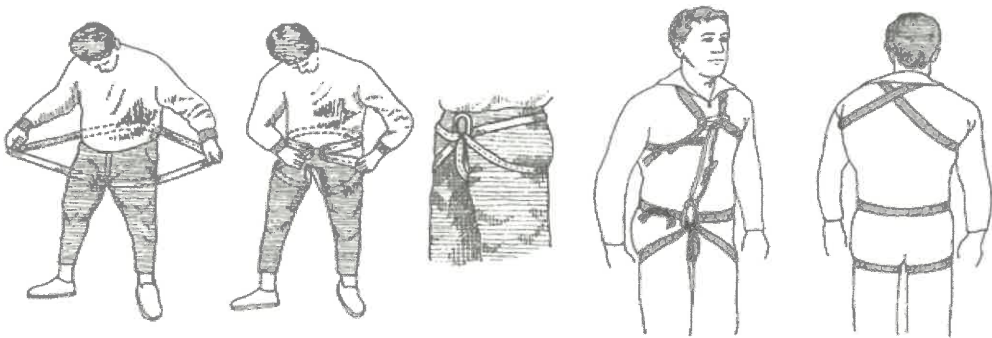
- (1) 하단벨트 (Seat Harnesses) : 가장 보편적으로 사용되는 안전벨트
- (2) 스와미 벨트 (swami belts) : 다리고리와 허리벨트가 분리된 형태
- (3) 상하단벨트(Body Harnesses) : UIAA에서 인정하는 유일한 형태



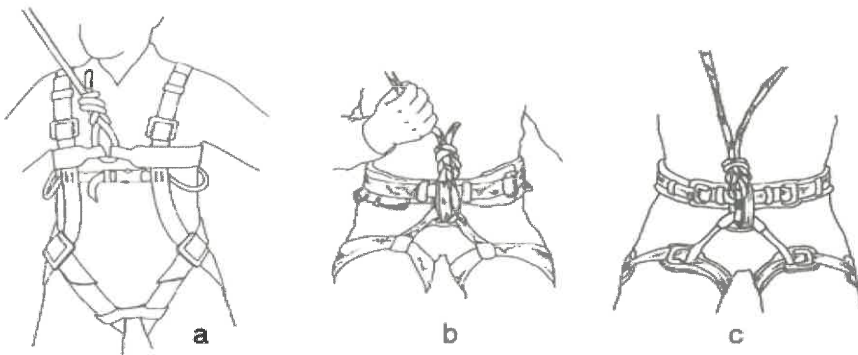
[그림 IV-48] 보울라인 매듭으로 안전벨트



[그림 IV-49] 간이 안전벨트



[그림 IV-50] 웨빙으로 상·하단 벨트 만들기



[그림 IV-51] 안전벨트 고르기

a : 상하단 벨트 b : 일반용 하단 벨트 c : 동계용 하단 벨트

보건안전

전담의용소방대

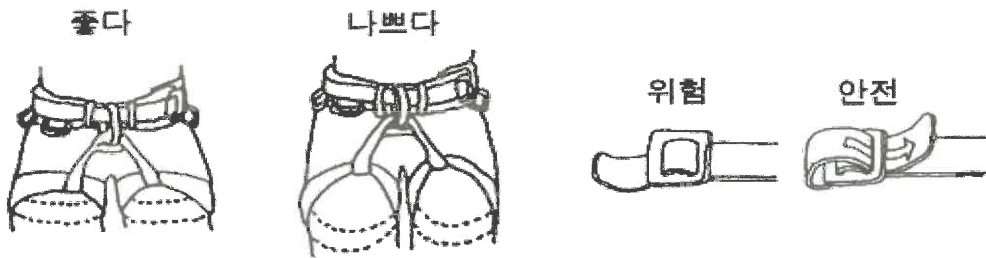
의용소방대 수난구조

의용소방대 신약구조

소방자동차 구조 및 점검

2) 안전벨트의 사용과 관리

- (1) 몸에 잘 맞도록 착용할 것(허리부분을 골반뼈 보다 작게 조여 착용).
- (2) 버클에 웨빙이 한번만 통과됐을 때는 300kg정도의 충격에도 빠져 버릴 수 있으므로 반드시 반대방향으로 한번 더 통과시켜서 사용해야 하고 통과시킨 후의 웨빙끝은 최소한 5cm이상 여분이 있어야 한다.
- (3) 안전벨트에 로프를 묶을 때는 다리고리와 허리벨트를 같이 묶어 줘야 한다.
- (4) 5년정도 사용한 것이나 바느질부분이 낡은 것은 폐기하고, 자주 세탁한다.



[그림 IV-52] 올바른 안전벨트 착용법

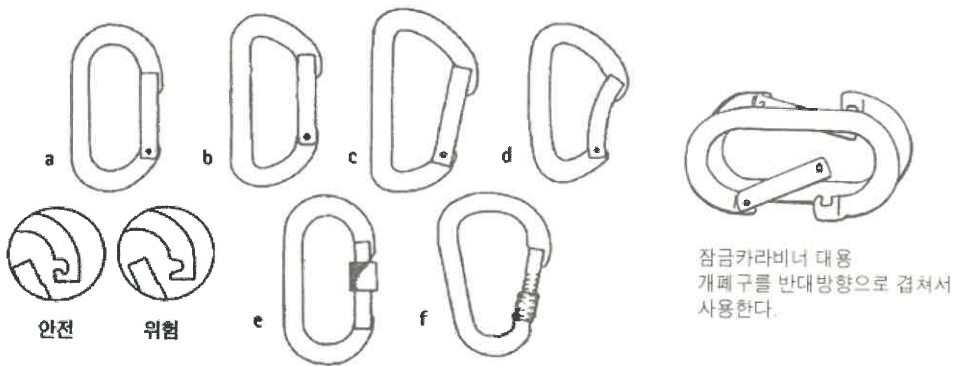
4 카라비너

카라비너는 확보를 볼 때, 하강할 때, 프루지크를 사용할 때, 로프를 중간확보물에 통과시키고 지나갈 때, 확보물에 몸을 고정시킬 때 등 아주 많은 작업에 없어서는 안 되는 다목적 등반 장비이다.

1) 모양과 스타일

- (1) “O”형 : 매우 보편적인 좌우대칭 형태로 다목적으로 사용할 수 있다.
- (2) “D”형 : 여러가지 용도에 알맞고, 약점이 많은 개폐구 쪽을 피해 장축 쪽으로 하중이 쏠리게 되어 있어 “O”형 카라비너보다 강도가 높다.

- (3) 변형 “D” : 표준 “D”형 카라비너의 강한 장점을 지니고 있고 개폐부분이 더 넓게 되어 있어 용이하게 다룰 수 있다.
- (4) 밴트게이트(bent-gate)형 : 휘어진 개폐구를 지니고 있어 카라비너를 빨리 설치하고 회수해야 하는 어려운 루트에서 강점을 지니도록 특별히 설계 된 것이다. 이 카라비너는 보통 퀵드로와 함께 사용하며, 유연히 개폐구가 열릴 가능성이 다른 카라비너에 비해 높은 편이다.
- (5) 잠금카라비너(locking carabiner) : 유연히 개폐구가 열리는 것을 방지하기 위해 하강할 때, 확보를 볼 때, 로프를 고정시킬 때 등 안전성이 요구되는 곳에 사용된다. 변형 “D”잠금 카라비너는 개폐구가 훨씬 더 크게 열릴 수 있어 편리하다. 일반카라비너에 클라이밍 테이프 등을 이용하면 임시로 잠금 창치를 하여 급할 때 사용할 수 있다.



[그림 IV-53] 카라비너의 다양한 종류

- | | | |
|----------------|-------------|-----------------------------|
| a : 타원형 카라비너 | b : D형 카라비너 | c : 변형 D형 카라비너 |
| d : 밴트게이트 카라비너 | e : 잠금카라비너 | f : 서양 배 모양 잠금카라비너(HMS카라비너) |

2) 카라비너의 사용/관리지침

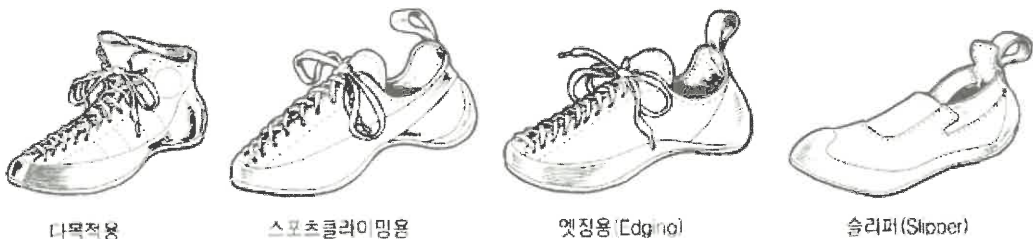
- (1) 항상 장축방향으로 힘을 받도록 한다. 특히 개폐구가 힘을 받아서는 안 된다.
- (2) 개폐구가 열린 상태에서는 장축방향으로 힘을 받으면 강도는 크게 약해진다.

- (3) 유연히 개폐구가 열릴 수 있다는 점을 명심해야 한다. 로프가 개폐구의 바깥쪽에 걸쳐 힘을 받으면 로프는 쉽게 카라비너를 빠져 나온다.
- (4) 매듭의 고리가 크면 유연히 개폐구가 열리는 확률을 높여 주는 꼴이 된다.
- (5) 개폐구는 부드럽게 열려야 하고 특히 장축방향으로 큰 힘을 받고 있는 상태에서도 자유롭게 열려야 한다.
- (6) 개폐구가 뻑뻑하거나 더러우면 기름, 석유, 화이트 가솔린(혹은 WD40)등으로 청소한 다음 끓는 물에 20초 정도 담가 용제를 제거한다.
- (7) 높은 곳에서 떨어진 카라비너는 폐기해야 한다. 눈에 보이지 않는 미세한 균열이 숨어 있을 수 있다.
- (8) 등반중 암벽에 걸려 있는 카라비너나 습득한 카라비너는 사용하지 말아야 한다.

5 암벽화(Rock Shoes)

암벽화의 고무창은 초기에 딱딱한 카본고무창이었으나 최근에는 마찰력이 우수한 부틸고무창을 사용하고 있다. 이 부틸고무창은 적당한 경도와 점력을 지니고 있어 바닥에 체중을 실어 딛을 경우 고무가 암벽의 미세한 요철사이로 공기를 빼내며 파고 들어가 마찰력을 높여 주게 된다.

암벽화는 용도에 따라 바위의 미세한 돌출부를 딛고 올라서는 엇징용과, 슬랩등반시 강한 마찰력을 얻기 위한 프리션용, 그리고 오버행이나 크랙등반시 발의 전면을 사용할 수 있는 크랙등반용, 프리클라이밍이나 스포츠 클라이밍에 적합한 인공암장용으로 나눌 수 있다. 바닥창이 뾰뾰한 것은 마찰력은 떨어지는 반면 발끝으로 서는 엇징 동작을 취하기가 용이하고, 부드럽고 신축성이 있는 신발은 강한 마찰력을 얻는 프리션이나 스미어링 동작에 유리하다.



다목적용

스포츠클라이밍용

엇징용(Edging)

슬리퍼(Slipper)

[그림 IV-54] 각종 암벽화

6 헬멧(Helmet)

추락을 하면 중간에 이리저리 튕길 수도 있고 무사히 추락을 한 후에도 진자운동에 의해 좌우의 압박에 충돌할 수 있다. 낙석의 위험은 등반중에만 있는 것이 아니다. 등반 준비중이나 등반 완료 후 헬멧을 착용하지 않은 상태에서 머리에 낙석을 맞는 일도 발생된다.

UIAA에서는 헬멧의 디자인, 강도, 탄력 등을 평가해 인증을 하고 있으므로 UIAA의 인증표시가 있는 헬멧을 착용해야 한다. 구입시 착용하여 보아 뒤로 밀 경우 이마가 노출되는지 검사해 보아야 한다. 헤드램프를 고정시킬 수 있는 장치가 부착된 헬멧이 더 유용하다.



제3절 · 하강

1 하강 준비

1) 하강과 위험

하강은 로프를 직접 몸에 감거나, 하강기구를 사용하여 로프와의 마찰이 일어나게 함으로써 밑으로 떨어지는 신체의 무게를 잡아주게 한다. 즉 로프와의 마찰로 떨어지는 속도를 늦춰줌으로써 안전한 속도로 내려오는 것이다.

하강은 매우 쉽고 간단한 기술이지만 많은 위험을 내포하고 있다. 경험 많은 등반가일수록 오를 때 보다 하강할 때 더 많은 주의를 기울인다. 왜냐하면 하강은 올라가는 것과 달리 체중이 하강장치에 계속적으로 힘이 가해지게 되며, 그 때 만일 확보지점, 매듭, 로프, 하강기, 제동손 등 단 한가지의 어떤 문제라도 생기면 그것은 바로 비극으로 연결될 수 밖에 없기 때문인 것이다.



[그림 IV-55] 로프 하강

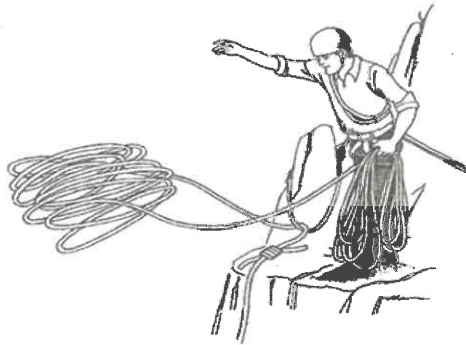
2) 하강루트의 선택

등반 전에 하강루트에 대한 정보와 방법이 결정되어야 한다. 하강을 해야 할 지점이 분명히 내려다 보이고 로프가 지면에 충분히 닿는 것이 쉽게 확인된다면, 하강은 상대적으로 쉬워진다. 그러나 몇 차례의 하강을 계속해야 하는 곳이라면 몇 가지 문제를 확인해야 한다. 전체적으로 어느 쪽으로 하강을 해야 안전하고 빠를 것인가? 전면하강이 좋겠는가? 아니면 후면으로 하강을 해야 하나? 다음 하강을 준비할 스텝스나 최소한의 테라스는 있는가? 로프는 그곳까지 닿는가? 그곳에 다시 로프를 안전하게 설치할 고정확보물은 있는가? 없다면 하강확보지점을 설치할 충분한 장비를 가지고 있는가?

3) 하강로프 설치

- (1) 한 동의 로프로 하강을 할 경우 로프의 양끝을 일치시킨 후 내려 보낸다.
- (2) 두동을 사용하여 하강할 경우, 연결에 사용하는 매듭은 되감기 8자매듭 이나 이중피셔맨즈매듭을 사용하고 하강 후 회수할 때 어느 쪽 로프를 당겨야 회수가 되는지 확인한다.
- (3) 로프를 밑으로 던질 때는 로프를 나비형사리기(butterfly coil)로 잘 사려서 두 개의 멍치로 잡은 다음 하강확보물에 가까이 있는 멍치부터 밑으로 던지고 나머지 멍치를 따라서 던진다.

- (4) 기존의 하강루트에서 로프를 던질 때에는 “줄내려갑니다.”라고 큰 소리로 밑의 등반자들에게 알려 주어야 한다.
- (5) 던져진 로프가 지상 또는 다음 하강확보지점에 닿았는가를 분명히 확인해야 한다. 눈으로 확인되지 않을 경우 로프의 양끝을 함께 8자매듭과 같이 큰매듭으로 묶어서 던져야 한다. 왜냐하면 하강하다 로프가 모자라 추락하는 것을 방지하기 위해서 이다. 매듭이 통과될 가능성도 있기 때문에 자기확보줄의 카라비너를 두 줄의 로프사이에 걸고 내려오면 보다 확실한 안전대책이 된다.



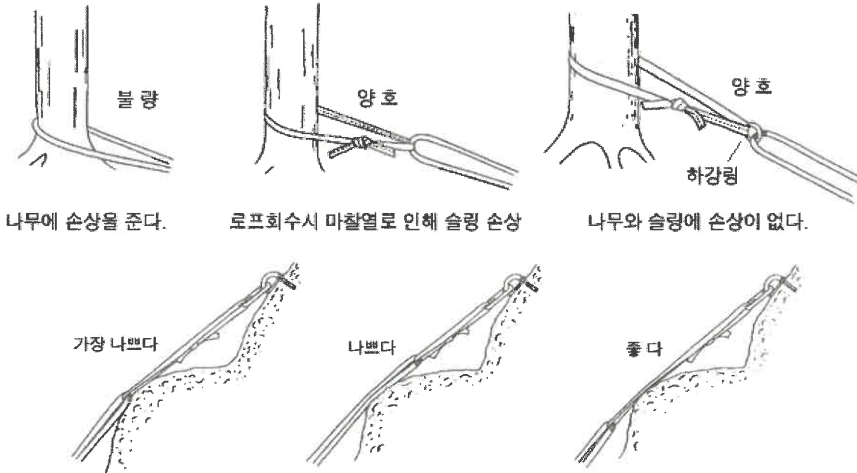
1. 로프중간을 사려서 먼저 던지고,
2. 로프 끝을 나중에 던진다.

[그림 IV-56] 하강 로프 던지기

2 하강 확보물

- 1) 파괴될 가능성이 단 1%라도 있는 확보물을 이용해서 하강을 하면 안된다.
- 2) 하강확보물은 하강경로의 가장자리에 최대한 근접한 곳에 설치한다.
- 3) 하강확보물의 위치를 잡을 때는 회수되는 로프로 인한 낙석의 위험, 크랙속에 끼어들 위험 등 회수할 때 발생할 문제점에 대한 고려를 해야 한다.
- 4) 하강 중 그리고 회수시 발생할 하강로프의 마찰손상이 없도록 한다.
- 5) 나무를 이용할 경우 견고성을 충분히 확인하고 가급적 밑동 쪽으로 로프를 건다. 또한 나무에 직접 로프를 걸지 말고 슬링을 사용해야 한다.
- 6) 암각이나 축스톤을 사용할 경우 마찰에 의한 로프손상을 방지해야 한다.

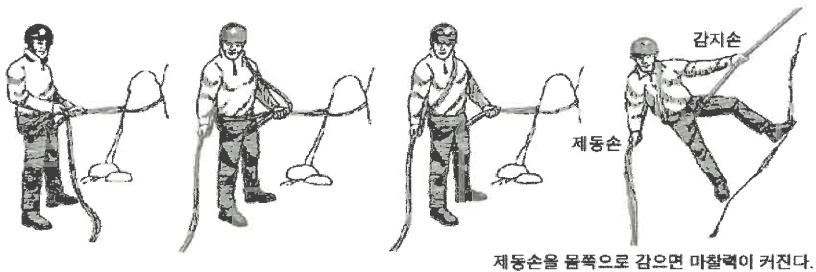
- 7) 의심이 가는 확보물은 반드시 자신의 확보물을 추가로 설치하여 보완을 한다.
- 8) 1개의 볼트, 하켄, 확보물에서는 절대로 하강을 하지 않는다.
- 9) 기존 하강확보물에 걸려 있는 슬링은 사용하지 않는다.
- 10) 기존의 하강확보물에 걸려있는 하강링 조차 의심을 해 본다.



[그림 IV-57] 로프 손상을 막기 위한 하강 로프 걸기

3 둘퍼식 하강법(Dulfersitz)

둘퍼식 하강법은 독일의 한스 둘퍼(Hans Dulfers)가 완성시킨 하강법으로 일부에서는 압자 일렌(Abseilen;독), 현수하강(懸垂下降), “S”자 하강법등으로 불리고 있다. 이 하강법은 기구를 사용하지 않고 오직 신체와 로프만을 이용해 하강하는 유일한 방법이기 때문에 안전벨트나 하강기구를 사용할 수 없을 때 하강에 이용할 수 있는 유일한 방법이다.



[그림 IV-58] 둘퍼 하강법



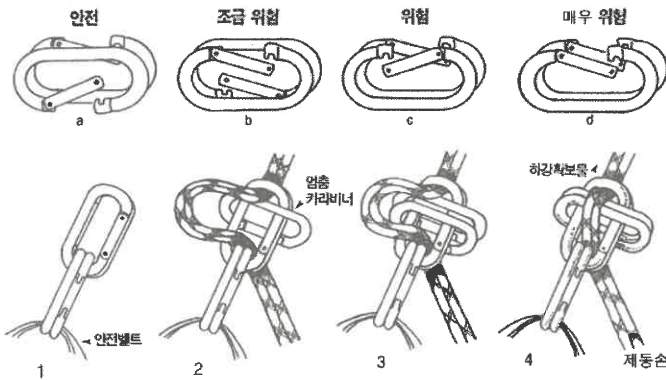
[그림 IV-59] 어깨 하강법



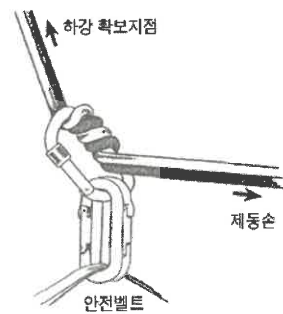
[그림 IV-60] 카라비너 돌퍼 하강법

4 카라비너 하강법

카라비너 하강법(Carabiner brake method)은 그 설치가 다소 복잡하기는 하지만 안전벨트, 로프 그리고 몇 개의 카라비너만으로 안전하고 편한 하강을 할 수 있는 장점을 지니고 있다. 하강기구를 준비하지 못하였거나 분실하였을 경우, 마찰의 고통이 따르고 매우 조심해야 하는 돌퍼식 하강을 원하지 않는다면, 카라비너 하강법을 익혀두는 것이 좋다.



[그림 IV-61] 카라비너 하강법



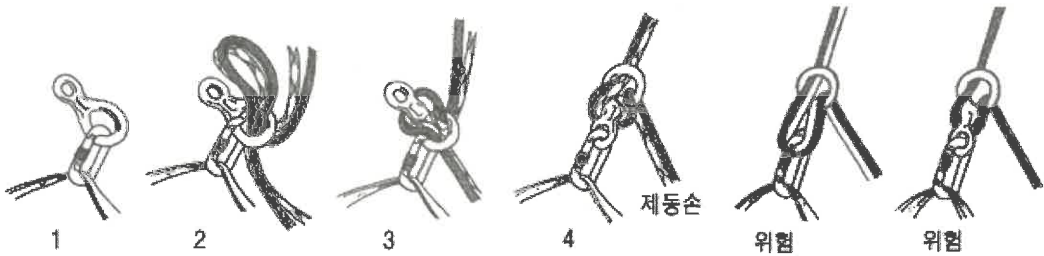
[그림 IV-62] 카라비너 감기 하강법

5 기구 하강법

1) 8자하강기 하강법

8자하강기를 사용한 하강법은 지금까지 개발된 하강법중 가장 보편적으로 널리 사용되는 하강법이다. 그만큼 안전하고 부드러운 하강을 할 수 있다.

- 8자하강기 설치 작업 중 실수로 떨어뜨리는 것을 조심.
- 외줄하강을 할 때에는 작은 구멍에 로프를 걸고 하강하는 방법이 있다.
- 빠른 속도로 하강을 하게 되면 심한 열이 발생하여 로프에 손상을 준다.
- 하강중 긴 머리카락이나 옷자락이 빨려 들어가지 않도록 조심한다.



[그림 IV-63] 8자 하강기의 올바른 사용

2) 여러가지 하강기구

8자 하강기 이후 개발된 확보·하강 기구 중 성능이 우수한 것이 튜브이다. 튜브는 무게가 45g 정도로 매우 가볍고, 확보와 하강에서 매우 강한 제동력을 발휘한다.

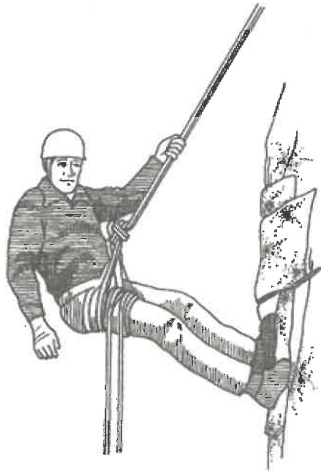
다만 로프가 드나들기 뻑뻑한 단점이 있다. 튜브는 넓은 쪽의 입구를 안전벨트의 카라비너 쪽으로 향하게 해서 사용해야 한다. 최근 페출사에서 개발한 확보·하강 기구인 리버소는 사용범위도 넓고, 마찰 제동력이 우수한 하강 기구이다.



[그림 IV-64] 리버소를 이용한 하강

6 하강 중 정지

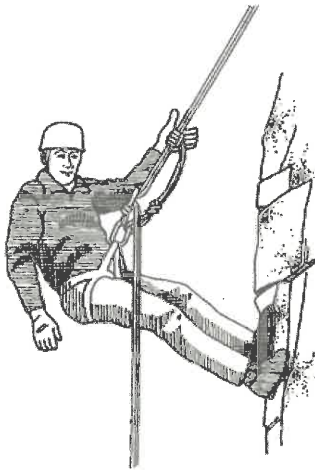
하강 중 정지해야 할 상황은 많이 있다. 로프가 엉켜 있거나, 확보물을 설치, 구조를 해야 하거나, 사진을 찍는 등 하강을 멈추고 두 손을 자유롭게 사용하는 방법은 여러가지가 있다. 가장 손쉬운 방법은 8자하강기를 사용할 경우 제동로프를 하강기의 큰 구멍 반대쪽으로 꺾어 줌으로써 간단하게 멈출 수 있다. 장시간의 정지시에는 프루지크매듭이나 등강기를 이용하여 정지한다.



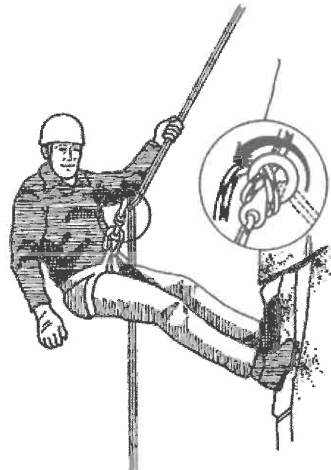
a. 허벅지에 로프를 감는 방법



b. 로프를 허리 뒤로 돌려 매듭하는 방법



c. 프루지크메들을 로프에 걸어 멈추는 방법

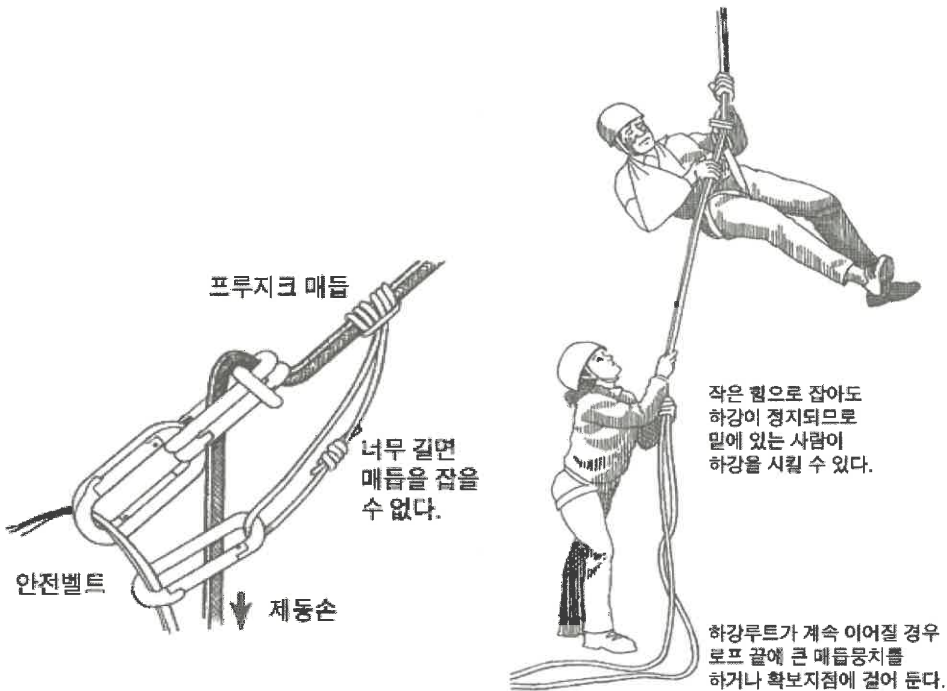


d. 8자하강기를 로프에 꺾어 멈추는 방법

[그림 IV-65] 여러 가지 하강 중 정지 방법

7 하강 안전의 대책

초보자가 하강이나 상황이 의심스러운 하강을 해야 할 때, 제동손을 놓칠 경우에 대비하여 안전보강을 해야 한다. 제동손을 놓칠 수 있는 상황은 얼마든지 생각해 볼 수 있다. 하강 중 번개를 맞거나, 낙석, 제동손 마비, 벌에 쏘임 등의 돌발상황은 초보, 숙련도에 관계없이 발생될 수 있다.

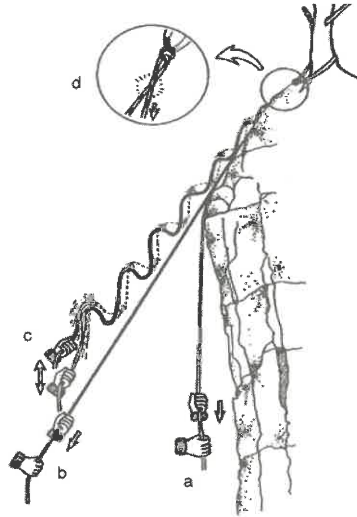


[그림 IV-66] 프루지크 매듭을 이용한 하강 안전대책

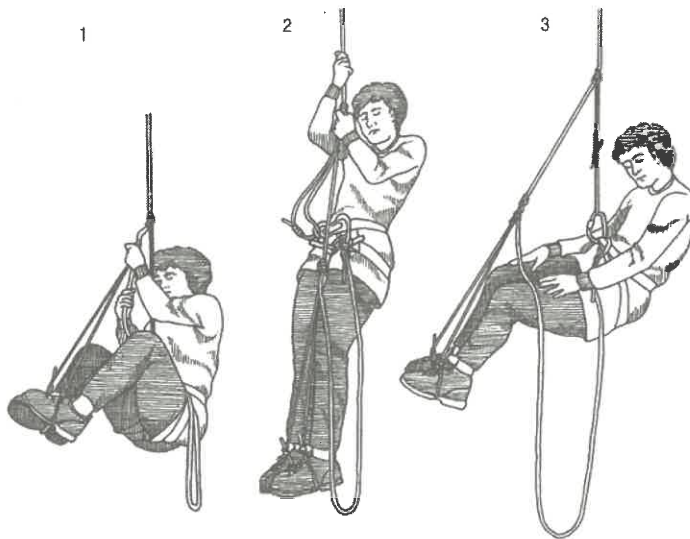
[그림 IV-67] 부상자나 초보자의 하강 안전대책

8 로프 회수

- 바위 바로 밑에서 로프를 당기면 힘이 많이 들고 로프가 많이 상한다.
- 하강 확보물과 거의 일직선이 된 상태에서 로프를 당기면 로프가 잘 빠져 나온다.
- 로프를 당길 때 다른 사람이 반대쪽 로프를 쳐 올려주면 쉽게 로프를 건을 수 있다.
- 하강 확보물 부근에서 로프가 꼬여 있는 경우, 한 줄씩 당겨 보아 잘 내려오는쪽 로프를 당긴다.



[그림 IV-68] 로프 화수 요령



[그림 IV-69] 고정된 로프를 프루지크 매듭으로 오르기

- 1 : 아래 프루지크 매듭에 두 발을 건다.
- 2 : 일어서면서 안전벨트에 연결한 위의 프루지크 매듭을 올린다
- 3 : 위의 프루지크 매듭에 매달려서 다시 밑의 프루지크 매듭을 올린다.