

# Hayes El Camino Disc Brake Bleed

### 블리딩, 브레이크 호스 교환 (문서번호 : 45-18054w)

(\*Hayes 유압 디스크 브레이크의 경우 El Camino 모델의 경우 다른 모델들과 구조가 조금 다르기 때문에 블리딩 과정을 다른 모델과 별도로 설명한다.)

## A. 브레이크 호스 교환하기

브레이크의 호스를 교체하거나 제거할 때는 다음 과정을 따른다.

### ■ 마스터 실린더(Master Cylinder) 호스 제거하기

1. 마스터 실린더에 연결된 호스를 제거하기 위해서는 노즈 콘(nose cone)을 캘리퍼 쪽으로 당겨 빼내면 호스를 마스터 실린더에 고정시키고 있는 호스 너트(hose nut)가 보인다.
2. 8mm 렌치를 이용해서 호스 너트를 풀어준 후에 호스 너트를 캘리퍼 쪽으로 밀어 놓는다.
3. 호스를 마스터 실린더에서 빼낸다. 이때 호스와 마스터 실린더에서 약간의 브레이크 액이 흘러 나올 수 있다. 브레이크 액이 브레이크 패드, 로터 등에 묻지 않도록 조심한다.
4. 새로운 호스를 사용하기 위해서는 오른쪽 그림과 같이 호스의 끝에 인서트/컴프레션(insert/compression) 부싱을 연결해 놓아야 한다. 호스의 길이를 짧게 조절하는 경우라면, 연결되어 있는 인서트/컴프레션 부싱 부분을 잘라낸다. 혹은 원하는 길이만큼을 측정한 후에 잘라낸다. 호스의 잘라낸 면은 호스와 수직을 이뤄야 하며 잘린 면이 깔끔해야 한다.



### ■ 마스터 실린더(Master Cylinder) 호스 조립하기

1. 브레이크 호스를 원하는 길이만큼 자른다. 이때 호스의 절단면은 깔끔해야 하며 호스와 직각을 이루도록 잘 잘라준다.
2. 설치되었을때 호스 너트 부분을 감싸게 될 노즈 콘을 호스에 끼워 넣는다.
3. 호스 너트를 호스에 끼워 넣는다.
4. 호스 인서트/컴프레션 부싱을 호스의 끝에 끼운다. 항상 사용하지 않았던 새로운 부품을 사용해야 한다.
5. 호스를 마스터 실린더에 끼워 넣고 호스 너트를 마스터 실린더에 고정 시킨다. 이때 호스가 마스

# Hayes El Camino Disc Brake Bleeding

터 실린더의 끝까지 들어가도록 넣어 주어야 하고, 호스 너트를 조이는 동안에도 호스를 마스터 실린더의 안쪽 끝에 위치해 있도록 고정시킨 상태에서 호스 너트를 조여야 한다.

6. 호스 너트는 8mm 렌치를 이용해서 조여준다. 호스 너트의 조임 강도는 70 in/lb
7. 브레이크 시스템에 브레이크 액을 넣는다.

## ■ 캘리퍼(Caliper) 호스 제거하기

1. 캘리퍼에 연결된 호스를 분리하기 위해서는 4mm 육각렌치를 이용해서 밴조 볼트(banjo bolt)를 제거해야 한다.
2. 밴조(banjo) 부분을 캘리퍼에서 분리한다. 이때 밴조에 끼워져 있는 두개의 O-ring을 분실하지 않도록 한다.

**참고 :** El Camino에 사용된 호스의 캘리퍼에 연결되는 부분은 호스가 만들어질 때 밴조가 연결되어 있는 상태이다. 즉 이부분은 일반 사용자가 케이블의 길이를 조절하기 위해 마스터 실린더 부분처럼 자르고 새로운 부품을 이용해 캘리퍼에 연결할 수 있는 형태가 아니다. 호스의 길이를 짧게 하려면 마스터 실린더 부분에서 조절을 해야 한다. 만약 캘리퍼에 연결되는 부분이 손상된 경우에는 새로운 호스를 이용해야 한다.



## ■ 캘리퍼(Caliper) 호스 조립하기

1. 밴조 볼트를 밴조에 끼워 넣는다. 이때 밴조의 양쪽에 O-ring을 위치시킨다.
2. 밴조 볼트를 캘리퍼에 고정시킨다. 이때 완전히 조이지 말고, 브레이크 호스의 각도를 원하는 위치로 해 놓은 상태에서 밴조 볼트를 완전히 조여준다. 포크나 프레임에 설치 되었을 때 브레이크 호스가 심한 곡선을 이루지 않고 자연스럽게 포크나 프레임에 고정 시킬 수 있는 위치로 호스의 각도를 조절한다.
3. 밴조 볼트 조임 강도는 60 in/lb (6.7Nm)

# Hayes El Camino Disc Brake Bleeding

## B. 블리딩 (Bleeding)

유압식 디스크 브레이크 시스템의 내부에 공기 방울이 존재하면 브레이크의 성능이 저하되고 심한 경우에는 위험한 상황을 유발할 수 있다. 이렇게 시스템 내부에 남아있는 공기방울을 제거하고 새로운 브레이크 액을 브레이크 내부로 주입하는 과정을 “**블리딩(bleeding)**” 이라고 표현한다. 시스템의 가장 낮은 쪽(캘리퍼)에서 브레이크 액을 밀어 넣어서 시스템을 채우고, 시스템의 가장 높은 쪽(마스터 실린더)으로 공기방울을 제거하게 된다.

**주의 :** 항상 블리딩 작업을 할 때는 사용하지 않은 새로운 DOT4 또는 DOT3 브레이크 액을 사용해야 한다. 브레이크 액은 항상 잘 밀봉된 상태로 보관해야 한다. 다른 종류의 브레이크 액을 사용하면 시스템 내부를 손상시킬 수 있다.

**주의 :** DOT4 또는 DOT3 브레이크 액은 페인트가 칠해진 도장면을 손상시킨다. 만약 브레이크 액이 프레임 등의 도장면에 묻은 경우는 즉시 닦아내고 이소프로필 알코올로 닦아주어야 한다.

**경고 :** 만약 브레이크 액이 브레이크 패드에 묻은 경우는 새로운 패드로 교환을 해야 한다. 로터에 브레이크 액이 묻은 경우에는 이소프로필 알코올로 닦아 준다.

**경고 :** DOT4 또는 DOT3 브레이크 액이 피부에 묻은 경우에는 흐르는 물에서 닦아준다. 만약 브레이크 액이 눈에 들어간 경우에는 흐르는 물로 15분 이상 씻어 주도록 한다. 상태가 심한 경우에는 의사를 방문하도록 한다.

### ■ 블리드 키트(Bleed Kit) 준비하기

1. 키트에 포함된 병에 뚜껑을 끼운다.
2. 호스를 5cm 정도 길이로 자른다.
3. 짧은 호스를 병 뚜껑에 끼운다. 이때 뚜껑에 표시된 돌출된 부분 이상 끼워 넣는다.
4. 긴 호스의 끝에 마스터 실린더에 연결할 연결 핀을 끼운다.

**참고 :** 키트에는 3개의 연결 핀이 포함되어 있다. 검은색 플라스틱 연결 핀 또는 나사산이 있는 금속 연결 핀이 El Camino에 사용될 연결 핀이다.



### ■ 블리딩(Bleeding) 하기

1. 자전거에서 바퀴를 분리한다.
2. 흘러 나온 브레이크 액이 묻지 않도록 브레이크 패드를 캘리퍼에서 제거한다.
3. 캘리퍼 피스톤을 캘리퍼 안쪽으로 밀어 넣는다. 9mm 렌치등을 이용한다.

# Hayes El Camino Disc Brake Bleeding

**주의 :** 캘리퍼 피스톤을 밀어 넣을 때 피스톤의 중앙에 위치한 핀 부분을 밀지 않도록 한다. 쉽게 휘거나 손상될 수 있다.

**4.** 자전거를 오른쪽 그림과 같이 스탠드에 위치 시킨다. 사진에서는 자전거에 바퀴가 설치되어 있지만 앞에 설명한 것처럼 바퀴는 분리하고 작업을 한다. 이때 캘리퍼의 블리더 나사는 지면과 수직을 이루도록 자전거를 위치 시킨다. 또한 마스터 실린더 부분의 블리더 나사는 브레이크 시스템의 가장 높은 곳에 위치하도록 브레이크 레버를 돌려 놓는다.



블리딩을 위한 자전거 준비

**참고 :** El Camino의 경우는 레버가 지면과 수평을 이루면 된다. 아마도 평소 라이딩을 할 때 브레이크 레버가 설치된 상태에서 큰 변화가 없을 것이다.

**5.** 마스터 실린더의 블리드 나사를 제거하고 연결 핀이 끼워진 호스를 연결한다. (마스터 실린더 몸체에는 블리드 나사가 양쪽으로 각각 하나씩 존재한다. 현재 상태에서 위쪽에 위치한 블리드 나사를 이용하면 된다.) 마스터 실린더에 연결한 호스의 다른쪽은 오른쪽 그림과 같이 흘러 나오는 브레이크 액을 받을 수 있도록 준비한다.



마스터 실린더 준비

**참고 :** 휠을 만들 때 사용하는 스포크를 병에 테이프로 붙이고 다른쪽을 꺾어서 핸들바에 걸고 사용하면 편하다.

**6.** 캘리퍼의 블리더가 오염되는 것을 막는 고무 마개를 캘리퍼에서 완전히 제거한다.

**7.** 플라스틱 병에 사용하지 않은 DOT4 또는 DOT3 브레이크 액을 채운다.

**8.** 캘리퍼의 블리더는 닫힌 상태이다.

**9.** 플라스틱 병에 연결된 호스의 끝을 블리더에 연결한다. 연결된 호스에 공기가 남아있지 않도록 병을 눌렀다 놓아준다. 호스 내부에 공기가 남아있지 않은 상태로 만든다.



캘리퍼와 브레이크 액 준비

**10.** 캘리퍼 블리더를 1/4바퀴 열어준다.

**11.** 브레이크 액이 들어있는 플라스틱 병을 강하게 눌러준다. 병을 누른 상태로 5초 정도 멈춰 있다가 병이 자연스럽게 원래의 상태로 돌아오도록 놓는다. 이 과정에서 캘리퍼 내부에 남아있던 공기방울이 플라스틱 병으로 빠져 나온다. 캘리퍼 내부에서 공기방울이 나오지 않을 때까지 이 과정을 반복한다.

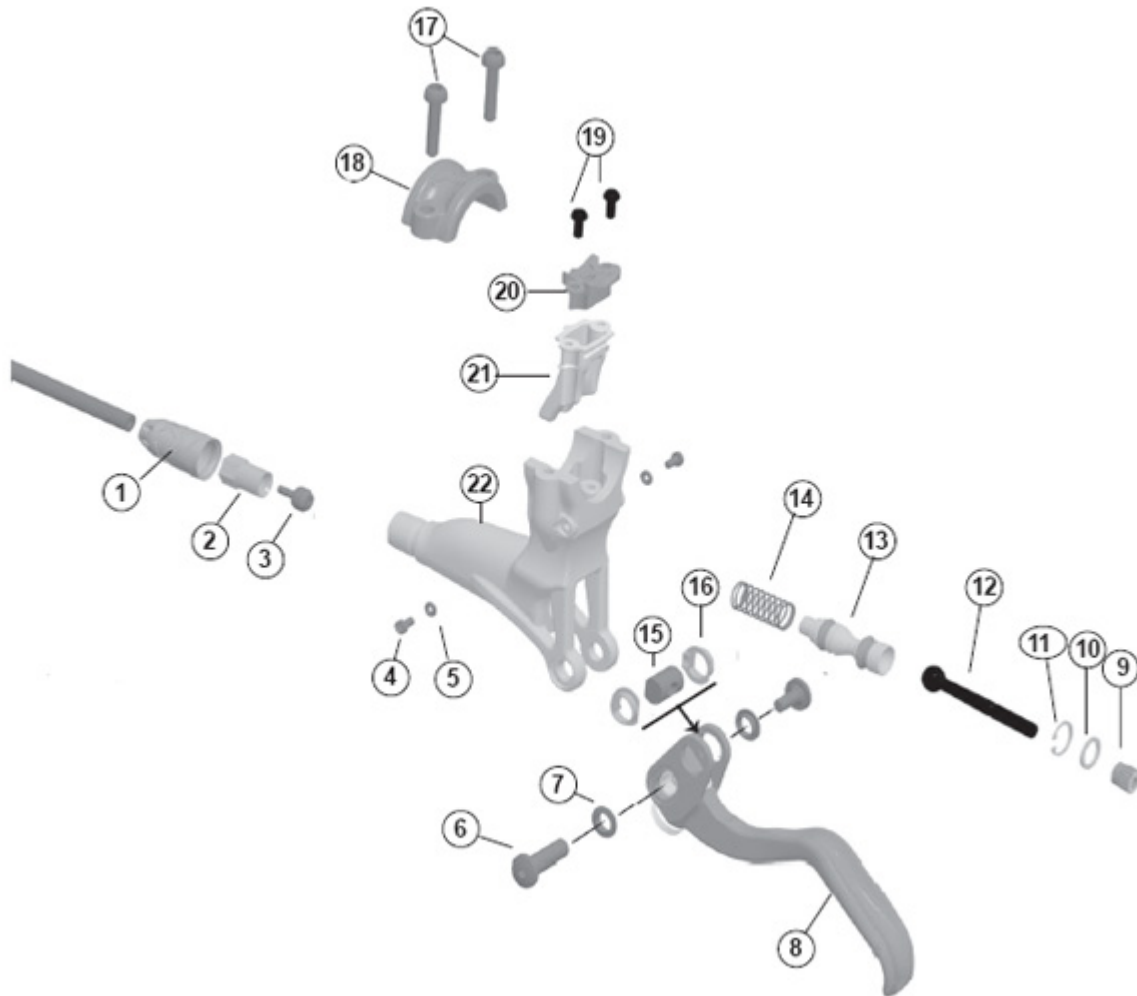
**12.** 캘리퍼 내부의 공기 방울이 모두 제거되면 브레이크 액이 들어있는 플라스틱 병을 눌러 마스터 실린더에 연결된 호스로 브레이크 액이 흘러 나오도록 한다. 이때 마스터 실린더와 케이블에 남아있는 공기 방울이 함께 빠져 나오게 된다.

## Hayes El Camino Disc Brake Bleeding

- 13.** 플라스틱 병을 누른 상태에서 브레이크 레버를 빠르게 잡았다가 놓아준다. 마스터 실린더 내부의 공기 방울을 제거하기 위한 과정이다. 마스터 실린더 내부의 공기 방울이 모두 제거 될 때까지 반복한다.
- 14.** 플라스틱 병을 누른 상태에서 (12번 과정부터 계속 병은 누르고 있는 상태이다) 캘리퍼의 블리더를 닫는다. 이때 조임 강도는 단순하게 블리더를 닫아 준다는 정도이다. 너무 과하게 조이지 않도록 한다. 블리더를 닫아주고 캘리퍼에 연결된 호스와 플라스틱 병을 제거한다.
- 15.** 마스터 실린더에 연결된 연결 핀과 호스를 제거하고 블리드 나사를 끼워 준다.
- 16.** 이소프로필 알코올을 이용해서 캘리퍼와 마스터 실린더에 묻은 브레이크 액을 닦아준다. 캘리퍼나 마스터 실린더에 연결된 호스를 분리할 때는 브레이크 액이 로터나 패드에 흐르지 않도록 조심해서 작업한다.
- 17.** 브레이크 액이 로터에 묻은 경우에는 이소프로필 알코올을 이용해서 로터를 닦아준다.
- 18.** 캘리퍼에 위치한 블리더의 오염을 막는 고무 캡을 원래 상태로 끼워준다. 캘리퍼에 패드를 다시 설치하고 휠을 자전거에 설치한다.
- 19.** 브레이크 레버를 작동해서 정상적인지 확인한다.
- 20.** 필요하다면 캘리퍼의 위치를 조정한다. 항상 로터는 캘리퍼의 정 중앙에 위치해야 한다.

# Hayes El Camino Disc Brake Bleeding

## ■ El Canimo 마스터 실린더



- |   |  |
|---|--|
| 1 노즈 콘(nose cone)                         | 12 푸쉬 로드(push rod)                     |
| 2 호스 너트(hose nut)                         | 13 마스터 실린더 피스톤(master cylinder piston) |
| 3 인서트/컴프레션 부싱(insert/compression bushing) | 14 리턴 스프링(return spring)               |
| 4 블리드 나사(bleed screw)                     | 15 조절기 너트(adjuster nut)                |
| 5 블리드 나사 O-ring(bleed screw o-ring)       | 16 조절기 부싱(adjuster bushing)            |
| 6 레버 피봇 핀(lever pivot pin)                | 17 클램프 나사(clamp screws)                |
| 7 레버 피봇 핀 부싱(lever pivot pin bushing)     | 18 클램프(clamp)                          |
| 8 레버(lever blade)                         | 19 리저버 캡 나사(reservoir cap screws)      |
| 9 레버 간격 조절기(push rod adjuster)            | 20 리저버 캡(reservoir cap)                |
| 10 와셔(washer)                             | 21 블래더(bladder)                        |
| 11 스냅링(snap ring)                         | 22 마스터 실린더(master cylinder body)       |

# Hayes El Camino Disc Brake Bleeding

## ■ El Canimo 캘리퍼

