

유압기기에 있어서의 각종 오염물의 영향과 대책

李 富 亨

〈극동셀정유(株) 기술개발부〉

I. 油壓作動油의 汚染要因과 劣化의 點檢과 對策

1. 汚染劣化 防止를 위한 點檢法

油壓장치를 사용함에 따라 발생하는 汚染物의 순서에 따라 그에 대한 대책을 다음 (표 1)에 표시한다.

열화, 오염 요인의 점검 항목으로서는 (1) 發生濁 (2) 水分함유량 (3) 스러지량 (4) 외부로의 혼입 오염물 (5) 熱의 발생 輻射熱 (6) 塗料 (7) 필터 (8) 유압작동유가 있다.

2. 오염입자(주로 固形物)의 점검법

2-1. 外部로부터 混入 汚染粒子 防止點檢法

유압탱크 내부는 실린더의 전진후퇴에 따라 유면이 변화한다. 또한 펌프의 始動에서 운전중

또는 정지중에는 油溫이 크게 변화한다. 이런 경우에도 탱크내는 대기압과 通氣孔壓이 일정하지 않으면 안된다. 이럴때 외부의 오염인자가 혼입되기 쉽다.

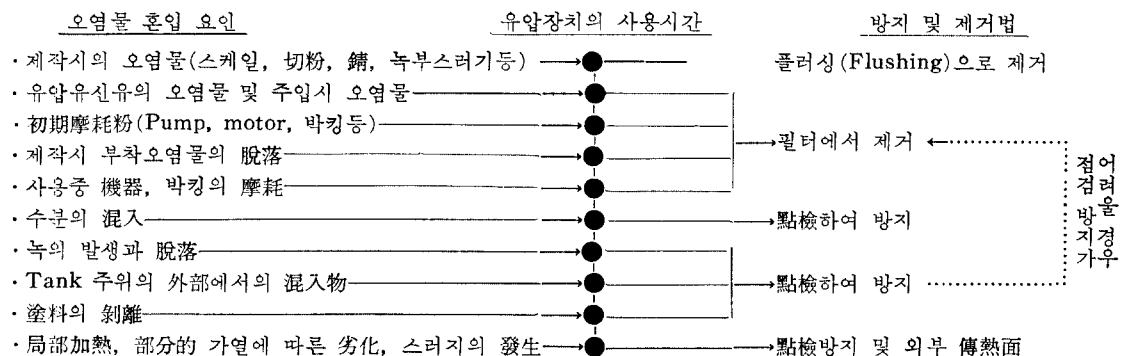
따라서 통기공과 탱크 바깥의 박킹 부분을 중점 점검한다. 금속마모분이나 제작시의 부주의로 인한 스케일 등의 탈락은 필터를 점검하여 본다.

2-2. 汚發生部の 點檢要領

a) 點檢을 필요로 하는 시기

- (1) 油中에 許容限界에 가까운 수분을 발견시
- (2) 油壓作動油 交換時
- (3) 제작후 2年 以上 사용한 유압장치
- (4) 사용빈도가 대단히 작은 장치 또는 장기간 사용하지 않았던 장치
- (5) 산 또는 異種油가 混入된 가능성이 있는 경우 및 주변에 부식성 물질이 있을때

표 1. 유압장치 오염의 순서와 방지법



□ 資 料

b) 녹發見 및 處置法

녹은 눈으로 발견하며 외관상 다음 현상이 있다.

浮鏽: 표면에 얇은 적색(또는 황색)의 녹피막
吹鏽: 일부에서 높게 부풀어 있는 경우—일반적으로 赤鏽

腐食: 녹에 이어 금속면에 凹凸이 발생한 경우. 따라서 녹발생 발견법은 다음 순서로 행한다.

- (1) 目視: 어느장소, 어느정도
- (2) 點在의 정도: 集合形, 點在形, 極部形
- (3) 手觸: 浮鏽, 腐食의 경우
- (4) 擴大鏡사용: 부푼녹

浮鏽의 경우는 그 부분을 닦아낸다. 부푼녹의 경우는 샌드페이퍼 등으로 제거한다. 부식은 산세공정(酸洗工程)후 化學處理가 필요하다.

c) 녹발생 부분의 점검개소

- (1) 덩크내부
- (2) 배관계통내부
- (3) 배관접속부
- (4) 매니폴드(manifold)
- (5) 기기내부

2-3. 탱크내 塗裝의 點檢

a) 變色: 油面과 空氣와의 接觸部分의 變色

b) 發泡: 集中型과 點在型이 있다. 量이 많게 되면 剝離의 위험이 있다.

c) 剝離: 發泡현상이 커지면서 일어난다.

d) 溶解: 유압작동유에 따라 표면이 용해 또는 침적되고, 軟化되기도 하여 剝離片이 흘러 들어가는 수도 있다.

이상과 같이 변색의 경우는 實用가능하고 發泡현상이 심하면 위험하며 剝離나 溶解현상이 일어난 경우는 使用不可하다.

3. 水分混入의 點檢과 對策

3-1. 점검개소

수분의 혼입에 따른 대책은 표 2와 같다.

3-2. 수분판정기준

사용유압 작동유의 수분을 측정시는 유압탱크 밑부분의 드레인 구멍밑 필터케이스의 드레인 구멍에서 샘플을 채취하여 눈으로 판정한다.

방법은 다음과 같다.

- 투명한 용기에 옮긴다.
- 약 30분간 방치한다(수분이 많은 경우는 직접 판단 가능하다)
- 투명용기의 하부 수분량을 본다(수분과 油와 分離)
- 수분이 분리하지 않는 경우에는 별도로 혼입정도를 나타내는 샘플과의 비교로 알게 된다.

표 2. 수분 혼입에 대한 대책

| 回路區分 | 順位 | 點檢場所 | 水分混入場所, 發見場所 | 對 策 |
|------------|----|-------------------------|--|------------------------------|
| Actuator回路 | 1 | 실린더 로드가 수평보다 위를 향하고 쓰느것 | 실린더가 후퇴시 메타인 회로에서 로드부에 수분이 있을 가능성이 있는 경우 | 메타아웃 회로로 변경, 박킹의 점검, 교환 |
| 作動油 制御回路 | 2 | 필터케이스내의 드레인유 | 드레인油를 점검 | 교환 또는 內裝을 SUS로 교환 |
| | 3 | 수병식 오일 롤러 | | |
| | 4 | 通氣孔(Air Freezer) | 수축, 변형, 강착상태를 눈으로 점검, 판단. | 엘리먼트 교환 및 탱크 상면 배관접속부에 수분 고려 |
| | 5 | 탱크상면, 커버부분 배관 접속부 | 탱크상면, 배관 접속부의 수분, 水滴점검, | 수분 또는 水滴이 없나 고려 |
| | 6 | 탱크底部(Drain孔) | 탱크저부 드레인 油의 수분점검 | 수분제거 |
| | 7 | 작동유 | | 油교환 |

4. 유압자동유 劣化촉진 요인의 點檢과 對策

4-1. 유압장치의 점검요령

| 회로구분 | 순위 | 점검장소 | 劣化를 촉진하는 상태 | 對 策 |
|---------------|----|---------------|----------------------------------|------------------------------------|
| Actuator | 1 | 실린더 로드 및 전체 | 주위 온도가 50°C를 넘는 경우 | 실린더 로드와 부츠를 장착 또는 차단판 설치하여 복사열을 차단 |
| | 2 | 실린더 로드 및 박킹 | 산·알카리물질, 유해가스, 수분 | 실린더 후퇴시 로드측, 피스톤과 같이 背壓을 준다. |
| Actuator 제어회로 | 3 | 방향 조절 밸브 | 탱크유온이 50°C이상 | 방향 조절 밸브를 분해점검, 교환한다. |
| 동력발생장치 | 4 | 라인 필터 | 수축차압이 2.8kg/cm ² 이상 | 엘리먼트 洗淨 또는 交換 |
| | 5 | 안로드 회로의 電磁 밸브 | 작동불량에 따른 장시간 부하운전 | 電磁 밸브의 분해점검 또는 교환 |
| | 6 | 壓力計 | 고장에 따른 異常高壓운전 | 점검수리, 교환 |
| | 7 | 水用冷却器 | 스케일에 따른 효율저하의 결과 유온상승도를 점검 | 점검 및 淸淨再生한다. |
| 작동유 제어장치 | 8 | 水開閉用電磁밸브 | 작동불량의 경우 異常油溫上昇 | 點檢, 修理, 交換 |
| | 9 | 펌프표면 | 탱크유온 +20°C(이내)이상 | 펌프 효율조사, 교환 |
| | 10 | 온도계 | 오차가 커서 60°C이상 나타낼때 | 수리, 교환 |
| | 11 | 通氣孔 부근의 空氣 상태 | 산·알카리, 수분, 열등을 함유한 공기가 통과시 劣化 촉진 | 유니트장소의 재고 또는 차단장치 설치 |

4-2. 스러지의 점검

a) 점검을 필요로 하는 경우
유압장치가 다음의 사용조건하에 있을때는 점검할 필요가 있다.

이 경우 유압자동유의 劣化의 정도와 機器에의 영향도 동시에 판단한다.

- (1) NC機用 油壓作動油 使用 장치
- (2) 히터(Heater) 사용장치
- (3) 실린더등 유압장치의 일부분이 80°C이상으로 가열되는 장치
- (4) 쿨러의 고장으로 일시적으로 80°C이상의 고온에서 사용한 경우
- (5) 장시간 사용, 異物混入(異種油, 金屬粉 등)등에 따라 유압자동유가 劣化한 경우

b) 중점 점검개소
압력제어밸브(릴리프 밸브등), 방향조정밸브, 배관내측, 유압탱크등

II. 점검결과에 대한 對策

1. 油壓作動油中の 汚染粒子

(1) 유압계쪽에서 탱크입구에 라인필터를(5μ 상당) 설치하여 장시간 사용하면서 수시로 필터를 점검하면서 교환한다.

(2) 오염입자가 많은 경우 유압유를 빼내어 탱크내부를 잘 세척한 후 필터를 통하여 유압유를 탱크에 넣는다. 바이패스(By-Pass)필터를 세워 5μ정도로 24시간정도 여과를 하기도 한다.

(3) 외부로부터의 混入粒子가 많은 경우는 2주일에 1회정도 점검기간을 설정하여 탱크상부 등의 혼입위험개소를 점검한다(3개월정도 계속)

2. 유압機器, 配管系에 녹이 發生한 경우

1) 수정 가능한 부분적 녹

⑧ 浮鏽은 샌드페이퍼로서 제거한다.

□ 資 料

O-링부분이나 밸브 부착부분 등에 가는샌드 페이퍼를 사용한다.

⑥ 녹이 부분적으로 남은 부분은 랩粉 또는 녹제거제를 사용한다.

③ ② ①항의 작업종료후 등유(또는 경유)로 충분히 제거하여 방청유를 도포한다.

2) 사용빈도가 작은 장치, 또는 탱크 입구 배관부분의 녹발생

유압배관을 일부 개량해서 탱크 입구에 체크 밸브를 설치하여 입구에 항상 유압작동유가 充滿하도록 한다. 이외에 氣相방청제가 들어있는 유압작동유를 사용할 수도 있다.

3) 配管系에 녹이 많은 경우

배관을 분해하여 化學處理를 한다. 이 방법으로는 인산염피막처리, 사삼산화철처리, 기타 포면처리 방법이 있다.

脫脂→酸洗→中和→化學處理→防鏽油塗布→兩端梱包

3. 유압작동유내에 수분이 혼입된 경우

1) 탱크 드레인 부분 및 필터드레인 부에서 다량의 수분이 발견되어도 작동유 자신의 색의 변화가 관정되지 않는 경우

① 유온을 일시적으로 70°C~80°C 정도로 상

승시킨후 유압장치내를 순환시켜, 靜置하여 20°C 이하로 내린다.

② 유압작동유를 탱크내에 상한선까지 보충하여 가능한 한 저온(40°C이하)에서 사용한다.

③ 탱크상면카바, 박킹부, 에아후리자 등을 점검하면 동시에 탱크드레인, 필터드레인을 점검하여 분리수분을 제거한다.

2) 유압작동유 중에 許容量 以上の 수분이 혼입시

① 탱크 및 배관계에 殘油도 철저히 뺀다.

② 配管의 凹部, 大容量제어밸브, 실린더 등을 분해, 또는 手動作動하여 제거한다.

③ 다음에 플러싱 오일을 사용하여 충분히 순환시킨후 a) b)항의 작업을 한다.

4. 슬러지가 발생된 경우

① 系내에 슬러지가 부착한 경우 유압작동유 중에 발생한 경우는 유교환 직전까지 가능한 한 고온(60°C이상)에서 2시간이상 운전하여 슬러지를 유중에 용해될 때까지 하여 유압작동유를 교환한다.

② 탱크내는 측면, 저면도 청소한다.

③ 유압작동유 교환법은 유압작동유에 “수분이 혼입된 경우”에서의 작업과 같이 한다.

배 위 익 힌 과 학 지 식

생 활 속 에 심 어 보 자