

[기술 계산] 체인 전동 기구의 설계 1

전동 능력의 선정

카다로그에 기재된 전동 능력표(P.1584)는 다음 사항을 조건으로 합니다.

- 1) -10℃~+60℃의 공기 중에서 운전하고 마모성 분진이 없을 것.
- 2) 부식성 가스, 높은 습기 등 악영향을 받지 않을 것.
- 3) 전동하는 2축이 수평이고 적절하게 배치되어 있을 것.
- 4) 권장하는 윤활 형식과 윤활유를 사용할 것.
- 5) 부하 변동이 적은 전동일 것.

계열 계수 표

다열 롤러 체인의 전동 능력은 체인의 각 열에 걸리는 하중이 균등하게 분배되므로 단일 롤러 체인 열의 수배의 능력을 기대할 수 없습니다. 따라서 다열 롤러 체인의 전동 능력은 1열 롤러 체인의 전동 능력에 다열 계수를 곱해서 구합니다.

표2. 다열 계수 표

롤러 체인 열 수	다열 계수
2열	×1.7
3열	×2.5
4열	×3.3
5열	×3.9
6열	×4.6

간이 선정 표

표3. 간이 선정 표

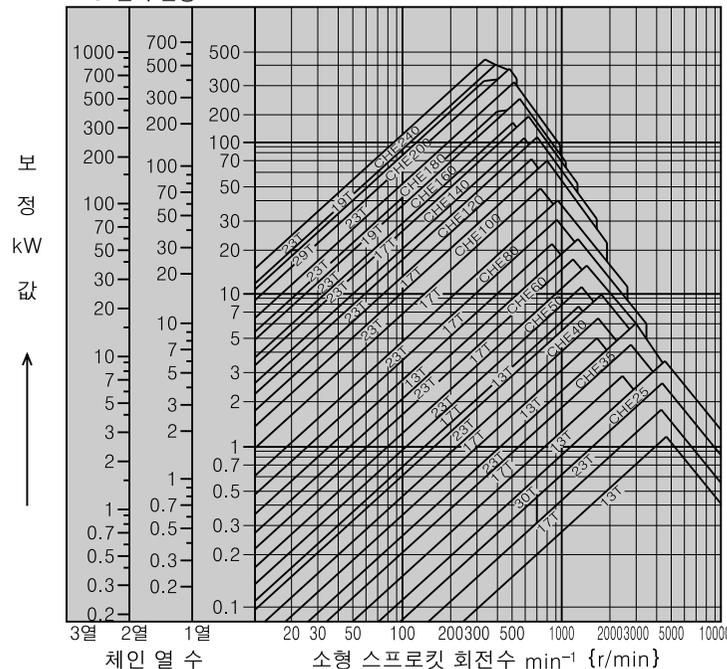


표 보는 법

예. 보정 kW=5kW
소형 스프로킷 회전수 = 300r/min
1열 체인의 경우

보정 kW(세로 축)과 회전 수 300r/min(가로 축)의 교점은 CHE 60의 23T(23톱니)보다 작고 17T(17톱니)보다 큰 범위에 있습니다. 교점 위치에서 19T를 사용할 수 있다고 판단합니다.

사용 계수 표

전동 능력표(P.1584)는 부하 변동이 적은 것을 조건으로 하기 때문에 부하 변동의 대소에 따라 전동 kW를 보정하는 것입니다.

표1. 사용 계수 표

충격 종류	원동기 종류 사용 기계 예	모터 터빈	내연 기관	
			유체 기구 있음	유체 기구 없음
원활한 전동	부하 변동이 적은 벨트 컨베이어, 체인 컨베이어, 원심 펌프, 원심 송풍기, 일반 섬유 기계, 부하 변동이 적은 일반 기계	×1.0	×1.0	×1.2
다소 충격을 동반하는 전동	원심 압축기, 선박용 추진기, 다소 부하 변동이 있는 컨베이어, 자동 로, 건조기, 분쇄기, 일반 공작 기계, 압축기, 일반 토건 기계, 일반 제지 기계	×1.3	×1.2	×1.4
큰 충격을 동반하는 전동	프레스, 파쇄기, 토목 광산 기계, 진동 기계, 석유 시추기, 고무 믹서, 롤, 롤 갱, 역전 또는 충격 하중이 걸리는 일반 기계	×1.5	×1.4	×1.7

일반적인 경우의 선정 방법

1. 사용 조건의 파악

롤러 체인을 선정할 때는 다음 7조건을 파악하십시오.

1. 사용할 기계
2. 충격 종류
3. 원동기 종류
4. 전동력(kw)
5. 고속 축의 축 직경과 회전 수
6. 저속 축의 축 직경과 회전 수
7. 축 간 거리

2. 사용 계수의 결정

전동하려는 기계 및 원동기 종류에 따라 사용 계수 표(표1)에 근거하여 사용 계수를 결정합니다.

3. 보정 전동력(kW)의 결정

전동력(kW)을 사용 계수로 보정합니다.

- 단일 체인의 경우 ····
보정 전동력(kW)=전동력(kW)×사용 계수
- 다열 체인의 경우 ···· 다열 계수 표(표2)에서 다열 계수를 결정합니다.

$$\text{보정 전동력 (kW)} = \frac{\text{전동력 (kW)} \times \text{사용 계수}}{\text{다열 계수}}$$

4. 체인과 스프로킷 톱니 수의 선정

간이 선정 표(표3) 또는 전동 능력표를 사용하여 고속 축의 회전 수와 보정 전동력(kW)을 만족하는 체인과 소형 스프로킷의 톱니 수를 구합니다. 이때 소요 전동 능력을 갖는 최소 피치의 체인을 선정합니다. 이러한 경우는 가능한 한 피치가 작은 체인을 선정하는 것이 소음도 적고 원활한 전동을 얻을 수 있습니다(혹시 단일 체인으로 능력이 부족할 때는 다열 체인을 선정하십시오. 또 장착 장소의 공간에 제한이 있어 축 간 거리가 짧고, 가능한 한 스프로킷의 외경을 작게 할 경우는 피치가 작은 다열 체인을 사용하십시오.) 그리고 소형 스프로킷과 체인의 감김 각도는 120° 이상으로 하십시오.

5. 대형 스프로킷의 톱니 수 선정

대형 스프로킷의 톱니 수=소형 스프로킷의 톱니 수×속도비
소형 스프로킷의 톱니 수가 결정되면 이것에 속도비를 곱하여 대형 스프로킷의 톱니 수를 결정합니다. 일반적인 경우 소형 스프로킷의 톱니 수는 17개 이상, 고속에서는 21개 이상, 저속의 경우는 12개 이상이 적당하지만, 대형 스프로킷의 톱니 수가 120개를 넘는 것은 바람직하지 않습니다. 또 속도비가 1:1 또는 2:1일 때는 가능한 한 큰 톱니 수의 스프로킷을 선정하십시오. 통상 속도비는 1:7 이하로 하고 가능한 한 1:5로 하십시오.

6. 축 직경의 체크

선정한 소형 스프로킷이 소요 축 직경으로 사용할 수 있는지를 체크합니다. 카다로그의 규격표를 참조하십시오. 보스 직경에 대해 큰 경우는 톱니 수를 늘리거나 더욱 큰 체인을 선정하십시오.

7. 스프로킷의 축 간 거리

축 간의 최단 거리는 2개의 스프로킷이 접촉하지 않으면 좋지만 소형 스프로킷의 감김 각도가 120° 이상이 되도록 하십시오. 일반적으로 바람직한 축 간 거리는 사용하는 체인 피치의 30~50배이지만, 맥동 하중이 작용할 때는 20배이하로 하십시오.

8. 체인 길이와 스프로킷의 축 간 중심 거리의 계산

체인 및 양 스프로킷의 톱니 수, 축 간 거리가 결정되면 체인 링크 수의 계산식으로 길이를 결정합니다.



(1) 체인 길이의 계산(스프로킷의 톱니 수 N1, N2와 축 간 중심 거리 Cp가 결정된 경우)

$$Lp = \frac{N1 + N2}{2} + 2Cp + \frac{(N1 - N2)^2}{4Cp}$$

* Lp의 소수점 이하의 치수는 절상하여 주십시오.

일반적으로 체인 길이는 가능한 한 짝수 링크로 선정합니다. 축 간 거리의 관계로 홀수 링크가 될 경우는 읍세링크를 사용하여야 하지만, 가능한 한 스프로킷의 톱니 수 또는 축 간 거리를 바꾸어 짝수 링크가 되도록 하십시오.

(2) 축 간 중심 거리의 계산(스프로킷의 톱니 수 N1, N2와 체인 길이 Lp가 결정된 경우)

$$Cp = \frac{1}{8} \left\{ 2Lp - N1 - N2 + \sqrt{(2Lp - N1 - N2)^2 - \frac{8}{\pi^2} (N1 - N2)^2} \right\}$$

롤러 체인의 소요 길이 계산식으로 얻은 피치 수는 임의의 축 간 거리와 일치하는 경우는 거의 없고 단지 근사치이므로 소요 전체 길이에서 양 축의 중심 거리를 다시 한번 정밀하게 계산합니다.

일반적인 경우의 선정 방법에 의한 선정 예

3.7kW, 1,000r/min의 전동기(모터)로 압축기를 전동할 경우.

[1] 사용조건의 파악

- 1) 사용할 기계 — 압축기, 10시간 운전
- 2) 충격 종류 — 원활한 전동
- 3) 원동기 종류 — 전동기
- 4) 전동력(kW) — 3.7kW
- 5) 회전 수 — 1,000r/min

[2] 사용 계수의 결정

표1에서 사용 계수는 1.2로 합니다.

[3] 보정 전동력(kW)의 결정

$$\text{보정 전동력 (kW)} = \text{전동력 (kW)} \times \text{사용 계수} = 3.7\text{kW} \times 1.2 = 4.44\text{kW}$$

[4] 체인과 스프로킷 톱니 수의 선정

1,000r/min, 4.44kW에 대해 표3의 간이 선정 표를 보면 체인은 CHE40, 스프로킷은 17T 정도인 것을 알 수 있습니다.

CHE40 체인의 전동 능력표에서 확인하면 톱니 수가 13T이고 1,000r/min일 때의 전동 능력은 4.09kW로 보정 전동 능력을 만족하지 못하기 때문에 스프로킷 톱니 수를 19T로 하면 전동 능력은 4.6kW가 되기 때문에 전동이 가능합니다.

따라서 선정된 것은 체인=CHE40
소형 스프로킷 톱니 수=19T입니다.