

SCREW CONVEYOR 계산서

공사명		장비명	SCREW CONVEYOR
작성자		작성일	2026. 10. 25.

1. 설계 조건

수송물	시멘트	외관비중 ρ	0.94 t/m ³
수송물 등급	4급: 마모성 큼	필요 운반량 Q	20.00 t/h
스크류 길이 L	10.00 m	경사각도 θ	0.0 °
수평 길이 Lh = L·cos θ	10.000 m	높이 H = L·sin θ	0.000 m
스크류 지름 D	400 mm (자동)	피치 S	400 mm (S/D = 1.00)
축관 바깥지름 d	— (빠지 않음)	충전율 ϕ / 경사계수 C	0.150 / 1.000
최대회전수 계수 A	30.0	이송저항계수 λ	4.00
동력 여유계수 K	1.20	구동부 효율 η	0.85

2. 운반용량과 회전수

운반량 $Q = 60 \times \pi/4 \times (D^2 - d^2) \times S \times n \times \phi \times \rho \times C$ (t/h, D·d·S 는 m)

회전수 1 rpm 당 = $60 \times 0.7854 \times (0.400^2 - 0.000^2) \times 0.400 \times 0.150 \times 0.94 \times 1.000 = 0.4252$ t/h

필요 회전수 $n = 20.00 \div 0.4252 = 47.03$ rpm

최대 회전수 $n_{\max} = A \div \sqrt{D} = 30.0 \div \sqrt{0.400} = 47.4$ rpm → **적합 (OK)**

※ 지름은 필요 회전수가 최대 회전수 이하가 되는 가장 작은 표준 지름으로 골랐습니다.

표준 지름 (mm)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000
필요 회전수 (rpm)	3,010.0	1,541.1	734.9	376.3	192.6	96.3	47.0	24.1	12.0	5.9	3.0
최대 회전수 (rpm)	94.9	84.9	75.0	67.1	60.0	53.5	47.4	42.4	37.8	33.5	30.0

3. 소요동력

$P = Q \times (\lambda \times Lh + H) \div 367 + D \times L \div 20$ (kW)

이송 동력 = $20.00 \times 4.00 \times 10.000 \div 367 = 2.180$ kW

올림 동력 = $20.00 \times 0.000 \div 367 = 0.000$ kW

공회전 동력 = $0.400 \times 10.00 \div 20 = 0.200$ kW

축 동력 P = $2.180 + 0.000 + 0.200 = 2.38$ kW

모터 필요 동력 = $P \times K \div \eta = 2.38 \times 1.20 \div 0.85 = 3.36$ kW → 표준 모터 **3.7 kW**

4. 모터·감속기·드라이브 체인

필요한 전체 감속비 = 모터 1,750 rpm ÷ 47.03 rpm = 1 / 37.2 (감속기 × 드라이브 체인)

모터 3.7 kW, 1,750 rpm → 감속기 1/20.0 → 출력 87.50 rpm → 드라이브 체인 21T / 39T → 스크류 47.12 rpm

실제 운반량 = 0.4252 × 47.12 = 20.04 t/h (필요 20.00 t/h, 여유 0.2%) 최대 회전수 47.4 rpm 이하

스크류축 토크 (모터 정격) = 974 × 3.7 ÷ 47.12 = 76.49 kgf·m (750 N·m)

※ 감속비와 체인기어 잇수는 필요 운반량을 채우면서 회전수가 가장 가까운 조합을 자동으로 고른 것입니다 (작은 기어 13~25T, 체인 감속비 7 이하).

드라이브 체인 선정 (감속기 출력축 → 스크류축)

감속기 출력축 토크 (모터 3.7 kW 정격) = 974 × 3.7 ÷ 87.50 = 41.19 kgf·m

작은 기어 PCD = 25.4 ÷ sin(180°/21) = 170.4 mm 큰 기어 PCD = 25.4 ÷ sin(180°/39) = 315.7 mm

체인 장력 F = 2000 × 41.19 ÷ 170.4 = 483.3 kgf → 사용계수 1.3 적용 628.4 kgf

RS80 1열 최소 파단강도 5,670 × 1 = 5,670 kgf → 안전율 9.02 ≥ 7 → **적합 (OK)**

체인 속도 = 21 × 25.4 × 87.50 ÷ 1000 = 46.7 m/min (50 m/min 미만 → 저속 선정: 파단강도 기준)

축간 거리 600 mm → 링크 수 = 2C/p + (z₁+z₂)/2 + ((z₂-z₁)/2π)²·p/C = 77.6 → 78 링크 (짝수)

→ **드라이브 체인 RS80 × 1열, 체인기어 21T / 39T, 78 링크**

5. 결과 요약

스크류	Ø400 × 피치 400 × L 10.00 m
수송물	시멘트 (ρ 0.94 t/m³, 4급)
소요동력	축 동력 2.38 kW → 모터 필요 3.36 kW
모터 (참고)	3.7 kW
모터·감속기	3.7 kW 1,750 rpm, 감속기 1/20.0
드라이브 체인	RS80 × 1열, 21T / 39T, 78 링크 (안전율 9.0)
스크류 회전수	47.12 rpm (최대 47.4 rpm)
실제 운반량	20.04 t/h (필요 20.00 t/h)
스크류축 토크	76.49 kgf·m (750 N·m, 모터 정격 기준)

부록. 적용 근거표

노란 칸 = 이번 계산에 쓴 값. 스크류 콘베어 계수는 제조사 카다록이 아닌 일반 기계설계 핸드북 값 (DIN 15262 계열) 이므로, 회사·제조사 기준이 있으면 그 값을 쓰세요.

① 수송물 등급별 계수

등급	충전율 φ	최대회전수 계수 A	이송저항계수 λ
1급: 가벼운 가루, 마모 없음 (밀가루·곡물·소석회)	0.40	75	1.2
2급: 알갱이, 마모 거의 없음 (석탄·톱밥·사탕)	0.30	50	1.6
3급: 약간 마모성 (소금류·석고·석회석·소다회)	0.25	45	2.5
4급: 마모성 큼 (모래·시멘트·클링커·광석)	0.15	30	4.0

※ 노란 칸이 없으면 직접 고쳐 넣은 값입니다. 이번 값: φ 0.150, A 30.0, λ 4.00.

② 경사계수 C

경사각도 (°)	0	5	10	15	20
C	1.00	0.90	0.80	0.70	0.65

※ 사이 각도는 비례로 나눔. 20° 넘는 경사는 따로 설계. 이번 C = 1.000.

③ 수송물 외관비중 (동양체인 카다록 표6, 15쪽)

이번 수송물: 시멘트 0.94 t/m³.

④ 드라이브 롤러 체인 최소 파단강도 (KS B 1407 / ANSI B29.1, 1열)

체인	RS40	RS50	RS60	RS80	RS100	RS120	RS140	RS160	RS200	RS240
피치 (mm)	12.7	15.875	19.05	25.4	31.75	38.1	44.45	50.8	63.5	76.2
파단강도 (kgf)	1,417	2,223	3,192	5,670	8,872	12,746	17,335	22,740	35,385	50,986

2열 ×2, 3열 ×3 (강도). 저속(50 m/min 미만)은 파단강도 ÷ (체인 장력 × 사용계수) ≥ 안전율, 그 이상은 ANSI 전동능력식 (2열 ×1.7, 3열 ×2.5).

⑤ 쓴 식

운반량	$Q = 60 \times \pi/4 \times (D^2 - d^2) \times S \times n \times \varphi \times \rho \times C \text{ (t/h)}$
최대 회전수	$n_{\max} = A \div \sqrt{D} \text{ (D 는 m)}$
소요동력	$P = Q(\lambda \cdot Lh + H) \div 367 + D \cdot L \div 20 \text{ (kW)}$ — 367 = 3600 ÷ 9.81, 이송·올림·공회전 동력의 합
모터	$P \times \text{여유계수 } K \div \text{구동부 효율 } \eta \text{ 이상의 표준 모터}$
토크	$T = 974 \times \text{kW} \div \text{rpm} \text{ (kgf·m)}$
체인기어	$PCD = p \div \sin(180^\circ/z)$, 링크 수 = $2C/p + (z_1 + z_2)/2 + ((z_2 - z_1)/2\pi)^2 \cdot p/C$ (짝수로 올림)