

Selection of Single Axis Actuator (1) (การเลือกแอกทูเอเตอร์แบบแกนเดี่ยว (1))

เลือกรุ่นแอกทูเอเตอร์ LX จาก
ระยะทางและค่าประเมนที่แสดง
ข้างล่างนี้

กำหนดระยะลัดบอลสกรู เพื่อ
ให้ความเร็วในการทำงานไม่
เกินความเร็วสูงสุดที่แสดงใน
(ตาราง 4) ในขั้นตอนนี้ เป็นการ
เลือกแบบชั่วคราว

ตรวจสอบโหลดที่กระทำต่อราง
และใส่ค่าลงในสูตร ① และ
② ในหน้า 2808 หาค่าเฉลี่ย
โหลด Fm และคำนวณอายุการ
ใช้งาน

ตรวจสอบโหลดที่กระทำต่อบอล
สกรู และลูกปืนที่รองรับ ใส่ค่า
ลงในสูตร ③ ในหน้า 2808
หาค่าเฉลี่ยโหลด Fm และคำนวณ
อายุการใช้งาน

■ โหลดประเมน (ตาราง 1)

รายการ			LX2001	LX2602	LX3005	LX3010	LX4510	LX4520
ราง	แรงพลวัตประเมน Ca (N)		3277	6522	9732	6305	18450	11826
	แรงสถิตประเมน Coa (N)		6199	11871	17218	9271	32441	17175
บอลสกรู			-3~0	-4~0	-4~0		-6~0	
	แรงพลวัตประเมน Ca (N)	ชั้นสูง	482	1712	1831	1129	4167	2499
	แรงสถิตประเมน Coa (N)	ชั้นสูง	642	2251	2389	1386	5945	3381
	เส้นผ่านศูนย์กลางก้านเกลียว (mm)		6	8	10	10	15	15
	ระยะลัดบอลสกรู (mm)		1	2	5	10	10	20
	เส้นผ่านศูนย์กลางแกน		5.3	6.4	8.2		11.7	
	เส้นผ่านศูนย์กลางของศูนย์กลางบอล		6.15	8.3	10.3	10.3	15.5	15.75
ลูกปืน (ด้านอยู่กับที่)	โหลดตามแนวแกน	แรงพลวัตประเมน Ca (N)	730	1637	2702		4335	
		แรงสถิตประเมน Coa (N)	461	1205	2197		4106	

■ สัมประสิทธิ์โมเมนต์เทียบเท่าที่ราง (ตาราง 2)

รุ่น	บิล็อค	Kp	Ky	Kr
LX2001	1 ชั้น	0.228	0.228	0.0667
	เกือบสัมผัสกันระหว่าง 2 ชั้น	0.144	0.144	0.0667
LX2602	1 ชั้น	0.17	0.17	0.0527
	เกือบสัมผัสกันระหว่าง 2 ชั้น	0.114	0.114	0.0527
LX30□□	1 ชั้น	0.137	0.137	0.0445
	เกือบสัมผัสกันระหว่าง 2 ชั้น	0.0917	0.0917	0.0445
LX45□□	1 ชั้น	0.1115	0.1115	0.0334
	เกือบสัมผัสกันระหว่าง 2 ชั้น	0.0840	0.0840	0.0334

■ โมเมนต์ความเฉื่อยเชิงเรขาคณิตของราง (ตาราง 3)

รุ่น	Lx (mm ⁴)	Ly (mm ⁴)	มวล (kg/100 mm)	ความสูงของจุดศูนย์กลาง h (mm)
LX2001	3.2×10 ³	5.2×10 ⁴	0.22	4.4
LX2606	1.0×10 ⁴	1.4×10 ⁵	0.37	6.1
LX30□□	2.5×10 ⁴	3.1×10 ⁵	0.6	7.8
LX45□□	8.8×10 ⁴	10.4×10 ⁵	1.10	11.0

■ โหลดสถิตที่รองรับได้ / โมเมนต์สถิตที่รองรับได้ (ตาราง 4)

รุ่น	จำนวน บิล็อค	โหลดสถิตที่รองรับได้ (kg)	โมเมนต์สถิตที่รองรับได้ (N-m)		
		แนวนอน	Ma	Mb	Mc
LX2001	B1	6199	27	27	93
	B2	12398	353	353	186
LX2001C	B1	6199	27	27	93
	B2	12398	353	353	186
LX2602	B1	11871	70	70	225
	B2	23742	902	902	450
LX2602C	B1	11871	70	70	225
	B2	23742	902	902	450
LX3005	B1	17218	126	126	387
	B2	34436	1515	1515	774
LX3005C	B1	17218	126	126	387
	B2	34436	1515	1515	774
LX3010	B1	17218	126	126	387
	B2	34436	1515	1515	774
LX3010C	B1	17218	126	126	387
	B2	34436	1515	1515	774
LX4510	B1	32441	291	291	972
	B2	64882	3945	3945	1944
LX4520	B1	32441	291	291	972
	B2	64882	3945	3945	1944

■ โหลดสถิตที่รองรับได้ / โมเมนต์สถิตที่รองรับได้ (บิล็อคสั้น) (ตาราง 5)

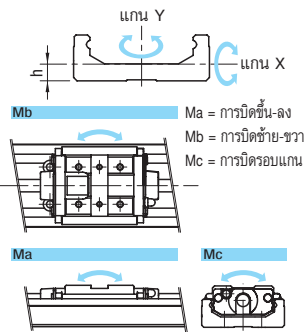
รุ่น	จำนวน บิล็อค	โหลดสถิตที่รองรับได้ (kg)	โมเมนต์สถิตที่รองรับได้ (N-m)		
		แนวนอน	Ma	Mb	Mc
LX3005	S1	9271	63	63	208
	S2	18542	579	579	417
LX3010	S1	9271	63	63	208
	S2	18542	579	579	417
LX4510	S1	17175	145	145	515
	S2	34350	1444	1444	1029
LX4520	S1	17175	145	145	515
	S2	34350	1444	1444	1029

■ ความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุด

รุ่น	ระยะลัด	L (mm.)	ความเร็วในการเคลื่อนที่ สูงสุด (mm/s) ชั้นสูง
LX2001	01	—	190
LX2602	02	—	290
LX30□□	06	150	410
		200	410
		300	410
		400	410
		500	370
	10	600	250
		150	830
		200	830
		300	830
		400	830
LX45□□	10	500	740
		600	500
		340	550
		390	550
		440	550
	20	490	550
		540	550
		590	550
		340	1110
		390	1110

■ สัมประสิทธิ์โหลด fw

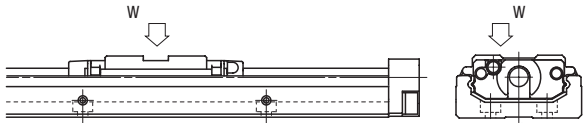
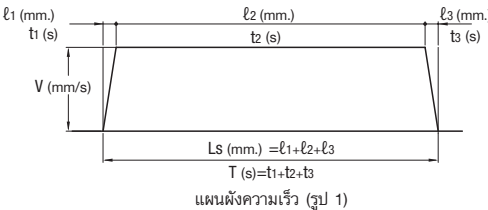
แรงดันสะท้อน/ แรงกระทำ	ความเร็ว	fw
น้อยมาก	ความเร็วต่ำมาก V ≤ 0.25 m/s	1~1.2
น้อย	ความเร็วต่ำ 0.25 m/s < V ≤ 1 m/s	1.2~1.5
ปานกลาง	ความเร็วปานกลาง 1 m/s < V ≤ 2 m/s	1.5~2
มาก	ความเร็วสูง 2 m/s < V	2~3.5



อายุการใช้งาน Life Span

คำนวณหาแอกทูเอเตอร์ LX ได้จากการหาอายุการใช้งานที่น้อยที่สุดของชุดอุปกรณ์ประกอบได้แก่ ราง, บอลสกรู และลูกปืนรองรับบอลสกรูและลูกปืนที่รองรับ สำหรับแอกทูเอเตอร์ LX อายุการใช้งานของแอกทูเอเตอร์จะเท่ากับค่าที่น้อยที่สุดของค่าต่างๆ ดังกล่าว

มวลของโหลด	: W (kg)
ระยะวิ่ง	: LS (mm)
อัตราเร่ง	: a (mm/s ²)
ความเร็วสูงสุด	: V (mm/s ²)
แรงโน้มถ่วง	: g=9.81 (m/s ²)
ความเร่ง	: แนวนอน
แผนผังความเร็ว	: (รูป 1)
ลักษณะการทำงาน	: (รูป 2)



ลักษณะการกระทำของโหลด (รูป 2)

การตรวจสอบ การเลือก

เลือกหมายเลขรุ่นชั่วคราว โดยดูจากมวลของโหลด W (kg) และความเร็วสูงสุด V (mm/s) จากนั้นสร้างแผนผังความเร็ว โดยอาศัยข้อมูลจากอัตราเร่ง ความเร็วสูงสุดและระยะทางการเคลื่อนที่ จากรูปแบบของแผนผังความเร็วที่ได้ใช้เลือกวิธีการคำนวณสร้างแผนผังความเร็วจะเป็นฐานสำหรับการเลือกการคำนวณ

การคำนวณ ราง

ตรวจสอบลักษณะการกระทำของโหลด (รูป 2) ต่อรางของแอกทูเอเตอร์ LX ใส่โหลดแต่ละค่าลงในสูตรข้างล่างนี้ (สูตร ① สำหรับกรณีรับโหลดเดียว และสูตร ② สำหรับกรณีรับโหลดคู่) จะได้ค่าโหลดเทียบเท่า Fe

โหลดเทียบเท่า

●กรณีรับโหลดเดียว

$$Fe = Y_H F_H + Y_V F_V + Y_P K_P Ma + Y_Y K_Y Mb + Y_R K_R Mc \quad \text{--- ①}$$

●กรณีรับโหลดคู่

$$Fe = Y_H F_H / 2 + Y_V F_V / 2 + Y_R K_R Ma + Y_P K_P Mb + Y_Y K_Y Mc \quad \text{--- ②}$$

Fe : โหลดเทียบเท่า
FH : โหลดแนวนอนที่กระทำต่อบิล็อค
FV : โหลดแนวตั้งที่กระทำต่อบิล็อค
Ma : ทิศทางโมเมนต์การบิดขึ้น-ลงที่กระทำต่อบิล็อค
Mb : ทิศทางโมเมนต์การบิดซ้าย-ขวาที่กระทำต่อบิล็อค
Mc : ทิศทางโมเมนต์การบิดรอบแกนที่กระทำต่อบิล็อค
Kp : สัมประสิทธิ์เทียบเท่าสำหรับทิศทางโมเมนต์การบิดขึ้น-ลง
Ky : สัมประสิทธิ์เทียบเท่าสำหรับทิศทางโมเมนต์การบิดซ้าย-ขวา
Kr : สัมประสิทธิ์เทียบเท่าสำหรับทิศทางโมเมนต์การบิดรอบแกน
Y_H, Y_V, Y_P, Y_Y, Y_R : 1.0 หรือ 0.5

กรณีแอกทูเอเตอร์ที่ทำงานภายใต้โหลดที่มีโมเมนต์ ให้คำนวณโหลดโดยการคูณค่าสัมประสิทธิ์โมเมนต์เทียบเท่าที่แนำใน ตาราง 2 ในสูตร ① และ ② เพื่อหาค่าโหลดเทียบเท่า Fe ค่าสูงสุดของ FH, FV, KpMa, KyMb และ KrMc กำหนดไว้เท่ากับ 1.0 ส่วนรุ่นที่กล่าวไว้ข้างต้นมีค่าที่ 0.5

โหลดเฉลี่ย

เนื่องจาก Ma และ Mb สำหรับ แอกทูเอเตอร์ LX จะแปรผันตามอัตราเร่งและอัตราหน่วง จึงต้องหาค่าโหลดเฉลี่ย Fm จากสูตร ③

$$Fm = \sqrt[3]{\frac{1}{LS} (Fe^3 \cdot L_1 + Fe^3 \cdot L_2 + Fe^3 \cdot L_3 \cdot Fe^3 \cdot L_n)} \quad \text{--- ③}$$

[Fm : โหลดเฉลี่ยสำหรับโหลดที่มีการแกว่ง L : ระยะทางเคลื่อนที่ทั้งหมด]

อายุการใช้งานของราง

หาค่าอายุการใช้งานของรางสำหรับ แอกทูเอเตอร์ LX ได้จากสูตร ④

$$L = La \times \left(\frac{C}{fw \cdot Fm} \right)^3 \quad \text{--- ④}$$

[L : อายุการใช้งานของราง (km) La : ระยะทางเคลื่อนที่ (km) fw : สัมประสิทธิ์โหลด C : แรงพลวัตประเมน (N)]

หากระยะทางการเคลื่อนที่และจำนวนครั้งการเคลื่อนที่ไปกลับต่อวันที่มีค่าคงที่ จำนวนชั่วโมงของอายุการใช้งานจะสามารถคำนวณได้จากสูตร ⑤

$$Lh = \frac{L \times 10^6}{2 \cdot Ls \cdot n1 \times 60} \quad \text{--- ⑤}$$

[Lh : จำนวนชั่วโมงของอายุการใช้งาน (h) Ls : ระยะทาง (mm) n1 : จำนวนครั้งการเคลื่อนที่ไปกลับต่อวันที่]

อายุการใช้งานของบอลสกรูและรางเลื่อน

หาค่าโหลดเฉลี่ยจากโหลดที่กระทำในแนวแกน คำนวณอายุการใช้งานสำหรับทั้งบอลสกรูและลูกปืนจากสูตร ⑥ แล้วหาค่าโหลดเฉลี่ยจากสูตร ③

$$Lr = \left(\frac{Ca}{fw \cdot Fm} \right)^3 \times 10^6 \quad \text{--- ⑥}$$

[Lr : อายุการใช้งานของบอลสกรู (km) L : (ระยะลัด) ของบอลสกรู (mm) fw : สัมประสิทธิ์โหลด Ca : แรงพลวัตประเมนของสกรูและพื้นที่รองรับ (N)]