

NTN®

NTN

NTN®

គ្រឿងផលិតភ័ណ៌ទាញក្នុងបីន  
តាំងរួមគ្រឿងចំណែកអេមីង

CAT.No.8602/T



ពីរឿងផលិតភ័ណ៌ទាញក្នុងបីនតាំងរួមគ្រឿងចំណែកអេមីង

NTN Corporation

© NTN Corporation 2020  
NT21 CAT.No.8602/T20.04.SK





## គុមេវផលិតការណ៍ពាណិជ្ជកម្ម



สารบัญ

ULTAGE ตัวบล็อกปีนเม็ดโค้งสองแก้ว [รุ่น EA, รุ่น EM]	P5 ~ 8
ULTAGE ตัวบล็อกปีนเม็ดโค้งสองแก้วพร้อมรังษบัดความแข็งแรงสูง [รุ่น EMA]	P9 ~ 10
ULTAGE ตัวบล็อกปีนเม็ดโค้งสองแก้วพร้อมฟลีซล [รุ่น WA]	P11 ~ 12
ตัวบล็อกปีนติกตาพร้อมฟลีซลสายเบี้ยน และสีอ่อนตัวบล็อกปีนแพลนเนอร์บล็อก	P13 ~ 14
ตัวบล็อกปีนสำหรับเครื่องโน้มถ่านหินแนวตั้ง	P15 ~ 16
เพลค่าส่งกำลังแบบควบคุมเร็วคงที่	P17 ~ 18
ตัวบล็อกปีนลูกกรอกไม้เดกรองกระยะ SL	P19
ตัวบล็อกปีนพร้อมจาระปีเข็ง	P20
ตารางอุบัตรน้ำหนาด	P21 ~ 38
การตรวจสอบตัวบล็อกปีน และการดูแลรักษา	P39 ~ 46

## ॥คตตาลีอักที่เกี่ยวข้อง

ตัวบล็อกเป็นเบ็ดเม็ดกลมและเม็ดหนอน	2202/T
ULTAGE ตัวบล็อกเป็นเบ็ดໂຄ้งสองเกว [รุ่น EA, รุ่น EM]	3033/T
ตัวบล็อกเป็นพร้อม江北ปีชิ้ง	3022/T
ตัวบล็อกเป็นติกตา	2400/T
เสื่อตัวบล็อกเป็นพลาสติกเรอร์บล็อก	2500/T

กระบวนการ  
เหมืองแร่

## ผลิตภัณฑ์ NTN ช่วยเหลือในการใช้งาน เครื่องจักรเหมืองให้ทำงานอย่างยอดเยี่ยม

ถ่านหินเมื่อถูกน้ำขึ้นจากเหมือง จะถูกขนส่งโดยชุดลำเลียงหรือรถบรรทุก จากนั้นจะถูกนำมาอยู่ให้เล็กลงโดยเครื่องบดต่อไป ตัวบล็อกปืนที่ใช้ในเครื่องจักรเหล่านี้ จะถูกใช้ในสภาวะที่หนักหน่วง เช่นการรับภาระน้ำหนักมากๆ ผู้น้ำ น้ำ และอื่นๆ NTN จัดหาผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติพิเศษ ออกแบบมาให้สามารถรองรับภาระการทำงานในเหมืองที่มีการใช้งานอันหนักหน่วง เพื่อให้เครื่องจักรใช้งานได้ยาวนาน และยึดรอบในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

### กระบวนการบด



รถขุดชนิดบังกีลาก

### กระบวนการขันส่ง วัตถุดิบ



ถังบรรจุ

สายพานลำเลียงแบบลิ้น

### กระบวนการบดหยาบ



เครื่องย่อยแบบปากโน้ม

### กระบวนการ ร่อนแยกส่วน



ตะแกรงร่อนแบบลิ้น



ตัวบล็อกปืนตีกด้า  
ชนิดซีลสามชั้น

ตัวบล็อกปืนตีกด้า



ULTAGE

ตัวบล็อกปืนเม็ดโค้งสองแฉว [รุ่น EA, รุ่น EM]



ข้อต่อแบบความเร็วคงที่



ULTAGE

ตัวบล็อกปืนเม็ดโค้งสองแฉว  
พร้อมรังชนิดความแข็งแรงสูง  
[รุ่น EMA]



# ULTAGE™

## ตลับลูกปืนเม็ดโค้งสองแฉว

คุณสมบัติ เพิ่มอายุการใช้งานที่ยาวนาน การรองรับการน้ำหนักที่สูงมากขึ้น และรับการทำงานเครื่องจักรที่รับความเร็วสูง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับการทำงานเครื่องจักรสูงสุด

### ▶ รุ่น EA, รุ่น EM

อายุการใช้งาน

ถึง 5 เท่า

เพิ่มขึ้น

เทียบกับรุ่นมาตรฐานของ NTN

การรับความเร็วรอบ  
ของเครื่องจักร

ถึง 20%

เพิ่มขึ้น

เทียบกับรุ่นมาตรฐานของ NTN

การรองรับการน้ำหนักที่สูงมากขึ้น และสามารถทำงานเครื่องจักรที่รับความเร็วสูง  
นั้นจะทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง

ลักษณะเด่นของ (รุ่น EA)

宦輪วงนอก

- มีรูเติมสารหล่ออลูмин แล้วร่องกระจายสารหล่ออลูмин
- มีการทำผิวได้สำหรับรองรับเม็ดลูกกลิ้ง

เม็ดลูกกลิ้ง

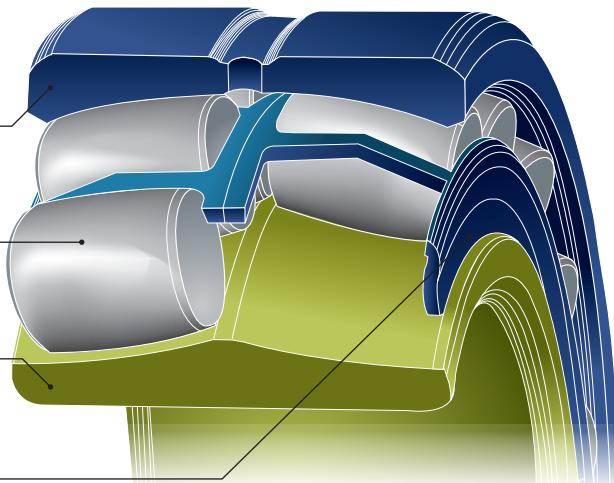
- ออกแบบเม็ดลูกกลิ้งขนาดใหญ่
- เพิ่มจำนวนเม็ดลูกกลิ้งสูงสุด

宦輪วงใน

- ไม่มีแกนกลางล็อกลูกกลิ้งด้านใน
- มีการทำผิวได้สำหรับรองรับเม็ดลูกกลิ้ง

รัง

- รังเหล็กแผ่นแบบอัดขึ้นรูปชนิดช่องลี่เหลี่ยม
- ส่วนปลายของรังทำหน้าที่ประคองเม็ดลูกกลิ้ง



อายุการใช้งาน  
ที่ยาวนาน

- การรับน้ำหนักสูงที่สุดในโลก (เลี้ยงผ่านศูนย์กลางของเม็ดลูกกลิ้งขนาดใหญ่ที่สุด)
- ยืดอายุการใช้งานอย่างมาก
- ขนาดลดลง น้ำหนักเบาขึ้น
- ความสามารถทนความร้อนได้ 200 °C

การรองรับความเร็ว  
รอบที่เพิ่มมากขึ้น

- ความสามารถรองรับความเร็วรอบสูงสุดในโลก
- รังชนิดเหล็กบ้มขึ้นรูปคุณภาพสูง
- ออกแบบโดยผลิตโครงสร้างประคองลูกกลิ้งตรงกลางออก โดยใช้รังและแผ่นประคองด้านข้างยึดตำแหน่งลูกกลิ้งแทน

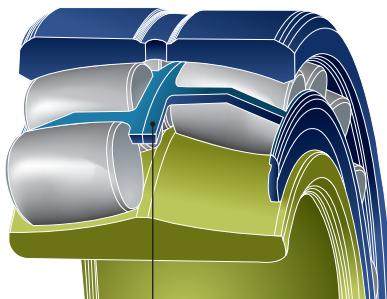
ปรับปรุงความง่าย  
ในการใช้งาน

- ออกแบบได้เหมาะสมกับการเติมสารหล่ออลูмин
- บรรจุเจาะบีบ ที่ช่วยเพิ่มอายุการใช้งานพร้อมใช้

ULTAGE ชื่อทางการค้านี้จากการรวมกันของคำว่า **Ultimate** การพัฒนาที่มีประสิทธิภาพ และ **Stage** ขั้นตอนที่มีความสำคัญที่สูงที่สุดในตลาดปัจจุบัน

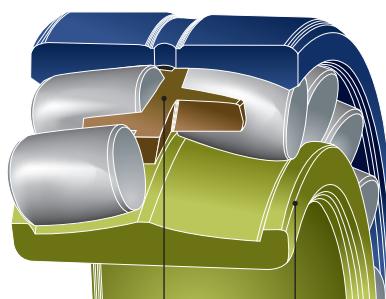


### ● รุ่น EA



รังเหล็กแผ่นแบบบีบขึ้นรูป  
ชนิดกรอบลี่เหลี่ยม

### ● รุ่น EM

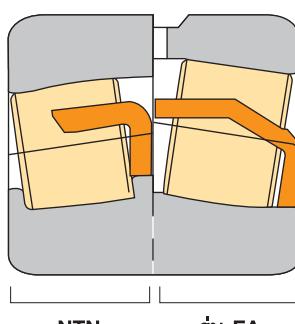


รังทองเหลืองชั้นเดียวแบบกลึงขึ้นรูป

ขอบหวานล็อกลูกกลิ้ง  
ที่หนาแน่น

สภาพการใช้งานที่มีการสั่นสะเทือนรุนแรง และแรงกระแทกสูง เราแนะนำให้ใช้รุ่น EM ซึ่งเป็นรังทองเหลืองแบบชั้นเดียวและเป็นรังชนิดทนแรงดึงสูง (รุ่น EA และ รุ่น EM การออกแบบรูปว่างของหวานวงในจะแตกต่างกัน)

### การเปรียบเทียบเส้นผ่าศูนย์กลางของเม็ดลูกกลิ้ง



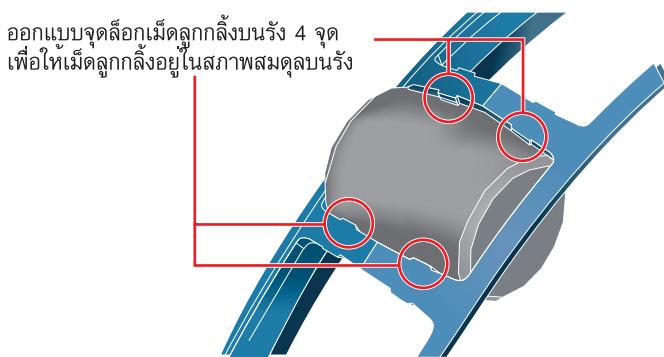
NTN                          รุ่น EA  
รุ่นมาตรฐาน

### การปรับปรุงการกระจายตัวของสารหล่อหลอม

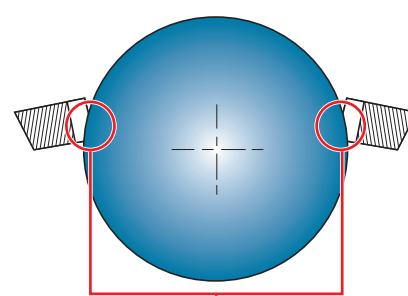


รูปแบบการไหลของสารหล่อหลอม

### การออกแบบรังเหล็กชนิดบีบขึ้นรูป



ออกแบบจุดล็อกเม็ดลูกกลิ้งบนรัง 4 จุด  
เพื่อให้เม็ดลูกกลิ้งอยู่ในสภาพสมดุลบนรัง



ช่องว่างบนรังออกแบบให้มีความลาดเอียง

สภาพความเสื่อมศูนย์ที่ยอมรับได้ ●  $0.05 Cr <$  ภาระในแนววัสดุเมียบเดียงพลวัต :  $0.009 \text{ rad}$  ( $0.5^\circ$ )  
● ภาระในแนววัสดุเมียบเดียงพลวัต  $\leq 0.05 Cr : 0.035 \text{ rad}$  ( $2^\circ$ )

\* ถ้าหากการติดตั้งลับลูกปืนมีความเสื่อมศูนย์เกินกว่าค่าที่กำหนดไว้ จะส่งผลให้เม็ดลูกกลิ้งและรังยื่นออกมาจากตัวลับลูกปืน  
และอาจจะล้มฟลักกับล่วนประกอบของเครื่องจักรขณะหมุน

# ULTAGE™

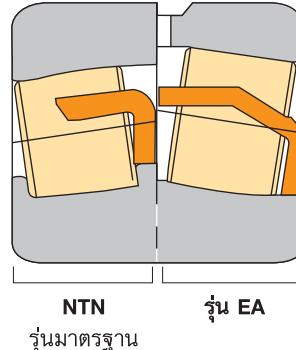
ULTAGE ตัวลับลูกปืนเม็ดโค้งสองแฉว  
เพิ่มความสามารถการรับการน้ำหนักและความเร็วตอบเครื่องจักร  
ที่เพิ่มมากขึ้น ลดการซ่อมบำรุงลง

## ▶ รุ่น EA, รุ่น EM

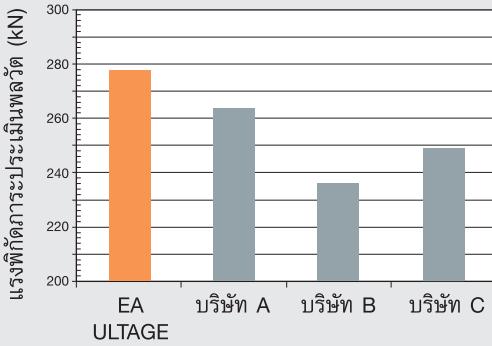
### รุ่นที่มีประสิทธิภาพในการรับการน้ำหนักที่มากที่สุดในโลก

เนื่องด้วยการออกแบบขนาดเล็กผ่านศูนย์กลางของเม็ดลูกกลิ้งสูงสุด รวมถึงจำนวนเม็ดลูกกลิ้งที่มากที่สุด การออกแบบลักษณะรูปร่างของเม็ดลูกกลิ้ง ล่งผลให้อาภัยการใช้งานของตัวลับลูกปืนสูงขึ้น และมีการเพิ่มขึ้นของการรับน้ำหนักของตัวลับลูกปืน ด้วยการบันปูรูนี้จะทำให้สามารถยืดรอบในการซ้อมบำรุงเครื่องจักรได้

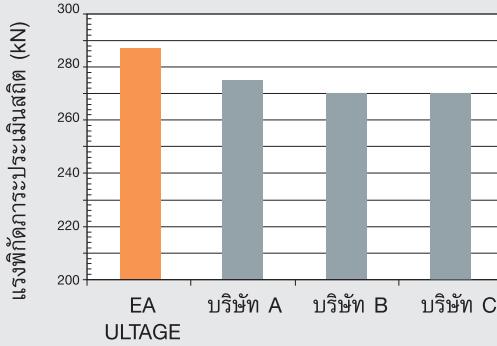
- ① แรงพิกัดภาระประเมินพลวัต : เพิ่มขึ้นสูงสุดถึง 65%  
(เปรียบเทียบตัวลับลูกปืน NTN รุ่นมาตรฐาน)
- ② แรงพิกัดภาระประเมินสถิต : เพิ่มขึ้นสูงสุดถึง 35%  
(เปรียบเทียบตัวลับลูกปืน NTN รุ่นมาตรฐาน)
- ③ อายุการใช้งาน : เพิ่มขึ้นสูงสุดถึง 5 เท่า  
(เปรียบเทียบตัวลับลูกปืน NTN รุ่นมาตรฐาน)



- เปรียบเทียบข้อมูลแคดเดล็อกของผู้ผลิตอื่น  
แรงพิกัดภาระประเมินพลวัต ( $Cr$ )  
22216(Ø 80x Ø 140x33)



- เปรียบเทียบข้อมูลแคดเดล็อกของผู้ผลิตอื่น  
แรงพิกัดภาระประเมินสถิต ( $Cor$ )  
22216( Ø 80x Ø 140x33)



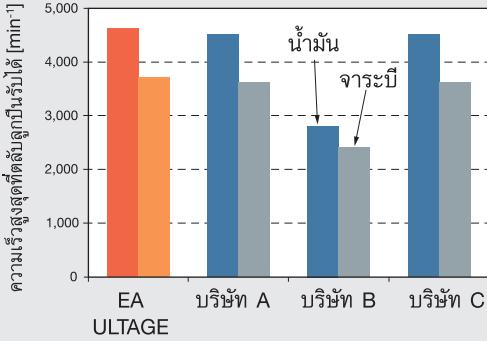
### รุ่นที่มีมาตรฐานในการรับความเร็วตอบการหมุนของเพลาที่มากที่สุดในโลก

การรองรับความเร็วตอบการทำงานสูงสุด มาจากการออกแบบที่เหมาะสมและรังเหล็กชนิดบีบีชั้นรุ่ป

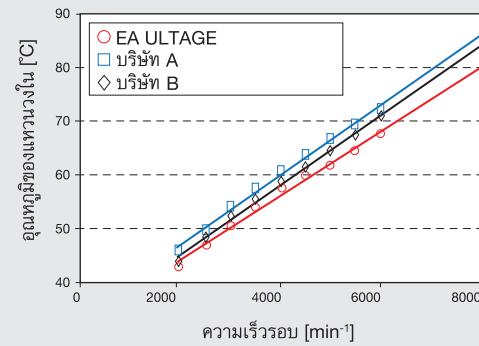
#### ความเร็วตอบสนองสูดของตัวลับลูกปืน: เพิ่มขึ้น 20% เปรียบเทียบตัวลับลูกปืน NTN รุ่นมาตรฐาน

ผลลัพธ์ของการเปรียบเทียบเพื่อทดสอบ ของอุณหภูมิตัวลับลูกปืนที่เพิ่มมากขึ้นขณะที่ทำงานในระบบนำ้มัน แสดงถึงประสิทธิภาพของการระบายความร้อน และแรงบิดที่ต่ำกว่าเมื่อเทียบกับผู้ผลิตตัวลับลูกปืนรายอื่น

- เปรียบเทียบข้อมูลแคดเดล็อกของผู้ผลิตอื่น  
ความเร็วสูงสุดที่ตัวลับลูกปืนรับได้  
22216( Ø 80x Ø 140x33)



- ผลทดสอบอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น (ตัวลับลูกปืนหล่อเหล็กด้วยน้ำมัน)  
22216( Ø 80x Ø 140x33)



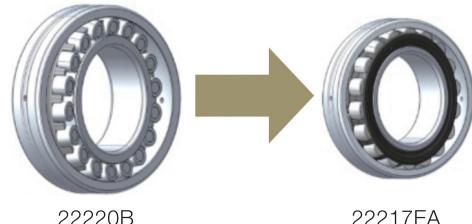


### การพัฒนาคุณสมบัติการรับน้ำหนัก: ตัวลับลูกปืนขนาดเล็ก

ด้วยขนาดและน้ำหนักของตัวลับลูกปืนที่มีขนาดเล็กและเบาลงสามารถรองรับภาระน้ำหนักที่สูง และมีอายุการใช้งานที่ยาวนานอีกด้วย

เบอร์รุ่น	แรงพิกัดภาระ ประเมินพลวัต kN	แรงพิกัดภาระ ประเมินสถิต	พิกัดขนาด mm	น้ำหนัก kg	อายุการใช้งาน
22220B	315	415	$\varnothing 100 \times \varnothing 180 \times 46$	4.95	1
22217EA	324	330	$\varnothing 85 \times \varnothing 150 \times 36$	2.59	1.1

△ 20% △ 48% 10%



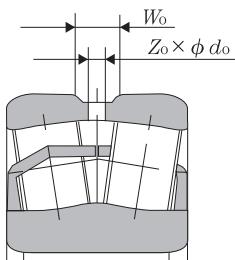
ขนาดโดยรวมลดลง  
สูงสุด 20%

อัตราส่วนน้ำหนัก  
ลดลง 48%

คำนวณอายุการใช้งาน  
เพิ่มขึ้น 10%

### ร่องกระเจียดลูกปืนที่แหวนวงนอก/รูน้ำมันขนาดมาตรฐาน

ตัวลับลูกปืนรุ่น ULTAGE ประกอบด้วยร่องกระเจียดลูกปืน/รูน้ำมันขนาดมาตรฐาน D1 ขนาดมาตรฐานญี่ปุ่น W33 ขนาดมาตรฐานยุโรป (22205, 22206, และ 22207 รองรับมาตรฐานรุ่น W33)



ค่าเส้นผ่านศูนย์กลางรูนอก mm		จำนวนรูน้ำมัน	
มากกว่า	น้อยกว่า	D1	W33
—	320	Z <sub>o</sub>	Z <sub>o</sub>
320	420 <sup>1)</sup>	8	3

1) รวมถึงขนาด 420 mm

W<sub>o</sub> และ d<sub>o</sub> มีขนาดแตกต่างตามเบอร์ตัวลับลูกปืน  
อ้างอิงตามตารางขนาดในแคตตาล็อก



รูปร่างแหวนวงนอกตัวลับลูกปืน



ห้ามใช้รูน้ำมันเป็นจุดยึดตัวลับลูกปืน

### ปรับปรุงการใช้งานตัวลับลูกปืนให้สะ導致ยิ่งขึ้น

การประกอบ, ถอนประกอบ, การเดินสารทลอดลื่น ฝึกการออกแบบให้ง่ายขึ้น  
ด้วยการออกแบบร่องเหล็กปั๊มขึ้นรูปที่เหมาะสม



การจัดวางเม็ดลูกกลิ้งเพื่อให้  
ถอดประกอบที่ รวดเร็ว และง่าย  
ต่อการซ่อมแซมและ  
นำมาประกอบใหม่



การกระจายตัวของจาระบี  
ถูกปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น

# ULTAGE™

## تلับลูกปืนเม็ดโค้งสองแฉก รัง Bender แข็งแรงพิเศษ

เพิ่มประสิทธิภาพการตัดต่อและแรงกระแทก  
ให้สามารถลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง

### ▶ รุ่น EMA

อายุการใช้งาน

มากกว่า 2 เท่า

เพิ่มขึ้น (เปรียบเทียบกับ telub luktur NTN รุ่นมาตรฐาน)

ความแข็งแรงของรัง

มากกว่า 55%

เพิ่มขึ้น (เปรียบเทียบกับ telub luktur NTN รุ่นมาตรฐาน)

#### คุณสมบัติ

##### ● ออกแบบให้รับภาระน้ำหนักการใช้งานที่สูง

การออกแบบเพื่อให้มีอายุการใช้งานสูงสุด โดยให้เล้นผ่านศูนย์กลาง และจำนวนเม็ดลูกกลิ้งสูงสุด ผลลัพธ์ที่เพิ่มมากขึ้น

แรงพิกัดภาระประมินพลวต : เพิ่มขึ้นสูงสุด 20%

(เปรียบเทียบกับ telub luktur NTN รุ่นมาตรฐาน)

อายุการใช้งาน : เพิ่มขึ้นมากกว่า 2 เท่า

(เปรียบเทียบกับ telub luktur NTN รุ่นมาตรฐาน)

##### ● รังชนิดความแข็งแรงสูง

ปรับปรุงความแข็งแรงของรัง เพื่อไม่ให้เกิดการพลิกตัวและเสียรูป

ความแข็งแรงของรัง : เพิ่มขึ้นสูงสุด 55%

(เปรียบเทียบกับ telub luktur NTN รุ่นมาตรฐาน)

##### ● ลดการเกิดความร้อนสะสม

ลดการเกิดความร้อนที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการลับลึกและเทือน  
และแรงกระแทก

อุณหภูมิของ telub luktur NTN ที่เพิ่มขึ้น : อุณหภูมิลดลงสูงสุด 10%

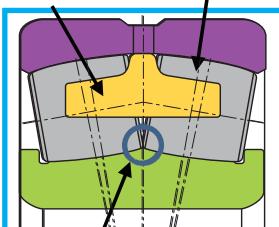
(เปรียบเทียบกับ telub luktur NTN รุ่นมาตรฐาน)

##### ● ทนความร้อนสูงสุด 200 °C

พิกัดขนาด telub luktur NTN มีความคงที่สูงแม้ในสภาวะแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูง ทำให้มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน ด้วยกระบวนการอบชุบ

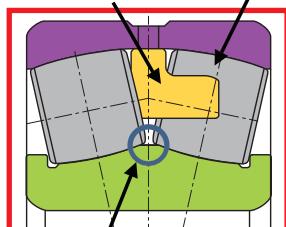
##### \* telub luktur NTN รุ่นมาตรฐานคือรุ่น UA

ช่องประคองลูกกลิ้ง เม็ดลูกกลิ้งแบบ  
แบบทิศทางเดียว ไม่สมมาตร



จุดที่ลูกกลิ้งมีโอกาสสัมผัสนกัน<sup>†</sup>  
telub luktur NTN รุ่นมาตรฐาน

ช่องประคองลูกกลิ้ง เม็ดลูกกลิ้งแบบ  
แบบขั้นระหว่างเม็ด แบบสมมาตร



ออกแบบช่องว่างเพื่อกันไม่ให้ลูกกลิ้งเสียดสีกัน  
ULTAGE EMA

ภาพตัดขวางของ telub luktur

#### รังประคอง ลูกกลิ้ง

- รังทองเหลืองกลึงขึ้นรูปแบบชิ้นเดียว ออกแบบลักษณะชั้นระหว่างแฉกของเม็ดลูกกลิ้ง
- ขอบไก่ดี้ล็อกเม็ดลูกกลิ้งที่แหวนวงนอก

#### แหวน วงนอก

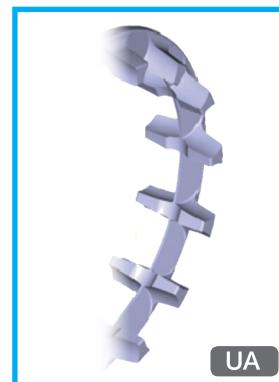
- ประกอบด้วยรูเติมสารหล่อสีน และร่องสำหรับหล่อสีน
- การออกแบบความต้องของแหวนวงนอกให้เหมาะสม

#### เม็ดลูกกลิ้ง

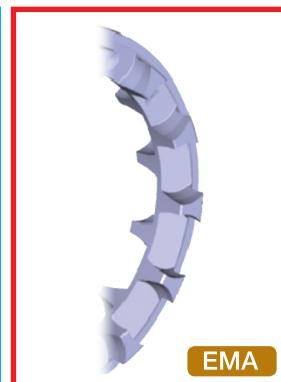
- เม็ดลูกกลิ้งขนาดใหญ่
- จำนวนเม็ดลูกกลิ้งสูงสุด

#### แหวนวงใน

- ไม่มีโครงสร้างเม็ดลูกกลิ้งตรงกลาง
- การออกแบบความต้องของแหวนวงในที่เหมาะสม



telub luktur NTN รุ่นมาตรฐาน



ULTAGE EMA

รูปร่าง สามมิติ ของรัง

## การเปลี่ยนแปลงจากรุ่น UA ไปเป็นรุ่น EMA

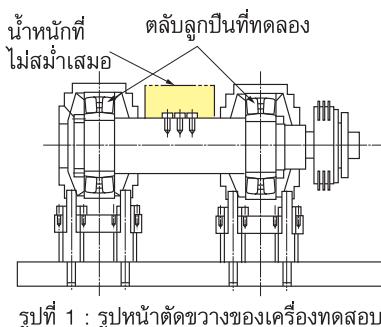


ตัวลับลูกปืน NTN รุ่นมาตรฐาน UA



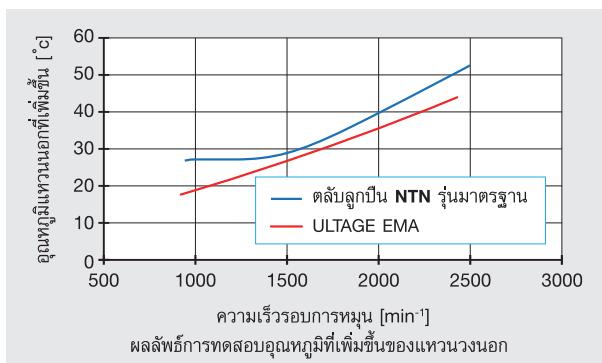
ULTAGE EMA

### ผลการทดสอบความร้อนที่เกิดขึ้นเนื่องจากการสั่นสะเทือนสูง



รูปที่ 1 : รูปหน้าตัดของเครื่องทดสอบ

ข้อมูลการทดสอบ	
เบอร์ตัวลับลูกปืน	#22316
อัตราเร่งการสั่นสะเทือน	มากสุดถึง 10 G
ความเร็วในการหมุน	800~2400 min <sup>-1</sup>
การเติมสารหล่อลื่น	ระบบถ่วงน้ำมัน (VG 150)
อุปกรณ์ทดสอบ	รูปที่ 1

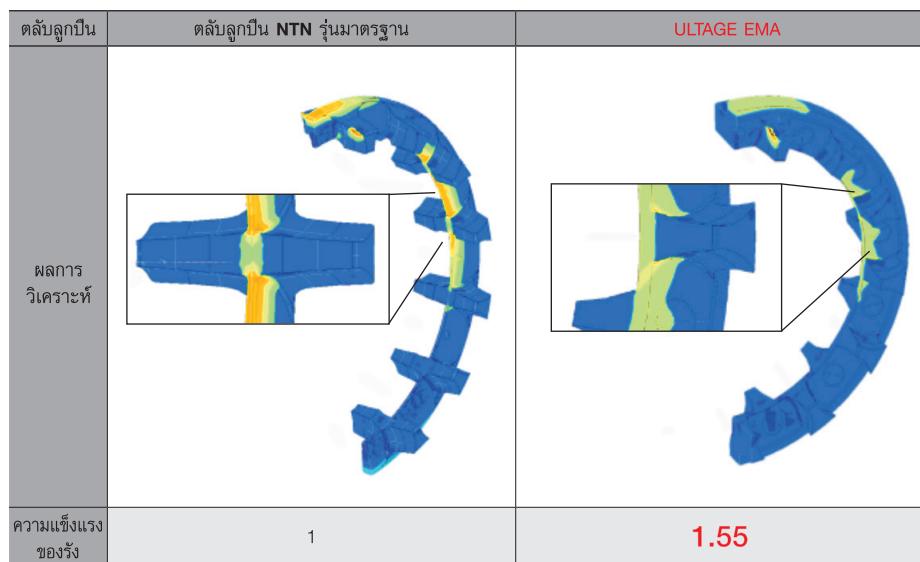


### ผลการวิเคราะห์ความแข็งแรงของรัง

#### [ข้อมูลการทดสอบ]

เบอร์ตัวลับลูกปืน : #22316  
อัตราเร่งการกระแทก : 100 G

\* การทดสอบความแข็งแรงของรังเทียบกับความเครียดภายในที่เกิดขึ้นภายใต้แรงเมื่อมีความเร่งการสั่นสะเทือนที่เกิดจากการกระแทกขนาด 100 G กระทำกับตัวลับลูกปืน



\* ค่าความแข็งแรงของรังได้จากการเทียบความแข็งแรงกับรังของตัวลับลูกปืน NTN รุ่นมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 1

### การยอมรับค่าความเยื้องศูนย์

- $0.05 Cr < \text{garage} \leq \text{crack} \leq 0.009 \text{ rad} (0.5^\circ)$
- $\text{garage} \leq 0.05 Cr \leq 0.035 \text{ rad} (2^\circ)$

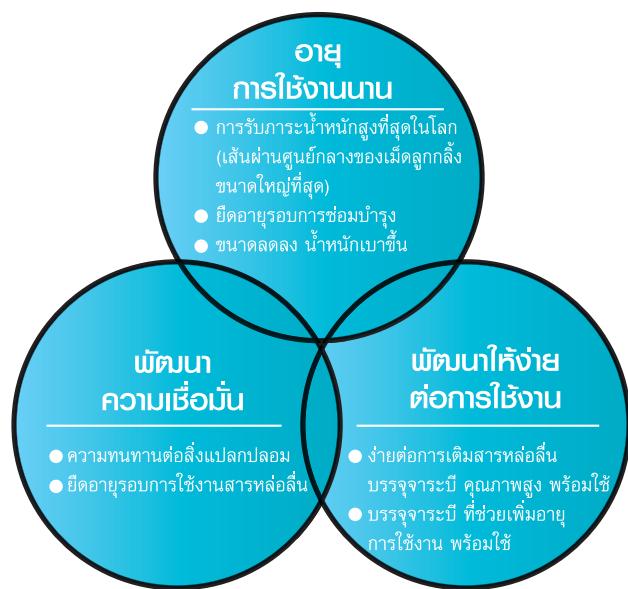
\* ถ้าหากการติดตั้งตัวลับลูกปืนมีค่าความเยื้องศูนย์เกินกว่าค่าที่กำหนดไว้ จะส่งผลให้มีเสียงรบกวนและรังเย็นออกมากจากตัวลับลูกปืน และอาจจะสัมผัสกับส่วนประกอบของเครื่องจักรขณะหมุน

# ULTAGE™

## ตลับลูกปืนเม็ดโค้งสองแฉว แบบมีฟ้าซีล

เพิ่มความสามารถการรับการน้ำหนักและความเร็วรอบเครื่องจักรที่เพิ่มมากขึ้น  
ลดการซ่อมบำรุงลง

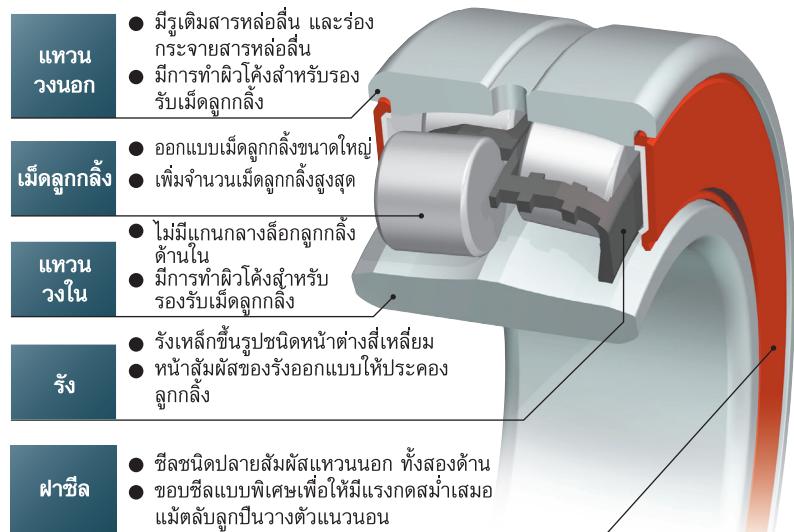
### รุ่น WA



### อายุการใช้งาน

ถึง 5 เท่า<sup>†</sup>  
เกียบกับรุ่นมาตรฐานของ NTN

เพิ่มขึ้น



### ลักษณะเด่น

#### ออกแบบให้รับภาระน้ำหนักการใช้งานที่สูง

การรับภาระน้ำหนักได้สูงที่สุด เหมาะสมกับงานด้านอุตสาหกรรม ทั้งการรับภาระน้ำหนักและอายุการใช้งานของตลับลูกปืนที่สูงที่สุด เกิดจากการปรับปรุงการออกแบบภายใน ของตลับลูกปืนเม็ดลูกกลิ้ง รุ่น EA ซึ่งเกิดจากการออกแบบอย่างมีประสิทธิภาพของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเม็ดลูกกลิ้ง จำนวนเม็ดลูกกลิ้งสูงสุด และรังเหล็กขึ้นรูปชนิดหน้าต่างลี่เหลียม

#### การออกแบบฟ้าซีลให้มีขนาดกะทัดรัด ปรับปรุงฟ้าซีลให้ใช้พื้นที่น้อยลง

- ป้องกันสิ่งสกปรกที่หลุดเข้ามาในตลับลูกปืนด้วยการออกแบบฟ้าซีลชนิดล้มผัสที่ออกแบบพิเศษ
- ความสามารถของฟ้าซีลจากการออกแบบพิเศษเพื่อให้มีแรงกดสม่ำเสมอ แมตต์ลับลูกปืนวางแผนตัวแนวนอน

#### บรรจุจากเบื้องต้น คุณภาพสูง พร้อมใช้

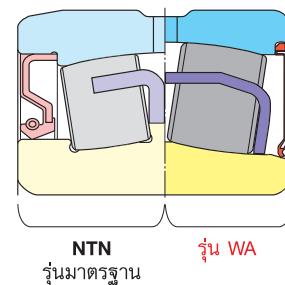
จากราบีที่บรรจุในตลับลูกปืนจะเป็นชนิด อายุการใช้งานนาน ไม่ต้องการการเติมจากราบีก่อนการใช้งาน

#### พัฒนาร่องกระจายจาрабีและรูเดิมจาрабีขนาดมาตรฐาน

พัฒนาประสิทธิภาพการเติมจาрабี ด้วยการปรับปรุงร่องกระจายจาрабี และรูเดิมจาрабี รอบแหวนวงนอกของตลับลูกปืน

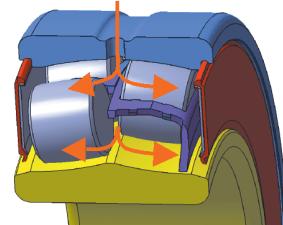
#### เหมาะสมกับเลือลูกปืน พลัมเมอร์บล็อกขนาดมาตรฐาน

เหมาะสมกับเลือลูกปืน พลัมเมอร์บล็อกขนาดมาตรฐาน รุ่น SN5, SN2 อย่างไรก็ตามไม่สามารถใช้แหวนกำหนดตำแหน่งทางด้านตรง ต้องใช้แหวนกำหนดตำแหน่งขนาดพิเศษ ติดต่อ NTN เพื่อขอ müller เพิ่มเติม



NTN      รุ่น WA

เลี้ยวทางการไฟล์ของจาрабี



#### การยอมรับ การเยื่องศูนย์

- 0.009 rad (0.5°)

#### อุณหภูมิ การทำงานที่รับได้

- อุณหภูมิตลับลูกปืน  
-20~110°C

#### การรับความเร็ว รอบที่รับได้

- เมื่อมีการหล่อลื่น :  $d_n \leq 60 \times 10^3$
  - เมื่อมีการหล่อลื่น :  $d_n \leq 80 \times 10^3$
- $d_n = d$  (ขนาดรูในตลับลูกปืน [mm])  $\times n$  (ความเร็วรอบในการหมุน [min<sup>-1</sup>])

#### สารหล่อลื่น จาрабี

- จาрабีชนิดลิเติมประกอบด้วยสารเสริมคุณภาพ ชนิดทนแรงดันสูง
- จำนวนการเติมจาрабี 15~25 % ของช่องว่างภายในตลับลูกปืน

**ULTAGE ตัวลับลูกปืนเบิดโค้งสองแก้วเบนดิบีฟลีซิล**  
**[รุ่น WA] ตัวลับลูกปืนรุ่นนี้ถูกพัฒนาเพื่อให้มีอายุการใช้งานนาน  
 พัฒนาความเชื่อมั่น ในคุณภาพตลอดลูกปืน การใช้งานที่ง่าย  
 เหนา: สมสำหรับทุกอุตสาหกรรม**



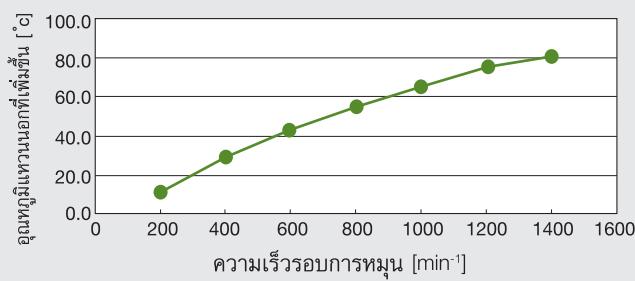
### ผลการทดสอบประสิทธิภาพ

#### ● การทดสอบอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น

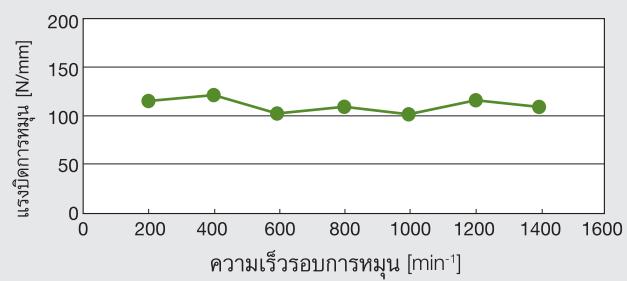
[สภาพทั่วไปของการทดสอบ]

ตัวลับลูกปืน	: WA22218EALLSD1
ภาระน้ำหนัก	: แรงแนวนอน 294 N
ความเร็วรอบการหมุน	: 200~1400 min <sup>-1</sup>
สารหล่อลื่น	: เจาะปืนนิเดลลิทีลม
ปริมาณการเติมจาрабี	: ประกอบด้วยสารเสริมคุณภาพชนิดทนแรงดันสูง
	: 20% ของช่องว่างภายในตัวลับลูกปืน

#### [ผลการทดสอบ]



#### [ผลการทดสอบ]

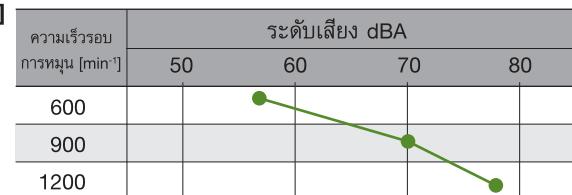


#### ● การทดสอบเสียง

[สภาพทั่วไปของการทดสอบ]

ตัวลับลูกปืน	: WA22218EALLSD1
ภาระน้ำหนัก	: แรงแนวนอน 980 N
ความเร็วรอบการหมุน	: 600, 900, 1200 min <sup>-1</sup>
สารหล่อลื่น	: เจาะปืนนิเดลลิทีลม
ปริมาณการเติมจาрабี	: ประกอบด้วยสารเสริมคุณภาพชนิดทนแรงดันสูง
	: 20% ของช่องว่างภายในตัวลับลูกปืน

#### [ผลการทดสอบ]



#### ● การทดสอบจากเรียร้าวไฟล

[สภาพทั่วไปของการทดสอบ]

ตัวลับลูกปืน	: WA22218EALLSD1
ภาระน้ำหนัก	: แรงแนวนอน 1960 N
ความเร็วรอบการหมุน	: 1000 min <sup>-1</sup>
สารหล่อลื่น	: เจาะปืนนิเดลลิทีลม
ปริมาณการเติมจาрабี	: ประกอบด้วยสารเสริมคุณภาพชนิดทนแรงดันสูง
รอบการทำงาน	: 20% ของช่องว่างภายในตัวลับลูกปืน
	: 100 ชั่วโมง

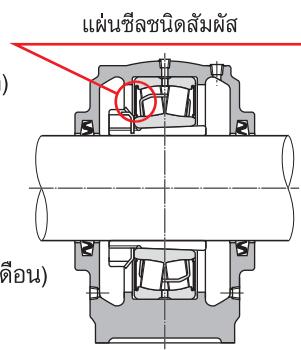
#### [ผลการทดสอบ]

จำนวนจาрабีที่ร้าว	จำนวนจาрабีที่ร้าว		
	25 ชั่วโมง	50 ชั่วโมง	100 ชั่วโมง
	0.47 g	0.58 g	0.63 g

#### ● การทดสอบผู้น้ำ

[สภาพทั่วไปของการทดสอบ]

ตัวลับลูกปืน	: #22218 (รุ่น WA แบบเบิด)
ภาระน้ำหนัก	: แรงแนวนอน 196 N
ความเร็วรอบการหมุน	: 500 min <sup>-1</sup>
สารหล่อลื่น	: จาрабี
ผู้น้ำ	: ผู้น้ำถ่านหิน (น้ำหนัก 20% ของจาрабี)
รอบการทำงาน	: 760 ชั่วโมง (ประมาณ 1 เดือน)



รุ่น WA



รุ่น ไม่มีชีล

ไม่เกิดความเสียหาย  
จากผู้น้ำถ่านหินสะสม

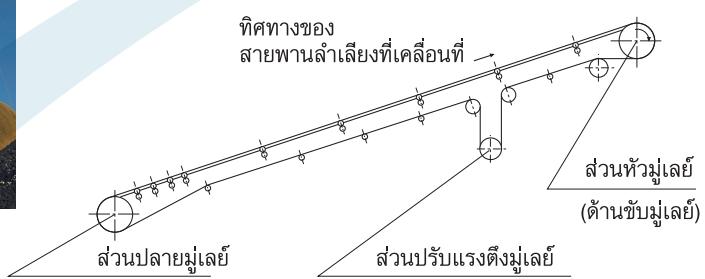
เกิดความเสียหาย  
จากผู้น้ำถ่านหินสะสม

## ตลับลูกปืนตึกตา

- ประกอบด้วยฟลีซล
- จ่ายต่อการก่อตัวของกลับ
- เลือกได้ทั้งแบบเติมชาเระบี และแบบไม่ต้องเติมได้

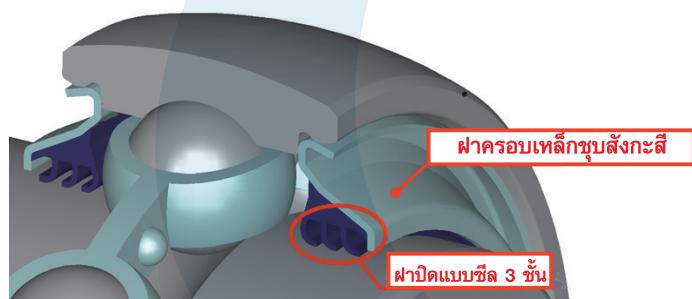


สายพานลำเลียงสำหรับวัสดุอิฐในปริมาณมาก



## ชุดเบนเดียมชันสำหรับตลับลูกปืนตึกตา

- ป้องกันผู้บุกรุกและน้ำได้อย่างดีเยี่ยม
- มีทั้งแบบแรงบิดต่ำและแรงบิดสูง

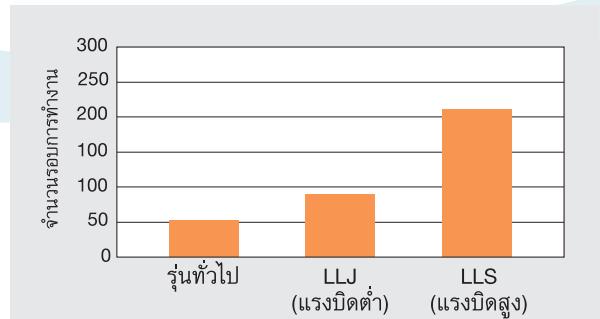


### ผลการทดสอบประสิทธิภาพการกันน้ำ

#### [สภาพทั่วไปของการทดสอบ]

ตลับลูกปืน	: UC205D1 แบบมาตรฐาน, LLJ (แบบแรงบิดต่ำ), LLS (แบบแรงบิดสูง)
ความเร็วในการหมุน	: 800 min <sup>-1</sup>
ภาระ	: ไม่มี (ใช้แค่สายพาน)
รูปแบบการทดสอบ	: ใช้งานเป็นระยะๆ (เดินเครื่อง 6 ชั่วโมง หยุด 6 ชั่วโมง = หนึ่งรอบ)
อุปกรณ์ทดสอบ	: อุปกรณ์ทดสอบในสภาพน้ำโคลนของ NTN
คุณสมบัติของน้ำโคลน	: JIS Z8901 ดินร่วนแอบดันโต (Kanto Loam) ประเภท 8
ผลลัพธ์การทดสอบ	: 1:10 (อัตราส่วนต่อ水量หนัก)
ปริมาณน้ำโคลน	: จุ่มแห้งวงนอกลงในระดับ 1/4 ถึง 1/3
สภาพลักษณะการทดสอบ	: น้ำโคลนเข้าไปในตลับลูกปืน, ตลับลูกปืนหลอมติดกัน, ลั่นสะเทือนถึงระดับ 0.6 G ในขณะทำงาน

#### [ผลการทดสอบ]



อ้างอิงตารางขนาดหน้า 33

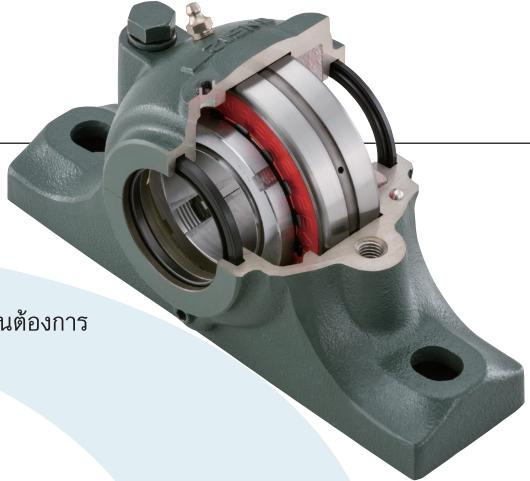
## ເສື່ອຕລັບລຸກປິນ ພລັມເມວຣົບຄົງກ

- เทมาส์สมกับการใช้งานแบบมีแรงกระแทก, การสั่นสะเทือน และงานการน้ำหนักสูง
  - เทมาส์สมกับการใช้งานที่มีอุณหภูมิรีบว่าง (-20 ถึง 300 °C\*)

\* อุณหภูมิที่กล่าวข้างต้นเป็นอุณหภูมิที่ใช้งานได้ในตัวเลือดของตับลูกปืน ในตัวชุดทดสอบความเร็วแข็งเพื่อเพิ่มความทนทาน

  - สามารถเลือกใช้สารหล่อลื่นได้ทั้งจำพวกปี๊และน้ำมัน

\* อุณหภูมิที่ก่อร่างข้างตันเป็นอุณหภูมิที่ใช้งานได้ในตัวเลือดของตับลูกปีน ในตัวชุดตับลูกปีนต้องการกระบวนการระบุเชิงเพื่อเพิ่มความทนทาน

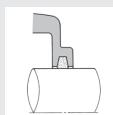


- ชีลของเสื้อตัวบุกปืน พลัมเมอร์บล็อก



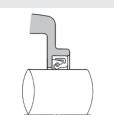
ជីវិតយោង

ชีลยางมักใช้กับการหล่อลีนแบบจาระบี ในย่านความเร็ว  
รอบประมาณ 5-6 m/s



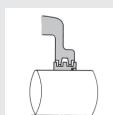
ชีลผ้าสักหลาด

ชีลผ้าสักหลาดกับชีลย่างสามารถใช้ทดแทนกันได้ และ  
เหมาะสมกับสารหล่อลื่นแบบเจาะปีเข่าหนึ่น ไม่เหมาะสมกับ  
การใช้งานที่มีฟุ่นมากๆ หรือความชื้น เหมาะสมกับย่าง  
ความเร็วรอบ 4 m/s



ชีลรูปตัวอักษร

ชีลรูปตัวเลส (ชีลยางสังเคราะห์ที่มีส่วนริบบิรุจอยู่ภายใน)  
(พลัมเมอร์บล็อกจากมีคุณสมบัติพิเศษ) และจะมีประสาททิวภาพ  
ดีที่สุดเมื่อใช้กับกระเบื้องหินอ่อนมันเป็นสารหล่อหลอมชีลรูป<sup>1</sup>  
ตัวเลสเหมาะสมกับยานความเร็วรอบ 10-12 m/s ข้อควรระวัง  
ต้องการเพลาที่จะเอี้ยดและความแข็งของเพลาที่เหมาะสม  
เพื่อให้จัดล้มผ้าของชีลทำงานได้ดี



ชีลแบบซับซ้อน

ชีลแบบชับช้อนติดตั้งง่ายโดยใช้โกริง ชี้งสภาพการพิทของชีลจะเกิดจาก การขยายตัวของเพลา (ใช้เพลาที่ขนาดความกว้างเท่าๆ กัน)

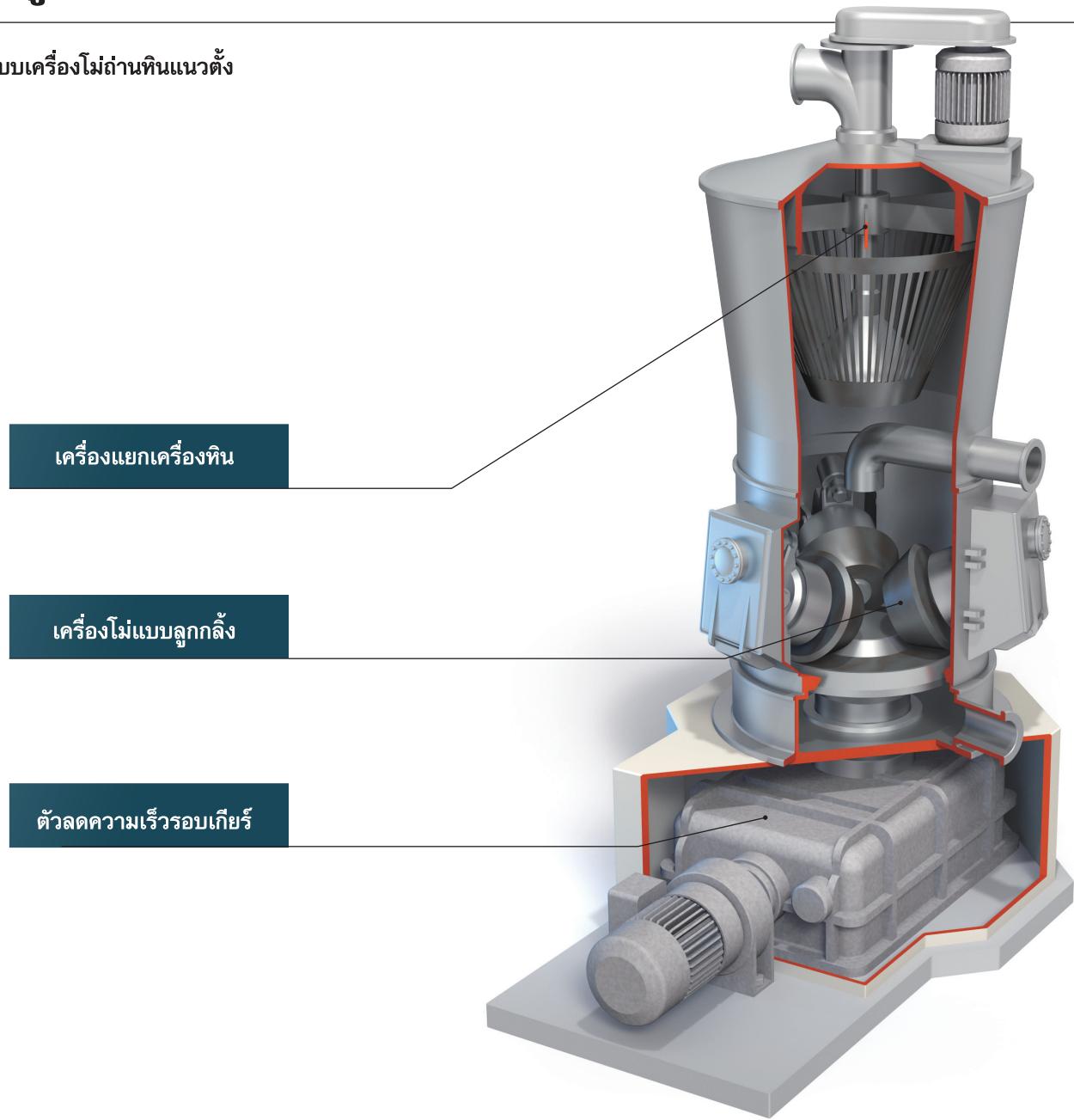
## การคุ้มครองผู้ที่ตัวเองแบบพิเศษ



คลับลูกปืนที่ใช้กันมุ่งเล่นในสภาวะเต็มไปด้วยลิงสกปรก เลือดลับลูกปืน (พลัมเมอร์บล็อก)

# ตลับลูกปืนสำหรับเครื่องโม่ถ่านหินแนวตั้ง

การออกแบบเครื่องโม่ถ่านหินแนวตั้ง



ข้อมูลเบื้องต้นคุณสมบัติสำหรับตลับลูกปืน เครื่องโม่แบบลูกกลัง และเครื่องแยกถ่านหิน

หน่วย : mm

ตำแหน่งตั้งลูกปืน		ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2	ตัวอย่างที่ 3
เครื่องโม่แบบลูกกลัง	ด้านตรง	ตัลับลูกปืนเม็ดโด้งสองแฉว (Ø280 x Ø500 x 176)	ตัลับลูกปืนเม็ดโด้งสองแฉว (Ø400 x Ø720 x 256)	ตัลับลูกปืนเม็ดโด้งสองแฉว (Ø360 x Ø650 x 232)
	ด้านปล่อย	ตัลับลูกปืนเม็ดทรงกระบอก (Ø280 x Ø500 x 165.1)	ตัลับลูกปืนเม็ดทรงกระบอก (Ø400 x Ø720 x 256)	ตัลับลูกปืนเม็ดทรงกระบอก (Ø360 x Ø650 x 232)
เครื่องแยกถ่านหิน	ด้านตรง	ตัลับลูกปืนเม็ดเรียว (Ø635 x Ø850 x 105)	ตัลับลูกปืนเม็ดเรียว (Ø835 x Ø1090 x 115)	ตัลับลูกปืนเม็ดเรียว (Ø835 x Ø1090 x 115)
	ด้านปล่อย	ตัลับลูกปืนเม็ดทรงกระบอก (Ø630 x Ø850 x 100)	ตัลับลูกปืนเม็ดทรงกระบอก (Ø830 x Ø1040 x 115)	ตัลับลูกปืนเม็ดทรงกระบอก (Ø830 x Ø1040 x 115)

## ការបង្កើតគុណសមបាតិខែងទល់តុកបីនាន៖ 3 ចំណាំទូទៅនៃការត្រួតពេញកើត

អាយុវត្ស : mm

តម្លៃង់តុកបីនាំ	តុវយ៉ាងទី 1	តុវយ៉ាងទី 2
ពេលាសំរាប់ការបង្កើត	តុកបីនានំដើរឈាម (080 × 0170 × 42.5)	តុកបីនានំដើរឈាម (090 × 0190 × 46.5)
	តុកបីនានំដើរឈាម (090 × 0160 × 42.5)	តុកបីនានំដើរឈាម (0100 × 0215 × 77.5)
ខ្លួនទី 2	តុកបីនានំដើរឈាម (0100 × 0215 × 73)	តុកបីនានំដើរឈាម (0120 × 0260 × 86)
	តុកបីនានំដើរឈាម (0100 × 0215 × 73)	តុកបីនានំដើរឈាម (0120 × 0260 × 86)
ពេលាតាមអក	តុកបីនានំដើរឈាម (0130 × 0280 × 93)	តុកបីនានំដើរឈាម (0140 × 0300 × 102)
	តុកបីនានំដើរឈាម (0150 × 0320 × 108)	តុកបីនានំដើរឈាម (0160 × 0340 × 114)
ពេលាផ៊ូរឈាមនៃការបង្កើត	តុកបីនានំដើរឈាម (0360 × 0560 × 120)	តុកបីនានំដើរឈាម (0440 × 0740 × 150)

## តុកបីនានំសំរាប់ដោងផលិតតារី

អាយុវត្ស : mm

តម្លៃង់តុកបីនាំ	តុវយ៉ាងទី 1	តុវយ៉ាងទី 2	តុវយ៉ាងទី 3	តុវយ៉ាងទី 4
ដើរឈាម (តាមមិនីរ)	តុកបីនានំដើរឈាម បែបសំរាប់ការបង្កើត (0180 × 0380 × 158)	តុកបីនានំដើរឈាម បែបសំរាប់ការបង្កើត (0170 × 0360 × 160)	តុកបីនានំដើរឈាម បែបសំរាប់ការបង្កើត (0210 × 0480 × 230)	តុកបីនានំដើរឈាម បែបសំរាប់ការបង្កើត (0190 × 0350 × 135)
ដើរឈាម (តាមកើត)	តុកបីនានំដើរឈាម (0200 × 0340 × 140)	តុកបីនានំដើរឈាម (0190 × 0320 × 128)	តុកបីនានំដើរឈាម (0220 × 0370 × 150)	តុកបីនានំដើរឈាម (0200 × 0340 × 140)
ដើរឈាមការបង្កើត បែបអីនាទី	តុកបីនានំដើរឈាម បែបសំរាប់ការបង្កើត (0240 × 0360 × 115)	តុកបីនានំដើរឈាម បែបសំរាប់ការបង្កើត (0220 × 0340 × 76)	តុកបីនានំដើរឈាម បែបសំរាប់ការបង្កើត (0220 × 0340 × 76)	តុកបីនានំដើរឈាម បែបសំរាប់ការបង្កើត (0220 × 0340 × 76)
កើតបំបែក	តុកបីនានំដើរឈាម (0400 × 0540 × 106)	តុកបីនានំដើរឈាម (0360 × 0480 × 90)	តុកបីនានំដើរឈាម (0400 × 0540 × 106)	តុកបីនានំដើរឈាម (0400 × 0540 × 106)
ផលិតតារី	តុកបីនានំដើរឈាម (0240 × 0400 × 128)	តុកបីនានំដើរឈាម (0200 × 0340 × 140)	តុកបីនានំដើរឈាម (0220 × 0370 × 150)	តុកបីនានំដើរឈាម (0440 × 0720 × 280)
ពេលាតាមអក	តុកបីនានំជានិតម្ភ់តុកបីនានំ តាមការបង្កើត (តាមការបង្កើត)	តុកបីនានំជានិតម្ភ់តុកបីនានំ (0460 × 0680 × 100)	តុកបីនានំជានិតម្ភ់តុកបីនានំ តាមការបង្កើត (តាមការបង្កើត)	តុកបីនានំជានិតម្ភ់តុកបីនានំ តាមការបង្កើត (តាមការបង្កើត)
ពេលាផ៊ូរឈាមនៃការបង្កើត	តុកបីនានំដើរឈាម រំលែកនៃការបង្កើត (01110 × 01750 × 220)	តុកបីនានំដើរឈាម រំលែកនៃការបង្កើត (01105 × 01600 × 175)	តុកបីនានំដើរឈាម រំលែកនៃការបង្កើត (01510 × 02100 × 240)	តុកបីនានំដើរឈាម រំលែកនៃការបង្កើត (0945 × 01520 × 220)

# เพลาส่งกำลังแบบความเร็วคงที่

ประสิทธิภาพที่เพิ่มมากขึ้นของเพลาส่งกำลังแบบความเร็วคงที่

## ไม่ต้องการสารหล่อลื่น

บุญย่างและชีลช่วยให้สามารถทำงานได้ยาวนานโดยไม่ต้องเติมสารหล่อลื่น

## การสั่นสะเทือนและเสียงต่ำทำให้การหมุนมีประสิทธิภาพ

ด้วยการผลิตที่มีคุณภาพสูง ทำให้มีการสั่นสะเทือนและเสียงต่ำ ซึ่งส่งผลให้ การหมุนมีประสิทธิภาพ (การหมุนด้วยความเร็วคงที่) เมื่อเปรียบเทียบกับข้อต่อชนิดอื่น

## สภาพแวดล้อมการใช้งาน

ผลิตภัณฑ์ประกอบด้วยบุญย่างและชีล จึงไม่มีสารบีเล็ดหลอดออกมา ทำให้สภาพแวดล้อมสะอาด

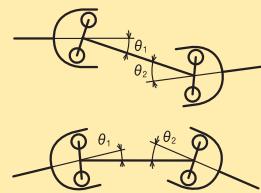
## ใช้งานง่าย

ใช้งานได้ง่าย เพราะว่าตัวอย่างกาบทามีความสามารถหมุนซ้าย-ขวาได้ หรือต้องดึงศูนย์ในการติดตั้ง ในขณะที่เพลาส่งกำลังแบบความเร็วคงที่ไม่ต้องใช้กระบวนการนี้

## ความปลอดภัย

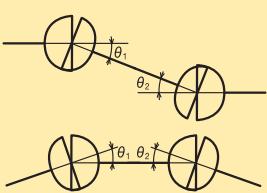
เพลาส่งกำลังแบบความเร็วคงที่คลุมด้วยบุญย่าง ดังนั้น จึงมีความปลอดภัย ไม่เสียงตื่นไส้มือเข้าไปชัดในอุปกรณ์

## เพลาส่งกำลังแบบความเร็วคงที่



ใช้เพียงข้อต่อเดียว  
ยอมให้  $\theta_1 \neq \theta_2$  ไม่จำเป็น  
ต้องจับคู่มุนที่เท่ากัน

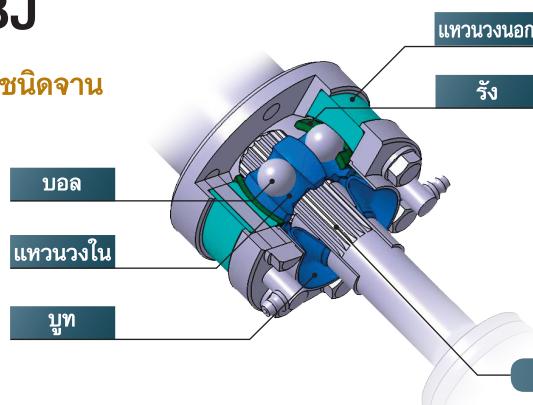
## ยอดกาบทาม



จำเป็นต้องให้  
 $\theta_1 = \theta_2$   
ต้องจับให้มุนเท่ากัน

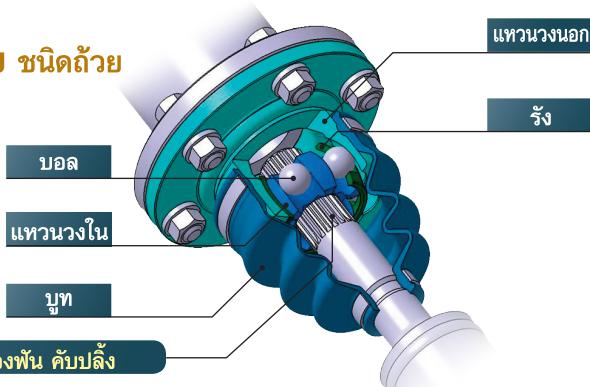
## ▶ BJ

### ● BJ ชนิดจาน



- ประสิทธิภาพการหมุนด้วยความเร็วสูงดีเยี่ยม
- มุนการหมุนสูงสุดที่ยอมรับได้ : 14~18°

### ● BJ ชนิดถ้วย



- มุนการหมุนสูงสุดที่ยอมรับได้ : 25°
- ประสิทธิภาพของชีลสูงสุด

## ▶ DOJ/BC คันบลิง

### ● DOJ



- สามารถขยายภายในของข้อต่อขนาดที่ทำงานภายใต้แรงบิด
- มุนการหมุนสูงสุดที่ยอมรับได้ : ขนาด 68~200 : 20°  
ขนาด 225~625 : 8~10°

### ● BC คันบลิง



- ไม่จำเป็นต้องติดตั้งในมุมที่เท่ากัน/ง่ายต่อการติดตั้ง
- มุนการหมุนสูงสุดที่ยอมรับได้ : 5°
- ด้านในขององค์ประกอบหลักสามารถขยายได้

## ▶ ข้อต่อ BC คับปลิง

ข้อต่อ BC คับปลิงที่ผลิตจาก NTN สามารถใช้แทนข้อต่อทั่วไป สามารถอุดประกอบได้ง่าย การทำงานด้วยมุนการทำงานที่แตกต่างกัน การทำงานขณะหมุนแบบเบี้ยงคูนย์ เป็นจุดเด่น ของผลิตภัณฑ์นี้

ข้อต่อคับปลิง โซ่	ข้อต่อคับปลิง เกียร์	ข้อต่อคับปลิง จาน	ข้อต่อคับปลิง ยาง
▼	▼	▼	▼

### สามารถแทนที่ด้วยข้อต่อ BC คับปลิง



ไม่ต้องตั้งคูนย์ให้ตรง  
เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ลดเวลาและ  
กำลังคนในการติดตั้ง  
ไม่ต้องเติมสารหล่อลื่นบ่อยครั้ง  
ชิ้นส่วนที่อาจบังคับไม่ให้จราจรบีบไว้ให้หลุด  
ทำให้ใช้งานได้ยาวนาน

ข้อต่อ BC คับปลิง สามารถทำงาน เมื่อมีการลั่นสะเทือนได้

เหมาะสมต่อ<sup>การเปลี่ยน</sup>

เปรียบเทียบข้อต่อคับปลิงแต่ละชนิด (เทียบกับรูในขนาด 50 mm)



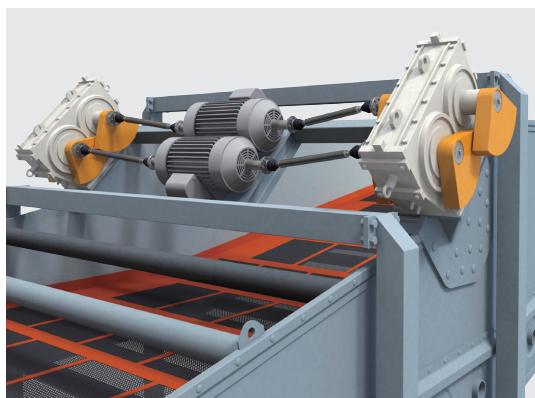
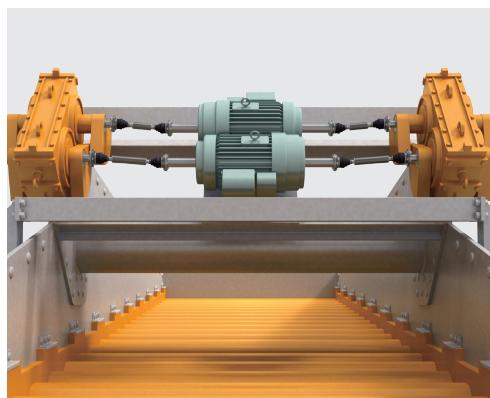
การใช้งานข้อต่อคับปลิง	ข้อต่อคับปลิง โซ่	ข้อต่อคับปลิง เกียร์	ข้อต่อคับปลิง จาน	ข้อต่อคับปลิง ยาง	NTN ข้อต่อ BC คับปลิง
การยอมรับมุมที่ เปลี่ยนแปลง (°)	1.0	1.5	1.0	0.3	5.0
การยอมรับองศา <sup>การเยี้ยง</sup> (mm)	0.4	1.0	0.2	0.2	5.0
แรงบิดที่ยอมรับได้ (N•m)	932	932	775	490	932
ระยะระหว่างเพลา (mm)	12	8	12	3	103
เลนผ่านคูนย์กลางต้านนอ (mm)	130	140	143	120	134
น้ำหนัก (Kg)	6.2	7.5	6.9	6.7	8.5
ความสามารถติดตั้ง/ ถอดออกแบบแยกส่วน	ไม่ได้	ไม่ได้	ไม่ได้	ไม่ได้	ได้
การซ่อมบำรุง	ต้องการการตั้งคูนย์ และการเดินทางบ่อยๆ			ไม่ต้องการการตั้งคูนย์ และการเดินทางบ่อยๆ	

① การแลกเปลี่ยนชิ้นงานอาจไม่สามารถทำได้ชิ้นอยู่กับเงื่อนไขการใช้งาน โปรดตรวจสอบเงื่อนไข<sup>และสภาพแวดล้อม</sup>ในการใช้งาน สำหรับคำแนะนำโปรดติดต่อฝ่ายวิศวกรรม NTN

### ลักษณะจำเพาะของเพลาส่งกำลังความเร็วคงที่ที่ใช้กับอุปกรณ์เหมือง

เครื่องจักร	ตำแหน่งของเพลาส่งกำลังความเร็วคงที่	เบอร์ผลิตภัณฑ์
เครื่องตะแกรงสั้น (ชนิดแก่งไม้มา) ตัวอย่างที่ 1	ชุดขับลูกกลิ้ง	<b>BJ100ACC9 ..</b>
เครื่องตะแกรงสั้น (ชนิดแก่งไม้มา) ตัวอย่างที่ 2	ชุดขับลูกกลิ้ง	<b>BJ100ACC9 ..</b>
	ลูกกลิ้งชุดกลางตัวที่ 5	<b>BJ100ACC9 ..</b>
	ชุดขับลูกกลิ้ง	<b>BJ125ACC9 ..</b>
เครื่องตะแกรงสั้น (ชนิดแก่งไม้มา) ตัวอย่างที่ 3	ลูกกลิ้งชุดกลางตัวที่ 5	<b>BJ125ACC9 ..</b>
	ลูกกลิ้งชุดกลางตัวที่ 6	<b>BJ125ACC9 ..</b>
	ลูกกลิ้งชุดกลางตัวที่ 7	<b>BJ125ACC9 ..</b>
พานหนาขนส่ง	ชุดขับล้อ	<b>BJ200ACB0 ..</b>
เครื่องบดแร่	ชุดขับตัวส่งกำลัง	<b>DOJ550F0 ..</b>

หมายเหตุ ล้วนขยายข้อมูลผลิตภัณฑ์ จะบ่งชี้ถึงข้อมูลจำเพาะของผลิตภัณฑ์



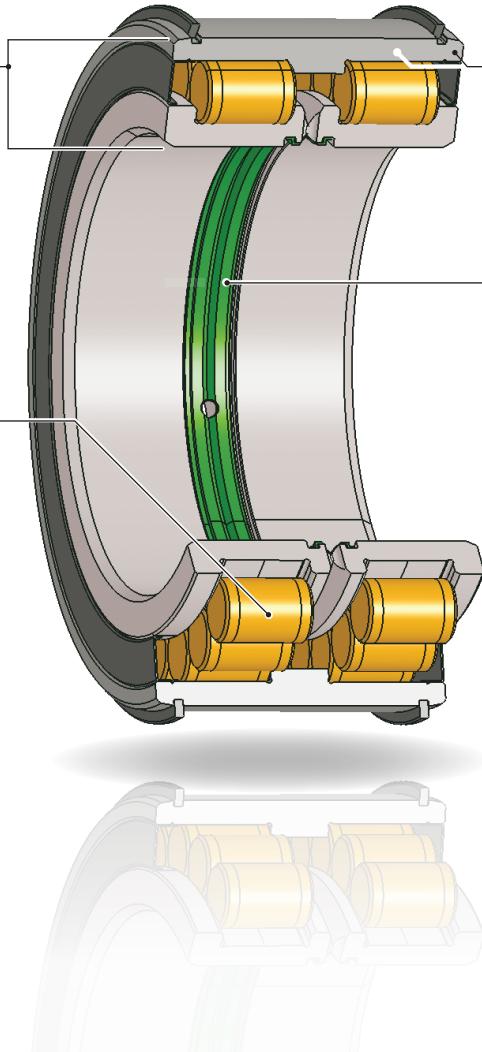
# ตลับลูกปืนลูกรอกเม็ดทรงกระบอก SL

ตลับลูกปืน มีคุณสมบัติพิเศษสำหรับความเร็วรอบต่ำ รับภาระน้ำหนักสูง และทนทานต่อแรงกระแทก

## ลักษณะเด่น:

### การออกแบบรูปร่างกะทัดรัด

- ขนาดเล็กกว่า
- น้ำหนักเบากว่า

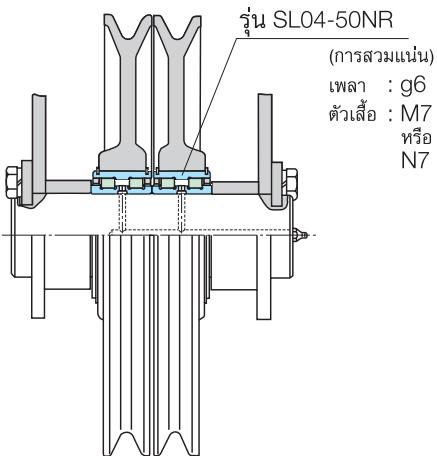


### ความสามารถรับแรงในแนวแกนรุน

- การออกแบบด้วยกันลูกกลิ้งที่เหมาะสม
- พัฒนาความแม่นยำของขนาดเม็ดลูกกลิ้ง

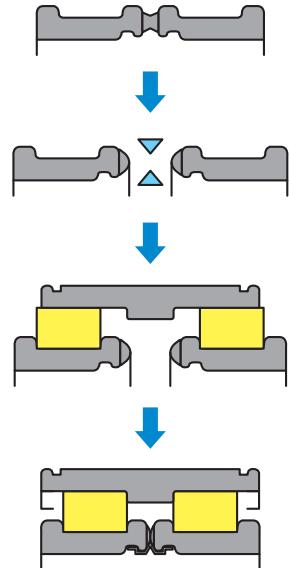
### ประกอบด้วยส่วนประกอบที่สมบูรณ์

- มีการออกแบบจำนวนเม็ดลูกกลิ้งมากที่สุด



### คุณสมบัติการแยกส่วน

- สามารถแยกกันได้โดยโครงสร้างพิเศษ
- สามารถถอดลูกกลิ้งได้หลังจากการประกอบ



### ตัวอย่างการประกอบ



ใช้สำหรับลูกรอก รถเครน ตะข้อเกี่ยว และอื่นๆ



# ตัวลับลูกปืนชนิดจาระบี||เบ็ง

ยืดช่วงเวลาในการซ่อมบำรุงด้วยการลดอัตราการร้าวไหลของจาระบี อีกทั้งทนต่อการละลายเมื่อใช้กันน้ำ

## ลักษณะเฉพาะ:

- ทนต่อจาระบีร้าวไหล เนื่องจากการแรงหมุนสูง
- ป้องกันลิ่งสกปรกจากลิ่งแಡลล้อม
- อายุการใช้งานนาน เนื่องจากทนทานต่อการละลายและร้าวไหล

## คุณสมบัติของตัวลับลูกปืน

- ส่วนผสมหลักและอุณหภูมิที่สามารถทำงานได้

จาระบีแข็ง (เบอร์ของผลิตภัณฑ์)	เรื่อง	สารหล่อลื่น	ช่วงอุณหภูมิที่สามารถทำงานได้
จาระบีแข็งสำหรับงานทั่วไป (LP03)	โพลีไนโตรเจนไนท์ฟลูอิด	จาระบีชนิดพิเศษ	-20 ถึง 80 °C สามารถใช้งานทั่วไปอุณหภูมิสูงสุด 60 °C

## ช่วงในการผลิต

ตัวลับลูกปืนจาระบีแข็งใช้งานทั่วไป (LP03)

○: รุ่นทั่วไป    △: รุ่นพิเศษ    ×: ไม่มีผลิต

ชนิดตัวลับลูกปืน	ลักษณะเฉพาะของชนิดการติมจาระบี		ขนาดของการติม (ขนาดเลี้นผ่านศูนย์กลางแท้วางของตัวลับลูกปืน)
	ชนิดแพ็คแบบบางส่วน	ชนิดแพ็คแบบเต็ม	
ตัวลับลูกปืนเม็ดกลม	○①	△	ขนาดเลี้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 350 mm
ตัวลับลูกปืนขนาดเล็ก/เม็ด ของชนิดเลี้นผ่านศูนย์กลางขนาดเล็ก	○①	×	ตัวลับลูกปืนเลี้นผ่านศูนย์กลางภายใน : 6-9 mm
ตัวลับลูกปืนเม็ดกลมชนิดปรับแนวได้	×	○①	ขนาดเลี้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 250 mm
ตัวลับลูกปืนเม็ดได้ลงสองแฉว	×	○①	ขนาดเลี้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 250 mm
ตัวลับลูกปืนตุ๊กตา	○①	△	ขนาดเลี้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 300 mm
ตัวลับลูกปืนเม็ดเข็ม	×	○②	②

① ตัวลับลูกปืนเม็ดกลมจะบรรจุจาระบีแข็งแบบบางส่วน จะใช้ชิล์ฟเฟลิก ZZ ตามมาตรฐาน โดยมาตรฐาน ตัวลับลูกปืนที่ไม่มีการระบุรุ่นที่มีการติมจาระบีแข็งกรุณาติดต่อ NTN เพื่อขอรายละเอียดเพิ่มเติม

② ขนาดของตัวลับลูกปืนชนิดเม็ดเข็มที่มาพร้อมกับจาระบีแข็งจะแตกต่างจากรุ่นทั่วไป กรุณาติดต่อ NTN เพื่อขอรายละเอียดเพิ่มเติม

หมายเหตุ : ตัวลับลูกปืนทั่วไปไม่สามารถป้องกันการกัดกร่อนได้ แต่ตัวลับลูกปืนประเภทเด่นเหล่านี้สามารถป้องกันการกัดกร่อนได้

## ความเร็วรอบสูงสุดที่ตัวลับลูกปืนยอมรับได้

ตัวลับลูกปืนจาระบีแข็งใช้งานทั่วไป (LP03)

ชนิดตัวลับลูกปืน	การรับภาระหน้างาน	การยอมรับความเร็วรอบในการหมุน (ค่า $d_n$ )	
		ชนิดแพ็คแบบบางส่วน	ชนิดแพ็คแบบเต็ม
ตัวลับลูกปืนเม็ดกลม	แรงแนววัลค์มี	$200 \times 10^3$	$50 \times 10^3$
ตัวลับลูกปืนขนาดเล็ก/เม็ด ของชนิดเลี้นผ่านศูนย์กลางขนาดเล็ก	แรงแนววัลค์มี	$200 \times 10^3$	—
ตัวลับลูกปืนเม็ดกลมชนิดปรับแนวได้	แรงแนววัลค์มี	—	$30 \times 10^3$
ตัวลับลูกปืนเม็ดได้ลงสองแฉว	แรงแนววัลค์มี	—	$30 \times 10^3$
ตัวลับลูกปืนตุ๊กตา	แรงแนววัลค์มี	$120 \times 10^3$	$30 \times 10^3$
ตัวลับลูกปืนเม็ดเข็ม	แรงแนววัลค์มี	—	$30 \times 10^3$ ②

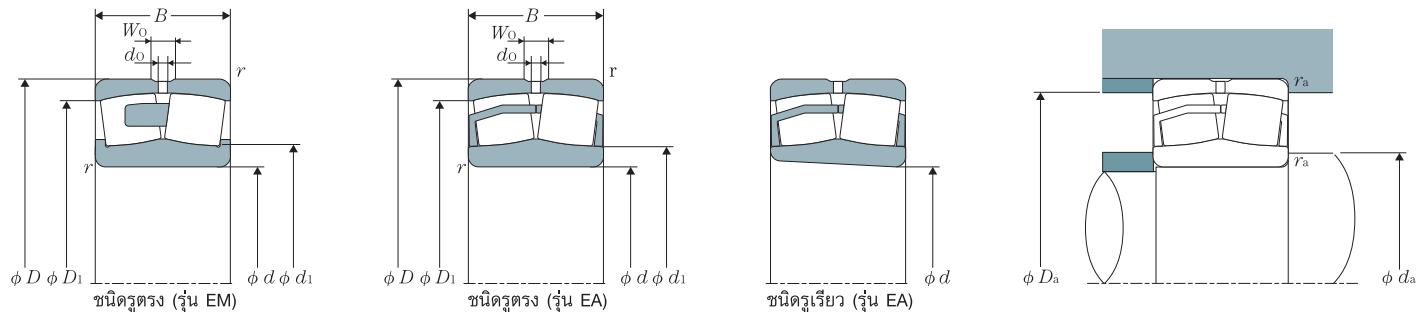
① ค่า  $d_n$  :  $[d_n = d \text{ (ขนาดเลี้นผ่านศูนย์กลางรูในของตัวลับลูกปืน [mm])} \times n \text{ (ความเร็วรอบในการทำงาน [min}^{-1}])]$

② ค่า  $F_{W-n}$  :  $[F_{W-n} = F_W \text{ (ขนาดเลี้นผ่านศูนย์กลางรูในของตัวลับลูกปืน [mm])} \times n \text{ (ความเร็วรอบในการทำงาน [min}^{-1}])]$

## ภาระหนังสือที่สามารถรับได้

ในกรณีจาระบีชนิดแพ็คแบบเต็ม การทำงานของลูกกลิ้งเมื่อไม่เกิดการลิ่ดตัว  
แรงขึ้นต่ำที่ต้องการ คือ 1% ของแรงพลัดประเคน  
กรุณาติดต่อ NTN เพื่อขอรายละเอียดเพิ่มเติม





ขนาดมาตรฐาน mm						แรงพักด้วย ประเมินพลวัต		แรงพักด้วย ประเมินสถิต		แรงพักด้วย ประเมินพลวัต		แรงพักด้วย ประเมินสถิต		ความเร็วอบในการทำงาน min <sup>-1</sup>	
d	D	B	r <sub>s</sub> min <sup>2</sup>	W <sub>o</sub>	d <sub>o</sub>	Cr	Cor	Cr	Cor	kgf	kgf	จากระดับ	น้ำหนัก		
25	52	18	1	3	1.5	57.3	46.1	5 840	4 700	10 400	13 000				
	52	18	1	3	1.5	57.3	46.1	5 840	4 700	10 400	13 000				
30	62	20	1	4	2	75.7	64.5	7 720	6 580	8 800	11 000				
	62	20	1	4	2	75.7	64.5	7 720	6 580	8 800	11 000				
35	72	23	1.1	5	2	100	92	10 200	9 380	7 500	9 400				
	72	23	1.1	5	2	100	92	10 200	9 380	7 500	9 400				
40	80	23	1.1	5	2.5	116	105	11 800	10 700	6 800	8 500				
	80	23	1.1	5	2.5	110	98	11 200	10 000	6 800	8 500				
	90	33	1.5	6	3	169	152	17 200	15 500	5 400	6 600				
	90	33	1.5	6	3	169	152	17 200	15 500	5 400	6 600				
45	85	23	1.1	6	2.5	121	113	12 300	11 500	6 100	7 700				
	85	23	1.1	6	2.5	116	106	11 800	10 800	6 100	7 700				
	100	36	1.5	6	3	206	187	21 000	19 100	4 600	5 700				
	100	36	1.5	6	3	206	187	21 000	19 100	4 600	5 700				
50	90	23	1.1	6	2.5	130	124	13 300	12 600	5 700	7 200				
	90	23	1.1	6	2.5	125	117	12 700	11 900	5 700	7 200				
	110	40	2	7	3.5	250	232	25 400	23 700	4 300	5 300				
	110	40	2	7	3.5	250	232	25 400	23 700	4 300	5 300				
55	100	25	1.5	6	3	155	148	15 800	15 100	5 300	6 700				
	100	25	1.5	6	3	148	140	15 100	14 300	5 300	6 700				
	120	43	2	8	3.5	296	274	30 200	28 000	3 900	4 800				
	120	43	2	8	3.5	296	274	30 200	28 000	3 900	4 800				
60	110	28	1.5	7	3	187	181	19 100	18 400	4 800	6 000				
	110	28	1.5	7	3	179	171	18 300	17 400	4 800	6 000				
	130	46	2.1	9	4	340	319	34 700	32 600	3 600	4 600				
	130	46	2.1	9	4	340	319	34 700	32 600	3 600	4 600				
65	120	31	1.5	8	3.5	226	224	23 100	22 900	4 400	5 500				
	120	31	1.5	8	3.5	217	212	22 100	21 600	4 400	5 500				
	140	48	2.1	9	4	369	343	37 600	35 000	3 300	4 100				
	140	48	2.1	9	4	369	343	37 600	35 000	3 300	4 100				
70	125	31	1.5	7	3.5	235	240	24 000	24 400	4 100	5 200				
	125	31	1.5	7	3.5	235	240	24 000	24 400	4 100	5 200				
	150	51	2.1	10	5	420	396	42 800	40 400	3 000	3 800				
	150	51	2.1	10	5	420	396	42 800	40 400	3 000	3 800				
75	130	31	1.5	7	3.5	244	249	24 800	25 400	4 000	5 000				
	130	31	1.5	7	3.5	244	249	24 800	25 400	4 000	5 000				
	160	55	2.1	10	5	491	467	50 100	47 600	2 900	3 600				
	160	55	2.1	10	5	491	467	50 100	47 600	2 900	3 600				
80	140	33	2	8	3.5	278	287	28 400	29 300	3 700	4 600				
	140	33	2	8	3.5	267	272	27 300	27 700	3 700	4 600				
	170	58	2.1	10	5	541	522	55 200	53 200	2 700	3 400				
	170	58	2.1	10	5	541	522	55 200	53 200	2 700	3 400				
85	150	36	2	8	3.5	324	330	33 000	33 600	3 400	4 300				
	150	36	2	8	3.5	324	330	33 000	33 600	3 400	4 300				
	180	60	3	11	5	599	604	61 100	61 600	2 600	3 200				
	180	60	3	11	5	599	604	61 100	61 600	2 600	3 200				

① การระบุ K แสดงถึงตลับลูกที่มีอัตราความเรียวยาวรุ่นที่ 1/12    ② แสดงถึงขนาดตัวที่สุดของค่าการลบมุม °.

## การะในแนวรัศมีเที่ยบเคียงพลวัต

$$P_r = X F_r + Y F_a$$

$\frac{F_a}{F_r} \leq e$	$\frac{F_a}{F_r} > e$		
$X$	$Y$	$X$	$Y$

## การะในแนวรัศมีเที่ยบเคียงสติ

$$P_{\text{or}} = F_r + Y_0 F_a$$

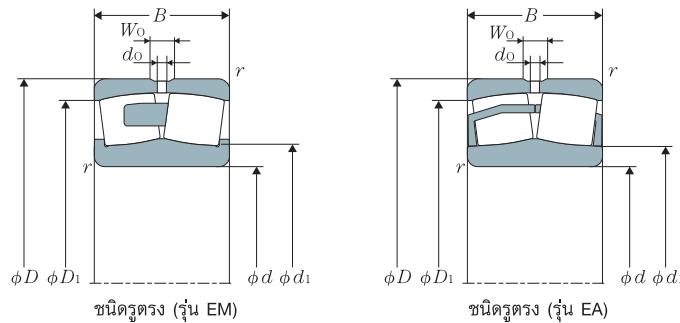
$e$ ,  $Y_1$ ,  $Y_2$  and  $Y_0$  ดูได้จากตารางด้านล่าง

## หมายเลขอุบลรัตน์

222 | 16 | EA | K | D1 | C3

- |- รหัสชื่อง่วง Payne ใน  
|- รหัสร่วงกระจาย/Ruitemis สารหล่อลื่น  
|- รหัสสรุปว่างของรูใน  
|- รหัสชนิดของตับลูกปืน : EA,EM  
|- รหัสขนาดรูในของตับลูกปืน

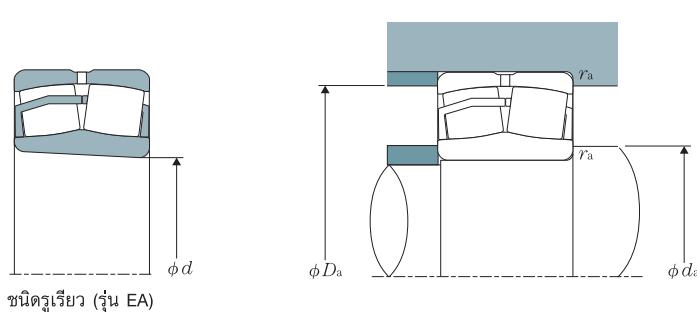
ເບີໂຮຕົລນັດກົມປິນ		ຂາດກາຣຶດຕິດຕັ້ງ					ຄ່າຄົງທີ່	ຄ່າສັນປະລິຫຼວ້ອງກາຣະໃນແນວແກນ			ນ້ຳໜັກ(ກ້າງອິງ)	
ຈຸດວັງ	ຈຸດເງື່ອງ <sup>①</sup>	$d_1$	$d_a \text{ min}$	$D_a \text{ max}$	$D_1$	$\gamma_{as \text{ max}}$	$e$	$Y_1$	$Y_2$	$Y_o$	ຈຸດວັງ	ຈຸດເງື່ອງ
22205EAW33	22205EAKW33	30	30	46	46	1	0.34	2.00	2.98	1.96	0.173	0.169
22205EMW33	22205EMKW33	30	30	46	46	1	0.34	2.00	2.98	1.96	0.174	0.171
22206EAW33	22206EAKW33	37	36	56	55	1	0.31	2.15	3.20	2.10	0.278	0.272
22206EMW33	22206EMKW33	37	36	56	55	1	0.31	2.15	3.20	2.10	0.281	0.275
22207EAW33	22207EAKW33	45	42	65	63	1.1	0.31	2.21	3.29	2.16	0.438	0.430
22207EMW33	22207EMKW33	45	42	65	63	1.1	0.31	2.21	3.29	2.16	0.442	0.433
22208EAD1	22208EAKD1	50	47	73	71	1.1	0.27	2.47	3.67	2.41	0.528	0.518
22208EMD1	22208EMKD1	50	47	73	71	1.1	0.27	2.47	3.67	2.41	0.529	0.519
22308EAD1	22308EAKD1	52	49	81	78	1.5	0.36	1.87	2.79	1.83	1.02	1.00
22308EMD1	22308EMKD1	52	49	81	78	1.5	0.36	1.87	2.79	1.83	1.03	1.01
22209EAD1	22209EAKD1	54	52	78	76	1.1	0.26	2.64	3.93	2.58	0.572	0.561
22209EMD1	22209EMKD1	54	52	78	76	1.1	0.26	2.64	3.93	2.58	0.577	0.566
22309EAD1	22309EAKD1	58	54	91	87	1.5	0.36	1.90	2.83	1.86	1.37	1.34
22309EMD1	22309EMKD1	58	54	91	87	1.5	0.36	1.90	2.83	1.86	1.38	1.35
22210EAD1	22210EAKD1	59	57	83	81	1.1	0.24	2.84	4.23	2.78	0.614	0.602
22210EMD1	22210EMKD1	59	57	83	81	1.1	0.24	2.84	4.23	2.78	0.616	0.604
22310EAD1	22310EAKD1	63	61	99	95	2	0.36	1.87	2.79	1.83	1.82	1.79
22310EMD1	22310EMKD1	63	61	99	95	2	0.36	1.87	2.79	1.83	1.84	1.80
22211EAD1	22211EAKD1	66	64	91	90	1.5	0.23	2.95	4.40	2.89	0.830	0.814
22211EMD1	22211EMKD1	66	64	91	90	1.5	0.23	2.95	4.40	2.89	0.827	0.811
22311EAD1	22311EAKD1	68	66	109	104	2	0.36	1.87	2.79	1.83	2.31	2.26
22311EMD1	22311EMKD1	68	66	109	104	2	0.36	1.87	2.79	1.83	2.34	2.29
22212EAD1	22212EAKD1	71	69	101	99	1.5	0.24	2.84	4.23	2.78	1.14	1.12
22212EMD1	22212EMKD1	71	69	101	99	1.5	0.24	2.84	4.23	2.78	1.15	1.13
22312EAD1	22312EAKD1	75	72	118	113	2.1	0.35	1.95	2.90	1.91	2.86	2.80
22312EMD1	22312EMKD1	75	72	118	113	2.1	0.35	1.95	2.90	1.91	2.91	2.85
22213EAD1	22213EAKD1	78	74	111	107	1.5	0.24	2.79	4.15	2.73	1.52	1.49
22213EMD1	22213EMKD1	78	74	111	107	1.5	0.24	2.79	4.15	2.73	1.53	1.50
22313EAD1	22313EAKD1	81	77	128	122	2.1	0.33	2.06	3.06	2.01	3.48	3.41
22313EMD1	22313EMKD1	81	77	128	122	2.1	0.33	2.06	3.06	2.01	3.50	3.43
22214EAD1	22214EAKD1	84	79	116	113	1.5	0.22	3.01	4.48	2.94	1.61	1.58
22214EMD1	22214EMKD1	84	79	116	113	1.5	0.22	3.01	4.48	2.94	1.64	1.60
22314EAD1	22314EAKD1	85	82	138	131	2.1	0.34	2.00	2.98	1.96	4.25	4.16
22314EMD1	22314EMKD1	85	82	138	131	2.1	0.34	2.00	2.98	1.96	4.31	4.22
22215EAD1	22215EAKD1	88	84	121	118	1.5	0.22	3.14	4.67	3.07	1.67	1.64
22215EMD1	22215EMKD1	88	84	121	118	1.5	0.22	3.14	4.67	3.07	1.71	1.67
22315EAD1	22315EAKD1	91	87	148	139	2.1	0.34	2.00	2.98	1.96	5.18	5.07
22315EMD1	22315EMKD1	91	87	148	139	2.1	0.34	2.00	2.98	1.96	5.27	5.16
22216EAD1	22216EAKD1	94	91	129	127	2	0.22	3.14	4.67	3.07	2.09	2.05
22216EMD1	22216EMKD1	94	91	129	127	2	0.22	3.14	4.67	3.07	2.11	2.07
22316EAD1	22316EAKD1	98	92	158	148	2.1	0.34	2.00	2.98	1.96	6.12	5.99
22316EMD1	22316EMKD1	98	92	158	148	2.1	0.34	2.00	2.98	1.96	6.28	6.15
22217EAD1	22217EAKD1	100	96	139	137	2	0.22	3.07	4.57	3.00	2.59	2.54
22217EMD1	22217EMKD1	100	96	139	137	2	0.22	3.07	4.57	3.00	2.67	2.62
22317EAD1	22317EAKD1	107	99	166	157	3	0.32	2.09	3.11	2.04	7.18	7.04
22317EMD1	22317EMKD1	107	99	166	157	3	0.32	2.09	3.11	2.04	7.29	7.15



ขนาดมาตรฐาน mm						แรงทึบภาระ ประจำเมินพลวัต	แรงพิ้บัดภาระ ประจำเมินสติก	แรงพิ้บัดภาระ ประจำเมินพลวัต	แรงพิ้บัดภาระ ประจำเมินสติก	ความเร็วรอบในการทำงาน min⁻¹	
d	D	B	$r_s \text{ min}^{\circ}$	W₀	do	Cr	Cor	Cr	Cor	ຈາກເວີ	ນ້ຳມັນ
90	160	40	2	10	4.5	384	398	39 200	40 600	3 200	4 000
	160	40	2	10	4.5	384	398	39 200	40 600	3 200	4 000
	160	52.4	2	9	4	467	513	47 700	52 300	2 600	3 200
	190	64	3	12	5	668	652	68 100	66 400	2 500	3 000
	190	64	3	12	5	668	652	68 100	66 400	2 500	3 000
95	170	43	2.1	10	4.5	416	417	42 400	42 600	3 000	3 800
	170	43	2.1	10	4.5	416	417	42 400	42 600	3 000	3 800
	200	67	3	12	6	732	751	74 600	76 500	2 300	2 800
	200	67	3	12	6	732	751	74 600	76 500	2 300	2 800
100	165	52	2	8	4	464	563	47 300	57 400	2 400	3 000
	165	52	2	8	4	480	590	49 000	60 100	2 400	3 000
	180	46	2.1	11	5	472	495	48 100	50 500	2 800	3 600
	180	46	2.1	11	5	472	495	48 100	50 500	2 800	3 600
	180	60.3	2.1	9	4.5	586	661	59 800	67 400	2 300	2 900
	215	73	3	13	6	827	844	84 300	86 100	2 100	2 600
	215	73	3	13	6	827	844	84 300	86 100	2 100	2 600
110	170	45	2	8	3.5	417	517	42 500	52 700	2 600	3 300
	170	45	2	8	3.5	417	517	42 500	52 700	2 600	3 300
	180	56	2	9	4	547	669	55 800	68 200	2 200	2 800
	180	56	2	9	4	547	669	55 800	68 200	2 200	2 800
	180	69	2	8	4	622	769	63 400	78 400	2 200	2 700
	200	53	2.1	12	6	602	643	61 400	65 600	2 600	3 300
	200	53	2.1	12	6	602	643	61 400	65 600	2 600	3 300
	200	69.8	2.1	11	5	752	869	76 700	88 600	2 100	2 600
	240	80	3	16	7	975	972	99 500	99 100	2 000	2 400
	240	80	3	16	7	975	972	99 500	99 100	2 000	2 400
120	180	46	2	8	3.5	446	577	45 500	58 900	2 400	3 100
	180	46	2	8	3.5	446	577	45 500	58 900	2 400	3 100
	180	60	2	8	3.5	526	726	53 700	74 100	2 100	2 600
	200	62	2	10	4.5	663	820	67 600	83 600	2 000	2 500
	200	62	2	10	4.5	663	820	67 600	83 600	2 000	2 500
	200	80	2	10	4.5	756	991	77 100	101 000	1 900	2 500
	215	58	2.1	12	6	688	753	70 100	76 800	2 400	3 000
	215	58	2.1	12	6	688	753	70 100	76 800	2 400	3 000
	215	76	2.1	11	5	857	998	87 300	102 000	1 900	2 400
	260	86	3	18	8	1 170	1 280	119 000	131 000	1 800	2 200
	260	86	3	18	8	1 170	1 280	119 000	131 000	1 800	2 200
130	200	52	2	9	4	565	721	57 600	73 500	2 200	2 900
	200	52	2	9	4	565	721	57 600	73 500	2 200	2 900
	200	69	2	9	4	682	936	69 600	95 400	1 900	2 400
	210	64	2	10	4.5	710	906	72 400	92 400	1 900	2 400
	210	64	2	10	4.5	710	906	72 400	92 400	1 900	2 400
	210	80	2	10	4.5	803	1 080	81 900	110 000	1 800	2 400
	230	64	3	13	6	808	898	82 400	91 600	2 200	2 800
	230	64	3	13	6	808	898	82 400	91 600	2 200	2 800
	230	80	3	12	5	958	1 130	97 700	115 000	1 700	2 300
	280	93	4	19	9	1 330	1 400	135 000	143 000	1 600	2 000
	280	93	4	19	9	1 330	1 400	135 000	143 000	1 600	2 000

① ការរະນຸ K ແສດງເຄື່ອນໄຫວລູກທີ່ມີອ້າຕ່າງໆ ເພື່ອຮັບຮູບຮັບຂອງຮູ່ທີ່ 1/12, ແລະ ຮະນຸ K30 ແສດງເຄື່ອນໄຫວລູກທີ່ມີອ້າຕ່າງໆ ເພື່ອຮັບຮູບຮັບຂອງຮູ່ທີ່ 1/30.

② ແສດງເຄື່ອນໄຫວຕໍ່ເກົ່າຫຼຸດຂອງຄ່າກາລບມຸນ /".



## ภาระในแนวรัศมีเทียบเคียงผลวัด

$$P_r = XF_r + YF_a$$

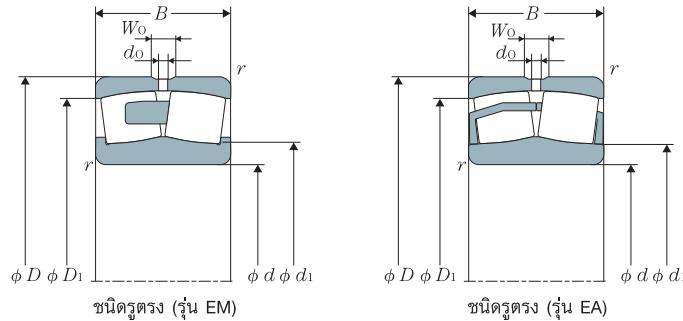
$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_1$	0.67	$Y_2$

## ภาระในแนวรัศมีเทียบเคียงสดต

$$P_{or} = F_r + Y_o F_a$$

e,  $Y_1$ ,  $Y_2$  และ  $Y_o$  ได้จากการด้านล่าง

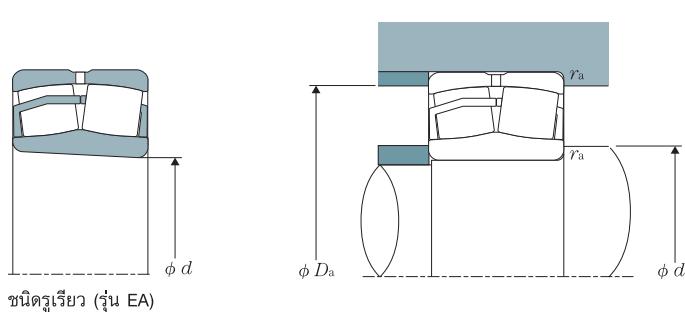
เบอร์ตัวลับลูกปืน		ขนาดการติดตั้ง					ค่าคงที่	ค่าล้มประสิทธิ์ของการในแนวแกน			น้ำหนัก(อ้างอิง)	
รุ่น	รุ่นเรียว <sup>①</sup>	$d_1$	$d_{a\min}$	$D_{a\max}$	$D_1$	$r_{as\max}$	$e$	$Y_1$	$Y_2$	$Y_o$	รุ่น	รุ่นเรียว
22218EAD1	22218EAKD1	105	101	149	144	2	0.23	2.90	4.31	2.83	3.34	3.27
22218EMD1	22218EMKD1	105	101	149	144	2	0.23	2.90	4.31	2.83	3.43	3.37
23218EMD1	23218EMKD1	104	101	149	141	2	0.30	2.25	3.34	2.20	4.43	4.31
22318EAD1	22318EAKD1	110	104	176	166	3	0.33	2.06	3.06	2.01	8.42	8.25
22318EMD1	22318EMKD1	110	104	176	166	3	0.33	2.06	3.06	2.01	8.53	8.35
22219EAD1	22219EAKD1	110	107	158	153	2.1	0.23	2.95	4.40	2.89	3.98	3.90
22219EMD1	22219EMKD1	110	107	158	153	2.1	0.23	2.95	4.40	2.89	4.06	3.98
22319EAD1	22319EAKD1	120	109	186	174	3	0.32	2.09	3.11	2.04	9.91	9.71
22319EMD1	22319EMKD1	120	109	186	174	3	0.32	2.09	3.11	2.04	10.0	9.82
23120EAD1	23120EAKD1	114	111	154	147	2	0.28	2.39	3.56	2.34	4.37	4.24
23120EMD1	23120EMKD1	114	111	154	147	2	0.28	2.39	3.56	2.34	4.45	4.32
22220EAD1	22220EAKD1	118	112	168	161	2.1	0.24	2.84	4.23	2.78	4.90	4.80
22220EMD1	22220EMKD1	118	112	168	161	2.1	0.24	2.84	4.23	2.78	5.02	4.93
23220EMD1	23220EMKD1	118	112	168	159	2.1	0.31	2.18	3.24	2.13	6.51	6.33
22320EAD1	22320EAKD1	127	114	201	187	3	0.34	1.98	2.94	1.93	12.6	12.3
22320EMD1	22320EMKD1	127	114	201	187	3	0.34	1.98	2.94	1.93	12.9	12.7
23022EAD1	23022EAKD1	123	119	161	155	2	0.23	2.95	4.40	2.89	3.66	3.55
23022EMD1	23022EMKD1	123	119	161	155	2	0.23	2.95	4.40	2.89	3.66	3.55
23122EAD1	23122EAKD1	125	121	169	161	2	0.28	2.43	3.61	2.37	5.66	5.49
23122EMD1	23122EMKD1	125	121	169	161	2	0.28	2.43	3.61	2.37	5.53	5.36
24122EMD1	24122EMK30D1	121	121	169	158	2	0.36	1.90	2.83	1.86	6.75	6.65
22222EAD1	22222EAKD1	130	122	188	179	2.1	0.25	2.69	4.00	2.63	7.10	6.95
22222EMD1	22222EMKD1	130	122	188	179	2.1	0.25	2.69	4.00	2.63	7.30	7.15
23222EMD1	23222EMKD1	130	122	188	176	2.1	0.32	2.12	3.15	2.07	9.41	9.14
22322EAD1	22322EAKD1	139	124	226	209	3	0.32	2.09	3.11	2.04	17.0	16.6
22322EMD1	22322EMKD1	139	124	226	209	3	0.32	2.09	3.11	2.04	17.4	17.1
23024EAD1	23024EAKD1	134	129	171	165	2	0.22	3.14	4.67	3.07	4.02	3.90
23024EMD1	23024EMKD1	134	129	171	165	2	0.22	3.14	4.67	3.07	4.02	3.90
24024EMD1	24024EMK30D1	132	129	171	161	2	0.29	2.32	3.45	2.26	5.28	5.21
23124EAD1	23124EAKD1	138	131	189	179	2	0.28	2.43	3.61	2.37	7.72	7.49
23124EMD1	23124EMKD1	138	131	189	179	2	0.28	2.43	3.61	2.37	7.77	7.54
24124EMD1	24124EMK30D1	136	131	189	173	2	0.37	1.84	2.74	1.80	10.0	9.87
22224EAD1	22224EAKD1	141	132	203	193	2.1	0.25	2.74	4.08	2.68	8.88	8.68
22224EMD1	22224EMKD1	141	132	203	193	2.1	0.25	2.74	4.08	2.68	9.01	8.82
23224EMD1	23224EMKD1	139	132	203	190	2.1	0.32	2.09	3.11	2.04	11.7	11.3
22324EAD1	22324EAKD1	156	134	246	225	3	0.32	2.09	3.11	2.04	22.3	21.9
22324EMD1	22324EMKD1	156	134	246	225	3	0.32	2.09	3.11	2.04	22.7	22.2
23026EAD1	23026EAKD1	145	139	191	183	2	0.22	3.01	4.48	2.94	5.88	5.71
23026EMD1	23026EMKD1	145	139	191	183	2	0.22	3.01	4.48	2.94	5.90	5.73
24026EMD1	24026EMK30D1	143	139	191	178	2	0.31	2.20	3.27	2.15	7.82	7.71
23126EAD1	23126EAKD1	148	141	199	189	2	0.27	2.51	3.74	2.45	8.45	8.19
23126EMD1	23126EMKD1	148	141	199	189	2	0.27	2.51	3.74	2.45	8.51	8.25
24126EMD1	24126EMK30D1	146	141	199	183	2	0.34	1.96	2.92	1.92	10.7	10.5
22226EAD1	22226EAKD1	151	144	216	206	3	0.25	2.69	4.00	2.63	11.0	10.7
22226EMD1	22226EMKD1	151	144	216	206	3	0.25	2.69	4.00	2.63	11.1	10.9
23226EMD1	23226EMKD1	150	144	216	203	3	0.32	2.12	3.15	2.07	13.8	13.4
22326EAD1	22326EAKD1	164	147	263	243	4	0.33	2.06	3.06	2.01	27.2	26.6
22326EMD1	22326EMKD1	164	147	263	243	4	0.33	2.06	3.06	2.01	28.0	27.5



d	D	ขนาดมาตรฐาน mm					แรงพิักด้วยแรง ประเมินพลวัต		แรงพิักด้วยแรง ประเมินสถิติ		แรงพิักด้วยแรง ประเมินพลวัต		แรงพิักด้วยแรง ประเมินสถิติ		ความเร็วรอบในการทำงาน	
		B	$r_s \text{ min}^{\circ}$	W_o	d_o	Cr	Cor	Cr	Cor	kgf	kgf	min <sup>-1</sup>	ประจำปี	น้ำหนัก	min <sup>-1</sup>	ประจำปี
140	210	53	2	9	4	597	783	60 900	79 800	2 100	2 700	2 100	2 700	2 100	2 700	
	210	53	2	9	4	597	783	60 900	79 800	2 100	2 700	2 100	2 700	2 100	2 700	
	210	69	2	9	4	709	990	72 300	101 000	1 800	2 200	1 800	2 200	1 800	2 200	
	225	68	2.1	11	5	802	1 030	81 800	105 000	1 800	2 200	1 800	2 200	1 800	2 200	
	225	68	2.1	11	5	802	1 030	81 800	105 000	1 800	2 200	1 800	2 200	1 800	2 200	
	225	85	2.1	10	4.5	951	1 280	97 000	130 000	1 700	2 200	1 700	2 200	1 700	2 200	
	250	68	3	14	7	912	1 010	93 000	103 000	2 000	2 500	2 000	2 500	2 000	2 500	
	250	68	3	14	7	912	1 010	93 000	103 000	2 000	2 500	2 000	2 500	2 000	2 500	
	250	88	3	13	6	1 140	1 370	116 000	139 000	1 600	2 100	1 600	2 100	1 600	2 100	
	300	102	4	19	9	1 540	1 720	157 000	175 000	1 500	1 900	1 500	1 900	1 500	1 900	
150	225	56	2.1	10	4.5	660	893	67 300	91 100	2 000	2 500	2 000	2 500	2 000	2 500	
	225	56	2.1	10	4.5	660	893	67 300	91 100	2 000	2 500	2 000	2 500	2 000	2 500	
	225	75	2.1	10	4.5	789	1 140	80 400	116 000	1 700	2 100	1 700	2 100	1 700	2 100	
	250	80	2.1	13	6	1 060	1 350	108 000	138 000	1 600	2 000	1 600	2 000	1 600	2 000	
	250	80	2.1	13	6	1 060	1 350	108 000	138 000	1 600	2 000	1 600	2 000	1 600	2 000	
	250	100	2.1	12	6	1 180	1 590	121 000	162 000	1 600	2 000	1 600	2 000	1 600	2 000	
	270	73	3	15	7	1 080	1 220	110 000	124 000	1 800	2 300	1 800	2 300	1 800	2 300	
	270	73	3	15	7	1 080	1 220	110 000	124 000	1 800	2 300	1 800	2 300	1 800	2 300	
	270	96	3	14	6	1 340	1 620	137 000	165 000	1 500	1 900	1 500	1 900	1 500	1 900	
	320	108	4	20	9	1 740	1 890	178 000	193 000	1 400	1 700	1 400	1 700	1 400	1 700	
160	220	45	2	9	4	455	683	46 400	69 600	1 900	2 400	1 900	2 400	1 900	2 400	
	240	60	2.1	11	5	748	1 000	76 300	102 000	1 800	2 300	1 800	2 300	1 800	2 300	
	240	60	2.1	11	5	748	1 000	76 300	102 000	1 800	2 300	1 800	2 300	1 800	2 300	
	240	80	2.1	10	5	901	1 290	91 900	132 000	1 600	2 000	1 600	2 000	1 600	2 000	
	270	86	2.1	14	6	1 220	1 580	124 000	162 000	1 500	1 900	1 500	1 900	1 500	1 900	
	270	86	2.1	14	6	1 220	1 580	124 000	162 000	1 500	1 900	1 500	1 900	1 500	1 900	
	270	109	2.1	14	6	1 360	1 860	139 000	190 000	1 500	1 800	1 500	1 800	1 500	1 800	
	290	80	3	17	8	1 220	1 390	124 000	142 000	1 700	2 100	1 700	2 100	1 700	2 100	
	290	80	3	17	8	1 220	1 390	124 000	142 000	1 700	2 100	1 700	2 100	1 700	2 100	
	290	104	3	15	7	1 550	1 890	158 000	193 000	1 400	1 800	1 400	1 800	1 400	1 800	
170	340	114	4	20	10	1 950	2 210	199 000	226 000	1 300	1 600	1 300	1 600	1 300	1 600	
	230	45	2	9	4.5	468	723	47 700	73 700	1 800	2 300	1 800	2 300	1 800	2 300	
	260	67	2.1	12	5	914	1 240	93 200	127 000	1 700	2 200	1 700	2 200	1 700	2 200	
	260	67	2.1	12	5	914	1 240	93 200	127 000	1 700	2 200	1 700	2 200	1 700	2 200	
	260	90	2.1	11	5	1 100	1 600	112 000	163 000	1 500	1 900	1 500	1 900	1 500	1 900	
	280	88	2.1	14	6	1 270	1 700	129 000	173 000	1 400	1 800	1 400	1 800	1 400	1 800	
	280	88	2.1	14	6	1 270	1 700	129 000	173 000	1 400	1 800	1 400	1 800	1 400	1 800	
	280	109	2.1	14	6	1 410	1 990	144 000	203 000	1 400	1 700	1 400	1 700	1 400	1 700	
	310	86	4	18	8	1 400	1 610	143 000	164 000	1 600	2 000	1 600	2 000	1 600	2 000	
	310	110	4	16	8	1 700	2 070	173 000	211 000	1 300	1 700	1 300	1 700	1 300	1 700	
	360	120	4	20	10	2 200	2 630	225 000	268 000	1 200	1 500	1 200	1 500	1 200	1 500	

① ภาระบุ K แสดงถึงตลับลูกที่มีอัตราความเรียบของรูที่ 1/12, และรับบุ K30 แสดงถึงตลับลูกที่มีอัตราความเรียบของรูที่ 1/30

② แสดงถึงขนาดต่ำที่สุดของค่าการลับมุม γ.



## ภาระในแนวตั้งเทียบเคียงพลวัต

$$P_r = XF_r + YF_a$$

$\frac{F_a}{F_r} \leq e$	$\frac{F_a}{F_r} > e$	$X$	$Y$	$X$	$Y$
1	$Y_1$	0.67	$Y_2$		

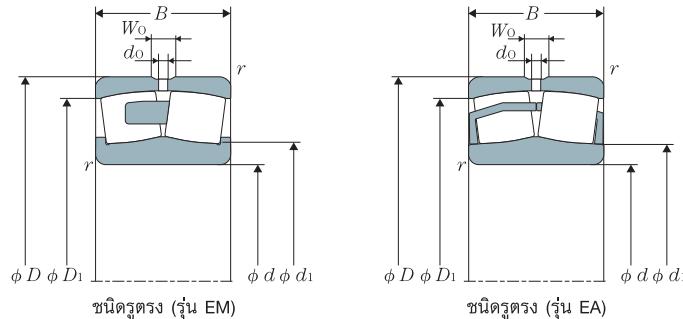
## ภาระในแนวตั้งเทียบเคียงสติ๊ก

$$P_{or} = F_r + Y_0 F_a$$

e,  $Y_1$ ,  $Y_2$  และ  $Y_0$  ได้จากตารางด้านล่าง

เบอร์ตัวอย่าง		ขนาดการติดตั้ง					ค่าคงที่	ค่าล้มเหลวที่ขึ้นอยู่กับภาระในแนวแกน			น้ำหนัก(อ้างอิง)	
รุ่น	รุ่นเรียกวิว <sup>①</sup>	$d_1$	$d_a$ min	$D_a$ max	$D_1$	$r_{as}$ max	$e$	$Y_1$	$Y_2$	$Y_0$	รุ่น	รุ่นเรียกวิว
23028EAD1	23028EAKD1	155	149	201	193	2	0.22	3.14	4.67	3.07	6.32	6.13
23028EMD1	23028EMKD1	155	149	201	193	2	0.22	3.14	4.67	3.07	6.37	6.18
24028EMD1	24028EMK30D1	153	149	201	188	2	0.28	2.37	3.53	2.32	8.27	8.15
23128EAD1	23128EAKD1	159	152	213	203	2.1	0.26	2.55	3.80	2.50	10.3	9.94
23128EMD1	23128EMKD1	159	152	213	203	2.1	0.26	2.55	3.80	2.50	10.3	10.0
24128EMD1	24128EMK30D1	156	152	213	198	2.1	0.34	1.98	2.94	1.93	12.9	12.8
22228EAD1	22228EAKD1	163	154	236	224	3	0.25	2.74	4.08	2.68	13.9	13.6
22228EMD1	22228EMKD1	163	154	236	224	3	0.25	2.74	4.08	2.68	14.2	13.9
23228EMD1	23228EMKD1	162	154	236	220	3	0.33	2.06	3.06	2.01	18.2	17.7
22328EAD1	22328EAKD1	181	157	283	261	4	0.33	2.03	3.02	1.98	34.4	33.7
22328EMD1	22328EMKD1	181	157	283	261	4	0.33	2.03	3.02	1.98	35.4	34.7
23030EAD1	23030EAKD1	167	161	214	207	2.1	0.21	3.20	4.77	3.13	7.68	7.45
23030EMD1	23030EMKD1	167	161	214	207	2.1	0.21	3.20	4.77	3.13	7.73	7.50
24030EMD1	24030EMK30D1	165	161	214	202	2.1	0.29	2.32	3.45	2.26	10.4	10.3
23130EAD1	23130EAKD1	171	162	238	223	2.1	0.29	2.35	3.50	2.30	15.7	15.2
23130EMD1	23130EMKD1	171	162	238	223	2.1	0.29	2.35	3.50	2.30	15.8	15.3
24130EMD1	24130EMK30D1	168	162	238	216	2.1	0.36	1.85	2.76	1.81	19.7	19.4
22230EAD1	22230EAKD1	177	164	256	242	3	0.25	2.74	4.08	2.68	17.6	17.3
22230EMD1	22230EMKD1	177	164	256	242	3	0.25	2.74	4.08	2.68	18.0	17.7
23230EMD1	23230EMKD1	174	164	256	237	3	0.33	2.03	3.02	1.98	23.6	22.9
22330EMD1	22330EMKD1	188	167	303	279	4	0.34	2.00	2.98	1.96	42.2	41.3
23932EMD1	23932EMKD1	175	169	211	205	2	0.17	3.90	5.81	3.81	5.09	4.94
23032EAD1	23032EAKD1	177	171	229	221	2.1	0.21	3.20	4.77	3.13	9.32	9.03
23032EMD1	23032EMKD1	177	171	229	221	2.1	0.21	3.20	4.77	3.13	9.37	9.09
24032EMD1	24032EMK30D1	175	171	229	215	2.1	0.29	2.32	3.45	2.26	12.6	12.4
23132EAD1	23132EAKD1	185	172	258	240	2.1	0.29	2.35	3.50	2.30	20.1	19.5
23132EMD1	23132EMKD1	185	172	258	240	2.1	0.29	2.35	3.50	2.30	20.2	19.6
24132EMD1	24132EMK30D1	181	172	258	232	2.1	0.37	1.83	2.72	1.79	25.4	25.1
22232EAD1	22232EAKD1	190	174	276	260	3	0.25	2.69	4.00	2.63	22.3	21.8
22232EMD1	22232EMKD1	190	174	276	260	3	0.25	2.69	4.00	2.63	22.9	22.4
23232EMD1	23232EMKD1	187	174	276	254	3	0.33	2.03	3.02	1.98	29.6	28.8
22332EMD1	22332EMKD1	205	177	323	296	4	0.33	2.03	3.02	1.98	50.5	49.5
23934EMD1	23934EMKD1	185	179	221	215	2	0.16	4.11	6.12	4.02	5.39	5.23
23034EAD1	23034EAKD1	190	181	249	238	2.1	0.22	3.07	4.57	3.00	12.7	12.3
23034EMD1	23034EMKD1	190	181	249	238	2.1	0.22	3.07	4.57	3.00	12.8	12.4
24034EMD1	24034EMK30D1	186	181	249	231	2.1	0.30	2.23	3.32	2.18	17.2	16.9
23134EAD1	23134EAKD1	195	182	268	250	2.1	0.28	2.39	3.56	2.34	21.5	20.9
23134EMD1	23134EMKD1	195	182	268	250	2.1	0.28	2.39	3.56	2.34	21.6	20.9
24134EMD1	24134EMK30D1	193	182	268	243	2.1	0.35	1.91	2.85	1.87	26.7	26.3
22234EMD1	22234EMKD1	201	187	293	277	4	0.26	2.60	3.87	2.54	28.3	27.7
23234EMD1	23234EMKD1	199	187	293	272	4	0.33	2.03	3.02	1.98	35.8	34.8
22334EMD1	22334EMKD1	223	187	343	313	4	0.32	2.09	3.11	2.04	60.3	59.1

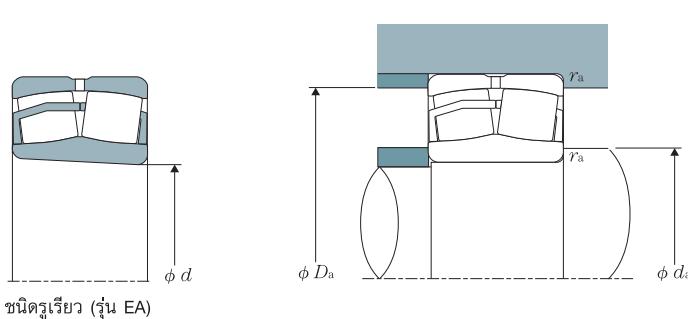
ULTAGE ຕລັບລູກປິນເມີດໂຄງສອງແດວ [ຮຸນ EA, ຮຸນ EM]



ชนิดมาตรฐาน mm						แรงพิักด้วย ประแจนิพลวัต	แรงพิักด้วย ประแจนิลสกิต	แรงพิักด้วย ประแจนิพลวัต	แรงพิักด้วย ประแจนิลสกิต	ความเร็วในการทำงาน	
d	D	B	r's min <sup>®</sup>	Wo	do	Cr	Cor	Cr	Cor	จาระปี	น้ำหนัก
180	250	52	2	10	5	573	869	58 400	88 600	1 700	2 100
	280	74	2.1	13	6	1 080	1 450	110 000	148 000	1 600	2 000
	280	74	2.1	13	6	1 080	1 450	110 000	148 000	1 600	2 000
	280	100	2.1	13	6	1 310	1 880	133 000	192 000	1 400	1 800
	300	96	3	15	7	1 490	1 960	152 000	200 000	1 300	1 700
	300	96	3	15	7	1 490	1 960	152 000	200 000	1 300	1 700
	300	118	3	15	7	1 660	2 290	169 000	233 000	1 300	1 600
	320	86	4	18	8	1 450	1 660	148 000	169 000	1 500	1 900
	320	112	4	16	8	1 800	2 270	183 000	231 000	1 200	1 600
	380	126	4	21	10	2 420	2 810	247 000	286 000	1 100	1 400
190	260	52	2	10	5	603	935	61 500	95 400	1 600	2 000
	290	75	2.1	13	6	1 140	1 570	116 000	160 000	1 500	1 900
	290	75	2.1	13	6	1 140	1 570	116 000	160 000	1 500	1 900
	290	100	2.1	13	6	1 360	2 000	138 000	204 000	1 300	1 700
	320	104	3	17	8	1 670	2 250	170 000	230 000	1 200	1 600
	320	128	3	16	8	1 900	2 700	194 000	275 000	1 200	1 500
	340	92	4	20	9	1 620	1 870	165 000	191 000	1 400	1 800
	340	120	4	18	8	1 990	2 480	203 000	253 000	1 200	1 500
	400	132	5	21	10	2 600	3 120	265 000	318 000	1 000	1 300
	280	60	2.1	12	6	766	1 190	78 100	121 000	1 500	1 900
200	310	82	2.1	15	7	1 310	1 790	134 000	182 000	1 400	1 800
	310	109	2.1	14	7	1 570	2 280	160 000	233 000	1 200	1 600
	340	112	3	18	8	1 890	2 510	192 000	256 000	1 100	1 400
	340	140	3	17	8	2 130	2 930	218 000	299 000	1 100	1 400
	360	98	4	20	10	1 810	2 100	184 000	214 000	1 400	1 700
	360	128	4	19	9	2 250	2 840	230 000	290 000	1 100	1 300
	420	138	5	21	10	2 830	3 530	289 000	360 000	950	1 200
	300	60	2.1	12	6	789	1 260	80 500	128 000	1 400	1 700
220	340	90	3	15	7	1 530	2 110	156 000	215 000	1 300	1 600
	340	118	3	15	7	1 850	2 720	189 000	278 000	1 100	1 400
	370	120	4	19	9	2 190	2 940	223 000	300 000	1 000	1 300
	370	150	4	19	9	2 540	3 620	259 000	369 000	1 000	1 300
	400	108	4	21	11	2 210	2 690	225 000	274 000	1 200	1 500
	400	144	4	20	10	2 890	3 830	295 000	391 000	1 000	1 200
	320	60	2.1	12	6	815	1 350	83 100	138 000	1 300	1 600
240	360	92	3	16	8	1 630	2 350	166 000	240 000	1 100	1 400
	360	118	3	16	8	1 940	2 980	198 000	304 000	1 000	1 300
	400	128	4	20	9	2 510	3 500	256 000	357 000	960	1 200
	400	160	4	19	9	2 910	4 290	297 000	438 000	960	1 200
	360	75	2.1	14	7	1 130	1 940	115 000	198 000	1 100	1 400
260	400	104	4	18	8	2 060	2 910	210 000	297 000	1 000	1 300
	400	140	4	18	8	2 520	3 820	257 000	390 000	960	1 200
	380	75	2.1	14	7	1 180	2 050	120 000	209 000	1 000	1 300
280	420	106	4	18	8	2 170	3 150	221 000	321 000	960	1 200
	420	140	4	18	8	2 620	4 060	267 000	414 000	880	1 100

① การระบุ K แสดงถึงตัวบัญชีที่มีอัตราความเรียวยาวของรุ่นที่ 1/12 และระบุ K30 แสดงถึงตัวบัญชีที่มีอัตราความเรียวยาวของรุ่นที่ 1/30

② แสดงถึงขนาดต่ำที่สุดของค่าการลบมุม γ.



## ภาระในแนวศ์ที่เทียบเคียงพลวัต

$$P_r = X F_r + Y F_a$$

$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_1$	0.67	$Y_2$

## ภาระในแนวศ์ที่เทียบเคียงลอกติด

$$P_{or} = F_r + Y_o F_a$$

e,  $Y_1$ ,  $Y_2$  และ  $Y_o$  ได้จากการด้านล่าง

เบอร์ตัวลับลูกปืน		ขนาดการติดตั้ง					ค่าคงที่	ค่าล้มประลิทธิ์ของภาระในแนวแกน			น้ำหนัก(อ้างอิง)	
รุ่น	รุ่นเรียบ <sup>①</sup>	$d_1$	$d_{a\min}$	$D_{a\max}$	$D_1$	$r_{as\max}$	$e$	$Y_1$	$Y_2$	$Y_o$	รุ่น	รุ่นเรียบ
23936EMD1	23936EMKD1	199	189	241	232	2	0.17	3.90	5.81	3.81	7.79	7.56
23036EAD1	23036EAKD1	201	191	269	255	2.1	0.23	2.95	4.40	2.89	16.8	16.3
23036EMD1	23036EMKD1	201	191	269	255	2.1	0.23	2.95	4.40	2.89	16.9	16.4
24036EMD1	24036EMK30D1	199	191	269	248	2.1	0.31	2.15	3.20	2.10	22.8	22.4
23136EAD1	23136EAKD1	205	194	286	267	3	0.29	2.32	3.45	2.26	27.2	26.4
23136EMD1	23136EMKD1	205	194	286	267	3	0.29	2.32	3.45	2.26	27.4	26.5
24136EMD1	24136EMK30D1	202	194	286	259	3	0.36	1.87	2.79	1.83	33.5	33.0
22236EMD1	22236EMKD1	209	197	303	287	4	0.25	2.74	4.08	2.68	29.3	28.7
23236EMD1	23236EMKD1	210	197	303	282	4	0.33	2.06	3.06	2.01	38.2	37.1
22336EMD1	22336EMKD1	229	197	363	329	4	0.32	2.09	3.11	2.04	70.2	68.7
23938EMD1	23938EMKD1	209	199	251	243	2	0.17	4.05	6.04	3.96	8.20	7.96
23038EAD1	23038EAKD1	213	201	279	266	2.1	0.22	3.01	4.48	2.94	17.8	17.3
23038EMD1	23038EMKD1	213	201	279	266	2.1	0.22	3.01	4.48	2.94	17.9	17.4
24038EMD1	24038EMK30D1	209	201	279	258	2.1	0.30	2.23	3.32	2.18	23.8	23.4
23138EMD1	23138EMKD1	221	204	306	284	3	0.29	2.32	3.45	2.26	34.3	33.2
24138EMD1	24138EMK30D1	216	204	306	275	3	0.37	1.84	2.74	1.80	42.1	41.5
22238EMD1	22238EMKD1	222	207	323	305	4	0.25	2.74	4.08	2.68	35.6	34.9
23238EMD1	23238EMKD1	220	207	323	299	4	0.33	2.03	3.02	1.98	46.1	44.7
22338EMD1	22338EMKD1	247	210	380	346	5	0.32	2.12	3.15	2.07	81.5	79.9
23940EMD1	23940EMKD1	221	211	269	260	2.1	0.18	3.76	5.59	3.67	12.0	11.6
23040EMD1	23040EMKD1	223	211	299	283	2.1	0.23	2.95	4.40	2.89	22.8	22.1
24040EMD1	24040EMK30D1	221	211	299	275	2.1	0.31	2.18	3.24	2.13	30.2	29.7
23140EMD1	23140EMKD1	231	214	326	301	3	0.30	2.25	3.34	2.20	41.9	40.6
24140EMD1	24140EMK30D1	224	214	326	291	3	0.39	1.74	2.59	1.70	51.5	50.7
22240EMD1	22240EMKD1	234	217	343	323	4	0.25	2.74	4.08	2.68	42.7	41.8
23240EMD1	23240EMKD1	232	217	343	315	4	0.34	1.98	2.94	1.93	55.2	53.6
22340EMD1	22340EMKD1	265	220	400	364	5	0.31	2.15	3.20	2.10	94.6	92.7
23944EMD1	23944EMKD1	241	231	289	280	2.1	0.17	4.05	6.04	3.96	12.5	12.1
23044EMD1	23044EMKD1	246	233	327	310	3	0.23	2.95	4.40	2.89	29.9	29.1
24044EMD1	24044EMK30D1	243	233	327	302	3	0.31	2.20	3.27	2.15	39.2	38.6
23144EMD1	23144EMKD1	252	237	353	328	4	0.30	2.28	3.39	2.23	52.3	50.7
24144EMD1	24144EMK30D1	247	237	353	317	4	0.38	1.78	2.65	1.74	65.2	64.3
22244EMD1	22244EMKD1	264	237	383	358	4	0.25	2.74	4.08	2.68	59.6	58.4
23244EMD1	23244EMKD1	261	237	383	349	4	0.34	2.00	2.98	1.96	79.4	77.1
23948EMD1	23948EMKD1	262	251	309	301	2.1	0.15	4.40	6.56	4.31	13.5	13.1
23048EMD1	23048EMKD1	267	253	347	329	3	0.22	3.07	4.57	3.00	32.0	31.7
24048EMD1	24048EMK30D1	264	253	347	322	3	0.28	2.37	3.53	2.32	42.2	41.6
23148EMD1	23148EMKD1	276	257	383	356	4	0.29	2.32	3.45	2.26	65.1	63.1
24148EMD1	24148EMK30D1	270	257	383	344	4	0.37	1.82	2.70	1.78	81.0	79.8
23952EMD1	23952EMKD1	292	271	349	335	2.1	0.17	3.90	5.81	3.81	23.9	23.1
23052EMD1	23052EMKD1	291	275	385	366	4	0.23	2.95	4.40	2.89	47.8	46.3
24052EMD1	24052EMK30D1	286	275	385	354	4	0.31	2.16	3.22	2.12	63.6	62.6
23956EMD1	23956EMKD1	310	291	369	356	2.1	0.16	4.16	6.20	4.07	25.2	24.4
23056EMD1	23056EMKD1	310	295	405	386	4	0.22	3.07	4.57	3.00	51.3	49.7
24056EMD1	24056EMK30D1	306	295	405	376	4	0.29	2.30	3.42	2.25	67.3	66.3

## หมายเหตุตลับลูกปืน

223 | 20 | EMA | K | D1 | VS1

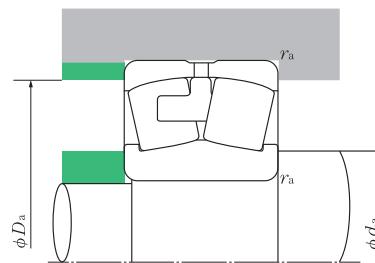
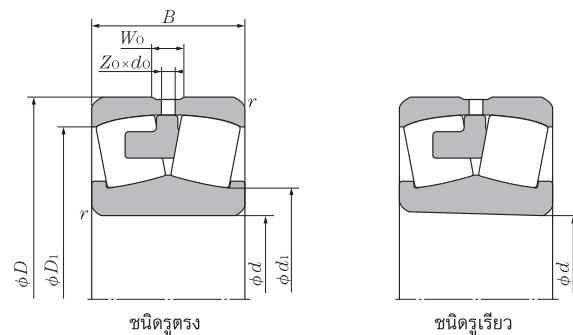
รหัสปั๊มชี้คุณลักษณะใช้กับตะแกรงสั้น ไม่มีหัวล็อก จะเป็นตลับลูกปืนทั่วไป  
 รหัสร่องกระจาย/รูเติมสารหล่อเลี้น  
 รหัสปูร่างของรูใน -ไม่มีหัวล็อก : รูในเป็นรูตรง  
 K : รูในเป็นรูเรียว  
 รหัสชนิดของตลับลูกปืน-รังชนิดขั้นรูปเป็นชั้นเดียวไม่มีโครงที่แหวนอก  
 รหัสขนาดฐานของตลับลูกปืน  
 รหัสอุปกรณ์ของตลับลูกปืน (ชนิด อุปกรณ์ความกว้าง, อุปกรณ์เล่นผ่านศูนย์กลาง)

ภาระในแนวรัศมีเทียบเคียงพลวัต  
 $P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leq e$	$\frac{F_a}{F_r} > e$	X	Y	X	Y
1	$Y_1$	0.67	$Y_2$		

ภาระในแนวรัศมีเทียบเคียงสถิต

$P_{or} = F_r + Y_o F_a$   
 $e, Y_1, Y_2$  และ  $Y_o$  ได้จากตารางด้านล่าง



d	D	ขนาดมาตรฐาน mm				แรงพิ Erd ภาระ ประเมินพลวัต kN	แรงพิ Erd ภาระ ประเมินสถิต Cr	แรงพิ Erd ภาระ ประเมินพลวัต kgf	แรงพิ Erd ภาระ ประเมินสถิต Cor	ความเร็วรอบในการทำงาน min⁻¹
		B	$r_s \text{ min}^2$	Wo	do					
70	150	51	2.1	10	5	397	368	40 500	37 500	4 700
75	160	55	2.1	10	5	464	434	47 400	44 200	4 400
80	170	58	2.1	10	5	512	485	52 200	49 400	4 100
85	180	60	3	11	5	538	524	54 900	53 400	3 900
90	190	64	3	12	5	632	605	64 500	61 700	3 700
95	200	67	3	12	6	658	650	67 000	66 300	3 500
100	215	73	3	13	6	743	731	75 700	74 600	3 300
110	240	80	3	16	7	869	833	88 600	84 900	3 000
120	260	86	3	18	8	1 060	1 120	108 000	114 000	2 700
130	280	93	4	19	9	1 260	1 310	129 000	134 000	2 500
140	300	102	4	19	9	1 400	1 500	142 000	153 000	2 400
150	320	108	4	20	9	1 570	1 640	160 000	167 000	2 200
160	340	114	4	20	10	1 760	1 940	180 000	198 000	2 100
170	360	120	4	20	10	2 010	2 320	205 000	237 000	1 900
180	380	126	4	21	10	2 190	2 460	223 000	250 000	1 800
190	400	132	5	21	10	2 370	2 750	242 000	281 000	1 700
200	420	138	5	21	10	2 590	3 140	265 000	320 000	1 600

① การระบุ K แสดงถึงตลับลูกที่มีอัตราความเรียวยาวของรูที่ 1/12 ② แสดงถึงขนาดตัวที่สุดของค่าการลบนมุม °.

## คุณสมบัติตัวลับลูกปืนสำหรับตัวแกร่งสั้น (การเปลี่ยนเกียร์)

### คุณสมบัติที่เหมาะสมของตัวลับลูกปืนที่ใช้งานในตัวแกร่งสั้น

ขนาดเลี้นผ่านศูนย์กลางรูในและซ่องว่างภายในแนวรัศมีของตัวลับลูกปืน จะต้องออกแบบให้เหมาะสมกับค่าการใช้งานในเครื่องตัวแกร่งสั้น

หน่วย : mm

ค่าเบี่ยงเบนของค่ากลางเลี้นผ่านศูนย์กลางรูใน รูในตัวลับลูกปืนมาตรฐาน VS1, VS2				ค่าเบี่ยงเบนของค่ากลางเลี้นผ่านศูนย์กลางแนวนอก รูในตัวลับลูกปืนมาตรฐาน VS1, VS2				ซ่องว่างภายในแนวรัศมี (รูตรง)						
มากกว่า	น้อยกว่า	มากกว่า	น้อยกว่า	มากกว่า	น้อยกว่า	มากกว่า	น้อยกว่า	มากกว่า	น้อยกว่า	มาก	น้อย	มาก	น้อย	มาก
80	0	-0.010		150	-0.005	-0.013		65	0.075	0.090	0.100	0.120		
80	120	0	-0.013	150	180	-0.005	-0.018	65	80	0.090	0.110	0.120	0.145	
120	180	0	-0.015	180	315	-0.010	-0.023	80	100	0.110	0.135	0.150	0.180	
180	200	0	-0.018	315	400	-0.013	-0.028	100	120	0.135	0.160	0.180	0.210	
				400	420	-0.014	-0.030	120	140	0.160	0.190	0.205	0.240	
								140	160	0.190	0.220	0.240	0.280	
								160	180	0.200	0.240	0.260	0.310	
								180	200	0.220	0.260	0.285	0.340	

### จำนวนรูน้ำมันที่เหวนนอก

ค่าเลี้นผ่านศูนย์กลางรูใน mm		จำนวนรูน้ำมัน
มากกว่า	น้อยกว่า	D1 Z0
—	320	4
320	420 <sup>1)</sup>	8

1) รวมถึงขนาด 420 mm

เบอร์ตัวลับลูกปืน		ขนาดการติดตั้ง						ค่าคงที่	ค่าล้มประลิทึ๊กของการในแนวแกน			น้ำหนัก(อ้างอิง)	
รูตรง	รูเรียว <sup>①</sup>	d <sub>1</sub>	d <sub>a min</sub>	D <sub>a max</sub>	D <sub>1</sub>	r <sub>as max</sub>	e	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>0</sub>	รูตรง	รูเรียว	
22314EMAD1	22314EMAKD1	85	82	138	131	2.1	0.34	2.00	2.98	1.96	4.34	4.25	
22315EMAD1	22315EMAKD1	91	87	148	139	2.1	0.34	2.00	2.98	1.96	5.30	5.19	
22316EMAD1	22316EMAKD1	98	92	158	148	2.1	0.34	2.00	2.98	1.96	6.32	6.19	
22317EMAD1	22317EMAKD1	107	99	166	157	3	0.32	2.09	3.11	2.04	7.19	7.05	
22318EMAD1	22318EMAKD1	110	104	176	166	3	0.33	2.06	3.06	2.01	8.58	8.41	
22319EMAD1	22319EMAKD1	120	109	186	174	3	0.32	2.09	3.11	2.04	9.80	9.60	
22320EMAD1	22320EMAKD1	127	114	201	187	3	0.34	1.98	2.94	1.93	12.8	12.5	
22322EMAD1	22322EMAKD1	139	124	226	209	3	0.32	2.09	3.11	2.04	17.3	16.9	
22324EMAD1	22324EMAKD1	156	134	246	225	3	0.32	2.09	3.11	2.04	22.5	22.0	
22326EMAD1	22326EMAKD1	164	147	263	243	4	0.33	2.06	3.06	2.01	28.4	27.8	
22328EMAD1	22328EMAKD1	181	157	283	261	4	0.33	2.03	3.02	1.98	34.6	33.8	
22330EMAD1	22330EMAKD1	188	167	303	279	4	0.34	2.00	2.98	1.96	41.9	41.0	
22332EMAD1	22332EMAKD1	205	177	323	296	4	0.33	2.03	3.02	1.98	50.1	49.1	
22334EMAD1	22334EMAKD1	223	187	343	313	4	0.32	2.09	3.11	2.04	59.7	58.5	
22336EMAD1	22336EMAKD1	229	197	363	329	4	0.32	2.09	3.11	2.04	69.3	67.9	
22338EMAD1	22338EMAKD1	247	210	380	346	5	0.32	2.12	3.15	2.07	81.0	79.4	
22340EMAD1	22340EMAKD1	265	220	400	364	5	0.31	2.15	3.20	2.10	94.1	92.2	

## หมายเหตุตัวลับลูกปืน

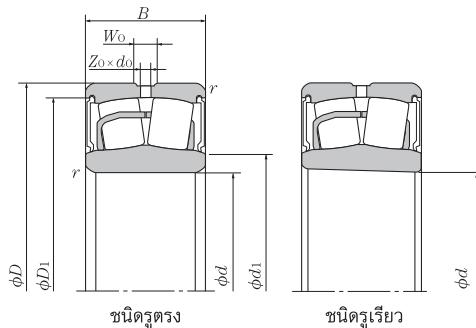
WA	222	20	EA	LLS	K	D1	C3	
						รหัสซึ่งช่องว่างภายใน รหัสร่องกระจาย/รูเติมสารหล่อลื่น D1:ร่องกระจายสารหล่อลื่นและรูเติม(มาตรฐานการผลิตญี่ปุ่น) W33:ร่องกระจายสารหล่อลื่นและรูเติม(มาตรฐานการผลิตยุโรป) รหัสรูปร่างของรูใน -ไม่มีรหัส : รูในเป็นรูตรง K : รูในเป็นรูเรียว ชิลชนิดล้มผัลประกบสองด้าน รหัสชนิดของตัวลับลูกปืน : EA : รังเก็บน้ำมันขันรูป รหัสขนาดรูในของตัวลับลูกปืน รหัสอนุกรมของตัวลับลูกปืน (ชนิด, อนุกรมความกว้าง, อนุกรมเลี้นฝ่านคูณย์กลาง) ตัวลับลูกปืนที่มีความกว้างพิเศษแตกต่างจากมาตรฐาน		

ขนาดมาตรฐาน mm						แรงพิักด้วยกระเพื่อมผลวัด				แรงพิักด้วยกระเพื่อมผลติด				เบอร์ตัวลับลูกปืน	
d	D	B	$r_s \text{ min}^{\circledast}$	Wo	do	Cr	Cor	Cr	Cor	Cr	Cor	รูตรง	รูเรียว <sup>①</sup>		
25	52	23	1	3	1.5	57.3	46.1	5 840	4 700	WA22205EALLSW33	—	—	—		
30	62	25	1	4	2	75.7	64.5	7 720	6 580	WA22206EALLSW33	—	—	—		
35	72	28	1.1	5	2	100	92	10 200	9 380	WA22207EALLSW33	WA22207EALLSKW33	WA22207EALLSKW33	WA22207EALLSKW33		
40	80	28	1.1	5	2.5	116	105	11 800	10 700	WA22208EALLSD1	WA22208EALLSKD1	WA22208EALLSKD1	WA22208EALLSKD1		
45	85	28	1.1	6	2.5	121	113	12 300	11 500	WA22209EALLSD1	WA22209EALLSKD1	WA22209EALLSKD1	WA22209EALLSKD1		
50	90	28	1.1	6	2.5	130	124	13 300	12 600	WA22210EALLSD1	WA22210EALLSKD1	WA22210EALLSKD1	WA22210EALLSKD1		
55	100	31	1.5	6	3	155	148	15 800	15 100	WA22211EALLSD1	WA22211EALLSKD1	WA22211EALLSKD1	WA22211EALLSKD1		
60	110	34	1.5	7	3	187	181	19 100	18 400	WA22212EALLSD1	WA22212EALLSKD1	WA22212EALLSKD1	WA22212EALLSKD1		
65	120	38	1.5	8	3.5	226	224	23 100	22 900	WA22213EALLSD1	WA22213EALLSKD1	WA22213EALLSKD1	WA22213EALLSKD1		
70	125	38	1.5	7	3.5	235	240	24 000	24 400	WA22214EALLSD1	WA22214EALLSKD1	WA22214EALLSKD1	WA22214EALLSKD1		
75	130	38	1.5	7	3.5	244	249	24 800	25 400	WA22215EALLSD1	WA22215EALLSKD1	WA22215EALLSKD1	WA22215EALLSKD1		
80	140	40	2	8	3.5	278	287	28 400	29 300	WA22216EALLSD1	WA22216EALLSKD1	WA22216EALLSKD1	WA22216EALLSKD1		
85	150	44	2	8	3.5	324	330	33 000	33 600	WA22217EALLSD1	WA22217EALLSKD1	WA22217EALLSKD1	WA22217EALLSKD1		
90	160	48	2	10	4.5	384	398	39 200	40 600	WA22218EALLSD1	WA22218EALLSKD1	WA22218EALLSKD1	WA22218EALLSKD1		
100	180	55	2.1	11	5	472	495	48 100	50 500	WA22220EALLSD1	WA22220EALLSKD1	WA22220EALLSKD1	WA22220EALLSKD1		
110	200	63	2.1	12	6	602	643	61 400	65 600	WA22222EALLSD1	WA22222EALLSKD1	WA22222EALLSKD1	WA22222EALLSKD1		
120	215	69	2.1	12	6	688	753	70 100	76 800	WA22224EALLSD1	WA22224EALLSKD1	WA22224EALLSKD1	WA22224EALLSKD1		
130	230	75	3	13	6	808	898	82 400	91 600	WA22226EALLSD1	WA22226EALLSKD1	WA22226EALLSKD1	WA22226EALLSKD1		

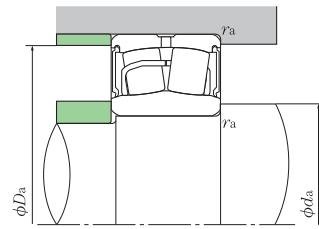
① การระบุ K แสดงถึงตัวลับลูกปืนที่มีอัตราความเรียวยาวของรูที่ 1/12    ② แสดงถึงขนาดตัวที่สุดของค่าการลบมุม °.

## สมการแกนที่ตัวย่อหัวต่อ BC ตัวบล็อก

- เนื่องด้วยตัวลับลูกปืนเม็ดโด้งสองชิ้นมีฝาชีล รุ่น ULTAGE ที่เป็นรูเรียวไม่สามารถใช้อุปกรณ์ในการวัดซึ่งช่องว่างภายในของตัวลับลูกปืนได้ เนื่องจากมีการติดตั้งฝาชีล ดังนั้นให้ตรวจสอบซึ่งช่องว่างภายใน โดยพิจารณาจากกระบวนการเคลื่อนที่ในแนวแกนตามตารางที่ 1
- ในระหว่างการประกอบ หากสภาพการเยื่องคูณย์ของตัวลับลูกปืนมากกว่า ที่กำหนดไว้ ศีริอีก ±0.5° เม็ดลูกกลิ้งจะสัมผัสด้วยฝาชีล ทำให้ฝาชีลเกิดความเสียหาย หากมีแรงมากจะทำให้ชิลหลุดออกจากตัวลับลูกปืน จึงควรระมัดระวัง
- แนะนำให้ใช้จาระบีที่เป็นสารประกอบลิเทียม หากต้องการใช้จาระบีชนิดอื่น รบกวนบริษัท NTN
- หากต้องการประกอบตัวลับลูกปืนโดยใช้ความร้อน ห้ามให้ความร้อนกับตัวลับลูกปืนเกิน 100 °C อย่างไรก็ตาม ตัวลับลูกปืนไม่สามารถทดสอบได้ในขณะที่จุ่มอยู่ในน้ำต้ม



จำนวนรูน้ำมันที่เหวน	
Z <sub>o</sub>	
D1	W33
4	3



## ภาระในแนวรัศมีเทียบเคียงพลวัต

$$P_r = X F_r + Y F_a$$

$\frac{F_a}{F_r} \leq e$	$\frac{F_a}{F_r} > e$		
X	Y	X	Y
1	$Y_1$	0.67	$Y_2$

## ภาระในแนวรัศมีเทียบเคียงสอดคล้อง

$$P_{or} = F_r + Y_o F_a$$

e,  $Y_1$ ,  $Y_2$  และ  $Y_o$  ได้จากตารางด้านล่าง

ขนาดมิติสำหรับติดตั้ง					ค่าคงที่	ค่าสมมุติทึขึ้นของภาระในแนวแกน			น้ำหนัก(อ้างอิง)		ปริมาณจากระบี (อ้างอิง)	
$d_1$	$d_a \text{ min}$	$D_a \text{ max}$	$D_1$	$r_{as} \text{ max}$	$e$	$Y_1$	$Y_2$	$Y_o$	รูปทรง	รูปรียา	kg	g
29	29	47	47	1	0.34	2.00	2.98	1.96	0.19	-	1.4 ~	2.4
36	36	56	56	1	0.31	2.15	3.20	2.10	0.30	-	2.0 ~	3.3
43	42	65	65	1.1	0.31	2.21	3.29	2.16	0.50	0.49	2.3 ~	3.9
48	47	73	73	1.1	0.27	2.47	3.67	2.41	0.58	0.57	3.1 ~	5.2
53	52	78	78	1.1	0.26	2.64	3.93	2.58	0.63	0.61	3.4 ~	5.7
58	57	83	83	1.1	0.24	2.84	4.23	2.78	0.70	0.68	3.4 ~	5.6
64	64	93	93	1.5	0.23	2.95	4.40	2.89	0.94	0.91	5.2 ~	7.9
70	69	102	102	1.5	0.24	2.84	4.23	2.78	1.25	1.22	6.6 ~	11.0
76	74	111	110	1.5	0.24	2.79	4.15	2.73	1.72	1.67	8.5 ~	14.2
82	79	116	116	1.5	0.22	3.01	4.48	2.94	1.78	1.73	9.6 ~	16.0
86	84	121	121	1.5	0.22	3.14	4.67	3.07	1.88	1.83	9.9 ~	16.4
93	91	131	131	2	0.22	3.14	4.67	3.07	2.32	2.27	12.2 ~	20.3
98	96	140	140	2	0.22	3.07	4.57	3.00	2.90	2.83	16.9 ~	28.1
103	101	149	147	2	0.23	2.90	4.31	2.83	3.68	3.59	20.4 ~	34.1
115	112	168	165	2.1	0.24	2.84	4.23	2.78	5.40	5.25	28.8 ~	48.0
127	122	188	183	2.1	0.25	2.69	4.00	2.63	7.79	7.58	41.6 ~	69.3
138	132	203	197	2.1	0.25	2.74	4.08	2.68	9.76	9.48	52.8 ~	88.0
148	144	216	211	3	0.25	2.69	4.00	2.63	11.9	11.6	62.6 ~	104.4

ตารางที่ 1. การติดตั้งลับลูกปืนเม็ดเต็งสองแควรนิดมีฝาชีลชนิดดูรียา

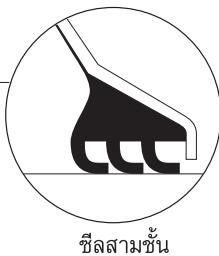
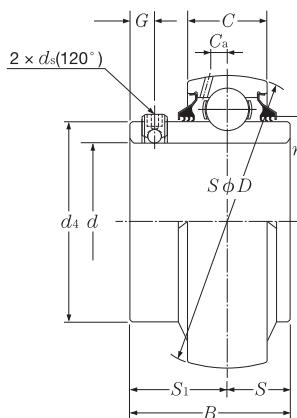
หน่วย : mm

รูในลับลูกปืนมาตรฐาน $d$		ช่องว่างแนวรัศมี ที่ลดลง		ช่องว่างแนวแกน ที่ยื่นออก		ค่าช่องว่างภายในที่เหลือต่อสุดที่ยอมรับได้		
มากกว่า	น้อยกว่า หรือเท่ากับ	น้อยกว่า	มากกว่า	น้อยกว่า	มากกว่า	CN	C3	C4
24	30	0.010	0.015	0.15	0.20	0.015	0.025	0.040
30	40	0.015	0.020	0.25	0.30	0.015	0.030	0.045
40	50	0.020	0.025	0.35	0.40	0.020	0.035	0.055
50	65	0.025	0.030	0.40	0.45	0.025	0.045	0.065
65	80	0.035	0.040	0.50	0.60	0.030	0.055	0.080
80	100	0.040	0.050	0.60	0.70	0.030	0.060	0.090
100	120	0.055	0.065	0.80	0.90	0.035	0.070	0.105
120	130	0.065	0.075	0.90	1.00	0.045	0.085	0.125

## ชีลเซนิตสามชั้นสำหรับตัวลับลูกปืนตุ๊กตา

## หมายเหตุตัวลับลูกปืน

UC	3	05	D1	LLJ
				รหัสซีลสามชั้น
				รหัสร่องกระเจา/รูเดิมสารหล่อลื่น
				รหัสขนาดฐานของตัวลับลูกปืน
				อนุกรรมเลี้นผ่านศูนย์กลาง
				ชนิดของตัวลับลูกปืน



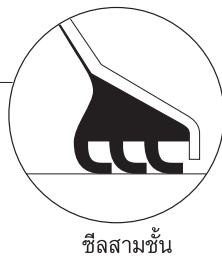
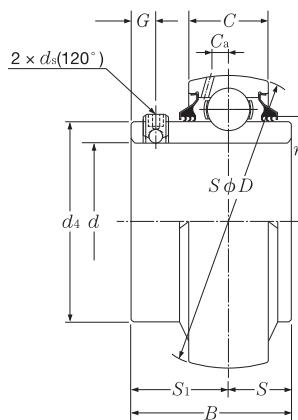
ขนาด เพลา mm	เบอร์ตัวลับลูกปืน	ขนาดพิภัต์										แรงทึบภาระ <sup>๑</sup> ประจำเมินพลวัต	แรงทึบภาระ <sup>๒</sup> ประจำเมินผลิต	สัมประสิทธิ์	น้ำหนัก kg	
		d	D	B	C	$r_s \text{ min}^{\circ}$	S	S <sub>1</sub>	G	ds	Ca					
12	UC201D1LLJ	12	47	31	17	0.6	12.7	18.3	4.5	M 5 × 0.8	3.8	29.6	12.8	6.65	13.2	0.21
15	UC202D1LLJ	15	47	31	17	0.6	12.7	18.3	4.5	M 5 × 0.8	3.8	29.6	12.8	6.65	13.2	0.20
17	UC203D1LLJ	17	47	31	17	0.6	12.7	18.3	4.5	M 5 × 0.8	3.8	29.6	12.8	6.65	13.2	0.18
20	UC204D1LLJ	20	47	31	17	1	12.7	18.3	4.5	M 5 × 0.8	3.8	29.6	12.8	6.65	13.2	0.17
25	UC205D1LLJ	25	52	34.1	17	1	14.3	19.8	5	M 5 × 0.8	4	33.9	14.0	7.85	13.9	0.20
30	UC206D1LLJ	30	62	38.1	19	1	15.9	22.2	5	M 6 × 0.75	4.9	40.8	19.5	11.3	13.8	0.32
35	UC207D1LLJ	35	72	42.9	20	1.5	17.5	25.4	6	M 6 × 0.75	5.4	46.8	25.7	15.3	13.8	0.46
40	UC208D1LLJ	40	80	49.2	21	1.5	19	30.2	8	M 8 × 1	6	53	29.1	17.8	14.0	0.64
45	UC209D1LLJ	45	85	49.2	22	1.5	19	30.2	8	M 8 × 1	6.1	57.5	32.5	20.4	14.1	0.68
50	UC210D1LLJ	50	90	51.6	24	1.5	19	32.6	9	M 8 × 1	6.1	62.4	35.0	23.2	14.4	0.78
55	UC211D1LLJ	55	100	55.6	25	2	22.2	33.4	9	M 8 × 1	6.5	69	43.5	29.2	14.3	1.04
60	UC212D1LLJ	60	110	65.1	27	2	25.4	39.7	10	M10 × 1.25	7.3	77	52.5	36.0	14.3	1.46
65	UC213D1LLJ	65	120	65.1	32	2	25.4	39.7	10	M10 × 1.25	7.3	82.5	57.5	40.0	14.4	1.86
70	UC214D1LLJ	70	125	74.6	33	2	30.2	44.4	12	M10 × 1.25	7.7	87	62.0	44.0	14.5	2.10
75	UC215D1LLJ	75	130	77.8	34	2	33.3	44.5	12	M10 × 1.25	8	93	66.0	49.5	14.7	2.34
80	UC216D1LLJ	80	140	82.6	35	2.5	33.3	49.3	12	M10 × 1.25	8	98.1	72.5	53.0	14.6	2.78
85	UC217D1LLJ	85	150	85.7	36	2.5	34.1	51.6	12	M12 × 1.5	7.9	106.4	83.5	64.0	14.7	3.54
90	UC218D1LLJ	90	160	96	37	2.5	39.7	56.3	12	M12 × 1.5	8.7	111.6	96.0	71.5	14.5	4.40

① แสดงถึงขนาดตัวที่สุดของค่าการลับมุม °.

หมายเหตุ 1. ค่าความเร็วของเพลาอ้างอิงด้วยแคดคาลิบร์คอมพิวเตอร์ [CAT.No. 2400]

2. ระบุค่าความแม่นยำของตัวลับลูกปืนเม็ดกลมที่ใช้กับตัวลับลูกปืนตุ๊กตา ตาม JIS B1558 (ตัวลับลูกปืนเม็ดกลมสำหรับตัวลับลูกปืนตุ๊กตา)

3. ติดต่อ NTN เมื่อต้องการใช้กับเพลาอ้างอิงและเพลาขนาดน้ำ



ชีลสามชั้น

ขนาด เพลา mm	เบอร์ตัวลับลูกปืน	ขนาดพิมพ์ด											แรงทึบกระ ประเมินพลวัต	แรงต้านกระ ประเมินสถิติ	สัมประสิทธิ์	น้ำหนัก kg
		d	D	B	C	$r_s \text{ min}^{\circ}$	S	S <sub>1</sub>	G	ds	Ca	d <sub>4</sub>				
25	UC305D1LLJ	25	62	38	20	1.5	15	23	6	M 6 × 0.75	5	36.8	21.2	10.9	12.6	0.35
30	UC306D1LLJ	30	72	43	23	1.5	17	26	6	M 6 × 0.75	5.6	44.9	26.7	15.0	13.3	0.56
35	UC307D1LLJ	35	80	48	25	2	19	29	8	M 8 × 1	5.7	49.4	33.5	19.1	13.1	0.70
40	UC308D1LLJ	40	90	52	27	2	19	33	10	M10 × 1.25	6.1	56	40.5	24.0	13.2	0.96
45	UC309D1LLJ	45	100	57	29	2	22	35	10	M10 × 1.25	7.1	63.5	53.0	32.0	13.1	1.28
50	UC310D1LLJ	50	110	61	32	2.5	22	39	12	M12 × 1.5	7.9	70.6	62.0	38.5	13.2	1.68
55	UC311D1LLJ	55	120	66	34	2.5	25	41	12	M12 × 1.5	8.5	76.6	71.5	45.0	13.2	2.08
60	UC312D1LLJ	60	130	71	36	2.5	26	45	12	M12 × 1.5	9	82.7	82.0	52.0	13.2	2.62
65	UC313D1LLJ	65	140	75	39	2.5	30	45	12	M12 × 1.5	9.4	88.2	92.5	60.0	13.2	3.22
70	UC314D1LLJ	70	150	78	41	2.5	33	45	12	M12 × 1.5	10	94.8	104	68.0	13.2	3.86
75	UC315D1LLJ	75	160	82	43	2.5	32	50	14	M14 × 1.5	10.5	101.3	113	77.0	13.2	4.70
80	UC316D1LLJ	80	170	86	45	2.5	34	52	14	M14 × 1.5	11.1	107.9	123	86.5	13.3	5.60
85	UC317D1LLJ	85	180	96	47	3	40	56	16	M16 × 1.5	11.5	114.4	133	97.0	13.3	6.70
90	UC318D1LLJ	90	190	96	49	3	40	56	16	M16 × 1.5	12.2	120.9	143	107	13.3	7.60
95	UC319D1LLJ	95	200	103	51	3	41	62	16	M16 × 1.5	12.7	127.5	153	119	13.3	8.70
100	UC320D1LLJ	100	215	108	55	3	42	66	18	M18 × 1.5	14	135.6	173	141	13.2	10.80

① แสดงถึงขนาดตัวที่สุดของค่าการลับมุม γ.

หมายเหตุ 1. ค่าความผื้นของของเพลาว่างอิงด้วยเดาล์อกบันท์ตัวลับลูกปืน [CAT No. 2400]

2. ระบุค่าความผื้นของของเพลาลับลูกปืนเม็ดกลมที่ใช้กับตัวลับลูกปืนตู้กดตาม JIS B1558 (ตัวลับลูกปืนเม็ดกลมสำหรับตัวลับลูกปืนตู้กด)

3. ติดต่อ NTN เมื่อต้องการใช้กับเพลาอ่อนงและเพลาขนาดน้ำ

## ตลับลูกปืนสูกรอกเม็ดทรงกระบอก SL

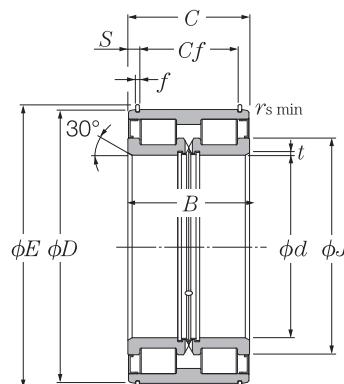
ขนาดเดла

 $d 40 \sim 170 \text{ mm}$ 

## หมายเหตุตลับลูกปืน

SL04- 50 08 NR

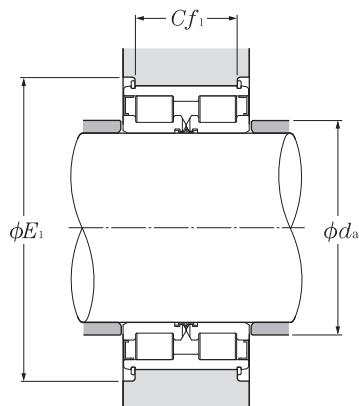
- มีแหหานสแนบวิง : NR  
ไม่มีแหหานสแนบวิง : N
- รหัสขนาดฐานของตลับลูกปืน
- อนุกรมขนาด
- ชนิดของตลับลูกปืน



ขนาดมาตรฐาน mm						แรงพิกัดภาระ ประเมินพลวัต	แรงพิกัดภาระ ประเมินสถิต	แรงพิกัดภาระ ประเมินพลวัต	แรงพิกัดภาระ ประเมินสถิต	ความเร็วรอบ ในการทำงาน $\text{min}^{-1}$ , น้ำเงิน	เบอร์ตลับลูกปืน
$d$	$D$	$B$	$C$	$t$	$r_s \text{ min}$	Cr kN	Cor kgf	Cr	Cor	jarabe, น้ำเงิน	
40	68	38	37	0.8	0.6	79.5	116	8 100	11 800	2 500	SL04-5008NR
45	75	40	39	0.8	0.6	95.5	144	9 750	14 700	2 200	SL04-5009NR
50	80	40	39	0.8	0.6	100	158	10 200	16 100	2 000	SL04-5010NR
55	90	46	45	1	0.6	118	193	12 100	19 600	1 800	SL04-5011NR
60	95	46	45	1	0.6	123	208	12 600	21 200	1 700	SL04-5012NR
65	100	46	45	1	0.6	128	224	13 100	22 800	1 500	SL04-5013NR
70	110	54	53	1	0.6	171	285	17 500	29 000	1 400	SL04-5014NR
75	115	54	53	1	0.6	197	325	20 000	33 000	1 300	SL04-5015NR
80	125	60	59	1	0.6	205	350	20 900	36 000	1 300	SL04-5016NR
85	130	60	59	1	0.6	214	380	21 800	38 500	1 200	SL04-5017NR
90	140	67	66	1.5	0.6	305	540	31 000	55 000	1 100	SL04-5018NR
95	145	67	66	1.5	0.6	310	560	32 000	57 500	1 100	SL04-5019NR
100	150	67	66	1.5	0.6	330	580	33 500	59 500	1 000	SL04-5020NR
110	170	80	79	1.8	1	385	695	39 000	71 000	910	SL04-5022NR
120	180	80	79	1.8	1	400	750	41 000	76 500	830	SL04-5024NR
130	200	95	94	1.8	1	535	1 000	55 000	102 000	770	SL04-5026NR
140	210	95	94	1.8	1	600	1 120	61 000	115 000	710	SL04-5028NR
150	225	100	99	2	1	690	1 290	70 500	131 000	670	SL04-5030NR
160	240	109	108	2	1.1	720	1 390	73 500	142 000	630	SL04-5032NR
170	260	122	121	2	1.1	925	1 790	94 500	182 000	590	SL04-5034NR

## หมายเหตุ

- ตลับลูกปืนชนิดนี้มีพร้อมจาระเบี้ร์ร้อลให้
- ตลับลูกปืนชนิดนี้มีการเตรียมผิวเพื่อป้องกันการเกิดสนิม
- ตลับลูกปืนชนิดนี้จะประกอบด้วยชิล์ฟพาเทลิกชนิดไม่ล้มพัลส์ ซึ่ง NTN สามารถติดตั้งชิล์ฟแบบล้มพัลส์ได้ขึ้นกับความต้องการของลูกค้า



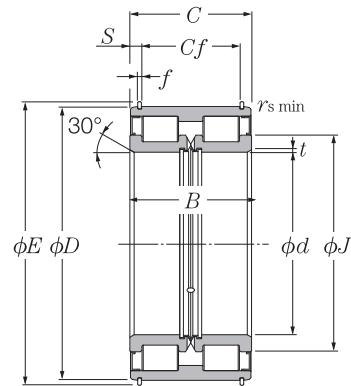
J	E (ค่าอ้างอิง)	ขนาดมิตร mm				ขนาดมิตรสำหรับติดตั้ง mm			น้ำหนัก kg (ค่าอ้างอิง)
		f	Cf	S	da ค่าอย่างน้อย	E_1	Cf_1 <sup>①</sup>		
51	71.8	2	28	4.5	43.5	82	28	10.552	
56.6	79	2	30	4.5	48.5	88	30	0.688	
61	83.8	2	30	4.5	53.5	94	30	0.752	
67.9	95	2.5	34	5.5	60	106	34	1.12	
73.4	100	2.5	34	5.5	65	112	34	1.2	
78	105	2.5	34	5.5	70	116	34	1.27	
84.5	114.5	2.5	42	5.5	75	130	42	1.87	
90	119.7	2.5	42	5.5	80	135	42	1.97	
96.5	129.7	2.5	48	5.5	85	145	48	2.66	
103.7	134.5	2.5	48	5.5	90	155	48	2.79	
110	146.3	2.5	54	6	96	165	54	3.71	
114.4	151.3	2.5	54	6	101	175	54	3.87	
118.5	156.3	2.5	54	6	106	180	54	4.03	
131.5	176.4	2.5	65	7	116.5	200	65	7	
141.5	188.4	3	65	7	126.5	210	65	7.5	
158	208.4	3	77	8.5	136.5	230	77	11.4	
167	218.5	3	77	8.5	146.5	245	77	12.1	
178	233.5	3	81	9	157	260	81	14.6	
191	248.5	3	89	9.5	167	275	89	18.2	
203	270.5	4	99	11	177	300	99	24.6	

① ค่าความเพื่อของขนาด Cf\_1

SL04-5008NR-SL04-5034NR:-0.1~-0.5 mm  
SL04-5036NR-SL04-5040NR:-0.1~-0.7 mm

## ตลับลูกปืนสูกรอกเม็ดทรงกระบอก SL

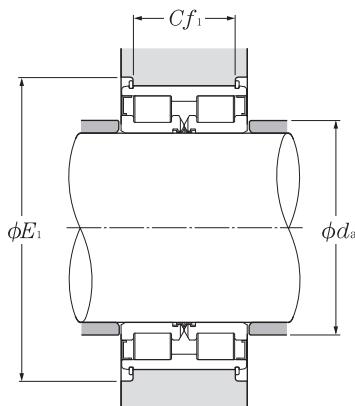
ขนาดเดла

 $d$  180 ~ 440 mm

ขนาดมาตรฐาน mm						แรงพิกัดภาระ ประเมินพลวัต	แรงพิกัดภาระ ประเมินสถิต	แรงพิกัดภาระ ประเมินพลวัต	แรงพิกัดภาระ ประเมินสถิต	ความเร็วรอบ ในการทำงาน $\text{min}^{-1}$	เบอร์ตลับลูกปืน
$d$	$D$	$B$	$C$	$t$	$r_s \text{ min}$	Cr kN	Cor kgf	Cr kN	Cor kgf	จาระนี, น้ำร้อน	
180	280	136	135	2	1.1	1 090	2 140	111 000	218 000	560	SL04-5036NR
190	290	136	135	2	1.1	1 120	2 230	114 000	227 000	530	SL04-5038NR
200	310	150	149	2	1.1	1 310	2 650	133 000	270 000	500	SL04-5040NR
220	340	160	159	2.5	1.1	1 640	3 300	167 000	335 000	450	SL04-5044NR
240	360	160	159	2.5	1.1	1 710	3 550	175 000	365 000	420	SL04-5048NR
260	400	190	189	3	1.5	1 950	4 200	199 000	425 000	380	SL04-5052NR
280	420	190	189	3	1.5	2 170	4 700	221 000	475 000	360	SL04-5056NR
300	460	218	216	3	1.5	2 670	5 850	272 000	600 000	330	SL04-5060NR
320	480	218	216	3	1.5	2 720	6 100	278 000	620 000	310	SL04-5064NR
340	520	243	241	3.5	2	3 650	8 000	370 000	815 000	290	SL04-5068NR
360	540	243	241	3.5	2	3 750	8 300	380 000	845 000	280	SL04-5072NR
380	560	243	241	3.5	2	3 800	8 750	385 000	895 000	260	SL04-5076NR
400	600	272	270	3.5	2	4 250	9 950	435 000	1 010 000	250	SL04-5080NR
420	620	272	270	3.5	2	4 350	10 300	445 000	1 050 000	240	SL04-5084NR
440	650	280	278	4.5	3	4 500	11 000	460 000	1 120 000	230	SL04-5088NR

หมายเหตุ

- ตลับลูกปืนชนิดนี้มีพร้อมจาระนีพาวอโร่ใช้
- ตลับลูกปืนชนิดนี้มีการเตรียมผิวเพื่อป้องกันการเกิดสนิม
- ตลับลูกปืนชนิดนี้ประกอบด้วยชุดไฟล์ไฮดรีทิกชนิดไม่สมผัส ซึ่ง NTN สามารถติดตั้งชุดแบบสัมผัสด้วยขั้นตอนการของลูกค้า



J	E (ค่าอ้างอิง)	ขนาดมิตร mm				ขนาดมิตรสำหรับติดตั้ง mm			น้ำหนัก kg (ค่าอ้างอิง)
		f	Cf	S	da ค่าอย่างน้อย	E <sub>1</sub>	Cf <sub>1</sub> <sup>①</sup>		
220	290.5	4	110	12.5	187	320	110	32.3	
226	300.5	4	110	12.5	197	330	110	33.7	
245.5	320.5	4	120	14.5	207	350	120	43.5	
260	357	6	130	14.5	228.5	380	130	55.5	
280.5	377	6	130	14.5	248.5	400	130	59.5	
310	417	7	154	17.5	270	445	154	90.7	
325	437	7	154	17.5	290	465	154	96.2	
363	481	8	176	20	310	510	176	137	
376	501	8	176	20	330	530	176	144	
406	545	8	194	23.5	352	580	194	194	
421	565	10	194	23.5	372	600	194	203	
442	585	10	194	23.5	392	620	194	212	
470	627	12	210	30	412	675	210	281	
486	647	12	210	30	432	695	210	292	
518	677	12	210	34	456	725	210	331	

① ค่าความเพี้ยนของขนาด Cf<sub>1</sub>SL04-5008NR-SL04-5034NR:-0.1~-0.5 mm  
SL04-5036NR-SL04-5040NR:-0.1~-0.7 mm

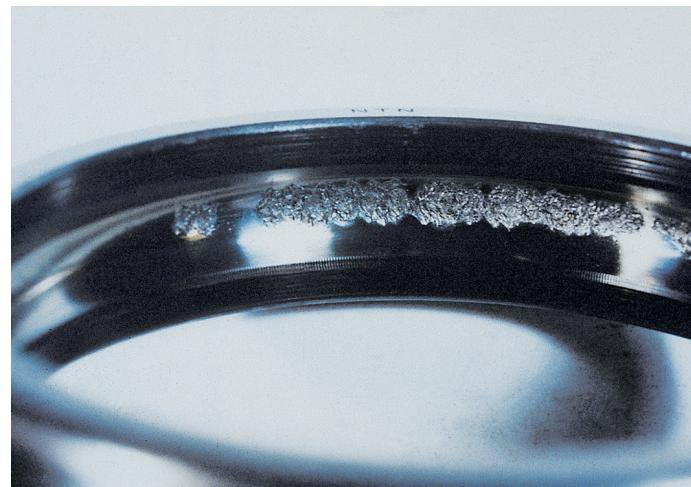
## พิวไม่ราบเรียบหรือการกระเทาออกเป็นสะเก็ด

ลักษณะ	สาเหตุการเกิดหลัก	วิธีการป้องกันเบื้องต้น
ผิวรางวิ่งลอกออกเป็นสะเก็ดเมื่อเกิดสภาวะที่เหลืออยู่จะมีลักษณะขรุขระ ไม่สม่ำเสมอต่อมาลักษณะนี้ถูกเรียกว่าการลอกและการสึกหรอเนื่องจากการเลื่อนสภาพของวัสดุ	แม้ว่าลักษณะการเลื่อนสภาพของวัสดุ เกิดจาก การหมุนของลูกกลิ้ง แต่ก็อาจเกิดได้จากการรับภาระน้ำหนักที่เกินกว่าปกติ การใช้งานที่ไม่เหมาะสม ความแปร่ย่างของเพลา และตัวเลือดที่ไม่ดีพอ การติดตั้งที่ผิดพลาด ฯลฯ วัสดุเปลกปลอกสามารถทำให้เกิดปัญหานี้ได้	(1) วิเคราะห์ปัจจัยที่ทำให้เกิดภาระน้ำหนักผิดปกติ (2) ตรวจสอบสภาวะการใช้งานว่าใช้งานตัวลับปืนเกินกว่ากำลังที่สามารถรับได้หรือไม่ (3) ปรับปรุงเรื่องของการเติมสารหล่อลื่น โดยเพิ่มความหนืดของสารหล่อลื่น และปรับปรุงเรื่องฝาชีลกันสารหล่อลื่นรั่วไหลให้ดีขึ้น (4) ระมัดระวังเรื่องของการประกอบ เพื่อไม่ให้เกิดการเลี้ยวหายต่อตัวลับลูกปืน



รูป A-1

- ตัวลับลูกปืนเม็ดกลม
- การกระเทาออกเป็นสะเก็ดเกิดขึ้นบริเวณแหวนนอกและบล็อกของตัวลับลูกปืน
- เกิดจากภาระน้ำหนักเกินจากที่ออกแบบเอาไว้



รูป A-2

- ตัวลับลูกปืนเม็ดกลมล้มแพ๊สเชิงมูน
- การกระเทาอักเป็นสะเก็ดเกิดจากเม็ดลูกกลิ้งกระแทกกับพื้นผิวรางวิ่ง
- เกิดจากวิธีการประกอบตัวลับลูกปืนที่ไม่เหมาะสม



รูป A-3

- แหวนในของตัวลับลูกปืนเม็ดกลม
- การกระเทาอักเป็นสะเก็ดเกิดขึ้นด้านหนึ่งของผิวรางวิ่ง
- เกิดจากแรงในแนวแกนที่ผิดปกติ



รูป A-4

- แหวนในของตัวลับลูกปืนเม็ดโลหะสองແດງ
- การกระเทาอักเป็นสะเก็ดเกิดพียงด้านเดียวของผิวรางวิ่ง
- เกิดจากแรงในแนวแกนที่ผิดปกติ

## การตรวจสอบตัวลับลูกปืนและการบำรุงรักษา

การตรวจสอบตัวลับลูกปืนที่เหมาะสม ทำให้สามารถตรวจสอบบัญชาพิเศษของตัวลับลูกปืนได้ดังนี้ แต่ละชิ้นจะมีประวัติการซ่อมบัญชาพิเศษของตัวลับลูกปืนก่อนที่มันจะเกิดขึ้น

หัวข้อการตรวจสอบตัวลับลูกปืนที่เขียนทางด้านขวา เป็นวิธีพื้นฐานในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงตัวลับลูกปืน ซึ่งขึ้นอยู่กับระบบหรือเครื่องจักรที่ใช้ การวางแผนและกำหนดระยะเวลาในการบำรุงรักษา เป็นสิ่งที่สำคัญในการซ่อมบำรุงนี้



รูป A-5

- ตัวลับลูกปืนเม็ดเรียว
- การระเทาออกเป็นสะเก็ดเกิดขึ้น 1/4 ส่วนของรางวิ่งเหวนในของตัวลับลูกปืน และเหวนนอกเกิดการเปลี่ยนลีบเป็นน้ำดาลอ่อน
- เกิดจากไฟฟ้าโลหะมากเกินไป

### 1. การตรวจสอบตัวลับลูกปืนขณะที่เครื่องจักรทำงาน

ตรวจสอบอุณหภูมิ เสียง และการสั่นสะเทือนของเครื่องจักร รวมทั้งตรวจสอบลักษณะของสารหล่อลื่น และพิจารณาการเปลี่ยนของสารหล่อลื่น ว่าถึงรอบระยะเวลา ที่ต้องเปลี่ยนหรือไม่

### 2. ตรวจสอบสิ่งที่เกิดขึ้นอย่างระมัดระวัง

เมื่อถึงรอบระยะเวลาของการตรวจสอบและหลังใช้ตัวลับลูกปืนแล้วถ้าหากตรวจสอบบัญชาพิเศษให้แก้ไข และหาวิธี ป้องกันเพื่อไม่ให้เกิดบัญชาพิเศษ

\* รวมรวมข้อมูล ด้วยว่างานบัญชาพิเศษตัวลับลูกปืนที่เสียหาย รวมทั้งวิธีการแก้ไขเมื่อหัก ในเนื้อหาด้านล่าง ซึ่งสามารถศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจาก รายการแสดงข้อมูลลิสต์ด้านล่าง : การดูแลรักษาตัวลับลูกปืน (แคตตาล็อก เมอร์ 3017)



รูป A-6

- เหวนนอกตัวลับลูกปืนเม็ดกลมสองแฉ้มผัสดึงมุม
- การระเทาออกเป็นสะเก็ดเกิดขึ้น 1/4 ส่วนของรางวิ่งเหวนนอกของตัวลับลูกปืน
- เกิดจากวิธีการประกอบตัวลับลูกปืนที่ไม่เหมาะสม



รูป A-7

- ตัวลับลูกปืนเม็ดกลมร้อนแรงในแนวแกนรุน
- การระเทาออกเป็นสะเก็ดเกิดขึ้นเนื่องจากเหวนรองเพลาของตัวลับลูกปืน เปียดกับเม็ดลูกกลิ้ง (เหวนรองตัวลับลูกปืนถูกกดโดยเพลา)
- เกิดจากการหล่อลื่นที่ไม่เหมาะสม



รูป A-8

- เหวนในของตัวลับลูกปืนเม็ดเรียวสองแฉ้ม
- การระเทาออกเป็นสะเก็ดเกิดขึ้นบนพื้นผิวของรางวิ่ง
- เกิดจากการถูกทำให้เสียหาย เช่นจากการแลไฟฟ้า (กระแสไฟฟ้าผ่านเข้าไปในตัวตัวลับลูกปืน)

## ความชำรุด:

ลักษณะ	สาเหตุการเกิดหลัก	วิธีการป้องกันเบื้องต้น
ความชำรุด (ความชำรุดแบบ บริเนล) ซึ่งเกิดขึ้นบนผิวรางวัล สาเหตุเกิดจากวัสดุแปลงปลอมที่มีความแข็ง หรือเกิดจากแรงกระแทก	เกิดจากมีวัสดุแปลงปลอมเข้ามาในตัวลับลูกปืนทำให้เกิดแรงกดภายในตัวรุนแรง หรือเกิดจากการทำตัวลับลูกปืนตก หรือเกิดการกระแทกเนื่องจาก การติดตั้งตัวลับลูกปืนที่ไม่เหมาะสม	(1) ป้องกันตัวลับลูกปืนไม่ให้เข้ามาในตัวลับลูกปืน (2) ถ้าเกิดมีภัยจากผิวโลหะเกิดการแตกตัว จะต้องวิเคราะห์เรื่องการกระเทาะอย่างเป็นระเบียบ (3) ปรับปรุงระบบการกรองสารหล่อลื่นให้ดีขึ้น (4) ปรับปรุงเรื่องของการประกอบตัวลับลูกปืน และใช้วิธีการประกอบให้เหมาะสม



รูป B-1

- แหวนในของตัวลับลูกปืนเม็ดโด้งสองแฉว (ขึ้นส่วนตัดขวา)
- ความชำรุดเกิดขึ้นด้านหนึ่งของพื้นผิวรางวัล
- เกิดจากการถูกกดเนื่องจากวัสดุแปลงปลอมที่มีความแข็ง



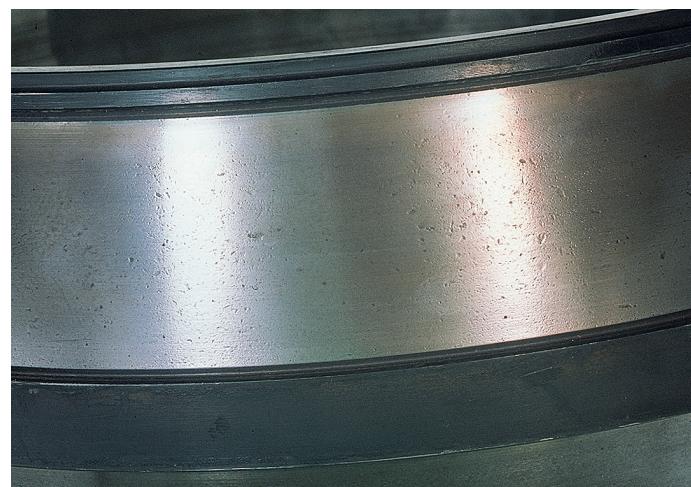
รูป B-2

- ลูกกลิ้งของตัวลับลูกปืนเม็ดโด้งสองแฉว
- ความชำรุดเกิดบนพื้นผิวของเม็ดลูกกลิ้ง
- เกิดจากการถูกกดเนื่องจากวัสดุแปลงปลอมที่มีความแข็ง



รูป B-3

- ลูกกลิ้งของตัวลับลูกปืนเม็ดเรียว
- ความชำรุดเกิดบนพื้นผิวรางวัล (มีการเปลี่ยนลีนีเอ่อจากอุณหภูมิสูง ที่ปลายหั้งสองด้าน)
- เกิดจากวัสดุแปลงปลอมปนมากับสารหล่อลื่น



รูป B-4

- แหวนในของตัวลับลูกปืนเม็ดเรียว
- ความชำรุดเกิดบนพื้นผิวของรางวัล
- เกิดจากแรงกดของวัสดุแปลงปลอมที่เป็นของแข็ง

# เช็นส์วนกระแทก หรือหลุด

ลักษณะ	สาเหตุการเกิดหลัก	วิธีการป้องกันเบื้องต้น
ชิ้นส่วนหลุดออกมาก	เกิดจากแรงกระแทกของวัสดุที่มีความแข็ง หรือแรงน้ำหนักเกิน การประกอบตัวลับลูกปืนที่ไม่เหมาะสม	(1) วิเคราะห์ปัญหาการกระแทก แรงส่วนเกิน และทำการปรับปรุงแก้ไข (2) ปรับปรุงเรื่องของการประกอบ (3) ปรับปรุงประสิทธิภาพของฝาชีล



รูป C-1

- ตัวลับลูกปืนเม็ดทรงกระบอก
- ชิ้นส่วนของแท่นในและแท่นนอกบินออก
- เกิดจากแรงกระแทกที่เกินมาตรฐาน



รูป C-2

- แท่นในของตัวลับลูกปืนเม็ดโล้งสองແຕງ
- ชิ้นส่วนบริเวณพนริเวณแกนกลางของตัวลับลูกปืน
- เกิดจากแรงกระแทกล่วงเกิน



รูป C-3

- แท่นในของตัวลับลูกปืนเม็ดเรียว
- มีการแตกบิ่นของแกนกลาง
- เกิดจากแรงกระแทกเนื่องจากการประกอบที่ไม่เหมาะสม



รูป C-4

- แท่นในของตัวลับลูกปืนเม็ดเรียวสองແຕງ
- ผิวด้านขอบแทกบิ่น หลุดออก
- เกิดจากแรงกระแทกเนื่องจากการประกอบที่ไม่เหมาะสม

## การแตกร้าวเสียหาย

ลักษณะ	สาเหตุการเกิดหลัก	วิธีการป้องกันเบื้องต้น
การแตกออก แตกร้าว แตกเป็นเล็บ และการแตกเนื่องจากการเลี้ยดสี ฯลฯ	ภาระน้ำหนักที่สูงเกินไป แรงกระแทกสูงเกินไป เกิดความร้อนและความเย็นโดยฉันพลัน เนื่องจากรอยครุ่ด เกิดการสัมมแน่นมากจนเกินไป เกิดจากการขยายตัวของการแตกล่อน	(1) วิเคราะห์สาเหตุของความผิดปกติของภาระน้ำหนัก และทำการปรับปรุง (2) แก้ไขการเกิดรอยครุ่ด (3) ปรับปรุงเรื่องของสวมประกอบให้เหมาะสม



รูป D-1

- แรงในของตับลูกปืนเม็ดเด้งสองแฉ
- เกิดรอยบนพื้นผิวรางวี่ในทิศทางในแนวแกน
- เกิดจากการสัมมแน่นเกินมาตรฐาน



รูป D-2

- แสดงการแตกของผิวชั้นงาน
- แสดงให้เห็นถึงพื้นผิวส่วนกลางทางด้านซ้ายของผิวรางวี่



รูป D-3

- แรงนอกราของตับลูกปืนเม็ดกลมล้มผัสเชิงมุม
- รอยแตกในทิศทางแนวเส้นรอบวงของพื้นผิวรางวี่
- เกิดจากการแตกล่อนที่เพิ่มขึ้น เป็นผลให้เกิดการแตกเลี้ยวยาวของรางวี่



รูป D-4

- แรงนอกราของตับลูกปืนเม็ดกลมล้มผัสเชิงมุม
- การแตกในทิศทางแนวเส้นรอบวงของพื้นผิวรางวี่
- เกิดจากเม็ดลูกกลิ้งถูกครุ่ดเนื่องจากสารหล่อลื่นไม่เพียงพอ

# ตับลูกปืนเปลี่ยนสีเนื่องจากความร้อนสูง

ลักษณะ	สาเหตุการเกิดหลัก	วิธีการป้องกันเบื้องต้น
ตับลูกปืนเกิดการเปลี่ยนสีเนื่องจากความร้อนสูง และเกิดการขัดด้าว ทำให้เกิดการเปลี่ยนสีเนื้อวัสดุ อ่อนแอลื่นและมีการหลอมละลายของร่างวิ้ง, เม็ดลูกกลิ้ง, พื้นผิวล่วนแกนกลาง	เกิดจากการกระจายตัวของความร้อนไม่ดี ประสาทอิเล็กทรอนิกส์ของสารหล่อหลอม หรือชนิดของสารหล่อหลอมไม่เหมาะสม ซึ่งอาจทำให้เกิดการต้มต่อตับลูกปืน หรือตัวตับลูกปืนไม่สามารถทนความร้อนสูงได้ ทำให้เกิดการเปลี่ยนสีเนื้อวัสดุ อ่อนแอลื่นและมีการหลอมละลายของร่างวิ้ง, เม็ดลูกกลิ้ง, พื้นผิวล่วนแกนกลาง	(1) ปรับปรุงเรื่องระบบการลดความร้อน (2) พิจารณาชนิดของสารหล่อหลอมและปริมาณที่เหมาะสม (3) ป้องกันเรื่องของการติดตั้งเข็มศูนย์ (4) พิจารณาช่องว่างภายในของตับลูกปืนและการพريโลดที่เหมาะสม (5) พิจารณาสภาวะการใช้งานให้เหมาะสม



รูป E-1

- แห้วนในของตับลูกปืนเม็ดเรียวสองแฉ
- สีของตับลูกปืนเปลี่ยน ความแข็งแรงของแห้วนในตับลูกปืนลดลง เนื่องจากความร้อนสูง และเกิดรูปร่างเป็นสเต็ปตรงกับแนวเม็ดลูกกลิ้ง
- เกิดจากสารหล่อหลอมไม่เหมาะสม



รูป E-2

- ลูกกลิ้งของตับลูกปืนเม็ดเรียวสองแฉ
- เกิดการเปลี่ยนสี รอยกลอก และการหลอมละลาย เนื่องจากความร้อนสูงบนขอบด้านปลายของเม็ดลูกกลิ้งชุดที่ประกบกับแห้วนใน ตามที่แสดงไว้ในรูป E-1



รูป E-3

- แห้วนนอกของตับลูกปืนเม็ดเรียวสองแฉ
- การถึกหอรอดัดให้เท็นรูปร่างเป็นสเต็ป เนื่องจากความร้อนสูง เกิดขึ้นบริเวณผิวรางวิ้ง
- เกิดจากสารหล่อหลอมไม่เหมาะสม



รูป E-4

- แห้วนในของตับลูกปืนเม็ดเรียว
- ผิวรางวิ้งด้านที่มีขนาดใหญ่ และผิวด้านแกนกลางมีสีที่เปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากความร้อน
- เกิดจากสารหล่อหลอมไม่เหมาะสม

## พื้นผิวเกิดรอยคลื่นเนื่องจากการสึกกร่อน

ลักษณะ	สาเหตุการเกิดหลัก	วิธีการป้องกันเบื้องต้น
สนิมแดงจากผิวที่ถูกเลี้ยดลีปราบภูบันพื้นผิวที่มีการเลี้ยดลี และถูกกดจากเม็ดลูกกลิ้งไปที่ รางวิ่ง ซึ่งเรารู้ว่าความเสียหายแบบบรินเนลลิง (Brinelling)	มุ่งของการให้ตัวตับลูกปืนน้อยเกินไป สารหล่อลื่นไม่เพียงพอ ภาระน้ำหนักไม่สม่ำเสมอ เกิดจากการสั่นสะเทือนระหว่างชิ้นส่วน การสั่นสะเทือน, เพลาผิดปกติ, การประกอบผิดพลาด, การกำหนดมาตรฐานการสวมแนวโน้ม หมายรวม	(1) ก่อนการขันล็อก, พรีโหลด ควรแยกแหวนใน และแหวนนอกออกจากกัน (2) ในการนิ่งที่มีการเคลื่อนที่แบบแก่งใบมา ให้ใช้ น้ำมันแบบขั้นหรือจะเป็น (3) วิเคราะห์ชนิดของสารหล่อลื่น (4) ตรวจสอบเพลาและตัวเลือให้ถูกต้องตามขนาด (5) ปรับปรุงเรื่องของความแม่นยำของการสวมของ เพลาและตัวเลือ



รูป F-1

- แหวนในของตับลูกปืนทรงกระบอก
- ความเสียหายจากการสึกกร่อนเกิดขึ้นเป็นร่องของผิวรางวิ่ง
- เกิดจากการสั่นสะเทือน



รูป F-2

- แหวนในของตับลูกปืนเม็ดกลม
- ความเสียหายจากการสึกกร่อนเกิดขึ้นเป็นร่องของผิวรางวิ่ง
- เกิดจากการสั่นสะเทือน



รูป F-3

- แหวนนอกของตับลูกปืนเม็ดทรงกระบอก
- รอยคลื่นจากการสึกกร่อนที่เกิดรอบแหวนวงนอก



รูป F-4

- แหวนนอกของตับลูกปืนเม็ดเรียว
- รอยคลื่นจากการสึกกร่อนที่เกิดรอบแหวนวงนอก

## รอยถูกครุดจันเกิดเงา

ลักษณะ	สาเหตุการเกิดหลัก	วิธีการป้องกันเบื้องต้น
ผิวที่มีการสวมแนวทำให้เกิดการเลี้ยดลี และมีลักษณะคล้ายกับกระจากหรือพื้นผิวที่ไม่ซัด ซึ่งจะคล้ายกับการขีดข่วน	เกิดจากการสวมแนวที่ไม่เหมาะสม	(1) พิจารณาเรื่องการสวมแนวให้ถูกต้อง (2) ปรับปรุงเรื่องของการเตรียมผิวของเพลาและตัวเลี้ยว



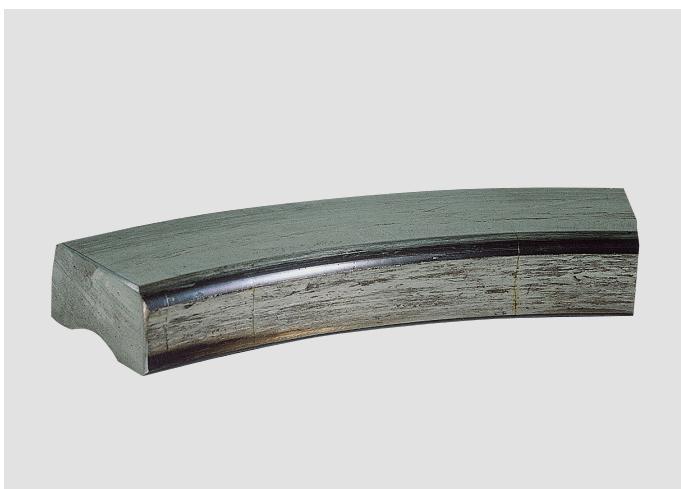
รูป G-1

- แหวนในของตลับลูกปืนเม็ดกลม
- ลักษณะเงาเหมือนกระจาก เกิดขึ้นบริเวณผิวใน เนื่องจากการเลี้ยดลี



รูป G-2

- แหวนในของตลับลูกปืนเม็ดเรียว
- รอยขีดข่วนจากการเลี้ยดลีเกิดบริเวณล้วนกลางของพื้นผิวในตลับลูกปืน



รูป G-3

- แหวนของตลับลูกปืนเม็ดกลมรับแรงในแกนรัน
- รอยขีดข่วนและรอยแตกจากแรงเลี้ยดลีเกิดขึ้นจากพื้นผิวในถูกครุด

