

ベアリングの省エネと故障対策の決定版



# ADB<sup>®</sup> 自律分散式転がり軸受

トルクや摩擦、摩耗、耐環境、錆、などの問題。 解決を難しくしたのは保持器。  
そして保持器との摩擦を減らすための潤滑改善が、従来のアプローチでした。



ADBは保持器無しで、玉同士を非接触にする全く新しいベアリング、  
非接触だから、潤滑に頼らない劇的なソリューションを提供します。



分散起点の形状測定例

# A D B

# Autonomous Decentralized Bearing

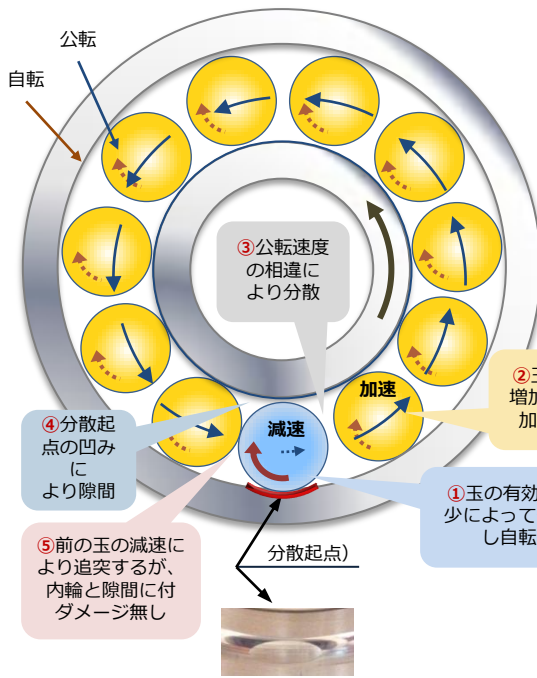
省エネ・高速

●基本性能による装置の差別化

損傷対策

●不具合を抜本的に解決するベアリング

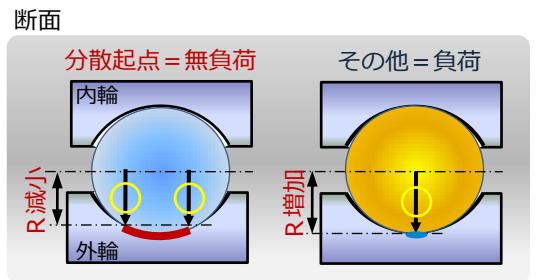
## しくみ



A D Bは、保持器の代わりに、外輪に1～数箇所分散起点（凹部）を設けています。ここで玉と外輪との接点 [図中○] を、外輪の溝底から凹部の 淵 2 箇所に移すことで、玉の有効半径 R を減少させます（下図）。

この R の減少は玉の自公転の比率を変えます（左図）。即ち①玉が分散起点に侵入すると、玉の公転が減速すると共に自転が加速し、②ここから脱出するときには加速した自転が減速する代わりに公転が加速し、③後継玉との間を分散させます。

④分散起点は外輪の溝底を掘り下げているので、ここを通過する玉は内輪との間に隙間が出来ます。⑤分散起点の玉は公転の減速によって後継の玉から追突される場合がありますが、④により無負荷玉であることより、追突されても容易に押し出されるのでダメージを受けません。



## 効果

### 1. 省エネ

～玉と保持器の滑り摩擦解消

従来軸受の玉は自転によって保持器と滑り摩擦を生じるので、油滑が不可欠でした。一方で潤滑油は玉で攪拌されるのでエネルギーを消費しました。

A D Bは玉同士が非接触ですので、この部分への潤滑が不要、消費エネルギーを各々最大 1 / 1 4 に低減します。

### 2. 損傷防止

～玉詰り（玉と軌道の滑り摩擦）解消

玉の公転速度のバラつきにより玉詰りが生じる場合があります。すると、保持器の摩耗や玉が軌道を滑る早期損傷が発生させます。（取付精度が厳しく、水を嫌う理由でした）

A D Bの玉は個々独立しているため公転速度のバラつきに抗いません。従って玉が軌道と滑らず、水さえも潤滑に寄与します。

### 3. 保持器による制約が無い

- 1) 温度制約(フッ素樹脂Max200°C)が無い
- 2) 玉数、許容荷重が大幅に増加\*
- 3) 保持器破損による内外輪分離が無い
- 4) 型物の保持器が無く少量生産し易い

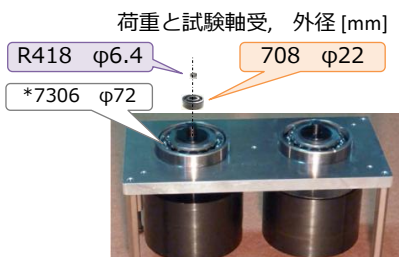
\*深溝玉軸受、複列アンギュラ玉軸受の場合

## バリエーション

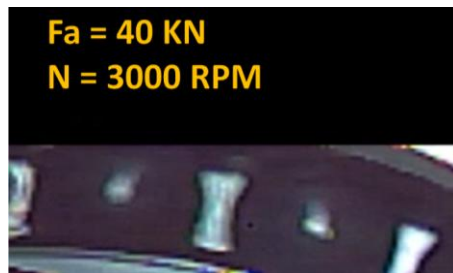
呼び番号は別紙の寸法表を参照ください。

形式	アンギュラ玉軸受	深溝玉軸受	複列アンギュラ玉軸受
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ラジアル荷重と一方向のアキシャル荷重を支持します。</li> <li>・2個でモーメントも支持します。</li> <li>・シンプルな構造のADBです。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ラジアル荷重と両方向のアキシャル荷重を支持します。</li> <li>・玉数が従来同型の約1.5倍です。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ラジアル荷重と両方向のアキシャル荷重、及びモーメントを支持します。</li> <li>・玉数が従来同型の約1.5倍です。</li> </ul>
標準品	サンプル販売中		未対応
個別対応品		販売中	

# 分散した玉が作るデータは、転がりの真の性能

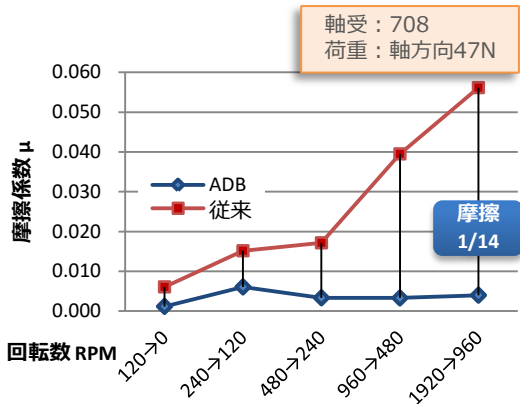


•7306のデータは、Technical report を参照ください。



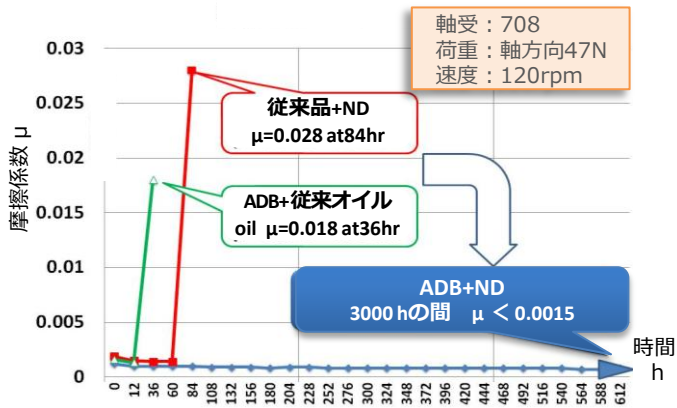
Fa = 40 KN  
N = 3000 RPM

## 速度と摩擦係数



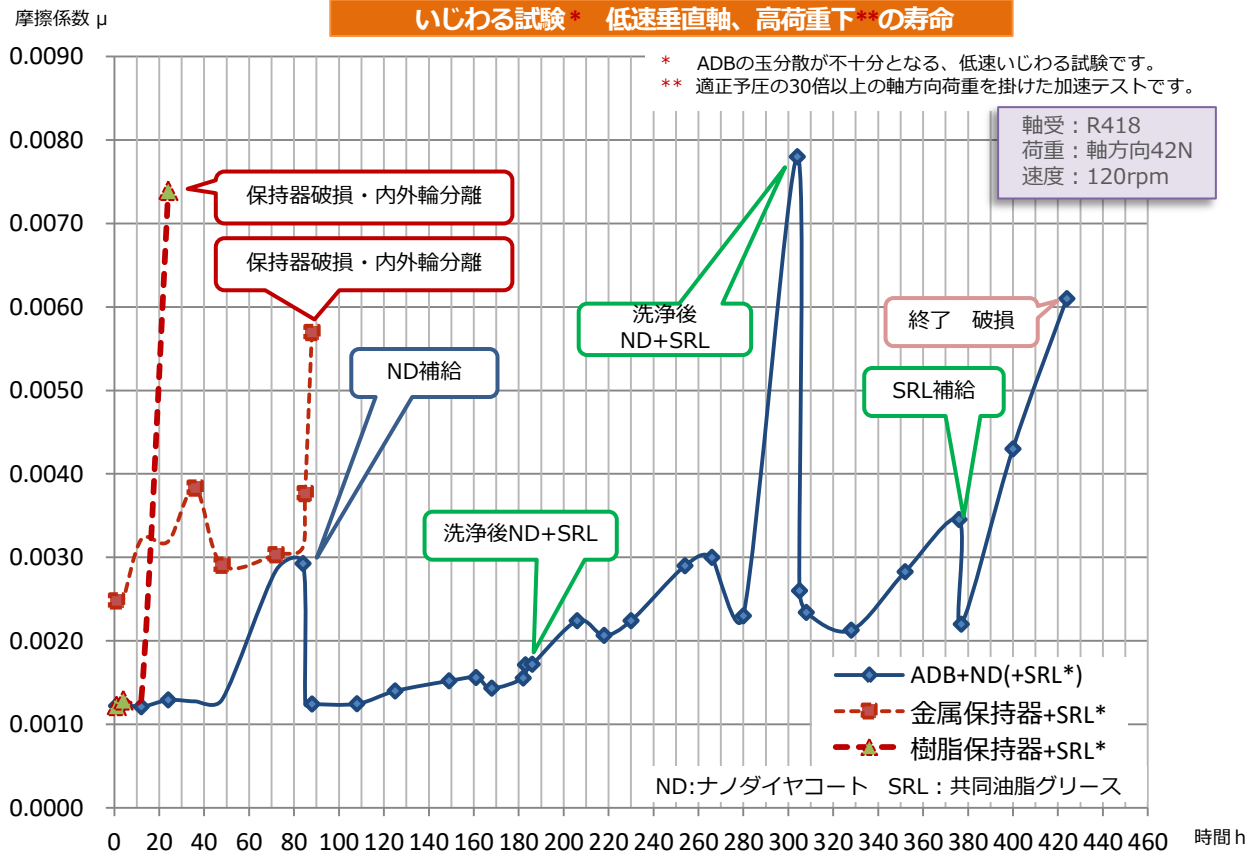
## いじわる試験\* 低速、潤滑寿命

\* ADBの玉分散が不十分となる、低速いじわる試験です。



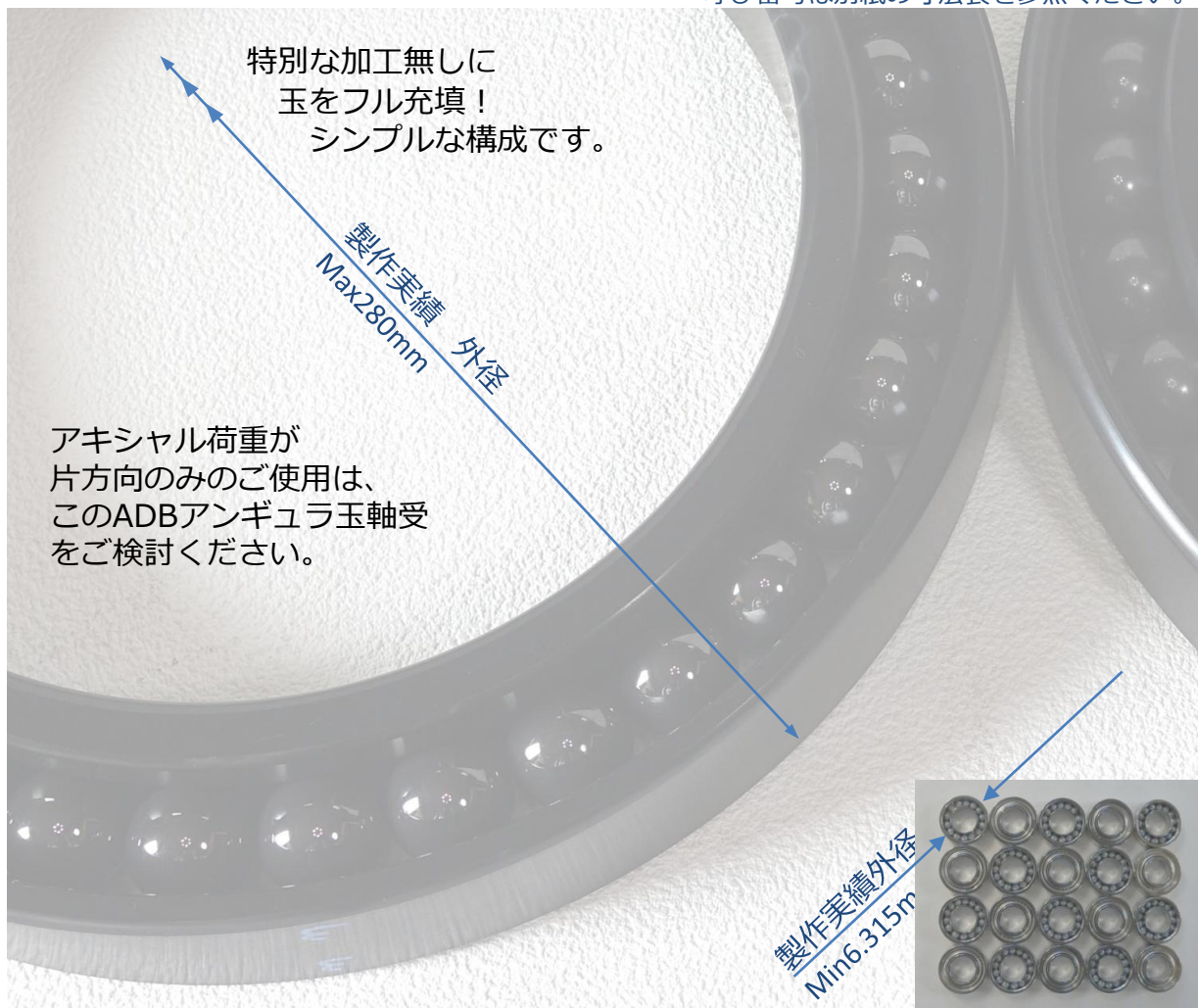
## いじわる試験\* 低速垂直軸、高荷重下\*\*の寿命

\* ADBの玉分散が不十分となる、低速いじわる試験です。  
\*\* 適正予圧の30倍以上の軸方向荷重を掛けた加速テストです。



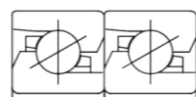
# ADBアンギュラ玉軸受

呼び番号は別紙の寸法表を参照ください。



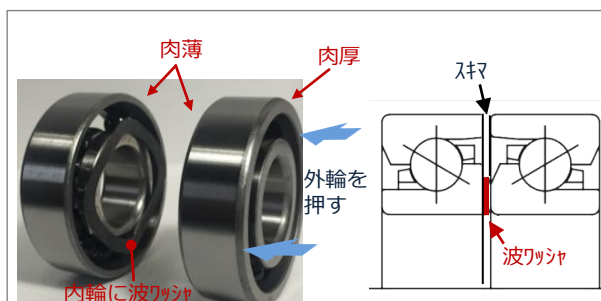
## 【注意】

アンギュラ軸受は一方方向のアキシャル荷重のみ許容、表裏があります。取付け方向を誤ると、内外輪が分離する場合がありますので、ご注意下さい。

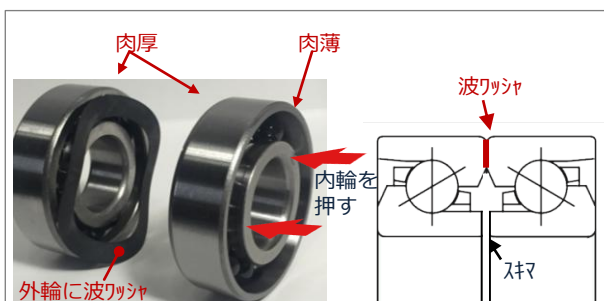


× 同方向組合せ

双方向アキシャル荷重では禁止



○ DF組合せ：高い調芯性



○ DB組合せ：高い耐モーメント

・図の様に波ワッシャによるバネ予圧でのご使用をお勧めします。玉が自重で落下しない程度の微予圧で十分です。

# ADB 深溝/複列アンギュラ 玉軸受

呼び番号は別紙の寸法表を参照ください。

## 特徴

1. 従来の深溝玉軸受、複列アンギュラ玉軸受と完全互換
2. 保持器損傷や玉脱落、内外輪分離が起こらない内輪穴充填構造（特許出願中）
3. 潤滑に頼らない、低トルク、高い調心性、など、ADBの特徴を保有

従来、このタイプの軸受の保持器を外すと、玉は軌道の約半周分しか充填されていませんでした。 ⇒

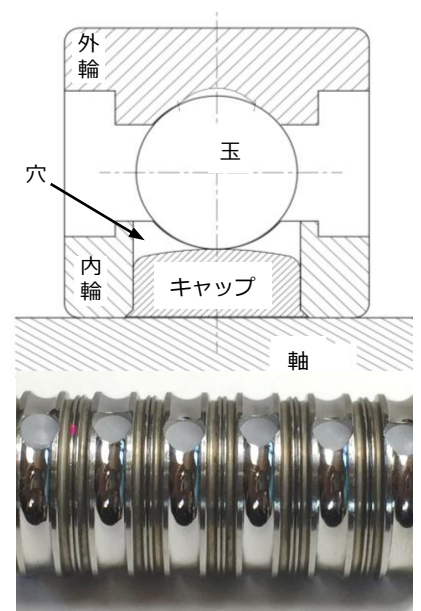
一方、内外輪の入れ溝から玉を充填する総玉軸受は、入れ溝を天方向に向ける必要があり、シールも出来ませんでした。 ⇒

入れ溝

この問題を解決するため、内輪に設けた玉から玉を充填し、内径面側からキャップで蓋をする、“内輪穴充填構造\*”を開発しました。

キャップは、軸受を装置に組付ける際に、軸と内輪に挟まれて固定されるので、脱落することがありません。

\* この構造は、玉詰りにより玉が内輪のキャップに強く当る可能性があるため、従来軸受では困難でした。ADBの分散した高速で回る玉は、遠心力によりキャップと接触しません。



入れ溝のADBを購入のお客様は、次回“内輪穴充填構造”での製作を検討致します。

内輪とキャップ

# 用途例

潤滑に頼らない劇的なソリューションをご提供いたします。

## 火

- ・ロータリーキルンの軸受損傷対策
- ・チェーンコンベアー軸受の異音対策
- ・送風機の省エネ

材質：内外輪 / 玉：SUS440C / Si3N4  
潤滑：無潤滑 / (二硫化タングステン)



ロータリーキルン



高温下では無潤滑性能が決めてです。

## 地

- ・摩擦低減 ⇒ 低トルク
- ・1個使い軸受の損傷対策
- ・ピローブロックの小型軽量化
- ・軸受取り付け部の簡易化（精度緩和）



ベルトテンショナー



従来品  
グリース

500h NG



ADB  
ナノダイヤ

700h OK

無潤滑での高い基本性能が生きます。

## 風

- ・風力発電（主軸やピッチ）の省エネ
- ・低速、低頻度用途の損傷対策
- ・軸受の錆対策



保持器が新規設計のために困難であった  
大型軸受の短納期化やコスト低減を可能にします。

## 水

- ・水浴軸受の損傷対策
- ・水潤滑滑り軸受の省エネ
- ・滅菌等の設備
- ・水力、波力、地熱発電軸受



水潤滑が可能な初の転がり軸受、メンテを削減します。

# 会社概要

社名	株式会社 空スペース	設立	2006年9月14日
代表取締役	河島壯介	資本金	500万円
所在地	〒184-0011 東京都小金井市東町3-4-26	URL	<a href="http://www.coo-space.com/">http://www.coo-space.com/</a>
TEL	090-9678-9927	E-Mail	<a href="mailto:brg@coo-space.com">brg@coo-space.com</a>
FAX	0422-57-3508		

## 営業内容

- ・軸受の開発、製造、販売（ライセンス～製品販売）
- ・アイデアの特許化、製品開発のトータルコンサルティング

## 会社理念

価値ある特許の創出を通して、技術イノベーションの促進と、適正な特許流通市場の形成に寄与します。

## 沿革

- |           |                   |               |
|-----------|-------------------|---------------|
| ・2006年 9月 | 株式会社空スペース         | 設立 代表取締役 河島壯介 |
| ・2006年10月 | 最初のADB特許          | 登録（日本,米国,中国）  |
| ・2007年10月 | ADBの開発発表          | 24日付 日刊工業新聞   |
| ・2009年 2月 | かわさき企業家オーディション    | 起業家賞 受賞       |
| ・2010年 3月 | 発明大賞              | 発明奨励賞 受賞      |
| ・2014年 4月 | 標準軸受 708ADB+ND 発売 | 18日付 日経産業新聞   |
| ・2015年10月 | 8ページの特集記事掲載       | 日経ものづくり       |

## 事業ポートフォリオ

### 技術販売 \*

特許実施権許諾

特許権譲渡

技術移転  
共同開発

### 製品販売

ADB標準品

\*\*呼び番号例

ADB-R 4 1 8 ZND (re)

片シールド 〓 〓 ナノダイヤコート  
既存軸受の追加工品は、尾末に“re”が付きま

す。

ADB個別対応品

\*\*呼び番号例

□□□-素材軸受呼び番号-01

\* 当社ではADBの製造、販売パートナーを募集しております。[kawashima@coo-space.com](mailto:kawashima@coo-space.com) まで、お問合せ下さい。

\*\* 呼び番号は別紙、在庫品諸元表を参照ください。

## 主な特許

JP3964926 US8052330

ADBの“自律分散”の基本特許。USもほぼ同じ内容です。玉軸受、ボールねじを中心とした権利です。

JP5320547 US8783958 CN ZL200880015918.6

ADBの“自律分散”の基本特許。US,CNもほぼ同じ内容です。ころ軸受を中心とした権利です。

JP6106830

ころ軸受タイプのADBにおいて、稼働中は予圧軸受に、停止中はスキマ軸受になることでメンテナンス性を改善します。

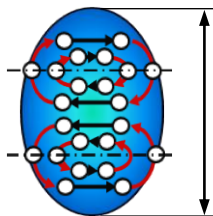
JP 2014-40927A

ADBよりも大きい摩擦係数のナノダイヤ潤滑を適用して、転がり接触面内の微小滑りを専らナノダイヤに担わせませす。

# 潤滑剤の選択

潤滑剤	特徴	備考
無潤滑	無潤滑は転がり軸受の常識外、軽負荷での超低摩擦動作を実現します。	鋼軸受では防錆処理が必要です。 (手の油脂により錆びます)
ナノダイヤモンドコート (機械油に分散)	ADBの特徴を生かしたセミドライ潤滑油、低摩擦と長寿命を高次元でバランスしました。	油量は従来の1/100程度、虹彩を呈す程度の微量が目安。【下中図】
グリース	重荷重でナノダイヤモンドと併用（従来の1/100量）します。メンテフリー化のため、グリース分離油を軌道に連続供給させる用法もあります。【下右図】	中、軽荷重での転動部へのグリース塗布はトルクを上昇させます。
水など	油が使えない所やオイルシール防水の削減や廃止、水中滑り軸受の代替、などで検討頂けます。	水の動粘度は1、これは高速スピンドル油に近い値です。

数nmのダイヤモンド粒子が転がり接触面の滑りを転がりに変えます。\*



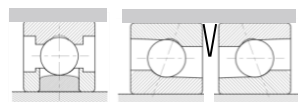
\*長い潤滑寿命より推定される動作で、確認されたものではありません。



ナノダイヤモンドコート 潤滑OK      ナノダイヤモンドコート 補給時期  
補給の目安：トルクが初期の2倍、または玉光沢の減少時。

シール裏に玉と接触させないグリースを貯留

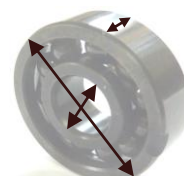
**(株)空スペース 宛**    Mail [brg@coo-space.com](mailto:brg@coo-space.com)    Fax 0422-57-3508

1個使い / 複数個使い



使用方向  
水平軸 / 垂直軸



寸法、又は呼び番号

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 改造元軸受のシールについて

再装着が可能なシール（写真左と中央）に限ります。  
かしめ取付品（写真右）はADBに装着できません。



このカタログの内容は、予告なく変更することがあります。

