

# サイズ公差がもたらす個別規格への影響に関する一考察

平野 重雄 Shigeo HIRANO 喜瀬 晋 Susumu KISE

関口 相三 Sozo SEKIGUCHI 奥坂 一也 Kazuya OKUSAKA 荒木 勉 Tsutomu ARAKI

**概要:**改正規格のJIS B 0401-1, 2:2016 製品の幾何特性仕様 (GPS) ー長さに関わるサイズ公差のISOコード方式 ー第1部: サイズ公差, サイズ差及びはめあいの基礎. 第2部: 穴及び軸の許容差並びに基本サイズ公差クラスの表, 新規制定規格のJIS B 0420-1:2016 製品の幾何特性仕様 (GPS) ー寸法の公差表示方式 ー第1部: 長さに関わるサイズの技術的内容は, 両規格とも旧規格と同じであるが, 文章が難解であるうえ, 多くの用語が変更になり, 特に教育界で混乱している現状がある.

本報は, 両規格が他の個別規格に及ぼす影響に関して実例を挙げて検討するとともに, その不備と真つ当な用語への回帰を主目的として考察した.

**キーワード:**設計・製図教育/寸法公差/サイズ公差/個別規格/国際規格との整合化

## 1. はじめに

長年に亘り技術者ならびに教育界で使用されてきた寸法公差に関する規格, JIS B 0401:1988 寸法公差及びはめあいの方式が2016年に改正され, B 0401-1, -2:2016 製品の幾何特性仕様 (GPS) ー長さに関わるサイズ公差のISOコード方式 ー第1部: サイズ公差, サイズ差及びはめあいの基礎. 第2部: 穴及び軸の許容差並びに基本サイズ公差クラスの表となった.

そして, 新たに制定された規格がB 0420-1:2016 製品の幾何特性仕様 (GPS) ー寸法の公差表示方式 ー第1部: 長さに関わるサイズである. いずれもISO規格との整合が図られている. また, 技術的内容は, 旧規格と同じであるが, 文章が難解であるうえ, 多くの用語が変更になり, 特に教育界で混乱している現状がある.

本報は, 両規格が他の個別規格に及ぼす影響に関して実例を挙げて検討するとともに, その不備と真つ当な用語への回帰を主目的として考察した.

## 2. 寸法とサイズについて

### 2.1. 寸法

寸法とは, 基準となる長さ. 空間の二点を結ぶ線分の長さをいうと認識しているが, Z 8114-1999 製図 ー製図用語の 2.3.5 寸法などに関する用語の寸法は, 次

のように明確に定義されている.

#### 3409 寸法

決められた方向での, 対象部分の長さ, 距離, 位置, 角度, 大きさを表す量. (dimension)

参考: 寸法には, 長さ寸法, 大きさ寸法, 位置寸法, 角度寸法などがある. (dimension)

#### 3411 長さ寸法

長さを表す寸法. (Linear dimension)

#### 3412 角度寸法

角度を表す寸法. (Angular dimension)

#### 3413 位置寸法

形体の位置を表す寸法. (Positional Dimension)

## 2.2. サイズ

同規格に, 3410 サイズ: 決められた単位・方法で表した大きさ寸法. (size) とある.

改正規格では, サイズを部品あるいは部品を構成する「プリミティブ (基本的) な形体 (三次元) 」の大きさとしている. 大きさは寸法の集合によって表現されるので, サイズ公差の概念は存在しないことになる.

日常的に使われるサイズは, サイズ, 号, 版など, モノの共通化された幾つかの寸法の集合による大きさをイメージする. 集合の一つの要素, 例えば, ワイシャツを購入するときに, 色はピンク系でサイズはMといっても, 情報は十分ではないが, 日常会話では意図は通じる. 同様に, サイズ寸法やサイズ形体は, 多くの場合, 寸法や形体といっても十分に通じる. このことから寸法をサイズとしてはいけないことになる.

また, 先ごろ, 2020年東京五輪・パラリンピックの聖火リレーで使うトーチが発表された. 形や色は桜をモチーフとしたほか, 素材には東日本大震災の仮設住宅で使われたアルミニウムが活用され, トーチは長さ71 cm, 重さ1.2 kgの桜ゴールドである. サイズではなく寸法で表現されている.

## 3. 用語などの問題点

### 3.1. 用語は明確に

適用範囲の b) 相対する平行二平面は適切ではない. 工学の分野では, 相対するは, 対向するになる.

## 3.2. 用語の誤訳と誤用

「ごく希」は規格にはならない原則がある。両規格は寸法に関するものであり、幾何公差を踏まえたはめあいに関する概念は持ち込むべきではない。ISOにあっても JIS では取り扱わないで注記にすればよい。

## 3.3. 技術用語の根拠軟弱な変更は認められない

サイズと結合した複合語、例えば、基準寸法を図示サイズ、寸法差をサイズ差、二点測定寸法を二点間サイズ、基準寸法を図示サイズ、局部実寸法を当てはめサイズなどに変更することは認められない。

## 3.4. 表現を適切に

解説に書かれている「幾何公差の公差域になるから」、「域に関する原語がないから」として、公差域をサイズ許容区間に変更しているが、これは間違いである。

## 3.5. 間違った理解をしている

序文に、旧規格では、「形体のサイズについて標準的な当てはめ基準は、包絡の条件であった」と指摘しているが、これは間違いで、寸法は二点測定を原則とし、最大実体状態では包絡の条件が適用できることを述べているだけで、包絡の条件を標準としていない。

## 3.6. 解釈が間違っている

新規格本文の図 23 の理論的に正確な寸法 (TED) の表示法 (使い方) は間違っている。TED は、傾斜度、輪郭度、位置度で、幾何公差の公差域だけを許容する方式である。TED だけ指示の部品加工や検証は不可能である。長方形枠を省いて普通公差にする。ISO/TC213 が間違っているが、翻訳規格でも、理に反したものは使ってはならない。

## 4. 個別規格への影響

寸法公差をサイズ公差に改正したことによる個別規格への影響は、規格内容の見直しだけではなく生産側とユーザに多大な影響を与える。ここでは、一般機械部門 (B) とその他部門 (Z) を検討する。

### 4.1. 製図関連規格への影響

代表的な影響度の高い規格の一部 (分類記号順) を列挙する (発行年は省略)。

◇一般機械部門

- JIS B 0001 機械製図
- JIS B 0002 製図—ねじ及びねじ部品 (第1部～第3部)
- JIS B 0003 歯車製図
- JIS B 0004 ばね製図
- JIS B 0005 製図—転がり軸受 (第1部～第2部)
- JIS B 0024 製図—公差表示方式の基本原則

• JIS B 0026 製図—寸法及び公差の表示方式—非剛性部品

- JIS B 0028 製図—寸法及び公差の表示方式—円すい
- JIS B 0051 製図—部品のエッジ—用語及び指示方法
- JIS B 0125-1 油圧・空気圧システム及び機器—図記号及び回路図—第1部：図記号
- JIS B 0125-2 油圧・空気圧システム及び機器—図記号及び回路図—第2部：回路図
- JIS B 0209-1 一般用メートルねじ—公差—第1部：原則及び基礎データ
- JIS B 0209-1 一般用メートルねじ—公差—第1部：原則及び基礎データ
- JIS B 0209-2 一般用メートルねじ—公差—第2部：一般用おねじ及びめねじの許容限界寸法—中 (はめあい区分)
- JIS B 0209-3 一般用メートルねじ—公差—第3部：構造体用ねじの寸法許容差
- JIS B 0209-4 一般用メートルねじ—公差—第4部：めつき後に公差位置H又はGにねじ立てをしためねじと組み合わせる溶融亜鉛めつき付きおねじの許容限界寸法
- JIS B 0209-5 一般用メートルねじ—公差—第5部：めつき前に公差位置hの最大寸法をもつ溶融亜鉛めつき付きおねじと組み合わせるめねじの許容限界寸法
- JIS B 0210 ユニファイ並目ねじの許容限界寸法及び公差
- JIS B 0212 ユニファイ細目ねじの許容限界寸法及び公差
- JIS B 0217 メートル台形ねじ公差方式
- JIS B 0218 メートル台形ねじの許容限界寸法及び公差
- JIS B 0251 メートルねじ用限界ゲージ
- JIS B 0255 ユニファイねじ用限界ゲージ
- JIS B 0403 鋳造品—寸法公差方式及び削り代方式
- JIS B 0405 普通公差—第1部：個々に公差の指示のない長さ寸法及び角度寸法に対する公差
- JIS B 0408 金属プレス加工品の普通寸法公差
- JIS B 0410 金属板せん断加工品の普通公差
- JIS B 0411 金属焼結品の普通許容差
- JIS B 0415 鋼の熱間型鍛造品公差 (ハンマ及びプレス加工)
- JIS B 0416 鋼の熱間型鍛造品公差 (アプセッタ加工)
- JIS B 0417 ガス切断加工鋼板普通許容差

- ・ JIS B 0613 中心距離の許公差
- ・ JIS B 0616 円すいはめあい方式
- ・ JIS B 1021 締結用部品の公差—第1部：ボルト、ねじ  
植込みボルト及びナット—部品等級A、  
B及びC
- ・ JIS B 1022 締結用部品の公差—第3部：ボルト、ねじ  
及びナット用の平座金—部品等級
- ・ JIS B 1566 転がり軸受の取付関係寸法及びはめあい
- ・ JIS B 1601 角形スプライン—小径合わせ—寸法、公  
差及び検証方法

(分類記号の工具及びジグ類，工作用機械，光学機械・  
精密機械，機械一般は省略)。

#### ◇その他部門

- ・ JIS Z 8310 製図総則
- ・ JIS Z 8317-1 製図—寸法及び公差の記入方法—第1部：  
一般原則
- ・ JIS Z 8318 製図—長さ寸法及び角度寸法の許容限界記  
入方法

ここ数ヶ月（2018年12月前後）の間に、寸法公差の用語がサイズ公差と改正されて2年半経過したことにより、各規格の改正時期（改正は5年）を待たずに全ての関連規格の用語を改正する（機械的に）などの発言を聞く。しかしこの発言（真意は別として），これはJIS規格の信頼性に関わることであり，暴挙であるとしかたない。

一方で，その方針に賛成している教員も最近では増えているとの話である。勉強しない教員も一部には存するが，某機関の思惑に短絡的に賛同してはならない。

他分野の用語はそのまま使うのかと問われれば，「用語は，産業界で横断的に共有する」ことが，意志の疎通を図るうえでも重要であるので，各分野の用語はそのまま用いることが望ましい。例えば，JIS B 0420-1の3.11.2.2「順位サイズ(rank-order size)」は，品質管理などで使われる統計用語の「順序統計量」であるなどはその例である。

#### 4.2. 製図用語

Z 8114 製図—製図用語はどのように取り扱うかは明確にされていない。JIS規格の利活用に陰りがあるとの指摘や日本工業規格が日本産業規格に名称変更された現状(運用は2019年7月1日)などを勘案すると，各方面で厳しい時期を迎えたのではないかと考える次第である。

#### 5. 産業界の対応と教育界の現状

産業界では，旧規格の寸法公差・はめあいは社内規格

に同化されていることから，改正規格のように難解な用語であっても，また，おかしな日本語の用語であっても，それらによる影響はほとんどない状況である。

一部の部品メーカーがJIS規格の改正のお知らせとして，「JIS B 0401-1:2016とJIS B 0401-1:1988の用語対照表」をカタログなどに記載している。現時点では，このサイズ公差と寸法公差の用語の誤解を解消するためには，ある程度理解できる方策である。

一方，教育界の現状として，2019年3月に開催された2学会の研究発表講演会において，参加されたいずれも機械系の6大学の先生方に次の内容などの問いかけを行い回答を求めた（大学名は省略，一部分の回答）。

Q 1 寸法公差がサイズ公差になりました。

ご存知ですが。

A 1 改正年に知った：1名 2年前に知った：2名  
最近知った：1名 知らなかった：2名

Q 2 授業で使われている教科書は改正規格ですか。

A 2 改正規格である：2名（内容は一部分のみ）  
旧規格である：4名

Q 3 受講学生に明確に用語を伝えていますか。

A 3 用語が寸法公差からサイズ公差になったことを話した：2名  
設計製図授業では限られた精度の選定と指定なので用語の変更などは話していない：4名

教育界では，不可思議な用語を用いたJISであっても，これに従うことが必定となっている。学年度ごとに学修した同じ定義の用語と整合できなくなり，一つの意味に二つの呼び方が存在することになる。そして，難解な用語や文章は，理解できないだけで悪さはしない。困るのは，一般的に用語は一人歩きをする怖さである。

教科書類に関しては，次の内容の文章で対応すべきと考えている。—JIS B 0401:1988（旧規格）寸法公差及びはめあいの方式で定義された寸法公差，公差域，公差域クラスなどの用語が，2016年度版では，同じ意味でサイズ公差，サイズ許容区間，公差クラスなどに変更された。しかし，変更理由の必然性が希薄なこと，同じ定義の用語が先輩たちと共有できなくなること，などから，本書では，当分の間，今まで広く使われ定着した旧規格の用語を用いる—

#### 6. ISOとの整合化に対する各国の対応

アメリカではANSI，イギリスではBS，ドイツではDIN，中国ではGBなど，ISOの規格とは別に独自の規格を制定し，一種の二重規格になっている。特に整合化率について

ては、ISOと自国の規格が70%前後になっているようである。詳細については、別の機会に報告したい。

## 7. JISとISOとの整合化について

対応の程度に関しては、一致(略号: IDT)、修正(略号: MOD)、同等でない(略号: NEQ)がある<sup>1)</sup>。

整合化については、JISがその対応するISOとの対応の程度が、IDT(一致)またはMOD(修正)に相当する場合を、「JISがISOに整合」しているものとし、これらはいずれかに対応の程度を該当させることにより整合化を実現するものとしている。ただし、区分MOD(修正)による整合の場合において、できる限りISOとの整合の程度を高めるとの観点から、ISOとの差異は、必要最小限とする。特別な場合を除いて、ISOの完全な形での採用を実現する。ISOの一部を取り込むのではなく、全体として取り込む配慮が必要であるとされている。

なお、区分がNEQ(同等でない)となるJISの制定・改正は、その技術的差異の理由がWTO/TBT協定(適正実施基準)のF項「ただし書き」において定められている例外事項に該当する場合を除き、原則として行わないものとされている。

以上のことを踏まえ、ここで、寸法公差かサイズ公差かを再度論じるために、JIS Z 8317-1:2008 製図-寸法及び公差の記入方法-第1部:一般原則を確認する(抜粋)。

①適用範囲: この規格は、すべての工業分野での製図に用いる寸法及び公差記入方法の一般原則について規定されている。

②引用規格: 次に掲げる規格は、この規格に引用されることによって、この規格の規定の一部を構成する。これらの引用規格は、その最新版(追補を含む)を適用する。

◇JIS B 0401-1 寸法公差及びはめあいの方式-第1部: 公差, 寸法差及びはめあいの基礎。  
注記: 対応国際規格: ISO 286-1:1988, (IDT)。

◇JIS B 0405 普通公差-第1部: 個々に公差の指示がない長さ寸法及び角度寸法に対する公差。  
注記: 対応国際規格: ISO 2768-1:1989, (IDT)。

### ③用語及び定義

サイズ形体(feature of size): 長さ寸法又は角度寸法によって定められる形状。

注記1: サイズ形体は、円筒, 球, 二つの対向する平行平面, 円すい, くさびなどである。

注記2: JIS B 0401-1 及び ISO/R 1938-1 の単純な加工物(plain workpiece)及び単独形体(a single

feature)の意味は、サイズ形体の意味に近い。

## 3.3 寸法(dimension)

### 3.3.1 寸法(dimension)

二つの形体間の距離又はサイズ形体の大きさ。

注記: 寸法は、長さ寸法, 位置寸法, 角度寸法がある。

### 3.3.2 基準寸法, 寸法数値(basic dimension, basic size, dimensional value)

指示された単位で示し、線と適切な記号によって図面上に示された寸法数値。

注記1: 公差が付いていない基準寸法は、寸法数値と呼ばれる。

注記2: 寸法の単位は、長さではミリメートル, 角度では度, 分, 秒又はラジアンである。

注記3: 公差域クラス及び/又は寸法許容差は、基準寸法に適用される。

この規格のように、ISOと一致(略号: IDT)している。JIS B 0401-1, 2:2016とJIS B 0420-1:2016の英断的な再考(例えば、正誤表の発行)を望むものである。

## 8. おわりに

本論における規格の場合には、寸法公差と幾何公差・独立の原則、テーラーの原理を特に遵守すべきであり、対象が国家規格であることから教育界への影響を危惧している。用語に関しても、なじみのない用語・表現・解釈が間違っている用語を正當にすべきである。

## 参考文献

[1] 平野重雄, 喜瀬晋, 関口相三, 奥坂一也, 荒木勉, 機械設計製図者に必要なJIS規格の動向, 2018年度日本図学会春季大会学術講演論文集(2018)。

## 著者紹介

ひらの しげお: 東京都市大学名誉教授,  
株式会社アルトナー

〒261-0012 千葉県千葉市美浜区磯辺3-44-5  
rs4775hirano@ybb.ne.jp

きせ すずむ: 株式会社アルトナー

〒530-0005 大阪府大阪市北区中之島3-2-18

せきぐち そうぞう: 株式会社アルトナー

〒530-0005 大阪府大阪市北区中之島3-2-18

おくさか かずや: 株式会社アルトナー

〒530-0005 大阪府大阪市北区中之島3-2-18

あらかき つとむ: 筑波技術大学名誉教授

〒376-0011 群馬県桐生市相生町5丁目44-26