

設計コンテスト 2022 基本設計仕様

2022. 6. 4

設計コンテスト 2022 プロジェクト

1. 概要

大学や高専対象の設計コンテストテーマとして、量産設計部品の中でも取り組み易い、外装設計を基本仕様（新入社員が先輩の指導を仰ぎながら、設計できる難易度の仕様）としてまとめました

本年度もどのような設計を実施していくかといった、設計のコンセプト造りから始めてもらいます。設計仕様の充実にも重点を置き、設計のスタートから考えていただける身近な外装ユニットの設計テーマとしました。この外装ユニット部品をモールド部品（樹脂射出成形品）として設計していただきます。モールド部品は、電気機器、精密機器業界の製品を構成しているメカ部品の内、30%～40%の部品数を構成している重要なものです。また、JEITAが規定した普通幾何公差を活用しての効率的な設計法も学んでいただきます

2. 設計テーマと注意事項

『・・・・スマートスピーカーの設計』

- a) 各チームでどのようなコンセプトのスマートスピーカーを設計するか、使うシチュエーションや使い勝手、デザインなどを検討し、「・・・・」の部分を考えていただき、各チームで決めた「・・・・スマートスピーカー」を設計して下さい。設計する上で、事務局から提示している“基本設計仕様(本仕様)”を遵守し、各チームで、後述する成果物と資料を完成させ、提出して下さい
- b) コンテスト事務局から提示した“基本設計仕様”を遵守した上で、さらに魅力ある製品にするために各チームが追加した追加設計仕様は、内容により加点します（最大 10 ポイント）。追加設計仕様は評価者が評価できるように追加設計仕様書に“魅力ある製品にするための追加設計仕様”として記載すること
- c) 3DA モデルに幾何公差と JEITA が規定している普通幾何公差を用い、設計意図を指示すること
図面指示は、研修で学習する指示方法に準拠し、使用する CAD の機能を活用して作成すること
- d) 設計に使用する 3D-CAD は、評価する環境の都合から Creo Parametric, NX, CATIA および SOLIDWORKS の 4 種類とします。CAD 機能の不明点に関しては、各々の学校が契約している CAD ベンダーへ質問してください

3. 参加チームからの成果物提出について

- ◆ 9月2日（金）（予定）に中間報告として指定の資料を提出して下さい。
提出する資料は後日連絡しますが、追加設計仕様書と3Dモデルを予定しています。作成中の状態でも構いません
 - ◆ 10月14日（金）17時までに、最終設計成果物と資料（下記参照）を提出して下さい
 - a) 提出しなければならない最終設計成果物（3DAモデル）は、PM3（研修にて説明する）レベル以上に仕上げる以下2部品とします。内部部品1（以下スピーカー部品）を取りつける“固定部品1”と、固定部品1と対になる“外装部品1”のモールド部品2部品を、指定の2部品とする。固定部品1は外装部品機能を兼ねてもよい
 - b) 3D-CADデータ（全部品及びアセンブリの3Dモデル）と提出資料として指定した資料を提出すること。アセンブリは構成される部品全てを一つのフォルダに保管すること。形式はc)に記載
 - c) 全部品及びアセンブリのCADデータの形式は、“ネイティブデータ（全部品モデル+アセンブリモデル）”と“JTデータ（指定の固定部品1と外装部品1のみ）”及び“STEPデータ（全部品とアセンブリ）”。ただし、JTデータ非対応CADはネイティブデータとSTEPデータの2種類とします。
また、参加チームが使用するCADにより評価環境の調整や、提出方法の詳細を再度連絡する場合があります
 - d) 各チームが仕様を追加した“追加設計仕様書”と“金型要件資料”、“図面指示が分かる図（スクリーンショット等で可）”を提出すること。
事務局が提示した“基本設計仕様”には、変更や削除を行わないで下さい、ただし追加仕様のみ認めます
- ◆なお、提出された資料は全て評価対象といたします

※ 最終提出資料参考一覧

- ✓ 3DAモデル：①固定部品1 と ②外装部品1 と ③3DA 図面指示が分かる図（スクリーンショット等で可）
- ✓ アセンブリモデル：④構成される部品全て（一つのフォルダに保管）
- ✓ ドキュメント資料：⑤追加設計仕様書 と ⑥金型要件資料

4. 結果発表

最終設計成果物の評価と結果発表

- a) 最終設計成果物と資料に対する評価（10月中旬～11月下旬）の後、評価結果は書面にて後日（2023年1月初旬までを目途）参加各チームとご指導いただいた先生方へ連絡いたします
- b) 最終成果発表会（11月26日PMの予定）：全参加チームから各チームの最終設計成果物の説明と、設計コンテスト2022に参加して感じた事を発表して頂きます（各チーム13分前後・・・質疑応答時間を含む）
- c) 表彰式（11月26日PMの予定）：最終成果発表会の後、公益社団法人日本設計工学会より、全参加チームのうち上位3チームへの表彰を行う予定です

5. 提出物作成の条件

5-1. 対象

スマートスピーカーの外装および、その他設計する部品

5-2. スマートスピーカーの作動方法

- a) 以下の様に作動するものとする。内部部品のスイッチボタンを押すと電源ON、もう一度押すと電源OFF。スマートスピーカーの操作は電源ON時に操作者が話しかけることで操作するものとする。
- b) 電源はバッテリー電池と、コンセント電源の両方が使えるものとする。バッテリー電池で作動できる時間は下記のように設定する。各チームは下記の条件から、作動可能時間を設計し追加設計仕様書に搭載するスピーカー部品の数と作動時間を記載すること。
 - ※ スピーカーの指向角度は120°とする。
 - ※ 搭載するスピーカー部品の少なくとも1個は“固定部品1”に取り付けること。
 - 下記①～④は100%充電したバッテリー電池で音声出力作動が可能な時間を定めた条件である、待機モードの消費電力は考慮しないものとする。スピーカーの数により電力消費量が変わるため作動可能な時間を規定している。

- ① スピーカー部品1個 →作動 6時間
- ② スピーカー部品2個 →作動 4.5時間
- ③ スピーカー部品3個 →作動 3時間
- ④ スピーカー部品4個 →作動 1.5時間

- c) 音源はwi-fi または Bluetooth（内蔵）を通じて受信可能とする

5-3. スイッチの操作

- a) 内部部品のスイッチボタンを直に、ユーザーが操作することは認められない（安全性の観点）

- b) 前記スイッチボタンを $1.5 \pm 0.4\text{mm}$ 押す毎に、ボタンは必ず元の位置に戻るものとする。そして、スイッチボタンを $1.5 \pm 0.4\text{mm}$ 押すのに必要な荷重は $0.3\text{N} \pm 0.1\text{N}$ とする。
- c) 前記スイッチボタンを押す機能を持った、ユーザーが操作する部品を設計し、設計した仕様を追加設計仕様書に記載すること
また、アセンブリモデル図などを用いて、部品相互の関係性を理解し易いように説明図も記載すること
- d) そのユーザーが操作する部品の操作に必要な力は、 $1.2\text{N} \pm 0.3\text{N}$ とする

5-4. メンテナンス性

- a) ユーザー自身がバッテリー電池を交換可能な構造とし、バッテリー電池装着部にはアクセス用の蓋を設置すること
- b) バッテリー電池を交換する時に、ユーザーが間違えることなくバッテリー電池を所定の位置に装着できるよう設計すること

5-5. ユーザーの声に対応する設計検討

下記①～④は色々なタイプのスマートスピーカーに対する意見です。下記4項目のカスタマーサービスに寄せられたユーザーの声に対応する設計検討を各チームで行った場合には、加点対象として評価します。検討したユーザーの声に対応する設計検討内容を、追加設計仕様書に記載すること。

各々の意見について検討し、検討した内容と、そこから判断したことを記載すること。記載した内容は加点方式で評価して採点する。また、チームが設計するスマートスピーカーに検討して判断したことを反映すること。

- ① 底の部分が振動で動きにくい材質でグリップするのがうれしいです。材質によっては低音が強い時に振動で動いたりするので。
- ② 良い点は、ボリュームやスイッチ部分のマークがエンボス加工で大きくなり区別し易くなったのと、パウダーコーティングを採用した事により手触りがスムーズで埃が付着しづらくなった点です。一月ほど使いました。
- ③ この製品は軽く持ち運びがしやすいので、レンタカーでドライブに行く時に持って行こうと思います。
- ④ 防水・防塵・防錆（ぼうせい）などの機能が有れば、お風呂やキッチンその他、海などのアウトドアでも使えると思います。

5-6. 安全性

- a) 取扱説明書等に一般的に記載される通常の操作において、ユーザーに障害が発生しない安全対策をとる（各種操作において切り傷等の怪我がないような対策を取る）

5-7. 環境対応

REACH 規制、RoHS 指令対応、3R 対応（リユース、リデュース、リサイクル）（異種材料は分解可能な設計とする）

上記について分からない場合は調査して理解すること

例 <http://home.jeita.or.jp/eps/epsREACH.html>

<http://home.jeita.or.jp/eps/euRoHS.html>

5-8. 量産性

射出成形部品

10 万台／月産以上

5-9. コスト

外装コスト： 円以下

金型コスト： 円以下

※ コスト試算結果は評価対象としないが、各チームコストを考慮し設計すること。各チームでコスト試算の方法を考え、追加設計仕様書に記載すること。コストを意識して設計することが趣旨であり、試算結果が正確かどうかは問わない

5-10. 外形寸法

外形寸法の基本仕様は定めないが、外形寸法を各チームは測長し、追加設計仕様書に記載すること

5-11. 質量

a) 質量の基本仕様は定めないが、全体重量を各チームは試算し、追加設計仕様書に記載すること

※スピーカー部品とバッテリー電池、スイッチ部品の重量は下記

① スピーカー部品 ： 230 g

② バッテリー電池 ： 80 g

③ スイッチ部品 ： 10 g

④ 束線、ネジは重量計算に含めなくてよい

5-12. 材質

a) 内部部品（3 種）：電気部品、金属/樹脂部品の混合材の構成とする。

b) 設計する外装部品：基本材質は下記の 4 種類からの選択すること。追加設計仕様書に、材料グレードと選定理由を記載すること。 ※内部部品や電気部品を包含、または接触する部品の難燃性は、UL94 V1 規格対応とする

① ABS（ABS 樹脂）：表面光沢・寸法安定性・成形

② PET（ポリエチレンテレフタレート樹脂）：再利用・汎用性

③ PC（ポリカーボネート樹脂）：透明可

④ PC ABS（ポリカ／エービーエスアロイ樹脂）：耐熱性、耐衝撃性

5-13. 外観

a) 固定部品 1 または外装部品 1 の少なくともどちらかに、PM-T1 または PM-T2（研修にて説明する）のしぼを指定すること。抜き勾配角度や外観、機能を考慮して決定のこと

b) 外観色：自由

5-14. 必須設計要件

a) スピーカー部品を固定する固定部品 1、固定部品 1 と対になる外装部品 1

① 固定部品 1 と外装部品 1 は少なくともスピーカー部品を覆う構造となるよう設計すること、※ただし、スピーカー部品の振動板部分は覆われていなくても可

② 外装部品 1 の取り付けには、固定部品 1 との位置決めを設けること

③ 外装部品 1 と固定部品 1 との取り付けは、締結部品を使用しないでスナップフィットなどで取り付けること

④ 上記③の取り付けをする作業（工場組立作業員、市場のサービスマン、ユーザー、など）を設定し、その作業が取り付け操作をする際の課題と解決方法を検討の上、追加設計仕様書に記載すること

b) 寸法は、必要に応じて公差計算を行い、計算結果を追加設計仕様書に記載すること

c) 5-13. 評価配点（合計点数は 100 点）

✓設計 : 30 点

※設計要件 + ユーザーの声に対応する設計検討の評価合計

✓幾何公差 : 30 点

✓金型要件 : 20 点

✓3DA モデル指示 : 10 点

✓コンセプト等、魅力ある製品にするための設計検討 : 10 点

6. 形状に関する設計仕様

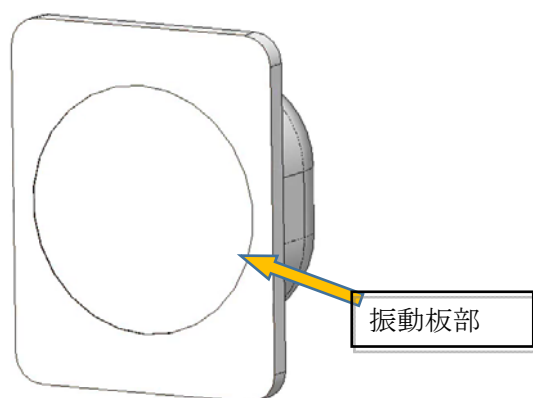
前記 5. 提出物作成の条件に基づき、既に決定している部品は以下内部部品（スピーカー部品とスイッチ部品、バッテリー電池）のみ。その他の部品は各チームが必要に応じて追加仕様と形状を設計する。（スピーカー部品とスイッチ部品とバッテリー電池の詳細形状は、コンテスト事務局から

3D データを提供する)

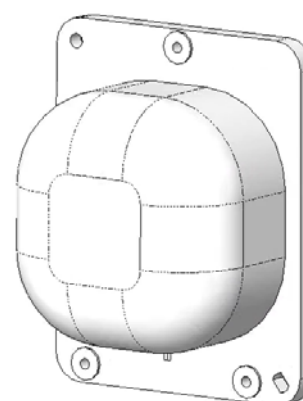
6-1. 形状仕様と注意点

※ 図は内部部品のスラッシュ図を示す

スピーカー部品

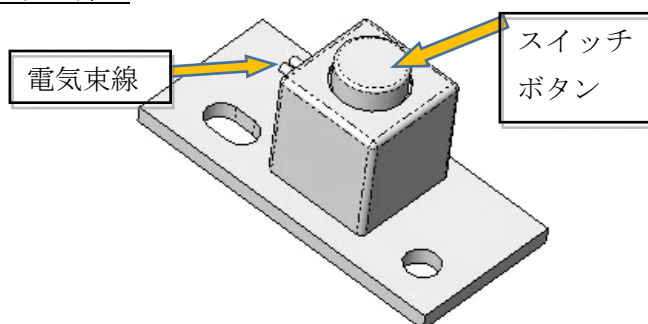


正面側から見た形状

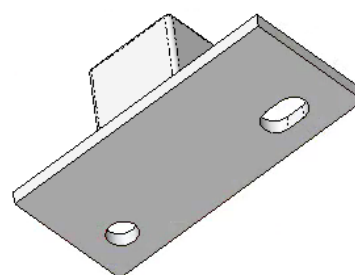


背面側から見た形状

スイッチ部品

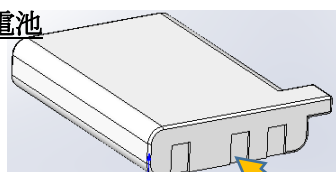


上面側から見た形状



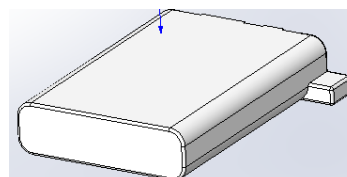
底面側から見た形状

バッテリー電池



上面側から見た形状

3×電気接点

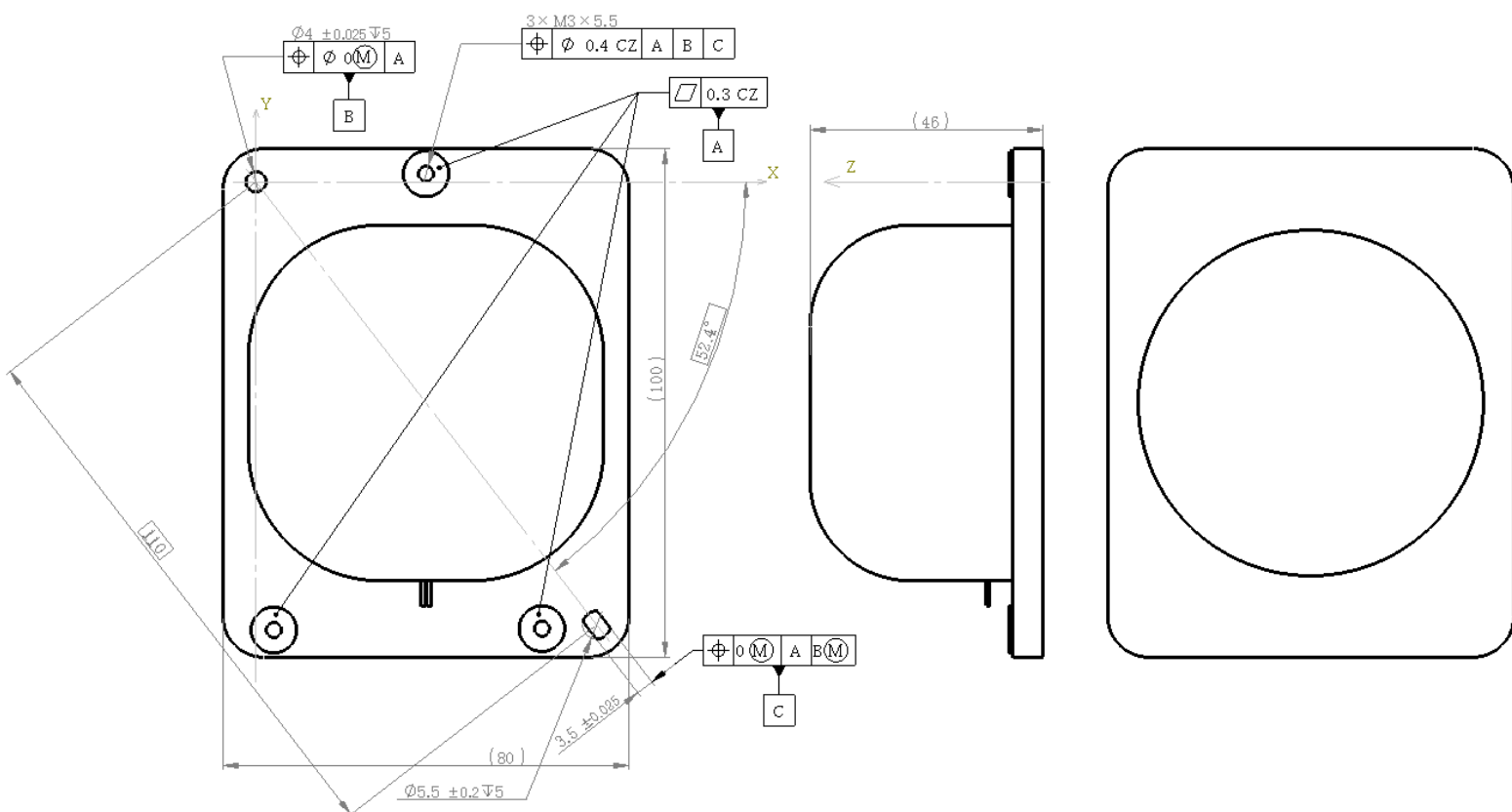


底面側から見た形状

6-2. 内部部品の寸法詳細

※注意) 以下に掲載している図面は、JEITA 普通幾何公差を適用し、TED寸法は省略 (外形寸法のみ記載) している

6-2-1. スピーカー部品



- a) 固定部品 1 とスピーカー部品の位置決めは、上記データム A、データム B、データム C によりスピーカー部品を固定部品 1 に取り付ける。かつ、3 か所のデータム平面 A を基準に、M3 ねじでスピーカー部品にネジ止めする。固定部品 1 とスピーカー部品の位置決めは、上記図のように M 指示による
- ① 部品が干渉しないよう設計すること
 - ② 外装との隙間は安全性に留意して設計すること
 - ③ 以下に記載の JEITA 普通幾何公差を適用する (GGTG2)
 - ④ 以下に記載の JEITA かど・隅の普通幾何公差を適用する (Grade N)

JEITA 普通幾何公差 JEITA General Geometrical Tolerance Grade
(樹脂成形部品 Plastic molding parts)

公差等級 Tolerance Grade	公差決定寸法Lの区分 Classification of decided dimension for tolerance						
	L ≤ 6	6 < L ≤ 30	30 < L ≤ 120	120 < L ≤ 400	400 < L ≤ 1000	1000 < L ≤ 2000	2000 < L ≤ 4000
GGTG 1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.6	1	1.5
GGTG 2	0.2	0.4	0.6	1	1.6	2.4	3.6
GGTG 3	0.4	0.8	1.2	2	3	4	6
GGTG 4	1	1.4	2.4	4	6	8	12

注記 「GGTG」は、「General Geometrical Tolerance Grade」を表す。

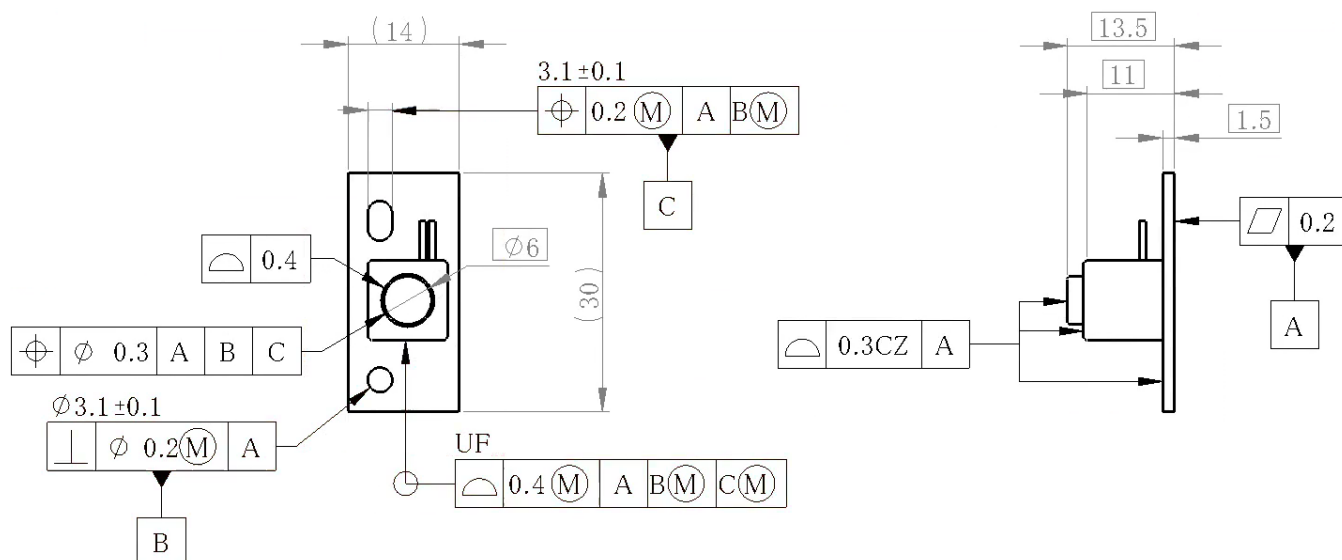
JEITA かど・隅の普通幾何公差

JEITA General Geometrical Tolerance Grade for Edge surface profile

公差等級 Tolerance Grade	公差決定寸法Eの区分 Classification of decided dimension for tolerance		
	E ≤ 0.5	0.5 < E ≤ 3	3 < E ≤ 6
Grade F(精級)	0.2	0.4	1
Grade N(中級)	0.4	0.8	1.2

注記 「GGTGE」は、「General Geometrical Tolerance Grade for Edge surface profile」を表す。

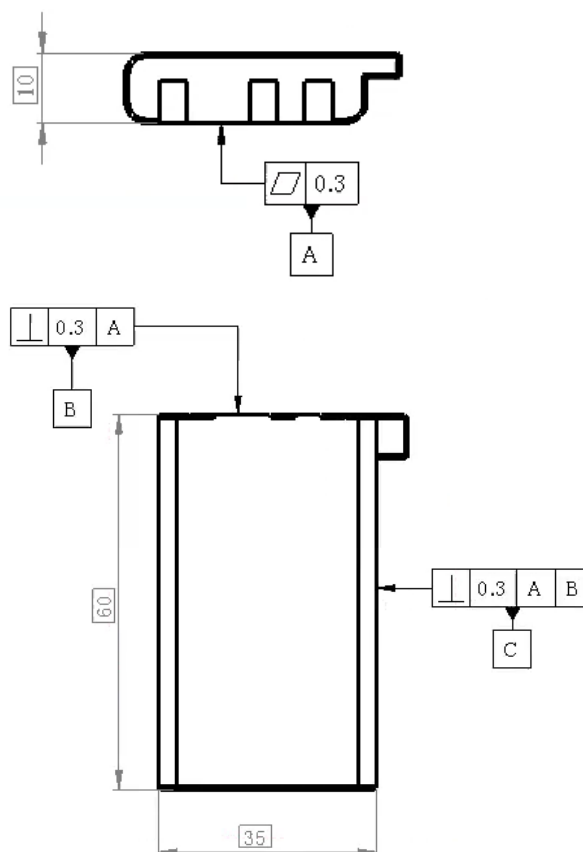
6-2-2. スイッチ部品



- 外装と干渉しないように設計すること
- 外装との隙間は安全性に留意して設計すること
- 前記 JEITA 規定の普通幾何公差を適用する (GGTG2)
- 前期 JEITA かど・隅の普通幾何公差を適用する (Grade N)

- e) 図のスイッチボタン位置は押していない状態の位置を示す。図位置からスイッチボタンを $1.5 \pm 0.4\text{mm}$ 押す毎に電源は ON/OFF され、上記図位置に戻るものとする

6-2-3. バッテリー電池



- 部品と干渉しないように設計すること
- 外装との隙間は安全性に留意して設計すること
- 前記 JEITA 普通幾何公差を適用する (GGTG2)
- 前期 JEITA かど・隅の普通幾何公差を適用する (Grade N)

以上