

高強度な樹脂部品一体クリップ開発

High-strength Integrated Clip with Resin Parts

加藤 正典*

Masanori Kato

要 旨

自動車内装部品の固定に使用する樹脂部品一体のクリップは、構造上部品への取付位置が制限され、且つ、固定強度が十分に取れず経時の劣化も大きい等の問題があった。本報では、それらの問題を解決し、金属別体クリップの代替を可能とした新樹脂部品一体クリップについて紹介する。

Abstract

One of the problems for the use of integrated plastic clip for fixing car interior parts were its limited positioning due to the specific structural requirements. Also they often had insufficient fixing strength and degradation caused by aging. New integrated plastic clip structure is proposed that solves these problems and can replace separate type metal clips.

Key Word: Mold Clip / Injection Clip / Clip

1. はじめに

自動車の内装は、多くの樹脂部品にて構成されている (Fig. 1)。それらの樹脂部品の固定方法は、主に、スクリューで部品同士を固定するスクリュー固定、金属クリップを樹脂部品に組付けた金属クリップ固定、樹脂部品にクリップ形状を形成した樹脂部品一体クリップ固定の3種類に分けられる (Fig. 2)。使い分けの理由は、外す頻度が少なく衝突時に脱落させない部位にはスクリュー固定、部品組付け性や市場サービス性を必要とする部位にはクリップ固定としている。更に廉価を狙うには樹脂部品一体クリップに統合することが望ましい。しかし従来の樹脂一体クリップ固定で、以下の課題があり、金属クリップ固定が多く採用されている。

- 保持力の耐久性が低い
- クリップのサイズが大きくなる
- クリップの配置に制限がある

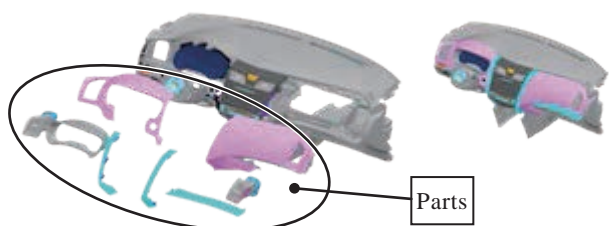


Fig. 1 Car interior parts

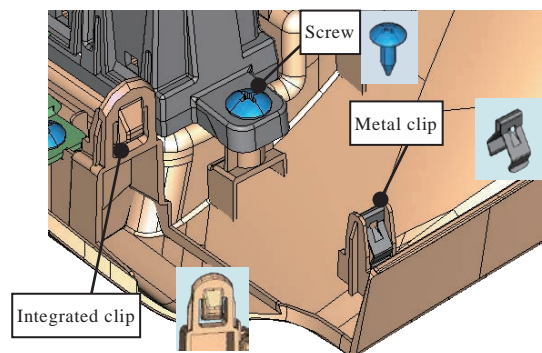


Fig. 2 Fixing method of car interior parts

昨今の内装部品の固定方法別の割合は、スクリューが約25%、金属クリップが約50%、樹脂部品一体クリップ約25%である。(Fig.3)

今回、前述の樹脂部品一体クリップの課題を解消し、金属クリップを代替できる構造を開発したので紹介する。



Fig. 3 Variation of fixing method

*CPM・内装事業部 CPM・内装技術開発グループ

2. 開発目標

内装部品は、組立て性の品質を決める役割があり、隙・面差なく精度良く組み付けられなければならない。その為、保持力だけでなく、必要な位置にクリップを配置できることが求められる。また、市場での使用方を考慮し、脱着を繰り返しても塑性変形せず、経時劣化によるクリープも起きず、保持力が著しく低下しないことも重要である。そのため、現状で多く採用されている金属クリップ同等以上のものを目標とし、下記を目標値とした。また、内装部品は部品によって材料が異なる為、一般的に使われる材料範囲内でクリップ性能を満足する必要がある。

- サイズ：縦 8mm、横 16mm、高さ 16mm 以下 (Fig. 4)
- 配置性：部品端部から 15mm 以下 (Fig. 5)
- 保持力：経時低下率 10% 以内
- 材料汎用性：PPC, ABS, PC-ABS で採用できること

Table 1. Target figure

	Target	Current condition	
	Integrated Clip	Metal Clip	Integrated Clip
Size (X × Y × Z)	<16 × 8 × 16	16 × 8 × 16	20 × 8 × 20
Distance from wall to clip	<15mm	<15mm	<60mm
Rate of decrease in durability	<10%	<10%	24%

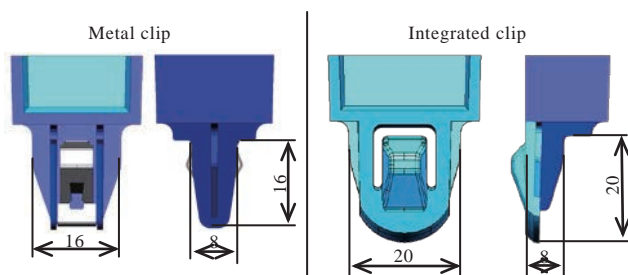


Fig. 4 Size of clip

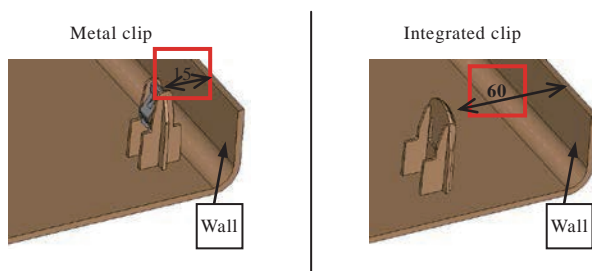


Fig. 5 Distance from wall to clip

3. 従来のクリップ構造と問題

3.1. 保持力発生構造

クリップの保持力は、主に嵌合されたクリップを引抜く時にツメ部が変形する力が抵抗力となっていて、引抜く方向と逆向きに働く力 F_1 のことである (Fig. 6)。その力は、 F_1 の分力である F_2 がツメ部を変形させ、クリップがベースから抜けきる最大撓み時の反力により発生する (Fig. 7)。

クリップ構造としては、梁を撓ませることで抵抗力を発生させている為、保持力の大きさは、クリップ斜面の角度と、梁の反力に影響を受ける。

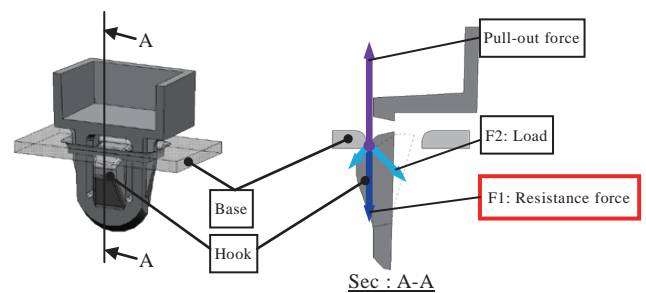


Fig. 6 Detached mode by integrated clip

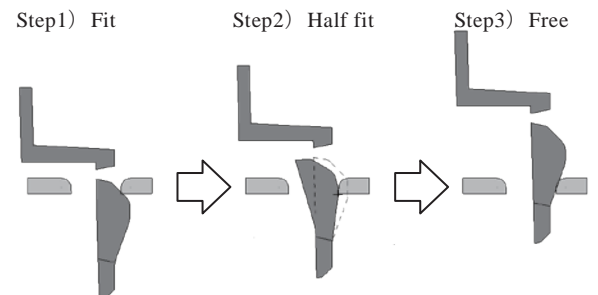


Fig. 7 Detached mode by integrated clip

3.2. 保持性能の問題

従来の樹脂部品一体クリップは、片持ち梁構造である為、梁の変形時に根元に応力集中が発生し、塑性変形やクリープを起こし易い (Fig. 8)

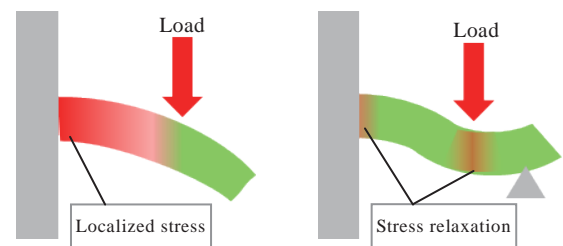


Fig. 8 Deformation mode of beam

3.3. 金型構造

内装部品は、主に金型内に樹脂を注入する射出成形法で作られている。その為、金型の割方向などにより部品形状は制約を受ける。金型の割方向は、大まかな部品の形状により決められていて、クリップ部はその割り方向では成形できない形状(以後、アンダーカット)を持つ為、別の方向へも割れる特殊な金型構造(以後、スライド)を必要とする。(Fig. 9,10)

また、スライド機構は可動する為、その可動領域に妨げとなる部品形状は設定できず、部品外周付近にアンダーカット形状を設定することは困難である。

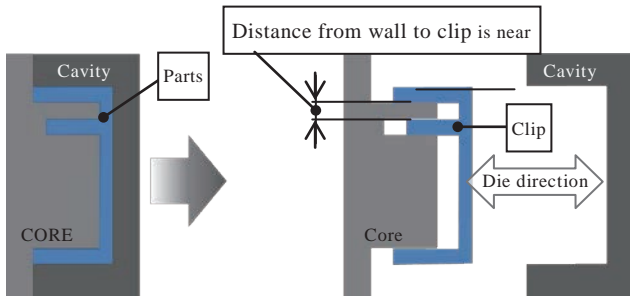


Fig. 9 Mold structure without die slides

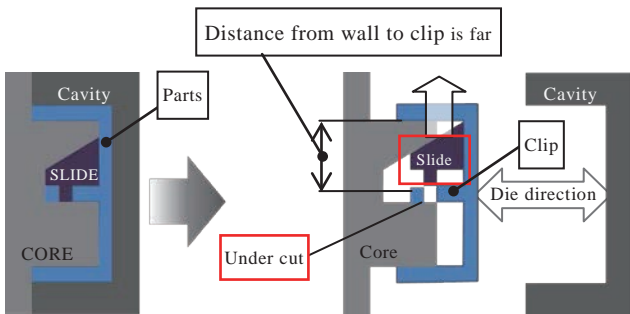


Fig. 10 Mold structure with die slides

3.4. 配置の問題

部品を精度良く組み付ける為に、クリップの配置や向きが決められている。クリップは部品の端部に設定され、且ツメ部は外周側向きに設定されることが性能面から理想とされている。しかし、従来の樹脂部品一体クリップは梁を形成する為の穴状のスリット形状がある為アンダーカットとなる。しかもスライド方向が一方に規制される為、部品端部への設定が困難であった。(Fig.11)

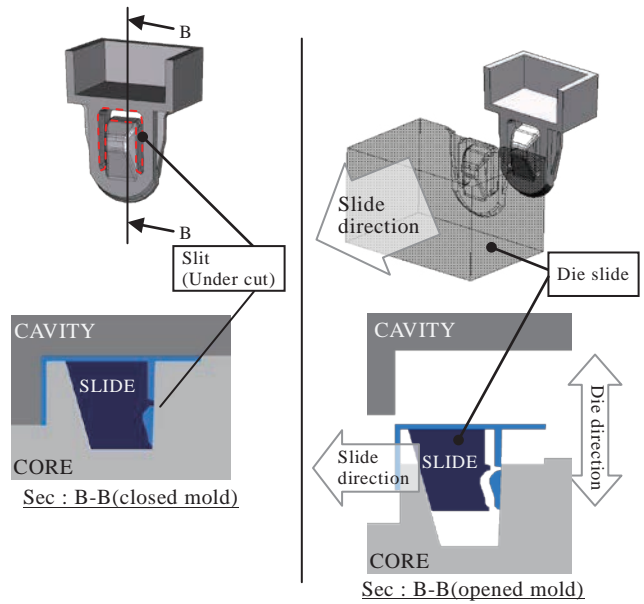


Fig. 11 Slide direction of Integrated Clip

4. 対策案

4.1. クリップの梁構造

従来の樹脂部品一体クリップでは、片持ち梁構造により応力集中が問題であった。その為、梁の支点を増やすことで、応力分散させることとした(Fig. 8)。また、必要な保持力を得る為に従来同等の梁の反力を発生させる必要性があったが、2点支持梁は片持ち梁よりも着力点での剛性において優位性があり、保持性能としての目処も立った。

4.2. 金型構造

スライド無しで作れる形状にする為に、アンダーカットであったスリット部は穴形状から切欠き形状に変更した。(Fig.12)

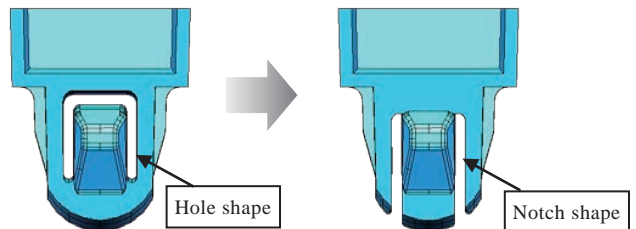


Fig. 12 Difference of slit shape

5. 具体的な構造

5.1. 一端固定他端支持梁の構造工夫

従来構造は、クリップ部品に固定端を持つ片持ち梁を形成し、ベース部品の角穴に差込む構造となっていた。新構造は、従来構造に対し、ベース部品の穴に支持点を一カ所追加して二部品を嵌合することで、一端固定他端支持梁構造を成立させている (Fig.13)。その結果、小型でも高反力となりサイズは金属クリップ同等以上に出来た。

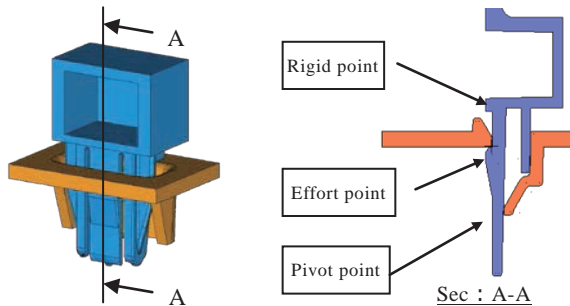


Fig. 13 Structure of new integrated clip

5.2. ツメ部の金型スライド構造の工夫

新構造は、スリット部を切欠き形状とし、ツメだけをスライドで形成する構造とした。その為、スライド方向はツメに対して垂直方向から水平方向まで角度の範囲を拡大でき (Fig.14)、配置性は、金属クリップ同等に出来た。

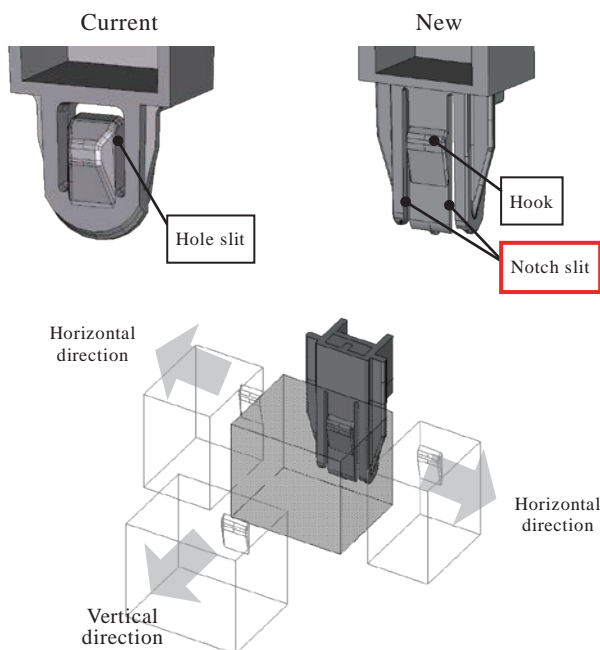


Fig. 14 Slide direction of new integrated clip

5.3. 樹脂材料の汎用性

部品に使用される樹脂材料の違いにより影響を受ける特性は、クリップの保持性能である。これは、材料物性の曲げ弾性率が梁の反力特性に大きく影響するからである。そこで、新構造は、材料を汎用化する為に、その範囲内の材料物性値で必要な反力を得る必要があり、梁の力点の位置を調整して反力をコントロールした。結果、PPC, ABS, PC-ABS は同じクリップ形状で保持力スペックを満足することができた。(Fig.15)

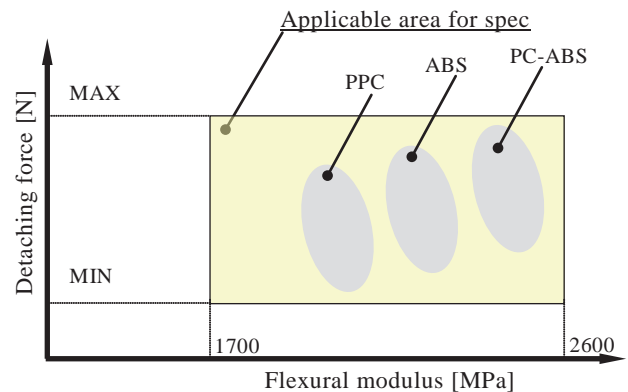


Fig. 15 Application of materials

6. 検証結果

市場での使われ方とグローバル環境を考慮して、温度を変化させ着脱の繰り返しを評価した。その結果、保持力低下率は、従来クリップの1/10以下となり、金属クリップ同等以上に出来た。

7. おわりに

本構造は、2014年発売の日産自動車株式会社のエクストレイル (マニュアルトランスミッション仕様) より採用し、小さな要素構造ながら、コスト削減と品質向上に貢献している。

また、本構造を標準構造とし、今後もグローバル生産車種を中心に適用を拡大中である。本開発にご協力頂きました関係各位に対し深く感謝申し上げます。



加藤 正典