

# 技術紹介

## 3 車載用ボディ系小型低背コネクタの開発 (MX77 シリーズ)

Development of terminal locking part structure for automotive body type compact low profile connector (MX77series)

長谷部 清治

Kiyoharu Hasebe

コネクタ(事)技術三部 主任

川瀬 浩司

Koji Kawase

コネクタ(事)技術三部 シニアマネージャー

キーワード: 小型端子、コネクタ、端子保持

Keywords: Small terminal, Connector, Terminal retention.

### 要 旨

近年自動車の軽量化に拍車が掛かり、搭載される機器には小型・軽量化が求められている。コネクタにも同様の要求があり、更に性能は同等またはそれ以上を確保するという要求もある。

従来の端子を用いてコネクタサイズを小さくすることで対応をしていくのは小型・軽量化に限界があり、今後の顧客ニーズを満足できない。

そこで新たな端子を開発する必要があると考え、従来のコネクタ性能を維持した小型端子を備えた、小型低背コネクタ(図1)を開発しました。

### SUMMARY

Recently customer demand in weight reduction has been increasing. Miniaturization and weight reduction are required for the automotive devices. Connectors also are required the demand as referred to above and the performance has to be equal or better than the specifications that are required by the customers.

Existing terminal size is unable to reduce the connector size and weight, it was unable to meet customer requirement. For the solution, JAE developed a new connector with smaller terminal that is compact and low profile (see Fig. 1) and it satisfies the conventional performance.

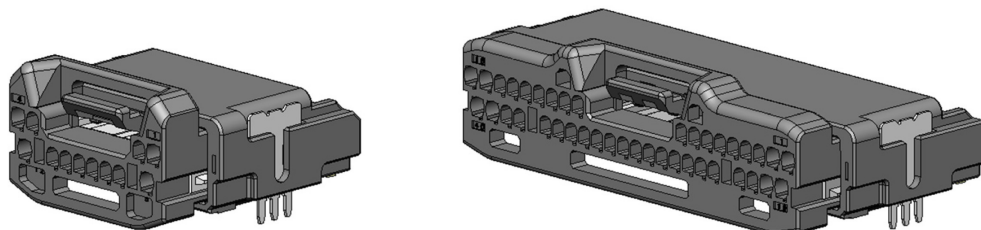


図 1. コネクタ斜視図

## 1. はじめに

地球の温暖化対策として自動車が排出する CO<sub>2</sub>や NO<sub>x</sub> の削減が求められ、その要求に大きく貢献する燃料消費量の低減が近年の自動車開発において大きなウェイトを占めてきています。

近年の自動車には、センシング技術（センサー感知によるシステムなど）の向上により様々な電子機器が搭載されている反面、室内空間は広く快適にすることも求められているため、それらが収められる容積は縮小されています。

搭載機器が増えるのに伴いそれらを繋ぐためのコネクタ・ハーネスの数が増加します。それによる重量増加を抑制するため、電線の細線化も進められています。

機器が小型化されることでコネクタに与えられる基板専有面積が減りコネクタを小型化しなければなりません。単純にコネクタを小さくするだけでは従来と同等の性能は得られず、特にメス端子保持力は保持部の小型化の影響を大きく受けます。

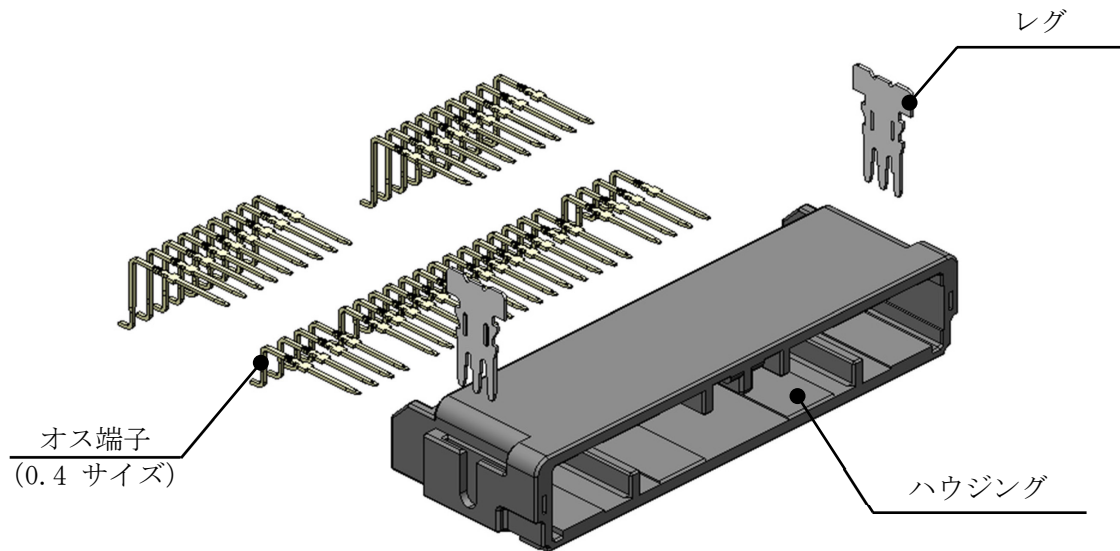
また、コネクタ高さについても、従来は他の実装部品が高背でしたが近年はそれらが低背化し、コネクタが機器高さのボトルネックとなってきています。

そこで当社では、従来の性能を維持した小型端子を備えた小型・低背コネクタ（MX77 シリーズ）を開発しましたので紹介いたします。コネクタ小型化に伴い難点となった端子保持部の強度低下対策や、コネクタ小型低背化の構造についても紹介します。

## 2. 製品構成

小型低背コネクタ（MX77 シリーズ）の概略を図 2 に示します。

- ・ 基板実装用コネクタ（オスコネクタ）



- ・ ハーネス用コネクタ（メスコネクタ）

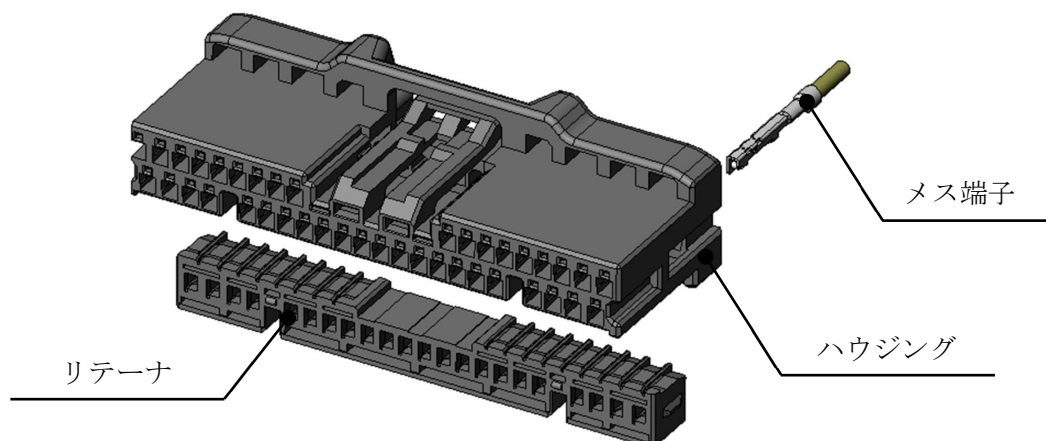


図 2. 小型低背コネクタ（MX77 シリーズ）

### 3. 低背コネクタの開発要件

- 1) オスコネクタの高さは 10 mm 以下であること（既存品は約 14 mm）
- 2) コネクタの性能は従来品（0.64 サイズ）の基準に準拠
- 3) 最大極数はコネクタ挿入力を考慮して最大 40 芯
- 4) 基板実装方法は既存アイテムと同じ面実装（SMT）

## 4-1. 低背化・小型化の方法について

ここでは従来品より低背・小型化する構造について説明します。

### 【低背化】

小型低背コネクタ（MX77 シリーズ）は、コネクタ高さを 10 mm 以下とするためメスコネクタに形成しているロックレバーの配置を“コネクタブロックの内部へ落とし込む構造”にしています。

図 3 に示すように、ロックレバーの配置を変えることにより、メスコネクタブロック（嵌合キー高さを含む）の高さを当社既存品より低背にすることで、コネクタの低背化を実現しました。

メスコネクタのロックレバー配置図を図 3 に示します。

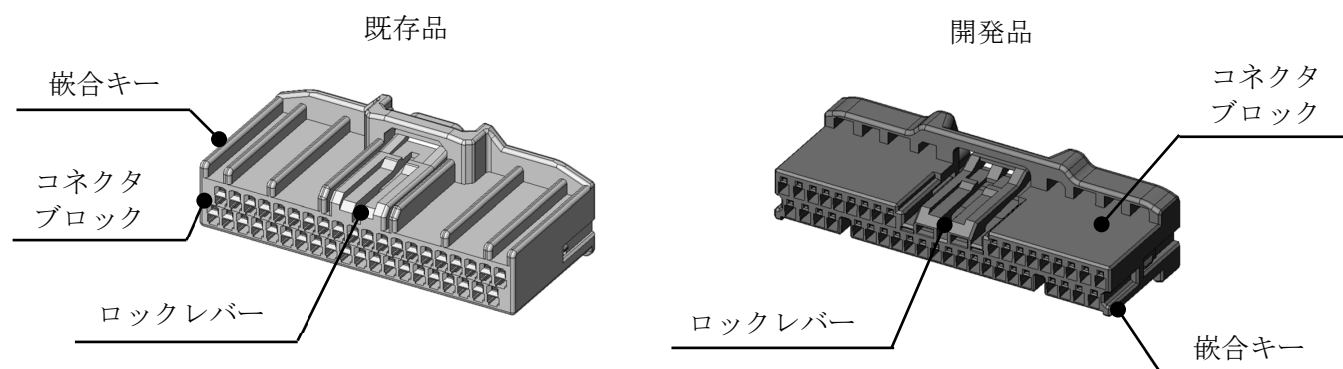


図 3. メスコネクタのロックレバー配置図

### 【小型化】

小型低背コネクタ（MX77 シリーズ）は上述のロックレバー配置により、既存品に比べてコネクタは幅方向に拡大してしまいます。そこで既存品の接触構造を継承したメス端子を新規に設計しました。

結果、メス端子の容積を 37 %<sup>\*1</sup>まで小さくしたことで、コネクタ全体での小型化を実現しました。

(\*1当社メス端子との比較)

メス端子の従来品との比較概略図を図 4 に、概略寸法比較を表 1 に示します。

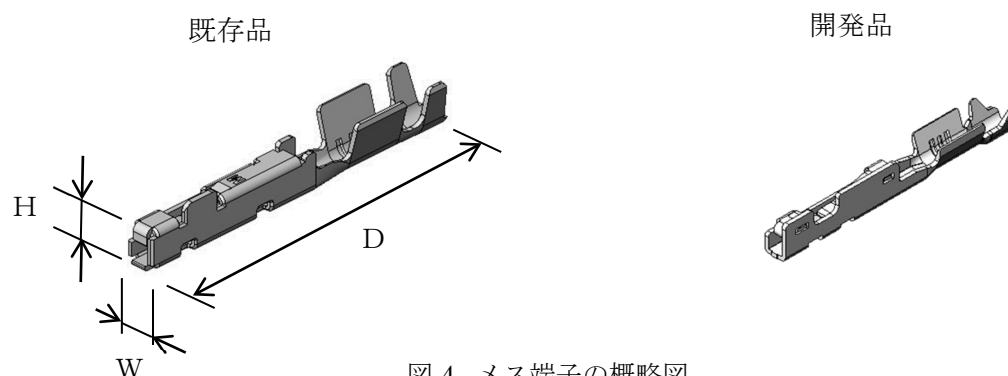


図 4. メス端子の概略図

表 1. 概略寸法（突起部を除く）

	W	H	D
既存品（0.64 サイズ用）	1.5 mm	2.0 mm	17.55 mm
開発品（0.4 サイズ用）	1.15 mm	1.3 mm	13.0 mm

## 4-2. 係止構造について

端子保持部を小型化し、かつ、従来品（0.64 サイズ）のメス端子保持力の基準を満足した係止構造を下図に示します。

- ・メスハウジングに形成したメス端子を係止させる部分を図 5 に示します。
- ・メス端子をメスハウジングに係止した状態の既存品と開発品を図 6 に示します。

### ・係止構造

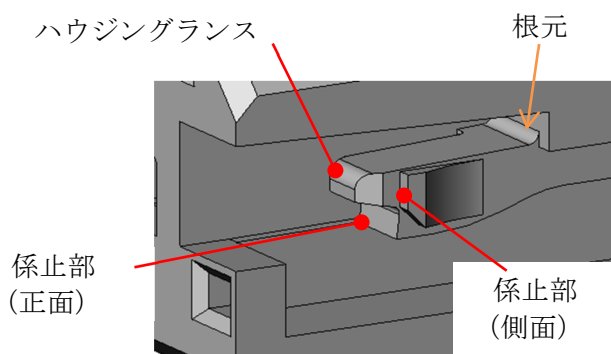


図 5. 係止構造の概略図

### ・メス端子の係止状態

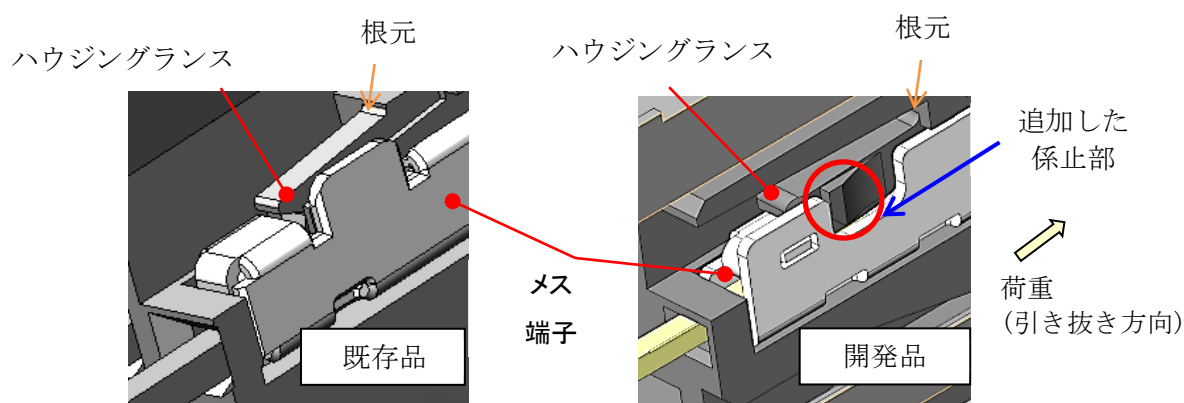


図 6. メス端子の係止状態

※ハウジングランス（以下ランス）の強度改善構造について

ランスは、圧着された端子をコネクタに一次的、或いは最終的に係止・保持します。このランスを小型化（細く・薄く）すると強度が低下してしまいます。

ランスの破壊モードは、図 6 の係止状態から引き抜き方向へ荷重を加えることで、ランスの根元を支点に図の下方向へ湾曲（変形）して破壊します。

小型低背コネクタのランスにはメス端子の係止を正面の 1 箇所以外に側面に 1 箇所追加した合計 2 箇所を有しています（図 5 参照）。係止部（正面）は従来と同じ引き抜き方向の荷重を受ける働きをし、追加した係止部（側面）は小さくしたことで湾曲し易くなったランスの変形を抑制することを主な働きとしています。

このようにランスが荷重によって変形することを抑制することで開発要件を満足しています。

4-3. 小型低背コネクタ（MX77）の特性

【機械的特性】

・メス端子の保持力

一般的にメス端子の保持力はオス端子のサイズで要求が分けられています。

今回開発した小型低背コネクタは、3 項の 2）の開発要件に記した既存品（0.64 サイズ）の基準を満足させる必要があります。

そこで、小型化した開発品の係止構造でシミュレーション（以下 SIM）を行い、既存品と類似の波形と変形状態が得られました。実際の検証結果においては既存品に若干劣りますが基準に準拠する値を得ることが出来ました。

ランスの変形状態と波形の SIM 結果を図 7 に、検証結果を表 2 に記します。

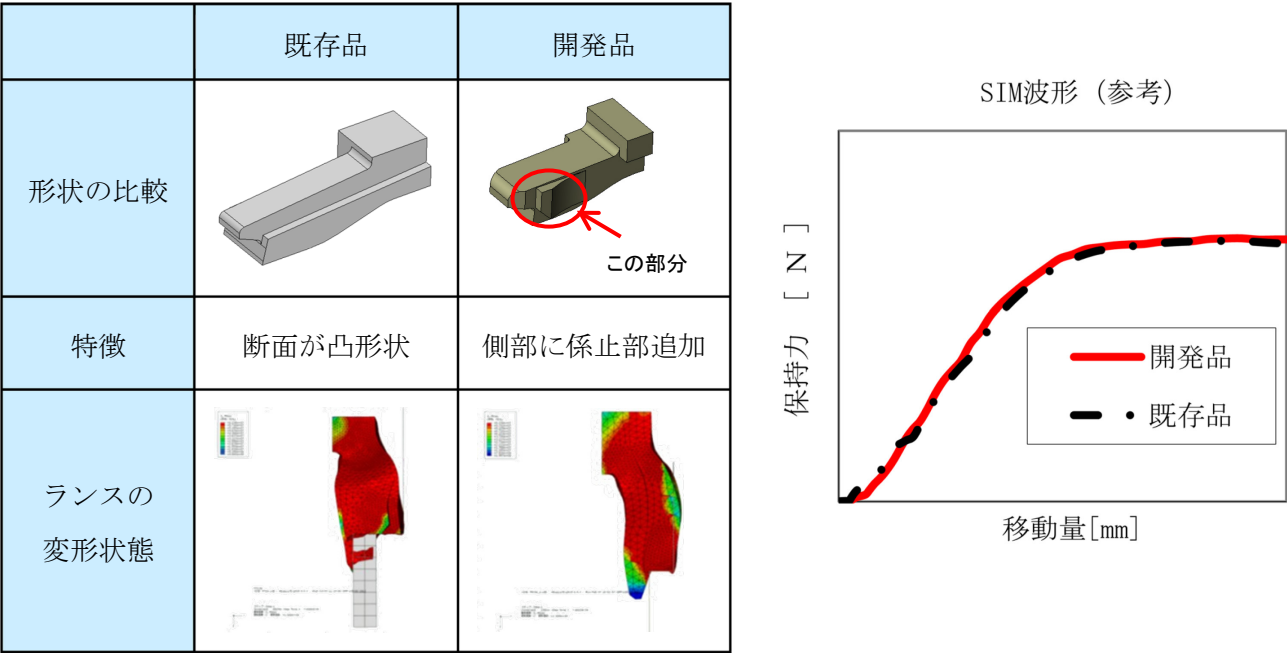


図 7. シミュレーション

表 2. 実測による検証結果

	開発品	既存品	基準
メス端子の保持力	49.7 N	55.0 N	49 N 以上

（参考）今回開発した製品の 0.4 サイズの端子サイズはまだ公の区分はありません。公の区分の中では 0.5 サイズが最も近い区分となり、その基準は 30 N 以上になります。

## 【電気的特性】

## ・温度上昇

端子サイズを小型化（0.4 サイズ）することでコネクタに流すことが出来る電流値は低下します。なお、通電要件は特に定められていないため既存品（0.64 サイズ）と同等以上を目標にしました。そのため、適用電線と電流の通電条件を同じとした際の上昇温度が同等以下となる必要があります。そこで、メス端子よりも温度が上昇しやすいオス端子に放熱性の良い材料を採用することで、要件を満足させることが出来ました。

温度上昇（単極通電と全極通電）の検証結果を図 8 に示します。

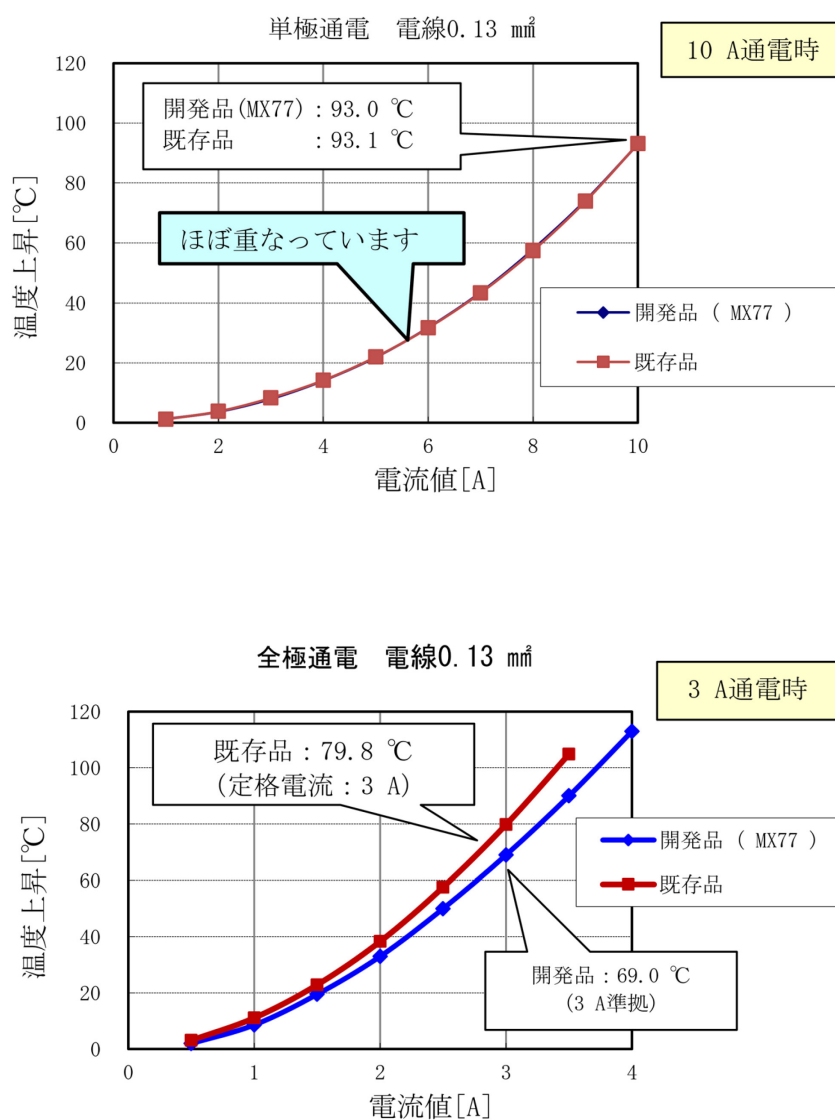


図 8. 温度上昇（単極通電と全極通電）



## 5. まとめ

今回紹介した製品は、お客様の車載機器の課題の 1 つである小型・低背化を実現するために、車載用ボディ系の小型低背コネクタ(MX77 シリーズ)として開発しました。

今後もお客様のニーズに応えられる製品の研究開発に努めて参ります。