

# 技術紹介

## 7 高性能化と小型化を両立する 車載用コネクタ開発(MX81 シリーズ)

Development of automotive connector (MX81 series) that achieve both high performance and miniaturization

小幡 雄介	Yusuke Obata	コネクタ事業部 製品開発二部 主任
森下 雲也	Yukuya Morishita	コネクタ事業部 製品開発二部
帯金 宏明	Hiroaki Obikane	コネクタ事業部 製品開発二部 技術シニアマネージャー

キーワード: 車載用コネクタ、小型コネクタ、基板接続タイプ、中継接続タイプ

Keywords: Automotive connector, Small connector, Wire to board, Wire to wire

### 要 旨

発売より 20 年を超え採用が続く車載コネクタ IL-AG/IL-AG9 シリーズがあります。今回、IL-AG/IL-AG9 シリーズの後継アイテムとして、MX81 シリーズを開発しました。MX81 シリーズは従来品に対して大幅な小型化を図りつつ、一般的な車載コネクタへの要求規格 USCAR-2 準用、他車載規格をクリアする性能を持っています。本シリーズの概要を紹介します。

### SUMMARY

IL-AG/IL-AG9 series connector for vehicle has been used more than 20 years. This time, We have developed MX81 series as the successor to IL-AG/IL-AG9 series.

MX81 series is much smaller size than IL-AG/IL-AG9 series. And met USCAR-2 (with some deviation) and other vehicle type specification.

In this paper, Introducing the outline of this series.

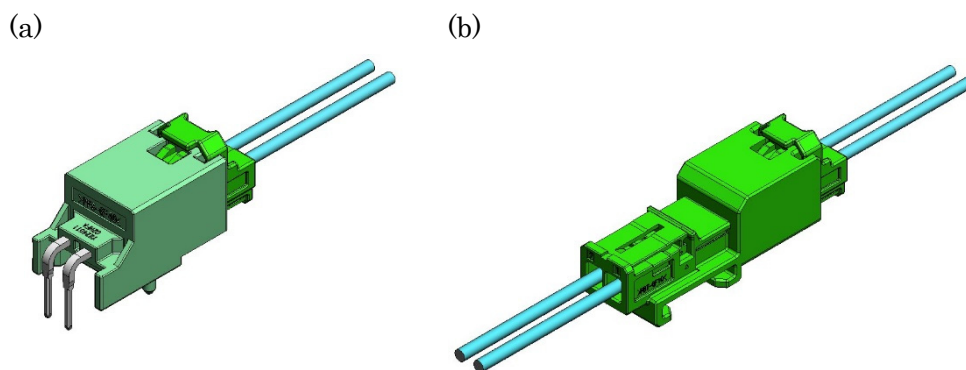


Fig.1 MX81 2-way type; mating state (a) Pin header, (b) Inline pin connector

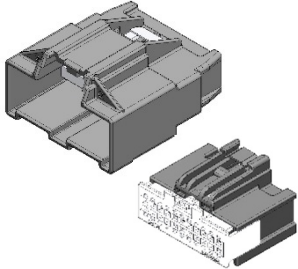
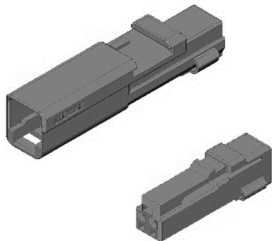
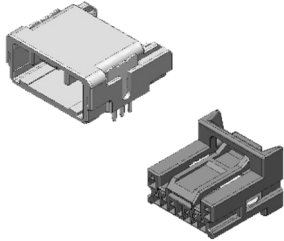
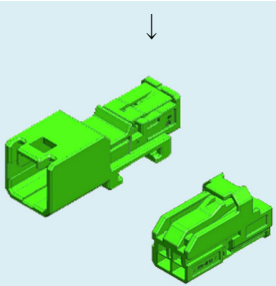
図 1. MX81 2 極タイプ; かん合状態図(a)基板タイプ、(b)中継ピンコネクタ

## 1. はじめに

近年の自動車は車室内空間を広く確保するとともに、機能向上を目的とした様々な電子デバイスが搭載されています。限られたスペースの中で多くの機能を持たせるためにデバイスの小型化が求められ、それらを接続するコネクタの小型化も必要になっています。さらに接続ハーネスの軽量化は燃費向上につながるため、接続電線の細線対応も求められています。当社ではこれらの要求に応えるため、表 1 にあるコネクタを開発してきました。

今回、さらなる小型化を行った MX81 シリーズを開発しました。MX81 シリーズは一般的な車載コネクタに対する規格 USCAR-2 に準用する製品であり、細線から太線まで幅広い電線に対応するなどの特長があります。本報では MX81 シリーズの特長や主な機能を説明します。

表 1. 端子サイズとコネクタシリーズ一覧

サイズ	大きい	←→	小さい
端子サイズ	w1 mm × t0.64 mm	w0.64 mm × t0.64 mm	w0.4 mm × t0.35 mm
代表図	 <u>MX44 シリーズ</u>	 <u>IL-AG/IL-AG9 シリーズ</u>	 <u>MX77 シリーズ</u>
		 【本開発品】 <u>MX81 シリーズ</u>	

## 2. MX81 シリーズの構成と特長

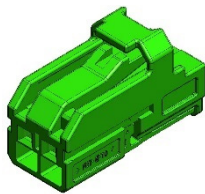
### 2.1 コネクタの基本設定

MX81 シリーズの設定を表 2 にまとめ、図 2 にコネクタ外観を示します。MX81 シリーズの端子サイズは 0.64 mm (w0.64 mm × t0.64 mm) であり、コンタクト(ソケット、中継ピン)は芯線サイズ: 0.13 sq から 1.0 sq までの幅広い電線の圧着接続に対応する圧着バレルパターンを持ちます。また、1 ピースのハウジングの中で端子を係止するランスとヒンジリテーナを両立させることで二重係止機能を持ちます。

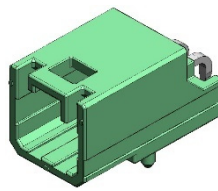
表 2. MX81 シリーズの基本設定

No.	項目	主な仕様	
1	コネクタタイプ	基板-電線タイプ、電線中継タイプ	
2	タブサイズ(端子サイズ)	0.64 mm(w0.64 mm × t0.64 mm)	
3	端子ピッチ	2.54 mm	
4	基板実装	スルーホール実装、 スルーホールリフロー実装に対応	
5	かん合極性キー	2 極タイプ: 2 種 その他極数: 3 種	
6	二重係止機能	あり(ヒンジリテーナによる二次係止構造)	
7	使用雰囲気温度	-40~+125°C(通電による温度上昇を含む)	
8	端子種類と適用電線サイズ	S	芯線サイズ: 0.13~0.22 sq、0.13~0.22 f
			被覆外径: φ1.05~1.4 mm
		M	芯線サイズ: 0.3~0.5 sq、0.3~0.5 f
			被覆外径: φ1.1~1.7 mm
		L	芯線サイズ: 0.75~1.0 sq、0.75~1.0 f
			被覆外径: φ1.4~2.1 mm

(a)



(b)



(c)

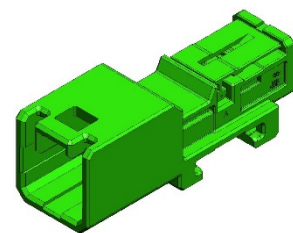


図 2. MX81 シリーズコネクタ(例: 2 極タイプ)

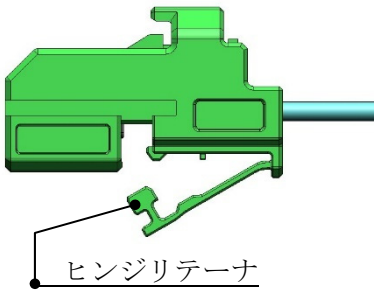
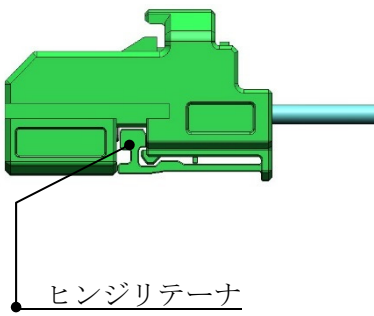
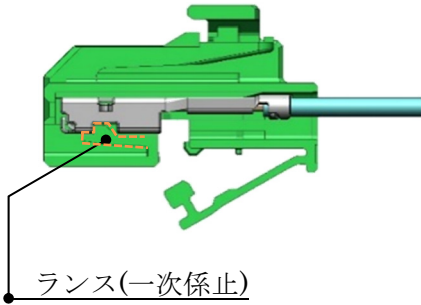
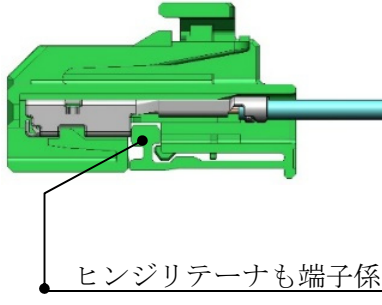
(a)ソケットコネクタ(量産)、(b)ピンコネクタ(量産)、(c)中継ピンコネクタ(試作対応(量産開始 2024 年))

## 2.2 ヒンジリテーナによる二重係止構造

表 3 に MX81 シリーズの端子係止構造を示します。一次係止を樹脂ランスで行い、二次係止をヒンジリテーナで行うことで高い端子保持力を実現しています。中継ピンコネクタも同様の構造を持っています。

さらに中継ピンコネクタはヒンジリテーナ中央部にスリットを設け、ヒンジリテーナが装着状態になったときの本体部の突起がはまり込む抜け留め構造(特許出願中)を付与することでコネクタのロバスト性を高めています。

表 3. MX81 シリーズコネクタの端子係止概要 - 一次係止と二次係止状態


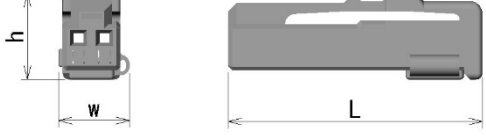
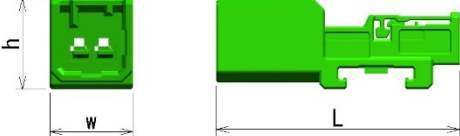
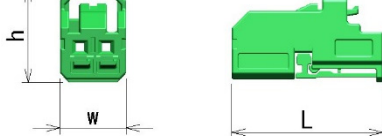
	一次係止	二次係止
側面視	 <p>ヒンジリテーナ (オープン位置)</p>	 <p>ヒンジリテーナ (クローズ位置)</p>
断面視	 <p>ランス(一次係止)</p> <p>ランスのみで端子を係止 (一次係止)</p>	 <p>ヒンジリテーナも端子係止</p> <p>ランス+ヒンジリテーナで係止 (二次係止、二重係止)</p>

※ 中継ピンコネクタも同様の構造を持ちます。

### 2.3 コネクタサイズ： IL-AG9 シリーズとの比較

MX81 シリーズの 2 極中継タイプコネクタと IL-AG9 のサイズ比較を下表にまとめます。MX81 は現行の設計要求と規格を満足するために、幅と高さ寸法は IL-AG9 と同等レベルになりますが、端子の小型化によってかん合軸方向の長さ **L** を大幅に短くし、中継ピンコネクタの比較で 12 % の削減、ソケットコネクタで 41 % の削減と大きな体積削減率を達成しています。特にソケットコネクタの体積削減は筐体にかん合間口を一体化成型する使用形態でデバイスのサイズ削減に大きく寄与できます。

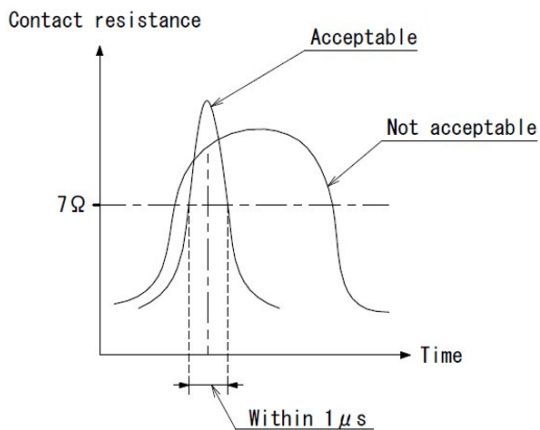
表 4. IL-AG9 シリーズとのサイズ比較

	中継ピンコネクタ	ソケットコネクタ
IL-AG9		
MX81		
IL-AG9	w8.2 mm × h8.2 mm × <b>L34.6 mm</b>	w6.9 mm × h8.3 mm × <b>L24.6 mm</b>
MX81	w8.6 mm × h9.4 mm × <b>L25.3 mm</b>	w6.4 mm × h8.75 mm × <b>L14.6 mm</b>
体積削減率	▲ 12 %	▲ 41 %

### 3. 機械的/電気的性能

MX81 シリーズの機械的および電気的性能を表 5 にまとめます。表 5 に示すように MX81 シリーズコネクタは小型化を実現しつつ、車載規格で要求される確認項目を満足する性能を持っています。

表 5. 機械的/電気的性能

No.	確認項目	合否基準
機械的性能	1 かん合回数	100 回
	2 挿入力	≤ 75 N 2 極タイプ: 7 N(Ave)、4 極タイプ: 11 N(Ave)
	3 離脱力	≤ 75 N 2 極タイプ: 4 N(Ave)、4 極タイプ: 8 N(Ave)
	4 コネクタ保持力	2 極タイプ: ≥ 80 N 4 極タイプ以上: ≥ 110 N
	5 コネクタへの端子挿入力	≤ 30 N
	6 コネクタの端子保持力(一次係止)	≥ 30 N(ランスのみ)
	7 コネクタの端子保持力(二次係止)	≥ 80 N(ランス+ヒンジリテーナ)
	8 端子圧着部強度	0.13 sq : ≥ 30 N 0.22 sq : ≥ 30 N 0.35 sq : ≥ 50 N 0.5 sq : ≥ 75 N 0.75 sq : ≥ 90 N 1.0 sq : ≥ 120 N
	9 耐振動性	USCAR-2(rev6)V2
電気的性能	10 低電圧電流抵抗	≤ 20 mΩ
	11 電圧降下	≤ 50 mV/A
	12 絶縁抵抗	≥ 100 MΩ
	13 瞬断 (耐振動性などの試験中の確認)	1 μs 以上の間、7 Ωを超えないこと。 

## 4. まとめと今後の展望

0.64 端子(w0.64 mm×t0.64 mm)サイズの MX81 シリーズコネクタを開発しました。MX81 シリーズは小型サイズでありながら、車載要求規格を満足する性能を持つため、様々な用途に適用できる製品になっています。さらに筐体にかん合間口を一体化成型する使用形態(インターフェース一体デバイスなど)ではデバイスサイズを小さくできるため、原材料の使用量削減につながり、サステナブル性を高めることができます。

今後も MX81 シリーズの極数展開、パワー端子タイプなどを検討、開発し、お客様のニーズに応えるように努めて参ります。