

# モジュール用調芯コネクタ

電子電装開発センター 野口 貴 充<sup>1</sup>・瀬尾 右 文<sup>2</sup>・井出 剛 久<sup>2</sup>・古市 健 二<sup>3</sup>  
株式会社コンテック 石川 茂・長谷川 健

## Self-Alignment Connector for Vehicle

T. Noguchi, S. Seo, T. Ide, K. Furuichi, S. Ishikawa & T. Hasegawa

近年、日本の自動車メーカーは相次いで各種モジュールを導入している。今後モジュールの導入が進展していくと多くの補機がモジュールへ統合され、車体側ワイヤハーネスとの接続は補機個々に接続を行った形態からモジュールの車輛組付け時に一括接続する形態に変化して、コネクタの多極化が進行していく。この状況を捉えて、モジュール部品を車体に搭載する際の嵌合作業性を大幅に向上させることを可能にしたコネクタを開発したので報告する。

In recent years, Japanese automotive manufacturers are introducing modular component systems successively. According to the spread of modular components, many accessories are integrated into modular components. And wire harness in the body is used for batch connection to those modules by one connector rather than connecting each accessory with multiple connectors. Then it is required that the automotive connectors have more terminals without increase of mating force. Under these circumstances, we have developed new connector that has improved mating workability.

### 1. ま え が き

近年、自動車業界においてモジュール生産方式の採用は全世界的な広がりを見せており、日本の自動車メーカーも相次いで各種モジュールを導入している。日本におけるモジュールは単なる部品の集合体であるサブアセンブリ型ではなく、部品間の機能を統合する機能統合型、さらにはワイヤハーネスも取り込んだ機能融合型に進化しつつある。<sup>1)2)</sup> 今後このようにモジュールの導入が進展していくと、多くの補機がモジュールへ統合され、車体側ワイヤハーネスとの接続はこれまで補機個々に接続を行っていた形態から、モジュールの車輛組付け時に一括接続する形態に変化する。この結果、端末が集約化し、コネクタの多極化が進行していくと考えられる。

そこでわれわれはモジュール用途に向けて、嵌合作業性を大幅に向上させたコネクタを開発した。本報では、その開発状況について報告する。

### 2. 開発のねらい

従来型のコネクタは手作業で嵌合する構造であり、モジュールの車輛組付け時、作業者に姿勢の悪い箇所、目視で確認できない箇所での作業を強いるため作業性が悪く、大きな負担となっていた。これは、モジュールの導入を進める上で大きな妨げになる。また組付け作業性と「補機の市場交換、サービス」の要求から、ワイヤハーネスには作業余長が必要であるため、無駄な空間とコストを生み出していた。そこでコネクタをあらかじめボディ側のブラケット等に固定しておき、モジュールを搭載、固定することで接続が完了するコンセプトとした。これを達成することで、嵌合作業性の向上と作業余長の削減の両立をはかることが可能となる。

表1 実車での取付け誤差検証結果  
Table 1. Assembling tolerance in actual vehicle.

誤差項目	誤差 (mm)	
	上下・左右方向	嵌合方向
モジュール側コネクタとメータ間	±0.5	±0.3
メータとIP間	±1.0	±1.0
IPと車体側コネクタ間	±0.5	±0.5
コネクタ組立て誤差	±0.3	±0.3
計	±2.3	±2.1

(IP: インストゥルメントパネル)

1 自動車電装開発部  
2 自動車電装開発部グループ長  
3 自動車電装開発部部長

### 3. 開 発 目 標

従来ある2軸調芯タイプのコネクタをモジュールに適用した場合、嵌合方向の調芯機構を有していないため、取付け誤差等が生じた時には、不完全嵌合が発生する可能性がある。適用部位をメータモジュールとした場合の取付け誤差を実車にて検証した結果を表1に示す。この結果から、各方向の調芯量の目標値を±3.0mmに設定した。また接続部の多極化により、コネクタの嵌合力が高くなることが想定されるため、作業性を考慮した嵌合力低減機構が必要となる。コネクタ嵌合力の目標値は、作業性を考慮し、70N以下に設定した。

### 4. 開発品の概要

図1にメータモジュールに適用した場合の開発品外観を示す。開発品では、モジュール側オスコネクタはメータ内の基板に実装され、またボディワイヤハーネス側メスコネクタはインストールメントパネルに固定されており、自身に嵌合時の芯ずれを吸収する自己調芯機構を有している。固定用の可動部とインナハウジングのスライド構造により、3軸の取付け誤差を吸収し、同時に2枚のレバーによって嵌合力低減化をも実現したことが特徴である。

### 5. 開発品の特徴

#### 5.1 自己調芯機構

開発品にはオスコネクタとメスコネクタとが位置ずれしても嵌合できるよう、図2に示す構造にてコネクタ間の芯ずれを吸収する調芯機構が設けられている。上下・左右方向は、ボディ側パネルに固定したメスアウターハウジングに設けた可動部a～dがたわむことでコネクタが相対変位する。この機構により上下・左右方向の位置ずれを吸収することが可能になる。このようなばね構造の工夫により、従来比20%以上の小型化を達成したことが大きな特徴である。

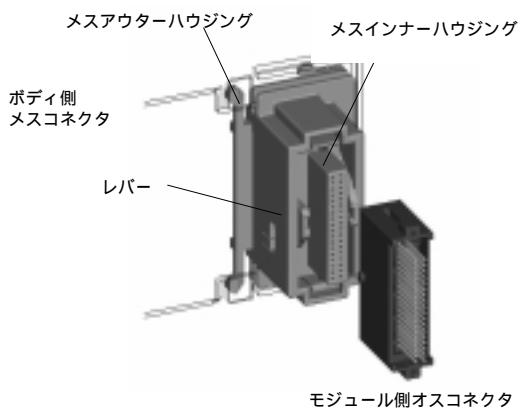


図1 開発品外観 (レバー式 調芯コネクタ外観)  
Fig. 1. Appearance of self-aligning connector (lever type)

#### 5.2 完全嵌合機構

嵌合方向については図3に示す構造により取付け誤差吸収を行う。まずレバーによりオスコネクタを引き込み、端子嵌合を完了させた後に、レバーが空転し、インナーハウジングが嵌合状態のまま相対変位する。この機構により、嵌合方向の誤差吸収を可能とし、不完全嵌合防止を実現した。またこのレバーにより、走行中の振動が加わっても直接振動が端子にかかることなく、コネクタの接触信頼性を高めることを可能とした。

#### 5.3 嵌合力低減機構

コネクタ極数は仕様により異なるが、コンビネーションメータの場合、端子サイズ025 (オス端子幅: 0.64mm)、36極で構成される見込みである。本仕様を前提とした場合、嵌合力は100N程度が予想されるため、コネクタには前述した70N以下に抑える機構が必要である。そこで、モジュール側コネクタを挿入するに従って嵌合方向の誤差吸収用レバーを回動させるとともに、レバー比を変化させて、この原理によりコネクタ嵌合力が低減する構造を採用した。(図4)

以下に低減機構の原理について詳しく説明する。モジュール側オスコネクタを挿入すると、オスハウジング先端に形成された嵌合ピンがレバーの嵌合溝に嵌りこんでレバーと協働してオスコネクタを引き込む。ここで嵌合ピンを作用点、レバーの回動中心を支点、レバーとメスアウ

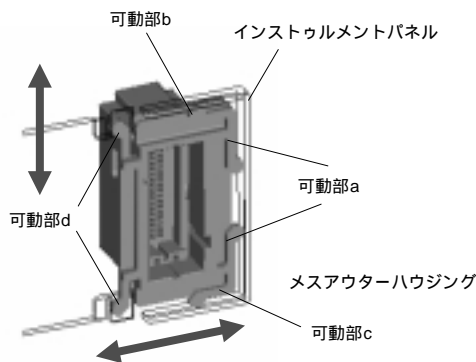


図2 調芯機構 (上下・左右方向)  
Fig. 2. Self-aligning mechanism (vertical and horizontal directions)

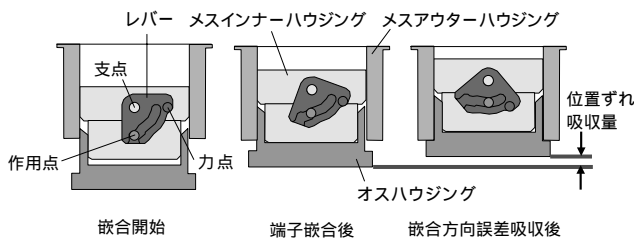


図3 調芯機構 (嵌合方向)  
Fig. 3. Self-aligning mechanism (mating direction)

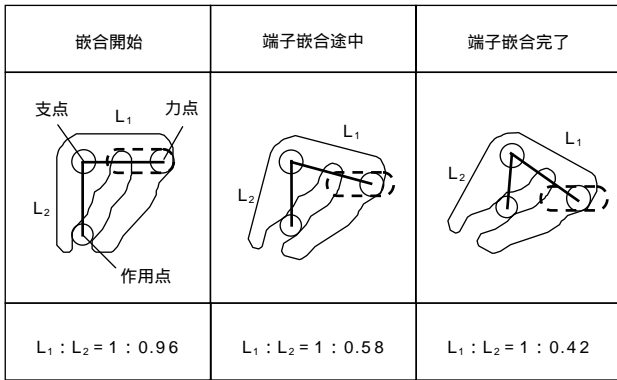


図4 嵌合力低減機構

Fig. 4. Low insertion force mechanism.

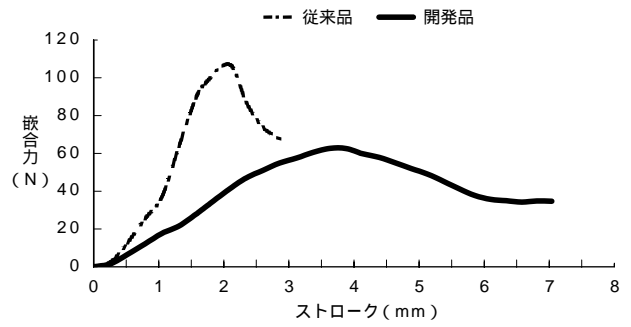


図5 コネクタ嵌合力チャート

Fig. 5. Mating force chart.

表2 主な仕様と性能

Table 2. Specification and performance.

端子サイズ	025 (オス端子幅: 0.64mm)
極数	36極
嵌合力低減効果	42%低減
誤差吸収量	各方向 ±3mm
外形寸法	48.0 × 74.0 × 42.0mm

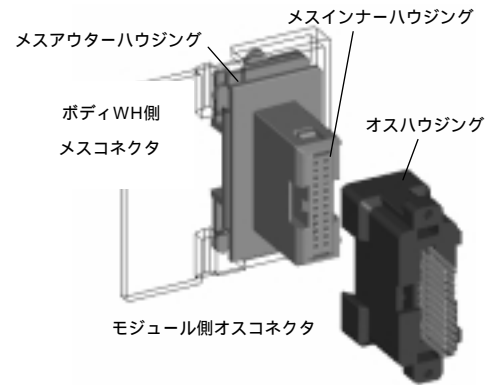


図6 開発品外観 (レバーなし 調芯コネクタ外観)

Fig. 6. Appearance of self-aligning connector (no lever type)

ターハウジングとの接触点を力点とすると、オスコネクタを挿入するにしたがって、支点と力点との距離 $L_1$ は変わらず、支点と作用点との距離 $L_2$ がレバーの回転により減少することで、レバー比 ( $L_1$ と $L_2$ との比) は、端子嵌合力ピーク位置で1 : 0.58, 端子嵌合完了位置で1 : 0.42と変化する。したがってコネクタ嵌合力は42%低減できることになる。

## 6. 主な仕様と性能

開発品の主な仕様と性能を表2に示す。また開発品のコネクタ嵌合力を評価した結果を図5に示す。

評価結果は開発目標である70N以下を満足するものとなった。

## 7. 関連技術

本開発品は2枚のレバーを用いた、嵌合方向の誤差吸収機能と嵌合力低減化を同時に実現可能なコンセプトをセールスポイントとしていたが、極数が少ない適用部位、すなわちコネクタ嵌合力が70N以下の適用部位向けには、嵌合力低減機構を省略したコネクタ構造の開発を行った。開発

品外観を図6に示す。構造は前述した可動部と嵌合方向にスライド可能な機構を採用することにより、3軸の取付け誤差を吸収可能としている。

## 8. むすび

モジュール生産方式に適した自己調芯機構、嵌合力低減機構を設けた新しいコネクタを開発した。開発品により、嵌合作業性の向上と作業余長の削減の両立をはかることが可能となった。

また、極数が少ない適用部位には嵌合力低減機構を省略したコネクタ構造についてもあわせて開発を行った。

今後は、多種にわたるモジュールへの搭載に向けて、信頼性評価を進めていく予定である。

## 参考文献

- 1) 日経メカニカル, “「モジュール」がクルマを変える”, 日経BP社, 1999年1月
- 2) オートモーティブテクノロジー2003, “ついに始まった日本車のモジュール化”, 日経BP社, 2003年