

技術紹介

4

次世代シングルペアイーサネット(SPE)コネクタ DZ17 シリーズの開発

The development of the DZ17 series connectors for Single-Pair Ethernet (SPE), Next-Generation Standard

椎名 哲也 Tetsuya Shiina コネクタ事業部 製品開発二部 主任
竹下 隆広 Takahiro Takeshita コネクタ事業部 製品開発二部 技術マネージャー

キーワード: シングルペアイーサネット(SPE)

Keywords: Single Pair Ethernet (SPE)

要 旨

SPE(Single Pair Ethernet)は、従来複数ペアで行っていたイーサネット通信を 1 ペアで実現する次世代規格であり、更にデータ通信と電力供給を同一ペアで同時に行う PoDL(Power over Data Lines)に対応することで小型化・省ケーブル化に寄与します。欧州では車載用途から普及が始まり、現在は産業分野への展開が加速しており、こうした市場動向を踏まえ、当社では IEC63171-6 規格に準拠した SPE コネクタ「DZ17 シリーズ」を開発しました。本報では、「DZ17 シリーズ」の開発背景、製品仕様、特長を紹介いたします。

SUMMARY

Single Pair Ethernet (SPE) is a next-generation standard that achieves Ethernet communication over a single pair rather than the conventional multiple pairs. By supporting Power over Data Lines (PoDL), which enables simultaneous data transmission and power delivery over the same pair, SPE contributes to miniaturization and cable reduction. In Europe, adoption began with automotive applications and is now accelerating in the industrial sector. Reflecting these market trends, JAE has developed the DZ17 Series SPE connectors compliant with IEC 63171-6. This document outlines the development background, product specifications, and key features of the DZ17 Series.

1. はじめに

図1のように、従来、イーサネット通信は2ペア(4極)または4ペア(8極)ケーブルを用いて実現されてきましたが、これに対して1ペア(2極)で通信を行うシングルペアイーサネット(Single Pair Ethernet: SPE)が新たに策定され、特に欧州市場において車載用途での実用化が先行して進んでいます。SPEは必要とする線対数が少ないことから、従来のRJ45コネクタを使用したハーネスと比較して、コネクタの小型化およびケーブルの省材料化が可能となります。また、信号と電力を同一線対で伝送するPoDL(Power over Data Lines)にも対応しているため、ファクトリーオートメーション、ビルディングオートメーション、プロセスオートメーションといった産業分野へも普及が広がりつつあります。

当社では、関連コンソーシアムに初期段階から参画し、SPEに対応する製品の検討を進め、IEC 63171-6規格に準拠したSPEコネクタ「DZ17シリーズ」を開発いたしました。その外観を図2に示します。

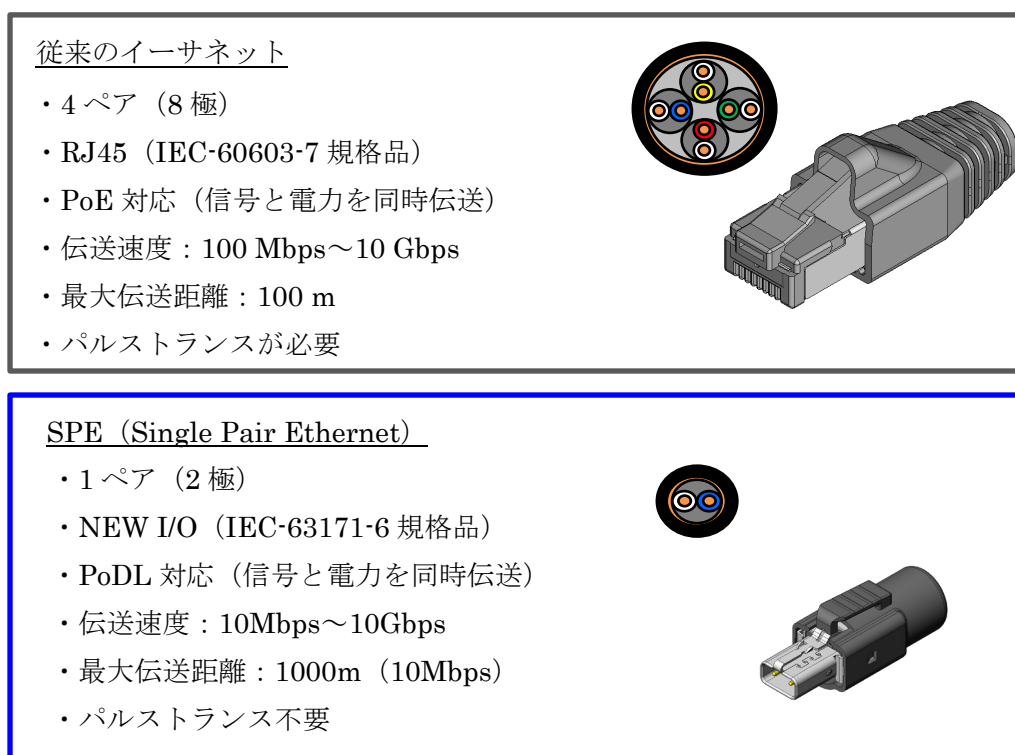


図1. 従来のイーサネットと SPE

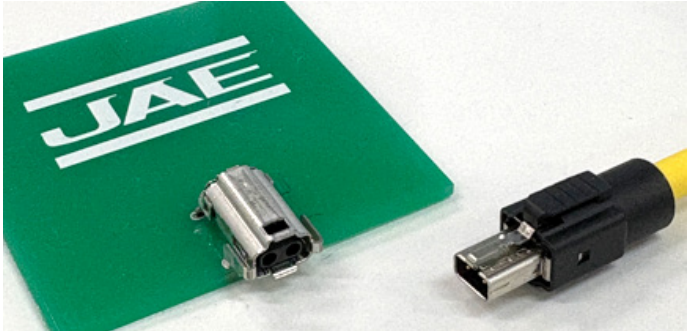


図 2. SPE コネクタ「DZ17 シリーズ」外観図

2. DZ17 シリーズの仕様

表 1 のように、DZ17 シリーズは IEC63171-6 規格に準拠したコネクタです。

また表 2 のように、プラグコネクタはさまざまなケーブルに対応するため、多くのバリエーションを用意しております。

表 1. 「DZ17 シリーズ」製品仕様

シリーズ名	DZ17
極数	2
定格電流	4 A
定格電圧	60 V DC
保護等級	IP20
挿抜寿命	1,000 回
結線方法	圧接
適合番線	AWG22～26
適合ケーブル	加工外径：Φ6 mm 以下

表 2. 「DZ17 シリーズ」品目一覧

品名	図番	適用ケーブル				ケーブル 加工外径 (単位 : mm)
		電線サイズ	導体材質	撚り数	絶縁体径 (単位 : mm)	
DZ17P002EA1	SJ130313	AWG22	錫めっき 軟銅線	7	Φ0.8～Φ0.9	Φ6
DZ17P002EA2	SJ130314	AWG22			Φ0.9～Φ1.1	Φ6
DZ17P002EA3	SJ130315	AWG22			Φ1.1～Φ1.3	Φ6
DZ17P002EA4	SJ130316	AWG22			Φ1.3～Φ1.5	Φ6
DZ17P002EA5	SJ130317	AWG24			Φ0.8～Φ0.9	Φ6
DZ17P002EA6	SJ130318	AWG24			Φ0.9～Φ1.1	Φ6
DZ17P002EA7	SJ130319	AWG24			Φ1.1～Φ1.3	Φ6
DZ17P002EA8	SJ130320	AWG24			Φ1.3～Φ1.5	Φ6
DZ17P002EA9	SJ130321	AWG26			Φ0.8～Φ0.9	Φ6
DZ17P002EAA	SJ130322	AWG26			Φ0.9～Φ1.1	Φ6
DZ17P002EAB	SJ130323	AWG26			Φ1.1～Φ1.3	Φ6
DZ17P002EAC	SJ130324	AWG26			Φ1.3～Φ1.5	Φ6

3. DZ17 シリーズの特長

3.1 小型化、SMT 化

DZ17 シリーズでは、圧接構造およびモールドイン構造に加え、シェルかしめによるケーブルシールドの接続・保持機構を備えることで、競合製品と比較して大幅な小型化を実現しております。また、競合製品がスルーホールタイプの端子を採用しているのに対し、本製品では SMT (Surface Mount Technology) タイプの端子構造を採用しているため、基板背面を有効に活用することが可能となり、実装レイアウトの自由度向上に貢献します。

製品サイズを図 3 に示します。

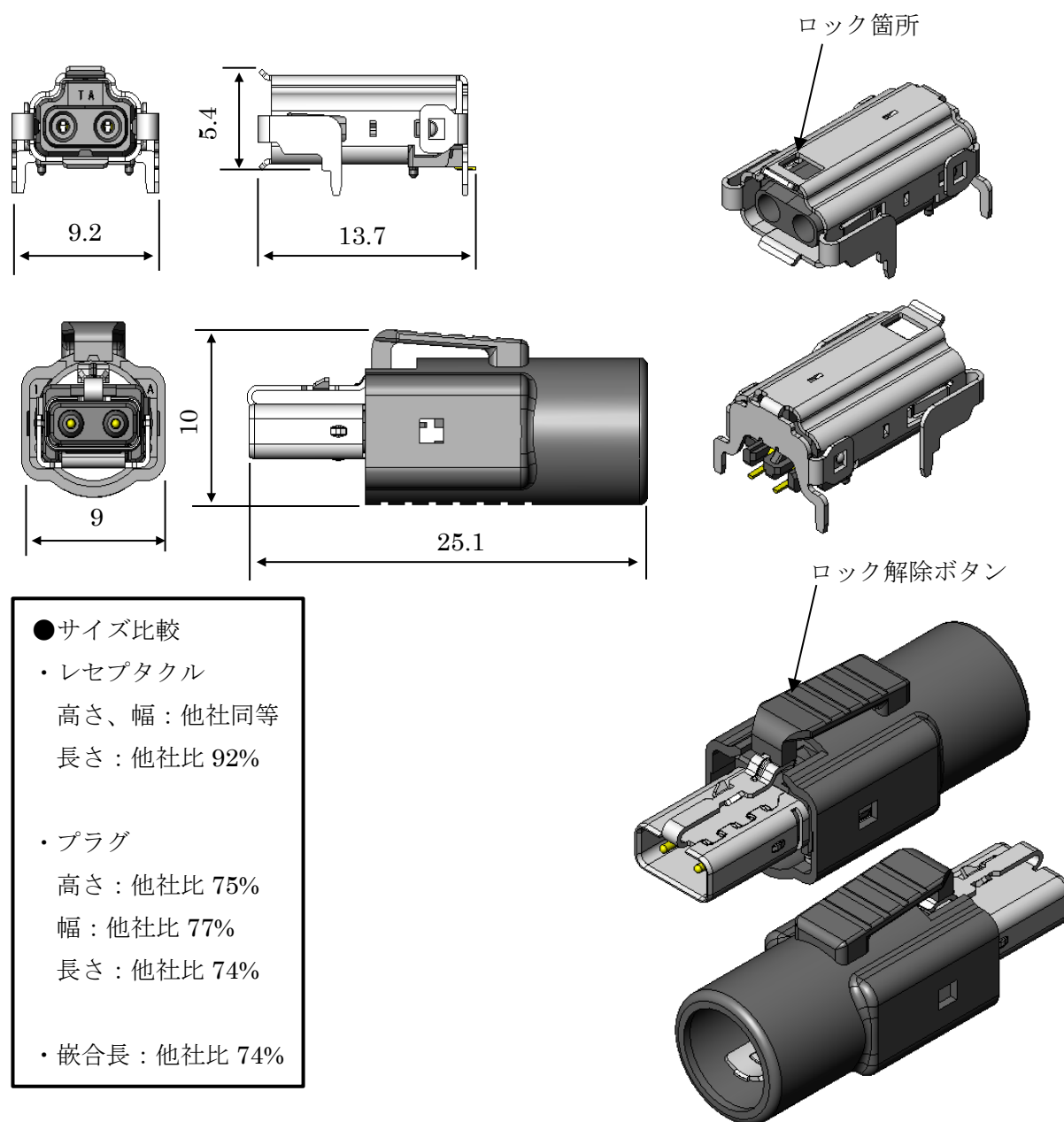


図 3. 「DZ17 シリーズ」製品外形（寸法単位：mm）

3.2 ツールレス圧接結線によるハーネス作業効率向上

図 4 に示すように、圧接用ロケータはシェルに仮固定できる構造となっており、ケーブル挿入後の位置を外部から視認できるため、ケーブルの挿入性が向上しております。さらに、圧接作業についても、ペンチなどの一般工具でロケータを押し下げるだけで実施可能な構造としているため、ハーネス組立作業の効率向上に寄与します（本構造は特許出願済）¹⁾。

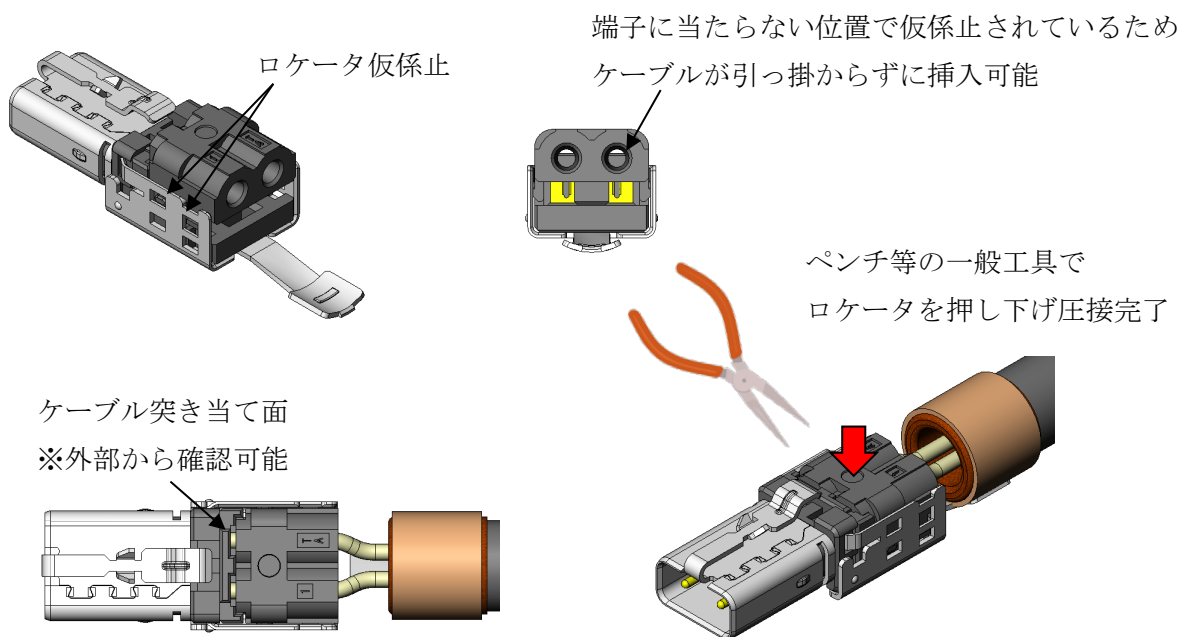


図 4. 「DZ17 シリーズ」圧接作業

3.3 良好なロック操作感

競合他社製品におけるロック操作は、部品形状に起因して大きな操作力(約 30 N)が必要となるため、ロックボタンが押しにくいという課題があります。一方、DZ17 シリーズでは、図 5 のように、長いロックばね構造を採用することで、ロック強度規格を満足した上でより小さな力でロック操作を行うことが可能となっております。

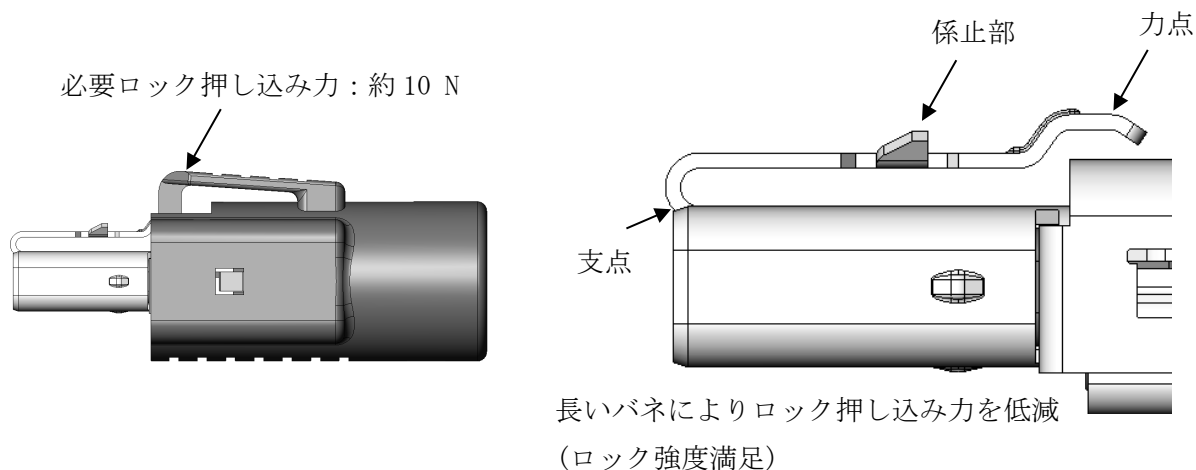


図 5. 「DZ17 シリーズ」ロック操作

4. まとめと今後の展望

今回開発しました DZ17 シリーズは、IEC 63171-6 規格に準拠したシングルペアイーサネット用コネクタであり、小型でありながらロック操作性に優れ、ハーネス結線を容易に行うことができる製品です。省スペース化および省ケーブル化が期待出来ることから、現在イーサネットハーネスが使用されている箇所において、本製品への置き換えが見込まれ、今後、シングルペアイーサネット市場はさらなる拡大が期待されております。こうした市場ニーズに対応するため、ストレートタイププレセプタクル（図 6 参照）などの追加バリエーションを展開し、シリーズの一層の拡充を図ってまいります。

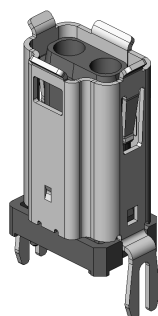


図 6. 「DZ17 シリーズ」ストレートタイププレセプタクル

【参考文献】

- 1) 田中理司, 公開特許公報 特開 2024-6324 (2024).