

技術紹介

4

大電流用コネクタ DW05 シリーズの開発

High-current in-line connector “DW05 series” has been developed

伊藤 安一

Yasukazu Itou

コネクタ事業部・技術二部 主任

工藤 高明

Takaaki Kudou

コネクタ事業部・技術二部 技術マネージャー

キーワード: 蓄電池、電流、短絡、コネクタ

Keywords: storage battery, current, short-circuit, connector

要 旨

近年、エネルギーマネジメントシステムの普及に伴い定置用蓄電池システムや無停電電源装置(UPS)など、比較的大型の蓄電池を使用した産業機器が増えてきています。

それら機器に使用される大型蓄電池の接続については、電線の先端に丸形端子を付け、それを蓄電池の各電極にねじ止めする方法が多く採用されていますが、丸型端子は通電部が露出しているため、正負異電極間を短絡させる可能性があり、重大事故を発生させるリスクを持っています。この問題の解決手段として、通電部の絶縁を確保しつつ、接続操作ができるコネクタが求められています。

当社では、絶縁確保はもちろんのこと、誤嵌合防止を備えた大電流用コネクタ DW05 シリーズを開発しました(図 1)。

SUMMARY

Along with the spread of energy management systems in recent years, the introduction of storage battery system is becoming widespread.

As for the systems like storage battery one using high current, the importance is the safety at the time of assembly work and maintenance. So there are a lot of demands for connection methods that can prevent incorrect wiring and short circuit accidents.

JAE has now developed the high-current connector “DW05 Series” which can realize a safe connection in the situation using such high current.

The contacts of the DW05 Series are not easily accessible. Mating interface has polarization key features to prevent miss-mating. These features enable to prevent short circuit accident between the opposite poles and to realize high level of safety.

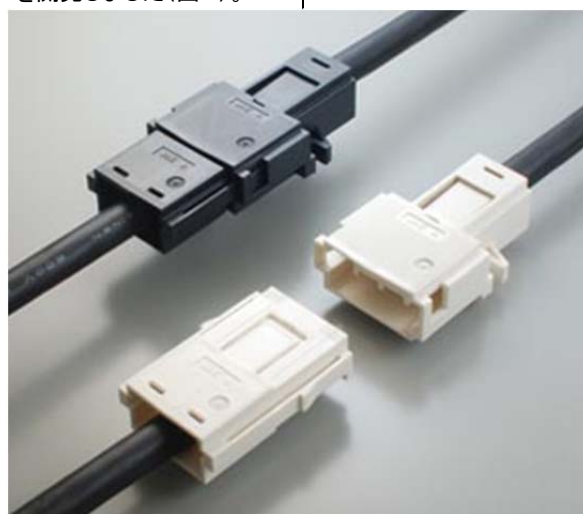


図 1. DW5 シリーズ外観

1. まえがき

近年、エネルギーマネジメントシステムの普及に伴い定置用蓄電池システムや無停電電源装置(UPS)など、比較的大型の蓄電池を使用した産業機器が増えてきています。

それら機器に使用される大型蓄電池の接続については、電線の先端に丸形端子を付け、それを蓄電池の各電極にねじ止めする方法が多く採用されていますが、丸型端子は通電部が露出しているため、正負異電極間を短絡させる可能性があり、重大事故を発生させるリスクを持っています。この問題の解決手段として、通電部の絶縁を確保しつつ、接続操作ができるコネクタが求められています。

当社では、絶縁確保はもちろんのこと、誤嵌合防止を備えた大電流用コネクタ DW05 シリーズを開発しました。

この DW05 シリーズは、コネクタ外殻部品(以下 ハウジング)の嵌合開口部形状を変えることで誤嵌合を防止し、ハウジングの色相を変更することで作業性にも配慮しています。また、端子(以下 コンタクト)へは大電流を意識した対応を行い、さらに安全電圧を超えて使用された場合でも作業者の指がコンタクトに触れ難いようにハウジング形状を工夫することで感電事故を防止します。

以上のような特長を持つ大電流用コネクタ DW05 シリーズについて紹介します。

2. 開発要求条件

本コネクタの主な開発要求条件は以下の通りです。

蓄電池の正負異電極間の短絡は大事故に繋がるため、

- (1)不用意に他の金属部分に触れないように絶縁体で覆われていること。
- (2)誤嵌合を防止できること。(誤嵌合しようとした際にも短絡しないこと。)

大電流で使用されるため、

- (3)導体抵抗、接触抵抗等が小さいこと。

安全電圧を超えて使用された場合を考慮し、

- (4)作業者の指がコンタクトに触れ難いこと。

* 弊社コネクタ製品別検索サイトをご覧ください <http://www.jae.com/jp/releasesJ/news-201408DW05-jp.html>

3. 製品概要

DW05 シリーズの概略図を図 2、仕様を表 1 に示します。

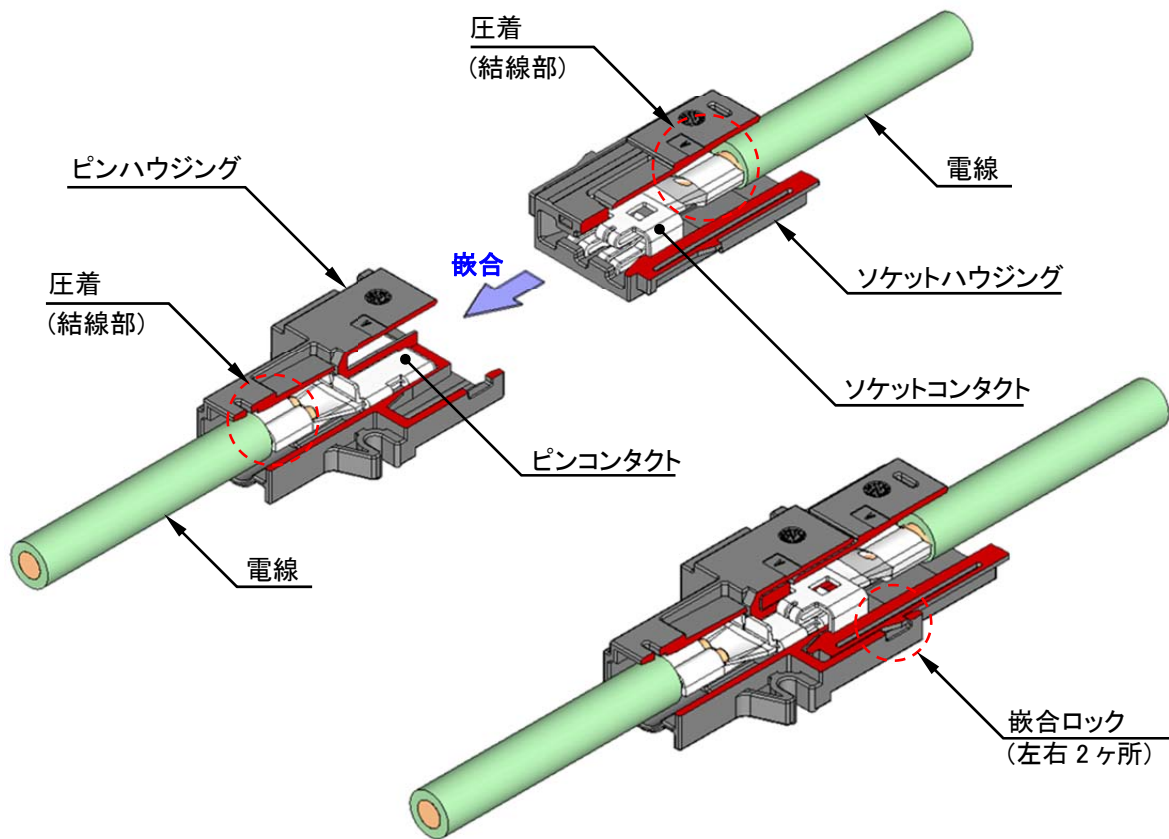


図 2. DW05 シリーズ 概略図

表 1. 仕様

定格電流	AC150 A, DC150 A（電線サイズ 38 mm ² 結線時、温度上昇 40 °C 以下）		
使用温度	-40 °C ~ +85 °C		
接触抵抗	初期	…0.2 mΩ 以下	
	各種試験後	…0.3 mΩ 以下	
挿抜寿命	100 回		
表面処理	銀めっき		
極数	1 極		
適合電線サイズ	電線サイズ	…26 mm ² ~ 42 mm ² , AWG#2	
	被覆外径	…φ 13 mm 以下	
標準電線サイズ	電線サイズ	…38 mm ²	
種類	2 種類	形状 A	色相…黒色
		形状 B	色相…アイボリ

4-1. DW05 シリーズ の開発 = 短絡防止 =

DW05 シリーズでは図 3 のように、誤嵌合時にピン、ソケットコンタクトの先端同士が十分な距離を確保することで、両コンタクト間の短絡を防止しています。

上記を実現するために DW05 シリーズでは図 4 のように、嵌合開口部形状を変更し、それに合わせてハウジングの色相も変更しています。

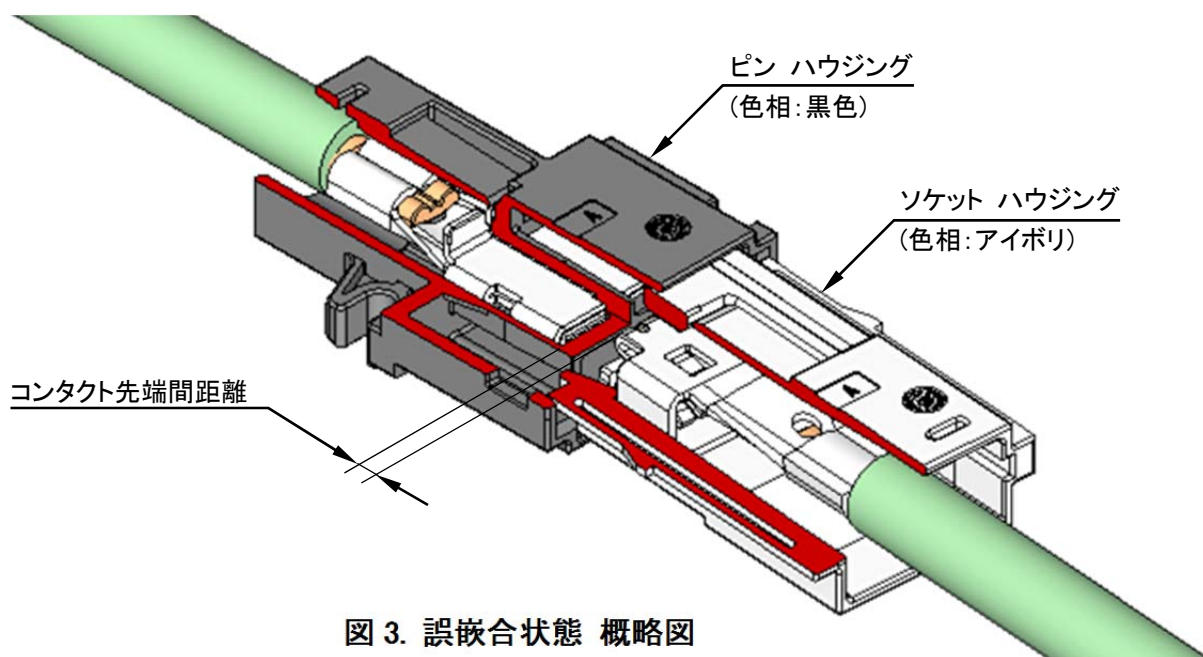


図 3. 誤嵌合状態 概略図

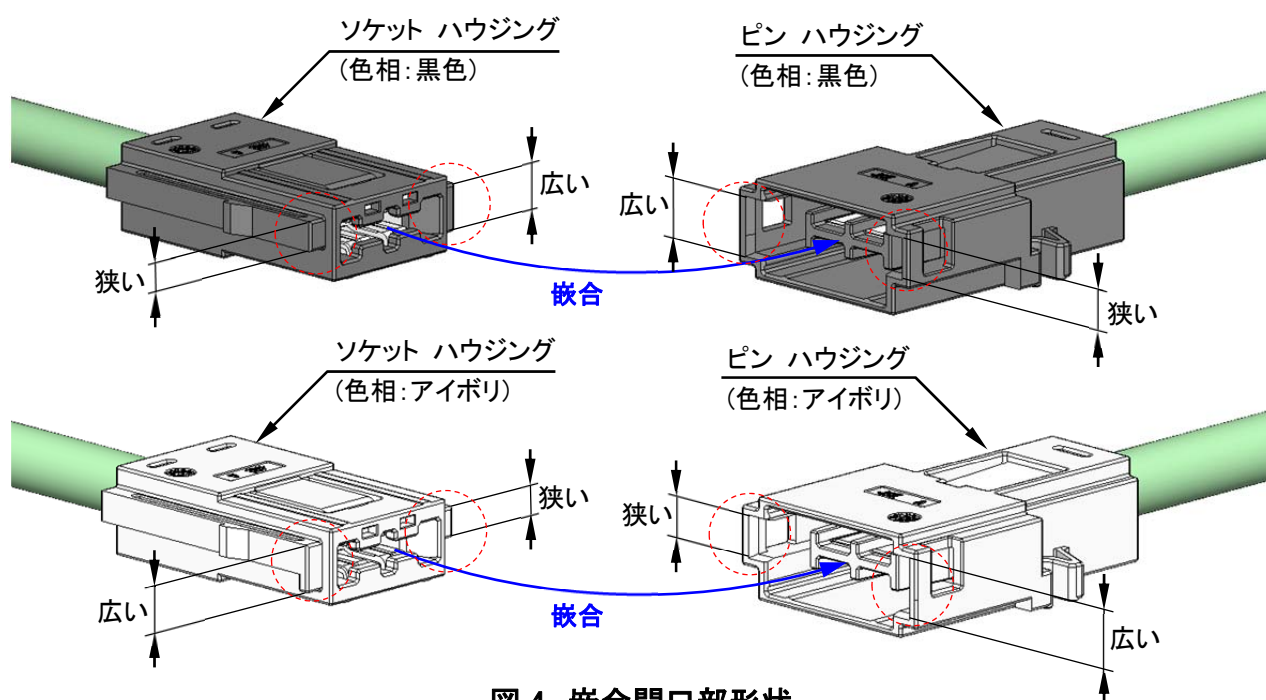


図 4. 嵌合開口部形状

4-2 DW05 シリーズ の開発 = 抵抗の低減 =

コネクタに大きい電流を流した場合、導体抵抗、接触抵抗等が大きいと発熱及び電力ロスの原因となります。

DW05 シリーズでは、『ピン、ソケットコンタクト間の接触抵抗』『電線との圧着抵抗』を低減させるため、以下のような対応をしております。

4-2-1.ピン、ソケットコンタクト間の接触抵抗

DW05 シリーズのピン、ソケットコンタクト間の接触構造は図 5、コンタクト単体同士での嵌合した状態は図 6 のようになります。

コンタクト間は 8 本の接触ばねを介して接触し、電流を 8 本に分流することで接触抵抗の低減を図っています。接点数に対する電気抵抗の変化を図 7 に示します。

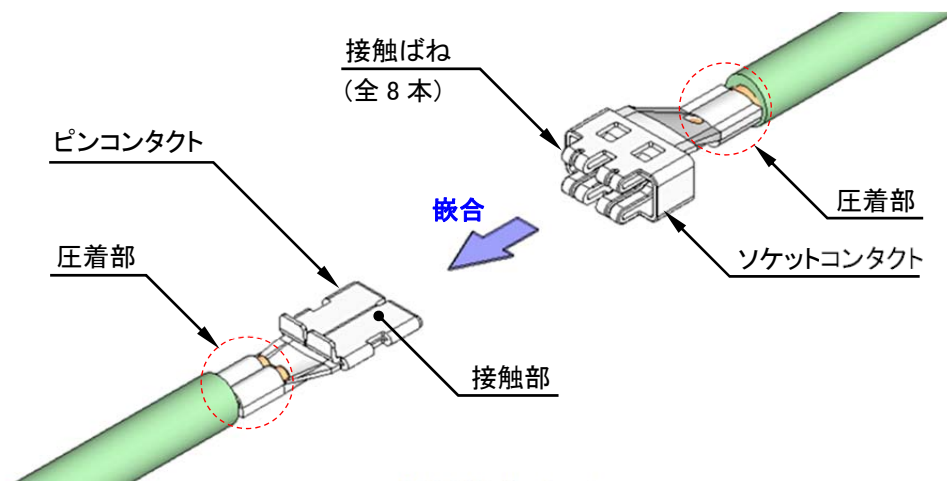


図 5. 接触構造 概略図

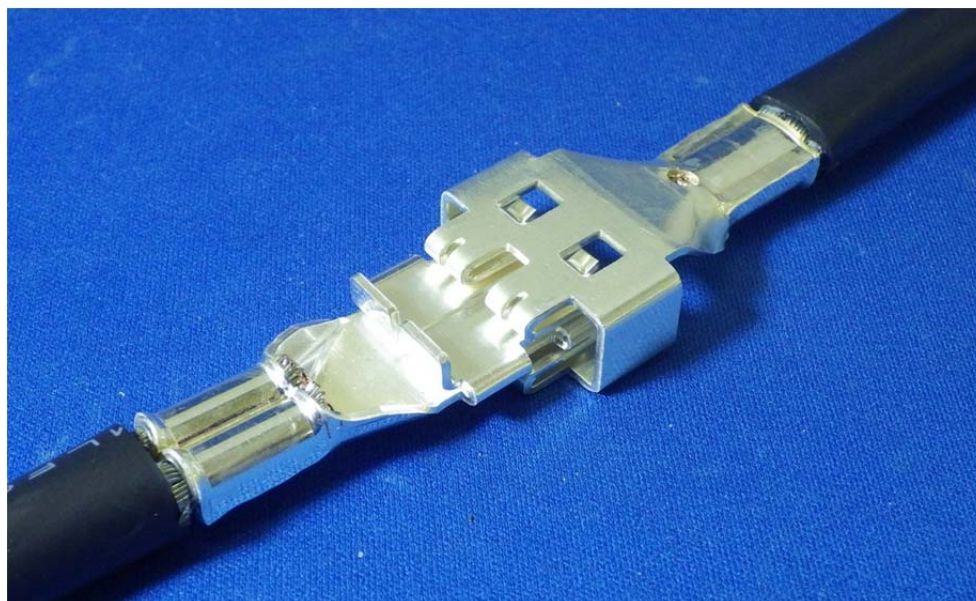


図 6. ピン、ソケットコンタクト 嵌合状態

※ピンコンタクトの圧着部からソケットコンタクトの圧着部までの電気抵抗を示す。
電線の導体抵抗は含まない。

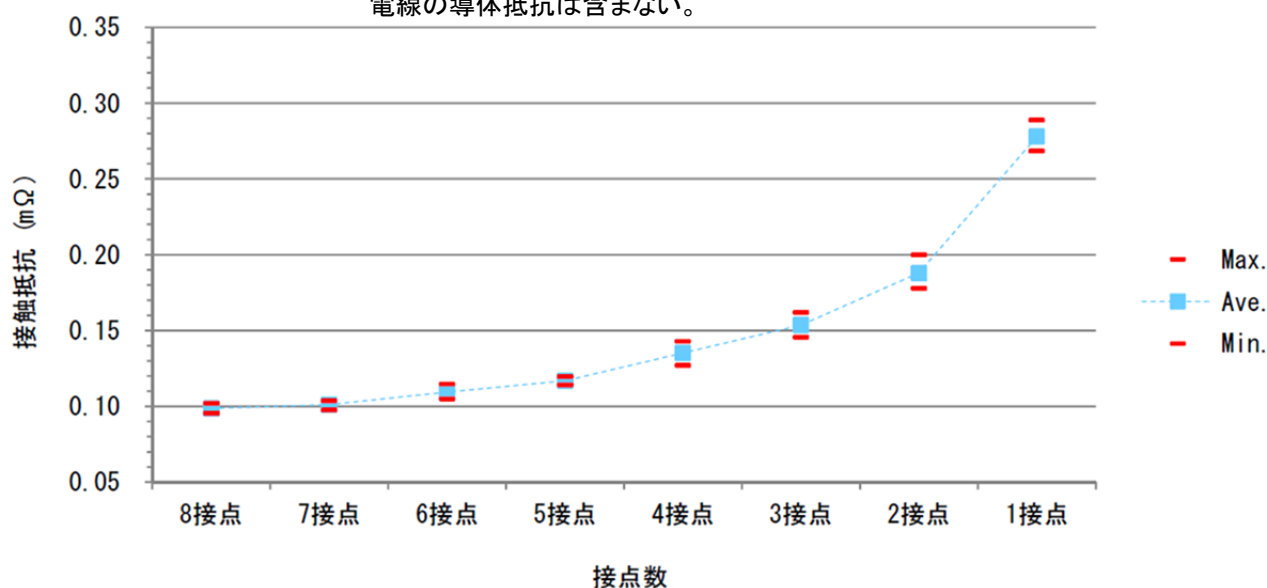


図 7. 接点数に対する電気抵抗の変化

4-2-2. 電線との圧着抵抗

DW05 シリーズは図 8 のように、コンタクト、電線間の結線は U 字形状をしたオープンバレルの圧着で行っています。

DW05 シリーズの圧着部は図 9 のように電線の導体とコンタクト間に隙間がなくなるよう調整した結果、圧着抵抗は非常に低くなっています。

またオープンバレルの圧着は、適合電線サイズの範囲を広く設定できる特長があります。これにより結線する電線サイズごとにコンタクトを変更する必要がなくなります。

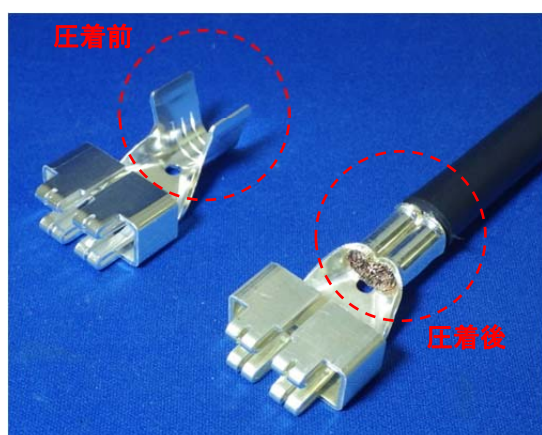


図 8. ソケットコンタクト 圧着前後

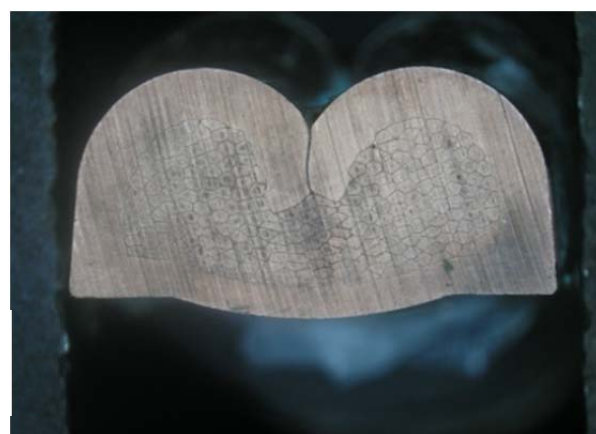


図 9. 圧着部 断面 (電線サイズ: 38 mm²)

4-3. DW05 シリーズ の開発 = 感電対策 =

DW05 シリーズは作業者の指がコンタクトに触れ難いようにするため、ピンハウジングの嵌合開口部にプロテクターを設け、コンタクトに触れることができない構造にしています。

既存製品の感電対策については、ソケットコンタクト側コネクタは指に対して狭い幅の開口形状、またピンコンタクト側コネクタはピンコンタクト先端に別部品を取り付ける方法がありますが、別部品の脱落により安全性が低下する問題を抱えていました。

DW05 シリーズでは図 10 と図 11 のように、コンタクトを囲むようなリブ状のプロテクターをピンハウジング一体で形成することで、上記問題を解決しています。

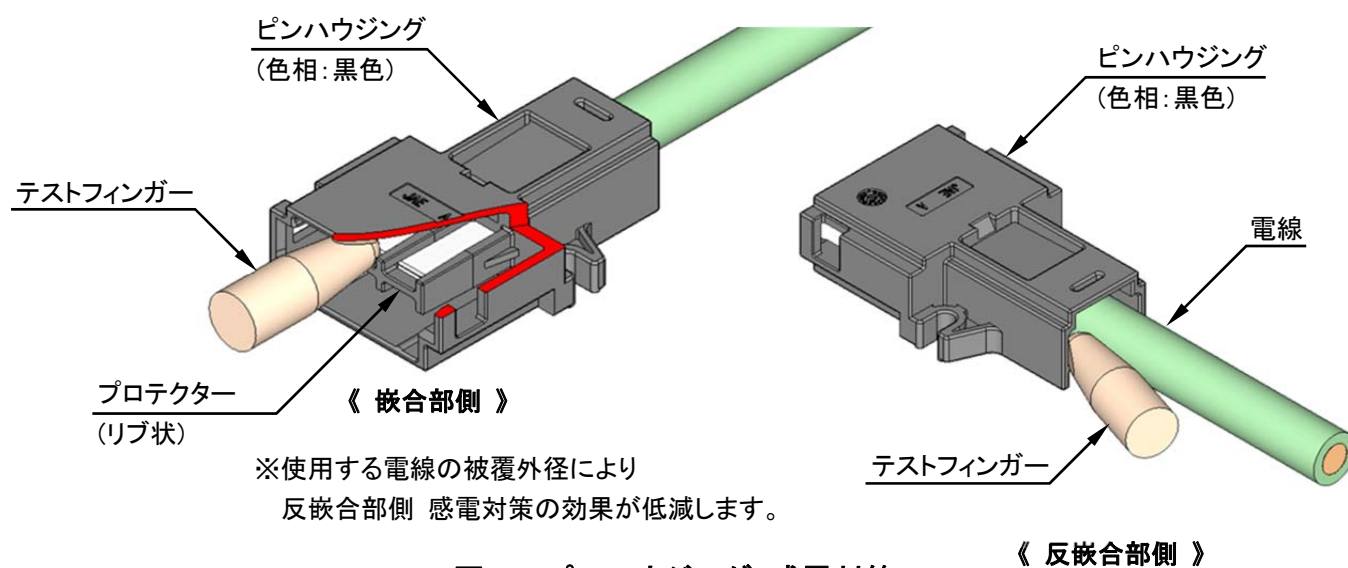


図 10. ピンハウジング 感電対策

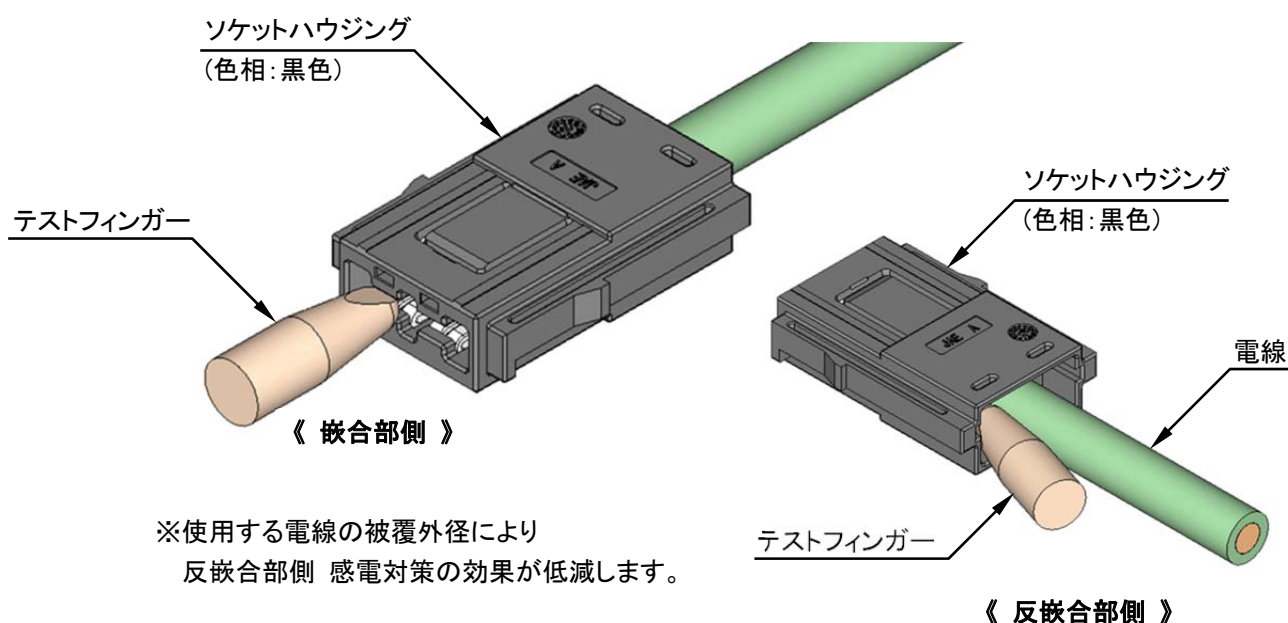


図 11. ソケットハウジング 感電対策

5. あとがき

今回紹介しましたDW05シリーズは、主に蓄電池市場の作業現場にて抱えていたリスク低減を目的に安全性、作業性を考慮し開発しました。

今後も新たな市場のニーズに応えられる製品の研究開発に努めていきたいと思いをします。