

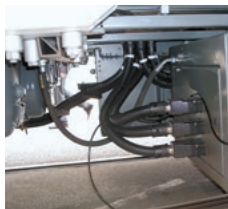
## II-1 概要

このセクションでは、HARTING製品を使用した代表的な鉄道アプリケーションをいくつかご紹介します。

II



車両間接続



サブシステム  
電流変換器  
温調装置



制御盤



乗客向け情報/データ伝送



定置設備とのデータと信号のやりとり



運転台



速度計測システム



電源接続



ネットワークシステム



車両連結器

図 II-1.1  
アプリケーション分野

## II-2 鉄道車両の設計段階におけるコネクタの選定

全てのハーティングのコネクタとハウジングは鉄道車両用として試験されています。コネクタは車両のどの部分に使用されるかによって区別する必要があります。

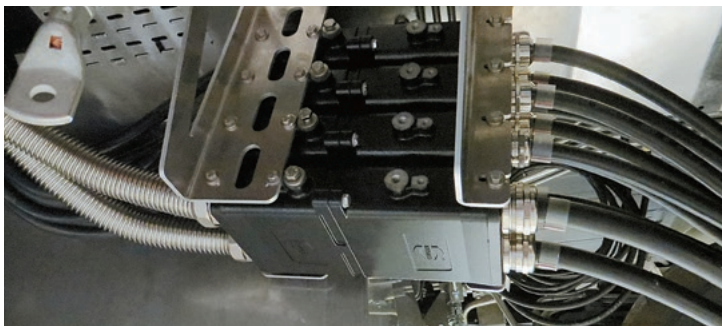
Han-Easy Lock®ロックレバー付きのフードやハウジング (Han® Bおよび Han® EMC/Bシリーズ) は、制限のない屋内アプリケーションに適しています。このシリーズで使用されているロックレバーの優れた特長のひとつに、小さな力で操作できることがあります。ただし、車両メーカーは屋外アプリケーションを計画するときなどには、この特長は望ましくないと思うかもしれません。地吹雪、飛散したバラストによる剥落、破壊といった環境影響の下で、ロック機構が勝手に開き、車両の運転中断に至る恐れがあります。

不意の開放を防止するため、屋外アプリケーション用のハウジング (Han® HPRシリーズなど) にはネジロックが付いています。ネジロック式は、こうした環境下のロックレバーに明らかな利点をもたらします。コネクタの動作をより適切に制御できるようになります。

ネジロックに加え、Han® HPR のフードとハウジングは、嵌合状態で保護等級IP68 (IP69K) の構造を備えています。耐腐食性と非常に良好な EMC 特性を備えています。Han® Mシリーズは同レベルの耐腐食性を備えつつ、Han® Bシリーズ (ネジロックなし) の小型モデルのサイズを採用し、一部のアプリケーションに鉄道対応の選択肢を提供します。丈夫なステンレスレバーは、Han-Easy Lock®レバーをやや上回るロック力を持つように設計されています。不意の開放を防止するため、取付場所によっては追加対策を実装するのもよいでしょう。こうした対策には、ブロックデバイス、保護パネル、適切な設置場所の選択があります。

## II-3 電源接続

II トランスとモーター間の電源はプラグ式に設計されており、事前に組み立ててテストしてから最終的にユニットに組み込めるようになっています。さらにコネクタは、修理のときに非常に確実に、迅速かつ柔軟に交換できます。Han® HPR EasyConシリーズの産業用コネクタは、モジュラー式設計で、画期的なシールド接続コンセプトを採用しているため、このタイプのアプリケーションに理想的なソリューションです。



図II-3.1  
Han® 24 HPR EasyCon

## II-4 車両間接続用コネクタ

車両間接続用コネクタは列車の各種電気ライフライン（データ、信号、電力）を伝送しています。アプリケーションの例：

- Han-Quintax®モジュール（4極）またはHan® Megabitモジュール（4極）による車両内バスシステム（MVB）
- HanDD®モジュールによる低圧電源とデジタル信号の伝送
- Han®EEモジュールによる中電力の伝送
- 電力レベル40~200A用モジュールによる高電力（バッテリー、空調ユニット）の伝送
- Han® Gigabitモジュールを使用した映像などのデータ伝送

Han®HPRシリーズのサイズ24 Bのフードとハウジングは、環境要因や悪天候からコネクタを確実に保護します。



図II-4.1  
2階建て列車 (Stadler Rail)



図II-4.2  
車両間接続用コネクタ

しかしながら、車両内に取り付けられた車両間接続用コネクタには、高度な防水・防塵タイプは必要ありません。こうしたケースでは保護等級IP20のシステムで十分です。

その場合はHan® HPRシリーズの改良版フードを使用できます。両側が開いており、リベットナットを使って取付面に直接ねじ込みます。もう下側にパネル取付ハウジングは必要ありません。コストと重量の節約で、良い波及効果があります。



図II-4.3  
短い車両間接続用コネクタ



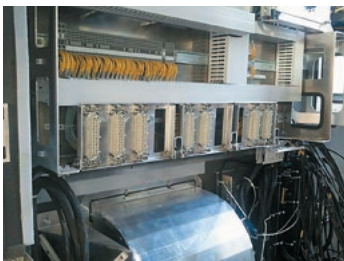
図II-4.4  
改造ハウジング付き  
IP20車両間接続

## II-5 運転台の狭小スペースにおける結線用コネクタ

列車はサブアセンブリ単位で製造されます。運転台も長年モジュラー式で構築されてきました。各電気コンポーネントをミスなく迅速にしっかりと接続するため、さまざまなコネクタシリーズが使用されています。さらにHan-Snap®は、狭小スペースでのデータ、信号、電力の伝送に使用できる軽量化ソリューションを提供します。



図II-5.1  
運転台



図II-5.2  
運転台の中のHan-Snap®コネクタ

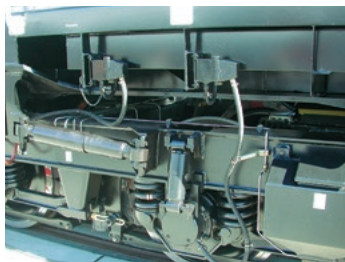
## II-6 センサーの結線

安全関連のセンサーは、確実にミスなく結線しなければなりません。設置場所は、しばしば振動や天候要素などの過酷な環境条件にさらされます。そのため、使用するコンポーネントは、腐食、碎石の衝突、強い振動への耐久性がなければなりません。こうした理由から特におすすめするのが、過酷な条件に対応するように特別に設計されたHan® HPRシリーズのハウジングです。このハウジングシリーズは優れたEMC特性も備えています。

センサーがプラグ着脱式になるので、修理中、取付に手間がかからず、より迅速に交換できます。



図II-6.1  
温度センサーのコネクタ



図II-6.2  
速度センサーへの中継ケーブルと  
コネクタ

## II-7 データ伝送

鉄道車両のデータ伝送には、例えば乗客向け情報・エンターテインメントシステムがあります。ここに紹介するアプリケーションはイーサネット伝送がベースになっています。ハーティングは、ネットワーク用のシステムコンポーネント（スイッチ、コネクタ、システムケーブル）を提供しています。



図II-7.1  
乗客向け情報・エンターテインメントシステム (PIES)



図II-7.2  
イーサネットを用いた列車制御ユニット



図II-7.3  
伝送用のハーティング製品：イーサネットスイッチ  
Ha-VIS eCon、  
M12、D-Subフルメタルハウジング

## II-8 定置鉄道設備

ハーティングのコンポーネントは鉄道車両だけでなく、定置鉄道設備にもしばしば使用されます。例えば、車軸計数器にDINコネクタ、線路側システムに耐環境コネクタ、コントロールセンターにコネクタやネットワーク機器、などです。

II

多くの場合、これらのアプリケーションは車両と同じような環境要求事項(とりわけ振動と温度)の対象となります。加えて、例えばトンネル内での使用の認証など、特殊な証明も要求される場合があります。



図 II-8.1  
イーサネットを用いた列車制御ユニット



図II-8.2  
車軸計数装置とDINプラスチックハウジングの細部

## II-9 鉄道車両内でのコネクタ使用例

以下は、車両内のコネクタの使用例です。

これらのコネクタは、電源および制御回線とデータ回線をプラグ式にするために使用されています。

異なる設置条件に適合して、金属製とプラスチック製のフードとハウジングおよびグリップフレームソリューションが使用されています。



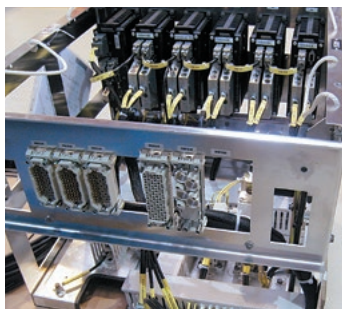
図 II-9.1  
列車制御ユニットのHan-Eco®



図II-9.2  
電流コンバータに使用されるセンターロック機構のHan®B



図II-9.3  
Han® EEおよびHan® ESSと  
グリップパネル



図II-9.4  
トラム用制御ユニット  
(出典: Stadler Rail)

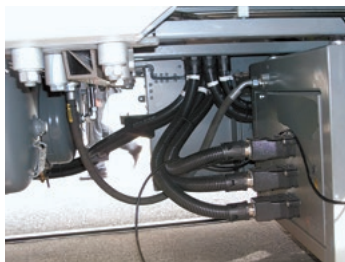


## II-10 補助電源

II

補助電源は、車両の様々な装置（照明、空調装置、換気装置、モーター）に電力を供給するために必要です。最新の補助電源はモジュラー設計なので、車両の各種コンポーネントをプラグ式コネクタで最適に接続できます。補助装置は床下に取り付けられるため、コネクタインサートを環境的な条件に対して確実に保護しなければなりません。そのため、こうした場所ではHan® HPRシリーズのフードとハウジングが適しています。

ハーティングの包括的シリーズには、各コンポーネントにフィットするコネクタインサートが用意されています。



図II-10.1  
Han® HPRを搭載した  
補助電源



図 II-10.2  
Han® HPRを付けた補助電源用分  
配箱



図II-10.3  
補助電源の外観



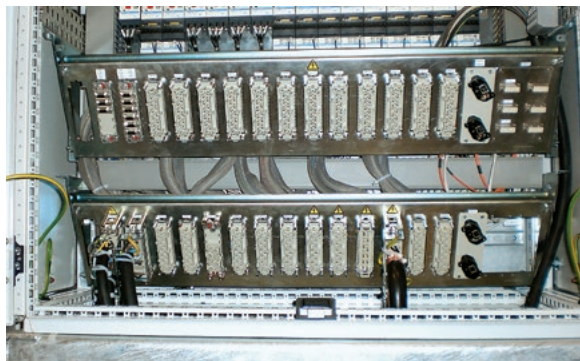
図II-10.4  
補助電源装置背面部での  
Han®コネクタの使用例

## II-11 制御盤内でのコネクタ使用例

電装・電子関連の主装置は、車両内に設置されているキャビネットに収納されています。メンテナンスや修理中の工数と費用を節約するため、キャビネットは電力から信号、データに至るあらゆる媒体をプラグで接続できるようになっています。付加サービスとして、ハーディングはハーネス品や組立済みのコネクタ、カスタマイズした制御盤を検証後に提供しています。つまり、お客様は制御盤の組み立て時間を大幅に短縮できます。

### II-11.1 フードやハウジングのないコネクタ

鉄道車両内の制御盤用コネクタソリューションには、ネジアダプタ付きのグリップパネルとHan-Snap®システムがあります。



図II-11.1  
制御盤のスイングフレームに取り付けられたグリップパネルソリューション

### II-11.2 Han® Rear-Fit: リア取付ソリューション

直接接続の代わりにコネクタを使用すれば、電力、データ、信号伝送用インターフェースをより効率的かつ柔軟に制御盤に取り付けられるようになります。嵌合式のインターフェースは、標準的なネジ端子と比べ省スペースだけでなく、クリンプ端子を使用するとメンテナンスフリーになります。さらに、個別の装置を事前に組み立てられるほか、コーディングによって嵌合ミ

スを防ぐことができます。このようなプラグ&ブレイのインターフェースは、制御盤への取付時間を短縮し、同時に安全性を高めます。また、Han® Rear-Fitという名称の別の製品群では、リア取付によりさらに効率アップを図れます。これにより、コネクタインサートの事前組み立てを制御盤の設置現場ではなく作業台で行うことができます。



図11.2  
制御盤内のHan®コネクタ

## II-12 パンタグラフ制御

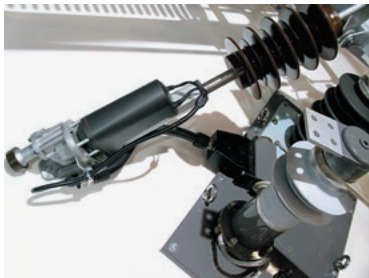
パンタグラフ用の制御装置は、迅速に組み立てて効率的に修理できるように、コネクタで取り付けられています。

側面パンタグラフ、いわゆるサードレール方式のパンタグラフでも、制御信号のパンタグラフへの伝送にプラグ式コネクタを使用するのが最先端とみなされています。

コネクタは直接パンタグラフに取り付けられる(そのため天候に直接さらされる)ため、堅牢なHan® HPRフードとハウジングの使用を強く推奨します。



図II-12.1  
屋根のパンタグラフ



図II-12.2  
パンタグラフ上のHan® HPコネクタの拡大図



図II-12.3  
型式Fb 218サードレール方式パンタ  
グラフの外観



図II-12.4  
Han® 3 A HPR ハウジングに収めら  
れたHan® Q 5/0

II

## II-13 鉄道車両の連結部のコネクタ使用例

試運転中の接続を円滑に進め、保守を改善するために、電車の連結器は車両に差し込むように設計されています。車両の他のエリアについては、車両の外側の部分（「床下」）にも、同様の高度な安全性と信頼性の要求事項が適用されます。そのためこうした環境では、Han® HPRシリーズのフードとハウジングだけを使用してください。

ハーティングの幅広い製品群から適切なコネクタインサートを選べば、電力だけでなく、データとバス信号も確実に伝送することができます。



図II-13.1  
連結ユニットと車両間の  
Han® HPRインターフェース



図II-13.2  
自動E-連結ユニットと  
Han-Modular®

## II-14 ブレーキ監視装置でのコネクタ使用例

DIN 41612シリーズの製品は、ブレーキ制御装置など、鉄道車両内で使用されます。ブレーキの制御/監視装置のドロワーパネル前面に取り付けられるDINメタルハウジングは、省スペースと途切れのないシールドが特徴です。それによって、センサーとアクチュエーターの信号をエラーなくデータ伝送するのに絶対不可欠な非常に高い信号品質を達成します。

ドロワーは車両の内部に取り付けられているため、保護等級IP30のフードとハウジングで十分です。



図II-14.1  
Sapsan (Siemens Velaro RUS)



図II-14.2  
ブレーキ制御ユニット  
(於:InnoTrans展示会)



図II-14.3  
D20フルメタルハウジング

## II-15 参考事例集

ハーティングは、1945年の設立以来、鉄道車両メーカーに各種コネクタを納入してきました。最近ではアクティブコンポーネントやイーサネットケーブルも供給しています。以下に鉄道業界での実績例を示します。

車両タイプ	国 - 企業 - プロジェクト
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 機関車</li> </ul>	欧州 - Stadler - Type E-DUAL 欧州 - Stadler - Type EURO 6000 欧州 - Stadler - Type EURO 9000 欧州 - Stadler - NG Shunting Locomotive インド - RENFE - Type ASFA Digital ロシア - RZD - Type 2TE25K 米国 - Bombardier - TRAXX
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ترام (LRV)</li> </ul>	ベルギー - Bombardier - ブリュッセル ドイツ - Bombardier - ケルン ドイツ - Stadler - Type Citylink カナダ - Bombardier - トロント オーストリア - Bombardier - ウィーン スイス - Bombardier - チューリッヒ
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 地下鉄</li> </ul>	ベルギー - CAF - ブリュッセル地下鉄 (Inneo) 中国 - Chengdu - Line 7 英国 - Stadler - EMU インド - Bombardier - デリー地下鉄 イタリア - Metro 4 - ミラノ 日本 - Metro17000 Serie - 有楽町線 フィリピン - CAF - LRT LINE 1 (Inneo) ロシア - Ivolga - Type MCD 2 シンガポール - Bombardier - Downtown Line 米国 - Bombardier - サンフランシスコ・ベイエリア

<p>• <b>モノレール / 旅客輸送システム</b></p>	<p>ブラジル – Bombardier – サンパウロ          中国 – Bombardier – 北京          中国 – Bombardier – 蕪湖          中国 – Yinchuan – Linie 1          ドイツ – Bombardier – ミュンヘン          日本 – 大阪モノレール – 3000系          サウジアラビア – Bombardier – INNOVIA          タイ – Bombardier – バンコク</p>
<p>• <b>中距離列車および急行近郊列車</b></p>	<p>オーストラリア – Bombardier – クイーンズランド鉄道          ドイツ – Bombardier – InterCity Double Deck          英国 – Bombardier – Avenra          英国 – Bombardier – Avenra East Anglia          英国 – Bombardier – Avenra SWT          英国 – 日立 – ASR Class 385          イタリア – 日立 – Type ROCK          オーストリア – Bombardier – Talent</p>
<p>• <b>長距離列車および高速列車</b></p>	<p>中国 – Bombardier Sifang Transportation – CR 400 AF          英国 – 日立 – Class 800/801          イタリア – Trenitalia – Type ETR1000          スウェーデン – Stadler – Type DOSTO ER1          スイス – Stadler – Type EC250          スペイン – Talgo – Type F070</p>