

ハーネス・配管設計支援システム Advanced Routing/HarnessDesign のご紹介

株式会社 エンブレム

§1. デジタルモックアップから3DCADへ

..... 3

§2. 「ハーネス検証システム」から「ハーネス設計システム」へ

..... 4

§3. プログラムのコンポーネント化

..... 5

§4. Advanced Routing/HarnessDesign ハーネス・配管設計支援システムの機能概要

..... 6

§5. Advanced Routing/HarnessDesign ハーネス・配管設計支援システムの機能特長

..... 7

§6. Advanced Routing/HarnessDesignとSOLIDWORKS Routingの比較

..... 91

§7. Advanced Routingの製品価格

..... 92

【 § 1. デジタルモックアップから3DCADへ】



- ・ ソリッドベースの3DCADにおけるアセンブリのパフォーマンスが遅いため、Viewerなるものが出現した。
 - ・ Viewerは、内部の形状データが、CSG、XVL等の軽くて簡易的なデータ形式で実装されているため、パフォーマンスが早い。
 - ・ いつしか、そのViewerを使い、ハーネス設計や工程設計等の作業を行うようになった。
- これには、デジタルモックアップという総称が付き、現在では、3DCADを補間する1つのシステムとしてのポジションを取得した。

ところが、

このデジタルモックアップ (DMU) なるものが存在するために、3DCAD→DMUというシリアルなワークフローが構築されてしまった。

- 1) このシリアルなワークフローのために、製品開発→設計試作という旧来のプロセスに戻り、3DCAD導入したにもかかわらず、期待される効率及び製品としての品質が得られなくなってしまった。
- 2) DMUにて作成された設計データは、PDM内で構成部品管理できない。

**シリアルなエンジニアリングではなく、設計のフロントローディングにて効率化・品質向上を目指していたはず。。。
そこで、**

従来、DMUに実装されているハーネス検証システムを、SOLIDWORKSという3DCADに、“ハーネス検証システム”ではなく、“ハーネス設計支援システム”として、実装しました。

開発コンセプト

Advanced Routing/HarnessDesign (以下ADRHarnessDesign と云う) は、100%エンブレム社によって、開発されています。
弊社における開発コンセプトを、以下に記述します。

- 1) お客様のご要望を深く考察し、ADRHarnessDesignの標準機能として実装することにより、現場の設計に強いシステムを構築しております。
- 2) 機能を実装する際に、アセンブリ内におけるパフォーマンスの向上に努めております。
- 3) SOLIDWORKSの最新機能をADRHarnessDesignの機能内に組み込むことで、より機能性が高く、パフォーマンスの良い ADRHarnessDesignの機能を実現します。

【 § 2. 「ハーネス検証システム」から「ハーネス設計システム」へ 】



- ・ 現状「ハーネスを作成する」機能は、DMUに、「ハーネス検証システム」として実装されている。



- ・ ADRHarnessDesignは、SOLIDWORKSという3DCADに、「ハーネス設計システム」として実装しました。

「ハーネス設計システム」であることの優位点

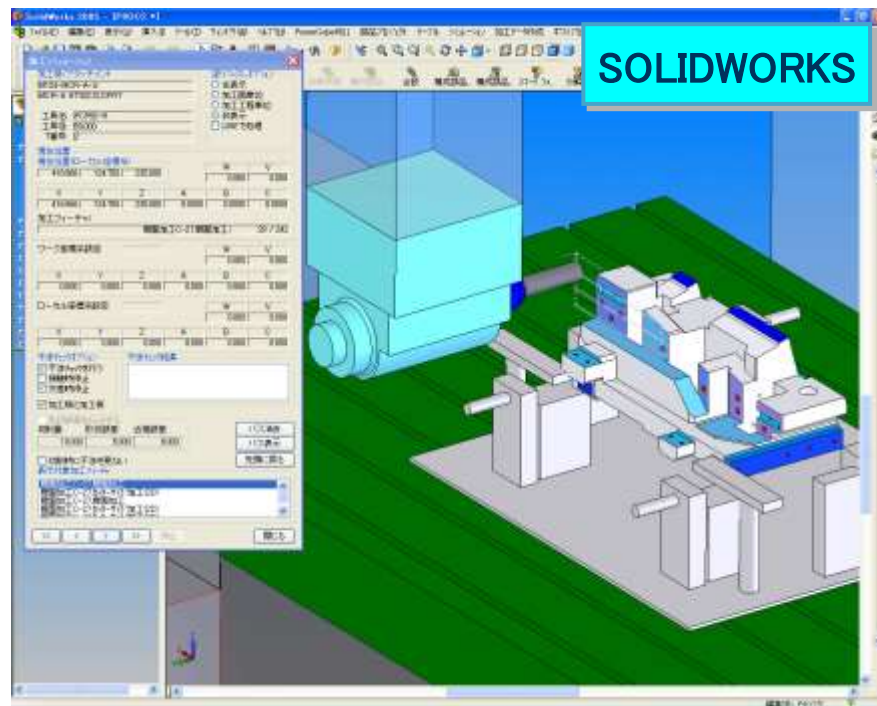
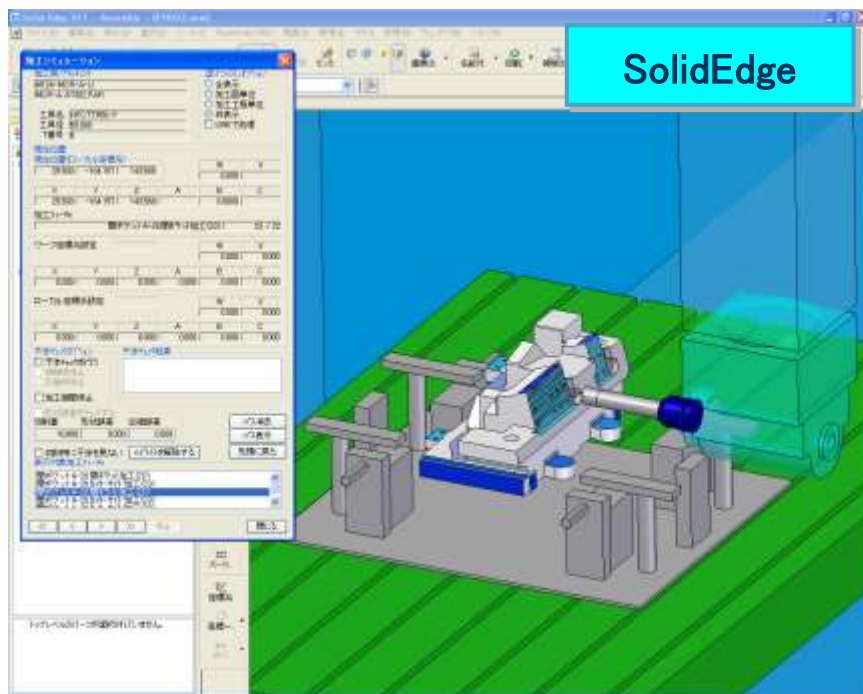
- 1) メカニカル構成部品と同一のアセンブリ内に、カレントにハーネスを設計することが可能である。
- 2) ハーネスの正確な部品モデルを作成でき、正確な図面やルート表を作成できる。
- 3) ハーネスをPDM等でデータ管理できるため、カレントで正確なBOMを作成することや、類似設計時には、ハーネスをチェックアウトした後、編集設計で対応することが可能である。
- 4) 熱解析等のシミュレーションを、ハーネスの実体モデルを実装したアセンブリにて検証可能である。
- 5) カレントなメカニカル構成部品と、カレントで正確な干渉チェック(交差、近接干渉、接触)が可能である。

【 § 3. プログラムのコンポーネント化】

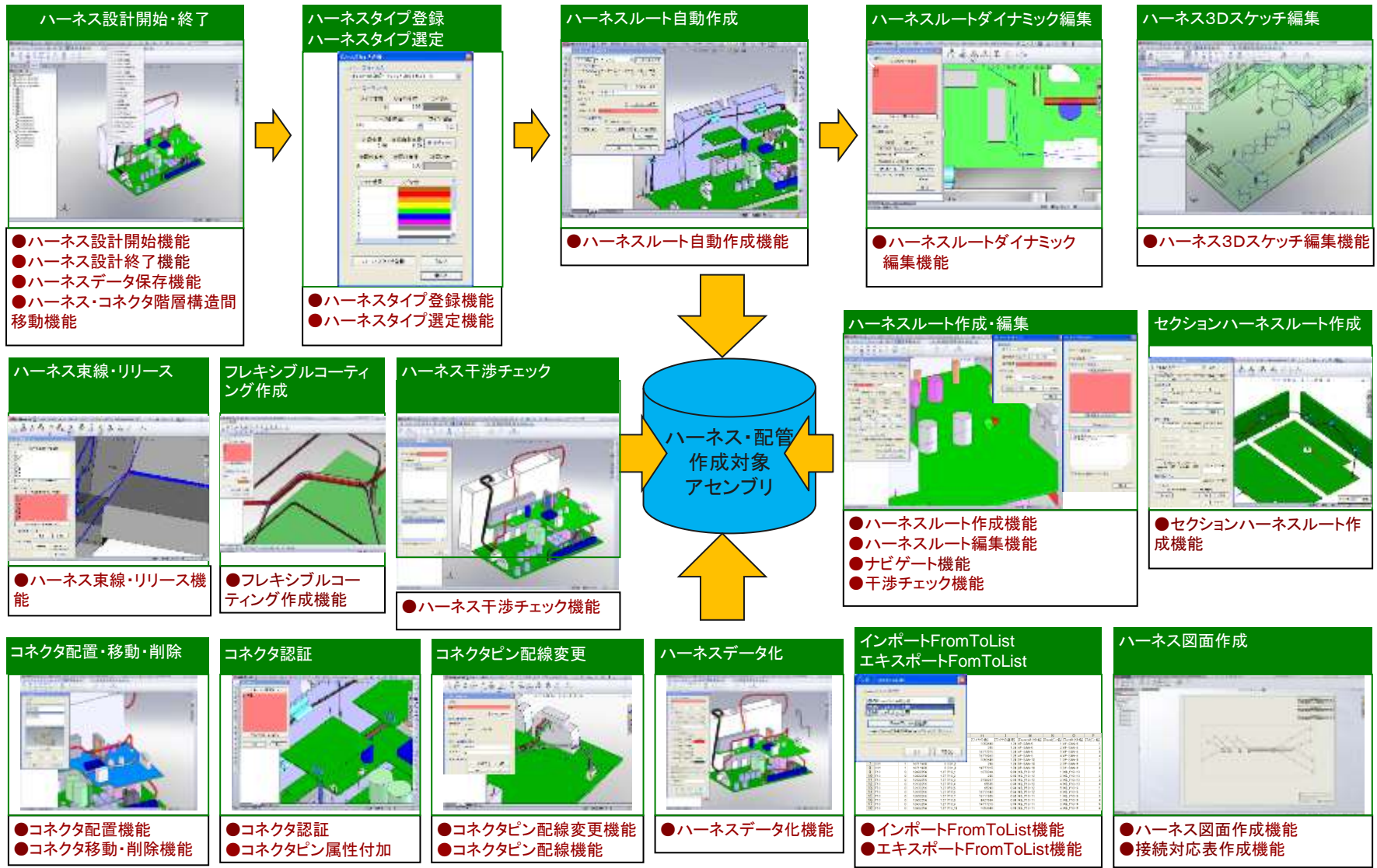
Advanced Routing/HarnessDesignは、ソフトウェアがコンポーネント化(部品化)されています。
そのため、他の3DCADシステムへの実装が可能です。

プログラムのコンポーネント化によるCAMシステムの構築例

加工シミュレーション



【 § 4. Advanced Routing/HarnessDesign ハーネス・配管設計支援システムの機能概要】

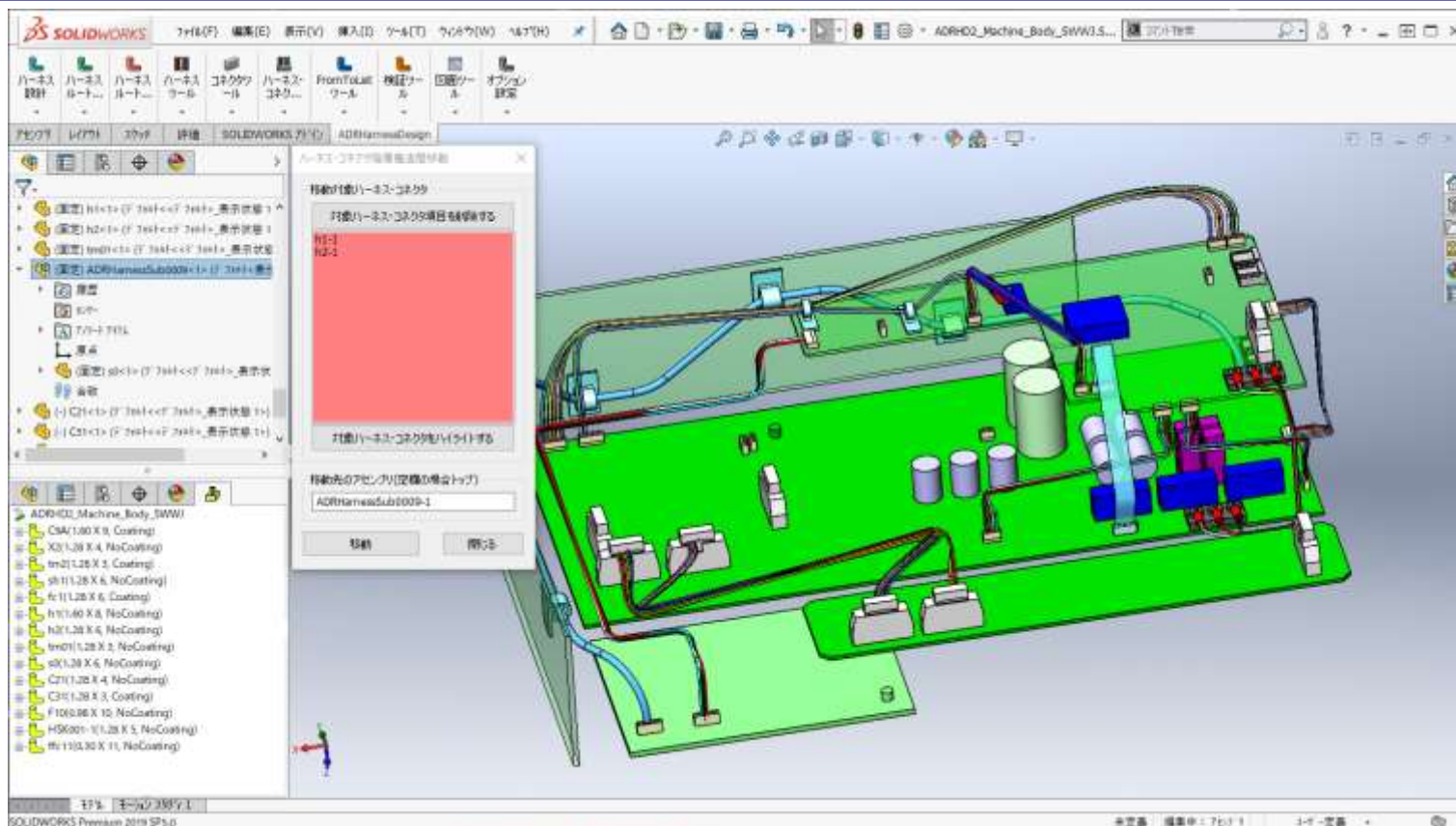


§ 5-1. ハーネス設計を開始する

ハーネス設計を開始します。
ここでは、以下のことを行います。

1. ハーネス設計を開始します。
2. ハーネス、コネクタをサブアセンブリに移動させたり、サブアセンブリのハーネスをトップアセンブリに移動させます。

ハーネス設計開始、ハーネス・コネクタ階層構造間移動



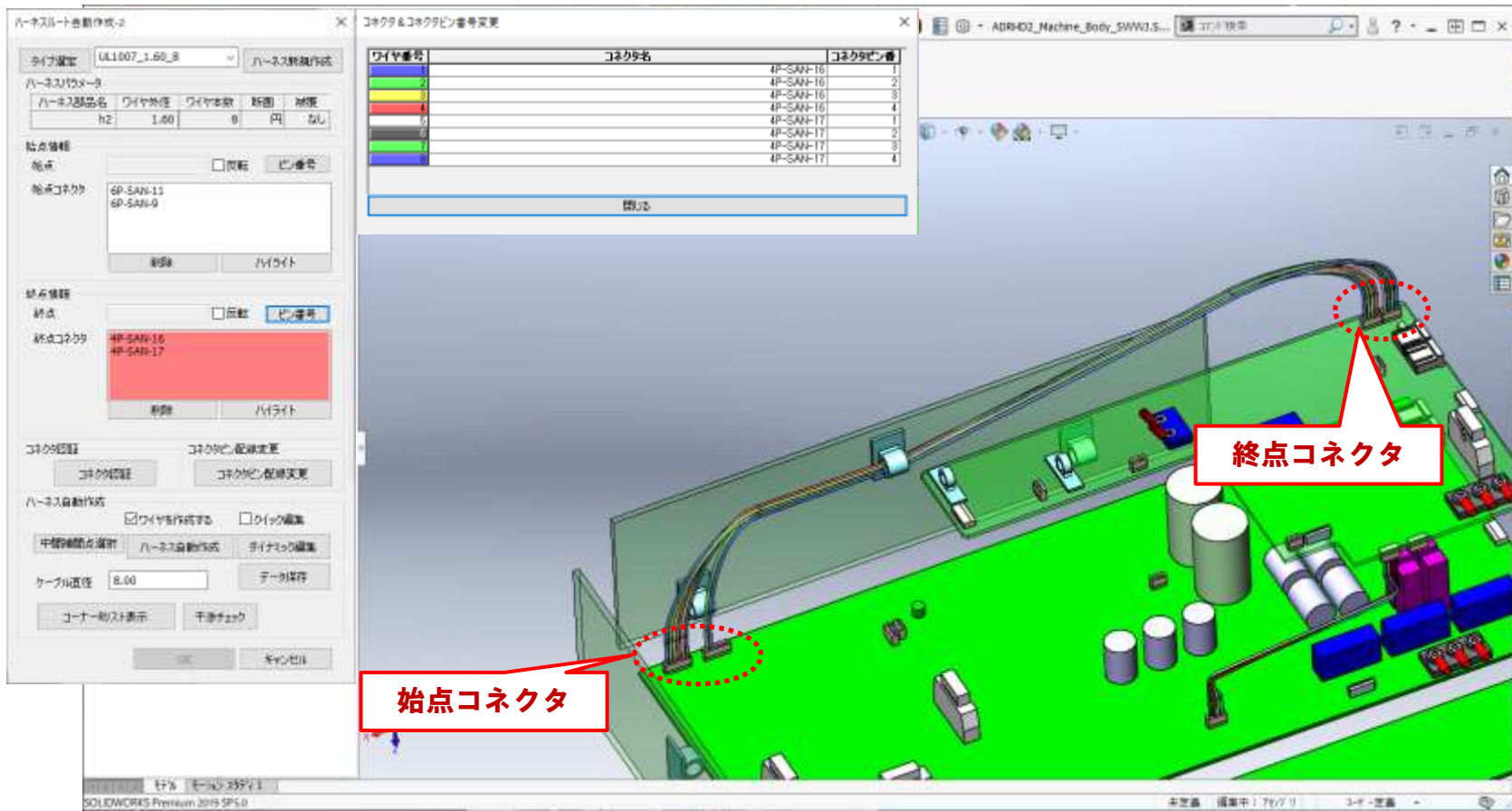
- ① ハーネス設計開始時に指定したアセンブリ下にハーネス部品を作成することができます。
- ② 作成済みのハーネス・コネクタ部品を、「ハーネス・コネクタ階層構造間移動」機能で、別のアセンブリに移動させることができます。

§ 5-2. 自動でハーネスルートを作成・編集する

自動でハーネスルートを作成・編集します。
ここでは、以下のことを行います。

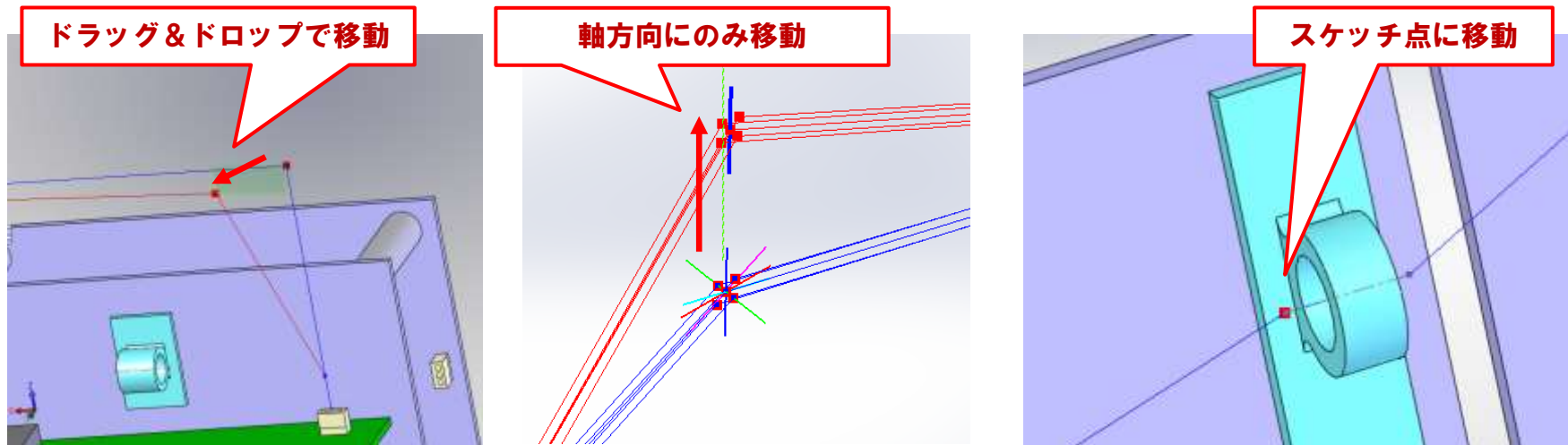
1. コネクタを指定して、ハーネスルートを自動作成します。
2. 作成したハーネスルートを、マウス操作でダイナミックに編集します。
3. 作成したハーネスルートの干渉をチェックします。

ハーネスルート自動作成 - 2



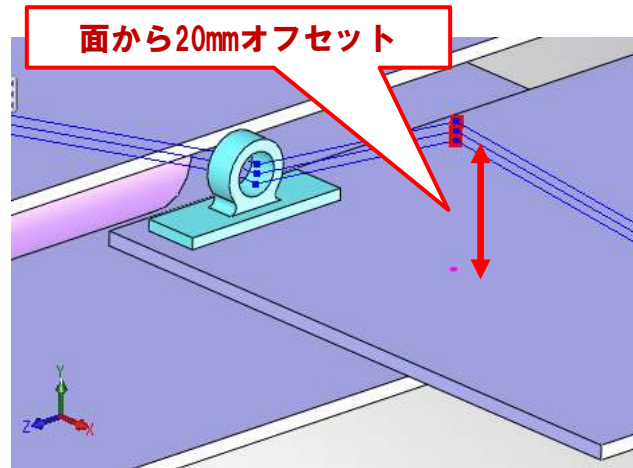
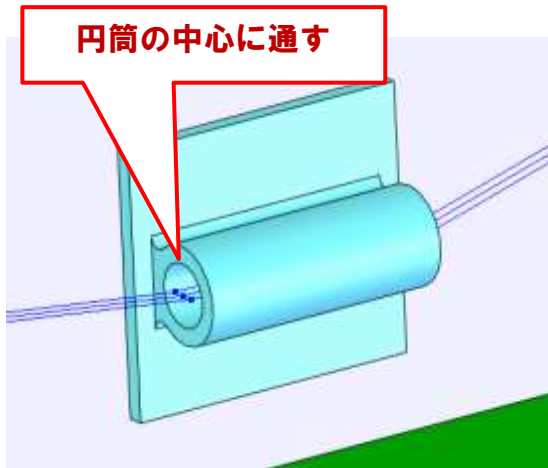
①始点・終点コネクタに複数のコネクタを指定でき、そのコネクタ・コネクタピンとワイヤの接続情報をダイアログで設定した後にハーネスを自動作成することができます。

ハーネスルート自動作成：ダイナミック編集（１）



- ① マウスでルート点をドラッグ&ドロップして、移動させることができます。
- ② 軸方向カーソルをドラッグ&ドロップしてXYZ軸またはルート軸のいずれかの方向にのみ移動することができます。
- ③ 複数のワイヤをまとめて移動することができます。
- ④ 選択した参照点（エッジの中心、頂点、スケッチ点）に、ルート点を移動することができます。

ハーネスルート自動作成：ダイナミック編集（２）

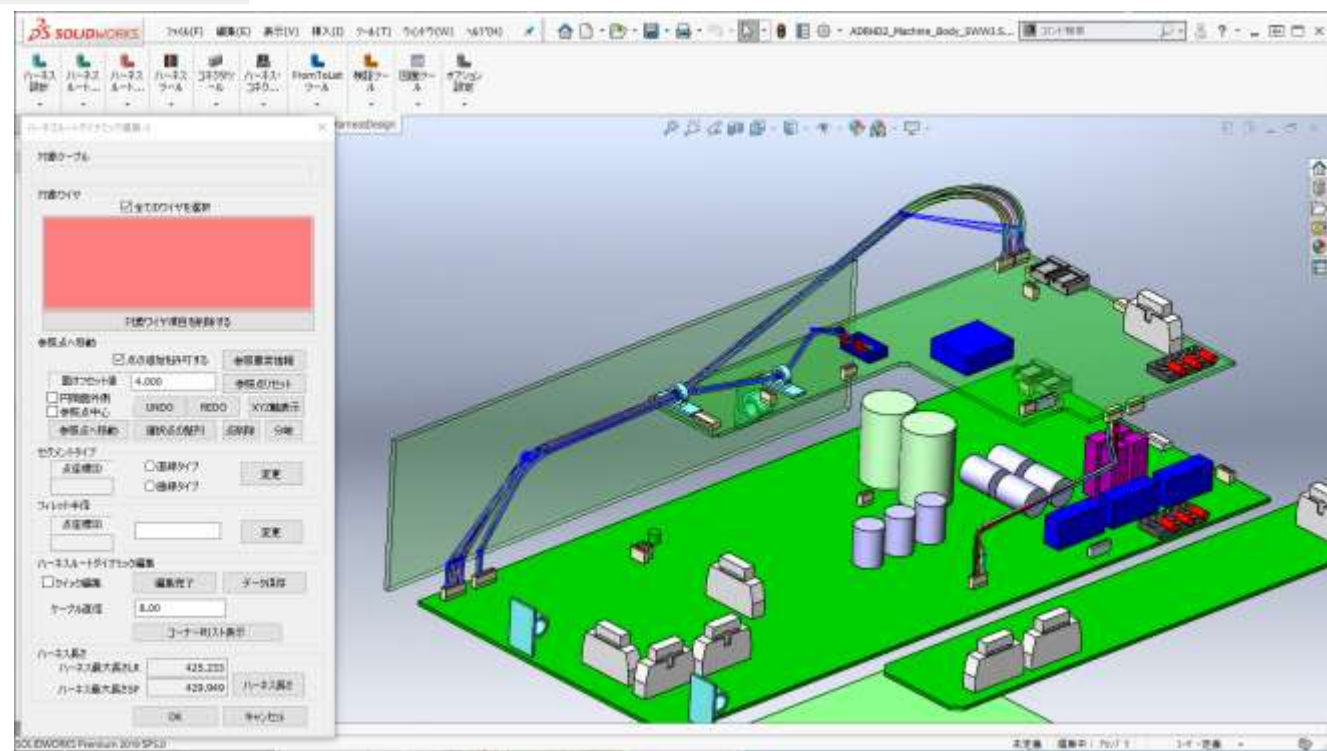


- ① 選択した円筒面の中心を通るルートを作成することができます。
- ② 面から指定オフセット分離れた位置を通るルートを作成することができます。
- ③ マウスでルート直線上をクリックして、ルート点を追加することができます。
- ④ 複数のワイヤに一度でルート点を追加することができます。
- ⑤ マウスで選択したルート点を削除することができます。
- ⑥ 移動・追加・削除操作は、アンドゥすることができます。

【 § 5. Advanced Routing/HarnessDesign ハーネス・配管設計支援システムの機能特長 】

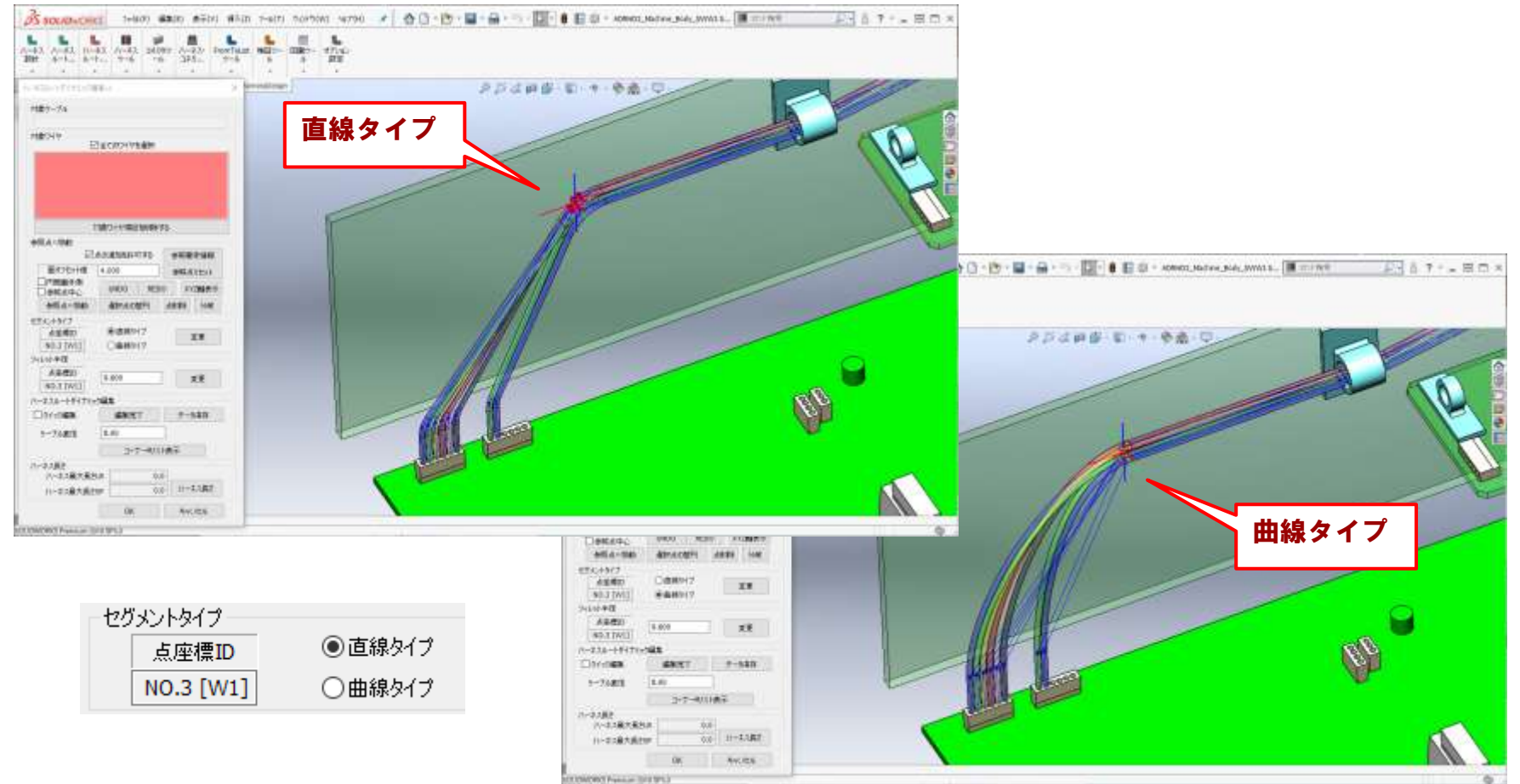
ハーネスルート自動作成：ダイナミック編集（3）

ハーネス長さ		
ハーネス最大長さLR	425.233	
ハーネス最大長さSP	429.949	ハーネス長さ



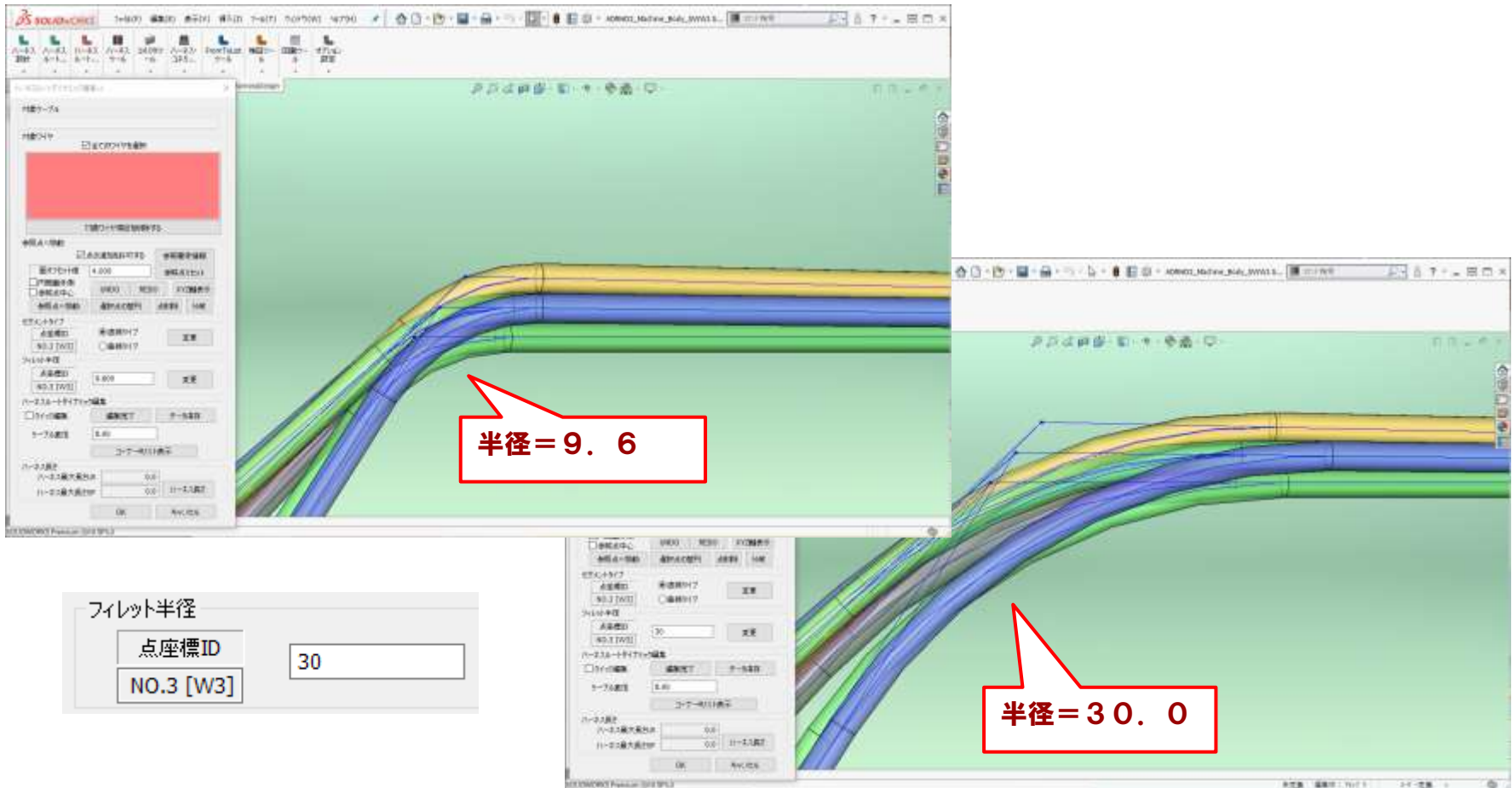
- ① ハーネス長さを確認しながら編集することができます。
- ② ワイヤが複数本からなるハーネスの場合、一番長いワイヤの長さを確認できます。

ハーネスルート自動作成：ダイナミック編集（４）



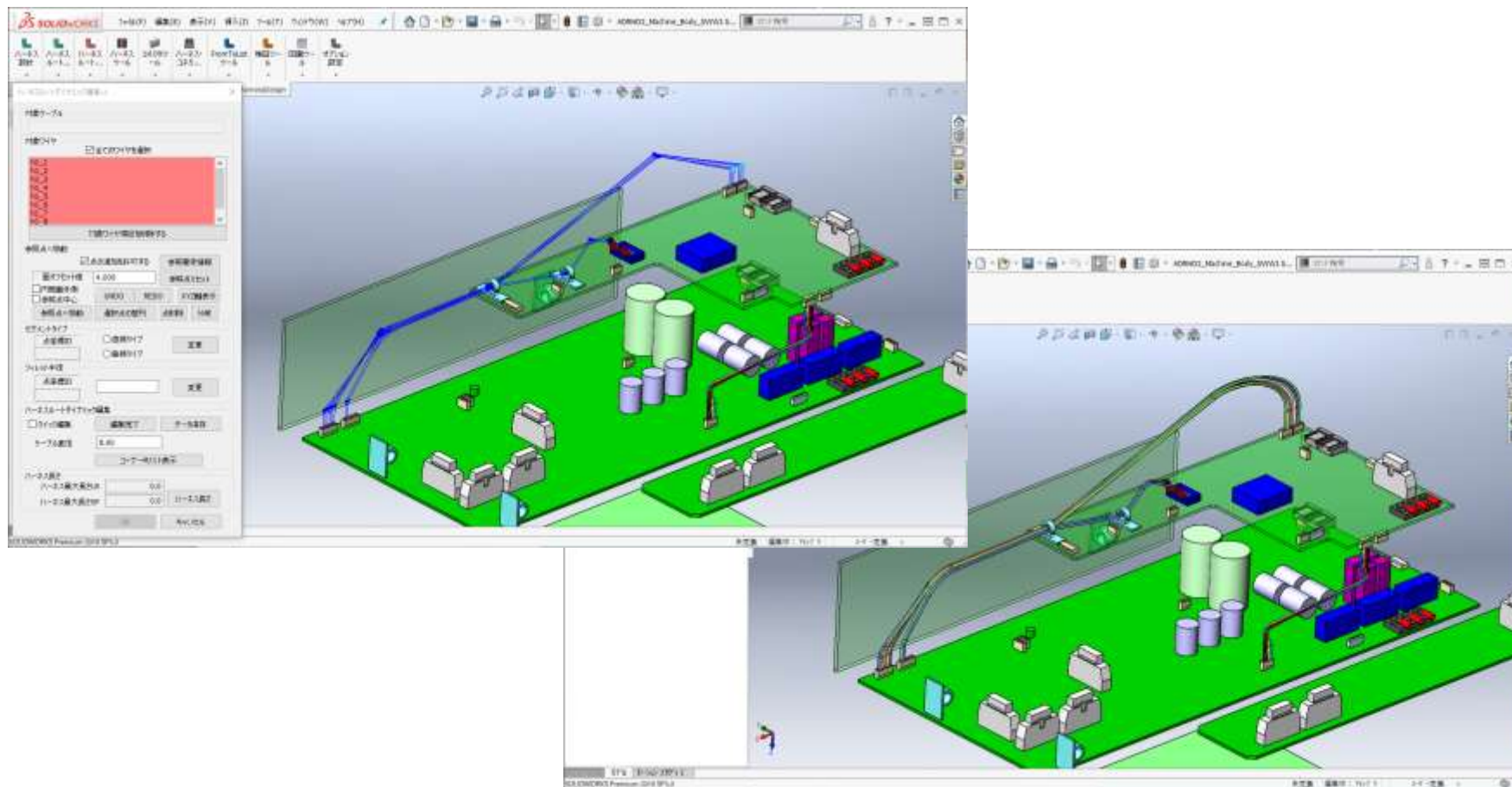
① ハーネスルートは、セグメント単位に直線タイプ（直線+円弧で表現）か曲線タイプ（スプライン曲線で表現）が指定することができます。

ハーネスルート自動作成：ダイナミック編集（５）



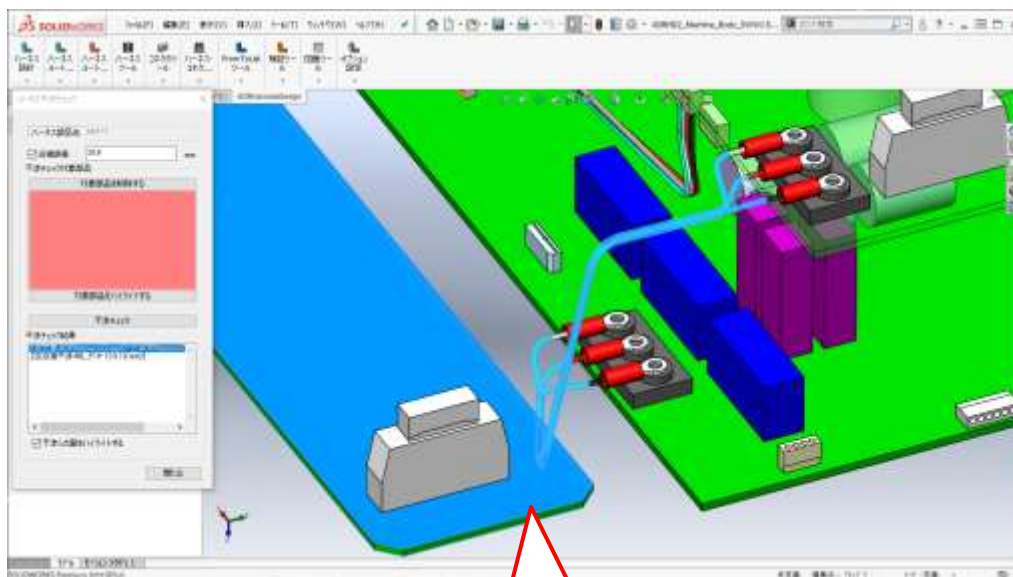
① ハーネスルートの曲げ半径は、セグメント単位に任意の値に変更することができます。

ハーネスルート自動作成：ダイナミック編集（6）

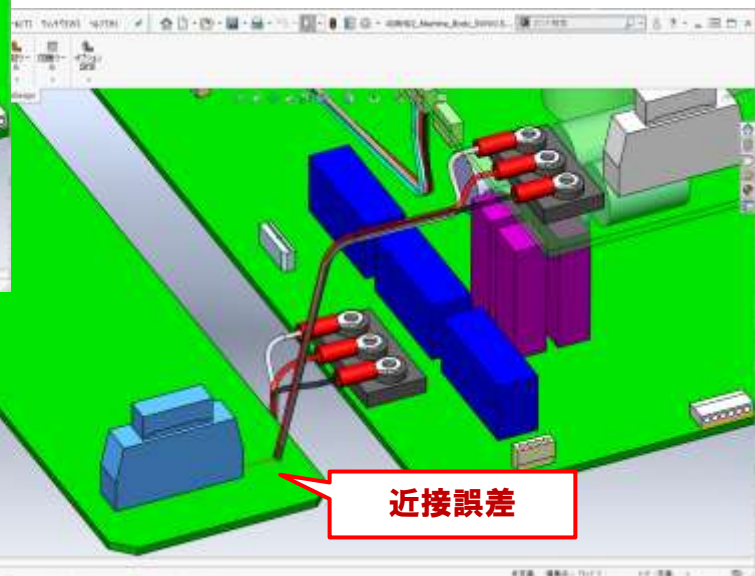


① 分岐したワイヤルートを作成することができます。

ハーネスルート自動作成：干渉チェック



干渉した構成部品



近接誤差

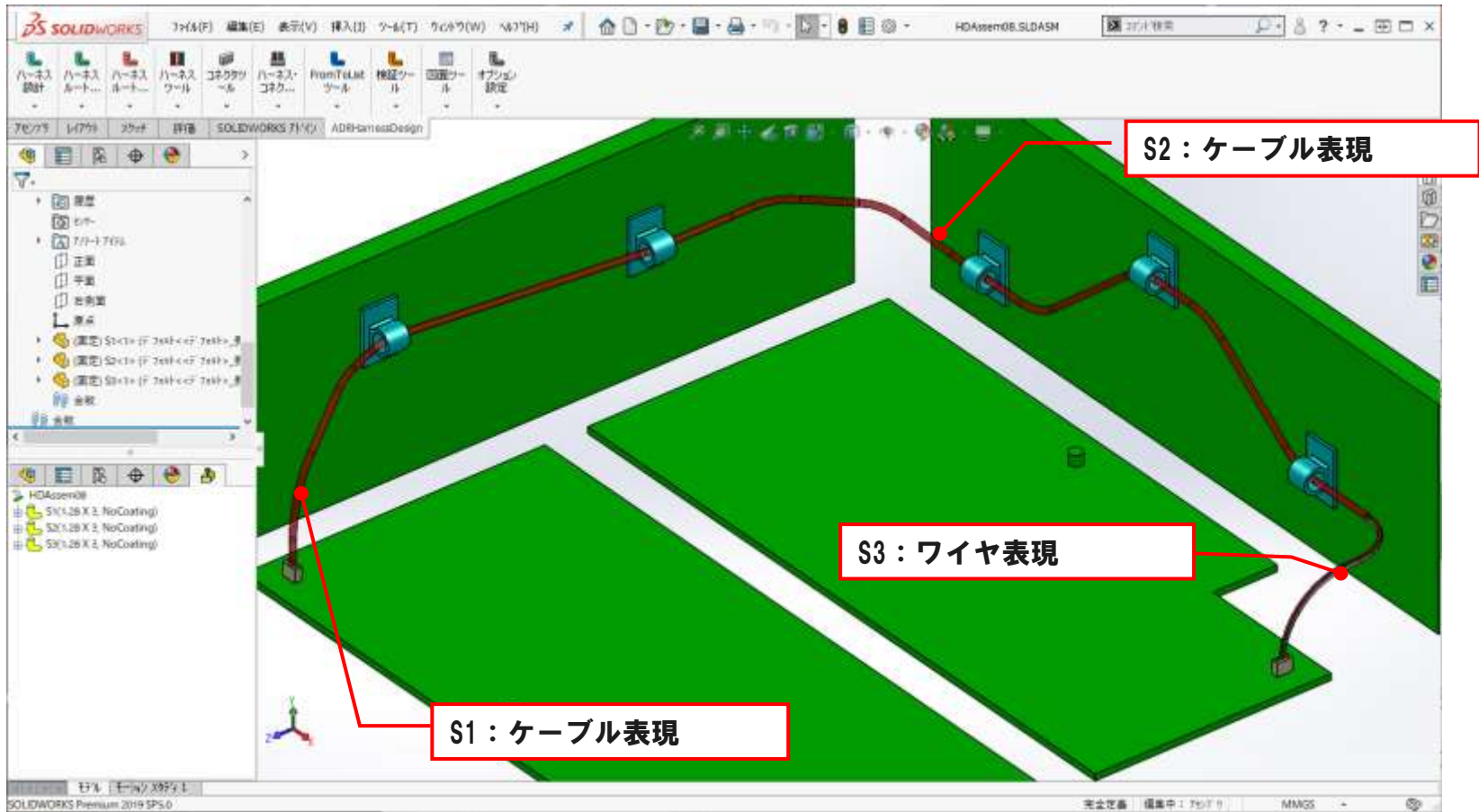
- ① 「ハーネスルート自動作成」機能でハーネスルート作成中に、簡単にハーネス干渉チェックを行うことができます。
- ② ハーネス干渉チェックでは、[交差][近接干渉][接触]の3つのタイプをチェックすることができます。

§ 5-3. セクションハーネスルートを作成・編集する

セクション単位でハーネスルートを作成・編集します。
ここでは、以下のことを行います。

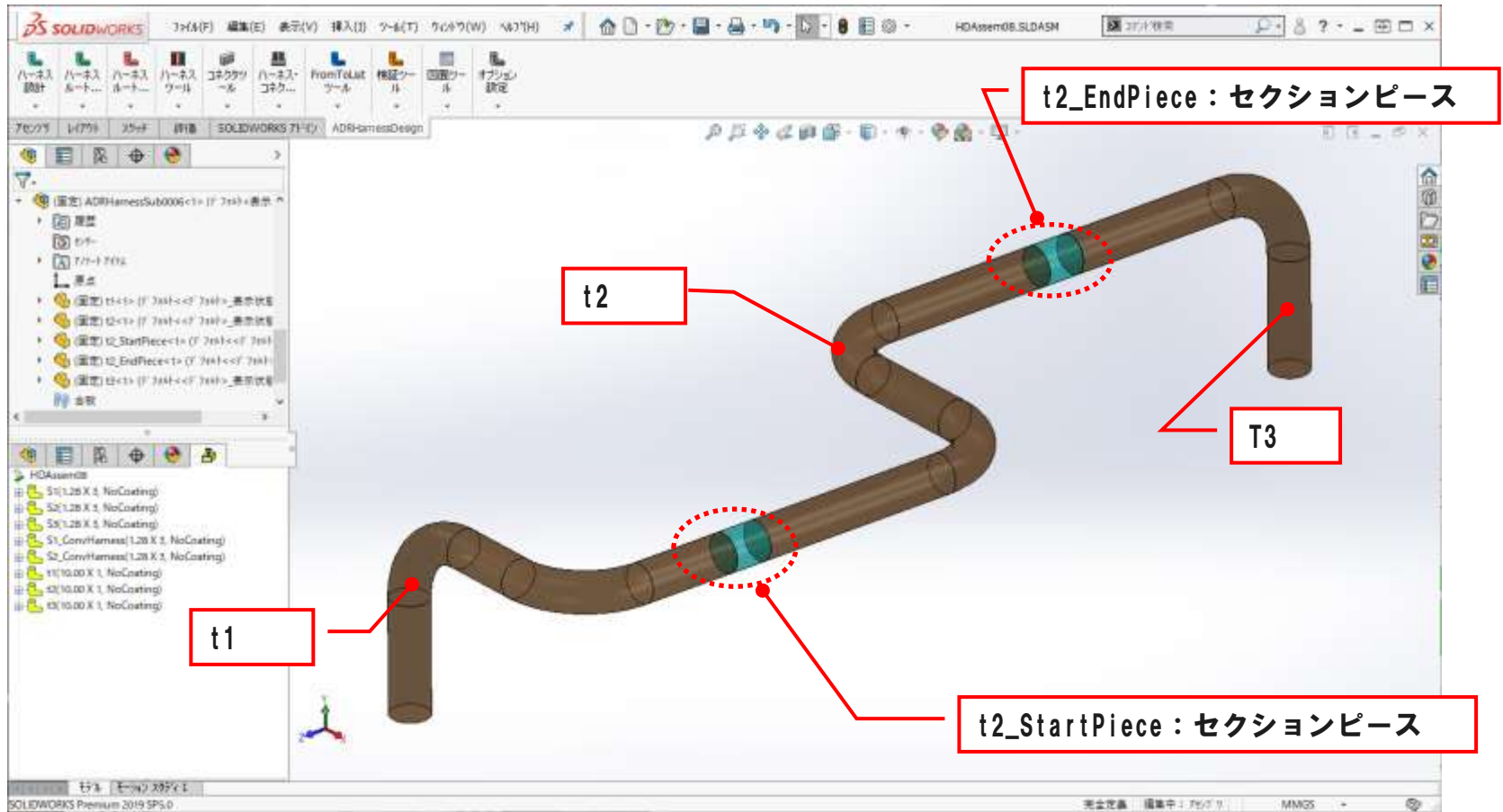
1. 複数面からのオフセット指定で、セクションハーネスルートを作成・編集します。
2. 円筒面を通過する位置で、セクションハーネスルートを作成・編集します。
3. 3D空間位置で、セクションハーネスルートを作成します。
4. 3Dスケッチ点を選択して、セクションハーネスルートを作成します。
5. ルート点をXYZ軸方向に移動させて、セクションハーネスルートを編集します。
6. セクションピースを作成します。
7. ケーブル表現とワイヤ表現のハーネス部品を混在させて作成します。
8. セクションハーネスルート点位置に、3Dスケッチ点を作成します。
9. セクションハーネスをノーマルハーネスに変換します。

セクションハーネスルート作成（１）



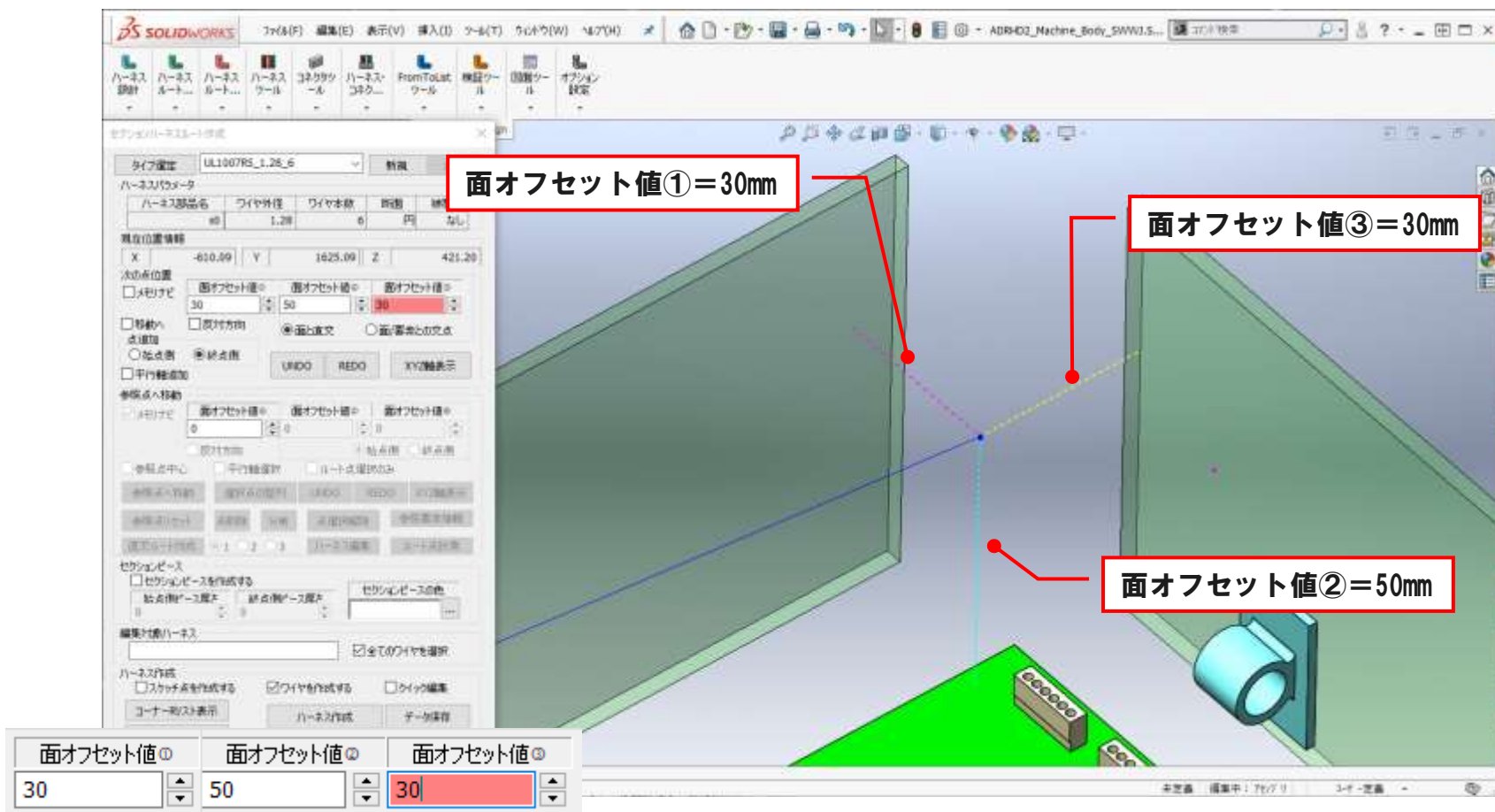
- ① セクション単位で、ハーネスルートを作成することができます。
- ② セクション単位で、ケーブル表現・ワイヤ表現を切り替えることができます。

セクションハーネスルート作成（２）



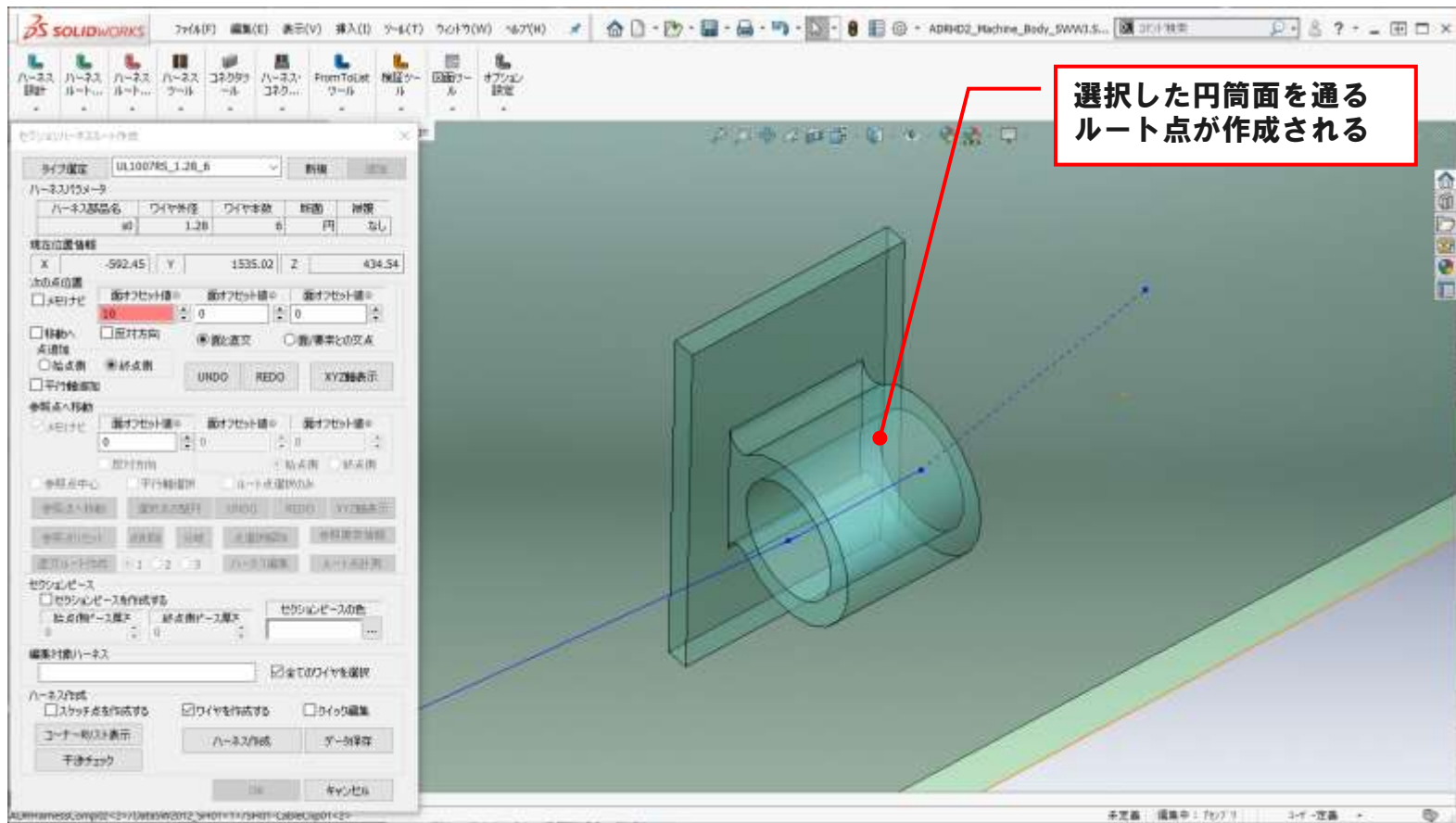
- ① セクション単位で、ハーネスルートを作成することができます。
- ② セクションハーネスの始点・終点にセクションピースを作成することができます。

セクションハーネスルート作成（3）



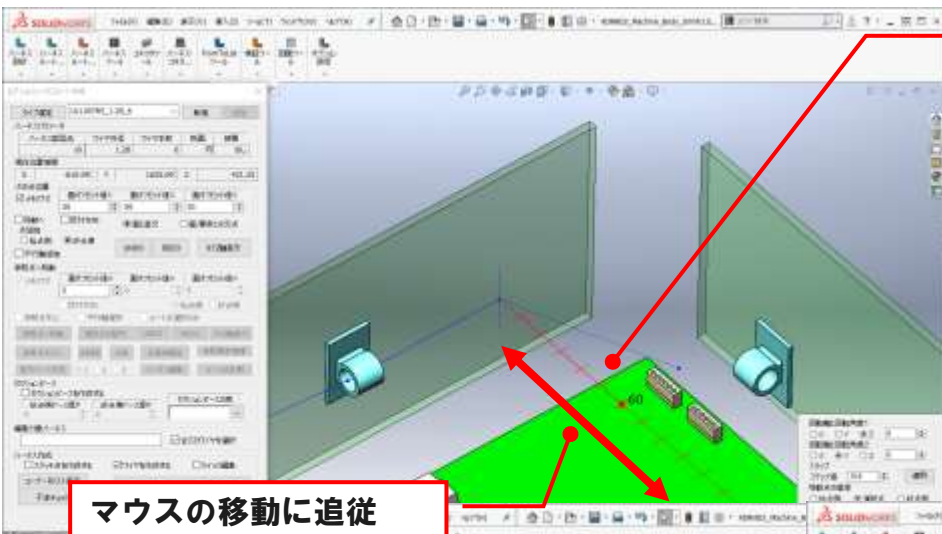
① 複数面（最大3面）からのオフセット値を指定で、セクションハーネスルートを作成・編集することができます。

セクションハーネスルート作成（４）



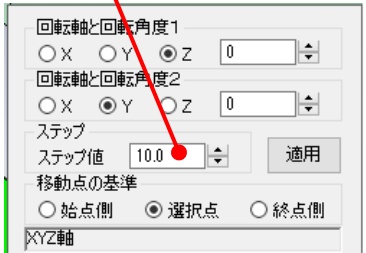
① 円筒面を通過するセクションハーネスルートを作成することができます。

セクションハーネスルート作成（５）



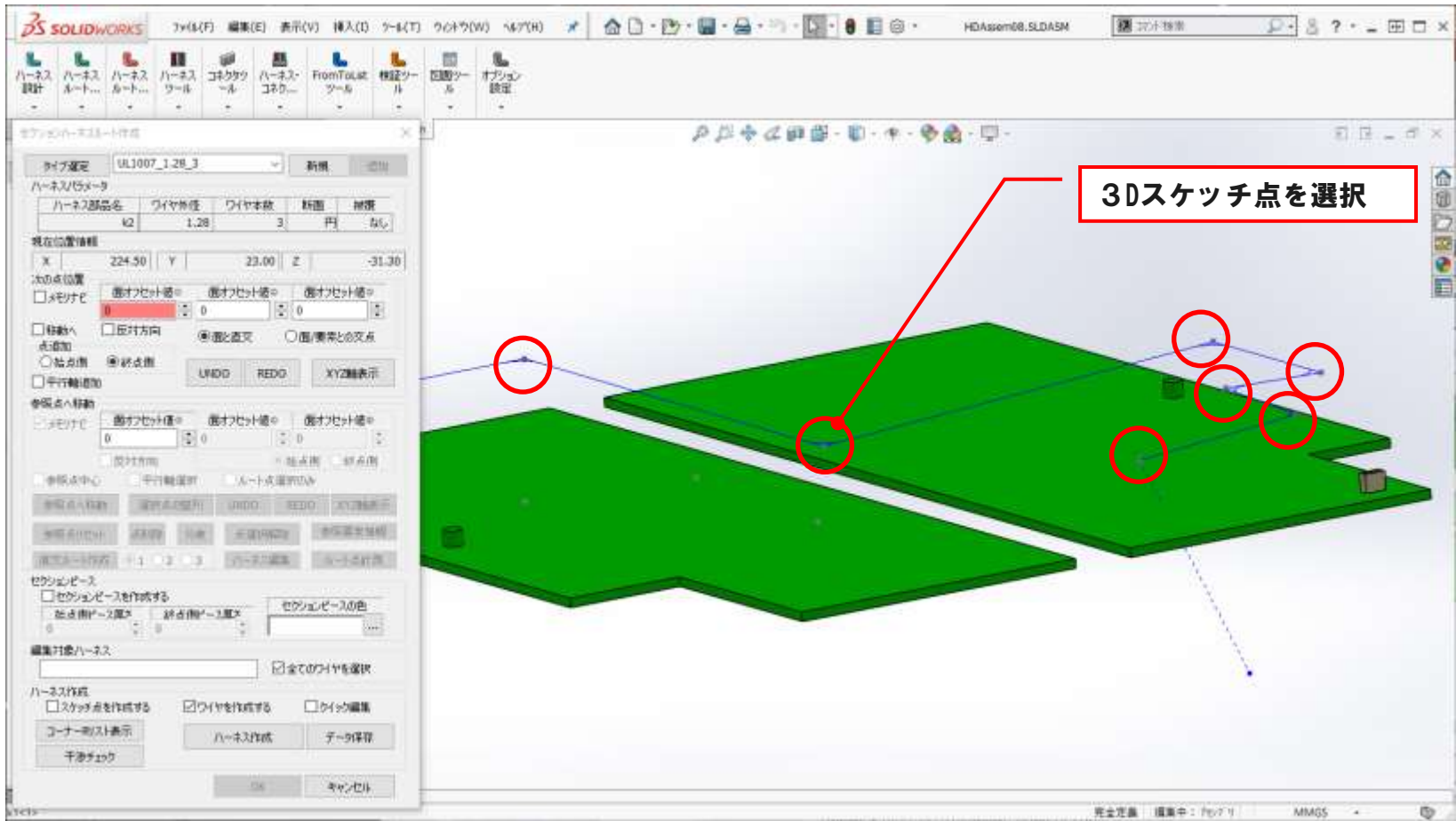
目盛り付きのハーネスカーソルでルート点の位置を指定

目盛りの刻みを変更



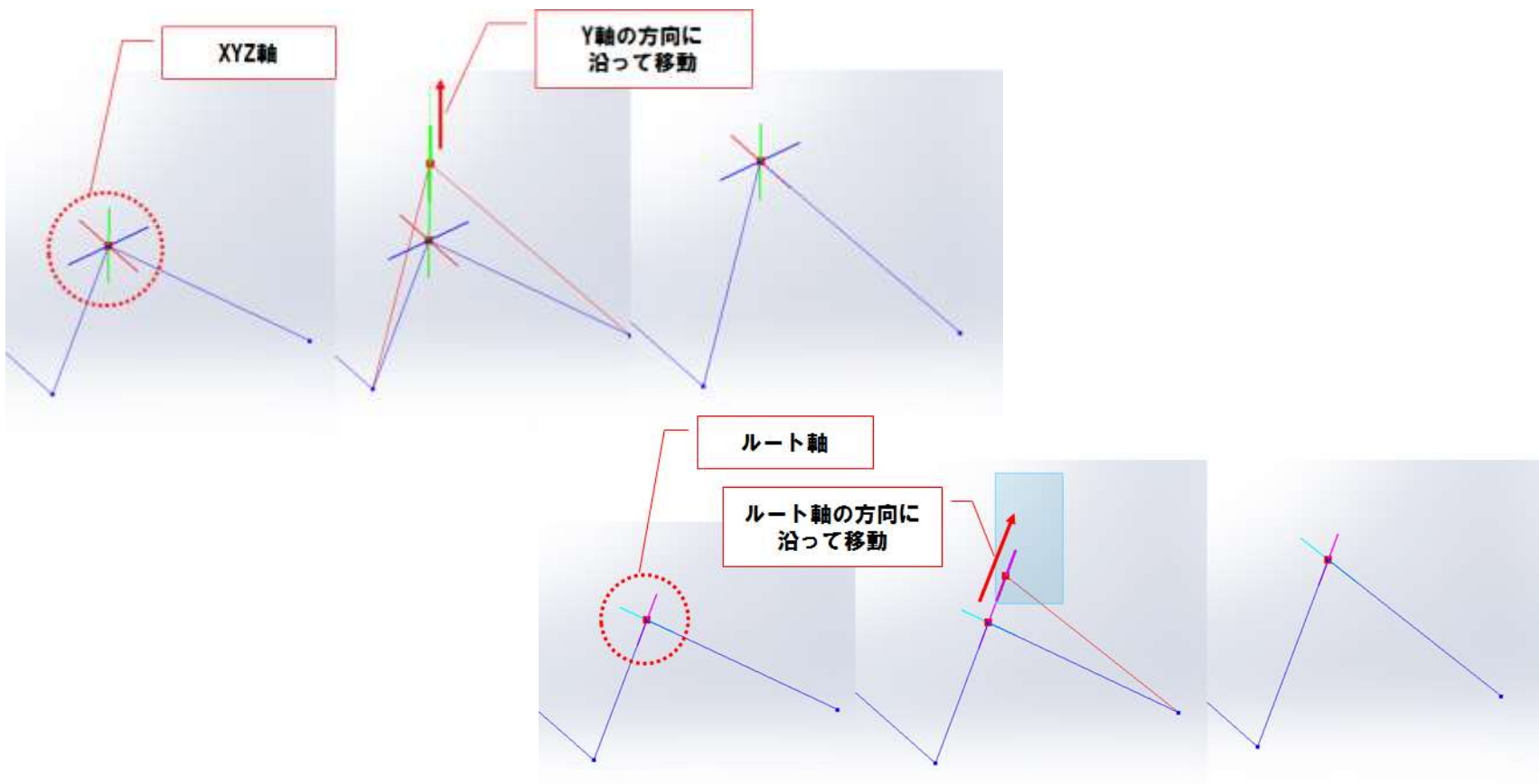
① マウス移動に追従する目盛り付きハーネスカーソルで、3D空間位置にセクションハーネスルートを作成することができます。

セクションハーネスルート作成 (6)



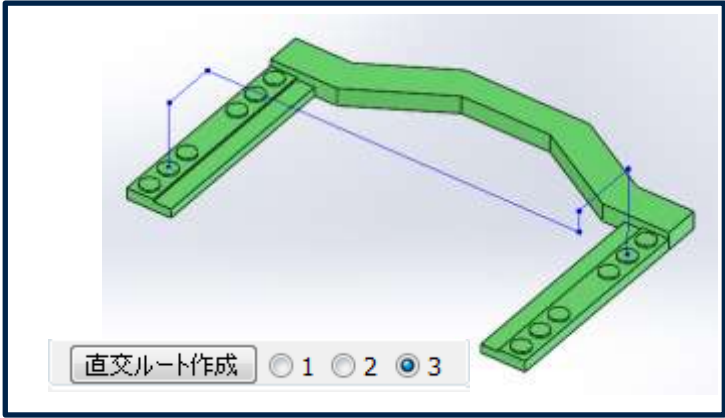
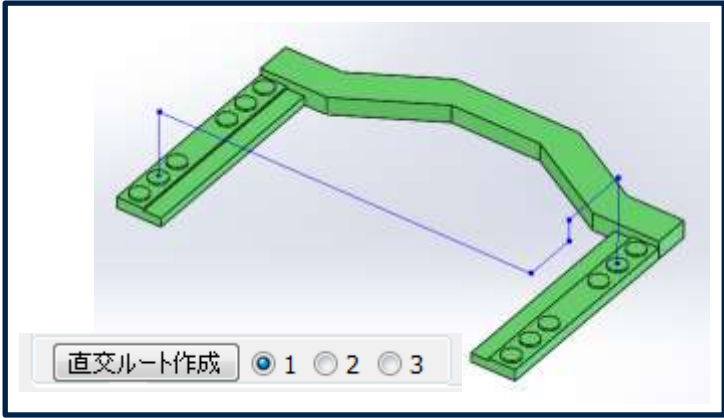
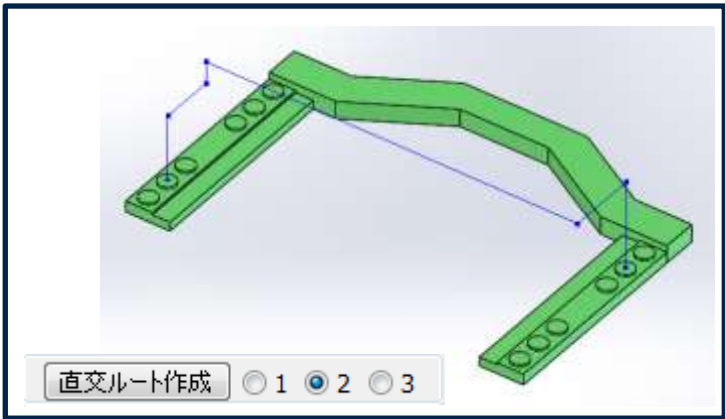
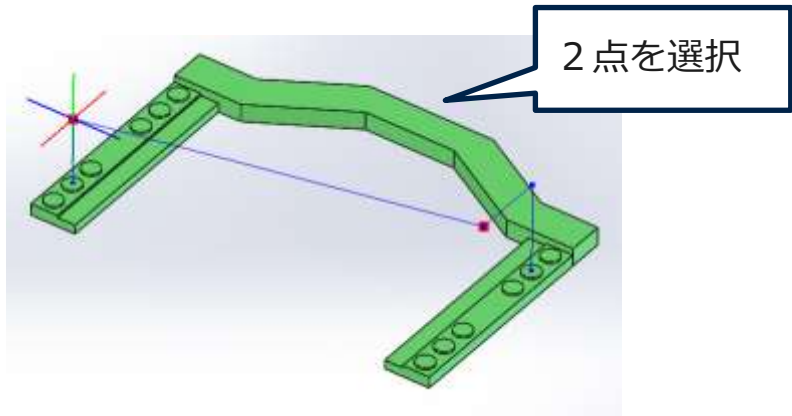
① 3Dスケッチ点を選択して、セクションハーネスルートを作成することができます。

セクションハーネスルート作成 (7)



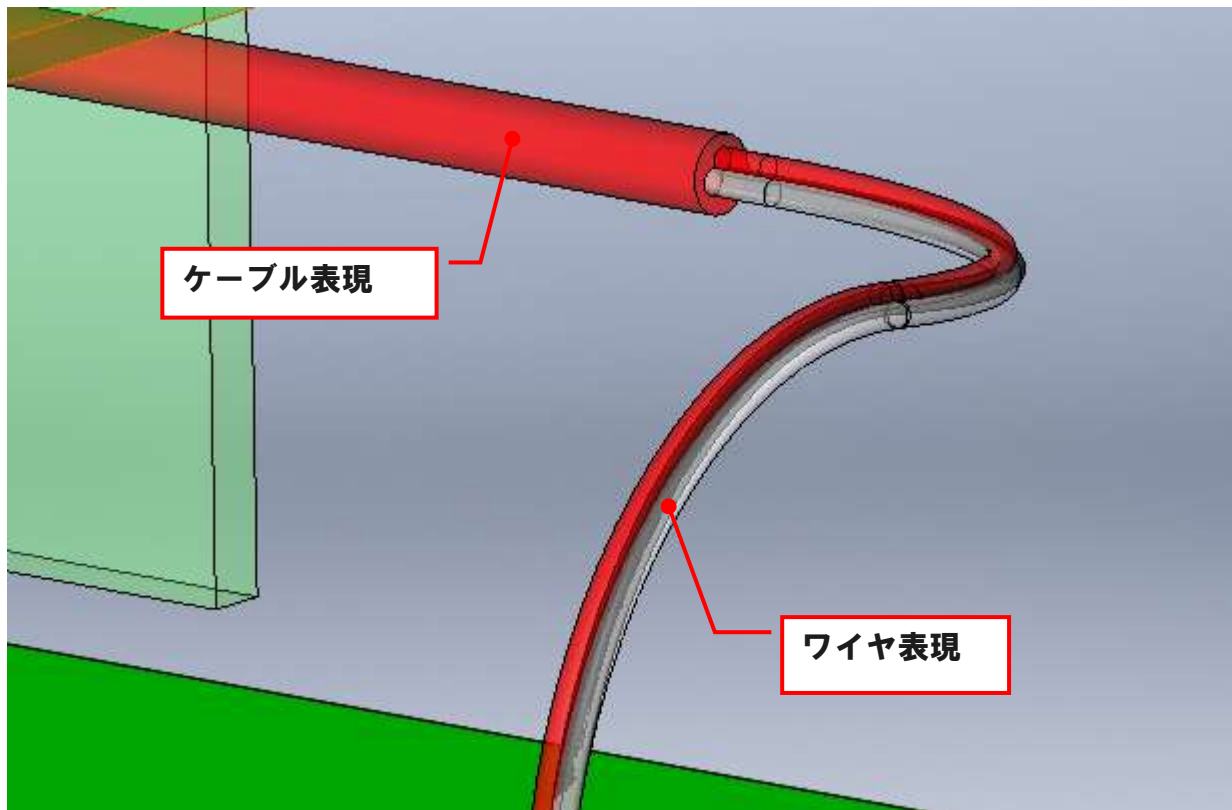
① XYZ軸方向またはルート軸方向にドラッグ&ドロップで、ルート点を移動させることができます。

セクションハーネスルート作成（8）



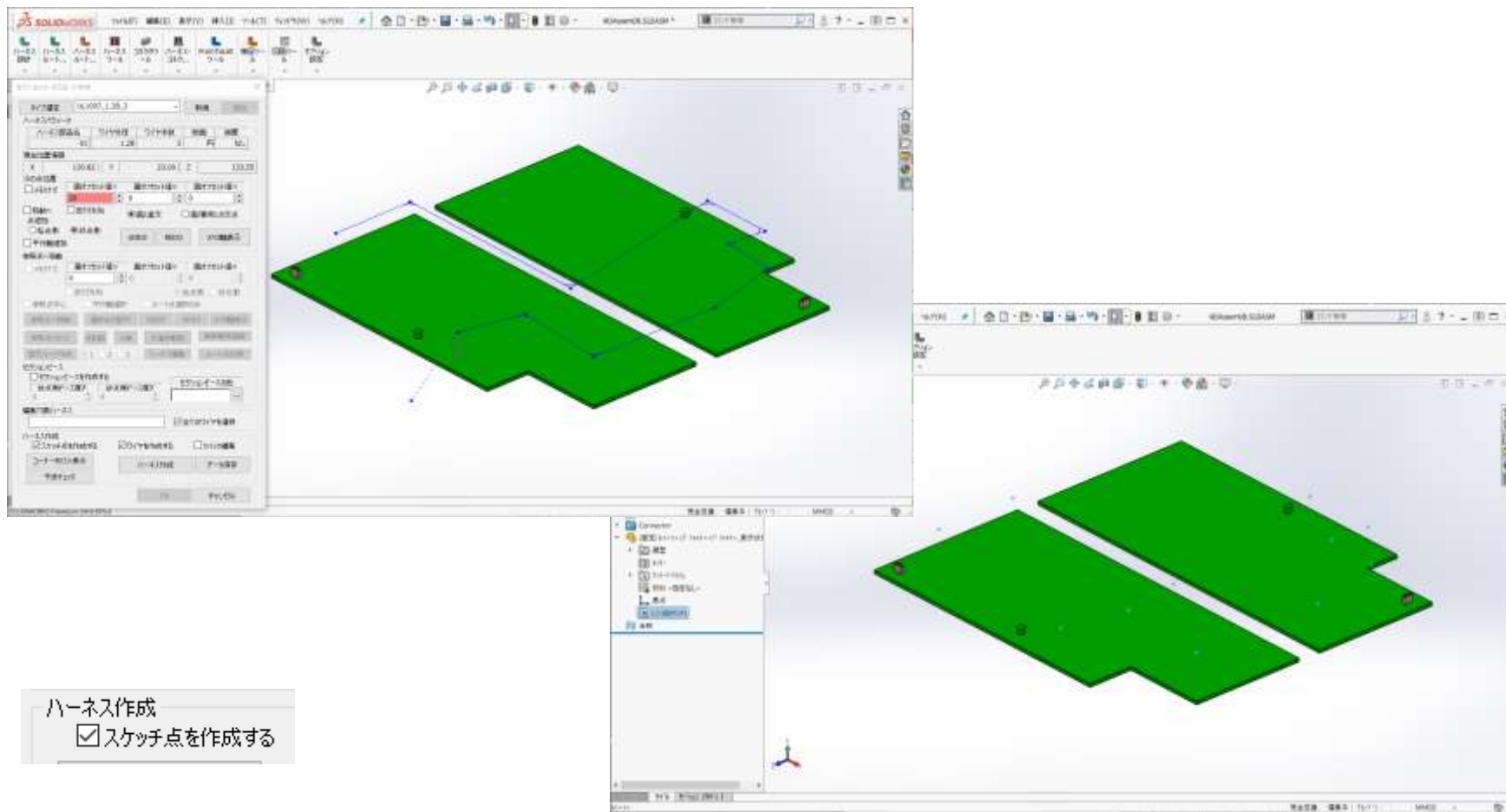
① 選択した2点間に直交するルートを作成することができます。
パターンを指定することによって、ルート方向を切り替えられます。

セクションハーネスルート作成 (9)



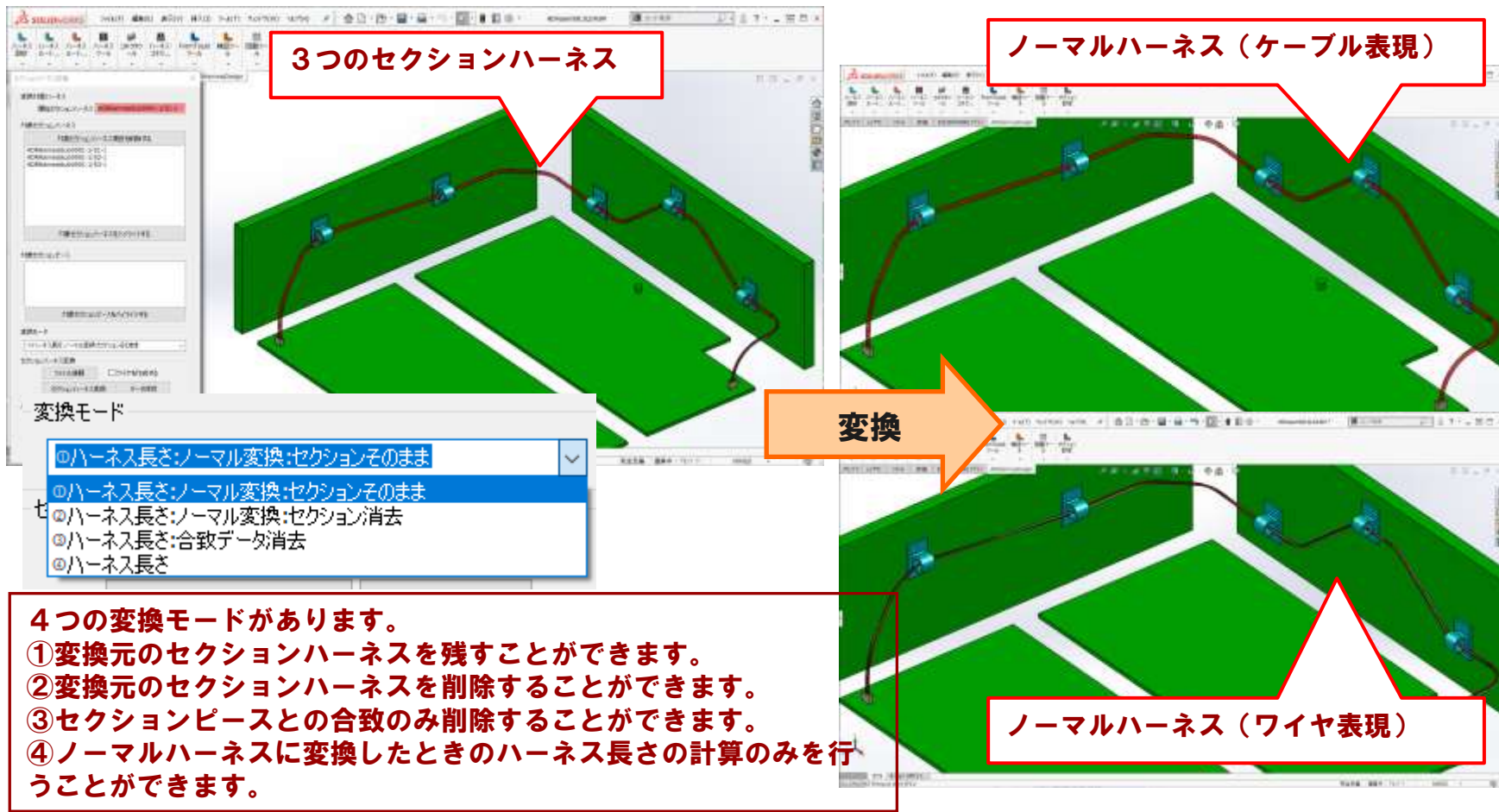
① ケーブル表現とワイヤ表現のハーネス部品を混在させて作成できます。

セクションハーネスルート作成 (10)



① セクションハーネスルート点位置に、3Dスケッチ点のみを作成します。

セクションハーネス変換



3つのセクションハーネス

ノーマルハーネス (ケーブル表現)

変換

ノーマルハーネス (ワイヤ表現)

変換モード

- ①ハーネス長さ:ノーマル変換:セクションそのまま
- ②ハーネス長さ:ノーマル変換:セクションそのまま
- ③ハーネス長さ:ノーマル変換:セクション消去
- ④ハーネス長さ:合致データ消去
- ⑤ハーネス長さ

4つの変換モードがあります。

- ①変換元のセクションハーネスを残すことができます。
- ②変換元のセクションハーネスを削除することができます。
- ③セクションピースとの合致のみ削除することができます。
- ④ノーマルハーネスに変換したときのハーネス長さの計算のみを行うことができます。

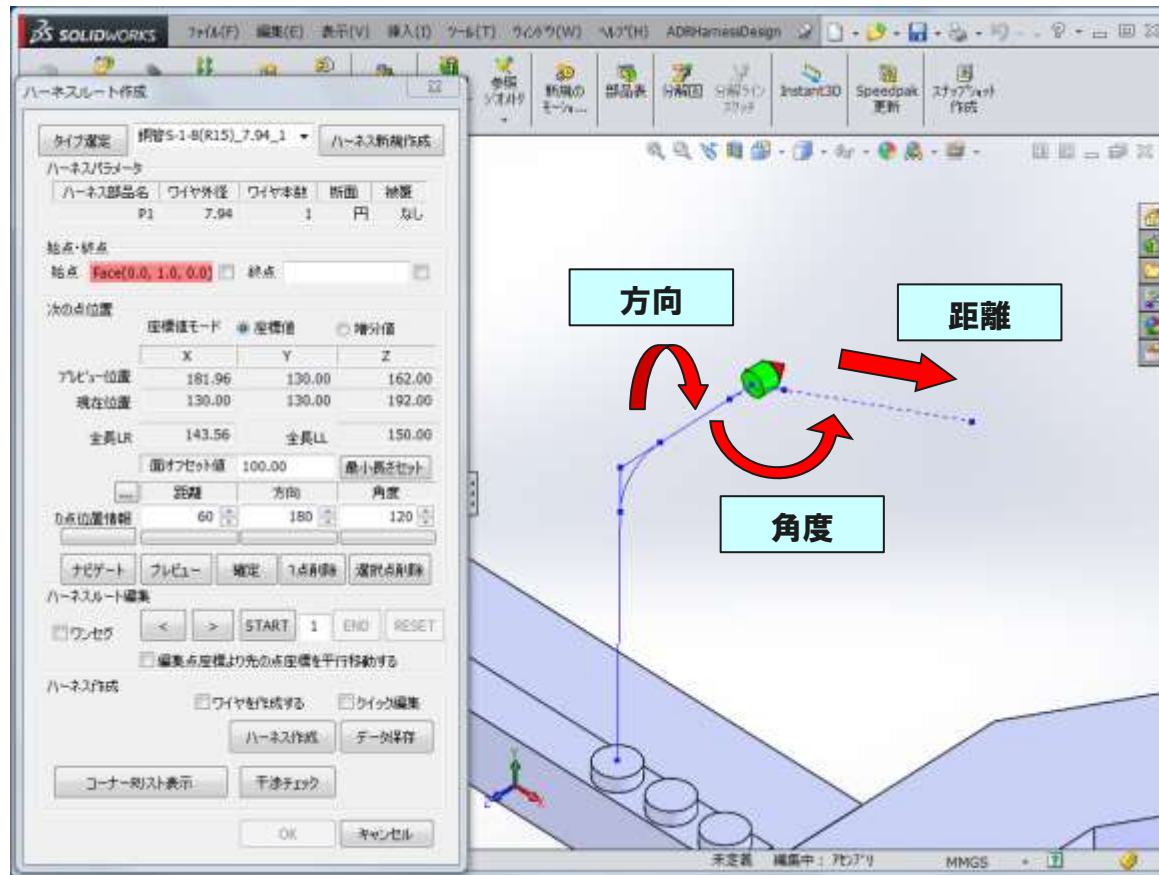
① 複数のセクションハーネスを選択して、1つのノーマルハーネスに変換することができます。

§ 5-4. 数値指定でハーネスルートを作成・編集する

数値指定でハーネスルートを作成します。
ここでは、以下のことを行います。

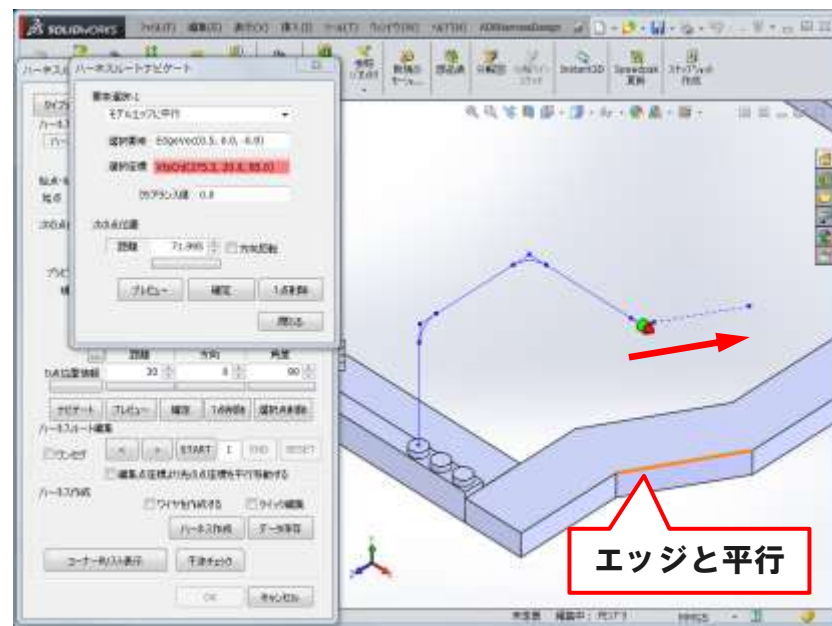
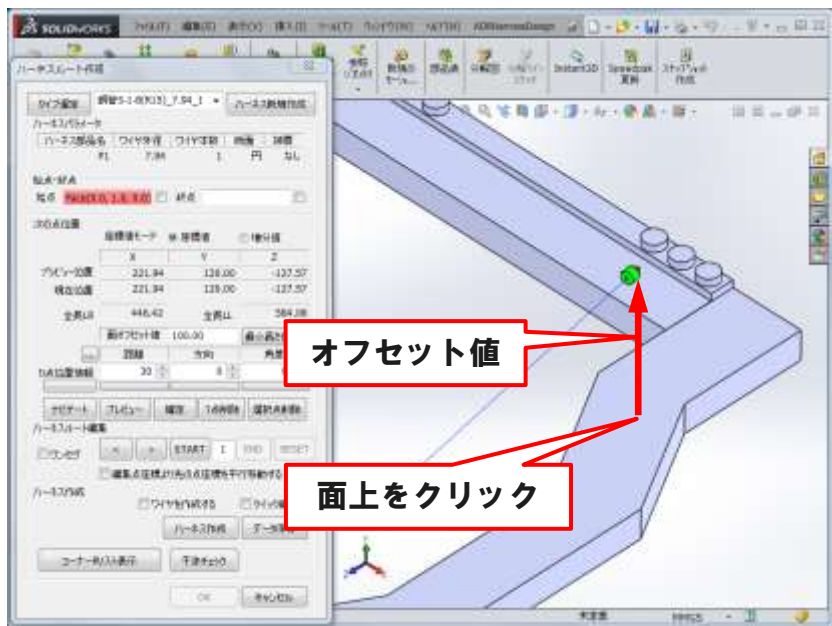
1. 極座標（距離、方向、角度）指定で、ハーネスルートを作成します。
2. オフセット値指定、ナビゲート機能でハーネスルートを作成します。
3. 極座標（距離、方向、角度）指定で、ハーネスルート編集します。
4. ハーネスルートを作成しながら干渉チェックを行います。
5. 3Dスケッチを編集して、ハーネスルートを変更します。

ハーネスルート作成：極座標（距離、方向、角度）指定



① [距離] [方向] [角度] という3つの諸元により、3D空間におけるハーネスルートの点座標を自由且つ正確に定義していくことが可能です。

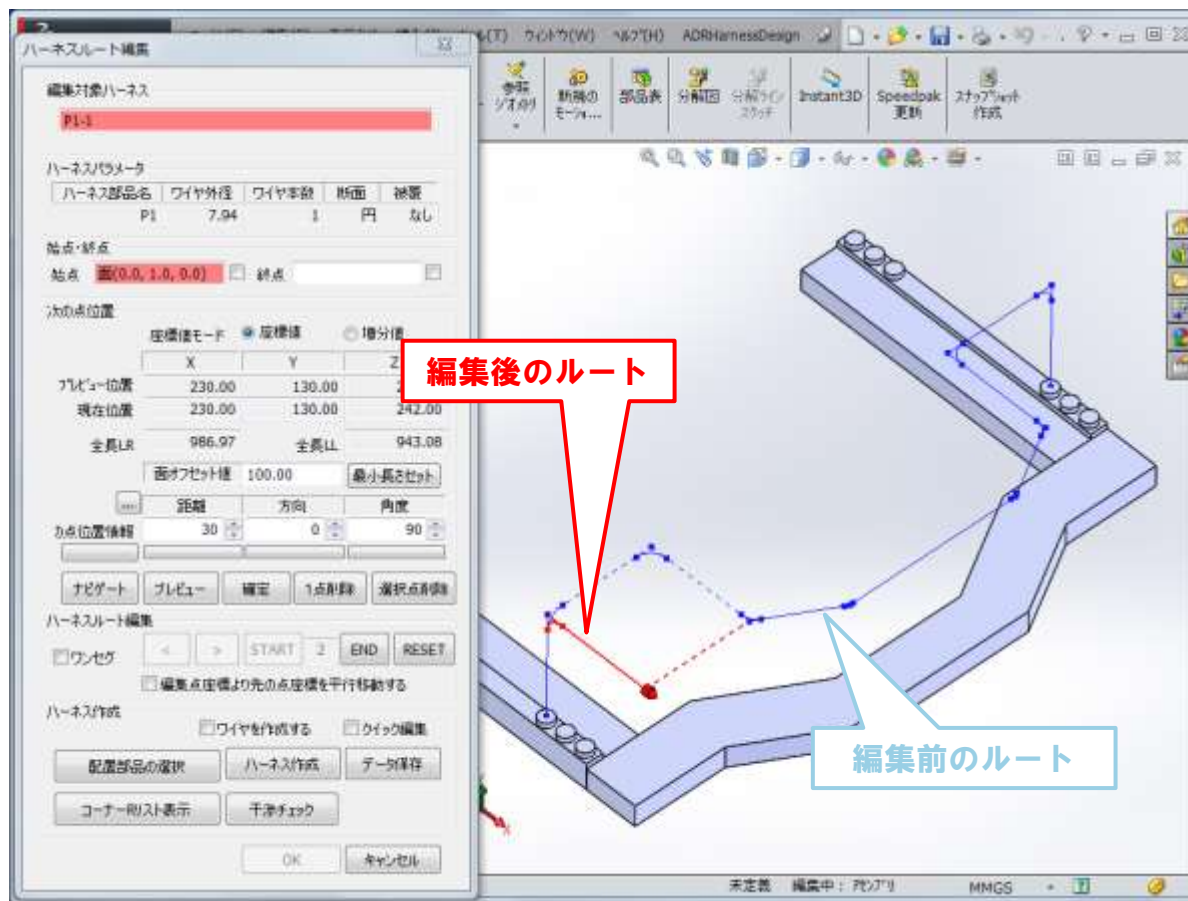
ハーネスルート作成：オフセット値指定、ナビゲート機能



① クリックした面上の位置から指定したオフセット値分離した点を通るハーネスルートの点座標を定義していくことが可能です。

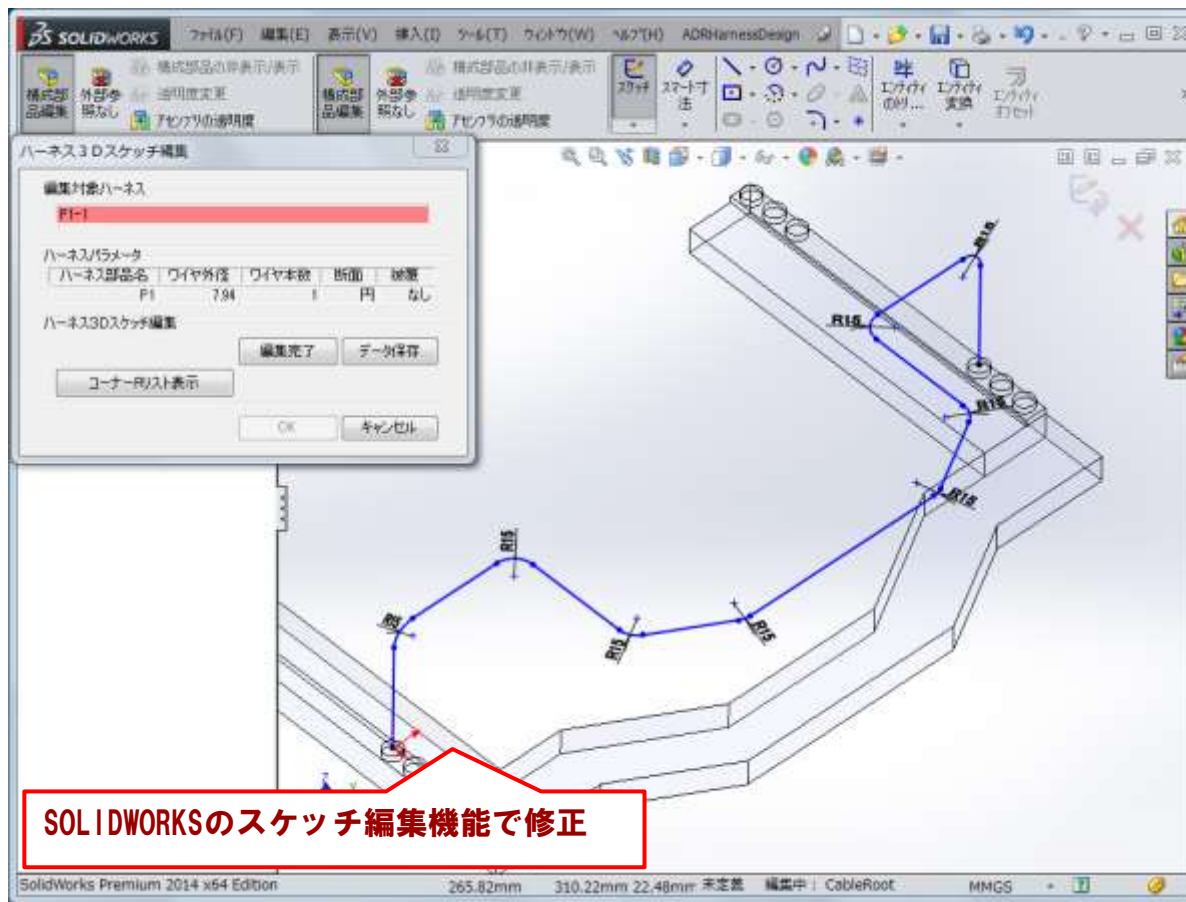
① 次の点位置を確定するために、既存のアセンブリ内に存在する構成部品の“モデルエッジ”、“ハーネス”、“ハーネスルート”を利用して、それらに平行に次の点位置の“方向”をナビゲートすることが可能です。
 ② 次の点位置を確定するために、“モデルエッジ”、“ハーネス”、“ハーネスルート”を利用した方向に合わせて、“モデル頂点”、“ハーネスルート点座標”を利用した次の点位置までの“距離”をナビゲートすることが可能です。

ハーネスルート作成：ハーネスルート編集



① ハーネスルート作成中に、簡単にハーネスルートの編集を行うことができます。

ハーネス3Dスケッチ編集



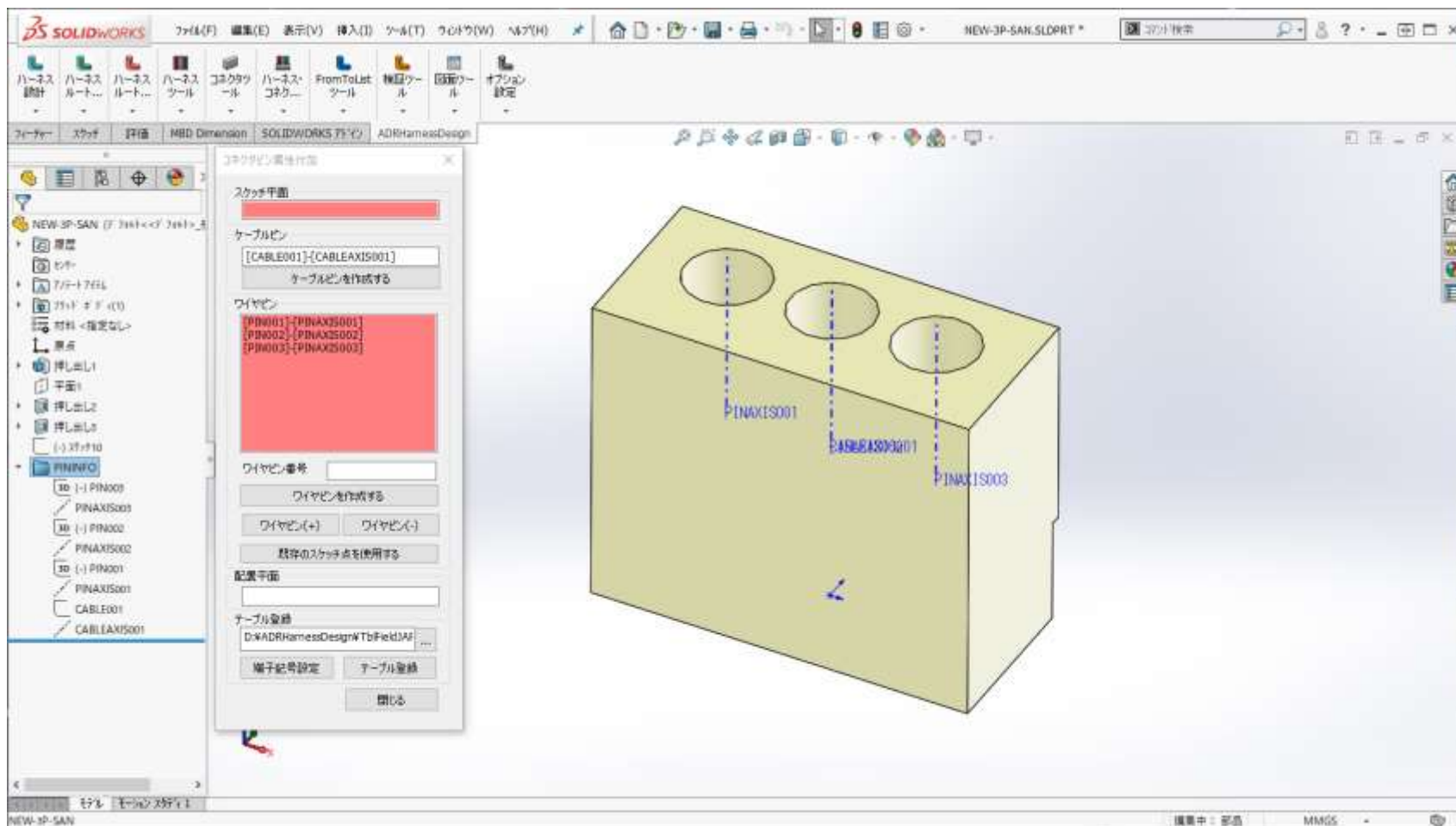
- ① ハーネスルートをSOLIDWORKSのスケッチ編集機能で直接編集することができます。
- ② 編集したスケッチ要素からハーネスルートのルート点座標が取得され、ハーネスモデルが再作成されます。

§ 5-5. ハーネスとコネクタを配線し、ハーネスを束線し、コーティングを作成する

作成したハーネスとコネクタを配線します。
ハーネスを束線し、コーティングを作成します。
ここでは、以下のことを行います。

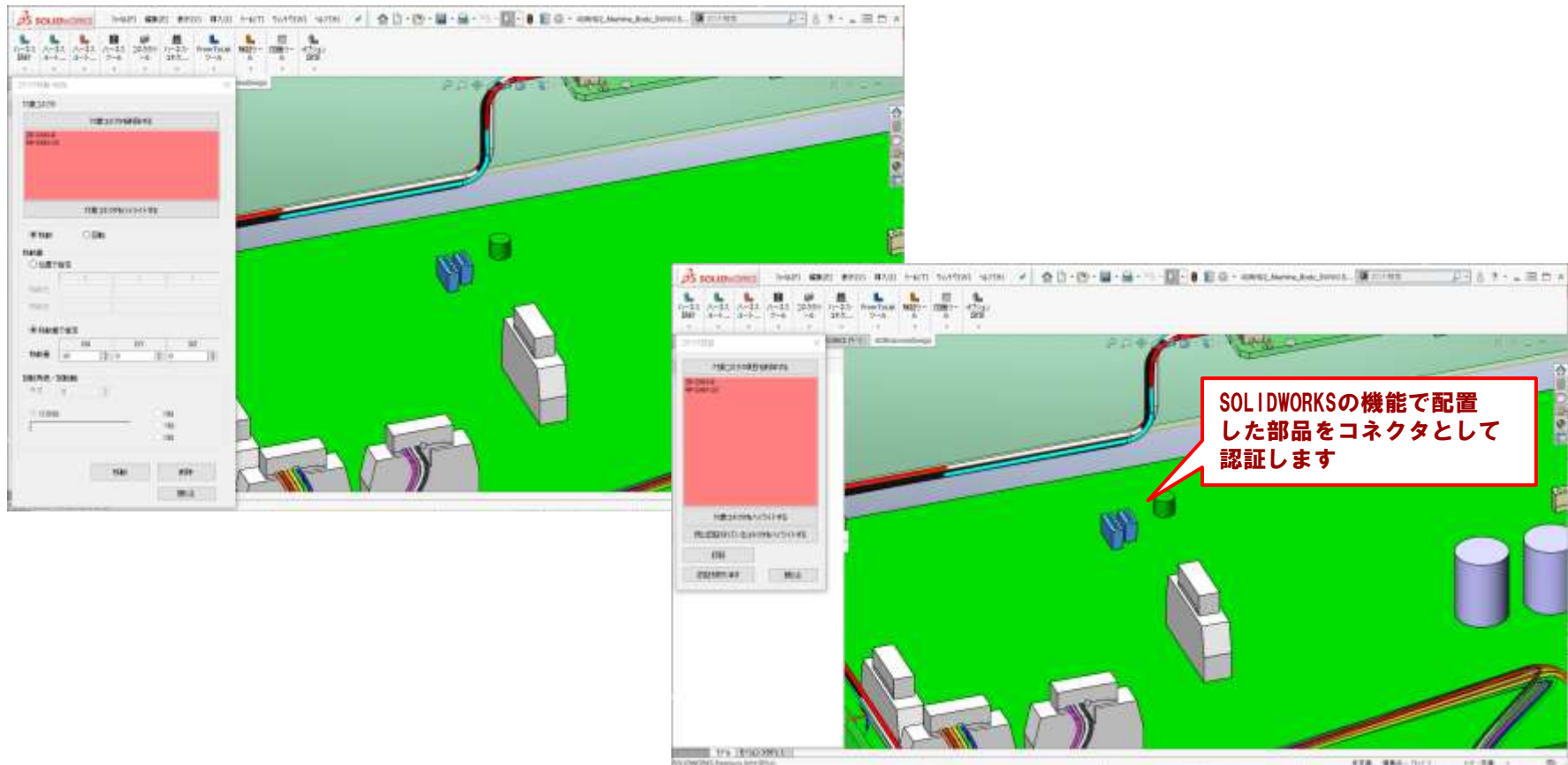
1. コネクタにピン属性を付加します。
2. コネクタを配置し、部品をコネクタとして認証します。コネクタを移動します。
3. ハーネスとコネクタを配線します。
4. 配線しているワイヤを別のコネクタに付け替えます。
5. ハーネスを束線します。
6. コーティングを作成します。
7. クランプを作成します。

コネクタピン属性付加



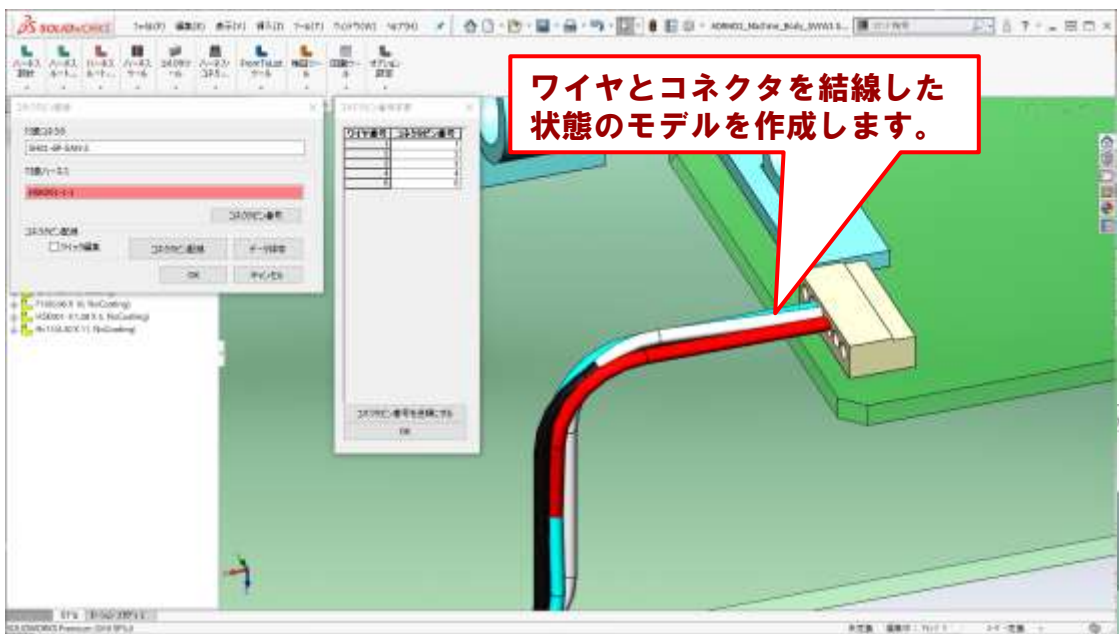
① コネクタ部品にピン属性（位置、方向）を作成し、ライブラリに登録することができます。

コネクタ配置、コネクタ認証、コネクタ移動・削除



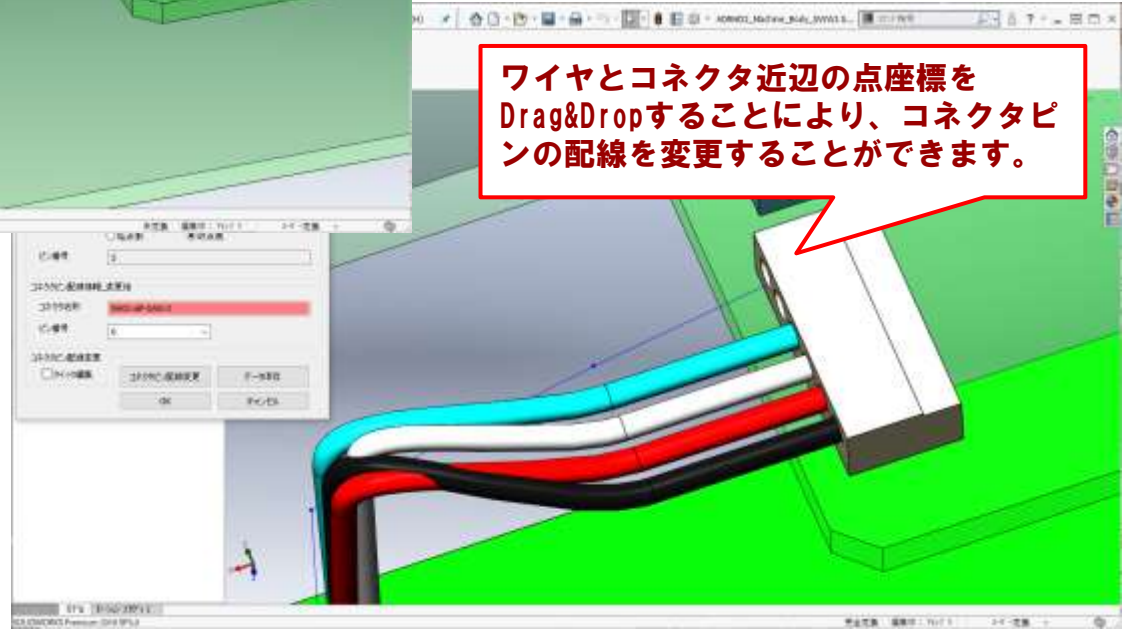
- ① ライブラリフォルダに格納したコネクタモデルを形状確認して配置することができます。
- ② SOLIDWORKSの機能で配置した部品をコネクタとして認証することができます。
- ③ 配置済みのコネクタを移動、回転、削除することができます。

コネクタピン配線、コネクタピン配線変更

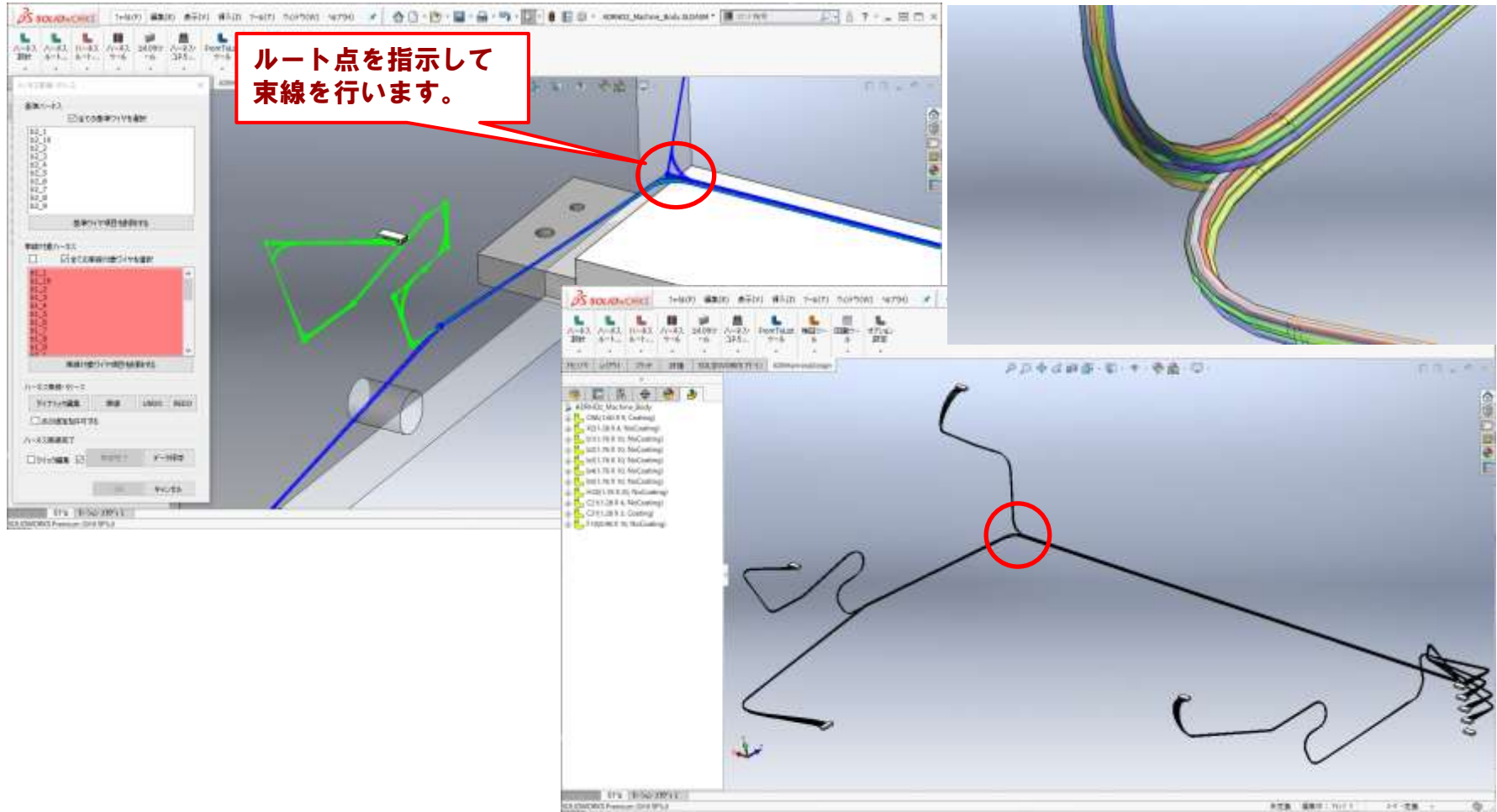


- ① コネクタのピンとワイヤを自動配線することができます。
- ② 結線情報の付与と同時に、ワイヤルートもコネクタピン位置まで延長されます。カットが必要な場合は、自動的にワイヤをカットしてから配線します。

- ① ワイヤルートの点座標Drop後に、ダイアログ上のコネクタピン配線情報_変更後のコネクタ名称、ピン番号を変更することが可能です。
- ② コネクタピン配線変更のためのDrag&Dropの対象となるワイヤルート点座標以外は、ワイヤルートを変更するために、Drag&Dropすることが可能です。

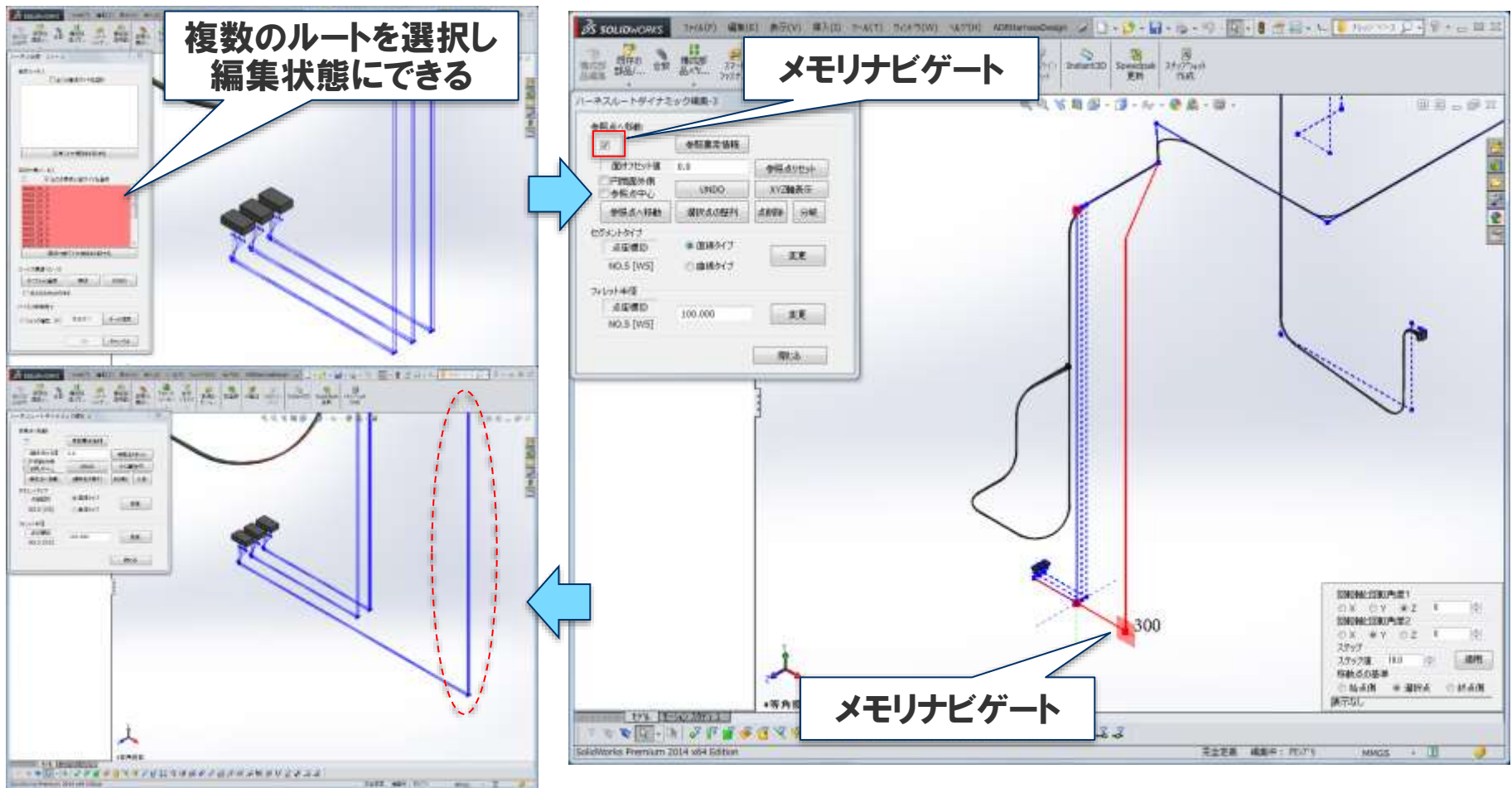


ハーネス束線・リリース



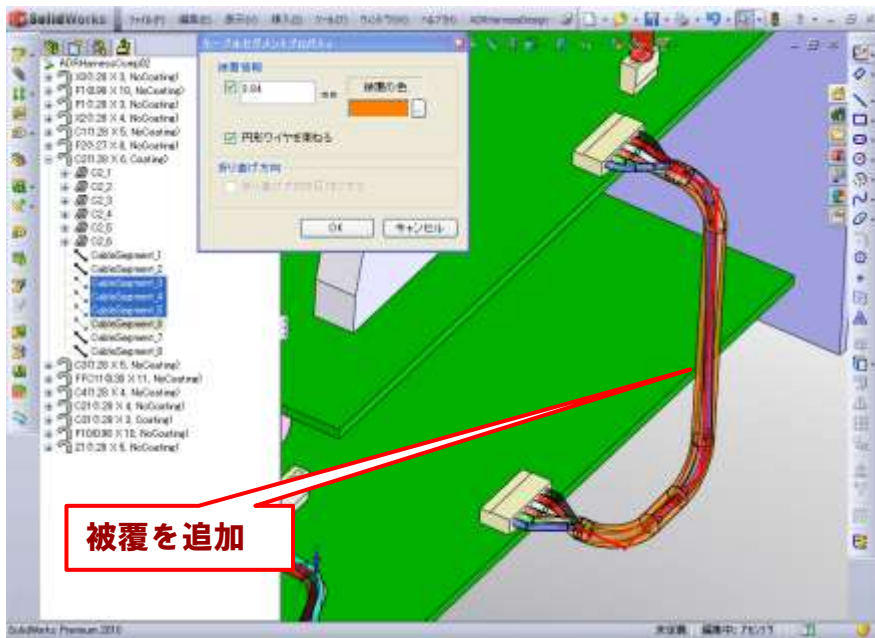
① ルート点を指示してワイヤ単位で束線することができます。

ハーネス束線・リリース

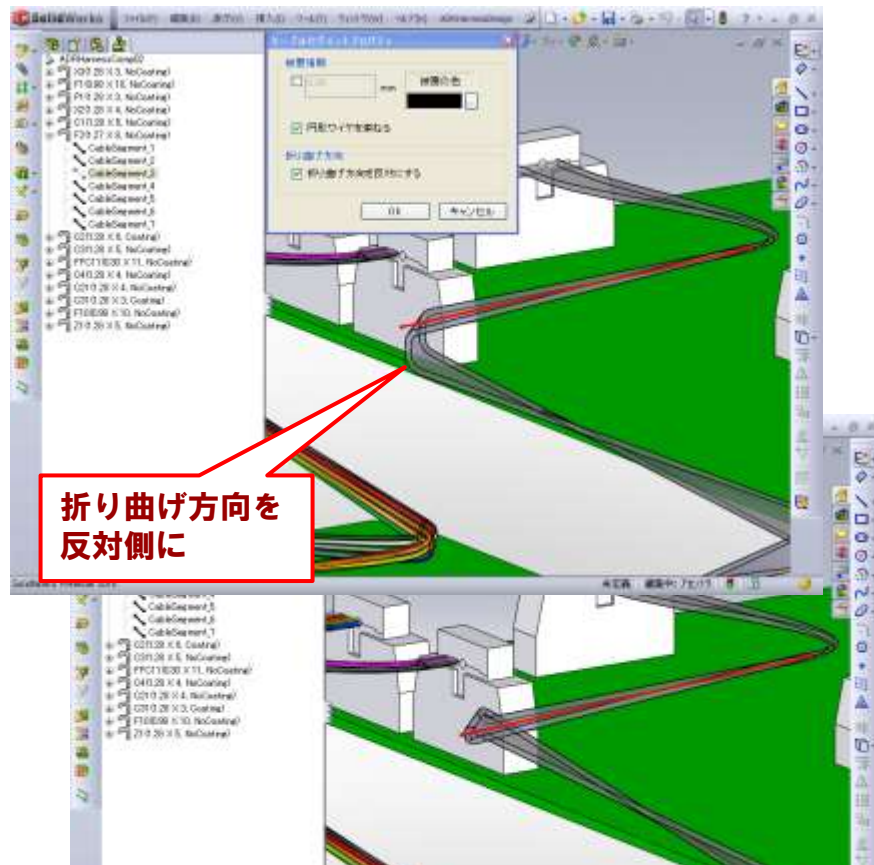


① 「ダイナミック編集」で、複数ルートをメモリナビゲートで編集することができます。

ケーブルセグメントプロパティ



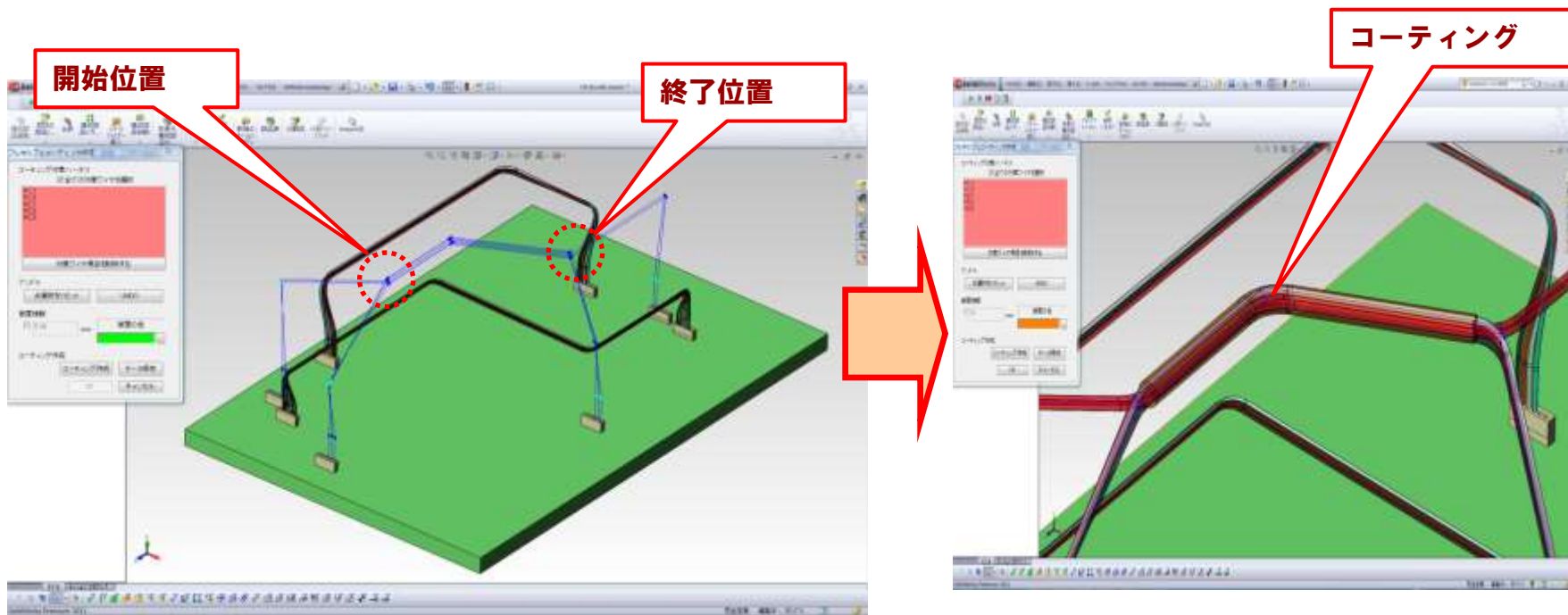
被覆を追加



折り曲げ方向を反対側に

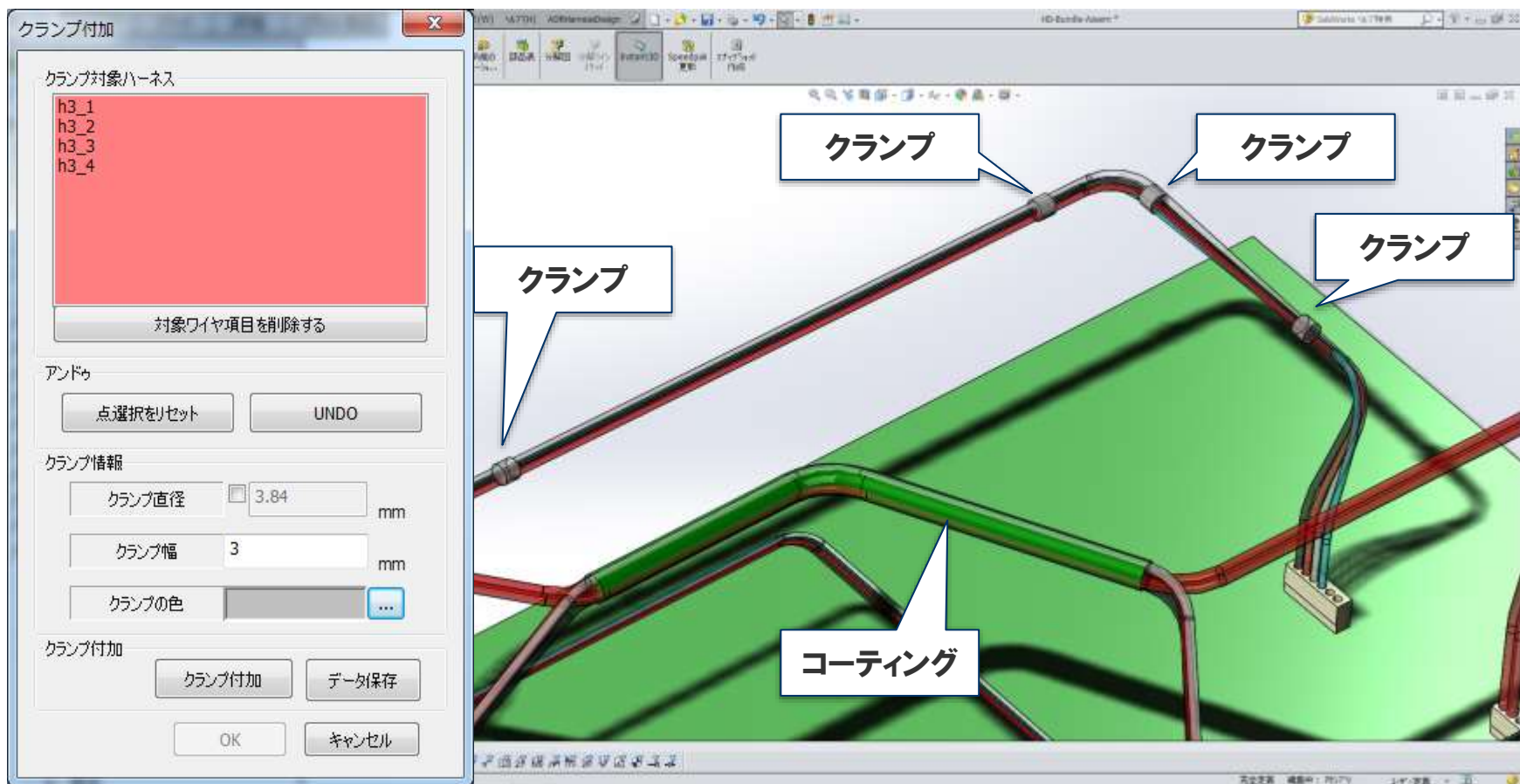
- ① 既に作成されたハーネスのセグメントに対してプロパティの変更を行うことができます。
- ② 被覆モデルを作成することができます。
- ③ フラットケーブルの折り曲げ方向を反対側に変更することができます。

フレキシブルコーティング作成



① 既に作成されたハーネスのセグメントに対して、任意の位置に被覆モデルを作成することができます。

クランプ付加



①ハーネスルートにおいて、クランプしたい位置をクリックすることにより、クランプ（バンド）を付加させることができます。

§ 5-6. ルート上に複数部品を配置し、 ルートの分割、ルート端部形状を作成する

ルート上に複数の部品を配置し、
ルートの分割とルート端部形状を作成します。
ここでは、以下のことを行います。

1. ルート上に複数の部品を配置します。
2. 編集したルート上に複数の部品を再配置します。
3. ルートを分割します。
4. ルート端部形状を作成します。
5. 変更した配管径に合わせて、配置済み部品のサイズを変更します。
6. ハーネス・コネクタ、配管・配管部品をコピー、ミラーコピーします。

各種部品配置

各種部品配置

部品配置対象ハーネス
P11-1

配置部品選択
pt_union 配置部品選択

プレビュー

部品配置点位置

配置点位置	X	Y	Z
	-260.00	380.00	625.00

< | K | >

10.00

90° ルート点一括選択 確定

No.	ルート点座標ID	点座標からの距離	削除
1	1	0.00	削除
2	2	0.00	削除
3	3	0.00	削除
4	4	0.00	削除
5	5	0.00	削除

全削除

部品配置

部品配置
配置部品リスト表示

ハーネス作成

クイック編集

ファイル名表示
ハーネス作成
データ保存

OK
キャンセル

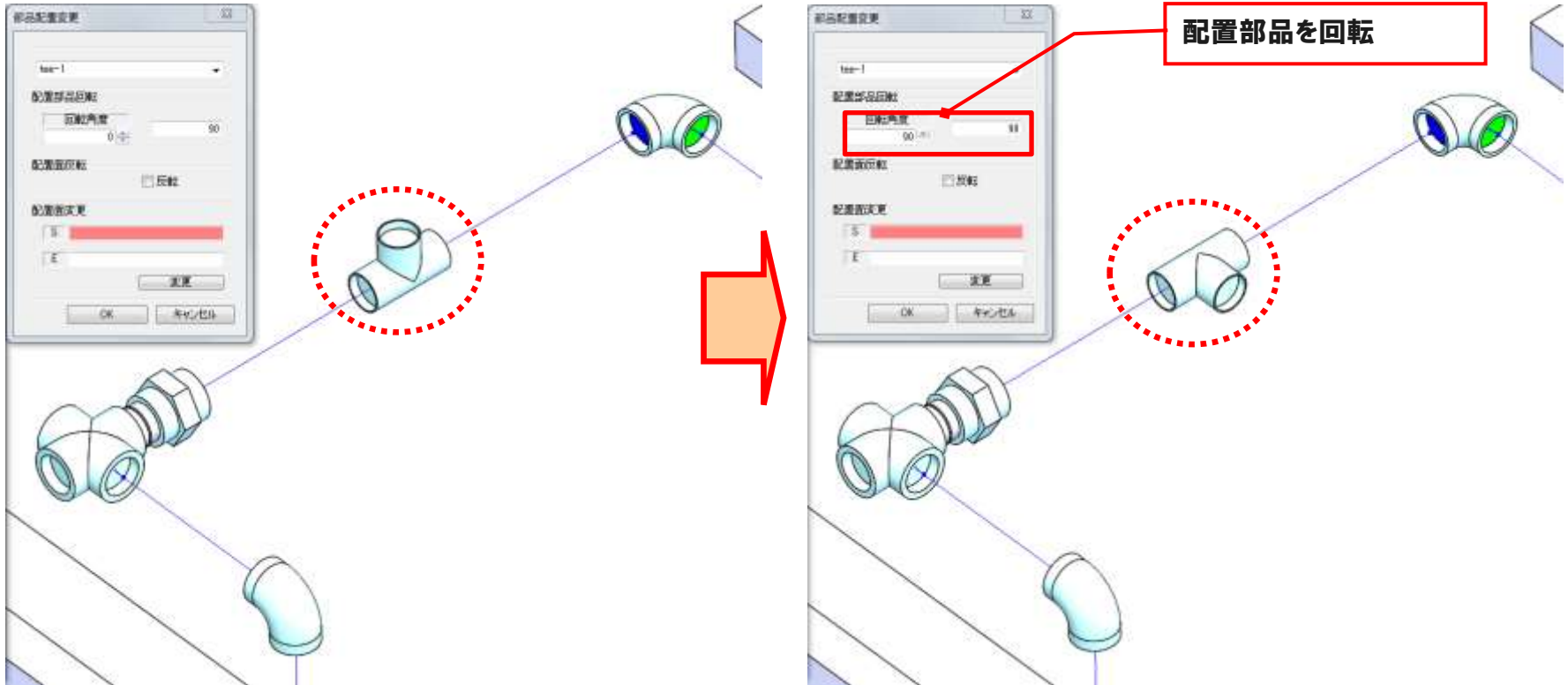
複数部品を選択

No.	配置部品名	エンフィケーション	ウオックス値	単位
1	pt_union.SLDPRT	32A	10.000000	
2	pt_union.SLDPRT	32A	10.000000	
3	pt_union.SLDPRT	32A	10.000000	

複数部品を連続配置

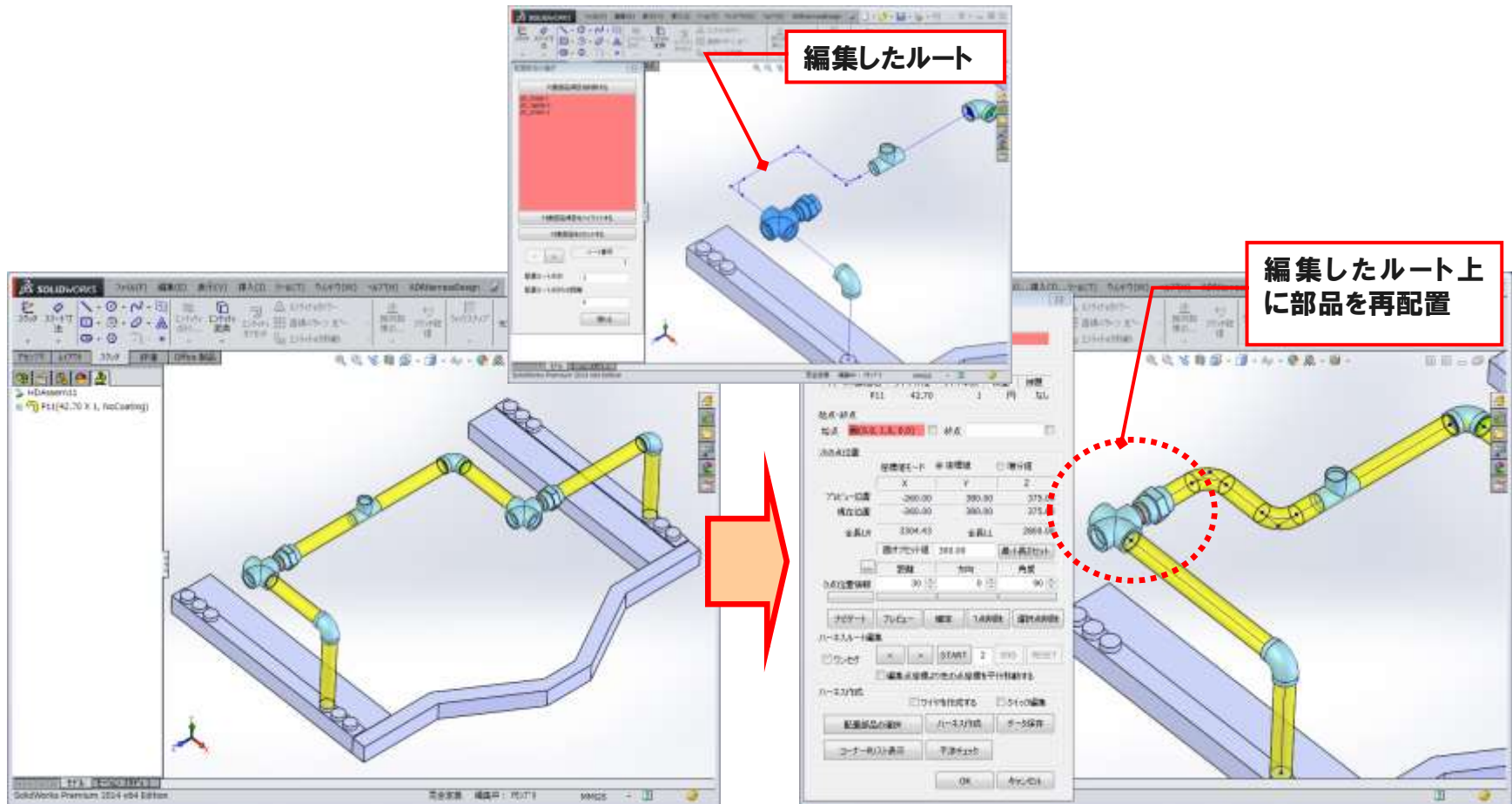
①作成されたルート上に、配置部品、配置位置を指示することにより、複数部品を連続配置できます。

各種部品配置：部品配置変更



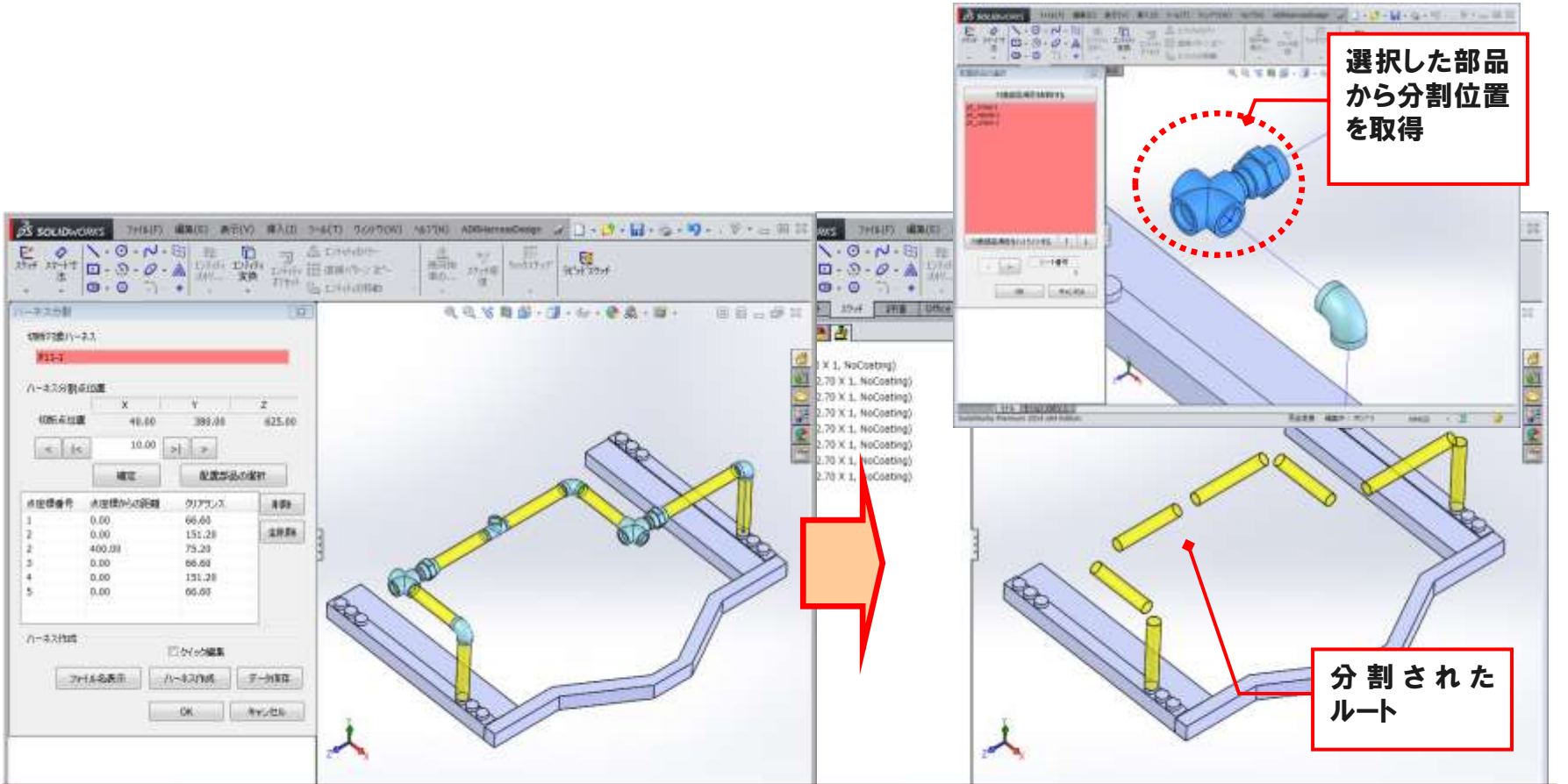
①配置部品した部品を回転・反転させることができます。

ハーネスルート編集



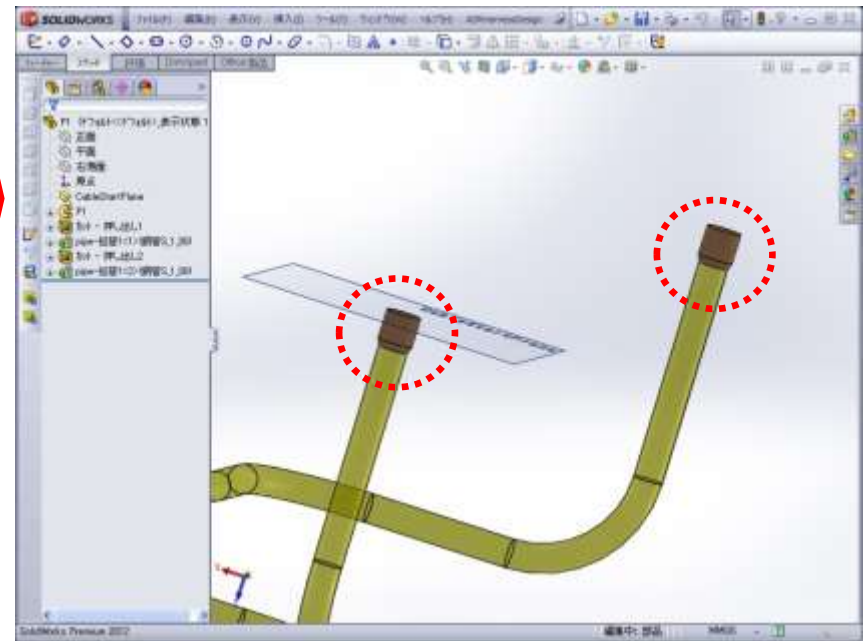
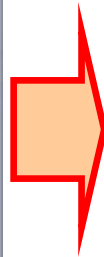
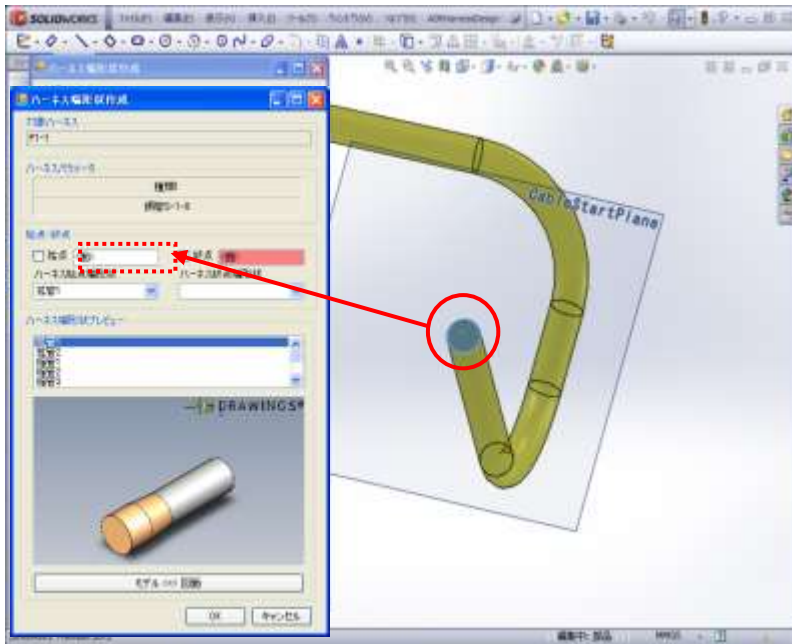
① 編集したルートに追従して、連続した複数部品を再配置できます。

ハーネス分割



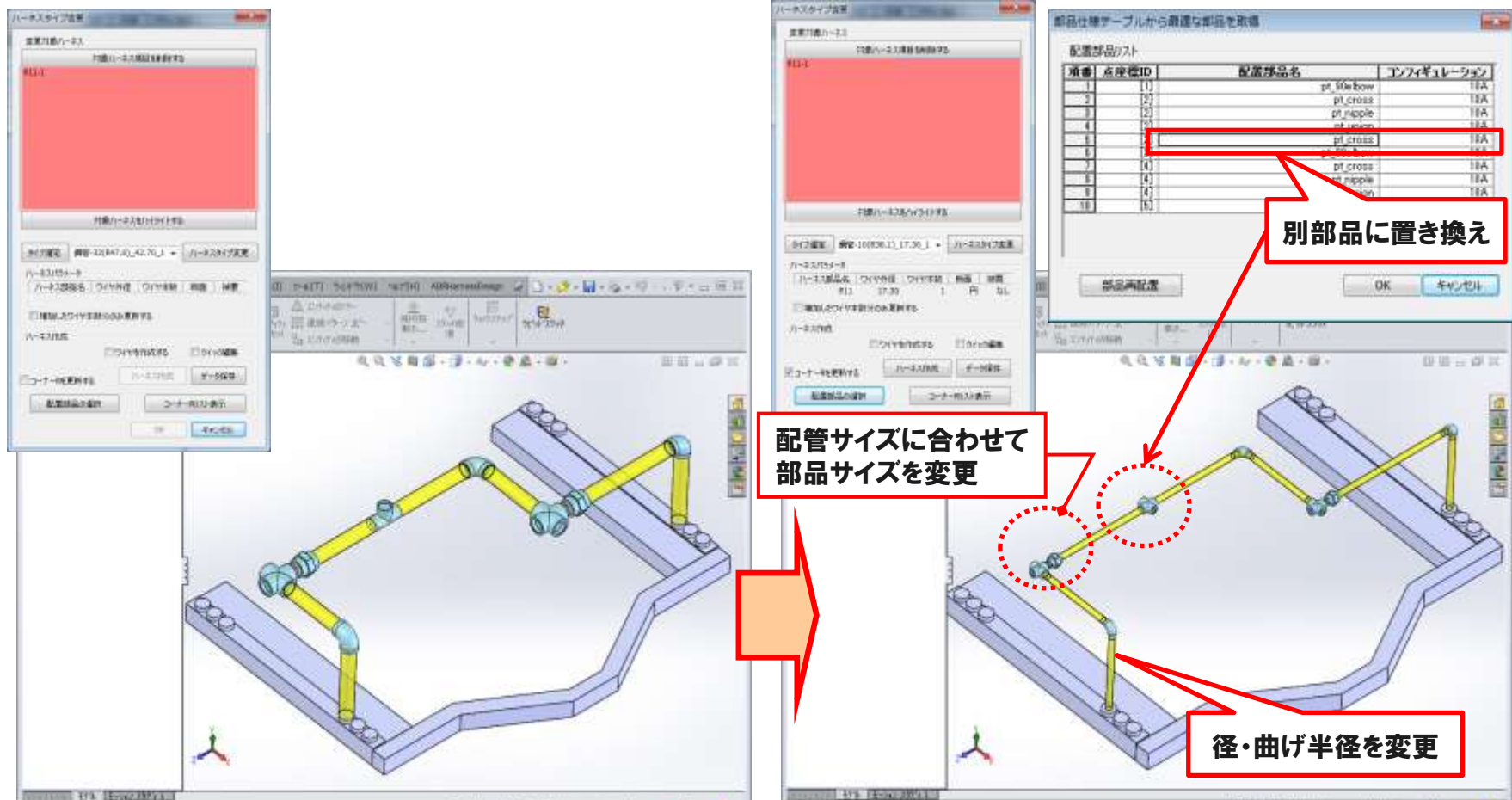
- ① 作成されたハーネス・配管を、複数の分割点位置を指定して、複数のハーネス・配管に分割することができます。
- ② 配置済み部品を選択して分割位置を指定することができます。

ハーネス端部形状作成



① ライブラリフィーチャとして登録してある端部形状を、配管の始点・終点の面を選択することにより作成できます。

ハーネスタイプ変更



項番	点検ID	配置部品名	コンフィギュレーション
1	11	pt_blow	TEA
2	21	pt_cross	TEA
3	21	pt_nipple	TEA
4	31	pt_reduction	TEA
5	31	pt_cross	TEA
6	31	pt_blow	TEA
7	41	pt_cross	TEA
8	41	pt_nipple	TEA
9	41	pt_reduction	TEA
10	51	pt_blow	TEA

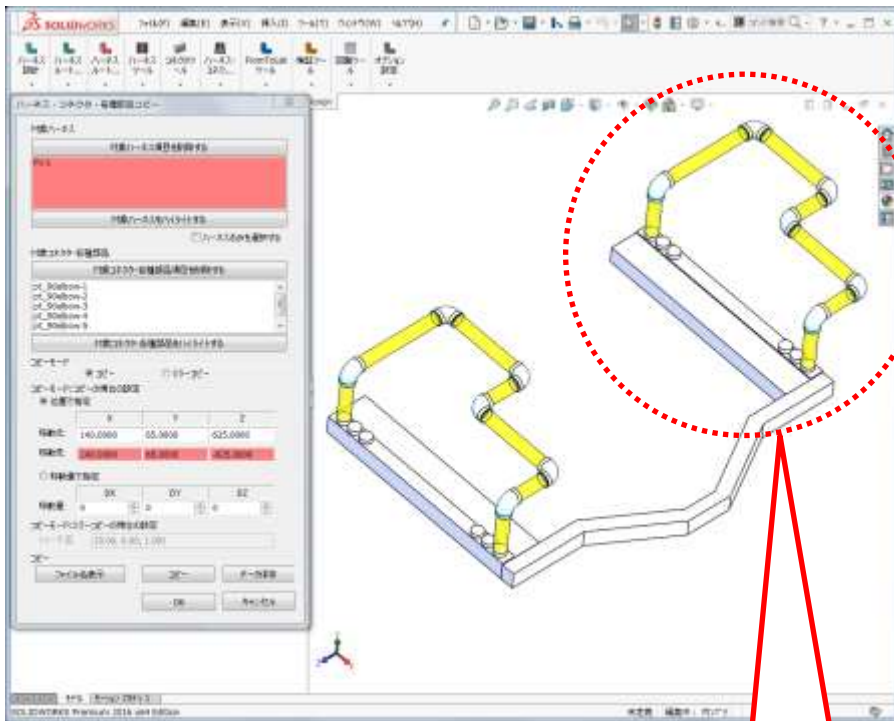
配管サイズに合わせて
部品サイズを変更

別部品に置き換え

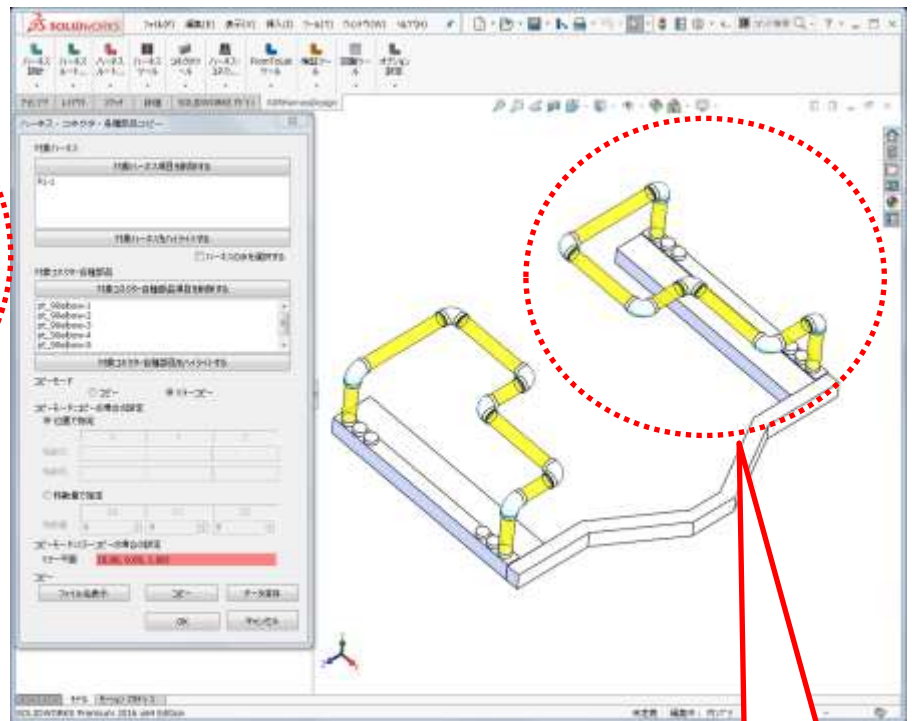
径・曲げ半径を変更

- ① 配管径・曲げ半径を変更したときに、配置部品を配管径に合った部品サイズに変更できます。
- ② 配置済みの部品を別部品に置き換えることもできます。

ハーネス・コネクタ・各種部品コピー



コピー



ミラーコピー

①作成されたハーネス・コネクタ・各種部品を、コピーまたはミラーコピーすることができます。

§ 5-7. FromToList（配線情報）からハーネスを自動作成する、FromToListへ出力する

FromToList（配線情報）を使用して、ハーネスを自動作成し、コネクタと配線します。

ここでは、以下のことを行います。

1. FromToListを読み込んで、指定コネクタ間にハーネスを自動作成します。
2. 作成されている全てのハーネスとコネクタピンとの接続情報をFromToList（CSVファイル）に出力します。

インポートFromToList、エクスポートFromToList

	A	B	C	E	G	H	I	M	N	O	P
1	ケーブル名称	標準(標準の色)	ワイヤ間隔	ワイヤ名称	ワイヤの色	ワイヤの直径	Fromコネクタ名	Fromピン名	Toコネクタ名	Toピン名	
2	C21	0	16711680	0.C21.1	1052688	1.28	4P-SAN-5	1	4P-SAN-6	1	
3	C21	0	16711680	0.C21.2	255	1.28	4P-SAN-5	2	4P-SAN-6	2	
4	C21	0	16711680	0.C21.3	16777215	1.28	4P-SAN-5	3	4P-SAN-6	3	
5	C21	0	16711680	0.C21.4	16776960	1.28	4P-SAN-5	4	4P-SAN-6	4	
6	C31	1	16711680	0.C31.1	1052688	1.28	3P-SAN-10	1	3P-SAN-9	1	
7	C31	1	16711680	0.C31.2	255	1.28	3P-SAN-10	2	3P-SAN-9	2	
8	C31	1	16711680	0.C31.3	16777215	1.28	3P-SAN-10	3	3P-SAN-9	3	
9	F10	0	12632256	1.27.F10.1	1073344	0.98	MIL_P10-12	1	MIL_P10-10	1	
10	F10	0	12632256	1.27.F10.2	255	0.98	MIL_P10-12	2	MIL_P10-10	2	
11	F10	0	12632256	1.27.F10.3	2138367	0.98	MIL_P10-12	3	MIL_P10-10	3	
12	F10	0	12632256	1.27.F10.4	65635	0.98	MIL_P10-12	4	MIL_P10-10	4	
13	F10	0	12632256	1.27.F10.5	65280	0.98	MIL_P10-12	5	MIL_P10-9	1	
14	F10	0	12632256	1.27.F10.6	16711680	0.98	MIL_P10-12	6	MIL_P10-9	2	
15	F10	0	12632256	1.27.F10.7	16711935	0.98	MIL_P10-11	1	MIL_P10-9	3	
16	F10	0	12632256	1.27.F10.8	9421504	0.98	MIL_P10-11	2	MIL_P10-9	4	
17	F10	0	12632256	1.27.F10.9	16777215	0.98	MIL_P10-11	3	MIL_P10-9	5	
18	F10	0	12632256	1.27.F10.10	1052688	0.98	MIL_P10-11	4	MIL_P10-9	6	

- ① インポート機能で、FromToList (CSVファイル) で指定したコネクタにケーブル・ワイヤ形状を作成することができます。
- ② エクスポート機能で、作成されているケーブル・ワイヤとコネクタピンとの配線情報をFromToList (CSVファイル) に出力することができます。

§ 5-8. ハーネス・コネクタを検証する

作成したハーネス・コネクタを検証します。
ここでは、以下のことを行います。

1. ハーネスの長さ、ハーネスとコネクタとの接続状態を確認します。
2. SOLIDWORKSの3Dスケッチと内部ハーネスルート情報の整合をチェックします。
3. SOLIDWORKSの3Dスケッチと内部ハーネスルート情報の整合を自動修正します。
4. ハーネスとコネクタの再構築を行います。

ハーネス検証

コネクタピン配線情報

ワイヤ...	始点コネクタ名称	始点ピン番号	終点コネクタ名称	終点ピン番号
1	3P-SAN-13	1	3P-SAN-14	1
2	3P-SAN-13	2	3P-SAN-14	2
3	3P-SAN-13	3	3P-SAN-14	3

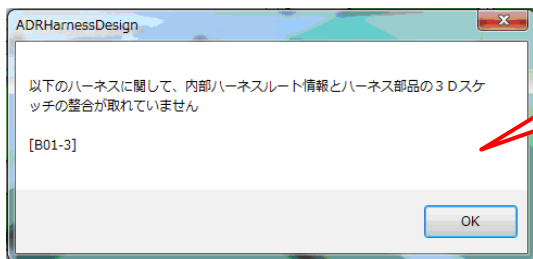
閉じる

ハーネス検証

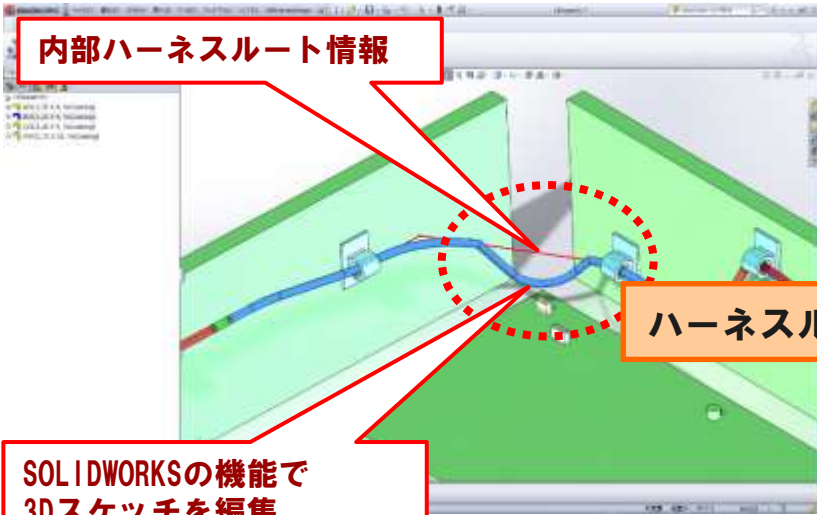
ハーネス名称	ワイヤ本数	ワイヤ間隔	断面タイプ	ワイヤ直径	ハーネス最大長さLR	ハーネス最大長さSP	たるみ率	From位置	To位置
b3	10	0.000	円形	1.760	5414.065	5491.275	101.43%	接続	接続
b4	10	0.000	円形	1.760	4401.020	4440.676	100.90%	接続	接続
b5	10	0.000	円形	1.760	904.960	920.493	101.72%	接続	接続
H20	25	0.000	円形	1.760	5904.979	5990.298	101.44%	接続	接続
tm2	3	0.000	円形	1.280	193.606	191.209	98.76%	接続	接続
H1	5	0.000	円形	1.280	444.764	454.004	102.08%	接続	切断
H2	6	0.000	円形	1.280	119.171	120.392	101.02%	接続	接続
tm1	3	0.000	円形	1.280	190.893	188.504	98.75%	接続	接続
F2	8	0.000	1列	1.270	460.138	485.510	105.51%	接続	接続
ffc11	11	0.750	FFC	0.300	136.799	141.372	103.34%	接続	接続
C1	4	0.000	円形	1.280	357.118	357.118	100.00%	-	-
C21	4	0.000	円形	1.280	106.523	113.368	106.43%	接続	接続
C31	3	0.000	円形	1.280	144.857	154.077	106.37%	接続	接続
F10	10	1.270	円形	0.980	267.741	314.898	117.61%	接続	接続
z1	3	0.000	円形	1.280	188.737	188.737	100.00%	-	-
H11	5	0.000	円形	1.280	602.375	631.119	104.77%	接続	接続
c2	5	0.000	円形	1.280	118.307	118.307	100.00%	-	-

- ① ハーネスのワイヤ長さ（直線長さ、曲線長さ）、始点・終点コネクタとの配線状態を確認できます。
- ② ワイヤとコネクタピンとの配線状態を確認することができます。

ハーネス検証：ハーネスルート整合チェック、ハーネスルート再構築

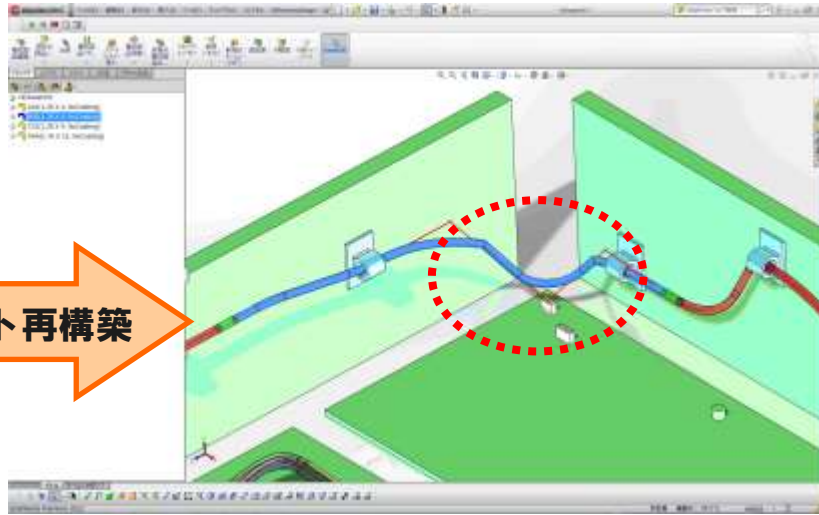


SOLIDWORKSの3Dスケッチと内部ハーネスルート情報の整合をチェック



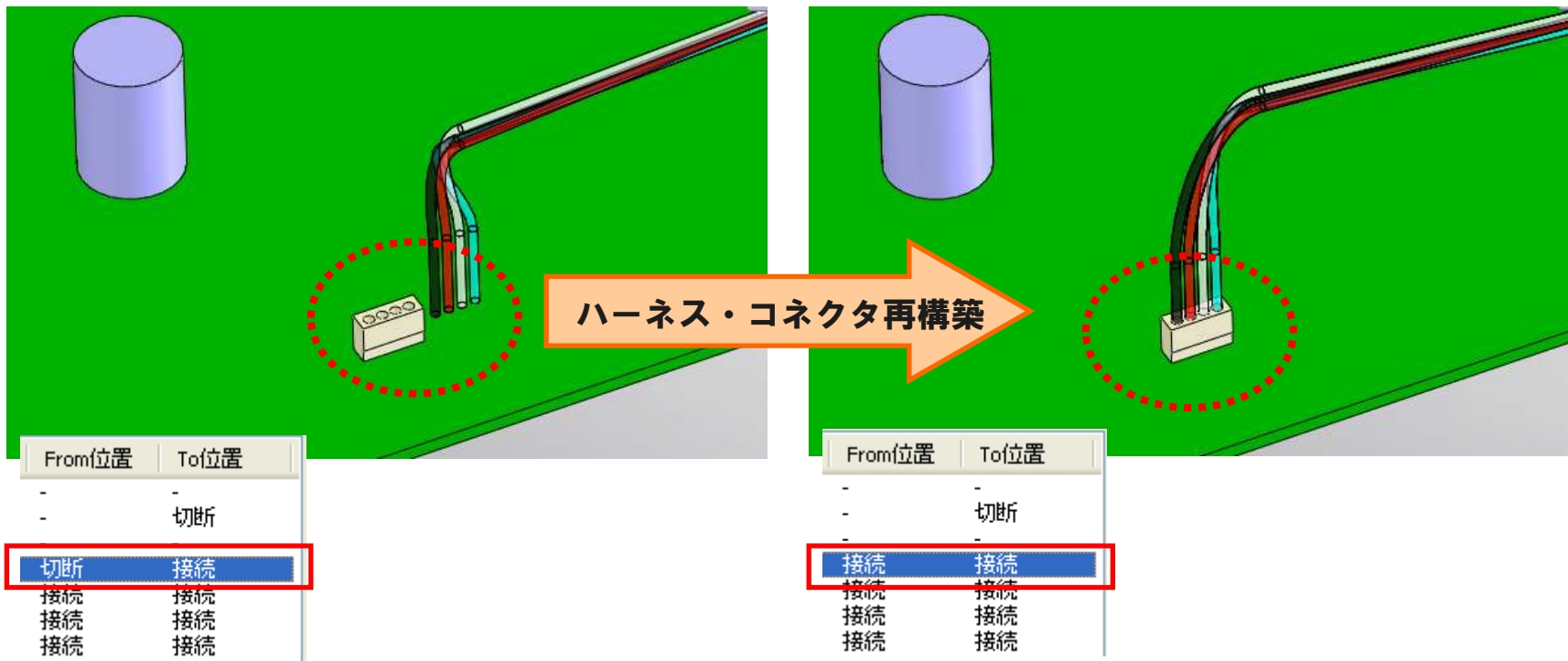
SOLIDWORKSの機能で3Dスケッチを編集

ハーネスルート再構築



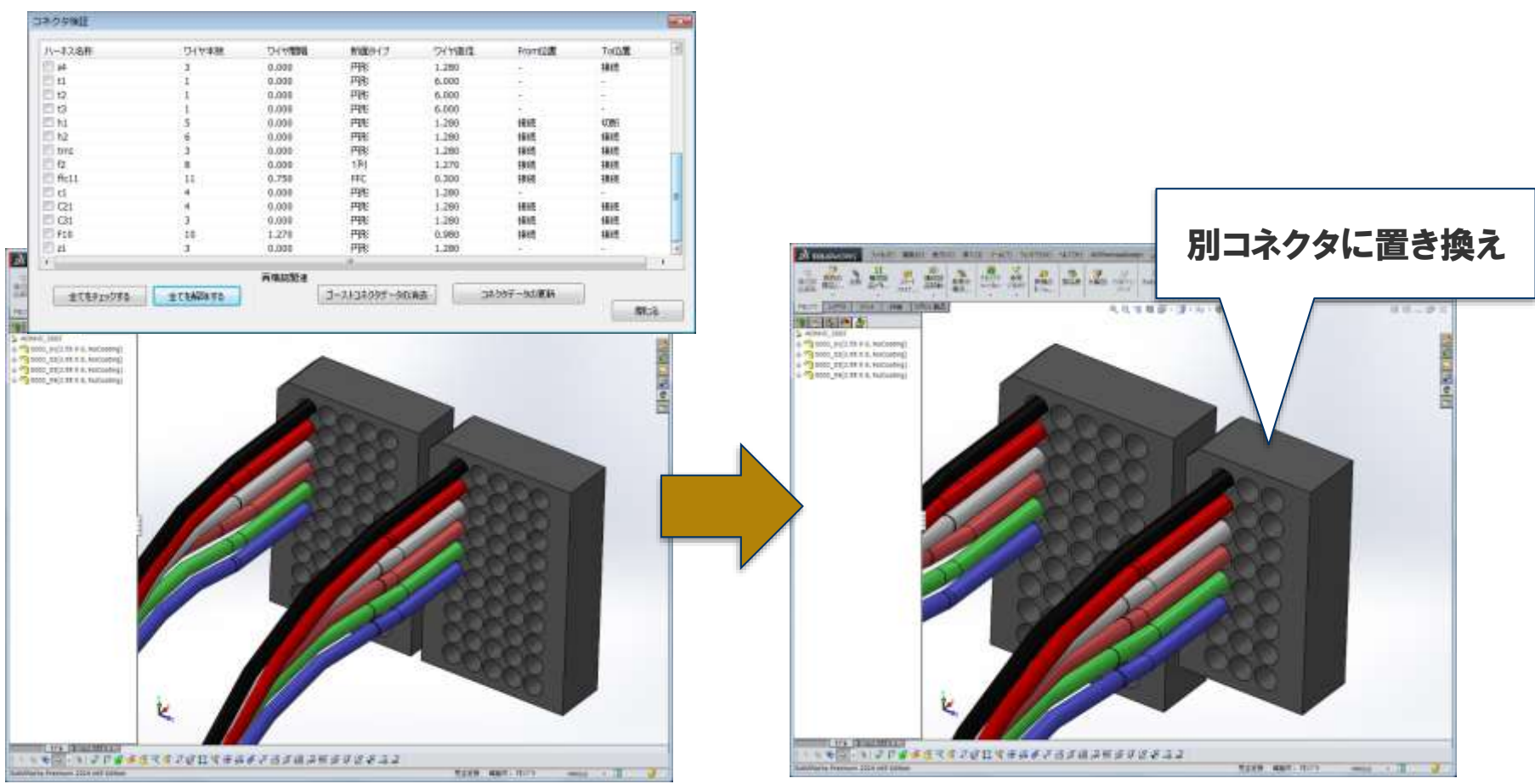
- ① [ハーネスルート整合チェック]機能は、SOLIDWORKSの機能で3Dスケッチ編集した場合に、内部ハーネスルート情報との整合性をチェックすることができます。
- ② [ハーネスルート再構築]機能は、SOLIDWORKSの機能で3Dスケッチ編集した場合に、内部ハーネスルート情報との整合性を自動修正することができます。

ハーネス検証：ハーネス・コネクタ再構築



① ハーネスとコネクタの接続状態をチェックし、切断状態（コネクタが移動している）ハーネスを再構築することができます。

コネクタ検証：コネクタデータ更新



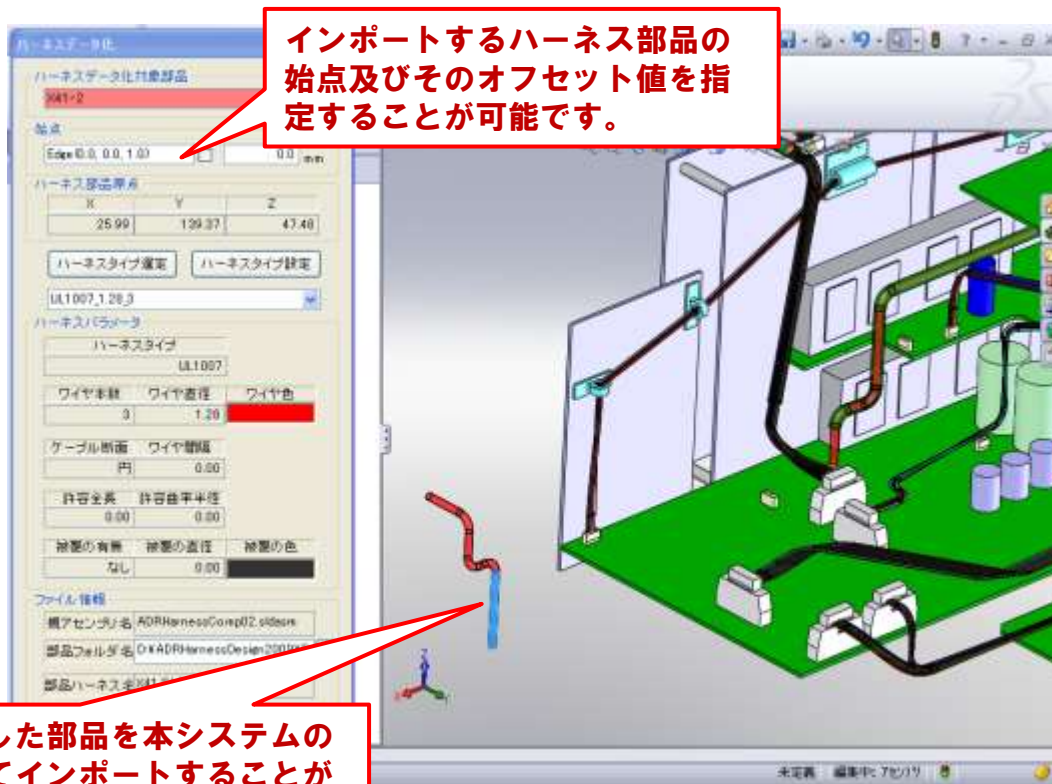
- ① コネクタをSW機能で削除した場合に発生する不要な内部コネクタデータを削除することができます。
- ② ハーネスに接続されているコネクタデータを更新することができます。

§ 5-9. モデルからルート情報を取得し、 新たにハーネスを作成する

既存モデルからハーネスを作成します。
ここでは、以下のことを行います。

1. 既存モデルからルート情報を取得してハーネスを作成します。

ハーネスデータ化



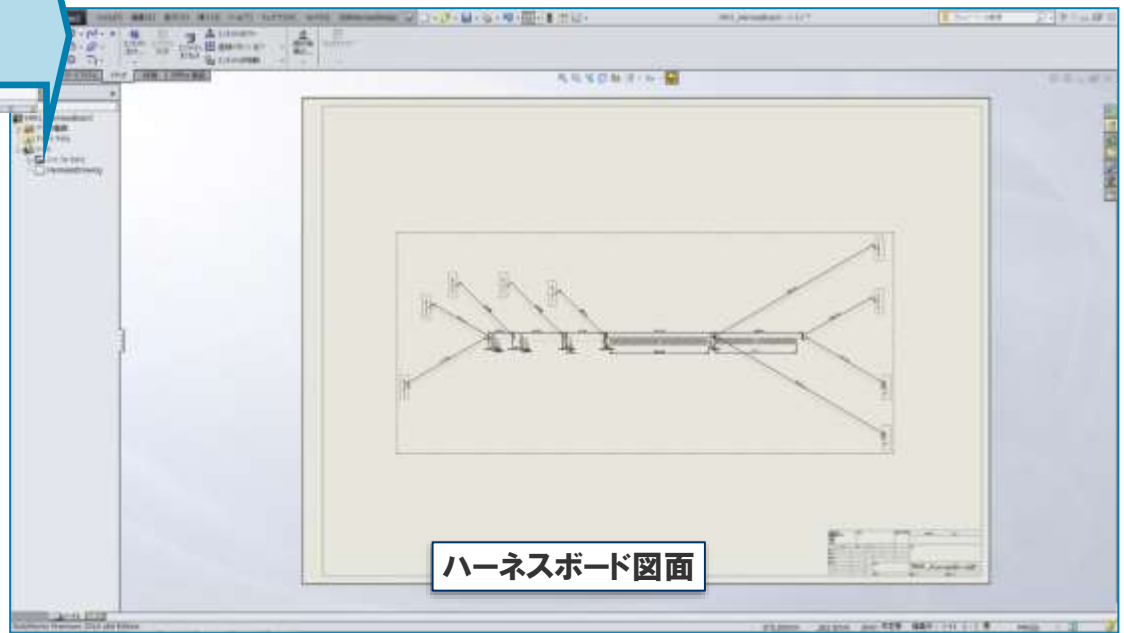
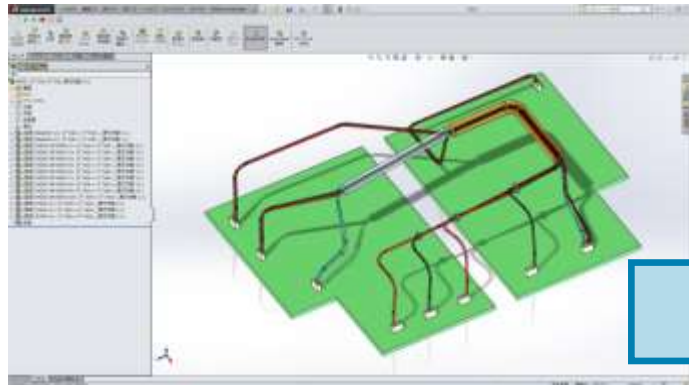
- ① 他のシステムで作成したハーネス部品を本システムのハーネスデータとしてインポートすることができます。（※ハーネスルートの3Dスケッチが必要です。）
- ② インポートするハーネス部品の始点及びそのオフセット値を指定することができます。

§ 5-10. ハーネス図面を作成する

ハーネスモデルからハーネス図面作成します。
ハーネスモデルからハーネス図面用モデルを作成し、
図面を作成することもできます。
ここでは、以下のことを行います。

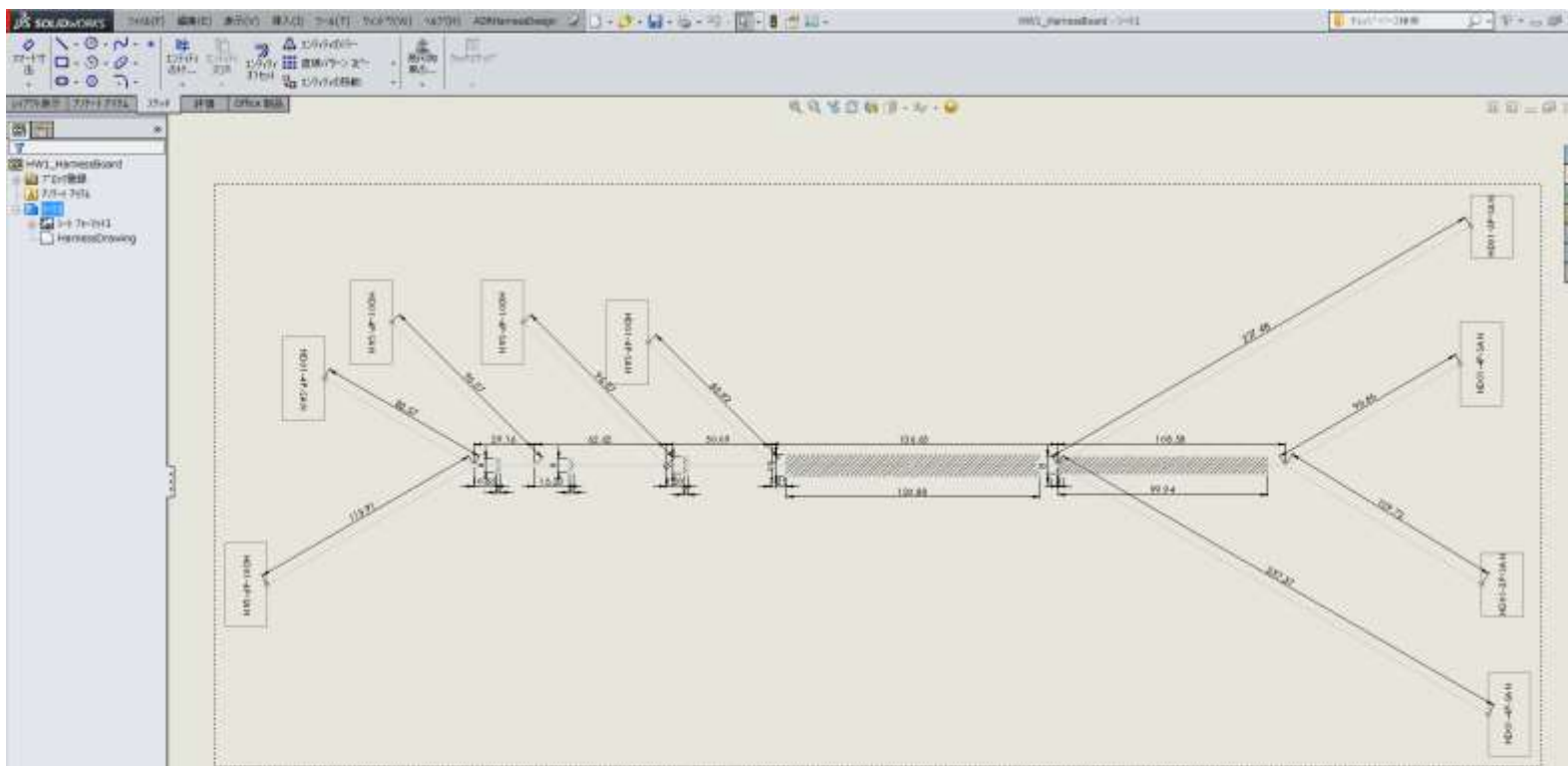
1. 既存ハーネスモデルからハーネス図面を作成します。
2. 既存ハーネスモデルからハーネス図面用モデルを作成します。
図面も自動作成します。
3. ハーネス・コネクタの位置を調整します。
4. ハーネスの接続対応表を作成します。

ハーネス図面作成（１）



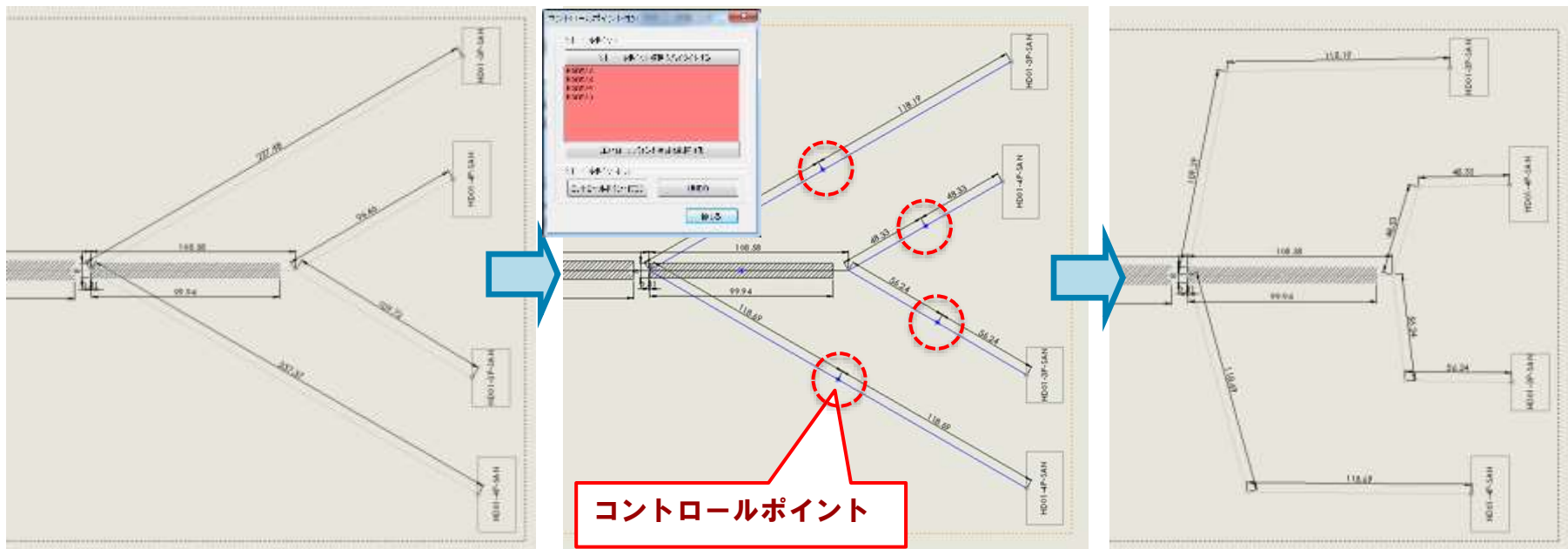
- ①初期アセンブリ内で指定したハーネスに対して、ダイアグラムイメージのハーネス図面を作成することができます。
- ②図面用のハーネスモデルを作成することなく、高速にハーネス図面（SOLIDWORKS図面データ準拠）を作成します。

ハーネス図面作成（２）



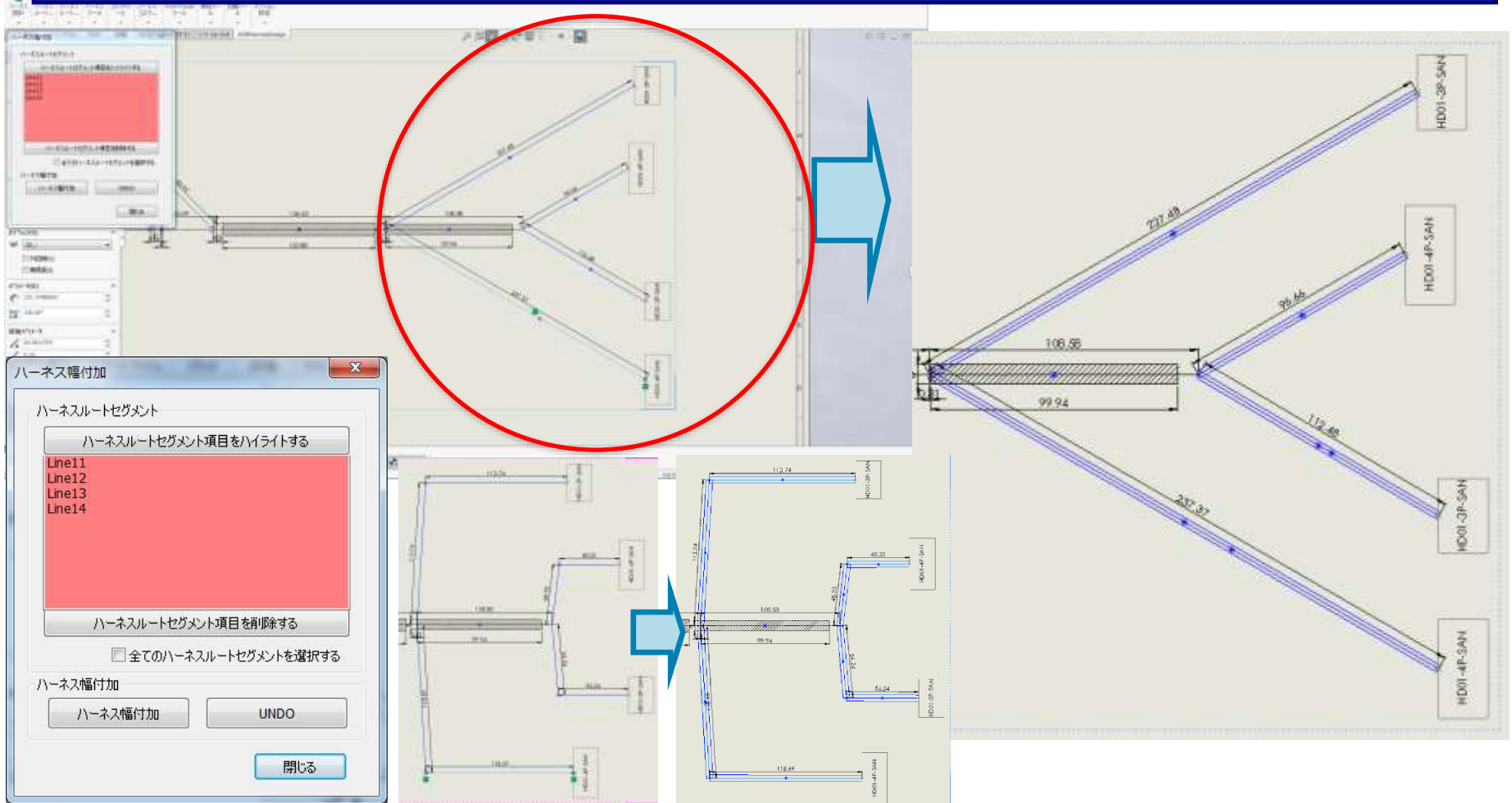
- ①ハーネスルートの分岐点(Junction Point)を中心にルートを作成し、その寸法を自動挿入します。
- ②コネクタのブロック図を独自に用意した場合は、そのコネクタブロック図が自動配置されます。
- ③もし、コネクタのブロック図の用意が無い場合は、システムが四角のコネクタブロック図を自動生成し、それを自動配置します。
- ④コーティング、クランプは、四角にハッチングで表示します。
- ⑤コーティング、クランプの先頭位置、直径、長さ部分に寸法が自動挿入されます。

コントロールポイント付加



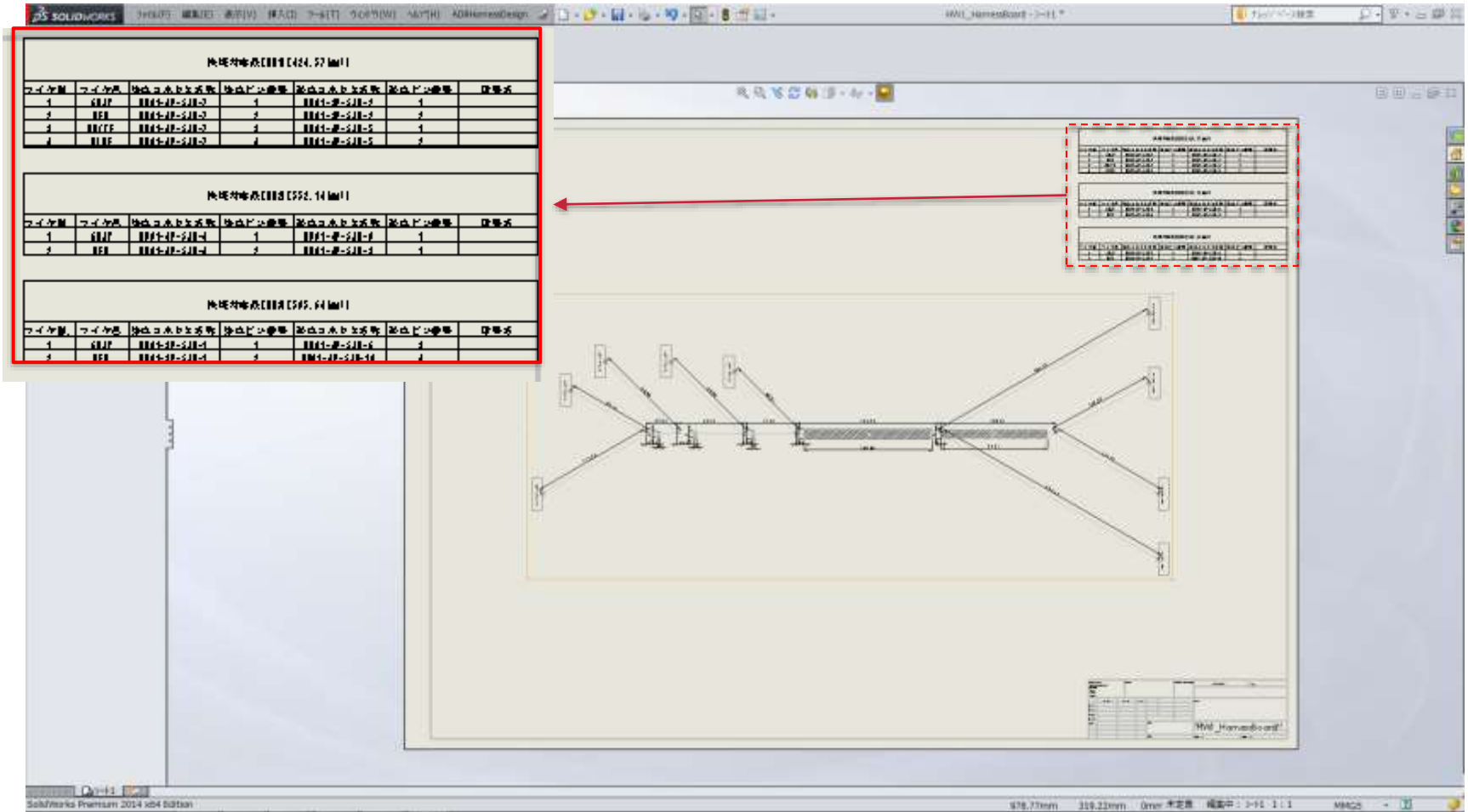
- ①ハーネス図面の幹線、枝線上に作成されたポイント（コントロールポイント）を選択することにより、その対象となる幹線、枝線を自動分割し、各分割された幹線、枝線に対して寸法を自動作成します。
- ②コントロールポイントをDrag&Dropすることにより、ハーネス製作により解り易いハーネス図面に編集することが可能です。

ハーネス幅付加



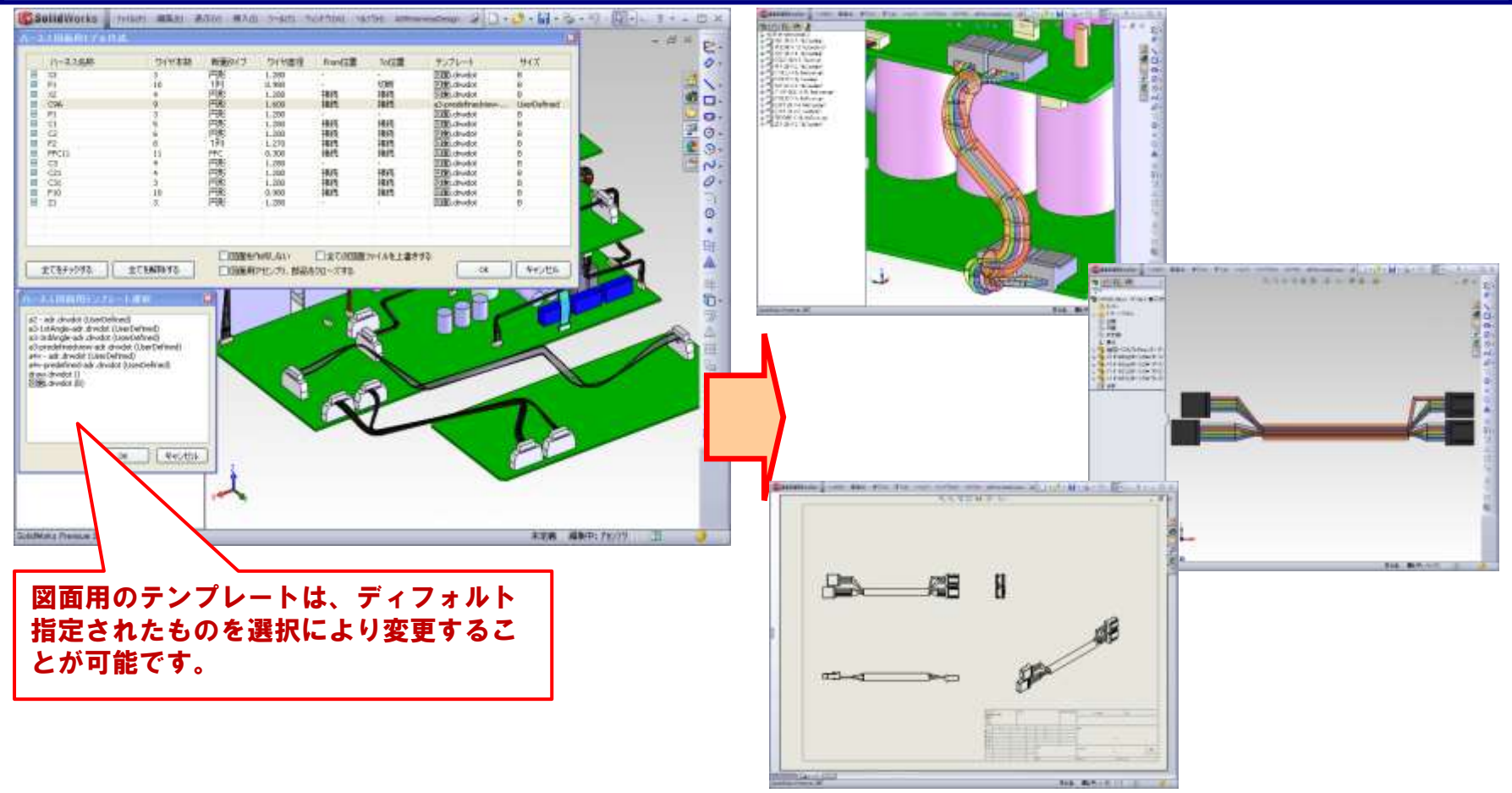
ハーネス図面におけるハーネスルートの幹線もしくは枝線に対して、それらのハーネス幅を矩形で自動作成することができます。

接続対応表作成 (1)



① 接続対応表をハーネス図面上にカスタムテーブルとして作成することができます。

ハーネス図面用モデル作成 (1)



図面用のテンプレートは、デフォルト指定されたものを選択により変更することが可能です。

① 初期アセンブリ内で指定したハーネスに対して、ハーネス図面用モデル及びその図面を作成することができます。

接続対応表作成 (2)

接続対応表作成

ハーネス名称	ワイヤ本数	断面タイプ	ワイヤ直径	From位置	To位置
X3	3	円形	1.280	-	-
F1	10	1列	0.980	-	切断
X2	4	円形	1.280	接続	接続
C9A	3	円形	1.600	接続	接続
P1	3	円形	1.280	-	-
C1	5	円形	1.280	接続	接続
C2	6	円形	1.280	接続	接続
F2	8	1列	1.270	接続	接続
PPC11	11	FFC	0.300	接続	接続
C3	4	円形	1.280	-	-
C21	4	円形	1.280	接続	接続
C31	3	円形	1.280	接続	接続
F10	10	円形	0.980	接続	接続
Z1	3	円形	1.280	-	-

初期アセンブリを開く 閉じる

接続対応表編集

ワイヤNo.	ワイヤ色	始点コネクタ名称	始点ピン番号	終点コネクタ名称	終点ピン番号	信号名
1		F-HSG_SP-1LOW-T1-2	1	F-HSG_SP-1LOW-T1-1	1	
2		F-HSG_SP-1LOW-T1-2	2	F-HSG_SP-1LOW-T1-1	2	
3		F-HSG_SP-1LOW-T1-2	3	F-HSG_SP-1LOW-T1-1	3	
4		F-HSG_SP-1LOW-T1-2	4	F-HSG_SP-1LOW-T1-1	4	
5		F-HSG_SP-1LOW-T1-2	5	F-HSG_SP-1LOW-T1-1	5	
6		F-HSG_4P-1LOW-T1-2	1	F-HSG_4P-1LOW-T1-1	1	
7		F-HSG_4P-1LOW-T1-2	2	F-HSG_4P-1LOW-T1-1	2	
8		F-HSG_4P-1LOW-T1-2	3	F-HSG_4P-1LOW-T1-1	3	
9		F-HSG_4P-1LOW-T1-2	4	F-HSG_4P-1LOW-T1-1	4	

OK

接続対応表

ワイヤNo.	ワイヤ色	始点コネクタ名称	始点ピン番号	終点コネクタ名称	終点ピン番号	信号名
1	B	F-HSG_SP-1LOW-T1-2	1	F-HSG_SP-1LOW-T1-1	1	
2	G	F-HSG_SP-1LOW-T1-2	2	F-HSG_SP-1LOW-T1-1	2	
3	Y	F-HSG_SP-1LOW-T1-2	3	F-HSG_SP-1LOW-T1-1	3	
4	R	F-HSG_SP-1LOW-T1-2	4	F-HSG_SP-1LOW-T1-1	4	
5	W	F-HSG_SP-1LOW-T1-2	5	F-HSG_SP-1LOW-T1-1	5	
6	B	F-HSG_4P-1LOW-T1-2	1	F-HSG_4P-1LOW-T1-1	1	
7	G	F-HSG_4P-1LOW-T1-2	2	F-HSG_4P-1LOW-T1-1	2	
8	Y	F-HSG_4P-1LOW-T1-2	3	F-HSG_4P-1LOW-T1-1	3	
9	R	F-HSG_4P-1LOW-T1-2	4	F-HSG_4P-1LOW-T1-1	4	

① 接続対応表をハーネス図面上にカスタムテーブルとして作成することができます。

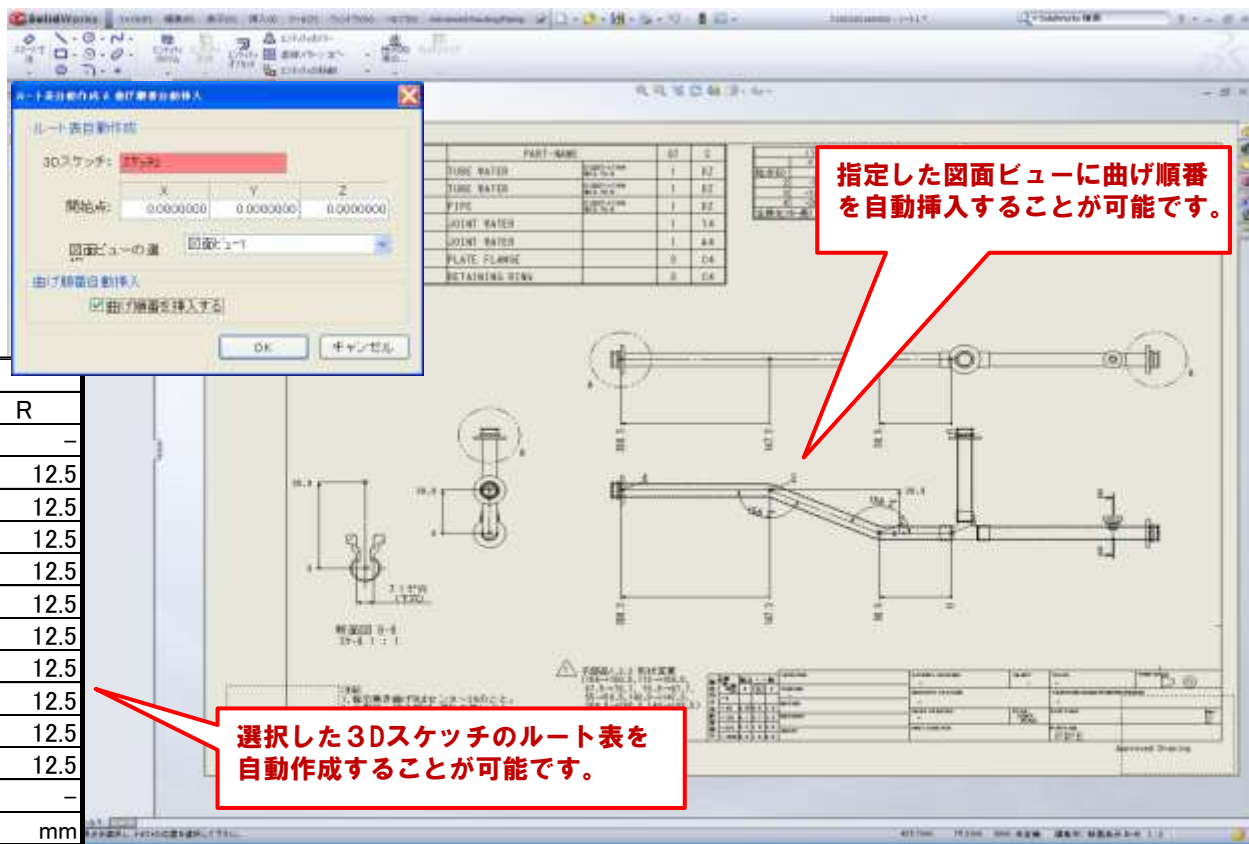
§ 5-11. 配管図面を作成する

配管図面を作成します。

ここでは、以下のことを行います。

1. ルート表を自動作成します。曲げ順番を自動挿入します。
2. 中心線を自動挿入します。
3. 寸法線を自動挿入します。

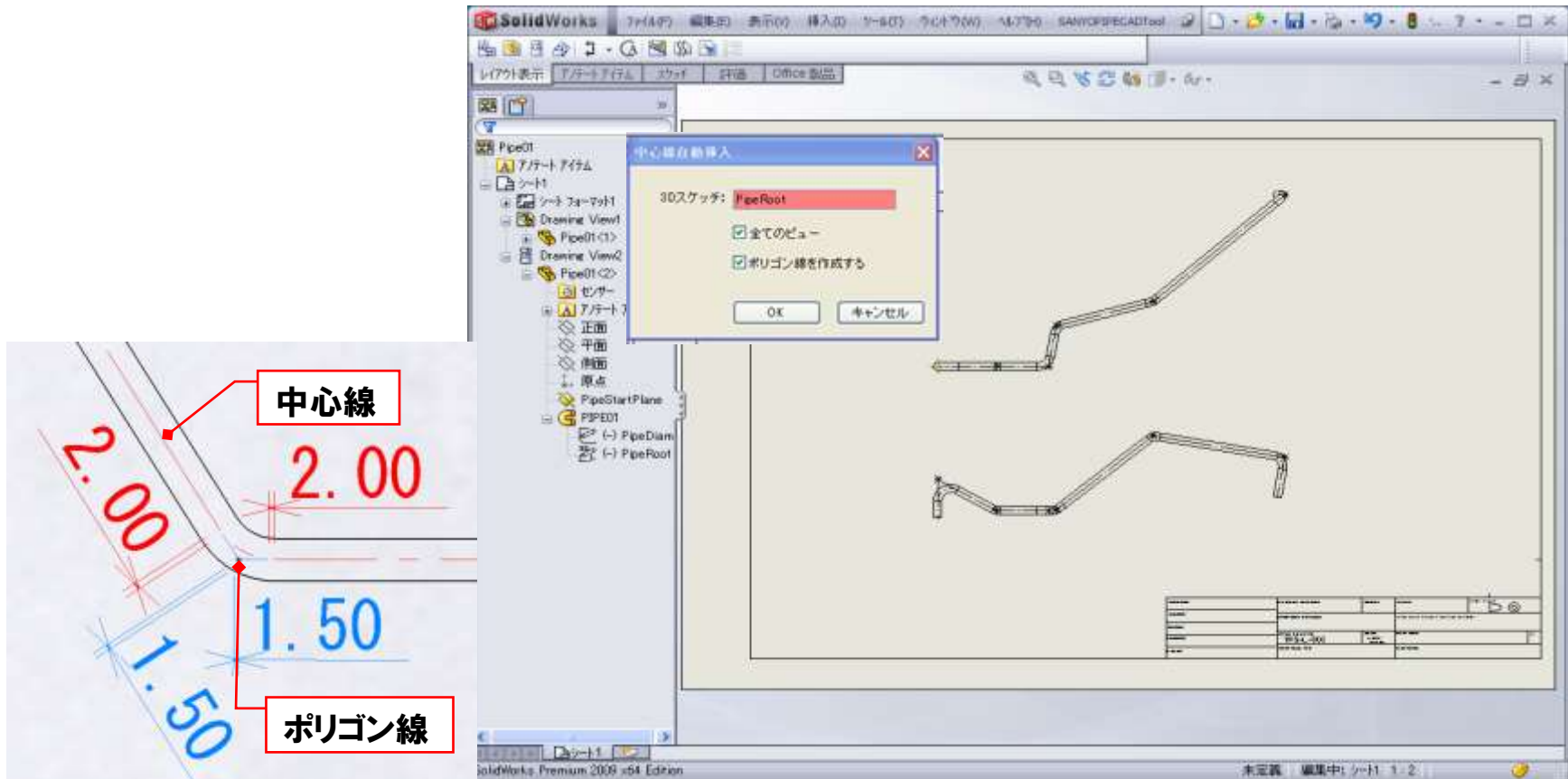
ルート表自動作成 & 曲げ順番自動挿入



パイプ曲げ位置(座標点)				
	X	Y	Z	R
始点(S)	0	0	0	-
2	0	0	-60	12.5
3	-35	60.62	-60	12.5
4	-35	60.62	140	12.5
5	-73.64	70.97	140	12.5
6	-73.64	70.97	-30	12.5
7	-62.35	6.96	-30	12.5
8	-16.07	-48.19	-30	12.5
9	-16.07	-48.19	190	12.5
10	-33.96	-84.69	190.1	12.5
11	-33.96	-84.69	-56.9	12.5
12	-48.44	-74.55	-74.58	-
全長(センター長)	1166.03			mm

- ① 選択した3Dスケッチのルート表を自動作成することが可能です。
- ② 指定した図面ビューに対して、曲げ順番を自動挿入することが可能です。
- ③ 本機能は、本システムで作成されたパイプ部品のみならず、SW モデリング機能、SW Routing、他のシステムで作成されたパイプに対して全て有効です。

中心線自動挿入



- ① 指定した図面ビューに対して、パイプの中心線、ポリゴン線を自動挿入することが可能です。
- ② 本機能は、本システムで作成されたパイプ部品のみならず、SW モデリング機能、SW Routing、他のシステムで作成されたパイプに対して全て有効です。

寸法線自動挿入



指定した図面ビューに対して、寸法を自動挿入することが可能です。寸法タイプは、累進寸法、並列寸法のどちらかを選択できます。

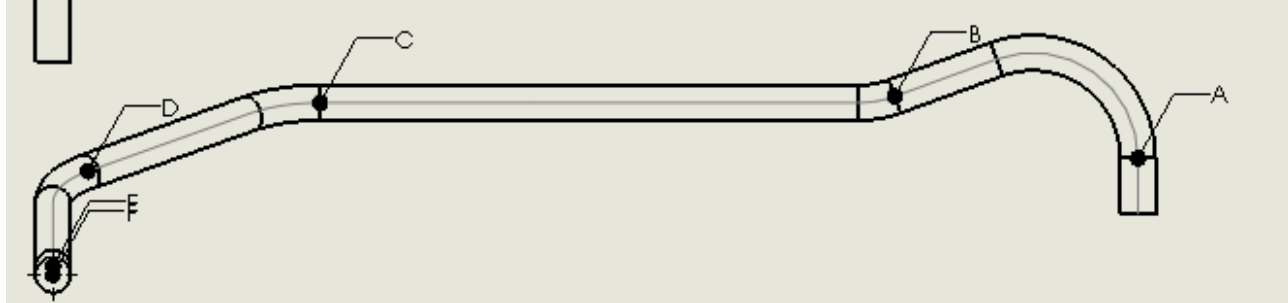
指定した図面ビューに対して、角度寸法を自動挿入することが可能です。寸法タイプは、通常表示、補角表示、両方表示のどれかを選択できます。

- ① 指定した図面ビューに対して、寸法を自動挿入することが可能です。寸法タイプは、累進寸法、並列寸法のどちらかを選択できます。
- ② 指定した図面ビューに対して、角度寸法を自動挿入することが可能です。寸法タイプは、通常表示、補角表示、両方表示のどれかを選択できます。
- ③ 指定した図面ビューに対して、パイプの中心線、ポリゴン線を自動挿入することが可能です。
- ④ 本機能は、本システムで作成されたパイプ部品のみならず、SW モデリング機能、SW Routing、他のシステムで作成されたパイプに対して全て有効です。

切り出し寸法表自動作成 & 切り出し順番自動挿入

切り出し寸法	
	長さ
A	20.00
B	132.20
C	340.90
D	441.90
E	538.00
全長	612.31

切りだし寸法表



切り出し順番

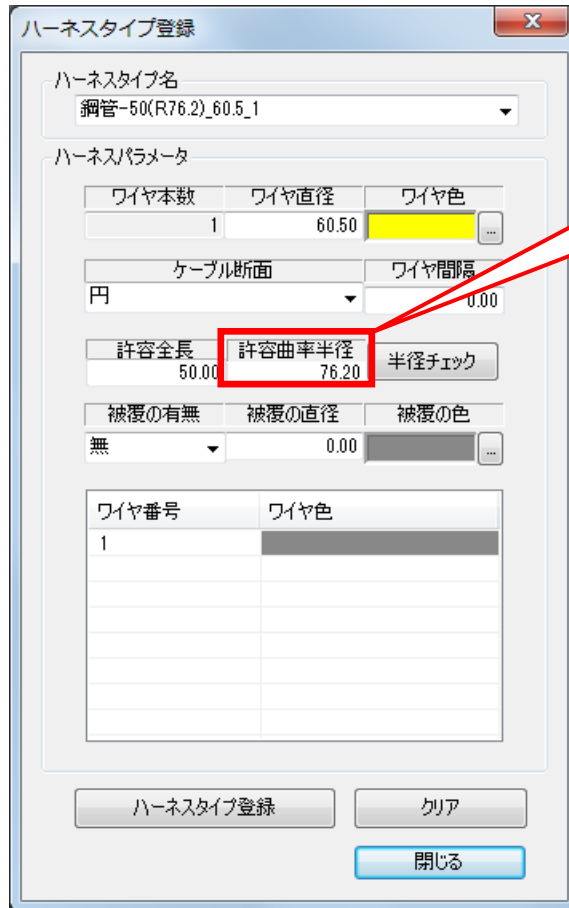
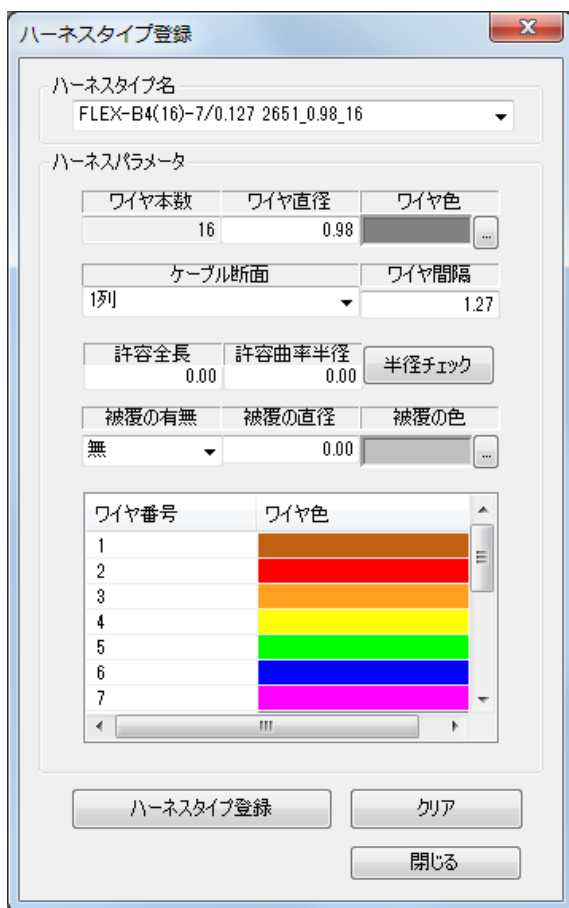
- ・ 切り出し寸法表は図面の右上に作成されます。
座標点は小数点以下3桁目を四捨五入して、小数点以下2桁となっています。
- ・ 切り出し位置に、切り出し順番の注記が作成されます。
- ・ 作成される切り出し表、注記はSOLIDWORKSの要素となりますので、表示位置、表示設定等の微調整は、SOLIDWORKSの機能を使用し調整可能です。

§ 5-12. ハーネス・配管タイプの登録、 ハーネス・配管タイプを変更する

ハーネス・配管タイプを登録します。
ここでは、以下のことを行います。

1. ハーネス・配管タイプを登録します。
2. 既存ハーネス・配管のタイプを変更します。

ハーネスタイプ登録機能

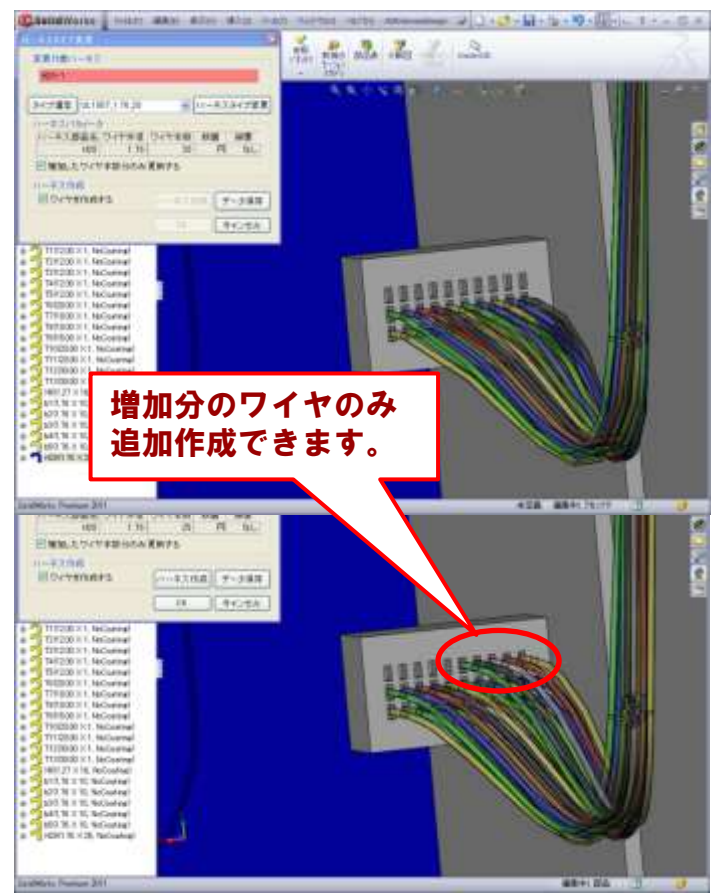
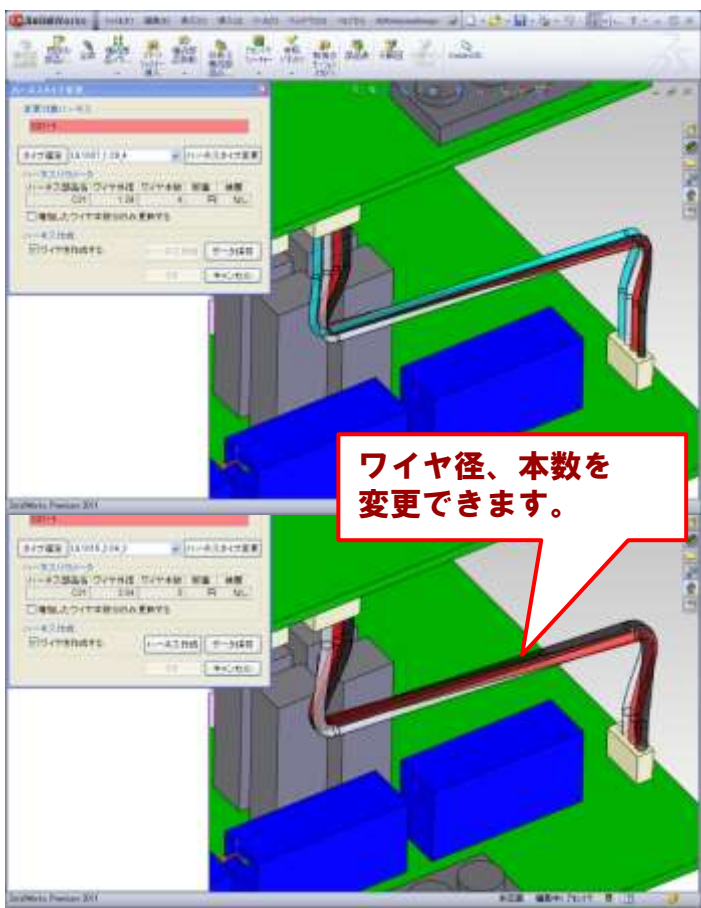


タイプ毎に、
デフォルトの曲げ半径を
登録できます。



① ハーネス・配管タイプの登録・編集はダイアログ上で行えます。

ハーネスタイプ変更



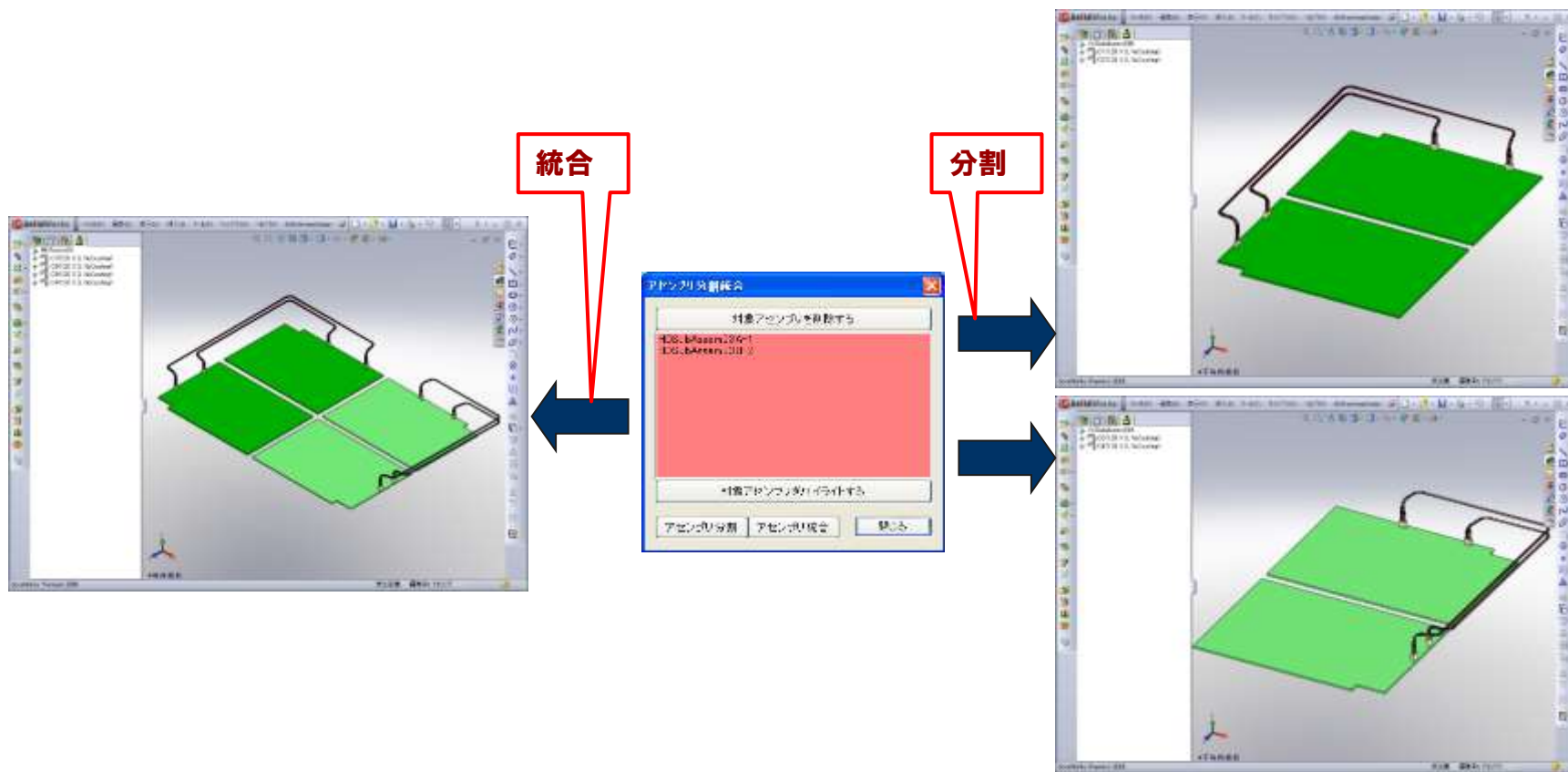
- ① ワイヤタイプ（ワイヤ径、本数）を変更することができます。
- ② 増加したワイヤのみ追加作成することができます。

§ 5-13. ハーネス設計したアセンブリを 分割・統合する

ハーネス設計したアセンブリを分割・統合します。
ここでは、以下のことを行います。

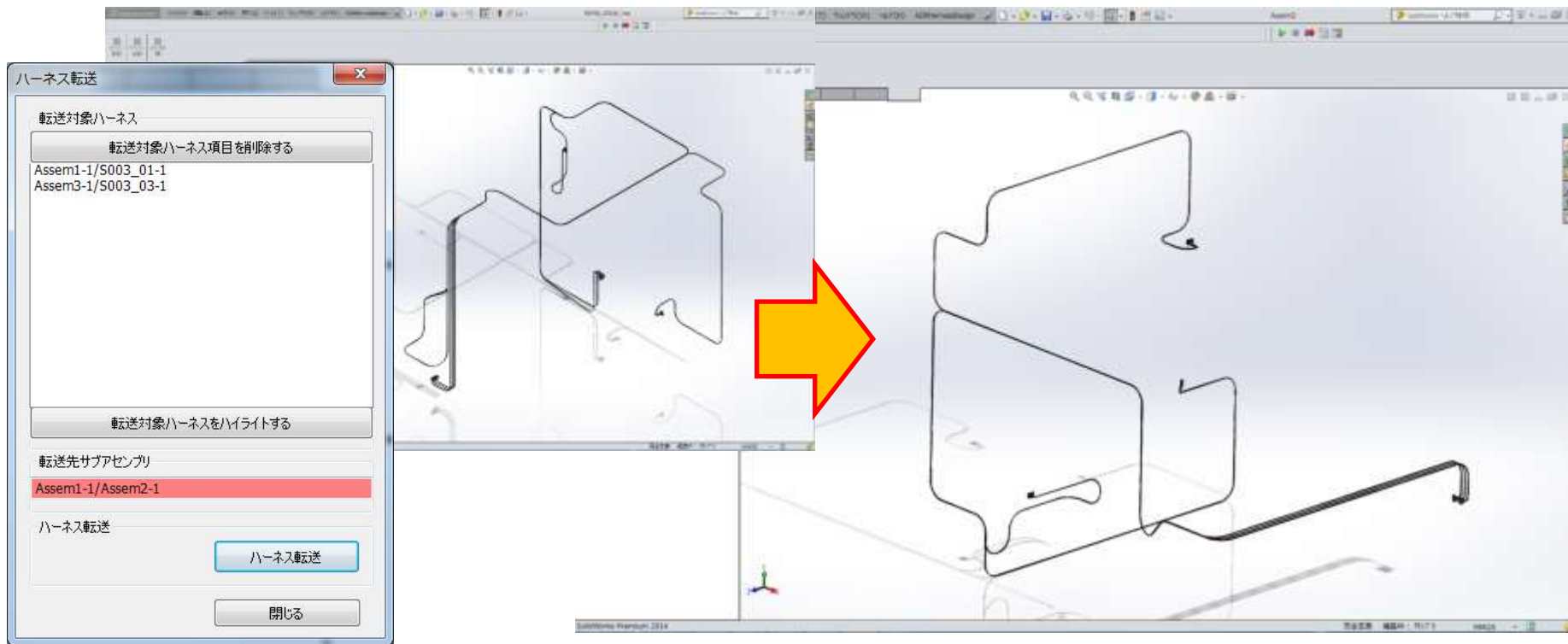
1. ハーネス設計したアセンブリを、複数のサブアセンブリに分割します。
2. 複数のハーネス設計したアセンブリを統合します。
3. ハーネス・配管を、流用先のアセンブリに転送します。

アセンブリ分割・統合



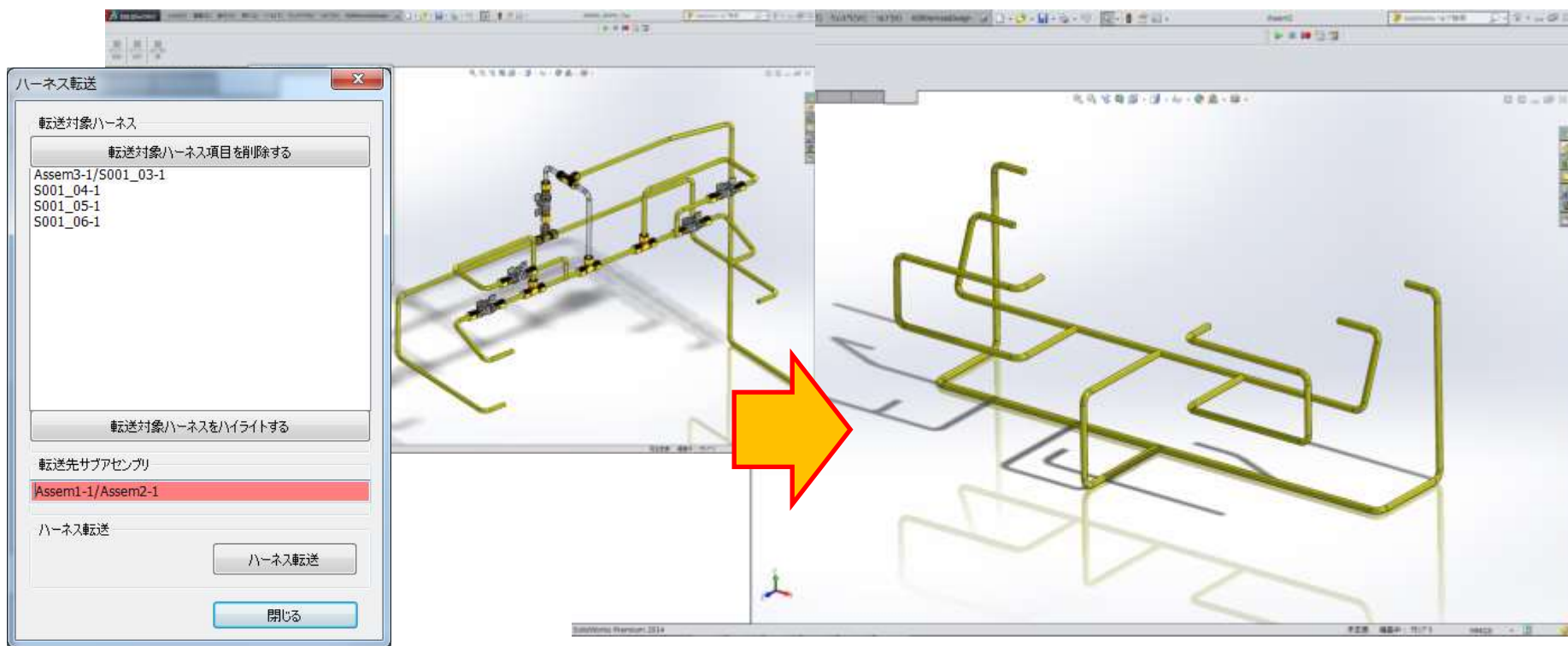
- ① アセンブリ分割機能：トップアセンブリで作成したハーネス内部情報をサブアセンブリにコピーし、サブアセンブリにてトップアセンブリで作成したハーネスの取り扱い可能です。
- ② アセンブリ統合機能：ハーネス設計した各サブアセンブリを1つのトップアセンブリに挿入した後、サブアセンブリで作成したハーネス内部情報を統合し、1つのトップアセンブリ内で取り扱い可能です。

ハーネス転送：ハーネス



- ① 転送対象のハーネスを選択し、転送先サブアセンブリを選択すれば、転送対象のハーネス及びその関連するコネクタを構成部品とする1つのアセンブリを自動作成することができます。
- ② 自動作成したアセンブリを設計資産として、流用設計において使用可能となります。

ハーネス転送：配管



- ① 転送対象の配管を選択し、転送先サブアセンブリを選択すれば、転送対象の配管を構成部品とする1つのアセンブリを自動作成することができます。
- ② 自動作成したアセンブリを設計資産として、流用設計において使用可能となります。

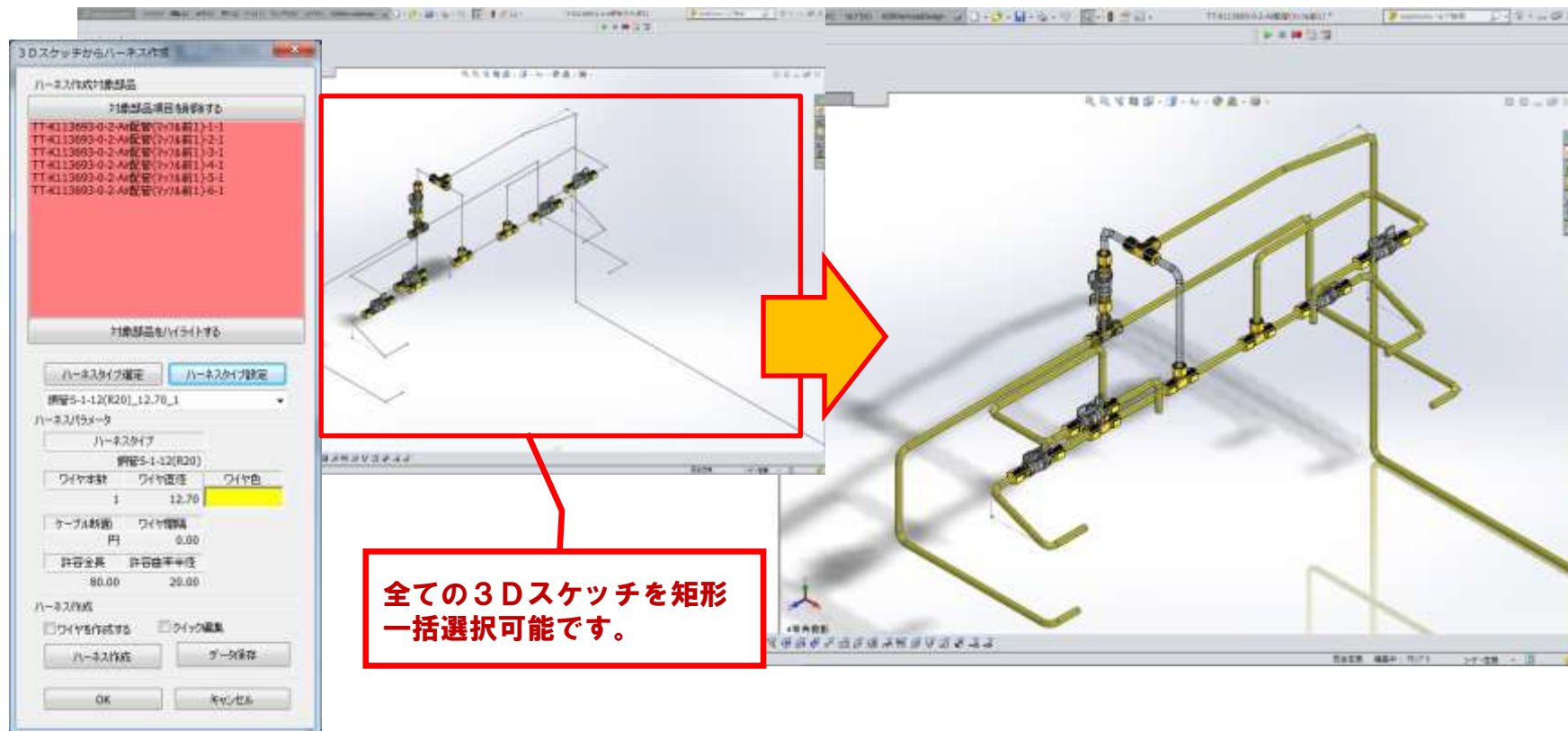
§ 5-14. 3Dスケッチからハーネスを作成する、 ハーネスから3Dスケッチを作成する

構想設計で作成した3Dスケッチを利用してハーネスを作成する、
流用設計のためにハーネスから3Dスケッチを作成します。

ここでは、以下のことを行います。

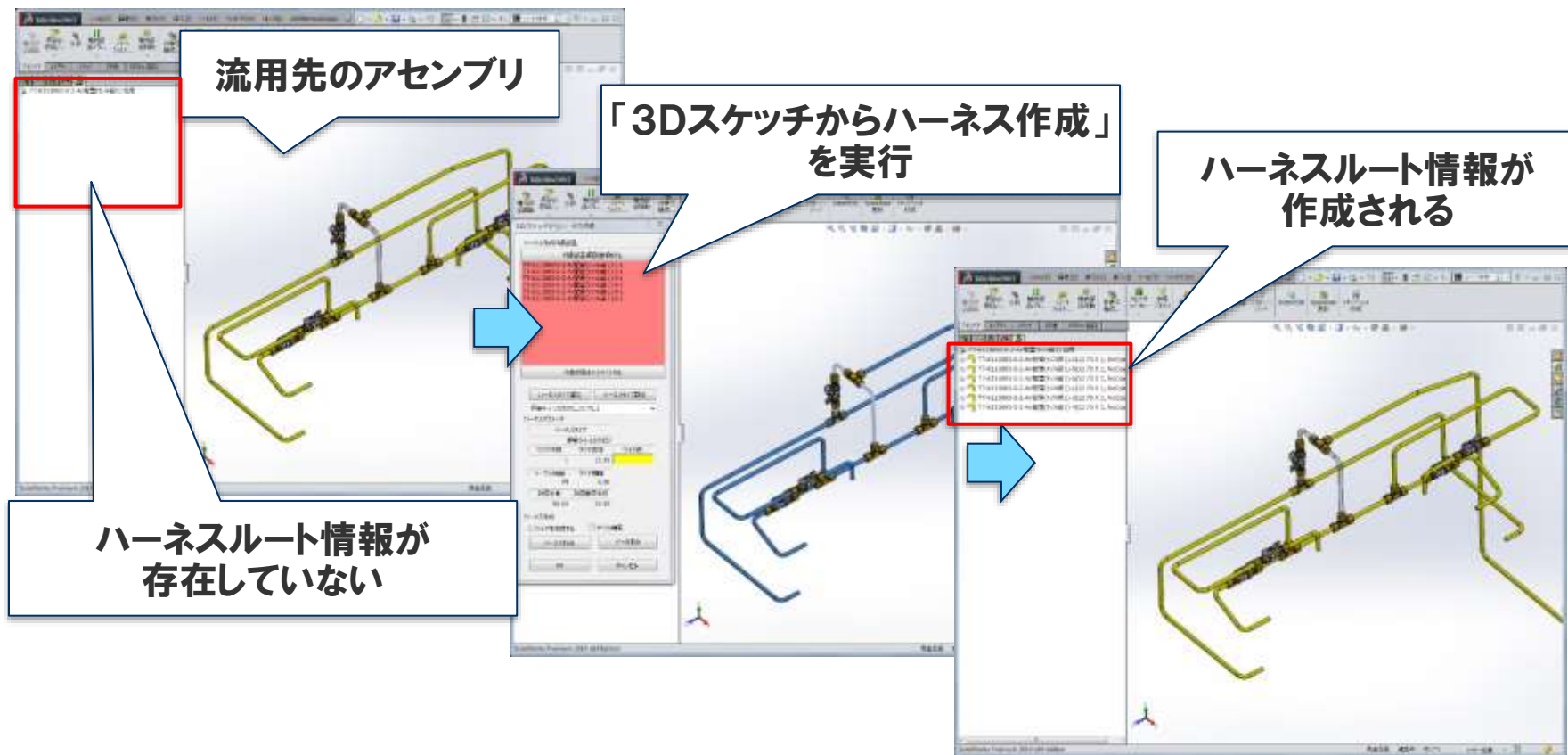
1. 3Dスケッチからハーネスを作成します。
2. ハーネスから3Dスケッチを作成します。

3Dスケッチからハーネス作成



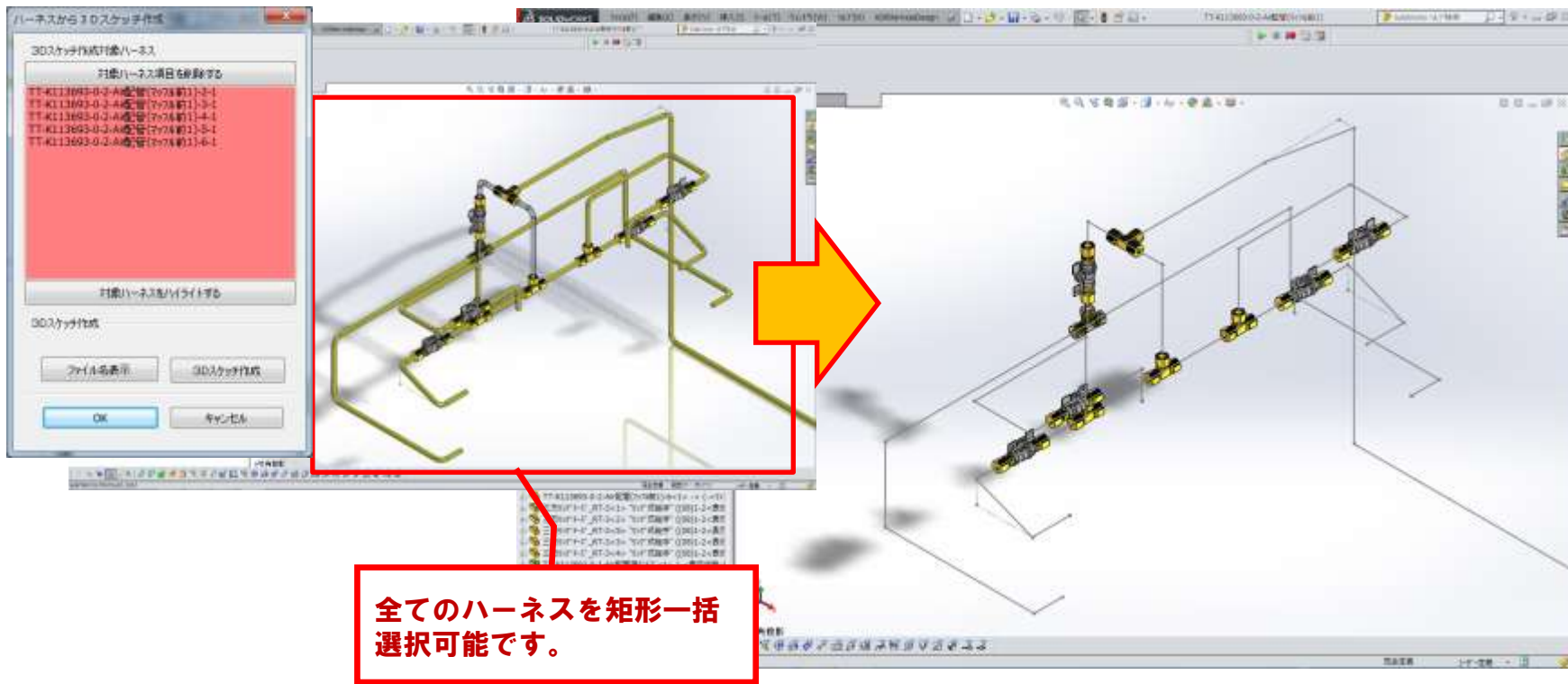
- ① SOLIDWORKSの機能にて作成された3Dスケッチもしくはスイープフィーチャを選択し、ハーネスタイプを設定して、ハーネスを自動作成できます。
- ② これにより、今までSOLIDWORKSの機能にて設計済みの3Dスケッチもしくはスイープフィーチャを、ADRHarnessDesignのハーネスデータに自動変換し、設計資産として保管・管理できるようになります。

3Dスケッチからハーネス作成



- ① ADRHarnessDesignで作成したハーネス部品を、流用先のアセンブリに配置し、ハーネスタイプを設定すれば、ハーネスを自動作成できます。
- ② ハーネス情報にとらわれずに、配管モデルを自由に移動し、流用設計できます。

ハーネスから3Dスケッチ作成



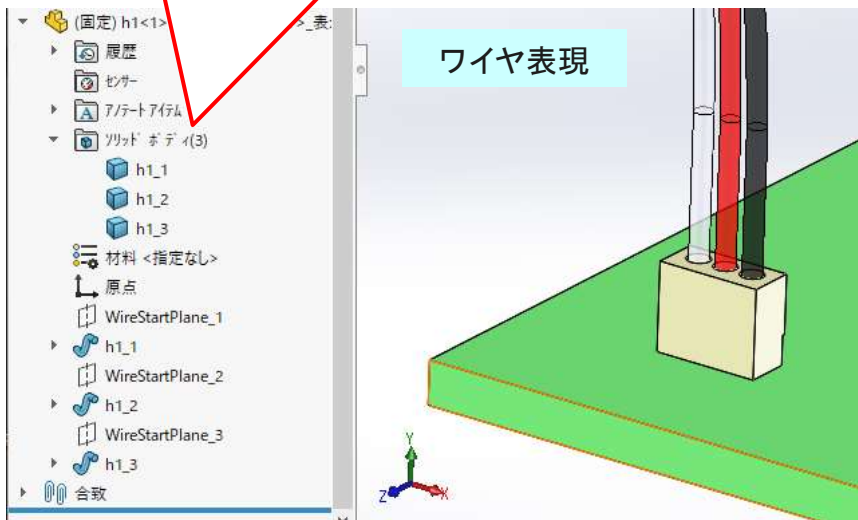
- ① ADRHarnessDesignにて作成されたハーネス部品を選択し、[3Dスケッチ作成] ボタンを押下すると、コーナーRを削除したハーネスルートの3Dスケッチを所有する部品を自動作成できます。
- ② 今まで設計済みのADRHarnessDesignのハーネス部品を、元の3Dスケッチに戻し、再度、ハーネスルートの検討を3Dスケッチレベルですることが可能です。

§ 5-15. 作成されるハーネスモデルについて

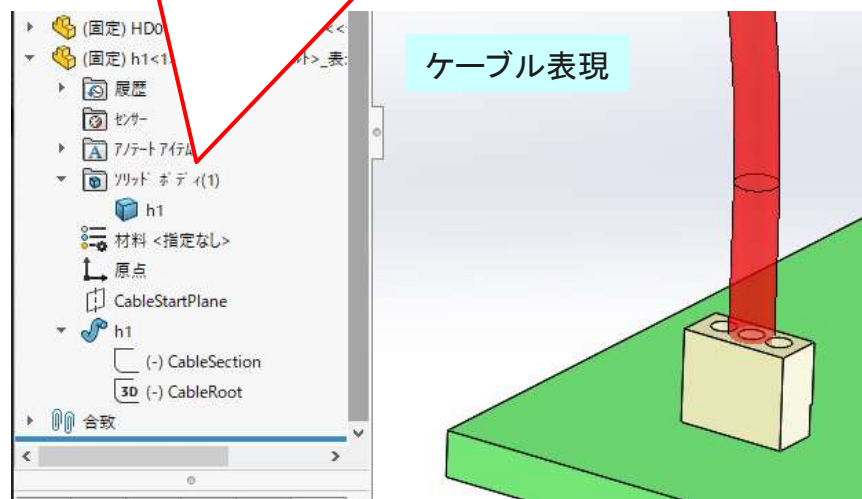
1. ハーネスの3D部品モデル
2. ハーネスタイプ

ハーネスの3D部品モデル

ハーネスのワイヤは、1つの部品内にマルチボディとして作成されます。

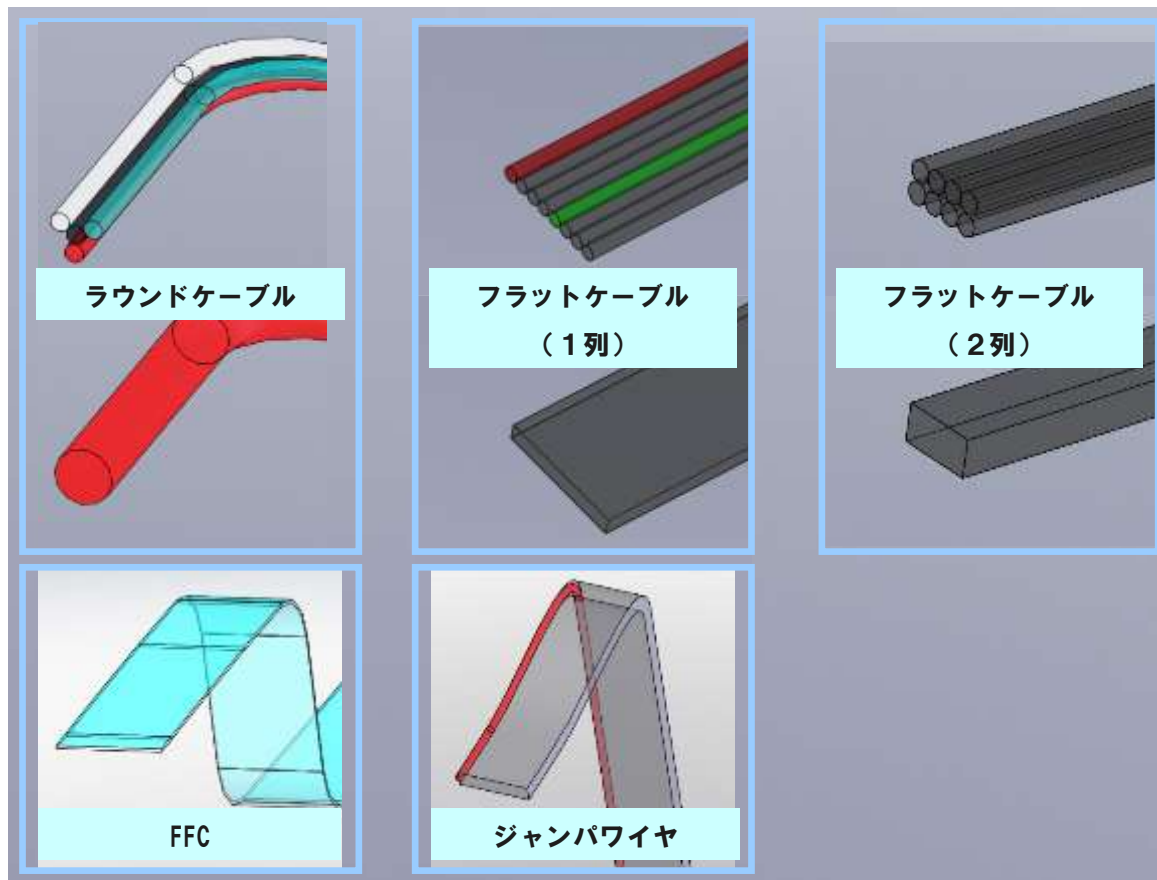


ハーネスの3Dモデルは、他のアセンブリ・部品と参照関係を持たない、単独のスィープフィーチャまたはロフトフィーチャとして作成されます。



- ① ハーネスの3Dモデルは、他のアセンブリ・部品と参照関係を持たない、単独のスィープフィーチャまたはロフトフィーチャとして作成されます。そのため、どのような構成にあってもエラーが発生せず、快適なパフォーマンスで動作します。
- ② ワイヤの1本1本をモデル化しないケーブル表現と、ワイヤの1本1本をモデル化するワイヤ表現を必要に応じて使い分け、1つのアセンブリモデル内で混在させることができます。
- ③ ハーネスは、ワイヤ・被覆を1つのボディとして作成したマルチボディ部品になっていますので、アセンブリでのパフォーマンスを向上させます。
- ④ PDMシステムに、ハーネスを1つの部品としてチェックインすることができるので、構成管理が容易になります。

ハーネスタイプ



- ① ケーブル断面形状として、ラウンドケーブル（円形）、フラットケーブル（1列、2列）の形状が作成できます。
- ② FFC（フレキシブル・フラット・ケーブル）、ジャンパワイヤ形状にも対応しています。

1) 操作性

- ◆ 設計者にとって、使い易いハーネス設計システム専用メニュー構成になっています。
- ◆ 全機能において、オペレーションのイメージ及びリズムをSOLIDWORKSオペレーションイメージと統一し、エンドユーザーが感覚的に使えるようにしました。

2) SOLIDWORKSと完全統合

- ◆ SOLIDWORKSの全機能と併用動作可能です。
- ◆ SOLIDWORKS2019以上の64bit版に対応。

3) その他

- ◆ 多国語対応済み（ダイアログテキスト、エラーメッセージ他）
- ◆ Windows10(64bit) 対応済み

【 § 6. Advanced Routing/HarnessDesignとSOLIDWORKS Routingとの比較】

Advanced Routing/HarnessDesign	項目/機能	SOLIDWORKS Routing 電気
ハーネスは1つの部品（複数のワイヤのボディを含む）となります。 サブアセンブリ、外部参照などを必要としません。	◎ ハーネス部品	△ ハーネスは1つの部品になり、トップレベルのサブアセンブリに作成されます。 ルートのスケッチはサブアセンブリ作成され、ハーネス部品から外部参照されます。
ワイヤ表現（ワイヤ1本1本をモデル化する）と、ケーブル表現（複数のワイヤの束としてモデル化する）の2つの方法でモデル作成できます。	◎ ハーネス部品	△ ケーブル・ワイヤのいずれかのモデル表現のみ作成できます。
ワイヤ表現のデータとケーブル表現のデータを、1つのアセンブリの中で混在することができます。	◎ ハーネス部品	△ ケーブル・ワイヤのいずれかのモデル表現のみ作成できます。
ハーネスは、SOLIDWORKSのフィーチャとして作成されます。Advanced Routing/HarnessDesignが無い環境でも編集できます。	◎ ハーネス部品	△ ハーネスは、インポートフィーチャのように編集できないフィーチャとなります。 SOLIDWORKS Routingが無い環境では編集できません。
円形ケーブル、フラットケーブル1列、フラットケーブル2列、FFC、ジャンパワイヤに対応しています。	◎ ハーネス部品	△ 円形ケーブル、リボンケーブルに対応しています。
以下のようなルート作成・編集方法があります。 （1）線画のドラッグ&ドロップ操作で編集。 ・円筒面の通過、面上からのオフセット、参照点通過するルートを作成することもできます。 （2）距離、方向、角度を指定して作成。 ・面上からのオフセット値を指定して作成することもできます。 ・モデルエッジ、ハーネスルートに平行なルートを作成することもできます。 （3）3Dスケッチを編集してルートを変更する。	◎ ルート作成・編集	△ SOLIDWORKSの3Dスケッチで作成されます。 3Dスケッチを編集してルートを変更します。
（1）FromToListをインポートしてハーネスを自動配線する機能。 （2）FromToListをエクスポートする機能。	◎ FromToList	○ インポート機能のみ。

【 §7. Advanced Routing/HarnessDesignの製品価格 】

製品名	製品内容	販売単価
Advanced Routing/HarnessDesign	パッケージ本体(ネットワーク・ライセンス)	¥1,500,000-
Advanced Routing/HarnessDesign 年間保守	Q&A技術サポート(ネットワーク・ライセンス) バージョンアップ、バグ改修	¥250,000-
基本操作トレーニング(1日)	オンライン・トレーニング ※③④ 基本3名様まで	¥120,000-
実務対応トレーニング(1日)	お客様先におけるトレーニング ※③⑤ 基本3名様まで、遠隔地交通費・宿泊費含まず	¥120,000-

※① Advanced Routing/HarnessDesignのパッケージ販売単価には、初年度の年間保守費は含まれておりません。

※② 本製品の価格・仕様に関しましては、予告無しで変更する場合がありますので、その旨ご了承下さい。

※③ トレーニングの実施形態については、ご相談ください。

※④ 基本操作トレーニングは、Microsoft Teamsを使用したオンラインでのトレーニングとなります。(2022年9月現在)
オンサイト(お客様先)での実施を希望される場合はお申し出ください。

※⑤ 実務対応トレーニングは、オンラインでは実施しておりません。(2022年9月現在)

CONFIDENTIAL

本書には著作権によって保護される内容が含まれています。本書の内容の一部または全部を著作者の許諾なしに複製、改変、および翻訳することは、著作権法下での許可事項を除き、禁止されています。

Copyright©2022 EMBLEM Corporation, All rights reserved.