

Rolling Straightedge (RSE)

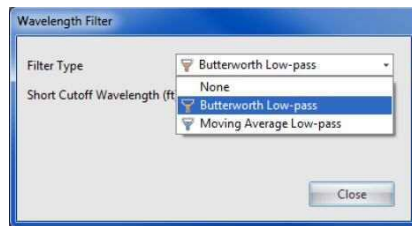
This analysis simulates the rolling straightedge (RSE) measurement from profiles collected using inertial profilers. It can determine the vertical deviation between the center of the straightedge and the profile for every increment in the profile data.

Profile Selection

Any number of profiles may be selected. The section for each profile may be selected.



A different wavelength filter can be specified for each file by clicking the hyperlink for each input field. A pop-up dialog box would appear to allow you to select filter settings.



The following filters are available:

- ▶ None
- ▶ Butterworth Low-pass
- ▶ Moving Average Low-pass

ローリングストレートエッジ (RSE)

この解析は、慣性プロファイラを使用して収集したプロファイルから、ローリングストレートエッジ (RSE) 測定をシミュレーションします。ストレートエッジとプロファイルデータの各測点との間で垂直偏差を求めることができます。

プロファイルの選択

多くのプロファイルを選択することができます。各プロファイルのセクションを選択することができます。



入力フィールドのハイパーリンクをクリックすることによって、ファイル (プロファイル) ごとに波長フィルタを指定することができます。ダイアログボックスには、選択可能なフィルタの設定が現れます。



以下のフィルタが利用できます。

- ▶ None (なし)
- ▶ Butterworth Low-pass (バターワースローパス)
- ▶ Moving Average Low-pass (移動平均ローパス)

Inputs

Input Templates are available for this analysis. Changing the selected profiles will not affect the template, however the template would set the wavelength filter for each profile.

Straightedge Length: This is the baselength of the simulated straightedge.

Deviation Threshold: This is the threshold values to determine out of spec areas.

Rolling Straightedge

Inputs

Straightedge Length (ft)

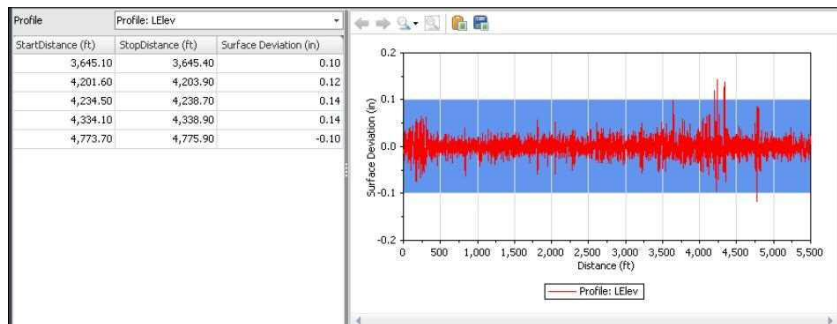
Deviation Threshold (in)

Outputs

The outputs include:

- ▶ Surface Deviation Chart (the ranges within the thresholds are shaded)
- ▶ Defective Segments Table (i.e., hot-spots or out-of-spec areas and maximum surface deviations)

An example of a surface deviation chart:



入力

入力テンプレートは、この解析に利用できます。選択したプロファイルを変更しても、テンプレートに影響はありません。ただし、テンプレートで各プロファイルの波長フィルタを設定します。

Straightedge Length (直定規長) : シミュレーションされた直定規の基底長です。

Deviation Threshold (偏差閾値) : 規格外を決めるための閾値です。

Rolling Straightedge

Inputs

Straightedge Length (ft)

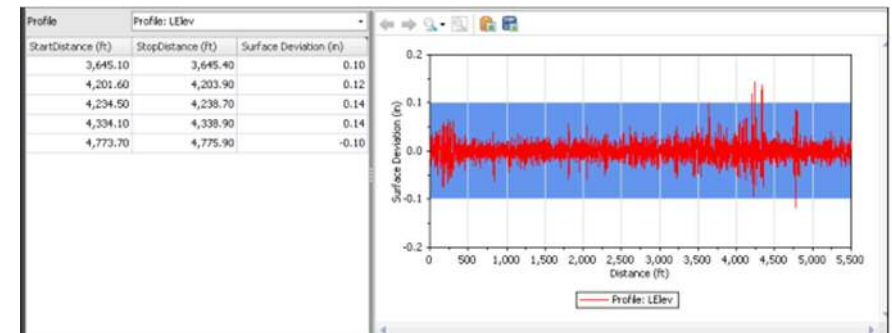
Deviation Threshold (in)

出力

出力は以下の通りです:

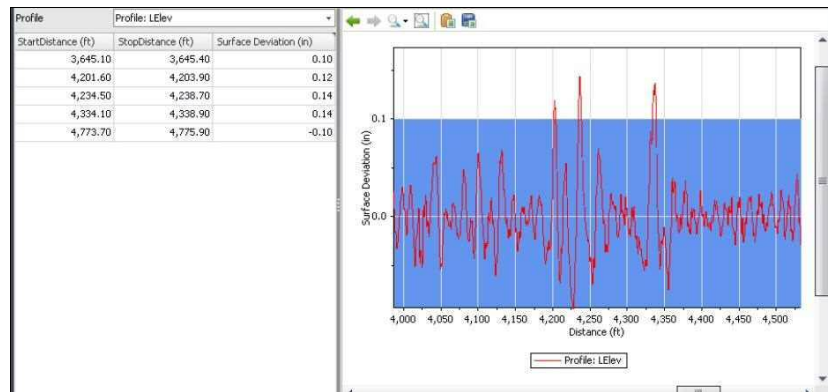
- ▶ 表面偏差を示すグラフ (閾値の範囲は陰になっています)
- ▶ 異常区間を示す表 (ホットスポットまたは規格外エリアと最大表面偏差)

表面偏差グラフの例 :

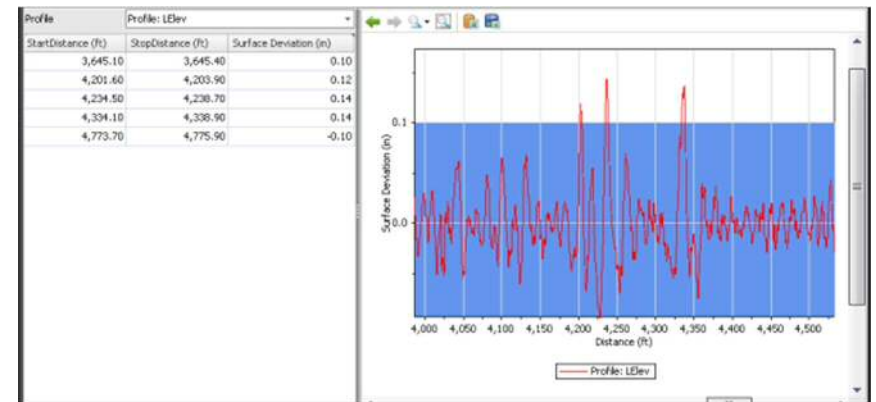


ProVAL User's Guide / Analyses

A zoomed-in view of the above example:



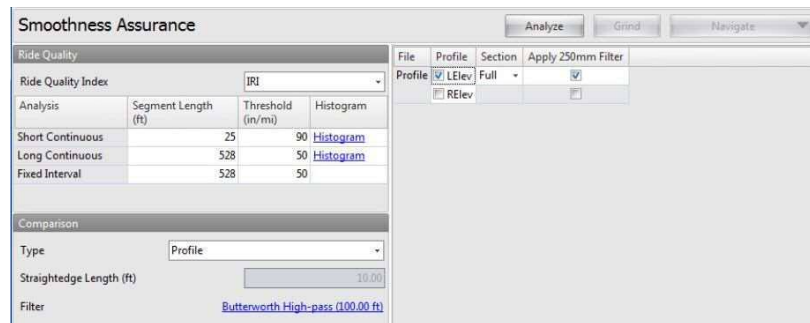
上記の例の拡大図：



Smoothness Assurance Module (SAM)

The Smoothness Assurance Module can be used to produce ride quality reports and optimize grinding strategies by analyzing measurements from profiles collected using inertial profilers. It can determine the out-of-spec locations and recommend must-grind locations. It also provides very flexible user-defined grinding strategies. A comprehensive report can then be generated to include ride quality reports before and after grinding.

Three types of ride quality (RQ) analyses can be performed: Short Continuous, Long Continuous, and Fixed-interval. This module is divided into four sections: Inputs, Ride Quality Analysis, Grinding, and Grinding Analysis. The comparison analysis shows a chart side-by-side with the other analyses. The comparison chart can be synchronized with the continuous charts, so that zooming and scrolling take place simultaneously in both charts.



Profile Selection

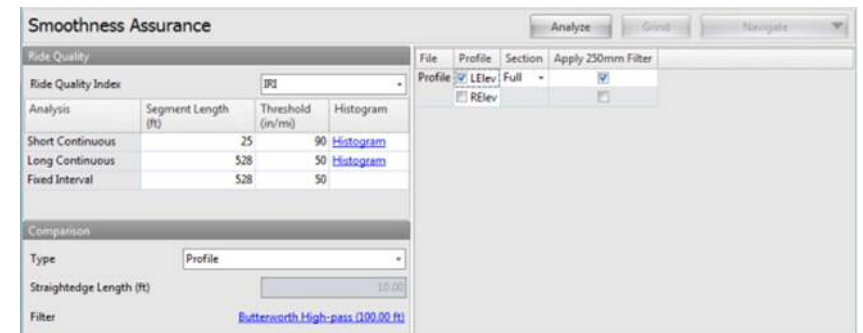
The number of profiles required varies depending on the Ride Quality Index selected. IRI requires one profile. Other indices (HRI, MRI, and RN) require selection of a file that has both the Left and Right profiles marked. The section must be specified for the file or profile. You may also select whether or not to apply a 250mm Filter to the profile.



平坦さを確認するモジュール (SAM)

平坦さを確認するモジュールは、乗り心地結果と、慣性プロファイラを使用して収集されたプロフィールから、測定値を解析することによって、切削方法を最適化するのに用いることが出来ます。規格外場所の特定と、切削しなければならない場所を選定します。さらに、非常に順応性のあるユーザー定義の切削方法を提供します。総合的な結果は、切削の前後の乗り心地結果を含めて描くことができます。

Short Continuous (短区間)、Long Continuous (長区間) 及び Fixed-interval (一定区間) の、3種類の乗り心地 (RQ) 解析を実施することができます。このモジュールは、Inputs (入力)、Ride Quality Analysis (乗り心地解析)、Grinding (切削) 及び Grinding Analysis (切削解析) の4つのセクションに分けられます。比較解析は、乗り心地解析と並んでグラフを表示します。比較グラフは連続グラフと同期することができます、そのため、ズームとスクロールは両方のグラフで同時に起こります。



プロフィールの選択

必須のプロファイル数は、選択される乗り心地指数によって異なります。IRIは、1つのプロファイルが必要とします。他の指標 (HRI (ハーフカーラフネス指数)、MRI (左右車輪走行位置のIRIの平均値) 及び RN (ライドナンバー)) は左右両方のプロファイルマークを持っているファイルの選択を必要とします。その場合は、ファイルかプロファイルかを明示する必要があります。250mm Filterをプロファイルに適用するべきかどうかを選択することもできます。



ProVAL User's Guide / Analyses

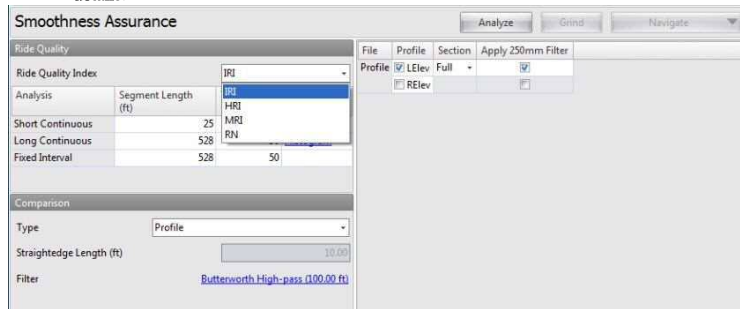
You need to determine whether the Apply 250mm Filter should be applied depending on whether the profile has been previously smoothed or filtered using the 250mm moving average filter. If in doubt, contact your profiler manufacturers.

Input Templates are available for this analysis. Changing the selected profiles would not affect the template. The inputs include: Inputs (for ride quality analyses) and Grinding (for grinding simulation). The latter is optional, and the “after-grinding” results would be included in all result screens for comparison if performed.

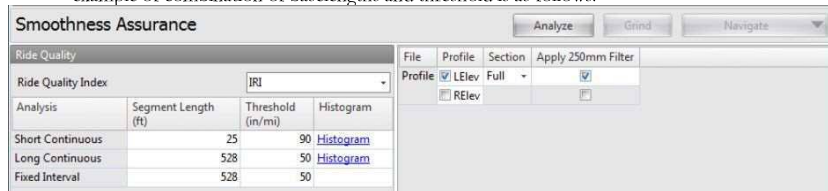
Ride Quality Inputs and Analysis

The Ride Quality inputs include:

- ▶ **Ride Quality Index:** Select from: IRI, HRI, MRI, and RN. This input determines if you need to select a file and profile, or just a file. See the above Profile Selection section for details.



- ▶ **Segment length:** Different values can be specified for the three Ride Quality analyses. Normally, a shorter segment or baselength would be used for the Short Continuous analysis (e.g., 25-ft for finding localized roughness) while a longer one would be used for the Long Continuous analysis (e.g. 528-ft for ride quality report).
- ▶ **Threshold:** Different values can be specified for the three Ride Quality analyses. A good example of combination of baselengths and threshold is as follows:



- ▶ **Histogram:** A default histogram would be provided for the continuous analyses. A dialog box would pop up when clicking the Histogram hyperlink input.

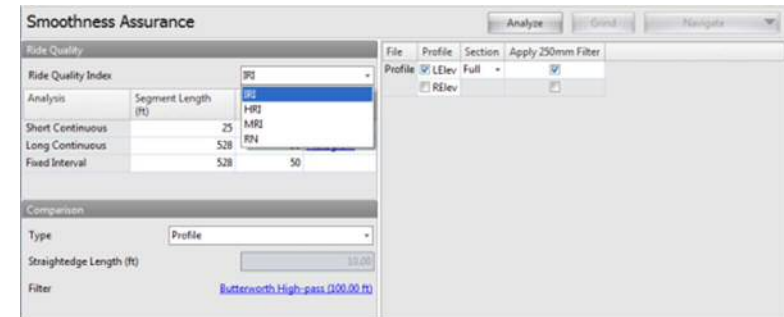
以前、平滑化または 250mm 移動平均フィルタ処理されたかどうかによって、Apply 250mm フィルタを適用すべきかどうか判断する必要があります。不明な点は、プロフィールのメーカーに問い合わせてください。

入力テンプレートは、この解析に利用できます。選択したプロファイルを変更しても、テンプレートに影響はありません。入力は以下の通りです。入力（乗り心地解析）及び切削（切削シミュレーション）。切削シミュレーションはオプションで、実行されるならば、“after-grinding（切削後）”の結果は、比較のためにすべての結果画面で以下の通りに示されます。

乗り心地入力及び解析

乗り心地解析の入力は以下の通りです：

- ▶ **Ride Quality Index**（乗り心地指数）：IRI（国際ラフネス指数）、HRI（ハーフカーラフネス指数）、MRI（左右車輪走行位置の IRI の平均値）及び RN（ライドナンバー）から選択してください。選択された乗り心地指数により、ファイルとプロファイル、または単にファイルを選択する必要があるかどうかを明らかにします。詳細は上記のプロファイルセレクションを見てください。

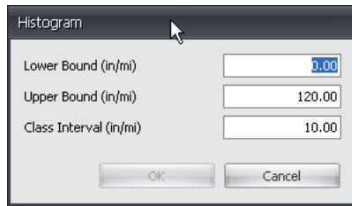


- ▶ **Segment length**（区間長）：3 種類の乗り心地解析に対して、それぞれ異なる値を指定することができます。通常より短い区間が短区間解析（例えば局所化されたラフネスを見つけるための 25 フィート）に使われる一方、基底長より長い区間が長区間解析（例えば乗り心地結果のための 528 フィート）に使われます。
- ▶ **Threshold**（閾値）：3 種類の乗り心地解析に対して、それぞれ異なる値を指定することができます。基底長と閾値の組合せの良い例は、以下の通りです。



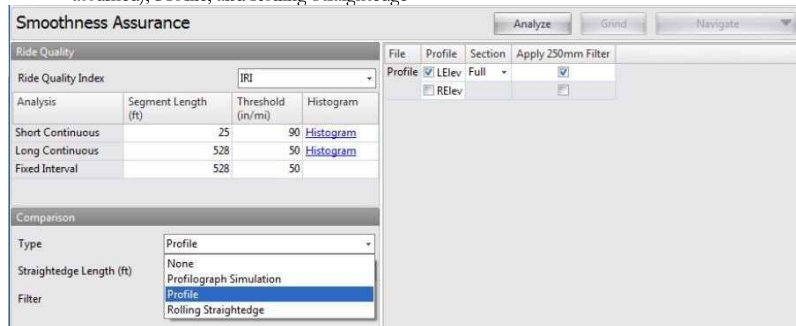
- ▶ **Histogram**（ヒストグラム）：デフォルト・ヒストグラムは、Short Continuous analysis（短区間解析）及び Long Continuous analysis（長区間解析）の区間解析に対して用意されています。[Histogram]ハイパーリンクをクリックするとヒストグラムのダイアログボックスは現れます。

ProVAL User's Guide / Analyses

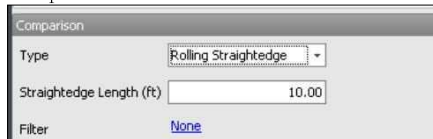


The Comparison inputs include:

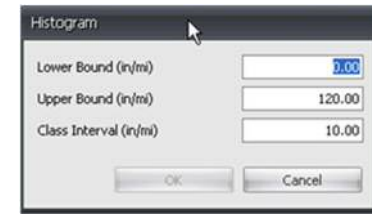
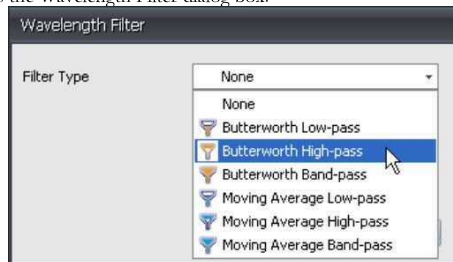
- ▶ **Comparison Analysis:** Select from: None, Profilograph (a California type of Profilograph is assumed), Profile, and Rolling Straightedge



Straightedge baselengths: If Rolling Straightedge is selected, straightedge baselengths need to be an input.

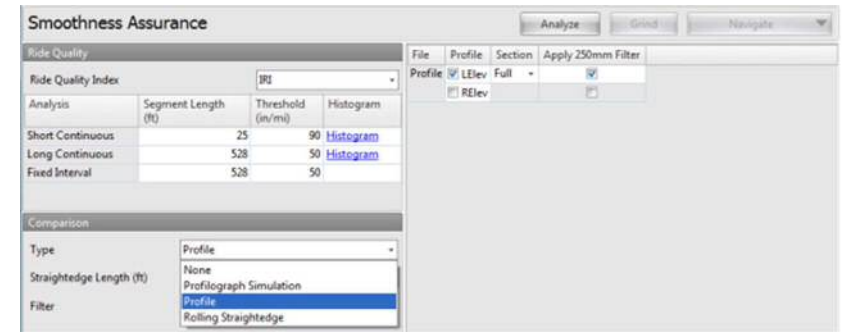


Filter: If the comparison selection is other than None, you can click the filter hyperlink to access the Wavelength Filter dialog box.



比較入力は以下の通りです：

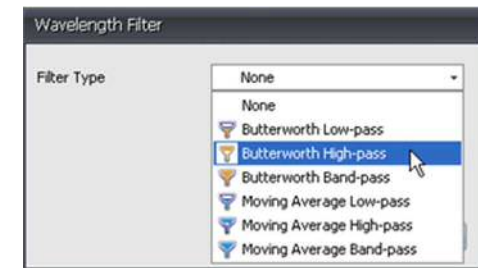
- ▶ **Comparison Analysis** (比較解析) : None (なし)、Profilograph simulation (プロフィログラフ (カリフォルニアタイプのプロフィログラフが用いられる))、Profile (プロファイル)、Rolling Straightedge (ローリングストレートエッジ) から選択してください。



Straightedge baselengths (直定規基準長さ) : ローリングストレートエッジを選択した場合は、直定規基準長さを入力する必要があります。



Filter (フィルタ) : 比較解析の種類が『None』以外の場合は、波長フィルタをダイアログボックスから選ぶことができます。



ProVAL User's Guide / Analyses

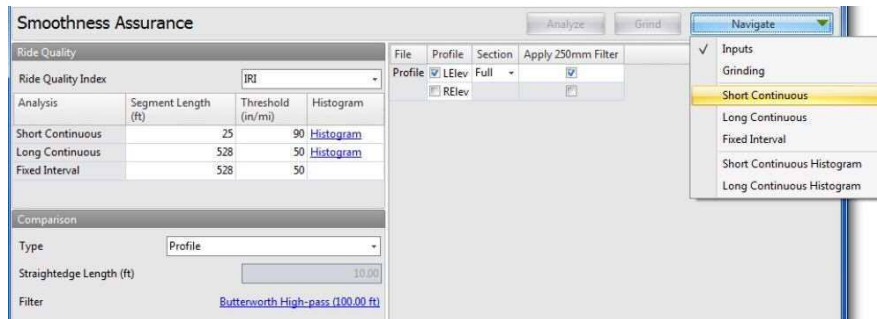
Filter can be selected from:

- ▶ None
- ▶ Butterworth Low-pass
- ▶ Butterworth High-pass
- ▶ Butterworth Band-pass
- ▶ Moving Average Low-pass
- ▶ Moving Average High-pass
- ▶ Moving Average Band-pass



When Profilograph is selected as Comparison, California Profilograph simulation is used.

To perform ride quality analysis, simply click the **Analyze** button on the analysis menu bar. Use the **Navigate** button to view all results or proceed to **Grinding** to perform the grinding simulation.



Grinding Screen

The Grinding Screen of SAM provides options for grinder selection and grinding strategy management. The toolbar also includes a group of speed buttons for grinding simulation, managing strategy, and selecting grinding locations.

以下のフィルタが利用できます。

- ▶ None (なし)
- ▶ IRI (国際ラフネス指数)
- ▶ Butterworth Low-pass (バターワースローパス)
- ▶ Butterworth High-pass (バターワースハイパス)
- ▶ Butterworth Band-pass (バターワースバンドパス)
- ▶ Moving Average Low-pass (移動平均ローパス)
- ▶ Moving Average High-pass (移動平均ハイパス)
- ▶ Moving Average Band-pass (移動平均バンドパス)



比較グラフにプロフィログラフを選択した場合には、カリフォルニアアプロフィログラフシミュレーションが適用されます。

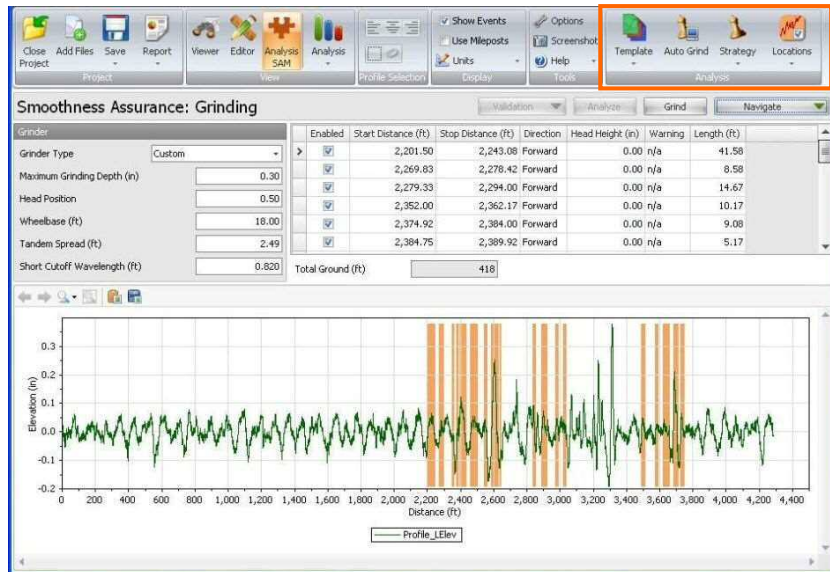
解析メニューバーにある **[Analyze]** ボタンをクリックすると、乗り心地解析が実行されます。**[Navigate]** ボタンをクリックすると解析結果が確認でき、さらに **[Grinding]** をクリックすると切削シミュレーションが実行されます。



切削画面

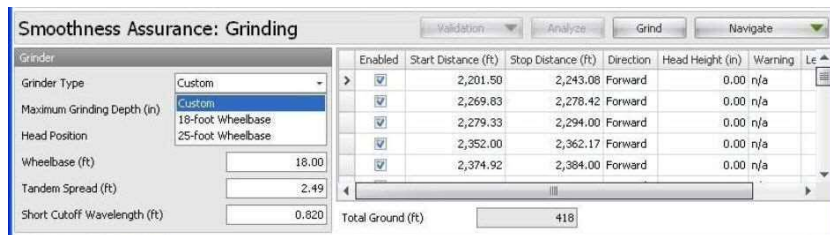
SAM の切削画面では、切削箇所を選択や、切削方法の管理を行うことができます。切削作業を効率的に行うための **[Template]**、**[Auto Grind]**、**[Strategy]**、**[Location]** といった 4 つのボタンがツールバーに表示されます。

ProVAL User's Guide / Analyses



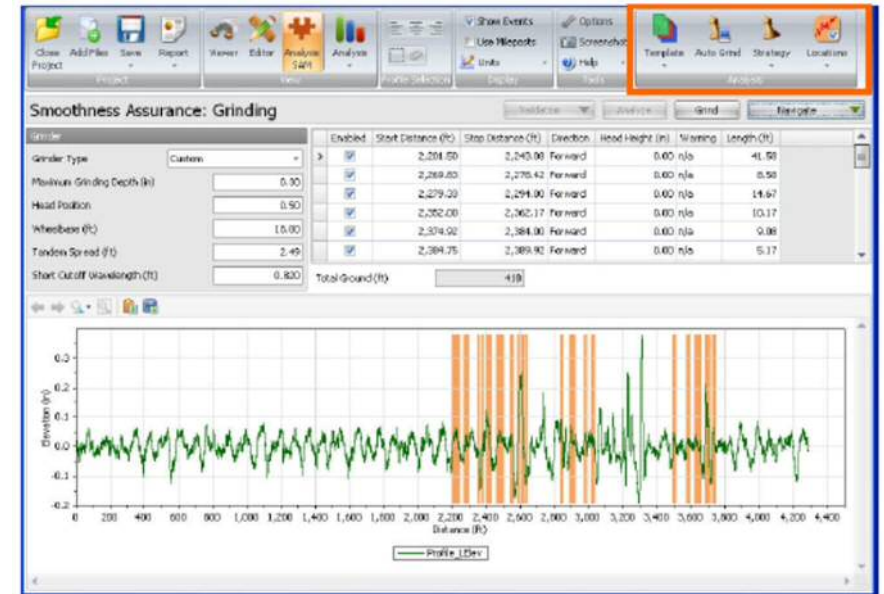
Grinder Selection and Settings

A simulated grinder can be selected from: 18-foot Wheelbase, 25-foot Wheelbase, and Custom.



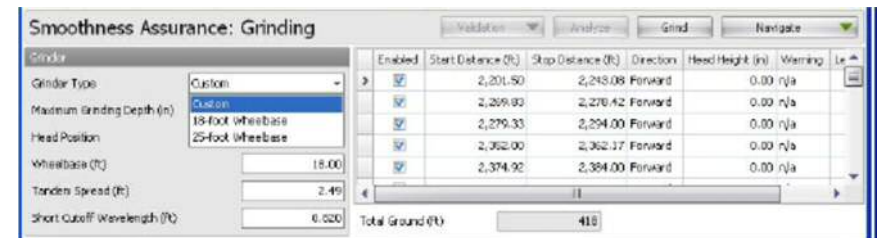
If you select to create a custom grinder, you are able to edit all of the grinder inputs. Otherwise, you can only edit the maximum grinding depth for warning reporting.

- ▶ Max Grinding Depth (a threshold value for warning report only)
- ▶ Head Position
- ▶ Wheelbase
- ▶ Tandem Spread
- ▶ Short Wavelength Cutoff (used to simulate the tire filtering of the grinder)



切削箇所の選択と設定

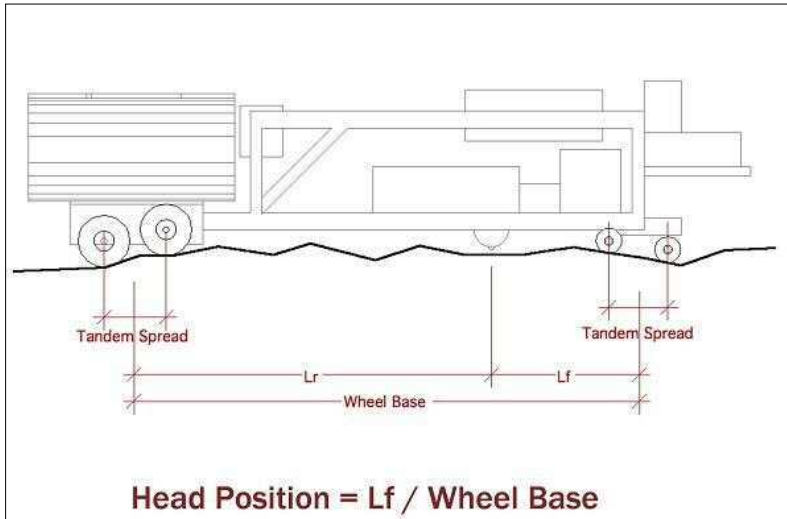
切削シミュレーションは 18-foot Wheelbase、25-foot Wheelbase、カスタムの 3 種から選択できます。



カスタムを選択した場合は、すべての切削入力項目を調整できます。

一方で、警告がでてしまった場合に限り、最大切削深さの調整ができます。

- ▶ Max Grinding Depth (最大切削深さ) (閾値は警告がでた場合のみ)
- ▶ Head Position (ヘッド位置)
- ▶ Wheelbase (ホイールベース)
- ▶ Tandem Spread (タンデム間の距離)
- ▶ Short Wavelength Cutoff (遮断周波数) (タイヤフィルタリングによる切削シミュレーションの際に使用)



The above diagram does not include an additional support wheel to reflect grinder dimensions during grinding operation.

Grinding Strategy

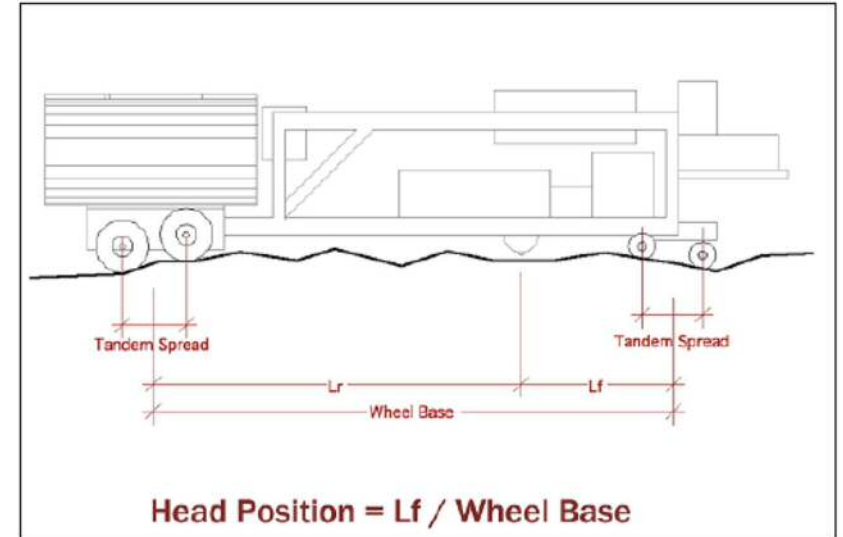
Management of the grinding locations can be performed using the **Auto Grind** and **Strategy** buttons in the toolbar.



The **Auto Grind** would allow ProVAL to recommend locations for grinding based on the grinder settings and assumed basic grinding pattern.



The basic grinding pattern is one pass in the forward direction with zero head height (i.e., flushing grinding head with the pavement surface) at the start. The grinding location information is tabulated and in a chart where shaded areas indicate grinding locations. The lengths for all grinding locations as



上図には、切削作業中の寸法を反映するため、補助輪は記されていません。

切削方法

切削位置の管理にはツールバーの[Auto Grind]ボタンと[Strategy]ボタンを使用します。



Auto Grind では、切削機の設定と基本的な切削パターンを想定して切削位置を選定します。

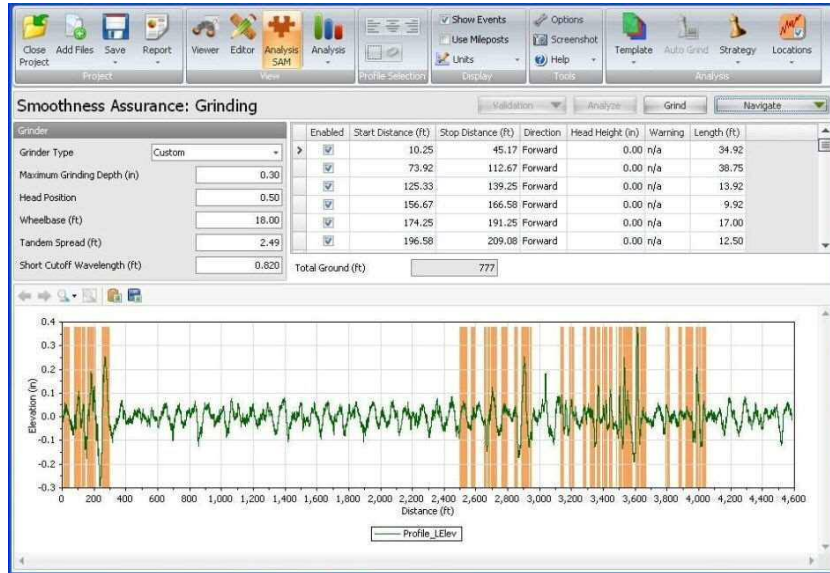


基本的な切削パターンでは進行方向に対して初期高さを設定します。(舗装表面を表す切削開始位置が点滅している) 切削位置の情報が画面の表中に表示され、プロット図に切削位置が表示されます。全切削箇所との各延長および総延長が表示されます。

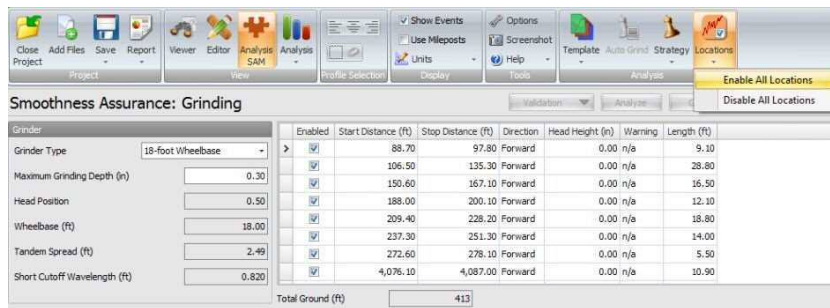
ProVAL User's Guide / Analyses

well as the Total Ground length are displayed. If a route is defined, grinding locations are shaded orange on the map. Mouse over a location to show the start/stop distance.

The resulting strategy would be saved as Automatic under the Strategy selection.



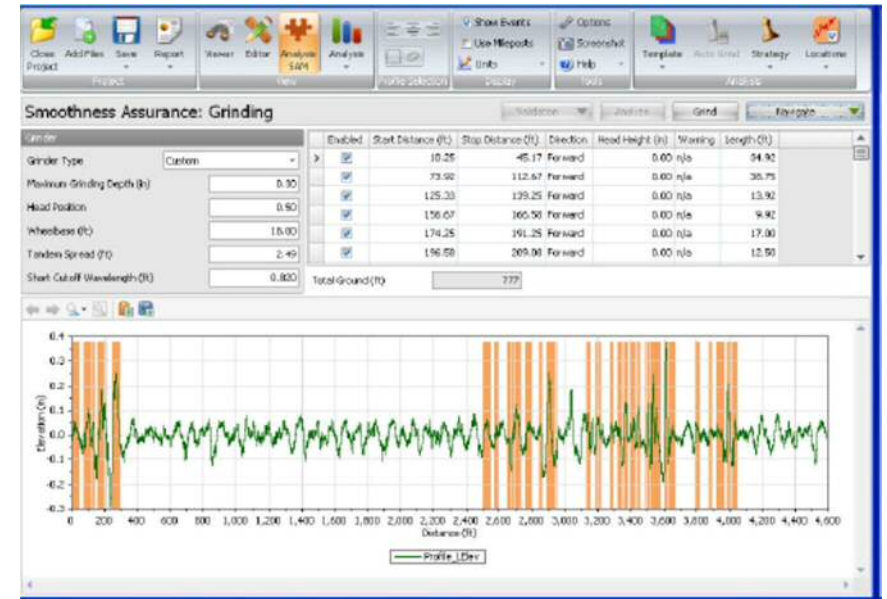
You can click the **Locations** dropdown and select the **Enable All Locations** or **Disable All Locations** to quickly select and de-select all grinding locations.



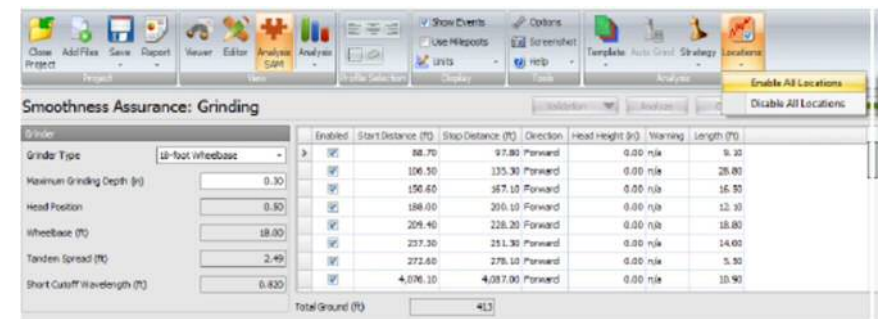
Spot grinding locations can be displayed as orange-coded segments on the map. Mouse over each grinding spot to show information include the start and stop distances.

対象路線を決めると切削箇所が地図上にオレンジで示され切削箇所上にカーソルを動かすと切削箇所の始点と終点の距離が表示されます。

切削結果は自動的に保存されます。



『Location』のプルダウンメニューから『Enable All Location』か『Disable All Locations』を選択すると、切削位置の選択、解除を一括で行います。



地図上に切削箇所がオレンジで表示され、切削箇所上にカーソルを動かすと切削箇所の始点と終点の距離等の情報が表示されます。

ProVAL User's Guide / Analyses



If grinding occurs at the beginning or end of a profile, there may be a sharp change in the raw profile. Because of the grinder's wheelbase, grinding cannot occur at the very beginning or end of the profile, so those segments should be ignored.

It is recommended to provide profile that extends beyond the project range, with extra lengths at the beginning and end in order to properly "sit" the grinder.

Grinding location tables include the following information that can be edited:

- ▶ Enabled (Yes/No)
- ▶ Start Distance
- ▶ Stop Distance
- ▶ Direction; Selection from:
 - Forward
 - Forward, Forward
 - Forward, Reverse
 - Reverse
 - Reverse, Forward
 - Reverse, Reverse

Smoothness Assurance: Grinding							
Grinder	Enabled	Start Distance (ft)	Stop Distance (ft)	Direction	Head Height (in)	Warning	Length (ft)
Grinder Type: Custom	<input checked="" type="checkbox"/>	10.25	45.17	For...	0.00	n/a	34.92
Maximum Grinding Depth (in): 0.30	<input checked="" type="checkbox"/>	73.92	112.67	Forward	0.00	n/a	38.75
Head Position: 0.50	<input checked="" type="checkbox"/>	125.33	139.25	Forward, Forward	0.00	n/a	13.92
Wheelbase (ft): 18.00	<input checked="" type="checkbox"/>	156.67	166.58	Reverse, Reverse	0.00	n/a	9.92
Tandem Spread (ft): 2.49	<input checked="" type="checkbox"/>	174.25	191.25	Reverse, Forward	0.00	n/a	17.00
Short Cutoff Wavelength (ft): 0.820	<input checked="" type="checkbox"/>	196.58	209.08	Reverse, Reverse	0.00	n/a	12.50
Total Ground (ft)							777

- ▶ Head Height (distance between the grinding head and the pavement surface at the starting location)
- ▶ Warning (e.g. deep grinding or when the grinding depth exceeds the user-defined maximum grinding depth)
- ▶ Length



測定開始位置や終了位置で切削を行うには、計測データの大きな修正が必要になる場合があります。切削するホイールベースの都合上、プロファイルの始点、終点部分では修正は行うことができません。

適正な切削を行うために計画範囲の始点より前から、終点を越えるまで計測することを推奨します。

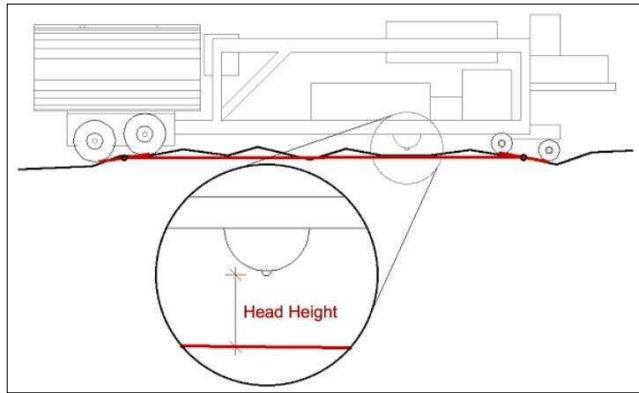
以下の情報が調整可能な項目として、切削位置テーブルに表示されます。

- ▶ 選択 (可/否)
- ▶ 開始位置
- ▶ 終了位置
- ▶ 方向 (下記から選択)
 - 計測方向
 - 計測方向、計測方向
 - 計測方向、反転方向
 - 反転方向
 - 反転方向、計測方向
 - 反転方向、反転方向

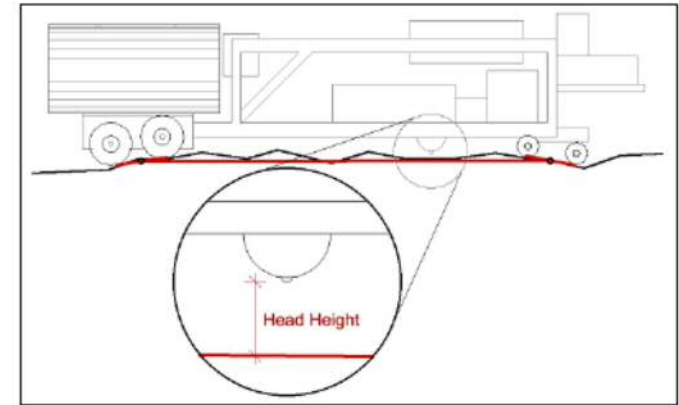
Smoothness Assurance: Grinding							
Grinder	Enabled	Start Distance (ft)	Stop Distance (ft)	Direction	Head Height (in)	Warning	Length (ft)
Grinder Type: Custom	<input checked="" type="checkbox"/>	10.25	45.17	For...	0.00	n/a	34.92
Maximum Grinding Depth (in): 0.30	<input checked="" type="checkbox"/>	73.92	112.67	Forward	0.00	n/a	38.75
Head Position: 0.50	<input checked="" type="checkbox"/>	125.33	139.25	Forward, Forward	0.00	n/a	13.92
Wheelbase (ft): 18.00	<input checked="" type="checkbox"/>	156.67	166.58	Reverse, Reverse	0.00	n/a	9.92
Tandem Spread (ft): 2.49	<input checked="" type="checkbox"/>	174.25	191.25	Reverse, Forward	0.00	n/a	17.00
Short Cutoff Wavelength (ft): 0.820	<input checked="" type="checkbox"/>	196.58	209.08	Reverse, Reverse	0.00	n/a	12.50
Total Ground (ft)							777

- ▶ Head Height (ヘッド高さ) (開始位置での切削高さと舗装表面との間の距離)
- ▶ Warning (警告) (深すぎる切削や、切削深さがユーザー設定値を超えた場合に表示される)
- ▶ Length (長さ)

ProVAL User's Guide / Analyses



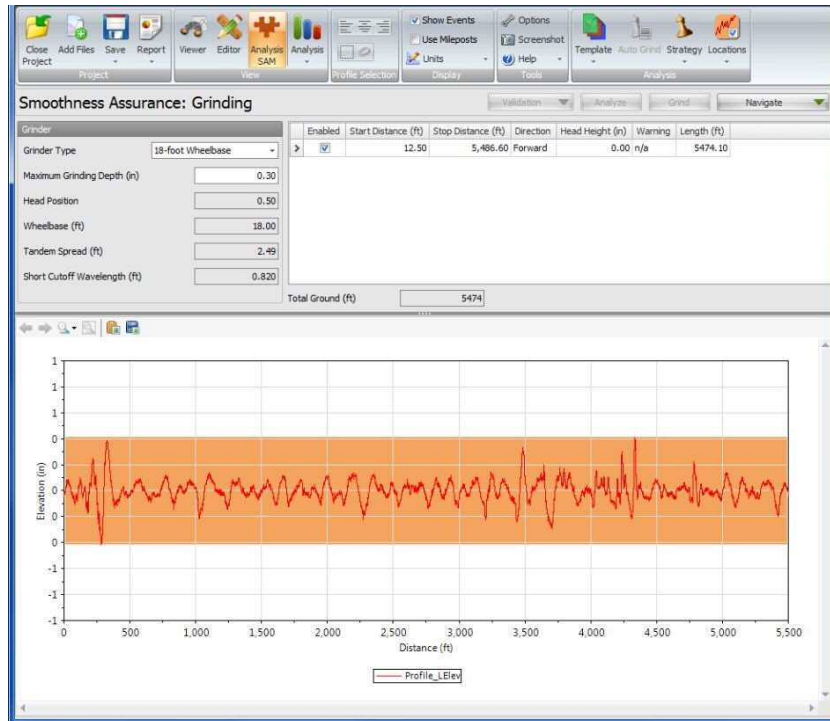
The above diagram does not include an additional support wheel to reflect grinder dimensions during grinding operation.



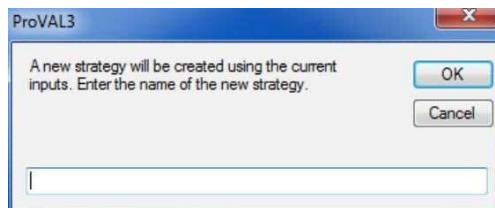
上図には、切削作業中の寸法を反映するための補助輪は記載されていません。

ProVAL User's Guide / Analyses

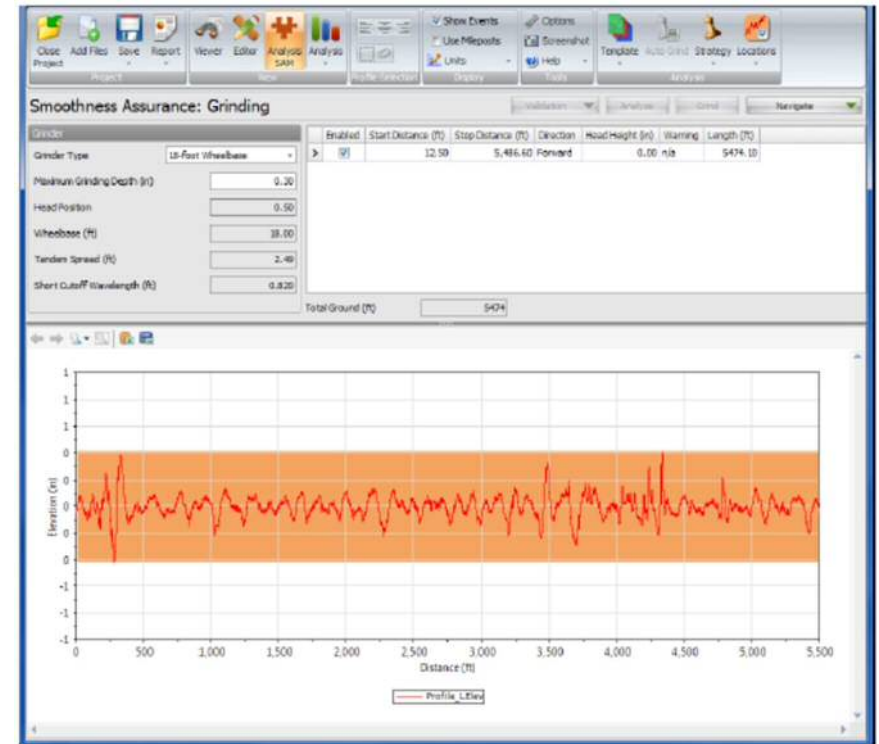
You can use the **Strategy** dropdown button to select **One Grind** (i.e. grind the entire length), **Automatic** (if the **Auto Grind** has been performed), or a **New** strategy. Changes to the grinder type and grinder settings would lead to changes in the Auto Grind strategy.



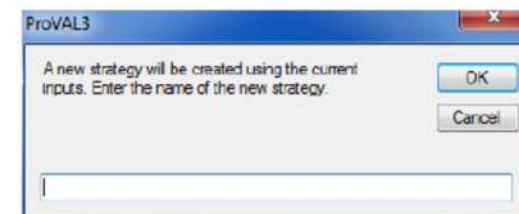
You can select **New** to start a new strategy based on current displayed grinding information. A dialog box would allow the user to name this new strategy.



[Strategy]のドロップダウンから『**One Grind** (全長切削の場合)』、『**Automatic** (Auto Grind が実行されている場合)』、『**New**』を選択できます。切削タイプや設定の変更は Auto Grind に反映されません。

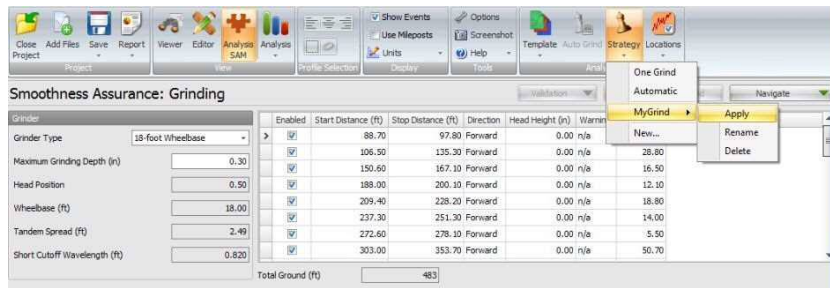


新規の切削を行う場合には『**New**』を選択してください。ダイアログボックスに保存するファイル名を入力します。

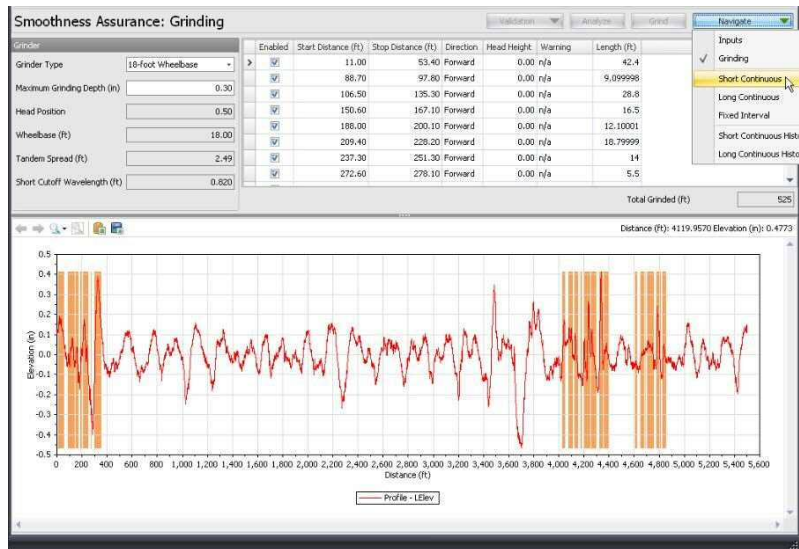


ProVAL User's Guide / Analyses

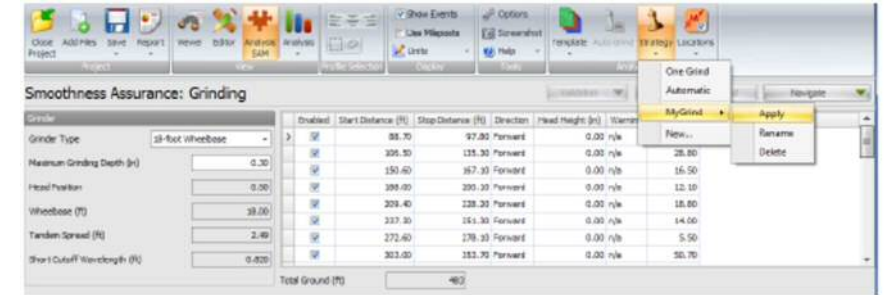
New and existing strategies can be **Applied** to the current display, **Renamed**, and **Deleted**.



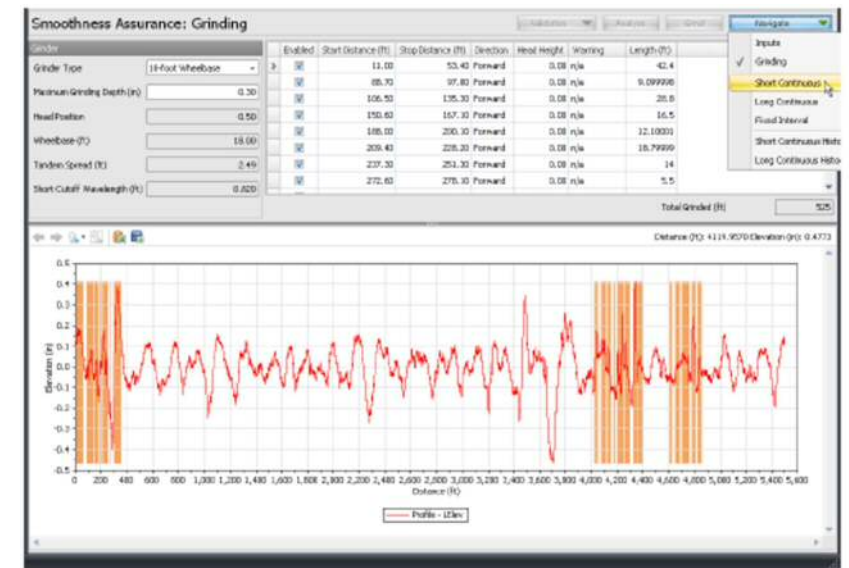
To perform grinding simulation, simply click the **Grind** button on the analysis menu bar. **Deep Grinding Warning** may be issued in the grinding information table if any of the grinding locations has exceeded the user-defined **Maximum Grinding Depth**. Use the **Navigate** button to view all results, including **Before Grinding** and **After Grinding** results.



新規ファイルや既存ファイルの表示、名称変更、削除を選択できます。



解析メニューバーの**[Grind]**ボタンをクリックすると、切削シミュレーションを実行します。切削位置がユーザー設定した最大切削深さを超えると切削情報テーブルに『**Deep Grinding Warning**』が表示されます。[Navigate]ボタンをクリックすると、切削前後の結果が表示されます。

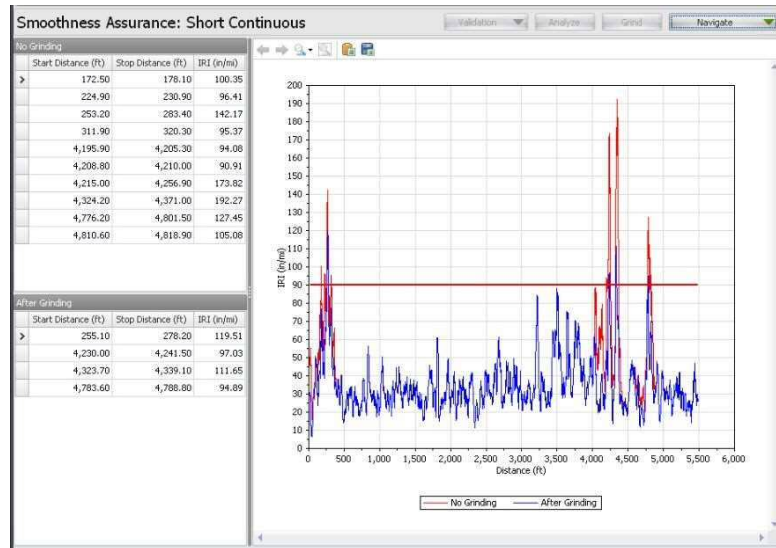


Short Continuous Report

The **Short Continuous** roughness report (normally indicates localized roughness) includes the following for before and after grinding:

- ▶ Defective segments table
- ▶ Continuous ride index chart and comparison chart
- ▶ Map showing locations above the threshold, indicating hot spots or failed areas. Mouse over each hot spot to show information including the start/stop distance and the ride index value.

An example of a continuous report without a comparison chart:



Long Continuous Report

The **Long Continuous** roughness report (normally indicates general ride quality) includes the following for before and after grinding:

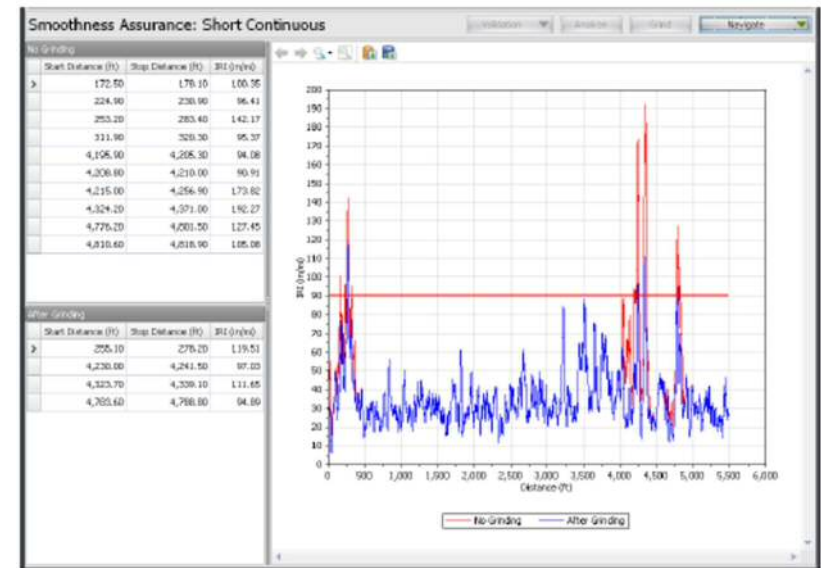
- ▶ Defective segments table
- ▶ Continuous ride index chart and comparison chart
- ▶ Map showing locations above the threshold, indicating hot spots or failed areas. Mouse over each hot spot to show information including the start/stop distance and the ride index value.

短区間解析結果

短区間のラフネス解析（通常、局所的なラフネスを言う）では、切削前後の下記の項目を表示します。

- ▶ 異常箇所テーブル
- ▶ 乗り心地指数と比較チャート
- ▶ 表示された閾値以上の箇所には、ホットスポット（局地的に値が高い場所）や切削に失敗した範囲も含まれます。各ホットスポットにカーソルを移動すると、起終点の距離や乗り心地指数が表示されます

比較チャート無とした場合の出力の一例



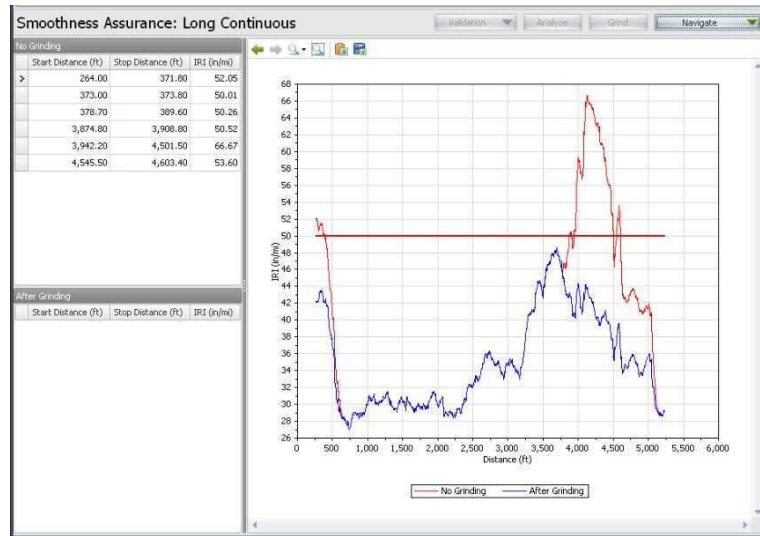
長区間解析結果

（一般的に乗り心地を示すと言われる）長区間のラフネス解析では、切削前後の下記の項目を表示します。

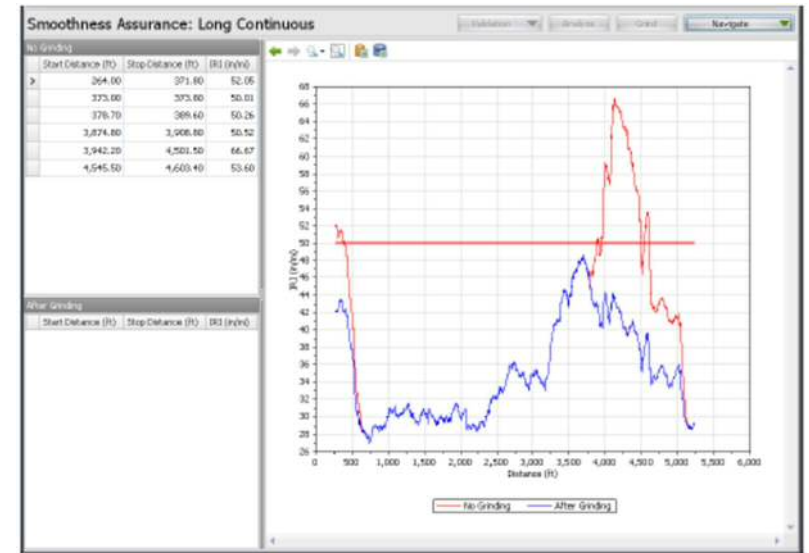
- ▶ 異常箇所テーブル
- ▶ 乗り心地指数と比較チャート
- ▶ 表示された閾値以上の箇所には、ホットスポット（局地的に値が高い場所）や切削に失敗した範囲も含まれます。各ホットスポットにカーソルを移動すると、起終点の距離や乗り心地指数が表示されます

ProVAL User's Guide / Analyses

An example without a comparison chart:



比較チャート無とした場合の出力の一例



Fixed Interval Report

The Fixed Interval roughness report (normally for most agencies' lot report) includes the following for before and after grinding:

- ▶ Fixed interval ride index report table
- ▶ Fixed interval ride index chart and comparison chart
- ▶ Fixed interval ride index map

Toggle between the Chart, Table, and Map views using the buttons.

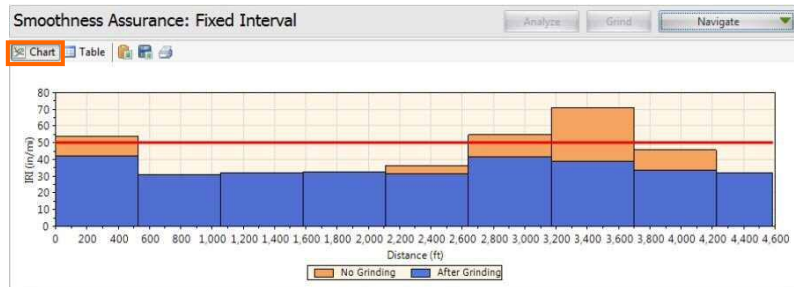
一定区間解析結果

(一般に多くの発注者が取り扱っている)一定区間のラフネス解析では、切削前後の下記の項目を表示します。

- ▶ 一定区間の乗り心地テーブル
- ▶ 一定区間の乗り心地テーブルと比較チャート
- ▶ 一定区間の乗り心地指数の位置図

切り替えボタンでチャート表示とテーブルの表示の切り替え例

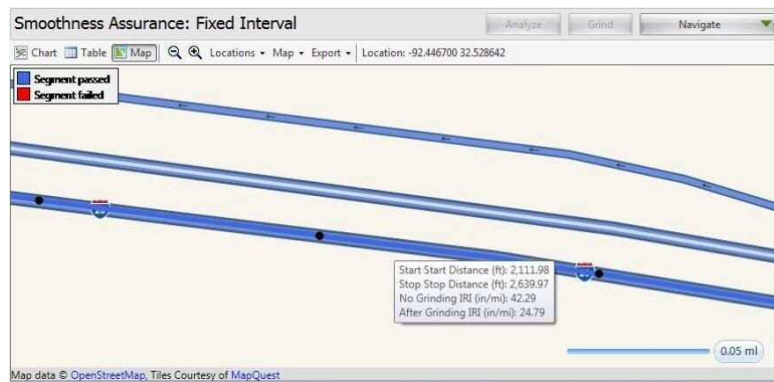
ProVAL User's Guide / Analyses



The table data includes the following for each interval: location, length, IRI, and number of defective segments in the interval (based on Short Continuous specifications).

Start Distance (ft)	Stop Distance (ft)	Length (ft)	No Grinding IRI (in/mi)	No Grinding Defect Count	After Grinding IRI (in/mi)	After Grinding Defect Count
0.00	528.00	528.00	54.00	6	41.97	2
528.00	1,056.00	528.00	31.16	0	31.16	0
1,056.00	1,584.00	528.00	32.25	0	32.25	0
1,584.00	2,112.00	528.00	32.54	0	32.54	0
2,112.00	2,640.00	528.00	36.23	0	31.57	0
2,640.00	3,168.00	528.00	54.80	6	41.82	2
3,168.00	3,696.00	528.00	71.04	5	39.03	2
3,696.00	4,224.00	528.00	45.68	1	33.82	0
4,224.00	4,583.25	358.42	31.87	0	31.87	0

The map includes information for each interval, displayed when hovering over a section.



Short Continuous Histogram Results

The results for the histogram of the Short Continuous roughness reports include:

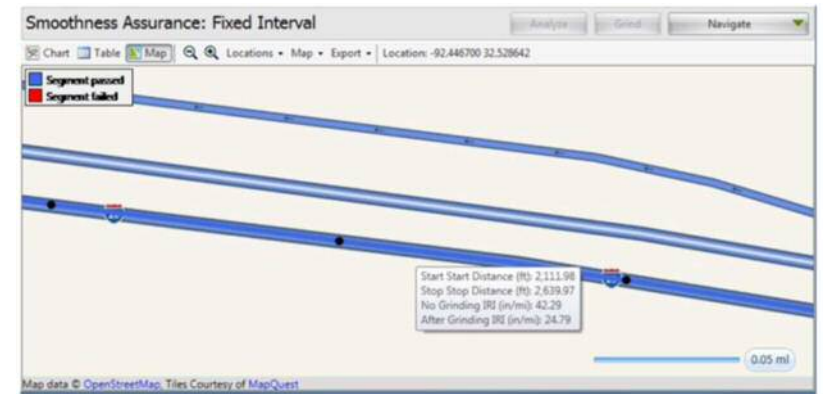
- ▶ Percent of Pavement Out-of-Spec
- ▶ Histogram tables



各区間のテーブルには、短区間仕様に基づいた区間内の位置、延長、IRI、異常箇所の数が表示されます。

Start Distance (ft)	Stop Distance (ft)	Length (ft)	No Grinding IRI (in/mi)	No Grinding Defect Count	After Grinding IRI (in/mi)	After Grinding Defect Count
0.00	528.00	528.00	54.00	6	41.97	2
528.00	1,056.00	528.00	31.16	0	31.16	0
1,056.00	1,584.00	528.00	32.25	0	32.25	0
1,584.00	2,112.00	528.00	32.54	0	32.54	0
2,112.00	2,640.00	528.00	36.23	0	31.57	0
2,640.00	3,168.00	528.00	54.80	6	41.82	2
3,168.00	3,696.00	528.00	71.04	5	39.03	2
3,696.00	4,224.00	528.00	45.68	1	33.82	0
4,224.00	4,583.25	358.42	31.87	0	31.87	0

地図には、画面に表示されている各区間の情報が表示されます。



短区間ヒストグラム解析

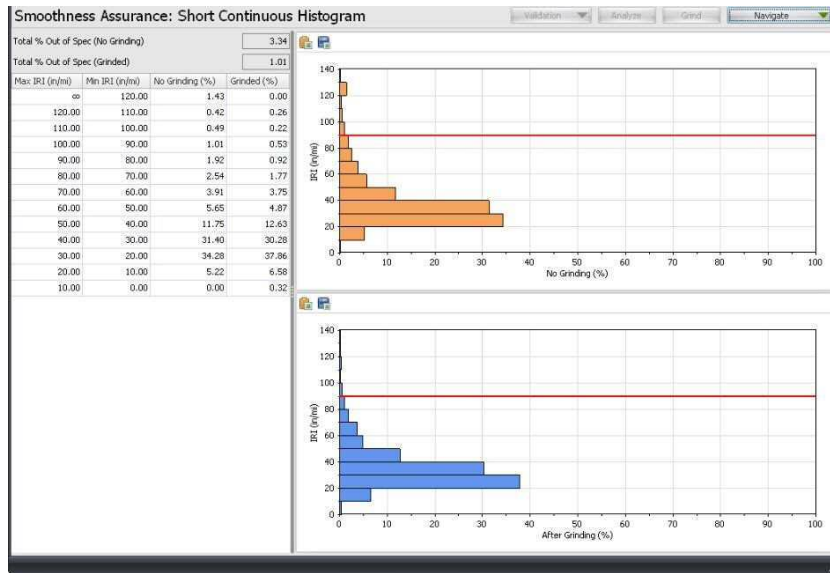
短区間ラフネス解析のヒストグラムでは、以下の結果が表示されます

- ▶ 規格を満足しなかった舗装の割合
- ▶ ヒストグラムテーブル

ProVAL User's Guide / Analyses

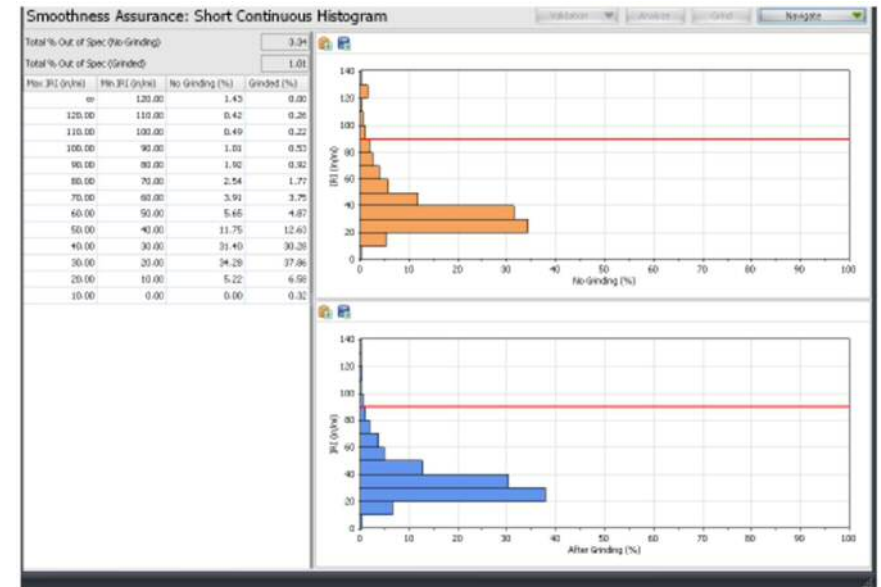
▶ Histogram charts

A view of the histograms of short continuous reports for before and after grinding:



▶ ヒストグラムチャート

切削前後の短区間解析ヒストグラムの例



Long Continuous Histogram Results

The results for the histogram of the Long Continuous roughness reports include:

- ▶ Percent of Pavement Out-of-Spec
- ▶ Histogram tables
- ▶ Histogram charts

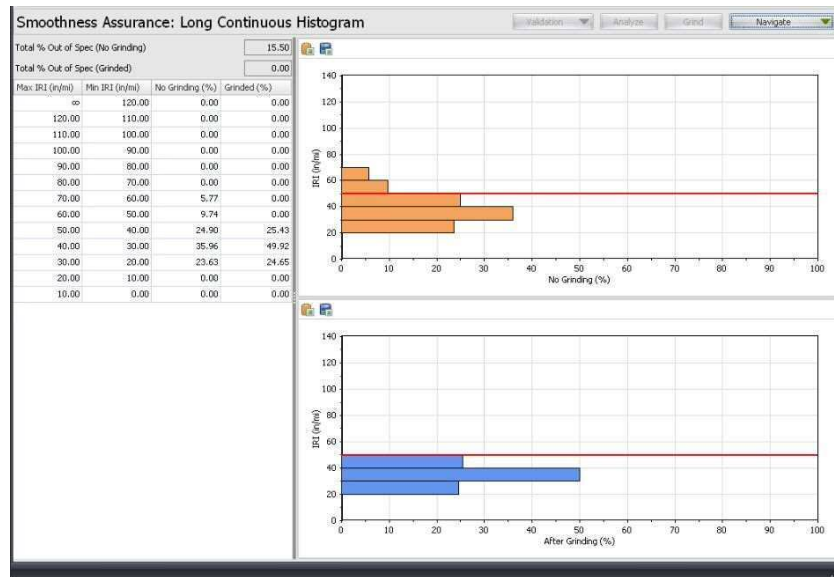
長区間ヒストグラム解析

長区間ラフネス解析のヒストグラムでは、以下の結果が表示されます

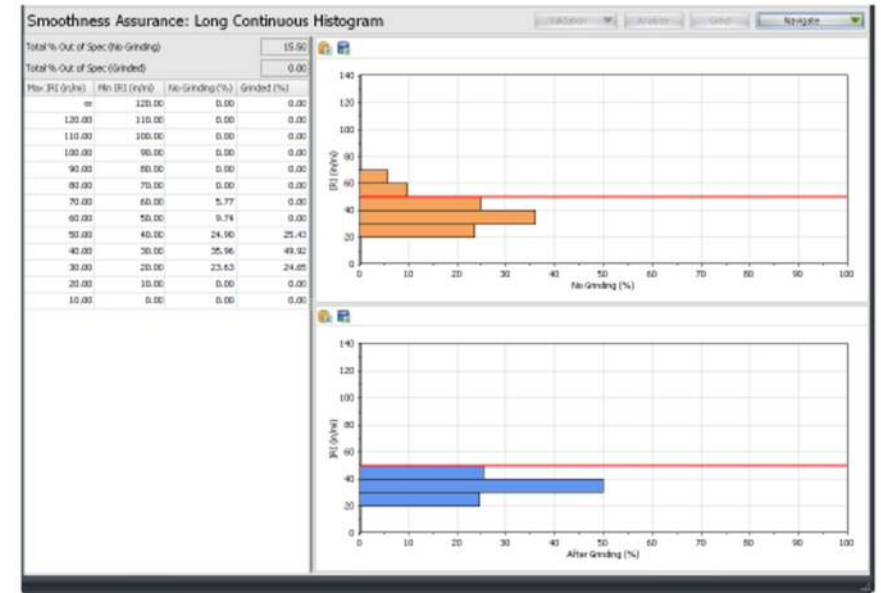
- ▶ 規格を満足しなかった舗装の割合
- ▶ ヒストグラムテーブル
- ▶ ヒストグラムチャート

ProVAL User's Guide / Analyses

A view of the histograms of long continuous reports for before and after grinding:



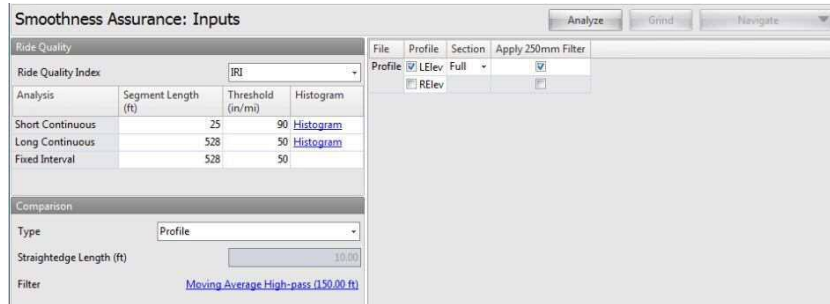
切削前後の長区間解析ヒストグラムの例



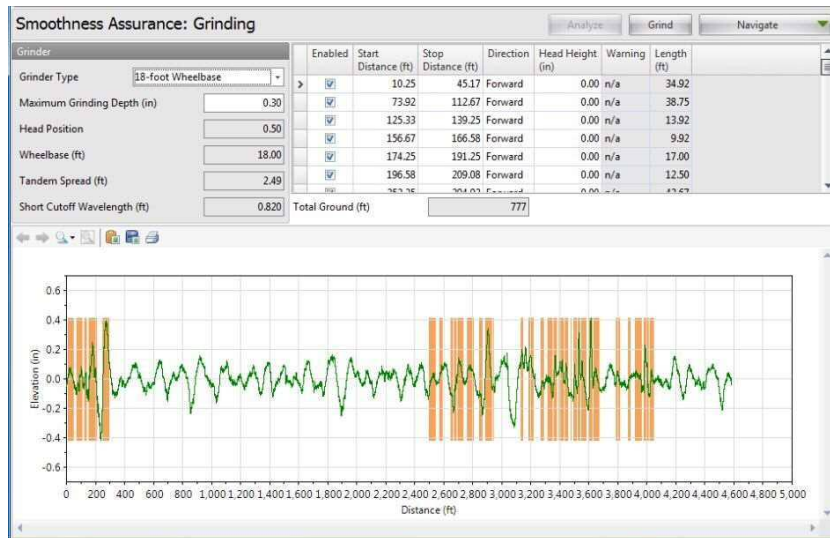
Analysis with a Comparison Chart

The above illustrated SAM analysis results are without any comparison charts. We show an analysis example with the comparison chart below:

Step 1. In the Inputs screen, select a desired comparison type and associated input settings. (E.g. select Profile and Moving Average High-Pass filter with a cutoff wavelength at 150 ft. This way you can view and compare the roughness plot with the filtered profile plot side-by-side.)



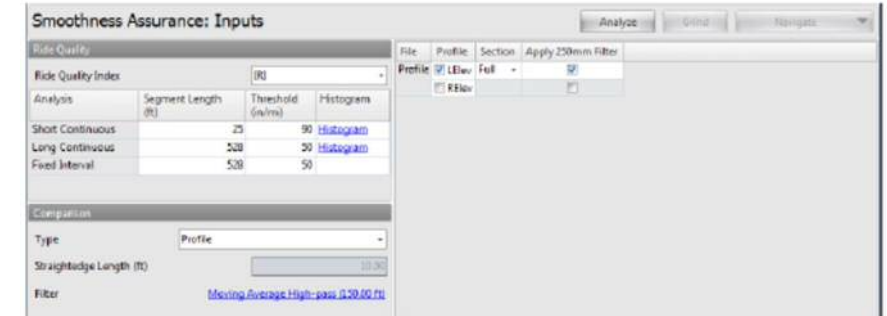
Step 2. Click the Analyze button and Navigate to the Grinding screen. Rerun the Auto Grind by clicking the Auto Grind in the toolbar. Then, click the Grind button to perform grinding simulation.



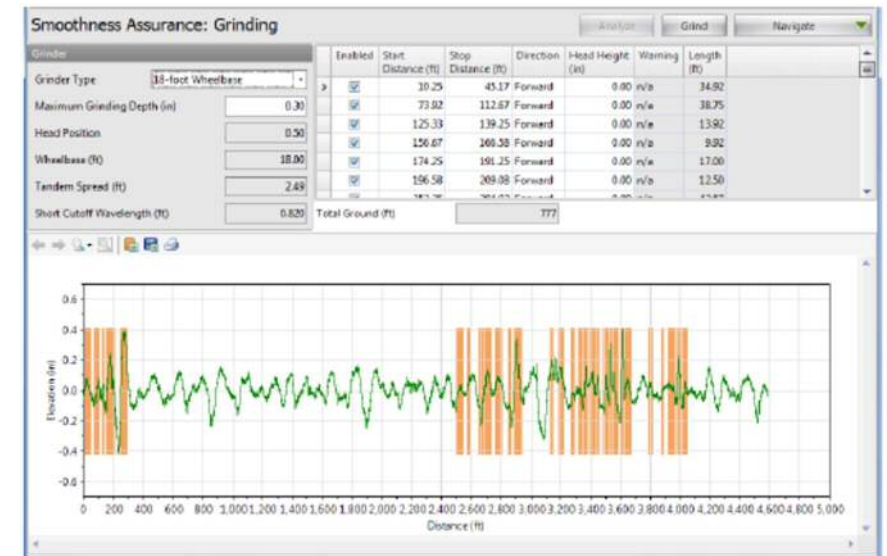
比較チャートによる解析

以下には比較チャートを用いた解析例を示す。

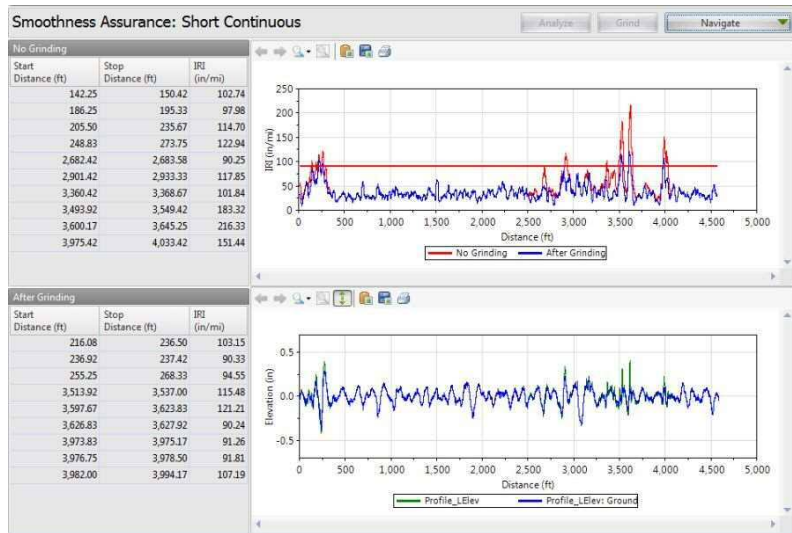
ステップ 1. 入力画面で、必要な比較タイプを選択し、入力設定を調整する。(つまり、プロファイルと 150 ft の遮断波長をもつ移動平均ハイパスフィルタを選択する) この方法では、ラフネスのプロットとフィルタ後のプロファイルが並んで表示されます。



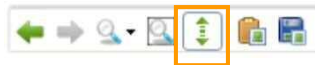
ステップ 2. [Analyze]ボタンをクリックした後、[Navigate]ボタンで Grinding 画面へ移動します。ツールバーの[Auto Grind]ボタンをクリックすると Auto Grind が再実行され、その後、[Grind]ボタンをクリックすると切削シミュレーションが実行されます。



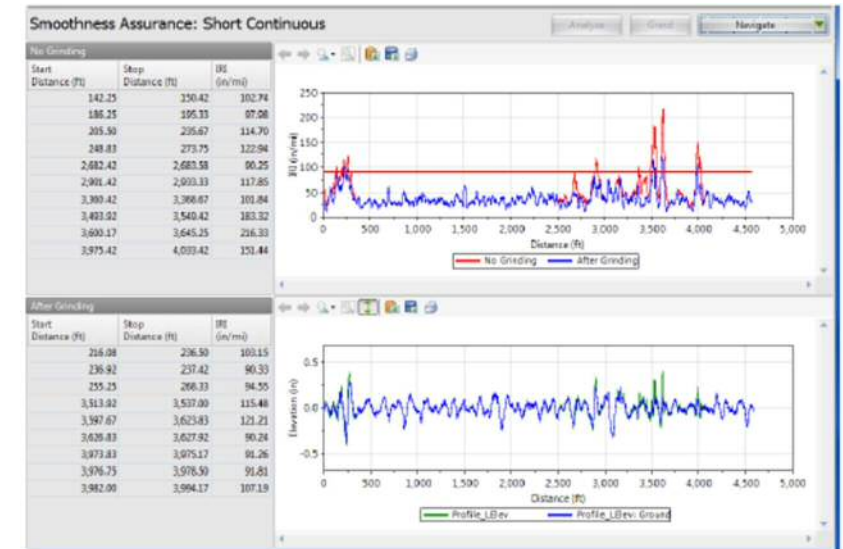
ステップ 3. Navigate to Short Continuous to view the short continuous roughness report vs. filtered profile plot. You may zoom in to examine detailed comparison.



The chart control for the comparison charts includes a button with two-way arrows to turn on and off of the synchronized viewing for both charts.



ステップ 3. [Navigate]ボタンから[Short Continuous]を選択すると、短区間のラフネス解析結果とフィルタ処理後のプロファイルが表示されます。測定結果をズームし、詳細を比較できます。

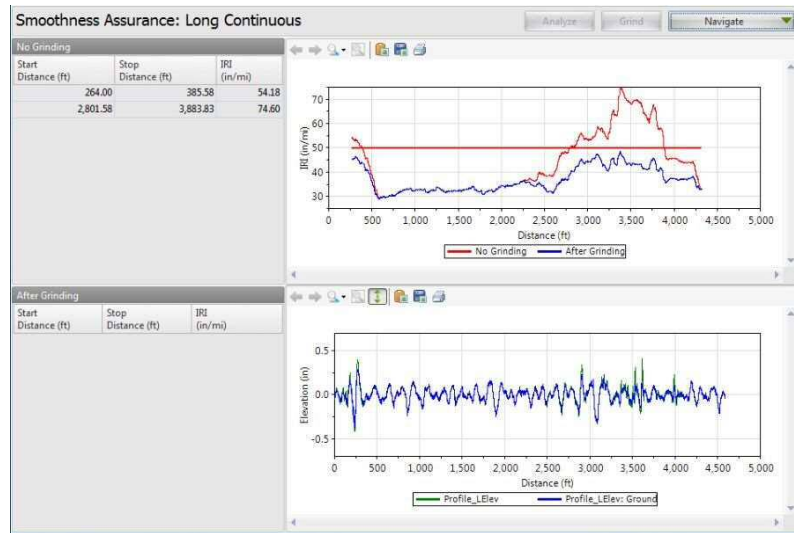


この操作では、両チャートの同期あり、なしの2つの表示が可能です。

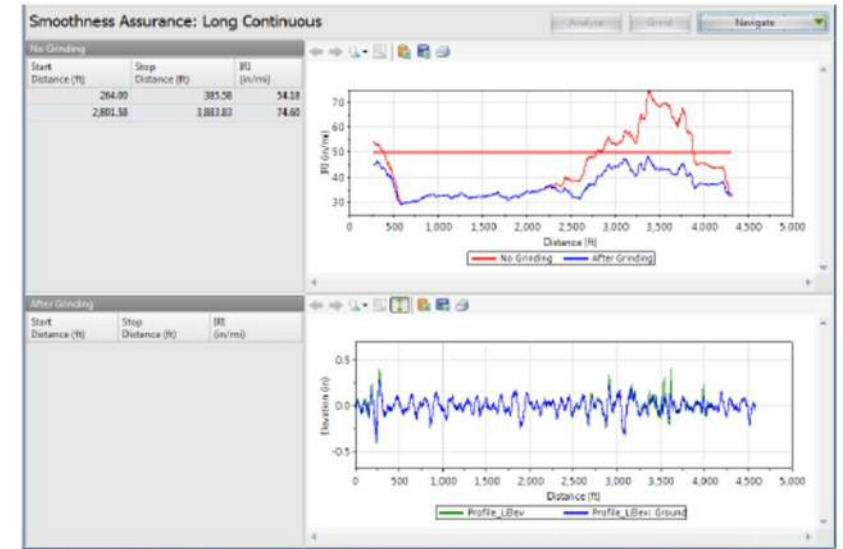


ProVAL User's Guide / Analyses

ステップ 4. Navigate to Long Continuous to view the long continuous roughness report vs. filtered profile plot. You may zoom in to examine detailed comparison.



ステップ 4. [Navigate]ボタンから[Long Continuous]を選択すると長区間のラフネス測定結果とフィルタ処理後のプロファイルが表示されます。測定結果をズームし、詳細を比較できます。



ProVAL User's Guide / Analyses

Step 5. Navigate to Fixed Interval to view the fixed interval roughness report vs. filtered profile plot. You can not zoom in for this case due to the nature of the plots. Use the buttons to toggle between the chart and the table data.

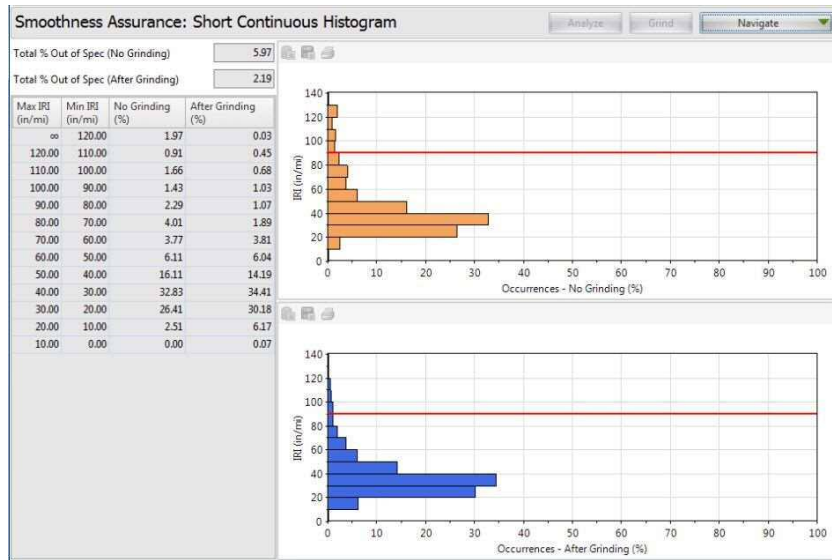


ステップ 5. [Navigate]ボタンから[Fixed Interval]を選択すると、固定間隔でのラフネス測定結果とフィルタ後のプロファイルが表示されます。ここでは、図のズームはできませんが、[Chart]と[Table]のボタンでグラフと表の切り替えができます。

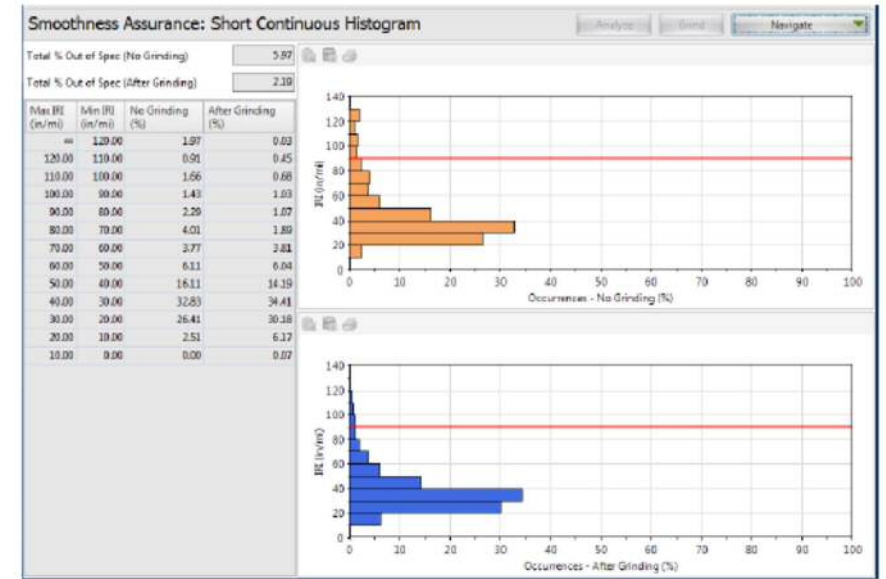


ProVAL User's Guide / Analyses

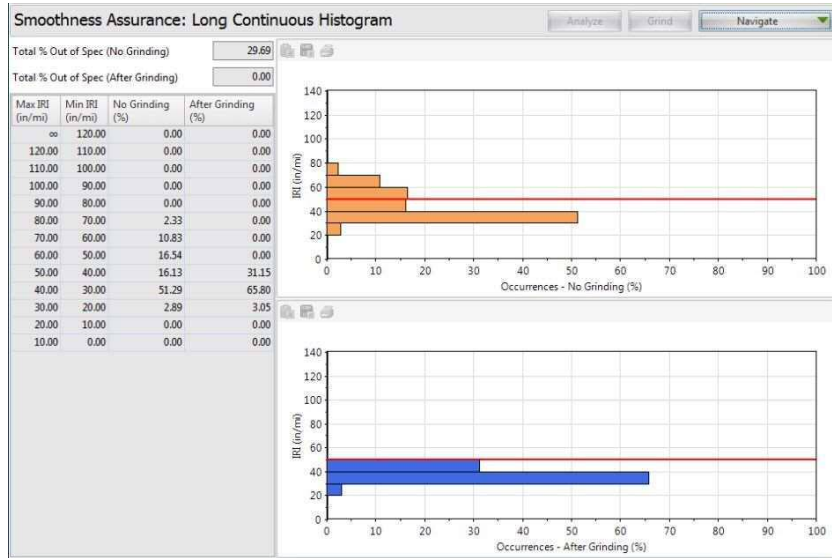
Step 6. Navigate to Short Continuous Histogram to view the histogram of the short continuous roughness report.



ステップ 6. [Navigate]ボタンから[Short Continuous Histogram]を選択すると、短区間のラフネス測定結果のヒストグラムが表示されます。



Step 7. Navigate to Long Continuous Histogram to view the histogram of the long continuous roughness report.



ステップ 7. [Navigate]ボタンから[Long Continuous Histogram]を選択すると、長区間のラフネス測定結果のヒストグラムが表示されます。



Analysis by Excluding Leave-outs

If Leave-out sections are defined, the SAM analysis will exclude results within the leave-outs sections. The behaviors are similar to that for the Ride Quality analysis module.

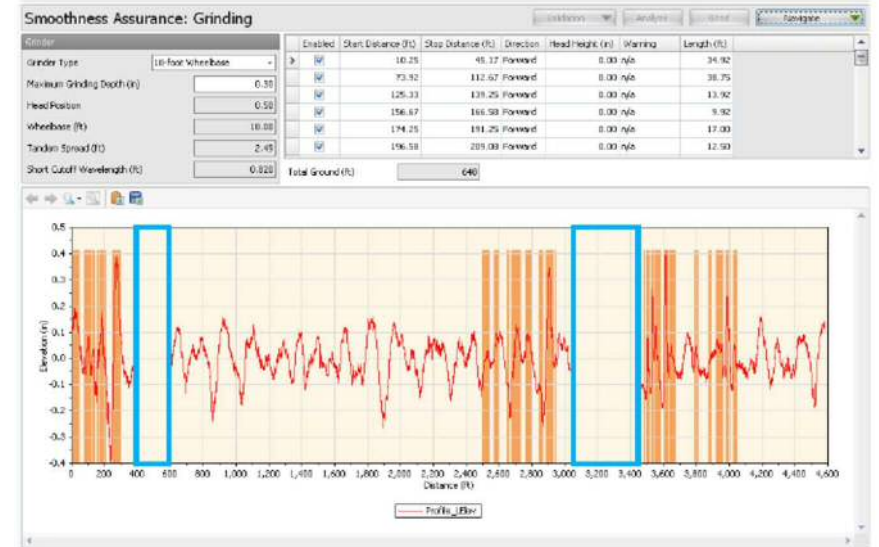
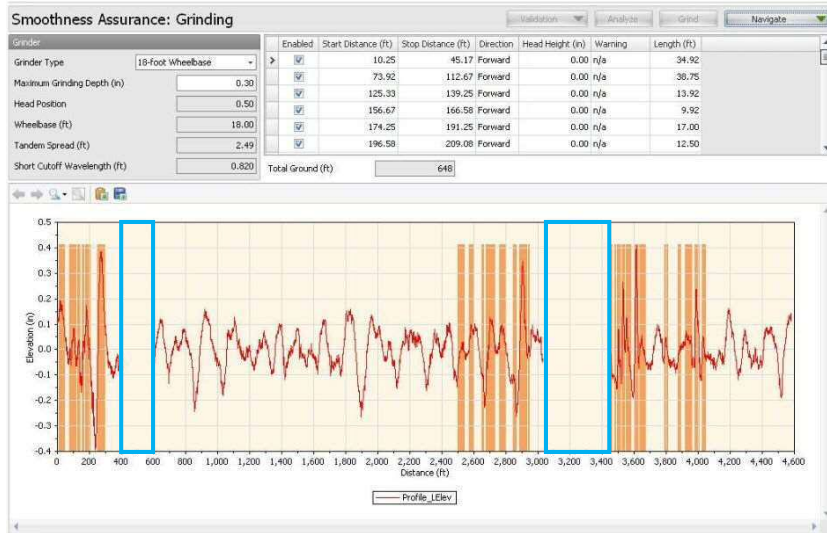
The grinding locations and profile plots within leave-outs will also be excluded.

除外対象区間を除外した解析

除外区間を決定すると、SAM 解析実行時に、対象区間の結果が除外されます。Ride Quality 解析モジュールと同様の操作方法となります。

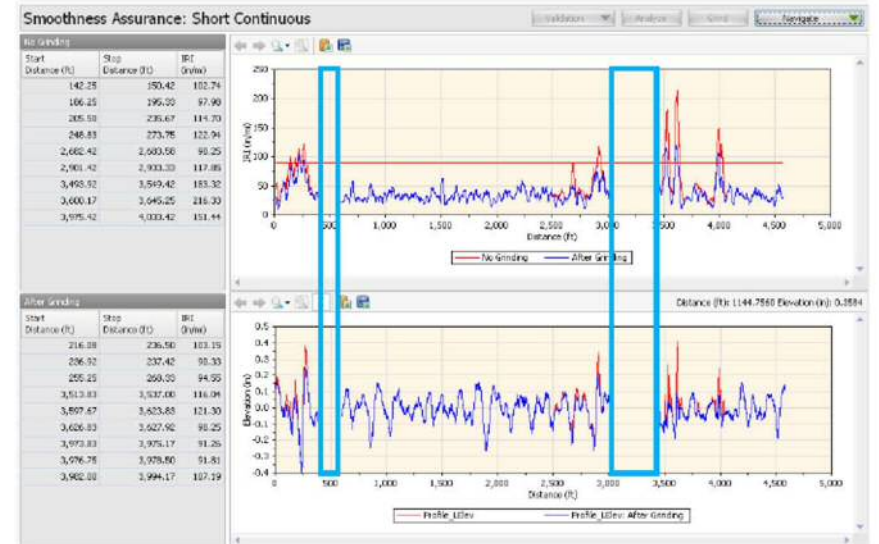
除外対象区間内にある切削場所やプロファイルも除外されます。

ProVAL User's Guide / Analyses



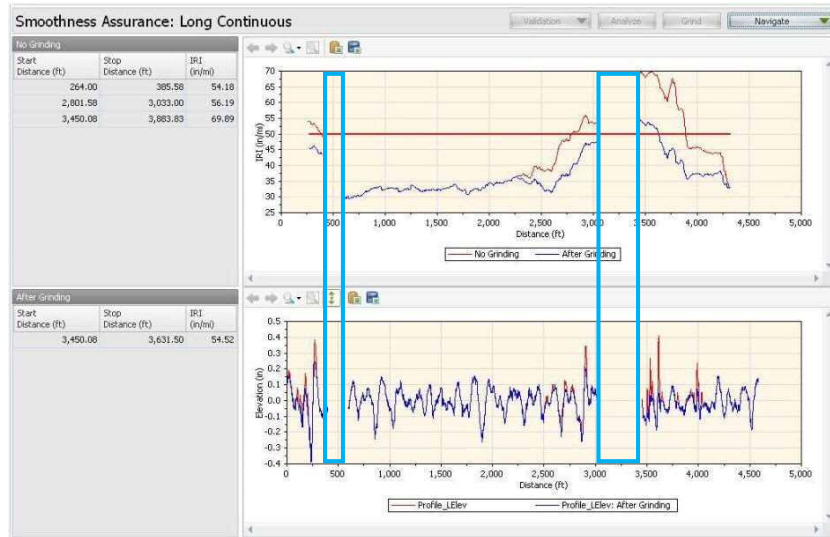
短区間の結果においては、除外区間内のラフネス測定結果とプロファイルは除外されます。

The roughness plots and profiles within the leave-outs will be excluded in the short continuous report.



ProVAL User's Guide / Analyses

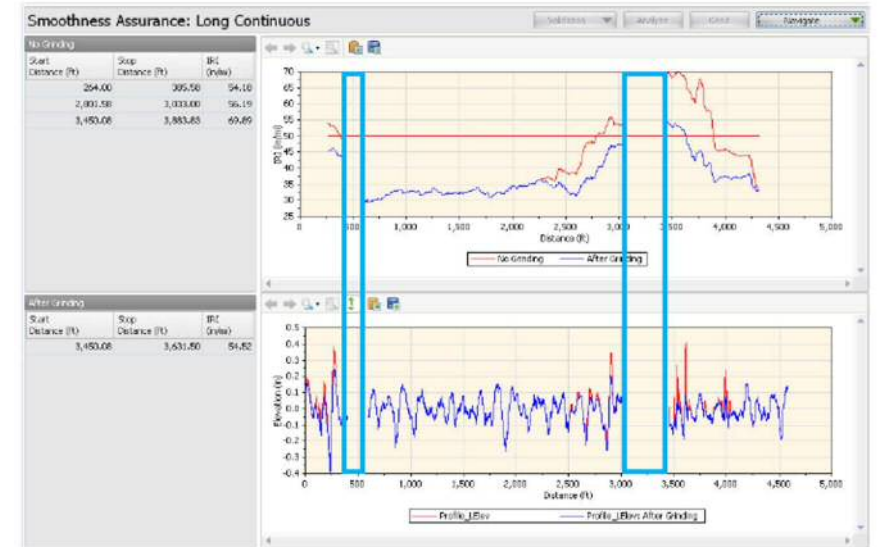
The roughness plots and profiles within the leave-outs will be excluded in the long continuous report.



The profiles within the leave-outs will be excluded in the fixed interval report. The Length column in the table shows the actual length used for ride index computation by excluding the leave-out sections. The segments would advance until one reaches the start of a leave-out location and this specific segment may contain less than a full interval. After passing the end of a leave-out, the segments would re-start advancing with the fixed interval again. It would repeat the above process once encountering other leave-outs. Roughness indexes will be reported within each segment (full fixed interval or partial interval) and the actual lengths for all segments are also reported. Leave-out areas are not plotted in the bar chart.

Start Distance (ft)	Stop Distance (ft)	Length (ft)	No Grinding (in/mi)	After Grinding (in/mi)
0.00	400.00	400.00	62.98	51.59
600.08	1,128.08	528.00	32.55	32.55
1,128.08	1,656.08	528.00	32.21	32.21
1,656.08	2,184.08	528.00	32.12	32.12
2,184.08	2,712.08	528.00	39.75	35.29
2,712.08	3,033.00	320.92	51.94	41.05
3,450.08	3,978.08	528.00	60.11	42.07
3,978.08	4,506.08	528.00	42.63	36.93
4,506.08	4,583.25	76.33	38.22	38.22

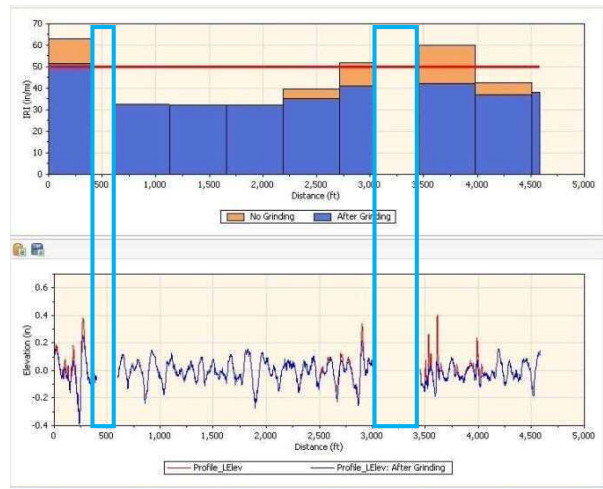
長区間の結果においては、除外区間内のラフネス測定結果とプロファイルは除外されます。



固定間隔の結果においては、除外区間内のプロファイルは除外されます。図中の青く囲った部分からわかるように、ride index (乗車指数) の計算に使用した実際の延長が除外対象区間として除外されます。セグメントは除外対象部分の始点に到達するまで進みますが、この区間は完全な間隔より短くなることがあります。除外対象区間の終点を通過後に、区間は再び進み、次の除外対象区間に遭遇するまで、上記のプロセスを繰り返します。ラフネス指数は、区間ごと（一定区間または一部の区間）に示されるとともに、全区間の正確な延長も示されます。バーチャートには除外対象区間は表示されません。

Start Distance (ft)	Stop Distance (ft)	Length (ft)	No Grinding (in/mi)	After Grinding (in/mi)
0.00	400.00	400.00	62.98	51.59
600.08	1,128.08	528.00	32.55	32.55
1,128.08	1,656.08	528.00	32.21	32.21
1,656.08	2,184.08	528.00	32.12	32.12
2,184.08	2,712.08	528.00	39.75	35.29
2,712.08	3,033.00	320.92	51.94	41.05
3,450.08	3,978.08	528.00	60.11	42.07
3,978.08	4,506.08	528.00	42.63	36.93
4,506.08	4,583.25	76.33	38.22	38.22

ProVAL User's Guide / Analyses



Optimal WIM Site Locator (OWL)

The Optimal Weigh-In-Motion Site Locator (OWL) module can be used to determine qualified locations for Weight-In-Motion (WIM) sites from profiles collected using inertial profilers per the AASHTO MP 14 "Standard Specification for Smoothness of Pavement in Weigh-in-Motion (WIM) Systems". It also provides optional but very flexible user-defined grinding strategies. A comprehensive report can then be generated to include WIM index reports before and after grinding.



The WIM error index thresholds are adopted from the AASHTO MP14-11 Standard Specification for Smoothness of Pavement in Weigh-in-Motion (WIM) Systems:

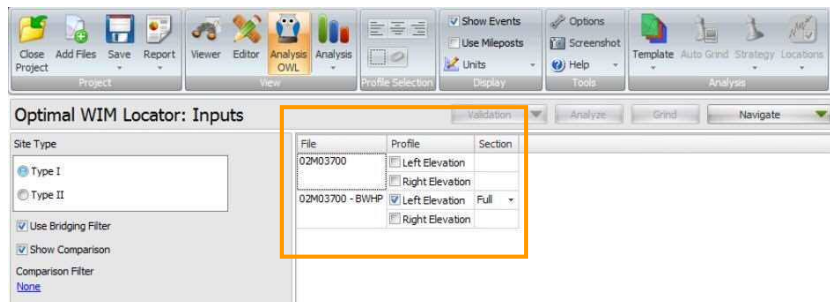
Type I: lower threshold is 1.339 m/km, upper threshold is 2.700 m/km.

Type II lower threshold is 1.861 m/km, upper threshold is 3.752 m/km.

This module is divided into three sections: Inputs, Grinding, and Results.

Profile Selection

The OWL analysis requires one profile of a file. The section must be specified for the file or profile.



Input Templates are available for this analysis. Changing the selected profiles would not affect the template. The Grinding simulation is optional, and the "after-grinding" results would be included in all result screens for comparison if performed.

車両重量計測位置計算 (OWL)

車両重量計測位置計算(OWL)モジュールを使うことで車両重量計測システム(WIM)を設置する最適な位置を決定することができます。このモジュールでは WIM システムによる舗装の平坦性の標準仕様(AASHTO MP 14)に示されるように、慣性力プロファイルを用いて路面プロファイルの補正計算を行います。



WIN 指数の閾値は、WIM システムによる舗装の平坦性の標準仕様(AASHTO MP 14)を用いています。

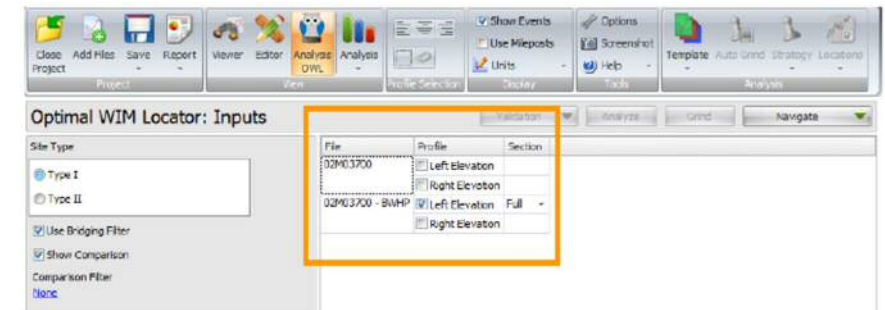
タイプ I : 下限値 : 1.339m/km、上限値 : 2.700m/km

タイプ II : 下限値 : 1.861m/km、上限値 : 3.752m/km

このモジュールは、入力、切削、結果の 3 つに分かれています。

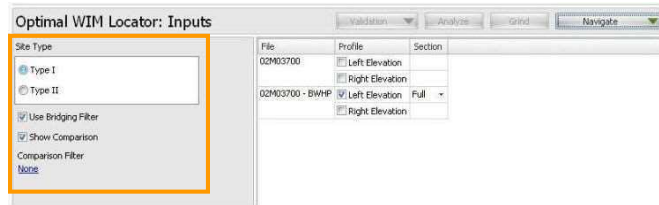
プロファイル選択

OWL 解析では 1 ファイルにつき 1 つのプロファイルを使用します。



OWL 解析用の入力テンプレートを使用します。選択したプロファイルを変更しても、テンプレートに影響はありません。部分的な切削シミュレーションを行い、切削後の結果が全計算結果画面に表示されます。

WIM Index Inputs and Analysis

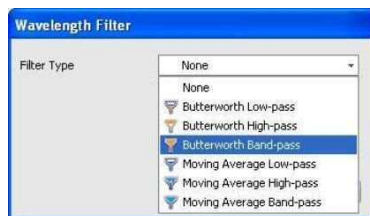


The inputs include:

- ▶ **Site Type:** Select from: Type I and Type II. This input would determine what WIM index threshold values be used as per the AASHTO MP14 specification.
- ▶ **Tire Bridging Filter:** User can choose whether to apply tire-bridging filter to the profile prior to WIM index analysis. If the Tire-bridging filter option is not selected, a default moving average filter will be applied with a cutoff baselength of 250 mm.
- ▶ **Show Comparison chart:** User can choose whether to show comparison profile chart. If so, user can select a filter type and associated cutoff wavelength inputs to apply on the comparison profile.

Comparison Filter can be selected from:

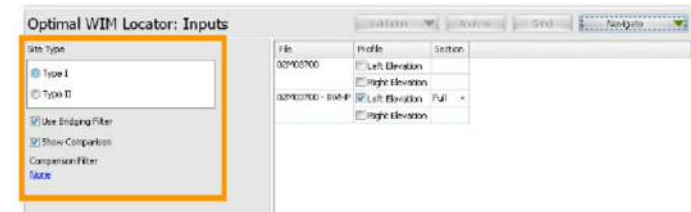
- ▶ None
- ▶ Butterworth Low-pass
- ▶ Butterworth High-pass
- ▶ Butterworth Band-pass
- ▶ Moving Average Low-pass
- ▶ Moving Average High-pass
- ▶ Moving Average Band-pass



Grinding Inputs

The Grinding Inputs work in the same manner as the one in the Smoothness Assurance Module (SAM). Please refer to the **SAM Grinding Screen** for further details.

WIM 指数の入力と解析

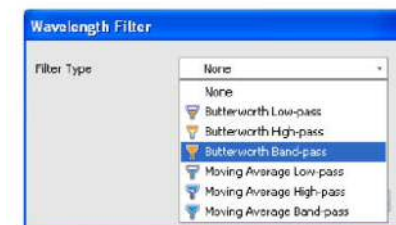


下記の項目を入力します

- ▶ **Site Type (場所種別):** タイプ I、タイプ II のどちらかを選択してください。ここでは、WIM 指数の閾値に AASHTO MP14 仕様を用いるかを決定します。
- ▶ **Tire Bridging Filter (タイヤブリッジフィルタ):** WIM 指数解析を行う前にタイヤブリッジフィルタによるフィルタリング処理をプロファイルに行うか選択してください。タイヤブリッジフィルタによるフィルタリングを選択しない場合、初期設定の移動平均フィルタが適用されます。(移動平均フィルタのカットオフ長は 250mm です)
- ▶ **Show Comparison chart (比較チャートの表示):** プロファイルの比較チャートを表示するか選択できます。比較チャートを表示する場合にはフィルタの種類を選択し、比較プロファイルに適用するカットオフ波長を設定してください。

比較するフィルタは以下からの選択となります。

- ▶ なし
- ▶ バターワースローパスフィルタ
- ▶ バターワースバンドパスフィルタ
- ▶ 移動平均ローパスフィルタ
- ▶ 移動平均ハイパスフィルタ
- ▶ 移動平均バンドパスフィルタ



切削の入力

切削の入力作業は平たんさを確認するモジュール (SAM) の場合と同様に行います。詳細は **SAM Grinding 画面** をご覧ください

WIM Locator Report

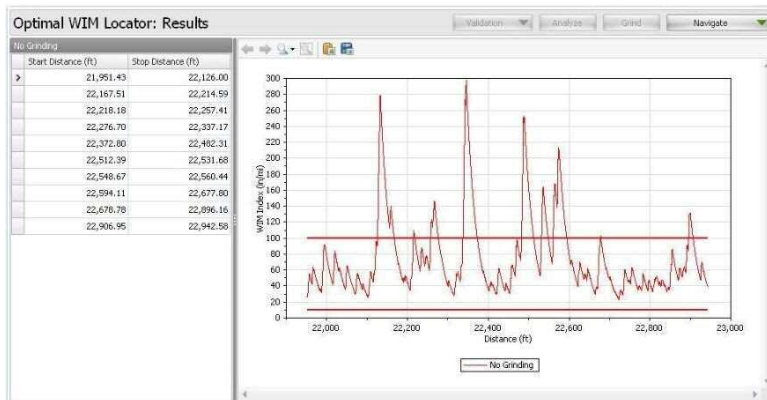
The **WIM Index** report includes the following items:

- ▶ A table for qualified WIM site locations
- ▶ A WIM index chart

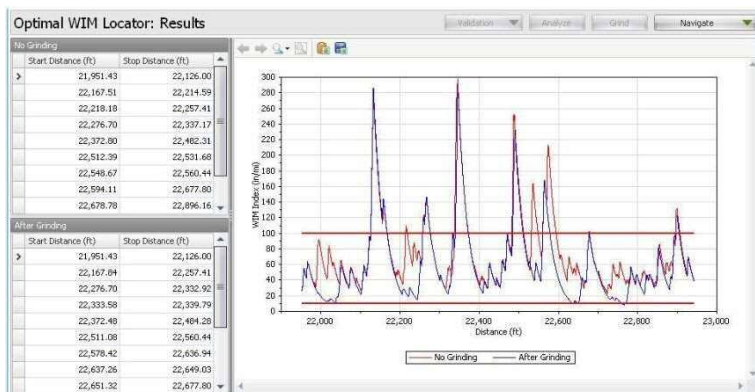
If grinding simulation is performed, the **WIM Index** report would include reports for before and after grinding.

Analysis without a Comparison Chart

An example of WIM index report without a comparison chart and grinding results:



An example of WIM index report without a comparison chart but with grinding results:



WIM 解析結果

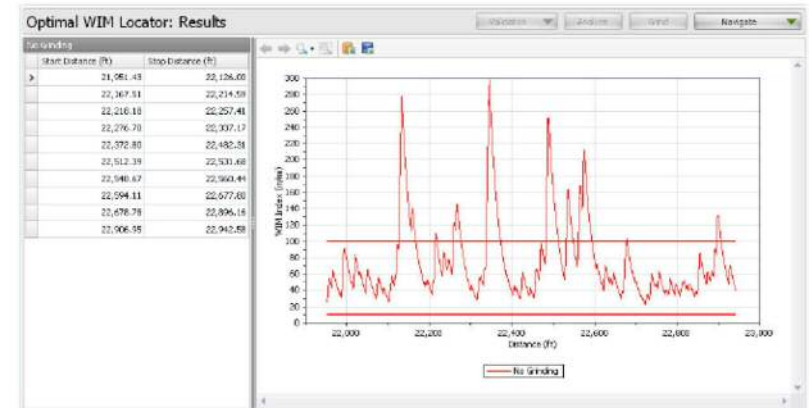
WIM 指数は以下のように表示されます。

- ▶ WIM の位置を決めるための結果表
- ▶ WIM 指数のチャート

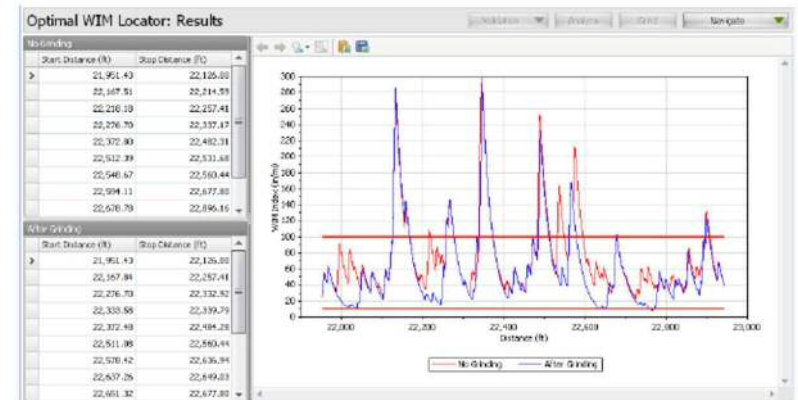
切削シミュレーションを行っている場合には切削前後の WIM 指数が表示されます。

比較チャートを表示しない解析

比較チャートを表示しない WIM 解析結果と切削結果の例



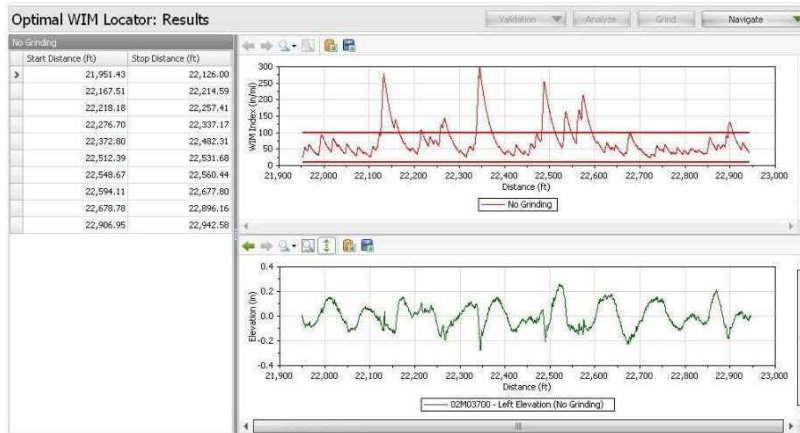
比較チャートを表示しない WIM 解析結果と切削前後の例



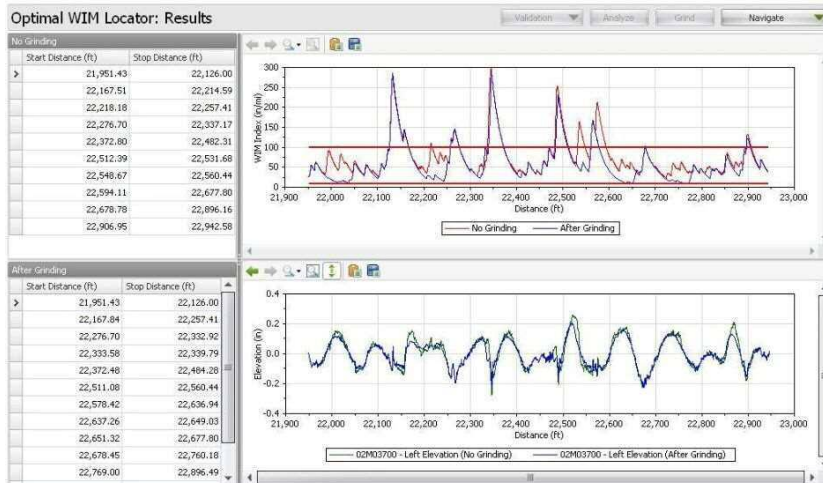
ProVAL User's Guide / Analyses

Analysis with a Comparison Chart

An example of WIM index report with a comparison chart but without grinding results:

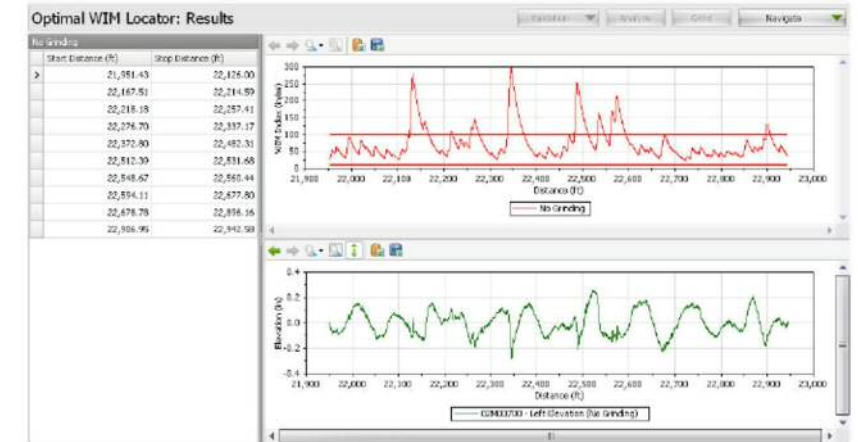


An example of WIM index report with a comparison chart and (auto-grind) grinding results: This is a powerful combination of charts to examine grinding effects on the WIM index report. Therefore, an adequate grinding strategy can be selected to obtain a desired location for a WIM site.

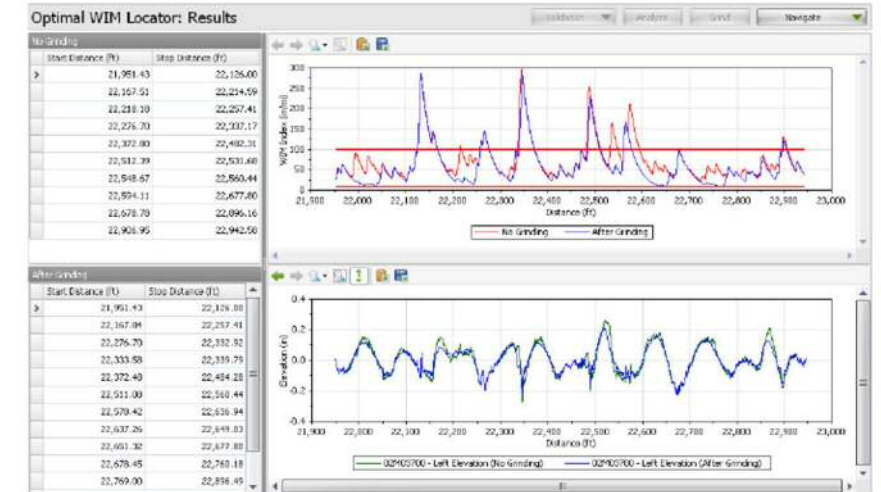


比較チャートによる解析

切削結果を表示しない場合の比較チャートと WIM 解析結果



切削結果を表示する場合の比較チャートと WIM 解析結果：これらのチャートを組み合わせることで WIM 解析結果に与える切削の影響を確認することが可能です。したがって WIM を接するべき場所を決定するための適切な切削方針を選択することができます。



Chapter 7

Chapter 7

OTHER INFORMATION

Web Sites

The Official ProVAL website is: <http://www.RoadProfile.com>.

The Smoothness Specification website is: <http://www.SmoothPavements.com>.

The Road Profile Users' Group: <http://www.rpug.org>

The University of Michigan Transportation Research Institute (UMTRI) Road Roughness Home Page:
<http://www.umtri.umich.edu/erd/roughness/index.html>

References

Sayers, M.W., and S.M. Karamihas, The Little Book of Profiling, The University of Michigan Transportation Research Institute (UMTRI), October 1997. (<http://www.umtri.umich.edu/content/LittleBook98R.pdf>)

Chang, G.K., et al., Implementation Of A Grinding Simulation Tool in The Profile Viewing And Analysis (ProVAL) Software Tool, SURF 2008, Slovenia, Oct. 2008,
(http://www.roadprofile.com/data/proval/download/SURF2008_Paper_ProVAL%20Grinding_v2.pdf)

Chang, G.K., Watkins, J., and Orthmyer, R., Practical Implementation of Automated Fault Measurement Based on Pavement Profiles, International Symposium on Pavement Performance: Trends, Advances, and Challenges, STP 1555, ASTM International, ISBN13: 978-0-8031-7541-9, 2012.

An extensive bibliography can be found at the UMTRI website:
<http://www.umtri.umich.edu/divisionPage.php?pageID=64>

関連情報

ウェブサイト

ProVAL オフィシャルサイト : <http://www.RoadProfile.com>

平坦性の規格に関するウェブサイト : www.SmoothPavements.com

Road Profile ユーザーサイト : <http://www.rpug.org>

ミシガン交通大学(UMTRI)路面ラフネスホームページ :
<http://www.umtri.umich.edu/erd/roughness/index.html>

参考文献

Sayers, M.W., and S.M.Karamihas, The Little Book of Profiling, ミシガン交通大学(UMTRI), 1997年10月. (<http://www.umtri.umich.edu/content/LittleBook98R.pdf>)

Chang, G.K ら, Implementation Of A Grinding Simulation Tool in The Profile Viewing And Analysis (ProVAL) Software Tool, SURF 2008, スロバニア, 2008年10月
(http://www.roadprofile.com/data/proval/download/SURF2008_Paper_ProVAL%20Grinding_v2.pdf)

Chang, G.K., Watkins, J., and Orthmyer, R., Practical Implementation of Automated Fault Measurement Based on Pavement Profiles, International Symposium on Pavement Performance: Trends, Advances, and Challenges, STP 1555, ASTM International, ISBN13:978-0-8031-7541-9, 2012年.

このほかに参考とした文献は下記サイトでみることができる。UMTRI website:
<http://www.umtri.umich.edu/divisionPage.php?pageID=64>