MEMOREAD

操作ガイド

「精密網体積計算」編

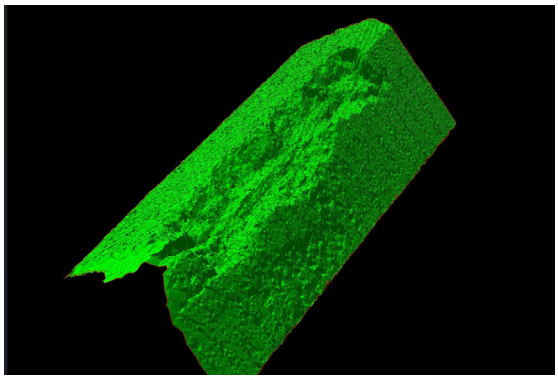
iSP
INTEGRATED SOFTWARE PRODUCTS

2024.04.02

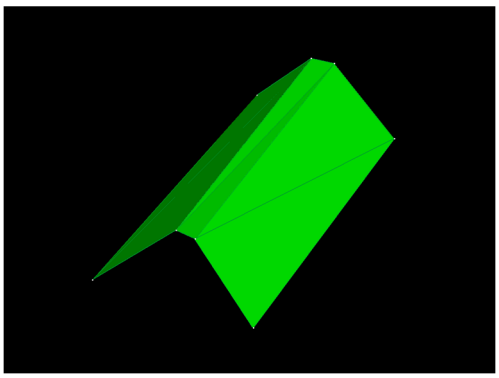
差分解析

1. 機能概要

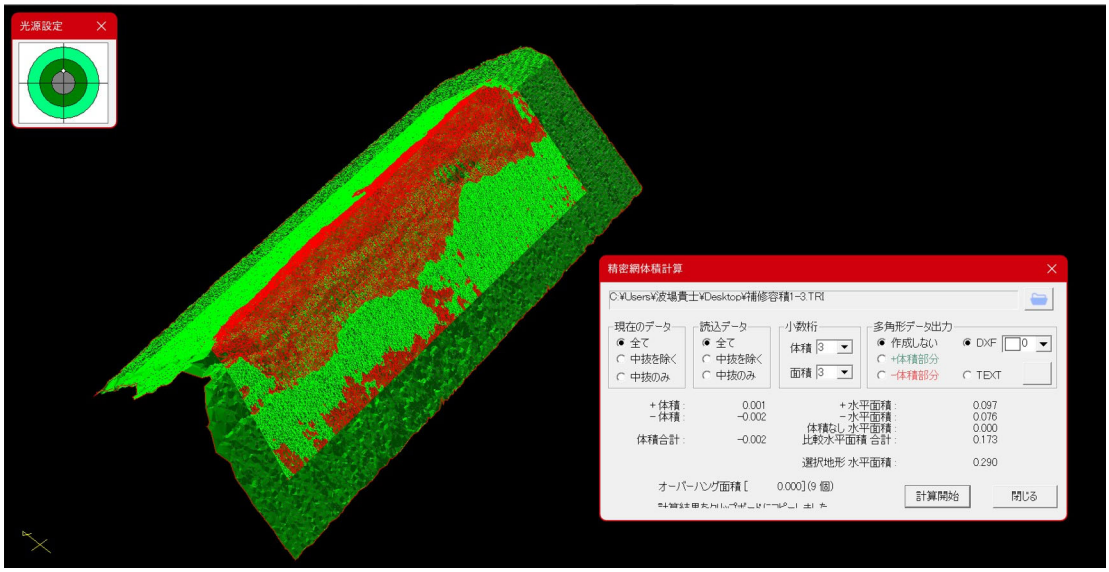
剥落や欠損している躯体側の三角網データと補修後の整形面をかたどった三角網データの２つのデータを作成し、精密網体積計算（プリズモイダル法）の手法を用いて容積や体積を計算する方法です。断面修復量等の補修材料の数量計算などに利用することができます。



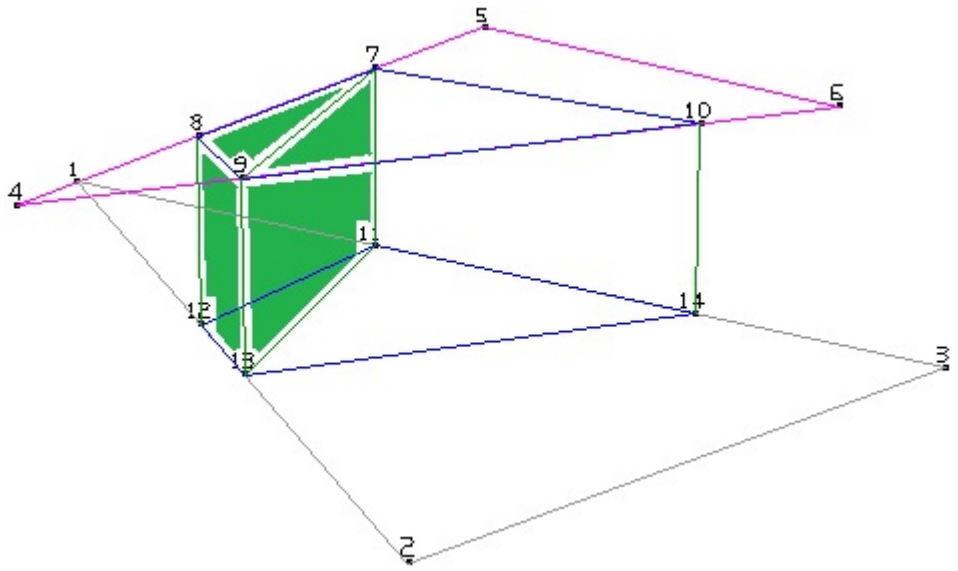
躯体側の欠損箇所三角網データ



補修後整形面の三角網データ



両者を合成し計算した結果



精密網体積計算とは、正確な三角柱を計算する究極の計算方法の一つです。

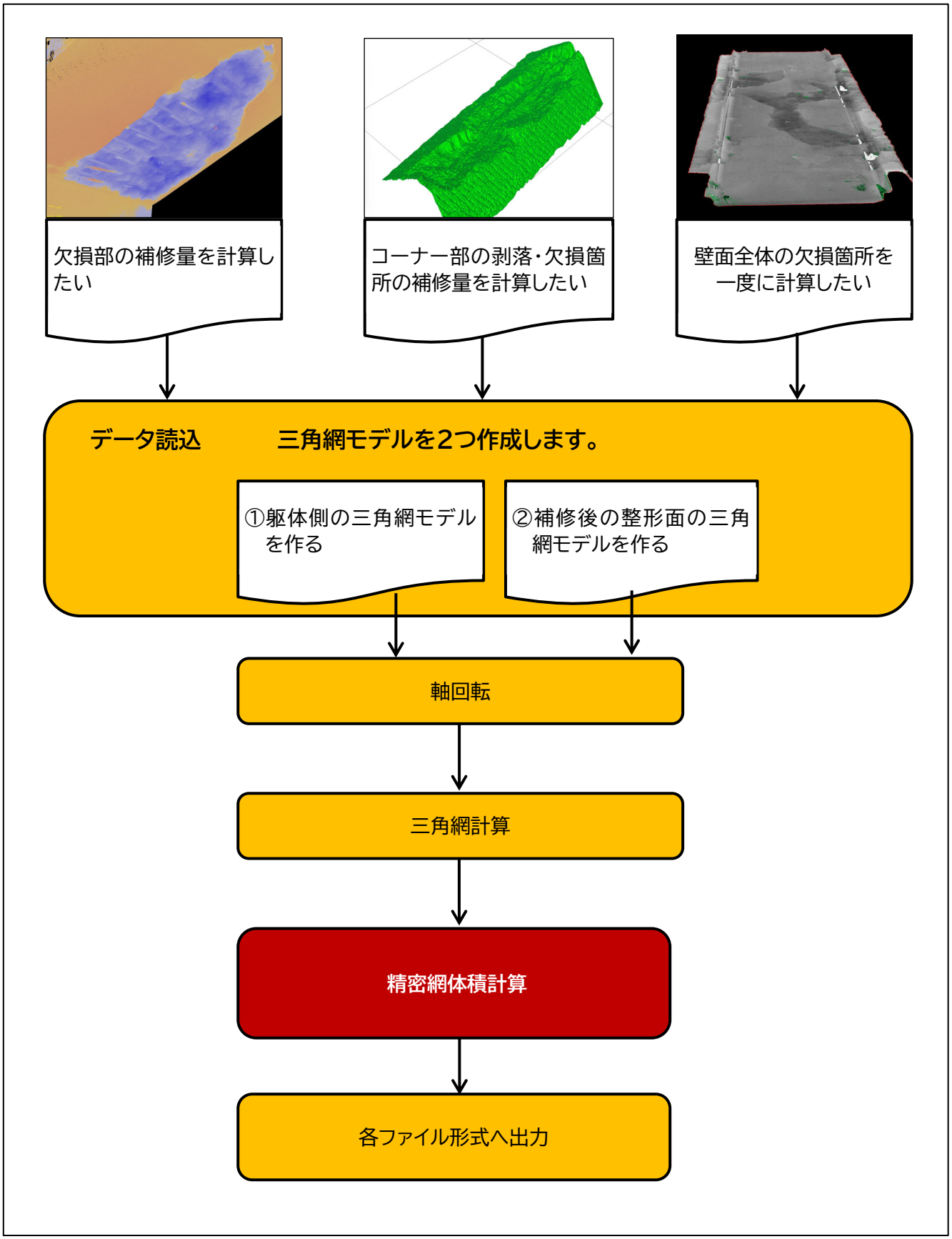
2. 主な活用事例

精密網体積計算の活用事例

① 損傷部や欠損部（剥落・鉄筋露出部等）の補修面積および容積計算に使用します。
② 断面修復等の補修材の材料計算に使用します。

3. 作業フロー

「**精密網体積計算**」の流れについて解説します。



4. データの開き方について

「精密網体積計算」のダイアログの<u>開き方は１つ</u>です。

・画面上部のメニューバーの「三角網」を選択します。(→①)
・「三角網」を選択するとツールバーが現れます。(→②)
・ツールバーの下から３つ目「精密網体積計算」を選択して下さい。(→③)

POINT

■1. 三角網が組まれていないと計算はできません。
三角網が組まれていない「点群データ」を開いている場合には、「精密網体積計算」のボタンはグレーアウトしている状態となり、選択することはできません。

■2. 補修面を水平に倒してから計算を行います。
垂直壁は水平に寝かせてから計算を行います。

5.「精密網体積計算」のダイアログ内の説明

「精密網体積計算」のダイアログは、以下のとおりです。

No.	機能名称	内容
①	ファイルを選択	比較する三角網モデルを呼び出します。
②	現在のデータ	計算対象範囲を指定します。
③	読込データ	計算対象範囲を指定します。
④	少数桁	計算結果の小数点以下の桁数を指定します。3桁まで選択可能です。
⑤	多角形データ出力	計算中に作成する多角形データの形式を指定します。 計算中は計算経過確認のためメイン画面中に生成された多角形が随時書き込まれていきます。 ＋体積：緑色 －体積：赤色 変　化：灰色 「作成しない」を設定すると、計算終了後に画面表示が更新されると多角形表示は消えます。 データ保存の場合は、計算後に「多角形データを保存」が有効になるので、クリックして任意の名前を付けて保存してください。
⑥	DXF	DXF データで出力する場合に指定します。
⑦	TEXT	TEXT(テキスト)データで出力する場合に指定します。
⑧	体積合計	単位は「m^3」　「＋水平面積」＋「－水平面積」の合計
⑨	選択面水平計算	単位は「m^2」
⑩	未計算	オーバーハング部分がある場合に結果を表示します。
⑪	計算開始	計算開始または再計算開始の場合に押します。
⑫	閉じる	ダイアログを閉じます。

6.精密網体積計算の説明

躯体に欠損のある壁面の三角網データと補修後の成型面の三角網データの２つのデータを使用して計算を行います。

POINT

・複数の壁を同時に計算することはできません。
・垂直壁の場合は、一旦水平方向に倒してから解析を始めてください。
・あらかじめ躯体側の「三角網データ」を読み込んでおきます。
・オーバーハング部分があると正確な体積は計算できません。
・隅角部や垂直面は、三角網モデルを横に倒してから計算します。
・下向きになっている面は無視されます。上向きとなっている面との体積が全て加算されます。

TEXTデータ出力した場合

計算結果.TXT

ファイル　編集　表示

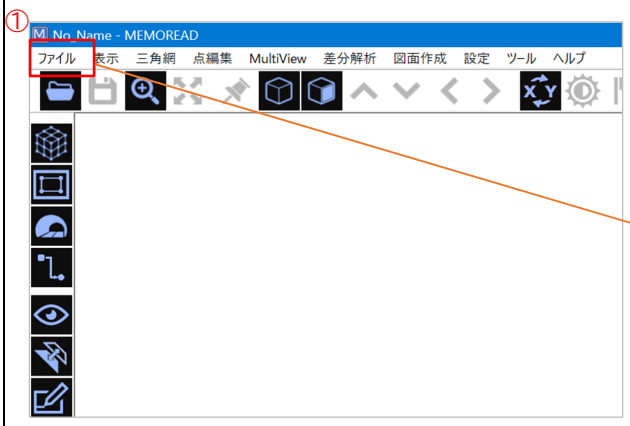
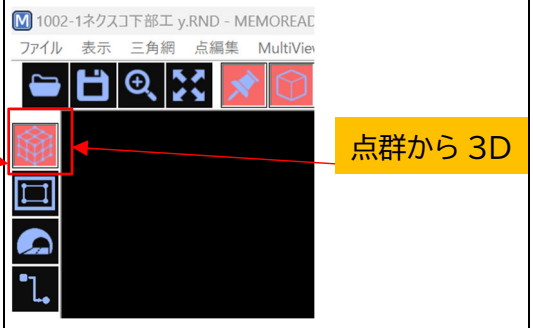
---------- 水平面積　表面積　計算表 ----------

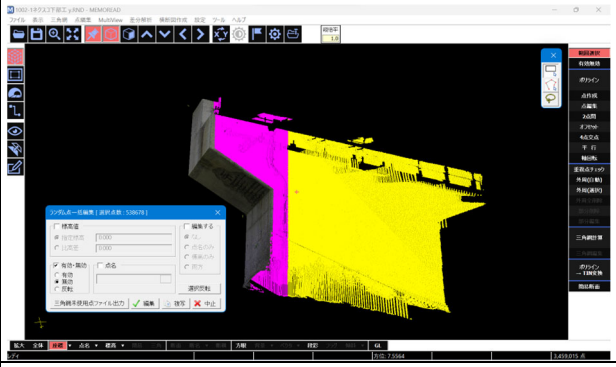
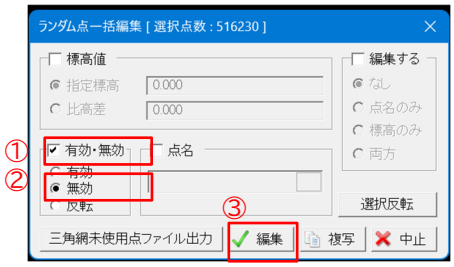
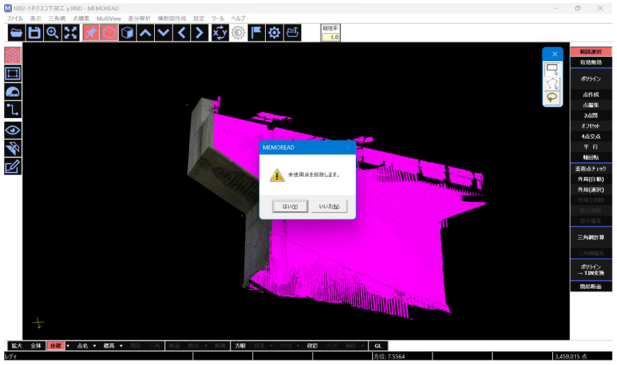
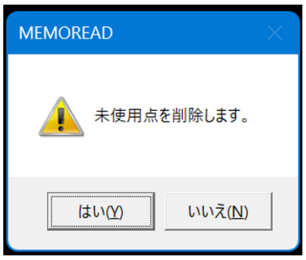
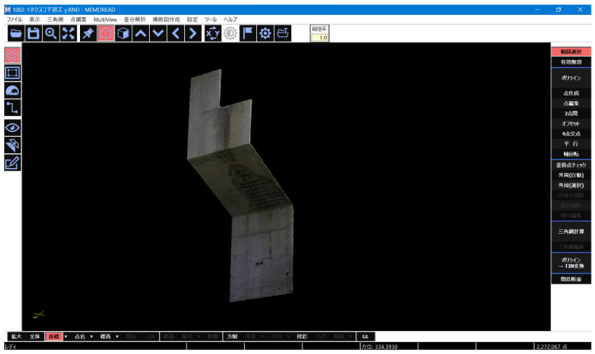
点名	X座標	Y座標	標高(m)	水平面積(m2)	表面積(m2)
#9292FF/	37.553	7.824	5.015		
#A2A2FF7	36.671	7.507	5.015		
#6D6DFF	36.841	7.568	5.015		
				0.000007	0.000007
#A2A2FF7	36.671	7.507	5.015		
#8D8DFF-	36.654	7.572	5.015		
#9292FF/	36.659	7.553	5.015		
				0.000001	0.000001
#8D8DFF-	36.654	7.572	5.015		
#8484FF(	36.560	7.598	5.016		
#8989FF+	36.618	7.582	5.016		
				0.000001	0.000030
#8484FF(	36.560	7.598	5.016		
#8E8EFF-	36.467	7.572	5.016		
#9292FF/	36.538	7.592	5.016		
				0.000006	0.000006
#8E8EFF-	36.467	7.572	5.016		
#8E8EFF-	36.370	7.529	5.016		
#A3A3FF7	36.385	7.536	5.016		
				0.000012	0.000012
#8E8EFF-	36.370	7.529	5.016		
#7575FF!	36.286	7.517	5.016		
#8E8EFF-	36.355	7.527	5.016		
				0.000006	0.000006
#7575FF!	36.286	7.517	5.016		
#7575FF!	36.219	7.510	5.016		
#7F7FFF&	36.236	7.512	5.016		
				0.000008	0.000008
#7575FF!	36.219	7.510	5.016		
#6F6FFF	36.166	7.505	5.016		
#7575FF!	36.216	7.510	5.016		
				0.000008	0.000008
#6F6FFF	36.166	7.505	5.016		
#7A7AFF$	36.103	7.546	5.016		
#8888FF*	36.137	7.524	5.016		

#6464FF	36.129	8.255	5.020		
#6464FF	36.127	8.259	5.020		
#6464FF	36.132	8.259	5.020		
				0.000010	0.000010
#6464FF	36.127	8.259	5.020		
#5E5EFF	36.129	8.264	5.020		
#6464FF	36.132	8.259	5.020		
				0.000013	0.000013
#5E5EFF	36.129	8.264	5.020		
#5E5EFF	36.127	8.264	5.020		
#5E5EFF	36.129	8.267	5.020		
				0.000003	0.000003
#5E5EFF	36.129	8.267	5.020		
#5E5EFF	36.132	8.264	5.020		
#5E5EFF	36.129	8.264	5.020		
				0.000005	0.000005
#5E5EFF	36.132	8.264	5.020		
#6464FF	36.132	8.259	5.020		
#5E5EFF	36.129	8.264	5.020		
				0.000008	0.000008
			合計 =	2.418986	2.425931

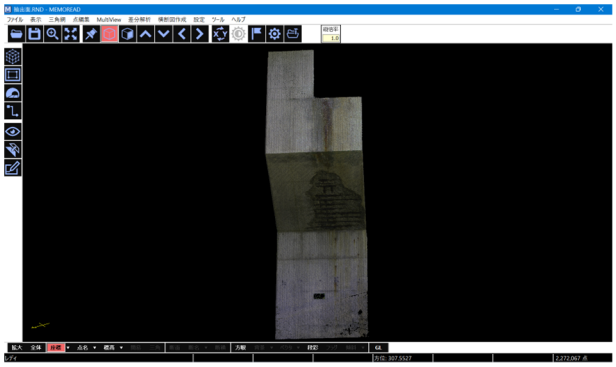
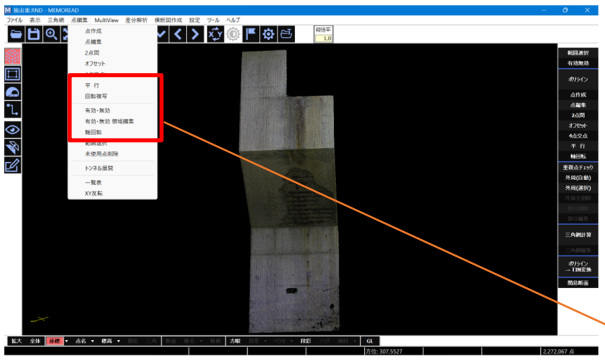
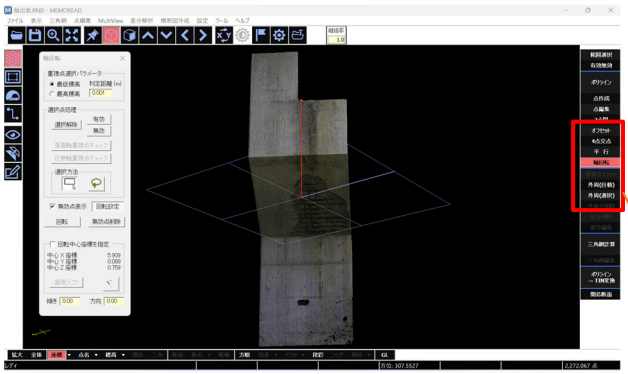
7.「精密網体積計算」の作業フロー
【基本編】剥落箇所の補修量計算方法

前準備のフロー

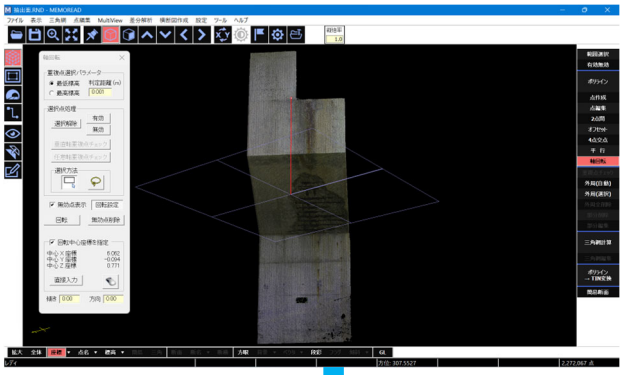
工程	スクリーンショット	説明
1	ファイルを開く  	最初に処理をしたい「点群データ」を呼び出します。流れは①→②で行ってください。 ① 画面左上の「ファイル」を選択します。 ② 「ランダムデータを開く」からファイルを呼び出します。
2	損傷個所を探す 	データを開くと 2 次元表示ですので、3D 表示にして損傷部で計算する箇所を探してください。 「3D 表示」のアイコンを押すと2D 表示から3D 表示に画面が切り替わります。
3	損傷部のある面を切り出す 	右側のアイコン「点群から3D」を押して、左側のツールバーを開きます。 
4	計算する壁を残す 	「範囲選択」を選んで必要な面を残して、その他の部分は一気に消してしまいます。

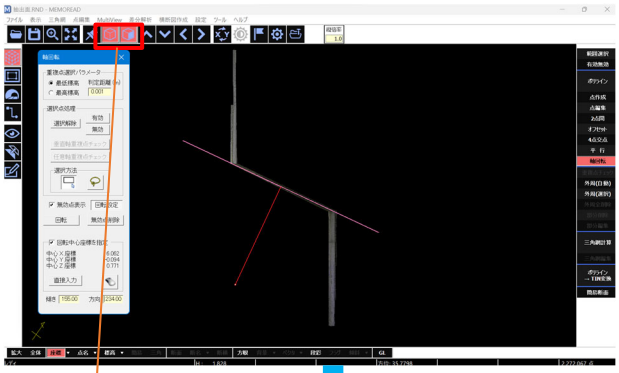
5	不要箇所の点を消す 	①「有効・無効」にチェックを入れる ②「無効」にチェック ③「編集」ボタンを押す 
6	不要点を消す 	キーボードの「D」ボタンを押すと下のダイアログが現れます。「はい」を選択して一気にピンク色の点を消して下さい。 
7	前処理完了 	最後に「ファイル」から「ランダムデータに名前を付けて保存」を選択してデータに名前を付けて保存してください。複数ファイル名を付けて保存することを推奨します。 このデータをベースとして作業を進めるので、データは名前を変えて 2 個以上保存してください。

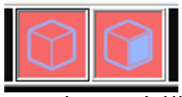
「軸回転」の作業フロー

8	ファイルを開き直す 	複数作成したファイルの１つのデータを開きます。
9	軸回転を開く  このまま三角網は組めませんので倒します。 	軸回転のダイアログを開きます。 **「軸回転」**を選択して、3Dを面の向きを変える作業を行います。これは、三角網を作りやすくするためです。 選択する際には２つの方法があります。 【1】 上の**「点編集」**を選択し、ツールバーを呼び出します。もしくは、右側のツールバー中央にある**「軸回転」**を直接選択することも可能です。 【2】 右ツールバーの中段付近にある「軸回転」を押すとダイアログと赤い軸と面がモデル上に出現します。 赤い軸と面

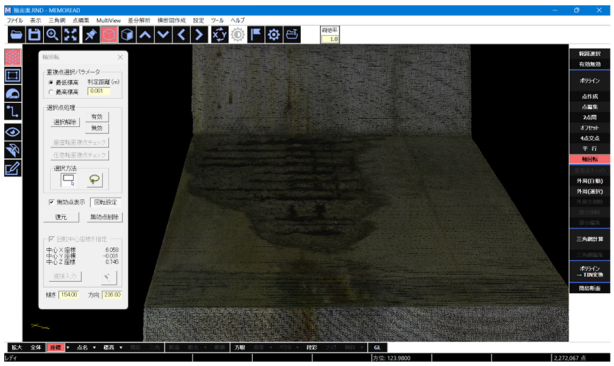
10 軸設定を開始する







3D 表示で真横表示にすると合わせやすくなります。



三角網計算の為に、
損傷部が上を向くように軸回転してください。

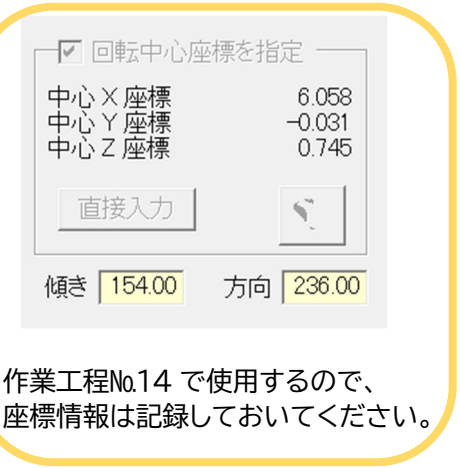
軸設定をします。

損傷部壁面を上向きにする作業と考えてください。(損傷部が上向きとなるイメージ)

① **「回転中心座標を指定」**にチェックを入れてください。
② **「マウスボタン」**をした後に、画面に見えている赤い柱と4つのマスと交点を決めてください。(どこでも OK です。)
③ **「傾き」**と**「方向」**のホイールを回しながら軸方向を調整して下さい。数値の部分を押してホイールを動かすと赤い軸が回転していきます。

④ 最後に**「回転」**を押して完了です。

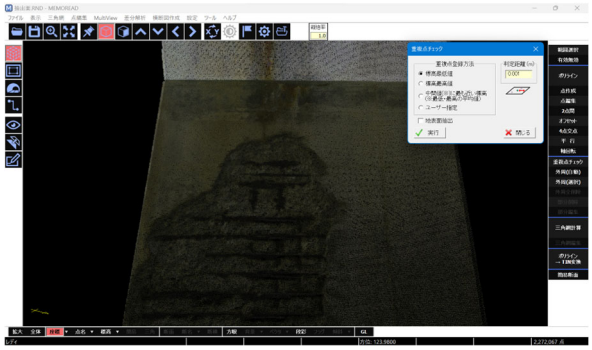
損傷部が上を向いていたら完了です。



作業工程№14 で使用するので、
座標情報は記録しておいてください。

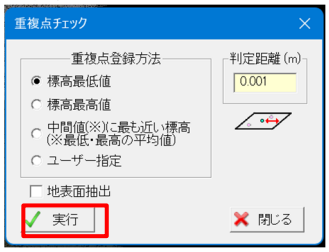
三角網モデルの作成作業フロー

11 重複点チェックを行う

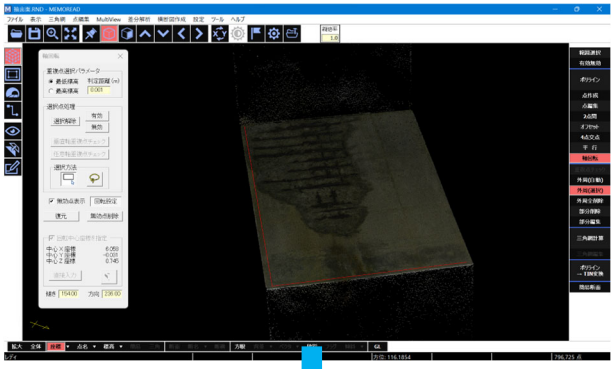


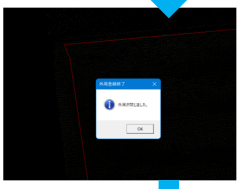
必ず重複点チェックを行います。

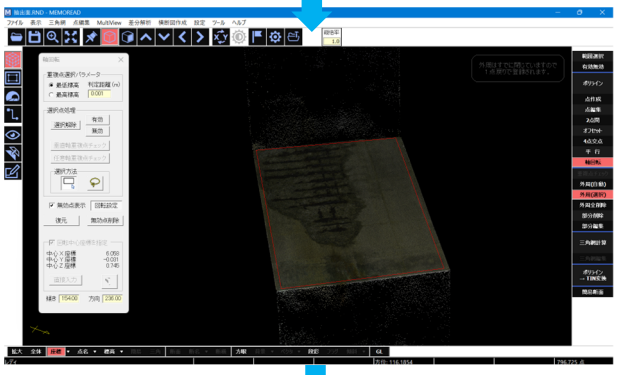
「重複点チェック」を押すとダイアログが出現します。**「実行」**を押すと重複点チェックがスタートします。

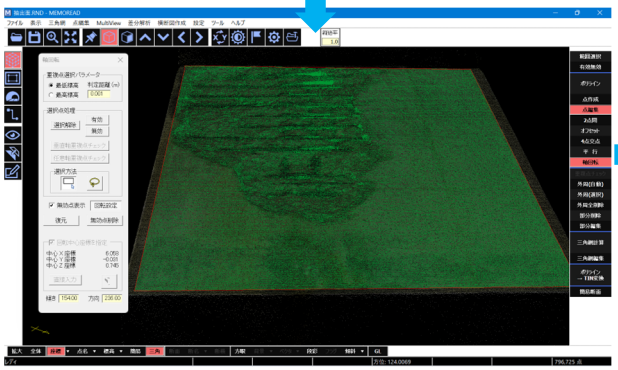


12 三角網計算を行う









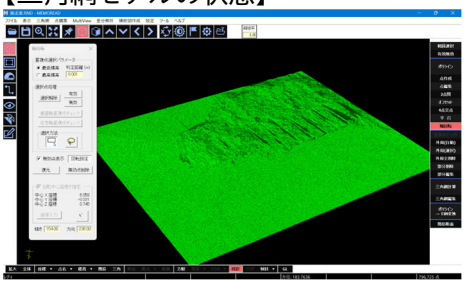
三角網計算して躯体側の 3D モデルを作成します。(欠損損傷部モデル)

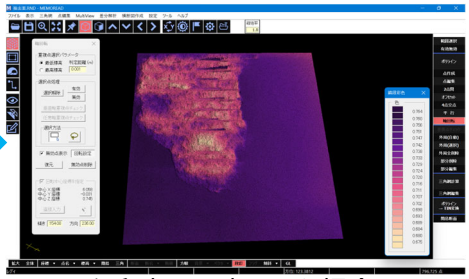
三角網にするということは点と点を連結させて面にすることです。手動もしくは自動で三角網計算を行います。状況に合わせて選択して下さい。

① 右側のツールバーにある**「外周(選択)」**を押して 4 隅の点を選択していきます。1 点目から 2 点目の点を選択すると赤い外周線が表示されます。続けて 3 点目、4 点目を選び終わると**「外周が閉じました」**という表示が出現します。これが出れば正規に外周が結ばれたことを表しています。

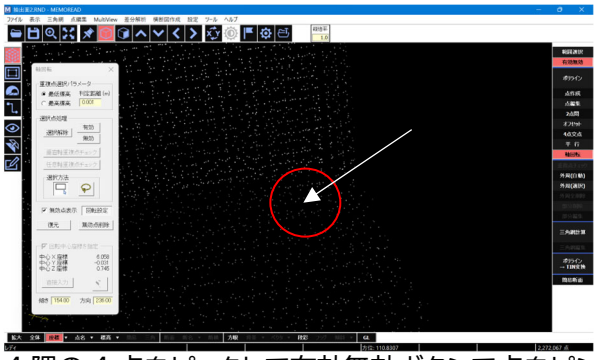
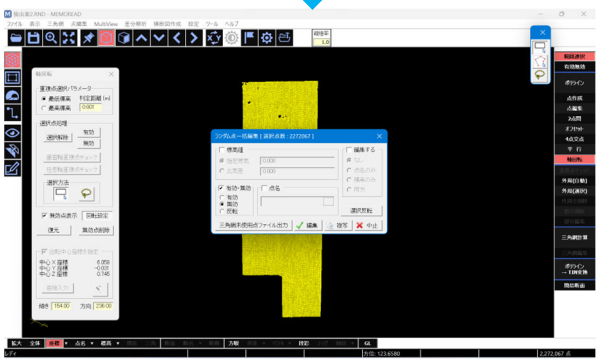
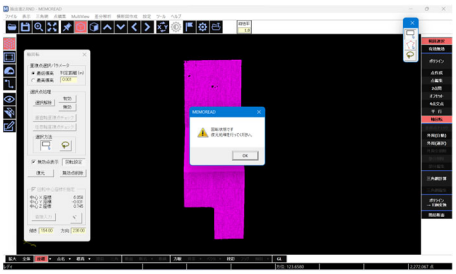
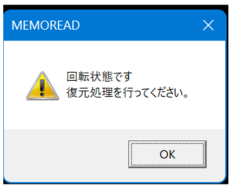
② **「三角網計算」**を押すと外周赤線内のすべての点が三角網で自動連結してくれます。

【三角網モデルの状態】

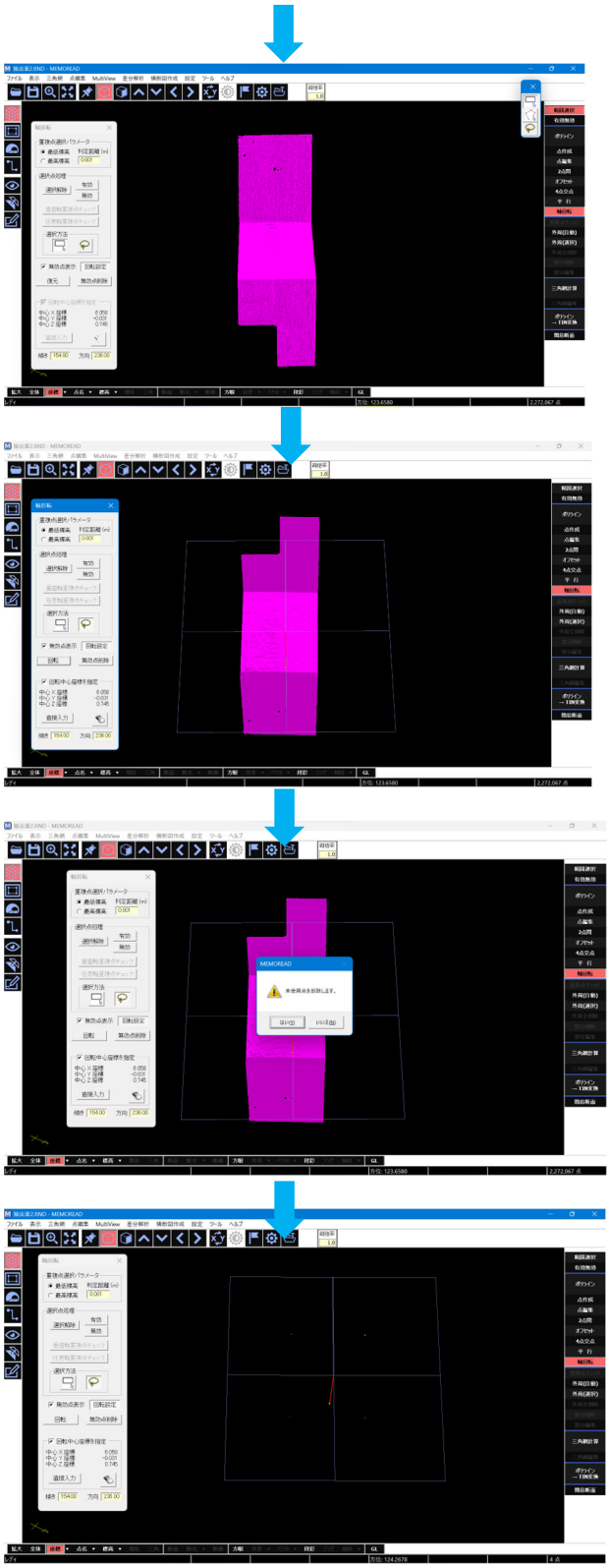




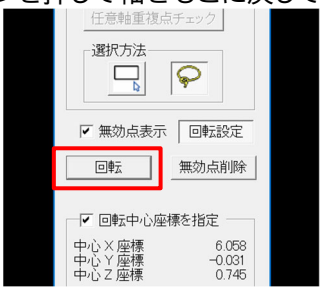
段彩表示で表現した場合

13	ファイルに名前を付けてデータを保存してください。	軸回転したままの状態でデータを上書き保存してください。ここで１つ目の三角網モデルの完成です。 例:「抽出面1.RND」
補修後整形面の「三角網モデル」の作り方		
14	躯体側の点群データを開く 	作業工程№7 の躯体側の点群データを開いてください。 左側のアイコンボタンを押すと、右側にツールバーが出現します。 なお、開いたときに軸回転をしていなかった場合は、作業工程№10 の座標情報を見て「直接入力」を押してから、各数値を座標情報と同じ数値に修正をしてください。
15	点をプロットします  ４隅の４点をピックして有効無効ボタンで点をピンク色にしていきます。 	① 「有効無効」を選択して、構造物の健全部の角をプロットしていきます。選択すると点がピンク色に変わります。 今回は４隅の全４点を選択します。 ② 外周部及び変化点の点を選択してから「範囲選択」の「矩形選択」で全体を囲んでいきます。 ③ その後「反転」した後、全体がピンクになったら、キーボードの「D」を押して一気に未選択の点を消してしまいます。 ④ 残った点を「ポリライン」で結んでいきます。  

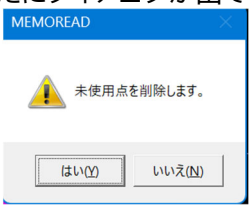
16



上記のダイアラグが出たら、一度「回転」ボタンを押して軸をもとに戻してください。

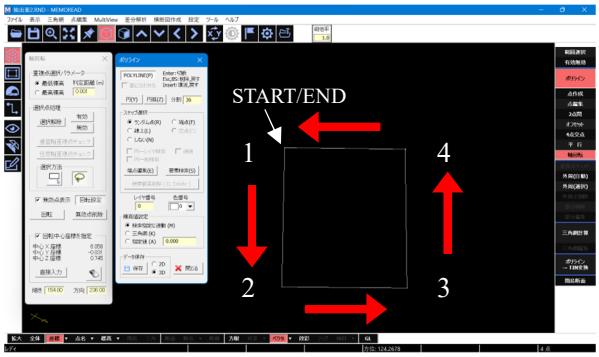
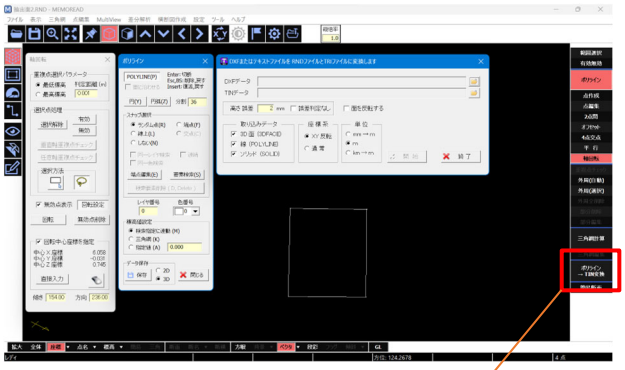
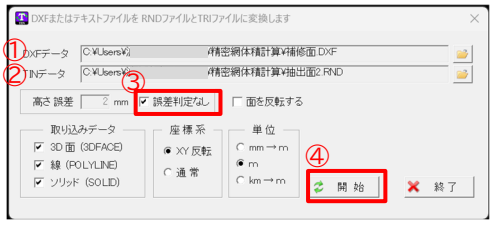


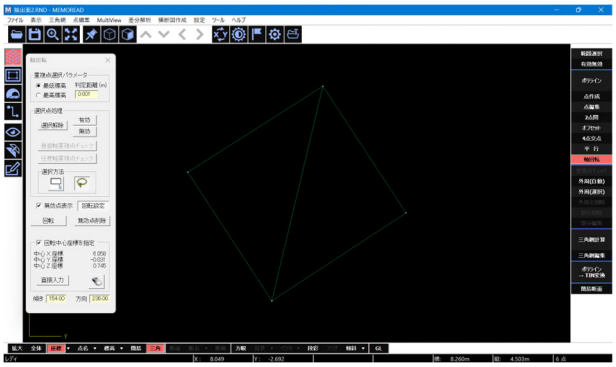
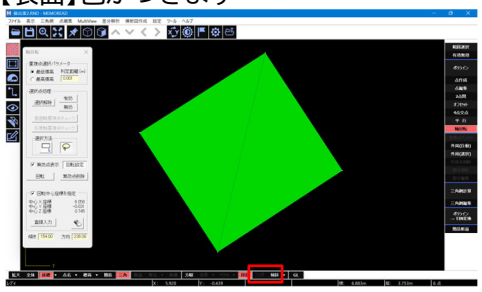
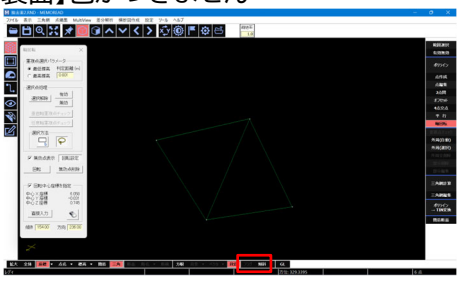
新たにダイアログが出てきます。

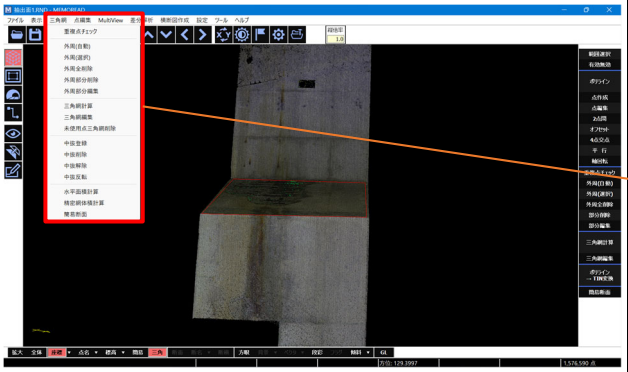
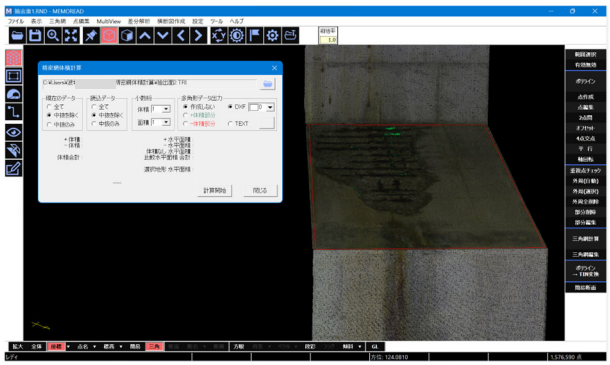


「はい」を押すとピンク色の無効点が一気に消えてしまいます。

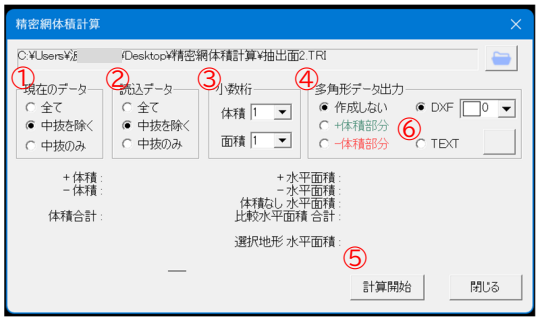
最後に軸回転の「回転」ボタンを押して元の軸へ戻してください。

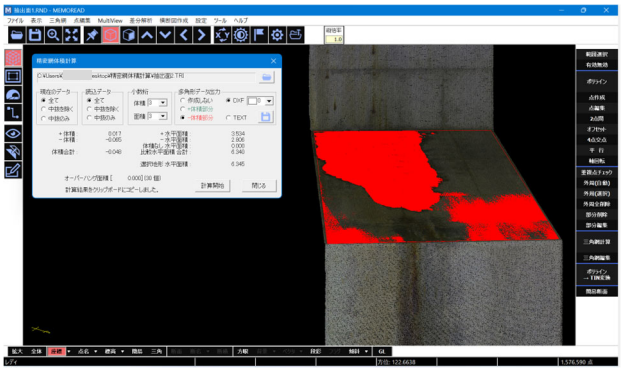
17	ポリラインを使って点と点を結ぶ  	**「ポリライン」**で残した点で外周ラインを書いていきます。 ポリラインの結び方は、表(おもて)面を作る場合は、**反時計回り**で結んでいきます。結ぶ順番は(1→2→3→4→1)となります。 START と END は同じ点としないと次の作業に移れません。 【データの保存】 ・ポリラインの情報を最後に名前を付けて保存してください。(DXF データ) 例:「抽出面 2.RND」 ・今開いている点群データも上書き保存してください。(TIN データ) 例:「補修面.DXF」
18	三角網計算を行う  【拡大】 	**「ポリライン→TIN 変換」**で三角網計算を行います。 **「ポリライン→TIN 変換」**を押すと下のダイアログが出てきます。  ①DXFデータを呼び出します。(工程 16 のデータ) 「抽出面 2.RND」 ②点群データを呼び出します。(工程 16 のデータ) 「補修面.DXF」 ③**「誤差判定なし」**にチェックを入れます。 ④**「開始」**ボタンを押すと完了となります。 (一瞬で完了してしまいます。)

19	整形面側の点群データ完成  開いたときは三角網の線と点しか表示されません。	17 の作業が終わったら、16 で保存した点群データを再び呼び出してください。 下のスクリーンショット 2 枚は、段彩表示で三角網の面に色を付けた表示です。 【表面】色がつきます  【裏面】色がつきません  最後に「抽出面 2.RND」を上書き保存してください。
「精密網体積計算」を行うフロー		
20	躯体欠損部の三角網モデルの呼び出し 	まず、剥落欠損部の三角網モデルを開きます。 作業工程:№13 より 「抽出面1.RND」

21		「精密網体積計算」を行います。 画面上のツールバーより**「三角網」**から入って**「精密網体積計算」**を選択して下さい。
22	精密網体積計算のダイアログを開く 	精密網体積計算のコマンドを押すとダイアログが現れます。 最初に、工程№18のデータを選択します。 （補修後整形面の「三角網モデル」） 「抽出面 2.RND」

23





TEXT データとして出力した場合
（Excel に貼り付けの場合）

	A	B	C	D	E
1					
2		抽出面1.RND			
3		C:¥Users¥Desktop¥精密網体積計算¥抽出面2.rnd			
4					
5		+ 体積：	0.017		
6		- 体積：	-0.065		
7					
8		体積合計：	-0.048		
9					
10					
11		+ 水平面積：	3.534		
12		- 水平面積：	2.806		
13		体積なし 水平面積：	0		
14		比較水平面積 合計：	6.34		
15					
16		選択地形 水平面積：	6.345		
17		オーバーハング面積 [	0.000] (30 個)		
18					
19					
20					
21					

ダイアログ内の各設定条件を入力します。

① **「現在のデータ」**
基本は**「全て」**を選択して下さい。

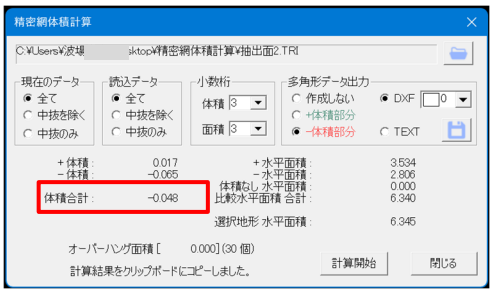
② **「読込データ」**
基本は**「全て」**を設定して下さい。
「現在のデータ」と同じ設定として下さい。

③ **「小数点」**を設定して下さい。計算結果の小数点の桁数を表示しています。1から最大 3 桁までとなります。体積と面積の桁数を指定して下さい。

④ **「多角形データ出力」**を指定して下さい。

⑤ **「計算開始」**ボタンを押すと計算が始まります。

⑥ TEXT 出力をする場合はチェックを入れてください。

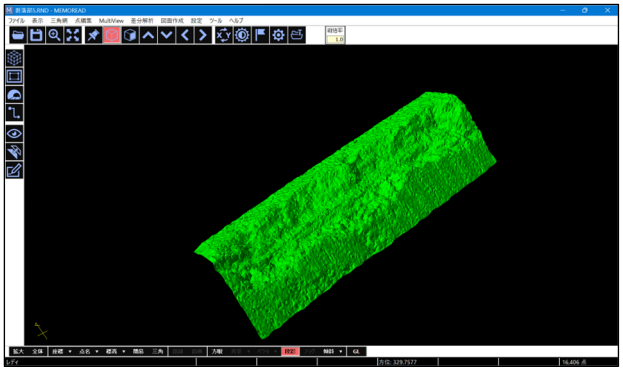
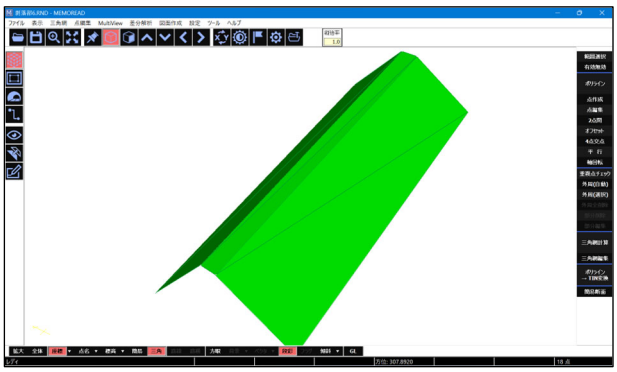
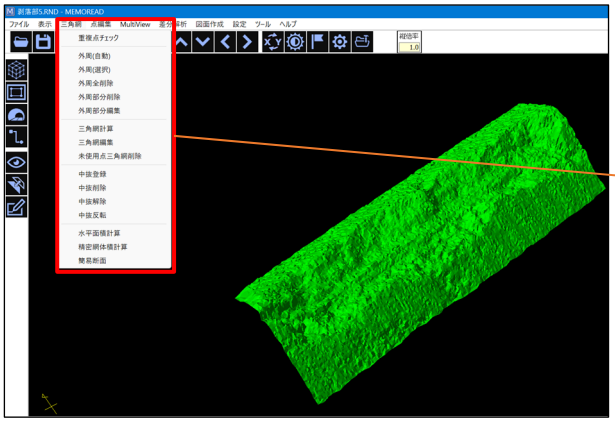


【答え】
体積合計が補修量となります。
「-0.048」m^3で、リットル換算すると補修量の場合だと「48ℓ」となります。

【応用編】 コーナー部欠損箇所の補修量の計算方法

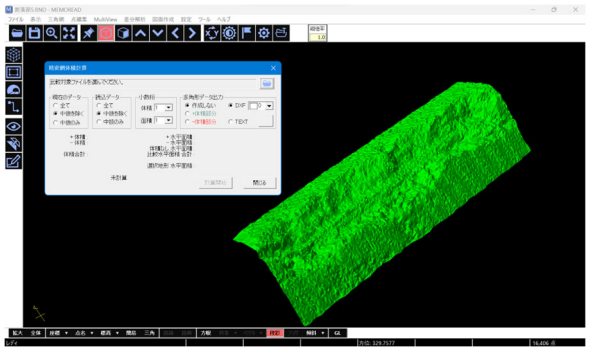
「コーナー部欠損箇所の補修量計算を行う作成フロー」について説明していきます。

「精密網体積計算」を行うフロー

1	躯体側の剥落欠損部の三角網モデル  補修後の整形面の三角網モデル 	躯体側の剥落欠損部の三角網モデル 補修後の整形面の三角網モデル の 2 つのデータを用意します。 （作成方法は、【基本編】に準拠） 面取り部も正確にモデルを作るとより正確な数量計算が行えます。
2	躯体側の剥落欠損部の三角網モデルを開く 	精密網体積計算を行います。 画面上部のツールバーから**「三角網」**から入って**「精密網体積計算」**を選択して下さい。

3

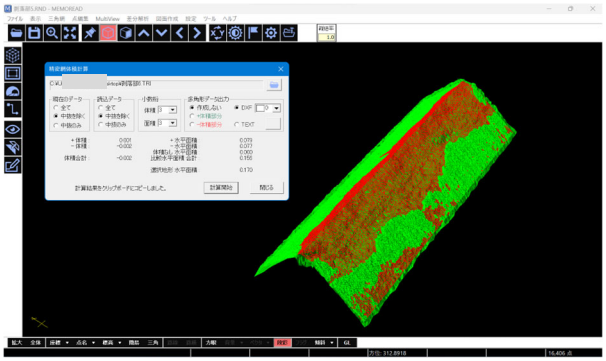
精密網体積計算を開く

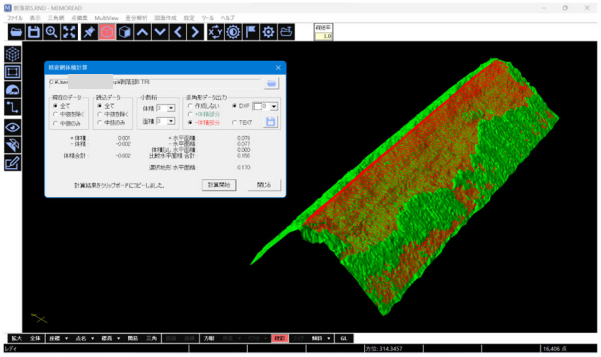


躯体側欠損部の三角網データを最初に呼び出しておきます。

4

ダイアログ内の各種設定を行う



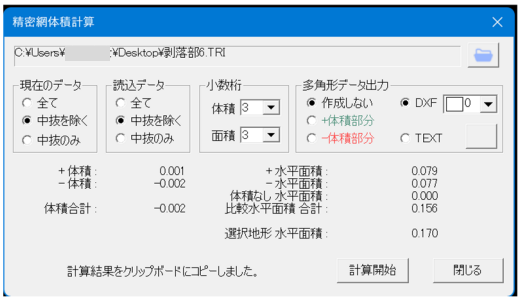


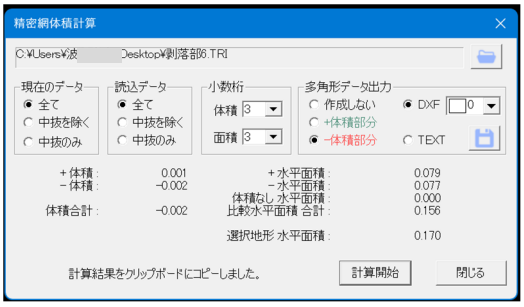
TEXT データとして出力した場合

	A	B	C	D
1				
2	剥落部5.RND			
3	C:¥Users¥波場貴士¥Desktop¥剥落部6.rnd			
4				
5	+ 体積 :	0.001		
6	- 体積 :	-0.002		
7				
8	体積合計 :	-0.002		
9				
10				
11	+ 水平面積 :	0.079		
12	- 水平面積 :	0.077		
13	体積なし 水平面積 :	0		
14	比較水平面積 合計 :	0.156		
15				
16	選択地形 水平面積 :	0.17		
17				
18				

ダイアログ内の設定をしていきます。

- **「現在のデータ」**
  基本は**「全て」**を選択して下さい。
- **「読込データ」**
  基本は**「全て」**を設定して下さい。**「現在のデータ」**と同じ設定として下さい。
- **「小数点」**を設定して下さい。計算結果の小数点の桁数を表示しています。1から 3 桁までとなります。体積と面積の桁数を指定して下さい。
- **「多角形データ出力」**を指定して下さい。
- **「計算開始」**ボタンを押すと計算が始まります。





【答え】
体積合計が補修量となります。
「-0.002」m^3 でリットル換算すると補修量の場合 2ℓとなります。

8.「精密網体積計算」の諸注意

・垂直壁や斜面については、必ず水平に倒してから計算作業を開始してください。

・倒した座標を同じにしないと計算できません。

・倒した際の軸設定の座標情報は必ず記録しておいてください。

・「両面化」した三角網モデルを用いると計算が正しく行えません。

・解析する面が「表側の面」か「裏側の面」か、確認してから解析を始めてください。