

LandForms^{ランドフォーム}®

概要説明書

株式会社ピー・エス・トラスト

1. 今なぜ3次元なのか？

1996年よりCALIS/ECの施行に向け大手コンサルタントでのCADデータの標準化や関係省庁での実験発注が進められています。今までの既存機械では不可能だった、高精度な地形データが昨今の技術革新により、簡単に取得できるようになるにつれ、そのデータを簡単にビジュアルに表現できるツールが求められてきています。

作業規定ひとつを取っても、旧機械でのデータ取得に基づいて作られているため、現在の機械を利用すれば一度のデータ取得でまかなえる項目が多々見受けられます。

3D地図のデータ構築実験が新聞でも発表になり『2次元の地図を3次元に』の流れは当然の要求であるといえるでしょう。

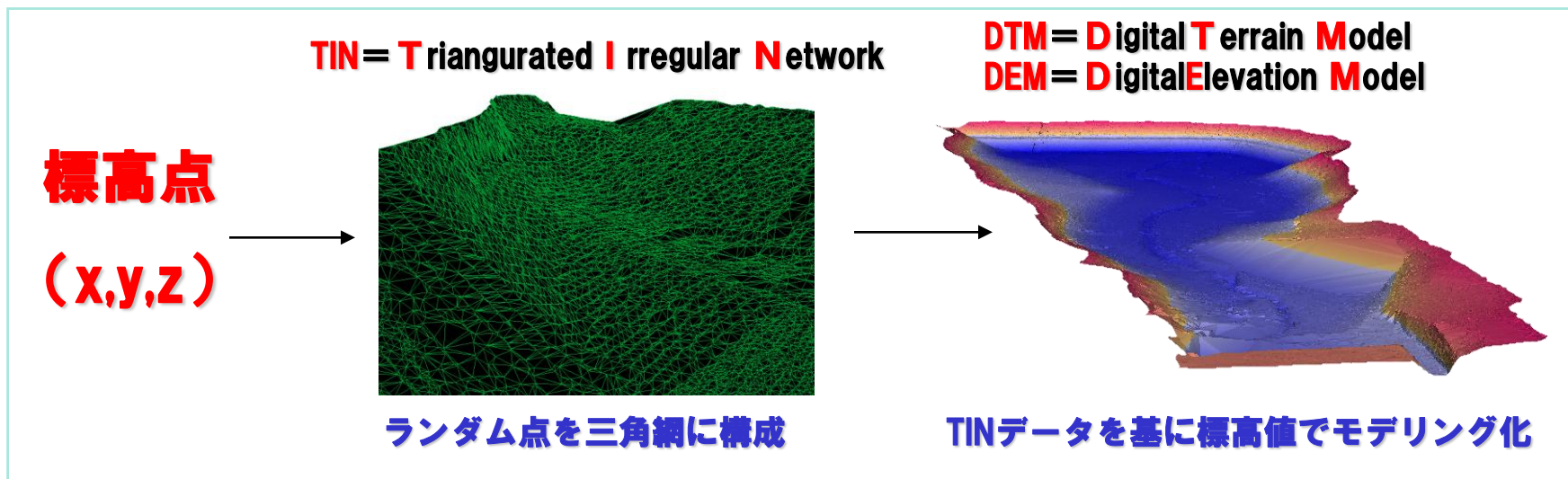
国土交通省CALIS実証フィールド発注事例（1997年9月発注）

千葉県 市川市 京葉道路（1.58km）

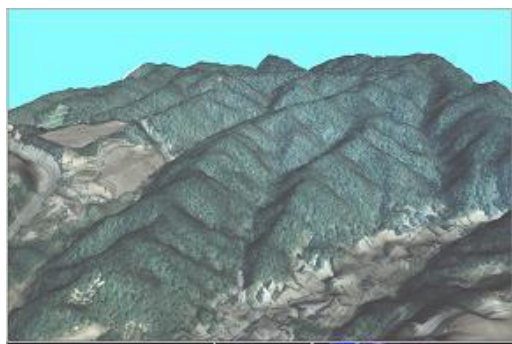
『建設省CALIS実証フィールド実験対象業務』

	発注内容	成果内容
（2）数値地形モデリング	1）地上5m間隔での標高取得 2）構造物の3次元データ取得 3）TIN形式による地盤データ作成	1）数値地図データ作成 2）3次元構造物パターンモデル作成 3）数値地形サーフェイスモデル作成

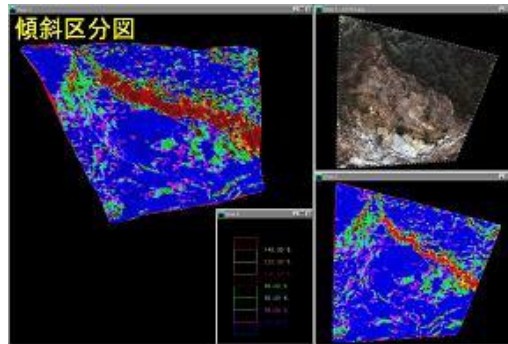
2. 3次元化の手法と目的



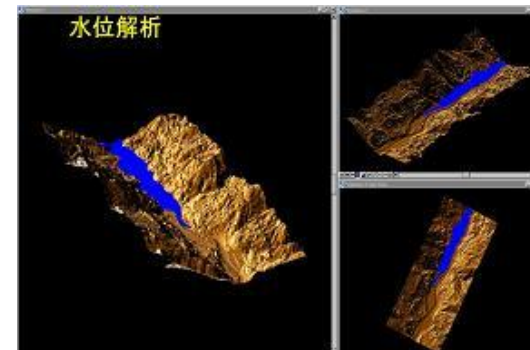
3次元の地形モデルを使えばビジュアルな応用範囲が広がります



鳥瞰図



防災・災害復旧・危険箇所確定



ダム管理・容積

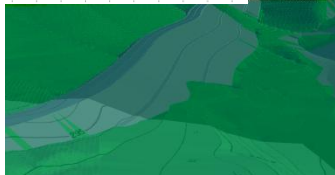
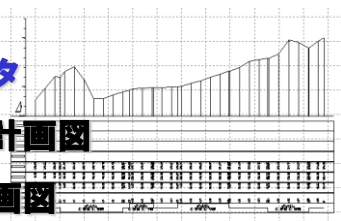
3. あらゆるデータに対応！

現在、色々な公的機関から、自社で取得したデジタルデータまでさまざまな種類のデータがあります。これを有効に組み合わせて利用したい…。

システムの特長として、最新の技術によるデータから過去に取得したデータ、また、2次元のラスターデータからでも3次元のモデリングを作り上げることができます。

設計データ

- ・ 縦横断計画図
- ・ 線形計画図



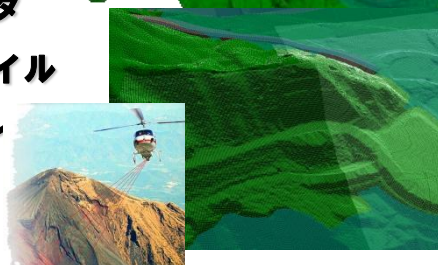
画像データ

- ・ DXF
- ・ BitMap
- ・ Tiff (GeoTiff)
(ワールドファイル対応)
- ・ 数値地図

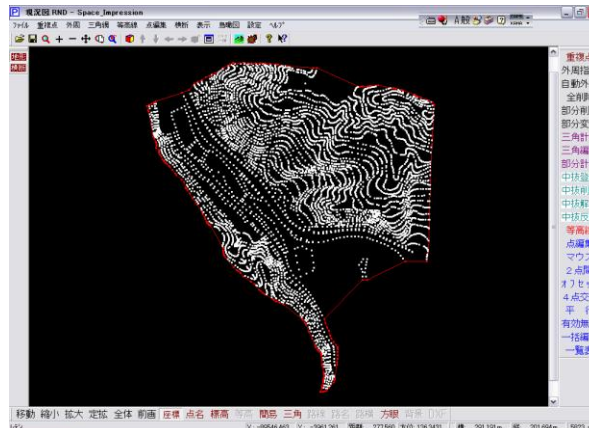


3次元座標 (X、Y、Z)

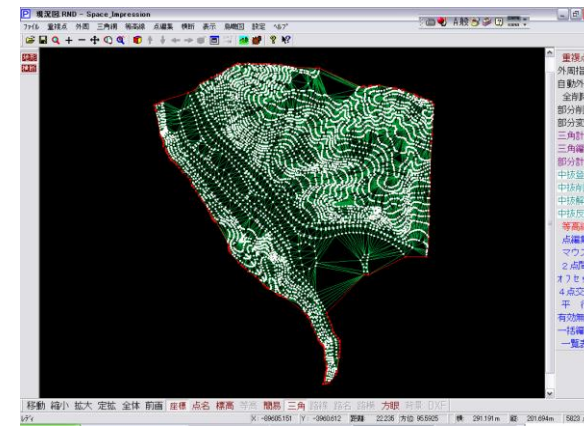
- ・ SIMAフォーマット
- ・ 5/10m 国土情報基盤データ
- ・ 50mメッシュデータ
- ・ レーザープロファイル
- ・ 汎用テキストファイル
- ・ 3D DXF
- ・ 3D DM



4. データ作成の流れ 1

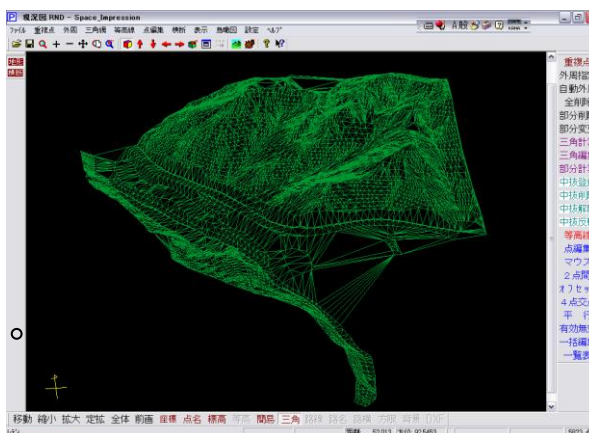


計算範囲を設定します (手動・自動)

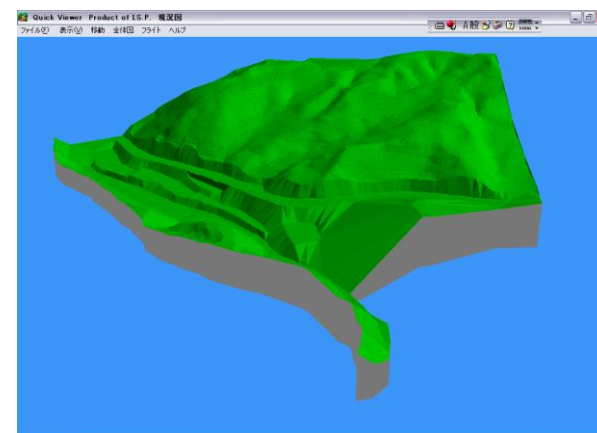


自動的にTINを発生させます

点数350,000点でも約40秒の超高速計算です。



計算終了後DTMが生成されています



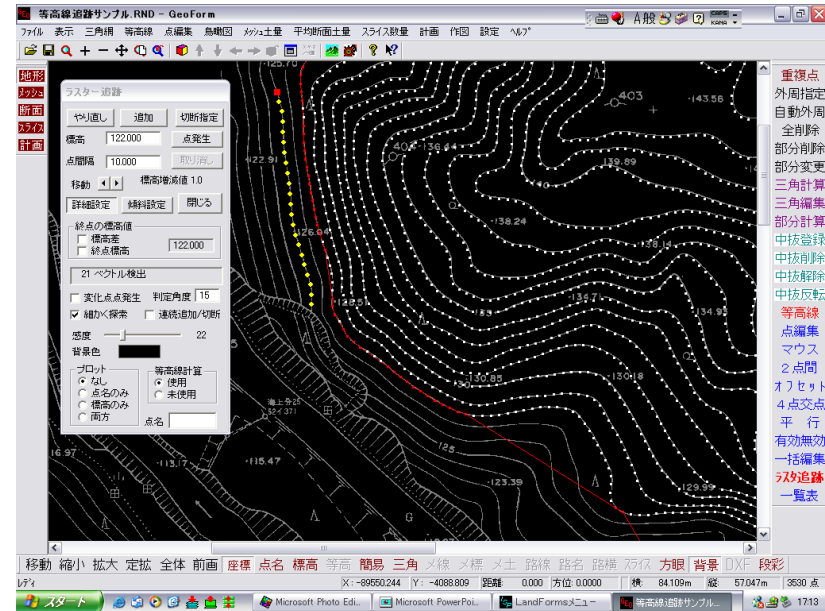
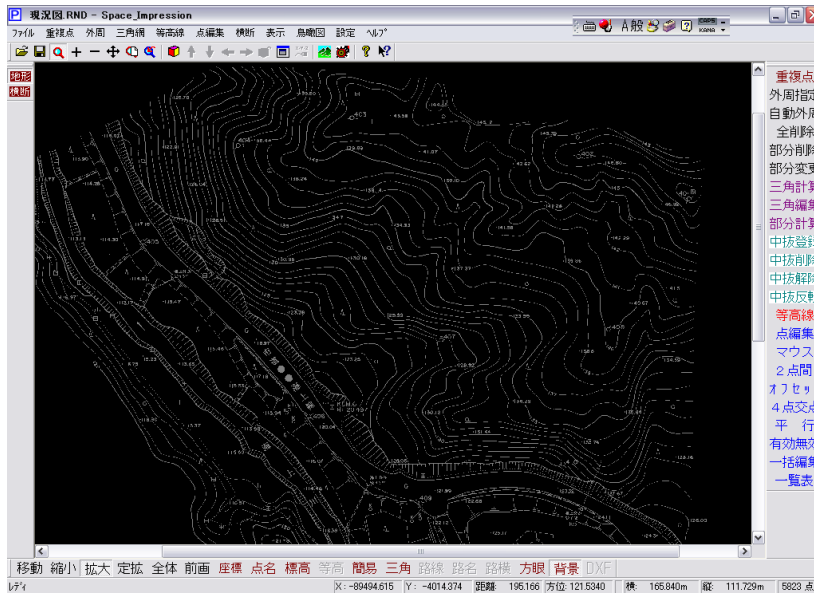
レンダリング機能が標準装備です

5. データ作成の流れ 2

画像取込

ラスタ-追跡

7頁の作業



等高線・道路等を指示し追跡方向を指示するだけの自動点発生です。ラスタ-はGeoTiffに対応していますので複数枚の画像も取込み配置できます。

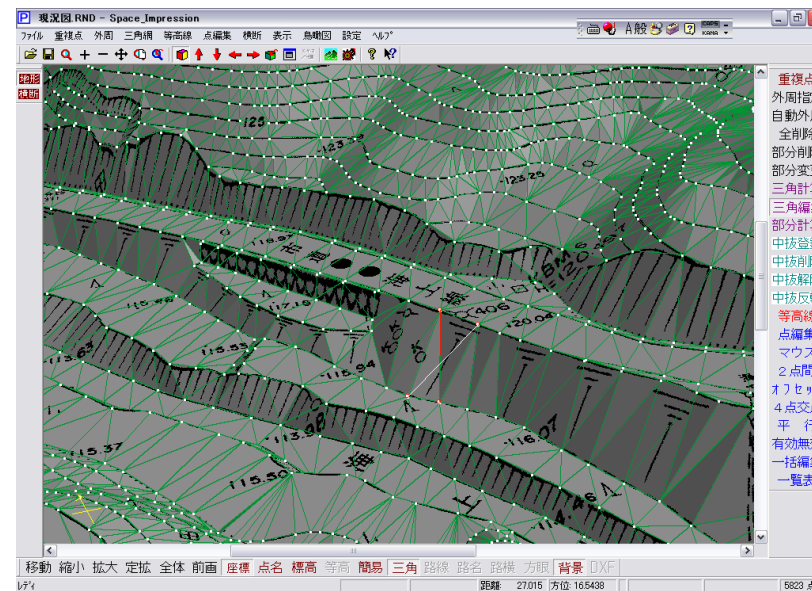
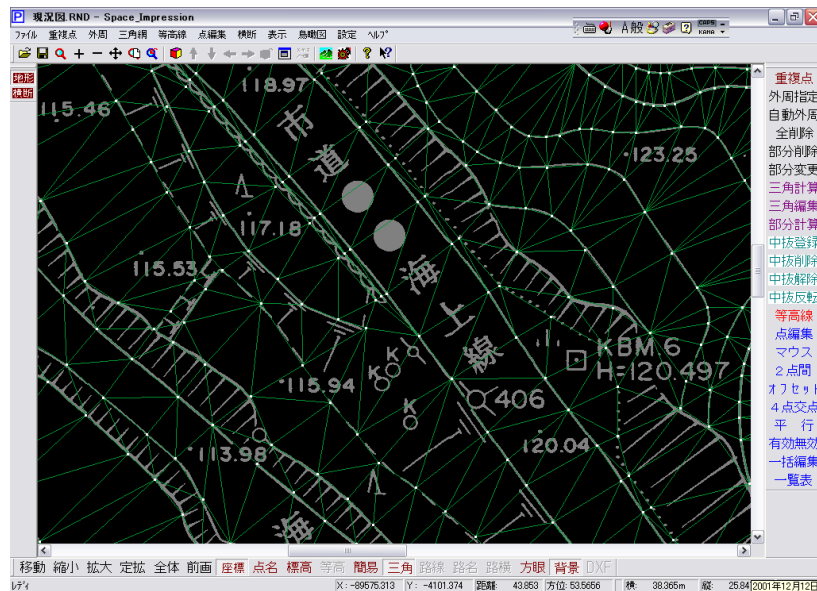
分岐で一旦停止し続きの方向を指示しない限り勝手に進みません。

崩れの肩や道路にも点を発生させることにより、原図に忠実な3次元地形データを作成することができます。また、全てを追跡するのではなく、道路等は地形コマンドの平行点発生機能や一定勾配での点発生機能を使用すれば便利です。

6. TIN（三角網）編集の手法

2次元編集

3次元編集



ランダム点からの自動発生なので、完璧なTINの生成は困難です。

このTINデータが正確に作られていないと、それから発生させるコンターや縦横段にも影響が出ます。正確なTINを作るために、地形図を背景にTINの組み換えや任意の点を追加し部分的に再計算させる機能を備えています。

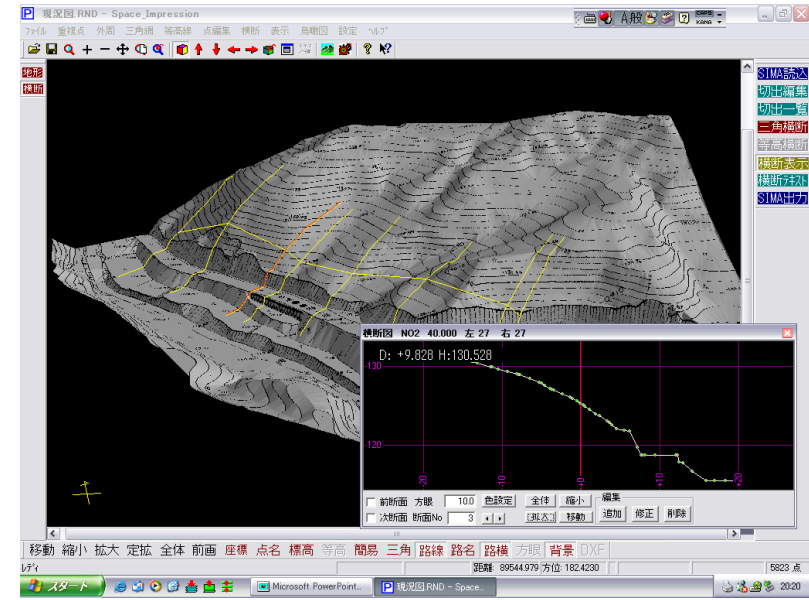
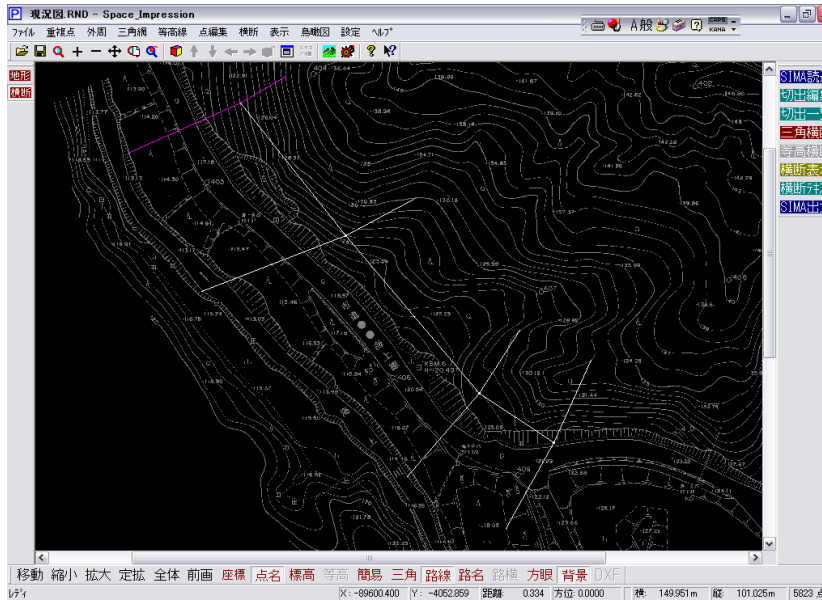
さらに、もっとビジュアルな編集方法として、地形データを背景に3次元でのTIN編集も可能にしています。

また、2D-DXFをラスターに置き換えテクスチャーとしてTINに貼り付ける機能も標準装備しています。

7. 縦横断データの切出

2次元編集

3次元編集



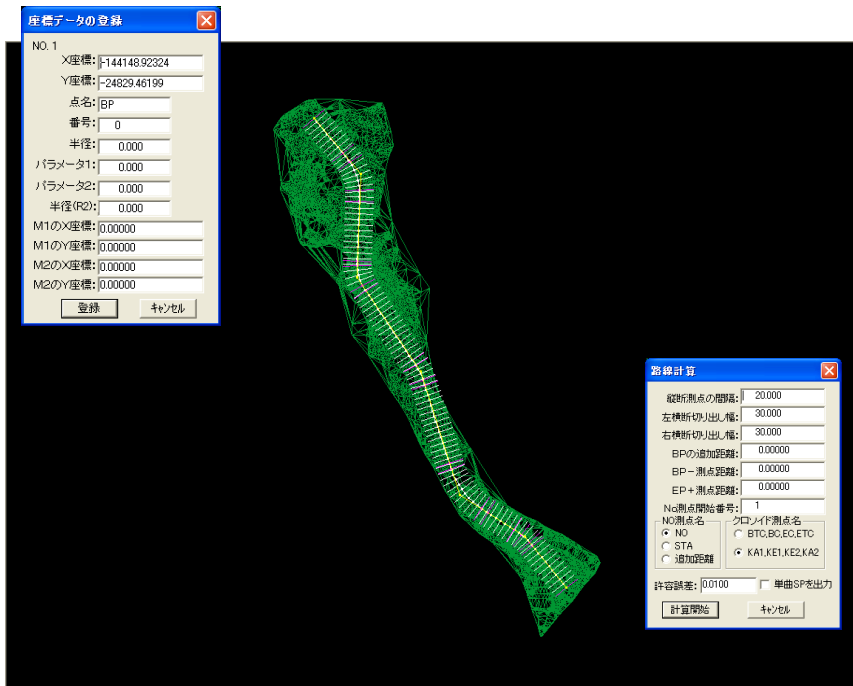
TINの編集が終了し、地形に忠実なTINを作成してしまえば、後はそこから縦横断を切り出すだけです。路線の線形オプションを使用しなくても、手動で任意に横断を切り出すことが可能です。

横断の切り出しには、①TINからの切り出し②等高線からの切り出しの2パターンをサポートしました。TINからの切り出しは、面からの切り出しになりますので、等高線と等高線の間まで地形から忠実に横断を切り出すことができるようになります。

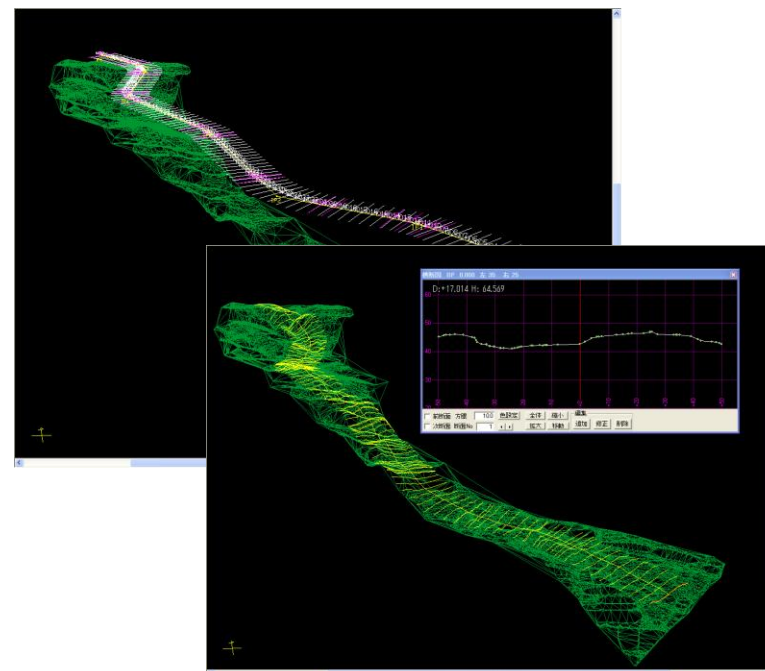
また、横断の確認も地形データを背景に3次元で行えます。切り出した横断データは、SIMA-Ver2で出力し、他システムでの利用が可能です。

8. 路線計算

路線計算



縦横断計算

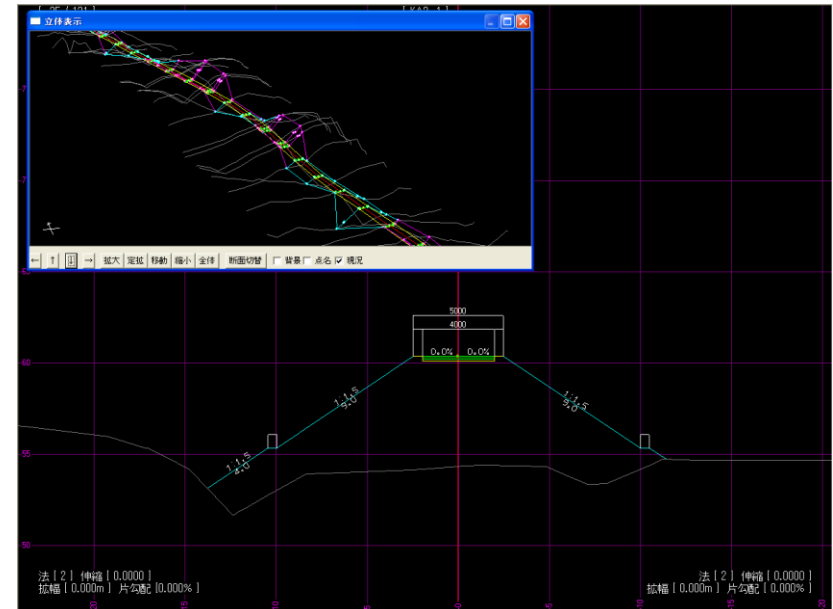
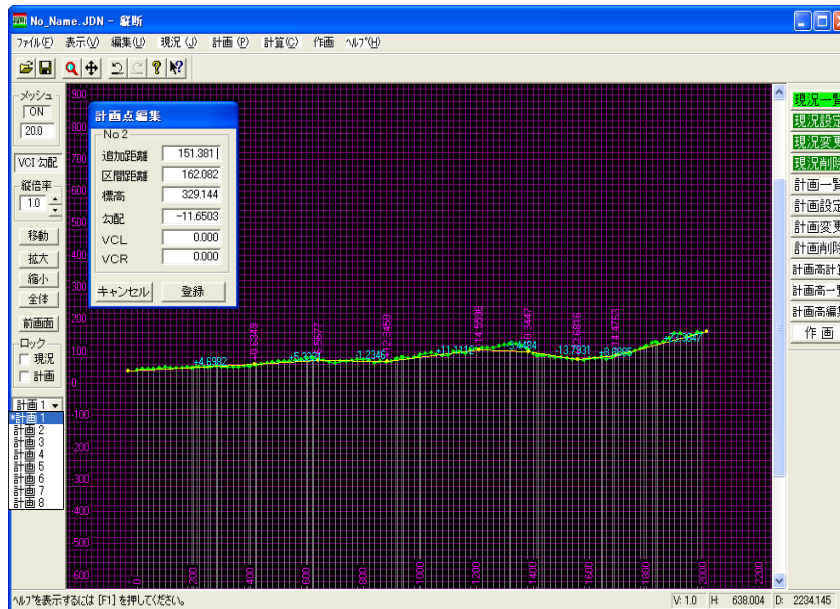


IP法による路線計算をサポートしています。任意にIP点を設置し、横断間隔と幅を入力することにより瞬時に路線計算が終了します。複数本の計画路線を作成でき、同時に表示することも可能です。背景に地形図を貼り付けておけば、今までの手作業と同じ感覚で作業を進めることができます。線形が確定した後、縦横断計算をかければ、DTMから抽出した縦断と横断を確認することができます。

9. 道路・造成計画（縦横断計画）

縦断計画

横断計画



現況から抽出した現況縦断に対し、縦断計画を入力し（複数の計画を重ねて表示し検討することができます）、計画高を計算させます。続いて、現況横断に土工定規を設定し、横断計画を作成します。各断面に規定の土工定規、法を指定することにより一括で連続自動処理が行えます。現況とのすり合わせの修正箇所など、前断面、次断面を重ねて見ながら、また、3Dで確認しながら実行できます。

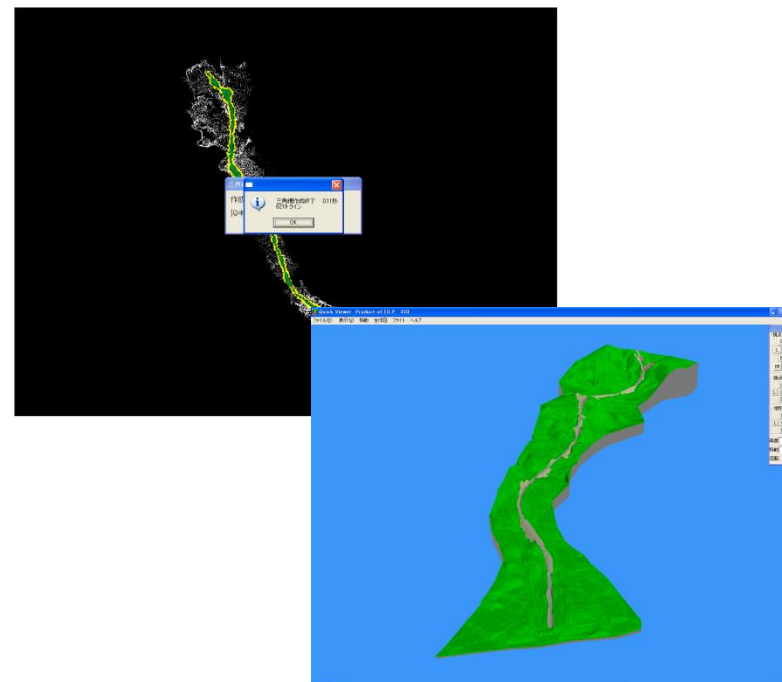
計画が確定したら、公共座標へのオフセットを自動的に行い、計画としてランダム点に変換します。

10. 平均断面法による土量計算

平均断面法土量計算

計画シュミレーション

土量計算		追加距離	単距離	CA	MCA	CV	BA	MBA	EV
小数桁	CA, BA: 1	1720.00	20.00	4.6	2.3	46.0	275	19.6	392.0
	MCA, MBA: 1	1740.00	20.00	0.0	2.3	46.0	71.5	49.5	990.0
	CV, EV: 1	1760.00	20.00	0.0	0.0	0.0	9.7	40.6	812.0
	追距, 単距: 2	1780.00	20.00	0.7	0.4	8.0	42.2	26.0	520.0
	流用率: 1.000	1791.58	11.58	49.5	25.1	290.7	3.8	23.0	266.3
	計算	1800.00	8.42	107.4	78.5	661.0	0.0	1.9	16.0
	中止	1820.00	20.00	294.3	200.9	4018.0	0.0	0.0	0.0
		1832.08	12.08	231.2	262.8	3174.6	0.0	0.0	0.0
113	NO92	1840.00	7.92	39.4	135.3	1071.6	0.0	0.0	0.0
114	NO93	1860.00	20.00	8.2	23.8	476.0	0.0	0.0	0.0
115	NO94	1880.00	20.00	180.3	94.3	1886.0	0.0	0.0	0.0
116	NO95	1900.00	20.00	465.1	322.7	6454.0	0.0	0.0	0.0
117	NO96	1920.00	20.00	301.3	383.2	7664.0	0.0	0.0	0.0
118	NO97	1940.00	20.00	0.0	150.7	3014.0	15.7	7.9	158.0
119	NO98	1960.00	20.00	0.0	0.0	0.0	9.4	12.6	252.0
120	NO99	1980.00	20.00	28.9	14.5	290.0	0.0	4.7	94.0
121	IP	1993.92	13.91	0.0	14.5	201.8	14.9	7.5	104.4
					合計	95078.3			60540.5
					流用土量	95078.3			
					残土	34537.8			



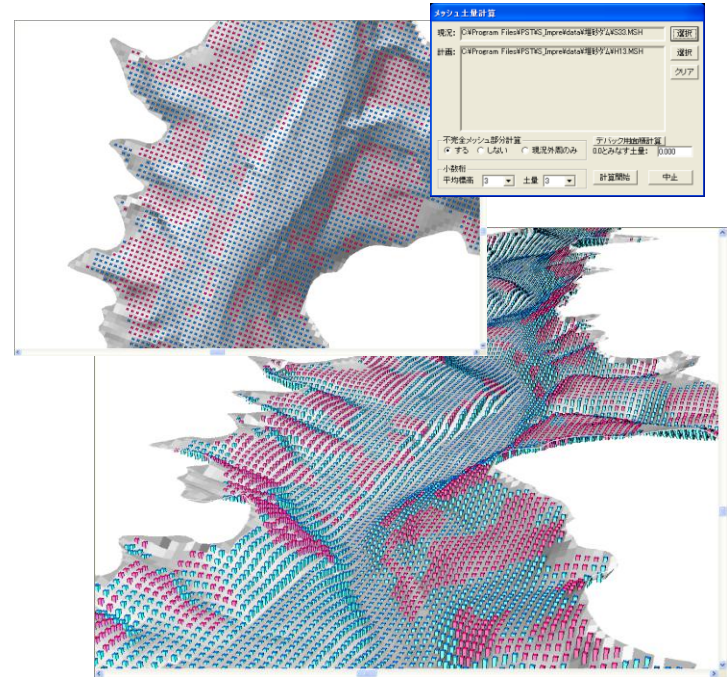
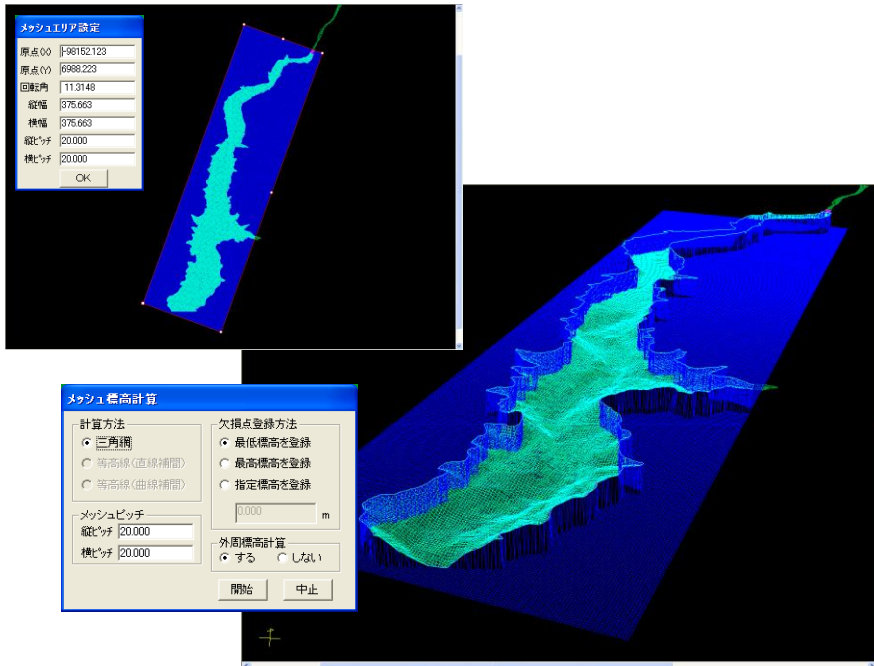
計画で作成されたランダム点をTIN計算しモデリングにしたものを現況と重ね合わせ計画データを作成すると、計画シュミレーションを行うことができます。路線計画を行ったデータは、起点からの走行データも自動作成しますので、走行シュミレーションを行うことも可能です。

また、現況と計画で平均断面法による土量計算を行うことができ、残土計算など瞬時に算出することができます。

11. メッシュ土量計算

メッシュ登録

3D土量グラフ



現況地形をベースに造成計画等の計画データを作成すれば、メッシュ法による土量計算が行えます。メッシュはXY自由な間隔を指定できますので、メッシュ範囲を固定させ前年度の地形と今年度の地形を計算すれば、堆砂量の算出ができ、どこに堆砂があるかを精度よくビジュアルにグラフで確認する事もできます。

また、平均断面法による土量計算も行なえ、横断面でも2断面を重ねてみる事ができます。

平均断面法の土量の計算書はCSV形式でカットアンドペーストが行えます。EXCEL等の表計算ソフトで指定の書式に加工も可能です。

12. メッシュ土量計算

平均断面からの数量計算

平均断面土量計算

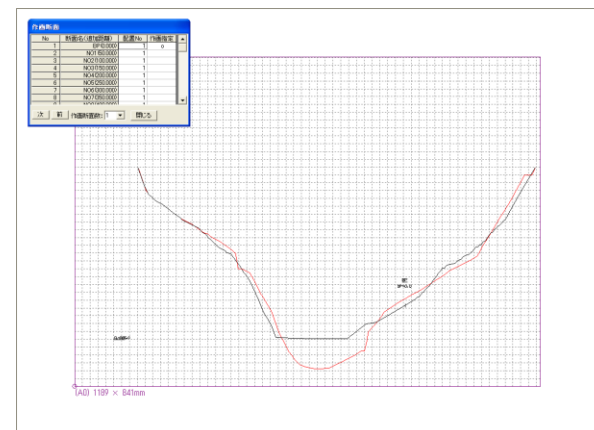
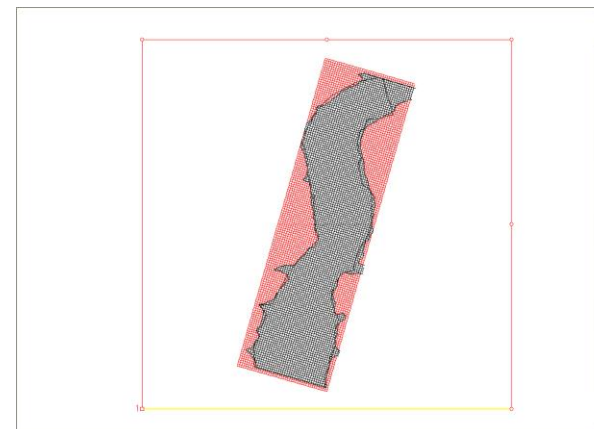
現況: C:\Program Files\PST\S_Impre\data#\堆砂ダム\今.ODN

計画: C:\Program Files\PST\S_Impre\data#\堆砂ダム\昔.ODN

小数桁
CA, BA: 1 MCA, MBA: 1 流用率: 1.000
CV, BV: 1 追距, 単距: 2

		BA	MBA	EV
1	NO1	739.6	0.0	0.0
2	NO2	577.5	658.6	32930.0
3	NO3	230.6	404.1	20205.0
4	NO4	422.0	326.3	16315.0
5	NO5	4.7	213.4	10670.0
6	NO6	414.8	209.8	10490.0
7	NO7	171.2	293.0	14650.0
8	NO8	91.3	131.3	6565.0
9	NO9	4.1	47.7	2385.0
10	NO10	187.1	95.6	4780.0
11	NO11	37.4		
12	NO12	296.5		
13	NO13	84.6		
14	NO14	35.0		
15	NO15	126.1		
16	NO16	914.0		
17	NO17	790.1		
18	NO18	434.3		
19	NO19	196.8		
20	NO20	513.3		
21	NO21	39.0		
22	NO22	626.2		

メッシュ縦横断計算
 等高線三角網の交点
 メッシュ点
 両方
 計算データ: 三角網 等高線
 横断方向: 縦 横
 メッシュ測点名
 縦: 数字
 横: 数字

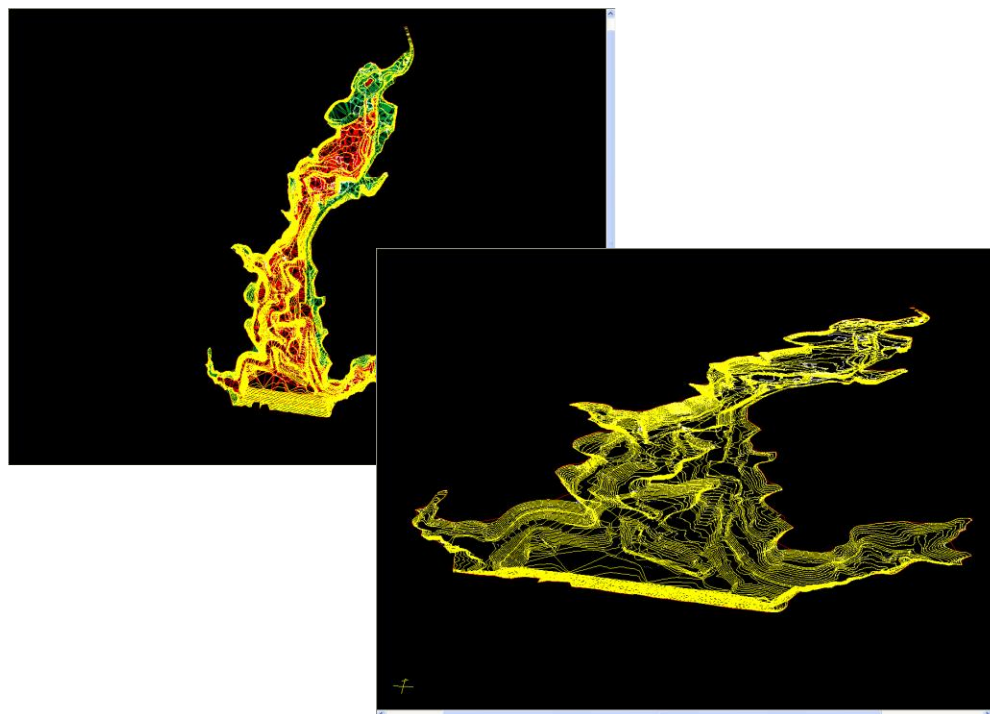


TINから縦横断を計算することにより、平均断面法で土量計算が行なえます。結果は、テキスト出力によりEXCEL等表計算ソフトに貼り付けることができますので、要望にあったフォームでの対応が可能です。一度現況を正確に作成すれば、翌年度からは、同じ縦横断パラメータを使用し、前年度との比較が可能になります。

計算された結果は、メッシュ図や横断図として出力が可能です。横断は、前年度のデータを重ねて表示することができますので大変便利です。

13. スライス数量計算

スライス（閉合）コンタ作成



面積計算

標高面積計算

No.	標高値	属性	合計面積
1	90.000	1	-328.173
2	91.000	0	-1838.476
3	92.000	0	-3186.526
4	93.000	0	-4744.725
5	94.000	0	-6430.438
6	95.000	1	-7977.446
7	96.000	0	-9510.484
8	97.000	0	-12645.418
9	98.000	0	-21124.976
10	99.000	0	-29089.756
11	100.000	1	-36756.754
12	101.000	0	-44656.182
13	102.000	0	-51815.012
14	103.000	0	-60082.593
15	104.000	0	-66742.030
16	105.000	1	-72239.955
17	106.000	0	-77266.132
18	107.000	0	-82000.000
19	108.000	0	-86500.000
20	109.000	0	-90800.000
21	110.000	0	-94900.000
22	111.000	0	-98800.000
23	112.000	0	-102500.000
24	113.000	0	-106000.000
45			

最高 (130.200) m
最低 (90.000) m

標高リスト読み込み

一括入力

昇順ソート

降順ソート

挿入 削除

計算する範囲

貯水空間

地表空間

閉合部のみ

標高面積一覧

No.	標高	点数	面積	属性
1	90.000	144	-300.070	貯水面
2	90.000	46	-28.103	貯水面
3	91.000	346	-1838.476	貯水面
4	92.000	422	-3037.721	貯水面
5	92.000	134	-148.805	貯水面
6	93.000	402	-4090.022	貯水面
7	93.000	234	-654.703	貯水面
8	94.000	430	-5157.794	貯水面
9	94.000	260	-1272.644	貯水面
10	95.000	420	-6395.001	貯水面

スライス法による、貯水量計算を行うことができます。作成された地形モデルから、面積計算に使用する閉合コンタを自動計算します。もちろん水面下の凸地は自動判断し、コンタの色を変えて表示します。

面積の計算範囲（水位）は事由に設定ができますので、水位変化を想定した範囲で計算させることが可能です。

14. スライス数量計算

貯水量計算

数量計算

開始標高

終了標高

LWL

小数桁
水深
(標高差)

標高値

平面積

平均平面積

貯水量、容量

数量計算一覧

水深	標高	平面積	平均平面積	貯水量	累加貯水量	有効容量	累加空容量
30.000	120.000	241593.101	231930.636	231930.636	3348677.073	0.000	2507195.004
30.500	120.500	249959.084	245776.093	122888.046	3225789.027	0.000	2630083.050
31.000	121.000	258018.602	253988.843	126994.422	3098794.605	0.000	2757077.472
32.000	122.000	273021.331	265519.966	265519.966	2833274.638	0.000	3022597.439
33.000	123.000	287352.234	280186.783	280186.783	2553087.855	0.000	3302784.222
34.000	124.000	308981.997	298167.116	298167.116	2254920.740	0.000	3600951.337
35.000	125.000	336321.962	322651.980	322651.980	1932268.761	0.000	3923603.316
36.000	126.000	354037.607	345179.785	345179.785	1587088.977	0.000	4268783.100
37.000	127.000	372102.709	363070.158	363070.158	1224018.819	0.000	4631853.258
38.000	128.000	386986.240	379544.475	379544.475	844474.345	0.000	5011397.732
39.000	129.000	401871.807	394429.024	394429.024	450045.321	0.000	5405826.756
40.000	130.000	415182.363	408527.085	408527.085	41518.236	0.000	5814353.841
40.200	130.200	0.000	207591.182	41518.236	0.000	0.000	5855872.077
40.300	130.300	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5855872.077

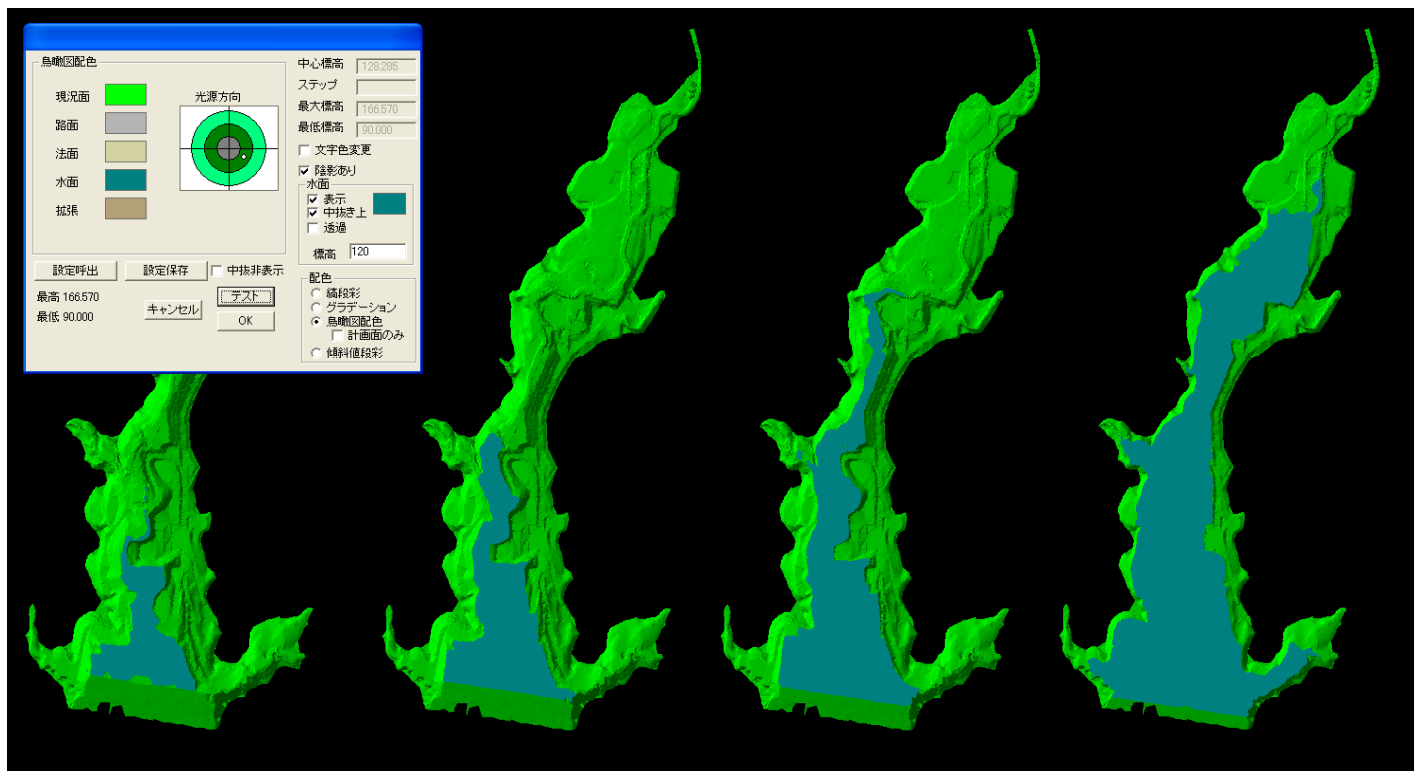
貯水量形式 土量形式

計算された各推進の面積合計に、閉合コンタのピッチを掛け合わせて数量計算を行います。また、TINを利用した三角柱による水量計算も行うことができ、手法を変えて同一現場の計算をかけることにより貯水量の比較・検討を行うことが可能です。

計算結果は、カットアンドペーストでEXCEL等表計算ソフトに貼り付けることができますので、要望にあったフォームでの対応も可能です。

15. スライス数量計算

貯水量変位シュミレーション

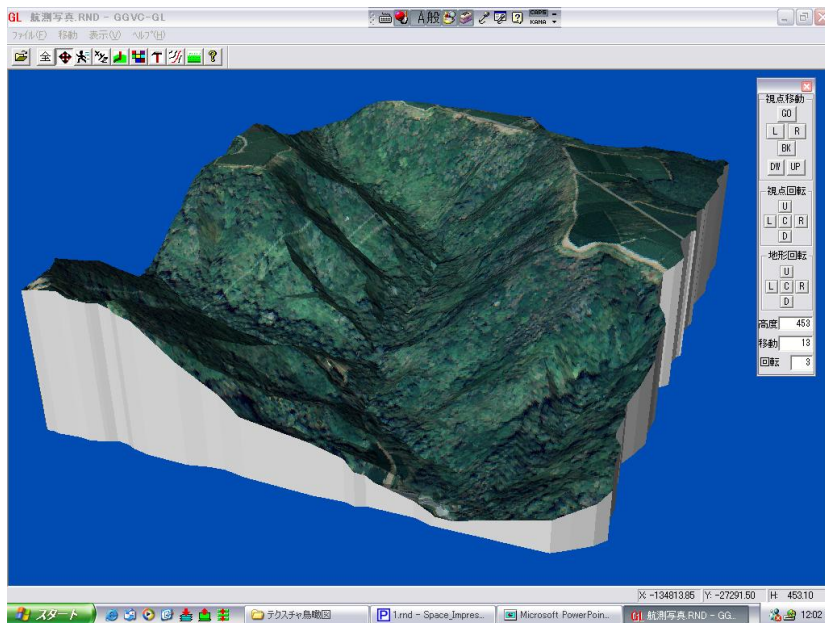


TIN（三角網）に中抜き登録を行なうことによって、貯水量の変位をシュミレーションすることができます。サーチャージ水位・常時満水位、最低水位、洪水水位など、その計画（予想）水位を入力するだけで、どの範囲まで貯水域が達するかをビジュアルに確認することができます。

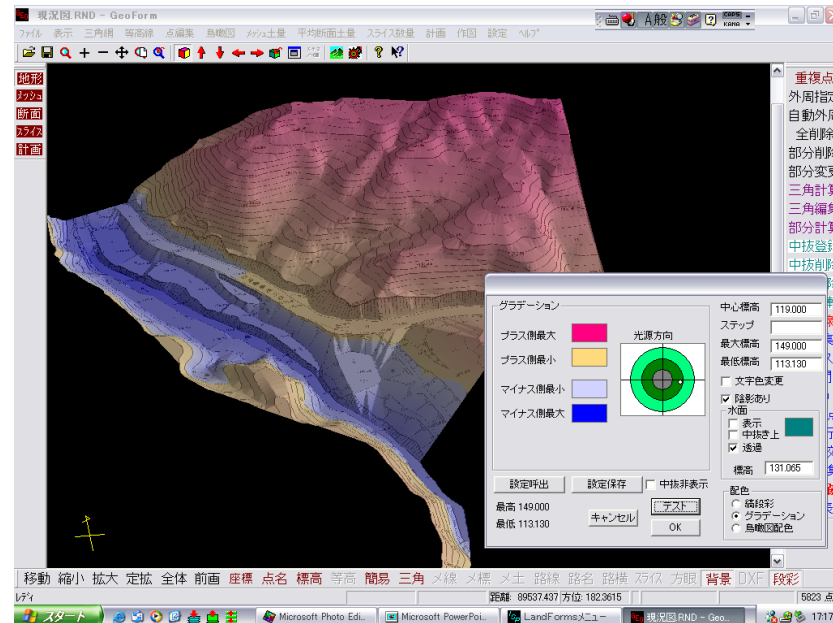
背景にTiff画像を貼り付けておけば、現況との確認も容易に行う事ができます。もちろん3次元で表現できますので、地域への説明や、景観の確認も行えますので、取付道路や公園の設置計画にも役立つことができます。

16. 3次元データの解析

テクスチャー鳥瞰図



段彩鳥瞰図



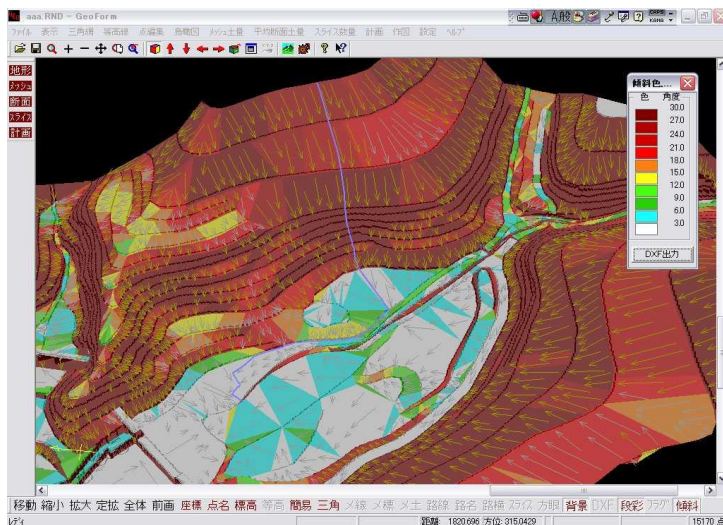
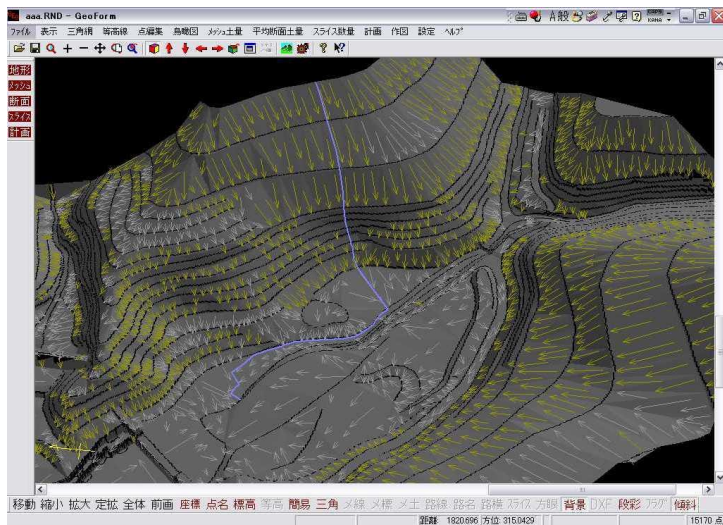
地形モデルを作成し、画像データと組み合わせることで視覚に訴える様々な資料を作成することができます。

テクスチャー鳥瞰図・・・よりリアルな現況の再現を可能にしました。写真データなどの画像ファイルを指定した部分に貼り付けることを可能にするオプションです。

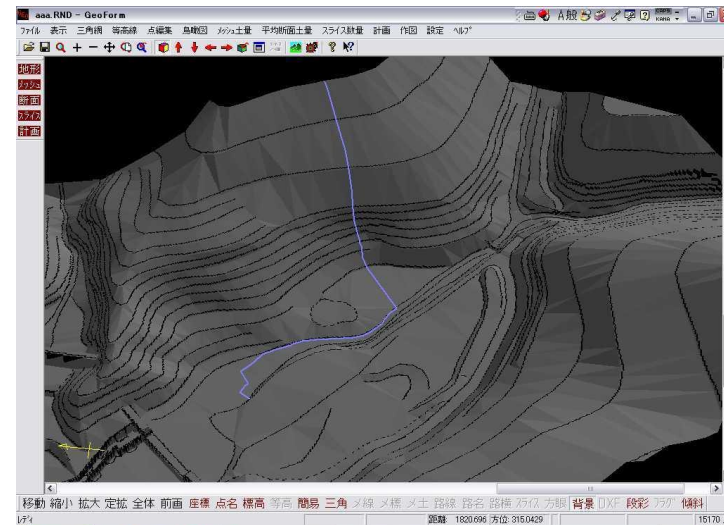
段彩鳥瞰図・・・等高線の任意の区間に色指定を行い鳥瞰図で表現（段彩鳥瞰）、指定標高値を基準にグラデーションで色指定を行い鳥瞰図で表現（グラデーション鳥瞰）できます。

17. 3次元データの解析

傾斜解析



流水方向計算



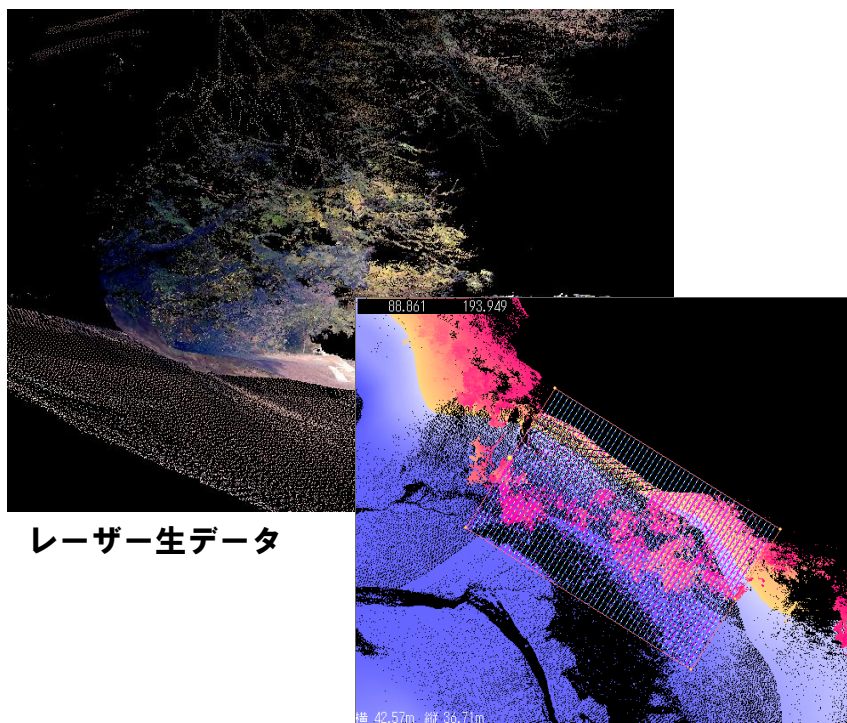
3D地形なればこそ、解析ツールを着々と準備しています。

傾斜解析ツールとして、TINの角度方向を矢印で表示させたり、TINの辺に沿って、低い辺を追跡する流水方向計算、さらには傾斜角を色彩表示させよりビジュアルな3D地形を表現することが可能です。

防災における危険箇所の割出や特定に威力を発揮するツールです。

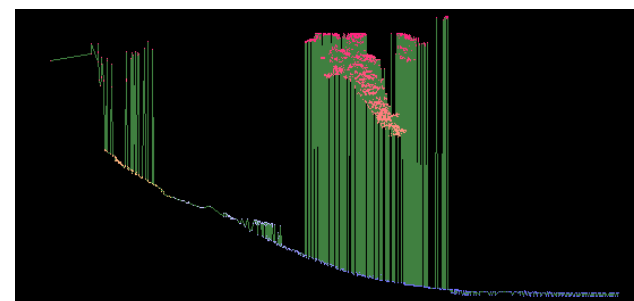
18. レーザーデータのクリーニング

傾斜解析

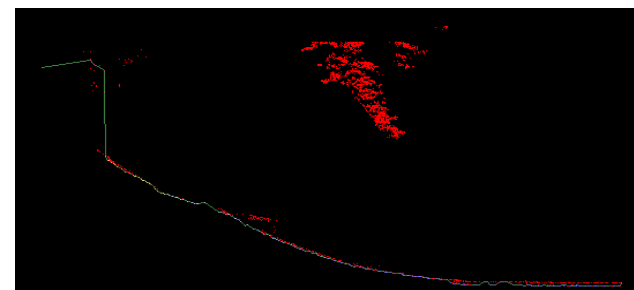
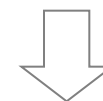


レーザー生データ

円フィルター機能



実行前



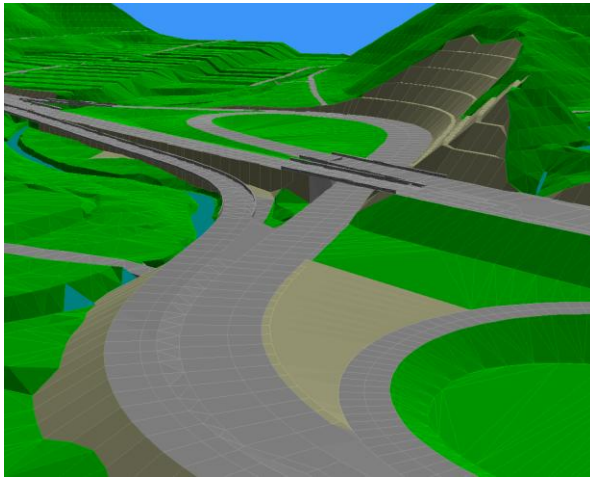
実行後

地上レーザ測定器を使用して地形を計測すると、木や草など、使用しないデータも全て計測してしまいます。数百万点にもなる膨大な点群を1点1点削除するのは大変な労力を使ってしまう。

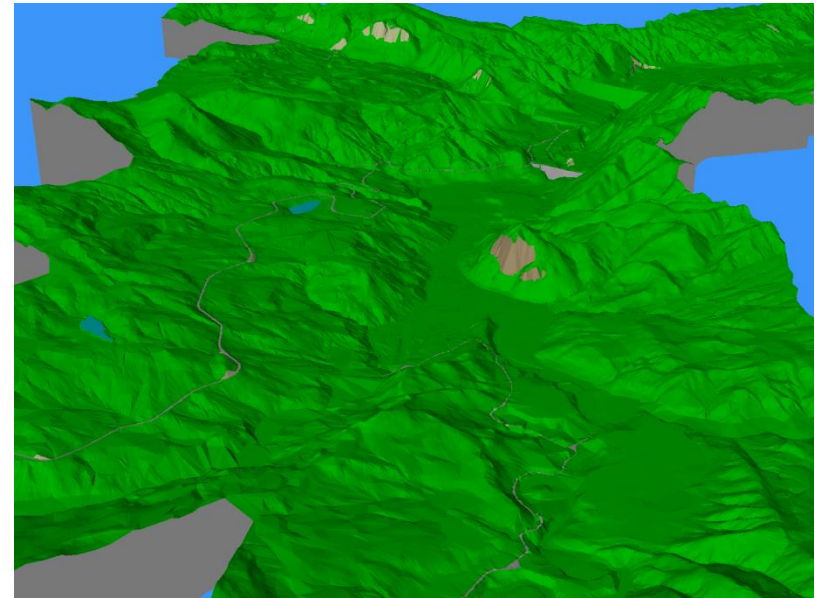
これら不要なデータを、範囲を指定し、指定した幅で横断を切り出し、Z軸を縦軸に見て、一括で不要点を削除するツールを用意しました。

最終的には人間の判断になりますが、補助ツールとしてデータ加工に費やす時間を大幅に軽減できます。

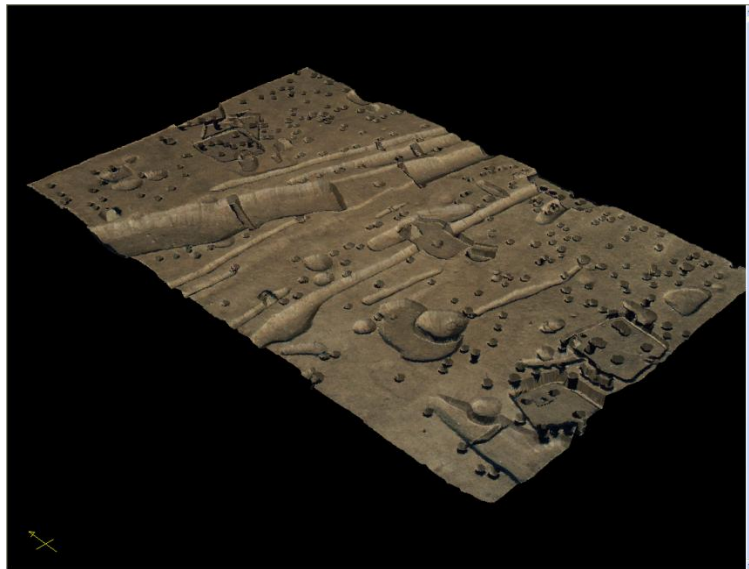
21. データサンプル



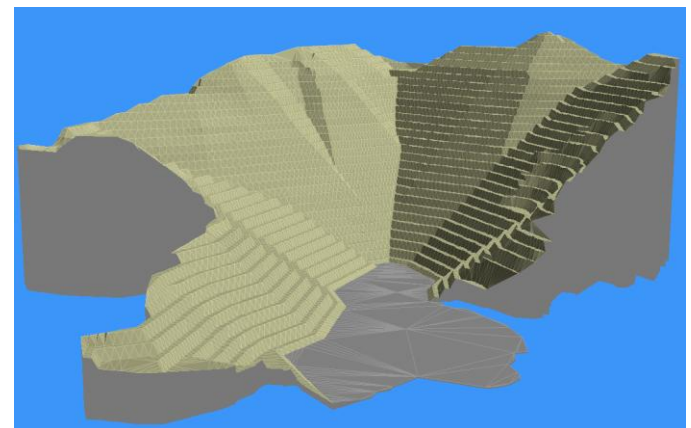
インターチェンジ設計鳥瞰図



ダム全景鳥瞰図



遺跡全景鳥瞰図



碎石場全景鳥瞰図

本書ご利用に関するお願い

1. 本書およびこの記載内容については、第三者に開示、提供などされないよう願います。
2. 本書の全部または一部を個人で使用する他は、著作権者である当社の承諾を得ずに複写、複製、転載することを禁じます。
3. 本書の内容は2011年4月時点での構成であり、将来予告なしに変更することがあります。

Windows、Windows 95、Windows 98 及びWindows NT XPは米国 Microsoft Corporation の登録商標です。

LandFormsは、株式会社アイ・エス・ピーの登録商標です。

その他、本書に記載されている会社名・製品名は、それぞれ各社の商標または登録商標です。