

MIDAS
CONSTRUCTION
TECHNICAL
DOCUMENT
COLLECTION

地盤変形・トンネル分野 11



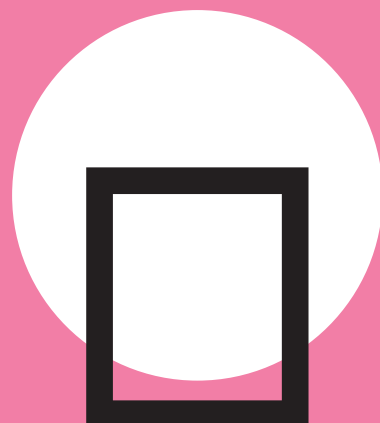
MIDAS CONSTRUCTION TECHNICAL DOCUMENT COLLECTION

地盤変形・トンネル分野

11.

FEM解析を取込んだCIM事例
GTS-NXを活用したCIMモデル

株式会社フジタ 徳永 高志 様





FEM解析を取込んだCIM事例

～GTS-NXを活用したCIMモデル～

2017年2月7日

株式会社フジタ
建設本部土木EC設計部
徳永 高志

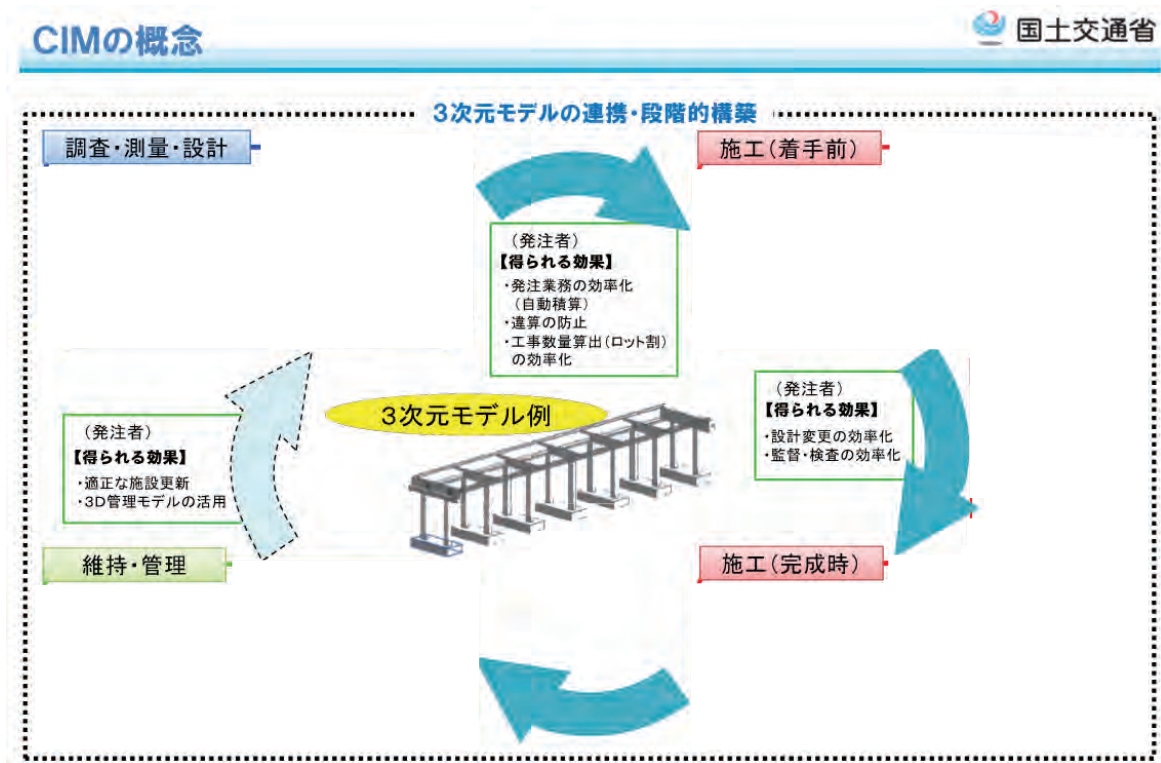
Fujita Corporation

発表内容

Fujita Corporation

1. CIMとは
- 2.トンネル3次元FEM解析の適用例
- 3.フジタの取組み
－ FEM解析結果のCIMへの活用 －
- 4.フジタのCIM事例

1. CIMとは



※国土交通省HPより抜粋

© 2013 Daiwa House Group All rights reserved. 2017年2月7日 midas IT Japan

1. CIMとは

具体的なCIMの特徴

- ・ 見える化(可視化) : 協議資料など
- ・ 情報の付加 : 設計情報・施工管理情報

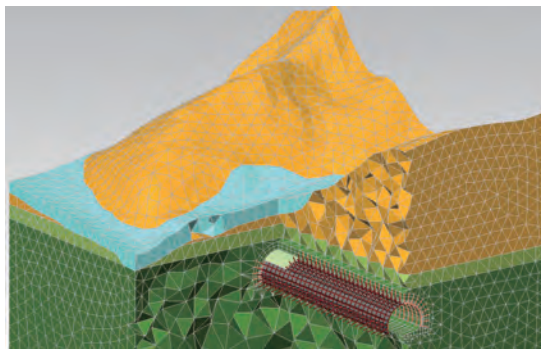
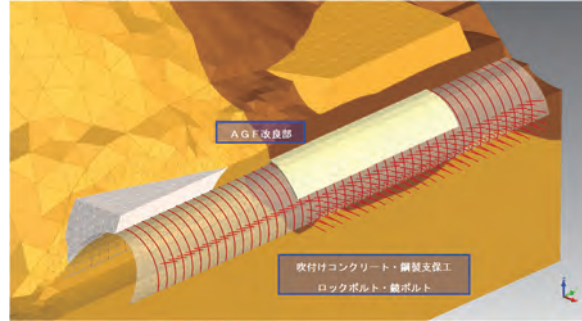
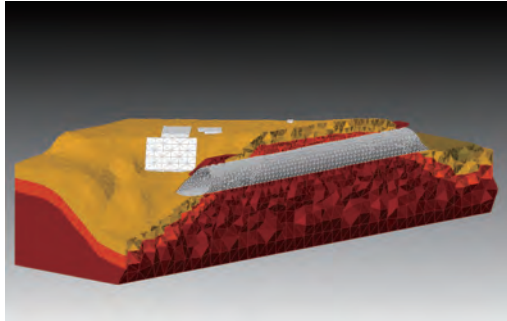
建設生産システムにおける
業務の効率化・高度化

© 2013 Daiwa House Group All rights reserved. 2017年2月7日 midas IT Japan

2. トンネル3次元FEM解析事例

Fujita Corporation

3次元モデルによるトンネル数値解析 (GTS, GTS-NX)



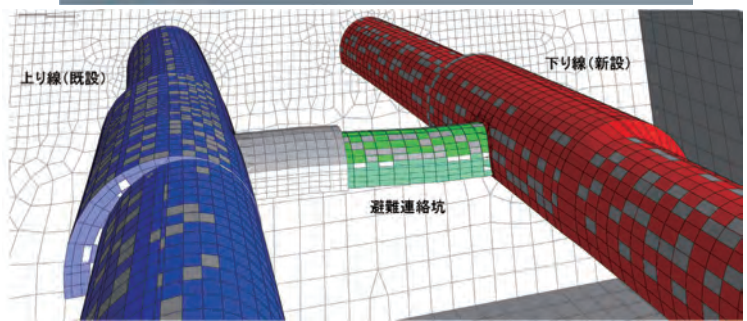
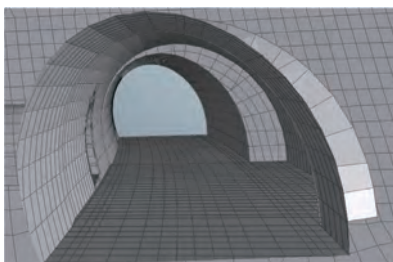
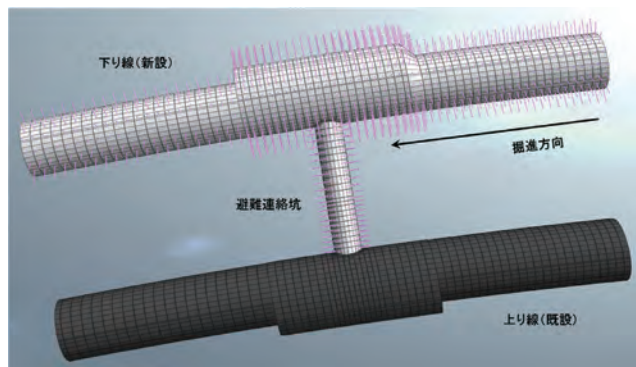
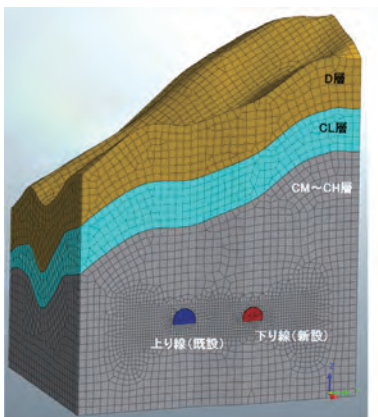
© 2013 Daiwa House Group All rights reserved. 2017年2月7日 midas IT Japan

4

2. トンネル3次元FEM解析事例

Fujita Corporation

新設トンネルから 既設トンネルへの避難連絡坑の施工検討



© 2013 Daiwa House Group All rights reserved. 2017年2月7日 midas IT Japan

5

以前より3次元モデルによる数値解析を行っていた
(GTS, GTS-NX)

⇒ 数値解析で3次元モデルを作るのであれば、
CIM モデルとうまく合体させて活用すれば？

【問題点】

- ・解析と同じように要素をCADで作成するのは困難。
- ・CADで作成した要素に認識できる番号(要素番号)を付与するのは困難。

© 2013 Daiwa House Group All rights reserved. 2017年2月7日 midas IT Japan

6

以前より3次元モデルによる数値解析を行っていた
(GTS, GTS-NX)

⇒ 数値解析で3次元モデルを作るのであれば、
CIM モデルとうまく合体させて活用すれば？

⇒ 解析ソフトでモデルを作成し、節点・要素データ
からAutoCADモデル自動生成・識別番号付与



- ・数値解析結果も含めた情報の一元化を可能に！
- ・数値解析ソフトをモデリングのツールに！

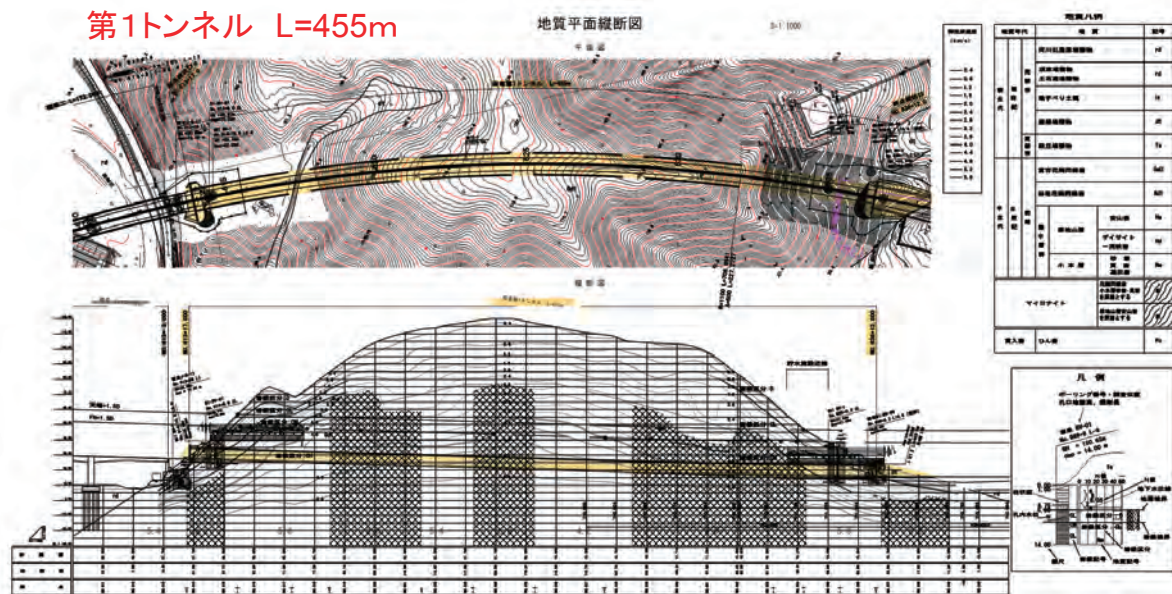
© 2013 Daiwa House Group All rights reserved. 2017年2月7日 midas IT Japan

7

3.フジタの取組み－ FEM解析結果のCIMへの活用 ー

Fujita Corporation

地質縦断図



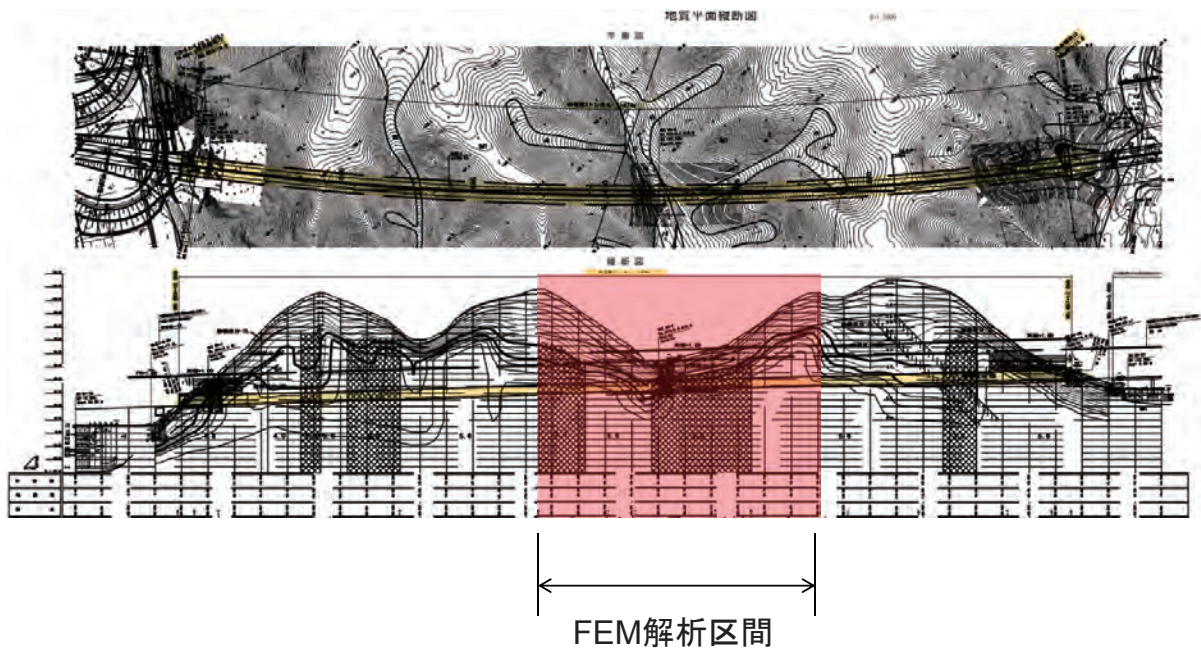
© 2013 Daiwa House Group All rights reserved. 2017年2月7日 midas IT Japan

8

3.フジタの取組み－ FEM解析結果のCIMへの活用 ー

Fujita Corporation

第2トンネル L=674m

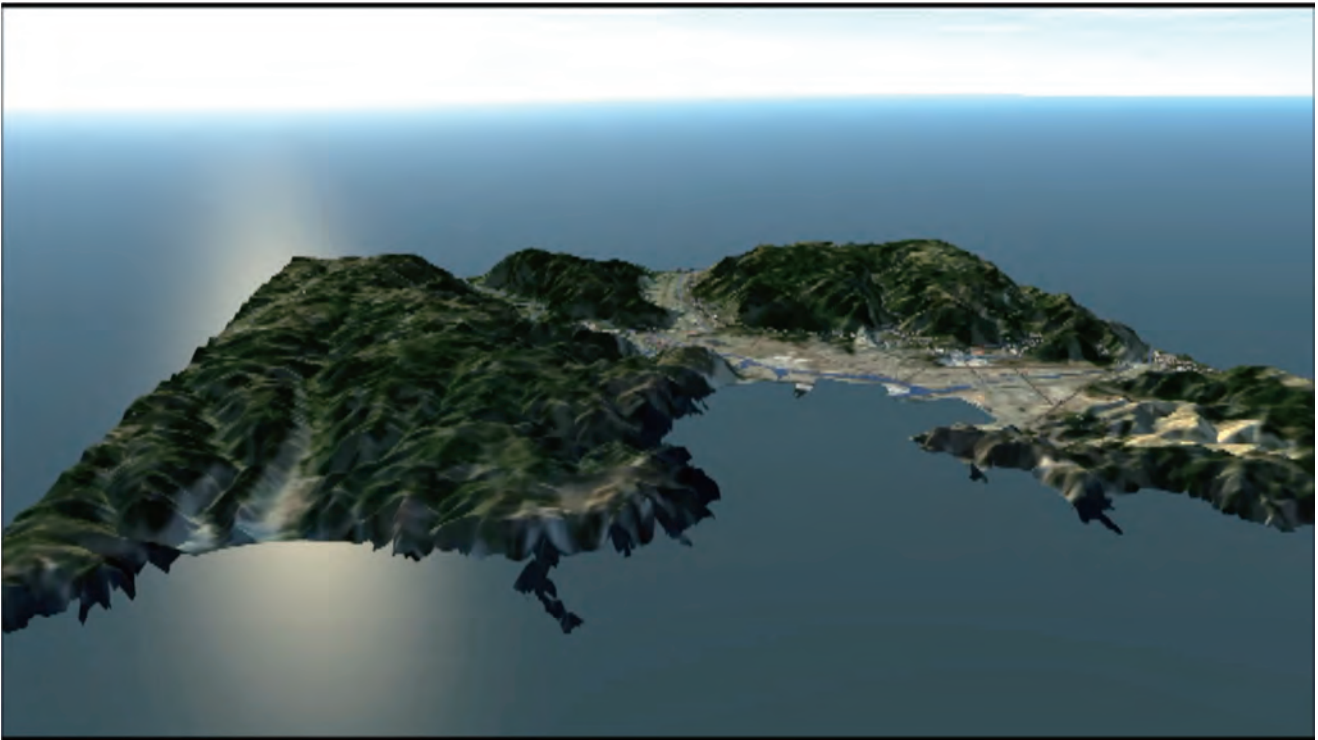


© 2013 Daiwa House Group All rights reserved. 2017年2月7日 midas IT Japan

9

3.フジタの取組み－ FEM解析結果のCIMへの活用 －

Fujita Corporation

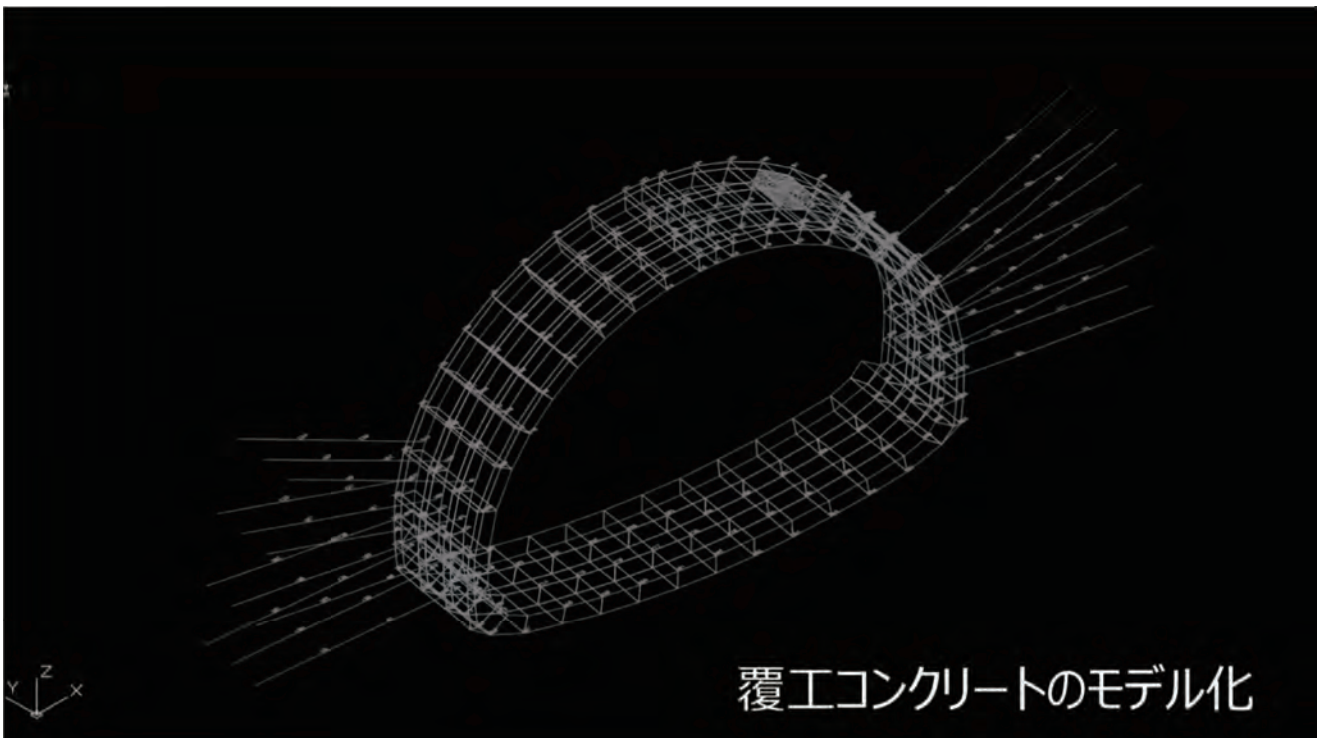


© 2013 Daiwa House Group All rights reserved. 2017年2月7日 midas IT Japan 10

3.フジタの取組み－ FEM解析結果のCIMへの活用 －

Fujita Corporation

開発したモデリング技術



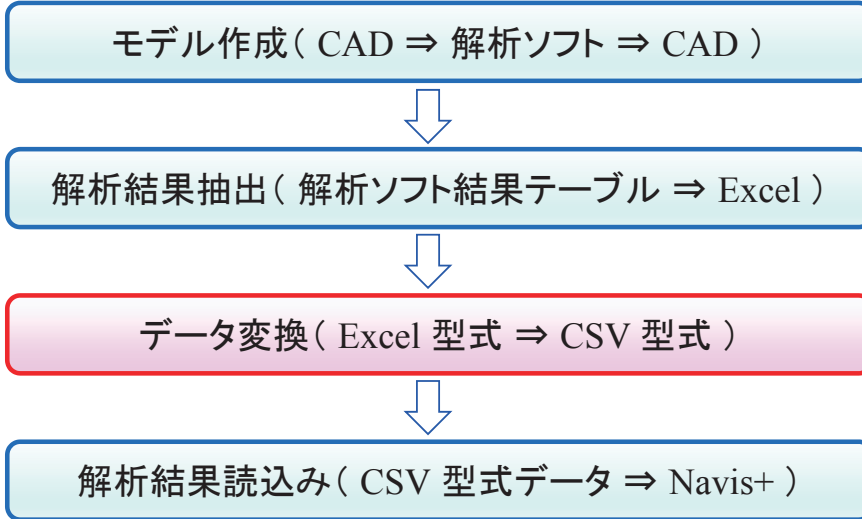
© 2013 Daiwa House Group All rights reserved. 2017年2月7日 midas IT Japan 11

3.フジタの取組み－ FEM解析結果のCIMへの活用 －

数値解析結果の取込み

・事前予測と実測値を比較しながら情報化施工

【取込み手順】



© 2013 Daiwa House Group All rights reserved. 2017年2月7日 midas IT Japan 12

3.フジタの取組み－ FEM解析結果のCIMへの活用 －

数値解析結果の取込み

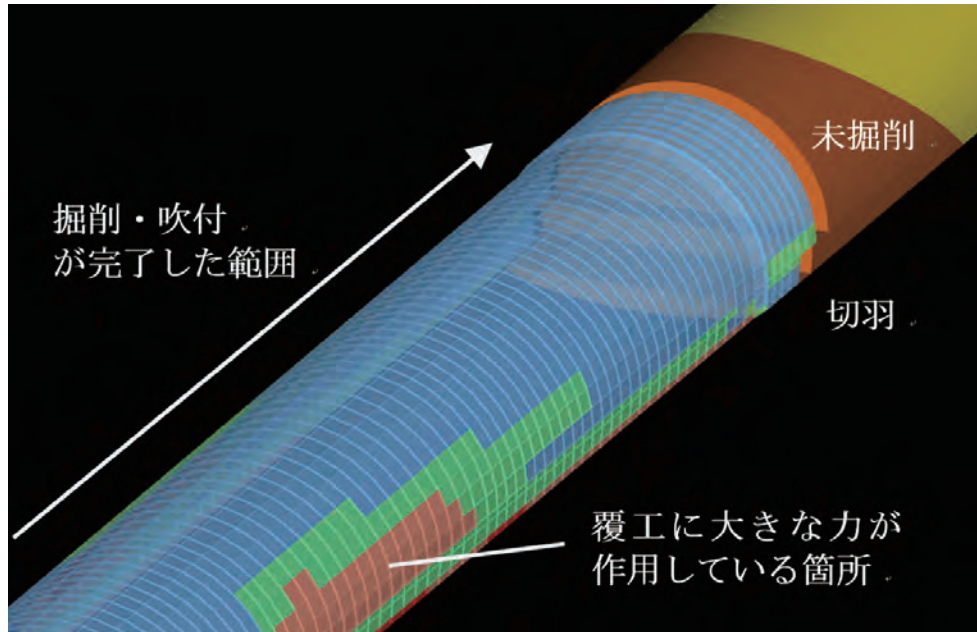
・事前予測と実測値を比較しながら情報化施工

Attribute No.	測点	軸力_解析値 (kN)	許容耐力 (kN)	許容に対する割合 (%)	解析開始日	結果表示日	進捗状況	メッシュセット	最終達Step
119659 No. 636+9.3	0	5.8552680	180	3.141816111	2016/10/17	2016/10/17	済	上半ロックボルト-004	S494
119660 No. 636+9.3	0	8.5274480	180	4.737471667	2016/10/17	2016/10/17	済	上半ロックボルト-004	S494
119661 No. 636+9.3	0	1.8391630	180	1.021757222	2016/10/17	2016/10/17	済	上半ロックボルト-004	S494
119662 No. 636+9.3	0	3.3882580	180	1.831254444	2016/10/17	2016/10/17	済	上半ロックボルト-004	S494
119663 No. 636+9.3	0	4.1821180	180	2.312238667	2016/10/17	2016/10/17	済	上半ロックボルト-004	S494
119664 No. 636+9.3	0	1.5438050	180	0.880336111	2016/10/17	2016/10/17	済	上半ロックボルト-004	S494
119665 No. 636+9.3	0	8.0994520	180	4.499695556	2016/10/17	2016/10/17	済	上半ロックボルト-004	S494

© 2013 Daiwa House Group All rights reserved. 2017年2月7日 midas IT Japan 13

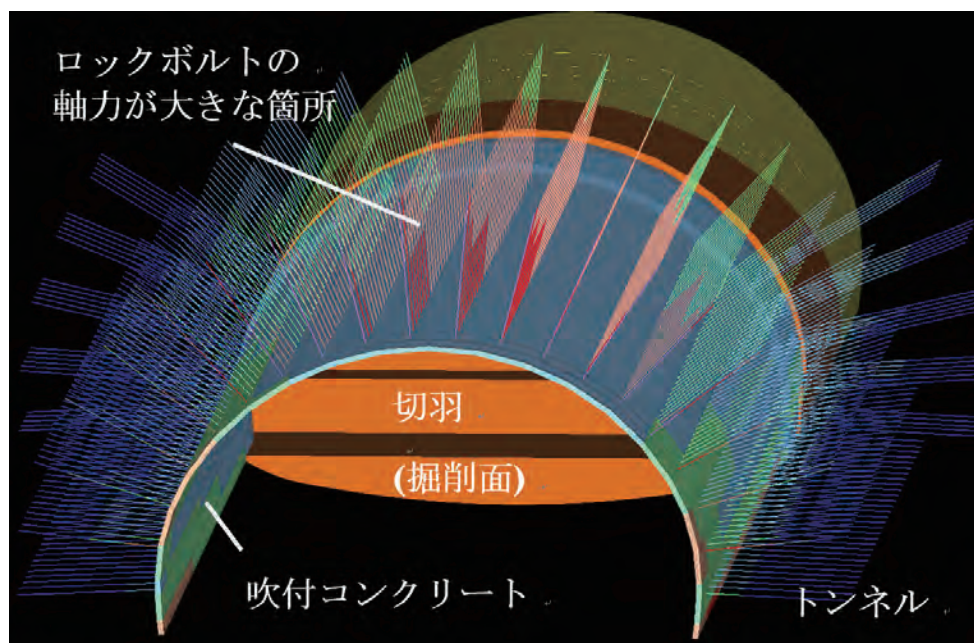
数値解析結果の取込み

第1トンネル



© 2013 Daiwa House Group All rights reserved. 2017年2月7日 midas IT Japan 14

数値解析結果の取込み

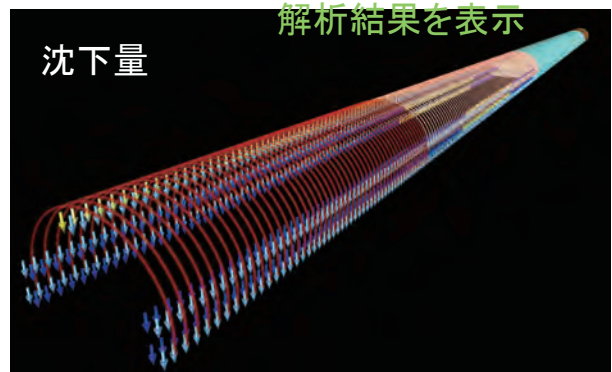
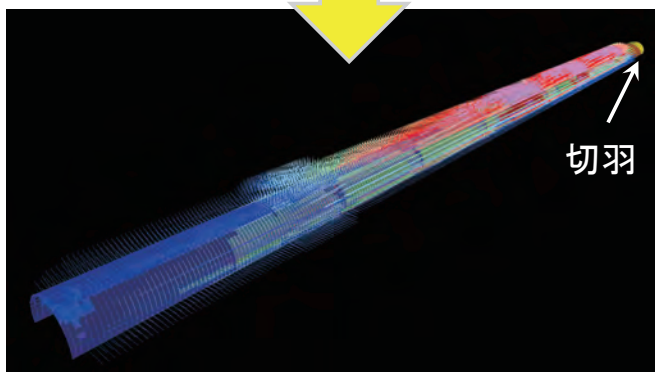
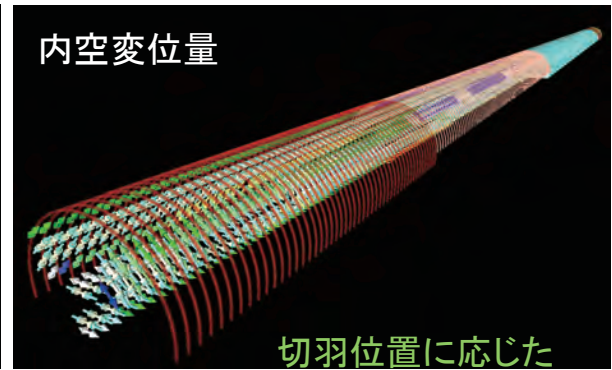
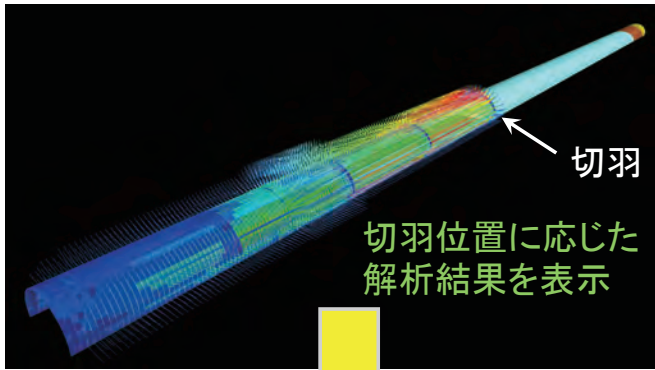


© 2013 Daiwa House Group All rights reserved. 2017年2月7日 midas IT Japan 15

CIMモデルでの解析結果表示

支保工応力

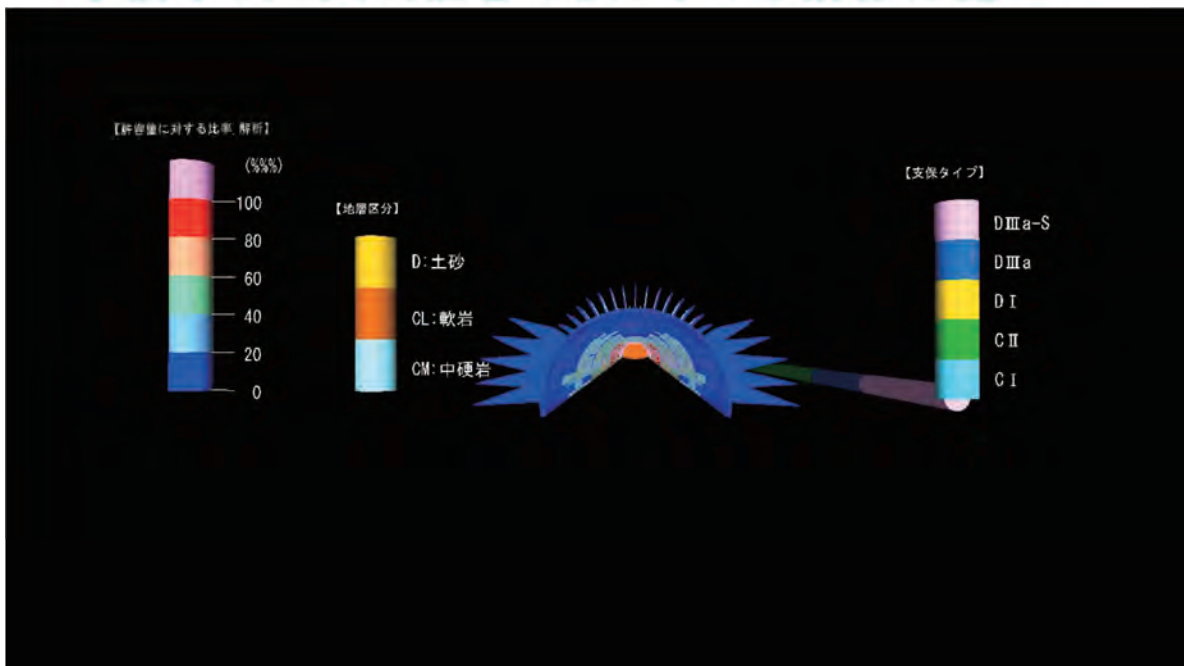
トンネルA計測



© 2013 Daiwa House Group All rights reserved. 2017年2月7日 midas IT Japan 16

数値解析結果の取込み

・事前予測と実測値を比較しながら情報化施工



© 2013 Daiwa House Group All rights reserved. 2017年2月7日 midas IT Japan 17

3.フジタの取組み－ FEM解析結果のCIMへの活用 －

Fujita Corporation

なぜ？GTS-NXか！！

・作成したCIMモデルの要素番号と
施工位置を関連付けるのは困難

⇒ メッシュセット内にある要素番号の
書出しが可能であるから！

中立ファイル

	, 266957, 266829, 266833, 266905, 266852, 266872, 267492, 267440
	, 267550, 267614, 267233, 267183, 267282, 267332, 267384, 267044
	, 267087, 267135, 265988, 267729, 265935, 265876, 265823, 265776
	, 265709, 265647, 265593, 265546, 265498, 265448, 265396, 265353
	, 265312, 265268, 265236, 265189, 265163, 265136, 265124, 265114
	, 267665, 267609, 267546, 267491, 267437, 267379, 267324, 267270
	, 267217, 267171, 267122, 267072, 267028, 266974, 266934, 266882
	, 266830, 266823, 266805, 266756, , , , ,
MSET	, 8875, C上半吹付R-175, , , , ,
MSETE	, 8875, 20, , , , ,
	, 501225, 501226, 501227, 501228, 501229, 501230, 501231, 501232
	, 501233, 501234, 501235, 501236, 501237, 501238, 501239, 501240
	, 501241, 501242, 501243, 501244, , , , ,
MSETN	, 8875, 84, , , , ,
	, 267728, 269443, 267688, 266890, 266957, 266829, 266833, 266905
	, 266852, 266872, 267492, 267440, 267550, 267614, 267233, 267183
	, 267282, 267332, 267384, 267044, 267087, 267135, 269381, 268679
	, 268637, 268508, 268514, 268587, 268529, 268551, 269186, 269141
	, 269253, 269322, 268928, 268877, 268984, 269041, 269090, 268728
	, 268789, 268832, 269444, 267729, 267665, 267609, 267546, 267491
	, 267437, 267379, 267324, 267270, 267217, 267171, 267122, 267072
	, 267029, 266974, 266934, 266882, 266956, 266823, 266803, 266786
	, 269382, 269320, 269249, 269185, 269137, 269086, 269031, 268973
	, 268921, 268864, 268819, 268771, 268714, 268660, 268609, 268565
	, 268532, 268505, 268486, 268481, , , , ,
MSET	, 8876, C上半吹付R-176, , , , ,
MSETE	, 8876, 20, , , , ,

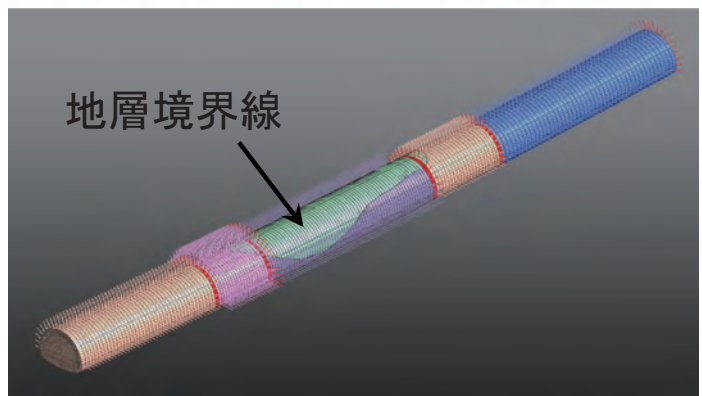
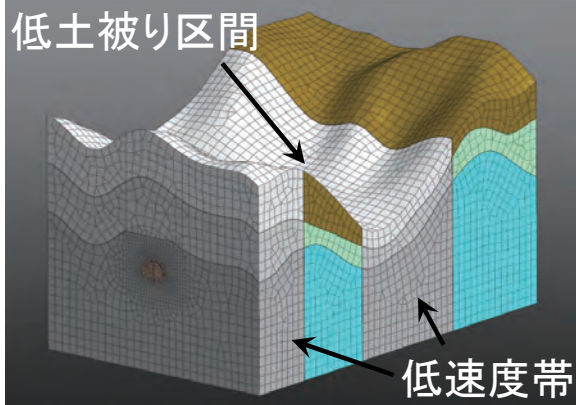
© 2013 Daiwa House Group All rights reserved. 2017年2月7日 midas IT Japan 18

3.フジタの取組み－ FEM解析結果のCIMへの活用 －

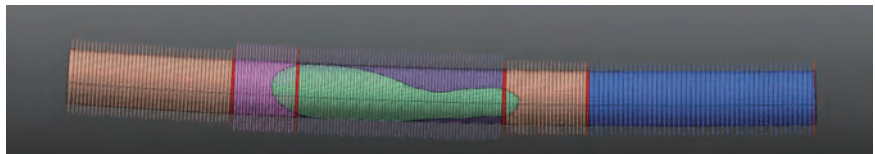
Fujita Corporation

平面・縦断線形および地層境界を
考慮したFEM解析モデルのCIM適用

第2トンネル



平面線形



縦断線形

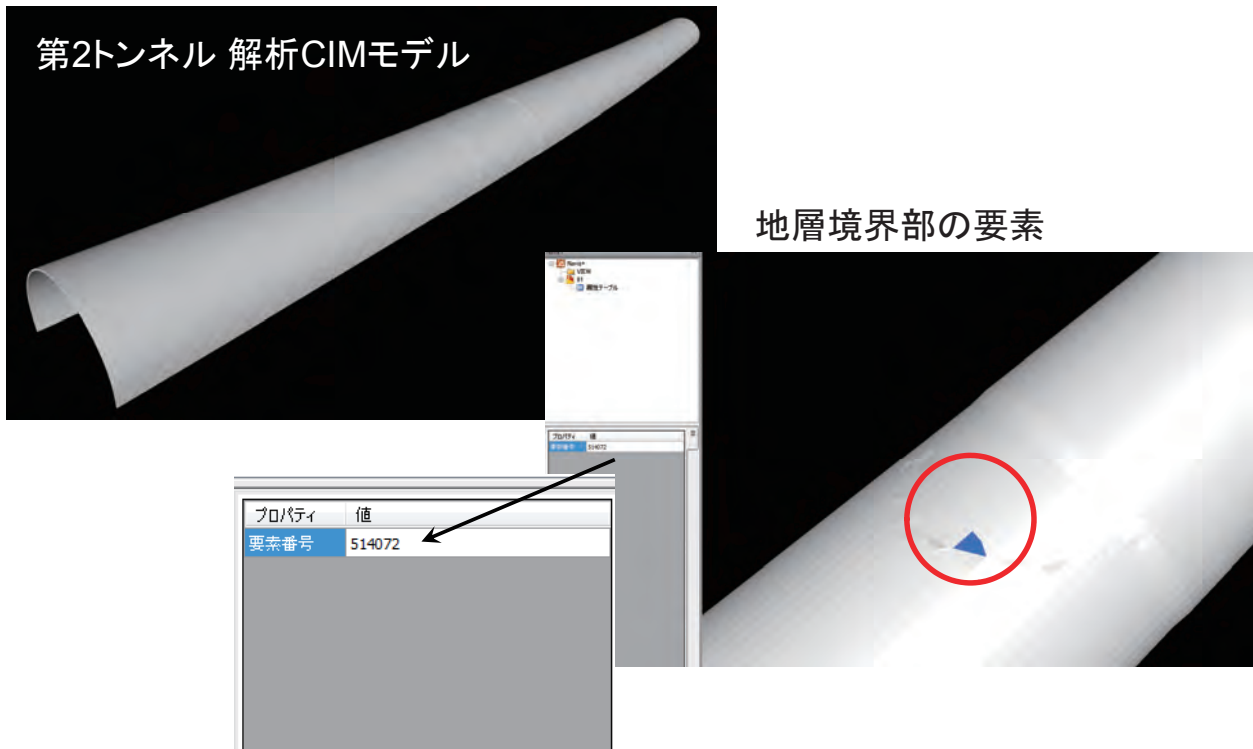


© 2013 Daiwa House Group All rights reserved. 2017年2月7日 midas IT Japan 19

3.フジタの取組みー FEM解析結果のCIMへの活用 ー

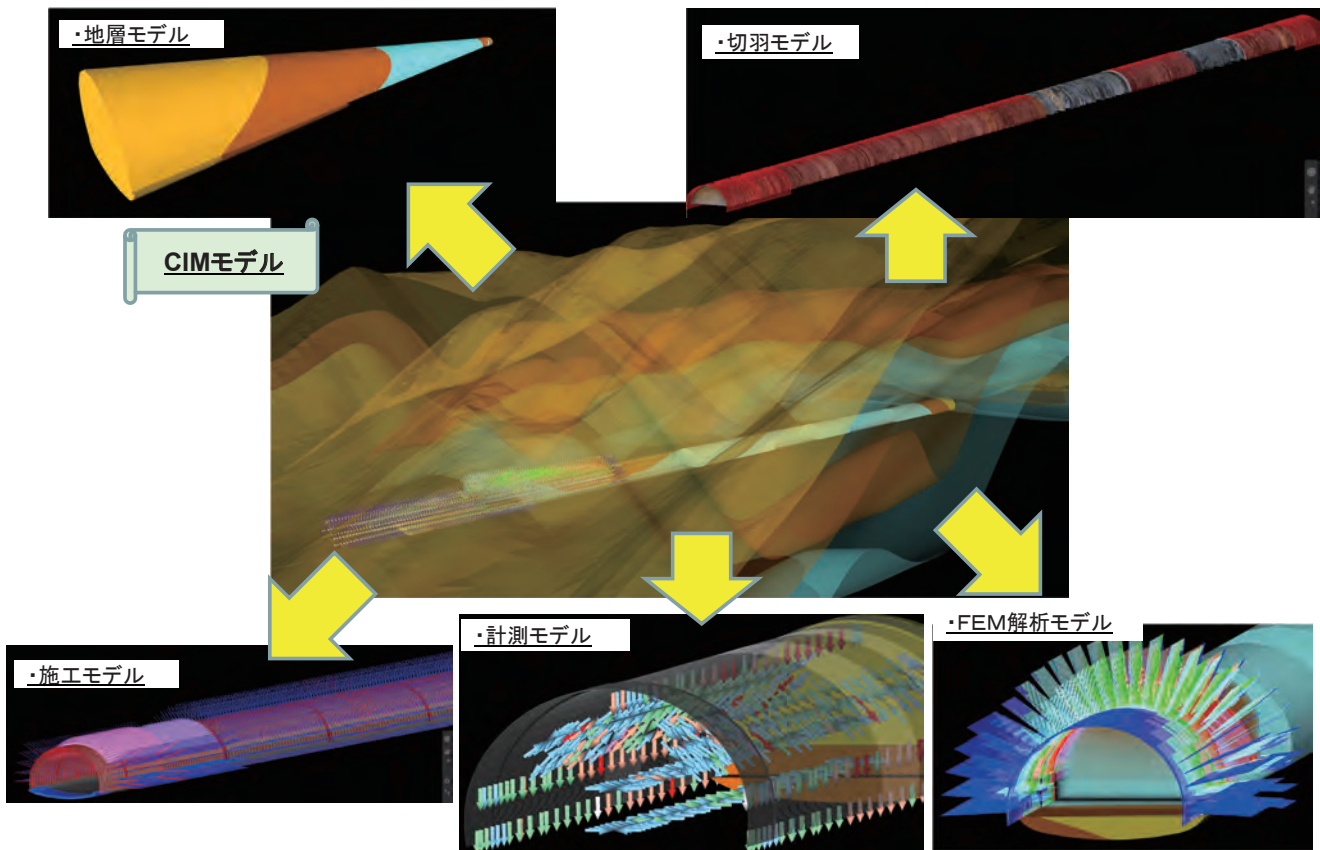
Fujita Corporation

地層境界を考慮したFEM解析モデルからのモデリング



4.フジタのCIM事例

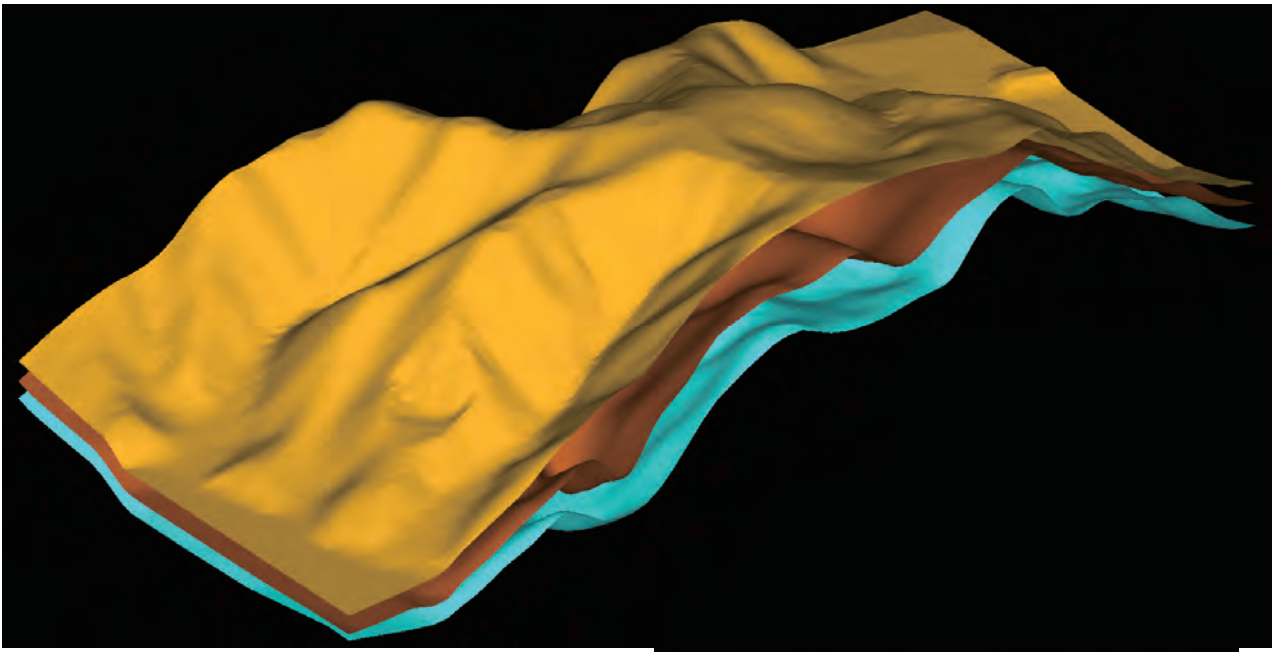
Fujita Corporation



4.フジタのCIM事例

Fujita Corporation

①地層モデル

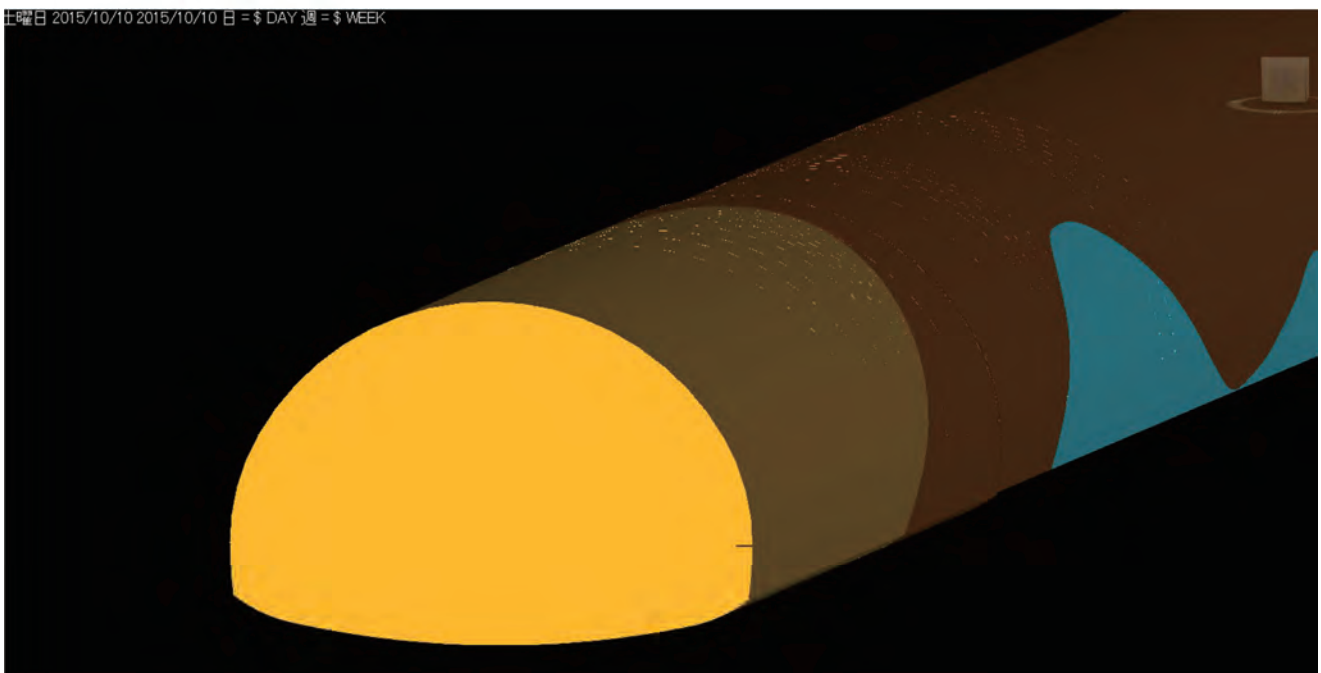


© 2013 Daiwa House Group All rights reserved. 2017年2月7日 midas IT Japan 22

4.フジタのCIM事例

Fujita Corporation

①地層モデル

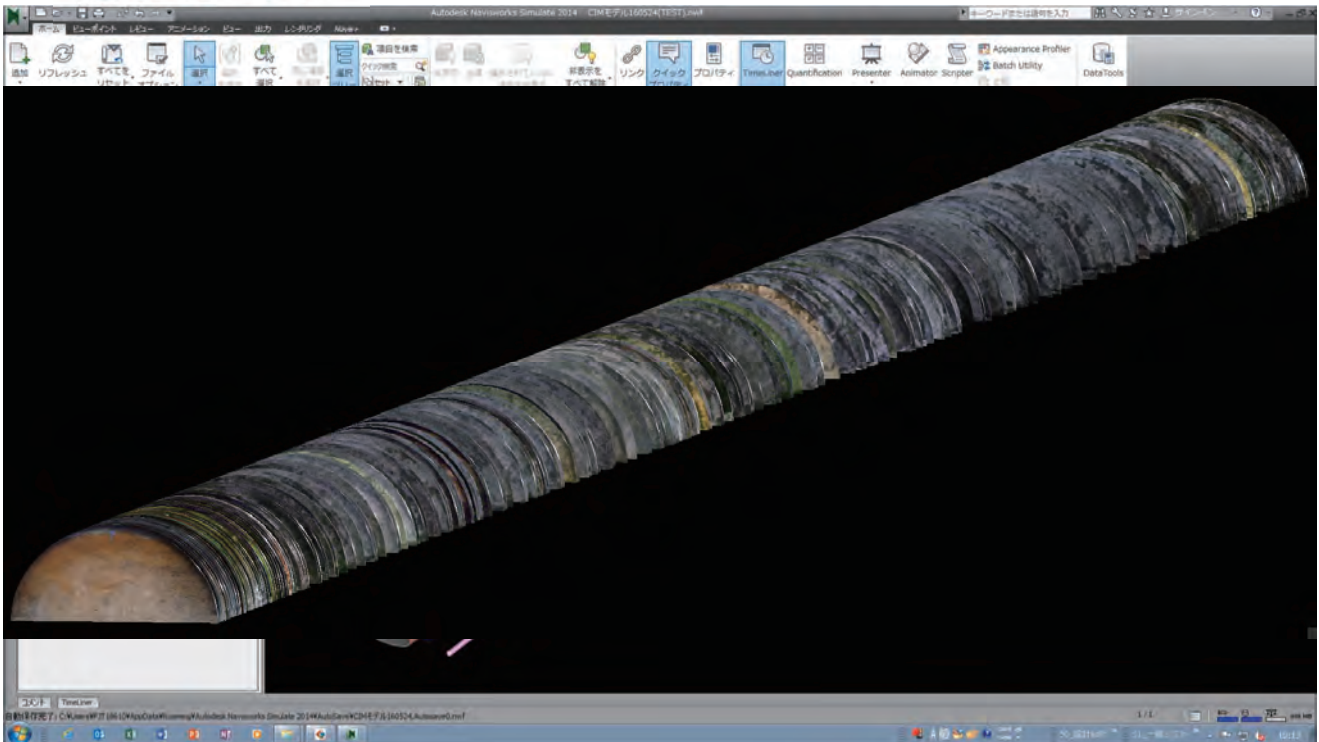


© 2013 Daiwa House Group All rights reserved. 2017年2月7日 midas IT Japan 23

4.フジタのCIM事例

Fujita Corporation

②切羽モデル

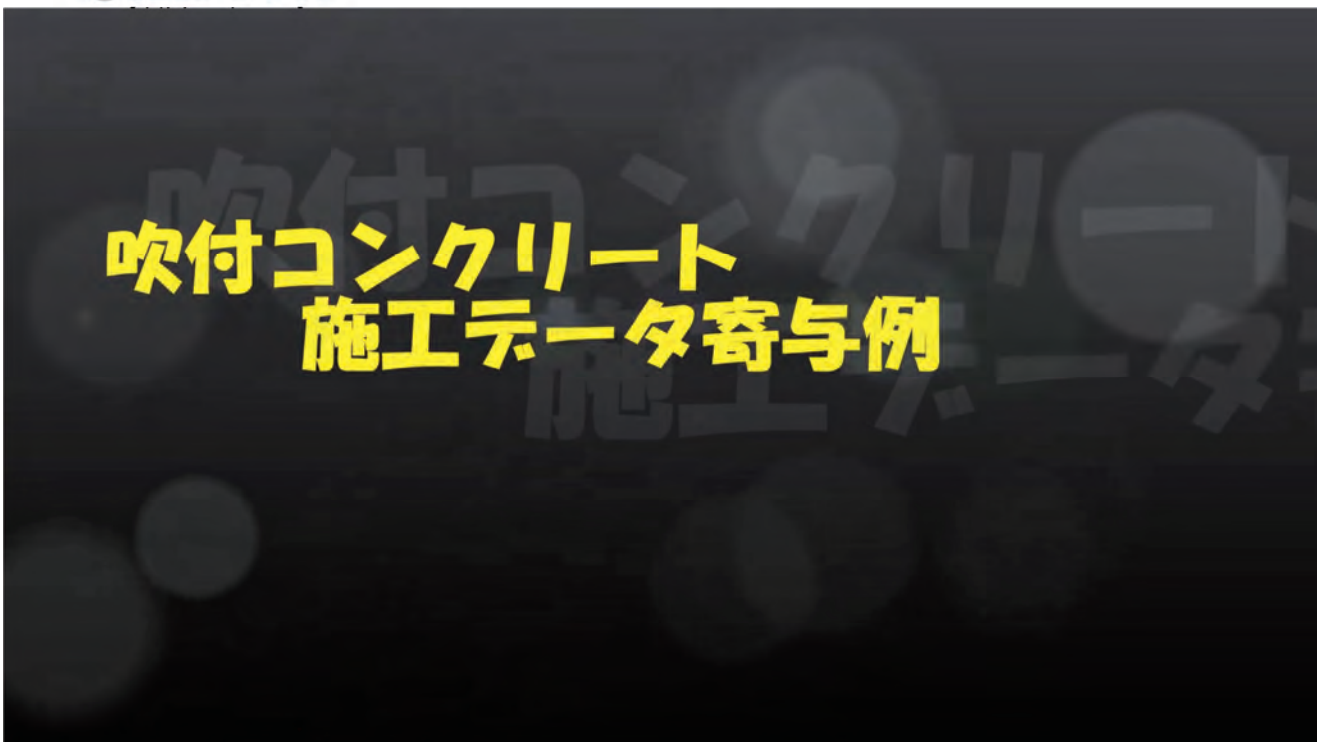


© 2013 Daiwa House Group All rights reserved. 2017年2月7日 midas IT Japan 24

4.フジタのCIM事例

Fujita Corporation

③施工モデル



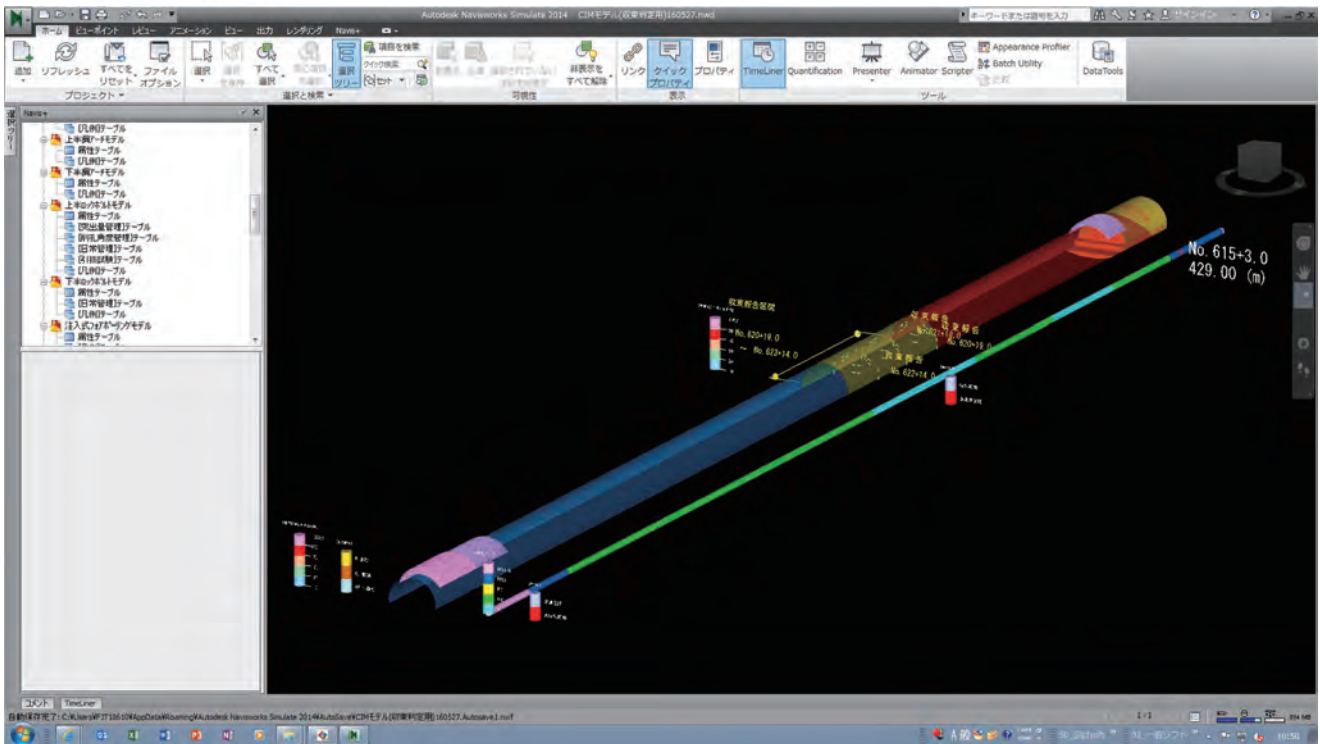
変位管理	切羽から距離	管理値Ⅰ～Ⅲ	測定値(6測線)	管理値Ⅲに対する比率	収束判定
沈下管理	切羽から距離	管理値Ⅰ～Ⅲ	測定値(6測線)	管理値Ⅲに対する比率	収束判定

© 2013 Daiwa House Group All rights reserved. 2017年2月7日 midas IT Japan 25

4.フジタのCIM事例

Fujita Corporation

④計測モデル

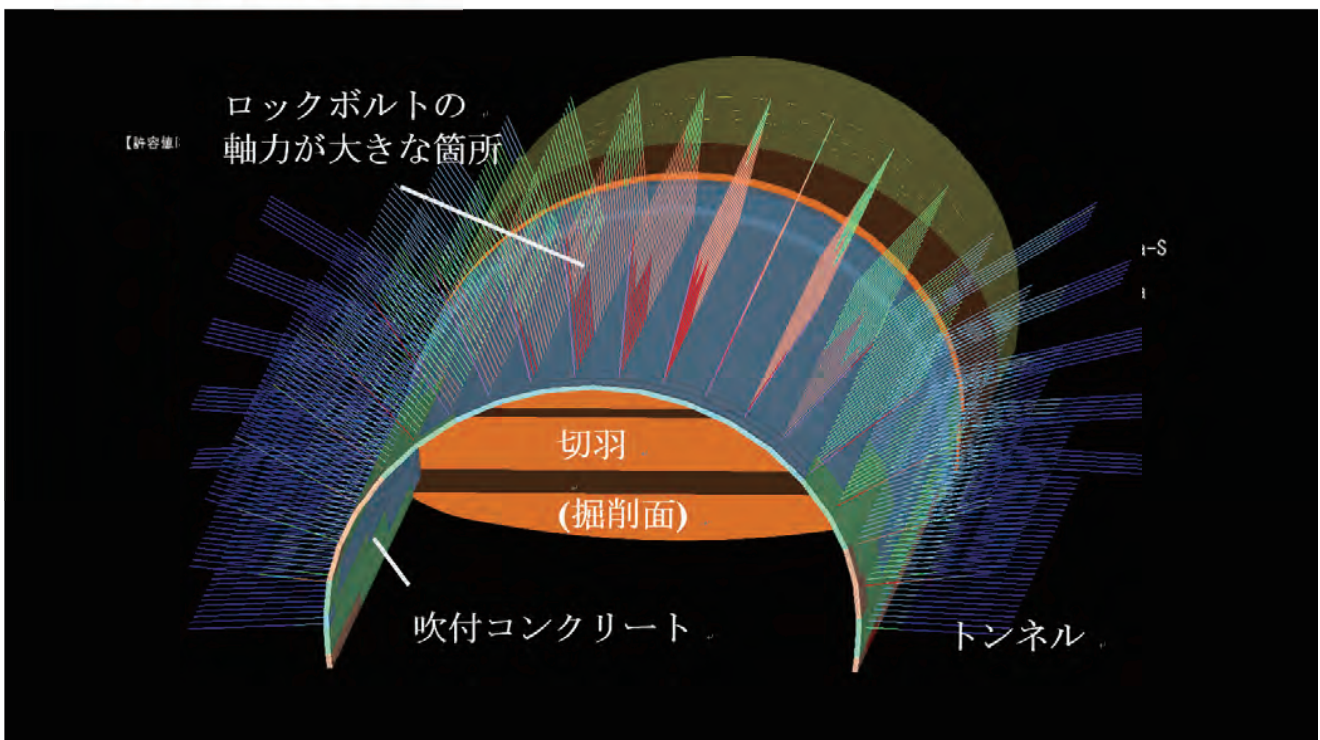


© 2013 Daiwa House Group All rights reserved. 2017年2月7日 midas IT Japan 26

4.フジタのCIM事例

Fujita Corporation

⑤FEM解析モデル



© 2013 Daiwa House Group All rights reserved. 2017年2月7日 midas IT Japan 27

地盤変形・トンネル分野

MIDAS CONSTRUCTION TECHNICAL DOCUMENT COLLECTION



株式会社マイダスイテジヤパン

〒101-0021 東京都千代田区外神田5-3-1 秋葉原OSビル7F

TEL 03-5817-0787 | FAX 03-5817-0784 | e-mail g.support@midasit.com | URL <http://jp.midasuser.com/geotech>

Copyright © Since 1989 MIDAS Information Technology Co., Ltd. All rights reserved.