

# POLYGONAlmeisterを利用した腐食解析事例

- 3D measurement
- Metal Loss analysis
- Fitness For Service (FFS) evaluation

Dec 6, 2022

株式会社セイコーウェーブ

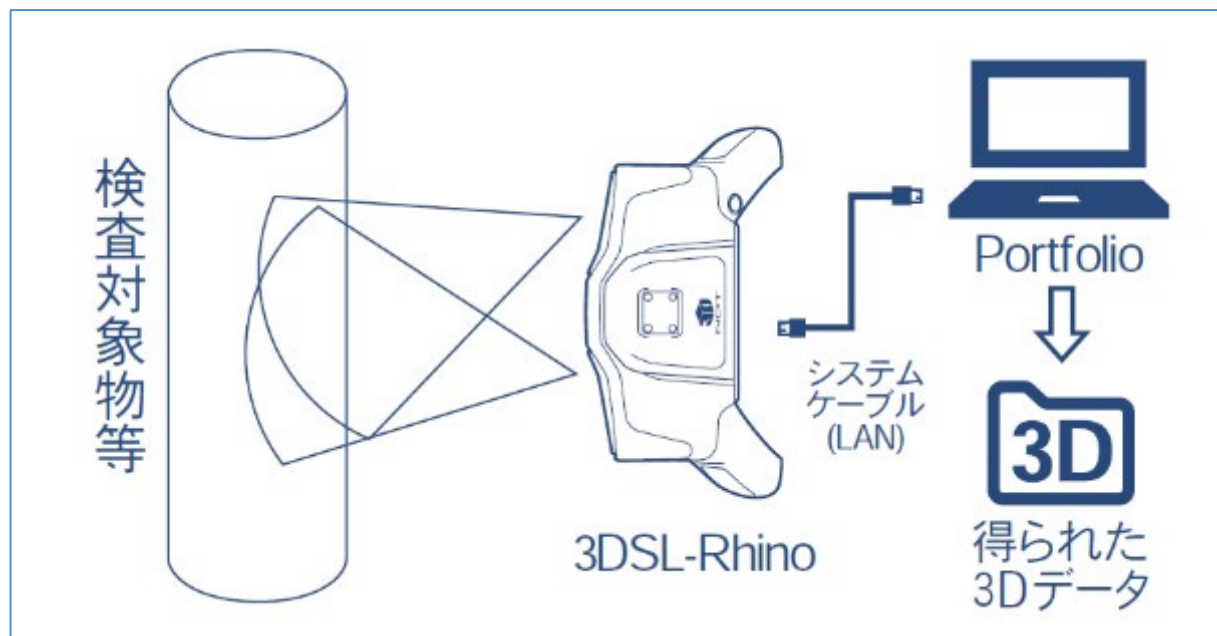
代表取締役 新村稔

# 発表内容

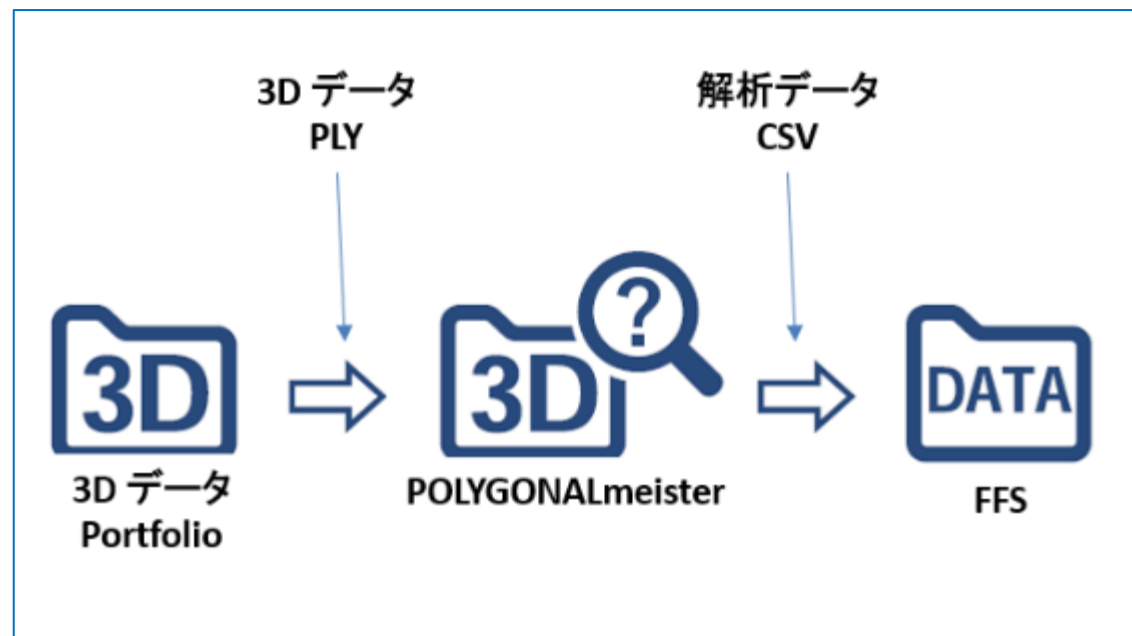
- 3D計測手順と評価手順
- POLYGONALmeisterの紹介
- 評価事例
  - 半球型鏡板事例
  - 圧力配管エルボ一部事例
- 利用した機材とソフトウェア
  - 3D計測装置
    - SEIKOWAVE 3DSL-Rhino
  - 3D計測用ソフトウェア
    - SEIKOWAVE 3DSL-NDT Software Suite
  - 解析用データ生成ソフトウェア
    - POLYGONALmeister (UEL)
  - FFS評価ソフトウェア
    - Uni-Fitness (IMC)

# 3D計測手順と評価手順

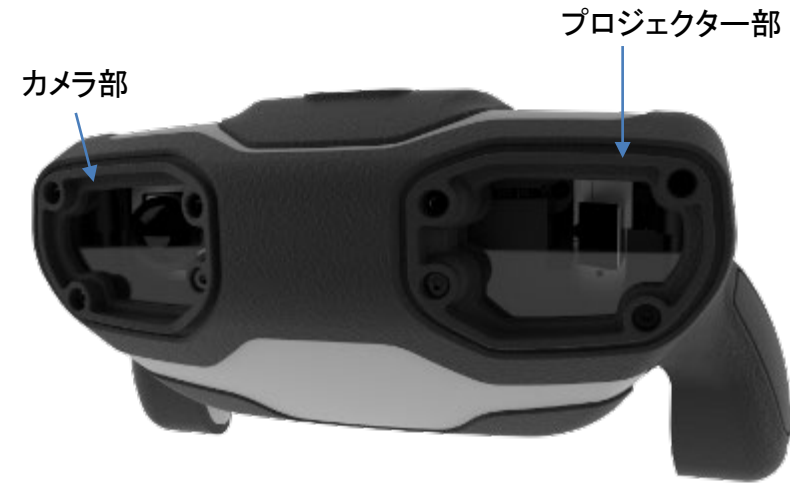
## 3D計測手順



## 評価手順



# 3D計測装置：3DSL-Rhino



# POLYGONALmeisterとは



[HOME](#)
[アクセスマップ](#)
[サイトマップ](#)

[小](#)
[中](#)
[大](#)  
MIDDLE LARGE

HOME > UEL製品・サービス > ポリゴンソリューション

日本語
  English

ポリゴンソリューション



業種別事例

製品ラインナップ

説明動画



## POLYGONALmeister

▶ 機能・特徴

▶ リバース機能

▶ 説明動画

▶ 業種別事例

▶ エンジニアリング

## あらゆる計測データの検査・編集・活用に

UELは、3次元ポリゴンデータの編集処理技術におけるリーディングカンパニーです。近年、3Dプリンタ、3Dスキャナ、CT装置、ドローンによる写真測量など入出力デバイスの進化により、3次元計測データを活用したお客様の業務改善活動が進みつつあります。

UELは、国立研究開発法人理化学研究所の融合的連携研究を通じて蓄積した、3次元計測機から出力されたポリゴンデータの編集処理技術を活用して、ソフトウェアパッケージ（POLYGONALmeister）の提供、APIの提供、受託開発など様々な形でお客様の業務改善活動を支援致しています。

# セイコーウェーブカスタム版

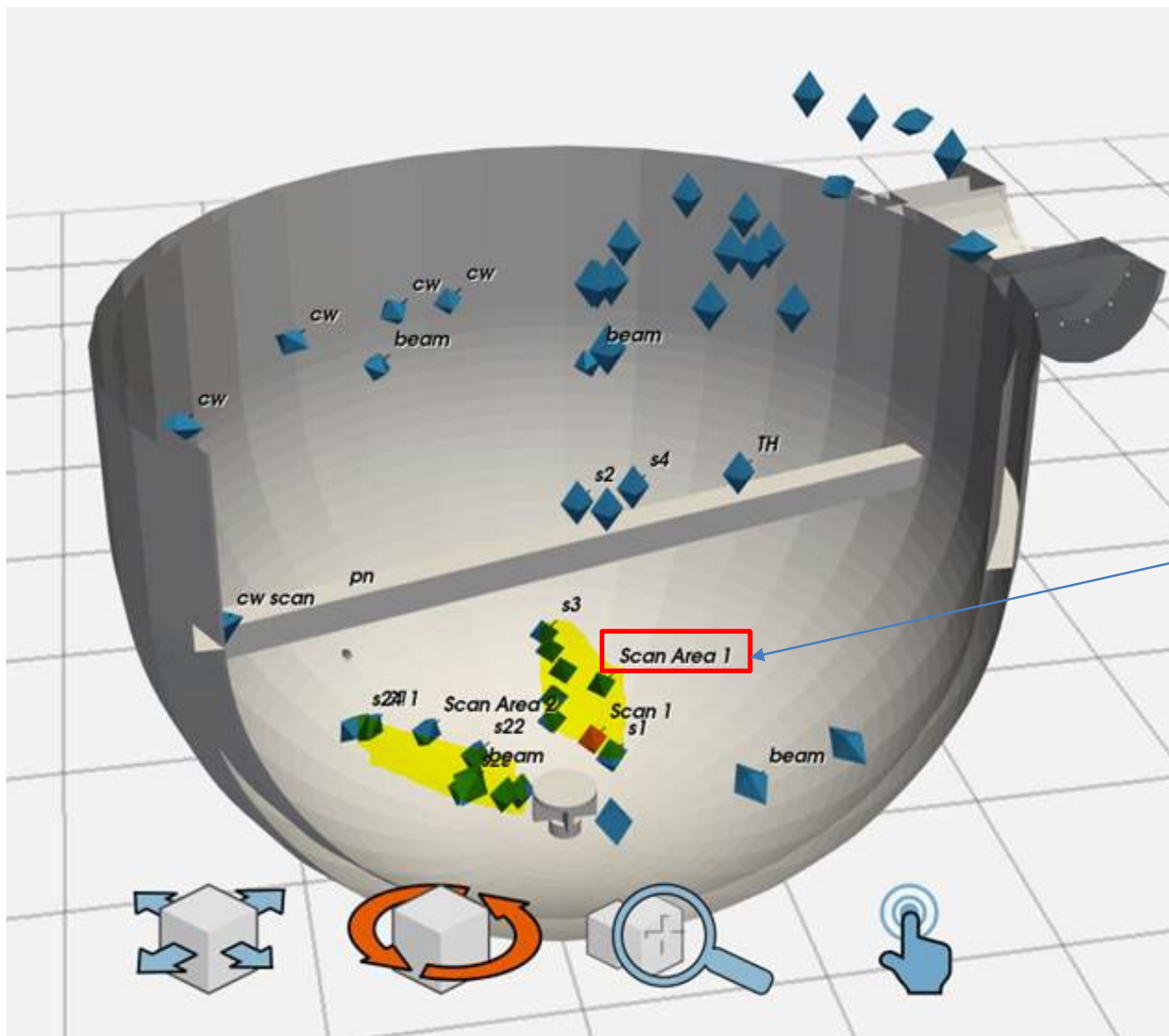
- 標準のPOLYGONALmeisterベースに以下の機能を付加
  - 機能
    - さまざまな形状の機器表面に生じた凹凸を正確に数値化
      - » カラーコンター図化
      - » 統計量(最大、最小、平均、標準偏差)
      - » 凹凸量を任意のグリッドサイズでCSVファイルへ出力
  - 目的・適用事例
    - 歪みの大きいタンク底板に発生した孔食群(局部減肉)の減肉量の把握
    - 歪みが大きくなった圧力配管表面に発生した局部減肉の減肉量の把握
    - 圧力配管エルボ一部表面に発生した局部減肉の減肉量の把握
    - さまざまな形状の鏡板部表面に発生した局部減肉の減肉量の把握

鏡板に発生した腐食の解析と評価

# 半球型鏡板



# 半球型鏡板表面の腐食減肉計測



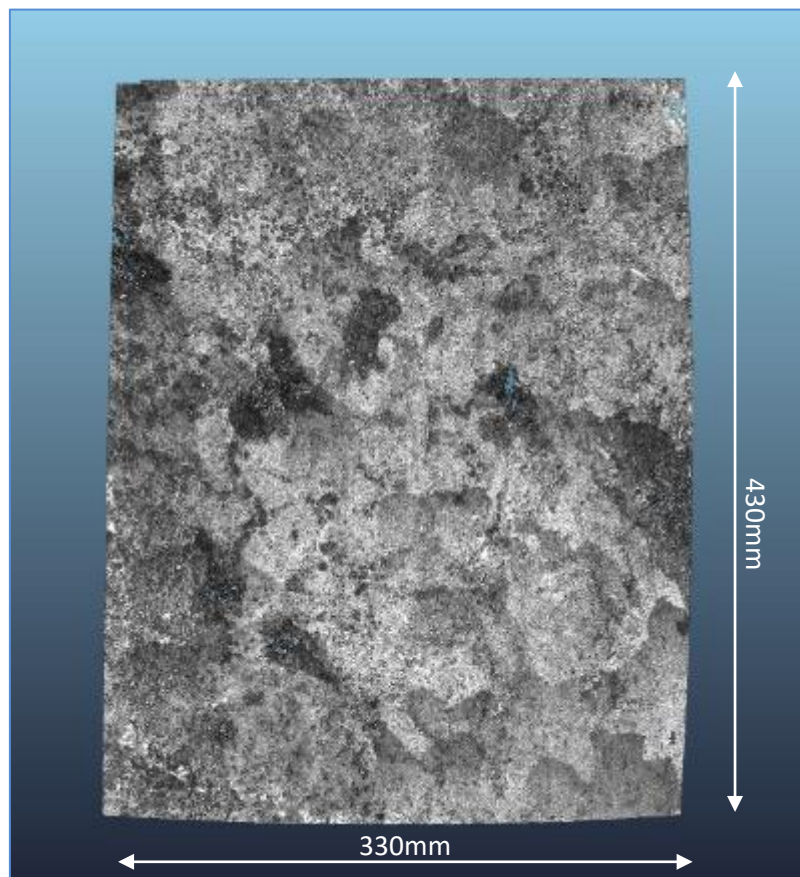
3D計測領域

Diameter of sphere part = 2400mm



# 3D 計測データ

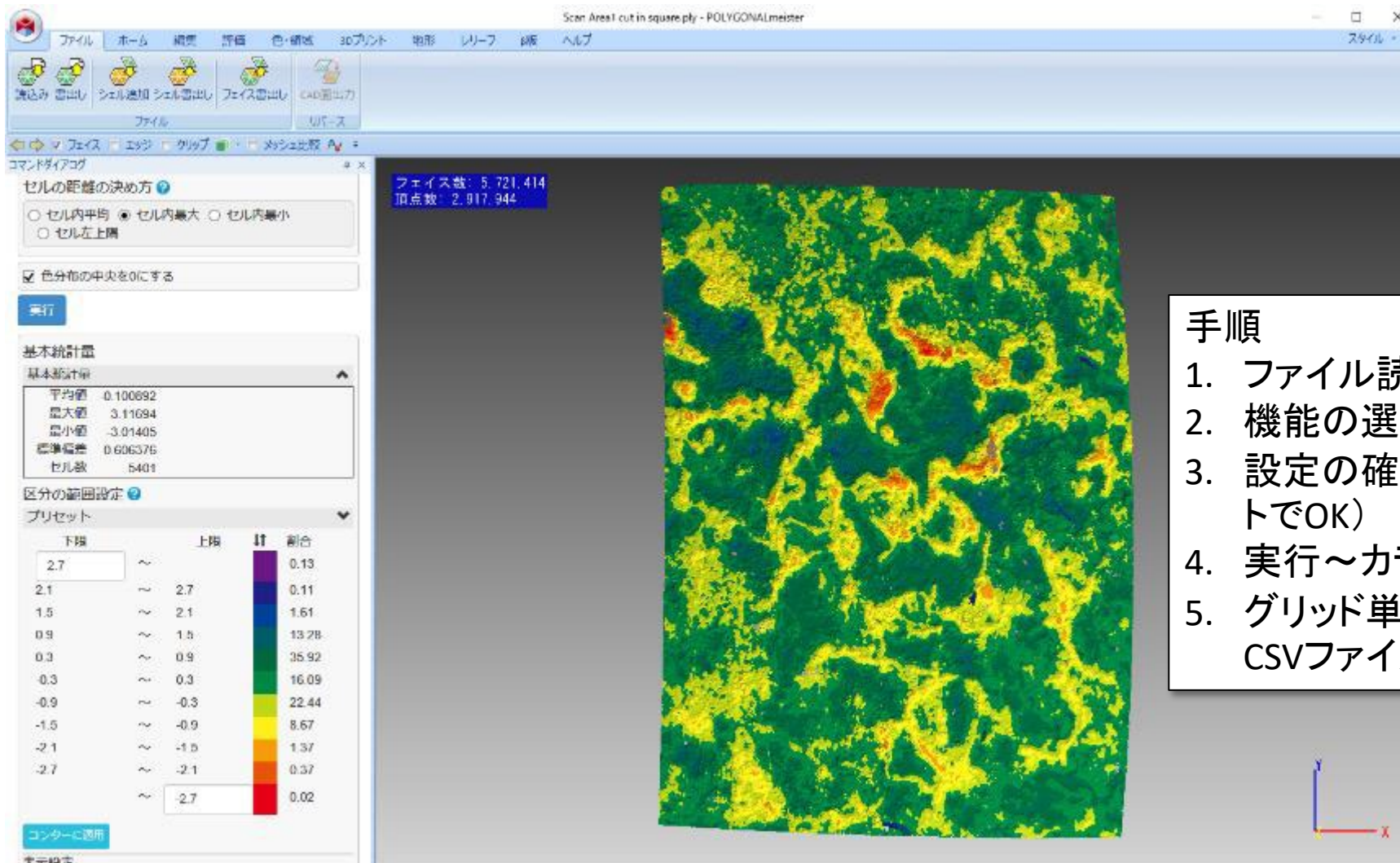
テクスチャ濃淡画像付き



テクスチャ濃淡画像なし



# POLYGONALmeister: 腐食領域のカラーマップ化



Scan Area1 cut in square.ply - POLYGONALmeister

フェイス数: 5,721,414  
頂点数: 2,917,944

セルの距離の決め方

セル内平均  セル内最大  セル内最小  
 セル左上隅

色分布の中央を0にする

実行

基本統計量

基本統計量

平均値	0.100692
最大値	3.11694
最小値	-3.01405
標準偏差	0.696376
セル数	5401

区分の範囲設定

プリセット

下限	上限	割合
2.7	~	0.13
2.1	~ 2.7	0.11
1.5	~ 2.1	1.61
0.9	~ 1.5	13.28
0.3	~ 0.9	35.92
0.3	~ 0.3	16.09
-0.9	~ -0.3	22.44
-1.5	~ -0.9	8.67
-2.1	~ -1.5	1.37
-2.7	~ -2.1	0.37
~	-2.7	0.02

コンターに適用

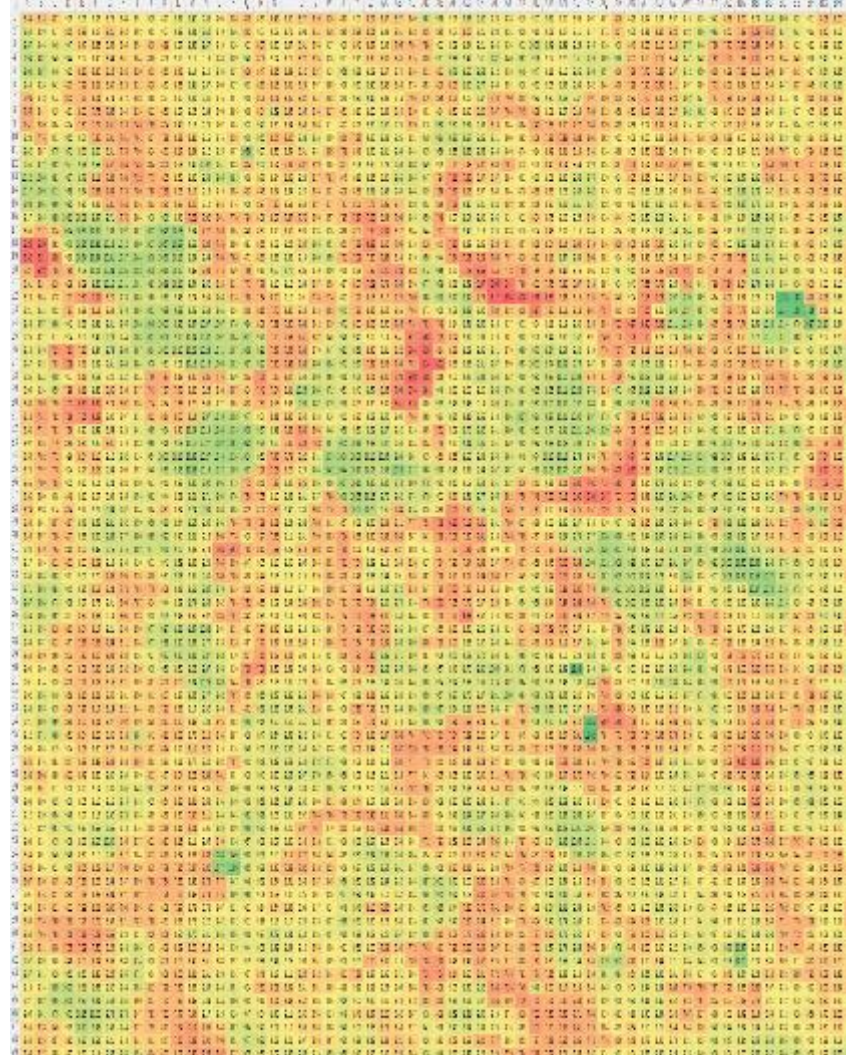
表示順序

- 手順
1. ファイル読み込み
  2. 機能の選択
  3. 設定の確認(ほぼデフォルトでOK)
  4. 実行~カラーマップ表示
  5. グリッド単位で腐食深さをCSVファイル出力

実演デモ



# CSVデータのエクセルによる色付け(残肉換算)



# Uni-Fitness による供用適性評価の準備(1)

uni-Fitness

**減肉**      データ保存   変更取消      データ保管   システム設定   終了

項目を選択し、マウス右ボタンをクリックすることにより、各評価対象項目データの編集ができます。

API 579-1/ASME FFS-1 2016      01 API 579-2/ASME FFS-2 Example      |<   <   >   >|      19 / 39

02 LOCAL METAL LOSS      301 Shell head area 1

評価対象項目

- API 579-1/ASME FFS-1 2016
  - 01 API 579-2/ASME FFS-2
    - 01 GENERAL METAL LOS
      - 011 Example Problem 1
      - 012 Example Problem 1
      - 020 Example Problem 2
      - 030 Example Problem 3
    - 02 LOCAL METAL LOSS
      - 010 Example Problem 1
      - 021 Example Problem 2
      - 022 Example Problem 2
      - 030 Example Problem 3
      - 040 Example Problem 4
      - 050 Example Problem 5
      - 070 Example Problem 7
      - 080 Example Problem 8
      - 090 Example Problem 9
      - 100 HPI RR pipe
      - 101 HPI RR pipe
      - 255 OSL
      - 256 OSL
      - 257 OSL
- WES 2820-2015
  - 01 API 579-2/ASME FFS-2
    - 01 GENERAL METAL LOS
      - 4.1 Example Problem 1
      - 4.2 Example Problem 2
      - 4.3 Example Problem 3
      - 4.4 Example Problem 4
    - 02 LOCAL METAL LOSS
      - 5.1 Example Problem 1

形状・位置 | 仕様・材質 | 厚さ計測データ | 全面減肉評価 | 局部減肉評価

減肉形態

- 全面減肉
- 局部減肉
- グループ
- 対象外

機器種別

- 内圧を受ける压力容器
- 外圧を受ける压力容器
- 内圧を受ける圧力配管
- 外圧を受ける圧力配管
- 常圧タンク

部位形状

- 円筒胴
- 半球形鏡板
- 円錐胴
- 半楕円形鏡板
- 球形胴
- 皿型鏡板
- 直管
- エルボー
- 円筒タンク

きず・損傷位置

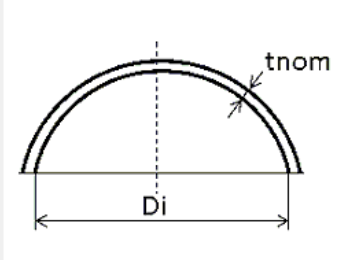
- 内部
- 外部

サブメンタル荷重

- 有り
- 無し

公称厚さ  $t_{nom}$  [mm]      10.00

内径  $D_i$  [mm]      2400



1. 形状の指定

# Uni-Fitness による供用適性評価の準備(2)

uni-Fitness

減肉

データ保存 変更取消

データ保管 システム設定 終了

項目を選択し、マウス右ボタンをクリックすることにより、各評価対象項目データの編集ができます。

API 579-1/ASME FFS-1 2016 01 API 579-2/ASME FFS-2 Example 19 / 39

02 LOCAL METAL LOSS 301 Shell head area 1

評価対象項目

- API 579-1/ASME FFS-1 2016
  - 01 API 579-2/ASME FFS-2
    - 01 GENERAL METAL LOS
      - 011 Example Problem 1
      - 012 Example Problem 1
      - 020 Example Problem 2
      - 030 Example Problem 3
    - 02 LOCAL METAL LOSS
      - 010 Example Problem 1
      - 021 Example Problem 2
      - 022 Example Problem 2
      - 030 Example Problem 3
      - 040 Example Problem 4
      - 050 Example Problem 5
      - 070 Example Problem 7
      - 080 Example Problem 8
      - 090 Example Problem 9
      - 100 HPI RR pipe
      - 101 HPI RR pipe
      - 255 OSL
      - 256 OSL
      - 257 OSL
      - 301 Shell head area 1
  - WES 2820-2015
    - 01 API 579-2/ASME FFS-2
      - 01 GENERAL METAL LOS
        - 4.1 Example Problem 1
        - 4.2 Example Problem 2
        - 4.3 Example Problem 3
        - 4.4 Example Problem 4
      - 02 LOCAL METAL LOSS
        - 5.1 Example Problem 1

形状・位置 仕様・材質 厚さ計測データ 全面減肉評価 局部減肉評価

設計規格 ASME Section VIII Div 1 材質 ASME SA/CSA-G40.21 38W Plate, bar Carbonsteel

許容引張応力を自動計算する

許容引張応力 [MPa] 118.0 ( at 20.0 [°C] )

設計温度 [°C] 20.0 最大許容運転圧力 [MPa] ( MAWP ) 10.00

許容残存強度係数 0.90

最小必要厚さを自動計算する

	軸方向	周方向	減肉部から離れた位置での 一様減肉量 [mm]	内部	外部
最小必要厚さ [mm]	---	---		0.00	0.00
溶接継手効率	1.00	1.00	将来腐食代 [mm]	0.00	0.00
至近にある不連続部名称			不連続部からの距離 [mm]	1,000.00	

## 2. 材質と評価条件の指定

# Uni-Fitness による供用適性評価の準備(3)

uni-Fitness

減肉

データ保存 変更取消

データ保管 システム設定 終了

API 579-1/ASME FFS-1 2016 01 API 579-2/ASME FFS-2 Example

02 LOCAL METAL LOSS 301 Shell head area 1

項目を選択し、マウス右ボタンをクリックすることにより、各評価対象項目データの編集ができます。

評価対象項目

- API 579-1/ASME FFS-1 2016
  - 01 API 579-2/ASME FFS-2
    - 01 GENERAL METAL LOSS
      - 011 Example Problem 1
      - 012 Example Problem 1
      - 020 Example Problem 2
      - 030 Example Problem 3
    - 02 LOCAL METAL LOSS
      - 010 Example Problem 1
      - 021 Example Problem 2
      - 022 Example Problem 2
      - 030 Example Problem 3
      - 040 Example Problem 4
      - 050 Example Problem 5
      - 070 Example Problem 7
      - 080 Example Problem 8
      - 090 Example Problem 9
      - 100 HPI RR pipe
      - 101 HPI RR pipe
      - 255 OSL
      - 256 OSL
      - 257 OSL
      - 301 Shell head area 1
  - WES 2820-2015
    - 01 API 579-2/ASME FFS-2
      - 01 GENERAL METAL LOSS
        - 4.1 Example Problem 1
        - 4.2 Example Problem 2
        - 4.3 Example Problem 3
        - 4.4 Example Problem 4
      - 02 LOCAL METAL LOSS
        - 5.1 Example Problem 1

形状・位置 | 仕様・材質 | 厚さ計測データ | 全面減肉評価 | 局部減肉評価 | CTP

厚さ測定法

点厚さ測定法  詳細厚さ測定法

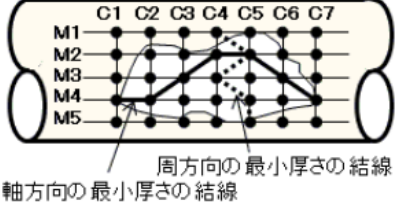
測定点数 軸方向 61 周方向 84

グリッド間隔 [mm] 5 5

Excelデータの貼付け

3DSLデータの取込み

厚さ計測点



	位置	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C
M1	0.00	8.34	8.13	8.37	9.05	9.25	9.08	8.76	8.84	8.91	9.25	8.97	9.37	
M2	5.00	9.60	9.29	9.17	8.53	8.39	9.07	8.21	8.62	8.92	9.03	9.07	9.33	
M3	10.00	9.87	9.46	9.49	9.47	8.47	8.35	8.53	8.64	8.54	8.30	8.19	9.27	
M4	15.00	9.94	9.87	9.45	9.44	9.07	8.92	8.44	8.51	8.54				
M5	20.00	9.93	9.87	9.46	9.32	8.10	8.30	8.15	8.26	8.20				
M6	25.00	9.43	9.28	9.41	8.23	7.99	8.01	8.40	8.26	8.21				
M7	30.00	7.94	8.78	9.14	8.02	7.95	8.04	8.74	8.72	8.58				
M8	35.00	7.55	8.44	9.10	8.83	8.03	7.75	7.85	8.64	8.16				
M9	40.00	7.61	8.30	8.84	8.94	7.82	7.71	7.61	7.73	7.45	7.59	8.04	8.48	
M10	45.00	9.28	7.76	9.31	9.52	9.24	7.82	7.91	7.61	7.61	8.27	7.98	8.31	
M11	50.00	9.62	8.87	9.75	9.71	9.60	9.60	8.31	7.78	7.90	8.24	8.31	8.17	
M12	55.00	9.55	9.72	9.82	9.77	9.76	9.63	7.57	7.54	7.45	8.04	8.00	8.56	
M13	60.00	10.12	10.08	9.81	9.67	9.76	8.11	7.83	7.88	7.32	7.73	8.05	8.53	
M14	65.00	10.17	10.09	10.11	9.68	9.54	7.58	7.59	7.73	7.80	7.88	7.39	8.23	
M15	70.00	9.98	9.96	9.99	9.82	9.35	9.31	7.81	7.64	8.26	8.34	8.30	8.38	

3. CSVデータの読み込み  
(Excelデータの貼り付け)

# Uni-Fitness による供用適性評価結果(API-579)

uni-Fitness

減肉

データ保存 変更取消

データ保管 システム設定 終了

API 579-1/ASME FFS-1 2016 01 API 579-2/ASME FFS-2 Example

02 LOCAL METAL LOSS 301 Shell head area 1

項目を選択し、マウス右ボタンをクリックすることにより、各評価対象項目データの編集ができます。

評価対象項目

- API 579-1/ASME FFS-1 2016
  - 01 API 579-2/ASME FFS-2
    - 01 GENERAL METAL LOSS
      - 011 Example Problem 1
      - 012 Example Problem 1
      - 020 Example Problem 2
      - 030 Example Problem 3
    - 02 LOCAL METAL LOSS
      - 010 Example Problem 1
      - 021 Example Problem 2
      - 022 Example Problem 2
      - 030 Example Problem 3
      - 040 Example Problem 4
      - 050 Example Problem 5
      - 070 Example Problem 7
      - 080 Example Problem 8
      - 090 Example Problem 9
      - 100 HPI RR pipe
      - 101 HPI RR pipe
      - 255 OSL
      - 256 OSL
      - 257 OSL
      - 301 Shell head area 1
  - WES 2820-2015
    - 01 API 579-2/ASME FFS-2
      - 01 GENERAL METAL LOSS
        - 4.1 Example Problem 1
        - 4.2 Example Problem 2
        - 4.3 Example Problem 3
        - 4.4 Example Problem 4
      - 02 LOCAL METAL LOSS
        - 5.1 Example Problem 1

形状・位置 | 仕様・材質 | 厚さ計測データ | 全面減肉評価 | 局部減肉評価 | CTP |

FCA [mm] 0.00 trd [mm] 10.00 MAWP [MPa] 1.96

tmm [mm] 5.96 tc [mm] 10.00

	Level 1 許容基準				Level 2 許容基準			
	条件付き				条件付き			
	MAWPr [MPa] 1.64 以下で運転すること				MAWPr [MPa] 1.80 以下で運転すること			
軸方向	S [mm]	300.00	RSF	Mt 1.939	S [mm]	300.00	RSF	RSFa
	$\lambda_s$	2.488	0.753	< 0.900	$\lambda_s$	2.488	0.827	< 0.900
	Rt	0.596	$\geq 0.2$	Lmsd [mm] 1.8*(D*tc) <sup>0.5</sup>	Rt	0.596	$\geq 0.2$	Lmsd [mm] 1.8*(D*tc) <sup>0.5</sup>
				1,000.00 $\geq$ 278.85				1,000.00 $\geq$ 278.85
周方向	tmm - FCAml [mm]	5.96	$\geq 2.5$	Rt	0.596	<	Rt critical	0.813
	MAWPr	1.64	<	MAWP	10.00			

— Rt critical ● Rt



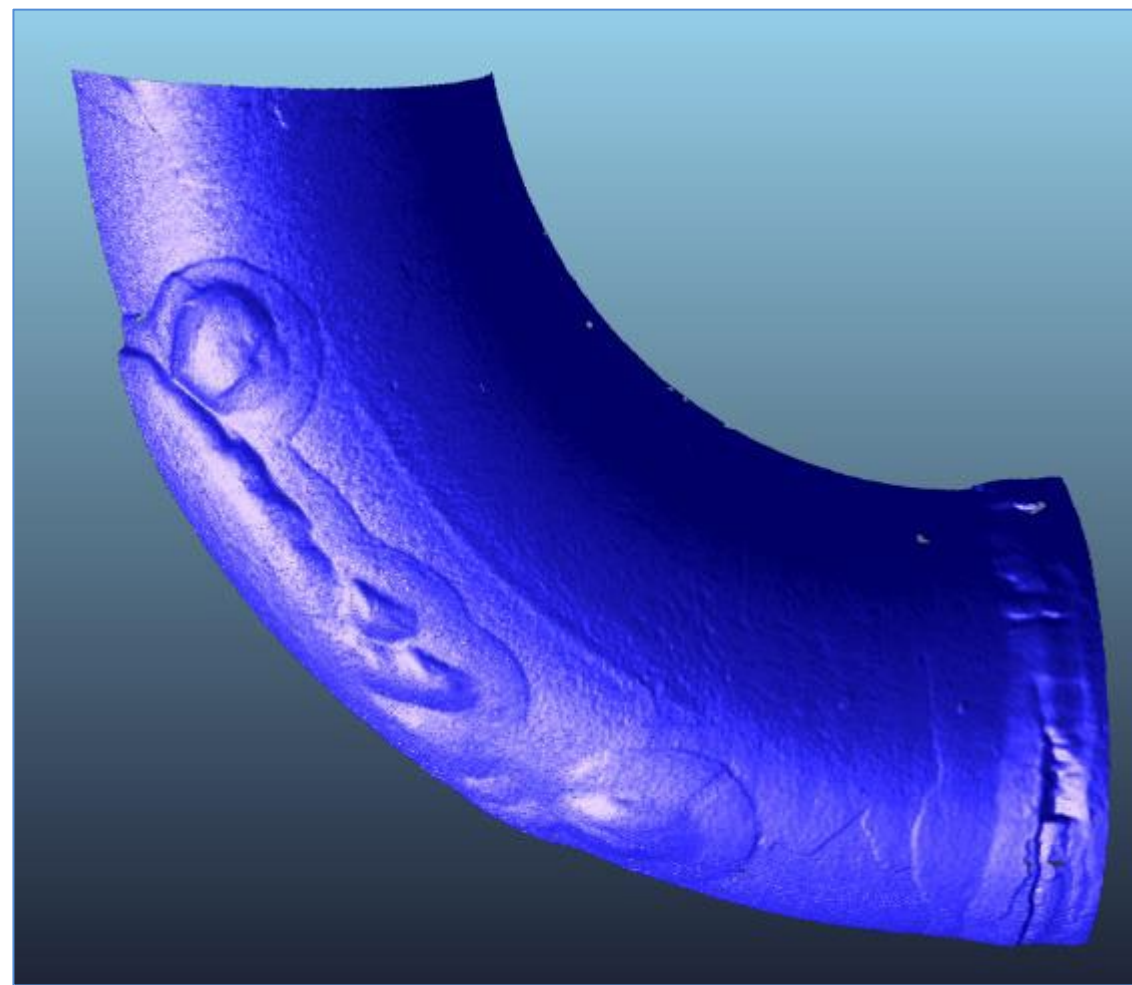
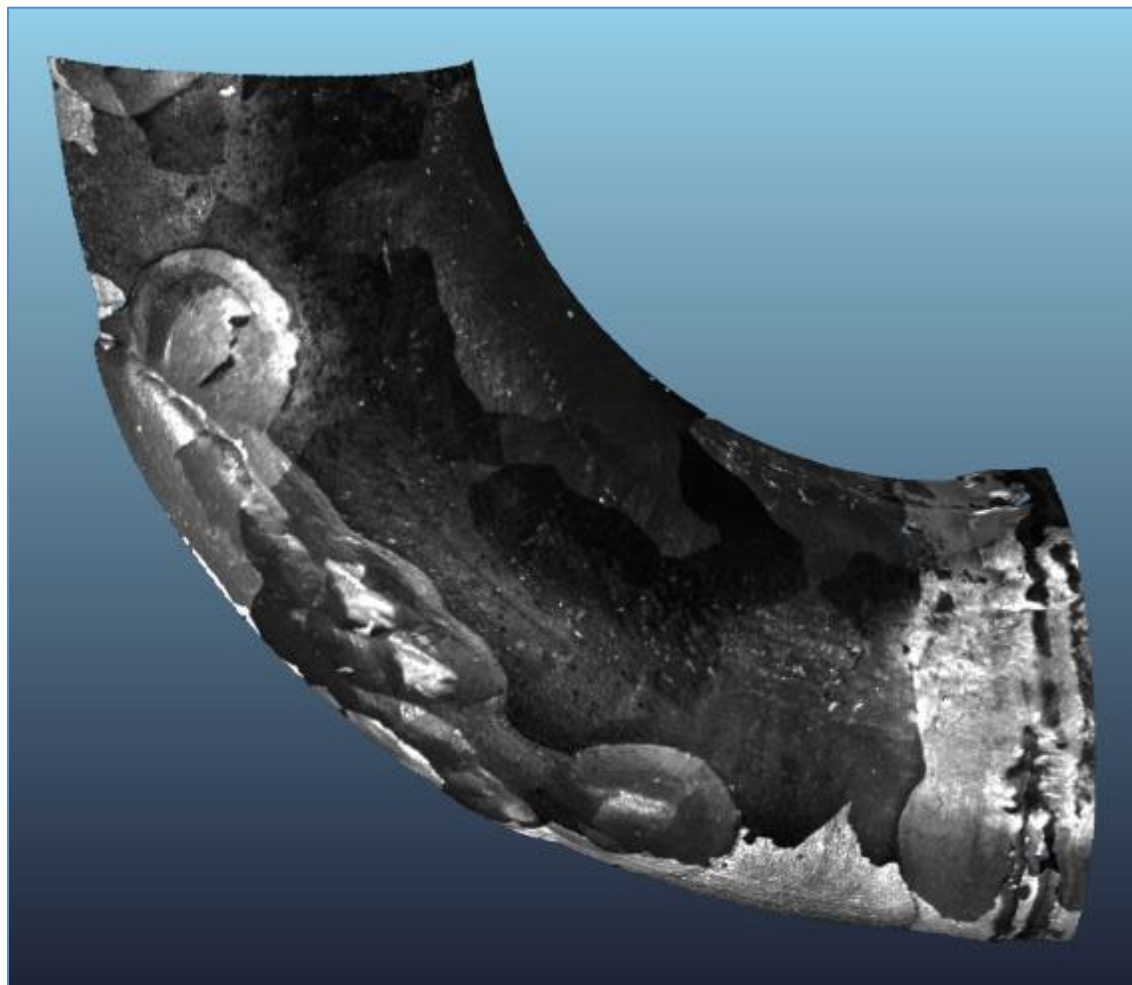


配管エルボ一部内面に発生した腐食の解析

# ELBOW (METAL LOSS, INSIDE)

# エルボ一部内面の3D データ

Diameter of elbow = 65mm

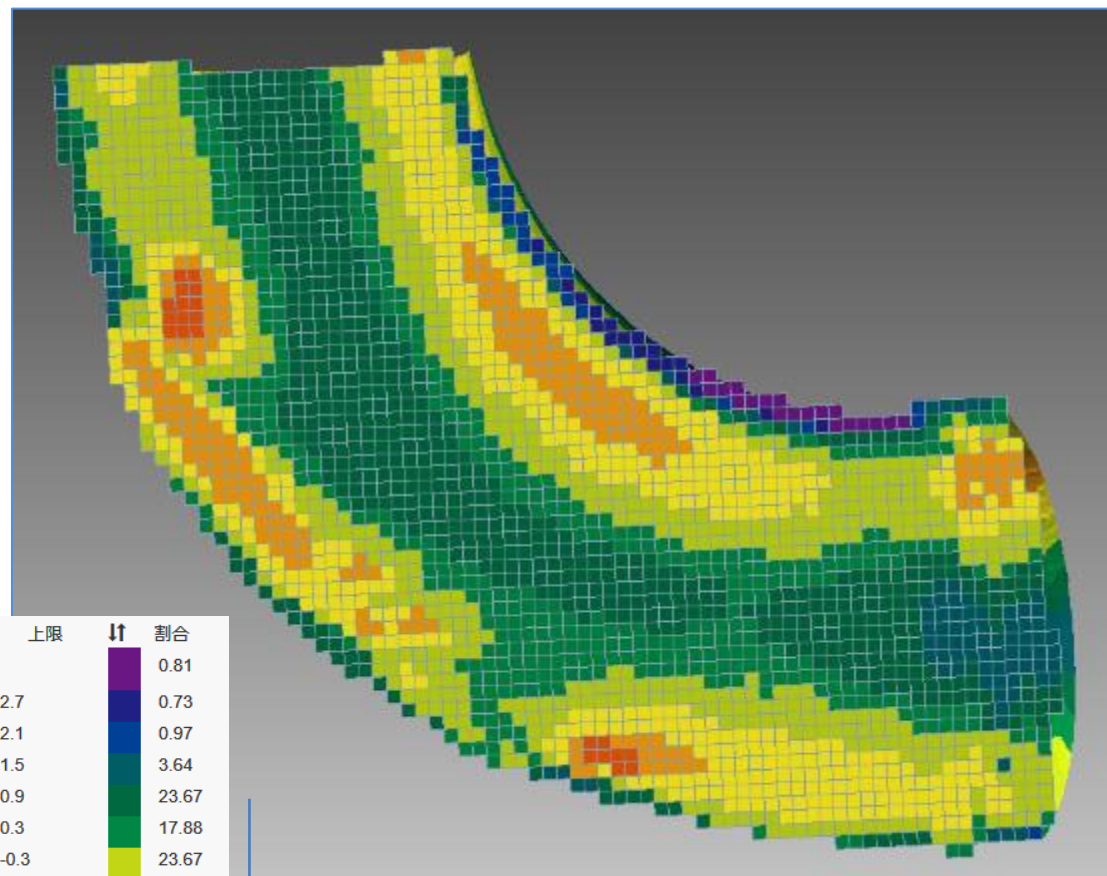
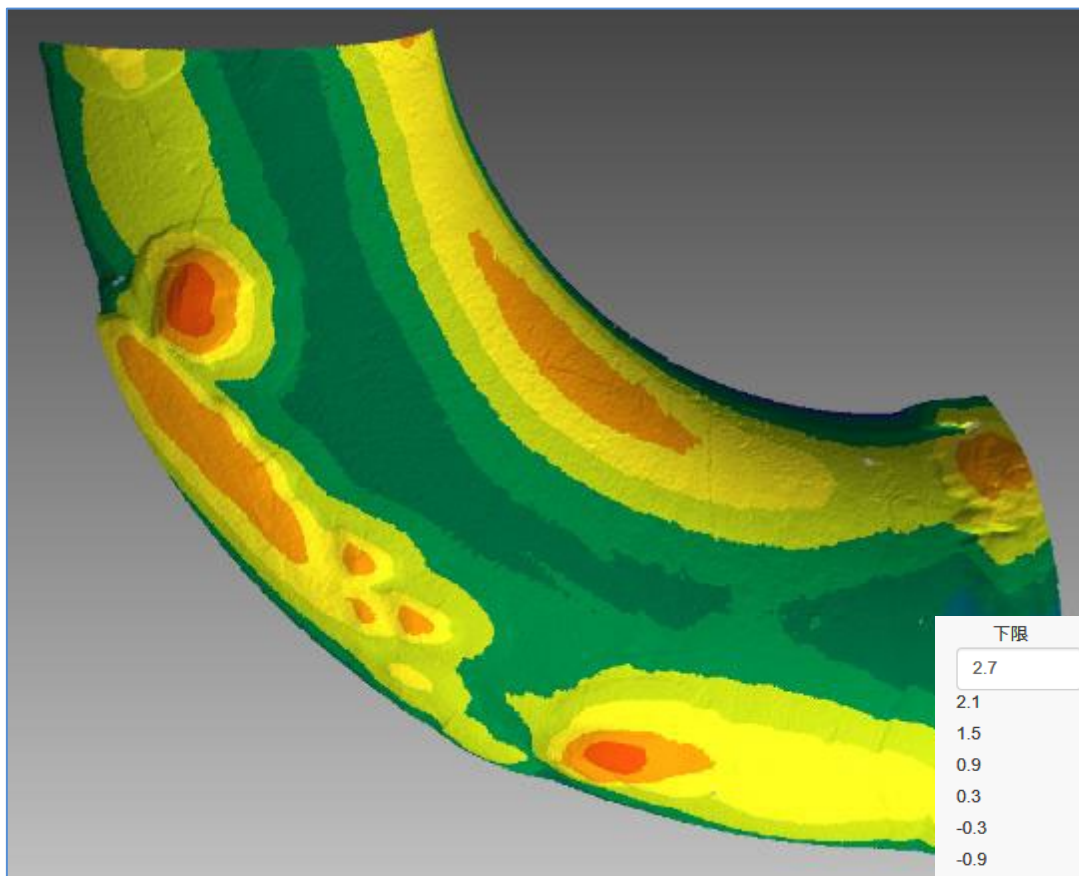


No.10 large elbow edited.ply

# POLYGONALmeisterによる腐食マップ生成

腐食マップ(点群ごと)

2mm格子のヒートマップ



下限	上限	割合
2.7	~	0.81
2.1	~	0.73
1.5	~	0.97
0.9	~	3.64
0.3	~	23.67
-0.3	~	17.88
-0.9	~	23.67
-1.5	~	20.11
-2.1	~	7.69
-2.7	~	0.85
~	-2.7	0.00

Depth of metal loss [mm]





# Uni-Fitness による供用適性評価の準備(1)

uni-Fitness

減肉

データ保存 変更取消

データ保管 システム設定 終了

項目を選択し、マウス右ボタンをクリックすることにより、各評価対象項目データの編集ができます。

WES 2820-2015 01 API 579-2/ASME FFS-2 Example 36 / 41

02 LOCAL METAL LOSS 5.9.3 Elbow No.10

形状・材質 | 厚さ計測データ | 判定結果 | 計算データ

対象部位

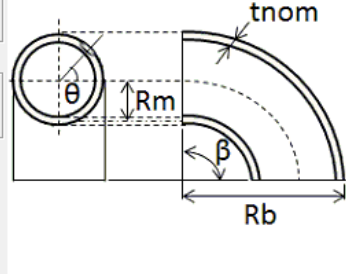
- 円筒胴
- 半球形鏡板
- 直管
- 円すい胴と円筒胴の接続部
- 円すい胴
- 半楕円形鏡板
- エルボ・ベント管
- 球形胴
- 皿型鏡板
- 常圧円筒タンク

きず・損傷位置

- 内部
- 外部

サブメンタル荷重

- 有り
- 無し



1. 形状の指定

不連続部からの距離 [mm] 1,000.00

公称厚さ tnom [mm] 3

内径 Di [mm] 65.00

機械的余裕代 MA [mm] 0.00

屈曲半径 Rb [mm] 34.5

平均半径 Rm [mm] 90.80

曲管角度  $\beta$  [°] 90.0

減肉位置角度  $\theta$  [°] 90.0

許容引張応力を自動計算する

許容引張応力 [MPa] (\*) 118.00

材質 ASME SA/CSA-G40.21 38W Plate, bar Carbonsteel

評価温度 [°C] 80.00 評価圧力 p [MPa] 2.00

- フェライト系ステンレス鋼
- 他の延性を有する金属
- オーステナイト系ステンレス鋼

(\*) 設計温度における値

最小必要厚さを自動計算する

一様減肉量 [mm]	内部		外部		最小必要厚さ [mm]	溶接継手効率	
	軸方向	周方向	軸方向	周方向		軸方向	周方向
将来腐食代 [mm]	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	1.00 1.00

# Uni-Fitnessへの読み込み

uni-Fitness

減肉

データ保存 変更取消

データ保管 システム設定 終了

項目を選択し、マウス右ボタンをクリックすることにより、各評価対象項目データの編集ができます。

WES 2820-2015 01 API 579-2/ASME FFS-2 Example 36 / 41

02 LOCAL METAL LOSS 5.9.3 Elbow No.10

形状・材質 厚さ計測データ 判定結果 計算データ

厚さ測定法

点厚さ測定法  詳細厚さ測定法  グループ

測定点数 軸方向 18 周方向 33

Excelデータの貼付け

グリッド間隔 [mm] 2 2 3DSLデータの取込み

厚さ計測点



	位置	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C
M1	0.00	5.21	5.38	5.55	5.61	5.69	5.65	5.60	5.50	5.34	4.88	4.63	4.38	
M2	2.00	5.02	5.32	5.48	5.61	5.64	5.63	5.60	5.52	5.37	5.17	4.73	4.42	
M3	4.00	4.89	5.26	5.43	5.55	5.60	5.60	5.60	5.53	5.43				
M4	6.00	4.76	5.23	5.38	5.48	5.56	5.59	5.59	5.56	5.43				
M5	8.00	4.88	5.14	5.30	5.45	5.53	5.59	5.59	5.58	5.46				
M6	10.00	4.77	4.95	5.25	5.40	5.53	5.59	5.59	5.60	5.48	5.34	5.16	4.68	
M7	12.00	4.73	4.97	5.21	5.39	5.51	5.53	5.56	5.53	5.47	5.35	5.20	4.70	
M8	14.00	4.73	4.97	5.21	5.36	5.42	5.49	5.52	5.52	5.46	5.38	5.22	4.80	
M9	16.00	4.69	4.90	5.09	5.27	5.40	5.48	5.52	5.53	5.49	5.39	5.23	4.82	
M10	18.00	4.38	4.68	5.03	5.20	5.31	5.44	5.53	5.51	5.50	5.41	5.26	4.94	
M11	20.00	4.18	4.46	4.96	5.16	5.32	5.42	5.45	5.49	5.48	5.42	5.31	5.13	
M12	22.00	3.63	4.02	4.75	4.91	5.26	5.36	5.45	5.50	5.52	5.44	5.38	5.19	
M13	24.00	3.28	3.68	4.56	4.87	5.16	5.33	5.45	5.52	5.55	5.53	5.39	5.23	
M14	26.00	3.34	3.82	4.48	4.74	5.03	5.35	5.48	5.56	5.56	5.50	5.42	5.30	
M15	28.00	3.34	3.84	4.44	4.75	5.05	5.38	5.48	5.57	5.57	5.50	5.43	5.35	

3. データの読み込み



# Uni-Fitness による供用適性評価結果(WES2820)

uni-Fitness

**減肉**

項目を選択し、マウス右ボタンをクリックすることにより、各評価対象項目データの編集ができます。

WES 2820-2015      01 API 579-2/ASME FFS-2 Example      36 / 41

02 LOCAL METAL LOSS      5.9.3 Elbow No.10

形状・材質 | 厚さ計測データ | 判定結果 | 計算データ

tFCA [mm]     tmin\_S [mm]     tmin\_C [mm]     tmm [mm]     **供用可能**

全面減肉(詳細厚さ測定法)

**合格**    tam\_S [mm]

tc [mm]     tam\_C [mm]

tam\_S - tFCA [mm]    0.9 \* tmin\_C [mm]

   >=   

tam\_C - tFCA [mm]    0.9 \* tmin\_S [mm]

   >=   

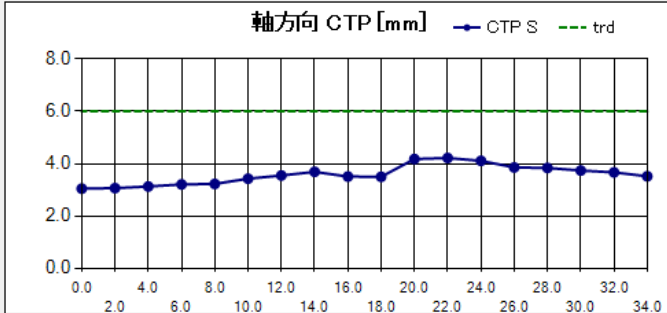
tmm - t\_FCA [mm]    0.5 \* tmin [mm]

   >=   

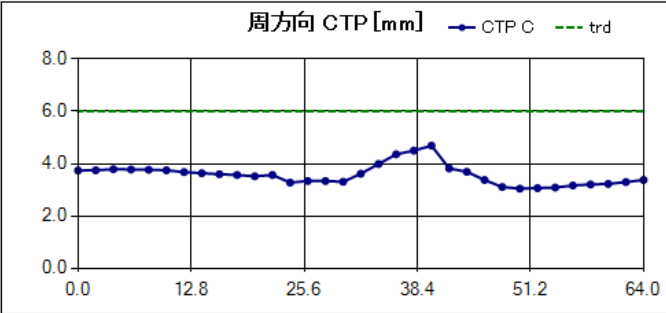
tmm - tFCA [mm]    Max ( 0.2\*tnom, 2.5[mm] )

   >=   

軸方向 CTP [mm]    — CTP S    - - - trd



周方向 CTP [mm]    — CTP C    - - - trd





# 将来腐食代を入れた場合

uni-Fitness

**減肉**      データ保存   変更取消      データ保管   システム設定   終了

項目を選択し、マウス右ボタンをクリックすることにより、各評価対象項目データの編集ができます。

WES 2820-2015      01 API 579-2/ASME FFS-2 Example      36 / 41

02 LOCAL METAL LOSS      5.9.3 Elbow No.10

形状・材質 | 厚さ計測データ | 判定結果 | 計算データ

対象部位

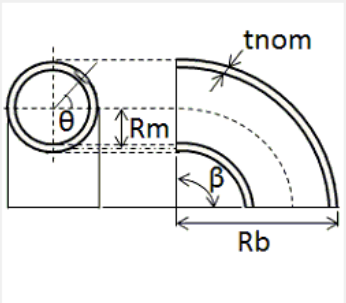
- 円筒胴
- 半球形鏡板
- 直管
- 円すい胴と円筒胴の接続部
- 円すい胴
- 半楕円形鏡板
- エルボ・ベント管
- 球形胴
- 皿型鏡板
- 常圧円筒タンク

きず・損傷位置

- 内部
- 外部

サブメタル荷重

- 有り
- 無し



不連続部からの距離 [mm]      1,000.00

公称厚さ tnom [mm]      3

内径 Di [mm]      65.00

機械的余裕代 MA [mm]      0.00

屈曲半径 Rb [mm]      34.5

平均半径 Rm [mm]      90.80

曲管角度  $\beta$  [°]      90.0

減肉位置角度  $\theta$  [°]      90.0

許容引張応力を自動計算する      材質 ASME SA/CSA-G40.21 38W Plate, bar Carbonsteel

許容引張応力 [MPa] (\*)      118.00      評価温度 [°C]      80.00      評価圧力 p [MPa]      20.00

フェライト系ステンレス鋼       他の延性を有する金属

オーステナイト系ステンレス鋼

(\*) 設計温度における値       最小必要厚さを自動計算する

	内部	外部	軸方向	周方向
一様減肉量 [mm]	0.00	0.00	---	---
将来腐食代 [mm]	0.50	0.00	---	---
溶接継手効率	1.00	1.00	---	---

040 Example Problem 4  
050 Example Problem 5  
070 Example Problem 7  
080 Example Problem 8  
090 Example Problem 9  
100 HPI RR pipe  
101 HPI RR pipe  
255 OSL  
256 OSL  
257 OSL  
301 Shell head area 1  
WES 2820-2015  
01 API 579-2/ASME FFS-2  
01 GENERAL METAL LOSS  
4.1 Example Problem 1  
4.2 Example Problem 2  
4.3 Example Problem 3  
4.4 Example Problem 4  
02 LOCAL METAL LOSS  
5.1 Example Problem 1  
5.10 test sample 1  
5.2 Example Problem 2-  
5.2 Example Problem 2-  
5.3 Example Problem 3  
5.4 Example Problem 4  
5.5 Example Problem 5  
5.7 Example Problem 7  
5.8 Example Problem 8  
5.9 HPI RR pipe  
5.91 HMI RR pipe  
5.92 Shell head area 1  
5.9.3 Elbow No.10  
02 WFS 2820-2015 解説

# Evaluation by WES2820, General & Local Metal Loss

uni-Fitness

減肉

データ保存 変更取消

データ保管 システム設定 終了

項目を選択し、マウス右ボタンをクリックすることにより、各評価対象項目データの編集ができます。

WES 2820-2015 01 API 579-2/ASME FFS-2 Example 36 / 41

02 LOCAL METAL LOSS 5.9.3 Elbow No.10

形状・材質 | 厚さ計測データ | 判定結果 | 計算データ

tFCA [mm] 0.50 tmin\_S [mm] 3.06 tmin\_C [mm] 3.99 tmm [mm] 3.05 供用可能

全面減肉(詳細厚さ測定法) 不合格 tam\_S [mm] 3.19

局部減肉(最高許容圧力による判定:軸方向) 合格 pMAW [MPa] 28.04

tc [mm] 5.50 tam\_C [mm] 3.12

RSF 0.750  $\lambda c$  4.3165  $\leq 9$

Id [mm] 1,000.00  $1.8 \times (D \times tc)^{0.5} \geq 34.29$

p [MPa] 20.00  $\text{Min}(pMAW \times RSF / 0.9, pMAW) \leq 23.37$

tam\_S - tFCA [mm]  $0.9 \times tmin_C$  [mm] 2.69 < 3.59

tam\_C - tFCA [mm]  $0.9 \times tmin_S$  [mm] 2.62 < 2.75

tmm - tFCA [mm]  $0.5 \times tmin$  [mm] 2.55  $\geq 2.00$

tmm - tFCA [mm]  $\text{Max}(0.2 \times tnom, 2.5)$  [mm] 2.55  $\geq 2.5$

軸方向 CTP [mm] CTP S trd

周方向 CTP [mm] CTP C trd

- 全面減肉法(最小厚さで評価)では不合格だが、
- 局部減肉法(最高許容圧力で評価)では合格。

# まとめ

