

## 参考資料1 ボーリング調査結果



危険物保安技術協会 殿

FF二重殻タンク埋設土壌に対するボーリング調査報告書

2015年9月

株式会社タツノ 東京支店



# 1 調査概要

## 調査基本事項

- ①調査件名 : FF二重殻タンク埋設土壌に対するボーリング調査
- ②調査場所 : 静岡県の営業用給油取扱所  
所在地 静岡県の営業用給油取扱所
- ③作業期間 2015年9月1日 ~ 2015年9月3日  
下り線 9月1~2日  
上り線 9月2~3日
- ④調査実施者 : 株式会社タツノ 東京支店  
所在地 神奈川県横浜市鶴見区市場西中町10番7号  
TEL: 050-9000-0303  
FAX: 045-502-8065

# 2 作業内容

## 静岡県の営業用給油取扱所

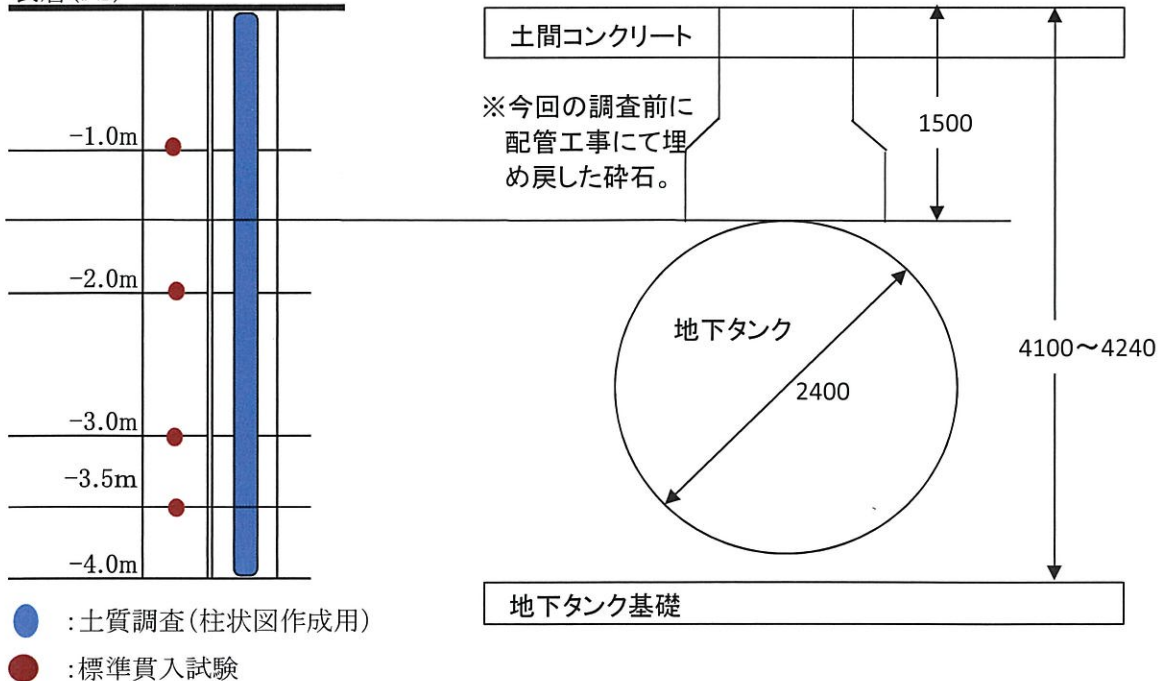
作業	調査項目	数量	方法	内容
現場作業	土質調査	3箇所	ボーリングマシンによるボーリング作業	GL~タンク基礎まで
	標準貫入試験	3箇所	ボーリングマシンによるボーリング作業	GL-1.0、-2.0、-3.0、-3.5m

## 静岡県の営業用給油取扱所

作業	調査項目	数量	方法	内容
現場作業	土質調査	2箇所	ボーリングマシンによるボーリング作業	GL~タンク基礎まで
	標準貫入試験	2箇所	ボーリングマシンによるボーリング作業	GL-1.0、-2.0、-3.0、-3.5m

## 調査深度

### 表層 (FL)



### 3 調査方法

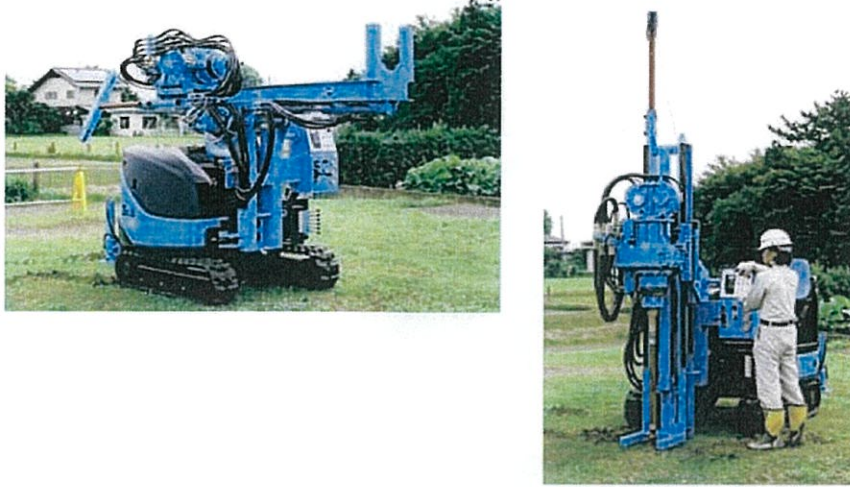
#### 土質調査用試料採取及び標準貫入試験

土壌試料採取については油圧式ボーリングマシンを使用し、試料の攪拌を防ぐため、コアチューブを用いた無水式オールコアサンプリングとした。

・コア径・・・φ66mm      ・ケーシング径・・・φ86mm

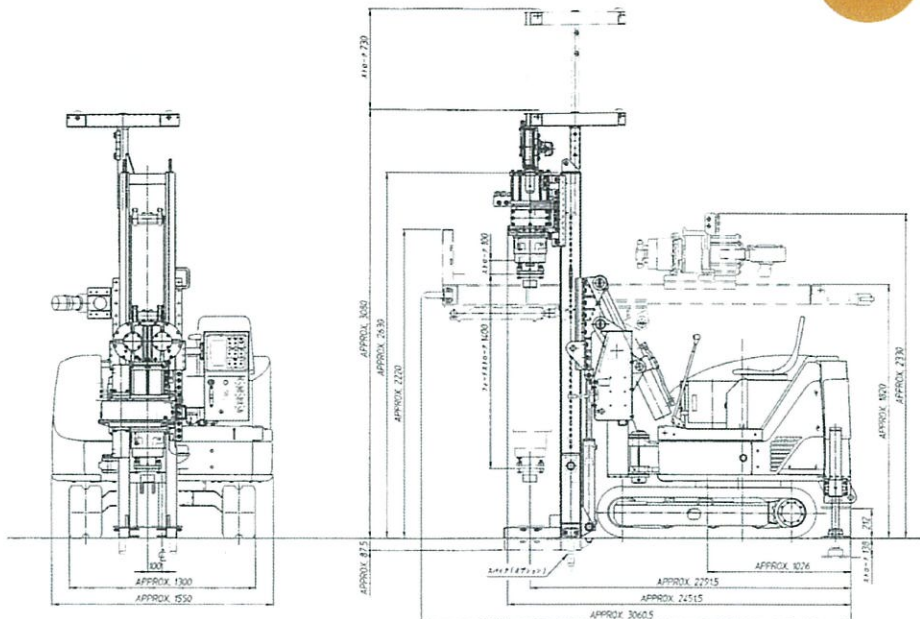
また、標準貫入試験に関しても油圧式ボーリングマシンを使用し、標準貫入試験を実施した。

ボーリングマシンについては<図3 油圧式ボーリングマシン>を参照願います。



#### 寸法・仕様

EP-26



(株)東亜利根ボーリング社製 エコプローブEP-26型

<図3 油圧式ボーリングマシン>

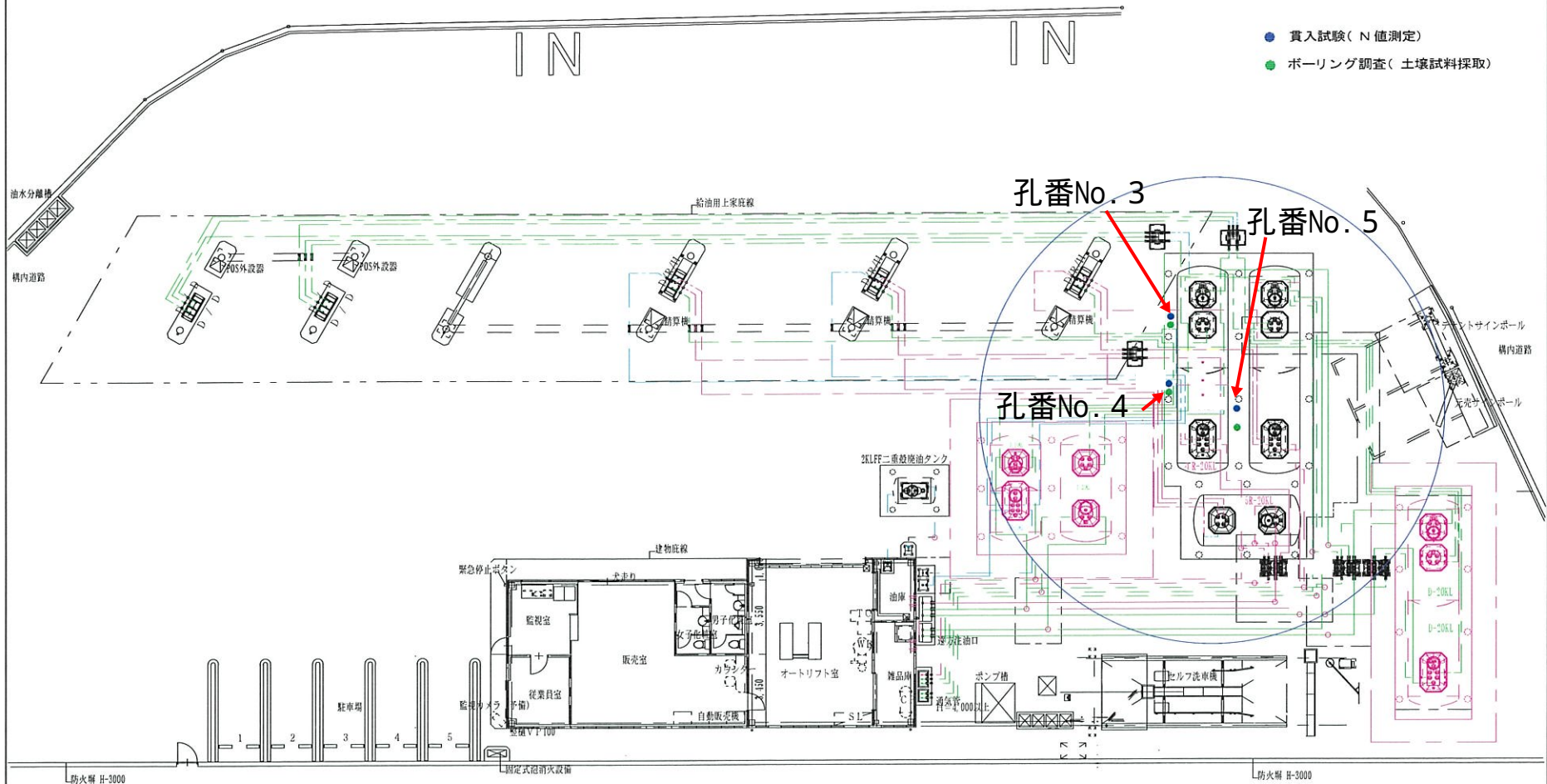
#### 3.2 調査孔復旧

調査孔は6号碎石にて埋戻しを行い、コンクリート土間においてはモルタルにて現状復旧とする。

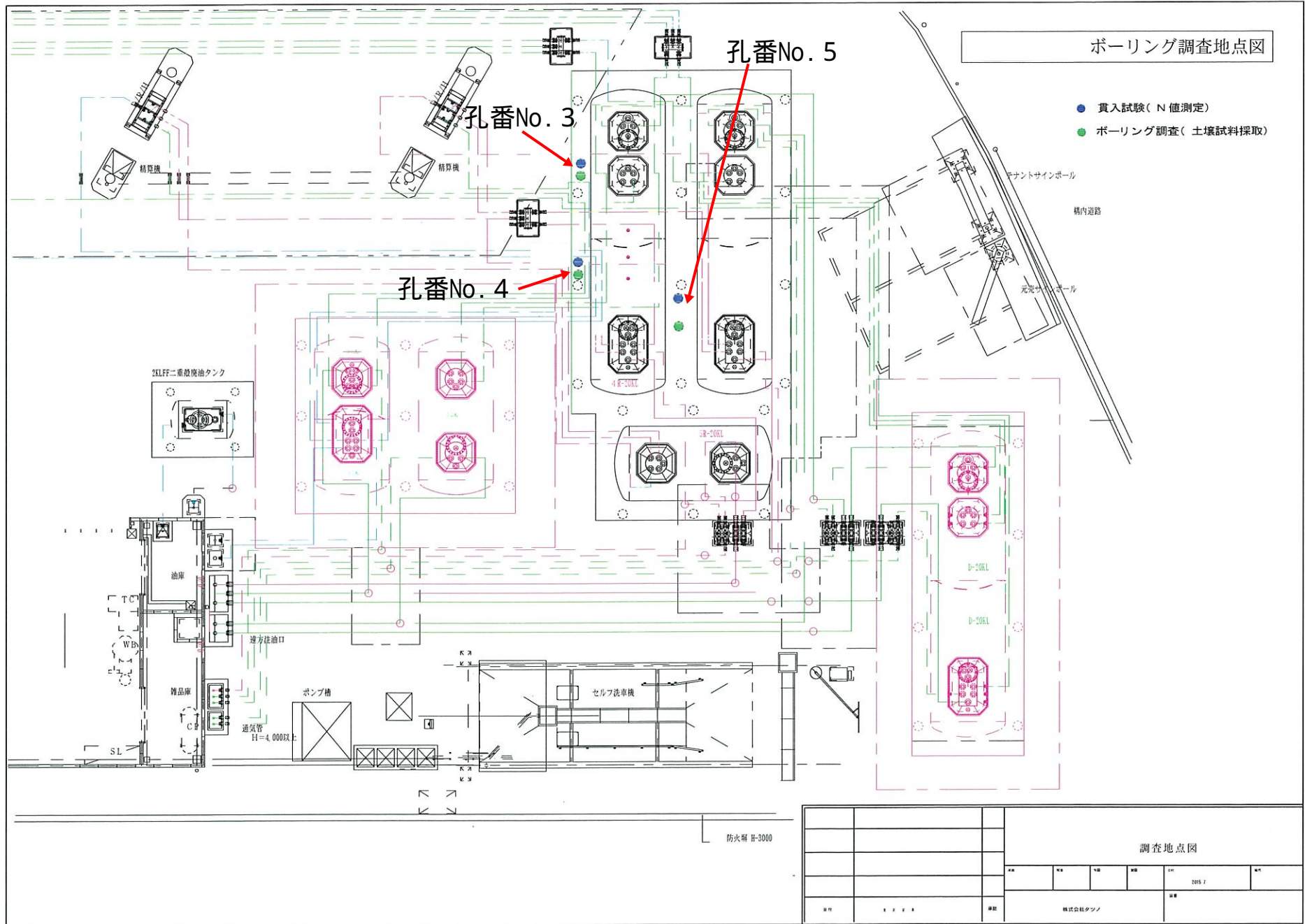
1. 静岡県の営業用給油取扱所 ボーリング調査地点図

ボーリング調査地点図

- 貫入試験 (N 値測定)
- ボーリング調査 (土壌試料採取)



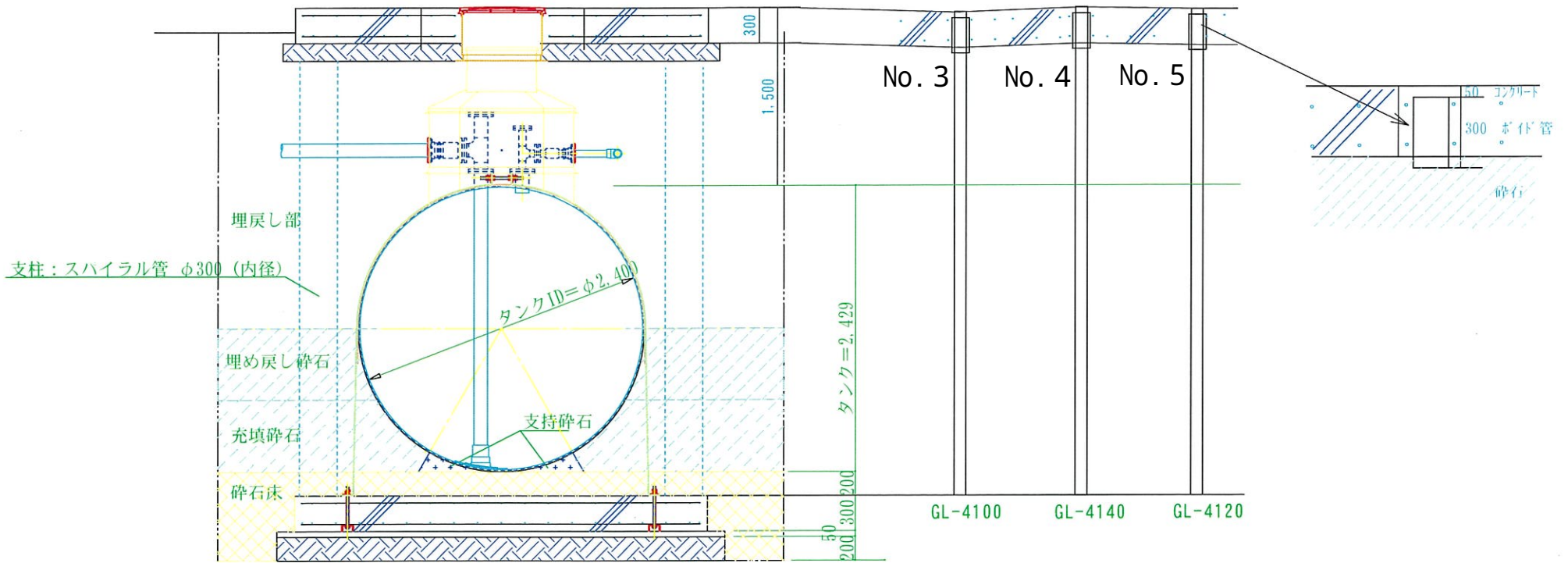
調査地点図					
年月	日	時	分	秒	頁
					2018.9
社名	株式会社タノ				ページ





## 2. 静岡県の営業用給油取扱所 ボーリング深度及び柱状図

# ボーリング深度



タンク埋設断面図

# ボーリング柱状図

調査名 \_\_\_\_\_

ボーリングNo.									
----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

事業・工事名 \_\_\_\_\_

シートNo.

ボーリング名	孔番No. 3			調査位置						北緯			
発注機関	株式会社タツノ				調査期間	平成 27年 9月 1日 ~ 27年 9月 2日				東経			
調査業者名					主任技師			現場代理人	コア鑑定者		ボーリング責任者		
孔口標高	角 上 180° 下 0°	方 北 0° 西 270° 東 90° 南 180°	地盤勾配 鉛直 90° 水平 0°	使用機種	試錐機			ハンマー 落下用具			ボーリング責任者		
総掘進長					4.10m	エコプローブ			ポンプ				

標尺 (m)	層高 (m)	層厚 (m)	柱状図	土質区分	色相対調	相対稠密度	相対稠密度	記 事	孔内水位 (m) / 測定月日	標準貫入試験						原位置試験 深 度 (m)	試験名 および結果	試料採取 番号	採取方法	室内試験 ( )	掘進月日		
										深 度 (m)	10cmごとの 打撃回数	打撃回数 / 貫入量 (cm)	N 値	深 度 (m)	深 度 (m)							深 度 (m)	深 度 (m)
1			○	砂礫 (埋土)	淡青灰			0.00~0.05mはコンクリート 以深0.35まで空洞。 0.60mまではφ30mm~φ40mm 程の角礫 (碎石) を主体とする。  以深、2.20mまではφ3mm~φ8 mmの角礫 (碎石) となるが 1.30m~1.50m間でφ10mm程の 礫を混入する。		1.15	1	2	1	4	30	4							
2	2.20	2.20	○							2.15	1	1	1	2	35	2							
3			○	砂礫 (埋土)	淡青灰			φ3mm~φ5mm程度の角礫 (碎石)		3.15	1	1	1	3	30	3							
4	1.90	4.10	○							3.45	1	1	1	3	30	3							

# ボーリング柱状図

調査名 \_\_\_\_\_

ボーリングNo. 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

事業・工事名 \_\_\_\_\_

シートNo. \_\_\_\_\_

ボーリング名	孔番No. 4	調査位置	北緯	
発注機関	株式会社タツノ	調査期間	平成 27年 9月 1日 ~ 27年 9月 2日	東経
調査業者名	主任技師	現場代理人	コア鑑定者	ボーリング責任者
孔口標高	角 180° 上 90° 下 0°	方 北 0° 西 270° 東 90° 南 180°	地盤勾配 鉛直 90° 水平 0°	使用機種
総掘進長	4.14m	度	向	試錐機 エンジン
				エコープローブ ハンマー 落下用具 ポンプ

標尺 (m)	層高 (m)	深度 (m)	柱状図	土質区分	色相対密度	相対稠度	記 事	標準貫入試験				原位置試験 深 度 (m)	試験名 および結果	試料採取 番号	採取方法	室内試験 ( )	掘進 月 日	
								深 度 (m)	10cmごとの 打撃回数	打撃回数/ 貫入量 (cm)	N 値							
1			○	砂礫 (埋土)	淡青灰		0.00~0.05mはコンクリート 以深0.35mまで空洞。 1.50mまではφ5mm~φ15mm 程の角礫 (碎石) を主体とする。 以深、2.20mまではφ3mm~φ7 mmの角礫 (碎石) となる。	1.15	4	2	2	8	8					
2	2.15	2.15	○	砂礫 (埋土)	淡青灰		φ5mm~φ15mm程度の角礫 (碎石) 3.00m以深はφ3mm~5mmの角礫を 主体とする。	2.15	1	1	1	3	3					
3			○	砂礫 (埋土)	淡青灰			3.15	1	1	1	3	3					
4	1.99	4.14	○	砂礫 (埋土)	淡青灰			3.45	1	2	1	4	4					
			○					3.65										
			○					3.95										

# ボーリング柱状図

調査名 \_\_\_\_\_

ボーリングNo. 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

事業・工事名 \_\_\_\_\_

シートNo. \_\_\_\_\_

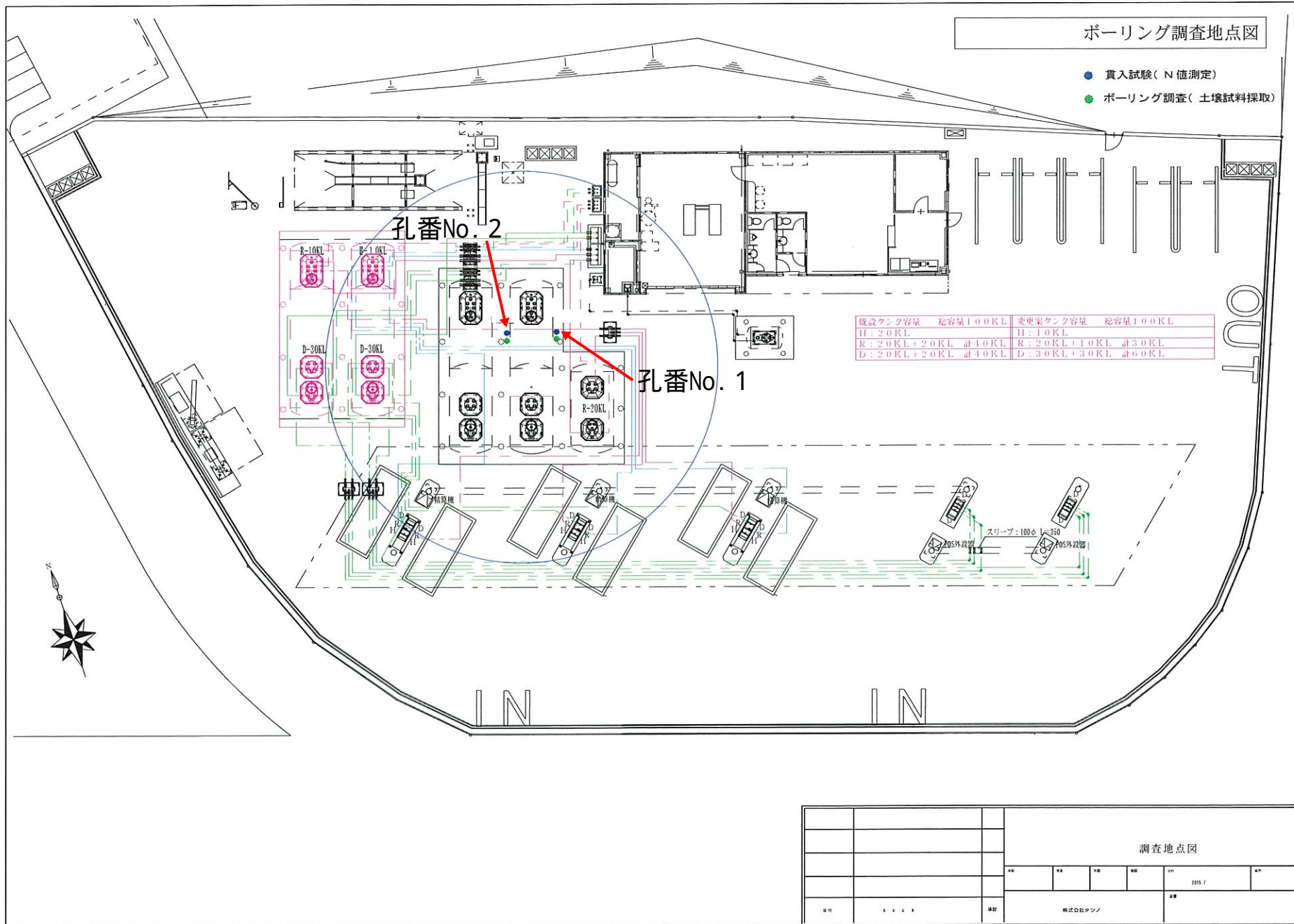
ボーリング名	孔番No. 5		調査位置											北緯													
発注機関	株式会社タツノ										調査期間	平成 27年 9月 1日 ~ 27年 9月 2日										東経					
調査業者名											現場代理人	コア鑑定者					ボーリング責任者										
孔口標高		角	180° 上 90° 下 0°	方	北 0° 270° 西 180° 南 90° 東	地盤勾配	鉛直 90° 水平 0°	使用機種	試錐機	エコプローブ					ハンマー 落下用具												
総掘進長	4.12m		度											エンジン	ポンプ												

標尺 (m)	層高 (m)	厚度 (m)	柱状図	土質区分	色相対密度	相対稠度	記 事	孔内水位 (m) / 測定月日	標準貫入試験				N 値	原位置試験 深 度 (m)	試験名 および結果	試料採取 深 度 (m)	採取方法	室内試験 ( )	掘進 月 日	
									10cmごとの 打撃回数	打撃回数 / 貫入量 (cm)	0	10								20
1			○	砂礫 (埋土)	淡青灰		0.00~0.05mはコンクリート 以深0.35まで空洞。 1.50mまではφ5mm~φ15mm 程の角礫 (碎石) を主体とする。 以深、2.10mまではφ3mm~φ7 mmの角礫 (碎石) となる。		1	1	1	3	3							
2	2.10	2.10	○																	
3			○	砂礫 (埋土)	淡黄灰		φ5mm~φ7mm程度の角礫 (碎石) 3.95mよりシルト混りとなる。		1	1	1	3	3							
4	2.02	4.12	○						2	1	1	4	4							

#### 4. 静岡県の営業用給油取扱所 ボーリング調査地点図

# ボーリング調査地点図

- 貫入試験 (N値測定)
- ボーリング調査 (土壌試料採取)



既設タンク容量	総容量100KL	変更案タンク容量	総容量100KL
H: 20KL		H: 10KL	
R: 20KL+20KL 計40KL		R: 20KL+10KL 計30KL	
D: 20KL+20KL 計40KL		D: 30KL+30KL 計60KL	

OUT

IN

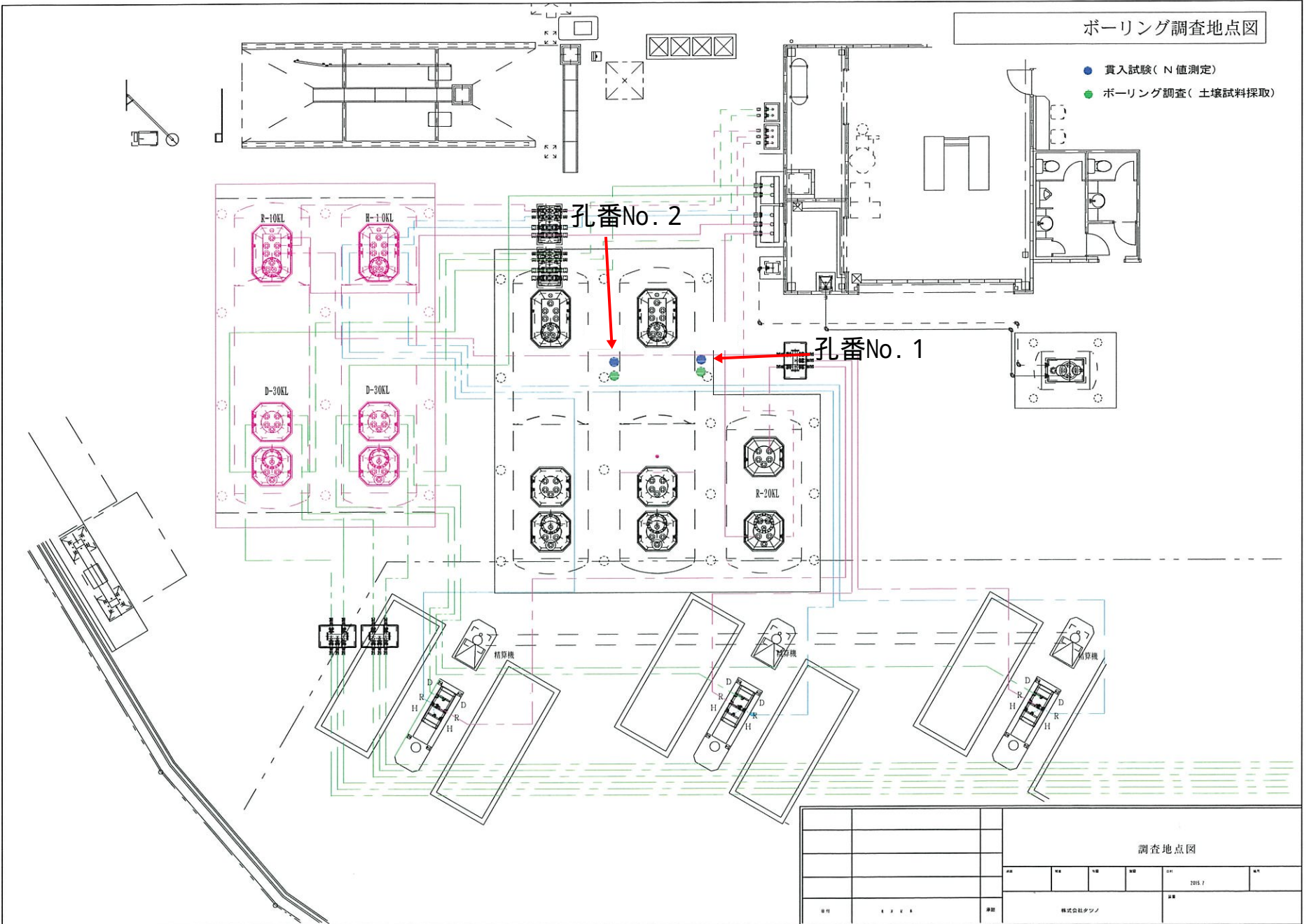
IN



		調査地点図			
		##	##	##	##
				2015 /	
日付	2015.11.11	確認	株式会社タツノ		##

ボーリング調査地点図

- 貫入試験 (N 値測定)
- ボーリング調査 (土壌試料採取)



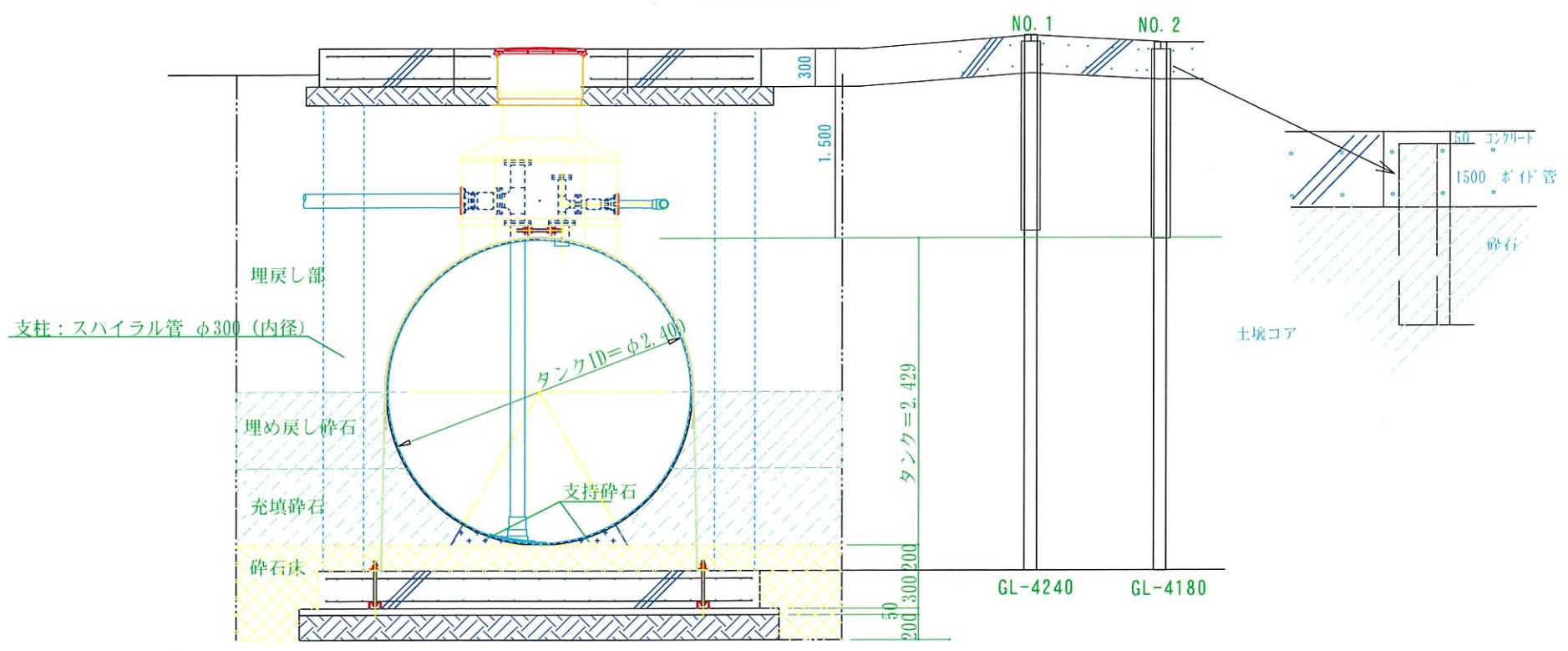
調査地点図					
年月	日	時	分	秒	頁
				2015.7	
株式会社タツノ					



○ 5. 静岡県の営業用給油取扱所 ボーリング深度及び柱状図



# ボーリング深度



タンク埋設断面図

# ボーリング柱状図

調査名 \_\_\_\_\_

ボーリングNo. 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

事業・工事名 \_\_\_\_\_

シートNo. \_\_\_\_\_

ボーリング名	No. 1	調査位置											北緯										
発注機関	株式会社タツノ					調査期間	平成 27年 9月 2日 ~ 27年 9月 3日					東経											
調査業者名						主任技師						現場代理人	コア鑑定者					ボーリング責任者					
孔口標高			角			方	北 0°		地盤勾配	鉛直 90°		使用機種	エコプローブ					ハンマー落下用具					
総掘進長	4.24m		度			向	西 180° 東 90° 南 0°				エンジン						ポンプ						

標尺 (m)	層厚 (m)	深度 (m)	柱状図	土質区分	色	相対密度	相対稠度	記	孔内水位 (m) / 測定月日	標準貫入試験					N 値	原位置試験		試験名	深	試	採	取	室内試験 ( )	掘進月日								
										10cmごとの打撃回数	10	20	30	貫入量 (cm)		深	度								度	号	方	法				
1				砂礫 (埋土)	淡青灰			0.00~0.05mはコンクリート 以深0.20mまでφ10mmの碎石。 全体にφ3mm~φ5mm程の角礫 (碎石)を主体とするが、1.55 m~2.00m 間にφ20mm~φ30mmの角礫を 混入する。 4.10mよりシルト混りとなる。		1.15	1	2	2	5/30	5																	
2																																
3																2.15	1	2	2	5/30	5											
4	4.24	4.24														2.45																
										3.15	1	1	1	3/30	3																	
									3.45																							
										3.65	1	1	2/30	2																		
									3.95																							

# ボーリング柱状図

調査名 \_\_\_\_\_

ボーリングNo.									
----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

事業・工事名 \_\_\_\_\_

シートNo. \_\_\_\_\_

ボーリング名	No. 2	調査位置	北緯 _____ 東経 _____
発注機関	株式会社タツノ		調査期間 平成 27年 9月 2日 ~ 27年 9月 3日
調査業者名	主任技師 _____	現場代理人	コア鑑定者 _____
ボーリング責任者	_____		
孔口標高	角 180° 上 90° 下 0°	方 北 0° 西 270° 東 90° 南 180°	地盤勾配 鉛直 90° 水平 0°
総掘進長	4.18m	使用機種	試錐機 エコプローブ エンジン _____
			ハンマー落下用具 _____ ポンプ _____

標尺 (m)	層厚 (m)	柱状図	土質区分	色相対密度	相対稠度	記事	標準貫入試験					原位置試験 深さ (m)	試験名 および結果	試料採取番号	採取方法	室内試験 (掘進月日)			
							孔内水位 (m) / 測定月日	深さ (m)	10cmごとの 打撃回数	打撃回数 / 貫入量 (cm)	N 値								
1			砂礫 (埋土) 淡青灰			0.00~0.05mはコンクリート 以深0.20mまでφ10mmの碎石。 全体にφ3mm~φ5mm程の角礫 (碎石)を主体とするが、1.45m までは φ5mm~φ7mmの粒径が目立 つ。 1.50mより30cm程に細粒分が多 い。 4.00mよりシルト混りとなる。	1.15	2	2	1	5/30	5							
2	1.45																		
3	2.15						1	1	1	3/30	3								
4	2.45																		
	3.15	1	1	1	2/30	2													
	3.45	1	1	1	2/30	2													
	3.65	1	1	1	2/30	2													
	3.95	1	1	1	2/30	2													
	4.18	4.18																	

危険物保安技術協会 殿

FF二重殻タンク埋設土壌に対するボーリング調査報告書

2015年10月

株式会社タツノ 東京支店



## 1 調査概要

### 調査基本事項

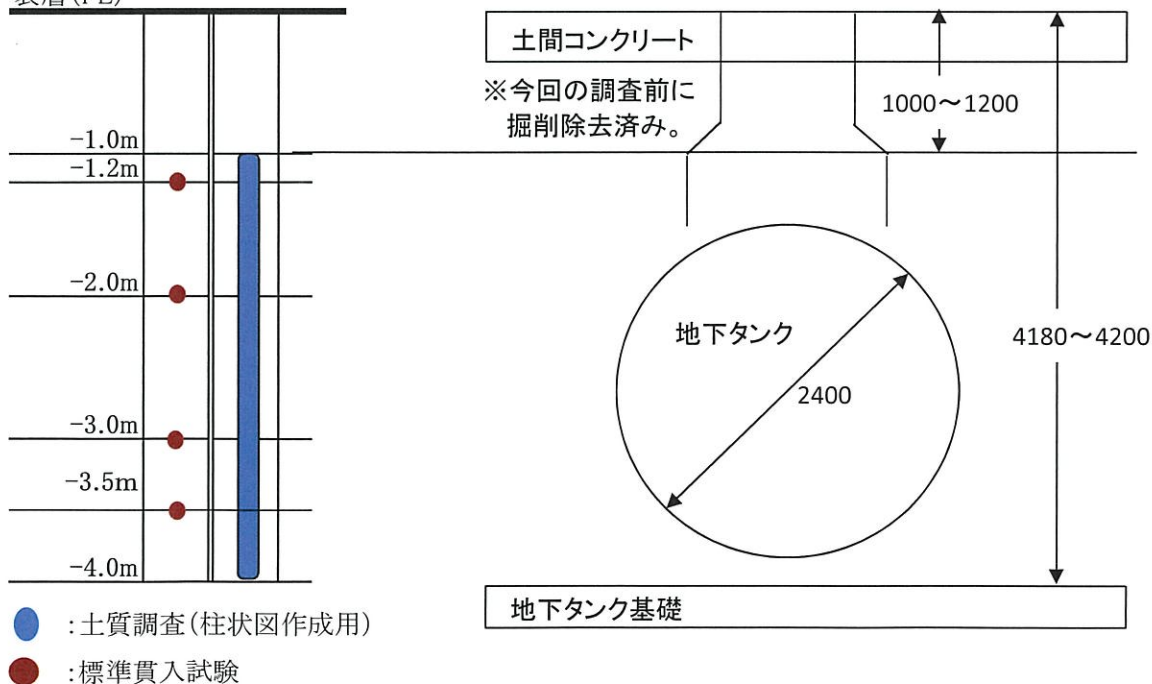
- ①調査件名 : FF二重殻タンク埋設土壌に対するボーリング調査
- ②調査場所 : 神奈川県の営業用給油取扱所  
所在地
- ③作業期間 2015年9月15日
- ④調査実施者 : 株式会社タツノ 東京支店  
所在地 神奈川県横浜市鶴見区市場西中町10番7号  
TEL: 050-9000-0303  
FAX: 045-502-8065

## 2 作業内容

作業	調査項目	数量	方法	内容
現場作業	NO. 1土質調査	1箇所	ボーリングマシンによるボーリング作業	GL-1.0～タンク基礎まで
	NO. 2土質調査	1箇所	ボーリングマシンによるボーリング作業	GL-1.2～タンク基礎まで
	標準貫入試験	2箇所	ボーリングマシンによるボーリング作業	GL-1.2、-2.0、-3.0、-3.5m

### 調査深度

表層 (FL)



### 3 調査方法

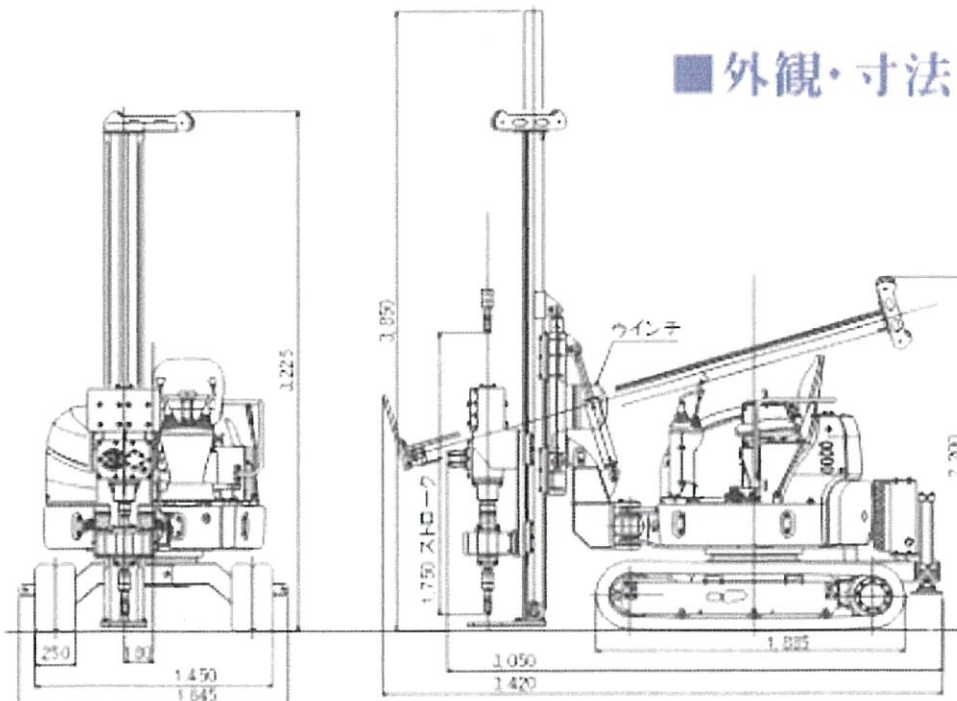
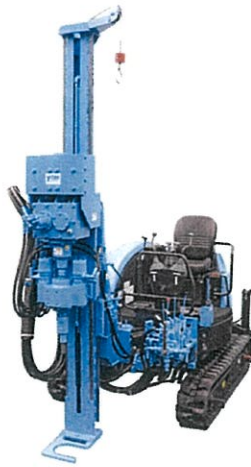
#### 土質調査用試料採取及び標準貫入試験

土壌試料採取については油圧式ボーリングマシンを使用し、試料の攪拌を防ぐため、コアチューブを用いた無水式オールコアサンプリングとした。

・コア径・・・φ66mm      ・ケーシング径・・・φ86mm

また、標準貫入試験に関しても油圧式ボーリングマシンを使用し、標準貫入試験を実施した。

ボーリングマシンについては<図3 油圧式ボーリングマシン>を参照願います。



（株）ワイビーエム社製 ECO-3V型

<図3 油圧式ボーリングマシン>

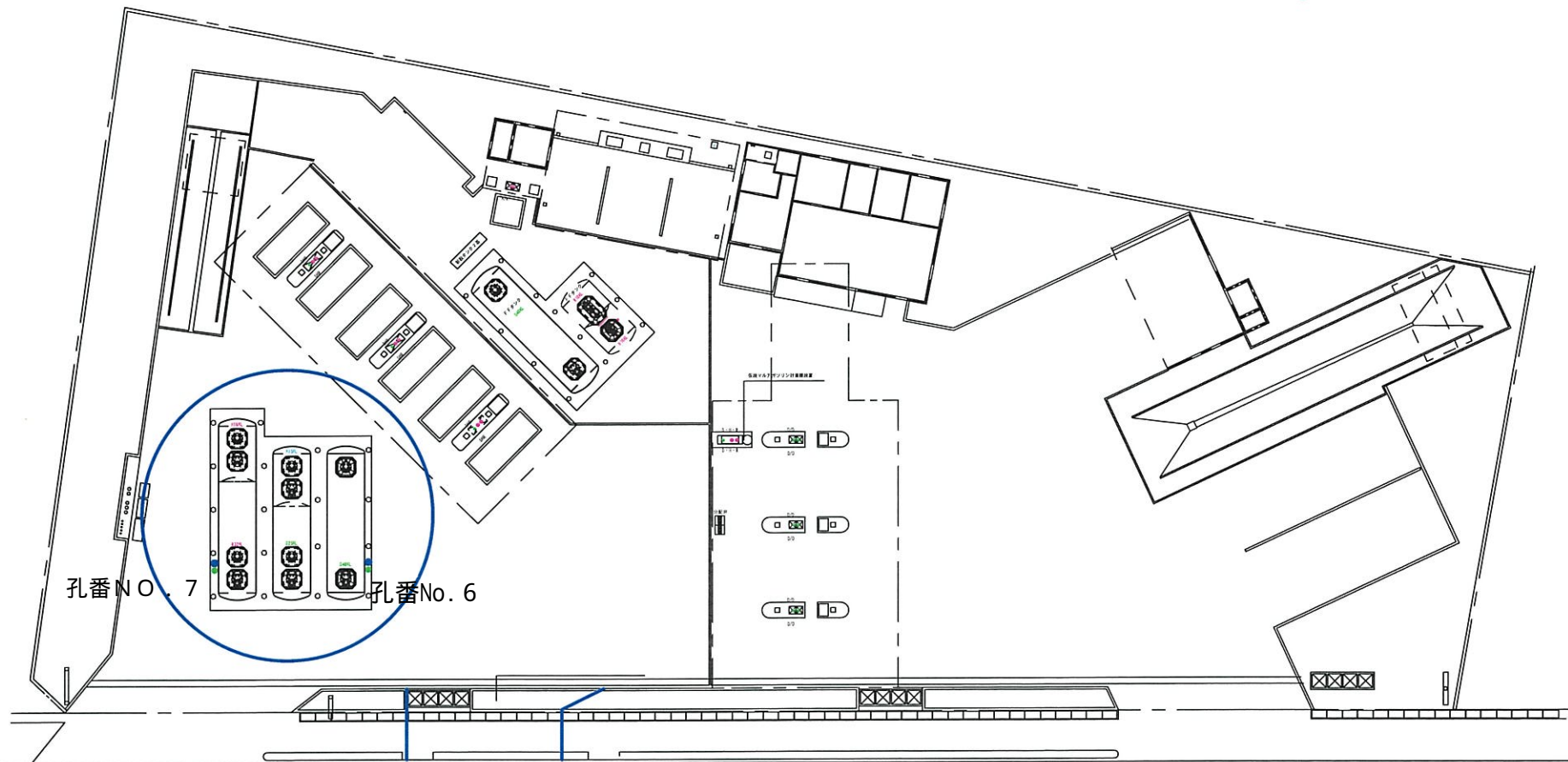
○ 1. 神奈川県の営業用給油取扱所 ボーリング調査地点図

○



ボーリング調査地点図

- 貫入試験 (N値測定)
- ボーリング調査 (土壌試料採取)



孔番 NO. 7

孔番 No. 6

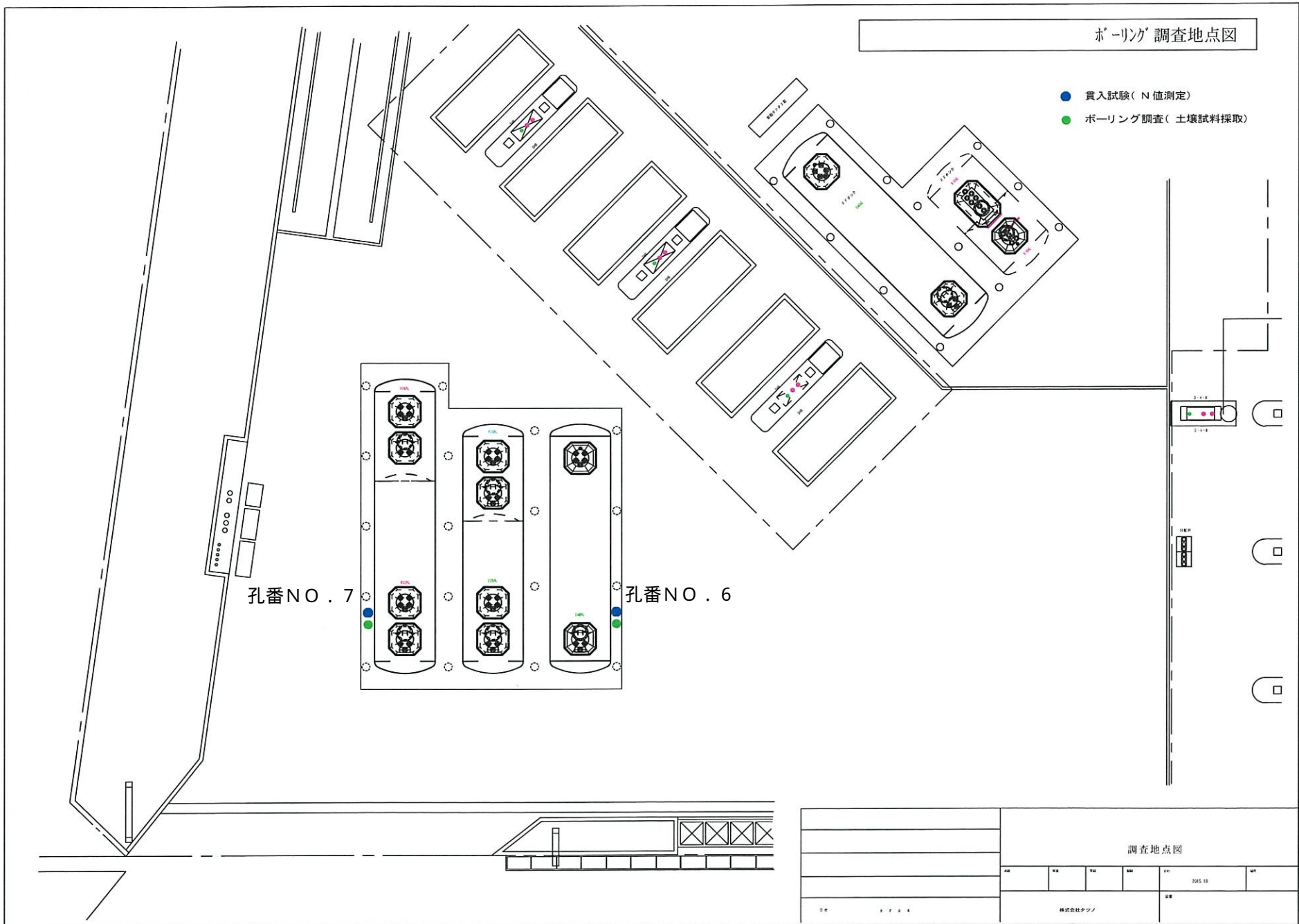
調査地点図

年月日 2015.10

株式会社タツノ


ボーリング調査地点図

- 貫入試験 (N値測定)
- ボーリング調査 (土壌試料採取)



孔番NO. 7

孔番NO. 6

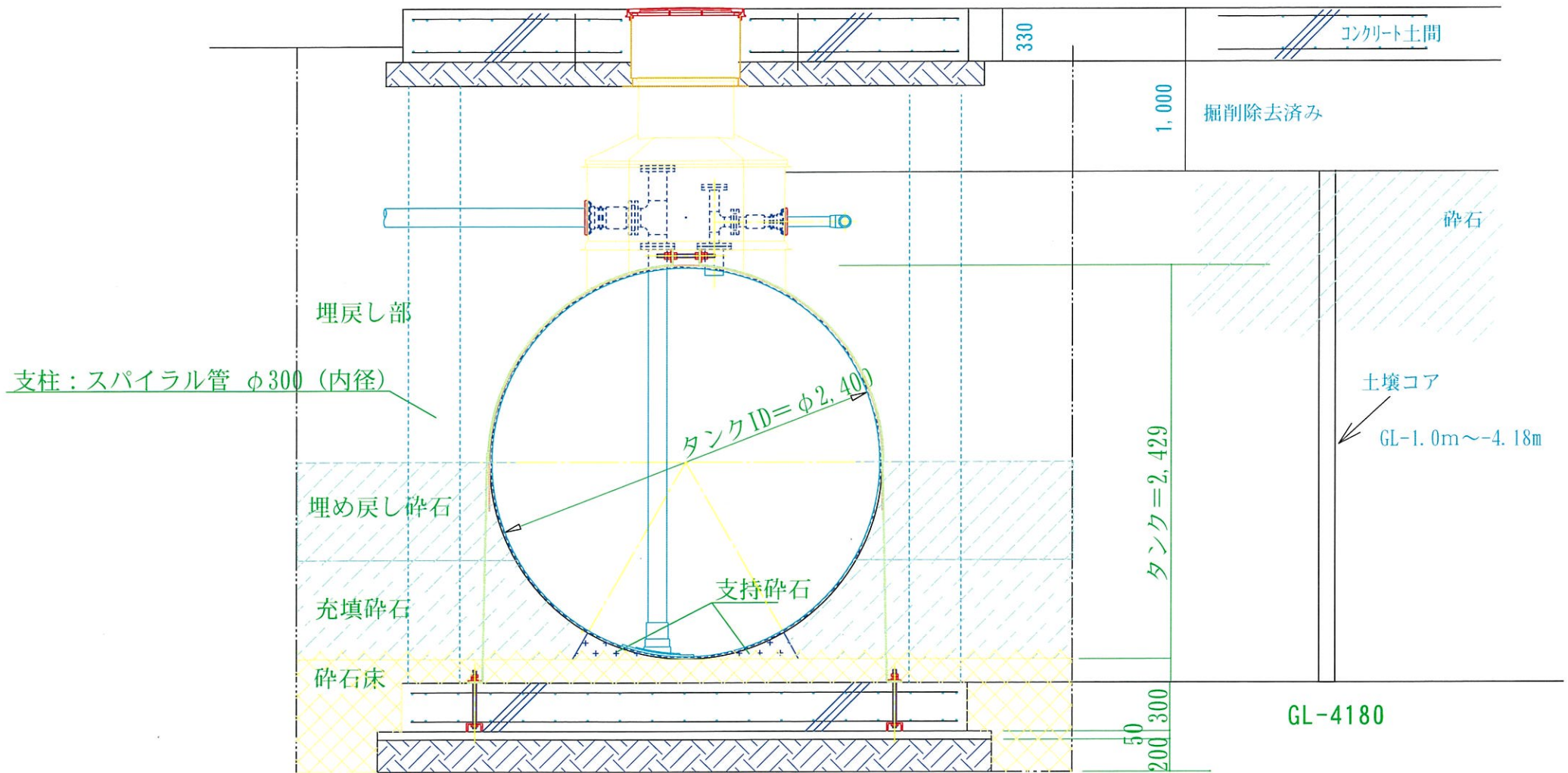
調査地点図

調査地点図		2015.10
株式会社タツノ		

○ 2. 神奈川県の営業用給油取扱所 ボーリング深度及び柱状図



# 孔番No. 6 ボーリング深度



タンク埋設断面図

# ボーリング柱状図

調 査 名 神奈川県営業用給油取扱所

ボーリングNo									
---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

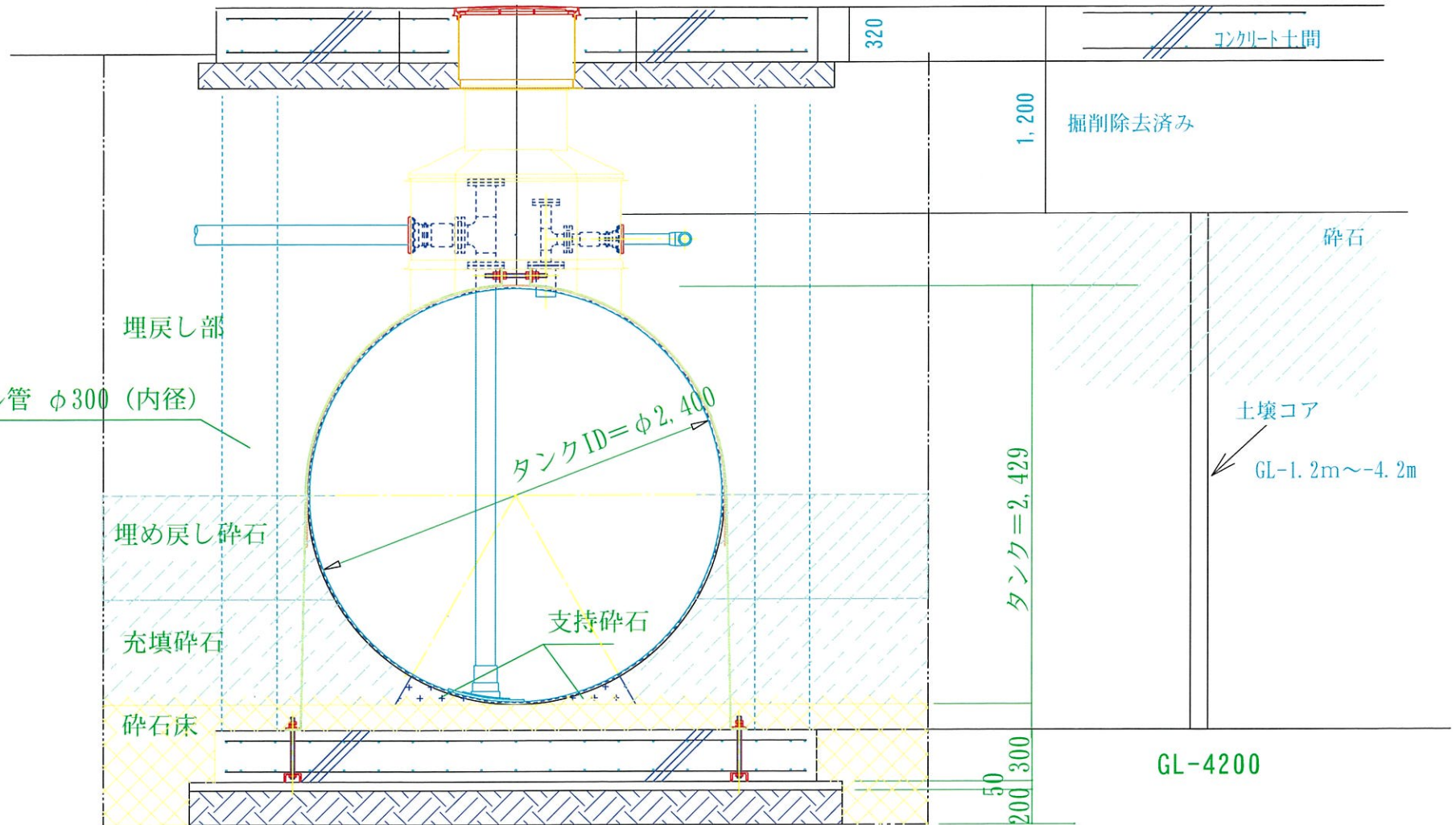
事業・工事名

シートNo

ボーリング名	孔番No. 6)			調査位置				北 緯			
発注機関	株式会社タツノ				調査期間	平成 27年 10月 15日 ~ 27年 10月 15日			東 経		
調査業者名				主任技師	現場代理人			コア鑑定者	ボーリング責任者		
孔口標高		角	180°	方	北 0°	地	鉛直	使用	試	ハンマー	半自動落下
総掘進長	4.18m	度	上 90° 下 0°	向	270° 西 180° 南	盤	90°	機	錐機	落下用具	
									ECO-3V	ポンプ	

標 尺 (m)	標 高 (m)	層 厚 (m)	深 度 (m)	柱 状 図	土 質 区 分	色 相 対 調 度	相 対 密 度	相 対 稠 度	記 事	孔内水位 (m) / 測定月日	標準貫入試験				N 値	原 位 置 試 験 深 度 (m)	試 験 名 および 結果	試 料 深 度 (m)	採 取 方 法	室 内 試 験 ( )	掘 進 月 日	
											深 度 (m)	10cm 打撃回数	10 20 30	打撃回数 / 貫入量 (cm)								
									掘削除去													
1	1.00	1.00	1.30		埋土(砂)	暗灰			中～粗砂主体 全体に細かい含水少ない 細～中砂含む不均質な性状	1.20	1	1	3	30								
2	0.19	1.30			埋土(砂)	暗茶			細～中砂含む不均質な性状 径2～10mmの礫群を不規則に混入 全体に非常に弱い粘性を示す	1.50	1	1	1	3	14	34						
3					埋土(砂)	暗灰			径2～10mmの亜角礫主体 含水中位 礫間には中～粗砂状に砕けた礫群により緩く充填される	2.00	1	1	1	3	14	34						
4	2.55	3.85			埋土(砂)	暗灰			径5～15mmの亜角礫主体 含水中位 上位層に軟～硬径は揃い砂分の混入はほぼない緩い性状 GL-4.18mで硬い構造体に当たる	2.34	1	1	1	3	14	34						
	0.33	4.18			埋土(砂)	暗灰				3.34	1	1	1	3	14	34						
										3.50	1	1	1	3	14	34						
										3.87												

# 孔番No. 7 ボーリング深度



タンク埋設断面図

# ボーリング柱状図

調査名 神奈川県の実業用給油取扱所

ボーリングNo

事業・工事名

シートNo

ボーリング名	孔番No. 7	調査位置	北緯
発注機関	株式会社タツノ	調査期間	平成 27年 10月 15日 ~ 27年 10月 15日
調査業者名	主任技師	現場代理人	コーア鑑定者
ボーリング責任者		試験機	EC0-3V
ハンマー落下用具		ポンプ	半自動落下
エンジン			
孔口標高	度	角	180° 上 90° 下 0°
方	北 0° 東 90° 西 270° 南 180°	地盤勾配	鉛直 90° 水平 0°
使用機種			
総掘進長	4.20m		

標尺 (m)	層厚 (m)	柱状図	土質区分	色相対調度	相対稠密度	相対稠密度	記号	標準貫入試験	原位置試験	試験名	試験結果	採取番号	採取方法	室内試験	掘進月日
4	1.20	1.20	埋土(砂)	暗灰			掘削除去								
2	0.30	1.50	埋土(砂)	暗灰			僅かに細礫含む中～粗砂主体 全体に緩い 含水少ない	1.20 1 1 2 4							
3	0.70	2.20	埋土(礫混り砂質シルト)	暗茶褐			細～中砂含む不均質な性状 径30mm程のコンクリート片を含む径2～10mmの礫群を不規則に混入 全体に非常に弱い粘性を示す	1.55 2 1 2 5							
4	1.40	3.60	埋土(砂礫)	暗灰			径2～10mmの亜角礫主体 含水中位 礫間には中～粗砂状に砕けた礫群により緩く充填される	2.02 2 1 2 5							
5	0.60	4.20	埋土(礫)	暗灰			径5～15mmの亜角礫主体 含水中位 上位層に較べ礫径は揃い 砂分の混入はほぼない緩い性状 GL-4.2mで硬い構造体に当たる	2.36 1 1 1 3							
								3.00 1 1 1 3							
								3.34 1 1 14 34							
								3.50 1 1 14 34							
								3.84							





ボーリング調査結果  
(新潟県の営業給油取扱所)



新潟県の営業給油取扱所のボーリング調査結果概要

1 調査内容

- ① 機械ボーリング
  - φ 66mmコアボーリング 4孔（掘削延長 L = 15.9m）
  - φ 86mmノーコアボーリング（拡孔） 2孔（掘削延長 L = 7.9m）
- ② 標準貫入試験 12回
- ③ 孔内水平載荷試験 4箇所
- ④ 粒度試験（フルイ分け） 4試料

2 調査結果

(1) 地質構成

破損したFF二重殻タンク近傍を構成する土質構成一覧表は表1に示すとおりである。

表 1

地層区分	記号	分布深度 (G-m)				土質	記事
		No. 25-1	No. 25-2	No. 25-3	No. 25-4		
上部 コンクリート	Co(u)	0 ～ 0.30	0 ～ 0.30	0 ～ 0.30	0 ～ 0.30	コンクリート	現地表面のコンクリートは、0.3mの層厚を確認している。色調は白灰色を呈する。
埋土 (碎石)	B-g	0.30 ～ 0.55	0.30 ～ 0.55	0.30 ～ 0.45	0.30 ～ 0.50	砂礫	上部コンクリート [Co(u)] の下位に分布しており、0.15～0.25mの層厚を確認している。土質は、φ10～30mmの亜角礫状の碎石でマトリックスは中～粗砂である。色調は灰色を呈する。
埋土 (砂質土)	B-s	0.55 ～ 4.00	0.55 ～ 3.90	0.45 ～ 4.00	0.55 ～ 3.95	粗砂	埋土 (碎石) [B-g] の下位に分布しており、3.35～3.55mの層厚を確認している。上位の埋土 (碎石) [B-g] との層境界は漸移的である。土質は、粒度が均一な粗砂からなりφ5mm程度の細礫を少量混入する。全体に締まりは非常に緩く、孔壁のせり出し・崩壊が著しい。また、地下水下では貫入試料が脱落する。色調は緑灰色を呈する。
基礎 コンクリート	Co(l)	4.00 ～ 4.00	3.90 ～ 3.95	4.00 ～ 4.00	3.95 ～ 4.00	コンクリート	0～0.05mの層厚を確認して掘り止としている。色調は白灰色を呈する。

(2) N値

各孔で実施した標準貫入試験結果より、各層ごとのN値を取り纏めたものを表2に示す。

4孔の各試験深度におけるN値は0～2であり、締まりが非常に緩いことが確認できる。

(3) 自然水位

自然水位は4孔ともGL-1.1～-1.4（標高9.2～9.6m）間に分布する。

(4) 変形係数

変形係数は、 $E_m=0.1\sim 0.3$  (MN/m<sup>2</sup>) を示し、N値同様、非常に締まりが緩いことを示している。

(5) 粒度分布

埋土（砂質土）（B-s）の粒度組成は、24～28%の礫分と65～68%の砂分、5～10%の細粒分で構成されて、土質分類上は細粒分混じり礫質砂（SG-F）に分類される。

表 2

孔番	NO.25-1				NO.25-2				NO.25-3			
	試験深度 (m)	N値 (回)	貫入量 (cm)	換算N値 (回)	試験深度 (m)	N値 (回)	貫入量 (cm)	換算N値 (回)	試験深度 (m)	N値 (回)	貫入量 (cm)	換算N値 (回)
B-s	1	2	32	1.9	1	1	30	1.0	1	2	64	0.9
	2	2	55	1.1	2	0	59	0.0	2	0	50	0.0
	3	0	70	0.0	3	0	70	0.0	3	0	50	0.0

孔番	NO.25-4				N値				
	試験深度 (m)	N値 (回)	貫入量 (cm)	換算N値 (回)	データ数 (個)	最小値 (回)	最大値 (回)	平均値 (回)	標準偏差 $\sigma_n$
B-s	1	2	56	1.1	12	0.0	1.9	0.5	0.6
	2	0	50	0.0					
	3	1	50	0.6					

## 參考資料 2 粒度分布試驗結果



# 試験結果報告書

FF 二重殻タンクの周辺埋設物に対する粒度分布試験

平成 28 年 7 月

株式会社 アースプライム

〒359-0007 埼玉県所沢市北岩岡 296-1  
TEL 042-943-3391 (代)  
FAX 042-943-3398



## 土質試験結果一覧表 (基礎地盤)

調査件名 FF二重殻タンクの周辺埋設物に対する粒度分布試験

整理年月日 平成 28年 7月 1日

整理担当者 野島 邦夫

試料番号		孔番No. 1	孔番No. 2	孔番No. 3	孔番No. 4	孔番No. 5
深 さ		0.00 ~ 4.24m	0.00 ~ 4.18m	0.00 ~ 4.10m	0.00 ~ 4.14m	0.00 ~ 4.12m
一般	湿潤密度 $\rho_t$ g/cm <sup>3</sup>					
	乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>					
	土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.997	3.019	3.014	3.005	3.001
	自然含水比 $w_n$ %					
	間隙比 $e$					
	飽和度 $S_r$ %					
粒度	石分 (75mm以上) %					
	礫分 (2~75mm) %	87.3	83.6	67.1	41.6	73.9
	砂分 (0.075~2mm) %	10.1	13.0	26.1	46.6	22.1
	シルト分 (0.005~0.075mm) %	1.5	2.1	4.4	7.6	1.8
	粘土分 (0.005mm未満) %	1.1	1.3	2.4	4.2	2.2
	最大粒径 mm	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5
	均等係数 $U_c$	2.0	2.8	13	48	5.4
	50% 粒径 $D_{50}$ mm	3.2	3.0	2.6	1.6	3.1
	10% 粒径 $D_{10}$ mm	1.8	1.2	0.23	0.044	0.69
コンシステンシー特性	液性限界 $w_L$ %					
	塑性限界 $w_p$ %					
	塑性指数 $I_p$					
分類	地盤材料の名称	分級された砂まじり礫	分級された砂まじり礫	細粒分まじり砂質礫	細粒分まじり礫質礫	分級された砂質礫
	分類記号	(GP-S)	(GP-S)	(GS-F)	(SG-F)	(GPS)
圧密	試験方法					
	圧縮指数 $C_c$					
	圧密降伏応力 $p_c$ kN/m <sup>2</sup>					
一軸圧縮	一軸圧縮強さ $q_u$ kN/m <sup>2</sup>					
	一軸圧縮強さ $q_u$ kN/m <sup>2</sup>					
	一軸圧縮強さ $q_u$ kN/m <sup>2</sup>					
	一軸圧縮強さ $q_u$ kN/m <sup>2</sup>					
せん断	試験条件					
	全応力	$c$ kN/m <sup>2</sup>				
		$\phi$				
	有効応力	$c'$ kN/m <sup>2</sup>				
$\phi'$						

特記事項



調査件名 FF二重殻タンクの周辺埋設物に対する粒度分布試験 試験年月日 平成 28年 6月 30日

試 験 者 早 崎 誠

試料番号 (深さ)		孔番No. 1 (0.00~4.24m)			孔番No. 2 (0.00~4.18m)			
ピクノメーター No.		70	71	72	73	74	75	
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 $m_b$ g		155.209	153.785	158.067	159.192	154.785	164.447	
$m_b$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C		21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>		0.99799	0.99799	0.99799	0.99799	0.99799	0.99799	
温度 $T$ °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_s$ g		142.353	141.648	144.434	138.582	137.089	145.724	
試料の 炉乾燥質量	容器 No.	70	71	72	73	74	75	
	(炉乾燥試料+容器)質量 g	53.501	49.923	55.942	61.533	55.241	63.879	
	容器質量 g	34.200	31.736	35.523	30.749	28.781	35.937	
		$m_s$ g	19.301	18.187	20.419	30.784	26.460	27.942
土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.989	3.000	3.003	3.020	3.013	3.025	
平均値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.997			3.019			
試料番号 (深さ)		孔番No. 3 (0.00~4.10m)			孔番No. 4 (0.00~4.14m)			
ピクノメーター No.		76	77	78	79	80	81	
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 $m_b$ g		158.552	163.607	161.812	167.114	156.698	166.608	
$m_b$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C		21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>		0.99799	0.99799	0.99799	0.99799	0.99799	0.99799	
温度 $T$ °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_s$ g		139.862	145.707	143.921	148.337	137.642	148.447	
試料の 炉乾燥質量	容器 No.	76	77	78	79	80	81	
	(炉乾燥試料+容器)質量 g	60.792	64.421	62.333	70.401	67.906	66.346	
	容器質量 g	32.852	37.658	35.583	42.313	39.369	39.126	
		$m_s$ g	27.940	26.763	26.750	28.088	28.537	27.220
土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		3.014	3.014	3.013	3.011	3.004	2.999	
平均値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		3.014			3.005			
試料番号 (深さ)		孔番No. 5 (0.00~4.12m)						
ピクノメーター No.		82	83	84				
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 $m_b$ g		164.523	162.682	158.963				
$m_b$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C		21.0	21.0	21.0				
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>		0.99799	0.99799	0.99799				
温度 $T$ °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_s$ g		145.126	144.732	140.861				
試料の 炉乾燥質量	容器 No.	82	83	84				
	(炉乾燥試料+容器)質量 g	70.600	64.803	59.874				
	容器質量 g	41.570	37.893	32.738				
		$m_s$ g	29.030	26.910	27.136			
土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		3.008	2.997	2.998				
平均値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		3.001						

特記事項

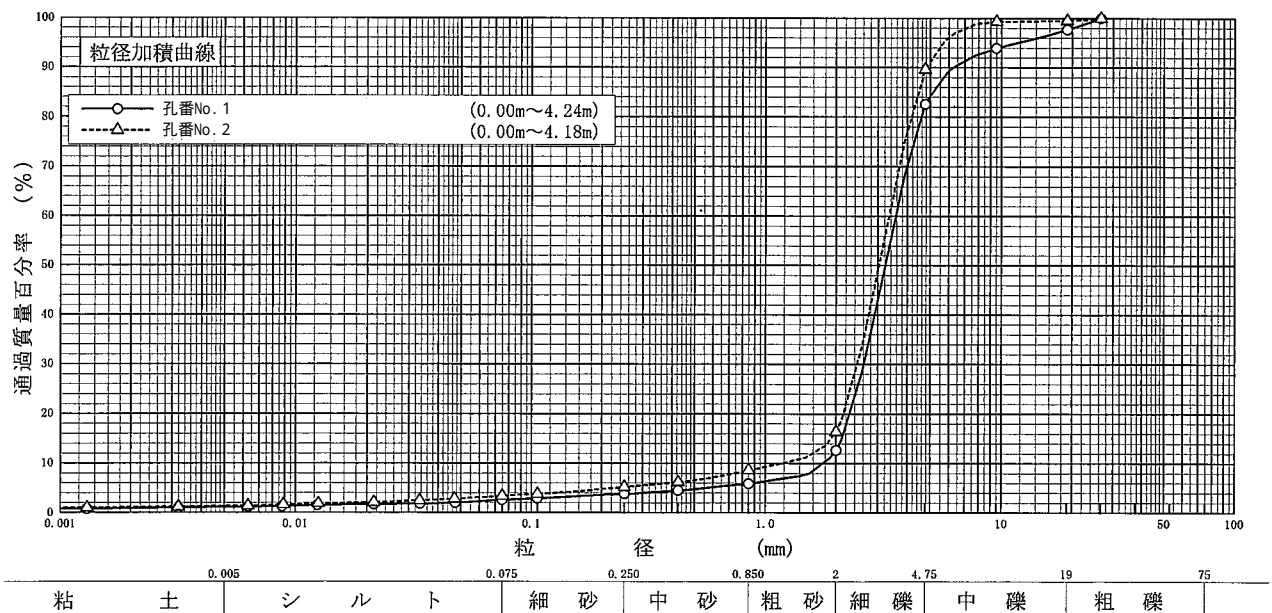
1) ピクノメーターの検定結果から求める。

$$\rho_s = \frac{m_s}{m_s + (m_s - m_b)} \times \rho_w(T)$$

調査件名 FF二重殻タンクの周辺埋設物に対する粒度分布試験 試験年月日 平成 28年 6月 30日

試験者 早崎 誠

試料番号 (深 さ)	孔番No. 1 (0.00~4.24m)		孔番No. 2 (0.00~4.18m)		試料番号 (深 さ)	孔番No. 1 (0.00~4.24m)	孔番No. 2 (0.00~4.18m)
	粒 径 mm	通過質量百分率%	粒 径 mm	通過質量百分率%		粗 礫 分 %	2.3
ふるい	75		75		中 礫 分 %	15.1	9.9
	53		53		細 礫 分 %	69.9	73.2
	37.5		37.5		粗 砂 分 %	6.8	7.8
	26.5	100.0	26.5	100.0	中 砂 分 %	2.1	3.4
	19	97.7	19	99.5	細 砂 分 %	1.2	1.8
	9.5	93.9	9.5	99.3	シ ル ト 分 %	1.5	2.1
	4.75	82.6	4.75	89.6	粘 土 分 %	1.1	1.3
	2	12.7	2	16.4	2mmふるい通過質量百分率 %	12.7	16.4
	0.850	5.9	0.850	8.6	425 $\mu$ mふるい通過質量百分率 %	4.5	6.2
	0.425	4.5	0.425	6.2	75 $\mu$ mふるい通過質量百分率 %	2.6	3.4
分 析	0.250	3.8	0.250	5.2	最 大 粒 径 mm	26.5	26.5
	0.106	2.9	0.106	3.8	60% 粒 径 $D_{60}$ mm	3.6	3.4
	0.075	2.6	0.075	3.4	50% 粒 径 $D_{50}$ mm	3.2	3.0
	0.0473	2.0	0.0470	2.8	30% 粒 径 $D_{30}$ mm	2.6	2.5
	0.0336	1.8	0.0335	2.5	10% 粒 径 $D_{10}$ mm	1.8	1.2
	0.0214	1.7	0.0214	2.1	均 等 係 数 $U_c$	2.0	2.8
	0.0124	1.5	0.0125	1.8	曲 率 係 数 $U_c'$	1.0	1.5
	0.0088	1.3	0.0089	1.6	土 粒 子 の 密 度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.997	3.019
	0.0063	1.2	0.0063	1.4	使用した分散剤	ヘキサメタリン酸ナトリウム	ヘキサメタリン酸ナトリウム
	0.0032	1.0	0.0032	1.2	溶液濃度, 溶液添加量	, 10ml	, 10ml
0.0013	0.8	0.0013	1.0	20% 粒 径 $D_{20}$ mm	2.3	2.1	

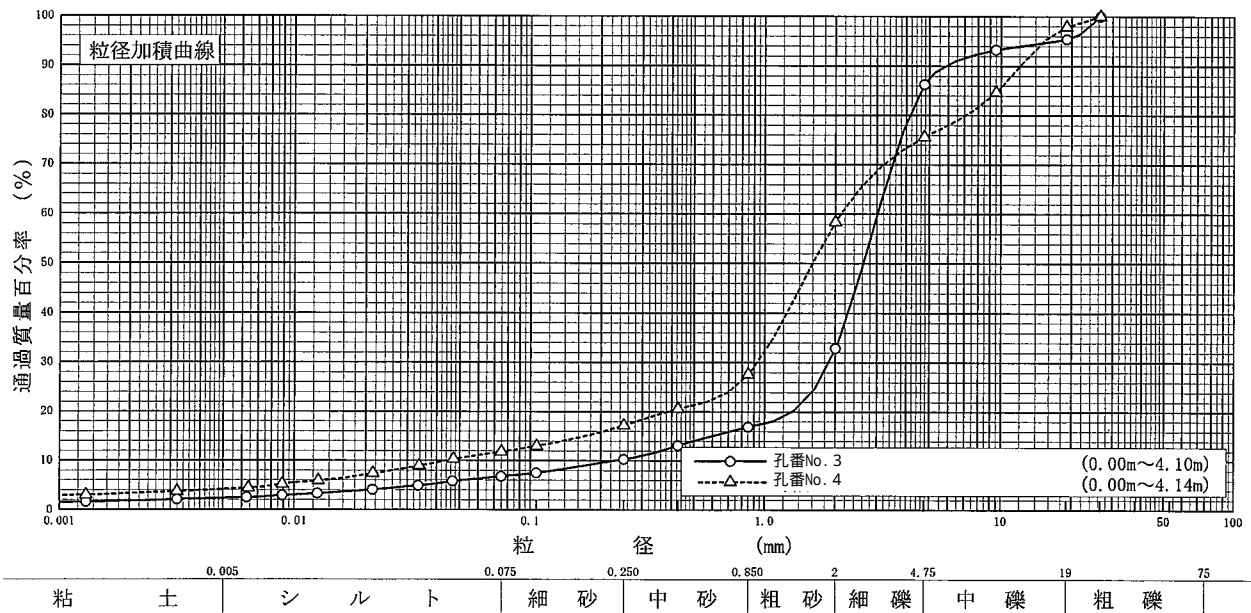


特記事項

調査件名 FF二重殻タンクの周辺埋設物に対する粒度分布試験      試験年月日 平成 28年 6月 30日

試験者 早崎 誠

試料番号 (深 さ)	孔番No. 3 (0.00~4.10m)		孔番No. 4 (0.00~4.14m)		試料番号 (深 さ)	孔番No. 3	孔番No. 4
	粒 径 mm	通過質量百分率%	粒 径 mm	通過質量百分率%		(0.00~4.10m)	(0.00~4.14m)
ふるい 分 析	75		75		粗 礫 分 %	4.6	2.1
	53		53		中 礫 分 %	9.1	22.3
	37.5		37.5		細 礫 分 %	53.4	17.2
	26.5	100.0	26.5	100.0	粗 砂 分 %	16.0	30.8
	19	95.4	19	97.9	中 砂 分 %	6.6	10.4
	9.5	93.3	9.5	84.7	細 砂 分 %	3.5	5.4
	4.75	86.3	4.75	75.6	シルト分 %	4.4	7.6
	2	32.9	2	58.4	粘 土 分 %	2.4	4.2
	0.850	16.9	0.850	27.6	2mmふるい通過質量百分率 %	32.9	58.4
	0.425	13.1	0.425	20.6	425 $\mu$ mふるい通過質量百分率 %	13.1	20.6
	0.250	10.3	0.250	17.2	75 $\mu$ mふるい通過質量百分率 %	6.8	11.8
	0.106	7.5	0.106	13.0	最大粒径 mm	26.5	26.5
	0.075	6.8	0.075	11.8	60%粒径 $D_{60}$ mm	3.0	2.1
	沈 降 分 析	0.0467	5.8	0.0471	10.3	50%粒径 $D_{50}$ mm	2.6
0.0334		4.9	0.0337	8.9	30%粒径 $D_{30}$ mm	1.9	0.93
0.0214		4.1	0.0215	7.4	10%粒径 $D_{10}$ mm	0.23	0.044
0.0125		3.3	0.0126	5.9	均等係数 $U_c$	13	48
0.0089		2.9	0.0089	5.2	曲率係数 $U_c'$	5.2	9.4
0.0063		2.5	0.0064	4.4	土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	3.014	3.005
0.0032		2.1	0.0032	3.7	使用した分散剤	ヘキサタリル酸ナトリウム	ヘキサタリル酸ナトリウム
0.0013		1.6	0.0013	3.0	溶液濃度, 溶液添加量	, 10ml	, 10ml
				20%粒径 $D_{20}$ mm	1.3	0.39	

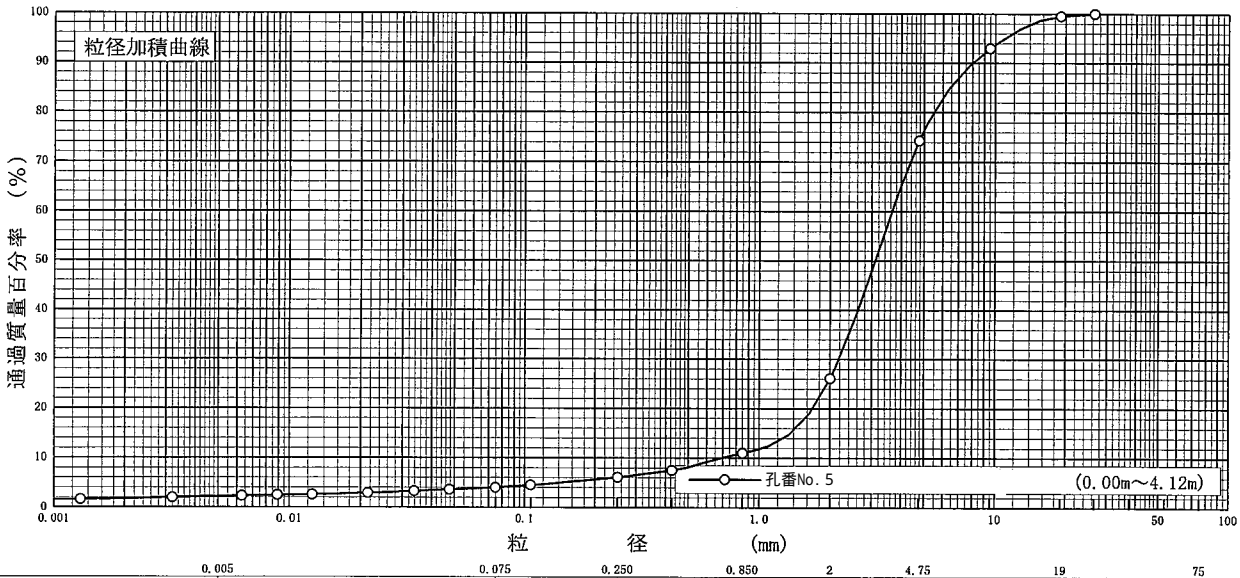


特記事項

調査件名 FF二重殻タンクの周辺埋設物に対する粒度分布試験 試験年月日 平成 28年 6月 30日

試験者 早崎 誠

試料番号 (深さ)	孔番No. 5 (0.00~4.12m)		試料番号 (深さ)		孔番No. 5 (0.00~4.12m)	
	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%	粗礫分 %	0.5
ふるい	75		75		中礫分 %	25.2
	53		53		細礫分 %	48.2
	37.5		37.5		粗砂分 %	15.1
	26.5	100.0	26.5		中砂分 %	4.9
	19	99.5	19		細砂分 %	2.1
	9.5	93.0	9.5		シルト分 %	1.8
	4.75	74.3	4.75		粘土分 %	2.2
	2	26.1	2		2mmふるい通過質量百分率 %	26.1
	0.850	11.0	0.850		425μmふるい通過質量百分率 %	7.5
	0.425	7.5	0.425		75μmふるい通過質量百分率 %	4.0
析	0.250	6.1	0.250		最大粒径 mm	26.5
	0.106	4.5	0.106		60% 粒径 $D_{60}$ mm	3.7
	0.075	4.0	0.075		50% 粒径 $D_{50}$ mm	3.1
	0.0476	3.6			30% 粒径 $D_{30}$ mm	2.2
	0.0338	3.3			10% 粒径 $D_{10}$ mm	0.69
	0.0215	2.9			均等係数 $U_c$	5.4
	0.0125	2.6			曲率係数 $U_c'$	1.9
	0.0089	2.5			土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	3.001
	0.0063	2.3			使用した分散剤	ヘキサメチレントリウム
	0.0032	2.0			溶液濃度, 溶液添加量	, 10ml
0.0013	1.6			20% 粒径 $D_{20}$ mm	1.7	



粘 土	シ ル ト	細 砂	中 砂	粗 砂	細 礫	中 礫	粗 礫
-----	-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

特記事項

## 土質試験結果一覧表 (基礎地盤)

調査件名 FF二重殻タンクの周辺埋設物に対する粒度分布試験

整理年月日 平成 28年 7月 1日

整理担当者 野島 邦夫

試料番号		孔番No. 1	孔番No. 2	孔番No. 3	孔番No. 4	孔番No. 5
深 さ		0.00 ~ 4.24m	0.00 ~ 4.18m	0.00 ~ 4.10m	0.00 ~ 4.14m	0.00 ~ 4.12m
一般	湿潤密度 $\rho_t$ g/cm <sup>3</sup>					
	乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>					
	土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.997	3.019	3.014	3.005	3.001
	自然含水比 $w_n$ %					
	間隙比 $e$					
	飽和度 $S_r$ %					
粒度	石分 (75mm以上) %					
	礫分 (2~75mm) %	87.3	83.6	67.1	41.6	73.9
	砂分 (0.075~2mm) %	10.1	13.0	26.1	46.6	22.1
	シルト分 (0.005~0.075mm) %	1.5	2.1	4.4	7.6	1.8
	粘土分 (0.005mm未満) %	1.1	1.3	2.4	4.2	2.2
	最大粒径 mm	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5
	均等係数 $U_c$	2.0	2.8	13	48	5.4
	50% 粒径 $D_{50}$ mm	3.2	3.0	2.6	1.6	3.1
	10% 粒径 $D_{10}$ mm	1.8	1.2	0.23	0.044	0.69
コンシステンシー特性	液性限界 $w_L$ %					
	塑性限界 $w_p$ %					
	塑性指数 $I_p$					
分類	地盤材料の名称	分級された砂まじり礫	分級された砂まじり礫	細粒分まじり砂質礫	細粒分まじり礫質礫	分級された砂質礫
	分類記号	(GP-S)	(GP-S)	(GS-F)	(SG-F)	(GPS)
圧密	試験方法					
	圧縮指数 $C_c$					
	圧密降伏応力 $p_c$ kN/m <sup>2</sup>					
一軸圧縮	一軸圧縮強さ $q_u$ kN/m <sup>2</sup>					
	一軸圧縮強さ $q_u$ kN/m <sup>2</sup>					
	一軸圧縮強さ $q_u$ kN/m <sup>2</sup>					
	一軸圧縮強さ $q_u$ kN/m <sup>2</sup>					
せん断	試験条件					
	全応力	$c$ kN/m <sup>2</sup>				
		$\phi$				
	有効応力	$c'$ kN/m <sup>2</sup>				
$\phi'$						
特記事項						

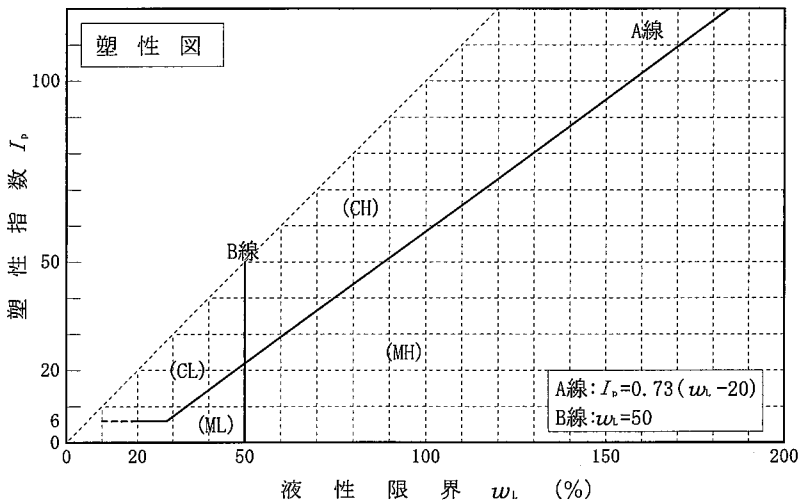
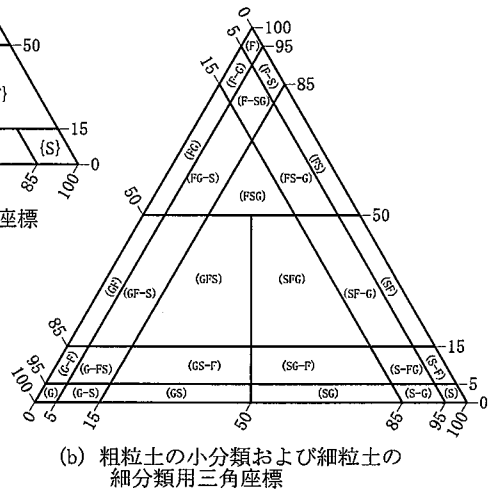
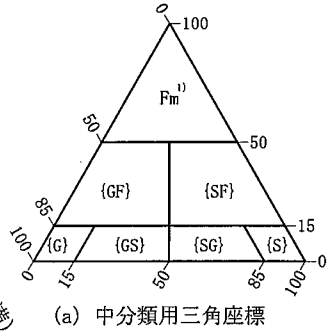
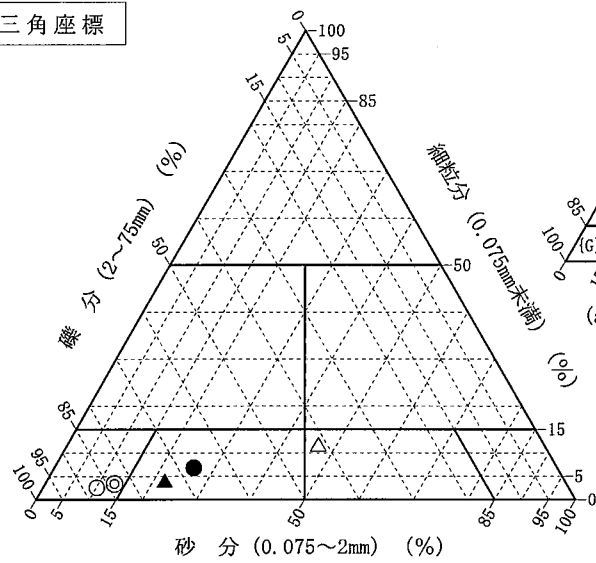
調査件名 FF二重殻タンクの周辺埋設物に対する粒度分布試験

試験年月日 平成 28年 7月 1日

試験者 早崎 誠

試料番号 (深さ)	孔番 1 (0.00~4.24m)	孔番 2 (0.00~4.18m)	孔番 3 (0.00~4.10m)	孔番 4 (0.00~4.14m)	孔番 5 (0.00~4.12m)
石分(75mm以上) %					
礫分(2~75mm) %	87.3	83.6	67.1	41.6	73.9
砂分(0.075~2mm) %	10.1	13.0	26.1	46.6	22.1
細粒分(0.075mm未満) %	2.6	3.4	6.8	11.8	4.0
シルト分(0.005~0.075mm) %	1.5	2.1	4.4	7.6	1.8
粘土分(0.005mm未満) %	1.1	1.3	2.4	4.2	2.2
最大粒径 mm	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5
均等係数 $U_c$	2.0	2.8	13	48	5.4
液性限界 $w_L$ %					
塑性限界 $w_p$ %					
塑性指数 $I_p$					
地盤材料の分類名	分級された 砂まじり礫	分級された 砂まじり礫	細粒分まじり 砂質礫	細粒分まじり 礫質砂	分級された 砂質礫
分類記号	(GP-S)	(GP-S)	(GS-F)	(SG-F)	(GPS)
凡例記号	○	◎	●	△	▲

三角座標



特記事項 1) 主に観察と塑性図で判別分類

# 試験結果報告書

FF 二重殻タンクの周辺埋設物に対する粒度分布試験

平成 28 年 7 月

株式会社 アースプライム

〒359-0007 埼玉県所沢市北岩岡 296-1

TEL 042-943-3391 (代)

FAX 042-943-3398

土質試験結果一覧表 (基礎地盤)

調査件名 FF二重殻タンクの周辺埋設物に対する粒度分布試験

整理年月日 平成 28年 7月 1日

整理担当者

野島 邦夫

試料番号		孔番 6	孔番 7				
深 さ		1.00 ~ 4.18m	1.20 ~ 4.20m				
一般	湿潤密度 $\rho_t$ g/cm <sup>3</sup>						
	乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>						
	土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.719	2.721				
	自然含水比 $w_n$ %						
	間隙比 $e$						
	飽和度 $S_r$ %						
粒度	石分 (75mm以上) %						
	礫分 (2~75mm) %	40.2	50.9				
	砂分 (0.075~2mm) %	41.4	32.5				
	シルト分 (0.005~0.075mm) %	11.2	10.5				
	粘土分 (0.005mm未満) %	7.2	6.1				
	最大粒径 mm	19	37.5				
	均等係数 $U_c$	150	190				
	50% 粒径 $D_{50}$ mm	1.1	2.1				
	10% 粒径 $D_{10}$ mm	0.013	0.019				
コンシステンシー特性	液性限界 $w_L$ %						
	塑性限界 $w_p$ %						
	塑性指数 $I_p$						
分類	地盤材料の名称	細粒分質 礫質砂	細粒分質 砂質礫				
	分類記号	(SFG)	(GFS)				
圧密	試験方法						
	圧縮指数 $C_c$						
	圧密降伏応力 $p_c$ kN/m <sup>2</sup>						
一軸圧縮	一軸圧縮強さ $q_u$ kN/m <sup>2</sup>						
	一軸圧縮強さ $q_u$ kN/m <sup>2</sup>						
	一軸圧縮強さ $q_u$ kN/m <sup>2</sup>						
	一軸圧縮強さ $q_u$ kN/m <sup>2</sup>						
せん断	試験条件						
	全応力	$c$ kN/m <sup>2</sup>					
		$\phi$					
	有効応力	$c'$ kN/m <sup>2</sup>					
$\phi'$							

特記事項



調査件名 FF二重殻タンクの周辺埋設物に対する粒度分布試験 試験年月日 平成 28年 6月 30日

試験者 早崎 誠

試料番号 (深さ)	孔番 6 (1.00~4.18m)			孔番 7 (1.20~4.20m)			
ピクノメーター No.	64	65	66	67	68	69	
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 $m_b$ g	161.973	155.749	155.960	167.935	155.451	166.852	
$m_b$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>	0.99799	0.99799	0.99799	0.99799	0.99799	0.99799	
温度 $T$ °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_s^D$ g	147.226	142.348	142.070	152.158	140.023	150.800	
試料の 炉乾燥質量	容器 No.	64	65	66	67	68	69
	(炉乾燥試料+容器)質量 g	64.882	55.671	55.223	69.661	56.040	67.380
	容器質量 g	41.566	34.481	33.306	44.758	31.662	42.043
	$m_s$ g	23.316	21.190	21.917	24.903	24.378	25.337
土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.716	2.715	2.725	2.723	2.718	2.723	
平均値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.719			2.721			
試料番号 (深さ)							
ピクノメーター No.							
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 $m_b$ g							
$m_b$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C							
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>							
温度 $T$ °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_s^D$ g							
試料の 炉乾燥質量	容器 No.						
	(炉乾燥試料+容器)質量 g						
	容器質量 g						
	$m_s$ g						
土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>							
平均値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>							
試料番号 (深さ)							
ピクノメーター No.							
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 $m_b$ g							
$m_b$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C							
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>							
温度 $T$ °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_s^D$ g							
試料の 炉乾燥質量	容器 No.						
	(炉乾燥試料+容器)質量 g						
	容器質量 g						
	$m_s$ g						
土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>							
平均値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>							

特記事項

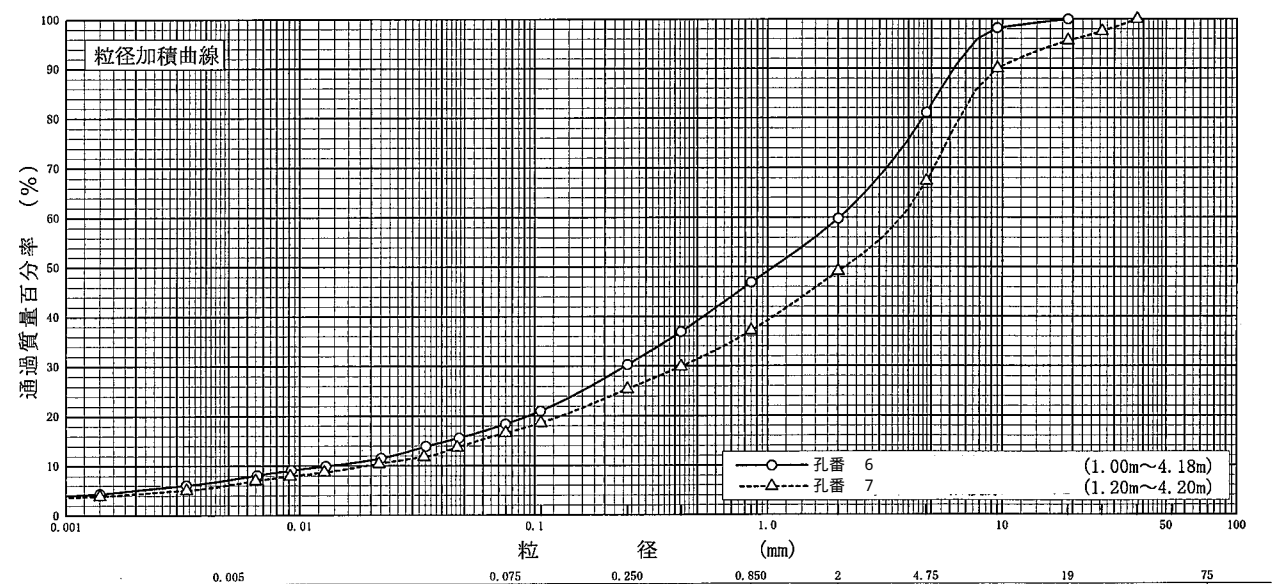
1) ピクノメーターの検定結果から求める。

$$\rho_s = \frac{m_s}{m_s + (m_s - m_b)} \times \rho_w(T)$$

調査件名 FF二重殻タンクの周辺埋設物に対する粒度分布試験 試験年月日 平成 28年 6月 30日

試験者 早崎 誠

試料番号 (深 さ)	孔番 6 (1.00~4.18m)		孔番 7 (1.20~4.20m)		試料番号 (深 さ)	孔番 6	孔番 7
	粒 径 mm	通過質量百分率%	粒 径 mm	通過質量百分率%		(1.00~4.18m)	(1.20~4.20m)
ふ る い 分 析					粗 礫 分 %	-	4.4
	75		75		中 礫 分 %	18.9	28.3
	53		53		細 礫 分 %	21.3	18.2
	37.5		37.5	100.0	粗 砂 分 %	12.9	12.0
	26.5		26.5	97.5	中 砂 分 %	16.6	11.7
	19	100.0	19	95.6	細 砂 分 %	11.9	8.8
	9.5	98.2	9.5	90.0	シルト分 %	11.2	10.5
	4.75	81.1	4.75	67.3	粘 土 分 %	7.2	6.1
	2	59.8	2	49.1	2mmふるい通過質量百分率 %	59.8	49.1
	0.850	46.9	0.850	37.1	425 $\mu$ mふるい通過質量百分率 %	36.9	29.9
沈 降 分 析	0.425	36.9	0.425	29.9	75 $\mu$ mふるい通過質量百分率 %	18.4	16.6
	0.250	30.3	0.250	25.4	最大粒 径 mm	19	37.5
	0.106	21.0	0.106	18.6	60%粒 径 $D_{60}$ mm	2.0	3.7
	0.075	18.4	0.075	16.6	50%粒 径 $D_{50}$ mm	1.1	2.1
	0.0475	15.6	0.0465	13.7	30%粒 径 $D_{30}$ mm	0.24	0.43
	0.0342	13.9	0.0336	11.8	10%粒 径 $D_{10}$ mm	0.013	0.019
	0.0221	11.5	0.0216	10.4	均 等 係 数 $U$	150	190
	0.0129	9.9	0.0127	8.7	曲 率 係 数 $U'$	2.2	2.6
	0.0092	9.1	0.0091	7.9	土 粒 子 の 密 度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.719	2.721
	0.0066	8.1	0.0065	7.0	使用した分散剤	ヘキサメチルアミントリウム	ヘキサメチルアミントリウム
分 析	0.0033	6.1	0.0033	5.1	溶液濃度, 溶液添加量	, 10ml	, 10ml
	0.0014	4.4	0.0014	3.9	20%粒 径 $D_{20}$ mm	0.094	0.13



粘 土	シ ル ト	細 砂	中 砂	粗 砂	細 礫	中 礫	粗 礫
-----	-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

特記事項

調査件名 FF二重殻タンクの周辺埋設物に対する粒度分布試験

試験年月日

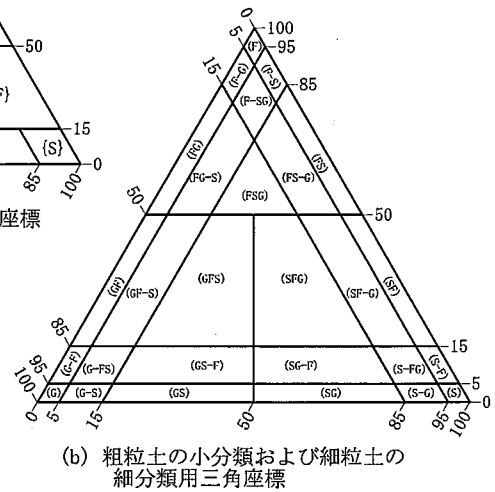
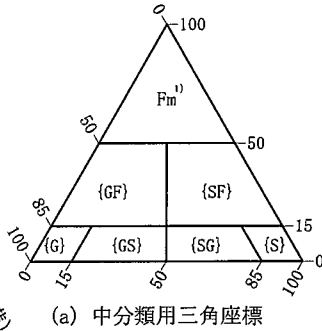
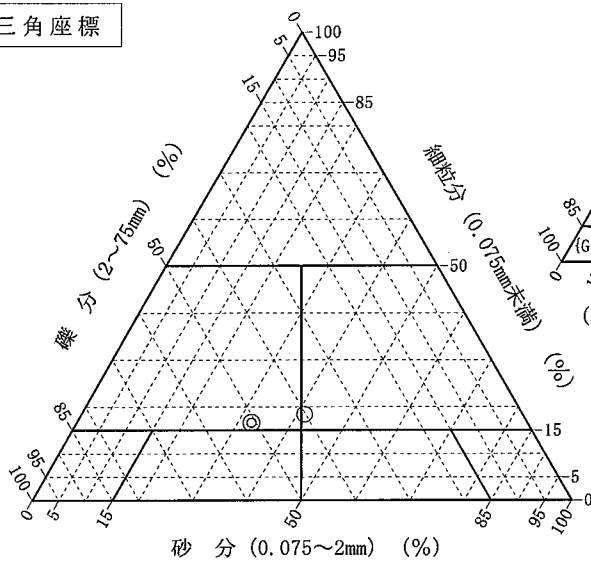
平成 28年 7月 1日

試験者

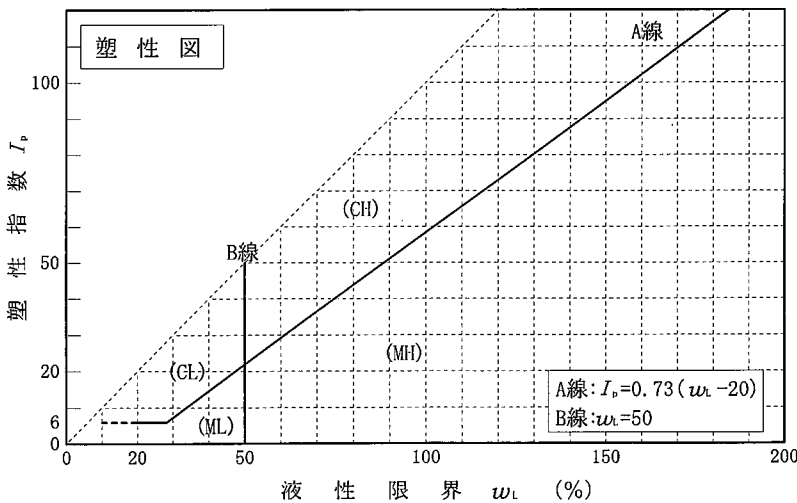
早崎 誠

試料番号 (深さ)	孔番 6 (1.00~4.18m)	孔番 7 (1.20~4.20m)			
石分(75mm以上) %					
礫分(2~75mm) %	40.2	50.9			
砂分(0.075~2mm) %	41.4	32.5			
細粒分(0.075mm未満) %	18.4	16.6			
シルト分(0.005~0.075mm) %	11.2	10.5			
粘土分(0.005mm未満) %	7.2	6.1			
最大粒径 mm	19	37.5			
均等係数 $U_e$	150	190			
液性限界 $w_L$ %					
塑性限界 $w_p$ %					
塑性指数 $I_p$					
地盤材料の分類名	細粒分質 礫質砂	細粒分質 砂質礫			
分類記号	(SFG)	(GFS)			
凡例記号	○	◎			

三角座標



特記事項 1) 主に観察と塑性図で判別分類





参考資料 3 F F 二重殻タンクの変形状況調査結果



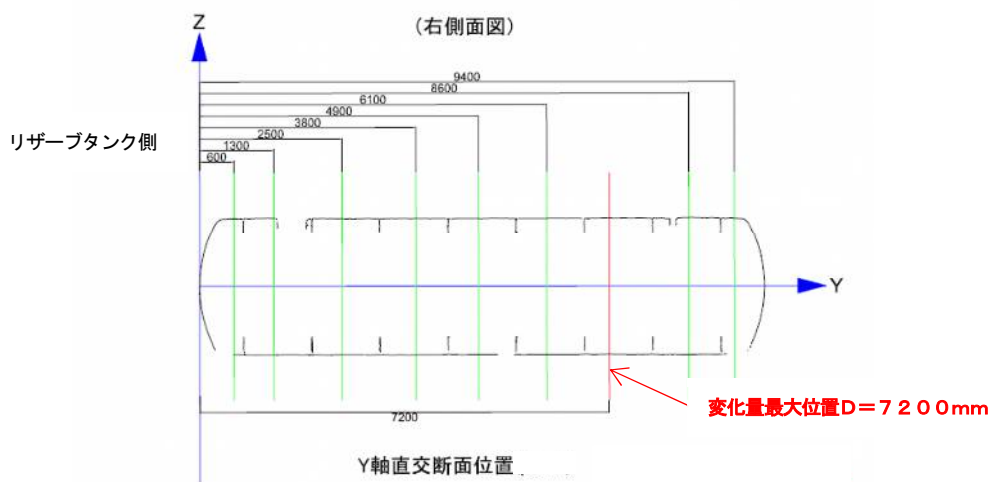
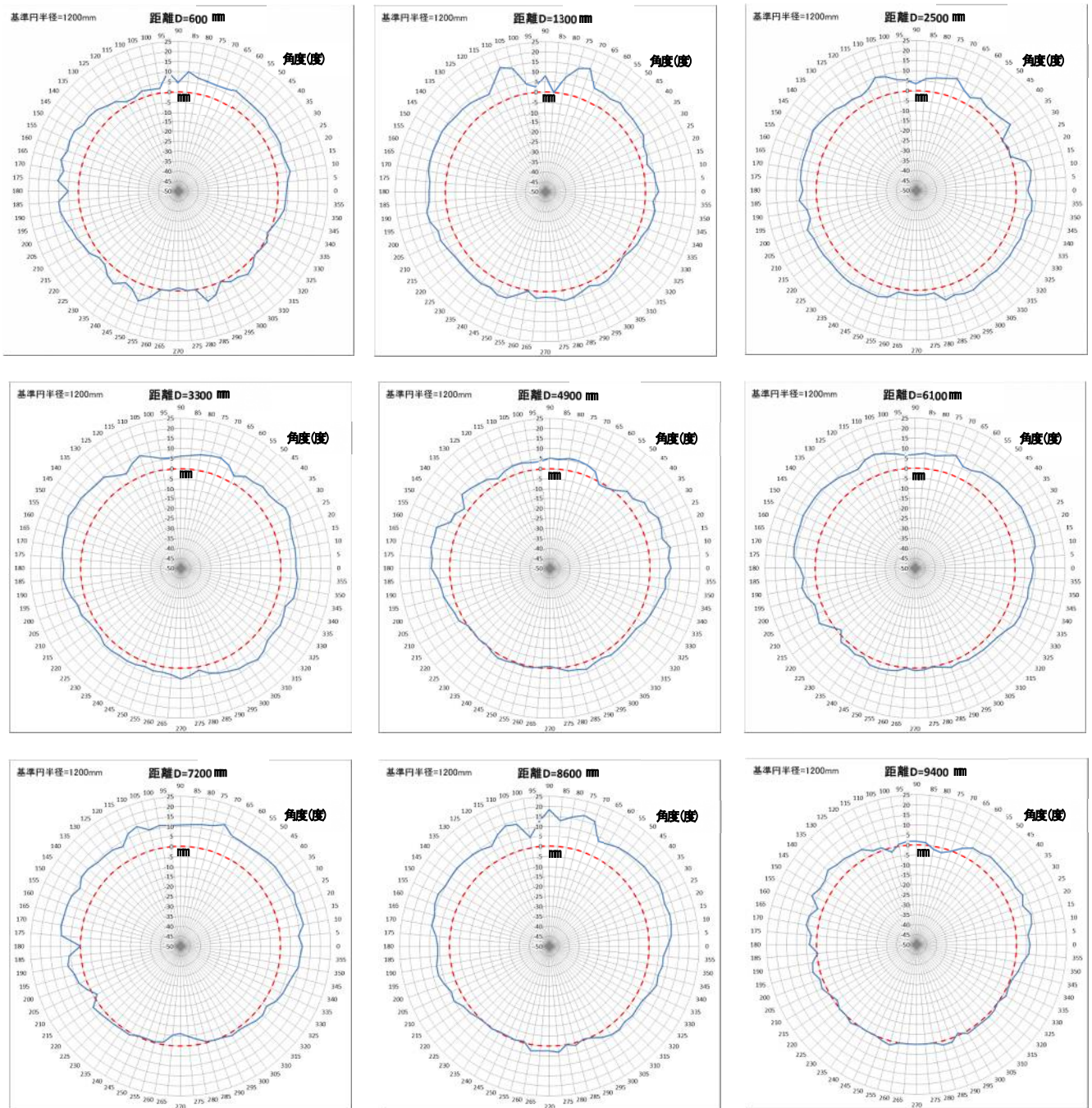


図1 KHK3393の変形状況

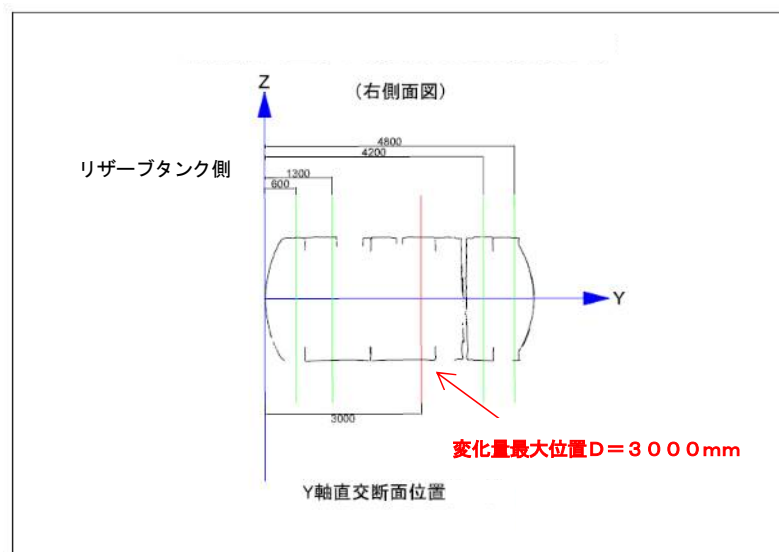
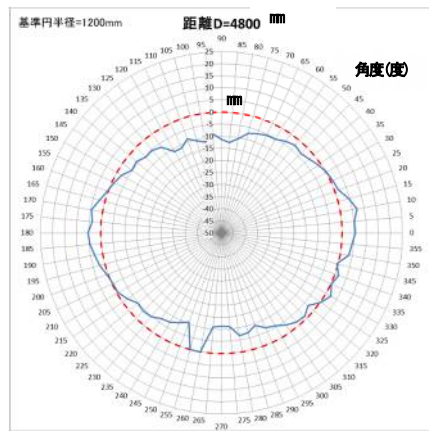
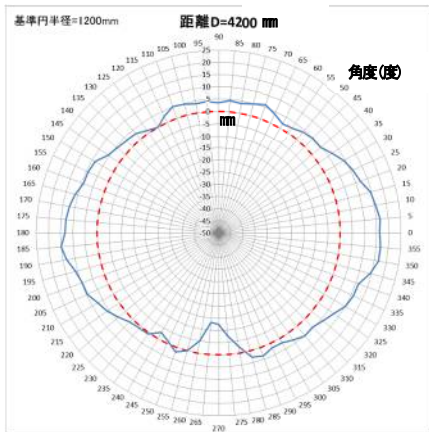
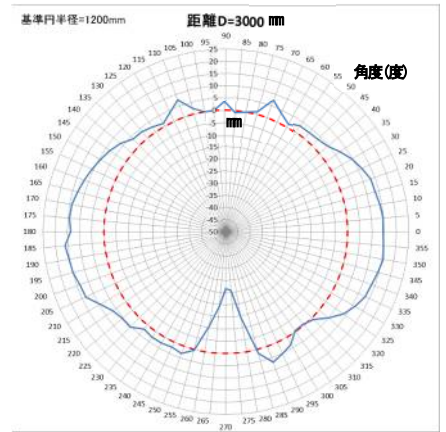
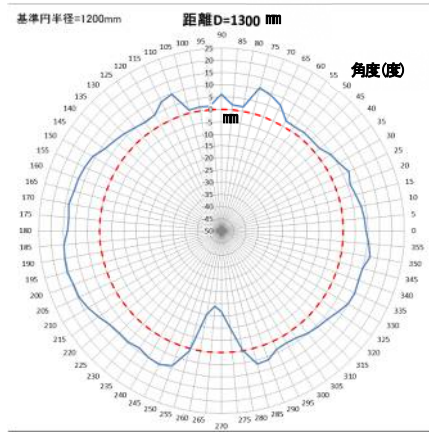
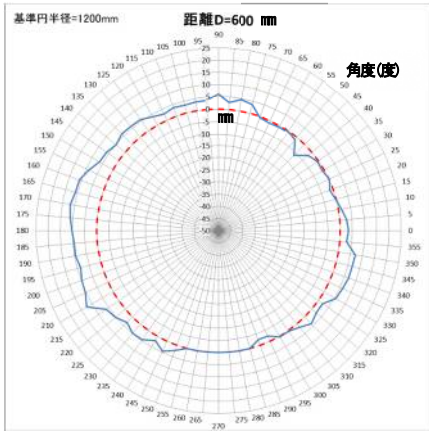


図2 KHK 1362 (リザーブタンク側の20kL槽) の変形状況



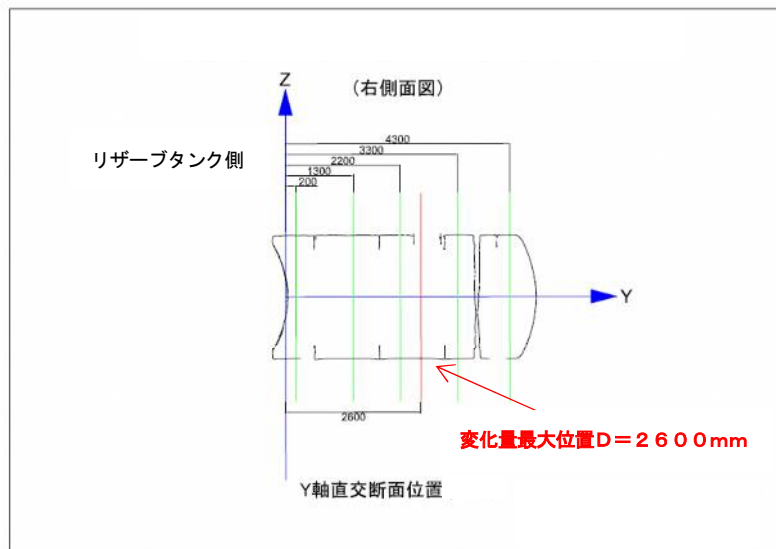
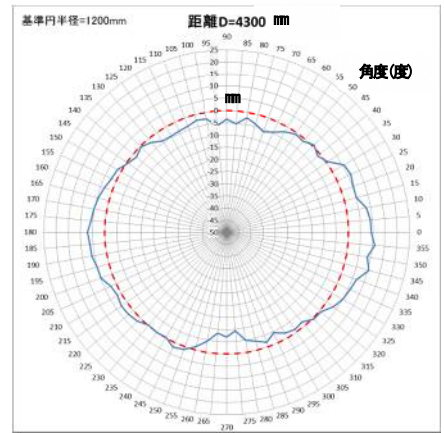
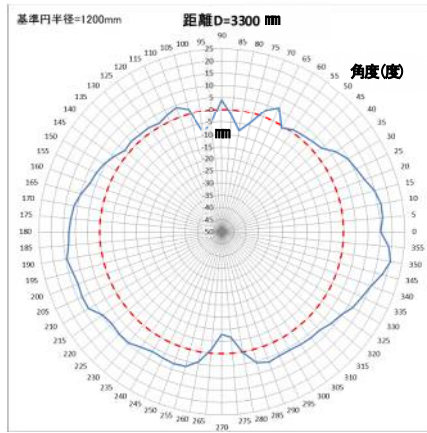
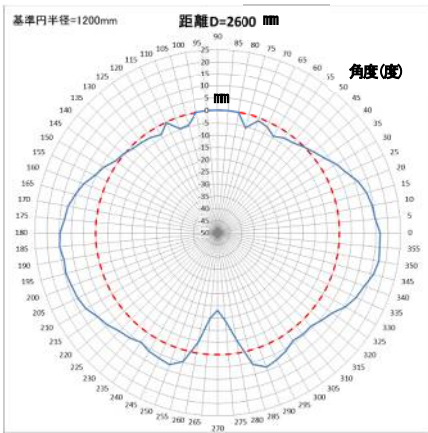
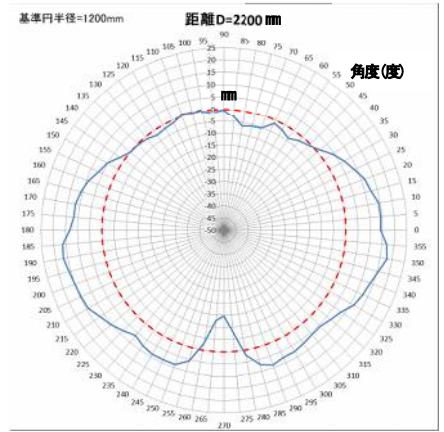
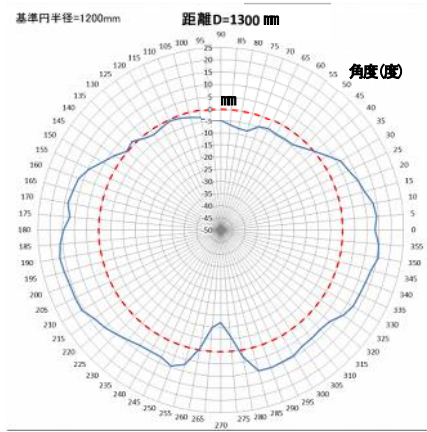
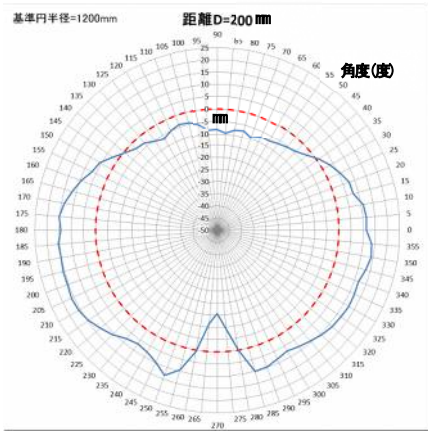


図3 KHK1362 (リザーブタンクの反対側の20kL槽) の変形状況

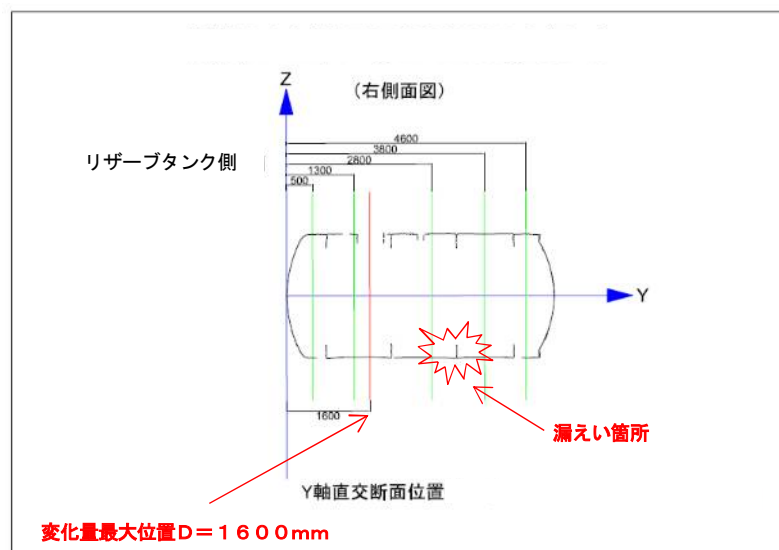
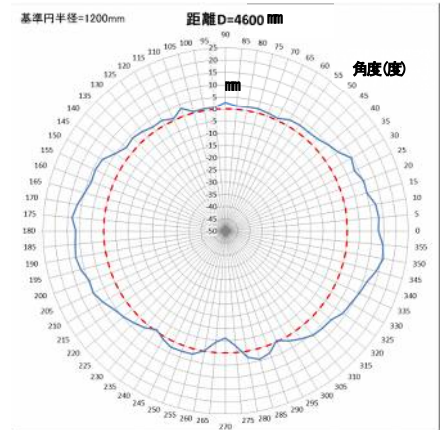
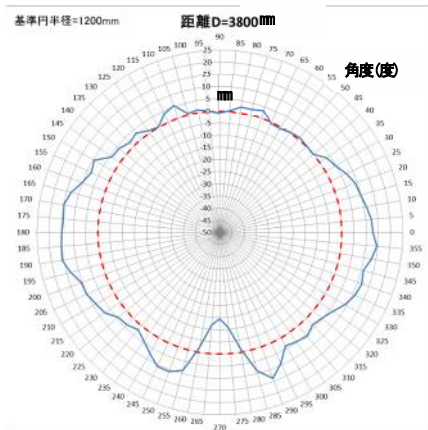
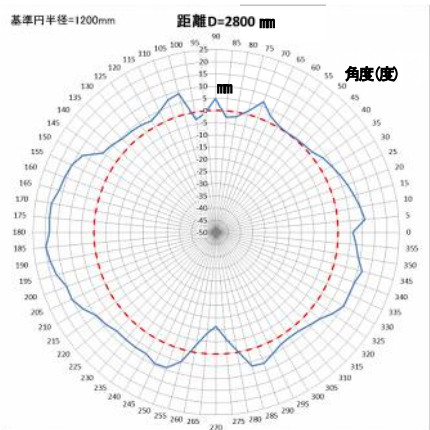
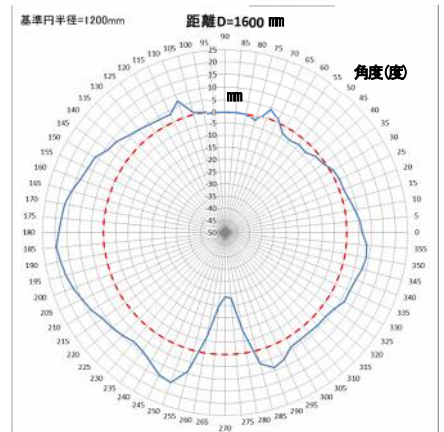
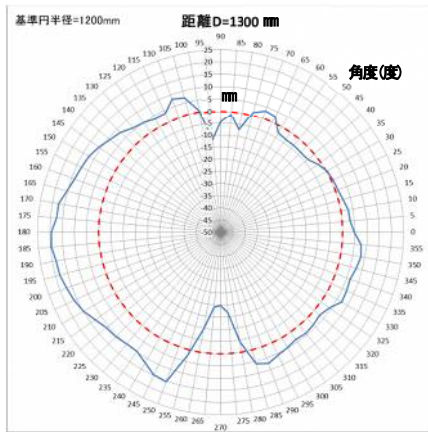
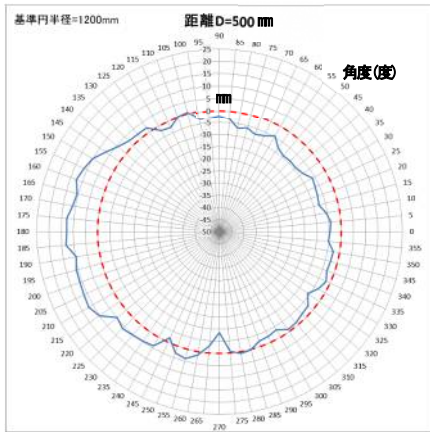


図4 KHK 1363 (リザーブタンク側の20kL槽) の変形状況

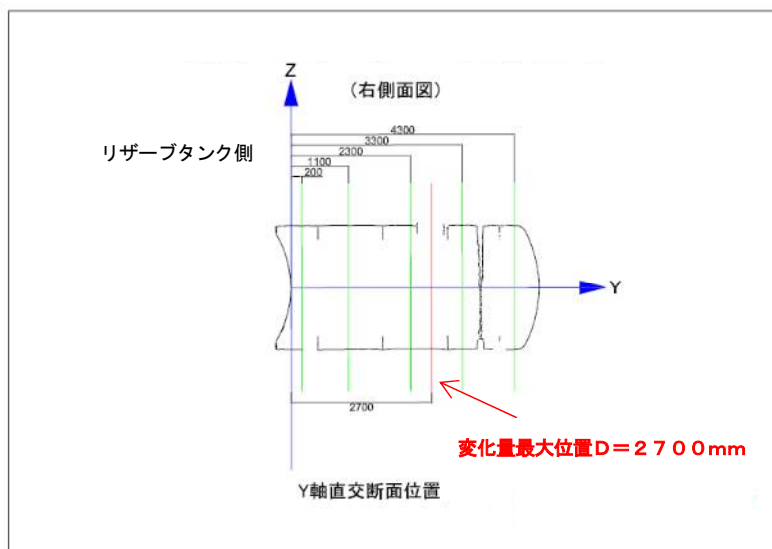
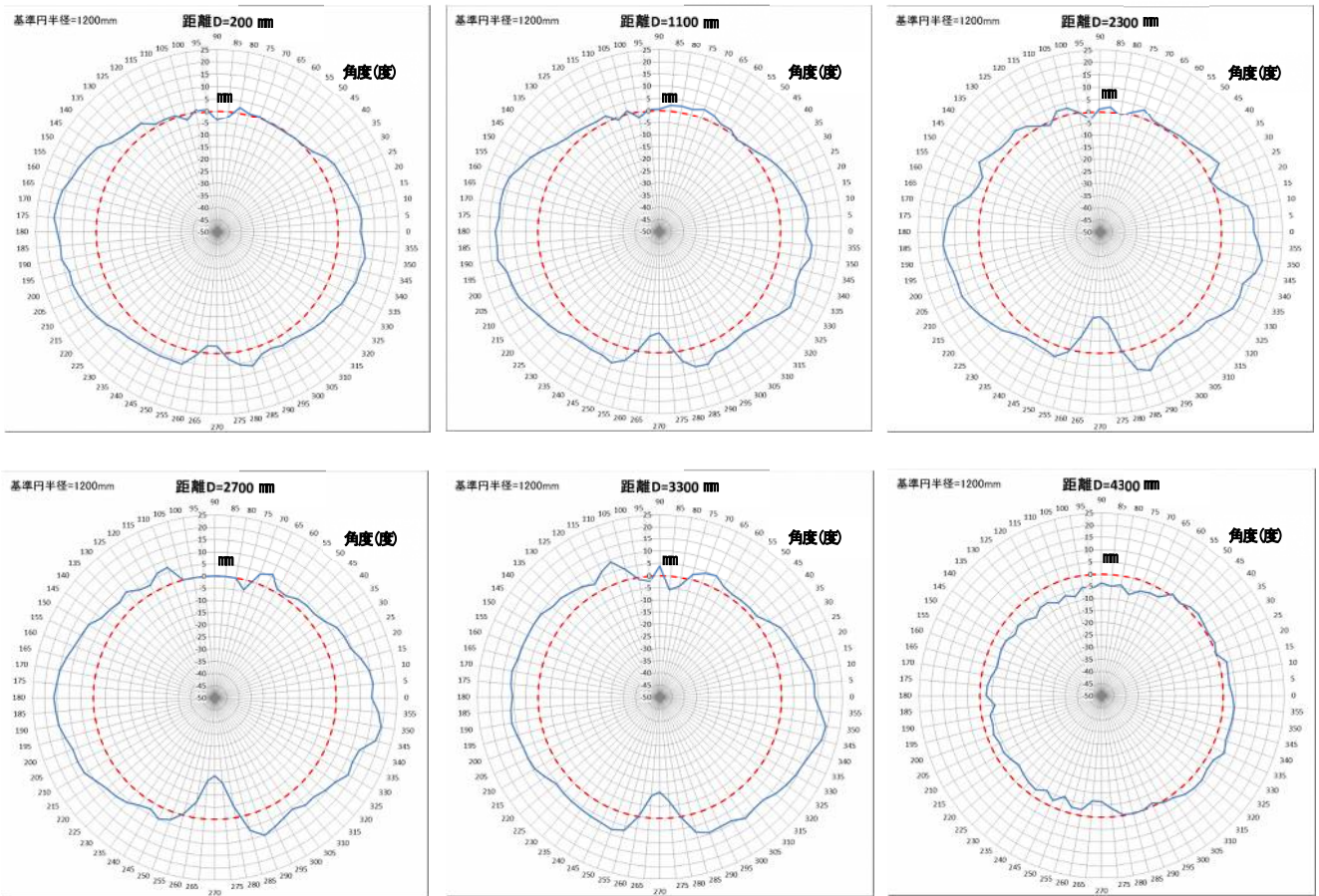


図5 KHK1363 (リザーブタンクの反対側の20kL槽) の変形状況

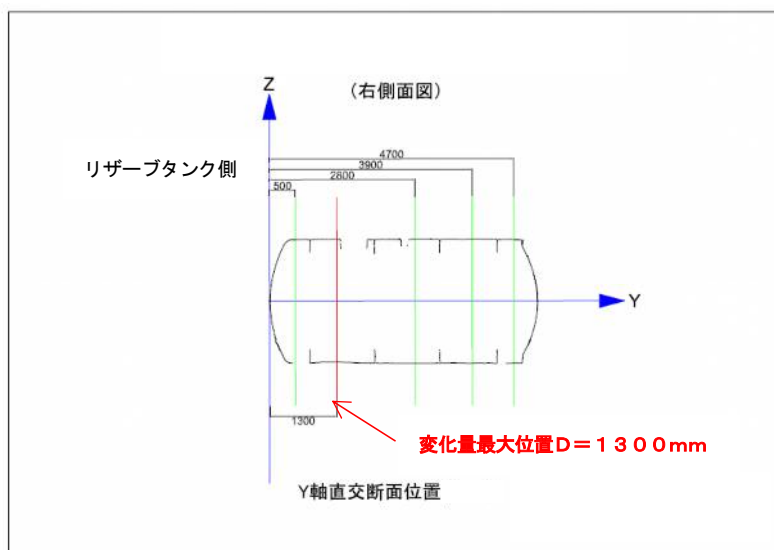
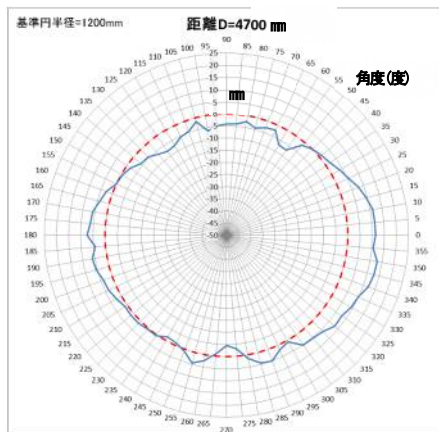
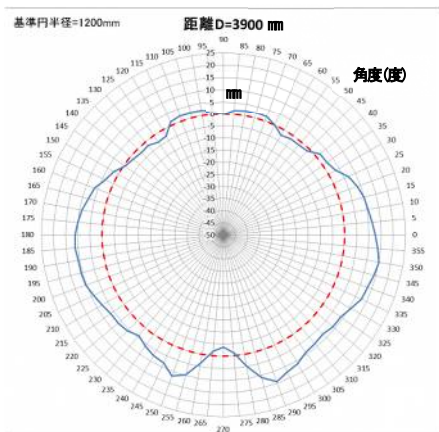
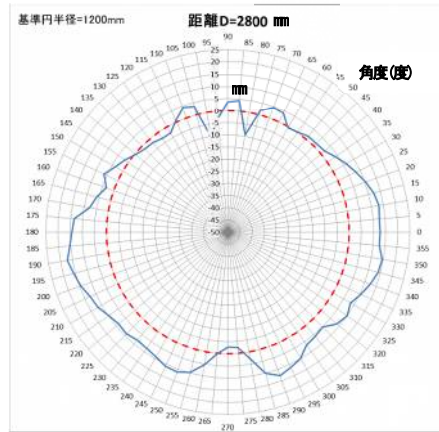
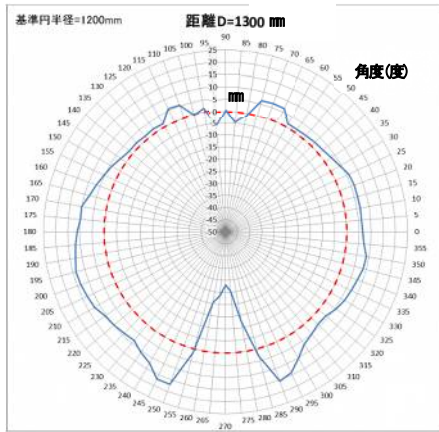
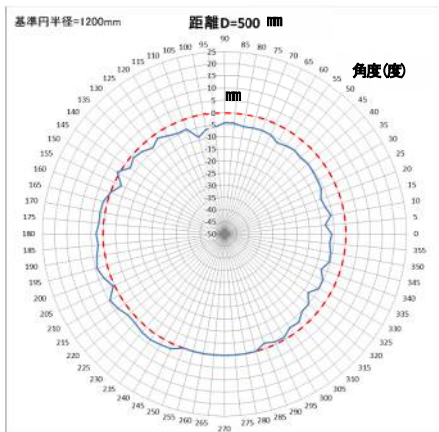


図6 KHK1366 (リザーブタンク側の20kL槽) の変形状況

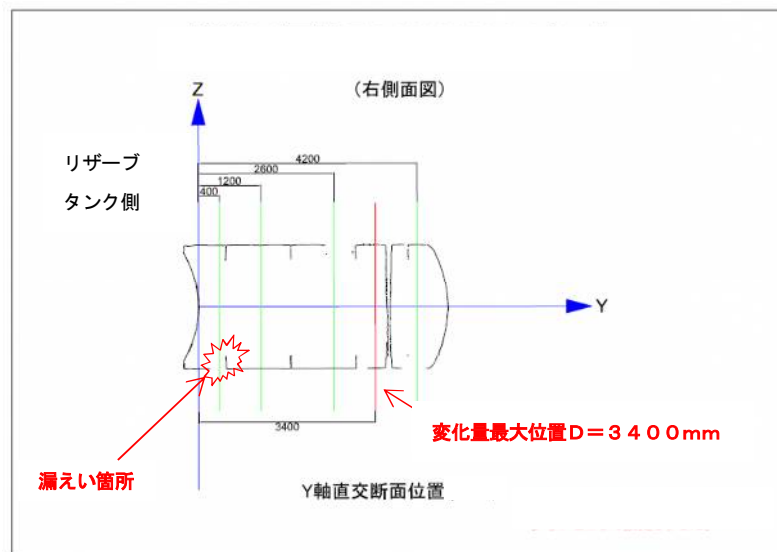
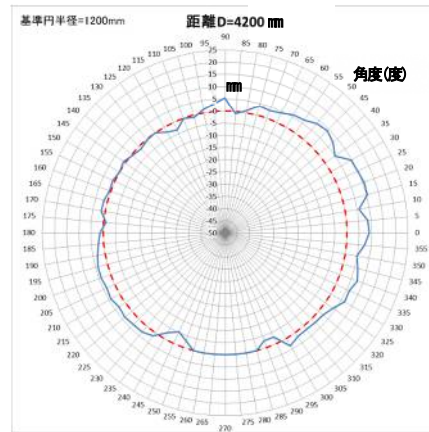
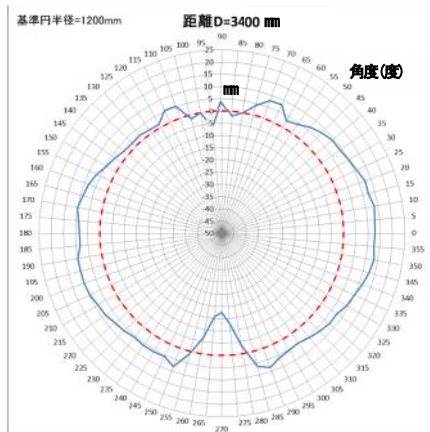
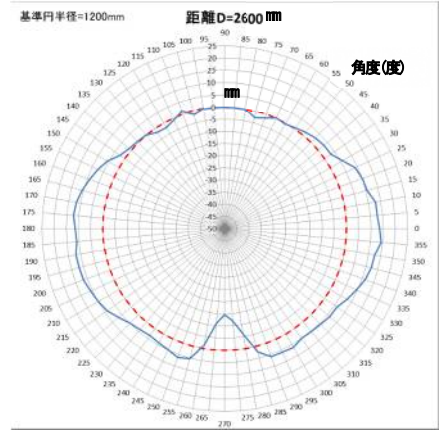
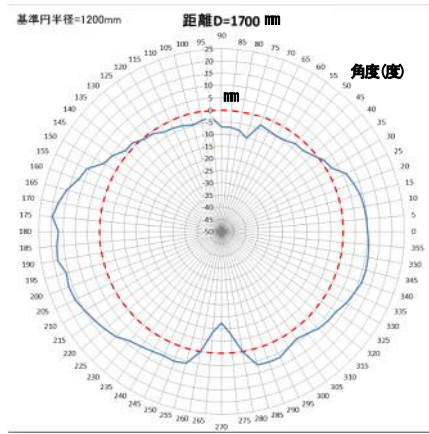
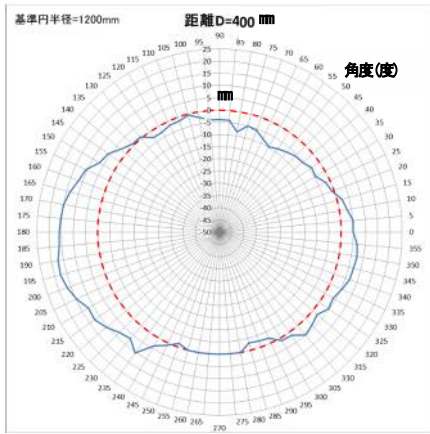


図7 KHK1366 (リザーブタンクの反対側の20kL槽) の変形状況

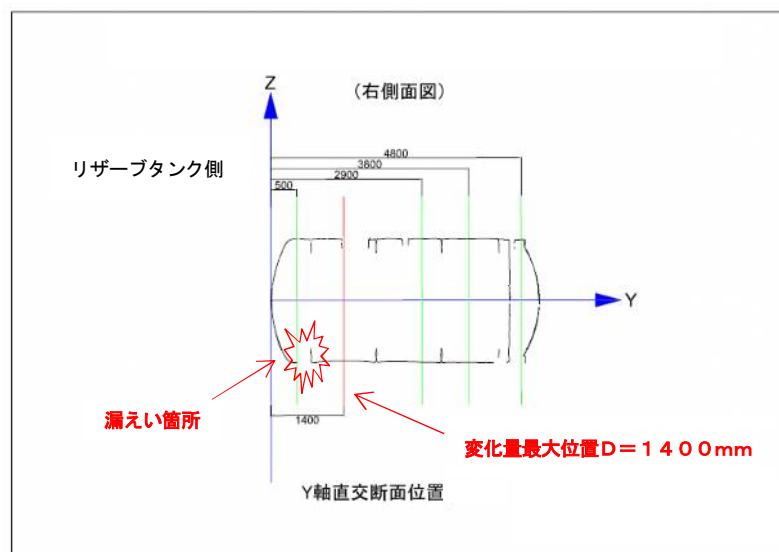
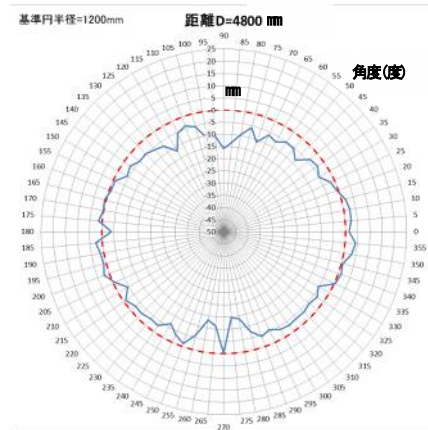
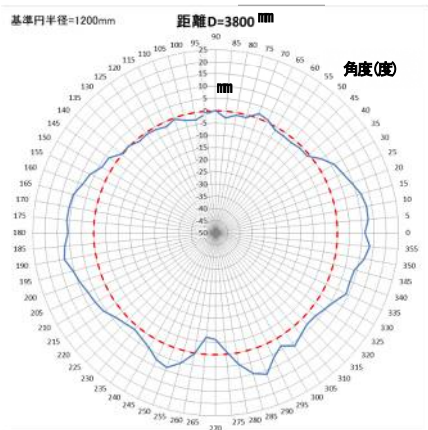
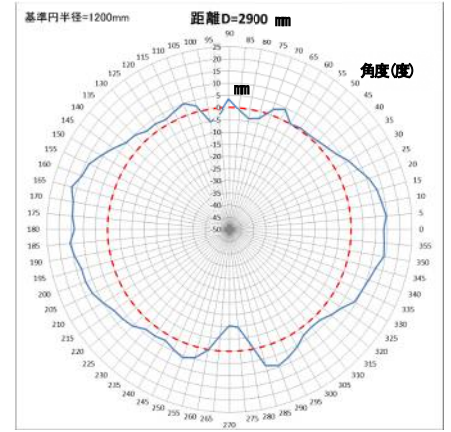
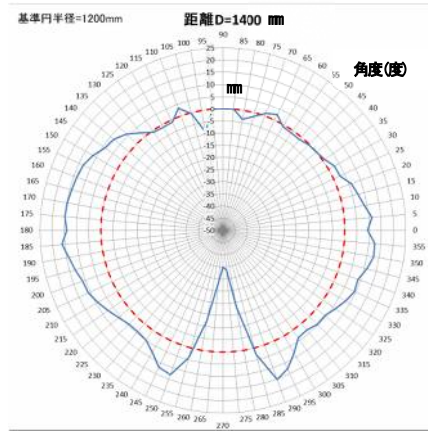
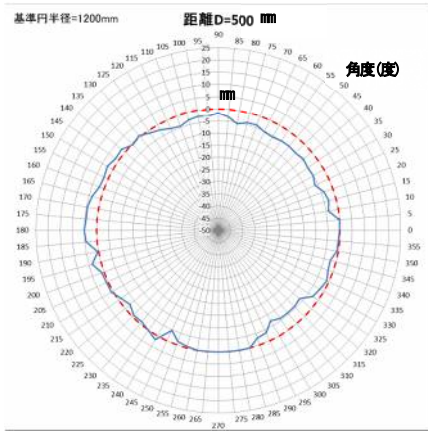


図8 KHK1367 (リザーブタンク側の20kL槽) の変形状況

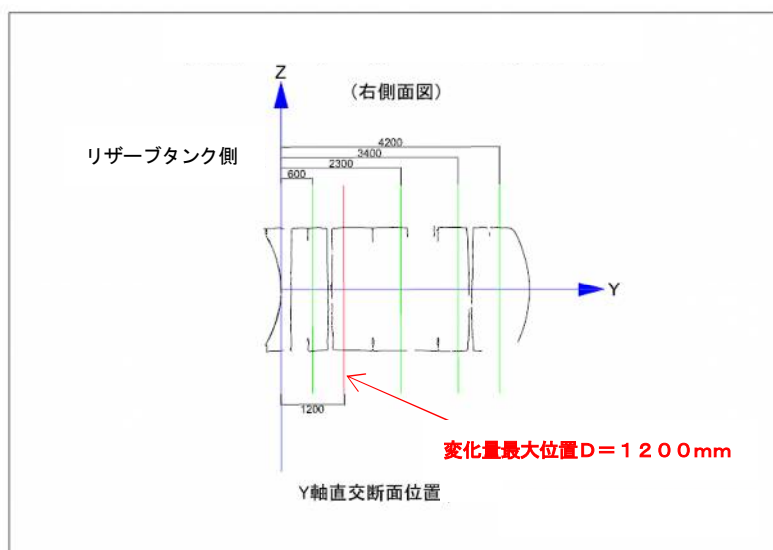
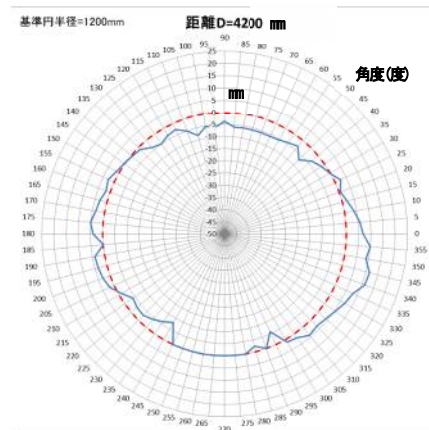
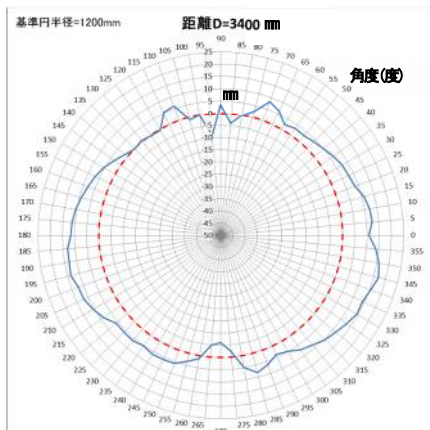
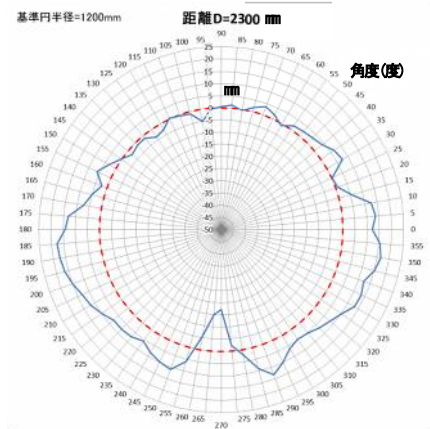
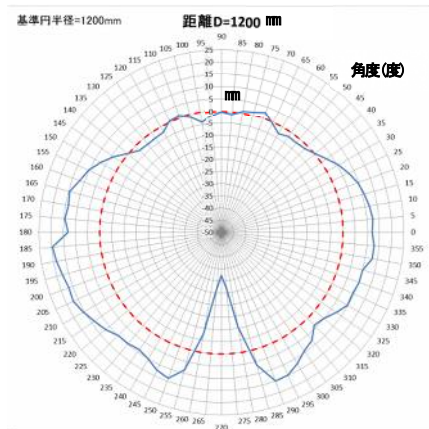
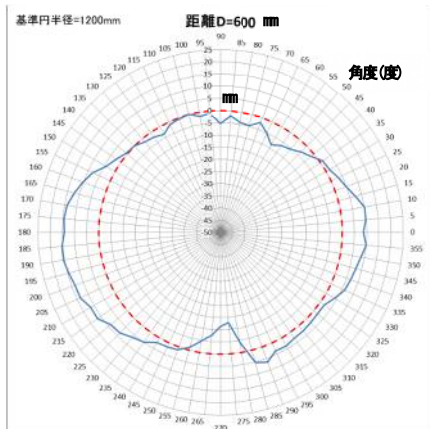


図9 KHK1367 (リザーブタンクの反対側の20kL槽)の変形状況

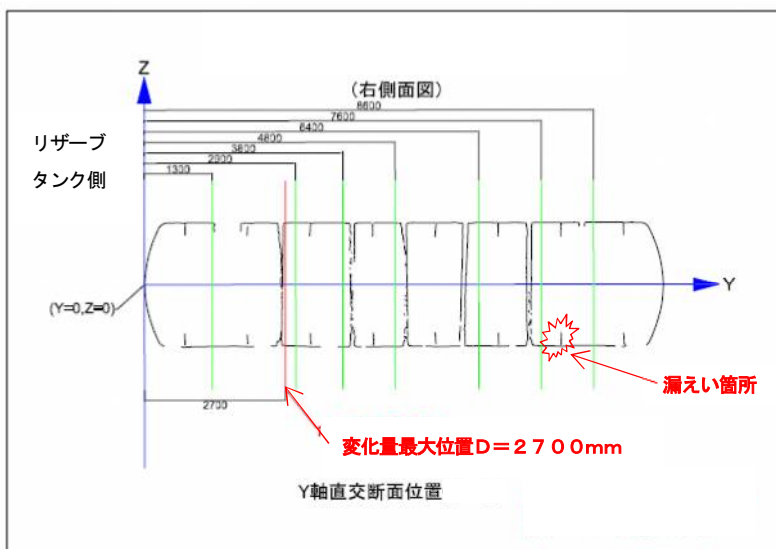
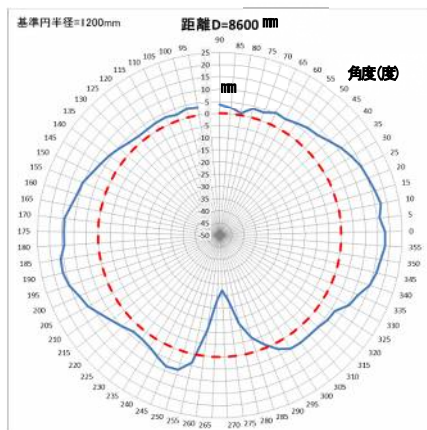
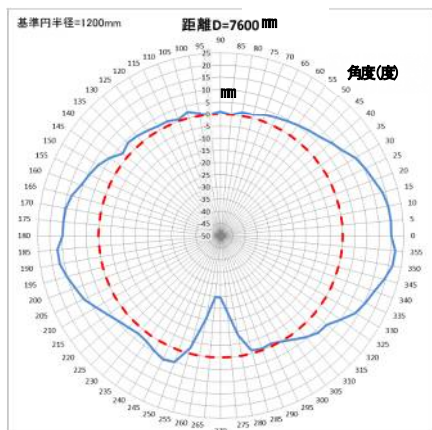
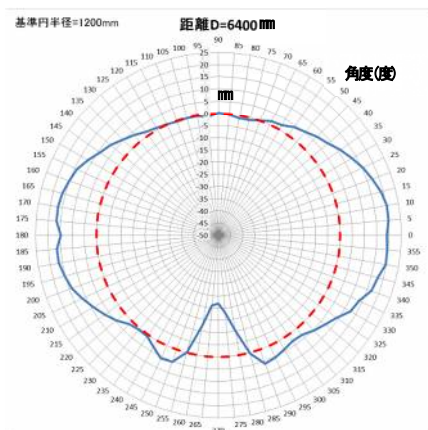
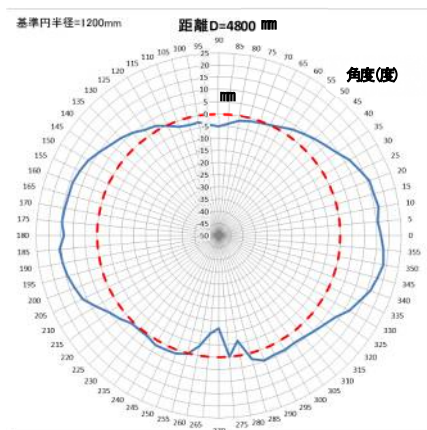
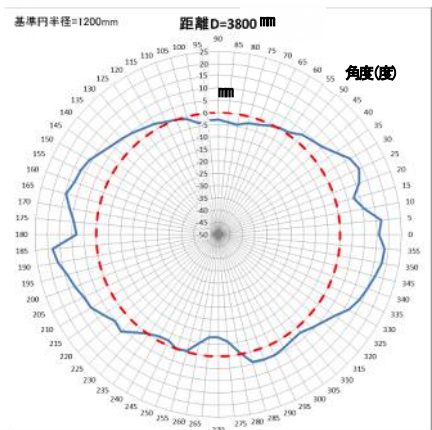
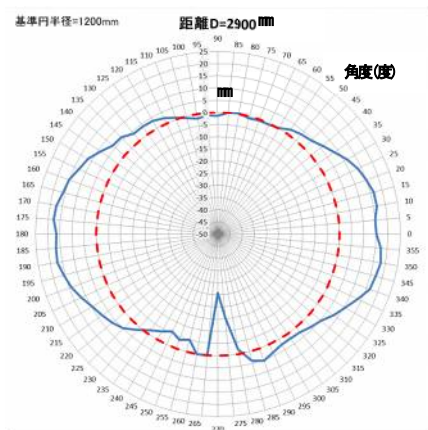
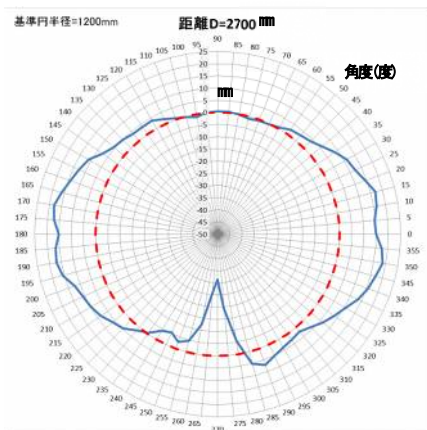
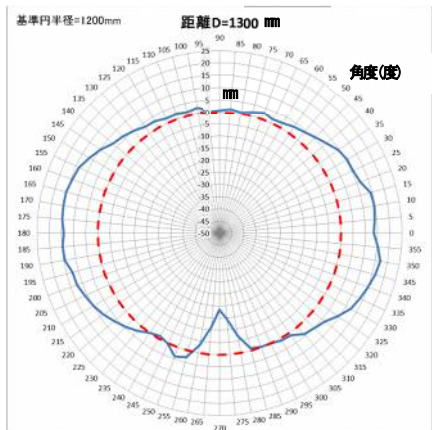


図10 KHK658の変形状況



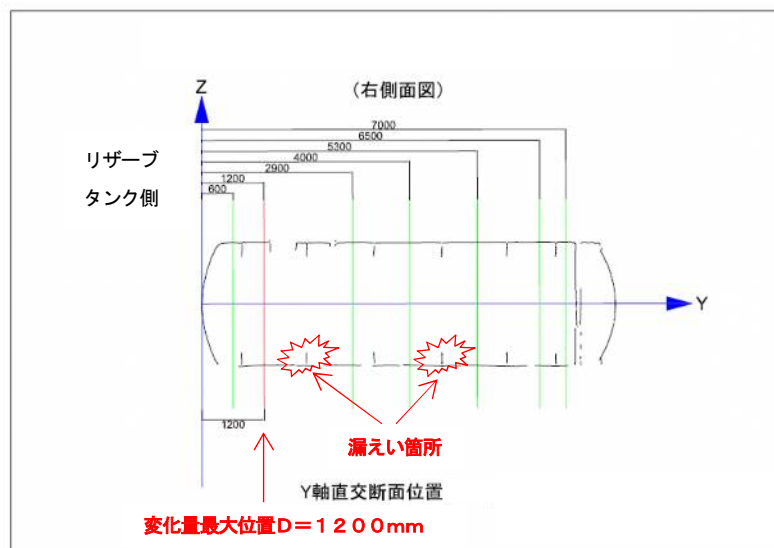
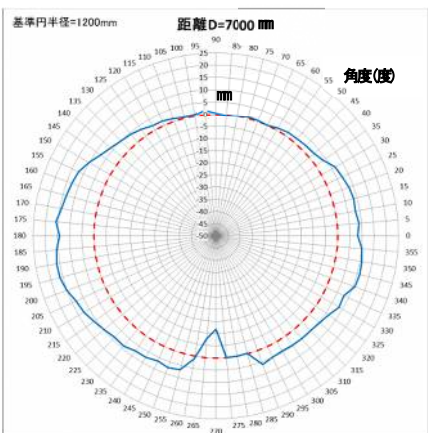
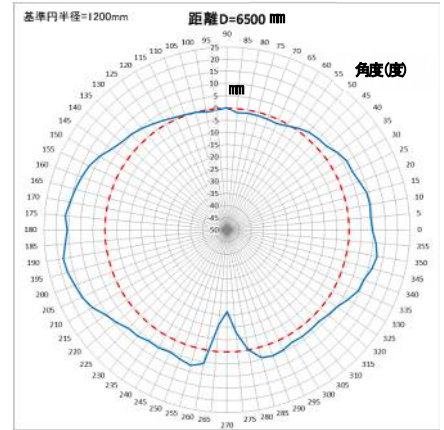
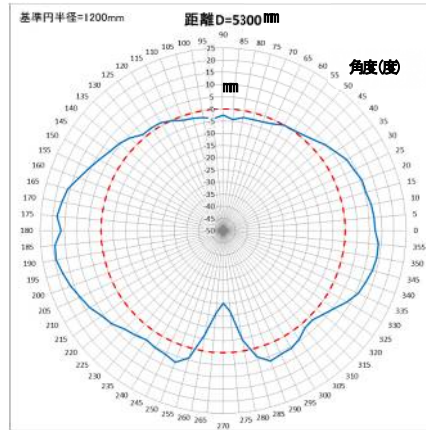
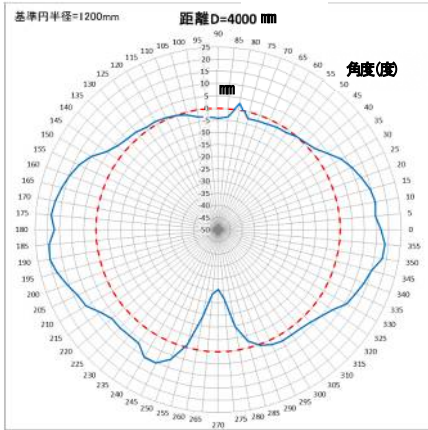
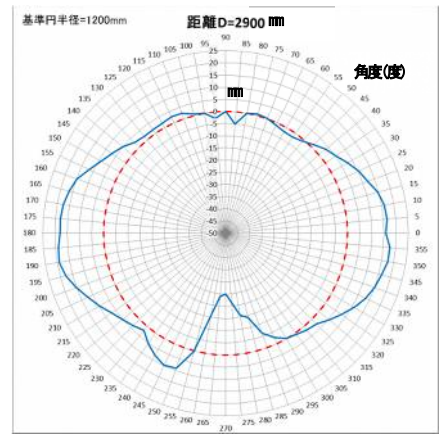
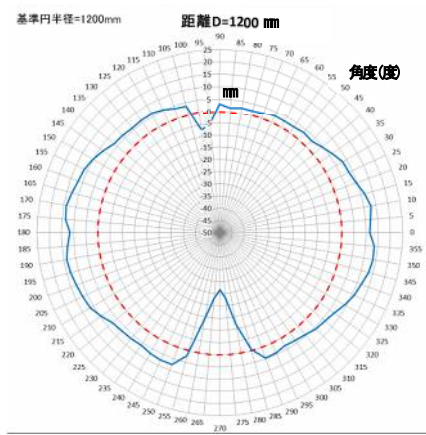
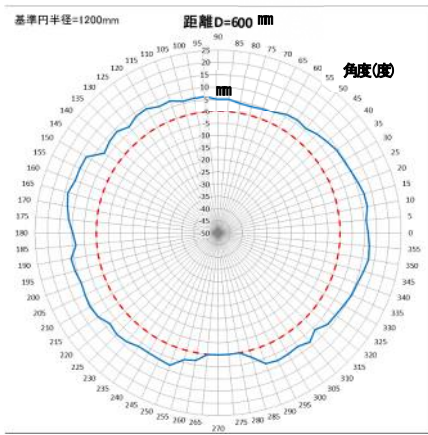


図11 KHK659 (リザーブタンク側の32kL槽) の変形状況

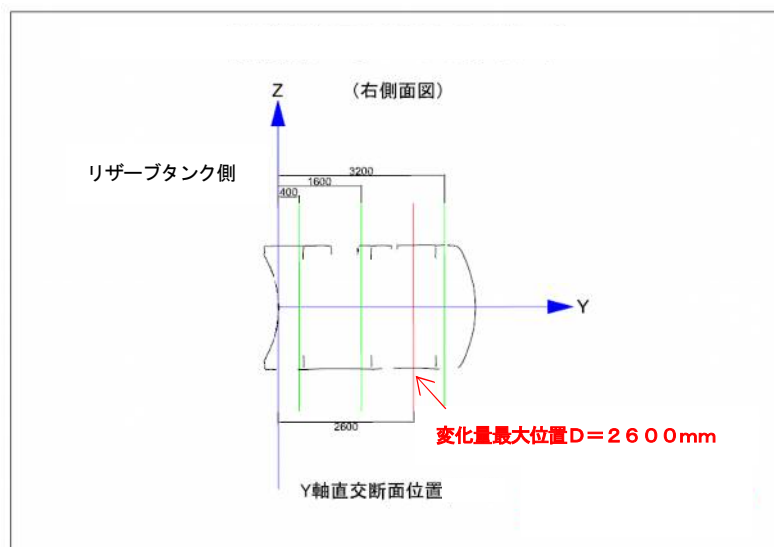
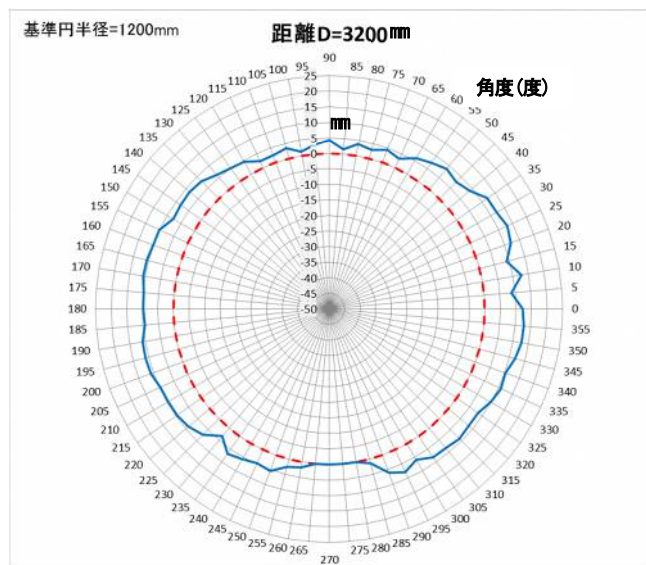
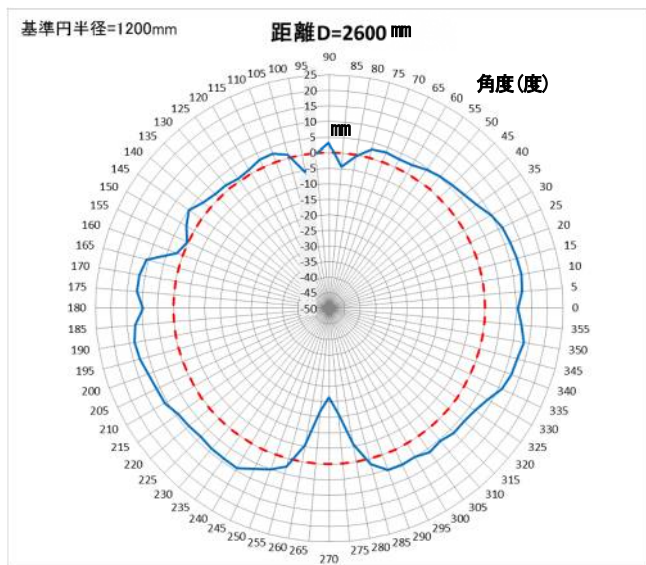
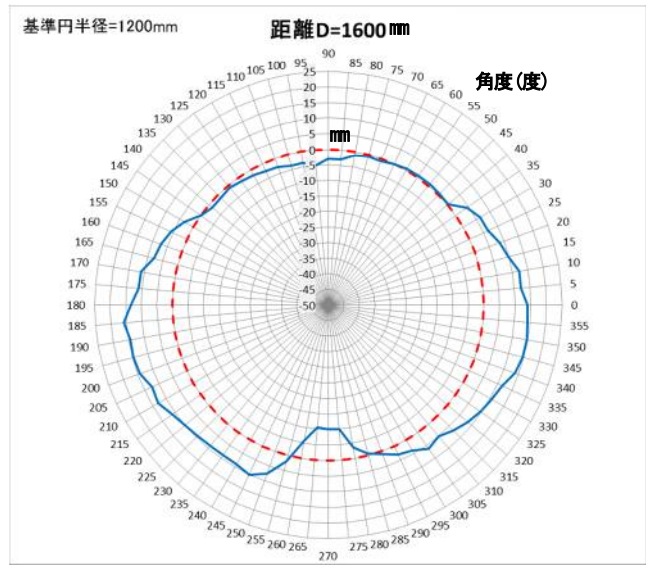
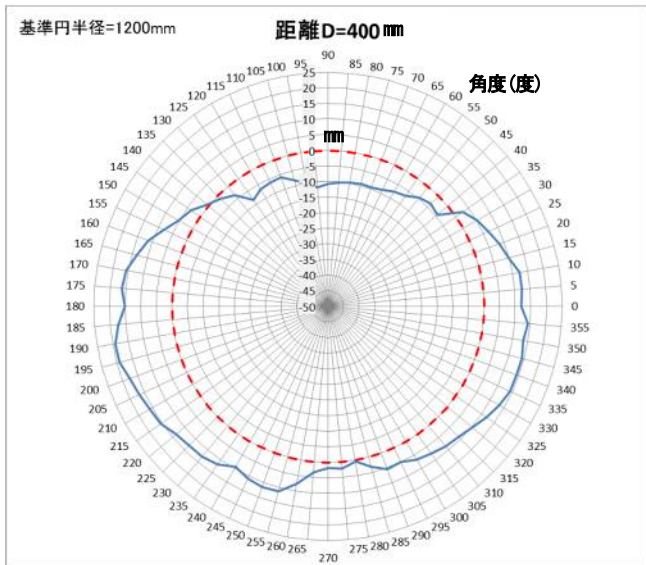


図12 KHK659 (リザーブタンクの反対側の16k L槽) の変形状況

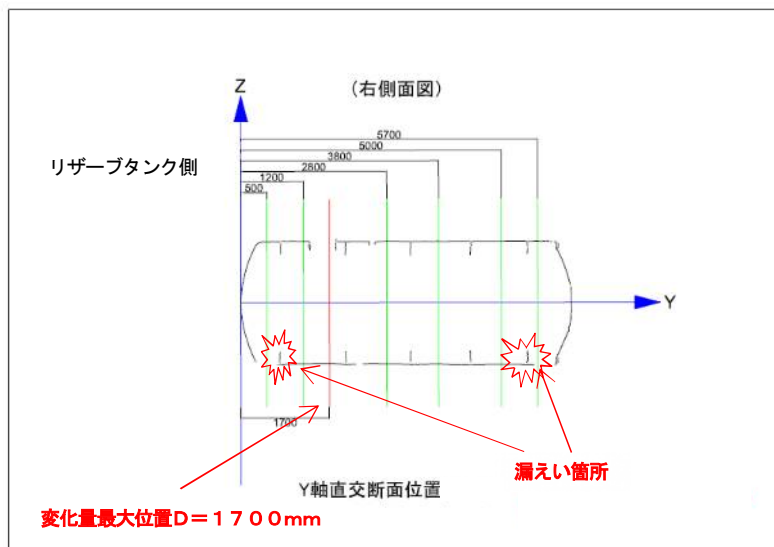
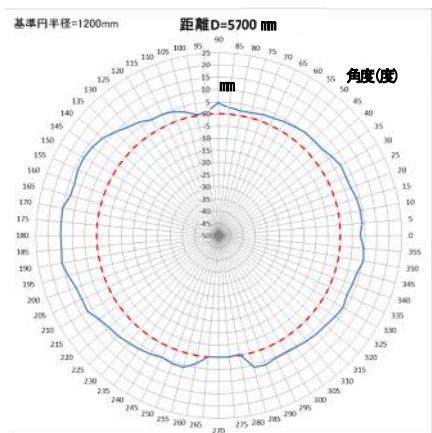
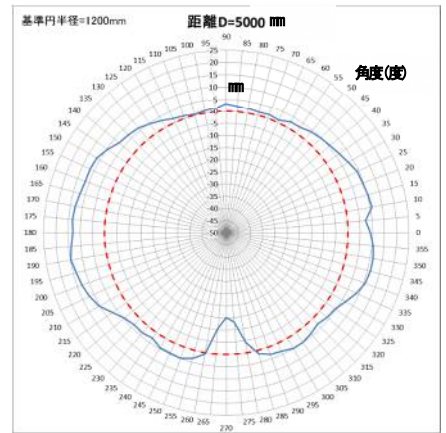
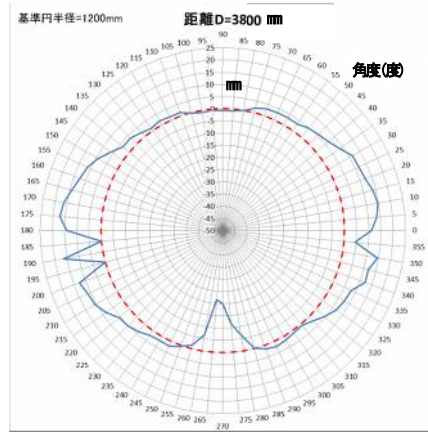
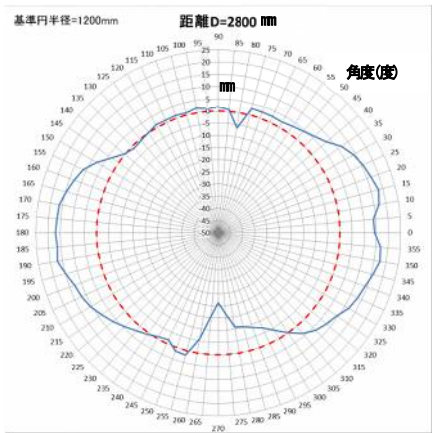
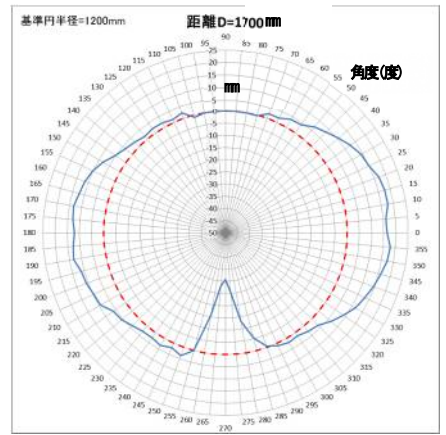
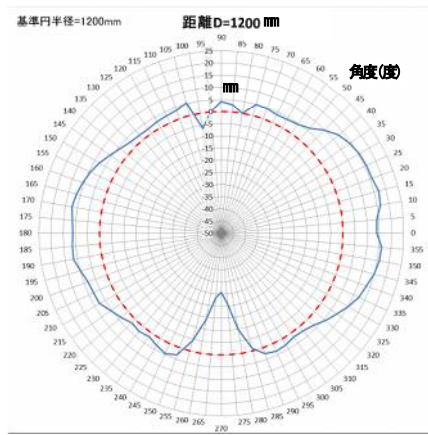
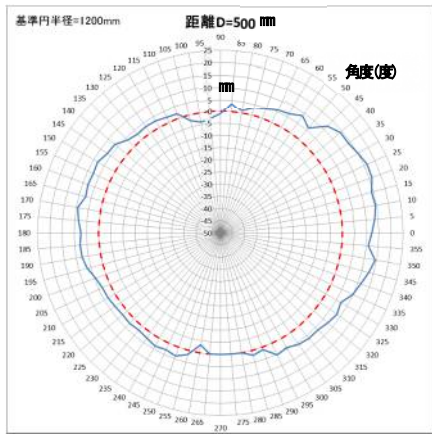


図13 KHK660 (リザーブタンク側の25kL槽) の変形状況

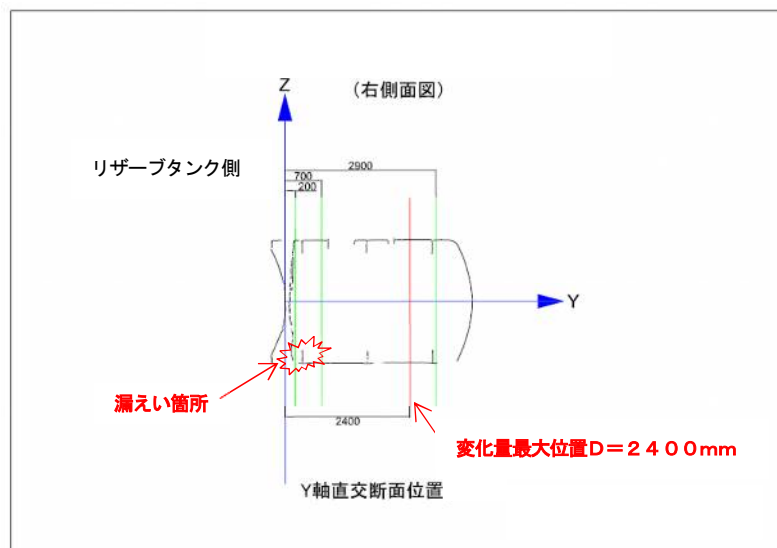
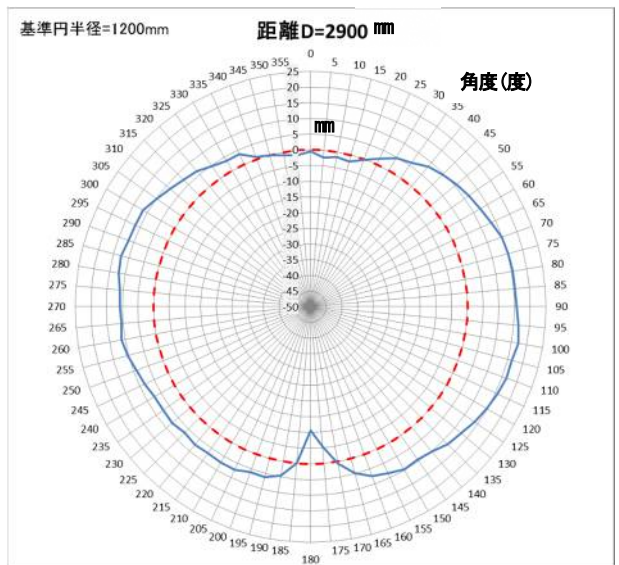
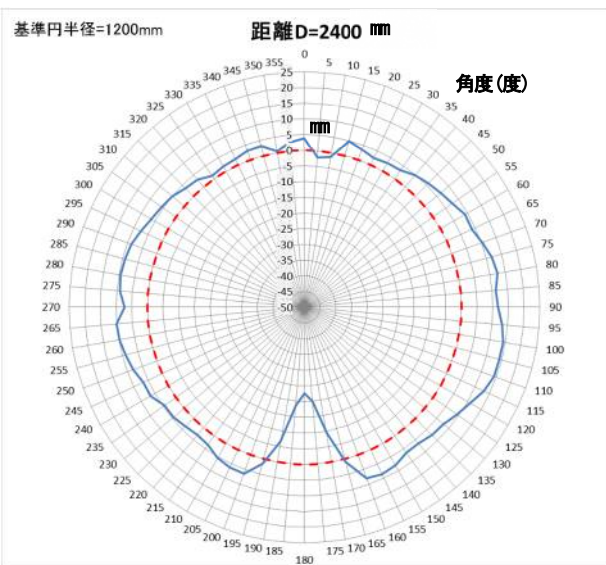
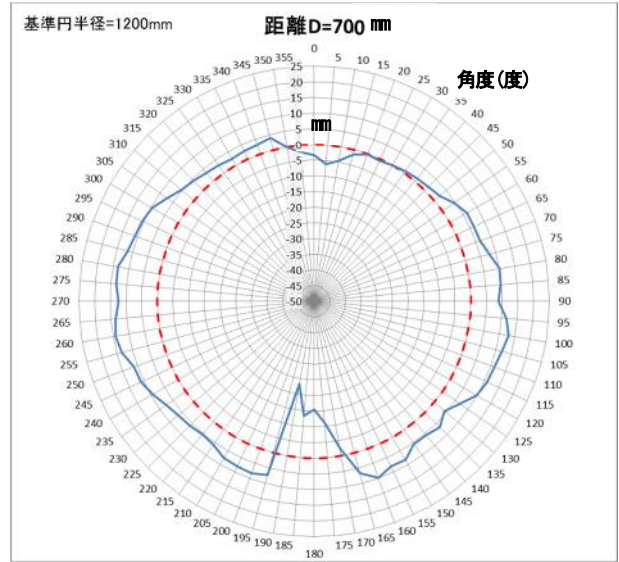
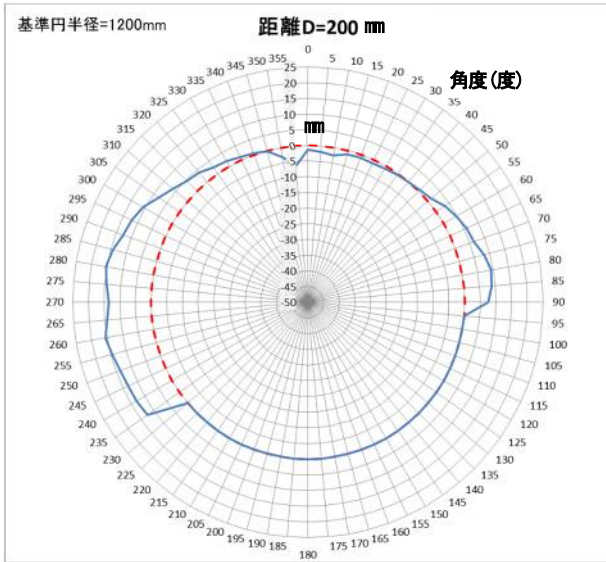


図14 KHK660 (リザーブタンクの反対側の15 k L槽) の変形状況

## 参考資料 4 空隙状況調査結果



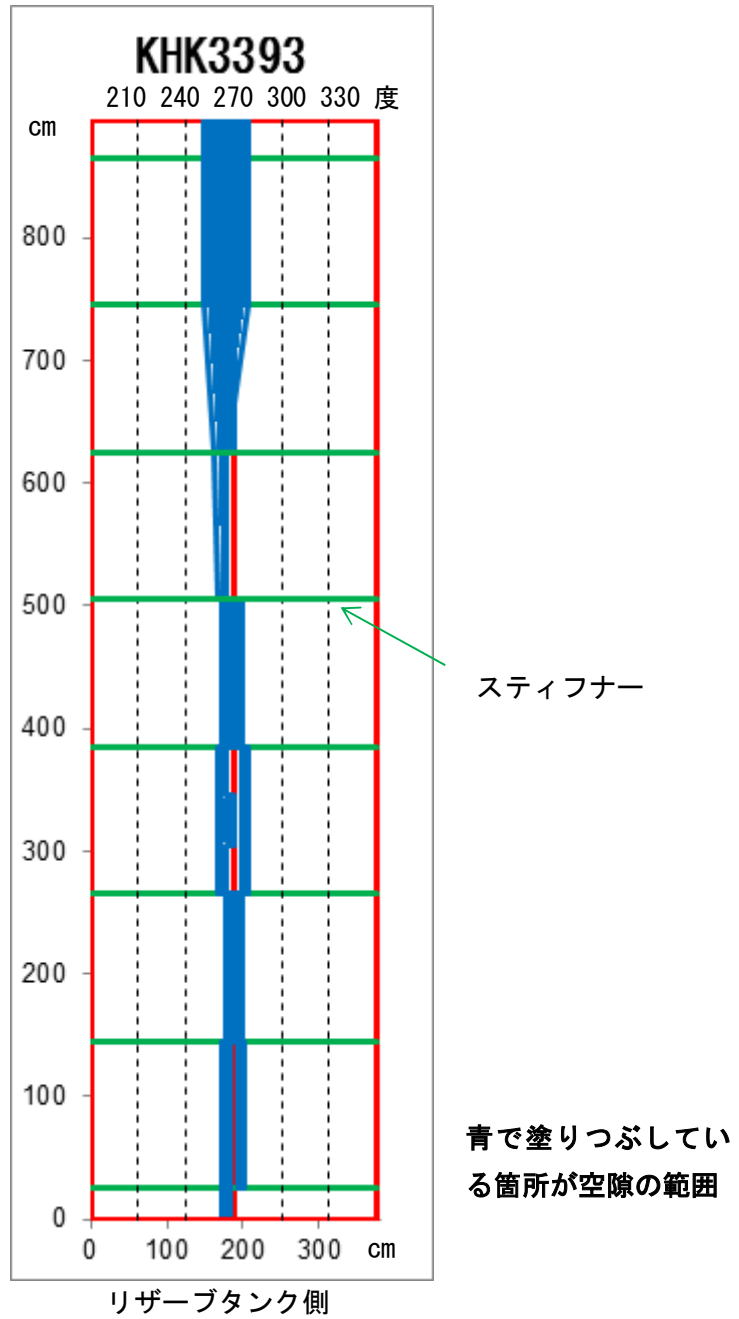
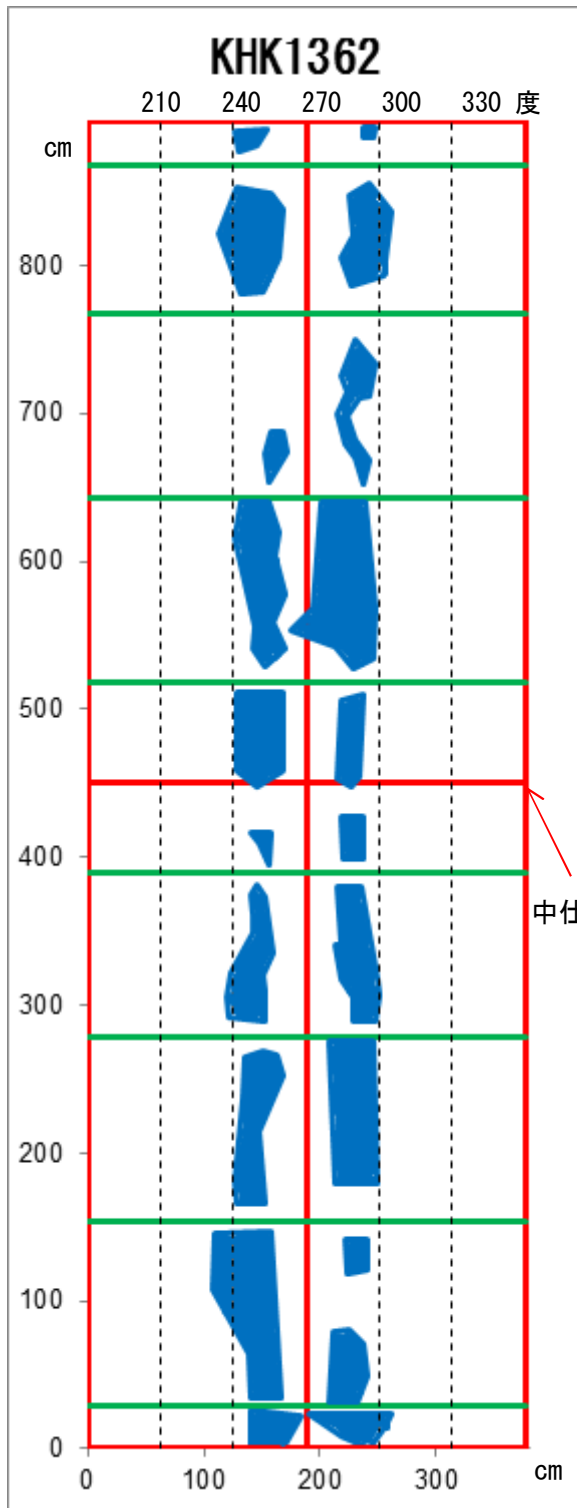
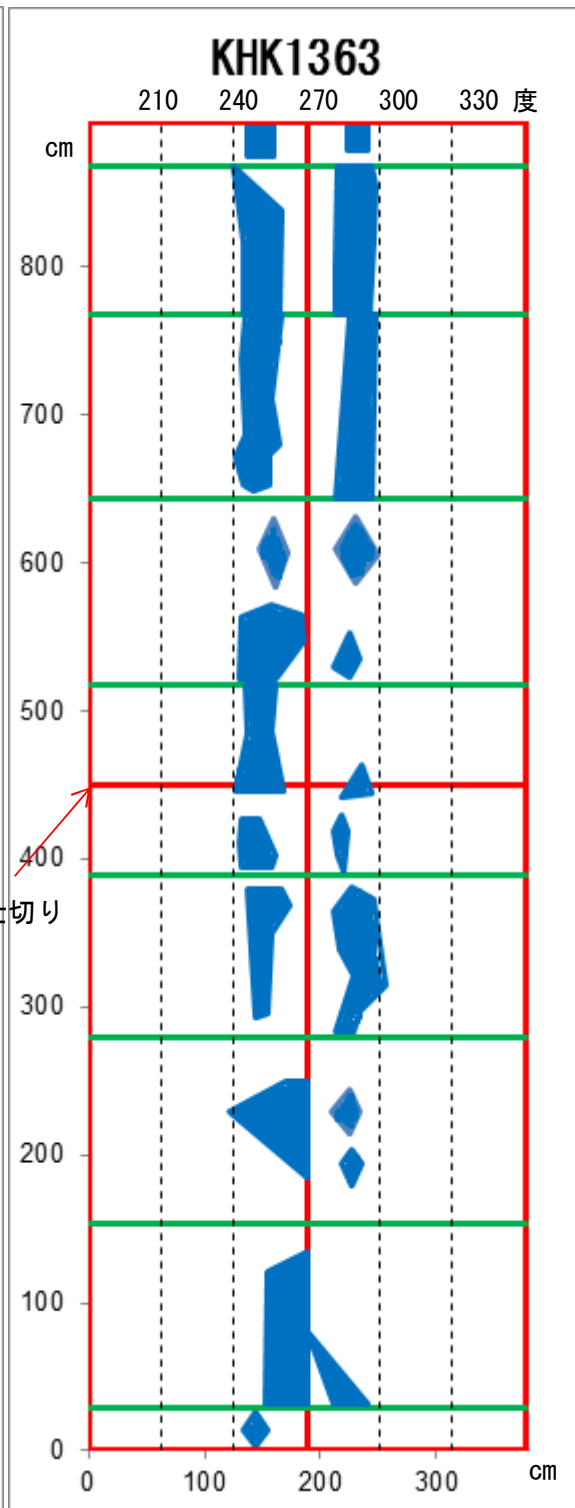


図1 立ち会いタンク (KHK3393)



リザーブタンク側

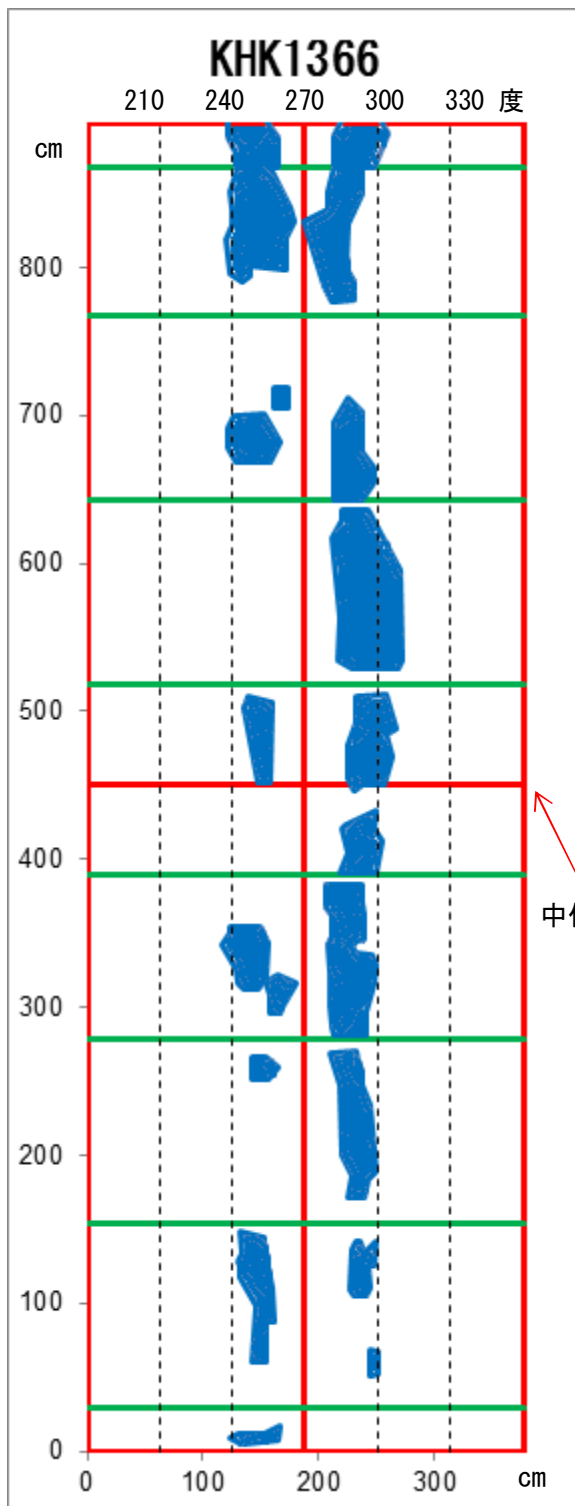
図2 KHK1363 と同一基礎で破損して  
いなかったタンク (KHK1362)



リザーブタンク側

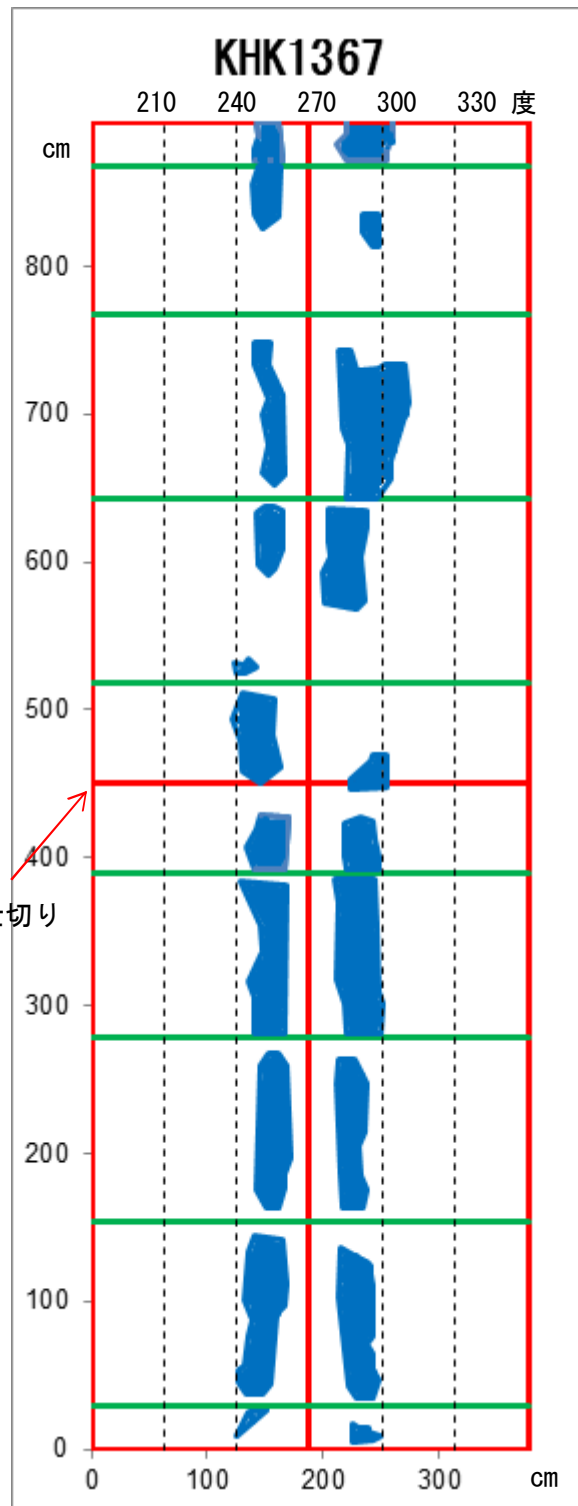
図3 破損タンク (KHK1363)





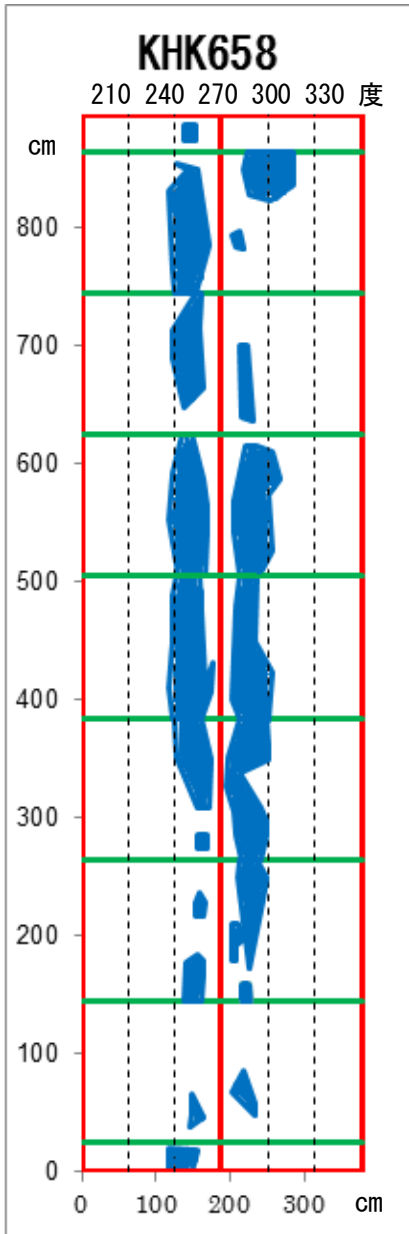
リザーブタンク側

図4 破損タンク (KHK1366)



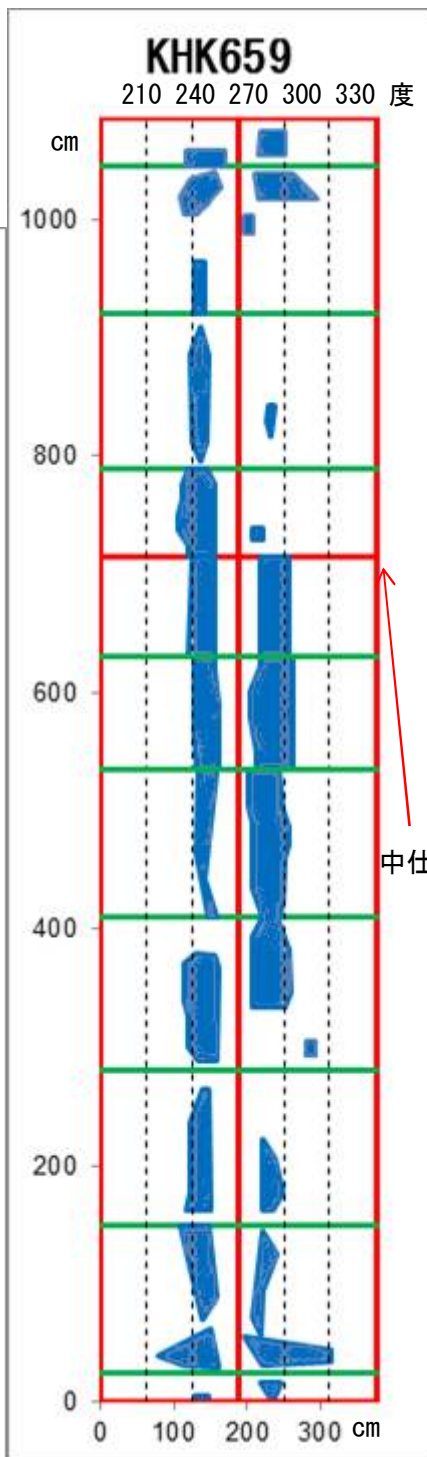
リザーブタンク側

図5 破損タンク (KHK1367)



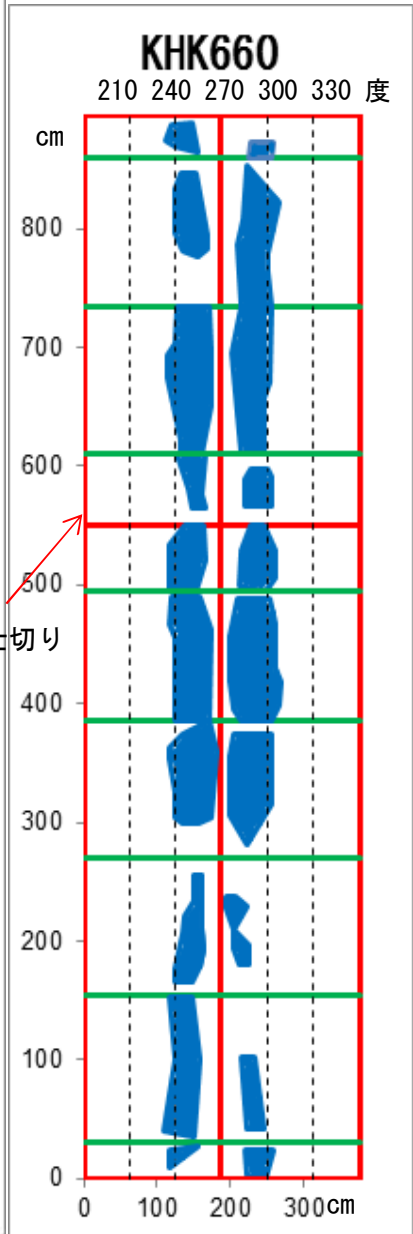
リザーブタンク側

図6 破損タンク  
(KHK658)



リザーブタンク側

図7 破損タンク  
(KHK659)



リザーブタンク側

図8 破損タンク  
(KHK660)

## 参考資料 5 検知層厚さ測定結果



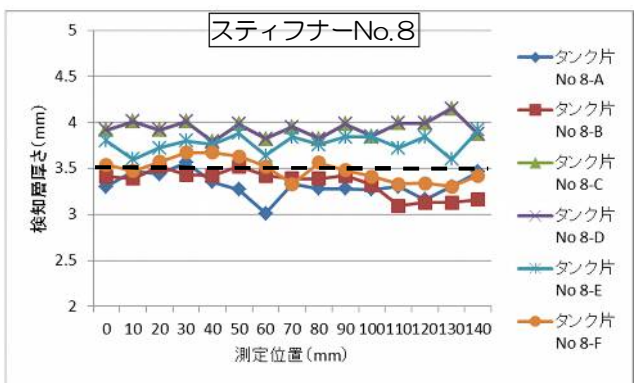
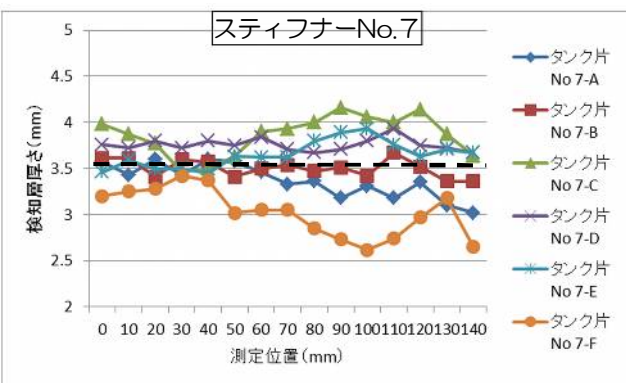
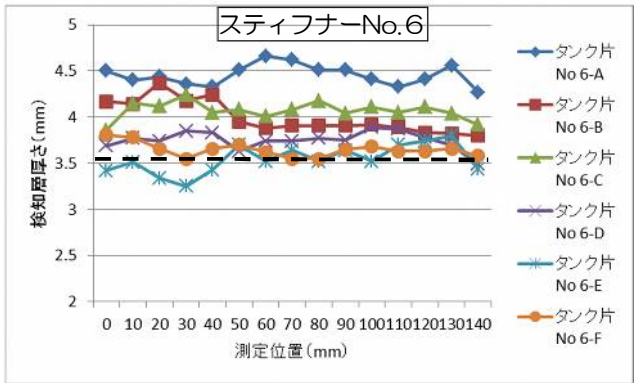
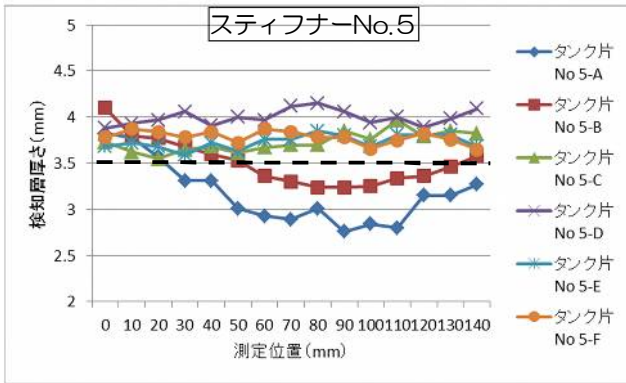
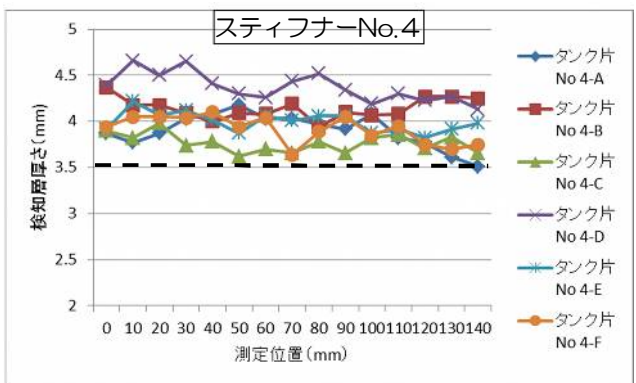
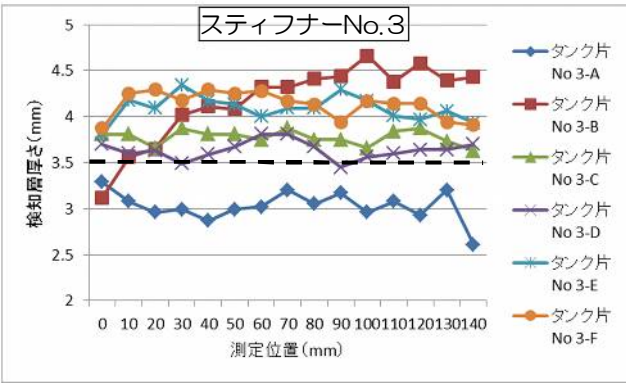
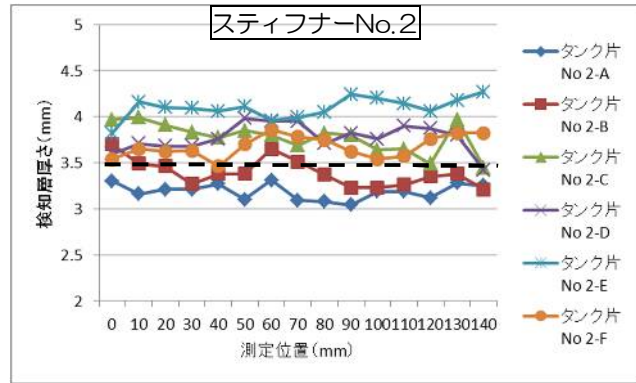
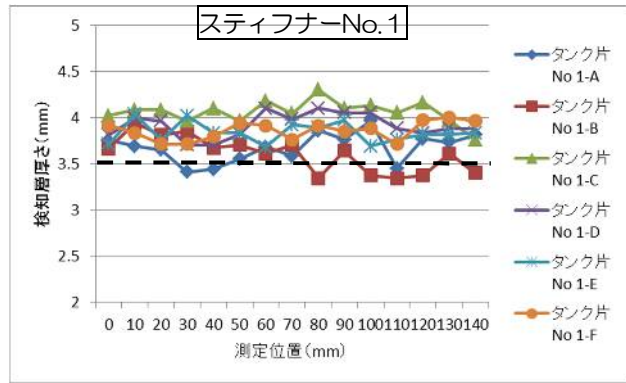
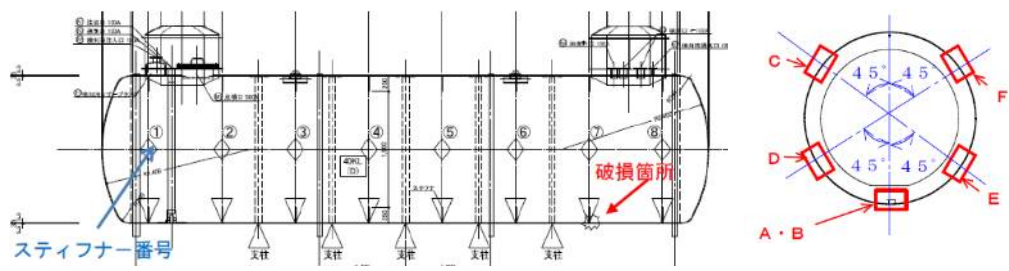


図1 検知層厚さ状況 (KHK 6 5 8)

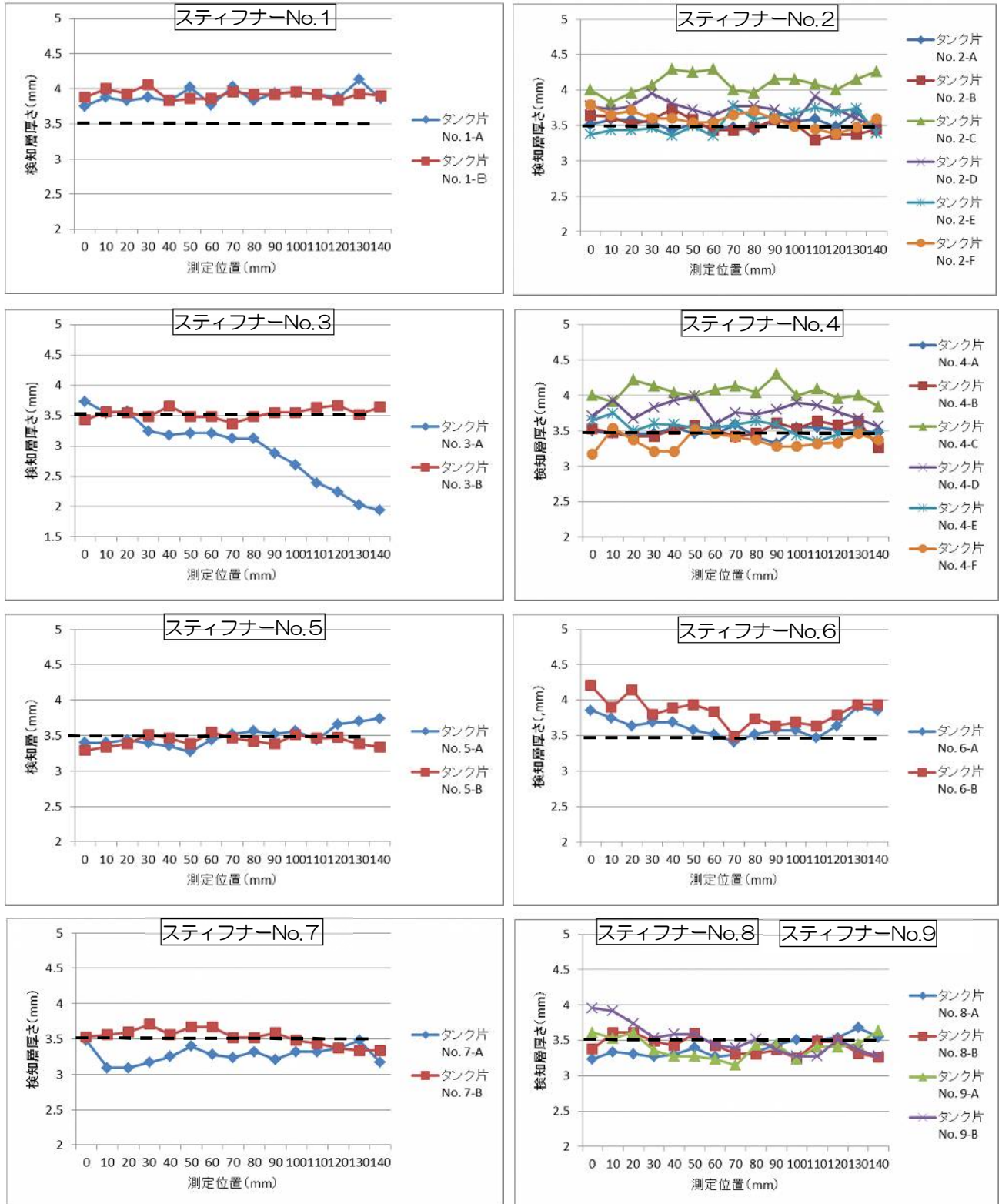
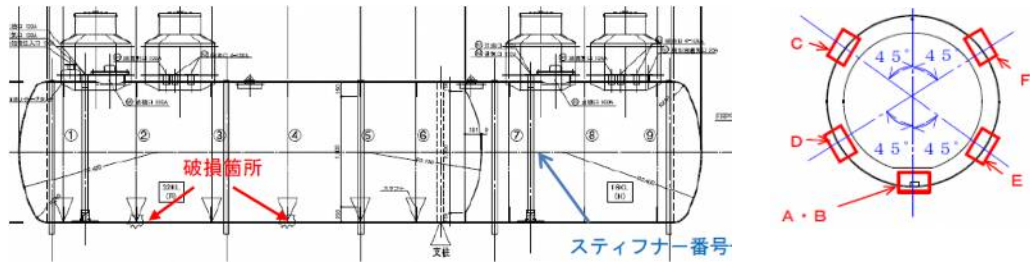


図2 検知層厚さ状況 (KHK 6 5 9)

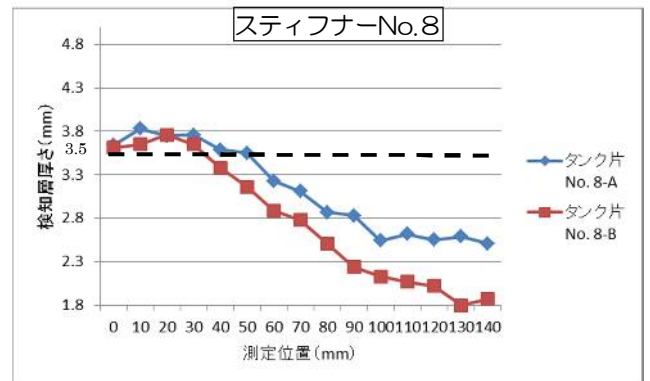
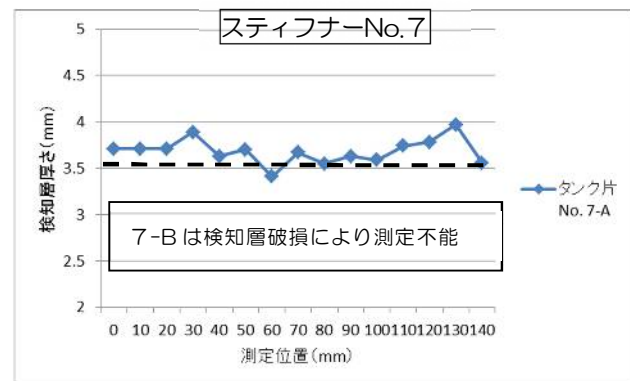
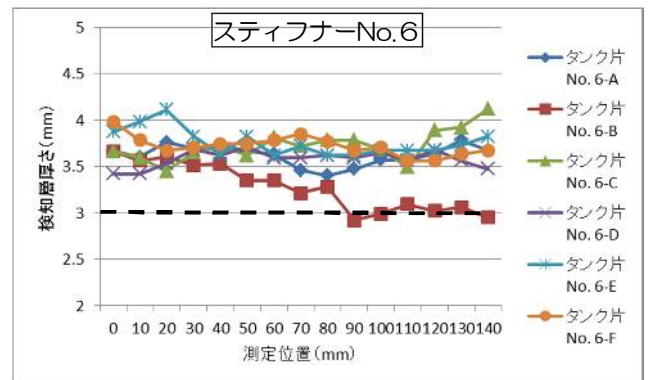
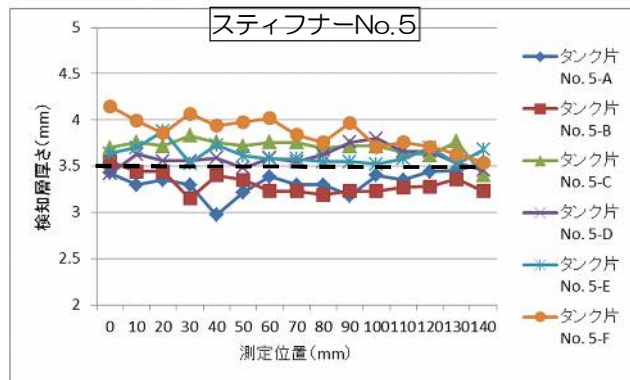
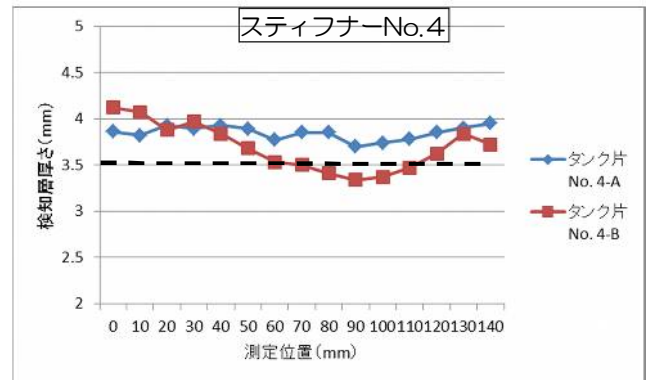
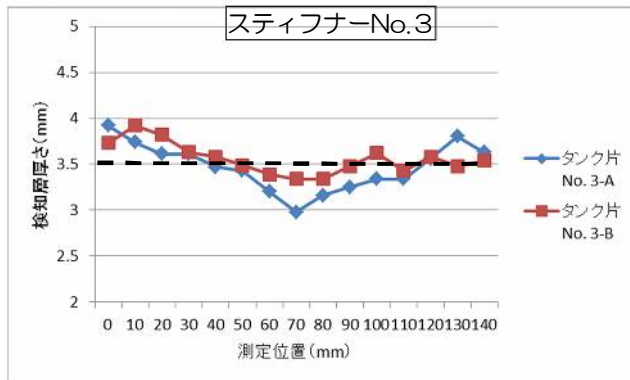
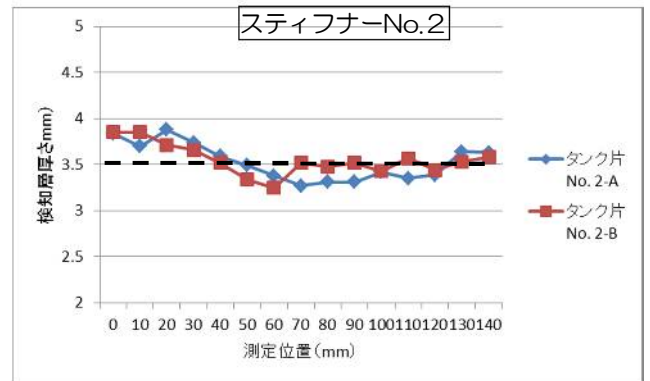
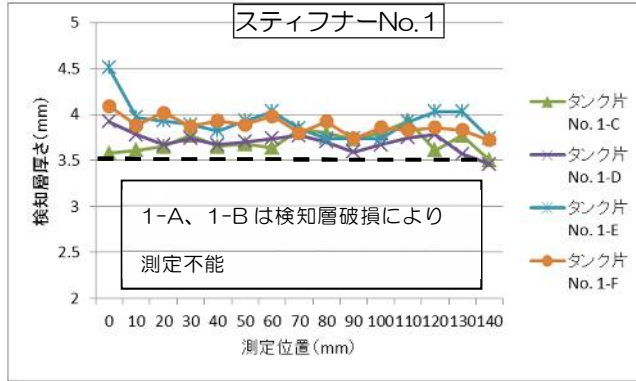
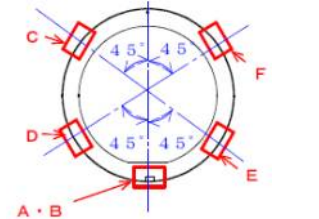
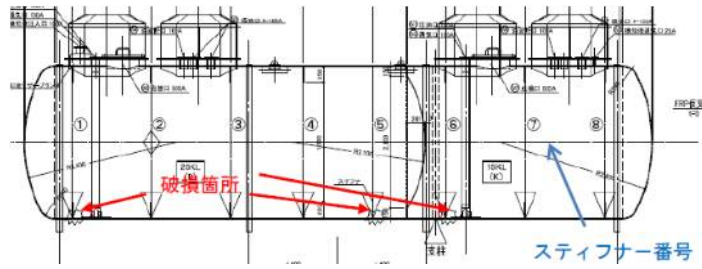


図3 検知層厚さ状況 (KHK660)





## 參考資料 6 材料試驗結果





## 試験報告書

平成 28 年 7 月 14 日

No.272-16-A-0547

一般財団法人 化学物質評価研究機構  
 東京事業所  
 埼玉県北葛飾郡杉戸町下高野 1600 番地  
 TEL 0480-37-2601 FAX 0480-37-2521

1. 依頼者 危険物保安技術協会 殿
2. 受付日 平成 28 年 6 月 28 日
3. 件名 FRP 材の硬度、曲げ特性、繊維含有率試験
4. 試料 658 ③ 右側、658 ⑤ 底部  
 659 ③ 右側、659 ⑤ 底部  
 660 ③ 右側、660 ⑤ 底部 計 6 点

## 5. 試験方法

## (1) 硬さ試験

JIS K 7060 : 1995 「ガラス繊維強化プラスチックのバーコル硬さ試験方法」

試料および試験片の詳細

- 試験片作製方法 : 貴社提供試料より切削加工
- 試験片の種類 : 658 ⑤ 底部、659 ⑤ 底部、660 ⑤ 底部
- 試験面 : 試料内側
- 測定数 : 10

## (2) 曲げ試験

JIS K 7017 : 2008 「プラスチックー曲げ特性の求め方」

試料および試験片の詳細

- 試験片作製方法 : 貴社提供試料より切削加工の後、図 1 のように中央の空洞部分についてエポキシ樹脂を用いて充填した。  
 エポキシ樹脂が硬化後、試験に供した。(図 2 参照)

- 試験片の切削方向 : 周方向、軸方向
- 試験片形状 : 20mm×200mm×厚さ約 17mm
- 試験片数 : 10

試験の詳細

- 試験面 : 試料内側
- 試験速度 : 5mm/min
- 圧子径 : φ 10mm
- 支点間距離 : 140mm
- 使用試験機 : 株式会社 島津製作所製 精密万能試験機 オートグラフ AG-IS 100 kN
- 試験機容量 : ロードセル式 10kN

次頁に続く

この試験報告書を転載するときは、事前に本機構の承認を受けてください。

## (3) ガラス繊維含有率測定

JIS K 7052 : 1999 「ガラス長繊維強化プラスチック—プリプレグ, 成型材料及び成形品  
—ガラス長繊維及び無機充てん材含有率の求め方—焼成法 方法 A」

## 試料および試験片の詳細

試験片作製方法 : 貴社提供試料より切削加工  
 試験片の種類 : 658 ⑤ 底部、659 ⑤ 底部、660 ⑤ 底部  
 試験片数 : 5  
 試験の詳細  
 加熱温度 : 625±20℃

## 6. 試験結果

## (1) 硬さ試験

## バーコル硬さ (HBI-A)

名称	n1	n2	n3	n4	n5	n6	n7	n8	n9	n10	平均値
658 ⑤ 底部	54	54	56	53	54	55	53	54	54	55	54
659 ⑤ 底部	52	50	53	51	51	52	53	51	52	52	52
660 ⑤ 底部	52	54	52	54	54	53	53	54	52	53	53

## (2) 曲げ試験

## (i) 曲げ強さ (MPa)

名称		n1	n2	n3	n4	n5	n6	n7	n8	n9	n10	平均値
658 ③ 右側	周方向	145	86.9	121	124	155	150	149	101	152	137	132
	軸方向	74.4	67.5	68.0	66.1	65.0	65.5	72.0	70.9	67.7	71.2	68.8
658 ⑤ 底部	周方向	97.8	123	85.4	90.3	98.2	110	105	113	100	97.1	102
	軸方向	59.8	57.1	70.7	62.3	61.7	53.6	65.8	52.5	54.6	52.2	59.0
659 ③ 右側	周方向	132	124	111	139	141	128	117	117	123	121	125
	軸方向	58.6	56.6	86.7	68.0	69.3	64.8	59.4	60.2	67.6	58.9	65.0
659 ⑤ 底部	周方向	83.9	84.9	72.3	83.3	82.8	69.7	82.1	92.8	74.8	79.8	80.6
	軸方向	66.7	67.2	68.0	51.7	65.9	51.6	69.4	59.2	72.1	59.5	63.1
660 ③ 右側	周方向	99.4	89.7	85.2	95.7	98.7	107	99.4	93.7	91.8	73.9	93.5
	軸方向	68.2	63.5	60.1	66.6	67.5	67.3	67.3	64.8	67.0	71.2	66.3
660 ⑤ 底部	周方向	91.8	101	105	102	110	92.6	112	97.8	90.4	96.4	100
	軸方向	78.1	57.1	92.3	88.8	71.5	86.0	56.0	54.7	57.0	57.8	69.9

## (ii) 曲げ弾性率 (MPa)

名称		n1	n2	n3	n4	n5	n6	n7	n8	n9	n10	平均値
658 ③ 右側	周方向	6660	4130	5760	6670	7780	6870	7720	4290	7020	5640	6250
	軸方向	5170	5590	5680	5930	5730	5340	5270	5580	5120	6050	5550
658 ⑤ 底部	周方向	3720	5390	3520	3990	3590	4440	4730	5180	3240	3520	4130
	軸方向	5590	5910	5630	5610	5640	5610	5440	5460	5240	5940	5610
659 ③ 右側	周方向	6010	5950	5580	6140	6260	6300	5410	6190	6240	6440	6050
	軸方向	5330	5200	6430	6100	5470	5660	5700	6230	6420	5290	5780
659 ⑤ 底部	周方向	2700	2600	3400	3360	2680	2720	2550	3410	2680	3450	2960
	軸方向	6290	6780	6270	6500	6690	5840	6100	6100	6060	6400	6300
660 ③ 右側	周方向	5480	4300	5420	5110	5250	5080	5280	5040	5130	4910	5100
	軸方向	4770	4660	4440	4570	4510	4890	4760	4380	4460	5200	4660
660 ⑤ 底部	周方向	3970	3890	4510	3490	5390	3340	4740	3940	4100	3570	4090
	軸方向	5640	4210	5980	6070	5370	5600	5130	4860	5600	4430	5290

次頁に続く

(3) ガラス繊維含有率測定  
ガラス繊維含有率 (wt%)

名称	n1	n2	n3	n4	n5	平均値
658 ⑤ 底部	47.4	46.2	46.8	46.2	47.3	46.8
659 ⑤ 底部	48.3	49.3	48.1	46.9	46.4	47.8
660 ⑤ 底部	47.7	51.4	48.9	46.5	48.9	48.7

7. 備 考

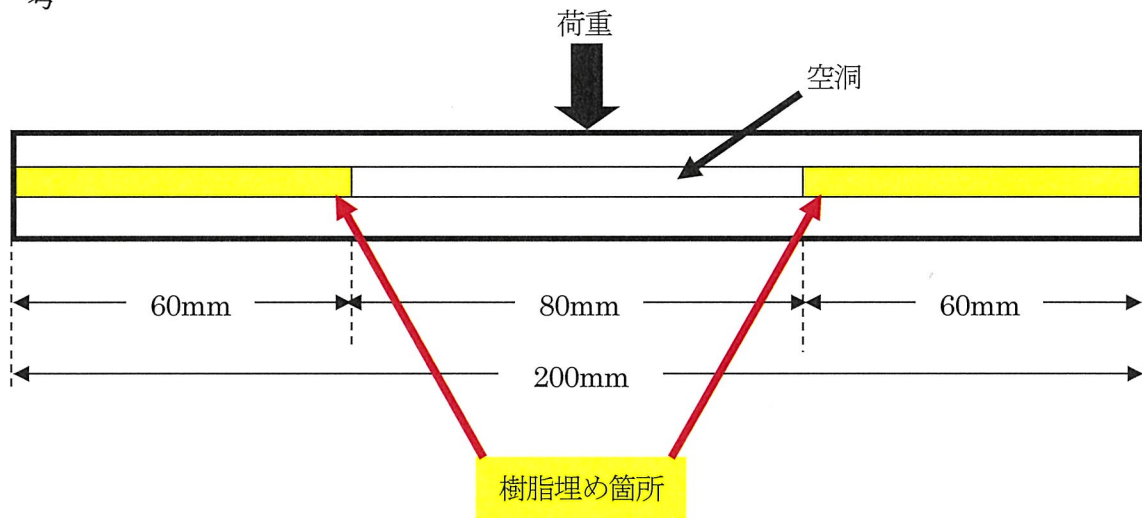


図1 曲げ試験片

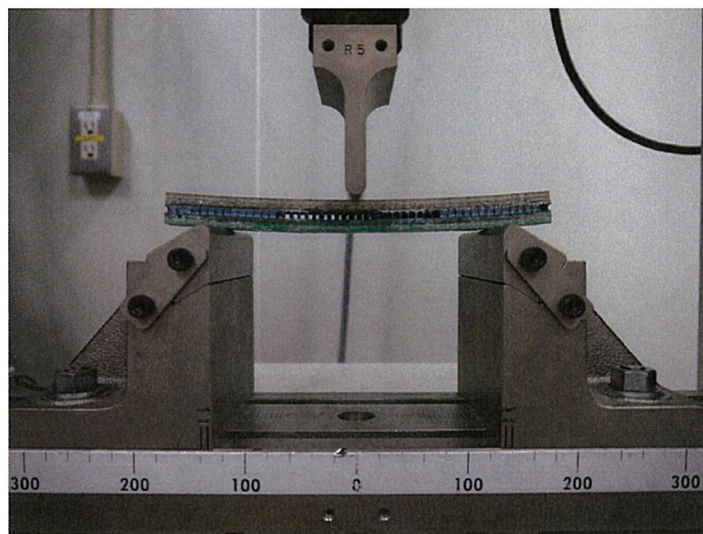


図2 曲げ試験状況

以上

(受付 No.272-16-1-0317)



## 試験報告書

平成 28 年 10 月 7 日

No.272-16-A-0933

一般財団法人 化学物質評価研究機構  
東京事業所  
埼玉県北葛飾郡杉戸町下高野 1600 番地  
TEL 0480-37-2601 FAX 0480-37-2521

1. 依頼者 危険物保安技術協会 殿
2. 受付日 平成 28 年 9 月 8 日
3. 件名 FRP 材の切削加工、圧縮試験、引張せん断試験
4. 試料 破損タンク片  
現行タンク片 計 2 点

## 5. 試験方法

## (1) 試験片作製

提供試料 (図 1、図 2 参照) より切削加工

## (2) 圧縮試験

JIS K 7181 : 2011「プラスチックー圧縮特性の求め方」に準ずる

試料および試験片の詳細

試験片形状 : 25mm×25mm×製品厚 提供試料より切削加工

試験片数 : 5

試験の詳細 (図 3 参照)

試験速度 : 1mm/min

使用試験機 : (株)島津製作所製 精密万能試験機 オートグラフ AG-IS 100 kN

試験機容量 : ロードセル式 10kN

## (3) 引張せん断試験

JIS K 6850 : 1999「接着剤ー剛性被着材の引張せん断接着強さ試験方法」に準ずる

試料および試験片の詳細

試験片の切削方向 : 周方向

試験片形状 : 25mm×125mm×製品厚 (3D 繊維部 25 mm×25mm)

提供試料より切削加工

試験片数 : 5

試験の詳細 (図 4 参照)

試験速度 : 1mm/min

つかみ具間距離 : 50mm

使用試験機 : (株)島津製作所製 精密万能試験機 オートグラフ AG-IS 100 kN

試験機容量 : ロードセル式 10kN

次頁に続く

この試験報告書を転載するときは、事前に本機構の承認を受けてください。

## 6. 試験結果

### (1) 試験片作製

100mm×100mm×製品厚、2個（返却試料参照）

### (2) 圧縮試験

3D 繊維が圧縮破壊されるまでの最大応力 (MPa)

試料	n1	n2	n3	n4	n5	平均値
破損タンク片	2.30	2.88	4.30	4.13	4.54	3.63
現行タンク片	5.01	4.91	4.88	4.64	5.23	4.93

### (3) 引張せん断試験

3D 繊維がせん断破壊されるまでの最大応力 (MPa)

試料	n1	n2	n3	n4	n5	平均値
破損タンク片	0.93	1.20	0.96	1.15	0.87	1.02
現行タンク片	1.10	1.06	0.98	1.42	1.37	1.18

## 7. 備考

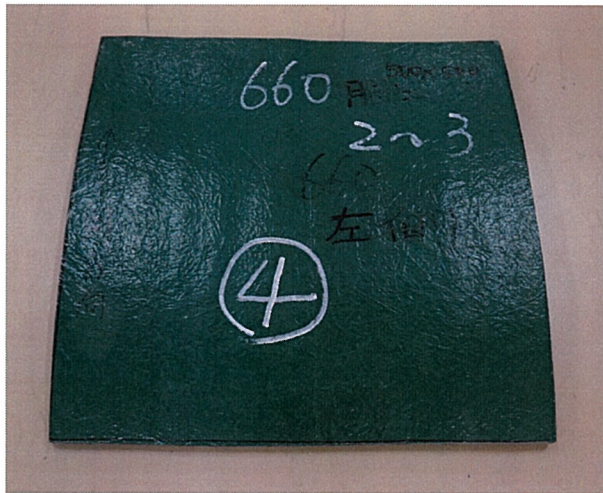


図 1. 試料外観 破損品 (500mm×500mm)



図 2. 試料外観 現行品 (250mm×250mm)

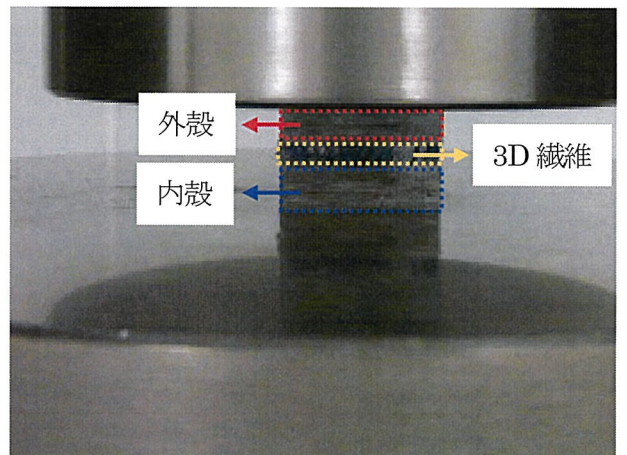
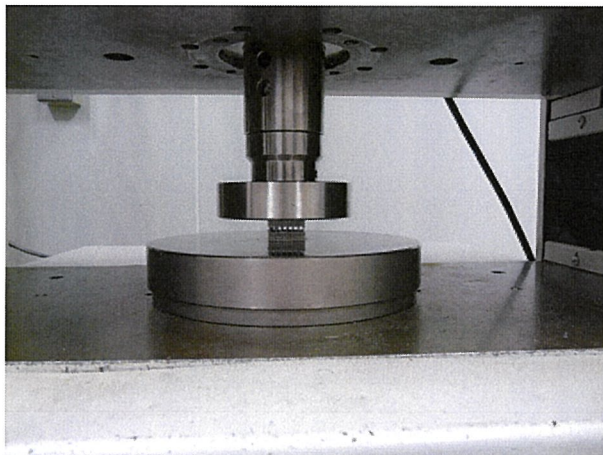


図 3. 圧縮試験状況

次頁に続く



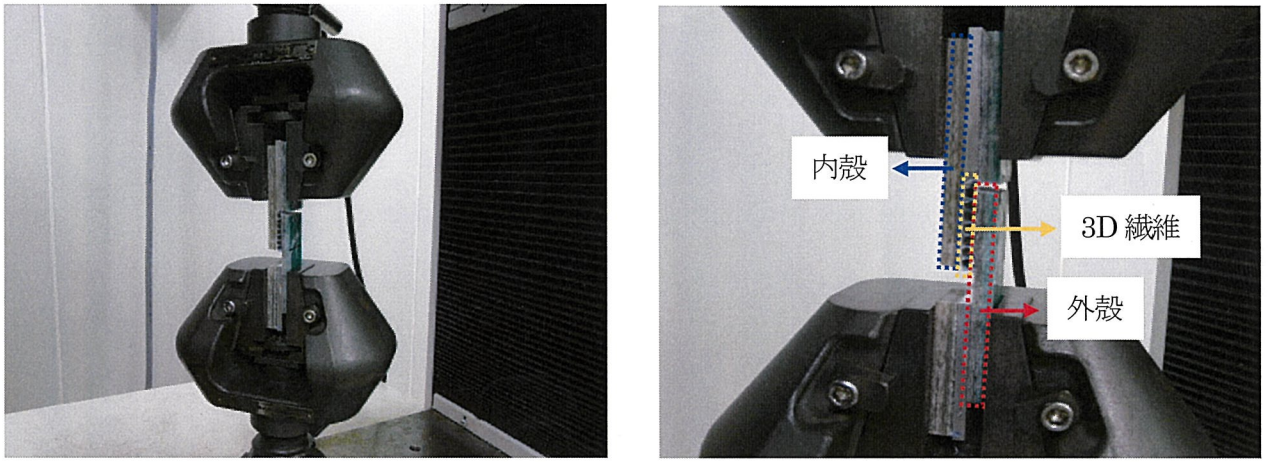


図 4. 引張せん断試験状況

以上

(受付 No.272-16-1-0580)



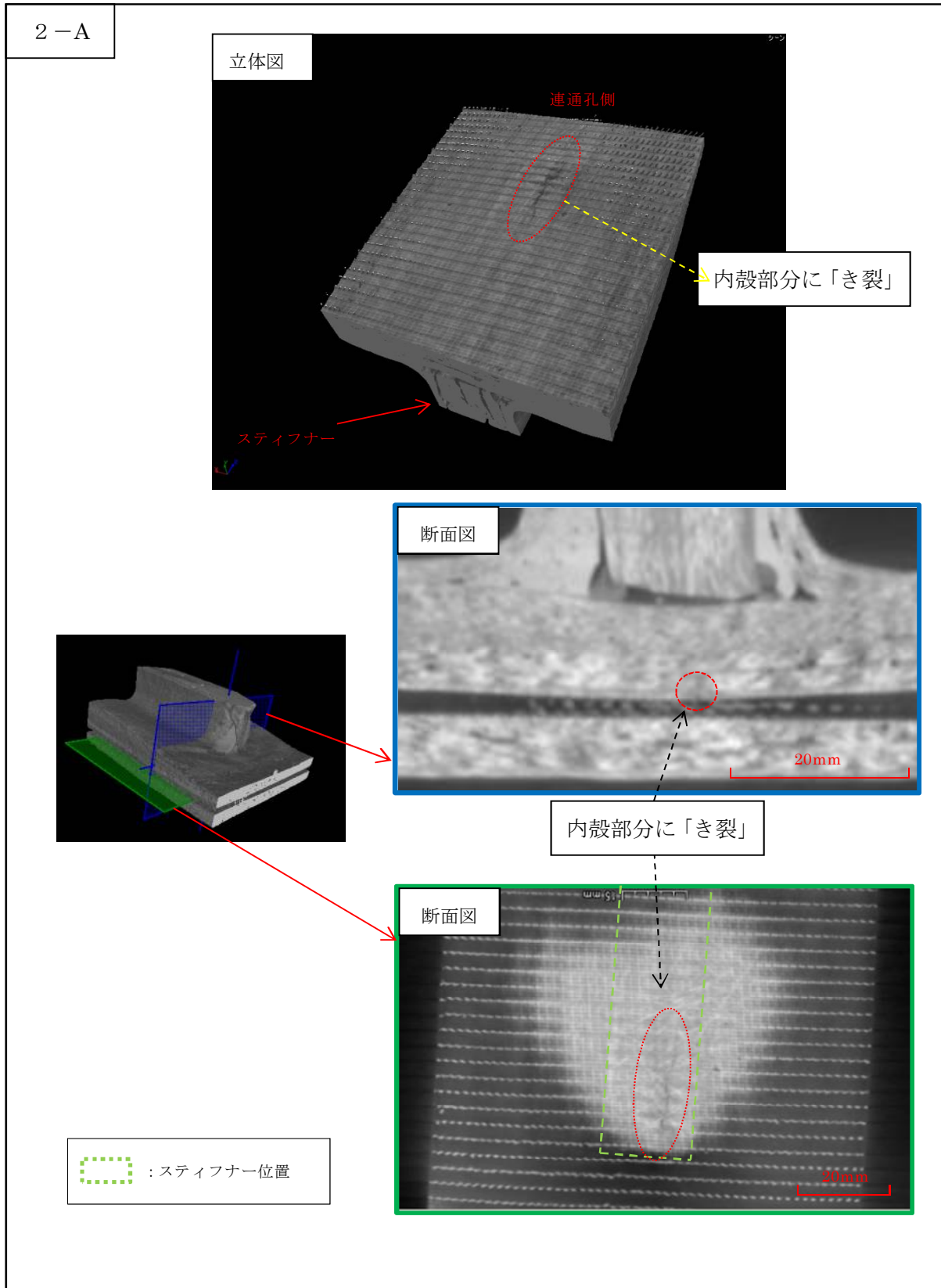
## 参考資料 7 X線CTによる試験片観察結果



破損タンク片に対する X 線 CT の結果について

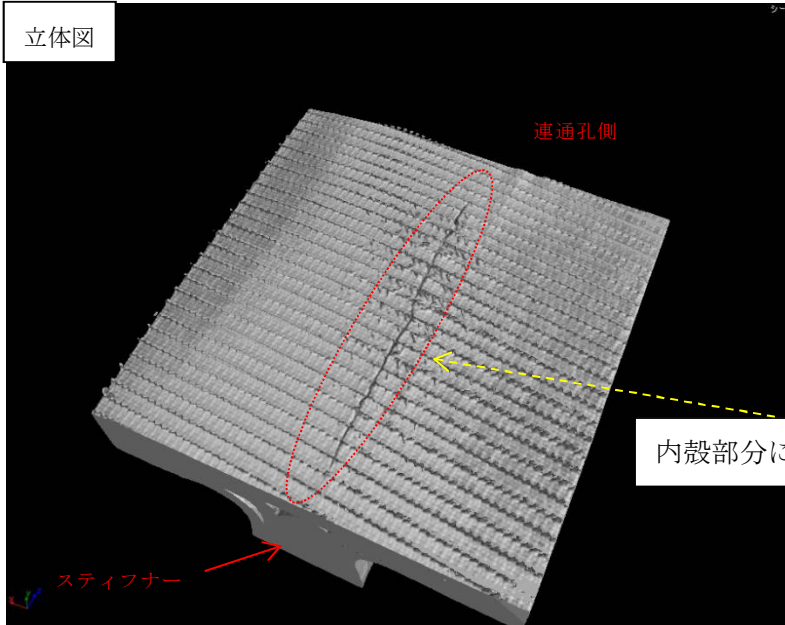
1 KHK658について

(1) 内殻に「き裂」が確認できたもの

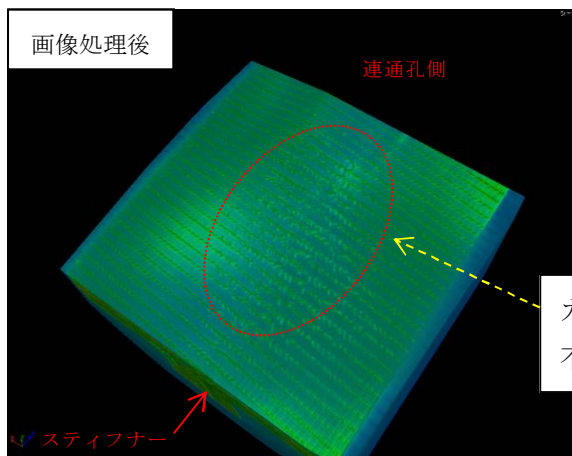


5-A

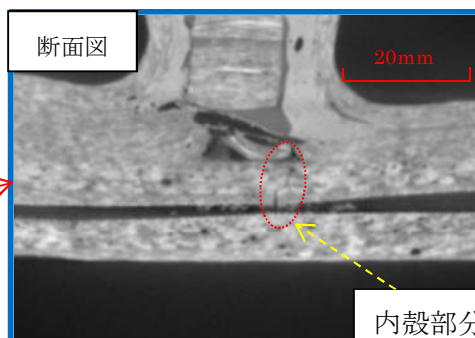
立体図



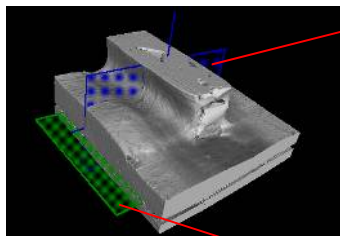
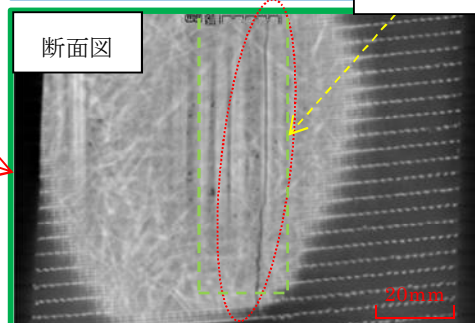
画像処理後



断面図



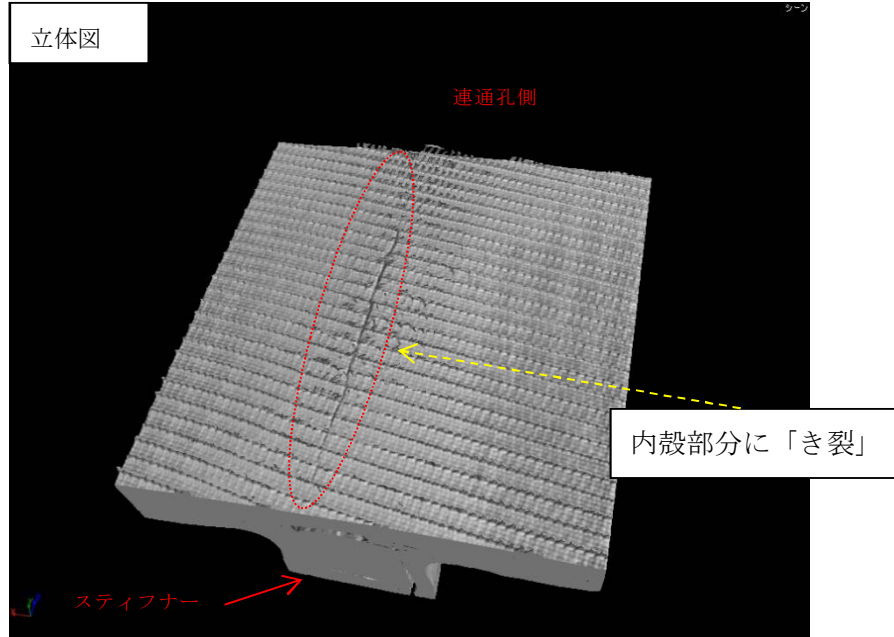
断面図



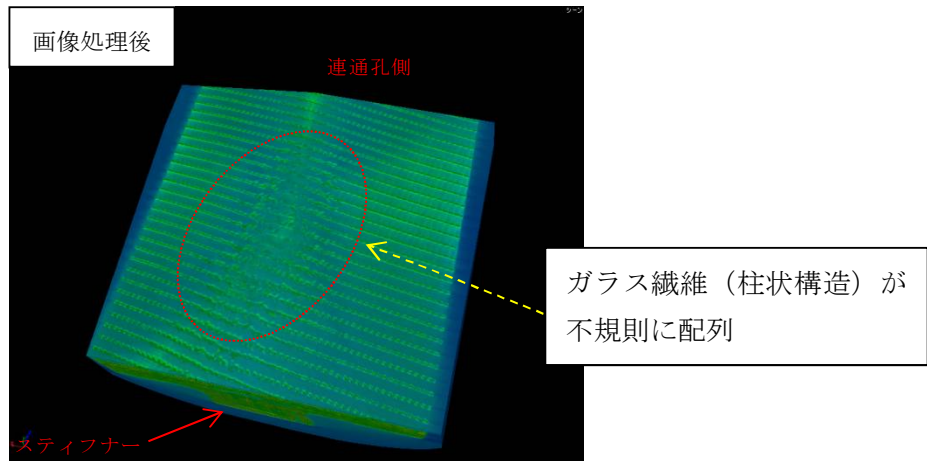
：スティフナー位置

7-A

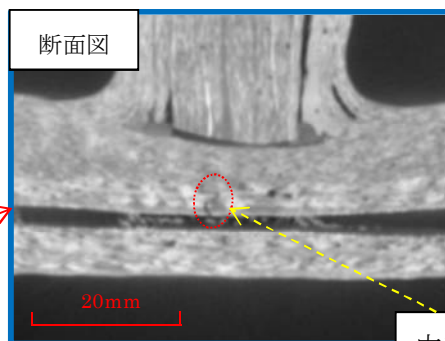
立体図



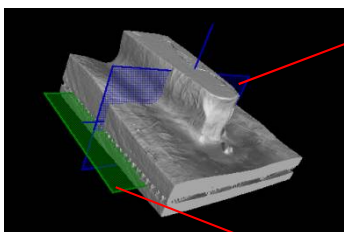
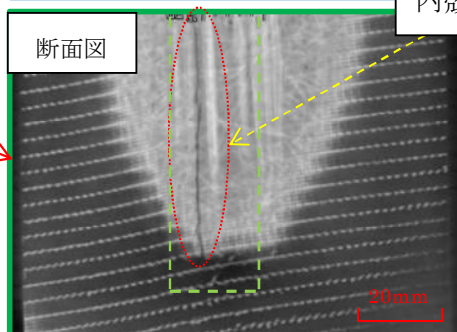
画像処理後



断面図



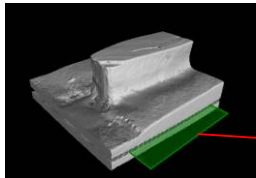
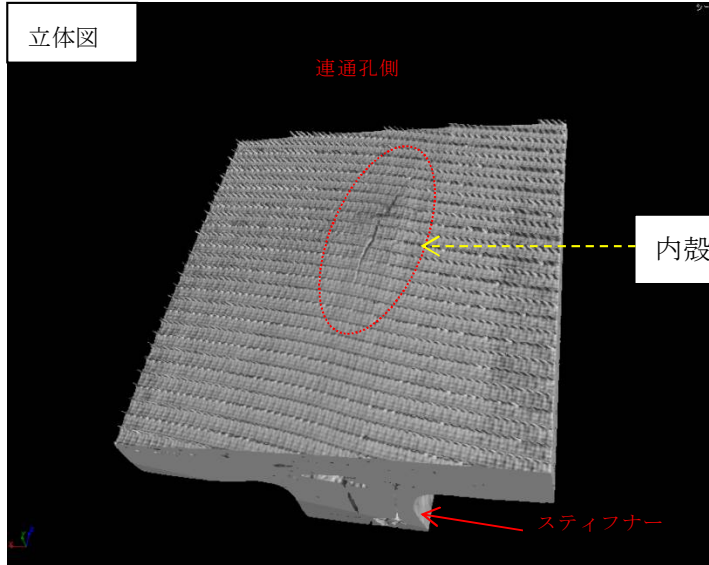
断面図



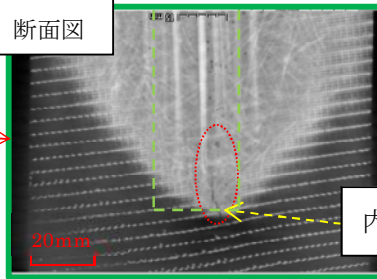
：スティフナー位置

7-B

立体図



断面図



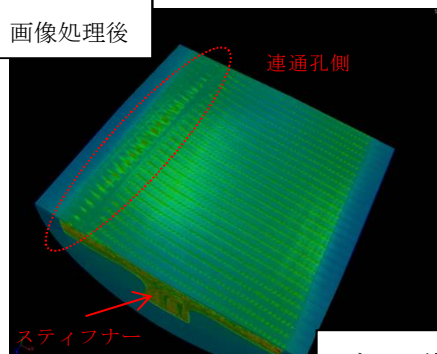
：スティフナー位置

(2) 検知層破損、未形成

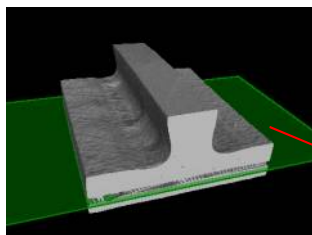
4-D



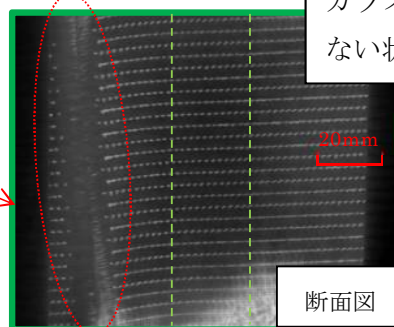
画像処理後



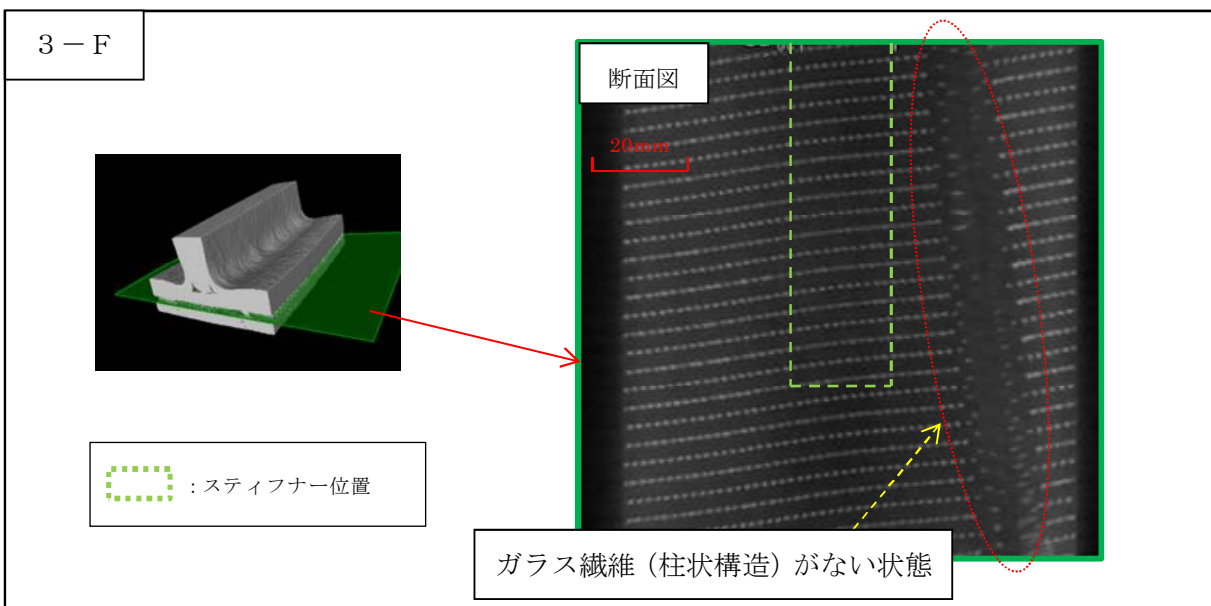
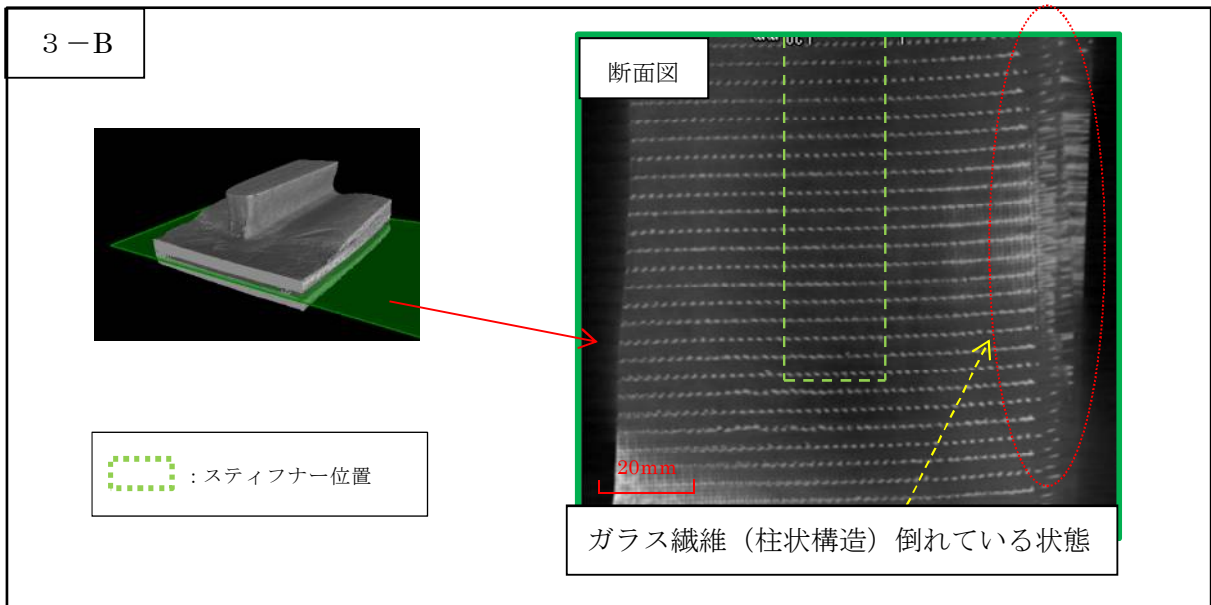
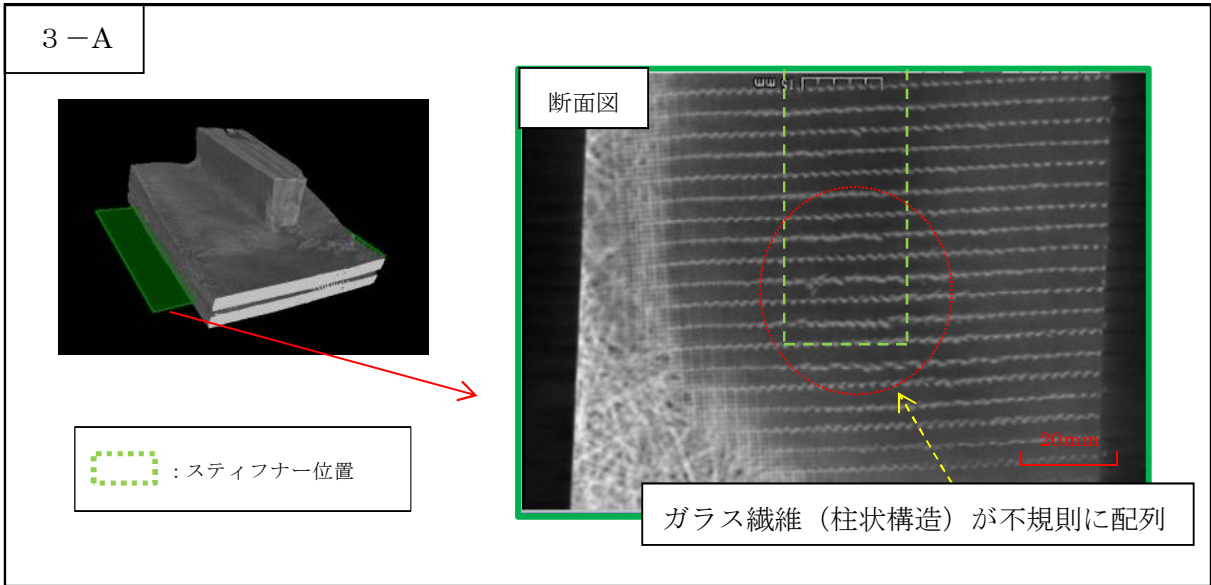
ガラス繊維（柱状構造）がない状態



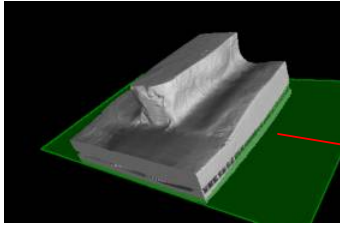
：スティフナー位置




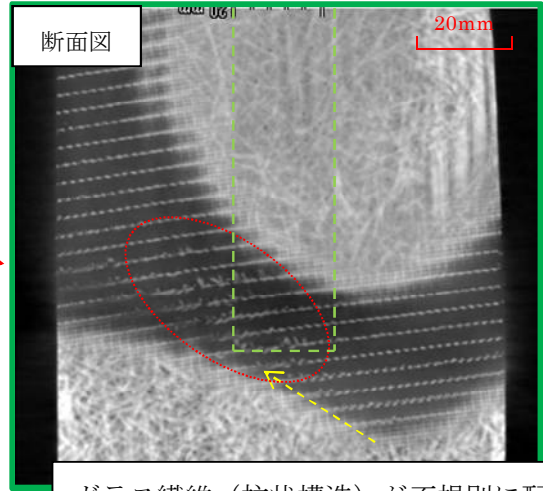




5-B

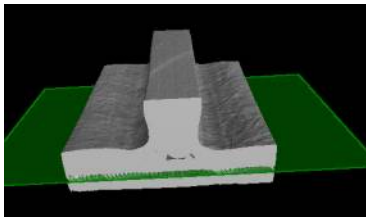



 : スティフナー位置

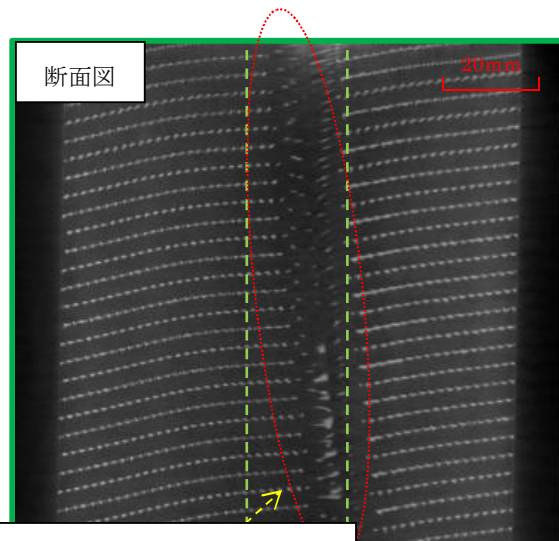


ガラス繊維（柱状構造）が不規則に配列

6-C

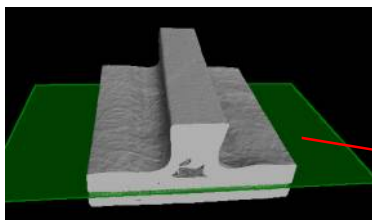



 : スティフナー位置

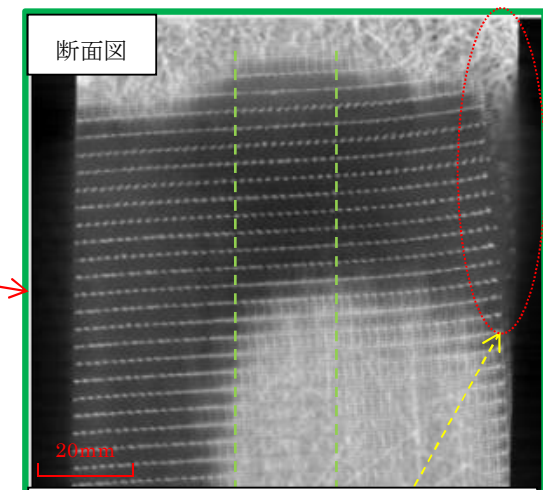


ガラス繊維（柱状構造）がない状態

7-F

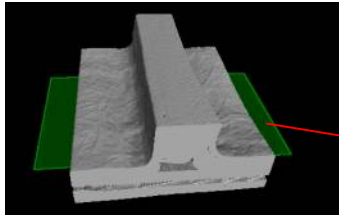



 : スティフナー位置

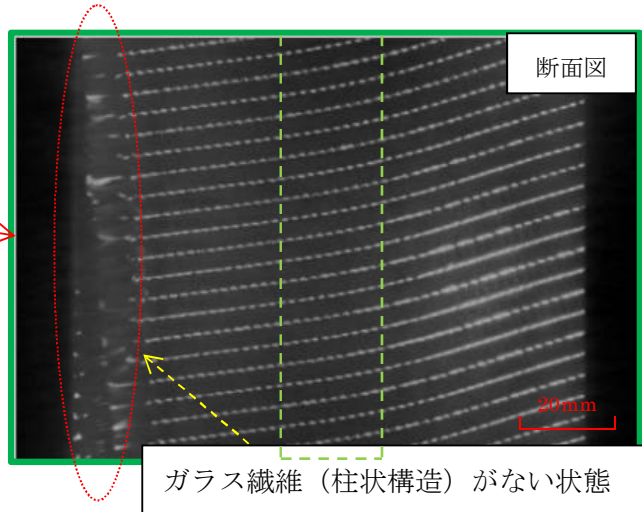


ガラス繊維（柱状構造）がない状態

8-E

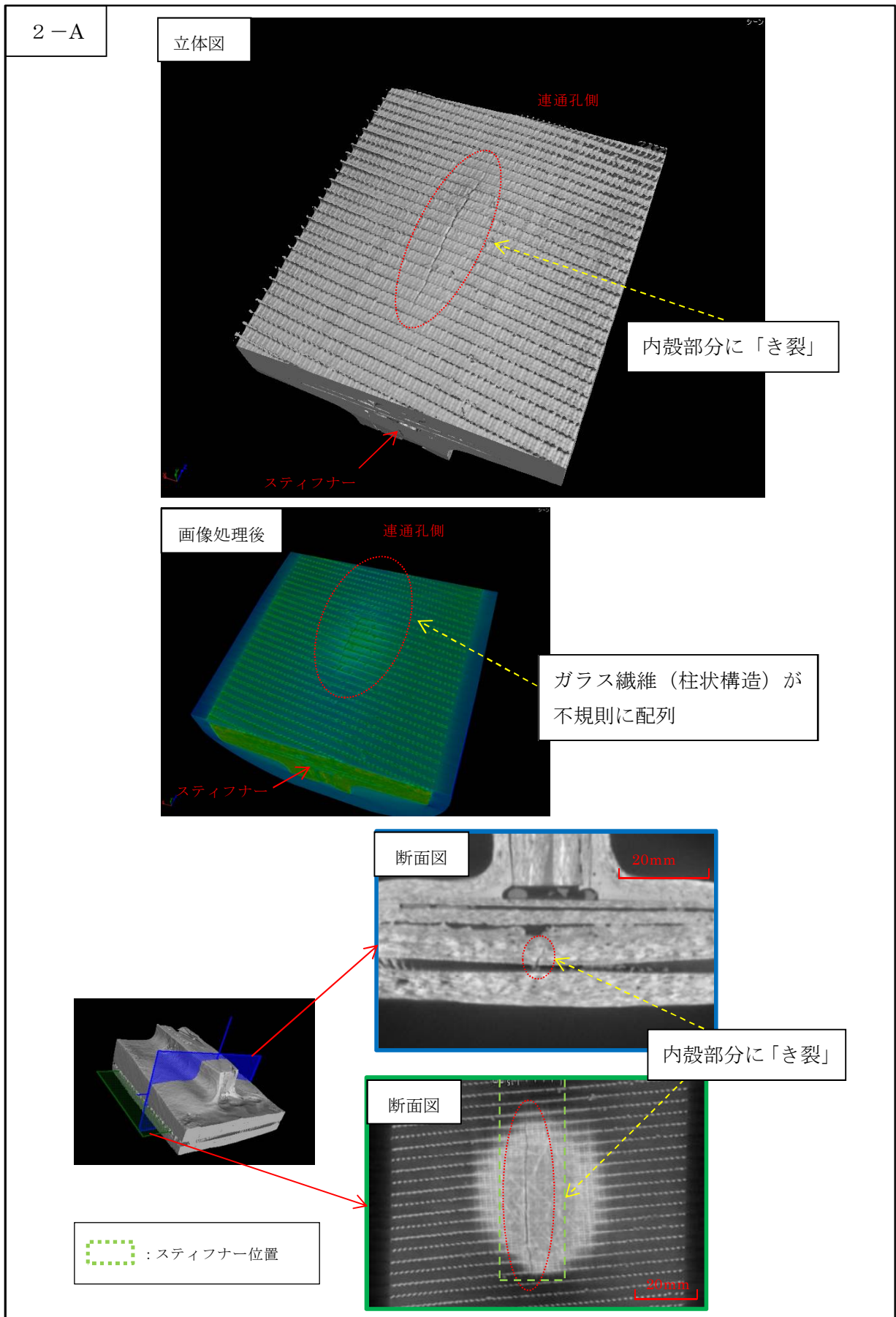


 : スティフナー位置

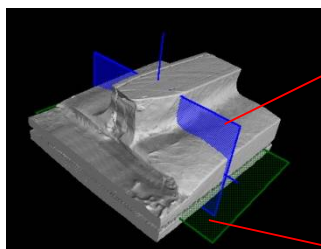
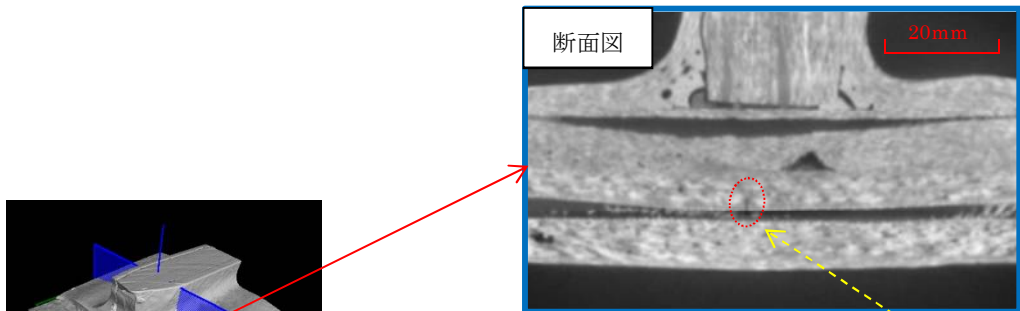
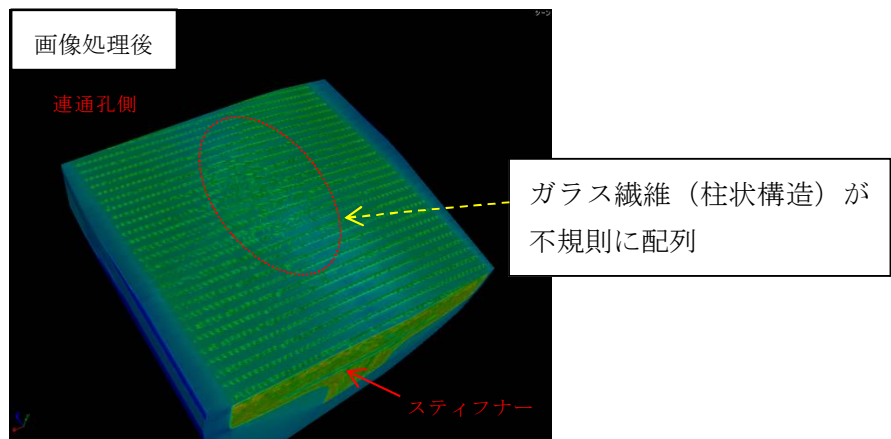
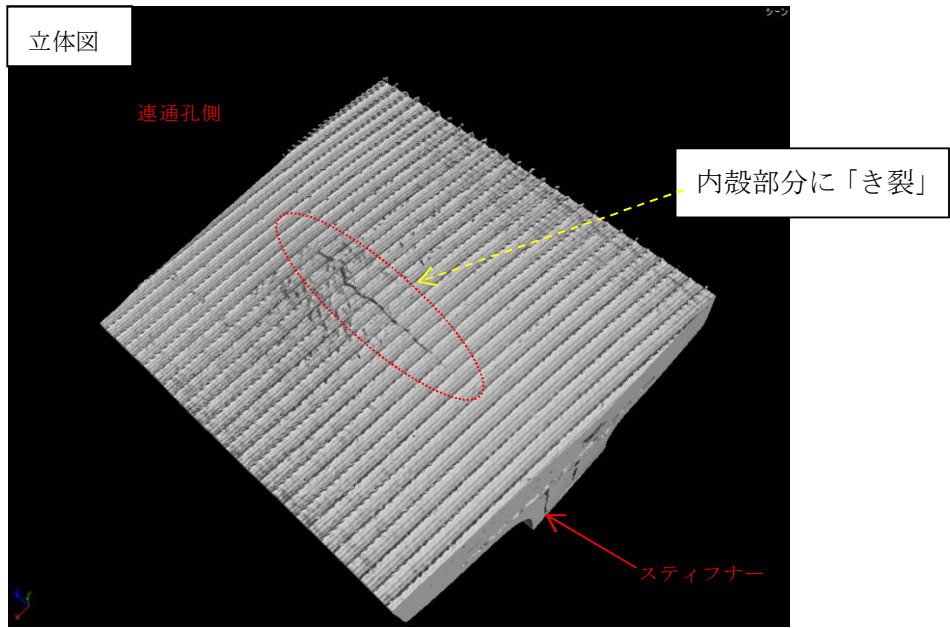


## 2 KHK659について

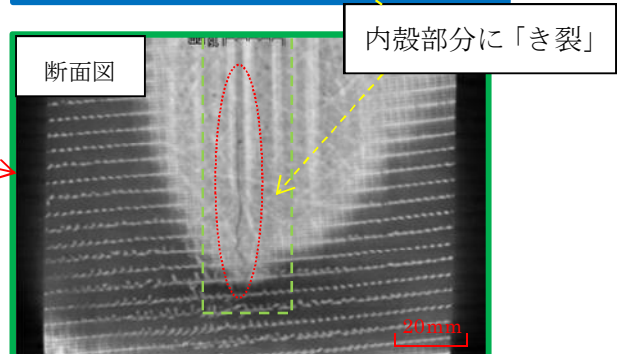
(1) 内殻に「き裂」が確認できたもの



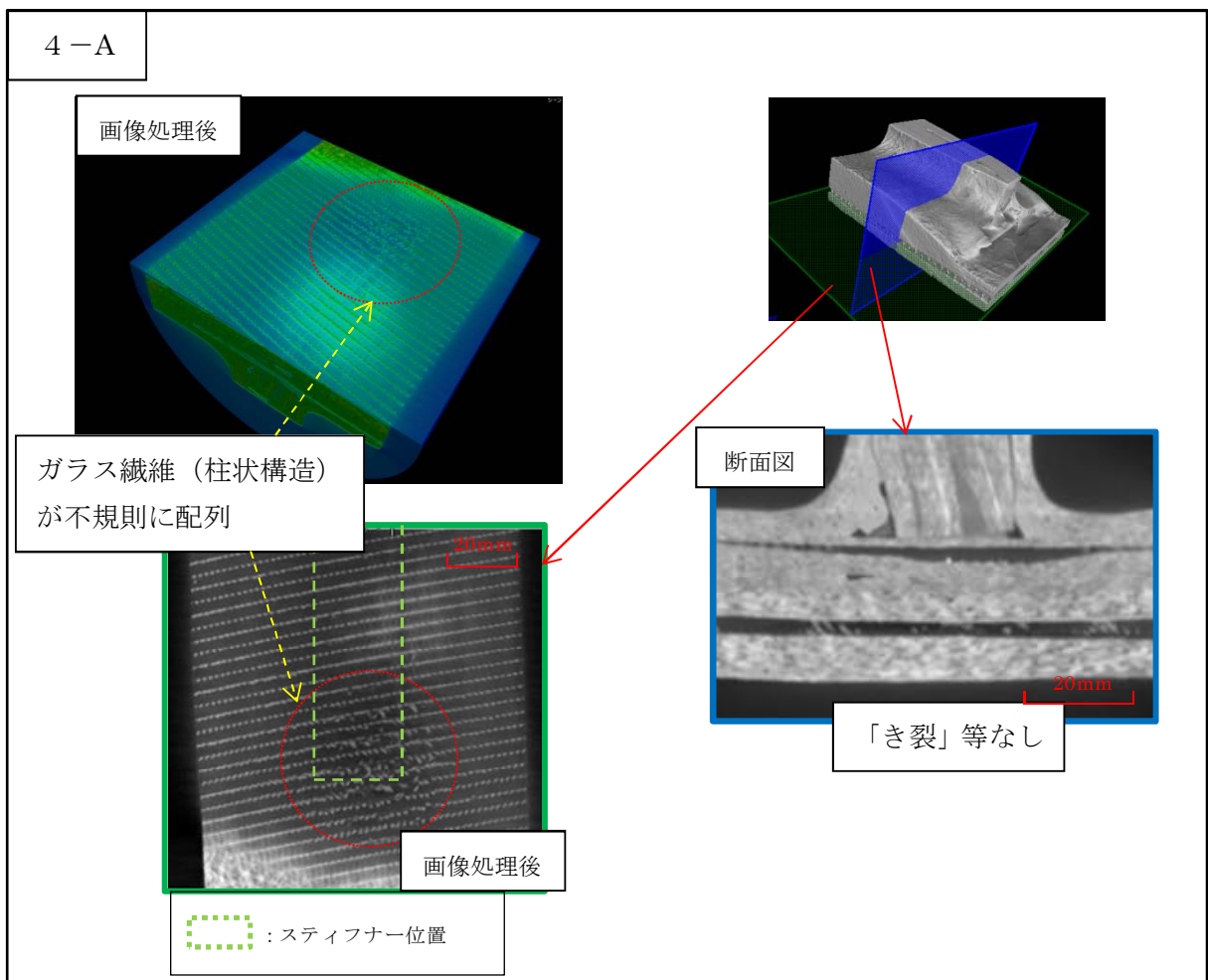
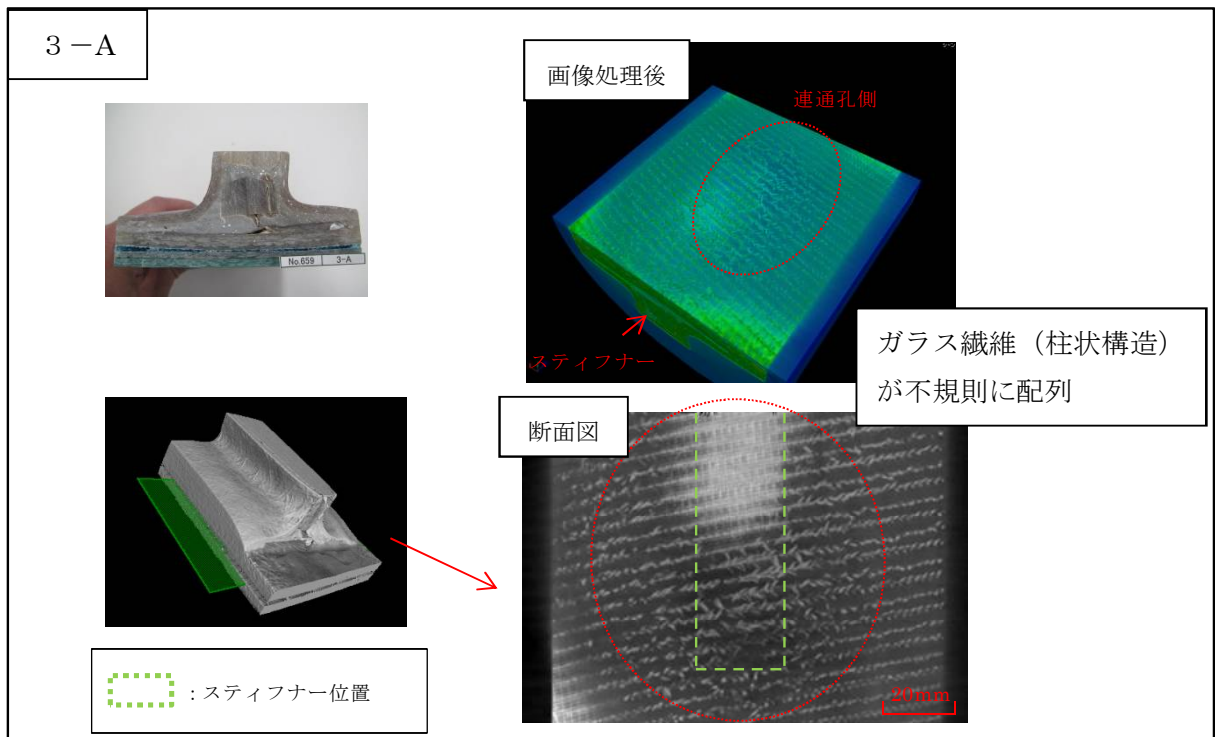
2-B



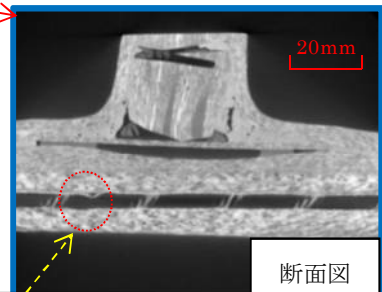
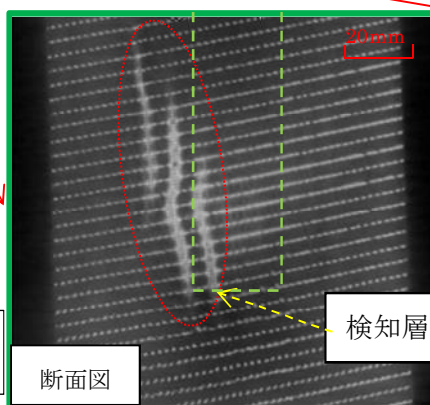
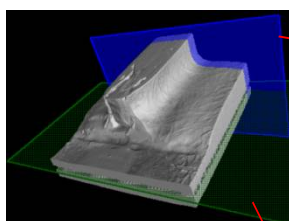
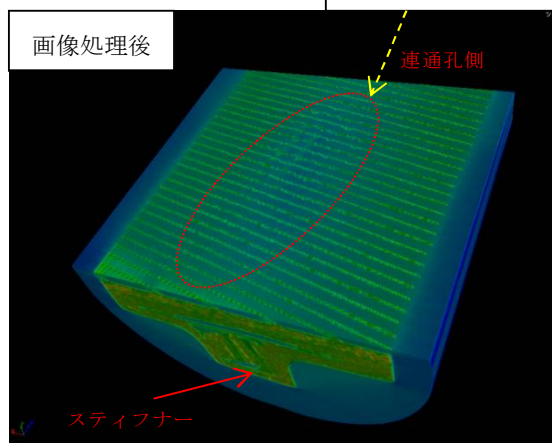
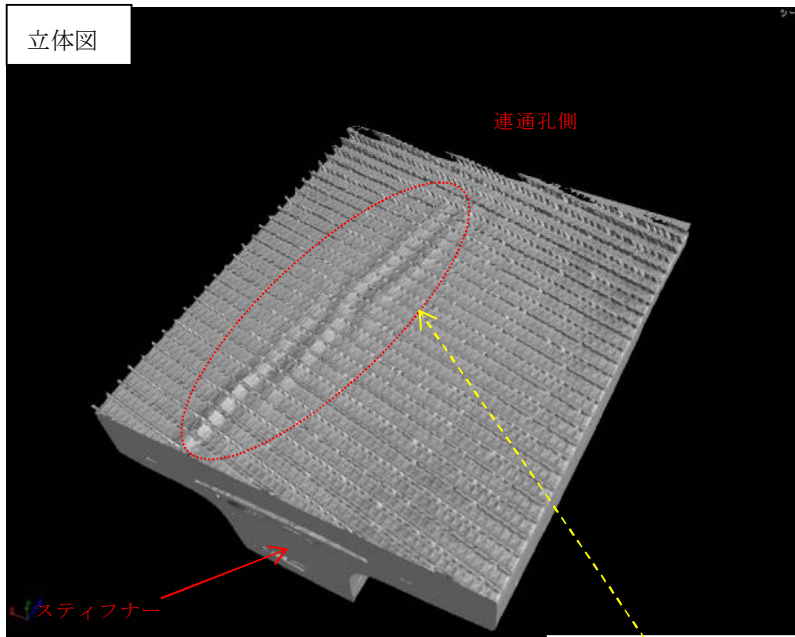
：スティフナー位置



(2) 検知層破損、未形成



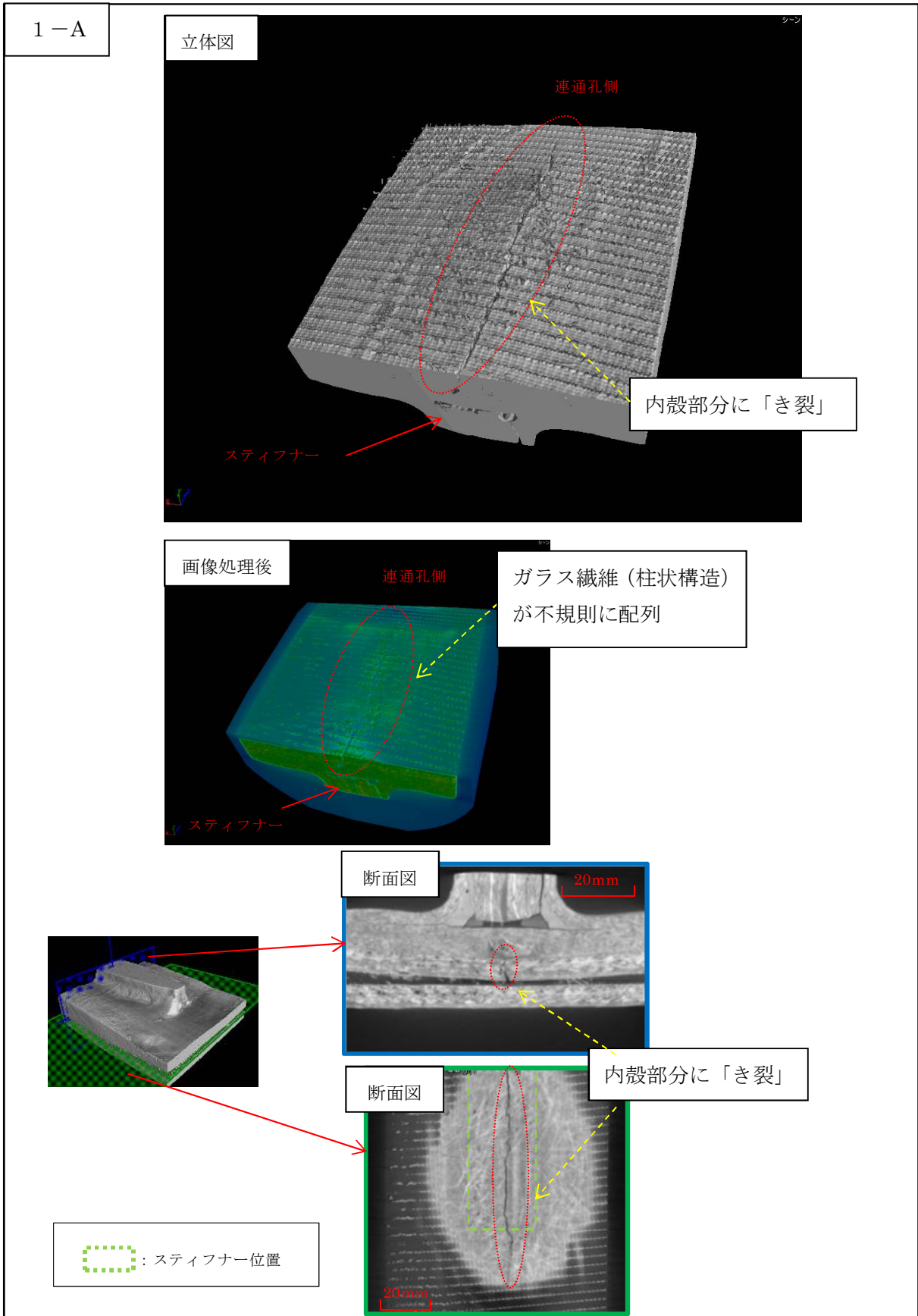
4-B



：スティフナー位置

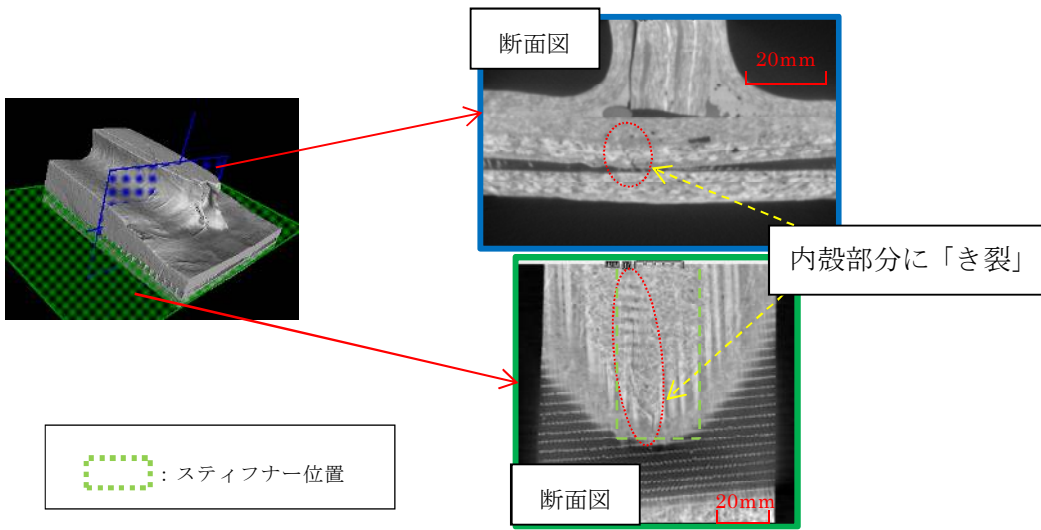
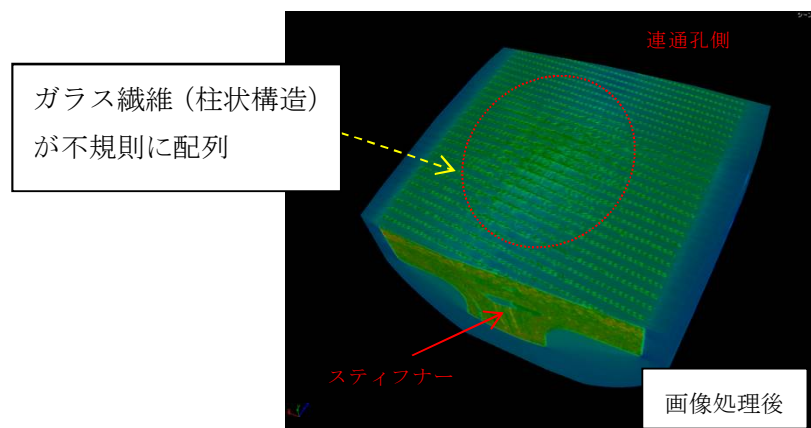
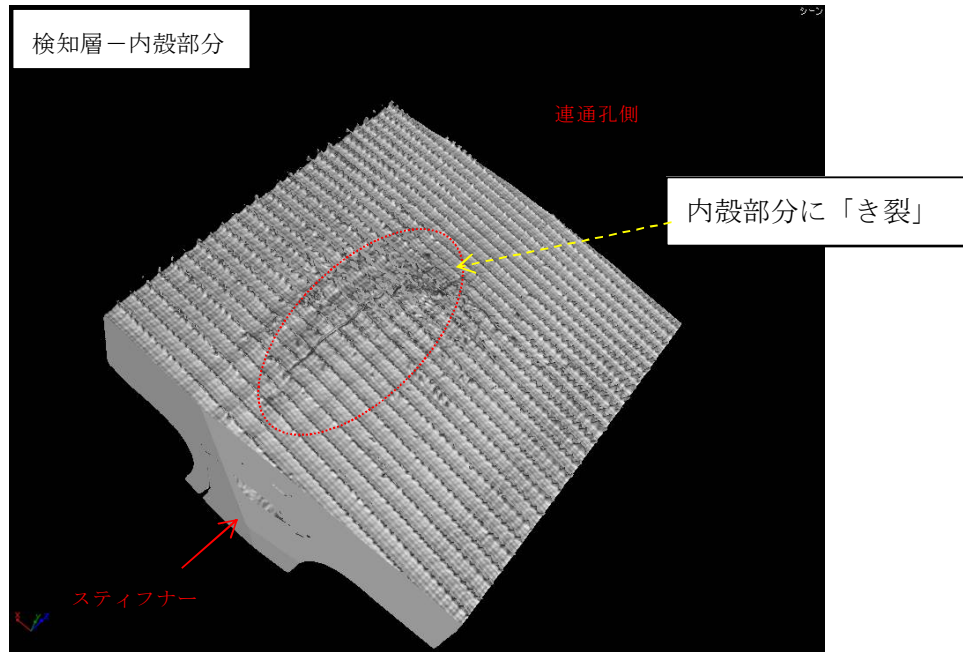
### 3 KHK660について

(1) 内殻に「き裂」が確認されたもの

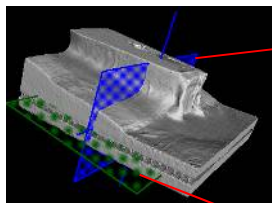
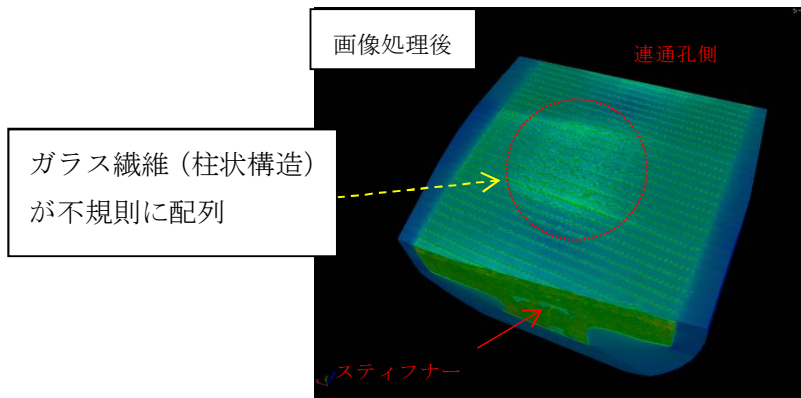
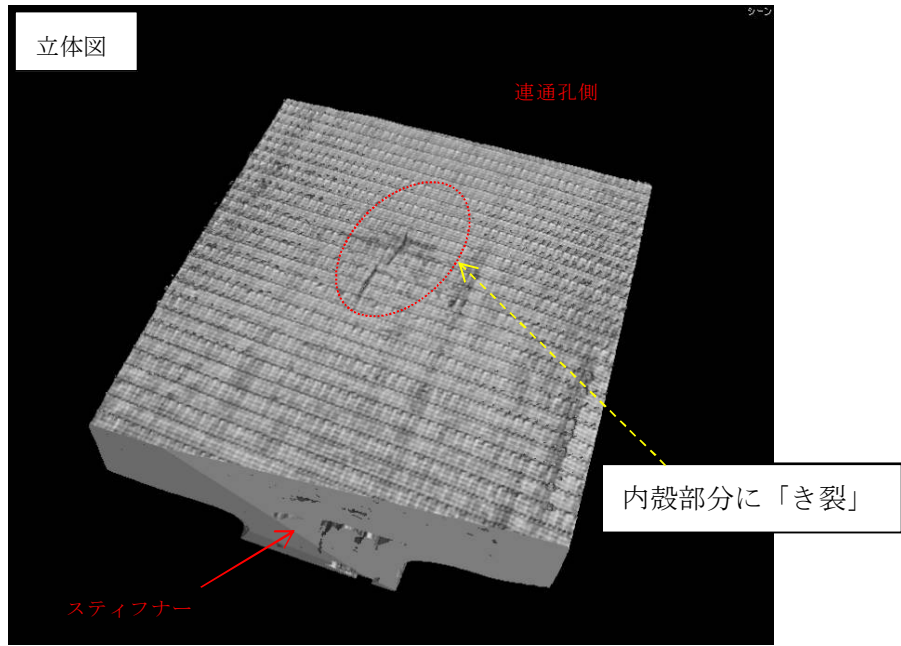





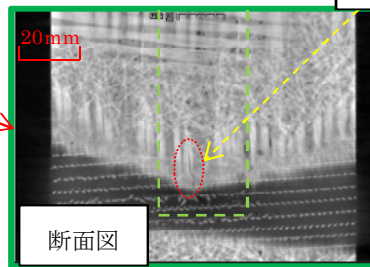
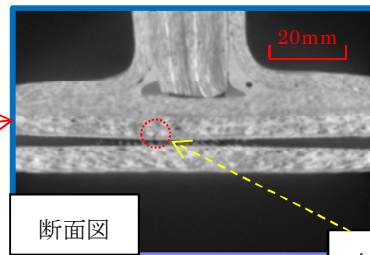
2-A



3-A

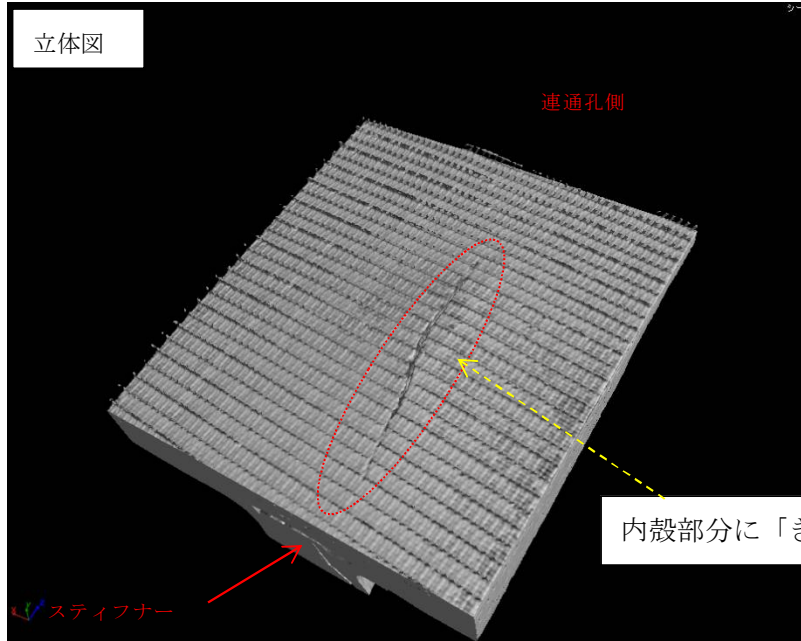


 : スティフナー位置



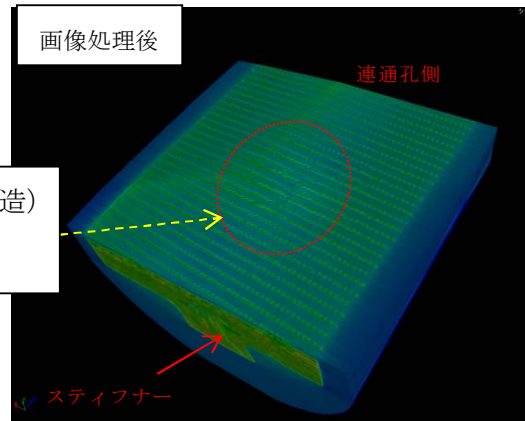
5-A

立体図

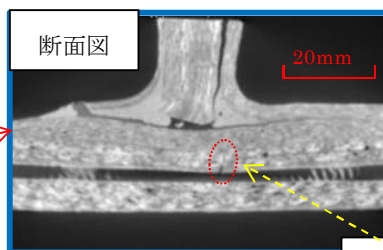


画像処理後

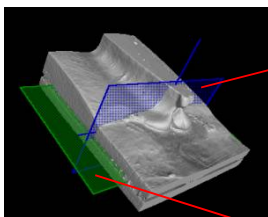
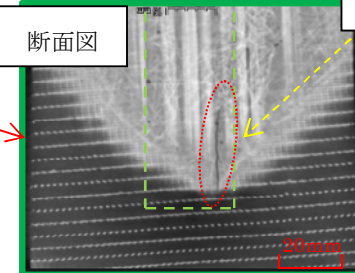
ガラス繊維（柱状構造）  
が不規則に配列



断面図



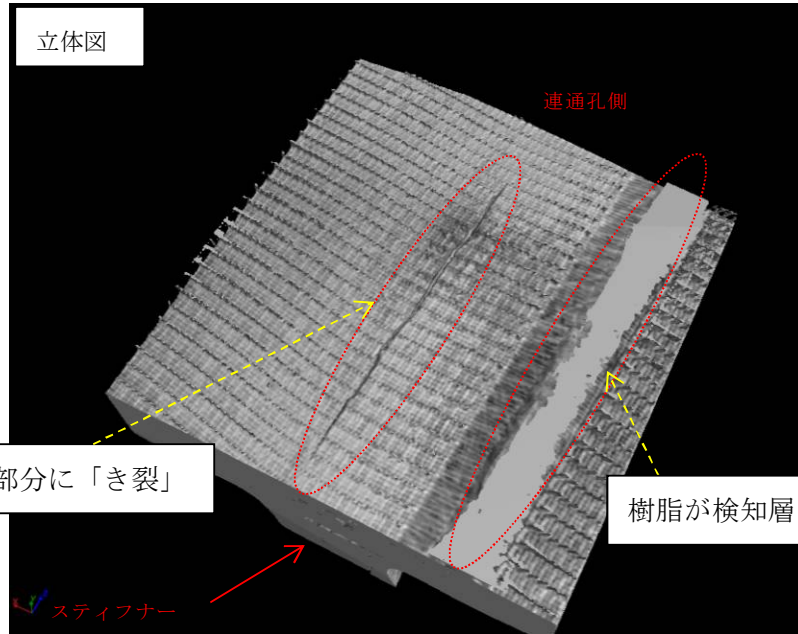
断面図



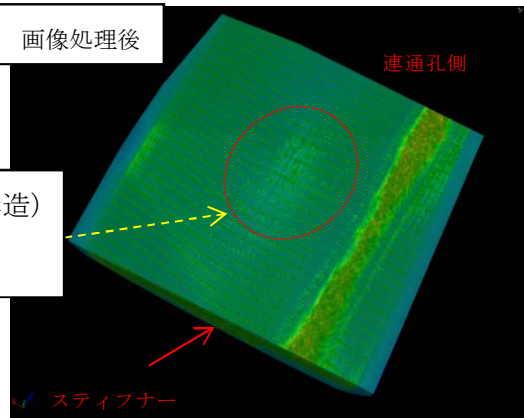
：スティフナー位置

6-A

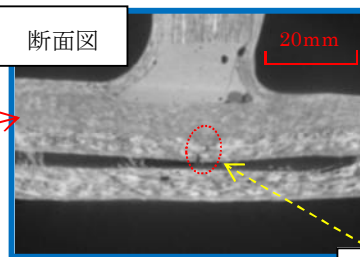
立体図



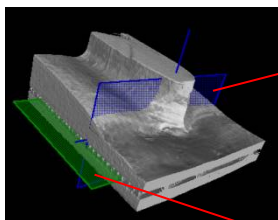
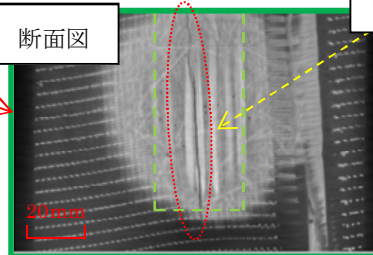
画像処理後



断面図



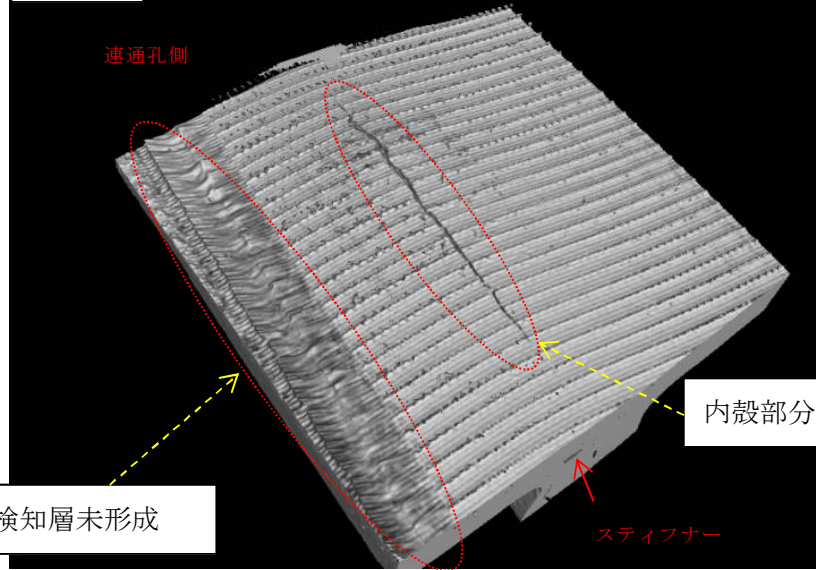
断面図



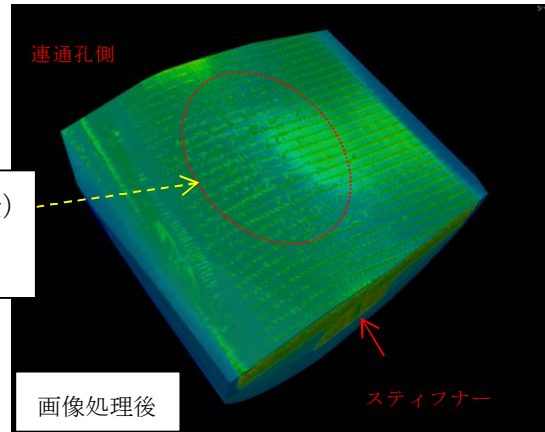
：スティフナー位置

6-B

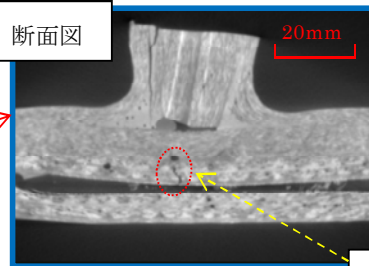
立体図



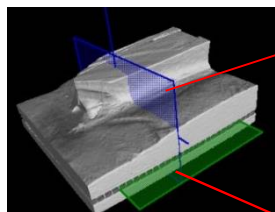
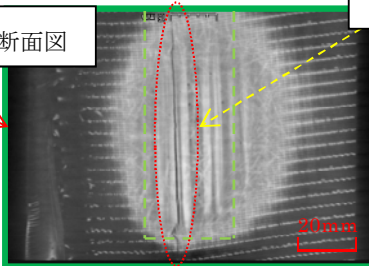
ガラス繊維 (柱状構造) が不規則に配列



断面図

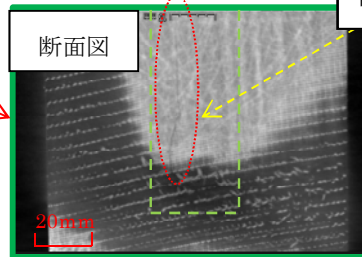
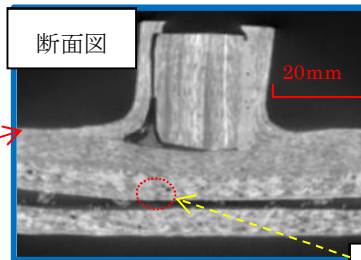
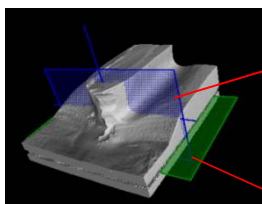
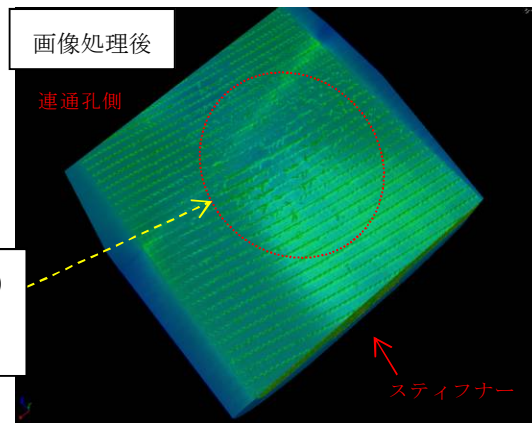
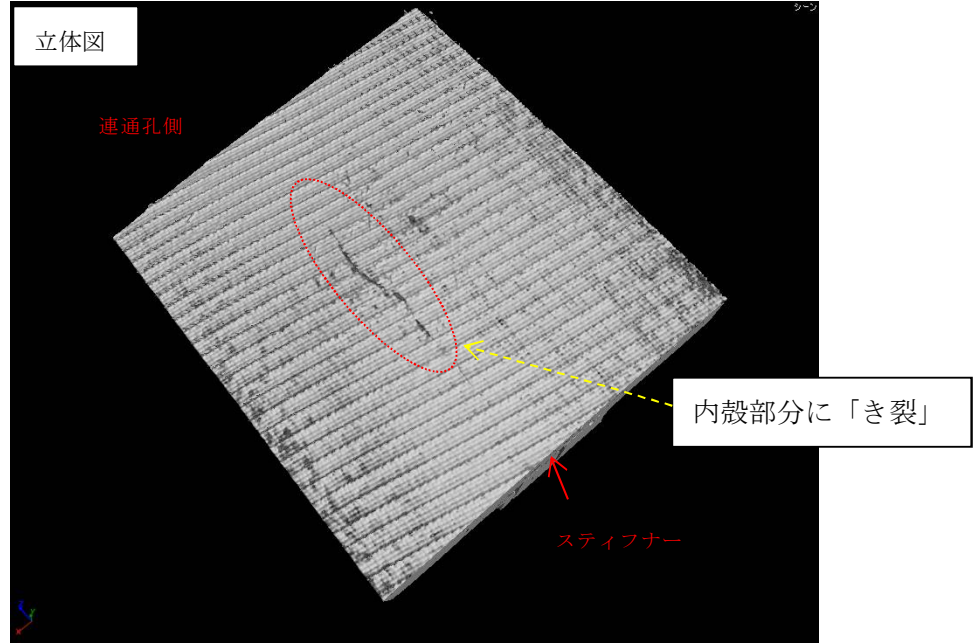


断面図



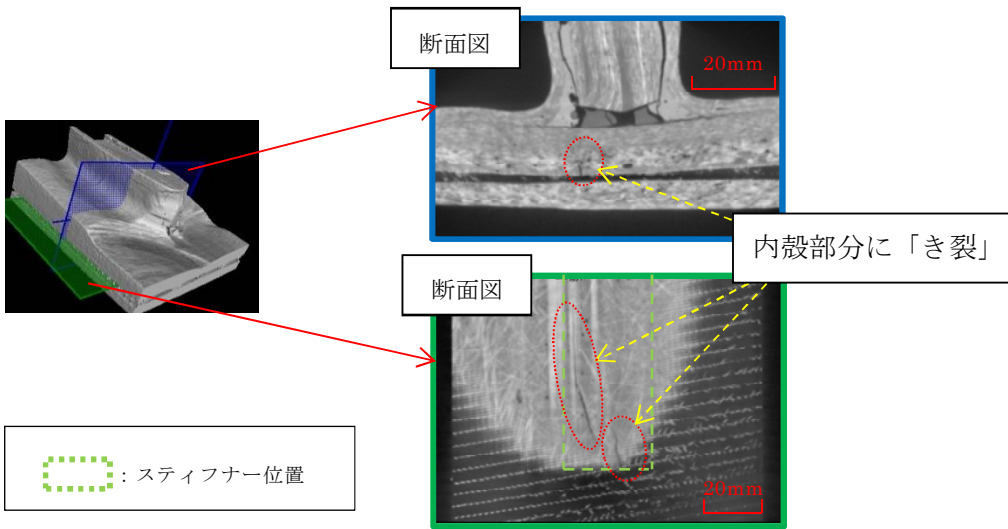
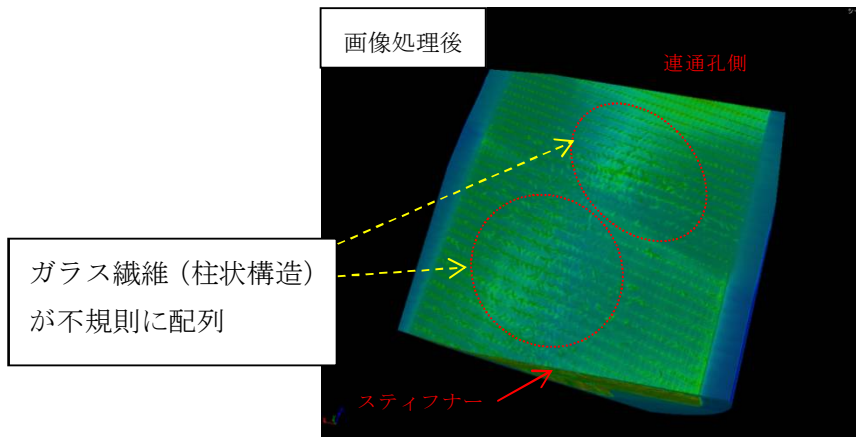
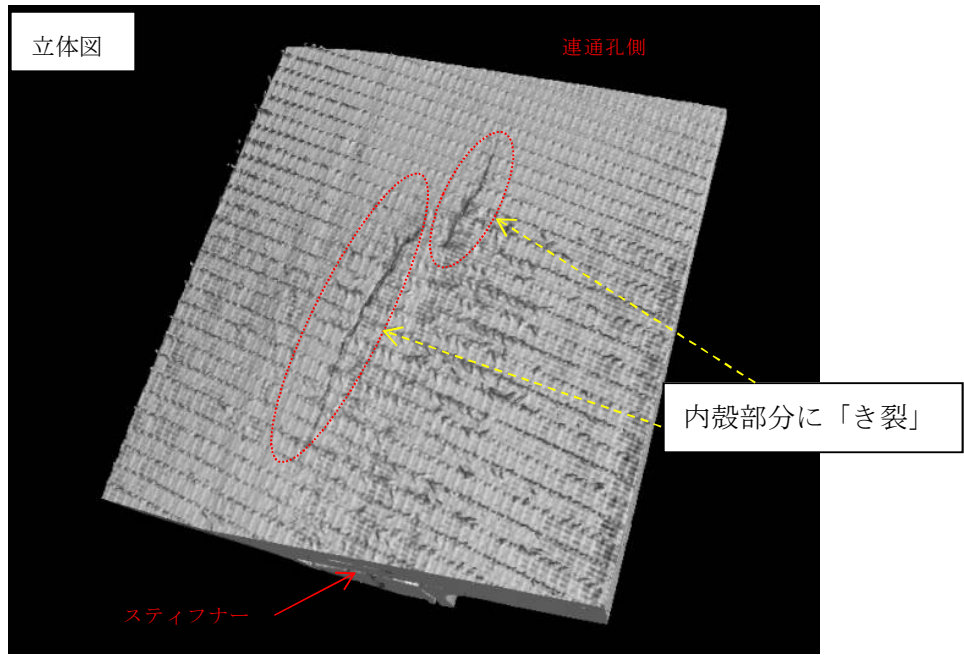
：スティフナー位置

7-B

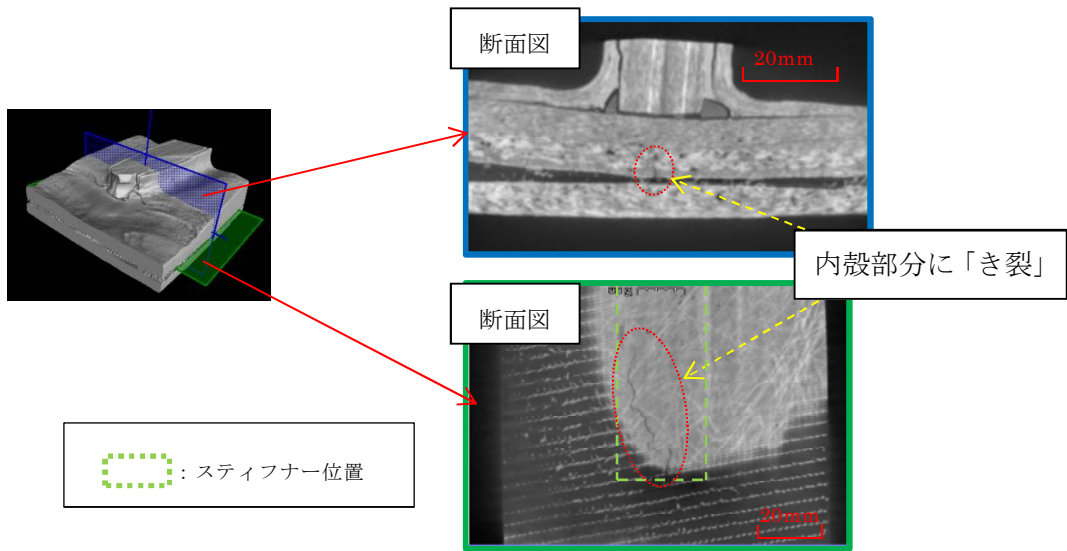
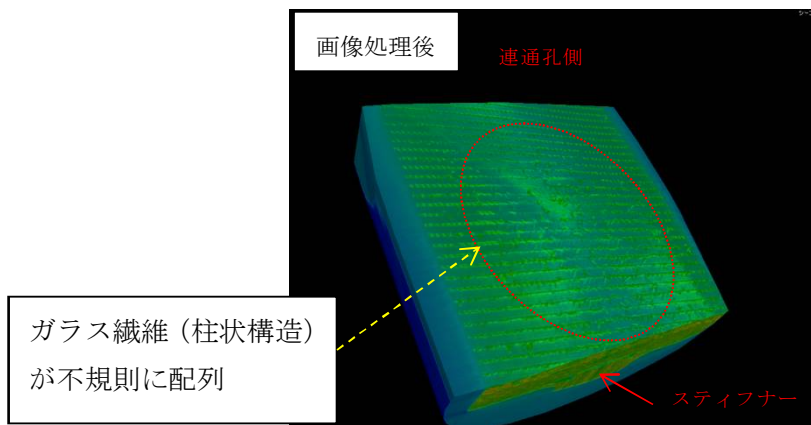
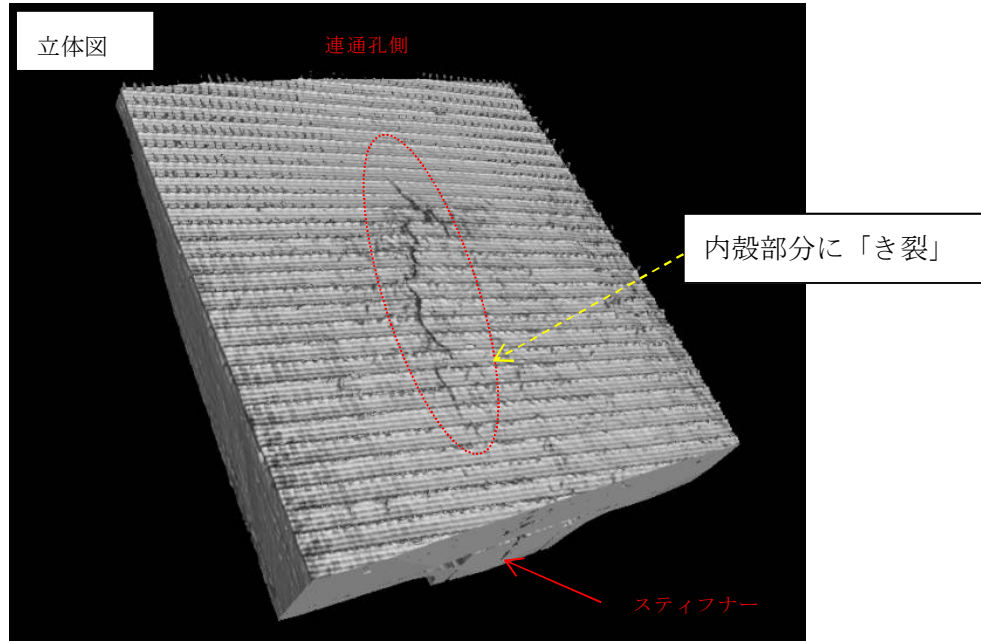


○: スティフナー位置

8-A

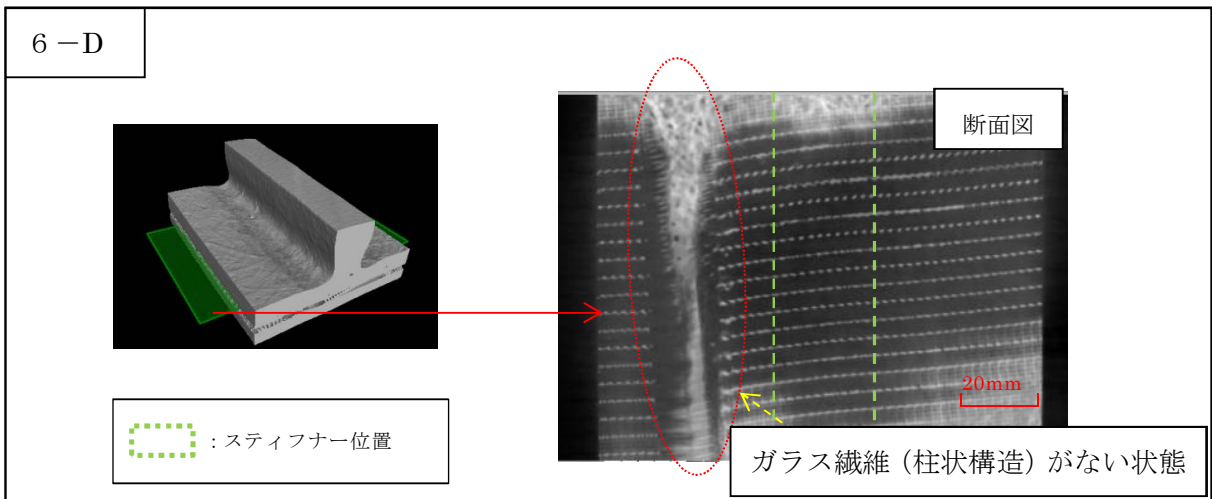
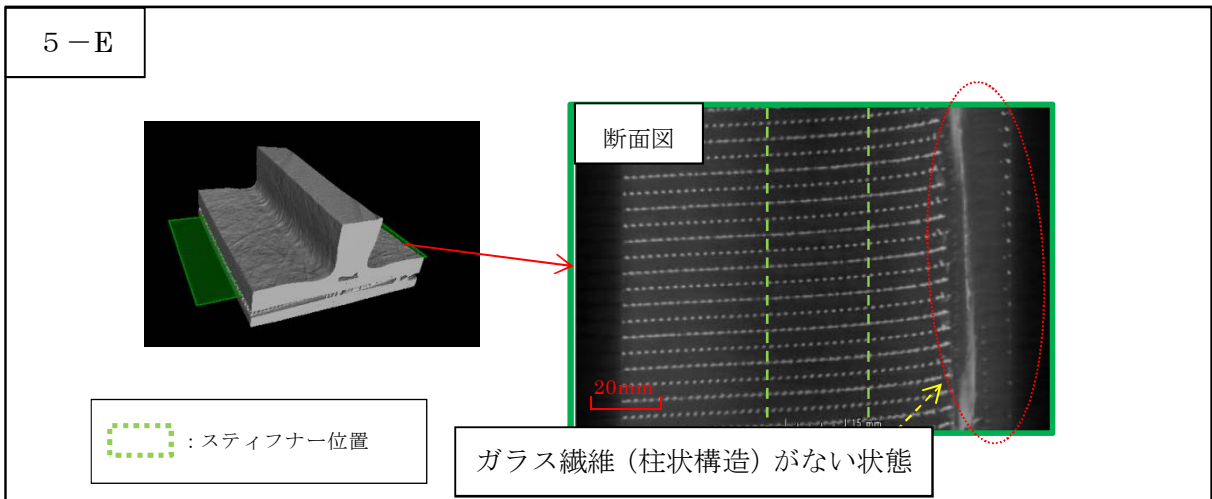


8-B





(2) 検知層破損、未形成





参考資料 8 SEMによるFF二重殻タンクの  
断面観察結果



# 試験報告書

平成 28 年 12 月 8 日

No.272-16-A-1227

一般財団法人 化学物質評価研究機構  
 東京事業所  
 埼玉県北葛飾郡杉戸町下高野 1600 番地  
 TEL 0480-37-2601 FAX 0480-37-2521



1. 依頼者 危険物保安技術協会 殿
2. 受付日 平成 28 年 11 月 10 日
3. 件名 SEM による FF 二重殻タンクの断面観察
4. 試料 神奈川破損タンク片 計 2 点  
 タンクメーカー現行品

5. 試験方法

SEM(走査型電子顕微鏡)による表面観察

観察条件

観察装置：日本電子製 JSM-5610LV

加速電圧：10kV

試料調製：包埋研磨した後、ゴールドスパッタリングを施し測定に供した。

観察倍率：50 倍

観察箇所：次図 A 参照

神奈川破損タンク片 内殻、積層 FRP

タンクメーカー現行品 内殻

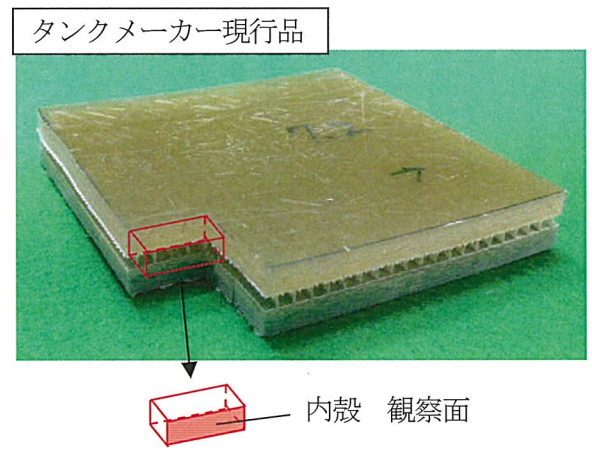
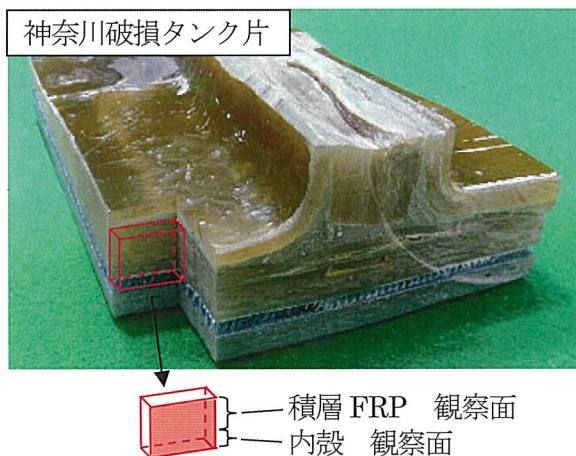


図 A 観察箇所

次頁に続く

この試験報告書を転載するときは、事前に本機構の承認を受けてください。

6. 試験結果

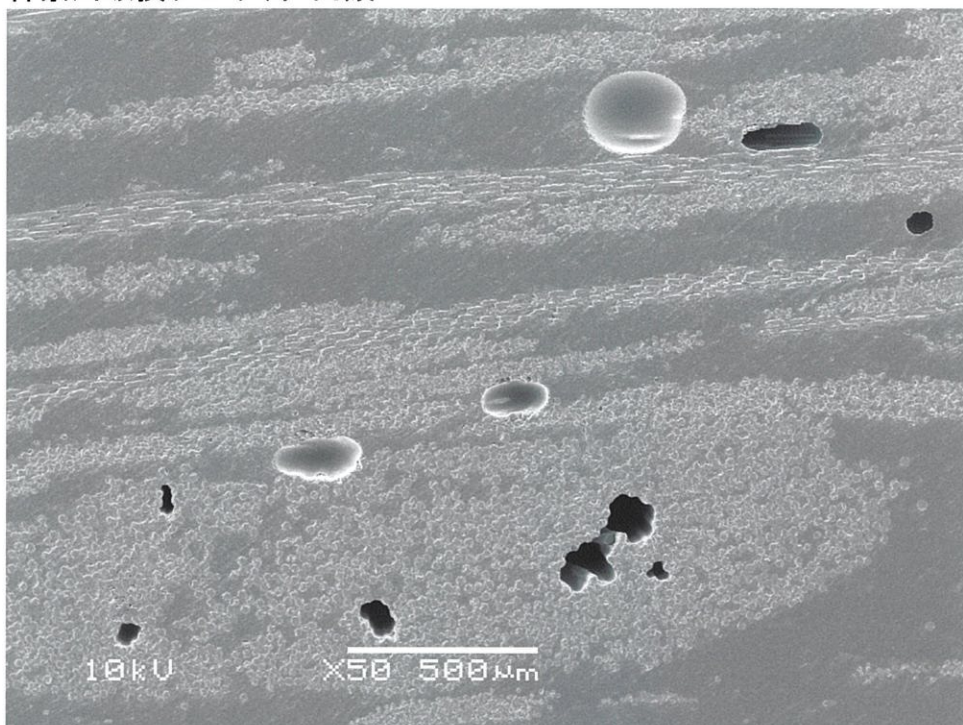
得られたSEM写真より、白色部がガラス繊維、灰色部が樹脂であると考えられる。

(添付図参照)

以上

(受付 No.272-16-1-0797)

神奈川破損タンク片 内殻

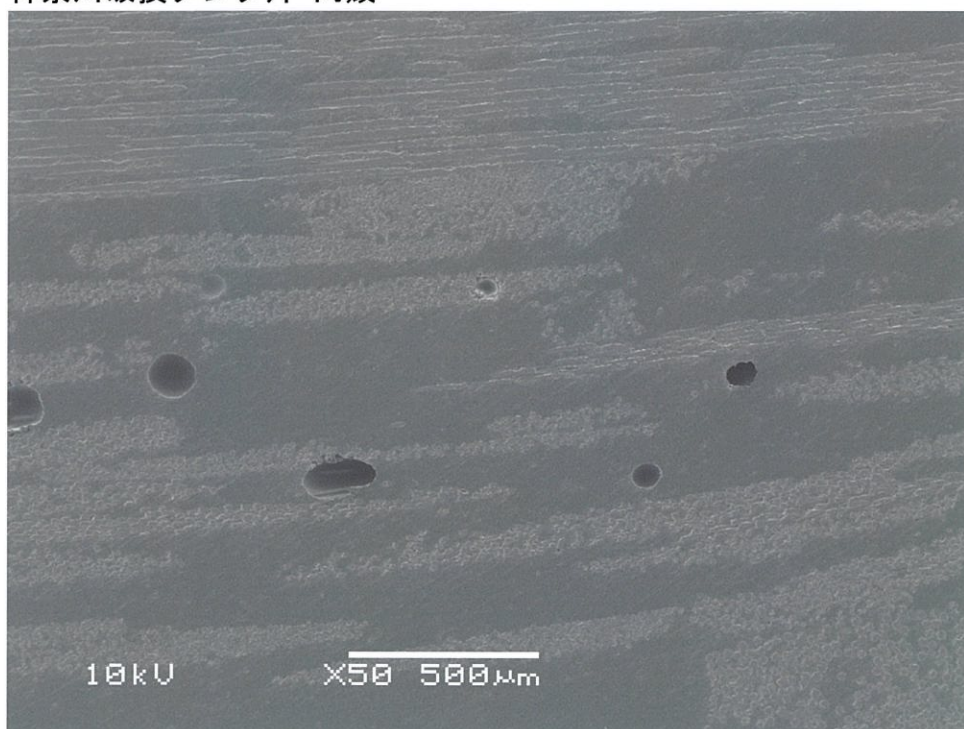


装置 : JSM-5610

加速電圧 (kV) : 10  
写真倍率 x50  
画像 : SEI  
<二次電子像>

測定日 : 2016-12-05

神奈川破損タンク片 内殻



装置 : JSM-5610

加速電圧 (kV) : 10  
写真倍率 x50  
画像 : SEI  
<二次電子像>

測定日 : 2016-12-05

No. 272-16-1-0797

神奈川破損タンク片 内殻



装置 : JSM-5610

加速電圧 (kV) : 10

写真倍率 x50

画像 : SEI

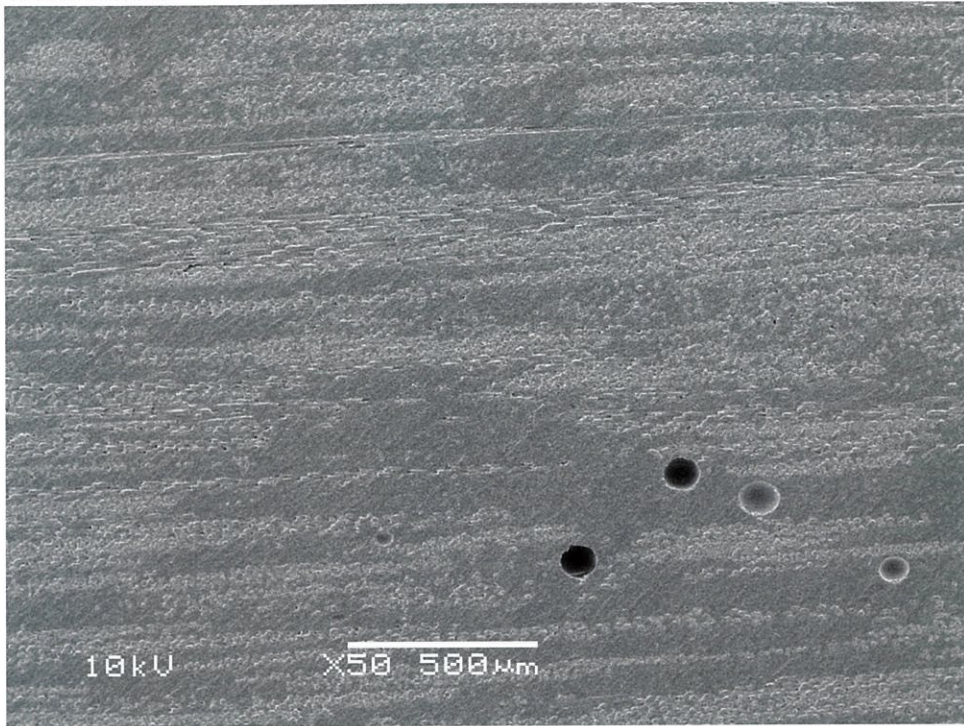
<二次電子像>

測定日 : 2016-12-05

No. 272-16-1-0797



神奈川破損タンク片 積層FRP



装置 : JSM-5610

加速電圧 (kV) : 10

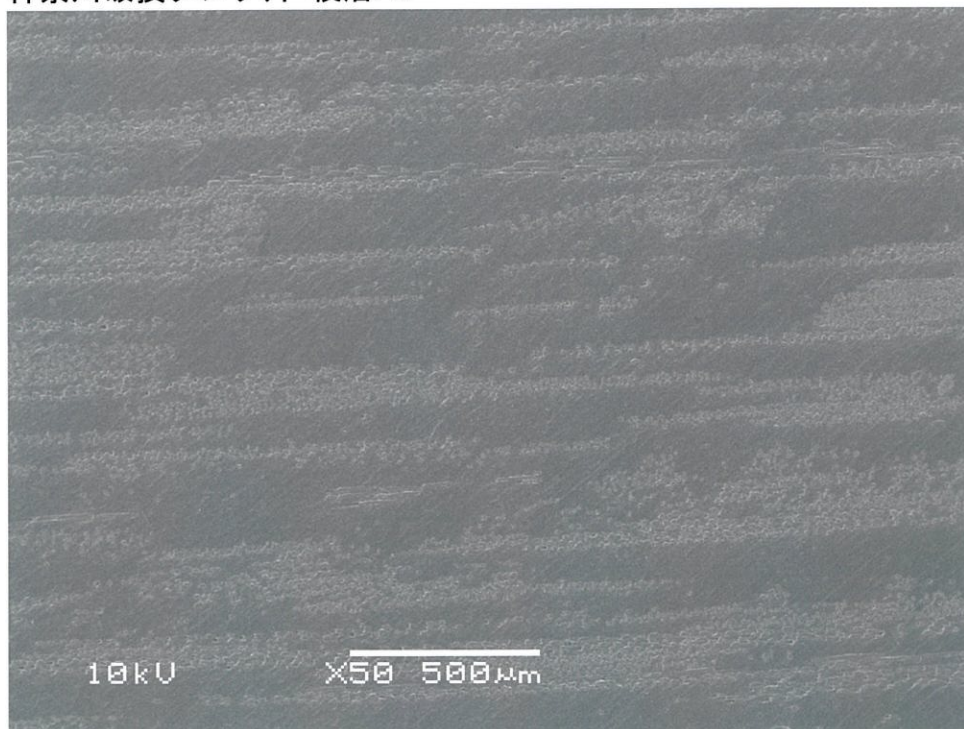
写真倍率 x50

画像 : SEI

<二次電子像>

測定日 : 2016-12-05

神奈川破損タンク片 積層FRP



装置 : JSM-5610

加速電圧 (kV) : 10

写真倍率 x50

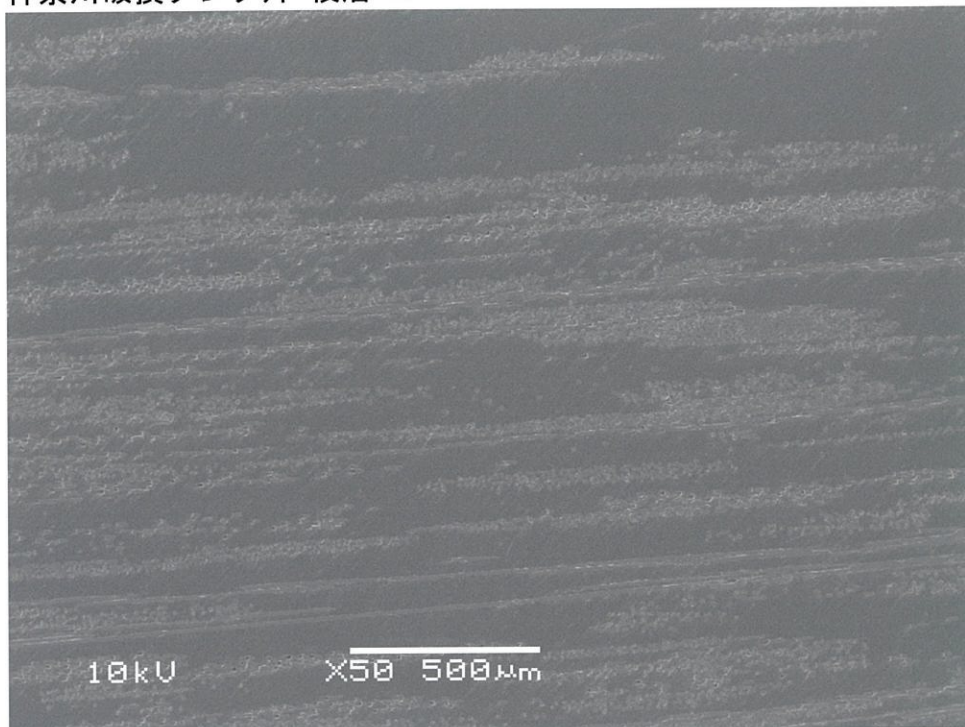
画像 : SEI

<二次電子像>

測定日 : 2016-12-05

No. 272-16-1-0797

神奈川破損タンク片 積層FRP



装置 : JSM-5610

加速電圧 (kV) : 10

写真倍率 x50

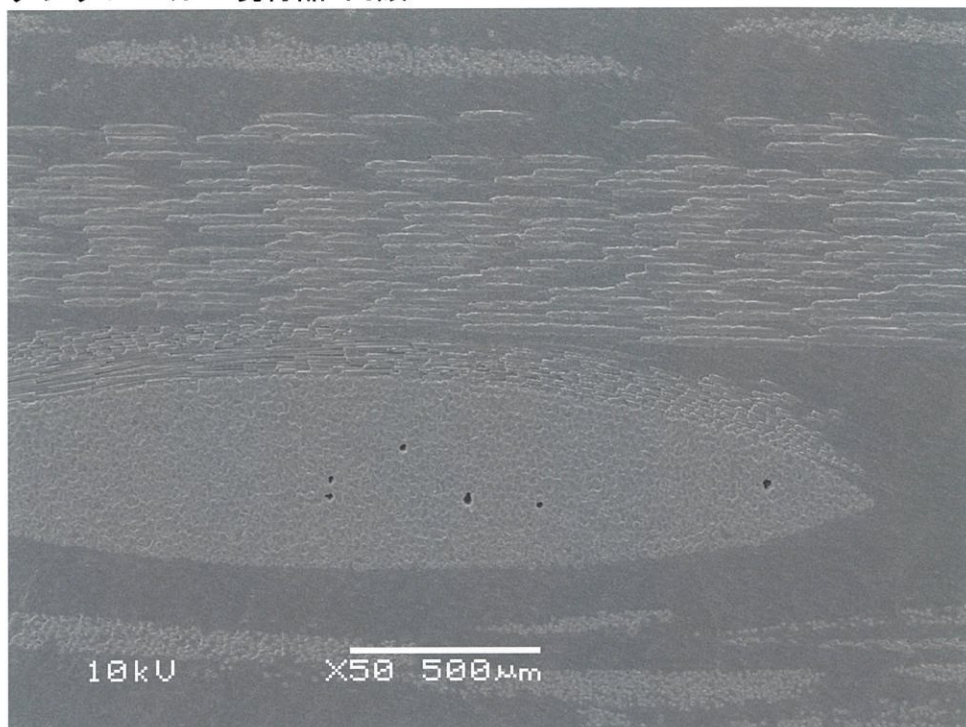
画像 : SEI

<二次電子像>

測定日 : 2016-12-05

No. 272-16-1-0797

タンクメーカー現行品 内殻

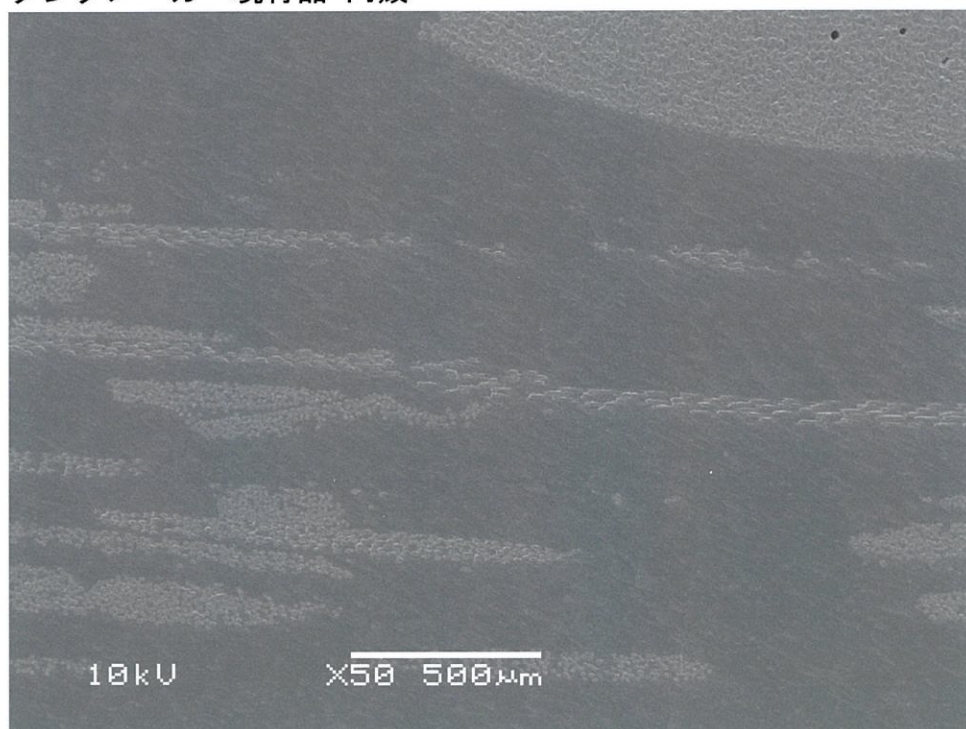


装置 : JSM-5610

加速電圧 (kV) : 10  
写真倍率 x50  
画像 : SEI  
<二次電子像>

測定日 : 2016-12-05

タンクメーカー現行品 内殻



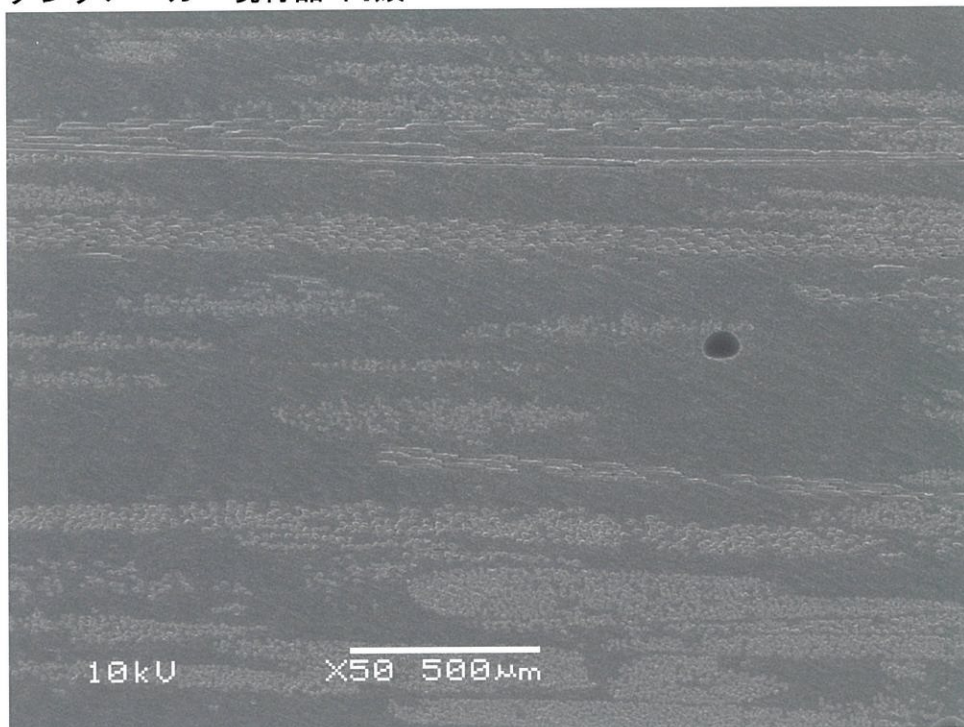
装置 : JSM-5610

加速電圧 (kV) : 10  
写真倍率 x50  
画像 : SEI  
<二次電子像>

測定日 : 2016-12-05

No. 272-16-1-0797

タンクメーカー現行品 内殻



装置 : JSM-5610

加速電圧 (kV) : 10

写真倍率 x50

画像 : SEI

<二次電子像>

測定日 : 2016-12-05

No. 272-16-1-0797

参考資料 9 強化プラスチック製二重殻タンク  
に係る規定の運用通達



各都道府県消防主管部長 殿

消防庁危険物規制課長

## 強化プラスチック製二重殻タンクに係る規定の運用について(通達)

改正 平成 8 年 10 月 18 日消防危第 128 号

危険物の規制に関する法令の一部を改正する政令(平成 7 年政令第 15 号)が平成 7 年 2 月 3 日に、危険物の規制に関する規則の一部を改正する省令(平成 7 年自治省令第 2 号)が同年 2 月 24 日にそれぞれ公布され、同年 4 月 1 日から施行されることとなった。

今回の改正により、地下貯蔵タンクの設置方法として、強化プラスチック製の地下貯蔵タンクに強化プラスチックを間げきを有するよう被覆するとともに、危険物の漏れを検知することができる措置を講じたもの(以下「強化プラスチック製二重殻タンク」という。)を設置する方法が認められたところである。

今般、強化プラスチック製二重殻タンクに係る規定の運用基準を下記のとおり定めたので、貴職におかれてはその運用に遺憾のないようお願いされるとともに、貴管下市町村に対してもこの旨示達され、よろしく指導願いたい。

なお、本通達中においては、改正後の法令名について、次のとおり略称を用いたので承知されたい。

危険物の規制に関する規則(昭和 34 年総理府令第 55 号)…規則

### 記

#### 1 強化プラスチック製二重殻タンクの構造等

(1) 強化プラスチック製二重殻タンクは、地下貯蔵タンク及び当該地下貯蔵タンクに被覆された強化プラスチック(以下「外殻」という。)が一体となって当該強化プラスチック製二重殻タンクに作用する荷重に対して安全な構造を有するものであり、その一例を示すと別図-1 のとおりであること。

また、規則第 24 条の 2 の 4 に定める安全な構造については、別記の内圧試験及び外圧試験により確認されるものであること。

なお、強化プラスチック製二重殻タンクを地盤面に埋設した場合に当該タンクに作用する土圧、内圧等の荷重に対し安全な構造とするうえでの地下貯蔵タンク及び外殻の役割としては、次のものがあること。

ア 土圧等による外圧及び貯蔵液圧等による内圧に対して外殻及び地下貯蔵タンクの双方で荷重を分担するもの

イ 土圧等の外圧に対しては外殻で、貯蔵液圧等による内圧に対しては地下貯蔵タンクでそれぞれ荷重を分担するもの

(2) 強化プラスチック製二重殻タンクに設けられた間げき(以下「検知層」という。)は、土圧等による地下貯蔵タンクと外殻の接触等により検知機能が影響を受けないものとする。

なお、検知層の大きさは特に規定されていないが、検知液による漏えい検知設備を用いる場合にあっては、3mm 程度とすること。ただし、地下貯蔵タンクからの危険物の漏えいが速やかに検知できる設備(以下「漏えい検知設備」という。)を設ける場合は、この限りでない。

(3) 強化プラスチックの材料のうちガラス繊維等については、規則第 24 条の 2 の 2 第 3 項第 2 号口に定めるものの複数の組み合わせによっても差し支えないこと。

(4) 強化プラスチックに充てん材、着色材、安定剤、可塑剤、硬化剤、促進剤等を使用する場合にあっては、樹脂及び強化材の品質に悪影響を与えないものであること。

(5) 強化プラスチック製二重殻タンクの埋設にあたっては、「地下貯蔵タンクの砕石基礎による施工方法について」(平成 8 年 10 月 18 日付け消防危第 127 号消防庁危険物規制課長通知)によること

(6) ノズル、マンホール等の取付部は、タンク本体と同等以上の強度を有するものであること。

#### 2 漏えい検知設備の構造等

漏えい検知設備は、次によること。

(1) 漏えい検知設備は、地下貯蔵タンクが損傷した場合に漏れた危険物を検知するためのセンサー及び当該センサーが作動した場合に警報を発する装置により構成されたものであること。

(2) 検知管を設ける場合の検知管及び漏えい検知設備は、次によること。なお、強化プラスチック製二重殻タンクの地下貯蔵タンクの水圧検査は、検知管を取り付けた後に行うこと。

ア 検知管は、地下貯蔵タンクの上部から底部まで貫通させ、検知層に接続すること。

イ 検知管は、検知層に漏れた危険物を有効に検知できる位置で、鏡板に近接させないこと。

ウ 検知管は、地下貯蔵タンクの構造に影響を与えないもので、内圧試験、外圧試験及び気密試験に耐える十分な強度を有する材質で造られた直径 100mm 程度の管とすること。

エ 検知管の上部にはふたを設けるとともに、検知層の気密試験を行うための器具が接続できる構造とすること。

オ 検知管は、センサーの点検、交換等が容易に行える構造とすること。

カ 検知層に漏れた危険物を検知するためのセンサーは、液体フロートセンサー又は液面計とし、検知管内に漏れた危険物が概ね3cmとなった場合に検知できる性能を有するものであること。

キ 漏えい検知設備は、センサーが漏れた危険物を検知した場合に、警報を発するとともに当該警報信号が容易にリセットできない構造とすること。

なお、複数の二重殻タンクを監視する装置にあつては、警報を発したセンサーが設けてある二重殻タンクが特定できるものとする

(3) 検知液による漏えい検知設備を用いる場合にあつては、「鋼製二重殻タンクに係る規定の運用について」(平成3年4月30日付け消防危第37号各都道府県消防主管部長あて消防庁危険物規制課長通知)の2の漏えい検知装置の例によること。この場合において、地下貯蔵タンク及び外殻の強化プラスチックに用いる樹脂は、検知液により侵されないものとする

### 3 強化プラスチック製二重殻タンクの製造上の留意事項

一般に、製造上留意すべき事項としては次のものがあること。

(1) 強化プラスチックを被覆する方法は、ハンドレイアップ成形法、スプレイアップ成形法、成型シート貼り法、フィラメントワインディング法等のいずれか又はこれらの組み合わせによることができるが、均一に施工できるものとする

(2) 強化プラスチックに用いる樹脂の調合は、次によること。

ア 硬化剤、促進剤等を添加する場合にあつては、厳正に計量すること。

イ 適切なポットライフ(調合した樹脂を使用することができる時間)内で使用すること。

(3) 強化プラスチックに含有されるガラス繊維等は、均等に分布し、かつ、表面に露出しないようにすること。

(4) 強化プラスチックは、樹脂の含浸不良、気泡、異物混入等がなく、かつ、その表面に著しい傷、補修跡等がないようにすること。

(5) 外殻は、検知層の気密性及び液密性を確保するように被覆されていること。

(6) 強化プラスチック製二重殻タンクにつり下げ金具等を取り付ける場合にあつては、接続部について試験等により安全性が確認されているものとする

(7) 強化プラスチック製二重殻タンクの製造時には、次の事項を確認すること。

ア 外観(目視により確認)

強化プラスチックに歪み、ふくれ、亀裂、損傷、あな、気泡の巻き込み、異物の巻き込み等がないこと。

イ 強化プラスチックの厚さ(超音波厚さ計等を用いて確認)

強化プラスチックの厚さが、設定値以上であること。

ウ 検知層

設定した間げきが存すること。

エ 気密性(検知液による漏えい検知設備を用いる二重殻タンクを除く。)

検知層が気密であること。なお、確認方法は、「地下タンク及び地下埋設配管の定期点検の指導指針について(通知)」(昭和62年3月31日付け消防危第23号各都道府県消防主管部長あて消防庁危険物規制課長通知)の別添「検知層の加圧試験」によること。

### 4 運搬、移動又は設置上の留意事項

一般に、設置時等に留意すべき事項としては次のものがあること。

(1) 強化プラスチック製二重殻タンクを運搬し、又は移動する場合は、強化プラスチックを損傷させないように行うこと。

(2) 強化プラスチック製二重殻タンクを設置する場合には、3(7)エの気密試験により気密性を確認すること。

(3) 警報装置は、常時人のいる場所に設けること。

### 5 事務処理上の留意事項

(1) 許可

消防法(以下「法」という。)第11条第1項の規定による、FF二重殻タンクの設置又は変更の許可にあつては、FF二重殻タンクの本体等及び漏えい検知設備について、次の各項目に応じたそれぞれの事項が記載された図書が添付されていること。

ただし、協会の認定を受けているFF二重殻タンクにあつては、FF二重殻タンクの本体等及び漏えい検知設備の試験結果通知書の写しが添付されている場合は、ア(4(2))に規定する事項を除く。及びイ(4(3))に規定する事項を除く。について省略して差し支えない。

ア FF二重殻タンクの本体

政令第13条第2項第1号口、同項第2号口に規定する基準に関する事項、同項第3号に規定する安全な構造に係る基準に関する事項、1(1)~(4)、(6)、3、4(2)に規定する事項並びに別記に規定する材料試験、内圧試験及び外圧試験に係る試験条件、試験方法及び試験結果の整理に関する事項

イ 漏えい検知設備

政令第13条第2項第1号口の規定による規則第24条の2の2第4項の漏えい検知設備は、2に規定する漏えい検知設備



の構造等に係る基準に関する事項及び4(3)に規定する事項

ウ 埋設方法

政令第13条第1項第1号のタンク室又は同号ただし書による埋設方法に係る基準に関する事項及び1(5)に規定する埋設方法の基準に関する事項

(2) 完成検査前検査

法第11条の2第1項の規定によるFF二重殻タンクの完成検査前検査として行う水圧検査は、外殻、補強措置及びノズル等(検知管を設ける場合には、検知管を含む。)を付した状態で実施するものとし、漏れ、又は変形しない構造を確認する方法としては、次の各事項によること。

ア 水圧試験の条件

水圧試験は、圧力タンク以外のタンクにあつては0.7kgf/cm<sup>2</sup>以上の水圧で、圧力タンクにあつては最大常用圧力の1.5倍の水圧で実施すること。この場合において外殻等に損傷を与えないようタンク形状に合わせた架台に載せる等の措置を行い実施すること。

イ 漏れの確認

漏れについては、FF二重殻タンクの水圧試験を外殻等を取り付けた状態で実施するため、次の方法により実施する試験において圧力低下のないことを確認することをもって漏れがないものと判断すること。

(ア) 試験の準備と手順

タンクの開口部は、バルブ、止め板等で閉鎖する(加圧状態を十分に安全に維持、確保できる強度を有する方法で行うこと。)とともに、次の計測機器等を取り付けること。

・最小目盛が試験圧力の5%以下で読みとれ、記録できる精度を有する圧力計及び圧力自記記録計

・タンク内の水圧を0.7kgf/cm<sup>2</sup>以上に加圧できる加圧装置

(イ) 水の充填

タンクの注水については、タンクに著しい影響を与えないような速度で行うこと。

(ウ) 加圧の方法

a タンクに水を満水となるよう充填した後、加圧装置により所定の圧力まで10分以上かけ徐々に加圧すること。

b aの状態において、10分間以上静置すること。ただし、タンク内の圧力が安定せず低下を継続する場合にあつては、静置するまでの時間とすること。

c 静置後の10分間の圧力変化を確認すること。

(エ) 判定方法

(ウ)cにおいて圧力低下がある場合及び(ウ)bにおいてタンク内の圧力が安定せず、静置することがない場合のみを不合格とする。

(オ) その他留意事項

a 圧力は必ずゼロの状態から加圧を開始し、加圧状態の全体を把握すること。

b 加圧及び圧力の開放は、徐々に行うこと。

ウ 変形の確認

変形については、水圧試験実施時に変形がないことを確認すること。ただし、水圧試験時にわずかな変形が発生した場合であっても、水圧試験実施後に水圧試験前の形状に戻る場合は変形がなかったものと取り扱うものとする。

(3) 完成検査

法第11条第5項の規定によるFF二重殻タンクの完成検査においては、FF二重殻タンクの本体等及び漏えい検知設備について次の各項目に応じたそれぞれの事項を確認すること。

ただし、協会の認定を受けているFF二重殻タンクにあつては、FF二重殻タンクの本体及び漏えい検知設備が許可申請書に添付された試験結果通知書及び図書と同一の形状であること並びにFF二重殻タンクの本体及び漏えい検知設備に試験確認済証が貼付されていることを確認することにより代替して差し支えない(4(2)及び同(3)に規定する事項を除く。)

ア FF二重殻タンクの本体及び漏えい検知設備

別記に規定する材料試験、内圧試験及び外圧試験を市町村長等消防機関立会いの下に実施し、試験結果の整理において基準内であることを確認するとともに、許可書どおりに施工されていること。ただし、市町村長等が適当と判断する場合には、材料試験が実施される場合における立会いを要さないこととできる。

イ 埋設方法

許可書どおりに施工がされていることを確認すること。

6 強化プラスチック製二重殻タンクに係る定期点検

(1) 漏えい検知設備のセンサー、警報装置等の機能に係る点検については、センサーの方式等に応じて適切に行うこと。

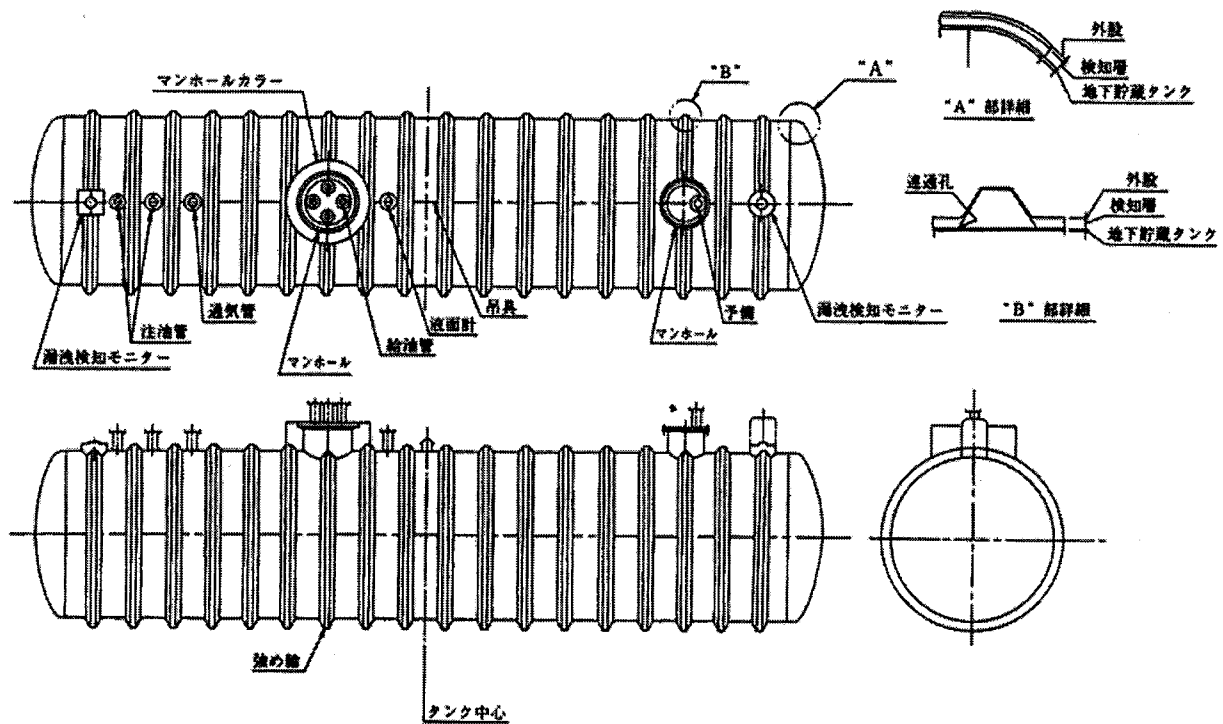
7 その他

(1) 「強化プラスチック製二重殻タンクに係る規定の運用について」(平成5年9月2日付け消防危第66号各都道府県消防主管部長あて消防庁危険物規制課長通知)の一部を次のように改正すること。

ア 件名を「鋼製強化プラスチック製二重殻タンクに係る規定の運用について」に改める。

イ 通知中「強化プラスチック製二重殻タンク」を「鋼製強化プラスチック製二重殻タンク」に改める。

(2) 強化プラスチック製二重殻タンクの安全性に関し消防機関の審査・検査事務の効率化の一助とするため、強化プラスチック製二重殻タンクに係る材質、構造・強度、製造方法等に係る試験確認業務を危険物保安技術協会において実施する予定であること。



別図一 強化プラスチック製二重殻タンクの構造例

別記

強化プラスチック製二重殻タンクの構造安全性の確認方法

1 材料試験(構造に関する事項に限る。)

(1) 試験片

試験片は、地下貯蔵タンク(地下貯蔵タンクと外殻の成型方法が異なる場合は外殻も含む。)の一部から切り出したもの又は当該タンクの製造と同一条件で製作したものを用いること。

(2) 試験方法

ア 引張試験は、引張強さ及び引張弾性率をそれぞれ 10 個の試験片について、JIS K7054「ガラス繊維強化プラスチックの引張試験方法」によって行い、平均値を求めること。この場合において試験速度は、原則として当該規格の速度 A とすること。

なお、引張強さについては、標準偏差を求めること。

ポアソン比については、3 以上の試験片において測定した平均値により求めることを原則とするが、既往の試料から推定が可能な場合はこれによること。

イ 曲げ試験は、曲げ強さ及び曲げ弾性率をそれぞれ 10 個の試験片について、JIS K7055「ガラス繊維強化プラスチックの曲げ試験方法」によって行い、平均値を求めること。

なお、曲げ強さについては、標準偏差を求めること。

(3) 試験結果の整理

許容応力(2の(3)に使用)は、次の式により算出すること。

$$f_t = (X_t - 2 \cdot S_t) / 4$$

$$f_b = (X_b - 2 \cdot S_b) / 4$$

ここに、 $f_t$ : 引張りの許容応力

$f_b$ : 曲げの許容応力

$X_t$ : 引張強さの平均値

$X_b$ : 曲げ強さの平均値

$S_t$ : 引張強さの標準偏差

$S_b$ : 曲げ強さの標準偏差

2 内圧試験及び外圧試験

内圧試験及び外圧試験は、それぞれ次によって行い、その各状態において、ひずみ及び変形を測定し、1の材料試験の結果から(3)の安全性の確認を行い、また、試験後において目視によって測定箇所以外の変形等になる異常の有無の確認を行うものとする。

内圧試験及び外圧試験は、同一の強化プラスチック製二重殻タンクを用いて行うこと。  
この場合において、内圧試験及び外圧試験の順序は、どちらが先でも差し支えないこと。

(1) 内圧試験(規則第 24 条の 2 の 4 第 2 号に定める安全な構造の確認)

ア 試験圧力

試験圧力は、 $0.7\text{kgf/cm}^2$  以上の水圧とすること。ただし、圧力タンクにあっては、最大常用圧力の 1.5 倍以上とすること。

イ 試験方法

地下貯蔵タンク及び外殻に大きな応力が発生すると予想される箇所の内外面に 2 軸ひずみゲージを張り、タンクを設置する基礎と同じ構造の基礎に固定し、タンクに水を注入して加圧し、4 段階以上の荷重で主軸方向のひずみ及び変形を測定すること。

測定箇所は、大きな応力が発生すると予想される鏡部分、接合部分、アンカーで固定される部分、地下貯蔵タンクの構造上の補強措置(スティフナー)の部分等を重点的に 200 ポイント以上とすること。ただし、有限要素法(FEM)による解析等により、大きな応力が発生する箇所が予想されている場合は、測定箇所を減少することができる。

この場合において、次の点に留意すること。

- ① 主軸方向を  $x$ 、 $y$  とし、内外の同じ位置のものを一組として 1 箇所とすること。
- ② 主軸方向が不明の場合は、3 軸ゲージによって主ひずみを求めること。
- ③ 変形は、主要な箇所 2 箇所以上で、かつ、2 方向以上計測し、最大目盛  $1/50\text{mm}$  以下の変位計を用いて各荷重段階において計測すること。
- ④ 温度差による誤差が生じないように管理を行うか、又は補正等を考慮すること。
- ⑤ 荷重段階は、試験圧力を 4 以上に等分して行うこと。
- ⑥ 圧力保持時間は試験圧力時において 1 時間以上とすること。

ウ 試験結果の整理

(ア) ひずみの算出

$x$ 、 $y$  方向の引張りひずみと曲げひずみは、測定された主ひずみを用い、次の式により算出すること。

$$\varepsilon_{tx} = (\varepsilon_{xi} + \varepsilon_{xo}) / 2$$

$$\varepsilon_{ty} = (\varepsilon_{yi} + \varepsilon_{yo}) / 2$$

$$\varepsilon_{bx} = (\varepsilon_{xi} - \varepsilon_{xo}) / 2$$

$$\varepsilon_{by} = (\varepsilon_{yi} - \varepsilon_{yo}) / 2$$

ここに  $\varepsilon_{tx}$ 、 $\varepsilon_{ty}$ :  $x$ 、 $y$  方向の引張りひずみ

$\varepsilon_{bx}$ 、 $\varepsilon_{by}$ :  $x$ 、 $y$  方向の曲げひずみ

$\varepsilon_{xi}$ 、 $\varepsilon_{yi}$ : 測定点における内表面の主ひずみ

$\varepsilon_{xo}$ 、 $\varepsilon_{yo}$ : 測定点における外表面の主ひずみ

(イ) 応力の算出

引張応力と曲げ応力は、1 の材料試験の結果における平均弾性率及びポアソン比を用い、次の式により算出すること。

$$\sigma_{tx} = E_t (\varepsilon_{tx} + \varepsilon_{ty} \cdot \nu) / (1 - \nu^2)$$

$$\sigma_{ty} = E_t (\varepsilon_{ty} + \varepsilon_{tx} \cdot \nu) / (1 - \nu^2)$$

$$\sigma_{bx} = E_b (\varepsilon_{bx} + \varepsilon_{by} \cdot \nu) / (1 - \nu^2)$$

$$\sigma_{by} = E_b (\varepsilon_{by} + \varepsilon_{bx} \cdot \nu) / (1 - \nu^2)$$

ここに、 $\sigma_{tx}$ 、 $\sigma_{ty}$ :  $x$ 、 $y$  方向の引張応力

$\sigma_{bx}$ 、 $\sigma_{by}$ :  $x$ 、 $y$  方向の曲げ応力

$E_t$ 、 $E_b$ : 材料試験によって求めた引張弾性率及び曲げ弾性率

$\nu$ : 使用材料のポアソン比

(2) 外圧試験(規則第 24 条の 2 の 4 第 1 号に定める安全な構造の確認)

ア 試験方法

タンクを設置する基礎と同じ構造の基礎を水槽に設け、当該基礎タンクを固定し、水槽内に水を注入し、4 段階以上の荷重で主軸方向のひずみ及び変形を測定すること。

最高水位は、タンクの最上部の外殻の外表面から  $50\text{cm}$  以上の高さとし、タンク底部から最高水位までをほぼ 4 以上に等分した高さの水位ごとに測定すること。

測定箇所は、大きな応力が発生すると予想される鏡部分、接合部分、アンカーで固定される部分、地下貯蔵タンクの構造上の補強措置(スティフナー)の部分等を重点的に 200 ポイント以上とすること。ただし、有限要素法(FEM)による解析等により、大きな応力が発生する箇所が予想されている場合は、測定箇所を減少することができる。また、水位保持時間は、最高水位時において 1 時間以上とすること。

なお、この試験における留意点は、(1)イの①から④までと同様であること。

イ 試験結果の整理

ひずみ及び応力の算出は、(1)ウの例によること。

(3) 構造安全性の確認

ア 変形量の確認

内圧試験及び外圧試験結果において、変形量が地下貯蔵タンクの直径の 3% 以内であること。この場合において、タンク形状が矩形等の場合にあつては、短辺方向の内寸法を指すものであること。

なお、測定箇所は、大きな応力が発生すると予想される鏡部分、接合部分、アンカーで固定される部分、地下貯蔵タンクの構造上の補強措置(スティフナー)の部分等を重点的に 10 箇所以上とすること。

イ 応力度比の確認

内圧試験及び外圧試験において算出された発生応力( $\sigma_{tx}$ 、 $\sigma_{ty}$ 、 $\sigma_{bx}$ 、 $\sigma_{by}$ )及び許容応力( $f_t$ 、 $f_b$ )がすべての測定点について、

次の式をいずれも満たすことを確認すること。

$$|\sigma_{tx}/f_t| + |\sigma_{bx}/f_b| \leq 1.0$$

$$|\sigma_{ty}/f_t| + |\sigma_{by}/f_b| \leq 1.0$$

参考資料 10 地下貯蔵タンクの砕石基礎による  
施工方法関係通知



各都道府県消防主管部長 殿

消防庁危険物規制課長

## 地下貯蔵タンクの砕石基礎による施工方法について(通知)

危険物を貯蔵し、又は取り扱う地下貯蔵タンクは、地盤面下に設けられたタンク室に設置する場合及び地盤面下に直接埋設する場合のいずれの場合も、コンクリート基礎盤の上に鉄筋コンクリート製の支持基礎(以下「枕基礎」という。)を設け、設置されているところである。

一方、危険物の規制に関する政令を一部改正する政令(平成 7 年 2 月 3 日付け政令第 15 号)及び危険物の規制に関する規則の一部を改正する自治省令(平成 7 年 2 月 24 日自治省令第 2 号)により強化プラスチック製二重殻タンク(以下「FF 二重殻タンク」という。)の設置が認められ、その運用については「強化プラスチック製二重殻タンクに係る規定の運用について」(平成 7 年 3 月 28 日付け消防危第 28 号)により示しているところである。

この中で FF2 重殻タンクの構造上従来の枕基礎を設けることは、タンクに局部的な応力を与えるおそれがあり、施工にあたっては留意することとしてきたところであり、この度、FF 二重殻タンクの設置に適した施工方法として、別添の『地下貯蔵タンクの砕石基礎による施工方法に関する指針』(以下「指針」という。)を定めたので、通知する。

また、本指針は鋼製の地下貯蔵タンク(鋼製二重殻タンクを含む。以下同じ。)及び鋼製強化プラスチック製二重殻タンク(以下「SF 二重殻タンク」という。)についても適用することができるものである。

貴職におかれては、その運用について遺漏なきよう留意されるとともに、貴管下市町村に対してもこの旨を達され、よろしくご指導されたい。

別添

### 『地下貯蔵タンクの砕石基礎による施工方法に関する指針』

本指針は、地下貯蔵タンク(以下「タンク」という。)をタンク室以外の場所に設置する場合の技術上の基準のうち、「当該タンクが堅固な基礎の上に固定されていること(危険物の規制に関する政令(以下「政令」という。)第 13 条第 1 項第 1 号二(同条第 2 項において準用する場合を含む。))」に関する施工方法のうち砕石基礎を用いる場合の施工方法を示すものである。本指針については、概ね 10kℓ から 30kℓ(直径が 1,800 から 2,400 mm)のタンクを想定したものである。

なお、地下貯蔵タンクをタンク室に設置する場合の施工に際しても準用が可能である。

#### 1 堅固な基礎の構成

砕石基礎は、以下に記す基礎スラブ、砕石床、支持砕石、充填砕石、埋戻し部及び固定バンドにより構成するものであること。(図参照)

(1) 基礎スラブは、最下層に位置し上部にかかるすべての荷重を支えるものであり、いずれの部分においてもタンクの水平投影より 600mm 以上大きく、かつ、300mm 以上の厚さを有する鉄筋コンクリート造とすること。

(2) 砕石床は、基礎スラブ上で直接タンクの荷重等を支持するものであり、6 号砕石等(単粒度砕石 6 号又は 3—20mm の砕石(砂利を含む。))をいう。以下同じ。)で厚さ 200mm 以上とすること。

(3) 支持砕石は、砕石床上に据え付けたタンクの施工時の移動、回転の防止のため、充填砕石の施工に先立って行うものであり、6 号砕石等をタンク下部にタンク中心から 60 度(時計で例えると 5 時から 7 時まで)以上の範囲まで充填すること。

(4) 充填砕石は、設置後のタンクの移動、回転を防止するため、タンクを固定、保持するものであり、6 号砕石等を砕石床から 600mm 以上の範囲まで充填すること。

(5) 埋戻し部は、充填砕石より上部の埋め戻しであり、土圧等の影響を一定とするため、6 号砕石等又は山砂等により均一に埋戻すこと。

(6) 固定バンドは、タンクの浮力等の影響によるタンクの浮上、回転等の防止のため、基礎スラブ及び砕石床に対し概ね 80 度の角度となるよう設けること。

#### 2 施工に関する指針

##### (1) 基礎スラブの設置

基礎スラブの施工に先立ち、基礎スラブ等の上部の荷重を支持する掘削坑の床は、十分に締め固め等を行うこと。また、掘削坑の床には、必要に応じて割栗石等を設けること。

基礎スラブは、荷重(支柱並びに支柱を通じて負担するふた及びふた上部にかかる積載等の荷重を含む。)に対して十分な強度を有する構造となるよう、必要な配筋等を行うものであること。

また、基礎スラブにはタンク固定バンド用アンカーを必要な箇所(浮力、土圧等によりタンクが移動、回転することのないものとする。)に設置すること。

(2) 碎石床の設置

碎石床は、基礎スラブ上のみでなく掘削坑全面に設置すること(基礎スラブ上だけに碎石床を設ける場合には、碎石床の崩壊を防止するため、基礎スラブ周囲に水抜き孔を設けた碎石床の厚さと同等以上の堰を設けること。)。また、碎石床は、十分な支持力を有するよう小型ビブロプレート、タンパー等により均一に締固めを行うこと。

なお、FF2 重殻タンクにあつては、タンクに有害な局部的応力が発生しないようにタンクとの接触面の碎石床表面を平滑に仕上げること。

(3) タンク据付け、固定

タンクの据付けに際しては、設置位置が設計と相違しないように、十分な施工管理を行うとともに、仮設のタンク固定補助具(タンクが固定された時点で撤去するものであること。)を用いる等により正確な位置に据え付けること。また、タンク固定バンドの締付けにあつては、支持碎石設置前は仮止めとし、支持碎石充填後、適切な締付けを行うこと。

なお、FF 二重殻タンク及び SF 二重殻タンクの場合には、固定バンドの接触部にはゴム等の緩衝材を挟み込むこと。

(4) 支持碎石の設置

支持碎石の設置に際しては、タンク下部に隙間を設けることのないよう 6 号碎石等を確実に充填し、適正に突き固めること。突固めにあつてはタンクを移動させることのないように施工すること。

なお、FF 二重殻タンク及び SF 二重殻タンクの場合には、タンクの外殻に損傷を与えないよう、本棒等を用いて慎重に施工すること。

(5) 充填碎石の設置

充填碎石は、掘削坑全面に設置すること。この際に、概ね 300mm 毎に小型のビブロプレート、タンパー等により適切に締固めを行うこと。充填碎石の投入及び締固めにあつては、片押しにならず土圧がタンクに均等に作用するよう配慮するとともに、タンク外殻に損傷を与えずタンクを移動させたりしないよう、慎重に施工すること。

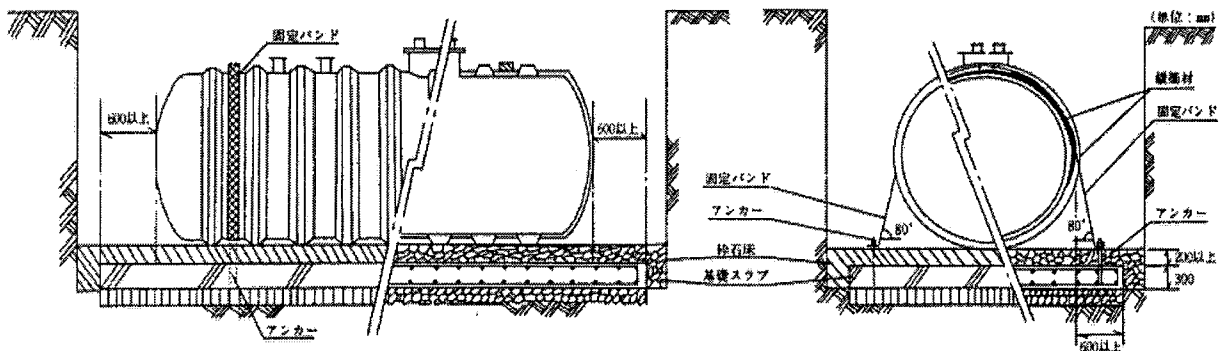
(6) 埋戻し部の施工

埋戻し部の施工は、充填碎石の設置と同様な事項に留意するとともに、山砂等を用いる場合は、小型のビブロプレート、タンパー等により締め固めた後、水締め等により適切に締め固めること。

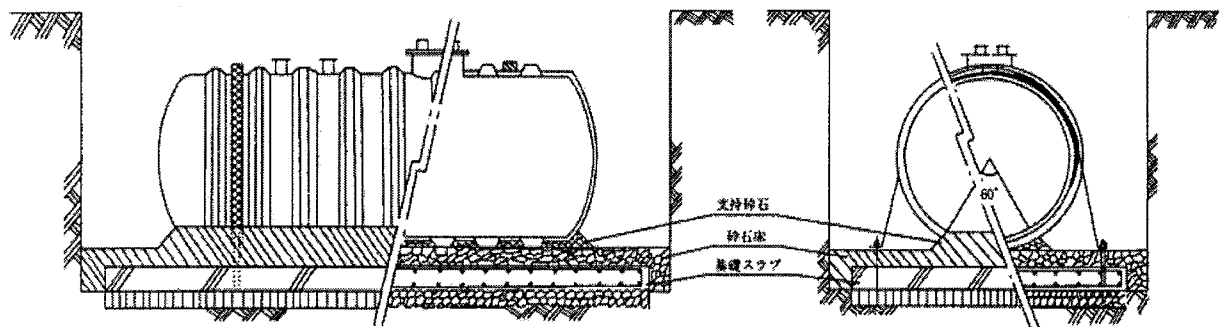
ただし、FF 二重殻タンク又は SF 二重殻タンクにおいては、埋戻しに用いる山砂等は、20 mm 程度以上の大きな礫等の混在していないもので、変質がなく密実に充てんが可能なものを使用すること。

(7) その他留意すべき事項

ふたの上部の積載等の荷重がタンク本体にかからないようにするため、ふた、支柱及び基礎スラブを一体の構造となるよう配筋等に留意すること。

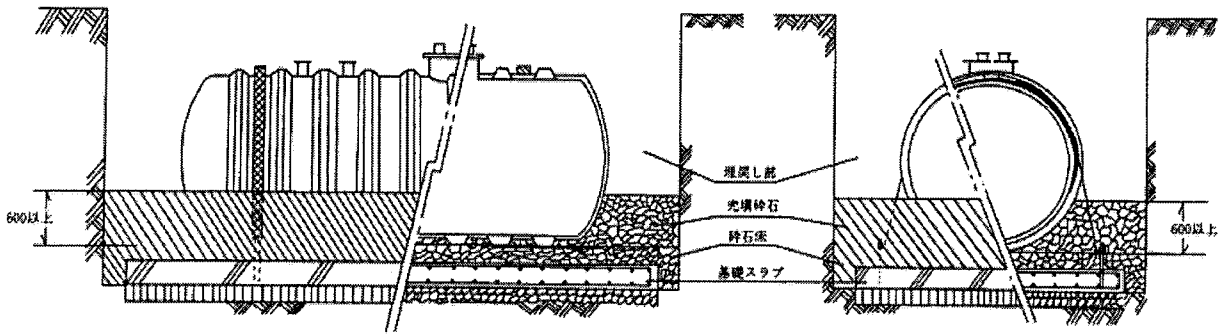


図一 碎石床施工図



図二 支持碎石施工図





図一3 充填砕石施工図



消 防 危 第 3 8 号  
平成12年3月30日

各都道府県消防主管部長 殿

消防庁危険物規制課長

「地下貯蔵タンクの砕石基礎による施工方法について」の一部改正について

地下貯蔵タンクの砕石基礎による施工方法については、平成8年10月18日付け消防危第127号消防庁危険物規制課長通知「地下貯蔵タンクの砕石基礎による施工方法について」（以下「127号通知」という。）の別添「地下貯蔵タンクの砕石基礎による施工方法に関する指針」により、その運用をお願いしてきたところですが、同指針を別紙のとおり全面改正することとしましたので通知します。

貴職におかれては、その運用に遺漏のないよう配慮されるとともに、貴都道府県内の市町村に対してもこの旨周知されるようお願いいたします。

## 「地下貯蔵タンクの砕石基礎による施工方法に関する指針」

本指針は、地下貯蔵タンク（以下「タンク」という。）をタンク室以外の場所に設置する場合の技術上の基準のうち、「当該タンクが堅固な基礎の上に固定されていること（危険物の規制に関する政令第13条第1項第1号ニ（同条第2項において準用する場合を含む。））」に関する施工方法のうち砕石基礎を用いる場合の施工方法を示すものである。本指針については、概ね容量50kL程度までのタンク（直径は2,700mm程度まで）を想定したものである。

なお、タンクをタンク室に設置する場合の施工に際しても準用が可能である。

## 1 堅固な基礎の構成

砕石基礎は、以下に記す基礎スラブ、砕石床、支持砕石、充填砕石、埋戻し部及び固定バンドにより構成するものであること。（図参照）

- (1) 基礎スラブは、最下層に位置し上部の積載荷重と浮力に抗するものであり、平面寸法はタンクの水平投影に支柱及びタンク固定バンド用アンカーを設置するために必要な幅を加えた大きさ以上とし、かつ、300mm以上の厚さ若しくは日本建築学会編「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説(1999改正)」に基づく計算によって求める厚さを有する鉄筋コンクリート造とすること。
- (2) 砕石床は、基礎スラブ上でタンク下部に局部的応力が発生しないよう直接タンクの荷重等を支持するものであり、6号砕石等（JIS A 5001「道路用砕石」に示される単粒度砕石で呼び名がS-13（6号）又は3～20mmの砕石（砂利を含む。）をいう。以下同じ。）又はクラッシュラン（JIS A 5001「道路用砕石」に示されるクラッシュランで呼び名がC-30又はC-20のものをいう。以下同じ。）を使用するものであること。また、ゴム板又は発泡材（タンク外面の形状に成形された発泡材で耐油性としたものをいう。以下同じ。）をもって代えることも可能であること。

砕石床材料ごとの寸法等については次表によること。

砕石床の寸法等

砕石床材料	寸法			備考
	長さ	幅	厚さ	
6号砕石等	掘削抗全面	掘削抗全面	200mm以上	
クラッシュラン	基礎スラブ長さ	基礎スラブ幅	100mm以上	

ゴム板	タンクの胴長以上	タンク径の3分の1以上の幅	10mm以上	JIS K 6253「加硫ゴム及び熱可塑性ゴムの硬さ試験方法」により求められるデュロメータ硬さがA60以上であること（タンク下面の胴部がゴム板と連続的に接しているものに限る。）。
発泡材	タンクの胴長以上	支持角度50度以上にタンク外面に成形した形の幅	最小部50mm以上	JIS K 7222「硬質発泡プラスチックの密度測定方法」により求められる発泡材の密度は、タンクの支持角度に応じ、次の表による密度以上とすること。

発泡材のタンク支持角度と密度の関係

タンク支持角度範囲 (度以上～度未満)	50～60	60～70	70～80	80～90	90～100	100～
適用可能な最低密度 (kg/m <sup>3</sup> )	27以上	25以上	23以上	20以上	17以上	15以上

(3) 支持砕石は、砕石床上に据え付けたタンクの施工時の移動、回転の防止のため、充填砕石の施工に先立って行うものであり、6号砕石等又はクラッシュランをタンク下部にタンク中心から60度（時計で例えると5時から7時まで）以上の範囲まで充填すること。

ただし、砕石床として発泡材を設置した場合及びタンク据え付け後直ちに固定バンドを緊結した場合は、省略できるものであること。

(4) 充填砕石は、設置後のタンクの移動、回転を防止するため、タンクを固定、保持するものであり、6号砕石等、クラッシュラン又は山砂を砕石床からタンク外径の1/4以上の高さまで充填すること。

(5) 埋戻し部は、充填砕石より上部の埋戻しであり、土圧等の影響を一定とするため、6号砕石等、クラッシュラン又は山砂により均一に埋め戻すこと。

(6) 固定バンドは、タンクの浮力等の影響によるタンクの浮上、回転等の防止のため、基礎スラブ及び砕石床に対し概ね80～90度の角度となるよう設けること。

## 2 施工に関する指針

### (1) 基礎スラブの設置

基礎スラブの施工に先立ち、基礎スラブ等の上部の荷重を支持する掘削抗の床は、十分に締固め等を行うこと。また、掘削抗の床上には、必要に応じて割栗石等を設けること。

基礎スラブは、荷重（支柱並びに支柱を通じて負担するふた及びふた上部にかかる積載等の荷重を含む。）に対して十分な強度を有する構造となるよう、必要なスラブ厚さ及び配筋等を行うものであること。

また、基礎スラブにはタンク固定バンド用アンカーを必要な箇所（浮力、土圧等によりタンクが移動、回転することのないものとする。）に設置すること。

### (2) 砕石床の設置

砕石床を6号砕石等とした場合は、基礎スラブ上のみでなく掘削抗全面に設置すること（砕石床の崩壊を防止するため、基礎スラブ周囲に水抜き孔を設けた必要な砕石床の厚さと同等以上の堰を設けた場合には、砕石床を基礎スラブ上のみで設けることができる。）。また、砕石床をクラッシュランとした場合は、基礎スラブ上において必要な砕石床の厚さを確保できるように設置すること。なお、砕石床の設置に際しては、十分な支持力を有するよう小型ビブロプレート、タンパー等により均一に締固めを行うこと。

特に、FF二重殻タンクにあつては、タンクに有害な局部的応力が発生しないようにタンクとの接触面の砕石床表面を平滑に仕上げること。

### (3) タンク据付け、固定

タンクの据付けに際しては、設置位置が設計と相違しないように、十分な施工管理を行うとともに、仮設のタンク固定補助具（タンクが固定された時点で撤去するものであること。）を用いる等により正確な位置に据え付けること。

タンク固定バンドの締付けにあたっては、これを仮止めとした場合は、支持砕石充填後、適切な締付けを行うこと。また、タンクを据え付け後、直ちに固定バンドの適切な締付けを行う場合は、支持砕石の設置は省略されるものであること。

なお、FF二重殻タンク及びSF二重殻タンクの場合には、固定バンドの接触部にゴム等の緩衝材を挟み込むこと（固定バンドの材質を強化プラスチックとした場合を除く。）。

### (4) 支持砕石の設置

固定バンドを仮止めとした場合は、支持砕石の設置に際して、タンク下部に隙間を設けることのないよう6号砕石等又はクラッシュランを確実に充填し、適正に突き固めること。突固めにあつてはタンクを移動させることのないように施工すること。

なお、FF二重殻タンク及びSF二重殻タンクの突固めにあつては、タンクの外殻に損傷を与えないよう、木棒等を用いて慎重に施工すること。

(5) 充填碎石の設置

充填碎石は、掘削坑全面に充填すること。この際に、適切に締固めを行うこと。適切な締固めの方法としては、山砂の場合、充填高さ概ね400mm毎の水締め、6号碎石等又はクラッシャーランの場合、概ね300mm毎に小型のビブロプレート、タンパー等による転圧等があること。充填碎石の投入及び締固めにあつては、片押しにらず土圧がタンクに均等に作用するよう配慮するとともに、タンク外殻の損傷又はタンクの移動を生じないように、慎重に施工すること。

F F二重殻タンク又はS F二重殻タンクにおいては、充填碎石に用いる山砂は、20mm程度以上の大きな礫等の混在していないもので、変質がなく密実に充填が可能なものを使用すること。

(6) 埋戻し部の施工

埋戻し部の施工は、充填碎石の設置と同様な事項に留意すること。

(7) その他留意すべき事項

ふたの上部の積載等の荷重がタンク本体にかからないようにするため、ふた、支柱及び基礎スラブを一体の構造となるよう配筋等に留意すること。

(1) 碎石床が6号碎石等又はクラッシュランの場合

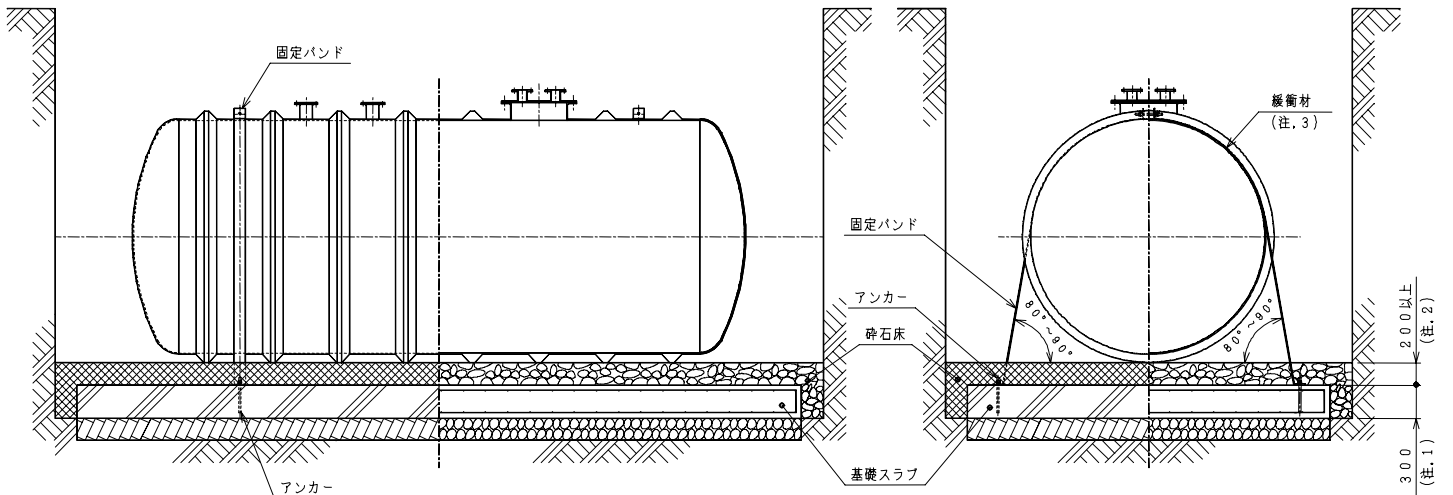


図1-1. 碎石床施工図

〔注記〕 (単位: mm)  
 1). 300又は計算値  
 2). 6号碎石等は200以上、クラッシュランは100以上  
 3). 固定バンドの材質がFRPの場合は不要

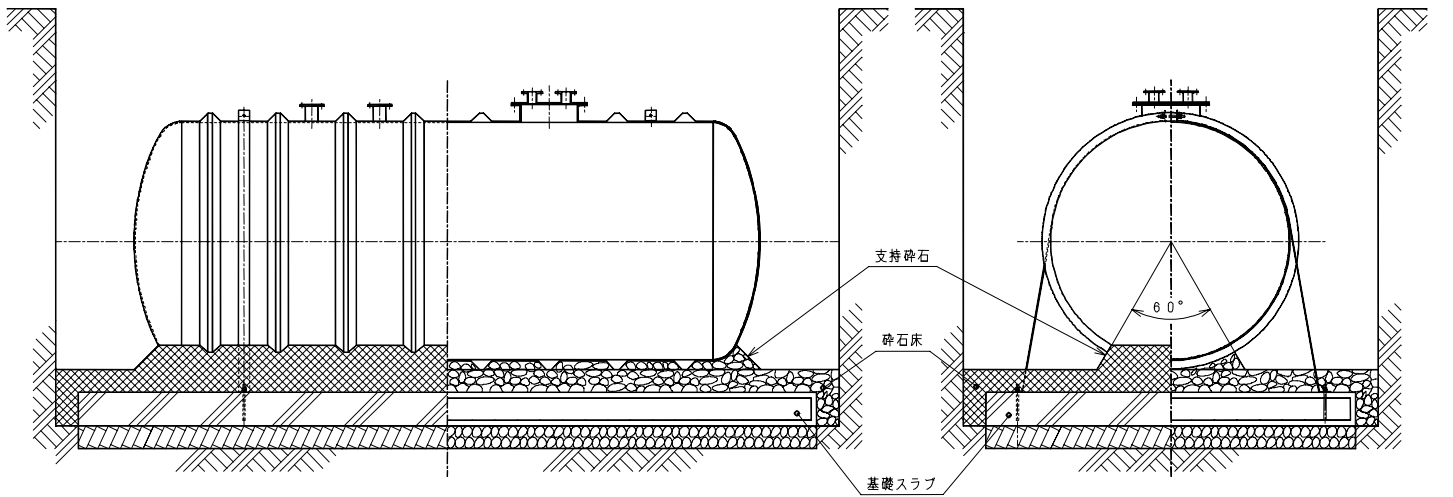


図1-2. 支持碎石施工図

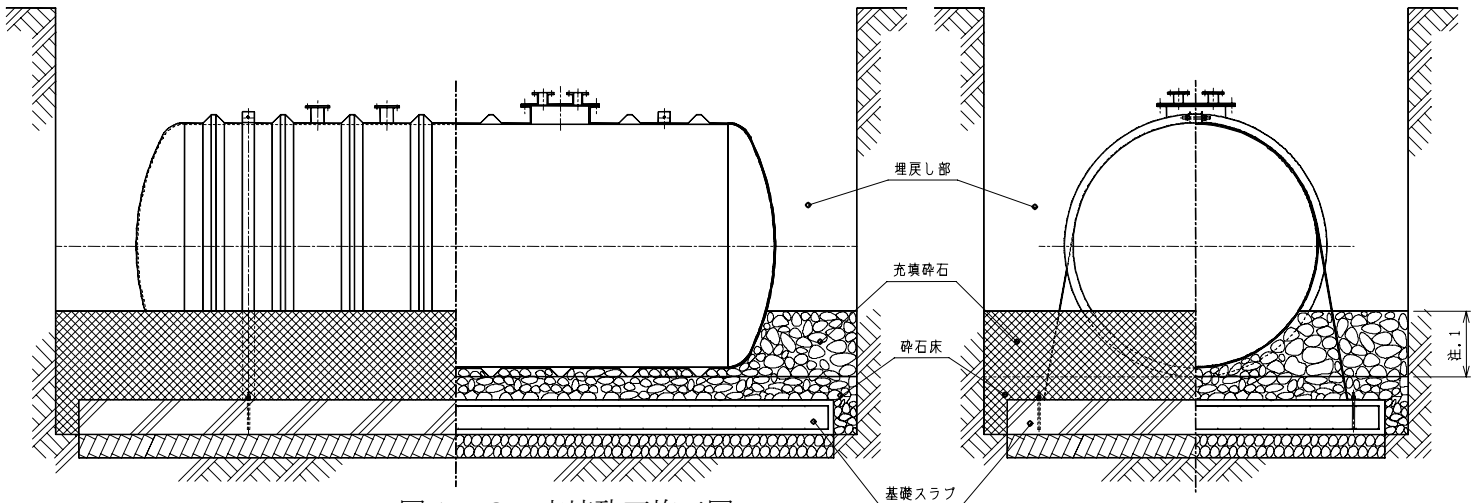


図1-3. 充填碎石施工図

〔注記〕  
 1). タンク径の $1/4$ 以上



(2) 碎石床がゴム板の場合

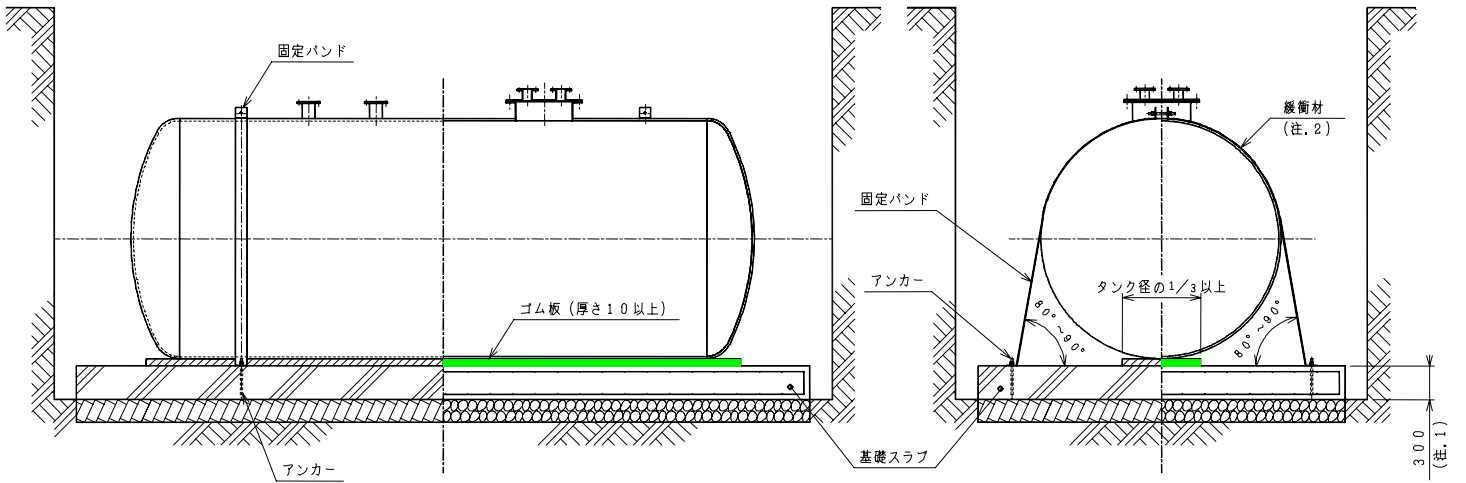


図 2 - 1 . 碎石床施工図

注記

- 1) . 300又は計算値 (単位: mm)  
 2) . 固定バンドの材質がFRPの場合は不要

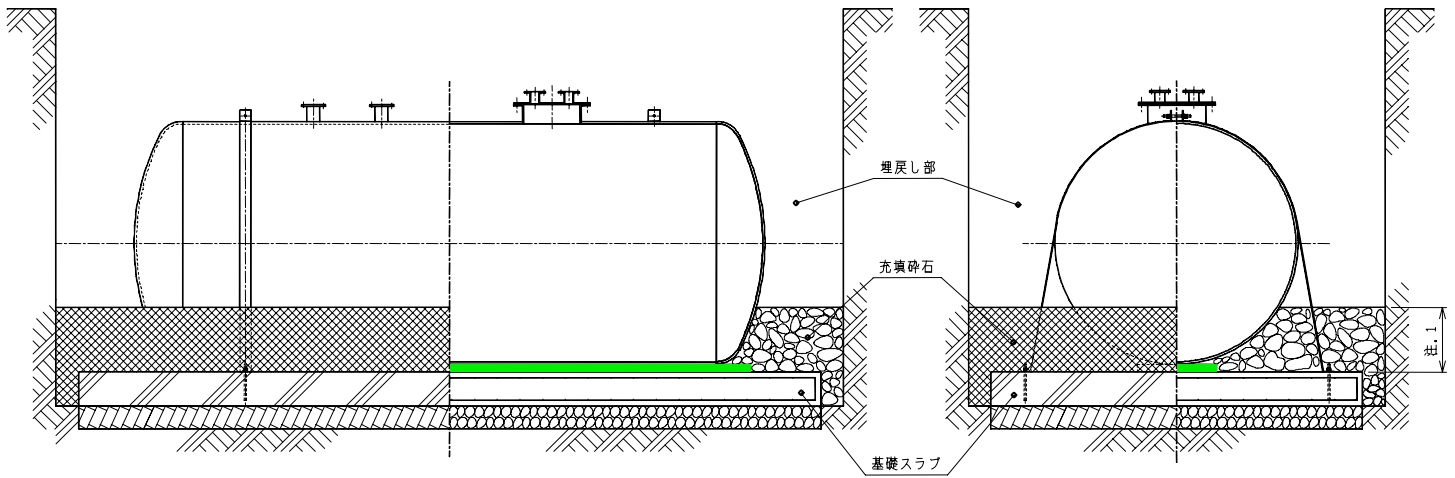


図 2 - 2 . 充填碎石施工図

注記

- 1) . タンク径の1/4以上

(3) 碎石床が発泡材の場合

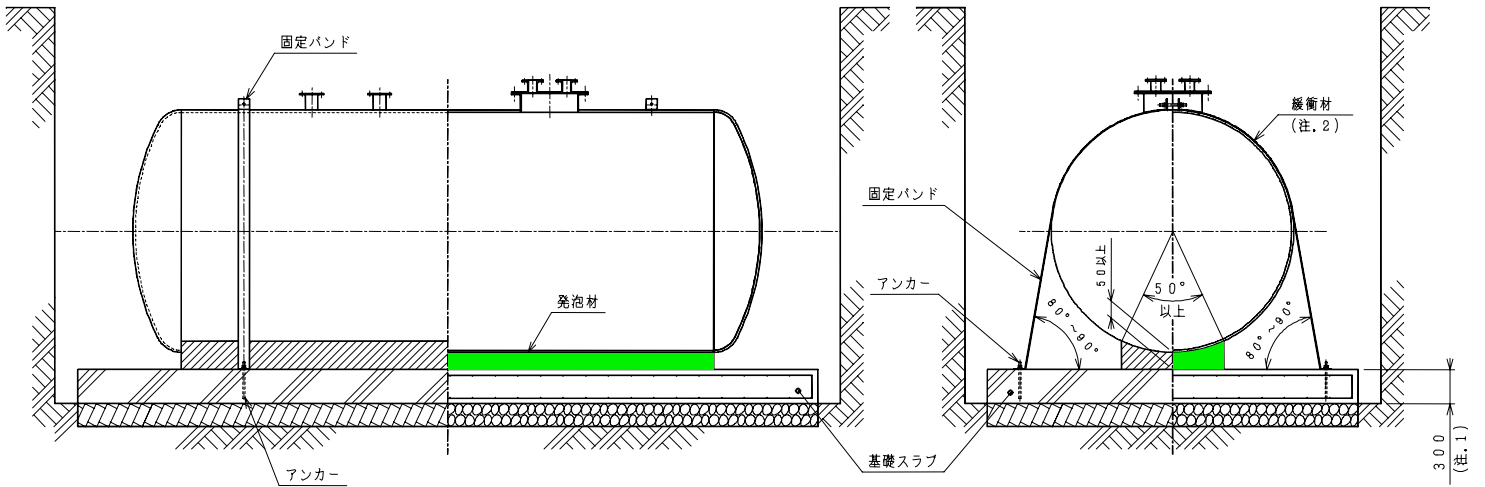


図 3-1. 碎石床施工図

注記

- 1). 300又は計算値 (単位: mm)  
 2). 固定バンドの材質がFRPの場合は不要

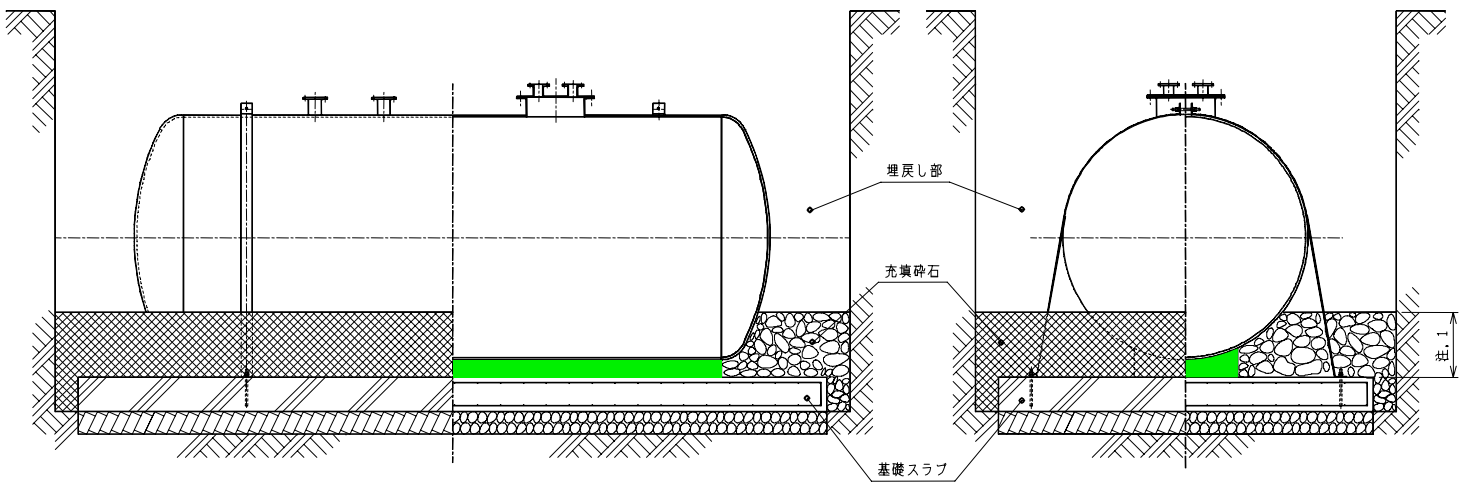


図 3-2. 充填碎石施工図

注記

- 1). タンク径の1/4以上

消防危第246号  
平成17年10月27日

各都道府県消防防災主管部長 }  
東京消防庁・各指定都市消防長 } 殿

消防庁危険物保安室長

「地下貯蔵タンクの砕石基礎による施工方法について」の一部改正について

地下貯蔵タンクの砕石基礎については、平成8年10月18日付け消防危第127号消防庁危険物規制課長通知「地下貯蔵タンクの砕石基礎による施工方法について」（以下「127号通知」という。）別添の『地下貯蔵タンクの砕石基礎による施工方法に関する指針』により、その運用をお願いしてきたところです。

この度、新たな施工方法の確立に伴い、その安全性が確認できたことから、127号通知の一部を下記の通り改正することとしましたので通知します。

貴職におかれましては、下記事項に十分留意の上、その運用に配慮されるとともに、貴都道府県内の市町村に対してもこの旨周知されるようお願いいたします。

記

別添の次の部分を変更する。

「1 堅固な基礎の構成 (2) 砕石床の寸法等」の表中

改正前

砕石床材料	寸法			備考
	長さ	幅	厚さ	
ゴム板	タンクの胴長以上	タンクの径の3分の1以上の幅	10mm以上	JIS K 6253「加硫ゴム及び熱可塑性ゴムの硬さ試験方法」により求められるデュロメータ硬さがA60以上であること (タンク下面の

				胴部がゴム板と連続的に接しているものに限る。)
--	--	--	--	-------------------------

改正後

砕石床材料	寸法			備考
	長さ	幅	厚さ	
ゴム板	タンクの胴長以上	<u>400mm</u> 以上	10mm以上	JIS K 6253「加硫ゴム及び熱可塑性ゴムの硬さ試験方法」により求められるデュロメータ硬さが A60 以上であること (タンク下面の胴部がゴム板と連続的に接しているものに限る。)

改正前

(2) 碎石床がゴム板の場合

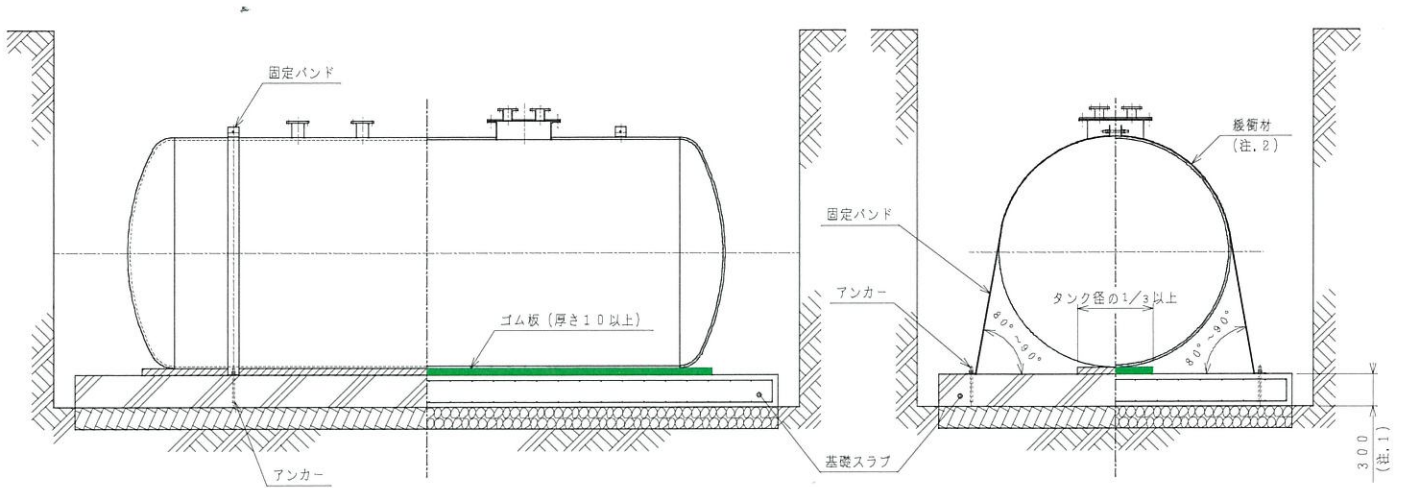


図 2 - 1 . 碎石床施工図

注記

1) . 300又は計算値

2) . 固定バンドの材質がFRPの場合は不要

(単位: mm)

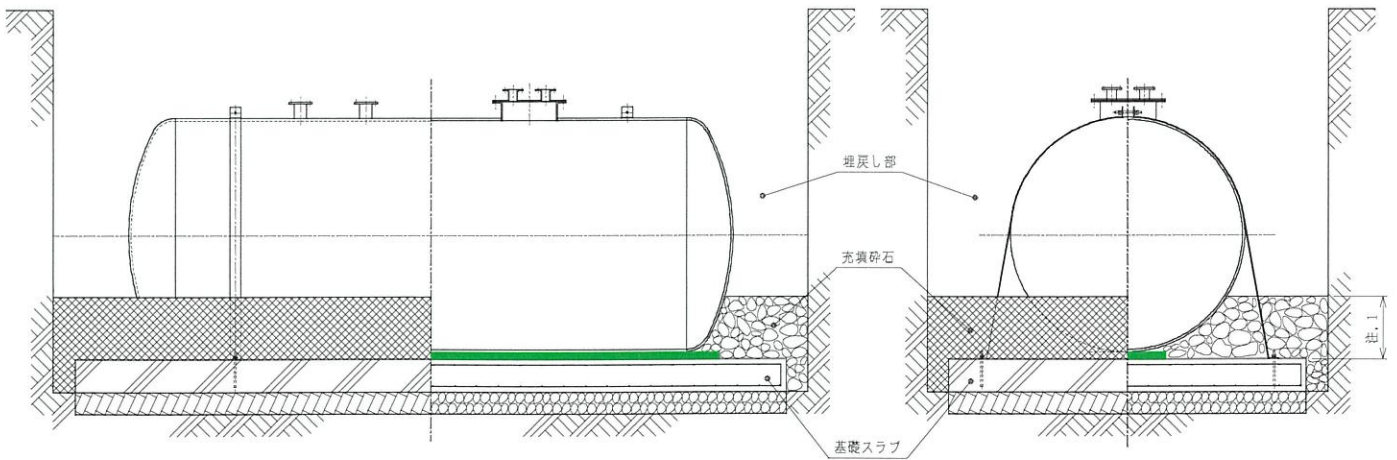


図 2 - 2 . 充填碎石施工図

注記

1) . タンク径の1/4以上

改正後

(2) 碎石床がゴム板の場合

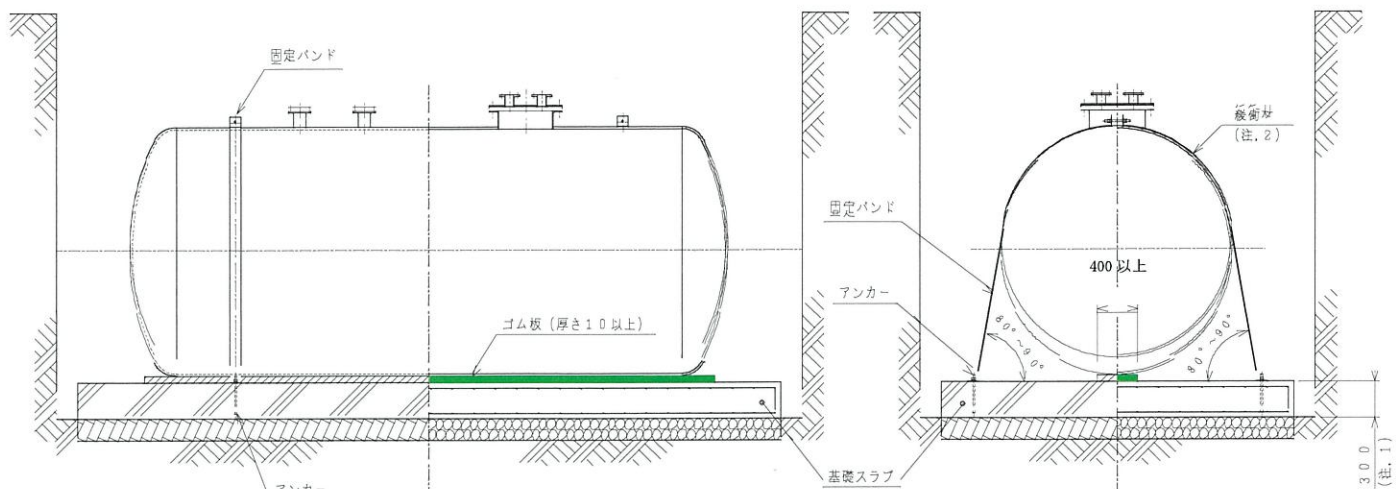


図 2 - 1 . 碎石床施工図

注記

1) . 300又は計算値

2) . 固定バンドの材質がFRPの場合は不要

(単位: mm)

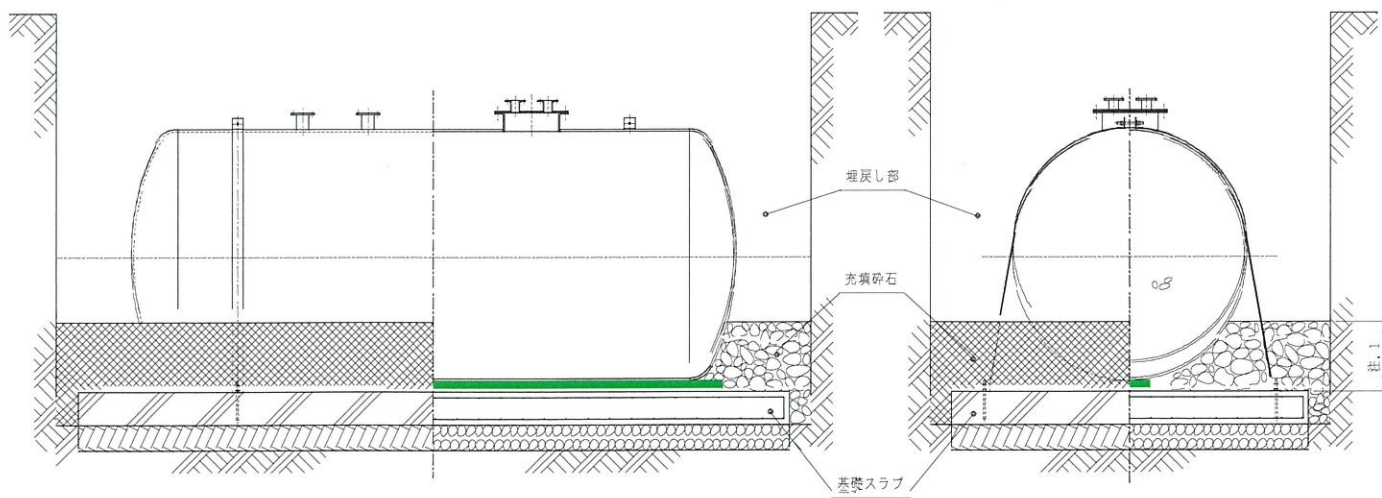


図 2 - 2 . 充填碎石施工図

注記

1) . タンク径の $\frac{1}{4}$ 以上