

本資料のうち、枠囲みの内容は、
営業秘密又は防護上の観点から
公開できません。

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	工認-629 改0
提出年月日	平成30年8月10日

V-3-10-1-1-1-5 管の応力計算書

まえがき

本計算書は、添付書類「V-3-1-6 重大事故等クラス2機器及び重大事故等クラス2支持構造物の強度計算の基本方針」並びに「V-3-2-11 重大事故等クラス2管の強度計算方法」に基づいて計算を行う。

評価条件整理結果を以下に示す。なお、評価条件の整理に当たって使用する記号及び略語については、添付書類「V-3-2-1 強度計算方法の概要」に定義したものを使用する。

評価条件整理表

応力計算 モデルNo.	既設 or 新設	施設時の 技術基準 に対象と する施設 の規定が あるか	クラスアップするか				条件アップするか				施工認に おける 評価結果 の有無	施設時の 適用規格	評価区分	同等性 評価 区分	評価 クラス	
			クラス アップ の有無	施設時 機器 クラス	DB クラス	SA クラス	条件 アップ の有無	DB条件 圧力 (MPa)	DB条件 温度 (°C)	SA条件 圧力 (MPa)						SA条件 温度 (°C)
DGSW-A	既設	無	-	DB-3	DB-3	SA-2	-	0.7	38	0.7	38	-	-	設計・建設規格	-	SA-2
DGSW-B	既設	無	-	DB-3	DB-3	SA-2	-	0.7	38	0.7	38	-	-	設計・建設規格	-	SA-2
DGSW-D	既設	無	-	DB-3	DB-3	SA-2	-	0.7	38	0.7	38	-	-	設計・建設規格	-	SA-2
DGSW-F	既設	無	-	DB-3	DB-3	SA-2	-	0.7	38	0.7	38	-	-	設計・建設規格	-	SA-2
DGSW-G	既設	無	-	DB-3	DB-3	SA-2	-	0.7	38	0.7	38	-	-	設計・建設規格	-	SA-2
DGSW-I	既設	無	-	DB-3	DB-3	SA-2	-	0.7	38	0.7	38	-	-	設計・建設規格	-	SA-2
DGSW-102, 103, 104 (2C)	既設	無	-	DB-3	DB-3	SA-2	-	0.7	38	0.7	38	-	-	設計・建設規格	-	SA-2
DGSW-105, 106 (2C)	既設	無	-	DB-3	DB-3	SA-2	-	0.7	50	0.7	50	-	-	設計・建設規格	-	SA-2
DGSW-108 (2C)	既設	無	-	DB-3	DB-3	SA-2	-	0.7	50	0.7	50	-	-	設計・建設規格	-	SA-2
DGSW-3, 4, 5, 6 (2D)	既設	無	-	DB-3	DB-3	SA-2	-	0.7	38	0.7	38	-	-	設計・建設規格	-	SA-2
DGSW-8, 9, 10 (2D)	既設	無	-	DB-3	DB-3	SA-2	-	0.7	50	0.7	50	-	-	設計・建設規格	-	SA-2
DGSW-7 (2D)	既設	無	-	DB-3	DB-3	SA-2	-	0.7	50	0.7	50	-	-	設計・建設規格	-	SA-2

評価条件整理表

応力計算 モデルNo.	既設 or 新設	施設時の 技術基準 に対象と する施設 の規定が あるか	クラスアップするか				条件アップするか				既工認に おける 評価結果 の有無	施設時の 適用規格	評価区分	同等性 評価 区分	評価 クラス		
			クラス アップ の有無	施設時 機器 クラス	DB クラス	SA クラス	条件 アップ の有無	DB条件		SA条件							
										圧力 (MPa)	温度 (°C)	圧力 (MPa)	温度 (°C)				
DGSW-009R1F	既設	無	—	DB-3	DB-3	SA-2	—	—	0.7	50/66	50/66	0.7	50/66	—	設計・建設規格	—	SA-2
DGSW-038R1F	既設	無	—	DB-3	DB-3	SA-2	—	—	0.7	50/66	50/66	0.7	50/66	—	設計・建設規格	—	SA-2

目次

1. 概要	1
2. 概略系統図及び鳥瞰図	2
2.1 概略系統図	2
2.2 鳥瞰図	5
3. 計算条件	8
3.1 設計条件	8
3.2 材料及び許容応力	15
4. 計算結果	16
5. 代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果	17

1. 概要

本計算書は、添付書類「V-3-1-6 重大事故等クラス2機器及び重大事故等クラス2支持構造物の強度計算の基本方針」並びに「V-3-2-11 重大事故等クラス2管の強度計算方法」に基づき、管の応力計算を実施した結果を示したものである。

(1) 管

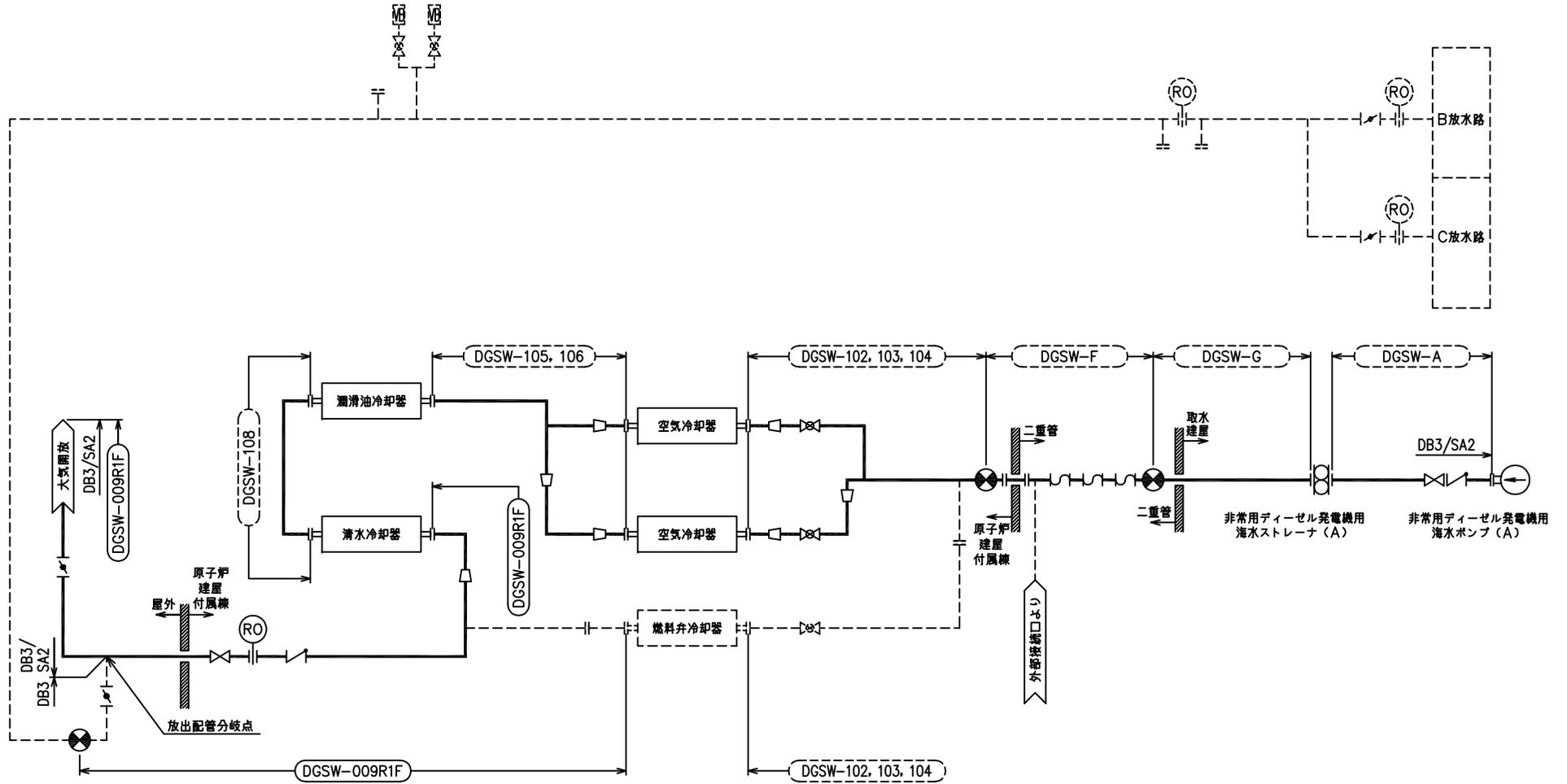
工事計画記載範囲の管のうち、最大応力評価点の評価結果を解析モデル単位に記載する。また、全14モデルのうち、最大応力評価点の許容値／発生値（裕度）が最小となる解析モデルを代表として鳥瞰図、計算条件及び評価結果を記載する。代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果を5.に記載する。

2. 概略系統図及び鳥瞰図

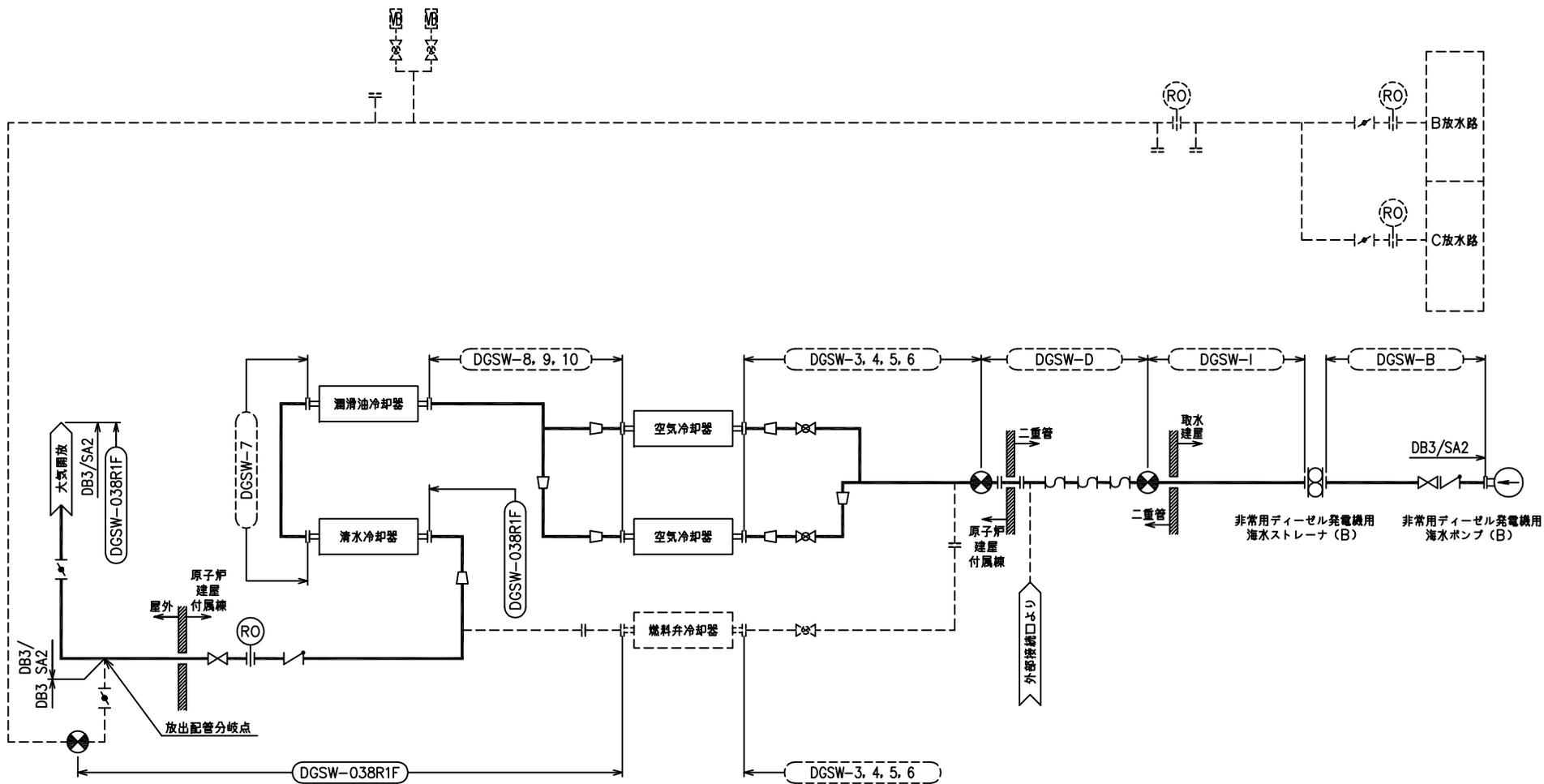
2.1 概略系統図

概略系統図記号凡例

記号	内容
 (太線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管 (重大事故等対処設備)
 (太破線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管 (設計基準対象施設)
 (細線)	工事計画記載範囲の管のうち、本系統の管であって他 計算書記載範囲の管
 (破線)	工事計画記載範囲外の管又は工事計画記載範囲の管の うち、他系統の管であって系統の概略を示すために表 記する管
	鳥瞰図番号 (鳥瞰図, 計算条件及び評価結果を記載す る範囲)
	鳥瞰図番号 (評価結果のみ記載する範囲)
	アンカ
[管クラス] DB1 DB2 DB3 DB4 SA2 SA3 DB1/SA2 DB2/SA2 DB3/SA2 DB4/SA2	クラス 1 管 クラス 2 管 クラス 3 管 クラス 4 管 重大事故等クラス 2 管 重大事故等クラス 3 管 重大事故等クラス 2 管であってクラス 1 管 重大事故等クラス 2 管であってクラス 2 管 重大事故等クラス 2 管であってクラス 3 管 重大事故等クラス 2 管であってクラス 4 管



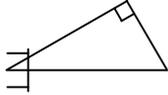
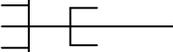
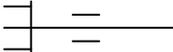
非常用ディーゼル発電装置概略系統図 (1/2)



非常用ディーゼル発電装置概略系統図 (2 / 2)

2.2 鳥瞰図

鳥瞰図記号凡例

記号	内容
 (太線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管 (重大事故等対処設備の場合は鳥瞰図番号の末尾を「(SA)」, 設計基準対象施設の場合は鳥瞰図番号の末尾を「(DB)」とする。)
 (細線)	工事計画記載範囲の管のうち、本システムの管であって他計算書記載範囲の管
 (破線)	工事計画記載範囲外の管又は工事計画記載範囲の管のうち、他システムの管であって解析モデルの概略を示すために表記する管
	質点
	アンカ
	レストレイント (本図は斜め拘束の場合の全体座標系における拘束方向成分を示す。スナップについても同様とする。)
	スナップ
	ハンガ
	リジットハンガ
	注：鳥瞰図中の寸法の単位は mm である。

NT2 補③ V-3-10-1-1-1-1-5 R1



NT2 補③ V-3-10-1-1-1-5 R1



3. 計算条件

3.1 設計条件

鳥瞰図番号ごとに設計条件に対応した管番号で区分し、管番号と対応する評価点番号を示す。

鳥 瞰 図 DGSW-038R1F

管番号	対応する評価点	最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (°C)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料
1	A00～A08, A27～A09	0.70	50	216.3	8.2	STPT370
2	A08～A27	0.70	50	216.3	8.2	SF440A
3	A10～A12, A29～A30, A22～A24	0.70	50	267.4	9.3	STPT370
4	A12～A29, A30～A15	0.70	50	267.4	9.3	SF440A
5	A15～A17, A17～A19, A19～A22	0.70	50	267.4	9.3	STPT410
6	A25～B03, B03～B05, B17N～B20, B22～B24, B26～B31, B34N～B36, B38～B41F, B44～B49, B51～B53, B55～B61, B63～B67, B70N～B72, B75N～B75F, B78～B84, B86～B87F, B90～B95, B97～B99, B102N～B102F, B106～B107, B66～E01, E03～E06, F01～F04	0.70	66	267.4	9.3	STPT410

鳥 瞰 図 DGSW-038R1F

管番号	対応する評価点	最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (°C)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料
7	B15～B17N, B20～B22, B24～B26 B31～B34N, B36～B38, B41F～B44, B49～B51, B53～B55, B61～B63, B67～B70N, B72～B75N, B75F～B78, B84～B86, B87F～B90, B95～B97, B99～B102N, B102F～B104, B105～B106, E01～E03, E06～E07, E08～F01	0.70	66	267.4	9.3	SF440A
8	B06～B08, B13～B14	0.70	66	267.4	9.3	STPT370
9	B05～B06, B08～B09, B12～B13, B14～B15	0.70	66	267.4	9.3	SF45A

配管の付加質量

鳥 瞰 図 DGSW-038R1F

質量	対応する評価点
	A00～A10
	A10～B30

フランジ部の質量

鳥 瞰 図 DGSW-019R1F

質量	対応する評価点
	A00
	A02, A04, A06
	B104, B105, E07, E08
	A08
	B09, B12
	A13, B21, B25, B32, B37, B43, B50, B54, B62, B68, B73, B77, B85, B89, B96, B100, E02
	B15
	A15
	A17, A19, A22, B03
	A24, A25
	B05

NT2 補③ V-3-10-1-1-1-5 R1

オフィス部の質量

鳥 瞰 図 DGSW-038R1F

質量	対応する評価点
<input type="checkbox"/>	B12

弁部の寸法

鳥 瞰 図 DGSW-038R1F

評価点	外径 (mm)	厚さ (mm)	長さ (mm)	評価点	外径 (mm)	厚さ (mm)	長さ (mm)
A24～A25				B09～B12			
B11～B11A				B11A～B11B			
B104～B105				E07～E08			

弁部の質量

鳥 瞰 図 DGSW-038R1F

質量	対応する評価点	質量	対応する評価点
	A24～A25		B09, B12
	B11		B11A, B11B
	B104～B105, E07～E08		

3.2 材料及び許容応力

使用する材料の最高使用温度での許容応力を下表に示す。

材 料	最高使用温度 (°C)	許容応力 (MPa)			
		S m	S y	S u	S h
STPT370	50	—	—	—	93
SF440A	50	—	—	—	110
STPT410	50	—	—	—	103
STPT410	66	—	—	—	103
SF440A	66	—	—	—	110
STPT38	66	—	—	—	93
SF45A	66	—	—	—	110

4. 計算結果

下表に示すとおり最大応力はそれぞれの許容値以下である。

重大事故等クラス2管であってクラス3管

設計・建設規格 PPC-3520 に基づく評価

鳥瞰図	最大応力 評価点	最大応力 区 分	一次応力評価 (MPa)	
			計算応力	許容応力
			S prm (1)	1.5 S h
DGSW-038R1F	B28N	S prm (1)	42	154
DGSW-038R1F	B28N	S prm (2)	43	185

5. 代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果

代表モデルは各モデルの最大応力点の応力と裕度を算出し、応力分類毎に裕度最小のモデルを選定して鳥瞰図、計算条件及び評価結果を記載している。下表に、代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果を示す。

代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果（重大事故等クラス2管であってクラス3管範囲）

No	配管モデル	供用状態E*1					供用状態E*2				
		一次応力					一次応力				
		評価点	計算応力 [MPa]	許容応力 [MPa]	裕度	代表	評価点	計算応力 [MPa]	許容応力 [MPa]	裕度	代表
1	DGSW-A	160	16	154	9.62	—	160	16	185	11.56	—
2	DGSW-B	20	11	154	14.00	—	20	12	185	15.41	—
3	DGSW-D	72	34	154	4.52	—	72	34	185	5.44	—
4	DGSW-F	26	19	154	8.10	—	26	20	185	9.25	—
5	DGSW-G	4311	21	154	7.33	—	4312	22	185	8.40	—
6	DGSW-I	491F	20	154	7.70	—	491F	21	185	8.80	—
7	DGSW-102, 103, 104 (2C)	110	22	139	6.31	—	110	23	167	7.26	—
8	DGSW-105, 106 (2C)	21	15	139	9.26	—	21	15	167	11.13	—
9	DGSW-108 (2C)	1	7	139	19.85	—	1	7	167	23.85	—
10	DGSW-3, 4, 5, 6 (2D)	95	30	139	4.63	—	95	31	167	5.38	—
11	DGSW-8, 9, 10 (2D)	18S	17	139	8.17	—	18S	17	167	9.82	—
12	DGSW-7 (2D)	1	7	139	19.85	—	1	8	167	20.87	—
13	DGSW-009R1F	B02N	32	139	4.34	—	B02N	33	167	5.06	—
14	DGSW-038R1F	B28N	42	154	3.66	○	B02N	43	185	4.30	○

注記*1：設計・建設規格 PPC-3520(1)に基づき計算した一次応力を示す。

*2：設計・建設規格 PPC-3520(2)に基づき計算した一次応力を示す。