

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	工認-1109 改0
提出年月日	平成30年10月1日

V-5-66 計算機プログラム（解析コード）の概要・SURGE

目次

1. はじめに	1
1.1 使用状況一覧	2
2. 解析コードの概要	3
3. SURGEの解析手法について	4
3.1 解析コードの特徴	4
3.2 解析手法	5
3.3 解析フローチャート	6
3.4 検証 (Verification) と妥当性確認 (Validation)	7

1. はじめに

本資料は、添付書類において使用した計算機プログラム（解析コード）SURGEについて説明するものである。

本解析コードを使用した添付書類を示す使用状況一覧、解析コードの概要を以降に記載する。

1.1 使用状況一覧

使用添付書類		バージョン
V-1-1-2-2-3	入力津波の設定	Ver. 2. 1x8d
V-1-1-2-2-5	津波防護に関する施設の設計方針	Ver. 2. 1x8d

2. 解析コードの概要

項目	コード名 SURGE
使用目的	管路・開水路が混在する一次元水理応答解析
開発機関	株式会社ユニック
開発時期	1990年
使用したバージョン	Ver. 2. 1x8d
コードの概要	<p>SURGE は、管路内の水位の応答解析を行う解析コードで、主な特徴は下記の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1次元不定流の方程式により管路、開水路が混在する水路のサージング解析を行う。 ・摩擦損失はマニング則、形状損失は局所損失係数により表現している。 ・取水槽または放水槽の水位は、水槽へ流入する流量の総和と水槽の水位-容積関係より求める。 ・取水口または放水口での津波波形を水位境界条件とし、津波による取水槽または放水槽位置での水位変動の算定を行う。 ・越流堰及びゲートなどの水理構造物は、水理公式集に記載の流量公式を適用して解析を行っている。
検証 (Verification) 及び 妥当性確認 (Validation)	<p>SURGEは、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備の設計に使用されている。</p> <p>【検証 (Verification)】 本解析コードの検証の内容は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本解析コードを用いた解（水位、流量）が理論解（汎用機市販コードによる計算値）と概ね一致することを確認している。 ・本解析コードの運用環境について、開発機関から提示された要件を満足していることを確認している。 <p>【妥当性確認 (Validation)】 本解析コードの妥当性確認の内容は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・検証の内容の通り、水位及び流量について検証していることから、解析の目的に照らして今回の解析に適用することは妥当である。 ・なお、日本国内の原子力施設の設置許可申請における解析に使用された実績がある。 ・本工事計画における用途及び適用範囲が上述の妥当性確認の範囲内であることを確認している。

3. SURGEの解析手法について

3.1 解析コードの特徴

本解析コードは、管路内の水位の応答解析ができる解析コードであり、主な特徴は以下の通りである。

- ①1次元不定流の方程式により管路、開水路が混在する水路のサージ解析を行う。
- ②摩擦損失はマニング則、形状損失は局所損失係数により表現している。
- ③取水槽または放水槽の水位は、水槽へ流入する流量の総和と水槽の水位-容積関係より求める。
- ④取水口または放水口での津波波形を水位境界条件とし、津波による取水槽または放水槽位置での水位変動の算定を行う。
- ⑤越流堰及びゲートなどの水理構造物は、水理公式集に記載の流量公式を適用して解析を行っている。

3.2 解析手法

基礎方程式は、管内水位の状態が開水路の状態か満管の状態によって、以下に示す開水路の方程式と管水路の方程式を使い分けて用いる。

<開水路>

開水路の連続式及び運動方程式は、洪水流等に用いられる不定流の基礎方程式を用いる。

a) 連続式

$$\frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = 0 \quad (1)$$

b) 運動方程式

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{Q^2}{A} \right) + gA \frac{\partial H}{\partial x} + gA \left(\frac{n^2 |v|v}{R^{4/3}} + \frac{1}{\Delta x} f \frac{|v|v}{2g} \right) = 0 \quad (2)$$

<管水路>

管水路の基礎方程式は、管水路区間では長さ方向の流水断面積及び流量変化は微小であるため、式(1)の左辺第1項、式(2)の左辺第2項を0と仮定した次式を用いる。

a) 連続式

$$\frac{\partial Q}{\partial x} = 0 \quad (3)$$

b) 運動方程式

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + gA \frac{\partial H}{\partial x} + gA \left(\frac{n^2 |v|v}{R^{4/3}} + \frac{1}{\Delta x} f \frac{|v|v}{2g} \right) = 0 \quad (4)$$

ここに t : 時間, Q : 流量, v : 流速, x : 管底に沿った座標, A : 流水断面積
 H : 圧力水頭+位置水頭 (管水路の場合), 位置水頭 (開水路の場合)
 z : 管底高, g : 重力加速度, n : マニングの粗度係数, R : 径深
 Δx : 管路の流れ方向の長さ, f : 局所損失係数

<水槽及び立坑部>

水槽及び立坑部での連続式は以下となる。

$$A_p \frac{dH_p}{dt} = Q_s \quad (5)$$

ここに A_p : 水槽の平面積 (水位の関数となる), H_p : 水槽水位
 Q_s : 水槽へ流入する流量の総和, t : 時間

3.3 解析フローチャート

解析フローチャートを図1に示す。

開水路における計算はリーブフログ法を基本として計算を行うものである。

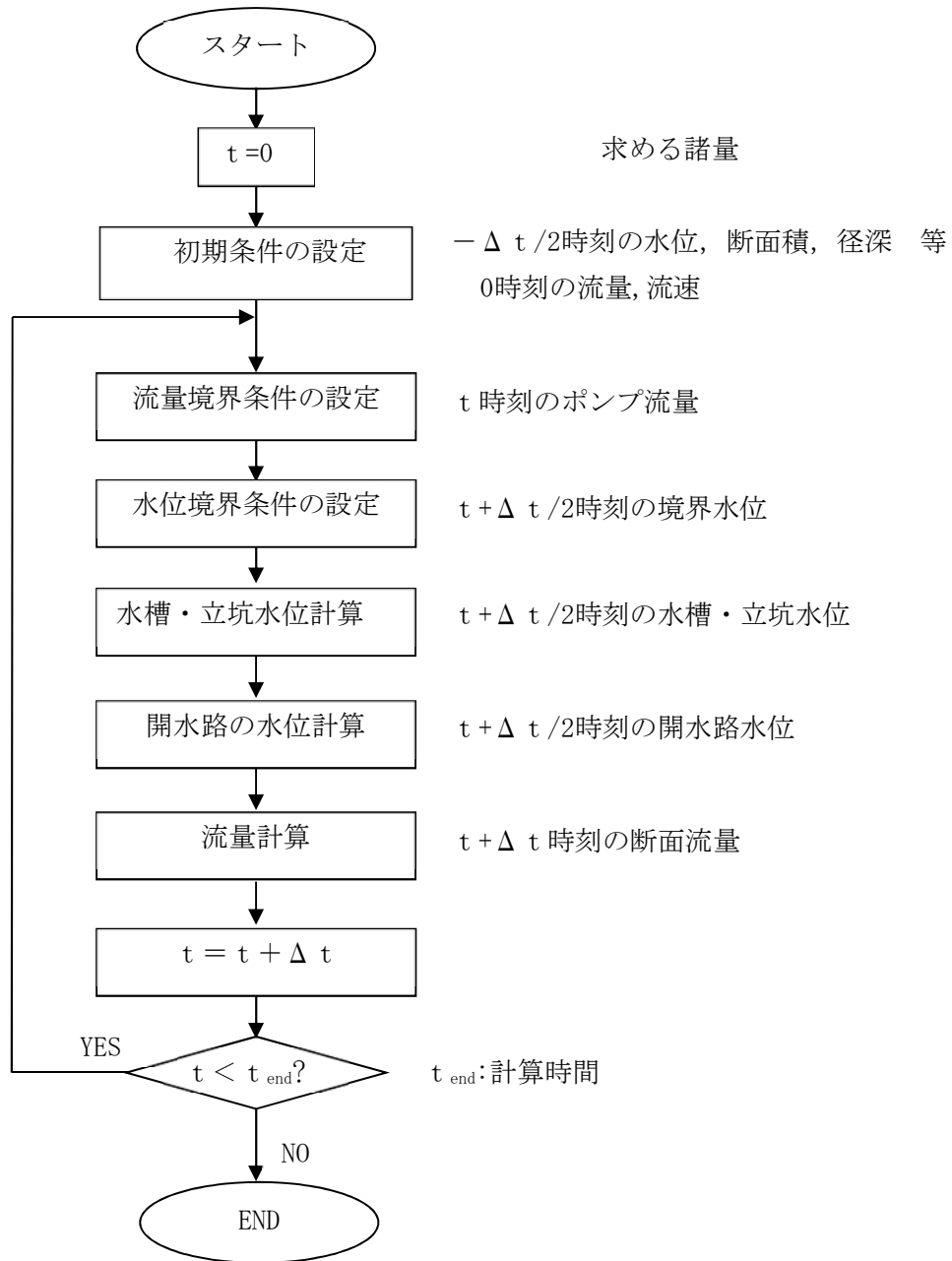


図1 解析フローチャート

3.4 検証 (Verification) と妥当性確認 (Validation)

a. 検証 (Verification)

(a) 検証方法

本解析コードを用いた解（水位，流量）と理論解（汎用機市販コードによる計算値）を比較することで解析コードの妥当性を検証する。検証項目を表1に示す。

表1 検証項目

	計算条件	確認事項
①	満管時の計算	本解析コードを用いた解（水位，流量）と理論解（汎用機市販コードによる計算値）との比較
②	満管時でない時の計算	本解析コードを用いた解（水位，流量）と理論解（汎用機市販コードによる計算値）との比較

(b) 解析条件

検証項目①の解析条件及び解析モデルを図2，検証項目②の解析条件及び解析モデルを図5に示す。

(c) 検証結果

検証項目①の検証結果を表2，図3及び図4，検証項目②の検証結果を表3，図6及び図7に示す。検証結果から，本解析コードを用いた解（水位，流量）と理論解（汎用機市販コードによる計算値）は概ね一致している。

取水路直径：7m（円管）
 取水路延長距離：900m
 取水槽平面積：3000m²
 取水路のマニングの粗度係数：0.02
 局所損失係数：5.0（形状損失係数の合計値とした概略値を設定）
 ポンプ取水：2.0m³/s（循環水ポンプ停止時を想定）
 計算時間間隔：3秒、計算対象時間：20分
 境界水位：取水口水位を正弦波（周期540秒、振幅1.5m）で強制振動
 初期条件：取水口水位0.0m固定で、ポンプ取水時(2.0m³/s)での定常水位

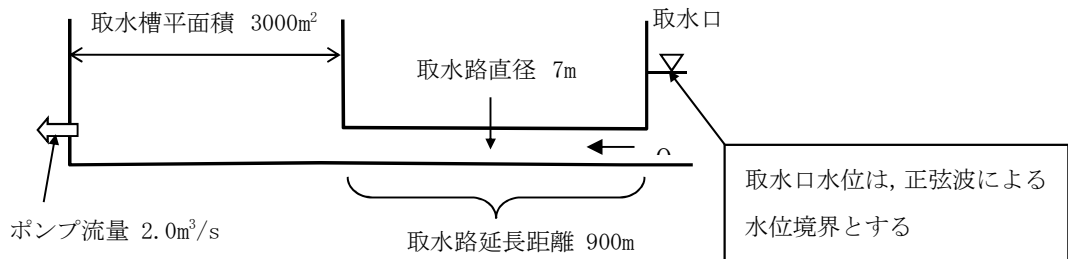


図2 検証項目①における解析条件及び解析モデル

表 2 (1) 検証項目①における解析コードと汎用機市販コードの計算結果の比較 (水位及び流量)

モデル諸元		計算条件		取水口水位(正弦波)		初期条件		理論値	
取水槽面積 $A_p(m^2)$	3000.0	計算時間間隔(sec)	3.0	周期(sec)	540	取水口水位(T.P.m)	0.000	固有周期 $T(sec)$	531.6
取水路延長距離 $L(m)$	900.0	ポンプ流量 $Q_p(m^3/s)$	2.0	振幅(m)	1.5	取水槽水位(T.P.m)	-0.001	理論値算定式(物部水理学 pp390)	
取水路直径 $D(m)$	7.0	マンニングの粗度係数 n	0.02			取水路流量 (m^3/s)	2.0	固有周期 $T=2\pi\sqrt{\{(L A_p)/(gA)\}}$	
取水路断面積 $A(m^2)$	38.485	局所損失係数 f	5.0			ポンプ流量 $Q_p(m^3/s)$	2.0		
取水路径深 $R(m)$	1.750	損失係数 c	0.426			※取水槽初期水位は取水口水位 0.0m, 流量 $2.0m^3/s$ での定常水位			
		重力加速度 $g(m/s^2)$	9.8						

計算 ステップ n	time (sec)	取水口水位 $H_B(T.P.m)$	汎用機市販コードによる計算				解析コードによる計算	
			取水路流量 $Q(m^3/s)$	ポンプ流量 $Q_p(m^3/s)$	取水路流速 $v(m/s)$	取水槽水位 $H_p(T.P.m)$	取水槽水位 $H_p(T.P.m)$	取水路流量 $Q(m^3/s)$
0	0.0	0.000	2.000	2.000	0.052	-0.001	-0.001	2.000
1	3.0	0.052	2.065	2.000	0.054	-0.001	-0.001	2.065
2	6.0	0.105	2.197	2.000	0.057	-0.001	-0.001	2.197
3	9.0	0.157	2.394	2.000	0.062	-0.001	-0.001	2.394
4	12.0	0.209	2.655	2.000	0.069	0.000	0.000	2.655
5	15.0	0.260	2.979	2.000	0.077	0.000	0.000	2.979
6	18.0	0.312	3.366	2.000	0.087	0.001	0.001	3.366
7	21.0	0.363	3.814	2.000	0.099	0.003	0.003	3.814
8	24.0	0.413	4.322	2.000	0.112	0.004	0.004	4.322
9	27.0	0.464	4.889	2.000	0.127	0.007	0.007	4.889
10	30.0	0.513	5.513	2.000	0.143	0.010	0.010	5.513
11	33.0	0.562	6.190	2.000	0.161	0.013	0.013	6.190
12	36.0	0.610	6.920	2.000	0.180	0.017	0.017	6.920
13	39.0	0.658	7.700	2.000	0.200	0.022	0.022	7.700
14	42.0	0.704	8.527	2.000	0.222	0.028	0.028	8.527
15	45.0	0.750	9.397	2.000	0.244	0.034	0.034	9.397
16	48.0	0.795	10.309	2.000	0.268	0.042	0.042	10.309
17	51.0	0.839	11.259	2.000	0.293	0.050	0.050	11.259
18	54.0	0.882	12.243	2.000	0.318	0.059	0.059	12.243
19	57.0	0.923	13.258	2.000	0.344	0.070	0.070	13.258
20	60.0	0.964	14.299	2.000	0.372	0.081	0.081	14.299
21	63.0	1.004	15.365	2.000	0.399	0.093	0.093	15.365
22	66.0	1.042	16.450	2.000	0.427	0.107	0.107	16.450
23	69.0	1.079	17.550	2.000	0.456	0.121	0.121	17.550
24	72.0	1.115	18.661	2.000	0.485	0.137	0.137	18.662
25	75.0	1.149	19.780	2.000	0.514	0.153	0.153	19.780
26	78.0	1.182	20.902	2.000	0.543	0.171	0.171	20.902
27	81.0	1.214	22.023	2.000	0.572	0.190	0.190	22.023
28	84.0	1.244	23.139	2.000	0.601	0.210	0.210	23.139
29	87.0	1.272	24.245	2.000	0.630	0.231	0.231	24.245
30	90.0	1.299	25.337	2.000	0.658	0.253	0.253	25.337
31	93.0	1.324	26.412	2.000	0.686	0.277	0.277	26.412
32	96.0	1.348	27.466	2.000	0.714	0.301	0.301	27.466
33	99.0	1.370	28.495	2.000	0.740	0.326	0.326	28.495
34	102.0	1.391	29.496	2.000	0.766	0.353	0.353	29.496
35	105.0	1.410	30.466	2.000	0.792	0.380	0.380	30.466
36	108.0	1.427	31.400	2.000	0.816	0.409	0.409	31.400
37	111.0	1.442	32.295	2.000	0.839	0.438	0.438	32.295
38	114.0	1.455	33.148	2.000	0.861	0.469	0.469	33.148
39	117.0	1.467	33.957	2.000	0.882	0.500	0.500	33.957
40	120.0	1.477	34.720	2.000	0.902	0.532	0.532	34.720
41	123.0	1.485	35.432	2.000	0.921	0.564	0.564	35.432
42	126.0	1.492	36.094	2.000	0.938	0.598	0.598	36.094
43	129.0	1.496	36.701	2.000	0.954	0.632	0.632	36.701
44	132.0	1.499	37.254	2.000	0.968	0.667	0.667	37.254
45	135.0	1.500	37.749	2.000	0.981	0.702	0.702	37.749
46	138.0	1.499	38.185	2.000	0.992	0.738	0.738	38.185
47	141.0	1.496	38.560	2.000	1.002	0.774	0.774	38.560
48	144.0	1.492	38.875	2.000	1.010	0.810	0.810	38.875
49	147.0	1.485	39.127	2.000	1.017	0.847	0.847	39.127
50	150.0	1.477	39.316	2.000	1.022	0.884	0.884	39.316
51	153.0	1.467	39.441	2.000	1.025	0.922	0.922	39.441
52	156.0	1.455	39.501	2.000	1.026	0.959	0.959	39.502
53	159.0	1.442	39.497	2.000	1.026	0.997	0.997	39.497
54	162.0	1.427	39.428	2.000	1.025	1.034	1.034	39.428
55	165.0	1.410	39.294	2.000	1.021	1.072	1.072	39.294
56	168.0	1.391	39.093	2.000	1.016	1.109	1.109	39.093
57	171.0	1.370	38.826	2.000	1.009	1.146	1.146	38.826
58	174.0	1.348	38.494	2.000	1.000	1.183	1.183	38.494
59	177.0	1.324	38.095	2.000	0.990	1.219	1.219	38.095
60	180.0	1.299	37.632	2.000	0.978	1.255	1.255	37.632
61	183.0	1.272	37.103	2.000	0.964	1.291	1.291	37.103
62	186.0	1.244	36.510	2.000	0.949	1.326	1.326	36.510
63	189.0	1.214	35.853	2.000	0.932	1.361	1.361	35.853
64	192.0	1.182	35.130	2.000	0.913	1.395	1.395	35.130
65	195.0	1.149	34.344	2.000	0.892	1.428	1.428	34.344
66	198.0	1.115	33.495	2.000	0.870	1.460	1.460	33.495
67	201.0	1.079	32.582	2.000	0.847	1.491	1.491	32.582

表 2 (2) 検証項目①における解析コードと汎用機市販コードの計算結果の比較 (水位及び流量)

計算 ステップn	time (sec)	取水口水位 H _b (T.P.m)	汎用機市販コードによる計算				解析コードによる計算	
			取水路流量 Q(m ³ /s)	ポンプ流量 Q _p (m ³ /s)	取水路流速 v(m/s)	取水槽水位 H _p (T.P.m)	取水槽水位 H _p (T.P.m)	取水路流量 Q(m ³ /s)
68	204.0	1.042	31.606	2.000	0.821	1.522	1.522	31.606
69	207.0	1.004	30.568	2.000	0.794	1.552	1.552	30.568
70	210.0	0.964	29.468	2.000	0.766	1.580	1.580	29.468
71	213.0	0.923	28.306	2.000	0.736	1.608	1.608	28.306
72	216.0	0.882	27.083	2.000	0.704	1.634	1.634	27.083
73	219.0	0.839	25.800	2.000	0.670	1.659	1.659	25.800
74	222.0	0.795	24.455	2.000	0.635	1.683	1.683	24.455
75	225.0	0.750	23.051	2.000	0.599	1.705	1.705	23.051
76	228.0	0.704	21.585	2.000	0.561	1.726	1.726	21.585
77	231.0	0.658	20.061	2.000	0.521	1.746	1.746	20.061
78	234.0	0.610	18.476	2.000	0.480	1.764	1.764	18.476
79	237.0	0.562	16.832	2.000	0.437	1.781	1.781	16.832
80	240.0	0.513	15.128	2.000	0.393	1.795	1.795	15.128
81	243.0	0.464	13.365	2.000	0.347	1.808	1.808	13.365
82	246.0	0.413	11.540	2.000	0.300	1.820	1.820	11.540
83	249.0	0.363	9.656	2.000	0.251	1.829	1.829	9.656
84	252.0	0.312	7.712	2.000	0.200	1.837	1.837	7.712
85	255.0	0.260	5.707	2.000	0.148	1.843	1.843	5.707
86	258.0	0.209	3.640	2.000	0.095	1.846	1.846	3.641
87	261.0	0.157	1.513	2.000	0.039	1.848	1.848	1.513
88	264.0	0.105	-0.678	2.000	-0.018	1.848	1.848	-0.678
89	267.0	0.052	-2.931	2.000	-0.076	1.845	1.845	-2.931
90	270.0	0.000	-5.239	2.000	-0.136	1.840	1.840	-5.239
91	273.0	-0.052	-7.594	2.000	-0.197	1.833	1.833	-7.594
92	276.0	-0.105	-9.990	2.000	-0.260	1.823	1.823	-9.990
93	279.0	-0.157	-12.420	2.000	-0.323	1.811	1.811	-12.420
94	282.0	-0.209	-14.875	2.000	-0.387	1.797	1.797	-14.875
95	285.0	-0.260	-17.346	2.000	-0.451	1.780	1.780	-17.346
96	288.0	-0.312	-19.827	2.000	-0.515	1.761	1.761	-19.827
97	291.0	-0.363	-22.309	2.000	-0.580	1.739	1.739	-22.310
98	294.0	-0.413	-24.784	2.000	-0.644	1.714	1.714	-24.784
99	297.0	-0.464	-27.245	2.000	-0.708	1.688	1.688	-27.245
100	300.0	-0.513	-29.682	2.000	-0.771	1.658	1.658	-29.683
101	303.0	-0.562	-32.090	2.000	-0.834	1.627	1.627	-32.090
102	306.0	-0.610	-34.459	2.000	-0.895	1.593	1.593	-34.459
103	309.0	-0.658	-36.785	2.000	-0.956	1.556	1.556	-36.785
104	312.0	-0.704	-39.058	2.000	-1.015	1.517	1.517	-39.058
105	315.0	-0.750	-41.274	2.000	-1.072	1.476	1.476	-41.274
106	318.0	-0.795	-43.427	2.000	-1.128	1.433	1.433	-43.427
107	321.0	-0.839	-45.512	2.000	-1.183	1.388	1.388	-45.512
108	324.0	-0.882	-47.524	2.000	-1.235	1.340	1.340	-47.524
109	327.0	-0.923	-49.457	2.000	-1.285	1.291	1.291	-49.457
110	330.0	-0.964	-51.310	2.000	-1.333	1.239	1.239	-51.310
111	333.0	-1.004	-53.078	2.000	-1.379	1.186	1.186	-53.078
112	336.0	-1.042	-54.759	2.000	-1.423	1.131	1.131	-54.759
113	339.0	-1.079	-56.350	2.000	-1.464	1.074	1.074	-56.350
114	342.0	-1.115	-57.851	2.000	-1.503	1.016	1.016	-57.851
115	345.0	-1.149	-59.258	2.000	-1.540	0.956	0.956	-59.258
116	348.0	-1.182	-60.571	2.000	-1.574	0.895	0.895	-60.571
117	351.0	-1.214	-61.790	2.000	-1.606	0.832	0.832	-61.790
118	354.0	-1.244	-62.915	2.000	-1.635	0.768	0.768	-62.915
119	357.0	-1.272	-63.944	2.000	-1.662	0.703	0.703	-63.944
120	360.0	-1.299	-64.879	2.000	-1.686	0.637	0.637	-64.879
121	363.0	-1.324	-65.719	2.000	-1.708	0.570	0.570	-65.719
122	366.0	-1.348	-66.467	2.000	-1.727	0.503	0.503	-66.467
123	369.0	-1.370	-67.122	2.000	-1.744	0.434	0.434	-67.123
124	372.0	-1.391	-67.688	2.000	-1.759	0.365	0.365	-67.688
125	375.0	-1.410	-68.164	2.000	-1.771	0.295	0.295	-68.164
126	378.0	-1.427	-68.553	2.000	-1.781	0.225	0.225	-68.553
127	381.0	-1.442	-68.854	2.000	-1.789	0.155	0.155	-68.854
128	384.0	-1.455	-69.070	2.000	-1.795	0.084	0.084	-69.070
129	387.0	-1.467	-69.202	2.000	-1.798	0.013	0.013	-69.202
130	390.0	-1.477	-69.253	2.000	-1.800	-0.058	-0.058	-69.253
131	393.0	-1.485	-69.225	2.000	-1.799	-0.130	-0.130	-69.225
132	396.0	-1.492	-69.118	2.000	-1.796	-0.201	-0.201	-69.118
133	399.0	-1.496	-68.935	2.000	-1.791	-0.272	-0.272	-68.935
134	402.0	-1.499	-68.677	2.000	-1.785	-0.343	-0.343	-68.677
135	405.0	-1.500	-68.346	2.000	-1.776	-0.414	-0.414	-68.346
136	408.0	-1.499	-67.944	2.000	-1.765	-0.484	-0.484	-67.944
137	411.0	-1.496	-67.471	2.000	-1.753	-0.554	-0.554	-67.471
138	414.0	-1.492	-66.931	2.000	-1.739	-0.623	-0.623	-66.931
139	417.0	-1.485	-66.323	2.000	-1.723	-0.692	-0.692	-66.323
140	420.0	-1.477	-65.650	2.000	-1.706	-0.761	-0.761	-65.650
141	423.0	-1.467	-64.913	2.000	-1.687	-0.828	-0.828	-64.913
142	426.0	-1.455	-64.112	2.000	-1.666	-0.895	-0.895	-64.112
143	429.0	-1.442	-63.251	2.000	-1.644	-0.961	-0.961	-63.251
144	432.0	-1.427	-62.329	2.000	-1.620	-1.027	-1.027	-62.329
145	435.0	-1.410	-61.348	2.000	-1.594	-1.091	-1.091	-61.348
146	438.0	-1.391	-60.309	2.000	-1.567	-1.154	-1.154	-60.309

表 2 (3) 検証項目①における解析コードと汎用機市販コードの計算結果の比較 (水位及び流量)

計算 ステップn	time (sec)	取水口水位 H _b (T.P.m)	汎用機市販コードによる計算				解析コードによる計算	
			取水路流量 Q(m ³ /s)	ポンプ流量 Q _p (m ³ /s)	取水路流速 v(m/s)	取水槽水位 H _p (T.P.m)	取水槽水位 H _p (T.P.m)	取水路流量 Q(m ³ /s)
147	441.0	-1.370	-59.211	2.000	-1.539	-1.217	-1.217	-59.211
148	444.0	-1.348	-58.057	2.000	-1.509	-1.278	-1.278	-58.057
149	447.0	-1.324	-56.846	2.000	-1.477	-1.338	-1.338	-56.846
150	450.0	-1.299	-55.582	2.000	-1.444	-1.397	-1.397	-55.582
151	453.0	-1.272	-54.262	2.000	-1.410	-1.454	-1.454	-54.262
152	456.0	-1.244	-52.890	2.000	-1.374	-1.511	-1.511	-52.890
153	459.0	-1.214	-51.464	2.000	-1.337	-1.565	-1.565	-51.464
154	462.0	-1.182	-49.985	2.000	-1.299	-1.619	-1.619	-49.985
155	465.0	-1.149	-48.454	2.000	-1.259	-1.671	-1.671	-48.454
156	468.0	-1.115	-46.871	2.000	-1.218	-1.721	-1.721	-46.871
157	471.0	-1.079	-45.236	2.000	-1.175	-1.770	-1.770	-45.236
158	474.0	-1.042	-43.549	2.000	-1.132	-1.817	-1.817	-43.549
159	477.0	-1.004	-41.811	2.000	-1.086	-1.863	-1.863	-41.811
160	480.0	-0.964	-40.021	2.000	-1.040	-1.907	-1.907	-40.021
161	483.0	-0.923	-38.179	2.000	-0.992	-1.949	-1.949	-38.179
162	486.0	-0.882	-36.286	2.000	-0.943	-1.989	-1.989	-36.286
163	489.0	-0.839	-34.342	2.000	-0.892	-2.027	-2.027	-34.342
164	492.0	-0.795	-32.346	2.000	-0.840	-2.064	-2.064	-32.346
165	495.0	-0.750	-30.297	2.000	-0.787	-2.098	-2.098	-30.297
166	498.0	-0.704	-28.195	2.000	-0.733	-2.130	-2.130	-28.195
167	501.0	-0.658	-26.041	2.000	-0.677	-2.160	-2.160	-26.041
168	504.0	-0.610	-23.832	2.000	-0.619	-2.188	-2.188	-23.832
169	507.0	-0.562	-21.569	2.000	-0.560	-2.214	-2.214	-21.569
170	510.0	-0.513	-19.251	2.000	-0.500	-2.238	-2.238	-19.251
171	513.0	-0.464	-16.877	2.000	-0.439	-2.259	-2.259	-16.877
172	516.0	-0.413	-14.444	2.000	-0.375	-2.278	-2.278	-14.444
173	519.0	-0.363	-11.953	2.000	-0.311	-2.294	-2.294	-11.953
174	522.0	-0.312	-9.403	2.000	-0.244	-2.308	-2.308	-9.403
175	525.0	-0.260	-6.790	2.000	-0.176	-2.320	-2.320	-6.790
176	528.0	-0.209	-4.115	2.000	-0.107	-2.329	-2.329	-4.115
177	531.0	-0.157	-1.376	2.000	-0.036	-2.335	-2.335	-1.376
178	534.0	-0.105	1.431	2.000	0.037	-2.338	-2.338	1.431
179	537.0	-0.052	4.304	2.000	0.112	-2.339	-2.339	4.304
180	540.0	0.000	7.229	2.000	0.188	-2.336	-2.336	7.229
181	543.0	0.052	10.199	2.000	0.265	-2.331	-2.331	10.199
182	546.0	0.105	13.202	2.000	0.343	-2.323	-2.323	13.202
183	549.0	0.157	16.229	2.000	0.422	-2.312	-2.312	16.229
184	552.0	0.209	19.267	2.000	0.501	-2.298	-2.298	19.267
185	555.0	0.260	22.305	2.000	0.580	-2.280	-2.280	22.305
186	558.0	0.312	25.334	2.000	0.658	-2.260	-2.260	25.334
187	561.0	0.363	28.343	2.000	0.736	-2.237	-2.237	28.343
188	564.0	0.413	31.320	2.000	0.814	-2.210	-2.210	31.320
189	567.0	0.464	34.257	2.000	0.890	-2.181	-2.181	34.257
190	570.0	0.513	37.143	2.000	0.965	-2.149	-2.149	37.143
191	573.0	0.562	39.970	2.000	1.039	-2.114	-2.114	39.970
192	576.0	0.610	42.729	2.000	1.110	-2.076	-2.076	42.729
193	579.0	0.658	45.413	2.000	1.180	-2.035	-2.035	45.413
194	582.0	0.704	48.014	2.000	1.248	-1.991	-1.991	48.014
195	585.0	0.750	50.525	2.000	1.313	-1.945	-1.945	50.525
196	588.0	0.795	52.943	2.000	1.376	-1.897	-1.897	52.943
197	591.0	0.839	55.261	2.000	1.436	-1.846	-1.846	55.261
198	594.0	0.882	57.475	2.000	1.493	-1.793	-1.793	57.475
199	597.0	0.923	59.582	2.000	1.548	-1.737	-1.737	59.582
200	600.0	0.964	61.579	2.000	1.600	-1.680	-1.680	61.579
201	603.0	1.004	63.465	2.000	1.649	-1.620	-1.620	63.465
202	606.0	1.042	65.238	2.000	1.695	-1.559	-1.559	65.238
203	609.0	1.079	66.897	2.000	1.738	-1.495	-1.495	66.897
204	612.0	1.115	68.442	2.000	1.778	-1.430	-1.430	68.442
205	615.0	1.149	69.873	2.000	1.816	-1.364	-1.364	69.873
206	618.0	1.182	71.191	2.000	1.850	-1.296	-1.296	71.191
207	621.0	1.214	72.396	2.000	1.881	-1.227	-1.227	72.396
208	624.0	1.244	73.491	2.000	1.910	-1.157	-1.157	73.491
209	627.0	1.272	74.476	2.000	1.935	-1.085	-1.085	74.476
210	630.0	1.299	75.354	2.000	1.958	-1.013	-1.013	75.354
211	633.0	1.324	76.126	2.000	1.978	-0.939	-0.939	76.126
212	636.0	1.348	76.795	2.000	1.995	-0.865	-0.865	76.795
213	639.0	1.370	77.363	2.000	2.010	-0.790	-0.790	77.363
214	642.0	1.391	77.835	2.000	2.022	-0.715	-0.715	77.835
215	645.0	1.410	78.210	2.000	2.032	-0.639	-0.639	78.210
216	648.0	1.427	78.493	2.000	2.040	-0.563	-0.563	78.493
217	651.0	1.442	78.685	2.000	2.045	-0.486	-0.486	78.685
218	654.0	1.455	78.789	2.000	2.047	-0.410	-0.410	78.789
219	657.0	1.467	78.807	2.000	2.048	-0.333	-0.333	78.807
220	660.0	1.477	78.743	2.000	2.046	-0.256	-0.256	78.743
221	663.0	1.485	78.599	2.000	2.042	-0.179	-0.179	78.599
222	666.0	1.492	78.377	2.000	2.037	-0.103	-0.103	78.377
223	669.0	1.496	78.079	2.000	2.029	-0.026	-0.026	78.079
224	672.0	1.499	77.708	2.000	2.019	0.050	0.050	77.708
225	675.0	1.500	77.266	2.000	2.008	0.125	0.125	77.266

表 2 (4) 検証項目①における解析コードと汎用機市販コードの計算結果の比較 (水位及び流量)

計算 ステップn	time (sec)	取水口水位 H _B (T.P.m)	汎用機市販コードによる計算				解析コードによる計算	
			取水路流量 Q(m ³ /s)	ポンプ流量 Q _p (m ³ /s)	取水路流速 v(m/s)	取水槽水位 H _P (T.P.m)	取水槽水位 H _p (T.P.m)	取水路流量 Q(m ³ /s)
226	678.0	1.499	76.755	2.000	1.994	0.201	0.201	76.755
227	681.0	1.496	76.176	2.000	1.979	0.275	0.275	76.176
228	684.0	1.492	75.532	2.000	1.963	0.350	0.350	75.533
229	687.0	1.485	74.825	2.000	1.944	0.423	0.423	74.825
230	690.0	1.477	74.055	2.000	1.924	0.496	0.496	74.055
231	693.0	1.467	73.225	2.000	1.903	0.568	0.568	73.226
232	696.0	1.455	72.337	2.000	1.880	0.639	0.639	72.337
233	699.0	1.442	71.391	2.000	1.855	0.710	0.710	71.391
234	702.0	1.427	70.389	2.000	1.829	0.779	0.779	70.389
235	705.0	1.410	69.333	2.000	1.802	0.847	0.847	69.333
236	708.0	1.391	68.222	2.000	1.773	0.915	0.915	68.222
237	711.0	1.370	67.058	2.000	1.742	0.981	0.981	67.058
238	714.0	1.348	65.842	2.000	1.711	1.046	1.046	65.842
239	717.0	1.324	64.574	2.000	1.678	1.110	1.110	64.574
240	720.0	1.299	63.257	2.000	1.644	1.172	1.172	63.257
241	723.0	1.272	61.890	2.000	1.608	1.234	1.234	61.890
242	726.0	1.244	60.475	2.000	1.571	1.294	1.294	60.475
243	729.0	1.214	59.012	2.000	1.533	1.352	1.352	59.012
244	732.0	1.182	57.500	2.000	1.494	1.409	1.409	57.500
245	735.0	1.149	55.941	2.000	1.454	1.464	1.464	55.941
246	738.0	1.115	54.335	2.000	1.412	1.518	1.518	54.335
247	741.0	1.079	52.682	2.000	1.369	1.571	1.571	52.682
248	744.0	1.042	50.983	2.000	1.325	1.621	1.621	50.983
249	747.0	1.004	49.238	2.000	1.279	1.670	1.670	49.238
250	750.0	0.964	47.446	2.000	1.233	1.718	1.718	47.446
251	753.0	0.923	45.608	2.000	1.185	1.763	1.763	45.608
252	756.0	0.882	43.724	2.000	1.136	1.807	1.807	43.724
253	759.0	0.839	41.795	2.000	1.086	1.848	1.848	41.795
254	762.0	0.795	39.819	2.000	1.035	1.888	1.888	39.819
255	765.0	0.750	37.796	2.000	0.982	1.926	1.926	37.796
256	768.0	0.704	35.727	2.000	0.928	1.962	1.962	35.727
257	771.0	0.658	33.611	2.000	0.873	1.996	1.996	33.611
258	774.0	0.610	31.448	2.000	0.817	2.027	2.027	31.448
259	777.0	0.562	29.236	2.000	0.760	2.057	2.057	29.236
260	780.0	0.513	26.976	2.000	0.701	2.084	2.084	26.977
261	783.0	0.464	24.668	2.000	0.641	2.109	2.109	24.668
262	786.0	0.413	22.309	2.000	0.580	2.132	2.132	22.309
263	789.0	0.363	19.899	2.000	0.517	2.152	2.152	19.899
264	792.0	0.312	17.439	2.000	0.453	2.170	2.170	17.439
265	795.0	0.260	14.924	2.000	0.388	2.185	2.185	14.924
266	798.0	0.209	12.357	2.000	0.321	2.198	2.198	12.357
267	801.0	0.157	9.734	2.000	0.253	2.208	2.208	9.734
268	804.0	0.105	7.056	2.000	0.183	2.216	2.216	7.056
269	807.0	0.052	4.317	2.000	0.112	2.221	2.221	4.317
270	810.0	0.000	1.520	2.000	0.039	2.224	2.224	1.520
271	813.0	-0.052	-1.340	2.000	-0.035	2.223	2.223	-1.340
272	816.0	-0.105	-4.260	2.000	-0.111	2.220	2.220	-4.260
273	819.0	-0.157	-7.229	2.000	-0.188	2.213	2.213	-7.229
274	822.0	-0.209	-10.236	2.000	-0.266	2.204	2.204	-10.236
275	825.0	-0.260	-13.270	2.000	-0.345	2.192	2.192	-13.270
276	828.0	-0.312	-16.320	2.000	-0.424	2.177	2.177	-16.320
277	831.0	-0.363	-19.376	2.000	-0.503	2.158	2.158	-19.376
278	834.0	-0.413	-22.425	2.000	-0.583	2.137	2.137	-22.425
279	837.0	-0.464	-25.457	2.000	-0.661	2.113	2.113	-25.458
280	840.0	-0.513	-28.462	2.000	-0.740	2.085	2.085	-28.462
281	843.0	-0.562	-31.428	2.000	-0.817	2.055	2.055	-31.428
282	846.0	-0.610	-34.346	2.000	-0.892	2.021	2.021	-34.346
283	849.0	-0.658	-37.207	2.000	-0.967	1.985	1.985	-37.207
284	852.0	-0.704	-40.000	2.000	-1.039	1.946	1.946	-40.000
285	855.0	-0.750	-42.719	2.000	-1.110	1.904	1.904	-42.719
286	858.0	-0.795	-45.355	2.000	-1.179	1.859	1.859	-45.355
287	861.0	-0.839	-47.902	2.000	-1.245	1.812	1.812	-47.902
288	864.0	-0.882	-50.354	2.000	-1.308	1.762	1.762	-50.354
289	867.0	-0.923	-52.704	2.000	-1.369	1.709	1.709	-52.704
290	870.0	-0.964	-54.949	2.000	-1.428	1.655	1.655	-54.949
291	873.0	-1.004	-57.086	2.000	-1.483	1.598	1.598	-57.086
292	876.0	-1.042	-59.111	2.000	-1.536	1.539	1.539	-59.111
293	879.0	-1.079	-61.021	2.000	-1.586	1.478	1.478	-61.021
294	882.0	-1.115	-62.816	2.000	-1.632	1.415	1.415	-62.816
295	885.0	-1.149	-64.493	2.000	-1.676	1.350	1.350	-64.493
296	888.0	-1.182	-66.052	2.000	-1.716	1.283	1.283	-66.052
297	891.0	-1.214	-67.495	2.000	-1.754	1.215	1.215	-67.495
298	894.0	-1.244	-68.820	2.000	-1.788	1.146	1.146	-68.820
299	897.0	-1.272	-70.029	2.000	-1.820	1.075	1.075	-70.029
300	900.0	-1.299	-71.122	2.000	-1.848	1.003	1.003	-71.122
301	903.0	-1.324	-72.102	2.000	-1.874	0.930	0.930	-72.102
302	906.0	-1.348	-72.971	2.000	-1.896	0.856	0.856	-72.971
303	909.0	-1.370	-73.730	2.000	-1.916	0.781	0.781	-73.730

表 2 (5) 検証項目①における解析コードと汎用機市販コードの計算結果の比較 (水位及び流量)

計算 ステップn	time (sec)	取水口水位 H _b (T.P.m)	汎用機市販コードによる計算				解析コードによる計算		
			取水路流量 Q(m ³ /s)	ポンプ流量 Q _p (m ³ /s)	取水路流速 v(m/s)	取水槽水位 H _p (T.P.m)	取水槽水位 H _p (T.P.m)	取水路流量 Q(m ³ /s)	
304	912.0	-1.391	-74.382	2.000	-1.933	0.705	0.705	-74.382	
305	915.0	-1.410	-74.931	2.000	-1.947	0.629	0.629	-74.931	
306	918.0	-1.427	-75.377	2.000	-1.959	0.552	0.552	-75.377	
307	921.0	-1.442	-75.723	2.000	-1.968	0.474	0.474	-75.723	
308	924.0	-1.455	-75.971	2.000	-1.974	0.396	0.396	-75.971	
309	927.0	-1.467	-76.125	2.000	-1.978	0.319	0.319	-76.125	
310	930.0	-1.477	-76.188	2.000	-1.980	0.240	0.240	-76.188	
311	933.0	-1.485	-76.162	2.000	-1.979	0.162	0.162	-76.162	
312	936.0	-1.492	-76.049	2.000	-1.976	0.084	0.084	-76.050	
313	939.0	-1.496	-75.853	2.000	-1.971	0.006	0.006	-75.853	
314	942.0	-1.499	-75.575	2.000	-1.964	-0.072	-0.072	-75.575	
315	945.0	-1.500	-75.218	2.000	-1.955	-0.149	-0.149	-75.218	
316	948.0	-1.499	-74.785	2.000	-1.943	-0.227	-0.227	-74.785	
317	951.0	-1.496	-74.276	2.000	-1.930	-0.303	-0.303	-74.276	
318	954.0	-1.492	-73.696	2.000	-1.915	-0.380	-0.380	-73.696	
319	957.0	-1.485	-73.045	2.000	-1.898	-0.455	-0.455	-73.045	
320	960.0	-1.477	-72.325	2.000	-1.879	-0.530	-0.530	-72.325	
321	963.0	-1.467	-71.539	2.000	-1.859	-0.605	-0.605	-71.539	
322	966.0	-1.455	-70.688	2.000	-1.837	-0.678	-0.678	-70.688	
323	969.0	-1.442	-69.774	2.000	-1.813	-0.751	-0.751	-69.774	
324	972.0	-1.427	-68.798	2.000	-1.788	-0.823	-0.823	-68.798	
325	975.0	-1.410	-67.762	2.000	-1.761	-0.894	-0.894	-67.763	
326	978.0	-1.391	-66.667	2.000	-1.732	-0.963	-0.963	-66.667	
327	981.0	-1.370	-65.514	2.000	-1.702	-1.032	-1.032	-65.514	
328	984.0	-1.348	-64.303	2.000	-1.671	-1.100	-1.100	-64.303	
329	987.0	-1.324	-63.037	2.000	-1.638	-1.166	-1.166	-63.037	
330	990.0	-1.299	-61.717	2.000	-1.604	-1.231	-1.231	-61.717	
331	993.0	-1.272	-60.342	2.000	-1.568	-1.295	-1.295	-60.342	
332	996.0	-1.244	-58.915	2.000	-1.531	-1.357	-1.357	-58.915	
333	999.0	-1.214	-57.436	2.000	-1.492	-1.418	-1.418	-57.436	
334	1002.0	-1.182	-55.904	2.000	-1.453	-1.477	-1.477	-55.904	
335	1005.0	-1.149	-54.321	2.000	-1.412	-1.535	-1.535	-54.321	
336	1008.0	-1.115	-52.688	2.000	-1.369	-1.591	-1.592	-52.688	
337	1011.0	-1.079	-51.003	2.000	-1.325	-1.646	-1.646	-51.003	
338	1014.0	-1.042	-49.269	2.000	-1.280	-1.699	-1.699	-49.269	
339	1017.0	-1.004	-47.485	2.000	-1.234	-1.750	-1.750	-47.485	
340	1020.0	-0.964	-45.650	2.000	-1.186	-1.800	-1.800	-45.650	
341	1023.0	-0.923	-43.766	2.000	-1.137	-1.848	-1.848	-43.766	
342	1026.0	-0.882	-41.833	2.000	-1.087	-1.893	-1.893	-41.833	
343	1029.0	-0.839	-39.850	2.000	-1.035	-1.937	-1.937	-39.850	
344	1032.0	-0.795	-37.816	2.000	-0.983	-1.979	-1.979	-37.816	
345	1035.0	-0.750	-35.733	2.000	-0.928	-2.019	-2.019	-35.733	
346	1038.0	-0.704	-33.599	2.000	-0.873	-2.057	-2.057	-33.599	
347	1041.0	-0.658	-31.414	2.000	-0.816	-2.092	-2.092	-31.414	
348	1044.0	-0.610	-29.177	2.000	-0.758	-2.126	-2.126	-29.177	
349	1047.0	-0.562	-26.889	2.000	-0.699	-2.157	-2.157	-26.889	
350	1050.0	-0.513	-24.548	2.000	-0.638	-2.186	-2.186	-24.548	
351	1053.0	-0.464	-22.153	2.000	-0.576	-2.212	-2.212	-22.153	
352	1056.0	-0.413	-19.703	2.000	-0.512	-2.236	-2.236	-19.703	
353	1059.0	-0.363	-17.198	2.000	-0.447	-2.258	-2.258	-17.198	
354	1062.0	-0.312	-14.637	2.000	-0.380	-2.277	-2.277	-14.637	
355	1065.0	-0.260	-12.016	2.000	-0.312	-2.294	-2.294	-12.016	
356	1068.0	-0.209	-9.337	2.000	-0.243	-2.308	-2.308	-9.337	
357	1071.0	-0.157	-6.596	2.000	-0.171	-2.319	-2.319	-6.596	
358	1074.0	-0.105	-3.793	2.000	-0.099	-2.328	-2.328	-3.793	
359	1077.0	-0.052	-0.923	2.000	-0.024	-2.334	-2.334	-0.923	
360	1080.0	0.000	2.014	2.000	0.052	-2.337	-2.337	2.014	
361	1083.0	0.052	5.013	2.000	0.130	-2.337	-2.337	5.013	
362	1086.0	0.105	8.064	2.000	0.210	-2.334	-2.334	8.064	
363	1089.0	0.157	11.155	2.000	0.290	-2.327	-2.327	11.155	
364	1092.0	0.209	14.274	2.000	0.371	-2.318	-2.318	14.275	
365	1095.0	0.260	17.411	2.000	0.452	-2.306	-2.306	17.411	
366	1098.0	0.312	20.553	2.000	0.534	-2.291	-2.291	20.553	
367	1101.0	0.363	23.690	2.000	0.616	-2.272	-2.272	23.690	
368	1104.0	0.413	26.809	2.000	0.697	-2.250	-2.250	26.809	
369	1107.0	0.464	29.900	2.000	0.777	-2.226	-2.226	29.900	
370	1110.0	0.513	32.952	2.000	0.856	-2.198	-2.198	32.952	
371	1113.0	0.562	35.954	2.000	0.934	-2.167	-2.167	35.954	
372	1116.0	0.610	38.897	2.000	1.011	-2.133	-2.133	38.897	
373	1119.0	0.658	41.772	2.000	1.085	-2.096	-2.096	41.772	
374	1122.0	0.704	44.569	2.000	1.158	-2.056	-2.056	44.569	
375	1125.0	0.750	47.281	2.000	1.229	-2.014	-2.014	47.281	
376	1128.0	0.795	49.902	2.000	1.297	-1.968	-1.968	49.902	
377	1131.0	0.839	52.426	2.000	1.362	-1.920	-1.920	52.426	
378	1134.0	0.882	54.846	2.000	1.425	-1.870	-1.870	54.846	
379	1137.0	0.923	57.158	2.000	1.485	-1.817	-1.817	57.158	
380	1140.0	0.964	59.358	2.000	1.542	-1.762	-1.762	59.358	
381	1143.0	1.004	61.445	2.000	1.597	-1.705	-1.705	61.445	

表 2 (6) 検証項目①における解析コードと汎用機市販コードの計算結果の比較 (水位及び流量)

計算 ステップn	time (sec)	取水口水位 $H_b(T.P.m)$	汎用機市販コードによる計算				解析コードによる計算	
			取水路流量 $Q(m^3/s)$	ポンプ流量 $Q_p(m^3/s)$	取水路流速 $v(m/s)$	取水槽水位 $H_p(T.P.m)$	取水槽水位 $H_p(T.P.m)$	取水路流量 $Q(m^3/s)$
382	1146.0	1.042	63.415	2.000	1.648	-1.645	-1.645	63.415
383	1149.0	1.079	65.267	2.000	1.696	-1.584	-1.584	65.267
384	1152.0	1.115	66.999	2.000	1.741	-1.520	-1.520	66.999
385	1155.0	1.149	68.612	2.000	1.783	-1.455	-1.455	68.612
386	1158.0	1.182	70.105	2.000	1.822	-1.389	-1.389	70.105
387	1161.0	1.214	71.481	2.000	1.857	-1.321	-1.321	71.481
388	1164.0	1.244	72.738	2.000	1.890	-1.251	-1.251	72.738
389	1167.0	1.272	73.879	2.000	1.920	-1.181	-1.181	73.879
390	1170.0	1.299	74.906	2.000	1.946	-1.109	-1.109	74.906
391	1173.0	1.324	75.820	2.000	1.970	-1.036	-1.036	75.820
392	1176.0	1.348	76.624	2.000	1.991	-0.962	-0.962	76.624
393	1179.0	1.370	77.320	2.000	2.009	-0.887	-0.887	77.320
394	1182.0	1.391	77.912	2.000	2.025	-0.812	-0.812	77.912
395	1185.0	1.410	78.402	2.000	2.037	-0.736	-0.736	78.402
396	1188.0	1.427	78.793	2.000	2.047	-0.660	-0.660	78.793
397	1191.0	1.442	79.086	2.000	2.055	-0.583	-0.583	79.086
398	1194.0	1.455	79.285	2.000	2.060	-0.506	-0.506	79.285
399	1197.0	1.467	79.393	2.000	2.063	-0.428	-0.428	79.393
400	1200.0	1.477	79.412	2.000	2.063	-0.351	-0.351	79.412

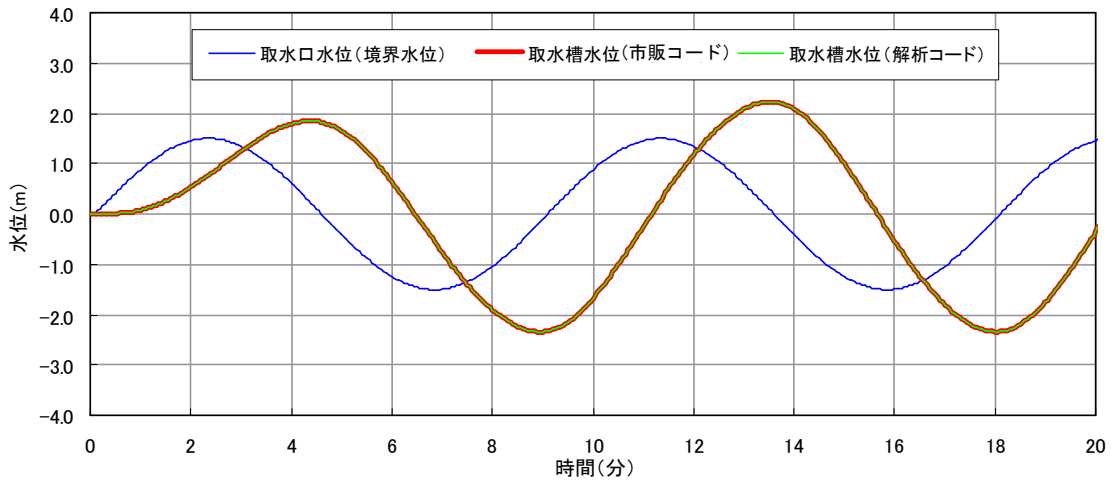


図 3 検証項目①における解析コードと汎用機市販コードの計算結果の比較 (水位)

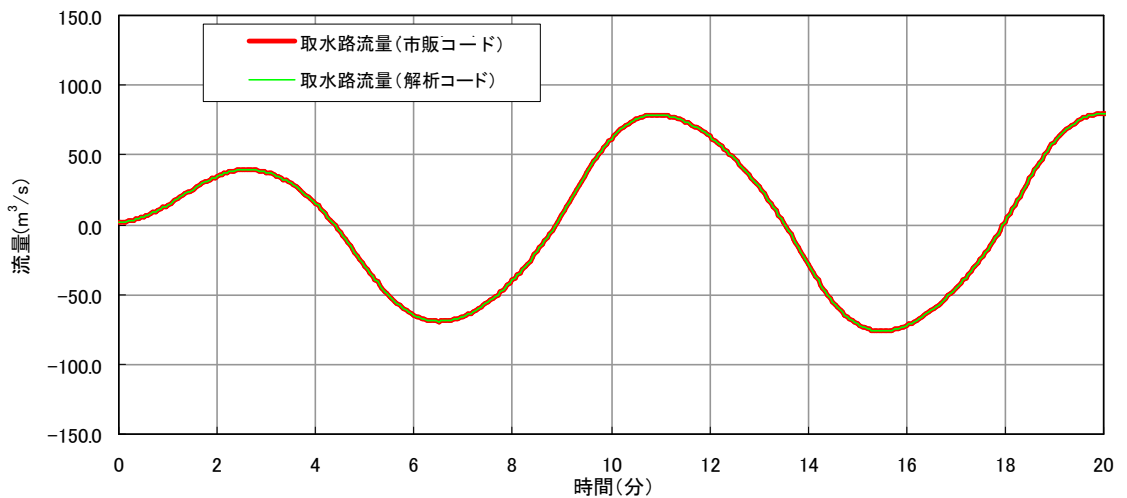


図 4 検証項目①における解析コードと汎用機市販コードの計算結果の比較 (流量)

取水路直径：3m（円管）

取水路のマニングの粗度係数：0.02

取水路延長距離：60m(20m×3)

取水口平面積：100m²

取水槽平面積：500m²

局所損失係数：0.0

計算時間間隔：2秒、計算対象時間：6分

取水口流入量：5.0m³/s（境界条件）

初期条件：水位1.0m固定で、流量0.0m³/s(静止状態)

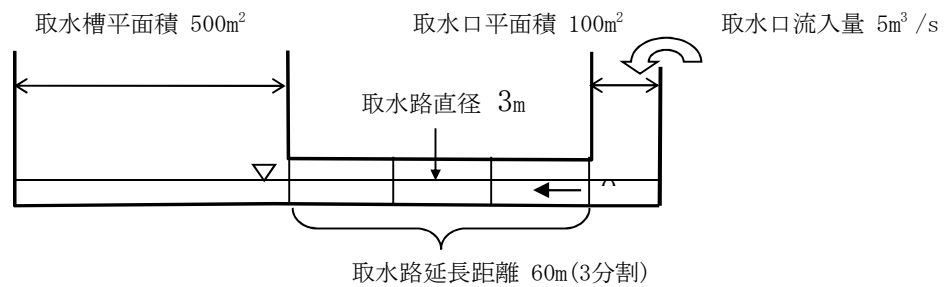


図5 検証項目②における解析条件及び解析モデル

表3 (3) 検証項目②における解析コードと汎用機市販コードの計算結果の比較（水位及び流量）

計算 ステップn	time (sec)	汎用機市販コードによる計算								解析コードによる計算値			
		取水口				取水槽				取水口		取水槽	
		水位(m)	流量(m3/s)	流速(m/s)	断面積(m2)	水位(m)	流量(m3/s)	流速(m/s)	断面積(m2)	水位(m)	流量(m3/s)	水位(m)	流量(m3/s)
153	306	3.076	4.005	0.565	7.069	3.044	4.005	0.565	7.069	3.076	4.005	3.044	4.005
154	308	3.096	4.024	0.567	7.069	3.060	4.024	0.567	7.069	3.096	4.024	3.060	4.024
155	310	3.116	4.051	0.569	7.069	3.076	4.051	0.569	7.069	3.116	4.051	3.076	4.051
156	312	3.135	4.084	0.573	7.069	3.092	4.084	0.573	7.069	3.135	4.084	3.092	4.084
157	314	3.153	4.120	0.578	7.069	3.109	4.120	0.578	7.069	3.153	4.120	3.109	4.120
158	316	3.171	4.157	0.583	7.069	3.125	4.157	0.583	7.069	3.171	4.157	3.125	4.157
159	318	3.188	4.193	0.588	7.069	3.142	4.193	0.588	7.069	3.188	4.193	3.142	4.193
160	320	3.204	4.227	0.593	7.069	3.159	4.227	0.593	7.069	3.204	4.227	3.159	4.227
161	322	3.219	4.257	0.598	7.069	3.175	4.257	0.598	7.069	3.219	4.257	3.175	4.257
162	324	3.234	4.280	0.602	7.069	3.192	4.280	0.602	7.069	3.234	4.280	3.192	4.280
163	326	3.249	4.297	0.606	7.069	3.210	4.297	0.606	7.069	3.249	4.297	3.210	4.297
164	328	3.263	4.306	0.608	7.069	3.227	4.306	0.608	7.069	3.263	4.306	3.227	4.306
165	330	3.276	4.307	0.609	7.069	3.244	4.307	0.609	7.069	3.276	4.307	3.244	4.307
166	332	3.290	4.300	0.609	7.069	3.261	4.300	0.609	7.069	3.290	4.300	3.261	4.300
167	334	3.304	4.287	0.608	7.069	3.278	4.287	0.608	7.069	3.304	4.287	3.278	4.287
168	336	3.319	4.267	0.606	7.069	3.296	4.267	0.606	7.069	3.319	4.267	3.296	4.267
169	338	3.333	4.242	0.604	7.069	3.313	4.242	0.604	7.069	3.333	4.242	3.313	4.242
170	340	3.348	4.215	0.600	7.069	3.330	4.215	0.600	7.069	3.348	4.215	3.330	4.215
171	342	3.364	4.185	0.596	7.069	3.346	4.185	0.596	7.069	3.364	4.185	3.346	4.185
172	344	3.380	4.155	0.592	7.069	3.363	4.155	0.592	7.069	3.380	4.155	3.363	4.155
173	346	3.397	4.127	0.588	7.069	3.380	4.127	0.588	7.069	3.397	4.127	3.380	4.127
174	348	3.415	4.102	0.584	7.069	3.396	4.102	0.584	7.069	3.415	4.102	3.396	4.102
175	350	3.433	4.082	0.580	7.069	3.413	4.082	0.580	7.069	3.433	4.082	3.413	4.082
176	352	3.451	4.066	0.577	7.069	3.429	4.066	0.577	7.069	3.451	4.066	3.429	4.066
177	354	3.470	4.057	0.575	7.069	3.445	4.057	0.575	7.069	3.470	4.057	3.445	4.057
178	356	3.489	4.054	0.574	7.069	3.462	4.054	0.574	7.069	3.489	4.054	3.462	4.054
179	358	3.508	4.057	0.574	7.069	3.478	4.057	0.574	7.069	3.508	4.057	3.478	4.057
180	360	3.526	4.066	0.574	7.069	3.494	4.066	0.574	7.069	3.526	4.066	3.494	4.066

□ 開水路時
■ 満管時

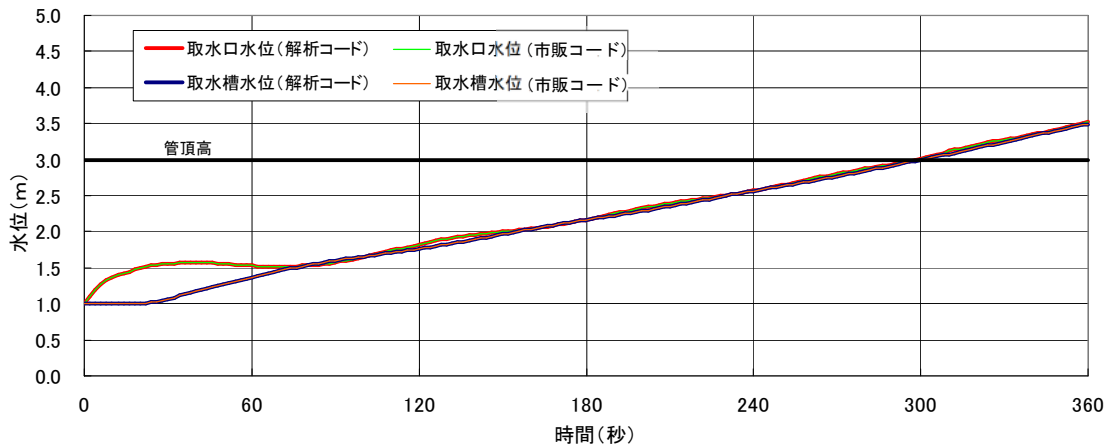


図6 検証項目②における解析コードと汎用機市販コードの計算結果の比較（水位）

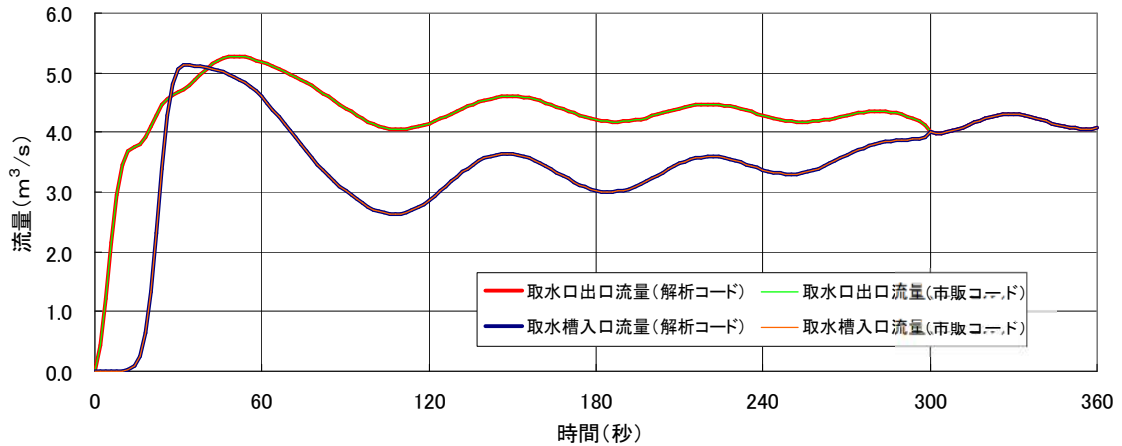


図7 検証項目②における解析コードと汎用機市販コードの計算結果の比較（流量）

b. 妥当性確認 (Validation)

津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備の設計にSURGEを使用することは，次の通り検証されており，妥当である。

- ・ 検証の内容の通り，水位及び流量について検証していることから，解析の目的に照らして今回の解析に適用することは妥当である。