

ステンレス製パネルタンクの流体と構造を連成しての時刻歴応答解析

Time History Response Analysis of Fluid and Structure for Stainless Steel Panel Tank

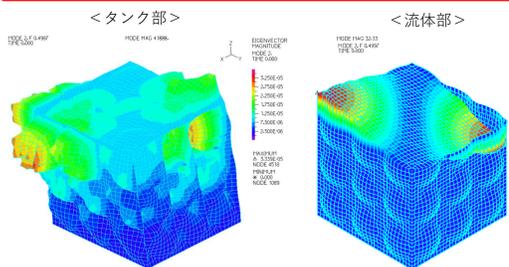
中央大学大学院 竹本 純平

固有値解析結果

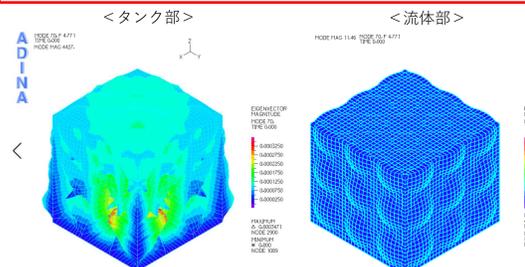
<周波数と刺激係数>

Frequency	X	Y	Z	備考
0.202598	0.000589045	0.000609072	144.882	
0.499699	63.1111	-60.8525	-5.43E-06	スロッシング1次
0.4997	-60.8544	-63.1113	0.0009419	
0.598226	0.000921327	0.000405159	-0.000205	
0.714487	-0.00022232	-0.000146159	0.0001194	
0.714823	-0.00049417	0.000156661	-0.837418	
0.796539	-0.304991	-0.292013	-0.000577	
0.796594	0.291828	-0.304736	-0.000114	
0.852214	-0.00081429	0.000635696	0.0250106	
0.883412	-11.8401	-11.9651	1.23E-05	スロッシング2次
0.883479	-11.9639	-11.8385	9.71E-06	
4.59912	-6.8727E-06	-0.0122442	1.127E-06	
4.59913	0.0122417	8.87989E-06	-1.95E-06	
4.574	-7.1139E-07	-1.14497E-06	0.010335	
4.77123	-22.4668	-21.8748	0.0052999	固有値
4.77124	-21.8153	22.4077	0.004556	
5.16872	-0.0068751	-0.0098963	11.9059	
5.99695	0.0224155	0.0316936	0.0021717	
6.0313	-0.00517495	0.00989666	-7.95E-05	
7.68169	-10.7818	-10.8781	0.111368	
7.68258	10.7366	-10.643	0.0182546	
7.80873	-0.00507775	0.00752191	24.4803	
8.19293	0.00471094	0.00543399	0.004006	
9.21813	12.4108	10.9038	0.0026022	
9.2192	-10.698	12.2258	0.003701	
10.3532	0.113254	-0.19276	-0.011828	
10.959	0.228457	0.194136	-7.82578	
11.4065	0.070685	-0.0744065	0.0008302	
11.9422	55.6631	64.5419	-0.00203	
11.9937	-63.6649	54.4337	0.0027326	
12.4349	-4.09423	-3.42745	-0.012358	
12.6146	-22.9171	20.8802	-0.024225	

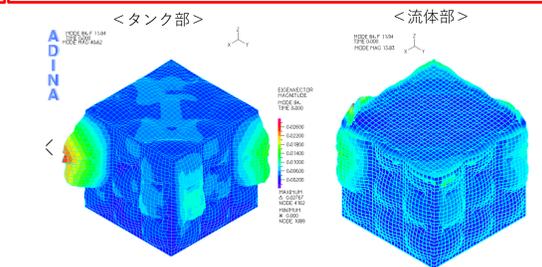
スロッシング1次固有値(タンク部上部 流体水面)
f=0.499hz 刺激係数 X:63.11 Y:60.85(絶対値)



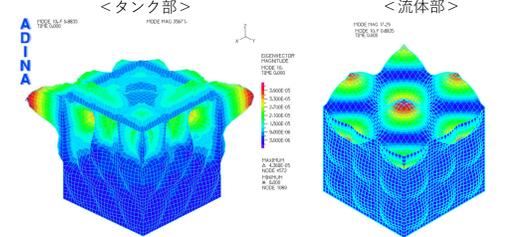
バルジング(タンク部下部の反応 大)
f=4.77hz 刺激係数 X: 22.47 Y:21.87(絶対値)



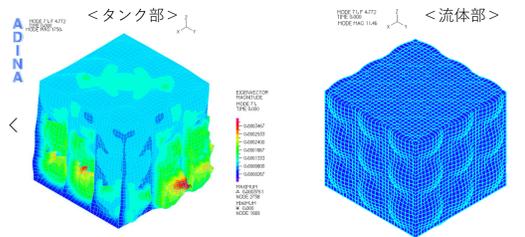
補強材? f=11.94hz 刺激係数 X: 55.66 Y:64.54(絶対値)



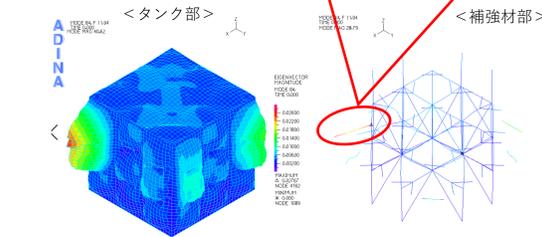
スロッシング2次固有値(タンク部上部 流体水面)
f=0.883hz 刺激係数 X: 11.84 Y:11.96(絶対値)



バルジング(タンク部下部の反応 大)
f=4.78hz 刺激係数 X: 21.82 Y:22.41(絶対値)

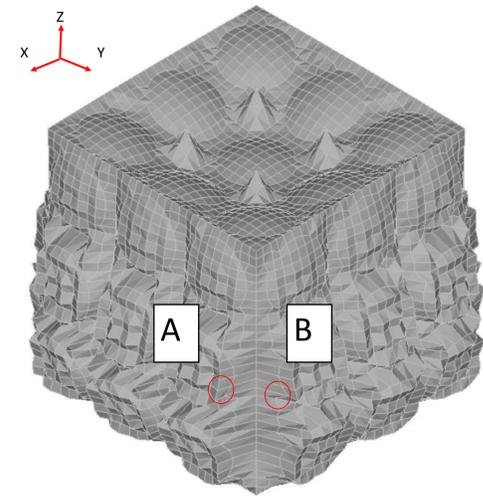


隅角部の補強材が強く反応!

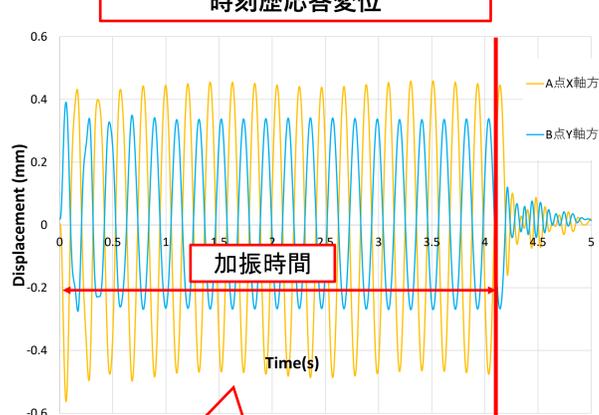


時刻歴応答解析結果(4.77Hz 正弦波加振)

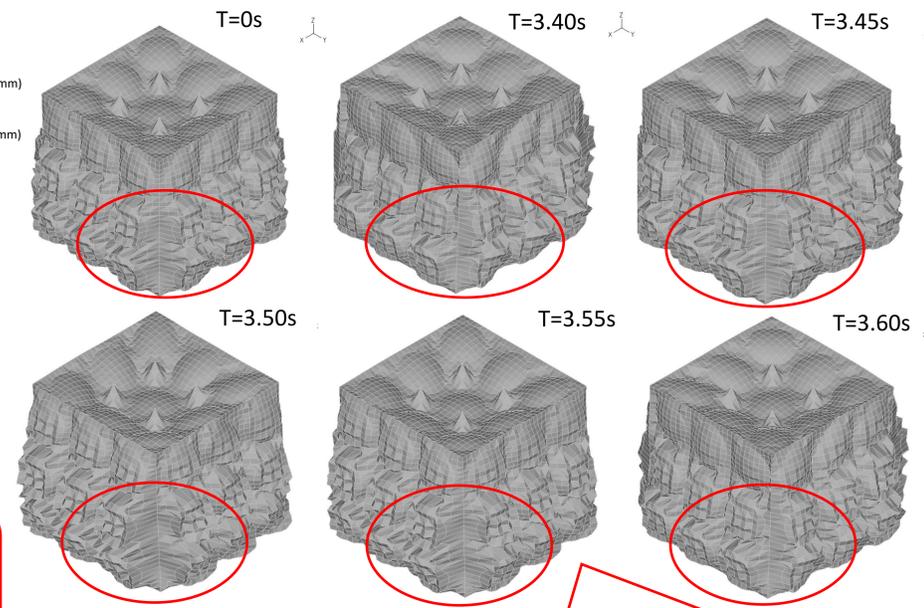
<データの取得位置>



A点(X軸方向)・B点(Y軸方向) 時刻歴応答変位



変形モード図



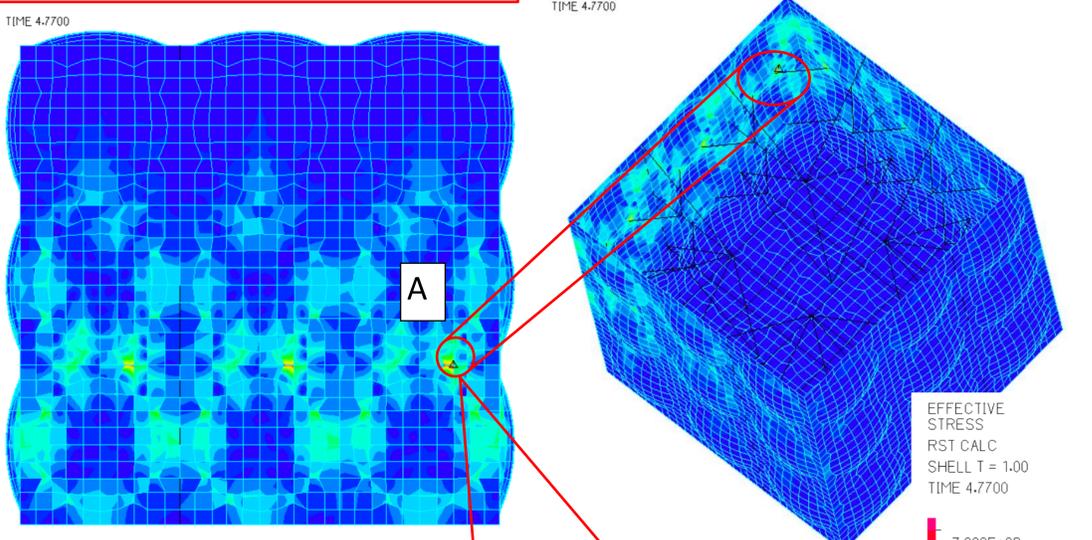
A点とB点は斜め方向の補強材が溶接されている点
※解析の関係上変形を誇張

- ・加振終了と同時に急激に減衰
- ・A点とB点で位相差が発生
- ・加振方向の変位量が大

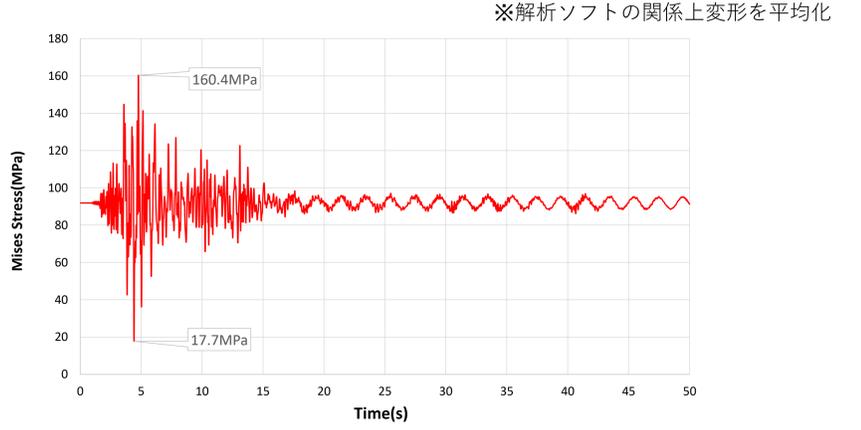
隅角部が位相差を生じながら変形
→斜め補強材座屈

時刻歴応答解析結果(熊本地震前震 益城NS波)

A点におけるミーゼス応力 (コンター図)



A点における時刻歴ミーゼス応力



・A点 (補強材溶接点) で応力最大値 413Mpa
ステンレスの曲げ応力245Mpaを超える

・バルジング発生時
隅角部の補強材部に応力集中
↓
熊本地震における被害と一致