

**徳島市一般廃棄物中間処理施設
建設予定地における災害リスクと
対策に関する検証結果報告書**

【概要版】

**令和7年2月
徳島市**

1. 建設予定地における災害による被害想定

■南海トラフ巨大地震における想定震度

レベル1：震度6強

レベル2：震度7

■南海トラフ巨大地震における津波浸水予測

レベル1：浸水想定なし

レベル2：浸水想定0～3.0m（右図参照）

※ マリンピア東端の津波高さは5.0mと想定

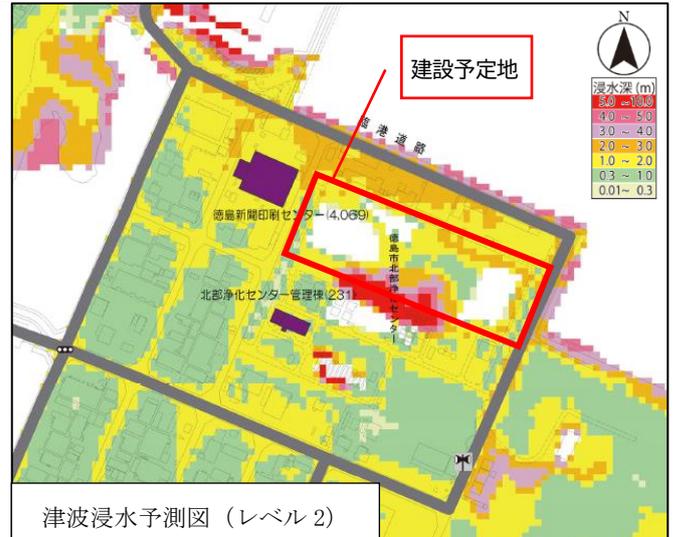
建設予定地の現状の地盤高さは約3.5m

■高潮浸水想定

0～3.0m（※津波と同程度の浸水想定）

■洪水及び土砂災害に関する被害想定

なし



※ レベル1…南海トラフにおいて90～150年周期で発生し過去に大きな被害を発生させた地震・津波

レベル2…千年あるいはそれよりも発生頻度は低いですが、発生すればレベル1と比べ甚大な被害をもたらす最大クラスの地震・津波で、東日本大震災の反省を踏まえ、生命を守るために想定したもの

2. 地質調査結果の概要

■実施時期

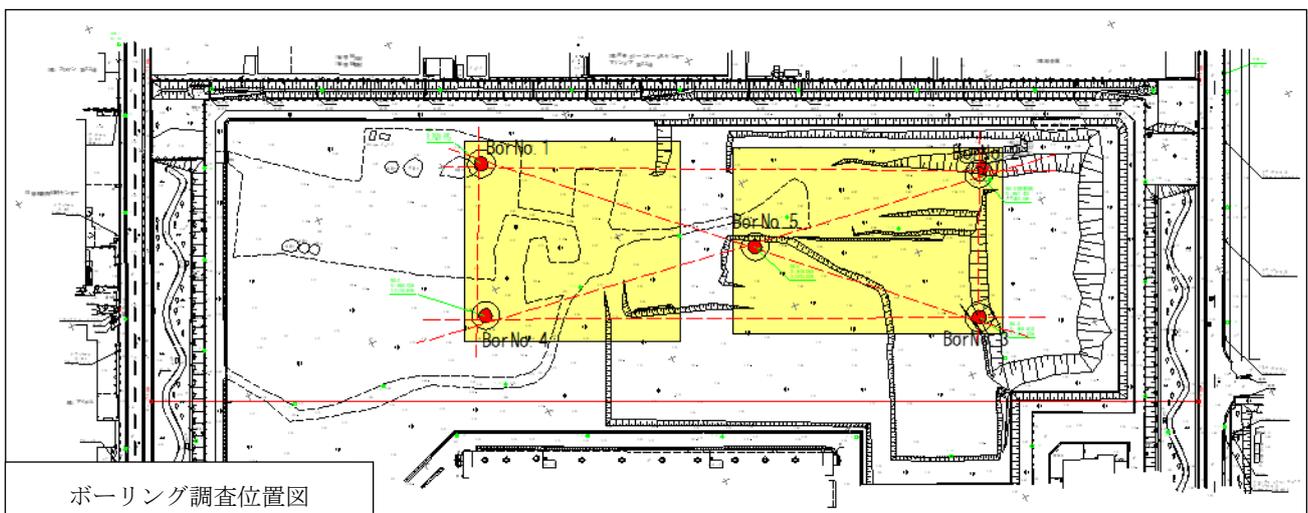
令和5年11月～令和6年6月

■調査箇所

敷地内の5か所（下図参照）でボーリングを行い、地質を調査した。

■調査結果

- ・液状化指数は、3か所が0～5（危険度低）、2か所が5～15（危険度高）【レベル2】であった。
- ・支持層は、洪積第1砂礫層（深度約45～70m）が望ましい。



3. 災害発生時に新施設に求められる対応

■現施設（東部・西部環境事業所）の非常時業務継続計画（BCP）

大規模災害発災時には、安全確認等を行った上で、可能な場合、1～2週間でごみを受け入れる。

■新施設のBCPを策定する際の考え方

現施設のBCPの考え方を踏襲するものと考えている。

■長期の稼働停止を避けるために必要な事項

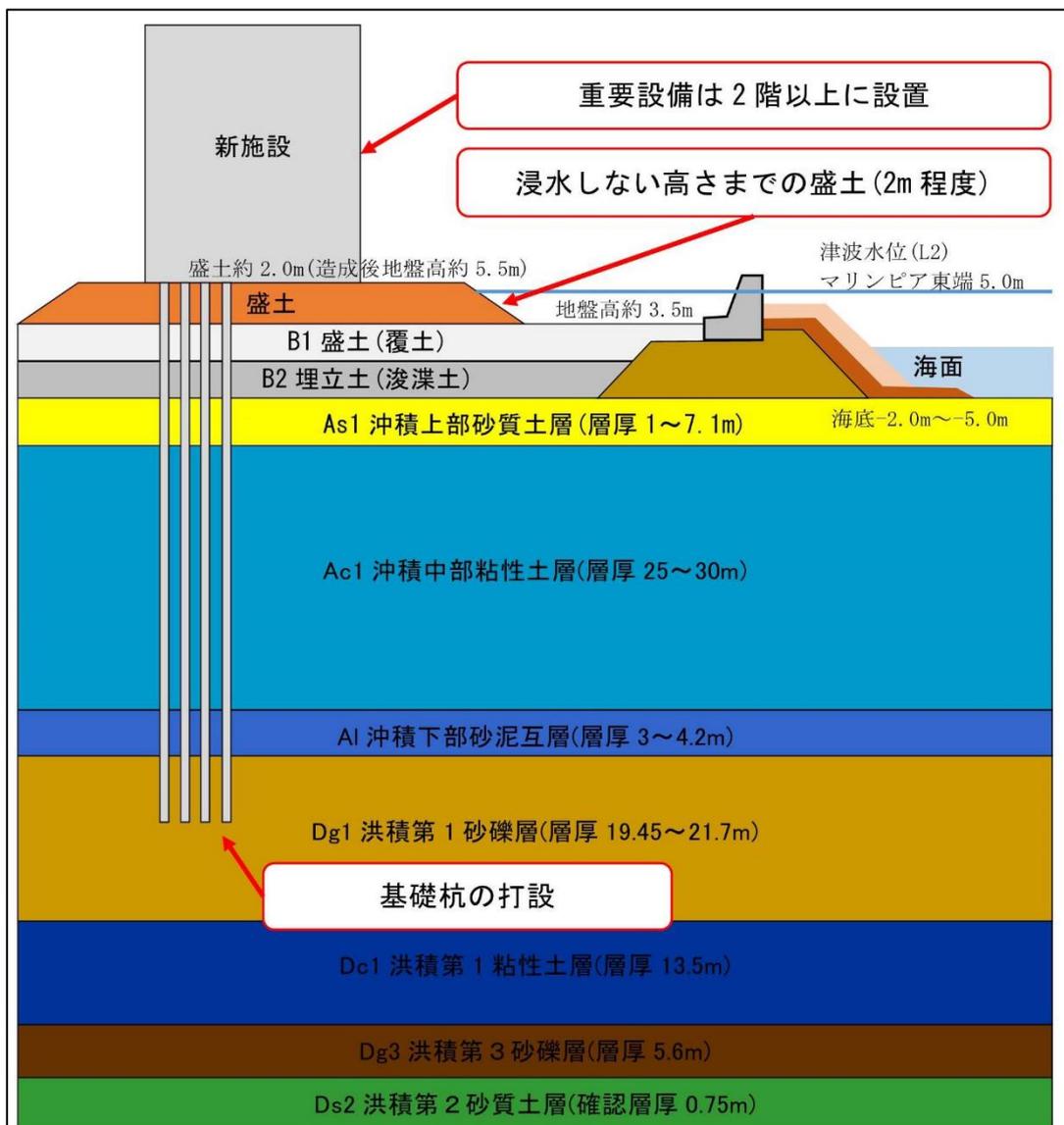
- ・新施設が地震の揺れや津波で倒壊しないこと
- ・重要な機器（特に電気を使用するもの）が浸水しないこと
- ・運転に必要な備品等を確保すること（備蓄）
- ・施設へのアクセスを確保すること 等

4. 現在の施設整備基本計画（令和5年9月）における災害対策の概要

■基本計画で検討した主な災害対策は下図のとおり。

■盛土の高さ（2m）は、津波の高さ（5.0m）と現状の地盤高さ（3.5m）を踏まえ設定している。

■その他、非常用発電設備の設置や、稼働に必要な水の備蓄などを検討している。



5. 建設予定地周辺の道路状況

新施設へのアクセス道路の状況は下図のとおりとなっており、大規模な地震が発生した場合においても、新施設へのアクセスは確保されやすい場所であるといえる。



6. 地震発生後の津波浸水シミュレーション

せり上がりを考慮した津波の浸水深について、津波防災学を専門とする徳島大学の馬場俊孝教授に依頼し、シミュレーションを行った。

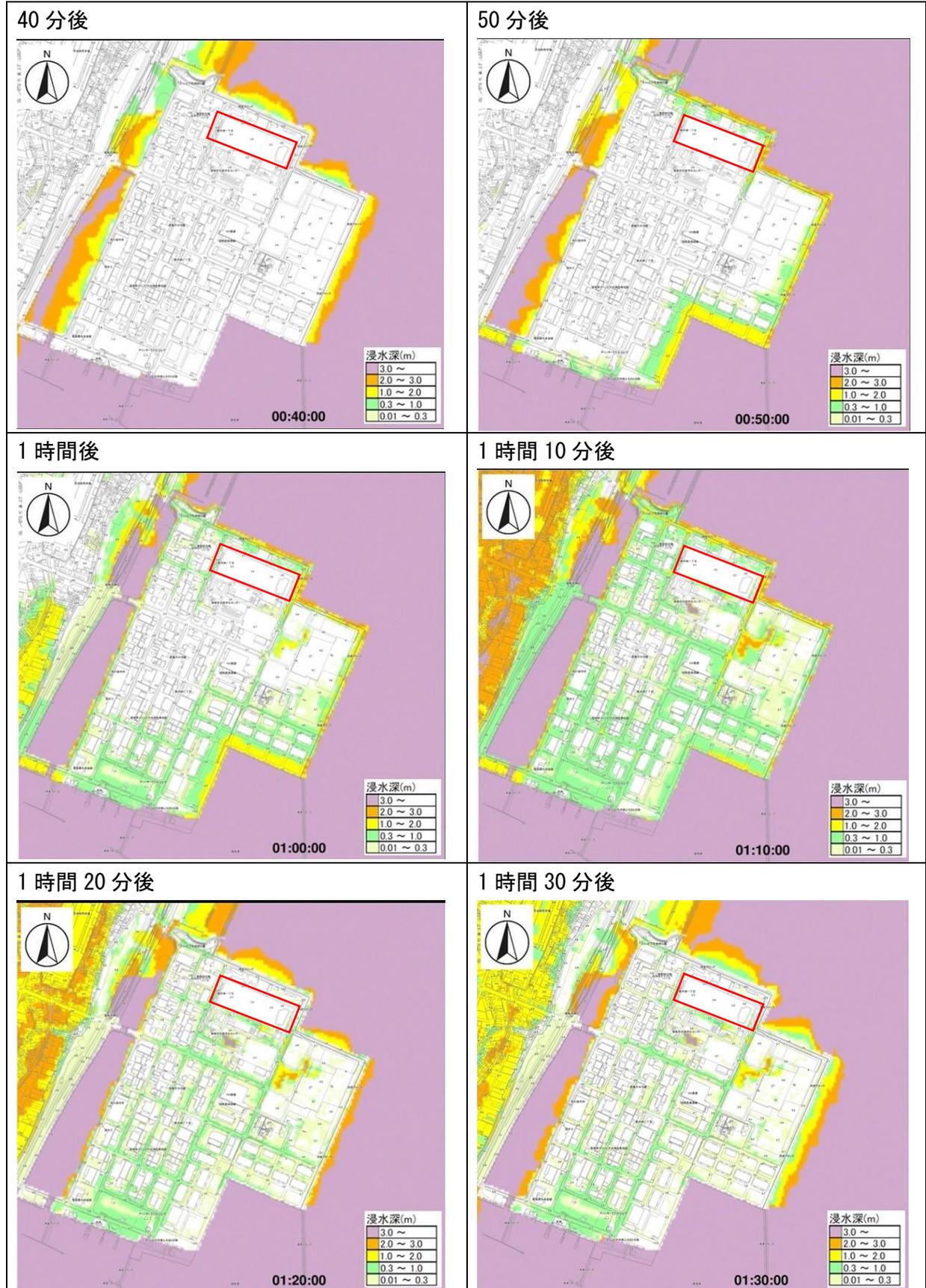
■シミュレーション計算条件

- ・徳島県が津波被害を想定する際使用したものと同様の波源断層モデルを使用した。
- ・周辺の地形、建物データを高度化（本市が計画する2mの盛土造成も考慮）し、計算した。

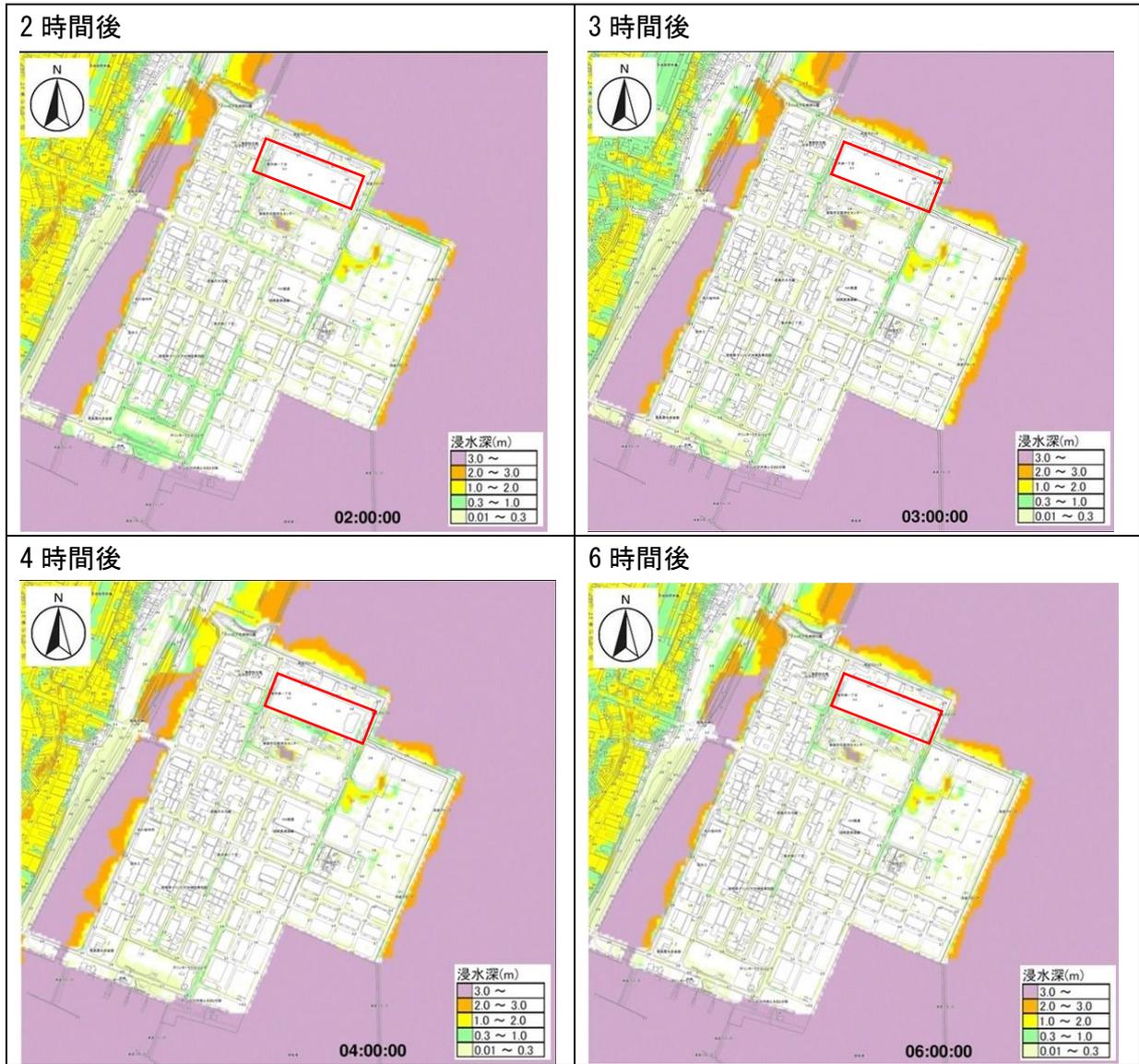
■シミュレーション結果

- ・浸水深が最大となるケースでも、盛土により津波浸水を避けることが可能であった。
- ・津波は、せり上がることで盛土を乗り越えるのではなく、盛土を回り込むことが分かった。
(※ 地震発生後の津波浸水シミュレーション図(時間ごと・最大)は次ページのとおり。)

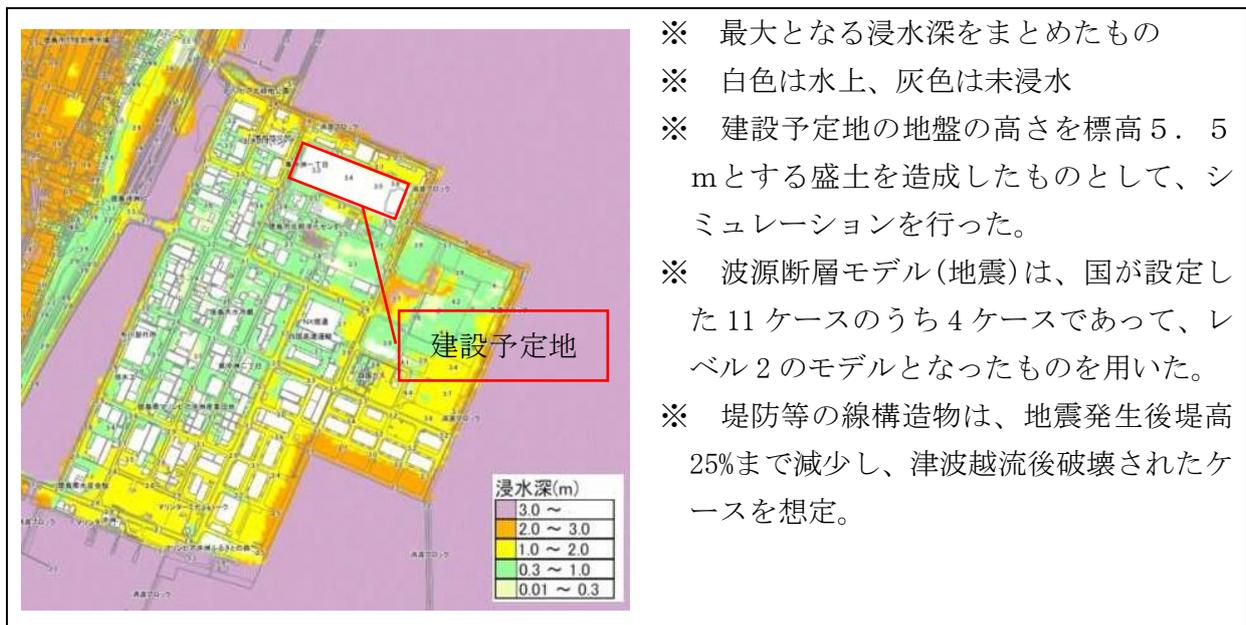
地震発生後の津波浸水シミュレーション（時間ごと）



※ 発災後 50 分ごろにマリンピアが浸水し始め、1 時間 10 分後ごろに最大の浸水深となる。



マリニピア沖洲の浸水シミュレーション（最大）



- ※ 最大となる浸水深をまとめたもの
- ※ 白色は水上、灰色は未浸水
- ※ 建設予定地の地盤の高さを標高5.5mとする盛土を造成したものとして、シミュレーションを行った。
- ※ 波源断層モデル(地震)は、国が設定した11ケースのうち4ケースであって、レベル2のモデルとなったものを用いた。
- ※ 堤防等の線構造物は、地震発生後堤高25%まで減少し、津波越流後破壊されたケースを想定。

7. 地盤沈下と地盤変位（側方流動）

■ 計算手法

FLIP 解析により、地盤の沈下や変位の解析を行った。

■ 地盤沈下量

- ・ 計算結果は下表のとおり。（表の①～⑨は、下の地盤変位量解析結果図の①～⑨の位置における沈下量等）
- ・ 地盤沈下は、下表の計算結果に加えて、盛土に伴う圧密・即時沈下量が 0.03m～0.49m 想定されることに加え、地震による地殻変動としてレベル 1 (L1) の場合、0.36m、レベル 2 (L2) の場合、1.18m の沈降が想定されている。

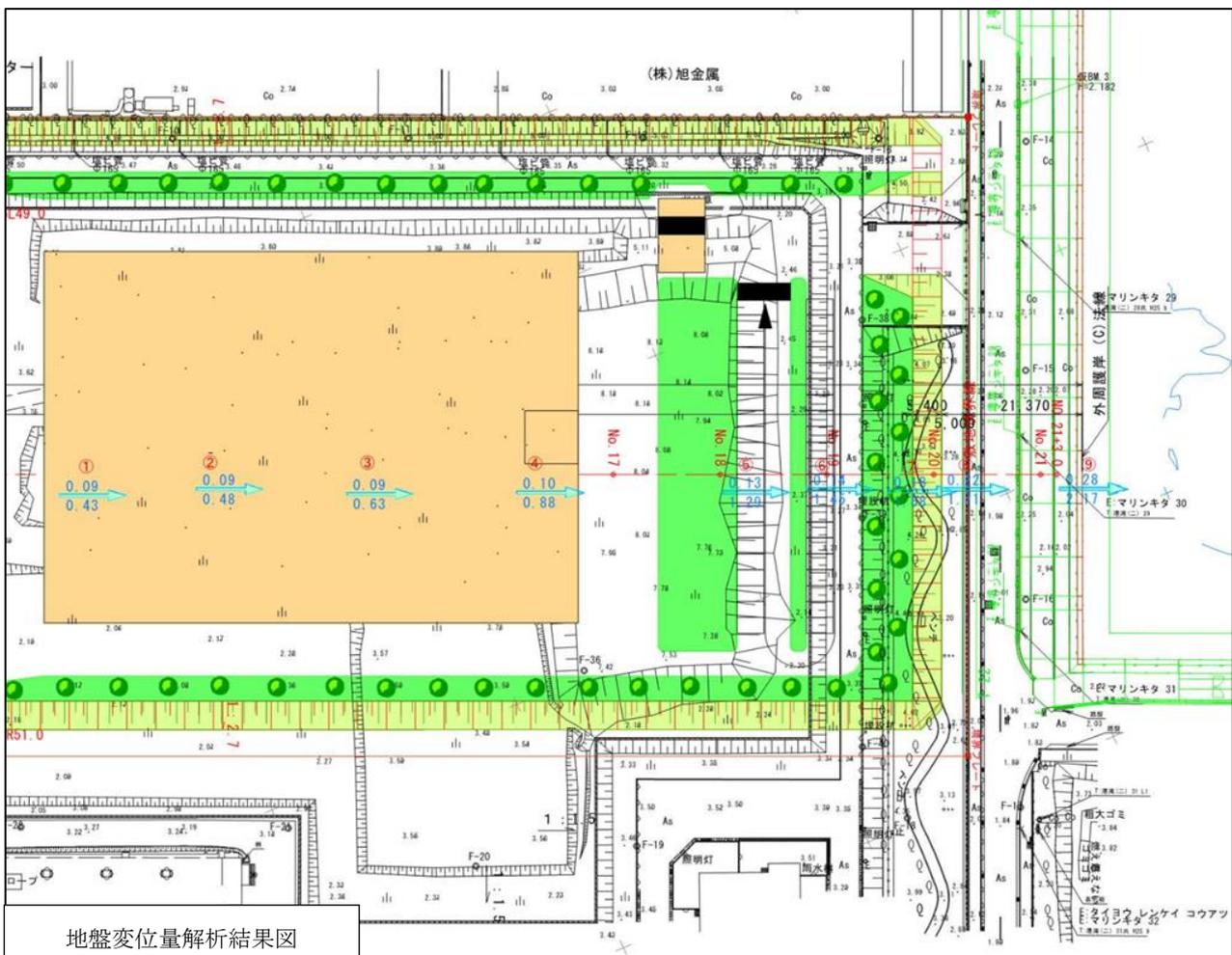
地盤沈下量の計算結果

(単位:m)

	項目	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
L1	沈下量	0.64	0.63	0.59	0.55	0.54	0.55	0.54	0.48	0.46
L2	沈下量	0.89	0.86	0.79	0.81	0.97	1.03	0.98	0.80	0.85

■ 地盤変位量

- ・ 計算結果は下図のとおり。
- ・ レベル 1 地震の場合、敷地境界付近となる⑧では 0.22m、建物の東側にあたる④で 0.1m、建物の西側にあたる①で 0.09m 海側に変形、レベル 2 地震の場合、敷地境界付近の⑧で 1.71m、建物東側の④で 0.88m、建物西側の①では 0.43m 海側に変形が発生するとの結果であった。



8. 災害リスクを踏まえた新施設整備に対する本市の考え方

■今回行った検証とその結果に対する考え方

災害リスクは否定できないが、様々な対策があり、実現可能であることから、マリンプピア沖洲で事業を進めることに問題ない。

■今後の事業の進め方についての考え方

- ・ 今後の設計で、より詳細に検討し、具体的な対策を検討する。
- ・ 施設稼働後も、継続的に訓練や検証を行い、対策を積み重ねていくことが大切と考える。

9. 有識者による評価

■ 5人の有識者に、建設予定地における災害リスクや対策、新施設整備に対する本市の考え方について評価を依頼した。

■ 評価の概要は、次のとおり。

① 徳島大学 馬場 俊孝 教授 【津波防災学】

- ・ マリンプピア沖洲を対象とした南海トラフ巨大地震が発生した場合の津波について、計画されている盛土造成を考慮し、また、マリンプピア沖洲の地形、建物データを高度化した上で、徳島県の津波浸水想定と同等のシミュレーション手法を用いて当該地域の津波リスクを評価した。
- ・ その結果、施設の盛土造成かつ地震による地殻変動を考慮した地盤高は、周辺地域の津波最大水位より高く、少なくとも、本計算条件においては、当該地では南海トラフ地震による津波の浸水は発生せず、また、盛土の四辺に勾配をつけているが、津波がそこをせり上がることもなかった。
- ・ マリンプピア沖洲地域の津波の浸水は道路に沿って、20分かけて、地区内の道路を覆うように進むため、流速もさほど大きくない。このため、津波による洗堀が大規模に発生するとは考えにくい。

② 徳島大学 上野 勝利 准教授 【基礎工学、地盤工学】

- ・ マリンプピア沖洲での建設予定地の選定について、「災害リスクに対して理想的とは言えないものの、十分な調査と対策を行うならば、地盤工学的には候補地として事業を進めることに問題はない」と言える。
- ・ 当該施設は高い煙突や大型機器類、多数のプラント配管など、不同沈下や相対的な変位に対する許容値が厳しい施設と思料され、沈下に対しては、地盤改良などにより対応は可能だろうが、地震時に施設全体の広い範囲にわたり側方流動を抑えることは難しい。ある程度の側方流動の発生は許容できるよう、当該施設の設計も含めて合理的な対策方法の採用が必要である。
- ・ そのほか、想起される懸案事項としては、細粒土層であるB2層（浚渫土）およびAc1層（沖積中部粘性土層）であっても、地震後数カ月から数年にわたり、過剰間隙水圧の消散に伴う圧密沈下が発生する可能性があること、地震時に杭に大きな横荷重が作用する可能性があること、周辺の護岸の波浪による変状の痕跡やT字の交差点での舗装の損傷が激しく、土砂の吸出しや地中への海水の侵入などによる地盤の脆弱化が懸念されることが挙げられる。

③ 徳島大学 蔣 景彩 教授 【地盤工学】

- ・ 地盤液状化リスクや施設の重要度などを併せて勘案すれば、施設部の基礎は杭基礎とすることが合理的であると考えられる。基礎の損傷は上部構造に与える影響が大きく、また上部構造に比べて発見しにくく補修も極めて困難であることなどから、杭基礎選定・設計には大地震動時の設計用外力として地盤変形を考慮し、構造物－杭－地盤系の地震応答解析を行いその安全性を確認・照査すべきである。なお、施設の要求性能に合わせて必要に応じて地盤の液状化対策や側方流動対策などについても併せて検討し照査することが望ましい。
- ・ 現段階では地震による広域地盤沈下、盛土の嵩上げによる圧密沈下、また地震による地盤沈下や地盤変位（側方流動）も考慮されている。一方、液状化後の沈下量や地震後粘土層の長期的な沈下が評価されておらず、入力地震動の継続時間や周波数特性などの影響が十分に考慮されていないことから、南海トラフ巨大地震が発生した場合の地盤沈下量はより大きくなる可能性があると考えられ、また、地盤変位（側方流動）も液状化した後の地震動による地盤の揺れ、護岸の変状などによってより大きくなる可能性があり得る。こうしたリスク要因も考慮し、増設予定盛土の高さや敷地周辺の対策（矢板設置など）を検討すると共に、対策後の安全性照査を実施することが望ましい。
- ・ 現段階における地盤リスク評価や施設構造物の対策は不十分なところもあるが、今後更なる詳細な検討が予定されている。想定外力の不確実性や地盤のばらつきの大きさ、地盤－基礎－構造物の相互作用の複雑さなどから、信頼性確保のため被害想定や地盤・施設の耐震性能に余裕を持たせることが必要であるが、不経済的になることが考えられる。建設予定地の地盤リスクをより適切に評価し、敷地や施設の壊滅的な被害を避けるための十分な災害対策を講じていくことが可能であるが、想定外の地震動や地盤変状、及びそれに起因する被害が起り得る可能性があることに留意すべきである。

④ 徳島大学 中野 晋 特命教授 【リスクマネジメント、地域防災学】

- ・ 建設予定地であるマリンピア沖洲は、その立地から南海トラフ巨大地震が発生した場合の災害リスクは高いと言え、施設の対策は技術的には可能であると考えられるが、施設の運用面についての不安は残ると言わざるを得ず、マリンピア沖洲が適地かどうかを災害の面から考えると、「安全な場所」とは決して言えるものではなく、不安感は拭えない。
- ・ しかし、他に「安全な場所」があるかについては、徳島市全体が、地形的に災害リスクが高い地域であるため、災害リスクを考えると、場所の選択肢は少ない上に、災害リスク以外にも検討すべき要素はある。こうしたことも全て含めた上で、徳島市がマリンピア沖洲を「適地である」と判断したのであれば、現在の予定地で建設することも致し方ないとする。
- ・ なお、能登半島地震の例もあるように、想定外のことは必ず起り得るため、現在の建設予定地で施設を整備していくのであれば、取り得る対策は確実に行っていくことは当然のことであるが、それでもなお、想定外の被害が起り得る可能性や、災害発生後の施設の運用面についての不安が残ることに留意しなければならない。

⑤ 香川大学 金田 義行 特任教授 【防災工学】

- マリンピア沖洲の立地条件は、地震津波被災リスクが高い地域であるため、人命優先を前提として事業継続のための地震対策、液状化対策、津波対策の検討がなされていると判断できる。
- 一方、重要施設の被災対策は、想定外の状況も考慮することが不可欠であり、そのシミュレーションを計画されていることは評価されるが、これらの被災検討事項が実際の施設建設の際、対策に反映されることが重要である。
- 結論としては、概ね問題無いが、次の内容を行うことで、地域にとってもより安全かつ重要な施設となることが期待できる。
 - ① 建設時において議論されている検討事項を着実に反映されること
 - ② 災害時を想定した各種訓練を地域コミュニティと実施することで人命優先、地域継続のための具体的な被災対応を共有すること