このQ&A集は、本協会にEメール等で寄せられた「水道施設耐震工法指針・解説2022」に関する主な質問と、
本協会からの回答を取りまとめたものです。本指針に関するお問い合わせをいただく前にご確認ください。

No	質問	回答	備考
1	実務として何が変わったか。	①静的解析の適用範囲が限定され、動的解析による耐震計算が主となった ②想定外を設計に組み込む危機耐性の観点を導入した ③危機耐性を導入することで、どこまでを耐震対策とするか、事業体による判断の範疇が広くなった	ー
2	今回の改訂の経緯について教えて欲しい。	前回改定から、2011年の東北太平洋沖地震や2016年の熊本地震をはじめとした多くの地震が発生し、新たな地震動の観測結果や被害実態が蓄積されており、水道施設の耐震化はその重要度をさらに増している。 内閣府の地震調査委員会によると、今後30年以内に震度6強以上の地震が発生する確率が南海トラフ沿いで上昇するなど、全国各地で巨大地震の発生確率も高いレベルで想定されている。 一方、政府機関・大学・民間企業においては、近年の地震に対する調査・研究が精力的に進められており、新たな知見や解析手法等も開発されている。 このような背景を受け、最新の知見・技術を取り込むとともに従来の指針を見直し、より強い水道システムの構築に貢献できる指針・解説とすべく改訂した。	ー
3	要求性能・限界状態とは何か。	要求性能は、目的および機能に応じて構造物に求められる性能で、主に地震動の影響により4つの性能を定義した。 使用性：水道施設が継続的に使用できる性能(被害が発生しない) 復旧性：性能が低下するが、早期に復旧できる性能 安全性：水道施設機能に重大な影響を及ぼすような損傷が発生しない性能 危機耐性：安全性で定義した事象を超えて安全性が損なわれた場合、水道施設が危機的な状況に至る可能性を小さくする性能 限界状態は、使用性、復旧性、安全性それぞれの要求性能を満足しうる限界の状態を限界状態(1,2,3)とし、その状態を超えないことを耐震計算において照査する。	Ⅰ本編 3.1 耐震設計の基本 P.20
4	要求性能と、従来の耐震性能との違いはあるのか。	本改訂において従来の「耐震性能」に代わり、「要求性能」と「限界状態」により、構造物の耐震設計を行うこととした。 要求性能は、使用性、復旧性、安全性、危機耐性の4つが定義されており、このうち危機耐性を除く3つの性能は、地震作用等を対象とする性能として定義している。 「地震作用等を対象とする性能」に対して３つの「限界状態」に区分し、これを満たす設計を行うこととしている。限界状態は旧指針において構造物ごとに設定されていたが、本改訂により体系的に整理した。 旧指針と対応させるならば、「耐震性能1」は「限界状態1における使用性」、「耐震性能2」は「限界状態2における復旧性」、「耐震性能3」は「限界状態3における安全性」と対応する。 このことから、外力が「地震作用等」である場合において、耐震性能と要求性能の意味合いはほぼ同じとなる。	ー

このQ&A集は、本協会にEメール等で寄せられた「水道施設耐震工法指針・解説2022」に関する主な質問と、
本協会からの回答を取りまとめたものです。本指針に関するお問い合わせをいただく前にご確認ください。

No	質問	回答	備考
5	新たに導入された危機耐性とは何か。	「想定外に対応するための性能」のことである。 要求性能の安全性で定義した事象を超える地震動・津波・風水害などにより安全性が損なわれた場合、水道施設が危機的な状況に至る可能性を小さくする性能のことである。 危機的な状況とは以下の３つである。 ①水道施設の被害、2次被害を含め人命が脅かされる状況 ②運搬給水も含めて飲料水の供給が停止する状況 ③給水が長期間停止する状況 本指針における危機耐性では、「耐震設計において考慮すべき」の性能だけでなく、水道システムに与える影響や社会的影響、事業規模や地域特性なども考慮する必要がある。	Ⅰ本編 3.1 耐震設計の基本方針 P.29
6	危機耐性の導入に伴い、再設計や再補強の必要性はあるか。	設計事象を超える地震動や津波等への対応であるため、法令で規制されているものではない。検討は必須であるが、投資費用等を勘案し、対策可能な範囲で実施することが望ましい。	ー
7	地震動の設定方法は前回から変わったか。	レベル1地震動については旧指針と大きく変わらず、建設地点の地盤条件および構造物の固有周期を考慮して、2009年版指針総論解説編に示す設計震度を用いるものとする(従来の方法と経済性照査から選択可能)。 レベル2地震動については変更があり、方法1～3による地震動の設定を原則とした。これは方法4の地震動が近年の地震動に比べ過小となったためである。 なお、方法4の使用に際しては設定可能な施設を限定している（形状・構造が単純で、地盤の影響が少ない場合等）。	Ⅰ本編 3.3 設計地震動 P.42
8	レベル2地震動の設定において、想定地震動は前回指針から変わったか。	想定地震動は設計者が方法１～４により選択するものであるため変更はおこなっていない。 ただし、上述のように方法4の地震動は、近年観測される地震動記録に比べ過小であることから、使用条件を限定している。	Ⅰ本編 3.3 設計地震動 P.42
9	解析手法の選定方法で変わった点は。	①動的解析を基本とする 地震動の作用を適切に考慮でき、地盤・構造物の地震時挙動を精度よく評価できることから、動的解析を原則とする。2009年指針以降、動的解析による設計事例が増加しており、合理的な設計になるとの知見が得られているためである。 ②簡易な/高度な解析手法が選定可能 地盤の安定性、構造条件、施設規模等や施設の重要度により、簡易な解析手法（静的線形解析）や高度な解析手法（静的非線形解析、動的解析）を選択できるよう適用範囲と選定フローを作成した。 ③既設構造物への適用 2009年指針では新設設計に対する解析を前提としていたが、既設構造物についても指針の適用範囲に加えた。	ー

このQ&A集は、本協会にEメール等で寄せられた「水道施設耐震工法指針・解説2022」に関する主な質問と、
本協会からの回答を取りまとめたものです。本指針に関するお問い合わせをいただく前にご確認ください。

No	質問	回答	備考
10	性能規定型設計と仕様規定型設計の違いは。	仕様規定は、設計方法や外力の計算方法などが決まっており、その決まりに基づき設計する方法である。 一方、性能規定は、目的や、性能等を規定するが、それを実現させる設計手法や構造仕様は設計者にゆだねられる方法である。 本指針では後者による設計を推奨している。	Ⅰ本編 改訂に当たって
11	管路における主な改訂点について教えて欲しい。	地震被害の多かった管路付帯構造物に関する記述を追加し、参考資料についても事例に基づき手厚く記載した。 3つの要求性能に照らし合わせ、各管種の性能毎の特長を整理した。 配水用ポリエチレン管の耐震性に関する考え方は、管路の耐震化に関する検討報告書（平成26年6月厚生労働省）の以来変わっていないため、耐震性能が検証されるには未だ時間を要する管種として位置付けている。	Ⅰ本編 4.1 埋設管路の耐震計算と性能照査 P.66 Ⅱ参考資料 2.1 管種 P.139
12	構造物・耐震診断における主な改訂点について教えて欲しい。	耐震計算から性能照査の流れを構造物種別で統一した構成とし、要求性能→限界状態→照査指標→許容限界の対応を階層化して整理するとともに確保方策について追記した。 静的解析と動的解析の手順をフロー化し、適用手法の留意事項を記載した。 液状化による機能喪失や矩形鋼製タンク側壁のバルジング、深井戸の折損等、特徴的な被害事例を基に対応の必要事項について取りまとめた。	Ⅰ本編 4.5池状コンクリート構造物の耐震計算と性能照査 P.105など
13	「地上水槽（鋼製）のうち、形状が矩形のものは対象外とする。」とあるが、供用している鋼製配水池はどのように耐震性の整理をすればよいか。	矩形のステンレス配水池（とくにｽﾃﾝﾚｽﾊﾟﾈﾙ配水池）においては地震時に被害が多数確認されている。また、被害に対する検証解析等も行われていないのが実際である。このことから矩形ステンレス配水池は技術的には研究段階であるとして本指針では対象外とした。 これは矩形ステンレス配水池による施設整備を抑制するものではない。 耐震計算において注意が必要である形式であることに留意し、各事業者において詳細な解析を行い耐震性を判断して頂きたい。 具体的には静的解析においてバルジングの影響が考慮できていないため、動的非線形解析により液体要素を考慮した計算を行うことが望ましい。	Ⅰ本編 4.7 地上水槽（鋼製）の耐震計算と性能照査 P.153
14	水管橋における主な改訂点について教えて欲しい。	道路橋示方書の改訂を受け、限界状態設計法と部分係数法を導入した。 阪神淡路大震災以降の地震被害事例調査から留意点を追記した。 空気弁等付帯構造物の設置方法について留意点を追記した。 実務において必要となる各種計算と設定方法について参考資料を充実させた。	Ⅰ本編 4.8 水管橋および水路橋の耐震計算と性能照査 P.164
15	建築物における主な改訂点について教えて欲しい。	官庁施設の総合耐震・耐津波計画基準及び同解説を参考に、耐震安全性の目標および重要度係数の設定に関する記載を追加した。 上述の基準を準用し、使用性、復旧性、安全性に対応する分類として、Ⅰ類、Ⅱ類、Ⅲ類の分類を採用し、耐震安全性の目標を定めた。	Ⅰ本編 4.9 水道施設における建築物の耐震計算法 P.188

このQ&A集は、本協会にEメール等で寄せられた「水道施設耐震工法指針・解説2022」に関する主な質問と、
本協会からの回答を取りまとめたものです。本指針に関するお問い合わせをいただく前にご確認ください。

No	質問	回答	備考
16	機械・電気設備における主な改訂点について教えて欲しい。	官庁施設の総合耐震・耐津波計画基準及び同解説に基づき基準を見直した。 耐震安全性に加え、重要機器、一般機器による分類を新たに設定した。 浸水対策に対する基本的な考え方について整理した。	Ⅰ本編 4.10 機械・電気計装設備の耐震設計 P.107
17	液状化判定について、道路橋示方書では液状化判定の対象となる土層は「沖積層の土層」となっており、本指針では「沖積層の"砂質"土層」と明記されていますが、改訂はしていないと考えてよいか。	地震時における液状化発生土層の大多数が砂質土層であったことから、標準的な液状化判定対象土層として、引き続きこのような表記にしている。 道路橋標準示方書・同解説（V耐震設計編）においては「沖積層の土層」と記載されているが、砂質土層以外での液状化判定の実施については、従前どおり地質調査結果や土質試験結果等から、液状化が生じる可能性のある土層の3条件（参考資料編P316(1)-①～③）に該当するか精査のうえ、事業体で判断していただきたい。	Ⅱ参考資料 3.13 液状化判定と評価 P.315
18	レベル2地震動の耐震計算法の選定フローがあるが、レベル１地震動の選定フローはないか。	レベル１地震動の選定フローはない。 基本的には従来と変わらず、地盤・構造物の固有周期を考慮する方法と経済性照査から選択可能である。 参考資料編では、経済性照査の方法や、ケーススタディでは設計費用・工事費用の比較についても示している。	Ⅰ本編 3.4 構造物の応答値の算定 P.48
19	池状コンクリート構造物の記述について、改訂された指針では動的解析を推奨しているように見受けられる。現在静的解析で検討しているが、動的解析で考えなければならないのか。 また、参考資料のケーススタディでは配水池（密閉された池状構造物）だが、ろ過池のように頂版の無い池状構造物では考え方が異なるものなのか。	今回の改訂においては動的解析を原則としている。ただし構造条件や地盤条件等から、静的解析が適用可能となる構造物も存在する。解析方法は条件を精査して選択して頂きたい。 また、施設の形状による考え方の違いについても本指針では示していないため、施設ごとに構造条件や地盤条件等を考慮し、耐震設計の基本方針を決定して頂きたい。	Ⅰ本編 4.5 池状コンクリート構造物の耐震計算と性能照査 P.105
20	既設配水池の耐震工事を順次進めており、耐震診断、実施設計、補強工事の予定で進めている。 「既設構造物の耐震設計におけるレベル２地震動の耐震計算法の選定フロー」の中の「事業体判断（大規模施設（2,000㎥以上）、対策事業費高額）」の考え方について、下記のとおり整理している。 ①整備予定の配水池（池状コンクリート構造物）は容量が2,000㎥以上であり大規模施設に該当するが、構造が比較的単純で特殊な設備は無く、周辺地盤が強固である。 ②これまでも同規模の配水池において「簡易な解析手法」で解析した結果を用いて耐震工事を行ってきているため、対策事業費が特段高額になるという認識は無い。 ③以上より、同工法指針・解説2022の発行前に実施した、R3年度の耐震診断「簡易な解析手法」を踏襲し、R4年度の実施設計を進める。 この整理について問題はないかご意見頂きたい。	耐震化事業の考え方については、各水道事業者の判断によるところである。 当該配水池の耐震化について、当初貴事業体で整理した考え方を一貫したものとするために、過年度の耐震診断結果を用いて当年度の実施設計を進めることは問題ないかと考える。 また、今後同規模施設の耐震診断を行う際に、簡易な解析手法を採用した場合、設置条件や構造規模・形状および地震作用の大きさ等適用条件によっては、危険側の設計となる場合や、過度に余裕のある設計となり、動的解析を用いた設計と比較して対策事業費が高額となる場合があるため留意して頂きたい。 参考資料編には「参考資料1-6解析手法の適用範囲に関するケーススタディ」や「参考資料3-6、3-7池状構造物の耐震計算法の特徴比較」を収録しており、耐震計算法の違いによる事業費の検証や応答値の考察を収録しているので、参考までに確認頂きたい。	Ⅱ参考資料 1-6 解析手法の適用範囲に関するケーススタディ P.37 3-6 池状構造物【地下構造物】の・・・ P.242 3-7 池状構造物【地上構造物】の・・・ P.270

このQ&A集は、本協会にEメール等で寄せられた「水道施設耐震工法指針・解説2022」に関する主な質問と、
本協会からの回答を取りまとめたものです。本指針に関するお問い合わせをいただく前にご確認ください。

No	質問	回答	備考
21	雪荷重の考え方について、 「水道施設耐震工法指針・解説2009年版」では、雪荷重はレベル1地震動及びレベル2地震動のいずれにも載荷することになっている。 「水道施設耐震工法指針・解説2022年版」では、⑧D+EQ_1の荷重組合せでは考慮し、⑨D+EQ_2の組合せでは考慮しないこととなっている。 雪荷重を考慮する場合の水平荷重や地震時慣性力は、⑧D+EQ_1（レベル1地震動）が⑨D+EQ_2より卓越し支点構造や支承、落橋防止構造などの詳細が決定されることになるかと思うが、 レベル2地震動で構造が決定していた従来の設計法と比較すれば、危険側の設計になるのではと考えられるが、どのように整理しているか。	雪荷重の考え方については、「水道施設耐震工法指針・解説2009年版」においても必要に応じて考慮すると記載していたが、その後の道路橋示方書改訂に伴い、⑨D+EQ_2では積雪荷重を考慮しないこととなった。 これを踏まえ本指針においても、積雪がある状態でEQ_2のような数百年に一度の地震が起こる確率は非常に低いと考えられるので、「道路橋示方書・同解説Ⅴ耐震設計編 平成29年11月」を準用し積雪荷重を考慮しないこととしている。 ただし、現場状況等に応じて危険側になると判断されるのであれば積雪荷重を考慮することも可能である。	Ⅱ参考資料 4.水管橋 P.403
22	既設水管橋の耐震補強や、既設水管橋の補修・補強時の設計法について 本指針では、「道路橋示方書・同解説」に倣い限界状態設計法が導入され部分係数設計を用いて設計を行うこととされているが、本文では既設水管橋の耐震補強や補修・補強設計時に対する適用の可否の記述が見当たらない。 　道路橋では、令和2年7月に国土交通省より事務連絡として既設橋の修繕設計時の設計手法に関する通達があり、修繕設計時には従来の許容応力度設計法で良いとされているが、どのように整理すべきか。	適用範囲については、指針本編p.１にて「本指針は、原則として、水道施設の構造面での耐震化を主目的とし、新設および既設構造物の水道施設の耐震設計・施工に適用する。」と定めている。そのため既設水管橋の耐震補強や既設水管橋の補修・補強時の設計法についても、本指針の適用範囲となる。 また、許容応力度法および部分係数設計法の選択については「耐震診断は、水道事業者等の特性、対象施設やその構造特性に応じて適切な方法を選択する。」こととしている。 ただし、許容応力度法採用時に設定するレベル２地震動について、「水道施設耐震工法指針・解説2009年版」では兵庫県南部地震の観測記録を基としているため、兵庫県南部地震より大きな地震動が発生する可能性のある地域にて許容応力度法を採用する場合は、方法1～3のいずれかでレベル２地震動を設定することが望ましい。	ー
23	規模の大きい池状構造物の場合、換算載荷幅B（Bv､Bh)を最大10mとすることが妥当か否か、ご意見を伺いたい。	性能規定型設計を基本としており、施設の形態に応じた耐震計算と照査方法については、設計者が個別の状況に応じて適切な方法を適用できることとしているため。換算載荷幅の妥当性については判断しかねる。 ただし、規模の大きい構造物における換算載荷幅B（Bv,Bhいずれも）については、ばね定数が過少と算定されることを理由に、最大10mとし計算すること（2009版と同等）が多いと伺っている。	ー
24	2009年版P116にあった解析モデルの頁がなくなっているが、これはなぜか。	改訂の基本方針が、「水道技術者が、より分かりやすく、使いやすい指針とする」、「設計事例集を充実させる」であり、設計の基本については指針本編に記載、設計の詳細（解析方法、モデル化の手法、パラメータの設定方法、細目等）については参考資料編や設計事例編に記載することとしている。 このため、2009年指針「Ⅰ総論」に記載のあった解析モデルの頁は、2022年指針の「Ⅰ本編」では記載をしていない。	ー

このQ&A集は、本協会にEメール等で寄せられた「水道施設耐震工法指針・解説2022」に関する主な質問と、
本協会からの回答を取りまとめたものです。本指針に関するお問い合わせをいただく前にご確認ください。

No	質問	回答	備考
25	参考資料編3-7の図-参3-7.3（ｐ276）について 仮想妻壁（内部：平面板要素）とフレームモデル（頂版、側壁、底版、柱）の節点はすべての節点で結合しているのか、それとも代表的な節点で結合しているのか。 また、代表的な節点で結合している場合は、どの節点で結合しているのか。	代表的な節点で評価した場合は、全ての節点で結合した場合と比較し、3次元モデルによる断面力分布との乖離が大きくなる傾向がある。これにより，代表的な節点で評価した場合には，耐震計算時に部材の破断箇所を適切に特定できず照査結果が過大となり、コンクリート厚や鉄筋数量が増加し、結果として経済性が低下する場合があるため、三次元評価では代表的な節点での結合は行っていない。 このことから、三次元効果の評価を正確なものとするため、仮想妻壁とフレームモデルは中柱を除く全ての節点で結合したモデルを参考として示している。	Ⅱ参考資料 3-7 池状構造物【地上構造物】の曲げ・せん断・・・ P.276
26	N値が０の場合は農水、下水ではVsi（せん断弾性波速度）=50m/sとしてよいとの指針に記載があるが、上水道において同様の決まりはあるか。 また、無い場合の対処方法があれば教えて頂きたい。	N値が0の場合におけるVsiの設定方法について、本指針では定めていない。 なお、参考文献としている「道路橋示方書・同解説(V耐震設計編)」P.70にて、「N値が０の場合はVsi=50m/sとしてもよい」とあるため参考にしていただきたい。	ー
27	1997年版の耐震工法指針に基づき既存の水道施設（地上水槽）の耐震診断を行っている。 既存施設について新しい基準を適用することが難しいので1997年版指針を適用してもよく、複雑な構造物や地盤が軟弱である場合を除き、基本的に耐震診断の見直しは必要ないと考えているが、「複雑な構造物」、「地盤が軟弱」とは、どのような構造物、地盤を指すのか。	既存施設の耐震計算は選定フローに則り決定することとなる。（指針本編P.50図-3.4.4） また「複雑な構造」「地盤が軟弱」の判断は、指針本編4.6.1、4.7.1の記載を参考に判断していただきたい。 一般的に、軟弱な地盤には、液状化の危険性が高い地盤、圧密沈下の恐れがある地盤、斜面崩壊の恐れがある地盤、杭基礎や地盤改良が必要な地盤、不均一度係数が極めて不均一に該当する地盤などがある。	Ⅰ本編 3.4 構造物の応答値の算定 P.50
28	既に耐震診断を行っていたとしていても、複雑な構造物、地盤が軟弱な既存施設は、耐震診断から見直す必要があるのか。	再度、耐震診断を行うことについては、既往の耐震診断条件、対象構造物の健全性・耐震性等を把握し、整理した上で事業体にて判断していただきたい。 既往の耐震診断において、対象施設の地盤条件、水道施設に求める要求性能、構造物の形状、振動特性などを勘案し、適切な設計手法、解析モデルを選定し、構造解析が行われている場合は耐震診断の見直しは必要ないと考える。 ただし、液状化するような地盤や斜面崩壊の恐れのある地盤において静的解析で耐震診断を実施した場合は、地盤崩壊の影響が十分に反映されておらず、危険側の評価となっている可能性があるため、診断結果には留意が必要である	ー
29	設計地震動の設定で方法２を選択した場合、方法４の設計地震動と比較した結果、方法４が大きいため採用することになった場合、方法４の地震動で動的解析を行うという判断でよいか。	本指針において、方法4は静的線形解析で用いる地震動として位置づけられており、動的解析では方法４を適用しない（表-3.2.2）。したがって、「この結果と方法４の設計地震動を比較し、大きい地震動を設計地震動として採用するものとする。」の記述は静的解析における設計地震動の選定に関するものである。 動的解析では2波形以上の波形の選定が必須であり、方法2の波形が下限基準を下回る場合は下限基準の地震動波形や、方法3などにより2～3波形を選定することとなる。	Ⅰ本編 3.3 設計地震動 P.45

このQ&A集は、本協会にEメール等で寄せられた「水道施設耐震工法指針・解説2022」に関する主な質問と、
本協会からの回答を取りまとめたものです。本指針に関するお問い合わせをいただく前にご確認ください。

No	質問	回答	備考
30	ケーススタディを参考に池容量1,000m3以下の既存構造物のレベル2地震動は方法4による静的解析を採用する場合、Cs=0.45を使用してもよいか。	方法４による静的解析において、構造物特性係数Cs＝0.45を適用する場合、指針本編において適用範囲の目安等を示している。（指針本編4.4.5） その中でCs＝0.45を適用すべきでない事例として、方法4を超える地震動を対象とする場合、規模の大きい構造物などの複雑な破壊形態を示す構造物、弾性域にある構造物などを示している。これらの事例に該当しないと判断された場合、Cs＝0.45について使用可能となる。	Ⅰ本編 4.5 池状コンクリート構造物の耐震計算と性能照査 P.120
31	工学的基盤面は「N値50以上またはせん断弾性波速度が概ね300m/s以上の連続した地層の上面としてもよい」とあるが、道路橋示方書(V耐震設計編)・同解説(平成29年11月）では、「粘性土層ではN値25以上、砂質土層ではN値50以上の値を有している剛性の高い地層から成る地盤と考えることができる」と示されている。 道路橋示方書に倣い、N値25以上の粘土層を工学的基盤面としてよいか。	工学的基盤面として設定できるか否かは、対象地点に共通する広がりを持ち、せん断弾性波速度が表層地盤と比較し十分大きくなるかどうか(300m/s 以上)が判断のポイントになる。 どの地盤を工学的基盤面に設定するかは発注者との協議の上決定することになるが、現場の条件を上記の考え方に照らし合わせて判断していただきたい。	Ⅰ本編 3.2 地盤の評価 P.36
32	水道施設の建築構造物の耐震計算方法で、今回の改訂では、新築・既存の区分がなく、建築基準による（建築基準法の法令及び「官庁施設の総合耐震・対津波計画基準令和3年版」（（一社）公共建築協会）等で定める基準）とあるが、新築・既存関係なく「官庁施設の総合耐震・対津波計画基準令和3年版」に準拠し、GIsにて耐震診断を行うことで良いのか。	今回の指針改訂に伴い、新設・既存施設の耐震設計及び診断において、当該基準を採用すべきといった記述はしておらず、従来から広く用いられているIsにおいても、実績があることを踏まえ、耐震設計・診断において採用できることとしている。 基準類については、参考資料3-23において記載している書籍等に基づき、各事業者で判断することとなる。 今回の設計事例編では、既存建築物の耐震診断および改修設計事例として、表-3-23-1に記載のあるGIsとIsの2例について掲載しており、新築建築物の設計事例は、「官庁施設の総合耐震・対津波計画基準令和3年版」に準拠している。	Ⅰ本編 4.9 水道施設における建築物の耐震計算法 P.188
33	鋼製配水池の詳細設計を行った後に耐震工法指針の改定が行われたが、新指針による見直し設計は必要か。 また、前指針内容で工事を行った場合、今後の耐震性能や会計検査に問題はないか。	指針の改訂を受けての既存設計の見直しは、事業体の耐震計画の基本的な考え方・投資費用等を勘案して総合的に判断し、見直しの必要性について検討していただきたい。 なお、2022年版指針では、地上水槽(鋼製)の静的解析については、形状が矩形であるものは対象外としていることに留意されたい。 会計検査で指摘を受けるかという点は、本協会では判断できかねる。	Ⅰ本編 4.7 地上水槽（鋼製）の耐震計算と性能照査 P.153

このQ&A集は、本協会にEメール等で寄せられた「水道施設耐震工法指針・解説2022」に関する主な質問と、
本協会からの回答を取りまとめたものです。本指針に関するお問い合わせをいただく前にご確認ください。

No	質問	回答	備考
34	構造計算に用いるレベル２地震動の設定は、原則方法１～３にて設定することとされ、また、方法１～３の場合には、原則として静的線形解析を適用しないこととされた。しかし、小規模施設においては(中略)方法４を用いてもよい。と記載されているが、「小規模施設」とはどの程度の規模の施設が該当するのか。	どの程度の規模の施設が小規模施設に該当するかについては、実際に耐震計算法の選定を行う際に、事業体にて判断していただくこととなる。 構造物の応答値の算定は、地震動の作用を適切に考慮でき、地盤・構造物の地震時挙動を精度よく評価できる動的解析法を基本としているが、施設の重要度、地盤条件、構造条件、施設規模などについて、一定条件を満たす施設については静的線形解析を用いてもよいこととしている。 この前提を踏まえ、対象施設がレベル２地震動における耐震計算法の選定フロー図(P.49図-3.4.1)に記載の「施設規模」の判定項目において、簡易な解析手法が適用可能かどうか検討いただきたい。 なお、施設規模の判断においては、参考資料1-6が参考となる。	Ⅰ本編 3.3 設計地震動 P.42 Ⅱ参考資料 1-6 解析手法の適用に関するケーススタディ P.36
35	交付金の受入れにあたり、新指針による設計に改める必要があるか。	新指針を適用する事が交付金の要件となるかについては、本協会では判断できかねる。	ー
36	「既設構造物の耐震設計におけるレベル２地震動の耐震計算法の選定フロー」において，図内に事業体判断とあるが，事業体判断について，どのような考え方か。	事業体判断とは、解析手法の選定において、施設規模による比較や対策事業費（設計委託費＋耐震化工事費）の考慮などにより、事業体が総合的に判断していただくという考え方である。	Ⅰ本編 3.4 構造物の応答値の算定 P.50
37	動的解析，静的解析の選択をどう判断するべきかを具体的にご教示頂きたい。	本指針では地震動の作用を適切に考慮でき、地盤・構造物の地震時挙動を精度よく評価できることから、動的解析を原則としている。 そのうえで、地盤の安定性、構造条件、施設規模等や施設の重要度により、簡易な解析手法（静的線形解析）や高度な解析手法（静的非線形解析、動的解析）を選択できるよう適用範囲と選定フローを示している。	Ⅰ本編 3.4 構造物の応答値の算定 P.48
38	参考資料編5-3について、中地震動時の地上部層せん断力係数算出（式3.1）にはαｍ を乗じることになっており、αｍ の説明にも、一次設計と二次設計の両方において割増するものと記載されている。しかし、二次設計のQud 算出（式3.5）にはαｍ の記載がない。 二次設計においてもαｍ は考慮するべきだと思われますが、どのように計算すればよいか。	P.441 (2)大地震動時（極めて稀な地震動）に対する二次設計 において、二次設計は、図－参5-1.1～図－参5-1.3 に示す構造フローチャートにより行う。～中略～ルート３について以下に示す。と記載している。 またモデル化係数αｍについては、変スパン、階高の段差など形状が不均衡な構造物でモデル化が難しい場合は、係数の割増を行っても良い。としており、先述のフロー図においてルート３に該当する建築物にはこの考えは適用されないものと考えられる。	Ⅱ参考資料 5.3 建築物の耐震設計における荷重および組合せ P.440
39	「水道施設耐震工法指針2009」に基づいてレベル２地震動に耐えうる構造として設計された施設の構造が、「水道施設耐震工法指針2022」に照らすとレベル２地震動に耐えうる構造とは言えなくなるケースというのは考えられるか。	水道施設の耐震化については、各事業体が独自に耐震化計画を制定し、順次耐震化を進めているため、本改訂に伴いレベル２地震動対応施設が非対応となるかどうかについては、各事業体における耐震化の考え方によるところが大きく、当協会では判断いたしかねる。 既存の水道施設または前回指針に基づき設計した施設が、レベル2地震動に対応しているかどうかは、各事業体が本編p50の図3.4.4に示すフローにより、耐震計算法を選定し判断していただく内容となる。	ー

このQ&A集は、本協会にEメール等で寄せられた「水道施設耐震工法指針・解説2022」に関する主な質問と、
本協会からの回答を取りまとめたものです。本指針に関するお問い合わせをいただく前にご確認ください。

No	質問	回答	備考
40	水道統計調査には、浄水施設等の耐震能力についてL2対応の施設能力を記載する項目があるが、改定前指針で設計されている施設（既存施設等）は、耐震診断を行うか改定後指針で再設計を行わない限り、「対応状況不明」となるのか。 　それとも、過去の指針で対レベル２地震動の耐震性能を有するものとして設計されたため、L2対応として考えていいのか。	統計処理においては各事業体において省令の解釈や判断がなされていると考えられる。このため各事業体における耐震化の考え方によるところが大きく、当協会では判断いたしかねる。	ー
41	（方法１および方法２による設定方法）において 「適応においては、……この結果と方法４の設計地震動を比較し、大きい地震動を設計地震動として採用するものとする。」と記述されているが、ここで方法４の設計地震動を比較対象としているのはなぜか。	近年発生した地震では、水道施設の地表面の地震動が方法４を超過する地点が多く点在しており、水道施設の被害も発生していたことから、兵庫県南部地震の観測記録は、下限値地震動として考慮する必要があるためである。 なお、参考資料編1-4 では、中央防災会議のM6.9地震動や、土木学会第三次提言において示されたM6.5の地震動波形を用いた下限値地震動の例も示していることから参考とされたい。	Ⅰ本編 3.3 設計地震動 P.46 Ⅱ参考資料 1.4 方法1～3の下限値地震動の例 P.27
42	（方法１および方法２による設定方法）において 「参考資料1-4　方法１～３の下限地震動の例」に下限地震の例を示す。と記述されておいることから、方法３においても方法1，2と同様に下限値の地震動を求めるとともに、この結果を方法4と比較し、採用する地震動を決定するのか。	方法4を下回る地震動（水平震度）となる可能性がある方法1，2と違い、方法３においては、方法4と比較する旨は記載していない。これは、方法3が実際に地震被害の生じたある程度大きな地震動であることから、方法４と比較する事を前提としていないためである。	Ⅰ本編 3.3 設計地震動 P.46
43	図-3.4.4の※2で「既設構造物における簡易な解析手法は、1997年版指針の手法を用いて良い。ただし、矩形の地上水槽（鋼製）は除く。」とありますが、構造物特性係数Csの取り扱いについても1997年版指針に準拠して良いという捉え方でよいか。	Csの考え方の原理は1997年指針、条件設定においては2022年指針を参考にし、留意点等を考慮して設計して頂きたい。 1997年指針においては、Cs＝Dh×Dηとしていたが、2009年指針においては、Cs＝Dηとしており、塑性変形に関する記載に限定している。また、Csはプッシュオーバー解析等により求めることが可能であるとしている。 2022年指針において、その適用に当たっては、「構造物に塑性変形能力が十分に備わっていることが適切に確認され、技術的根拠が明確に示されている場合に限り、限界状態２に対する照査については、Csを用いた線形解析により算出しても良い」として、条件を限定している。	Ⅱ参考資料 3-8 構造物特性係数Csの適用にあたっての留意点 P.294
44	設計水平震度について、方法1、2による設定方法の本文に「地震動の比較方法について～中略～両者を設計地震動として採用する」とありますが、一次元地盤応答解析を実施して「方法4」よりも小さい場合は、方法4を採用するという認識でよろしいでしょうか。 上記の内容ではない場合、方法4の地震動は、どれを採用したらよろしいでしょうか。	方法4は静的線形解析で用いる地震動として位置づけている。 その上で、「適用においては、下限値の工学的基盤面の地震動を入力地震動として、一次元地盤応答解析を実施し、地表面の加速度・速度応答を求めるものとする。この結果と方法４の設計地震動を比較し、大きい地震動を設計地震動として採用するものとする。」としている。 よって、上記条件のもと、一次元地盤応答解析を実施して「方法4」よりも小さい場合は、方法4を採用するという認識で問題ない。	Ⅰ本編 3.3 設計地震動 P.46

このQ&A集は、本協会にEメール等で寄せられた「水道施設耐震工法指針・解説2022」に関する主な質問と、
本協会からの回答を取りまとめたものです。本指針に関するお問い合わせをいただく前にご確認ください。

No	質問	回答	備考
45	ＰＣタンクの耐震化診断の必要性について、1980年以降に設計された15,000m3以下のＰＣタンクでは耐震診断を省略できると記載されている書物もあれば，様々な観点を踏まえ耐震診断・耐震補強を検討する必要があると記載されている書物もある。どういう条件の場合に耐震診断・耐震補強は不要と判断できるのか。	現行の「水道用プレストレストコンクリートタンク設計施工指針・解説」では、1980年以降に設計された容量15,000㎥以下のPC タンクは、「97年版指針」や「水道用プレストレストコンクリートタンク標準仕様書」に基づいて設計されている場合、比較的高い耐震性を有すると想定されるので、耐震診断は省略できるとされている。 ただし、ここで省略できるのは、側壁と底版が剛結されているPC 部材の側壁のみであることに注意が必要である。また、その他、底版などのRC 部材や取り合い管路についても省略はできない。なお、側壁支持方式における耐震計算結果の違いについては、参考資料3-16 に示している。	Ⅱ参考資料 3-23 耐震診断および耐震補強工法 P.387
46	三次元モデルの変形量を二次元モデルと合わせる方法を事例として記載しているが、これは有限要素法を適用する場合のことでよいか。 設計事例集には三次元効果として壁エレメント置換が用いられている事例もあるが、壁エレメント置換においても同様に三次元モデルの変形量に合わせているものなのか。 また、壁エレメントの剛性はどのように決定するのか。	本指針の設計事例においては、二次元モデルにおける三次元効果の設定方法として有限要素法を設定した際に、三次元モデルとの変位量の比較計算により剛性を評価する手法を示しており、これは壁エレメント置換において適用されるものではない。 なお、ブレース置換、壁エレメント置換における剛性の設定手法としては、「駐車場設計・施工指針」に示されているものを、既往の理論式として適用している。	Ⅲ設計事例編 ３）構造物 事例1 P.３）-52
47	4.5.7基礎の耐震計算と性能照査について、 限界状態１の照査は静的解析で行ってよいとの表記があるが、限界状態２については、動的解析のみでの照査となるか。	周辺地盤の安定性、構造条件、施設規模等の諸条件について整理し、応答値の算定および耐震性の照査を行う解析手法を選定することとしている。 また、4.5.7においても、応答値の算定および耐震性の照査において静的・動的を縛るものではなく、構造物の条件や周辺地盤の条件等により適切な手法を選定して頂きたい。	Ⅰ本編 4.5 池状コンクリート P.135
48	土木構造物と建築物を合築した構造物を一体で計算する際に、土木と建築で目標の違いにより障害が生じる可能性も考えられるが、補修の必要性の有無（ひび割れを許容するかどうか）が異なっても問題ないか。	水道施設における土木構造物と建築物の耐震設計における考慮すべき事項として、表-参5-1.3に構造分類毎の解析手法を示している。 この表では、建築・土木複合構造の水道施設における、建築基準および土木基準の適用範囲を示しており、構造分類毎の解析方法(一体解析か分離解析の判定例)や、一体として解く際に適用する設計基準および照査方法について例示している。 建築・土木複合構造物においては、両基準の遵守すべき事項を整理しつつ、構造物特有の条件を踏まえて設計し、所管の建築主事と協議を行う事が肝要である。	Ⅱ参考資料編 5-1 建築物の設計方針 P.434
49	井戸水源などにおいて、土木構造物等がある場合は構造計算による確認となると思うが、井戸ケーシングなどの耐震性の捉え方は管路同様、材質・継手形状による判断が一般的か。	浅井戸や深井戸の耐震計算および性能照査については、「参考資料3-21」において、「4.4立坑における耐震計算と性能照査」に準ずることとしている。 ただし、「4.4 立坑～」については、主に鉄筋コンクリート構造を対象とした記述となっているため、ケーシングに用いられている鋼部材などの場合は、埋設管路の性能照査と併せて判断していただきたい。	Ⅱ参考資料編 3-21 近年の地震被害を踏まえた深井戸の耐震設計上の留意点等 P.358

このQ&A集は、本協会にEメール等で寄せられた「水道施設耐震工法指針・解説2022」に関する主な質問と、
本協会からの回答を取りまとめたものです。本指針に関するお問い合わせをいただく前にご確認ください。

No	質問	回答	備考
50	動的解析に必要な加速度時刻歴波形について、方法１～３を原則としているが方法4 を使用することは可能か。また、使用する場合の注意点は何か。	レベル2 地震動の設定において、方法4 は静的線形解析で用いる地震動として位置づけられており、動的解析では方法4 による地震動の設定は原則行わない。 方法１～３において動的解析を選択した場合は、参考資料1-4 に示す下限値地震動と比較したうえで設計地震動を設定することとなる。	Ⅰ本編 3.3設計地震動 P.44
51	水管橋や埋設管路についての動的解析を行う必要があるのか。	水管橋の耐震計算については、地震に対する性能照査に必要な応答値が得られる適切な計算方法を採用することとしており、固有周期の長い水管橋など、地震時の挙動が複雑である形式の水管橋においては動的解析による耐震計算が必要であるとしている。 埋設管路の耐震計算については、従来から地震時の地盤の応答特性を反映しており、静的解析であっても地盤の動的作用が考慮されている。ただし、重要管路や管路形態等から特に必要と考えられる場合は動的非線形解析等により検討することが望ましい。	Ⅰ本編 4.1埋設管路の耐震計算と性能照査 P.65 4.8水管橋および水路橋の耐震計算と性能照査 P.164
52	Ⅲ.設計事例編の3)-374の表-5.13によると限界値の算定の場合の曲げのコンクリート材料係数は1.3である。 2009年の設計事例集P.125では1.0であるが、方針を変更したということか。	部材の損傷照査に用いる安全係数は構造解析手法により、最新のコンクリート標準示方書等を参考に適切な値を設定するものと考える。 2022版 水道施設耐震工法指針における当該事例についても、「2017年制定 コンクリート標準示方書[設計編]」に則った事例を掲載している。	Ⅲ.設計事例編 ３）構造物 事例６　新設設計 RC 浄水池 動的非線形解析（全応力解析）他
53	分電盤壁面取付の耐震基準工法等の記載があるか。	機械・電気計装設備の耐震設計について、床・基礎支持の場合の計算例はあるが、分電盤の壁面取付に関する耐震基準工法等の具体的な記載はない。	ー
54	Ⅲ 設計事例編内の水管橋 事例3 一端固定一端支持パイプビーム水管橋 について、4）－183 ページにおける ⑸ ⑨ D ＋ EQ_2（レベル２地震時）　（固定支点部の地震荷重作用時に適用）にて、鉛直荷重の計算が設計鉛直震（Kv_2）に+1している計算がある。 他の文献等で該当する例はあるか。	支承を設計する際には、死荷重によって生じる反力と地震時荷重によって生じる反力の総和に対して検討を行う。 WSP064-2020　33ページの7.2.1式の水平力をゼロとした場合、 $R_{Bmax}=R_D+\sqrt{R_{HEQ}^2+R_{VEQ}^2}$・・・・・・・・・（WSP064-2020　33ページ　7.2.1の式） $=R_D+\sqrt{0^2+(\pm Kv\cdot R_D)^2}=R_D+Kv\cdot R_D=(1+Kv)\times R_D$となる。 RD：死荷重によって生じる反力 また、一端固定一端支持形式の固定支点部は支点であるので、支承と同じく死荷重によって生じる反力＋地震時荷重によって生じる反力を考慮する必要がある。 本設計事例では以上のように考えたことから、鉛直荷重　$Wv=(1+Kv_2)\cdot\gamma p\cdot\gamma q\cdot(\gamma p\cdot\gamma q\cdot W_D)$ としている。	設計事例編 ４）水管橋 事例３ 新設設計 一端固定一端支持パイプビーム水管橋 4）-183

このQ&A集は、本協会にEメール等で寄せられた「水道施設耐震工法指針・解説2022」に関する主な質問と、
本協会からの回答を取りまとめたものです。本指針に関するお問い合わせをいただく前にご確認ください。

No	質問	回答	備考
55	Ⅱ参考資料編　参考資料3-4　P235の上から４行目「TG：微小ひずみ時の表層地盤の基本固有周期」の算出式は、Ⅲ設計事例編2)-6の表-1.2にある「10^-6」（マイクロレベル）に対応する式で算定すればよいか。それとも「10^-3」（ミリレベル）の式か。	参考資料3-4では以下の、共同溝等の地盤変位を求める式を使用している。 レベル１地震動：TS=1.25TG レベル２地震動：TS=2.00TG そのため、表層地盤の固有周期（TS）は、初期の状態（地震発生前）の固有周期（TG）から、地震動規模に応じた剛性低下を考慮して設定（レベル1 では1.25、レベル2 では2.00 を乗じる）している。このときのTG は初期状態であるため、算出に用いるVs はⅢ設計事例編2)-6の表-1.2 のせん断歪み10^-6 レベルの値を用いることとなる。	設計事例編 ４）水管橋 事例３ 新設設計 一端固定一端支持パイプビーム水管橋 4）-183
56	参考資料5-1. 建築物の設計方針(P.427)のフローチャートについて、法第20条第4号の建物(4号建物)でも”大地震時の変形層間変形角”の確認は必要か。	当該フローチャートについては、『（一社）公共建築協会：建築構造設計基準及び参考資料 平成30年版』を参照しており、基本的な考え方についてはこちらに準拠しているため、”大地震時の層間変形角”の確認は必要と考える。 また、構造計算適合性判定の対象となる設計に際しては、「解析方法や土木基準の適用範囲について、事前に所轄の建築主事と協議を行う」としているため、これらを踏まえて判断いただくこととなる。	Ⅱ参考資料編 ５．建築物 参考資料5-1建築物の設計方針 P427
57	以下のような構造を作る際に用いる耐震の基準は建築基準になるのか。 ①　PAC貯留槽を屋外（土の上）に置く際に漏液防止をするための防液堤 ②　屋外（土の上）に電気盤を設置する際の電気盤基礎 ※防液堤の底板や電気盤基礎の構造は、水道施設耐震工法指針・解説のP190ページのV類に相当する形である。	土木施設に付帯する設備については付帯設備基礎を土木基準で照査、それ以外については建築基準で照査することとしている。	Ⅰ本編 4.9水道施設における建築物の耐震計算法 P190
58	本編の46ページ（方法1および方法2による設定方法）について、ページ中段の「地震動の比較方法については、地表面の加速度及び応答加速度～設計構造物の固有周期から、やや長周期側の周期帯の速度応答に着目し選定する。」とあるが、「やや長周期側の周期帯」としている理由は教えてほしい。	大地震時には、部材が損傷（降伏点を超過）し、塑性化に伴い剛性が低下して、固有周期が長くなる。（ただし、構造系全体の剛性が大きい構造物と小さい構造物では、また、損傷する部位や程度によっては、この長周期化の程度が異なる。そのため、各耐震計算において、各構造物の照査すべき限界状態や、各構造物の損傷状態と固有周期の関係などを考慮し評価する必要がある。） 加速度ではなく速度応答としているのは、非線形解析では加速度よりも速度による影響が大きいためである。 塑性域に達してからの固有周期は、道路橋示方書・同解説においては「厳密にこれを算出するためには、仮定した塑性化の程度とそれに基づく固有周期、さらには4.1.6に規定する設計水平震度の関係が整合するように、繰り返し計算を行わなければならない。」とあり、この考えを基に算出する。2022版指針では、「明確でない場合は、両者を設計地震動として採用するものとする。」と後述があるので、実務的には両者設計地震動を採用して判断いただくこととなる。	Ⅰ本編 3.3設計地震動 P46

このQ&A集は、本協会にEメール等で寄せられた「水道施設耐震工法指針・解説2022」に関する主な質問と、
本協会からの回答を取りまとめたものです。本指針に関するお問い合わせをいただく前にご確認ください。

No	質問	回答	備考
59	現在、既設水管橋の耐震補強の設計を行っているが、耐震計算方法としては、Ⅰ本編「3章 耐震設計の基本」に記載のある「図-3.4.4既設構造物の耐震設計におけるレベル2地震動の耐震計算法の選定フロー」を適用すれば良いか。	本編_P49_3.4構造物の応答値の算定に記載のとおり、図3.4.4に示した耐震計算法の選定フローは、主として鉄筋コンクリート製池状構造物を対象としたものであるため、他の水道施設については、選定フローの基本を踏まえつつ、それらの施設に及ぼす地震作用の影響や実務設計の実情に応じて、安全性を担保し得るように耐震設計法を選択することが望ましい。	Ⅰ本編 3.4構造物の応答値の算定 P49
60	レベル２地震動の設計水平震度の選定方法が記述されている“表-3.3.2　レベル２地震動の設定方法”について、方法４の静的線形解析に用いる設計地震動（深度法等）は、「2009年版指針総論解説編Ⅱ」を用いて設定するとなっている。 2009年版指針より後に「道路橋示方書。同解説Ⅴ耐震設計編平成29年11月」（2017年）が出ており、設計水平震度の選定方法が書かれている。 両方（水道指針2009年版と、H29道路橋示方書）異なる設計水平震度の算出方法が書かれており、結果も異なる。 基本的に発行年度限らず、道路橋示方書は考慮しない形でよろしいか。 また、上部、下部ともに同様の条件（耐震指針2009年版を準拠）で良いか	本編P164_4.8.1一般では、『8.水管橋の耐震計算では、地震に対する性能照査に必要な応答値が得られる適切な計算方法を採用する。』としており、水管橋は道路橋と類似した構造物であることから、その耐震設計は『道路橋示方書』に準じた設計を基本としている。そのため、設計水平震度の算出についても上部工、下部工ともに道路橋示方書等による考え方を妨げるものではない。	Ⅰ本編 3.4構造物の応答値の算定 P45
61	参考資料編P316の11行目に『本指針における液状化判定方法は、「2009年版指針」と同様に道路橋示方書に準じた照査方法を採用することにした。』とあるが、液状化判定を行う際の数式がない。この判定に用いる数式は、どこに記載しているのか。	耐震工法指針2022における液状化判定方法は最新の道路橋示方書に準じた照査方法を採用している。Ⅲ設計事例編3）-274において設計事例を示している。	Ⅱ参考資料編 参考資料3-13　液状化判定と評価 P316

このQ&A集は、本協会にEメール等で寄せられた「水道施設耐震工法指針・解説2022」に関する主な質問と、
本協会からの回答を取りまとめたものです。本指針に関するお問い合わせをいただく前にご確認ください。

No	質問	回答	備考
62	水道施設耐震工法指針・解説2009年版2各論P85、86では、構造分類が3類となる水槽構造物について、 「地下部の設計水平震度は土木基準による、基礎は建築基準による。」 とあり、また、2009年版設計事例集P248、249では、 「地震力の算出において、地下部分の地震力で0.2を採用されている。 なお、地下の水平震度は、建築基準の場合は0.1であるが、水槽付建築物の場合は土木基準の0.2を採用する。」との記載がある。 この0.2は、2009年版1総論P193の２種地盤kh01=0.20と認識している。 また、大地震時の際も同様とすると、2009年版1総論P194の２種地盤kh2=0.70～080を採用すると理解できる。 2022年の改定による事例1新設設計水槽付建築物には、2009年版と同様のモデルを使用してあるが、地下部の地震力の係数が0.1と記載されている。 3類の構造物における杭の設計を行う場合、2009年版の地震力の算出方法か2022年版の地震力の算出方法（建築基準によるもの）のどちらを指針とするべきか	地震力の算定（建築基準）にあたり、指針2009の事例のとおり地下設計水平震度を0.2・（1-H/40）・Zに設定すると、水槽以外の建築部材の水平震度も増加することになるため、指針2022改訂では建築基準を適用し、0.1・（1-H/40）・Zで算定するように見直した。 なお、本件はあくまで一事例となるので、設計にあたっては設計者の判断による。	Ⅲ設計事例編 5)建築物 P5）-1
63	減圧槽の更新検討を行っており、ボーリング調査の結果から、更新箇所は洪積層と思われる。3条件で沖積層の砂質土が対象となっており、室内土質試験で粒度試験等を行う場合、洪積層であっても土の試料深さは砂質土層の箇所を行うのか。 また、ボーリング調査後の土質の室内試験の試料深さについて。（公社）日本水道協会発行の「水道施設の耐震設計入門 H28年12月　一部改正」P44より、「液状化のおそれがない不飽和土・・・・」とある。 今回、対象が洪積層のため、土質の室内試験(土粒子の密度、含水比、粒度、液性限界、塑性限界)の検討する試料の深さは、地下水位より上の不飽和土でよろしいのか。 検討する減圧槽(地上水槽：ステンレス鋼）はレベル1地震動に対して使用性(耐震性能1)を確保すればよい予定。	液状化判定の対象となる砂質土層の確認については、沖積層の砂質土層であり、液状化が生じる可能性のある土層の３条件すべてに該当する場合には、地震時に水道施設に影響を与える液状化が生じる可能性があるため液状化判定するものであり、洪積層の砂質土層は対象外となる。詳細については、当協会発行の「水道施設耐震工法指針・解説2022年版　Ⅱ 参考資料編　参考資料3-13 液状化判定と評価（P315~）」を参考とすること。 また、土質調査及び土質試験の方法は、JIS及び地盤工学会において基準が定められており、詳細についてはこれらの団体へご確認いただきたい。「水道施設の耐震設計入門」は「水道施設耐震工法指針・解説2009」のポイントとなる事項について解説したものであり、耐震工法指針の最新版は「水道施設耐震工法指針・解説2022」である。	Ⅱ参考資料編 参考資料3-13　液状化判定と評価 P315

このQ&A集は、本協会にEメール等で寄せられた「水道施設耐震工法指針・解説2022」に関する主な質問と、
本協会からの回答を取りまとめたものです。本指針に関するお問い合わせをいただく前にご確認ください。

No	質問	回答	備考
64	水道施設耐震工法指針・解説　2022年版　P.43・「表-3.3.1 レベル1地震動の設定方法」の従来方法で設定する場合の動的解析に用いる設計地震動において、設計震度にスペクトルフィッティンした加速度時刻歴波形とあるが、フィッティング後の波形は、2E波形か、E+F波形か。 また、水道施設耐震工法指針・解説　2009年版　総論解説編Ⅲ P.197「図-1.3.5 設計用速度応答スペクトル（地震動レベル2）」のスペクトルは2E波形か、E+F波形か。	E+F波である。 「2009年版指針　総論解説編Ⅲ」の記述では地盤種別を考慮しており、地表からの影響を受けているものであるため、E+F波となる。 続く質問についてもE+F波である。 以下<2009年版 総論（P4）抜粋> 〇設計速度応答スペクトル 耐震設計に用いる速度応答スペクトル。「総論解説編Ⅲ（97年版指針再掲部）」図-1.3.4、1.3.5の設計速度応答スペクトルは、工学的基盤から地表面までの地盤の減衰定数をそれぞれ20%、15%として、工学的基盤面で設定したもの。 上記の記述にもあるとおり、地表の影響を考慮するものであるため、E+F波となる。	Ⅰ本編 3.3 設計地震動 P43
65	「水道施設耐震工法指針・解説 2009年版」によれば、橋梁が地震により破損するおそれのある場合には、安全上、これに水道管を添架することを避けるとされているが、「水道施設耐震工法指針・解説 2022年版」において上記記載がないが、当該記述を削除した理由はなぜか。	本指針2009年版では各論P56_4.2.3.1水管橋及び添架管の条文「6. 添架管は、耐震性の高い橋に添架するとともに、橋の挙動に追従することのできる構造とし、支持取り付け部や吊り金具等についても十分強固な構造とする。」の解説として、「既設橋で、地震により破損するおそれのある場合は、安全上、これに添架することを避ける。」と記載されている。 本指針2022年版では「本編P165_３．について」が同趣旨の記載である。 そのため、根本的な考え方は変わっておらず、2009年版の趣旨を踏襲した記載としている。 以下記載内容抜粋。 「添架形式については、設計地震動レベルの条件等は、添架する道路橋と整合させる必要がある。したがって、共用形式、添架形式の耐震計算にあたっては、設計地震動レベルの設定、特に、上下部構造間の移動量（落橋防止システムの移動可能量、伸縮管の伸縮量等）の設定について、添架する道路橋の管理者との協議により適切に決定する必要がある。」 また、本指針2022年版「参考資料P.377_4)耐震診断の基本方針(2)設計地震動および要求性能」では、 「耐震診断は、本指針に規定されている設計地震動や施設の重要度に応じた性能に準じて行うことを原則とする。ただし、建築物、管路が添架されている道路橋、ダム、水管橋の下部構造などは、それぞれの関係法令や規準類に基づいて行う。」と記載されているため、この点にも留意する必要がある。	Ⅰ本編 4.8 水管橋および水路橋の耐震計算と性能照査 P.165