

3 考察

地震被害予測実施済み事業体のアンケートを行うことにより、今後作成する管路被害予測手法の必要条件が明らかとなった。主な内容以下のとおりであり、今後これらのニーズを満足しうる予測手法を構築する必要がある。

1) 被害予測の対象管路を任意に設定している場合、その多くが管径によって対象管路を設定している。被害予測対象管路のニーズは事業体により異なるが、小規模水道事業体においてはφ50程度の小口径についても配水本管となりうるため、被害予測可能とすることが望ましい。

2) 配水支管等、応急復旧等で十分対応が可能である管については、被害予測を行っていない事業体が多い。大規模水道事業体においては、配水支管であれば、φ100であってもニーズは無い。1)と関連づけて考えると、「誰もが使える被害予測式」とするには、φ50から大口径まで網羅させる必要がある。

3) 被害予測式の繁雑さから地盤情報等の補正を考慮しないで被害予測を実施している事業体も確認された。厳密に言うと、従来の被害予測式も地震動強さの推定時に地盤を考慮しているが、これを理解されず利用されていることになる。今回の被害予測式構築においては、地盤情報についてもわかりやすく反映できるものでなくてはならない。

4) 被害予測式を構築するに当たり改善してほしい要望が多くあった項目は以下のとおりである。

- ①各管種の継手の取り扱い（DIP、鋼管、塩ビ管の継手別の扱い）
- ②地盤区分の扱い
- ③液状化区分の扱い

現在、各事業体が使用している被害予測式の改善対策例としては、管種や管径及び地形や地盤に関する補正係数と液状化について別途、係数を設定し対応付けを行い、被害予測式に適用できるよう独自にカテゴライズするという意見があった。

上記の内、継手の取り扱いが考慮できる被害予測式のニーズが圧倒的に多かった。特にダクタイルのK形、塩ビ管のRR継手、鋼管の溶接については、ある程度の地震耐性があると考えられるが、それが従来式では反映されていない。これらについては、継手別の実績がどれだけあるかによるが、今回の被害予測式構築においてできるだけ反映させる必要がある。

6) 被害予測評価のメッシュサイズは「250mメッシュ」「500mメッシュ」が多く使用されている。これは、地形・地盤、液状化に関する情報を県や市町村の防災計画から入手しており、そのメッシュサイズに合わせているためである。

入力データを上位計画に求める場合が多く、有効にこれらの情報を活用できる被害予測式の構築が必要である。

7) 被害予測の利用形態としては、管路更新計画や内部資料、議会説明用として主に活用している。その多くが大規模事業体であった。今回、中小規模事業体も視野に入れることを

考えると、被害予測結果の活用方法についても検討が必要である。

8) ほぼすべての事業体において、被害予測結果はマッピングシステムとは別のシステムを構築している。同じシステムで運用する場合、被害予測結果のデータ移送に費用が発生する。一方、マッピングシステムによる台帳管理と被害予測結果の管理を同じシステムで管理することのメリットの大きさは事業体によって様々である。この費用対効果の結果が、結果に表れたといえる。平成 22 年度には、被害予測システムの開発を予定しているが、マッピングシステムとの関連づけについては整理が必要である。

6. 3 地震における管路被害予測未実施 事業体向けアンケート調査結果

地震における管路被害予測未実施事業者向けアンケート調査結果

1 アンケート調査概要

1-1 調査目的

本アンケートの目的は、研究目的である被害予測式を改良するに当たり、管路被害予測実施の阻害要因や被害予測の必要性等を調査し、問題点等を抽出・分析することにより、すべての水道事業者が使いやすい被害予測式の構築及びマッピングシステムへの拡張性を検証するために行うものである。なお、本アンケートでは回答を得た全水道事業者、および給水人口 10 万人以下の水道事業者に着目した集計を行った。

1-2 アンケート調査期間

平成 20 年 12 月 22 日から平成 21 年 1 月 20 日

1-3 アンケート回答状況

本アンケートは、管路の地震被害予測を実施していないことが当センターにより確認された 230 事業者を対象に送付し、162 事業者から回答を得た。なお、本アンケート実施にあたり、新たに地震被害予測を実施していることが明らかになった 9 事業者の回答は除外し、別途、地震被害予測実施済み事業者を対象としたアンケートを送付予定である。

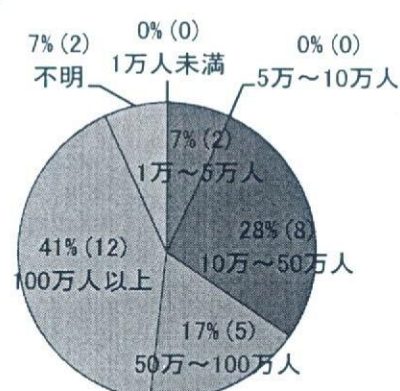
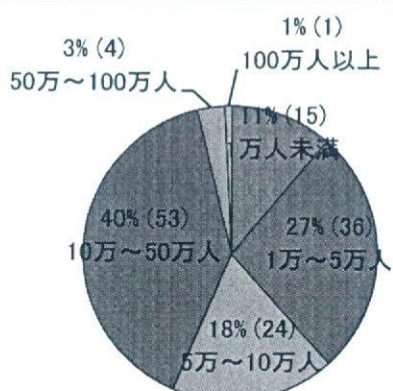
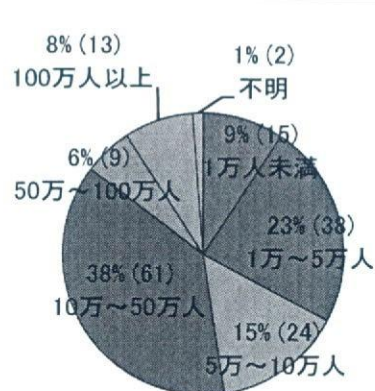
2 調査結果の概要

2-1 データの保有管理情報について

【設問 1-1】

給水人口をお答え下さい。

	全体	水道事業	用水供給事業
①1 万人未満	15 件	15 件	0 件
②1 万～5 万人	38 件	36 件	2 件
③5 万～10 万人	24 件	24 件	0 件
④10 万～50 万人	61 件	53 件	8 件
⑤50 万～100 万人	9 件	4 件	5 件
⑥100 万人以上	13 件	1 件	12 件
⑦不明	0 件	0 件	2 件



1-1-1 給水人口(全水道事業者)
回答事業者数: 162

1-1-2 給水人口(水道事業者)
回答事業者数: 133

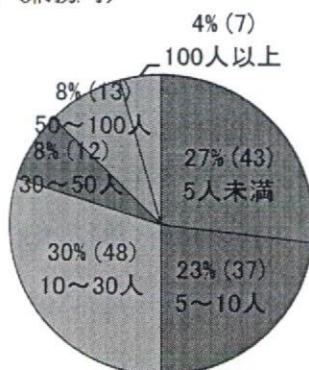
1-1-3 給水人口(用水供給事業者)
回答事業者数: 29

【設問 1-2】

管路に関する技術系職員数をお答え下さい。(兼務可)

○全水道事業体

①5人未満	43件
②5～10人	37件
③10～30人	48件
④30～50人	12件
⑤50～100人	13件
⑥100人以上	7件

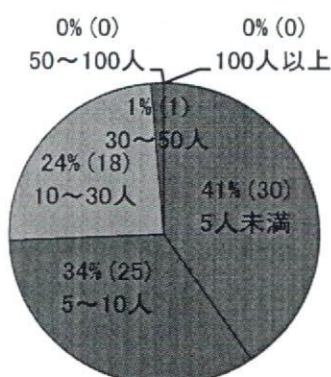


1-2-1 技術職員数

回答事業体数:160

●給水人口 10 万人以下の水道事業体

①5人未満	30件
②5～10人	25件
③10～30人	18件
④30～50人	1件
⑤50～100人	0件
⑥100人以上	0件



1-2-2 技術職員数

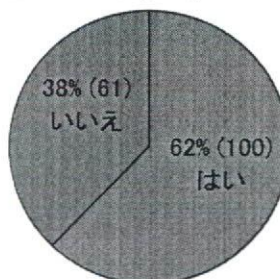
回答事業体数:74

【設問 1-3】

管路に関するデータはマッピングシステムで管理していますか。

○全水道事業体

①はい	100件
②いいえ	61件

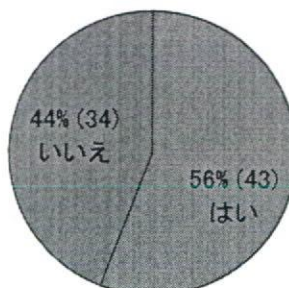


1-3-1 マッピングシステムの有無

回答事業体数:161

●給水人口 10 万人未満の水道事業体

①はい	43件
②いいえ	34件



1-3-2 マッピングシステムの有無

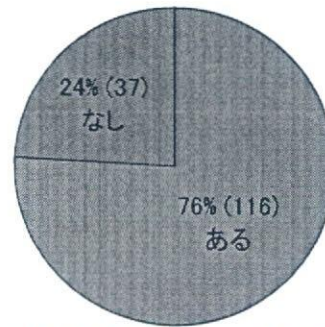
回答事業体数:77

【設問 1-4】

管路を管理する(マッピング管理・図面による管理)に当たり、課題や問題点はありますか。ある場合、それは具体的に何ですか。

○全水道事業者

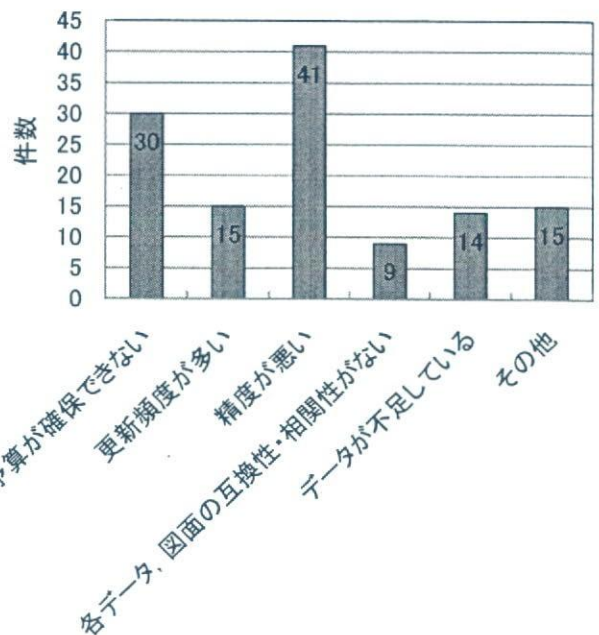
①はい	116 件
②いいえ	37 件



1-4-1 管路情報管理における課題点の有無
回答事業者数:153

【設問 1-4 の問題点】 (複数回答あり)

①担当者または予算が確保できない	30 件
②更新頻度が多い	15 件
③精度が悪い	41 件
④各データ、図面の互換性・相関性が悪い	9 件
⑤データが不足している	14 件
⑥その他	15 件



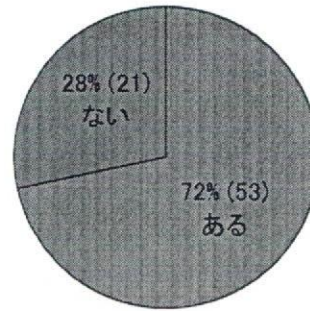
1-4-2 管路情報管理の課題点
回答事業者数:116

【その他の問題点】

- 紙ベースで保存していることによる問題点
 - ・保管場所の確保
 - ・修正が迅速に行えない
 - ・特定の情報を出力できない
 - ・探す作業に時間を要する
 - ・図面が破損している
 - ・事故履歴や工事履歴等の一元管理ができない
 - ・実務に使用できない(断水範囲、漏水時の止水判断)
- マッピング管理での問題点
 - ・データの更新作業が複雑
 - ・機能が足りない
- 特殊なケースでの問題点
 - ・固定資産とのリンクができていない

●給水人口 10 万人未満の水道事業体

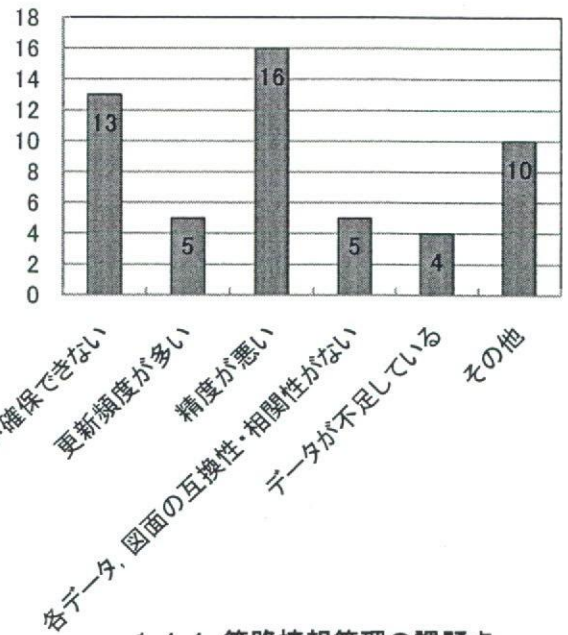
①はい	53 件
②いいえ	21 件



1-4-3 管路情報管理における課題点の有無
回答事業体数:74

【設問 1-4 の問題点】（複数回答あり）

①担当者または予算が確保できない	13 件
②更新頻度が多い	5 件
③精度が悪い	16 件
④各データ、図面の互換性・相関性が悪い	5 件
⑤データが不足している	4 件
⑥その他	10 件



1-4-4 管路情報管理の課題点
回答事業体数:53

【その他の問題点】

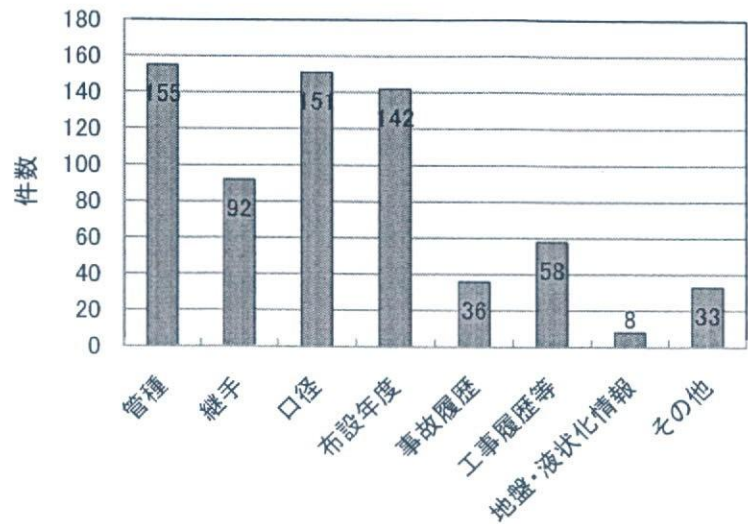
- 紙ベースで保存していることによる問題点
 - ・保管場所の確保
 - ・修正が迅速に行えない
 - ・特定の情報を出力できない
 - ・探す作業に時間を要する
 - ・図面が破損している
 - ・事故履歴や工事履歴等の一元管理ができない
 - ・実務に使用できない(断水範囲, 漏水時の止水判断)
- マッピング管理での問題点
 - ・データの更新作業が繁雑
 - ・機能が足りない
- 特殊なケースでの問題点
 - ・固定資産とのリンクができていない

【設問 1-5】

管路のどの属性について管理していますか。(複数回答あり)

○全水道事業者

①管種	155 件
②継手	92 件
③口径	151 件
④布設年度	142 件
⑤事故履歴	36 件
⑥工事履歴等	58 件
⑦地盤・液状化情報	8 件
⑧その他	33 件



1-5-1 管路属性の管理状況

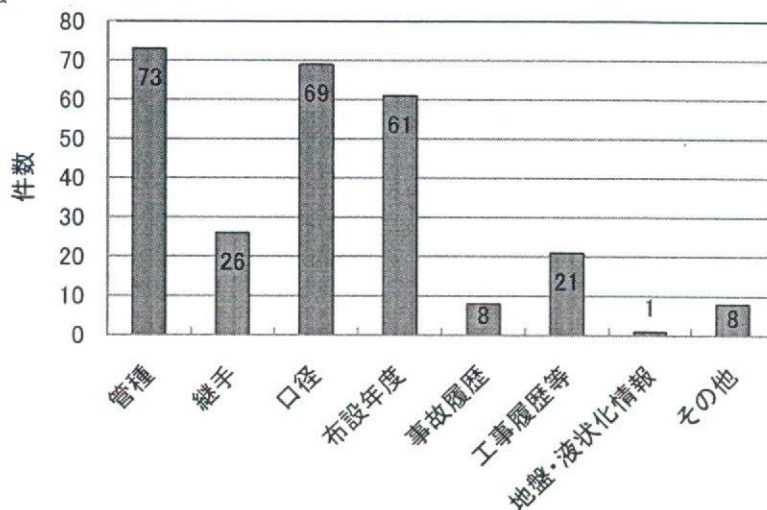
回答事業者数:162

【その他管理属性】

- ・ 図面のファイリング
- ・ 管網解析指標、配水系統、地区、町丁名
- ・ 試掘データ
- ・ 弁類 (空気弁・仕切弁等)
- ・ 管路用途、土被り、水圧、仕切弁開閉
- ・ 給水戸別図
- ・ 給水情報
- ・ ロケーティングワイヤー設置の表示
- ・ 道路占用
- ・ 管路用途 (導、送、工)、配水ブロック、財産区分 (公共、私有)、行政区 等
- ・ 地盤高、配水ブロック、減圧区等
- ・ 工事竣工図面、GIS 上の延長、管路付属装置
- ・ ライニング種類、ポリエチレンスリーブ有無
- ・ 平面延長、用途等
- ・ 土被り、布設位置
- ・ 弁室関連、占用関連
- ・ 弁類情報、所在地、道路情報 (県道・市道)
- ・ 給水の開栓、閉栓
- ・ 管路内面ライニング情報
- ・ ライニング種別、防食方法
- ・ 内面塗装、管厚、給水取り出しの管種口径
- ・ 埋設深さ、側溝からの離れ。
- ・ 管路種別 (導・送・配・給水管)、配管番号 (ファイリング: 詳細管割図)
- ・ 施工業者、占用の有無、竣工図
- ・ 埋設深度、内面状況、管厚、土質、地下水位、道路交通状況
- ・ 水圧データ
- ・ 管内面塗装・濁り情報・弁栓深度
- ・ 管路用途、布設形式 (開削、推進等)、竣工図面番号 (2 については耐震管と未耐震管の区分のみ)
- ・ 外面防食の有無 (ポリエチレンスリーブ被覆) ・ 内面防食の有無 (ライニング)
- ・ ライニング種別
- ・ 給水管理台帳
- ・ 管区分 (導、送、配水管)、配水系、圧力区分

●給水人口 10 万人未満の水道事業者

①管種	73 件
②継手	26 件
③口径	69 件
④布設年度	61 件
⑤事故履歴	8 件
⑥工事履歴等	21 件
⑦地盤・液状化情報	1 件
⑧その他	8 件



1-5-2 管路属性の管理状況
回答事業者数:77

【その他の管理属性】

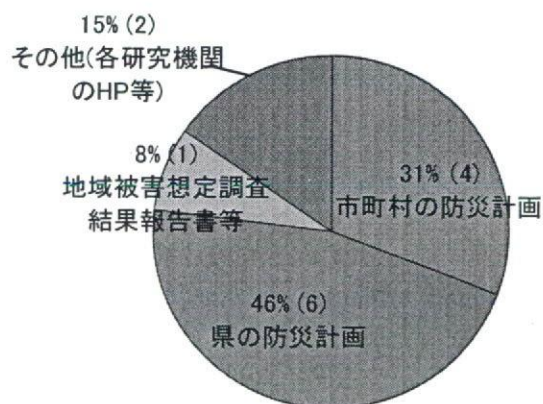
- ・ 図面のファイリング
- ・ 給水戸別図
- ・ 給水情報
- ・ 工事竣工図面、GIS 上の延長、管路付属装置
- ・ 給水の開栓、閉栓
- ・ 埋設深さ、側溝からの離れ。
- ・ 施工業者、占用の有無、竣工図
- ・ 給水管理台帳

【設問 1-6】

地盤情報について管理している場合、地盤情報は何かから入手していますか。

○全水道事業者

①市町村の防災計画	4 件
②県の防災計画	6 件
③地域被害想定調査結果報告書等	1 件
④その他(各研究機関のホームページ等)	2 件



1-6-1 地盤の情報
回答事業者数:13

【その他入手先】

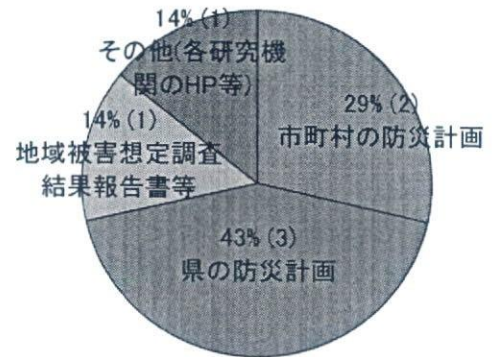
- ・ 国土地理院
- ・ 下水道工事における地質調査

●給水人口 10 万人未満の水道事業体

①市町村の防災計画	2 件
②県の防災計画	3 件
③地域被害想定調査結果報告書等	1 件
④その他(各研究機関のホームページ等)	1 件

【その他入手先】

- ・下水道工事における地質調査



1-6-2 地盤の情報
回答事業体数:7

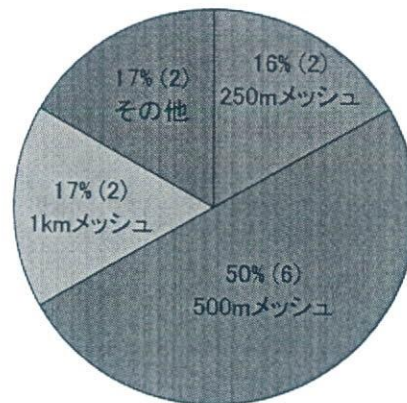
【設問 1-7】 設問 1-6 により、管理している地盤情報のメッシュサイズは、どのくらいですか。

○全水道事業体

①250m×250m	2 件
②500m×500m	6 件
③1km×1km	2 件
④その他	2 件

【その他メッシュサイズ】

- ・50m×50m
- ・不明



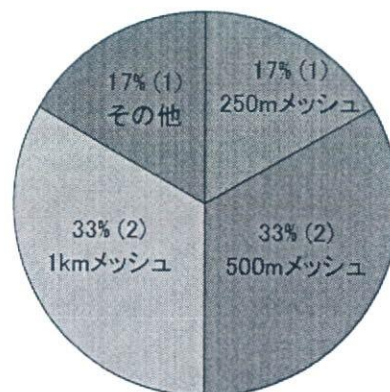
1-7-1 メッシュサイズ
回答事業体数:12

●給水人口 10 万人未満の水道事業体

①250m×250m	1 件
②500m×500m	2 件
③1km×1km	2 件
④その他	1 件

【その他メッシュサイズ】

- ・不明



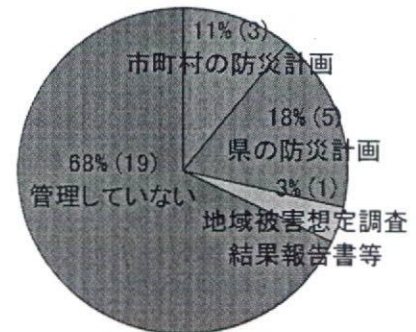
1-7-2 メッシュサイズ
回答事業体数:6

【設問 1-8】

地盤情報について管理している場合、液状化に関する情報は何かから入手していますか。

○全水道事業体

①市町村の防災計画	3件
②県の防災計画	5件
③地域被害想定調査結果報告書等	1件
④管理していない	19件

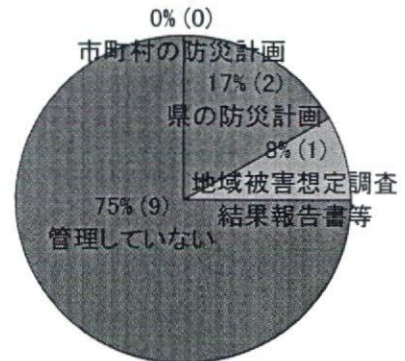


1-8-1 液状化の情報

回答事業体数: 28

●給水人口 10 万人未満の水道事業体

①市町村の防災計画	0件
②県の防災計画	2件
③地域被害想定調査結果報告書等	1件
④その他(各研究機関のホームページ等)	9件



1-8-2 液状化の情報

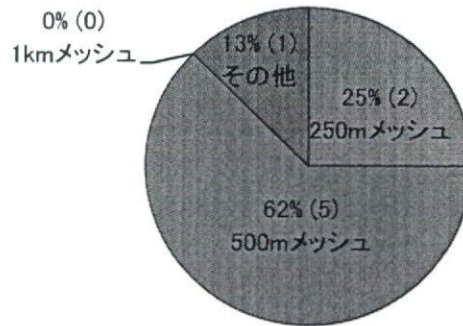
回答事業体数: 12

【設問 1-9】

設問 1-8 により、管理している液状化情報のメッシュサイズは、どのくらいですか。

○全水道事業体

①250m×250m	2件
②500m×500m	5件
③1km×1km	0件
④その他	1件



1-9-1 メッシュサイズ

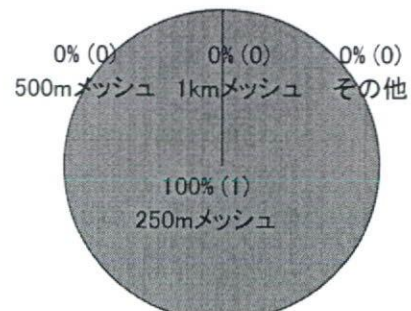
回答事業体数: 8

【その他メッシュサイズ】

・50m×50m

●給水人口 10 万人未満の水道事業体

①250m×250m	1件
②500m×500m	0件
③1km×1km	0件
④その他	0件



1-9-2 メッシュサイズ

回答事業体数: 1

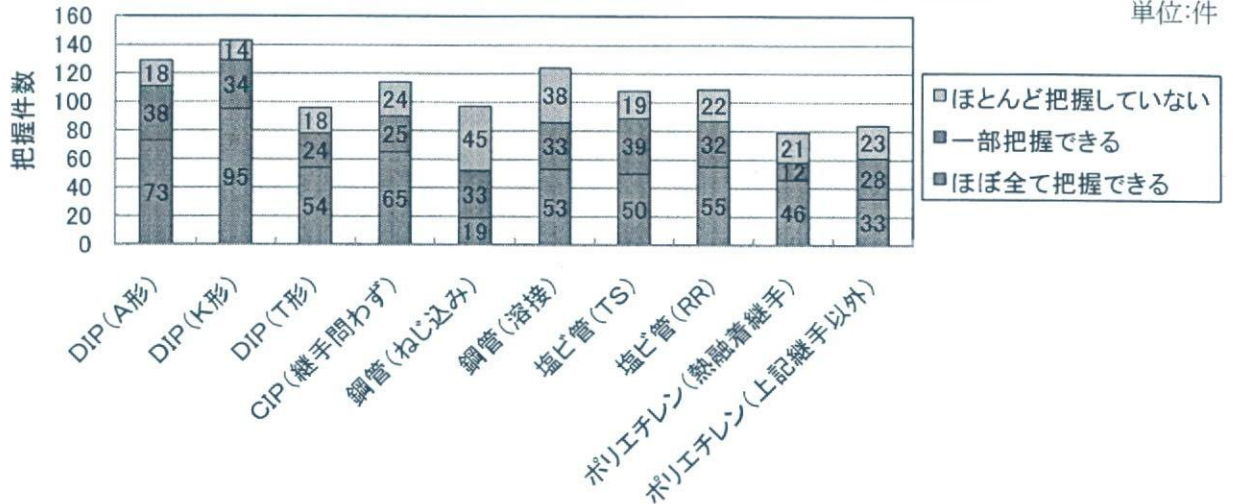
【設問 1-10】

設問 1-5 で①、②を回答した場合、各管種の継手についてどの程度のレベルで管理していますか。(複数回答可)

○全水道事業体

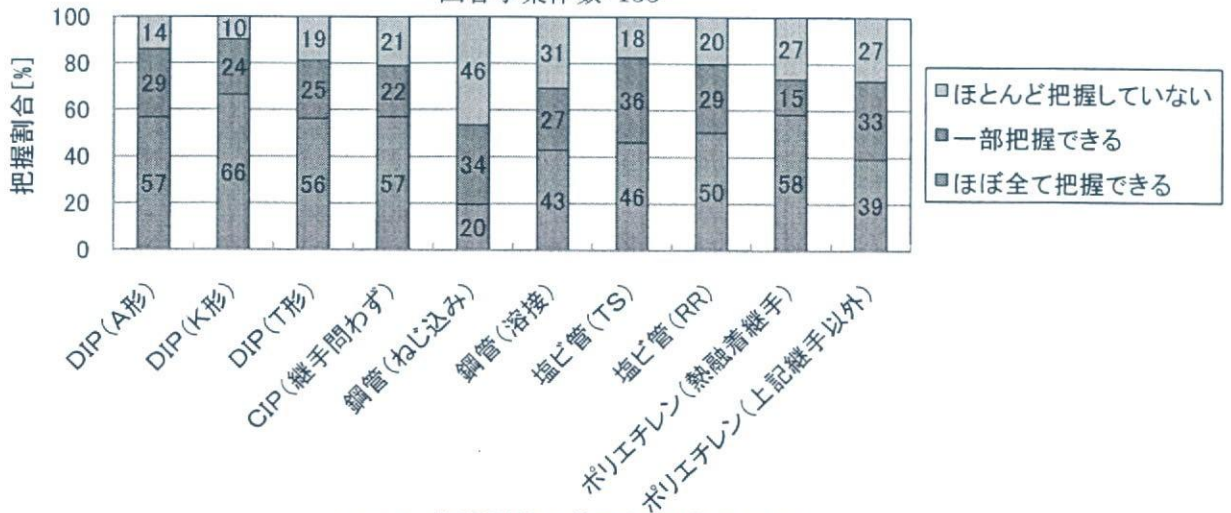
○	ほぼ全て把握できる
△	一部把握できる
×	ほとんど把握していない
0	未使用

	○	△	×	0
DIP(A形)	73	38	18	26
DIP(K形)	95	34	14	12
DIP(T形)	54	24	18	59
CIP(継手問わず)	65	25	24	41
鋼管(ねじ込み)	19	33	45	58
鋼管(溶接)	53	33	38	31
塩ビ管(TS)	50	39	19	47
塩ビ管(RR)	55	32	22	46
ポリエチレン(熱融着継手)	46	12	21	76
ポリエチレン(上記継手以外)	33	28	23	71



1-10-1 管種別継手管理状況(件数表示)

回答事業体数:155



1-10-2 管種別継手管理状況(割合表示)

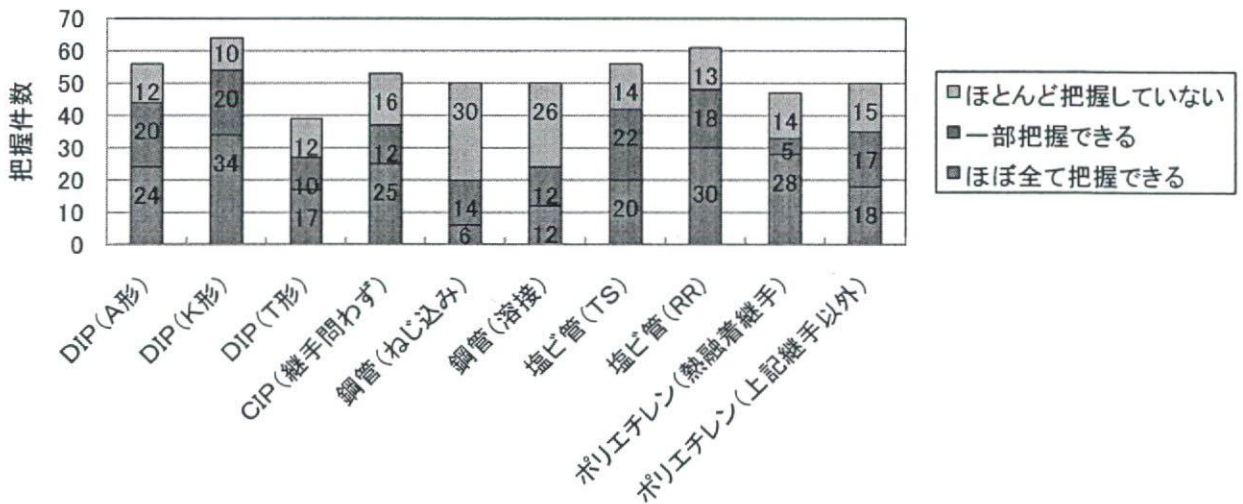
回答事業体数:155

●給水人口 10 万人未満の水道事業者

○	ほぼ全て把握できる
△	一部把握できる
×	ほとんど把握していない
0	未使用

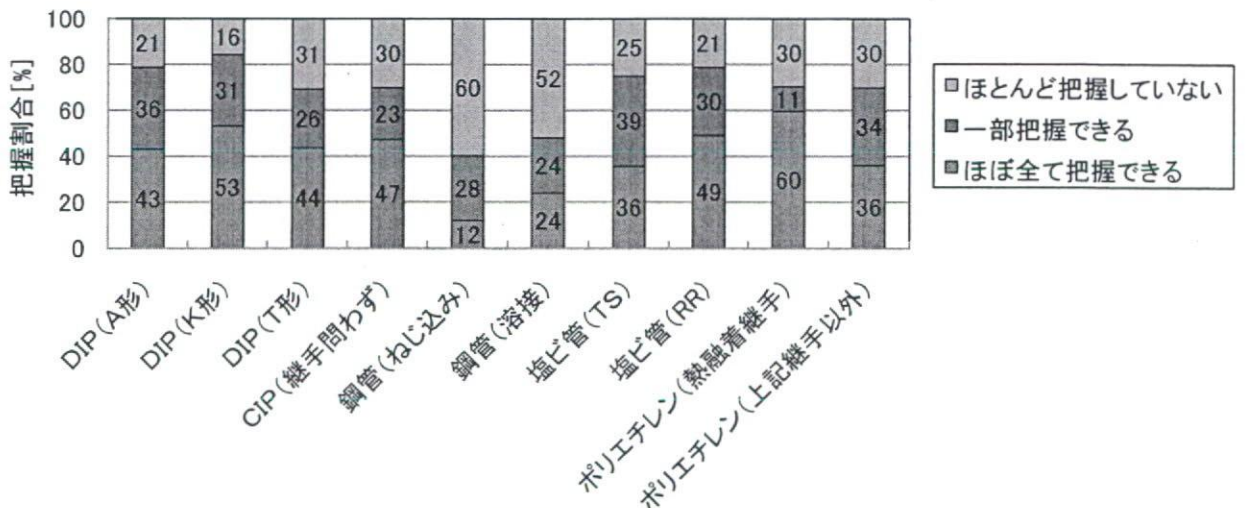
	○	△	×	0
DIP(A形)	24	20	12	17
DIP(K形)	34	20	10	9
DIP(T形)	17	10	12	34
CIP(継手問わず)	25	12	16	20
鋼管(ねじ込み)	6	14	30	23
鋼管(溶接)	12	12	26	23
塩ビ管(TS)	20	22	14	17
塩ビ管(RR)	30	18	13	12
ポリエチレン(熱融着継手)	28	5	14	26
ポリエチレン(上記継手以外)	18	17	15	23

単位:件



1-10-3 管種別継手管理状況(件数表示)

回答事業者数:73



1-10-4 管種別継手管理状況(割合表示)

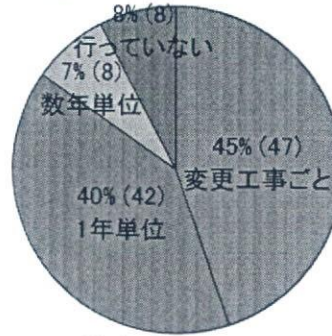
回答事業者数:73

【設問 1-11】

マッピングシステムでデータ管理している方にお聞きます。管路データの定期的な更新は行っていますか。

○全水道事業体

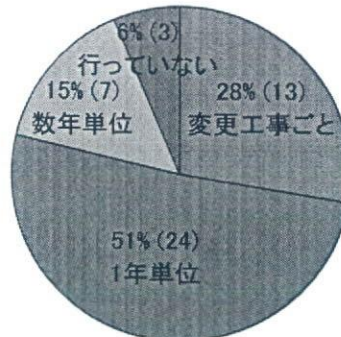
①変更工事ごと	47 件
②1 年単位	42 件
③数年単位	8 件
④行っていない	8 件



1-11-1 管路データの更新頻度
回答事業体数: 105

●給水人口 10 万人未満の水道事業体

①変更工事ごと	13 件
②1 年単位	24 件
③数年単位	7 件
④行っていない	3 件



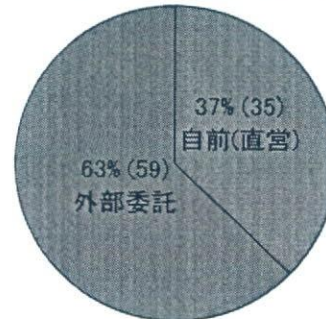
1-11-2 管路データの更新頻度
回答事業体数: 47

【設問 1-12】

設問 1-11 で④以外を回答した場合、管路データの管理・更新は、どこが行っていますか。

○全水道事業体

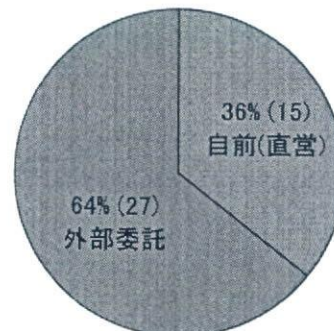
①自前(直営)	35 件
②外部委託	59 件



1-12-1 管路データの管理・更新先
回答事業体数: 94

●給水人口 10 万人未満の水道事業体

①自前(直営)	15 件
②外部委託	27 件



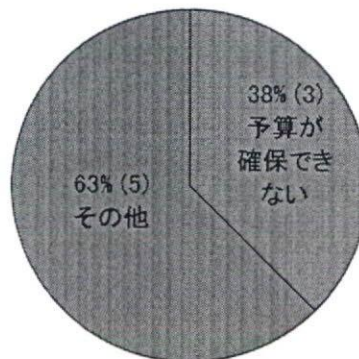
1-12-2 管路データの管理・更新先
回答事業体数: 42

【設問 1-13】

設問 1-11 で④を回答した場合、その理由は何ですか。

○全水道事業体

①予算が確保できない	3件
②その他	5件



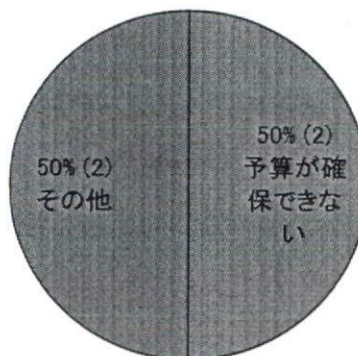
1-13-1 マッピングシステムが更新できない理由
回答事業体数:8

【その他理由】

- ・現在は、データ更新の必要がないため
- ・マッピングシステムを導入して間もないため
- ・更新工事の頻度が極めて少ないため、工事があった場合には直営で対応が可能
- ・現在構築中であり、完成後は基本的には自前で管理・更新を行う予定
- ・H20年度～H21年度にかけて管路情報の整理収集を行い H21年度から管路情報システムの構築作業に着手するため

●給水人口 10 万人未満の水道事業体

①予算が確保できない	2件
②その他	2件



1-13-2 マッピングシステムが更新できない理由
回答事業体数:4

【その他理由】

- ・更新業務にはデータリンク作業が発生するので専門知識を要する
- ・H20年度～H21年度にかけて管路情報の整理収集を行い H21年度から管路情報システムの構築作業に着手するため

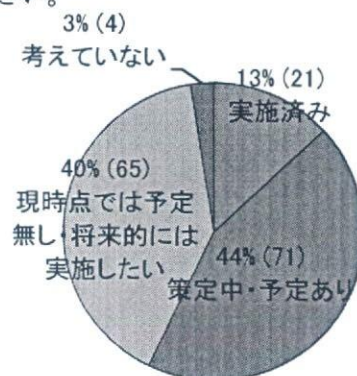
2-2 管路の耐震化(更新)計画および事業について

【設問 2-1】

管路耐震計画(管路更新計画含む)の策定状況について教えてください。

○全水道事業体

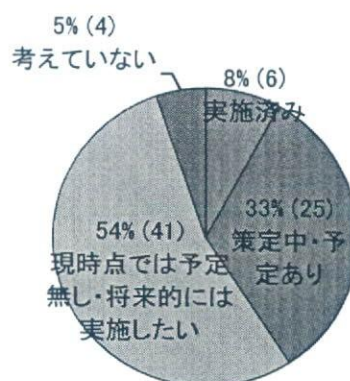
①実施済み	21件
②策定中または予定あり	71件
③現時点では予定はないが将来的には実施したい	65件
④全く考えていない	4件



2-1-1 管路耐震計画の策定状況
回答事業体数:161

●給水人口 10 万人未満の水道事業体

①実施済み	6件
②策定中または予定あり	25件
③現時点では予定はないが将来的には実施したい	41件
④全く考えていない	4件



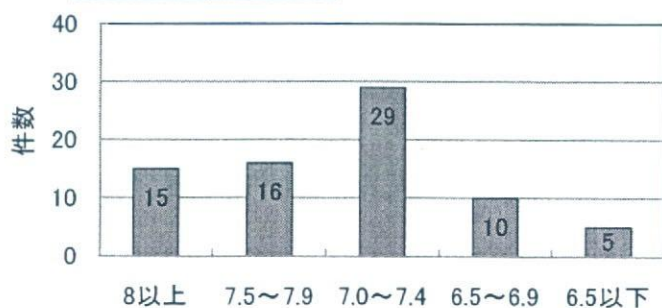
2-1-2 管路耐震計画の策定状況
回答事業体数:76

【設問 2-2】

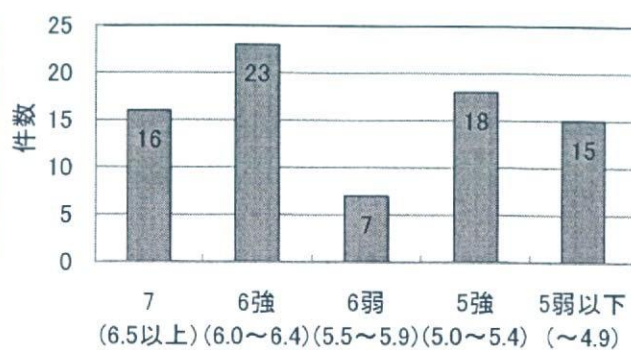
あなたの地域で想定される(想定したい)地震、または過去に起きた地震はありますか。

○全水道事業体

①ある	109件
②ない	48件



2-2-1 想定マグニチュード
回答事業体数:75



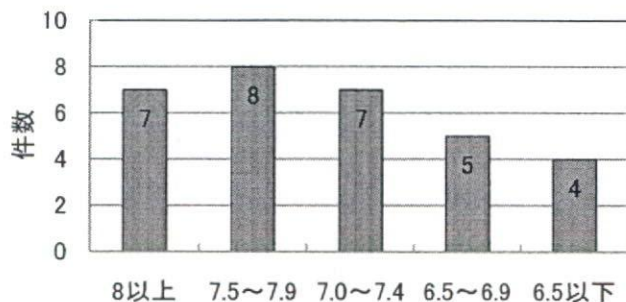
2-2-2 想定地震
回答事業体数:79

【マグニチュードおよび震度の最大想定値】

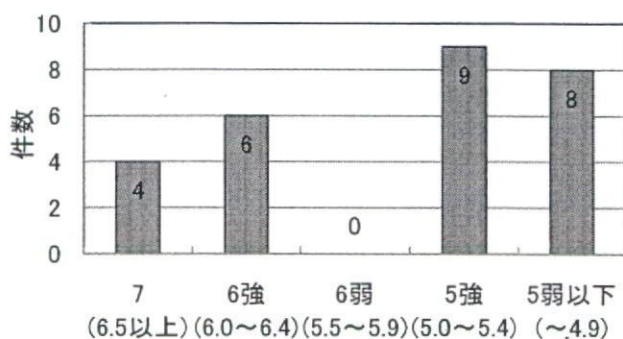
マグニチュードの最大値：8.7(想定地震：東南海・南海地震)
震度の最大値：7.9(想定地震：東南海・南海地震)

●給水人口 10 万人未満の水道事業者

①ある	45 件
②ない	28 件



2-2-3 想定マグニチュード
回答事業者数:31



2-2-4 想定地震
回答事業者数:27

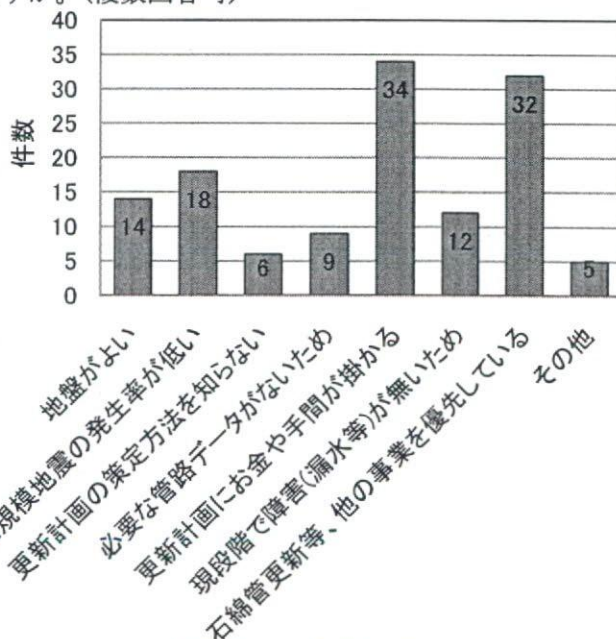
【マグニチュードおよび震度の最大想定値】
マグニチュードの最大値：8.7(想定地震：東南海・南海地震)
震度の最大値：7.9(想定地震：東南海・南海地震)

【設問 2-3】

設問 2-1 で③・④と回答した場合、その理由は何ですか。(複数回答可)

○全水道事業者

①地盤がよい	14 件
②大規模地震の発生率が低い	18 件
③更新計画の策定方法を知らない	6 件
④必要な管路データがないため	9 件
⑤更新計画にお金や手間がかかる	34 件
⑥现阶段では障害(漏水等)が無いため	12 件
⑦石綿管更新等、他の事業を優先している	32 件
⑧その他	5 件



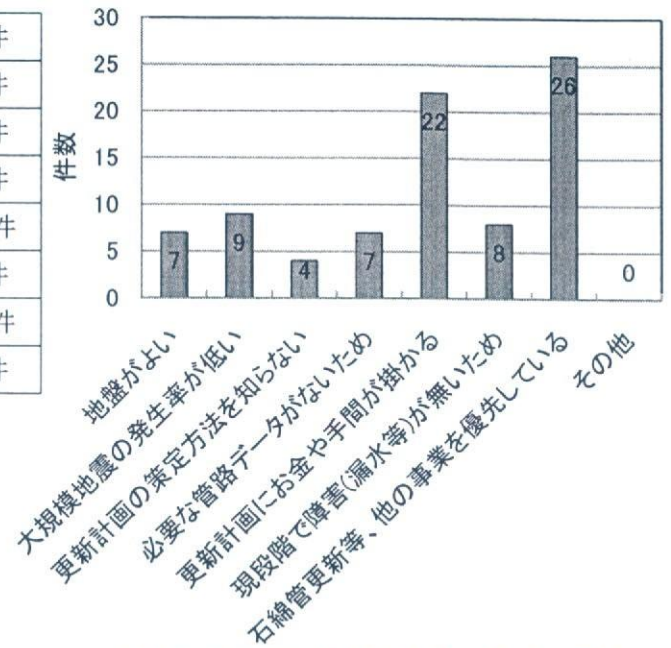
2-3-1 管路耐震化計画を行っていない理由
回答事業者数:63

【その他理由】

- ・ 予算の確保が困難
- ・ 導水管、配水本管及び主要配水支管の耐震化を行っている（※配水管については 200mm 以上）
- ・ 法定耐用年数まで、あと 20 年ある中での投資の妥当性
- ・ 未耐震管路の耐震化は老朽管路の更新に合わせて実施している

●給水人口 10 万人未満の水道事業者

①地盤がよい	7 件
②大規模地震の発生率が低い	9 件
③更新計画の策定方法を知らない	4 件
④必要な管路データがないため	7 件
⑤更新計画にお金や手間がかかる	22 件
⑥現段階では障害(漏水等)が無いため	8 件
⑦石綿管更新等、他の事業を優先している	26 件
⑧その他	0 件



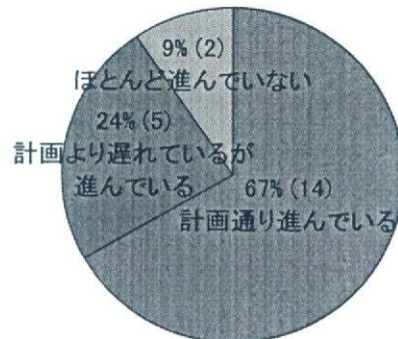
2-3-2 管路耐震化計画を行っていない理由
回答事業者数: 40

【設問 2-4】

設問 2-1 で①と回答した場合、管路の耐震化事業は進んでいますか。

○全水道事業者

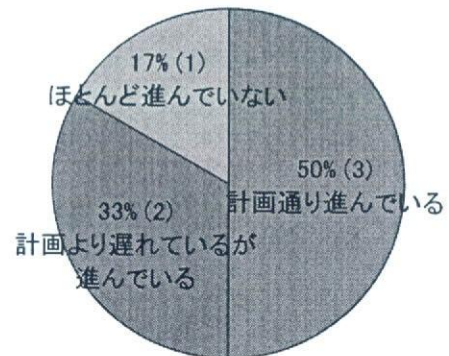
①計画通りに進んでいる	14 件
②計画より遅れているが進んでいる	5 件
③ほとんど進んでいない	2 件



2-4-1 管路耐震化事業の進捗状況
回答事業者数: 21

●給水人口 10 万人未満の水道事業者

①計画通りに進んでいる	3 件
②計画より遅れているが進んでいる	2 件
③ほとんど進んでいない	1 件



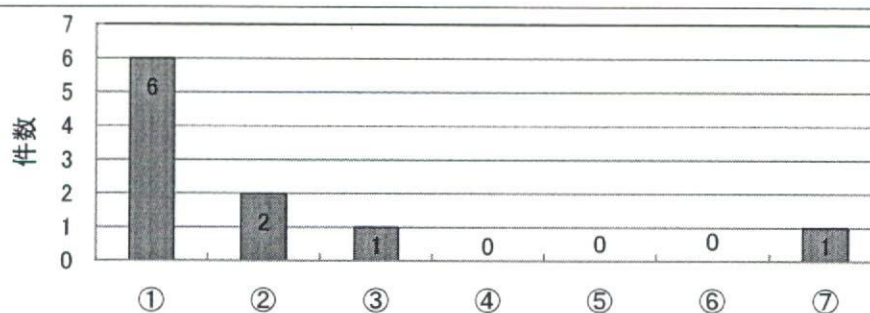
2-4-2 管路耐震化事業の進捗状況
回答事業者数: 6

【設問 2-5】

設問 2-4 で②・③と回答した場合、その理由は何ですか。(複数回答可)

○全水道事業体

①予算が確保できない	6件
②石綿管更新等、他の事業を優先している	2件
③現段階では障害(漏水被害等)が無いため、更新(耐震化)が先送りとなる	1件
④被害予測を実施しておらず耐震化の必要根拠を説明できない	0件
⑤耐震(更新)計画が策定されていない	0件
⑥当該管路のバックアップ体制が無いため更新できない	0件
⑦その他	1件



2-5-1 管路耐震化計画が遅れている理由

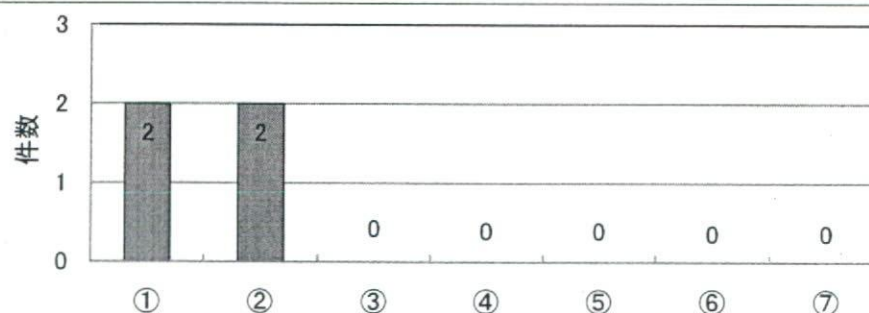
回答事業体数: 11

【その他理由】

・平成 18 年度末に計画を策定しているが、重要管路は国道への埋設管が多く更新には時間が要する

●給水人口 10 万人未満の水道事業体

①予算が確保できない	2件
②石綿管更新等、他の事業を優先している	2件
③現段階では障害(漏水被害等)が無いため、更新(耐震化)が先送りとなる	0件
④被害予測を実施しておらず耐震化の必要根拠を説明できない	0件
⑤耐震(更新)計画が策定されていない	0件
⑥当該管路のバックアップ体制が無いため更新できない	0件
⑦その他	0件



2-5-2 管路耐震化計画が遅れている理由

回答事業体数: 3

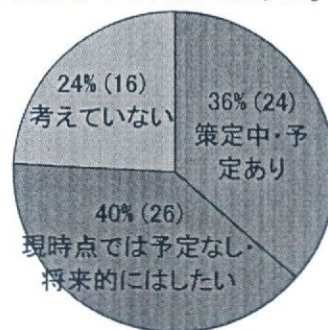
【設問 2-6】

耐震化計画を策定している方にお聞きします。

計画を策定するに当たり、地震による管路被害予測式(別紙参考資料)等を利用しますか。

○全水道事業体

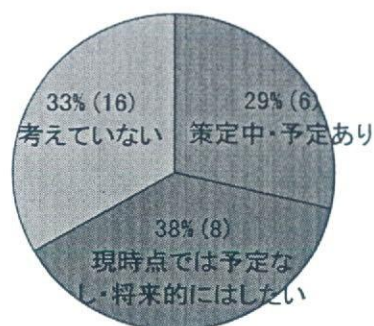
①策定中または予定あり	24件
②現時点では予定はないが将来的にはしたい	26件
③全く考えていない	16件



2-6-1 管路被害予測の実施状況
回答事業体数:66

●給水人口 10 万人未満の水道事業体

①策定中または予定あり	6件
②現時点では予定はないが将来的にはしたい	8件
③全く考えていない	7件



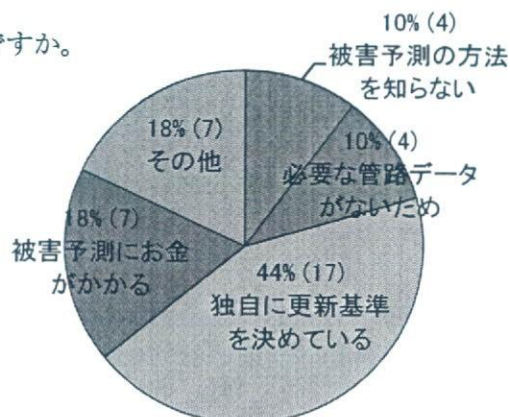
2-6-2 管路被害予測の実施状況
回答事業体数:21

【設問 2-7】

設問 2-6 で②・③と回答した場合、その理由は何ですか。

○全水道事業体

①被害予測の方法を知らない	4件
②必要な管路データがない	4件
③独自に更新基準を決めている	17件
④被害予測にお金がかかる	7件
⑤その他	7件



2-7 管路被害予測を行っていない原因
回答事業体数:40

【その他理由】

- ・ 県全体では被害想定済みだが、企業局が管理する管路だけを取り出しては行っていないため
- ・ 当企業団全管路について、地質データを基に液状化診断を実施済み
- ・ 地域防災計画で検討したデータを参考にしている
- ・ 計画なし
- ・ 現在、管路耐震化（更新）計画について検討中である
- ・ 現在検討中である