

2023年7月25日(火)・かながわ県民センター  
2023年度防災管理者等研修会及び  
コンビナート事業所保安対策推進連絡会

2022年度神奈川県委託調査

# コンビナート事業所の 外面腐食対策に関する実態調査 の概要

一般社団法人 神奈川県高圧ガス保安協会  
コンビナート部会



# 1 背景

- 神奈川県内のコンビナート事業所は、設置後40年を超えた施設が多く、設備の老朽化が進んでいる。
- 特に高圧ガス配管の腐食は、近年の高圧ガス事故及び石油コンビナート等災害防止法(石災法)の特定事業所で発生した「異常現象」(石災法第23条)の主要な要因

【保温材・保冷材で被覆された高圧ガス配管】  
雨水などの浸入により腐食が進行しても、  
確認が容易ではない！



- 今後さらに設備の老朽化が進むことで、外面腐食による事故発生リスクが高まる。



## 2 調査の目的

- 県内のコンビニート事業所における外面腐食対策及び外面腐食の検査手法について調査
- 水平展開可能なものについて関係事業所に事例の周知及び普及を図る
- 外面腐食が原因となる高圧ガス事故の未然防止を図る





### 3 調査の内容

- 関係事業所の協力のもと、アンケート調査を実施
  - 配管外面腐食に関する有用な対策や先進的な検査手法等について取りまとめ、それらの課題も整理
- (1) 外面腐食対策の調査
  - (2) 外面腐食検査手法の調査



## 4 実施体制

### ・当協会コンビナート部会を中心に実施

	氏名	所属事業所
委員長	中津井 宏	旭化成(株) 製造統括本部川崎製造所 環境安全部長
副委員長	村岡 健次	(株)日本触媒 川崎製造所 環境安全部長
委員	後藤 浩文	(株)ENEOS NUC 川崎工業所 環境保安グループ 担当マネージャー
委員	橘 香樹	JFEスチール(株) 東日本製鉄所 環境・防災部 副部長
委員	松根 繁樹	ENEOS(株) 根岸製油所 環境安全グループマネージャー
委員	藤田 昌司	ENEOS(株) 川崎製油所 環境安全1グループマネージャー
委員	福本 康史郎	(株)レゾナック 基礎化学品事業部川崎事業所 環境安全部プロセス安全管理担当課長
委員	伊藤 修	日本ゼオン(株) 川崎工場 環境安全課 防災担当
委員	八田 拓士	日本ポリエチレン(株) 川崎工場 環境安全グループマネージャー
委員	松浦 智之	東亜石油(株) 京浜製油所 環境安全部長
委員	伊藤 善浩	日本ブチル(株) 本社・川崎工場 環境安全部長
事務局	加藤 洋	(一社)神奈川県高圧ガス保安協会
事務局	檜原 聖	(一社)神奈川県高圧ガス保安協会



## 5 委員会の開催

- ・当協会コンビナート部会を中心に実施

開催年月日	会議内容
第1回 2022年8月16日(火)	(1)受託事業内容の仕様書確認 及び事業実施計画討議 (2)今後の検討スケジュール
第2回 2022年9月26日(火)	(1)調査項目の検討確認 (2)今後の検討スケジュール
第3回 2022年12月20日(火)	(1)調査結果の確認 (2)今後の検討スケジュール
第4回 2023年2月27日(月)	(1)報告書の最終確認



# 6 調査結果

## (1) アンケート調査 【調査項目】

- ① 事業所の概要
- ② 配管外面腐食への関心、腐食事例
- ③ 外面腐食の管理
- ④ 外面腐食検査計画、検査実態
- ⑤ 検査結果の評価
- ⑥ 検査データの活用
- ⑦ 配管外面腐食検査への取り組み
- ⑧ 配管の点検方法
- ⑨ 配管の材質別、被覆材料別の外面腐食の進行実態
- ⑩ 配管の内部流体の種類、温度、圧力と配管外面腐食の関連性
- ⑪ 標準的な配管外面腐食検査方法、配管更新のための余寿命予測方法
- ⑫ 配管の外面腐食対策
- ⑬ ドローン等の先進技術の配管外面腐食検査方法への活用状況
- ⑭ 外面腐食検査の一次検査→二次検査へ進むスクリーニング手法



## 6 調査結果

### (1) アンケート調査

#### 【対象事業所】

- コンビ則適用の高圧ガス事業所53事業所

#### 【回収状況】

送付	令和4年11月
回収期日	令和4年12月
送付数	53事業所
回収数	43事業所
回収率	81.1%

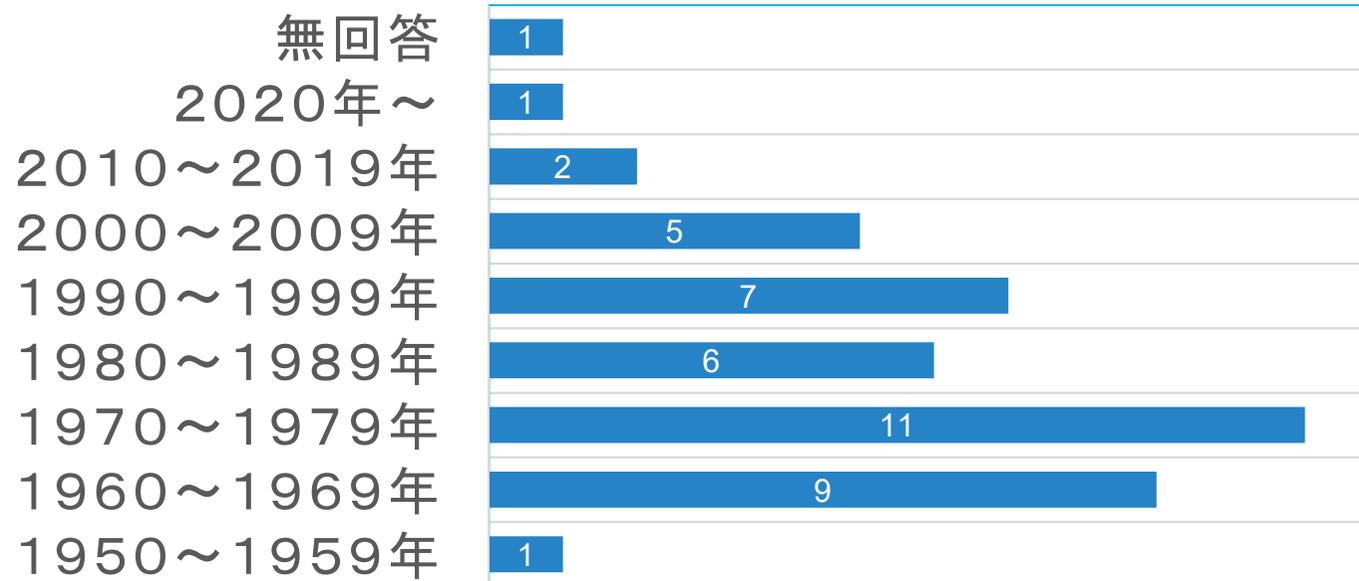


# 6 調査結果

## (1) アンケート調査

### 【代表的な設備の設置年代】

回答数

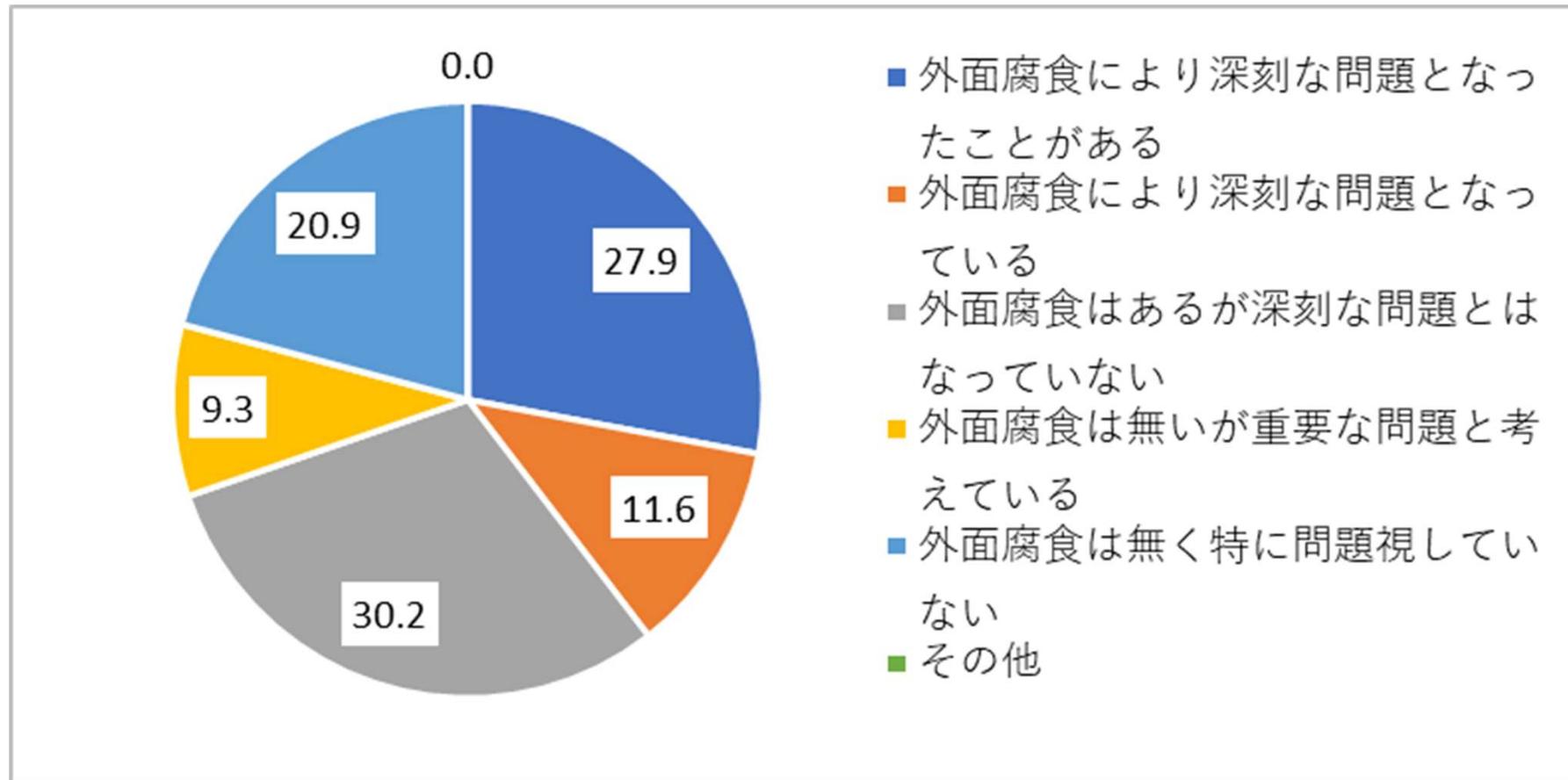




## 6 調査結果

### (1) アンケート調査

#### 【事業所での配管外面腐食の問題意識】

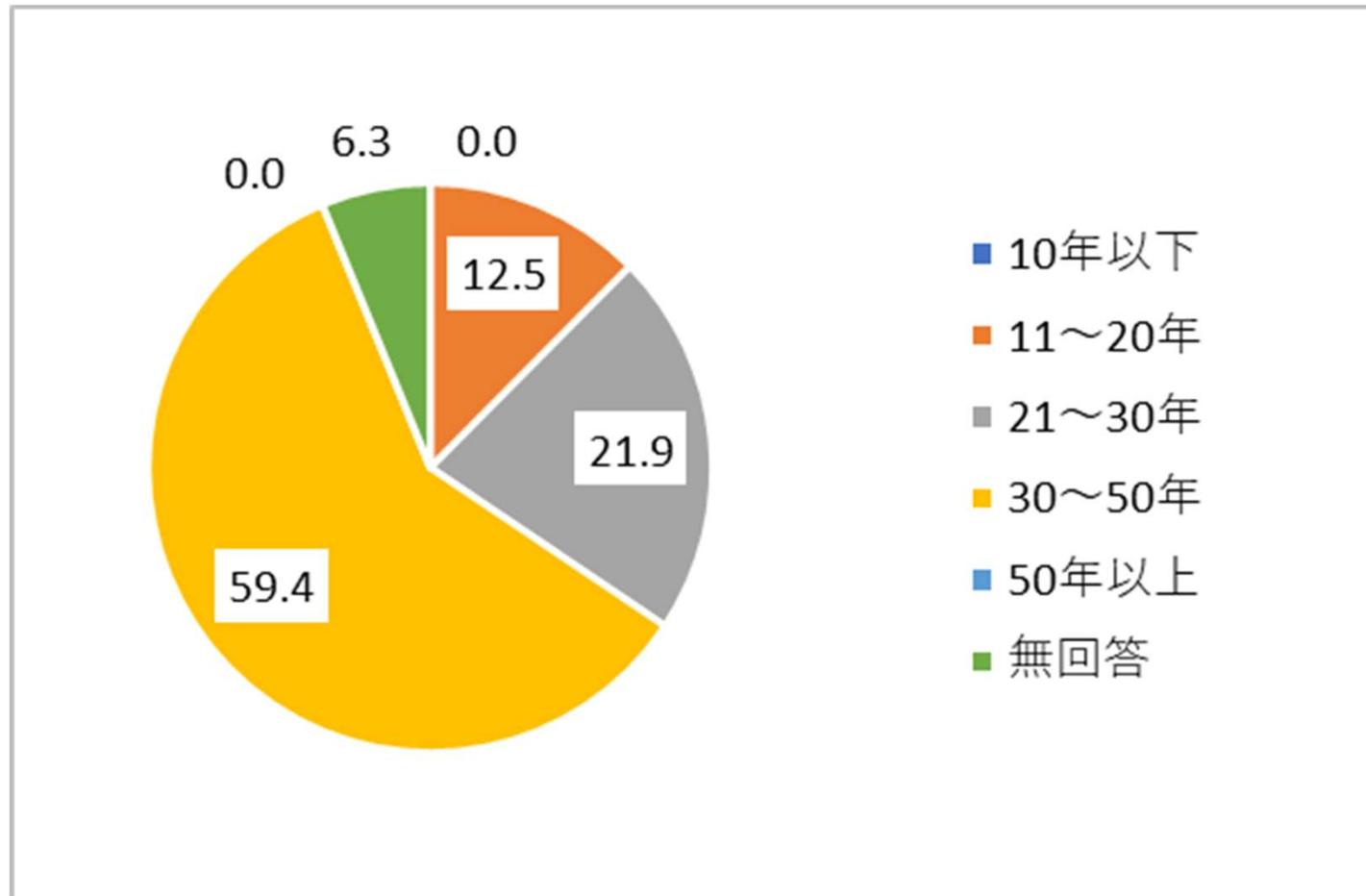




## 6 調査結果

### (1) アンケート調査

#### 【外面腐食が問題となった設備設置経過年数】

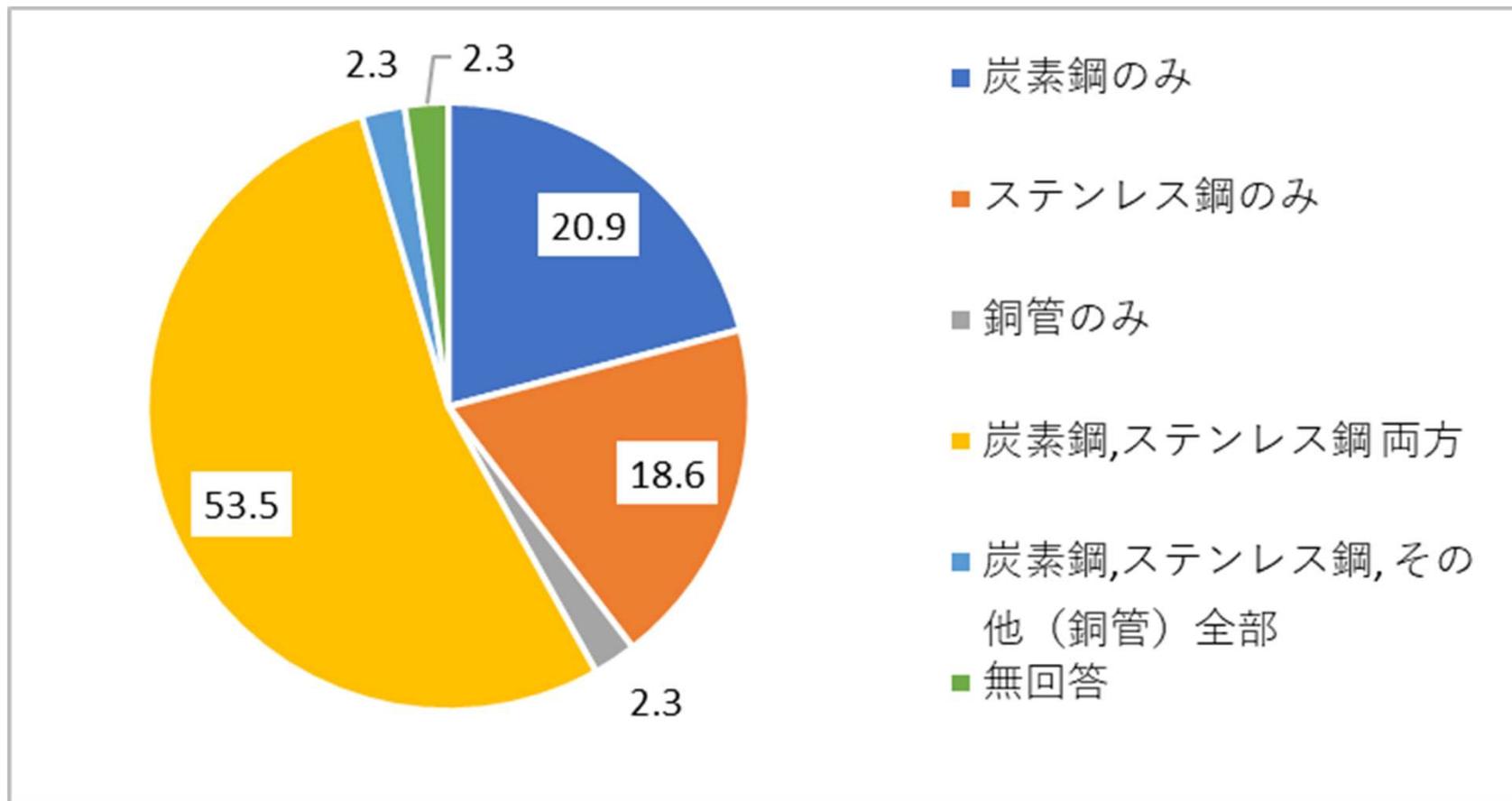




## 6 調査結果

### (1) アンケート調査

#### 【使用材質（構成比）】

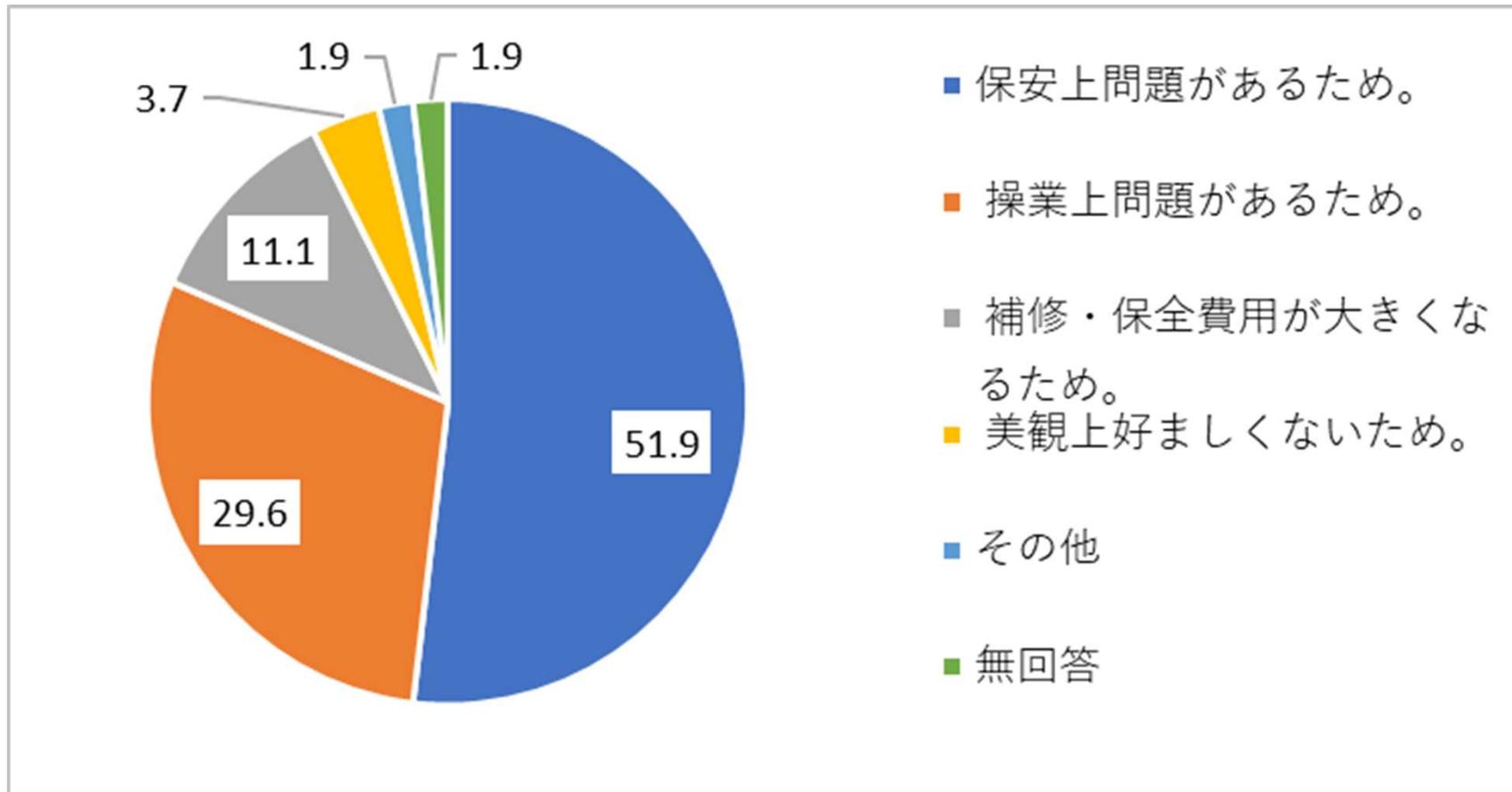




## 6 調査結果

### (1) アンケート調査

#### 【外面腐食を問題視する理由(複数回答)】

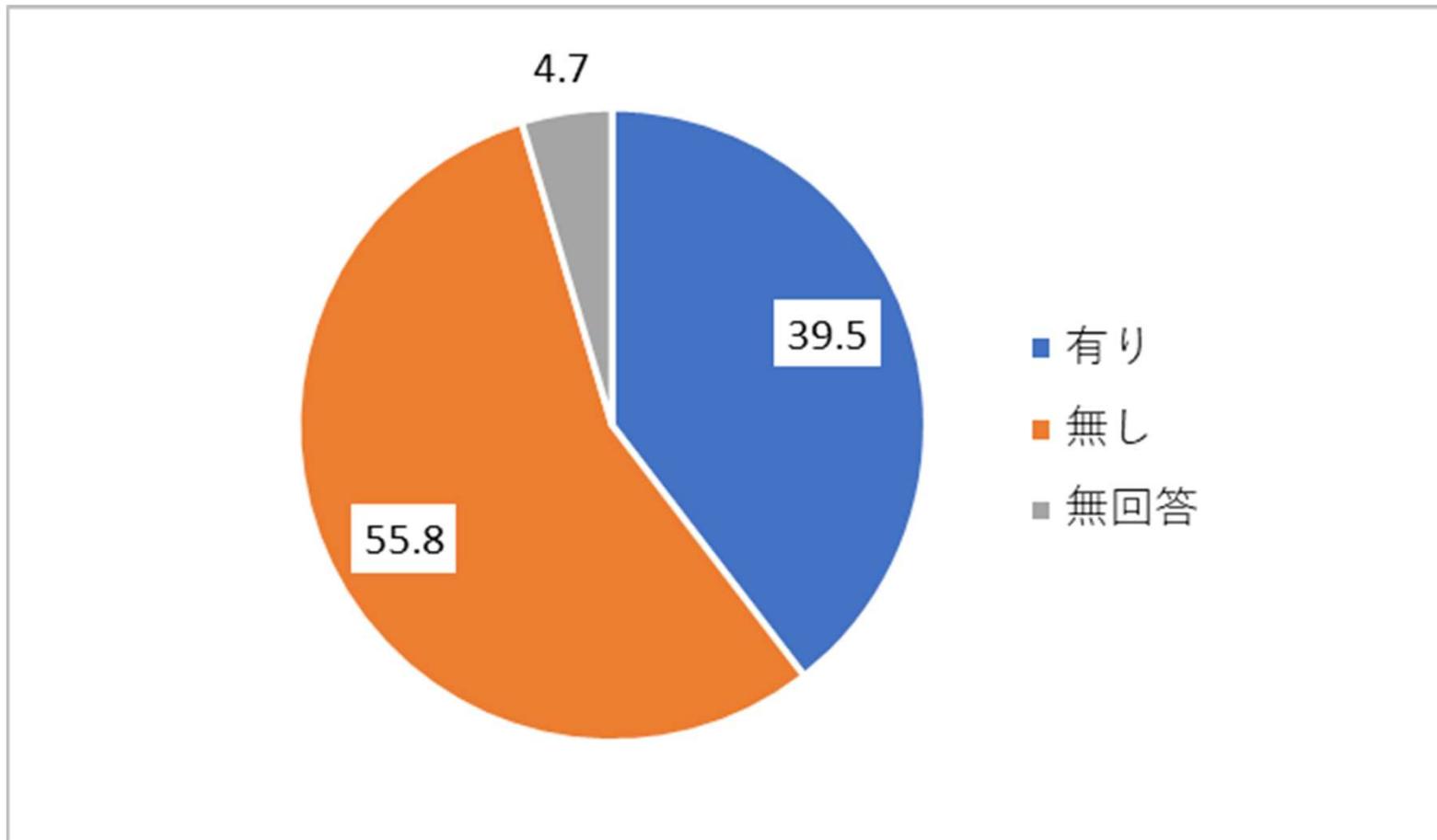




## 6 調査結果

### (1) アンケート調査

#### 【配管外面腐食を対象とした大規模な検査実施の有無】

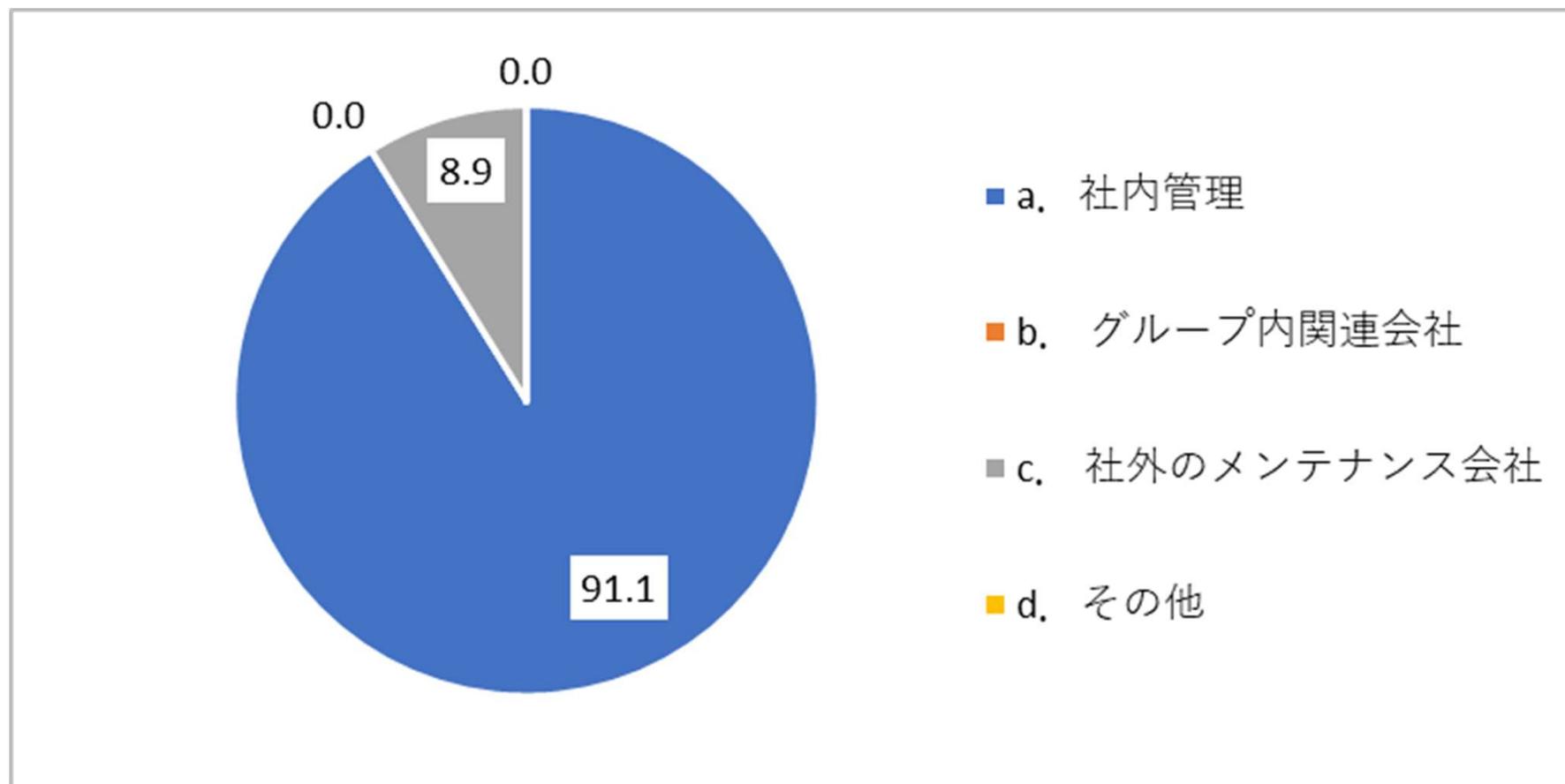




## 6 調査結果

### (1) アンケート調査

#### 【外面腐食の管理部署】

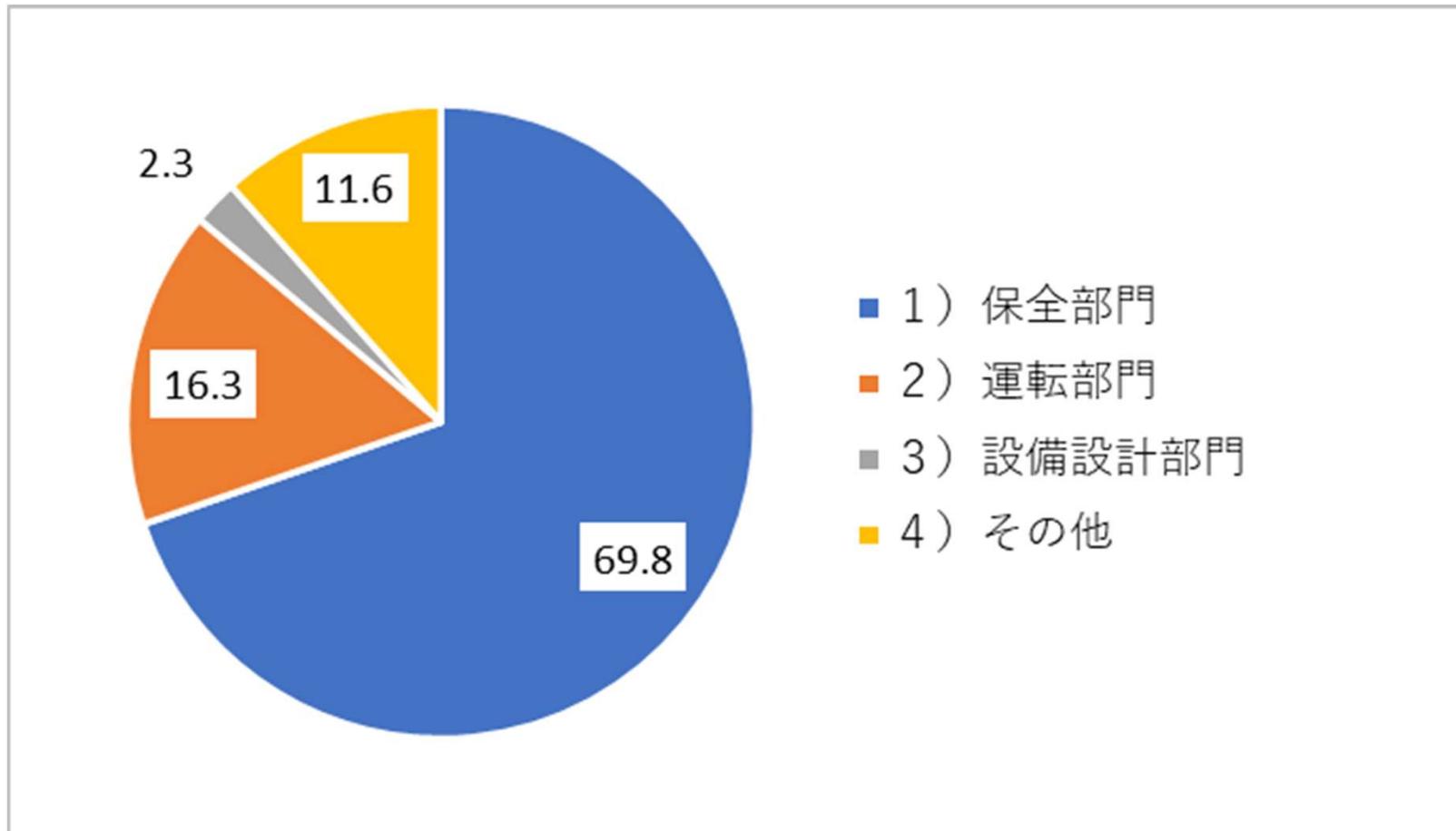




## 6 調査結果

### (1) アンケート調査

#### 【社内の管理部署】

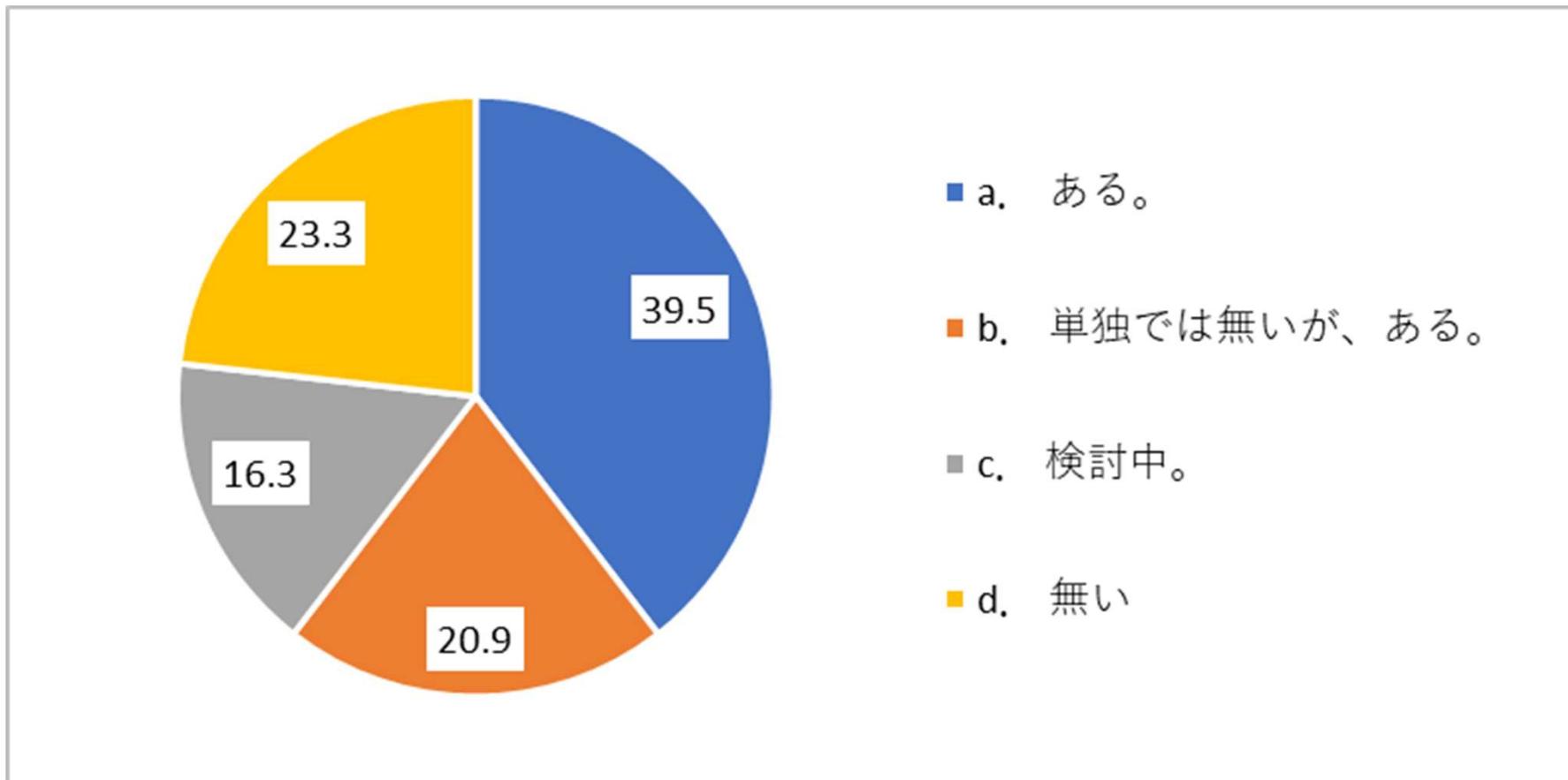




## 6 調査結果

### (1) アンケート調査

#### 【外面腐食防止関連基準類の有無】

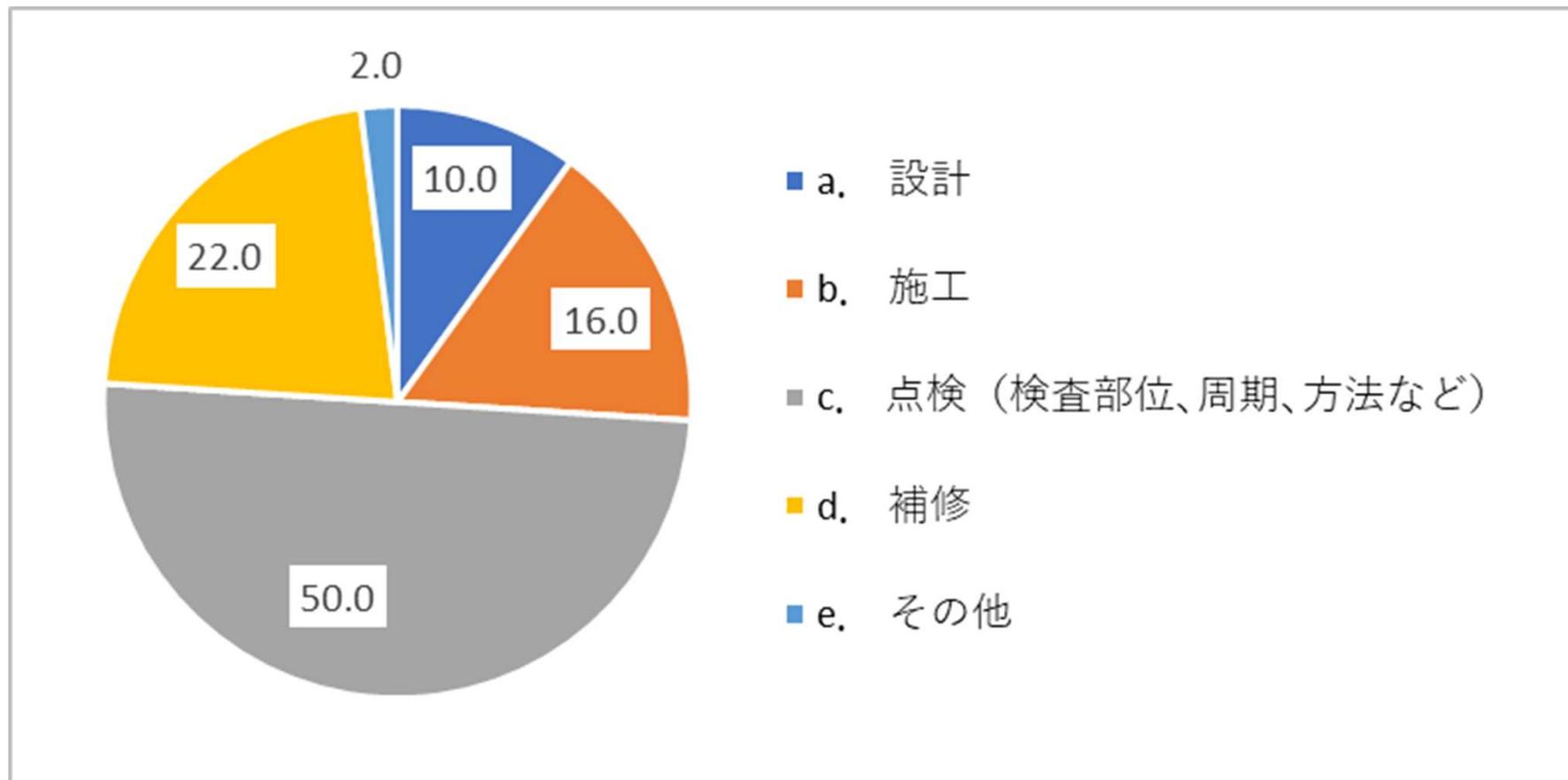




## 6 調査結果

### (1) アンケート調査

#### 【外面腐食防止基準類の対象項目】

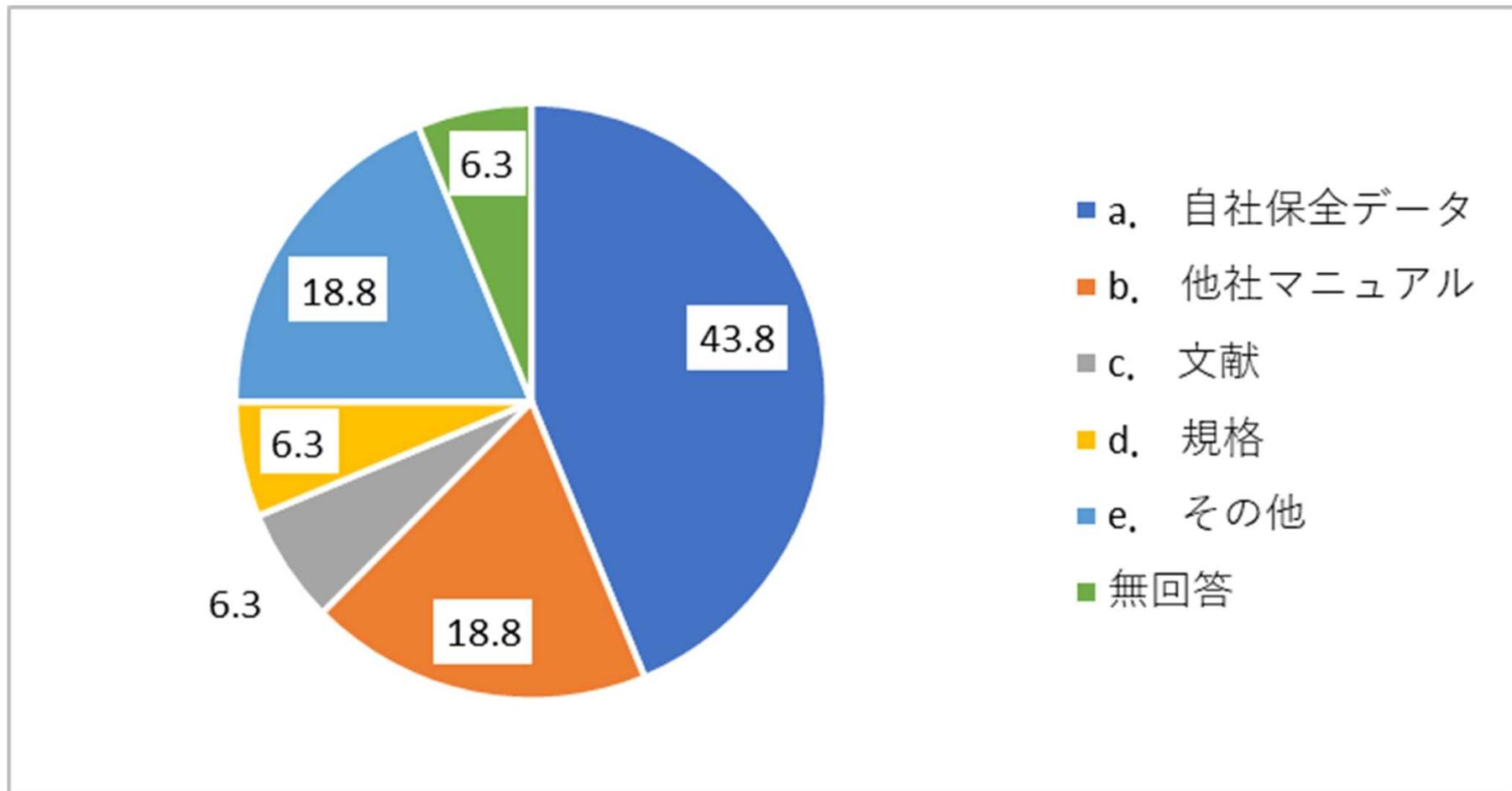




## 6 調査結果

### (1) アンケート調査

#### 【外面腐食防止基準類の基礎データ】

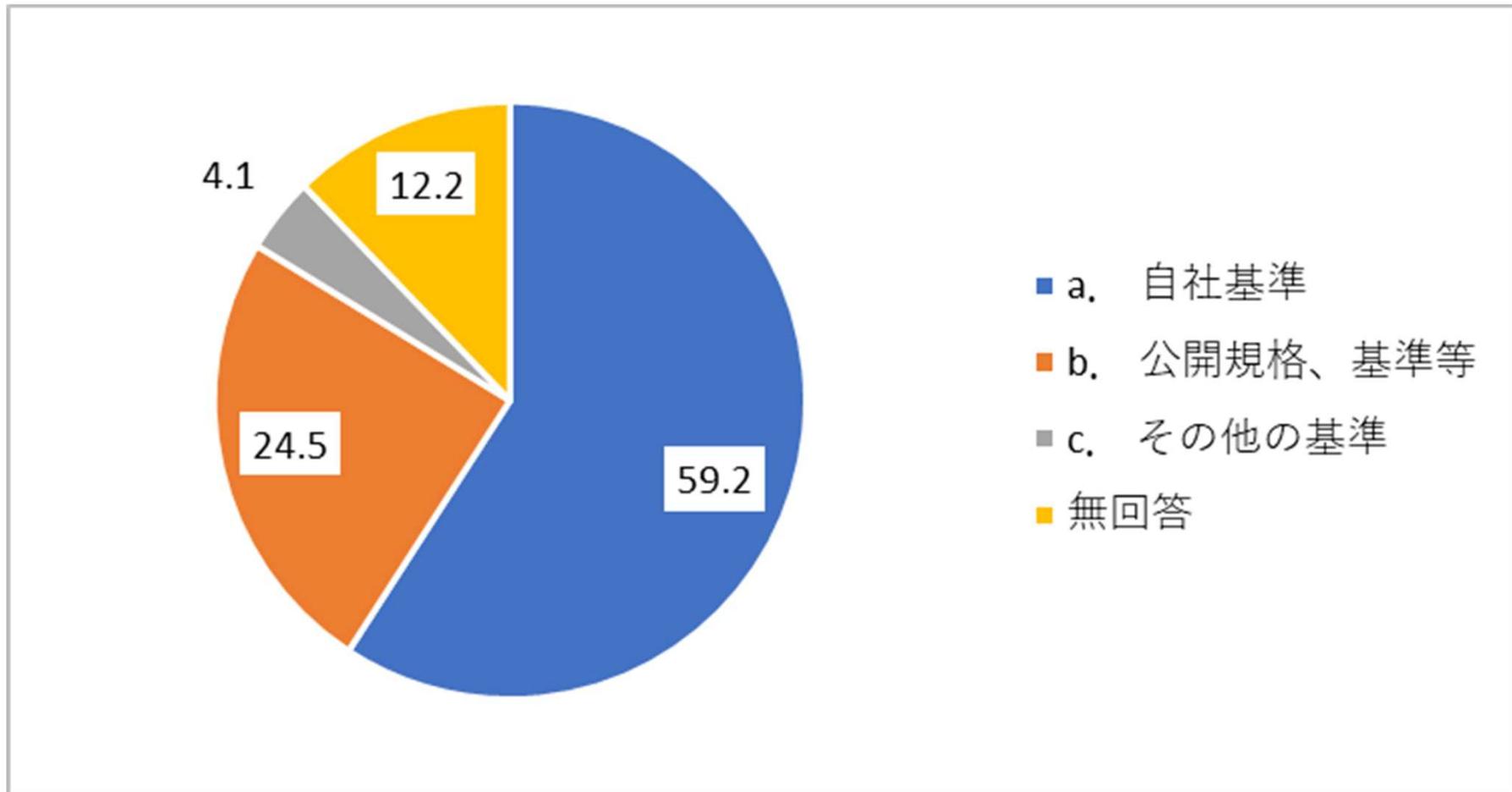




## 6 調査結果

### (1) アンケート調査

#### 【配管外面腐食検査計画の基準】

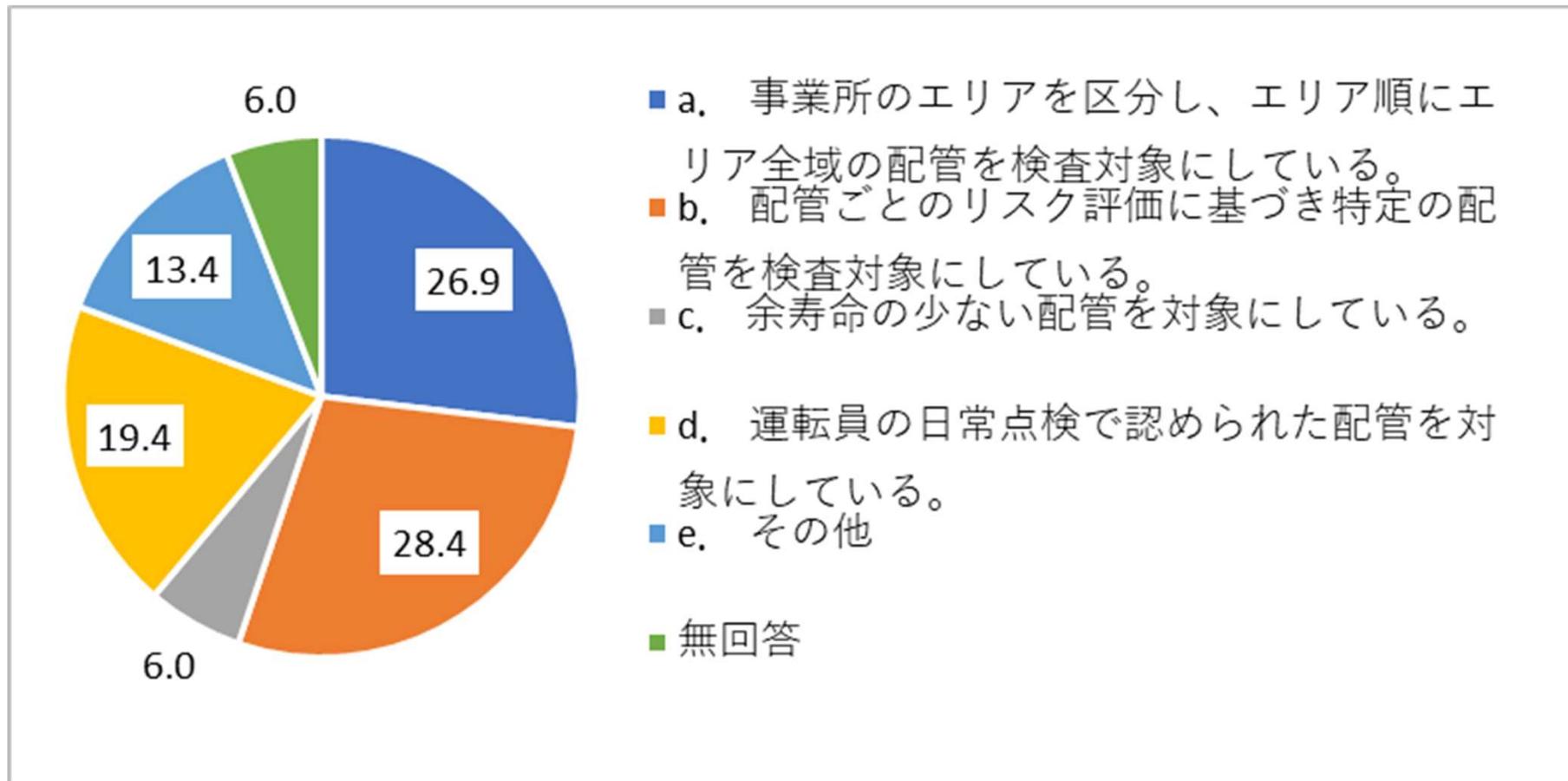




## 6 調査結果

### (1) アンケート調査

#### 【検査対象配管の選定】

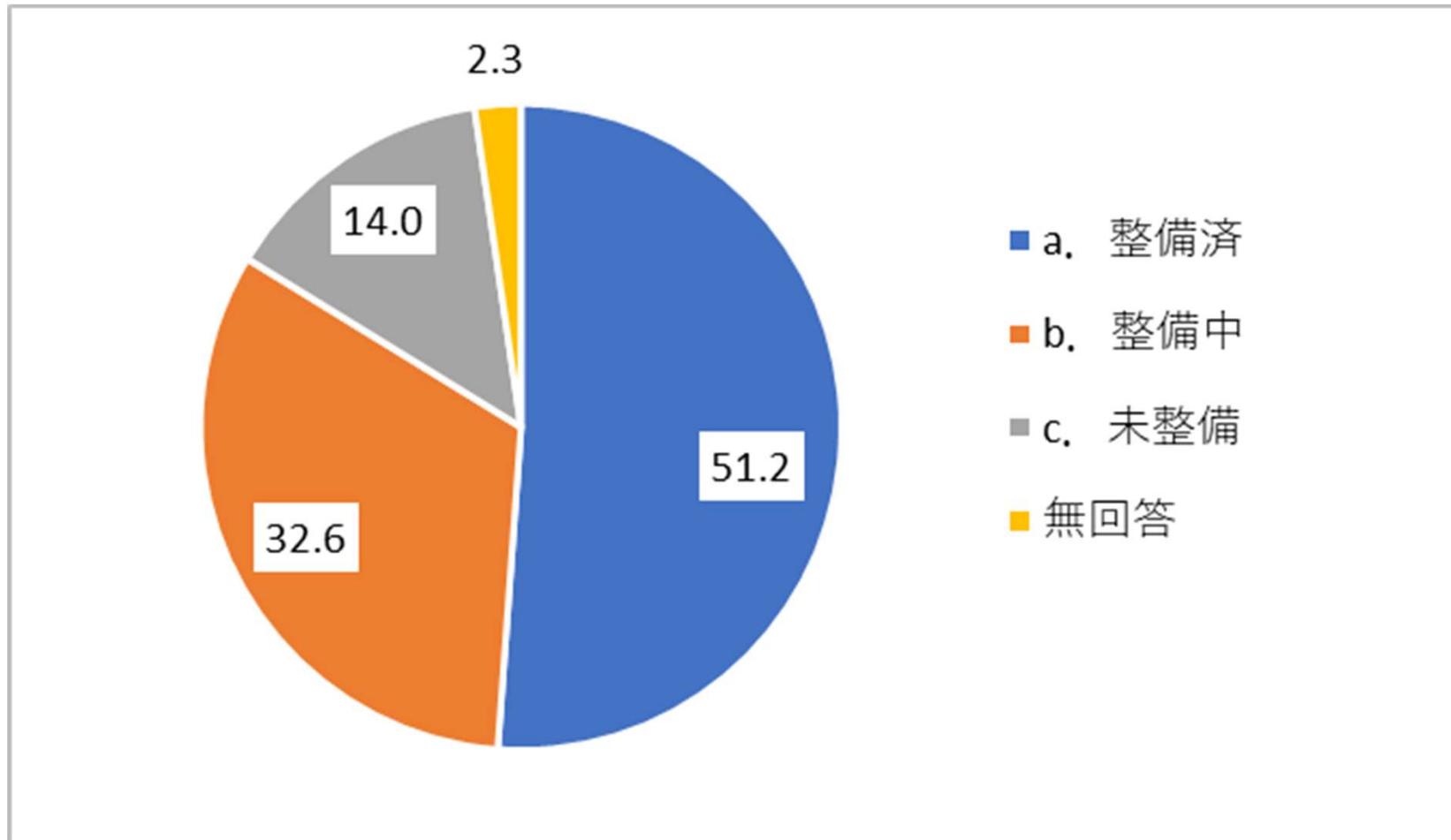




## 6 調査結果

### (1) アンケート調査

#### 【配管検査に必要なデータベース(設備台帳)の整備状況】

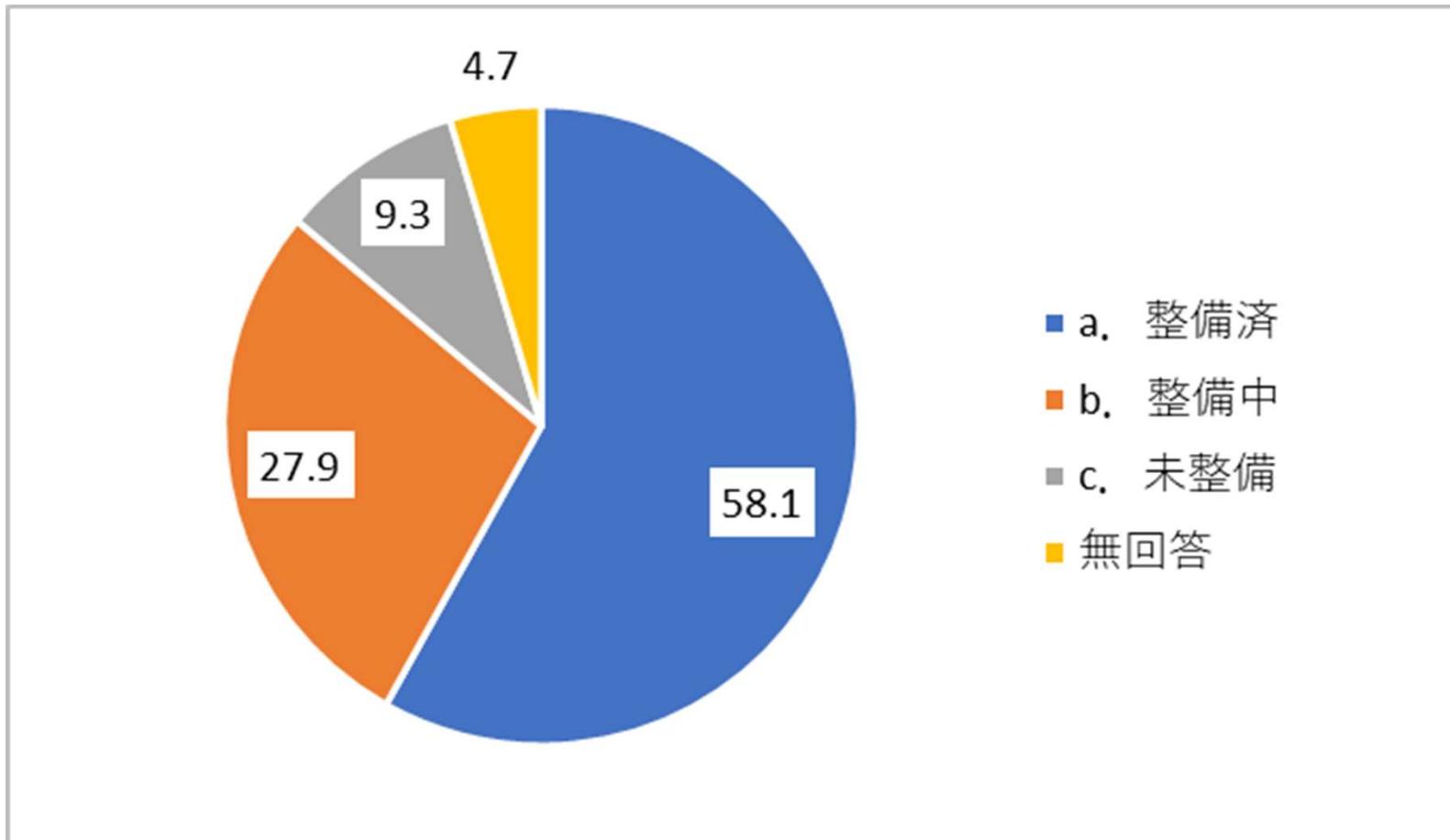




## 6 調査結果

### (1) アンケート調査

#### 【配管保安全管理に必要な図面類の整備状況】

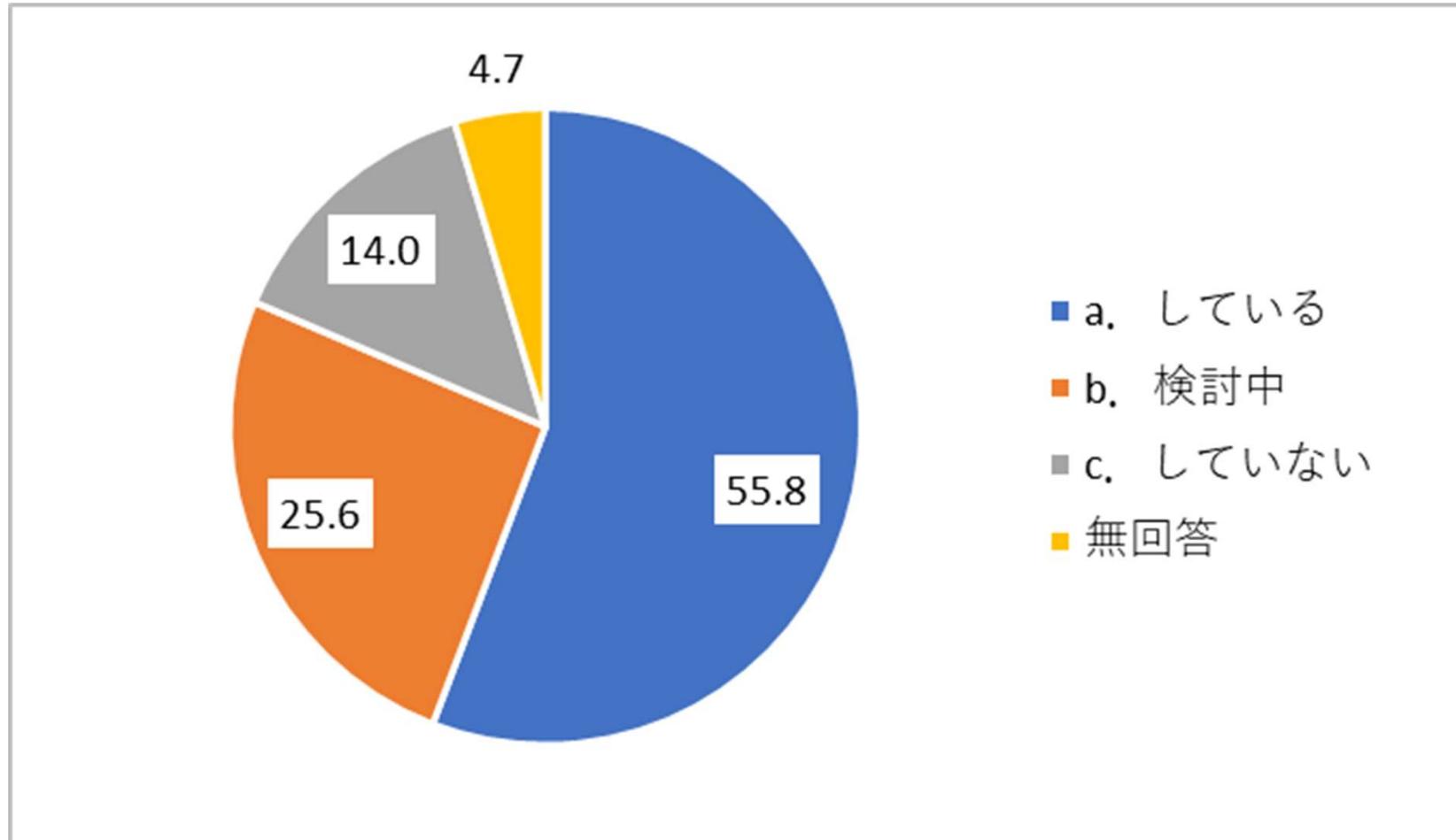




## 6 調査結果

### (1) アンケート調査

#### 【配管から漏洩した場合のリスク評価】

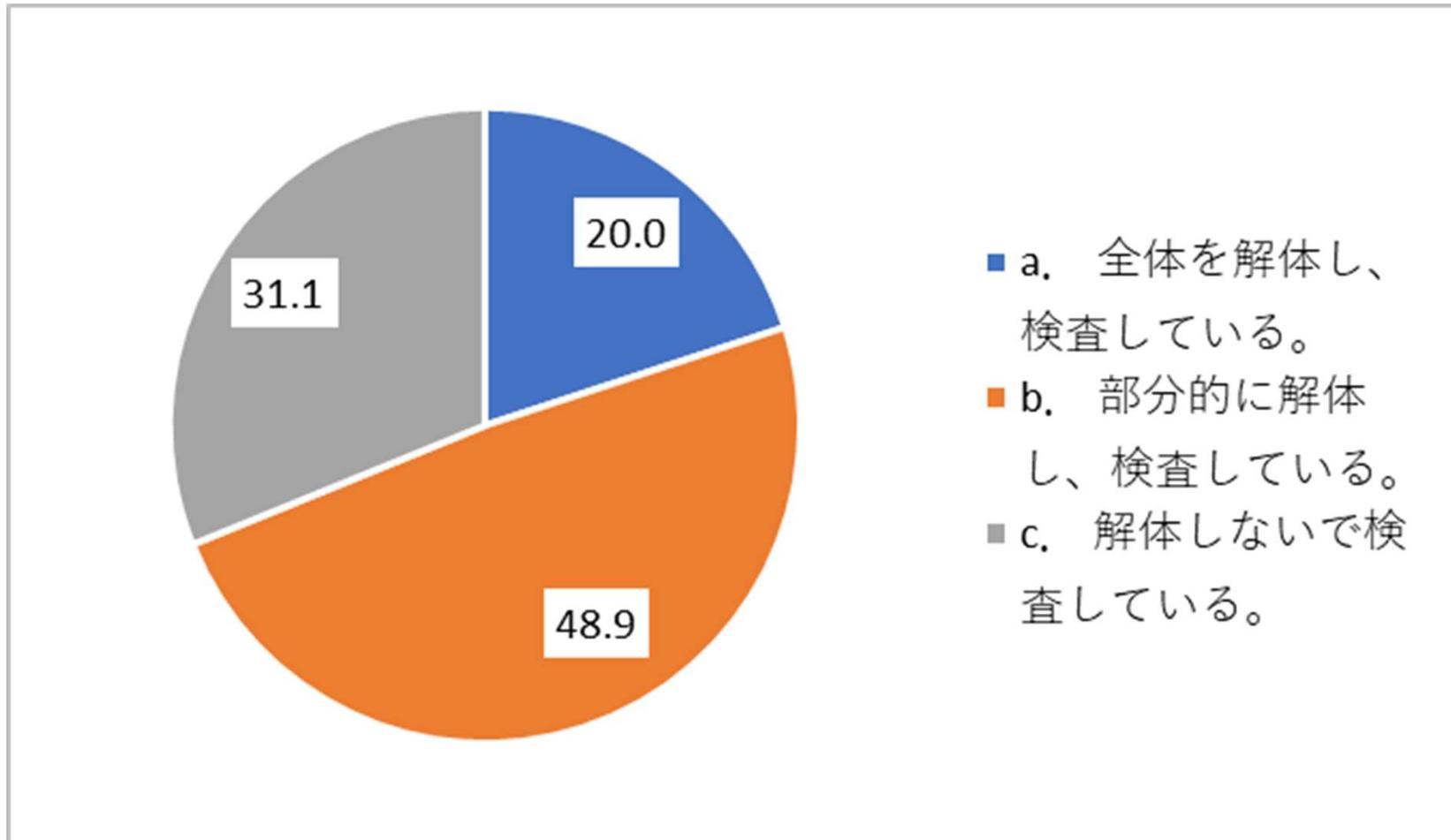




## 6 調査結果

### (1) アンケート調査

#### 【保温(冷)配管を検査する時の保温材の処置】

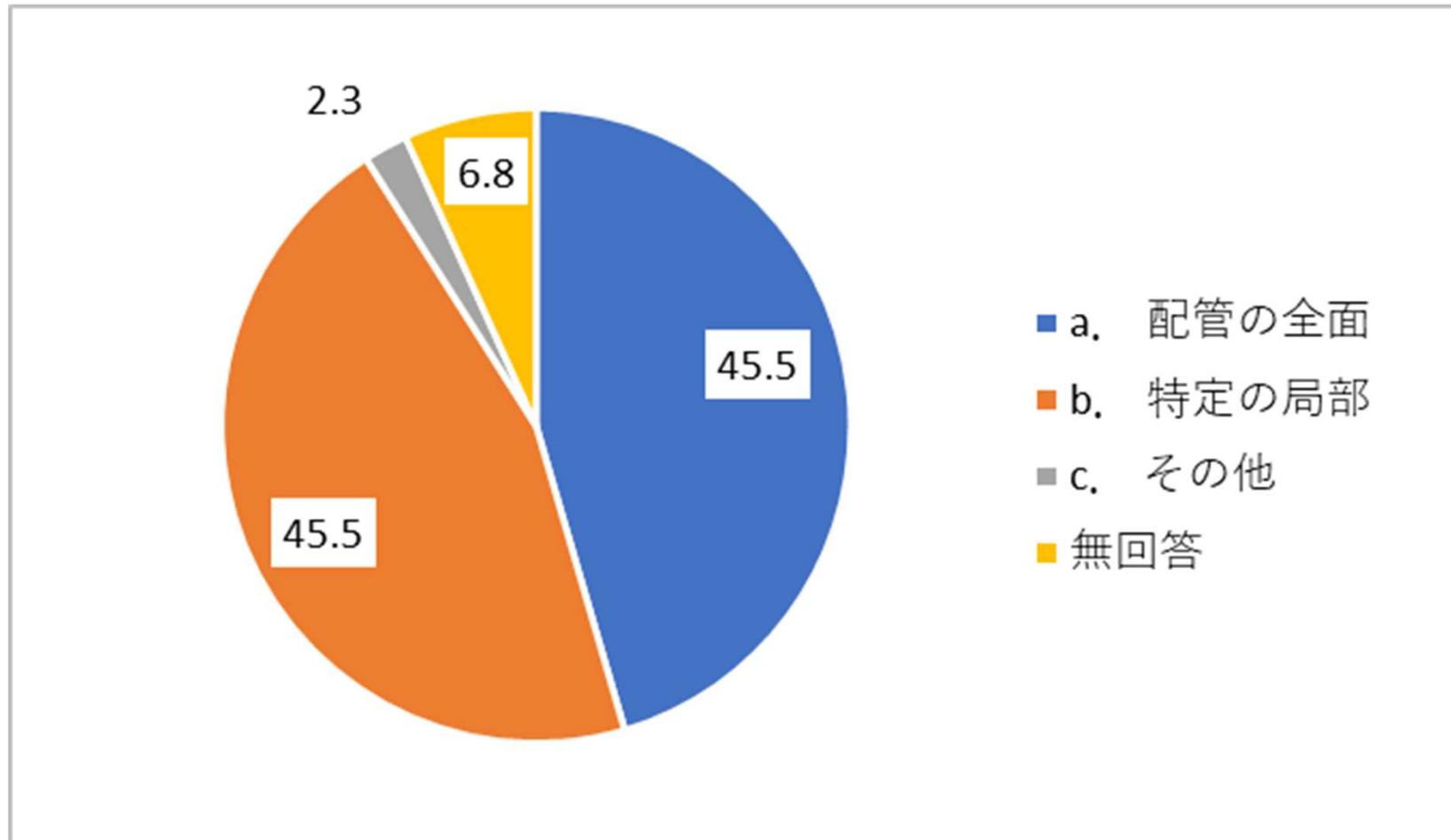




## 6 調査結果

### (1) アンケート調査

#### 【配管の検査対象部位】

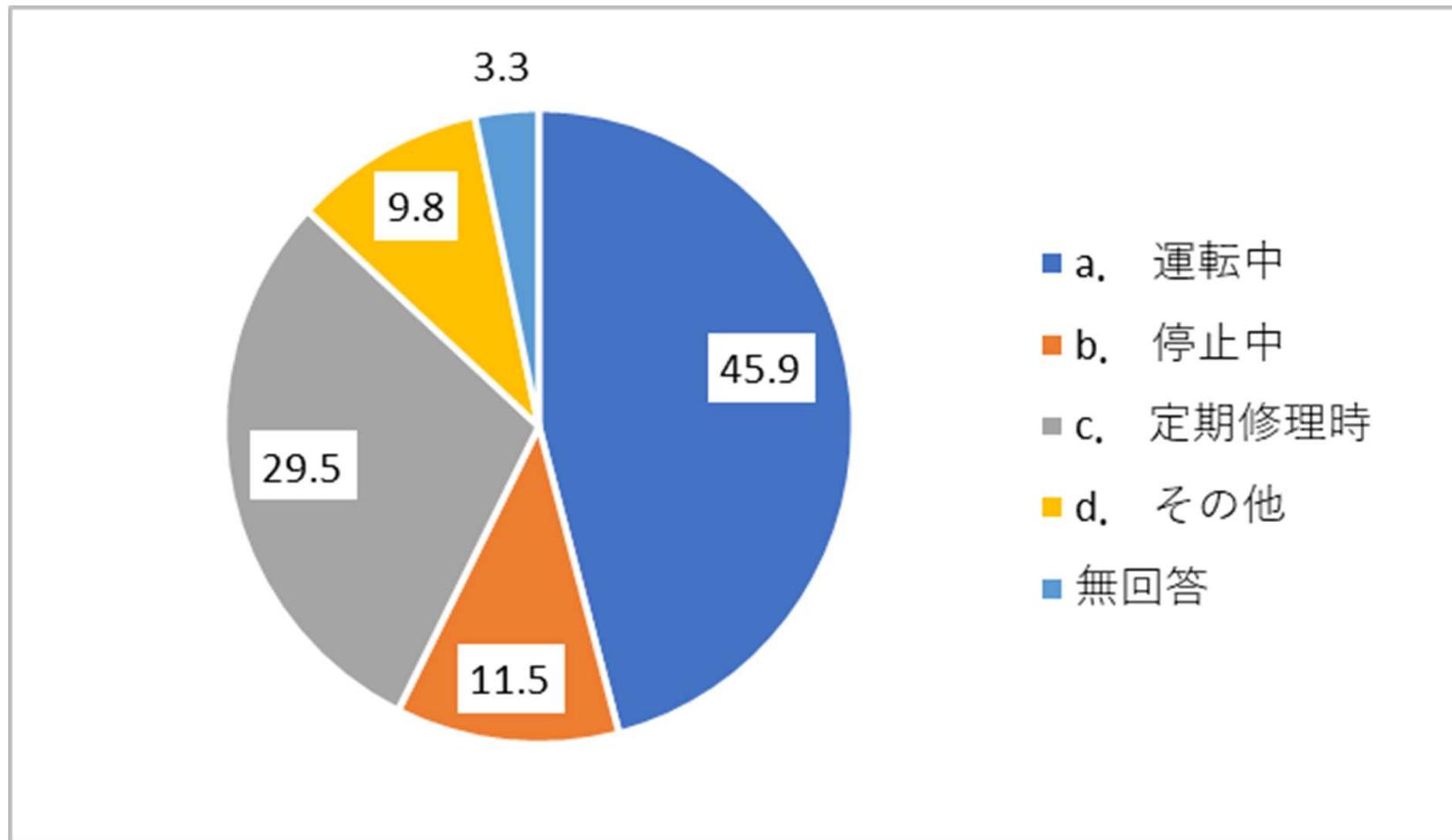




## 6 調査結果

### (1) アンケート調査

#### 【外面腐食検査の実施時期】

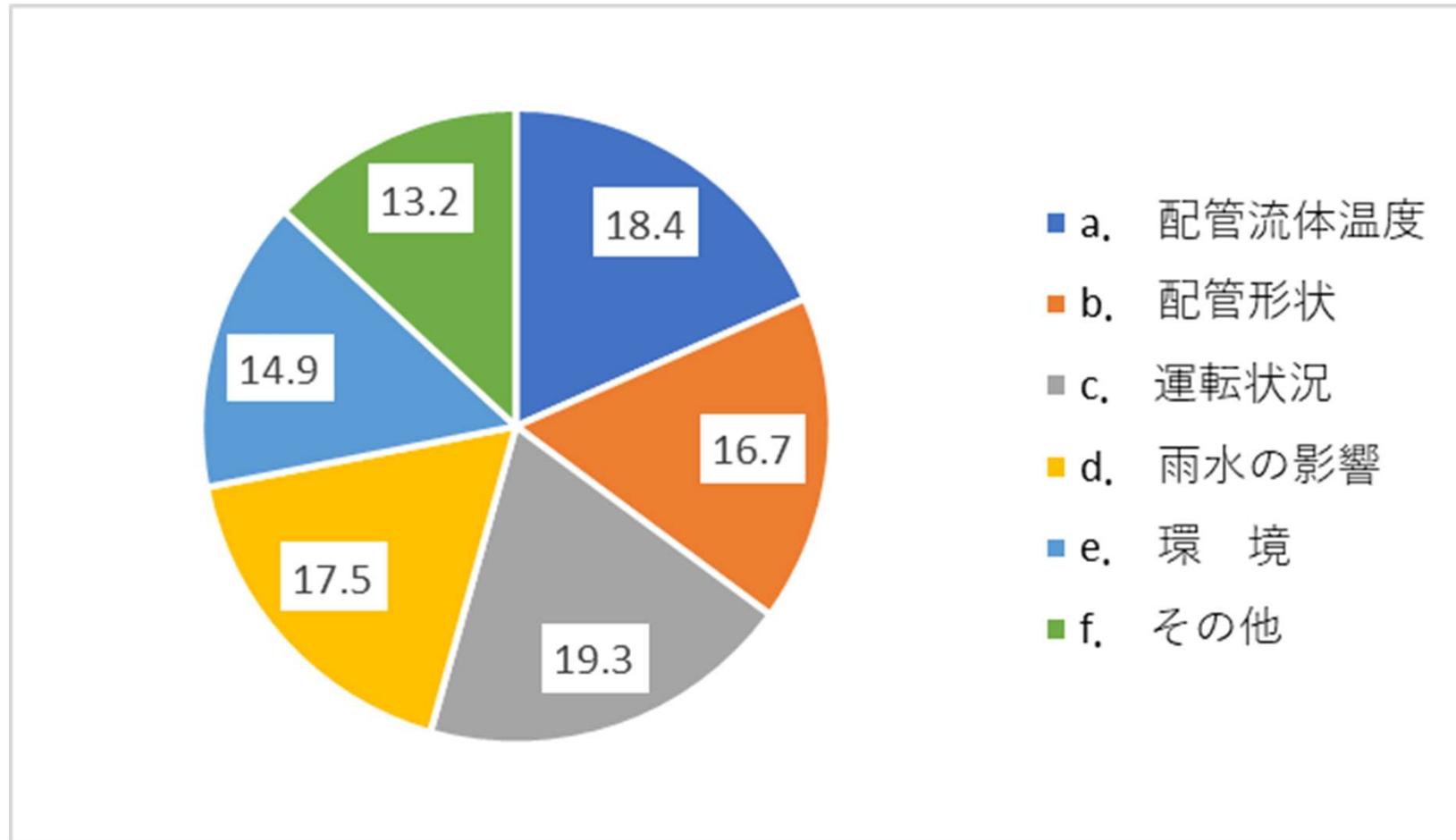




## 6 調査結果

### (1) アンケート調査

#### 【外面腐食検査対象配管の選定条件】

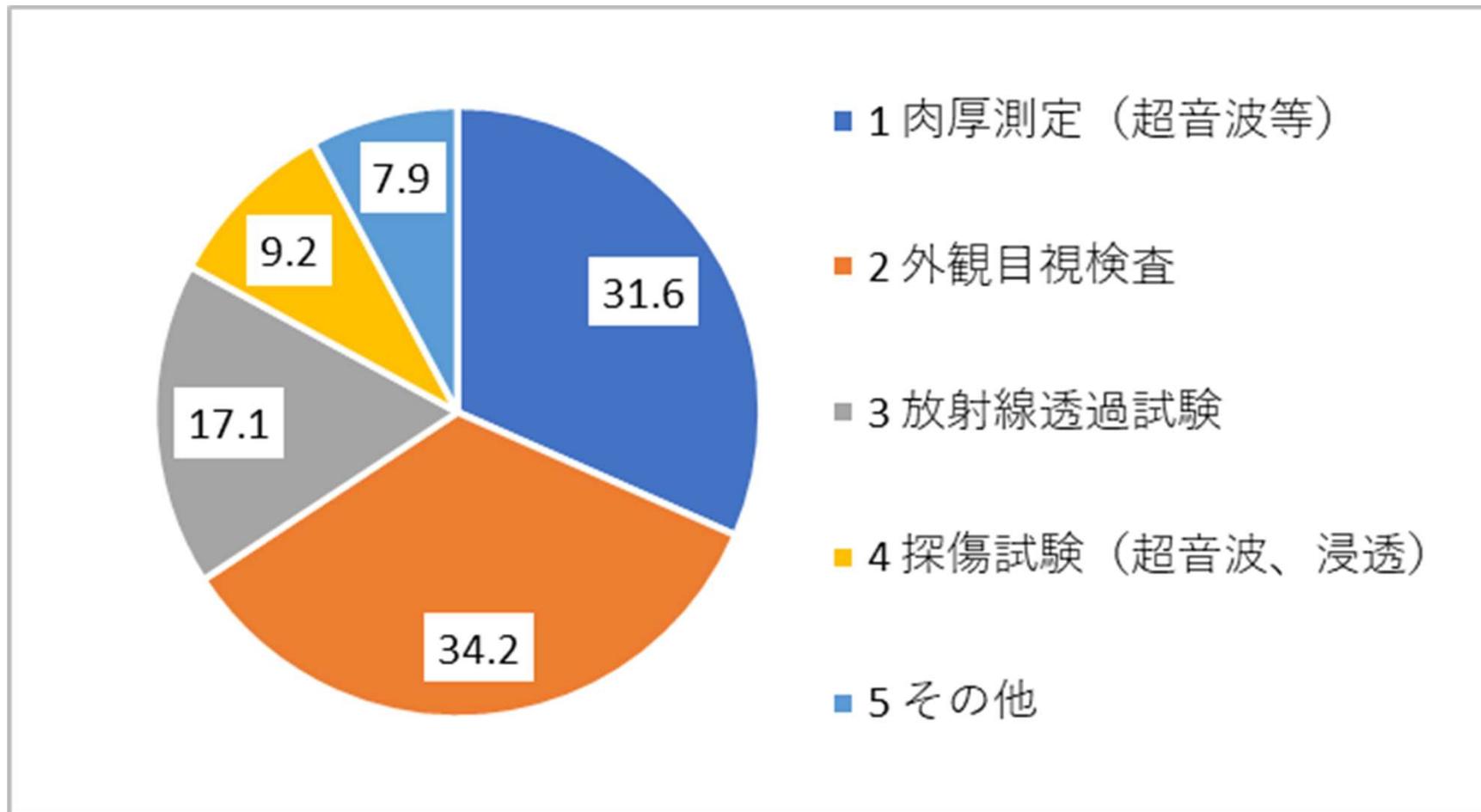




## 6 調査結果

### (1) アンケート調査

#### 【外部検査会社等へ発注する検査内容】

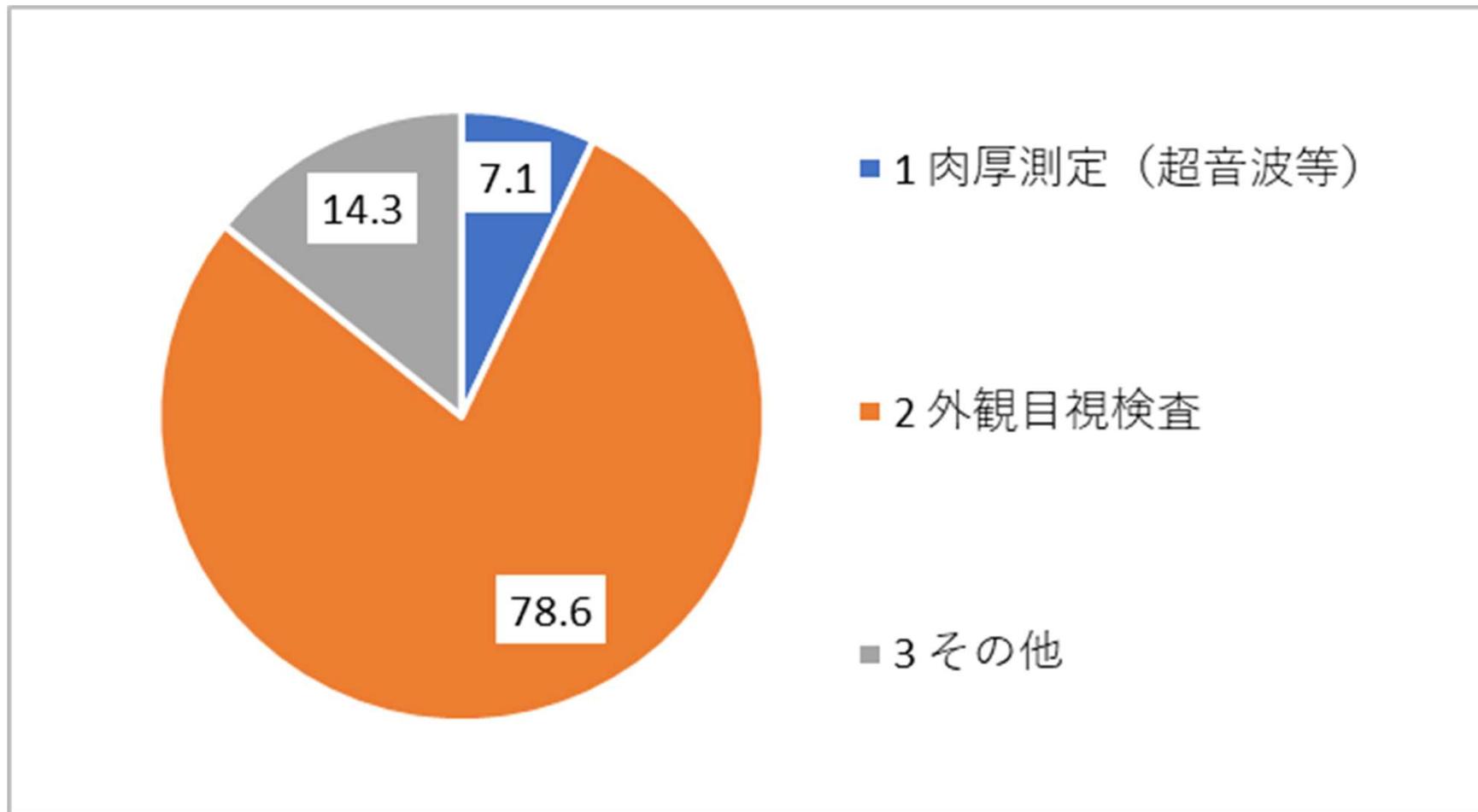




## 6 調査結果

### (1) アンケート調査

#### 【社員が実施する検査内容】

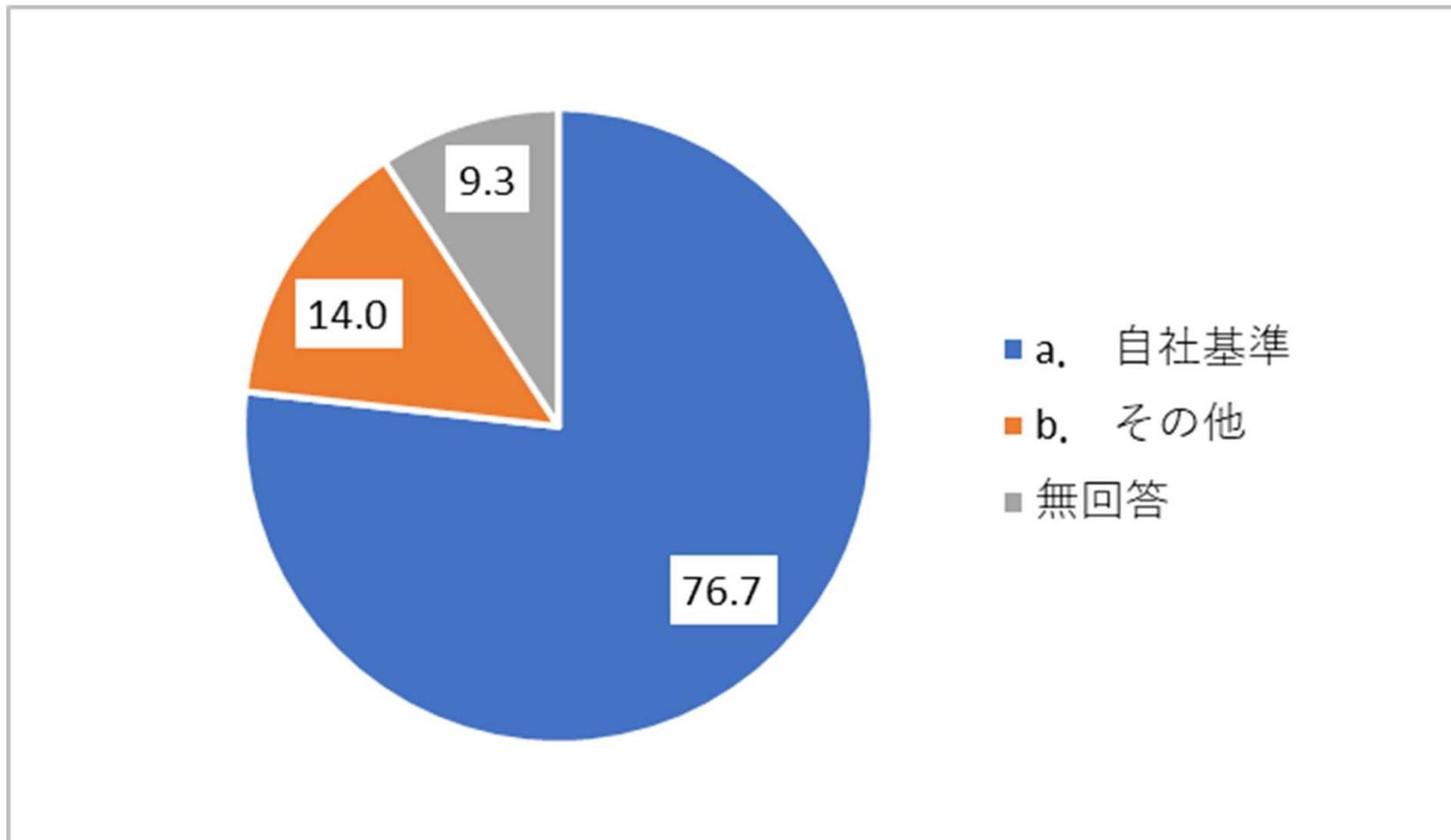




## 6 調査結果

### (1) アンケート調査

#### 【検査結果の判定基準】

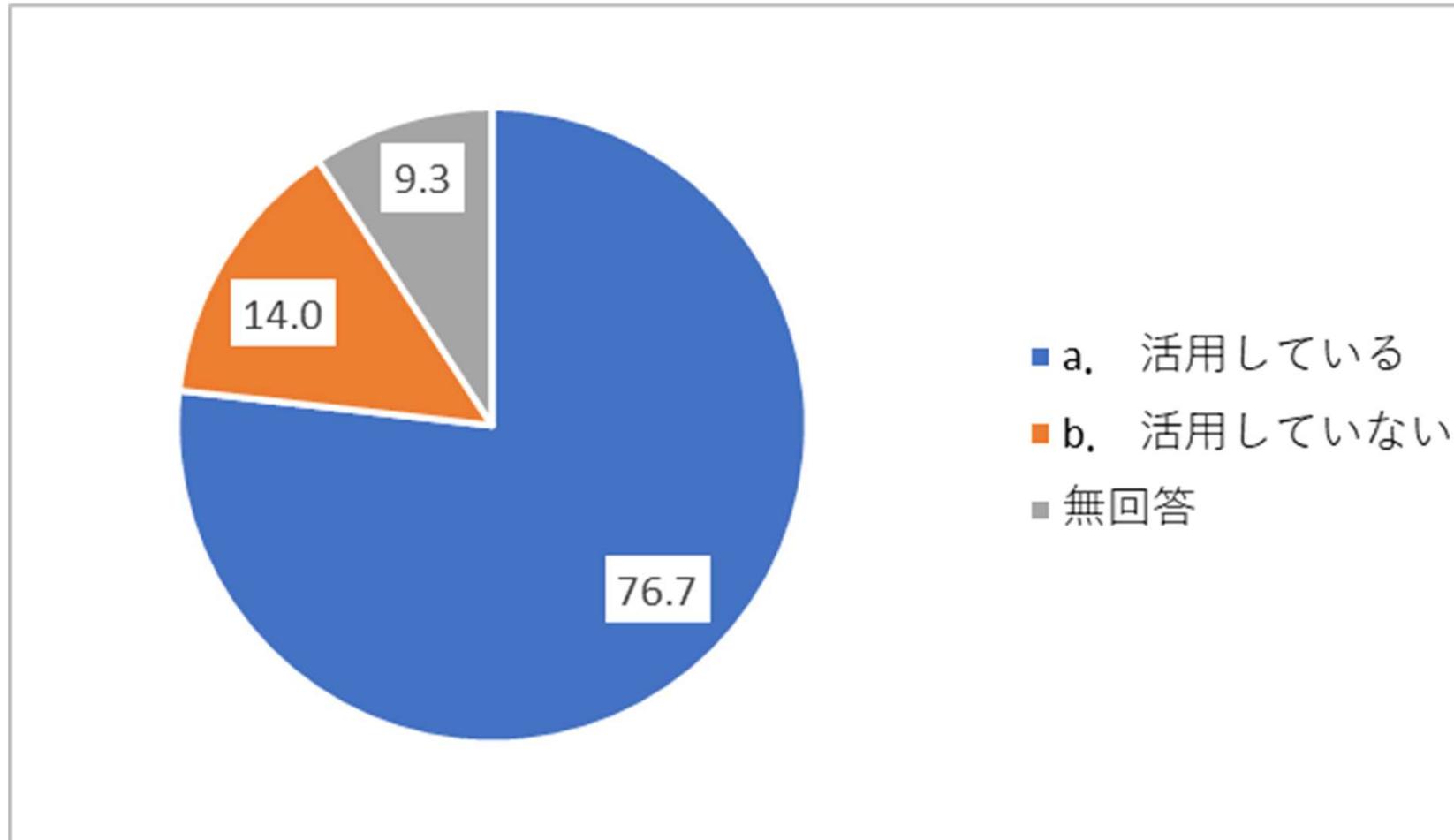




## 6 調査結果

### (1) アンケート調査

#### 【検査結果の次回の点検箇所への活用の有無】

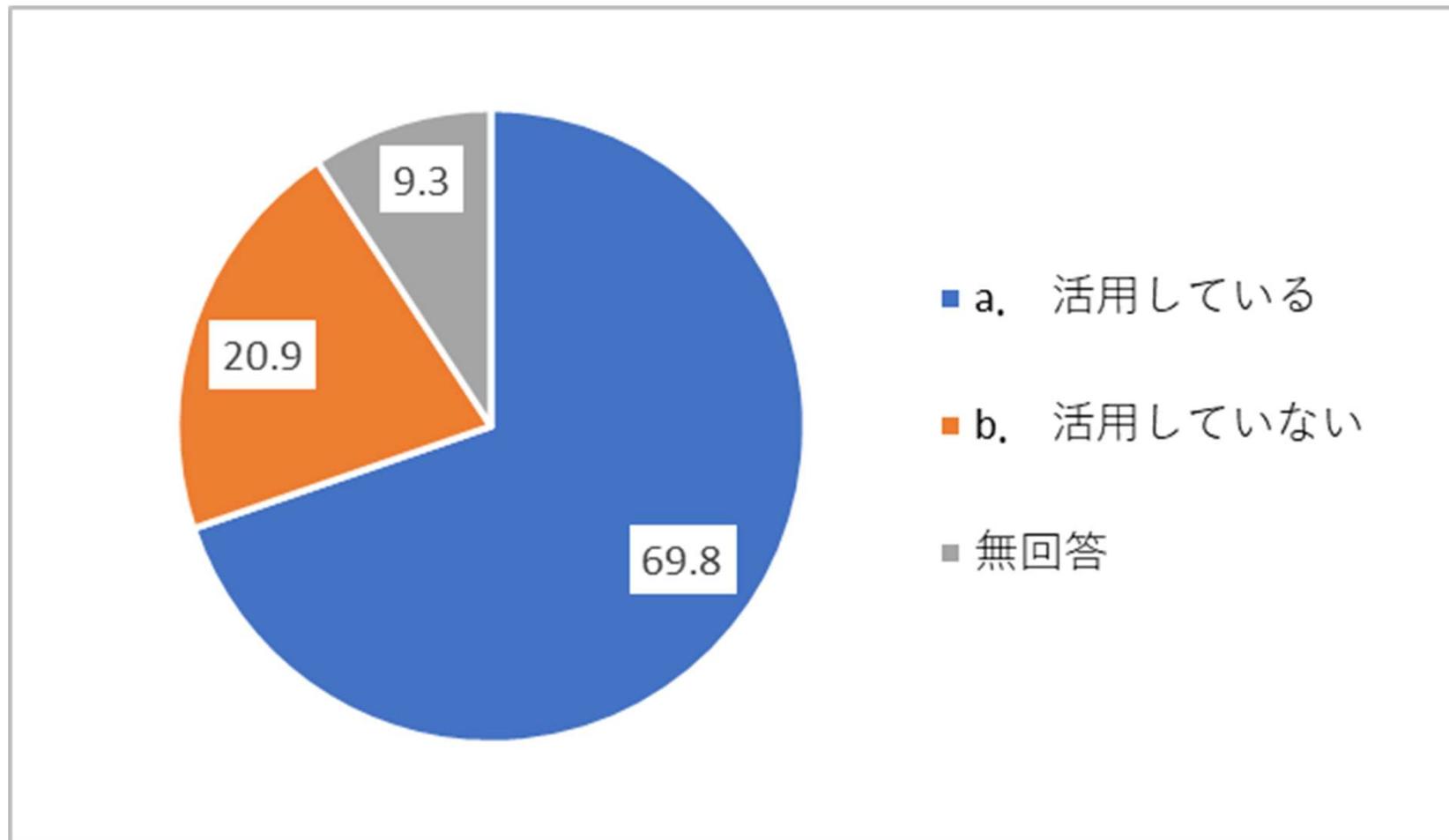




## 6 調査結果

### (1) アンケート調査

#### 【検査結果の補修方法への活用の有無】

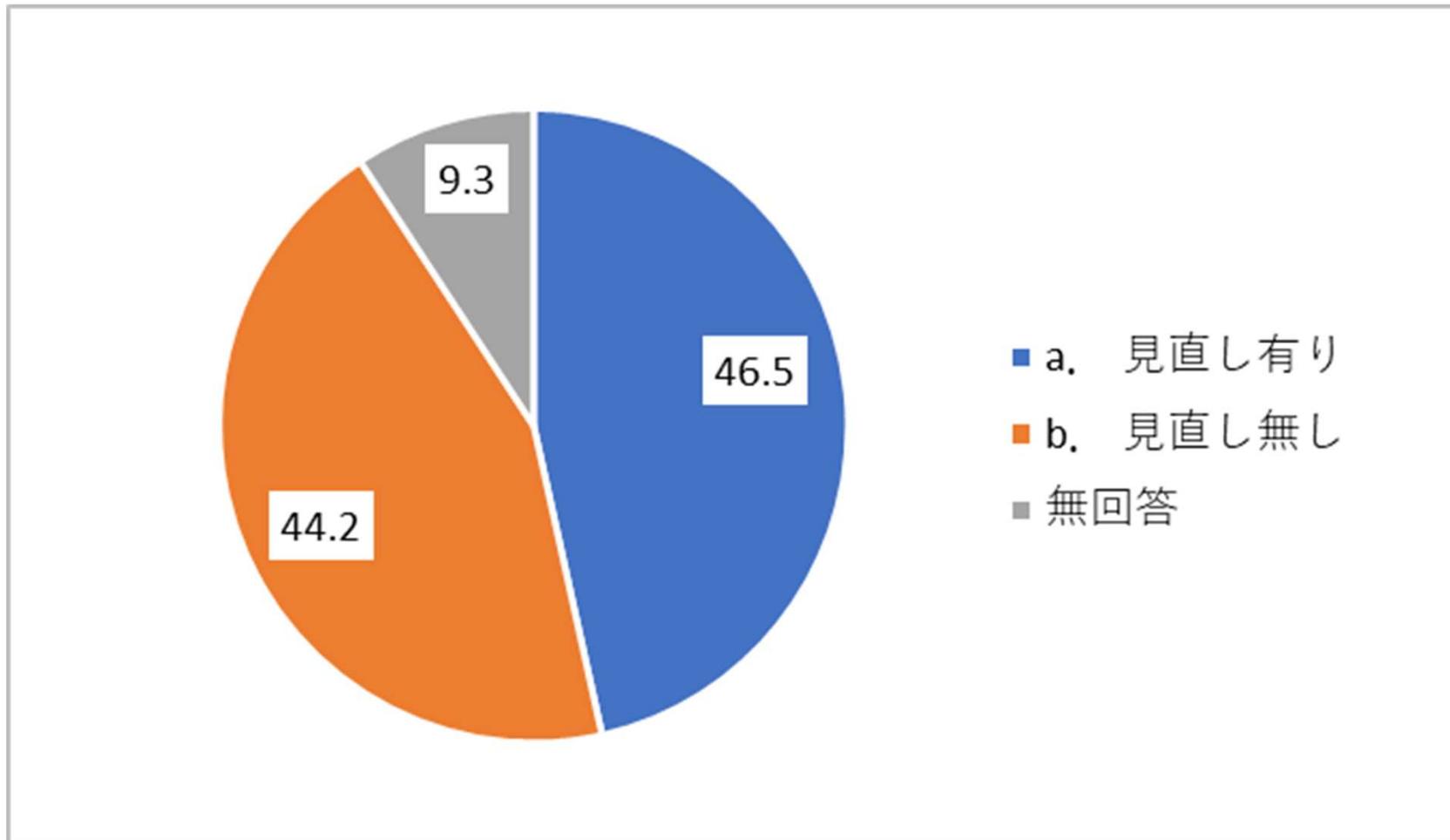




## 6 調査結果

### (1) アンケート調査

#### 【検査結果に基づく基準の見直しの有無】

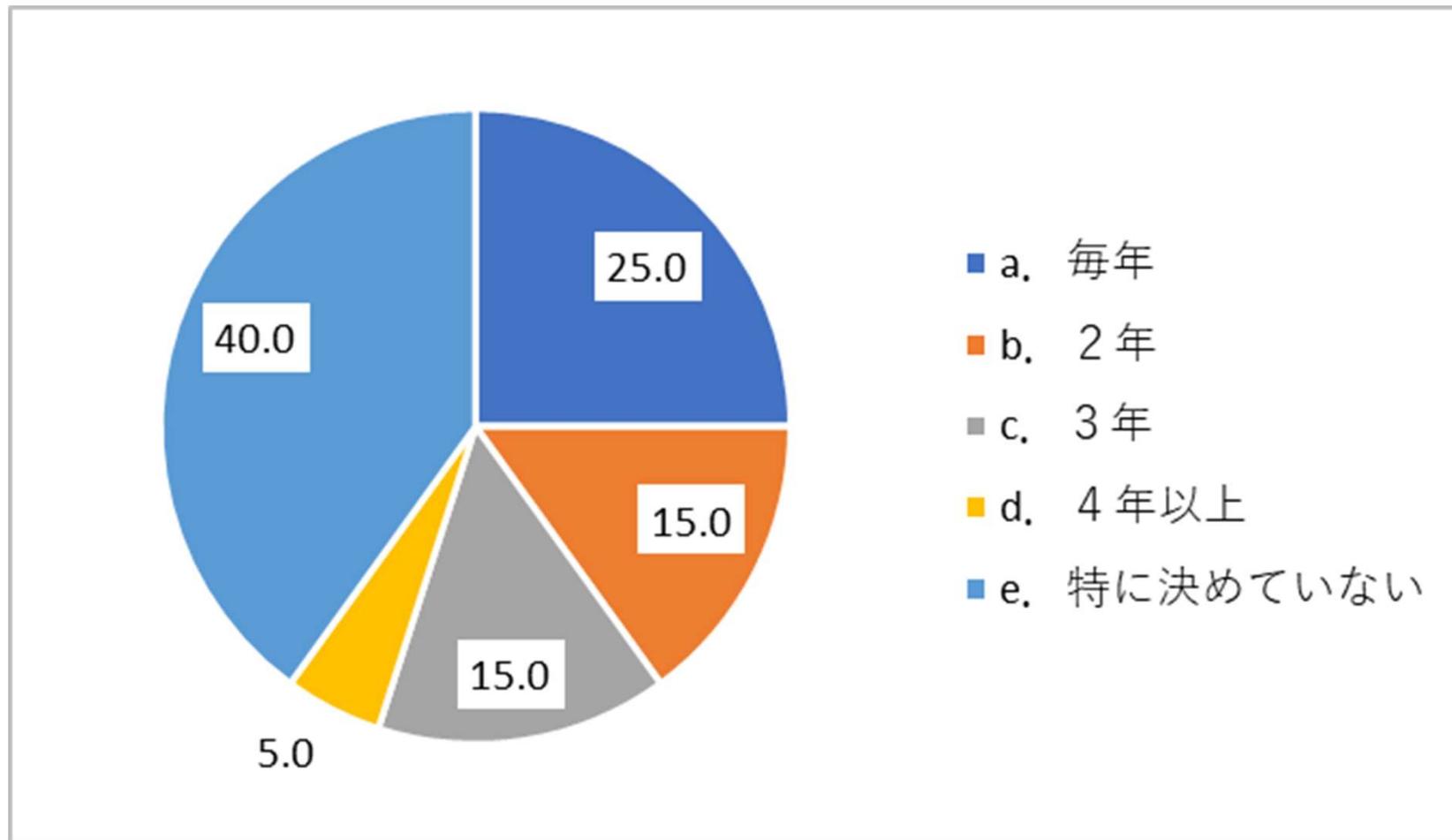




## 6 調査結果

### (1) アンケート調査

#### 【検査結果に基づく基準の見直し周期】





## 6 調査結果

### (1) アンケート調査

#### 【外面腐食検査に取り組む姿勢】(記述式)

- 外面腐食検査を行っている事業所は、「外部への漏洩を予防するための重要な手段」と認識。
- 日常点検での目視や、定期点検で外面腐食状況の検査を行っている事業所が多い。
- 検査にあたっては、過去事例や外面腐食の発生しやすい部位に絞って検査を行っている模様。新検査技術を活用した検査箇所のスクリーニングを行っている事業所もある。





## 6 調査結果

### (1) アンケート調査

#### 【外面腐食検査実施上の問題点】(記述式)

- 検査に係るコストと人的リソースに関する問題
  - ・ 検査箇所数が多い、保温の解体・復旧や足場設置・解体の付帯工事費用が発生、検査箇所数が多いと検査を行う人的リソースも不足
- 保温（冷）付配管の外面検査に関する問題
  - ・ 断熱材の解体・復旧のためのコストが発生、検査が部分的
- 外面検査施工上の問題（検査しにくい箇所や部位）
  - ・ 検査しにくい場所…「架台接触部」「高所部」「狭所部」
- 検査員の技能の問題（判断のばらつき）





## 6 調査結果

### (1) アンケート調査

#### 【配管外面腐食検査で効果的な取り組み・手法】(記述式)

- 腐食・劣化のしやすい架台接触部においては丸棒施工を行い、以降の検査をやすくしている。
- 検査会社各社でスクリーニング検査の技術が進歩しているので、今後導入を検討したい。
- 点検実施者に保温材下、保温材下配管の点検についてCUI等の知識教育及び事象や点検時のポイントを説明し技能向上を図った。
- 高精度CUIモデルの活用により損傷個所の的中率向上。
- 小口径配管に対するデジタルX線技術の活用。
- 新技術検査を活用し運転中にスクリーニングをすることで、損傷範囲を抽出し、定修期間中に補修実施





## 6 調査結果

### (1) アンケート調査

#### 【配管の外面腐食対策の問題点・課題】(記述式)

- 価格が高い
- 配管架台接触部のテフロン敷きは新設／メンテ時のみであり、既設配管接触部の腐食懸念
- 塗装前のケレン方法
- 建屋内の奥まったところは日常点検が困難
- 定期的な再塗装が必要
- 配管更新周期をどうするか
- 高所配管に対する点検作業・腐食錆等の経過観察が困難
- 塗料やコーキングはいずれ劣化する





## 6 調査結果

### (1) アンケート調査

#### 【配管外面腐食検査に活用している先進技術の状況】(記述式)

- 中性子水分計
- オープンビジョンによる連続的な錆付着量確認
- 保温上からの連続板厚測定技術
- ドローンによる外面腐食点検への適用について検討





## 6 調査結果

### (1) アンケート調査

#### 【活用したい先進技術・期待する効果】(記述式)

- ドローンによる高所外面腐食点検
- ロボットによる配管非破壊検査
- 保温(冷)材を取り外さずに配管の減肉を検査できる技術
- ラギングを撤去せずに簡単に評価できる方法
- ドローン機能に付加価値(肉厚ができるなど)が加わる





## 6 調査結果

### (2) 課題のまとめ

#### ① 外面腐食防止の基準類の作成について

多くの事業所において基準が作成されているが「設計」「施工」の項目を対象とした事業所は少なく、これらを含めた標準的な管理モデル(指針)の作成と活用が期待される。

#### ② 外面腐食検査実施上の問題点

外面腐食検査を実施する上で、「コスト削減」「検査技術」「作業の簡便化」「期間短縮」「判断基準の定量化」などに対応する事例の紹介が求められる。



# 6 調査結果

## (2) 課題のまとめ

### ③ 先進技術の活用について

先進技術に対する期待はあるが、活用が進んでいない面がある。活用事例の共有化を進めることが大切。「コスト」「技術内容」「作業の簡便化」「期間短縮」「応用性」について、実際に活用している事業所の感想などを取り入れることが必要。





# 今後の取組

- 今回の調査結果を踏まえ、「高圧ガス配管外面腐食検査に係る技術資料―標準的な検査手順・手法等に関する提案―」(平成19年3月)の内容をレビュー(エンジニアリング部会)
  - ベテラン保安人材の減少など、現在の課題に対応
  - 今日の技術水準に照らし、新しい検査技術、モニタリング手法の反映
  - 法令の改正に対応
  - 新たな認定制度にも対応





ご協力よろしく申し上げます！

