

令和 6 年度～令和 7 年度厚生労働科学研究費補助金
(健康安全・危機管理対策総合研究事業)
分担総合研究報告書

5. 建築物衛生管理へのデジタル技術の活用に関するアンケート調査(水質管理関連)

分担研究者 三好 太郎 国土技術政策総合研究所 主任研究官
分担研究者 増田 貴則 国土技術政策総合研究所 浄水処理・水道防災システム研究官

研究要旨

建築物環境衛生管理技術者や建築物の環境衛生全般に関する維持管理に携わっている関係者の、業務上負担の実情と、業務効率化のためのデジタル技術の活用に関する認識と需要を把握する目的で統括管理者及び空調給排水管理監督者を対象にアンケート調査を行った。アンケート結果を基に、水質管理業務に関する IoT 技術活用方針を検討することを目指し、水質検査体制ごとの検査頻度及び検査項目ごとの検査業務外部委託比率をとりまとめた。アンケート調査は、両年度に渡って実施したが、いずれの年度の調査においても、調査対象とした水質項目(残留塩素濃度、濁度、色度(雑用水については外観)、pH)に関しては、いずれの項目においても、飲料水、雑用水を問わず、検査を外部委託することにより、検査頻度が低下する傾向が認められた。そのうち、特に雑用水に関して、雑用水の用途に関わらず、比較的高頻度での検査が必要となる外観及び pH については、検査を外部委託している建築物においては 70~80%程度が不適合となっており、改善の余地が大きいことが明らかとなった。自己測定にて検査を実施できる体制が構築されていない項目において、検査頻度の不適合率が上昇しやすくなっていることが明らかであるため、どのような測定項目において、外部委託率が高くなっているのかを調査した。検査項目ごとの検査業務の外部委託比率に着目すると、残留塩素濃度については、検査を自己測定により実施している事例が主流であったものの、濁度、色度(外観)、pH に関しては、30%を超える建築物において、検査が外部委託されていた。IoT 技術を活用して、これらの項目に関する自動水質管理を実施できる体制を構築することができれば、飲用水のみならず、雑用水の衛生管理水準の改善に資する可能性が高いことが明らかとなった。

研究協力者

鎌倉 良太 (公財) 日本建築衛生管理教育センター
杉山 順一 (公財) 日本建築衛生管理教育センター
徳安 真理奈 国土技術政策総合研究所

A. 研究目的

特定建築物の運用・点検・維持管理において建築物環境衛生管理技術者や建築物の環境衛生全般に関する維持管理に携わっている関係者の、IoT 技術の現状と活用に関する認識調査を行う必要がある。

特定建築物の管理技術者の業務上負担の実情と、業務効率化のためのデジタル技術の活用

に関する認識と需要を把握するためアンケート調査を行った。本省では、アンケート調査のうち、特に水質管理に関連する内容に焦点を絞り、結果を報告する。

B. 研究方法

建築物環境衛生管理の有資格者である統括管理者及び空調給排水管理監督者を対象にアンケート調査を実施した。アンケートは令和 6 年度及び令和 7 年度それぞれで実施し、令和 6 年度には合計 120 名、令和 7 年度には合計 318 名から回答を得た。想定する管理建物としては「現在管理されている特定建築物がある場合はその建築物について、無い場合は最近管理した特定建築物」とした。

水質管理関連業務に関する設問内容は以下通りである。

- ・ 検査実施頻度
- ・ 検査実施体制(自己測定 or 外部委託)
- ・ 検査に要する時間
- ・ 中央監視システムやBEMS(Building Energy Management System)の導入状況
- ・ 中央監視システムやBEMSの活用状況

回答は上述した通り、合計120件(令和6年度)及び318件(令和7年度)であった。但し、項目によっては有効回答が得られない、未記入などがあったため、有効回答数の合計が上記の値にならない場合がある。

C. 研究結果および考察

C.1. 検査体制ごとの水質検査頻度

図5-1に令和6年度に実施した調査における飲料水及び雑用水の残留塩素濃度検査頻度を示す。本項目は、建築物衛生法においては飲料水、雑用水とも7日以内に1回の頻度で検査を実施することが必要であると定められている。飲料水に関しては、法定検査頻度を満足する「週1回」、「週5回」、「週7回」とする回答が全回答数のうち、96%を占めていた。一方、雑用水に関しては、法定検査頻度を下回る「月1回」未滿とする回答が合計で48%に及んでおり、飲料水と比較すると、十分な衛生管理が実施されていない事例の比率が大幅に高かった。飲料水においては、残留塩素濃度の検査を外部委託している事例は全体の10%にとどまっていたのに対し、雑用水の残留塩素濃度管理においては、その割合が27%に到達しており、建築物管理者自身が検査を実施する体制が整えられていない事例が多いことが、検査頻度の低下に影響していた可能性が考えられる。このことを検証するため、検査体制(自己測定、もしくは外部委託)ごとの残留塩素濃度検査頻度を調査した(図5-2)。飲料水の残留塩素濃度の管理を自己測定で実施している事例においては、すべての回答が法定検査頻度を満足するもの(「週1回」、「週5回」、及び「週7回」のいずれか)であった。それに対し、検査を外部委託している事例では、「週1回」

という検査頻度が満足されていた件数は全体の71%にとどまっていた。「週1回」以外の回答は、すべて「年2回」となっていた。飲料水において、残留塩素濃度以外の水質項目に関する法定検査頻度が年2回となっていることを考慮すると、残留塩素濃度の検査頻度を「年2回」と回答した事例においては、残留塩素濃度以外の項目に対する水質と同じタイミングで残留塩素濃度の検査を実施しているのみにとどまっているものと考えられる。令和6年度の調査においては、雑用水pHの検査頻度をはじめ、アンケートの対象とした水質項目においては、概ね上述した飲料水の残留塩素濃度の検査頻度と同様、検査業務を外部委託している建築物において、検査頻度が低くなる傾向が認められた。検査実施体制と検査頻度の関連について、さらなる検討を実施するため、令和7年度調査において、他の検査対象項目の検査体制ごとの検査頻度、並びに検査対象項目ごとの検査業務外部委託比率を調査することとした。

図5-3に令和7年度調査における検査体制ごとの飲料水及び雑用水の残留塩素濃度の検査頻度を示す。飲料水の残留検査を自己測定にて実施していると回答のあった建築物においては、検査頻度が月1回(2%)、もしくは年2回(1%)とする不適合事例がわずかに認められたものの、全体の97%の建築物において、建築物衛生法で定められた頻度、もしくはそれを上回る頻度で検査が実施されていた。雑用水に関しては、飲料水を下回るものの、自己測定にて検査を実施している建築物においては、88%が建築物衛生法に適合する頻度で、検査を実施していた。一方、検査を外部委託している建築物に関しては、飲料水に関しては34%、雑用水に関しては、73%が不適合であるとする結果が得られた。これらの結果は、令和6年度の調査結果と同様に検査を外部委託している建築物においては、自己測定により実施している建築物と比較して、検査頻度不適合率が増加することを示すものである。

令和7年度調査における検査体制ごとの濁度、色度(雑用水については外観)、pHの検査頻度を、図5-4、図5-5、及び図5-6にそれぞれ示す。いずれの項目も、飲料水に関しては、建築物衛生

法に定められた検査頻度は「6ヶ月ごとに1回」となっている。一方で、雑用水に関しては、pH及び外観は、用途に関わらず、「7日以内ごとに1回」の頻度での検査が必要となっており、飲料水よりも求められる検査頻度が多くなっていることに留意が必要な項目であるといえる。雑用水における濁度については、雑用水を散水、修景、清掃用水として使用する場合には「2月以内ごとに1回」の検査頻度が必要と定められているのに対し、雑用水を水洗便所用水として使用する場合には検査が必要な項目には含まれていない。

いずれの項目も、検査を外部委託している建築物においては、検査を自己測定で実施している建築物と比較して検査頻度が低くなっており、検査項目に関わらず、自己測定にて検査を実施できる体制が構築されていない項目に関しては、検査頻度が低下することが明らかとなった。特に、用途に関わらず、「7日以内ごとに1回」と比較的高頻度での検査実施が求められる雑用水の外観及びpHについては、自己測定における検査頻度不適合率がそれぞれ11%及び16%であったのに対し、検査を外部委託している建築物では、検査頻度不適合率がそれぞれ81%及び70%まで上昇していた。これらの結果より、外部委託比率が高い検査項目においては、検査実施頻度が低下し、検査頻度不適合となる可能性が高くなることが明らかである。検査の外部委託比率が高い項目に関しては、IoT技術等を活用し、検査負荷を低減することで、自己測定を実施することができる体制を構築することが有効となると考えられる。次項においては、どのような項目において、外部委託比率が高くなっているのか、検討を行う。

C.2. 検査項目ごとの外部委託比率

図5-7及び図5-8に飲料水及び雑用水における残留塩素濃度、濁度、色度、pH検査の外部委託状況をそれぞれ示す。飲料水に関しては、残留塩素濃度を除くすべての項目で、半数近くの建築物において、検査が外部委託されていた。検査頻度が「6ヶ月ごとに1回」とされていることから、頻繁に検査を行うことを想定した体制は構築されていない可能性が考えられる。雑用水に関しては、残留塩素濃度については、外

部委託比率が飲料水より高く、28%となっていた。その他の項目に関しては、飲料水における同一項目と比較すると、外部委託比率が低くなっているものの、30%を超える建築物において、検査が外部委託されていることが明らかとなった。外観やpHに関しては、雑用水の用途に関わらず、「7日以内ごとに1回」という比較的高頻度での検査が求められる項目であり、上述したように、検査を外部委託している建築物において不適合率が上昇する傾向となっていることも考慮すると、これらの測定項目に関する自動水質監視装置を導入することは、雑用水の水質管理においても有効な手段となる可能性が考えられる。

特定建築物において定期的な検査が必要となる水質項目のうち、残留塩素濃度、濁度、色度に関しては、複数の会社からこれらの項目の連続測定が可能な水質自動監視装置が販売されている。また、そのような水質自動監視装置の多くにおいて、オプションの機能としてpHの連続測定機能を追加することも可能となっている。このような装置の多くは、浄水場をはじめとする水処理施設における水質管理を目的とした装置であるものと考えられるが、同様の原理を活用して、建築物内に設置することが可能な装置が開発されれば、特定建築物における水質管理水準の向上に資することが期待される。雑用水の水質管理に関しては、色度は検査対象項目ではなく、外観として「ほとんど無色透明であること」と定められている。当該項目に関しては、水質自動監視装置においては、色度を活用した評価を行うこととなる可能性が高いものと考えられるが、この場合、「ほとんど無色透明であること」という状態を確保することのできる色度の基準等を事前に検討することが必要となる。

D. まとめ

本調査では、統括管理者及び空調給排水管理監督に対して実施したアンケートより、水質検査に関して、検査体制ごとの検査頻度及び検査項目ごとの検査の外部委託比率をとりまとめ、IoT機器を活用した水質管理体制の構築が特に求められる項目について、検討を行った。調査

対象として、残留塩素濃度、濁度、色度(雑用水については外観)、並びに pH を選定したが、いずれの項目においても、検査を外部委託することにより、検査頻度が低下する傾向が認められた。雑用水の用途に関わらず、比較的高い検査頻度が求められる外観や pH に関しては、検査を外部委託している建築物においては、70~80%程度の建築物において、建築物衛生法で定められている検査頻度を下回る頻度で検査が行われており、改善の余地があるものと考えられた。検査項目ごとの検査業務の外部委託比率に着目すると、残留塩素濃度については、検査を自己測定により実施している事例が主流であったものの、濁度、色度(外観)、pH に関しては、30%を超える建築物において、検査が外部委託されていた。IoT 技術を活用して、これらの項目に関する自動水質管理を実施できる体制を構築することができれば、飲用水のみならず、雑用水の衛生管理水準の改善に資する可能性が

高いことが明らかとなった。

E. 参考文献

なし

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

3. 著書

なし

G. 知的財産権の出願・登録状況（予定含む）

予定なし

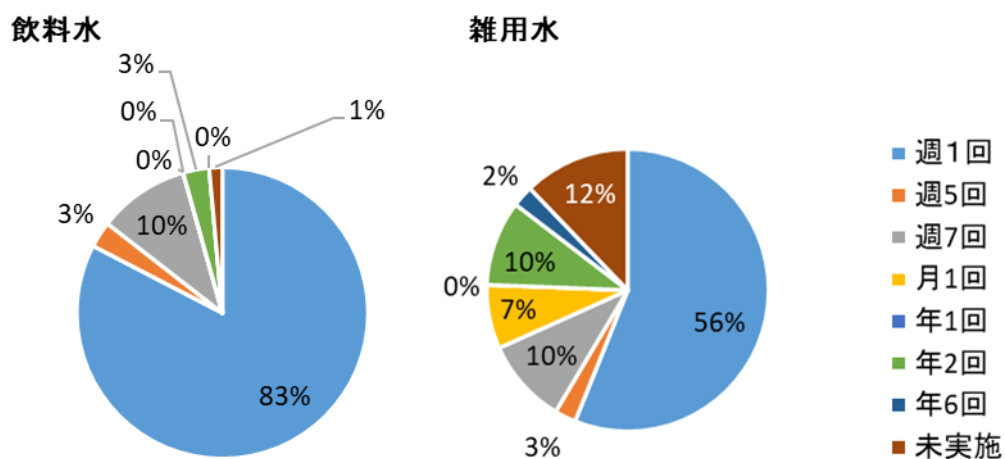


図 5-1 飲料水及び雑用水の残留塩素濃度検査頻度（令和 6 年度）

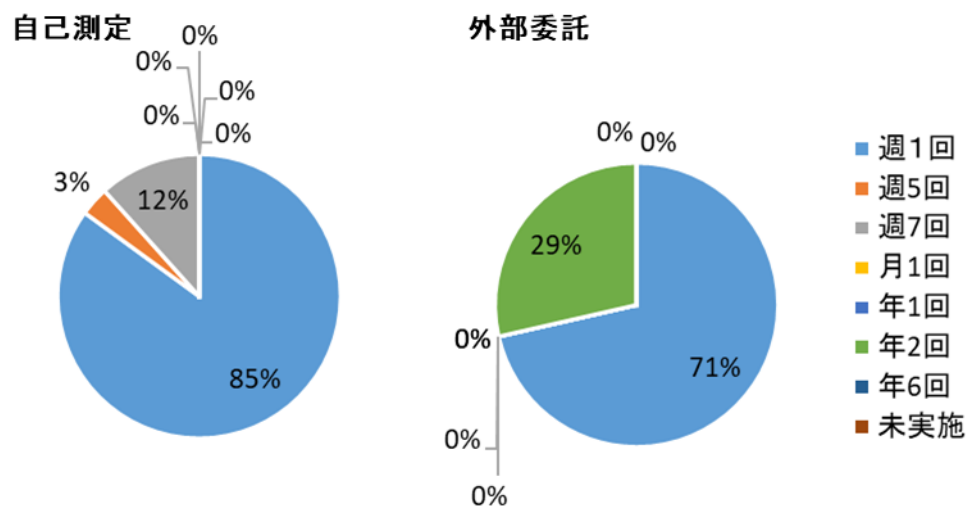


図 5-2 検査体制ごとの残留塩素濃度検査頻度（令和 6 年度）

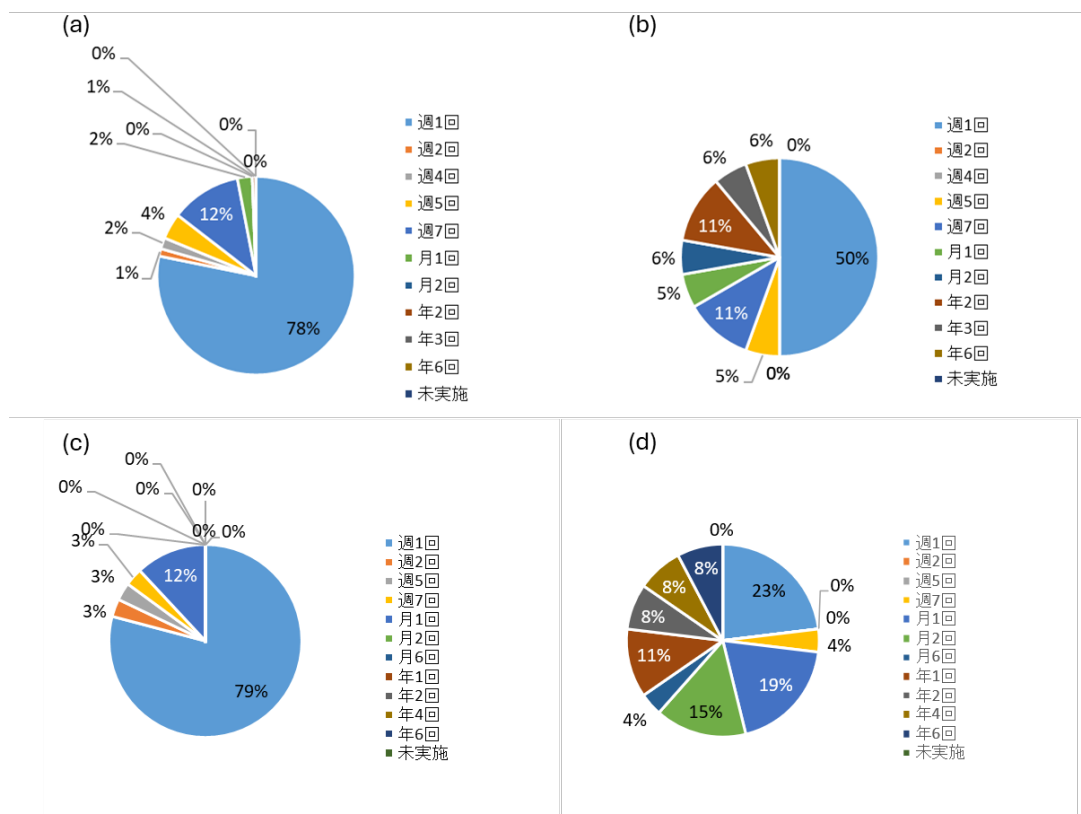


図 5-3 検査体制ごとの飲料水及び雑用水の残留塩素濃度検査頻度（令和 7 年度）
 ((a): 飲料水・自己測定、(b): 飲料水・外部委託、(c): 雑用水・自己測定、(d): 雑用水・外部委託)

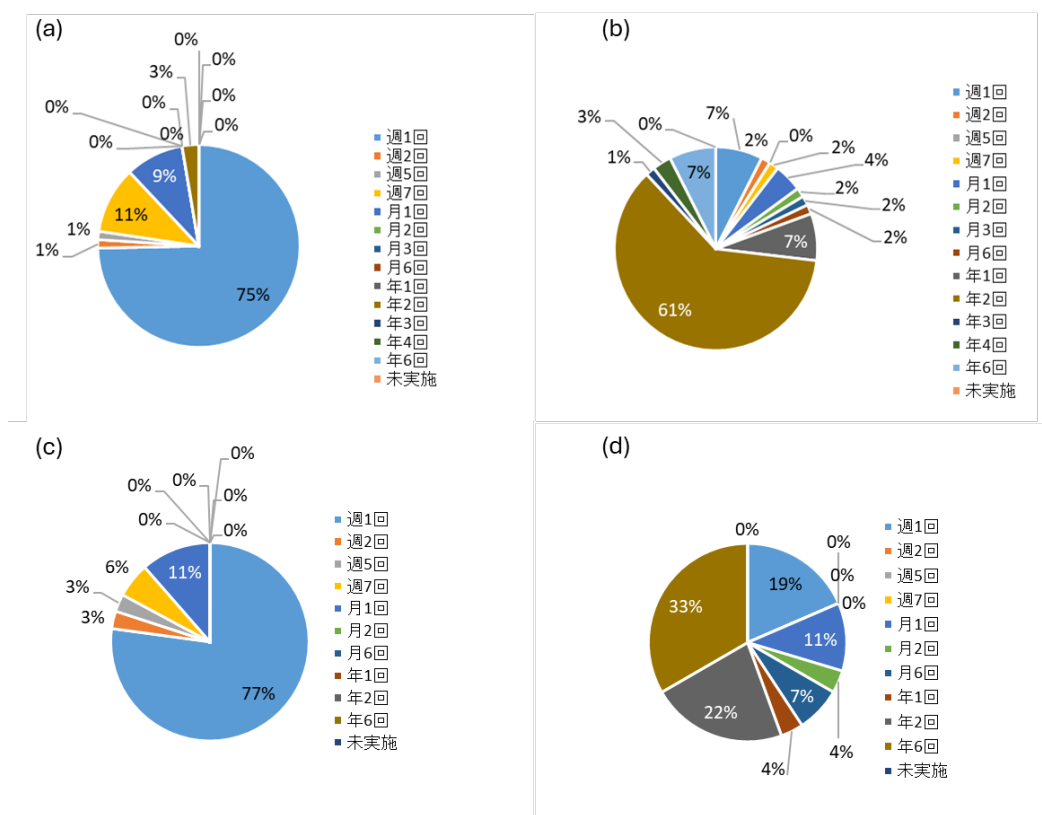


図 5-4 検査体制ごとの飲料水及び雑用水の濁度検査頻度（令和 7 年度）
 ((a): 飲料水・自己測定、(b): 飲料水・外部委託、(c): 雑用水・自己測定、(d): 雑用水・外部委託)

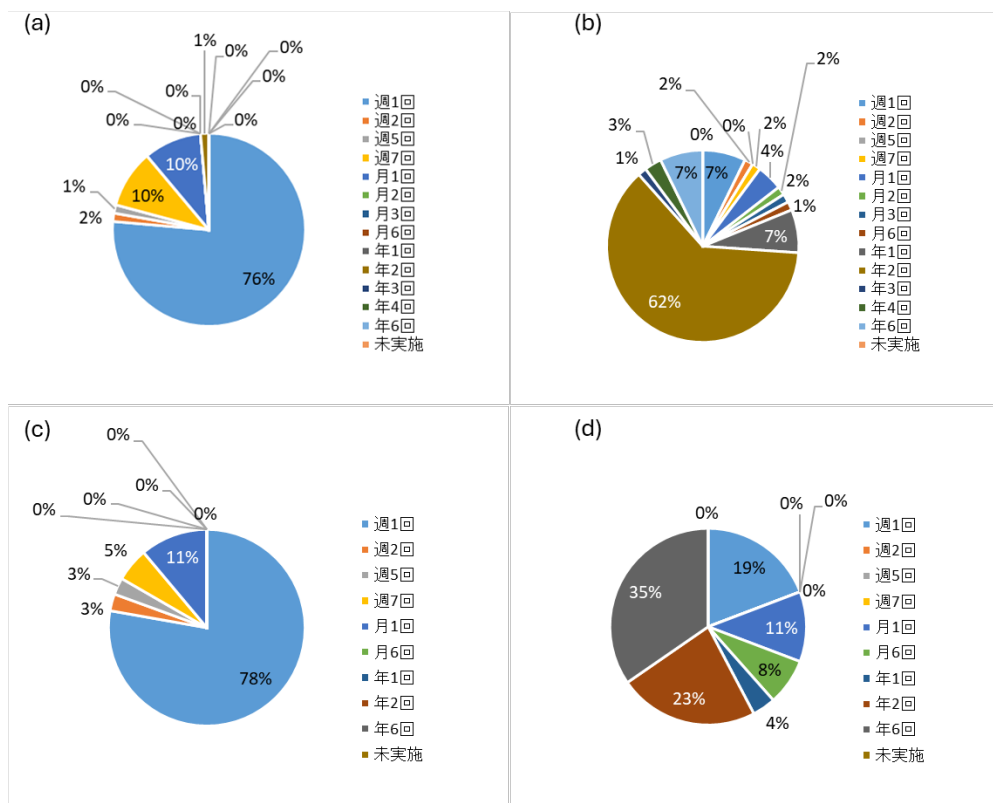


図 5-5 検査体制ごとの飲料水及び雑用水の色度(雑用水は外観)検査頻度 (令和 7 年度)
 ((a): 飲料水・自己測定、(b): 飲料水・外部委託、(c): 雑用水・自己測定、(d): 雑用水・外部委託)

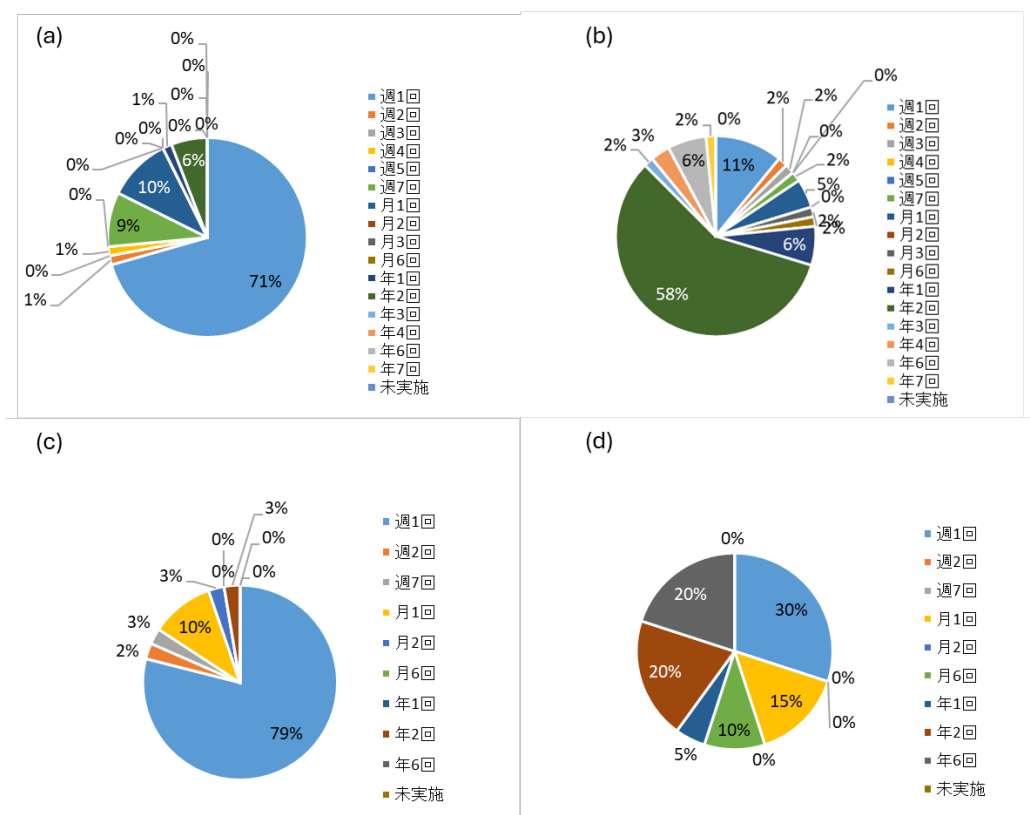


図 5-6 検査体制ごとの飲料水及び雑用水の pH 検査頻度 (令和 7 年度)
 ((a): 飲料水・自己測定、(b): 飲料水・外部委託、(c): 雑用水・自己測定、(d): 雑用水・外部委託)

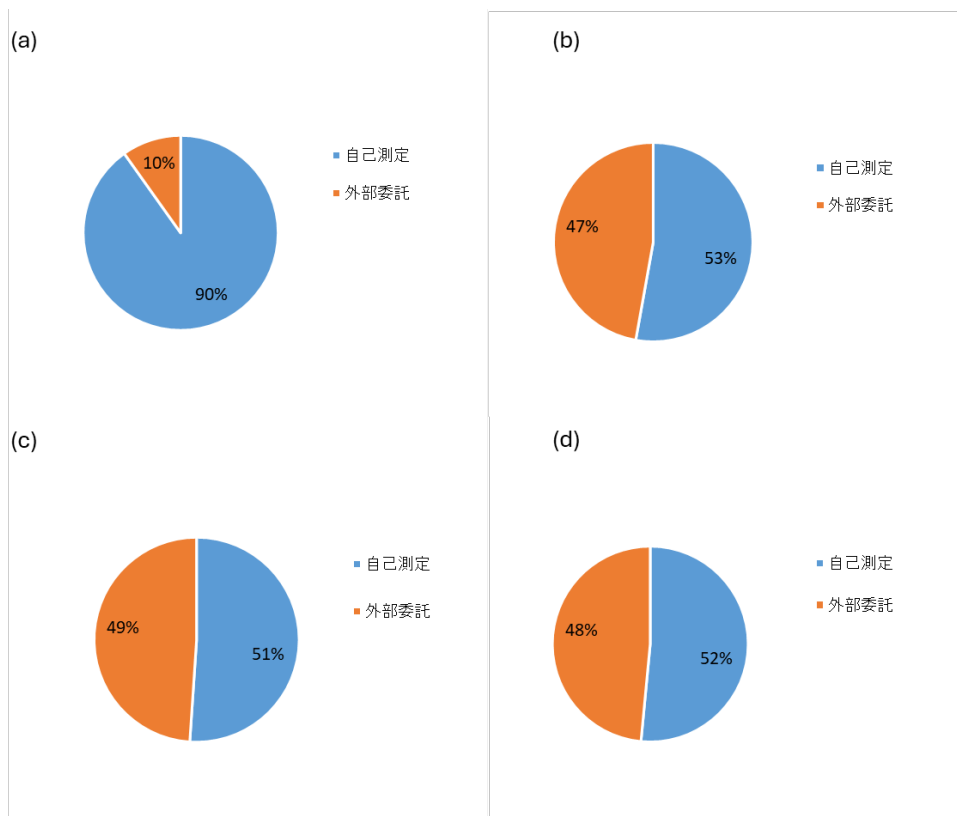


図 5-7 飲料水における残留塩素濃度、濁度、色度、pH 検査の外部委託状況 (令和 7 年度)
((a) 残留塩素、(b) 濁度、(c) 色度、(d) pH)

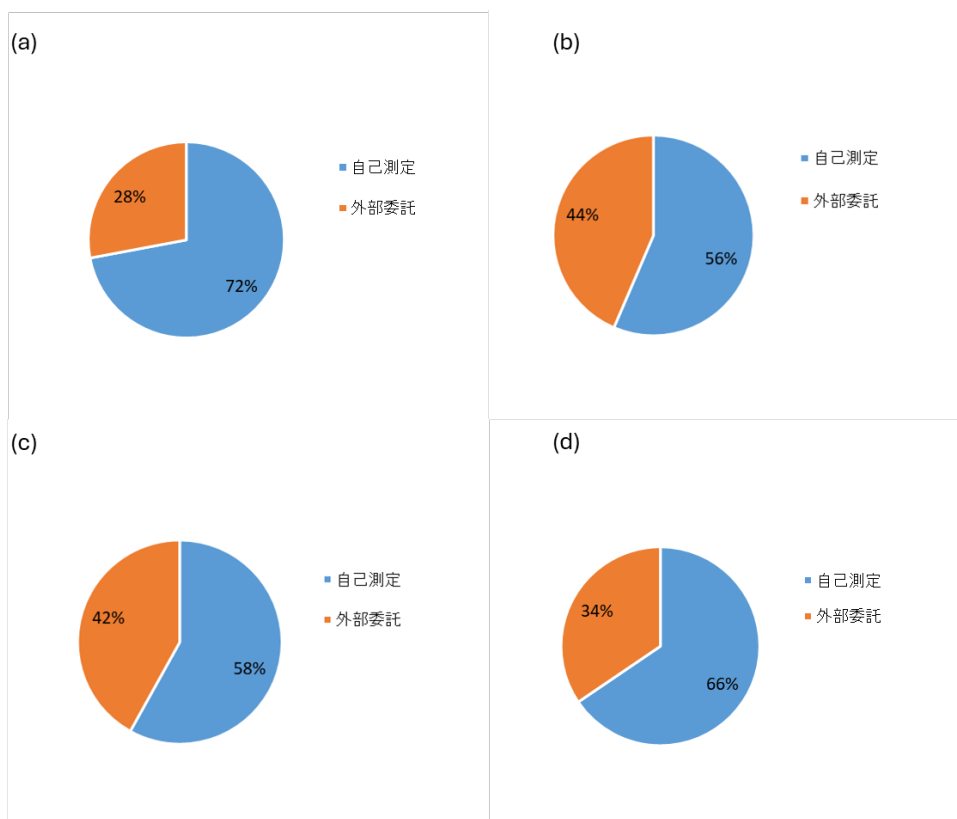


図 5-8 雑用水における残留塩素濃度、濁度、外観、pH 検査の外部委託状況 (令和 7 年度)
((a) 残留塩素、(b) 濁度、(c) 外観、(d) pH)