

A6：放射能泉(ラジウム泉)  
G1：浴槽サイズ小  
H1：浴槽を毎日水抜き清掃  
M1：浴槽を毎日完全換水  
V1：貯湯タンクを定期的に清掃・消毒

#### グループ 2

A2：炭酸水素塩泉  
A5：硫黄泉  
A7：その他泉質  
G2：浴槽サイズ中  
G3：浴槽サイズ大  
H2：浴槽を週に 2, 3 度水抜き清掃  
M2：浴槽を週に 2, 3 度完全換水

#### グループ 3

H3：浴槽を週に 1 度以下水抜き清掃  
M3：浴槽を週に 1 度以下完全換水  
V2：貯湯タンクの清掃なし

(7) 水抜き清掃頻度によるグルーピング  
「貯湯タンクの清掃の有無」、「循環配管の有無」、「湯温の調整」、「連通管の有無」、「浴槽の消毒の有無」、「接続配管の有無」、「かけ流し表示の有無」および「貯湯温度」と「浴槽の水抜き清掃の頻度」との相関がみられたので、解析を行い図 2 3 と図 2 4 が得られた。

グラフにおいて、グループに分けることはできなかつた。ただし、「循環配管無」、「連通管無」、「接続配管無」、「湯温調整は湯を大量供給」、「湯温調整 その他」、「浴槽を毎日水抜き清掃」、「浴槽の消毒無」、「かけ流し表示有」の各項目は互いに近接して固まっており、何らかの関連性があると思われる。各項目のカテゴリは以下のとおりであった。

C1：循環配管有  
C2：循環配管無  
D1：連通管有  
D2：連通管無  
E1：接続配管有  
E2：接続配管無  
F1：湯温は冷水を入浴者が操作  
F2：湯温調整は循環して自動

F3：湯温調整は湯を大量供給  
F4：湯温は従業員が操作  
F5：湯温調整は何もしない  
F6：湯温調整 その他  
H1：浴槽を毎日水抜き清掃  
H2：浴槽を週に 2, 3 度水抜き清掃  
H3：浴槽を週に 1 度以下水抜き清掃  
P1：浴槽消毒あり  
P2：浴槽の消毒無  
U1：貯湯タンクの温度 50℃未満  
U2：貯湯タンクの温度 50℃～60℃  
U3：貯湯タンクの温度 60℃以上  
V1：貯湯タンクを定期的に清掃・消毒  
V2：貯湯タンクの清掃なし  
AA1：かけ流し表示有  
AA2：かけ流し表示無

(8) 配管清掃の有無によるグルーピング  
「源泉の pH」および「浴槽容量」と「供給配管の清掃の有無」との相関がみられたので、解析を行い図 2 5 と図 2 6 が得られた。

グラフにおいて、グループに分けることはできず、何らかの傾向もつかめなかつた。各項目のカテゴリは以下のとおりであった。

B1：酸性  
B2：中性  
B3：アルカリ性  
G1：浴槽の容量小  
G2：浴槽サイズ中  
G3：浴槽の容量大  
X1：供給配管の定期的な洗浄  
X2：供給配管の清掃なし

#### (9) 浴槽の消毒の有無によるグルーピング

「貯湯タンクの容量」、「浴槽の完全換水」、「湯温の調整」、「源泉の pH」、「循環配管の有無」、「浴槽の水抜き清掃頻度」、「貯湯タンクの清掃頻度」、「かけ流しの表示の有無」および「接続配管の有無」と「浴槽の消毒の有無」との相関がみられたので、解析を行い図 2 7 と図 2 8 が得られた。

グラフから次の 3 つのグループに分けることができた。

#### グループ 1

- B3：アルカリ性
- C1：循環配管有
- E1：接続配管有
- F2：湯温調整は循環して自動
- F4：湯温は従業員が操作
- H3：浴槽を週に 1 度以下水抜き清掃
- M3：浴槽を週に 1 度以下完全換水
- P1：浴槽消毒あり
- T1：貯湯タンクの容量小
- T2：貯湯タンクの容量中
- W3：貯湯タンクの清掃を年 1～2 回以下
- AA2：かけ流し表示無

#### グループ 2

- B2：中性
- C2：循環配管無
- E2：接続配管無
- F3：湯温調整は湯を大量供給
- F4：湯温は従業員が操作
- F6：湯温調整 その他
- H1：浴槽を毎日水抜き清掃
- M1：浴槽を毎日完全換水
- P2：浴槽の消毒なし
- W1：貯湯タンクの清掃を月 1 回以上
- W2：貯湯タンクの清掃を年 3～6 回
- AA1：かけ流し表示有

#### グループ 3

- B1：酸性
- F1：湯温は冷水を入浴者が操作
- F5：湯温調整 何もしない
- H2：浴槽を週に 2、3 度水抜き清掃
- M2：浴槽を週に 2、3 度完全換水

グループ 1 は循環配管と接続配管があり、浴槽を消毒するが週に 1 度以下完全換水、水抜き清掃し、貯湯タンクの容量は中程度あるいは小さく、貯湯タンクの清掃の実施は年 1～2 回以下で、かけ流し表示は無いグループであるといえる。

グループ 2 は循環配管と接続配管がいずれも無く、浴槽を消毒しないが毎日完全換

水、水抜き清掃し、貯湯タンクの清掃を月 1 回以上から年 3～6 回実施し、かけ流しの表示が有るグループといえる。

グループ 3 は泉質が酸性で、浴槽の消毒は行わず、浴槽を週に 2、3 度完全換水、水抜き清掃しているグループといえる。

この結果から、循環式浴槽を使用している温泉施設では浴槽の消毒を行い、週に 1 度あるいはそれよりも少ない頻度で浴槽の完全換水、清掃を実施しており、これに対してかけ流し式温泉では浴槽の消毒は行わないが、浴槽の完全換水、清掃を毎日行っているという傾向がみられた。さらに、循環式浴槽では貯湯タンクの清掃は年に 1～2 回程度行うが、かけ流し式温泉では年に 3～6 回以上実施しているという傾向がみられた。また、泉質が酸性の温泉施設は前述の循環式あるいはかけ流し式温泉とは別の傾向があった。

泉質が酸性でなく循環配管のない温泉施設では、回答のあった 91 施設のうち 56 施設 (61.5%) が毎日水抜き清掃していると回答したが、循環配管のある施設では回答のあった 16 施設のうち毎日水抜き清掃していると回答したのは 4 施設 (25.0%) であった。

浴槽の消毒については、泉質が酸性でなく循環配管のない温泉施設では、回答のあった 74 施設のうち 13 施設 (17.6%) が塩素消毒を行っている、52 施設 (70.2%) が行っていないとした。循環配管のある施設では回答のあった 17 施設のうち塩素消毒を行っているとは回答したのは 11 施設 (64.7%) であった。

図 2.5 において、特に「中性」、「循環配管無」、「接続配管無」、「湯温調整 その他」、「貯湯タンクの清掃を年 3～6 回」、「浴槽の消毒なし」、「かけ流し表示有」は互いに近接して固まっており、関連性があることが示唆された。

(10) 浴槽レジオネラ属菌検査の有無によるグルーピング

「到達時の原水温度」、「湯温の調整」、「貯湯タンクの清掃頻度」および「源泉地の温

度」と「浴槽のレジオネラ属菌検査の有無」との相関がみられたので、解析を行い図29と図30が得られた。

グラフにおいて、グループに分けることはできず、何らかの傾向もつかめなかった。各項目のカテゴリは以下のとおりであった。

- F1：湯温は冷水を入浴者が操作
- F2：湯温調整は循環して自動
- F3：湯温調整は湯を大量供給
- F4：湯温は従業員が操作
- F5：湯温調整は何もしない
- F6：湯温調整 その他
- K1：到達時の湯温は 50℃未満
- K2：到達時の湯温は 50℃～60℃
- K3：到達時の湯温は 60℃以上
- Q1：浴槽のレジオネラ検査有
- Q2：浴槽のレジオネラ検査無
- W1：貯湯タンクの清掃頻度は月 1 回以上
- W2：貯湯タンクの清掃頻度は年 3～6 回
- W3：貯湯タンクの清掃頻度は年 1～2 回以下
- Y1：源泉地温度 50℃未満
- Y2：源泉地の温度は 50℃～60℃
- Y3：源泉地の温度は 60℃以上

#### D. 考察

今回の、かけ流し式温泉施設の実態の把握に関するアンケート調査では、全国 120 施設の協力を得ることができた。この調査によって、温泉施設での管理の状況などの傾向を掴むことができた。アンケート結果の解析には数量化Ⅲ類を用い、質問項目間の関連性を加味しながら温泉施設での状況を解析した。

調査結果の集計および解析結果からは、今回の調査がかけ流し式温泉施設を対象にしたアンケート調査であったが、循環式浴槽を用いている施設が入っており、かけ流し式温泉施設と循環式温泉施設では明らかに管理状況が異なることが浮き彫りにされた。すなわち、かけ流し式温泉では半数以上の施設が浴槽を毎日水抜き清掃している

が浴槽の消毒を行わない施設が 70%に昇った。これに対して、循環式浴槽では浴槽を水抜き清掃する頻度が週に 1 回程度と少ないが、塩素消毒は 65%の施設で実施していた。

上述のかけ流し式温泉施設および循環式温泉施設とは別に、泉質が酸性の施設は管理の状況が異なる傾向がみられた。すなわち、浴槽の水抜きによる清掃の頻度は毎日と週に 1 回程度が半数ずつで、温泉が酸性であるために浴槽の消毒はまったく行っていなかった。

アンケートの回答から浴槽の容量を計算し、補給湯量で除することで満水に必要な時間を算出した。これはあくまでも回答の内容から算出した計算値であり、実際の状況とは異なることが予想される。しかし、各施設のもっとも大きな浴槽を満水にするのに 10～24 時間を要する施設が 7 施設、24 時間以上を要するのが 21 施設あった。水道水などの温泉以外の水を加えないとすると、浴槽に湯を満たすのに長時間を要する状況は浴槽の管理上問題があることは容易に想像することができる。レジオネラなどの微生物の発生や定着、残留を除くためには、浴槽の湯を抜いた状態での清掃と消毒は不可欠である。浴槽の容量と補給湯量のバランスを考慮した施設の設計が望まれる。

#### E. 文献

なし

#### F. 健康危機管理情報

なし

#### G. 研究発表

なし

表1 アンケート項目とカテゴリ番号およびアンケート質問カテゴリ

項目記号	アンケート項目	カテゴリ記号	アンケート質問カテゴリ
A	泉質種類	A1	単純温泉
		A2	炭酸水素塩泉
		A3	塩化物泉
		A4	硫酸塩泉
		A5	硫黄泉
		A6	放射能泉(ラジウム泉)
		A7	その他泉質
B	pH 値	B1	酸性 (pH 2.0 - 6.0)
		B2	中性 (pH 6.0 - 7.5)
		B3	アルカリ性 (pH 7.5 以上)
C	循環配管	C1	循環配管有
		C2	循環配管無
D	連通管	D1	連通管有
		D2	連通管無
E	接続配管	E1	接続配管有
		E2	接続配管無
F	湯温の調整方法	F1	冷水を入浴者が操作
		F2	循環して自動
		F3	湯を大量供給
		F4	従業員が操作
		F5	何もしない
		F6	その他
G	浴槽容量	G1	浴槽サイズ小(10m <sup>3</sup> 未満)
		G2	浴槽サイズ中(10m <sup>3</sup> ~30m <sup>3</sup> )
		G3	浴槽サイズ大 (30m <sup>3</sup> 以上)
H	水抜き清掃頻度	H1	毎日水抜き清掃
		H2	週に2, 3度水抜き清掃
		H3	週に1度以下水抜き清掃
I	内壁材質	I1	木
		I2	石
		I3	タイル
		I4	その他
J	常時満水	J1	常時満水
		J2	常時満水でない
K	到達時原水温度	K1	50℃未満
		K2	50℃~60℃
		K3	60℃以上
L	補給湯量	L1	補給湯量小 (1.0m <sup>3</sup> /h 未満)
		L2	補給湯量中 (1.0 - 10.0 m <sup>3</sup> /h)
		L3	補給湯量大 (10m <sup>3</sup> /h 以上)
M	完全換水の頻度	M1	毎日完全換水
		M2	週に2, 3度完全換水
		M3	週に1度以下完全換水

表1 続き

項目記号	アンケート項目	カテゴリ記号	アンケート質問カテゴリ
N	清掃の頻度	N1	毎日清掃
		N2	週に2, 3度清掃
		N3	週に1度以下清掃
O	浴槽清掃方法	O1	ブラシ洗浄
		O2	風呂用洗剤による清掃
		O3	高濃度塩素等による殺菌洗浄
		O4	その他
P	浴槽消毒の有無	P1	浴槽消毒あり
		P2	浴槽消毒なし
Q	浴槽レジオネラ検査有無	Q1	浴槽検査有
		Q2	浴槽検査無
R	浴槽レジオネラ検査頻度	R1	浴槽検査年2回以上
		R2	浴槽検査年1回
S	供給形態	S1	源泉井から直接浴槽へ
		S2	貯湯タンクに貯めて供給
		S3	供給システムから分散
T	タンク容量	T1	タンク容量小 (5.0m <sup>3</sup> 未満)
		T2	タンク容量中 (5.0m <sup>3</sup> ~ 30m <sup>3</sup> )
		T3	タンク容量大 (30m <sup>3</sup> 以上)
U	貯湯温度	U1	貯湯温度 50℃未満
		U2	貯湯温度 50℃~60℃
		U3	貯湯温度 60℃以上
V	貯湯タンク清掃の有無	V1	定期的に清掃・消毒
		V2	清掃なし
W	貯湯タンク清掃頻度	W1	月1回以上
		W2	年3~6回
		W3	年1~2回以下
X	供給配管清掃の有無	X1	定期的な洗浄
		X2	清掃なし
Y	源泉地温度	Y1	源泉地温度 50℃未満
		Y2	源泉地温度 50℃~60℃
		Y3	源泉地温度 60℃以上
Z	源泉レジオネラ検査有無	Z1	源泉検査有
		Z2	源泉検査無
AA	かけ流し表示	AA1	かけ流し表示有
		AA2	かけ流し表示無
AB	循環式表示	AB1	知っている
		AB2	知らない

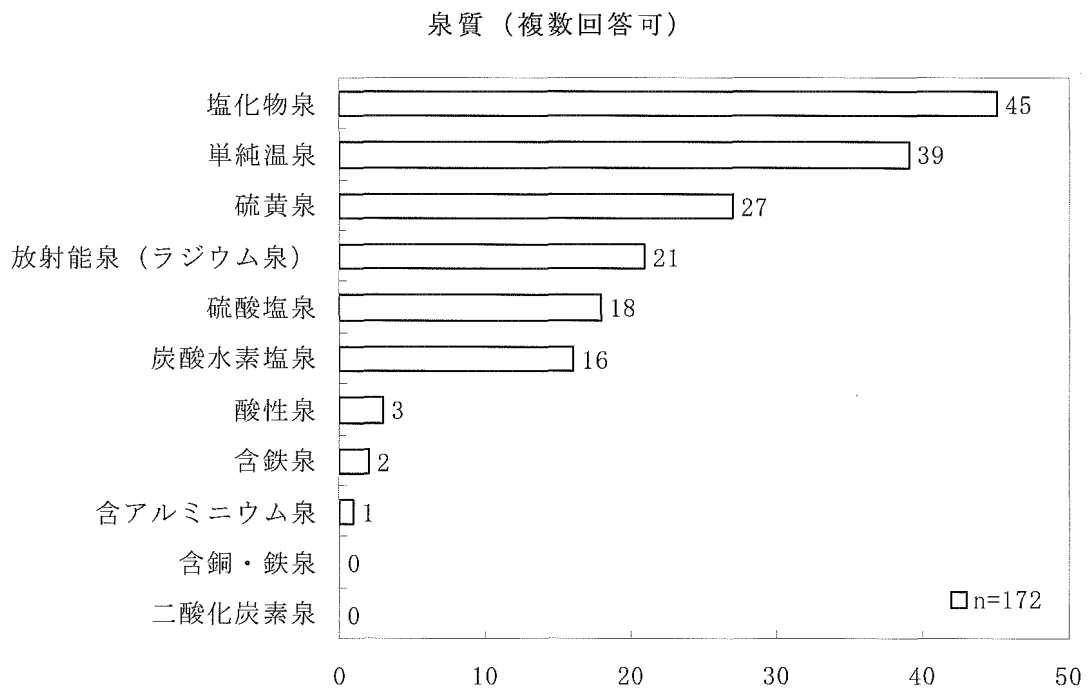


図1 泉質の分布

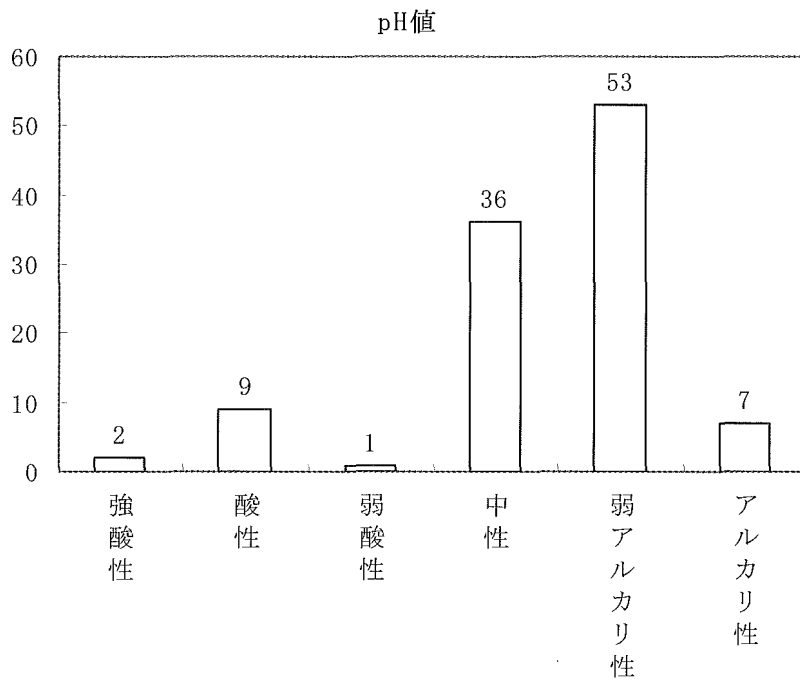


図2 源泉のpHの分布

循環配管の目的

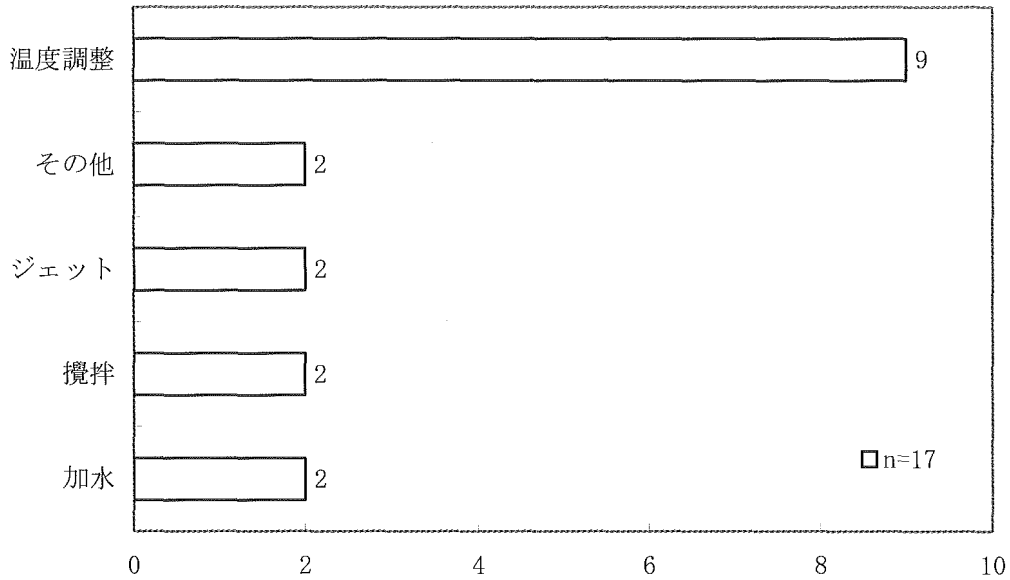


図3 循環配管の目的

浴槽の湯温の調整方法（複数回答可）

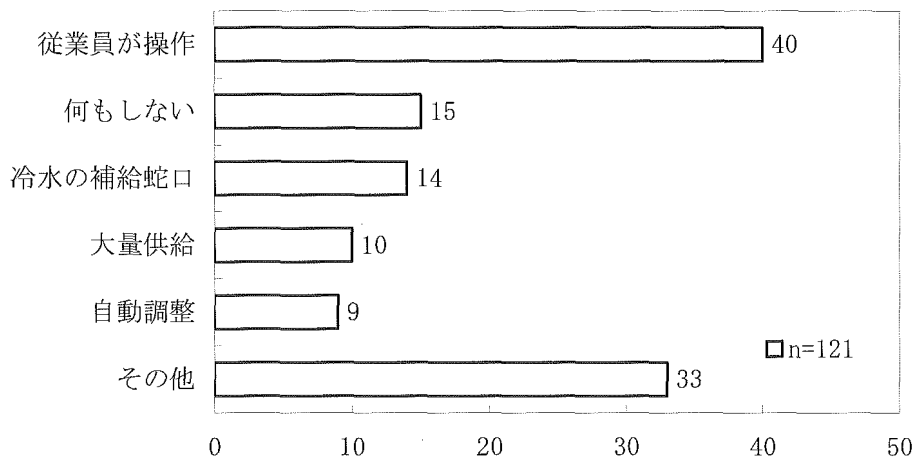


図4 浴槽の湯温の調整方法

浴槽容量(合計)

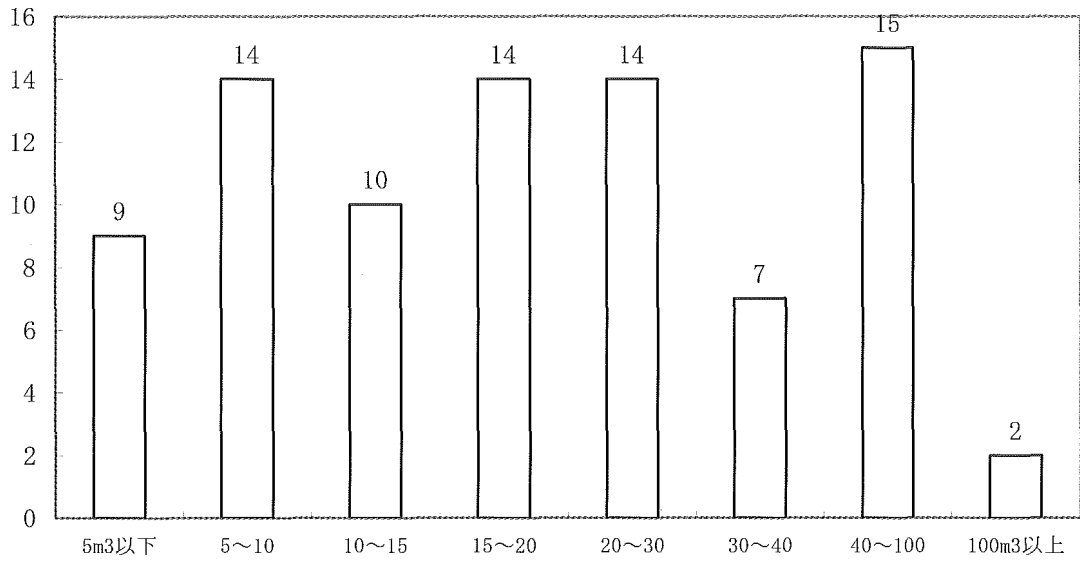


図5 浴槽の容量の分布

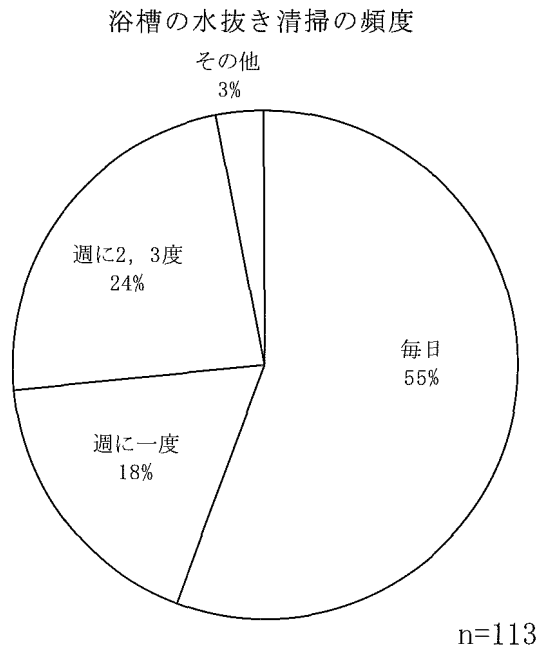


図6 浴槽の水抜き清掃の頻度



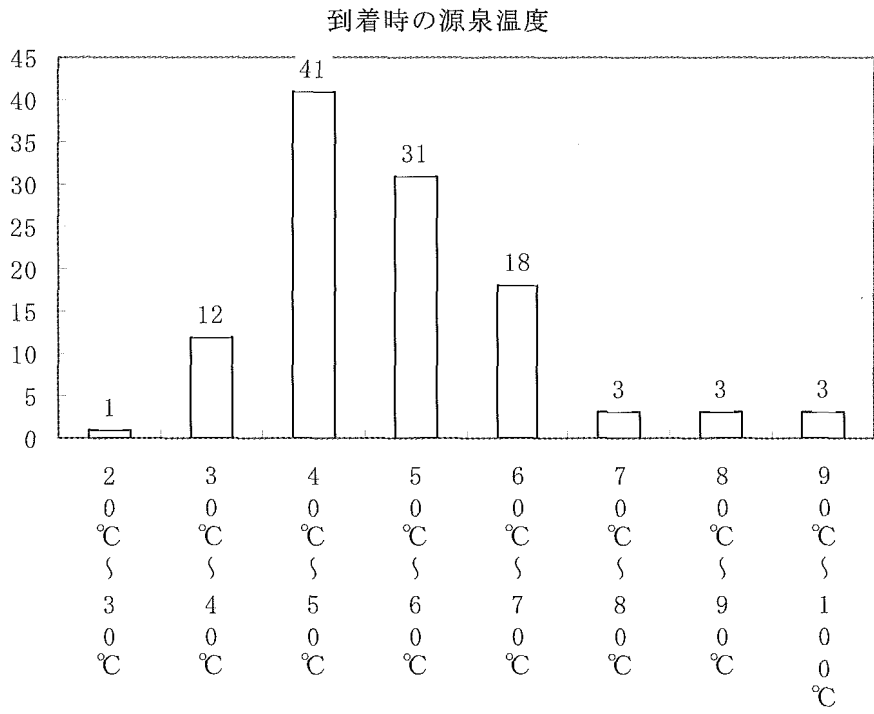


図7 源泉温度の分布

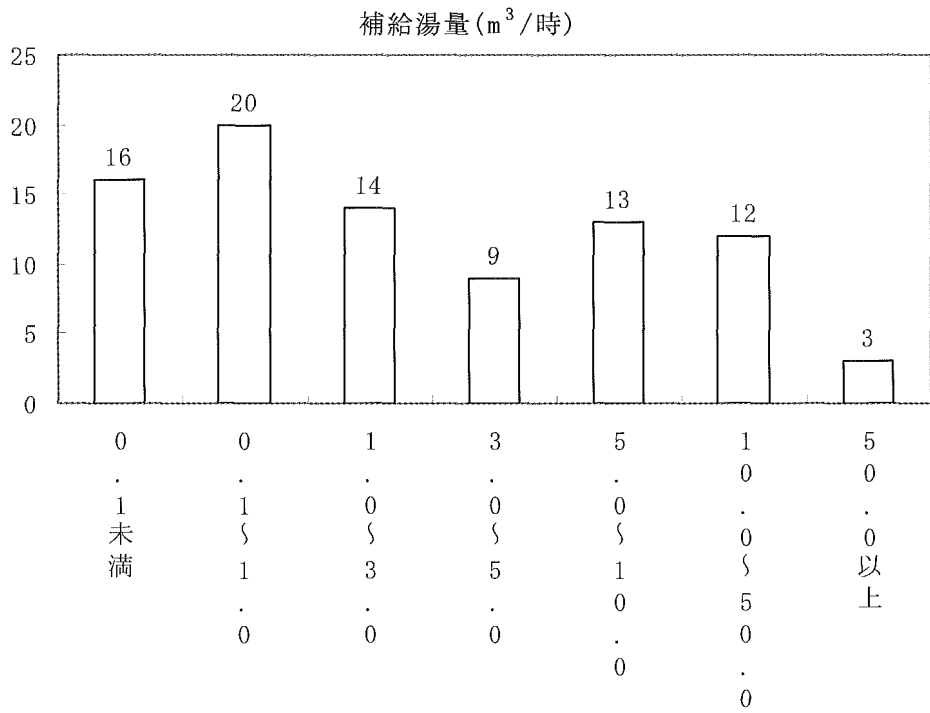


図8 補給湯量の分布

浴槽の洗浄方法(複数回答可)

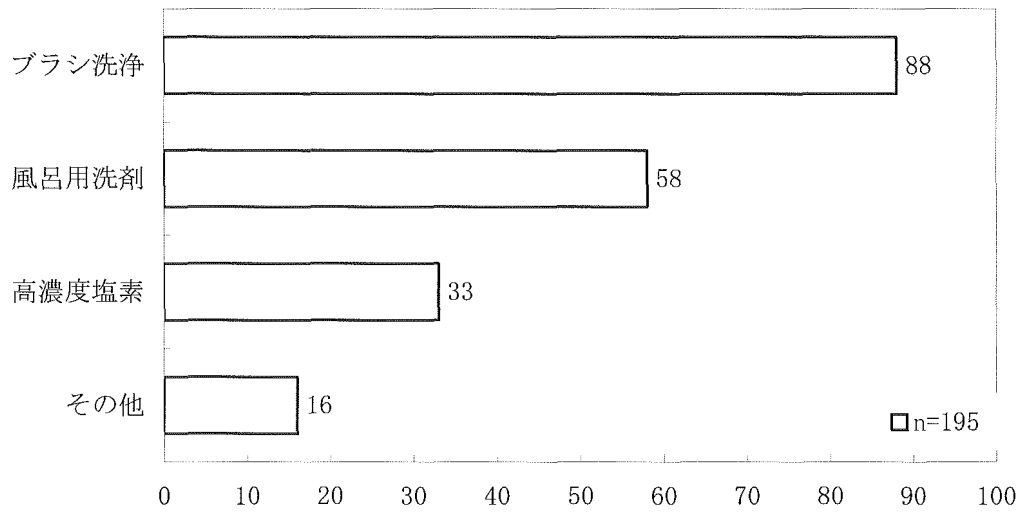


図9 浴槽の洗浄方法

源泉地の温度

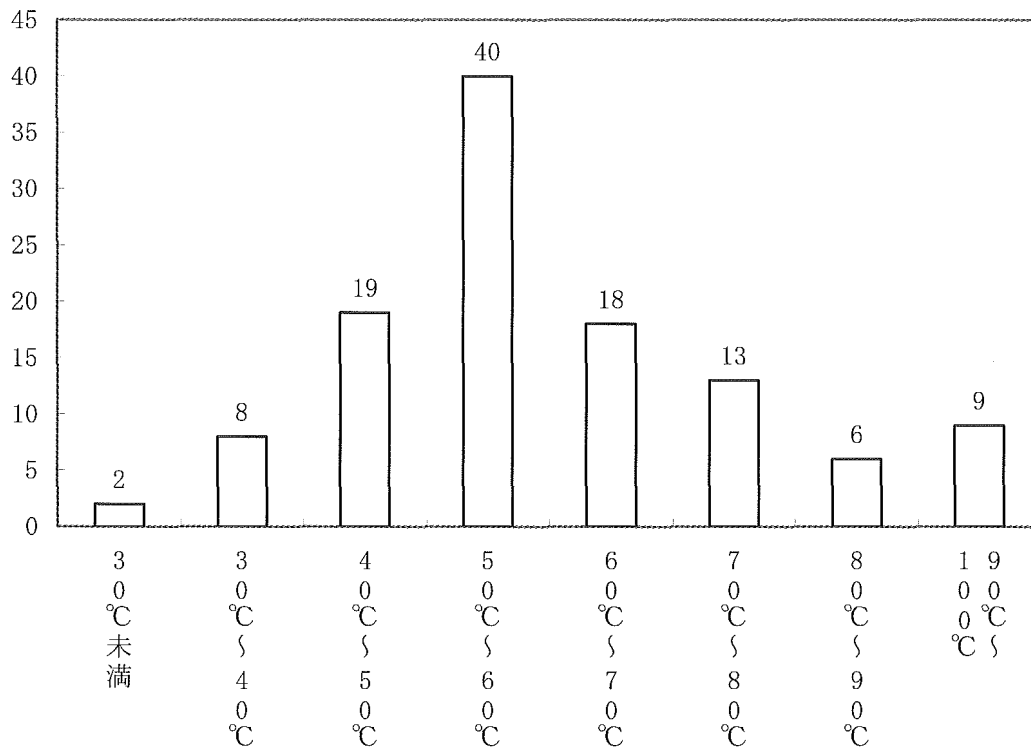


図10 源泉地の温度

カテゴリースコア点グラフ

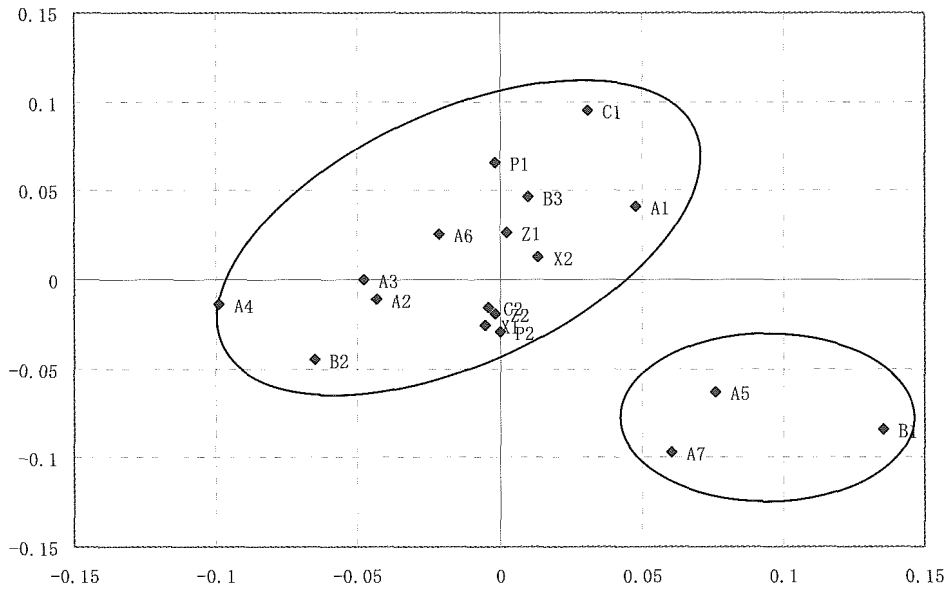


図 1 1 pH 値に相関がある項目のカテゴリースコア点グラフ

サンプルスコア点グラフ

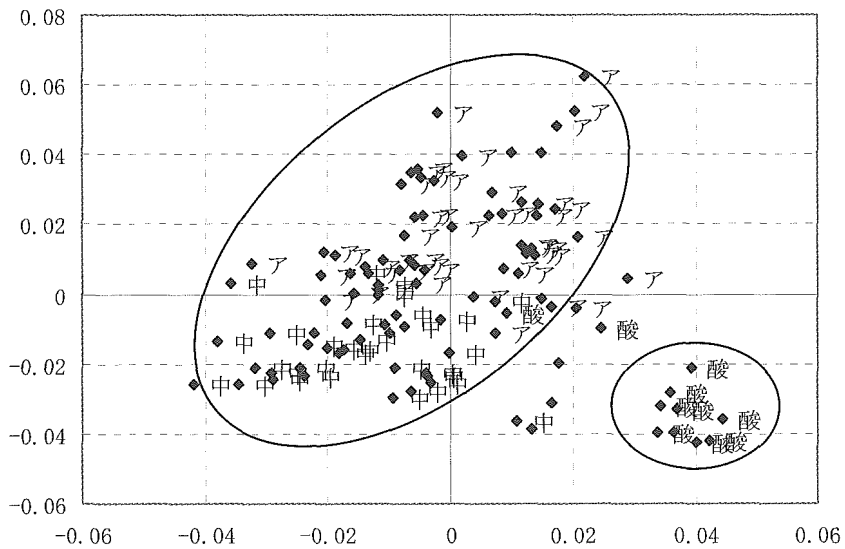


図 1 2 pH 値に相関がある項目のサンプルスコア点グラフ

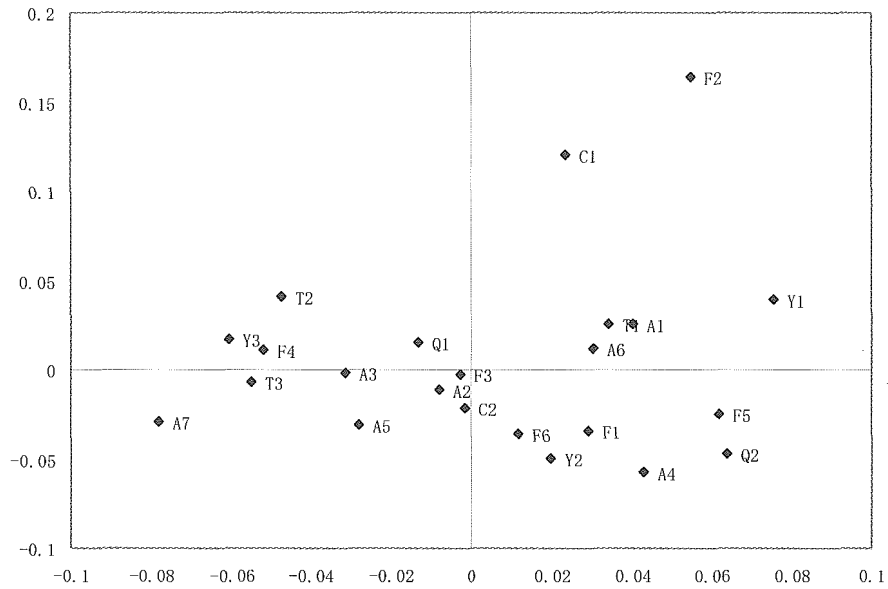


図 1 3 源泉地温度に相関がある項目のカテゴリスコア点グラフ

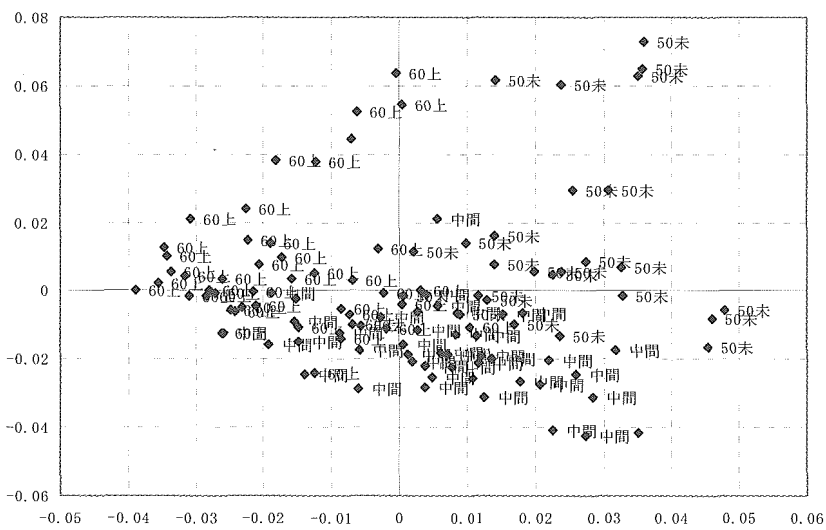


図 1 4 源泉地温度と相関がある項目のサンプルスコア点グラフ

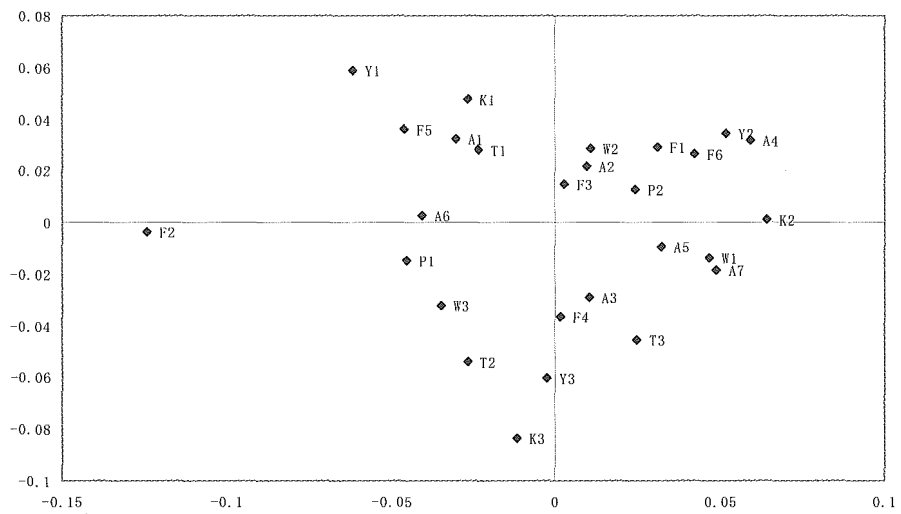


図 1 5 貯湯タンクの容量と相関がある項目のカテゴリスコア点グラフ

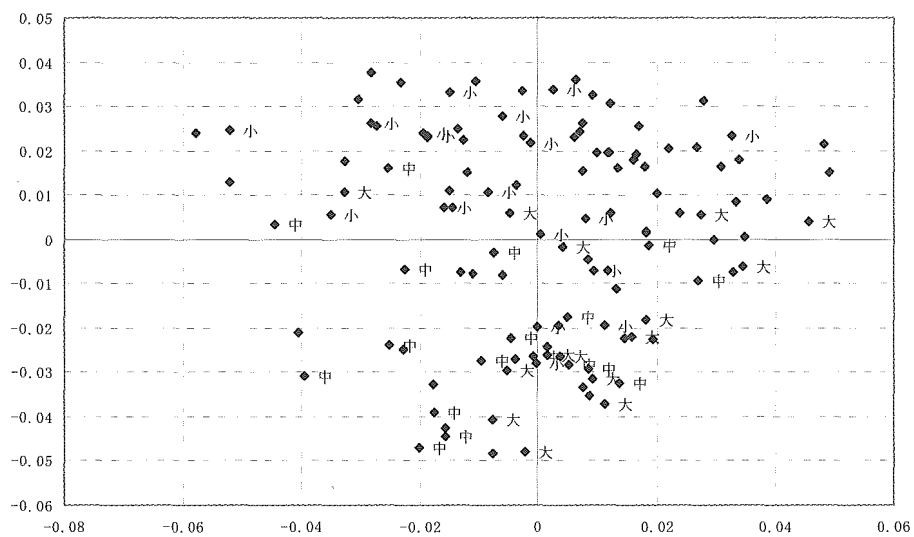


図 1 6 貯湯タンクの容量と相関がある項目のサンプルスコア点グラフ

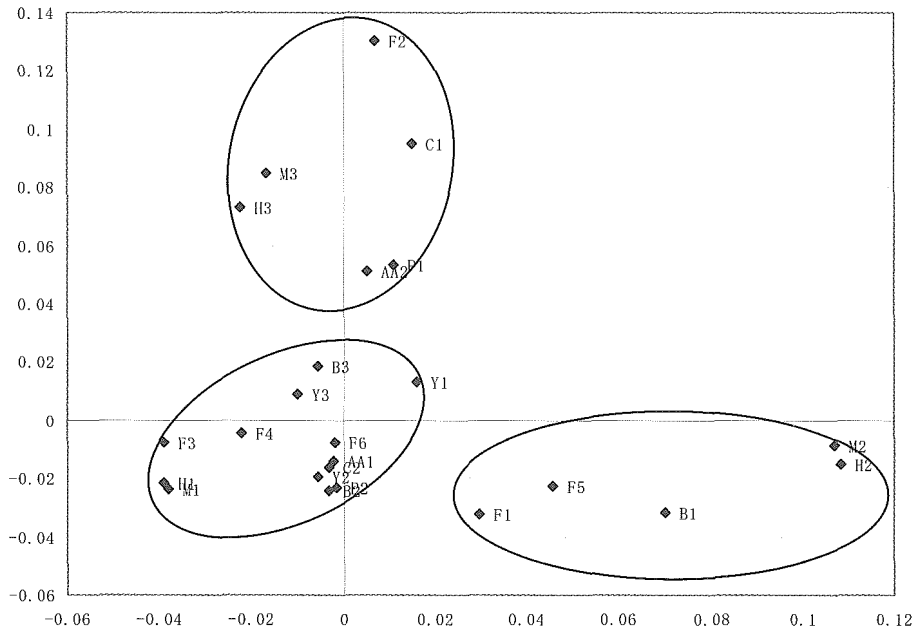


図 1 7 循環配管の有無と相関がある項目のカテゴリスコア点グラフ

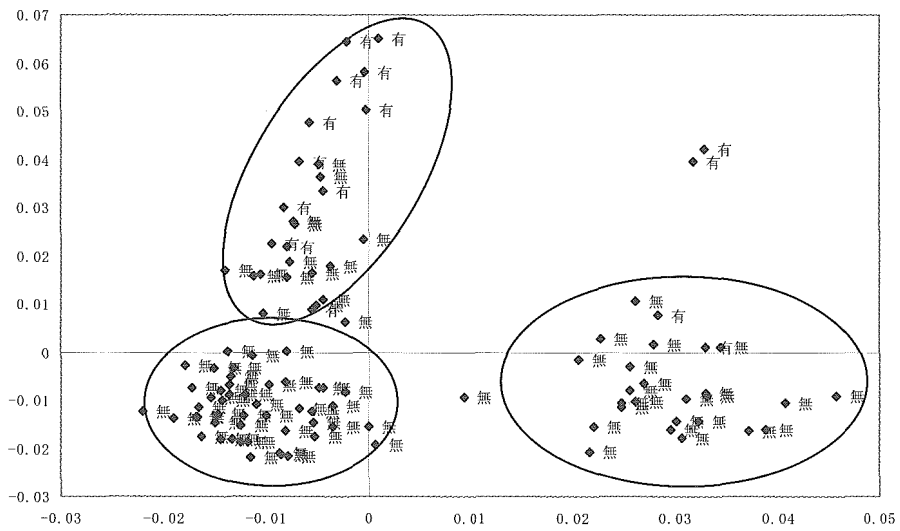


図 1 8 循環配管の有無と相関がある項目のサンプルスコア点グラフ

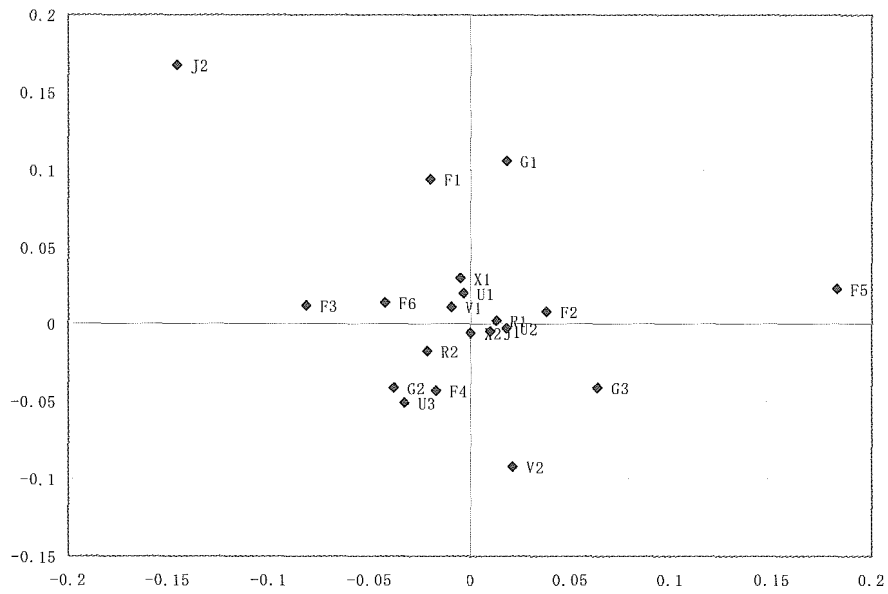


図 1 9 浴槽の容量と相関がある項目のカテゴリスコア点グラフ

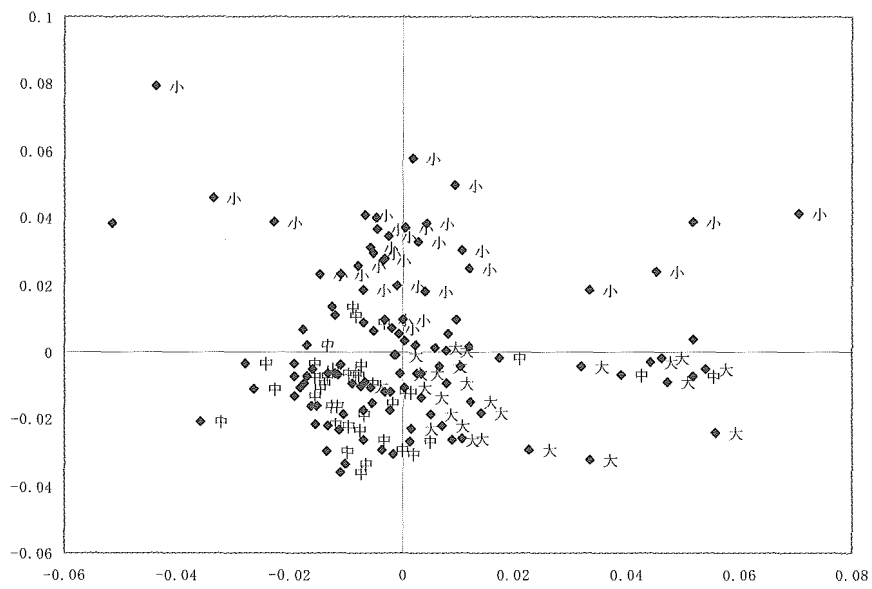


図 2 0 浴槽の容量と相関がある項目のサンプルスコア点グラフ

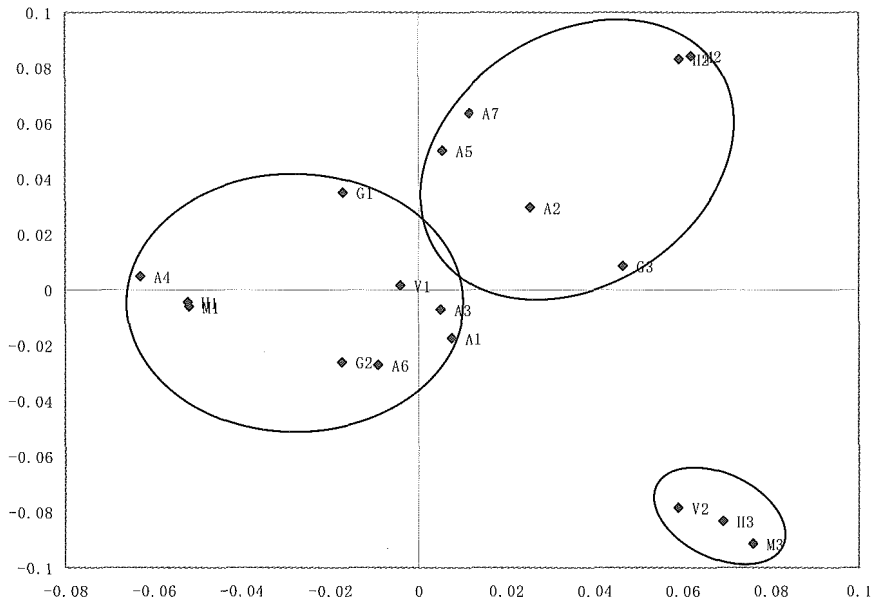


図 2 1 貯湯タンクの清掃頻度と相関がある項目のカテゴリスコア点グラフ

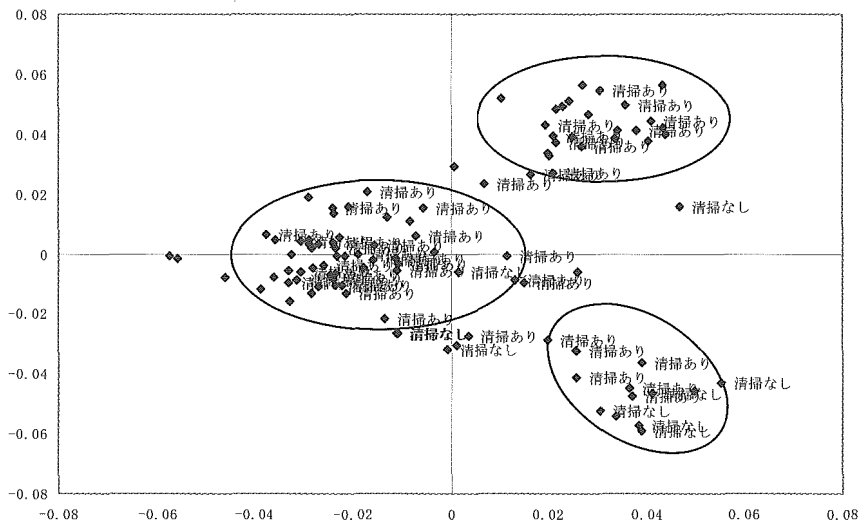


図 2 2 貯湯タンクの清掃頻度と相関がある項目のサンプルスコア点グラフ



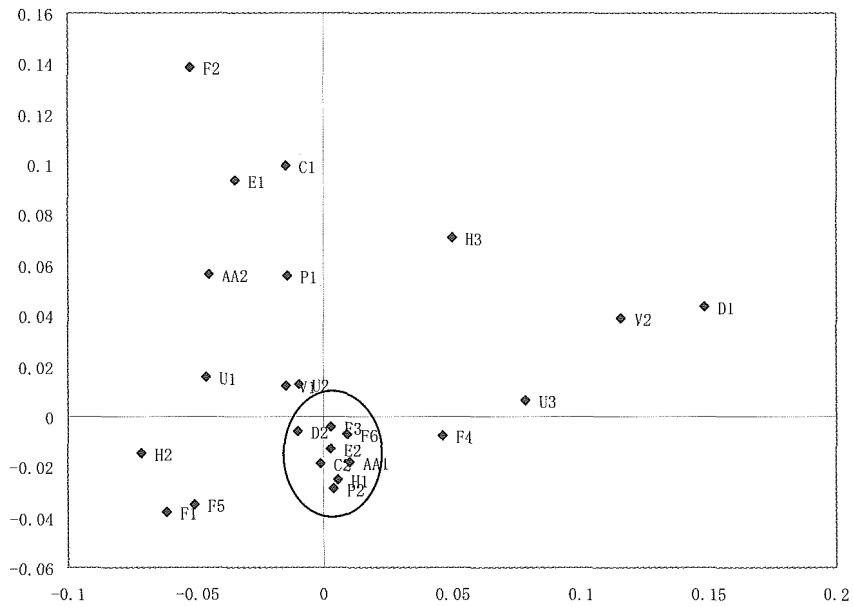


図 2 3 浴槽の水抜き清掃の頻度と相関がある項目のカテゴリスコア点グラフ

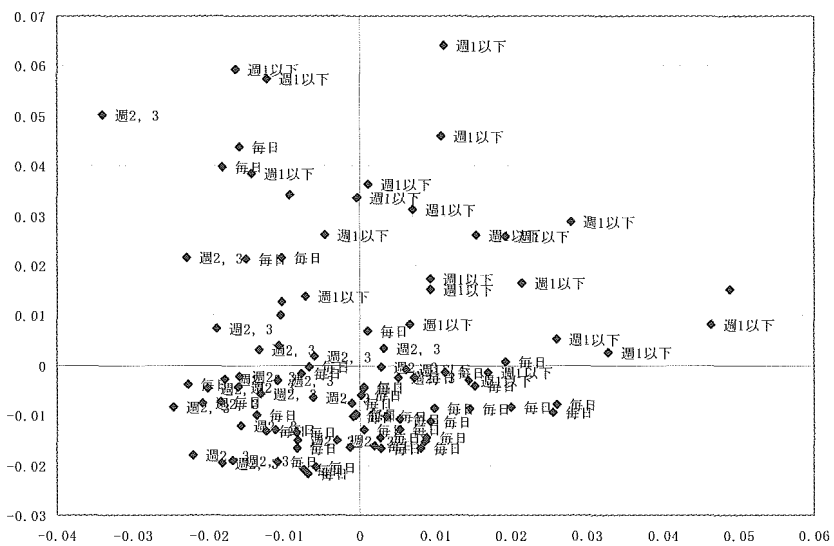


図 2 4 浴槽の水抜き清掃の頻度と相関がある項目のサンプルスコア点グラフ

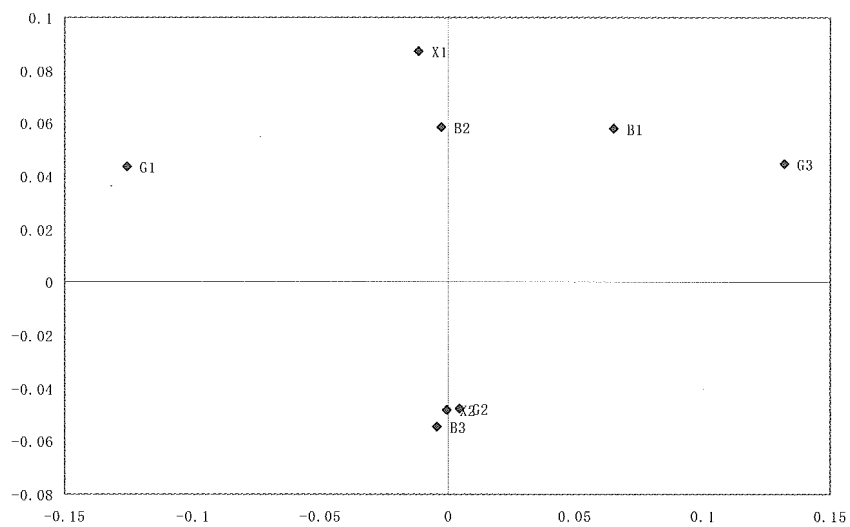


図 2 5 供給配管の清掃頻度と相関がある項目のカテゴリスコア点グラフ

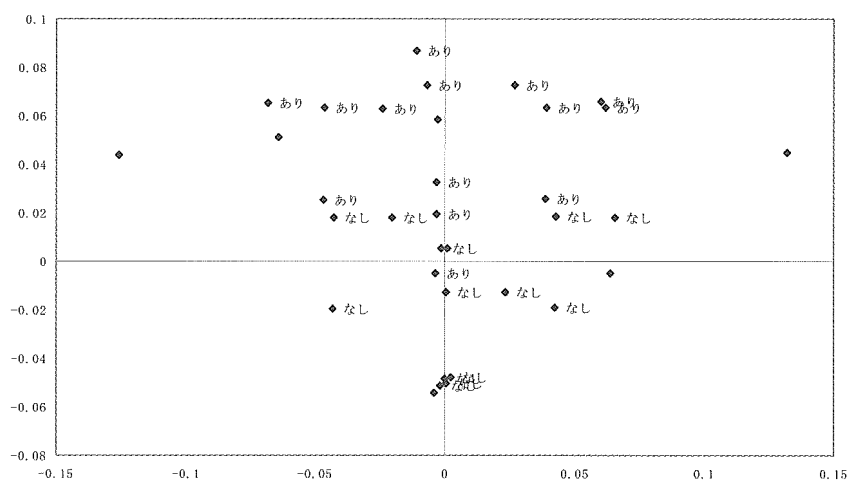


図 2 6 供給配管の清掃頻度と相関がある項目のサンプルスコア点グラフ

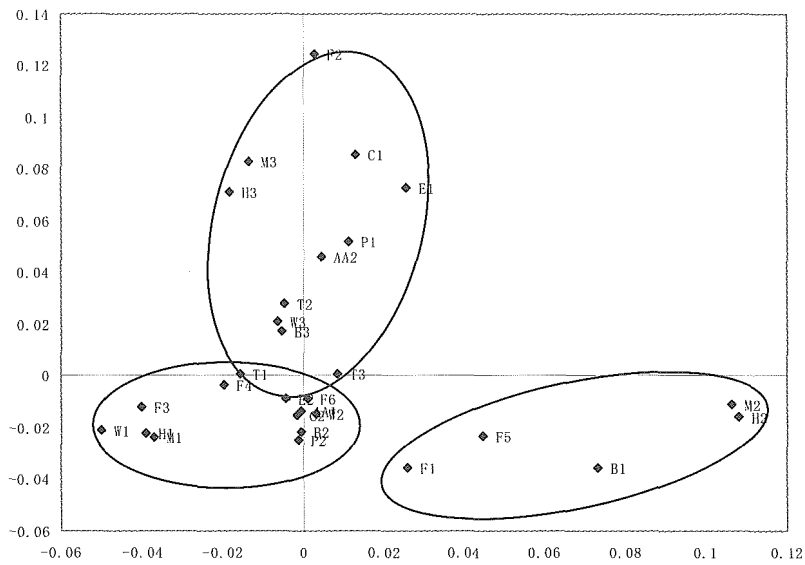


図 2 7 浴槽の消毒の有無と相関がある項目のカテゴリスコア点グラフ

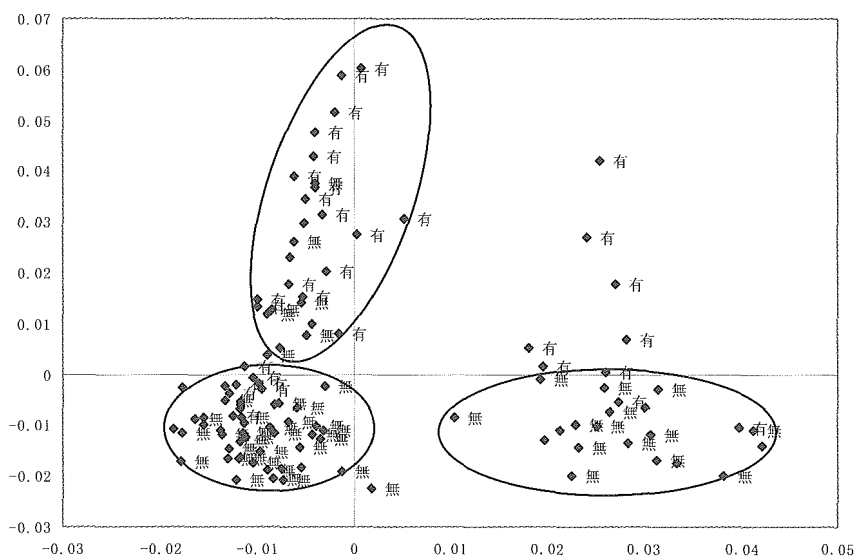


図 2 8 浴槽の消毒の有無と相関がある項目のサンプルスコア点グラフ

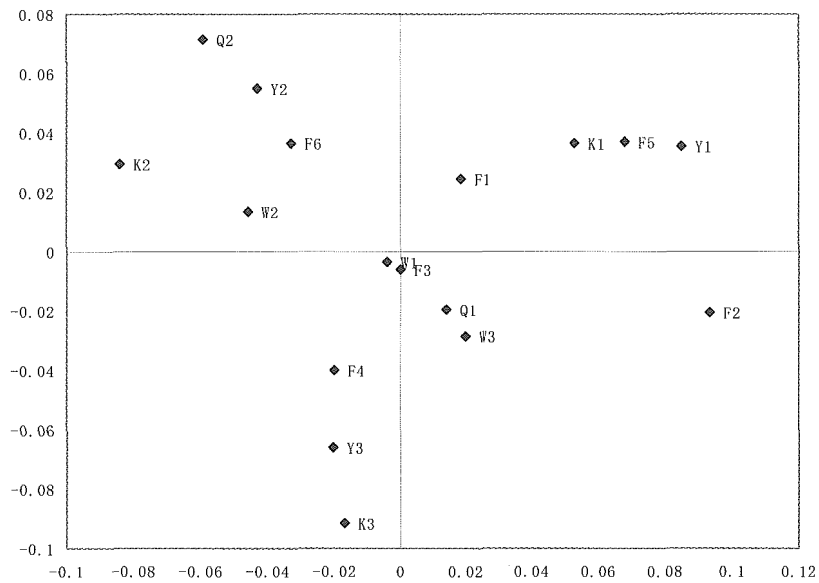


図 2 9 浴槽のレジオネラ検査の有無と相関がある項目のカテゴリスコア点グラフ

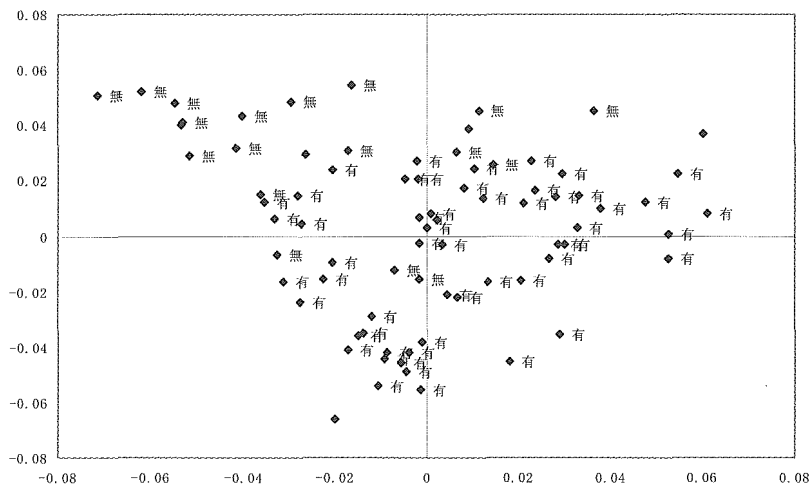


図 3 0 浴槽のレジオネラ検査の有無と相関がある項目のサンプルスコア点グラフ