

いて凝集 pH の制御は重要といえる。また、「混和池実滞留時間」「沈澱池形式（傾斜装置）」は負の相関を示しており、沈澱池出口濁度を低減するには、混和池の滞留時間を長くし、傾斜装置を備えることが有効であることを示している。

- ろ過池出口濁度については、「沈澱池出口濁度」「稼働率」が正の相関を示しており、沈澱池出口濁度が高く、また施設の稼働率が高いと、ろ過池出口濁度が上昇する、つまり処理性が低下することを示している。

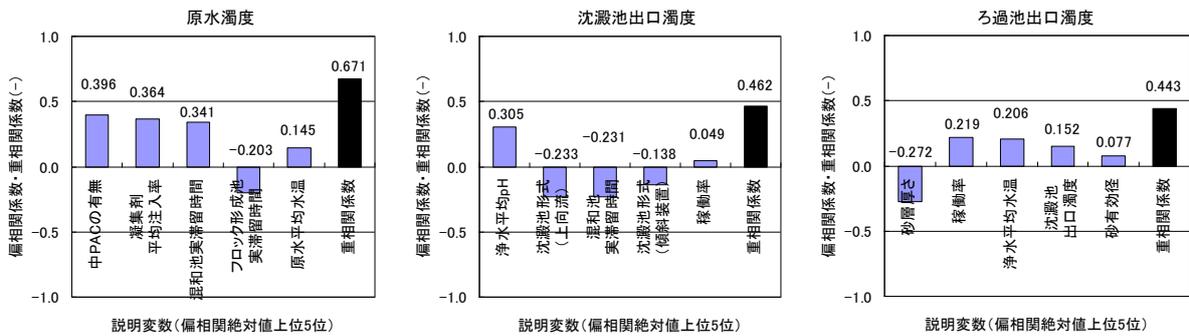


図-2-1-4 原水濁度、沈澱池出口濁度、ろ過池出口濁度に関する抽出説明変数

## b) 色度

原水色度、沈澱池出口色度、ろ過池出口色度を目的変数とした重回帰分析の結果（偏相関係数上位5位）を図-2-1-5に示す。

- 原水色度については、「PAC平均注入率」「原水平均水温」「年平均浄水量」等が正の相関を示しており、この結果から、原水色度が高い浄水場では、水温が高く、浄水量が大きい傾向があり、PAC注入率の高い処理を行っていることが伺える。
- 沈澱池出口色度については、「フロック形成池実滞留時間」は負の相関を示しており、このことは、沈澱池出口色度を低減するには、フロック形成池の滞留時間を確保することが有効であると示している。
- ろ過池出口色度については、「浄水平均水温」が正の相関を示しており、このことは、水温が高い場合、ろ過池出口色度が上昇する、つまり処理性が低下するという傾向を示している。

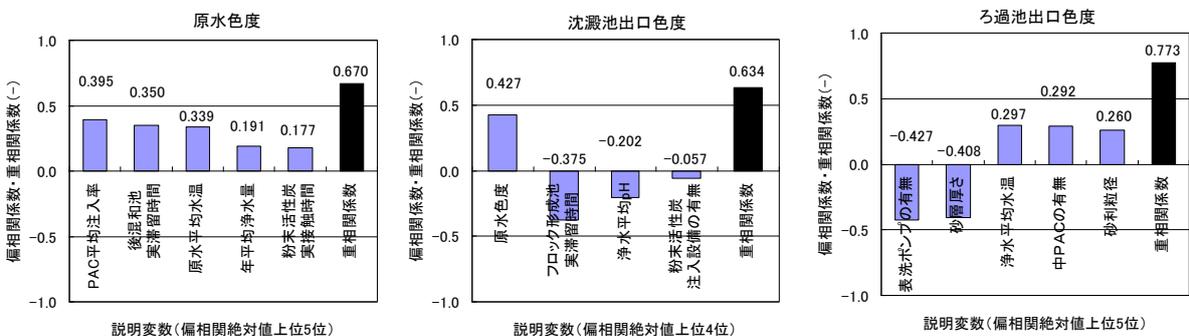


図-2-1-5 原水色度、沈澱池出口色度、ろ過池出口色度に関する抽出説明変数

### c) 過マンガン酸カリウム消費量

浄水の過マンガン酸カリウム消費量を目的変数として重回帰分析を実施した結果（偏相関係数上位5位）を図-2-1-6に示す。

- ・ 浄水の過マンガン酸カリウム消費量については、「フロック形成池実滞留時間」は負の相関を示しており、この結果からは、浄水の過マンガン酸カリウム消費量を低減するには、フロック形成池での滞留時間を確保すればよいことが伺える。
- ・ 「原水平均  $\text{KMnO}_4$  消費量」「原水平均 pH」は正の相関を示しており、このことは、原水の過マンガン酸カリウム消費量が高い場合、また原水平均 pH が高い場合には浄水濃度が高くなる、つまり処理性が低下するという傾向を示している。

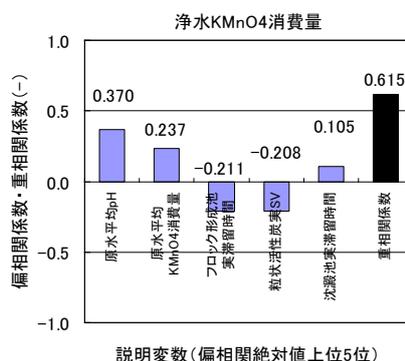


図-2-1-6 浄水の  $\text{KMnO}_4$  消費量に関する抽出説明変数

### ② 重回帰モデル式による試算例

重回帰分析の結果から、下記のような重回帰モデル式を得ることができる。

$$\text{重回帰モデル式: } y = a_1 \cdot x_1 + a_2 \cdot x_2 + \dots + b$$

ここで、

y : 目的変数（原水水質、浄水水質、プロセス出口水質）

x : 説明変数（水質、施設設計諸元、運転条件等）

a : 偏回帰係数

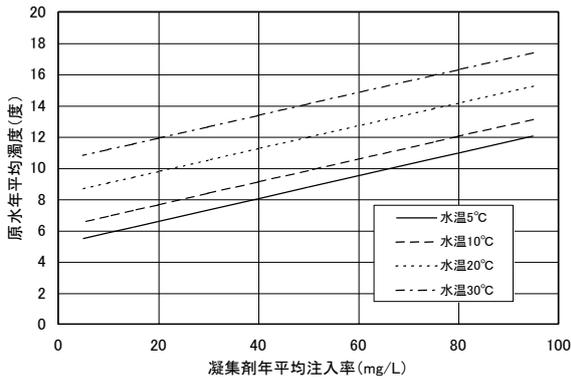
b : 定数項

説明変数のうち、任意の説明変数1つを可変させ、残りをある一定値にすると、モデル式から一次関数を得ることができる。モデル式を用いた許容原水濃度等の算出例を次頁以降に示す。なお、留意すべき事項として、算出結果は理論的に導き出されたものではなく統計解析の結果であるため、得られる許容年平均濃度は、経験や実績から既知となっている値とは異なる場合もあり得るということが挙げられる。

a) 濁度

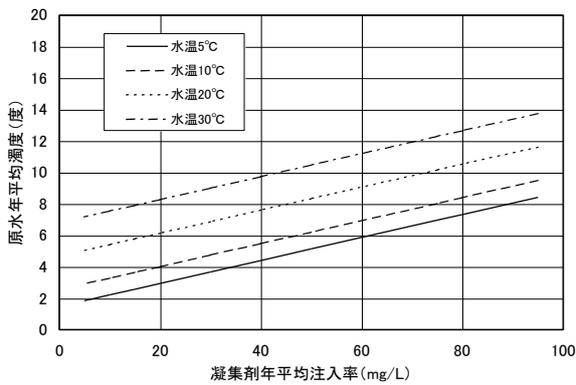
原水濁度を目的変数としたモデル式を用いて、凝集剤平均注入率と原水年平均濁度の関係を算出した結果を図-2-1-7及び図-2-1-8に示す。

水温が低いほど処理性が低下し、凝集剤注入率を増加する必要があること、また、中 PAC の注入を行えば、許容できる年平均濁度が3~4度程度高くなることわかる。



説明変数	条件
中PACの有無	有り
混和池滞留時間	3min
フロック形成池滞留時間	60min
粉末活性炭接触時間	0min (粉炭無し)
沈澱池形式	横流式
原水平均 pH	7.5

図-2-1-7 原水年平均濁度と凝集剤年平均注入率の関係 (中 PAC 有り)



説明変数	条件
中PACの有無	無し
混和池滞留時間	3min
フロック形成池滞留時間	60min
粉末活性炭接触時間	0min (粉炭無し)
沈澱池形式	横流式
原水平均 pH	7.5

図-2-1-8 原水年平均濁度と凝集剤年平均注入率の関係 (中 PAC 無し)

## b) 色度

原水色度を目的変数としたモデル式を用いて、凝集剤年平均注入率と原水年平均色度の関係を算出した結果を図-2-1-9 及び図-2-1-10 に示す。

凝集剤年平均注入率が高いほど、許容できる年平均色度は大きくなること、また、稼働率が大きいほど、許容できる年平均色度が小さくなることわかる。算出条件下で凝集剤年平均注入率が 50mg/L、粉炭注入率が 5~15mg/L のとき、許容できる年平均色度は 10 度程度とすることが読み取れる。

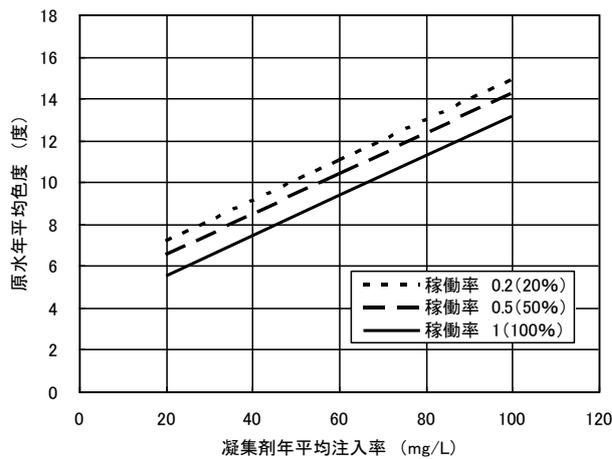


図-2-1-9 原水年平均色度と凝集剤年平均注入率との関係（稼働率ごと）

算出条件	
説明変数	条件
年平均浄水量	60,000m <sup>3</sup> /日
粉末活性炭接触時間	1hr
粉末活性炭注入率	5mg/L
混和池実滞留時間	1min
後混和池実滞留時間	0min(設備なし)
原水平均水温	15℃

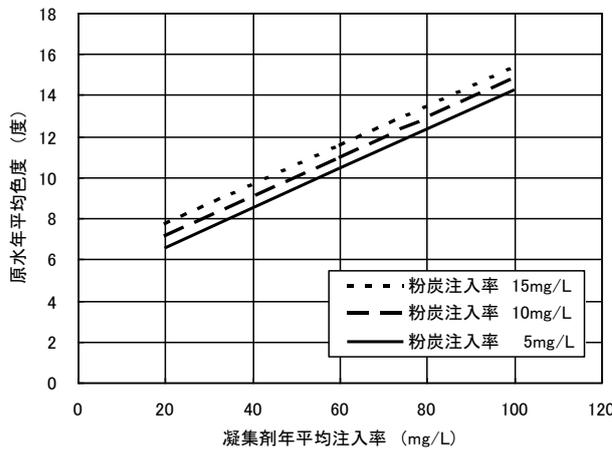


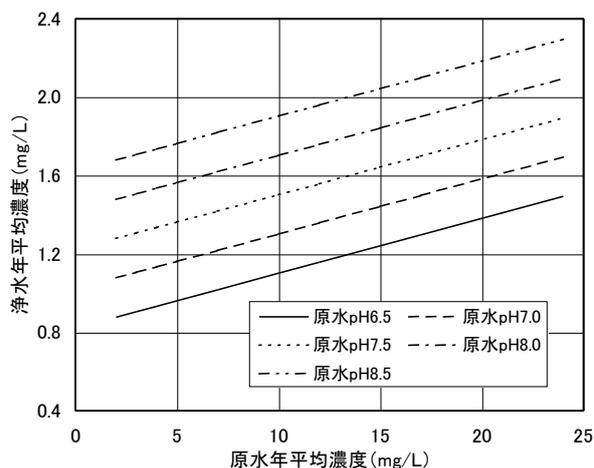
図-2-1-10 原水年平均色度と凝集剤年平均注入率との関係（粉炭注入率ごと）

算出条件	
説明変数	条件
年平均浄水量	60,000m <sup>3</sup> /日
稼働率	0.5
粉末活性炭接触時間	1hr
混和池実滞留時間	1min
後混和池実滞留時間	0min(設備なし)
原水平均水温	15℃

### c) 過マンガン酸カリウム消費量

浄水の  $\text{KMnO}_4$  消費量を目的変数としたモデル式を用いて、浄水年平均濃度と原水年平均濃度の関係を算出した結果を図-2-1-11 に示す。

原水の  $\text{KMnO}_4$  消費量が同じ場合でも、原水 pH が 1 高ければ浄水の  $\text{KMnO}_4$  消費量が 0.4mg/L 程度上昇することがわかる。



算出条件

説明変数	条件
フロック形成池滞留時間	60min
粒状活性炭空間速度	0h <sup>-1</sup> (粒状炭無し)
沈澱池滞留時間	2hr
粉末活性炭CT値	2.5(mg/L)・hr
沈澱池形式	横流式
稼働率	0.6 (60%)

図-2-1-11  $\text{KMnO}_4$  消費量の浄水年平均濃度と原水年平均濃度の関係

## (2) 臭気除去性能評価

臭気成分除去の機能評価にあたっては、ジェオスミン及び2-MIBについて解析を行った。これらの臭気成分を積極的に除去する浄水方式として、粉末活性炭、生物処理、粒状活性炭、オゾンがあげられるが、入手できたデータ数の関係上、粉末活性炭方式のみ重回帰分析を実施した。その他の方式については、定性的に除去率（あるいは除去量）と各因子の相関関係を探ることとした。

### ① 粉末活性炭方式における解析対象データ

粉末活性炭を注入している急速ろ過設備をもつ27浄水場のデータ（H15～18年度）を用いて解析を行った。解析対象データの概要を表-2-1-11に示す。

浄水水質についてはジェオスミン、2-MIB共に全て水道水質基準値以下であった。原水水質においては、平均値で共に10 ng/L以下が大半であったが、最高値については各浄水場により大きく異なっており、ジェオスミンで最高値120 ng/L、2-MIBで150 ng/Lを超えるものを粉末活性炭処理のみで対応している浄水場もあった。粉末活性炭注入率に関しては、平均値（注入期の平均）は10 mg/L以下が大半を占め、最高値については、100 mg/Lを超えて注入している浄水場もあった。注入時期については、各浄水場共に夏期（7～10月）の期間で注入をしているが、通年にわたって注入をしている浄水場も多く見られた。