

II-453

電解汚泥処理における焼却灰の検討

日大生産 正会員 大木 宜章
イオン理化研 // 金井 昌邦

（序文） これまでの発表より汚泥処理に再利用する焼却灰の分散性、脱水操作障害因子の除去、表面改質等により処理効率は向上すると結論した。しかし有効な方法でも焼却灰改質操作の複雑さ、これに伴う処理コストの上昇は招めがれず検討の余地は残る。従って操作を簡単にしかも安価な処理検討の一方法として電解処理特徴を利用する事を考えた。すなわち濾過閉塞を起こしやすい焼却灰中の微細粒子を電解生成物に付着結合させ濾過性の向上を計る事とし、その条件を見出すものである。

（実験方法） 試料はN市A処理場の余剰汚泥を用いた。この汚泥を電解処理（ FeCl_3 15%, CaCO_3 10% CaF_2 10%）し、その脱水汚泥を焼却（900℃）この残渣を粉碎し、74 μ フルイを通過した部分を用いた。なお焼却灰の添加量は原汚泥の蒸発残留物量を100%とした値である。

（実験結果及び検討）

1) 焼却灰の粒度分布

焼却灰の作成は前記したが、この各粒径粒子数を図1に示す。図1より焼却灰粒子のほとんどは（約70%）10 μ 以下であると言える。しかし重量分布ではわずかに10%以下にすぎない。一般に濾過助剤ではこの径が40~50 μ を越えると濾過係内で沈降しやすく、濾過に役立つことは少なく、2 μ 以下では濾過抵抗が大きく難濾過性になる。なおこの焼却灰では40~60 μ 粒子径範囲で最良の濾過性を示し、30 μ 以下の微細粒子での比抵抗値は 10^{11} cm/g以上となり難濾過性を示した。すなわち焼却灰を用いる汚泥処理での濾過性は70%も含まれるこの微細粒子をいかに電解生成物に補促させ、一体化物をつくるかにあると言える。

2) 焼却灰添加時期の検討

電解により生成される物質の経時性状変化は過去に発表したが、これによると電解物は線状物質にさらに面状のマクロな生成物に変化する。又電解生成線状物質は電場効果を伴い、構造を持った部分と無構造の部分に分かれる事を解明した。すなわちこの部分に濾過閉塞を起こす微細な粒子を付着結合させれば良いと言える。結果は図2となる。図より各焼却灰量とも電解開始後10~40分添加により比抵抗値は低下傾向を示し、とりわけ200%では値の変化が著しい事から先の付着結合が大きく寄与していると思われる。視的観察によれば電解の早期添加での焼却灰は汚泥有機物と一体化した電解生成物質を形成し、40~50分に添加した場合では前記した電解生成物との付着結合現象が見られた。すなわち濾過性の向上を計るには焼却灰は電解による線維物質が生成されてから添加されるべきであり、この時期は先の視的観察によりほぼ40分での添加が適当であると思われる。しかし汚泥最終処分の問題からは焼却灰が一体化生成物

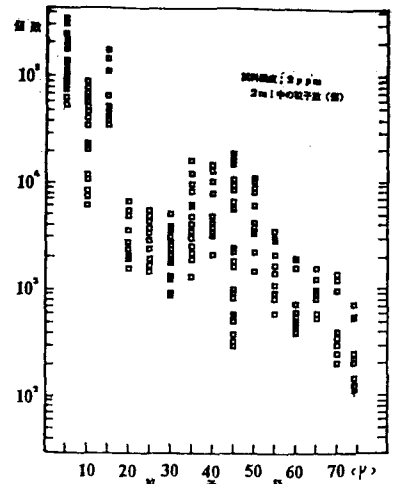


図1 焼却灰粒子径分布

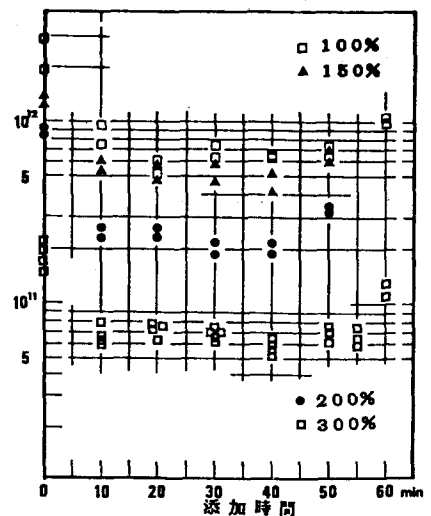


図2 焼却灰添加時間変化結果

になるほど安定度は高いと言える。

3) 焼却灰量変化による添加時間変化の検討

先の結果を用い焼却灰量を変化させた値と従来法とによる相異を図3に示す。図より焼却灰量が少なければ添加時期に関係なく電解生成物と付着結合する為かその値の差は小さいが、原污泥含有物量以上添加する場合には微細粒子が急増しこれに見合う付着結合物質が必要とされるので大きな差となると推測される。従って電解生成物による効果が顕著に現れている結果であると思われる。なお、これまでの実験では焼却灰 300%必要と結論としたが図よりほぼ200%で同値となる事から大幅な焼却灰の減少が計られた。又この濾過性は現行処理と比較しても十分に満足するものである。

4) 塩化第二鉄添加による検討

これまで焼却灰のみ添加させ、その濾過性を検討してきたが、更に濾過性の向上、発污泥量の軽減を計る為には電解生成物をより多くマクロ化すべきである。この為一般的に污泥処理に用いられている FeCl_3 を添加し、凝集をさらに促進させ焼却灰の軽減と効率的な脱水条件を検討した。結果は図4に示す。なお焼却灰は先の結果から40分に添加し、又添加 0分時に於ける値も比較の為に加えた。図より凝集剤添加により各焼却灰量で大幅に濾過性が改善される。なお焼却灰だけでの濾過比抵抗（図2）はこの添加量により大きな値の差を示したが、この実験では FeCl_3 4%以上添加すれば焼却灰量変化による比抵抗値の差は少ない結果を示した。すなわちこれまで污泥の濾過性は焼却灰量の多少に左右され易いと結論したが、凝集を強化させ電解生成物の増加を計る事により焼却灰量よりもこの電解生成物が濾過に重要な影響を与えている事が判明した。例えば焼却灰 80% FeCl_3 8%で前記結果（図2）300%とほぼ同値、又 FeCl_3 存在下でも焼却灰を 0分に添加した値とでは大幅に改善される事からも言える。なお図から焼却灰量 50%-200% で値の差は少なく又従来法と比較して十分な濾過性である事から、この添加量は 80%以下で良いと言える。

5) 污泥圧縮係数の検討

前記処理污泥の性状を脱水圧力変化と比抵抗値との相関関係から求められる圧縮係数により処理污泥性状を検討する。結果を図5に示す。図からこれまでの各実験項目の最適条件とした処理污泥の係数はほぼ 1に近い値となる。詳細は省略する事とし、この係数から焼却灰添加時間により処理污泥は有機又は無機物污泥に近い性状を示すかが推測される。すなわち視的観察からも一体化生成物質となるか、付着結合しない焼却灰が濾過系内で急速に沈降し層を形成し、むしろ焼却灰を濾過する現象となる為かと言える。

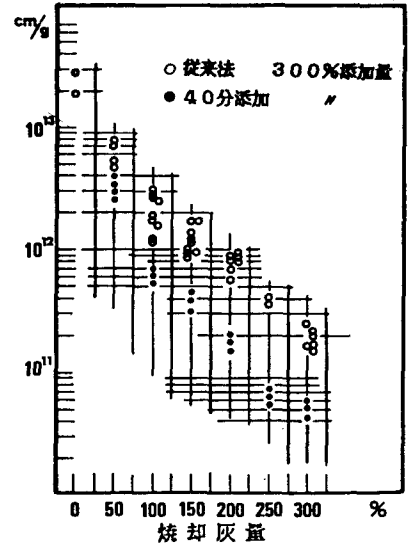


図3 焼却灰量変化による比抵抗値

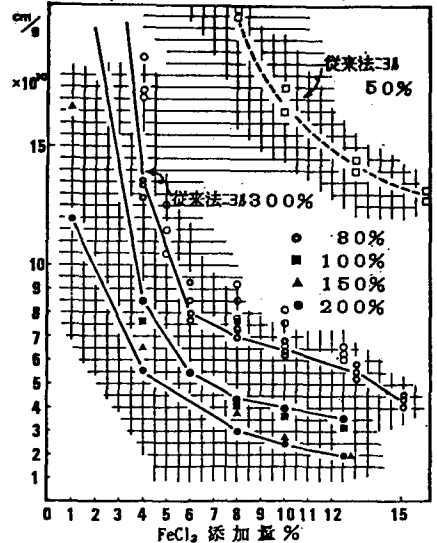


図4 凝集剤量変化による比抵抗値

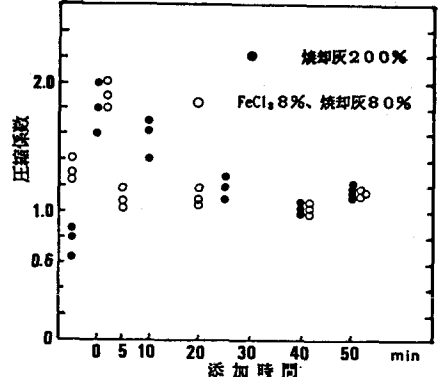


図5 添加時間変化による圧縮係数