

II-500

汚泥焼却灰を利用した汚泥処理

横浜国大	正会員	安室 吉弥
日大生産	正会員	大木 宜章
イオン理化研	正会員	金井 昌邦

（序文） 過去の発表から多量発生する汚泥の軽減の問題について実験を行い、ケーキ含水率の低下さらには添加薬剤費のコスト問題に付いて、汚泥焼却灰の再利用を提案した。この焼却灰には汚泥処理時添加したFeさらにCa分等が含まれ、従って今回これらが汚泥処理の添加剤として期待できるか、又焼却灰が濾過性の向上、ケーキ含水率の低下に役立つか、この可能性を見いだすものである。

（実験方法） 試量は F処理場の余剰汚泥C処理場の消化汚泥を用いた。この汚泥を電解処理（ FeCl_3 15% CaCO_3 10% CaF_2 10%）し、焼却（ 900°C 600°C 400°C ）し、この残渣を粉碎し、 74μ フルイを通過した部分を用いた。なお焼却灰の添加量は各汚泥の固形分量を用いた。

（実験結果及び検討）

1) 焼却灰を添加した濾過性及び脱水効果

焼却灰添加量変化による比抵抗、更に粒度による検討を行った結果を図1に示す。この値は 74μ フルイ通過焼却灰を用いたが、焼却温度による酸化度合の差はなく同じ様な値を示している。以後の実験ではこの結果から 900°C で焼却した灰を用いる。図より比抵抗は焼却灰添加量の増加により急激に低下、すなわち濾過性は向上する。この傾向は300%添加量で変曲点となり、これ以上では緩やかな変化を示す。以後この変曲点である300%を基準とした。なおケーキ含水率は図2に示すが、この値は添加量に比例し、300%で70~75%、400%以上では60%台となる。圧搾脱水では50~40%のケーキとなり脱水効果は良好である。フルイ分け粒度変化による結果は省略するが 53μ 以下の焼却灰が比抵抗値およびケーキ含水率の低下とも最良の値となつたが試料作製上での労力が大であり、この点で適当と言えない。以後 74μ 粒度の灰を使用した。更に焼却灰に含有されるFe分は分解電圧により Fe^3 化される量は6~8PPMと低く、凝集効果はこの様な状態で添加する場合には 効果は少ないと言える。なお灰をリサイクルさせると黒色から赤褐色となりさらにベンガラ色となる。また粒子は 微細化する傾向を示し多少の比抵抗の低下は認められるものの再使用も可能である。

以上の結果から焼却灰は僅かな凝集効果は期待されるものの凝集補助、濾過補助剤としての役目で有ると思われる。

2) 焼却灰と FeCl_3 を添加した検討

図1から300%を基に余剰汚泥に FeCl_3 を0~20%添加した結果を図3に示す。図より各焼却灰添加量の比抵抗

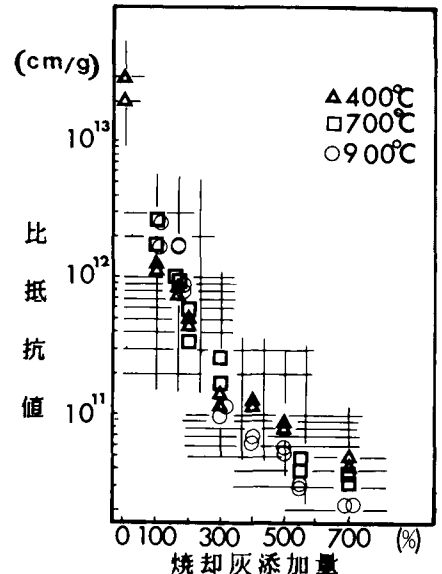


図1 焼却灰添加による比抵抗値

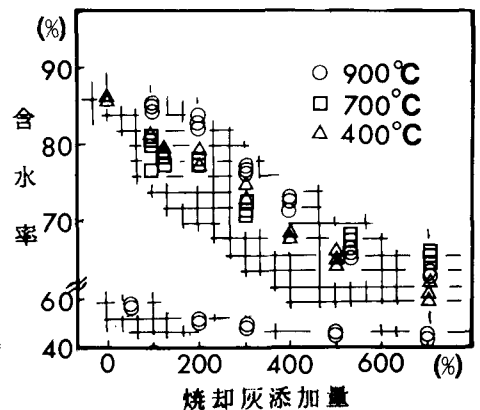


図2 ケーキ含水率変化

抗値は低下し FeCl_3 の凝集効果は認められる。しかし焼却灰添加量が多いほど比抵抗値は低下せず凝集効果は少なくなり、400%添加時では明らかに焼却灰添加による効果しか認められない。すなわち焼却灰を多量に添加するか、凝集剤を添加して焼却灰量を少なくするかである。しかし焼却灰のみでは多量にケーキが発生する事は免れない。これらの事を加味し、以上の結果から凝集剤と併用するならば図4からこの FeCl_3 8~10%添加する事により焼却灰の添加量は100%でほぼ一定値となる。なおケーキ含水率は先の図2の値とほぼ同様な結果であり焼却灰添加による影響が大きいと判断される。参考として消化汚泥の処理も試みた。消化汚泥焼却灰50~300%とし、 FeCl_3 を0~20%添加した。結果は先の図3と異なり焼却灰だけでは比抵抗値の低下は少なく凝集剤の添加が必要である。さらにこの一部を図5に未電解と電解処理結果を示す。ここでは FeCl_3 10%とし焼却灰量を変化させた。図から電解効果により濾過性が大幅に向上される。即ち汚泥中の有機物（特に粗タンパク質）凝集に有効で、しかも疎水化した汚泥になる為と思われる。しかし余剰汚泥に比し比抵抗値は高く、図3での 8×10^{10} を得るには例えば焼却灰100%添加時では FeCl_3 は約2~2.3倍の20%必要とする。

（考察） これまでの結果から汚泥焼却灰は濾過助剤として有効であると言えるが、助剤としての必須条件を満足しているわけではない。例えば助剤濾過抵抗は原液ケーキより十分に小さいこと、原液中の固形分と親和性、さらに分散性がよいことなどが挙げられる。この為余剰汚泥焼却灰、消化汚泥焼却灰、石灰を20~300%濃度とし、水に分散させこの比抵抗値を測定した。結果は各試料とも濃度にほぼ関係なく一定値となったが消化焼却灰では $2 \sim 4 \times 10^9$ 、余剰焼却灰は $1.5 \sim 2 \times 10^9$ 、石灰は $8 \sim 10 \times 10^8$ となる。したがって焼却灰は現在用されている石灰に比し比抵抗は高い結果となる。これからも焼却灰は分散性が悪く、懸濁しにくいので濾過時に早く沈澱し不透水層を作るので、脱水工程における後半から水切りが悪くなり濾過が困難になる。この様な点からも焼却灰に何等かの前処理が必要ではないかと思われる。これから研究課題としたい。

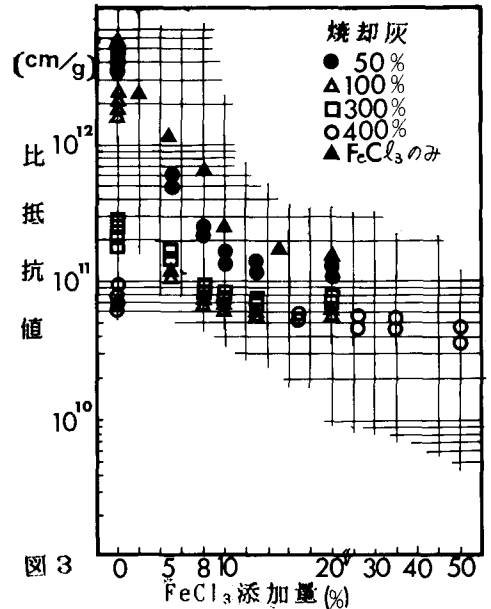


図3 焼却灰に FeCl_3 を添加した比抵抗値

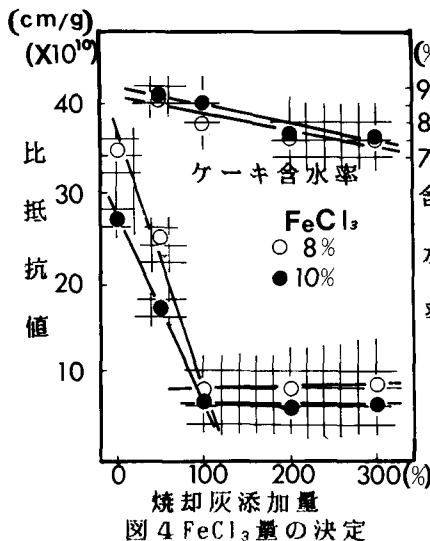


図4 FeCl_3 量の決定

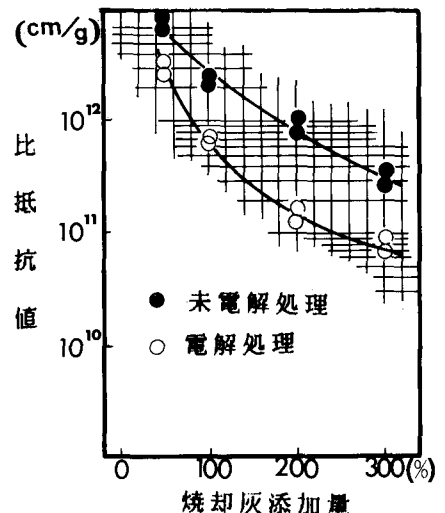


図5 消化汚泥の電解結果