



室蘭工業大学

学術資源アーカイブ

Muroran Institute of Technology Academic Resources Archive



金属水酸化物スラリーの沈降特性に関する研究(1)

メタデータ	言語: jpn 出版者: 室蘭工業大学 公開日: 2014-07-25 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 穂積, 準, 河野, 芳宣 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10258/3684

金属水酸化物スラリーの沈降特性に関する研究(I)

穂 積 準 ・ 河 野 芳 宣*

A Study on Settling Properties of Metallic Hydroxide Slurries (I)

Hitoshi Hozumi and Yoshinobu Kouno

Abstract

The effects of Alkaline precipitants and PH on the settling properties of metallic hydroxide slurries and the settling rate of the slurries at compression stage were studied. The experiments were carried out by using FeCl_3 as metallic salts, NaOH and $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (Powdery and Milky) as precipitants. The main results of batch settling analyses are summarized as follows;

(1) A logarithmic plot of the height yet to be settled vs settling time gives a straight line at compression stage, that is, the following equation holds

$$\log(H-H_\infty)=n \log t+K$$

in which H is the interface height at settling time t, H_∞ is the final interface height at infinite time, n is the slope of the logarithmic plot, and K is the function of the critical interface height and the critical time at the point of compression.

(2) The settling properties of the slurries can be evaluated by the constant n, K and H_∞ .

(3) The value of the constant n is about 0.8 for good settleable slurries.

(4) Most settleable slurries are obtained at PH about 7 independently of precipitants.

(5) Powdery $\text{Ca}(\text{OH})_2$ is more effective than milky $\text{Ca}(\text{OH})_2$ and dilute milks are effective than dense milks in regard to the settling of the slurries.

1. は じ め に

鉱山廃水、金属工場廃水等に含まれる金属イオンの除去に対しては、中和・沈殿処理が最も広く用いられるが、中和によって生成される金属水酸化物は極めて含水率が高くしかも脱水性が悪い。したがって、廃水中に金属イオンが多量に含まれる場合には発生汚泥がいちじるしく多量となり、実際の廃水処理では処理水の水質の良否よりも発生汚泥の処理が大きな問題となる。又、低濃度廃水の場合でも沈殿池底部に沈殿汚泥を長時間堆積してもそれほど濃縮されないため、汚泥処理が問題となる。汚泥処理においては真空ろ過等の機械的脱水処理の前処理として沈殿濃縮が行なわれるが、高含水率金属水酸化物スラリーの圧縮沈降性状についてはなお

* 大学院工学研究科（土木工学専攻）

不明の点が多い。スラリーの圧縮沈降速度に関して多くの実験式もしくは圧密理論を適用した理論式が用いられているが、これらの中で Roberts¹⁾の実験式が汚泥一般に対して用いられている。しかしながら、Roberts 式は無機、有機の高含水率スラリーに対しては必ずしも適用し得ない結果が得られており^{2,3)} Roberts 式をはじめ既存の圧縮沈降速度式が上記スラリーに対してどの程度まで適用し得るか検討してみる必要がある。

本報告は、高含水率金属水酸化物スラリーとして水酸化第二鉄スラリーを用いてその圧縮沈降速度について検討し、又、中和剤の種類及び水酸化物生成条件のスラリーの圧縮沈降性状に及ぼす影響について検討したものである。

2. 実験方法

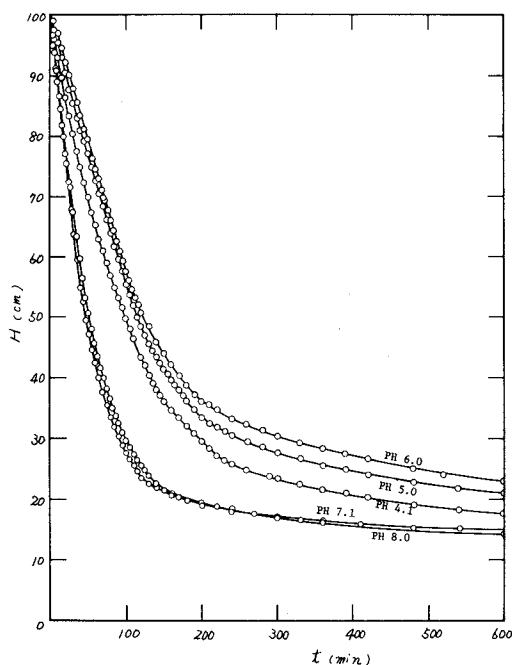
実験は FeCl_3 に中和剤として NaOH 及び $\text{Ca}(\text{OH})_2$ を添加して生成したスラリーを用いて行なった。実験手順は次のようである。①全量が 12l となるように Fe^{3+} イオンとして濃度 1000 mg/l の FeCl_3 溶液に所定量の中和剤を添加し、②回転数 250 rpm で 80 分間の攪拌を行なって水酸化第二鉄スラリーを生成する。③先端にビニールホースを取付けた漏斗を用いてスラリーを沈降筒の所定の高さまで底部から静かに注入する。④次いでビニールホースを筒外に静かに引出した後、約 12 時間の沈降分析を行なう。⑤さらに沈降筒を静置して 24 時間経過後のスラリー界面高を測定する。⑥その後、スラリーを容器に移して一様に攪拌し、その一部を採取して蒸発残留物および浮遊物質濃度を測定する。⑦再び、1～2 時間スラリーを静置沈降させてその上澄水を採取し、遠心分離を行なって残留溶解第二鉄を測定する。

各中和剤に対する実験条件は次のようである。 NaOH 溶液を用いた実験で系の PH を 4.0～8.0 の間で 5 段階に変化させた。一方、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ を用いた実験では粉末状のものと液状のものを添加した。粉末状の $\text{Ca}(\text{OH})_2$ を用いた場合には系の PH を 4.8～7.9 の間で 5 段階に変化させ、液状の $\text{Ca}(\text{OH})_2$ を用いた場合には添加液の濃度を 4.08～245 g/l の間で 10 段階に変化させ、 FeCl_3 に対する $\text{Ca}(\text{OH})_2$ の添加量が一定となるように、各濃度の添加液を加えた。この場合の系の PH はほぼ一定で、PH=7.2～7.5 であった。

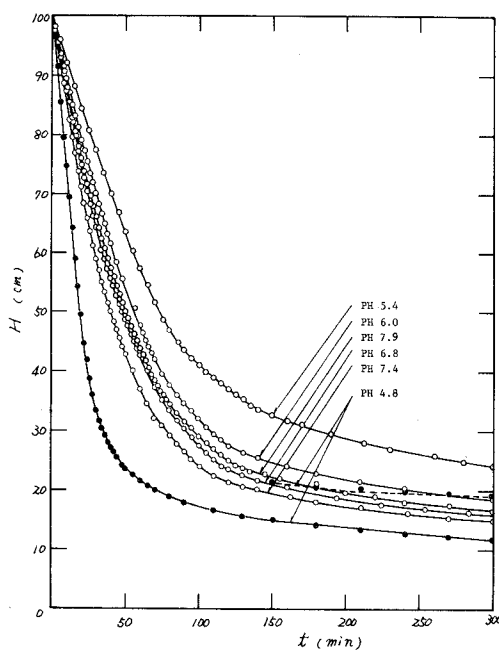
沈降分析に用いた筒は壁面の影響を避けるために内径 10 cm、高さ 100 cm のアクリル樹脂製で、側面にはスケールが付されている。

3. 実験結果と考察

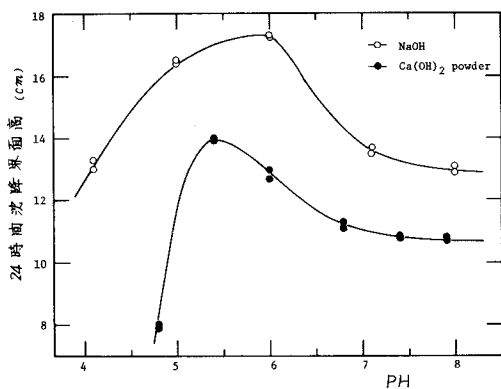
図—1 と 図—2 は、それぞれ中和剤として NaOH 及び粉末状の $\text{Ca}(\text{OH})_2$ を用いて PH を変化させたときの沈降曲線を示したものである。又、図—3 と 図—4 は、それぞれ各中和剤を用いたときの 24 時間静置沈降後のスラリー界面高及び図—1、2 から求めた等速沈降速度を示したものである。この場合のスラリーの固形物濃度はいずれも 1700～1800 mg/l で、ほぼ一定であ



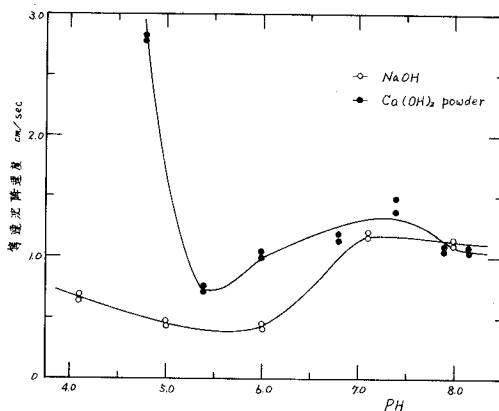
図一 1 NaOHによりPHを変化させたときの沈降曲線



図一 2 粉末状Ca(OH)₂によりPHを変化させたときの沈降曲線



図一 3 24時間沈降界面高とPHの関係



図一 4 等速沈降速度とPHの関係

る。NaOHを用いた場合の沈降曲線は酸性領域ではPHの増大とともに上方に移行し、PHが6以上になると再び下方に移り、PHが7と8ではほとんど一致している。一方、24時間沈降界面高はPHの増大とともに大きくなり、PH 6以上では再び小さくなり、逆に等速沈降速度はPHの増大とともに小さくなり、PH 6から7にかけて再び大きくなり、PH 8.0では若干小さくなる。Ca(OH)₂を用いた場合には、沈降曲線はPH 4.8から5.4にかけて急激に上方に移行し、PH 5.4~7.4の間ではPHの増大とともに下方に移り、PH 7.9では再び上方に移る。その変化パター

んは PH にずれがあるのみで NaOH の場合と同じである。24 時間沈降界面高及び等速沈降速度についても同様に、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ では NaOH を用いた場合よりも 0.5 程度低 PH 側に 24 時間沈降界面高の最小値と等速沈降速度の最大値が発現するに過ぎない。上記の実験で、NaOH を用いた場合の PH 4.1 では大小 2 群の不溶性重合物が生成され、大径の粒子は明瞭な界面を構成して沈下するが、微細粒子は長時間静置を行なっても沈降せず懸濁浮遊したままである。又、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ を用いた場合の PH 4.8 では大小 2 群の水酸化物粒子が生成され、まず始めに大径の粒子の界面沈降が生じ、沈降時間 150 分頃から小径の粒子が界面を構成して大径の粒子に追隨して沈下する。したがって、PH 5.0 以下のスラリーの沈降性は上図の結果では比較的良好だが、微細粒子の存在を考慮するといちじるしく悪い。

以上の結果を概括すると次のようである。第二鉄は水中では加水分解反応によって水酸化物となり、水酸化物はさらに重合化反応によって酸性領域では種々の形態の正荷電を有する水酸化重合物 $\text{Fe}_m(\text{OH})_n^{+p}$ として存在し、アルカリ側では負荷電を有する水酸化物として存在する^{4,5)}。その存在形態と存在割合は第二鉄濃度、系の PH、温度や共存イオン等によって異なるが、重合化反応の結果不溶性の水酸化重合物が生成される。Stumm 等⁶⁾ は中性もしくは弱酸性側で不溶性の重合物が卓越することを述べているが、筆者等⁷⁾ も PH 4 付近から不溶性の重合物の急激な生成がみられ、PH の増大とともにより大径の重合物が生成される結果を得ている。第二鉄の不溶性重合物の平均の等電点は PH 6~7 の間にあり⁸⁾、等電点 PH 以上では負荷電の重合物の存在割合が多くなる。図—3、4 に示すように、PH 5.0 以下では 24 時間沈降界面高が小さく等速沈降速度が大きいことから、この領域では比較的密実な不溶性重合物が生成されているものと考えられる。PH の増大とともに重合化が進むとより大きな粒子が生成されるが、粒径の増大とともに重合物の含水率が高くなりその密度が小さくなる結果、24 時間沈降界面高は大きくなり、等速沈降速度は小さくなる。さらに PH が高くなり正・負両荷電粒子の結果によって不溶性重合物粒子が生成される場合には、その結合力が強化されるので含水率の小さい密実な粒子が生成され、スラリーの沈降性は良くなるものと考えられる。

図—1~4 の結果から明らかのように、同一の PH であれば中和剤としては $\text{Ca}(\text{OH})_2$ が NaOH よりも優れている。 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ は溶解度が小さく水に溶けにくいので、第二鉄との反応は NaOH に比して遅い。一般に薬品を除々に添加して反応させると密実でろ過し易い大径の粒子が得られることが知られている。又、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ は塩素イオンと反応して不溶性の CaCl_2 を生成し、これが金属水酸化重合物に対して共沈作用をなす。さらに、本実験のように $\text{Ca}(\text{OH})_2$ を微粉末として添加すると、その一部は溶解する前に水酸化重合物に取り込まれて沈殿生成の核となる。中和剤として $\text{Ca}(\text{OH})_2$ と NaOH を用いた場合のスラリーの沈降性の相違はこれらの作用によるものと考えられる。

図—5(a), (b)は、PH が 7.4~7.5 の一定値となるように種々の濃度の $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 懸濁液を所定

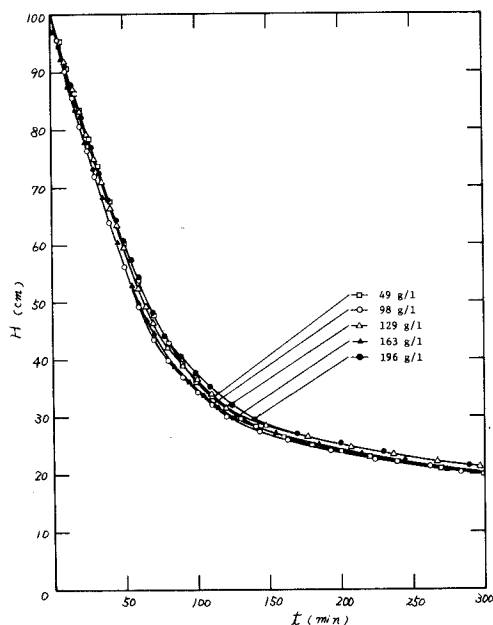


図-5(a) Ca(OH)₂ 添加液濃度を変化させた時の沈降曲線

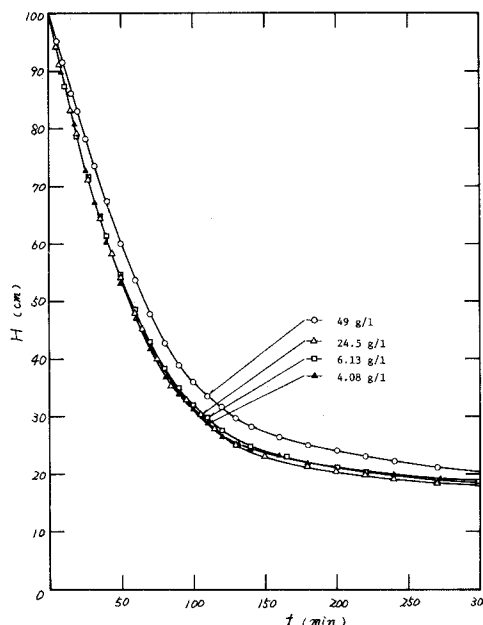


図-5(b) Ca(OH)₂ 添加液濃度を変化させた時の沈降曲線

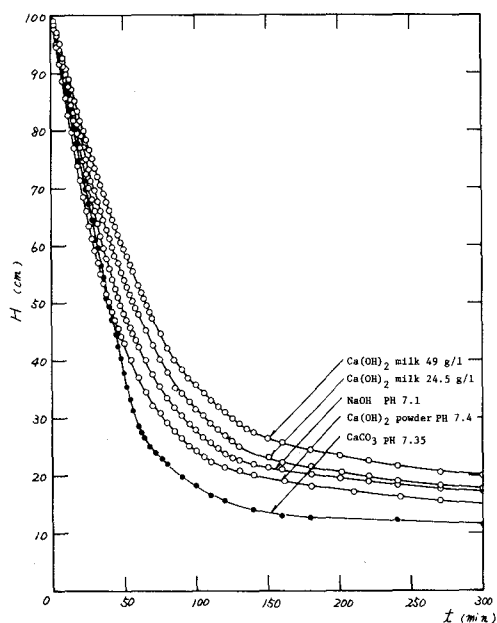
表-1

	Ca(OH) ₂ 添加液濃度 (g/l)							
	4.08	6.13	24.5	49	98	129	163	196
24時間沈降界面高 H_w (cm)	12.9	11.6	12.0	13.1	12.25	13.55	13.05	13.1
平均	12.2			13.0				
等速沈降速度 v (cm/min)	1.032	0.927	0.986	0.885	0.934	0.830	0.905	0.822
平均	0.982			0.875				
圧縮開始高 H_c (cm)	23.93	23.14	21.88	26.25	27.43	27.15	28.05	25.43
平均	22.98			26.86				
圧縮開始時間 t_c (min)	147.3	163.9	166.9	160.4	142.1	169.8	139.7	177.8
平均	159.4			158.0				

量注入したときのスラリーの沈降曲線を示したものである。PH 7.4~7.5 とするために必要な Ca(OH)₂ の添加量は FeCl₃ 溶液 1 l 当り約 2.04 g で、生成スラリーの固形物濃度は 1700~1800 mg/l 程度である。沈降曲線は Ca(OH)₂ 添加液濃度によって異なり、添加液濃度が高くなるにつれて沈降曲線が上方に移行する傾向がみられるが、添加液濃度 24.5 g/l 以下の沈降曲線と添加液濃度 49 g/l 以上の沈降曲線との 2 群の曲線に分けられる。表-1 は各添加液濃度を用いた場

合の24時間沈降界面高と等速沈降速度を示したものである。24時間沈降界面高と等速沈降速度は図—5と同様に添加液濃度の大小によって概略2群に分けられるので、各々の平均値を求めて比較すると表—1中に示すようである。低濃度添加液では、若干沈降性の良いスラリーが生成されており、24時間沈降界面高と等速沈降速度はそれぞれ高濃度添加液のその0.8倍及び1.2倍程度である。低濃度添加液、例えば4.08 g/lのCa(OH)₂では6 lをFeCl₃溶液6 lに加えることになり、全量を添加するのに時間を要するので、薬品を除々に添加する場合と同様の効果をもたらす。又、高濃度添加液では少量の液(例えば196 g/lでは125 cc)を大量のFeCl₃溶液に瞬間的に加えるので、攪拌によってCa(OH)₂が一様に分散するまでの瞬時の間、濃厚溶液と第二鉄との間に局所的な反応が付加される。その結果、添加液濃度の大小によってスラリーの沈降性が相違するものと考えられる。ただ、この場合の沈降性の相違は図—1～4のPHによる相違と比較するといちじるしく小さい。

Ca(OH)₂を液状及び粉末状で使用したときのスラリーの沈降曲線を同一PH下で比較すると図—6に示すようで、Ca(OH)₂を液状で使用する方がスラリーの沈降性は劣る。これは上述した第二鉄との反応性の相違によるものであろう。又、NaOHを用いた場合と比較すると、NaOHの方が液状のCa(OH)₂よりも若干スラリーの沈降性が良い結果を示しているが、PHが異なるので単純には比較できない。図—2に示すように、Ca(OH)₂を用いた場合にはPHが7.4から7.9になると沈降性が悪くなっており、一般にCa(OH)₂の方がNaOHよりも沈降性の良いスラリーが得られることを考え合わせると、Ca(OH)₂ではPH 7付近で最良の沈降性を示すスラリーが得られるものと推察される。中和剤としては粉末状のCa(OH)₂が優れており、PH 6～7前後で沈降性の良いスラリーが得られ、PH 8程度でもNaOHの場合と同程度のスラリーが得られる。NaOHの場合にはPH 7～8で比較的沈降性の良いスラリーが得られるが、PH 6程度になるとスラリーの沈降性が急激に悪くなるので、Ca(OH)₂に比してより厳密なPHコントロールを必要とする。図—6には参考としてCaCO₃を用いたときの沈降曲線を併せて示した。中和剤としてCaCO₃を用いると、他の場合に比して24時間沈降界面高が小さく、かつ、等速沈降速度の大きなスラリーが得られ、図に示すようにそ



図—6 中和剤の種類による沈降曲線の比較

の沈降性は最も良い。CaCO₃については図-6に示す1例のみしか実測しておらず、系のPH等によるスラリーの沈降性の相違については現在検討中である。

次に、スラリーの圧縮沈降速度について検討する。汚泥一般に対して最も広く用いられている Roberts 式¹⁾は次式のようなのである。

$$-\frac{dH}{dt} = K_R(H - H_\infty) \dots \dots \dots (1)$$

又は

$$\frac{H - H_\infty}{H_c - H_\infty} = \exp[-K_R(t - t_c)] \dots \dots \dots (2)$$

ここで、 H, H_c, H_∞ : それぞれ任意の沈降時間、圧縮点及び無限時間静置沈降後のスラリー界面高、 t, t_c : それぞれ任意の沈降時間及び圧縮点における沈降時間、 K_R : Roberts 定数。式(1)は圧縮沈降速度が沈降すべき界面高 $H - H_\infty$ に比例するとして求められたものである。そこで、式(2)に従って縦軸に $H - H_\infty$ 、横軸に t をとって図-1, 2, 5の実験結果を片対数グラフにプロットすると、図-7に例示するようである。ただし、 H_∞ の正確な値が不明であるので、ここでは24時間沈降界面高を H_∞ の近似値として用いた。図-7の片対数プロットは沈降時間350~400分以降の区間で直線で近似できる部分が存在するが、後述する圧縮沈降区間全域に対しては上方に凹の曲線となる。したがって、Roberts 式は高含水率金属スラリーに対しては必ずしも適用し得ない。ただし、図-7の結果からみて固形物濃度のいちじるしく高いスラリーに対しては近似的に式(1)の適用が可能であると考えられる。

各研究者によって提示されている圧縮沈降速度式の中で、実用的でかつ Roberts 式に類似しているものとして Rollason⁹⁾によって求められた式(3)がある。

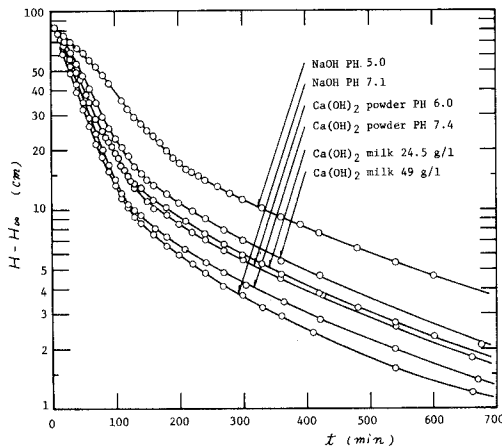


図-7 H-H_∞とtの片対数プロット

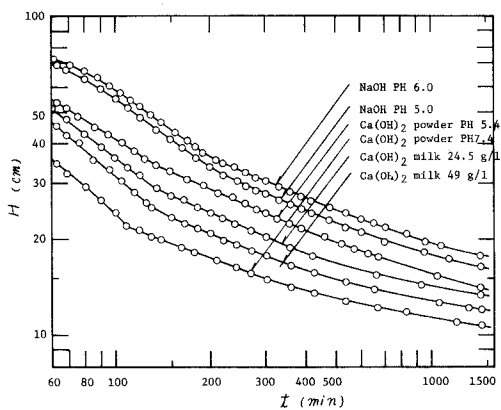


図-8 Hとtの両対数プロット

$$\log\left(\frac{H}{H_\infty}\right) = A \log(Bt) \dots\dots\dots(3)$$

ここで、 A, B ：対象とするスラリーに関する定数。そこで、式(3)に従って縦軸に H 、横軸に t をとって、図-1, 2, 5の結果を両対数グラフにプロットすると、図-8のようである。 H と t の両対数プロットは沈降時間150~400分の間で直線となり、それ以後ではこの直線から外れ上方に凹の曲線となる。したがって式(3)は式(2)とは逆に圧縮沈降区間の中間の領域までは成立するが、終期の段階では成立しない。

筆者等は浄水場で発生する濁質凝集スラリーに対して式(4)が成立することを示した²⁾。

$$\frac{H - H_\infty}{H_c - H_\infty} = \left(\frac{t}{t_c}\right)^n \dots\dots\dots(4)$$

又は

$$\log(H - H_\infty) = n \log t + K \dots\dots\dots(4')$$

ここで、 n ：定数、 $K = \log[(H_c - H_\infty)/t_c^n]$ 。
式(4)は、式(2)が圧縮沈降区間の後半部で成立し、式(3)が圧縮沈降区間の前半部で成立することと、又、式(1)が圧密理論を適用して得られる級数解の最初の数項をとった理論式と近似的に等しいことを考慮して求めたものである。式(4)は式形としては式(3)の H を沈降すべき界面高 $H - H_\infty$ に置き換えたものに同等である。式(4)に従って $H - H_\infty$ と t の関係を両対数グラフにプロットすると図-9に例示するようで、圧縮沈降区間の前半部で直線が得られるが、圧縮沈降区間の後半部では式(3)と逆に上方に凸の曲線となる。これは24時間沈降界面高を H_∞ として代用したことに起因する。式(4)では圧縮沈降の終期の段階で上方に凸の曲線となり、一

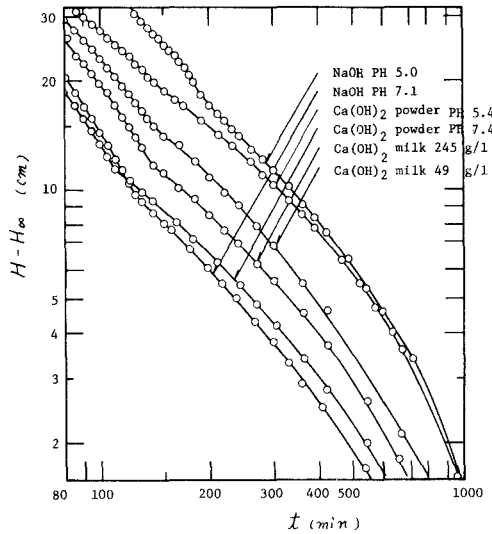


図-9 式(4)による $H - H_\infty$ と t の両対数プロット

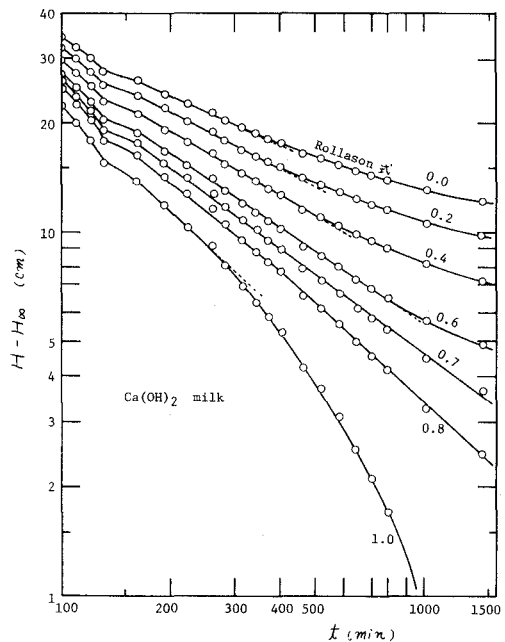


図-10 H_∞ を変化させた時の実験式の両対数プロット

方、 $H_{\infty}=0$ とした式(3)が上方に凹の曲線となることから、金属水酸化物スラリーの場合には H_{∞} を得るためには24時間の沈降では不十分でさらに長時間の沈降を継続する必要があると判断される。濁質凝集スラリーでは固形物濃度4000~5000 mg/l程度までは H_{∞} としては24時間沈降界面高で近似でき、さらに48~72時間の沈降を行なっても界面は2~3 mmしか沈下しないことを考え合わせると、圧縮域における金属水酸化物スラリーの脱水性は濁質凝集スラリーに比して劣るもの判断される。図-10は、 H_{∞} として24時間沈降界面高に種々の係数を乗じたものを用いて $H-H_{\infty}$ と t の関係を両対数グラフにプロットしたものの1例を示したものである。

図から明らかなように、係数0.8を乗じた場合に $H-H_{\infty}$ と t の両対数プロットは圧縮沈降区間の全域に対して直線となり、この直線を境にして上方に凸及び凹の曲線となる。その他の沈降曲線も沈降性の悪いものでは0.6~0.7、沈降性の良いものでは0.8程度の係数を24時間沈降界面高に乗じた値を H_{∞} として用いると、図-10と同様に $H-H_{\infty}$ と t との両対数プロットは直線となる。図-11, 12, 13はその結果を各中和剤毎に示したものである。この係数はスラリーの固形物濃度によって当然異なるもので、実測によって H_{∞} を求め

るためには固形物濃度によって2~3日間程度の静置沈降が必要であろう。上記の係数を乗じて求めた H_{∞} を用いても式(2)による $H-H_{\infty}$ と t の片対数プロットは直線とはならない。以上の結果から、高含水率金属水酸化物スラリーに対しても式(4)が適用し得るものと考えられる。

図-14と図-15は、それぞれ図-11と図-12の $H-H_{\infty}$ と t の両対数プロットの直線から求めた H_c 及び t_c とPHの関係を示したものである。又、図-13から求めた H_c と t_c は表-1に示すようである。図-11~13の直線の始点とEckenfelder¹⁰⁾等の簡便な図解法による圧縮点と

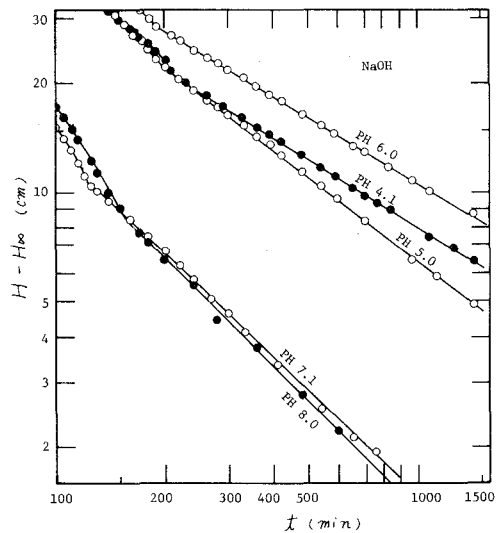


図-11 $H-H_{\infty}$ と t の両対数プロット

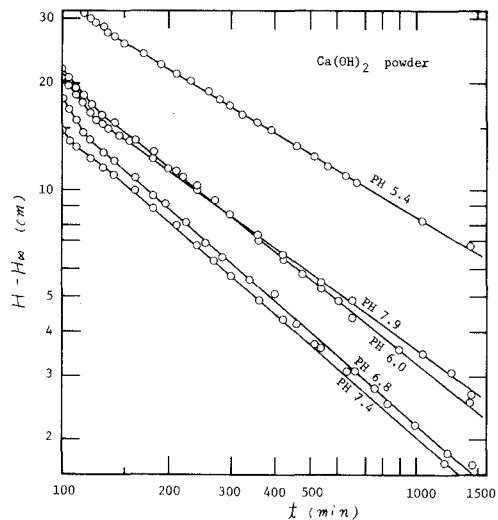


図-12 $H-H_{\infty}$ と t の両対数プロット

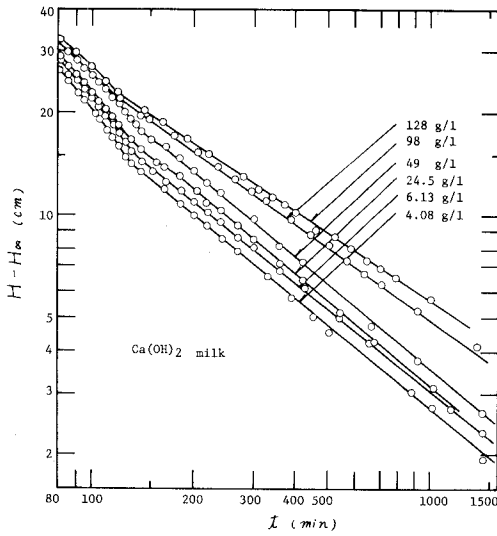


図-13 $H - H_{\infty}$ と t の両対数プロット

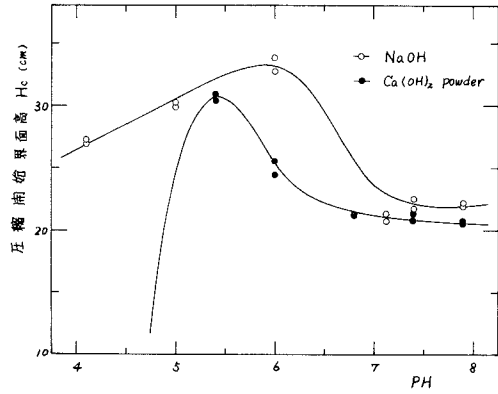


図-14 PHと圧縮開始高さ H_c の関係

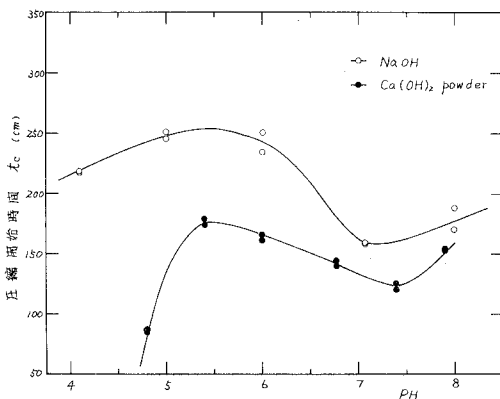


図-15 PHと圧縮開始時間 t_c との関係

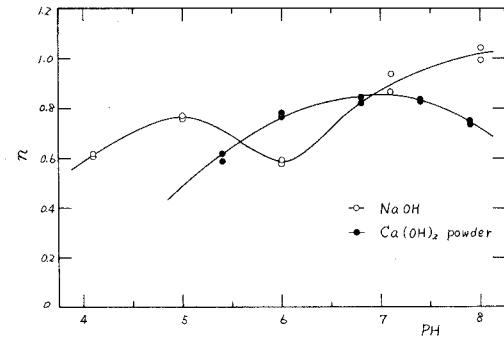


図-16 定数 n とPHの関係

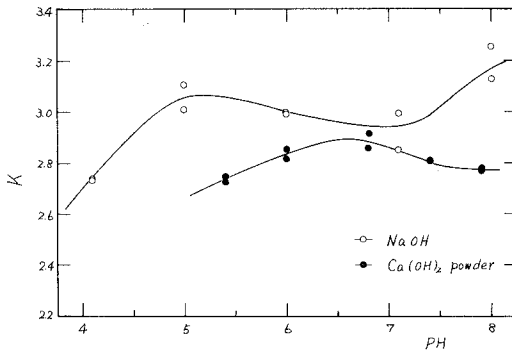


図-17 定数 K とPHの関係

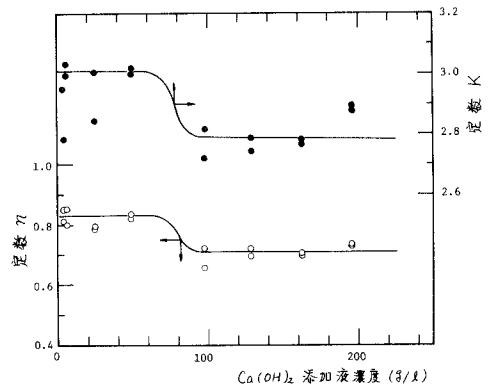


図-18 n 及び K と Ca(OH)_2 添加液濃度との関係

が概略一致するので、この圧縮点をも参考にして H_c と t_c を求めた。 H_c と PH の関係は 24 時間沈降界面高と PH の関係、したがって H_∞ と PH の関係とほぼ同様である。又、 t_c と PH の関係は等速沈降速度と PH の関係と対応する。等速沈降速度が大きいと沈降時間の小さいところで圧縮沈降領域に入るので、PH による両者の変化傾向は逆となっている。* 又、図-16 と図-17 はそれぞれ図-11 と図-12 から求めた直線の勾配 n とスラリーの沈降特性を表わす H_∞ , H_c 及び t_c を総合した係数 K を示したものである。NaOH を用いた場合には、 n は PH 4.1 では若干小さい値を示すが、PH 6 以下では $n \approx 0.7$, PH 7~8 では $n \approx 0.8$ 程度の一定値を示す。又、 K は PH 5~7 の間ではほとんど変化せず、PH がこれよりも外れると小さい値を示す。一方、粉末状の $\text{Ca}(\text{OH})_2$ を用いた場合には、 n は PH の増大とともに上方に凸の曲線で示されるが、PH 6~7.4 では概略 $\alpha \approx 0.8$ 程度の一定値を示す。又、 K は PH 7.4~8 ではほぼ等しくなることを除けば、 n と同様の变化をする。図-18 は液状の $\text{Ca}(\text{OH})_2$ を用いた場合の n と K を示したものであるが、表-1 の結果と同様に n と K も添加液濃度の大小によって 2 群に大別し得る。本実験ではほぼ一定の固形物濃度のスラリーについてのみしか実験を行っていないが、濁質凝集スラリーに対する結果から判断して、スラリーの固形物濃度と初期界面高によって K は変化するが n は変化しないものと考えられる。スラリーの沈降性は n と K によって表わすことができ、 n が大きく K が小さいスラリー程その沈降性は良い。前述した各中和剤におけるスラリーの沈降性の良否は n と K の大小関係に集約できる。

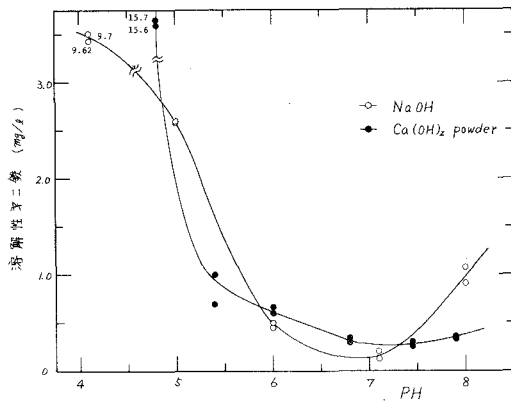


図-19 PH と溶解性第二鉄の関係

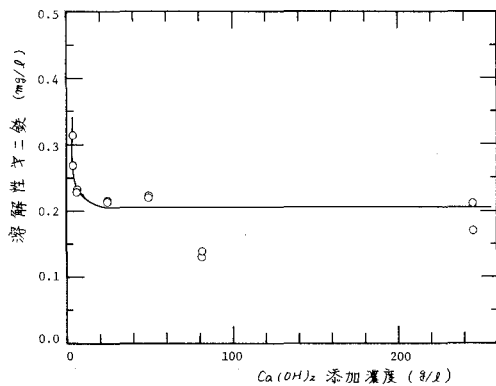


図-20 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 添加液濃度と溶解性第二鉄の関係

* [注1] 濁質凝集スラリーの H_∞ , t_c と初期固形物濃度 C_0 及び初期界面高 H_0 との関係について筆者等は次の関係を得ている。

$$H_\infty = \alpha (C_0 H_0)^\beta$$

$$t_c = \gamma (C_0 H_0)^\delta$$

ここで、 α , β , γ , δ : 定数。この場合の PH による H_∞ の変化傾向は第二鉄の水酸化重合物スラリーの場合とほぼ同じであるから、上記の関係は高含水率金属スラリーについても成立するものと推察される。

最後に、沈殿上澄水中に残留する溶解性第二鉄について述べる。図-19と図-20は各中和剤を用いた場合の溶解性第二鉄とPHの関係を示したものである。第二鉄は理論的にはPH 3.5以上ではほとんど沈殿して存在しないはずであるが、PH 5以下ではかなりの溶解成分が存在し、PH 6以上でも0.2~6.5 ppm程度の溶解性第二鉄が存在する。これは溶解性の水酸化重合物と微コロイドによるものと考えられる。又、NaOHを用いた場合には再溶解によってアルカリ側で溶解鉄が再び増加する。したがって、スラリーの沈降性の上からも残存溶解成分の上からも中性付近のPHが最適である。*

4. あ と が き

第二鉄を用いて金属水酸化物スラリーの沈降性に及ぼす中和剤とそのPHの影響ならびに圧縮沈降速度式について検討を加え、次に要約するような結果が得られた。

- 1) 高含水率金属水酸化物スラリーの圧縮沈降区間に対して式-(4)が成立する。
- 2) スラリーの沈降性は n , K および H_{∞} によって定量的に評価できる。
- 3) 式-(5)の係数 n の値は沈降性の良いスラリーに対しては0.8程度である。
- 4) 中和剤の種類、その添加方法及び系のPHに対する H_{∞} と H_c の変化パターンは等しい。一方、それらに対する t_c と等速沈降速度のPHによる変化パターンはほぼ逆の傾向を示す。
- 5) 中和剤によらずPH 7程度で最も沈降性の良いスラリーが得られる。
- 6) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ は粉末状で添加する方が効果的である。又、液状で添加する場合には低濃度の添加液が効果的である。

スラリーの沈降性状に及ぼすスラリー生成条件の影響の定量的評価はこれまで比較的困難とされてきたが、本研究がその定量的かつ系統的評価のための一助ともなれば望外の幸せである。

終りに、本研究に当って実験面で御苦勞願った室蘭工業大学卒業生(現山田組)片桐浩一君に感謝の意を表します。

(昭和53年5月20日受理)

*〔注2〕排水基準では溶解性鉄の許容限度は10 ppm以下、PHは5.8~8.6であるから、この点からは溶解性鉄は問題とはならない。

文 献

- 1) Roberts, E. J. : Mining Engng. 1, 61 (1949)
- 2) 穂積 準 : 水道協会誌, 514, 2 (1977) ; 穂積 準, 河野芳宣 : 同, 520, 33 (1978)
- 3) 穂積 準, 河野芳宣 : 土木学会北海道支部研究発表論文集, 33, 195 (1977) ; 同, 34, 163 (1978)
- 4) Matijevic, E. & Janauer, G. E. : J. Colloid & Interface Sci., 21, 197 (1966)
- 5) Stumm, W & Lee, G. F. : Schweiz. Z. Hydrol., 22, 295 (1960)
- 6) Stumm, W. & Morgan, J. J. : J. Am. Water Works Assoc., 54, 971 (1962)
- 7) 穂積 準, 渡部公治 : 土木学会北海道支部研究発表論文集, 32, 239 (1976)
- 8) Lengweiler, H., Buser, W. & Feitknecht, W. : Helv. Chim. Acto, 44, 796 (1961) (文献6による)
- 9) Rollason, G. M. : Thesis, Massachusetts Institute of Technology, 1913 (Behn, V. C. : Proc. A, S, C, E. SA. Div. 89, 1 (1957) による)
- 10) Eckenfelder, W, W, Jr. & Melinger, N. : Sew. & Ind. Waste, 29, 1114(1957)