

2-2 抄紙スラッジの有効利用について

(その1 セメントとシラスとの配合試験片の性状について)

中重 朗 西 寛明 薮田徳幸 間世田春作 田畑一郎

1 はじめに

現在、県内に三ヶ所の塵紙再生工場が稼動しており、それぞれの工場から排出される廃水を凝集沈降法で処理している。

この処理によって生成されるスラッジは一工場で1日に10トン前後であるといわれており、これらは都市ゴミと共に廃棄処理されている。

三工場のうち二工場は鹿児島市内にあり、近年都市ゴミ排出の増加等によりスラッジの処理が困難になりつつある。

そこでこれらのスラッジを有効利用することにより問題の解決の一助になればといった観点からシラスおよびセメントを配合し試験片を作成し基礎的な検討を行ったので報告する。

2 実 験

2-1 実験材料および製造法

a スラッジ：水分約75%，有機質（パルプ繊維）約12.5%，無機質（カオリン，タルク，ろう石，石英）約12.5%

b シラス：鹿児島郡吉田町産の二次シラス（80メッシュ， $S_d = 2.38$ ，火山ガラスを主としわずかに斜長石，石英を含み，紫蘇輝石，磁鉄鉱，その他は極少。）

c. セメント：普通ポルトランドセメント

d. 製造方法：スラッジおよびシラスを混練機で15分間、さらにセメントを加えて15分

間混練し混練物100gを金型（ $12 \times 6.5 \text{ cm}$ ）に入れ 80 Kg/cm^2 の圧力で加圧成形する。

成形に先だち予備試験を行い成形に適当と考えられるプレス圧を 80 Kg/cm^2 と一定にし混合割合はスラッジがシラスおよびセメントと混練可能な範囲に変化させた。

2-2 材料の組成

スラッジ，シラス，セメントの配合率（% $\frac{W}{W}$ ）を表1に示す。

表1 配合組成率

No.	セメント(%)	シラス(%)	スラッジ(%)
1-1	30	40	30
1-2	30	35	35
1-3	30	30	40
2-1	40	30	30
2-2	40	25	35
2-3	40	20	40
3-1	50	20	30
3-2	50	15	35
3-3	50	10	40
4-1	20	40	40
4-2	20	35	45
4-3	20	30	50

2-3 試験項目および方法

a. 厚さ〔cm〕

b. 膨張率〔%〕 負号は収縮を表わす。

c. かさ比重〔 g/cm^3 〕

d. 含水率〔%〕 成形直後の絶対水分量に対す

る各時間(日)の含水量の比(自然放置)

e. 吸水率(%) 湿量含水率(水中に浸した後
の重量増の比)

f. 磨耗量(g) 落差式磨耗試験機により一定
時間(10分)後の重量減少量。

$$g. \text{ 曲げ応力 } (\sigma) = \frac{3 \cdot (\text{荷重}) \cdot (\text{スパン})}{2 \cdot (\text{幅}) \cdot (\text{厚さ})^2}$$

スパン: 10cm

h. 衝撃強さ 50gの銅球を15cmの高さより
落下させ試験片の変化を判定する。

△: 裏面だけに亀裂あり

○: 裏面に微少な亀裂あり

◎: 表裏共に亀裂なし

3 実験結果および考察

試験の結果を項目ごとに表2および表3に示す。

また自然放置による含水率の変化を図に示した。
この含水率の変化はどの配合をとってみてもほとんど
同じ傾向が認められたのでセメント量を変化
させたものを代表として示した。

表2

試料 番号	厚さ [cm]	膨張率[%]		かさ比重 [g/cm ³]	含水率[%]		吸水 率[%]
		長さ	幅		初期	平衡	
1-1	0.84	0.25	-0.34	1.203	22.8	1.53	36.1
1-2	0.89	0.27	-0.05	1.241	20.5	1.86	38.2
1-3	0.75	0.23	-0.25	1.287	23.1	1.93	35.5
2-1	0.85	0.25	-0.34	1.312	17.0	3.34	34.9
2-2	0.75	0.40	-0.34	1.472	20.9	4.63	33.0
2-3	0.70	-0.18	-0.93	1.485	20.3	4.08	29.1
3-1	0.81	0.46	-0.25	1.412	16.7	2.41	27.0
3-2	0.74	0.12	-0.48	1.510	18.5	3.13	26.8
3-3	0.65	-0.17	-0.74	1.558	19.1	3.17	25.2
4-1	0.83	0.44	-0.26	1.192	24.9	3.17	42.0
4-2	0.76	0.40	-0.22	1.228	26.9	3.57	42.0
4-3	0.70	0.25	-0.49	1.320	25.6	2.94	39.2

表3

試料 番号	磨もう量 [g]	曲げ強さ (Kg/cm ²)			衝撃 強さ
		1週間後	2週間後	4週間後	
1-1	0.79	—	—	11.8	△
1-2	0.52	—	—	14.6	○
1-3	0.64	—	—	19.4	◎
2-1	0.83	15.9	16.0	16.5	△
2-2	0.57	14.5	20.3	17.8	◎
2-3	0.32	25.1	19.8	22.1	◎
3-1	0.45	24.6	24.7	22.8	◎
3-2	0.29	15.0	14.9	19.1	○
3-3	0.25	26.8	25.1	29.9	◎
4-1	0.64	9.6	10.7	10.4	△
4-2	0.41	11.5	7.7	8.8	○
4-3	0.34	14.8	14.9	14.7	◎

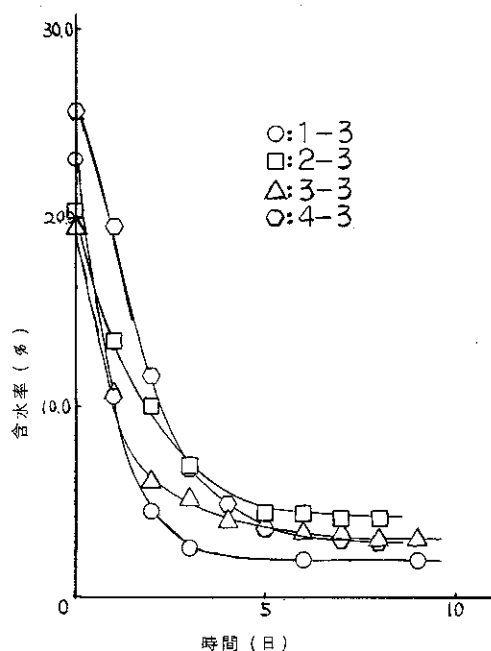


図 含水率の経時変化

表2より厚さは0.65~0.89cmであるが、シラスの含有量が少なくスラッジの量が多くなるにしたがい、いうすくなっていく傾向にある。セメント量に対する厚さの変化はほとんど認められない。

材料の混合率の変化に対して膨張率は長さについては膨張、幅については収縮する傾向にあるが、

いずれにしても微少である。

かさ比重はシラス含有量が少なく、スラッジ量が多くなるにしたがい大きくなる傾向がありこれは厚さの変化との相関によるものと考えられる。またセメント量の増加は比重を大きくする。

含水率は図にみるように5日後に5%以下の含水率で平衡に達する。

また吸収性はセメント、シラス含有量の減少およびスラッジ量の増加にしたがい大きくなる。

まもう量はシラス含量が多くスラッジ含量の少ないものほど大きくなる傾向にある。セメント量の変化に対してセメント量20、30、40%までははっきりした傾向が現われていないがセメン

ト量が50%になると、磨耗量は減じていることがわかる。

まげ強度はシラス量が多くなりスラッジ量が少なくなるにつれて小さくなり、セメント量の増加については比例する傾向にある。

衝撃強さはシラス量が少なくスラッジ量の多いものほど強い傾向にある。セメント量の増加により強くなる傾向がうかがわれる。

参考までに表4にパルプセメント板のJIS規格(JISA-5414)を示す。

表4

厚さ (cm)	かさ比重 (g/cm ³)	出荷時の 含水量 (%)	曲げ破壊荷重 (Kg)		吸水率 (%)	撃試験の おもりを落 として破壊 しない(1) 高さ(cm)	難燃性
			抄造方向に直角に 荷重を加える場合	抄造方向に平行に 荷重を加える場合			
6.3	1.0以上	10以下	25以上	15以上	50以下	40	難燃2級
8	1.0以上	10以下	35以上	21以上	50以下	60	

注(1) 試験体の表面の長さ50cm以上のきれつを含む。おもりの重量1Kg

この表より試験片はパルプセメント板に比べて衝撃強さが著しく劣ることがわかる。

また別に9×19cm²の大きさの板をそれぞれの配合割合で成形したが12×6.5cm²のものに比べて乾燥による歪が認められ、加工性をみるために鋸を用いて切断したが切削性は比較的良好であった。しかし釘などを打付けた場合どの配合の試験片も破壊した。

あとがき

抄紙スラッジをシラス、セメントと配合した試験片は本実験の条件では

1. シラスを添加することによりスラッジはそのままで細くなりセメントとある程度混合できる。

2. 成形品はシラスの添加量の多少によってその物理的な性質が大きく変化する。

3. 衝撃に対する強度がパルプセメント板等比べて著しく劣る。

などのことがわかったが今後、抄紙スラッジを建材などに加圧加工して利用する場合

- a 混練の際にスラッジがボール状になり細断されにくい。
- b シラスを添加することにより、ある程度均一に混練できるが成形品の物理的な強度がおちる。
- c 加圧成形による面積の比較的大きいものはプレス裂置が大型になる。また、成形物に歪も現われる。

などの問題点がある。

したがって今後、抄紙スラッジと骨材や適当な添加剤との配合により、より有効な利用への基礎的な検討をする予定である。

2-3 植物染色における媒染剤の影響について

石原 学 杉尾孝一 満留幸夫

はじめに

植物染料の利用は最近ますます盛んになってきたが、その発色時に使用する媒染剤の使用法に関する系統的な研究は比較的少なく、多くは各自の経験によって行なっているのが現状である。そこで、本年度は媒染剤として大島紬によく利用されている鉄、銅、アルミを選びその温度、時間、濃度が発色状況や堅牢度にどのような影響を及ぼすかを試験し、媒染剤の使用基準を検討した。また植物染料としては市場品から三種類（ログウッド・スオウ・紅花）、県内産植物染料から三種類（シャリンバイ・シイ、クリ）を選んだ。

（供試材料）

絹糸……大島紬用絹糸 21～28 d × 7本

織布……ちりめん紬（誠和化工製）

（供試植物染料）

市場品……ログウッド、スオウ、紅花

県内産……シャリンバイ、シイ、クリ

（媒染剤）

硫酸第一鉄（試薬一級）

硫酸銅（〃）

焼明パン（〃）

（染色液の調整）

・ ログウッド

熱湯をもって溶解し 0.1%溶液としたもの

・ スオウ 紅花

植物の 10 倍の水を入れて熱し、沸とうして

から 1 時間熱煎して煎汁を取った。同じようにして再度煎汁をとり混合したもの

・ シャリンバイ、シイ、クリ

葉、小枝、樹皮を細片にしたものに 4 倍量の水を入れて熱し、沸とうしてから 1 時間熱煎して煎汁を取ったもの

（染色方法）

各抽出液に布又は糸を浸漬し、昇温し 1 時間煮沸した後自然放置し、12 時間後にとりだし空気酸化し、再度同じ工程を繰返し染色布又は染色糸として以下の発色試験に用いた。

（染色堅牢度試験方法）

○ 耐光堅牢度試験

フェードテスター CF-20S 型（島津製作所製）を使用しブルースケール併用のもとに露光時間 20 時間おこない、優、良、可をもって判定した。

○ 絹および綿への汚染試験

JIS 熱湯試験の方法を参照し各条件下における絹および綿への汚染度を判定し 5 段階にわけておこなった。

試験 1 媒染剤の温度と時間の影響

上記の方法により先染した布を次の条件で媒染した。

温度……RT, 40℃, 80℃の三段階

時間……1. 5. 10. 30. 60 分の 5 段階