「カバカーブ」(ハイドロカーブ CC)*
 —光学的性質を増すために開発された新しい塗工用重質炭酸カルシウム—

Omya AG ギレルモ ブルボール

“Covercarb” (Hydrocarb CC)
 —A New Coating GCC for Enhanced Optical Properties—

Guillermo Bluvol

Dipl. Ing. Chem, Regional Technical Service Manager, Paper Coating Division

Almost unknown 25 years ago, ground calcium carbonate is today the most used coating pigment world-wide in several applications.

Significant technical and economical benefits like high brightness, lower binder demand, excellent coater runnability and improved off-set printability are well known to the Industry.

In a number of applications however, conventional GCC pigments have the limitation of lower hiding power and reduced opacity. Therefore it is common practice to add opacifying pigments to the coating color for reaching the required opacity.

The theories of light scattering on small particle can be used to explain this phenomenon. Pigments with the high brightness, broad particle size distribution and fine particle size of the GCC's presently used are not optimal for opacity.

We have focused on particle size and particle size distribution to design a GCC pigment for improved opacity. We realised that a narrow particle size distribution (steep curve) would optimise opacity but at the same time many of the advantages of the present pigments would be reduced. There would be significant negative influence on coater runnability, binder demand and solids content of the coatings using the “ideal opacifying GCC”.

Therefore a compromise was decided upon by which, as much as possible, the present advantages of GCC would be retained in the new pigment, while particle size distribution and average particle size would be shifted towards that of the ideal opacifying pigment.

The manufacture of this pigment is possible by use of a modified grinding technology. The presentation describes the new coating pigment and gives a number of examples where conventional GCC pigments were substituted by the new type.

分類：W, 填料, S, 塗工印刷用紙 (微塗工印刷用紙含む)

*平成 14 年度年次大会講演 (講演 No. D 13)

1. はじめに

今日、市場は高白色度、高不透明性のある高品位の塗工紙を要求している。これらの要求に応えるために通常は特殊で高価な顔料が使用されている。

世界中の製紙産業に対して重質炭酸カルシウムの最大のサプライヤーである OMYA 社はこれらの要求にいち早く気づき、良好なランナビリティを保ちながら高白色度で不透明性の高い塗工顔料を開発してきた。光拡散性理論と進化した粉碎技術を駆使することで、テラーメードの平均粒子径と粒度分布を持つ新しい重質炭酸カルシウムを創造することができた。この新製品は既に生産されており北米及び北ヨーロッパにおいて市販されている。主な用途分野は LWC オフセット、低坪量上質紙及び板紙である。

本報では短かなプレゼンテーションだが、この新製

品を使用するにあたっての主に実地的な経験に焦点をあてて例証したい。

2. 顔料の特性

表 1, 図 1 は現行の塗工顔料と新しい顔料「ハイドロカーブ CC (カバカーブ)」の粒度分布と比表面積を示している。

表 2 は市販されているスラリーの固形分濃度と粘度、光拡散力を示している。

ハイドロカーブ 90 と比較して新しい顔料は粒度分布が違いためにより高い湿潤空隙率を示している (表 3)。この差異は、超微粒子の量が減ってこの新しい顔料の比表面積がより低いということで説明できる。

新製品を考える中で、当社は意識的にあまりにも均一な粒度分布によってこの製品のダイラタンシーが高いということとバインダー要求量が高いということに

表 1 塗工用顔料炭酸カルシウム

	H-60	H-90	Setacarb	Setacarb HG	Hydrocarb CC
比表面積 (m^2/g)	7	12	16	20	9
< $2\mu\text{m}$ (%)	60	90	97	99	95
< $1\mu\text{m}$ (%)	32	65	80	90	75
< $0.2\mu\text{m}$ (%)	7	19	24	29	10

表 2 スラリーの特性

	H-90	Setacarb	Setacarb HG	Hydrocarb CC
固形分濃度 (%)	78	78	75	71
B 式粘度 (mPas) 100 rpm	350	400	450	200
光拡散性 (m^2/kg)	88	78	64	135

図 1 塗工用顔料炭酸カルシウム

表 3 湿潤空隙率

	湿潤空隙率 (%)	比表面積 BET (m^2/g)
Hydrocarb 90	16	12.0
Hydrocarb CC	27	9.0

ついでの問題を避けてきた。いくつかの考察（図1、表2、表3）により塗工カラーのバインダー要求量は粒子径や比表面積ではなく主に顔料システムの空隙率に支配されていることが分かった。

超微細粒子が少量の為、塗工紙にハードスポットを発生させることなしに望み通りのより均一なカレンダーリングで嵩の高い塗工ができる。さらによりオープンな表面のためにインク受理性が高まる。シャープな粒度分布によって多孔性になる。逆に粒度分布がブロードであると、より密度の高い非多孔質の構造となる。

同じ理由により密度の粗い塗工ではバインダー要求量がわずかに高くなりインクの吸収も多くなる。

さらにハイドロカーブCCの白色度は基本的に従来の微細重質炭酸カルシウムよりも高くなっている。よりマイルドに原石を粉砕することで顔料をあまりにも細かく粉砕した場合よりも白色度が落ちないようにしている。

現在では高白色性塗工顔料のみが最も白色度の高い塗工紙の要求を満たすことができる。しかしながらこのことによってしばしば不透明性を減じてしまうという問題が発生する。より白色度の高いマーブルから生産されたこの新しい顔料は非常に高い白色度だけでなくより高いカバレッジや不透明性をもたらしてくれる。

図 2 顔料のレオロジー比較

表 4 LWC ウェブオフセット

Base paper : 35 g/m ² wood containing			
Speed : 1,300 m/min/Coat weight : 11 g m ² -side			
Hydrocarb 90	pts.	70	
Hydrocarb CC	pts.		70
Delaminated Clay	pts.	30	30
SBR-Latex	pts.	11	11
CMC	pts.	0.7	0.7
固形分濃度	%	65.3	63.8
B 式粘度	mPa.s	1,610	1,230

＜塗工機のランナビリティー＞

レオロジーを高めるには球形の粒子でブロードな粒度分布であることが理想である。超微細粒子の量を減らしシャープな粒度分布にすることで、従来の塗工用重質炭酸カルシウムと比較した場合、塗工カラーの最大濃度を若干下げる結果となる。

図2は、さまざまな顔料：ハイドロカーブ 60, ハイドロカーブ 90, ハイドロカーブ CC 及び天然のデラミクレイを用いた塗工カラーのハイシェアー粘度を比較している。

3. 実 例

3.1 3-1 LWC オフセット

(パイロットコートトライアル)

LWC ヒートオフセットウェブオフセットの代表的な配合において、ハイドロカーブ 90 とハイドロカーブ CC を比較した。このトライアルは表4に示した。

光学的特性を図3と図4に示す。

図 3 LWC ウェブオフセットハイドロカーブ 90 vs. ハイドロカーブ CC

図 4 LWC ウェブオフセットハイドロカーブ 90 vs. ハイドロカーブ CC

3.2 上質シングル塗工オフセット紙 (実機テスト)

この例は上質紙のベースペーパー 58 g/m² で塗工量 16 g/m² (片面) の実機テスト結果です。表 5 に結果をまとめた。セタカーブとハイドロカーブ CC の比較である。

得られた結果を図 5 と図 6 に示す。

表 5 上質紙—シングル塗工紙

Speed : 800 m/min / Coat weight : 16 g / m² -side
Base paper : 58 g / m²

Setacarb	pts.	80	
Hydrocarb CC	pts.		80
#1 Clay	pts.	20	20
SBR-Latex	pts.	11	11
CMC	pts.	0.6	0.6
OBA	pts.	0.4	0.4
固形分濃度	%	70	67
B 式粘度	mPa.s	2,200	2,000

図 5 上質紙—シングル塗工紙

図 6 上質紙—シングル塗工紙

3.3 再生板紙 (実機テスト)

塗工面の良好なカバレッジあるいは隠ぺい力がこのタイプの製品に重要なことである。酸化チタンや焼成クレー、プラスチック顔料といった特殊な製品が良好なカバレッジを引き出すために良く用いられる。これらの製品はすべからず非常に高価なので新しい製品を用いてカバレッジをあげコストを削減するということが多大なる注意が向けられている。

次の実地例は 250 g/m² の再生板紙で、古紙 100%、トップ層には上質古紙 (およそ 40 g/m²) が使用されている。新しい顔料はトリプル塗工の中間層で使用され、エアナイフが使用されている。

表 6 と表 7 に詳細が示されている。ハイドロカーブ CC は現在の標準配合である酸化チタンや焼成クレーを減らす目的で使用されている。

表 8 は三つの異なった板紙から得られた結果を示しています。ハイドロカーブ CC の場合、白色度が若干高いだけでなく視覚評価において中間層でもトップ層でもより均一で良好なカバレッジを示しています。

表 6 板紙塗工「トリプル塗工」

Base board	250 g / m ²
Pre-coat	Varibar
塗工量	8 g / m ²
固形分濃度	63.9%
Middle-coat	Air knife
塗工量	8 g / m ²
固形分濃度	variable
Top-coat	Bent blade
塗工量	8 g / m ²
固形分濃度	67.8%

表 7 塗工板紙—「トリプル塗工」

	A	B	C
Pre-coat	100 p. Hydrocarb 60		
Middle-coat			
CaCO ₃	70 p. H-60	80 p. H-CC	90 p. H-CC
TiO ₂	10 p.	—	10 p.
Calc. Clay	20 p.	20 p.	—
Solids content	47.9%	46.1%	47.4%
Top-coat	80 p. Hydrocarb 90 20 p. High Glossing Clay		

表 8 塗工板紙—「トリプル塗工」

Results	A	B	C
白色度-UV			
Base board (%)	59.5	→	
Pre-coat (%)	67.2	→	
Middle-coat (%)	75.8	76.7	77.0
Top-coat (%)	76.5	78.0	77.5
カバレッジ (visual)			
Middle- and Top-	3.	1.	2.

4. 結 論

製紙メーカーやエンドユーザーが白色度や不透明性の改善を求めていることにお応えして、顔料における光の相互作用の基本的な理論を活用することで重質炭酸カルシウムを改善することができた。

新しい顔料は小さな比表面積とシャープな粒度分布

を持っておりそのために高白色度、不透明性改善、優れた光沢特性をもたらしてくれる。進化した粉碎技術が、この光学的特性が改善された特殊顔料を生産するために開発された。従来の微細炭酸カルシウムと比較してこの新しい顔料には次のような点が違う。

- ・ より高い白色度
- ・ 光沢度
- ・ 不透明度と隠ぺい力の改善（カバレッジ）
- ・ より高いインク受理性
- ・ より低い固形分濃度

参 考 文 献

1) P. Burri, Ch. Naydowski, D. Spielmann, E. Swanson
"From Theory to Practice", Tappi Coating Conference 1996
2) Rice, J. : Tappi 39 (1956)
3) Robusen, J. : Tappi 42 (1959)
4) Willers, W. and Marchetti F. : Tappi 41 (1958)

紙パルプ用脱水機 —ロータリプレスフィルター—

巴工業株式会社 営業技術部第2課 松本 光司

ロータリプレスフィルターはカナダのケベック工業研究所 (CRIQ) により開発され、同国フォーニヤ社により製造、販売されている新しい脱水機構を持つ回転加圧脱水機である。2002 年からは巴工業株式会社で国産を開始した。高い脱水性能を有し、機構が簡単、密閉構造で臭気の発生がない、コンパクトでエネルギーコストを低減でき維持管理性に優れているため、これからの時代に合致した脱水機と考えられる。現在日本国内だけで 14 台 (下水含む) の納入実績を油脂、製紙工場排水汚泥向けにも、2 ヶ所 (3 台) の納入実績がある。また、実験機による各種処理物の脱水実験も継続して実施しており、良好な結果が得られている。本稿ではロータリプレスフィルターの機構、脱水原理について紹介する。また、製紙排水汚泥の脱水の際に起こった問題を解決した、バーチカルリストリクタ型のロータリプレスフィルターの機構、脱水原理及びこれまでに実際に行った実験データを他機種との比較を交えて紹介する。
(本文 40 ページ)

「カバカーブ」 (ハイドロカーブ CC) —光学的性質を増すために開発された新しい塗工用重質炭酸カルシウム—

Omya AG ギレルモ ブルボール

製紙業界での湿式重質炭酸カルシウムは毎年飛躍的に伸びている塗工顔料で色々の紙に使用されている。

塗工用顔料としての湿式重カルは現在まで高白色度、バインダー量低減、塗工機のランナビリティー、オフセット印刷適性、経済性等の効果が期待されてきたが、しかし使用用途によっては不透明性、隠蔽性が低く、グロスの点では限界がある。

OMYA 社は粒子の光散乱性に関する理論から、光散乱係数を高くする、即ち粒度分布をシャープにし、理想の不透明性をもたらし、かつ湿式重カルが持つ多くの品質の優位性を損なわなくする塗工顔料を粉砕技術で調整することにより、この問題を解決した。これが 7 年前に開発され、現在 100 万トン (スラリー) まで著しく伸びた商品 “カバカーブ” である。この特殊な顔料の生産能力を新規に増大する計画で進んでいる。

本報において、“カバカーブ” についての説明と従来の湿式重カルとの比較を LWC 配合 (ウェブオフセット)、コート紙 (シングル塗工)、及び塗工板紙 (ダブル&トリプル) にて例証する。

(本文 46 ページ)

環境に配慮した紙パ用染料・薬品の展開

株式会社日本化薬カラーズ 市場開発 SC グループ 菅谷 邦夫

環境問題が叫ばれて久しいが、今や企業にとって環境への対応は当然のこととされている。

日本化薬も「生命と健康を守り、豊かな暮らしを支える製品と技術で人類に貢献し続ける会社」を基本理念として「環境と安全と品質に関する私たちの宣言」を制定し、1916 年の創業以来 80 年以上にわたり事業を推進してきている。