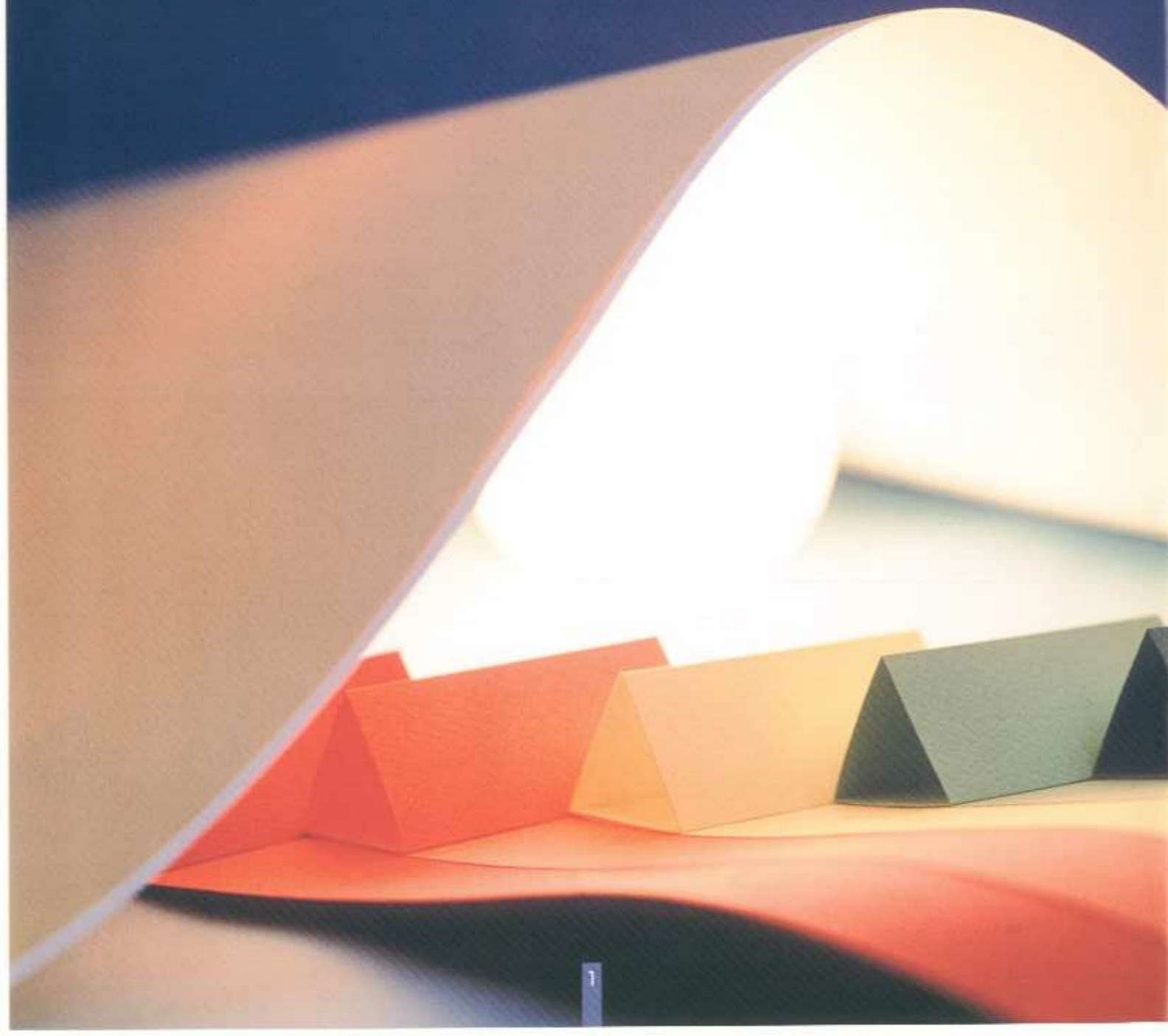


塗工紙用ラテックス



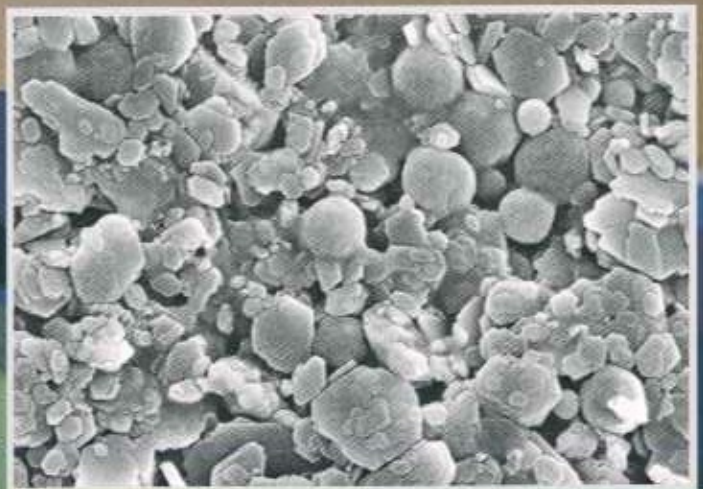
日本ゼオンの紙塗工用バインダーラテックス

塗工紙、塗工板紙、情報用紙、機能紙の品質を高度に発現することにより、製紙業界のご要望に応えるべく、日本ゼオンは市場ニーズの把握に努め、乳化重合、高分子物性、コロイド物性、塗工紙物性の基礎研究に取り組むとともに、Nipol LX407シリーズを上市販売しております。



目次

1	Nipol LX407シリーズの特性と用途適性	3
2	塗工紙用ラテックス設計の主要素	4
2-1	幹ポリマー組成	4
2-2	高分子の分子量（ゲル含量）	5
2-3	官能基	6
2-4	粒子径	7
2-5	粒子構造	8
2-6	塗工層の分析	9
3	機能性ラテックス	11
4	有機顔料	12





Nipol LX407シリーズの特性と用途適性

ラテックスの性状

商品名	組成	全固形分 (%)	pH	粘度 (mPa·s)	平均粒径 (nm)	特性	主な用途
Nipol LX407AS シリーズ	変性SB	48	5~6	30~150	100~140	ソールバインダー。耐水強度に優れるアルカリ増粘ラテックス。脱力ゼイン配合で十分な保水性と塗料粘度が得られる。	塗工板紙
Nipol LX407F シリーズ	変性SB	50	8~10	50~250	80~150	表面強度（特にドライビック）に優れるのでオフセット平判に最適。微塗工オフ輪にも使用可能。低Tg品はグラビア用として使用される。	オフセット枚葉、グラビア印刷用塗工紙、塗工板紙
Nipol LX407G シリーズ	変性SB	50	8~10	50~250	80~150	耐プリスター性、ウエット強度に優れる。アート紙から微塗工紙まで広く使用される。	オフセット輪転用塗工紙
Nipol LX407K シリーズ	変性SB	50	8~9	60~200	120~150	両性プリスター。ゲル化点pHでアニオン性からカチオン性へ変化するためカオリンとの親和性が良く、塗工層乾燥時のマイグレーションを抑え均一な塗工層が得られる。特にウエット強度とインク着肉性に優れる。	オフセット枚葉用塗工紙、特殊塗工紙
Nipol LX407S シリーズ	変性SB	48	6~7	30~200	100~160	感圧記録紙用バインダーとして発色性、表面強度に優れる。	感圧記録紙、特殊塗工紙

(注) 変性SB：カルボキシル化スチレン・ブタジエン共重合体



塗工紙用ラテックス設計の主要素

2-1 幹ポリマー組成

ラテックスは原料であるスチレン、ブタジエン、アクリロニトリル、メタクリル酸メチルほか単量体の種類と量を組み替えることにより、様々なポリマー物性を示し、紙質に寄与します。

表1 原料モノマーとポリマー物性

原料モノマー	単独ポリマーのガラス転移点	特 徴
ブタジエン	-86℃	柔らかい、高分子の伸び ゲル分形成
スチレン	100℃	硬い、ブタジエンとの比率で強度と伸びをコントロール
アクリロニトリル	105℃	硬い 耐油性、印刷光沢の向上
メタクリル酸メチル	105℃	硬い 耐光性、インキ受理性の向上
各種官能性成分		塗料安定性向上 塗工適性の向上

図1-1 LX407Fのスチレン/ブタジエン比と塗工紙強度の関係

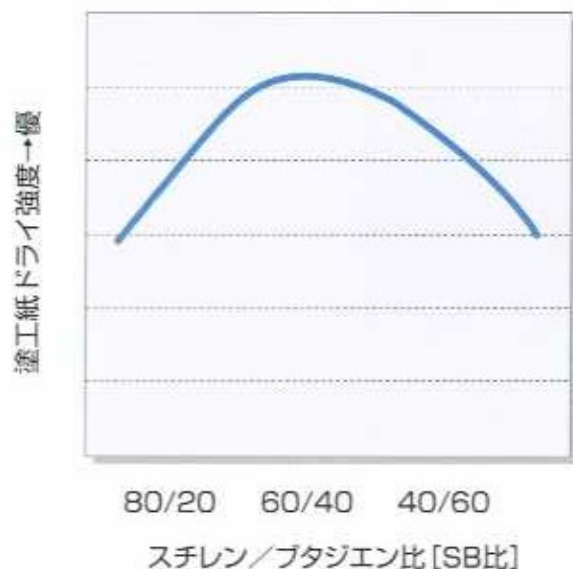
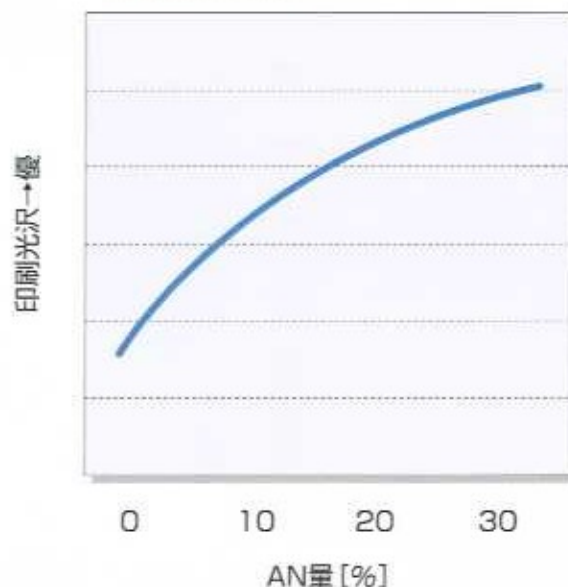


図1-2 LX407Gのアクリロニトリル [AN]量と印刷光沢の関係



2-2 高分子の分子量（ゲル含量）

ジエン系ラテックスは、重合率が高くなるにつれて分岐が増えて橋かけ構造が形成され、極めて高分子量のポリマーとなり、トルエンなどの溶剤に溶解しない“ゲル”として観察されます。ラテックスの分子量（ゲル含量）は、接着力とプリスター現象を大きく左右します。

図2 ラテックスの溶剤可溶分と不溶分

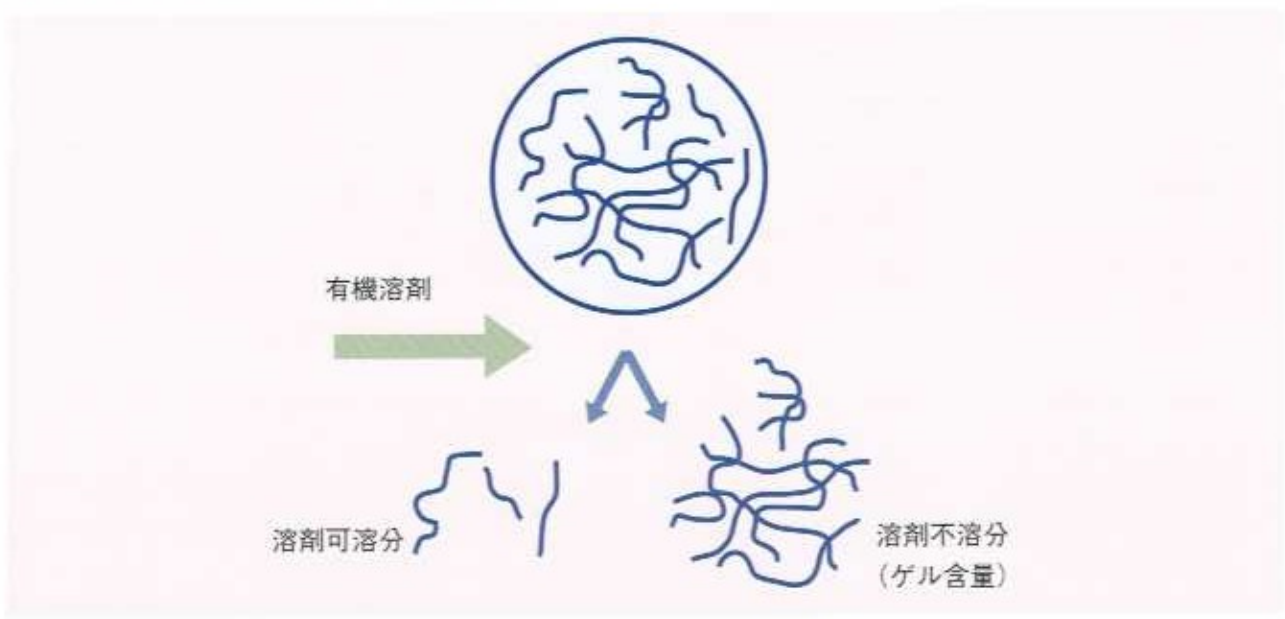
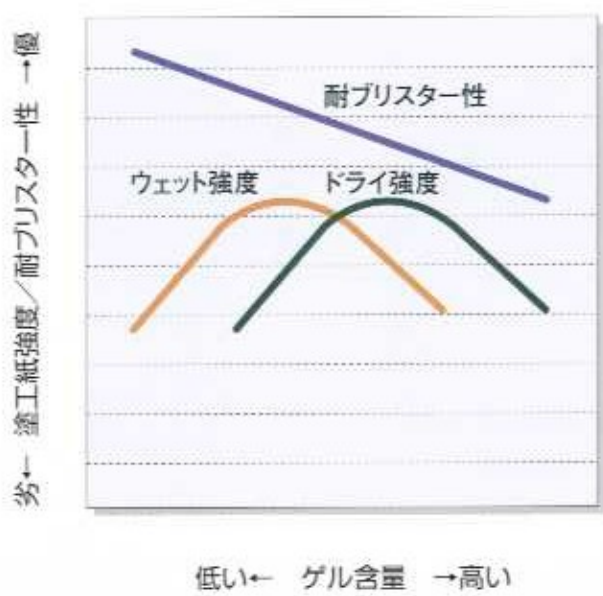


図3 紙質におよぼすLX407Gのゲル含量の影響



2-3 官能基

塗工用ラテックスは、各種顔料および補助薬品と混合使用され、また、機械的高剪断力、熱履歴を受けるため、高度の安定性が要求されます。ラテックスは粒子界面に形成される保護層により安定化されますが、この保護層には、界面活性剤(乳化剤)や水溶性ポリマーの吸着による立体保護層と、カルボキシル基変性に代表される静電反発層があります。

図4 吸着層による立体的反発

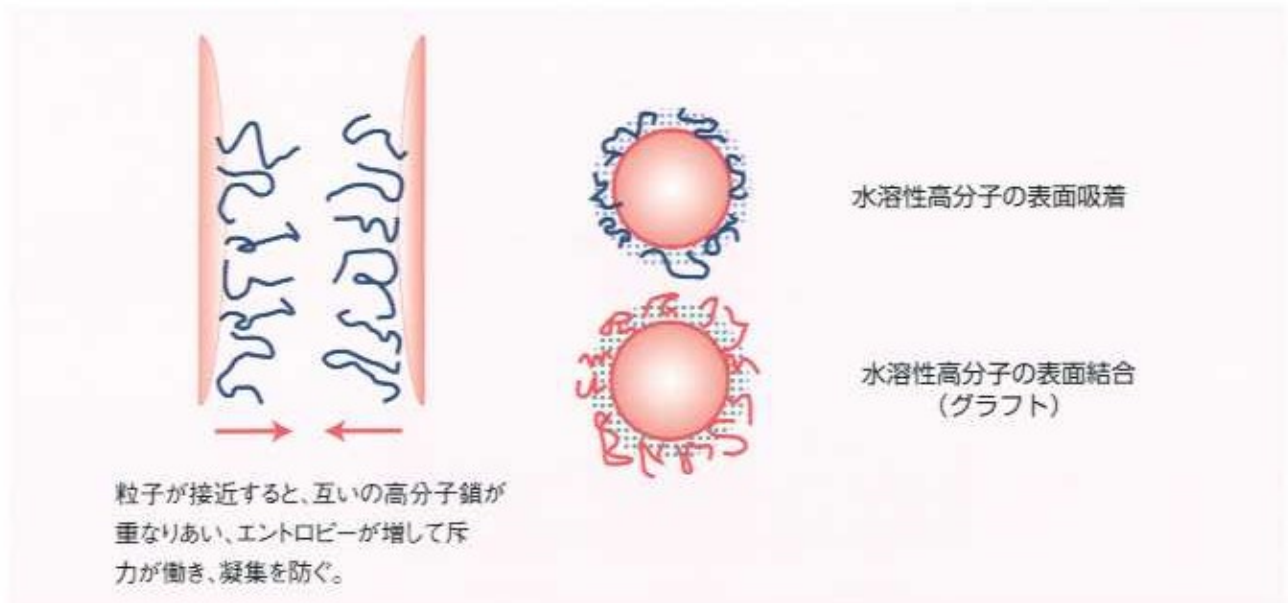
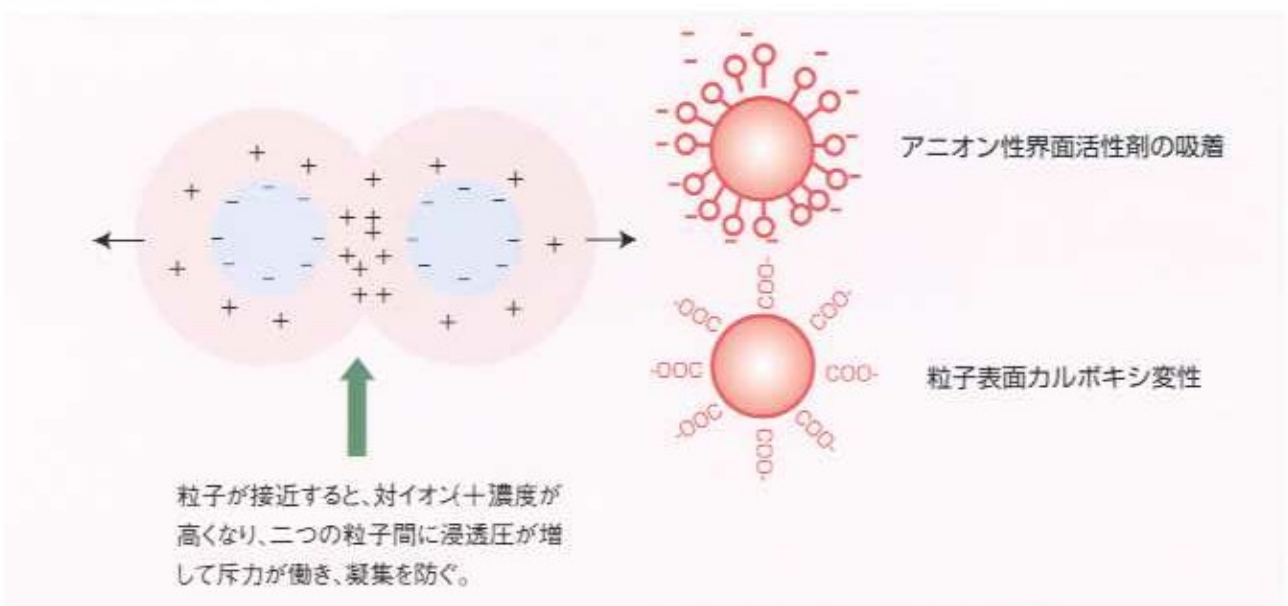


図5 拡散電気二重層による静電反発



2-4 粒子径

高速塗工適性や塗工紙物性に大きな影響をおよぼすコロイド的性質の一つとして、ラテックスの粒子径があります。

粒子径が小さいほど、塗料の流動性の指標となるハイシア粘度は低く、保水性は高くなります。また、粒子径は接着点の数、空隙率、乾燥時のバインダーマイグレーションに影響を与え、光沢およびインク受理性などに影響を及ぼします。

塗工紙の生産性向上、コストダウンなどの観点から、塗料の高濃度化、バインダー使用量の削減のため、ラテックス粒子径は小粒径化が進められており、さらに、ブレンドなどによるハイモータル化も試みられています。

図6 粒子径の塗料物性への影響

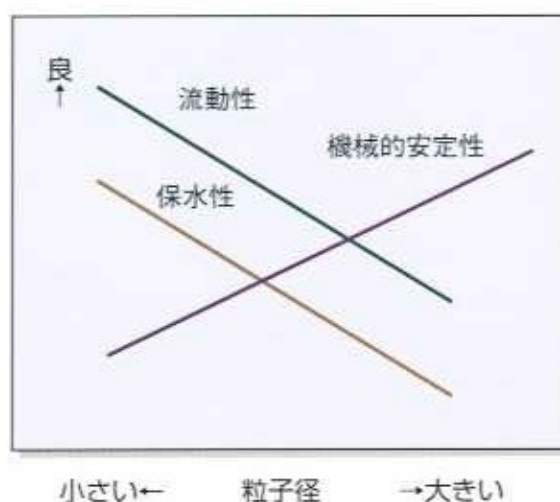
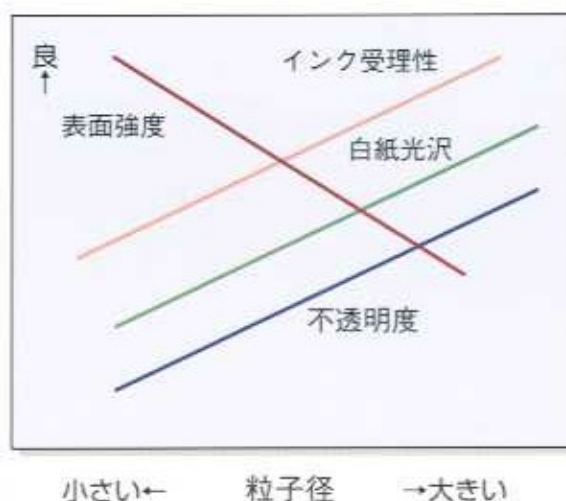


図7 粒子径の塗工紙物性への影響



2-5 粒子構造

製法および使用するモノマーの反応性により、粒子内部の組成分布は不均質になります。

この性質を逆に利用した、芯と殻の組成を意図的に変化させた特徴あるラテックスをコア/シェル構造または異相構造ラテックスと称し、顔料塗工用バインダーに適用する報告があります。また組成による異相化ばかりでなく、分子量の大小や官能基の種類で粒子構造に特徴を待たせた例もあります。

異相構造の概念を発展させた手法として、パワーフィード重合と名付けられた重合法により、連続的に組成を変化させたラテックスもあり、均一構造やコア/シェル構造いずれとも異なるポリマー特性を示すと言われています。

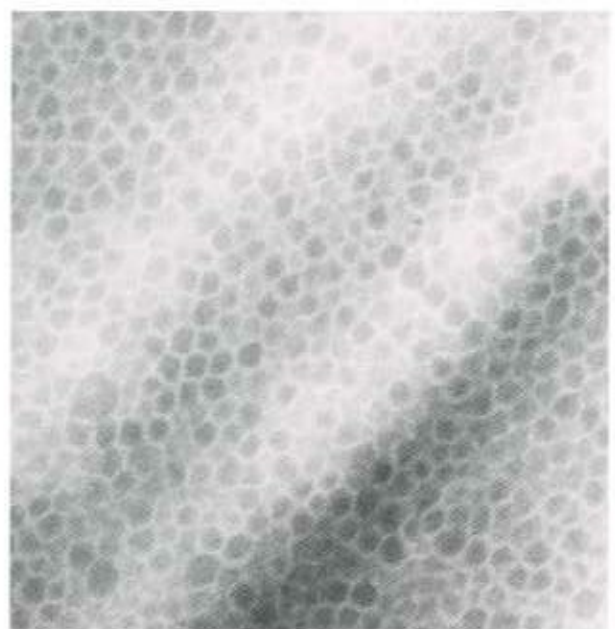
図8 ラテックス粒子の構造



写真1 ラテックスフィルムの超薄切片TEM写真



均一ラテックス



異相構造ラテックス

2-6 塗工層の分析

塗工面および塗工層のラテックス、カオリンクレイ、炭酸カルシウム等顔料の分布状態は、種々の紙質に影響します。市販のダブル塗工紙の断面について、ラテックス(オスミウム)、カオリンクレイ(珪素)、炭酸カルシウム(カルシウム)のそれぞれの濃度分布をEPMAによりカラーマップで示しました。下塗り層は炭酸カルシウムが多く、比較的少量のラテックスが塗工され、上塗り層はカオリンクレイ主体で、ラテックスが多く配合されています。

市販ダブル塗工紙断面の成分分布

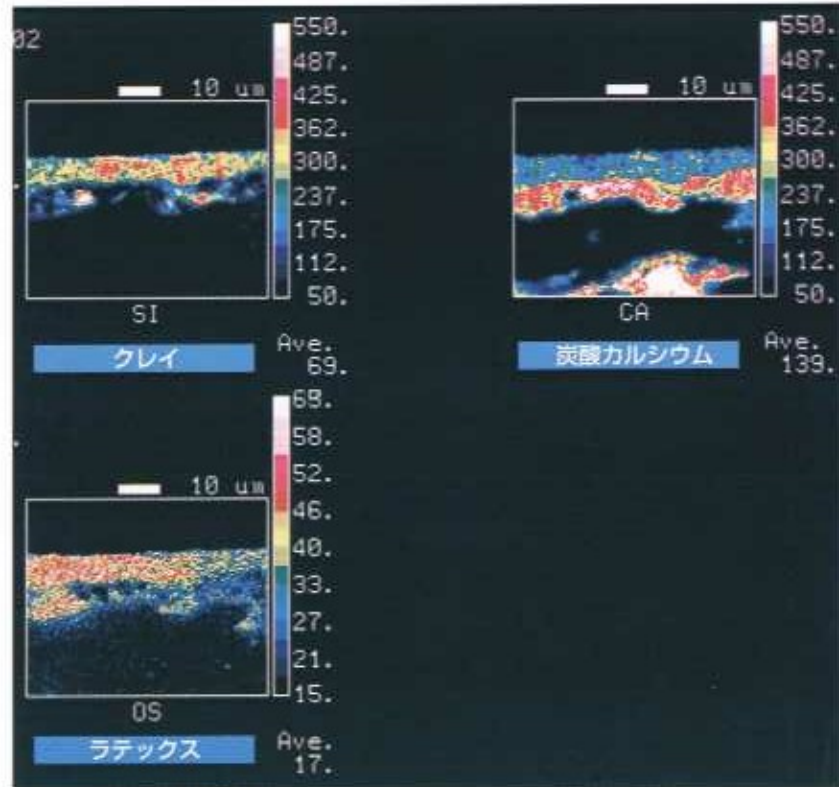
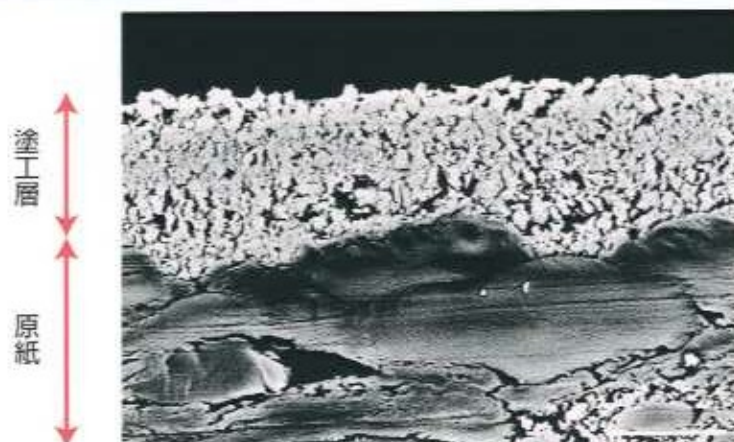


写真2 塗工層断面電子顕微鏡写真



印刷適性の優れた塗工紙を設計するため、塗工層中の無機顔料を溶解し、塗工層におけるラテックス形態の電子顕微鏡観察を行っています。顔料除去前では塗工層中のバインダーであるラテックスの形態を観察することはできませんが、顔料を除去することにより塗工層内部におけるラテックスの形態を詳細に観察できます。ラテックスは塗工層内部で発達した、比較的均一な三次元網目構造を形成しています。

写真3 塗工紙断面

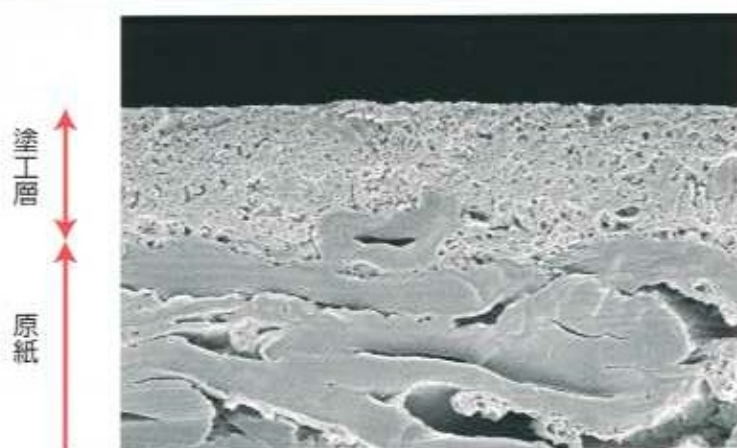
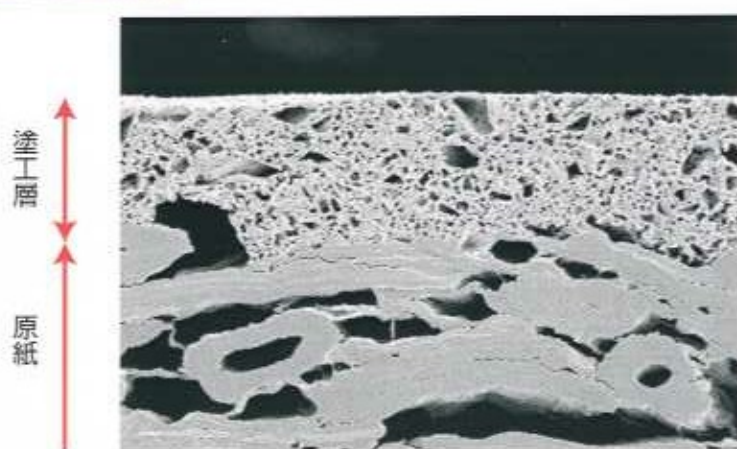


写真4 顔料除去後 塗工紙断面





機能性ラテックス

カルボキシ変性度を高めたラテックス(LX407S)、pHに依存して正負の両方の表面電荷を示す両性ラテックス(LX407K)は、防湿紙、耐水紙、情報記録紙に用いられ、塗工用バインダーとしての機能のほかに、バリア性、発色性などの機能を発揮します。

図9-1 感熱記録紙の発色性

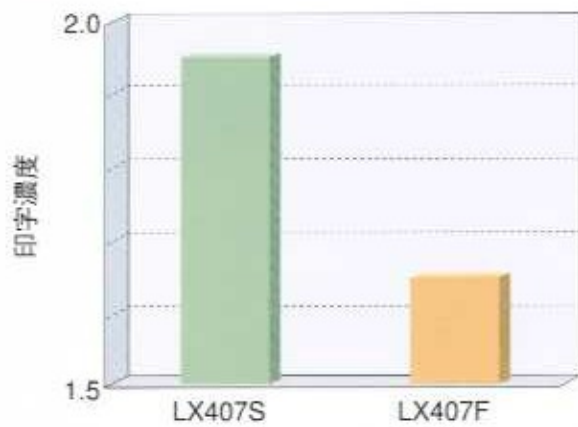


図9-2 感圧記録紙の発色性

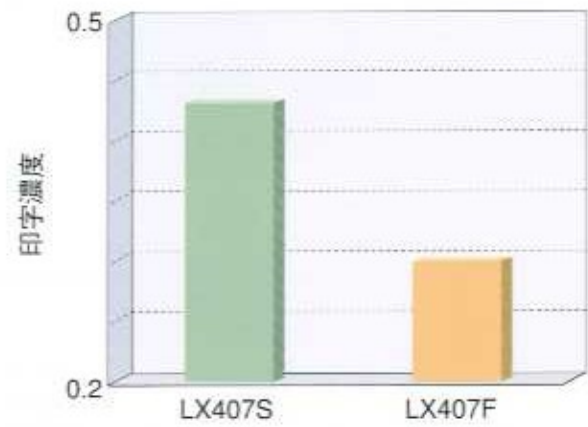
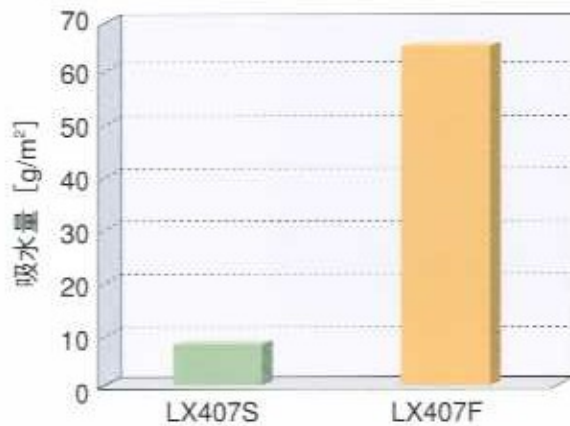


図9-3 耐水性[cobb吸水/10min]



4 有機顔料

アート紙、コート紙、軽量コート紙、微塗工紙などの塗工紙、コート白ボール、コートマニラボールなどの塗工板紙、情報記録紙、その他塗工紙用として、バインダーピグメント、有機顔料を上市しています。

表2 有機顔料の性状

	MH5055	V1004	LX407BP	LX407BP6
性状	白色乳濁液	白色乳濁液	白色乳濁液	白色乳濁液
固形分濃度	30%	50%	50%	50%
pH	8.5	8.5	7.0	7.0
粘度	50mPa・s	150mPa・s	35mPa・s	70mPa・s
粒子径	500nm	320nm	400nm	200nm
孔径	410nm			
空隙率	55%			
Tg(ガラス転移温度)	105℃	80℃	0℃/100℃	70℃
主組成	スチレン アクリル	スチレン ブタジエン	スチレン ブタジエン	スチレン ブタジエン
特徴	中空粒子	密実	バインダー ピグメント	バインダー ピグメント

有機顔料のなかでも、内部に孔を有する中空粒子は、塗工乾燥後に、この孔が空気に置換されて空隙構造を形成するため、密実粒子と比較して高い屈折率を示します。また、無機顔料より著しく低比重なので、軽い塗膜、ポーラスな塗工層を形成します。これらの特徴から、塗工紙用顔料として、不透明度、白色度、光沢に優れた特性を示します。

日本ゼオンの中空化技術であるアルカリ/酸二段階処理法の模式図を示します。

アルカリ/酸二段階処理法の模式図



日本ゼオン(株)出願特許 特公平7-21011 (US-4910229) : 発明者 神戸大学大久保正片教授
特願平3-26724 (US 5077320)
特公平5-279409 (US-5360827)
特公平6-248012

密実の有機顔料V1004、中空有機顔料MH5055を用いた塗工紙の表面電子顕微鏡写真と、塗工紙物性の特徴を示します。

写真5 密実有機顔料V1004を用いた塗工紙表面
(カレンダー仕上げ後)

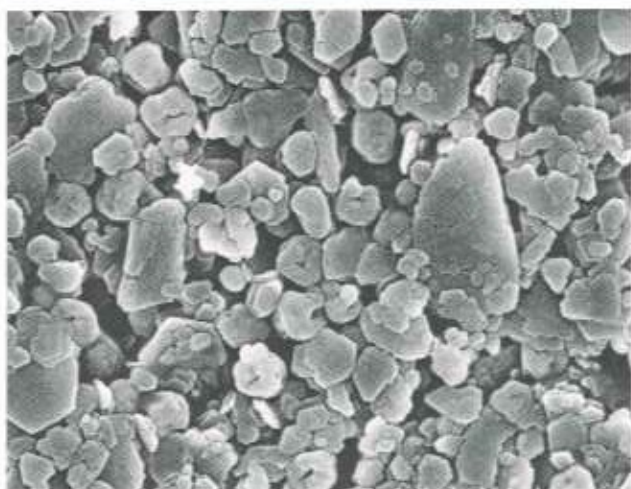


写真6 中空有機顔料MH5055を用いた塗工紙表面
(カレンダー仕上げ前)

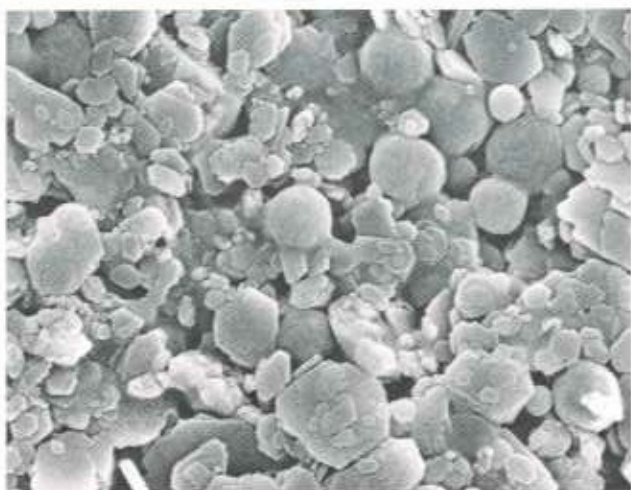


写真7 中空有機顔料MH5055を用いた塗工紙表面
(カレンダー仕上げ後)

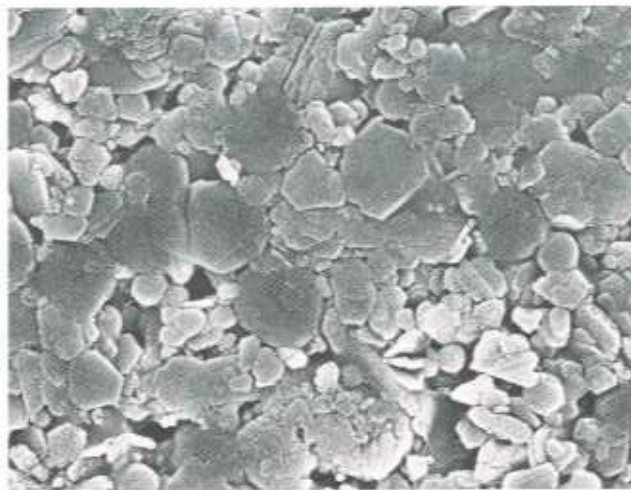


表3 有機白色顔料の配合例と評価結果

番号			1	2	3	4	5	6	7	
			モデル	チタン白	中空粒子 塗料濃度低	V1004	V1004 部数増	BP6	BP	
配 合	ハイドグロス	微粒クレイ	重量部	50	45	45	45	40	45	45
	FMT90	湿式重質炭カル	重量部	50	45	45	45	40	45	45
	W-10	ルチル型チタン白	重量部		10					
	MH5055	中空有機顔料	重量部			10				
	V1004	密実有機顔料	重量部				10	20		
	LX407BP6	密実有機顔料	重量部						10	
	LX407BP	バインダーピグメント	重量部							10
	MS4600	リン酸エステル化澱粉	重量部	3	3	3	3	3	3	3
LX407F	ラテックス	重量部	10	10	10	9	8	9	6	
塗 料 物 性	固形分濃度		%	63	63	60	63	63	63	63
	pH			9.5	9.5	9.5	9.4	9.4	9.4	9.4
	B型粘度		mPa・s	2380	2190	2090	2480	2530	2390	2410
	ハイシア粘度 (8800rpm)		mPa・s	33	32	40	40	43	35	38
	加圧脱水重量法 (数値小=保水性良)		g/m ²	56	55	69	58	60	56	57
紙 物 性	塗工量		g/m ²	16	16	16	16	16	16	16
	白紙光沢		%	65	63	78	75	82	77	72
	白色度		%	84	86	86	85	86	84	84
	不透明度		%	81	87	86	85	87	84	84
	印刷光沢		%	83	82	88	90	92	88	86
	DRY Pick (繰返法)		5点法 (5優)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.5	4.5	4.5
	WET Pick		5点法 (5優)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.5	4.0	4.0
	吸水着肉		インキ濃度	1.2	1.2	1.3	1.3	1.5	1.4	1.3
インキセット性		インキ濃度	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.2	0.2	

評価方法

pH	pHメーター計使用
B型粘度計	B型粘度計使用。60r.p.m. 1分の読み (mPa・s)
ハイシア粘度	ハーキュレス型ハイシアビスコメーター使用 Gボブ 8800r.p.m.の見掛け粘度 (mPa・s)
加圧脱水重量法	GWR使用 0.5μmフィルター使用 4ccの塗料 1.0kPa×30秒の通過量 数値大=脱水重量多い
白紙光沢	村上色彩研究所製グロスメーター使用、75℃ -75℃ 測定
白色度	日本電色工業(株)製 分光色彩・白度計 PF-10使用
不透明度	日本電色工業(株)製 分光色彩・白度計 PF-10使用
DRY繰返法	IGT試験用インキ TV No18 繰返し印刷
WET強度	IGT試験用インキ TV No18 モルトン併用
吸水着肉	ゴムロールにて湿し水の膜を塗布後ベタ刷り
インキセット性	インキベタ刷り後、写紙のインキ転移性をインキ濃度にて測定

5点法：5優→1劣

インキ濃度 : 大日本スクリーン(株)製インキ濃度計使用

ラテックス取扱上及び保管上の注意事項

警告



- ◆弊社ラテックス製品を食品添加物として使用しないでください。
- ◆新規に医療用、食品に直接接触する用途、皮膚に直接接触する用途及びその他特殊な用途に使用をご検討の場合は事前にご相談ください。

☆ラテックスの取扱いの詳細については弊社発行の製品安全データシート（MSDS）をご参照ください。

〈取扱い〉

1. 取扱い時は保護具（眼鏡、手袋、安全靴、作業衣等）を着用してください。



ラテックスが眼に入ると、炎症、かゆみ、角膜の損傷を起こすことがあります。



ラテックスが付着すると炎症やかゆみを起こすことがあります。

2. 取扱い時は換気設備、手洗い、洗眼設備を必ず設けてください。

- ①ラテックスは水性なので常温では揮発性はほとんどありませんが長時間の作業で気分が悪くなった場合は直ちに空気の新鮮な場所へ移動してください。
- ②皮膚に付着した場合や眼に入った場合は十分に水で洗い流してください。
- ③誤って飲み込んだ場合は清浄な水で口の中を洗浄後直ちに吐き出し医師の診察を受けてください。

3. ラテックスを河川等の水路へ投棄したり流出させることはしないでください。



漏出した場合は拡散するので絶対に水で洗い流さないで下さい。河川等への廃棄、流出は水質汚染の原因となり魚類などの動植物、飲料水などへの影響があります。万一公共水域へ流出させてしまった場合は監督官庁への連絡等必要な措置をしてください。

4. 特別な取扱いをする場合には安全対策を実施の上行ってください。

注意事項は通常の取扱いを対象として記載してありますので特別な取扱いをする場合はご使用者各位の責任において安全対策を実施の上ご使用ください。

〈保管〉

1. 容器は密閉して保管してください。

ラテックスを空気に触れた状態で保管すると表面に皮膜やクリームが生成したり、菌類による腐敗を起こします。

2. ラテックスは5℃～40℃で保管してください。

直射日光下での保管は温度上昇によって皮膜生成、粘度変化などを起こします。また凍結させると使用できなくなります。

3. 保管期間が長い場合は使用前に攪拌、ろ過してください。

比重の大きいラテックスは沈降し不均一になることがありますのでご使用前に均一に攪拌混合してください。また万一保管中に凝固物、クリーム、皮膜が生成した場合にはろ過してください。

4. 容器は所定のものを使用してください。

弊社の容器以外の貯蔵容器を使用する場合は、耐蝕性のステンレス鋼、ガラス、樹脂ライニング製のものをご使用ください。

◆お問い合わせ

この一紙以外にも、各種用途にあわせた製品をそろえており、また新規用途に関する開発もお待ちしておりますので、お気軽にカスタマーサービスグループにお問い合わせください。

ゼオン

日本ゼオン株式会社
素材事業本部 ラテックス事業部

本社 東京都千代田区丸の内2-6-1 〒100-8323

カスタマーサービスグループ ☎03-3216-2343
☎03-3216-1779