

印刷用紙 Printing paper

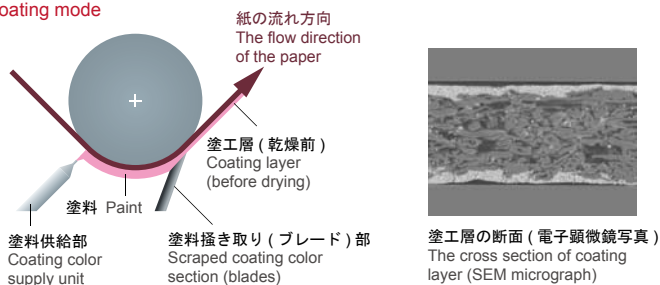
塗工紙の構造とその最適化

Structure of coated paper and its optimization

塗工紙は、原紙層の両面、または片面に顔料を主成分とする塗料を塗布した構造をしています。原紙のパルプはもちろんですが、顔料により形成される塗工層の構造の違いによって、塗工紙としての品質（白色度、光沢度、平滑度、インキ受容性など）が大きく左右されます。当社では、原紙層や塗工層に使用する材料を最大限に適正化することで、より高品質な塗工紙を生産しています。

Coated paper builds up with base paper (mainly made of pulp) and coated layers (mainly made of pigments). Not only the pulp of base paper, but the difference of coated layers has a big impact on the quality for coated paper regarding brightness, gloss, smoothness and ink receptivity. We, our company aim to optimize maximally both the base paper and coated layers, and produce high equality coated papers.

塗工モデル Coating model



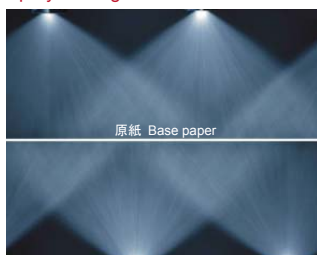
最新の塗工紙製造技術

The latest coating technology

一般的な塗工紙は、顔料と接着剤からなる塗料を原紙に吹き付けた後、ブレード等によって過剰に塗布された塗料を掻き取ることで、原紙上に均一な塗工層が形成されます。また、要求される品質に応じてカレンダー処理という工程を経ることで、光沢感がある塗工紙が得られます。当研究所では、最新の塗工技術であるカーテンコーターやスプレーコーターなど様々な塗工方法が実施可能なパイロットコーターを使って、その利用技術の確立に取り組んでいます。

Coated paper is formed by the blade-scraped coating color on one-side or both sides of base paper. Depending on the quality of coated paper, the some gloss types of coated paper is obtained through the calendering process. We, our laboratory always focus on the latest coating application technology such as spray coating and curtain coating, using our pilot coater facility.

スプレー塗工図 Spray coating



カーテン塗工図 Curtain coating



高品質な新聞用紙

High quality newsprint

新聞用紙のカラー一面の増加、印刷スピードの上昇などに合わせて、当社独自の技術を開発し、新聞用紙の高機能化を進めています。カラー印刷をきれいに仕上げるためには、印刷インキの裏抜けを抑制することや、印刷時に紙粉が発生しないことが重要となります。当社の新聞用紙生産工場では、新聞用紙に適した高機能な炭酸カルシウム填料を自製しており、それを紙に配合することで裏抜けの抑制や印刷時の紙粉の抑制を実施、また、独自に開発した表面処理剤を活用し、印刷スピードの上昇に対応しております。今後もさらに高品質かつ環境に優しい新聞用紙をめざして技術開発を進めていきます。

Keeping pace with the increase in newsprint color pages and faster print speeds, we continue to enhance newsprint quality by developing our original technologies. To create a beautiful color printing, it is important to suppress print-through and prevent linting from occurring during the printing process. At our newsprint production factory, we self-manufacture a high-function calcium carbonate filler suitable for newsprint. Through its use in paper, we suppress print-through and prevent the occurrence of linting during the printing process. In addition, originally developed surface agents are used to achieve faster print speeds. We will continue to promote the development of technologies to create newsprint that is both high quality and eco-friendly.

高品質新聞の裏抜け Print-through on high quality newsprint



従来の新聞
Conventional newsprint



高品質新聞
High quality newsprint

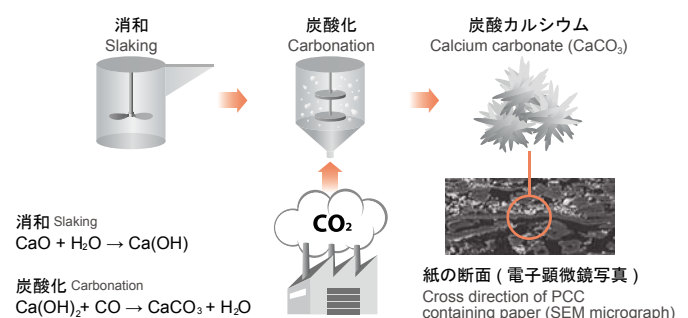
高機能な填料の開発およびその高度利用化技術の開発 Development of high-function fillers as well as advanced technologies for their use

当社では多くの工場で炭酸カルシウムを生産し、紙の填料（充填剤）として利用しています。国内で豊富に採取できる石灰石由来の原料に、工場から排出されるCO₂ガスを固定化させる炭酸カルシウム製造工程は、温暖化ガスの排出抑制につながる環境に優しいシステムです。その製造工程において、炭酸化工程の反応条件を調整することで様々な形態に制御することが可能です。当社では様々な紙の用途に適するように炭酸カルシウムの形態を制御し、さらに独自に開発した炭酸カルシウムの高度利用化技術を活用することにより、紙の白色度や不透明度、嵩、または新聞用紙の中性化などといった、用途に応じた紙の高品質化を実現しました。

Our company produces calcium carbonate at large part of paper mills, using it as a filler for paper (bulking agent). The calcium carbonate manufacturing process uses materials derived from limestone, which is available in abundance in Japan, and immobilizes CO₂ gas emitted from the factories. This is an environmentally friendly system which helps reduce greenhouse gas emissions. In this manufacturing process, the morphology of calcium carbonate can be controlled by adjusting reaction conditions during the carbonation process. We control the morphology of calcium carbonate so that it becomes suitable for various paper usages and also use originally developed advanced technologies for using calcium carbonate. These technologies help produce high-quality paper with high brightness, opacity, bulk, etc. We have also succeeded in developing an alkaline-papermaking technique for newsprint.

軽質炭酸カルシウムの生成反応

Manufacturing process of precipitated calcium carbonate (PCC)



情報用紙

Business communication paper

時代をリードするインクジェット紙

Inkjet paper that sets the pace for all others

近年のカラーインクジェット (IJ) プリンタ技術の発展はめざましく、高画質化、高速化に伴いその用途は拡大を続けています。

IJ 洋紙には、高い発色性やインク吸収性、画像再現性、画像耐水性などの品質特性が要求されます。そのため、紙表面に特殊な薬剤を塗工することで画像耐水性を高め、インク吸収速度をコントロールすることで高品質な画像を実現しています。また、より高画質化への要望には多孔質顔料を配合したコート紙タイプも製造しており、使用目的、要求品質に応じた各種 IJ 洋紙を提供しています。当社では、商業印刷フルカラー機に対応した「オンデマンド IJ 用紙」、年賀はがきの中で最も多く使用されている「マット IJ はがき」を生産しています。

総合研究所では、一般印刷用紙と IJ 技術で培ったノウハウを融合させ、顧客のニーズに合った新たな商品開発を進めています。

Color inkjet (IJ) printing technology has achieved remarkable development in recent years and the field is expanding rapidly with its high quality and high-speed printing.

Inkjet paper requires high optical density, quick ink absorption, good color reproduction and water resistance as characteristics. Therefore, we have improved water resistance due to applying special chemicals onto the paper surface, and controlled the ink absorption rate to obtain a high-quality image. The inkjet paper coated with porous pigment is also produced to meet higher demand, as a result, we have been able to supply several kinds of inkjet papers suitable for desired quality and various purposes of use.

We produce the inkjet paper for on-demand printing which is suitable for the full-color commercial devices and the matte inkjet postcard, which is the most popular type among New Year greeting postcards in Japan.

At Research Laboratory, new products that meet customer needs are being developed by using a lot of know-how based on our original technique of off-set and inkjet printing.



IJ プリンターでの印字
Printing with an inkjet printer



オンデマンド IJ 用紙
(伝票など)
Inkjet paper for on-demand
printing sample (statement etc.)

マット IJ はがき
Matte inkjet postcards

業界初の技術を駆使した感熱記録紙

Thermal recording paper using the industry's first technology

感熱記録紙 (以下、感熱紙) は発色材料を塗布した塗工紙 (図) で、インクリボンやトナー、インクカートリッジなどを使用せずに情報を記録できるため、プリンタの小型化が可能で、メンテナンスも容易です。主な用途として、レシート、食品ラベル、物流ラベル、ハンディターミナル、ATM などが挙げられます。

当社は感熱紙のパイオニアとして技術革新に努めており、当社の感熱紙ブランド「NPi サーマル」は世界の感熱紙市場で高い評価を受けています。

近年、感熱紙は電機やガスの検針用途に使用されており、印字適性、保存性、耐スティック性^{※1}などの品質に加えて、捺印適性及び耐擦過性^{※2}も必要とされています。

本製品はこれら品質を満たす業界初の感熱記録紙で、多くの電力メーカー、ガスメーカー、各自治体の水道局の検針票に使用されています。

(^{※1} プリンタ発熱部と用紙の貼り付きによる搬送不良)

(^{※2} 用紙表面が擦れた時の発色抑制)

Thermal paper is coated the recording layer with coloring materials. Since an ink ribbon, toner and an ink cartridge are not required to record information on thermal paper, a small printer can be used for this type of paper with easy maintenance. It is mainly used for receipts, food product labels, distribution labels, tickets, handy terminal paper and ATM receipt.

As the pioneer of thermal paper, Nippon Paper continues to make technological innovations. Our thermal paper brand, "NPi Thermal", is highly recognized in the global thermal paper market.

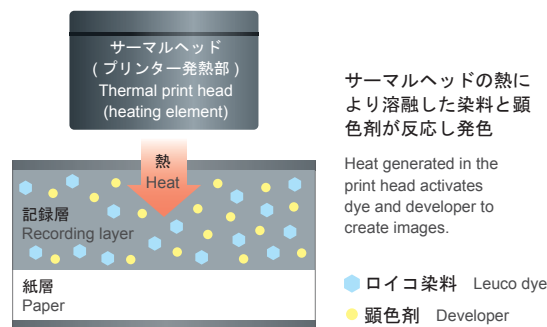
Thermal paper has been used for the reading bill of electric or gas meter in recent years. In addition to printability, preservability and anti-sticking property^{※1}, other quality characteristics like stampability and abrasion resistance^{※2} are also required.

Our product is the first thermal paper with such characteristics in the market: and is used for the meter reading bill by many electric and gas companies as well as the waterworks department of local government.

(^{※1} A feed trouble caused by adhesion between the thermal print head and the paper)

(^{※2} To prevent the coloration due to abrasion of the paper surface)

感熱紙の発色機構 How thermal printing works



検針振込用紙
Printing of a meter reading bill

テストプラント設備紹介

Introduction of test plant equipment

テストプラントは、原料パルプの調成から抄紙、塗工、仕上げ工程までの一貫したテスト設備を有しています。以下はその代表的な設備です。

The test plant has a sequence of equipment, from raw material pulp preparation and papermaking to coating and finishing processes. Our equipment is described below.

テストマシン Test machine

長網ワイヤーや傾斜ワイヤーを単体仕様での低坪量の抄紙や、長網と傾斜を同時に使用し、抄き合わせることで高坪量の抄紙も可能な抄紙機です。中質紙、上質紙、ろ紙、特殊紙、煙草の巻紙など様々な抄紙テストを行っています。

This paper machine enables papermaking with a small basis weight using single fourdrinier horizontal wire or angled wire as well as papermaking with a large basis weight where both of them are used. It is used to conduct papermaking tests for various papers, such as wood-contained paper, wood-free paper, newsprint, filter paper, specialty paper and cigarette roll paper.

設備仕様 Equipment specifications

抄紙速度 : 15 ~ 50 m/min
抄紙坪量 : 25 ~ 300 g/m²
Papermaking speed :
15 - 50 m/min
Papermaking basis weight :
25-300 g/m²



高速塗工機 No.1 テストコーター High-speed coating machine: No.1 test coater

No.1 テストコーターは、一般的なブレード塗工ヘッドに加え、カーテンヘッド、スプレーヘッドなどの輪郭塗工ヘッド、転写型のゲートルール塗工が可能で、主に日本製紙グループが生産している各種塗工紙の塗工適性の確認や新商品開発を目的とした塗工テストを行っています。

In addition to the general blade coating head, the No.1 coater has contour coating heads, including a curtain head and a spray head, allowing transfer-type gate roll coating. With this equipment, we mainly conduct coating tests for confirming the coatability of various coated papers that the Nippon Paper Group produces as well as for developing new products.

設備仕様 Equipment specifications

塗工速度 : 100 ~ 1700 m/min
塗工方式 : バリドゥウェル / ショートドゥウェル / ロールアプリ - ベベルブレード / ベントブレード / バーブレード・ロッドメタリングサイズプレス・ゲートルール・カーテン・スプレー
Coating speed :
100 - 1700 m/min
Coating method :
vari-dwell / short dwell / roll applicator - bevel blade / bent blade / bar blade, rod metering size press, gate roll, curtain, spray



No.2 テストコーター No. 2 test coater

設備仕様 Equipment specifications

塗工速度 : 70 ~ 500 m/min
塗工方式 : ロールアプリ - ベベルブレード / ベントブレード / バーブレード・ゲートルール・エアナイフ
Coating method : roll applicator - bevel blade / bent blade / bar blade, gate roll, air knife



ホットソフトニップカレンダー (HSNC) Hot soft nip calendar (HSNC)

金属製のヒートロールと樹脂製の弾性ロールの間に紙を通すことで、紙の密度をあまり上げずに平滑性を上げることができます。

By passing paper between the metal heat roll and the elastic roll made of resin, the paper's smoothness can be improved with little increase to its density.

設備仕様 Equipment specifications

処理速度 : 100 ~ 700 m/min
線圧 : 10 ~ 250 kN/m
ヒートロール温度 : 40 ~ 280°C
弾性ロール硬度 : 90 ~ 92°

Finishing speed :
100 - 700 m/min
Linear pressure :
10 - 250 kN/m
Heat roll temperature :
40 - 280°C
Elastic roll hardness : 90 - 92°



抄紙技術

Papermaking technology

省資源化に向けたウェットエンド技術開発

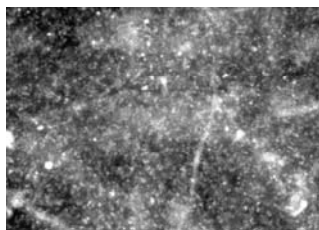
Development of wet end technology for saving resources

環境への付加軽減のため、パルプの削減、古紙や炭酸カルシウムの利用増大など省資源化を進めています。その中で生じる課題を解決するために、総合研究所では薬品の性能や繊維の状態をオンラインで評価できる装置を活用して（写真）、抄紙工程（ウェットエンド）に利用する薬品や技術の開発に取り組んでいます。

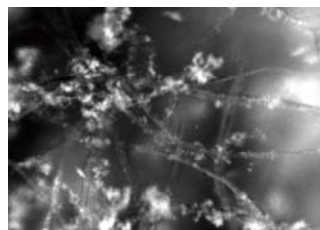
In an effort to reduce environmental burdens, we are promoting resource conservation, including a reduction in pulp usage and increase in the utilization of recycled paper and calcium carbonate. In order to solve problems that arise during this effort, the Research Laboratory is promoting the development of chemicals and technologies used for papermaking processes (wet end), by using the latest devices that can directly evaluate the performance of chemicals and charge in pulp suspension.

原料スラリー中の様子

Raw materials in the slurry state



薬品添加前
Before chemicals are added



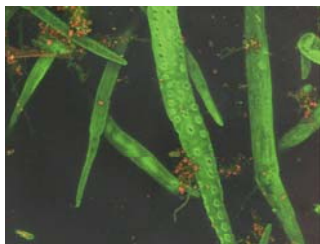
薬品添加後
After chemicals are added

新たな粘着異物評価法を利用した低グレード古紙の利用増大 Increasing the use of low-grade waste paper through new stickies measurement methods

低グレードの古紙には、シールなどに含まれる粘着異物が多く混入しています。総合研究所では古紙再生工程で微細化された粘着異物を蛍光プローブを用いた技術（写真）や生物化学的分野で開発された新たな技術（水晶振動子微量天秤）を活用し、評価を行っています。これらの技術を用いて効率的に粘着異物をコントロールし、低グレードの古紙利用増大に取り組んでいます。

Stickies found in stickers, etc. are often mixed in low-grade waste paper. The Research Laboratory evaluates stickies, which have been broken down into small particles during the recycling process by applying new technologies developed in the biochemistry such as a fluorescent-probe microscopy (photo) and quartz crystal microbalance. With these technologies, we control stickies efficiently, aiming to increase the use of low-grade waste paper.

繊維に定着する粘着異物の様子 Stickies adhered to fiber surfaces



緑：繊維 赤：粘着異物
Green: fiber, Red: stickies

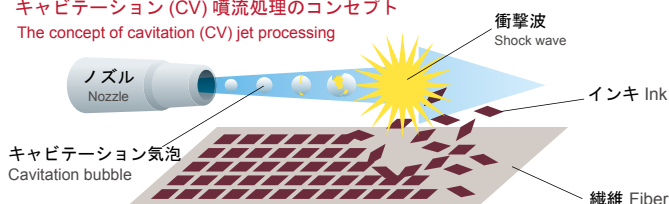
環境に優しい脱インキ技術の開発

Development of environmentally friendly deinking technology

紙のリサイクルでは、パルプ繊維からインキを除くために行う機械的処理によって繊維の切断が生じるため、強度低下が問題となります。そこで、パルプを高圧・高速で水中に噴射することで、噴流周りに発生する微細なキャビテーション (CV) 気泡が崩壊する際の衝撃力を用いて、インキを剥離する独自技術を開発しました。CV を用いて古紙パルプを処理すると、繊維の損傷を抑えることで紙の強度低下を抑制できるだけでなく、薬品や高温処理なしにインキを剥離できることが判明しました。このように、CV 噴流技術は、従来技術では達成できなかった、繊維損傷を抑えた環境に優しい脱インキ技術と言えます（米国紙パルプ技術協会 2008 EPE High Impact Paper Award 受賞）

A problem associated with paper recycling is decreased strength of pulp fibers and recycle papers because the fibers are cut during the mechanical process of removing ink from the fiber. For this reason, we have developed an original deinking technology. By shooting pulp into water at a high pressure/speed, this technology uses an impact force that is generated when fine cavitation (CV) bubbles around the jet collapse, removing ink from the fiber. We have discovered that waste paper pulp processing using CV not only prevents a decrease in strength by limiting fiber damage but also allows deinking without the need for chemicals and high-temperature processing. As described above, it can be said that the CV jet technology is an environmentally friendly deinking technology with limited fiber damage that could not be achieved conventionally (Received 2008 EPE High Impact Paper Award by the Technical Association of Pulp and Paper Industry).

キャビテーション (CV) 噴流処理のコンセプト The concept of cavitation (CV) jet processing

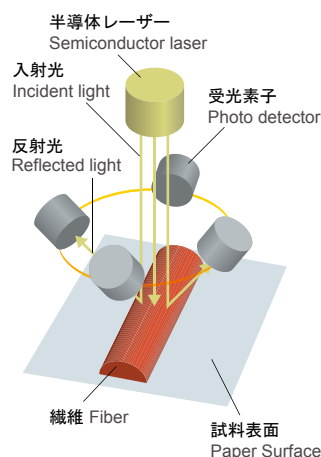


オンライン繊維配向計および繊維配向制御システムの開発 Development of on-line measurement of fiber orientation and a fiber orientation control system

抄紙機のワイヤー部で形成される紙層構造は、紙の基本的な性質を決定します。総合研究所では、流体力学的な知見を基に繊維の並び方（配向性）を制御する技術を確認し、世界に先駆けてオンライン繊維配向計を開発いたしました。さらに、これらの技術を発展させることで、繊維配向を自動制御するシステムの開発にも成功しています。この画期的な技術を導入することで、硬筆質な紙を安定して製造することが可能になりました。

The basic property of paper depends on the fundamental structure of the paper formed at wet end process of the paper machine. We have established technologies to control the fiber orientation based on the knowledge of hydrodynamics and developed the world's first on-line measuring instrument of fiber orientation. Moreover, by advancing these technologies, we have succeeded in developing a system to control fiber orientation automatically. The introduction of this breakthrough system has enabled the stable production of high-quality paper.

オンライン繊維配向計の光学原理 Optical principle of on-line measurement of fiber orientation on a paper surface



印刷技術

Printing technology

総合研究所では、ユーザーである印刷工場に近い立場から印刷評価が行えるよう万全な体制を整えています。

At the Research Laboratory, we have a perfect system that enables us to evaluate printing from a viewpoint close to that of our users (printing factories)

印刷工場と同じ条件で

Having the same conditions as those of printing factories

印刷作業性や品質に対する要求を正確に把握するため、総合研究所では様々な実機印刷機や評価設備を導入し、多様な印刷評価を行っています。

商業印刷や出版印刷においては主流のオフセット輪転機や4色枚葉オフセット印刷機を用いて、印刷工場に近い条件で用紙の品質評価や印刷トラブルの再現テストを行っています。また、印刷機に各種センサーを設置して制御や解析に利用したり、製版装置を用いて目的にあった最適な印刷図柄による評価も実施しています。

In order to accurately understand the demand for printing activity and quality, the Research Laboratory has introduced a variety of real printing presses and evaluation equipment, performing various printing evaluations.

In terms of commercial printing and publishing printing, we evaluate paper quality and conduct tests to recreate printing problems under conditions close to those at printing factories, using a mainstream web-fed offset press and a sheet-fed offset presses.

In addition, we have set various sensors in the printing presses to be used for control and analysis and also perform evaluation using a printing pattern most suitable for the purpose with CTP (computer to plate setter).



オフセット輪転機
Web-fed offset press



4色枚葉オフセット印刷機
Sheet-fed offset press



CTP (製版装置)
CTP (computer to plate setter)

日本製紙グループ全体の需要に対応するために

Meeting demand of the entire Nippon Paper Group

総合研究所では、新聞や用紙の印刷評価に限らず、日本製紙グループで生産している様々な紙製品の印刷対応に注力しています。

ダンボールや板紙、紙製の液体容器は、主にフレキソ (ゴム凸版) 印刷やグラビア (凹版) 印刷され、これらの評価を行うための印刷試験機を所有しています。

また、世界的に普及が進むオンデマンドデジタル印刷機 (電子写真方式) も所有しており、多様な印刷方式の評価に対応できる体制を整えています。

The Research Laboratory is working hard not only to evaluate the printing of newsprint and paper but also to deal with the printing of various paper products that the Nippon Paper Group produces.

Flexographic (rubber plate) printing and gravure (intaglio) printing are mainly used for cardboard, paperboard and liquid containers made of paper. To evaluate the printing of these types of papers, we own a printing tester.

Furthermore, we own an on-demand digital press (electrographic), which is becoming globally popular, so that we can evaluate various types of printing methods.



フレキソ印刷試験機
Flexographic printing tester



オンデマンド印刷機
On-demand press

分析技術

Analytical technology

最新の装置・技術で紙を分析して製品の品質保持や新製品の開発を支援しています

We analyze paper with the latest devices and technologies, supporting product quality maintenance and new product development

製品の品質保持や新製品を開発するには、紙及び製紙材料の詳細な分析を行い評価することが重要です。総合研究所では、走査型電子顕微鏡、MS 質量分析装置、微小 X 線回折装置、IR(赤外分光光度計)等の最新の分析装置を用いて、紙層及び塗工層の解析、紙中の填料や顔料、バインダーや製紙薬品の分析を行っています。

また、紙の基本特性を評価するため、各種紙物性測定器を揃えています。

In order to maintain product quality and develop new products, it is important to perform detailed analyses of paper and papermaking materials and evaluate them. Using the latest analysis devices, such as scanning electron microscopes, MS (mass spectrometers), micro X-ray diffractometers and IR (infrared spectrophotometers), the Research Laboratory analyzes paper layers and coating layers, fillers and pigments in paper, and binders and paper chemicals.

Moreover, we have a variety of paper characteristics testers to evaluate the basic characteristics of paper.



走査型電子顕微鏡
Scanning electron microscopes



MS 質量分析装置
MS (mass spectrometers)



微小 X 線回折装置
Micro X-ray diffractometer

紙分野で培った分析技術を駆使して
フィルムや化成品、建材等の分析を
行っています

Using analytical technology that we have cultivated
in the field of paper, we analyze films,
chemical products, building materials, etc.

日本製紙グループには、洋紙や板紙、ティッシュ等の紙製品以外に、フィルムや化成品、建材等を扱う部門やグループ会社があります。核磁気共鳴装置やラマン分光測定装置、示差走査熱量計 (DSC) 等を用い、紙分野で培った表面分析や無機物・有機物・高分子等の分析技術を駆使することで、様々な製品の品質保持や新製品の開発を支援しています。

In the Nippon Paper Group, there are companies which handle films, chemical products and building materials in addition to paper products, such as paper, paperboard and facial tissues. With a nuclear magnetic resonance apparatus, Raman spectroscopic apparatus, differential scanning calorimeter (DSC), etc., we perform surface analyses that we have developed in the field of paper and use analytical technologies for inorganic/organic matters and high polymers, supporting quality maintenance of various products and new product development.



核磁気共鳴装置
Nuclear magnetic resonance apparatus