

自動車内装基材用「KP シート」と木材代替用「KP ボード」^{*1}

久保 秀穂^{*2} 佐藤 義廣^{*3} 荒木 豊^{*4}

“KP Sheet” Used as Automobiles’ Interior Parts and “KP Board” as an Alternate for Wood

Hideho Kubo Yoshihiro Satoh Yutaka Araki

1 はじめに

「KP シート」および「KP ボード」は、ガラス繊維 (GF) とポリプロピレン (PP) の複合材料であり、ケーブラシート(株)^{*5}で製造、販売されている。

本稿では、「KP シート」および「KP ボード」の製造方法ならびに主力製品ある自動車内装基材用「KP シート」および木材代替用「KP ボード」について紹介する。

2 製造方法

基本製造技術は抄紙法と呼ばれているもので、英国 Arjo Wiggins 社より導入した技術をベースにしている^{1,2)}。抄紙法にて製造された中間製品 (ウェブ) は、GF と PP が均一分散した毛布状の外観を呈しており多くの空隙を有している。

次にこのウェブを熱プレス工程で加熱、圧縮して PP を溶融させ GF に十分含浸させた上で冷却しつつ加圧すると緻密な構造でかつ強度のあるシート状製品「KP シート」となる。

3 成形方法の特徴

KP シートは、成形のために遠赤外線などを用いて PP の融点以上に加熱すると、元のウェブの状態に戻ろうとする GF の剛性で膨張する (スプリングバック)。この特徴を生かして軽量で剛性のある製品を成形することができる。この成形方法は膨張成形と呼ばれ、Fig. 1 に示すように加熱によってスプリングバックした KP シート

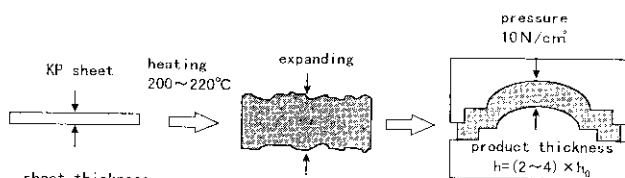


Fig. 1 Schematic diagram of expansion molding

^{*1} 平成9年9月3日原稿受付

^{*2} ケーブラシート(株) 開発営業部長

^{*3} ケーブラシート(株) 営業部長

^{*4} ケーブラシート(株) 開発営業部 主任

^{*5} 川崎製鉄、住友化学工業(株)、伊藤商事(株)、タキロン(株)の共同出資会社

を元厚の 2~4 倍程度の厚みに成形するもので、成形圧力は数 kg/cm² 以下で十分なため型製作コストも低く抑えることができる。

自動車内装部品では、成形品表面に感触や装飾性を向上させるために表皮を貼合する場合が多いが、「KP シート」においては、成形時にこれらの表皮を同時に貼合することも成形工程での大きなメリットである。

また「KP ボード」³⁾は、熱プレス工程にて膨張成形を行った平板の製品として販売している。

4 材料特性

「KP シート」の膨張成形品の諸特性を Table 1 に示す。部品剛性を表わすパラメータである、最大荷重 (maximum load)、弾性勾配 (elastic slope) が膨張させることで向上していることがわかる。また、KP ボードと他材料の単位重量あたりの剛性比較を Fig. 2 に示す。KP ボードの特性は、木材特性に近いことがわかる。

また、膨張した状態の KP シートの構造 (SEM 写真) を Photo

Table 1 The mechanical properties of expansion molded panel prepared from KP sheet

Expansion ratio	Thickness (mm)	Flexural strength (N/mm ²)	Flexural modulus (N/mm ²)	Maximum load (N)	Elastic slope (N/mm)
Consolidated sheet	0.96	24	3100	7.5	0.4
2	1.88	9.2	1020	11	1.4
2.5	2.5	6.3	850	13	2.6

Unit weight: 1.0 kg/m²

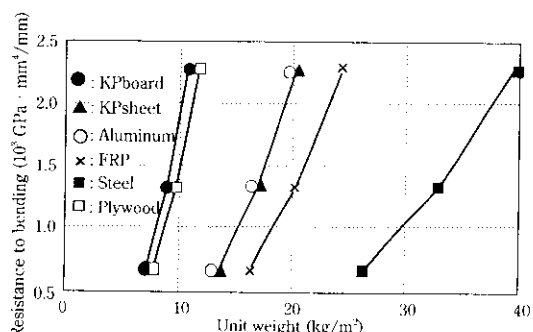


Fig. 2 Weight comparison of various materials with same rigidity



Photo 1 Structure of KP sheet (expansion molding)

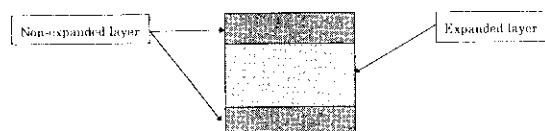
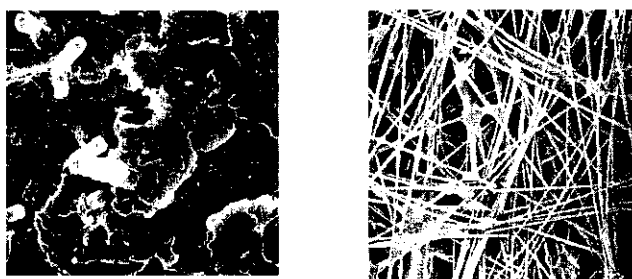


Photo 2 Structure of KP board

1に示す。モノフィラメント状態になったGFどうしが接触した部位においてPPによって強固に固定されている様子が観察される。KPシートが軽量、高剛性などの特性を有する理由がここにあることがわかる。この状態においてKPシートは、「繊維強化樹脂シート」というよりは「形状保持性を有するガラス繊維材料」といえよう。

KPボードの場合は、主に木材代替用であるので表皮貼合などはないが、強度向上や板表面の耐摩耗性の確保などの目的から多層構造とすることができる。例えば、KPボードの1つのグレードでは、Photo 2に示すように、3層構造とし両表面層には膨張させない層を置く構造を採用している。

以下に最近の用途事例から、自動車内装基材用「KPシート」と木材代替用「KPボード」について紹介する。

5 自動車内装基材としての「KPシート」

自動車内装部品用の基材として必要な性能は、軽量、高剛性の他に以下のような項目が挙げられる。

- (1) 成形性（デザイン自由度）
- (2) 寸法安定性（成形時および使用時の熱安定性）、形状保持性
- (3) リサイクル性

Table 2 Performance comparison of various materials used for automobile's interior

Material Property	Moldability	Dimension's consistency	Recycle
Resin felt	○	○	×
Wooden board	×	×	×
Card board	×	×	×
Urethane	○	○	×
Thermoplastic foam	○	×	○
Thermo-urethane	○	○	×
PP Card board	×	○	○
KP-sheet	○	○	○

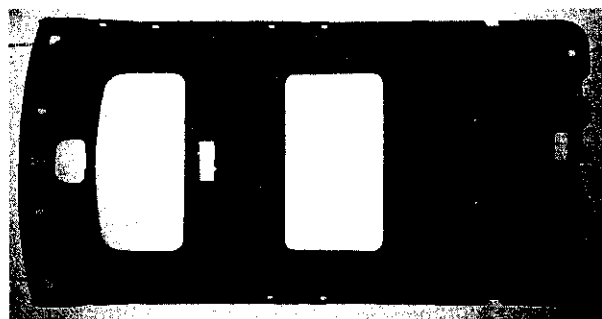


Photo 3 Headliner



Photo 4 Rearpackage

現在の天井基材としては、熱間プレス成形用としてレジンフェルト、木質ボード、段ボール、ウレタンなどが、また冷間プレス成形用として、熱可塑性樹脂発泡シート、熱可塑性ウレタン、PPダンボールなどが使用されている。これらの材料およびKPシートの上記項目に対する適応性をTable 2にまとめた。レジンフェルト、木質ボード、段ボール、ウレタン、熱可塑性ウレタンは、リサイクルしにくいという問題点があり、また、熱可塑性樹脂発泡シートは一般的に寸法安定性に欠けるといふ欠点を有する。一方、木質ボード、段ボールは、デザイン自由度に制限がある上に湿度による影響を受けやすい。KPシートは、これらいずれの必要特性に対してもユーザーの満足が得られる特性を具備している。

またKPシートは、ユーザーの要求に合わせて剛性、部品重量、厚みなどを変えて製造することが可能なことから、ユーザーおよび車種によって異なる規格に応じた製品の供給を行っている。KPシートが採用されている自動車内装基材の一例として成形天井をPhoto 3にリアパッケージをPhoto 4にそれぞれ示す。成形天井、リアパッケージとも部品自体が比較的大きく、軽くて、高い曲げ剛性が要求されるものであり、KPシートの特長が良く生かされた採用例である。この他にも内装トリム部品など採用例は非常に多い。



Photo 5 KP board

6 合板代替材料としての KP ボード

KP ボード³⁾の特長については以下の通りである。

- (1) 比重を約 0.2~1.2 の範囲で設計できる。
- (2) 多積層が可能で多様な機能付加ができる。
- (3) 鋸切断、釘・リベット打ちなどの加工が木と同じ感覚でできる。
- (4) 熱伝導率が低い。
- (5) 耐水・耐食・耐薬品性が優れている。
- (6) リサイクル可能である。

Photo 5 に KP ボードの一例を示す。

KP ボードは、4 項で述べた様に性能の異なる材料の多積層が可能なることから、ユーザーニーズに合せたボードを供給可能である。

この KP ボードの採用例としては、コンクリート型枠、トラック床材などが挙げられ、引き続き木材代替分野での市場開拓に力をいれている。

7 おわりに

1991 年に川崎製鉄千葉製鉄所内に設備を建設し製造を開始したケーブラシート(株)は、抄紙法という独特の製造法で特長ある複合材料として KP シートを供給してきた。そして、成形可能なガラス繊維材料として自動車内装基材「KPシート」の開発、およびライン膨張板「KPボード」の開発に成功した。

今後も新しい材料・用途・加工方法の開発に努め、市場でのご評価を頂けるよう努力を続けていく予定である。

参 考 文 献

- 1) 竹原亜生、杉辺英孝：川崎製鉄技報、24(1992)2, 20
- 2) 古武裕幸、瀬 宏一、西村 治、荒木 豊、久保秀穂：プラスチック
- ス、(1996)9, 124
- 3) 大野賢佑、佐藤義廣：強化プラスチック、43(1997)4, 147