

子供用おもちゃの製品情報（種類、構成成分及び関連法規等）

【内容】

() 子供用おもちゃについて

() おもちゃの構成成分について

1. 主素材について

1-1. 繊維

1-2. 木

1-3. 金属

1-4. 紙

1-5. プラスチック

2. 副素材について

2-1. プラスチック配合剤

() おもちゃに関連する法規制等

1. 食品衛生法

2. ST マーク制度(Safety Toy Mark)

3. CE マーク制度(Conformite Europeenne[欧州統一安全基準]Mark)

4. 資源有効利用促進法のプラスチック識別マーク

出典

()子供用おもちゃについて

乳幼児期の生活は、その子供達の一生を左右する非常に重要なものであるといわれています。おもちゃは、そのような大切な時期に子供達の情操を豊かにし、社会性を高め、また、運動能力を培うなどで重要な役割を果たしています。

わが国では、消費生活の熟成、価値観の多様化、また、少子化が進み子供用玩具市場の縮小の中で、最近では子供だけでなく、親と子供と一緒に楽しめる玩具、成人や高齢者をターゲットにした、従来の枠にない新しいおもちゃの開発が行われ、市場に供給されています。

これらのおもちゃの種類は、一般ゲーム、パズル、電子ゲーム、カードゲーム、男児キャラクター、ままごと、ぬいぐるみ、着せ替え人形、プラモデル、各種の乗物模型、ミニカー、ラジオコントロールカー、知育・音楽玩具、三輪車、花火など、5万種類以上あるといわれています。

おもちゃの定義として、わが国で最も多くのおもちゃに適用されているSTマーク制度では、14歳未満の子どもを対象とする「玩具」とされています。また、ヨーロッパの玩具安全基準規格(EN71)では、14歳以下の子どもが使用する「玩具」としています。「子供用おもちゃ」はこれらの定義に従うこととし、表記は略して「おもちゃ」とします。

() おもちゃの構成成分について

おもちゃは不定形な商品であり、多様な素材が用いられています。主要な構成成分は、おもちゃ自身の素材、塗料、接着剤などがあります。ここでは素材について、特にプラスチックに重点をおいて、主素材と副素材からみていきます。

1. 主素材

1-1. 繊維

人形やぬいぐるみなどで使用されている繊維として、ポリエステル繊維、アクリル繊維、羊毛、綿などがあります。

1-2. 木

積み木等で使用されている木として、ブナ、カエデ、カバ、パインなどがあります。

1-3. 金属

レーシングカー、ゼンマイを使用したミニチュアカー、キャラクター人形、鉄道模型、航空機模型などで使用されている金属として、鉄、アルミダイキャストなどがあります。

・ダイキャストとは、ダイ (Die) = 鋳型、キャスティング (Casting) = 鋳造、鋳型鋳造のことで、合金を溶かして金型に高圧で流し込み製品を造る鋳造方式、またはその製法で作ったものをいいます。

1-4. 紙

紙は、カード類、折り紙などで使用されています。

1-5. プラスチック

おもちゃに使用される主なプラスチックの特性及び使用例は次のとおりです。

名称 / 略号	特 性	使用例
ポリスチレン樹脂 (ポリスチレン) / PS	非結晶性熱可塑性樹脂で、スチレンを単体重合した一般用 (GPPS)、スチレンとポリブタジエンを重合した耐衝撃性 (HIPS) のものがあります。絶縁性、耐水・耐薬品性が良く、常温で硬く、樹脂自体は透明、着色により様々な色調になります。熱に弱く、衝撃耐久性が低いものは、落下などで割れることもあります。	ミニカー、人形、ブロック、キャラクター、乗物玩具、プラモデル、おしゃぶり、歯がため、音のでるもの
アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン樹脂 / ABS	非結晶性のスチレン系熱可塑性樹脂で、アクリロニトリル (A) ブタジエン (B) スチレン (S) の三つが重合したものです。 一般に乳白色、半透明、吸湿性があり、金や銀などの金属によるプラスチックのメッキの密着性が良好です。	

<p>アクリロニトリル・スチレン樹脂 / AS</p>	<p>非結晶性のスチレン系熱可塑性樹脂で、スチレンとアクリロニトリルを共重合したものです。物理的、化学的性質はバランスがとれ、引っ張りや衝撃に強く、耐熱温度、硬度が高く、透明で、耐薬品性、耐候性がポリスチレンより良く、有機溶剤を除いて、弱酸、アルカリ、油類にもよく耐えるものです。</p>	
<p>塩化ビニル樹脂 / PVC</p>	<p>塩化ビニル（塩ビ）を重合した熱可塑性樹脂で、一般に粉末状であり、これに可塑剤、安定剤、充てん材などを配合混練して成形材料をつくります。添加剤の加え方により、軟質から硬質まで広範囲の製品ができます。 透明性、着色性、印刷自在性、耐水性、耐溶剤性、耐薬品性、耐候性などに優れ、電気絶縁性が極めて良好ですが、耐熱性は低くなっています。</p>	<p>音のでるもの（がらがら）ソフトビニル玩具、ミニカー、人形、乗物玩具</p>
<p>ポリプロピレン / PP</p>	<p>プロピレンを重合した結晶性の熱可塑性樹脂で、結晶の数や大きさ、種類などで性質が異なります。 汎用プラスチックの中で最も軽く、硬質で引っ張り強さがあり、耐熱性は 110 と高く、折り曲げにも非常に強い性質を持っています。また、絶縁性、耐薬品性にもすぐれています。</p>	<p>音のでるもの、人形、おしゃぶり、歯がため</p>
<p>ポリエチレン 高密度タイプ / HDPE、 低密度タイプ / LDPE</p>	<p>高密度ポリエチレン：エチレンを低圧下で重合してできた、分岐のない直線状のポリエチレンの樹脂で、結晶性が高く、低密度ポリエチレンに比べて硬く、軟化温度も高い性質があります。 低密度ポリエチレン：エチレンを高温高圧下で重合してできた乳白色半透明の結晶性樹脂です。 一般に、ポリエチレンは、水に浮く軽さで、成形しやすいため広く使用されています。熱には弱いですが、寒さには強くマイナス 20 位までなら耐えられます。また、吸水性がほとんどないため、防水性は抜群です。電気絶縁性、耐油性、耐薬品性は良い反面、接着性や印刷性が悪く、太陽光線や紫外線に弱い弱点があります。</p>	<p>人形、音のでるもの、歯がため</p>
<p>ポリアミド（ナイロン） / PA</p>	<p>ポリアミドは、ポリマーの主鎖中にアミド結合をもつ結晶性樹脂で、一般にナイロンと呼ばれています。カプロラクタムを重合したナイロン 6 およびヘキサメチレンジアミンとアジピン酸などの酸とを重合させたナイロン 66、610、612、12、46 など多くの種類がありますが、代表的なものはナイロン 6 とナイロン 66 です。 機械特性が良く、引張り、圧縮、曲げ、衝撃に強く破損しにくい性質があります。熱にも強く、ガラス繊維を加えると 160 以上に耐え、また、耐薬品性、耐油性も非常に強いものです。欠点は、吸水性が高く、膨張して寸法変化、変形を起こします。</p>	<p>ラジオコントロール玩具</p>
<p>メラミン樹脂 / MF</p>	<p>メラミンとホルムアルデヒドの縮重合反応によってつくられます。 表面硬さが大で、重量感があり、光沢、色調も良く陶磁器に似た触感があります。耐衝撃性が強く、不燃性、電気絶縁性にすぐれ、耐酸、耐アルカリ性に富み、有機溶剤に強い性質を持っています。</p>	<p>将棋の駒、組立ブロック</p>

ポリカーボネート/PC	ビスフェノールAを主原料とした主鎖にカーボネート結合をもつポリマーで、透明性に優れており、引っ張り、圧縮強さが強く、特に強力な耐衝撃性を持っています。また、耐熱性、耐寒性も良好で、燃えにくく、耐候性、透明性、寸法安定性にすぐれ、電気絶縁性もよく、多くの特筆すべき特性を持っていますが、繰り返し荷重には弱く、塩素含有溶剤に溶けます。	ゲーム機器ディスプレイ保護パネル、ラジコン玩具
メタクリル樹脂(アクリル)/PMMA	メタクリル酸メチル(MMA)を主体とするポリマーで、プラスチック随一の透明度をもち、耐候性に優れています。外觀、表面光沢、表面硬度も良いものです。	キャラクター
エチレン・酢酸ビニル樹脂/EVA	エチレンと酢酸ビニルを共重合させた樹脂で、酢酸ビニルの含有率によって異なった性質を示しますが、柔軟性、ゴム弾性、すぐれた低温特性をもちます。	楽器、電話、遊具
ポリアセタール/POM	ホルムアルデヒドを主原料として得られる重合体で、機械的性質、耐熱性に優れ自己潤滑性を有し、耐摩耗性および耐疲労性についてはすぐれた性能を示しますが、耐酸性、耐アルカリ性に劣り、耐候性にもやや劣ります。	

(使用例はインターネット等の情報によります。)

2. 副素材について

副素材として、プラスチックに様々な目的で添加されている配合剤について記載します。

2-1. プラスチック配合剤

プラスチックには、加工する際に加工し易くする滑剤、硬さ軟らかさを調節する可塑剤、製品使用時に熱、光、酸素などからの影響を防止するための安定剤、帯電防止剤、難燃剤、カビ防止剤、着色剤や機械的強度を向上するための結晶核剤などが添加されています。

2-1-1. 可塑剤

可塑剤は、ポリマー分子の間に浸透して、ポリマー間の分子力を弱め、ポリマーに柔軟性を与えます。特に、塩化ビニル樹脂(PVC)においては、可塑剤の添加量により自由に樹脂の柔軟性が制御できるため多く使用されています。可塑剤は相溶性に優れる一次可塑剤と、それが劣る二次可塑剤に分けられます。前者にはフタル酸エステル類、アジピン酸エステル類があり、後者にはアルキルエポキシステアレート、エポキシ化大豆油、塩素化パラフィン、ポリエステルなどがあります。

2-1-2. 安定剤

プラスチックの安定剤は、プラスチック加工時の熱、空気中の酸素、オゾン、あるいは製品使用中の紫外線暴露などにより、プラスチックの物理的及び化学的性質が劣化するのを防止するために、プラスチック加工の配合時に加える化学物質のことをいい、塩化ビニル樹脂安定剤、酸化防止剤(抗酸化剤)、紫外線吸収剤に分類されています。

また、抑制機能別の分類としては、光エネルギーなどにより生じるラジカルの影響を抑制するラジカル連鎖開始阻害剤、樹脂中で生成したラジカルや重金属類の金属イオンなどにより生成するラジカルを捕捉するラジカル捕捉剤、ラジカルと空気中の酸素と速やかに反応し、生成される過酸化物（パーオキシラジカル）を無害化する過酸化物分解剤に分類されます。

(1) 塩化ビニル樹脂安定剤

塩化ビニル樹脂は、加熱、光の照射により、しだいに着色、黒変、脆化（もろくなること）します。これは、塩化ビニル樹脂が熱や光のエネルギーで脱塩酸がおこり着色しやすい構造になり、更には主鎖の切断や架橋を起こすためです。これらを防止するための塩化ビニル樹脂安定剤には、金属石けん系、有機スズ系、鉛塩系の化合物が用いられています。

(2) 酸化防止剤

酸素・オゾンは熱や光によって、プラスチックの一部と過酸化物をつくり、その過酸化物は分解してその部分を変質させ、また、同時に活性に富んだラジカルを生成し、プラスチックの強度の低下、ひび割れ、着色、電気絶縁性の低下を起こします。酸化防止剤は、ラジカルを不活性化して作用が広がらないようにする、生成した過酸化物を分解する、過酸化物の酸化作用を促進する重金属を捕捉するなどの作用をしています。酸化防止剤には、フェノール系、アミン系、硫黄系、リン酸系の化合物が用いられています。

(3) 紫外線吸収剤

紫外線には大きなエネルギーがあり、プラスチックの主成分のポリマーに直接作用して結合を破壊し、劣化させますが、紫外線吸収剤が存在すると紫外線エネルギーを吸収し、紫外線吸収剤分子の内部変化にそのエネルギーを消費し、ポリマーにエネルギーを及ぼさない作用をします。紫外線吸収剤には、サリチル酸系およびベンゾフェノン系の化合物が用いられています。

2-1-3. 難燃剤

プラスチックの燃焼は、プラスチックが熱により分解して低分子量の可燃性物質になり、それが燃焼することにより起こります。また、燃焼は高温でラジカル的に進行する酸化反応です。難燃剤は、燃焼の際に低分子化合物に分解しないように架橋を促進したり、燃焼で出来る活性ラジカルと反応して酸化反応を止める効果、それ自身又は燃焼して不燃性ガスを発生し空気（酸素）を遮断する効果を示すなどの働きをする化合物です。これらにはリン酸エステル系、ハロゲン化炭化水素系、無機系の化合物が用いられています。

2-1-4. 帯電防止剤

プラスチックは、一般的に電気絶縁性が高く、摩擦したり、重ね合わせたフィルムを剥離する際には、容易に数万ボルト以上の電位を発生し外部に漏洩しないので帯電が起こります、その結果、チリなどの付着、エレクトロニクス製品へのノイズ、人への電撃、時には火災の原因にもなります。これを防止するために用いられるのが、帯電防止剤で、その使用方法には練り込み型と塗布型があります。主なものとして、高分子の非イオン系、カチオン系、両性系の界

面活性剤が用いられています。

2-1-5. 着色剤

着色剤は、プラスチックを着色するものですが、そのほかに、光の遮断、吸収等による耐光性をプラスチックに付与します。着色剤には、無機顔料、有機顔料及び染料があります。

2-1-6. 抗菌・防カビ剤

抗菌・防カビ剤は、製品表面につく細菌やカビを増やさないようにするもので、製品表面に抗菌・防カビ剤が滲みだすことで効果をもたらします。

抗菌・防カビ剤には、リン酸ジルコニウムなどの無機系化合物とベンズイミダゾール系などの有機系化合物があります。

2-1-7. 滑剤

プラスチックの成形加工では、加熱溶融した樹脂を金型に充てん・固化して行われますが、成型機内では樹脂と金属壁との間で摩擦抵抗が生じ樹脂の流動性に作用し、成型品の生産性・仕上がり性に影響が出ます。滑剤はこの摩擦抵抗を低下させて溶融樹脂の流動性をよくして成形性を改善する配合剤です。炭化水素系、金属石けん系、アミド系、エステル系の化合物が用いられます。

2-1-8. 結晶核剤

結晶核剤は、結晶性プラスチックの結晶化をコントロールすることで、そのプラスチックの剛性、耐熱性、透明性、表面光沢性等の物性を向上させるもので、タルク、シリカなどの無機系化合物と安息香酸カルシウムなどの有機系化合物があります。

() おもちゃに関連する法規制等

わが国では、おもちゃの安全性に関して、法的には乳幼児用玩具については「食品衛生法」、電熱式おもちゃ、電動式おもちゃについては「電気用品安全法」の規制を受けます。また、多くのおもちゃは消費者救済を目的とする「ST マーク制度」などの適用を受けており、おもちゃ花火については「SF マーク制度」があります。欧州から輸入される玩具については「CE マーク制度」が適用されたものが輸入されています。また、プラスチック製品には、使用されているプラスチックの種類を示すために識別マークが表示されています。

1. 食品衛生法

食品衛生法では、厚生労働大臣が指定した、乳幼児が口に接触することにより健康を損なうおそれがあるおもちゃ（ほおずき、うつし絵、折り紙、つみき、起き上がり、おめん、がらがら、電話がん具、動物がん具、人形、粘土、乗物がん具[ぜんまい式及び電動式のものを除く。]、風船、ブロックがん具、ボール、ままごと用具）について、重金属、ヒ素などを含有する添加物が使われているおもちゃは、販売、販売のための製造、輸入、加工、使用、貯蔵、陳列を禁止しています。

安全基準としては、上記の指定したおもちゃの使用材料について、重金属、ヒ素などの有害物質の使用を規制しています。また、おもちゃ（乳幼児用玩具）の原材料について、可塑剤であるフタル酸ジイソノニル（DINP）およびフタル酸ビス(2-エチルヘキシル)（DEHP）を含有するポリ塩化ビニルを主成分とする合成樹脂の使用を禁止しています。ただし、フタル酸ジイソノニルは、食品衛生法の規制する「指定おもちゃ」の1（紙、木、竹、ゴム、金属又は陶製のもので、乳幼児が口に接触することを本質とするおもちゃ）のみが対象です。

おもちゃ又は原材料の規格

おもちゃの種類	溶出試験項目	規格
うつし絵	重金属	1ppm 以下(Pb として)
	ヒ素	0.1ppm 以下 (As ₂ O ₃ として)
折り紙	重金属	1ppm 以下(Pb として)
	ヒ素	0.1ppm 以下 (As ₂ O ₃ として)
ゴム製おしゃぶり	フェノール	5ppm 以下
	ホルムアルデヒド	陰性
	亜鉛	1ppm 以下
	重金属	1ppm 以下(Pb として)
	蒸発残留物	40ppm 以下
塩化ビニル樹脂塗料	KMnO ₄ 消費量	50ppm 以下
	重金属	1ppm 以下(Pb として)
	カドミウム	0.1ppm 以下
	蒸発残留物	50ppm 以下
	ヒ素	0.1ppm 以下 (As ₂ O ₃ として)
ポリ塩化ビニルを主体とする材料(塩化ビニル樹脂塗料を除く)	KMnO ₄ 消費量	50ppm 以下
	重金属	1ppm 以下(Pb として)
	カドミウム	0.1ppm 以下
	蒸発残留物	50ppm 以下

	ヒ素	0.1ppm 以下 (As ₂ O ₃ として)
ポリエチレンを主体とする材料	KMnO ₄ 消費量	10ppm 以下
	重金属	1ppm 以下(Pb として)
	蒸発残留物	30ppm 以下
	ヒ素	0.1ppm 以下 (As ₂ O ₃ として)
フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)又はフタル酸ジイソノニルを原材料として用いたポリ塩化ビニルを主成分とする合成樹脂		使用してはならない。 (フタル酸ジイソノニルは、食品衛生法の規制する「指定おもちゃ」の1(紙、木、竹、ゴム、金属又は陶製のもので、乳幼児が口に接触することを本質とするおもちゃ)のみが対象)

2. ST マーク制度 (Safety Toy Mark)

玩具の業界団体である社団法人日本玩具協会は、昭和 46 年 10 月から食品衛生法の規制基準も取り入れた自主的な安全基準を設定し、これに適合した商品に ST (Safety Toy Mark = 安全な玩具の略) マークを表示する自主規制を実施しています。この制度は、万一の事故には最高 1 億円の補償があり、流通サイドでの評価も高く対象製品の多くに普及しています。

< ST マーク >



この制度の安全基準では、機械的・物理的特性、可燃性の安全基準のほか化学的特性も規定しています。化学的特性の規定は、材料には正常な使用で健康を損なうおそれのある有害物質を含まないこととして、次に示す材料の試験方法、その安全基準等を定めています。

試験対象は、着色剤、ポリエチレンを主体とする材料、ポリ塩化ビニルを主体とする材料(食品衛生法に規定しているものを除く)、アセチルセルロースを主体とする材料、うつし絵、折り紙及びゴム製おもちゃ、おもちゃの製造に用いる塩化ビニル樹脂塗料、玩具の本体及びその構成部品(紙器への印刷用インクは除く)に施される塗装、おもちゃに用いられる繊維製品、シャボン玉液、おもちゃに用いられる鉛筆、ボールペン、マーキングペン、クレヨン及びパス、絵の具、チョーク等の書画用品に使用されているインク類、食品衛生法に規定するおもちゃ(乳幼児の接触により健康を損なうおそれのあるおもちゃ)の原材料です。

また、食品衛生法に規定されているものに適合すること、各部の材料は衛生的に有害なもの及び毒物及び劇物取締法や有機溶剤中毒予防規則等で有害とされているものは使用しないことと定めています。

さらに、ST 基準内商品に対して、注意表示、絵記号、取扱説明書、合成樹脂等素材名(3 歳未満対象) 容器包装のプラスチックの種類を示す「識別表示」(この章の 4. 参照) 抗菌加工製品などの表示について、そのガイドラインを定めています。

3. CE マーク制度 (Conformite Europeenne [欧州統一安全基準] Mark)

欧州では、製造物に対して、EU 加盟国で取り決められた規定に適合した商品であることを示す CE マーク制度があります。この CE マークの認定は、公認機関の認定 < CE マーク >

を受ける場合と、要求事項を満たしていることを製造者自身が認証する自己認証があります。

玩具に関しては、対象年齢や使用目的など、玩具の安全性について具体的な検査事項を定めた「EN71（ENはEuropean Norm＝欧州基準）」という規定を定めています。実際、CEマーク制度は、厳しい社会的モラルに裏付けられているため、信頼度の高い制度といわれています。



4. 資源有効利用促進法のプラスチック識別マーク

資源有効利用促進法に基づいてプラスチック製品に表示されているプラスチックの識別マークです。ペットボトルには、1のポリエチレンテレフタレート(PET)マークを表示するように義務づけられていますが、ペットボトル以外のプラスチック製品への表示は任意表示となっています。



- 1：ポリエチレンテレフタレート(PET)、2：高密度ポリエチレン(HDPE)、
3：塩化ビニル樹脂(PVC)、4：低密度ポリエチレン(LDPE)、5：ポリプロピレン(PP)、
6：ポリスチレン(PS)、その他(OTHER)

出典

伊保内賢ら(2004)：プラスチック活用ノート(2004) 株式会社工業調査会
大阪市立工業研究所・プラスチック読本編集委員会・プラスチック技術協会(2002)：プラスチック読本、株式会社プラスチック・エージ
化学工業日報社(2003)：プラスチック成形材料商取引便覧2004年版、化学工業日報社
後藤邦夫ら編(1992)：プラスチックおよびゴム用添加剤実用便覧(増補)、化学工業社
日本玩具協会(2002)：玩具安全基準書 ST-2002(2002)、日本玩具協会

日本玩具協会ホームページ：<http://www.toys.or.jp>

プラスチック材料活用事典編集委員会(2001)：プラスチック材料活用事典、産業調査会