燃えやすい木質セルロースが、燃えにくさをつくる 難燃性・低環境負荷 3D プリント用粉体材料並びに美術造形パネル

～セルロースを炭化により「難燃剤」に変えるという逆転発想で、世界基準 UL94 V-0 を実現～

FES 株式会社（フェス株式会社）

要素技術
複合・高機能材料

要素技術の概要

内装・空間演出の現場では「木質感・複雑な立体意匠」「内装制限（難燃）」「短納期・脱金型」の 3 つが両立しませんでした。本技術はこれを一挙に解決する、SLS 方式 3D プリンター用の難燃性木質粉体材料です。核心は、可燃物のセルロースの炭化が始まる 190℃での混練により「事前炭化」させて炭化層形成の核を仕込む独自の配合設計。燃焼時、多孔質構造（空隙約 60%）との相乗効果により、厚い自己断熱炭化層を形成し、難燃剤の従来比 1/3 という少量の添加で世界基準「UL94 V-0」を達成します（PCT 国際出願済）。さらにこの空隙は、樹脂を宿せば強度に、空のままなら軽さと循環性に変わります。金型では製造不可能な複雑な網目状立体を緻密に造形でき、パネルから大型モニュメントまで同一材料でかたちを選びません。「空隙をコントロールする材料設計」により用途に応じて性能をつくり分けられることが最大の特長です（同志社大学・京都市産業技術研究所との産学公連携／Go-Tech 事業）。

要素技術の特徴

セルロースが変える3Dプリント建材の未来：難燃「事前炭化」メカニズムと真空含浸による強度革新

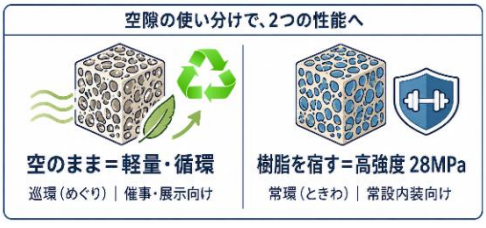


① 「事前炭化」の配合設計で難燃剤従来比 1/3・UL94 V-0

190℃高温混練でセルロースを「事前炭化」させた配合が、燃焼時、多孔質構造（空隙約 60%）との相乗効果により、射出成形品の約 10 倍の厚み（0.8～1.8mm）の炭化層を形成。難燃剤 10～15%の低添加で V-0 を安定発現します（消炎時間約 0.5～1 秒）。

② 空隙の二重活用で「難燃×強度」を両立

空隙を「炭化層を育てる空間」と「樹脂の保持空間」に使い分けることが出来ます。真空含浸で超低粘度エポキシ樹脂を含浸させると、曲げ強度は約 8 倍の 28MPa（従来材料の強度相当）へ向上。含浸樹脂側にも難燃剤を配合するため、**射出成形品と同様の炭化層が形成**され、V-0 を維持したまま高強度化できます。難燃と強度のトレードオフを解消しました**(PA11 ベースでは含浸後もバイオマス比率約 60%を維持)**。



製品名　SLS 用難燃木質粉体「TATALAB パウダー」

開発状況　☑ 開発済　☐ 開発中　☐ アイデア段階

想定ユーザー　SLS 方式 3D プリンター保有企業・3D プリント受託造形企業

難燃性と高バイオマス比率を両立した SLS 3D プリンター用の粉体材料です。ベース樹脂別のラインナップをご用意しています。

・PP 系（P2）：セルロース 40%配合の標準グレード。**UL94 V-0**、コストを重視する用途に

・PA11 系（A2）・PLA 系（L2）：**バイオマス比率 80%・UL94 V-0**。ひまし油・でんぷん等由来で、環境訴求を最優先の用途に

・全グレード共通：中心粒径約 70μm（最大 200μm 以下）の球形粉体。高い流動性で緻密な積層造形が可能

・安心の自社一貫生産：混練から粉砕まで全工程を自社管理し、造形品質を左右する空隙と粒度を精密に制御。ロットを重ねても安定した品質で供給します。自社保有機以外の SLS 機でも成形テスト実績がありますので、機種適合はお気軽にご相談ください。

製品名　難燃パネル製品「TATALAB（タタラボ）」

開発状況　☑ 開発済　☐ 開発中　☐ アイデア段階

想定ユーザー　商業施設・ホテル・催事／展示会の内装設計・空間演出会社

上記の粉体材料を用いて弊社が造形するパネル製品です。内装制限のかかる空間でも、木の立体意匠を金型レス・短納期で実現。環境性能重視の「巡環（めぐり）」と強度重視の「常環（ときわ）」、2 グレードをご用意しています。

【特徴】

・**【環境性能重視】巡環（めぐり）**｜LOOP＝空隙を空のまま：軽量で施工・撤去が容易。回収後は再粉砕して次の造形に環る、天井・欄間など人の手が触れない箇所や催事・展示会・イベント装飾向け

・**【強度重視】常環（ときわ）**｜TOKIWA＝空隙に樹脂を宿す：**曲げ強度 28MPa** の常設グレード。ホテル・商業施設の内装・造作向け

・両グレードとも世界基準の**難燃性 UL94 V-0**。高バイオマス比率の環境配慮型で、従来の FRP 造形と異なり原型・捨型の廃棄物が出ません

・金型では製造不可能な複雑な網目状立体を緻密に造形。1 パーツ最大 400×400×450mm、パネルの組み合わせで大型壁面・天井面から大型モニュメントまで、同一材料で製品サイズは制約なく拡張できます

・大型 SLS 機による量産体制を自社保有。Formnext 2025（ドイツ・フランクフルト）出展で欧州市場からも高評価。


積層ピッチ0.1ミリで精細な木質表現

【受託】造形後の真空含浸処理を弊社でお受けします。ご自身で造形されたパーツも、常環（ときわ）同等の高強度仕様に加工可能。

製品名「TATALAB」は、火と粉から価値を生む日本古来の粉体技術「たたら（蹈鞴）」＋LAB に由来。SLS は現代のたたらです。

要素技術の高度化に成功した「開発の秘訣」

開発担当者　木村　真束／代表取締役



同志社大学・京都市産業技術研究所との産学公連携により、炭化層形成のメカニズムを SEM 観察や燃焼挙動の解析で科学的に解明。「事前炭化」が厚い炭化層を生む条件を突き止め、勘に頼らない材料設計を行ったこと。

可燃物のセルロースを難燃助剤に、強度不足の原因だった空隙を樹脂の保持空間にと、「弱点を強みに読み替える」逆転の発想で課題を独自技術に昇華させ、PCT 国際出願により技術として確立したこと。

混練から粉砕・造形・真空含浸までの全設備を自社保有し、設備改造も自社で設計・実施したこと。

テーマパークや博覧会の大型造形で培った「一点もの・超大型・高意匠」の現場ノウハウを材料開発に還流させ、展示・内装業界の足元のニーズ（意匠性・施工性・短納期）から逆算して開発を進めたこと。

会社概要・問合せ先

企業HPへアクセス▼

企業名：FES 株式会社

住　所：〒606-8453　京都府京都市左京区北白川南ヶ原町 1-388

U R L：https://fes.kyoto.jp/｜窓口担当者：木村　真束（きむら　まづか）／代表取締役

TEL：075-585-4355｜E-mail：kimura@fes.kyoto.jp

発行　関西 Tech to Biz ネットワーク　事務局　近畿経済産業局産業技術課　TEL　06-6966-6017