

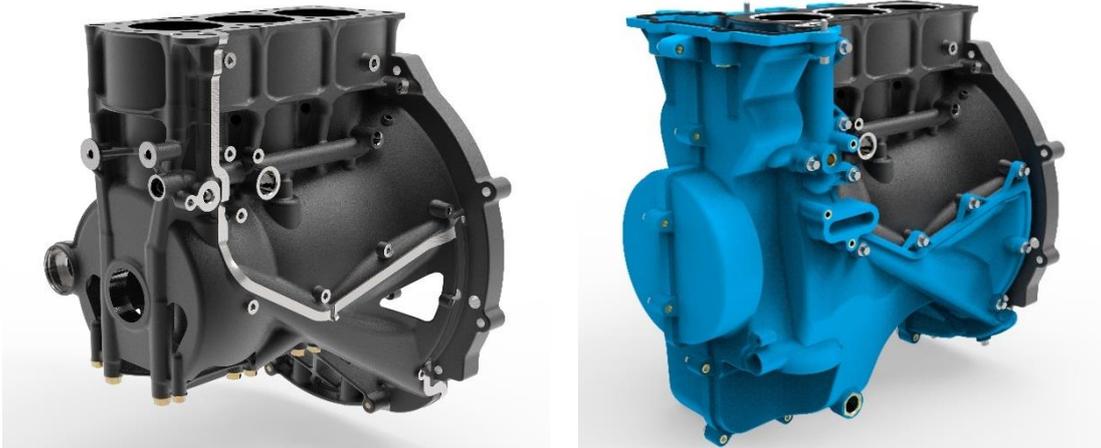


## Press Release For Immediate Distribution

アルミ製エンジンと同じ重量の鉄製ガソリンエンジンを  
Tupy がウィーン・モーター・シンポジウムで公開

構造部品は小型直列ガソリン、エタノール或いは合成燃料エンジンに適しており、  
著しく低い生産時のカーボンフットプリント

Tupy は 20 年以上の圧縮黒鉛鋳鉄 (CGI) 製品開発と量産経験に基づき、SinterCast 及び Ricardo と共同で、乗用車用ガソリンエンジンの画期的な新コンセプトを紹介します。アルミ製と同じ重量の鉄製エンジンを実現させる為に、革新的な設計アプローチを優れた性質とライフ・サイクルCO<sub>2</sub>に優位なCGI と組み合わせた新しいコンセプトは、ハイブリッドやレンジ・エクステンダー用に加えてガソリン、エタノール又は合成燃料小型直列エンジン用に特別に開発されました。



高強度な CGI を耐久複合材による外側ケーシングと共に使用して、現在量産中のある 3 気筒 1.2 リッター、アルミ製ガソリン・エンジンと同じ性能と重量を実現する鋳鉄による解決法を確立する為に Tupy は再設計した。

圧縮黒鉛鋳鉄 (CGI) は、大型車両エンジン用シリンダ・ブロックとヘッド及び V 型乗用車エンジン用シリンダ・ブロックの実質上標準量産材料になって来た。しかしながら、大多数の世界に於ける乗用車市場を構築する大量生産直列ガソリン・エンジン分野で CGI は量産エンジン用として言及される事は未だなかった。

CGI 量産能力を 7 つの生産ラインで年産 10 万トン以上の CGI シリンダ・ブロックとヘッドを生産している事から、Tupy は直列ガソリン・エンジン用に CGI の潜在的利点を実証する為の包括的な開発計画を主導した。其の開発は 2022 Vienna Motor Symposium でのエンジンの正式発表によって結実する。

## シリンダ・ブロックは再考

最初にアルミ製シリンダ・ブロックを基にした最新式の量産3気筒1.2リッターエンジンのシリンダ・ブロックを Tupy は再考・再設計した。外郭部分は低密度・高耐久の PA66GF30 プラスティックから独自に製造する一方、摺動面と構造部分には高強度 CGI を指定した。改造されたエンジンは、ハイブリッドやレンジ・エクステンダー仕様への更なる CGI ポテンシャルを実証する為に、48 ボルトのハイブリッド仕様に同時にアップグレードされた。

CGI シリンダ・ブロックとラダー・フレームはメキシコのサルティエヨ (Saltillo) にある Tupy 鋳造所で、最先端の僅か 2.7mm 薄肉壁厚技術、フラクチャー・スプリット主軸受け構造、そして業界初めての CGI: Grade CGI 550 (550 MPa 以上の引張強度) を組み込んで、大量生産状況下で製造された。

CGI 550 の導入は元のエンジンに使用されていたアルミニウムに比べて、少なくとも 1.8 倍高い引張強度、2 倍の剛性と倍以上の疲労強度をもたらす。

より高い強度の利点から代替の CGI が要するのは元のアルミ製エンジンよりも 54% 少ない金属容積なので、クランク・ケース・ブリージング容積は 2.25 倍に増加する。モーダル解析では材料強度とラダー・フレーム設計概念の相乗効果で各主軸受け部分が 20~40%高いと同時に CGI 550 の全体的たわみモードは 5%高い。最終的に代替 CGI は元のアルミ製シリンダ・ブロック・アセンブリの 48 ボルト派生アセンブリとして同じ重量 (20.06 kg、アルミが 20.47 kg) になった。

CGI シリンダ・ブロック・アセンブリの外部寸法は、耐久試験の為に元のアルミ製エンジン部品を取り付けられるように、意図的にアルミ・ブロック・アセンブリと同じに維持した。CGI エンジンは 5,000 rpm と 183 Nm の全負荷運転期間を含む 100 時間の概念実証耐久試験に成功裏に合格し、同等の重量、性能と出力密度をもたらした。アルミ製エンジン部品を取り付けて運転する為にアルミ製エンジンと同じ寸法を維持した一方、新たな設計手法で行えば新 CGI 設計概念によって更なる 5%までの重量軽減が出来たと推定される。

先行研究で広く熟慮された事から、鋳鉄の生産ではアルミニウムの生産よりも著しく低い CO<sub>2</sub> の排出がもたらされる。特に乗用車用シリンダ・ブロックの場合には、2017 Vienna Motor Symposium by Cranfield University の出版物によると、アルミニウムにとって有利な無限再生でも鋳鉄の優位は 40%から 70%生産時 CO<sub>2</sub> の排出を減らす事が出来る。

『この鋳鉄技術に於ける少しの歩みは ICE、レンジ・エクステンダー、ハイブリッド乗用車仕様で将来の内燃機関に新たな機会を生み出す。アルミニウムと同じ重量と鋳鉄固有の利点で、機械性質の向上、NVH の改善、シリンダ・ブロックのボア摺動面と低原価“によって Tupy、Ricardo と SinterCast は小型直列ガソリン・エンジンの新たなベンチ・マークを確立した。』と、Tupy CEO の Fernando de Rizzo 氏は述べた。

『環境上、CGI シリンダ・ブロックはアルミニウムよりも再生利用可能で製造段階でのエネルギー使用量が少ない。ライフ・サイクル CO<sub>2</sub> の利点を与える為にはアルミ製シリンダ・ブロックは車両使用中の燃料消費を減らす事によってより高い生産時

エネルギーを返済しなければならない。しかし、鋳鉄エンジンが中立重量であれば返済は不可能です。』

『このプロジェクトは小型内燃機関の基礎構造を最適化する事によって、未だ可也の利点がある事を実証した。』と、Philip Hopwood 氏 (Ricardo のエンジンとエミッション制御代表者) は述べた。『CGI 素材、鋳造技術、そして有機的設計と解析課程は利用素材と最も重要なライフ・サイクル CO<sub>2</sub> の減少をもたらした。可也の潤滑システムを組込む外側のプラスチック・ケースとタイミング・ケースは伝統的な設計では達成できない新たな属性均衡を可能にさせる。』

『Ricardo での最初の会議で、チームは最小壁肉厚を 2.7 mm から 2.5 mm に減少させる事は誰も興奮させないし、意味ある重量低減をも持たさない事に同意した。我々はシリンダ・ブロックを最発明する事が必要だった、そして実現した。』と、SinterCast の CEO 及び社長である Steve Dawson 博士は述べた。『シリンダ・ブロックへの適用に於けるアルミニウムは密度の利点とそれ故の重量の利点がある。しかし、その他 (強度、耐久性、トライポロジー、NVH、リサイクル可能率、生産時カーボン・フットプリント) 全ては妥協です。この新しい概念と共に、我々は問いたい「もし鋳鉄シリンダ・ブロックがアルミニウムと同じ重量だったらどうしますか？」と。これは次世代の軽量・コンパクトなハイブリッドとレンジ・エクステンダー・エンジンに関しては特に面白い質問です。

For more information:

更なる情報は :

IR Contact Info:  
Tupy  
[www.tupy.com.br](http://www.tupy.com.br)  
[dri@tupy.com.br](mailto:dri@tupy.com.br)  
[+55 \(11\) 2763 7844](tel:+551127637844)

Philip Hopwood  
Head of Engines  
Ricardo  
[Philip.Hopwood@ricardo.com](mailto:Philip.Hopwood@ricardo.com)  
[+447879 897903](tel:+447879897903)

Steve Dawson  
President & CEO  
SinterCast  
[steve.dawson@sintercast.com](mailto:steve.dawson@sintercast.com)  
[+447710026342](tel:+447710026342)



View the recorded [Vienna Presentation](#)

Download the [Full Technical Paper](#)

Experience the [Augmented Reality](#)

#### **About TUPY SA**

TUPY は、トラック、建設・農業機械、その他多くの産業アプリケーション等の各種資本財に適用される高度な技術で、加工、鋳鉄コンポーネントの開発・製造に特殊化したブラジルの会社です。これらの解決策が衛生、飲料水、健康、住宅および食料の生産・配送などの生活水準の改善に寄与しています。詳細については：[www.tupy.com.br](http://www.tupy.com.br)

#### **About Ricardo**

Ricardo plc は、ロンドン株式取引所に上場される世界的な環境エンジニアリングと戦略的コンサルティングを司る会社です。100年以上の優秀な工学実績により、私達は最先端の専門知識を非凡なレベルで革新的なセクターを横断する持続可能な製品とソリューションを提供し、グローバルな顧客が効率を増大させることを手助けして成長を達成し、清潔でより安全な未来を創造する。私達の任務は明確ですー未来に適した世界を作成するために。詳細については：[www.ricardo.com](http://www.ricardo.com)

#### **About SinterCast**

SinterCast は信頼性の高い圧縮黒鉛鋳鉄 (CGI) 大量生産制御技術を世界でリードする**サプライヤー**です。CGIの特性は移動手段の改善解と乗用車、商用車及び産業発電アプリケーションに於ける効率増加及びカーボン排出の削減を可能にします。金属産業界の精密測定及びプロセス制御ソリューション専門サプライヤーとして、SinterCast は様々なアプリケーションに於ける工程管理・制御、生産性、そして Industry 4.0 トレーサビリティを改善する為に、SinterCast Ladle Tracker®と SinterCast Cast Tracker® 技術も提供しています。54 の設備を 14 か国に設置した SinterCast はナスダック・ストックホルム証券取引所 (SINT) の小型株式市場に上場されている会社です。更なる情報は：[www.sintercast.com](http://www.sintercast.com)