

第5回 テクノバ賞（研究助成） 応募要領

1. テクノバ賞(研究助成)の趣旨

私ども株式会社テクノバは、エネルギー・環境、モビリティ、先進技術分野の調査・研究、コンサルティング、プロモーションを行うシンクタンクです。テクノバでは、省エネや CO₂ 排出削減のキー技術として、熱の制御技術や廃熱の有効利用技術が今後益々重要になると考えております。

そこでテクノバは、「熱制御、廃熱利用」により、“省エネ”、“省 CO₂ 排出”社会を実現すべく、この分野において先駆的な研究開発に着手されている方や、革新的なアイデアをお持ちの方を研究助成という形で支援したいと考えています。

2. 助成研究テーマ

自動車分野に適用可能な「熱制御、廃熱利用技術」

3. 今回の研究助成の公募技術課題（詳細は、別紙をご参照下さい。）

下記2つのいずれかの技術課題に対する中長期的な視点での研究開発テーマを募集します。

- (1) 「エンジン内燃焼室へ適用する遮熱技術」
- (2) 「自動車廃熱の有効利用」

なお、公募課題の名称は自動車関連技術としておりますが、本公募課題の解決に応用可能な技術であれば、分野を問いません。特に従来技術とは異なった手法(例えば、新材料や新工法)を用いた技術や従来技術とは全く異なったコンセプトやアプローチで本公募課題の解決を実現しようとする技術を求めています。

お選びになった公募技術課題に対しての研究計画(1年間)をご提案ください。今回の助成対象期間は 1 年間ですが、研究成果を出すためには、複数年に亘る取り組みが必要になる場合もございます。その場合は、複数年の研究計画をご提案ください。また本事業支援企業でありますアイシン精機株式会社との共同研究をお願いする場合がございます。

4. 助成金等

- ・ 助成金額は、1 件あたり 100 万円を上限とします。
(原則として「寄付金」とさせていただきます。)
- ・ 助成決定時期： 2020 年 11 月上旬(予定)
- ・ 給付時期 : 2021 年 3 月下旬(予定)
- ・ 助成対象期間： 2021 年 4 月 1 日～2022 年 3 月 31 日

5. 助成件数

上記公募課題(1)、(2)に対して、合計で最大 3 件の助成を予定しています。

6. 応募資格

大学、研究機関に所属する研究者または個人の研究者。

7. 募集期間

2020年8月1日～2020年9月30日

8. 応募方法

- ・ 弊社ホームページ(<http://www.technova.co.jp/news/2020/07310000.html>)より、関連の応募書類をダウンロードください。
- ・ 所定の応募書類に必要事項を記載の上、E-mailでお申込みください。E-mailの件名は「第5回テクノバ賞応募書類(氏名)」としてください。
- ・ 応募書類には、応募者または第三者に帰属する機密情報を記載しないでください。
- ・ 応募書類は、返却いたしません。

9. 選考方法と選考結果の通知

- ・ 弊社が設置した選考委員会にて選考いたします。
- ・ 所定の応募書類、資料に加え補足資料等の提出や面接を求めることがあります。
- ・ 選考結果は2020年11月上旬(予定)に、応募者へ書面にて通知いたします。

10. 助成決定時の義務・条件

- ・ 選考の結果、助成対象者(受賞者)には「授賞式(2020年12月18日(金) 15時開始予定、会場:愛知県内)」へのご出席をお願いします。
- ・ 助成対象者(受賞者)は所定の「助成承諾書」を提出ください。
- ・ 助成対象期間終了日までに「研究報告書」および指定の「経費内訳明細書」を提出頂きます。また、その他必要に応じて研究の進捗状況または当該報告書について詳細事項をご説明頂く場合もありますのでご協力ください。
- ・ 助成金の使用にあたっては、経済性・効率性を十分に考慮した上で、適切な経理処理を行ってください。適正な使用について確認するため、助成の対象となった取引に関する請求書や領収書等の提出を求める場合があります。なお、助成金を目的外使用等、不正利用したと事務局が判断した場合には、全額返金頂きます。
- ・ 助成対象者(受賞者)が研究成果の産業応用等、事業化を希望される場合、テクノバから協力させて頂きます。
- ・ 当研究助成による研究成果を公表する際には、「株式会社テクノバからの研究助成を受けている」旨の表記をお願いする場合があります。

11. 助成金使途

- ・ 研究、または活動計画等の遂行に必要な謝金、旅費、備品費、印刷費、消耗品費、通信費、間接費等を含むものとします。ただし、原則として当該研究、または活動に従事する方への人件費は、助成の対象外とします。
- ・ 助成金の使途は、原則として助成決定時の支出計画の通りをお願いいたします。研究を進める過程で、助成金の使途を変更する場合、または助成対象の研究内容に重要な変更が生ずる場合は、速やかに事務局に連絡してください。必要に応じて「計画変更願」および補足資料等を提出いただきます。
- ・ 助成期間終了時までに助成金を使用しなかった場合、または助成金の一部が余った場合は、返金いただくことがあります。

12. 研究成果の帰属

研究成果は、応募者個人に帰属します。

13. 個人情報の取り扱い

応募頂きました書類の個人情報は、個人情報保護に関する法律に則り適正に管理いたします。

14. 応募書類データの入手、問い合わせ、応募書類送付先

〒100-0011 東京都千代田区内幸町 1-1-1 帝国ホテルタワー13階

株式会社テクノバ テクノバ賞担当 岡本、五十嵐

電話番号:03-3508-2280 メールアドレス:funding@technova.co.jp

ホームページ:<http://www.technova.co.jp>

16. 本事業支援企業

アイシン精機株式会社

【株式会社テクノバのご紹介】

株式会社テクノバは、新たな技術の創出に寄与することを目的に、故大島恵一東京大学名誉教授らによって1978年に設立された技術系シンクタンクです。

- ・ エネルギー、交通、先端技術分野を対象に、調査、研究、コンサルティング業務を受託
- ・ 資本金：160百万円
- ・ 人員：30名（2020年6月現在）
- ・ 主要株主：アイシン精機株式会社、アイシン・エイ・ダブリュ株式会社、トヨタ自動車株式会社
- ・ 主な取引先：自動車関連会社、その他民間会社、国／自治体等

以上

[別紙]

【公募技術課題】(1)「エンジン内燃焼室へ適用する遮熱技術」

背景と目的

これまでに内燃機関の熱効率向上の為、膨張・排気工程中の燃焼ガスから燃焼室や冷却媒体への熱移動を抑制する特性に加え、吸気行程中における吸入空気温度の上昇を抑える「壁温スイング遮熱法」*が提案されています。本公募では、スイング特性を更に向上可能な新たな材料技術や工法、加えて新規コンセプトに基づき、燃焼ガスから燃焼室への熱移動の低減が可能な技術を募集いたします。

現状技術の説明

1. ディーゼルエンジン用壁温スイング遮熱膜付きピストン*

《事例》トヨタランドクルーザープラド(15~)に搭載

《特徴》ピストン頂面に遮熱機能を持つアルマイトを形成した後、封孔材としてシリカ系無機塗料を塗布し強度確保した壁温スイング遮熱膜付きピストンを用い、エンジンの熱効率を向上



図 1. 壁温スイング遮熱膜付きピストン

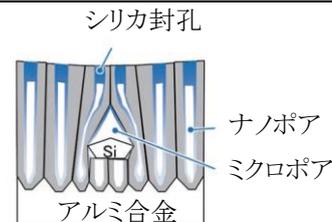


図 2. 遮熱膜の構造

*出典: https://www.jsae.or.jp/auto_tech/docu/auto_tech2018_05.pdf

技術課題と目標

【技術課題】

エンジン燃焼室内のガスとその壁面の対流熱伝達(q)は、以下で表す事ができます。

$$q = h \cdot (T_g - T_s) \quad (\text{ここで、} h: \text{熱伝達係数} [W/m^2 \cdot K], T_g: \text{ガス温度、} T_s: \text{壁面温度を示す。})$$

エンジン燃焼室内の燃焼時におけるガスの膨張・排気中の放熱や吸気中における吸入空気温度の上昇を抑えるためには、q の値(絶対値)を小さくする必要があり、その為には、例えば燃焼室内壁面に遮熱膜を形成し、h の値を小さくする事、又は、 T_s と T_g の温度差を小さくする事が効果的であると考えられます。

【目標】

遮熱技術の採用により、熱流束を 50%以上低減する事を目指しています。

遮熱膜技術の場合、遮熱膜としての目標は、以下の通りです。

- ① 熱伝導率: 熱伝達を低減する為に、遮熱膜の熱伝導率が $0.20 W/m \cdot K$ 未満
- ② 体積比熱: T_s と T_g の温度差を小さくする為に、遮熱膜表面の体積比熱が $1,500 kJ/m^3 \cdot K$ 未満
- ③ 耐久性: アルミ製ピストン・シリンダヘッド表面に適用した際に、燃焼温度 ($2,000^{\circ}C$ 程度)、燃焼圧力 ($15 MPa$ 程度) の環境下、繰り返し (1×10^7 回以上) で剥離・クラック無き事

※ 現状、これらの目標を全て満たす必要はございませんが、将来的に目標達成が見込まれる技術のご提案を期待しております。

ご提案技術のイメージ

ご提案して頂きたい遮熱技術イメージは、以下の通りです。

- (1) 上記目標レベルの低熱伝導率・低体積比熱を有する新規遮熱膜材料及びその膜構造、それを実現する成膜工法等
- (2) 従来とは異なったアプローチで対流熱伝達(q)の低減を目指すとする技術。例えば、
 - i) 遮熱膜の表面形状の工夫により、強制対流を阻害する技術
 - ii) 遮熱膜自身又はその表面処理により、輻射熱を反射する技術
 - iii) 内燃機関内部の気流や燃焼ガス流を制御し、対流熱伝達を低減可能な新たな機構、構造技術

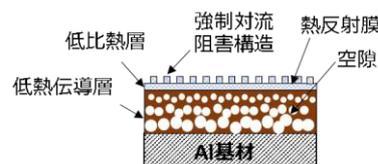


図 3. (1), (2)-i, ii) のイメージ図

[別紙]

【公募技術課題】(2)「自動車廃熱の有効利用」

背景と目的

車両燃費・電費の更なる向上のため、車両全体での熱マネジメントが必要とされます。その為には、①今後の増加が見込まれるEVで発生する低温廃熱と②エンジンの熱効率向上に向けた排気熱の有効利用が重要です。これまでに、下記に示したように、冷却水の顕熱を利用した蓄熱技術や走行中に排ガスとの熱交換によりエンジン冷却水を昇温する技術等が実用化された事例もありますが、廃熱の回収/利用効率が非常に低いという問題があります。今回、自動車廃熱の更なる有効利用のために、新たな技術を募集します。

現状の技術の説明と実現したい姿

【現状の技術】

ハイブリッド車を中心に下記の技術が実用化されています。

2. エンジン冷却水蓄熱(顕熱)システム

《事例》プリウス('03 北米仕様)に搭載

《特徴》走行時に真空タンク内に温かい冷却水を貯蔵しておき、エンジン再始動時にその冷却水を供給し、排出ガス抑制

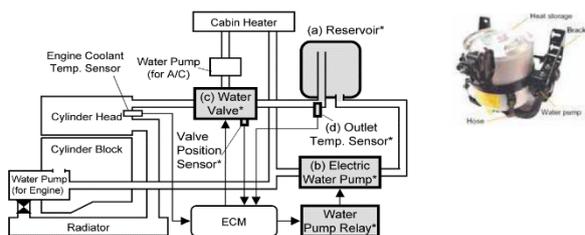


図 1. 顕熱蓄熱システム事例※

3. エンジン冷却水加熱システム

《事例》プリウス('09), アコード('16)等に搭載

《特徴》排気経路にエンジン排ガスから冷却水に授熱する熱交換器を設置し、エンジン冷却水の昇温を促進する事で燃費を改善

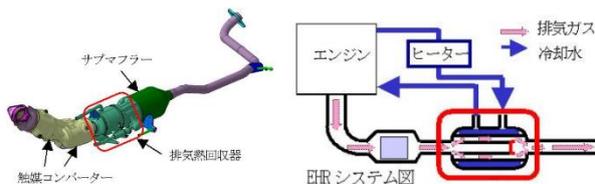


図 2. 排気熱回収システム事例※

※出典：2014自動車熱管理技術と課題 松野

【実現したい姿】

自動車廃熱は発生する部位によってその温度が異なりますが、今回ターゲットとする廃熱は、① 50~100℃程度の低温廃熱及び② 500℃程度の高温廃熱です。我々はこれらの廃熱を有効利用し、ユーザーにメリットを与える新たな技術開発を目指しています。

問題点と技術課題

【問題点】

- ・廃熱の一部しか利用できていない。
- ・車両に搭載される複雑かつ大規模な廃熱利用システムに対して、得られる効果が見合わない。

【技術課題】

- ・廃熱の高効率回収/利用(特に低温廃熱)
- ・費用対(ユーザーが実感できる)効果の増大

ご提案いただきたい技術と目標のイメージ

(1) 蓄熱技術：新規蓄熱材料のご提案や高効率の蓄熱/放熱システムを実現する新たなアイデア

【目標のイメージ】

- ・将来的に蓄熱材料単体当たり、500kJ/kg 以上の質量エネルギー密度が見込まれる材料
- ・2,000 サイクル以上の繰り返し蓄熱/放熱操作が可能と見込まれる材料やシステム

(2) 熱変換利用技術：低温廃熱を用いて、より価値の高い高熱/冷熱を発生させる新規技術

【目標のイメージ】

- ・今回対象とする廃熱(50~100℃程度)から、+30℃以上の高熱や冷熱(20℃以下)を発生