仕様書

自動車・蓄電池部

1．件名

自動車用内燃機関技術のグローバル動向調査

2．目的

自動車分野のカーボンニュートラル化に向けては、単一の技術・電動化シナリオだけではなく、地域ごとのエネルギー・燃料需給動向、政策・規制及び車両市場を踏まえ、自動車用内燃機関の高効率化、ハイブリッド化並びにカーボンニュートラル燃料への適合を進めることが重要である。

本調査では、各地域における自動車用内燃機関に関する技術開発動向、自動車分野における政策・規制動向、市場動向並びに、エネルギー・燃料需給動向を調査する。

これらの調査結果を横断的に整理し、各地域の政策・規制、市場特性、エネルギー・燃料需給動向を踏まえ、各地域における内燃機関及び内燃機関を用いた電動パワートレーン選択の動向、成立条件並びに 2040 年頃に向けた技術開発の方向性を明らかにすることを目的とする。

3．調査内容

（1）各地域の特性を踏まえた自動車用内燃機関技術の動向調査

各地域における、自動車分野の政策・規制、市場、技術並びにエネルギー・燃料需給動向を調査し、各地域の特性と内燃機関・パワートレーン技術の選択との関係、2040 年に向けた技術開発の方向性を整理・分析すること。

調査対象地域は、欧州、北米、アジア（中国、インド、ASEAN）とする。

調査対象技術は、高効率内燃機関、ハイブリッド専用エンジン（Dedicated Hybrid Engine：DHE）、電動パワートレーン協調制御及びカーボンニュートラル燃料適合に関する技術並びにそれらの開発を支えるデジタル技術とする。

調査に当たっては、各地域について共通の分析軸を設定し、地域間で比較可能な形で整理すること。具体的な調査項目を以下に示すが、必要に応じて NEDO と協議の上で追加・見直しを行うものとする。

＜調査項目＞

- 自動車分野の政策・規制、カーボンニュートラル政策及び電動化政策
- 電力供給、エネルギー・燃料需給動向
- 自動車用燃料に関する制度・規格
- 四輪市場の車種構成及びパワートレーン構成の推移及び予測
- 主要な自動車 OEM、大学・研究機関及び自動車関連企業の技術・研究開発動向

- 地域特性がパワートレーン及び技術の選択に与える影響
- 2040 年頃に向けた政策、市場及び技術の方向性

（２）アジア地域における重点調査

自動車の生産・販売規模が大きく、今後も市場拡大が見込まれるアジア地域（中国、インド、ASEAN）を対象として、以下の調査を行う。

a)自動車用内燃機関技術に関する特許動向調査

対象地域の主要な自動車 OEM 等について、乗用車及び商用車に搭載される自動車用内燃機関技術に関する特許を抽出、分類及び分析し、技術的特徴及び開発の方向性を整理すること。対象とする企業は、10 社程度とし、NEDO と協議の上、決定すること。

調査対象とする自動車用内燃機関技術を以下に示すが、必要に応じて NEDO と協議の上で追加・見直しを行うものとする。

また、分析にあたっては、特許情報のみならず、各社公表資料、各国の政策・規制、市場構造、電力・エネルギー需給動向等の情報も含め、総合的に分析すること。

＜対象技術＞

- 熱効率向上技術
- ハイブリッド専用エンジン（Dedicated Hybrid Engine：DHE）技術
- HEV・PHEV・REEV パワートレーン協調制御技術
- カーボンニュートラル燃料への適合技術
- 燃料性状の変化に対応する技術
- 燃料組成・混合率の変化に対応する技術
- HEV 等への適用を前提とした高効率エンジン及び DHE 技術とカーボンニュートラル燃料適合技術との組合せ

b)自動車用内燃機関開発におけるデジタル開発技術に関する論文動向調査

対象地域の主要な大学・研究機関について、自動車用内燃機関開発に適用されるデジタル開発技術に関する公開論文等を抽出、分類及び分析し、主要研究テーマ、研究手法、使用モデル・データ、検証方法、代表的成果、共同研究先及び自動車 OEM 等との連携状況を整理すること。

整理にあたっては、研究・開発プロセスの効率化に用いられる技術と、実際の車載制御への適用を目的とした技術とを区別し、それぞれの適用対象、開発段階及び技術的特徴を整理すること。

対象とする大学・研究機関は、10 社程度とし、NEDO と協議の上、決定すること。

調査対象とするデジタル開発技術を以下に示すが、必要に応じて NEDO と協議の上で追加・見直しを行うものとする。

また、分析にあたっては、論文情報のみならず、各大学・機関の公表資料や公開文献等の情報も含め、総合的に分析すること。

＜対象技術＞

- 自動車用エンジンの燃焼及び排出ガスに関するシミュレーションモデル
- HEV・PHEV パワートレーン及び車両エネルギーマネージメントに関するモデル
- CFD（Computational Fluid Dynamics）、1D シミュレーション及び車両・パワートレーンのシステムシミュレーション
- MBD（Model Based Development）、Digital Twin、Virtual Calibration 及び仮想検証
- AI・機械学習、サロゲートモデル、最適設計、制御最適化、データ同化、状態推定及びオンラインパラメータ推定並びにこれらを活用したエンジン・パワートレーン制御、エネルギーマネージメント、状態診断・予兆保全等
- モデルと実験・実機データとの連携、モデル精度、計算負荷、適用対象、検証方法及び実用化段階

c)ASEAN におけるバイオ燃料適合の政策・市場・技術動向

ASEAN において、自動車用内燃機関のバイオ燃料適合に関する政策・市場・技術動向を詳細調査する。調査対象燃料は、ガソリン及びガソリンにバイオエタノール等を混合したガソリン系燃料、並びに軽油及び軽油にバイオディーゼル燃料等を混合した軽油系燃料を基本とする。

具体的な調査項目を以下に示すが、必要に応じて NEDO と協議の上で追加・見直しを行うものとする。

＜調査項目＞

- 燃料規格、混合率及び認証・排出ガス規制
- 燃料導入の背景とエネルギー需給動向・関連政策との関係
- 適合車両・エンジン及び市場導入状況
- 燃焼・熱効率、運転性及び排出ガスへの影響
- デポジット、摩耗・腐食及び長期耐久性
- 燃料変化に対応する制御・部品・センサー
- 技術課題及び今後の研究開発ニーズ

（3） 調査結果の全体整理

（1）及び（2）の調査結果を横断的に整理し、各地域における自動車用内燃機関及び当該内燃機関を用いるパワートレーン技術の特徴・差異を、各地域の政策・規制、市場特性、エネルギー・燃料需給動向の背景とともに比較分析し、調査全体を俯瞰できるサマリーを作成すること。各地域における 2040 年頃を見据えた自動車用内燃機関及びパワートレーン技術の方向性及び日本が取り組むべき技術領域を提示すること。

4．調査期間

NEDO が指定する日から 2027 年 3 月 31 日まで

５．予算額

14 百万円（税込）以内

６．報告書

提出期限：2027 年 3 月 31 日

提出方法：NEDO プロジェクトマネジメントシステムによる提出

「成果報告書・中間年報の電子ファイル提出の手引き」に従って作成の上、提出すること。

７．報告会等の開催

委託期間中又は委託期間終了後に、成果報告会における報告を依頼することがある。

８．その他

・ 特許、論文調査において、使用するデータベース・分析ソフトについては、提案書にすべて明記すること。なお、データベースは、国内外の特許を網羅的かつ正確に収録し、本仕様書に記載する調査及び分析が可能なレコードデータを有すること。データベース・分析ソフトの利用料金及び諸経費も調査費に含めること。

・ 本調査の実施にあたっては、対象国・地域における情報の取得、利用及び国外への提供等に関する法令を遵守すること。調査対象情報については、公開情報その他適法に取得可能な情報を用いるものとし、出典を明確にすること。

・ 本仕様書に定めなき事項については、ＮＥＤＯと実施者が協議の上で決定するものとする。

以上