For Future 先端技術 110

ダイヤモンドエレクトリックホールディングス（HD）は、自動車や産業機械の小型アンモニアエンジンに挑む。アンモニアは燃やしても二酸化炭素（CO_2）を排出せず、火力発電や舶用エンジンなどの燃料として産学官で共同研究が進む。しかしアンモニアは高い点火エネルギーが必要で燃焼も遅く、制御が難しい小型エンジンで試みるのは珍しい。ダイヤエレHDの挑戦は、車などの内燃機関を存続させる選択肢となる可能性を秘める。（大阪・田井茂）

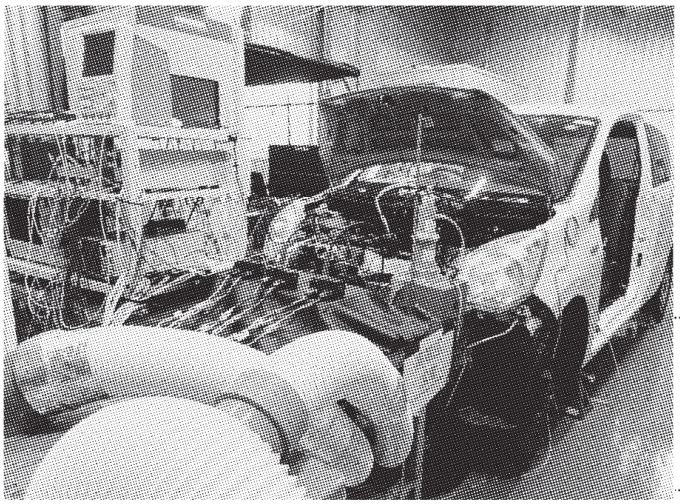
小型アンモニアエンジン

CO_2ゼロの内燃機関

試験を重ね

ダイヤエレHD

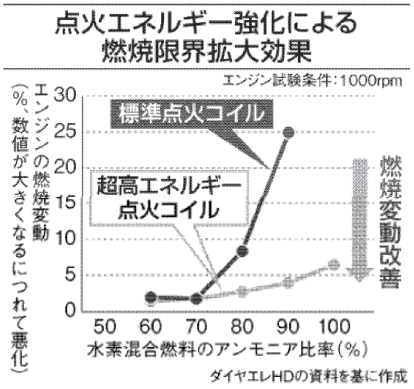
「熱い燃焼実験で下着一枚になっても耐えて、地球の未来を救え！」。ダイヤエレHD傘下のダイヤゼブラ電機（大阪市淀川区）でアンモニアエンジンの研究を担う泉光宏フェローは、小野有理ダイヤエレHD社長からこう厳命された。研究拠点は2018年、鳥取市に開設した「燃焼ラボ」。泉フェローは「炎と放電を撮影するカメラやガス分析計、安全センサーを設けた。天井は斜めにしてガスが漏れても排煙しやすくした」と、不退転の決意を示す。



上実車によるアンモニアエンジンの点火試験
下超高エネルギー点火システムの製品イメージ

燃焼・制御 イオン電流で解析

燃焼ラボはアンモニアのほか、アンモニアの燃焼を手助けする水素も燃料に、圧縮天然ガス（CNG）車で実験している。実車にたどり着くまでは小型の燃焼器や発電エンジンで、燃えやすくするガス渦や間欠燃焼などの試験を、大学の協力も得て重ねた。技術を切り開いてきたのは点火コイルメーカーとして磨いてきた知見。電圧でガスに生じさせたイオン電流の検出に成功した。泉フェローは「電流の変化から点火や燃焼を解析できるようになる」と説く。アンモニアはガソリン比で最小点火エネルギーが850倍必要で、燃焼速度は6分の1と遅い。イオン電流の検出は、不明だったアンモニア燃焼の特性解析や制御に道を開いた。



HV向き

試作した点火コイルは点火性と燃焼速度を強力に向上。1000分の1秒に火花を複数回放電し、点火エネルギーを従来比12倍以上に高めた。水素比率が小さいアンモニア混合燃料や、アンモニアのみの安定燃焼も成功した。実機エンジンに搭載できる。アンモニアは燃やすと窒素酸化物（NOx）が生じるため、低減する燃焼制御や除去する脱硝装置併設も検討する。水素を併用する場合は外部からの充填や、燃料のアンモニアから改質技術で分離し、その水素を使う方法も研究する。

エンジンは毎分4000回転以下の安定稼働領域で一定に動かし、発電に使うのが有力。泉フェローは「エンジンの回転領域が限られるので、エンジン発電で走行するハイブリッド車（HV）に向く」と説明する。24年3月に試作コイルを自動車や機械のメーカーへ供給を始める。住環境や法規制を考慮し、試作段階のアンモニア燃料による影響がない場所で供給先と実証実験する。26年度にも実用化を目指す。道のりは長いが、コストが高く充電施設の少ない電気自動車（EV）だけでなく、低炭素化には多様な技術が求められる。供給網も整うアンモニアの小型エンジン車が実現すれば低炭素化の有力な技術になれる。

無断転載・複写禁止 ㈱日刊工業新聞社