

# イノベーション・マネジメント

## 技術開発

### 考え方・方針

IHIグループは、自然と技術が調和した社会を目指し、複雑化した社会課題に対してさまざまな未来の可能性を描き、多様なパートナーと協力して技術を培い、新しい価値を継続的に提供していく技術開発に挑戦しています。

モデルベース開発 (Model Based Development) を導入し、技術開発の初期段階で、多種多様なシミュレーションを実施して、開発のボトルネックや理論限界を見極めて最適な開発計画を立案し、技術開発を進めています。また、スケールアップのための実証試験をシミュレーションに代替することで、開発期間を短縮し、開発技術の早期の実用化を目指しています。

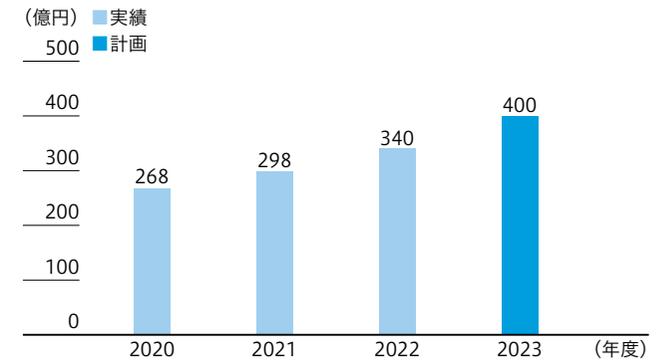
### 注力する技術開発

IHIグループは、「グループ経営方針2023」で示した成長事業、育成事業、中核事業の目指す姿の達成に向けて、研究費・人的リソースを集中して、技術開発を行います。成長事業である航空宇宙分野においては、環境にやさしい航空機を実現するため、装備品および機体の軽量化や電動化、持続可能な航空燃料 (SAF: Sustainable Aviation Fuel) に関する技術開発を行っています。

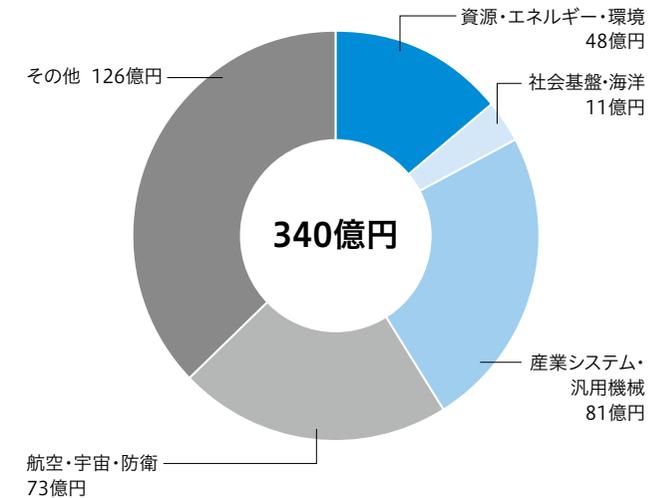
育成事業であるクリーンエネルギー分野においては、燃烧してもCO<sub>2</sub>を排出しないアンモニアをサステナブルな燃料として位置付け、需要喚起とバリューチェーンの構築のため、高効率なアンモニア焼きガスタービンの開発を進めています。2022年には、世界初となる液体アンモニアのみを燃料とするCO<sub>2</sub>フリー発電 (2MW級) を実現し、燃烧時に発生する温室効果ガスを99%削減することに成功しました。

中核事業である資源・エネルギー・環境、社会基盤、産業システム・汎用機械分野においては、ライフサイクルビジネスを軸として、CO<sub>2</sub>削減、自動化・省人化に取り組んでいきます。

### ● 研究開発費の推移



### ● 研究開発費 (2022年度実績, セグメント別内訳)



## イノベーション・マネジメント

## カーボンニュートラル実現に向けて

IHIグループが2050年のカーボンニュートラル達成に貢献するためには、CO<sub>2</sub>を排出しないCO<sub>2</sub>フリー燃料への転換、カーボンリサイクル、エネルギーマネジメントなどの複数の技術を並行して開発する必要があります。

また、その移行期には既存発電プラントの高効率化、CO<sub>2</sub>排出量低減に関する技術開発も重要です。

さらに、IHIグループは、炭素データの効率的な収集、環境価値化を目指すことにも取り組みます。

## カーボンニュートラル燃料

IHIグループは、燃焼時にCO<sub>2</sub>を排出しないアンモニアを、安価で安全輸送ができる水素キャリアとしてだけでなく、燃料として利用する技術開発に先駆的に取り組んでいます。世界で初めて商用レベルでのアンモニア燃焼を実証する予定であり、燃料アンモニアの大規模燃焼（熱量比20%）に向けて計画的に取り組んでいます。海外のパートナーとは、再エネ由来のグリーンアンモニア製造等の検討を進めています。

IHIグループは、バイオマス発電において複数の火力発電所の専焼化<sup>※1</sup>改造工事を受注しているほか、建設から運転・保守を含む事業全般を手がけ、カーボンニュートラルな電力の提供を最適運用でサポートしています。

※1 バイオマス発電における専焼化とは、火力発電所においてバイオマスのみを燃料として利用することです。化石燃料の一部をバイオマスに置き換えて燃焼させる混焼とは違い、CO<sub>2</sub>排出量は実質ゼロとみなすことができます。

## カーボンリサイクル

IHIグループは、事業所の排ガスからCO<sub>2</sub>を回収する化学吸収法や、空気から直接CO<sub>2</sub>を回収するDAC (Direct Air Capture) 技術に関する技術開発を行っています。また回収したCO<sub>2</sub>の有価物（メタン、化成品の原料となる低級オレフィン、SAF）への転換などのCCU (Carbon Capture and Utilization) の技術開発も進めています。工場などから排出されるCO<sub>2</sub>と水素を触媒で反応させることで、燃料であるe-methane (合成メタン) を製造するメタネーション装置の販売を開始しました。これには、世界トップレベルの長寿命を誇る自社開発の触媒を採用しています。メタネーションは既存の都市ガスインフラを活用できることから、カーボンニュートラルに向けたキーテクノロジーの一つです。

また、航空エンジンのCO<sub>2</sub>排出量削減に貢献するSAFの実用化に向けた検討・開発を継続して進めています。SAFの合成技術開発に関して、ISCE<sup>2</sup>(Institute of Sustainability

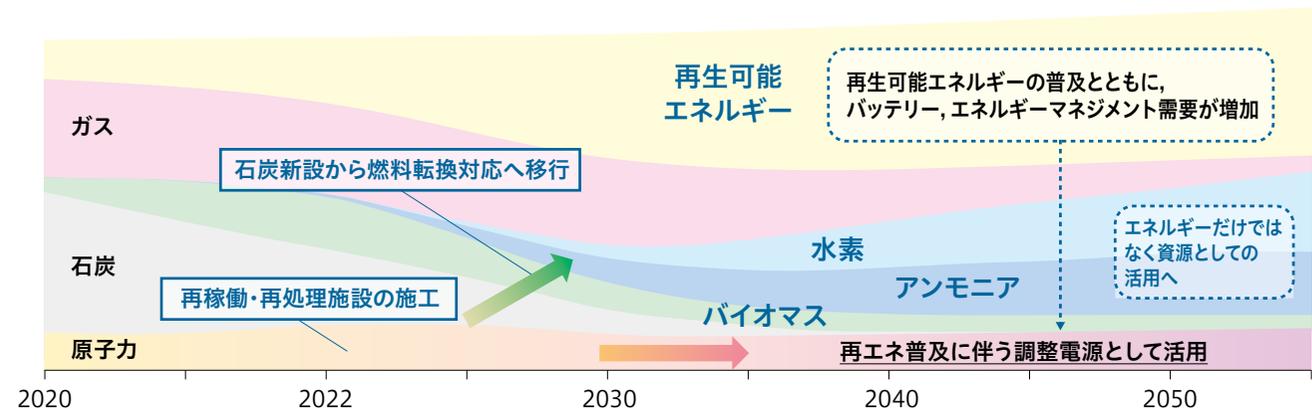
for Chemicals, Energy and Environment)<sup>※2</sup>との共同研究を進めており、ISCE<sup>2</sup>と実施中のCO<sub>2</sub>を原料とした低級オレフィン合成の開発経験をもとに、AIの一種である機械学習等を活用しながら触媒組成・反応条件などの試験条件を効率的に探索・調整することで、SAF合成において高い性能を持つ触媒を開発しました。この触媒は、H<sub>2</sub>とCO<sub>2</sub>を直接反応させるSAF合成触媒において世界トップレベルの性能であり、SAFの原料となる炭素数5以上の液体炭化水素の収率(C5+収率)26%を記録しました。

※2 ISCE<sup>2</sup>: シンガポール科学技術研究庁A\*STAR (Agency for Science, Technology And Research)傘下の研究機関

## エネルギーマネジメントシステム

IHIグループは、AI技術を活用し、数理モデルとアルゴリズムを用いたエネルギーシステムの構成・運用の最適化を進めています。

## ●2050年頃までに起こると想定する一次エネルギー源のバランス



## イノベーション・マネジメント

### 体制

IHIグループでは、大学・研究機関、お客さまなどの組織の壁を越えた連携を進め、スピーディーなイノベーションの創出に取り組んでいます。

IHI-ISCE<sup>2</sup> Sustainable Innovation Centre, IHI×東北大学アンモニアバリューチェーン共創研究所の設立など、IHIとパートナーのそれぞれの強みを生かした連携を進め、先駆的な技術開発に取り組んでいます。

このほか、国内・海外(北米・欧州・アジア)での新たな技術・共同研究テーマ・連携先の探索を行っています。オープン・イノベーションの拠点である「IHIつなぐラボ」、**「i-Base」**を、早期事業化に向けたデザイン思考の実践の場として活用し、IHIグループの新しいビジネス創出に取り組んでいます。

### 教育・浸透

#### 「i-Base」での取り組み

IHIグループは、イノベーション推進拠点である「i-Base」において、新しいアイデアを早期に事業につなげることを目的に、さまざまなプロジェクトに取り組んでいます。

新しいアイデアについては、事業化のシナリオをストーリーとして描き、価値仮説を検証するPoC(Proof of Concept)を短期間で行うことを徹底しています。その上で、実現可能性の高いアイデアにリソースを集中して技術開発を進め、早期事業化に取り組んでいます。

ユーザー視点で問題を理解し、イノベーションを創出するデザイン思考を事業開発に取り入れ、デザイン思考をIHIのビジネスモデルに合うようにアレンジした開発スタイルを構築し、新事業をスピーディーに創出する仕組みづくりを進め、実践しています。そして、このデザイン思考の研修をIHIグループ全体に展開しています。

このように、社会やお客さまのご要望に対して新たな価値を生み出す人財を育成することで、イノベーションが継続的に生まれる土台づくりを進めています。

### 取り組み

#### 主要な官民連携の取り組み

##### CO<sub>2</sub>フリーアンモニアを直接合成

IHIグループは、「NEDO先導研究プログラム／新技術先導研究プログラム」の「エネルギー・環境新技術先導研究プログラム」に参画し、水と窒素からCO<sub>2</sub>フリーのアンモニアを直接合成する技術の実現を目指しています。水素・アンモニア製造および利用技術の開発を積極的に推進し、カーボンフリーバリューチェーンの構築に取り組んでいます。

#### 水素利用

IHIグループは、福島県相馬市が運用するコミュニティバス「おでかけミニバス」において、国内初のe-methane(合成メタン)を燃料とする車両へのe-methane供給を開始しました。これは、相馬市の協力のもと、太陽光発電電力の地産地消と地域振興・発展に寄与することを目的に実施しているスマートコミュニティ事業の一環です。

同バスへの供給を開始したe-methaneは、「そうまIHIグリーンエネルギーセンター(SIGC)」において、太陽光発電設備で発電した電力を使って製造したグリーン水素を活用して製造したものです。相馬市が運用する高齢者向けの「おでかけミニバス」の1台に供給し、e-methane製造から車両燃料まで、一連のプロセス実証を行っています。

## イノベーション・マネジメント

### 産学連携の取り組み

#### 国内

IHIグループは、横浜国立大学の人工知能研究拠点に共同研究講座を開設し、IHIのさまざまな製品・サービスや製造現場でのAI技術の適用拡大につながる技術開発に取り組んでいます。また、持続的な開発推進のため、IHIグループ内のAI人材育成に関する連携も進めています。

2022年9月には、東北大学の産学連携先端材料研究開発センター(MaSC)に「IHI×東北大学アンモニアバリューチェーン共創研究所」を設置しました。燃焼時にCO<sub>2</sub>を排出しないクリーンなエネルギー源であるアンモニアを利用したカーボンニュートラル社会の実現のため、アンモニアの製造から輸送・貯蔵、利用までのバリューチェーン構築を目指して、課題を探索し技術による解決策を見いだしていきます。

#### 北米

北米では、MIT Energy InitiativeやMIT CEEPRおよびベンチャーキャピタルやスタートアップ企業とのネットワークを生かし、カーボンソリューション関連の新技术および共同研究テーマや北米におけるエネルギー・環境政策動向などの情報をすばやく入手しています。

#### アジア

シンガポールでは、CO<sub>2</sub>から有価物であるメタン、低級オレフィン、SAFを生成するためのIHI独自の触媒技術をはじめ、次世代交通および先進製造技術など、シンガポール科学技術研究庁A\*STARと多岐にわたる共同開発を行っています。

#### 欧州

欧州では、英国に積層造形の開発拠点(IHI Additive Manufacturing Lab)を設立し、開発を進めています。また、技術・事業戦略策定にロードマッピングの活用を推進するために、ケンブリッジ大学の産学連携機関「IfM Engage」が主催するロードマッピング研究のコンソーシアムであるStrategic Technology and Innovation Management Consortium(STIM)に加盟しています。

## イノベーション・マネジメント

## 知的財産

## 考え方・方針

IHIグループは、経営方針に基づく事業戦略および技術戦略と一体となった知財活動を推進しています。IHIグループを取り巻く事業環境は個々の部門・会社によってさまざま、求められる知財活動も異なります。IHIグループは、知的財産部が年度ごとに「IHIグループ知的財産基本方針」を定め、各部門や関係会社はこの基本方針を踏まえて、個々の事業や技術開発環境に即した部門独自の知財方針を設定しています。

2023年度の「IHIグループ知的財産基本方針」では、

- (1) 成長・育成事業の拡大，LCBの深化と進化に資する知財活動
- (2) 知財リスクの早期発見と堅守
- (3) 事業に貢献する知財マネジメント体制の強化と知財リテラシーの向上

以上3点を重点施策として掲げ活動中です。

## 知財戦略

知的財産を社会課題の解決とお客さまの価値向上に資するように事業活動に活用することで、IHIグループ全体の持続的成長を図っています。

「グループ経営方針2023」に掲げた育成事業である「クリーンエネルギー分野」について、IHIグループはアンモニア燃焼技術における特許出願件数で世界トップレベルにあり、今後も質の高い特許出願を推進するとともに、燃焼以外の技術についても優位性を確保するように知財活動を推進しています。また、成長事業、中核事業においても、

社会課題を解決するための戦略策定に知財情報を活用しています。

## 教育・浸透

## 知的財産教育

IHIグループでは、知的財産に関する基礎教育のほか、目的に応じて特許公報の読み方、特許調査、著作権、商標などについての教育を行っています。2021年度からは、誰もが一律に受講する「必修」ではなく「選択」としたことで、本来、当該講座を受講する必要がある方のみが自主性を持って受講する体制としました。その体制変化により、受講者数は減少したものの、受講者は自らの目的に応じた内容を抽出し、かつ自分に合ったペースで受講を進めることができます。受講者数を把握しつつこの体制での取り組みを進め、受講者の早期の実行力強化を図ることにつながっていきます。また、知財に関する情報をIHIグループ内に発信することで、知財リテラシーの向上や意識啓発を図っています。さらに、知財戦略を担う人財育成を目的として、外部講師による知財に関する講演会も実施しました。

## ●知的財産e-ラーニング受講者数 (単位：名、対象：IHI)

項目	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度
STEP1(入社1年目社員向け)	167	187	94	45
STEP2(入社2年目社員向け)	154	166	77	34
STEP3(入社3年目社員向け)	246	154	62	28
STEP4(入社4年目社員向け)	281	235	65	26
STEP5(入社5年目社員向け)	249	271	66	23

## 実績

## ●特許の年間取得件数 (単位：件、対象：IHIおよび国内外関係会社)

項目	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度
特許取得件数	1,094	819	711	608

## ●地域別特許保有件数 (単位：件、対象：IHI)

項目	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度
国内特許	4,150	3,867	3,866	3,989
外国特許	3,502	3,808	3,936	3,818
米国	724	747	817	856
欧州(トルコを除く)	1,240	1,750	1,774	1,697
中国	561	582	605	593
韓国	199	120	125	134
BRICs(中国を除く)	142	125	120	69
その他	636	484	495	469

## 取り組み

## 知的財産の保護

IHIグループは、知的財産の保護にあたり、特許出願により権利を取得するものと、ノウハウとして秘匿するものを選別しています。また、事業のグローバル化に合わせ、国内・国外において必要な特許権の取得を進めています。特に、国外での権利取得については、事業や技術開発の計画を見据えて出願国を選定しています。

また、第三者の知的財産権を尊重するとともに他社の特許出願や特許取得の動向を調査することで、事業リスクを低減させています。