

カーボンニュートラルに向け事業転換 を進める韓国企業の対応事例

2022年3月

日本貿易振興機構（ジェトロ）

海外調査部

ソウル事務所

【免責条項】

本レポートで提供している情報は、ご利用される方のご判断・責任においてご使用下さい。ジェトロでは、できるだけ正確な情報の提供を心掛けておりますが、本レポートで提供した内容に関連して、ご利用される方が不利益等を被る事態が生じたとしても、ジェトロおよび執筆者は一切の責任を負いかねますので、ご了承下さい。

禁無断転載 Copyright (C) 2022 JETRO. All rights reserved.

〈目次〉

はじめに	1
I. カーボンニュートラルに向けた主要政策動向	2
II. 主要企業の対応事例	4
1. POSCO.....	4
2. LG化学.....	12
3. SK E&S.....	20
4. 現代自動車.....	25
5. 高麗亜鉛.....	31
6. 星信洋灰.....	35
7. LXインターナショナル.....	39
8. バイオフレンズ.....	43
9. ロッテケミカル.....	46
10. Hanwhaソリューション.....	52
11. 暁星重工業.....	57
12. GS Caltex.....	63

はじめに

韓国政府は2021年10月、2030年の温室効果ガス排出削減目標を、従前の2018年比26.3%削減から、同40%削減に引き上げた。化石燃料に依存する産業を中心に、産業構造の転換が不可避なものとなっている。しかし、長期の目標に対して、市場の変化の時間軸は不透明で、企業は当面、既存のビジネスを継続・発展させつつ、カーボンニュートラルに向けた取り組みや新規事業も同時に進める必要がある。例えば、輸送部門では主要先進国ですべての新車販売がEVなど新エネルギー車にする目標年は2030年や2035年に設定されており、ガソリン車、ディーゼル車の利用も当面は続く。事業転換の範囲、割合、スピードなど複雑な経営判断を迫られている。また、新規事業に参入する方法もM&Aや他企業とのアライアンス、スタートアップ企業の活用など多岐にわたる。さらに、いち早くカーボンニュートラルに向けて動く大手メーカーに追随する傘下のサプライヤーや支援サービス産業にとっては、今後の不透明感はより一層強い。

本報告書では、韓国で事業を行う企業について、主要業種に分けて、当該企業及びそのサプライヤーや支援サービス産業も含め、経営方針の変化、事業ポートフォリオの見直し、他企業とのアライアンスなど、取り組み事例をまとめることで、同じく産業構造の転換に直面する日本企業の参考とすることを目的としている。本報告書が韓国で事業を展開している又は事業展開に関心を持つ日本企業、関係者の方々の参考に資すれば幸甚である。

なお、本報告書はハンギョル経済研究所に委託して作成した。

2022年3月

海外調査部国際経済課

ソウル事務所

I. カーボンニュートラルに向けた主要政策動向

1) ESG（環境・社会・ガバナンス）情報公開義務化

金融委員会は2021年から資産総額1兆ウォン以上の韓国総合株価指数（KOSPI）上場会社を対象に持続可能経営報告書と企業支配構造報告書の公開を義務付けた。

2024年からは5,000億ウォン以上、2026年からは全てのKOSPI上場会社へと公開範囲を拡大する。

韓国取引所は「ESG情報公開ガイダンス」を通じて勧告公開指標12項目を公開した。環境部門では「温室効果ガス排出エネルギーの使用」、「水使用」、「廃棄物排出」、「法規制違反/事故」が、社会部門では「従業員の現状」、「安全/保健」、「情報セキュリティ」、「公正競争」が、ガバナンス部門では「経営陣の役割」、「ESGリスクと機会」、「利害関係者の参加」などが12項目に入る。

2) 温室効果ガス排出権取引制度第3期の施行

韓国の温室効果ガス排出権取引制度¹は2015年に導入され、2021年の第3期²（2021-2025）が実施された。第3期は積極的な温室効果ガス削減を目指し、エネルギー転換、産業、建物、輸送、廃棄物、公共/その他など40業種が排出権を購入しなければならず、割り当てられた排出権の10%は有償割り当てで購入するように強制して排出権の流動性を高める方針である。

ただし、炭素排出が多い業種の場合、排出権取引制の対象が拡張されると、無償割当量超過分に対して追加排出権を購入しなければならないが、この金額が営業利益を上回る水準まで増加すると財務的リスクになるので、リスク管理検討が必要となる。

3) 2050カーボンニュートラル宣言

韓国政府は、2020年10月、2050年までにNet Zeroを達成すると宣言した後、「経済構造の低炭素化」、「新有望低炭素産業におけるエコシステムの構築」、「カーボンニュートラル社会への工程転換」の3つの推進戦略を中心に10大課題を選定した。

産業通商資源部は、企業の新・再生可能エネルギー導入のための「韓国型RE100キャン

¹ 各企業の温室効果ガス排出許容量を予め定めておき、実際の排出量に基づいて、余分または不足分を取引できるようにした制度。

² 2012年「温室効果ガス排出権の割り当ておよび取引に関する法律」制定後、2014年「排出権取引制基本計画」などの指針を樹立して施行。排出権の第1、第2期の取引期間（2015.1.1～2020.9.11）の間、排出権の総取引規模は163.9百万トンであった。2015年の総取引量は5.7百万トンから2019年には38.0百万トンとなり、取引量は6倍、取引高は16倍成長した。

ペーン」の導入、石炭火力発電30基の廃止、2030年までに、新・再生可能エネルギー発電量の20%拡大などを盛り込んだ第9次電力需給基本計画を樹立した。

国際的にカーボンニュートラルに関する議論が加速するにつれて、二酸化炭素（CO₂）排出量に税金を課す「炭素税」の導入が議論されている。しかし、炭素税の導入に伴う租税負担の増加、排出権取引制との重複規制問題、租税抵抗などの議論・検討が求められる。

II. 主要企業の対応事例

1. POSCO

1) 企業概要

区分	内容																		
会社名	株式会社 POSCO																		
英文会社名	POSCO																		
ホームページ	www.posco.com																		
設立日	1968年4月1日																		
本社所在地	6261 Donghaean-ro, Nam-gu, Pohang-si, Kyongsangbuk-do																		
従業員数	約63,000人 (韓国約35,000人、海外約28,000人) (2021年12月基準 ³)																		
売上高	<table border="1"><thead><tr><th rowspan="2">年</th><th rowspan="2">売上高 (億ウォン)</th><th colspan="2">国内外売上高 (%)</th></tr><tr><th>韓国</th><th>海外</th></tr></thead><tbody><tr><td>2018</td><td>649,778</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>2019</td><td>643,668</td><td>63.5</td><td>36.5</td></tr><tr><td>2020</td><td>577,928</td><td>63.7</td><td>36.3</td></tr></tbody></table> (出所) POSCO 「企業市民報告書 (2018-2020)」	年	売上高 (億ウォン)	国内外売上高 (%)		韓国	海外	2018	649,778	-	-	2019	643,668	63.5	36.5	2020	577,928	63.7	36.3
年	売上高 (億ウォン)			国内外売上高 (%)															
		韓国	海外																
2018	649,778	-	-																
2019	643,668	63.5	36.5																
2020	577,928	63.7	36.3																
主要事業内容	製鉄、製鋼及び圧延材の生産と販売																		
主要製品	熱延、厚板、線材、冷延、溶融亜鉛めっき、電気亜鉛めっき、電気鋼板、ステンレス、チタンなど																		

2) 2030中長期成長戦略 (2021年12月)

POSCOは、基盤事業として、鉄鋼、バッテリー素材、リチウム・ニッケル、水素、エネルギー、建築・インフラ、食料 (Agri-Bio) の7つを設定し、低炭素生産体制への転換と、環境にやさしいビジネスへの再編によって企業競争力の向上を目指している。

各事業別に、①鉄鋼分野におけるカーボンニュートラルの完成、②新モビリティの牽引、③グリーンエネルギー分野の先導、④未来住宅の実現、⑤グローバル食糧資源の確保などを狙った発展戦略を樹立している。

³ 出所：金融監督院電子告示システム

表1 POSCO「2030中長期成長戦略」の達成目標

事業分野	2030年の達成目標	概要
鉄鋼	【国内】 - 2030年まで、CO2排出量合計20%を削減する。 - 2兆ウォンを投資し、カーボンニュートラル生産体制を構築する。 - 2022年から2030年までに平均13%の営業利益率を達成する。	- 2030年までにPOSCO固有の水素還元型製鉄モデルのHyREX（ハイレックス）のデモプラントを構築し、商用化の可能性を検証する。 - 石炭使用低減技術や新規電気炉の導入などで、低炭素製品に対する社会的ニーズに対応する。 - 環境に優しいブランドのポートフォリオを拡大し、収益性の向上に注力する。
	【海外】 - 2030年までに12兆ウォンを投資し、2022年基準510万トンの造鋼能力を2,310万トンに拡大する。 - 営業利益率7%を達成する。	- グリーンスチール生産など、環境に配慮した産業競争力を保有する分野を中心に原料及びエネルギーパートナーとの協力体制を構築し、グローバル生産能力を確保する。
二次電池素材（正極材・負極材）	- 生産能力を68万トンまで拡大する（2022年は約11万5千トン）。	【正極材】 - グローバル競争力を高めるため、2030年まで生産能力を42万トンまでに拡張する。 - 国内及び中国において、バッテリー生産基地の集積化を推進する。 - GMとの合弁を通じて米国に大規模工場を設立し、2024年からハイニッケル正極材を生産し、米国のUltium Cells LLC（アルティウムセルズ）に供給する。 - 多様な需要先確保のため、プレミアムから低価格製品までポートフォリオを多様化し、次世代バッテリー素材市場を先取りできるように全固体電池用素材を開発する。 【負極材】 - 黒鉛系事業におけるグローバル競争力を維持してシリコン系事業に進出し、2030年までに26万トンの生産体制を構築する計画である。 - 中国からの輸入依存度の高い天然黒鉛の供給先をタンザニア、オーストラリアなど中国以外の地域に多角化する。 - 人造黒鉛は、2021年に第1段階竣工を終えた国内唯一の生産工場を基盤に自主需給能力を備え、競争力を高める。

		<ul style="list-style-type: none"> - 次期電気自動車に使用されるシリコン系負極材は、2023年量産設備構築を目標に欧州完成車メーカーと製品開発に協力する。
リチウム・ニッケル	<ul style="list-style-type: none"> - リチウム22万トン、ニッケル14万トンの生産能力を確保する。 	<p>【リチウム】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2018年にPOSCOが先制的に確保したアルゼンチン塩湖とオーストラリア・ピルバラ社の鉱山持分を通じて競争力の高い供給体制の構築作業を継続する。 - 過去10年にわたる研究開発の末に確保した環境にやさしいリチウム抽出技術をもとに、全固体電池用硫化リチウムとリチウムメタルなどの高付加価値製品も開発する。 <p>【ニッケル】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2030年まで鉱石ベースで11万トン、リサイクル抽出で3万トンなど、合計生産能力14万トンを確保する。 - 急増する電気自動車のバッテリー需要に適期対応できるよう、既存のステンレススチール用ニッケルの一部をバッテリー用高純度ニッケルに切り替える投資を進める。
水素	<ul style="list-style-type: none"> - 10兆ウォンを投資して年間売上2兆3千億ウォン、生産量50万トンを実現する。 	<ul style="list-style-type: none"> - 段階的に事業を高度化し、2050年までに年間700万トンの水素生産体制を構築する。 - ステージ1：製鉄所で発生する副生ガスを活用して、2026年までに年間7万トンの副生水素（グレー水素）を燃料電池およびモビリティ用に供給する体制を整える。 - ステージ2：2030年までに海外で推進中のブルー・グリーン水素生産プロジェクトを本格化し、年間50万トンに生産量を増大する。 - ステージ3：2040年に300万トン、2050年に700万トンと、生産能力を段階的に拡大し、国内外の鉄鋼、燃料電池、発電、充電所など大規模B2B需要先に水素を供給する。
エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> - 発電容量を8.3GWに拡大する。 	<ul style="list-style-type: none"> - LNG発電をクリーン水素発電に転換することを目標に、LNG発電にアンモニア混成技術を活用した低炭素発電を推進するなど、LNG、アンモニア、新・再生可能エネルギーなど水素経済と連携した事業を拡大する。 - 海外先進企業と風力、太陽光など新・再生可能エネルギー事業の合弁を拡大する。

建築・インフラ	- 受注額4兆3千億ウォンを達成する。	- ゼロエネルギービル、モジュラー建築など、環境関連分野の受注を拡大する。 - 水素生産プラントおよびグリーンニューデール連携の洋上風力プラント事業を拡張する。
食糧 (Agri-Bio)	- 売上高10兆ウォンを達成する。	- ウクライナと北南米地域でバリューチェーンを構築する。 - 国際環境認証に基づいて環境問題が発生しなかったパーム農場の買収またはパーム油精製事業への進出を推進する。

表2 POSCOの主な投資内容

時期	投資額	投資先国・地域	概要
2018年	3,360億ウォン	アルゼンチン	塩水および鉱石リチウムのデモプラントおよび生産工場の建設、正極材一貫研究設備の構築などに投資する。
2021年	7,600億ウォン	韓国光陽	リチウム二次電池素材生産ラインアップの拡大（光陽工場に3、4段階新規ラインを増設する）などに投資する。
2022年	8億3千万ドル	アルゼンチン	2024年に2万5000トン規模の水酸化リチウム生産工場を竣工する目標で投資を行う。

3) 企業との提携事例

業種	パートナー企業名	国籍	時期	投資額	概要
洋上風力	Orsted	デンマーク	2021年5月	約8兆ウォン（Orstedによる投資額）	- 洋上風力及びグリーン水素関連事業との包括的協力を締結した。 - Orstedは洋上風力プロジェクトを開発し、2026年に国内最大1.6GW級の洋上風力施設を韓国（仁川）に構築する計画である。 - POSCOは、洋上風力発電団地の構築に必要な鉄鋼材の供給とともに、風力発電を活用したグリーン水素生産に参加する計画である。

天然ガス	Hancock Energy	オーストラリア	2021年12月	合計7,709億ウォン（8億8,500万オーストラリアドル相当）	<ul style="list-style-type: none"> - ハンコック（Hancock Energy）とセネックスエネルギー買収のための共同投資契約を締結（POSCO 50.1%、ハンコック49.9%投資）した。 - セネックスエネルギーの買収で約8,020億立方フィート（802Bcf）の天然ガス埋蔵量を確保する。 - LNG事業を基盤とした現地ガス田を活用したCCS（Carbon Capture & Storage、二酸化炭素捕集・貯蔵）、ブルー・グリーン水素生産事業のプラットフォーム化を目指す。
------	----------------	---------	----------	----------------------------------	--

4) カーボンニュートラルへの対応

■ 低炭素対応戦略

2020年3月に、気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD）支持宣言を行った後、12月にはTCFDの勧告案を反映した気候行動報告書（POSCO's Dialogue for Climate Action）を発売して炭素削減目標を設定した。以後、「POSCO 2050カーボンニュートラル」ビジョンを樹立し、「2050カーボンニュートラル・ロードマップ」を発表した。

POSCOは、水素還元製鉄をベースに、2050年までカーボンニュートラルを達成するため、事業場の炭素排出を2030年までに20%、2040年までに50%削減すると設定し、社会的削減目標（温室効果ガス排出量を2030年に10%削減する）達成のための低炭素対応戦略を構築した。

POSCOは、2050年までカーボンニュートラルを達成するため、ステージ別詳細計画を設定している。

表3 POSCOの2050カーボンニュートラル達成のためのステージ別計画

1ステージ	エネルギー効率向上及び経済的低炭素燃料・原料代替などの推進
2ステージ	製鉄工程に天然ガス及び水素含有ガスの活用、新電気炉の適用、製鉄スクラップの直投入、炭素捕集貯蔵活用（CCUS）などの推進
3ステージ	既存のファイネックスペースの水素還元製鉄技術を開発し、水素還元と再生エネルギーベースのカーボンニュートラル製鉄プロセスの実現

事業所の炭素削減方法として、製鉄の使用量の削減、自家発電効率の向上、副生ガス放散量の最小化など、エネルギー効率の向上、鉄スクラップ使用の拡大など、低炭素燃料及び原料への代替などを計画している。

また、温室効果ガス削減のための努力として、高張力鋼板、高効率電気鋼板などの低炭素製品の供給、スラグセメント、ケイ酸質肥料、トリトン海森組成などの鉄鋼副産物における資源化の拡大、リチウムや陽・陰極材素材の二次電池供給の拡大などを実施する計画である。

POSCOは10のESGの核心課題を発掘し、これに対する中長期管理目標を具体化した。POSCOのカーボンニュートラル方向は大きく①低炭素鉄鋼、②二次電池素材産業、③水素の3軸であり、これに対する対応戦略として「Green Process、Green Product、Green Partnership」の3大コア分野を挙げている。

① Green Process分野は、事業所の温室効果ガス削減のための技術開発と投資活動である。鉄鋼及び素材生産過程におけるエネルギー効率の向上、低炭素投資及び技術開発、鉄スクラップ活用の増大、炭素捕集貯蔵活用（CCUS）技術の適用、水素還元製鉄技術の商用化などを含む計画である。

② Green Product分野は低炭素鉄鋼材、新素材、副産物などであり、社会的に温室効果ガス削減に貢献する製品供給を継続的に拡大する計画である。

③ Green Partnership分野は、投資家、顧客、政府、世界製鋼協会（World steel）などの利害関係者などを対象とした協力関係で、炭素情報を公開し、国内外の炭素政策および技術開発協力などを強化する計画である。

表4 POSCO「Green Process、Green Product、Green Partnership」

Green Processes	革新的な低炭素技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> - 低炭素投資および技術開発 - 鉄スクラップ使用の拡大 - CCUS技術の適用 - 水素還元製鉄の商用化
Green Product	環境にやさしい製品の開発	<ul style="list-style-type: none"> - 高張力自動車鋼板 - 高効率電気鋼板 - 高炉水滓スラグ - 二次電池素材
Green Partnership	協力の強化	<ul style="list-style-type: none"> - 鉄鋼業界における低炭素産業構造への転換を加速するためのイニシアチブへの参加 - 政府、産業界、顧客、投資家などとの協力の強化

（出所）POSCO「2020年企業市民報告書」

■ 温室効果ガス排出の現況

POSCOは、2006年に温室効果ガス排出量を測定・報告・検証（MRV：Monitoring, Re

porting and Verification) できるエネルギーシステムを構築し、排出量の予測と検証、排出権の受給及び収益・費用管理など、温室効果ガス削減活動を体系的に実行している。

2020年の温室効果ガス排出量は75.6百万トンで、2019年の排出量である80.2百万トンに比べ5.7%減少している。

表5 POSCOの温室効果ガス排出量
(単位：tCO₂e)

区分	2017	2018	2019	2020
温室効果ガス排出量	76,741,041	78,498,443	80,263,890	75,649,882
直接排出 (Scope1)	1,107,681	1,106,964	815,966	580,226
間接排出 (Scope2)	18,044,000	18,903,000	13,139,000	11,951,000

(出所) POSCO「2020年企業市民報告書」

■ エネルギー使用量の現況

POSCOは新・再生可能エネルギーの拡大、LNG発電の運営、高効率発電設備の導入、既存設備の効率の改善など、省エネに力を注いでいる。

2020年6月に仁川LNG複合発電設備3・4号機に高効率ヘパ（HEPA）フィルターを適用し、LNG 2,284トンを削減した。2021年からは、仁川LNG複合発電設備5・6号機にもを適用し、省エネルギーおよび温室効果ガス排出量削減達成を計画している。

表6 POSCOのエネルギー使用量
(単位：GJ)

区分		2017	2018	2019	2020
エネルギー使用量		374,858,713	378,728,730	382,845,859	374,874,610
再使用 エネルギー	副生ガス	323,281,012	328,617,817	330,463,327	317,514,546
	直接エ ネルギー				
直接エ ネルギー	天然ガス	42,841,873	41,384,234	13,139,000	11,951,000
	ディーゼル	174,541	170,094	183,292	179,288
	ガソリン	10,941	10,866	12,732	8,347
	車両用LP G	174	167	219	318
間接エ ネルギー	電力	8,550,171	8,545,433	6,330,216	4,480,025
再生可能エネルギー		0	119	219	318

(出所) POSCO「2020年企業市民報告書」

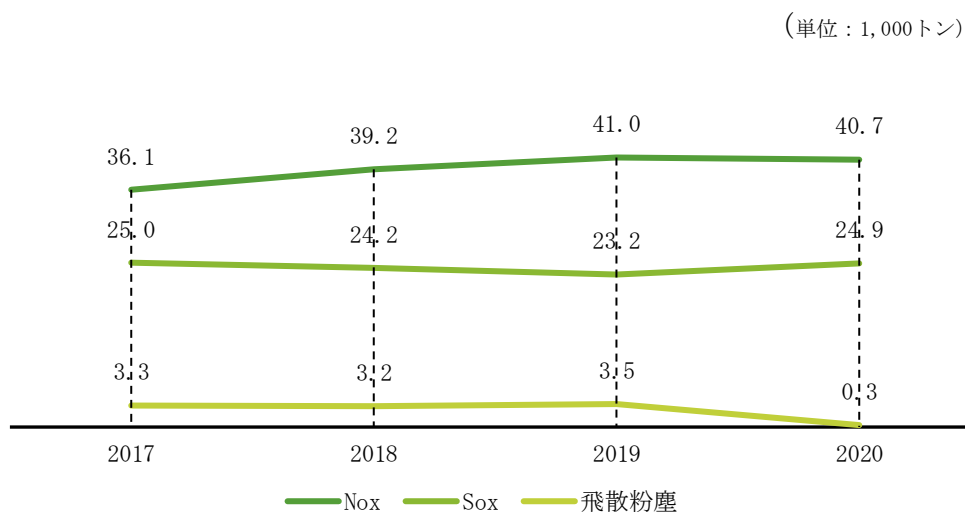
■ 大気汚染物質排出量の現況

POSCOは、環境有害物質低減のため、2017年から2022年まで約1兆5百億ウォン規模の投資を進めている。2020年に約5千トンの有害物質排出を削減しており、今後2022年までには老朽発電施設の交換、窒素酸化物低減施設追加設置などを通じて煙突大気汚染物質（硫黄酸化物（SOX）、窒素酸化物（NOX）、煤塵（ダスト類））排出量の35%を削減する計画である。

表7 POSCOの大気汚染物質排出量削減のための環境改善投資の推進

窒素酸化物削減	窒素酸化物低減のための設備を重点的に拡大 焼結工場と副生ガス発電施設に脱窒設備 ⁴ を追加で設置
飛散粉塵削減	飛散粉塵を低減するためにSilo ⁵ の段階的拡大設置
現場モニタリング	製鉄所と周辺地域の大气環境を綿密にモニタリングするため、煙突用自動測定機器（TMS：Tele-Monitoring System）設備を拡大設置

図1 POSCOの大気汚染物質排出量



（出所）POSCO 「2020年企業市民報告書」

⁴ SCR：Selective Catalytic Reduction、選択的触媒を用いて燃焼ガスに含まれる窒素酸化物を画期的に削減する設備

⁵ 石炭貯蔵密閉型施設であり、原料管理効率の向上とともに、原料処理過程で発生する飛散粉塵を画期的に削減することができる。2020年基準で、浦項製鉄所及び光陽製鉄所に計41基のSiloを設置した（石炭と副燃料172万トンを貯めることができる規模）。

2. LG化学

1) 企業概要

区分	内容								
会社名	LG化学								
英文会社名	LG Chem Ltd.								
ホームページ	www.lgchem.com								
設立日	1947年1月								
本社所在地	LG Twin tower, 128, Yeouidae-ro, Yeongdeungpo-gu, Seoul								
従業員数	13,354人 (2021年9月基準 ⁶)								
売上高	<table border="1"> <thead> <tr> <th>年</th> <th>売上高 (百万ウォン)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2018</td> <td>27,007,182</td> </tr> <tr> <td>2019</td> <td>27,353,078</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>30,076,510</td> </tr> </tbody> </table> <p>(出所) LG化学「2020 ESG成果データ」</p>	年	売上高 (百万ウォン)	2018	27,007,182	2019	27,353,078	2020	30,076,510
年	売上高 (百万ウォン)								
2018	27,007,182								
2019	27,353,078								
2020	30,076,510								
主要事業内容	石油化学、先端素材、生命科学								
主要製品	PO (Polyolefin)、PVC、ABS (Acrylonitrille Butadiene Styrene)、アクリル、HPM (High Performance Materials)、アクリル酸触媒、カーボンナノチューブ (Carbon nanotube: CNT)、エンジニアリング素材、IT素材、両極材、ROフィルター、半導体基盤素材、医薬品など								

2) POSCO 投資計画

LG化学は、2021年7月、ESGを基盤とした「環境にやさしいSustainability businesses」、「電池素材中心のe-Mobility」、「グローバル・イノベーション新薬」を3大新成長エンジンに選定し、2025年までに10兆ウォンの投資計画を発表した。

投資内容を具体的に見ると、バイオ素材、リサイクル、新・再生可能エネルギー産業素材などの持続可能な事業に3兆ウォンを投資し、石油化学事業本部の未来成長軸として育成し、2025年までに6兆ウォンを投資して正極材、分離膜、陰極バインダー、放熱接着剤、カーボンナノチューブ (CNT) などの事業を集中的に育て、世界1位の総合電池素材会社に跳躍するという目標を設定した。さらに、2030年までには、グローバル新薬会社へ

⁶ 出所：金融監督院電子告示システム

の跳躍のために、1兆ウォン以上の投資を行う計画である。

表8 LG化学投資計画の内容

投資額	投資計画の内容		
3兆ウォン	BIO素材	ポリブチレンアジペートテレフタレート (PBAT)	<ul style="list-style-type: none"> - PBATは、石油ベースの合成プラスチックで、自然環境の中にある酸素、熱、光、酵素との反応により素早く分解される生分解性高分子製品である。 - 農業用・使い捨てフィルムなどに使用されるもので、迅速な市場参入と力量強化のために外部技術を積極的に導入し、生産設備設立を進める。
		ポリラクティック酸 (PLA) ⁷	<ul style="list-style-type: none"> - バイオプラスチック市場は、2020年の12兆ウォンから2025年の31兆ウォン規模で急成長を予想している。 - PLAはサトウキビ、トウモロコシなどの植物性グルコース原料で作られる環境にやさしい樹脂を指す。 - PLA生産をベースにバイオプラスチック市場攻略に乗り出す計画である。
	廃プラスチックのリサイクル	機械的リサイクル	<ul style="list-style-type: none"> - 既存のPC、ABSの市場支配力を強化し、PO、PVCまで製品ポートフォリオを拡大し、2025年まで関連製品の売上年平均40%以上の成長を遂げる計画である。 - プラスチック製品の生産段階から、再利用が考慮できるPCR、ABSプラスチック素材の開発を継続する計画である。
新再生可能エネルギー産業素材	太陽光パネル 新規事業の発掘	<ul style="list-style-type: none"> - 2021年10月、韓国で初めて太陽光パネルフレームの金属を取り替えるプラスチック素材である「LUPOY EU5201⁸」の開発に成功した。 - 本格的に製品販売を開始しており、太陽光パネルフレーム供給をベースに、今後、自動車の内外装材までに素材の適用を拡大していく計画である。 	

⁷ PLA (ポリラクティック酸) は、植物性抽出物を活用して合成されるもので、生分解性プラスチックの原材料であり、炭素低減や廃棄物低減に貢献する素材である。

⁸ 「LUPOY EU5201」はPC/ASA難燃素材で、ポリカーボネート (Polycarbonate) をベースにASA (Acrylonitrile Styrene Acrylate) 樹脂を混合して、物性を向上させた高機能性エンジニアリングプラスチックである。従来のアルミニウムと同レベルの耐久性を持ちながらも軽く、温度変化に形態を保つ寸法安定性に優れ、外部環境に容易に変形しないのが特徴である。

6兆ウォン	電池素材会社への跳躍	正極材	<ul style="list-style-type: none"> - 正極材はLG化学がもっとも力を注いでいる分野の一つである。2020年基準のLG化学の正極材生産能力は8万トン規模レベルで、2022年1月11日に年産6万トン規模の亀尾工場を着工し、正極材の生産能力を2026年までに225%増やして26万トンに増産する計画である。 - 韓国の清州工場と益山工場で正極材を生産しており、着工された亀尾工場は2025年までに約5,000億ウォンを投資して6万トン規模の生産設備を備える計画である。これは高性能純粋電気自動車約50万台にバッテリーを供給できる規模であり、単一工場基準では、世界最大水準である。
		分離膜	<ul style="list-style-type: none"> - 分離膜は、バッテリーの正極と負極を分ける透過性フィルムで、電気自動車用バッテリーの核心素材である。 - 東レ社と共に分離膜を生産する合弁法人をハンガリーに設立し、欧州市場を中心に分離膜を供給して事業を拡大する計画である。
		CNT	<ul style="list-style-type: none"> - 電池素材市場の高成長見通しに合わせてCNT生産規模も2021年の1700トンから2025年までに3倍以上拡大する計画である。 - 2020年4月、リチウムイオンバッテリーの正極導電材市場攻略のために1200トン規模のCNT第二工場を増設完了し、第三工場も早期に着工し、生産能力を持続的に拡大していく計画である。
1兆ウォン	生命科学事業本部	新薬の開発	<ul style="list-style-type: none"> - 代謝疾患、がん疾患、免疫疾患の3大戦略疾患群に力を集中しながら、臨床開発段階の新薬パイプラインを2021年の11個から2025年17個に拡大すると計画しており、11新薬の臨床開発を加速し、前臨床段階の新薬候補物質多数を臨床段階に迅速に進入させる計画を推進している。

■ 低炭素製品の開発

石油化学分野で化石原料ベースの製品を再使用及びリサイクルし、バイオ原料に転換することを旨とし、PCR-PC、生分解性新素材開発を加速している。

プラスチック代表製品の一つであるPC (Polycarbonate) をリサイクル (PCR, Post-Consumer Recycled) ベースの製品として開発し、IT製品を中心に販売量を増やしている。2025年までPCRプラスチック市場の売上1位を目指してPCR含量増大のための技術開発及び安定的な原材料確保に注力する計画である。

微細プラスチックを含む廃プラスチックへの対応で、2020年9月のトウモロコシ成分を

活用したバイオ含有量100%の生分解性新素材の開発に成功⁹した。グローバルバイオディーゼルの企業であるフィンランドのネステと2020年11月に戦略的パートナーシップを締結し、製品の発売を推進している。

バイオ原料で生産する環境に配慮した樹脂に対し、国際持続性カーボン認証（ISCC：International Sustainability and Carbon Certification）¹⁰を推進し、バイオベースの合成樹脂関連製品の生産と事業拡大を継続的に拡大する計画である。2021年4月、韓国初の環境にやさしいBio-balanced製品（植物性原料ベースのバイオ製品）がISCC PLUS認証を獲得し、LG化学製品の可能性が証明された。ISCC Plus認証を受けた世界初のBio-balanced SAP¹¹製品が2021年7月から本格生産に入り、今後、米国、ヨーロッパなどのグローバル顧客企業を対象に供給される予定である。

近年、電気自動車への切り替えが急速に進み、電気自動車の中核素材であるバッテリー需要が急増しており、廃電池も増加している。LG化学は、廃電池からコバルト、ニッケル、マンガン、リチウムなどのコア鉱物原料を分離・抽出して二次電池の核心素材である正極材を生産するための工程導入を推進している（鉱物確保のための精錬製錬業者を発掘してパートナーシップを推進中）。

■ バッテリー供給

LG化学は、2020年にLG Energy Solutionを分割し、電気自動車および エネルギー貯蔵装置（ESS：Energy Storage System）バッテリー関連の事業ポートフォリオの拡大を計画している。

LG Energy Solutionは、国内初のリチウムイオンバッテリーの量産に成功し、バッテリー、モジュール、バッテリー管理システム（BMS）、パック開発から技術支援まで、自動車電池に関連するすべての製品のポートフォリオを提供している。また、電力網用、住宅用、商業用、無停電電源装置（UPS：Uninterruptible Power Supply）など多様な分野にESS電池用のバッテリーシステムを供給している。

⁹ 欧州生分解性認証基準を満たし、120日以内に90%以上生分解されることが確認された。

¹⁰ 250社以上のエコフレンドリー原料メーカー、NGOおよび研究機関などで構成された国際認証機関であり、バイオ原料の購入および投入量を基準に炭素排出削減量を算定し、生産された最終製品に認証を付与する。

¹¹ SAP（Super Absorbent Polymer）は自重の約200倍に相当する水を吸収する高吸収性樹脂であり、生産された製品は主におむつなど衛生用品に使用される。

3) 企業提携事例

業種	パートナー企業名	国籍	時期	投資額	概要
Bio Diesel	Neste	フィンランド	2021年4月	—	<ul style="list-style-type: none"> - 戦略的パートナーシップ (MOU) を締結し、バイオ原料を活用して環境にやさしい合成樹脂を生産する。 - バイオ原料基盤のPO (ポリオレフィン)、SAP (高吸収性樹脂)、ABS (高付加合成樹脂)、PC (ポリカーボネート)、PVC (ポリ塩化ビニル) などの生産を計画し、実質的な製品生産を目指している。 - 化石原料をバイオ原料に置き換える場合、同じ投入量基準、既存製品に比べ約50%の温室効果ガス低減が可能と期待される。
穀物加工業	Archer Daniels Midland・ADM	米国	2021年7月 (2022年1四半期中本契約締結予定)	—	<ul style="list-style-type: none"> - バイオプラスチック生産のために米国にバイオプラスチック合弁法人 (JV) を設立した。 - 2023年着工を目指し、2025年まで米国に年産7万5,000トン規模のPLA (Poly Lactic Acid) およびLA (Lactic Acid) 生産工場の建設を計画中である。
分離膜	東レ	日本	2021年10月	6,427億ウォン (LG化学は現金投資、東レは工場用地など現物で投資。持分は50対50)	<ul style="list-style-type: none"> - ハンガリー東レ関係会社工場用地 (42万㎡) に二次電池分離膜を生産する合弁法人を設立した。 - 両社は2022年上半期中に、既存の分離膜生産工場にラインを増設し、2028年まで年間8億㎡以上の生産能力確保を計画している。

化学繊維	ティケイカル	韓国	2021年9月	非公開	PBAT生産のための量産体系構築や、新素材開発などの環境にやさしい素材事業全般にわたる協力関係を締結した。
------	--------	----	---------	-----	---

4) スタートアップ企業との提携事例

業種	パートナー企業名	国籍	時期	投資額	概要
環境にやさしい化粧品容器の生産	Innerbottle	韓国	2021年3月	20億ウォン	<ul style="list-style-type: none"> - プラスチック資源を迅速かつ完全に100%再利用できるプラスチック・エコ・プラットフォーム (Plastic Eco-Platform) を構築する。 - 「素材 (LG化学) →製品 (インナーボトル) →収集 (物流業者) →リサイクル (LG化学&インナーボトル)」につながる構造であり、LG化学が提供したプラスチック素材でインナーボトルが化粧品容器を作り、使い終わったインナーボトル容器のみを回収する専用物流システムを通じてそれを収集した後、再びLG化学とインナーボトルが原料形態でリサイクルする方式である。 - 両社は今後、共同で容器の生産から収集まで移動経路を精巧に追跡できる流通網及び物流回収システムを構築していく計画である。

5) カーボンニュートラルへの対応

■ 再生可能エネルギー体制への転換を推進

LG化学はカーボンニュートラル中心の経営に取り組んでいるが、2018年以降、温室効果ガス排出量は増加しており、炭素排出権負債規模は2019年末基準で252億ウォンとなった。また、2021年麗水工場ナフサ分解設備(NCC)を増設し、温室効果ガス排出量はさらに増え、炭素排出権の購入による財務的負担につながる見通しである。

同社は、このような状況を打開するため、2021年に「2050年の温室効果ガス排出量の予想値算定およびカーボンニュートラル計画」を発表し、2050年までに2019年の温室効果ガス排出量水準を維持する「カーボンニュートラル成長 (Carbon Neutral Growth)」を宣言した。現在の事業成長性を考慮すると、LG化学の2050年の炭素排出量は約4,000万ト

ンと見込まれる。これを2019年排出量水準である1,000万トンに抑える計画である。海外事業所は2030年まで、韓国事業所は2050年までに100%再生可能エネルギーに転換するRE100¹²を目標にセットした。

LG化学は韓国企業の中では初めて世界中にあるすべての事業所にRE100を推進している。

2021年に、韓国で初めて行われた再生可能エネルギー制度であるグリーンプレミアム制¹³における入札に参加し、年間120GWh規模の再生可能エネルギーを確保した。これにより、医療用手袋の主原料であるNBRラテックスなどを生産する麗水特殊樹脂工場と石油化学製品の顧客会社と協力会社を支援する五山テックセンターがRE100体制への転換を達成した。また、電気自動車バッテリーの核心素材を生産する清州正極材工場は、電力使用量の30%を再生可能エネルギーで賄っている¹⁴。

LG化学は2020年、韓国の化学業界では初めて「2050カーボンニュートラル成長」を発表し、カーボンニュートラルへの対応戦略を発表した。「環境と社会のための革新的で差別化した持続可能なソリューションを提供すること」を目指し、気候変動への対応、再生可能エネルギーへの転換、資源好循環活動などを積極的に推進している。

表9 LG化学の温室効果ガスの排出量（韓国、海外合計）
（単位：tCO₂e）

区分	2018年	2019年	2020年
温室効果ガス排出量	9,098,573	9,510,009	9,519,783
直接排出（Scope1）	5,317,349	5,405,608	5,389,212
間接排出（Scope2）	3,781,224	4,104,401	4,130,571

（出所）LG化学「2020 ESG成果データ」

¹² 「新・再生可能エネルギー（Renewable Energy）100%」という意味で、2050年まで企業が使用する電力の100%を風力、水力、太陽光、海洋エネルギーなどの新・再生可能エネルギーによる電力に転換することを目標とする国際的イニシアチブである（<https://www.there100.org/about-us>）。

¹³ グリーンプレミアム制度は、再生可能エネルギーで生産された電力を一般消費者が電気料金に対する追加料金（グリーンプレミアムという）を自発的に負担する制度である。RE100（企業の使用エネルギーを100%再生エネルギーで充当）の認証を受けるための手段として活用されている。（出所：「グリーンプレミアム料金制度の新再生可能エネルギー投資効果分析」）

¹⁴ LG化学は、電力直接購入などを通じて260GWh規模の再生エネルギーを確保している。

表10 LG化学のエネルギー使用量
(単位：TJ)

区分	2018年	2019年	2020年
エネルギー使用量	160,683	155,875	149,683
直接エネルギー	97,612	99,496	98,517
間接エネルギー	63,072	56,379	51,166
再生エネルギー	50,727	58,893	63,371

(出所) LG化学「2020 ESG成果データ」

(注) 再生エネルギー使用量の場合、2021年を基点に海外直接購入契約(PPA)および国内グリーンプレミアム制度などを推進中で、今後は増加していくと予想される。

3. SK E&S

1) 企業概要

区分	内容																	
会社名	SK E&S																	
英文会社名	SK E&S																	
ホームページ	www.skens.com																	
設立日	1999年1月13日																	
本社所在地	SK building, 26, Jong-ro, Jongro-gu, Seoul																	
従業員数	2,192人 (2020年12月末時点)																	
売上高	<table border="1"> <thead> <tr> <th>年</th> <th>売上高 (億ウォン)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2018</td> <td>64,676</td> </tr> <tr> <td>2019</td> <td>65,617</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>57,495</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">2020年事業別売上高実績 (単位：億ウォン)</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>事業別</th> <th>売上高 (億ウォン)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>都市ガス</td> <td>34,204</td> </tr> <tr> <td>LNG発電</td> <td>20,149</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>3,142</td> </tr> </tbody> </table>		年	売上高 (億ウォン)	2018	64,676	2019	65,617	2020	57,495	事業別	売上高 (億ウォン)	都市ガス	34,204	LNG発電	20,149	その他	3,142
年	売上高 (億ウォン)																	
2018	64,676																	
2019	65,617																	
2020	57,495																	
事業別	売上高 (億ウォン)																	
都市ガス	34,204																	
LNG発電	20,149																	
その他	3,142																	
主要事業内容	都市ガス供給、水素生産、LNG発電、電力供給、集団エネルギー供給、新再生エネルギー発電など																	

(出所) SK E&S「2020 持続可能経営報告書」

■ 水素バリューチェーンの構築

SK E&Sは、再生可能エネルギー発電設備容量の割合が10%を上回り、再生可能エネルギー発電の間欠性に対する補完と、エコフレンドリーモビリティ市場拡大の観点から、水素エネルギーに注目し始め、「グローバル1位水素事業者」を目指すというビジョンを提示した。2021年3月に、「今後5年間で18兆ウォンを水素生態系構築に集中投資する」という計画を発表し、2025年までに水素の生産、流通、供給に至る全過程を統合運営する「バリューチェーンモデル」を提示した。水素事業を足場に、2025年までには企業価値を35兆

ウォンに引き上げるという目標を明らかにした。

2023年から副生水素ベースの液化水素を年間3万トン、2025年からCO2を除去した環境にやさしいブルー水素¹⁵を年間25万トン生産すると目標を設定し、2025年までには、全国に水素充填所の約100箇所を設置し、水素を流通する計画を立てている。

表11 SK E&Sの水素事業推進計画

区分	内容				
水素エコシステムの組成	<p>グループインフラを活用して水素大量生産体制を構築する計画であり、2段階に分けて進める。</p> <table border="1" data-bbox="411 728 1300 1344"> <tr> <td data-bbox="411 728 470 1052">1 段 階</td> <td data-bbox="470 728 1300 1052"> <p>液化水素を年間3万トン生産できる体制を達成することを目標に約5千億ウォンを投資し、仁川市西区SK石油化学団地内液化水素生産基地（液化プラント）を建設する（2023年完工を目標）。</p> <p>液化プラントは水素を液体形態に加工することができ、水素のガス状での輸送と充填過程で発生する非効率性を改善できる。目標値である液化水素年間3万トン生産は、水素乗用車7万5千台が同時に地球を一周（約4万6,520km）できる量であり、木を1,200万本植えるのと同じ炭素削減効果がある。</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="411 1052 470 1344">2 段 階</td> <td data-bbox="470 1052 1300 1344"> <p>2025年から環境にやさしいブルー水素の大量生産体制を稼働することを目標とする。SK E&Sが大量確保した天然ガスを活用して保寧LNGターミナル付近で25万トン規模の二酸化炭素を除去したクリーン水素を追加で生産する計画である。</p> <p>長期的には、太陽光、風力などの再生可能エネルギーを活用したグリーン水素生産事業も積極的に推進し、二酸化炭素を排出しない環境にやさしい水素供給システムを完成する計画である。</p> </td> </tr> </table>	1 段 階	<p>液化水素を年間3万トン生産できる体制を達成することを目標に約5千億ウォンを投資し、仁川市西区SK石油化学団地内液化水素生産基地（液化プラント）を建設する（2023年完工を目標）。</p> <p>液化プラントは水素を液体形態に加工することができ、水素のガス状での輸送と充填過程で発生する非効率性を改善できる。目標値である液化水素年間3万トン生産は、水素乗用車7万5千台が同時に地球を一周（約4万6,520km）できる量であり、木を1,200万本植えるのと同じ炭素削減効果がある。</p>	2 段 階	<p>2025年から環境にやさしいブルー水素の大量生産体制を稼働することを目標とする。SK E&Sが大量確保した天然ガスを活用して保寧LNGターミナル付近で25万トン規模の二酸化炭素を除去したクリーン水素を追加で生産する計画である。</p> <p>長期的には、太陽光、風力などの再生可能エネルギーを活用したグリーン水素生産事業も積極的に推進し、二酸化炭素を排出しない環境にやさしい水素供給システムを完成する計画である。</p>
1 段 階	<p>液化水素を年間3万トン生産できる体制を達成することを目標に約5千億ウォンを投資し、仁川市西区SK石油化学団地内液化水素生産基地（液化プラント）を建設する（2023年完工を目標）。</p> <p>液化プラントは水素を液体形態に加工することができ、水素のガス状での輸送と充填過程で発生する非効率性を改善できる。目標値である液化水素年間3万トン生産は、水素乗用車7万5千台が同時に地球を一周（約4万6,520km）できる量であり、木を1,200万本植えるのと同じ炭素削減効果がある。</p>				
2 段 階	<p>2025年から環境にやさしいブルー水素の大量生産体制を稼働することを目標とする。SK E&Sが大量確保した天然ガスを活用して保寧LNGターミナル付近で25万トン規模の二酸化炭素を除去したクリーン水素を追加で生産する計画である。</p> <p>長期的には、太陽光、風力などの再生可能エネルギーを活用したグリーン水素生産事業も積極的に推進し、二酸化炭素を排出しない環境にやさしい水素供給システムを完成する計画である。</p>				
水素バリューチェーンの統合運営	<p>水素の生産、流通、供給に至る水素バリューチェーンを統合運営して事業安定性を強化する。韓国内の水素市場は、輸送及び充填インフラ不足などで水素自動車の普及に困難があり、既存の水素事業者らは足りない需要を理由に生産設備の投資を積極的にできないといった悪循環が繰り返される状況である。そのため、SK E&Sは既存のエネルギー事業からバリューチェーンを通じたエコシステム組成能力を活用し、水素の生産、流通、供給に至る韓国内水素エコシステムの好循環構造を早速に定着させていく計画である。</p> <p>2025年までには、合計28万トン規模の生産能力を備え、SKエネルギーのガソリンスタンドや貨物輸送トラック休憩所などをグリーン・エネルギー・サービス・ハブとして活用して車両用に供給する一方、燃料電池発電所など大規模発電用需要を積極的に開発していく計画である。</p>				

¹⁵ CCUS技術を活用してGrey水素を製造する過程で発生する二酸化炭素を捕集・除去した環境に優しい水素であり、別の二酸化炭素捕集と貯蔵プロセスが必要である。

グローバルパートナーシップ	水素関連のコア技術を確保するため、関連技術保有会社への投資やパートナーシップによるグローバル市場の攻略、ブルー水素、青緑水素 ¹⁶ などの様々な形態の水素生産競争力を確保していく計画である。
---------------	--

2) 企業提携事例

業種	パートナー企業名	国籍	時期	投資額	概要
青緑水素	Monolith	米国	2021.10	非公開	合弁法人を設立して韓国内青緑水素、固体炭素市場に進出するためのMOUを締結した（2022年初旬に設立する計画）。 青緑水素を同社の水素生産ポートフォリオの一軸に発展させていき、固体炭素事業開発も共同で推進する。さらに、環境にやさしい固体炭素を二次電池の人造黒鉛負極材として活用するための研究を進行する。
水素エネルギー	プラグパワー	米国	2021.10	15億ドル（各社で投資額の半額を負担）	2024年まで首都圏に水素燃料電池、水電解設備などの水素事業における核心設備を大量生産できる基地として建設する。 エネルギー効率が高く、構造が簡単で、耐久性に優れ、低温で動作が可能な高分子電解質型燃料電池（PEMFC）を生産し、水素自動車、発電所などの多様な分野に適用する計画である。さらに、プラグパワーが保有する水素関連の核心技術基盤で、アジア地域の水素燃料電池市場に進出する計画である。

¹⁶ 青緑水素は、メタン（CH₄）が主成分である天然ガスを高温の反応器に注入し、水素（H₂）と固体炭素（C）に分解して生産する水素である。生産過程で二酸化炭素が発生しないので、環境にやさしいグリーン水素として分類される。青緑水素はブルー水素生産に必要な炭素捕集・貯蔵（CCUS）工程を経なくてもよく、グリーン水素に比べて少ない電力量でも生産が可能であるという利点があり、ブルー水素からグリーン水素に進む転換過程の戦略的代替案として挙げられる。（中央日報、2021年10月13日付記事）

3) カーボンニュートラルへの対応

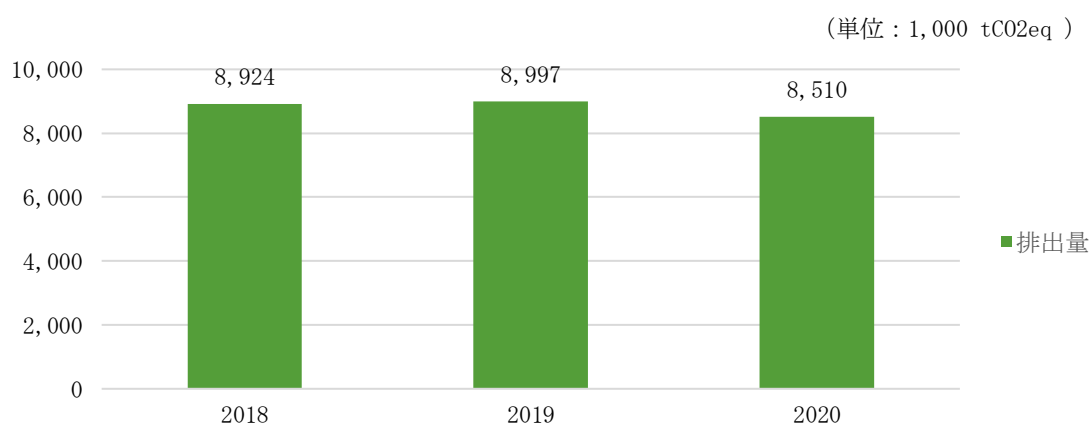
■ 低炭素対応戦略

SK E&Sは、2021年を「カーボンニュートラル元年」に設定し、2050年までに温室効果ガスNet Zeroの推進を計画している。このため、LNG生産及び発展過程で発生する温室効果ガス除去のために炭素捕集貯蔵活用（CCUS）技術を先制的に導入し、途上国における再生可能エネルギー開発などを通じて温室効果ガス排出削減のための方案を検討している。

表12 温室効果ガスの主な削減手段

直接削減	炭素捕集貯蔵活用（CCUS）技術の導入 （排出源からの炭素捕集後、保存と活用）
	再生可能エネルギーの活用
相殺削減	クリーン開発メカニズム（CDM） ¹⁷ 投資 （海外低開発国へ再生可能エネルギーの開発と普及）

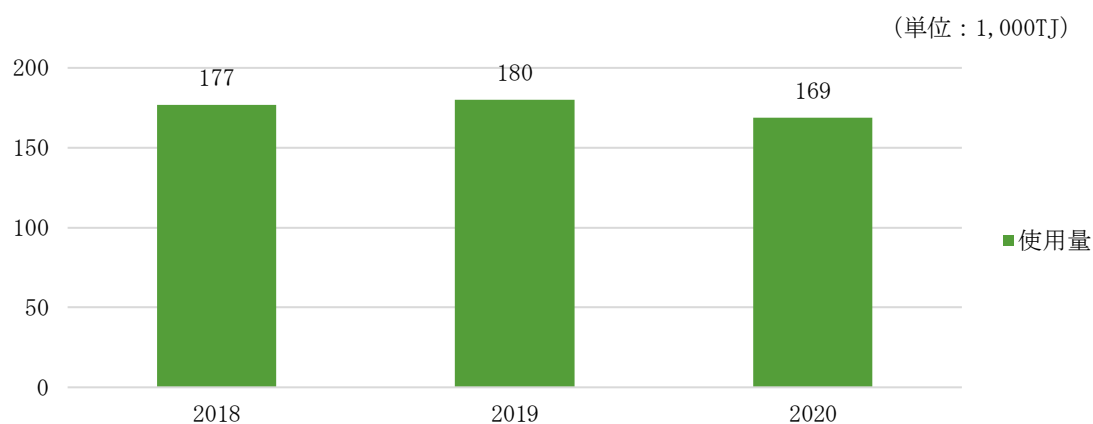
図2 SK E&Sの温室効果ガス排出状況



(出所) SK E&S「2020年持続可能経営報告書」

¹⁷ クリーン開発メカニズム（Clean Development Mechanism）とは、先進国が開発途上国において技術、資金等の支援を行い、温室効果ガス排出量の削減または吸収量を増加する事業を実施した結果、削減できた排出量の一定量を支援元の国の温室効果ガス排出量の削減分の一部に充当することができる制度である。

図3 SK E&Sのエネルギー使用量



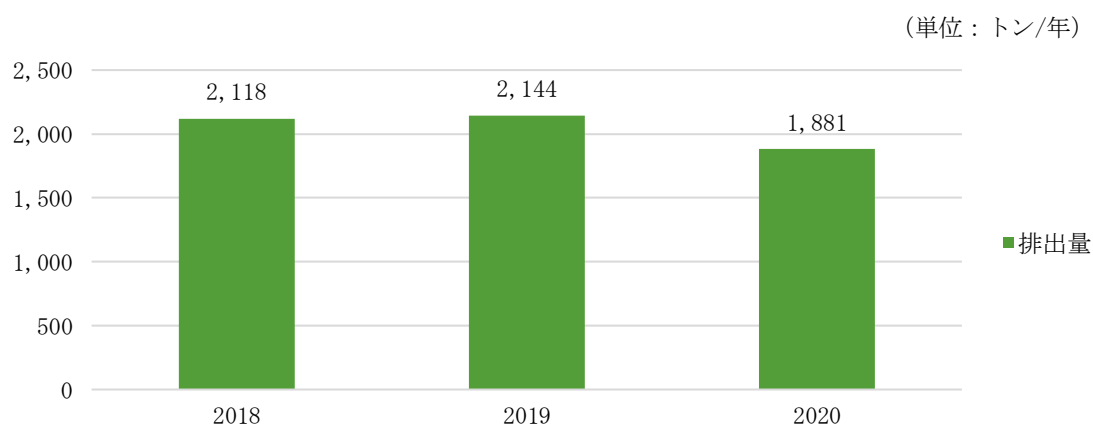
(出所) SK E&S「2020年持続可能経営報告書」

■ 大気汚染物質の管理

SK E&S発電事業所は、低窒素酸化物（NO_x）バーナーおよびSCR（選択的触媒還元工程）などの大気汚染物質防止施設を設置・運営しており、煙突用自動測定機器（TMS：Tele-Monitoring System）を通じて大気中に排出される汚染物質の濃度を韓国環境公団にリアルタイムに伝送し、24時間監視システムを備えている。

「大気管理権域の大気環境改善に関する特別法」に従い、環境部から割り当てられた大気汚染物質総量を遵守し、2020年には前年比87%水準で排出している。

図4 SK E&Sの窒素酸化物の排出量



(出所) SK E&S「2020年持続可能経営報告書」

4. 現代自動車

1) 企業概要

区分	内容								
会社名	現代自動車								
英文会社名	Hyundai Motor Company								
ホームページ	www.hyundai.com								
設立日	1967年12月29日								
本社所在地	12, Heolleung-ro, Seocho-gu, Seoul								
従業員数	284,114人 (2020年12月基準 ¹⁸⁾)								
売上高	<table border="1"><thead><tr><th>年</th><th>売上高 (10億ウォン)</th></tr></thead><tbody><tr><td>2018</td><td>96,813</td></tr><tr><td>2019</td><td>105,746</td></tr><tr><td>2020</td><td>103,998</td></tr></tbody></table>	年	売上高 (10億ウォン)	2018	96,813	2019	105,746	2020	103,998
年	売上高 (10億ウォン)								
2018	96,813								
2019	105,746								
2020	103,998								
主要事業内容	自動車製造業								

2) 2025未来事業戦略 (2025戦略)

現代自動車の2025未来事業戦略は、「スマート・モビリティ・ソリューション・プロバイダー」への転換を加速するための中長期戦略で、「完成車事業競争力の向上と電動化の先導」、「モビリティ・サービス事業基盤の構築」、「水素生態系イニシアチブの確保」を3大戦略方向に提示する。

2020年12月に、既存のスマート・モビリティ・デバイスおよびサービスに、新規事業である燃料電池基盤の水素事業「H2 ソリューション」を加えて中長期戦略として提示した。

¹⁸ 出所：金融監督院電子告示システム

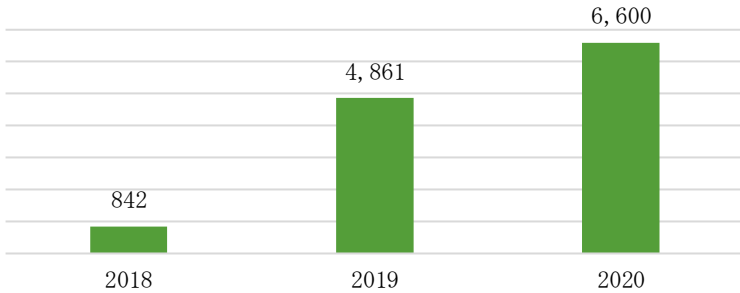
表13 2025戦略：スマート・モビリティ・ソリューション・プロバイダー

3大事業	スマート・モビリティ・デバイス	スマート・モビリティ・サービス	H2ソリューション
戦略方向	完成車事業の競争力の向上と電動化の先導	モビリティ・サービス事業の基盤構築	水素エコシステム・イニシアチブの確保
重点推進領域	Balanced & Steady 成長 (収益性+物量の均衡成長を推進)	・ 車両販売のサポート ・ 事業力量の確保	燃料電池基盤の水素マーケットの先占

(出所) 現代自動車「2021 持続可能性報告書」

表14 分野別詳細戦略

電気自動車	電気自動車専用プラットフォーム（マルチ充電システム）であるE-GMP（Electric-Global Modular Platform）の構築。E-GMPは、現代自動車グループの電動化技術力量を集約した結果であり、既存の内燃機関改造プラットフォームと比較して製品開発の柔軟性、電気自動車に最適化された設計と構造、標準化した大容量バッテリーシステム、長くなった運航距離、未来志向的なデザイン、革新的な空間などを特徴とする。
自動運転	<p>2022年から高速道路本線で運転者がステアリング・ホイールを握らなくても走行が可能な3段階レベルの自動運転技術を量産車に適用する計画である。現在、量産車に適用中の2段階レベルの「高速道路走行補助（HDA）」機能を発展させる計画であり、駐車および出車時に前方、側方および後方の歩行者と障害物まで認識する「前方/側方/後方駐車衝突防止補助（PCA）」、既存の超音波センサーのほか、カメラを利用した映像認識を追加して駐車を支援する「リモート・スマート駐車補助2（RSPA 2）」なども量産する。2021年以降から量産する車両には、ワイヤレス・アップデート機能が適用され、自動運転機能を徐々に高度化する計画である。</p> <p>2024年以降、スマート・シティ内での4段階レベルの都心型自動運転システムを商用化し、2030年までは完全に自動運転技術を商用化する計画である〔米国自動車工学会（SAE：Society of Automotive Engineers）では、自動運転段階を技術レベルに応じて6段階に分類〕。</p> <p>グローバル企業とのコラボレーションを通じて、4段階及び5段階レベルの完全自動運転技術の商用化に拍車をかけている。2024年からは、運転者が操作しなくても自ら駐車する「遠隔自律駐車」機能を量産車に適用する計画である。</p>
コネクテッドカー	コネクテッドカー・サービス（Connected Car Services）とは、自動車に情報通信技術（IT）を融合して車内インフォテインメント・システムとスマートフォン・アプリケーションを活用して車両の制御、車両の管理などを可能にするサービスである。

	<p>コネクテッドカーの成敗を左右する半導体の性能向上のため、Nvidiaと技術開発協定を結んで協力を開始し、Nvidia Driveを最初に適用したコネクテッドカーのコア・ソフトウェア・プラットフォームである「ccOS (connected car Operating System)」を独自で開発した。2022年から発売する全ての車両には「ccOS」を適用する計画であり、6年間で約4兆4,600億ウォンの社会的価値を創出できると予想される。</p>								
<p>ロボット</p>	<p>-ウェアラブル・ロボット (Wearable Robot) : 服のように着用して、人体の動作意図を感知して筋力を補助する着用ロボットを開発する。</p> <p>サービス・ロボット : 人工知能、自然言語処理技術、自律移動技術など多様な技術が搭載され、顧客に差別化されたサービスの提供を目指すサービス・ロボットを開発する。</p> <p>-モバイル・ロボット : 利用者がバスや地下鉄を利用してから最終目的地まで到達する区間であるラスト・マイル¹⁹までのサービス空白を埋めるため、通常1~3kmの距離を移動するラスト・マイル・モビリティを研究・開発する。</p>								
<p>モビリティ</p>	<p>国内交通ビッグデータをベースに、事業用車両ドライバーの安定的な事業運営に貢献し、安全運転文化の普及を通じて社会的コストを下げることを目的として、次世代DTG (デジタル運行記録計、デジタル・タコ・グラフ) 端末および車両データ・プラットフォームを開発する。</p>								
<p>水素分野</p>	<p>水素電気自動車市場のリーダーを目指し、水素燃料電池発電事業に拍車をかけている。また、水素電気自動車の普及に向けて先導的なキャンペーンも実施している。</p> <p>水素電気自動車「ネクソ」の2020年のグローバル販売量は6,600台であり、前年比36%増加し、同分野市場シェアも69.0%を達成した。今後も次世代水素燃料電池システムの開発と事業を拡大していく計画である。</p> <p style="text-align: center;">図5 現代自動車の水素電気自動車の販売台数 (単位: 台)</p>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>年</th> <th>販売台数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2018</td> <td>842</td> </tr> <tr> <td>2019</td> <td>4,861</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>6,600</td> </tr> </tbody> </table> <p>(出所) 現代自動車「2021年持続可能性報告書」</p>	年	販売台数	2018	842	2019	4,861	2020	6,600
年	販売台数								
2018	842								
2019	4,861								
2020	6,600								

¹⁹ ラスト・マイル (Last Mile) : 既存の交通手段が到達できなかった範囲のための短距離交通手段

-水素燃料電池発電システムの構築

水素燃料電池システムブランド「HTWO（エイチツー）」を発売した。水素から電気を生産するので、「環境に優しい発電機」として活用が可能で、電気を動力でモーターを駆動する自動車、船舶、列車、ドローン、建設機械などに利用が可能である。

韓国、欧州、米国、中国など4大拠点を中心に本格的な事業拡大に乗り出す計画であり、さらに向上した水素燃料電池システムの性能と耐久性、リーズナブルな価格で、自動車、船舶、電車、UAMなど、環境にやさしい未来モビリティへ適用できる次世代水素燃料電池システムを開発しつつ、事業を拡大していく計画である。

-水素燃料電池システムの輸出

2020年9月に、スイスの水素貯蔵技術企業である「GRZテクノロジー」および欧州のエネルギー・ソリューション・スタートアップに水素燃料電池システム4基を輸出した。これは水素燃料電池システムを非自動車部門に初めて輸出したものであり、これを足がかりとして、今後、米国、中国などグローバル全域で水素燃料電池システムの販売を拡大していく計画である。

表15 現代自動車「2025戦略」中長期投資計画

投資内容	投資分野	投資額	投資額合計
既存事業の競争力強化	R&D：新車開発、燃費規制	24.7兆ウォン	36.6兆ウォン
	CAPEX	11.9兆ウォン	
未来事業の力量確保	電動化	10.8兆ウォン	23.5兆ウォン
	水素事業	4.1兆ウォン	
	自動運転	1.6兆ウォン	
	モビリティ・サービス/プラットフォーム	1.2兆ウォン	
	Connectivity	1.0兆ウォン	
	UAM/ロボティクス/AI	4.8兆ウォン	

(出所) 東亜日報 (2020年12月10日付)

3) 企業提携事例

業種	パートナー企業名	国籍	時期	投資額	概要
水素貯蔵・圧縮技術	GRZ Technologies	スイス	2019年10月～	13億3,600万ウォン	GRZ Technologies社の低圧水素貯蔵技術と、独自の水素圧縮・充填技術を高度化し、実際の水素充填所に適用できるように商用化を推進する。

燃料電池分離板コーティング技術	Impact Coatings AB	スウェーデン	2019年10月～	非公開	水素電気自動車の心臓である「燃料電池」の製造コストを大幅に下げするための共同技術開発を推進する。 Impact Coatings ABが保有している燃料電池分離板コーティング技術である「物理気相蒸着（PVD）セラミック・コーティング」技術を高度化させ、量産車へ適用するなど商用化する。
水電解ベースの水素生産技術	H2Pro	イスラエル	2018年11月、2019年10月	非公開	H2Proの水電解技術を利用して水素生産コストを下げ、硬材性を確保するための投資である。 H2Proの水電解技術は、高効率で、かつ環境にやさしい水素生産方式で高価な分離膜なしで水素生産が可能な技術であり、水電解に必要な電力量が既存に比べ約20%少ない。

4) カーボンニュートラルへの対応

■ 低炭素への対応戦略

現代自動車は、輸送部門の炭素排出量削減のため、販売車両の平均炭素排出量を継続的に減らしている。2040年までには、コア市場において自動車販売を全面的に電気自動車へ転換し、車両部門の炭素排出量を削減する計画である。このため、2030年から徐々に欧州、中国、米国などコア市場でまず電気自動車のラインナップ変更を推進し、インド、ロシア、ブラジルなどの新興国は一部内燃機関車両の生産能力を維持するが、比重は50%未満に調整する計画である。2040年には電気自動車市場シェア8～10%確保を目指している。

事業所の自動車製造過程で排出される温室効果ガス削減のため、全事業所に高効率設備の導入、工程の改善など、エネルギー低減活動を継続する一方、太陽光発電など再生エネルギーへの転換を試みている。

同社は1998年代から開発した燃料電池システム、2013年に世界で初めて量産した水素電気自動車など燃料電池と水素電気自動車分野で保有した先導的技術力を基盤に、水素電気自動車だけでなく水素トラック、水素電車など水素モビリティ拡大、グリーン水素の生産など、環境にやさしい水素燃料の生産や安定的な貯蔵および普及を目指し、水素に関連する産業全体のエコシステムの構築を推進している。

■ 温室効果ガスの排出現況

現代自動車は温室効果ガス排出削減のための多様な活動を推進しており、排出量を継続的にモニタリングして削減性能を管理している。

表16 現代自動車の温室効果ガス排出量

(単位：tCO₂-eq)

区分	2018年	2019年	2020年
温室効果ガス排出量	2,822,555	2,705,383	2,396,316
直接排出 (Scope1)	885,653	807,498	716,237
間接排出 (Scope2)	1,936,902	1,897,885	1,680,079

(出所) 現代自動車「2021 持続可能性報告書」

Scope1排出量は、自動車製造プロセスで利用されるLNG燃焼による排出量である。長期的な観点から、LNGから水素へ転換する方式を継続的に検討している。

Scope2は事業所の電気使用による排出量であり、再生エネルギーへの転換、自社発電、電力売買契約 (PPA : Power Purchase Agreement) などの様々な代替オプションを検討している。

5. 高麗亜鉛

1) 企業概要

区分	内容																		
会社名	高麗亜鉛株式会社																		
英文会社名	Korea Zinc Company, ltd.																		
ホームページ	www.koreazinc.co.kr																		
設立日	1974年8月1日																		
本社所在地	542, Gangnamdae-ro, Gangnam-gu, Seoul																		
従業員数	1,473人 (2021年12月基準 ²⁰)																		
売上高	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">年</th> <th rowspan="2">売上高 (百万ウォン)</th> <th colspan="2">売上シェア (%)</th> </tr> <tr> <th>国内</th> <th>海外</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2018</td> <td>5,527,738</td> <td>29.7</td> <td>70.3</td> </tr> <tr> <td>2019</td> <td>5,218,822</td> <td>31.7</td> <td>68.3</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>5,652,149</td> <td>30.1</td> <td>69.9</td> </tr> </tbody> </table> <p>(出所) 高麗亜鉛「2020 持続可能経営報告書」</p>	年	売上高 (百万ウォン)	売上シェア (%)		国内	海外	2018	5,527,738	29.7	70.3	2019	5,218,822	31.7	68.3	2020	5,652,149	30.1	69.9
年	売上高 (百万ウォン)			売上シェア (%)															
		国内	海外																
2018	5,527,738	29.7	70.3																
2019	5,218,822	31.7	68.3																
2020	5,652,149	30.1	69.9																
主要事業内容	亜鉛および鉛の生産・販売																		
主要製品	亜鉛、軟、黄銅、銅パイプ、インジウム、金、銀、硫酸など (金、銀、硫酸は亜鉛と鉛の製錬過程で回収する有価金属と副産物の一種で生産)																		

高麗亜鉛は、非鉄金属製錬会社で、年間では亜鉛65万トン、鉛43万トン、銅2万7,000トン、金10トン、銀2,500トンなどの生産能力を保有している。各種鋼板、鋼管など鉄鋼の腐食防止に主に使用される亜鉛をはじめ、自動車及び産業用蓄電池、電線被覆などの原料となる鉛、黄銅、銅パイプなど多様な形態に加工され、国家基幹産業の必須金属となる銅、半導体、太陽光発電などの産業用に活用価値が増えている金と銀、太陽電池やLEDなど先端機器の核心素材として使われるインジウムなど、合計18種類以上の非鉄金属120万トンを生産している。

2017年、新たな成長ドライバーとして二次電池基礎素材産業に進出した。核心素材の開発と生産に着手するため、2018年には二次電池の核心素材である硫酸ニッケルを生産する子会社KEMCOに投資を行っており、2022年まで年間10万トンの生産能力を備える計画である。2025年までには年間平均40%の成長を見込んでおり、グローバル銅箔市場シェア約2.4%達成を目標に計画している。

²⁰ 出所：金融監督院電子告示システム

2) 未来産業戦略

■ 銅箔 (Copper foil) 事業

2020年3月に高麗亜鉛の系列会社であるKZAMを設立²¹し、電気自動車二次電池の核心素材である銅箔²²事業に進出した。KZAMの銅箔製造技術は、高麗亜鉛の電解技術に基づいて適用される。電解銅箔は、100%リサイクル原料を通じて生産する電気銅から生産され、前処理工程なしに銅箔生産が可能である。

2次電池用銅箔は、2023年の量産開始時の市場シェアは約2.6%と予想される。

■ 硫酸ニッケル供給

2017年に硫酸ニッケル生産のために子会社KEMCOを設立し、年間3万トンの硫酸ニッケルを生産している。製錬過程で出てくる亜硫酸ガスを加工して年間150万トンの硫酸を生産し、それに子会社であるコリアニッケルで生産されたニッケルを添加して硫酸ニッケルを生産しており、国内外のバッテリーメーカーや素材メーカーに供給している。

硫酸ニッケルはリチウムイオン電池の4大原料である正極材の核心素材である（ニッケルは正極材全体の材料コストの70%を占めると知られている）。硫酸ニッケルは別途加工することなく、そのまま正極材工程に投入することができ、生産工程を短縮することができる。

2021年、1万6,000㎡規模の敷地に生産工場を建て、既存の年間生産5万トン規模の硫酸ニッケル生産能力を年間生産10万トン以上に拡大する計画である。

■ 資源循環システムの構築

産業内および産業間の資源循環を通じ、廃棄物発生を最小化している。製錬副産物のリサイクル方式であるTSL (Top Submerged Lance, 上部沈積式ランス) 工法²³を導入し、亜鉛と鉛の製錬後に残った副産物から追加的に有価金属を抽出して副産物を資源化し、ま

²¹ 2020年3月から2022年10月まで1,527億ウォンを投資する計画である。高麗亜鉛が100%出資し、KZAM株式会社を設立し、温山製錬所敷地5,700坪に工場を新築して年間1万3千通の電解銅箔生産を目指す。

²² 銅箔は硫酸銅溶液を電気分解して作る厚さ10μm以下の薄い銅で、二次電池の4つのコア素材（正極材、負極材、分離膜、電解液）のうち負極材に入る核心素材である。銅箔は、バッテリーから発生した熱を外部に放出し、電極の形状を維持する支持体としても機能し、電気自動車バッテリーの中核部品として使用されている。

²³ 産業内資源循環で、社内多様な工程で生産される副産物を資源化する工法である。亜鉛・鉛製錬後に残った副産物から追加的に有価金属を抽出し、鉱物採鉱過程で発生する環境影響を最小化できるメリットがある。銅箔製造時に使用される電気銅は、電子スクラップなどをリサイクルするか、亜鉛/鉛工程の副産物から抽出した二次元原料を使用し、100%リサイクルした製品を生産している。有価金属回収率は約96.5%で、回収後に残った最終副産物は産業用骨材やセメント原料などで販売し、クリーンスラグとして排出する。

た、外部から回収した産業廃棄物をリサイクルし、製錬原料としても活用している。

2020年基準で、亜鉛/鉛/銅製品の二次原料²⁴投入率は約26.3%で、銅は100%リサイクル原料を活用して生産（投入比重：亜鉛28.4%/鉛18.3%/銅100%）した。

3) 企業提携事例

業種	パートナー企業名	国籍	時期	投資額	概要
正極材の生産	LG化学	韓国	2019	—	正極材前駆体関連合弁会社KEMCOの設立 前駆体主材料である硫酸ニッケルの生産
バッテリー製造	LGエネルギーソリューション	韓国	2020	—	KZAMの設立、銅箔事業の推進

4) カーボンニュートラルへの対応

■ 大気汚染物質の排出削減

高麗亜鉛は、2011年度から毎年、総投資費の約5%を環境投資費として、老朽施設の保守・改善、新規施設の設置を通じて継続的に大気、水質を改善している。2016年から2020年まで5年間執行された環境投資費合計は619億ウォンであり、2020年の環境投資に要した金額は総投資費の約6.8%にあたる237億ウォンである。

窒素酸化物の削減のために選択的非触媒還元施設（SNCR）を設置し、オゾン酸化法による窒素酸化物除去に関する新技術を導入している。事業所内で排出される汚染物質は、ガス洗浄施設（scrubber）と連動した煙突の遠隔監視システム（TMS：Tele Monitoring System）を通じてリアルタイムで監視され、これにより安定して大気汚染源を管理する。

2017年には152億ウォンを投資し、20MW級のスチームタービン発電機を設置し、これにより自己発電量および発電効率を増大した。2020年には、製錬過程で回収された蒸気で年間145,830MWhを発電し、また年間10万トンの蒸気を近隣他社にも供給し、工程熱を活用したエネルギー獲得及び温室効果ガス削減活動を続けている。

毎年、エネルギー消費量が多い吸収式冷凍機、スチームタービン、空気圧縮機、冷却塔、一部工程など、5つの設備および工程において温室効果ガス排出量を削減するための設備改善をおこなっている。同社は、2020年には100億ウォンを追加投資し、合計8件の設備とプロセスの改善により、年間24,039tCO₂eの温室効果ガスを削減した。

²⁴ 産業間資源循環で、他社から排出された副産物を二次元原料として活用すること。高麗亜鉛は、2011年から国内主要製鋼会社から電気炉製鋼粉塵（EAFD、Electric Arc Furnace Dust：電気炉製鋼工程で発生する産業廃棄物である電気炉粉塵）を回収し、有価金属生産原料として活用している。

表17 高麗亜鉛の大気汚染物質の排出量

(単位：kg)

区分		2018	2019	2020
大気汚染物質	粉塵	101,859	1,037,748	2,007,709
	NOx	92,237	1,142,980	2,236,366
	Sox	91,766	766,675	1,261,335

(出所) 高麗亜鉛「2020年持続可能経営報告書」

表18 高麗亜鉛の温室効果ガスの排出量

(単位：tCO₂-eq)

区分	2018	2019	2020
温室効果ガス排出量	3,845,651	3,845,244	3,534,550
直接排出 (Scope1)	2,214,108	2,215,475	1,891,934
間接排出 (Scope2)	1,631,543	1,629,769	1,642,615

(出所) 高麗亜鉛「2020年持続可能経営報告書」

表19 高麗亜鉛のエネルギー使用量

(単位：TJ)

区分	2018	2019	2020
エネルギー使用量	53,008	53,537	50,347
電気	33,593	33,557	33,821
燃料	19,416	19,981	16,528

(出所) 高麗亜鉛「2020年持続可能経営報告書」

6. 星信洋灰

1) 企業概要

区分	内容									
会社名	星信洋灰株式会社									
英文会社名	Sungshin Cement Co., Ltd.									
ホームページ	www.sscem.com									
設立日	1967年3月16日									
本社所在地	7F, Taewha building, 29, Insadong 5gil, Jonro-gu, Seoul									
従業員数	605人（2020年12月31日基準）									
売上高	<table border="1"> <thead> <tr> <th>年</th> <th>売上高 (百万ウォン)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2018</td> <td>688,070</td> </tr> <tr> <td>2019</td> <td>707,436</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>722,306</td> </tr> </tbody> </table>		年	売上高 (百万ウォン)	2018	688,070	2019	707,436	2020	722,306
年	売上高 (百万ウォン)									
2018	688,070									
2019	707,436									
2020	722,306									
主要事業内容	セメント製造・販売業、レミコン製造・販売業、乾燥モルタル製造・販売業									

（出所）星信洋灰「2021 持続可能経営報告書」

2) 環境に配慮した設備への転換

星信洋灰は韓国の代表的なセメント及びレミコン製造企業である。2021年を基点に資源循環、炭素排出削減を通じたエコフレンドリー経営を本格化²⁵した。循環資源のリサイクル拡大と二酸化炭素排出削減のための350億ウォン投資をはじめに、今後7年間で合計1,300億ウォン規模の施設投資²⁶を実施する計画である。

■ 循環資源活用技術の開発

星信洋灰は化石燃料である有煙炭の使用を減らすため、廃プラスチック、廃棄物固形燃料（WDF : Waste Derived Fuel）、ウレタンなどを代替燃料として活用し、2020年の燃料代替率は33%まで増加した。今後、有煙炭の循環資源代替率を50%以上に向上させる計

²⁵ セメントメーカーは、石灰石加工プロセスの過程で全体の温室効果ガス排出量の60%以上を排出するため、代替原料が開発されるまでは温室効果ガスを持続的に排出するしかない。星信洋灰を含む主要セメント企業は石灰石を代替する非炭酸塩を開発し、混合材を拡大することに合意し、カーボンニュートラルに積極的に協力する計画である（電子新聞、2021年6月6日付記事）。

²⁶ セメント製造時に主燃料として使用する有煙炭の循環資源リサイクル率を高めるためのセメント生産設備の改造及び新設、関連インフラ構築など。

画である。また、廃プラスチックなどの可燃性廃棄物を熱源として使用し、炭素排出の削減や廃プラスチック処理の問題を解決する計画である。

表20 星信洋灰が進めている環境に配慮したセメント生産のための技術開発の現状

区分	内容	進捗状況
セメント焼成工程における塩化物の削減技術	2050年カーボンニュートラルを実現するために石灰石を代替する原料の開発	完了
セメントCO2収集と活用技術 (CCU)	セメント生産過程で発生するCO2を捕集して液化炭酸や他の化学物質にする技術の開発	完了
代替燃料の高効率処理技術 (廃プラスチック高温 燃焼システム)	廃プラスチックの固形燃料燃焼時に多量に排出される有害大気汚染物質に対する代替として、セメント焼成炉を用いた複合汚染物質低減技術の開発を進行中	進行中
混合非鉄選別装置		進行中

3) カーボンニュートラルへの対応

■ 環境マネジメント・パフォーマンス指標システムの導入

星信洋灰は、温室効果ガス排出源単位でNOx排出濃度をコア成果指標として設定し、法的許容基準を上回る目標を設定し、体系的に管理している。

表21 星信洋灰における環境マネジメント・パフォーマンス指標システムの導入状況

区分	2020目標	2020実績	2021目標	2022目標	2021-2022 目標達成計画
温室効果ガス排出源 単位 (tonCO2-eq/t- cement)	0.763	0.743	0.735	0.721	循環資源の使用拡大と 投入インフラ構築
窒素酸化物濃度 (ppm)	190	161	130以下	120以下	工程改善とSNCR (S elective NonCatalytic Reduction) 効率向 上
粉塵排出源単位 (g /ton-clinker)	5.46	5.25	4.91	4.89	ろ過集塵機および電気 集塵機の効率改善

(出所) 星信洋灰「2021年持続可能経営報告書」

■ 気候変動への対応

星信洋灰は、2020年の温室効果ガス排出量の算定に関する社会環境の変化（政府の規制、ガイドラインなどの導入など）を反映して脱炭素経営体系を樹立した。

表22 星信洋灰の気候変動への主要対応内容

温室効果ガス排出権取引制度およびカーボンニュートラルへの対応	排出権取引制における排出権割当業者に指定されることにより、製品生産、販売及び投資計画に排出権関連内容を反映して対応する。
代替燃料バイオマスの適用と非炭酸塩原料の使用拡大	代替燃料使用の拡大と非炭酸塩原料の開発を行う。
燃料費50%、電力費20%削減のための施設投資	燃料費50%削減を目指し、2020年から2026年までに1,280億ウォンをP/H(PreHeater)改造、CBS(Chlorine Bypass System) ²⁷ 増設などに投資する計画であり、電力費20%削減を目標に2021年から2026年まで382億ウォンをインバータ/LED交換、Mill Separator ²⁸ 、APC(Advanced Process Control)などに投資計画を立て実行する。

■ 温室効果ガス排出およびエネルギー使用の現況

星信洋灰の2019年末における温室効果ガス排出負債は43億1094万ウォンだったが、2020年には排出負債を全額返済することができた。

星信洋灰の全事業所における2020年基準の温室効果ガス排出量とエネルギー使用量は、継続的な減少傾向を見せている。セメント中のクリンカー比率の減少、非炭酸塩原料使用量の増大及び適用の拡大、低炭素燃料使用率の増大などが主な減少要因である。

また、2021年3月、温室効果ガス排出管理案を発表し、2021年に350億ウォン投資を始め、7年間の環境関連設備投資に1300億ウォンを投入する予定で、柔軟弾の使用を減らし循環資源代替率を現在 20%から50%以上上げると明らかにした（毎日経済、2021年4月7日付記事）。

温室効果ガス排出量が直接排出量全体の93%を占めており、追加の温室効果ガスおよび窒素酸化物排出量削減のために廃合成樹脂使用量の増大を進めている。

²⁷ 揮発成分を除去するための集塵装置

²⁸ セメント粉砕機（Cement mill）でセメントを粗分級する分級機（separator）で、単位生産量を増加させてエネルギー効率を高めることができる高効率設備

表23 星信洋灰の温室効果ガス排出量

(単位：tCO₂eq)

区分	2018	2019	2020
温室効果ガス排出量	5,344,656	5,149,417	4,792,557
直接排出 (Scope1)	4,972,176	4,788,406	4,452,773
間接排出 (Scope2)	372,487	361,016	339,789

(出所) 星信洋灰「2021年持続可能経営報告書」

表24 星信洋灰のエネルギー使用量

(単位：TJ)

区分	2018	2019	2020
エネルギー使用量	27,923	26,975	25,976
電気	7,669	7,433	6,996
燃料	20,261	19,547	18,984

(出所) 星信洋灰「2021年持続可能経営報告書」

7. LXインターナショナル

1) 企業概要

区分	内容								
会社名	LXインターナショナル ²⁹								
英文会社名	LX International								
ホームページ	http://www.lgicorp.com								
設立日	1953年11月26日								
本社所在地	58, Saemunan-ro, Jonro-gu, Seoul								
従業員数	371人 (2021年9月基準 ³⁰)								
売上高	<table border="1"> <thead> <tr> <th>区分</th> <th>売上高 (百万ウォン)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2018</td> <td>9,988,225</td> </tr> <tr> <td>2019</td> <td>10,530,857</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>11,282,632</td> </tr> </tbody> </table> (出所) LXインターナショナル「2021 持続可能経営報告書」	区分	売上高 (百万ウォン)	2018	9,988,225	2019	10,530,857	2020	11,282,632
区分	売上高 (百万ウォン)								
2018	9,988,225								
2019	10,530,857								
2020	11,282,632								
主要事業内容	製鉄、製鋼および圧延材の生産と販売								
主要製品	熱延、厚板、線材、冷延、溶融亜鉛めっき、電気亜鉛めっき、電気鋼板、ステンレス、チタンなど								

LXインターナショナルは、トレーディングから事業開発および投資、金融調達および原料供給、物流に至るまで、バリューチェーン全領域でグローバルビジネスを遂行する総合商社である。2021年に環境に配慮した事業中心のポートフォリオを拡大し、物流、エネルギー、生活資源など、競争力を保有した既存の主力事業の価値を最大化するとともに、二次電池、ヘルスケア、エコフレンドリー・ビジネスなど新成長産業分野への先制的投資で継続的な成果を創出することに注力している。

²⁹ 2021年7月に(株)LG商社から(株)LXインターナショナルに商号を変更した。

³⁰ 出所：金融監督院電子告示システム

表25 LXインターナショナルの注力ビジネス

分野	比率	内容
物流	45.3%	海上輸送、航空輸送、陸上輸送、国際特送、通関、倉庫、物流コンサルティングなど
生活資源/ソリューション	41.5%	化学材料/ヘルスケア関連製品、電気/電子部品トレーディングなど
エネルギー/パーム	13.2%	石炭鉱山への投資と石炭トレーディング、パーム農場運営、パームオイルトレーディング、二次電池事業など

(出所) Catch企業分析

2) エコフレンドリー・ビジネスへの転換

■ ニッケル鉱山事業

LXインターナショナルは、2021年の商号変更に加え、未来産業として注目される電気自動車関連事業に対する本格的な展開を明らかにした。主力事業だった石炭分野に対する事業ポートフォリオを調整しながら、電気自動車バッテリー関連のニッケル鉱山事業の比重を高めることを計画している。

世界ニッケル埋蔵量の20%以上が集中しているインドネシアを中心にニッケル鉱開発事業を推進中である。

表26 LXインターナショナルのエコフレンドリー・ビジネス投資（ニッケル鉱山）

時期	会社名	投資額	概要
2018年	コバルトブルーホールディングス（オーストラリア）	65億ウォン	<ul style="list-style-type: none"> 再生可能エネルギー関連の鉱物事業に関する最初の投資 電池正極材素材であるMHP（ニッケル・コバルト水酸化混合物）生産

■ パームオイル

2012年10月にパームオイル生産工場の竣工を始め、パーム農場への投資、運営、生産、流通を通じた再生可能バイオエネルギー事業を積極的に開発している。パームオイルはバイオディーゼルの原料として使用されており、LXインターナショナルはエネルギー事業の中心軸をパームオイルに移している。

表27 LXインターナショナルのエコフレンドリー・ビジネス投資（パーム農場）

時期	会社名	投資額	概要
2018年	PT. Grand Utama Mandiri、PT. Tintin Boyok Sawit Makmur (インドネシア)	761億ウォン	- パーム農場の買収。 - 2021～2022年にパームオイル生産量を18万トンまで増やす計画である。

3) 企業提携事例

業種	パートナー企業名	国籍	時期	投資額	概要
生分解プラスチック	SKC、Daesang	韓国	2021年11月	LXインターナショナル360億ウォン、SKC 1,040億ウォン、Daesang 400億ウォン	生分解性エコフレンドリー新素材であるPBATの合弁会社を設立する。 PBATは、自然から酸素、熱、光、酵素などの反応で急速に分解される石油ベースの合成プラスチックで、2023年の商業化を目指し、年産7万トン規模の生産施設を構築する計画である。
DME技術	バイオフィレンズ	韓国	2021年8月	27.2億万ウォン	バイオフィレンズのメタノール生産と連携してクリーン燃料供給事業を構想する。

4) カーボンニュートラルへの対応

■ 低炭素対応戦略

LXインターナショナルは、2020年11月、国連気候変動枠組条約締約国会議（COP）の決定により、気候技術センター・ネットワーク（Climate Technology Center & Network：CTCN）³¹に加入し、発展途上国の気候変動対応力強化のための気候技術開発及び移転に対する支援を本格化した。

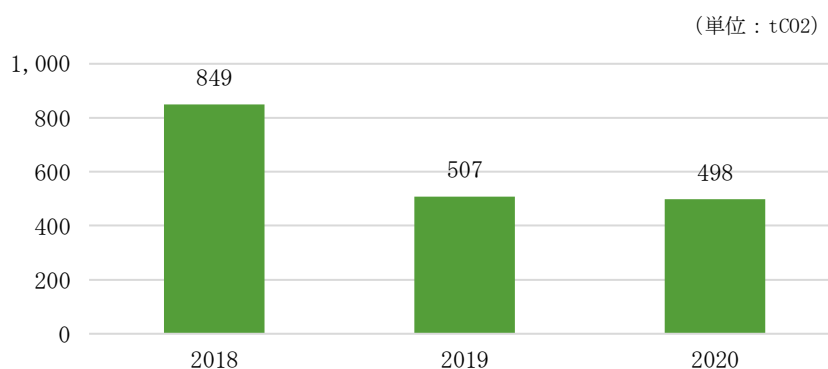
全社的に温室効果ガスの排出量を削減するために、事業所ごとの正確なデータ測定のための基準を統一した。

³¹ 先進国と発展途上国の気候技術協力及び技術の開発・移転を促進するための技術メカニズム履行機構

■ 温室効果ガス排出現況

LXインターナショナルは、パームオイルを精製する過程で発生した廃水を冷却後、捕集装置を通じて集めたメタンガスを、発電機を介して電力生産に活用する方式で温室効果ガスを削減するビジネスモデルを確立した。これにより、二酸化炭素を約1万トン減らすことができ、温室効果ガス85%を削減する効果がある。同社はこれを通じて2025年には約50万トン相当の炭素排出権を確保できると期待している。

図6 LXインターナショナルの温室効果ガス排出量



(出所) LXインターナショナル「2021 持続可能経営報告書」

■ エネルギー使用量の削減

省エネ活動を投資の一環として認識し、エネルギー高効率設備の導入と持続的な省エネ政策を実施し、環境に配慮したビジネスを中心とした企業経営を継続する方針である。

表28 LXインターナショナルのエネルギー使用量

区分	2018	2019	2020
電気 (kWh)	1,408,681	719,620	741,433
ガス (Nm3)	78,372	80,198	75,108
水道 (Ton)	7,855	9,105	11,886

(出所) LXインターナショナル「2021 持続可能経営報告書」

8. バイオフィレンズ

1) 企業概要

区分	内容									
会社名	(株) バイオフィレンズ									
英文会社名	BIO FRIENDS Inc									
ホームページ	www.bfi.co.kr									
設立日	2016年11月									
本社所在地	Room 514, 199 Techno 2 ro, Yuseong-gu, Daejeon-si									
従業員数	25人 (2021年時点 ³²)									
売上高	<table border="1"> <thead> <tr> <th>年</th> <th>売上高</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2018</td> <td>9億1,608万ウォン</td> </tr> <tr> <td>2019</td> <td>12億9,000万ウォン</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>37億2,000万ウォン</td> </tr> </tbody> </table> (出所) Nice D&B		年	売上高	2018	9億1,608万ウォン	2019	12億9,000万ウォン	2020	37億2,000万ウォン
年	売上高									
2018	9億1,608万ウォン									
2019	12億9,000万ウォン									
2020	37億2,000万ウォン									
主要事業内容	DME生産、水素抽出装置、水素充填、CCU									

バイオフィレンズは、再生可能エネルギーであるジメチルエーテル (DME³³) を独自の技術で精製して生産および供給するベンチャー企業である。国内唯一のDMEおよび水素専門業者で、DMEプラントを利用して、メタノールを原料としてDMEを製造し輸送および供給しており、エアロゾル、冷媒、LPG混合燃料市場に重点を置いてビジネスを展開している。

バイオフィレンズが確保したDME技術は、世界で初めて耐水性触媒技術を適用した除熱脱水工程を商用化している。2020年から自社生産工場で年間5千トン分のDME生産プラントを定格容量で稼働運営中であり、2023年上半期までには年間1万トン生産を目標に第2工場設計を推進している。

³² 出所：国民年金公団

³³ DMEは既存の化石資源はもちろん、Renewable energy (再生可能エネルギー) であるバイオガスなどで生産され、無色、無毒性で人体に無害な再生エネルギーである。DMEの物理的性質はLPGに似ており、燃焼時に煤煙や黒斑が発生しない非常にクリーンな原料である。DMEは常圧で-25℃、常温では5～6 barで液化し、貯蔵が非常に容易で、気化も容易になり、使いやすく、LPG-DME混合燃料としても使用され、セタン値がディーゼル燃料と同様で軽油代替燃料として活用されている (バイオフィレンズホームページ参照)。

表29 バイオフィレンズのビジネス分野

分野		内容
化合物	石油化学製品	基礎化学物質、オレフィン原料、冷媒、発泡剤
	エアロゾル（ブタン代替）	高級エアロゾル（ブタン代替製品）
水素充填	水素充填所型	50～600kg/日 中小型水素充填ステーション 大型水素充填
	産業用小型水素充填ステーション	フォークリフト・スマート・モビリティの水素充填
	グリーン水素生産基地	水電解グリーン水素技術開発 P2G技術開発
発電	島嶼地域、小型建物、農村分散発展	40～500kw分散発電、ディーゼル代替燃料市場
	水素燃料電池発電用	燃料（小型、中型）30～400kw燃料電池発電小型発電市場
	LPG-DME混合燃料	再生エネルギー利用DMEをLPGと混合 グリーンエネルギー普及
燃料	DMEボイラー（産業用、農業用）	軽油代替燃料
	自動車燃料	95%の微粉塵低減 軽油車代替燃料（DME）

（出所） バイオフィレンズウェブサイト

2) 中長期事業戦略：水素エネルギー事業中心

DMEの性質は、LPGと似ており、またセタン値はディーゼルと同様の混合燃料であるため、ディーゼルに代替できるエネルギーである。硫黄酸化物（SO_x）が発生せず、LPGより引火性が低く、毒性のないクリーンエネルギーで、エアロゾル噴射剤として幅広い使用が可能である。そのため、バイオフィレンズは、DME技術開発を通じて、フロンガス代替冷媒材の開発及び生産販売、農漁村クリーン燃料市場への参入を目指し事業を展開している。

2019年時点のエアロゾルDME市場は、海外市場1.2兆ウォン、国内市場200億ウォンであり、アジア太平洋地域を中心に年平均6.5%の急速な成長率を見せている。一方、冷媒市場は海外市場2.5兆ウォン、国内市場2,000億ウォン規模であり、DMEへの代替が急がれている。2025年のDMEエアロゾル冷媒市場規模は海外市場3.2兆ウォン、国内市場1,000億ウォンと予想され、継続して増加すると予測される。バイオフィレンズは2024年に240億ウォン相当の約20,000トンのDME生産が可能と予想しており、40,000トンは海外工場生産して国内に輸入する計画である。

バイオフィレンズは、水素エネルギー事業のための完璧なインフラを構築し、拠点を確保することで全国に水素エネルギーを供給する計画である。DME大量抽出技術と中小規模のプラント技術を海外に輸出することも推進している。国外の水素エネルギー分野企業と協力を進めており、インドネシアには技術輸出の予定がある。

バイオフレンズは、世界で初めて水素生産DME改質機を開発した（1台当たり1日約10kgの水素生産が可能）。DMEで生産する水素は経済性が非常に高く、液体状態で輸送したDMEから抽出するため非常に安全であり、水素充填所設置費用も従来比約60%程度に削減できると期待される。

バイオフレンズは、韓国中部圏に拠点型水素生産団地を確保し、DMEを運搬して水素充填所で水素を直接生産するOn-Site方式と、水素生産団地で水素を運搬して水素充填所に供給する方式であるOff-Site方式で全国に水素充填インフラを構築する計画である。

また、水素配管で供給しにくい地域には、水素燃料電池を設置し、DMEバルクローリーを利用して水素燃料電池システムに供給する計画である。これにより、スマート・ファームに水素エネルギーとCO2を普及し、農家にもクリーン水素エネルギー・インフラ構築を計画している。

3) 企業提携事例

業種	パートナー企業名	国籍	時期	投資額	概要
商社	LXインターナショナル	韓国	2021年10月	27億ウォン（LXインターナショナルが投資）	セメント産業と連携して二酸化炭素（CO2）を捕集し、メタノールとDMEなどクリーン燃料を生産協力
バイオ	H&H Worldwide, Unitel Technologies	米国	2021年6月	—	カーボンニュートラル燃料であるE-Fuel、Renewable DME、グリーン水素における開発協力MOUの締結
水素エネルギー	ChemBioPower	カナダ	2019年	—	DME分散発電機技術開発に関するMOUの締結
グリーンエネルギー	ZUHE Global Resources	マレーシア	2018年	—	DME生産プラント建設事業など、持続可能なエネルギー源における開発事業業務協約の締結

9. ロッテケミカル

1) 企業概要

区分	内容								
会社名	ロッテケミカル								
英文会社名	LOTTE CHEMICAL								
ホームページ	www.lottechem.com								
設立日	1976年3月16日								
本社所在地	14-16F, Lotte World Tower, 300, Olympic-ro, Songpa-gu, Seoul								
従業員数	4,544人 (2020年12月31日時点 ³⁴)								
売上高	<table border="1"> <thead> <tr> <th>年</th> <th>売上高 (百万ウォン)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2018</td> <td>16,073,061</td> </tr> <tr> <td>2019</td> <td>15,123,478</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>12,223,031</td> </tr> </tbody> </table>	年	売上高 (百万ウォン)	2018	16,073,061	2019	15,123,478	2020	12,223,031
年	売上高 (百万ウォン)								
2018	16,073,061								
2019	15,123,478								
2020	12,223,031								
主要事業内容	基礎素材（合成樹脂、化成製品、基礎油分製品）、先端素材（高機能合成樹脂、建築・インテリア資材・水処理製品）								
主要製品	エチレン、高密度ポリエチレン（HDPE）、低密度ポリエチレン（LDPE、LLDPE）、ポリプロピレン（PP）、機能性樹脂など								
(出所) ロッテケミカル「2020 持続可能経営報告書」									

2) 経営ビジョン

■ Vision 2030 (2019年)

ロッテケミカルは2019年に「2030年までに売上50兆ウォン、世界7位以内のグローバル化学企業」を目標とし、「スペシャルティ事業の拡大」、「海外事業の拡大」、「既存事業の競争力強化」、「不振事業の構造調整」を4大戦略方向として策定し戦略プロセスを構築した。近年、エコフレンドリー関連事業に対する社会的要求が増えていることに伴い、既存事業の強化とともに新事業進出への検討を通じて持続可能性に関する課題に対応している。

³⁴ 出所：金融監督院電子告示システム

表30 ロッテケミカルのビジョンおよび戦略の方向

ビジョン	グローバルTOP7化学企業			
4大戦略	スペシャルティ事業の拡大	海外事業の拡大	既存事業の競争力強化	不振事業の構造調整
全社戦略	成長戦略 エコフレンドリー関連事業、モビリティ関連事業を拡大		競争戦略 原料多様化、ポートフォリオ管理	
事業戦略	プラスチック循環経済への備え モビリティ事業の拡大 スペシャルティ事業の強化		原料競争力の強化 製品の差別化 不振事業の整理	

ロッテケミカルは、「Vision 2030」達成のための中長期戦略として、環境にやさしい原料や素材の開発と生産、既存製品の環境に配慮したアプリケーションの拡大など、環境関連課題に備えられる「エコフレンドリー事業」への進出を最優先成長戦略に選定しており、エコフレンドリーの未来モビリティ分野新市場への進出を積極的に検討している。これに新事業戦略の樹立とM&Aなど、事業ポートフォリオのIn&Outを遂行する専担組織を新設し、バリューチェーン全分野でロッテケミカルが持つ能力をもとに、現在推進または検討中の事業とシナジーを出せる市場を探し、該当事業にいち早く参入するために買収可能な国内外の企業を継続的に模索している。

■ エコフレンドリー・ビジネスのポートフォリオ拡張：リチウム電池電解液用有機溶媒事業

ロッテケミカルは、自社生産製品であるエチレンオキサイド（EO）誘導体の多角化を推進する。そのため、高純度酸化エチレン（HPEO）および4 Ethylene Oxide Adduct（4EOA）工場を新設中であり、HPEOを原料に、高純度エチレンカーボネート（EC）及び高純度ジメチルカーボネート（DMC）を生産し、バッテリー電解液事業への拡張を推進し、電気自動車バッテリー素材事業に進出する。

韓国のバッテリー電解液メーカーのほとんどが中国製品の輸入に依存しているため、今後、競争企業の状況を考慮すると、ロッテケミカルの市場参入や海外拡大が容易になると予想している。

■ 資源循環経済への備え

ロッテケミカルは代表的なプラスチック生産企業であり、2020年に国内初の米国FDA認証を取得したリサイクルポリプロピレン（PP）素材を開発し、廃ABS樹脂および廃ポリカーボネート（PC）を活用したリサイクルABS（rABS）、リサイクルPC（rPC）を生産するなど、消費者使用後リサイクル（PCR：Post Consumer Recycled、）プラスチック製品の拡大を目指し、資源線循環経済に参加している。

今後、リサイクルペット基盤のPCR製品を継続的に拡大していく計画である。

■ 水素事業能力の強化：「Every Step for H₂」

ロッテケミカルは、2021年7月、水素経済を先導するための成長ロードマップである「Every Step for H₂」を発表した。水素事業を中心に2040年カーボンニュートラルの実現を事業目標に設定し、水素事業に2025年まで2兆ウォン、2030年まで累積4兆4,000億ウォンを段階的に投資し、水素の生産、輸送、活用などの全部門に進出する計画である。2025年までの中期的な投資計画は、ブルー水素生産能力の確保、50ヶ所の充填所の構築、10万個の水素タンクの量産などを骨子としている。

表31 ロッテケミカルの中長期投資計画

ブルー水素生産能力の確保	大山、麗水、蔚山工場などの化学工程で年間3万トンほどの副生水素を生産しており、2021年4月には韓国初の気体分離膜を適用したCCU実証設備を構築した。この設備を基に2025年までにブルー水素 16万トンを生産し、2030年までにグリーン水素バリューチェーンを完成することでブルー水素（16万トン）とグリーン水素（44万トン）を混合した60万トン規模のクリーン水素における生産能力を確保する計画である。
水素充填ステーションの構築	韓国内における水素活用のため、2024年から蔚山地域で燃料電池発電所を運営し、2025年まで液体水素充填所50ヶ所を構築、2030年には複合充填所を200ヶ所まで拡大、韓国国内の水素モビリティ・エコシステムの形成に貢献する。 事業所内に燃料電池発電所および水素タービン発電機を導入し、低炭素の電力を活用することで、より環境に優しい工場を運営する計画である。
水素タンクの量産	水素貯蔵用高圧タンク開発を通じて、2025年に10万個の水素タンクを量産し、2030年には50万個に拡大生産して水素自動車の乗用車および商用車に適用を目指すなど、水素事業技術を持続的に発展させる計画である。 CCU/CCS（炭素活用・捕集）技術を段階的に適用してカーボンニュートラルに寄与し、同時にアンモニア熱分解及びグリーン水素生産技術開発を共に推進する計画である。

（出所）グリーンポスト코리아（2021年7月20日付）

ロッテケミカルは、既存の化学工程での副生水素生産と炭素捕集・活用（CCU）技術開発をもとに、ブルー水素の生産、流通、活用の全般にわたるバリューチェーン構築を計画しており、2030年には、韓国国内水素需要の30%を供給することを目標に設定した。エコフレンドリー水素成長ロードマップにより、2030年までに4兆4,000億ウォンを段階的に投資し、同社の約3兆ウォンの売上のうち10%水準の営業利益率を達成すると発表している。

同社は、2021年9月に、15社³⁵で構成した「韓国H₂ビジネスサミット（水素サプライチ

³⁵ 現代自動車、SK、ポスコ、ロッテケミカル、Hanwha、GS、現代重工業、斗山、暁星、KOLON、ISU、ILJIN、E1、高麗亜鉛、サムスン物産など、水素経済関連の計15の会員会社で構成されている。

ェーン構築と次世代水素核心技術確保のための協議体)」に参加した。同協議体は、毎年9月に全会員会社が参加する総会を開き、関連する主要な課題と現状を共有し、協力方案を議論する場である。会員企業は定期的な会合を持ち、技術、政策、グローバル協力など3つの分科別重点協力課題を選定し、集中的に議論し、細部推進方案を導出する予定である。また、韓国だけでなく全世界投資金融会社などを対象に定期インベスター・デーを開催し、国内外の投資家を招待、水素関連投資活性化を図る計画である。

3) 企業提携事例

業種	パートナー企業名	国籍	時期	概要
LPG	SKガス	韓国	2021年10月	気体水素充填所及び水素燃料電池発電所の建設を皮切りに今後の協力体系を拡大する。 LNGの冷熱を活用して生産された液化水素の供給など、水素バリューチェーン全般にわたる事業モデルの構築を推進する。 2030年まで燃料電池および水素タービン生産能力を370MWに伸ばす計画である。
水素エネルギー	Air Liquide Korea	フランス	2021年5月	ロッテケミカルの副生水素を活用し、新しい高圧水素出荷センターと水素充填所構築に共同で投資し、首都圏をはじめ全国にモビリティ市場開発を拡大する計画である。 2030年まで合計200ヶ所の充填所を展開する。
プラントEPC	サムスンエンジニアリング	韓国	2021.04	国内外事業場のエネルギー効率化、温室効果ガス及び環境影響物質の削減、炭素捕集及び活用技術の開発、グリーン水素事業及び技術ライセンスの共同参加のための業務協約を締結した。

4) カーボンニュートラルへの対応

■ 「グリーン・プロミス2030 (Green Promise 2030)」宣言 (2021年)

ロッテケミカルは、2021年をESG経営の元年として宣言し、気候変動シナリオと事業連携性をもとに環境影響に対する責任意識を持ち、持続可能な成長動力を確保するための戦略である「Green Promise 2030」を宣言した。2030年までにエコフレンドリー関連事業

の売上高6兆ウォンの達成やカーボンニュートラルによる成長を目指し、エコフレンドリー関連事業の強化、資源循環の拡大、気候危機への対応、グリーン生態系の造成など、4大核心課題に約5兆2千億規模の戦略的投資を行い、全社の能力を集中する計画である。

表32 グリーン・プロミス2030の主要内容

核心課題	エコフレンドリー事業	資源の好循環	気候危機への対応	グリーン生態系の造成
目標	エコフレンドリー関連事業の売上高6兆ウォン達成	リサイクル素材利用を100万トンに拡大	カーボンニュートラルによる成長	環境影響物質の50%削減
内容	エコフレンドリー・スペシャルティ素材部門の拡大 Recycle素材ビジネスの強化 グリーンエネルギー素材ビジネスの展開	リサイクルペット100%販売 PCR ³⁶ の拡大 Recycle新規用途の開発およびクラスターの拡張	エネルギー効率の改善 RE100へ参加 新技術の開発および適用 再生エネルギーの使用比率の拡大	廃棄物の再使用/再活用 大気汚染防止施設の最適化 排水の再活用

ロETTEケミカルは、2019年の680万トンを基準に、2025年までBAU基準17%（132万トン）の炭素排出量を、2030年までBAU基準23%（176万トン）に削減し、2030年にはカーボンニュートラルによる成長を達成する計画であり、また、2050年にはNet Zeroを目指している。

■ 温室効果ガスの排出現況

表33 ロETTEケミカルの温室効果ガス排出量

(単位：tCO₂eq)

区分	2018	2019	2020
温室効果ガス排出量	6,262,670	6,804,469	5,574,267
直接排出 (Scope1)	4,193,346	4,745,116	3,623,926
間接排出 (Scope2)	2,069,324	2,059,353	1,950,341

(出所) ロETTEケミカル「2021年持続可能経営報告書」

³⁶ Post Consumer Recycled素材で、rPET、rPC、rPP、rABSなどを言う。

■ エネルギー使用量

表34 ロッテケミカルのエネルギー使用量

(単位：TJ)

区分	2018	2019	2020
エネルギー使用量	120,505	129,375	100,851
直接エネルギー	81,509	90,861	64,879
間接エネルギー	38,997	38,514	51,166

(出所) ロッテケミカル「2020 ESG成果データ」

■ 炭素排出権価格上昇への対応

ロッテケミカルは、2021年、全南麗水1工場に炭素捕集及び活用（CCU、Carbon Capture Utilization）技術実証設備を設置し、国内石油化学メーカーでは初めて気体分離膜を利用したCCU技術を開発した。

2022年にCCU技術実証設備を運営しながら、データ分析と窒素酸化物影響評価などを経て、2023年までにCCU技術商用化設備を完工する予定。これにより、年間6万トン以上の二酸化炭素をさらに捕集、純度を高めて独自に生産するポリカーボネート製品の原料として使用し、ドライアイスや半導体洗浄液の原料などでも製造し、近隣の中小化学会社に販売する計画だ。

(エコノミックビュー、2021年4月8日付記事)

■ 500億ウォン規模のESGファンドの組成

2021年9月、韓国の化学関連企業では初めて500億ウォン規模のESGファンドを新設した。2月に発表した「グリーン・プロミス2030」の実行を加速し、実質的な投資を実行するための初歩である。

クリーン水素の生産、炭素捕集貯蔵活用（CCUS：Carbon Capture Utilization Storage）、プラスチックのリサイクル、エネルギーの効率化など、カーボンニュートラル分野に集中投資することで、パートナー企業とともに環境にやさしい戦略を実現するための先制的核心技術を確保する計画である。（ESG経済、2021年9月24日付記事）

10. Hanwhaソリューション

1) 企業概要

区分	内容								
会社名	Hanwhaソリューション株式会社								
英文会社名	Hanwha Solutions Corporation								
ホームページ	www.hanwhasolutions.com								
設立日	1965年								
本社所在地	Hanwha Building, 86, Cheonggyecheon-ro, Jung-gu, Seoul								
従業員数	7,466人 (2021年9月基準 ³⁷)								
売上高	<table border="1"> <thead> <tr> <th>年</th> <th>売上高 (億ウォン)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2018</td> <td>152,315</td> </tr> <tr> <td>2019</td> <td>156,811</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>151,373</td> </tr> </tbody> </table> (出所) Hanwhaソリューション「2020 持続可能経営報告書」	年	売上高 (億ウォン)	2018	152,315	2019	156,811	2020	151,373
年	売上高 (億ウォン)								
2018	152,315								
2019	156,811								
2020	151,373								
主要事業内容	ケミカル、太陽光エネルギー、高機能性素材、流通サービス、不動産開発事業								

Hanwhaソリューションは2020年1月、HanwhaケミカルとHanwha Q cell&先端素材(Hanwha Q Cells & Advanced Materials Corporation)を合併し、Hanwhaソリューションとして発足した。ケミカル部門、Qセルズ部門、先端素材部門、ギャラリー(デパート)部門、都市開発部門まで5つの事業分野にソリューションを提供するビジネスモデルを持っている。

³⁷ 出所：金融監督院電子告示システム

表35 Hanwhaソリューションのビジョン

ビジョン	Sustainable solutions for all, from energy to materials				
Business Statement	ケミカル部門	Qセルズ部門	先端素材部門	ギャラリア（デパート）部門	都市開発部門
	最高の技術とソリューションで持続可能な未来をリードするグローバル企業	ソーラーモジュールメーカーを超えてトータル・ソリューション・プロバイダーに飛躍し、顧客にスマートなエネルギー・ライフを提供する先導企業	代替不能な高性能・軽量複合素材グローバルNo.1	主要なトレンドをリードし、差別化された顧客体験を提供するNo.1 Premium Contents Producer	未来価値を創出する都市開発先導企業

（出所）Hanwhaソリューション「2021年持続可能経営報告書」

表36 Hanwhaソリューション事業部門別の未来事業戦略

ケミカル部門	<p>PVC (Poly Vinyl Chloride、ポリ塩化ビニル)、LDPE (Low-Density Poly Ethylene、低密度ポリエチレン)、LLDPE (Linear Low-Density Poly Ethylene、線形低密度ポリエチレン)、CA (Chlor-Alkali、塩素・苛性ソーダ)を韓国で初めて生産しており、各種産業の基盤となる基礎化学製品を生産している。</p> <p>未来事業 水素添加石油樹脂：無毒無臭のエコ接着材料の開発・販売 エコデッチ (Eco-DEHCH)：水素添加技術を活用した環境にやさしい可塑剤の開発・販売 高純度クレゾール：ヘルスケア製品に使われる添加剤など、基礎素材開発を通じたヘルスケア事業へ進出する 環境にやさしいプラスチック：廃プラスチックの化学的リサイクル (PTC)、生分解性プラスチック、バイオベースプラスチック開発などによるプラスチック循環経済生態系の構築</p>
Qセルズ部門	<p>太陽光モジュールやシステム、大規模太陽光発電所まで、スマート・ソリューションを提供する。</p> <p>未来事業 次世代太陽光パネル (Perovskite tandem solar cell)：従来のシリコン太陽電池よりもエネルギー転換効率に優れた次世代太陽光パネルを開発中であり、2025年までに7.6GWのタンデムセル生産設備を構築する計画である。 エネルギー貯蔵装置を活用した仮想発電所 (VPP) 事業：電気自動車廃電池をリサイクルしたエネルギー貯蔵装置 (ESS)と太陽光発電を連携した事業モデルを進めることより、分散エネルギー使用効率を高め、エネルギー独立を実現し、分散電源のデータを統合した仮想発電所事業を推進する。</p>

先端素材部門	未来のモビリティをリードする軽量複合素材を生産する。	
	未来事業	軽量複合材料の開発と生産 ソーラーモジュールに使用されるEVAシートとBackシートの製造と供給 FCCL素材の自動車電装用回路素材で適用分野を拡大 炭素繊維複合材料ベースの超軽量水素貯蔵タンクの製造と生産
ギャラリア（デパート）部門	デパート事業を中心に高品質ファッション、ライフスタイル、飲食コンテンツなどの流通サービスを提供する。	
	未来事業	キャンペーンを通じて顧客に持続可能な消費文化の提案と環境に優しい価値消費意識を広める。
都市開発部門	大規模な不動産開発や複合団地の組成	
	未来事業	各種情報通信技術（ICT）が融合・複合された多様な都市サービス及び低炭素環境に優しい都市を実現する。

2) 企業提携事例

業種	パートナー企業名	国籍	時期	投資額	概要
再生エネルギーの開発	RES Méditerranée SAS (RESフランス)	フランス	2021年 8月	約9,843 億ウォン	再生可能エネルギー専門開発会社であるRESフランスの買収で、グローバル基準の再生可能エネルギー事業権が約15GW増えることになる。既存の太陽光に加え、新規事業で風力事業の能力を確保する。
エネルギーソフトウェア	Geli (Growing Energy Labs)	米国	2020年 8月	非公開	エネルギーソリューション部門で新成長動力を確保するための足場づくりを目指す。 太陽光セル、モジュール中心の製造企業からビッグデータおよび人工知能（AI）などのソフトウェア技術にまで活用可能な「未来型エネルギー事業者」へ進化する目標を挙げている。

3) カーボンニュートラルへの対応

■ 2050 Net Zero宣言

Hanwhaソリューションは、2021年11月、2050年までにカーボンニュートラルを実現するという目標を宣言し、そのため、新しい事業の炭素削減と環境に配慮したビジネス中心のビジネスポートフォリオへの転換を計画している。

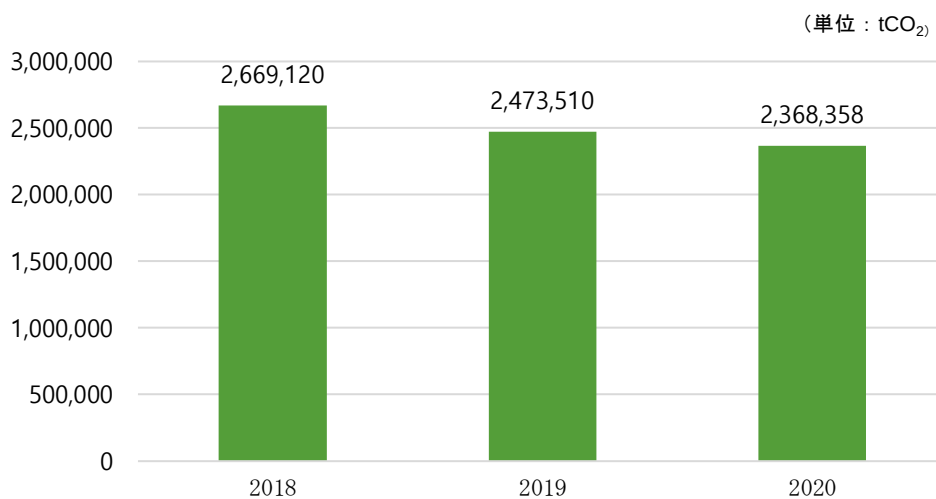
表37 温室効果ガス削減における目標案

エネルギー使用量の削減	エネルギー低消費プロセスへの切り替え エネルギー効率の改善（年0.5%目標） - 高効率設備の交換、廃熱の回収、エネルギー管理システム（FEMS：工場向け、BEMS：商用ビル向け）の導入など
環境にやさしいエネルギーの使用	副生水素などを活用したクリーンスチーム使用の増大（水素ボイラー） 燃料の水素/アンモニア変換 再生エネルギー電力への切り替え：太陽光、洋上/陸上風力など 環境にやさしい自動車（電気/水素）の使用
CO2捕集/貯蔵技術の利用	焼却炉等工程内発生CO2捕集
環境に配慮した原料/製品の生産	環境にやさしい原料使用：PTC（廃プラスチック化学的リサイクル）など 環境にやさしい製品の生産：水電解事業、バイオプラスチック

（出所）Hanwhaソリューション「2021 持続可能経営報告書」

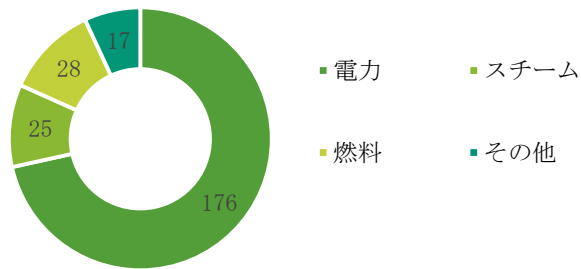
■ 温室効果ガスの排出現況

図7 Hanwhaソリューションの温室効果ガス排出現況



（出所）金融監督院電子告示システム

(2020年基準、単位：万トン)

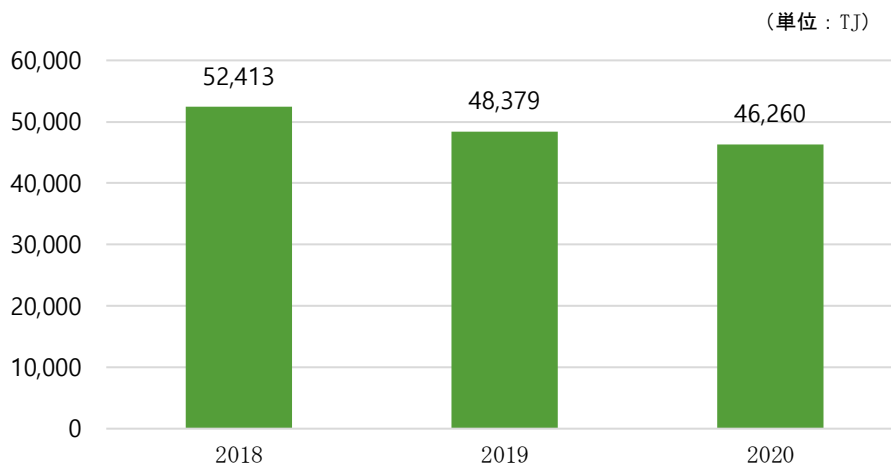


電力	スチーム	燃料	その他
176 (72%)	25 (10%)	28 (11%)	17 (7%)

(出所) Hanwhaソリューション「2021 持続可能経営報告書」

■ エネルギー使用量

図8 Hanwhaソリューションのエネルギー使用量



(出所) 金融監督院電子告示システム

11. 暁星重工業

1) 企業概要

区分	内容								
会社名	暁星重工業								
英文会社名	HYOSUNG HEAVY INDUSTRIES								
ホームページ	www.hyosungheavyindustries.com								
設立日	2018年6月4日 ³⁸								
本社所在地	119, Mapodaero-ro, Mapo-gu, Seoul								
従業員数	3,154人 (2021年12月基準 ³⁹)								
売上高	<table border="1"><thead><tr><th>年</th><th>売上高 (百万ウォン)</th></tr></thead><tbody><tr><td>2018</td><td>2,135,068</td></tr><tr><td>2019</td><td>3,658,757</td></tr><tr><td>2020</td><td>2,905,631</td></tr></tbody></table> (出所) 暁星重工業「2020 持続可能経営報告書」	年	売上高 (百万ウォン)	2018	2,135,068	2019	3,658,757	2020	2,905,631
年	売上高 (百万ウォン)								
2018	2,135,068								
2019	3,658,757								
2020	2,905,631								
主要事業内容	重工業、建設など								

暁星重工業は産業エネルギーの核心である重電機分野で世界最高の技術力を保有している。変圧器、遮断器などの電力設備と電動機、ギアなどの回転機器事業分野で品質の優秀性が認められており、エネルギー貯蔵装置 (ESS)、無効電力補償装置 (STATCOM)、電力設備における資産管理など、将来の電力網システム構築に必要な核心技術を開発している。また、住宅事業、業務・商業施設、土木・環境、SOC事業など多様な建設事業に積極的に参加している。

³⁸ 1962年にハンヨン工業株式会社として設立された(株)暁星は、2018年に持株会社体制に転換し、持株会社と4つの事業会社に人的分割した。(株)暁星は持株会社として、子会社の持分管理及び投資を担当する。事業会社は、暁星T&C、暁星重工業、暁星先端素材、暁星化学である。

³⁹ 出所：金融監督院電子告示システム

表38 暁星重工業の事業部門別事業内容

事業部門		事業内容
重工業部門	電力部門	韓国の電力供給に必要なコア製品の70%を占める業界のリーダーであり、電力機器絶縁物を環境に配慮した電力機器に改善して開発と供給を拡大する。
		環境に配慮した絶縁油変圧器：鉱油（Mineral Oil）をエステル油（Ester Oil）に置き換える。
		環境に配慮した絶縁開閉装置：SF6ガスをG3ガス（CO2、フッ素ニトリル混合ガス）に置き換える。
		ESS供給の拡大：ESSは、電力需要が少ないときに電力を貯蔵し、必要に応じて電力を使用するエネルギー貯蔵装置である。2021年3月に、英サウサンプトン地域に50MW級規模の大容量エネルギー貯蔵装置（ESS）を受注して欧州市場に進出した。電力変換装置（PCS）、バッテリー、エネルギー管理システム（EMS）など、ESSシステム全体に対する設計・供給から設置後10年間のメンテナンス・保守・管理に至るESSシステム総合ソリューションを供給する。
	機電部門	電動機、発電機、ギアなど回転機器と化学装置、ガス充填所などの産業機械を専門に生産する。
		水素充填所の拡大と供給技術の開発：水素経済に基づく水素燃料電池自動車および商用水素車両の普及拡大に合わせてガス水素充填システムを納品する。
	風力事業団	5.5MW洋上風力発電システムの開発（2019年国際認証取得）および韓国初の750kW、2MW級風力発電システムを開発する。
建設部門	建設部門	既存の建築および住宅事業とともに、物流センター、データセンターなどの非住居用建設の受注を拡大する。

■ 低炭素体制への転換による新事業の推進

環境に配慮した低炭素体制への転換が加速するにつれ、既存の低炭素製品群であるESS、STATCOM、高圧直流送電（HVDC）、インバータ電動機などの生産拡大を計画し、データセンター、液化水素、風力タービンなどの新事業への投資を通じて2023年には、環境にやさしい低炭素関連事業へ転換し、売上の本格化を目指す計画である。

■ 液化水素バリューチェーンの推進

暁星重工業は、2020年4月、ドイツの産業用ガス専門化学企業であるリンデグループと

液化水素の生産、輸送及び充填所拡大及び供給のためのバリューチェーン構築を目的として、販売合弁法人「暁星ハイドロジェン（株）」と生産法人である「リンデ水素エネルギー（株）」を設立した。暁星とリンデは「水素応用技術によるカーボンニュートラル大韓民国の建設」というビジョンを宣言し、「水素生産及び充填設備の安定性と信頼性、経済性を確保するための研究開発の拡大」、「CO₂を排出しないブルー水素及びグリーン水素抽出技術の開発及び設備の国産化」、「二酸化炭素（CO₂）低減技術開発を通じたカーボンニュートラル水素事業基盤の構築」を3大課題に定めて、積極的に推進している。中長期的には、液化水素生産能力を3万9,000トンまで増やすため、2020年から5年間で1兆ウォンを投資すると計画している。

暁星グループが保有する蔚山龍延工場内の敷地約30,000平米に韓国第1号液化水素充填所を建設し、2023年5月から本格的に稼働して1.3トンの液化水素を生産する計画である。液化水素プラント完工時点に合わせて全国30ヶ所に大型液化水素充填インフラを構築する計画である。

加えて、2024年までには、リンデのクライオポンプテクノロジー（Cryo Pump Technology）を適用した液化水素充填技術及び設備の国産化を推進し、2025年までに研究開発へ投資し、二酸化炭素を排出しないブルー水素及びグリーン水素の抽出技術の開発を行う一方、風力や太陽光など再生エネルギーを活用したグリーン水素生産ラインを構築する計画である。グリーン水素の生産に加え、二酸化炭素回収・有効活用（CCU：Carbon Capture and Utilization）技術を含む多様な応用技術を開発することで、韓国国内CO₂排出量の10%を削減することに貢献するという目標を立て、炭素排出削減技術の開発及び実証事業を推進する。

■ 洋上風力の推進

暁星重工業は1990年代半ばから風力発電機の主要構成機器である増速機、発電機、コントローラ、タワーなど製品に関する技術力を保有している。2006年に韓国では初めて750kW風力タービン開発を完了し、2009年には2MW、2014年には5MW級の洋上風力発電機などの開発を通じて風力タービンのモデルラインナップを構築し、技術力及び総合エンジニアリング能力も保有している。

2021年5月、上海電気グループの子会産であるSEウィンドと洋上風力タービン生産のためのMOUを締結し、これにより8MW以上の洋上風力タービンを生産できる生産能力400MW級の工場を設立する計画である。

2) 企業提携事例

業種	パートナー企業名	国籍	時期	投資額	概要
液化水素の生産	リンデコリア	アイルランド	2021年6月	約3,000億ウォン (それぞれ1,500億ウォン)	液化水素生産・販売事業のための合弁法人投資契約を締結した。蔚山所在の暁星化学工場敷地内に液化水素プラントを機工し、年間1万3千トン生産規模の液化水素工場建設を計画しており、2023年5月から生産開始する予定(単一工場では世界最大の生産量である)。
洋上風力	SEウィンド	中国	2021年5月	—	韓国内に8MW以上の大型洋上風力タービン生産のためのMOUを締結した。

3) カーボンニュートラルへの対応

■ 気候変動への対応

暁星重工業は、2020年に暁星グループレベルで樹立した「気候変動戦略 Vision 2030」から、独自の変動対応戦略を樹立した。持続的な温室効果ガス排出量削減活動を通じて、中期計画では2025年までに2017年温室効果ガス排出量比10%を削減し、長期計画では2030年までに2017年温室効果ガス排出量比15%削減を目指す。

表39 暁星重工業のグリーンマネジメントビジョンと課題

ビジョン	VISION 2030、人類のより良い生活をリードする環境に優しい企業の実施			
戦略	2030年のBAU基準に対し、温室効果ガス排出量20.5%の削減	環境にやさしい技術の開発による市場開拓と事業拡大	グループ内の環境にやさしいインフラ構築による企業文化の構築	透明な情報開示による利害関係者の信頼の向上
課題	<ul style="list-style-type: none"> -新気候体制による持続可能な開発メカニズム (SDM) など外部削減事業による相殺排出権の確保 -省エネ施設および新再生可能エネルギー施設の導入拡大により温室効果ガスの削減 -社内炭素資産管理システム運営による温室効果ガスの管理 -効率的、経済的な温室効果ガス排出権取引による財務リスクの最小化 	<ul style="list-style-type: none"> -水素経済の拡大による環境に優しいクリーンエネルギーである水素事業の拡大 -電力需給などエネルギー利用効率化のための電力貯蔵装置 (ESS) 事業能力の強化 -regen®, MIPAN® regenのグリーン製品の拡大 -再生可能エネルギー事業を主導し、低炭素グリーン成長の追求 	<ul style="list-style-type: none"> -水質・大気汚染物質管理システムの高度化による環境汚染影響の最小化 -再利用水の拡大による水使用量の削減と資源のリサイクルによる廃棄物排出量の削減 -「エネルギー同行事業⁴⁰」など、協力会社へのサポートの持続的な推進 -環境に配慮したグリーンテクノロジー製品の購入拡大による環境に優しいインフラの構築 	<ul style="list-style-type: none"> -グリーン技術とグリーン企業認証の拡大によるグリーン・マネジメント・システムの構築 -CDP及び環境情報公開制度への参加による利害関係者の信頼の構築 -事業場単位の省エネ地域共同協力課題の推進 -1社に1の河川/公園/山などを連携した地域自然浄化活動への参加

(出所) 暁星重工業ウェブサイト

暁星重工業は気候変動最高意思決定機構である環境安全保健 (EHS) 委員会を運営しており、暁星重工業CEOはEHS委員会の委員長で、年2回委員会を開催し、気候変動対応に対する計画と目標を樹立し、成果を管理している。

代替技術開発：遮断機工程で使用している温室効果ガスであるSF6ガスを、環境に優しいG3ガス (CO2、フッ素ニトリル混合ガス) に置き換える170kVの環境に優しいガス絶縁開閉装置 (GIS) を独自で開発中であり、その技術開発が完了すると従来比約98%の温室効果ガス発生が削減される (23,900kgCO2/kgSF6→380kgCO2/kgG3) 効果があると期待される。

⁴⁰ 政府主導型で、大企業と中小企業の間で、温室効果ガス削減のためのコンサルティング、サポートなどを行う事業。

■ 温室効果ガスの排出現況

表40 暁星重工業の温室効果ガスの排出現況

(単位：tCO₂eq)

区分	2018	2019	2020
温室効果ガス排出量	57,756	51,609	57,466
直接排出 (Scope1)	9,641	8,285	9,558
間接排出 (Scope2)	48,115	43,324	47,908

■ エネルギー使用量

表41 暁星重工業のエネルギー使用量

(単位：TJ)

区分	2018	2019	2020
エネルギー使用量	1,216.32	1,092.72	1,200.61
直接エネルギー	157.70	136.32	152.68
間接エネルギー	1,058.62	956.40	1,047.93

(出所) 暁星重工業「2020 ESG成果データ」

12. GS Caltex

1) 企業概要

区分	内容								
会社名	GSカルテックス株式会社								
英文会社名	GS Caltex								
ホームページ	www.gscaltex.com								
設立日	1967年5月19日								
本社所在地	GS Tower, 508, Nonhyeon-ro, Gangnam-gu, Seoul								
従業員数	3,218人 (2021年9月基準 ⁴¹)								
売上高	<table border="1"> <thead> <tr> <th>年</th> <th>売上高 (百万ウォン)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2018</td> <td>36,363,010</td> </tr> <tr> <td>2019</td> <td>33,261,489</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>22,300,614</td> </tr> </tbody> </table> (出所) GSカルテックス「2020 持続可能経営報告書」	年	売上高 (百万ウォン)	2018	36,363,010	2019	33,261,489	2020	22,300,614
年	売上高 (百万ウォン)								
2018	36,363,010								
2019	33,261,489								
2020	22,300,614								
主要事業内容	精油事業、潤滑油事業、石油化学事業、その他								

2) 未来への対応

GSカルテックスは2030年までに既存の精油産業を強化し、石油化学および未来新事業を発掘・拡大するために精油と非精油事業の間にバランスのとれたデュアルコア (Dual-Core) ポートフォリオを構築すると発表した (2020年)。既存事業の競争力の強化、運営効率の向上、収益性の向上のための活動を継続的に推進し、石油化学産業の成長基盤づくりのためのオレフィン事業への進出を通じて事業範囲を拡大していく計画である。

同社は、カーボンニュートラル社会への転換及び低炭素および環境にやさしいエネルギー市場の変化に対応するため、水素事業への転換に拍車をかけている。また、電気自動車 (EV)、水素充填事業およびプラスチック再活用分野での新規事業機会を発掘し、既存のガソリン・スタンド・サービスの領域を拡大した未来型ガソリンスタンドである「統合エネルギー・ステーション (Total Energy Station)」構築を準備している。

⁴¹ 出所：金融監督院電子告示システム

表42 環境に配慮した未来事業の概要

区分	内容
オレフィン事業への進出	GSカルテックスは、2019年に2兆7,500億ウォンを投入し、エチレン（Ethylene）、ポリエチレン（Polyethylene）などを生産できるオレフィン生産施設（MFC、Mixed Feed Cracker）を着工し、2021年3月に竣工した。今後、MFCが本格稼動すればGSカルテックスは年間エチレン70万トン、ポリエチレン50万トンの生産能力を確保できる。
電気自動車/水素自動車充電サービスの拡大	同社は、2020年基準で全国ガソリンスタンド及び充電所59ヶ所に、122台の電気自動車充電施設を設置して運営中である。今後、充電サービス施設を持続的に増やして環境に配慮した自動車の「統合エネルギー・ステーション（Total Energy Station）」を構築する計画である。統合エネルギー・ステーションは、ガソリン、洗車、整備機能の既存サービスに加え、電気自動車/水素自動車の充電・充填、カーシェアリング、マイクロ・モビリティ・サービスに加え、モビリティ・ハブとしてGSカルテックスが構想する未来型ガソリンスタンドである。
廃プラスチックのリサイクル	<p>-同社が2010年から生産している廃プラスチックをリサイクルした環境にやさしい複合樹脂は、韓国国内精油会社の中では唯一に生産している製品であり、全体の複合樹脂生産量の10%を超える規模である。国内廃プラスチック・リサイクル政策の強化及び国内外企業の環境にやさしい製品の欲求が広がり、環境にやさしい複合樹脂の販売量は毎年20%以上成長している⁴²。</p> <p>-プラスチックから抜き出した熱分解油を石油精製工程に投入し、資源リサイクルと温室効果ガス削減効果を期待している。2021年に実証事業に入り、2024年から年間5万トン規模で生産を増やす計画である。生分解性プラスチックの原料である3HPの試作品の生産を終え、生分解性素材およびバイオプラスチック市場に進出する計画である。</p>
水素関連事業への進出	同社は、韓国ガス公社との業務協約を通じて水素事業のバリューチェーンを強化する計画である。韓国ガス公社の気化工程で発生して廃棄されていたLNG冷熱を、水素抽出設備を通じて気体水素の生産を進める。生産された気体水素はGSカルテックスと韓国ガス公社が共に建設する液化水素プラントに入り、輸送が容易な形態の液化水素に転換され、全国各地の液化水素充填所に供給する流れである。2024年から年間1万トンの液化水素生産を目指して推進中である。
グリーンボンドの発行	GSカルテックスは、2019年10月、グリーンボンド（Green Bond、グリーン債券）1,300億ウォンを発行した。その発行資金は汚染物質削減及び管理施設、水質管理、エネルギー効率向上投資事業など麗水工場環境施設の拡充などに使用している。2020年までには約672億ウォンを関連施設に投資しており、今後も主要環境改善事業に投資して事業を拡大する予定である。

⁴² 2016年に6,600トンだった国内販売量が2020年には1万5,950トンとなった（毎日経済新聞、2021年9月22日付記事）。

表43 GSカルテックスの環境関連主要プロジェクトの現況						
第1高度化施設 (RFCC) 湿式ガス削減設備 (Wet Gas Scrubber)				排水処理高度化設備 (Ozone Advanced Oxidation Process)		
投資金額	硫酸化物 (SOx) 削減量	窒素酸化物 (NOx) の削減量	投資期間	投資金額	COD削減量	投資期間
546億ウォン	3,212トン	160トン	2019～2020	98億ウォン	90トン	2020～2021
微粉塵の原因となる硫黄酸化物と窒素酸化物の削減のために約546億ウォンを投入し、第1高度化施設 (RFCC) にあった硫黄酸化物削減設備を湿式ガス削減設備に交換した。				水生生態系の環境影響を最小限に抑えるため、既存の排水処理設備に高度処理施設 (オゾンAOP) を追加で導入した。これにより、海洋に排出される汚染物質排出量を90トン以上削減できた。		

(出所) GSカルテックス「2020 持続可能性報告書」

3) 企業提携事例

業種	パートナー企業名	国籍	時期	投資額	概要
石油化学	LG化学	韓国	2021年11月	—	<p>循環経済およびカーボンニュートラルのための環境にやさしい原料量産技術開発および試製品生産のための共同開発協約を締結した。</p> <p>LG化学の発酵生産技術とGSカルテックスの工程設備技術力を合わせ、2023年から3HP試製品生産を通じて生分解性素材や多様なバイオプラスチック市場への参入を加速する計画である。</p>
電力供給	韓国東西発電	韓国	2021年6月	1,000億ウォン (共同投資)	<p>水素経済の活性化と炭素中立のための投資協定を締結した。</p> <p>2023年まで麗水市に15MW規模の水素燃料電池発電所を構築する計画である。</p> <p>二酸化炭素捕集・活用 (CCU) 技術実証及び商用化にも協力する。</p>

ガス供給	韓国ガス公社	韓国	2021年5月	<p>液化水素生産・供給事業の成功的立ち上げと戦略的提携のためのMOUを締結した。</p> <p>液化水素プラント構築と液化水素充填所の構築、水素抽出設備の構築、炭素捕集・活用（CCU）技術実証及び商用化など、液化水素事業バリューチェーン全般に対する協業である。</p> <p>2024年完工を目指し、韓国ガス公社の液化天然ガス（LNG）引受基地内に年産1万トン規模の液化水素プラントを構築する計画である。</p>
化粧品製造	AMORE PACIFIC	韓国	2021年1月	<p>プラスチックの化粧品ケースにおけるリサイクルのための業務条約を締結した。</p> <p>毎年AMORE PACIFICから出てくるプラスチック瓶100トンを経済的にやさしい複合樹脂にリサイクルし、これを再び化粧品容器などに適用するプロジェクトを進める。環境にやさしい複合樹脂にリサイクルした化粧品容器の割合は、今年20%から2025年は50%水準まで引き上げる計画である。</p>

4) カーボンニュートラルへの対応

■ 気候変動への対応

- カーボンニュートラル原油の導入

GSカルテックスは2021年6月、スウェーデンのエネルギー企業ルンディン（Lundin Energy）社のノルウェーのヨハン・スベドラブ（Johan Sverdrup）海上油田で生産されたカーボンニュートラル原油200万バレルを韓国初で導入した。

- 低炭素エネルギーへの転換

GSカルテックスは、低炭素エネルギーへの転換のために2019年から麗水工場で使用する燃料を天然ガス、工程副生ガスなどの気体燃料（Fuel Gas）に100%転換し、そのために必要な天然ガスを直接海外から輸入して使用している。このような努力により、二酸化炭素は従来の燃料使用排出量に比べ、約19%削減され、硫黄酸化物や窒素酸化物などの微細粉塵物質の排出量も従来比約30%以上削減できた。

- 施設改善への投資

GSカルテックスは、麗水工場の温室効果ガス削減とエネルギー効率改善のための設備改善と投資を継続した結果、年平均23万tCO₂eq（2012～2020年基準）の温室効果ガスを削減した。そして、麗水産業団地内の近隣企業から炭素排出のない廃熱を供給受け、ボイラー稼働を置き換えることで温室効果ガス約15万tCO₂eq（2015～2020年基準）を毎年削減

している。

また、事業場内に熱併合発電設備を導入することで、近隣の石炭火力発電所からの電力の一部を代替した。今後もLNGを燃料にガスタービンを稼動して電力とスチームを生産する熱併合発電設備を順次増設して低炭素電源を拡大し、エネルギーの効率的な使用を目指していく計画である。

- バイオ燃料の製造と供給

GSカルテックスはバイオ燃料生産専門企業であるGSバイオを2010年に設立して100%子会社として運営している。同社は、バイオマス原料を加工してバイオディーゼルを生産、供給しており、副産物の高付加化研究を通じてグリセリンの他にも機能性飼料添加剤を生産している。GSバイオの最近5年間（2016～2020年基準）のバイオディーゼル生産量は約645,000klであり、これを通じて石油を代替した温室効果ガス削減効果は約171万tCO₂eqに相当する。

■ 温室効果ガスの排出現況

GSカルテックスは、政府が2020年から施行している大気汚染物質総量管理制に基づき、大気汚染物質排出量を低減するための設備を設置し、大気汚染物質低減のために多角的に努力している。

- 硫酸化物（SO_x）と窒素酸化物（NO_x）排出量が多い設備に超低ノックスバーナーの設置
- 窒素酸化物超抑制バーナー（ULNB : Ultra Low Nox Burner）の設置
- 選択的触媒削減技術（SCR : Selective Catalytic Reduction）の適用
- 電気集塵機、臭気焼却施設、有機化合物回収装置などの設置
- 大気汚染物質排出のモニタリング
- 煙突用自動測定機器（TMS : Tele-Monitoring System）の設置⁴³

⁴³ 2021年上半年期基準で計14基のTMSを設置しており、2022年末までに合計43個を新規に設置する計画である。

表44 GSカルテックスの温室効果ガス排出量

(単位：tCO₂eq)

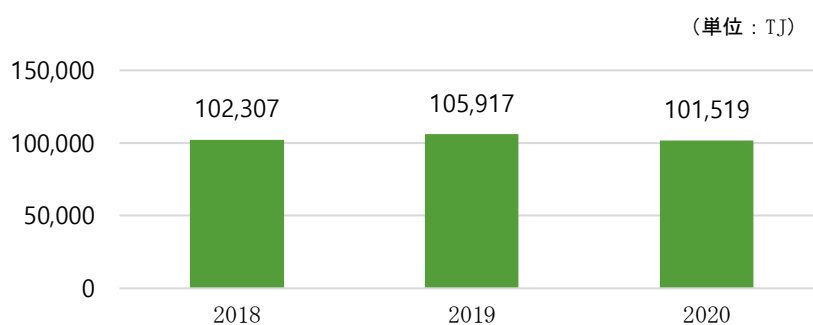
区分	2018	2019	2020
温室効果ガス排出量	7,086,536	8,047,254	7,788,786
直接排出 (Scope 1)	6,342,643	6,356,466	6,100,541
間接排出 (Scope 2)	1,643,893	1,690,788	1,688,245

(出所) GSカルテックス「2020 持続可能性報告書2020」

■ エネルギー使用量

GSカルテックスは、エネルギーコストを削減し、効率を改善するための中長期ロードマップを策定し、毎年省エネルギーのための挑戦的な目標を設定している。同社は、目標達成のための努力の結果、2020年に約150億ウォンの省エネ効果を達成できたと明らかにした。

図9 GSカルテックスのエネルギー使用量



(出所) GSカルテックス「2020 持続可能性報告書」

レポートをご覧いただいた後、アンケート（所要時間：約1分）にご協力ください。

<https://www.jetro.go.jp/form5/pub/ora2/20210083>



本レポートに関するお問い合わせ先：

日本貿易振興機構（ジェトロ）

海外調査部 国際経済課

〒107-6006 東京都港区赤坂1-12-32

アーク森ビル6F

TEL：03-3582-5177

E-mail：ORI@jetro.go.jp