



## 脱炭素化に伴うエネルギーコスト変化によるインパクト

デロイト トーマツ コンサルティング 合同会社

2022年3月23日

# 目次

|                    |    |
|--------------------|----|
| 背景・目的              | 3  |
| エネルギー価格の現状と将来      | 4  |
| エネルギーコスト変化によるインパクト | 9  |
| 今後の必要検討事項          | 20 |
| 参考資料               | 22 |

## 【背景・目的】

# 脱炭素化によるエネルギーコストの上昇額及び産業界へのインパクトを検討する

### 背景

- 2050年の脱炭素化に向けて、今後化石燃料消費の減少や再エネ導入等に伴うエネルギーインフラの転換が想定される
- エネルギーインフラの転換によりエネルギーに係るコスト構造が変化し、企業はこの環境変化に応じた柔軟な対応が求められる
- その結果、製品の環境負荷が低減するという付加価値が生じるものの、コスト構造の変化により場合によっては、エネルギーコストが上昇する可能性
- ひいては、その結果が我が国の産業競争力等の低下につながる可能性

### 目的

- そのため、2050年における脱炭素化に適した社会システム構築に向け、エネルギー変化が及ぼす影響を明確化する必要がある
- 本日は特に影響が大きいと想定される産業部門において、2030年頃におけるエネルギーコストの上昇額及び産業界へのインパクトを検討する
- 具体的な報告事項は以下の通り
  - 化石燃料及び電力の現状価格と将来的な価格見通し
  - エネルギーコスト変化による製品製造コストへの影響
  - 上記の検討を踏まえた日本における今後の必要検討事項（案）

\* 本資料内ではロシアーウクライナ情勢を踏まえた分析は対象外

# エネルギー価格の現状と将来

\* 本資料内では、ロシアーウクライナ情勢を踏まえた分析は対象外

## 【エネルギー価格の現状と将来\_検討サマリ】

# 化石燃料価格は低下するものの電力価格は上昇。他方、化石燃料価格・電力価格は地政学面・気候面リスクより価格のボラティリティが高くなる可能性

### 検討内容及び検討結果

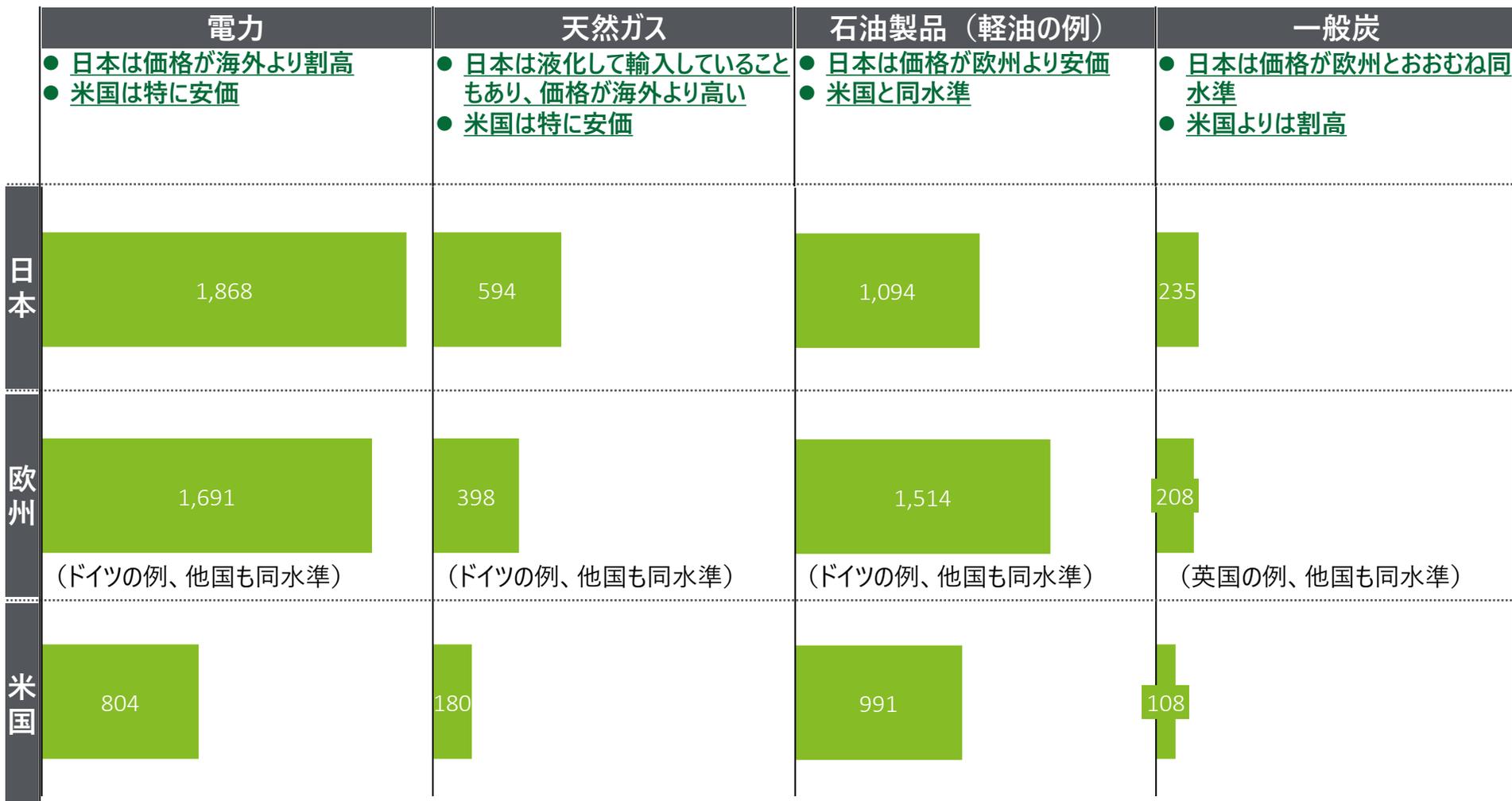
|      | 現状                                                                                                                                                                                                  | 将来                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 検討内容 | <ul style="list-style-type: none"><li>■ 国内外における産業部門向けの平均的な電力・燃料価格を比較<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Beforeコロナのデータ（2018年）を確認</li><li>✓ 燃料価格の内訳を“本体価格”と“税金・賦課金等”を合計した値を整理</li></ul></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>■ 各機関の国・燃料種別価格の将来予測を比較・整理<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 【電力】電化及び再エネ投資による影響とは</li><li>✓ 【天然ガス】輸入依存国に対する輸出国の供給計画等の影響とは</li><li>✓ 【原油】新興国の需要増加や中東の情勢の影響とは</li><li>✓ 【石炭】脱石炭による需給量及びその影響とは</li></ul></li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 検討結果 | <ul style="list-style-type: none"><li>■ <b>電力と天然ガスの平均的な価格は他国より高水準</b><ul style="list-style-type: none"><li>✓ 平均電力価格は米国・フランスより高く、ドイツや英国より少し割高</li><li>✓ 天然ガス価格は海外と比較し高水準</li></ul></li></ul>         | <ul style="list-style-type: none"><li>■ <b>化石燃料は需要減少により価格が低下するが、再エネ投資等により電力価格は上昇</b><ul style="list-style-type: none"><li>✓ 【電力】世界全体で電化等による需要拡大と再エネ導入に伴う系統増強等に係る設備投資増大が価格上昇に影響し得る可能性有</li><li>✓ 【天然ガス】日本は安価な米国産LNGの割合の増加等調達先の変化・多様化により価格が低下する可能性有</li><li>✓ 【原油】新興国の需要増加はあるものの、エネルギー効率向上等の技術進展により、長期的には価格が低下</li><li>✓ 【石炭】先進国の電力部門における石炭から他燃料移行による需要減少により、価格が低下</li></ul></li><li>■ <b>ただし、エネルギー価格は地政学面・気候面のリスクによりボラティリティの高さがあると想定される</b><ul style="list-style-type: none"><li>✓ 原油や天然ガスに関し供給側の政情不安による供給制限や、電力に関し天候不順による再エネの供給不足等が、価格変動の要因になり得る</li></ul></li></ul> |

## 【エネルギー価格の現状と将来\_現状】

# トランジションの肝となり得る天然ガスと電力価格は他国に比べて高水準

日欧米諸国の産業部門向けのエネルギー価格比較（2018年、単位：米ドル／石油換算トン）

■ 価格（税金・賦課金等込み）



出所：国際エネルギー機関（IEA）「OECD Energy Prices and Taxes Quarterly」を基に作成

# 【エネルギー価格の現状と将来\_見通し】

## 需要減により化石燃料価格は低下、電源構成の変化・電化に伴い電力の価格は上昇

### 2030年までのエネルギー価格予測（2018年比の価格増減率）

凡例

2018年比のエネルギー価格増減

↑ 上昇   ↓ 低下

|     | 電力                                                                                                                                                 | 天然ガス                                                                                                                                                           | 原油                                                                                                                                    | 一般炭                                                                                                                           |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| サマリ | <ul style="list-style-type: none"> <li>2030年にかけて日米欧ともに段階的に<b>需要増加傾向</b></li> <li>電化促進等の<b>需要増加</b>及び再エネ導入に係る<b>投資の加速</b>により、<b>価格上昇</b></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>一時的な供給不足</b>はあるものの、<b>2030年には供給過多</b>となりうる</li> <li><b>日欧</b>は需要増とならないため、価格の上昇はないものの、米国は設備投資等により<b>微増</b></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>新興国を中心とした<b>需要増加が生じる可能性</b></li> <li>世界全体の需要増減度合や供給側の経営方針、技術革新進展度合で<b>価格の不確実性高い</b></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>2030年にかけて<b>需要が低下</b></li> <li>石炭から他燃料への移行による石炭需要減少で供給過多となり、<b>全体的に価格低下</b></li> </ul> |
| 日本  | 再エネ導入に伴う設備投資（再エネ発電設備・系統等）の拡大により <b>段階的に価格上昇</b><br>                                                                                                | 他国に比べ安価な米国産LNGの輸入割合増加により、 <b>価格が低下</b><br>                                                                                                                     |                                                                                                                                       |                                                                                                                               |
| 欧州  | モビリティの電化等による需要増加と再エネ導入に伴う設備投資拡大により <b>段階的に価格上昇</b><br>                                                                                             | ロシア情勢に関わらず価格上昇が見込まれるものの、カーボンニュートラルに向けて <b>需要減少により価格低下</b><br>                                                                                                  | <b>新興国を中心とした需要増加</b> により価格が上昇。他方、エネルギー効率向上等の <b>技術進展等により価格が低下</b> （新興国の経済成長鈍化により需要増加が限定的となる可能性もあり）<br>                                | 石炭から <b>他燃料への移行の推進に伴う需要減少</b> で供給過多となり価格低下<br>                                                                                |
| 米国  | 発電用の天然ガス価格上昇や需要増加による供給不足で価格上昇を見込むものの、効率向上等により <b>微増にとどまる</b><br>                                                                                   | 南米等の需要拡大に応じたLNG輸出量増加に伴うガス田開発投資拡大が燃料価格に <b>転嫁し微増</b><br>                                                                                                        |                                                                                                                                       |                                                                                                                               |

化石燃料価格の低下を見込んでいるが、昨今のロシア-ウクライナ情勢によるLNG供給不足による需給バランスの変化の結果、需要過多となる場合、化石燃料の価格上昇は想定される。また、化石燃料の流通リスクが向上し、価格のボラティリティが上がる可能性がある

注1：p8の出所に基づき、デロイトトーマツコンサルティング予測。2018年の単一年を基準に2025年、2030年の価格変動幅を比較

## <参考：エネルギー価格の現状と将来\_見通し>

# 複数機関のレポートを基に将来のエネルギー価格を整理

### 対象国のエネルギー価格 調査対象

#### 調査方法

- 日本・欧州・米国における燃料・電力価格の将来予測（2030年）に関し、キーワードや環境・エネルギー関連組織のHPでの検索を実施
  - キーワード：エネルギー種（原油、天然ガス、一般炭、電力）×国（日本、欧州、米国）×将来予測に関連する単語（将来予測、見込、見通し等）×年次（2030年）

| No. | 文献情報                     |                                                                                       | 掲載されているエネルギー価格の種類 |      |             |    |    |             |    |
|-----|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|-------------|----|----|-------------|----|
|     | 発行機関                     | 文献名                                                                                   | エネルギー種            |      |             |    | 国  |             |    |
|     |                          |                                                                                       | 原油                | 天然ガス | 一般炭         | 電力 | 日本 | 欧州          | 米国 |
| 1   | 国際エネルギー機関<br>(IEA)       | World Energy Outlook 2019,2020,2021                                                   | ●                 | ●    | ●           | -  | ●  | ●           | ●  |
| 2   | 世界銀行<br>(WB)             | Commodity Markets Outlook                                                             | ●                 | ●    | ▲<br>(豪州のみ) | -  | ●  | ●           | ●  |
| 3   | 日本エネルギー経済研究所<br>(IEEJ)   | IEEJ Outlook 2020,2021,2022                                                           | ●                 | ●    | ▲<br>(世界平均) | -  | ●  | ▲<br>(英国のみ) | ●  |
| 4   | ブラジルエネルギー研究公社<br>(EPE)   | Oil Price Forecasts 2021-2030                                                         | ●                 | -    | -           | -  | -  | -           | -  |
| 5   | 欧州委員会<br>(EU)            | A Clean Planet for All - In-depth analysis in support of the commission communication | -                 | -    | -           | ●  | -  | ●           | -  |
| 6   | ガス輸出国国際フォーラム<br>(GECF)   | Global Gas Outlook 2050 Synopsis                                                      | ●                 | ●    | -           | -  | -  | -           | -  |
| 7   | 富士経済                     | 電力・ガス・エネルギー市場戦略総調査 2021                                                               | -                 | -    | -           | ●  | ●  | -           | -  |
| 8   | 米国エネルギー情報局<br>(EIA)      | Annual Energy Outlook 2021                                                            | ●                 | ●    | ●           | ●  | -  | -           | ●  |
| 9   | 日立シナジー<br>(旧：日立エナジーグリッド) | North America power reference case                                                    | -                 | -    | -           | ●  | -  | -           | ●  |
| 10  |                          | Europe power reference case                                                           | -                 | -    | -           | ●  | -  | ●           | -  |

\* 上記機関の価格予測のバウンダリや前提は異なることに留意が必要

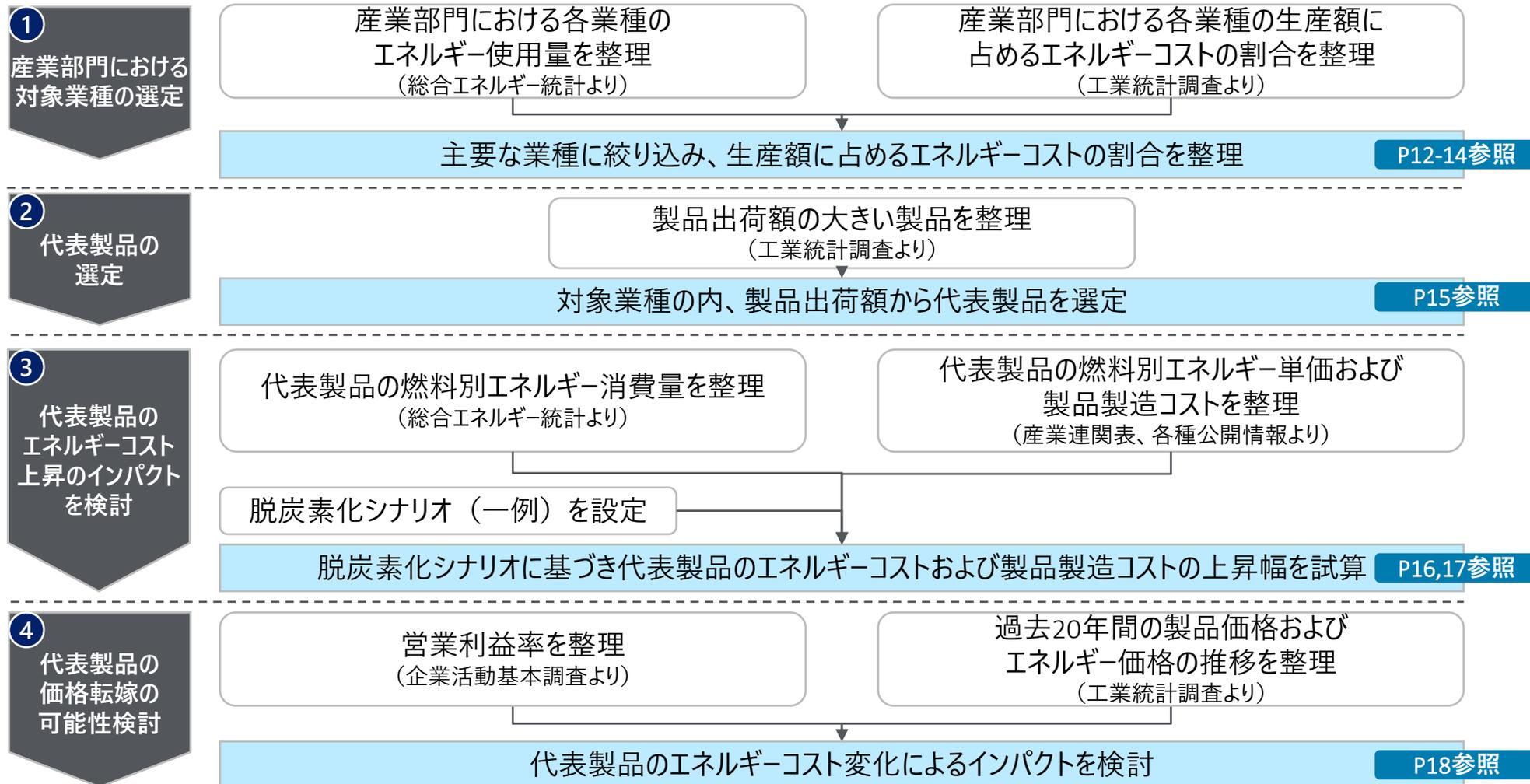
# エネルギーコスト変化によるインパクト

- \* 本資料内では、エネルギーコストを需要家が支払っている燃料コスト（設備は除く）と定義する

## 【エネルギーコスト変化によるインパクト】

# 産業部門におけるエネルギーコストの現状を整理し、脱炭素化シナリオを設定した後 エネルギーコスト変化によるインパクトを検討した

### 検討ステップ



## 【エネルギーコスト変化によるインパクト】

# 素材産業・エネルギー多消費産業では、エネルギーコスト増のインパクトが大きい可能性

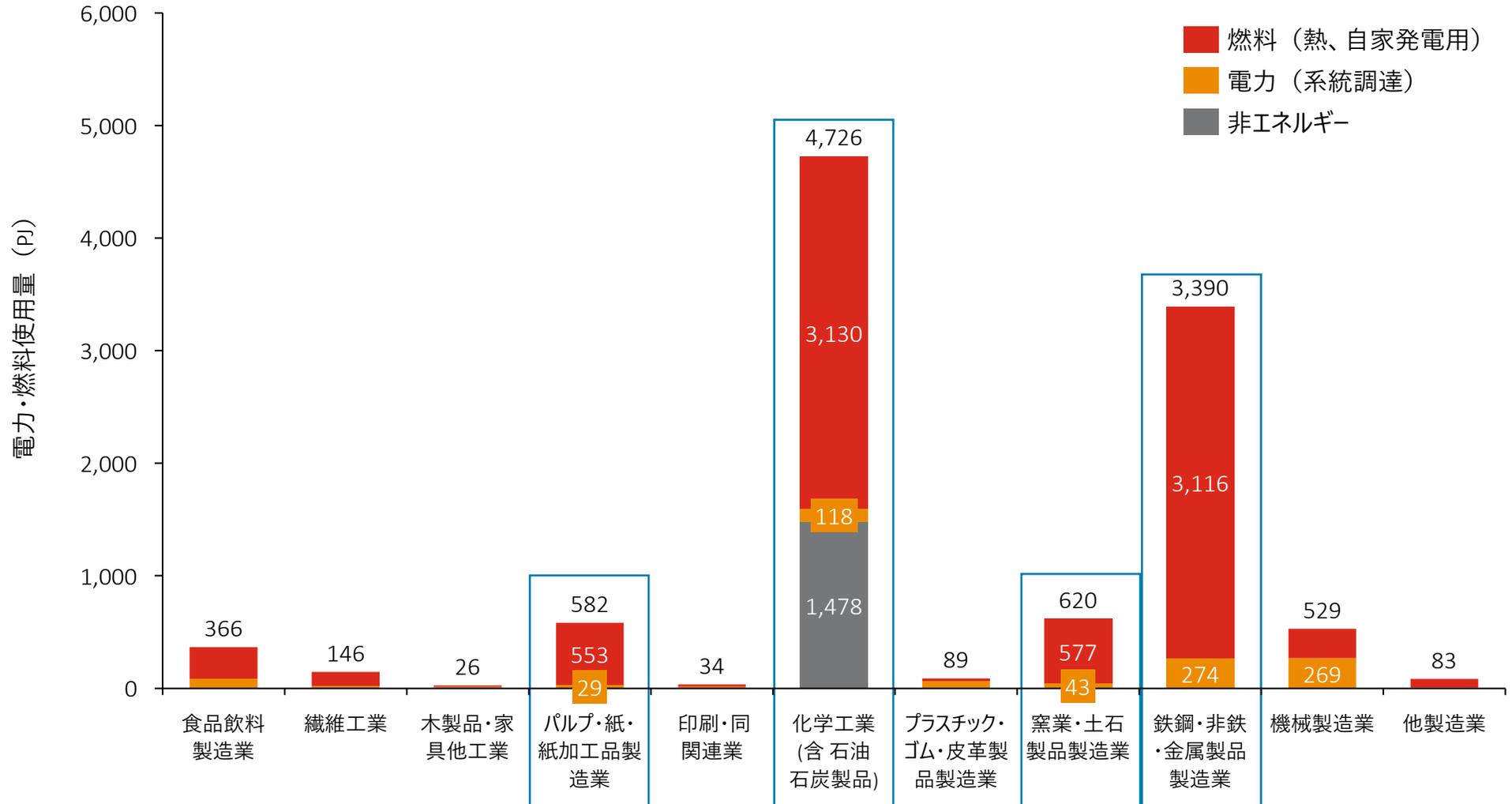
### 検討内容及び検討結果

| 検討ステップ                                           | 検討結果                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b><br>産業部門における<br>対象業種の選定                  | <ul style="list-style-type: none"><li>■ 窯業・土石製品製造業、鉄鋼業、パルプ・紙・紙加工品製造業、化学工業はエネルギー使用量が大きく、製造価格に占めるエネルギーコストの割合が高い<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 窯業・土石製品製造業は原料（非エネルギー利用）を除いても、<u>エネルギーコストは生産額の約10%</u>を占める</li><li>✓ エネルギーコストについては、<u>系統より化石燃料の占める割合が高い傾向</u>にある</li></ul></li></ul> <p style="text-align: right;">P12-14参照</p> |
| <b>2</b><br>代表製品の<br>選定                          | <ul style="list-style-type: none"><li>■ 代表製品としてセメント、粗鋼、紙・板紙、石油化学基礎製品（エチレン等）が挙げられる<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 電力・燃料使用量が特に多い4業種において、製造品出荷額を用いて、主要な製品として、<u>セメント、粗鋼、紙・板紙、石油化学基礎製品（エチレン等）</u>を選択し、エネルギーコスト上昇に伴うインパクトを評価した</li></ul></li></ul> <p style="text-align: right;">P15参照</p>                                       |
| <b>3</b><br>代表製品の<br>エネルギーコスト<br>上昇のインパクト<br>を検討 | <ul style="list-style-type: none"><li>■ 脱炭素化によるエネルギーコスト上昇により、対策を講じなければ製造コストが大幅に上昇する製品が存在<ul style="list-style-type: none"><li>✓ エネルギーコストの上昇により4つの代表製品の製品製造コストは<u>最大90%程度</u>上昇する可能性</li><li>✓ 今回対象外とした<u>非エネルギーコストや設備転換コストの計上</u>により、さらなるコスト増が予想される</li></ul></li></ul> <p style="text-align: right;">P16,17参照</p>                  |
| <b>4</b><br>代表製品の<br>価格転嫁の<br>可能性検討              | <ul style="list-style-type: none"><li>■ エネルギーコスト上昇による製品製造コストの上昇は、価格転嫁や付加価値分では吸収できない可能性も生じる<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 特にセメント産業は、エネルギーコスト上昇幅が大きいものの、製品価格は過去20年大きな変化がないため、価格転嫁ができない可能性</li></ul></li></ul> <p style="text-align: right;">P18参照</p>                                                                        |

## 【エネルギーコスト変化によるインパクト】

# 化学工業、鉄鋼・非鉄・金属製品製造業、窯業・土石製品製造業、パルプ・紙・紙加工品製造業の順にエネルギー消費が多い

### 各業種の電力・燃料使用量と用途別内訳

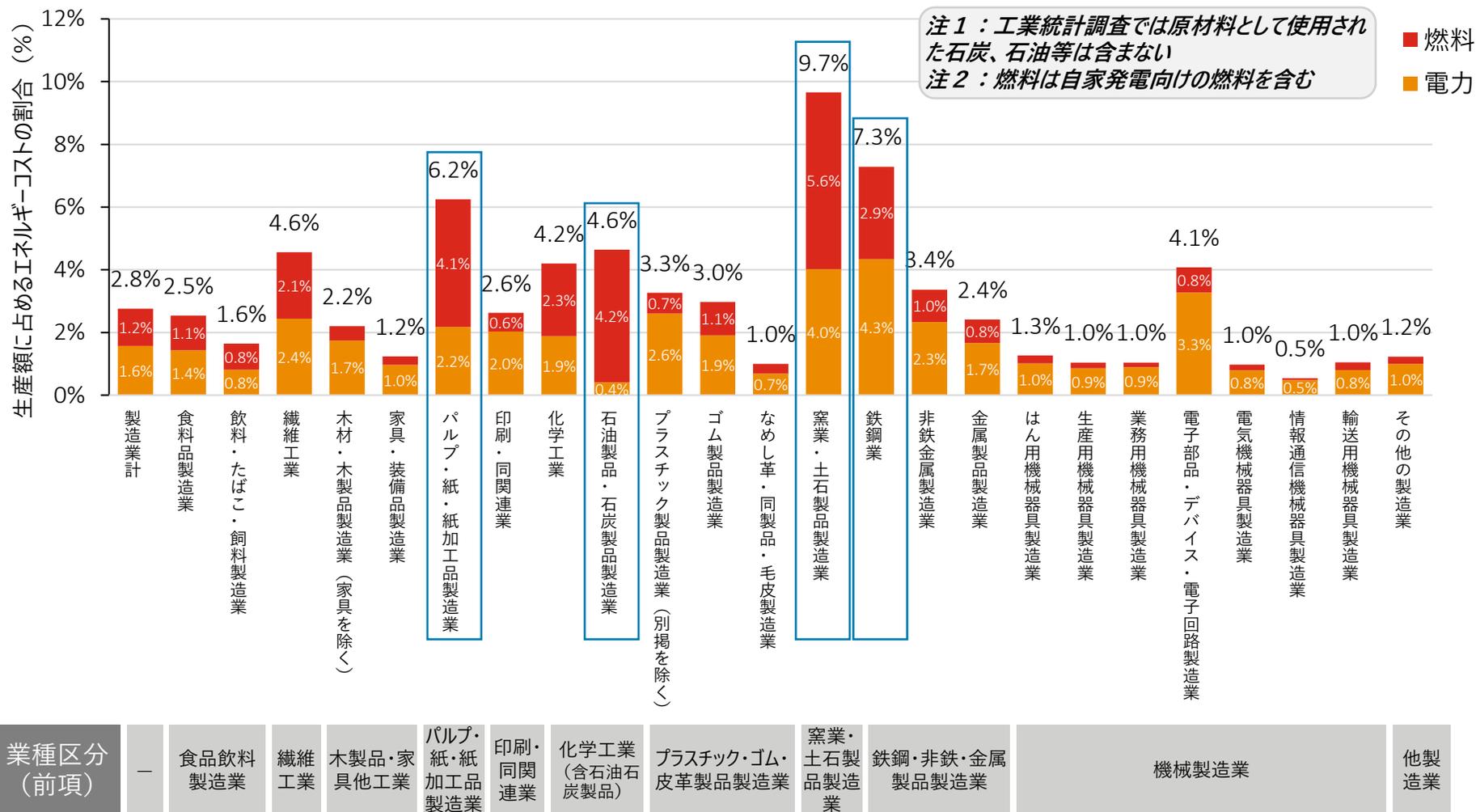


出所：経済産業省「総合エネルギー統計」（2019年実績）を基に作成、総合エネルギー統計における自家発電、自家蒸気は最終消費ではなく転換のデータを使用  
 注釈：石油精製業等における原油消費、鉄鋼業等におけるコークス製造用の石炭はエネルギー転換部門に計上されるため、上記には含めていない点に留意

# 【エネルギーコスト変化によるインパクト】

## 窯業・土石製品製造業、鉄鋼業、パルプ・紙加工品製造業、石油製品・石炭製品製造業の順に製造に占めるエネルギーコストの割合が全体的に高い

各業種の生産額に占めるエネルギーコストの割合（工業統計調査、2019年値、産業中分類、従業者30人以上の事業所に限る）



出所：経済産業省「工業統計調査」（2020年確報＜2019年実績＞） - 産業別統計表

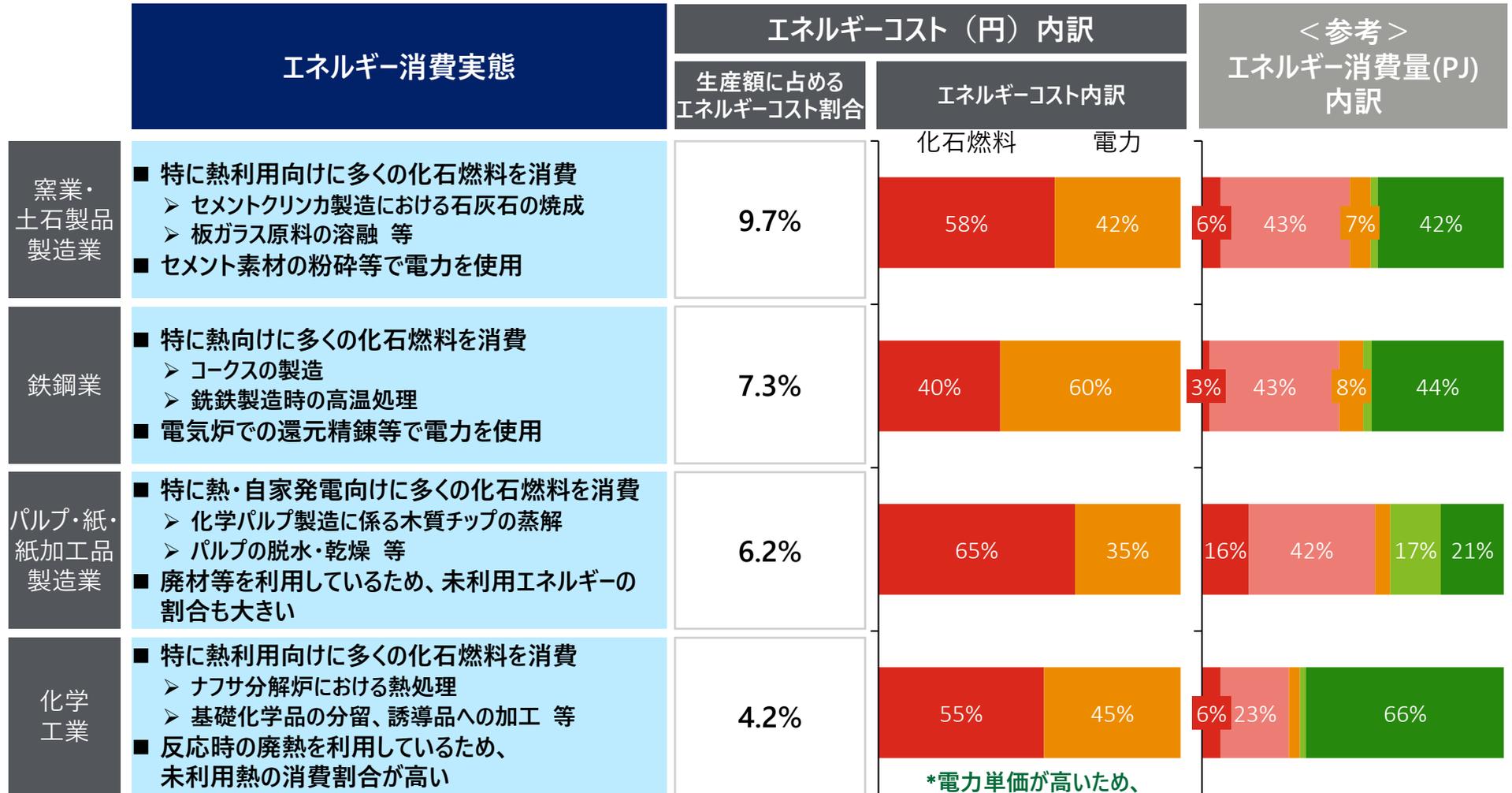
備考：原材料使用額の内訳として公表されている燃料使用額及び購入電力使用額を生産額で除した割合を、それぞれ燃料及び電力の生産額に占めるエネルギーコストとみなしている

# 【エネルギーコスト変化によるインパクト】

## 4 業種については、エネルギーコスト変化によるインパクトが大きい可能性



### 業種別エネルギーコストの割合



\*電力単価が高いため、エネルギー消費に対して、電力の占める割合が高い

# 【エネルギーコスト変化によるインパクト】 製造品出荷額等に基づき代表製品を選定し、 エネルギーコスト変化によるインパクトを簡易的に評価した

## 代表製品の選定方法と選定結果

### 代表製品の選定方法

電力・燃料使用量が特に多い4 産業大分類において、製造品出荷額等で主要な製品を選定



出所：経済産業省「工業統計調査」（2020年確報、2019年実績）、経済産業省「延長産業連関表」（2018年実績）を基に作成

# 【エネルギーコスト変化によるインパクト】 産業部門の脱炭素化における、業種と製品への影響度を試算

## エネルギーコスト上昇のインパクトに係る試算の前提条件

本検討では電力料金・燃料費の上昇のみを試算。ボイラー等のエネルギー利用機器、蓄電池や水素貯蔵設備等の周辺設備の固定費は対象外

| 目的    | ■ 脱炭素化の推進による製品製造コストへの <b>エネルギー価格の影響を定量化</b>                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                    |                                                                                                                                |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 分析手法  | ■ 脱炭素化に係る手段は複数考えられるため、 <b>本検討では2030年頃を想定し簡易的に計算</b><br>▶ シナリオ①（系統の環境負荷低減）：電力系統の <b>環境負荷低減に伴い電力料金に変化</b><br>▶ シナリオ②（自家発電の環境負荷低減）：化石燃料由来の自家発電を実現可能な範囲で <b>太陽光発電</b> 等に転換<br>▶ シナリオ③（熱利用等の環境負荷低減）：実現可能な範囲で <b>クリーンエネルギーを製品別に投入</b> （詳細は下記参照）<br>（2030年頃までの大きな変化は見られない可能性は大きいが参考値として試算）     |                                                                                    |                                                                                                                                |
|       | 想定シナリオ                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 代替エネルギーと想定価格                                                                       | シナリオ・価格等の出所                                                                                                                    |
| シナリオ① | ■ 再エネの導入費用、再エネの導入に必要な蓄電池や系統増強等の対策費用や火力発電の利用率低下に伴い、 <b>電力料金が上昇すると仮定</b>                                                                                                                                                                                                                  | 系統単価：<br><b>現状 + 7%</b>                                                            | ■ 現状価格は、業種ごとに産業連関表と総合エネルギー統計から推計<br>■ 将来価格は国際エネルギー機関 (IEA) World Energy Outlookにおける予測を参考に設定                                    |
| シナリオ② | ■ シナリオ①に加え、石炭や石油、天然ガス等の化石燃料を利用する自家発電機を <b>オンサイト太陽光発電やオフサイトPPA、一部システムを使用すると仮定</b><br>■ 既存の自家発電機の減価償却後を想定                                                                                                                                                                                 | <b>オンサイト太陽光発電単価：11.2円/kWhと系統単価(現状+7%)との中央値</b><br><small>蓄電池等の周辺設備の固定費は未考慮</small> | ■ 発電コスト検証ワーキンググループ報告書（令和3年9月）資料1における2030年の事業用太陽光発電コストを参考に設定                                                                    |
| シナリオ③ | ■ シナリオ①②に加え、石炭や石油、天然ガス等の化石燃料を利用するボイラー、工業炉等の燃料が <b>全て水素に転換すると仮定。ただし、廃熱については現状から変化なしと仮定。</b><br>▶ セメント、紙・板紙： <b>熱利用</b> において化石燃料から水素に転換されると想定<br>▶ 粗鋼： <b>還元用及び熱利用</b> の石炭が水素に転換されると想定<br>▶ 石油化学基礎製品： <b>熱利用</b> において化石燃料から水素に転換されると想定（ <b>原料としてのナフサ使用分は未考慮</b> ）<br>■ 既存の自家蒸気設備の減価償却後を想定 | <b>水素単価：34.8円/Nm3</b><br>※水素受入・貯蔵設備等の周辺設備の固定費は未考慮                                  | ■ 令和3年6月 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略における2030年の水素供給価格目標（CIF価格）<br>■ 令和3年5月 神戸・関西圏水素利活用協議会 協議会レポートにおける揚荷単価（約3円）とパイプライン輸送単価（約1.8円） |

# 【エネルギーコスト変化によるインパクト】

## エネルギーコスト上昇は製品製造コスト上昇に大きな影響を及ぼす



### 製品別のエネルギーコスト変化によるインパクト

|          | サマリー                                                                                                                                                                                                                                        | 製品製造におけるエネルギーコストの上昇率 | エネルギーコスト上昇に伴う製品製造コストの上昇率<br>(営業利益、販管費等のエネルギーコスト以外の項目は据え置きと想定) | 参考指標<br>製品価格変化*<br>現状の利益率* |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------|
| セメント     | <ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギーコスト上昇により製品価格は約90%上昇する見込み</li> <li>製品製造コスト上昇率は製品価格変化、利益率を大きく上回る</li> </ul>                                                                                                                       |                      |                                                               | ±20%<br>6%                 |
| 粗鋼       | <ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギーコスト上昇により製品価格は約33%上昇する見込み</li> <li>製品製造コスト上昇率は利益率を上回る</li> </ul>                                                                                                                                 |                      |                                                               | ±190%<br>2%                |
| 紙・板紙     | <ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギーコスト上昇により製品価格は約9%上昇する見込み</li> <li>製品製造コスト上昇率は利益率を大きく上回る</li> </ul>                                                                                                                               |                      |                                                               | ±20%<br>3%                 |
| 石油化学基礎製品 | <ul style="list-style-type: none"> <li>原料利用中心のためエネルギーコスト上昇による製品価格上昇幅は約1%                             <ul style="list-style-type: none"> <li>水素とCO2から原料を製造する場合、約2倍製品製造コストが上昇*</li> </ul> </li> <li>製品製造コスト上昇率は製品価格変化の範囲内かつ利益率を下回る</li> </ul> |                      |                                                               | ±130%<br>9%                |

現在 シナリオ① シナリオ② シナリオ③      現在 シナリオ① シナリオ② シナリオ③

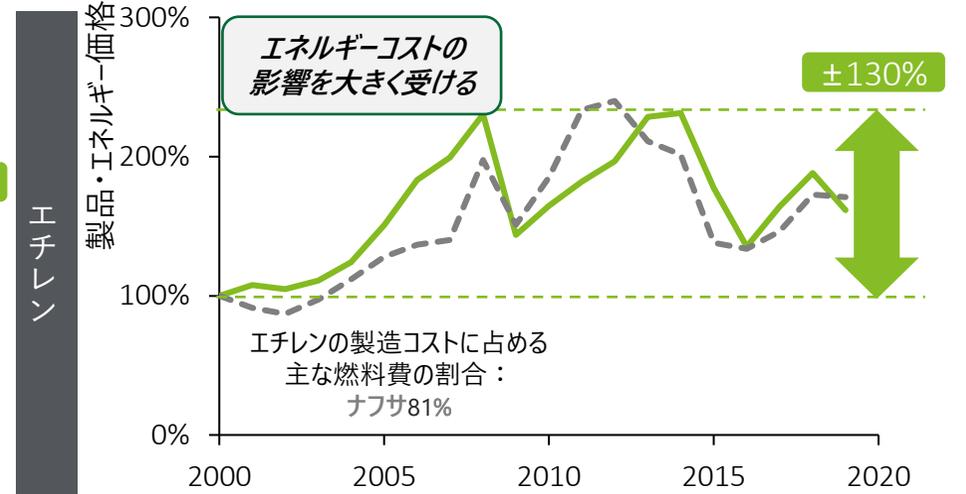
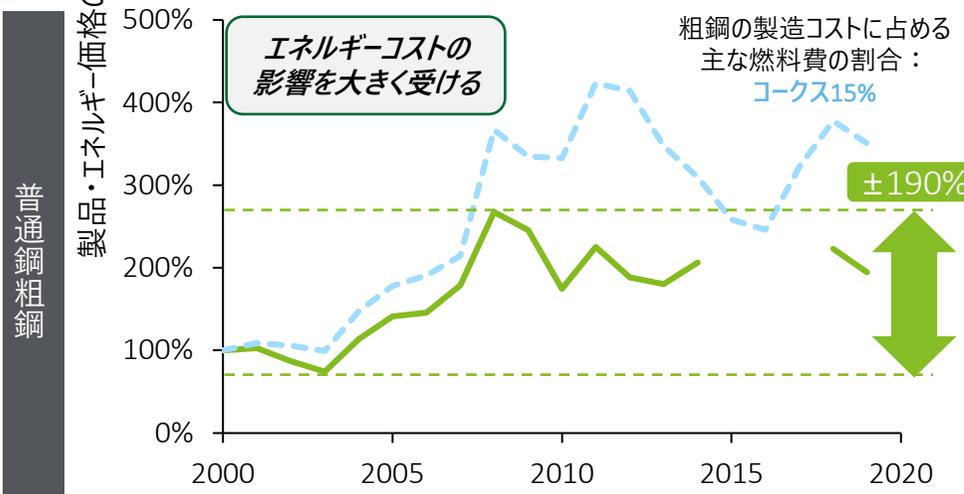
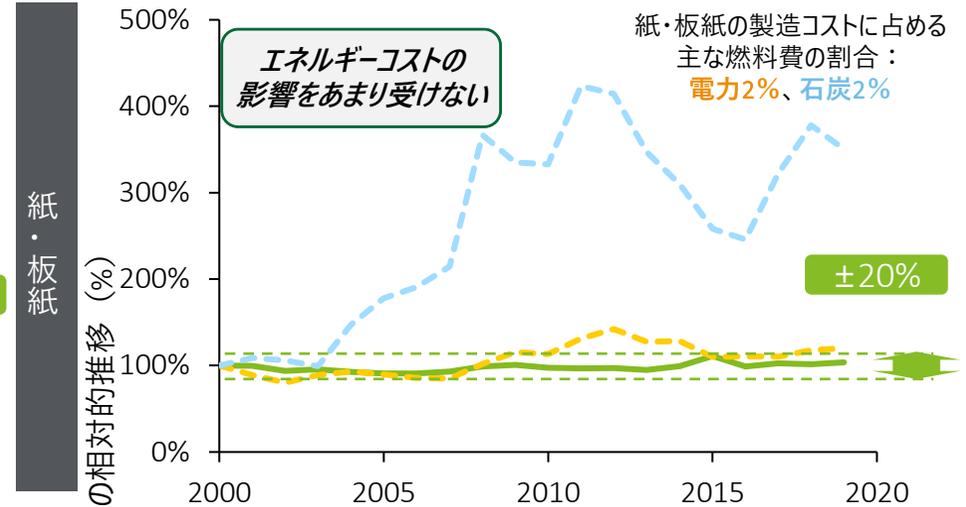
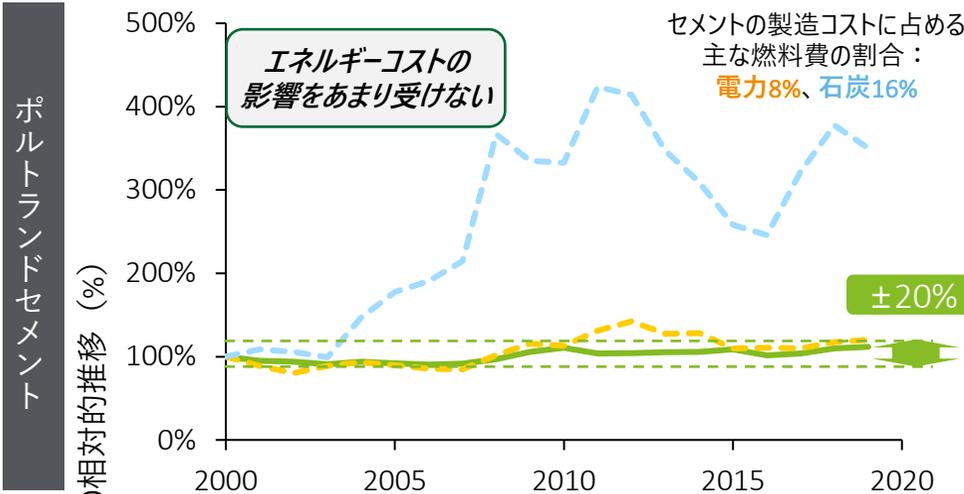
\*第25回 水素・燃料電池戦略協議会（2021/3/22）における必要水素量、「CO2の分離回収等技術開発」プロジェクトに関する研究開発・社会実装計画（案）の2030年目標値（2,000円台/tCO2）を基に推計

# 【エネルギーコスト変化によるインパクト】

## 直近20年間、製品価格がほぼ横ばいで推移している製品も存在し、エネルギー価格上昇の転嫁が困難な可能性がある

### 製品価格および製品製造における主要なエネルギー価格の推移

- 凡例：
- 対象製品価格の推移
  - (参考) 製品製造コストに大きなシェアを占める燃料・電力価格の推移



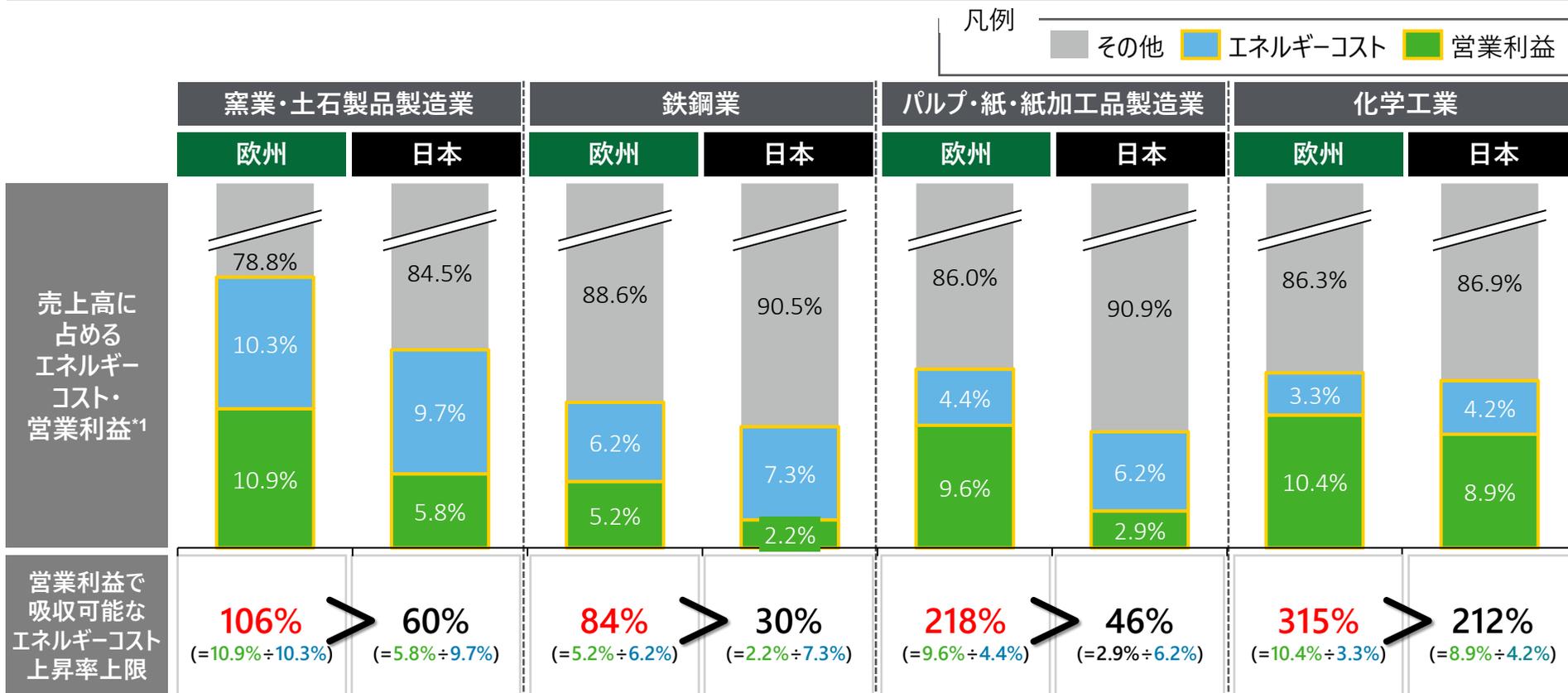
出所：製品価格の推移は経済産業省「工業統計調査」、燃料価格の推移は国際エネルギー機関（IEA）「OECD Energy Prices and Taxes Quarterly」、製品製造コストに占める燃料費の割合は経済産業省「延長産業連関表（2018年）」を基に作成。

# 【欧州におけるコスト変化のインパクト】

## 欧州の素材産業は、日本に比べ一定程度のエネルギーコスト高騰を営業利益により吸収しやすい可能性

### 日欧におけるエネ多産業における燃料価格高騰に伴う価格転嫁の考察

- 欧州と日本について、売上高に占めるエネルギーコストと営業利益の割合を計算
- エネルギーコストの上昇を営業利益で一時的に吸収すると仮定した場合、許容できるエネルギーコスト上昇率の上限値を算出したところ、**全ての素材産業で欧州の方が高い結果となった**（主に欧州の方が日本に比べて営業利益率が高いため）



\*1 営業利益は計測する年によりマイナス値になるため、直近10年間の平均値としている。なお、直近年はデータの都合上、日本が2019年、欧州が2018年としている

出所：Eurostat Annual detailed enterprise statistics for industry (NACE Rev. 2, B-E) [SBS\_NA\_IND\_R2\_custom\_2274997]、工業統計、企業活動基本調査

# 今後の必要検討事項

## 【今後の必要検討事項】

# 脱炭素化に伴うエネルギー転換に向け、コスト上昇を抑えつつも、付加価値の向上により国際競争力等を維持するための取組が必要

|      |                  |       |                                                                                         |
|------|------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 分析結果 | エネルギー価格          | 現状    | ■ 日本の産業部門では一般炭や石油製品を除き、エネルギー価格は海外より割高                                                   |
|      |                  | 将来見通し | ■ 化石燃料は需要減少により価格が減少するが、ボラタリティは増大<br>■ 電力の価格は再エネ導入や電化による需要増加等に伴い上昇する可能性                  |
|      | エネルギーコスト上昇のインパクト | 業種別   | ■ <b>素材産業（川上産業）は製造コストに占めるエネルギーコストの割合が大きい</b>                                            |
|      |                  | 製品別   | ■ エネルギーコスト上昇によるインパクトが <b>特に大きく見込まれる製品が存在</b><br>■ <b>営業利益率や過去の価格の変動幅より、価格転嫁が困難な製品あり</b> |

|                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 今後の方向性                                                                                                                | 脱炭素への移行に向けた取組の方向性                                                                                                                                                                                                            | (参考) 欧米諸国の事例                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 脱炭素に伴うエネルギーコスト増を<b>許容可能な水準に抑える</b>ための取組が必要</li> </ul>                                                                                                                               | <b>欧州の技術開発に対する資金調達プログラム</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ESIF(2,370億€/7年)やHorizon Europe(955億€/7年)等を通じ、エネルギー技術へのR&amp;Dに助成することで、エネルギーコストを低減</li> </ul>                              |
|                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 生産性向上や高機能製品による差別化等により付加価値を高め、<b>コスト上昇を許容できる収益構造の変革</b>に向けた取組が必要</li> </ul>                                                                                                          | <b>ポートフォリオを変化させている企業例</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ [化学]BASF: Oil &amp; Gasを縮小、農薬や自動車用触媒等に拡大</li> <li>■ [セメント]Lafarge: セメント製造だけでなく、低炭素コンクリート販売や定期修繕等のソリューション事業にも裾野を拡大</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ エネルギーコスト増に伴う<b>国際的なコスト競争力の低下を緩和し、平等な競争条件</b>とすることで価格転嫁しやすくする取組が必要</li> </ul> | <b>炭素国境調整措置 (CBAM)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 国際競争力の均等化と炭素リーケージを防止</li> </ul> <b>EU-ETSの電力コスト増に対する補填 (State aid)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ リーケージリスクの高いエネ多産業にEU-ETSのコスト増を一部返還</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                 |

### 本検討のバウンダリを踏まえた今後必要な分析

- ライフサイクルでエネルギーコストの割合を考慮することにより、川下産業へ影響がさらに大きくなる可能性
- 石油化学産業等の非エネ分野や製造プロセス転換等による設備コストを含めるとさらに増大する可能性
- 企業のバウンダリのみでなく、社会全体でのエネルギーシステム転換による便益等も考えていくことが必要

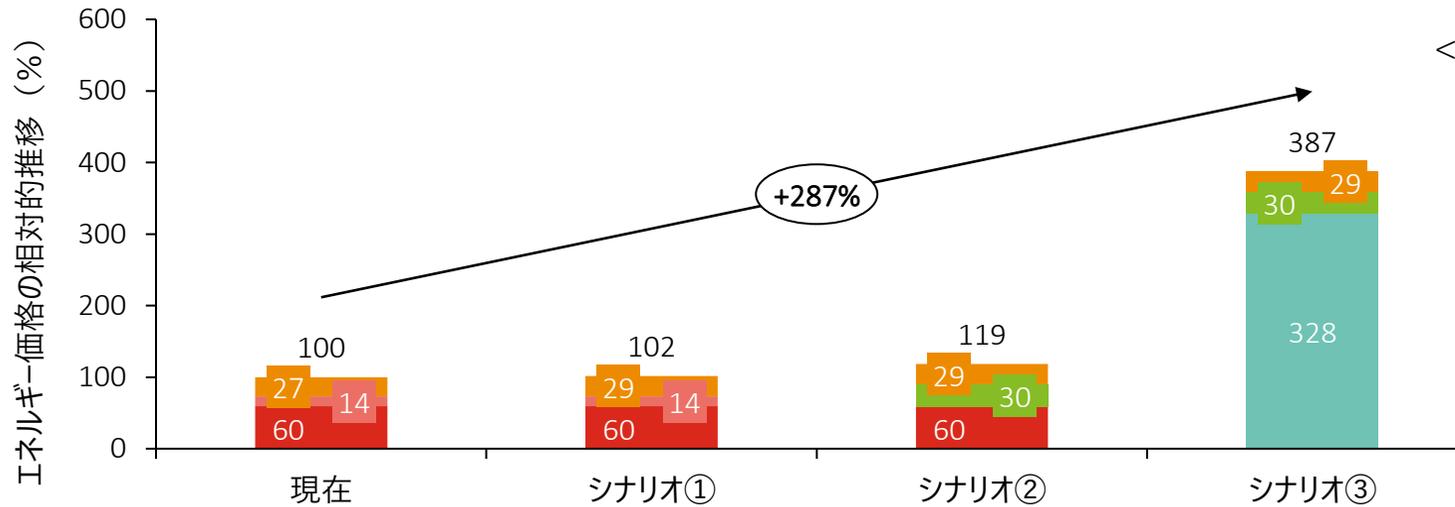
# 参考資料

# 【エネルギーコスト変化によるインパクト】

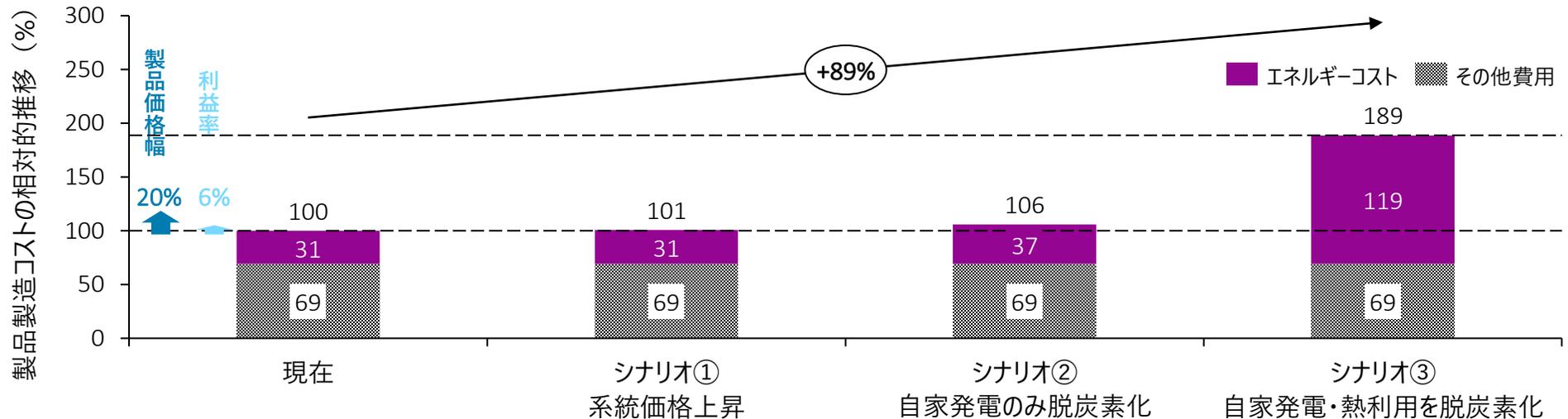
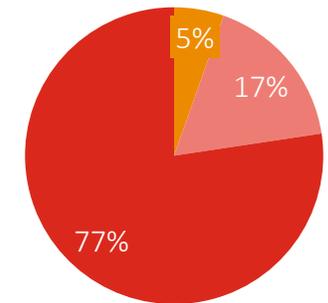
## セメント製造では、エネルギー価格が最大で約290%上昇し 製品製造コストは現在の約2倍になることが見込まれる



### セメントのシナリオ別エネルギー価格



<参考> 現状のエネルギー使用量内訳

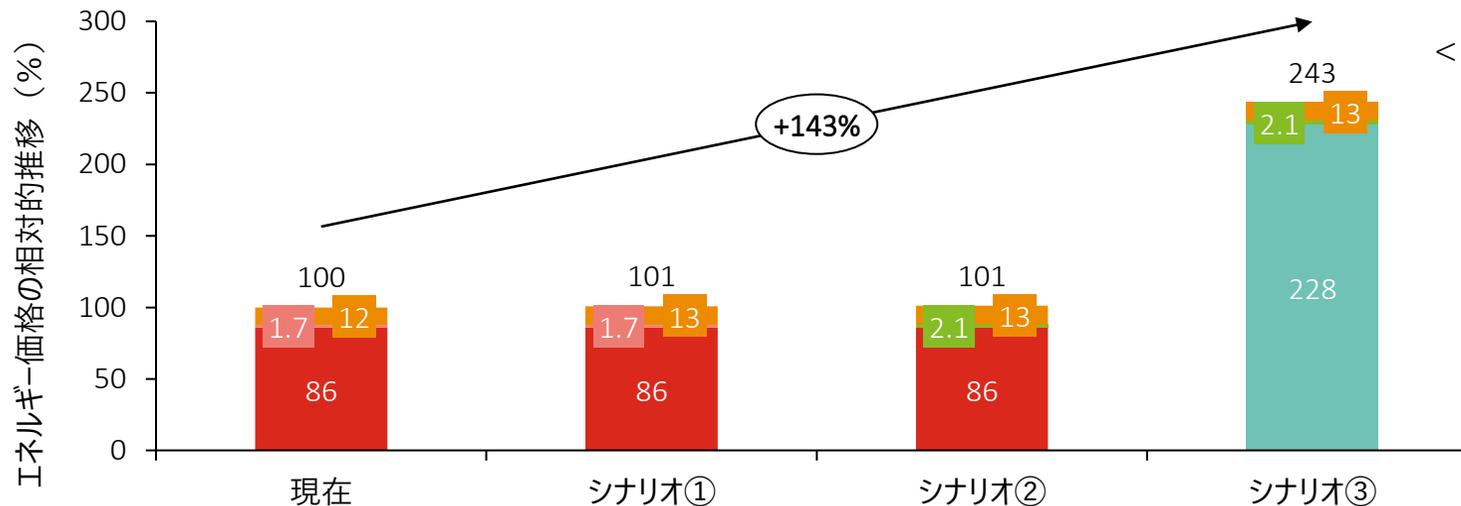


出所：経済産業省「総合エネルギー統計」（2019年実績）、経済産業省「延長産業連関表」統合分類 - 52部門表 - 名目値（「セメント」のデータを利用）、新電力ネット「全国の電気料金単価」を基に作成

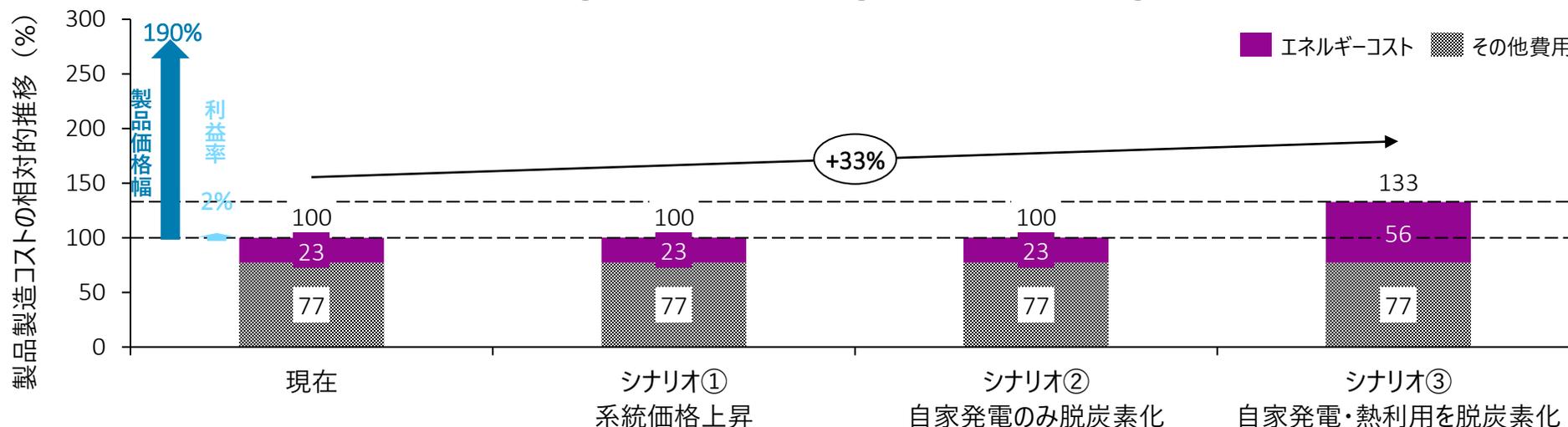
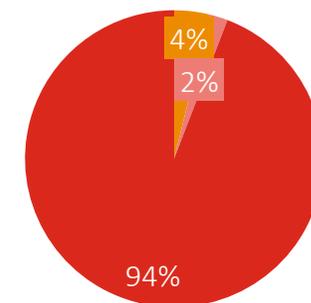
# 【エネルギーコスト変化によるインパクト】 粗鋼製造では、エネルギー価格が最大で約140%上昇し 製品製造コストは33%増加することが見込まれる



## 粗鋼のシナリオ別エネルギー価格



<参考> 現状のエネルギー使用量内訳



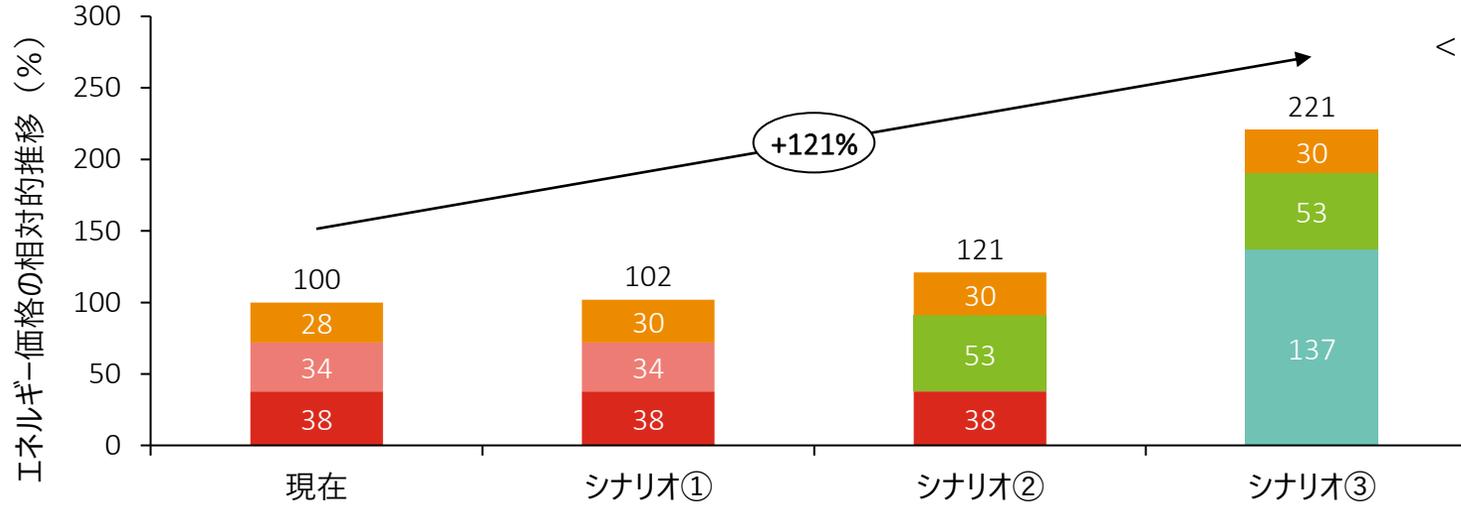
出所：経済産業省「総合エネルギー統計」（2019年実績）、経済産業省「延長産業連関表」統合分類 - 52部門表 - 名目値（「高炉製鉄、粗鋼（転炉）、粗鋼（電気炉）」のデータを利用）、新電力ネット「全国の電気料金単価」を基に作成

# 【エネルギーコスト変化によるインパクト】

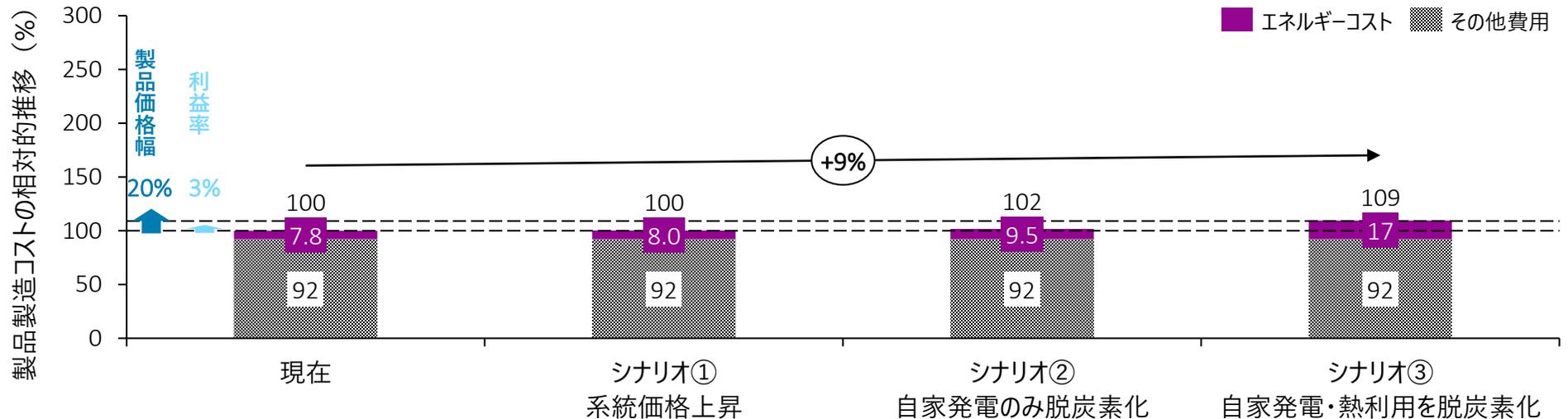
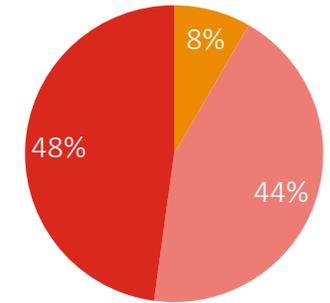
## 紙・板紙製造では、エネルギー価格が最大で約120%上昇し 製品製造コストは9%増加することが見込まれる



### 紙・板紙のシナリオ別エネルギー価格



<参考> 現状のエネルギー使用量内訳



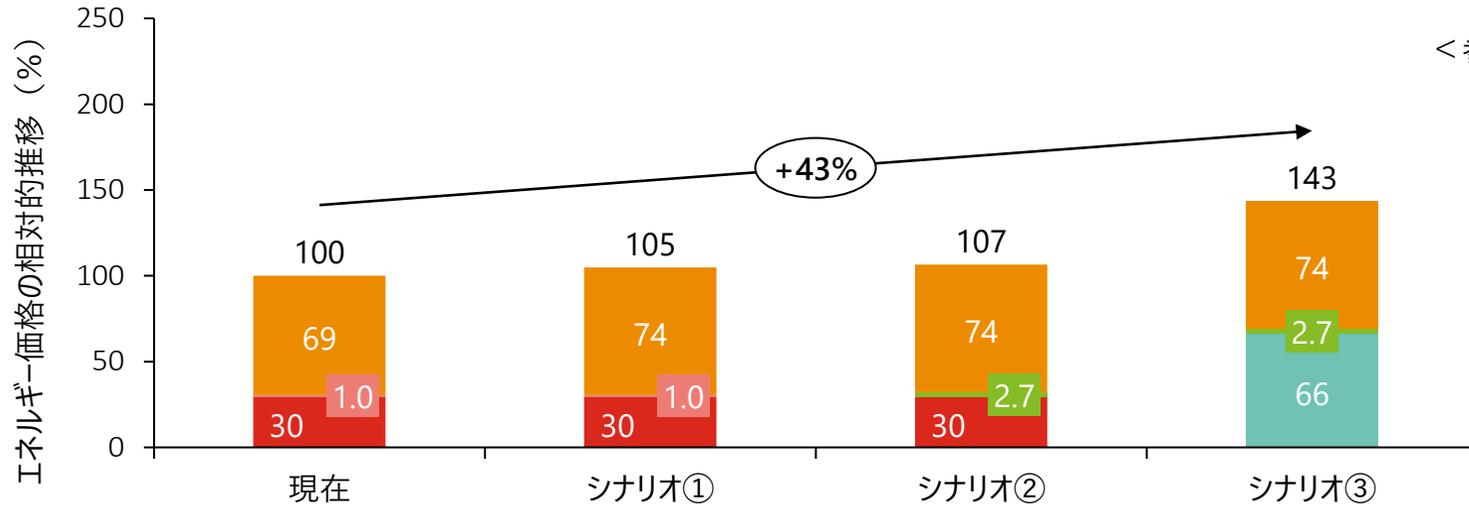
出所：経済産業省「総合エネルギー統計」（2019年実績）、経済産業省「延長産業連関表」統合分類 - 52部門表 - 名目値（「洋紙・和紙、板紙」のデータを利用）  
新電力ネット「全国の電気料金単価」を基に作成

# 【エネルギーコスト変化によるインパクト】

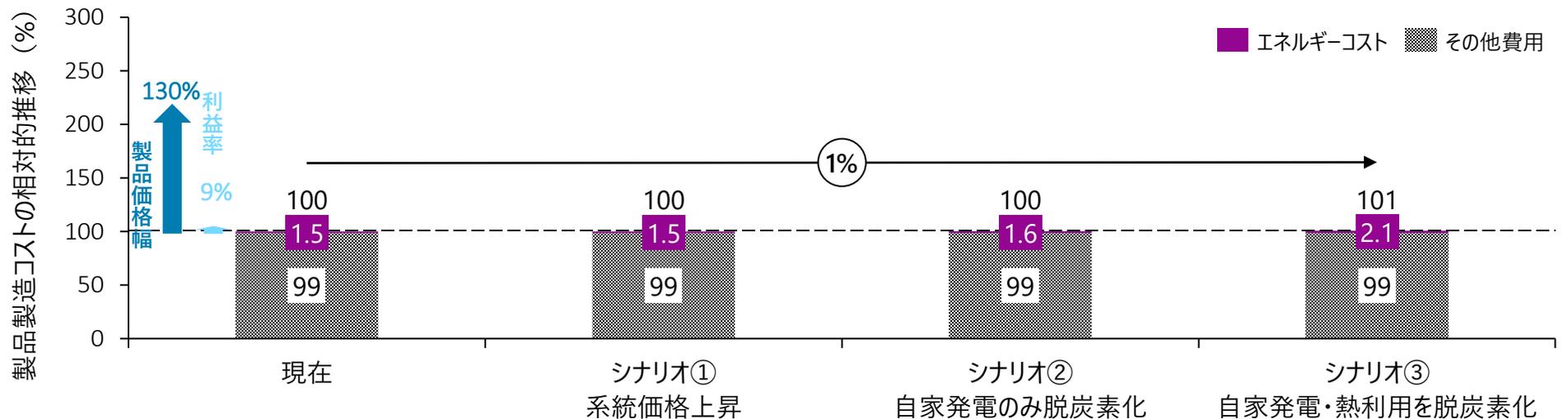
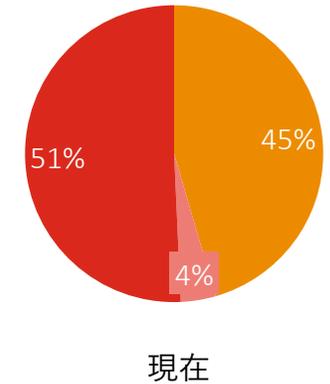
## 石油化学基礎製品製造では、エネルギー価格が最大で約43%上昇し 製品製造コストは1%増加することが見込まれる



### 石油化学基礎製品（エチレンなど）のシナリオ別エネルギー価格



<参考> 現状のエネルギー使用量内訳



出所：経済産業省「総合エネルギー統計」（2019年実績）、経済産業省「延長産業連関表」統合分類 - 52部門表 - 名目値（「石油化学基礎製品」のデータを利用）、新電力ネット「全国の電気料金単価」を基に作成