



～グローバルCCSインスティテュート様 勉強会資料～

メジャー企業のエネルギーtransition戦略

2021年5月13日

独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構

調査部 担当審議役 古藤 太平

免責事項

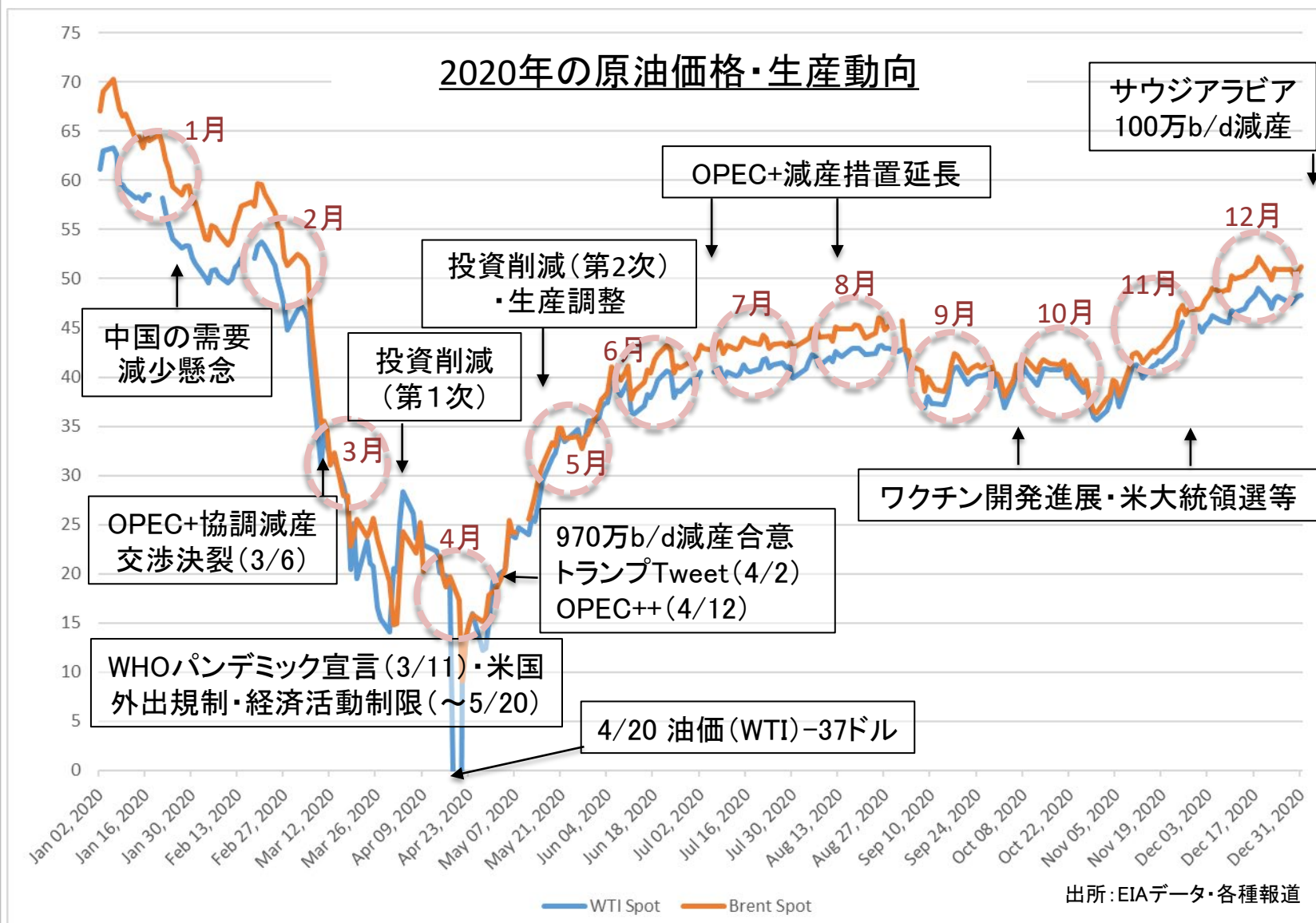
本資料は石油天然ガス・金属鉱物資源機構（以下「機構」）が信頼できると判断した各種資料に基づいて作成されていますが、機構は本資料に含まれるデータおよび情報の正確性又は完全性を保証するものではありません。

また、本資料は読者への一般的な情報提供を目的としたものであり、何らかの投資等に関する特定のアドバイスの提供を目的としたものではありません。したがって、機構は本資料に依拠して行われた投資等の結果については一切責任を負いません。なお、本資料の図表類等を引用等する場合には、機構資料からの引用である旨を明示してくださいようお願い申し上げます。

本日のご報告事項

1. はじめに
2. 欧州系メジャー企業
3. 米系メジャー企業
4. 国営石油企業
5. まとめ

1. はじめに ①: 2020年の原油価格・生産動向



新型コロナウイルス感染拡大

- 中国の需要減少懸念
- OPEC+協調減産交渉の決裂・米国の役割・OPEC+による協調減産枠組

設備投資・生産動向

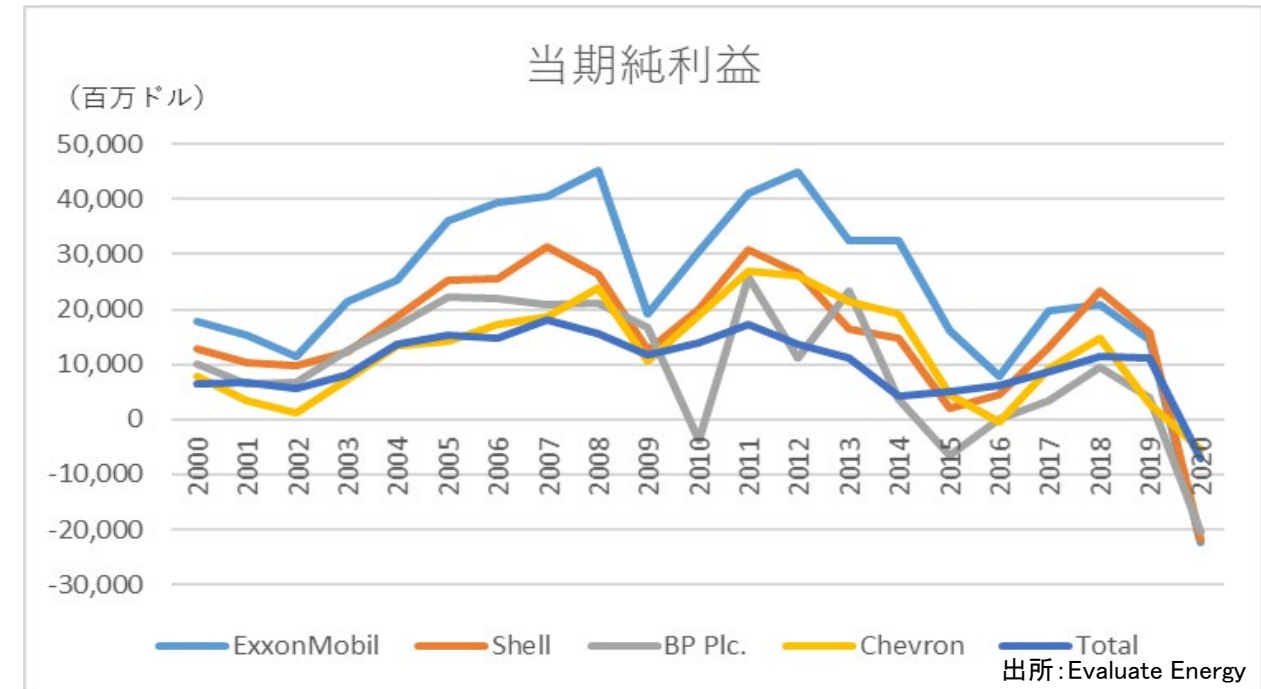
- 米国上流開発企業による年間投資計画の下方修正
- 生産一時停止対応

原油価格動向

- 協調減産と生産調整により需給バランス回復軌道へ
- ワクチン開発、米国大統領選挙、OPEC+減産継続

1. はじめに ②: メジャー企業の2020年決算

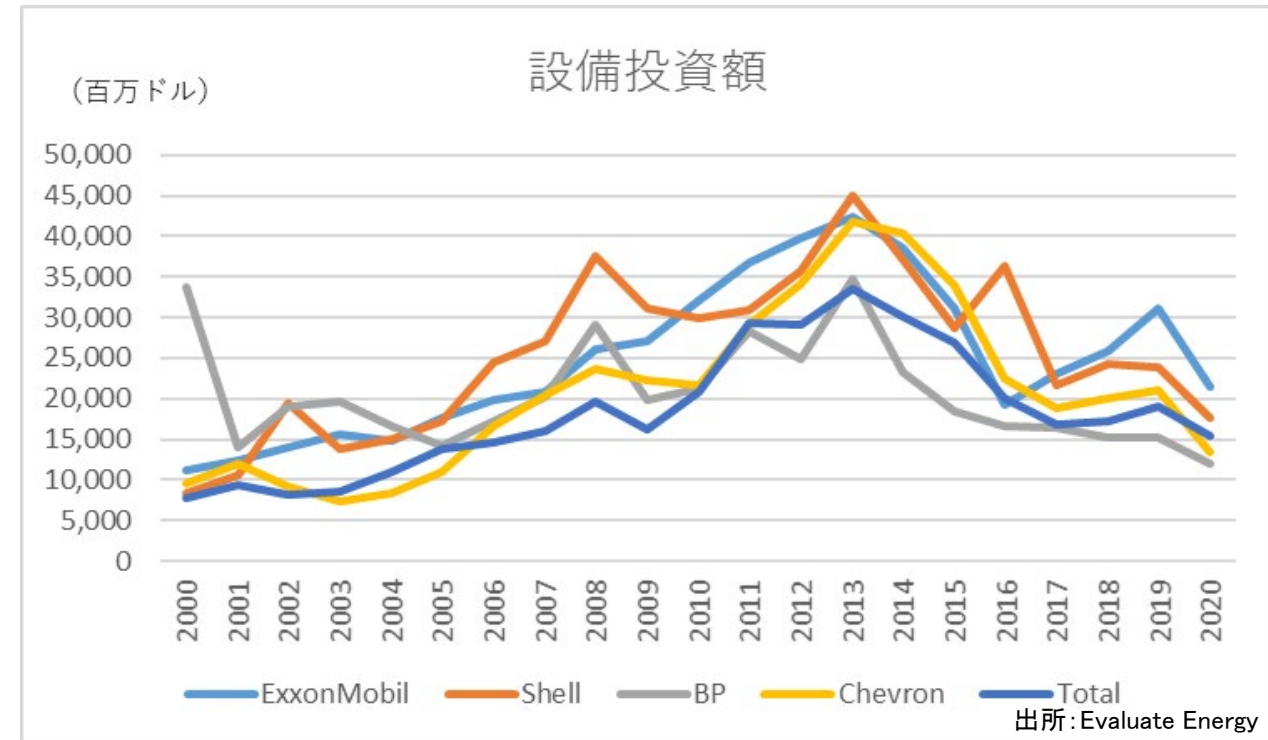
- メジャー企業各社は垂直統合型ビジネスモデルの強みを活かして良好な業績を維持してきた
- 昨年は新型コロナウイルス感染拡大により大幅な収益悪化を記録、通年ベースで5社全てが損失を計上、赤字額合計は772億ドル
- 新型コロナウイルス感染拡大や再生可能エネルギーへのエネルギーtransition加速により石油・天然ガス需要ピーク見通しが前倒しとなり想定油価が下方修正されたことなどにより事業資産の減損損失が膨らんだことが要因として挙げられる



1. はじめに ③: メジャー企業の設備投資動向

➤ 新型コロナウイルス感染拡大の直接的な影響が都市封鎖・移動制限といった形で現れ、原油価格が瞬間的にマイナスになるなど、コロナ禍の影響が長期化するに連れ、回復後の産業構造は単純に元の形に戻るのではないのではないかという見通しが広がった。

➤ 新型コロナウイルス感染拡大以前より、欧州系メジャー企業は再生可能エネルギーなどエネルギートランジション関連投資に積極的であったのに対し、米系メジャー企業の取組みは自社操業油ガス田からの温室効果ガス排出削減目標設定などに限定されたものであった。



1. はじめに ④:コロナ禍により加速したトランジション対応

- メジャー企業各社は財務規律を重視して設備投資の拡大には慎重な姿勢しているが、欧州系メジャーは再生可能エネルギー関連投資については積極姿勢を維持している。
- 米国でもシェールオイルの生産拡大を後押ししてエネルギードミナンスを標榜したトランプ政権からパリ協定への復帰を公約としていち早く実施したバイデン大統領に政権交代が実現した米国ではメジャー企業も二酸化炭素回収貯留事業に注力するなど変化が見られる。
- メジャー企業各社はエネルギートランジション戦略を加速した2020年はメジャー企業各社の戦略にとっても転換点となった。

2. 欧州系メジャー企業のエネルギーtransition戦略 ①

欧州系メジャーを取り巻くステークホルダーに関する考察

- スウェーデン学校ストライキ運動や英国エクステンクション・レベリオン等、環境活動家・団体の化石燃料開発・エネルギー業界に対する環境・社会・ガバナンス(ESG)対応強化を求める社会的な要因
- 新型コロナウイルス感染拡大後の経済・産業復興のために再生可能エネルギー関連産業に集中的な投資・資金供給を行う政策的な要因
- ESG対応としての情報開示や態勢強化に止まらず、石油・天然ガスの消費段階における排出削減(スコープ3)を含む目標設定やポートフォリオの入れ替え・再生可能エネルギー投資など座礁資産化リスク回避のための具体的な行動を求める機関投資家の経済合理性追求の要因

2. 欧州系メジャー企業のエネルギーtransition戦略 ②

Emerging Transition Implementation Strategies

Foundation

1. Bolster Financial Resilience

- Majors take bold steps to strengthen balance sheets, to ensure resilience and flexibility in 2020s.
- Example: Shell and BP make deep cuts to dividends.

2. Fundamental Reorganization

- Companies redesign themselves, putting new energies at heart of organizational structures
- Example: Eni moves to split company into two divisions.

Acceleration

3. Accelerate Power Sector Investment

- Step-change in investment levels in proven power sector technologies, especially solar and wind.
- Example: Equinor rolls out pipeline of large-scale offshore wind projects.

4. Large-Scale CCS & Hydrogen Investment

- Companies expand investment at scale in carbon capture and hydrogen projects, where conditions permit.
- Example: Equinor, Shell and Total plan Norway CCS network.

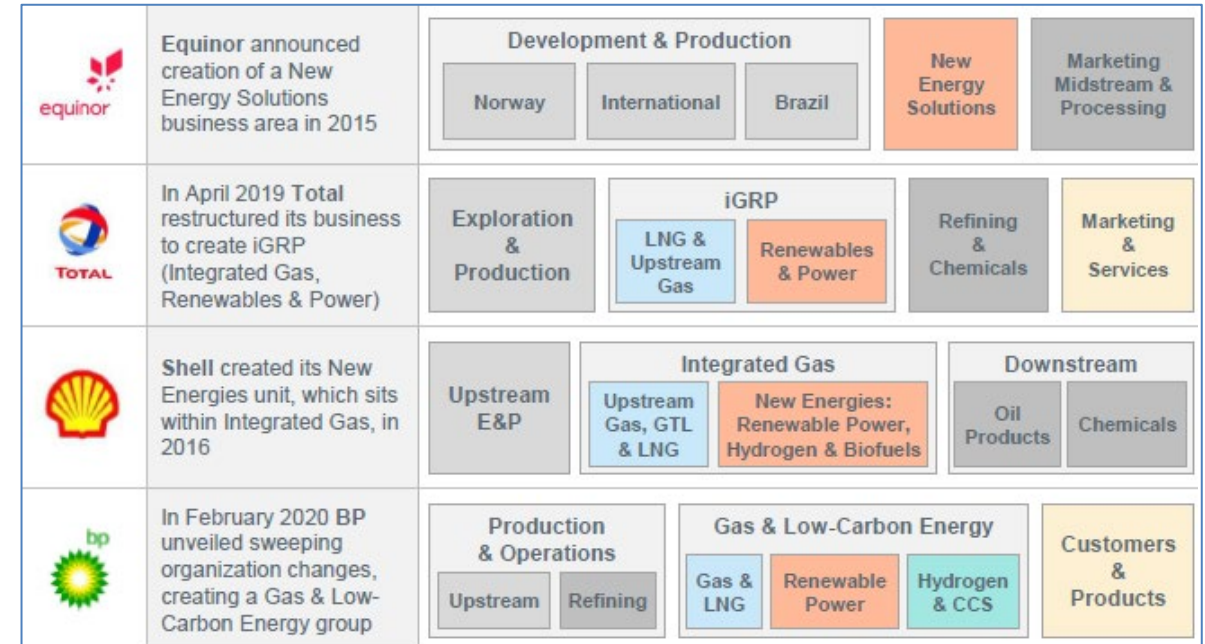
Transformation

5. Re-Evaluate Core Oil & Gas Portfolios

- Oil and gas majors may think the unthinkable, reviewing and downsizing existing upstream and downstream operations.
- Example: BP's strategic pivot, including 40% cuts in oil and gas output by 2030.

6. Explore Transformational M&A Options

- To increase the pace of change, companies may explore options to acquire greater scale capabilities in low-carbon areas.
- No examples yet.



基盤整備戦略 (Foundation Strategy)

- 配当削減・債務圧縮による財務内容の改善、LNGを中核とした事業部門・組織再編

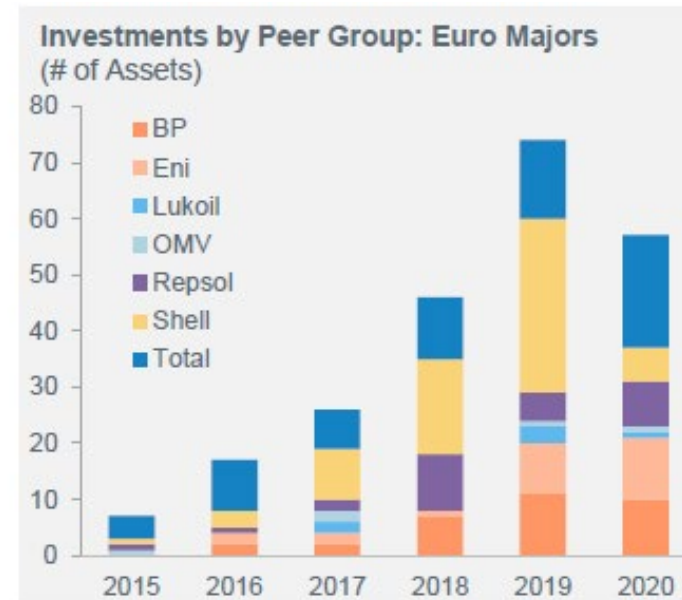
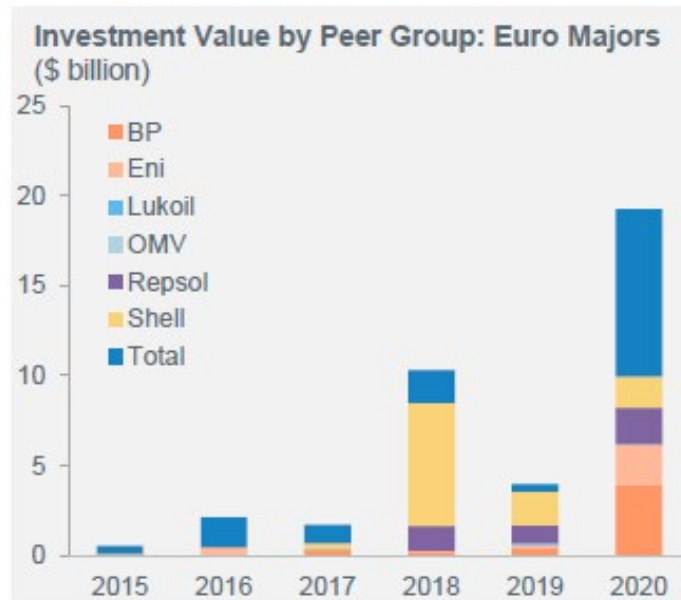
2. 欧州系メジャー企業のエネルギーtransition戦略 ③

加速戦略 (Acceleration Strategy)

- 再生可能エネルギー・二酸化炭素回収貯留・水素事業等への投資拡大

進化戦略 (Transformation)

- 上流開発ポートフォリオの選別と業態転換型のM&Aの機会を窺う

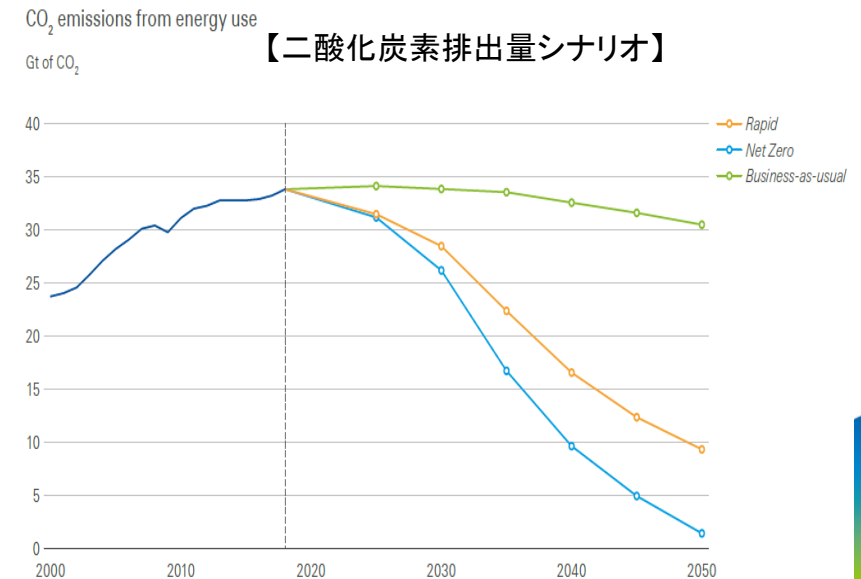
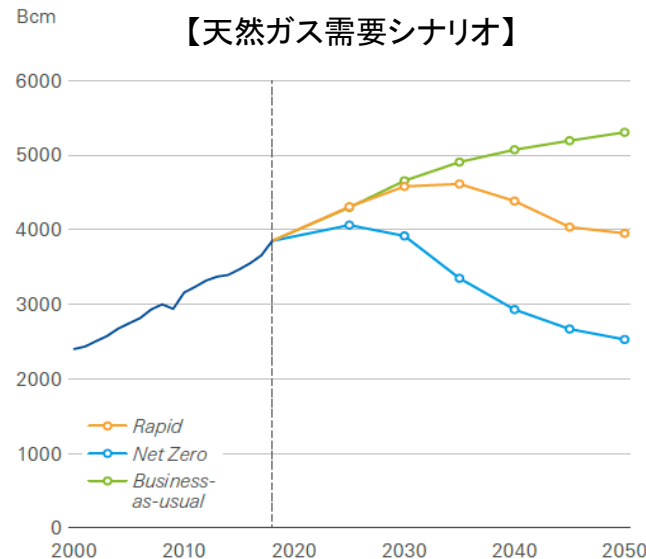
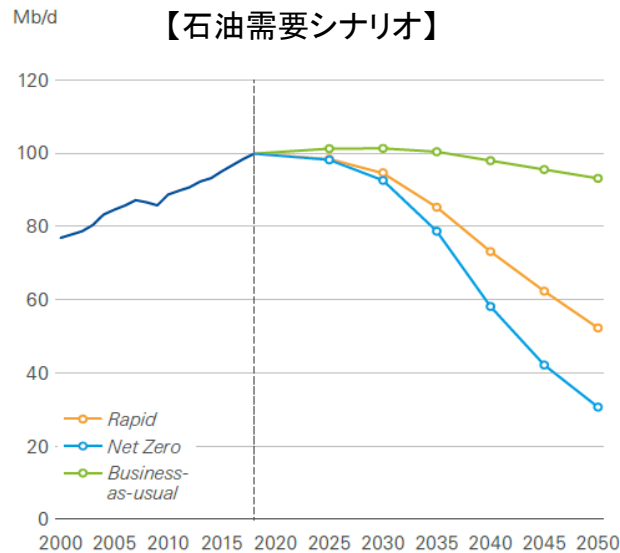


出典: Energy Intelligence Group

2-1. BPのエネルギーtransition戦略 ①

BPのエネルギーtransition戦略が前提とする3つのシナリオ

- 「Rapid Transition」(Rapid)はカーボンプライス引き上げなどにより2050年の二酸化炭素排出量を7割削減し産業革命以降の温暖化を2°C以下に抑えるシナリオ。「Net Zero」はライフスタイルの変化などの社会的な取組みにより2050年の排出量を95%削減し1.5°C以内の温暖化に抑えるのに対し、「Business-as-usual」(BAU)は現状ペースの取組みを継続し、2018年比の排出量削減は10%未満。
- 新型コロナウイルス感染拡大を踏まえた2020年の見直しにより、BAUシナリオでも今後の石油需要の伸びは期待できず(「Rapid」や「Net Zero」のシナリオではすでに石油需要はピークアウト・今後急速に下落し、天然ガス需要は「Net Zero」で2020年代、「Rapid」で2030年代半ばに需要ピークを迎える。



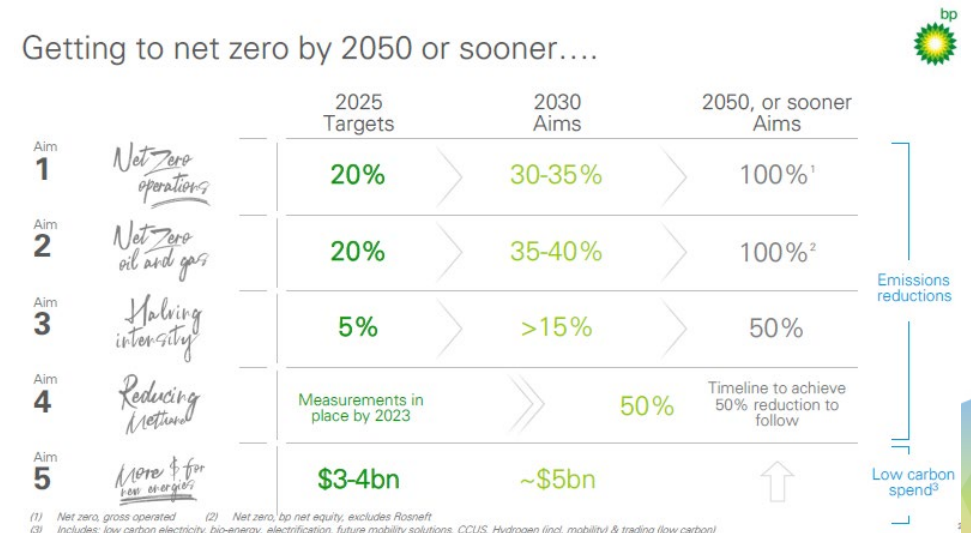
2-1. BPのエネルギーtransition戦略 ②

BPのエネルギーtransition戦略

- BPは2020年2月にメジャー企業の中で初めて温室効果ガス排出ネットゼロ目標を設定。8月に発表した戦略では2030年の石油・ガス生産量を19年260万b/dから4割減らす一方、20年5億ドルだった再生可能エネルギー投資を30年50億ドル、10倍に増やす方針。
- BPのエネルギーtransition戦略の特徴は低炭素関連投資の拡大に止まらず石油天然ガス開発資産の削減に踏み込んでいること。米国シェール・メキシコ湾・中東・アゼルバイジャン・ロシアなどの中核資産以外の上流開発事業は選別の対象となる。

BPが設定した排出削減目標

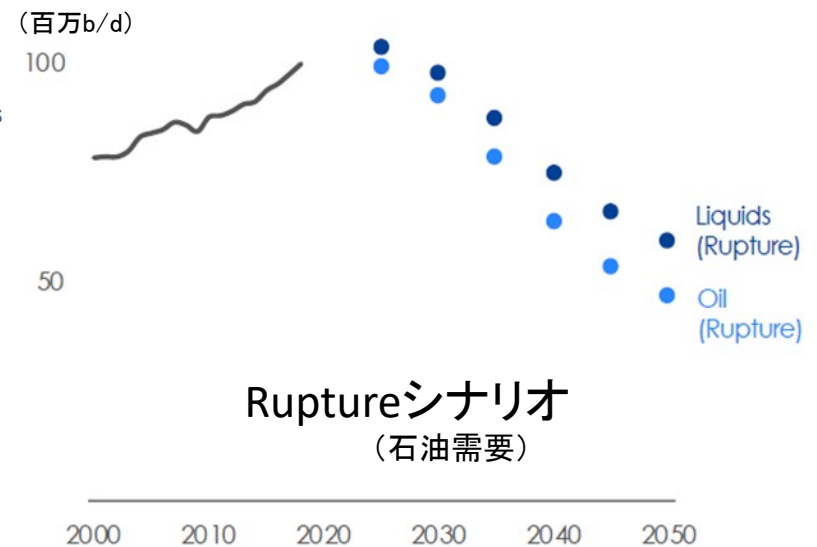
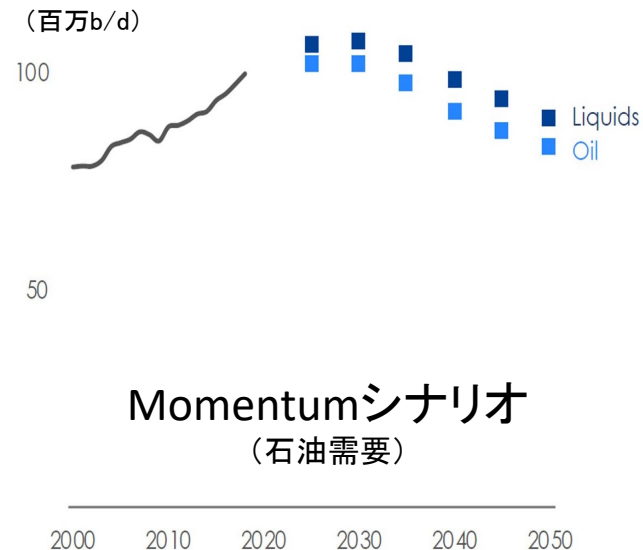
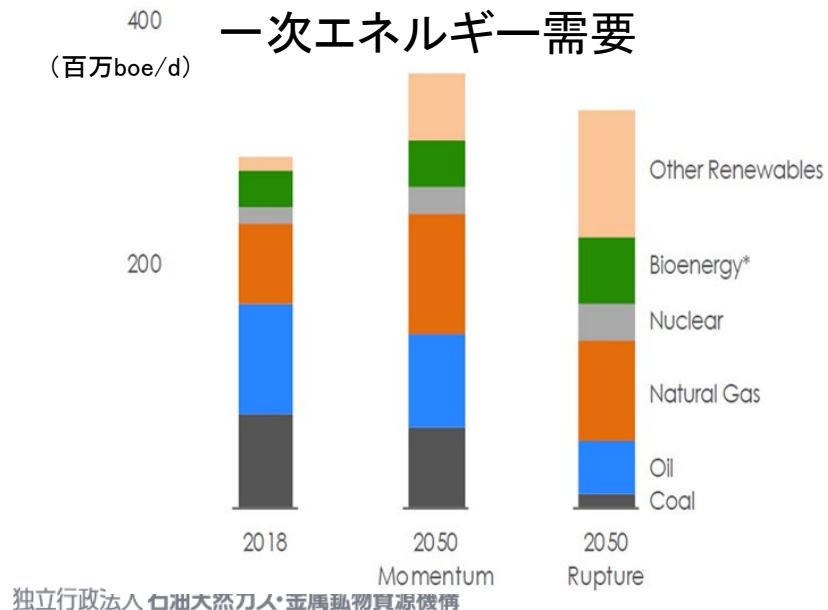
- 操業過程：2030年30-35%、2050年100%
- 製品消費：2030年35-40%、2050年100%
- 販売品の消費：2030年15%、2050年50%
- メタンガス漏出削減50%



2-2. Totalのエネルギーtransition戦略 ①

Totalのエネルギーtransition戦略の2つのシナリオ

- 「Momentum」は欧州域内でグリーン・ディールが進展、欧州以外の各国は現状の排出削減策を実施するというシナリオ。再生可能エネルギーと天然ガスが大きく伸びる見込み。
- 「Rupture」は欧州域外各国でも気候変動対応が加速し、技術的なブレークスルーや政策転換により世界的に石炭や石油に対する需要が減少、電力転換やCCS・再生可能エネルギーを補って気温上昇を1.5～1.7℃に抑えるシナリオ。



2-2. Totalのエネルギーtransition戦略 ②

Totalのエネルギーtransition戦略

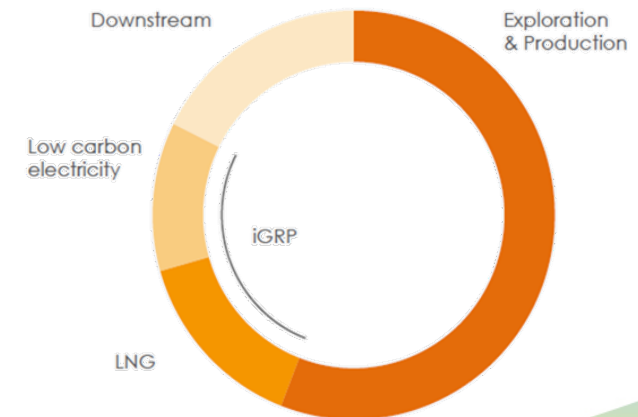
- トタルも30年の売上比率目標を石油35%、天然ガス50%とするなど、天然ガス・LNGと再エネをtransition戦略の中心に据える。LNGのカーボンニュートラル化などにも取り組んでいる。
- 50年までの30年間は天然ガスの需要が見込めるという前提で工程表を作っている。移行期間が長引けば長引くほど、投資に対するリターンが大きくなる点でプラグマティックな戦略になっている。

iGRP : Core business in future is the integration of energy supply



独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構

Capital investment by group: 2020-25



出典: Lambert Energy

2-3. Shellのエネルギーtransition戦略 ①

Shellが発表した3つのシナリオ

① Sky 1.5シナリオ (Health First)

新型コロナウイルス感染拡大(危機)を成長機会と捉え、資源・環境負荷の公平性と二酸化炭素排出削減を優先、産業革命以降の温暖化を1.5°Cに抑制

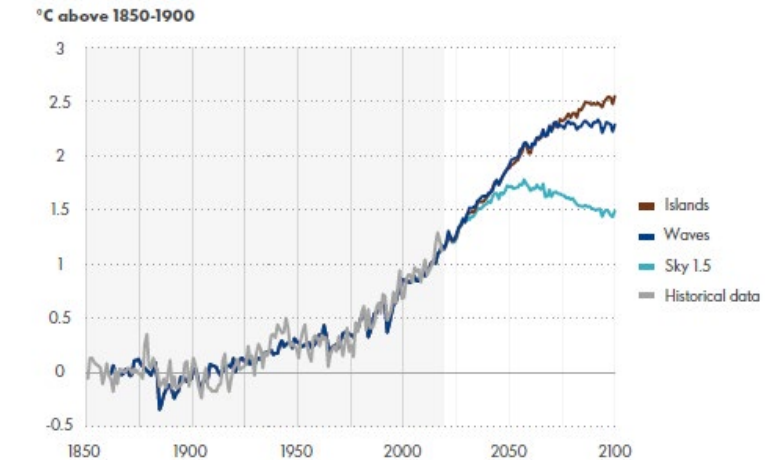
② Wavesシナリオ (Wealth First)

コロナ禍からの回復過程において経済成長を優先、化石燃料利用を拡大、2020年代後半以降急速に二酸化炭素排出削減に対応、温暖化は2.3°C程度

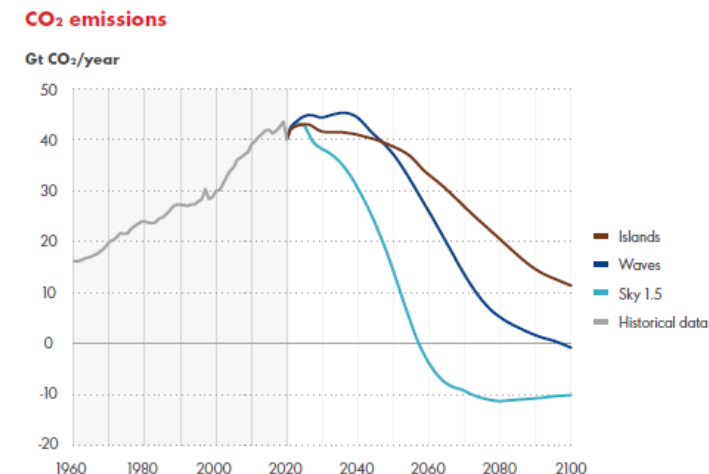
③ Islandsシナリオ (Security First)

各国が国際協調よりも自国産業・経済を優先、二酸化炭素排出削減は遅れ、温暖化は2.5°C以上

【1890年代後半以降の気温上昇シナリオ】



【1960年以降の二酸化炭素排出量シナリオ】



2-3. Shellのエネルギーtransition戦略 ②



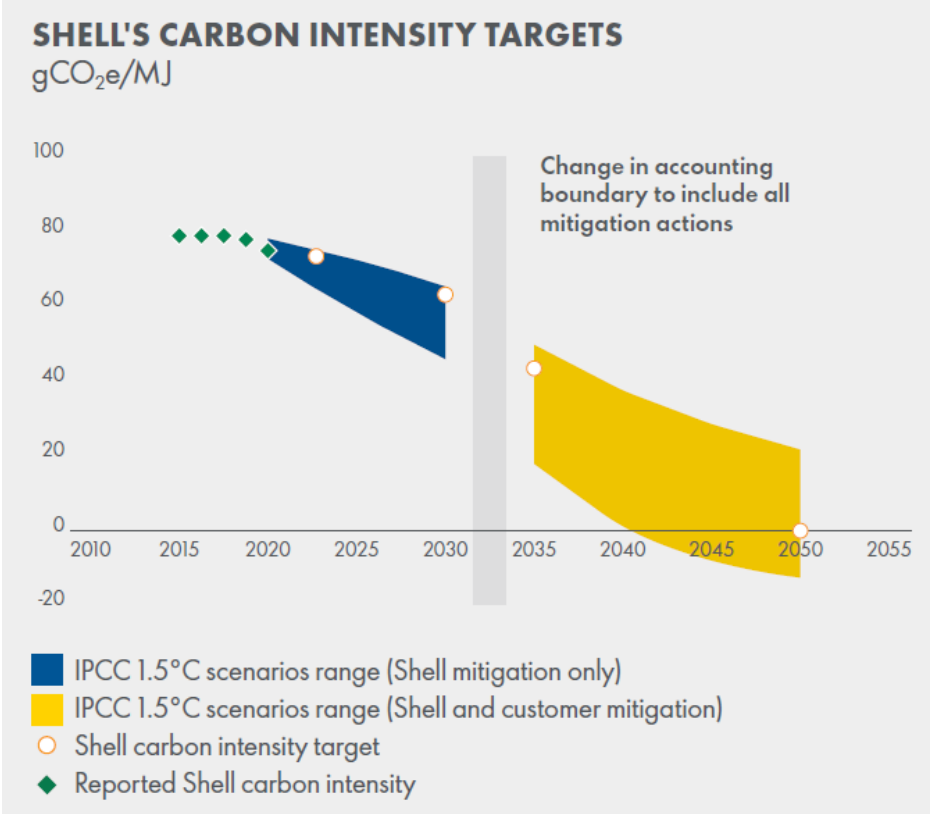
Shellのtransition戦略の3本の柱

- ① Growth Pillar
顧客中心に再構成した再生可能エネルギー・脱炭素技術の提供 (Power-as-a-Service)
- ② Transition Pillar
天然ガス (LNG) 事業と石油化学工業 (トレーディングと合わせてtransition期間の中核的収益ドライバー)

	GROWTH PILLAR: THE FUTURE OF ENERGY		TRANSITION PILLAR: ENABLING OUR STRATEGY		UPSTREAM PILLAR: FUNDING OUR STRATEGY
	Marketing	Renewables and Energy Solutions	Integrated Gas	Chemicals and Products	Upstream
TYPICAL PROJECT CHARACTERISTICS	Lower capital requirement with sustainable cash flow growth		Capital-intensive with longer-term cash flow profile and limited downside		Higher volatility with upside exposure
AVERAGE PROJECT RETURNS	IRR 15-25%	Integrated Power IRR >10%	IRR 14-18%	IRR 10-15%	IRR 20-25%
ADDITIONAL CONSIDERATIONS	Payback 4-8 years Opex yield >60%	Equity IRR Recycle capital	Payback before 2040 UTC <\$5/MMBtu	Payback ~10 years	Payback before 2035 Average BEP ~\$30/boe

独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構

出典: Shell HP (Shell Strategy Day 2021)



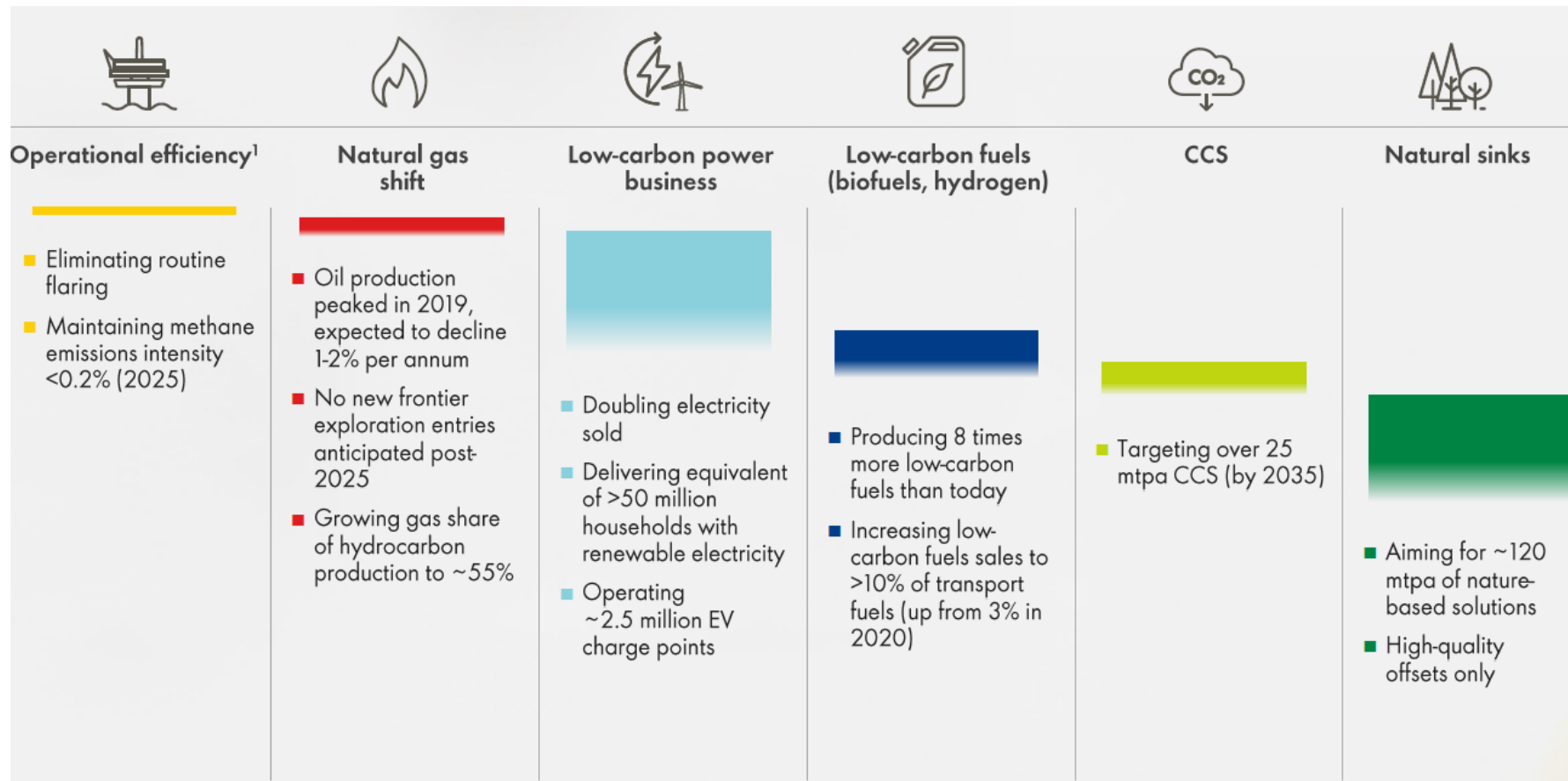
出典: Shell Energy Transition Strategy 2021)

- ③ Upstream Pillar
米国パーミアン・ブラジル等のコア上流開発資産でtransitionの原資を賄う

2-3. Shellのエネルギーtransition戦略③

ShellのPowering Progress戦略

エネルギーtransitionと成長に対応する3本柱により財務と低炭素化の両目標を達成



➤ CCSはGrowth Pillarと Transition・Upstream 両Pillarsの接点



➤ ノルウェー・カナダ・オランダ・豪州・英国のプロジェクトでLNG・水素の低炭素化、25百万トン/年の達成目標(2035年)

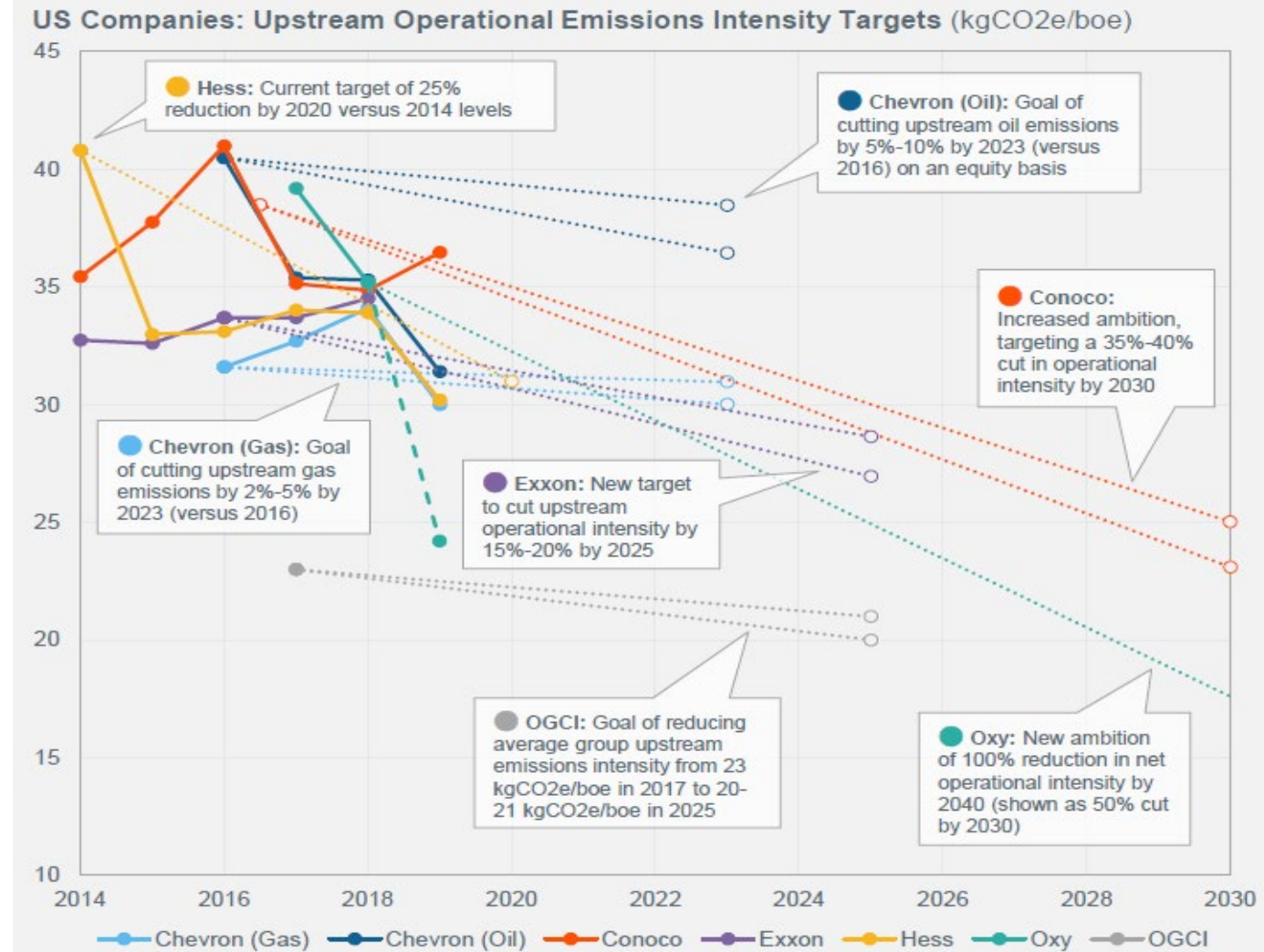
3. 米系メジャー企業のエネルギーtransition戦略 ①

- エネルギードミナンスを標榜して石油・天然ガス業界を後押してきたトランプ前大統領支持層とパリ協定への復帰を公約として開発規制の強化を唱える民主党支持基盤の対立という社会的要因
- 中堅中小とメジャー、規制と競争、雇用の確保など、石油・エネルギー産業の影響の大きさを象徴する政策的要因
グリーン・ニューディールを掲げ社会的弱者の支援を訴えるエネルギーtransitionの動きは気候温暖化を科学的証拠として勢いを得ている
- 証券市場の新たな投資家へ広がっているバイデン政権誕生により証券取引委員会や連邦準備制度理事会からも気候変動問題に関する情報開示やストレステスト実施の要請が高まっている。米国の独立系上流開発企業やメジャー企業がエネルギーtransition対応を加速させる要因となっている

3. 米系メジャー企業のエネルギーtransition戦略 ②

独立系上流開発企業の動き

- 昨年10月ConocoPhillips・11月Occidentalは2040・50年までの排出ネットゼロ目標を掲げエネルギーtransition対応を加速
- ExxonMobilも2020年12月に2025年までに排出密度15～20%削減というスコープ1・2目標を掲げたほか、スコープ3排出量についても2021年から情報開示を行うことを表明



3. 米系メジャー企業のエネルギーtransition戦略 ③

アダプテーション戦略

- ステークホルダーと対話、環境の持続可能性と増加するエネルギー需要への対応のバランスに時間をかける
- 上流事業中心にエネルギーtransitionに適応する米系メジャー

バリューチェーン戦略

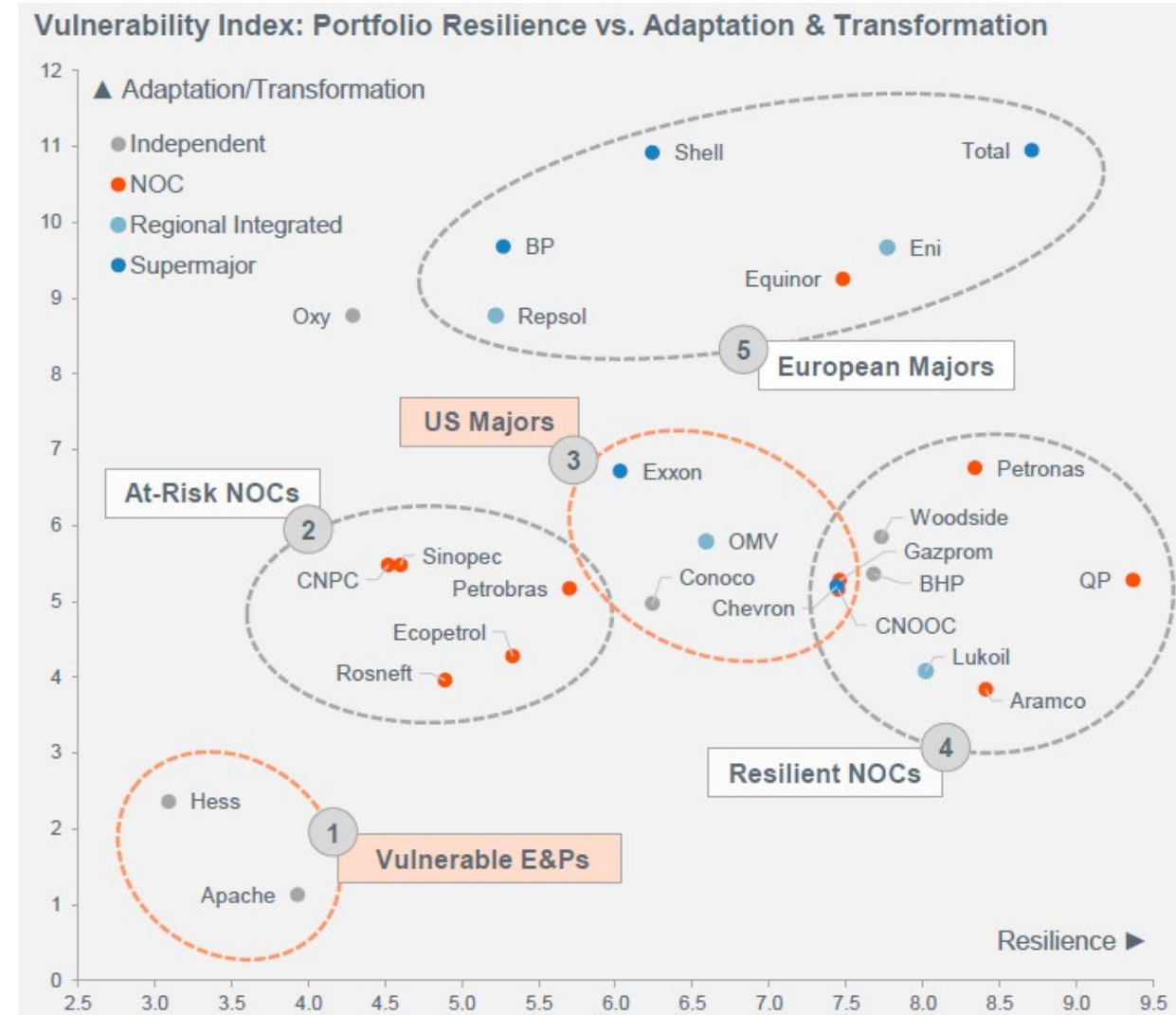
- 米系企業のエネルギーtransition対応は上流開発事業を中下流事業が補完
- CCS・バイオ燃料・水素などの新技術の研究開発に対する取り組みをアピール

	Exxon	Chevron	Conoco	Oxy	Hess
Upstream	Core Business	Core Business	Core Business	Core Business	Core Business
Integrated Gas & LNG	Growing Focus	Core Business	Some Business	Key Business (Dolphin)	—
Refining	Core Business	Core Business	—	—	—
Petchems	Core Business	Core Business	—	Key Business (OxyChem)	—
Specialty Chemicals	Growing Focus (US/Asia)	Growing Focus (CP Chem)	—	Key Business (OxyChem)	—
Low Carbon	Emerging Area (Negative Emissions, Biofuels)	Emerging Area (Negative Emissions)	Emerging Area (Negative Emissions)	Growing Focus (Negative Emissions)	—
Midstream	Growing Focus (US/Asia)	Key Business	Key Business	Key Business	Some Business (Bakken)
Trading	Core Business	Core Business	Key Business	Key Business	Some Business (Bakken)

3. 米系メジャー企業のエネルギーtransition戦略 ④

レジリエンス戦略

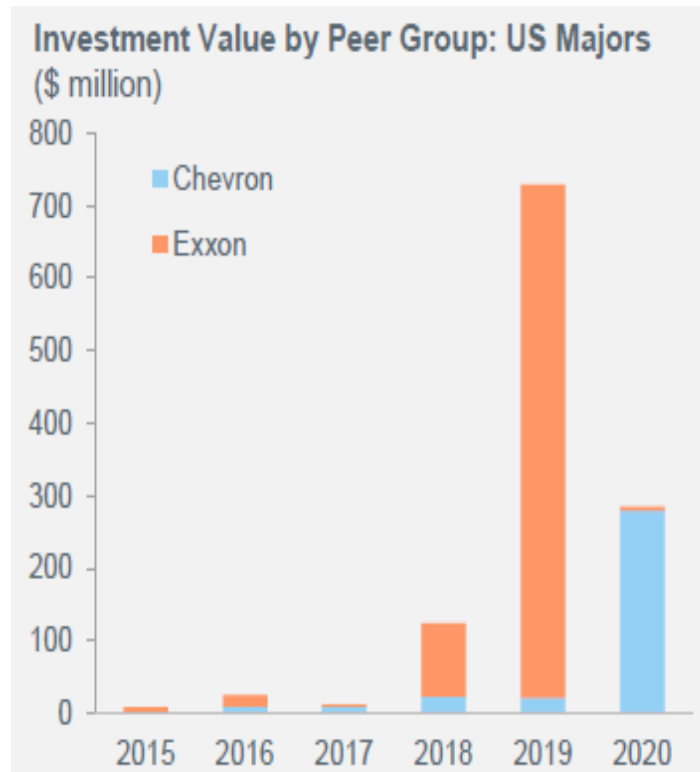
- オイルサンドや成熟油ガス田資産売却の動きはあるが、炭素排出密度を下げるためというよりは採算性向上が主眼
- 二極化する米系企業の対応
 - ・ 財務基盤・排出削減の対応で後れる中堅中小
 - ・ 排出削減目標の充実化することで生き残り戦略を加速するメジャーと大手企業



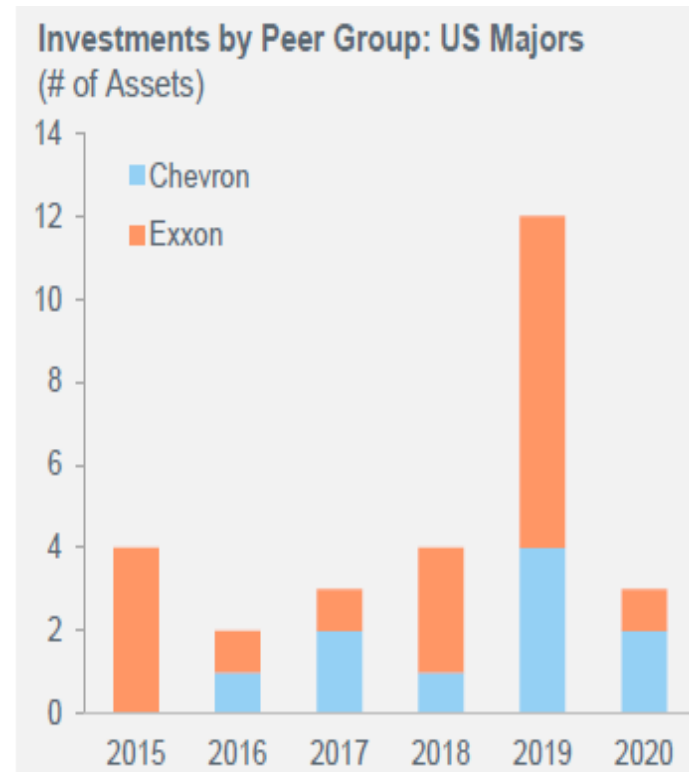
3. 米系メジャー企業のエネルギートランジション戦略 ⑤

トランスフォーメーション戦略

➤ 再エネ・CCS投資やスコープ3排出目標設定にも注目



独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構



US Firms' Evolving Transition Implementation Strategies

Adaptation Strategy

- 1. Establish Clear Strategy to Evolve and Adapt**
 - Provide more comprehensive and convincing strategies to meet growing stakeholder concerns over transition and climate risks
- 2. Set Pathway to Reduce Operational Emissions**
 - Set targets to reduce operational emissions intensity, with pressures to set S3 targets likely to rise in the coming years

Bolstering Resilience

- 3. Boost Capital Efficiency and Returns**
 - Show financial sustainability, after years of poor performance, with focus on efficient investments and consistent returns
- 4. Improve Portfolio Carbon Performance**
 - Boost carbon metrics, making more targeting investments, rethinking portfolios, and cutting methane

Diversifying Value Chain

- 5. Boost Natural Gas and LNG Investment**
 - Strengthen focus on this more durable demand segment, by monetizing international deepwater gas finds and advancing value-chain integration
- 6. Increase Downstream and Chemicals Integration**
 - Raise exposure to both petchems, another strong demand segment, and high-value product segments like lubricants, especially in Asia.

Transforming Tentatively?

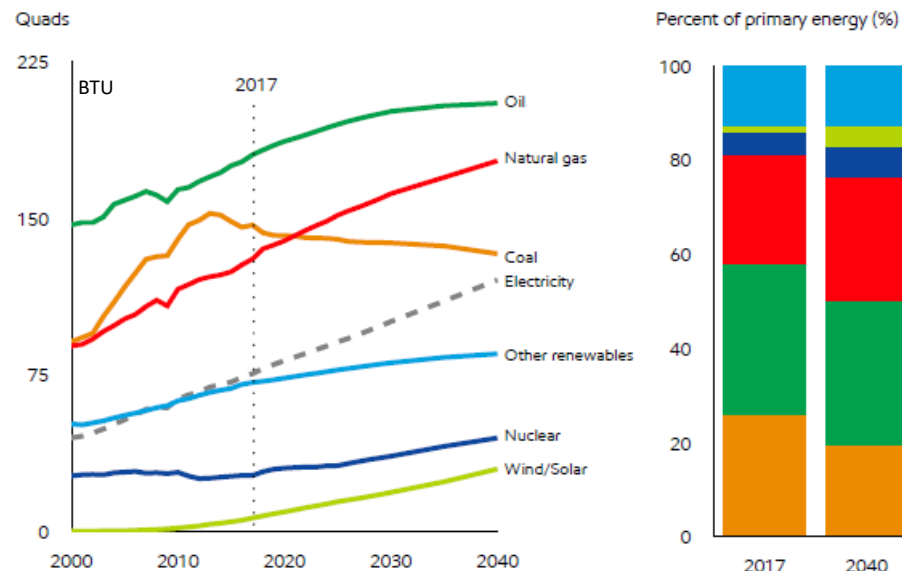
- 7. Increase Transformational Low-Carbon Spending**
 - Boost green investment levels, currently focused on CCS, biofuels and green power for oilfield operations, and explore new areas
- 8. Consider Radical S3 Emissions Goals**
 - Follow Oxy and commit to net-zero targets including S3, possibly setting firms on more transformational pathways

3-1. ExxonMobilのエネルギーtransition戦略①

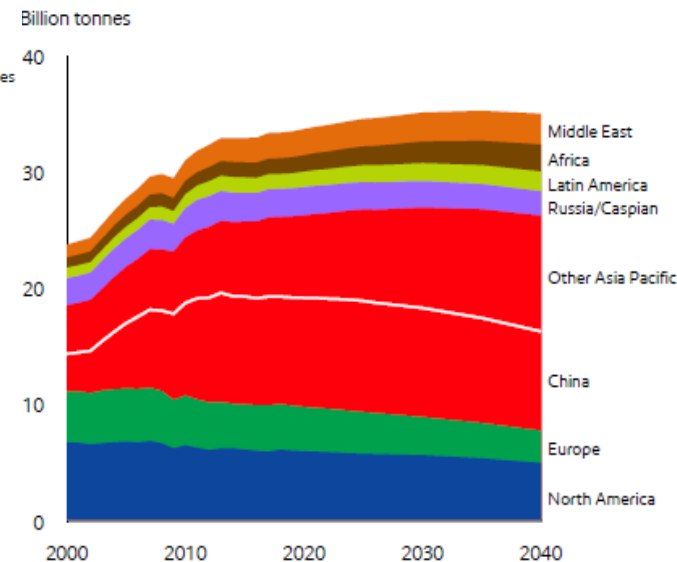
ExxonMobilが発表した2040年のエネルギー見通し

- 2040年以降も増加が続く途上国に対し安価で安定したエネルギーを供給することと、パリ協定で合意された気候温暖化2°C以下達成という、エネルギーと環境の2つの課題に直面する。
- アジアを中心に増加するエネルギー需要を賄うのは再生可能エネルギーを含めた全てのエネルギー源。気候変動問題に対処するには排出密度とエネルギー効率を改善する全ての技術が必要。

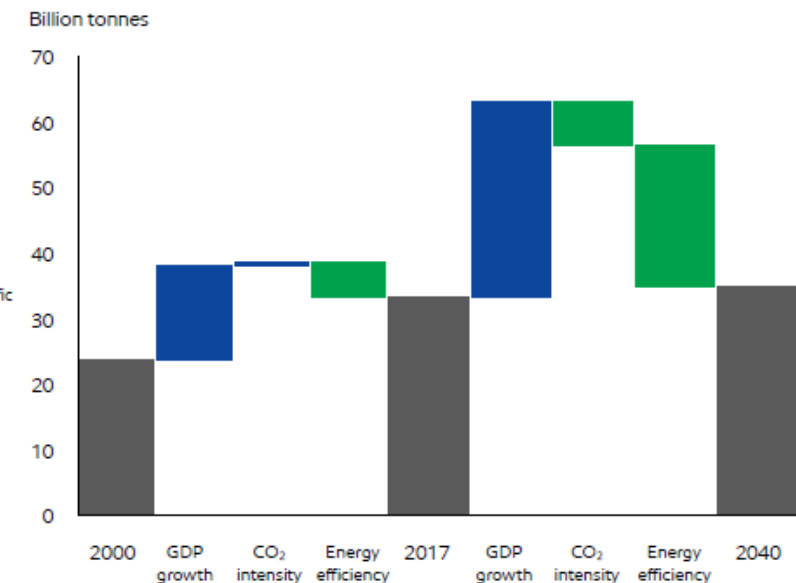
【増加するエネルギー需要と再生可能エネルギーの占める割合】



【アジアを中心に増加するCO₂排出】



【排出削減のカギを握る炭素密度とエネルギー効率】



3-1. ExxonMobilのエネルギーtransition戦略②

ExxonMobilのエネルギーtransition戦略の4本柱

新型コロナウイルス感染拡大と米国における政権交代を踏まえ、気候変動戦略を見直し

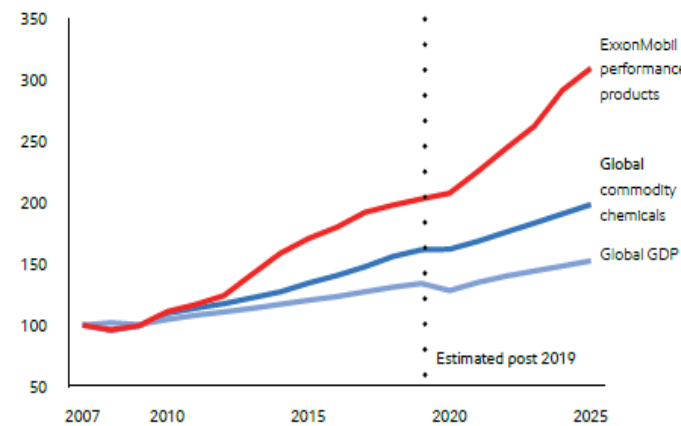
- 生産段階における操業油ガス田からの排出削減(スコープ1・2、密度・絶対量目標)
- 消費段階の排出削減(スコープ3対応)
- 排出削減技術の研究開発投資(CCS、バイオ燃料、水素、省エネルギー技術等)
- カーボンプライス推進を含む対話促進(Climate Leadership Council、OGCI等)

Mitigating emissions in Company operations

- ExxonMobil's greenhouse gas emissions have declined approximately 5 percent from 2010 to 2019 due to energy efficiency improvements, and reductions in flaring, venting and fugitive emissions.
- At year-end 2020, the Company expected to achieve the emission reduction goals outlined in 2018. These included:
 - 15 percent reduction in methane emissions versus 2016 levels, and
 - 25 percent reduction in flaring versus 2016 levels.
- The Company aims for industry-leading greenhouse gas performance across its businesses by 2030, and recently announced new emission reduction plans for 2025, which are projected to be consistent with the goals of the Paris Agreement.
- The 2025 plans include a 15 to 20 percent reduction in greenhouse gas intensity of upstream operations compared to 2016 levels. This will be supported by a:
 - 40 to 50 percent reduction in methane intensity, and
 - 35 to 45 percent reduction in flaring intensity.
- The Company's upstream operations also plan to align with the World Bank's initiative to eliminate routine flaring by 2030.
- The 2025 emission reduction plans are expected to reduce absolute greenhouse gas emissions by an estimated 30 percent for the Company's upstream business. Similarly, absolute flaring and methane emissions are expected to decrease by 40 to 50 percent. The emission reduction plans cover Scope 1 and Scope 2 emissions from assets operated by the Company.

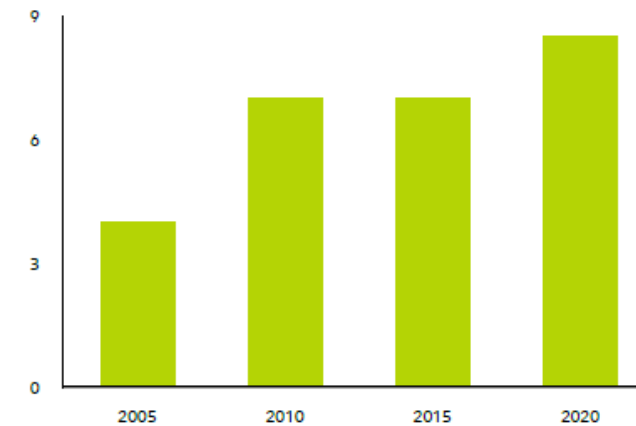
Performance product sales growth

(volume, indexed)



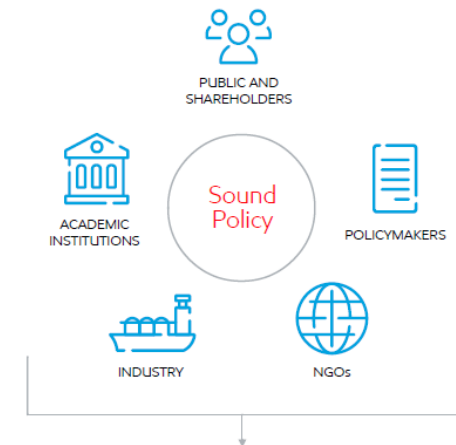
ExxonMobil carbon capture capacity

(Equity, CO₂-equivalent emissions million tonnes per year)



出典：ExxonMobil HP (2021 Energy & carbon Summary)

Attributes of sound policy



- Promote global participation
- Let market prices drive the selection of solutions
- Ensure a uniform and predictable cost of GHG emissions across the economy
- Minimize complexity and administrative costs
- Maximize transparency
- Provide flexibility for future adjustments to react to developments in technology, climate science and policy

3-2. Chevronのエネルギーtransition戦略①

Chevronのエネルギーtransition戦略の3本柱

- 生産段階における温室効果ガス排出削減目標、再生可能エネルギー投資促進（削減目標を役員報酬にリンクさせる仕組みを導入）
- 豪州における天然ガス液化プロジェクト・ゴーンで年間4百万トンの二酸化炭素を回収貯留を行っている（世界最大級）

【温室効果ガス排出密度】

2016 - 2023 Upstream targets

Oil net GHG intensity 5 - 10% ↓

Gas net GHG intensity 2 - 5% ↓

Flaring intensity 25 - 30% ↓

Methane emissions intensity 20 - 25% ↓

【再生可能エネルギー】

Renewable natural gas

Co-processing biofeed

Renewable PPAs

【研究開発投資】

Future energy fund

Trialing carbon capture technology

Contribution to OGCI's \$1B+ fund

Gorgon CO₂ sequestration

4. 国営石油企業のエネルギーtransition戦略 ①

NOCを取り巻くステークホルダー

- 各国政府の国営石油会社に対する要請は、歳入(財政貢献)、雇用、エネルギー安全保障、政治(国内・海外資源開発)と多岐に亘る
- 国ごとに異なる環境問題・温室効果ガス排出削減の優先順位



4. 国営石油企業のエネルギーtransition戦略 ②

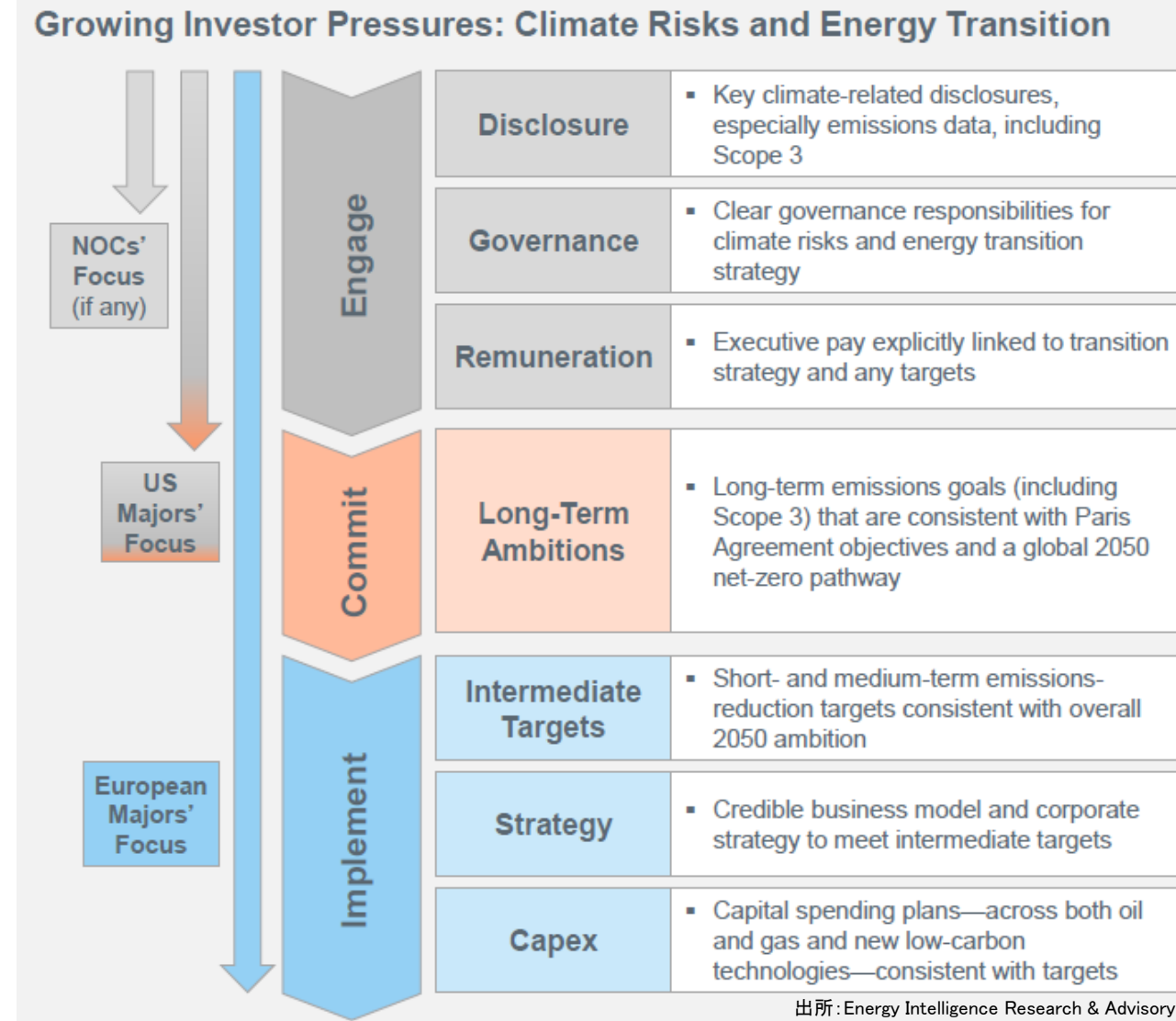
① 未発展段階からレンティア（地主）国家、産業発展、分散化と経済の高度化に応じエネルギーtransition・リスクへの耐性が高まる

② 需要ピーク到来の早期化により市場アクセスが良く、ブレイクイーブンコストの低いNOCが有利

	■ Fragile	■ Rentier	■ Industrializing	■ Industrialized
State Type Overview	<ul style="list-style-type: none"> Unstable, often mired in conflict or economic crisis. 	<ul style="list-style-type: none"> Distribution of “rents” lies at the center of the political and economic approach. 	<ul style="list-style-type: none"> States focused on developing diversified economies and building domestic capacity. 	<ul style="list-style-type: none"> States with diversified, adaptive economies, and social policies supporting stability and flexibility.
Economic Features	<ul style="list-style-type: none"> Low economic development, dependent on primary sectors, and foreign aid. Economic crises (e.g. balance of payments) are common. 	<ul style="list-style-type: none"> Economy often concentrated around major revenue source (e.g. oil and gas). Low competitiveness of industrial sector common. 	<ul style="list-style-type: none"> Economy expanding to higher-value secondary and tertiary sectors. Emphasis on maintaining global export competitiveness. 	<ul style="list-style-type: none"> Economic diversification and capacity in high-value sectors, support competitiveness. Ability to adapt to changing economic requirements.
Political Features	<ul style="list-style-type: none"> Lacking social or political cohesion, often involving internal conflict or external pressures. 	<ul style="list-style-type: none"> Regime stability depends on distribution of economic rents to key constituents (e.g. payments, jobs and subsidies). 	<ul style="list-style-type: none"> Strong political support for industrialization, and flexibility of the regime to enact reforms. 	<ul style="list-style-type: none"> Government responsive to evolving economy and shifting societal needs.
Energy Needs	<ul style="list-style-type: none"> Minimum revenues and energy supplies to prevent full-blown economic and political collapse. 	<ul style="list-style-type: none"> Energy revenues central to political structure and regime survival. NOC creation well suited to centralized political model. 	<ul style="list-style-type: none"> Secure energy resources to support economic development and rapid consumption growth, often leading to rising import dependence. 	<ul style="list-style-type: none"> Efficient allocation of energy sources to meet demand. Greater emphasis on energy efficiency and climate policy.
Energy Transition Risks	<ul style="list-style-type: none"> Energy transition exacerbates Fragile States’ inherent vulnerabilities. Low capacity limits these states’ ability to adapt to transition pressures. 	<ul style="list-style-type: none"> Energy transition threatens Rentier states’ lifeblood: oil and gas rents. Ability to adjust in doubt given past economic diversification challenges. 	<ul style="list-style-type: none"> Energy transition exposes vulnerabilities of legacy oil and gas dependence. Capacity to adjust hinges on getting beneficiaries of status quo on board. 	<ul style="list-style-type: none"> Starting from an advantaged position and best placed to adapt. Drivers of change vary, for example by level of government or segment.

4. 国営石油企業のエネルギーtransition戦略 ③

- ステークホルダーの要求に応じて採算性向上や中下流・石化セクターへの垂直統合型の事業展開を進めるものもあるが、戦略目標の中心はtransitionよりもレジリエンスに
- 戦略的対応が行われる場合でもアダプテーション戦略が中心
- 対応の遅れはエネルギー・資源貿易の利益喪失という形で現れかねない



5. まとめ ①

➤ エネルギーシステムから排出される二酸化炭素排出量は恒等式で表現される

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \overset{\textcircled{1}}{\text{GDP}} \times \overset{\textcircled{2}}{\left[\frac{\text{Energy}}{\text{GDP}} \right]} \times \overset{\textcircled{3}}{\left[\frac{\text{CO}_2 \text{ 発生量}}{\text{Energy}} \right]} \times \overset{\textcircled{4}}{\left[\frac{\text{CO}_2 \text{ 排出量}}{\text{CO}_2 \text{ 発生量}} \right]}$$

出典：放送大学「エネルギーと社会」(2019年)第4章

- 第①項 (GDP) の削減にはライフスタイル変更・消費抑制を求める必要あり
- 第②項 (Energy/GDP: Energy Efficiency) の削減には単位経済活動当りのエネルギー消費削減、いわゆる「省エネルギー」の推進が必要
- 第③項 (CO₂発生量/Energy: 密度) の削減には単位エネルギー量当りCO₂発生量の少ない燃料(石炭→石油→天然ガス→再エネ)への「燃料代替」を推進
- 第④項 (CO₂排出量/CO₂発生量) の削減には発生したCO₂の一部を回収して地層などに貯留する「CO₂回収・貯留(CCS)」の促進が必要

5. まとめ ②

- 再生可能エネルギー投資を拡大する欧州系メジャー企業の戦略は第③項の削減、CCS技術開発に注力する米系メジャーの取組みは第④項削減への取組みと考えられる。
- メジャー企業各社がスコープ3排出削減目標を掲げるのは第②項の削減には供給サイドだけは限界があり、エネルギーの消費者や運輸・電力業界など需要サイドとの連携が重要であることの裏返し。
- さらに、CO₂排出の絶対量を削減するにはGDPの絶対値（経済成長）を適切な水準にコントロールする必要性が生じてくる可能性も否定できない。
- メジャー企業各社が、株主だけでなく環境活動家など様々のステークホルダーとの対話に注力するのは、経済成長の恩恵の適切な配分（国家間・社会内の格差）への対応は産業界だけで対応できるレベルを超えていることと表裏一体の関係にある。

5. まとめ ③

新型コロナウイルス感染拡大で加速したメジャー企業の脱炭素関連投資

- 新型コロナウイルス感染拡大以前は、2050年の温室効果ガス排出削減・ネットゼロ目標の実現可能性に対する様々の見方の中、メジャー企業のエネルギートランジション戦略は30年を超えて長期化する移行過程を通じて利益を上げ続けるためのプラグマティックな戦略であった。
- 新型コロナウイルス感染拡大により、石油を中心とする需要減少への対応を加速する必要性に直面、コロナ禍収束後に出現する新たな産業・社会においても従来同様の地位を確保しようとするメジャー企業の戦略は、存続を賭けた、謂わばエグジステンシャルなものに変異している。
- 新型コロナウイルス感染拡大はメジャー企業のエネルギートランジション戦略をプラグマティズム（実用主義）からエグジステンシャルイズム（実存主義）へトランスフォーム（進化）させる転機となった。