

米州の海洋開発事情（米国） —新型コロナウイルス感染症の影響と今後の展望—

2022年3月

一般社団法人 日本船用工業会
一般財団法人 日本船舶技術研究協会

はじめに

本報告書は、米国の海洋開発の現状について取りまとめたものである。

報告書は5つの章に分かれており、第1章が米国エネルギー部門概観、第2章が米国化石燃料生産トレンド、第3章が米国エネルギー部門の最近の動向、第4章が米国エネルギーサプライチェーンの動向と見通し、第5章が米国洋上風力発電及びその他の再生可能エネルギーとなっている。

米国のエネルギー部門、特に化石燃料部門においては、長引くコロナの影響、油・ガスの市場価格の動向、サプライチェーンの影響等、様々な厳しい状況下において、財政規律を遵守しつつ、なんとか毎年の収益を確保し、エネルギー転換も視野に入れて将来の経営に繋げていくという姿勢が垣間見える。

このような状況も踏まえ、第1章では米国の一次エネルギーの動向、米国の一次エネルギー生産のトレンド、米国における将来のエネルギー供給の構成について概観する。

第2章では米国化石燃料（原油、天然ガス、炭化水素ガス液）の生産トレンドについて、第3章では米国エネルギー部門の最近の動向について、第4章では米国エネルギーサプライチェーンに関わる様々な業種からなる主要40社の動向と見通しについて、それぞれとりまとめている。

第5章では、洋上風力発電を中心に、その他、浮体式太陽光発電、藻由来のバイオ燃料、波力及び潮力エネルギー、海洋温度差発電の動向についてとりまとめている。

将来的に米国と我が国の海洋開発との間で、更なる発展的な協力関係が構築されることを期待しつつ、本報告を取りまとめた。皆様の事業のお役に立つことができれば幸いである。

ジェットロ・ヒューストン事務所
（一般社団法人 日本船用工業会 共同事務所）
ディレクター（海洋・海事担当） 沖本 憲司

目次

1	米国エネルギー部門概観	1
1.1	米国の一次エネルギー	1
1.2	米国の一次エネルギー生産のトレンド	1
1.3	米国における将来のエネルギー供給の構成	3
2	米国化石燃料生産トレンド	5
2.1	原油	5
2.2	天然ガス	12
2.3	炭化水素ガス液	15
3	米国エネルギー部門の最近の動向	17
3.1	6年間に2回の市場崩壊	17
3.2	エネルギー転換と化石燃料の将来の役割についての不確実性	20
3.3	化石燃料開発に対する環境上の反対	21
3.4	上流部門オペレーターは資本の規律を受け入れている	22
3.5	資本支出予算を巡るタイトオイル／ガスとの競合	24
3.6	2020年の米国選挙がエネルギー政策に与える影響	25
3.7	上流石油／ガス部門の統合	27
3.8	米国 LNG 輸出事業者の世界ガス市場への参入	29
4	米国エネルギーサプライチェーンの動向と見通し	30
4.1	オフショア探鉱生産会社	30
4.2	陸上探鉱生産会社	39
4.3	石炭生産者	43
4.4	EPC コントラクター	45
4.5	掘削コントラクター	49
4.6	OSV オペレーター	52
4.7	海洋構造物製作事業者	55
4.8	サブシーシステム・サプライヤー	57
4.9	オフショアエンジニアリング会社	60
4.10	オフショア海上輸送	62
4.11	パイプライン輸送	64
4.12	LNG 輸出事業者	67
5	米国洋上風力発電及びその他の再生可能エネルギー	74
5.1	洋上風力発電	74
5.2	その他の米国再生可能エネルギーの取り組み	87

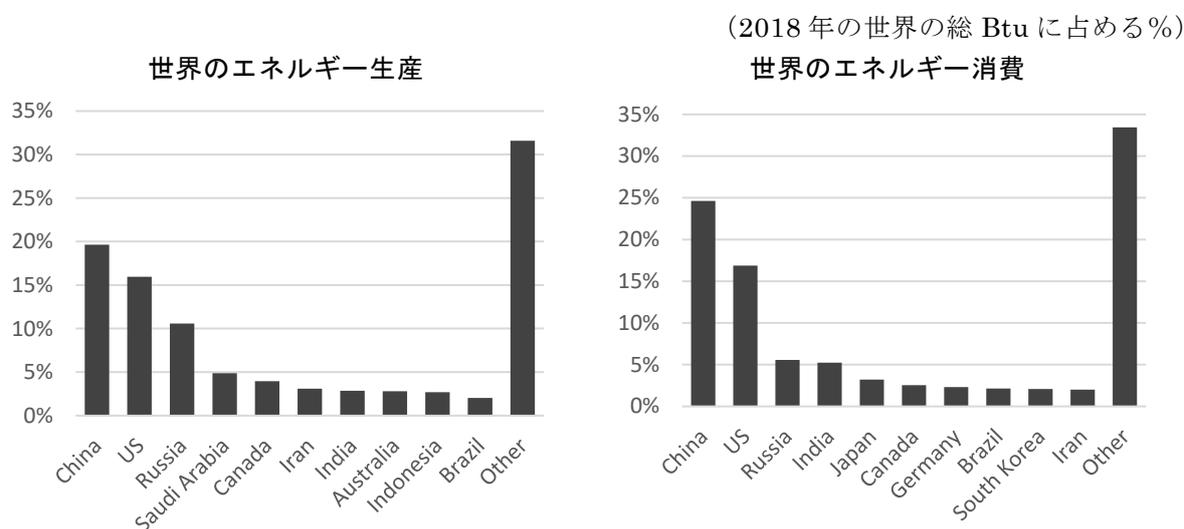
1 米国エネルギー部門概観

本章では米国エネルギー部門の現状、過去数十年の一次エネルギー供給構成の変化、今後数十年にわたり再生可能エネルギーの役割が拡大することから想定される影響について概説する。

1.1 米国の一次エネルギー

米国は世界第2位の一次エネルギーの生産・消費国であり、世界のデータが入手できる最新の年である2018年には世界の一次エネルギー生産の16%、世界のエネルギー消費の17%を占めた。図1に示すように、アメリカを上回るのは中国のみである。2018年に中国はエネルギー生産の20%、エネルギー消費の25%を占めた。

図1 世界のエネルギー生産と消費に占める割合



Source: 米国エネルギー情報局 (EIA) , 2018 latest data available

2020年に米国で生産された96.7千兆Btuの79%を化石燃料が占める。うち天然ガスが36%、原油が25%、石炭が11%、コンデンセートと液化天然ガス(LNG)が7%を占めた。原子力(9%)、水力(3%)、風力、太陽光、その他の再生可能エネルギー(9%)が残り占める。

1.2 米国の一次エネルギー生産のトレンド

図2に示すように、米国におけるエネルギー生産量は過去30年間に35%増加した。この期間に米国エネルギー供給の構成は大きく変化した。原油、天然ガス、液化天然ガス(LNG)がエネルギー供給全体に占める割合は51%から68%に拡大した。石炭のシェアは32%から11%に縮小した。

総体的に、1990年から2020年の間に化石燃料由来のエネルギーは30%拡大し、原油、天然ガス、液化天然ガス(LNG)の供給が81%以上拡大したことにより石炭生産の52%

減が十二分に相殺された。しかし、拡大する再生可能エネルギー源のシェアが米国エネルギー生産における化石燃料のシェアに食い込んでいる。1990年に化石燃料は米国のエネルギー生産の83%を供給していた。2020年にはバイオマス、風力、太陽光をはじめとする再生可能エネルギー源が占める割合が米国エネルギー供給の4%から9%に拡大し、化石燃料のシェアは79%に減少した。

図2 米国エネルギー生産の成長と構成

	年間生産量 (1000兆Btu)		成長率(%) 1990/2020	米国エネルギー生産 に占める割合(%)		割合の変化 1990/ 2020
	1990	2020		1990	2020	
原油	15.6	23.6	51%	22%	25%	3%
液化天然ガス	2.1	6.8	224%	3%	7%	4%
ドライ天然ガス	18.3	34.7	90%	26%	36%	10%
石炭	22.5	10.7	-52%	32%	11%	-21%
原子力	6.1	8.2	34%	9%	9%	0%
水力	3.0	2.6	-13%	4%	3%	-1%
バイオマス	2.7	4.7	74%	4%	5%	1%
風力	0.1	3.0	2900%	0%	3%	3%
太陽光	0.1	1.2	1100%	0%	1%	1%
その他	0.2	0.2	0%	0%	0%	0%
合計	70.7	95.7	35%	100%	100%	

Source: EIA, Monthly Energy Review June 2021.

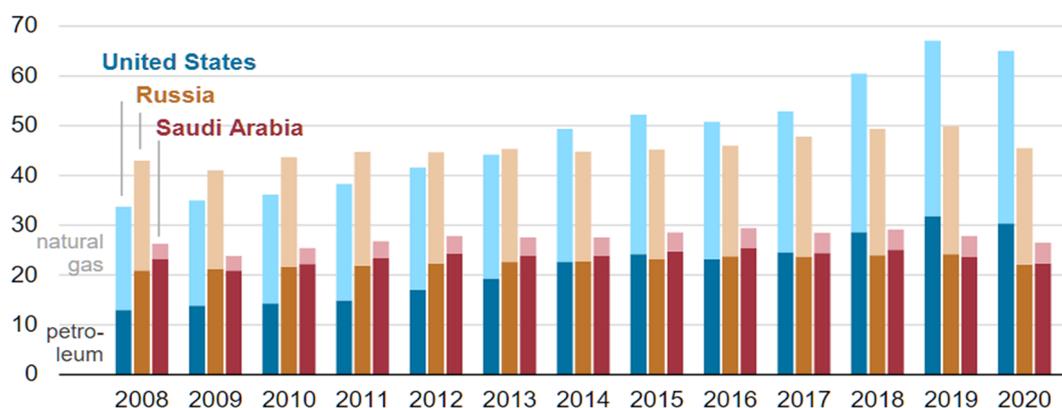
米国エネルギー情報局（EIA）によれば、2020年の米国の液体燃料生産量は平均日量1,750万バレルであり、内訳は原油日量1,130万バレル、天然ガス液日量520万バレル、エタノール日量90万バレル、バイオディーゼル日量10万バレルであった。2021年の液体燃料総生産量は、引き続き日量1,750万バレルとなり、2022年には日量1,770万バレルに増加すると予測されている。EIAの天然ガスデータによれば、米国のドライ天然ガス生産量は2020年に日量914億立方フィートであり、2021年には日量926億立方フィート、2022年には日量946億立方フィートに増加すると予測されている。これらの数字には生産された天然ガスのうち大気中に放出／燃焼される又はフィールドや処理プラントの運転に使用される少量のガスは含まれていない。

米国はエネルギー等量換算で石油及び天然ガスの世界最大の生産国となった。BPによれば、2020年に米国は世界の原油及びコンデンセートの生産量の14.8%を占め、世界の天然ガス生産量の23.7%を占めた。Btu（British thermal unit）換算で、2020年の米国石油及び天然ガス生産量は合計66.9千兆Btuで世界1位であり、世界2位のロシア（45.5千兆Btu）、第3位のサウジアラビア（26.5千兆Btu）を上回っている。

図3は過去12年間の石油・ガス生産量上位3カ国の生産トレンドの比較を示したものである。米国の生産量は2013年までロシアに後れを取っていたが、米国でシェールオイル／ガス革命が本格化するにつれて、2014年以降勢いがついた。2013年と2019年の間

に米国の石油／ガス生産量は Btu 換算で 50%増加した。2020 年の石油及び天然ガス生産量は新型コロナウイルスによる世界の経済活動の低迷の結果、前年比で約 10%縮小した。

図3 米国石油及び天然ガス生産量とロシア及びサウジアラビアとの比較
(千兆 Btu)



Source: EIA, Today in Energy, July 2021

1.3 米国における将来のエネルギー供給の構成

諸外国と同様に、米国も二酸化炭素排出量削減のため化石燃料の使用を低減する大規模な取組みに着手している。2021年4月にバイデン大統領は2030年に経済全般の温室効果ガス排出量を2005年のレベルから50-52%削減し、「2035年までに炭素汚染のない発電部門を創造し、少なくとも2050年までに排出量ネットゼロ経済を達成する」という米国の目標を発表した。

二酸化炭素排出量制限の取組みは将来の米国のエネルギー生産に大きな影響を及ぼすだろう。米国の総エネルギー消費に占める化石燃料の割合を減らすために風力、太陽光をはじめとする再生可能エネルギー源への膨大な投資が計画されている。2021年8月に、議会は再生可能燃料開発の拡大を支援するための新たなインフラ開発支援に5,000億ドル以上を提供する法案を可決した。これは手付金にすぎないと考える向きも多く、クリーン燃料インフラにさらなる連邦政府支出が検討されている。議会には5兆ドルを超えるインフラ整備、社会保障の強化、グリーンイニシアチブへの資金拠出を提案する2法案が提出されている。後者には再生可能エネルギーキャパシティーを構築するための支出が含まれている。

連邦政府及び州政府レベルで、政策及び規制により二酸化炭素排出量を制限する取組みも行われている。化石燃料消費に対して課される炭素税の導入、石炭及び天然ガスを原料として使用する発電所に対してさらに厳しい規則を課す等の措置が提案されている。

政府による二酸化炭素排出量の制限措置に加えて、米国における化石燃料消費量の4分の1以上を占める米国運輸部門は電気自動車(EV)の導入に動いている。過去3年間にEVは米国の新車販売数の約2%を占め、米国のEV数は増加している。2020年現在米国で登録されているEVは180万台であり、2016年の3倍以上となった。しかし、国際エネルギー機関(IEA)によれば、米国は他の先進国のEV普及率に大きく遅れを取っている。1,020万台の世界のEVの約18%を米国が占めているが、一方で中国は44%、欧州は31%である。テスラEVが大成功し、その他の自動車メーカーが米国でEVを販売する

ための大々的な取り組みに乗り出したことは、米国における内燃機関自動車の役割が縮小しており、ガソリン及びディーゼル燃料の需要に影響を与えていることを示している。

おそらく、さらに重要なのは米国のエネルギー生産者が上流部門の生産能力への投資に消極的であることであろう。次章で論ずるように、米国の石油及び天然ガス生産者は事業により生み出された現金を生産能力の拡大ではなく配当に充てることを求める投資家の圧力を受けている。ほとんどの上流部門企業は「資本の規律」を受け入れており、新たな生産能力への投資拡大には及び腰である。

米国エネルギー消費に占める化石燃料の割合が現在の 79% という水準にとどまることはないと言っているだろう。再生可能燃料への国民の支持、化石燃料の使用を制限する規則や罰金、電気自動車（EV）へ向かう消費者の嗜好、米国生産者が上流部門生産能力拡大への投資に消極的であることが相まって、米国の化石燃料依存を低下させており、最終的に今後数十年にわたる米国エネルギー部門の構成を塗り替えている。

2 米国化石燃料生産トレンド

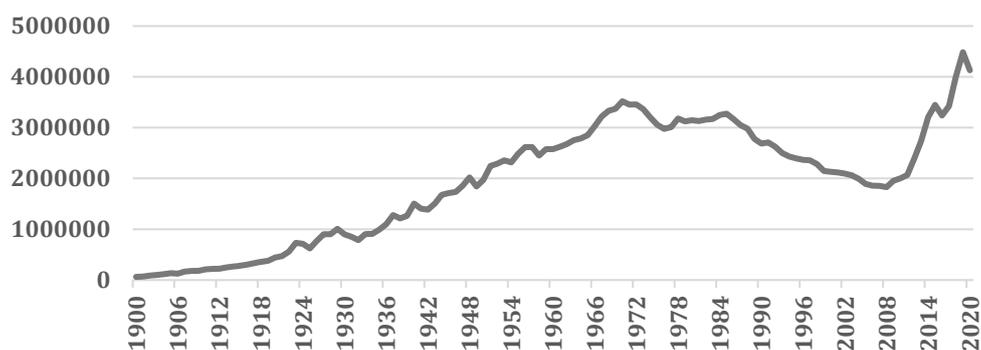
米国国勢調査局によれば石油とガスの採取に従事する営利企業は米国に約 6,750 社存在する。これらの企業は 136,000 人を直接雇用している。これらの企業の約 82%は原油採取、18%は天然ガス採取に軸足を置いている。本章では米国の化石燃料生産のトレンドと発展を概説する。

2.1 原油

米国の原油生産は 1900 年代の最初の 60 年間に堅調に増加し、1970 年に年間 35 億バレルで頂点に達した。その後、既存の従来型石油資源の自然枯渇を反映し、生産量は 40 年間にわたり漸減した。2008 年には米国の年間原油生産量は年間 18 億バレルまで落ち込み、1970 年代初めからほぼ 50%減少となった。

図 4 米国原油生産量の長期的トレンド

(単位：年間千バレル)



Source: EIA

米国の生産者が水平掘削と水圧破碎技術を使用することによりシェールをはじめとするタイトロック地層に埋蔵された膨大な非従来型石油資源を経済的に回収することができることを発見したことから、この衰退は突然逆転した。図 4 に示すように、2010 年以降のタイトオイル生産の成長にはめざましいものがある。タイトオイルは現在米国の総原油生産量の 65%を占め、2010 年から 2020 年の国内原油生産量の倍増を支えた。

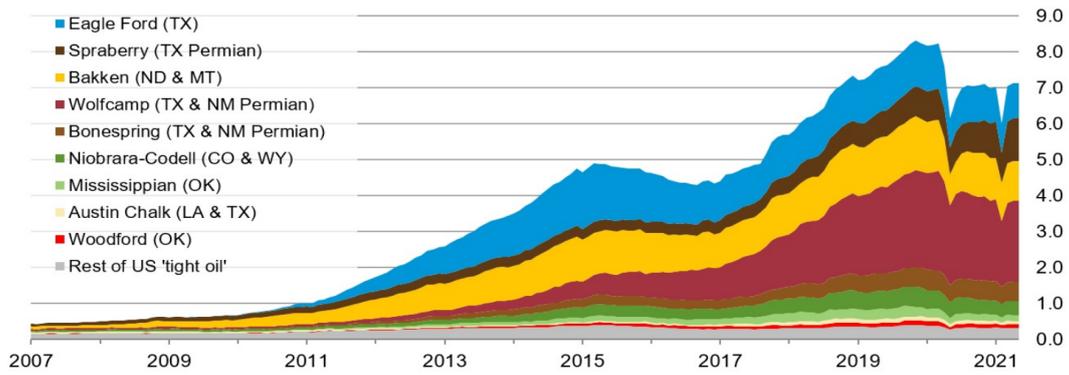
米国のタイトオイル生産は十数の主要な地理的地域に集中している。圧倒的な規模を誇る石油生産地域はテキサス西部のパーミアン堆積盆である。パーミアン堆積盆にはウルフキャンプ (Wolfcamp)、スプラベリー (Spraberry)、ボーンスプリング (Bonespring) プレイ (鉱床) があり、これらが現在米国におけるタイトオイル生産量の約 60%を占めている。その他の大規模なタイトオイル地域はテキサス中部のイーグルフォード、ノースダコタ/モンタナのバッケン、コロラドのニオブララ-コーデルである。図 5 に米国における主要なタイトオイル鉱床の規模と、過去 15 年間のそれぞれの成長を示す。

図 6 に主要な堆積盆における鉱床の採算油価を示す。パーミアンは一般に米国内の他の石油鉱床に比べて開発に必要とされる油価が低い。パーミアン堆積盆の平均採算油価は現

在1バレル当たり46ドルであるが、同堆積盆の生産者のなかには30ドルを損益分岐点とするものもある。既存の坑井については、図7に示すように、平均的な生産者の損益分岐点は1バレル当たり26ドルから33ドルであり、中には10ドルから20ドルで採算がとれる生産者もいる。

図5 鉱床別米国タイトオイル生産量の成長

(単位：日量百万バレル)



Source: EIA

図6

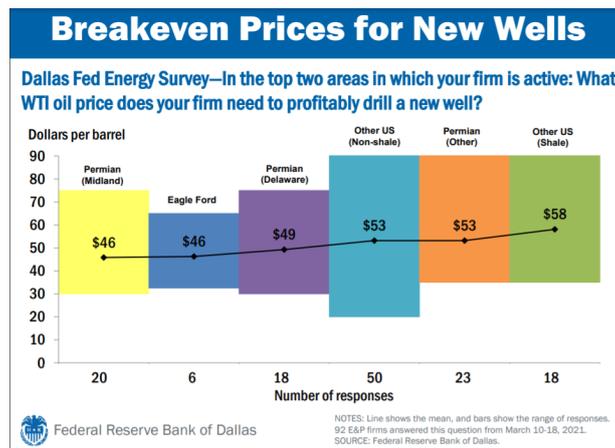
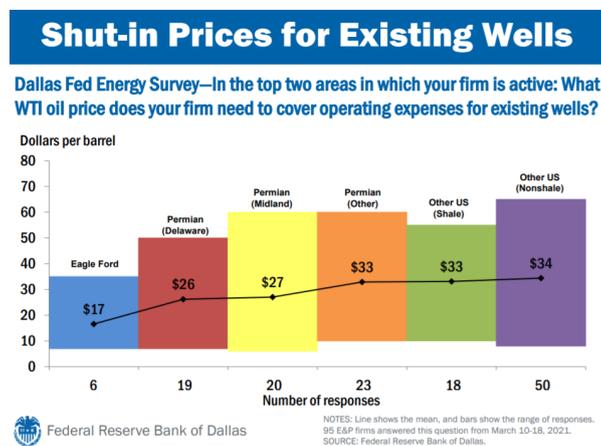


図7

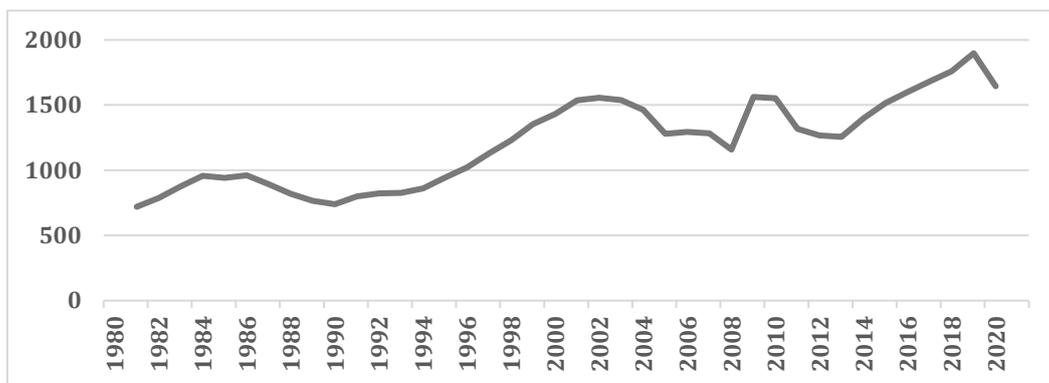


最近の米国産油量増加を牽引した主因はタイトオイル生産だが、過去 40 年間に米国の従来型油田が枯渇してきたことにより失われた産油量の一部をメキシコ湾のオフショア石油生産の成長が埋め合わせている。1980 年以降の米国オフショア生産量のトレンドを図 8 に示す。1990 年代に生産量が倍増した後、米国オフショア生産量は 2000 年から 2014 年にかけて多かれ少なかれ横ばい状態となり、2010 年代後半に再び拡大を始め、エネルギー部門に影響を与えた新型コロナウイルス危機により突然落ち込んだ。

EIA によれば、メキシコ湾は現在米国の原油生産量の 15% から 16% を占める。2020 年のメキシコ湾原油生産量は新型コロナウイルスによる市場低迷の結果、2019 年の日量 190 万バレルから平均日量 165 万バレルに減少した。EIA はメキシコ湾の産油量が 2021 年に日量 171 万バレル、2022 年に日量 175 万バレルに拡大すると見ている。

図 8 オフショア油田の米国原油生産量の成長

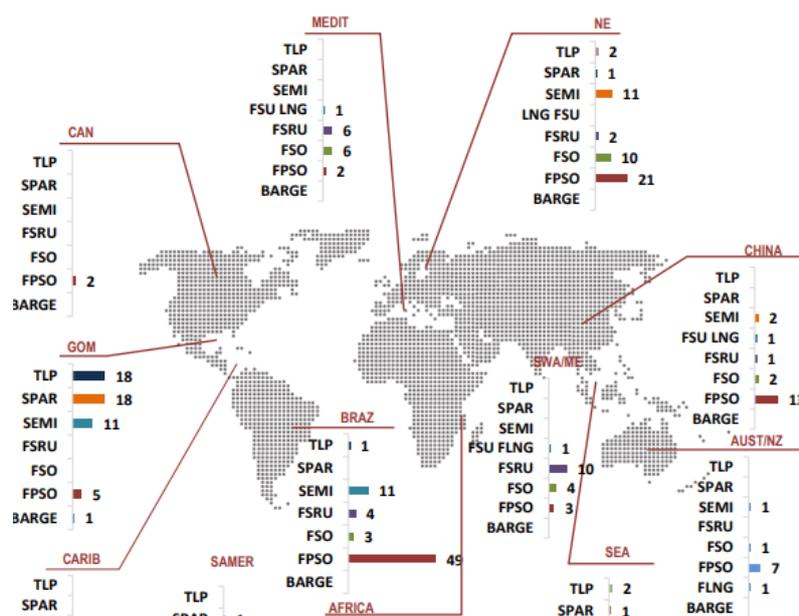
(単位：日量 1,000 バレル—連邦政府管轄海域のみ)



Source: EIA

浮体式生産システムの利用が 1990 年代以降の米国のオフショア生産量の増加を後押しした。浮体式生産システムにより、メキシコ湾の開発を着底式プラットフォームの能力を超える水深の海域まで拡大することが可能となった。現在米国メキシコ湾で 50 基の浮体式生産システムが稼働しており、さらに 5 基が建造中である。図 9 に示すように、メキシコ湾よりも多くの浮体式生産システムが設置されているのは 68 基が稼働しているブラジルのみである。

図 9 米国に設置されている浮体式生産システム数は世界 2 位



Source: World Energy Reports

図 10 にメキシコ湾に設置されている既存の浮体式生産システムを示す。稼働率が 100%の場合、総生産能力は石油日量約 420 万バレルとなる。

図 10 米国メキシコ湾に設置されている浮体式生産システム

生産設備	油田操業主体	種類	生産能力 単位：日量千バレル	設置
Allegheny	ENI	TLP	35	1999 Oct
Appomattox	Shell	セミサブ	100	2019 May
Argos	BP	セミサブ	140	2021 Q4
Atlantis	BP	セミサブ	200	2007 Oct
Auger	Shell	TLP	100	1994 Apr
Big Foot	Chevron	TLP	75	2018 Nov
Blind Faith (Froya)	Chevron	セミサブ	45	2008 Nov
Boomvang	Occidental	SPAR	40	2002 June
Brutus	EnVen Energy	TLP	130	2001 Aug
BW Pioneer	Murphy	FPSO	80	2012 Feb
Constitution	Occidental	SPAR	70	2006 Feb
Delta House	Murphy	セミサブ	80	2015 Apr
Devil's Tower	ENI	SPAR	60	2004 May
Front Runner	Murphy/Petrobras	SPAR	60	2004 Dec
Genesis	Chevron	SPAR	60	1999 Feb
Gulfstar 1	Hess	SPAR	60	2014 Nov
Gunnison	Occidental	SPAR	40	2003 Dec
Heidelberg	Occidental	SPAR	80	2016 Jan
Helix Producer I	Talos Energy	BARGE	45	2010 Oct
Holstein	Occidental	SPAR	110	2004 Jan
Hoover/Diana	ExxonMobil	SPAR	100	2000 May
Horn Mountain	Occidental	SPAR	75	2002 Dec
Independence Hub	Atwater Valley Prod	セミサブ	5	2007 July
Jack St. Malo	Chevron	セミサブ	170	2014 Dec

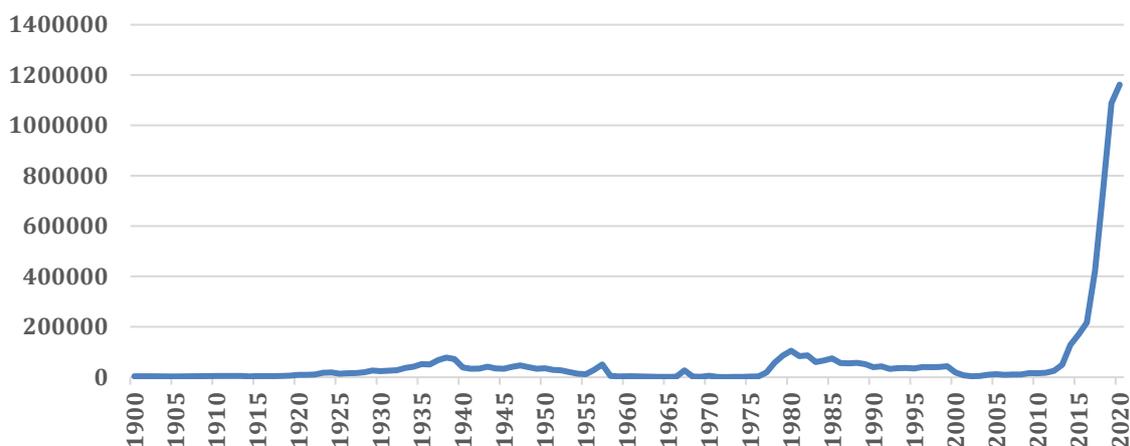
生産設備	油田操業主体	種類	生産能力 単位：日量千バレル	設置
Jolliet	MC Offshore	TLP	35	1989 Nov
Lucius	Occidental	SPAR	100	2015 Jan
Mad Dog	BP	SPAR	100	2005 Jan
Magnolia	ConocoPhillips	TLP	50	2004 Jan
Marco Polo	Occidental	TLP	120	2004 July
Marlin	Occidental	TLP	60	1999 Jan
Mars	Shell	TLP	200	1996 July
Matterhorn	W&T Offshore	TLP	33	2003 Nov
Medusa	Murphy	SPAR	40	2003 Dec
Morpeth	ENI	TLP	40	1998 Sept
Na Kika	BP	セミサブ	130	2003 Dec
Nansen	Occidental	SPAR	40	2002 Jan
Neptune Spar	Fieldwood Energy	SPAR	30	1997 Mar
Neptune TLP	EnVen Energy	TLP	50	2008 July
Olympus	Shell	TLP	100	2014 Feb
Opti-Ex	LLOG	セミサブ	60	2011 Dec
Perdido	Shell	SPAR	100	2010 Mar
Prince	EnVen Energy	TLP	50	2001 Sept
Ram Powell	Talos Energy	TLP	60	1997 Sept
Shenzi	BHP	TLP	100	2009 Mar
Stampede	Hess	TLP	80	2018 Jan
Tahiti	Chevron	SPAR	125	2009 May
Thunder Hawk	Murphy	セミサブ	45	2009 July
Thunder Horse	BP	セミサブ	250	2008 June
Turritella	Shell	FPSO	60	2016 Sept
Ursa	Shell	TLP	150	1999 Apr
合計			4168	

Source: WER database

米国は 2010 年代半ばまで原油をほとんど輸出していなかった。これは巨大な国内市場が国産原油を吸収することができたことと、長年の政府の政策により、少量のアラスカ産原油輸出を除いて一般に原油輸出が禁止されていたからである。しかしタイトロック資源からの米国原油生産拡大とともに、2015 年末に原油輸出が解禁された。図 11 に示すように、過去 6 年間に米国の原油輸出は急拡大した。米国の石油生産者は現在年間 11.7 億バレルの原油を輸出しており、これは 2015 年の原油輸出量の約 7 倍である。現在原油は米国石油輸出の 37% を占め、残りは石油精製品 (33%)、炭化水素液 (25%)、その他の液体燃料 (5%) である。

図 11 米国原油輸出の長期トレンド

(単位：年間千バレル)

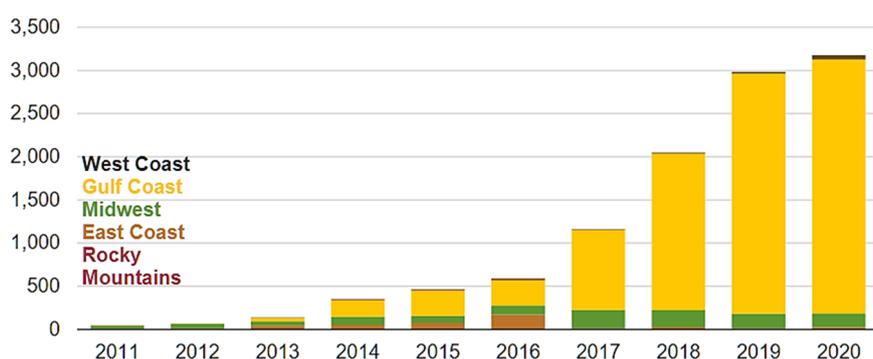


Source: EIA

米国の原油輸出の 90%以上がメキシコ湾岸を經由している。ルイジアナ州沖のオフショア・オイル・ポート (LOOP) ターミナルを經由するものもあれば、テキサス沿岸の港湾を經由するものもある。小型原油タンカーの使用、VLCC の部分積み、瀬取り海域における長距離タンカーへのシャトルタンカーによるシップ・ツー・シップ方式の積み替えにより喫水の制限を回避している。図 12 に示すように、メキシコ湾岸を經由する原油輸出は 2015 年から 2020 年の間に約 10 倍に拡大した。過去 10 年間に米国中西部からカナダに輸送される少量の原油も約 6 倍に増加した。

図 12 地域別米国原油輸出

(単位：日量千バレル)

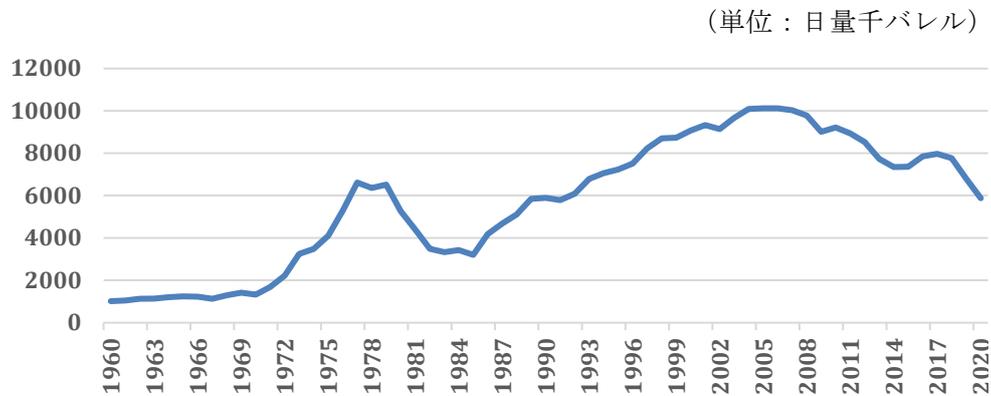


Source: EIA

米国原油生産量が過去 10 年間にわたり急拡大するにつれ、米国の原油輸入量 (戦略的石油備蓄輸入を除く) は 2010 年から 2020 年に 3 分の 1 減少した。原油輸入は 2004/07 年に日量 1,000 万バレルで天井を打ち、その後、米国の原油生産量の拡大に伴って減少を始めた。2021 年上半期に米国原油輸入は平均日量 570 万バレル前後であり、ピークの水準か

ら40%減であった。2021年下半期については、EIAは経済成長の継続により米国のエネルギー需要が増加するに従って幾分増加し、日量約650万バレルとなると予測している。

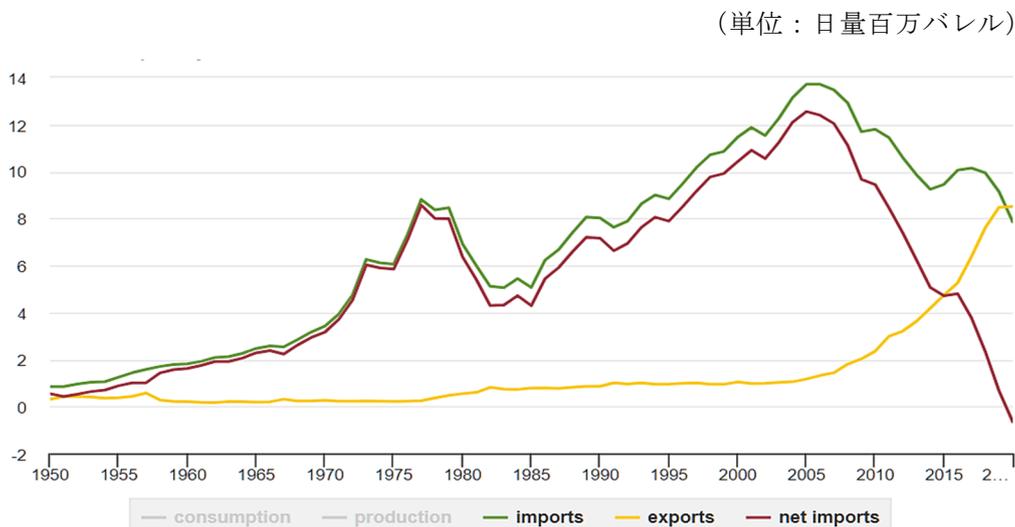
図13 米国原油輸入のトレンド



Source: EIA

2020年に米国は1940年代以来初めて石油純輸出国となった。昨年の米国石油輸出は平均日量850万バレル、輸入は平均日量790万バレルであり、米国は日量60万バレルの石油純輸出国であった。輸出超過は2021年も継続している。2021年の最初の6ヶ月の原油及び石油製品の輸出量は輸入量を日量12万バレル超えている。

図14 米国は石油の純輸出国となった

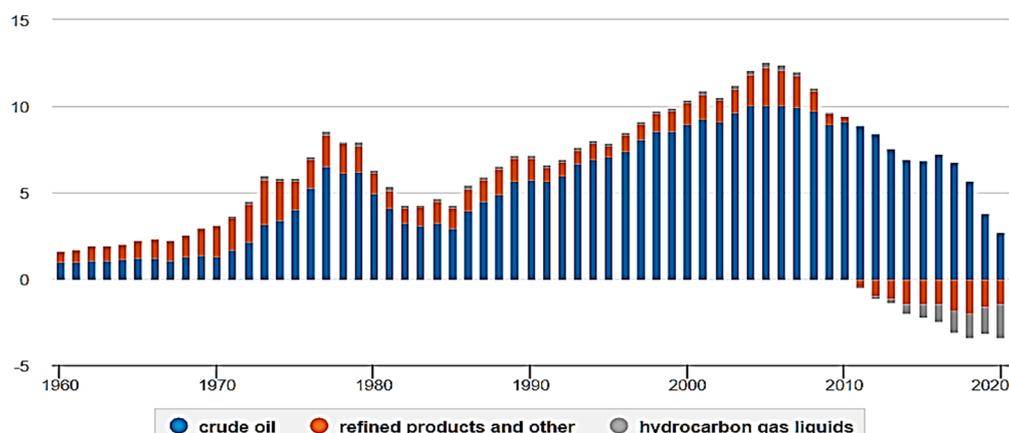


Source: EIA, Monthly Energy Review, March 2021

米国は石油製品の純輸出国ではあるが、原油に関しては依然として純輸入国である。2020年に米国は平均日量590万バレルの原油を輸入し、日量320万バレルを輸出した。2021年上半期に平均原油輸入は日量596万バレルに微増し、輸出は日量310万バレルに減少した。図15に米国純輸入及び純輸出の構成を示す。

図 15 米国純石油輸出及び輸入の構成

(日量 100 万バレル)



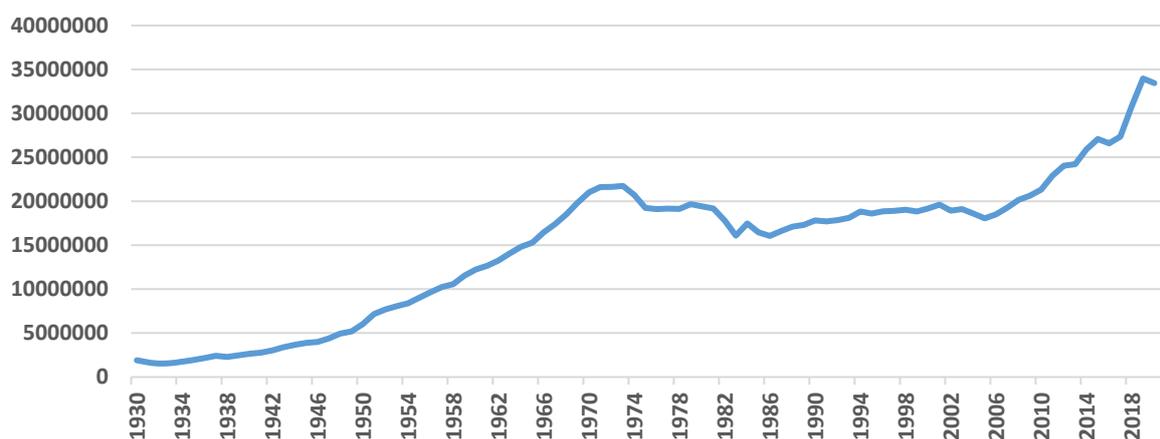
Source: EIA

2.2 天然ガス

米国の天然ガス生産は長期的に原油生産と同様のパターンをたどってきた。米国の天然ガス生産のトレンドを図 16 に示す。生産量は 1930 年代半ばから 1970 年代初めまで堅調に拡大し、1973 年に 21.7 兆立方フィートで天井を打った。その後、生産量は 1980 年代半ばまで幾分減少し、1980 年末から 1990 年代に成長が回復したが、年間ガス生産量は 2010 年まで 1973 年のピークを下回っていた。

図 16 米国ドライ天然ガス生産の長期的トレンド

(単位：年間百万立方フィート)



Source: EIA

1980 年代半ばから 2000 年まで、環境への配慮と米国の天然ガス価格安で石炭火力発電所がガス火力発電所に置き換えられたことから、天然ガスの国内需要の増加が加速した。国内の供給成長が需要の成長に追いつかなかったことから、米国のエネルギー企業は想定される国内のガス不足を相殺するために大規模な LNG 輸入に向けての準備を整えていた。2009 年までには米国で 9 カ所（陸上 7 カ所、洋上 2 カ所）の LNG 輸入基地が稼働して

おり、さらに 25 カ所の輸入ターミナルの建設許可が下りていた。加えて 8 案件が予備承認段階にあった。

シェール革命によりガスの需給見通しが劇的に逆転した。突然、米国内に開発を待つ膨大な天然ガス資源が出現し、天然ガスの国内生産が急拡大するにつれ LNG 輸入への関心は消失した。2011 年から 2019 年間の 10 年間に米国のドライガス年間生産量は 2.13 兆立方フィートから 3.40 兆立方フィートに 60%拡大した。2020 年には新型コロナウイルスによる市場低迷により生産量は 2%減少し 3.34 兆立方フィートとなったが、新型コロナ禍から経済が回復すれば成長が急速に再開すると広く期待されている。2021 年 7 月に EIA は米国のドライ天然ガス生産量は 2021 年には 2020 年から 1.3%上昇し、平均日量 926 億立方フィートとなり、2022 年には日量 947 億立方フィートに上昇すると予測している。

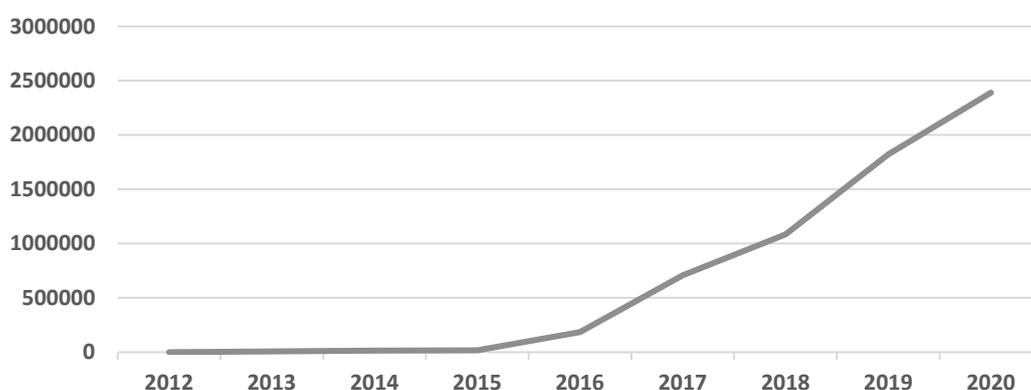
10~15 年前に予測されたように米国は天然ガスの大規模な輸入国となるかわりに、主要 LNG 輸出国となったのである。過去 5 年間に 6 カ所の LNG 輸出基地が建設され、ベースロード総液化容量は日量 95 億立方フィート、ピース生産容量は日量 108 億立方フィートである。EIA によれば、2020 年 11 月以来 6 カ所の液化施設すべてが設計容量ほぼ 100%で稼働している。7 つめの既存基地はアラスカ州ケナイにあり、40 年間にわたって日本に LNG を輸出し続けてきた。ケナイ基地は LNG 輸出を承認されているが、現在は稼働していない。

さらに総液化容量日量 84 億立方フィートの 4 カ所の LNG 輸出プラントが建設中であり、総液化容量日量 240 億立方フィートの 15 件の LNG プラントが承認されているが、着工されておらず、総液化容量日量 90 億立方フィートの 6 件の LNG プラントが提案されているが、未承認となっている。これらの 25 件のプロジェクトがすべて完成したとすると、合計日量 410 億立方フィートの LNG 液化容量となる。

米国の LNG 輸出の成長にはめざましいものがある。2020 年に米国 LNG 生産者は 2.38 兆立方フィートの天然ガスを液化して輸出した。これは 2 年前の輸出量の 2 倍以上であり、5 年前の LNG 輸出量のほぼ 13 倍である。米国の輸出は今後も堅調に成長すると予測されている。EIA は米国の LNG 輸出が 2020 年の日量 65 億立方フィートから 2021 年には日量 85 億立方フィート、2022 年には日量 92 億立方フィートに成長すると予測している。

図 17 米国の LNG 輸出のトレンド

(単位：年間百万立方フィート)



Source: EIA

図 18 に様々な開発段階にある米国 LNG プラントの概要を示す。米国 LNG 輸出については第 4 章でさらに個々の LNG 輸出プラントについて詳説する。

図 18 既存の及び提案されている米国 LNG 輸出ターミナル



Source: FERC

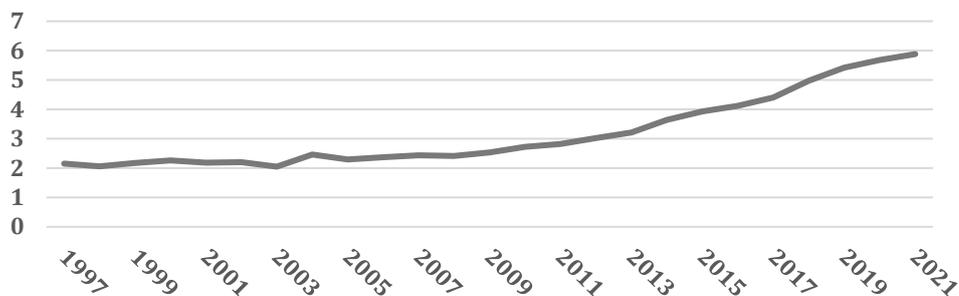
2.3 炭化水素ガス液

炭化水素ガス液（HGL）は天然ガス処理と石油精製の副産物である。ガス処理中に抽出されるエタン、プロパン、ブタン、イソブテン、天然ガソリン（ペンタン及びヘキサン）と石油精製過程で生成されるオレフィン（エチレン、プロピレン、ブチレン、イソブチレン）からなる。HGLには様々な用途があり、石油化学プラントの原料、暖房や料理用燃料、運輸燃料、ガソリンの添加剤、重質原油の希釈剤として使用される。EIAによれば、HGLは米国の液体燃料消費量全体の約15%を占める。

図19に1997年以降の米国のHGL生産のトレンドを示す。2008年ごろまでHGLの国内生産量は日量200～250万バレルであった。しかし米国におけるシェールガス生産が加速するに従ってHGL生産量は急速に成長し始めた。過去10年間にわたり米国におけるHGL生産は2倍以上に拡大した。HGLの生産量は2010年に日量270万バレルであったのに対して2020年には平均日量570万バレルであった。

図19 米国における炭化水素ガス液生産のトレンド

(単位：日量百万バレル)



Source: EIA

米国における最近のHGL生産の成長は、主として米国における天然ガス生産の増加の結果である。図20に示すように、米国のHGL生産の90%以上が天然ガス処理に由来し、約10%が石油精製に由来する。

図20 米国の炭化水素ガス液生産の構成

(単位：日量百万バレル)

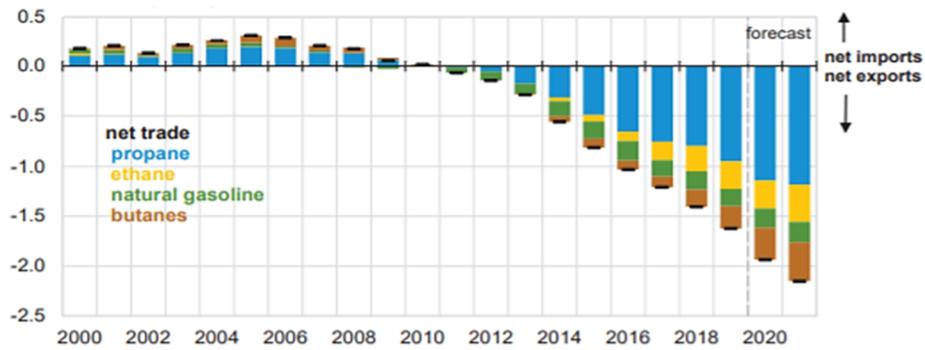
	2019	2020	2021
天然ガス処理プラント			
エタン	2.01	2.08	2.47
プロパン	1.68	1.71	1.76
ブタン	0.89	0.91	0.94
天然ガソリン	0.58	0.59	0.6
精製所及びブレンダーの純生産			
エタン/エチレン	0.01	0	0.01
プロパン	0.26	0.29	0.31
プロピレン	0.26	0.28	0.28
ブタン/ブチレン	0.01	0.04	0.05
再生可能燃料及び酸素処理プラント純生産			
天然ガソリン	-0.02	-0.02	-0.02

Source: EIA

米国における天然ガス液の生産量の成長により米国 HGL 貿易の流れが大きく変わった。図 21 に示すように、米国はシェール革命が本格化し始めた 2011 年に HGL の純輸出国となった。HGL 輸出は過去 10 年間急速な成長を続け、HGL 純輸出は 2021 年に日量 200 万バレルを超えると見られており、プロパンが HGL 純貿易量の 60% を占める。

図 21 米国の炭化水素ガス液の純輸出／輸入

(単位：日量百万バレル)



Source: EIA

3 米国エネルギー部門の最近の動向

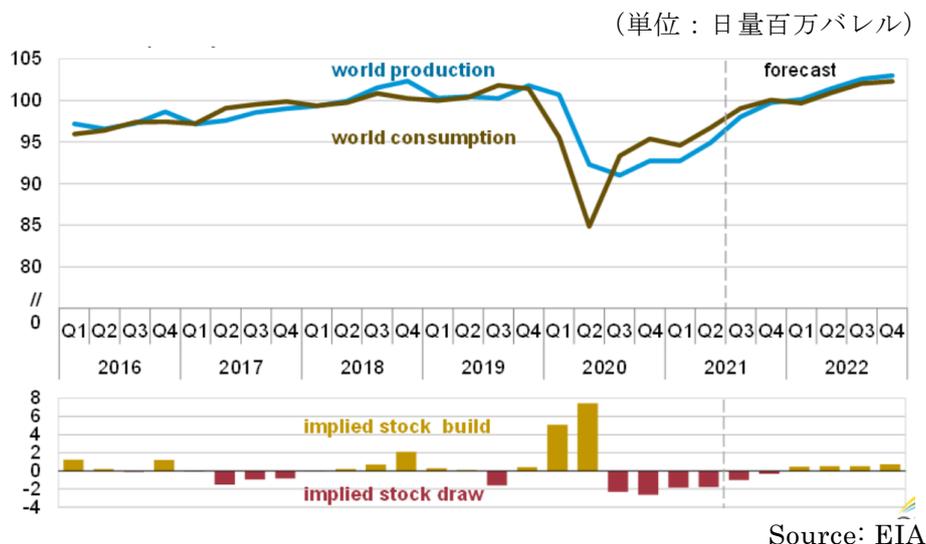
最近の様々な市場の動きや政策の変化により米国エネルギー部門が再編成されている。これらの要因には（1）業界に甚大な打撃を与えた市場の崩壊が6年間で2回発生した、（2）エネルギー転換により長期的需要の不透明感が引き起こされた、（3）化石燃料開発に対する環境上の反対、（4）石油会社が資本の規律を受け入れ、上流部門開発への投資を控えたこと、（5）タイトオイル／ガスと利用できる資金の取り合いが起こっていること、（6）2020年の米国の選挙の結果エネルギー政策が方向転換したこと、（7）上流部門オペレーターの間で統合が加速していること、（8）米国のLNG輸出者の世界のガス市場への参入、が含まれる。それぞれについて以下に論じる。

3.1 6年間に2回の市場崩壊

2020年の新型コロナウイルス流行によるエネルギー市場の崩壊は米国石油及びガス生産者に深刻な影響を及ぼした。経済活動と運輸エネルギー利用が唐突に減速し、石油需要も急減した。さらに需要減に対処するための協調減産で主要産油国であるサウジアラビアとロシアの足並みがそろわず、両国のシェア獲得合戦により大規模な需給不均衡が発生した。

さらに悪いことに、石油／ガス部門は、米国のタイトオイル生産者を減産に追い込むため油価を引き下げようとOPECが増産した2014／15年の市場崩壊から完全に回復していなかった。新型コロナウイルスにより業界が突然失速した際には米国石油産業は回復期にあり、損益分岐点レベルまで回復していた。実際のところ、6年の間の2回にわたるエネルギー市場崩壊により業界は打ちのめされたのである。

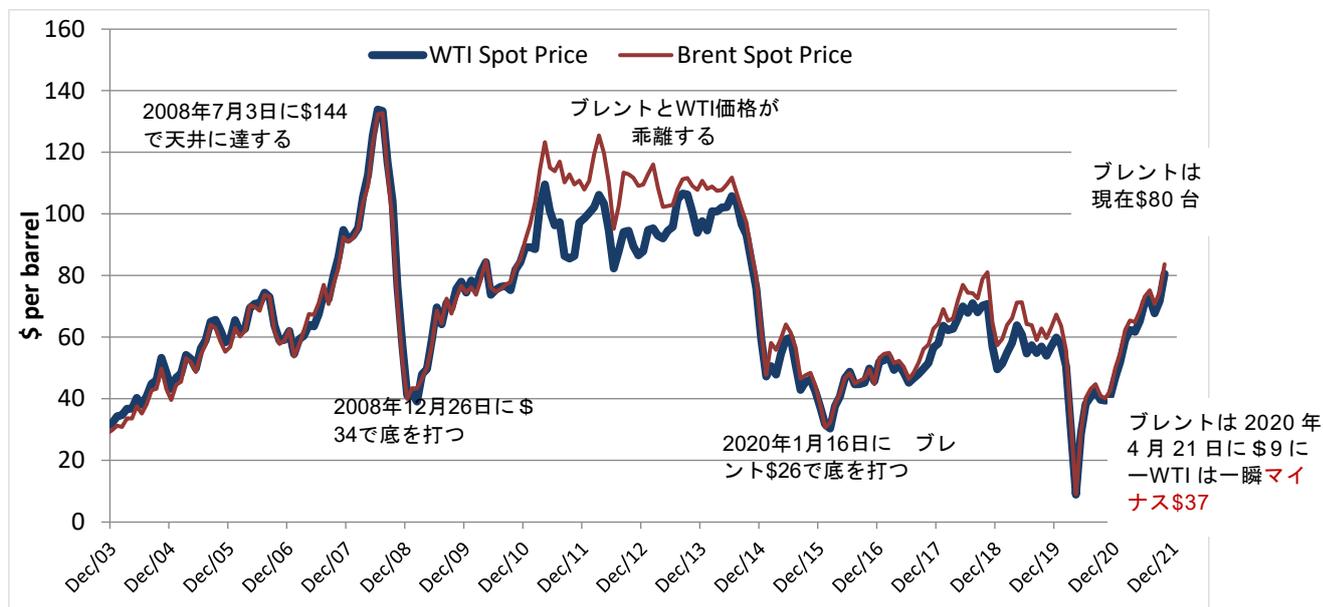
図 22 世界の石油需給バランス



その結果として需給不均衡により石油価格が暴落した。2020年3月初めから4月21日までにブレント原油価格は1バレルあたり52ドルから9ドルに暴落した後、4月末に18ドルまで回復した。未だかつて類を見ない展開となり、WTI原油価格は供給が利用可能

な取引能力と貯蔵能力をはるかに上回ったため、対価を支払っても生産した石油を処分する必要が生じ、4月21日にはマイナス37ドルをつける事態となった。

図 23 ブレント及び WTI 原油スポット価格



Source: WER

価格低下により石油部門の活動に急ブレーキがかかり、石油部門のサプライチェーンのすべての企業は来るべき景気後退を生き延びるために慌ただしく防御策を講じることを強いられた。経営陣は未知の規模の景気後退を生き残るための措置を取った。人員は一次解雇され、資本支出及び不必要な運営コストはカットされた。手形の振り出しと既存の信用供与の利用により支払準備金が確保された。

米国労働統計局のデータによれば、米国石油及びガス採取産業における総雇用数は2016年7月の193,900人から2020年7月には3分の1近く減少して132,900人となった。図24に示すように、2021年の上半期にわずかながら増加したが、同部門における雇用は10年前よりも20%低く、2014年に達したピーク雇用数よりも31%低い。

図 24 米国の石油・ガス採取産業における雇用トレンド
(NAICS Code 211 を含む)

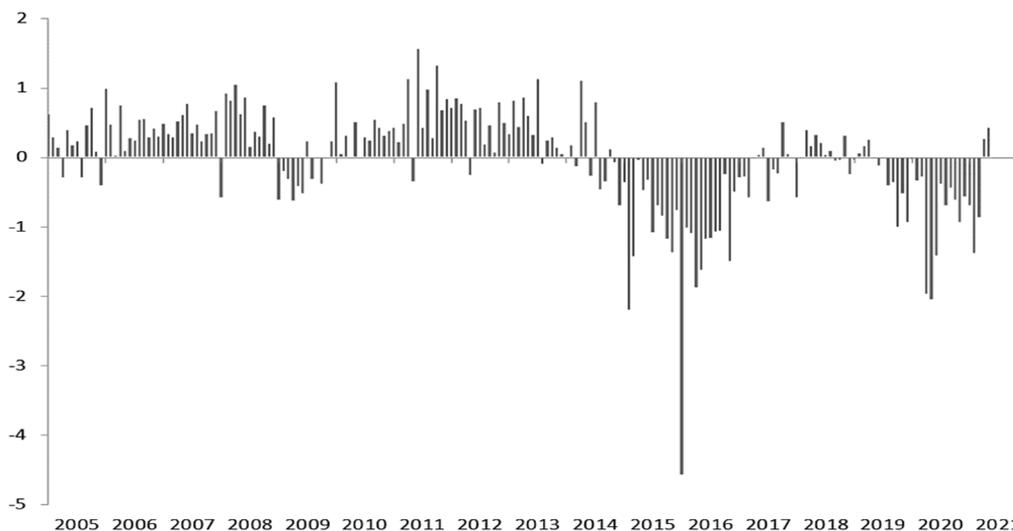
7月現在	雇用数	成長指標 2011 = 100
2011	171.2	100
2012	188.2	110
2013	192.9	113
2014	198.1	116
2015	193.9	113
2016	169.9	99
2017	143.2	84
2018	143.5	84
2019	144.5	84
2020	132.9	78
2021	136.5	80

Source: Bureau of Labor Statistics, July 2021

テキサスの石油／ガス採取部門の過去 15 年間にわたる雇用数の推移からも同様の傾向がうかがえる。図 25 に示すように、テキサスの石油／ガス採取部門の雇用は 2014-16 年に、そして再び 2019-20 年に大幅に減少した。雇用は 2021 年上半期にわずかに増加したが、累積的雇用喪失数は相当な数となる。

図 25 テキサスの就業者数—石油／ガス採取部門

(四半期変化 単位：1000 人)



Source: Federal Reserve Bank of Dallas

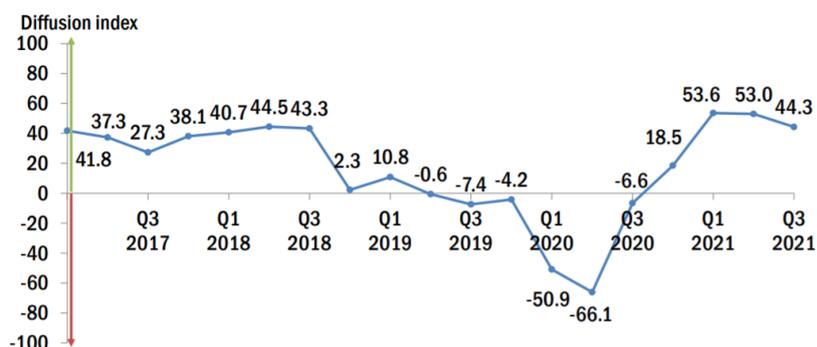
現時点で石油及びガスのサプライチェーンは全体的にリスクを回避する姿勢を取っているが、需要の回復と価格上昇によりゆっくりとフィールドでの活動が動き始めている。テキサスの石油堆積盆では少なくとも小規模な独立系上流部門探鉱生産オペレーターの掘削活動が持ち直していることが報告されている。全米では、稼働掘削リグ数は 2021 年 10 月半ばに 533 基であり、昨年同時期の稼働リグ数 264 基の約 2 倍である。

業界の自信も改善しているように見える。ダラス連邦準備銀行が実施したエネルギー部門の調査結果を図 26 に示す。回答者は「今四半期と前四半期を比較して、貴社の事業活動は拡大、据え置き、縮小？」という質問を受けた。結果は経済の転機を察知するために使用する統計的尺度である業況判断指数として数値化された。調査結果に示されるように、2020 年上半期にこの部門の事業活動は大きく低下したが、その後 4 期にわたり急速に改善し、2021 年第 3 四半期には直前の四半期から少々下がったとはいえ新型コロナ禍前の活動水準をはるかに上回った。

図 26 ダラス連邦準備銀行エネルギー事業調査

(事業活動指標の四半期変化)

In the current quarter vs. the prior quarter: has your firm's level of business activity increased, not changed or decreased?



Source: Federal Reserve Bank of Dallas

3.2 エネルギー転換と化石燃料の将来の役割についての不確実性

最近の市場崩壊は短期的に米国のエネルギーサプライチェーンに多大な影響を与えたが、現在進行中のエネルギー転換による不確実性は石油・ガス開発投資にとって長期的な障壁となっている。

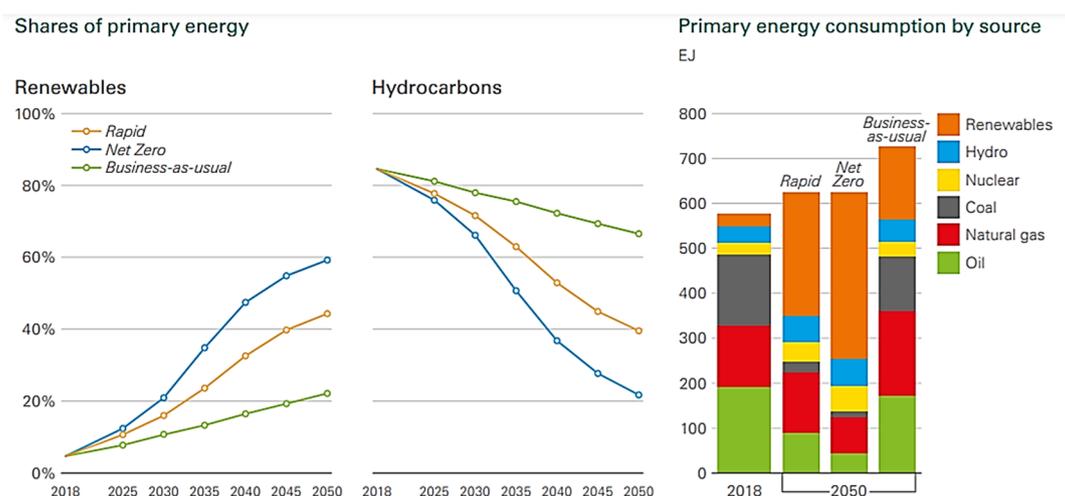
エネルギー転換により石油・ガス開発プロジェクトを推進するリスクが増大した。例えば、大規模なオフショア石油プロジェクトは投資決定が下りた後、生産が開始されるまで少なくとも 3、4 年かかり、累積的キャッシュフローが黒字になるまでにはさらに数年がかかる。オペレーターは再生可能エネルギーに対する将来の政府インセンティブや化石燃料使用に対する障壁によって予測されるキャッシュフローが期待を下回るリスクがあることを織り込む必要がある。この追加リスクはさもなければ条件を満たすプロジェクトに対する投資決定を保留するのに十分かもしれない。

再生可能エネルギーへの移行が今後数十年にわたり化石燃料の使用にどのような影響を与えるかについての不確実性を予測することができるものはいない。予測される影響は気候変動シナリオによって大きく左右される。

例えば、BP は急速なエネルギー転換の進行を想定したシナリオで、再生可能エネルギーが 2050 年に市場シェアの 40% を占めると見ている。このシナリオではエネルギー消費から発生する二酸化炭素排出量を 2050 年までに 2018 年水準から約 70% 削減する施策の導入を想定している。ネットゼロのシナリオは再生可能市場シェアの拡大をこれよりも高く、現状維持のシナリオはこれよりも低く予測している。図 27 に示すように、BP は 2050 年までに炭化水素需要の減少は 20% から 65% の範囲となると予測している。

国際エネルギー機関 (IEA) は最近ネットゼロへの道筋を明らかにした。これに従えば、化石燃料開発への将来の投資は打ち切られる。ネットゼロへの道筋では IEA は「化石燃料の使用の大幅な減少」を見込んでおり、「現在の総エネルギー供給量のほぼ 5 分の 4 から、2050 年には 5 分の 1 をわずかに上回るレベルに下がる」と予測している。IEA のネットゼロへの道筋は「現時点から、新たな化石燃料供給プロジェクトへの投資を行わない」ことを要求している。

図 27 BP の 2050 年までの世界のエネルギーシェア見通し



Source: BP

BP や IEA が示すネットゼロの展望に通じるものが実際に起こりうるという懸念が化石燃料全般への投資決定に影を投げかけている。これによりプロジェクトのキャッシュフロー予測の現在価値の計算に使用される割引率にリスクプレミアムが追加される。それぞれのオペレーターが再生可能エネルギーが化石燃料需要を奪うリスクをどう見ているかによって、リスクプレミアムは上流投資が越えるべき経済的ハードルを引き上げる。

3.3 化石燃料開発に対する環境上の反対

米国の上流部門デベロッパーは提案される石油・ガス開発プロジェクトに対してますます厳しくなる環境上の反対に対処する必要がある。二酸化炭素排出への国民の懸念の高まりとともに、化石燃料開発に対する米国内の環境上の反対が高まってきた。この反対により、最近、キーストーン XL パイプライン、アラスカにおけるコノコフィリップスのウィロウプロジェクト、そしてサウスカロライナ、ジョージア、フロリダ沿岸の石油・ガス掘削といった米国の複数の大型石油開発プロジェクトが中止に追い込まれた。

特定の上流部門投資を中止させるだけでなく、環境上の反対により石油・ガス企業は環境に配慮しているというパブリックイメージを提示することを強いられており、多くの場合、これは経営陣が資本投資財源の優先度の高い用途とは見なしていないかもしれない、または自社の目標とは関係がないと考えているかもしれない再生可能エネルギー開発への投資を意味している。

最近まで、米国の石油メジャー2社であるエクソンモービルとシェブロンは高まりつつある二酸化炭素排出量削減の声をほとんど無視してきた。いずれの企業も再生可能エネルギー開発に参画することに真剣な関心を表明しなかった。一方で、欧州の BP、シェル、エクイノールは気候変動対策の闘士として自らを位置づける取り組みを行ってきた。しかし、ここ1年で風向きが変わり、現在エクソンモービルとシェブロンはおそらくどちらの最優先事項でもない炭素回収スキームと再生可能エネルギー開発に資本支出を割り当てている。これについてはさらに第4章で論じる。

全般的に、石油会社に二酸化炭素排出量削減への貢献を強いる政府と社会からの圧力が、資本投資予算の一部を再生可能エネルギー開発に向けるようにオペレーターに強いており、石油・ガス開発にあてることのできる資金を減らしている。

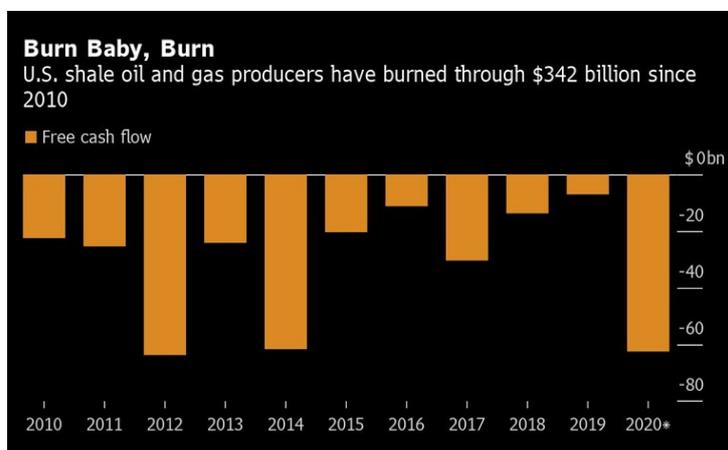
3.4 上流部門オペレーターは資本の規律を受け入れている

2016年、そして再び2020年に石油価格が暴落し、ほとんどの上流部門オペレーターは財政難に陥った。資産価値は下落し、エネルギー企業の株主は巨額の損失を被った。大口投資家は特にここ10年間米国の石油／ガス会社が湯水のように資本投資を行ったことを快く思っておらず、投資家の利益を無視した放漫な支出だと見ている。2020年7月のブルームバーグによる分析を以下に示す。

生産ブームにより米国は石油及びガス共に世界最大の生産国となった。しかし、ここに至るまでに、探鉱事業者は2010年以来3,420億ドルを投入し、投資家に支払う利益が残らなかった。2月のエバーコアによる調査によれば、最大手の油田サービス会社と機器会社は過去10年間に約850億ドルを投資したが、収益は47億ドル減り、同時期に純負債は190億ドル増加した。¹

2010年から2020年の毎年の米国石油・ガス企業のマイナスの純現金収支を図28に示す。企業の純現金収支が黒字になったことはない。

図28 2010年以来の米国石油・ガス生産者純現金収支



Source: Bloomberg

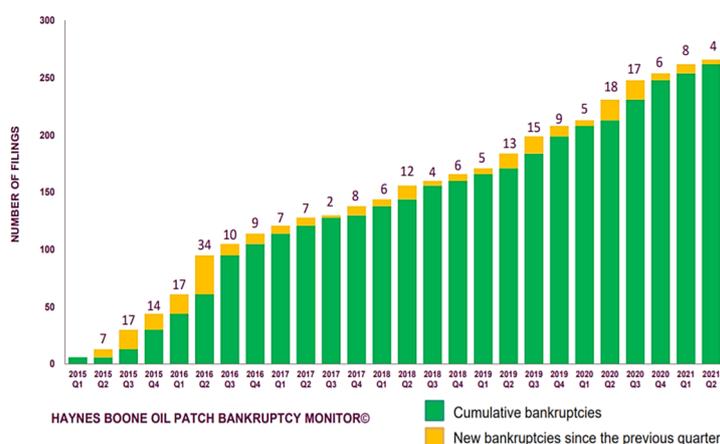
その結果、大量の破産が申請された。法律事務所のヘインズ・アンド・ブーンによれば、2016年1月から2021年6月の間に、北米で572件の石油／ガス産業の倒産があった。266件が石油／ガス生産者であり、306件が油田サービスと中流部門事業者であった。

探鉱生産部門の困難な状況を図29に示す。データは過去6年間の毎年の北米探鉱生産企業の破産申請数を示している。四半期の最大数は2016年第2四半期に記録された34

¹ Bloomberg, Shale's Bust Shows Basis of Boom: Debt, Debt and Debt, July 2020

件であった、そして2020年の第2/第3四半期の2期には合計35件の破産申請が記録されている。

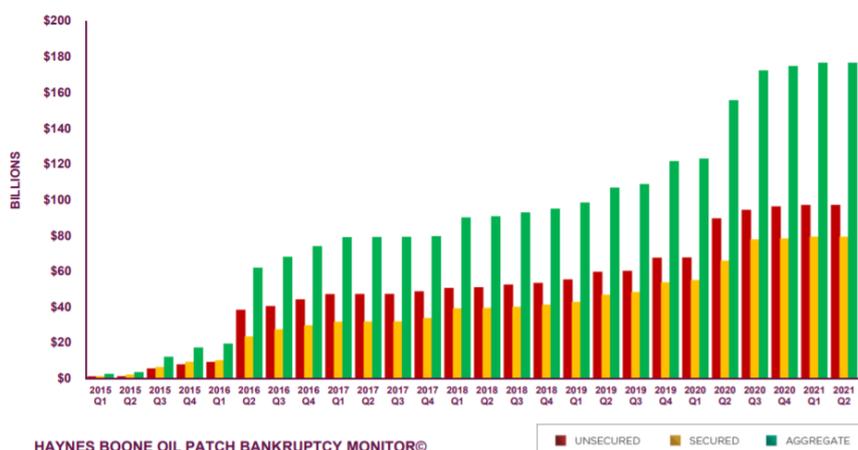
図 29 015-2021 年の北米探鉱生産事業者倒産申請数



Source: Hanes Boone Oil Patch Bankruptcy Monitor, June 2021

米国のほとんどの探鉱生産会社の財務状況は石油価格の回復に伴いここ1年で大幅に改善したが、これらの企業が抱える負債総額は依然として非常に高い水準にとどまっている。図 30 に示すように、北米の探鉱生産会社の負債総額は2015年から2020年の間に大きく膨らみ、2021年半ば現在、2020年第2四半期に達した記録的な水準である1,800億ドルに近いレベルにとどまっている。これ以降、新型コロナウイルスにより借り入れによる資金調達の道は閉ざされた。

図 30 015-2021 年の北米探鉱生産会社の負債トレンド



Source: Hanes Boone Oil Patch Bankruptcy Monitor, June 2021

米国のみならず世界中の上流部門石油生産者が貸借対照表上の巨額の債務を減らすことにより財務状況を改善しようと試みているのは驚くものにはあたらない。この新しい「資本の規律」の影響は資本支出予算に顕著に表れている。大手米国上流部門生産者はいずれも資本支出予算を新型コロナ禍前の水準に戻していない。投資銀行のエバーコアによれば、

石油会社は米国の支出を今年 558 億ドルにカットした。これに対して昨年は 608 億ドル、2019 年には 1,080 億ドルであった。

投資家が手持ちの現金を資本支出の拡大ではなく配当や自社株買戻しにあてることを要求していることも「資本の規律」へ比重を移わせている。投資家の意向を重視させるために、大株主はエクソンモービルやシェブロンといった複数の石油メジャーの役員を株主の要求に好意的な取締役交代に交代させる動きに出た。役員交代により資本支出よりも配当や自社株買戻しを優先する圧力が増すであろう。

先に図 23 に示したように、2020 年 4 月に油価が暴落して以降、需要回復と協調減産の結果石油価格は上昇した。米国のほぼすべての探鉱生産会社が増収を報告しており、多くは 2021 年に黒字を報告している。80 ドルを超える油価と将来のエネルギー不足の予測が呼び水となって、石油会社のリスク回避の姿勢が緩和する可能性もある。しかし、現時点では大手市場探鉱生産会社は資本支出を拡大することに極めて消極的である。これらの企業は不満を募らせている投資家から増配と自社株買戻しを拡大するために資本支出を引き締めるように圧力を受けている。散財したという根拠で役員を解任しようとする物言う株主を怒らせたい役員はいない。これはエクソンモービルで最近実際に起こったことである。

3.5 予算を巡るタイトオイル／ガスとの競合

資本投資額が減っただけではなく、より少ない金額をより多くの投資オプションが競合している。リスク選好度が低下しており、長期的な化石燃料需要の見通しが不確実であることから、リードタイムの短いタイトオイルやタイトガス開発に手持ちの資金を使うオプションの方が大規模なオフショアプロジェクトの立ち上げへの投資よりもより魅力的でありえる。

前章で論じたように、水平掘削井と水圧破砕の使用により米国は世界最大の石油・ガス生産国となった。皮肉にも、わずか 10 年前までは米国の炭化水素資源は枯渇しつつあり、国内の石油及びガス需要を満たすためにはますます多くの輸入が必要となるというのがアナリストの共通の認識であった。しかし、新しい掘削と仕上げ技術が米国、特にテキサス州西部であつという間に導入され、タイトロック地層に膨大な非従来型炭化水素資源が存在し、競争力のある価格で開発できることが明らかになった。

これらの非従来型資源は膨大な量である。EIA は米国の 3 大タイトオイル堆積盆（パーミアン、バッケン、イーグルフォード）に確認埋蔵量 210 億バレル以上の原油が埋蔵されていると推定している。3 大シェールガス堆積盆（アパラチアン、パーミアン、ヘインズビル）には確認埋蔵量 235 兆立方フィートの天然ガス資源が埋蔵されている。これらの数字に照らして、アナリストからは「供給が天井を打つ」という声はしばらく聞かれないだろう。今はいつ「需要が天井を打つ」かが問題であり、天井を打った後、化石燃料の使用が減少するに従って炭化水素の余剰が発生することになる。

新たな資源の開発が可能になったことで上流資本支出資金を争うライバルが生まれた。非従来型炭化水素は上流部門の埋蔵量を置換するためのオプションを拡大し、上流部門への資本支出の決定に新たな力関係が生まれた。資本支出の配分を行う際に、上流部門企業の経営陣は有望な開発プロジェクトのポートフォリオから自社の財政目標を最も満足させ

るものを選ぶ。計画中のどの上流部門プロジェクトに投資し、どのプロジェクトを先送りするかは決定が行われる。

非従来型陸上資源とオフショア開発のプロスペクト（試掘対象構造）の両方を保有しているエクソンモービル、シェブロン、オクシデンタルのような企業では、経営陣は定期的に企業の将来の資本投資予算をオフショアプロジェクトとタイトオイル／ガス開発にどのように振り分けるかを決定する。これらの2つの選択の経済性は大きく異なる。タイトオイルとオフショアプロジェクトには根本的な違いがある。

オフショアプロジェクト開発には巨額（しばしば何十億ドル）の資金が必要であり、長期的投資（10～30年が典型的）であり、投資回復までに長いリードタイム（生産開始までに7～10年、黒字になるまでにさらに3～5年）がかかる。また、巨額を投じた後に、プロジェクトが期待はずれとなる危険性がある。しかし大型のオフショアプロジェクトは一旦生産が開始され、成功すればその後何十年にもわたり金のなる木となりうるのだ。

これに対して、タイトオイル開発は急速に枯渇するが（最初の3年間で坑井は75～90%減少）、比較的低い資本支出（1坑井あたり200～500万ドル）で迅速に（6週間が可能）生産に開始にもちこめる複数の坑井を掘削し、仕上げるものである。タイトオイル開発への投資支出は財政的責任のリスクを減らすために1度に仕上げる坑井の数を制限することができるが、オフショアプロジェクトは投資決定を下した時にプロジェクト全体の仕上げにコミットすることが要求される。しかしタイトオイル生産は油田の生産量を維持するために着実なペースで新しい坑井を掘削し、仕上げ続けなければならない。

エネルギー転換による先行きの不透明感、資本支出に素早い利益確定を求める投資家の意向、現在財務の規律に重心が置かれていることを考慮すると、シェールとオフショア開発プロスペクトの両方をポートフォリオに含む米国の石油会社のなかには、長期にわたるオフショア開発の代わりに素早く利益の出るタイトオイルプロジェクトへの資本投資を優先するものもあり、これは新たなオフショアプロジェクトへの投資を減らす結果を招く。第4章で数社の米国石油会社の探鉱開発資金の分配について論じる。

3.6 2020年の米国選挙がエネルギー政策に与える影響

最近の米国選挙はエネルギー部門における政府の政策を劇的に変えた。バイデン政権が最初に行った行動のひとつとして、パリ協定に復帰し、クリーンエネルギーの使用を増やし、急速に石炭、石油、及びガスから離れるための広範囲の行動計画を打ち出したことがあげられる。バイデン大統領は2035年までに発電から化石燃料による排出をなくし、21世紀の半ばまでに米国がカーボンニュートラルとなる目標を発表した。これらのイニシアチブは前トランプ政権のエネルギー政策から大きな方向転換である。

米国における化石燃料プロジェクトの今後の開発を制限するための様々な決定と規制改革がバイデン政権により実施または提案された。バイデン政権は、暫定的に連邦政府が所有する陸上及びオフショアの土地で石油やガスを生産するための新たなリースの販売を中止し、カナダの原油を米国精製所に輸送することになっていたキーストーン XL パイプライン計画を中止し、化石燃料開発及び生産に対する連邦補助金や税制優遇措置を廃止し、公有地で生産する米国の石油及びガス生産者にメタン排出量を2030年までに少なくとも90%カットすることを義務づけた。トランプ政権は2020年11月に米国内で掘削された

坑井からのメタン排出を抑制するために石油及びガス生産者が満たさなければならない要件を弱体化する規則を制定して物議を醸したが、バイデン政権はこれを撤回した。

化石燃料開発をスローダウンし、米国での使用を減らす施策と同時に、バイデン政権は再生可能燃料開発を奨励する主要な施策を打ち出した。バイデン大統領が提案し、超党派の支持を受けた 1.5 兆ドル規模のインフラ投資・雇用法案には「クリーンエネルギー送電及び EV インフラに史上最大の投資を実施し、全米の何千もの通勤・通学バスを電化し、強靱でクリーンな 21 世紀の配電網を構築するために新たに配電網展開局（Grid Deployment Authority）を開設することにより、気候危機への対処を助けるための」イニシアチブが含まれていた。本法案は 2021 年 11 月に成立している。

民主党のみが支持するもうひとつの法案は、さらに 3.5 兆ドルをインフラ開発に投じるものであり、再生可能エネルギー開発を奨励するあらゆる種類の支援が含まれている。この法案には明らかにオフショア開発よりも再生可能エネルギーを優遇することを意図した様々な条項が含まれている。

- 石油・ガス生産の最低ロイヤルティ（利権料）を現行の 12.5%から 20%に引き上げる
- 採取現場で使用されるガス及び、放出、フレア処理、漏出するガスを含むほぼすべてのメタン採取にロイヤルティを課す
- 特定のオフショアエリアにおける石油／ガスのロイヤリティ免除を廃止する
- 2005 年のエネルギー政策法により現在認められている天然ガス生産に対するインセンティブを廃止する
- 石油及びガス生産に対して石油換算バレル当たり 0.50 ドルの連邦政府陸上及びオフショア採取料（severance fees）を導入する
- オフショアリース及びパイプラインへのアクセスに様々な新たな料金を導入する
- 北極国立野生生物保護区（ANWR）石油・ガスプログラムを廃止し、既存のリースをキャンセルする
- 大西洋、太平洋、メキシコ湾東部における石油・ガスリースを禁止する。これらの海域では現在リースは実施されていないが、法的にはリースの可能性が今も存在する
- 違反行為に対する民事及び刑事罰金の金額をほとんどの場合 2 倍または 3 倍に引き上げる

これらの変革がどの程度実際に導入されるかはまだわからない。ワシントンの石油・ガストロビーは極めて強力であり、行政府や議会が化石燃料の市場シェアを低下させる規則や法律を成立させるのを黙って見ていることはありえない。多くのオブザーバーは、エネルギーコストが上昇し、周期的な燃料不足が発生している時に、化石燃料開発に負担をかける規則や法律には抵抗があると考えている。現在ヨーロッパではこの事態が発生している。

2022 年の中間選挙では上下両院で野党が支配権を握る可能性が高い。共和党が中間選挙で現在かろうじて過半数を保有している民主党の議席のかなりな部分を奪還し、共和党

が議会の支配権を握ると予測されている。そうなれば、化石燃料生産者の負担を増大する法案が 2023/24 年に成立する可能性は皆無となる。

2020 年の米国選挙でエネルギー部門における政策は劇的に変化した、あるいは変わることが提案されたが、2022 年の選挙の結果によってはこれらの政策は再び逆転する可能性がある。バイデン政権と民主党が主導する議会が米国の化石燃料依存を軽減するための施策を実行するために残された時間は来年末までとなる可能性がある。2022 年 11 月に、議会の勢力は逆転する公算が高い。一方で、米国石油/ガス生産者に不利となる提案中の法案や規制は強力なロビー活動により激しい反対を受けるであろう。

3.7 上流石油/ガス部門の統合

米国の石油/ガス採取会社の数は過去 6 ヶ月間に大幅に減少した。労働統計局によると、OPEC が米国の生産者を市場から閉め出す動きに出る前の 2014 年に米国石油/ガス採取事業部門では 9,820 社が事業を行っていた。2020 年にはわずか 6,751 社であり、6 年間にほぼ 3 分の 1 減少したことになる。2021 年通年のデータはまだ入手できないが、2021 年第 1 四半期には 6,562 社が事業を行っており、2020 年同時期よりも 4% 減であった。

これらのデータに含まれているのは石油/ガス採取に直接関与している企業のみである。これらの企業に加えて、石油/ガス採取を支援する関連産業の企業が存在する。労働統計局によれば、これらの企業数は 2015 年に 10 年間のピークに達し 19,017 社となった後、5 年間にわたりわずかに減少した。2020 年に米国の石油/ガス採取支援産業で事業を行う企業は 18,079 社であった。労働統計局の 2021 年予備データによれば 2021 年に入っても減少が続き、第 1 四半期に事業を行っていた企業は 17,655 社であり、2020 年の同時期比で 3% 減となった。

過去 10 年間の米国石油/ガス採取及び支援産業の企業数トレンドを図 31 に示す。

企業数の減少の一部は廃業の結果である。先述したように、過去 6 年間に米国探鉱生産部門では数多くの破産が申請された。事業再編成に成功し、事業を再開した企業もあれば、最終的に事業を清算したものもある。

合併買収もまた企業数の減少の理由となっている。最近の探鉱生産企業の統合には、オクシデンタルによる 570 億ドルのアナダルコ買収、シェブロンによる 130 億ドルのノーブル・エナジー買収、パイオニア・ナチュラル・リソースによる 64 億ドルのダブルポイント・エナジー買収、そして同じく同社による 76 億ドルのパーズレイ・エナジーの買収が含まれる。

図 31 米国石油・ガス採取及び支援産業における企業数のトレンド
 石油・ガス採取産業 (NAICS コード 211) 支援産業 (NAICS コード 213)

年	企業数	成長指標 (2010 = 100)	企業数	成長指数 (2010 = 100)
2010	9096	100	14880	100
2011	9391	103	15646	105
2012	9675	106	16773	113
2013	9772	107	17660	119
2014	9820	108	18670	125
2015	9570	105	19017	128
2016	9058	100	18025	121
2017	7405	81	18053	121
2018	7206	79	18242	123
2019	7066	78	18510	124
2020	6751	74	18079	121

Source: Bureau of Labor Statistics, July 2021

米国石油・ガスサプライチェーンの企業合併買収としては、ベーカーヒューズとノルウェーの Akastor の洋上石油掘削機器部門の合併、トランスオーシャンによる 11 億ドルのヨーロッパの海洋掘削事業者 Songa Offshore 買収、EnSCO による 8 億 3,900 万ドルの米国の海洋掘削事業者 Atwood Oceanics 買収、NexTier Oilfield Solutions による 2 億 6,800 万ドルの Alamo Pressure Pumping の買収、シュルンベルジェの北米陸上圧力ポンプ事業の Liberty Oilfield Services への Liberty の株式 37%との交換による売却が挙げられる。

米国オフショア部門の統合の影響はメキシコ湾の生産量に上位 10 社が占める割合が拡大していることから明らかである。図 32 に示すように、上位 10 社の生産者は 2021 年 (9 月末日まで) のメキシコ湾石油生産量の 84%を占めている。2020 年通年では、上位 10 社の生産者が生産量の 83%を占めた。これに対して 2015 年には 78%であった。

図 32 上位 10 社による米国メキシコ湾石油生産量

(2021 年のデータは 9 月まで)

年	メキシコ湾石油生産量合計 (百万バレル)	上位 10 社の生産量 (百万バレル)	上位 10 社 %
2021	381.3	318.5	84%
2020	601.3	497.0	83%
2015	553.0	431.7	78%

Source: US DOI, Bureau of Safety and Environmental Enforcement

3.8 米国 LNG 輸出事業者の世界ガス市場への参入

過去 10 年間の米国産 LNG 輸出の急成長により世界の LNG 市場の競争環境が一変した。大量の LNG が世界市場に追加され、前述したように米国産 LNG 輸出のビジネスモデルは従来の LNG 輸出モデルと全く異なっている。

LNG は石油価格に連動した価格による長期売買契約で輸出されてきた。一般に契約には買い手が LNG の引き取りを拒否又は転売することを禁ずる条項が盛り込まれている。米国輸出事業者はこれと異なる価格構造を採用し、より柔軟な引渡し方針を採用した。

米国最大の LNG 輸出事業者となったシェニエールは LNG 価格設定をルイジアナのヘンリーハブガス配送センターにおける天然ガス価格の 115% プラス固定液化料金（トーリングフィー）とした。米国の他の輸出ターミナルでは、LNG バイヤーはターミナルへの天然ガスの供給及び輸送を直接手配し、天然ガスの液化を基地に委託するトーリング形式を採用している。いずれの場合も、米国産 LNG 価格は米国天然ガス価格に左右される。これは買い手が引き受けるリスクである。これにより米国産 LNG 価格と石油連動方式の世界のその他の LNG プラントの間に大きな価格差が生まれる可能性がある。

米国 LNG は主として FOB（本船渡し）で販売されており、輸出ターミナルで買い手の指定する船舶に積み込むことによって契約が完了し、LNG の所有権は買い手に移る。買い手は輸送を手配し、貨物を第三者国に自由に転売し、仕向地を変更する柔軟性を持っている。

米国の LNG 輸出事業者により提供される価格と柔軟な契約条件により、他国の LNG 輸出事業者もビジネスモデルを再考し始めている。もはや貨物転売を制限される契約条件を受け入れる買い手は少なくなり、ヘンリーハブガス価格よりも石油価格の上昇が速い時代に従来型の価格設定構造は買い手にとって受け入れ難くなっている。最近のフォーブス誌の記事を次に示す。

依然として長期契約を特徴とするポートフォリオにオプションを提供するために他の LNG 供給事業者は米国の商慣行を採用しはじめている。これらには石油価格連動に代えて天然ガスハブ価格（ヘンリーハブ指標）への依存が含まれる。契約方式も契約期間が比較的短期となったり、「テイク・オア・ペイ」条項が緩和されたり、仕向地変更が認められたり、と柔軟化しつつある²。

第 4 章で、米国の LNG 輸出事業者 6 社を概説し、米国の LNG 輸出契約で採用されている様々なビジネスモデルを説明する。

² Forbes, US LNG: A World of Benefits Beyond Price, June 2021

4 米国エネルギーサプライチェーンの動向と見通し

本章では、米国エネルギーサプライチェーンの代表的な企業への最近の情勢の影響をより詳しく検証する。過去1年間にわたる各社の財務状況、組織の変化、技術の進歩に注目し、新型コロナによる低迷からの市場回復に伴うそれぞれの会社の見通しを論じる。

米国エネルギーサプライチェーンの12段階の合計40社について、本章で取り上げる。

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| 4.1 オフショア探鉱生産会社 | 4.7 オフショア製造事業者 |
| a. ExxonMobil | a. Kiewit Offshore |
| b. Chevron | b. Gulf Island Fabrication |
| c. Hess | |
| d. LLOG | 4.8 サブシーシステムサプライヤー |
| e. Murphy | a. Oceaneering |
| f. Occidental | b. NOV |
| | c. Dril-Quip |
| 4.2 陸上探鉱生産会社 | 4.9 オフショアエンジニアリング会社 |
| a. Pioneer Natural Resources | a. Wood Group |
| b. EOG Resources | b. Exmar Offshore |
| c. Chesapeake Energy | c. Zentech |
| 4.3 石炭生産者 | 4.10 オフショア海上輸送 |
| a. Peabody Energy | a. American Shipping |
| b. Arch Resources | b. Overseas Shipholding |
| 4.4 EPC コントラクター | 4.11 パイプライン輸送 |
| a. McDermott | a. Kinder Morgan |
| b. Fluor | b. Williams Energy |
| c. KBR | c. Targa Resources |
| 4.5 掘削コントラクター | 4.12 LNG 輸出事業者 |
| a. Transocean | a. Cheniere |
| b. Noble | b. Cove Point LNG |
| c. Valaris | c. Freeport LNG |
| 4.6 OSV オペレーター | d. Cameron LNG |
| a. Tidewater | e. Driftwood LNG |
| b. Seacor Marine | f. Delfin Floating LNG |
| c. Hornbeck Offshore | |
| d. Alliance Offshore | |

4.1 オフショア探鉱生産会社

メキシコ湾及びその他の海域でオフショア生産設備を操業する米国企業6社を以下に概説する。メキシコ湾のみで操業する企業もあれば、世界の他の地域でも操業している企業もある。上流部門及び下流部門事業及び化学製品生産を行う完全に統合されたエネルギー企業もあれば、専ら上流部門事業を手がけるものもある。これらの探鉱生産企業の動向か

ら米国の石油・ガス産業が最近の深刻なビジネスの冷え込みをどのように切り抜けているかについて全体増を把握することができる。

すべての企業は共通して「資本の規律」を必要としている。株主は探鉱生産会社が過去10年間にわたり利益の上がない資本支出プロジェクトに資金を浪費したと考えており、オペレーターに支出を減らし、手持ちの資金を増配や自社株買い戻しにあてるように圧力をかけている。物言う株主の圧力により、ここ2年間にわたり探鉱開発は投資不足となっており、供給不足と石油価格上昇が発生することは必至である。これは現在進行中である。

もうひとつは、上流企業が気候変動を遅らせる戦いに参加を求められていることである。オペレーターは株主会議で気候変動抗議行動に直面してきた。それぞれの企業は批判をかわすために様々な戦術を採っている。しかし、最高経営陣がますます長い時間を環境問題に割くことになっているのは明らかである。

ExxonMobil

エクソンモービルは石油・ガスの上流部門及び下流部門事業の大手であり、化学製品部門でも大規模な事業を行っている完全に統合されたエネルギー企業である。同社は世界的に事業を展開しており、7万人を雇用し、石油70億バレル、天然ガス液13億バレル、天然ガス38兆立方フィートの確認埋蔵量を保有する。時価総額では米国最大の石油・ガス会社であり、2021年9月には2,320億ドルで2位のシェブロンの時価総額1,890億ドルを23%上回った。

国際的にはエクソンモービルはガイアナで大規模なオフショア石油開発を行っており、同社が保有する採取可能な石油・ガス埋蔵量は100億石油換算バレルである。同社はアンゴラで過去25年間にわたって主要なオフショア生産者のひとつであった。さらに、ナイジェリア、赤道ギニア、ブラジル、インドネシア等でオフショア生産を行っている。メキシコ湾では現在11番目の生産者であり、これは同社のプロジェクト開発ポートフォリオの中でメキシコ湾の優先度が低いことを示している。同社は最近優先度の低い成熟海域である北海のオフショア石油権益の大部分を売却した。

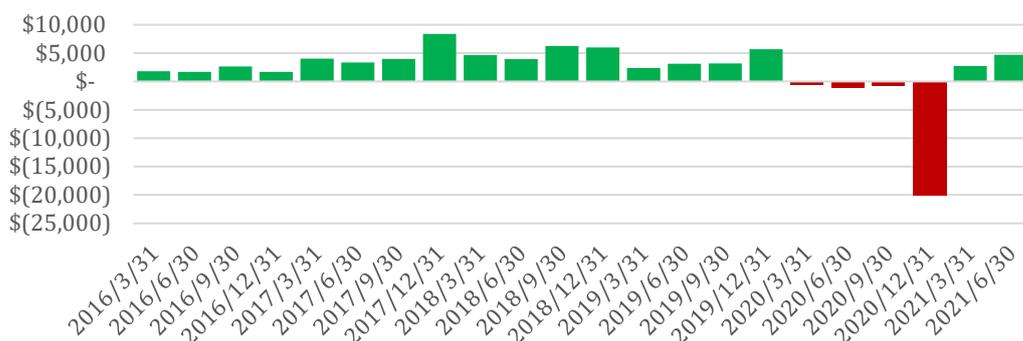
エクソンモービルは子会社のXTO Energyを通して、米国最大級のタイトオイル及びガス生産者であり、テキサス州パーミアン堆積盆やその他に大規模な鉱区を保有している。

エクソンモービルの雇用数は減少しており、今後もこの傾向は継続すると予測されている。2020年末にエクソンモービルは72,000人を正規雇用していた、これは2019年末の75,000人から4%減、2010年末の83,600人から14%減であった。今後もさらに減員が行われる。2020年にエクソンモービルは2022年までに世界中でコントラクターを含む14,000人の雇用を削減すると述べた。2021年6月には、今後3~5年にわたり米国事業所の雇用数を5~10%削減することを計画していると述べている。

2020年の市場の冷え込みはエクソンモービルの財務業績に甚大な影響を与えた。図33に示すように、2020年の各四半期に赤字が報告されている。第4四半期に同社は200億ドルの赤字を報告した。エクソンモービルは株主への配当支払いを継続している。もし配当支払を中止していれば、何十年にもわたり継続的に配当支払を行ってきた企業にとって大事件となったであろう。2021年に財務状況は改善し、2021年第2四半期の純収入は50億ドル近かった。

図 33. ExxonMobil の四半期純収入の変化

(単位：百万ドル)



Source: Company records

何十年もにわたり、エクソンモービルは大手信用格付け会社からトリプル A の格付けを取得していた。この格付けを与えられる企業はごくわずかである。トリプル A 格付けのおかげで、同社の発行する債務の利率は最低限に抑えられてきた。しかし 2016 年に S&P (スタンダード・アンド・プアーズ) が同社の格付けを AA プラスに 1 段階引き下げた。S&P によれば格下げは債務拡大と埋蔵量置換率の問題によるものであった。2021 年 2 月に、S&P はエクソンモービルの格付けをさらに 1 段階下げ AA マイナスとし、アウトルックをネガティブとし、同社は負債を管理するために支出予算をカットする必要があるとした。

ムーディーズは 2021 年 3 月にエクソンモービルの格付けを Aa2 から Aa1 に引き下げ、「エクソンモービルは 2020 年に負債が大幅に拡大し、さらに新型コロナの流行が始まって以来、財務レバレッジ指標が悪化しており、今後数年のうちに完全に回復するとは考えがたい」とした。ムーディーズによれば、「ブレント石油価格が 1 バレル当たり 60~65 ドルを維持したとしても、ムーディーズの予測では同社の負債レベルは 2022 年末に 2019 年のレベルを大きく上回る。」

これらの格付けの引き下げは同社の将来の資本コストに影響する。また、経営優良企業で財務上非の打ち所がないというエクソンモービルの長年の企業イメージを考えると、同社の面目が失われる。

おそらく最も重要な点は、格付け引き下げによりエクソンモービルが、取締役を刷新し、同社の経営方針を変えることを望む物言う株主に攻撃の隙を与えたことである。経営実績に対する不満に乗じて、2021 年 5 月に少数の物言う投資家が株主を動かし、エクソンモービル社内の方針と組織改革を推進する任務を負った 3 人の新しい取締役が選任された。目標とする大きな変革には、気候変動への踏み込んだ対応が含まれていた。新しい取締役構成により同社がどの程度新たな方向に舵を切るかはまだわからない。しかし、5 月の株主総会以来、経営上層部は気候変動への取り組みに関心を示す努力を拡大している。今般の役員交代劇はエクソンモービルの財政が好調ならば起こり得なかったであろう。過去 6 年間に浮上した脆弱性が新しいアジェンダを持つ物言う投資家に対して扉を開いたのである。

エクソンモービルは長期的戦略を今後も「業界で最も魅力的かつ高利益の (石油・ガス) ポートフォリオのひとつ」への投資を継続しながら、炭素回収貯留、水素、バイオ燃料開発にも新たな機会を見いだす、としている。

Chevron

シェブロンは米国第2位の石油・ガス事業者であり、エクソンモービルと同様に、国際的に事業を行う統合石油・ガス会社である。現在の時価総額は1,890億ドルである。2020年末にシェブロンは47,750人を雇用し、確認埋蔵量石油28億バレル、天然ガス液及び合成油11億バレル、天然ガス21兆立方フィートの資源を保有する。

同社は米国メキシコ湾で4番目の生産者である。メキシコ湾に5基の浮体式生産ユニットとその他の生産設備を保有し、2020年には5,100万バレルの石油／コンデンセートと280億立方フィートの天然ガスを生産した。しかしシェブロンのメキシコ湾における存在感は過去10年間にわたり縮小している。2010年にはメキシコ湾で8,300万バレルを生産し、メキシコ湾第2位の生産量を誇っていた。2015年に同社のメキシコ湾の石油生産量は5,300万バレルに減少し、第3位となった。現在メキシコ湾生産量は5,100万バレルで第4位である。

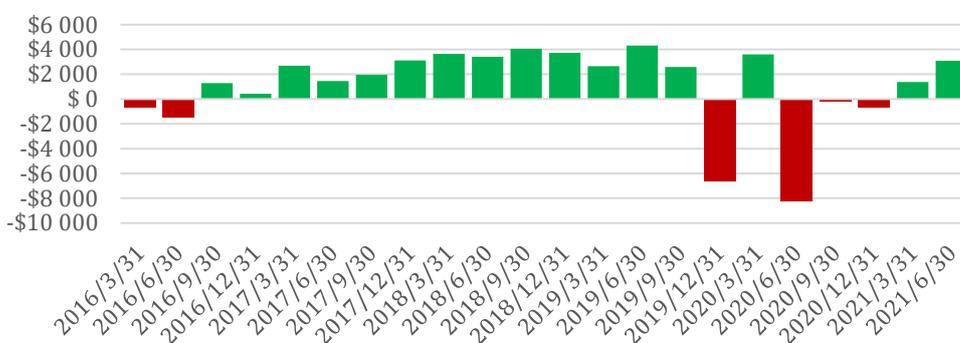
エクソンモービルと異なり、生産量は減少しているとはいえ、シェブロンはメキシコ湾をさらなる開発ポテンシャルを有する海域と見なしている。エクソンモービルはメキシコ湾で新たなプロジェクトを計画していないが、シェブロンは2024年に生産開始が予定されているメキシコ湾のAnchor大水深プロジェクトに57億ドルを投入している。

国際的にシェブロンはナイジェリア、タイ、アンゴラ、インドネシアでオフショア生産事業を行っている。シェブロンは2020年にノーブル・エナジーを買収したことにより、ノーブルが保有していたイスラエル沖のガス資源を手に入れ、さらにコロラドとワイオミング州で同社がすでに相当な権益を有するDJ (Denver-Julesburg) 堆積盆の鉱区を追加し、さらにテキサスのパーミアン堆積盆に隣接する鉱区を手に入れた。

シェブロンは新型コロナによる低迷で深刻な損失を被った。図34に示すように、同社は2020年第2四半期に83億ドルの赤字を報告し、引き続き2四半期にわたって、少ないながらも赤字が続いた。エクソンモービルと同様に、シェブロンの財務業績は2021年に黒字に転じ、短期的な業績見通しはきわめて明るい。

図34 Chevronの四半期純収入の変化

(単位：百万ドル)



Source: Company records

2021年2月にS&Pはシェブロン¹の信用格付けをAAからポジティブなアウトルックのAA-に引き下げた。これはひとつには「気候変動と二酸化炭素／温室効果ガス排出によりエネルギー転換のリスクが高まっており、業界の収益性が脆弱であり、そして炭化水素ファンダメンタルズの変動性の拡大が予測されている」という根拠で業界全体の格付けが下がったことによる。

エクソンモービルと同様に、シェブロン¹の最近の財務業績の脆弱性と同社が気候変動に対処するために十分に努力していないとの認識が物言う投資家による攻撃の隙を生んだ。エクソンモービルで取締役交代に成功したのと同じ少数の物言う株主グループがシェブロンでも同じような動きを検討していると言われている。

シェブロン¹の長期的事業戦略には水素エネルギーと再生可能ディーゼルへの投資が含まれているが、現時点では風力と太陽光エネルギーは含まれていない。同社は最近新たな事業ユニットとしてシェブロン・ニュー・エナジーズを立ち上げ、再生可能ディーゼル燃料及びジェット燃料向けに大豆油を生産する合弁事業を米アグリビジネスのバンジ社と立ち上げたことを発表した。

2021年9月にシェブロン¹は2028年までに100億ドルをバイオ燃料、水素生産、炭素回収、その他の技術に投じると発表した。これは以前に発表されていた30億ドルの投資金額からの増額である。同社のCEOは「新エネルギーユニットが2030年までに10億ドル以上の営業利益を生むことを期待している」と述べた。

Hess

ヘスは米国内外で石油・ガス事業を行う上流部門企業である。同社はかつて米国内に精製所と広範な小売網を保有していたが、2012-14年に下流部門の事業を売却した。この方向転換は現在の経営陣の意図を反映したものである。創業者の息子は精製及び小売事業から撤退し、上流部門事業に専念する事業戦略を採った。

ヘスは2020年にメキシコ湾で5番目の生産者であり、1,630万バレルの石油／コンデンセートと360億立方フィートの天然ガスを生産した。同社は2基の大水深生産設備と1基の大型着底式プラットフォームをメキシコ湾で操業しており、その他の生産設備にも資本参加している。しかしヘスにとってのメキシコ湾の優先度は高くない。同社は最近メキシコ湾の生産ユニット1基を売却し、2021年にメキシコ湾で新たに坑井を掘削する予定はないと述べた。

ヘスは戦略的にガイアナ沖大水深開発とモンタナ／ノースダコタのバッケンシェール鉱床におけるシェール開発に照準を当てている。同社の2021年の探鉱生産資本投資及び探査予算は19億ドルとされており、80%以上がガイアナとバッケンの探鉱開発事業に割り当てられている。

ヘスはエクソンモービルのガイアナ沖Stabroek鉱区開発の30%の権益を保有するパートナーである。同鉱区の面積は26,800平方キロメートルであり、複数のプロスペクト（試掘対象構造）を含んでおり、これまで20ほどの貯留層が発見されている。本鉱区の探掘可能な炭化水素は約90億石油換算バレルと推定されている。ヘスはStabroek鉱区の石油プロジェクトの採算分岐価格が石油価格25~35ドルとなるとしている。エクソンモービルは現在同鉱区でドリルシップ6基を稼働させている。ヘスによれば、フル開発に

は最大 10 基の大型 FPSO が必要となる。現在 1 基の FPSO が運転中であり、2 基が建造中である。ヘスは 2027 年までに少なくとも 6 基の FPSO の投入を期待している。

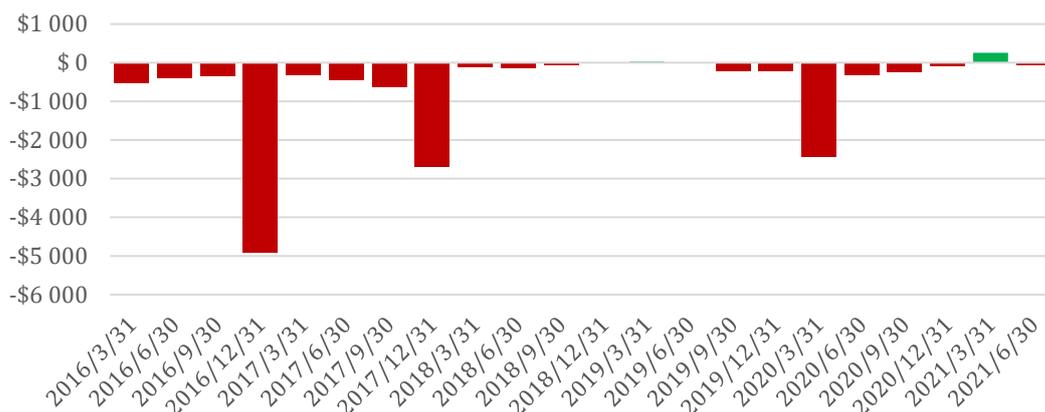
同社はバッケンに 460,000 エーカーの作業利権を保有しており、2021 年には平均日量 155-160 百万石油換算バレルの生産を目標としている。ヘスは 2021 年にバッケンに 4 億 5,000 万ドルの資本支出を割り当てており、2021 年の坑井あたりの掘削・仕上げコストは平均 580 万ドルと予測している。

ヘスはまたマレーシア、リビア、北海で小規模な生産を行っている。これらの事業は同社のプロジェクトポートフォリオのなかで優先度が低い。

同社の過去 5 年間の財務業績は低迷している。図 35 に示すように、ヘスはこの期間ほとんど赤字であった。同社は 2016-17 年の一回目の市況低迷の結果、深刻な損失を出した。2018-19 年に黒字に回復しかけていたが、2 度目の市場崩壊が起こった。2020 年の第 1 四半期にヘスは 24 億ドルの四半期損失を報告し、その後数四半期にわたり少額の赤字を継続した。同社は 2021 年第 1 四半期に黒字に回復しており、短期的な見通しは明るい。

図 35 ヘスの四半期純収入の推移

(単位：百万ドル)



Source: Company records

同社の財務戦略は「業界をリードするキャッシュフローの成長を牽引する利益率の高い投資機会への規律ある資本配分」を維持し、将来の手持ちのキャッシュフローを「債務縮小、増配、機を見た自社株買戻しにあてる」というものである。

気候変動に対処する取り組みの一環として、ヘスは二酸化炭素排出量を低減、回収、貯留する技術に投資している。これには、カリフォルニア州の生物研究所である Salt Institute と協働で実施している大気中からより多くの二酸化炭素を吸収し貯留することのできる大型の根系の植物の開発が含まれる。

LLOG

LLOG Exploration Offshore は 1977 年に創設され、ルイジアナ州コビントンに本社を置く株式非公開の探鉱生産事業者である。雇用数は 120 人であり、メキシコ湾の大水深開発に軸足を置いており、米国外では事業を行っていない。

LLOGは現在メキシコ湾の8番目の生産者である。今年8月までの石油生産量は平均日量47,500バレルであった。同社はメキシコ湾で生産セミサブを浮体式生産設備として使用し、複数の大水深油田を開発した。同社の生産施設は中規模なトップサイドプラントを搭載することのできる標準化したセミサブ浮体を使用するものであり、比較的lowコストで建造することができる。

LLOGは間接費が低く、目立たないが、大手が見送ったメキシコ湾の大水深プロジェクトで静かに成功を収めているオペレーターとして定評がある。同社によれば、現在までメキシコ湾大水深で77の探鉱井と36の開発井を掘削し、探鉱井では68%の成功率、開発井では94%の成功率を収めている。LLOGは発見から生産開始までのサイクルタイムが短いことを誇っており、発見から生産まで業界平均が8.3年であるのに対し、同社は平均3.5年としている。

LLOGはメキシコ湾で新しいプロジェクトの計画に取り組んでおり、新型コロナ危機の発生以降にTaggart油田の開発を決定した。業界の低迷を乗り切ったかに見えるが、同社の生産量は過去5年間にわたり減少している。図36に示すように、2020年の石油生産量は2016年の半分以下であった。2021年の最初の7ヶ月間の生産量に基づくとLLOGの2021年通年産油量は約1,730万バレルとなり、2020年の9%増であるが、2016年の半分である。

図 36 LLOG の産油量の減少

年	単位：千バレル	インデックス (2016 = 100)
2016	35,815	100
2017	33,380	93
2018	22,863	64
2019	25,503	71
2020	15,924	44

Source: 米国安全環境執行局 (BSEE)

また、同社は資産の売却を進めており、これが生産量減少の一因でもある。2019年4月にマーフィー・オイルがメキシコ湾の複数の油田のLLOGの権益を13.75億ドルの現金取引で取得した。取引の詳細は公表されていない。さらに最近、LLOGはメキシコ湾で計画していた短期的な大水深開発であるシェナンドー油田の権益をNavitas Petroleum/Beacon Offshoreに売却した。

LLOGの財務業績の詳細は明らかではない。しかし、最近の資産売却から、同社には比較的潤沢な手元資金があり、開発機会に乗じることのできる立場にあるように見える。またLLOGとBeacon Offshoreの関係により、プライベート・エクイティーがプロジェクト融資に参画する可能性もある。ビーコンは6,500億ドルの資産を運用するブラックストーンに関連会社であるブラックストーン・エナジー・パートナーズの完全子会社である。

Murphy Oil

マーフィー・オイルは独立系石油/ガス探鉱生産会社であり、主に北米で事業を行っているが、東南アジア、オーストラリア、ブラジルでも探鉱事業を手がけている。マーフィ

一の 2021 年第 2 四半期の世界の生産量は日量石油換算 171,000 バレルであった。マーフィーの生産量の大部分は米国内のものである。2020 年に同社の世界の石油及び天然ガス液の生産量の 88%、天然ガス生産量の 27%が米国内で生産された。

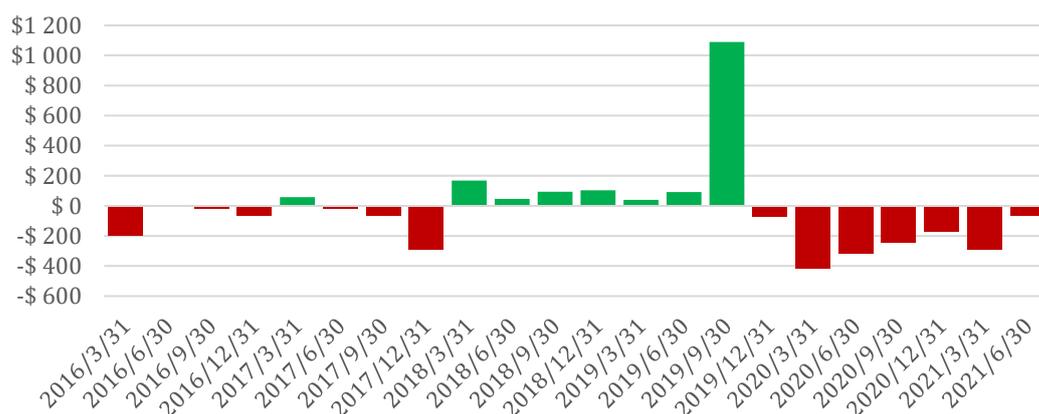
同社は 2020 年末現在石油 2 億 6,650 万バレル、液化天然ガス (LNG) 3,820 万バレル、ドライ天然ガス 2 兆 4,610 億立方フィートの確認埋蔵量を保有する。2020 年末にマーフィーの従業員は 675 人であった。

米国でマーフィーはメキシコ湾 6 番目の生産者である。メキシコ湾で 100 を越える鉱区をリースしており、現在 4 基の大水深生産設備を操業している。同社は現在 5 基目の浮体式生産システム (Kings Quay) のメキシコ湾設置の最終段階にあり、複数の海底繋ぎ込みプロジェクトが進行中である。同社はメキシコ湾に約 20 の主要な試掘対象構造を保有しており、年間 3~6 坑の掘削を計画している。マーフィーの 2021 年の資本支出予算の約半分はメキシコ湾における探鉱開発に割り当てられている。

市場の崩壊により 2020 年にマーフィーの財務業績は大きく落ち込んだ。図 37 に示すように、同社は最初の市場崩壊から回復し、2018-19 年に純収益は黒字となっていた。しかし、新型コロナの影響で、2021 年の上半期を通じて純収益は再び赤字に転じた。他の石油会社と同様に、マーフィーの財務業績は石油／ガス価格の上昇の恩恵を受ける。しかし、ほとんどの小規模及び中規模な石油会社と同様に、石油価格上昇からマーフィーが受ける恩恵はリスクを回避するために同社が取ったヘッジ戦略により制限される。将来の石油及びガス産出量の一部は 2022 年を通じて 1 バレルあたり 40 ドル台半ばの WTI 石油価格、2022-23 年を通じて 100 万立方フィートあたり 2 ドル台半ばのガス価格でヘッジされている。

図 37 マーフィーオイルの四半期純収益の推移

(単位：百万ドル)



Source: Company records

マーフィーは 3 大信用格付け会社から「投機的」の格付けを受けている。ムーディーズは同社の格付けを Ba3、S&P は BB、フィッチは BB プラスとしている。これらは投資適格格付けよりも 1~2 段階低い。

マーフィーはイーグルフォードのタイトオイルと天然ガス鉱床及びテキサス南部のシェール鉱床で多くの鉱区を保有している。同社はイーグルフォードに134,000エーカーの鉱区権益を保有しており、確認埋蔵量1億6,300万石油換算バレル、最高9億石油換算バレルのポテンシャルがあると推定している。

他の石油会社と同様に、マーフィーは「財務の規律」を支持している。今後数年間にわたり、現在30億ドルの負債を2024年までに14億ドルに減らすことに焦点を当てる計画である。同社は2024年まで年間平均6億ドルを資本プロジェクトに支出する意図である。これは新型コロナが流行する前の2020年に14~15億ドルと計画されていた資本支出予算の半分以下である。マーフィーもまた「株主に継続的に配当を支払う」計画であると述べている。

Occidental Petroleum

オクシデンタル(Oxy)は世界的な石油、ガス、化学製品会社であり米国、中東、アフリカ、ラテンアメリカに上流及び下流部門資産を保有している。同社は11,800人を雇用し、石油15億バレル、天然ガス液6億バレル、天然ガス5兆立方フィートの確認埋蔵量を保有する。2020年の世界生産量は日量130万石油換算バレルであった。

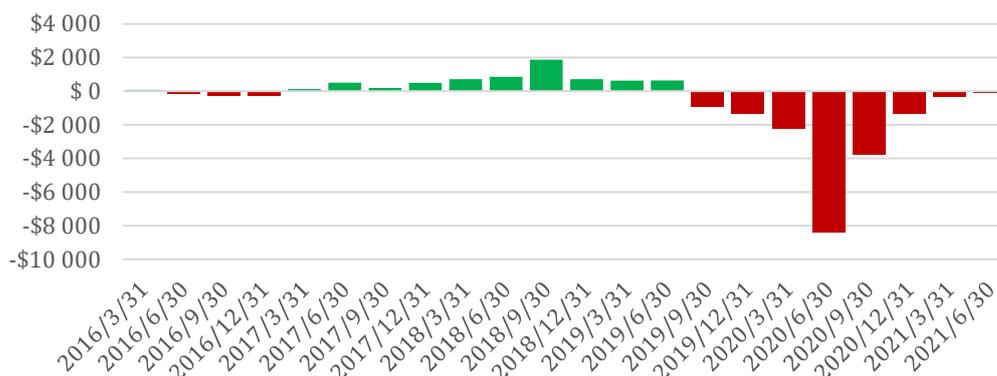
米国でOxyはメキシコ湾3番目の石油生産者である。同社はメキシコ湾で182鉱区の作業利権を保有しており、10基の浮体式生産プラットフォームを操業し、17の生産油田で権益を保有している。メキシコ湾の設備は2020年に日量1億3,000万石油換算バレルを生産した。OxyはまたコロラドのDJ堆積盆で第1位のタイトオイル・ガス生産者であり、PVC(ポリ塩化ビニル)、塩素、苛性ソーダの第3位の生産者である。

Oxyは2019年8月にアナダルコ・ペトロリウムを買収し、メキシコ湾におけるアナダルコの大水深生産資産の所有権を獲得した。アナダルコを買収に伴って同社は10基の大水深生産設備の所有権と運転を引き継いだ。この買収はタイミングが悪かった。新型コロナ大流行が石油及びガス市場に壊滅的打撃を与える直前だったのだ。また、Oxyはアナダルコを買収をシェブロンと競い、競り勝つために過剰な金額を支払ったというのが大方の見方である。シェブロンとアナダルコは取引を完了しなかった場合、10億ドルの違約金を支払う契約に署名していた。Oxyはアナダルコを手に入れたいあまり、シェブロンの提示よりもかなり高い金額を提示した上で、アナダルコが先約をキャンセルできるように違約金を払うことに同意した。Oxyの投資家はこの取引に極めて不満であり、同社の株式は2019年8月の49ドルから2020年3月には10ドルに暴落した。株価は幾分回復したが、2021年10月時点で依然としてアナダルコ買収当時の3分の2にとどまっている。

2019年半ばにタイミング悪くアナダルコを買収した後、2020年の市場の冷え込みで2019-21年に6四半期にわたり純収益は赤字となった。図38に示すように、2020年の第2四半期に81億ドルの赤字を報告して底を打った。以来徐々に回復し、2021年第3四半期には黒字が期待されている。

図 38 Occidental の四半期純収益の推移

(単位：百万ドル)



Source: Company records

算を以前の 52～54 億ドルから 26 億ドルにカットした。2021 年に Oxy は資本支出に 29 億ドルの予算を計上している。同社はまた、現金を確保するために資産の売却を行っており、2019 年以来の資産売却益は 92 億ドルとなっている。

Oxy は現在フィンチ格付け BB、ムーディーズ格付け Ba2、S&P 格付け BB マイナスである。これらは投機的格付けであり、Oxy が言うように、「信用格付けがさらに下がればオキシデンタルの資本市場へのアクセス能力に影響が及び、資本コストが増大する。」

明らかに近い将来資本支出を拡大する計画はない。2021 年半ばに経営陣は短期的な優先事項は余剰キャッシュフローと資産売却益を債務削減に当て、「低い持続的資本プログラムで生産を維持する」と述べた。中・長期的に資金を「持続可能な配当」と自社株の買い戻しに使用したいとしている。近い将来資本支出を増大する話が出ていない。

4.2 陸上探鉱生産会社

米国の非在来型石油及びガス資源の開発を手がける 3 社を以下に概説する。これらから米国におけるタイトオイル及びシェールガス事業の概観が浮かび上がる。いずれも水平掘削と水圧破砕を使用して最大限に生産を高めている。石油生産と随伴ガスに軸足を置いているものもあれば、ドライ天然ガスと液化天然ガス (LNG) の生産を主体としているものもある。すべて石油及びガス生産に事業を限定しており、流通は中流部門のパイプライン事業者任せにしている。

オフショア探鉱生産事業者と同様に、陸上探鉱生産事業者も資本の規律を必要としている。不満を募らせた株主が支出を減らし、手持ちの現金を増配と自社株買い戻しに当てることを望み、経営陣にこれを優先事項とすることを強いている。

Pioneer Natural Resources

パイオニア・ナチュラル・リソーシズは米国で最も生産性の高いタイトオイル地域と考えられているパーミアン堆積盆最大の探鉱生産事業者である。同社はパーミアンに 100 万エーカーの鉱区リース権を保有しており、2021 年には平均日量 351,000～366,000 バレルの石油生産を見込んでいる。随伴ガスを含めると 2021 年の生産量は日量 605,000～

631,000 石油換算バレルとなると推定されている。比較のために挙げると、米国メキシコ湾最大の生産者であるシェルは、メキシコ湾の8つの生産設備から平均日量 330,000 バレルの石油を生産している。

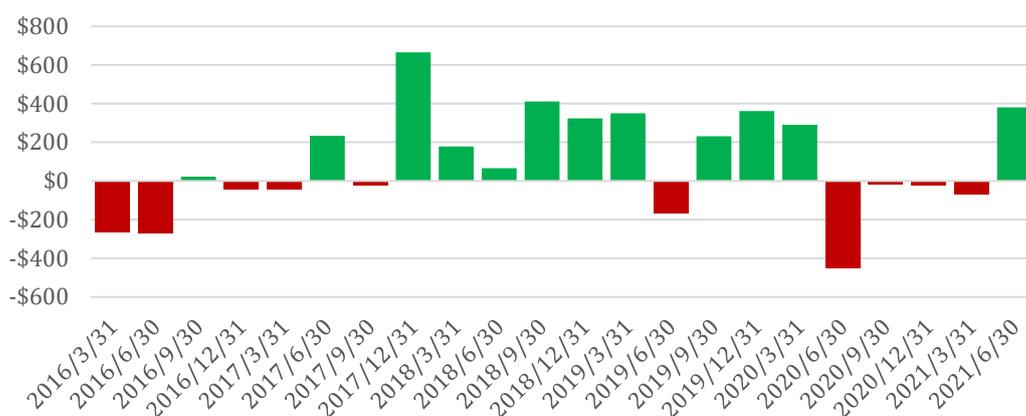
他の多くのオペレーターと異なり、パイオニアは 2021 年に資本支出予算を増額した。2021 年の資本支出予算は 29.5～32.5 億ドルに設定されており、これは 2020 年よりも 16～18% 高い。しかし、この増額にはいささか語弊がある。2020 年の予算は例年よりも低かった。これは突然の新型コロナによる業界の冷え込みに対処するために資本支出を 50% 以上カットしたことを反映したものである。

パイオニアは買収を通して積極的に基盤を拡大している。2021 年上半期にパイオニアはパーミアン堆積盆のタイトオイル生産者 2 社を買収した。1 月に Parsley Energy を 76 億ドルの全株式買付けにより買収し、さらに 5 月に Double Point Energy を 62 億ドルで買収した。

その他の石油／ガス会社と同様にパイオニアは 2020 年の市場崩壊により痛手を受けた。図 39 に示すように、2020 年第 2 四半期に 4 億 4,000 万ドルの赤字を報告し、その後 3 期にわたり金額は少ないながらも赤字が続いた。しかし、2021 年第 2 四半期には黒字に転じ、同社の株価は年初以来 70% 上昇した。

図 39 Pioneer Natural Resources の四半期純収益の推移

(単位：百万ドル)



Source: Company records

これらの買収は一般に投資家に好感されている。Parsley 買収完了後にフィッチはパイオニアの格付けを BBB から BBB プラスに引き上げた。S&P は BBB の格付けを維持し、パイオニアの信用指標は依然として堅調であるとした。ムーディーズは Baa2 の格付けを維持し、Parsley の買収により資産が増強され、フリーキャッシュフローを生む能力が強化されるとした。

一般にパイオニアは業界の革新的リーダーと見られており、タイトオイル生産で採算分岐点価格が最も低い生産者のひとつである。同社は 2021 年の採算分岐点の石油価格を 1 バレル当たり 28 ドルとしている。生産性向上の例として、過去 5 年間にパイオニアは 1 日当たりの水平坑井掘削距離の 65% 増を達成し、掘削パッドから掘削する坑井数は 2018

年の 3.0 から 2021 年に 4.1 に拡大した。パイオニアはまた排出量低減にも力を入れており、パーミアン堆積盆で二酸化炭素及びフレアリング強度（intensity）の最も低い企業の一つである。同社は 2030 年までに日常的なフレアリングをゼロとする目標を定め、「2025 年までに達成するよう尽力する」とした。

パイオニアは予測できる限りの将来において、他の地域に拡大せずパーミアン堆積盆に限定して生産を行うと考えられる。しかし、同社は好調な業績と存在感により、大手、特にエクソンモービルとシェブロンを買収のターゲットとなっている。パイオニアは他社を買収して成長するか、買収されるかという状況にあると考えられる。

EOG Resources

EOG リソースは 1999 年まではエンロン社の一部門であったが、現在は米国最大級のタイトオイル及びシェールガス生産者である。同社の事業は主として米国の非従来型石油及びガス生産に限られており、2020 年の生産量の 95% が米国内であった。しかし、タイを初めとするいくつかの国で小規模な天然ガス事業を行っている。同社は 2,900 人を雇用している。

EOG は原油及びコンデンセート 15 億バレル、液化天然ガス（LNG）8 億 1,300 万バレル、ドライ天然ガス 5.4 兆立方フィートの確認埋蔵量を保有しており、その 98% は米国内に所在する。

米国内では、主としてパーミアン堆積盆のデラウェア地域とテキサス南部のイーグルフォードとドレイド鉱床で探鉱生産を行っている。また、ロッキー山脈やその他の地域でも操業している。2020 年に米国の生産量は平均日量 408,000 バレル、液化天然ガス（LNG）日量 136,000 バレル、ドライ天然ガス日量 10 億立方フィートであった。2020 年の原油生産量の約 85%、天然ガス生産量の 70% はテキサス南部とパーミアン堆積盆で生産された。

EOG は現在採算分岐点を WTI 原油価格平均 30 ドルとしている。これは産油量日量約 440,000 バレルを維持し、年間資本支出が 39 億ドルであることを前提としている。2021 年に 15 億ドルの配当支払い及び 8 億ドルの社債満期支払いがあることを前提とすると、採算分岐点油価は 1 バレル当たり 36 ドルとなる。WTI 原油価格が 1 バレル当たり 65 ドルであれば、これらすべての条件を満たした上で、年間 44 億ドルのフリーキャッシュフローが生まれる。WTI 原油は 2021 年 10 月現在 1 バレル当たり約 80 ドルで推移している。

債務削減は最優先事項である。EOG は 56 億ドルの負債を抱えており、2023 年末までに債務を 37 億ドルに減らすことを目標としている。同社はまた、今後数年間にわたり年率 20% の増配を行いたいとしている。

EOG の生産性は向上している。例えば、2018 年と 2021 年の間に、坑井掘削にかかる日数は 42% 短縮され、一日の水平掘削距離は 71% 増加した。坑井当たりの砂及び水のコストも 2018 年以來 47% 低減した。EOG は 2021 年に坑井コストの 7% 低減を目標としており、2022 年には坑井コストの現状維持または低減を目標としている。同社は収益率が少なくとも 60% の「ダブルプレミアム」坑井の掘削に焦点を当てることにより、年間石油基本減衰率を現在の 28% から 2023 年には 25% に引き下げること目標としている。

他の米国オペレーターと同様に、EOG は気候変動の批判のターゲットとなっており、よりよい取り組みを行うことを目標に定めることで対応している。同社は二酸化炭素回収

貯留（CCS）プロジェクトを開始し、2025年までに日常的なフレアリングを廃止、温室効果ガス排出強度13.5を達成し、メタン排出率0.06%の達成を目標としている。

ムーディーズは EOG に投資適格の A3 格付けを与え、2021年8月に同社の「競争力のある内在する埋蔵量置換メトリクスと『ダブルプレミアム掘削ロケーション』の多様な掘削資産と併せて、資本再投資の高い生産性の継続的実績を反映しており、保守的な貸借対照表管理と相当額のフリーキャッシュフローを生む能力は強力な信用メトリクスと株主利益率を支えるであろう」と述べた。S&P もまた投資適格の A マイナス格付けを EOG に付与している。

EOG は今後も米国非従来型石油及びガス部門における主要プレーヤーであり続けるであろう。しかし、パイオニアと同様に、同社はさらに大型の企業のひとつによる買収のターゲットとなりうる。さらに生産性が向上し、損益分岐点価格が下がれば、友好的または敵対買収の対象となる公算が高い。

Chesapeake Energy

チェサピーク・エナジーは実質的にシェールガス革命の火付け役である。同社は1989年に創設され1990年代にオクラホマとテキサスの非従来型鉱床でガスと液化天然ガス（LNG）を製造するために水圧破砕を使用した水平天然ガス井の掘削に力を入れた。2000年代初めに同社は米国東部のアパラチアン堆積盆のマーセラス・シェール地層構造をはじめとする地域に事業を拡大した。これらは今も同社にとって主要なガス生産地域である。

チェサピークは現在約1,300人を雇用している。同社は過去10年間に財政問題に直面し、結果的に会社再編となり、雇用数は大幅に減少した。2011年にチェサピークは12,000人以上を雇用していた。

同社は事業を米国国内のガス及び石油生産に限定しており、米国の5つの主要なシェールガス及びタイトオイル地域で事業を行っている。アパラチア（ガス）、テキサス南部（主に石油）、テキサス中部（主として石油）、モンタナ（主として石油）とルイジアナのヘインズビル・シェール鉱床（ガス）である。1日の生産量の77%は天然ガスであり、17%が石油、6%が天然ガス液である。チェサピークは2021年の生産量を平均日量415,000～435,000石油換算バレルと予測している。

チェサピークは激動の経済状況を経験している。同社の創業者は会社の資金を個人的な事業に流用した容疑で2013年に退任を強いられた。その後数年にわたり、チェサピークは支払い能力を維持するために資産を売却し、従業員を一時解雇した。徐々に回復を開始し、2019年2月に同社はWildHorse Resource Developmentを40億ドルの現金と株式で買収した。2020年に新型コロナが流行し、エネルギー市場が崩壊した。チェサピークは累積した多額の負債を背負って低迷を乗り切ることができず、2020年6月に米連邦破産法11条に基づく会社更生手続を申請した。裁判所が78億ドルの同社の負債を新会社の株式に転換することで同意した後、チェサピークは2021年2月に破産保護から脱却した。

再編の合意に達した後、2021年2月にムーディーズはBa3の格付けをチェサピークに付与し、「同社のマーセラスとヘインズビルシェール鉱床の大型で低コストの天然ガスポジション、再編後の低い財務レバレッジ、そして100万立方フィートあたり2.50ドルと

いうガス価格環境における相当なフリーキャッシュフローを生む能力を反映している」とした。

チェサピークは 2021 年の資本支出を 6 億 7,000 万ドルから 7 億 4,000 万ドルとしている。他の米国石油／ガス企業と同様に、チェサピークも資本の規律に焦点を当て、配当のためにフリーキャッシュを積み上げるとしている。

気候変動の圧力に対処するために、チェサピークは破産保護から脱却した 2021 年初めに、「2035 年までに温室効果ガスの直接排出量ネットゼロを達成し、新たに仕上げた坑井における日常的なフレアリングを即座に中止し、2025 年までにメタン及び温室効果ガスの排出強度を大幅に下げること」を約束した。

4.3 石炭生産者

石炭生産者は石炭を使用したエネルギー生産に対する環境上の反対と、動力源としての天然ガスの競合による影響を受けてきた。しかし米国の石炭生産者は一般炭及び冶金用石炭の世界市場では依然として主要プレーヤーである。米国石炭生産者 2 社を概説する。

Peabody Energy

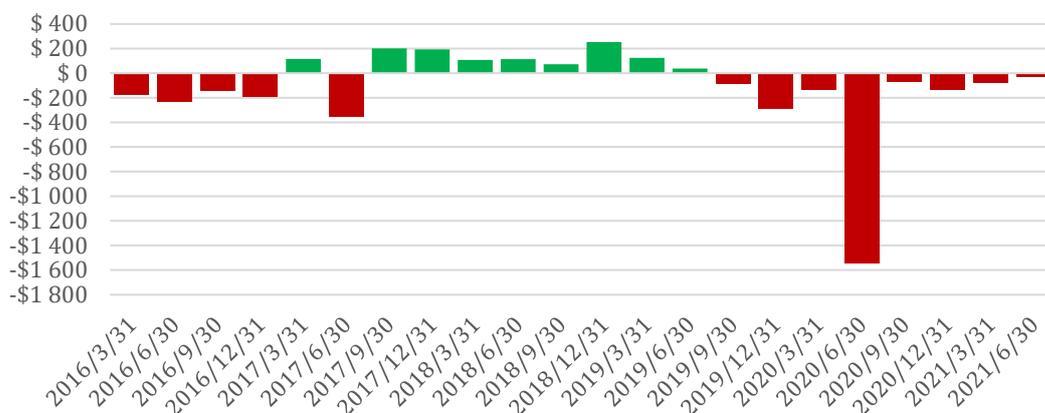
ピーボディー・エナジーは米国最大の石炭生産者であり、米国の総石炭生産量の約 20%を占めている。同社は米国とオーストラリアの 17 の採炭事業に権益を保有している。2020 年に同社は 1 億 2,880 万トンの石炭を生産した。これは 2019 年の 1 億 3,870 万トンから 7%減であった。生産量の約 95%は一般炭であり、5%は冶金用石炭である。採鉱事業に加えて、同社は他の生産者との石炭の取引も行っている。ピーボディーは 2020 年末時点で 4,600 人を雇用していた。うち約 3 分の 2 が米国に所在している。

ピーボディーの事業は米国の石炭火力発電所の退役により打撃を受けてきた。同社によれば、2020 年に約 11 ギガワットの米国の石炭火力発電容量が退役し、2010 年以来、米国の石炭火力発電容量は 30%以上減少した。

同社の過去 5 年間の財務業績は概して脆弱である。図 40 に示すように、同社は 2016 年に赤字を報告し、2017 年には入り交じった結果となり、2018/19 年には黒字を報告し、2020/21 年から現在までは赤字を報告している。最近石炭需要が上向き、石炭価格が改善したことを考慮すると、2021 年末までには黒字に転じると考えられる。

図 40. Peabody Coal の四半期純収益の推移

(単位：百万ドル)



Source: Company records

ピーボディーは現在天然ガス価格の急上昇の恩恵を受けている。ヘンリーハブは 2021 年 10 月に 100 万 Btu 当たり約 5.70 ドルで取引されており、2020 年同時期の 2 倍以上の価格となっている。欧州とアジアの天然ガス価格はさらに上昇した。アジアの LNG スポット価格は 2021 年 10 月に 100 万 Btu 当たり 56 ドルを超える記録的な高値に暴騰した。欧州の天然ガススポット価格は 1 年前の 5 倍である。冬には世界的な天然ガス不足が予測されており、ガス価格は 2022 年に入っても高値が続くとみられている。

その結果、火力発電所がコスト節減のために原料をガスから石炭に切り替えるにともない、一般炭の需要が高まった。石炭需要増はピーボディーの売り上げに反映され始めている。同社は 2021 年第 2 四半期に前年よりも 15% 増の売り上げを報告した。

ピーボディーは現在一時的な石炭価格上昇と需要増の恩恵を受けているが、同社の長期的見通しは明るいとは言えない。同社の根本的な問題は継続している。環境規制、政府の政策、石炭の使用を制限する活動家の圧力が同社の事業基盤を徐々に浸食している。ピーボディーによれば、「数多くの活動家グループが相当なりソースを反石炭活動に注ぎ込み、国内外で発電原料としての石炭の使用を最小限に抑え、又は廃絶しようとしており、需要が縮小し、価格は押し下げられ、将来の財務業績、資金の流動性、成長見通しに著しく悪影響を与えている。」ピーボディーはまた、「国内外の銀行、保険会社、大型投資家はますます化石燃料関連企業との財務関係を抑制又は打ち切っている。これは石炭生産者の資金流動性と運営にネガティブな影響を与えている」と述べた。

ピーボディーは S&P 及びムーディーズから非常に低い信用格付けを付与されている。2020 年 11 月に、S&P はピーボディーを CCC プラスから CCC マイナスに格下げし、債務支払いに十分な資金流動性がない懸念があるとして、同社を格下げ方向のクレジット・ウォッチに指定した。2 日後に、ムーディーズはピーボディーを「資金流動性の悪化と債務再編の可能性の拡大」に基づき、B3 から Caa1 に格下げした。

Arch Resources

アーチ・リソーシズは米国第 2 の石炭生産者である。同社は米国石炭総生産量の約 12% を占める。アーチは約 3,600 人を雇用している。2020 年の年商は 3 億 5,800 万ドルであり、純損失は 600 万ドルであった。2019 年の年商は 4 億 2,900 万ドルで 2,500 万ドルの純損失が報告されている。収入は一般炭と冶金用石炭がほぼ半々となっている。

同社の財務業績は最近改善してきた。収入は 2021 年上半期に 8 億 700 万ドルに増加した。これは 2020 年の同時期よりも 11% 増である。そして、今年最初の 6 ヶ月に 2,200 万ドルの利益を報告した。これに対して 2020 年の同時期には 7,500 万ドルの赤字であった。

エネルギー市場と鉄鋼市場が新型コロナによるシャットダウンから回復し始めるにつれ、アーチは 2021 年半ばに売り上げの改善を報告した。しかし、同社は「経済成長の加速により一般炭の需要が一時的に改善しているかもしれないが、長期的には国内及び国際一般炭市場は依然として課題を抱えている」と警告した。

2019 年 6 月にアーチとピーボディーは両社の事業を統合することにより「安価な天然ガスと再生可能エネルギーからの高まる競争に対する一般炭の競争力を強化する」としてワイオミング州のパワーリバー堆積盆地における石炭採掘を合併事業とすることを提案した。しかし、2020 年末に競争を阻害するとの根拠で連邦通商委員会に阻止され、合併は成立しなかった。

2020 年にムーディーズは「一般炭、特にパワーリバー堆積盆地地域の一般炭の国内需要は発電用石炭需要の低下と高い在庫レベルにより制約されている」としてアーチの信用格付けを B1 から B2 に引き下げた。ムーディーズはまた「冶金用石炭の国内及び国際需要は 2021 年に向けて回復しているが、価格は脆弱なままであり、最近の海外市場の混乱が状況を悪化させている」と述べた。S&P は同時期にアーチの信用格付けを B から B マイナスに格下げし、「冶金用石炭の低価格と一般炭需要の脆弱性のため」アウトルックを安定的からネガティブに修正した。

今後、アーチは「一般炭生産率を国内一般炭需要の長期的衰退に合わせて調整することに焦点を置き、一方で将来の現金の必要を最小限にし、短期的な市場の変動に対応する柔軟性を維持するように一般炭事業計画を調整する」計画である。要するにアーチは財源を一般炭生産に当てることは計画しておらず、将来の役割を「鉄鋼業界向け冶金製品の主要生産者」として位置づけている。

4.4 EPC コントラクター

オフショア設計・調達・建造 (EPC) 契約を手がける米国の大手 3 社の概要を以下に示す。各社共にプロジェクト開発者へのターンキー契約を請け負っている。「ターンキー契約」とは、プラント輸出等において、設計から機器・資材・役務の調達、建設及び試運転までの全業務を単一のコントラクターが一括して定額で、納期、保証、性能保証責任を負って請け負う契約であり、これらの企業は何十億ドル規模の大規模プロジェクトのパフォーマンスリスクを負う。パフォーマンスリスクは一般に下請け事業者に押し下げられるが、最終的に合意した価格で竣工予定日までにターンキーパッケージを引き渡す責任は EPC コントラクターにある。

McDermott International

マクダーモット・インターナショナルはヒューストンに本社を置く EPC コントラクターであり、石油・ガス開発プロジェクト全般で国際的に事業を行っている。同社は世界中でオフショア、サブシー、発電、液化天然ガス、下流部門エネルギープロジェクトに設計・調達・建造・設置（EPCI）サービスを提供している。契約は通常固定価格であり、コスト超過のリスクはコントラクターが負う。

最近の契約には、ペトロブラスからブラジル沖で運転している 5 基の FPSO に新たなチタン製ライザーを供給する EPC 契約（契約価格は 8 億ドル相当と噂されている）、シェルから 5 つの掘削センターを新しい Whale 浮体式生産システムに繋ぎ込む 50km のパイプラインと 15km のアンビリカルを敷設する設計・調達・建造・設置・試運転（EPCIC）契約、MODEC からメキシコ向け FPSO のトップサイドモジュール製造契約（この契約は関係者全員が満足する結果には至らなかった）、モーリタニアの大水深プロジェクトにサブシー生産システムを供給する EPCI 契約、フィリピンの LNG 再ガス化ターミナルに陸上 LNG タンクを供給する契約、ベトナム沖に大型プラットフォームを設置する契約、インドの精製所に新しい生産モジュールを供給する契約、メキシコ沖の浮体式生産プロジェクトの基本設計（FEED）契約が含まれる。最後の契約は EPCI 契約に移行するよう仕組まれており、契約価格は 10 億ドルを超える見込みである。

2018 年にマクダーモットは大手石油／ガスエンジニアリング会社であり石油化学及び精製部門における貯蔵タンクサプライヤーのシカゴ・ブリッジ&アイアンと合併した。合併後の会社は 4 つの事業部門で約 42,000 人の従業員を雇用しており、3 つの事業部門は地域に基づくものであり、1 事業部門は専ら貯蔵ソリューションを扱っている。

2020 年 1 月にマクダーモットは米連邦破産法 11 条に基づく会社更生手続きを申請した。債権者が事業再編に合意し、同社は 2020 年 6 月に破産保護から脱却した。新しい事業に破産はほとんど影響を与えなかった。マクダーモットは破産保護下にある間も複数の大型契約を獲得した。これには BHP 向けのメキシコ湾の浮体式生産システムに関するエンジニアリング契約とサウジアラビア向け貯蔵システムとオフショアエンジニアリング契約が含まれる。

合併後の会社は 2020 年に 130 億ドルの収入があった。2020 年の同社の収入の約 46% がオフショア及びサブシー契約であり、38% が LNG 契約、16% が下流部門の工事である。2020 年にマクダーモットは「のれんの減損」前 1 億 7,500 万ドルの営業損失を出した。2019 年の営業損失は 4 億 1,200 万ドルであった。

マクダーモットはサウジアラビアにオフショアプラットフォーム、ジャケット、サブシーパイプライン、陸上モジュールを組み立てるための工場を開発している。サウジアラムコは 2021 年 9 月にサウジアラムコの上流部門及び下流部門プロジェクトの建造サービスに同ヤードを使用することを検討する合意覚書（MOU）に署名した。

財政難の結果、最近のマクダーモットの設備投資支出は極めて低い。2020 年にマクダーモットは同社の建設作業船の 1 隻をアップグレードし、8,500 万ドルを設備投資プロジェクトに費やしたのみであった。2019 年に同社は設備投資に 9,200 万ドル投じていた。新たに再編成された組織が動きはじめれば、設備投資費も増加することが見込まれる。

Fluor

フルオールはテキサス州に本社を置き、世界規模で事業を行う大手 EPC コントラクターである。同社は石油／ガス、ケミカル、石油化学、鉱業、金属、インフラ、生命科学、先進的製造、先進技術を含む様々な業界にサービスを提供している。同社は100年以上にわたって設計・調達・建設（EPC）サービスを提供してきた。フルオールは43,700人を雇用している。

2020年の年商は157億ドルであり、2019年の173億ドルから10%減、2018年の189億ドルから17%減であった。2020年の全収入の約34%は石油・ガス部門、26%が鉱業・工業部門、10%がインフラ、30%がその他の事業からであった。

2019年に17億ドルの損失を報告したのに続いて、2020年に2億2,500万ドルの損失を報告した。同社は「新型コロナの大流行の経済的影響と2020年はじめに起きた石油価格の大暴落により事業が悪影響を被った。これらの出来事は深刻な不透明感と経済的変動と混乱を引き起こし、我々の事業に影響を及ぼし、今後も引き続き影響を及ぼすかもしれない」と述べた。同社のエネルギー及びケミカル部門では「新型コロナと下落する石油価格が顧客の資本支出に大きく影響した」ことから2020年に大きな受注はなかった。

ムーディズは2020年6月に「プロジェクト入札と実施の問題により営業成績とクレジットメトリックスが深刻に悪化していること、そして新型コロナの経済的影響と商品相場の深刻な軟化に関連したプロジェクトの中止、遅延、及び入札活動の減少はもちろん、同社の新しい応札基準が確立する前に成約した受注残が大量にあり、この傾向が継続するリスクがあること」からフルオールの信用格付けをBaa3からBa1（投機的）に格下げした。

2021年に入ってもフルオールの財務成績は芳しくない。同社は2021年上半期に7,500万ドルの赤字を報告した。しかし同社は年央に2021年通年に9,400万ドルから1億2,800万ドルの利益を上げると期待していると述べた。

フルオールが最近発表した戦略では「伝統的な石油／ガス部門の枠外で、エネルギー転換、先進技術、生命科学、需要の高い金属、インフラ、ミッションソリューションを含む市場を拡大することによりポートフォリオ全体の成長を図る」としている。同社はまた、「価値を重視する公平かつ均衡のとれた条件の契約を追求し、コスト償還契約を優先し、安定したキャッシュフローと利益を生むことにより健全なバランスシートを維持し、財務の規律を強化する」としている。

同社はエネルギー転換を事業機会として捉えている。同社のCEOは2021年半ばに「我々は独自のEconamine FG プラス炭素回収技術を使用して複数の炭素回収基本設計（FEED）及びフィージビリティ研究を実施している。加えて、精製所効率、二酸化炭素の収支がマイナスのエネルギーを生産するためのガス化、グリーン水素、再生可能ディーゼル及びジェット燃料、エネルギー貯蔵の分野で初期の研究を実施している。これらの分野のそれぞれで、我々はプロジェクトを特定しており、また新たな機会の追求も継続している」と述べた。

フルオールの子会社であるNuScale社は受動的な安全小型モジュール軽水原子炉を開発しており、経営陣は「重大な将来のプロジェクト機会」を有すると考えている。NuScale社は2020年8月に米国原子力規制委員会から最終設計認定を取得した。これは、国際的に開発競争が熱を帯びている小型原子炉設計のひとつである。

オフショア部門における最近の活動として、フルオールはシェルから北海向けシリンダー形 FPSO の建造 EPC 契約を受注している。米国の New Fortress Energy はフルオール、Chart Industries、ベーカー・ヒューズからなる合弁事業を浮体式 LNG プラント建造発注先に選定し、最終投資決定待ちとなっている。

フルオールは海洋石油工程股份有限公司（COOEC）との合弁事業の一環として中国の珠海にオフショア製作ヤードを開設した。COOEC-Fluor Heavy Industries Company（中海福陸重工有限公司）は自由貿易区にあり、世界最大級の製作ヤードであり、敷地面積は 200 万平方メートルで 50,000 トンを越えるモジュールの製作を扱うことができる。ヤードは最近中国沖に設置される掘削及び生産プラットフォームの 12,000 トンのトップサイドの製作を完了した。

KBR

KBR は工業、防衛、宇宙、情報部門でエンジニアリングサービス及び技術を提供している。同社は世界中で事業を展開しており、29,000 人を雇用している。2021 年の収入は約 60 億ドルと予測されており、2025 年までに年間 80 億ドルを目標としている。現在及び予測される収入の 75%以上が政府、主に米国国防総省と NASA への販売である。

同業者の多くと異なり、KBR はこれまで手がけていた事業部門の多くを切り捨て、「ハイエンドのソリューション指向の政府サービス企業」へと転身する戦略を取っている。経営陣は持続可能な技術を「エキサイティングな成長要因」と見ている。エネルギー部門は、5 年前には売り上げの約 75%を占めていたが、将来注力を意図する分野ではない。図 41 に KBR が今後 5 年間にわたり新たな事業ミックスへの移行をどのように計画しているかを示す。

図 41 KBR の新事業ミックスへの移行のための戦略計画



Source: KBR

KBR はアンモニアを将来の事業開発の主要市場と目している。同社は現在アンモニア技術の世界的リーダーであり、この業界の市場シェアの 50%以上を占めている。同社によれば、業界で最大生産容量の 1 系列アンモニアプラントを保有している。同社の独自の技術であるグリーン・アンモニア・プロセス（K-GreeN）はゼロ二酸化炭素排出アンモニア製法であり、再生可能電力を使用し、水の電解によりアンモニアを生成する。KBR は「温室効果ガスゼロ排出を達成し、低い資本コストでエネルギー消費量も低い」としている。同社は「短期的エネルギー転換の義務を満たすために」アンモニア需要が拡大していると見ており、海上輸送と発電部門の販売機会をターゲットとしている。

KBR は長年にわたりオフショアエネルギー部門における大手 EPC コントラクターのひとつであった。同社はオフショア生産設備に関連する様々な大型エンジニアリング契約を手がけてきた。これには 2014 年のシェブロン向け Big Foot TLP のトップサイド詳細設計、2012 年の Jack 生産セミサブのトップサイドの詳細設計が含まれる。また、様々な FPSO の EPC 契約も手がけたが、必ずしも成功していない。オフショア石油・ガスは KBR の新たなビジョンの優先部門には入っておらず、将来この部門で事業を行う可能性は低いと考えられる。

4.5 掘削コントラクター

海洋掘削コントラクターは過去 6 年間にわたるオフショア市場の立て続けの低迷により打ちのめされた。複数の企業が財政的に崩壊し、なんとか乗り切ったものの依然厳しい状況である。以下に掘削事業者 3 社の概要を示す。業界が経験した危機と、現在進行中のゆっくりとした回復が反映されている。

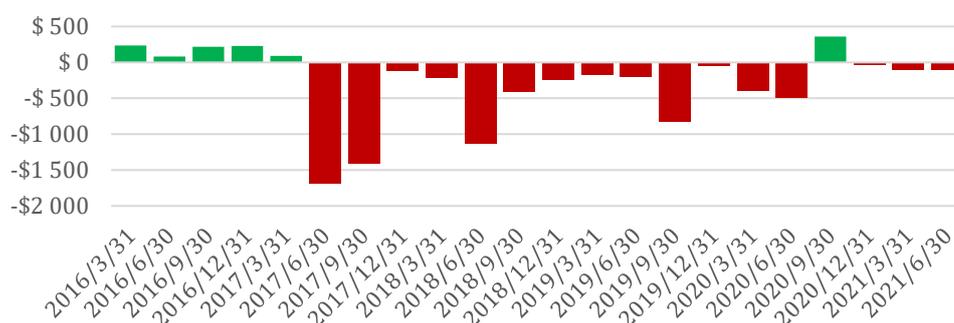
Transocean

トランスオーシャンは世界最大手の大水深掘削コントラクターである。税金対策としてスイスに社籍を置いているが、本社はテキサスにある。27 基の超大水深掘削リグと 10 基の厳海域掘削リグを運用しており、現在 2 基の超大水深ドリルシップを建造中である。過去数年間に高齢リグの大部分を解撤したことから、保有リグの船齢は比較的新しい。トランスオーシャンの 27 基の超大水深掘削リグの 80%以上が船齢 10 年未満であり、9 基は過去 5 年以内に引き渡されたものである。

トランスオーシャンは過去 5 年間にわたり業績不振であった。図 42 に 2016 年以来トランスオーシャンが報告した巨額の財務損失を示す。過去 22 四半期のうち 16 四半期で損失が報告されている。

図 42 トランスオーシャンの四半期純収益の推移

(単位：百万ドル)



Source: Company records

トランスオーシャンの財務状況は今も脆弱である。2021 年第 1 四半期の契約掘削収入は 13 億ドルであり、2020 年の同時期の 17 億ドルから 22%低下した。しかし損失も縮小し、2020 年上半期の 8 億 9,400 ドルから 2021 年上半期には 2 億 300 万ドルとなった。同社は依然として大きな債務を抱えている。トランスオーシャンの長期債務は 76 億ドルである。

超大水深リグの日建て作業料は過去1年に大幅に改善し、同社の超大水深リグ平均日建て作業料は2021年6月に363,599ドルであり、12ヶ月前の296,500ドルから23%上昇している。2021年半ばにトランスオーシャンは73億ドルの受注残高を保有しており、年頭よりも微減している。しかし、最近の日建て作業料と受注残高は依然として数年前の水準を遙かに下回っている。2016年2月に、トランスオーシャンが超大水深リグ28基を含む61基のリグを操業していた際には、同社の受注残高は155億ドルであり、同社の超大水深リグの平均日建て作業料は520,000ドルであった。つまり受注残高は2016年初めの半分以下であり、超大水深リグの日建て作業料は30%低いことになる。

トランスオーシャンの信用格付けは極めて低い。ムーディーズは2021年2月に、トランスオーシャンにCaa3の企業ファミリー格付け(CFR)を付与し、「この格付けは非常に高い財務レバレッジに照らして同社の債務不履行リスクが高まっていることと、同社の債務の回収全般についての我々の見解を反映している。トランスオーシャンは低いリグ稼働率と下落した日建て作業料、そして建造中のリグに対する相当な額の資本コミットメントと戦っている」とした。S&Pによるトランスオーシャンの格付けはCCCマイナスである。

同社は短期的オフショア掘削市場を楽観視している。2021年半ばにトランスオーシャンは投資家に、「市場ダイナミクスが改善しており、大水深及び巖海域掘削需要が拡大しており、新型コロナ禍の影響を耐え忍んだオフショア掘削事業者の事業環境を大幅に改善するポテンシャルがある」と述べた。トランスオーシャンのCEOは「今年の下半期に入るにあたって、現在展開している上昇サイクルにより引き続き意を強くしている。石油価格が引き続き好調であることを前提とすると、弊社の超大水深資産の稼働率と日建て作業料は2022年に入るにしがたい大幅に改善すると考える」と述べた。

Noble

ノーブルは11基のドリルシップ、1基のセミサブリグ、8基のジャッキアップを含む20基の掘削リグを運用している。同社のリグの平均船齢は8年である。同社は「世界のリグ船隊の約4%を保有しているが、過去6年間に発注されたすべてのリグチャーター年数の7%を受注した」としている。

同社は2020年の市場低迷を乗り切ることができなかった。債務の重みに圧迫され、掘削リグ需要の崩壊に直面し、2020年8月にノーブルは米連邦破産法11条に基づく会社更生手続きを申請した。事業再編の後、同社は2021年2月に再建を果たした。

2021年4月に、ノーブルは全株式取得によりパシフィック・ドリリングを買収した。パシフィック・ドリリングは2021年1月に破産保護から脱していた。買収によりノーブルはパシフィックの7基のドリルシップへのアクセスを手に入れたが、うち2基はその後解撤され、2隻は現在契約を確保していない。

ノーブルは2021年9月に13億ドルの受注残を保有しており、通年の収入は8億6,000万ドルから8億9,000万ドル、2022年には9億7,500万~10億5,000万ドルに増加すると予測している。資本支出は2021年に1億7,500万~1億9,500万ドルを計画しており、2022年には1億500万~1億2,000万ドルの計画である。

ノーブルは同社が「資本の規律に注力しており、資本関連の決定に対する均整のとれた経済的アプローチを取り、オフショアと陸上の両方で、効率の高いコスト構造の運営に専

念し、フリーキャッシュフローを生み出すことに焦点を当てる。2022年にはフリーキャッシュフローが黒字になることを期待している」と述べた。経営陣の優先事項は「債務の返済と自社株買戻しと配当を通して株主に現金を還元すること」である。新たな掘削リグ購入の話はない。

Valaris

同社は2019年4月に EnSCO Drilling と Rowan Drilling の合併により生まれた。3ヶ月後に、同社はヴァラリスと命名された。6ヶ月後に掘削市場が崩壊し、2020年8月に債務の重みに圧迫されて新会社は米連邦破産法 11 条に基づく会社更生手続きを申請した。

ヴァラリスは2021年5月に破産保護から脱却した。再編にあたって同社は71億ドルの負債を解消し、2028年満期の担保付き約束手形の新規発行により5億2,000万ドルの資本注入を確保した。再建を果たした際に、ヴァラリスは6億1,500万ドルの使用可能な現金と、4,000万ドルの制限付き現金、5,500万ドルの負債を保有している。

同社は最大級の高性能掘削ユニット船隊を保有していると主張している。現在、11基のドリルシップ、5基のセミサブ、44基のジャッキアップを保有しており、うち30%のユニット（浮体式9基、ジャッキアップ9基）が係船されている。船隊の平均船齢はドリルシップが7年、セミサブが9年、ほとんどのジャッキアップが12-13年である。同社は低迷が始まってから50基のリグを解撤したとしている。これには2020年初め以来解撤された17基が含まれる。ヴァラリスは「クラス最高の船隊、最も健全なバランスシート、業界をリードする運営気骨」を保有していると述べている。

2021年9月現在、ヴァラリスは掘削受注残高18億ドルであり、事業の展望に楽観的である。浮体式掘削リグの需要は2021-25年に年間7%成長し、2020年代後半に浮体式掘削リグの日建て作業料が大きく上昇すると予測している。2021年の同社のドリルシップとセミサブリグの平均日建て作業料はそれぞれ193,000ドル、178,000ドルと予測されている。掘削市場が逼迫するにつれて2025年にはそれぞれ316,000ドルと225,000ドルに上昇すると予測されている。

ヴァラリスは炭素回収事業に足がかりを得ており、2021年9月にオランダの石油会社TAQAから厳海域ジャッキアップリグ1基をPorthos 二酸化炭素輸送・貯留プロジェクトの裸孔準備に使用する契約を受注した。Porthos プロジェクトはロッテルダム港で産業から発生した二酸化炭素を北海の廃坑となったガス田に輸送して貯留するものである。JU-123 ジャッキアップがリグからのNO_x 及びSO_x をほぼすべて除去するように設計された選択的触媒還元システムを搭載して改造される。

ヴァラリスは同社の戦略を「EBITDA（金利税引前利益）を最大限にし、市場の回復に伴い有意義なフリーキャッシュフローを推進し、資本の配分に規律あるアプローチを維持する。これには株主への還元を含む」としている。新たな掘削リグの調達には触れていない。

4.6 OSVオペレーター

本部門もまた市場低迷により甚大な打撃を被った。OSV（オフショア支援船）オペレーターは事業を大幅に縮小し、多くの従業員が解雇され、船舶は係船又は解撤され、オペレーターのなかには生き残れなかったものもある。以下に示す OSV オペレーター4 社の概要からもわかるように、惨憺たる状況であった。

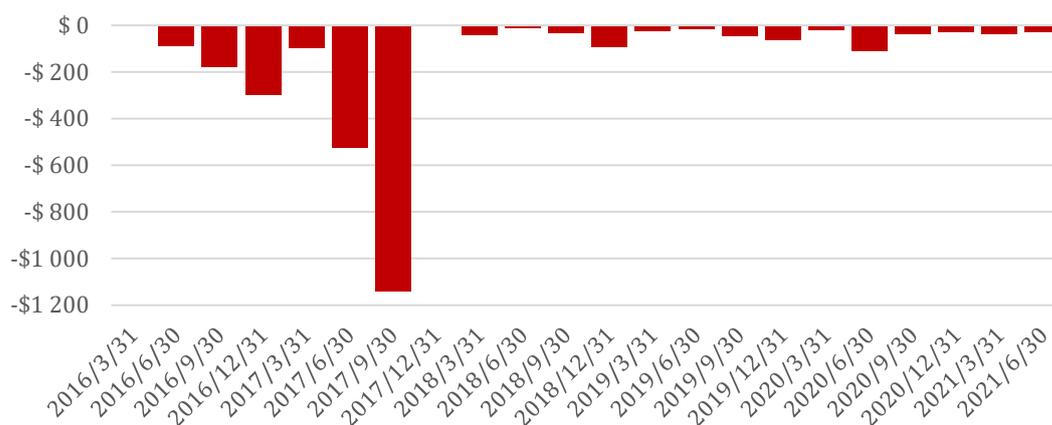
Tidewater

タイドウォーターは世界最大のオフショア支援船オペレーターである。2021 年 6 月時点で同社は 176 隻の OSV を保有しており、うち 118 隻が運航中、44 隻が係船状態、14 隻が積極的に売りに出されている。業界低迷により船舶数は 2020 年 3 月以来 25% 近く減少した。同社は 2020 年 3 月に 208 隻の OSV を保有していた。平均船齢は 10.5 年であり、同社によれば世界の OSV 船主上位 10 社の中で 3 番目に若い船隊を保有している。

同社の過去 5 年間の財務業績は惨憺たるものである。図 43 に示すように、過去 5 年間にわたりすべての四半期で赤字を報告している。

図 43 タイドウォーターの四半期純収益の推移

(単位：百万ドル)



Source: Company records

タイドウォーターは 2017 年 5 月に米連邦破産法 11 条に基づく会社更生手続きを申請した。債権者が 20 億ドルの債務のうち約 16 億ドルの元本の抹消に合意した後、2017 年 7 月に再建を果たした。2018 年に同社は大手米国 OSV オペレーターであるガルフマーク・オフショアを買収した。ガルフマークは破産保護から脱却したばかりであった。

タイドウォーターは OSV 需要が今後 5 年間にわたり年間 7% 成長すると予測している。楽観的な成長予測にもかかわらず、同社は、少なくとも 2020 年代半ばまで深刻な需給の不均衡が続くと見ており、2025 年まで OSV 数が需要を 40~50% 上回ると予測している。

同社は将来の戦略を「規律ある資本配分と二酸化炭素削減とデジタルライゼーション技術への契約に裏打ちされ、かつ戦略的な投資への継続的注力」としている。

Seacor Marine

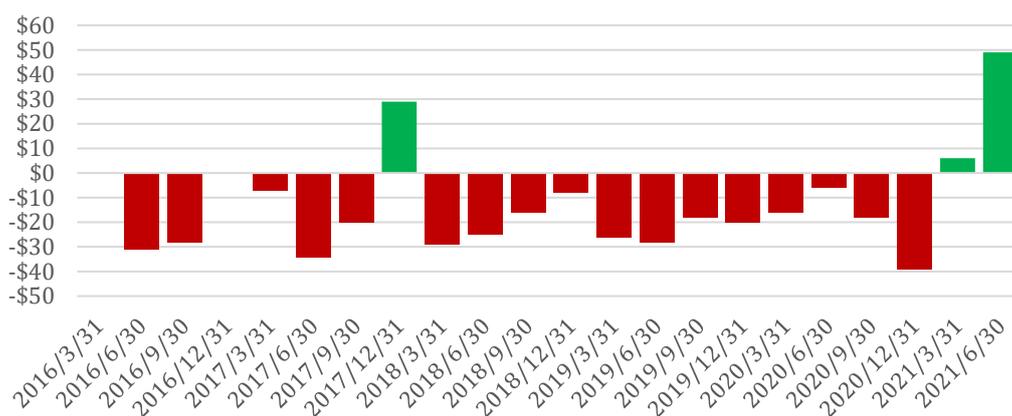
シーコア・マリンは 82 隻を保有する世界的なオフショア支援船オペレーターである。同社の船隊は 6 隻の操錨船、30 隻の高速支援船、35 隻のサプライ船、特殊作業船 1 隻、リフトボート（自航自己昇降作業台船）10 隻で構成される。11 隻目のリフトボートである Seacor Power は 2021 年 5 月に沈没し、13 名の死者を出した。同社の経営陣は高い安全性の実績を謳っており、これは大きな汚点である。同社は 1,615 人を雇用している。

2017 年までシーコア・マリンの事業はシーコア・ホールディングズの一部であった。シーコア・ホールディングスはオフショア石油／ガス海上輸送業界に装備とサービスを提供する会社である。マリン事業部門はオフショア支援船に焦点を当てていた。この事業は分社化され、2017 年半ば以来、シーコア・マリンとシーコア・ホールディングスは独立した別会社となっている。シーコア・ホールディングスは輸送及びロジスティクスサービスを継続して提供しており、クリーン燃料と発電ソリューションでも事業を行っている。

シーコア・マリンの過去 5 年間の財務業績はタイトウォーターと同様である。図 44 に示すように、2016 年以降 22 四半期のうち 3 期を除いてすべて赤字が報告されている。

図 44 シーコア・マリンの四半期純収益の推移

(単位：百万ドル)



Source: Company records

シーコア・マリンの財務業績は過去 1 年間にわたり改善している。同社は 2021 年第 2 四半期に 4,880 万ドルの収益を上げた。これに対して 1 年前は 600 万ドルの赤字であった。船隊の平均日建て作業料は 2020 年第 2 四半期の 10,746 ドルから 2021 年第 2 四半期には 12,007 ドルに改善した。船隊稼働率もまた 57%から 67%に改善している。

シーコアは既存の船用エンジンでディーゼルと水素を合わせて使用、港湾停泊時にグリーン水素燃料電池を使った陸電または補助発電セットを使用、及びハイブリッド貯蔵エネルギーソリューションの導入を含む革新に焦点を当てている。同社は「エネルギー貯蔵システムには他のディーゼルエレクトリック PSV（プラットフォーム補給船）に比べて大きな利点があり、新しいリチウムバッテリーパワー技術とインテグレーションは燃料消費を最大 20%低減し、排出量、特に二酸化炭素、を最大 20%低減することにより船舶の効率を高める」としている。シーコアはまた唯一の現役ハイブリッド坑井刺激作業船を保有している。

10 年ほど前にシーコアは洋上風力発電用作業員輸送船のオペレーターであるウィンドキャット・ワークボーツに投資し、2019 年に同社を完全買収した。ウィンドキャット・ワークボーツはヨーロッパの洋上風力発電産業向け作業員輸送船の主要プロバイダーである。シーコアは洋上風力発電支援に水素燃料の作業員輸送船を使用する計画であった。しかし、2021 年 1 月に同社は洋上風力発電支援事業部門をベルギーの **Compagnie Maritime Belge** に売却しており、今後洋上風力発電部門にどの程度焦点を当てるかは不明である。取引完了時点でウィンドキャット・ワークボーツは 46 隻のオフショア作業員輸送船を保有、運航しており、主として欧州の洋上風力発電部門で使用されていた。

Hornbeck Offshore Services

ホーンベック・オフショア・サービスズはルイジアナ州を拠点とする OSV オペレーターであり、大水深、大深度坑井をはじめとするロジスティクス上困難なプロジェクトを含む複雑な探鉱生産事業の支援に焦点を当てている。同社は現在 OSV 隻 61 隻、多目的作業支援船 (MPSV) 8 隻、MPSV/洋上ホテル (Flotel) 2 隻を含む 71 隻を保有している。保有船舶の約 80% が DP2 または DP3 自動船位保持システムを搭載している。活動の大部分はメキシコ湾であるが、メキシコ及びブラジルでも事業を行っている。同社は 1 年以上にわたって財務報告を発表していないため、これらの船舶のうちどの程度が実際に運航されているかは不明である。発表された最新の報告では、2020 年 6 月に船隊の 62% を係船していた。

ホーンベックは 2020 年 5 月に米国連邦破産法 11 条に基づく会社更生手続きを申請した。未払いの担保付き融資と無担保優先債券を新たな担保付き負債と株式に変換し、2020 年 9 月に「財務基盤が強化され、将来の成功に焦点を当てた新しい取締役会を持つ株式非公開会社」として再建を果たした。

同社は引き続き 3 つの中核地域であるメキシコ湾、ブラジル、メキシコに焦点を置くとしている。メキシコ湾が優先されているが、最近ブラジルとメキシコでも存在感を増しており、これらの市場の長期的成長を予測している。ホーンベックは現在現役 OSV 船隊の 30% をブラジルとメキシコに配備しており、メキシコとブラジルでそれぞれ海運会社として登録されており、ペメックスとペトロブラスの契約に直接入札することができる。

ホーンベックは油田及び非油田分野における専門的特殊サービスを追加することにより収入源を多角化する意図である。同社の船舶は「洋上ホテルサービス、大偏距坑井試験、地震探鉱、大水深坑井刺激、その他の石油増進回収作業、高圧ポンプによる排水、大水深坑井係留、ROV サブシー建設、設置、IMR (保守・点検・補修) 作業、油田廃棄作業をはじめとする多くの特殊な油田サービス向けに適応してきた。また、軍用、光ファイバーケーブル敷設、海洋調査等の様々な非油田分野の特殊サービスも手がけてきた」としている。

Alliance Offshore

アライアンス・オフショアは発電、天然ガス探鉱生産・輸送、エネルギー研究開発を含むエネルギー部門の様々な分野で事業を行っているアライアンス・エナジー・グループの子会社である。アライアンス・オフショアは同グループのオフショア支援船事業部門であり、ルイジアナ州に拠点を置いている。

同社は 1990 年代末から事業を行っており、クルーボート、リフトボート、及びオフショア補給船をメキシコ湾のエネルギー生産者に提供している。アライアンスは 19 隻のクルーボート、8 隻のオフショアサプライ船、10 隻のリフトボートを保有している。

トライトン・オフショアはアライアンス・エナジー・グループ内の姉妹会社であり、4 隻の潜水作業支援船と 1 隻のデリックバージを保有している。

アライアンス・エナジー・グループは株式非公開であり、事業部門についての情報を開示しておらず、財務及び経營業績は不明である。しかし、過去 1 年に浅水域活動が大きく減退していることから、アライアンス・オフショアの事業も他のメキシコ湾 OSV オペレーターと同様に衰退していることは確かである。

アライアンス・オフショアについてのメキシコ湾 OSV 関係企業の元上級管理者は、「同社保有船の大部分は種類にかかわらず小型であり、200 フィートを超えるものはない。ROV を扱う能力はなく、自動船位保持システムも搭載していない。メキシコ湾の掘削・生産活動の惨憺たる状況を考えれば、たとえ優秀な人材を抱えているとしても、アライアンス・オフショアに投資する気はない」と述べた。

4.7 海洋構造物製作事業者

2020 年の市場の崩壊により、海洋構造物を製作する企業は何らかの影響を被った。以下に米国の大手海洋構造物製作事業者 2 社の概要を示す。1 社は過去 1 年間の沈滞をほぼ無傷で乗り切ったように見える。1 社は新型コロナによる打撃を受けた企業を支援する連邦融資プログラムにより生き延びた。

Kiewit Offshore Services

キーウィット・オフショア・サービスズは従業員所有の大手建設エンジニアリング会社であるキーウィット・コーポレーションの一部である。キーウィット・コーポレーションの歴史は 1880 年代に遡り、年商 125 億ドル、従業員は 27,000 人である。キーウィットのオフショア事業部門はテキサス州コーパスクリスティの 555 エーカーの敷地にあり、オフショアプロジェクト向けにトップサイド、居住区、ジャケット、サブシーコンポーネント、パイル、テンドンの製作及び統合工事を行っている。施設は定格 11,000 トンの西半球最大の陸上吊り上げ装置を保有している。

キーウィット・オフショアが手がけた大型海洋構造物製作契約には、メキシコ湾向け生産スパー 3 基、生産セミサブ 10 基、テンションレグプラットフォーム (TLP) 6 基のトップサイドの製作・統合が含まれる。現在、キーウィットはシェブロン *Anchor* 生産セミサブのトップサイドを製作しており、統合工事も請け負っている。キーウィットはまた BP の *Argos* 生産セミサブの最終試運転工事も手がけている。

図 45 キーウィットの重量物吊り上げ装置



Source: Kiewit

キーウィットは再生可能エネルギー及び燃料並びに炭素回収プロジェクトで地盤を固めており、米国洋上風力発電部門における製作需要を将来の事業機会と目している。2021年8月に同社はオーステッドから米国で製作される初めての風力発電用変電所の設計・建設契約を受注した。重量1,500トン、高さ60フィートの構造物はニューヨーク沖に建設される総発電容量132メガワット、12基のタービンを設置するサウスフォーク風力発電所で使用される。

他の企業と同様に、キーウィットも2020-21年の新型コロナ禍により、特に2020年半ばに工事に遅れが出た。しかし、同ヤードで大幅な混乱や一時解雇があったとの報道はない。キーウィット・オフショアの受注残は完成まで何年もかかる大型の複雑な海洋構造物であることが、市場低迷の影響を和らげたかもしれない。

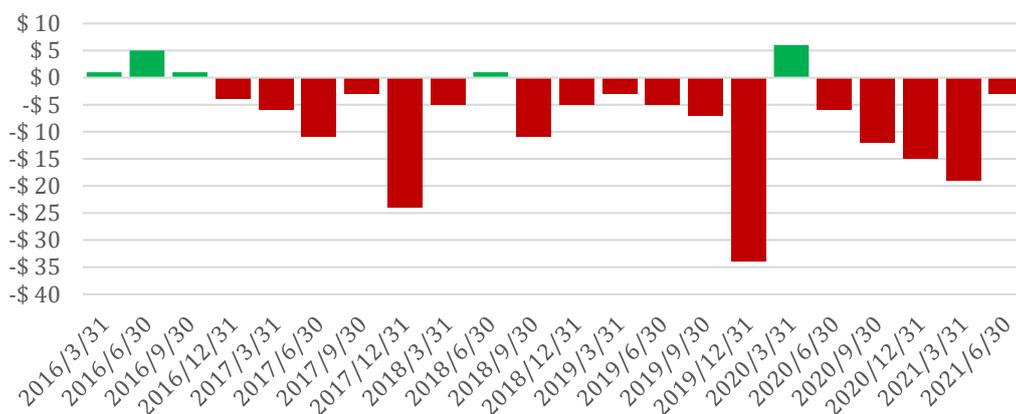
Gulf Island Fabrication

ガルフ・アイランド・ファブリケーションは産業部門及びエネルギー部門向けの米国鉄鋼製作及びサービス事業者である。同社はルイジアナ州の Houma に全長5,970フィートのウォーターフロントに面した226エーカーの工場を保有している。2020年末に同社は975人を雇用していた。

同社は市場の低迷により深刻な影響を受け、連邦政府の資金援助を取り付けて生き延びた。2019年に4,900万ドルの赤字を出したのに引き続き、2020年には2,700万ドルの赤字を報告した。図46に示すように、2016年以來の22四半期のうち4期を除いて赤字が続いている。

図 46 ガルフ・アイランド・ファブリケーションの四半期純収入の推移

(単位：百万ドル)



Source: Company records

2020年4月にガルフ・アイランドは連邦政府の新型コロナ支援給与保護プログラム (PPP) による1,000万ドルの融資を受けた。本融資は特定の条件を満たせば一部または全額の返済が免除される。この融資により労働者に支払う賃金を確保し、ヤードは運転を継続した。2020年に同社は現金を確保するために資産の一部を売却した。2021年4月に、同社は造船所部門をボリンジャー造船所に2,860万ドルで売却した。これにより1,500万ドルの純現金収入が得られると期待された。

しかしガルフ・アイランドはまだ危機を脱していない。2021年上半期に同社は4,800万ドルの収入に対して2,200万ドルの損失を報告した。

2021年8月にガルフ・アイランドのCEOは見通しが明るいと発言している。同氏によれば、「エンドマーケットで市況は改善しており、製作プロジェクトの入札活動が活発化していることに勇気づけられており、次の四半期には新たな受注があると期待している。我々は新たな成長エンドマーケットに焦点を当てた事業開発に取り組んでおり、テキサス州とルイジアナ州のLNGの発展に関連する受注機会を追求するための適所にいる。また、既存の顧客と新規顧客の両方でオフショアサービス活動が活発化しており、同時に陸上市場にもサービス事業を拡大する潜在的機会があると見ている。」

4.8 サブシーシステム・サプライヤー

市場の低迷はサブシーシステム及び機器を設計、製造する米国企業に打撃を与えた。サブシーシステム及び機器の新規発注はエネルギー企業の資本支出予算カットに伴って干上がった。以下の3社の概略は市場低迷がサブシーシステム・サプライヤーに与えた影響と、本部門の企業がどのように新たな状況に対処しているかを示している。

Oceaneering

Oceaneeringは多角的オフショア・エネルギー製造及びサービス会社であり、オフショア油田のライフサイクルのすべての段階で事業を行っている。従業員は8,300人である。同社の製品にはサブシーロボット工学、生産制御アンビリアル、サブシー連結装置、バル

ブ、その他のサブシー機器が含まれる。オフショアサービスにはプロジェクト管理及びエンジニアリング、サブシー設置及び介入、点検・保守・修理（IMR）、浚渫、廃棄作業が含まれる。

同社は潜水作業支援、多目的サービス、サーベイ、点検、科学的支援用船舶 8 隻を保有している。うち 6 隻は同社の大水深建設・保守・修理用 ROV を搭載している。Oceaneering の最新の船舶である全長 353 フィートの *Ocean Evolution* は米国ジョーンズアクトに適合した多目的サービス船であり、2019 年に引き渡された。DP2 を搭載し、110 人の居住施設、ヘリデッキ、250 トンのアクティブヒープコンペンセーション（AHC）クレーン、ムーンプールを備え、同社の高性能 4,000 メートル作業級 ROV2 隻を搭載している。

この部門の他社と同様に、Oceaneering の最近の財務業績は低迷していたが、市況の回復と共に財務状況も改善している。2019 年と 2020 年に同社はそれぞれ 4 億 7,900 万ドルと 3 億 4,800 万ドルの損失を出した。2021 年に Oceaneering は赤字経営から脱し、通年の利益が 1,500～3,500 万ドルとなると予測している。資本支出は制約され、2021 年に 5,000～7,000 万ドルとなると予測されている。比較すると、Oceaneering の 2020 年の資本支出は 6,000 万ドルであり、2019 年には 1 億 4,800 万ドル、2018 年には 1 億 7,800 万ドルであった。

同社は来年のサブシー産業の市場見通しをかなり楽観視している。サブシーツリーの発注は今年と比較して 50%以上増加し、サブシー機器及びサービス支出は 5%成長、油田オペレーターのオフショア資本支出は 610 億から 900 億ドルに拡大すると見ている。

同社の今後の戦略は、フリーキャッシュフローを黒字化し、資金の流動性とバランスシートを改善し、持続可能性とエネルギー転換にさらに力を入れるものである。エネルギー転換の分野では、ロボットによる労働代替を加速し、機能に即した革新的なロボット工学を開発し、浮体式風力発電を可能にし、次世代インフラ製品に足がかりを得ることをターゲットとしている。

National Oilwell Varco

エヌ・オー・ビー（NOV）は世界のエネルギー産業に掘削機器及びその他の製品／サービスを供給する大手サプライヤーである。同社は「厳しい環境で運転される大型の複雑な機械を精密に製作するエキスパート」を自称している。NOV は 28,000 人を雇用し、2020 年の年商は 61 億ドルであった。

NOV は過去 6 年間にわたって事業を縮小している。2014 年以来 NOV は従業員数を約 56%削減し、660 施設を閉鎖し、資本支出を 3 分の 2 カットし、固定費を 20 億ドル削減した。しかし、同時期に同社は買収により提供する製品を多角化した。

NOV は掘削装置パッケージの供給ではほとんど独占と言っていいほどの巨大な存在である。現在稼働しているほとんどのオフショア掘削リグは NOV の掘削装置を搭載している。1990 年代から 2000 年代初めにオフショア開発が拡大していた際には、多くの掘削リグ契約が発注され、同社は世界の掘削コントラクターや造船所に掘削装置パッケージを 20 年間供給し続けることを想定していた。しかし、掘削リグの追加需要が右肩下がりとなり、2010 年代の初めに掘削機器から離れて多角化するための買収プログラムに着手し

た。NOVはノルウェーのFPSOタレット製造会社のAPL、米国のプロセス／フロー制御会社であるRobbins and Myers、ノルウェーの油水分離／処理装置メーカーであるFjords Processingを初めとする多くの企業を買収した。

市場低迷にもかかわらず、同社は健全な資金流動性と投資適格の信用格付けを維持している。NOVの流動資金は現在36億ドルであり、16億ドルの現金と20億ドルのリボルビング融資からなる。S&PはNOVの信用格付けを投資適格のBBBプラスとしている。ムーディーズは2021年3月にNOVにBaa2の格付けを付与した。これは投資適格の格付けであるが、その前のBaa1の格付けよりも1段階低い。ムーディーズは「NOVの利益は2020年に上流資本投資の崩壊により著しく減少し、2022年にゆっくりと回復し始める前に、2021年は低いレベルにとどまる公算が高い」としている。

NOVはエネルギー転換に商機を見いだしている。主要な分野は2018年に買収したオランダの設計会社であるGustoMSCの経験と能力を利用した着底式及び浮体式洋上風力発電システムの設計と設置である。同社によれば、洋上風力発電設備設置船の70%はGustoMSCが設計したものである。その他のエネルギー転換分野は地熱開発向け掘削リグパッケージ、太陽光発電向けの信頼性の高い設置の簡単な短軸トラッカーシステムの開発、バイオガス生産向けの固体と気体の分離技術の開発、二酸化炭素回収利用貯留(CCUS)向けプラント設計である。

Dril-Quip

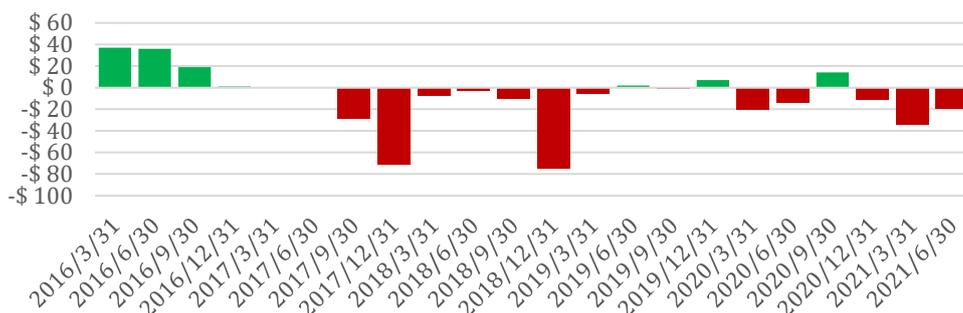
ドリルクイップは大水深及び厳海域向けの海洋掘削と生産装置を設計、製造、販売する米国企業であり、ヒューストンに本社を置く。主要製品は、海底・海面の坑口装置、プロダクションツリー、泥線装置、特殊コネクタや関連するパイプ、掘削・生産ライザーシステム、ウェルヘッドコネクタ及び分流器である。同社は米国、ブラジル、スコットランド、シンガポールに製造拠点を置いている。

ドリルクイップは2021年半ばに1,357人を雇用しており、1年前よりも14%減少した。2020年の年商は3億6,500万ドルであり、2019年の4億1,500万ドルから減少した。2016年には年商5億3,900万ドルであり、過去5年間に33%低下したことになる。同社は収入の約70%を製品の販売、22%をサービス、8%をリースから得ている。

図47に示すように、同社は過去5年間にわたり約半数の四半期で赤字を報告している。財務業績は市場の低迷により厳しい状況が続いている。2021年の上半期にドリルクイップは1億6,200万ドルの収入に対して5,300万ドルの損失を報告した。2020年の同時期には1億8,600万ドルの収入に対して3,400万ドルの損失を報告している。

図 47 ドリルクイップの四半期純収入の推移

(単位：百万ドル)



Source: Company records

損失を出しているにもかかわらず、経営陣は財務状況が改善していると楽観している。8月にドリルクイップのCEOは投資家に「2021年以降に目を向けると、我々はオフショアエネルギー部門の回復に慎重ながらも楽観的であり、改善の兆しが見えている。商品相場は上昇しつつあり、需給バランスも改善しており、足取りは遅いとはいえ、回復は間もなく到来すると確信している」と語った。

エネルギー部門の多くのサプライヤーと同様に、ドリルクイップも持続可能性に重点を置くイメージアップを図る数々のイニシアティブを発表している。同社は8月に「持続可能性はドリルクイップの事業の基調的要因であり、弊社はエネルギー革命を支援する技術と研究開発への投資を継続する」と述べた。

4.9 オフショアエンジニアリング会社

様々な設計・エンジニアリング会社がオフショアエネルギー部門を支えている。これらの企業の多くはヒューストン地域に本社を置いている。これらの企業の仕事量は、新規プロジェクトへの支出の減少と共に過去数年間にわたり減少している。市場の崩壊後の2020-21年に姿を消した設計会社もある。事業を継続した会社も、従業員数を減らしている。市場低迷が始まった時に健全な受注を確保していた数少ない会社は比較的無傷で乗り切った。以下に挙げる3社は、本部門の事情を物語っている。

Wood Group

ジョン・ウッド・グループはスコットランドのアバディーンに本社を置く多国籍エンジニアリング／コンサルティング会社であり、過去数十年間にわたり米国のエネルギー部門で事業を行う様々な設計・エンジニアリング会社を買収してきた。ウッドは1993年にサブシーシステムとオフショア石油／ガスパイプラインエンジニアリング会社であるJP Kennyを買収し、2000年にはムスタング・エンジニアリングを買収した。ムスタングは1987年創設のヒューストンを拠点とする設計エンジニアリング会社であり、メキシコ湾エネルギー部門でかなりな事業を行っていた。最近では、2017年に米国石油／ガス部門で強い存在感のあった大型エンジニアリング会社であるAmec Forster Wheelerを買収している。

ウッドグループは現在 40,000 人の専門職を雇用しており、年商は約 80 億ドルである。2021 年上半期には 44 億ドルの収入を報告しており、うち 37% が米国事業からであった。

2021 年半ばにウッドは事業活動が改善していると述べた。同社の受注残は 2021 年 6 月末に 77 億ドルであり、2020 年 12 月から 18%、2020 年同時期比で 9% 増加した。同社は「エネルギー部門及び構築環境市場全域でコンサルティングが上向いており、入札と機会が増加し、2021 年 5 月と比較して 6 月に受注残は 12% アップし、市場回復の明るい兆しが見えている」と述べた。

同社によれば、エネルギー転換を加速するソリューションの開発に力を入れており、広範囲のエネルギー転換プロジェクトに参与している。ウッドによれば再生可能及びその他のエネルギー収入の 20% は太陽光、風力及び水素のようなプロジェクトから、5% がグリーンエネルギー及び二酸化炭素回収及び貯留（CCS）の使用を通して既存エネルギー及び産業資産の炭素強度を低減する事業に関連したものである。

ウッドは最近ノルウェーの NEL ハイドロジェンと大規模グリーン水素生産プラントの設計・建設の枠組み合意に達した。同社はまた採鉱施設の脱炭素化のための太陽光発電所の EPC 契約を受注し、コストと廃水処理のエネルギー強度を低減するためにデジタルソリューションを使用するケミカルプラント向け設計・調達・建設管理（EPCM）契約を受注している。

2021 年に同社は米国の多国籍企業ハネウェルとウッド独自の水蒸気メタン改質技術を使った再生可能ディーゼル及び持続可能航空燃料生産の戦略的パートナーシップを結んだ。既存の燃料よりも大幅に炭素強度の低い燃料の生産を目標としている。

Exmar Offshore

エクスマール・オフショアはヒューストンを拠点とする設計エンジニアリング会社であり、生産セミサブの設計エンジニアリングに強い存在感を築いている。同社はベルギーのガス海上輸送大手であり、大規模なガス運搬船船隊と LNG 生産バージ 1 隻、再ガス化バージ 1 隻を保有するエクスマール・グループの一部である。

エクスマール・オフショアは特許を保有するセミサブ形浮体に基づいた一連の中型浮体式生産システムを設計している。これらの設計の 2 基が現在運転中であり、3 基目が建造中、4 基目は計画が進んだ段階にある。すべてメキシコ湾プロジェクトである。

健全な受注残が 2020 年まで継続したことから、エクスマールのヒューストン事業は最近の市場低迷をほぼ無傷でくぐり抜けたようである。過去 18 ヶ月にわたり、ヒューストンの人員は現代重工で建造中の King's Quay セミサブ浮体式生産システムのエンジニアリング及び建造監督を行っている。プロジェクトはほぼ完成しているが、4 基目の生産セミプロジェクトが後に続き、今後 24-30 ヶ月間にわたりヒューストンのスタッフは高い稼働率を保つであろう。

エクスマール・オフショアは 2018 年に大型 FPSO リース市場に参入を図った。同社はペトロブラスがブラジル沖で使用する FPSO の入札に応札した。エクスマールは他社の入札価格よりも大幅に低い最低価格を提示した。最低価格入札者としてエクスマールはペトロブラスと最終契約の交渉に入った。しかし造船所が手配する義務のあるプロジェクト融資が確保できなかったことから交渉は決裂し、入札規則に従ってペトロブラスは 2019

年 9 月に、残る唯一の応札者であった MODEC と交渉を開始した。この件でエクスマールは FPSO リース契約の追求を断念したようである。

エクスマールも洋上風力発電市場への参画を図っている。2021 年にエクスマールは「洋上風力発電設置及び浮体式風力発電プラットフォームプロジェクトに参入する」と述べた。

Zentech

ゼンテックはヒューストンに本社を置くエンジニアリング会社であり、セミサブ、ジャッキアップリグ、ドリルシップ、その他オフショア石油・ガス産業で使用される船舶の設計、エンジニアリング、建造を手がけてきた。同社は 1978 年に創設され、約 180 人の従業員を雇用しており、従業員の一部はインドのチェンナイ及びムンバイに配備されている。

同社は様々なジャッキアップ海洋掘削リグとリフトボートの独自の設計を開発した。最近の契約には BW エナジーから受注したガボン沖で使用するジャッキアップリグ設計の基本設計 (FEED) 契約が含まれる。ゼンテックは現在同リグ建造期間中のエンジニアリング支援を提供する契約を受注している。

ゼンテックは自動船位保持装置を搭載した船舶向けのバッテリーエネルギー貯蔵システムの開発と、水素生産船の基本設計の開発に取り組んでいる。同社はまた、作業員が危険区域に入る必要なくタンクの点検を行うための仮想現実点検ツール (ZVR-I) を開発し、汚染された海域から浮遊ごみ、海洋プラスチック、マイクロプラスチック廃棄物をフィルターを通して除去する特殊船舶を設計、建造するための合弁事業をブルー・ホエール・フィルタレーションと共に立ち上げた。

エネルギー部門以外では、特許を保有する破壊力学解析エンジニアリングツールを橋梁の亀裂挙動や亀裂成長予測、残存耐用期間の評価に使用することを推進している。米国がインフラプロジェクトへの支出を拡大するにつれて、この能力が必要とされる可能性がある。

概してゼンテックは市場低迷を無傷で乗り切ったようだ。しかし、同社が石油／ガス上流部門支出カットの影響を感じていることは間違いない。

4.10 オフショア海上輸送

米国オフショアで運航するタンカー会社はジョーンズアクトにより米国の地点間の石油及び液化ガスの輸送に米国建造、米国人所有、米国人配乗の米国籍船の使用が義務づけられている。これには、米国メキシコ湾で運転する浮体式生産貯蔵積出設備 (FPSO) 上で生産された液体を米国港湾に輸送するためのシャトルタンカーも含まれる。FPSO は海底に付着していることから、米国の一地点と見なされる。ジョーンズアクトタンカー輸送を提供している 2 社の概要を以下に示す。

American Shipping Company

ASC は石油製品の米国沿岸航路輸送用に設計された 40,700dwt から 45,800dwt のタンカーを 10 隻保有している。全船がフィリー造船所 (旧アーカー・フィラデルフィア造船所) により建造された。同造船所が 2005-2013 年に竣工した MT-46 Veteran 級タンカー 14 隻の一部である。

ASC の背後にはノルウェー資本が存在する。フィリー造船所の 58%はノルウェーのオスロに本社を置くアーカーASA が保有している。同造船所は閉鎖された大型米国海軍工廠の一部であり、1997 年にクバナが連邦／州政府の支援を受けて取得した。クバナは海軍工廠施設を商船建造用に改造し、一連のタンカーを投機的に建造した。完成したタンカーを購入し、資産を造船所のバランスシートから除去するために ASC が創設された。2002 年のアーカーとクバナの合併後に造船施設はアーカー・クバナ（最終的にアーカー）の子会社となった。アーカーは少なくとも一度、同社が保有する同造船所の権益を売却しようとしたが、成功しなかった。

OSG（後述）が ASC が保有する 10 隻のタンカーを運航し、商業的に管理している。OSG は米国内航輸送を必要とする石油会社にこれらのタンカーを定期用船または航海用船している。ASC はタンカーを裸傭船し、年間 8,800 万ドルの定額の傭船料を受け取る。

ASC は 2021 年第 2 四半期に 350 万ドルの利益を報告した。これは 2020 年第 2 四半期の 110 万ドルよりも増加している。ASC は「裸傭船契約は健全かつ安定したキャッシュフローを生む」としている。しかし OCS への裸傭船契約のうち 5 件は 2022 年に満了する。さらに 4 件が 2023 年に、1 件が 2025 年に満了する。契約はすべて自動延長オプション付きであるが、OSG がすべて、または一部のチャーターを延長するかどうか、OSG が同額の傭船料を支払うことに同意するかは不明である。現時点で OSG はタンカー数隻を係船しており、経済的に不振である。用船契約の満了は ASC の事業リスクを高める、そして ASC は 5 億 3,200 万ドルの負債を抱えている。

ASC は短期的に米国メキシコ湾から米国北東部への石油輸送は引き続き弱含みであり、フロリダへのクリーンタンカー需要も減ることを予測しているが、一般的にジョーンズアクト市場は、現在の不安定性にもかかわらず回復するとみている。

Overseas Shipholding Group

OSG は 25 隻のタンカーを所有または用船しており、うち 10 隻は ASC からの用船である。同社は 930 人を雇用している。年商は 2020 年に前年の 3 億 5,600 万ドルから 4 億 1,900 万ドルに拡大し、純収益は 900 万ドルから 3,600 万ドルに拡大した。2020 年の財務業績にはこの年に 3 隻のタンカーを購入したことが反映されている。

しかし、引き続き OSG は財政難である。同社は 2021 年第 2 四半期に前年比で 23%の減収を報告し、同四半期に 1,100 万ドルの損失を出した。新型コロナウイルスの世界的流行が石油輸送需要に深刻な影響を与え続けており、省コストのため同社は 2020 年と 2021 年に複数のタンカーを係船した。

ASC と同様に OSG は大幅な債務を抱えている。2020 年末の負債額は 4 億 3,600 万ドルであり、2023 年に 2 億 2,100 万ドルの債務が満期となる。

OSG は会社の買い手を見つけようとしている。7 月に OSG は同社の発行済み普通株全株を 1 株あたり 3 ドルで買収することに関心を示す拘束力のない意思表示を受け取ったことを発表した。しかし 9 月に潜在的バイヤーである Saltchuk Holdings は「世界のパンデミックからの回復のペースと軌道に関する継続的不透明さ、そしてその OSG の事業と運営に対する影響に照らして、Saltchuk Holdings は発行済み普通株の買収の可能性に関する話し合いを保留することを通告した」と発表した。買収話が流れた後、OSG は「株

主にとっての価値を高めるために弊社が取ることのできる戦略上の代替策を検証、考察、評価するための戦略的プロセスを継続している」とした。

4.11 パイプライン輸送

米国では巨大なパイプライン網が石油／ガス部門にサービスを提供している。米国運輸統計局によれば、228,000 マイルの石油パイプラインと 165 万マイルの天然ガスパイプラインが米国に張り巡らされている。パイプライン事業者は、他のエネルギー部門と同様に、最近の市場低迷の影響を受けたが、長期契約が比較的持続的なキャッシュフローを生むことから、影響は和らげられた。以下に、パイプライン事業者 3 社の経験を概説する。

Kinder Morgan

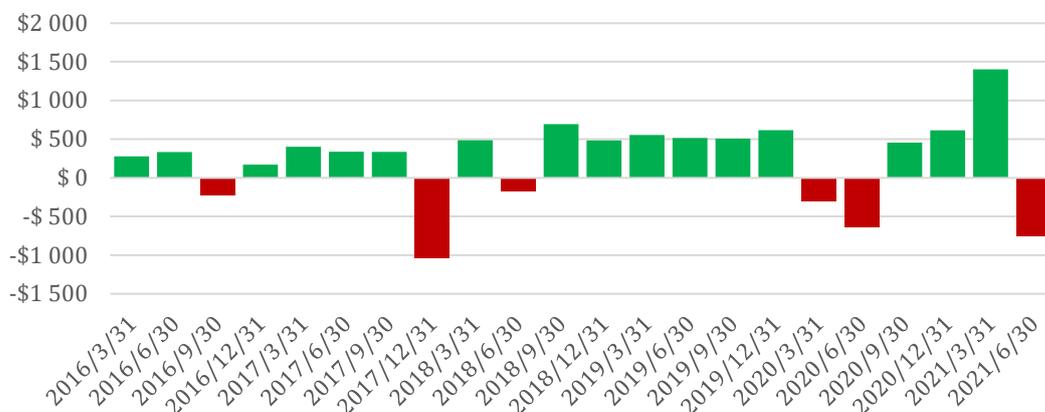
キンダー・モーガンは天然ガス、ガソリン、原油、二酸化炭素をはじめとする製品を輸送する約 83,000 マイルのパイプラインと、石油製品、ケミカル、再生可能燃料、植物油をはじめとする製品の貯蔵及び取扱に使用される 144 のターミナルを保有している。同社は米国最大級のパイプライン会社であり、企業価値の点では米国 3 位である。

基本的に天然ガス輸送を主力としており、同社のパイプラインは米国で消費される天然ガスの約 40%を輸送している。キンダーモーガンはまた米国最大の二酸化炭素輸送事業者であり、1,500 マイルの二酸化炭素パイプラインにより日量 15 億立方フィートを輸送する能力を保有している。パイプラインに加えて、16 隻のジョーンズアクトタンカーを保有し、米国内航石油輸送を行っている。

キンダー・モーガンは過去数年間を財務状況への最小限のダメージで乗り切ったようだ。図 48 に示すように、2020 年の上半期に赤字を出したが、同年下半期には直ちに黒字に転じた。2021 年第 2 四半期の 7 億 5,700 万ドルの損失は、契約更新にともなう 16 億ドルの非現金減損に起因する。2021 年通年の純収益は 17 億ドルと予測されており、2020 年の 1 億 1,900 万ドルからの増収であり、2021 年の配当は昨年よりも 3%増となる。

図 48 キンダーモーガンの四半期純収益の推移

(単位：百万ドル)



Source: Company records

比較的堅実な業績に寄与しているのは、72%がテイク・オア・ペイ契約であり、客先の約76%が投資適格信用格付け又は信用サポートに裏打ちされていることである。信用格付けBマイナス以下の顧客との契約リスクは約2%にすぎない。

同社は最近エネルギー・トランジション・ベンチャーズ・グループを設立し、同グループは現在13億ドルの受注残高を持っている。今後2～5年にわたって同社は二酸化炭素回収貯留（CCS）の大型の商機があると見込んでいる。長期的に、今後5～10+年にわたって、水素に商機を想定している。キンダーモガンは拡張プロジェクトの全投資資金を社内で調達する計画である。

キンダーモガンは9月に再生可能ディーゼル、持続可能航空燃料、ポリマー及びケミカル用の再生可能原料の生産を支援するために米国内に原材料貯蔵及び流通ハブを創設するためのパートナーシップをネスレと形成した。ルイジアナ施設が全米から回収された使用済み調理用油のような多様な持続可能原料の貯蔵のための主要ハブの役割を果たす。

同社は主要信用格付け機関から中級投資適格信用格付けを付与されている。フィッチとS&Pは同社にBBBの格付けを付与している。ムーディズはBaa2格付けを付与し、この格付けは「相当規模のクオリティの高い天然ガスパイプラインが安定した料金ベースの需要牽引型のキャッシュフローを生み、資本支出と配当を自社で手当することができることを反映している」とした。

Williams Energy

ウィリアムズ・エナジーは30,000マイルを越えるパイプラインを保有、運転しており、米国の天然ガス輸送の30%を扱っている。同社の資産にはメキシコ湾における大規模の中流部門事業が含まれている。同社は大水深ガス田にサービスを供給する434マイルのパイプラインを保有し、また2基の大水深石油／ガス生産スパー（*Devils Tower*、*Gulfstar 1*）を保有・操業している。ウィリアムズは現在中流部門プロバイダーとしてさらに複数の大水深プロジェクトに関与している。

キンダー・モガンと同様に、ウィリアムズも2020年の経済崩壊を比較的無傷で乗り切った。同社は「激しい向かい風に直面しながら非常にすぐれた2020年の業績」をあげたとしている。2020年にウィリアムズは記録的な天然ガス集積量（ギャザリング）日量132億立方フィートを報告し、EBITDAは記録的な51億ドル、EBITDA負債倍率を4.35倍（2019年には4.39倍、2018年には4.8倍）に下げた。ウィリアムズはこの業績は「新型コロナウイルスの世界的大流行、石油価格の暴落、LNG価格の低迷、メキシコ湾におけるハリケーンの当たり年、そして主要顧客の倒産にもかかわらず」であるとしている。

今年になっても堅調な財務業績は続いている。2021年にウィリアムズは純収入13～15億ドルを予測しており、EBITDA負債倍率を4.2倍に下げ、資本支出に14～17億ドルを費やす計画である。

ウィリアムズは主要な信用格付け機関から投資適格信用格付けを受けている。フィッチとS&Pは同社にBBBの格付けを付与している。ムーディズは2021年6月にウィリアムズの格付けをBaa3からBaa2に格上げした。格上げに際して、ムーディズは「レバレッジ比率が低下しており、これが高い信用格付けのプロファイルに一致すること、2022年に入っても有意義なフリーキャッシュフローを生み続けることを反映している。ウィリ

アムズは大規模で地理的に分散された資産ベースの恩恵を受けており、これは規制対象である州際パイプライン事業と主として料金ベースの集積及び加工処理資産により裏打ちされている」とした。

ウィリアムズの経営戦略は明らかに米国天然ガス部門の中流事業に焦点を当てている。しかし他のエネルギー企業と同様にウィリアムズも気候変動対策を強化する圧力を受けており、会社全体で2030年までに温室効果ガス排出量の56%削減の達成を目標として発表した。同社は9月にデンマークの多国籍企業であるオーステッドと「米国でPower to X (P2X) プロジェクトを共同開発する可能性を探る」合意覚書(MOU)を交わした。ウィリアムズはMOUを通して、オーステッドの再生可能エネルギー及び水素ノウハウ、並びにウィリアムズの天然ガスインフラ及び処理ノウハウを梃子として、再生可能エネルギーを動力として水素または合成天然ガス生産施設を共同開発する方法を特定している」とした。

Targa Resources

タルガ・リソーシズはテキサス州の主要なガス堆積盆で集積パイプライン及びガス処理施設の運転に軸足を置く中流部門企業である。同社はLNG及びLPGの輸送、貯蔵、輸出に強い存在感を持っている。タルガは31,300マイルの天然ガス、LNG、原油パイプライン、43の天然ガス処理プラント、5つの原油ターミナル、21,500万バレルの貯蔵能力、そしてテキサス州Mont Belvieu輸出ハブに大規模なLNG/LPG処理施設を持っている。タルガはパーミアン堆積盆における最大級のLNG輸送事業者であり、生産されたLNGの大部分をMont Belvieuの分留施設に送っている。同社は2,370人を雇用する。

タルガの事業は85%が料金ベースであり、継続的収入を生んでいる。同社の財政リスクは比較的穏やかである。タルガは収入の65%が25社の顧客からのものであり、その3分の2は投資適格信用格付けまたは信用状で裏打ちされている企業だとしている。同社はまた価格リスクを最小限に抑えるために大々的にヘッジしており、2021年には天然ガスとコンデンセート量の95%、NGL量の80%はヘッジされていた。

財務リスク感応度が比較的穏やかなのにもかかわらず、タルガも他のエネルギー企業と同様に2020年に新型コロナによる市場崩壊のため収入減を経験した。同社の収入は2020年に83億ドルであり、2019年の87億ドル、2018年の105億ドルから低下している。2020年に同社は13億ドルの損失を報告した。2021年の財務業績は大幅に改善し、2021年の上半期に70億ドルの収入を報告した。これは2020年上半期収入36億ドルの2倍に近い。利益もまた上昇している。2021年上半期に3億8,300万ドルの利益を出したが、これに対して1年前には16億ドルの損失を出していた。

タルガの信用格付けは投資適格の1段階下である。フィッチはタルガをBBプラスとし、S&PはBBとしている。ムーディーズはBa2とし、「変動の激しい商品相場にもかかわらず高いEBITDAを生み出す同社の規模の大きさと、料金ベースの利益貢献率が有意義かつ成長していることを反映」したとしている。

タルガは今後も天然ガス、LNG、及びLPG部門に軸足を置く意図である。同社は、「今後何十年にもわたり二酸化炭素を低減するためのエネルギー転換において、天然ガス、LNG、及びLPGが重要な役割を果たすと確信している。これらは石炭を相殺する排出量

の低い安価で信頼性の高いエネルギー源であり再生可能エネルギーが満たすことのできないエネルギーギャップを満たすものである」としている。

4.12 LNG 輸出事業者

1969 年から 2011 年までアラスカから日本に少量の LNG が輸出されていたが、米国本土 48 州からの大規模な LNG 輸出が始まったのは 5 年前である。メキシコ湾岸からの最初の輸出はルイジアナ州のシェニエールのプラントが運転を開始した 2016 年 2 月であった。以来米国産 LNG 輸出の成長にはめざましいものがある。以下に米国 LNG 輸出事業者 6 社の概要を示す。4 社は現在運転中（1 社はターミナル 2 カ所を保有している）、2 社は LNG 輸出プラントを計画中である。これらの事業者を概説することにより本部門の成長と米国 LNG 輸出に採用される様々なビジネスモデルを示す。

Cheniere

シェニエールは主要な米国 LNG 輸出事業者である。世界で 2 番目の規模の液化プラントフォームであり、現在年間約 4 億 5,300 万トンである世界の液化容量の 10%以上を占める。同社はルイジアナ州サビン・パスとテキサス州コーパスクリスティの 2 カ所の LNG 輸出ターミナルを運転しており、あわせて年間 4,500 万トンの LNG を生産、輸出する能力を有する。ルイジアナ州のサビン・パス 施設はメキシコ湾岸から 4 マイルの Sabine-Neches 水路に面しており、現在 5 系列が運転中であり、6 系列目は 2022 年上半期に運転開始が予定されている。6 系列目が加わると、同プラントは年間 3,000 万トンの LNG 生産能力を有するものとなる。コーパスクリスティ施設は 3 系列で年間 1,500 万トンの LNG 生産能力を有する。コーパスクリスティの生産能力を年間 1,000 万トン拡大する第三段階拡張プロジェクトは連邦エネルギー規制委員会から建設・操業の承認が下りており、現在商業化中である。シェニエールは 1,520 人を雇用している。

シェニエールのビジネスモデルは「強い競争力を利用して差別化されたサービスを提供し、長期オフテイク契約を確保する」ものである。同社は顧客の要求にあわせた一連の LNG 購入オプションを提供している。オプション 1：買主は LNG をシェニエールから本船渡し（FOB）契約ベースで購入し、顧客が LNG 船を手配し、積み地で権利が交換されるもの。オプション 2：シェニエールが LNG を顧客が指定する仕向地ターミナルまで輸送するもの（DAT）。オプション 3 は、米国ガス生産者がシェニエールに世界のガス/LNG 指標価格に基づいて、固定液化料金、輸送費用、その他のコストを引いて売却し、シェニエールが原料ガスをターミナルに輸送し、液化した上で世界市場で LNG を販売し、LNG 船をチャーターして顧客に届ける方式である。いずれの方式もシェニエールはテイク・オア・ペイ方式（LNG 買主による引き取り数量が LNG 契約書中に規定する数量に買主固有の理由で不足した場合、LNG 買主は実際には LNG を引き取らないものの、その分の品物代を金銭にて支払わなければならないとする規定）により固定料金を受け取るように設定されている。

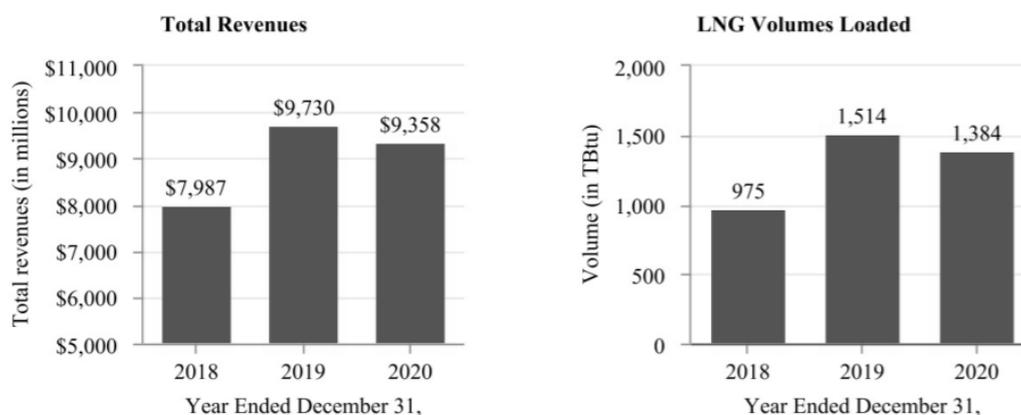
サビン・パス基地は 8 社の第三者買主と固定価格長期売買契約（SPA）を結んでおり、平均残存契約期間は 17 年である。コーパスクリスティ施設は第三者買主 9 社と固定価格長期 SPA 契約を結んでおり、平均残存契約期間は 19 年である。これらの SPA 契約では、

顧客は LNG を 100 万 Btu あたり固定価格（毎年インフレ調整される）＋ヘンリーハブの約 115%に相当する 100 万 Btu 当たりの変動料金を支払う。買主は事前に通告することにより LNG カargo をキャンセルまたは引渡しを停止することができるが、契約数量分の固定料金を支払うことが義務づけられる。

このビジネスモデルによりシェニエールは LNG 輸出を減速させた新型コロナによる 2020 年市場低迷の影響を比較的受けなかった。同社は長期販売契約の下で、買主が実際に LNG を引き取るかどうかにかかわらず固定料金の支払いを受けた。2020 年にシェニエールは「顧客が引き取らないことを通知した数量に関する LNG 収入は 9 億 6,900 万ドルであった」と述べた。

図 49 シェニエールの過去 3 年間の収入と取引量

（単位：百万ドル）



Source: Cheniere

2021 年上半期に、シェニエールは 61 億ドルの収入に対して 6,400 万ドルの純収益を報告した。2020 年の同時期には、同社は 51 億ドルの収入に対して 5 億 7,200 万ドルの純収益を上げていた。シェニエールは年間 4,500 トンの LNG 生産能力の 90%について売買契約を確保している。

同社は 2020 年末に 210 億ドルの負債を抱えていた。うち 45%は今後 5 年のうちに返済が予定されている。シェニエールはバランスシートを強化し、「2020 年代の初めから半ばまでに投資グレードのレバレッジ率を目標とすることを優先する」としている。シェニエールはまた「規律ある投資パラメーターへのコミットメントによる有機的な成長」のための資金を社内調達し、配当及び自社株買戻しを拡大することにより投資家の満足度を上げることに力を入れる計画である。

Cove Point LNG

コーブポイントは米国東海岸初の LNG 輸出基地である。メリーランド州チェサピーク湾岸に位置し、ターミナルの LNG 設計生産能力は最大 525 万トン／年（天然ガス日量 7 億 5,000 万立方フィート）である。原料ガスは生産量の多い米国中部大西洋岸地域のマーセラス及びユティカ・シェール鉱床から供給される。ターミナルは 140km のパイプライン

ンで3つの基幹州際ガスパイプライン及びアパラチア堆積盆の大規模なパイプライン網に接続されており、米国産の天然ガスがターミナルに送られている。

コーブポイントは1970年代にLNG輸入ターミナルとして設計され、2015-17年にLNG輸出施設として再構成された。最初のLNG輸出は2018年3月であった。同施設は約200人を雇用している。軸足はLNG輸出に移ったが、コーブポイントターミナルは今も少量のLNG輸入を扱っている。2020年にターミナルは6隻分のLNGを受け入れた。4隻がトリニダード、ノルウェーとナイジェリアが各1隻分であった。2021年第3四半期時点で、今年の本ターミナルを経由してのLNG輸入はない。

2020年11月にバークシャー・ハサウェイ・エナジー（BHE）が同施設の株式の25%を買収した。BHEのガス輸送及び貯蔵子会社であるBHE GT&Sが米国東部の5,500マイルの送ガスラインと7,600億立方フィートのガス貯蔵能力とともにターミナルを操業している。コーブポイント基地の所有権はドミニオン・エナジーとブルックフィールド・アセット・マネージメントと共有している。ドミニオン・エナジーは当初同施設を運営していたが、同ターミナルが非中核資産であり、「米国で最も持続可能な公益エネルギー会社となる」という同社のビジョンに合致しないと判断した。

コーブポイントの液化容量は20年のサービス契約で完売されている。売り出された液化容量の半分は住友商事と東京ガスの合弁会社が契約しており、残りの半分はインドの国有企業であるGAIL（インド）社が契約している。ターミナルの液化能力を拡張する計画は知られていない。

2件の長期テイク・オア・ペイ契約に依存するビジネスモデルであることを考慮すると、新型コロナによる2020-21年の市場低迷の影響は比較的少なかった。米国エネルギー情報局（EIA）のデータによれば、2020年に同ターミナルを経由した輸出量は合計2,309億立方フィートであり、2019年の輸出量である2,273億立方フィートに近かった。2020年のLNGの平均価格はわずかに低く、2019年には100万Btu当たり6.85ドルであったのに対して2020年には6.39ドルであった。2021年の年央までの輸出量は平均205億立方フィート/月であり、2019年の平均輸出量190億立方フィート/月、2020年の194億立方フィート/月をわずかに上回っている。

Freeport LNG

フリーポートは米国2番目の規模のLNG輸出ターミナルである。テキサス州フリーポートのキンタナ島にある同施設は当初LNG輸入ターミナルとして2005年に建設が開始され、2008年に操業が開始された。これはシェール革命により天然ガスの輸出入の必要性が劇的に変わる直前であった。

2010年にオペレーターは同施設をLNG輸出ターミナルに転換する許認可取得プロセスを開始した。2012年にフリーポートLNGは大阪ガス及び中部電力（現JERA）と液化トーリング契約（液化サービス委託者が米国内で原料ガスを調達し、事業主に液化を委託、加工処理されたLNGを委託者が引き取り、輸出するビジネスモデル）を締結し、第1系列の融資が手配された。第2系列の資金調達はBPとの長期売買（SPA）契約に基づいて2013年に取り付けられた。第3系列の融資は2015年に韓国のSK E&Sと東芝との売買契約に基づいて確保された。東芝は2019年に権益をトタルに売却している。

第1系列は2019年12月に操業を開始し、第2系列は2020年1月、第3系列は2020年5月に操業を開始した。3系列合わせて年間1,500万トンのLNG生産能力を有する。年間500万トンの液化能力を追加する第4系列は連邦エネルギー規制委員会とエネルギー省の承認を受けており、2025年に商業操業開始が見込まれている。これによりターミナルの液化容量は年間2,000万トンになる。

全体で大阪ガス、JERA、BP、トタル及びSK E&Sと20年間のトーリング契約で年間1,350万トンのLNG液化容量が契約されている。商品取引会社であるTrafiguraもまた2020年から3年間の売買契約で年間50万トンを購入することで合意している。

コーブポイントと同様に、長期的テイク・オア・ペイ契約に依存するビジネスモデルであり、新型コロナによる2020/21年の市場低迷の影響は比較的小さかった。2021年7月で終わる12ヶ月にわたり、フリーポートLNGターミナルは6,060億立方フィートのガス、月間平均506億立方フィートを輸出した。2021年の最初の7ヶ月間だけでは月間平均約570億立方フィートとなる。

JERAはフリーポートとの契約の長所を「米国における安価な天然ガスの調達を通じ、仕向地制限のない競争力あるLNG調達を実現するとともに、供給ソースの分散化および価格指標の多様化に貢献する」としている。

第4系列の資金調達はまだ最終化していない。拡張プロジェクトを下支えする顧客からの長期的コミットメントを取り付けるのは容易ではない。フリーポートのCEOはエネルギー関連情報の主要な配信社であるS&Pグローバル・プラッツの最近のインタビューで「米国の液化能力の第1の波を支えたヨーロッパの顧客の大部分は第2波には乗ってこなかった。ヨーロッパはESG（環境・社会・ガバナンス）に取り憑かれており、部分的に二酸化炭素隔離を行っていたとしても、米国産シェールガスを避けたがる政府が多く、ヨーロッパ市場に参入するのは困難である」と述べた。同氏によれば、同ターミナルは液化コンプレッサーの動力としてガスタービンではなく電気モーターを使用することにより二酸化炭素排出量を制限している事実を宣伝しており、これは気候変動問題に敏感なバイヤーとの最近の取引交渉の助けとなった。

Cameron LNG

キャメロンLNGはカリフォルニアに本社を置く電力/ガス持株会社であるセンプラの現業部門である。センプラは1998年にロサンゼルスに本拠を置くPacific Enterprisesが、Enova Corporationとの経営統合を行うことにより設立された。同社は電力及びガスサービスを米国及びメキシコで同社が保有・運営する公益事業を通じて供給し、またエネルギーインフラの開発、運用を行っている。後者にはメキシコ湾岸のルイジアナ州レイクチャールズの近くのキャメロンLNG輸出施設の50.2%の権益運用が含まれている。

キャメロンLNGターミナルはサビン・パス、フリーポート、コーパスクリスティに次いで米国第4位のLNG輸出事業者である。同施設は現在3系列を運転しており、LNG年間生産量は1,200万トンである。第1系列は2019年8月、第2系列は2020年2月、第3系列は2020年8月に商業生産を開始した。2020年8月から2021年7月の12ヶ月にキャメロンLNGターミナルは4,910億立方フィートの天然ガスを輸出している。

同ターミナルの生産量は投資適格の客先との 20 年間のトーリング契約で裏打ちされており、商品相場リスクも数量リスクもない。センプラは第 4、第 5 系列の建設・操業の承認を受けており、操業が開始されれば年間 1,000 万トンの生産能力が追加される。2021 年半ばに、計画は 1 系列で年間 600 トンの液化能力を追加するように縮小された。長期売買契約の合意覚書き (MOU) がトタルエナジー (2018 年 11 月)、三井物産 (2019 年 10 月)、三菱商事 (2020 年 5 月) と締結されているが、第 4 系列、第 5 系列の投資決定はまだ行われていない。

環境問題に対処するために、キャメロンは操業への環境上の影響を低減する取り組みを宣伝している。これには、提案されているルイジアナ州ハックベリーにおける二酸化炭素回収・利用・貯留 (CCUS) プロジェクトが含まれる。CCUS プロジェクトは圧入井 3 坑と 8,900 万トンの貯留能力でキャメロン LNG/その他から排出される二酸化炭素を隔離し、15%の二酸化炭素排出量削減を達成する。

キャメロン LNG の信用格付けは高く、投資適格である。ムーディーズ、S&P、フィッチからそれぞれ A3、A、A マイナスの格付けを得ている。これらの格付けは今後 20 年間投資適格の客先とのトーリング契約から予測される収益と、商品相場リスクも数量リスクもないことが反映されている。興味深いことに、キャメロン LNG は親会社よりも信用格付けが高い。センプラ・エナジーはムーディーズ、S&P、フィッチからそれぞれ Baa2、BBB プラス、BBB プラスを取得している。

センプラはまたテキサス州のポートアーサーにも LNG 輸出施設の開発を提案している。提案されている施設は最初 2 系列で年間 1,100 万トンの LNG 輸出能力を有するものとなる。プロジェクトは 2019 年 4 月に連邦エネルギー規制委員会から建設・操業の承認を受けている。しかし 2019 年にポートアーサープロジェクトの 25%の権益を取得するサウジアラムコとの仮契約が失効し、その後投資決定は棚上げになっている。

Driftwood LNG

ドリフトウッドはスタートアップ企業であるテキサス州ヒューストンのテルリアンにより開発されている新しい LNG 輸出基地である。テルリアンは「米国の LNG 生産能力開発の約 75%、世界の 4 大陸の LNG 生産開発能力の約 18%を立ち上げ、遂行したチーム」により率いられている。チームを率いているのはシェニエール・エナジーを創設し、サビン・パスとコーパスクリスティ LNG ターミナル開発を成功させた CEO である。同氏は 2015 年にシェニエールが行った拡張計画と借入れに反対して解任された。

米国では 20 件を超える LNG 輸出プロジェクトが承認または提案されているが、ほとんどのアナリストがドリフトウッドは今後数年間に実際に建設される数少ないターミナルの一つとなると考えている。

ドリフトウッドはルイジアナ州レイクチャールズ近くの Calcasieu River 岸に設置される。輸出ターミナルは新たなパイプラインによりルイジアナ州北西のヘインズビル・シェニエールガス鉱床に連結され、これが LNG プラントの原料ガスの主要供給源となる。プロジェクトは連邦エネルギー規制委員会とエネルギー省に承認されており、ベクテルが 155 億ドルで施設建設ターンキー契約を受注しており、工事着手通知書待ちとなっている。開発者によれば、建設・運転に必要な最重要許認可は下りており、エンジニアリングは 30%

辺り完了しており、建設予定地は購入又はリースされている。フル稼働した場合、同基地は年間 2,760 万トンの LNG 輸出能力を保有するものとなる。

テルリアンによれば「(石油商社の) ガンバー、(コモディティ商社の) ビトル、シェルとの間で年間 900 万トンの正式の売買契約」が締結されている。さらに年間 200 万トンはテルリアンが引き受ける。これにより、ターミナル建設の第一段階の液化容量は「完売」となった。

第 1 段階の資本支出の 120 億ドルのうち約 84 億ドルは 8~10 行の国際銀行による借入金融により調達される。後続段階の資本支出は留保キャッシュフローにより調達される。同社の財務モデルは、平均ジャパンコリアマーカ (JKM) 価格から 100 万 Btu 当たり 12 ドルの輸送費を差し引き、ガス調達費 100 万 Btu 当たり 2~4 ドル、液化料金 100 万 Btu 当たり 1 ドルを想定している。これを前提とすると第 1 段階開発コストは 34~42% の IRR (内部収益率) で、元金回収期間は 2.4 から 3 年となる。

テルリアンは最終投資決定を 2022 年第 1 四半期に予定している。

テルリアンはプロジェクトを低環境負荷型にする取り組みを宣伝している。同社は「上流部門生産ではバリューチェーンを通じて GHG 排出量を追跡・証明する、上流部門事業は『グリーン仕上げ』を使用し、フレアリングをなくし、メタン漏れを最小限に抑える」とした。テルリアンは生産された天然ガスを「責任をもって調達した」として認証する複数のイニシアチブを検討している。

Delfin Floating LNG

デルフィン・フローティングは米国で提案されている浮体式 LNG プラントの使用を想定した複数の LNG 輸出プロジェクトのひとつである。プロジェクト開発者であるデルフィン・ミッドストリームは「強力な、長期的にコミットした株主ベース」を持つ株式非公開の会社である。デルフィン・プロジェクトはインド/シンガポールのフェアウッド・グループと米国を拠点とするペニンスラ・グループが立ち上げたものである。2015 年 7 月にカナダの石油・ガス輸送企業であるエンブリッジがデルフィン・プロジェクトの 5% の権益を取得した。デルフィン・プロジェクトのトップ経営陣はゴラー LNG の元幹部 3 人で構成されている。

デルフィン・ミッドストリームは、ルイジアナ州沖で浮体式 LNG プラント 4 基を輸出ターミナルとして使用することを提案している。FLNG は沖合約 80km、水深 21m の生産を停止した既存のプラットフォーム近くの海域に設置される。デルフィン・プロジェクトはターミナルから年間最大 1,300 万トンの LNG の輸出を計画している。

原料ガスは陸側から以前オフショアガスを陸上に輸送するために使用されていた既存の直径 42 インチの海底パイプラインで FLNG に輸送される。ルイジアナ州の陸上にパイプラインを建設し、既存の陸上ガスパイプラインに接続し、陸上加圧ステーションを建設することにより海底パイプラインのガスの流れを洋上ターミナルに向かうよう逆転させる。

4 基の FLNG はそれぞれ着脱可能ウェザーベーン (Weathervane) タワーヨーク係留システムに接続され、LNG 船へのサイド・バイ・サイド LNG 移送を可能にする。それぞれの FLNG は年間 350 万トンの LNG 生産能力と、21 万 m³ の LNG 貯蔵能力を有するものとなる。

2019年10月にデルフィンがプロジェクトの基本設計（FEED）契約をサムスン重工とBlack & Veatchに発注した。年間350万トンのLNG生産能力を有する新造FLNGの基本設計は1年後に完成した。成果物にはEPCIC（設計・調達・建造・設置・試運転）契約の条件概要書が含まれていた。

プロジェクトの許認可プロセスは進んでいる。2014年2月に米国エネルギー省は米国産LNGを自由貿易協定締結国に最大日量18億立方フィート輸出することを許可した。2017年3月に米国海事局（MARAD）はプロジェクトに洋上ターミナル建設・操業許可を出した。2017年には連邦政府から陸上計量、圧力調整、パイプライン施設建設許可を取得している。

2017年11月にデルフィンのCEOは報道陣に「来年、最終投資決定をしたいが、現実的になる必要がある。数字が合わない。もし原油が持続可能な期間55～60ドルを維持し、60ドル台後半に徐々に上がり始めれば、LNGが産業全体にとって適正なレベルを見いだすであろう」と述べた。

規制上の承認を受け、中国燃気（China Gas Holdings）と合意覚書を交わし、2019年10月のサムスン／B&VへのFEED契約を発注したにもかかわらず、デルフィンLNGプロジェクトに大きな動きは見えない。プロジェクトの期間延長が3回要請されている。2020年7月にデルフィンは連邦エネルギー規制委員会に施設建設を完了してサービスを開始するための期間を2021年9月まで延長することを申請した。2021年1月にエネルギー省はLNG輸出許可を2050年まで延長した。2021年7月にデルフィンは連邦エネルギー規制委員会にプロジェクト完成を2022年9月まで延期することを申請した。原油価格が80ドルを越え、ガス不足が浮上している今、プロジェクトは息を吹き返すかもしれない。しかし、デルフィンは他の多くのLNG輸出プロジェクトと競合している。

5 米国洋上風力発電及びその他の再生可能エネルギー

米国では数々の洋上風力発電及びその他の再生可能エネルギープロジェクトが様々な開発段階にある。本章では、計画及び実施段階にある米国洋上風力発電プロジェクトと研究または実証段階にあるその他の米国の海洋関連再生可能エネルギープロジェクトを概説する。

5.1 洋上風力発電

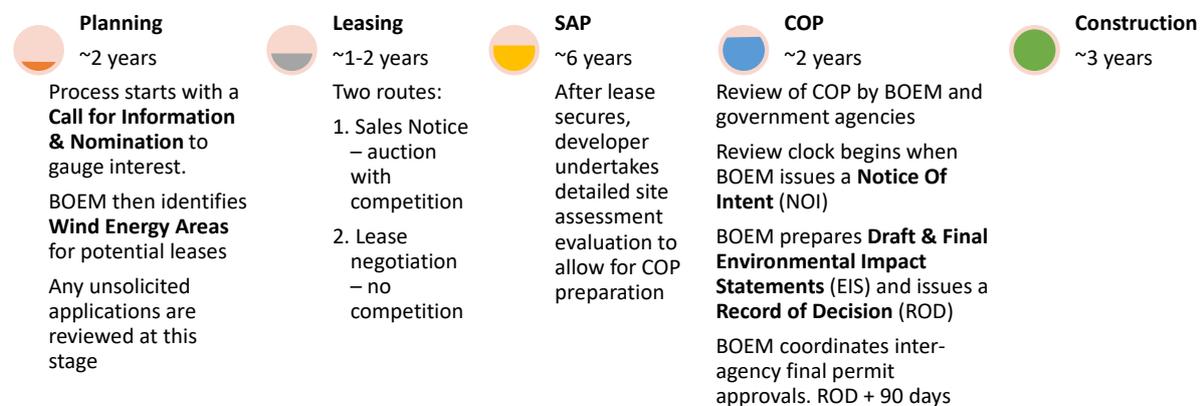
米国は陸上の風力発電では世界第 2 位の市場であり、世界の市場の 16%以上を占めるが、現在のところヨーロッパとアジアの洋上風力発電市場と比較して遅れを取っている。米国市場が 2020 年末に世界の洋上風力発電容量に占める割合は 1%未満であった。

しかし、2021 年に米国の洋上風力発電市場の開発は急ピッチで進んだ。マサチューセッツ州沖の大型の洋上風力発電プロジェクト（ヴィンヤード・ウインド）が最終投資決定に進み、連邦政府管轄海域の 9 件の大型プロジェクトが最終審査中であり、14.3GW（ギガワット）のプロジェクト容量が東海岸の州からオフテイクを確約され、北東部、大西洋南部、カリフォルニア州で新たに 16.6GW の連邦政府によるリースが進行中であり、タービン（発電設備）、基礎、そしてケーブル工場が米国で建設されており、洋上風力発電用港湾開発が加速している。

米国市場における課題

米国における洋上風力発電プロジェクトはリードタイムが長い。図 50 に示すように、連邦政府管轄海域における最初のコンセプト立ち上げから送電開始までの計画、承認、建設プロセスには最長 15 年かかる可能性がある。プロジェクト提案は競争的リースプロセスに従わなければならない、詳細な環境スクリーニングの対象とされ、しばしば地元住民、漁業関係者、鳥類保護団体をはじめとする影響を受ける市民や企業から異議の集中砲火を浴びる。開始から完了まで洋上風力発電プロジェクトには訴訟リスクと不確実性がつきまとう。

図 50 米国の洋上風力プロジェクトのリースとプロジェクト承認プロセス



Source: World Energy Reports

計画：2年

- プロセスは海域の商業リースへの関心を図るための「情報及び指名募集」(Call for Information & Nomination) で開始される。
- 次に内務省海洋エネルギー管理局 (BOEM) が潜在的リース対象海域として風力発電海域 (WEA) を特定する。
- この段階で招待されていないデベロッパーの申請については審査が行われる。

リース：1-2年

2つのルートがある：

1. 商業リース権販売の公示——競争入札
2. 商業リース交渉——競争なし

SAP：6年

商業リース権を確保した後、デベロッパーは建設・操業計画 (COP) を作成するために詳細なサイトアセスメントに着手する。

COP：2年

- BOEM (海洋エネルギー管理局) とその他の政府機関による COP の審査
- BOEM が意向通知 (NOI) を出した時点で審査開始となる
- BOEM は環境影響評価報告書 (EIS) の草稿と最終報告書を作成し、最終承認 (Record of Decision: ROD) を出す。
- BOEM は各機関の最終許認可承認を調整する。ROD から 90 日

建設：3年

米国の洋上風力発電プロジェクトは米国地点間の貨物輸送に米国建造、米国籍船舶を使用することを義務づけるジョーンズアクトをはじめとする諸法規に適合しなければならない。内航規則は洋上風力発電プロジェクトにも適用される。ジョーンズアクト内航資格を持たない建設作業船は部材を米国港湾から洋上の設置場所まで輸送することができない。ヨーロッパ市場では建設作業船で部材を輸送することが標準的慣行として定着している。現在ジョーンズアクトに適合した洋上風力発電設備設置船 (WTIV) は存在せず、米国内で現在 1 隻が建造中であり、引渡し予定は 2023 年であることから、米国の洋上風力発電プロジェクトには当座外国籍建設作業船を使用する必要がある。そこで、プロジェクト要求を満たすための回避策が必要となる。設置作業船は米国の拠点となる港湾から洋上建設現場まで構成部品をシャトル輸送するジョーンズアクト船の支援を受けるか、米国港湾に寄港する必要がない、またはジョーンズアクト船によるフィーダーを必要としない十分な大きさの作業船を使用する必要がある。

ジョーンズアクトの問題をどのように解決するかに係わらず、米国における洋上風力発電所の建設は使用する船舶について制約があるため、効率が悪いものとなる。

米国プロジェクトのもう一つの課題は短期的に開発を予定されているプロジェクトのオフショア建設のタイミングである。タイミングは主要なヨーロッパ及び東アジアの洋上風力発電市場の活動のピークとほぼ同時期に発生する。米国のデベロッパーは限られた数の技術的に適した船舶を奪い合うことになる。船舶が追加されない限り、プロジェクトコストは上昇し、プロジェクトの遅延が起り得る。

これらの課題にもかかわらず、16 件の米国洋上風力発電プロジェクト計画がかなり進んだ段階に達しており、2020 年代のうちに開発に進む見込みが十分にある。これらのプロジェクトを図 51 に上げる。4 番目の欄にはそれぞれのプロジェクトの進捗状況を示した。

最終決定済みというのは、最終投資決定が下りており、プロジェクトが間もなく開始する準備が整っているという意味である。COP 審査は、連邦政府管轄海域におけるプロジェクトの建設・操業計画が現在審査中であることを意味する。州許可審査は、州海域のプロジェクトについて審査及び許認可手続き中であることを示している。それぞれのプロジェクトの概要を後述する。

図 51 短期的計画段階にある米国洋上風力プロジェクト

	開発事業者	発電容量 (MW)	現状
Vineyard Wind	Avangrid/CIP	804	最終決定済み
Icebreaker Wind	Fred. Olsen	21	州許可審査
South Fork Wind	Ørsted/Eversource	132	COP 審査
Ocean Wind	Ørsted/PSEG	1,100	COP 審査
Sunrise Wind	Ørsted/Eversource	880	COP 審査
Revolution Wind	Ørsted/Eversource	704	COP 審査
Empire Wind	Equinor/BP	2,076	COP 審査
Coastal Virginia Wind	Dominion	2,640	COP 審査
Park City Wind	Avangrid	804	COP 審査
Commonwealth Wind	Avangrid	1,200	COP 審査
Kitty Hawk Wind	Avangrid	800	COP 審査
Atlantic Shores Wind	EDF/Shell	1,510	COP 審査
Mayflower Wind	Shell/Ocean Winds	804	COP 審査
Skipjack Wind	Ørsted	120	COP 審査
Aqua Ventus Floating Wind	RWE/Diamond Offshore	12	州許可審査
Vandenberg Floating Wind	CIERCO/BW Ideol	60/40	州許可審査
合計		~13.7 GW	

Source: World Energy Reports

Vineyard Wind

Vineyard Wind はマサチューセッツ州マーサズ・ヴィンヤード沖南 15 マイルに位置する。これは米国で初めて開発段階に進んだ大型洋上風力発電プロジェクトである。本プロジェクトはデンマークのコペンハーゲン・インフラストラクチャー・パートナーズ (CIP) とスペインに本拠を置く多国籍電力公益企業であるイベルドロラ (Iberdrola) の子会社であるアバングリッド・リニューアブルズ (Avangrid Renewables) の折半出資により開発されている。

プロジェクトの第 1 段階では 804MW (メガワット) のオフテイク契約によりマサチューセッツ州の電力小売会社に売却されることになっている。風力発電所は 1 マイル間隔で設置される GE 社の発電容量 13MW の Haliade-X タービン 62 基のアレイ (タービンの集合) から成る。タービンからの電力は洋上変電所を經由して、海中送電ケーブルで陸上に送られる。イベルドロラはプロジェクトの資本支出を約 30 億ドルと推定している。

同プロジェクトの資金調達は完了している。プロジェクトの建設を支援するために 23 億ドルの融資が手配された。すべての主要な建設契約は発注され 2021 年 11 月にイベルドローラは Vineyard Wind 1 の着工を発表した。計画では陸上の建設工事は 2021 年第 4 四半期に開始され、Vineyard Wind 1 からの電力は 2023 年に送電網に供給されることになっている。

しかし、複数の訴訟が依然として未決である。コネチカットを拠点とする太陽光発電事業者である Allco Renewable Energy は内務省に対して環境影響評価が不十分だとして異議を申し立てる訴訟を起こしている。複数の地元住民が米国海洋エネルギー管理局 (BOEM) その他の機関に対して、北大西洋セミクジラを初めとする絶滅危惧種の安全性を確証できるまでプロジェクトの建設を阻止する訴えを起こしている。地元の漁業会社の連盟が BOEM を相手取り、タービンの間隔について異議を申し立てる訴訟を起こしている。判決によっては、これらの訴訟及び今後の訴訟がプロジェクトの進行を大きく遅らせる可能性がある。

この点に関して、Cape Wind プロジェクトを断念させた活動家による遅延戦略との類似性が指摘されている。Cape Wind プロジェクトはマサチューセッツ沖ナンタケット湾に 1.5GW の洋上風力発電所を開発する計画であったが、環境上の論争が泥沼化した結果 2017 年に断念された。

図 52 マサチューセッツ州沖 Vineyard Wind プロジェクト



Source: Vineyard Wind

Icebreaker Wind

1 億 2,600 万ドルの Icebreaker Wind プロジェクトは五大湖における洋上風力発電の適性の実証を計画しており、北米初めての淡水水上風力発電所となる。

エリー湖のオハイオ州クリーブランド沖 13km に位置する本プロジェクトはエリー湖エネルギー開発公社とロンドンに本社を置くフレッド・オルセン・リニューアブルズ (Fred. Olsen Renewables) により開発されている。フレッド・オルセンがプロジェクトを所有し、操業する。

本実証プロジェクトは 3.45 MW の風力タービン 6 基を設置し、革新的なモノバケット基礎技術を使用する。この一体型の鋼製モノバケットは、重力ベースの基礎、モノパイル、サクションバケットを組み合わせたものである。モノバケット技術はフレッド・オルセンが買収した **Universal Foundation** が開発した。同技術はエリー湖の氷負荷と低温に耐えるように設計されている。基礎は杭打ちを必要とせず、海底に貫通しない。

プロジェクトの送電ケーブルは 138kV の変電所を経由してクリーブランド公益電力会社 (CPP) の送電システムに連結さ、そこから **American Transmissions Systems (ATS)** のシステムに繋ぎ込まれる。ATS 社は配電網への連結を確保し、配電網卸売市場に参加する権利を保有している。Icebreaker が供給する電力の 63.6% は CPP が 16 年間のオフテイク契約で購入する。買取り価格は公表されていない。

小規模な実証プロジェクトであることから、Icebreaker のキロワット当たりの資本支出は大西洋の大型洋上風力発電プロジェクトの 2 倍近いと予測されている。デベロッパーの情報に基づく、資本支出はキロワットあたり ~6,100 ドルと予測されている。

図 53 エリー湖の Icebreaker Wind プロジェクト



Source: Lake Erie Energy Development Corporation

Icebreaker が初めて提案されたのは 2007 年であり、許認可及び審査プロセスには長い年月がかかっている。米国エネルギー省は 2018 年にプロジェクトに連邦政府の承認を与え、2020 年 5 月に Icebreaker は最終建設許可機関であるオハイオ電力立地委員会から承認を獲得した。デベロッパーの計画では試運転は 2023 年とされている。

しかしプロジェクト建設に対する障壁は残っている。プロジェクトが進む前にさらにオハイオ電力立地委員会から野生生物への影響モニタリング計画の承認を受けなければならない。これにはタイムラインが設定されていない。プロジェクトに反対しているのは湖岸の住宅所有者、水質保全及び鳥類保護団体、並びに石炭会社である。環境保護団体はエネルギー省と陸軍工兵隊を相手取り、2016 年に Icebreaker に支給された 4,000 万ドルの補助金に関する訴訟を起こしている。2020 年 10 月に連邦裁判所がエネルギー省に同プロジェクトに対して 4,000 万ドル以上を支払うことを禁止する執行停止命令を出している。

South Fork Wind

South Fork Wind はデンマークの Ørsted（オーステッド）とボストンの Eversource（エバーソース）の折半出資（50/50）によるプロジェクトであり、ニューヨーク州のロングアイランド沖東 35 マイルに総発電容量 132MW の洋上風力発電所の建設を提案している。プロジェクトの資本支出は 4 億 5,000 万ドルと推定されている。

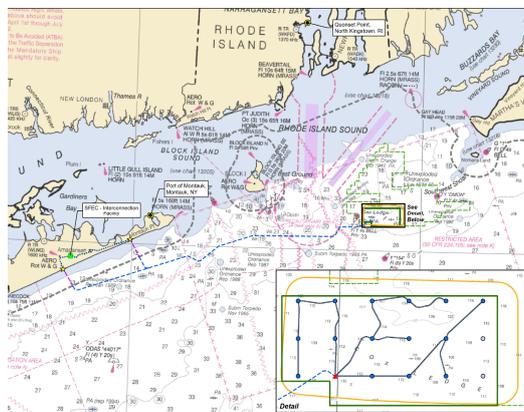
本プロジェクトは風力発電事業者の Deepwater Wind が立ち上げた。同社はその後 2018 年にオーステッドに買収され、現在、本プロジェクトはオーステッドの風力発電プロジェクトポートフォリオの一部となっている。

陸上送電網に繋ぎ込む海中送電ケーブルがイースト・ハンプトンで上陸することに地域住民が反対し、プロジェクトが中止に追い込まれる恐れがある。地域住民活動家はプロジェクトのインフラを陸上及び水中に設置することにより、既に脆弱で浸食が進んでいる砂浜とコミュニティーが変ってしまうと主張している。2021 年 3 月に、ニューヨーク州公共サービス委員会は、プロジェクトに条件付きの環境適合性及び公的必要性証明を交付した。しかし、コミュニティーは法廷で法的権利を争い続けている。

2021 年 11 月に同プロジェクトは米国海洋エネルギー管理局（BOEM）から環境認可を受けた。

オーステッドは 2022 年 1 月までにプロジェクトが全ての許認可を取得し、2023 年末までにフル運転を開始することを期待しているが、このスケジュールは楽観的すぎるように思われる。

図 54 ロングアイランド沖の South Fork Wind プロジェクト



Source: BOEM, South Fork Wind

Ocean Wind

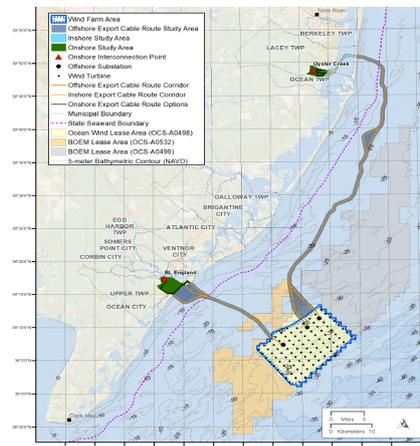
Ocean Wind はオーステッドとニュージャージー州のパブリック・サービス・エンタープライズ・グループ（PSEG）が提案している発電容量 1.1 GW のプロジェクトであり、ニュージャージー州沖 15 マイルに設置が予定されている。オーステッドがプロジェクトの 75% の権益を保有しており、地元の電力公益事業である PSEG が残り 25% を保有している。着工は 2020 年代の初め、発電開始は 2024 年末に計画されている。資本支出は 38 億ドルと推定されている。

建設・操業計画は最初 2019 年 10 月に BOEM に提出された。2021 年 3 月に改訂された計画が提出されている。

デベロッパーは 13MW の GE Haliade-X 風力タービンの使用を計画している。モノパイルがタービンの基礎構造物として選択されている。最大 3 つの高圧交流変圧所が設置される。

Ocean Wind は Skipjack と並んでオーステッドの大西洋岸中部風力発電所群（クラスター）の一部である。オーステッドはクラスターごとにサプライチェーンを構築することにより、地元州への投資と現地調達を支援しながら、規模の経済性（スケールメリット）と多角化の経済性（スコープメリット）を最大限に生かす戦略を採用している。2019 年 7 月に、オーステッドはニュージャージー州 Paulsboro でのモノパイル製造工場開発に向けて取り組むことで同意した。2020 年 12 月に、ニュージャージー州知事は製造工場に 2 億 5,000 万ドルの投資を行うことを発表し、モノパイル製造は 2023 年に開始される予定である。

図 55 ニュージャージー州沖 Ocean Wind プロジェクト

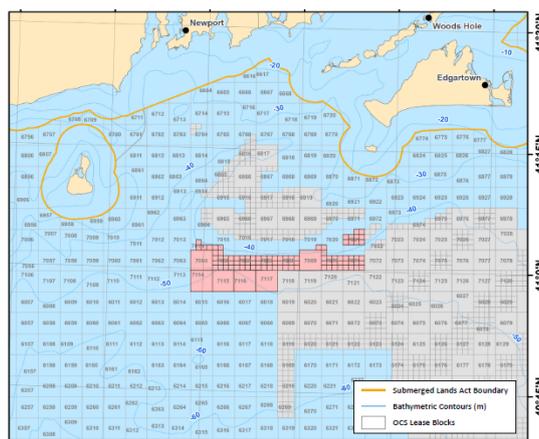


Source: BOEM, Ocean Wind

Sunrise Wind

Sunrise Wind はオーステッドとエバーソースの折半出資（50/50）により発電容量 880-924 MW の風力発電所をロングアイランドの東沖合 30 マイルに、South Fork Wind に隣接して開発するものである。オーステッド/エバーソースは 2019 年 7 月にニューヨーク州により Sunrise Wind 風力発電所のデベロッパーとして選ばれた。提案されているプロジェクトは地元の電力公益事業であるコンエディソンとニューヨーク電力委員会の支援を受けている。デベロッパーが提出した許認可申請には、さらにオフテイク契約が確保されれば、プロジェクトの発電容量を 1,300 MW 拡大するオプションが含まれている。

図 56 ロングアイランド沖 Sunrise Wind プロジェクト



Source: BOEM

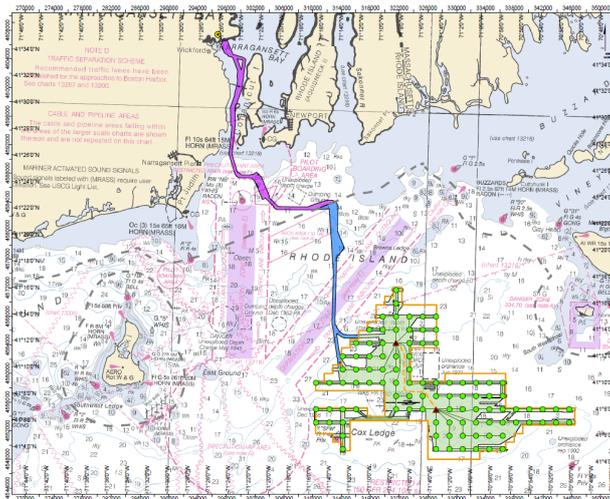
デベロッパーはシーメンスガメサ製のローター直径最大 240mの風力タービンを使用し、支持構造物はモノパイル基礎を採用する。変電所はジャケット式基礎の上に設置される。2021年9月にプロジェクトの連邦政府による環境許認可審査が開始された。計画ではオフショア建設は2024年第2四半期に開始され、2025年第4四半期に完成する。

Revolution Wind

South Fork 及び Sunrise Wind と同様に、Revolution Wind はオーステッドとエバーソースによる合弁事業である。2018年にオーステッドが買収した Deepwater Wind により開発されたプロジェクトの一つである。

Revolution Wind はロードアイランド州沖 15 マイル、コネチカット州沖南東 32 マイルに位置する。プロジェクトの最大発電容量は 704MW となる。開発者は電力を両州に供給する計画であり、400MW はロードアイランド州、304MW はコネチカット州に配分される。シーメンスガメサ製風力タービンがプロジェクトに使用されることになっており、SG11.0-200DD タービンが選ばれている。

図 57 ロードアイランド州沖の Revolution Wind プロジェクト



Source: BOEM, Revolution Wind

最初の建設・操業計画は 2020 年 4 月に BOEM に提出された。改訂された計画は 2021 年 4 月に提出された。デベロッパーは風力発電所が 2026 年に完全稼働するとしている。

オーステッドは米国のプロジェクトポートフォリオを北東クラスター（Revolution Wind、Block Island、South Fork、Sunrise）と大西洋中部クラスター（Coastal Virginia、Skipjack、Ocean Wind）の 2 つのクラスターに分別している。オーステッドはクラスターごとにサプライチェーンを構築することにより、地元州への投資と現地調達を支援しながら、規模の経済性（スケールメリット）と多角化の経済性（スコープメリット）を最大限に生かす戦略を採用している。

オーステッドとエバーソースは 4,000 万ドルをロードアイランド州プロビデンス港と Quonset 港のアップグレードに投入し、Revolution Wind を含む複数プロジェクトの建設、製造、操業基地として使用する計画である。オーステッドは 2,400 万ドルの基礎製造及び組立工場を港内に建設している。

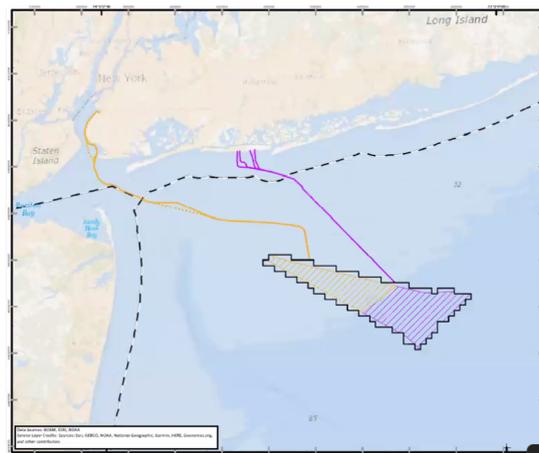
Empire Wind

ノルウェーのエクイノールと英国の BP はロングアイランド南沖 20 マイルに建設される 2.1 GW の風力発電所 Empire Wind 開発で提携している。

エクイノールは 2019 年と 2020 年にニューヨーク州が行った入札ラウンドでプロジェクトのデベロッパーとして選ばれた。2020 年 9 月にエクイノールと BP は米国における洋上風力発電の戦略的パートナーシップを形成し、BP は Empire Wind と Beacon Wind プロジェクトの 50% パートナーとなった。

プロジェクトは 2 段階で建設される。第 1 段階は 816 MW、第 2 段階はさらに 1,260 MW を供給する。本プロジェクトにはコンクリート製の重力ベース基礎が使われる。2021 年 2 月にノルウェーのアーカー・ソリューションズがコンクリート製基礎の基本設計（FEED）契約を受注した。作業スコープには建設手法と構造物を設置するための海上業務の審査が含まれる。現段階でアーカー・ソリューションズは米国のキーウィット・インフラストラクチャーと協働している。

図 58 ニューヨーク沖 Empire Wind Project



Source: National Fisherman

エクイノールは将来の風力発電プロジェクト（Empire Wind 1 & 2、Beacon Wind）を支援するニューヨークの港湾増強に 6,000 万ドル以上を投資する意思を表明している。デベロッパーは運転・保守基地としてサウス・ブルックリン・マリン・ターミナルを使用する計画である。

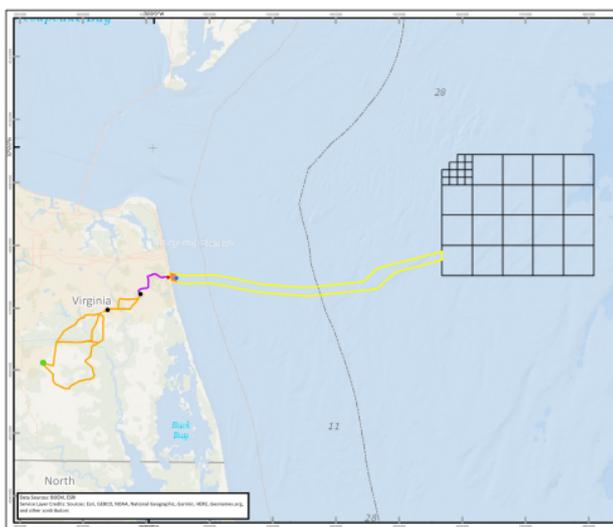
プロジェクトを進めるためには越えるべき障壁がある。これには風力発電所がニューヨーク港に出入りする船舶の航行の障害となる懸念が含まれる。アサリ漁業もまたタービンの間隔に反対している。現在計画中のタービンタワーは少なくとも 0.7 海里の間隔をあけて設置され、船舶が南東から北西へと抜けられるように配置される。アサリ漁船の船主は重い油圧ドレッジをタービンアレイと送電ケーブルの間で操作できる余裕があるようにタービン間隔を 2 海里にすることを提唱しており、これらを初めとする問題の解決が必要となるであろう。

Coastal Virginia

再生可能エネルギープロバイダーとしてブランドを再構築したドミニオン・エナジーは自社の発電ニーズを満たすために発電容量 2.6GW の洋上風力発電所を建設する計画である。最大 180 基のタービンがバージニアビーチ沖 27 マイルに設置される。プロジェクトは州の強力な支援を受けている。バージニア州の再生可能エネルギー目標についての州知事令で、州知事は具体的に 2026 年までにドミニオンの洋上風力エリアを開発することを要求した。

ドミニオンはローター直径を最大 232m まで拡大するオプション付きでシーメンスガメサ製の SG14-222DD 風力タービンを使用する。タービンはモノパイル基礎上に設置され、2 または 3 つの変電所が設置される。ドミニオンは 6 つの送電ルート of のオプションを評価中である。

図 59 ドミニオン・エナジーの Coastal Virginia 風力プロジェクト



Source: BOEM, Dominion

本プロジェクトは 2020 年末に発電を開始した 2 基の風力タービンを使った 12MW の実証プロジェクトの後続プロジェクトである。オーステッドが実証プロジェクトのオフショア建設、設置、試運転を手がけた。オーステッドは実証プロジェクトの EPC コントラクターを務めたことから、2.6GW の商業スケールプロジェクトについてパートナーシップの独占的交渉権を得ることとなった。

3 段階の大型プロジェクトの実施戦略は実証プロジェクトとは異なるものとなる。実証プロジェクトでは要求を満たすのに十分な地元のサプライチェーンが開発されておらず、プロジェクトの主要要素は非米国企業が請け負った。

現地調達の一環として、2020 年 12 月にドミニオンとハンプトンロード地域経済開発機関は一連のサプライヤー教育説明会を開催した。これらの説明会はプロジェクトのための地元サプライチェーンを振興し、活用することが目的であった。関心のあるサプライヤーはドミニオン・エナジーのサプライヤーポータルへの登録を推奨されている。

Park City Wind

本プロジェクトはマーサズ・ヴィンヤード沖 23 マイルに建設される風力エネルギー総合開発の第 1 段階であり、最大 2.3GW の電力を供給する。Park City Wind はイベルドローラ傘下の再生可能エネルギー事業者であるアバングリッドにより提案されており、最初の風力発電所の発電容量は 804MW となる。

Park City Wind はコネチカット州の公益事業規制委員会と買電契約を結んでいる。

2021 年 6 月に、マサチューセッツ州環境局はプロジェクトのドラフト環境影響報告が州規則に適合しているとの判断を下し、最終環境影響報告の準備と審査が進行中である。

Commonwealth Wind

アバングリッドは Commonwealth Wind をマサチューセッツ州沖の Vineyard Wind 1 と Park City Wind プロジェクトの南のエリアに提案している。Park City Wind と同じ

認可エリア内であり、プロジェクト建設・操業計画は2021年6月にPark City Windと共に提出された。

Kitty Hawk Wind

これはアバングリッドにより提案されているもう一つの風力発電プロジェクトである。本風力発電所はバージニア州のアウターバンクスから27マイル沖に建設を予定されている。建設・操業計画ではローター直径最大285メートル、ハブ高175メートルの69基の風力タービンの設置が想定されている。

プロジェクトデベロッパーは電力を5.2GWの洋上風力発電を照準とするバージニア州のクリーンエコノミー法のもとで同州に買い取りを働きかけている。アバングリッドは2026、2028、2029年に毎年800MWの発電を開始する3段階開発を計画している。

Atlantic Shores Wind

1.5 GWの風力発電プロジェクトはシェル・ニュー・エナジーズとEDFリニューアブルズの折半出資（50/50）により開発されている。ニュージャージー州のアトランティック・シティとBarnegat Lightの間の10～20マイル沖に設置される予定である。

2021年6月にニュージャージー公益事業委員会はAtlantic Shores Windに発電容量1.51GWの洋上風力発電所開発契約を発注した。本プロジェクトは2027/28年に運転を開始する予定である。

Atlantic Shoresはプロジェクトと関連して5-10MWのグリーン水素実証試験を実施するために公益事業会社であるSouth Jersey Industriesとパートナーシップを形成している。洋上風力発電プロジェクトからの余剰電力を利用して天然ガス供給にブレンドできるグリーン水素を生成し、工業利用の炭素強度を低下させることを目的としている。

Atlantic Shoresはプロジェクトの2つの段階の許認可を申請して建設・操業計画を提出している。第2段階は少なくとも発電容量1.5GWとなり、2022年第3四半期のニュージャージー州が実施するオフテイクの引き合いの一部として入札が行われる。

Mayflower Wind

Mayflower Windはマーサズ・ヴィンヤード沖南30マイルに建設を計画されている総発電容量2GWの風力発電プロジェクトでありシェルとOcean Windsにより開発されている。Ocean Windsは2019年にEDPリニューアブルズと仏ENGIEが発表した合弁事業である。

本プロジェクトのデベロッパーは競争入札で州に選ばれた後、2020年1月にマサチューセッツ州の配電会社と804MWの電力の20年の買電契約を締結した。

Mayflower Windはエネルギー省の資金援助を受け、現場で送電網に接続された10MWの浮体式洋上風力発電実証プロジェクトを実施する計画である。テキサス州ヒューストンの設計会社であるAtkinsが10+MWの風力タービンを支えることのできる浮体式洋上風力発電プラットフォームの実物大設計を開発している。2020年12月に米国エネルギー省から資金提供を受けた設計はMayflower Windのリースエリアに設置され、送電網に連結される。

Skipjack Wind

Skipjack はオーステッドにより計画されているデラウェア州沖約 17 マイルに位置する発電容量 120 MW の洋上風力発電プロジェクトである。本プロジェクトは Deepwater Wind により立ち上げられた。オーステッドは 2018 年に Deepwater Wind を買収した時にプロジェクトを吸収した。

Skipjack の試運転は 2024 年に計画されていたが、少なくとも 2026 年第 2 四半期まで延期された。延期は提案されているケーブルの上陸と接続場所における環境上の影響に起因するものである。新たなケーブル上陸場所を特定する必要がある、これには時間がかかる。

最初のプロジェクト資本支出は 7,200 億ドル、キロワットあたり 6,000 ドルと推算されていた。しかし、最新世代のタービンとコスト傾向により資本支出がキロワット当たり 3,500 ドル近くまで下がる可能性がある。

Aqua Ventus 浮体式洋上風力発電

New England Aqua Ventus は独 RWE と三菱商事の子会社である Diamond Offshore Wind の折半出資 (50/50) による合弁事業である。本プロジェクトは米国初のフルスケール浮体式風力発電プロジェクトとなる。プロジェクトの場所はメイン州 Monhegan Island 沖南約 3 マイルである。建設は 2024 年に予定されており、発電開始は 2024 年末とされている。プロジェクト資本支出は 8,000 万ドルと推定されている。

同プロジェクトはメイン大学のコンクリート製セミサブサブ構造物コンセプトを試験し、最大発電容量 12MW のタービンを使用する。本プロジェクトは連邦政府管轄海域に建設される複数段階の開発の第一段階である。

Vandenberg 浮体式洋上風力発電

2 つの別々のデベロッパーがカリフォルニア州の Vandenberg 宇宙軍基地沖に設置する浮体式洋上風力発電所の海底リース権と許認可を追求している。

再生可能エネルギー開発会社である Cierco Corporation が Vandenberg 基地 3 マイル沖合の約 6.2 平方キロメートルの海域に浮体式風力発電タービン 4 基を設置し運転することを提案している。Cierco の CADEMO プロジェクトは海底に係留されたコンクリート製バージと鋼製 TLP の 2 つの異なる浮体式風力発電技術を実証する。それぞれローター直径 225m、ハブ高 137.5m、発電容量 12~15MW の風力タービンを支える。

ノルウェーの浮体式洋上風力発電技術会社でありプロジェクトデベロッパーである BW Ideol は Vandenberg 基地沖合に同社が特許を保有する四角形リング形の「Damping Pool」バージ基礎を最大 4 基設置することを提案している。各ユニットは最大発電容量 10 MW の風力タービンを支える。浮体は 6~8 の係留索によりサクシオンパイルまたはドラグ・エンベッドメント・アンカーで海底に係留される。提案のリース海域の面積は 5.2 平方マイルである。本プロジェクトは当初 Ideol が立ち上げたが、同社は 2021 年 2 月に BW Offshore に買収された。

いずれのプロジェクトについてもリース申請が 2020 年第 4 四半期にカリフォルニア州土地委員会に提出されており、申請審査中である。

その他の長期的洋上風力プロジェクト

多数の米国洋上風力発電プロジェクトが計画の初期段階にある。比較的目標立ったプロジェクトのいくつかを図 60 に示す。許認可と投資のハードルを越えたとしても、これらのプロジェクトの多くの建設は早くても 2030 年代になる公算が高い。

図 60 計画初期段階にある米国の洋上風力発電プロジェクト

プロジェクト	MW	進捗状況
Beacon Wind 1	1,230	サイト評価
MarWin	248	サイト評価
Momentum Wind	1,200	サイト評価
Maine Research Array	144	サイト評価
Bay City Wind	2,270	サイト評価
Liberty Wind	1,600	リース、初期計画
Garden State	1,050	サイト評価
New York Bight	TBD	リース前
California Morro Bay	TBD	リース前
California Humboldt	TBD	リース前
North Carolina	TBD	リース前
South Carolina	TBD	リース前
Oahu Hawaii	TBD	リース前

Source: World Energy Report

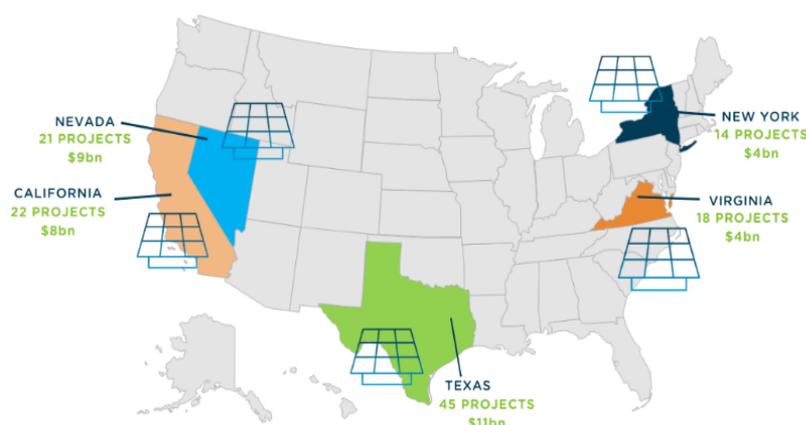
5.2 その他の米国再生可能エネルギーの取り組み

洋上風力発電は現在米国の非陸上再生可能エネルギー開発の焦点であるが、米国ではその他にも多様な海洋／水に関連する再生可能エネルギーの取り組みが実施されている。これには、浮体式太陽光発電所の建設、藻由来のバイオ燃料開発、波力、潮力エネルギー実証、海洋温度差発電プラント開発が含まれる。これらの分野の最近の米国における活動を以下に簡単に概説する。

浮体式太陽光発電所

太陽光発電は現在米国で 3 番目の再生可能エネルギー源である。米国エネルギー情報局によれば、2020 年に米国太陽光発電により 133MWh の電力が供給された。これに対して、同年に風力発電は 338MWh であり、水力発電は 291MWh であった。図 61 に示すように、今後 10 年間に多数の太陽光発電プロジェクトの建設が計画されている。

図 61 今後 10 年間に計画されている米国の太陽光発電所の主要なロケーション



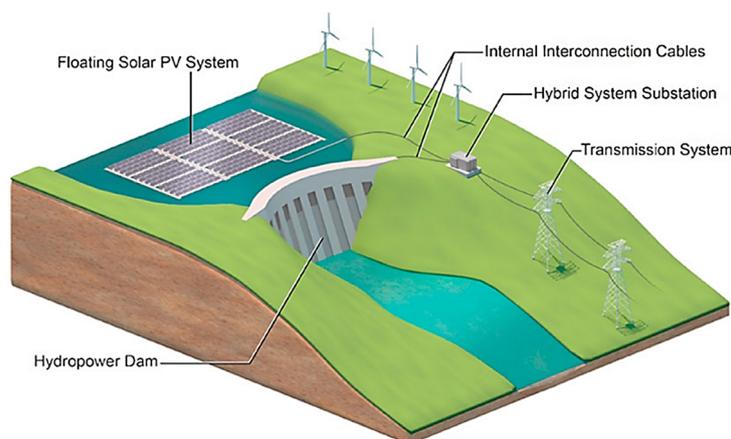
Source: Airswift

現在、米国の太陽光発電のほとんどすべては陸上ベースである。しかし、水上に建設された太陽光発電所もいくつか存在する。カリフォルニア州 Healdsburg の 2 カ所の廃水処理池に設置された 4.8MW の太陽光発電設備は 2021 年に発電を開始した。再生可能エネルギー会社である White Pine と浮体式太陽光発電のスペシャリストである Noria Energy により開発されたものである。Healdsburg 太陽光発電設備は米国最大の浮体式太陽光発電設備とされている。2019 年に、もうひとつの大型浮体式太陽光発電設備がニュージャージー州 Sayreville に設置された。4.4MW の太陽光発電設備は滞留池上に設置され、Sayreville 水処理プラントに電力を供給している。

大規模浮体式設備の経済性はまだ実証されておらず、米国における浮体式太陽光設備の将来ははっきりしない。しかし、Healdsburg 設備を設計した Noria Energy はノルウェー船級協会 (DNV) 及び業界エキスパートと提携し、この部門の国際規格とベストプラクティスを究明する合同産業プロジェクト (Joint Industry Project) を実施している。

米国エネルギー省は浮体式太陽光設備の利用に関する研究を実施した。米国エネルギー省の米国再生可能エネルギー研究所 (NREL) が実施した研究は、「すでに水力発電所として機能している水域に浮体式太陽光パネルを設置することにより、太陽光発電システムのみからでも年間最大 7.6 テラワット又は 10,600 テラワット時の電力を生産することができる可能性がある」と結論している。図 62 は NREL のダムベースの浮体式太陽光コンセプトのイラストである。

図 62 エネルギー省の水力／太陽光ハイブリッド発電コンセプト



Source: DOE NREL

しかし、NREL の研究員の一人が指摘するように「これは経済的な実現可能性、または市場が現実的に支えることのできるものを示していない。これは、水域の制限と発電システムの性能を考慮した実現可能な資源推定量の上限である。」

藻由来のバイオ燃料

藻は二酸化炭素を吸着する豊富な生物であり、研究者によれば、化石燃料よりも二酸化炭素排出量が 50%低い。藻は塩水を含むあまり有用ではないエリアで育つことから、トウモロコシのような農作物の生産に使用することができる土地を奪うことがない。食糧供給との競合はバイオ燃料の最大の短所のひとつであった。

米国政府は 1970 年代から藻を商用バイオ燃料に変える技術の研究に出資してきた。多くの米国企業もまた藻研究開発を手がけてきた。エクソンモービルもその一つであり、サンディエゴの遺伝子工学会社である Viridos と協力している。これらの 2 社は CRISPR 遺伝子編集ツールを使用して、藻の細胞の脂肪含有率を高めるように改良し、より多くのオイルを生産しようとしている。エクソンモービルは、2009 年以来藻の研究に 3 億ドルを費やし、政府の助成と奨励措置の助けを得て藻由来のバイオ燃料が商業的に実行可能となる年として 2022 年をターゲットとしている。

エクソンモービルは気候変動対策に十分な尽力をしていないという批判をかわすために藻の研究を利用しているとして、グリーンウォッシング（偽善的な環境への配慮）だと非難する向きもある。同社はこれを否定し、本研究が大きな成果を出そうとしていると述べている。また、大規模な藻の生産には広大な土地、水、肥料が必要であり、藻の生産は結果として生成されるバイオ燃料のエネルギー含有量よりもより多くのエネルギーを消費する可能性がある」と指摘されている。藻が燃料として商業的に実行可能かどうか不明である。しかし、ポテンシャルは大きい。

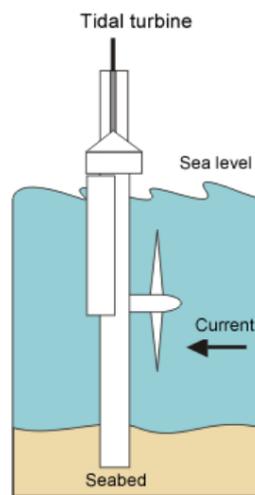
波力及び潮力エネルギー

波及び潮の動きのエネルギー潜在力を利用するコンセプトと技術が米国で研究及び実証されている。米国エネルギー省は長年にわたってこの分野の研究に資金を提供してきた。

2016 年にはオレゴン州立大学と提携し、オレゴン州ニューポート沖に PacWave South 試験施設を建設した。これは米国初の送電網に連結され事前認可された公認の外洋波力エネルギー試験施設である。

2021 年 7 月にエネルギー省は海洋の波からエネルギーをより効率的にカーボンフリー電力に転換するための研究開発プロジェクトに 2,700 万ドルを上限とする連邦資金を提供することを発表した。この補助金の支給を受けた研究開発と試験は PacWave South 試験サイトで支援される活動の最初のラウンドとなる。最大 1,500 万ドルが波力エネルギーの試験に、500 万ドルが波力エネルギー設計に、700 万ドルがシステムコンポーネント、環境モニタリング、波の計測システム、その他の支援技術に支給される。契約発注は 2021 年末に予定されている。

図 63 潮力タービン設計



Source: DOE

米国では複数の潮力エネルギープロジェクトが様々な開発段階にある。ニューヨーク州イーストリバーの Roosevelt Island Tidal Energy Project Pilot はロングアイランド湾と大西洋をニューヨーク港を通して連結する海峡の水深 10m に着底式のタービンを設置するものである。最大 1.05 MW の発電容量が段階的に設置される。

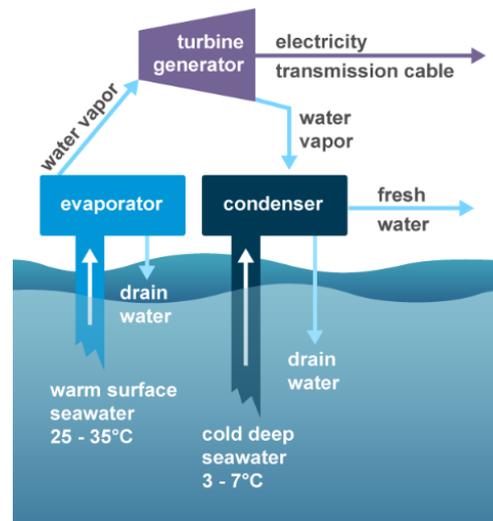
メイン州に計画されている Western Passage Tidal Energy Project はメイン州イーストポート北東の大西洋北部の水路に設置するそれぞれ 500 キロワットのタービン発電機で構成される 15 基の潮力タービンを実証することを目的としている。潮力タービンは恒久磁石発電機を動かし、タービンの回転速度は水流の速度と連動する。

メイン州の Cobscook Bay Tidal Energy Project は西半球で初めて送電網に連結された海洋流体力学エネルギープロジェクトである。20 年間の買電契約をメイン公益事業委員会と結んでおり、連邦エネルギー規制委員会 (FERC) とメイン州環境保護局から許可を受けた後、Western Passage にも同じ合意が適用される。

海洋温度差発電 (OTEC)

米国は 40 年以上にわたって商業的に実現可能な OTEC エネルギー開発に取り組んできた。OTEC は海面と深海の水の温度差によりエネルギーを生成するものである。

図 64 海洋温度差発電



Source: DOE

1974 年に米国は OTEC 技術を開発、試験するために米国エネルギー研究所をハワイのコナ海岸に設立した。1990 年代に 250kW の OTEC 実証プラントが 6 年間にわたって研究所によって運転された。2 番目の 105kW の OTEC 実証プラントは 2015 年に建設され、現在電力を地元の配電網に供給している。これは現在配電網に連結された世界最大の OTEC プラントである。

ハワイに本社を置く Makai Ocean Engineering が 2015 年の OTEC プラントの開発に関与し、OTEC 研究及び試験に取り組んでいる。同社は、ロッキード・マーチンと共同で 100MW の OTEC プラントをハワイやグアムのような島嶼コミュニティ向けに開発しており、2009 年以来、この合弁事業が米国海軍から熱帯の海軍基地向けの OTEC プラント設計開発を請け負っている。

しかし、OTEC 技術は広範な商業化のための経済的障壁を克服していない。Makai は「この素晴らしい再生可能エネルギーの問題点はコストである」とし、本土に比べて電気料金が高いハワイ、プエルトリコ、グアムのような島嶼コミュニティでは経済的に魅力的な OTEC プラントを建設しうると同社は信じている。現在のハワイの平均電力料金はキロワット時当たり約 0.33 ドルであり、米国平均は 0.14 ドルである。これらの隙間市場の外では、OTEC エネルギーに競争力はない。

この報告書はボートレースの交付金による日本財団の助成金を受けて作成しました。

米州の海洋開発事情（米国）

－新型コロナウイルス感染症の影響と今後の展望－

2022年（令和4年）3月発行

発行 一般社団法人 日本船用工業会

〒105-0001 東京都港区虎ノ門 1-13-3

虎ノ門東洋共同ビル 5階

TEL 03-3502-2041 FAX 03-3591-2206

一般財団法人 日本船舶技術研究協会

〒107-0052 東京都港区赤坂 2-10-9 ラウンドクロス赤坂

TEL 03-5575-6426 FAX 03-5114-8941

本書の無断転載、複写、複製を禁じます。