

LNG 船運用形態の変化に関する調査 *1

第一研究部長			森田 浩仁
第一研究部	ガスグループ	研究員	上田 丈晴
”	”	”	長阪 伸哉

(現 . 静岡ガス株)

調査目的

近年、新規に発注される LNG 船数が増加している。2002 年 10 月現在稼働中の LNG 船 133 隻に対し、新規に発注されている LNG 船は 60 隻にのぼる。

これら LNG 船の発注者のなかには、LNG 船の傭船先を確定することなく、発注を行った企業もあると伝えられている。

本調査においては、近年、急激に LNG 輸送能力を増強しようとしている船主の意図を明らかにするとともに、LNG 船運用形態の変化およびそれが LNG 取引に及ぼす影響について考察を行なった。

なお、本調査の範囲が LNG 船の運用のみならず、LNG 需給、各企業の LNG 事業戦略等広範に及んでいるのは、LNG 船の運用も LNG チェーンの一部であり、他の要素との関係を見ることで、その位置付け、影響が明確になると考えたためである。

1 . 新造 LNG 船発注の急増

一般的に LNG 船は、LNG プロジェクトにおける長期的な LNG の輸送計画に基づき、LNG 積込み地、積み降ろし地の港湾や航路、関連設備を考慮した最適な船型、隻数が準備される。

近年、LNG 需要が大幅に増加するという見通しの下(特に、欧州・米国市場向け LNG プロジェクトが活発化)、LNG 船建造費の低価格化、LNG セラーやパイヤー自身による LNG 船所有の増加という要素も加わり、空前の LNG 船建造ブームを迎えている。

1-1 新造 LNG 船発注状況

新規に発注されている LNG 船数とその船腹量は表 1-1 のとおりである。これに既存の船腹量を合わせてみると、急激に輸送能力が増加していく状況がわかる(図 1-1 参照)。

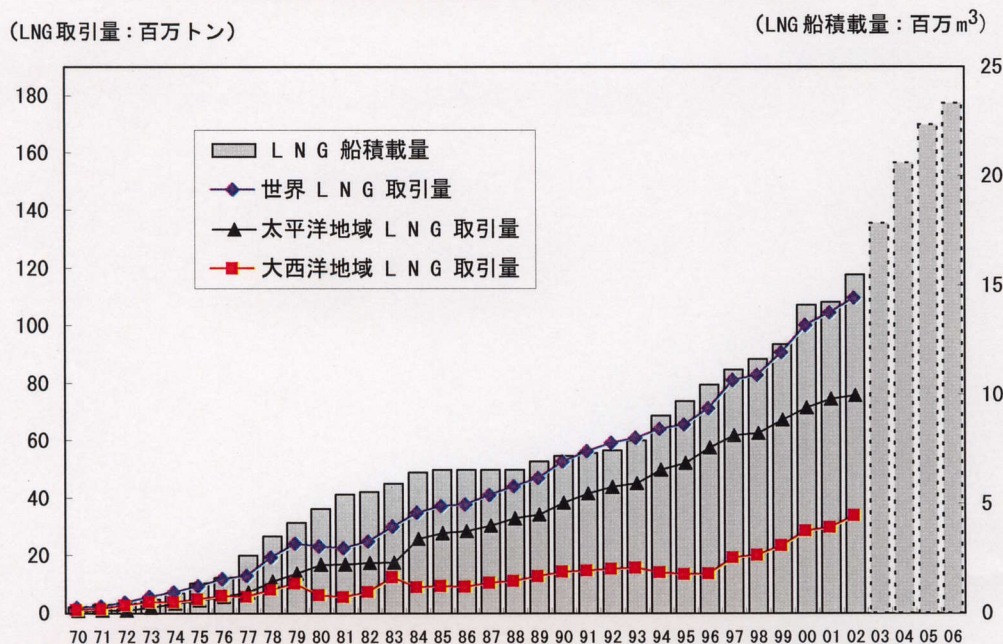
*1 本報告は、「平成 14 年度天然ガス開発利用促進調査」として経済産業省から受託して実施した『LNG 船運用形態の変化に関する調査』の要旨である。この度、経済産業省の許可を得て公表できることとなった。経済産業省関係者のご理解・ご協力に謝意を表すものである。

表 1-1 LNG 船発注船数 (2002 年 10 月現在)

納期	発注船数	船腹量 (m ³)
2002 (Sep-Dec)	3	413,500
2003	17	2,343,700
2004	20	2,764,500
2005	13	1,751,200
2006	7	980,800
Total	60	8,253,700

(出所) エルエヌジージャパン

図 1-1 LNG 船積載量 (船腹量) および LNG 取引量の推移



(注) LNG 船積載量は 2000 年末に存在していた LNG 船の最大積載量をベースにしており、それ以前に廃船になったものは含まない。

(出所) BP statistical review of world energy, 商船三井 HP, エルエヌジージャパン 資料

1-2 新造 LNG 船増加の投入先

新規に建造される LNG 船の想定投入先をみると、欧州・米国向けが最も多く、33 隻を占める。これは、近年の大西洋地域における旺盛な LNG 需要を反映したものと考えられる。

表 1-2 新造船の LNG 船の想定投入先

投入先	発注船数
日本/韓国/インド向け	15
欧州/米国向け	33
未定	12
合計	60

(出所) ヒアリング資料より推計

表 1-3 LNG 船発注リスト (2002 年 10 月現在)

所有者	造船所	納期	積載量 (cm ³)	タンク型	投入航路	船名
2002						
Stasco (Shell)	三菱重工	2-Sep	135,000	Moss	Owntrade/Spot	Galea
Tapias	大宇造船	2-Sep	140,500	GTT	Spain	Fernando Tapias
BP	三星重工	2-Nov	138,000	GTT Mk. III	Owntrade	British Trader
Total no. ships 2002	3		413,500			
2003						
MISC	三井造船	3-Jan	137,100	GTT	Malaysia-Japan	
Stasco (Shell)	三菱重工	3-Jan	135,000	Moss	Owntrade	Gallina
Nigeria LNG	現代重工	3-Feb	137,500	Moss	Nigeria	LNG Bayelsa
Bergesen	大宇造船	3-Mar	138,000	GTT	USA	Berge Boston
BP	三星重工	3-Mar	138,000	GTT Mk. III	Owntrade	British Innovator
BP	三星重工	3-Jun	138,000	GTT Mk. III	Owntrade	British Merchant
Bergesen	大宇造船	3-Sep	138,000	GTT	USA	
I.S. Carriers S.A.	三星重工	3-Sep	138,000	GTT Mk. III	Qatar-South Korea	
MISC	三菱重工	3-Sep	137,100	GTT	Malaysia-Japan	
Naviera F. Tapias	Izar Sestao	3-Sep	138,000	GTT	Spain	Inigo Tapias
東京電力	三菱重工	3-Sep	135,000	Moss	Japan	
東京ガス	川崎造船	3-Oct	145,000	Moss	Japan	
Golar LNG	現代重工	3-Oct	137,000	Moss		
Golar LNG	大宇造船	3-Nov	138,000	GTT	BG owntrade	
Stasco (Shell)	大宇造船	3-Nov	138,000	GTT	Owntrade	Granatina
Empresa Nav. Elcano	Izar Puerto Real	3-Dec	138,000	GTT	Spain	
Petronet	大宇造船	3-Dec	138,000	GTT	Qatar-India	Disha
Total no. ships 2003	17		2,343,700			
2004						
Exmar	三星重工	4-Jan	138,000	GTT Mk. III	Qatar	
MISC	三井造船	4-Jan	137,100	GTT	Malaysia-Japan	
AP Moller	三星重工	4-Mar	138,000	GTT Mk. III	Ras Laffan	
Knutsen	Izar Sestao	4-Mar	138,000	GTT	Spain	
MOL/Oman	川崎造船	4-Mar	145,000	Moss	Oman	Muscat
NW Shelf	大宇造船	4-Apr	138,000	GTT	Australia-Japan	
BG	三星重工	4-May	138,000	GTT Mk. III	Trinidad & Tobago	
Stasco (Shell)	三菱重工	4-May	135,000	Moss	Owntrade	Gemmata
Exmar	大宇造船	4-Jun	138,000	GTT	USA	
Knutsen	Izar Puerto Real	4-Jun	138,000	GTT	Qatar-Spain	
Bergesen	大宇造船	4-Jul	138,000	GTT	Algeria	
Golar LNG	大宇造船	4-Jul	138,000	GTT		
Union Fenosa	大宇造船	4-Jul	138,000	GTT	Spain	
Mitsui & Co	三井造船	4-Aug	135,000	Moss	Qatar-Japan	
MISC	三菱重工	4-Sep	137,100	GTT	Malaysia-Japan	
Exmar	大宇造船	4-Oct	138,000	GTT	USA	Excel
Golar LNG	現代重工	4-Oct	137,000	GTT Mk. III		
Nigeria LNG	現代重工	4-Nov	137,300	Moss	Nigeria	
MOL/Itochu/Sonatrach	川崎造船	4-Dec	145,000	Moss	Algeria	
Petronet	大宇造船	4-Dec	138,000	GTT	Qatar-India	
Total no. ships 2004	20		2,764,500			
2005						
Exmar	大宇造船	5-Jan	138,000	GTT	USA	
Gaz de France	L'Atlantique	5-Jan	74,000	CS1	Algeria-France	
MISC	三井造船	5-Jan	137,100	GTT	Malaysia-Japan	
Bergesen	大宇造船	5-Feb	140,500	GTT	Nigeria-France	
Exmar	大宇造船	5-Mar	138,000	GTT	USA	
東京ガス	川崎造船	5-Mar	145,000	Moss	Japan	
Bergesen	大宇造船	5-Jul	140,500	GTT	Nigeria-France	
Nigeria LNG	現代重工	5-Jul	137,300	Moss	Nigeria	
Exmar	大宇造船	5-Sep	138,000	GTT	USA	
Leif Hoegh/MOL	三菱重工	5-Oct	145,000	Moss	Norway-USA	
Bergesen	大宇造船	5-Nov	140,500	GTT	Nigeria-France	
K-Line/Mitsui & Co	川崎造船	5-Nov	140,000	Moss	Norway-USA	
Nigeria LNG	現代重工	5-Nov	137,300	Moss	Nigeria	
Total no. ships 2005	13		1,751,200			
2006						
Leif Hoegh/MOL	三菱重工	6-Jan	145,000	Moss	Norway	
Bergesen	大宇造船	6-Mar	140,500	GTT	Nigeria-France	
Nigeria LNG	現代重工	6-Mar	137,300	Moss	Nigeria	
東京電力	三菱重工	6-Mar	135,000	Moss	Japan	
K-Line/Mitsui & Co	三井造船	6-Apr	140,000	Moss	Norway-USA	
Tapias	Izar Puerto Real	6-Jun	138,000	GTT	Spain	
大阪ガス	川崎造船	6-Jun	145,000	Moss	Australia-Japan	
Total no. ships 2006+	7		980,800			
Total no. ships	60		8,253,700			

(出所) エルエヌジー ジャパン 他 ヒアリング 資料

2 .新造 LNG 船発注の背景

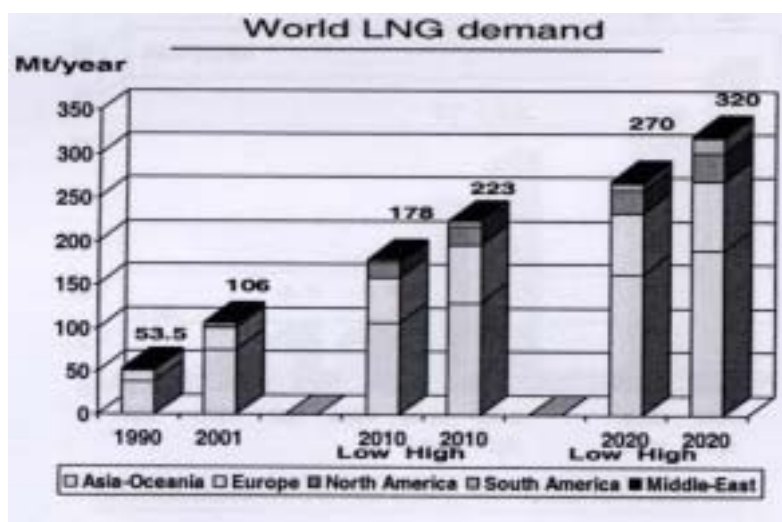
2-1 LNG 需要の増加

新造 LNG 船が大量に発注されている背景には、LNG 需要の大幅な増加見通しがある。

図 2-1 は CEDIGAZ による 1990 年と 2001

年の LNG 需要実績および 2020 年までの LNG 需要予測である。2001 年から 2020 年にかけて、High Case、Low Case のいずれの場合でも LNG 需要は大幅に伸びると予測している。2001 年から 2010 年までの伸び率は Low Case の場合で年平均 5.9%、High Case の場合で年平均 8.6%、2001 年から 2020 年までの伸び率は Low Case の場合で年平均 5.0%、High Case の場合で年平均 6.0% である。

図 2-1 LNG 需要見通し



(出所) CEDIGAZ 2002 年 12 月

LNG 需要見通しについては CEDIGAZ に限らず、今後大幅に増加していくとの見方が大勢を占めている。需要増加要因としては以下のものが考えられる。

- a. 電力向け需要を中心とする天然ガス需要の増加
- b. パイプラインガスに対する LNG 比率の増加
 - ・ LNG チェーンコストの低減
 - ・ 近隣ガス田の生産量減少 (イギリス、アメリカ等)

- ・ エネルギーセキュリティ向上のための供給源多様化
- ・ 石油メジャーズ等による LNG 事業の国際化

2-2 LNG 取引の変化

前項では LNG 需要という量的な側面から新造 LNG 船大量発注の背景を説明した。

次に、LNG 取引の変化という質的な側面から LNG 船需要の高まりをみていきたい。

2-2-1 LNG スポット取引^{*2}の増加

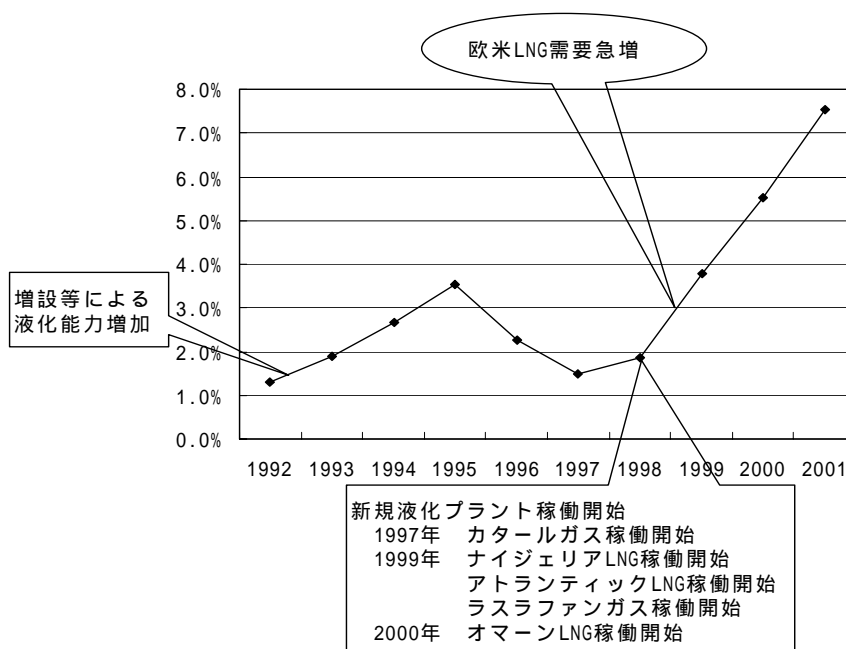
図 2-2 は LNG 取引全体に占めるスポット取引割合の推移およびスポット取引が増減した主な要因を表わしている。LNG スポット取引の割合は近年急増し、全 LNG 取引量の約 8% 近くまで達している。

スポット取引が急増している要因としては、新規液化プロジェクトが次々に立ち上がり長期売買契約外の余剰生産能力が増え

ていること、1999 年以降に欧米の LNG 需要が急増していること等があげられる。

短期的な取引を目的として、LNG 船を新規に発注するという事は考えられないが、スポット等短期取引が活発化してくれば、例えば、長期売買契約に基づく取引を主目的としながら、空いた船腹を短期取引で使うというように、LNG 船を効率よく運用するオプションが増えていくであろう。

図 2-2 LNG 取引全体に占めるスポット取引の割合（世界）



(出所) BP statistical review of world energy, PETROSTRATEGIES 等よりエネ研作成

2-2-2 大西洋地域における LNG チェーンの変化

従来は LNG チェーンの各セクターでプレイヤーの役割分担がほぼ決まっていたが、石油メジャーズ等国際エネルギー企業が新しいセクターへの進出を始めている。

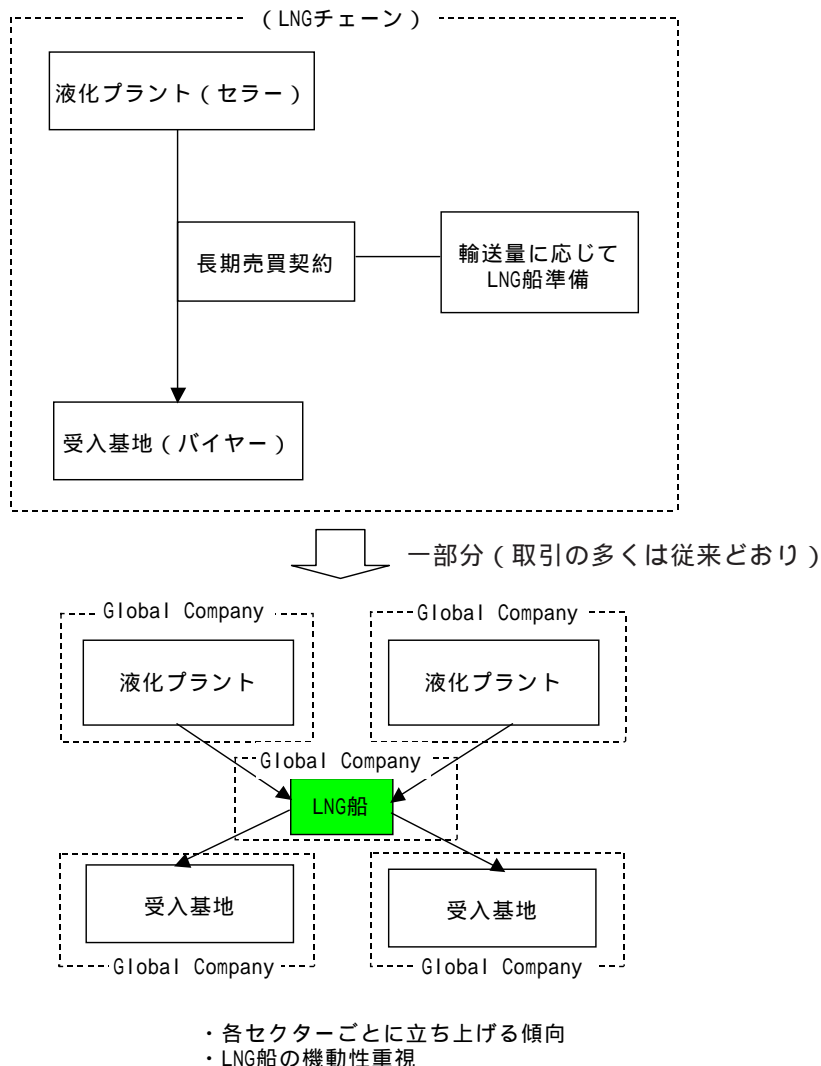
特に、下流部門である受入基地建設あるいは受入基地権益の取得には各社とも積極的である。

背景には欧米の規制緩和が進んだことに加え、巨大な資本力、マーケティング力を有する国際エネルギー企業が下流に進出することで需要を喚起し、新規液化プロジェクト立ち上げあるいは余剰液化能力活用に資する意図がある。

また、LNG チェーンの上流、中流、下流の個別セクターへの投資を単独で検討する傾向がみられる。上流については液化能力

*2 LNG 売買契約期間が 1 年未満のものとする。

図 2-3 LNG チェーンの変化 (大西洋地域)



(出所) 各種資料よりエネ研作成

の全量について売買契約が確定しなくても液化プロジェクトを立ち上げるケースが散見され、下流については受入基地建設決定後に条件の良い供給者を選択していく形態が通常となっている。

上流と下流がこれまでのような一体性を保てなくなった場合に、中間に位置するLNG船にはこれまで以上の機動性が求められる。セラー、バイヤーが自社船の保有を積極的に進めていることにも象徴され

るように、LNGチェーンにおける輸送部分の重要性は今後一層高まっていくものと考えられる。

2-2-3 太平洋地域におけるLNGチェーンの変化

太平洋地域については、大西洋地域のようなLNGチェーン形態の大きな変化はみられないが、アメリカ西海岸地域における受入基地建設計画、バイヤーの自社船所有といった変化の兆しがみられる。

3 .LNG 船運用形態の変化

ここまで、LNG 船が新規に大量発注されている状況とその背景について述べてきたが、次に、実際の LNG 船運用形態の変化についてみていきたい。

3-1 欧米

3-1-1 運航パターンの変化

表 3-1 は 1997 年～ 1999 年の LNG 船運航状況と 2002 年^{*3}の LNG 船運航状況を比較するために抽出した LNG 船の一覧である。NO.1～6を主に地中海を運航する LNG 船、

表 3-1 運用形態の変化比較用 LNG 船一覧

NO.	船名	Capacity(m ³)	建造年	所有者	備船者
1	HASSI R'MEL	40,109	1971	SNTM-HYPROC	GdF
2	TELLIER	40,081	1973	Messigaz	GdF
3	EDOUARD L.D.	129,440	1977	Dreyfus/GdF	GdF
4	RAMDANE ABANE	126,000	1981	SNTM-HYPROC	GdF
5	ISABELLA	31,700	1975	Chemikalien Seetrans	Enagas
6	LNG PORTVENERE	65,000	1996	Snam	Snam
7	METHANE ARCTIC	71,500	1969	British Gas (BG)	Enagas
8	METHANE POLAR	71,500	1969	British Gas (BG)	Enagas
9	NORMAN LADY	87,600	1973	Leif Hoegh/MOL	Enagas
10	MATTHEW	126,540	1979	Tractebel North America	Atlantic LNG
11	MOSTEFA BEN BOULAID	125,260	1976	SNTM-HYPROC	Distrigas
12	LNG LAGOS	122,250	1976	Bonny Gas Transport	Nigeria LNG
13	LNG ABUJA	126,530	1980	Bonny Gas Transport	Nigeria LNG
14	LNG FINIMA	133,000	1984	Bonny Gas Transport	Nigeria LNG
15	HAVFRU	29,388	1973	Bergesen	BP
16	HOEGH GALLEON	87,600	1974	Leif Hoegh	Tractebel
17	HILLI	126,227	1975	Golar LNG	BG
18	GIMI	126,277	1976	Golar LNG	BP
19	LNG AQUARIUS	126,300	1977	MOL/LNG Japan	Hyundai Shipping
20	GOLAR FREEZE	125,858	1977	Golar LNG	BG

(出所) 各種資料よりエネ研作成

NO.7～9を大西洋間取引を目的とする LNG 船、NO.10～11を米国向け LNG 船、NO.12～14をナイジェリア LNG が使用する LNG 船、NO.15～20を短期取引向け LNG 船と分類している。

主に地中海を運航する LNG 船

地中海を運航する LNG 船は従来アルジェリアと 1 受入国の間を往復することが多

かったが、輸出国、輸入国の多様化に伴い、図 3-1 にみるとおり複数の液化基地で LNG を積み、複数の受入基地に輸送するオペレーションがみられるようになった。

しかし、同一の航路を往復する従来型の輸送が主流であることに変わりはない。

主に地中海を運航する LNG 船の運航パターンは増えたが、あくまでも Term 契約に

*3 2002 年の航海数については、年をまたがる航海のカウント等により多少の誤差がある・B

コミットしていることに変わりはなく、スポット輸送の回数は限られている。

また、ここで挙げているのは全て FOB 船であるが、複数の液化基地で LNG を積んでいるのはバイヤー所有船と海運会社所有船

であり、セラーであるアルジェリアの国営会社所有船（アルジェリア船）をナイジェリアやトリニダード向けに使用する例はみられない。

図 3-1 運航パターンの変化

1. HASSI R'MEL

1997年

航路	航海数
アルジェリア～フランス	11
アルジェリア～スペイン	1
計	12



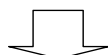
2002年

航路	航海数
アルジェリア～スペイン	32
アルジェリア～フランス	13
アルジェリア～イタリア	5
計	50

2. TELLIER

1998年

航路	航海数
アルジェリア～フランス	67



2002年

航路	航海数
アルジェリア～フランス	64
アルジェリア～イタリア	2
計	66

3. EDOUARD LD

1998年

航路	航海数
アルジェリア～フランス	33



2002年

航路	航海数
アルジェリア～フランス	25
ナイジェリア～フランス	3
トリニダード～スペイン	1
アルジェリア～アメリカ	1
計	30

4. RAMADANE ABANE

1998年

航路	航海数
アルジェリア～フランス	38



2002年

航路	航海数
アルジェリア～フランス	16
アルジェリア～トルコ	9
計	25

5. ISABELLA

1998年

航路	航海数
アルジェリア～スペイン	48



2002年

航路	航海数
アルジェリア～スペイン	35
リビア～スペイン	7
トリニダード～アメリカ	1
計	43

6. LNG PORTVENERE

1998年

航路	航海数
アルジェリア～イタリア	14
UAE～イタリア	8
計	22



2002年

航路	航海数
アルジェリア～イタリア	19
カタール～イタリア	5
計	24

(出所) LNG One World, Sigtto LNG log26

大西洋間取引を目的とする LNG 船 図 3-2 のとおり、スペインと米国双方の市場に向けて運航される LNG 船が現れている。BG が所有し、スペインの Enagas が傭船している METHANE ARCTIC と METHANE POLAR はアルジェリアとトリニダードの

LNG をスペイン、米国の需要状況、価格状況等を見ながら輸送している。

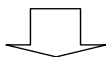
輸送距離の関係からスペインへはアルジェリアの LNG を供給し、米国にはトリニダードの LNG を供給することが多くなっている。

図 3-2 運航パターンの変化

7. METHANE ARCTIC

1998年

航路	航海数
アルジェリア～スペイン	40
UAE～スペイン	1
計	41



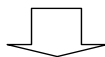
2002年

航路	航海数
トリニダード～アメリカ	8
アルジェリア～スペイン	7
トリニダード～スペイン	2
計	17

8. METHANE POLAR

1998年

航路	航海数
カタール～スペイン	12



2002年

航路	航海数
アルジェリア～スペイン	39
トリニダード～アメリカ	5
アルジェリア～アメリカ	2
計	46

9. NORMAN LADY

1998年

航路	航海数
UAE～スペイン	12
計	12



2002年

航路	航海数
トリニダード～アメリカ	9
トリニダード～プエルト	1
トリニダード～スペイン	5
計	15

(出所) LNG One World, Sigtto LNG log26

米国向け LNG 船

米国向けの LNG 船については従来からアルジェリアの LNG を輸送してきたものと新たにトリニダードの LNG を輸送するものに分けられる。前者についてはアルジェリア船が使用されることが多かったが、長年にわたり米国の LNG 需要が低迷してきたこと

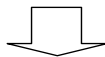
と長期契約に基づく輸送量が少ないことから、高稼働の運航が難しかった。トリニダードが輸出を開始して以降、アルジェリアから米国への LNG 輸出は減少傾向にあり、米国向けアルジェリア船はトルコ向けに運航することが多くなっている。

図 3-3 運航パターンの変化

10. MATTHEW

1999年

航路	航海数
トリニダード～アメリカ	10
アルジェリア～アメリカ	4
計	14



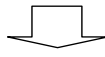
2002年

航路	航海数
トリニダード～アメリカ	14
トリニダード～プエルト	2
計	16

11. MOSTEFA BEN BOULAID

1998年

航路	航海数
アルジェリア～アメリカ	6



2002年

航路	航海数
アルジェリア～トルコ	6
アルジェリア～スペイン	1
アルジェリア～アメリカ	1
計	8

(出所) LNG One World, Sigtto LNG log26

ナイジェリア LNG が使用する LNG 船
 ナイジェリア LNG の子会社 Bonny Gas Transport は 1990 年から積極的に非稼働 LNG 船を購入し再稼働させている。ナイジェリア LNG が使用する LNG 船 9 隻のうち、7 隻は 1976 年から 1984 年に建造され、その後ほとんど稼働することなく係船されていたものである。

これらの LNG 船は改修後、ナイジェリア LNG が稼働するまでアジア地域を中心に短期、スポット的な傭船をされていたが、

1999年にナイジェリアLNGが稼働を開始したことに伴い、欧州市場に向けた20年以上の長期売買契約にコミットしている。

ナイジェリアの位置からは米国向けの輸出も可能であり、大西洋間の取引で活躍する機会もある。

また、これまで FOB 契約が主流であった欧州において、Ex-Ship 契約を結んでいる同プロジェクトの動向は今後の LNG 輸送の流れをみるうえでも重要である。

図 3-4 運航パターンの変化

12. LNG LAGOS
1999年

航路	航海数
ナイジェリア～フランス	1
ナイジェリア～トルコ	1
計	2



2002年

航路	航海数
ナイジェリア～フランス	7
ナイジェリア～トルコ	2
ナイジェリア～アメリカ	1
計	10

13. LNG ABUJA
1999年

航路	航海数
アルジェリア～アメリカ	5
トリニダード～アメリカ	2
トリニダード～スペイン	1
計	8



2002年

航路	航海数
ナイジェリア～フランス	5
ナイジェリア～スペイン	3
ナイジェリア～トルコ	3
計	11

14. LNG FINIMA
1999年

航路	航海数
カタール～スペイン	8
ナイジェリア～スペイン	1
カタール～アメリカ	1
計	10



2002年

航路	航海数
ナイジェリア～フランス	7
ナイジェリア～スペイン	3
ナイジェリア～トルコ	3
計	13

(出所) LNG One World, Sigtto LNG log26

短期取引向け LNG 船

図 3-5 のとおり、短期取引向け LNG 船は 1 年間に複数液化基地から複数受入基地の間を運航している。長期売買契約にコミットしておらず、地域的にも大西洋間の取

引、中東から欧米、アジア間の取引と様々である。短期取引向け LNG 船の所有者に独立系の海運会社が多いことも特徴といえるであろう。

図 3-5 運航パターンの変化

15. HAVFRU
1995年

航路	航海数
リビア～スペイン	29
アルジェリア～スペイン	4
計	33



2002年

航路	航海数
トリニダード～アメリカ	5
アルジェリア～スペイン	4
UAE～スペイン	4
カタール～イタリア	1
カタール～スペイン	1
計	15

16. HOEGH GALLEON
2002年

航路	航海数
アルジェリア～スペイン	4
アルジェリア～アメリカ	4
カタール～スペイン	3
カタール～プエルトリコ	1
カタール～ベルギー	1
トリニダード～アメリカ	1
計	14

17. HILLI
1998年

航路	航海数
インドネシア～韓国	10
マレーシア～韓国	5
計	15

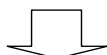


2002年

航路	航海数
トリニダード～アメリカ	5
カタール～アメリカ	3
カタール～韓国	2
計	10

18. GIMI
1998年

航路	航海数
カタール～トルコ	7

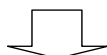


2002年

航路	航海数
UAE～スペイン	4
オマーン～スペイン	3
カタール～アメリカ	1
計	8

19. LNG AQUARIUS
1998年

航路	航海数
インドネシア～日本	19



2002年

航路	航海数
インドネシア～韓国	11
カタール～アメリカ	2
カタール～韓国	1
計	14

20. GOLAR FREEZE
1999年

航路	航海数
インドネシア～韓国	10
マレーシア～韓国	5
計	15



2002年

航路	航海数
カタール～アメリカ	4
カタール～韓国	3
計	7

(注) HOEGH GALLEON については所有者が代わったため、90年代に比較できるデータなし
(出所) LNG One World, Sigtto LNG log26

3-1-2 スポット輸送に用いられた LNG 船の動向 (2001 年)

図3-6は2001年, スポット輸送に用いられた LNG 船の一覧 (2 回以上) である。ここでいうスポット輸送とは Term 売買契約にコミットする輸送以外のものである。最も多くスポット輸送を行った LNG 船はアルジェリアの国営海運会社 SNTM-HYPROC が所有する Hassi R'mel であり, 2001 年の 30 航海中, 20 航海のスポット輸送を行っている。同船は 1997 年までアルジェリア～フランス間を主航路として稼働してきたが, そ

の後航海数が減少し, 1999 年には年間 3 航海しかしていなかった。

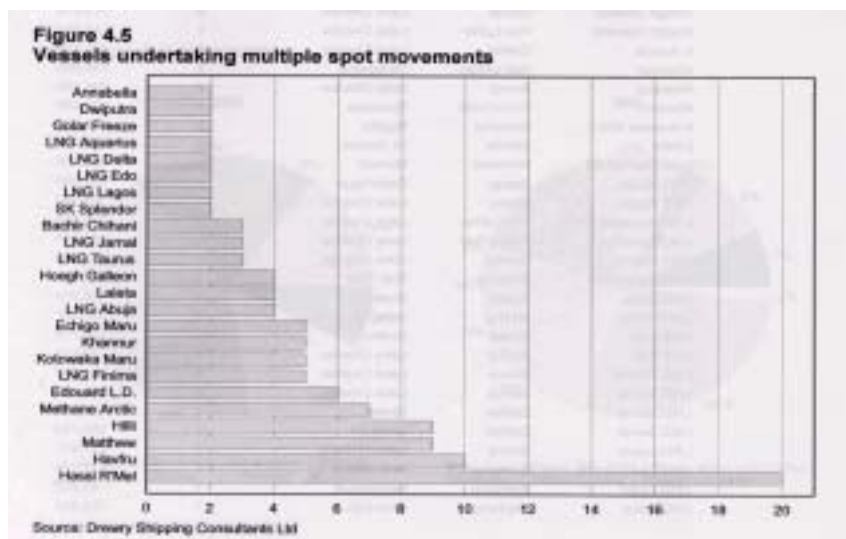
しかし, 2000 年にはアルジェリアからトルコ, スペイン, イタリア向けに年間 27 航海, 2001 年にはアルジェリアからフランス, トルコ, スペイン, イタリア向け年間 30 航海, 2002 年にはアルジェリアからスペイン, フランス, イタリア向けに年間 50 航海している。

同船は GdF が傭船し, 主にスペイン向け長期売買契約分の輸送を行っていることから短期取引向けの LNG 船ではない。

ただ、2001 年については輸送全体の約 7 割をスポット輸送にあてていることから、運用の自由度が高い LNG 船であったことは間違いがない。

同船は 1971 年建造の老朽船であり、積載量も 3.99 万 m³ と小さいことから、他のアルジェリア船の補完的な役割を担っていたものと考えられる。

図 3-6 スポット輸送に複数回使用された LNG 船 (2001 年)



(出所) Drewry Shipping Consultants Ltd

3-2 日本

3-2-1 自社 LNG 船所有の動き

これまで日本向け LNG 取引では、Ex-Ship 契約が一般的であり、セラーが LNG 船を手配する形態をとってきた。ところが近年、日本の LNG バイヤーが LNG 売買契約において FOB 契約を締結し、LNG 輸入価格の低減と LNG 購入のさらなる柔軟性向上を図る動きが多く見られるようになった。

FOB 契約に伴う FOB 船の導入の経緯を以下にまとめた。

○ 1980 年代前半 ~ 国内海運会社による FOB 契約向け LNG 船建造

LNG 取引形態多様化の始まりとして、インドネシアの 81 年契約 (バダック増量 / ア

ルン増量) に FOB 契約を導入したことが挙げられる。これは、LNG 輸送部門に日本の海運会社が参入した最初の例である。それまではセラー側が手配する LNG 船によって輸送されてきたが、FOB 契約を結んだことにより、日本の LNG バイヤーのもとへ、日本の海運会社が所有する LNG 船で LNG を運ぶことが可能になった。

○ 1990 年代前半 ~ LNG バイヤーと海運会社の共同による FOB 契約向け LNG 船建造

インドネシア (Fトレーン) において、日本の LNG バイヤーが初めて LNG 船の 50% を出資 (残りは国内海運会社出資) して LNG 輸送に参画した。1994 年から 20 年間にわたり 230 万トン / 年の LNG を購入する契約は、全量 FOB 取引で締結された。東京ガス、

大阪ガス、東邦ガスのバイヤー 3 社は、各関連子会社の東京エルエヌジータンカー (TLT)、大阪ガスインターナショナルトランスポート (OGIT)、東邦エルエヌジー船舶 (TLS) を通じ、2 隻の LNG 船を共同で所有、自社向けの LNG 輸送に充てた。

このように、インドネシア 81 年契約 (バダック増量 / アルン増量) で FOB 契約を締結して以降、取引形態と輸送形態の多様化を目的として、海運会社に次いで、LNG バイヤーによる LNG 輸送部門への参入が進められた。日本の LNG バイヤーの場合、LNG を導入した当初、LNG 輸送に関わる LNG 船所有や輸送のリスクまでバイヤー側で負う必要はないと考え、LNG 船所有に対しては消極的であった。しかし、バイヤー各社の戦略や事情を反映した契約を求める声が大きくなってきており、バイヤー側による LNG

輸送部門への参画が必要であるという判断がなされ、都市ガス大手 3 社での共同保有に至った。

その後、さらなる運航面での柔軟性確保といった視点から、LNG バイヤー各社は LNG 船保有への出資比率を徐々に上げてきており、現在の自社 LNG 船保有への動きにつながってきている。

3-2-2 自社 LNG 船保有に対するスタンスの違い

自社 LNG 船保有についてはこれまで図 3-7 が示すとおり、都市ガス会社と電力会社間で多少スタンスの違いがみられた。都市ガス会社が 1993 年から LNG 船保有に参加しているのに対し、電力会社では 2003 年の東京電力が初めての LNG 船保有となる。

都市ガス会社の場合、安定供給の確保と経済性・柔軟性の確保という両面を実現す

図 3-7 日本の海運会社 / LNG バイヤーが参画している LNG 船 (FOB 船)

船名	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14							
尾州丸	バダック増量向け (NYK, MOL, K-LINE 各 1/3)																				03年4月より契約延長																		
播州丸	バダック増量向け (NYK, MOL, K-LINE 各 1/3)																				03年4月より契約延長																		
泉州丸	バダック増量向け (NYK, MOL, K-LINE 各 1/3)																				03年4月より契約延長																		
越後丸	アルン増量向け (NYK40%, MOL45%, K-LINE15%)																				05年1月より契約延長																		
琴若丸	アルン増量向け (NYK40%, MOL45%, K-LINE15%)																				05年1月より契約延長																		
出羽丸	アルン増量向け (NYK40%, MOL20%, K-LINE40%)																				05年1月より契約延長																		
若葉丸	アルン増量向け (NYK40%, MOL50%, K-LINE10%)																				05年1月より契約延長																		
LNG FLORA号																																		インドネシアフトレーン向け (TLT10%, OGIT35%, TLS5% 計50%)					
LNG VESTA号																																		インドネシアフトレーン向け (TLT35%, OGIT10%, TLS5% 計50%)					
LNG JAMAL号																																		オマーン向け (大阪ガスが60%所有)					
東京ガス新船																																		マレーシア (TG100%所有)					
東京ガス新船																																		NWS拡張 (TG100%所有)					
大阪ガス新船																																		NWS拡張 (OG60%所有)					
東京電力新船																																		マレーシア (TE70%所有)					
東京電力新船																																		ダーウィン (TE70%所有)					

(注) インドネシア・アルン増量契約延長に際し、契約数量が大幅に減少したため、船団を離れる LNG 船が出る可能性がある。

(出所) ヒアリング資料

るためにLNG輸送事業への参画が必要であるという判断が早期になされていた。自社でLNG船を保有することは、運航面や調達計画で柔軟性を確保できる一方、運航面でのリスクも抱えることになる。

東京電力の場合は、当初、LNG船保有や輸送のリスクまで負う必要はないという考え方であった。

しかし、近年の規制緩和により電力需要の先行きや自社の市場シェアに不確実性が高まっている。今後、LNG調達の経済性と柔軟性を確保し、価格競争力を強化することが急務となっているという背景から自社LNG船の保有に乗り出してきたものと考えられる。

4 . LNG 船運用に関するインプリケーション

最後に太平洋地域における今後のLNG船運用形態の変化を展望し、その変化がLNG取引に与える影響および柔軟なLNG取引を推進するための方策について考察したい。

4-1 LNG 船運用形態の変化と LNG 取引の柔軟性拡大

表 4-1 は LNG 船の運用形態を 4 つのタイプに分類したものである。タイプ 1 は従来型の長期売買契約にコミットする LNG 船、タイプ 2 は長期売買契約にコミットしつつ、余剰船腹を活用する LNG 船、タイプ 3 は Shell, BP 等が自社船として発注しており、特定のプロジェクトに長期間コミットはしないが、LNG の供給側と受入側の両方で一定の供給量、需要量を確保することによって、LNG 需給、価格動向等状況に応じ自社船を柔軟に運用していく LNG 船、タイプ 4 は短期取引中心に運用する LNG 船である。

これらのタイプを大西洋地域、太平洋地域に分けその変化を時系列で表わしたのが、図 4-1 である。縦軸は柔軟性を表わし、横軸は LNG 船への投資リスクを表わしている。

船の絵の大きさは船腹量を表わしている。時点によって船腹量の増減があるだけでなく、例えば同じタイプ 2 でもより柔軟性を増す方向にシフトしていく等の変化も

表 4-1 LNG 船運用のタイプ

LNG船運用タイプ	特徴
1 . 特定プロジェクトに長期間、完全にコミットする	柔軟性小, 低稼働リスク小
2 . 特定プロジェクトに長期間コミットするが、余剰の船腹を活用してスポット取引等を行う	柔軟性小～中, 低稼働リスク小
3 . 傭船者が LNGチェーン全体に関わり、需要状況等に応じた運用を行う	柔軟性大, 低稼働リスク中
4 . 短期取引を中心に運用する	柔軟性大, 低稼働リスク大

(出所) エネ研作成

表わしている。

また、大西洋地域と太平洋地域では同時期の分布が異なっている。欧州での識者へのヒアリングによると、大西洋地域の運用は太平洋地域の運用より進んでいるが、い

ずれ太平洋地域も同様の方向に向かっていくとのことであった。ただし、地域ごとに状況が異なるため全く同じにはならないであろう。

図 4-1 地域別 LNG 船運用形態の変化 (イメージ)

大西洋地域における LNG 船運用形態の変化

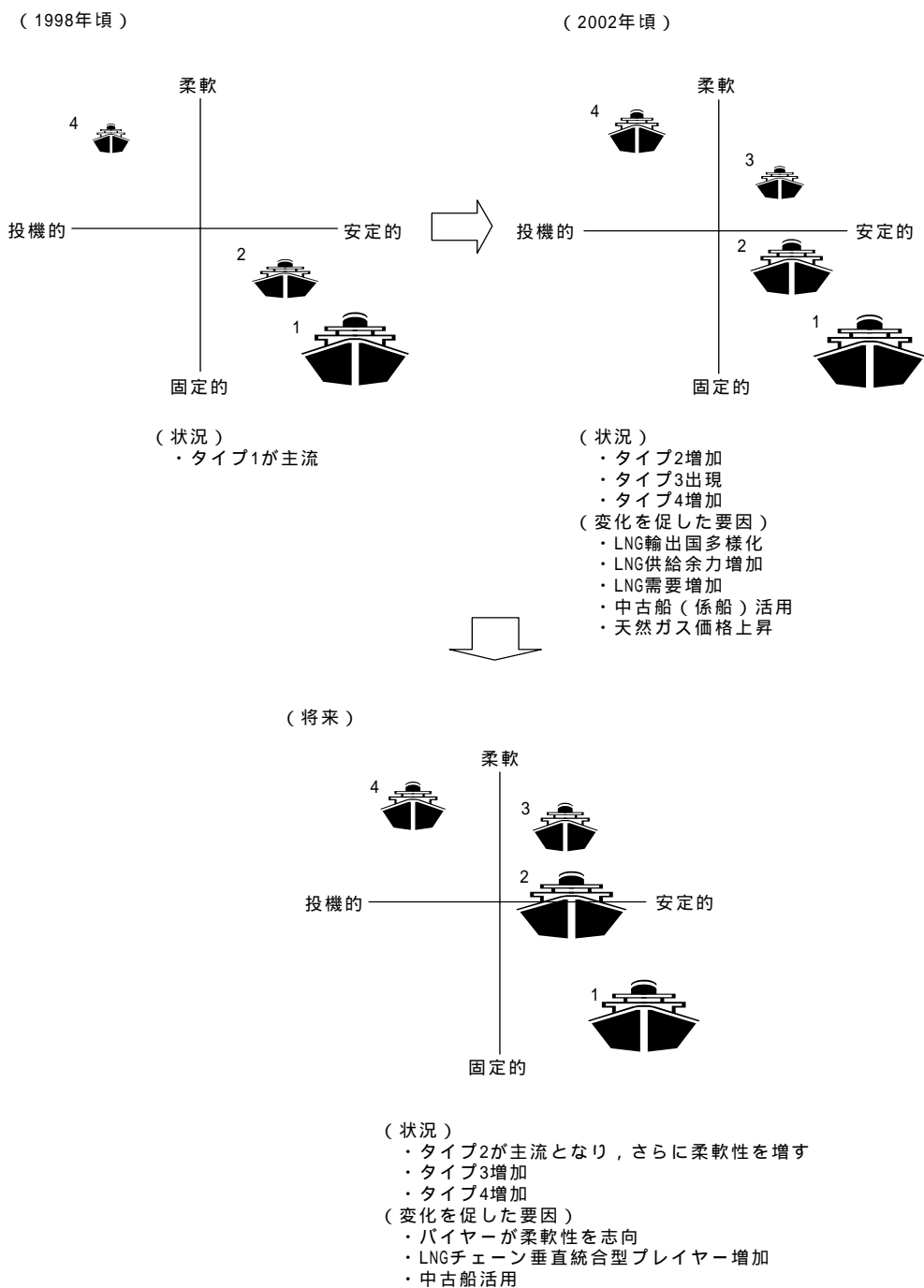
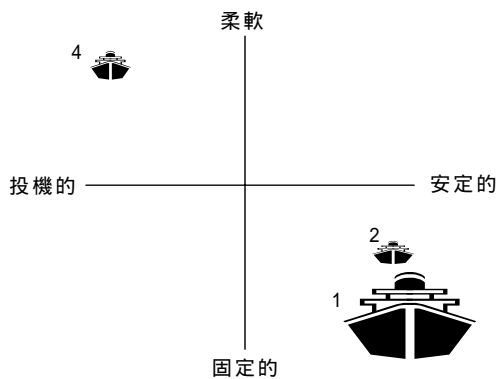


図 4-1 つづき

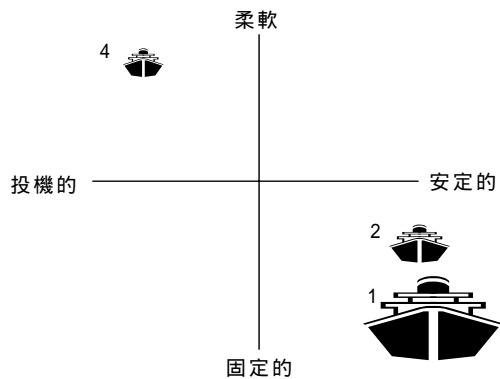
太平洋地域における LNG 船運用形態の変化

(1998 年 頃)

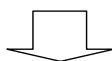


- (状 況)
- ・タイプ1が主流
 - ・ピーク対応向けタイプ4

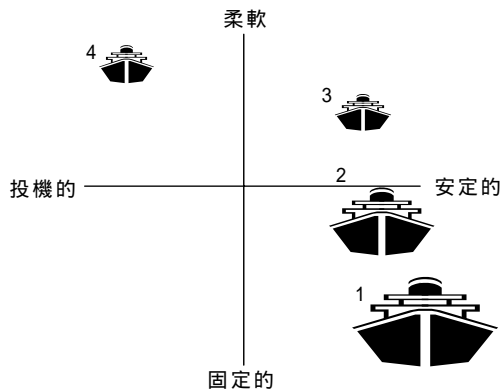
(2002 年 頃)



- (状 況)
- ・タイプ2が増加
- (変化を促した要因)
- ・バイヤーが柔軟性を志向
 - ・LNG供給余力増加
 - ・天然ガス需要変動の幅が拡大



(将 来)



- (状 況)
- ・タイプ2が増加し、さらに柔軟性を増す
 - ・タイプ3が大西洋地域から波及
 - ・タイプ4増加
- (変化を促した要因)
- ・バイヤーが柔軟性を志向
 - ・バイヤーのFOB志向による売主側の余剰船腹増加
 - ・中古船活用
 - ・米国西海岸におけるLNG受入基地新設

太平洋地域についてタイプごとに変化をみてみると、タイプ1はLNG船の運用が大きく変化していったとしても、ベースの需要があるため一定の位置を占め続けると考えられる。タイプ2については低稼働リスクが避けられると同時に柔軟性も兼ね備えており、バイヤーの自社船保有あるいはセラー側の余剰船腹活用という形で増加していくであろう。同じタイプ2でも長期売買契約にコミットする船腹とスポット取引に向ける部分の割合によってかなりの幅があるが、今後、柔軟性が高まる方向にシフトしていくものと考えられる。

タイプ3はLNGチェーン全体に関わるプレイヤーの増加に伴い、今後増えていくものと考えられるが、こうしたLNGチェーンの垂直統合的なビジネスモデルについては今後真価を問われていくであろう。

タイプ4の短期取引向けLNG船については、LNG売買契約更改等に伴い既存LNG船が特定プロジェクトから放出されること、米国西海岸に受入基地が新設されること等の要因によって今後増加していくものと考えられる。太平洋地域のセラーにとって米国西海岸は余剰LNGの短期的な売り先として魅力的な市場となるためである。

ただし、太平洋側でも需要の大きな東アジア地域におけるスポット取引は当面あくまでも冬季のピーク対応、突発的事象への対応等、限定的であると考えられ、タイプ4の活躍の場も限定的であろう。タイプ4は常に太平洋地域に張り付いているわけではなく、大西洋地域を主たる活動の場としつつピーク時等に太平洋地域に来ることも考えられる。

2002年から2003年の冬季は世界的な低温に加え、日本（主として東京電力）の原子力発電所停止等の事態もあり、LNGのスポット取引が活発に行なわれた模様である。米国ではヘンリーハブスポット価格が一時13\$/MMBtuまで上昇し、需要が旺盛であったにも関わらず、LNG船の不足がボトルネックになり、十分なLNG取引を行うことが出来なかったと報じられている。

LNG取引の柔軟性拡大についてはLNG需給状況、セラーとバイヤーとの力関係等の要因によって左右されるが、少なくともLNG輸送がボトルネックになっているような場合には、LNG船の絶対数増加に加え、より柔軟で効率的なLNG船運用が実践されることで、LNG取引の柔軟性が拡大されていくものと考えられる。

4-2 太平洋地域におけるLNGチェーンの変化

太平洋地域においてLNGチェーンの枠組みが大きく変化するとは考えにくいですが、今後は液化能力全量が長期売買契約にコミットしないプロジェクトも出てくるものとみられる。

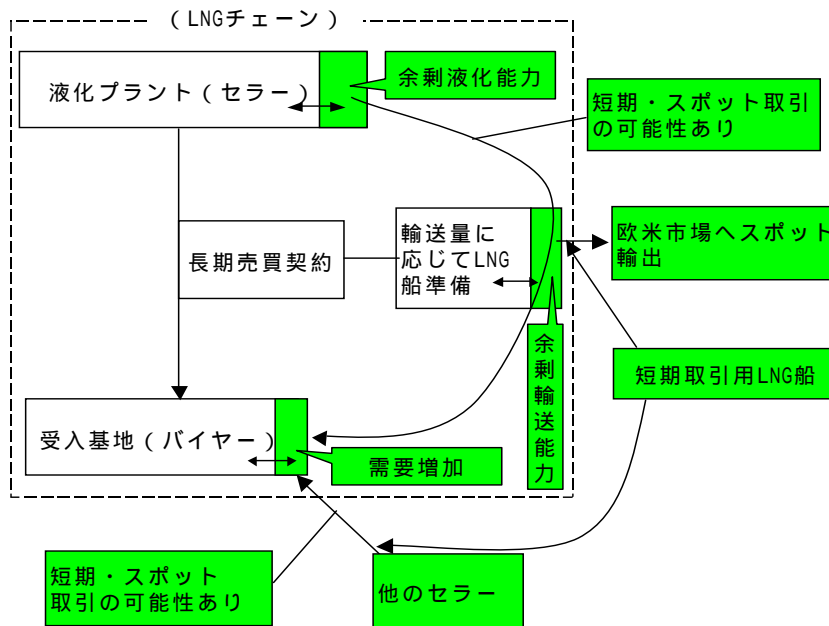
そうした余剰分は当面、主として欧米市場向けに輸出されるであろう。

ただし、太平洋地域のバイヤーも冬季ピーク時等需要変動への対応手段としてスポット取引を活用していくことは考えられる。その場合に同プロジェクトの輸送力に余剰があればよいが、船が見つからなければそれがLNG取引上のボトルネックとなる可能性もある。

前項の（将来）予測のように、運用自由

度の高い LNG 船が増えてくることにより，平洋地域における LNG 取引は柔軟性を増し
 こうしたボトルネックが減少し，アジア太 ていくものと考えられる（図 4-2 参照）。

図 4-2 太平洋地域の LNG チェーン（イメージ）



（注） 液化プラントと受入基地は簡略化のため 1 対 1 としている。
 （出所）エネ研作成

4-3 柔軟な LNG 取引を推進するための方策 - 中古船の積極活用 -

柔軟な LNG 取引を行うためには柔軟な輸送が必要であるが，そのためにはある程度，稼働率低下のリスクを織り込んだ短期取引用の LNG 船が必要であろう。償却の終了していない新造 LNG 船を低稼働のリスクにさらすことはできないので，償却の終了した中古 LNG 船を短期取引用の LNG 船として使うことが考えられる。

こうした中古船を単体で保有，管理して

いくことも考えられるが，大規模な船団の一部として行われるとよりコスト的にメリットがあるものと思われる。単体の短期取引用 LNG 船では固定費（管理費）の負担が重過ぎるし，需要がなければ事業を継続できなくなる。大規模な船団の一船として運用される場合には固定費が割安になり，長期売買契約にコミットする他 LNG 船のバッファーとしての役割を担うこともできる。中古船の活用の際には安全性の確保が前提になるが，コスト低減のために中古船の活用を考慮する価値はあるものと思われる。

2003年以降、既存のLNGプロジェクトが順次、契約期限を迎えるにあたり、備船契約も満了するLNG船は2010年までに34隻にのぼると予測されている(表4-2参照)。そのうち、他の契約や更新契約など特定のプロジェクトに張り付いておらず、第三者が利用できる可能性があるLNG船は19隻にのぼる*4。

また備船料については、既存LNG船の場合、船齢や契約期間(短・中・長期)によって左右される。合意された備船料は、通常、契約当事者間のみの機密事項であり、一般公開されることはないため、それら備船料を考察するには非公式のマーケット情報に頼らざるを得ないのが実情である(表4-3参照)。

表4-2 2010年までに備船契約の満了する大型(中型)LNG船

Year	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Ships	Galea	Excalibur	Dewa Maru	Tenaga Lima	Edouard LD	Larbi B M'Hidi	Arctic Sun	Ekaputra
	Golar Freeze	Gimi	Echigo Maru	Tenaga Satu	Galeomma	N.W.Sanderling	Dwiputra	
	Hilli	Tenaga Dua	Kotowaka Maru		Golar Spirit	N.W.Sandpiper	Polar Eagle	
	Mostefa B Boula	Lakshmi	Tenaga Tiga		Hoegh Gandria	W.W.Seaeagle		
	Tenaga Empat		Wakaba Maru		Mourad Didouche	N.W.Shearwater		
						N.W.Snipe		
						N.W.Stormpetrel		
						N.W.Swallow		
						N.W.Swift		
Total	5	4	5	2	5	9	3	1
Cumulative	5	9	14	16	21	30	33	34

(出所) Poten&Partners

表4-3 中古LNG船備船料の一例

船名	建造年	規模	備船料	備考
Khannur	1977	125,000 m ³	70,000 \$/day	Gas Natural社(スペイン)向け
Golar Freeze	1977	125,000 m ³	110,000 \$/day	アルジェリア 米国/レーク・チャールズ
			150,000 \$/day	2001年1月のHenry Hub価格高騰時、ナイジェリアレークチャールズ(米国)間の1航海輸送のため再備船
			140,000 \$/day	カタール 韓国
Gimi	1976	125,000 m ³	73,000 \$/day	BP向け(15ヶ月間)
Tenaga Satu	1981	130,000 m ³	41,000 \$/day	Gas de France向け(3年間+0P1年付)
Hoegh Galleon	1974	87,600 m ³	30,000 \$/day	125,000m ³ LNG船では43,000\$/dayレベルに相当
Havfru	1973	29,388 m ³	24,000 \$/day	125,000m ³ LNG船では100,000\$/dayレベルに相当

(注) 備船料は時期によって異なる。

(出所) 各種資料よりエネ研作成

●備船料の水準についてはLNG船の需給状況、建造時点のコスト(建造費等)によって定められる部分が大きく、需要逼迫時には建造後20年を経過したような古いLNG船でもプレミアムが加わり、より高い備船料

レベルでの契約が可能となる。さらには、新造LNG船と比較しても備船料に大きな差が発生しない同レベルでの契約もあり得る。備船料全体としてみると、今後も需要期については、備船料が150,000\$/dayレ

*4 備船者側に契約期限後の優先使用权が認められている場合もあるため、ここでは利用の可能性としている。

ベルまで上昇することが考えられる。

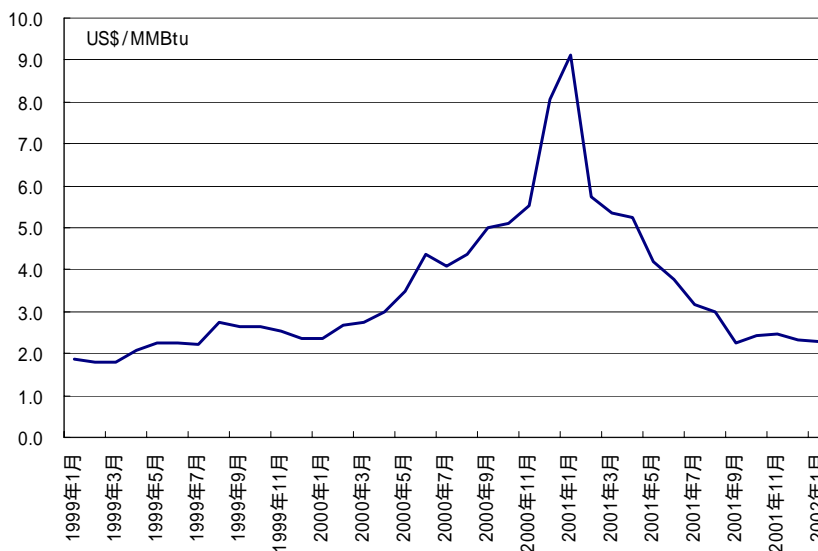
例えば、米国カリフォルニア州においてエネルギー危機が発生した際、Henry Hub 価格が2000年末から2001年1月にかけて高騰した結果(図4-3参照)、備船料も高騰し、2001年1月にナイジェリアと米国間の1航海輸送のために再備船されたGolar Freezeの備船料がおよそ150,000 \$/dayであったといわれている。また2002年冬期、韓国ガス公社のスポット購入希望に因るためカタルが備船した際の備船料は、140,000 \$/dayレベルといわれている。

Tenaga Satuはマレーシア・サツ・プロジェクトに2002年末まで就航していたが、

その後、2003年1月よりGas de France (GdF)に3年間(延長1年オプション付)の備船が行われ、その備船料は41,000 \$/dayレベルと伝えられる。GdFへの備船後の最初の就航はアルジェリアから韓国へのトレード(3カーゴ)であった。今冬のLNG需要は非常に高まっており、LNG船マーケットも需要>供給という状況にあることを考えると、GdFはアルジェリア~韓国間トレードに備船料100,000 \$/day(もしくはそれ以上)のレベルで再備船されている可能性が高い。

LNG取引の活発化に伴い、今後の中古LNG船活用の動向が注目される。

図4-3 Henry Hub 価格の推移



(出所) Natural Gas Week

問い合わせ先 : ieej-info@tky.ieej.or.jp