

# アジア・太平洋エネルギー共同体構想と 国土縦貫天然ガスパイプライン構想

朝倉 堅五

## 1. 天然ガスの特性

天然ガスは、メタンを主成分とし、常温、常圧で空気より軽い気体である。しかしながら、近年になり、極低温技術の進歩によって常圧で多量の天然ガスを液化することが可能となった結果、LNG(液化天然ガス)として海上輸送もできるようになり、わが国では1969年にアラスカから、LNGを輸入して以来、20年以上になる。

この天然ガスに最近、注目が集まり始めた。その第1は、地球温暖化の原因となるCO<sub>2</sub>の排出量が、相対的に小さいクリーンエネルギーである点である。化石燃料のCO<sub>2</sub>排出原単位をみると、天然ガスを100としたとき、石油は143、石炭は173、新燃料油は345となっており、天然ガスの有利性は際立っている。

第2は、比較的豊富な埋蔵量である。1988年における天然ガスの確認埋蔵量は、996億トン(石油換算)で、これは、石油のその82%にも及んでいる。実質的には、天然ガスの供給能力上の制約は非常に低いといえる。

## 2. 天然ガスの利用拡大には——欧州の事例

天然ガスの需要拡大のためには、幹線パイプライン網整備による供給地域の拡大と、他燃料と競合できる価格が必要である。このうち価格面での改善も重要だが、やはり抜本的には、幹線ガスパイプライン網の整備による供給地域の拡大をはかり、地方の工業用エネルギーの天然ガスへの転換、沿線地方都市ガス会社の天然ガス化などによる需要拡大が望まれる。

このことは、国内での道路整備、とりわけ高速道路整備と歩調をあわせた自動車社会の到来、送電線整備と電力利用の普及、通信ネットワーク整備と電話の普及といった関係を考えれば明らかである。幹線ガスパイプラインのもつこうした性格は、これが私的資本ではなく、むしろ社会的な基盤施設、すなわち社会資本(インフラ

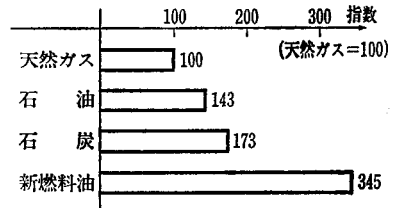


図1 エネルギー源別CO<sub>2</sub>排出原単位

注) 1) T-C/TOEベースの比較である

2) 原子力、太陽光、太陽熱等はCO<sub>2</sub>を排出せず。

資料: 資源エネルギー監修「地球時代のエネルギー戦略」

トラクチュア)と認識すべきことを示唆する。

わが国の幹線ガスパイプライン整備の現状をみると、諸外国に比較して、配給用のパイプライン整備に比べ幹線用のガスパイプライン密度は極端に低くなっている。要するにわが国では、需要の大きなところしか幹線ガスパイプラインを敷設していない。LNG基地とその周辺の大都市でしか、天然ガスを利用できない現状がある。そして、天然ガスパイプラインによる天然ガスの輸入は、わが国では例がない。

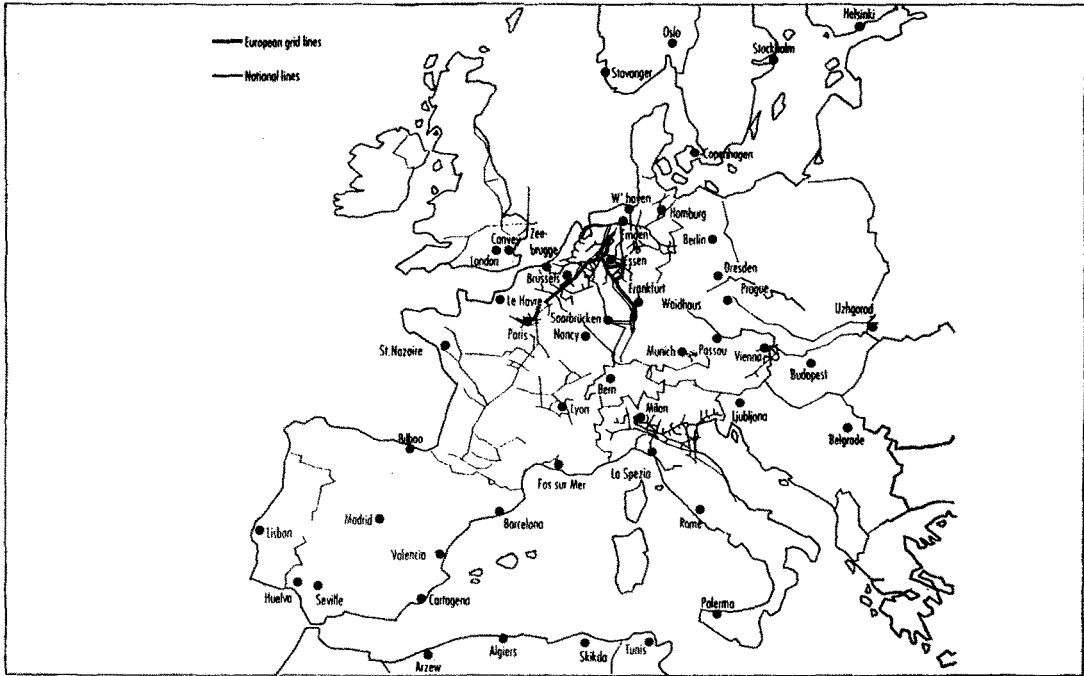
ところで、欧州の状況はどうなっているのだろうか。欧州の幹線ガスパイプラインは、図2に示すように、この20年間に驚異的に整備が進んだ。その結果、西欧の天然ガス市場は、1990年で約3,000億m<sup>3</sup>の消費規模をもち、ドイツ、イギリス、イタリア、オランダ、フランスが5大消費国で全体の80%以上を占めている。供給源は、大別して北海周辺ガス田、旧ソ連、アルジェリア(およびリビア)の3つである。これらのうち、アルジェリアの天然ガスが、一部LNGで輸送されている他、すべて、国際的なガスパイプライン網で輸送されている。たとえば、旧ソ連の天然ガスは、ドイツ、フランス、イタリアまで運ばれている。

要するに欧州においては、国際パイプラインを經由した天然ガス貿易が一般的であり、これがエネルギー分野での域内統合の1つのシンボルとなっているわけである。

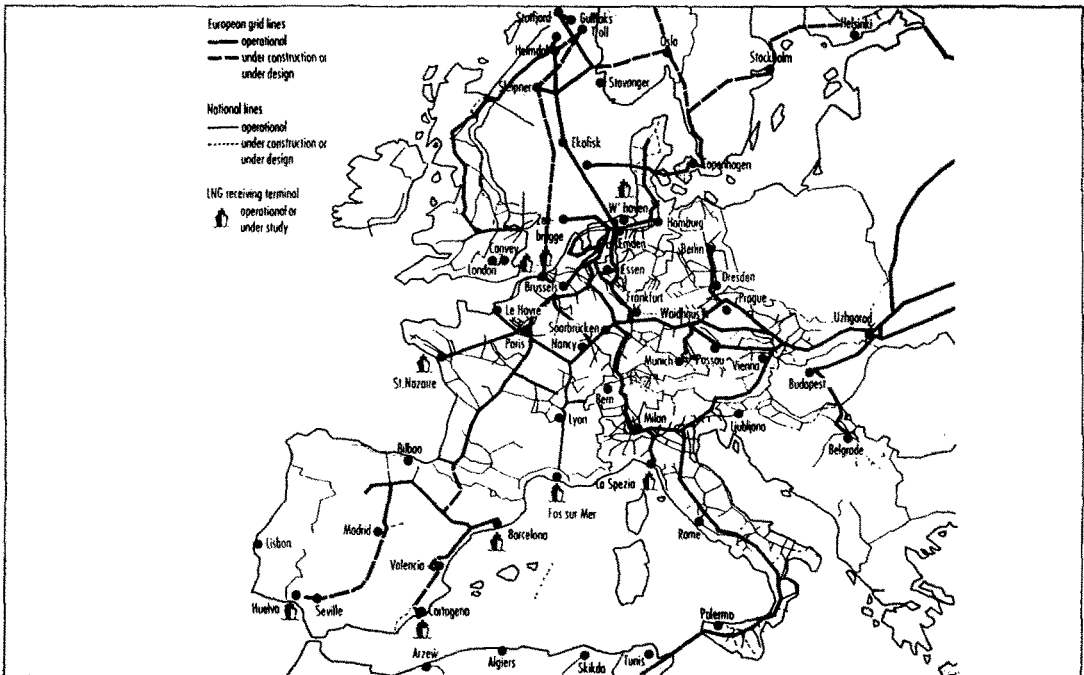
あさくら けんご (株)三菱総合研究所

〒100 千代田区大手町2-3-6

ヨーロッパの天然ガスパイプライン網 (1970)



ヨーロッパの天然ガスパイプライン網 (1990)



資料：ヨーロッパガス産業連盟 (Eurogas)

図 2 欧州の天然ガスパイプラインの進展

### 3. アジア・太平洋エネルギー共同体構想

これは、平田賢東大名誉教授が提唱している構想で、1990年6月25日アイルランドのダブリンで開かれた欧州共同体(EC)首脳会議で、オランダのルベルス首相が提案した「欧州エネルギー共同体(EEC)構想」に近い性格をもつことが期待されるが、単なる調整・協議のみでなく事業の実施主体の性格をももつと予想される。

この構想の目的は、アジア・太平洋地域の恒久の平和と経済的発展に資するため、エネルギー資源と確保と安定供給、エネルギーの効率的利用と環境保全、エネルギー分野での域外への依存を避け、域内での相互依存を基盤とした安全保障強化など、エネルギー面でのアジア・太平洋諸国間の経済的技術的関係を促進することである。

また、この構想により予想される事業としては、

①旧ソ連の東シベリア地域を視野に入れながら、東・東南アジア、オーストラリア、アラスカ等の環太平洋地域に比較的豊富な天然ガスの利用を拡大するため、トランスアジア天然ガスパイプライン網を建設し、その共同利用を推進することによって、この地域の経済発展、アメニティの向上、あわせて地球環境保全に貢献する。

②天然ガス、石炭等を燃料とした高効率、低公害コージェネレーションシステムの分散配置、新たな水力資源の開発、超高压送電網の整備など、発電・送電分野における先端技術の移転を促進し、情報化社会の進展とアメニティの向上に貢献する。

などが考えられる。この中で特筆すべきは地域内の天然ガス資源の共同利用を狙いとするトランスアジア天然ガスパイプライン網の建設プロジェクトである。このパイプラインネットワークの一環として、わが国の幹線パイプラインも位置づけられる。

### 4. 国土縦貫天然ガスパイプライン構想

ところで21世紀に向けて、わが国で考えられる幹線ガスパイプラインは、次の3つがある。

#### 1) 国際パイプライン(大陸型パイプライン)

外国の産ガス地域、たとえば東シベリア、北サハリンなどのガス田から、直接天然ガスをパイプラインで国内の消費地まで輸送するためのもの。

#### 2) 国内幹線パイプライン(日本型パイプライン)

国内のLNG受入基地と、国内の各消費地とを結ぶ輸送と、沿線への供給の両者の機能をもつわが国独特の幹

線ガスパイプライン。

#### 3) バイパス型パイプライン

東京、大阪、伊勢湾などでの船舶錯綜による危険性、用地確保の困難さ等のため、LNG基地を湾外に設置し、そこから消費地へ陸上パイプラインで輸送するケースに相当する。距離は数10kmである。

国土縦貫天然ガスパイプライン構想は、大陸型パイプラインと日本型パイプラインの両者の性格をもち、21世紀におけるわが国のエネルギー社会資本整備の一環としてとらえられる。

本プロジェクトの第1フェーズは、2005年を目標とし、稚内から九州の鹿児島までの約3,300kmのパイプライン敷設を考える。管径は約1m、圧力は70気圧程度、条数は1条で、建設費は約3兆円である。北海道へは、サハリンやヤクーツク等の大ガス田からのパイプラインガスの輸入を想定している。そのルートは、図4にも示すとおり、できるかぎり天然ガス需要を喚起するため、臨海部の大都市、大工業地域を串刺しにする方式が望ましい。このルートに沿って新規のLNG基地も設ける。

第2フェーズプロジェクトとしては、第1フェーズに対して、さらに全国に天然ガス供給地域を拡大すること、また天然ガス供給のセキュリティを向上させる必要があることから、全体として“8の字型”を構成するルートとする。すなわち、日本海沿岸ルート、四国横断ルート、九州横断ルートなどが加わる。この第2フェーズでは、台湾・沖縄や朝鮮半島を経由したパイプラインガスの輸入も、東シベリアや中国での天然ガス探鉱による大ガス田の発見とその開発が成功すれば、十分に考えられる。また、アラスカから旧ソ連シベリアを経由した天然ガスのパイプライン(環太平洋パイプライン網)による輸入も単なる夢ばかりではなく、十分視野に入れておく必要がある。

パイプラインの仕様は、第1フェーズと同様だが、第1フェーズのルートについては、需要に応じてパイプラインを2条に増設することが考えられる。第2フェーズの整備の目標は、おおむね2020年頃とする。この頃には、トランスアジア天然ガスパイプライン網も整備が進展しているものと期待される。

### 5. 天然ガスの需要とパイプライン輸送需要

現在、わが国の天然ガス需要は、LNGベースで約3,600万トンである。このうち約3/4が電力用に消費さ



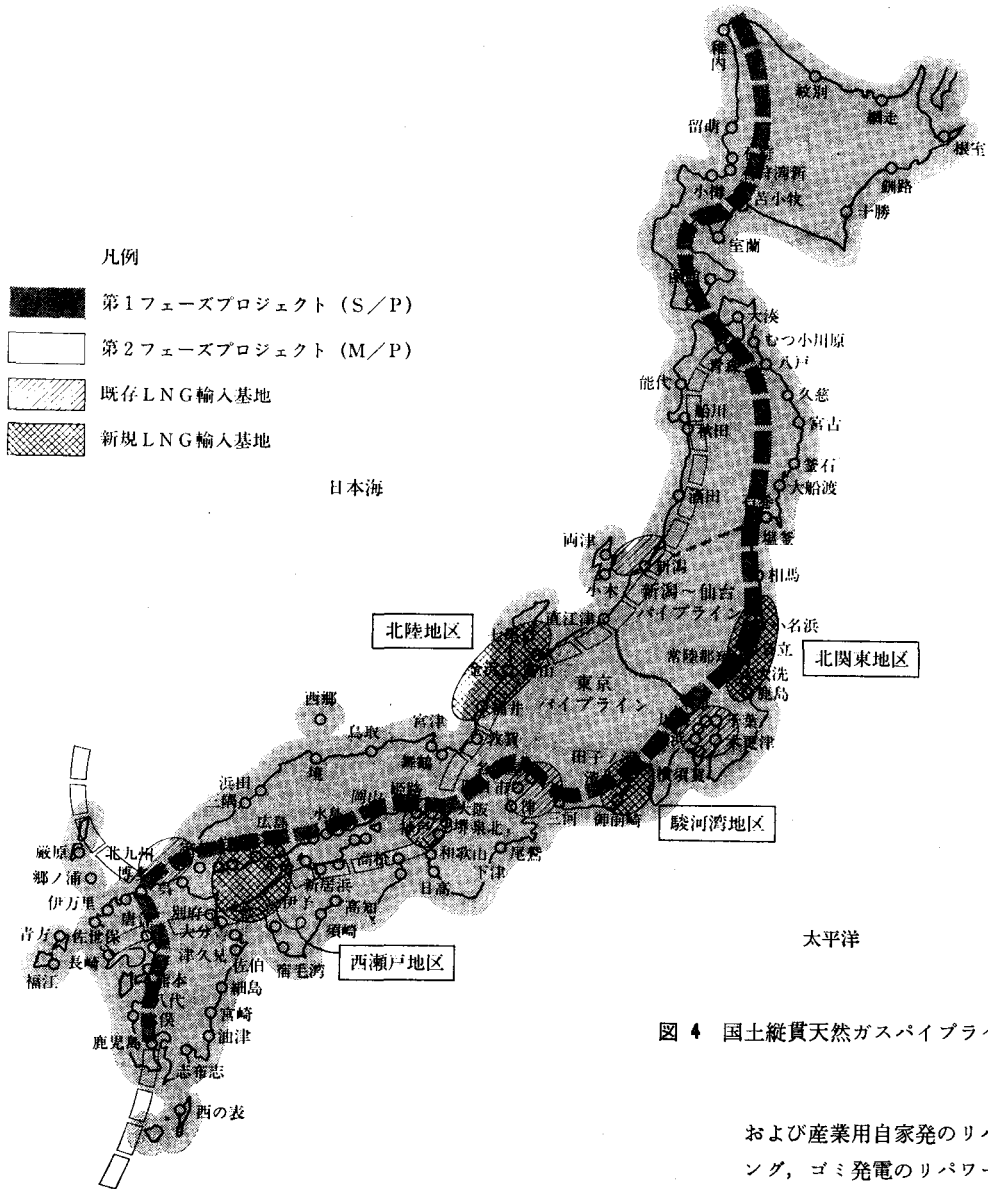


図 4 国土縦貫天然ガスパイプライン構想

および産業用自家発のリパワーリング、ゴミ発電のリパワーリング

- 熱需要………地方都市ガス会社の天然ガス化と、工業用の一般ボイラー用熱需要

3) 需要は、基本的には、小規模ながら存在する陸上のLNGのタンクローリーによる輸送のパイプライン転換分(既存需要)と、石油・LPGなど他燃料からパイプラインによる天然ガス供給システムのため燃料転換するもの(転換需要)である。燃料電池などの新技術による誘発需要も考えられるが、これは対象外とした。

4) 幹線パイプライン整備にあわせた配給用のパイプライン整備が順調に進展することを仮定した。

5) 予測は、既存の予測結果を準用することにより行な

れている。この国土縦貫天然ガスパイプラインの第1フェーズが完成するとすれば、どのように変化するか検討する。主な前提条件は、以下のとおりである。

- 1) 予測年次は2005年、2022年とする。
- 2) 天然ガスの用途区分は、電気需要、(電気+熱)需要、熱需要の3つを対象とする。化学原料用、輸送用は対象外とした。

- 電気需要………新設LNG火力と、既設LNGおよび石油火力のリパワーリング

- (電気+熱)需要…コージェネレーション、燃料電池

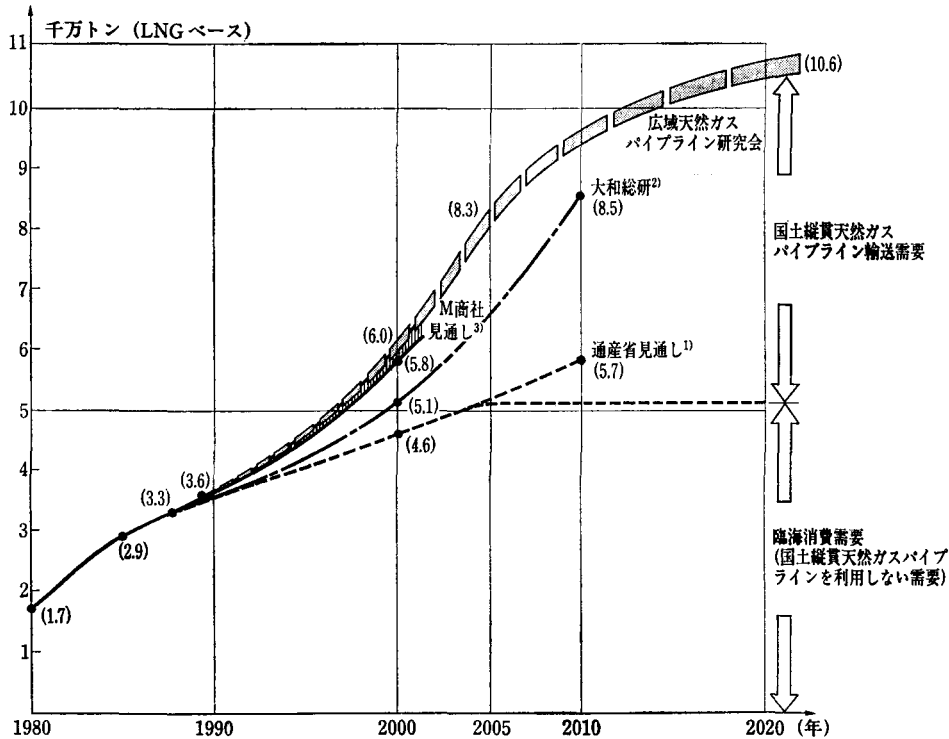


図 5 天然ガスの需要予測

- 注) 1) 通産省総合エネルギー調査会, 長期エネルギー需給見通しによる。  
 2) 大和総研編「液化天然ガス」(1991年2月)  
 3) 「特集LNG事情」COMPASS, 1991年5月号

った。

予測の結果は、LNGベースで、2005年で8,300万トン、2020年で10,600万トンとなる。内訳は、2005年で電気需要が4,500万トン、(電気+熱)需要が1,010万トン、熱需要が2,750万トンとなる。これは、既存の予測結果よりかなり大きい。

ちなみにこの予測結果は、仮に誘発需要を0と想定すれば、通産省のエネルギー供給見通しの総1次エネルギー供給に対して、天然ガスのシェアは2005年で18%、2010年で20%程度と、やっと欧米なみの水準となる。

次に、国土縦貫天然ガスパイプラインの輸送需要を求める。天然ガス総需要から、縦貫パイプラインを経由しない需要、すなわち、既存の大手ガス会社のパイプライン網のみで供給されるもの、電力会社により埠頭で発電用に消費されるガス、さらにわずかではあるが国産の天然ガス等の需要を差し引く。次に、天然ガス供給として、サハリン等地方からのパイプラインガスと、LNG基地からの供給の両者を考える。

縦貫パイプラインを経由しないガスは5,100万トン程度(LNGベース)と予測され、縦貫パイプライン需要は3,160万トン(440億 $\text{m}^3$ )となる。このときの輸送需要の模式図を図6に示す。

サハリン等からのパイプラインガスは、東京～仙台間まで到達することとなる。

## 6. 国土縦貫天然ガスパイプラインの開発効果

国土縦貫パイプラインの開発効果は、図7に示すようにじつに多様である。まず建設に伴う投資効果、供用に伴う利用効果が考えられる。投資効果とは、建設投資に伴って生ずる生産増や所得増の誘発効果を指し、利用効果とは、天然ガスパイプラインを供用することにより生ずる効果で、天然ガス供給地域の拡大による需要増加、輸送の安全性の向上などがあげられる。

輸送の安全性の向上は、ガスパイプライン整備により、石油類から天然ガスに転換することにより、内航海運、

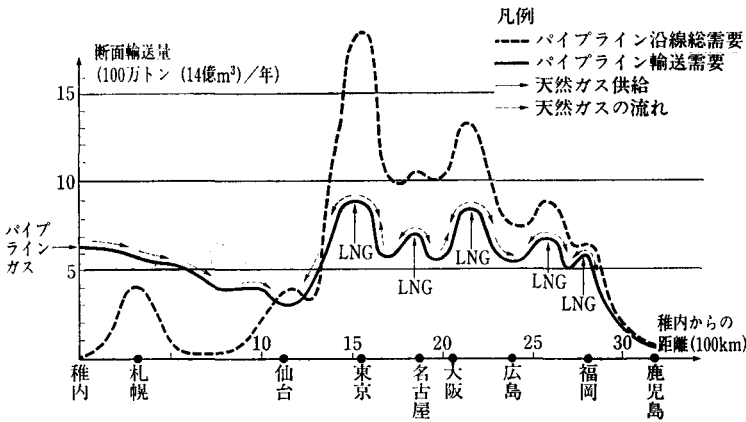


図6 国土縦貫天然ガスパイプラインの輸送需要の模式図

- 注) 1) 地域別の天然ガス需要は用途別の現状および将来計画をもとに分割した。  
 2) LNG火力は、国土縦貫パイプラインの利用はないと考えた。  
 3) 地域別供給量は地域別需要に対応して設定したものである。なお新潟～仙台のパイプラインによる日本海岸からの供給は考慮されていない  
 4) 本図は、やや誇張してプロットした模式図であり、地点別の断面輸送量は精度が落ちる。

道路、鉄道の石油類の輸送が減少することとなる。道路上では、石油、LPG等のローリー輸送が減少し、道路輸送の安全性が向上するとともに、自動車排ガスによる環境への影響も軽減される。

さらに、天然ガス消費拡大により、CO<sub>2</sub>発生量の減少とそれに伴う地球環境問題の緩和、またコージェネレーションなどによる天然ガスの有効利用に伴うエネルギー節約、さらには地方の天然ガス供給地域の拡大により、エネルギー選択の自由度が拡大し、天然ガス利用の公平性が確保される、また新たに地域のパイプライン関連産業が発生するなどの効果がある。

エネルギーセキュリティの観点からは、幹線ガスパイプラインにより天然ガスの相互融通、受入基地に対するバックアップ機能、備蓄機能などが付加される。

建設に伴う投資効果を試算してみると、昭和60年の29×29部門の産業連関表を利用し、総投資額を第1フェーズで3兆円と想定すると生産増は10.3兆円(うち鉄鋼2.34兆円、建設2.39兆円など)、所得増は、4.2兆円となる。わが国における大規模な公共投資が、景気対策の側面をもっていることは否定できないわけで、本プロジェクトも、社会資本整備の一環として、さらには、公共投資の一環として、ぜひとも推進されるべきである。やはり公共投資430兆円の議論の中で十分検討すべきものである。

また、本プロジェクトにより、天然ガス需要が増加するわけだが、これがすべて石油からの転換と想定すると、CO<sub>2</sub>発生量が760万t-cだけ、年間に減少することとなる。ちなみにこれを日本エネルギー経済研究所松井氏の、30～60万円/炭素トン(t-c)のGNPロスという試算原単位を用いると、この減少量は、2.3～4.6兆円のGNPロスに相当することとなる。わが国GNPの約1%という巨額である。

また、エネルギーの効率的利用の促進という観点からは、国土縦貫天然ガスパイプラインによる天然ガスの利用が、既設火力のリパワーリング、産業用自家発のリパワーリング、ゴミ発電のリパワーリング、コージェネレーション、燃料電池など

の高効率エネルギー機器の普及を促進させ、省エネルギーに寄与する。要するに、燃料としての天然ガス、国土縦貫天然ガスパイプライン、上記のような高効率エネルギー機器は、3者を一体としてとらえていく必要がある。

地域振興の点からみると、国土縦貫天然ガスパイプラインとエネルギー関連社会資本を基盤として、沿線地域で多様なパイプライン関連産業が成立する。ガス配給業の成立、ローカルエネルギー企業の成立、ガス供給ステーションの普及(LNG自動車用)などである。これらは

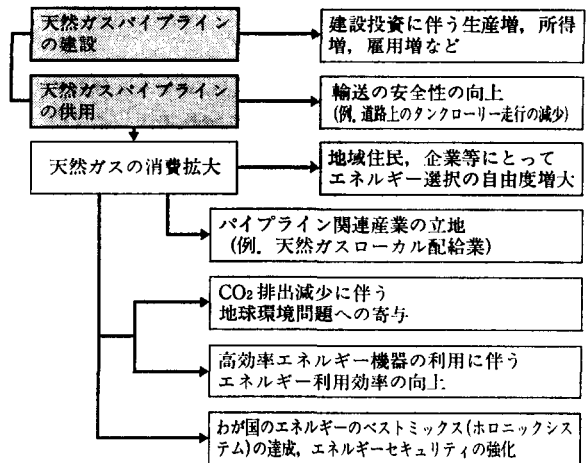


図7 国土縦貫天然ガスパイプラインの開発効果

全体として、地域振興に大きく寄与する。

## 7. 国土縦貫天然ガスパイプラインの採算性

わが国で縦貫パイプラインの敷設空間として民有地を主たる対象とすることは、土地利用の現状および制度的な面から現実的とはいえない。原則、公有地利用となるが、施設の性格上、ルート方向に細長く連続した土地でしかも管理者によって十分管理された排他的利用がなされている土地が望ましい。とすれば、鉄道敷または道路敷、特に高速道路敷が有力となってくる。また、海岸に沿った沿岸海底というのも候補の1つである。

こうした空間に、原則として埋設でパイプラインをガス事業法に準拠しながら建設することとし、もろもろの作業仮説を置いて試算した結果、工期は5年程度、建設費は、概算3兆円となった。

採算性の検討の前提条件として、以下のものをとる。

- 1) プロジェクトの運営形態として、卸売会社ではなく、輸送会社の形態をとる。
- 2) 需要の料金弾力性がきわめて低い料金水準を設定する。
- 3) 全額借入金で実施する。

検討結果を図8に示すが、これによれば10円/トン・キロ(LNGベースで1トン $\times$ 1km運ぶのに10円かかる)の料金水準では、利率6%を企業経営が可能な1つの限界とみれば、約1.5兆円の赤字となる。同様に、15円/トン・キロの水準では、0.5兆円の赤字となる。この赤字分は、プロジェクトの公共性を考えたとき、公的資金の導入が必要である。

というのは、パイプライン事業者が輸送収入として得られる収入は、国土縦貫天然ガスパイプラインによる社会的便益からみると、ごく一部にすぎないからである。このような外部経済効果の大きなプロジェクトに対して、適切な公的助成を行なうことは、社会全体の効率からみても望ましいことである。

公的助成にはさまざまな方法があるが、たとえば、建設費の補助や利子補給などである。

また公的資金以外にも最近多様化している資金調達方法を用いて、低利で民間資金の導入をはかっていくことも考えられるが、むしろプロジェクトの公共性とのバラ

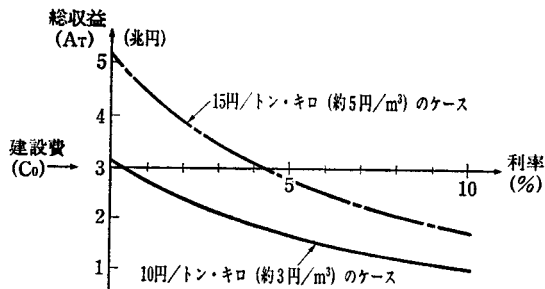


図8 国土縦貫天然ガスパイプラインプロジェクトの採算性の検討

ンスを保ちながら検討することが重要である。なおこの試算では、需要については縦貫パイプライン操業後の伸びを見込まなかったが、こうした需要が見込めるようであれば、必要な公的資金はそれだけ少なくてすむこととなる。

## 8. 結び——早期実現に向けて

国土縦貫天然ガスパイプラインは、これまで国内に事例がなく、したがって事業方式も今後検討すべき課題である。

ここで対象とした国土縦貫天然ガスパイプラインは、

- 1) 社会資本の1つである。
- 2) 運営には民間のセンスを取り込みたい。
- 3) 開発利益の還元もはかりたい。

などの要請があり、その事業主体、事業方式は、相当な工夫を要するものと考えられる。事業主体だけとりあげても、公団方式、第3セクター方式、純民間会社方式などがある。国内の関連する省庁、関連する自治体も多岐にわたる。これらを十分に考慮しつつ、慎重に事業方式を検討する必要がある。

このプロジェクトでは、安全性の確保を至上命題としているものの、新たに技術開発すべき課題は少なく、プロジェクトの成否は、一に国民的コンセンサスにあるといえる。

21世紀に向けたエネルギー政策の中での天然ガスの役割、その需要拡大に対する国土縦貫天然ガスパイプラインの必要性を国民に理解していただくことが必要である。