

## 第3部 国家エネルギーマスタープラン



## 第8章 国家エネルギーマスタープラン

### 8.1 社会経済発展の目標

#### 8.1.1 高度成長の継続による近代化の推進

近年ベトナム経済は年率8%を越える高い経済成長を続け、一人当たりGDPは2006年に724ドルに達したが、ASEAN諸国の中ではまだ後発集団に属している。現行の社会経済発展計画ではこれを2010年に1,100ドルに引き上げることを目標にしている。実質成長率8.5%を掲げるこの目標は極めて意欲的だが、一人当たり所得も低く、農業人口比率の高いベトナムには大きなポテンシャルもある。「ASEAN内の先行国や中国などとの経済格差がFDIを呼び、高度成長のドライバーとなっている」点に着目すれば、ベトナムが高度成長を続ける強い原動力が引続き作用するといえよう。ただし、そのためには資金と技術の流入を促進する環境を一層整備することが必要で、経済活動には不可欠のエネルギーの安定供給確保はその重要な一角を担っている。

このような視座から、本計画では今後の経済成長について「2020年頃までは現在のトレンドである年率8.5%の経済成長が続き、その後は8.0%へとやや減速する」ものと想定する。この結果、2006年～2015年までのフェーズ-1期間の経済成長率は8.5%、2016年～2025年のフェーズ-2期間の経済成長率は8.2%となり、全期間を通じての経済成長率は8.4%となる。

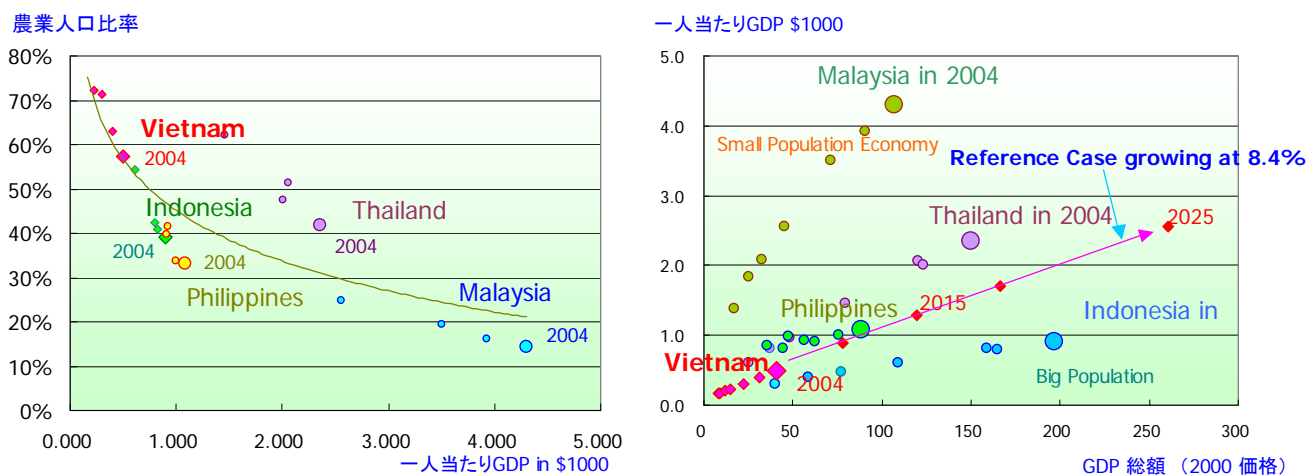


図 8.1-1 ベトナムの経済成長の見通し

上記の想定を先行するASEAN諸国と比較したのが図8.1-1である。ベトナムはフェーズ-1期間末の2015年には一人当たりGDPで現在のフィリピンに追いつき、GDP総額では現在のフィリピンを越える。さらに、フェーズ-2期間末の2025年には一人当たりGDPで現在のタイに追いつき、GDP総額では2020年頃に現在のタイを越える<sup>40</sup>。つまり、今後20

40 これらの数値は2005年価格での表示であり、名目価格での一人当たりGDPは2010年で1100ドル、2015年で1900ドル、2025年には6200ドルに達する。

年間で現在のASEAN先行国並みの経済水準や生活水準に達し、かなりの近代化が達成されることになる。

一方、2025年の経済規模は実質価格で2005年の5倍、名目価格では16倍にも達することになる。したがって、2025年の経済活動の中味はほとんどがこれから構築されるものである。未来は過去のコピーではありえない。とりわけ、このように急速な発展を遂げるベトナムでエネルギーの未来像を論じるにあたっては、過去のトレンドを追うのではなく、今後の発展によってどのような産業構造やライフスタイルの構築を目標とするのかという点について大いに議論をおこし、グランドデザインを設定することが重要である。

### 8.1.2 付加価値重視型の産業構造

ベトナムの長期経済発展シナリオにおいては、加工産業やIT産業を中心とする一般製造業や商業、運輸業、サービス業などが経済発展をリードすることを期待する。現在20%以上の比率を占めている農林水産業は、今後も総生産額は増加するものの、GDPに占めるシェアは次第に低下する。また、資源量に制約のある鉱業も2015年頃までは石炭の増産などでシェアを増やすものの、その後は減退に転じよう。製造業では、エネルギー多消費型の素材産業に代わり、高付加価値型の産業が経済成長の牽引力になるものと期待される。

現在、ベトナムの統計ではGDPやエネルギーに関してサービス部門と公共部門の明確な区分がえられない。しかし、今後は公共部門が縮小に向かうなか、社会主義市場経済の発展とともに、商業とならんで、公共部門から切り離されたサービス部門がかなりの発展を遂げるものとみこまれる<sup>41</sup>。

表 8.1-1 ベトナムの産業構造の見通し

産業構造	2000	2005	2010	2015	2020	2025
	%	%	%	%	%	%
農林水産業	24.5	20.9	16.7	13.6	11.2	9.5
鉱業	9.6	10.5	11.4	11.5	10.5	9.0
製造業（一般）	6.0	5.3	7.0	9.5	12.9	15.3
製造業（素材産業）	6.7	9.0	9.0	9.1	9.0	8.7
<b>(素材産業比率)</b>	<b>52.9</b>	<b>63.0</b>	<b>56.1</b>	<b>49.0</b>	<b>40.9</b>	<b>36.1</b>
商業	14.2	13.6	14.7	15.8	17.1	18.6
運輸業	3.9	4.4	4.9	5.5	6.3	7.1
サービス業・公共部門	35.0	36.3	36.3	35.0	33.1	31.9
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

## 8.2 長期エネルギー需給計画

### 8.2.1 エネルギー需要の展望

経済が発展段階にさしかかっているベトナムは、国土の建設、経済・社会インフラの拡充、国民生活向上などのために多くの原材料やエネルギーを必要とする段階にある。このため、現状のトレンドを外挿すればエネルギー需要は経済成長を超えるスピードで増加し、

41 このような経済構造の変化が今後のエネルギー動向にどのような影響を与えるのかを論じるには、製造業における業種別のエネルギー消費データなどがいまだ不十分である。エネルギー消費動向や省エネルギーポテンシャルなどを分析するため、エネルギー消費動向調査を充実し、統計データの整備を図る必要がある。

GDP 弾性値は1を越える。これは過去に日本や韓国の発展過程でも見られた現象である。しかし、中国やインドなど巨大人口を抱える新興諸国の台頭で世界のエネルギー需給はタイト化に向かっており、そのような環境の中で持続的発展を実現するためには、エネルギー需要の増加が足かせとならないような発展戦略を講じる必要がある。

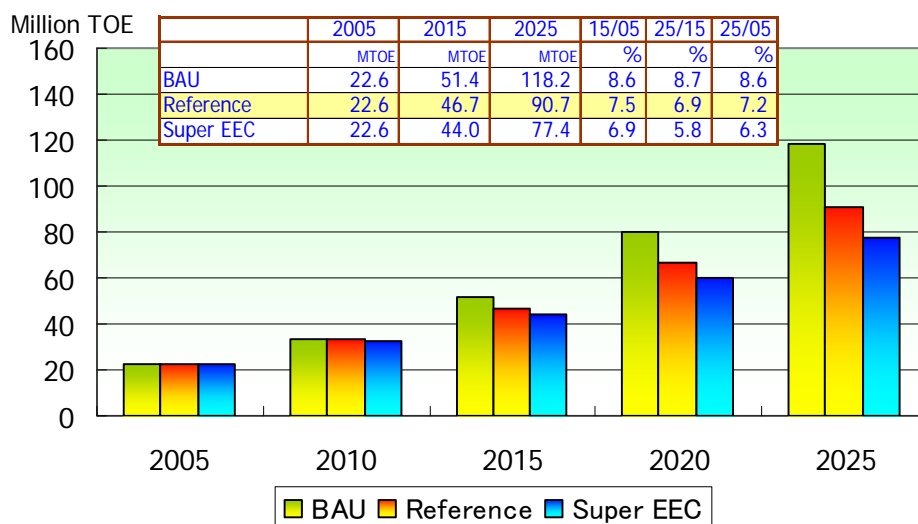


図 8.2-1 最終エネルギー需要の見通し

そこで、第5章で議論したように、現在のトレンドをベースとするBAUケースに対し、各需要セクターで年率2-3%の省エネルギーを強化し、需要抑制を図るケースを国家エネルギーマスタープランの基準ケース（リファレンスケース）とする。この場合でも最終エネルギー需要は2025年には現在の4倍にも達する。できれば、さらなるスーパー省エネルギーが実現できることが望ましい。図4.2-1に見られるように、省エネルギーは時間の経過とともに累積的に効果が表れるものであり、その実現のためには日頃からのたゆまぬ努力が必要である。

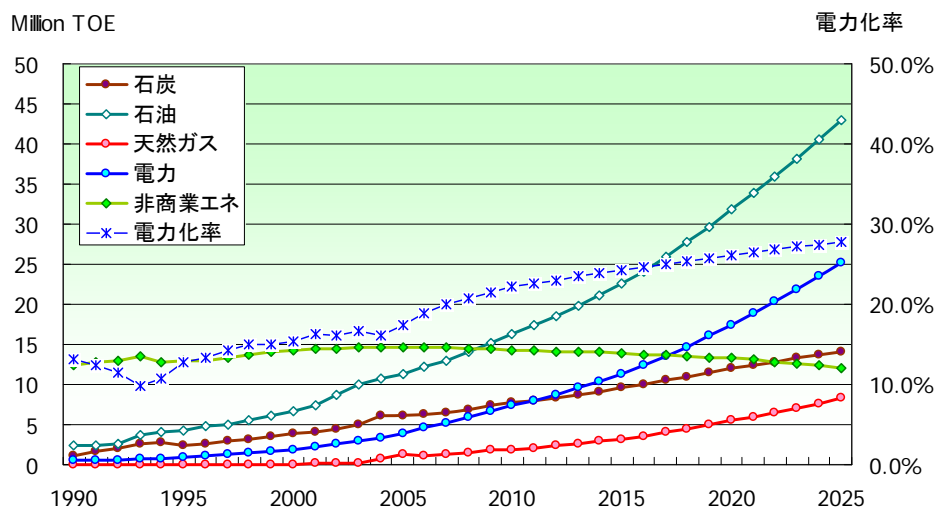


図 8.2-2 エネルギー別最終需要の見通し

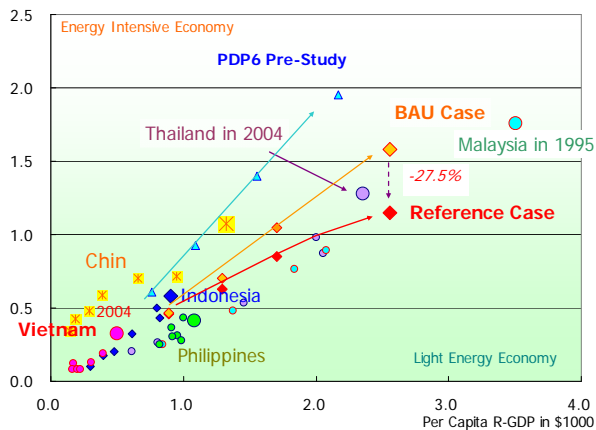
表 8.2-1 ベトナムの最終エネルギー需要見通し

	2005	2010	2015	2020	2025	15/05	25/15	25/05
	MTOE	MTOE	MTOE	MTOE	MTOE	%	%	%
石炭	6.1	7.7	9.6	12.0	14.1	4.5	4.0	4.2
石油(含むLPG)	11.3	16.2	22.6	31.8	43.0	7.2	6.6	6.9
天然ガス	1.3	1.9	3.2	5.5	8.3	9.8	10.0	9.9
電力	3.9	7.4	11.4	17.5	25.2	11.2	8.3	9.8
商業エネルギー計	22.6	33.2	46.7	66.9	90.7	7.5	6.9	7.2
非商業エネルギー	14.7	14.3	13.9	13.3	12.1	-0.6	-1.4	-1.0
合計	37.3	47.5	60.6	80.2	102.8	5.0	5.4	5.2
	%	%	%	%	%	%	%	%
石炭	27.1	23.2	20.4	18.0	15.5	-2.8	-2.7	-2.7
石油(含むLPG)	49.9	48.9	48.4	47.6	47.4	-0.3	-0.2	-0.3
天然ガス	5.6	5.8	6.9	8.3	9.2	2.1	3.0	2.6
電力	17.4	22.2	24.3	26.2	27.8	3.4	1.4	2.4
商業エネルギー計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0
非商業エネルギー	65.0	43.1	29.8	19.9	13.4	-7.5	-7.7	-7.6
電力化率	17.4%	22.2%	24.3%	26.2%	27.8%	3.4	1.4	2.4

エネルギー源別にみると、電力需要の増加にともなう発電用燃料、経済成長にともなう産業用燃料、生活近代化にともなう民生用エネルギー、自動車の普及にともなう自動車用燃料など、経済のあらゆる分野でエネルギー需要の増大が見込まれる。近代化の進展とともに電気と石油がエネルギー需要の中心となり、商業エネルギーの電力化率は着実に上昇するであろう。クリーン燃料で使い勝手の良い天然ガスの需要も増加する。石炭は家庭用の分野では減退傾向を辿るが、産業用では着実に増加すると見込まれる。現在エネルギー需要の約1/3を占めている非商業エネルギーは、絶対量は余り減らないが比率は急速に低下し、2025年には全体の一割程度となろう。

上記のエネルギー需要見通しをASEAN諸国のトレンドと比較したのが、図8.2-3である。今回の見通しでは省エネ努力を大きく盛り込んだこともあり、一人当たりGDP対比で見た場合のエネルギー消費はベトナムにおけるこれまでの見通しより低めの趨勢となっている。その結果、エネルギー総量で見た場合、リファレンスケースの需要見通しはASEAN諸国のトレンドをやや下回る。ただし、電力需要の見通しは従来の見通しよりかなり抑え目ではあるが、ASEAN諸国のトレンドを相当上回っている。

Per Capita Energy Consumption in TOE



Per Capita Power Generation in 1000 KWH

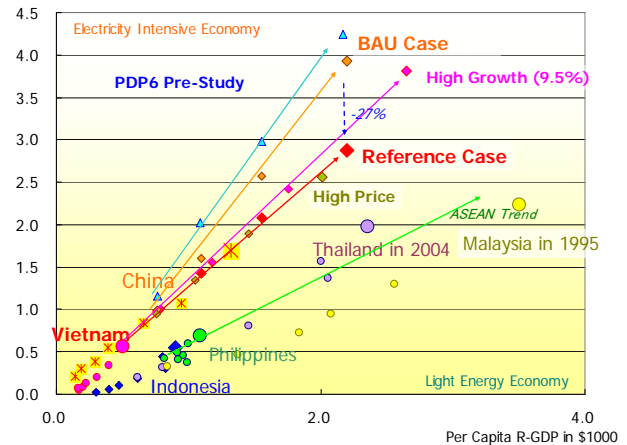


図 8.2-3 エネルギー需要の国際比較

表 8.2-2 部門別最終エネルギー需要の見通し(リファレンスケース)

	2005	2010	2015	2020	2025	05-15	15-25	05-25
	千トン	千トン	千トン	千トン	千トン	%	%	%
最終エネルギー需要(非商業エネを除く)	22,590	33,199	46,717	66,880	90,655	7.5	6.9	7.2
農業	570	716	830	946	1,159	3.8	3.4	3.6
鉱工業	10,549	15,540	23,038	35,705	49,957	8.1	8.0	8.1
素材産業	5,626	8,903	14,452	24,822	36,661	9.9	9.8	9.8
その他	4,922	6,638	8,586	10,883	13,296	5.7	4.5	5.1
運輸	6,687	9,592	12,708	16,549	20,781	6.6	5.0	5.8
商業	1,322	1,874	2,410	2,974	3,868	6.2	4.8	5.5
民生・公共部門	3,462	5,477	7,731	10,706	14,890	8.4	6.8	7.6
構成比	%	%	%	%	%			
農業	2.5	2.2	1.8	1.4	1.3			
鉱工業	46.7	46.8	49.3	53.4	55.1			
素材産業	24.9	26.8	30.9	37.1	40.4			
その他	21.8	20.0	18.4	16.3	14.7			
運輸	29.6	28.9	27.2	24.7	22.9			
商業	5.9	5.6	5.2	4.4	4.3			
民生・公共部門	15.3	16.5	16.5	16.0	16.4			
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0			

ベトナムではいまま電力不足の状態が続いており、今後も他の ASEAN 諸国のトレンドよりも早い速度で電力需要が増加すると見込まれている。本計画では、省エネルギーの推進により、需要増加速度をかなり抑制することを目指す。それでも経済成長と所得増加を反映して一人当たり年間電力消費量は現在の 550kWh から 2015 年には 1,430kWh へとほぼ 3 倍に増加し、2025 年には 2,880kWh へとさらに倍増する。ベトナムでは豊富な水力発電をベースにこれまで比較的安価な電力が供給されたきた。また、石油やガスなどの他の近代的エネルギーの供給体制も不十分だった。その結果もたらされた高水準の電力使用ペースをどのように改善していくかが、エネルギー需要面での課題である。

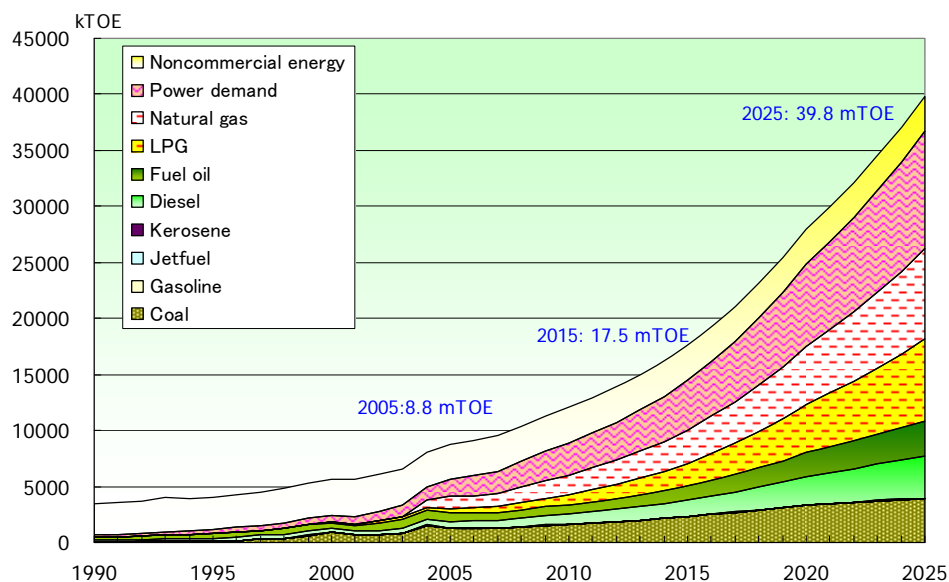


図 8.2-4 エネルギー寡消費型製造業のエネルギー需要

電力需要以外の分野では、エネルギー寡消費型の一般産業や民生部門での燃料需要の増加が大きい。今後の経済成長においては、重化学工業よりも高付加価値型の加工産業、ハイテク産業が牽引力となると期待されるからである。しかし、このような一般産業では、

エネルギー原単位が低いとはいえ、エネルギー需要の伸びは全セクターの中で最も高く、ほぼ年率 10%に達すると見込まれる。そして、エネルギーが主原材料ではないこれらの産業では、クリーンで使い勝手の良い電気やガスが選好されよう。その際、ともすれば省エネルギーが忘れられがちになることにも注意が必要である。図 8.2-4 に示すように、この分野では圧倒的に電気やガス（天然ガスと LPG）の需要が伸びる見込みであり、これをどのように供給するかは大きな課題である。その原因として、経済規模が今後 10 年間で 2.3 倍に、20 年間では 5 倍に拡大するということは、新しい工場や事業所が次々と生まれるということである。換言すれば、現在の経済活動をになっている工場や事業所が占める比率は 2015 年には 40%以下、2025 年には 20%以下になる（償却を考慮すればさらに低くなる）。したがって、産業分野でのエネルギー需要動向を予測し、適切な供給計画を策定する上では、過去のトレンドよりも今後の計画を重視すべきである。今後ベトナムがどのような経済構造を目指し、具体的にどのような産業に重点をおいて発展していくかという「産業構造のグランドデザイン」を構築することが重要である。

### 8.2.2 一次エネルギー供給の展望

上記の最終エネルギー需要見通しに基づく国内一次エネルギー供給（非商業エネルギーを除く）は、2015 年までのフェーズ - 1 期間に 2005 年の石油換算 2,817 万トンから 2015 年の 5,820 万トンへと 2.1 倍に増加し、フェーズ - 2 期間ではさらに倍増して 2025 年には 1 億 1,700 万トンに達する。そして、石炭、石油、ガスなどの化石燃料が供給増加の大宗を担うことになる。このようなエネルギー供給の増加が簡単に行えるわけではないが、なかでもベトナムが直面する大きな構造変化は、エネルギー輸出国から輸入国へのシフトである。

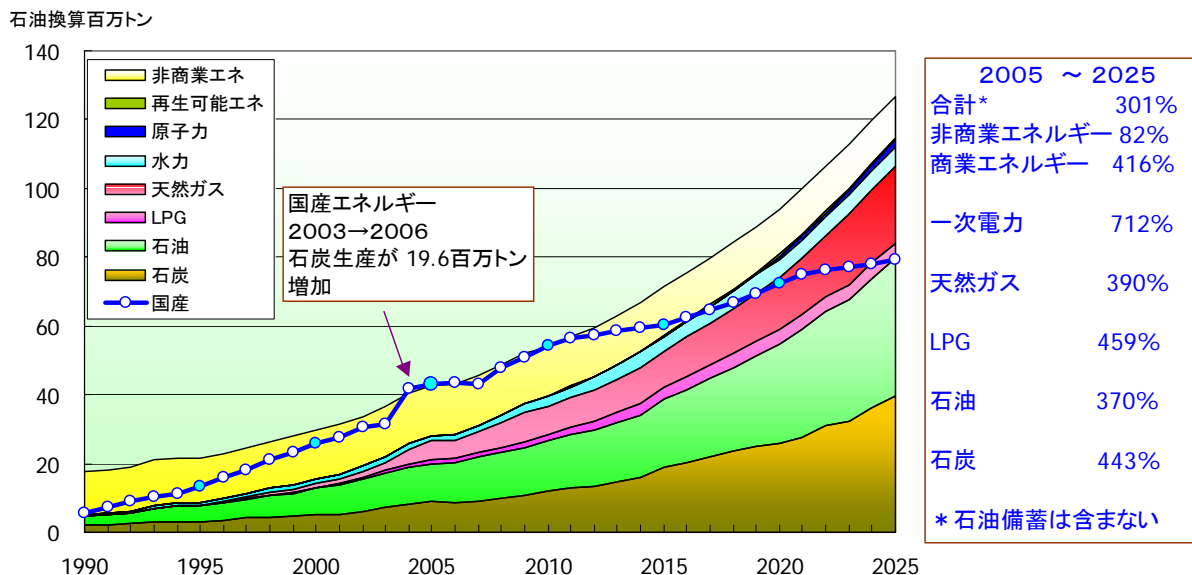


図 8.2-5 ベトナムの一次エネルギー供給見通し(リファレンスケース)

現在、ベトナムは石炭や原油を輸出するネットのエネルギー輸出国だが、今後はエネルギー需要が大幅に増加するのに対し、エネルギー資源制約の面から、国産エネルギーの生



産は次第に頭打ちに向かう。その結果、ベトナムは 2015 年頃を境にエネルギーの純輸入国に転じると見込まれる。

- ①比較的資源量の豊富な石炭では、現在の年間生産量 3,890 万トン（うち輸出 2,650 万トン）が 2015 年頃には 5,000 万トンになり、その後はさらに 5,800～6,750 万トンへの増産が可能と見込まれる。しかし、国内の石炭消費量は 2025 年頃には 6,800 万トン近くに達してほぼ生産量に追いつき、その後は生産量を凌駕すると見込まれる。また、国内炭の主産地は北部地域が中心であること、無煙炭を発電用燃料とするのは品質的にも用途としても問題があることから、南部地域では発電用燃料炭の輸入が 2015 年以前のフェーズ - 1 期間中にも始まると見込まれる。
- ②石油では、現在国内に製油所がないため、生産原油は全量輸出し、国内で消費する石油製品は全量輸入している。2009 年にベトナム最初のズンカット製油所が完成するが、製品供給は全需要の 7 割程度にとどまり、残りは引続き輸入に頼ることになる。したがって、石油製品の需給構造に左右されるものの、第 2、第 3 製油所の建設検討が急がれることになろう。現在ベトナムはネットの石油輸出国だが、現在の確認埋蔵量と発見トレンドを前提とすると原油生産は今後も現行程度を維持するのが精一杯で、この結果、ベトナムは 2010 年以前にネットの石油輸入国になると見込まれる。
- ③ベトナムの天然ガス田の規模は比較的小さく、資源量も限られている。天然ガスは南部地域で発電用や肥料原料として利用されているが、一次エネルギー供給に占める比率は 5%程度にとどまっている。原油価格の上昇にともなう国際的なガス価格の高騰にも後押しされて近年天然ガスの発見が続き、埋蔵量は増加傾向にある。これらの天然ガスの利用進展により一次エネルギーに占める天然ガスの供給シェアは 2015 年には 15%程度にまで上昇しよう。しかし、国産天然ガスの生産は今後大きな発見がない限り年間 150～180 億 m<sup>3</sup>程度にとどまると予想されるので、フェーズ - 2 期間のごく初期にガス需要がこのレベルを越える可能性は高い。天然ガスの需要がさらに増加すれば、パイプラインや LNG による天然ガスの輸入が必要となろう。

表 8.2-3 エネルギー別輸入依存度の推移

	2005	2010	2015	2020	2025
輸入量	MTOE	MTOE	MTOE	MTOE	MTOE
石炭	-9.2	-12.1	-9.5	-7.5	0.9
石油	-7.5	-3.5	5.7	14.6	26.8
天然ガス	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2
電力	0.0	0.4	0.7	2.1	2.1
合計	-16.6	-15.1	-3.1	9.2	36.0
輸入比率	%	%	%	%	%
Reference	-58.8%	-37.6%	-5.3%	11.1%	30.8%
BAU	-58.8%	-35.9%	4.3%	27.3%	49.8%

ベトナムは、このようにフェーズ - 1 期間中はなんとかエネルギーの純輸出国の地位を保つことができるが、2015 年すぎにはエネルギー純輸入国に転じ、国内需要の増加とともに輸入依存度が高まるものと予想される。BAU ケースではエネルギー輸入依存度が 2025 年に 50%の大台に近づくことになる。これはエネルギー供給確保の観点からも、また、国

家安全保障の観点からも由々しき問題である。そのため、今回計画ではまず省エネルギーを徹底し、2025年の輸入依存度を1/3程度に抑えることを最優先してリファレンスケースを設定した。しかし、それでも輸入依存が高まることに変わりはない。今後は輸入依存型エネルギー供給構造になるという事実を前提として長期エネルギー計画を立てることが肝要である。

表 8.2-4 ベトナムの一次エネルギー供給見通し(リファレンスケース)

	2005	2010	2015	2020	2025	15/05	25/15	25/05
	MTOE	MTOE	MTOE	MTOE	MTOE	%	%	%
石炭	8.9	12.1	18.8	26.0	39.6	7.7	7.7	7.7
石油	11.1	14.5	19.9	28.8	40.2	6.0	7.3	6.6
LPG	1.0	2.0	3.6	4.3	4.4	14.2	2.0	7.9
天然ガス	5.7	7.9	10.2	14.8	22.3	6.0	8.1	7.0
水力	1.4	3.0	4.5	5.5	5.5	12.4	2.0	7.1
再生可能エネ	0.1	0.2	0.4	0.7	0.9	20.2	8.3	14.1
原子力	0.0	0.0	0.0	0.9	2.1	***	***	***
合計	28.2	40.1	58.2	83.1	117.1	7.5	7.2	7.4
	%	%	%	%	%	%	%	%
石炭	31.7	30.3	32.3	31.3	33.8	0.6	1.5	2.1
石油	39.3	36.2	34.2	34.6	34.3	(5.2)	0.1	(5.0)
LPG	3.4	4.9	6.3	5.2	3.8	2.8	(2.5)	0.4
天然ガス	20.3	19.7	17.5	17.8	19.1	(2.8)	1.5	(1.3)
水力	5.0	7.4	7.7	6.6	4.7	2.8	(3.1)	(0.3)
再生可能エネ	0.2	0.5	0.7	0.8	0.8	0.5	0.1	0.5
原子力	0.0	0.0	0.1	1.1	1.8	0.1	1.7	1.8
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	***	***	***

### 8.2.3 エネルギー供給を巡るさまざまな課題

#### (1) エネルギー需給動向とエネルギー安全保障

ベトナムにとってエネルギーを巡る最大の課題は増え続けるエネルギー需要に対してどのように供給をつけていくかである。これまでのように国産エネルギーで需要を賄えるならば国内のエネルギー開発をどのように進めるかという点の検討のみで済むが、前述のように、今後はエネルギー供給が輸入依存型に変化するので、国際エネルギー市場との付き合いをどのように進めていくか、そのなかでエネルギー安全保障をどのように確保するかが重要な課題となる。

そこで、第一に注目すべき点は、需要の動向がエネルギー需給バランスに極めて大きな影響を与えるという点である。図 8.2-6 と表 8.2-5 に示すように、長期的な経済成長率の差はエネルギー需要動向に大きな影響を与え、将来のエネルギー輸入必要量に大きな差が生じる。もちろん、経済発展は国民に大きな便益をもたらすものではあるが、エネルギーや環境などの面で社会全体のバランスや安全保障が脅かされては元も子もない。その意味では、今回の「基準ケース」を越えるような高度成長はややスピード超過気味といえよう。

一方、2008年に入って世界の原油価格は100ドルを突破し、エネルギー問題はますます深刻の度を強めつつある。その裏返しとして、経済成長がやや減速し、さらにエネルギー価格高騰が需要抑制をもたらす場合には、基準ケースで2015年頃と予想されるネット輸入

国への転換が2022年頃まで遠のき、2025年のネット輸入量も石油換算6百万トン程度にとどまる。<sup>42</sup> 経済成長をやや控えめにすることで、あるいは省エネを強化することで、エネルギー安全保障面での負担は大幅に軽減され、また、対策を講じる上での時間的余裕も生じることに大いに注目すべきである。

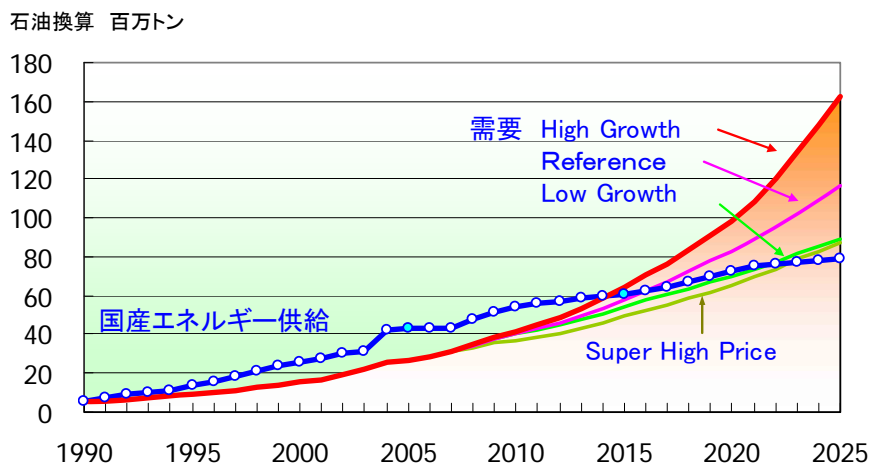


図 8.2-6 エネルギー需要動向と輸出入バランス

表 8.2-5 経済動向とエネルギー需給

ケース	GDP	エネルギー需要				輸入量と輸入比率			
	GR	2015		2025		2015		2025	
	%	Mtoe	%	Mtoe	%	Mtoe	%	Mtoe	%
高成長ケース	9.4	64.5	111	162.5	139	2.6	4.3	85.5	49.8
基準ケース	8.4	58.2	100	117.1	100	-3.1	-5.3	36.0	30.8
低成長ケース	7.4	54.6	94	89.2	76	-7.1	-13.0	10.5	11.8
超高価格ケース	7.4	49.2	84	86.9	74	-10.8	-21.9	6.1	7.0

つぎに、各ケースにおけるエネルギー別の輸入依存度をみてみよう。表 8.2-6 に示すように、2015年時点ではどのケースにおいても石炭はまだ輸出超過状態にあるが、石油はいずれのケースでも輸入超過となっている。天然ガスの輸出は想定していないが、この時点では需要が供給可能量を下回っている。しかし、2025年になると基準ケースでも石炭はネット輸入に転じる。石油の輸入依存度は高まり、天然ガスでも国産だけでは供給が不足し、輸入が必要となる。このような分析から、エネルギー別の動向については下記のような点が指摘できよう。

- ①石油では、現在想定されている埋蔵量や生産見通しの下では、いずれのケースにおいても早い時期から輸入依存が高まるのは避けられない。したがって、国内探鉱の強化に加え、海外からの輸入をどのように確保するか、戦略の確立を急ぐことが望まれる。
- ②国内の石炭需要の6割は火力発電用であり、各ケースにおける石炭需要の差は電力需要の違いに起因している。中部や南部などの地域では、産炭地から遠いこともあり、

<sup>42</sup> 経済成長率が7%以下となれば、2025年においてもエネルギー合計の輸出入バランスは輸出超過となる。ただし、その場合も石油はネット輸入ポジションにあり、石炭は輸入もあるがトータルでは輸出超過というバランスである。

早い時期に輸入炭の導入が始まるとしても、エネルギー需要の伸びが少し控えめであればいざというときの国内炭の供給力は十分である。加えて、原子力発電の導入などにより輸入炭依存を抑制できれば、エネルギー安全保障面での懸念は相当程度軽減できるといえよう。

③天然ガスは、現在の生産見通しをベースとすると 2020 年頃より供給不足となるが、西部や南部海域の埋蔵量ポテンシャルはかなりあると見込まれていて、今後の探鉱進展次第では 2025 年を過ぎても十分供給余力を確保できる可能性もある。天然ガスでは石油と違って市場開発上の制約が大きいいため、市場開発や輸送インフラ建設のスコープが見えることが探鉱促進の大きな力となる。したがって、下記 (2)、(3) のような点を踏まえて、今後の天然ガス市場開拓のマスタープランを早期に策定することが望ましい。

表 8.2-6 エネルギー別輸入比率の見通し

ケース	2015				2025			
	石炭	石油	ガス	合計	石炭	石油	ガス	合計
	%	%	%	%	%	%	%	%
高成長ケース	-9.0	12.0	0.0	2.6	16.9	27.6	6.9	49.8
基準ケース	-16.3	9.9	0.0	-3.1	0.8	22.9	5.3	30.8
低成長ケース	-22.5	8.3	0.0	-7.1	-13.1	22.0	0.5	11.8
超高価格ケース	-29.4	6.1	0.0	-10.8	-14.8	19.3	0.0	7.0

上記のような視点から、エネルギー安全保障問題への取組においては、まず、石油の安定確保を最優先課題とすべきである。具体的対策としては、次章以下で取り上げるように、石油備蓄の創設、輸入チャンネルの確保、バイオフェューエルへの取組強化などがあげられよう。また、石炭や天然ガスの分野では、需要動向を勘案しつつ適切な供給戦略を確立することが必要である。原子力開発や天然ガス市場インフラの建設には長いリードタイムが必要なので、早い時期にロードマップを作成し、着実な取組を進めることが望ましい。

## (2) 電力需要と一次エネルギー供給

電力分野では、大幅な需要増加に対応するため水力電源の意欲的な開発や原子力発電の導入を進めることが計画されており、フェーズ - 2 期間末の 2025 年には水力・原子力セクターからの電力供給は現在の 7 倍にも達する。しかしながら、水力発電の開発ポテンシャルに限界があること、立地、技術、資金調達などの面で電源開発には長いリードタイムが必要であることなどから、水力・原子力セクターからの電力供給に過度な期待を抱くことは出来ない。その結果、電力需要増加の過半を石炭や天然ガスを使用する火力発電が担うことになる。そして、供給制約が比較的緩やかで安価に入手できる輸入炭の利用が今後大幅に伸びると見込まれる。このような視点から、発電用燃料を輸入するための設備や輸入システムの構築が必要とされる。

このようにベトナムでは今後大規模な発電所、送電幹線、燃料受入設備などの建設が必要となるが、これらの大規模プロジェクトは環境や地域社会に少なからぬインパクトを与えると予想される。したがって、社会の近代化を目指す各種プロジェクトの実施にあたっては、開発計画やそのインパクトの緩和について事前に十分な調査を実施し、ステークホ

ルダーとの協議、調整を反映した、調和の取れた経済建設を進めるよう配慮することが肝要である。

### (3) LPG の供給

電力以外の分野でも、石油や天然ガスの需要が増加する。民生部門では、経済成長による所得増加によって生活水準の向上と近代化が進み、エネルギー消費が増加する。民生分野でのエネルギー消費形態も、産業分野と同様、今後の 20 年間では様変わりするだろう。現在、民生部門やエネルギー寡消費型一般産業では広い範囲で LPG の利用が進み始めている。LPG は輸送や使用が容易で環境にも優しい便利な燃料であり、現在のトレンドが継続すればその需要は 2015 年には現在の 4 倍、2025 年には 9 倍にも達しよう。そして、LPG の国内供給は限られているので、大半は輸入に頼ることになる。しかしながら、国際市場での LPG 供給は不安定で価格変動も激しい。したがって、LPG の供給増加にはある程度の限界があるという考え方にたち、①生活水準の近代化や健康改善面などで効果の大きい家庭用などの民生部門を優先する（家庭での健康環境改善を目指す国連ミレニアム計画の実行）、②国産の天然ガスや輸入 LNG を利用する都市ガス網の建設を図る、③産業分野や商業・サービス業分野などでは灯油・軽油（日本でいう A 重油）のような石油製品や石炭などの代替供給手段とのベストミックスを検討することが必要である。

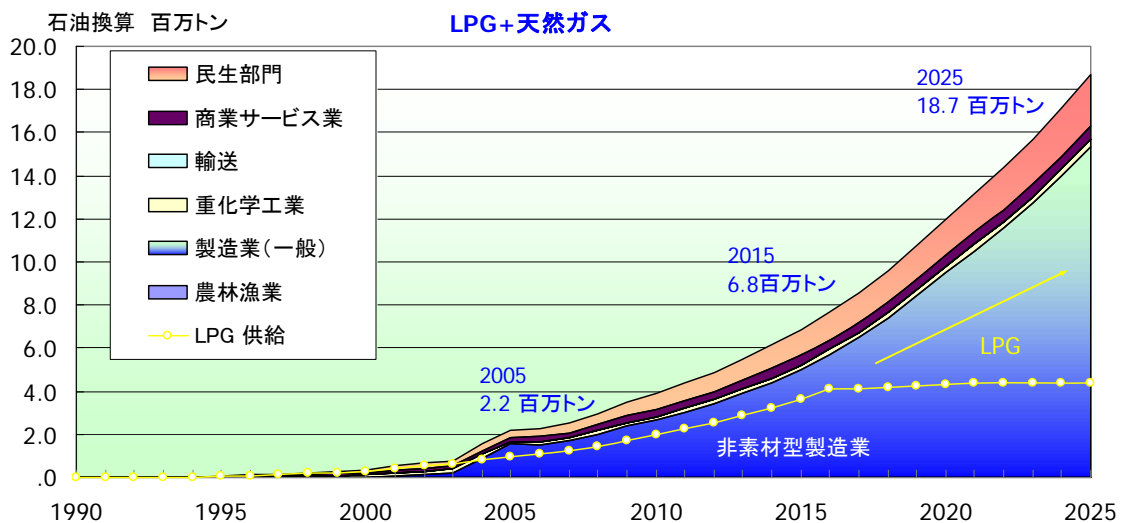


図 8.2-7 「LPG+天然ガス」の潜在需要と供給可能量

### (4) 石油中間溜分の供給

自動車用燃料のなかでもガソリンについてみると、ベトナムでは隣国のタイと並んでモーターバイクが広く普及し、国民の重要な交通手段となっている。2006 年にはバイクの保有台数は 2,000 万台の大台を超え、4 人に一台という世界トップクラスの比率に達している。今後はバイクの普及が次第に飽和状態に達し、代わって乗用車の普及が始まるだろう。しかしながら、本計画期間中の乗用車の総台数は 300 万台程度にとどまるので、ガソリン需要の伸びは比較的穏やかなレベルで推移すると見込まれる。

図 8.2-8 に示すように、ガソリン需要の伸びはフェーズ - 1 期間が 5.5%、フェーズ - 2



期間が4.0%と比較的低めである。これに対し、自動車用軽油需要の伸びはそれぞれ7.9%、5.5%でかなり高い。

このような自動車用燃料需要の特徴に加え、さらに問題なのは前述のLPG需要代替の影響である。LPGの不足分を汎用性が高い灯油もしくは軽油（日本ではA重油）で供給するとすれば、灯軽油合計の中間溜分需要はそれぞれ年率7.9%、8.3%で増加し、2025年には現在の4.7倍に達することになる。特にLPGの供給制約が表面化する可能性の高い2015年以降では、図8.2-8に示すように急激な需要増加が起こる可能性がある。したがって、この分野でのエネルギー需要の動向と供給すべきエネルギーの選択についてはさらに踏み込んだ検討が必要である。

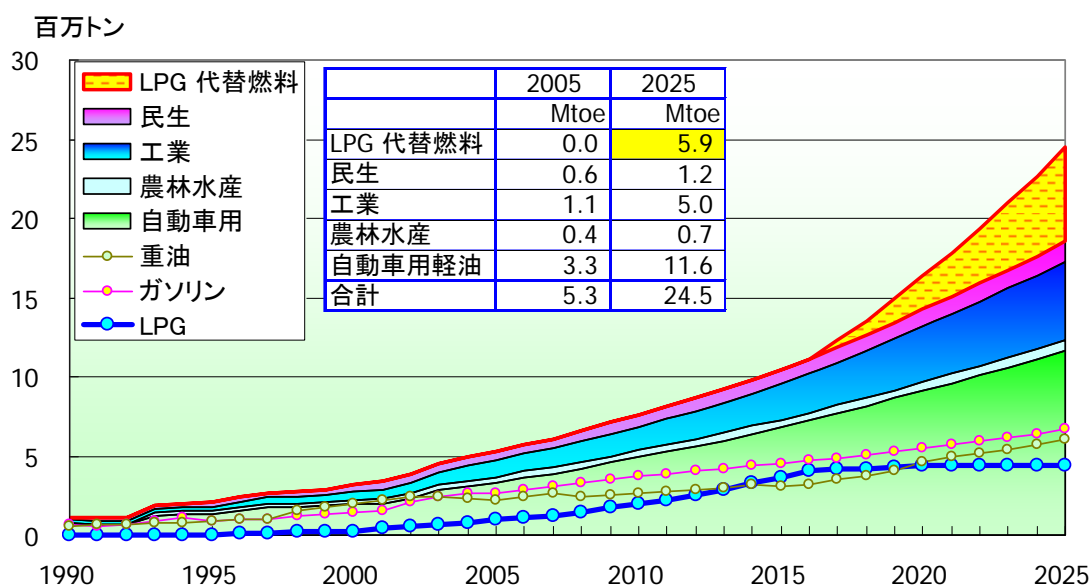


図 8.2-8 石油需要の見通し

#### 8.2.4 エネルギー分野における重要課題

今後の20年間においてはエネルギー需要の急速な増加と輸入依存型エネルギー構造への転換が予想される。このようにエネルギーをめぐる環境が様変わりすることを念頭におくと、エネルギー需給安定のために検討すべき課題と基本的な対応手段は以下のように整理できよう。

##### (1) エネルギー需要の急速な増加

###### ①需要面：

- ・エネルギー消費実態と需要動向のより正確な把握
- ・エネルギー利用の合理化と省エネルギーの推進
- ・エネルギー消費面における環境政策の確立

###### ②供給面：

- ・国内エネルギー資源の開発促進
- ・輸入エネルギーの安定確保；エネルギー別、地域別供給ソースの多様化
- ・大型需要に対応できる国内のエネルギーインフラ、物流システムの構築

- ・エネルギー関連施設における環境保護の徹底
- (2) エネルギー輸入の増加
  - ①望ましく、かつ実現性の高いエネルギー輸入計画の確立
  - ②エネルギー輸入チャンネルの開拓
  - ③エネルギー輸入インフラの構築、整備
  - ④エネルギー安全保障政策の強化
- (3) エネルギー価格の変動
  - ①エネルギー輸入依存の拡大に見合う国内エネルギー価格の国際化
  - ②エネルギー課税や社会的弱者に対するエネルギー価格政策の適切な設定
- (4) 巨大市場を支える効率的なエネルギー市場の構築(市場設計)
  - ①エネルギー事業者の企業化、
  - ②エネルギーセクターの市場化と適切な民間企業参入ルールの設定
  - ③市場における適切なエネルギー価格ルールの設定
- (5) エネルギーに関する諸施策を実行するための資金の確保
  - ①石油製品などエネルギーへの課税
  - ②CDM などの国際的スキームに基づく資金導入のための体制整備
  - ③Sub-commercial な分野における ODA/PPP などの有効活用

### 8.3 国家エネルギーマスタープランにおけるエネルギー基本政策

今後の 20 年間を見通すと、ベトナムはエネルギー需要の大幅増加や輸入依存型供給構造への転換など未曾有の変化を経験することになる。これからは経済発展の速度と経済発展にともなって増加するエネルギー需要とのバランス、エネルギー供給システムの整備に要するリードタイム、エネルギー高価格の社会へのインパクト、エネルギー消費の増加による環境負荷の増加などさまざまなファクターに配慮しつつエネルギー問題を考えていかねばならない。このようなエネルギーを巡る世界的変化に適応しつつ社会の持続的発展を実現するため、国家エネルギーマスタープランにおいては以下の 5 点をエネルギー政策の基本方針として推進する。

- ①エネルギーの合理的使用と省エネルギーの推進
- ②信頼度の高い効率的なエネルギー供給システムの建設
- ③エネルギー輸入の安定確保とエネルギー安全保障の強化
- ④エネルギー部門改革と市場の近代化
- ⑤これらの施策を実施するために必要な資金の調達方法の確立

以下ではその骨子を整理し、次章でその実施のためのロードマップを検討する。また、個々の分野におけるアクションプランは第 10 章で検討する。

#### 8.3.1 エネルギーの効率的利用と省エネルギーの推進

国民生活や産業活動にとってエネルギーは必要不可欠な物資である。しかし、世界の化石エネルギーの需給がタイト化に向かう中でベトナムが長期にわたる持続的経済成長を実

現していくためには、エネルギーの合理的、効率的な使用を徹底することがまず第一である。現在のトレンドをそのまま辿るならば、ベトナムのエネルギー消費は2005年の石油換算28百万トンから2015年には70百万トン、2025年には170百万トンへと増加する（BAUケース）。これをリファレンスケースに示されるように、

- ①フェーズ1期間では10%削減し、2015年のエネルギー消費は6,200万トンとする。
- ②フェーズ2期間では省エネルギー努力を加速して30%の削減を実現し、2025年のエネルギー消費量は1億2,000万トンとする。

これにより、先行するASEAN諸国よりも早い速度で増加を続けてきたベトナムのエネルギー消費の増加を概ねASEAN諸国のトレンドと同じ速度にまで減速し、エネルギー効率のよい社会を建設する。省エネルギーを実現するための具体的施策については次章で検討する。

### 8.3.2 信頼度の高い効率的なエネルギー供給システムの建設

相当程度の省エネルギー努力を払ったのちにも、ベトナムのエネルギー消費は2015年までに現在の2.1倍、2025年までには4.2倍に増加する。経済発展を確実に実現するためには、各セクターが必要とするエネルギーを確実に消費者に届ける信頼度の高い効率的な供給システムを構築しなければならない。この作業は特に次の点に留意して進める。

- ①エネルギー供給システムの建設には、立地の選定から設備の完成まで長いリードタイムを要する。このため、5年ごとに国家エネルギーマスタープランを策定してエネルギー政策の基軸とし、数年ごとにローリングによる修正を実施する方式を基本システムとして確立する。
- ②南北に細長い国土の形状と国内エネルギー資源の地域配分および近隣諸国の市場との連繋を十分考慮する。
- ③エネルギー供給システムは規模の経済の大きく働く分野である。この点を考慮し、長期的見地から見て効率的なシステムを構築する。その際には周辺国の市場との連繋も視野においた計画とする。
- ④政府の役割と民間の役割を明確にし、民間活力を効果的に導入する。
- ⑤エネルギー供給システムの建設は環境や地域社会に大きなインパクトを与える大規模プロジェクトである。したがって、計画の実施にあたっては事前に環境や地域社会へのインパクトを十分調査し、ステークホルダーとの協議、調整を通じて地域と調和の取れた開発を進める。

### 8.3.3 エネルギー輸入の安定確保とエネルギー安全保障の強化

エネルギー消費の増加とともに輸入エネルギーへの依存が高まる。そこで、海外からエネルギーを調達するにあたっては、石油のように商品市場が発達しているが激しい市場変動に晒されるもの、天然ガスのようにクローズド・システムが基本で長いリードタイムと信頼関係が基軸となるもの、地政学的影響の大きい石油と比較的少ない石炭、国際政治情勢への配慮を必要とする原子力など、それぞれのエネルギーに特有の供給特性に十分配慮しなければならない。また、輸入による調達は長距離輸送が基本となるため、規模の経済が大いに働く分野でもある。これらの点に配慮し、次のような施策を実施する。



- ①各エネルギーの供給特性に応じたエネルギー多角化戦略を確立する。
- ②各エネルギーの市場特性を踏まえ、経済性に加えて品質、環境、エネルギー安全保障の観点を重視したエネルギー調達戦略を確立する。また、これにしたがって、国際市場におけるプレゼンスと輸入チャンネルを前広に確立する。
- ③規模の経済と地域配分の効率性を重視したエネルギー輸入インフラを建設する。
- ④国際エネルギー市場の急激な変動を緩和するエネルギー安全保障対策を実施する。具体的には石油の汎用性と輸送の利便性に着目し、石油を軸とした緊急時対応体制を整備する。そのための施策として国家石油備蓄を実現するとともに、緊急時における国際融通を容易にするため、近隣諸国との製品規格の統一を図る。
- ⑤政府の役割と民間の役割を明確にし、民間活力を効果的に導入する。

#### 8.3.4 エネルギー部門改革と市場の近代化

ベトナムのエネルギー部門は、前近代的な色彩を色濃く残し、随所に無駄を抱える一方、近年の高度経済成長を支えるだけの十分な力を備えるには至っていない。停電の頻発や燃料供給面での不備などは、工業化の推進、生活の近代化などの面で大きな課題となっている。経済社会の持続的発展を保障するためには、エネルギーの安定供給と効率的な利用を促進することを目的に、世界の潮流を踏まえたエネルギー部門の改革と近代化を推進することが必要である。その実施にあたっては市場原理を最大限活用することとし、以下のような点に配慮したエネルギー部門改革戦略を設定し、オープンで効率的なエネルギー市場を創設することが望まれる。ただし、欧米における過去のエネルギー市場自由化の過程では、経済原則を無視して市場の失敗を引き起こし、エネルギー供給システムに深刻なダメージを与えた例が多くみられる。市場ルールの設定にあたっては下記の点に留意し、経済原則を特に重視しなければならない。

- ①市場ルールの設定者としての政府の役割と、市場におけるプレーヤーとしての事業者の役割を明確に区分し、消費者のニーズと供給側の事情が伝わりやすい透明で公正な市場ルールを設定する。
- ②エネルギー市場への参入を段階的に自由化し、高効率のプレーヤーの参入を推進する。ただし、国益保護のため、国際市場の荒波に耐える能力を持つ事業者の存在は不可欠である。このため、まず従来からの国営エネルギー企業を市場中心型の効率的なプレーヤーに改革していくことが現実的である。また、新規に市場参入する事業者は、安定的で効率的な事業実施能力、財務能力、危機管理能力、安全および環境への配慮などにおいて一定の基準を充たすことを条件とする。
- ③国際市場からのエネルギー調達を前提とし、国際市場価格を基準としたエネルギー市場価格を形成する。この結果、昨今の国際市場の状況からすれば、エネルギー価格は相当上昇することになる。しかしながら、今後エネルギーの輸入依存が高まろうとするなか、低価格でエネルギーを浪費する体制を長期的に維持するのは困難である。また、エネルギー価格による社会的弱者への漠然とした政策的配慮は、順次、目的を明示した社会福祉政策や支援補助金の支給に変更することが望ましい。

### 8.3.5 エネルギーに関する施策を実行するための資金の確保

エネルギーの合理的利用・省エネルギーの実現、環境対策やエネルギー供給インフラの整備については、民間部門の活動に委ねても実現できる分野がかなりあるが、社会が本来目指す方向と商業主義との間に乖離があり、商業性がグリーゾーンに陥るケースが少なくない。たとえば、経済性が十分でない場合や民間資本が取組むにはプロジェクト規模が巨大すぎるなどの事例は、特に経済発展の初期段階において多く見かけるところである。そのようなケースでは、民間や外資による資金投入は期待できず、ベトナム国民が自力で実現する方策を確立しなければならない。このような視点に立ち、国民的合意を前提とし、政府がイニシアティブを発揮して経済活動を望ましい方向に誘導し、また、必要なインフラ建設を実施することが求められる。そして、これらの諸施策を確実に実行するためには、次のような手順に沿ってしっかりした資金の裏付けを確立することが必要である。

- ① 政府部門が担当すべきエネルギーに関する諸施策、エネルギーや環境、交通などに関するインフラ整備のアクションプランを具体的に確立する。
  - ② これらの施策を確実に実行するために必要な資金規模を算出する。
  - ③ ガソリン税などエネルギーへの課税を通じて一定の資金調達を行う制度を確立する。
- このような総合エネルギー政策を進めるにあたっては、まず、そのための取り組み体制を整備することが必要である。そこでは下記のような機能が求められよう。

- ① 総合エネルギー政策の立案・実行体制、省庁間の連携体制の整備
- ② エネルギーの効率的利用を視野においた社会経済発展のグランドデザインの構築と、これに連繋したエネルギーマスタープランの策定
- ③ エネルギーマスタープランにおける基本政策を実行するための法制と行政の整備
- ④ 特に、エネルギーの合理的使用・省エネルギーを実現するための計画の立案、法制と行政の整備

今回策定した国家エネルギーマスタープランのドラフトをもとに、緊急を要する施策の実行を急ぐとともに、上記のような体制、法制の整備を着実に進めることが望まれる。

上記の点を念頭におき、第 9 章と第 10 章では、国家エネルギーマスタープランを実現するためのエネルギー基本政策のロードマップと、主要な施策についてのアクションプランを検討する。