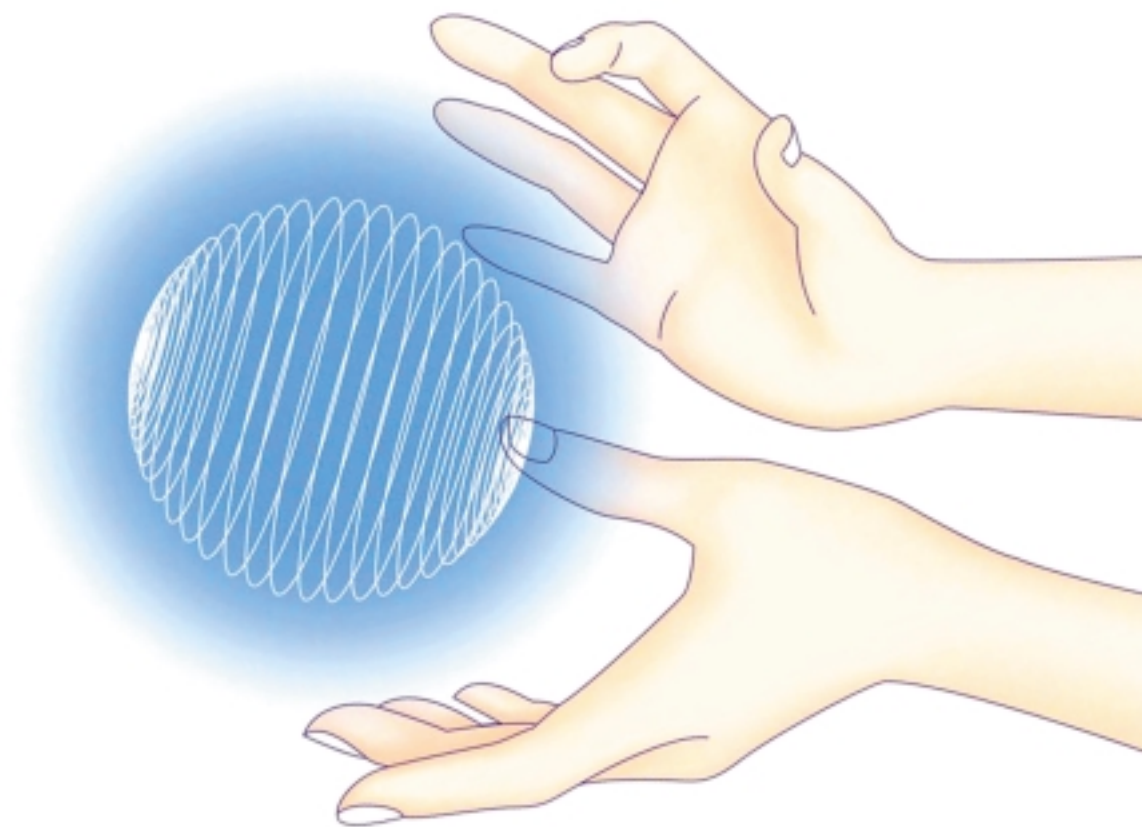


21世紀をになう
クリーンエネルギー

LPガス読本





目 次

はじめに	1
第1章 L Pガスはクリーンエネルギー	3
世界における燃料の変遷と環境への影響	4
地球環境問題とL Pガス	5
地球温暖化防止京都議定書が提起した課題	9
L PガスFILE 1 <メタンの地球温暖化係数>	9
実用化にはまだ時間がかかる新エネルギー	10
L PガスFILE 2 <電気は二次エネルギー>	11
エネルギー政策はベストミックス	12
第2章 L Pガスの高度安全システムと災害への強さ	13
安全機器の普及と保安点検等の実施により事故が激減	14
幅広い安全機器	17
集中監視システムなどによる高度な保安対策	21
L PガスFILE 3 <ガス漏れ警報器の設置場所>	21
保安意識高揚に努めるL Pガス安全委員会	22
地震列島の日本に最適なエネルギー	23
L PガスFILE 4 <L Pガスの臭い>	24
第3章 L Pガスの生産と需給状況	25
L Pガスの生産 - L Pガスはどこで生まれるか	26
世界のL Pガスの需給	27
日本のL Pガスの需給	29
L PガスFILE 5 <L Pガスの歴史>	31
日本のL Pガス流通事情－全国をカバーするL Pガス	32
日本のL Pガス備蓄事情－生活を守るL Pガス	34
第4章 豊かな暮らしを快適に支えるL Pガス	35
家庭用エネルギーは、3分の1ずつのベストミックス	36
L Pガスは54%の世帯へ供給	37
L PガスFILE 6 <都市ガスへの混合>	37
身近なところにL Pガス	38
L PガスFILE 7 <すぐれた携帯性>	41
L Pガスの供給システム	42
第5章 環境にやさしいL Pガス自動車	45
日本のL Pガス自動車発展の歴史	46
環境にやさしく実用的なL Pガス自動車	47
静寂性にも着目されるL Pガス自動車	48
L PガスFILE 8 <英国王室御用達>	48
自治体も応援するL Pガス自動車	49
L PガスFILE 9 <グリーン自動車>	49
世界のL Pガス自動車事情	50
第6章 先進的なL Pガスシステム	51
L Pガスによる効率的電力供給	52
情報化社会に対応するL Pガス	55
超低公害で高出力のL Pガス自動車	56
第7章 支持されるエネルギーとして	59
エネルギー産業の中で高まるL Pガスのポジション	60
保安の確保と取引の適正化に貢献する液化石油ガス法	61
更なる消費者満足実現のために	62
参考－物性、SI単位換算表、SI接頭語	64
L Pガス業界と日本L Pガス団体協議会について	65
日本L Pガス団体協議会・会員団体一覧表	66

はじめに

われわれは、膨大な化石燃料を消費することで、今日の繁栄を築いてまいりましたが、それにより地球環境問題が生じ、現在危険な岐路に立たされております。環境対策の切り札は、一人ひとりの省資源化への対応であるとともに、環境を配慮したエネルギーの選択にあります。

各種情報媒体において、新エネルギー、クリーンエネルギー、再生可能エネルギーなどの言葉が氾濫しておりますが、われわれの生活において現実的に利用することができ、かつ地球や地域環境の改善に役立つものを考えると、それを正しく示唆しているものは少ないといわざるをえません。

例えば、地球や地域環境の改善を図るため、現在の生活水準を低下させるようなことを望むことは現実的ではありません。また、コスト面を考えずに環境によいと思われているエネルギーばかりを選択しては、そのコスト負担により日本の経済が衰退することにもなりかねません。また、エネルギーを消費するところでは環境負荷が少なくても、そのエネルギーを供給する過程では大きな負荷がかかっているものもあります。

環境問題は一朝一夕に解決できるものではありませんが、将来に向けて、われわれは、エネルギーの特性（環境性、利便性、経済性、供給安定性など）を熟知し、上手にそれらを利用していかねければなりません。

これらの状況を踏まえ、日本LPガス団体協議会では、LPガスのすぐれた環境特性やその利便性ゆえ、全国で54%のご家庭で利用されていることなどを、正しく理解して頂くため、ここにLPガスのすべてを1冊の小冊子にまとめました。あらゆる分野のオピニオン・リーダーの皆様、愚書のご一読を願うものです。

2000年9月
日本LPガス団体協議会
会長 河合 正人

第 1 章

L P ガスはクリーンエネルギー



現在、地球上では、フロンガスによるオゾン層破壊、CO₂に代表される温室効果ガスによる地球温暖化、自動車・工場等からの排出ガスによる大気汚染や酸性雨等、環境破壊が急速に進んでおり、世界中で深刻な問題になっている。

また、環境問題の切り札として期待されている新エネルギー（太陽光・太陽熱・風力など）は、普及にかなりの時間を要する。

このような状況下、化石燃料（L P ガス・天然ガス・石油製品・石炭など）の中ではCO₂の排出量が低く、環境に悪影響を与えるSO_x・NO_x・SPMをほとんど発生しないL P ガスは、環境保全対策上有効なクリーンエネルギーであり、資源エネルギー庁総合エネルギー調査会においても「L P ガスはクリーンエネルギーである」と評価され、環境にやさしい21世紀のエネルギーとして大いに期待されている。

この反省から、クリーンなエネルギーとしての「ガス
体燃料」に注目が集まることとなった。

(NIRA「エネルギーを考える」他により作成)

(松村 稔「人口を考える」他により作成)

地球環境問題とL Pガス

化石燃料による環境汚染は、発生源地域の環境問題にとどまらず、地球環境全体に影響を及ぼす環境汚染物質があることが分かってきた。

その地域並びに地球の環境問題の主だったものは、次の通りである。

- (1) 煤煙などのSPM (Suspended Particle Matter : 浮遊性粒子状物質) による呼吸器系の疾病
- (2) 窒素酸化物や炭化水素を起因とするオゾン・過酸化物質 (光化学スモッグ) による目や喉等への痛み
- (3) 亜硫酸ガス等が作る酸性雨による森林の破壊や湖水内動植物の死滅
- (4) フロンガス等に起因するオゾン層破壊に伴う紫外線の増加による皮膚癌の誘発等
- (5) 二酸化炭素やメタンガス (天然ガスの主成分) による地球温暖化の促進

これらの問題は、世界全体で早急に解決しなければならない課題として、未解決のまま21世紀に引き継がれていく。

L Pガスは21世紀のエネルギー

環境問題への対応には、有害物の事前除去、改質及び回収、並びに省エネなどがあるが、用途に応じたエネルギーの選択も効果的な対応である。

L Pガスは、次の特性により、前述の各環境問題に対する早期の解決・緩和を実現すると期待されている燃料であり、最も身近にある21世紀のエネルギーといえる。

- L Pガスは、環境負荷が相対的に少なく、化石燃料の中ではLNG (天然ガス) と共にクリーンエネルギーである (平成10年6月11日付け資源エネルギー庁総合エネルギー調査会需給部会中間報告より)
- L Pガスは、ガス体として使うエネルギーであるが、常温でも低い圧力で液化するという性質があり、都市ガスに見られる大規模な導管網を必要とせず、可搬性に富み、どこにでも供給できるという特長がある (都市ガスの導管網供給地域は、日本国土の約5%である)。



環境への負荷が少なく、都市ガスに比べ約2倍も火力が強いL Pガス

大気汚染の防止

都市並びに工業地帯に見られるスモッグの元となり、人体へ悪影響を及ぼすとされる自動車排気ガスの中で主要なものは、 NO_x （窒素酸化物）とSPM（浮遊性粒子状物質）である。

LPG自動車は、黒煙やSPMを排出することなく、また、 NO_x も、化石燃料の中では天然ガスと並び排出量が最も少ない。さらにエンジン音が静かなこともあり、ディーゼル代替自動車として、宅配用の貨物自動車、自治体の塵芥車などに利用され始めている。このためLPG自動車は、21世紀初頭にかけてかなりの普及が見込

まれている。

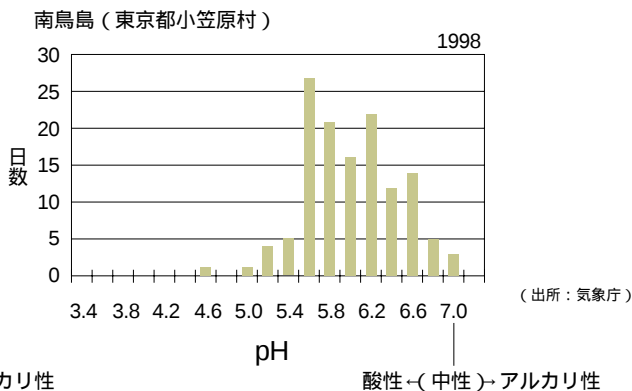
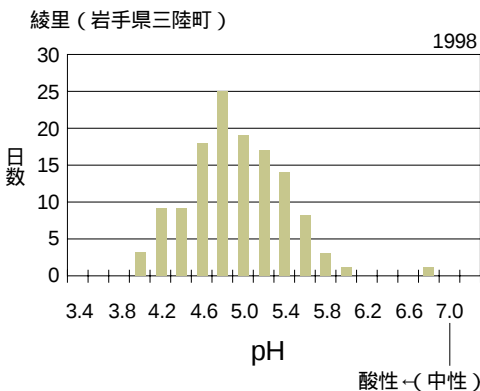
また、酸性雨は、工場等の排気ガス中に含まれる酸化硫黄（ SO_x ）が原因とされるが、発生国にとどまらず周辺国にまで広がるという問題をもっている。LPGガスには、硫黄分がまったくといっていい程含まれていないため、酸性雨の防止にも効果的である。

酸性雨は、広域にわたる問題であるので、日本としても、石炭などを主要エネルギーとしている周辺国に対して脱硫技術やガス体エネルギーへの転換支援が必要であろう。



白骨化したダケカンバ。酸性霧が原因とされる。
群馬県・栃木県境の日光白根山南東斜面頂上付近
（写真提供：毎日新聞社）

綾里と南鳥島における降水中のpH頻度分布



日本における2つの観測地点、綾里と南鳥島における1998年の日ごとのpH頻度分布。年平均値は綾里がpH5.0で、南鳥島がpH5.6。中性はpH7.0であり、一般的に酸性雨とされているのはpH5.6以下の降水で、綾里は酸性雨が多いことが分かる

オゾン層破壊の防止

オゾン層は、地上約20km以上の成層圏内に形成され、地球全体を覆い、太陽からの有害な紫外線の大部分を遮断している。

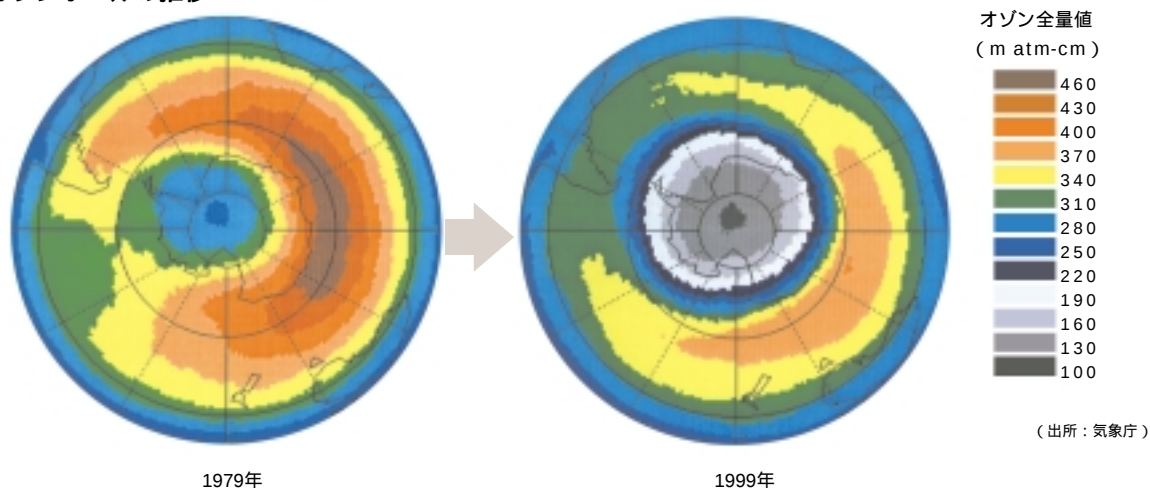
1980年代はじめ頃に、南極でオゾン層の一部が破壊されたオゾンホールが観測され、引き続いて北極でも観測された。その後の研究により、経年大量に放出されたフロンガスなどが極域成層圏で蓄積し、それが太陽光により活性塩素原子に光分解され、オゾン層を破壊していることが認識された。

先進各国は、1985年3月に「オゾン層保護のためのウ

ィーン条約」を採択し、その後、各種原因物質が判明するに従い、「モントリオール議定書」として原因物質の生産の削減・凍結・全廃などの合意を交わし対応している。しかし、このような努力にもかかわらず、まだオゾン層の破壊は食い止められてはいない。

オゾン層破壊防止政策の1つとして、日本国内でもフロンの使用制限に伴い、1989年8月21日付けの官報告示にて、フロンガスと同等の蒸発性能を持つLPガスを、フロンガス代替のスプレー用噴霧助剤として使用することができるようになり、今日では広く利用されている。

オゾンホールの推移



NASAのデータをもとに気象庁で作成した、南半球におけるオゾン層のカラー画像・等値線図。
気象庁では220m atm-cm以下の領域をオゾンホールとしている

地球温暖化の防止

地球は、新生代になると氷河期と間氷期が繰り返され、1万年前から現在までは、比較的温暖な間氷期にあたっている。新世代に火を扱う動物として出現した人類は、木材や化石燃料の燃焼により膨大なCO₂（二酸化炭素）を排出し、かつCO₂を吸収する樹木までも伐採してきた。これにより、大気中に充満したCO₂が、温室効果ガスとして地球を徐々に暖めていることが分かってきた。なお、温室効果ガスとして現在確認されているものには、CO₂のほか、メタン（天然ガス：地球温暖化ポテンシャルはCO₂の21倍）、亜酸化窒素、フロン類などがある。

地球温暖化は、南極大陸や北極海などにある莫大な氷を溶かし海面を押し上げ、陸地の水没化、及び気象

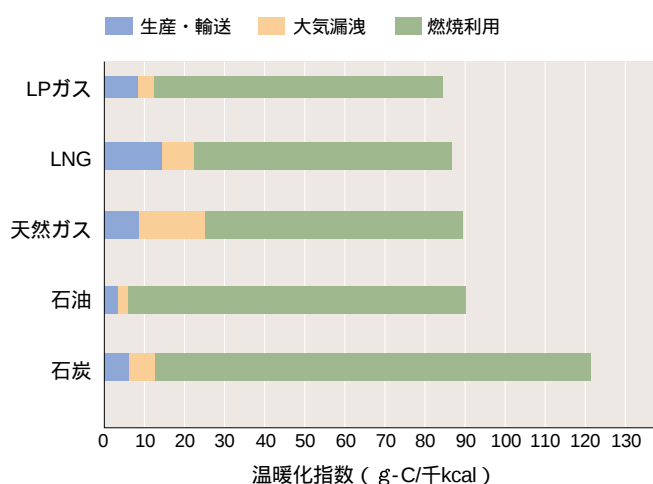
海象変動による動植物生態系の破壊が危惧されている。

このため、先進各国は、「国連気候変動枠組み条約」に基づく京都会議において、各国のCO₂排出量の削減目標を定め、対応を進めてきた。

CO₂排出量の削減対応には、省エネが最も有効なものであるが、使用するエネルギーを選択することでも緩和できる。しかし、このようなエネルギー選択を行うときには、地球全体の環境問題として捉え、化石燃料の場合は採掘から消費までの全過程での温室効果ガスとしてのCO₂排出相当量で考える必要がある。

LPGガスは、化石燃料の中で、採掘から消費までの全過程で発熱量当たりCO₂排出相当量が最も少ないエネルギーであることが、研究結果として発表されている。

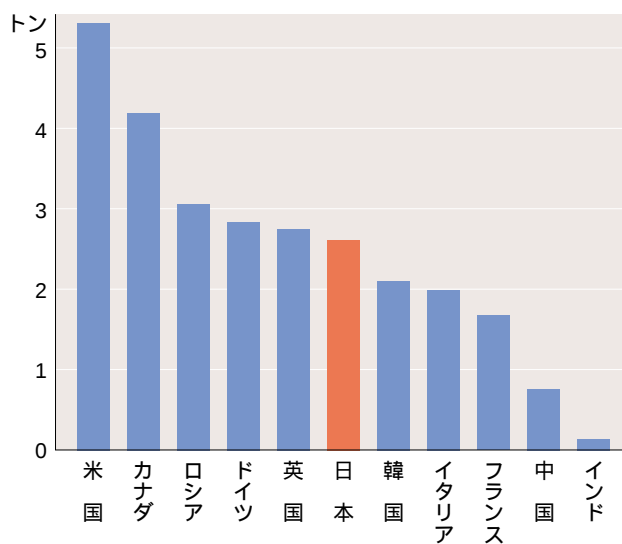
グラフ1章-1 地球温暖化に関するエネルギーの環境負荷（LCA）



（日本エネルギー経済研究所レポートより作成）

LCAとは、ライフサイクルアセスメントの略で、生産から消費までの全過程で生じる環境負荷を評価する手法である。このグラフは、各一次エネルギーの生産から燃焼消費までに生じる地球温暖化への影響度を、燃焼熱量（真発熱量）当たりの炭素（C）量で表している。炭素量が大きいほど、地球温暖化への影響も大きい。例えば、天然ガスやLNGは、消費時点での環境負荷は比較的小さいが、生産から消費まで見るとLPガスの方が、環境負荷が少ないことになる。

グラフ1章-2 国民1人当たりのCO₂排出量



（1994年、米国オークリッジ研究所による）

地球温暖化防止京都会議が提起した課題

地球温暖化防止の取り組みとして、1997年12月、京都において「気候変動枠組み条約第3回締結国会議（COP3）」が開催され、地球温暖化をもたらす温室効果ガス（CO₂、メタン、亜酸化窒素、HFC、PFC、SF₆）をいかに削減するかの「京都議定書」が採択された。

開催時の日本は、ライフスタイル等の変化に伴い、1980年代半ばよりエネルギー大量消費国となり、CO₂総排出量で世界第4位の国となっていた。この状況下での日本において、COP3（コップ・スリー）が開催されたことは誠に意義深いものがある。

COP3では、参加各国が1990年を基準年と定め、目標年次（2008年～2012年）での削減目標を設定した。日本では6%、ヨーロッパでは8%、アメリカでは7%の削減目標にそれぞれ合意した。

日本における将来の最終消費エネルギー動向を予測すると、今後何らかの新たな対策が打たれない場合、目標年次に向けて毎年1%のCO₂排出量の増加が見込まれる。仮に、2012年までに基準年（1990年）と同水準のCO₂排出量にするだけでも、2割程度の削減を必要としていた。

これを受け、日本では、1979年に成立した省エネルギー法（エネルギーの使用の合理化に関する法律）を改正

した。更に、具体的なCO₂排出量を規制するため、新たに「地球温暖化対策推進法」が成立した。

地球温暖化防止対策は、世界各国が足並みを揃えて対応することが必要である。更に、われわれ個人個人は、国の規制に委ねるだけでなく省資源・省エネを率先して行うことが地球温暖化を防止する最善の策であることを認識し、それを実践する必要がある。

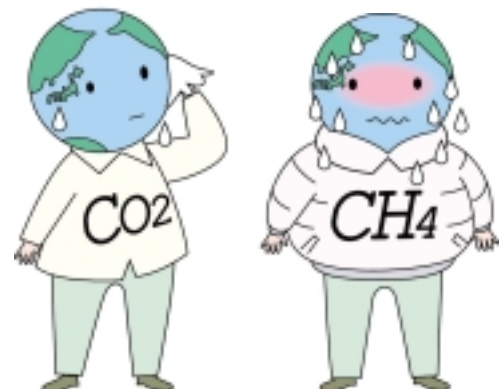


日本が議長国を務め、京都議定書を採択した地球温暖化防止京都会議（写真提供：毎日新聞社）

LPガスFILE 1 メタンの地球温暖化係数

天然ガス（メタン）は本当に地球にやさしいの？

地球温暖化がどうして大きな問題なのか、と考える方もいるかもしれない。少なくとも気候に与える影響がかなり大きなことは確かだ。昨年（平成11年）は、台風が通常のフィリピン沖ではなく台湾や沖縄の近くで多く発生し、日本に大きな被害を与えた。気象変動の原因の1つとして、温暖化が挙げられている。メタン（CH₄）は、発熱量当たりの二酸化炭素（CO₂）の発生割合は化石燃料中でも低い方だが、地球温暖化係数は二酸化炭素の21倍といわれている。上手に漏らさず燃焼段階までもっていければ地球にやさしいのだが、そのまま大気に放出するとたいへんな悪者になるというわけだ。物事にはいろいろな見方があるものだ。



実用化にはまだ時間がかかる新エネルギー

自然のエネルギーを利用するもので、環境問題解決のための切り札として注目されているものがある。欧米では、このエネルギーを「renewable sources」=（再生可能な燃料）と呼ぶ。なくならずに何回でも使えるという意味である。

通商産業省（平成13年より経済産業省）で定義する「新エネルギー」とは、太陽光発電、太陽熱利用、風力発電、廃棄物発電、廃棄物熱利用、及び温度差エネルギーなどであり、非化石燃料の一部として位置づけられている。また、非化石燃料には、ほかに、原子力、水力、及び地熱があり、燃料電池を含める場合もある。

1997年6月に施行された「新エネルギー法」（新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法）により公的な助成措置等が講じられている。本法律による助成対象範囲は、上述の「新エネルギー」に加え、自動車燃料用の天然ガスまたはメタノール、廃熱利用の天然ガス発電、及び燃料電池での発電であり、対象エネルギーの範囲は化石エネルギーの一部にまで及んでいる。LPガスは、石油の一部との認識により、石油代替とならない等の理由で、助成措置の対象にはなっていないのが実状である。

2010年度の新エネルギーは、国内エネルギー総量（現状の対策を維持した基準ケース）の2.7%と見込んでいるが、物理的な障害もあり実現できるかは難しいと見られている。

太陽光・太陽熱利用

太陽光を利用するものとして、太陽熱温水器や太陽光発電がある。一般家庭にも設置され始めているが、はじめに設置するときのコスト負担が大きいし、また住宅の屋根など日当たりの良いスペースも必要である。更に日照の不安定さをカバーするため追炊き用給湯器や系統電源確保などの二重投資が必要となるという課題がある。普及には更なる技術開発が必要である。



25,000kWに相当する蒸気を電力会社に供給している大分県滝上での地熱開発（会社名：出光大分地熱株式会社）

地熱の利用

地中にある蒸気を掘り当て、その蒸気を使ってタービンで発電を行うものである。日本は火山国であるが、地熱開発には、探査・試掘の投資が発生するため、開発リスクがある。また、地熱発生場所が国立公園や国定公園であったり、発生蒸気内に有害物質が含まれている場合もあり、環境対応などに更にコストがかかることもある。

風力利用

風を利用し風車を回すことで発電を行うものである。技術的には確立されているものの比較的大規模なものを必要とし、かつ効率的な発電が行える設置地域が限定されるため、設置場所が特定されるという課題がある。



三重県久居市が青山高原に建設した日本有数の風力発電施設。4基で約800万kWを発電し、年間約800トンの二酸化炭素を削減できるという
(写真提供：毎日新聞社)

廃棄物発電

廃棄物の焼却処分場で捨てられていた熱エネルギーを利用し、発電及び周辺地域への温水供給を行うものである。従来の焼却処分場に追加設置しての対応が難しいため、新たな場所で建設されるのが一般的である。現在、地方自治体などでかなり進められているが、道路混雑やオキシダントに代表される環境悪化の問題等で周辺住民の理解が得られにくく、新たな廃棄物焼却処分場の建設には時間がかかる。

LPガスFILE 2 電気は二次エネルギー

電気は贅沢なエネルギー

電気は二次エネルギーであり、一次エネルギーの段階で見ると燃料は、原子力、化石燃料、水力、地熱などである。環境問題で考えると、電気は、消費するところではまったくのクリーンであるが、電力製造段階での環境問題があり、発電～送電等のロスが約64%もある、贅沢なエネルギー利用方法であることを認識しておく必要がある。

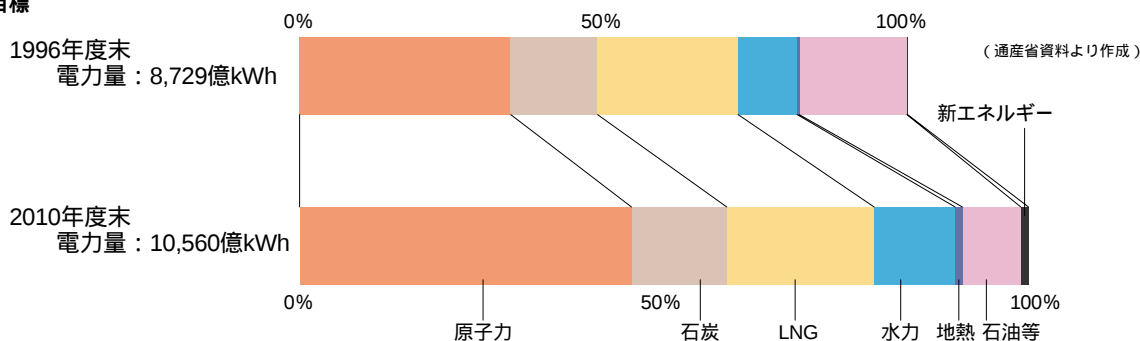
1996年度における一次エネルギーの構成比率は、原子力：

34.6%、化石燃料：55.3%、水力：9.6%、地熱：0.4%で、新エネルギーは0.1%である。

2010年の予測でも新エネルギーの構成比率は1%で、原子力が45%をカバーする見込みとなっている。

原子力発電が、地域の理解が得られず計画通り拡大できないと考えると、化石燃料への依存が更に増大することも考えられる。

電力供給目標



エネルギー政策はベストミックス

われわれの生活においては、エネルギーは必要不可欠のものである。エネルギーなくして今日の文化は存在しない。同時に、日本はエネルギー資源の乏しい国であり、必要とするエネルギーのほとんどを諸外国より輸入していることも忘れてはならない。

われわれの生活水準を維持向上させるために、「環境問題」並びに「エネルギー安定供給の問題」を犠牲にして、このまま化石燃料の利用を増加させることは許されない。だからといって強制的に自然エネルギー等の利用度合いを増加させようとする、コストの増加が生じ、「経済上の問題」として物価上昇や国際競争力の低下を生じる。相互に絡み合うこれら3つの課題を、日本のエネルギー政策の3Eと称している。3Eとは、「地球環境保全 (Environmental Protection)」「エネルギー安定供給 (Energy Security)」「経済成長 (Economic Growth)」のそれぞれの頭文字のEをとったものである。

これら3Eのバランスを保ちながら、われわれは日本

のエネルギー需要構造を変えていく必要がある。

21世紀はガスの時代というものの、日本を取り巻くアジアでは、これからますますエネルギーの消費が増大し、21世紀第1四半期でも、一次エネルギーは石炭や石油を主要燃料としていとなると考えられる。

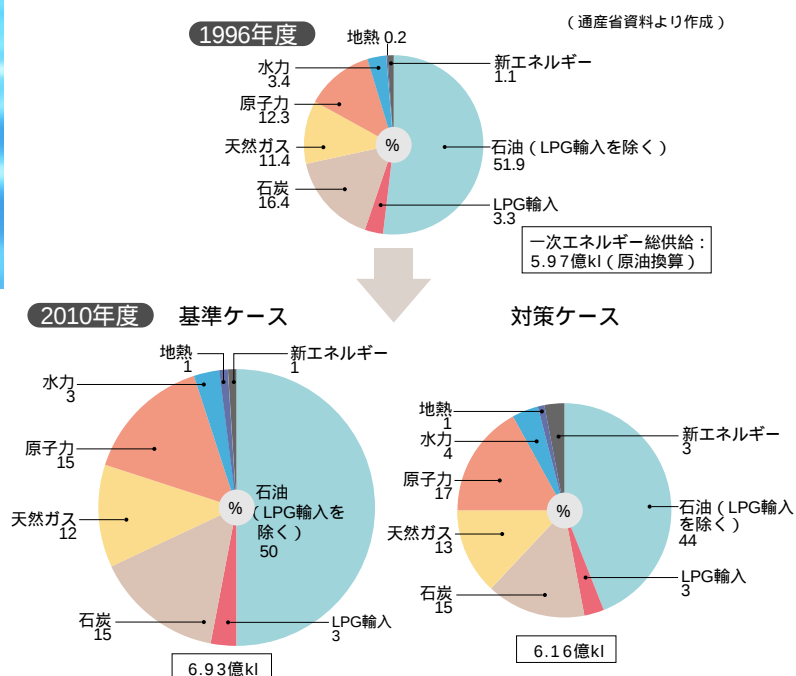
このような環境下、日本は、エネルギー危機を生じさせない安定したエネルギー構造を維持し、かつ地球環境・地域環境との調和なども考慮し、適切に一次エネルギー利用度合いを調整していかなければならない。つまり、特定のエネルギーに過度に依存することなく、日本にとって最適な各エネルギーの分散化を図る必要がある。これが、エネルギーのベストミックスである。

こうした点を踏まえるとLPガスの場合も、クリーンで利便性のあるエネルギーであるとはいっても、化石燃料は限りある資源であることから、将来に向けて、各エネルギー間での利用バランスを考えながら使用しなければならない。

図表1章-3



グラフ1章-3 一次エネルギー供給の見通し



基準ケースから年間0.77億kl分の省エネ対策等を強力に推し進めた場合が、対策ケースである

第 2 章

L P ガスの高度安全システムと災害への強さ



L P ガスは、安全性にすぐれ、災害に強いという特長がある。

一般の L P ガス利用先で発生している事故件数は、継続的な安全啓蒙活動、消費先設備点検、並びに高度安全機器普及促進などにより、都市ガスの事故件数を下回る状況を実現した。

また、1995年（平成7年）に発生した阪神淡路大震災では、安全性のみならず、その復旧の早さと、緊急時対応エネルギーとしての有用性をも見事に実証した。

これは、全国の L P ガス販売事業者と行政との長年にわたる保安と供給責任に対する取り組みの努力が、実を結んだ結果である。

安全機器の普及と保安点検等の実施により事故が激減

日本でL Pガスが家庭用燃料として販売されるようになったのは、1952年（昭和27年）頃からであり、L Pガス事故が記録されたのは、1953年（昭和28年）の2件が最初である。

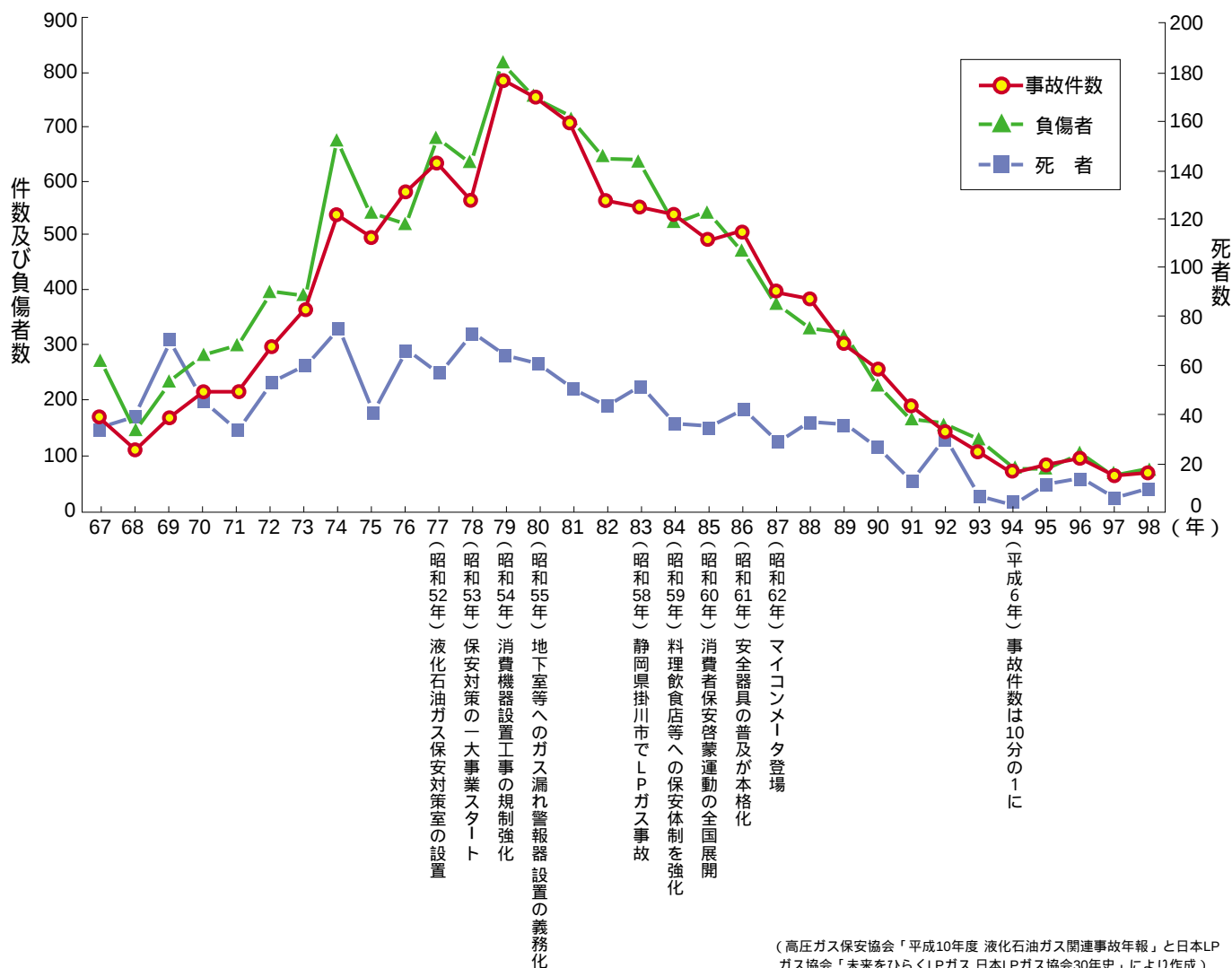
その後、L Pガスの消費世帯数増加に伴い、L Pガスの事故発生件数も増加傾向を示し、1979年（昭和54年）には793件に達した。しかし、各種保安対策に取り組んだ結果、事故発生件数は減り続け、1994年（平成6年）

には82件とピーク時の約10分の1にまで減少した。都市ガス事故と比較しても、L Pガスの事故発生件数は低い水準で推移している。

事故件数等の推移についての年譜トピックス

- 1977年（昭和52年）液化石油ガス保安対策室の設置
通商産業省立地公害局保安課に、液化石油ガス保安対策室が設置された。

グラフ2章-1 年別事故件数及び死傷者数の推移



- 1978年（昭和53年）保安対策の一大事業スタート

行政とL P ガス業界が一体となり、家庭用等すべてのL P ガス設備を2年間のうちに総点検し、次の1年間で不良設備の改善を行うという、保安対策の一大事業をスタートさせた。また、同事業をバックアップするため、通商産業省は「液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律（液化石油ガス法）」の一部改正と保安対策助成措置を講じた。当法改正には、一般消費者等に対するL P ガス安全使用上の周知義務及び供給消費設備の点検義務などがあるが、通達等による自主的点検事項も定められ、L P ガス業界ではそれら保安対策の取り組みを実施した。

- 1979年（昭和54年）消費機器設置工事の規制強化

排気ガス等による事故の発生を防止するため、都市ガス及びL P ガスなど特定ガス消費機器の設置や工事を規制する「特定ガス消費機器の設置工事の監督に関する法律」が制定された。

- 1980年（昭和55年）地下室等へのガス漏れ警報器設置の義務化

静岡駅前ビル地下街で起きた大規模な都市ガス爆発事故を契機に、地下室等の保安基準が定められた。それにより、地下室等及び業務用施設等に対するガス漏れ警報器の設置が義務づけられると共に、L P ガスの着臭濃度が強化された。

- 1983年（昭和58年）静岡県掛川市でL P ガス事故

事故が減少傾向を見せ始めた1983年（昭和58年）に、静岡県掛川市のレクリエーション施設においてL P ガスの爆発・火災事故が発生し、死者14人、重軽傷者27人の被害を出した。この事故は、多数ある末端ガス栓の開閉状態を確認せずに中間バルブを開けたことが原因で、一部開かれていた末端ガス栓からガスが漏れ、何らかの着火源から引火して爆発・火災に至ったものである。

- 1984年（昭和59年）料理飲食店等への保安体制を強化

前年の事故を教訓として1984年（昭和59年）に液化石油ガス法を改正した。それにより、料理飲食店等に対して、過流出安全機構付き末端ガス栓（ヒューズガス栓）の設置、ゴム管等の接続方法の強化、及び一定規模以上の料理飲食店等には保安連絡担当者を専任すること等の措置、並びに安全指導の強化が図られた。

- 1985年（昭和60年）消費者保安啓蒙運動の全国展開

通商産業省立地公害局長の私的諮問機関「L P ガス消費者保安対策研究会」の提言を受け、L P ガス業界は同年度より毎年10月を「L P ガス消費者保安月間」と定め、消費者保安啓蒙運動の展開を全国的にスタートさせた。また、技術指導普及事業の一環として、高圧ガス保安協会にL P ガス保安トレーニングセンターを設置し、L P ガス販売事業者や業務用消費者への安全技術等の普及を強力に進めることとなった。

- 1986年（昭和61年）安全器具の普及が本格化

通商産業省立地公害局長の私的諮問機関「L P ガス安全器具普及懇談会」より提言された具体的な安全器具普及施策の内容及び事故減少化の目標期限を受け、L P ガス業界は、行政と一体となり、目標達成のための全国的な普及啓発活動を開始した。その目標期限は、500件発生していた事故を5年後に5分の1、10年後に10分の1と定めていたが、各県のL P ガス販売事業者団体で構成される（社）日本エルピーガス連合会では一層の安全化を推進すべく、自主的に安全器具100%普及達成目標を3ヶ年早め、7年間とした。

- 1987年（昭和62年）マイコンメータ登場

安全機器メーカーと高圧ガス保安協会が中心となって開発を進めてきた、マイコンメータが発売された。このマイコンメータの登場により、消費者の保安体制は確固たるものとなった。

●1994年（平成6年）事故件数は10分の1に

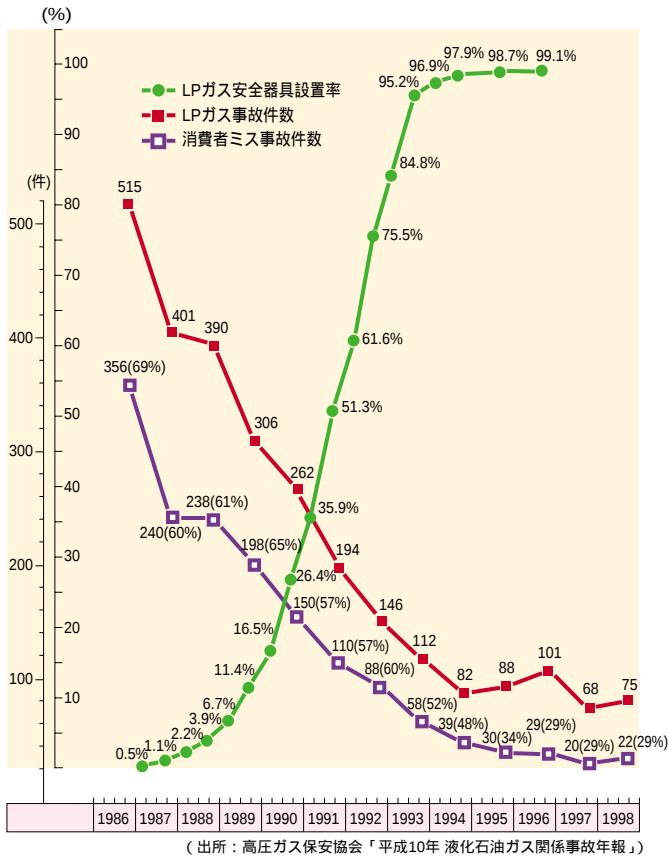
官民一体となって1979年（昭和54年）から取り組んだ、消費者への周知、消費設備・供給設備の点検、消費者への啓蒙運動、安全器具普及運動、及びマイコンメータの開発・普及などにより、LPガスの事故件数は1994年（平成6年）には82件となり、ピーク時の約10分の1にまで減少した。

特に、安全器具やマイコンメータの普及により、利用者のうっかりミスに起因する、燃焼器具の未接続、未使用末端ガス栓、点火ミスによる事故までが、未然に防止できるようになり、LPガス事故が大幅に減少していった。

今後の取り組み

LPガス業界は、このような事故撲滅の歴史を踏まえ、今後とも消費者への保安啓発活動及び消費先に設置されている供給機器・消費設備の調査点検を通して、一層の保安確保に取り組んでいく考えである。更に、LPガス業界としては、住宅気密化傾向と燃焼器具老朽化に伴い発生するCO（一酸化炭素）中毒の撲滅に努力し、消費者が更に安心してLPガスを使用できる環境を目指している。

グラフ2章-2 LPガス安全器具設置率とLPガス事故件数の推移



図表2章-1 原因別事故件数

項目		年	平成元	2	3	4	5	6	7	8	9	10
接続不良			25	24	14	10	9	7	8	5	12	5
腐食・損傷			55	49	33	19	19	18	16	18	8	18
故障・不具合			7	4	2	6	3	1	2	5	5	2
誤操作	未使用末端閉止栓		32	36	18	14	13	3	3	4	2	2
	燃焼器具未接続		35	25	15	13	4	3	3	5	2	2
燃焼器具の過熱			12	10	10	5	2	9	1	2	—	5
燃焼器具	点火ミス		36	23	17	13	9	4	7	6	6	6
	立消え		21	10	6	7	2	2	5	3	1	3
弁・栓等不完全閉止、閉め忘れ			26	24	25	14	17	10	3	4	6	2
給排気設備不良			3	3	3	7	4	4	3	4	3	5
燃焼不良及び換気不良			5	5	6	5	4	3	5	3	3	4
雪害などの自然災害			2	7	5	1	—	2	4	5	3	4
その他			33	26	24	28	19	12	16	13	6	7
不明			14	16	16	6	7	4	12	24	11	10
計			306	262	194	146	112	82	88	101	68	75

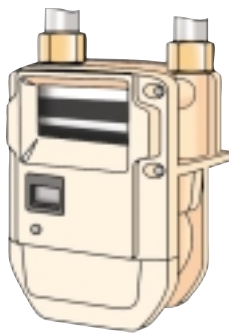
(出所：高圧ガス保安協会「平成10年 液化石油ガス関係事故年報」)

幅広い安全機器

L P ガス業界では、さまざまな安全器具の開発が行われており、既に多くの器具が家庭用及び業務用として実用化され、L P ガスの安全・保安対策に大きく貢献している。

マイコンメータ

機能 本来の機能はL P ガスの使用量を表示するものであるが、そのガスメータの動きを内蔵のコンピュータで管理することにより、常にL P ガスの使用状態を監視する機能を有している。その監視により、過大流量、異常長時間使用、及び地震時のガス使用等、使用状態が異常と判断される場合、自動的にガスを遮断しその旨を表示

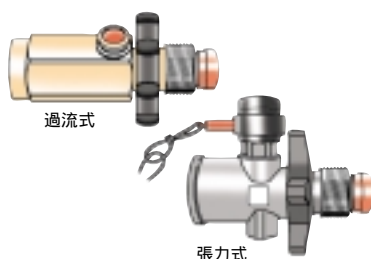


する。そのほか、ガス漏れ警報器やCO警報器などの外部機器と連動できるほか、微少漏洩等の設備面の異常を感知し、警報する安全機能も有している。更に、通信機能を付加すると、一般電話回線を通じて、遮断情報、容器の残量管理情報等が常時確認できる。

作動原理 ガス流量発信センサー、圧力センサー、感震器、ガス遮断弁、及び異常判断基準を記憶させたマイコン制御部等で構成される。使用状態の異常をセンサー部が検知すると、マイコン制御部が遮断部の双方向遮断弁を作動させてガスを遮断し、同時に、表示部にセキュリティ表示を行う。

ガス放出防止器

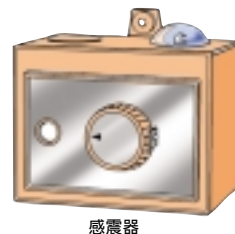
機能 L P ガス容器等の出口部に設置し、地震などの大規模災害において、容器の転倒等により高圧配管や高圧ホースが破断した場合に生じる



L P ガスの大量放出を防止する。なお、ガス放出防止器には、過流式と張力式の2方式がある。

作動原理 過流式は、過大な流量のガスが流れると、その流れの力を利用し通過孔をふさぐことで、ガスを遮断する。それに対して張力式は、器具本体と壁面等を鎖で接続固定し、容器が転倒した場合に所定の引っ張り力が加わり弁を閉めることで、ガスを遮断する。

対震自動ガス遮断器



機能 震度5程度の地震に際して、L P ガスの供給を自動的に遮断することにより、使用中の燃焼器具を消火し、配管の破損による多量のガス放出を防止する。

作動原理 所定の振動を感知した感震器は、制御部に信号を送る。それを受けて制御部は遮断弁に信号を送り遮断弁を閉めることで、L P ガスの通路を遮断する。

ガス漏れ警報器

機能 空気より重いL P ガスの性質を利用し、L P ガスを使用する機器付近の床面に近い場所に設置することで、ガス漏れを検知しブザーや音声で知らせる。



作動原理 内蔵されたセンサーにより、漏洩したL P ガスを検知する。警報器、制御部及び遮断弁がそれぞれ独立した機器になっており、相互に信号線で接続されている分離型と、制御部がガス漏れ警報器または遮断弁と1つになった一体型の、2種類に大別される。

CO警報器



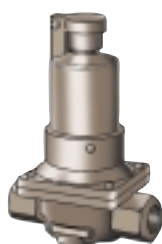
機能 一酸化炭素を検知して警報を発する。なお、警報は一酸化炭素濃度が50～250ppmで換気注意報を、150～550ppmでは換気警報をメロディや音声、あるいはブザーで知らせるという2段階警報方式を採用している。

作動原理 LPガス燃焼器具が排気ガスの逆流や換気不足で不完全燃焼を起こす際には、一酸化炭素に加え水素も同時に発生し、その比率は約2対1であることが実験などによって確認されている。この現象に着目して開発されたLPガス用CO警報器は、一酸化炭素と水素を検知するセンサーをそれぞれ有しており、不完全燃焼による一酸化炭素の発生に対して警報を発する。

ガス漏れ警報遮断装置



ガス漏れ警報器



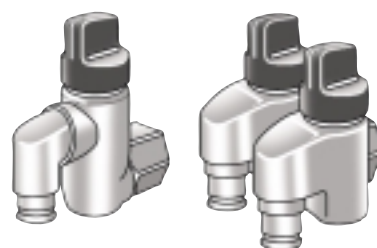
遮断弁

機能 ガス漏れ警報器が25～60秒連続して鳴り続けると、LPガスの供給を自動的に遮断し、ガスの流出を防止する。

作動原理 ガスが漏れている状態をガス漏れ警報器が検知すると、制御部に信号を送る。その信号を受けた制御部では遮断弁に遮断信号を送り遮断弁を閉めることで、LPガスの通路を遮断する。

ヒューズガス栓

機能 配管の末端に設置され、LPガス用ゴム管やコンセント式燃焼器用ホース等を通じて、ねじ接続以外の方法でガス燃焼器具に接続さ



れるガス栓である。ゴム管の外れによるガス漏れを防止するため、ヒューズ機構（過流出安全機構）を備えている。

作動原理 ヒューズ機構は、側面にスリットなどを持つシリンダとボールで構成されている。通常使用時には、ガスはヒューズボールとシリンダの隙間及びシリンダのスリットから流れている。万一、ゴム管が外れたり、途中で切れて過大な流量のガスが流れると、ヒューズボールが押し上げられ通過孔をふさぐことで、ガスを遮断する。

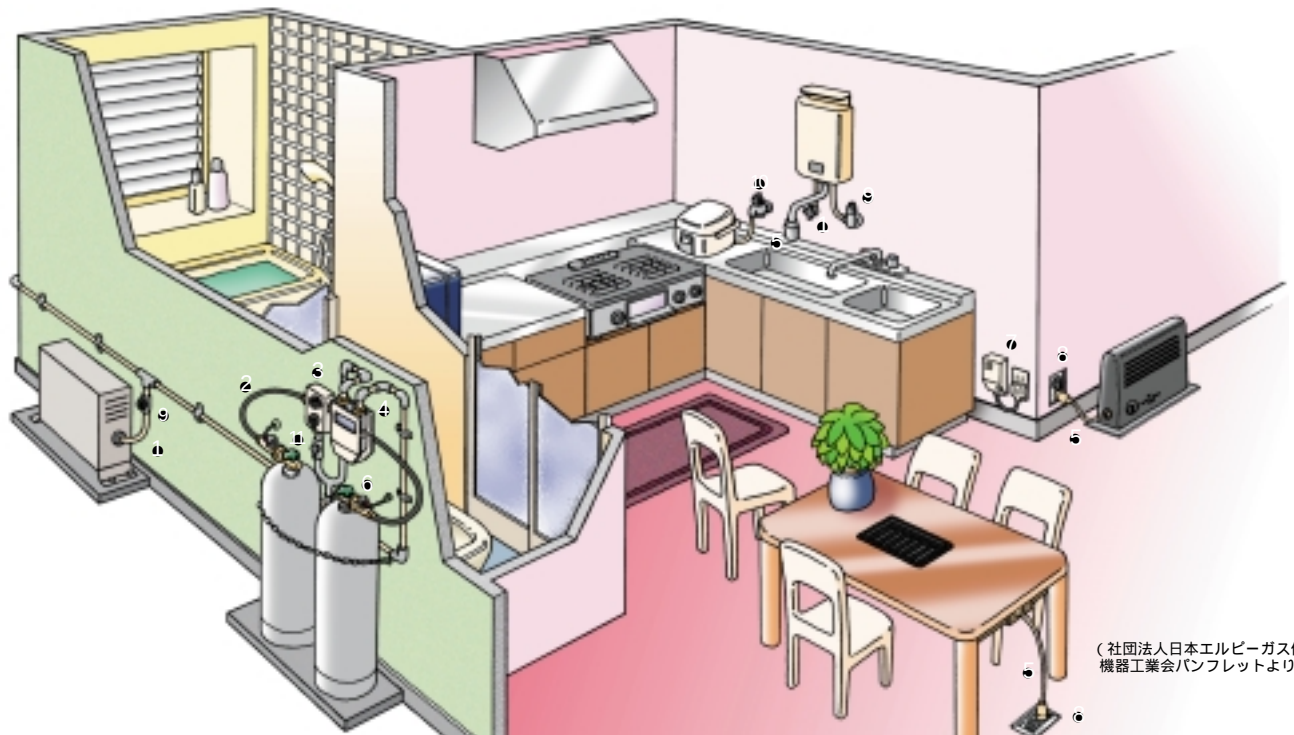
コンセント式燃焼器用ホース



機能 ガス栓とガスストープ等の移動式燃焼器具との接続に用いられ、構造は、両端に継ぎ手金具またはコンセント継手が組み込まれ、鋼線で補強されたホースである。

作動原理 装着された継手部分がプラグから外れると、プラグに内蔵された遮断弁が作動してガスが遮断される。

家庭用LPガス設備と安全器具の一例



(社団法人日本エルピーガス供給機器工業会パンフレットより)

● 配管用フレキシ管	● 高圧ホース	● 自動切替調整器	● マイコンメータ (S型)	● 燃焼器用ホース	● ガス放出防止器 過流式 張力式	● ガス漏れ警報器
● ボックスガス栓 壁用 床用	● 可とう管ガス栓 (検査孔付き)	● ヒューズガス栓 (コンセント型)	● ねじガス栓 (検査孔付き)	耐震自動ガス遮断器 感震器	ホースバンド	



ガスレンジ

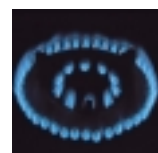


過熱防止装置

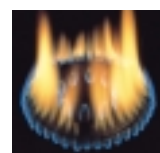


立ち消え安全装置

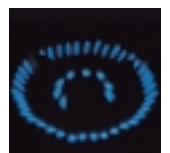
炎の色をチェックしよう



完全燃焼 ○

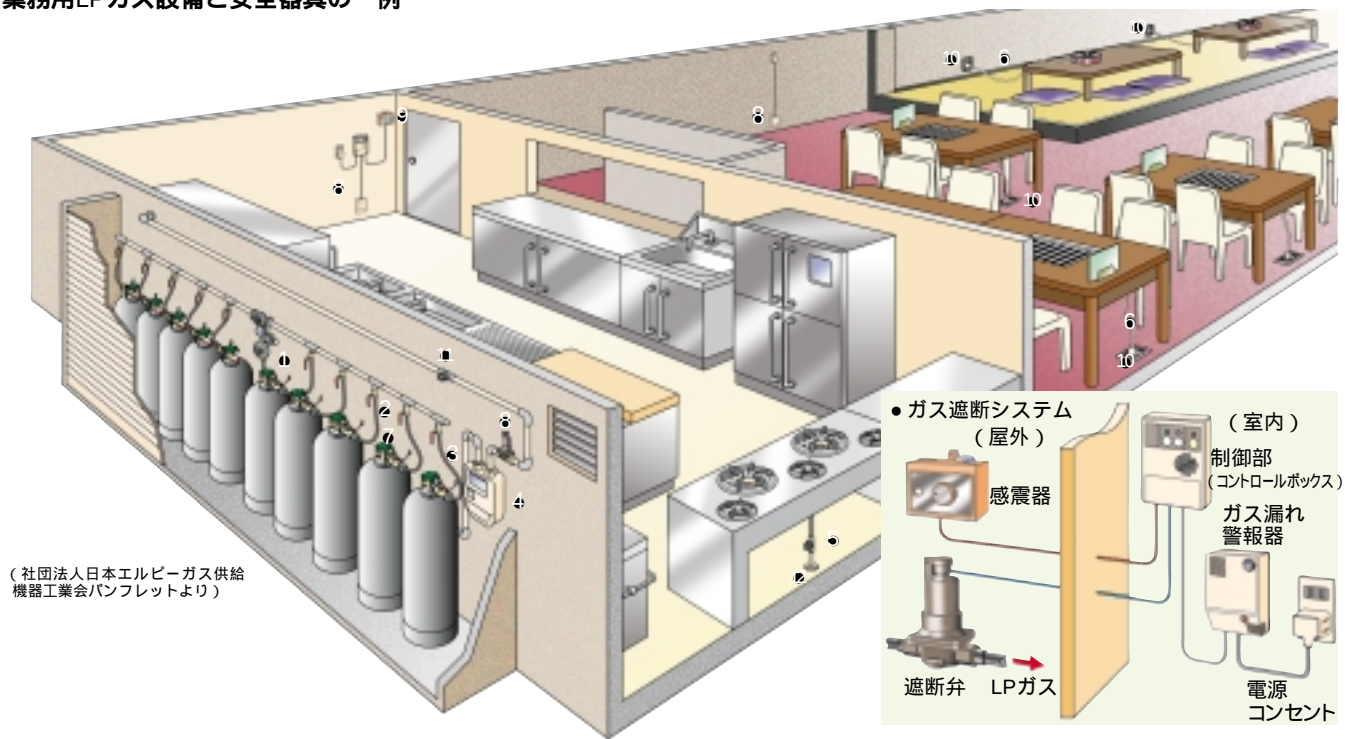


空気不足 ×



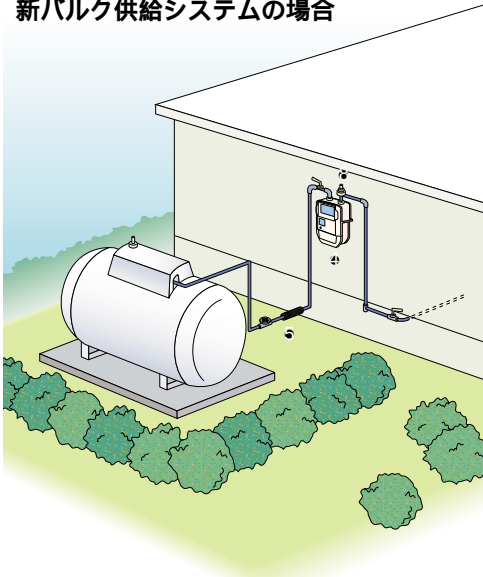
空気過多 ×

業務用LPガス設備と安全器具の一例



(社団法人日本エルビーガス供給
機器工業会パンフレットより)

新バルク供給システムの場合



自動切替式調整器 	逆止弁付き根元バルブ 	高圧ホース 	マイコンメータ (S・B型) 
金属フレキシブルホース 	燃焼器用ホース 	ガス放出防止器 過流式  張力式 	ガス漏れ警報遮断装置 ガス漏れ警報器  遮断弁 
対震自動ガス遮断器  感震器	ボックスガス栓 壁用  床用 	ねじガス栓 (検査孔付き) 	可とう管ガス栓 (検査孔付き) 
ヒューズガス栓 (コンセント型) 			

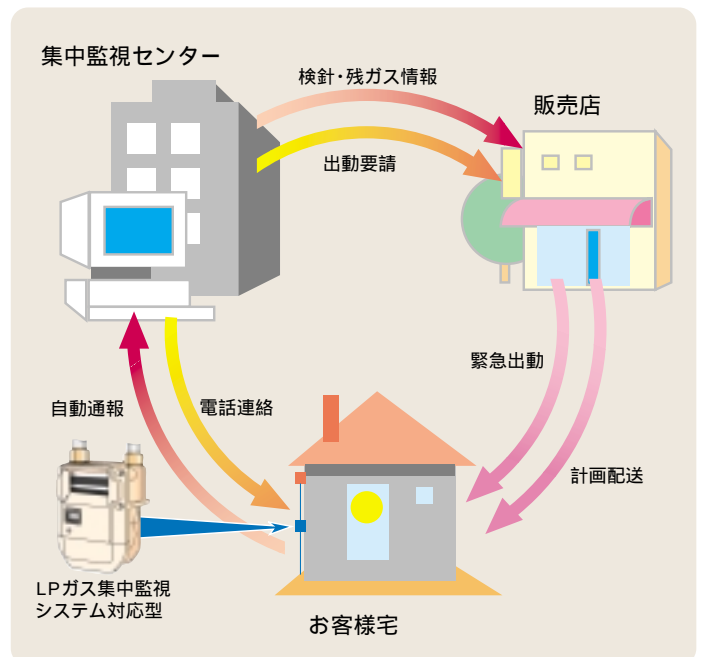
集中監視システムなどによる高度な保安対策

マイコンメータSと集中監視センターを自動通報装置と電話回線で結び、家庭から送られてくるマイコンメータSの情報を24時間見守り続けるのが、集中監視システムである。このシステムは、万一危険なガス使用やガス漏れなどの異常が発生すると、マイコンメータSがこれを検知し、電話回線を利用してその異常内容を集中監視センターへ自動的に通報する。通報を受けた集中監視セ

ンターでは、その異常内容に応じて、家庭に対して電話による問い合わせを行ったり、あるいは、直ちに専門的な対応が必要な時は家庭へ保安要員を緊急出動させ、LPガスの事故を未然に防ぐ。このように、集中監視システムは、LPガスによる安心・安全・快適な暮らしの実現に大きな役割を果たしている。



集中監視センター



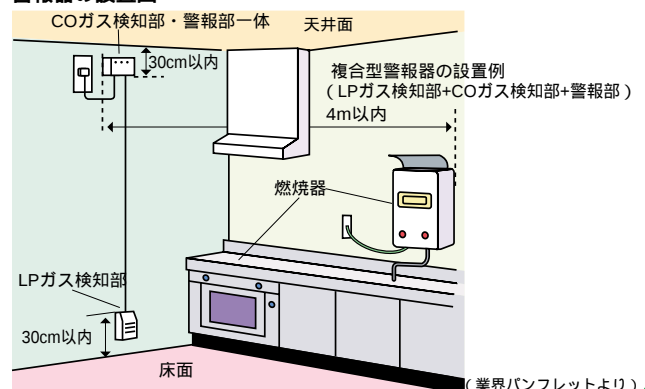
LPガスFILE 3 ガス漏れ警報器の設置場所

お宅のガス漏れ警報器は部屋の下？ 上？

LPガスは、空気より重いので万一漏洩した場合、床面を這うように広がり、低い場所にたまる性質がある。だから、ガス漏れ警報器を、床面から30cm以下の高さの所に取り付けておくと、爆発下限界濃度2.1%の約4分の1の0.5%で検知して警報を発する。更に、連動式の場合には、同時にメータでガスを遮断してくれる。また、一酸化炭素を検知するCO警報器を天井付近に取り付けておくと、万一不完全燃焼を起こした時にメータに信号を送ってガスを遮断してくれるので安心である。

ただし、都市ガス(13A)は空気より軽いので、ガス漏れ警報器は上の方に設置する必要がある。

警報器の設置図



保安意識高揚に努めるＬＰガス安全委員会

ＬＰガス安全委員会の組織

ＬＰガス安全委員会は、1969年（昭和44年）8月に「ＬＰガス事故防止安全委員会」として発足し、その後、1985年（昭和60年）4月に現名称に改称した。現在、ＬＰガス安全委員会は、正会員（ＬＰガス関係団体）20名のほか、特別会員として関係する省庁（通産省、消防庁、文部省、東京都）及び消費者団体（主婦連、地婦連）からの計27名の委員で構成され、事務局を高圧ガス保安協会液化石油ガス部が務めている。また、事業規模は年間約8,800万円（1999年度/平成11年度）であり、これらは正会員20名からの拠出金で賄われている。

ＬＰガス安全委員会の役割と取り組み

ＬＰガス安全委員会では、発足以来、各種各様のメディアを通じて、家庭の主婦を中心としたＬＰガスの消費者及び次代を担う児童に対し、安全に関する技術的知識の普及・啓発、及び保安意識の高揚に寄与してきた。

また、最近では安全に加え、ＬＰガスの安心・快適なイメージづくりにも努めており、冊子やチラシ、学校用壁新聞をはじめ、ラジオ、テレビ、ビデオ、更に、CD-ROMやインターネットのホームページ、地方展開イベント等々さまざまなメディアを利用してPRを行っている。

中でも、毎年10月の消費者保安月間に、国の事業とタイアップして全国的に展開しているのが「ＬＰガス消費者保安キャンペーン」である。内容としては、国の事業として新聞、雑誌等での啓発活動を展開する一方、ＬＰガス安全委員会事業としてポスターやキャンペーンソングの作成、全国9県でのイベントの実施、インターネットのホームページの充実などを通じて啓発活動を実施している。

更に、キャンペーンに際しては、継続使用している「セーフティババ」と称するマスコットキャラクターを使用し、統一標語「正しく使って豊かな暮らし。ＬＰガス」を使用することにより、消費者保安キャンペーンの継続性も図っている。

また、こうした活動のほかに、消費者保安に功績のあった方々を讃えるため、毎年10月に消費者保安推進大会を開催し表彰式を行っており、こうした取り組みも消費者の保安意識高揚に大きく寄与している。



LPガス安全委員会ホームページ <http://www.lpg.or.jp/>

地震列島の日本に最適なエネルギー

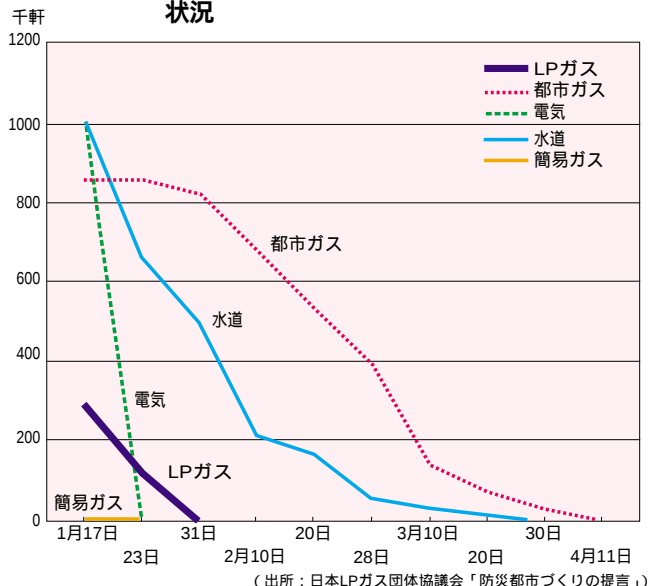
1995年（平成7年）1月17日未明、阪神淡路を襲った直下型大地震は戦後最大の被害をもたらし、過密都市における災害の恐ろしさを改めて見せつけた。利便性と経済性を最優先に追い求めてきた大都市の集中化は、一次災害にとどまらず、人災ともいえる二次・三次災害を引き起こし、巨大化し複雑化する都市機能への防災対策への遅れが露呈されることとなった。

中でも事態を深刻化させたのは、都市生活を支える電気、水道、都市ガスなどいわゆるライフラインの脆弱さであった。電気はいち早く回復したものの、都市ガスは配管網が寸断され、1万人近い関係者の懸命の努力にもかかわらず復旧には3ヶ月を要した。そのため、被災者の日常生活に重大な支障をきたし、数十万の被災家庭や病院・避難所において調理や入浴、暖房などができないなど、導管による集中供給方式の弱点が浮き彫りにされた。その一方で、電気続き、L P ガスは実質約10日間という短期間で復旧。L P ガスを原料にしている簡易ガスも、当初は約1,700戸が供給停止となったものの、倒壊家屋を除き1月24日までには復旧し、災害時における住民のクオリティ オブ ライフにおけるL P ガスの有用性が注目を浴びることとなった。

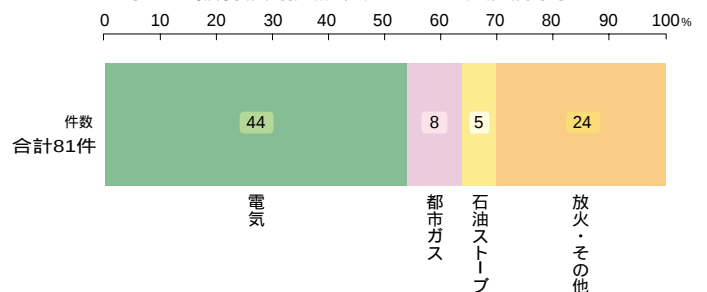
その素早い復旧の背景には、非常時におけるL P ガス業界の迅速な対応があった。L P ガスや石油は当時一部の供給基地でローリ出荷が不能になったものの、近隣基地間の相互応援や24時間出荷体制など企業間の連携により、供給責任を果たすことができた。また、供給方式が都市ガスのように集中型ではなく分散自立型のため回復が早く、更に避難所や仮設住宅にも迅速に対応するなど、災害時におけるL P ガスの有用性が実証されることとなった。

ところで、阪神淡路大震災において、予想以上に被害を大きくした原因は火災であった。地震発生から10日間に神戸市内では175件の火災が発生したが、原因が特定できた81件のうち、約6割が電気の漏電やショート、都市ガスの漏洩が原因の二次災害であると判明した。一方、L P ガスを原因とする火災はわずかに1件であった。その理由として、L P ガスが容器の元栓を閉止すれば、ほとんど二次災害を防ぐことが可能であるという点が挙げられる。阪神淡路大震災においても、倒壊や焼失家屋から容器を速やかに回収すると共に、災害発生に際しての処置方法の啓蒙が事前に行き届いていたため、利用者が冷静に対処し、二次災害を最小限に抑えることができたのである。

グラフ2章-3 阪神淡路大震災におけるライフライン復旧状況



グラフ2章-4 阪神淡路大震災における火災原因



（出所：神戸市消防局「兵庫県南部地震に伴う神戸市における火災概要」）

阪神淡路大震災の貴重な経験を踏まえていえることは、防災都市づくりに向けたエネルギー利用のあり方として、第一に、都市部におけるエネルギー供給は集中型の供給方式だけでなく、分散自立型の供給方式を併用しながら、災害時のリスク分散を図る必要がある。そのために、復旧対策の拠点となる施設や避難民、病人、弱者を収容する施設には、LPガスや石油による発電・調理・給湯・暖房ができる分散自立型のエネルギーシステムを導入し、平常時から稼働しておくことが重要である。また、公共施設に限らず、一般住宅や商業用・業務用施設等へのエネルギー供給においても、集中型供給だけでなく、分散自立型供給の住宅をバランスよく配置することも必要であると思われる。

第二に、中央防災会議をはじめ各地域の防災委員会、及び関連機関に対し、LPガス業界の関係者も参画した

総合的な防災体制の確立が必要である。阪神淡路大震災で都市ガスのライン網が寸断された中、新たなライフラインを確保し都市ガスをバックアップしたのはLPガスや石油製品であった。特に、LPガス業界の迅速な対応は、二次災害・三次災害の防止や仮設住宅などの復旧に大きく貢献し、LPガスが防災都市づくりに不可欠なエネルギーであることを改めて実証した。以上のことから、今後各方面における防災対策の検討には、LPガス業界関係者も参画の上、平常時の防災対策をはじめ災害時の救援システムの構築など、ライフライン確保に万全を期すことが重要であると考えられる。

このような時代の流れを受けて、LPガス業界としても災害時の緊急体制を見直すと共に、全体的枠組みの中での万全な防災体制確立に邁進している。



仮設住宅へのLPガス据付作業



(写真提供：産業報道出版株式会社)

LPガスFILE 4 LPガスの臭い

LPガスはもともと無臭

「LPガスは、玉ねぎが腐ったような臭いがするので困る」と考える向きもある。LPガスは、本来無臭なものであるが、強制的に臭いをつけている。これは都市ガスも同様である。この臭いづけのことをLPガスでは着臭といい、都市ガスでは付臭といっている。

着臭の目的は、万が一LPガスが大気中に漏れ、その濃度が1000分の1という微量なもので、くさい臭いとして人が感知できるようにしたものである。臭いが香水のように心地よいものだと人は危険と感じにくいので、わざとこのような不快な臭いになっている。この臭いの成分は燃えると無臭になるので、LPガスが正しく使われている限り臭わない。

LPガスに限らず、腐ったような臭いがする場合、何か異変があるので警戒する必要がある。



第3章

L P ガスの生産と需給状況



日本におけるL P ガスの本格的な普及は、
採掘された原油の随伴ガスとして焼却されていたボイルオフガスを
分離・抽出・液化し、中東から日本へ輸入することから始まった。

日本では、現在、年間約1,900万トンのL P ガスを、
家庭業務用をはじめ自動車用や工業用など幅広い分野で使用しており、
その消費量は国内一次エネルギーの5%を占めるに至った。

また、全国隈なく供給する日本のL P ガス流通システムは、
利便性の高いものであるが、更に、規制の緩和により、国内流通経路の
短縮化等を図る物流の合理化が積極的に進められつつある。

ＬＰガスの生産 - ＬＰガスはどこで生まれるか

成分から見ると、ＬＰガスは、天然ガス、ガソリン、灯油、軽油、及び重油と同じ「炭化水素類」である。炭化水素とは、炭素（Ｃ）と水素（Ｈ）との化合物をいう。天然ガスは炭素数が１～２の炭化水素であり、ＬＰガスは炭素数が３～４の炭化水素である。また、ガソリン、灯油、軽油、重油の順に炭素数は増え重い成分となっていく。

化石燃料であるＬＰガス・原油・天然ガスは、太古より太陽の恵みを受け繁殖した動植物が地中に埋没し、長い年月を経て分解され、地層の背斜構造に蓄積されたものである。また、石炭は樹木が水中で炭化したものである。そして、ＬＰガスは、採掘された天然ガス及び原油の中から生まれる。

ＬＰガスは、次の方法で生産される。

- （１）採掘された天然ガスの中にあるコンデンセートガスを分離・抽出
 - （２）採掘された原油の中にあるボイルオフガスを分離・抽出
 - （３）石油精製過程等で生成されるものを分離・抽出
- なお、ＬＰガスは、更に分離され「炭素数３のプロパ

ン」と「炭素数４のブタン」に分けられて製品化される。

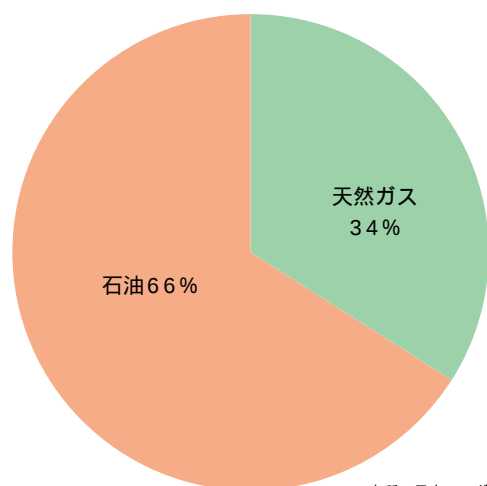
石油開発初期の時代、ＬＰガスとなる採掘された原油のボイルオフガス（註）（成分：ＬＰガス・天然ガス・不活性ガス等）は、原油生産地で焼却処分されていた。ＬＰガスは、原油に含まれる厄介者を有効利用することから始まった「廃物利用の省エネルギー燃料」であるともいえる。

また、天然ガスに含まれるコンデンセートガスは、パイプライン輸送中に再液化するため、事前に除去されているものである。

ＬＰガスは、現在、石油から６６％・天然ガスから３４％生産されており、天然ガス採掘量の増大とともに天然ガスからの生産が増えつつある。よって、日本では、ＬＰガスは石油製品の一部として扱われているが、天然ガスの一部でもある。

註：ボイルオフガスを含んだままの原油を、タンカーなどに積んで運ぶと、その原油から揮発性の高いガスが発生（沸騰）し、タンカーのタンクを壊すおそれがあるので、ボイルオフガスは、事前にスタビライザー装置により除去する必要がある。石油開発初期の時代では、原油に含まれるボイルオフガスは、あまり商品価値のない厄介者であった

グラフ3章-1 世界のＬＰガスの生産割合



（出所：日本ＬＰガス協会）



石油掘削装置（オイル・リグ）

世界のL P ガスの需給

L P ガスの埋蔵量は？

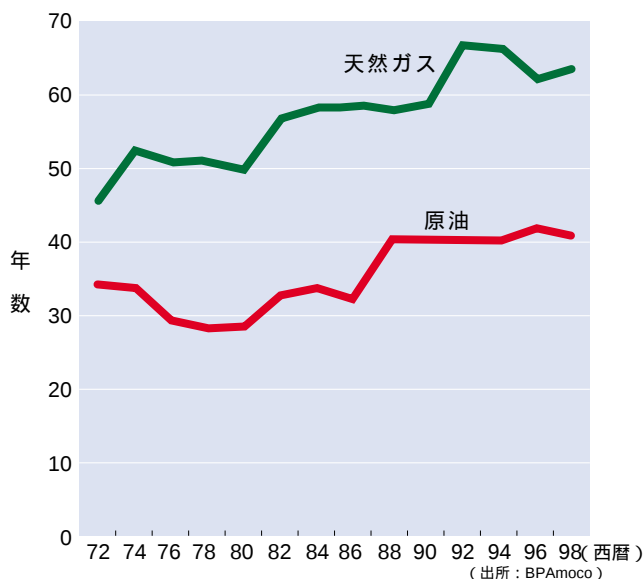
化石燃料の需給を考えると、その化石燃料が、あと何年採掘できるかが重要な問題であり、その採掘可能年数を一般に埋蔵量という。埋蔵量には、大別すると原始埋蔵量と可採埋蔵量がある。原始埋蔵量とは生産開始前の状態で貯留岩中にある化石燃料の総量をい

い、可採埋蔵量とは、そのうちで一定水準の技術で採掘可能な量をいう。原始埋蔵量から実際に採掘できる可採埋蔵量は、数%から数十%程度である。

L P ガスは、採掘された原油・天然ガスから生産・供給されるので、L P ガスの生産可能年数は、原油・天然ガスの可採埋蔵量と同じと考えることができる。

現在、天然ガスの可採埋蔵量は約60年であり、原油の可採埋蔵量は約40年である。可採埋蔵量は、採掘によって毎年減少するものと認識されがちだが、実際は微増している。その理由は、新たな埋蔵場所が確認されたり、新しい技術により採掘可能な範囲が拡大したりすることによる。また、石炭の可採埋蔵量は、あまり使われていないこともあり200年以上あるといわれている。

グラフ3章-2 天然ガスと原油の可採年数推移

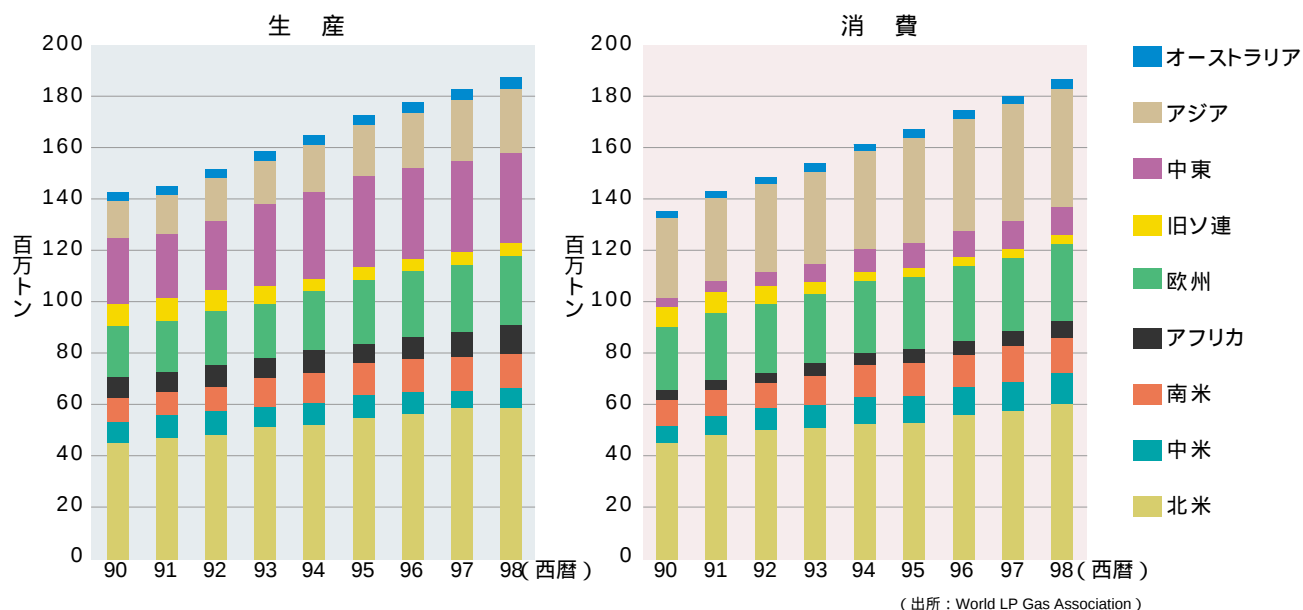


世界の消費量と生産のバランス

全世界のL P ガス消費量は、年間約186百万トン（1998年度、以下同じ）である。このうち、日本が消費したL P ガス量は、年間約19百万トンで世界の10%を占めており、アジア地域全体では年間47百万トンで世界の25%を占めている。

L P ガスの最大生産地域は、北アメリカである。北

グラフ3章-3 世界のL P ガス生産 / 消費量の推移



アメリカ地域では、世界の32%（年間約59百万トン）を生産している。これに中央・南アメリカを含めると43%（年間約81百万トン）を占める。これに対して、アジア地域（日本含む）でのLPガス生産量は、世界の13%（年間約25百万トン）である。また、中東地域の生産は、世界の18%（年間約34百万トン）であるが、当地域は、生産量に比べLPガス消費量が少なく、最大の区域外向けLPガス供給を行っている。

LPガスの生産量と消費量を比較すると、北アメリカでは、域内での生産量と消費量がほぼ均衡（若干消費量大）しているが、アジア地域では、主に中東地域からの供給を受けることでLPガス需給のバランスを保っている。

近年、アジア地域でのLPガス消費量が大幅に伸びてきていることから、アジア地域では、域外への供給依存度がますます上昇すると考えられる。中東地域の供給可能量から見ると、今後、アジア地域では、中東地域以外からの供給対応を迫られることが予想される。

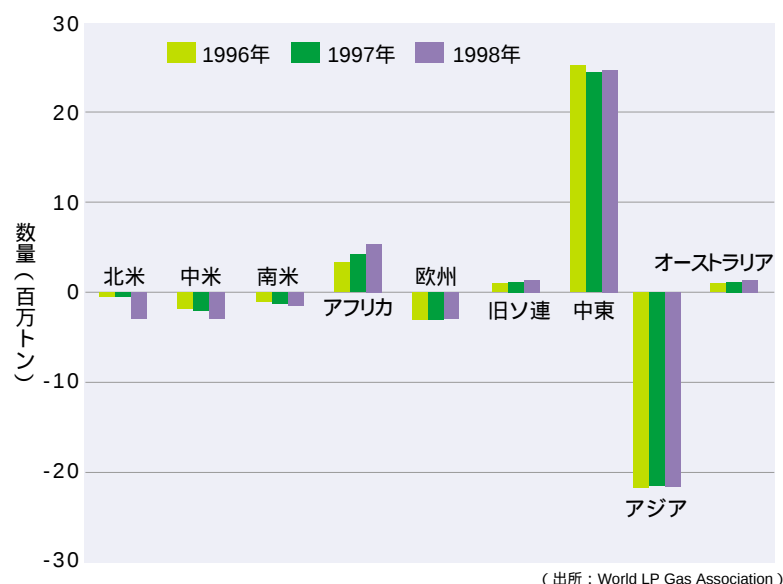
短期的な生産と消費バランスは、経済原理による代替原料への切替システムとLPガスの備蓄対応で、保たれている。例えば、欧米では、化学原料用としてLPガス

が多く使用されており、ナフサ（粗留ガソリン）との代替性があるので、LPガスの消費が増え供給量が追従できなくなるとLPガス価格は上がり、LPガスより経済的になったナフサに原料は切り替わる。このことにより、LPガス消費は減少し、需要と供給（需給）が均衡する方向に戻される。また、これだけでは十分でないので、日本も含め各消費国では、備蓄用タンクを設置し大量のLPガスを保有している。備蓄用LPガス在庫は、需要の季節変動対応を兼ねる場合もあるが、生産地域の紛争等による一時的な供給途絶や価格高騰への対応を主目的としている。

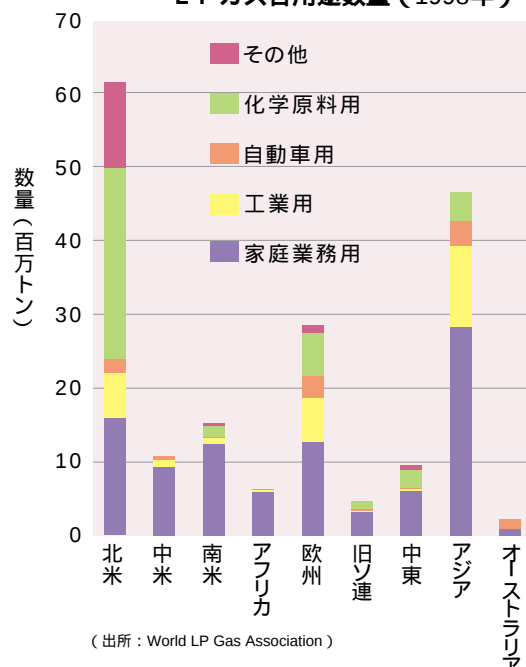
世界のLPガス需要状況

LPガスは、各種用途に使われているが、世界全体で見ると、家庭業務用が全体の51%を占めており、化学原料用は22%、工業用は14%、自動車用は6%等である。地域特性で見ると、北アメリカでは化学原料用の構成比率が高く、その他の地域では家庭業務用の構成比率が高い。特に、アジア地域では、家庭業務用、自動車用のLPガス需要が今後更に伸びると予想されている。

グラフ3章-4 LPガスの域外搬出の余力



グラフ3章-5 世界地域別のLPガス各用途数量（1998年）



日本の L P ガスの需給

日本における L P ガス需給数量は、1956年（昭和31年）からのものが、現在の日本 L P ガス協会（元売の団体）に記録されている。残念ながらそれ以前の L P ガス扱い量に関する記録はない。なお、日本における本格的な L P ガス利用の歴史は、1962年（昭和37年）からである。

日本の L P ガス利用の始まり

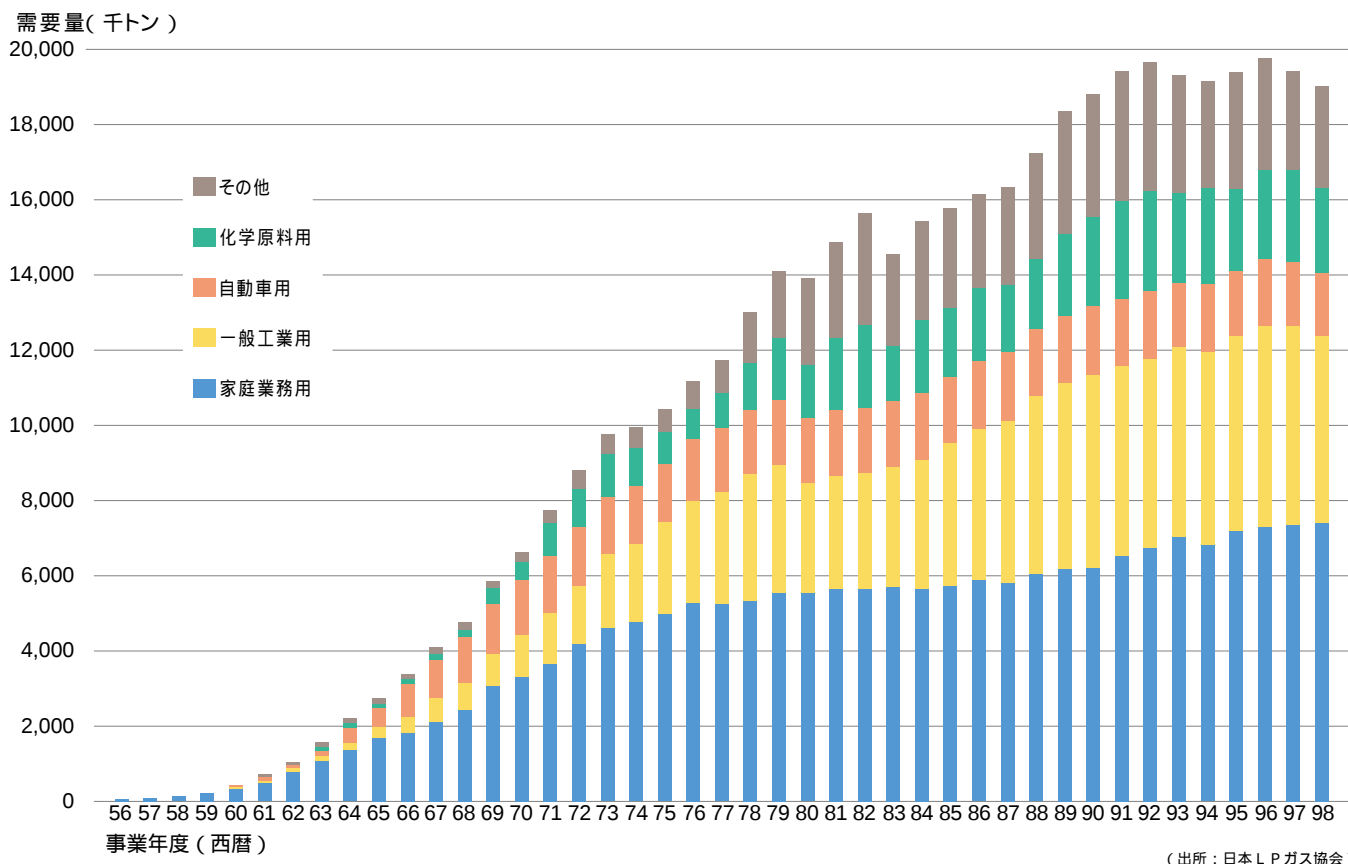
日本国内で、燃料として最初に L P ガスが使われたのは、1929年（昭和4年）に有名なツェッペリン伯号の飛行船が飛来したときと記録されている。このとき、プロペラ推進エンジン用に L P ガスが使用されていた。

日本人の手によるものとしては、台湾の油田ガスから分離された L P ガスで自動車を台湾で走らせた記録があり、国内では、1940年（昭和15年）頃に、油田や製油所で分離された L P ガスがガソリンの代替燃料として一部

で使われていたという記録がある。なお、自動車用燃料として L P ガスが本格的に普及し始めたのは、1963年からで、タクシーの経済的な燃料として使われた。現在では、全国で約30万台の L P ガス自動車が、クリーンエネルギー自動車として走っている。

また、家庭用燃料として L P ガスが使われ始めたのは、1953年（昭和28年）頃といわれている。この頃、都市ガス地域外の家庭用燃料は、薪・炭・練炭が主流であった。L P ガスは、マッチ一本で火が点き、不要なときはすぐ消せる便利でハイカロリーなエネルギーとして普及していった（この頃の都市ガスは、カロリーが低く、L P ガスの4分の1以下が一般的で、現在でも2分の1以下である）。なお、家庭用 L P ガスは、1960年代になると、驚異的な伸びを示し、今や全国家庭の54%を占めるに至った。

グラフ3章-6 日本の L P ガス需要の推移



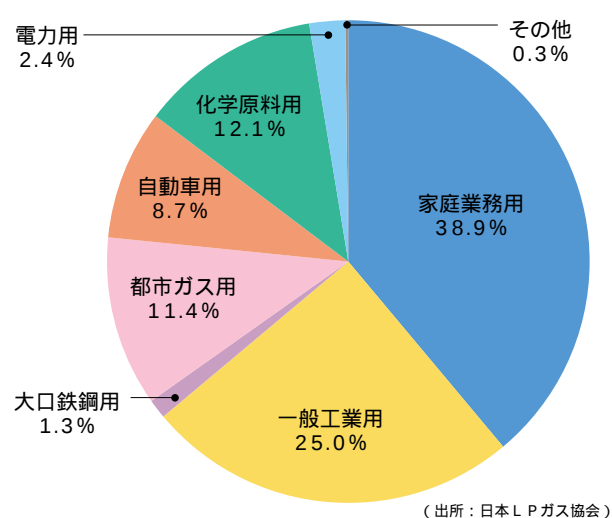
日本の需要状況

日本においてL Pガスは、現在年間約19百万トン使われており、国内一次エネルギーの約5%を占めている。L Pガスの用途は、家庭業務用のみならず、自動車用、工業用、化学原料用、及び都市ガス用や電力用などに幅広く使われている。

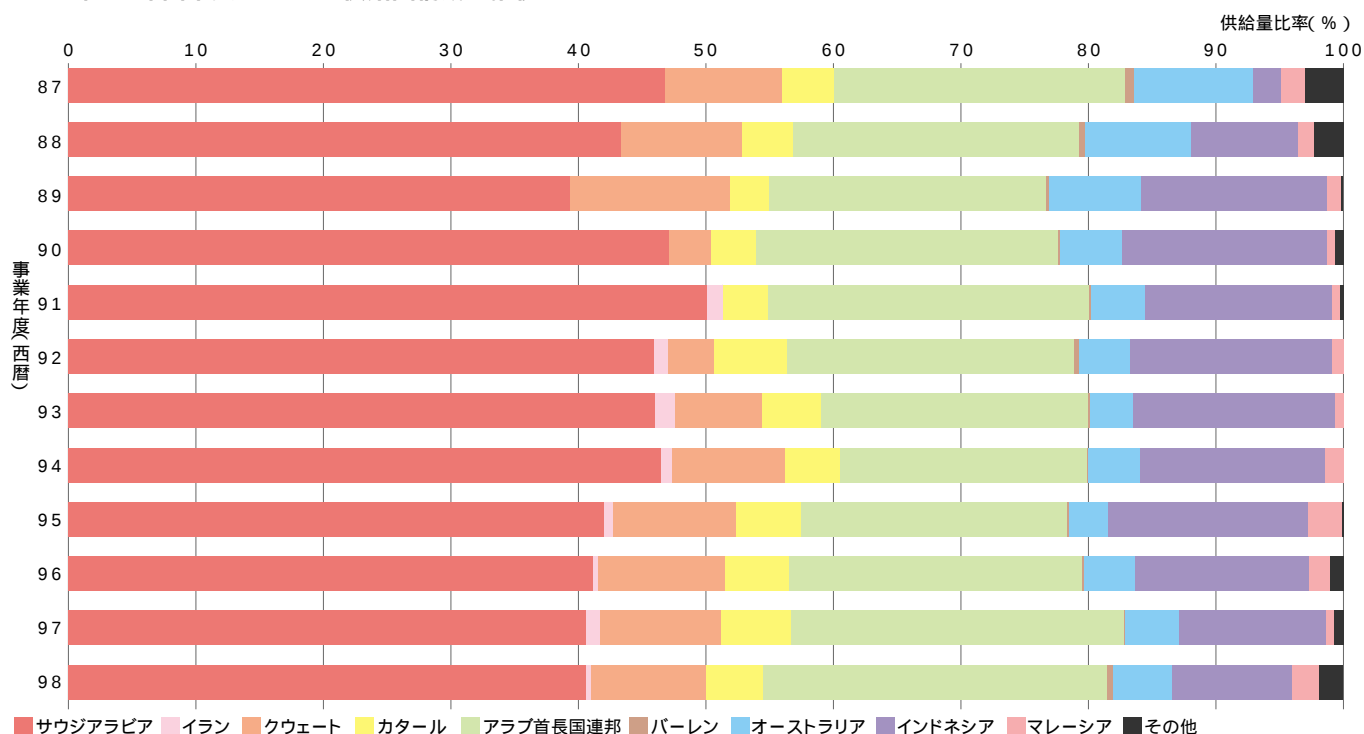
日本の供給状況

当初、L Pガスは、国内の石油精製と天然ガスから生産され、細々と供給されていた。1961年（昭和36年）に初めてL Pガスが原油混載タンカーで輸入され、翌年には、低温L Pガス専用の輸入タンカーとそれを受け入れる大型低温タンク基地が稼働し、本格的なL Pガスの輸入販売が始まった。これを契機に、L Pガスの需要が喚起され、需要の増大に合わせ、輸入L Pガスの比率も高まっていった。現在、L Pガスは、日本全体の供給量の77%が輸入でまかなわれている。

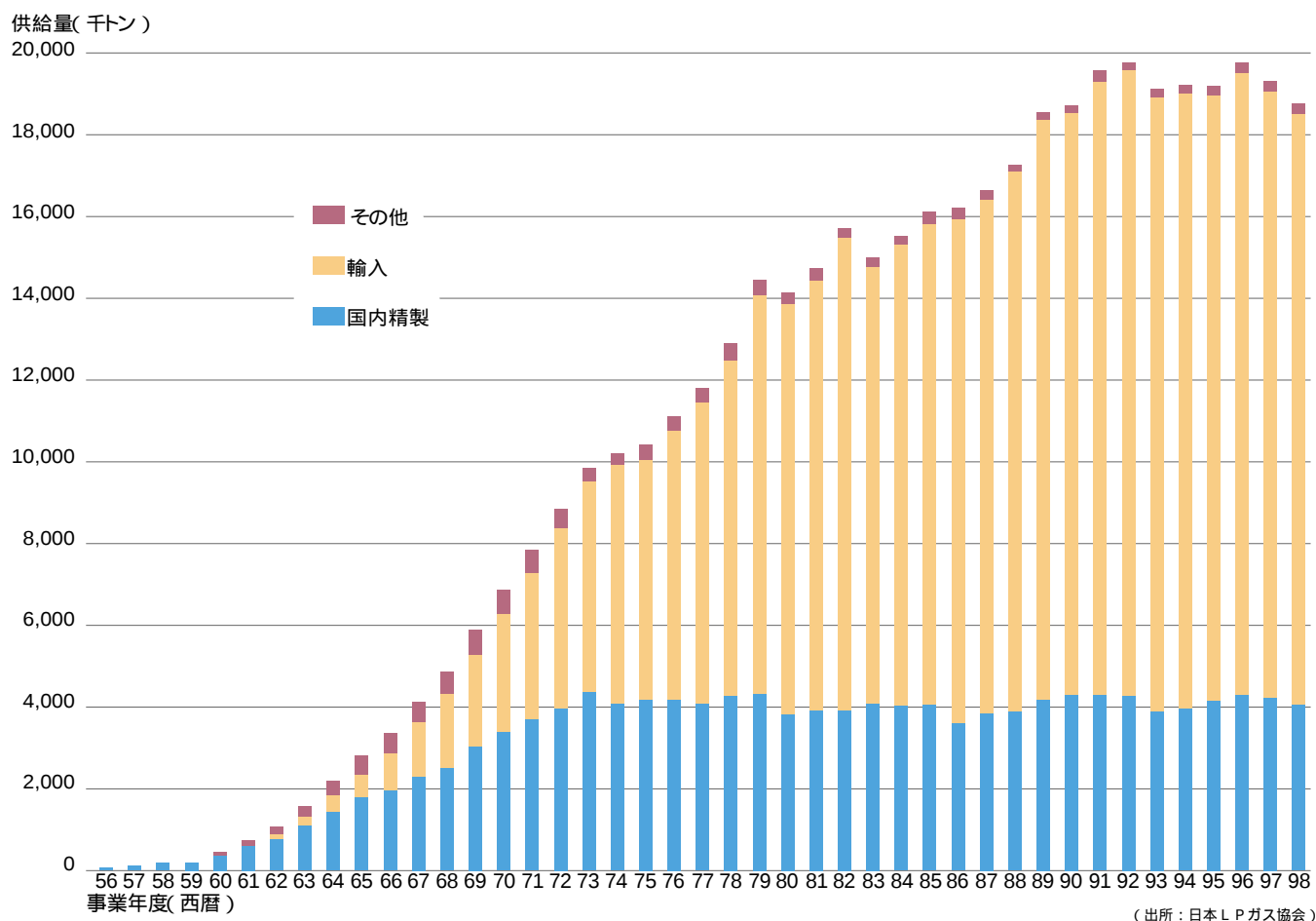
グラフ3章-7 日本のL Pガス用途構成率



グラフ3章-8 日本向けL Pガス供給国構成の推移



グラフ3章-9 日本のLPガス供給の推移



LPガスFILE 5

LPガスの歴史

日本デビューは昭和4年の飛行船「ツェッペリン伯号」

わが国で、燃料として最初に取り扱ったLPガスは、1929年(昭和4年)に有名なドイツの飛行船ツェッペリン伯号が飛来したときだといわれる。この飛行船は、プロペラ推進用にガスエンジンを使用していた。この飛行船のために米国から現ユニオン・カーバイド社のパイロファックスを取り寄せて補給したが、これがプロパンガスを主成分とするLPガスであった。ツェッペリン伯号は、世界一周のほとんどをLPガスと水素の混合ガスで飛行し、実飛行時間320時間20分の世界記録を樹立したが、LPガスはこれに大いに貢献した。

日本に早く登場したにもかかわらず、日常生活に本格的に入ってきたのは昭和30年代になってからであり、家庭燃料の仲間の中では新顔である。

ところで、世界の歴史の中ではというと、LPガスは石油の利用が始まった直後から登場した。アメリカなど石油精製が活発に行われた国では、油田や石油精製時に採ったLPガスを高压の容器(ボンベ)に充てんし、地域の家庭で燃料として使っていた。



ツェッペリン伯号のため米国から200ポンド容器765本分のパイロファックスを取り寄せた。飛行船は、1929年8月15日に茨城県の大洗町に到着し、これを補給した

(写真提供：毎日新聞社)

日本のLPガス流通事情 - 全国をカバーするLPガス

海で囲まれている日本の場合、海外で生産されたLPガスは低温でオーシャンタンカー（外航船）により国内の輸入基地に輸送される。輸入LPガスは、低温状態のまま輸入基地でいったん貯蔵される。また、国内で生産されたLPガスも生産基地で貯蔵される。次に、低温貯蔵されているLPガスは、常温に戻され、コースタルタンカー（内航船）により国内各地の2次基地に運ばれ、ここでタンクローリなどに充てんされ、各地にあるLPガス充てん所まで輸送される。LPガス充てん所では、LPガスを容器（ボンベ）に小分け充填し、消費先までトラックで配送する。また、大口需要家に対しては、コースタルタンカーやタンクローリで直接LPガスを運ぶ場合もある。

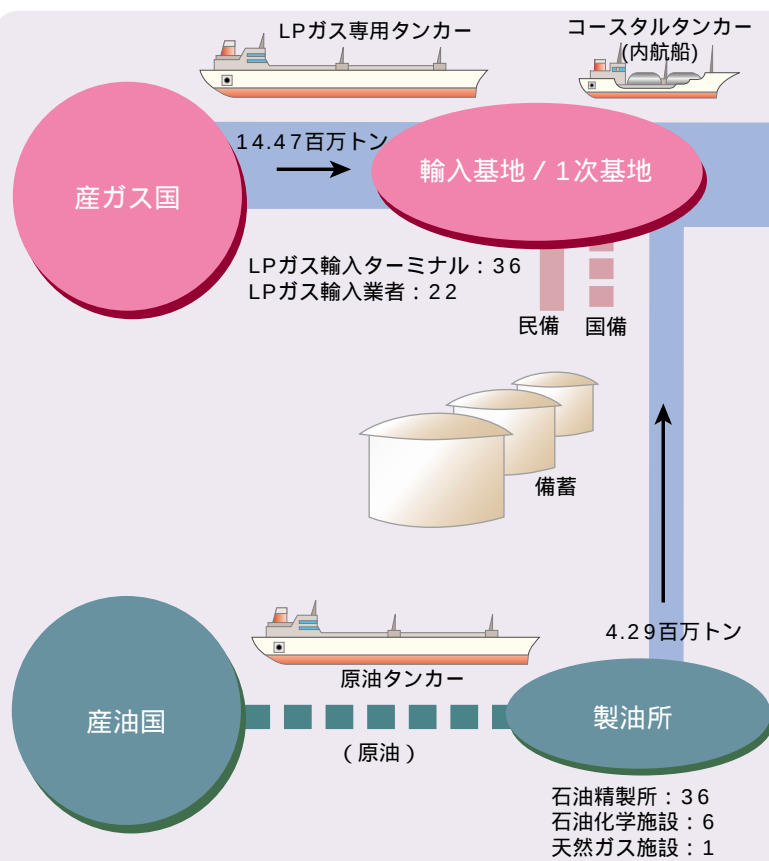
LPガス流通業界は、LPガスを輸入（国内生産の扱い含む）する「元売業者（26社）」と、容器（ボンベ）充てんを行う「卸売業者（約1,500社）」と、各家庭へLPガスを販売する「小売業者（約28,000社）」で構成される。

近年は、LPガス業界の物流合理化努力により、この物流経路をできる限り短絡し各家庭へ運ばれるケースが多くなっている。極端なケースでは、輸入基地から直接容器（ボンベ）で家庭へ運ばれる。

また、1998年（平成10年）の規制緩和により、輸入基地等から直接ローリで、家庭も含めLPガス消費先に供給する「新バルク供給システム」が始まった。

図表3章-1 LPガスの流通フロー

元売業者：26社



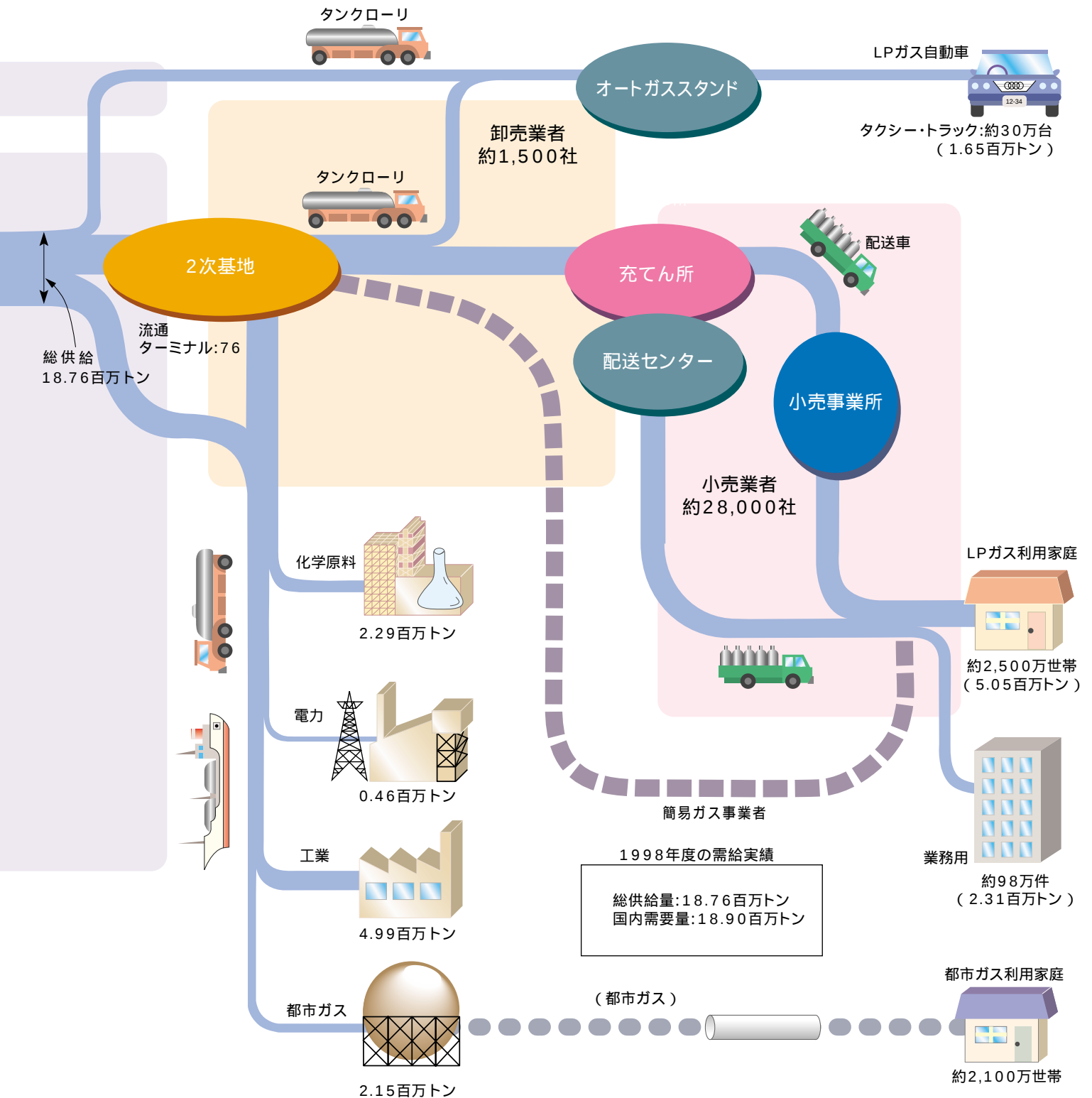
タンカー



輸入基地



タンクローリ



日本のL Pガス備蓄事情 - 生活を守るL Pガス

国民生活に密着し代替が効かないエネルギーの安定供給は、重要な国家的課題である。その上、国内で消費するエネルギーのほとんどを海外からの輸入に依存している日本では、エネルギーの継続的な供給を確保する手立てを講じる必要がある。この具体的な手立てとしては、輸入してくるエネルギー生産地の分散化と国内での備蓄がある。

現在、日本国内の法律によって備蓄が義務づけられているエネルギーは、石油とL Pガスの2種類である。このうち、民間の元売業者が常時保管することが義務づけられているものを「法定備蓄」といい、国家が保管するものを「国家備蓄」という。L Pガスの場合、50日分の法定備蓄が義務づけられている。また、国家備蓄は、備蓄基地建設が現在着々と進んでおり、2010年には150万トン（約30日分）が備蓄されることになる。これにより、L Pガスは、合計約80日分を国内に備蓄することになる。

[L Pガス備蓄の年譜]

- 1975年：石油備蓄法制定（石油に法定備蓄義務づけ）
- 1981年：石油備蓄法改正（L Pガスに法定備蓄義務づけ）
- 1989年：L Pガス法定備蓄義務量50日を達成
- 1998年：国家備蓄会社が発足（現在建設中）

法定備蓄及び国家備蓄は、海外生産地での紛争により供給が一時的に途絶するときに取り崩し対応するものであるが、このほかに、輸入元売が、自主的に各年度の一定時期に行う「積み上げ在庫」がある。日本のL Pガス消費は、家庭業務用の厨房・給湯等に多く利用されているので、冬季に消費量が増大するという特徴がある。このため、元売業者は、消費量の少ない夏季にL Pガスを国内タンクに貯め込み（積み上げ）それを冬季に払い出す対応を行っている。これにより、輸入量が平準化されることで、冬季の大量輸入を防止し、価格と供給の安定化を図っている。

図表3章-2 L Pガス国家備蓄基地建設地（候補地含む）



第4章

豊かな暮らしを快適に支えるLPガス



現在、LPガスの消費世帯数は約2,500万。

これは、日本における全世帯数の約54%にも達する。

その用途も、家庭業務用燃料のほか、

自動車の燃料、食品加工や農業用など多岐に広がっており、近未来的には、燃料電池など
環境にやさしいエネルギーとして、新たな活躍の場が期待されている。

LPガスが、このように暮らしのさまざまな場面で使われている背景には、
そのすぐれた可搬性がある。

しかも、より利便性の高い新供給システムの開発により、
暮らしを快適に支えるLPガスは、今後、更に普及していくものと予測される。

家庭用エネルギーは、3分の1ずつのベストミックス

日本の家庭で使われている主要エネルギーは、ガス、灯油、電気^{（註1）}などであり、全国平均での熱量構成比率は約3分の1ずつとなっている。そのうちガスは、都市ガス^{（註2）}とL Pガスとで更に約2分の1ずつで使われている。

家庭での利用エネルギーは、オール電化や自家発電などの特殊な場合を除き、ガスは厨房用として、電気は電灯用として、また寒冷地では特に灯油は暖房として、用途上の利便性と経済性に応じ上手に棲み分け、利用されている。

エネルギーのほとんどを海外に依存している日本において、安定したエネルギー供給を確保するには、過度に1つのエネルギーに頼るのではなく、分散していること

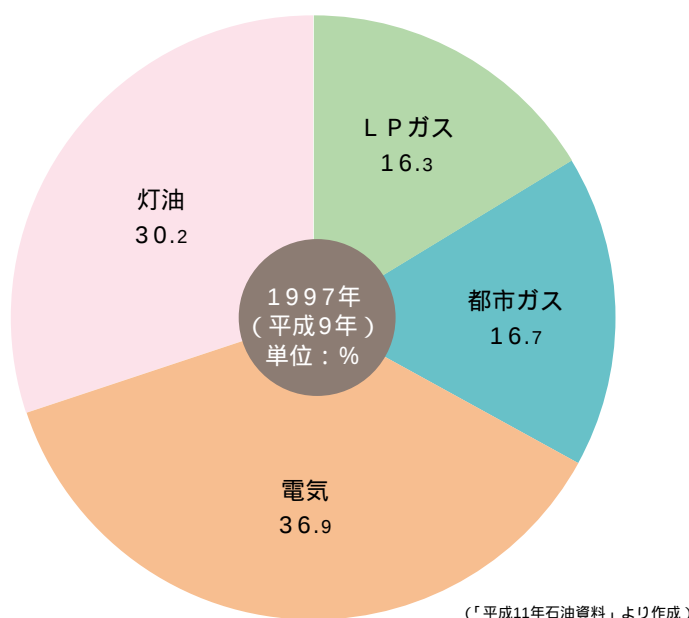
が望ましい。このためにエネルギーを分散し最適な度合いで使用することを「エネルギーのベストミックス」という。なお、L Pガスなどの国内備蓄制度も、安定供給を補完する1つの手立てとなっている。

このように考えると、家庭の利用エネルギーが分散していることは、エネルギー供給確保の観点からも重要なことである。また、消費者の選択のなかで家庭の利用エネルギーが分散されている事実は、日本のエネルギー政策を考える上で興味深いものがある。

註1：電気を発電する原料として、核物質・石油・L N G・石炭・（水力）・L Pガスなどが使われている

註2：都市ガスには、天然ガスの増熱用や改質原料などとしてL Pガスが使われている

グラフ4章-1 家庭用エネルギーの構成比率



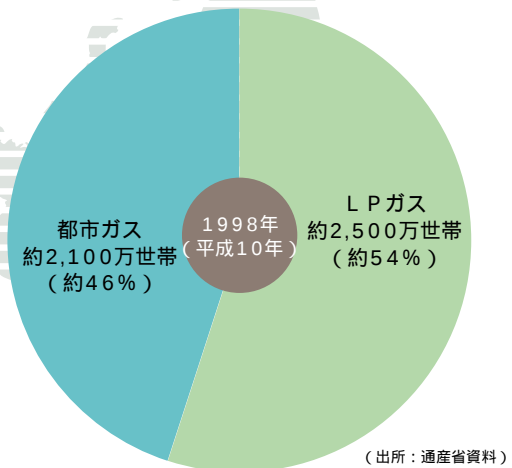
LPガスは54%の世帯へ供給

LPガスは、低い圧力で容易に液化するため液体で搬送することができ、かつ消費段階では気体（ガス）として利用できるコンパクトなエネルギーであるという「他に類のない特性」を有していることにより、場所を選ばずにどんな利用者へも供給することができる。

このため、LPガスは、富士山頂から都市部や離島も含め全国限なく供給することができ、現在約2,500万世帯（全世帯の約54%）に供給している。

もう一方のガス供給手段である都市ガスは、ガス導管による供給に頼るため経済性の面から比較的過密地区への供給に限られるので、全国土の約5%のエリアで供給している。都市ガスは1地区1社独占供給であるが、LPガスは、自由競争商品であるため、企業として一定の保安確保要件等を整えれば、どこでも競合して供給できるという特長もある。

グラフ4章-2 家庭用LPガスの供給状況



LPガスFILE 6 都市ガスへの混合

火力を強めるためにLPガスを混合する都市ガス

都市ガスの主成分は天然ガスであるが、天然ガスのみでは強い火力が得られない。そこで、ほとんどの都市ガスにはLPガスが混合されている。それでも、都市ガスの多くは標準熱量が $11,000\text{kcal/m}^3$ *1であり、LPガスの標準熱量は $24,000\text{kcal/m}^3$ *2である。LPガスの熱量は、都市ガスの熱量と比べ約2.2倍も大きい。

（*1・*2の出所：通産省資源エネルギー庁資料）



身近なところにＬＰガス

ＬＰガスは、家庭の中でも便利で快適なものとして各種用途に数多く使われているが、あまり知られていない使われ方もある。ＬＰガスは、可搬性やクリーン性に富むガス体エネルギーであるため、意外なところにも使われている。

キッチン

- (１) ガスレンジ : どの家庭にもある炊事用加熱器具で、安心して家事に専念できるように各種の安全装置（立ち消え対応、空焚き防止、天ぷら火災防止など）が付いている。また、コンロのほか専用魚焼器、オープン、炊飯機能まで備えたものもある。
- (２) ガス湯沸器 : 据え付けが簡単でスイッチ１つでお湯を出すことができ、現在は種火のない省エネ型である。
- (３) ガス炊飯器 : 電気釜に比べ火力が強くおいしく炊ける。このため、飲食店など業務用に多く使われている。
- (４) 食器洗い乾燥器 : ガスの火力ですぐに乾燥できる。

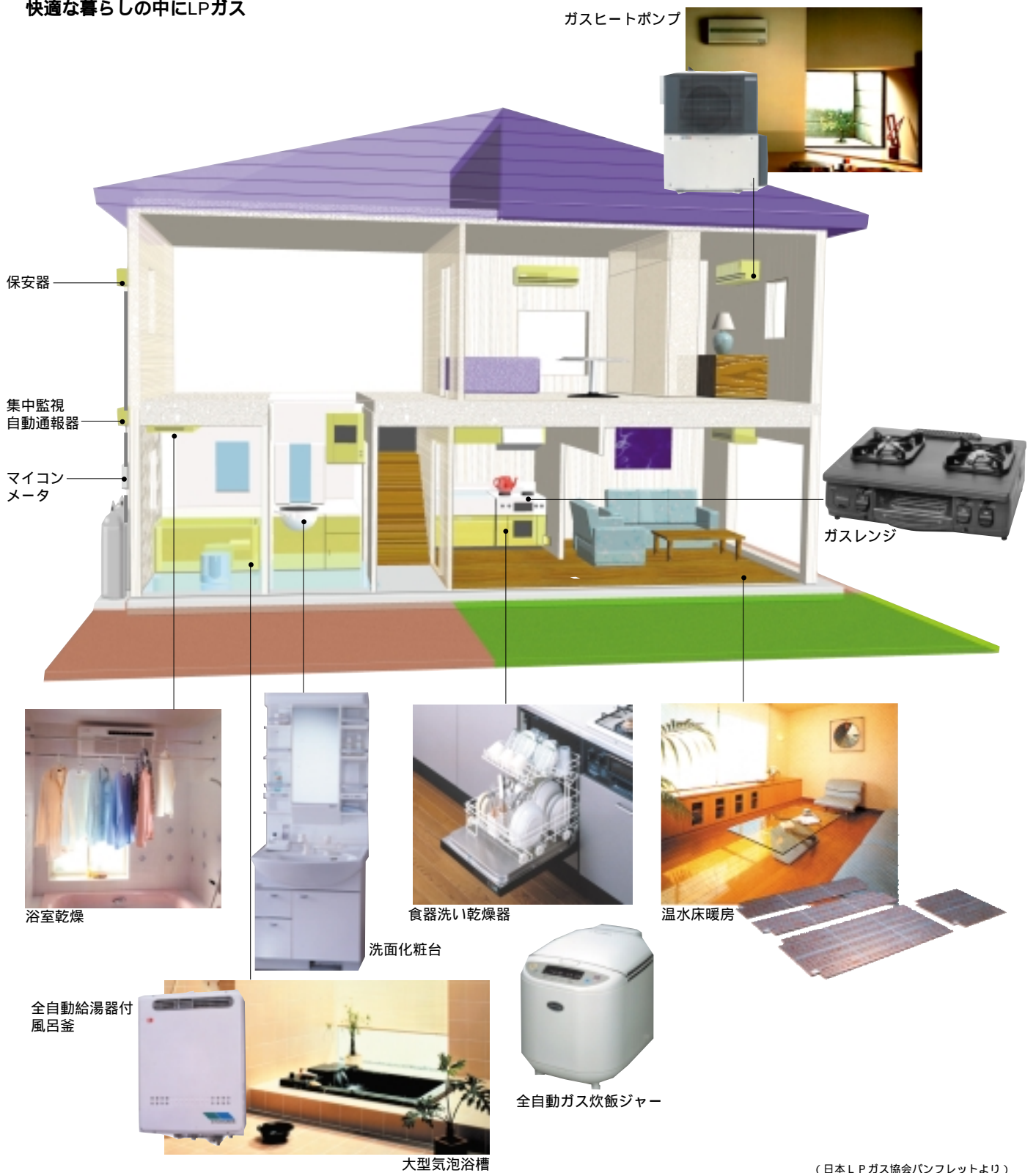
バス＆サニタリー

- (１) 全自動給湯器付風呂釜 : キッチン・洗面所・バスへの同時給湯ができ、自動追焚き機能に加え、内蔵マイクロコンピュータで火力・水量をコントロールし、素早く、外気温に影響されずに一定温度でお湯が使えるものもある。
- (２) 衣類乾燥機 : 洗濯後の衣類をガスの強い火力で短時間にふんわりとシワにならず乾燥させる。
- (３) 浴室暖房兼乾燥機 : 浴室を乾燥室として使えるほか、寒冷時に浴室を暖房することにより、入室時の急激な温度変化による高齢者や高血圧者の死亡事故等を防止する。

リビング

- (１) ガス暖房機 : タイマーやスイッチ１つで臭いもなくすぐに暖まる。赤外線や温風暖房などの種類があり、必要に応じて一酸化炭素対策などの機能が付いている。
- (２) ガスエアコン : １つの装置で、冷房は電気、暖房と除湿はＬＰガスで行う空調機で、寒冷時でも効率よくすぐに暖まる。
- (３) ガスヒートポンプ : 冷房暖房ともＬＰガスで行う空調機で、家庭から大型店舗・工場まで広く普及している。電気に比べライフサイクルでのエネルギー効率がよいことから、地球環境問題を改善できると期待されている。
(GHP)
- (４) 温水式床暖房機 : 足元が暖かく、上から下まで部屋全体が均一に暖まり、暖房装置が床の中にあるので部屋が広く使えるのが特長である。新技術により既築家屋でも簡単に施工できる。

快適な暮らしの中にLPガス



(日本LPガス協会パンフレットより)

小 物

- (1) カセットコンロ : 移動に便利なコンロでアウトドア用コンロとしても人気があり、災害時の緊急炊事用具としても使われる。
- (2) ガスライター : 煙草や花火などの着火源として広く普及している。
- (3) ガスランタン : 一般的にはアウトドア用の光源として使用されている。

隠れたところで

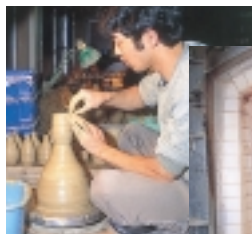
- (1) スプレー用噴霧助剤 ... : 環境問題によりフロン代替の噴霧助剤として使用されている。
- (2) 食品加工 : せんべい、あられ、パン、焼きちくわなどの製造、及び椎茸、海苔、煮干しなどの乾燥用の燃料として使用されている
- (3) 農業用暖房等 : 果物や花などのハウス栽培の加温や炭酸ガス供給、及び養鶏・養豚などの暖房用燃料として使われている。
- (4) 発泡トレーなど : 食品トレー、宅配用保冷箱などの発泡スチロールの発泡助剤として使われている。
- (5) 焼付・焼入・加熱 : 衣類の染付乾燥、陶器や瓦の焼成、ガラスの溶解加工、ペットボトルの成型、及び鋼、アルミ、銅、ファインセラミックなどの加熱・切断・焼成などの熱源として使用されている。



さまざまな食品の加工に



酒の分析にも欠かせない



火力の強いLPGガスは窯業には最適



農業ではハウス栽培に



道路上で

- (1) 乗用車の燃料 : 乗用車燃料としての利用は、現在そのほとんどがタクシーである。タクシー業界は、主として経済性の面からLPガス車を使用してきた。近年、環境にやさしい評価が高まり、自家用車への普及が進みつつある。
- (2) 低公害トラックの燃料 : 環境問題・騒音対策のためディーゼル代替として、生協・宅配・公共の配送車や塵芥車などに、実用的な低公害車として使われている。
- (3) フォークリフトの燃料 : 工場内での荷物の揚げ降ろしや移動で使うフォークリフトに、排気ガスがきれいなLPガスが使われている。
- (4) 交通制限表示の路面焼付 : 道路上の横断歩道や「止まれ」等の表示の焼付け用に使われている。
- (5) 建築現場での鋼材加工 : 鋼材の切断などに使われている。

近未来には

- (1) マイクロコ・ジェネ : LPガスでエンジンまたはタービン発電し、その廃熱を温水などとして効率よく利用する小型のシステムで、レストランなどに利用され始めている。更にコンパクト化すれば家庭での利用も可能になり得る。エネルギーを効率よく使うため、地球環境問題を改善するものとして期待されている。
- (2) 小型燃料電池 : 静粛性やクリーン性にすぐれることから、更に小型・効率化すれば自動車用エンジンに代わるものとして、また住宅用の分散型電源や熱源として、地球環境問題の改善も含め、将来を期待されているものである。

LPガスFILE 7 すぐれた携帯性

田部井さんも実感。地上6,000mでもしっかり火が着く

空気の薄い高地でもLPガスは活躍している。「山で燃料はものすごく貴重品です。LPガスは、地上6,000mでもしっかり火が着きました。強い味方です」というのは、女性として世界で初めてエベレスト登頂に成功した田部井淳子さん。田部井さんの言葉通り、今やLPガスは平地での利用にとどまらず、高地の登山などでも活躍している。そもそもLPガスとは、Liquefied Petroleum Gasの頭文字をとってLPGとも言われる液化石油ガスのことである。プロパンとブタンを総称してLPガスと呼んでいる。LPガスは、圧力を加えたり、低い温度に冷却すると容易に液化するという性質があり、液化する温度はプロパンで-42、ブタンで-0.5である。LPガスは液体になると250分の1の体積になり、比較的薄い容器に充てんして、どこへでも簡単に携帯できる。その上、火力が強いので、アウトドアの煮炊き用のバーナーや照明用のランタンなどの燃料としては最適。LPガスとよく比較されるLNG（液化天然ガス）は-162に冷却しないと液化しないので、携帯には不向きだ。



田部井淳子

昭和50年に女性として世界で初めてエベレスト登頂に成功。ネパール国最高勲章ほか受賞歴多数

LPガスの供給システム

一般家庭などの比較的小口消費者に対する代表的なLPガス供給システムには、容器（ボンベ）による個別供給システム、導管網による導管供給システム、及びタンクローリによるバルク供給システムがある。導管供給システムは更に、法律規制の区別により小規模導管供給システムと簡易ガス供給システムに二分される。

導管供給を受けている消費者でも、LPガスの容器（ボンベ）供給に切り替えることは可能で、消費者が選択すれば、都市ガス利用者でもLPガスの供給に切り替えることができる。また、LPガスと都市ガスの併用も可能である。



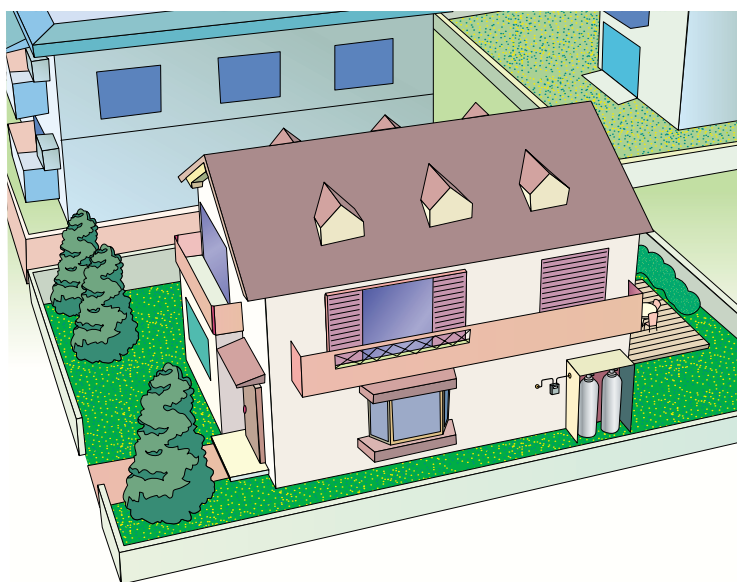
LPガスの配送にはトラックが活躍

個別供給システム

個別供給システムは、一般家庭向けLPガス供給の中心的な供給形態である。その供給は、各地域毎にあるLPガス充てん所で充てんされた容器（ボンベ）を、配送用トラック（最大積載量4トン未満のトラックが一般的）で搬送し、消費先にある消費済み容器（ボンベ）と取り替えることで行う。LPガス容器（ボンベ）の種類は、20kg・30kg・50kgが一般的である。

容器（ボンベ）の取り替え時期は、LPガス販売事業者の消費先在庫管理システム（一般にはコンピュータによる）により供給を途切れさせることなく実施されるため、消費者はガス切れを意識せずLPガスを使用できる。

また、LPガス使用量は、消費先に設置されたガスメータでカウントされた数量をもとに確定される。



個別供給システム

導管供給システム

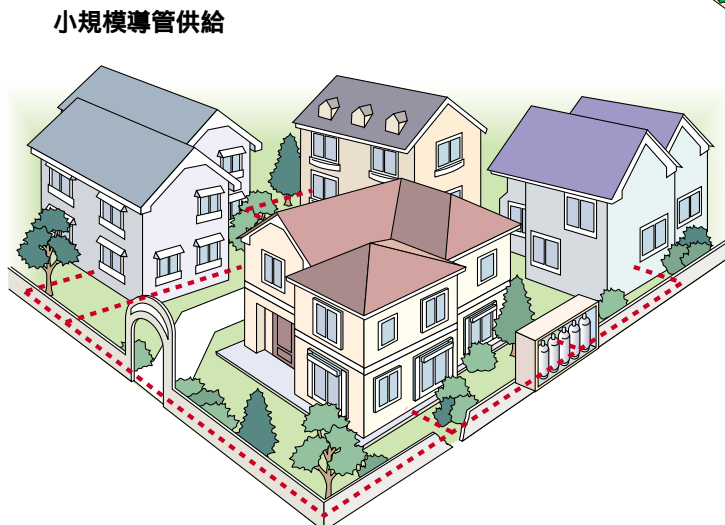
導管供給システムは、特定の供給設備から道路下に埋設された導管を経由して各家庭などへガスを圧送する供給形態である。この供給システムは、各消費先にLPガス容器を個別に搬送する必要はなくなるが、導管敷設費用がかかるため各消費者が比較的密集している場合に効果的である。

また、LPガス使用量は、個別供給システムと同様に消費先に設置されたガスメータでカウントされた数量をもとに確定される。

なお、LPガスによる導管供給システムは、法律上の区分で、供給規模（消費先70戸が区分点：2000年度時点）によって、小規模導管供給と簡易ガス供給の2つに分けられる。いずれにしても、流通面から見ると都市ガス事業者（法律上は一般ガス事業者という）が行う導管供給システムとの違いはない。

(1) 小規模導管供給

70戸未満の消費先へLPガスを供給する場合に該当し、一般のアパート・マンション及び小規模戸建団地に採用されている。適用される法律は、液化石油ガス法（液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律）である。



(2) 簡易ガス供給

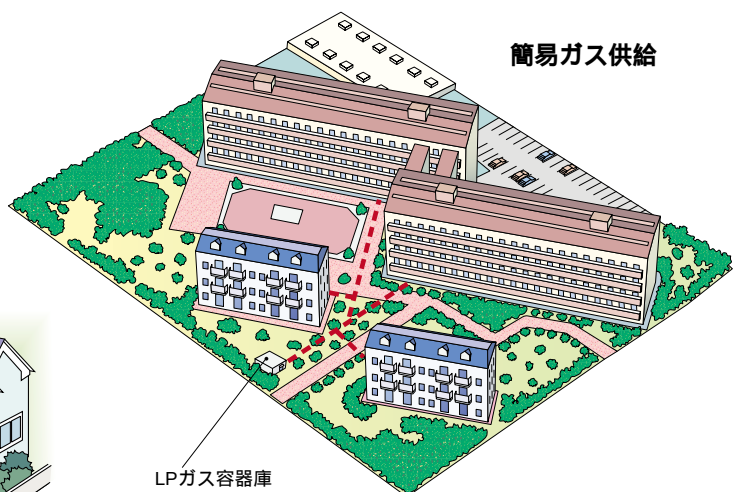
70戸以上の消費先へLPガスを供給する場合に該当する。適用される法律は、ガス事業法である。簡易ガス供給は、小規模導管供給とは違い、都市ガス事業者の既得供給エリアでは原則的には供給することができない。また、ガス料金は、ガス事業法の適用を受けるので、許可制のため自由料金とはならない。

なお、簡易ガス事業と都市ガス事業（一般ガス事業）の違いは、要約すると次の定義で分けられている。

簡易ガス事業：簡易なガス発生設備においてガスを発生させ、導管によりこれを供給する事業で、ガスの供給地点（消費者）が70戸以上。

都市ガス事業：簡易なガス発生設備ではない設備でガスを発生させ、導管によりこれを供給する事業。ただし、天然ガスは、簡易な発生設備であっても含まれる。

よって、簡易ガスと都市ガスは、販売規模（供給消費者数や販売数量）の違いで区分されているものではなく、ガス成分がLPガスかどうかによって区分されている。ただし、LPガスを空気で薄め、一定の熱量に調整したガスは、都市ガスとして扱われている。



新バルク供給システム

バルク供給は、従来より工場等への大規模な供給方法として用いられてきたものであるが、1998年（平成10年）の規制緩和により、一般家庭を含む比較的小口の消費者に対する供給手段として利用できるようになったもので、従来のものと区別するため「新バルク供給システム」と呼んでいる。

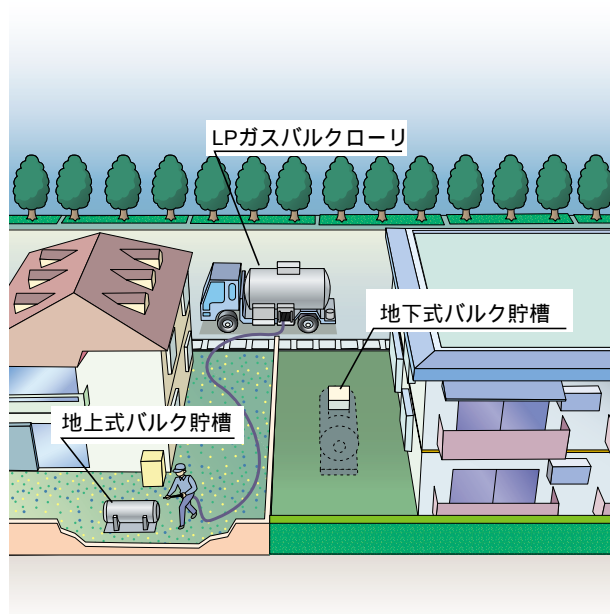
新バルク供給システムとは、消費先に設置した貯槽または容器に、バルクローリから供給ホースにより直接充てんするものである。貯槽には地下式と地上式の2種類

あり、容量・形状はかなりのバリエーションがあるので、設置場所の状況に応じて最適なものを選択できるようになっている。

LPGガスの使用量は、消費先に設置されたガスメータでカウントされた数量をもとに確定する場合と、バルクローリに設置された充てん質量計により確定する場合の2種類がある。

この供給システムは、物流の合理化に寄与する未来型供給形態として、今後ますます普及していくものと期待されている。

新バルク供給システム



バルクローリとバルク貯槽（たて型）



バルク貯槽（よこ型）

環境にやさしいL P ガス自動車



1963年（昭和38年） L P ガスは国内で自動車用燃料として本格的に使われ始め、その後、経済性などの理由により、タクシー用燃料を中心に広く普及していった。

そして現在、L P ガスが環境にやさしく実用的な自動車用燃料として、更に、静寂性に富んだ人にやさしい自動車用燃料として改めて注目される中、各自治体や配送事業者によるL P ガス自動車の積極的な導入が進められている。

一方、海外においてもL P ガス自動車は高い評価を得ており、特に、環境問題に敏感な欧州各国では、国の優遇政策などもあり普及が進んでいる。

日本のL P ガス自動車発展の歴史

日本国内では、1940年（昭和15年）頃に、国内の油田や製油所で分離されたL P ガスをガソリンの代替燃料として一部で使われたという記録がある。

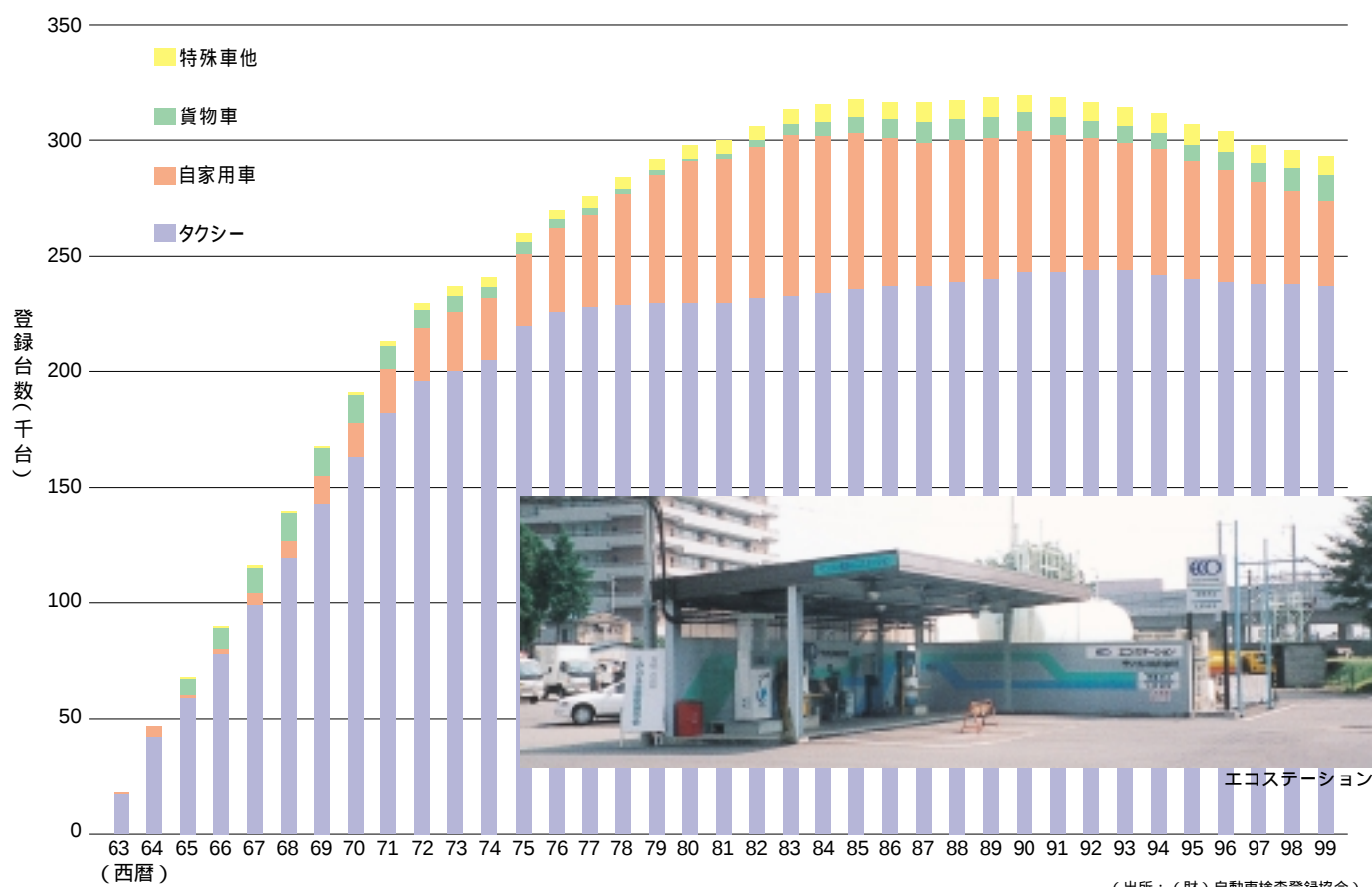
本格的にL P ガスが自動車用燃料として使われ始めたのは、1963年（昭和38年）である。その前年に始まった低温L P ガス輸入専用のオーシャンタンカーと国内受入基地の稼働に伴い安定した供給が確保され、これにより、自動車用燃料としての普及が始まった。そして、その経済性によりまずタクシー用燃料としての普及が始まり、L P ガス自動車は経済性をベースに、それから10年の間に急速に普及していった。現在の自動車用L P ガスは、**ブタンとプロパン**（註）の混合物で、自動車の始動性能を考慮し、その地域の気温に合わせ混合比率を調整している。

地球環境問題がクローズアップされる現在、L P ガスはその環境にやさしい特性により、乗用車・貨物車を問わず、広く普及していくと考えられている。

また、現在、L P ガスの電子制御加圧燃料噴射エンジンの開発が進んでいる。従来型のキャブレター方式（ミキサー方式）のエンジンとは違い、吸気管（インテークマニホールド）に直接液状またはガス状のL P ガスを加圧噴射する方式である。これにより、エンジンの効率化や低公害化が一層進むことになり、環境にやさしいL P ガス自動車の飛躍的な普及が期待されている。

註：L P ガスには、プロパンとブタンの2種類がある。プロパンは、家庭業務用に使われ、ブタンは、工業用などに多く使われている。その主な違いは液化温度（沸点）にあり、プロパンは - 42 で、ブタンは - 0.5 ~ - 12 である。ブタンは、寒冷時期（液化温度近く）になるとガスが発生しにくくなり、自然気化供給方式の家庭用燃料としてはあまり適していない

グラフ5章-1 L P ガス自動車登録台数の推移



環境にやさしく実用的なLPガス自動車

自動車の排気ガスは、次のように地球・地域環境に悪影響をもたらしている。

- (1) 黒煙や浮遊粒子状物質（SPM）による呼吸器系の疾病
- (2) 窒素酸化物（NO_x）や炭化水素（THC）を起因とするオゾン・過酸化物質（光化学スモッグ）による目や喉等への痛み

LPガス自動車の環境面での優位性は、窒素酸化物の排出量が極めて少なく、黒煙や浮遊粒子状物質がまったく出ないことである。このことにより、LPガス自動車は、環境問題を緩和することができる「クリーンエネルギー自動車」であるといえる。運輸省・環境庁や東京都においても、環境にやさしい実用的な自動車用燃料として、評価が高まりつつある。

また、ほかのクリーンエネルギー（天然ガス、メタノール、電気など）自動車と比較すると、LPガス自動車には次の3つの特長がある。

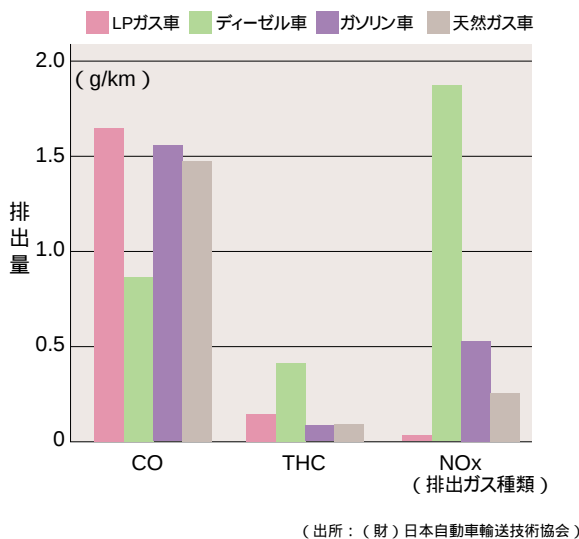
- (1) スタンド数が多い。（LPガススタンドが全国に約1,900ヶ所あるのに対して、天然ガス58ヶ所、メタノール57ヶ所、電気69ヶ所と供給のインフラは整備されている。）
- (2) 航続距離が長い。（1回の燃料補給で走れる距離はディーゼル車と同じで、長距離運転にも堪えられる。）
- (3) 経済的である。（車両価格や燃費は、ガソリン・ディーゼル並みである。）

このことにより、LPガス自動車は、ほかのクリーンエネルギー自動車に比べ、実用的であるといえる。

LPガス自動車の3つの特長

- ① スタンド数が多い
- ② 航続距離が長い
- ③ 経済的である

グラフ5章-2 トラックの排出ガス比較



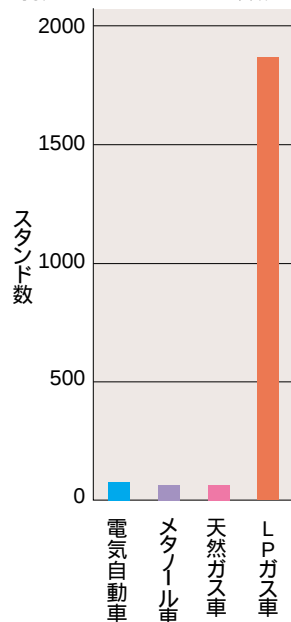
図表5章-1

LPガス自動車とディーゼル車の排出ガス中のPM比較

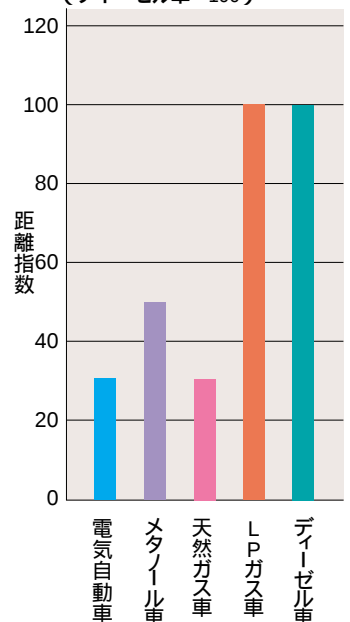
車種:トラック	粒子状物質(PM)
LPガス自動車	—
ディーゼル車	0.52(g/kWh)

（出所：（財）日本自動車研究所）

グラフ5章-3
利用できるスタンド数比較



グラフ5章-4
航続距離の比較
（ディーゼル車=100）



静寂性にも着目されるLPガス自動車

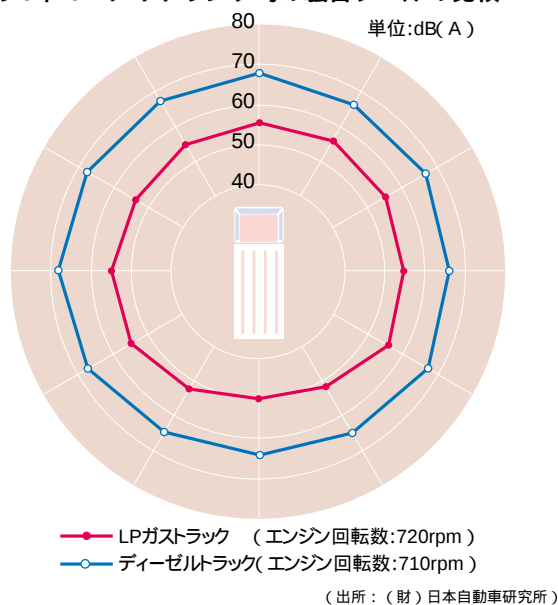
LPガス自動車は、ディーゼル車に比べて排気ガスがクリーンであるだけでなく、エンジン音が静かで振動が少ないことも特長としてあげられる。

生協や宅配事業者は、LPガス自動車に対して、排気ガス問題を解決することのほかに、エンジン音が静かなこと（特にディーゼルエンジンと比べたとき）にも期待している。エンジン音が静かなことは運転者のストレスを軽減し、宅配先での騒音問題を解決することから、運転者や消費者にメリットをもたらす。

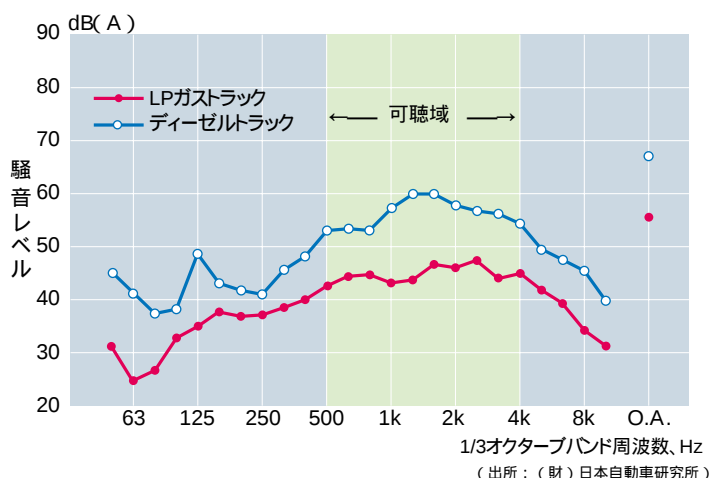
また、全国に1,900ヶ所のスタンドを持ち、かつ環境にやさしいので、LPガスは塵芥車（ゴミ回収車）も含め配送車関係に最適なものとして注目されている。今後はディーゼル車からLPガス自動車への移行が進むと思われる。

更に、クリーン性と静寂性により、LPガス自動車は、幼稚園児等の送迎用マイクロバスに今後使われていく可能性を持っている。LPガスは、人にもやさしいエネルギーである。

グラフ5章-5 アイドリング時の騒音レベルの比較



グラフ5章-6 前方5mにおける騒音の周波数特性



騒音レベルの事例

dB(デシベル)	事 例	dB(デシベル)	事 例
100	高架線ガード下	70	防音電車の中
90	地下鉄の車内	60	普通の会話
80	昼間の繁華街	50	事務室

(出所: 理科年表)

LPガスFILE 8 英国王室御用達

女王陛下も環境に配慮し、LPガス自動車をご愛用

英国王室各位が使用する公用車のうち、ロールスロイス・ファントムV、ダイムラー・リムジン、エジンバラ公のメトロキャブの3台が、LPガスエンジンの自動車である。これは、LPガス自動車排気ガス中の有害物質を抑える上で今後大きな役割を果たすとの王室の考えに沿って導入されたものである。エリザベス女王は、公務の際に可能な限りこれらのLPガス自動車を使用されるとのことである。

このことは、環境問題に敏感なヨーロッパにおいて、LPガスのクリーン性や実用性に高い評価を与えている好例と見ることができる。



(写真提供: 英国大使館広報部)

自治体も応援するLPガス自動車

現在、国はもちろんのこと、自動車の排気ガスや騒音問題に悩む多くの自治体は、ディーゼル代替としてのLPガスのクリーンで実用的な特性に期待し、その普及を積極的に推進している。

多種多様なLPガス自動車



独自の指定低公害車制度などでLPガス自動車を低公害車にしている自治体での主な制度紹介

七都府県市低公害車指定制度(1999年8月現在、対象LPガス自動車:43車種)

- 埼玉県 彩の国環境創造資金
自動車NOx法基準適合車への買い替えの場合、年利1.35%で最大5,000万円まで融資
現在助成等の措置なし
- 千葉県 利子補給 長期プライムレートの2分の1を補助
信用保証料補助 信用保証協会を利用する場合、保証料の3分の2を補助
- 東京都 中小企業向けに、年率2.3%で最大8,000万円まで融資

- 神奈川県 中小企業向けに、年率1.83%で100万円～5,000万円まで融資
- 横浜市 現在助成等の措置なし
- 川崎市 購入費の100分の1を補助
- 千葉市 購入費の100分の1を補助

山梨県低公害車指定制度(1999年12月現在、対象LPガス自動車:27車種)

- 山梨県 中小企業向けに年2.4%で最大3,000万円まで融資

低公害車の自動車税減額

- 東京都 首都圏の自治体で設けた共通基準をクリアした指定低公害車の購入(2002年3月まで)に対して自動車税の30%を3年間にわたって軽減

京阪神六府県市低NOx車指定制度(1999年12月現在、対象LPガス自動車:40車種)

- 大阪府 低公害車購入資金融資
ディーゼル自動車からLPガス自動車に買い替える場合に、年利2.5%で600万円から4,000万円まで融資
- 京都府 現在助成等の措置なし
- 兵庫県 最新適合車等購入資金

- 最新規制適合車でない自動車から、最新規制適合のLPガス自動車に買い替える場合に、年利2.0%で最大5,000万円まで融資
- 京都市 低公害自動車購入資金
年利2.0%で最大2,000万円まで融資
- 大阪市 低公害車普及助成金

- 車両総重量2.5トンを超えるLPガス自動車を購入する場合には、購入費の5%を補助
- 低公害車購入資金融資
ディーゼル自動車からLPガス自動車に買い替える場合に融資

- 神戸市 低公害車等購入資金
2.5トン車以上の最新規制適合車でない自動車から、最新規制適合車の自動車に買い替える場合に、購入価格範囲内の金額を10万円単位で融資

LPガス自動車転換補助制度

- 国 特定地域(東京・大阪周辺)内でディーゼル自動車(乗用車、タクシーを除く)からLPガス自動車に買い替える場合に、10万円を限度に補助

(以上首都圏・近畿圏、国におけるものである。)

LPガスFILE 9 グリーン自動車

クリーン自動車は21世紀ではグリーン自動車(緑の車)

運輸政策審議会総合部会環境小委員会は、2000年6月付けで中間報告を取りまとめた。この報告は、これまでの自動車環境対策である排出ガス規制強化一辺倒を改め、自動車の使用形態や使用燃料の特長、供給体制(エネルギー政策の3E)を踏まえた「環境にやさしい自動車」の開発普及の方向性を示している。この中で、大気汚染物質や地球温暖化物質による環境への負荷が少ない自動車を、環境自動車(グリーン自動車)と位置づけた。LPガス自動車は、小型・中型トラックおよび乗用車の2部門において、21世紀初頭にかけて普及が期待される「グリーン自動車」として評価された。今後、LPガスの大型エンジン導入が進めば、評価対象の範囲は更に広がっていく。



世界のL P ガス自動車事情

排気ガス問題への対応から、世界各国でL P ガス自動車の普及が進んでいる。L P ガス自動車は、世界で約400万台が走っており、日本はそのうち約30万台を占めている。

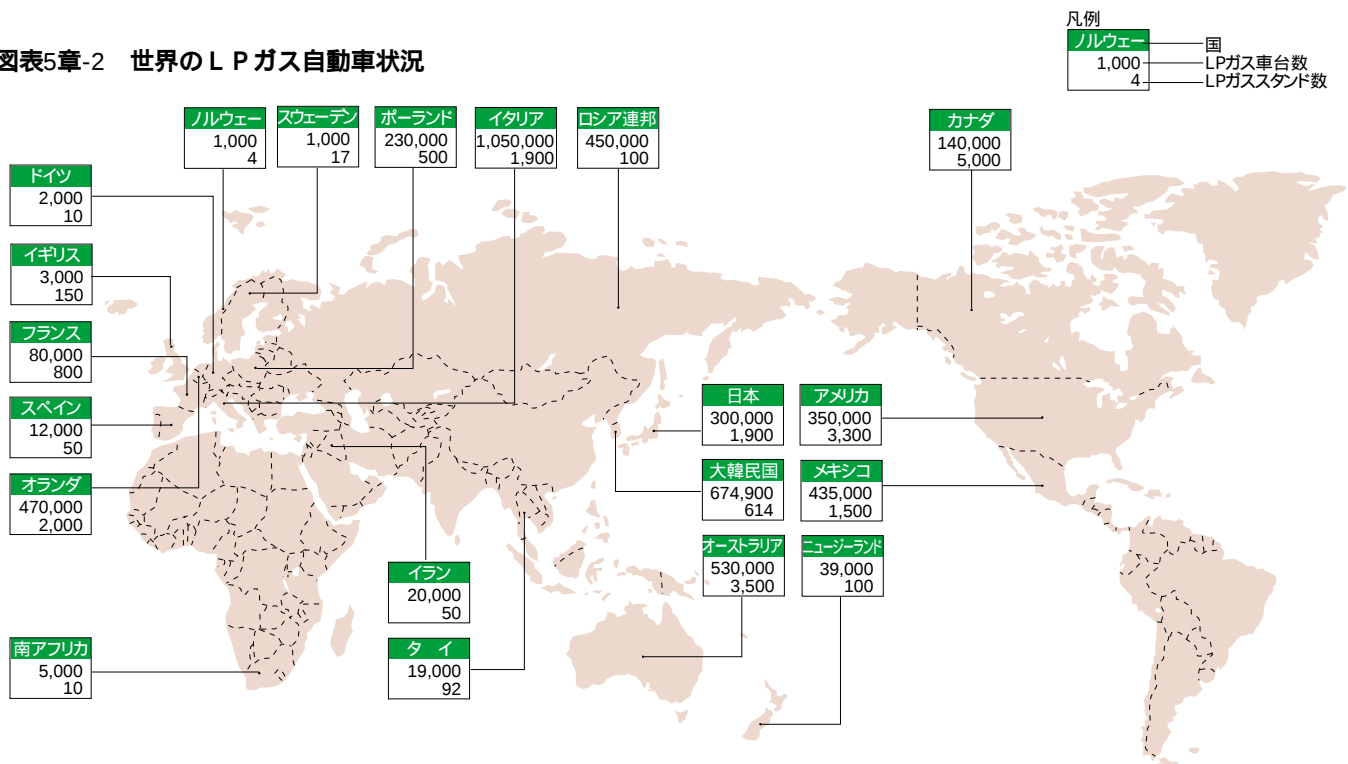
日本におけるL P ガス自動車普及率は0.4%であるが、特に環境問題に敏感なヨーロッパでは、国の優遇政策等により、オランダでは全自動車数の8.6%に相当する47万台、イタリアでは4.0%に相当する100万台のL P ガス自動車が走行している。また、大韓民国では、L P ガスの環境性と経済性に高い評価が集まり、100万台に届く勢いで普及しつつある。

日本国内では、1999年の高圧ガス保安法改正により、ヨーロッパで普及しているL P ガスの電子制御加圧燃料

噴射エンジンが一般に利用できるようになったところである。これにより、L P ガス自動車の燃費改善と出力アップが図られ、クリーン性と運転性能が更に向上することになる。

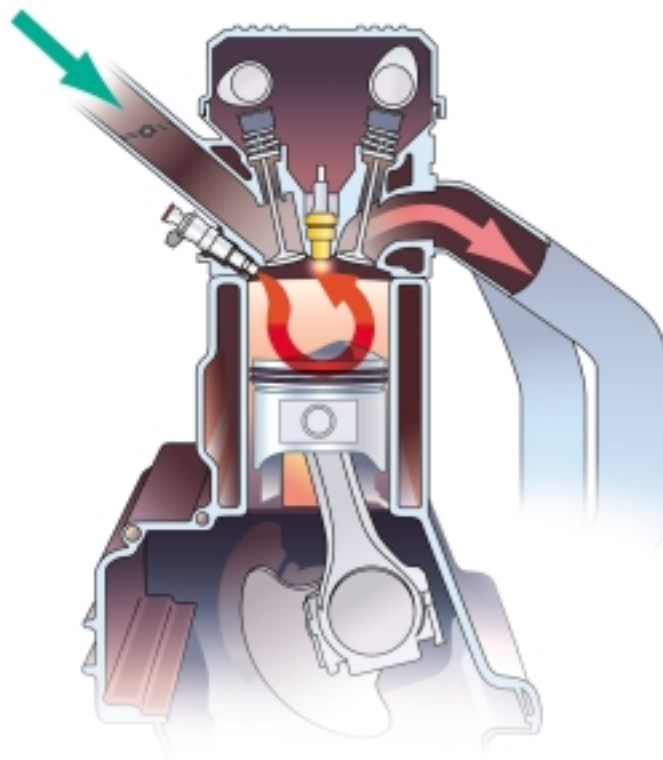
また、ヨーロッパでは、L P ガスエンジンの大型バスも実用化され、乗合バスとして利用されている。L P ガスエンジンの大型バスは、ディーゼル車に比べエンジンが小型化するので室内乗客のスペースが拡大し、黒煙は出さずエンジン騒音問題もなくなるという利点もある。ただし、日本では大型バス用を含めL P ガスの電子制御加圧燃料噴射エンジンはまだ生産されていないため、すべて輸入品となり、ガソリン車やディーゼル車に比べコストが若干高いという課題がある。

図表5章-2 世界のL P ガス自動車状況



(出所：世界LPGフォーラムHP/1994年)

先進的なLPガスシステム



LPガスは、環境負荷が少なく、可搬性に富み、
どこでも利用できるエネルギーである。

この特性を最大限に活かす先進的なシステムが、
開発され普及しつつある。LPガスの先進型システムは、
「より快適に・より経済的に・より環境にやさしく」を
目指すエネルギー利用方法の提案である。

このシステムが普及すれば、現在の生活水準を維持しつつ、
環境にやさしい日本を目指すことができる。

LPガスによる効率的電力供給

電気は、便利な二次エネルギーであり、現在の生活水準を維持するために欠かせないものである。しかし、電力会社から供給されている電気は、発電所から消費先までの長い距離を送電するため、エネルギーロスが大きいという問題がある。

地球環境を将来にわたって維持・改善していくには、電気の利用者一人ひとりが、効率的なエネルギー利用方法を選択し、実践していくことが必要である。

LPガスの先進型電力供給システムは、エネルギー効率がよい省エネ型で、地球環境にやさしい電気の利用を

図るものであり、効率的発電装置と排熱利用システムとで構成される。これは、分散型電源と呼ばれるもので、イメージ的には祭りの屋台で活躍する発電機である。

効率的なLPガス発電システム

現在、家庭などで使われている電気は、遠くの発電所から送られてくる系統電源である。系統電源は、発電ロス・送電ロスが約64%あり、多くの一次エネルギーが無駄に使われている。送電ロスをなくすには、電気を利用する所で発電することが望ましい。しかしながら、各利



電気はエネルギーロスが大きい



分散型電源のイメージは祭りの屋台

用者がその発電設備(分散型電源)ですべてをまかなおうとすれば、ピーク利用時に合わせた電力能力や故障時の予備能力も保有しなければならないため、発電設備能力面で無駄が多いことになる。

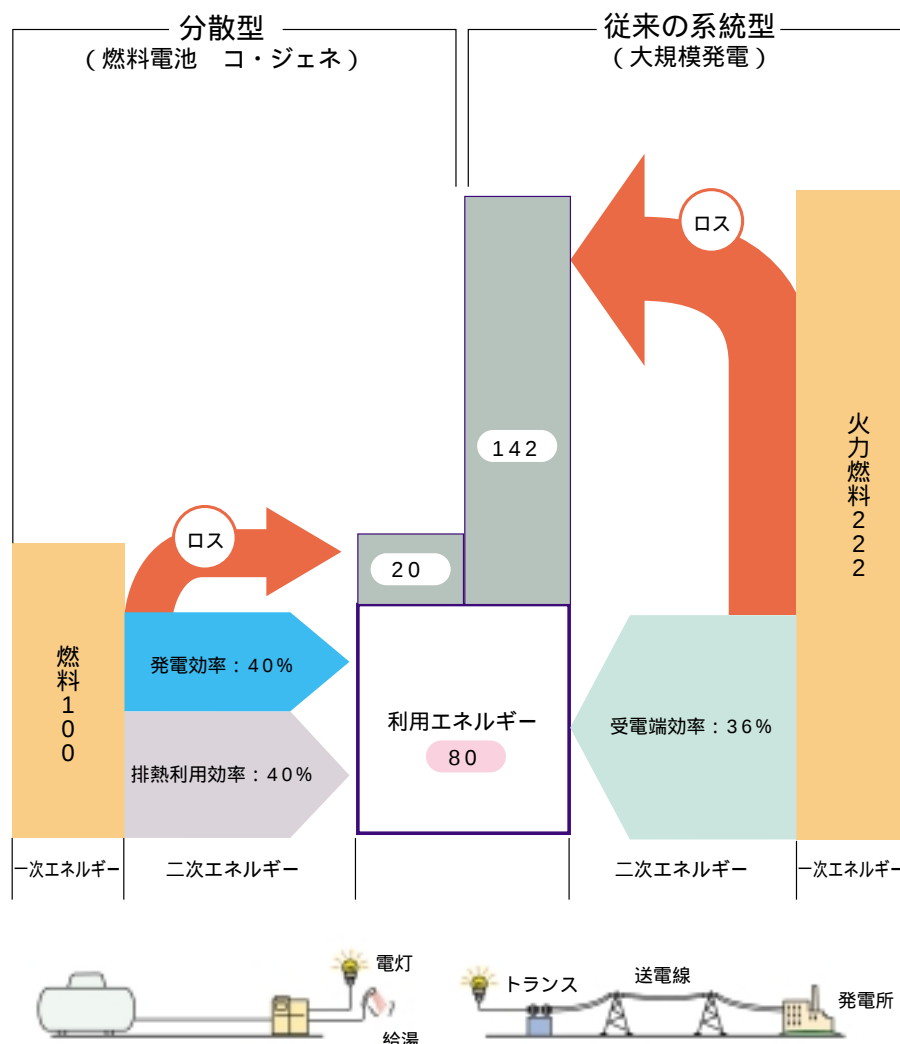
そこで、分散型電源と系統電源を有機的に結びつけ、ピーク利用時など一時的に大電力を必要とするときは、一部、系統電源を利用し、また使用しきれない電力が発生した場合は、系統電源へ送るなどの対応が、より効率的な一次エネルギーの使用を実現することになる。これ

が効率的な電気利用システムである。

分散型電源システムとは、排熱までも再利用すること(コ・ジェネレーション)で高効率化を図り、発電所からの送電での効率36%に対して、80%以上の効率を図ろうとするものである。

このような利用方法が普及した場合、クリーンかつ分散型のエネルギー供給形態をとるLPガスは、特に郊外や山間部において、その特長が最大限発揮できるものと考えられている。

図表6章-1 分散型と従来型のエネルギーの効率比較モデル



註：家庭でのエネルギー利用を考えると、分散型コ・ジェネを100とした場合、従来型は222のエネルギーを必要とする。排熱利用がこれからの課題である

効率的な発電の装置

ＬＰガスの効率的な先進型発電装置としては、ＬＰガスのエンジンまたはタービンによる発電と燃料電池による発電の２種類がある。

- エンジン発電・タービン発電は、現在中型のものまで実用化されており、家庭まで普及するには更に小型化する必要があるが、現在実用化へあと一歩のところである。
- 燃料電池は、静かな発電機である。水素を燃料とする

ものは既に実用化段階になっているが、ＬＰガス等の化石燃料を原料とするものは試作品段階まできており、実用上の課題となる装置価格の低廉化と操業性能の向上を残すのみになっている。また、日本政府のミレニアム・プロジェクトによれば、実用化の目標を2005年としている。

なお、ＬＰガスの場合は、その可搬性の特長を生かした、カセットボンベや20kg容器（ボンベ）による燃料電池が、既にテスト販売されている。



業務用マイクロコ・ジェネレーション



燃料電池

情報化社会に対応するLPガス

時代を先取りしていたLPガスシステム

1980年代では、情報通信といえば個人間でのパソコン通信やホストコンピュータによるグループ内通信であったものが、1995年頃より、パソコンとインターネットの普及により、世界的な情報化革命が始まった。

一方、LPガス業界は、既に1980年代終わり頃、現状の情報化社会を先取りする情報システムであるLPガス集中監視システムを、消費者の一層の保安を確保する目的により構築し、利用を開始した。LPガス集中監視システムは、消費先の一般電話回線を使い、定期的なLPガス検針情報やLPガス異常使用時の通報を、24時間監視体制でLPガス販売事業者へ行うものである。（このため、LPガス販売事業者は、休日・夜間でも出動できる体制を常に維持している。）

更に、現在ではLPガス集中監視システムを進化させ、通信を双方向とし、LPガス販売事業者からも消費先へアクセスできるようにした。

なお、都市ガス・電力・水道の3公共事業は、共同で消費先における各検針情報の電送を検討し始めたところである。



集中監視センター

情報化社会での新たな課題と展望

新たな問題として、インターネットなどの普及によるISDN化に伴う通信方法の変更や、携帯電話機の普及による一般電話回線を持たない世帯の増加により、従来型のLPガス情報システムでは接続対応がとれなくなる消費者が出現した。このため、LPガス販売事業者は、ISDN化に対してはデジタル対応の通信中継器を開発し、また、一般電話回線を持たない消費先に対しては、PHS内蔵発信器を開発し、独自の回線接続を始めた。しかし、この方法は従来型に比べコストがかかるため、コストの軽減等の方策が今後の課題である。

また、消費先に取り付けるマイコン内蔵ガスメータ（マイコンメータ）が高性能化したことにより、LPガスの異常使用を行ったときや地震が発生したときなど、LPガスの使用が危険と判断された場合、自動的にLPガスの供給を遮断することができるようになった。

保安を主眼として構築されたLPガス集中監視システムは、緊急出動要員を常時確保していることから、高齢者用緊急対応サービス、火災異常対応サービス、異常侵入対応サービス、及び施錠忘れ、電気の消し忘れへの対応など、その用途は時代に合わせ変化し拡大していくものと考えられる。

超低公害で高出力のLPG自動車

自動車用エンジンの歴史は、出力のアップから始まり、低NO_x、省エネへと目覚ましく進歩してきた。その中でLPG自動車は、当初その経済性により普及したが、そのクリーン性と静寂性に対する評価から貨物自動車にも普及が期待されるようになった。

1999年に、LPG自動車に大きな転機が訪れた。それは、日本では使用することが困難であったポンプにより加圧噴射するLPGエンジン（第5世代エンジン以降のもの）が、国内規制（高圧ガス保安法）の緩和により、利用できるようになったことである。

LPGエンジンは、現在6世代に分類される。

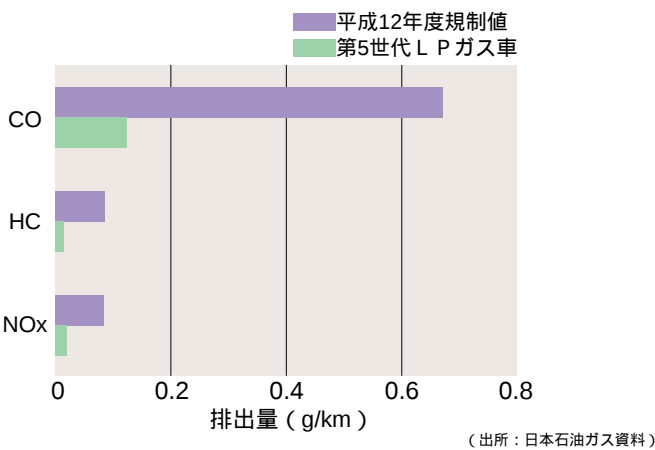
- 第1世代：ベーシックなLPG自動車エンジン。キャブレターで空気とLPGガスを混合しシリンダーへ送るミキサータイプである。
- 第2世代：現在日本のLPG自動車のほとんどが採用している方式。ミキサータイプにフィードバック機構を追加したものである。
- 第3世代：日本のタクシー自動車に採用されている方式。ミキサータイプに排気ガスO₂センサー信号にて燃料をコントロールする機構を追加したものである。
- 第4世代：欧州で主に採用されている方式。インテークマニホールド（シリンダー手前の吸気管）内に、気体のLPGガスをコンピュータ制御により加圧噴射するタイプである。加圧噴射はLPGガスが持っている圧

力（自圧）で行う。

- 第5世代：これも欧州で主に採用されている方式。インテークマニホールド（シリンダー手前の吸気管）内に、液体のLPGガスをコンピュータ制御により加圧噴射するタイプである。第4世代に比べ性能が更に向上する。
- 第6世代：エンジンのシリンダー（筒内）へ液体のLPGガスを加圧噴射するタイプで、更に高出力でクリーンな排気ガスが期待できる。日本の国家事業として、2002年を目途に開発を行っている。

第4世代～第6世代のエンジンは、LPGガスの性状特性を更に活かしたもので、その性能は特筆すべきものがある

グラフ6章-1 第5世代LPGエンジンの排気ガス特性



図表6章-2 LPG自動車の技術・燃料供給方式の分類

分 類	燃料供給の機構			電子制御システム	供給燃料の状態			備 考
	ミキサー	吸気管噴射	筒内噴射		ガス低圧	ガス高圧	液体加圧	
第1世代	●				●			燃料供給にポンプを必要としない。
第2世代	●			●	●			
第3世代	●			●	●	●		
第4世代		●		●		●		
第5世代		●		●			●	燃料供給にポンプを必要とする。
第6世代			●	●			●	

（出所：LPG先進型エンジン普及促進検討委員会の提言書）

導入が開始された第5世代エンジン

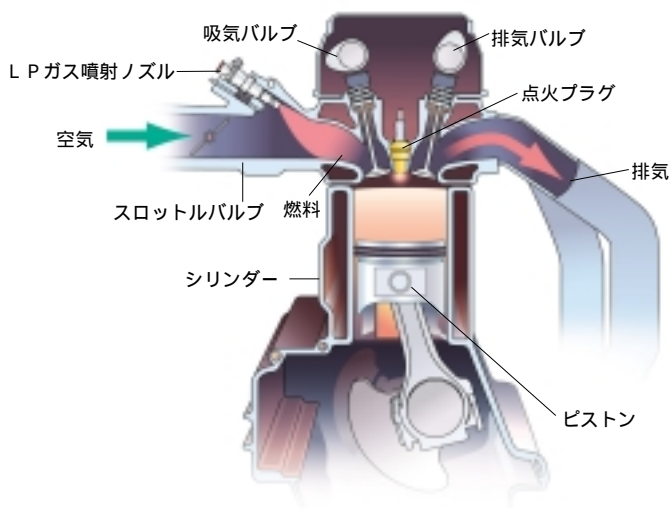
1999年の国内規制緩和を受けて翌年には、第5世代のLPガス電子制御加圧燃料噴射エンジンの導入が始まった。従来のキャブレター方式に比べ稼働効率が20%アップし、燃費などの経済性や排気ガス性能などの低公害性が飛躍的に向上している。

このタイプのエンジンは、まだ国内では生産されていないため、しばらくは欧州製の輸入品により供給される。

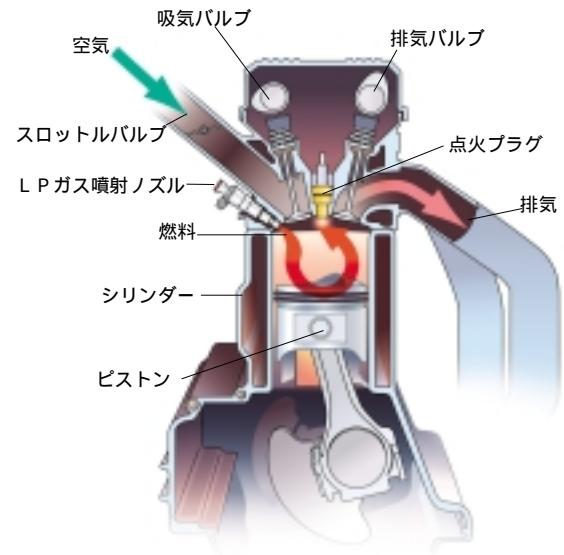
欧州から輸入するものは特製のキットである。一般のガソリン自動車に、この特製キットとLPガス容器を取り付けることで、LPガス電子制御加圧燃料噴射エンジン自動車となる。また、これは「バイ・フューエル」タイプで、LPガスとガソリンの両方が使用できる。

第5世代のLPガス自動車エンジンは、21世紀を待たずに日本国内市場に登場し、高出力で超クリーン自動車として、爆発的に普及していくものと期待される。

図表6章-3 第5世代エンジン（吸気マニホールドへの噴射）



図表6章-4 第6世代エンジン（シリンダーへの直接噴射）



（参考：米国石油工業会（API）発行「フューエルセルズカー」）

未来のLPガス燃料電池自動車

未来の自動車は、電気を自ら発電して走るようになる。その発電装置は、化学反応により電気を作る燃料電池（FC:Fuel Cells）である。そのメカニズムは、改質装置で水素を作り、スタックで発電（一部を蓄電）し、電気モーターを駆動するものである。改質装置を自動車に搭載する場合と、充てん所に改質装置を設置し改質水素を自動車に充てんする場合の2ケースが考えられる。なお、実用的な航続距離（1回の充てんで走れる距離）を維持するには、自動車搭載が望ましい。

環境性能面では、水素を作る段階でCO₂は出るものの、NO_x・SO_xはほとんど排出されない。また、化学反応に

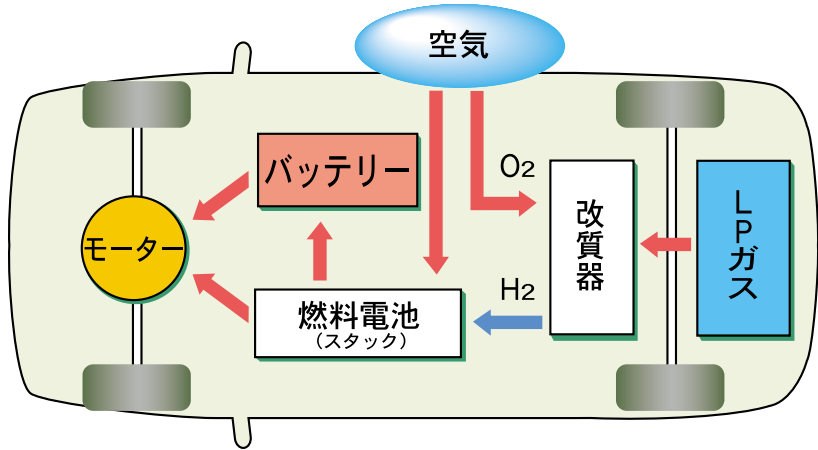
より電気を作り電気モーターで駆動するため、騒音も少なくなる。

燃料電池の燃料候補は、現在、（水素）、メタノール、天然ガス、LPガス、ガソリン、軽油、及び灯油等である。エネルギー密度上の実用性（航続距離）と水素発生

の難易度に、各燃料とも一長一短がある。その中で、LPガスは総合的に見ると実用化に最も近い燃料の1つであると考えられる。

現状の自動車用（移動式）燃料電池は、定置式に比べ、商業ベースに乗せるには解決しなければならない多くの課題がある。現在進行中である政府のミレニアム・プロジェクトでの成果が期待されるところである。

図表6章-5 自動車用燃料電池のシステム



図表6章-6 自動車用燃料電池の燃料比較

燃料名	改質 難易度	燃料60L当たり水素発生量			既存スタンド数 (ヶ所)
		密度(kg/L)	重量(kg)	発生量(kg)	
軽油	難 ↑ ↓ 易	0.84	50	22	約56,000
ガソリン		0.75	45	20	約56,000
LPガス(ブタン)		0.58	35	16	約1,900
圧縮天然ガス(200気圧)		0.16	9.6	5	約80
メタノール	易	0.79	47	9	約50
圧縮水素(200気圧)		-	0.018	1.1	-

註：水素発生量は理論上の値である

(出所：燃料電池実用化戦略研究会(2000年)資料より)

第 7 章

支持されるエネルギーとして



クリーンで地震災害に強く、安全性の高いL Pガスは、需要の拡大が見込まれており、エネルギー産業におけるポジションも更に高まると予想されている。

そうした中で1997年（平成9年）に改正された「液化石油ガス法」を受け、L Pガス業界では行政と歩調を合わせながら、保安の確保と取引の適正化に取り組んでいる。また、流通の合理化やシステム化を通じてコストの削減にも取り組んでおり、より一層の消費者満足実現のため、今後とも業界をあげてさまざまな努力を重ねていきたいと考えている。

エネルギー産業の中で高まるＬＰガスのポジション

ＬＰガスは、日本における全世帯数の約54％、約2,500万世帯で消費されており、電気と並び主要なエネルギーの1つとなっている。

ＬＰガスが、このように広く利用されているのにはいくつかの理由があげられるが、その1つが利便性の高いクリーンエネルギーという点である。1998年6月11日付け資源エネルギー庁総合エネルギー調査会需給部会中間報告において、ＬＰガスは「環境負荷が相対的に少なく、化石燃料の中ではLNGと共にクリーンエネルギーである」と位置づけられた。こうした事実に象徴されるように、近年、ＬＰガスに対して、大気汚染やオゾン層破壊、地球温暖化を抑止し、地球環境問題に貢献するエネルギーであるとの認識が定着しつつある。環境問題の切り札として期待されている新エネルギーが、実用化にはまだかなりの時間を要すると見られる現在、地球環境問題の解決に役立つエネルギーとして、ＬＰガスへの評価が更に高まることは間違いない。

また、地震災害に強い分散型エネルギーである点もす

ぐれた特長である。記憶に新しい1995年の阪神淡路大震災において、ＬＰガスは安全性のみならず、業界をあげての努力による復旧の早さ、そして避難所や仮設住宅への迅速な対応など、災害時における有用性を内外に実証した。

なお、安全性に関して、業界全体による継続的な安全啓蒙活動や消費先設備点検の実施、並びに高度安全機器の普及促進の結果、ＬＰガスの事故件数は激減しており、現在では都市ガスの事故件数を下回るに至っている。

更に、ハイカロリーである、容器と中身が全国均一で使いやすいなど、多くのすぐれた特長を持つＬＰガスは、地球環境にやさしいクリーンエネルギーとして自動車用燃料などを中心に需要拡大が見込まれており、消費者がより安全に安心して使用できる環境づくりや、災害時に対応した万全な防災体制の確立など、ＬＰガスの普及に向けた業界全体の取り組み強化を通じて、今後、そのポジションはエネルギー産業の中で高まることが予想される。



阪神淡路大震災でも業界をあげてＬＰガスの復旧に努めた
(写真提供：産業報道出版株式会社)



保安の確保と取引の適正化に貢献する液化石油ガス法

「液化石油ガス法」は1967年（昭和42年）販売事業者を保安の担い手として消費者の保安を確保すると共に、取引の適正化を目的として制定された。その後、何度かの改正が加えられたが、1996年（平成8年）3月31日公布の改正「液化石油ガス法」では、現状を踏まえて大幅な見直しが行われた。主な改正の内容は、（１）販売事業への規制緩和（２）取引適正化の推進（３）保安機関制度の創設（４）認定販売事業者制度の創設（５）バルク供給システムの整備等の実施であり、1997年（平成9年）4月1日から施行されている。

（１）販売事業への規制緩和

「液化石油ガス法」の改正の中で特に大きな変更の1つが、LPガス販売事業が「許可制」から「登録制」に移行したことである。従来、販売事業は許可制であったが、改正によって販売事業と保安業務が分離され販売事業は登録制になり、保安業務は保安機関として認定を受けた者が行うことになった。

更に、貯蔵施設の規制緩和や、液化石油ガス法で販売事業者に選任が義務づけられている業務主任者の選任基準、職務内容、再講習期間などの緩和、特定供給設備の規制緩和が行われる一方、地震対策から新たに安全機器の設置が義務づけられた。

（２）取引適正化の推進

料金制度の透明性や設備に関する所有関係の明確性など取引の適正化を確保するため、改正「液化石油ガス法」では、販売契約時に消費者に交付する書面の内容が改正された。新規の消費者については、販売契約時の書面交付が義務づけられているが、記載内容に変更があった場合も再交付の義務がある。

書面の記載事項については、料金制度の透明性という観点から、従来の計量方法や質量販売における残量引取り方法に加え、価格の算定方式として算定基礎となる項目及び内容が、今回の改正で新たに追加された。

また、消費先設備に関する所有関係を明確にするための記載事項も、新たに追加された。

（３）保安機関制度の創設

これまで販売事業者の責任で行っていた保安業務を、販売事業から分離し認定させることにより、保安業務の実施主体と保安責任の明確化が図られることになった。なお、保安機関は、保安業務資格者の確保、保安業務機器の保有、保安業務の公正かつ的確な遂行等、一定の条件を満たせば、原則として誰でも認定が受けられる。

（４）認定販売事業者制度の創設

認定販売事業者制度とは、集中監視システムなどの保安確保機器を導入し、保安確保機器の管理方法を整備している等、保安の高度化を自主的に図っている事業者に対して、一定の規制緩和を行う制度である。認定を受けた販売事業者に対しては、業務主任者の選任基準の緩和、定期点検・調査の緩和、緊急時出動時間規制の緩和といった特例措置が与えられている。

（５）バルク供給システムの整備

主に、1トン未満のバルク貯槽に関する技術基準が緩和され、学校や病院等の第一種保安物件に対する1トン未満のバルク貯槽の保安距離について、15mから1.5mへと大幅に緩和された。しかし同時に、安全弁、液面計、過充てん防止装置などの安全機器やガス漏れ検知機の設置、漏洩情報等を常時監視するシステムへの接続が義務づけられた。また地上、地下用ともに製造後20年以内に開放検査を行うことも同様に義務づけられた。

更に、誤発進防止装置・緊急停止装置など、高度な安全機構を備えた新型バルクローリの導入により、路上に停車しながら消費先のバルク貯槽に直接充てんすることが可能になった。

このように、改正「液化石油ガス法」は販売事業者に対する規制緩和を進める一方で、保安の確保および取引の適正化に大きく貢献するものであり、LPガス業界ではそうした趣旨を踏まえ、今後とも改正「液化石油ガス法」の遵守に努めていきたいと考えている。

更なる消費者満足実現のために

ＬＰガスの今後を考える上で業界全体が最大限に優先すべき課題は、消費者満足の達成であり、その実現にあたっては「安全」「価格」「サービス」の3点が特に重要である。

「安全」面においては、事故件数の大幅減少に見られるように、これまで相当の前進がなされてきた。一方「価格」の面では、流通構造の複雑さや労働集約型産業としての特質から生じる流通コストの問題がある。また「サービス」面では、消費者にとってこれまでの取引内容や料金体系などが分かりにくく、業界の顔が見えない等の指摘があることも事実である。そこでこうした声に応えるため、ＬＰガス業界では行政との密接な連携のもと、課題解決に向けさまざまな取り組みを行っている。

ＬＰガス業界における流通合理化とシステム化の推進

ＬＰガス流通業界は、ＬＰガスを生産・輸入する元売業者26社、容器（ボンベ）充てんを行う卸売業者約1,500社、そして各家庭へＬＰガスを販売する小売業者約28,000社で構成されているが、近年、ＬＰガス業界では、流通コスト削減に向け流通構造の再構築を図っている。

具体的には、事業者間でパートナーリング（事業連携）を行い、業界全体として機能の集中化を進めることにより、効率的な供給体制を構築するというものである。こうした流通合理化努力の結果、最近では物流経路をできる限り短絡して、各家庭へＬＰガスを供給するケースが増えている。中でも、規制緩和によって1998年（平成10年）から始まった「新バルク供給システム」は、物流の合理化に大きく寄与するものと期待されている。

更に、ＬＰガス業界では今後の労働力不足や情報化社会への変化に対応するため、情報システムの活用をはじめ、集中監視など新しいシステムの開発・普及などに意欲的に取り組んでいる。

取引の適正化に向けた業界の取り組み

「液化石油ガス法」の改正により、ＬＰガス販売事業が許可制から登録制へ移行し、かつ消費者に対する保安

業務を他人に委託することができるようになった。この結果、1996年（平成8年）4月以降、ＬＰガス販売事業への新規参入が容易になったが、強引な販売行為を行う業者も出現し、消費者が販売事業者を変更しようとする際にトラブルが発生するようになった。ＬＰガス業界は、業界の健全な発展に支障が出ることを懸念し、1998年（平成10年）にＬＰガスに関する公正取引指針を作成し、周知徹底を図った。

消費者の信頼を更に深めるため、自主的にＬＰガス業界は、消費先設備の貸与関係の明確化、ＬＰガス取引方法の明確化、ガス料金透明性の確保を図る取り組みを開始した。この状況下、資源エネルギー庁液化石油ガス産業室は平成11年10月に「ＬＰガス取引の適正化・料金透明化に向けた措置」アクションプランを提案し、これを踏まえ、消費者・業界代表・行政で構成する「ＬＰガス料金問題検討会」を開催し、ＬＰガス取引の適正化・料金透明化等への提案を平成12年7月に取りまとめた。これを受けて、業界団体では課題解決のための自主ルールを作成、これにより、ＬＰガス販売事業者は、具体的な形で取引の適正化に向けて行動できるベースを得ることとなった。

（１）消費配管の所有関係

ガスメータの出口から燃焼機器までのガス管類を消費配管という。建物と強い附合関係（切り離すことができない）にある消費配管の所有権を販売事業者が主張することは、通常では法律上困難である。具体的には、裁判結果である判例により、配管施工費を販売事業者が負担したという理由や、交付書面の中に消費配管を販売事業者の所有とする内容の記述をしても、建物と強い附合関係にある消費配管の所有権はその消費者にあることが、明らかになってきた。

（２）無償配管の慣行

ＬＰガス取引において、大きな問題となっていたのが、いわゆる「無償配管の慣行」等に起因するＬＰガスの消費配管の所有権を巡るトラブルであった。無償配管の

慣行とは、主に新規顧客を獲得するため、消費配管の工事費用を建設業者や消費者に請求せず自ら負担し、販売事業者が配管工事を行う慣行である。この消費者が販売事業者を変更する際に、販売事業者が配管所有権を主張してそれを拒んだり、配管代として金銭を請求するといったトラブルがあった。この経験を踏まえ、消費配管の無償貸与は廃止する方向で動き出した。

（３）解約期間

解約期間とは、消費者が供給契約解約の申し入れを行った時点から販売事業者が供給設備等を撤去するまでの期間をいう。ＬＰガス販売事業者を変更する際、新旧事業者による供給設備の入替作業等に関し両者間で調整が必要な場合でも、消費者の立場から見れば速やかに対応すべきである。このため、ＬＰガス供給の解約期間については、必要最小限度の期間を設定し、１ヶ月を超える設定は望ましくないとした。供給設備の入替作業に当たっては、必要最小限度の期間をもって行うことは当然である。ただし、小規模導管供給・業務用への供給・バルク供給等では、撤去にかなりの期間を要したり、撤去自体が困難なものもある。

（４）新書面の交付等の改正

改正「液化石油ガス法」では、「保安機関」の新設と、「取引の適正化」についての内容が大幅に変更されたことから、ＬＰガスの供給時に交付する書面も内容が変更され、改正法施行以前に取引を開始している消費者についても、2000年（平成12年）3月末を目途に新書面の交付を行った。また、その記載内容については消費配管の所有関係が改正「液化石油ガス法」上で適切に記載されること、その内容説明を十分に行うことが必要であることというまでもない。

料金の分かりやすさに向けた業界の取り組み

ＬＰガス料金透明性の確保に対しても、ＬＰガス業界は、改正「液化石油ガス法」に伴う資源エネルギー庁液化石油ガス産業室の要請に基づき、その取り組みを行っている。

その1つが、料金情報の積極的な提供である。消費者が多くの販売事業者の料金やサービスの内容を比較できるよう、ＬＰガス業界は、自主的に販売事業所毎に「販売店における標準的な料金表」を作成し、店頭に備えることとした。また、検針票や領収書を交付する機会などを利用して、料金情報を定期的に提供するといった試みも行われている。前述の「ＬＰガス料金問題検討会」もそうした取り組みの一環である。資源エネルギー庁液化石油ガス産業室及びＬＰガス振興センターを事務局とする当検討会では、ＬＰガス料金の問題点について議論を深めるため、ＬＰガス料金に関する検討を行うとともに、料金制度のあり方に関して、基本的に考え方や改善すべき点の検討を行った。

更に、資源エネルギー庁液化石油ガス産業室は、石油情報センターに委託しているＬＰガス価格動向に関して、前年度の価格比較を追加するとともに、変動幅の大きい地域についての要因分析を適時トピック的に発表するなど、価格動向に関する情報提供を積極的に行っている。また、石油情報センターのホームページ（<http://oil-info.iej.or.jp/>）でＬＰガス価格調査結果を紹介しており、現在では紹介内容を大幅に充実し、都道府県内を経済圏地域別に区分し、最高・最低価格や昨年比といった情報が得られるようになっている。

このように、既に料金の透明化に向けたさまざまな取り組みが行われており、ＬＰガス業界では今後ともより一層の努力を重ねていきたいと考えている。

参 考

軽質パラフィン系炭化水素の物性

			天然ガス		L P ガス			N G L →	
名称	条件	単位	メタン	エタン	プロパン	イソブタン	ノマルブタン	イソペンタン	ノマルペンタン
分子式			CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₄ H ₁₀	C ₅ H ₁₂	C ₅ H ₁₂
分子量			16.0	30.1	44.1	58.1	58.1	72.2	72.2
沸 点	1 atm	()	- 161.48	- 88.60	- 42.07	- 11.62	- 0.51	27.84	36.10
融 点	1 atm	()	- 182.47	- 182.80	- 187.62	- 159.61	- 138.36	- 159.89	- 129.72
蒸気気圧	40	(MPa・g)	(34.899)	(5.399)	1.269	0.429	0.278	0.050	0.014
液密度	15 1 atm	(ton/m ³)	(0.3000)	0.3578	0.5077	0.5631	0.5841	0.6245	0.6311
ガス密度	15 1 atm	(kg/m ³)	0.6785	1.2717	1.8650	2.4582	2.4582	3.0514	3.0514
臨界温度		(° K)	190.56	305.33	369.77	407.82	425.12	460.36	469.68
臨界圧力		(k Pa・ abs)	4,599	4,872	4,244	3,640	3,798	3,381	3,370
総発熱量	15	(MJ/kg)	55.575	51.950	50.368	49.388	49.546	48.949	49.045
		(MJ/Nm ³)	37.707	66.067	93.935	121.40	121.79	149.36	149.66
真発熱量	15	(MJ/Nm ³)	33.949	60.429	86.418	112.01	112.40	138.09	138.38
蒸発潜熱	1 atm	(MJ/kg)	511.40	489.18	426.67	365.95	386.54	642.59	359.21
定圧熱容量	15 1 atm	(kJ/kg・° K)	2.2061	1.7094	1.6291	1.6218	1.6576	1.6013	1.6256
定容熱容量	15 1 atm	(kJ/kg・° K)	1.6879	1.4329	1.4406	1.4788	1.5146	1.4861	1.5103
爆発限界 (空気中)	下限	(容量 %)	5.0	2.9	2.0	1.8	1.5	1.3	1.4
	上限	(容量 %)	15.0	13.0	9.5	8.5	9.0	8.0	8.3
オクタン価	モーター法				97.1	97.6	89.6	90.3	62.6
	リサーチ法						93.8	92.3	91.7

註： abs = 絶対圧、 g = ゲージ圧、 ° K : 絶対温度、 ° C : 摂氏度、 N : 標準状態
(出所：GPA Technical Standards)

SI単位系等への換算表

圧 力	1 atm = 0.101325 MPa 1 kgf/cm ² = 98.0665 kPa	Pa (パスカール)
熱 量	1 kcal = 4.18605 kJ 1 kW・h = 4.8675 MJ	J (ジュール)
温 度	° K = 273.15 +	

SI接頭語

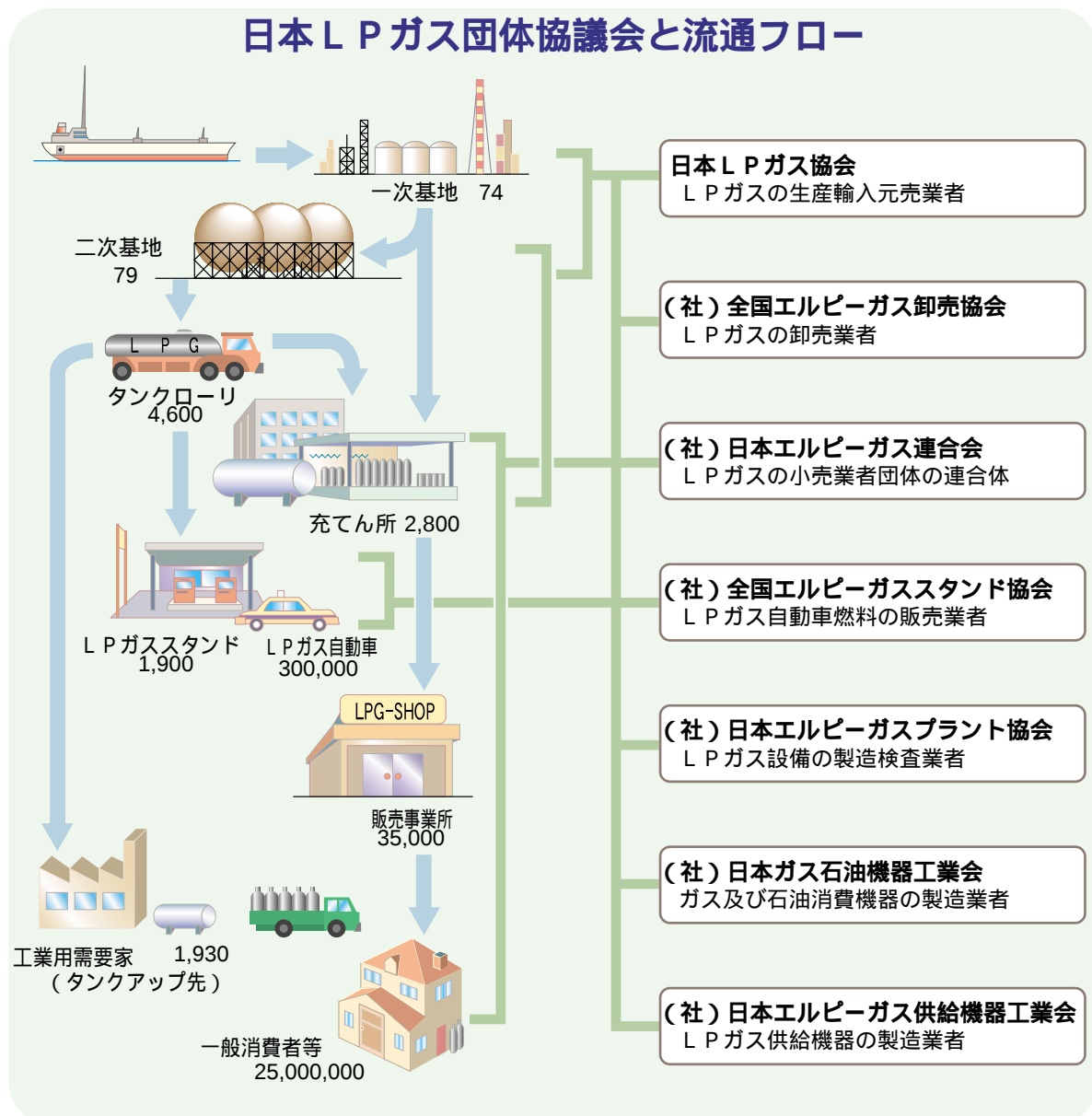
記号	倍数	記号	倍数
P (ペタ)	10 ¹⁵	m (ミリ)	10 ⁻³
T (テラ)	10 ¹²	μ (マイクロ)	10 ⁻⁶
G (ギガ)	10 ⁹	n (ナノ)	10 ⁻⁹
M (メガ)	10 ⁶	p (ピコ)	10 ⁻¹²
k (キロ)	10 ³	f (フェムト)	10 ⁻¹⁵

L P ガス業界と日本 L P ガス団体協議会について

日本 L P ガス団体協議会は、1977年（昭和52年）4月1日に、L P ガスのユーザーにおける事故撲滅を目指し L P ガス関連団体の連絡協議会として発足した。1993年（平成5年）に L P ガス産業政策等に関する事業が追加され、業界全般にわたる諸問題を解決する場所となった。

本書の制作は、本協議会事業のうち広報事業として行われたものである。

本協議会は、L P ガス流通に係る 4 団体と L P ガス機器・設備に係る 3 団体の以上 7 団体で構成されている。なお、この他に L P ガスに関連する団体は十数団体がある。



その他の L P ガス団体

高圧ガス保安協会
 (財) エルピーガス振興センター
 日本ガスメーター工業会
 ガス警報器工業会
 (社) 日本溶接容器工業会
 金属フレキガスコネクター協会
 日本高圧ガス容器バルブ工業会

(財) 全国エルピーガス保安共済事業団
 (財) 日本エルピーガス機器検査協会
 (財) 日本ガス機器検査協会
 (社) 日本簡易ガス協会
 日本ゴム工業会
 石油連盟

日本LPガス団体協議会・会員団体一覧表

団 体 名	代 表 者	会 員 数
日本 L P ガス団体協議会 〒105-0001 東京都港区虎ノ門1-14-1 琴平ビル4F TEL.03-3503-5741 FAX.03-3580-7776	会 長 河合正人 [日本石油ガス(株) 代表取締役社長] 副会長 松村秀雄 [伊藤忠燃料(株) 代表取締役社長] 副会長 伊藤 實 [(株)富士プロパン 代表取締役社長]	以下の7団体
日本 L P ガス協会 〒105-0001 東京都港区虎ノ門1-14-1 琴平ビル4F TEL.03-3503-5741 FAX.03-3580-7776 ホームページ http://www.j-lpgas.gr.jp	会 長 河合正人 [日本石油ガス(株) 代表取締役社長]	24社
(社) 全国エルピーガス卸売協会 〒105-0001 東京都港区虎ノ門1-2-10 虎ノ門桜田通りビル8F TEL.03-3591-6108 FAX. 03-3591-6120	会 長 松村秀雄 [伊藤忠燃料(株) 代表取締役社長]	836社
(社) 日本エルピーガス連合会 〒105-0004 東京都港区新橋1-18-6 共栄火災ビル TEL.03-3593-3500 FAX.03-3593-3700	会 長 伊藤 實 [(株)富士プロパン 代表取締役社長]	47団体
(社) 全国エルピーガススタンド協会 〒105-0001 東京都港区虎ノ門1-22-13 西勘虎ノ門ビル2F TEL.03-3580-7680 FAX.03-3580-7649	会 長 米田正幸 [広島ガスプロパン(株) 代表取締役社長]	1,364社
(社) 日本エルピーガスプラント協会 〒105-0001 東京都港区虎ノ門1-8-13 虎ノ門上野ビル3F TEL.03-3501-2726 FAX.03-3501-3019	会 長 石井宏治 [(株)石井鐵工所 代表取締役社長]	151社
(社) 日本ガス石油機器工業会 〒101-0046 東京都千代田区神田多町2-11 ガス石油機器会館 TEL.03-3252-6101 FAX.03-3252-6105	会 長 関野弘幹 [三洋電機(株) 執行役員]	172社
(社) 日本エルピーガス供給機器工業会 〒105-0001 東京都港区虎ノ門2-5-2 エアチャイナビル TEL.03-3502-1361 FAX.03-3593-0758	会 長 矢崎裕彦 [矢崎総業(株) 代表取締役社長]	57社

21世紀をになうクリーンエネルギー

L P ガス読本

平成12年10月

発行 / 日本 L P ガス団体協議会

〒105-0001 東京都港区虎ノ門1-14-1 琴平ビル4F

TEL.03-3503-5741

FAX.03-3580-7776

制作協力 / 株式会社日本経済社
