

石油販売業の公共性と社会インフラの側面に関する考察

Study on Public Responsibility and the Aspect of Social Infrastructure of Oil Distribution

吉原 有里¹ 増田 優² 須藤 繁³
Yuli YOSHIHARA Masaru MASUDA Shigeru SUDO

要 旨 : エネルギーは生活の根幹を支えるものであり、エネルギー供給インフラには公共性がある。2011年3月に起こった東日本大震災は、エネルギーというものを生活の安全保障の観点から再考する契機となった。平常時において人々の活動の足を支える燃料等として電気や都市ガスと共に国民の生活を支えている石油は、災害時においては供給の柔軟性による早期の復旧で被災地での足を確保するのみならずより広いエネルギー供給の役割を担い、復旧を促進した。一方、給油所は経済的効率化を理由に1999年を機に急速に減少が進み、今後更に減少していくと予想される。社会インフラとして機能し、公共性を有する給油所がこのまま減少していくことは、生活の安全保障を損なうことにつながりかねない。

Abstract : Energy is a commodity which supports the base of our lives, and energy infrastructure should be public. On March 11th in 2011, the severe earthquake called “the Great East Japan Earthquake” occurred in Eastern Japan, which provided us with a chance to consider energy as a critical item for life security. Oil is usually used as fuel mainly for cars and helps people with their movement. However, when a disaster occurs, because of the flexibility of its supply, oil supply line will be quickly recovered, and therefore, oil can help many people’s lives. On the other hand, since 1995, the number of gasoline service stations has been decreasing rapidly for improving its economic efficiency. We need to think of this gasoline service station decrease from the point of view of life security and to recognize the aspect of social infrastructure of oil distribution.

キーワード : 社会インフラ、ガソリン給油所の減少、流通の合理化、セルフ給油所、供給ラインの強靱性

Keywords : Social infrastructure, Gasoline service station decrease, Economic efficiency, Self-service gasoline station, toughness of supply line

¹吉原 有里 社会技術革新学会 学生会員 (お茶の水女子大学 学部2年)
〒112-8610 東京都文京区大塚 2-1-1 yoshihara.yuli@gmail.com
²増田 優 お茶の水女子大学 ライフワールド・ウオッチセンター
〒112-8610 東京都文京区大塚 2-1-1 masuda.masaru@ocha.ac.jp
³須藤 繁 帝京平成大学 現代ライフ学部 経営マネジメント学科
〒170-8445 東京都豊島区東池袋 2-51-4 shigeru.sudo@nifty.com

2011.12.11 受付, 2012.6.13 受理
社会技術革新学会第5回学術総会(2011.9.28)にて発表

1. はじめに

エネルギーによって国民生活の根幹は常に支えられている。しかし、災害時には供給ラインが寸断されることでエネルギーの供給が断たれる可能性がある。そのため、平常時だけでなく災害時においても安定したエネルギー供給ラインを確保しておくことが生活の安全保障の観点から重要となる。2011年3月11日の東日本大震災や福島原子力発電所の事故は、そのことを改めて認識する契機となった。

一方で、小売業に分類されると同時に石油というエネルギーの供給の末端を担う給油所は、経済的な側面から減少を続けている。この給油所数の減少について、平常時と災害時における社会インフラの側面から検証しつつ考察する。

2. 給油所数の減少

2.1 小売業者数の減少の要因

図1に小売業の事業所数（以下、「小売業者数」と表記する。）と商品総販売額（年間）の推移を示す。小売業者数は1982年の172万店をピークに減少し、2007年に113万店となっている。その年平均減少率は1.64%である。また、商品総販売額も1997年の148兆円をピークに、それ以降減少している。

小売業者数と商品総販売額の推移を重ねると、小売業者数の減少期には異なる二つの期間がみられる。一つは小売業者数が減少しつつ商品総販売額が増加している1982年から1997年までの期間である。そしてもう一つは小売業者数と商品総販売額がどちらも減少傾向にある1998年から2007年までの期間である。

後者の1998年から2007年の期間における小売業者数の減少は、主に商品総販売額の減少によりもたらされたものである。一方、前者の1982年から1997年の期間においては商品総販売額が増加しているにもかかわらず小売業者数が減少しているため、小売業者数の減少の原因を同様に商品総

販売額の減少に求めることはできない。

小売業は物流の末端、すなわち商品を消費者に販売するところである。同じ量の商品を販売するにしても、店舗数が多いほど販売拠点は分散し、商品の運送費や拠点の運営費等のコストが増大する。商品総販売額が増加している時期に小売業者数が減少しているのは、店舗数を減らすことで物流コスト等の経費を削減する「流通の合理化」が行われたためである。

このように小売業者数の減少は、まずは1982年からの流通の合理化によりもたらされ、1997年以降はそれに加えて商品総販売額が減少し始めたことにより進行している。

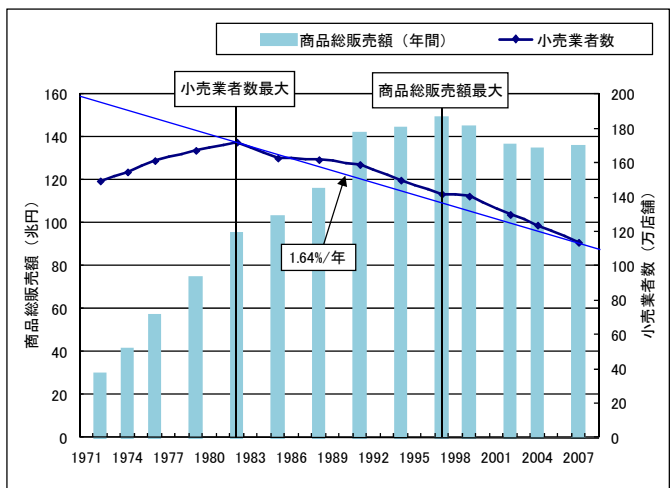


図1 小売業者数と商品総販売額の推移

(出所：経済産業省の商業統計（1972 - 2007）より作成)

2.2 給油所数と小売業者数の減少の比較

図2に給油所数とガソリン総販売量（年間）の推移を示す。給油所数は1995年の60,421店をピークに減少し、2011年に38,777店となっている。その年平均減少率は2.73%である。また、ガソリン総販売量も2005年の6,100万kl（キロリットル）をピークに、それ以降減少している。

給油所数とガソリン総販売量の推移を重ねると、小売業者数と同様に、給油所数の減少期にも異なる二つの期間がみられる。一つは給油所数が減少しつつガソリン総販売量が増加している1995年

から 2005 年までの期間、もう一つは給油所数とガソリン総販売量がどちらも減少傾向にある 2006 年から 2011 年までの期間である。

小売業者数の減少は流通の合理化と商品総販売額の減少によってもたらされているが、給油所も例外ではない。1995 年から 2005 年までの期間は流通の合理化により減少し、2006 年以降はさらにガソリン総販売量が減少したことを背景に減少

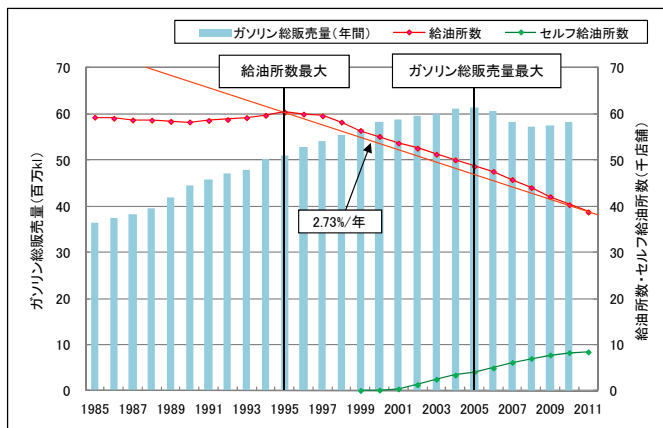


図 2 給油所数とガソリン総販売量の推移

(出所：「ガソリン総販売量」は経済産業省のエネルギー生産・需給統計年報（1989 - 2001）および資源・エネルギー統計調査年報（2002 - 2010）、「給油所数」は経済産業省の揮発油販売業者数及び給油所数の推移（2011）、「セルフ給油所数」は財団法人日本エネルギー経済研究所石油情報センターのセルフ SS 出店状況（2011）より作成）

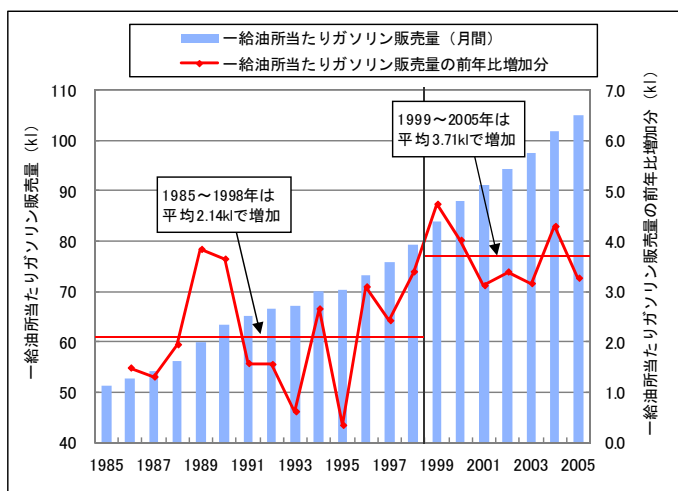


図 3：一給油所当たりガソリン販売量の推移と前年比増加分

(出所：「ガソリン総販売量」はエネルギー生産・需給統計年報および資源・エネルギー統計調査年報、「給油所数」は揮発油販売業者数及び給油所数の推移より作成)

している。

しかし、両者は減少の傾向は同じであるが、減少速度が異なっている。小売業者数は 1982 年から 2007 年の 25 年間で 34 %減少し、給油所数は 1995 年から 2011 年の 16 年間で 36 %減少している。これを幾何平均した減少速度（年平均減少率）で表すとそれぞれ 1.64 %/年と 2.73 %/年となり、給油所数の減少速度は小売業者数の減少速度の 1.7 倍となっている。

2.3 ガソリン供給に関する構造変化

(1) 一給油所当たりガソリン販売量の変化

図 3 にガソリン総販売量が増加している 2005 年以前の一給油所当たりガソリン販売量（月間）とその前年比増加分の推移を示す。

1985 年から 2005 年までの期間を 1999 年の前後で分ける。そしてそれぞれの期間で一給油所当たり月間ガソリン販売量の前年比増加分の平均をとると 2.14 kl と 3.71kl となり、1999 年の前後で 1.7 倍の差がある。このように、1999 年の前後でガソリン供給に関してある種の構造変化が起こっている。

図 2 にセルフ給油所数の推移を示す。規制緩和の流れから 1999 年にセルフ給油所の導入（以下、「セルフ導入」と表記する。）が行われた。それ以降セルフ給油所は年々増加し 2011 年には 8,449 店舗となり、全給油所のうち 22 %がセルフ給油所となった。

このように 12 年間でセルフ給油所が急増したことが給油所全体へ何らかの影響を与えている可能性が高い。1999 年の前後でみられる構造変化とセルフ給油所との関係を以下で検証する。

(2) セルフ給油所のガソリン販売量

セルフ給油所は 1999 年以降現れてきて年々増加しているが、そのガソリン販売量は従来型の給油所（フルサービス給油所）と異なっている。

表 1 に給油所タイプ別の一給油所当たりガソリン販売量（月間）を示す。従来型の給油所とセルフサービス給油所（セルフ給油所と同義）の 2003

年から 2008 年までの一給油所当たりガソリン販売量の平均はそれぞれ 75 kl/月と 256 kl/月である。両者のガソリン販売量を比較すると、セルフ給油所はフルサービス給油所の 3.5 倍のガソリンを販売している。

表 1 給油所タイプ別の一給油所当たりガソリン販売量（月間）

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
フルサービス給油所 (kl)	65.7	84.2	79.3	74.6	75.0	69.5
	平均			74.7		
セルフサービス給油所 (kl)	265.7	250.1	248.3	235.7	274.3	261.5
	平均			255.9		
ガソリン販売量比（セルフ/フル） (倍)	4.0	3.0	3.1	3.2	3.7	3.8
	平均			3.5		

（注*）「セルフサービス給油所の一給油所当たりガソリン販売量」を「フルサービス給油所の一給油所当たりガソリン販売量」で除したものを。

（出所：財団法人日本エネルギー経済研究所石油情報センターの平成 21 年度給油所数経営・構造改善実態調査報告書（2010）より作成）

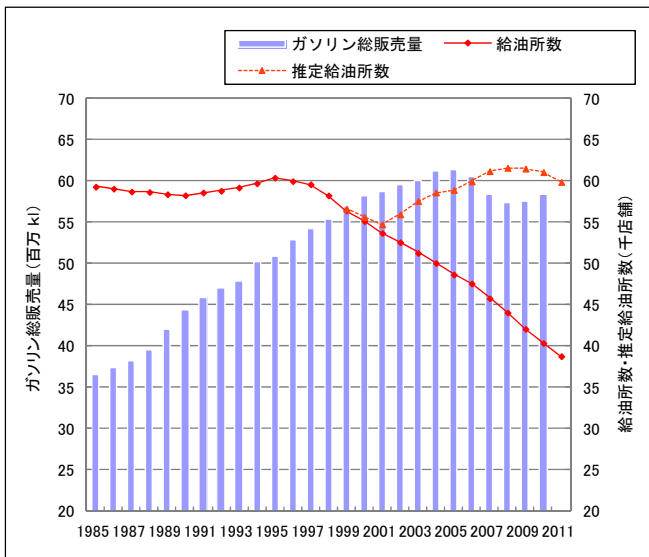


図 4 推定給油所数の推移

（出所：「ガソリン総販売量」はエネルギー生産・需給統計年報および資源・エネルギー統計調査年報、「給油所数」は揮発油販売業及び給油所数の推移、「セルフ給油所数」はセルフ SS 出店状況より作成）

(3) 推定給油所数による検証

セルフサービス給油所はフルサービス給油所の 3.5 倍のガソリンを販売しているので、セルフ給油所 1 店舗は従来型の給油所の 3.5 店舗分に相当することになる。そこで、セルフ給油所がなかった

場合を想定した「推定給油所数」を「推定給油所数」＝「従来型の給油所数」＋「セルフ給油所数×3.5」によって算出し、その推移を図 4 に示す。

推定給油所数は 1999 年から 2001 年の期間で一時的に減少しているものの、2002 年から 2008 年にかけてはその数が増加している。このことから、推定給油所数は流通の合理化による影響をほとんど受けず、ガソリン総販売量の増加に伴い店舗数が増加することがわかる。

また、2011 年時点で実際の給油所数が 1995 年時点から 21,644 店舗（36%）減少したのに対し、同年の推定給油所数の減少は 522 店舗（1%）とほとんど減少していない。これは、ガソリン総販売量の減少が 2005 年から始まるため、2011 年時点ではその影響は小さく推定給油所数はほとんど減少しないことを示している。

2.4 給油所数減少の総括

給油所数の 1995 年からの減少は流通の合理化によりもたらされている。2005 年以降の給油所数の減少については、さらにガソリン総販売量の低下が減少の要因として加わっているが、その重みは相対的に大きくはない。

セルフ導入の給油所数への影響に関する推定の結果は、セルフ導入がなければ給油所数は流通の合理化による影響をほとんど受けず、ガソリン総販売量の減少だけが給油所数の主な減少要因となることを示している。そして、2005 年以降はガソリン総販売量の減少に伴い給油所数は減少していかざるを得ないと予想されるにもかかわらず、推定結果からはその影響が 2011 年時点でほとんど確認されない。これらのことは、1999 年以降のセルフ給油所の導入とその増加が給油所数の減少を導いた最も大きな要因となっていることを示している。

1999 年以降のセルフ導入により流通の合理化が加速し給油所数は急速に減少してきた。そしてその数は 2011 年時点で 38,777 店舗、つまりピーク時の 1995 年の 60,421 店舗に対して 64%にまで減少している。

3. 平常時における給油所の公共性

平常時において、給油所は自家用車の燃料を供給する社会インフラとしての役割を果たしている。しかし、その社会インフラとしての機能は全ての地域で一様なものではない。公共交通機関の整備状況の違い等から、地域により給油所の公共性は異なっている。

地域により異なる給油所の公共性を、家計調査のデータから分析する。

3.1 地域ごとの構造の違い

表2に県庁所在地別一世帯当たりの年間ガソリン消費量を示す。最上位の山口市と最下位の大阪市とではガソリン消費量に5.5倍の差があり、上位の地域と下位の地域とでガソリン消費量に大きな差がある。

このようなガソリン消費量の違いは地域ごとの交通事情の違いを反映している。つまり、山口市等の地域では自家用車が主要な交通手段になっているが、逆に東京都区部や大阪市等では電車や地下鉄等の公共交通機関が整備されており自家用車の代替となる交通手段が確保できる。

3.2 生活における石油の重要度

可処分所得とは所得のうち個人が自由に使える資金を指す。ある支出が可処分所得に占める割合の大きさは、個人がその支出に対してどれだけ生活の重きをおいているかの指標となる。

表3に県庁所在地別一世帯当たりの可処分所得に占めるガソリン購入額の割合を示す。上位の都市は、ガソリンを生活に必要不可欠なものとして購入している地域である。逆に下位の都市では生活におけるガソリンの重要度は低い。

この表3の上位5市は表2の上位15市の中に含まれており、表3の下位5市は表2の下位5市と一致することから、ガソリン購入量と可処分所得に占めるガソリン購入額の割合に関係性がみられる。この両者を散布図にして図5に表すと、両者の間には相関係数0.94という強い正の相関関係が

ある。

これは、電車や地下鉄等の公共交通機関が整備されている地域に住む人々にとって、生活における石油の重要度は低いことを意味している。特に、

表2 一世帯当たりの年間ガソリン消費量

順位	県庁所在地	ガソリン消費量(Q)
1	山口市	850,842
2	山形市	777,020
3	水戸市	753,775
4	福井市	746,384
5	金沢市	728,875
6	津市	714,558
7	長野市	699,707
8	大分市	698,033
9	富山市	686,663
10	徳島市	683,790
...		
43	横浜市	320,585
44	さいたま市	319,667
45	京都市	265,291
46	東京都区部	188,028
47	大阪市	154,218

(出所：総務省の家計調査(2010)より作成)

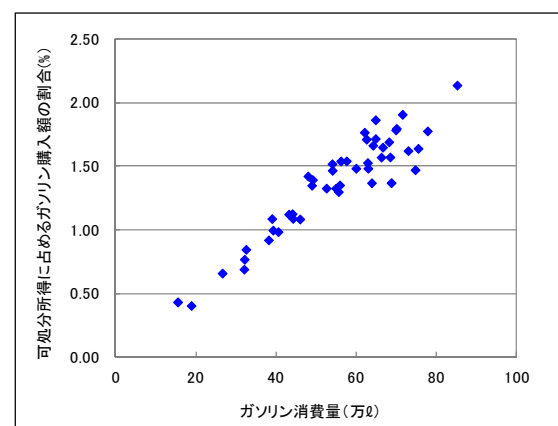


図5 ガソリン購入量と可処分所得の占めるガソリン購入額の割合の相関図(全県庁所在地)

(出所：総務省の家計調査(2010)より作成)

表3 一世帯当たりの可処分所得に占めるガソリン購入額の割合

順位	県庁所在地	可処分所得に占める ガソリン購入額の割合 (%)	可処分所得 (年間)		ガソリン購入額 (年間)	
			金額 (円)	順位	金額 (円)	順位
1	山口市	2.14	5,054,784	28	108,100	1
2	津市	1.91	4,716,768	37	90,021	9
3	宮崎市	1.87	4,439,772	45	82,843	15
4	長野市	1.80	5,079,024	27	91,315	6
5	大分市	1.79	5,100,972	26	91,132	7
. . .						
43	横浜市	0.77	5,392,212	14	41,447	43
44	さいたま市	0.69	5,880,648	4	40,613	44
45	京都市	0.66	5,153,952	22	33,992	45
46	大阪市	0.43	4,590,516	41	19,879	47
47	東京都区部	0.40	6,057,120	3	24,497	46

(出所：総務省の家計調査 (2010) より作成)

表2、3の下位の5市、つまり大都市部ではとりわけその重要度が低くなっている。しかし、大都市部と違い、自家用車が主要な交通手段となっている地域では、人々の生活における石油の重要度は格段に高い。

4. 災害時における給油所の公共性

次に、災害時における石油、都市ガス、電気それぞれの供給ラインの特性を検証していくことにより、石油の災害時における社会インフラの側面を考察する。

今回、災害の事例として1995年の阪神・淡路大震災と2011年の東日本大震災の例をとる。そのために先ずこの二つの災害の概要を以下で簡潔に示す。

阪神・淡路大震災は1995年1月17日に起こったマグニチュード7.2の直下型地震による災害である。この地震による被害は神戸を中心とした局地に集中していた。

東日本大震災は、2011年3月11日に宮城県沖で起こったマグニチュード9.0の地震とそれに伴う津波の発生により、東北地方および関東地方の広域に被害を与えた災害である。

4.1 石油供給ラインの被害と復旧

(1) 阪神・淡路大震災の事例

阪神・淡路大震災では製油所や油槽所には被害がなかった。ただし、道路の寸断や震災直後の一部の製油所の自動停止により、出荷が数日遅れた。表4に給油所の被害について示す。

被災地にあった869カ所の給油所の3分の2にあたる579ヶ所で被害がみられた。そのうち3割前後で建物破損や防火塀破損等の被害があった。しかし、建物全壊や地下タンクへの被害、または火災があったという給油所はなかった。これらのことは、給油所の防火塀は火事から建物を守り、また地下タンクや建物自体は地震に対して十分な耐震性をもっていたことを示している。このように給油所は震災に対して強い構造になっている。

表4 阪神・淡路大震災における給油所の被害状況

被害状況	件数
被災地給油所数	869ヶ所
被災給油所数	579ヶ所 (66.6%)
内訳	
建物全壊	0ヶ所
建物半壊	9ヶ所 (1.0%)
建物破損亀裂等	242ヶ所 (27.8%)
防火塀倒壊半壊	68ヶ所 (7.8%)
防火塀破損等	295ヶ所 (34.0%)
地下タンク被害	0ヶ所
火災	0ヶ所

(注) () 内のパーセンテージは被災地給油所数を母数とする。

(出所：兵庫県石油商業組合の阪神・淡路大震災給油所の使命と安全性 (1995) p.6 より作成)

表 5 東日本大震災における石油供給拠点の被害状況と対応

	製油所	油槽所	給油所（東北元売7社）
3月11日	9製油所のうち6製油所が操業停止 (2件火災、1件被害大)	東日本全域の29油槽所が出荷停止	東北地方全域の給油所で被害
3月17日	2製油所が操業再開	塩釜油槽所の一部出荷開始	
3月21日	1製油所が操業再開	塩釜油槽所の本格出荷開始	69%が営業中
4月1日	震災前と同じ水準まで回復	29中24油槽所（83%）が出荷可能	81%が営業中
4月7日		29中26油槽所（90%）が出荷可能	90%が営業中

（出所：石油連盟の2011年4月1日、7日の定例記者会見・配布資料および出光興産株式会社の月刊出光2011年5月号（2011）p.18-21より作成）

(2) 東日本大震災の事例

東日本大震災では、海岸沿いに立地している製油所や多くの油槽所が津波による被害を受けた。また、給油所も地震や津波の影響により多くが営業を停止した。表5に東日本大震災における石油供給拠点の被害と対応を示す。

震災により東日本の9製油所のうち6製油所が操業を停止した。停止した製油所のうち2ヶ所で火災が発生し、1ヶ所では被害が大きく操業不可能となった。他3ヶ所は10日以内に操業を再開した。

油槽所に関しては、東日本の太平洋側のすべての油槽所で出荷が停止した。そのため地震発生から数日間は、出荷可能な日本海側の新潟や秋田、そして山形の油槽所からの陸上輸送によるガソリン配送が主であった。また、被災地にあった油槽所のうち塩釜油槽所は被害が軽微であったため、港湾が整備され製油所からの海上輸送が受けられるようになった3月21日から本格的に出荷を開始した。この塩釜油槽所を石油供給各社が共同利用することにより被災地への石油の供給を促進した。そして8割以上の油槽所が4月1日までに出荷が可能な状態となった。

給油所も地震等の影響で震災直後は多くが営業を停止した。しかし、4月7日時点で9割は営業を再開しており、復旧は1ヶ月程度で完了した。また、津波により給油所がすべて流されてしまった陸前高田市などの地域では、地上タンク式の簡易給油所を設置する試みがなされ、供給拠点がなくなってしまった地域においても迅速な供給再開

が図られた。

東日本大震災では、東北地方のタンクローリー約150台が津波に流された。もともと東北地方で稼動しているのは700台であったため、被災地ではタンクローリーが不足し、給油所にガソリンが配送できなくなった。そのため、被災地周辺の近隣地域のタンクローリーが一時的に被災地の配送に回った。さらに、地震から約1週間後に西日本からのタンクローリーの投入が開始され、4月13日までに300台の被災地への投入が完了し、タンクローリーによる配送体制は1ヶ月で整った。

4.2 都市ガスと電気の供給ラインの被害と復旧

(1) 被害と復旧の実態

電気の供給ラインは、両震災において送配電線などの供給ネットワークだけでなく発電所や変電所などの拠点も地震や津波による被害を受けた。

図6に阪神・淡路大震災の供給停止戸数の推移を、図7と表6に東日本大震災の供給停止戸数の推移を示す。なお、図7の供給停止戸数は、地震発生時の供給停止戸数を100とした指数で表している。

多くの発電所や変電所が地震を感知し被害の大小に関わらず自動停止したため、地震発生直後、阪神・淡路大震災で260万世帯、東日本大震災で470万戸が停電した。そして図6と図7の地震発生から数日間のグラフの傾きが急に見えるのは、自動停止したもののうち被害が軽微な発電所や変電所から順に自動停止が解除されていったからである。

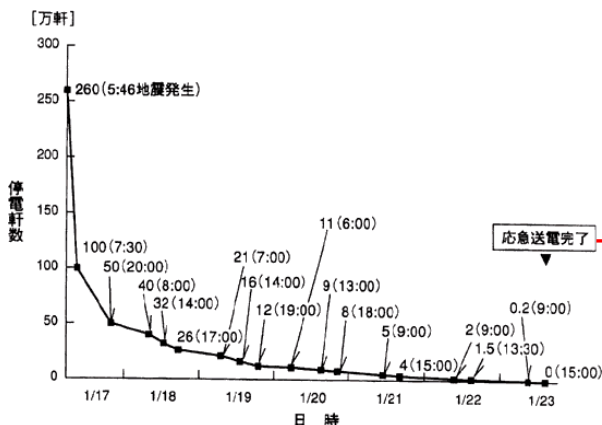


図6 阪神・淡路大震災における電気の供給停止戸数の推移

(出所：関西電力ホームページの「停電件数の時間推移」を引用)

表6 東日本大震災における電気と都市ガスの供給停止戸数

	電気(戸)	割合(%)	都市ガス(戸)	割合(%)
3月11日	4,747,604	100.000	401,388	100.0
4月11日	43,954	0.926	92,228	23.0
4月15日	39,139	0.824	19,939	5.0
4月20日	32,058	0.675	4,188	1.0
4月25日	12,485	0.263	2,875	0.7
4月28日	10,508	0.221	1,959	0.5
5月4日	—	—	0	0.0
5月6日	6,141	0.129		
5月13日	3,465	0.073		
5月20日	1,452	0.031		
5月27日	323	0.007		
6月3日	121	0.003		
6月18日	0	0.000		

石油供給復旧完了

(注)「石油供給復旧完了」は、石油連盟の「今日の石油産業 2012」(2012) p.73 より、4月18日とされている。

(出所：「電気供給停止戸数」は東北電力株式会社ホームページの東北沖地震に関する、停電状況、「都市ガス供給停止戸数」は日本ガス協会ホームページの東北地方太平洋沖地震による都市ガスの停止状況より作成)

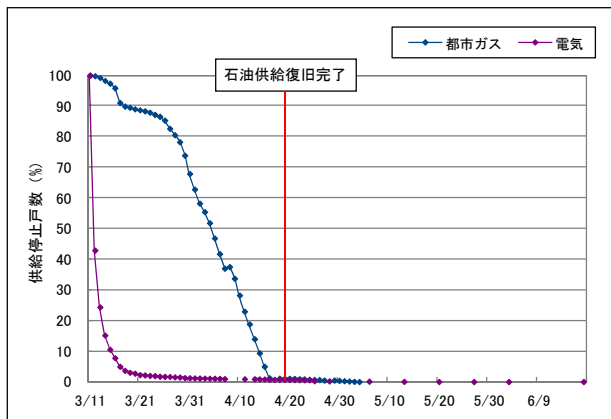


図7 東日本大震災における電気と都市ガスの供給停止戸数の推移

(注)「石油供給復旧完了」は、石油連盟の「今日の石油産業 2012」(2012) p.73 より、4月18日とされている。

(出所：「電気供給停止戸数」は東北電力株式会社ホームページの東北沖地震に関する、停電状況、「都市ガス供給停止戸数」は日本ガス協会ホームページの東北地方太平洋沖地震による都市ガスの停止状況より作成)

表7 両震災での都市ガスの被害状況と対応

	阪神・淡路大震災	東日本大震災
対象戸数	600万戸	1,400万戸
供給停止戸数	85.7万戸	40.2万戸
被害戸数率	14.3%	2.9%
復旧日数	94日	54日
最大復旧人数	9,700人	4,600人
復旧延べ人数	72万人・日	10万人・日
PE管化率	6.5% (1994年末)	35.6% (2009年末)

(出所：日本ガス協会の平成23年東北地方太平洋沖地震による一般ガス事業者の被害状況(2011) p18, 25より作成)

都市ガスにおいて、ガス製造所やガスホルダー等の拠点は、阪神・淡路大震災では被害がなかった。また、東日本大震災では津波により停止したガス製造所などもあったが、新潟県からの天然ガスパイプラインによる供給でそれを補うことができた。

しかし、家庭へ都市ガスを配送する役目をもつガス管には両災害において被害がみられた。表7に両災害での被害概要を示すが、供給停止の多くはガス管の寸断が原因となっている。

このように、震災による被害が軽微であっても発電所や変電所には自動停止する特性があるために、多数の家庭への電気の供給が一時的とはいえ停止することが両震災を通して共通に示されている。

都市ガスは、阪神・淡路大震災では 85.7 万戸、東日本大震災では 40.2 万戸への供給が停止した。東日本大震災のほうが阪神・淡路大震災よりも対象戸数が多いことから、被害範囲が大きいことが分かる。東日本大震災において、被害範囲が大きいかかわらず供給停止戸数が少なかったのは、ポリエチレン管の普及（PE 管化率）が進んでいたからである。

(2) 被害と復旧の特徴

電気は発電所や変電所から家庭まで電線で供給され、都市ガスはガス製造所やガスホルダーから家庭までガス管を通して供給される。電気と都市ガスの供給ラインには、拠点と拠点の間が配線や配管でつながっているという共通点がある。しかし、その供給ラインの被害や復旧についてはそれぞれ特徴がある。

図 6 と図 7 のグラフの形に注目する。電気の供給停止戸数の推移を示すグラフは、阪神・淡路大震災（図 6）と東日本大震災（図 7）はいずれも同じような漸近線形になっている。一方、都市ガスのグラフ（図 7）はこれとは異なる山形になっている。このことから都市ガスより電気のほうが初期の復旧速度が大きいことがわかる。

このように両者の初期の復旧速度に大きな差があるのは、電気は発電所や変電所の自動停止を解除していくことで復旧が急速に進むというだけではなく、電気と都市ガスとではネットワークの復旧作業に違いがあることが関係している。すなわち、都市ガスの復旧には地面を掘り起こしガス管を取り替える作業を行わなければならないが、これは電気の復旧作業における電柱を建て直して電線を張る作業に比べてより多くの時間を要する。そのため電気の初期復旧は速く進み、図 7 から地震発生から 10 日後には 90%後半まで供給が回復し

ていることが分かる。

しかし、電気は初期の復旧速度は速いが、地震発生から日が経つにつれその速度は次第に遅くなっている。特に東日本大震災においては、地震発生から 1 ヶ月経過した時点で電気の供給停止戸数は残り 1 %を切っていたにもかかわらずその全復旧に 3 ヶ月以上の日数を要している。

これは、東日本大震災では被害範囲が広域に及んだため、比例して復旧範囲も広域となったことによるところが大きい。電気は単位長さ当たりの復旧作業は都市ガスに比べて手間が少ないのは確かであるが、被害が広域に及んで郡部にまで被害がある場合、郡部の復旧を進めるためには長い距離の電線を復旧する必要があるため、復旧に時間を要する。

表 8 に東日本大震災における都市ガス事業者別の被害と対応を示す。都市ガスの全供給停止戸数の 40.2 万戸の約 8 割にあたる 31.1 万戸が仙台市ガス局の被害である。東日本大震災では地震や津波が広範囲の地域を襲ったにもかかわらず、都市ガスの供給停止が発生した地域はほぼ仙台市に限られていた。このように都市ガスの供給停止戸数がある地域に集中するのは、都市ガスの供給地域が一般に都市部に限られているという特徴を反映するものである。

また都市ガス事業者の中で比較すると、復旧作業開始日が最も遅くかつ復旧速度が最も小さかったのは石巻ガスである。一方、復旧作業開始日が最も早くかつ復旧の進行が最も速かったのは仙台市ガス局である。これは、一般に復旧対象の戸数が多く集中しているところから復旧が行われる傾向があることが主な誘因となっている。

復旧作業ではより多数の人をより早く助けることが重要である。都市ガスの復旧はこうした考えに沿って進められた。実際にそれでもより多くの

表 8 東日本大震災における都市ガス事業者別の被害状況と対応

都市ガス事業者	仙台市ガス局	塩釜ガス	釜石ガス	常盤共同ガス	石巻ガス
供給停止戸数(戸)	311,144	9,665	6,342	14,572	6,738
復旧作業開始日	3月23日	3月25日	3月28日	3月29日	4月10日
復旧完了日	4月16日	4月12日	4月11日	4月15日	5月3日
復旧作業所要日数	25日	19日	15日	36日	24日
復旧速度(戸/日)	12,446	509	423	405	281

(出所：日本ガス協会の平成 23 年東北地方太平洋沖地震による一般ガス事業者の被害状況 (2011) p23, 25, 33 より作成)

世帯のより早い復旧を行うため、復旧対象が集中する戸数規模が大きい都市部のほうから集中的に作業を行い復旧する措置がとられた。

都市ガスの普及はもともと都市部に集中している。そのため、都市ガスよりも広範囲に普及している電気の復旧ではさらにその傾向が強くなる。被害範囲が大きい場合、電気の復旧作業を効率的に行い多数の人をできる限り早く助けるためには、都市部のほうから順に復旧作業を進めることになり、結果的に郡部の復旧は遅れることになる。

阪神・淡路大震災のように被害範囲が小さい場合には電気は早期復旧が可能であった。しかし、東日本大震災のように広範囲に被害が及んだ場合には郡部ほど電気の復旧は遅くなり長期的に供給が停止した。電気の復旧は、阪神・淡路大震災では6日後には完了したが、東日本大震災では約3ヶ月後であった。

4.3 災害時における石油供給ラインの特性

表6をみると、電気は初期の復旧が早く進行するため1ヶ月経つと供給停止戸数が残り1%を切る。しかし、普及率が高い電気の供給停止戸数の1%というのは絶対数でいうと無視できない大きさになる。4月11日時点で4万強の世帯に電気が供給されていない。初期の復旧に時間を要するため、都市ガスについてもこの時点で2割強にあたる9万世帯で供給が回復していない。地震から1ヶ月を経過した時点ではガスの供給停止戸数が電気を上回っている。

しかし、地震から2ヶ月を経過した時点では都市ガスが全世帯への供給を回復していたのに対し、電気はまだ3千世帯で供給が停止しており、さらには3ヶ月以上供給が停止していた地域もある。災害時における生活の安全保障を考えるとときにはこうした諸点も重視しなければならない。

調理、照明、暖房、情報収集などに使用できるという広い汎用性から、電気は日常においてなくてはならないものである。しかし、特に郡部において、災害時に長期にわたって電気の供給が停止する可能性がある。

一方、石油は阪神・淡路大震災では被害が軽微であり供給に支障は出なかった。東日本大震災では津波により被害を受けた製油所や油槽所は1ヶ月内で供給機能を回復した。給油所も1ヶ月後には9割が営業を再開している。製油所や油槽所、そして給油所などの拠点は、震災があっても被害を受けにくく、被害があっても早期に復旧し供給体制を整えられるという特性がある。

さらに東日本大震災では、給油所が津波に流されてしまった地域に対して地上タンク式の給油所が設置された。初めての試みであったにもかかわらず震災から約1ヶ月後の4月22日という比較的早期に営業が開始された。これにより石油供給には高い柔軟性があることが示された。

そして、石油供給の最大の特性はこれらの拠点さえあればその拠点間をつなぐタンクローリー等を柔軟に活用することでどの地域にも普遍的に供給することができる場所にある。これらの特性に支えられ、石油は他のエネルギーよりも普遍的かつ早期にそれぞれの地域で供給を再開することができる。

実際に、表6に示すように、東日本大震災において石油供給の復旧は電気や都市ガスのいずれよりも早く完了した。石油は災害時の社会インフラとしての役割を十分に果たしうる強靱にして柔軟な供給ラインを有している。

このように3つのエネルギー供給ラインはその特性がそれぞれ異なっている。大規模な震災があった場合、電気の供給は広範囲の地域で多数の世帯への供給が一時的とはいえ寸断されるのみならず、郡部では復旧が遅くなり長期的に供給が断たれる地域が出る。また、都市ガスは供給地域が限られているため人員を効率的に使えば早期復旧が期待できるが、それでも郡部ではやはり復旧が遅れる可能性がある。

一方、石油の供給は拠点の強靱さとネットワークの柔軟性によりどの地域でも早期に復旧し供給再開することが可能である。そのように考えたとき、長期にわたって電気や都市ガスの供給が寸断される可能性のある地域において、石油の供給イ

ンフラは生活の安全保障上の観点から重要な位置を占める。

災害時に最低限必要なものは、水、食事、暖房、情報である。水を得るためには井戸が必要であり、井戸から水を汲むためにはエネルギーが必要である。また、食事、暖房に関しては加熱のためにエネルギーが必要であり、そして情報を得るためにはエネルギー、とりわけ電気が必要となる。

しかし、災害時には電気の供給が長期にわたって停止する可能性がある地域がある。そうした地域では予備電源が必要であり、したがって予備電源を動かすための燃料が必要になってくる。早期復旧が可能な石油は、電気を確保するための予備電源の燃料にもなり、また水、食事、暖房などの確保を可能にするエネルギーとしても活用できる。

5. まとめ

給油所は、平常時には自動車の燃料の供給拠点として、災害時には必要最低限の生活を保障するエネルギー供給拠点として、国民生活の根幹を支えている。

しかし、石油流通のさらなる効率化が進行すれば、給油所数がさらに減少し各地域への供給はしだいに脆弱化していくことになる。それによって石油供給ラインの柔軟性が失われれば、災害時において石油供給の再開が遅れるのみならず供給が行き届かなくなる地域が生じる可能性がある。

給油所数は1995年から減少しており、今後ますます減少していく傾向にある。その減少により平常時や災害時において生活に支障が出てくるのは、地方、とりわけ郡部である。社会インフラとして機能する給油所が各地域にある一定数以上確保されない状況になることは、平常時だけでなく災害時においても、国民の生活安全保障上の観点から問題がある。

給油所は小売業であるが、給油所が販売しているのは生活の根幹を支えている石油というエネルギーである。小売業としての給油所が流通の合理化の中でさらに減少していくことが予想される。

しかし、給油所が平常時や災害時において石油を供給する社会インフラとして機能することを認識すれば、単に経済的合理性の観点から給油所が減少していくことに対して危機感を持ち、生活の安全保障という観点も踏まえて今後の在り方を再検討していかななくてはならない。

補遺

今後普及していく動きにある電気自動車は、給油所の在り方にも影響を与えると予測されている。ゆえに、電気自動車の普及の動きにも今後注目していく必要があり、この論文においては生活の安全保障の観点から以下のように考える。

電気自動車が普及していくことで、今後は自家用車の燃料が石油から電気に次第に移行していくことになる。現行の給油所数の減少に加え、電気自動車の普及に伴うガソリン需要のさらなる低下が予想される。平常時における給油所の必要性の低下から、その数はさらに減少していくと考えられる。

自家用車の燃料を電気へと移行していくことは脆弱な供給ラインである電気に交通手段をも依存することを意味する。長期的な電気の供給停止が起こった場合、災害時に必要な物資や情報だけでなく被災地での足までもが奪われる事態を招き、災害時にさらなる困難を被災者に与えることになりかねない。

もちろん、電気自動車にはガソリン自動車にはない利点がある。大型蓄電装置でもある電気自動車を災害時の予備電源として活用することも可能である。それは確かに短期的な電気供給の停止の場合には有効であるが、長期的に供給が途絶えた場合には石油を活用した発電などによるバックアップが不可欠である。電気自動車には一時的な電気供給体としての役割しか期待できず、災害時の国民生活を保障するものとしては不十分である。

このように電気自動車の普及は、交通手段までも脆弱な供給ラインである電気により依存せざるをえない状況を導く可能性があるだけでなく、ガ

ソリン需要を低下させ給油所数の減少を加速して社会のエネルギー供給体制の脆弱化を招くことにつながりかねないことに注意しておかなくてはならない。

参考文献

- 1) 総務省；家計調査（2010）
- 2) 経済産業省；商業統計（1972 - 2007）
- 3) 経済産業省資源エネルギー庁；揮発油販売業者数及び給油所数の推移（登録ベース）（2011）
- 4) 財団法人日本エネルギー経済研究所石油情報センター；セルフSS出店状況（2011）
- 5) 経済産業省；エネルギー生産・需給統計年報（1989 - 2001）
- 6) 経済産業省；資源・エネルギー統計調査年報（2002 - 2010）
- 7) 財団法人日本エネルギー経済研究所石油情報センター；平成21年度給油所数経営・構造改善実態調査報告書（2010）
- 8) 兵庫県石油商業組合；阪神・淡路大震災 給油所の使命と安全性（1995）p.6
- 9) 石油連盟；4月1日、7日、18日の定例記者会見・配布資料（2011）
http://www.paj.gr.jp/from_chairman/data/2011/index.html#id514
- 10) 石油連盟；今日の石油産業2012（2012）p.73
- 11) 日本ガス協会「平成23年東北地方太平洋沖地震による一般ガス事業者の被害状況」（2011）
- 12) 関西電力；阪神・淡路大震災～応急送電までの7DAYS～；図3-1 停電件数の時間推移
<http://www1.kepco.co.jp/kyousei/more/days/>
- 13) 東北電力株式会社；東北地方沖地震に関する、停電情報
<http://www.tohoku-epco.co.jp/emergency/9/index.html>
- 14) 日本ガス協会；東北地方太平洋沖地震による都市ガスの停止状況（3月11日～5月18日）
<http://www.gas.or.jp/tohoku/press/index.htm>