

### 3. ガス

#### 3.1 予測方法

##### (1) 対象施設設備

都市ガス(低圧導管)およびLPガスを想定対象とし、これらの物的被害量を定量化した。

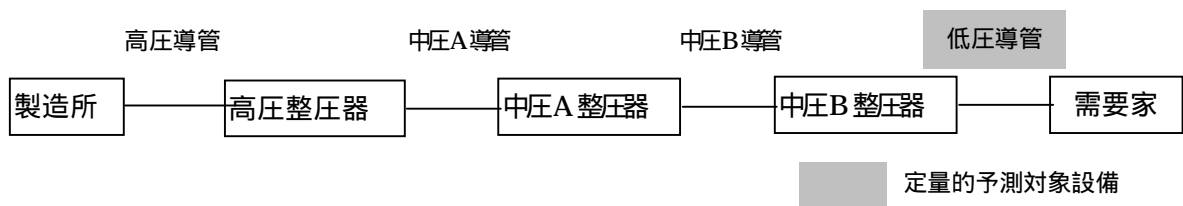


図 3-1 都市ガス対象設備

##### (2) 予測方法

阪神・淡路大震災の被害データを用いた想定手法に基づき想定を行った。手法としては、静岡県第3次地震被害想定(2001)や東京都地震被害想定(1997)の手法を用いた。以下の通りである。

##### 1) 物的被害

###### 都市ガス

阪神・淡路大震災の都市ガス導管(ネジ鋼管)の被害データから、地表速度とネジ鋼管被害率との関係を標準被害率として設定し、これに液状化条件、管種による影響を考慮・補正することで、被害箇所数を定量化した。

都市ガス中低圧導管の被害箇所数は次式により算出される。

$$\text{被害箇所数} = C_1 \cdot C_2 \cdot R \cdot L$$

ここで、

$C_1$  : 液状化による補正係数

液状化による補正係数は日本海中部地震の被害事例より次表の通り(上水道と同様)。

表 3-1 液状化による補正係数

液状化危険度	C1
PL>15	2.8
15 PL>5	1.5
5 PL>0	1.2
PL=0	1.0

C<sub>2</sub> : 管種による補正係数

R : 地震動による標準被害率(箇所 / km)

L : 設備延長(km)

**a) 地震動による標準被害率**

阪神・淡路大震災における都市ガス導管(ネジ鋼管)の被害データから得られた、標準被害率と地表速度との関係式を適用した。

この場合、地震動による標準被害率は次式から求められる。

$$\text{地震動による標準被害率(箇所 / km)} = 3.89 \times 10^{-3} \times (\text{PGV} - 20)^{1.51}$$

ここで、PGV : 地表最大速度(cm/s)

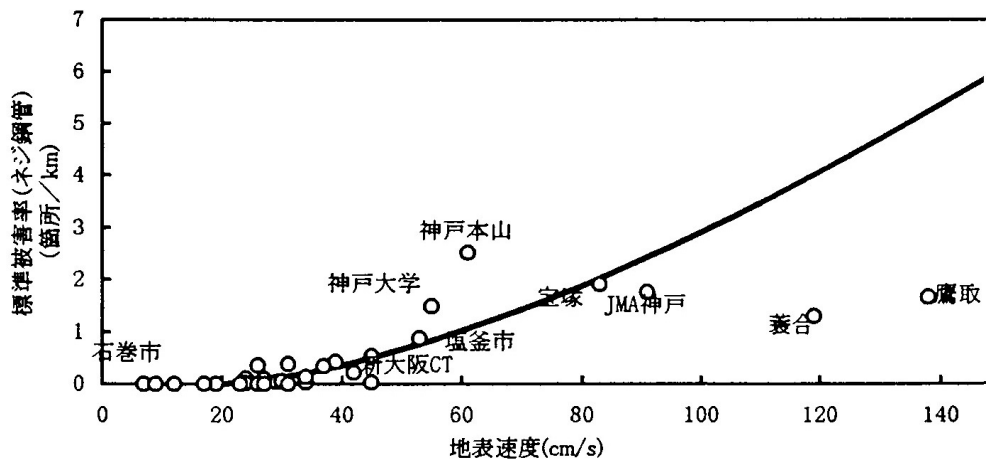


図 3-2 都市ガス導管の被害率(箇所/km)と地表速度(cm/s)との関係

**b) 管種による補正係数 : C<sub>2</sub>**

管種による補正係数(C<sub>2</sub>)は以下の通りに設定した。

表 3-2 管種による補正係数：C<sub>2</sub>

管種		C <sub>2</sub>
低圧	鋼管(溶接接合・メカニカル)	0.02
	鋼管(ネジ)	1.00
	ダクタイル鋳鉄管(ガス型)	0.05
	ダクタイル鋳鉄管(メカニカル)	0.02
	普通・ねずみ鋳鉄管(印ろう型)	0.46
	普通・ねずみ鋳鉄管(ガス型)	0.23
	ポリエチレン管	0.00

(「東京における直下地震の被害想定に関する調査報告書」(東京都、1997)による東京ガス(株)の地震時導管網警報システム SIGNAL で使用している補正係数を参考に設定。)

## 2)LPガス

LPガスの物的被害及び機能支障については、阪神・淡路大震災における事例から要点検需要家数を想定した。

LPガスについては、被災した約 39 万 7,300 世帯のうち、家屋の全壊等により使用不能となった世帯を除き、安全点検を実施しないと使用できない世帯が 28 万 6,950 世帯あったと報告されている。阪神・淡路大震災における全壊が 18 万世帯、半壊が 27 万世帯であったことから考えると、建物が全半壊した世帯はほとんど全てがLPガスの安全点検を実施しないと使用できない世帯であったと言える。したがって、ここでは要点検需要家数 = 全半壊率 × 需要家数とした。

## 3)機能支障

### 都市ガス

阪神・淡路大震災では都市ガスが供給停止された地域と、震度 6 弱以上の地域はエリア面積から見てかなりの部分がオーバーラップしていることから、ここでは震度 6 弱以上地域の需要家数を供給停止需要家数として求めた。

$$\text{ガス供給停止需要家数} = \text{震度 6 弱以上世帯数比率} \times \text{都市ガス需要家数}$$

なお、地震時の安全装置として、一般需要家には、震度 5 弱相当の揺れやガス漏れを感知して自動的にガスを遮断するマイコンメーターが設置されている。このマイコンメーター遮断は需要家側で簡単に復帰操作ができることから、ここでは機能支障とは扱わないこととした。

### LPガス

$$\text{LPガス機能支障率} = \text{要点検需要家数} / \text{総需要家数}$$

## 4)復旧日数

都市ガスの復旧日数の算定については、兵庫県南部地震、北海道南西沖地震、釧路沖

地震、日本海中部地震及び宮城県沖地震における供給停止戸数と復旧日数との関係は次図の通りであり(データは『東京都地震被害想定調査』(1997)より)、安全側に立ち、上限を考慮した近似直線で復旧日数を想定した。

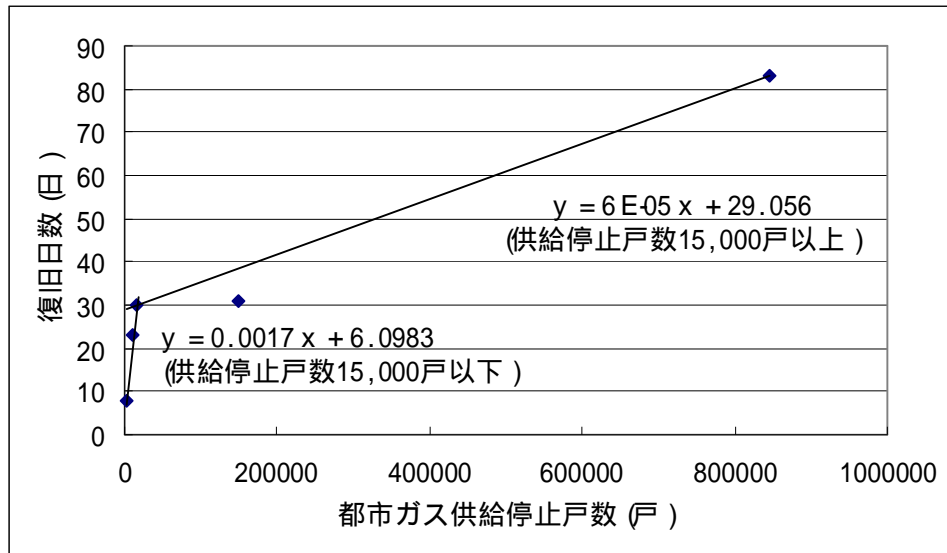


図 3-3 過去の地震における都市ガス供給停止戸数と都市ガス復旧日数との関係

また、LPガスについては、阪神・淡路大震災では、兵庫県プロパンガス保安協会によって2週間後にLPガス消費世帯の安全点検を終了している(『阪神・淡路大震災 - 兵庫県1ヶ月の記録 - 』(阪神・淡路大震災兵庫県災害対策本部、1995)より)。これを参考にすると、山梨県で東海地震が発生した場合の揺れの大きさを勘案すると、LPガス供給が復旧するまでの期間は1~2週間程度と想定される。

### 3.2 予測結果

#### (1) 施設現況

都市ガスについては、各事業者の資料等に基づき、管種別に低圧管施設延長を集計した。また、LPガスについては、LPガス協会が必要家数把握していないため、LPガス需要家数 = 全世帯数 - 都市ガス需要家数として推定。

表 3-3 都市ガス・L P ガス施設の現況

市町村名	都市ガス								需要家数 (戸)	L P ガス 需要家数 (戸)
	低圧導管延長 (m)									
	鋼管 (溶接接 合・メカニ カル)	鋼管 (ネジ)	ダクタイル鋳鉄 管 (ガス型)	ダクタイル鋳鉄管 (メカニカル)	普通・ねずみ鋳鉄管 (印るう型)	普通・ねずみ鋳鉄管 (ガス型)	ポリエチレン管	合計		
甲府市	32,503	91,490	4,381	84,667	8,615	15,616	35,362	272,635	28,450	50,711
富士吉田市	16,031	50,032	0	23,246	8,257	0	0	97,566	7,026	9,902
塩山市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,353
都留市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,128
山梨市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,537
大月市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,927
韮崎市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,690
南アルプス市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21,594
甲斐市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25,573
笛吹市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,263
北杜市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,572
上野原市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,012
牧丘町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,882
三富村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	427
勝沼町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,685
大和村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	509
中道町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,540
芦川村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	257
豊富村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,084
上九一色村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	544
三珠町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,208
市川大門町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,535
六郷町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,283
増穂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,157
鮎沢町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,515
早川町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	854
身延町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,382
南部町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,252
玉穂町	0	0	147	2,836	0	0	7,929	10,912	510	3,769
昭和町	50	0	227	4,366	0	0	12,017	16,660	987	5,240
田富町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,622
小淵沢町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,092
道志村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	566
西桂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,463
忍野村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,452
山中湖村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,542
鳴沢村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	856
富士河口湖町	277	0	0	0	0	0	0	277	16	6,984
小菅村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	398
丹波山村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	375
県計	48,861	141,522	4,754	115,116	16,872	15,616	55,308	398,050	36,989	271,735

【都市ガス】

\* 低圧導管延長及び需要家数は平成 15 年 3 月末現在の数値。

\* 管種別延長は前回想定時の収集データにおける管種別割合をもとに推定。富士河口湖町の導管管種は割合の最も大きな鋼管（ネジ）とした。

【L P ガス】

\* 全世帯数から都市ガス需要家数を差し引いたものを L P ガス需要家数とした。

## (2) 物的被害

都市ガス施設における物的被害の想定結果は次の通りである（LPガスについては機能支障のところに記載した）。

低圧導管の被害箇所数は、富士吉田市、甲府市を中心に約 100 箇所（約 0.26 箇所/km）と想定される。

表 3-4 都市ガス物的被害予測結果（東海地震）

市町村名	低圧導管延長 (m)	被害箇所数 (箇所)	被害率 (箇所/km)
甲府市	272,635	23.2	0.09
富士吉田市	97,566	79.0	0.81
塩山市	0	0.0	-
都留市	0	0.0	-
山梨市	0	0.0	-
大月市	0	0.0	-
韮崎市	0	0.0	-
南アルプス市	0	0.0	-
甲斐市	0	0.0	-
笛吹市	0	0.0	-
北杜市	0	0.0	-
上野原市	0	0.0	-
牧丘町	0	0.0	-
三富村	0	0.0	-
勝沼町	0	0.0	-
大和村	0	0.0	-
中道町	0	0.0	-
芦川村	0	0.0	-
豊富村	0	0.0	-
上九一色村	0	0.0	-
三珠町	0	0.0	-
市川大門町	0	0.0	-
六郷町	0	0.0	-
増穂町	0	0.0	-
鯉沢町	0	0.0	-
早川町	0	0.0	-
身延町	0	0.0	-
南部町	0	0.0	-
玉穂町	10,912	0.1	0.01
昭和町	16,660	0.0	0.00
田富町	0	0.0	-
小淵沢町	0	0.0	-
道志村	0	0.0	-
西桂町	0	0.0	-
忍野村	0	0.0	-
山中湖村	0	0.0	-
鳴沢村	0	0.0	-
富士河口湖町	277	0.0	0.01
小菅村	0	0.0	-
丹波山村	0	0.0	-
県計	398,050	102.3	0.26

## (3) 機能支障

ガス施設における機能支障の想定結果は次の通りである。

都市ガスの供給停止需要家数は、甲府市、富士吉田市を中心に約 2 万戸（約 55%）と想定される。率で見ると、震源に近い玉穂町、富士吉田市が最も高い。全県的な復旧には約

1ヶ月を要すると想定される。

また、LPガスの要点検需要家数（建物被害による使用不能も含む）は、甲府市・富士吉田市・笛吹市・身延町・南部町を中心に約2万7千戸（約10.0%）と想定される。率で見ると、身延町・南部町が高い。LPガスについては、主に建物が全半壊することによって点検を要する被害が発生するため、被害の地域分布については建物被害と似た傾向となる。復旧は都市ガスに比べて早く、全県的な復旧日数は約1～2週間と想定される。

表 3 -5 都市ガス機能支障予測結果（東海地震）

市町村名	需要家数 (戸)	都市ガス供給停止 需要家数 (戸)	都市ガス 供給停止率 (%)
甲府市	28,450	13,228	46.5
富士吉田市	7,026	6,240	88.8
塩山市	0	0	-
都留市	0	0	-
山梨市	0	0	-
大月市	0	0	-
韮崎市	0	0	-
南アルプス市	0	0	-
甲斐市	0	0	-
笛吹市	0	0	-
北杜市	0	0	-
上野原市	0	0	-
牧丘町	0	0	-
三富村	0	0	-
勝沼町	0	0	-
大和村	0	0	-
中道町	0	0	-
芦川村	0	0	-
豊富村	0	0	-
上九一色村	0	0	-
三珠町	0	0	-
市川大門町	0	0	-
六郷町	0	0	-
増穂町	0	0	-
鯉沢町	0	0	-
早川町	0	0	-
身延町	0	0	-
南部町	0	0	-
玉穂町	510	460	90.2
昭和町	987	421	42.6
田富町	0	0	-
小淵沢町	0	0	-
道志村	0	0	-
西桂町	0	0	-
忍野村	0	0	-
山中湖村	0	0	-
鳴沢村	0	0	-
富士河口湖町	16	10	61.1
小菅村	0	0	-
丹波山村	0	0	-
県計	36,989	20,359	55.0

震度6弱以上で都市ガス供給停止があると仮定し、各市町村における震度6弱以上比率をもとに算出

表 3-6 L P ガス機能支障予測結果 ( 東海地震 )

市町村名	L P ガス需要家数 ( 戸 )	要点検需要家数 ( 戸 )	L P ガス 機能支障率 ( % )
甲府市	50,711	3,956	7.8
富士吉田市	9,902	2,121	21.4
塩山市	8,353	292	3.5
都留市	13,128	453	3.4
山梨市	10,537	573	5.4
大月市	10,927	641	5.9
韮崎市	10,690	408	3.8
南アルプス市	21,594	1,879	8.7
甲斐市	25,573	926	3.6
笛吹市	23,263	2,297	9.9
北杜市	14,572	691	4.7
上野原市	10,012	158	1.6
牧丘町	1,882	219	11.6
三富村	427	14	3.3
勝沼町	2,685	281	10.5
大和村	509	70	13.8
中道町	1,540	310	20.1
芦川村	257	49	19.2
豊富村	1,084	212	19.5
上九一色村	544	132	24.3
三珠町	1,208	207	17.1
市川大門町	3,535	545	15.4
六郷町	1,283	429	33.5
増穂町	4,157	909	21.9
鯉沢町	1,515	449	29.6
早川町	854	302	35.4
身延町	6,382	2,815	44.1
南部町	3,252	1,961	60.3
玉穂町	3,769	373	9.9
昭和町	5,240	207	3.9
田富町	5,622	543	9.7
小淵沢町	2,092	66	3.2
道志村	566	9	1.6
西桂町	1,463	65	4.5
忍野村	2,452	830	33.9
山中湖村	1,542	285	18.5
鳴沢村	856	177	20.7
富士河口湖町	6,984	1,186	17.0
小菅村	398	1	0.3
丹波山村	375	21	5.6
県計	271,735	27,064	10.0

(4) 復旧日数

表 3-7 都市ガスの復旧日数

	全県における復旧日数
東海地震	約 1 ヶ月

表 3-8 L P ガスの復旧日数

	全県における復旧日数
東海地震	約 1 ~ 2 週間

注：ただし、東海地震のような広域的な地震災害の場合、阪神・淡路大震災などのような過去の被害事例からの推定よりも円滑に活動が進まない可能性があることから、より長期化するおそれがある。