

平成26年2月26日
経済産業省
ガス安全室

南海トラフ巨大地震、首都直下地震を踏まえた災害対策について

1. 南海トラフ巨大地震、首都直下地震を踏まえた検討状況

平成25年5月に、中央防災会議(※1)防災対策推進検討会議南海トラフ巨大地震対策検討WGにおいて「南海トラフ巨大地震対策について(最終報告)」(参考1)が、同年12月には、中央防災会議首都直下地震対策検討WGにおいて「首都直下地震被害想定と対策について(最終報告)」(参考2)がそれぞれとりまとめられたところ。

(※1)災害対策基本法に基づいて設置された重要政策に関する会議(内閣総理大臣を長とし内閣府が事務局)。防災基本計画の作成や防災に関する重要事項を審議。

都市ガスなどのライフライン・インフラは、主に以下のような報告内容及び試算結果となっている(表1)。

○被害想定

- ・南海トラフ巨大地震は、超広範囲にわたり強い揺れと巨大な津波が発生するとともに、避難を必要とする津波の到達時間が数分という極めて短い地域が存在。
- ・首都直下地震は、マグニチュード7(M7)クラスの都区部直下の地震(30年に70%の確率で発生)と、マグニチュード8(M8)クラスの大正関東地震タイプの地震(当面発生する可能性は低い)を災害対策の対象として想定。被害想定(人的・物的被害)は、M7クラスのうち、都心南部直下地震のモデルで示されている。

○ライフライン・インフラの復旧対策

ライフライン事業者は、重要施設に関するライフライン・インフラの被害を早期に復旧できるよう、全国からの必要となる要員の確保や資機材の配備等の復旧体制を充実させる必要がある。

○施設の耐震化等の推進

ライフライン機能が寸断することがないように、ライフライン事業者は、引き続き施設の耐震化や液状化対策等に取り組むとともに、特に、災害拠点病院等の人命に関わる重要施設への供給ラインの重点的な耐震補強等の対応を進める。

表1.「南海トラフ巨大地震想定*1」「首都直下地震」における試算結果

想定地震	項目	試算結果	被害の範囲
南海トラフ巨大地震	供給停止戸数	約290万戸	東海地方～四国地方において震度7のエリアで多数の需要家への供給が停止
	復旧対象戸数	約180万戸	
	復旧完了日数*2	45日	
首都直下地震	供給停止戸数	約230万戸	1都3県（東京で約3割）の需要家への供給が停止
	復旧対象戸数	約160万戸	
	復旧完了日数*2	44日	

*1 5ケースの内、被害が最大となるケース

*2 復旧完了率が95%までに要する日数。但し、被害が甚大で復旧予測が困難な地区を除く。

なお上水道については、南海トラフ想定では約8週間、首都直下想定では約1ヶ月

下水道については、南海トラフ想定では約5週間、首都直下想定では約1ヶ月

電力については、南海トラフ想定では約2週間、首都直下想定では約1ヶ月

2. ライフラインである都市ガス供給の更なる地震・津波対策の検討

(1)「ハード」と「ソフト」の組合せによる総合的な取組み

①東日本大震災を踏まえた都市ガス供給の災害対策検討では、設備対策、緊急対策、及び復旧対策について、「ハード」と「ソフト」を必要に応じ適切に組み合わせる総合的な対策を行ってきたところ。具体的には、供給停止範囲の極小化、相互の復旧応援体制・運用の充実、移動式ガス発生設備の配備や管内に入った水を迅速に採水する技術の開発など、早期復旧に向け、様々な短縮化に寄与する措置を検討、実施してきた。これら対策の活用によって従来からの復旧スピードを大幅に改善することができた(表2)。

②東日本大震災後の災害対策 WG の場において引き続き更なる早期化が望まれたため、今後の震災対策においても引き続き設備対策・緊急対策・復旧対策を継続して推進するとともに、早期化に寄与する技術開発や運用面の見直しなど追及していく必要がある。

(2)今回の地震被害想定を踏まえた災害対策の評価

我が国は、東日本大震災によって、数百年に一度という自然災害の脅威を、実感をもって体験したが、南海トラフ巨大地震、首都直下地震時においても、東日本大震災を上回るような強地震動や津波の被害想定が発表されたことから、地震・津波発生時に国民生活に欠くことの出来ないライフラインであり、経済産業を支える主要なエネルギーの1つである都市ガスの機能が寸断されることのないよう、ガス設備の耐震化を進めるとともに、公共の安全の確保の観点から、人命に関わる重要施設への供給ラインの重点的な耐震化、多重化等の対応を進めるとともに、優先的に早期に復旧させることができるような体制を構築する必要がある。また、それ以外の施設についても、早期復旧という役割を果たすことが求められている。

このため、既設のガス工作物(LNGタンク、球形ガスホルダー、高圧ガス導管など)の健全性について確認するとともに、当該ガス工作物の復旧期間及び復旧迅速化対策について検討を行い、その結果の妥当性を本小委員会で評価・判断することとする(別紙参照)。なお、

検討の際には、平成 26 年6月に中間とりまとめ予定である産業構造審議会保安分科会電気安全小委員会電気設備自然災害等WGや産業構造審議会保安分科会高圧ガス小委員会における検討状況も参考にすることとする。

表2. 一般ガス供給における、第1次緊急停止所要時間及び復旧に要した日数

	阪神淡路 大震災	中越地震	中越沖 地震	東日本 大震災
発生日時	1995.1.17(火) 5:46頃	2004.10.23(土) 17:56頃	2007.7.16(月祝) 10:13頃	2011.3.11(金) 14:46頃
供給停止事業者数	1	6	3	16(19)
第1次緊急停止事業者数		4	1	4(6)
判断材料				
地震計SI値		3	1	2(2)
地震計感震遮断				1(2)
送出流量大変動		1		2(2)
第1次緊急停止判断までの 最大時間(概数)	6時間	数分～ 1時間	30分	10分～40分
復旧日数 [復旧対象戸数]	94日 [85.7万戸]	39日 [5.7万戸]	42日 [3.4万戸]	54日 [40.2万戸]

3. 復旧の迅速化に資する低圧ガス導管耐震化率向上の更なる加速化

(1) 中央防災会議等における耐震化の方向性

①中央防災会議(南海トラフ巨大地震対策検討WG及び首都直下地震対策検討WG)の報告では、主な防災・減災対策の予防対策として、地震に強い供給ネットワークを構築するために、「耐震性の低いガス導管からポリエチレン管等の耐震性の高いガス導管への取替えを推進し、地震時の被害箇所(修繕箇所)を減らすことを目指す。また、耐震性の高いエリアに対して、積極的にブロックを形成していくことで低圧ガス供給停止の判断基準を 60 カインから 80 カインへ引き上げること、またブロックの細分化を推進することで供給停止する範囲の極小化を目指す。以上の取組により、復旧日数の更なる短縮化を目指す。」こととしている。

②平成 25 年 12 月に国土強靱化推進本部で決定された国土強靱化政策大綱においても、「ガス導管については、保安上重要な建物の古いガス管(内管)も含め、ポリエチレン管など耐震性の高い導管への取替えを積極的に促進し、耐震化の向上を図る。」こととしている。また、当該大綱を基に第1次の国土強靱化基本計画を閣議決定する予定である。

(2) 耐震化率の設定及び復旧の迅速化に資する耐震化率の更なる加速化

①中央防災会議では、南海トラフ巨大地震を対象とした地震防災戦略目標の設定を年内に予定していることから、2006 年(平成 18 年)に首都直下地震で低圧ガス導管の本支管の耐震化率を設定(2015 年度末(平成 27 年度末)時点で 85%)した時と同様に、耐震化率を設定することとする。なお、高圧、中圧ガス導管の耐震化はほぼ完了している。当時では、年1%のペースで耐震化率を向上させるペースで目標設定していたものの、現時点

では、上記の地震防災戦略目標 85%(全国)に対し、各ガス事業者の耐震化率は 80.6% (2012 年度末時点)と、目標年度までの達成は現時点では困難な見通しである(年約 0.84%のペース)。このため、目標年度までの達成は困難であるものの、早期実現に向けて取り組むことが重要である。

- ②南海トラフ地震や首都直下地震という広域かつ甚大な被害の発生が想定される中で、低圧ガス導管による被害の絶対量を減らし、ライフラインである都市ガス供給の早期復旧という役割を果たしていくためには、耐震化率向上の更なる加速化を含めた総合的な取組が不可欠である。このため、ガス業界全体で 2030 年度 90%に高める方針(ガスビジョン 2030)を5年前倒しし、耐震化率を 2025 年度末に 90%へ向上させていくこと等とする(参考 3、参考4)。

- ③なお、耐震化率の向上に寄与する低圧ガス導管は、管の種類及び性状、地盤条件等によって、多岐にわたっている。現行の中低圧ガス導管耐震設計指針による標準的に5cmまでの地盤変位に耐え得る設計であり、被害率の小さな管種、部位を耐震化率に認めるなど、今後耐震化の向上に資する技術的な対策を検討することとする。

また、各ガス事業者(特に首都直下地震、南海トラフ巨大地震に影響を受ける可能性があるガス事業者)にあっては、当該目標設定を踏まえ、耐震化率の向上に資する保安対策に取り組むことが重要である。

ガス工作物の巨大地震への対策に関する検討の方法等について

平常時に加え、巨大地震の発生時においても、公共の安全の確保及び著しいガスの供給支障を防止する観点から、LNGタンクなどのガス工作物に対する耐性の評価及び復旧迅速化対策の検討を以下に示す方法等により行い、その結果の妥当性を本ガス安全小委員会で総合評価する。

1. 対象設備

LNGタンク（地上式、地下式）、球形ガスホルダー、高圧ガス導管、ガス発生設備（LNG気化器）

2. 対象とする地震

（１）南海トラフ巨大地震による地震^{※１}及び津波^{※２}

（内閣府中央防災会議の「南海トラフ巨大地震の被害想定」に基づく）

（２）首都直下地震^{※３}による地震及び津波

（内閣府中央防災会議の「首都直下地震の被害想定」に基づく）

※１：中央防災会議の想定地震動５ケースのうち、評価条件等が明らかになっており最も過酷な被害となると想定されるケースを用いること。

※２：中央防災会議の想定津波１１ケースのうち、評価条件等が明らかになっており最も過酷な被害となると想定されるケースを用いること。

※３：中央防災会議の検討モデルのうち、首都直下のＭ７クラスの地震（１９ ケース）及び大正関東地震タイプの地震のうち、評価条件等が明らかになっており、最も過酷な被害となると想定されるケースを用いること。

3. 前提条件

○耐震性評価にあたっては、阪神・淡路大震災時に「ガス地震対策検討会報告書」（平成８年１月）において整理した「被害が発生した場合の影響の大きな設備^{※４}」「その他の設備^{※５}」に基づく。

※４：東日本大震災時の「都市ガス供給の災害対策検討報告書」（平成２４年３月）で「設備区分Ⅰ」と設定。

※５：同様に同報告書で「設備区分Ⅱ」と設定。

○津波影響評価にあたっては、東日本大震災時に「都市ガス供給の災害対策検討報告書」（平成２４年３月）において整理した「設備区分Ⅰ」「設備区分Ⅱ」に基づく。

4. 評価・検討方法

- (1) 2. で示す「地震」及び「津波」が発生した場合に、1. で示す「対象設備」(主として耐震基準制定前)の耐性について評価・検討する。また、ガスの復旧期間及び復旧迅速化対策について評価・検討する。
- (2) 評価・検討にあたっては、代表設備をもって行うことや過去の実績・知見等を用いて行うことも可とする。

5. 評価の視点

- ・「設備区分Ⅰ」の設備については、人身事故等の二次災害の防止と構造物に変形が生じて、人身事故につながるような倒壊、漏えい等は生じないこと。また、機能被害の発生に対して、系統の多重化、拠点の分散、代替手段の確保に努めること。
- ・「設備区分Ⅱ」の設備については、人身事故等の二次災害の防止と構造物としての機能が喪失しても、一層の被害極小化が図れること。また、機能被害の発生に対して、系統の多重化、拠点の分散、代替手段の確保に努めること。

6. 提出期限

- ・評価・検討の結果を平成26年4月末までに提出する。
- ・複数社で、同様の結果になる部分については、共同で提出することを可とする。

7. 備考

- ・本評価・検討に際し、新たな知見が得られた場合や産業構造審議会保安分科会電気安全小委員会電気設備自然災害等WGや産業構造審議会保安分科会高圧ガス小委員会における検討状況によっては、必要に応じて本件等方法等を修正するとともに、改めて(一社)日本ガス協会に連絡することとする。

検討に当たっての前提条件①＜地震関係＞

防災基本計画（平成7年7月中央防災会議決定）において、構造物・施設等の耐震性確保についての基本的考え方が示された。この考え方に基づき、阪神・淡路大震災を受け検討した「ガス地震対策検討会」（平成8年）において各ガス設備の設備区分及び要求性能が以下のとおり整理された。その後、東日本大震災を受け検討した「都市ガス供給の災害対策検討報告書」においても津波対策との表現上の修正は行われているが、考え方に変更は加えられていない。現在の防災基本計画においても、耐震性確保の基本的考え方は同様であることから、本小委員会においてもこの考え方を踏襲することとする

各ガス設備の地震に対する要求性能

設備区分Ⅰ

対象設備：被害が発生した場合の影響の大きな設備
（貯槽、高圧ガス導管等）

要求性能：○地震動Aに際し、人身事故等の二次災害を防止する。機能被害はない。（修理することなく直ちに運転再開が可能）

○地震動Bに際し、人身事故等の二次災害を防止する。構造物に変形は生じても、人身事故につながるような倒壊、漏えい等は生じない。

設備区分Ⅱ

対象設備：その他の設備
（ガス発生設備、低圧ガス導管等）

要求性能：○地震動Aに際し、人身事故等の二次災害を防止する。機能被害はない、若しくは僅少。（若干の被害が生じてもおおむね機能は維持される。）

○地震動Bに際し、人身事故等の二次災害を防止する。構造物としての機能が喪失しても、一層の被害極小化を図る。

※地震動A：一般的な地震動 供用期間中に1～2度程度発生する確率を持つ一般的な地震動

※地震動B：高レベルの地震動 発生確率は低い直下型地震又は海溝型巨大地震に起因する更に高レベルの地震動

※「設備区分Ⅰ」、「設備区分Ⅱ」の表現は都市ガス供給の災害対策検討報告書において設定。

検討に当たっての前提条件②＜津波関係＞

東日本大震災を受けて修正された中央防災会議が示す防災基本計画（平成23年12月）では、津波の規模を「頻度の高い一般的な津波」と「最大クラスの津波」の2種類とし、基本的考え方を策定している。この考え方に基づき、東日本大震災を受け検討した「都市ガス供給の災害対策検討報告書」（平成24年3月）において各ガス設備の津波への対応が以下のとおり整理された。現在の防災基本計画においても、津波対策の基本的考え方は同様であることから、本小委員会においてもこの考え方を踏襲することとする。

各ガス設備の津波に対する要求性能

設備区分Ⅰ

対象設備：被害が発生した場合の影響の大きな設備
（貯槽、高圧ガス導管等）

要求性能：

○津波Aに際し、人身事故等の二次災害を防止する。重大な機能被害を防止する。

○津波Bに際し、人身事故等の二次災害を防止する。機能被害の発生に対して、系統多重化、拠点の分散、代替手段の確保に努める。

設備区分Ⅱ

対象設備：その他の設備
（ガス発生設備、低圧ガス導管等）

要求性能：

○津波Aに際し、人身事故等の二次災害を防止する。機能被害を可能な限り防止する。

○津波Bに際し、人身事故等の二次災害を防止する。機能被害の発生に対して、系統多重化、拠点の分散、代替手段の確保に努める。

※津波A：最大クラスの津波に比べて発生頻度が高く、津波高は低いものの大きな被害をもたらす津波

※津波B：発生頻度は極めて低いものの、発生すれば甚大な被害をもたらす最大クラスの津波

南海トラフ巨大地震及び津波への対応

参考1

南海トラフ巨大地震対策について 最終報告 概要(平成25年5月)

南海トラフ巨大地震の特徴

**超広域にわたり強い揺れと巨大な津波が発生
避難を必要とする津波の到達時間が数分**

被害はこれまで想定されてきた地震とは全く異なるものと想定

- 広域かつ甚大な人的被害、建物被害、ライフライン、インフラ被害の発生
- 膨大な数の避難者の発生
- 被災地内外にわたる全国的な生産・サービス活動への多大な影響
- 被災地内外の食糧、飲料水、生活物資の不足
- 電力、燃料等のエネルギー不足
- 帰宅困難者や多数の孤立集落の発生
- 復旧・復興の長期化

南海トラフ巨大地震対策の基本的方向

○主な課題と課題への対応の考え方

- (1)津波からの人命の確保
 - 津波対策の目標は「命を守る」、住民一人ひとりが主体的に迅速に適切に避難
 - 即座に安全な場所への避難がなされるよう地域毎にあらゆる手段を講じる
- (2)各般にわたる甚大な被害への対応
 - 被害の絶対量を減らす観点から、耐震化や火災対策などの事前防災が極めて重要
 - 経済活動の継続を確保するため、住宅だけでなく、事業所などの対策も推進する必要
 - ライフラインやインフラの早期復旧につながる対策は、あらゆる応急対策の前提として重要**
- (3)超広域にわたる被害への対応
 - 従来の応急対策、国の支援・公共団体間の応援のシステムが機能しなくなるおそれ
 - 日本全体としての都道府県間の広域支援の枠組みの検討が必要
 - 避難所に入る避難者のトリアージ、住宅の被災が軽微な被災者の在宅避難への誘導
 - 被災地域は、まず地域で自活するという備えが必要
- (4)国内外の経済に及ぼす甚大な影響の回避
 - 被災地域のみならず日本全体に経済面で様々な影響
 - 日本全体の経済的影響を減じるためには主に企業における対策が重要
 - 経済への二次的波及を減じるインフラ・ライフライン施設の早期復旧**
 - 諸外国への情報発信が的確にできるような戦略的な備えの構築
- (5)時間差発生等態様に応じた対策の確立
 - 複数の時間差発生シナリオを検討し、二度にわたる被災に臨機応変に対応
- (6)外力のレベルに応じた対策の確立
 - 津波対策は、海岸保全施設等はレベル1の津波を対象とし、レベル2の津波には「命を守る」ことを目標としてハード対策とソフト対策を総動員**
 - 地震動への対策は、施設分野毎の耐震基準を基に耐震化等を着実に推進**
 - 災害応急対策は、オールハザードアプローチの考え方に立って備えを強化

○対策を推進するための枠組の確立

- (1)計画的な取組のための体系の確立
 - 総合的な津波避難対策等の観点等から、対策推進のための法的枠組の確立が必要
 - 南海トラフ巨大地震対策のマスタープランの策定とともに、事前防災戦略の具体化に当たっては、項目毎に目標や達成の時期等をプログラムとして明示
 - 応急対策についても、具体的な活動内容に係る計画を策定
- (2)対策を推進するための組織の整備
 - 広域的な連携・協働のための南海トラフ巨大地震対策協議会の積極的活用及び法的な位置づけの必要性
- (3)戦略的な取組の強化
 - ハード・ソフト両面にわたるバランスのとれた対策の総合化
 - 府省を超えた連携、産官学民の連携など、国内のあらゆる力を結集
 - 住民一人ひとりの主体的な防災行動が図られるよう、生涯にわたって災害から身を守り、生きることの大切さを育む文化を醸成
 - 国、地方を通じた防災担当職員の資質向上や人材ネットワークの構築が大切
- (4)訓練等を通じた対策手法の高度化
 - 行政・地域住民・事業者等の地域が一体となった総合的な防災訓練の継続的な実施
 - 実践的な津波避難訓練による避難行動の個人々への定着
- (5)科学的知見の蓄積と活用
 - 地震・津波及びその対策に関する様々な学問分野の学際的な連携
 - 防災対策に関する応用技術の開発・普及の促進

具体的に実施すべき対策

- 事前防災 (津波防災対策、建築物の耐震化、火災対策、土砂災害・液状化対策、**ライフライン・インフラの確保対策**、教育・訓練、ボランティア活動、総合的な防災の向上 等)
- 災害発生時対応とそれへの備え (救助・救命、消火活動、緊急輸送活動、物資調達、避難者・帰宅困難者対応、**ライフライン・インフラの復旧**、防災情報対策、広域連携・支援体制 等)
- 被災地域内外における混乱の防止
- 多様な発生態様への対応
- 様々な地域的課題への対応
- 本格復旧・復興

今後検討すべき主な課題

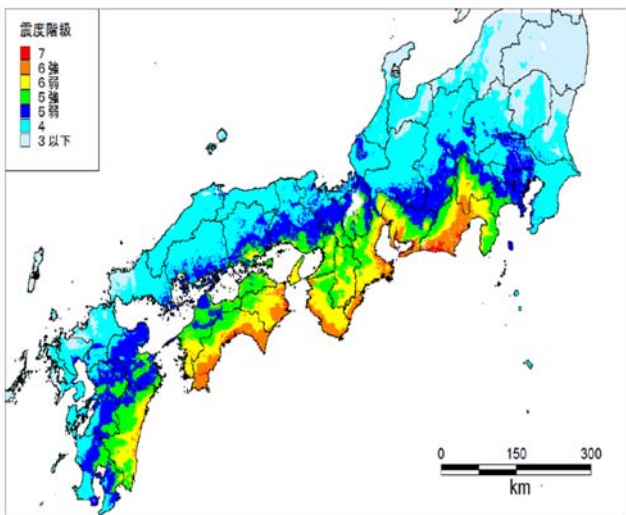
- 南海トラフ巨大地震の発生確率
- 予測可能性と連動可能性
- 長周期地震動への対応

出典：中央防災会議、南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ報告書(概要)(平成25年5月)

南海トラフ巨大地震及び津波における被害想定

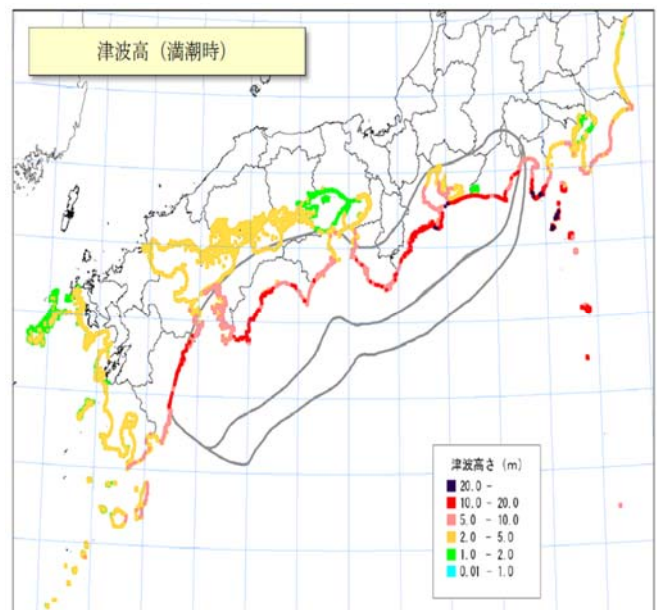
震度分布

(基本ケース)



津波高分布図

(「駿河湾～紀伊半島沖」に「大すべり域＋超巨大すべり域」を設定したケース)



出典：中央防災会議、南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ報告書(平成25年5月)

南海トラフ巨大地震及び津波における都市ガスの被害様相

地震直後の状況

- ・輸送幹線や大口需要家等への供給として使用されている**高圧及び中圧**に関しては、**ガス導管の耐震性が強く被害が発生する可能性が低いことから、基本的に供給継続される。**
- ・主に一般家庭で使用されている**低圧**に関しては、**SI値60カイン以上のエリアを中心に安全措置として供給を停止するために、広域的に供給が停止する。**また、津波浸水により発生する製造設備の被害等により、供給停止する場合もある。なお、耐震性の高いガス導管の比率が高いエリア等では、SI値60カイン以上でも供給継続される場合もある。
- ・安全措置としてSI値60カインでブロック単位に供給を停止することに加え、道路及び建物の被害状況等に応じて供給を停止するほか、**各家庭にほぼ100%設置されているマイコンメーターにおいても自動でガスの供給を停止することにより、火災等の二次災害発生を防止する。**

- ・東海地方～四国地方において震度7のエリアでは、多数の需要家への供給が停止する。
- ・東海三県（静岡、愛知、三重）で約2～6割、近畿三府県（和歌山、大阪、兵庫）で最大約1割、山陽三県（岡山、広島、山口）で最大約1割、四国で約2～9割、九州二県（大分、宮崎）で約3～4割の需要家で供給が停止する。
- ・供給が停止したエリアにおいては、各家庭で給湯器等の使用が困難となるが、ガス事業者は、カセットコンロ、カセットボンベ等を配布することで可能な限り需要家への支援を行う。また、災害拠点病院や避難施設等に対しては、移動式ガス発生設備等によって、臨時供給を行うことや簡易シャワーを設置することで可能な限り需要家への支援を行う。なお、需要家への支援は復旧期間を通して実施する。

1日後の状況

- ・安全措置のために停止したエリアの安全点検やガス導管等の復旧により供給停止が徐々に解消されていくが、供給停止の解消は限定的である。
- ・全国のガス事業者から被災したガス事業者へ応援要員が派遣される。

3日後の状況

- ・安全点検やガス導管等の復旧により、少しずつ供給が再開されていく。

1週間後の状況

- ・全国のガス事業者からの応援体制が整い、復旧のスピードが加速し、順次供給が再開される。ただし、東海三県で約2～5割、近畿三府県で最大約1割、山陽三県で最大約1割、四国で約2～6割、九州二県で約2～3割の需要家では供給が停止したままである。
- ・津波浸水により製造設備に被害があった場合でも、臨時供給設備等による仮設復旧で供給が再開される。

2週間後の状況

- ・全国のガス事業者からの応援により一部の供給停止件数の多いガス事業者を除き、大部分の供給が再開される。なお、供給停止件数の多い地域においても、震度7等の被害の大きな地区を除き、大部分の供給が再開される。

1か月後の状況

- ・東海三県では最大約2割の需要家で供給が停止したままであるが、安全点検や管路の復旧により、その他の地域では大部分の供給が再開される。なお、**供給停止が多い地域においても、約6週間で大部分の供給が再開される**

南海トラフ巨大地震及び津波における都市ガスの被害様相及び防災・減災対策

更に厳しい被害様相

○人的・物的資源の不足

- ・ガス事業者自身の被災や、道路や通信の寸断等により、各ガス事業者が管内の被害の詳細を把握するのに時間を要し、復旧作業が遅れる。
- ・職員自身の多数の被災や、高速道路等の交通インフラの寸断により、他地域からの応援要員や燃料、運搬車両、工事車両等の到着が遅延し、復旧が遅れる。

○より厳しいハザードの発生

- ・震度6強等の強い余震とそれに伴う津波警報等の頻発により、沿岸部のガス製造設備等の復旧が遅れる。

○より厳しい環境下での被害発生

- ・ガス製造設備の定期検査期間中の脆弱な条件下で被災し、供給能力の低下が長期化する。

○被害拡大をもたらすその他の事象の発生

- ・ガス製造設備における電気設備が被災し、復旧に必要な部品の調達に数か月の納期を要する場合は、ガス供給量が低下する。

主な防災・減災対策

○予防対策

- ・地震等の災害に強い供給ネットワークを構築するために、耐震性の低いガス導管からポリエチレン管等の耐震性の高いガス導管への取替の推進
- ・供給ネットワークの大部分を耐震性の高いガス導管にすることにより、供給停止の判断指標を60カインから80カインへ引き上げること等によって、復旧日数の短縮化（約6週間→約4週間）を目指す

○応急・復旧対策

- ・全国からの応援要員、資機材、車両、燃料等の確保
- ・建設機材・要員の配分量を考慮した、道路啓開とライフライン・インフラとの復旧のための優先順位の設定、災害時協定の実運用の検討
- ・早期復旧技術の開発

○過酷事象対策

- ・定期検査時の被災を想定した減災対策の検討
- ・部品確保に長期間を要する電気設備の津波・浸水対策、仮設電気設備または代替製造設備の確保

首都直下地震及び津波への対応

参考2

首都直下地震対策検討ワーキンググループ最終報告の概要 平成25年12月19日

I. 防災対策の対象とする地震

- (1) 都心南部直下のM7クラスの地震【都心南部直下地震(Mw7.3)】 (30年間に70%の確率で発生) ... 防災対策の主眼を置く
(2) 相模トラフ沿いのM8クラスの地震【大正関東地震タイプの地震(Mw8.2)】 (当面発生する可能性は低い) ... 長期的視野に立った対策の実施
* 津波への対応 : 上記地震では東京湾内の津波はそれぞれ1m以下、2m以下【延宝房総沖地震タイプの地震】等に対して、津波避難対策を実施

II. 被害想定(人的・物的被害)の概要

1. 地震の揺れによる被害
(1) 揺れによる全壊家屋: 約175,000棟 建物倒壊による死者: 最大 約11,000人
(2) 揺れによる建物被害に伴う要救助者: 最大 約72,000人
2. 市街地火災の多発と延焼
(1) 焼失: 最大 約412,000棟、建物倒壊等と合わせ最大 約610,000棟
(2) 死者: 最大 約16,000人、建物倒壊等と合わせ最大 約23,000人
3. インフラ・ライフライン等の被害
(1) 電力: 発災直後は都心部の約5割が停電。供給能力が5割程度に落ち、1週間以上不安定な状況が続く
- (2) 通信: 固定電話・携帯電話とも、輻輳のため、9割の通話規制が1日以上継続。メールは遅配が生じる可能性。携帯基地局の非常用電源が切れると停波。
(3) 上下水道: 都心部で約5割が断水。約1割で下水道の使用ができない。
(4) 交通: 地下鉄は1週間、私鉄・在来線は1か月程度、運行停止する可能性。主要路線の道路閉鎖には、少なくとも1~2日を要し、その後、緊急交通路として使用。都心部の一般道はガレキによる狭小、放置車両等の発生で交通麻痺が発生。
(5) 港湾: 非耐震岸壁では、多くの施設で機能が確保できなくなり、復旧には数か月を要す。
(6) 燃料: 油槽所・製油所において備蓄はあるものの、タンクローリーの確保、深刻な渋滞により、非常用発電用の重油を含め、軽油、ガソリン、灯油とも末端までの供給が困難となる。
4. 経済的被害
(1) 建物等の直接被害: 約47兆円 (2) 生産・サービス低下の被害: 約48兆円 合計: 約95兆円

III. 社会・経済への影響と課題

- 首都中枢機能への影響
・ 政府機関等
・ 経済中枢機能: 資金決済機能、証券決済機能、企業活動等
- 巨大過密都市を襲う被害と課題
・ 深刻な道路交通麻痺(道路閉鎖と深刻な渋滞)
・ 膨大な数の被災者の発生(火災、帰宅困難)
・ 物流機能の低下による物資不足
- ・ 電力供給の不安定化
・ 情報の混乱
・ 復旧・復興のための土地不足

IV. 対策の方向性と各人の取組み

1. 事前防災
(1) 中枢機能の確保
① 政府業務継続計画の策定
② 金融決済機能等の継続性の確保
③ 企業: サプライチェーンの強化、情報資産の保全強化
(2) 建築物、施設の耐震化等の推進
(3) 火災対策: 感震ブレーカー等の設置促進、延焼防止対策
(4) オリンピック等に向けた対応: 外国人への防災情報伝達
2. 発災時の対応への備え
(1) 発災直後の対応(概ね10時間): 国の存亡に係る初動
① 災害緊急事態の布告: 一般車両の利用制限、瓦礫の撤去等、現行制度の特例措置、新たな制限等の検討
② 国家の存亡に係る情報発信: 国内外に向けた情報発信
③ 交通制御: 放置車両の現実的な処理方策の検討
④ 企業の事業継続性の確保: 結果事象型のBCPの策定
- (2) 発災からの初期対応(概ね100時間): 命を救う
① 救命救助活動: 地域の住民、自主防災組織、企業
② 災害時医療: 軽傷・中等傷患者の地域での対応
③ 火災対策: 初期消火の行動指針
④ 治安対策: 警察と防犯ボランティアの連携
(3) 初期対応以降: 生存者の生活確保と復旧
① 被災者への対応: 避難所運営の枠組み
② 避難所不足等の対策: 民間宿泊施設の有効活用、広域避難の枠組み構築、避難者への情報発信
③ 計画停電の混乱回避: 複数のプログラム策定
④ 物流機能低下対策: 物流関連企業への活動支援
⑤ ガソリン等供給対策: 民間緊急輸送への支援
3. 首都で生活する各人の取組み
① 地震の揺れから身を守る: 耐震化、家具固定
② 市街地火災からの避難: 火を見ず早めの避難
③ 自動車利用の自粛: 皆が動けば、皆が動けなくなる
④ 「通勤困難」を想定した企業活動等の回復・維持

V. 過酷事象等への対応

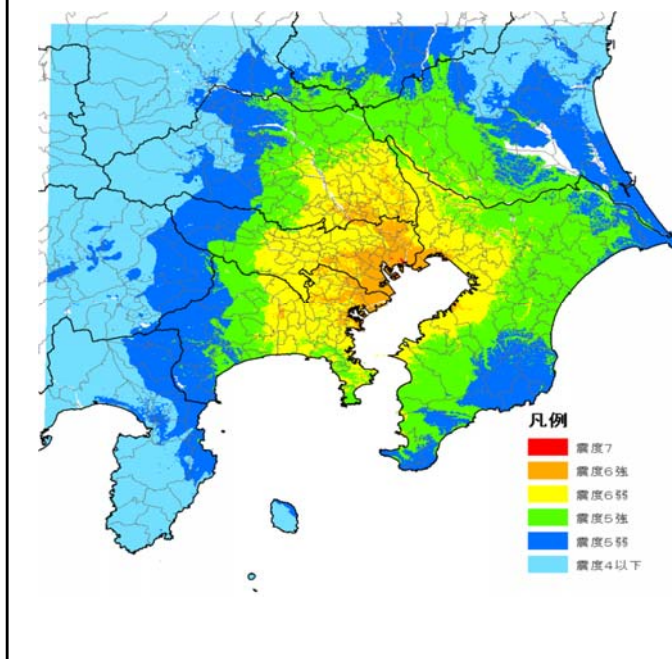
1. 首都直下のM7クラスの地震における過酷事象への対応
(1) 海岸保全施設の沈下・損壊(ゼロメートル地域の浸水)
(2) 局所的な地盤変位による交通施設の被災
(3) 東京湾内の火力発電所の大規模な被災
(4) コンビナート等における大規模な災害の発生
2. 大正関東地震タイプの地震への対応
(1) 津波対策: 長期的視野に立った対策
(2) 建物被害対策: 時間的猶予があると思わず、耐震化
(3) 新幹線、東名高速道路: 東西分断対策の検討
(4) 長周期地震動対策: 対策の技術開発の推進
3. 延宝房総沖地震タイプの地震等への対応
- 【今後の対応】
○ 地震防災対策大綱(中央防災会議)
○ 緊急対策推進基本計画(首都直下地震対策特別措置法)
○ 首都直下地震防災戦略(中央防災会議)

出典: 中央防災会議、首都直下地震対策検討ワーキンググループ(平成25年12月)

首都直下地震及び津波における被害想定

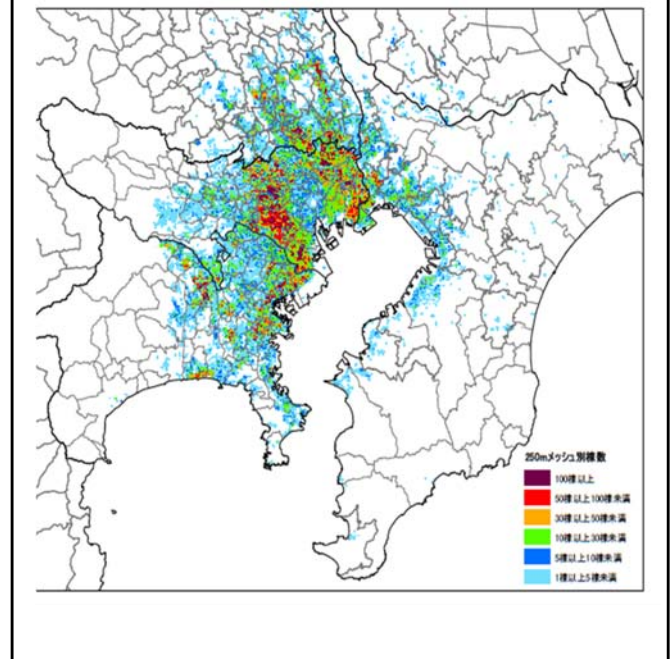
震度分布

(都心南部直下地震)



全壊・焼失棟数

(都心南部直下地震、冬夕、風速8m/s)



出典: 中央防災会議、首都直下地震対策検討ワーキンググループ(平成25年12月)

首都直下地震及び津波における都市ガスの被害様相

地震直後の状況

- 震源地直近に位置する製造所は運転を停止する可能性があるが、複数の製造所を有しており、ガス導管網を介して送出することで、必要な製造能力が確保される。
- 輸送幹線や大口需要家等への供給として使用されている高圧ガス及び中圧ガスに関しては、ガス導管の耐震性が高いため被害が発生する可能性が低く、一部で被害が発生した場合においても、導管ネットワークが冗長化されていることにより、基本的に供給継続される。
- 主に一般家庭で使用されている低圧ガスに関しては、SI値60カイン以上のエリアを中心に安全措置として供給を停止するために、広域的に供給が停止する。なお、耐震性の高いエリア等においては、SI値60カイン以上でも供給継続される場合もある。
- 1都3県で約1～3割（東京で約3割）の需要家で供給が停止する。
- 安全措置としてSI値60カインでブロック単位に供給を停止することに加え、道路及び建物の被害状況等に応じて供給を停止するほか、各家庭にほぼ100%設置されているマイコンメーターにおいても自動で低圧ガスの供給を停止することにより、火災等の二次災害発生を防止する。
- 供給を停止したエリアのうち被害が無いことが確認された地域に対しては、発災後、速やかに低圧ガスの供給源となる地区ガバナを再稼働することで、地震発生当日中に供給が再開される。
- 供給が停止したエリアにおいては、各家庭で給湯器等の使用が困難となるが、ガス事業者は、カセットコンロ、カセットボンベ等を配布することで可能な限り需要家への支援を行う。また、災害拠点病院や避難施設等に対しては、移動式の高圧ガス発生設備等によって、臨時供給を行うことや簡易シャワーを設置することで可能な限り需要家への支援を行う。なお、需要家への支援は復旧期間を通して実施する。

1日後の状況

- 被害が無い地域に対しては、初日から継続して作業を行い、低圧ガスの供給再開が進んでいる。
- 全国のカセットボンベから被災したガス事業者へ応援要員が派遣される。

3日後の状況

- 社会的影響を考慮し、首都中枢機能を早期に回復させるため、当該エリアの復旧作業をはじめており、順次供給が再開されている。
- 被害の軽微な地域に対しても、安全点検やガス導管等の復旧により、少しずつ供給が再開されていく。

1週間後の状況

- 全国のカセットボンベからの応援体制が整い、復旧のスピードが加速し、順次供給が再開される。ただし、1都3県で数%～約2割（東京で約2割）の需要家では供給が停止したままである。

1か月後の状況

- 1都3県で約1割以下（東京で約1割）の需要家で供給が停止したままであるが、安全点検や管路の復旧により、その他の地域では大部分の供給が再開される。なお、**約6週間で大部分の供給が再開される**

首都直下地震及び津波における都市ガスの被害様相及び防災・減災対策

更に厳しい被害様相

○人的・物的資源の不足

- ガス事業者自身の被災や、道路や通信の寸断等により、各ガス事業者が管内の被害の詳細を把握するのに時間を要し、復旧作業が遅れる。
- 職員自身の多数の被災や、高速道路等の交通インフラの寸断により、他地域からの応援要員や燃料、運搬車両、工事車両等の到着が遅延し、復旧が遅れる。

○より厳しいハザードの発生

- 震度6強等の強い余震が発生した場合、追加で低圧ガスの供給停止を行うことが考えられ、低圧の復旧作業が遅れる。

○被害拡大をもたらすその他の事象の発生

- 広域的な停電や工業用水の断水等が継続する場合は、製造設備が健全であっても、長期的にガス製造能力が制限され、復旧が遅れる場合がある。

（相模トラフ沿いの大規模な地震が発生した場合）

- 都心部から神奈川県・千葉県南部等に至る広い範囲で震度6強～7の強い揺れとなり、多くの施設で被災し、広範囲で利用支障が発生する。
- また、広範囲で被災することから復旧にも時間を要す。
- 震度6強等の強い余震が発生した場合、追加で低圧ガスの供給停止を行うことが考えられ、低圧の復旧作業が遅れる。

主な防災・減災対策

○予防対策

- 地震に強い供給ネットワークを構築するために、耐震性の低いガス導管からポリエチレン管等の耐震性の高いガス導管への取替えを推進し、地震時の被害箇所（修繕箇所）を減らすことを目指す
- 耐震性の高いエリアに対して、積極的にブロックを形成していくことで低圧ガスの供給停止の判断基準を60カインから80カインへ引き上げること、またブロックの細分化を推進することで供給停止する範囲の極小化を目指す
- 以上の取り組みにより、復旧日数の更なる短縮化を目指す

○応急・復旧対策

- 全国からの応援要員、資機材、車両、燃料等の確保
- 建設機材・要員の配分量を考慮した、道路啓開とライフライン・インフラとの復旧のための優先順位の設定、災害時協定の実運用の検討
- 災害時の燃料の確保や輸送手段・ルート情報の共有化、災害時における衛星画像、ヘリテレ画像等の災害情報の共有化の事前検討
- 早期復旧技術の開発

ガス設備に係る耐震化率向上に係る取組状況

(1) 阪神淡路大震災等を踏まえたガス地震対策の検討

阪神淡路大震災等を踏まえた「ガス地震対策検討会報告書(1996 年)」では、残存延長が膨大で被害が多かったねじ接合鋼管は、被害率そのものは低く(約 0.5%)、更新を積極的に推進しても被害件数を大幅に減少させることは困難であるとの評価結果であった。現実的な見地からは今後ともある程度の被害が発生することが不可避であるため、ハード対策よりも供給システムの維持を優先し、地震ブロック形成を中心とした緊急対策と供給再開の迅速化を図るための復旧対策を積極的に推進すべきとされてきた。

(2) 首都直下地震における地震防災戦略の策定

2006 年 4 月、中央防災会議では、首都直下地震の地震防災戦略を策定した。この中で、「ガス導管について、可とう性に優れているポリエチレン管に入れ替えを進め、導管網の耐震性向上を図るなど、地震被害を受け難く、被害があっても安全が確保され、需要家の利便を考慮しつつ適切な場所に対し適切な時期に供給再開できる「地震に強いガス事業」を構築する。」こととし、具体的な目標として、低圧本支管延長に占めるポリエチレン管等高い耐震性を有する導管の割合(耐震化率)について、2015 年度末 85%(全国)を目指すこととした。(2003 年度末実績 73%(全国))

(3) 日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震における地震防災戦略の策定

2008 年 12 月、中央防災会議では、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震の地震防災戦略を策定した。首都直下地震と同様に「地震に強いガス事業」を構築することとし、具体的な目標として、耐震化率 2017 年度末 85%(全国)を目指すこととした。(2007 年度末実績 75%(全国))

(4) ガス業界における耐震化率の方針(ガスビジョン2030)

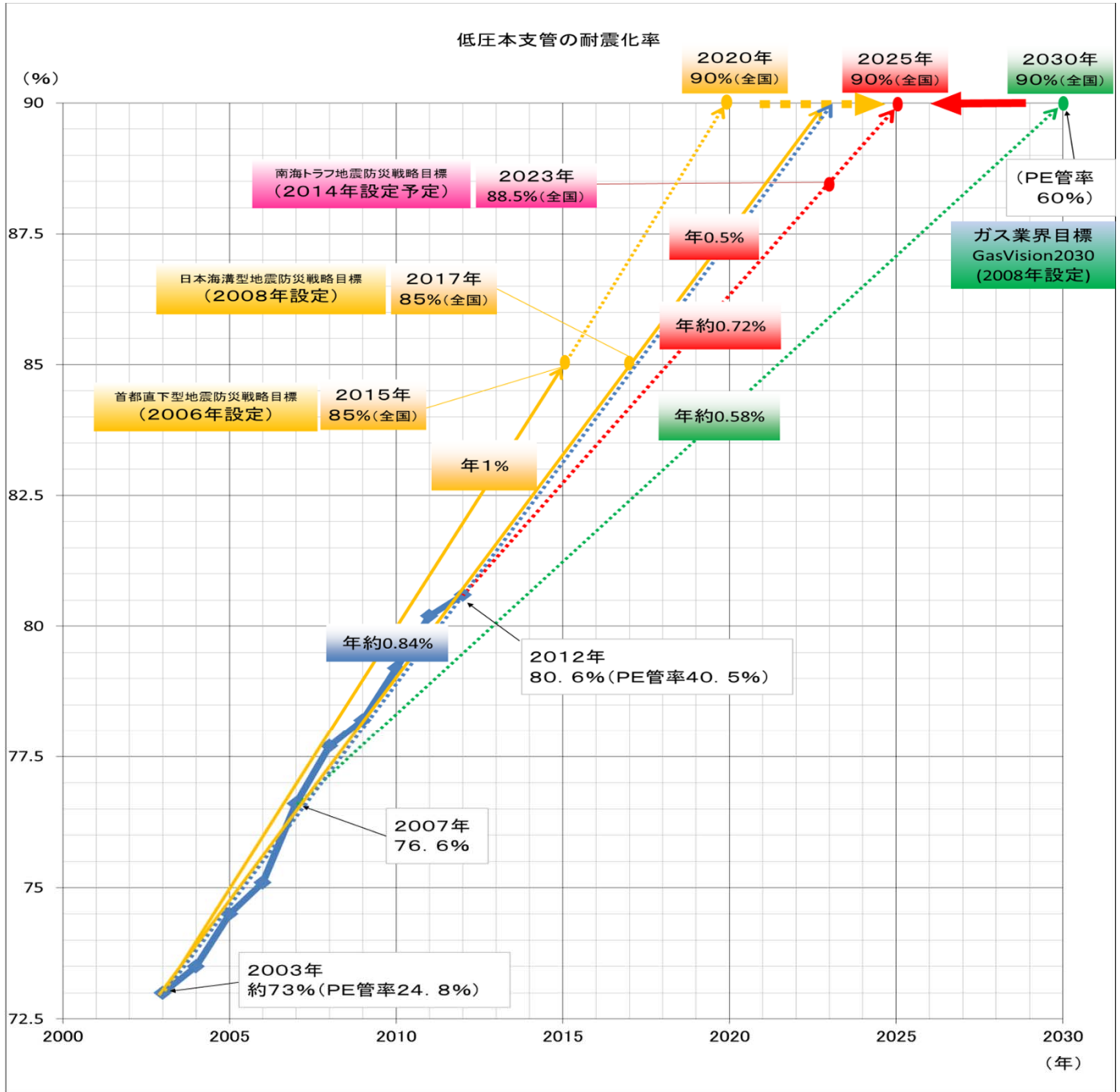
ガス業界では、2008 年にこれらを継続推進することを見据え 2030 年度には業界全体で耐震化率を 90%に高める方針として、耐震性の低い導管の継続的な改修の推進を図り着実に耐震化を推進している。また併せて個別対策として社会的優先度の高い施設である救急病院等への供給路線の耐震性の高い導管への改修や臨時供給等の準備等の対策を講じてきた。

また、東日本大震災後の2011年10月には、ガス業界において2030年を見据えた「保安向上計画2020」を策定し、耐震化率のフォローについては2020年時点で85%とロードマップに示している(2012年8月に同計画に記載してある耐震化率を2030年に90%と改訂)。

耐震化率目標についての検討

参考4

※耐震化率1%のアップに約2,300kmの入替えが必要。
(ねずみ鑄鉄管(維持管理導管)の存延長数に相当)



※地震防災戦略目標

内閣府において、南海トラフ巨大地震の地震防災戦略を策定する作業が開始されている。

内容には定量的な目標及び定性的な目標を設定するため、都市ガス分野の定量目標としては上記低圧本支管の耐震化率(全国ベース又は推進地域の全都府県)を掲げる予定。

※首都直下地震設定時: 年1%ペース(2003年度末約73%→2015年度末85%→2020年度末90%)

※現状のペース: 年約0.84%ペース(2003年度末約73%→2012年度末80.6%→2023年度末90%)

※ガス業界のビジョン: 年約0.58%ペース(2007年度末76.6%→2030年度末90%)

※建築物の耐震化率(目標): 2015年度末90%(2003年度末75%)

※住宅の耐震化率(目標): 2020年までに95%(2008年79%)

※なお、水道の耐震化率に関しては、2012年度末で、基幹的な水道管33.5%、浄水施設21.4%、配水池44.5%