



が、スマート!

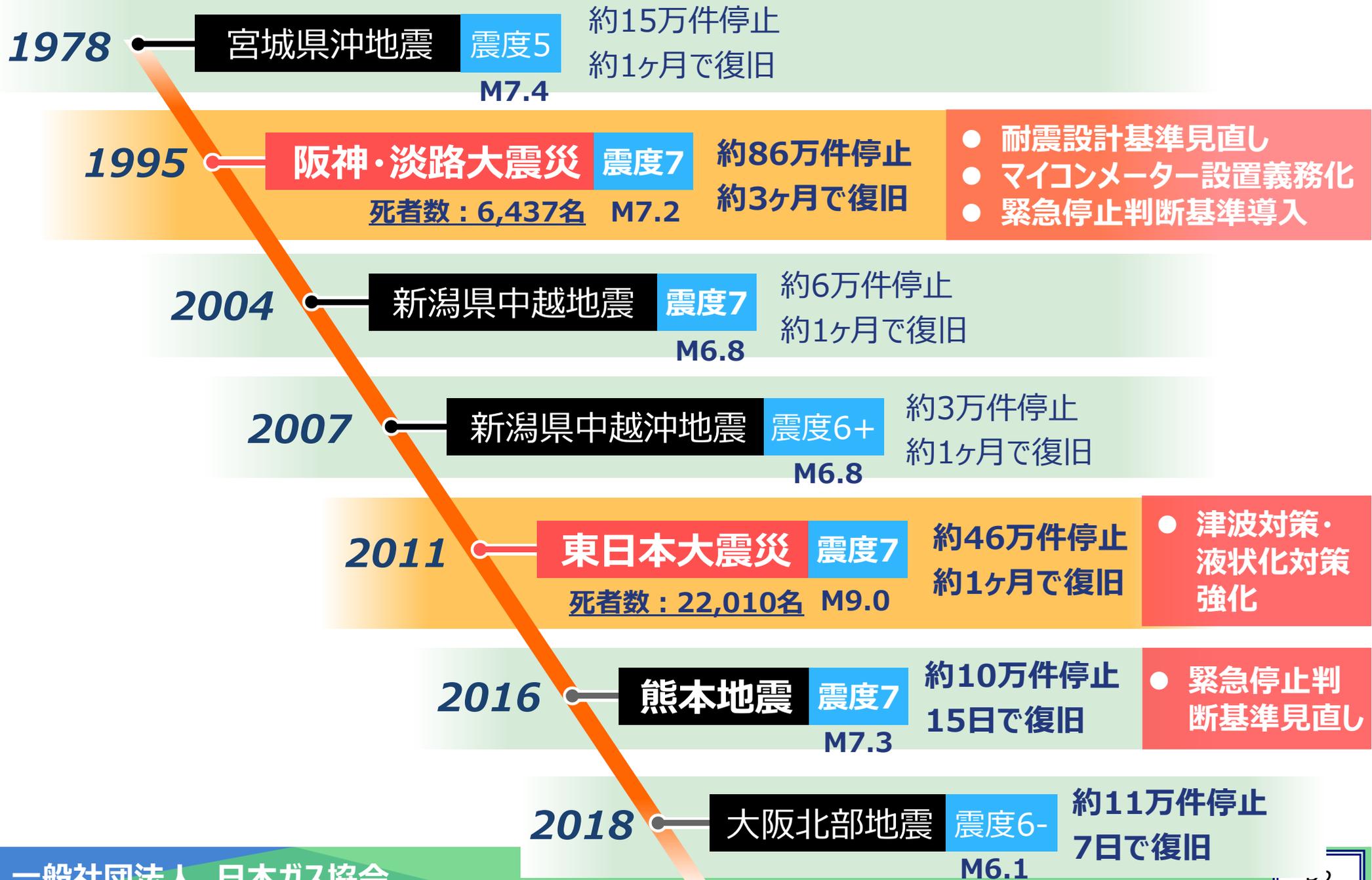
資料1-3

最近の災害対応を踏まえた ガス事業に関するレジリエンスの自主点検について

平成30年11月6日

一般社団法人 日本ガス協会

はじめに：近年の大地震と地震対策の強化



はじめに：地震対策の全体像と点検項目との関係

阪神・淡路大震災以降の大きな地震の経験を踏まえ、「二次災害の防止」を最優先として強化し続けてきた地震対策の全体像

インフラ緊急
点検の対象

自主点検
の対象

		製造	供給		
			高圧	中圧	低圧
地震対策	設備対策	耐震設計指針に基づく設計・建設 (①ガス工作物(製造・供給設備)の強靱性)			ガス導管の耐震化 (88.8%)
	緊急対策	保安・防災設備の設置	遮断用バルブ等の設置		新たな緊急停止判断基準の導入 供給停止ブロックの形成 マイコンメーター設置
	復旧対策	臨時製造・供給設備の整備			
		②事業者間の連携			
		③災害時の情報発信			
停電への対応		非常用発電設備の設置※	電力に依存せず供給可能		

資料1-4へ

※ 製造所の他，導管受入する一部の供給所を含む

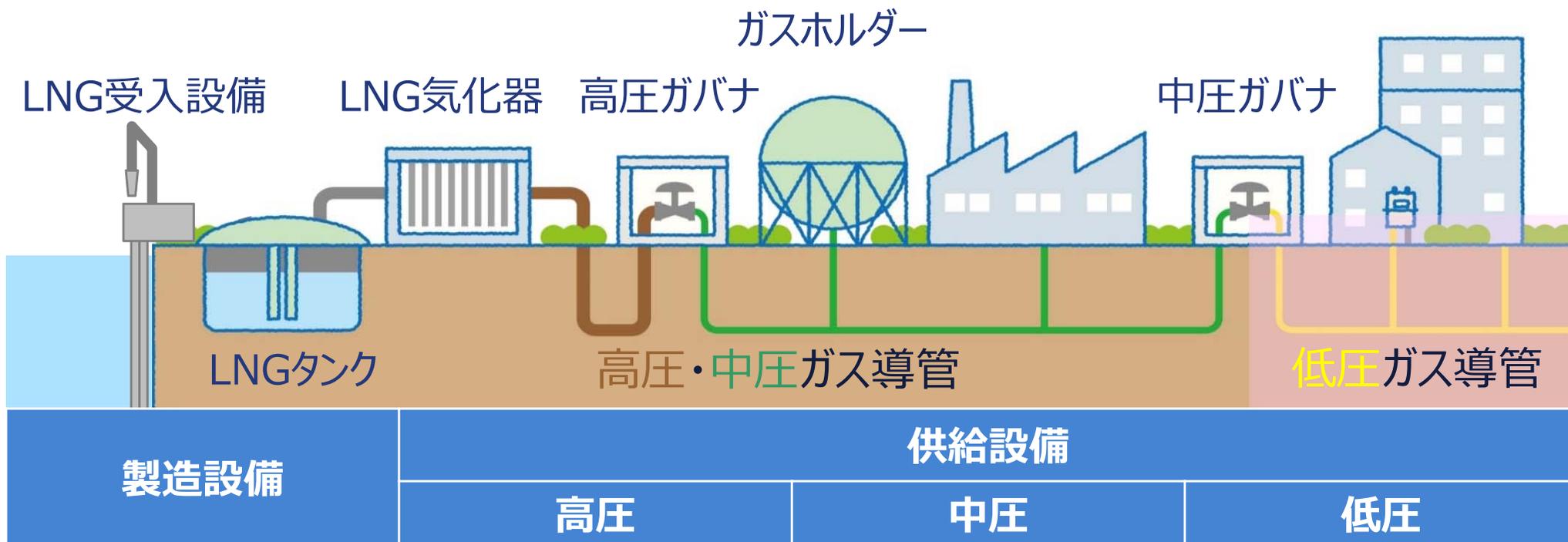
レジリエンスの自主点検結果のまとめ

業界での自主点検項目と結果（まとめ）

	点検結果	
① ガス工作物（製造・供給設備）の強靱性	○	(1)ガス工作物の最新の耐震設計指針への適合状況および(2)過去のガス安全小委員会での南海トラフ・首都直下地震に対する耐性評価結果から、 <u>ガス工作物の強靱性を確認</u>
② 事業者間の連携	○	大阪北部地震の実績から、「連携・協力ガイドライン」「救援措置要綱」に基づき <u>円滑に連携できることを確認</u>
③ 災害時の情報発信	○	大阪北部地震の実績および大手事業者の対応状況から、「復旧見える化システム」を含め <u>様々な手段で情報発信できることを確認</u>

① ガス工作物（製造・供給設備）の強靱性－ 1

①－（1）耐震設計指針への適合状況の確認



- 阪神・淡路大震災クラスの地震に耐えられるよう設計・建設し、地震時に被害を受け難い設備を形成
- 近年の大地震でも、ガス供給に影響を及ぼすような被害は発生していない

- 耐震性の低いガス導管あり
⇒ 耐震化の継続

① ガス工作物（製造・供給設備）の強靱性－2

①－(1) 耐震設計指針への適合状況の確認

- 阪神・淡路大震災クラスの地震を想定した耐震設計指針を整備している。

	製造設備等 耐震設計指針	高圧ガス導管 耐震設計指針	中低圧ガス導管 耐震設計指針	超高層建物用ガス配管設計 指針/供給管・内管指針 ※ 建物内配管のみ。埋設部は 中低圧ガス導管指針による
設備対策上の 想定外力	<レベル1> 供用期間中に1～2度発生する確率を有する一般的な地震動 <レベル2> 供用期間中に発生する確率が低い高レベルの地震動		レベル区分の概念はなく設計地盤変位を規定	建築基準法に基づき設計される建築物の変形量や荷重
入力地震動 (参考規格)	<レベル1> 工学的基盤面の設計水平震度の標準値0.15 (高圧ガス設備等耐震設計指針 高圧ガス保安協会) <レベル2> レベル1の2倍 (高圧ガス設備等耐震設計指針 高圧ガス保安協会) ※ 阪神・淡路大震災の観測地震波を踏まえて設定	<レベル2> 基盤面の速度応答スペクトル 内陸型：阪神・淡路大震災の観測地震波から作成 海溝型：道路橋示方書の地震動から作成	標準設計地盤変位5cm 宮城県沖地震(S53)の被害実績から設定 ※ 阪神・淡路大震災の被害実績から妥当性を確認(見直しなし)	<建築基準法> 告示波による時刻歴解析 (南海トラフ対象区域は長周期地震動も評価)
設備対策上の 耐震性能	<レベル1> 有害な変形等が残留せず、気密性を保持 <レベル2> 変形等が残留しても気密性を保持	<レベル1> 被害が無く、修理することなく運転に支障なし <レベル2> 変形は生じるが、漏洩は生じない。	設計地盤変位に対する十分な耐震性 (地盤変位吸収能力を有する配管系)	建築物の変形量や荷重に対して十分強度を有する
主な評価 基準	<レベル1> 許容応力以下 <レベル2> 許容塑性率以下 (各設備の損傷モードごとに規定)	許容ひずみ (疲労損傷評価により規定)	地盤変位吸収能力 > 設計地盤変位	<建築基準法> 層間変形角や許容応力等で規定

➤ 製造設備・高圧ガス導管の指針は、阪神・淡路大震災を機に見直されているため、
今回、指針見直し前の設備を含め、最新の指針への適合状況を確認。

① ガス工作物（製造・供給設備）の強靱性－3

①－（1）耐震設計指針への適合状況の確認

- 製造設備としてのLNG受入基地と高圧ガス導管の両方を所有する事業者を中心に、9事業者を対象として適合状況を確認。
- 指針改定前の設備を含め、最新の指針に適合することを確認。

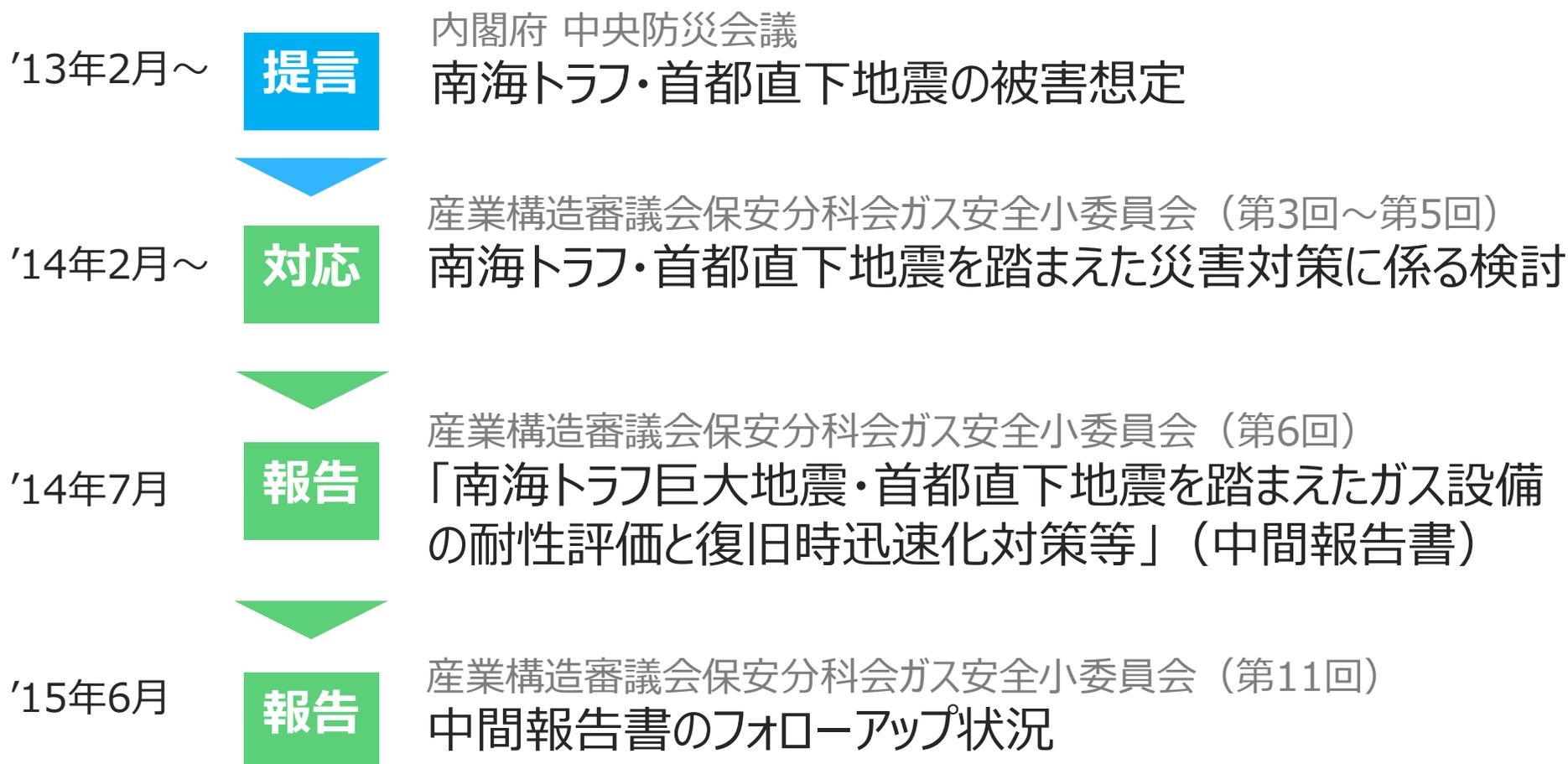
バックチェック結果（上段：LNGタンク基数，下段：高圧導管延長，適合数/保有数）

	A社	B社	C社	D社	E社	F社	G社	H社	I社
製造設備等 耐震設計指針	37 /37 _基	28 /28 _基	9 /9 _基	2 /2 _基	3 /3 _基	1 /1 _基	3 /3 _基	2 /2 _基	2 /2 _基
高圧ガス導管 耐震設計指針	957 /957 _{km}	731 /731 _{km}	228 /228 _{km}	107 /107 _{km}	40 /40 _{km}	1 /1 _{km}	110 /110 _{km}	6 /6 _{km}	対象外

① ガス工作物（製造・供給設備）の強靱性－4

①－（2）過去のガス安全小委員会での耐性評価（レビュー）

- ‘14年2月のガス安全小委員会以降，国の南海トラフ・首都直下地震の被害想定を踏まえ，既存ガス工作物の耐性を評価。



① ガス工作物（製造・供給設備）の強靱性－5

①－（2）過去のガス安全小委員会での耐性評価（レビュー）

- 耐性評価は、南海トラフ・首都直下地震による最大被害“想定”と、既往地震での被害（を受けなかったという）“実績”との比較により実施。

巨大地震による最大被害“想定”

最も過酷なケースにおける地震動の状況について

- 各工場別に最も過酷なケースの地震動による震度階を整理すると下表の通りであり、南海トラフ巨大地震については、全ての工場において震度6強以下となった。一方、首都直下地震では、震度7の工場が1箇所想定される結果となった。

	事業者	工場	LNGタンク 基数	LNG気化器 基数	各工場別震度階		
					震度7	震度6強	震度6弱以下
南海 トラフ 巨大地震	東京ガス	A工場	10	14			○(5強)
		B工場	4	11			○(5強)
		C工場	20	35			○(5強)
	東邦ガス	D工場	4	14		○	
		E工場	2	7		○	
		F工場	2	6		○	
	大阪ガス	G工場	2	5			○
		H工場	18	15			○
		I工場	8	6		○	
首都 直下 地震	東京ガス	A工場	10	14	○		
		B工場	4	11		○	
		C工場	20	35		○	

既往地震の被害“実績”

過去の震災における実績（地震動）

■ガス事業者における実績

- 東日本大震災において、仙台市内のLNG受入基地の工場では、震度6強を観測したが、LNGタンクやLNG気化器等の本体設備は、地震動に対する被害は無かった。（損傷せず、補修、補強なしで継続使用可）
- 同震災において、上記以外の工場（LNGサテライト基地、PA13A工場等）では、震度5強～震度6弱を観測したが、LNG気化器等の本体設備に関して、地震動に対する被害は無かった。

	東日本大震災における震度階別の被害実績		
	震度7	震度6強	震度6弱以下
LNGタンク	－	被害なし	被害なし
LNG気化器	－	被害なし	被害なし

■ガス事業者以外における実績

- 東日本大震災において震度5強以下～震度7の地域に設置されている消防法に基づく特定屋外貯蔵タンク（油タンク）において、浮き屋根式タンクを除き、タンク本体の機能を損なう被害は無かった。
- 阪神・淡路大震災において、震度7の地域に設置されている消防法に基づく特定屋外貯蔵タンク（油タンク）、高圧ガス保安法に基づく平底円筒貯槽等の本体に被害は無かった。ただし、この場合において、高圧ガス保安法に基づく平底円筒貯槽に関し、貯槽元弁の基礎（杭打設無し）が液状化（※1）により側方流動し、元弁フランジ部からLPGが漏洩する事象が発生した。

（※1）今回の耐性評価を行っているガス事業法に基づくLNG受入基地に関しては、LNGタンク等の主要設備の設置場所付近は液状化対策として地盤改良を実施するとともに、設備基礎杭の支持地盤への打設が行われており、また、LNGタンク等の元弁（緊急遮断弁）については、地盤変位の影響を排除した設計（貯槽と同一の基礎上で支持する等）となっているため、漏洩事象のあった事業所とは状況が異なる。

2014年4月 第5回 ガス安全小委員会 報告資料から抜粋

① ガス工作物（製造・供給設備）の強靱性－6

①－（2）過去のガス安全小委員会での耐性評価（レビュー）

- 「南海トラフ巨大地震・首都直下地震」に対して、既存のガス製造・供給設備が耐性を有することが確認された。

2014年7月 第6回
2015年6月 第11回
ガス安全小委員会 報告資料からの抜粋

南海トラフ・首都直下地震による最大被害“想定”				
		製造設備	供給設備	
既往地震の被害“実績”		LNGタンク、気化器	高圧ガス導管	球形ガスホルダー
地震動	【製造】震度6強で被害なし 【供給】震度7で被害なし	◎ 震度6強／○ 震度7※ (南海トラフ) (首都直下)	◎ 震度7	◎ 震度7
津波	【製造】浸水1mで被害軽微 【供給(ホルダー)】 浸水3mで被害なし	◎ 最大浸水0.9m	(対象外)	◎ 最大浸水2.2m
液状化	【製造】側方流動の被害あり 【供給】被害未確認	◎ 対策済み 杭打ち等	◎ 対策済み 材料選定等	◎ 対策済み 杭打ち等

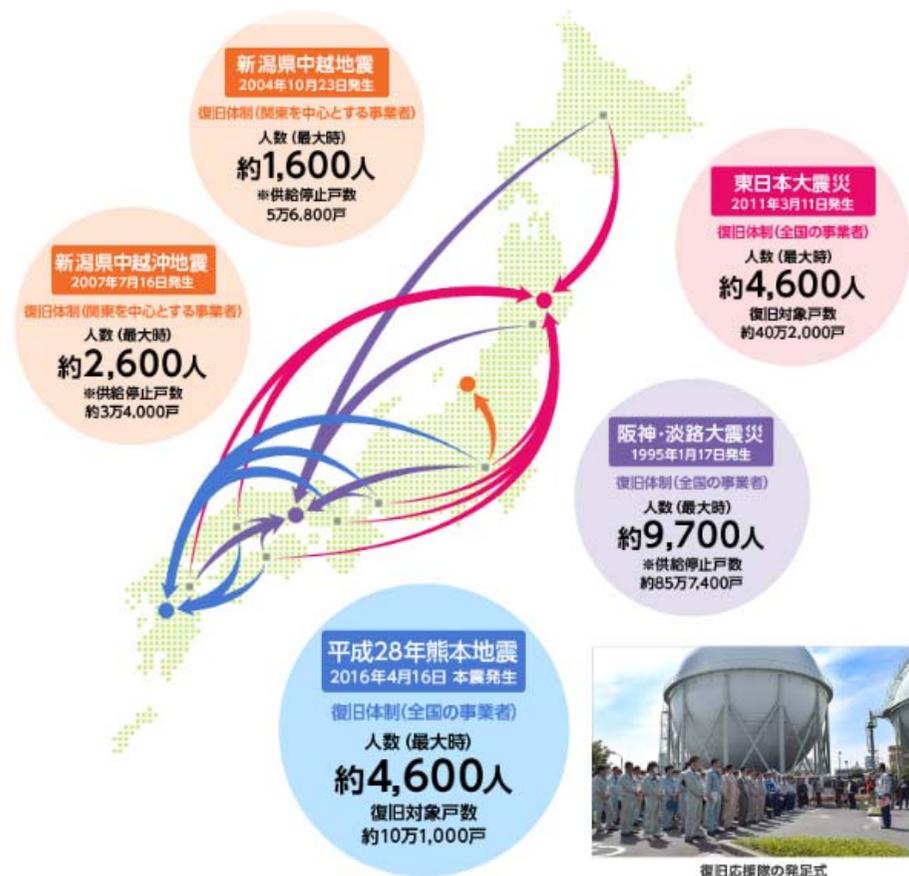
※ 製造設備は、震度7の被災実績がないため、内閣府から波形データが公表され次第、詳細検討予定。

② 事業者間の連携 - 1

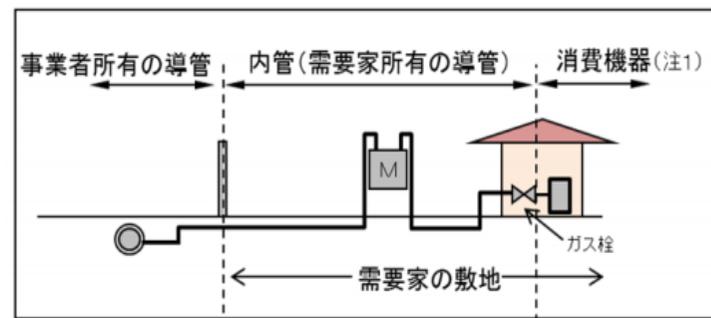
事業者間連携の枠組み

- 救援措置要綱 : 1968年～, 業界の枠組み, 災害時等の相互救援を規定
- 連携・協力GL : 2016年～, 国の指針, 自由化後の導管・小売の連携を規定

『救援措置要綱』による救援実績例



『ガス事業者間における保安の確保のための連携及び協力に関するガイドライン』 (平成28年7月29日経済産業省)



【保安責任】

平時	定期保安	導管	小売
	緊急保安	導管 * 小売も需要家窓口対応で連携	
地震時		導管 * 小売も導管の対策本部で顧客対策隊として一体的に対応	

② 事業者間の連携 - 2

(参考)「ガス事業者間における保安の確保のための連携及び協力に関するガイドライン」

- 小売全面自由化後も、大規模災害時には導管事業者と小売事業者が平常時の役割分担の範囲を超えて、一体として初動対応と復旧対応に当たることが重要として、導管事業者と小売事業者間の連携方法の具体例を示した指針。

被災地域内のガス導管事業者が担う役割

1. 対策本部を設置し、「導管対策隊」「顧客対策隊」といった特別体制を組織
2. 大規模災害時対応で担うべき業務に関する人員・資機材の確保
3. 自社の従事者や小売事業者に対する防災教育・訓練の実施
4. 需要家・報道機関に対する広報活動
5. 防災関係機関との情報共有・連絡

復旧作業の実施イメージ

(出典)日本ガス協会



被災地域内のガス小売事業者が担う役割

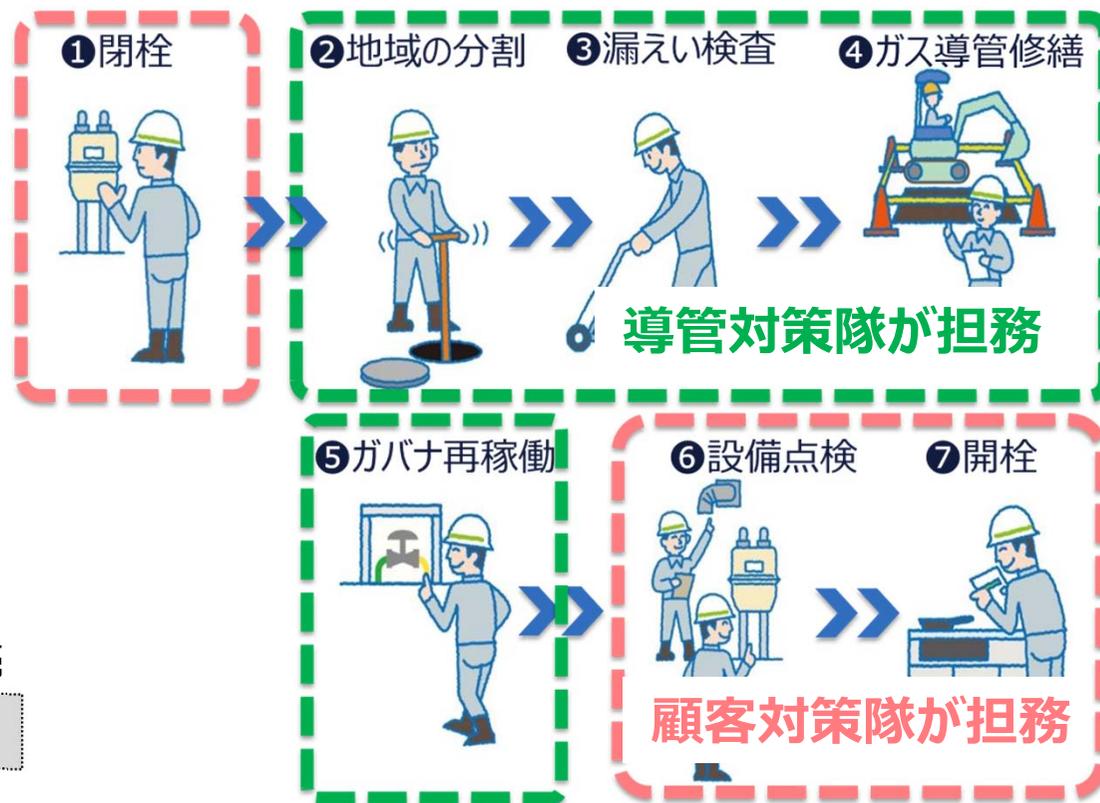
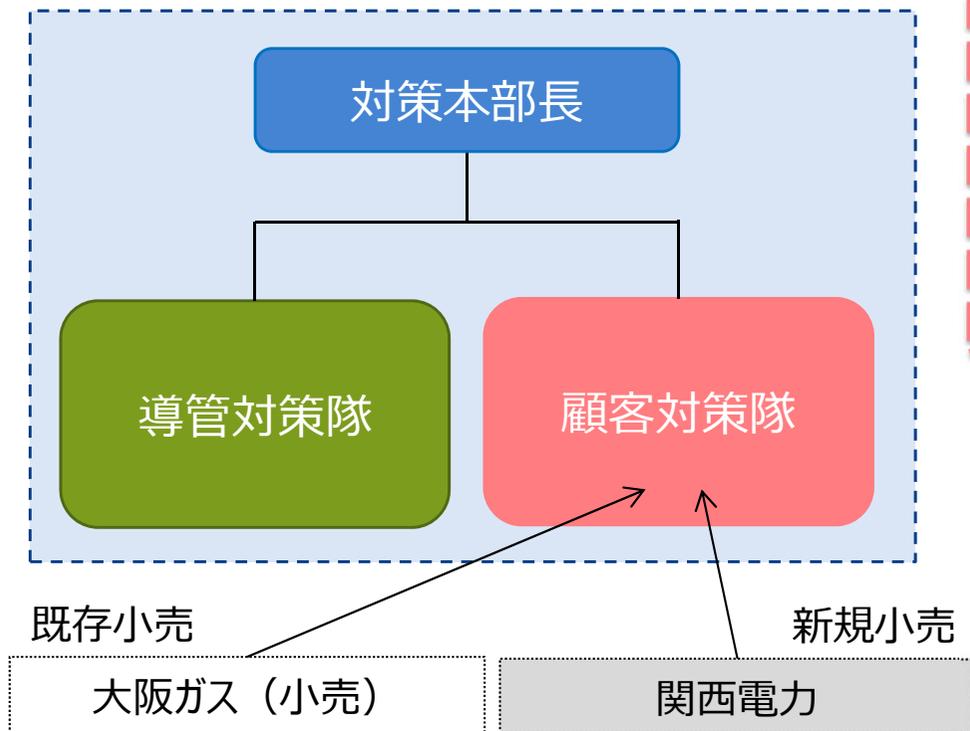
1. ガス導管事業者における対策本部への参画
2. 被災需要家からの電話対応等（主に初動対応）
→ 「顧客対策隊」の一員として、自社内の電話回線を増設し、マイコンメーター遮断など需要家からの相談・問合せ対応、マイコンメーターの復帰操作の指示や現場での復帰作業といった業務を担う。
3. 復旧対応における保安閉開栓（復旧対応、供給停止を伴う場合のみ）
→ ガス導管事業者の対策本部の指揮命令系統のもと、「顧客対策隊」の一員として面的な保安閉開栓を担う。
4. 大規模災害時対応で担うべき業務に関する人員・資機材の確保
→ 必要な電話回線や事務所の非常用電源、通信設備、パソコン、食料等の資機材を確保。
5. 大規模災害時対応で担うべき業務に関する教育・訓練
→ 導管事業者による災害教育・共同訓練に参加するとともに、自社の参集予定人員に対して必要な教育・訓練等を実施。
6. 需要家への注意喚起
7. ガス導管事業者からの協力要請協議への対応

② 事業者間の連携 - 4

大阪北部地震の実績（連携・協力GL，被災区域内の連携）

- 連携・協力ガイドラインに則り，被災した導管事業者（大阪ガス）の指揮の下，被災した小売事業者（大阪ガス，関西電力）が「顧客対策隊」として必要な要員を供出し，一体となって復旧対応を実施。

大阪ガス（導管）対策本部

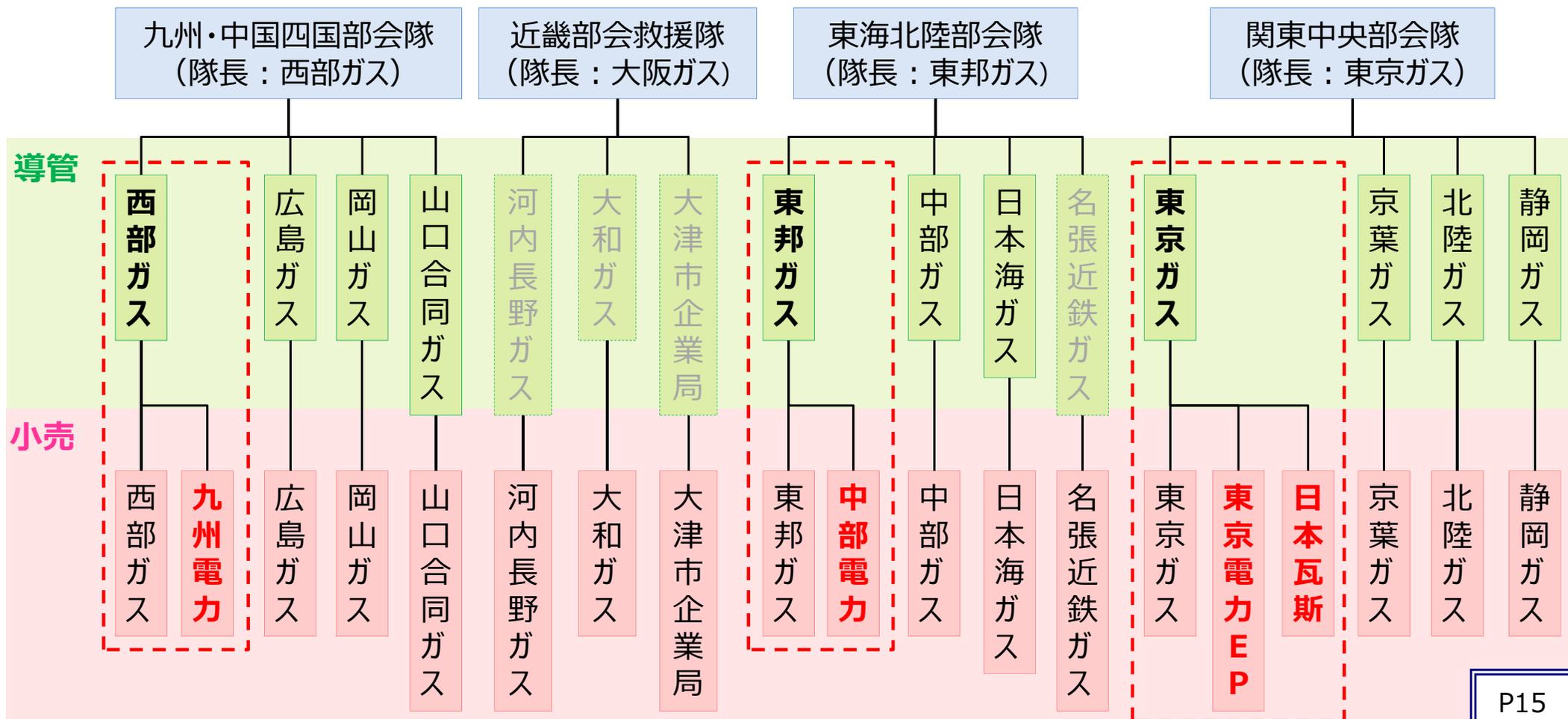


② 事業者間の連携 – 5

大阪北部地震の実績（連携・協力GL，被災区域外の連携）

- 救援隊を組織したガス導管事業者から託送供給を受けるガス小売事業者は，各ガス導管事業者との「連携・協力に関する覚書」等に従い，必要な要員を供出。

大阪北部地震における救援隊組織

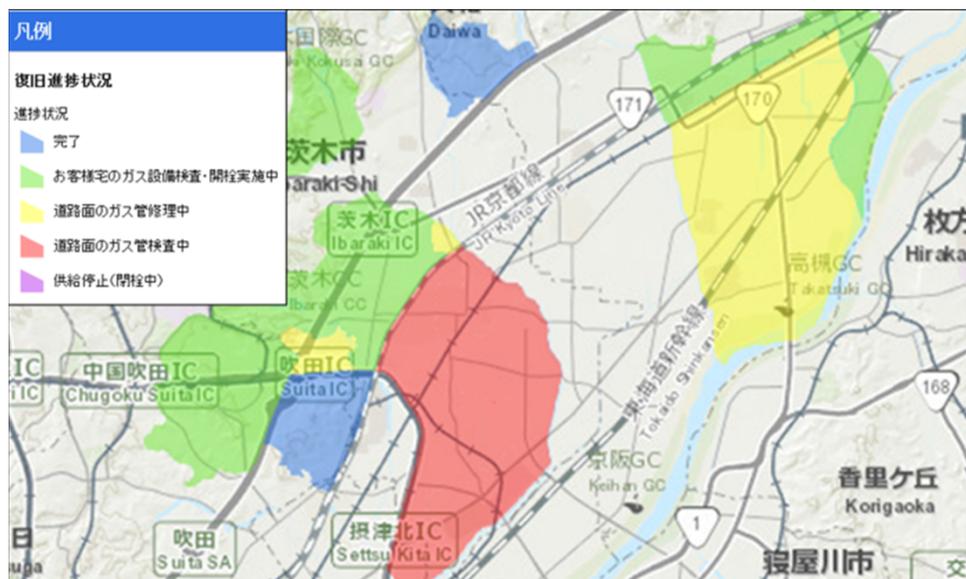


③ 災害時の情報発信 - 1

大阪北部地震（大阪ガス）の実績

- 大阪ガスは「復旧見える化システム」を導入して復旧進捗を分かりやすく公表すると共に、様々な手段を用いて情報を発信。

「復旧見える化システム」による進捗公表



- ✓ 大阪ガスHP上で日々の復旧進捗状況を見える化
- ✓ お住まいの地域を選択すると、訪問・開栓予定時期を表示

様々な手段を用いた情報発信

新聞

安全のため、ガスメーターでガスが止まったときは、次の操作でガスが使えます。

テレビ

復旧ボタン (キャップつき)

Reset button

表示ランプ

行政HP

高槻市 Takatsuki City

プレスリリース

平成30年6月19日 22時00分

SNS (Facebook / Twitter)

大阪ガス通信

月曜日 14:12

【ガスが停止しているお客さまへ】

現在、地震の影響による都市ガス供給の停止地域は、大阪府高槻市、茨木市の一部のお客さま宅です。

上記地域以外にお住まいのお客さまに関しては、マイコンメーターの遮断によりガスが止まっている可能性があります。復旧方法は画像をご確認ください。... もっと見る

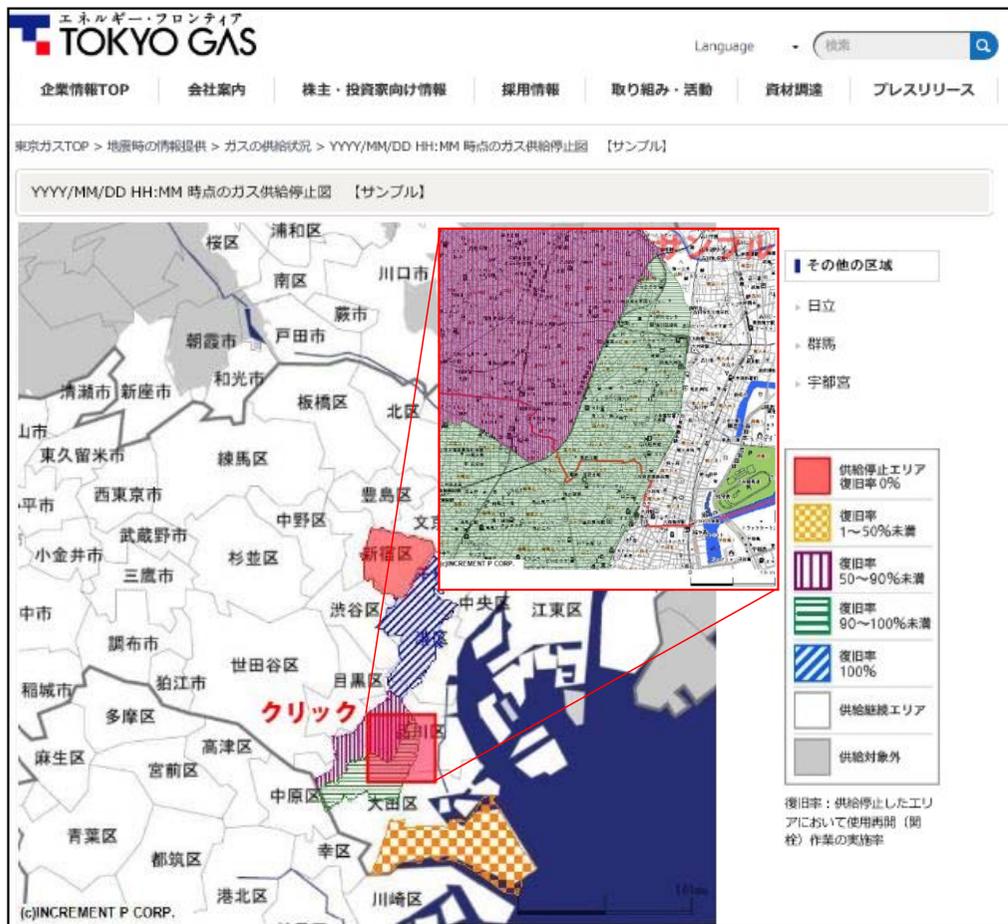
1. 6月19日

まずは、全てのガス機器を止めて、ガス臭くないかを確認

他社の事例（東京ガス）

- 東京ガスでも、進捗見える化や様々な手段を用いた情報発信の体制を構築。

「ガス供給停止図」による復旧進捗状況の公表



※2018年12月 機能拡充予定

情報発信に用いるツールの例

This block illustrates various tools used for information dissemination:

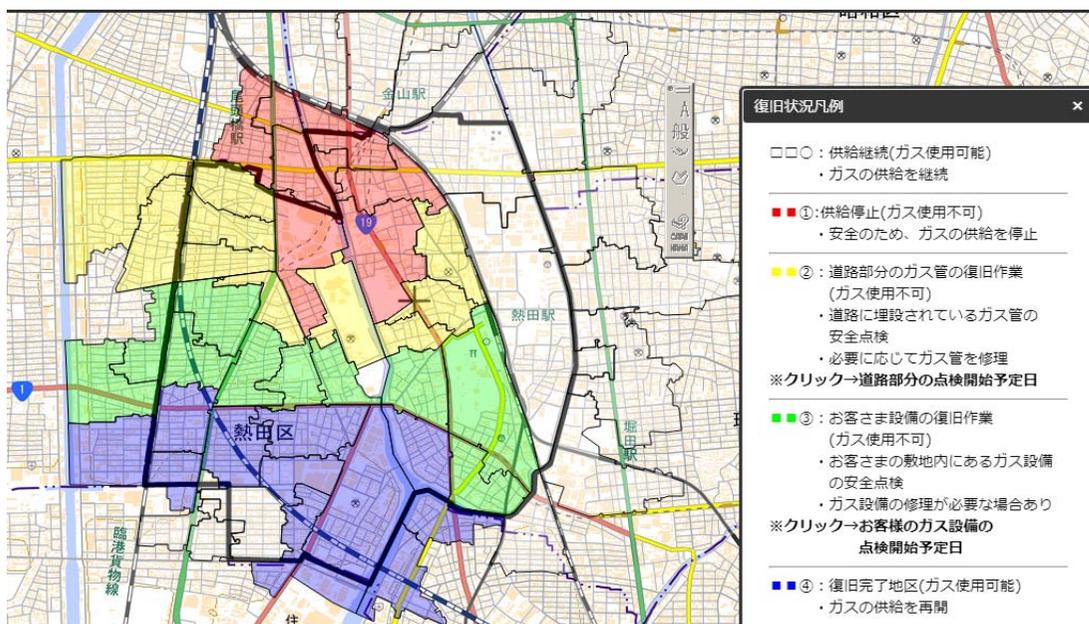
- HP (PC閲覧用・スマホ閲覧用):** A screenshot of the Tokyo Gas disaster homepage with the headline '東京ガス災害トップページ 地震に関するお知らせ'.
- SNS (Facebook):** A screenshot of a Facebook post titled '●地震に関するお知らせ●' with the text: '東京ガス供給エリア内で地震が発生しましたが、現在ガスの供給を継続しております。地震により、万が一のガス漏れが発生している場合や、マイコンメーターの作動によるご不便をおかけします。...も'.
- SNS (Twitter):** A screenshot of a tweet with the text: '東京ガス@TokyoGas 7月19日... コンメーターを復旧できることがあります。復旧できない場合は、東京ガスお客様センターにお問' and a link: '※災害時のみ運用 http://home.tokyo-gas.co.jp/userguide/madoguchi.html'.
- Video:** A video player showing a gas meter with the text '点滅が消えるまで、ガス機器は使用しないでください。' (Until the flashing stops, do not use gas appliances.)

※ TV, 新聞広告, プレスリリース, 行政HPへのリンク貼付も実施

他社の事例 (東邦ガス)

- 東邦ガスでも、進捗見える化や様々な手段を用いた情報発信の体制を構築。

「復旧進捗マップ」による進捗公表



情報発信に用いるツールの例

※ プレスリリース, 行政HPへのリンク貼付も実施

日本ガス協会の事例

- 日本ガス協会では、中小事業者への支援を想定した情報発信の体制を構築。

「JGA復旧進捗見える化システム」構築中 (H31.4運用開始)

- ✓ 各社でのシステム構築等の負荷を考慮し、日本ガス協会で「見える化システム」を構築
- ✓ 日々の復旧進捗図を作成・出力し、各社のプレスリリース・SNS等でも公表

災害時特設ページの開設

- ✓ マイコンメーター復帰方法や各社の復旧情報・問い合わせ先等を集約して掲載

おわりに：点検結果等を踏まえ今後実施すべき事項

(1) すぐに対応すべき課題

① 更なる早期復旧

- **新たな緊急停止判断基準の導入**（現行の一律基準60カイン（震度6弱）に対して，最大90カイン（震度6強）までの引き上げを実施）
- 開閉栓作業時の訪問巡回の省略化・省力化を可能とする，マイコンメーターの保安機能を活用した**早期復旧手法の導入**。
- **事業者間の連携を更に強化**し，相互救援体制を今以上に早期に立ち上げられる仕組みの整備や実効性のある訓練等を実施。

② 情報発信の強化

- 「**復旧完了見通し**」の**早期情報発信**に向けて，的確な復旧完了見込みの算出に向けた技術検討を実施。
- SNS（Twitter）等の有効活用を含め，**様々な手段を活用した災害時の情報発信体制を構築**。

おわりに：点検結果等を踏まえ今後実施すべき事項

(2) 中長期的に対応していく課題

① 更なる早期復旧

- 低圧ガス導管の耐震化を更に進め,
 - 被害箇所を極小化すること（震度7地区以外では被害を発生させない）
 - 緊急停止判断基準の全ブロック90カイン化を実現すること（90カイン迄は止まらない）
- により、**供給継続性の高い導管ネットワークの構築**を目指す。
- 更には、地震時にも有効な高機能メーター（スマートメーター等）の活用について検討する。



がスマート!

以上

一般社団法人 日本ガス協会