

平成28年熊本地震を踏まえた都市ガス供給の 地震対策検討報告書の概要（案）

平成29年3月10日
経済産業省 商務流通保安グループ
ガス安全室

1. 熊本地震を踏まえた都市ガス供給の地震対策の検討

地震対策検討の目的

本年（平成28年）4月14日及び16日に熊本県を震源とした大規模な地震が発生した。本地震は、極めて短期間に同一地域で、震度7を観測する地震が連続して発生するという、これまでに例の無い地震であった。本地震について、その被害状況、対応状況を振り返り見て、今後の災害対応に取り込むべき事項を抽出し、一層の対策等の改善を図るという観点から、整理、検証及び検討を行った。

評価検討報告書の構成

平成28年熊本地震を踏まえた都市ガス供給の地震対策検討の結果を報告書として取りまとめ、次の構成として、地震の概要を示した後、事業者の態様毎に被害状況と地震時の対応を整理、評価し、それを基に課題を抽出し、今後の改善対応の在り方を整理した。

○熊本地震の概要

- 地震の概要（熊本地域の地形・地質、前震、本震、本震・余震と活断層との関係）
- 人的・物的被害

○一般ガス事業者における被害と対応及び今後の対策

- 被害の概要（ガスの供給停止、ガス工作物の被害）
- 一般ガス事業者の対応状況（緊急対応状況、復旧対応状況）
- 被害・対応状況の評価に基づく今後の対策（設備対策、緊急対策、復旧対策）

○簡易ガス事業者における被害と対応及び今後の対策

- 被害の概要（ガスの供給停止、ガス工作物の被害）
- 簡易ガス事業者の対応状況（緊急対応状況、復旧対応状況）
- 被害・対応状況の評価に基づく今後の対策（設備対策、緊急対策、復旧対策）
- その他の施設等被害等

1. 熊本地震を踏まえた都市ガス供給の地震対策の検討

評価検討の観点

今回の検討においては、設備の耐震性等の評価を行うとともに、危機管理、被害管理としての向上を図るため、緊急時対応や復旧対応の活動の実施面について重点的に検証し、課題抽出、改善対応の検討を行った。

評価の観点

評価に当たり、次の3つの観点から評価検討を行い、課題、改善点を抽出

設備対策

①設備の耐震性の確保・向上対応の妥当性

緊急対策

②供給停止判断・実施の最適化

③地震時初動措置の高度化のための危機管理対策

復旧対策

④移動式ガス発生設備の適切な運用、仮供給の適切な運用

⑤広報の充実と復旧見込み公表の迅速化

⑥ICTの活用

⑦後方支援活動における事業者間の連携

⑧行政機関による復旧支援の拡充

2. 熊本地震の概要

◆熊本地震の地形・地質

- ・都市ガスの主な供給区域である熊本市は、白川、緑川沿いの沖積低地と、その北部及び東部の比較的低い火砕流台地上に位置。

◆前震

- ・発生日時 2016年(平成28年)4月14日(木)21時26分頃
- ・震源地 熊本県熊本地方(北緯32度、東経130度)、深さ約11km
- ・地震の規模 モーメントマグニチュード6.5
- ・最大震度 震度7 熊本県 益城町

◆本震

- ・発生日時 2016年(平成28年)4月16日(土)1時25分頃
- ・震源地 熊本県熊本地方(北緯32度、東経130度)、深さ約12km
- ・地震の規模 モーメントマグニチュード7.3
- ・最大震度 震度7 熊本県 西原村、益城町

◆前震・本震と活断層の関係

- ・4月14日のM6.5の前震は日奈久断層帯(高野ー白旗区間)の活動によると考えられている。
- ・4月16日のM7.3の本震は主に布田川断層帯の布田川区間の活動によると考えられている。

なお、地震調査研究推進本部の現地調査の結果によると、布田川断層帯の布田川区間沿いなどで長さ約28km、及び日奈久断層帯の高野ー白旗区間沿いで長さ約6kmにわたって地表地震断層が見つかり、益城町堂園付近では最大約2.2mの右横ずれ変位が生じた。一部の区間では、北側低下の正断層成分を伴う地表地震断層も見つかっている。

2. 熊本地震の概要

◆人的・物的被害

- ・熊本地震に伴う人的被害等は平成29年2月末時点で、一連の地震で倒壊した住宅や土砂崩れに巻き込まれる等、熊本県で合計50人の死亡が確認されている。
- ・また、16日未明の本震以降、避難者は最多で183,882人に上っており、避難生活によるストレスや病気などの震災関連死により亡くなったと市町村に認定された人は149人に上る。なお、11月18日以降の避難者は0人である。
- ・内閣府では、熊本地震による住宅や企業の生産設備、道路やライフライン等の資本ストックの被害額が2兆4千億～4兆6千億円と試算している。

3. 一般ガス事業者における被害と対応及び今後の対策（1）

（1）一般ガス事業者における被害

◆ガスの供給停止

- ・4月16日の本震に伴い、最大震度7を記録した西部ガス(熊本支社)において、耐震性が高く特例措置が適用された2地区を除き、全供給区域(100,884戸)でガスの供給を停止した。
- ・前震においては、一部の地震計でSI値60カイン以上、その他のほぼ全域で30カイン以上を観測したことを受け、第2次緊急停止措置を視野に入れ対応した。その際、初動期の情報混乱、確認不足等のある中で1,123戸のガスの供給を停止した。

◆ガス工作物の被害

【製造設備・ガスホルダー】

- ・西部ガス熊本工場の製造設備、熊本工場及び萩原供給所に設置された球形ガスホルダーの耐圧部に被害はなかった。球形ガスホルダー1基でタイロッドブレース及びアンカーボルトの一部にわずかな伸びが生じ、基礎の一部にひび割れが生じた。製造設備・ガスホルダーの設置場所で液状化の痕跡は確認されていない。

【ガス導管】

- ・熊本地区では高圧導管は設置されていなかった。中圧A導管は、裏波溶接による溶接鋼管であり、被害はなかった。中圧B導管は、機械的接合の継手緩みによる微少なガス漏れが9箇所発生したが、増し締めで修理しており、供給に支障を与える被害ではなかった。溶接鋼管やポリエチレン管の被害はなかった。
- ・低圧導管は、被害の大半は耐震性が低いねじ接合鋼管であり、ポリエチレン管の被害はなかった。被害は、耐震化率が相対的に低い地域に集中する傾向が確認された。
- ・中圧導管、低圧導管の埋設部又はその近傍で液状化の痕跡が局所的に確認されたが、液状化によるガス導管の被害はなかった。また、土砂崩れは発生しておらず、土砂崩れによるガス導管の被害はなかった。

3. 一般ガス事業者における被害と対応及び今後の対策（1）

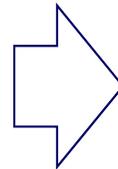
（2）一般ガス事業者の対応と今後の対策

設備対策

●評価、課題の整理

①設備・ガス導管の耐震対策に関する課題

- ・製造設備・ガスホルダーは重大な被害は発生せず、「製造設備等耐震設計指針」等に基づく対策の妥当性が確認された
- ・導管等については、溶接鋼管、ポリエチレン管（PE管）に被害はなく、主にねじ接合鋼管に被害が集中しており、これまでの設備の耐震性の向上の対策は概ね妥当であることが確認された。なお、土砂崩れ等に起因する導管の著しい損壊は見られなかった



●改善方策・取組

①設備・ガス導管の耐震対策に関する取組

- ・製造設備・ガスホルダーは今後も各種指針等に基づき、設備の設計・建設・補強を継続することが妥当
- ・新規のガス導管では耐震性の高いPE管等の管種・接合方法を採用し、既設のガス導管では「中低圧ガス導管耐震設計指針」等に基づく耐震性の評価や対策を継続することが妥当
- ・導管に対する土砂崩れ等の過大な外力の作用に対しては、設備対策による損壊防止に限界があるが、迅速な供給停止等の運転操作による対応が可能であり、そのような備えの現状について社会的共通認識の形成が必要

緊急対策

●評価、課題の整理

②初動措置の高度化に向けた危機管理対策に関する課題

- ・要員配置について、予め定めておくことで対応が更に円滑になった可能性がある
- ・現地復旧対策本部について、建物としての安全性の確認に時間を要したり、救援隊の要員規模が大きかったため、隣接企業のスペースを借りたりした
- ・地震発生直後、情報の混乱や確認不足等が起こった



●改善方策・取組

②初動措置の高度化に向けた危機管理の高度化に関する取組

- ・危機管理、事業継続の観点から予め所要の事項を検討する
 - (a)地震発生時に中断可能な通常業務を予め定めておく等、対応業務の優先順位付け
 - (b)復旧活動に必要な拠点（対策本部、資材ヤード等）に関する候補地等を幅広く検討しておく
 - (c)訓練等を通じた、地震時緊急措置マニュアルの実効性の検証

3. 一般ガス事業者における被害と対応及び今後の対策（2）

緊急対策

●評価、課題の整理

③供給停止判断の最適化に関する課題

- ・現行の一律に60カインという第1次緊急停止判断基準は、安全側ではあるが、合理的な基準とは言えない可能性があり、必要以上の供給停止となっている場合にはこれを見直すことで復旧期間短縮の可能性がある



●改善方策・取組

③供給停止判断の最適化に関する改善方策

- ・熊本地震を始め、これまでに蓄えられた知見や緊急時対応力を勘案し、安全確保と迅速な復旧・安定供給の確保の両立を期した第1次緊急停止判断基準の最適化を検討する。このため、平成29年度に有識者により構成する検討会を経済産業省の委託事業で実施し、結論を得る。

復旧対策

●評価、課題の整理

④移動式ガス発生設備の適切な運用に関する課題

- ・臨時供給の対象となる需要家のリストは有していたが必ずしも十分に整理されていなかった
- ・臨時供給の対象となる需要家の優先順位、各需要家の設置場所等の調査が十分ではなかった。自治体や関係主体間との事前の共有も特にはしていなかった
- ・必要な臨時供給に対して、自社の設備・要員が不足する場合は、予め必要な検討、調整をしておく必要がある



●改善方策・取組

④移動式ガス発生設備の適切な運用に関する改善方策

- ・臨時供給の対象となる需要家について把握し、かつ、設置に必要な情報を整備し、最新の状態として維持する
- ・医療や福祉サービスの途絶は、生命に関わることから、主要な病院や福祉施設等を中心に速やかに臨時供給を行うことが必要な需要家を明確にし、行政庁や関係主体と共有を行う。また、こうした病院等の被災情報やニーズを行政庁、ライフライン事業者、需要家間で共有するための枠組み、仕組みの構築が望まれる
- ・必要な臨時供給に対して、自社の設備・要員が不足する場合は、日本ガス協会の広域融通を活用する計画を立てる

3. 一般ガス事業者における被害と対応及び今後の対策（3）

復旧対策

●評価、課題の整理

⑤広報の充実と復旧見通しの早期公表に関する課題

- ・発災直後からマスコミやホームページ等を活用した**広報**を行ったが、**事前に十分な準備ができていたわけではなく**、**図表を用いた**地区ごとの復旧進捗の公表やSNS（Facebook）の開設等は、**需要家からの要望等を受けて整備・改善されたものもあった**
- ・発災から5日目の4/21に復旧見込みを公表し、工程を精査し前倒した見込みを4/27に公表したが、**復旧見込みの早期公表が望まれている**



●改善方策・取組

⑤広報の充実と復旧見通しの早期公表に関する改善方策

- ・**広報**に使用するデータや様式、発信方法、遂行体制を**平時から準備するとともに需要家の視点で必要な情報を判りやすく提供するための改善を検討する**。また、ガス事業者が情報を提供するだけでなく、復旧に資する情報やその収集する仕組みを検討
- ・**復旧見込みについて、ガス事業者は状況等により変更があり得るとの前提を是とし、発災後一定期間内に公表を行うことが必要**。また、これまで蓄積された復旧データを分析し、復旧見込みの算出に向けた技術的な検討を進める

復旧対策

●評価、課題の整理

⑥ICTの更なる活用に関する課題

- ・G-React（災害情報共有プラットフォーム）は初動段階の情報共有に活用されたが、それ以外の用途を想定していないシステムであったため、**復旧段階では活用できなかった**
- ・開栓作業ではTG-DRESS（閉開栓報告システム）を活用することにより、作業の効率化、迅速化を実現したが、**適用のための準備作業に時間を要したため閉栓作業への適用は見送られた**



●改善方策・取組

⑥ICTの更なる活用に関する改善方策

- ・**供給停止から復旧完了までの間に必要な情報を共有できるシステムに改修を行う**
- ・ガス業界として、**TG-DRESS等のシステムの適用・準備を積極的に進める**

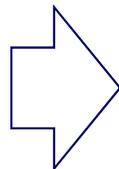
3. 一般ガス事業者における被害と対応及び今後の対策（4）

復旧対策

●評価、課題の整理

⑦後方支援活動における事業者間の連携に関する課題

- ・復旧活動を行うのに必要な要員の宿泊、活動拠点、食事、トイレ等の手配を各事業者が実施したが、**発災直後は、各事業者の役割が十分調整できず、事業者間で活動に重複があった**



●改善方策・取組

⑦後方支援活動における事業者間の連携に関する改善方策

- ・**関係事業者全体で発災直後から効率的、効果的な後方支援が行えるように、事前に相互の役割分担の明確化を行う**

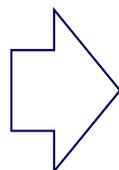
復旧対策

●評価、課題の整理

⑧行政機関による復旧支援に関する課題

- ・国土交通省は、占用工事の届出手続きを電話連絡で代替可能とするよう通知し、被災地を目的地又は出発地とする特殊車両通行許可の申請手続きを最優先で対応する旨を公布した

- ・熊本県警察本部は、西部ガスの要請に基づき、復旧作業に係る道路使用の手続きについて、FAX送付による簡易な申請で代替可能とする措置を執った



●改善方策・取組

⑧行政機関による復旧支援に関する課題

- ・行政機関による**復旧支援は被災地の生活を早期に取り戻すという意味において重要**であり、その拡充について**積極的な検討**がなされることが望まれる

4. 簡易ガス事業者における被害と対応及び今後の対策（1）

（1）簡易ガス事業者における被害

◆ガスの供給停止

- ・前震、本震を通して、導管からのガス漏えいの発生により10団地について供給を停止し、また、二次災害防止のため供給停止を行った6団地を含めると、今回の地震により供給を停止した団地は全体で16団地であり、供給停止戸数は全体で1,859戸であった。

◆ガス工作物の被害

【特定製造所及び特定ガス工作物】

- ・製造所の建屋そのものについては重大な損傷に至るものはなかった。ただし、液状化により特定製造所建屋が傾いたものが1件認められた。
- ・建屋が傾いたものを含め、特定ガス工作物については、配管類に目立った損傷は見られなかったが、容器について転倒防止の鎖が外れて一部容器転倒した事例が1件認められた。ただし、高圧ホースの抜けはなく、ガス漏えいは発生しなかった。

【ガス導管】

- ・ガス導管等の被害については、ガス導管のうち本支管のみ損傷したものは2団地、供給管・内管のみ損傷したのも2団地であり、本支管と供給管・内管ともに損傷したものは5団地であった。

なお、特定できた導管の損傷部は、すべて鋼管の継手部であった。その他、一部灯外内管については液状化による陥没により立ち上がり部が沈下したものがあつたが、立ち上がり管の直後が可とう管であつたため、導管損傷までには至らなかつた

4. 簡易ガス事業者における被害と対応及び今後の対策（1）

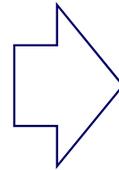
（2）簡易ガス事業者の対応と今後の対策

設備対策

●評価、課題の整理

①設備の耐震性の確保・向上に関する課題

- ・特定製造所の建屋が液状化により傾いたものが1件認められた
- ・転倒防止の鎖が外れ、一部容器が転倒した事例が1件認められた
- ・供給停止に至った団地のうち、地震対策型ホース（放出防止機能付等）への変更済みは2件のみ、鎖の2重掛けを実施しているのは1件のみであった
- ・導管の損傷は、PE管にはみられず、すべて鋼管の継手部であった



●改善方策・取組

①設備の耐震性の確保・向上に関する取組

- ・液状化のおそれが見込まれるところでは、新設時、改修時には地盤改良、支持基盤への基礎杭打設等の対策の実施が望まれる
- ・鎖掛け用フックについては、鎖以上の太さとし、容易に外れない構造とする等の措置の適切な実施が望まれる
- ・地震対策型ホース（放出防止機能付等）への変更、容器流出防止のための鎖の2重掛けの実施の推進が望まれる
- ・耐震性の高いPE管への入れ替えの更なる推進が望まれる

緊急対策

●評価、課題の整理

②初動措置の高度化に関する課題

- ・九州の簡易ガス団地では、感震自動ガス遮断装置の設置率は約97%であり、地震動に応じた遮断が行われた。
- ・緊急出動について、所定の職員が自動出動し、製造設備、導管に異常のないことを確認の上、感震自動ガス遮断装置を復帰し、導管供給を再開しており、二次災害防止、復旧に関し、一定の水準の活動を実施した。
- ・ガスシステム改革後も同様の活動体制を維持が重要



●改善方策・取組

②初動措置の高度化に関する取組

- ・ガスシステム改革後も感震自動ガス遮断装置の設置率の向上が望まれる
- ・緊急出動等の活動体制を維持が望まれる

4. 簡易ガス事業者における被害と対応及び今後の対策（2）

緊急対策

●評価、課題の整理

③その他の施設の被害に関する課題等

- ・災害対応の拠点となるべき事業者の事業所の損傷等により、事業所内での作業が行えず、別の事業所や屋外テントを設置して活動を行った事業者も認められた



●改善方策・取組

③その他の施設の被害等に関する改善方策

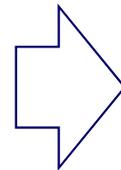
- ・災害対応の継続的な実施のためには、拠点となる施設について、施設内の物品の固定化等を含めた耐震化を図るとともに、事業所等の施設が被害を受けた場合の対策を予め検討しておくことが望ましい

復旧対策

●評価、課題の整理

④災害時対応用の容器の確保に関する課題

- ・仮供給に際し、卸売業者や配送センターから容器（186本）を借りて対応を行った事業者が2事業者、認められた



●改善方策・取組

④災害時対応用の容器の確保に関する取組

- ・災害対応に必要な容器の確保について、予め検討しておくことが望ましい