

ガス安全高度化計画

～国、ガス事業者、需要家等の協働による
安全・安心な社会の実現を目指して～

平成23年5月

平成24年4月改訂

平成26年2月改訂

平成28年3月改訂

平成28年6月改訂

総合資源エネルギー調査会
都市熱エネルギー部会
ガス安全小委員会

目 次

はじめに	1
第1章 ガスの安全高度化の現状と検討の基本的方向	2
1. 安全高度化計画の検討の基軸	2
2. 現状分析	3
(1) 事故の全体像	3
(2) 事故原因	6
(3) 保安対策の取組状況	7
(4) 現行の安全高度化目標に対する達成状況の評価と課題	10
3. ガス事業を取り巻く社会環境の変化と想定されるリスク	12
4. 安全高度化計画策定の基本的方向	14
第2章 安全高度化計画	15
1. 安全高度化計画策定の基本的な考え方	15
2. 安全高度化目標	15
3. 安全高度化指標	15
4. 安全高度化目標の達成に向けた実行計画（アクションプラン）	17
(1) 消費段階	17
(2) 供給段階・製造段階	17
(3) 災害対策	17
(4) その他	18
5. 指標に対する状況把握と実行計画（アクションプラン）の不断の見直し	18
第3章 消費段階における保安対策	19
1. 事故分析に基づく保安対策の考え方	19
2. 排気ガスによるCO中毒事故対策	19
(1) 安全型機器及び設備の開発・普及	19
(2) 周知・啓発	20
3. ガス漏えいによる爆発又は火災事故対策	20
(1) 安全型機器及び設備の普及	20
(2) 周知・啓発	20
4. 用品規制・長期使用製品安全点検制度	21
(1) 事故防止の手段としての規制の活用	21
(2) 用品規制の性能規定化	21
(3) 長期使用製品安全点検制度の普及・定着	21

第4章 供給段階及び製造段階における保安対策	22
1. 事故分析に基づく保安対策の考え方	22
2. 他工事事故対策	23
3. ガス工作物の経年化対応	23
(1) 本支管対策	23
(2) 内管対策	24
(3) 経年製造設備対応	24
4. 自社工事事故対策	24
(1) 供給段階	24
(2) 製造段階	24
5. 特定製造所内事故対策	24
第5章 災害対策	26
1. 災害へのガス事業の備え	26
2. 今後の地震・津波対策	26
(1) 設備対策	26
(2) 緊急対策	26
(3) 復旧対策	27
第6章 保安人材の育成と需要家への安全教育・啓発	28
1. 保安人材育成の役割と方向性	28
(1) 資格制度による人材育成	28
(2) 教育・訓練による人材育成	28
2. 需要家への安全教育・啓発	29
おわりに	30
<別添>	
安全高度化目標の達成に向けた実行計画（アクションプラン）	33

はじめに

我が国のガス事業¹は、これまで1世紀以上にわたって国民生活と産業活動に不可欠なエネルギーを供給する担い手として重要な役割を果たしてきた。同時に、ガス事業の根幹である保安の確保には十分な配慮がなされてきたが、安全・安心に対する国民の意識の高まりに応えるためにも、更なる保安に対して万全を期す必要がある。

これまで、国及びガス事業者は、平成10年3月にガス安全高度化検討会²が取りまとめた報告書（ガス安全高度化検討会報告書）に基づき、平成22年を目標年次とするガス安全高度化目標の達成に向けて、種々の保安対策に取り組んできた。この間、国及びガス事業者のたゆまぬ努力の結果、死亡事故や人身事故のような重大な事故については着実に改善が見られ、ここ数年は交通事故や火災事故等他の事故と比べても低い水準まで低減が図られてきた。しかし、未だ重大な事故の撲滅には至っておらず、またガス事業の安全・安心に対する社会の要求はますます高まっていることから、今後も一層の安全高度化が求められる。

ガス安全高度化検討会報告書においては、保安レベルを維持しつつ合理的な規制体系への転換に向けた施策の基本的方向として、①各主体の自己責任を原則、②国の関与は必要最小限、③事後規制の機動的・効果的発動、④情報公開の徹底、の4点が示された。国及びガス事業者は、ガス安全高度化検討会報告書で示された安全高度化目標の達成に向け、合理的な規制体系への転換を図りつつ、過去の事故・災害から得られた教訓を踏まえ、保安対策を強化してきた。具体的には、ガス事業法改正による自己責任原則に基づく規制体系の見直し、原子力安全・保安院の発足に伴う保安行政の独立性の確保、ガス瞬間湯沸器による一酸化炭素（CO）中毒事故を契機とした製品安全対策の強化、北海道北見市のガス漏れ事故を踏まえた導管管理方法の見直し、消費者庁の発足に伴う事故情報の通知・集約体制の整備等が挙げられる。また、新潟県中越地震や新潟県中越沖地震を踏まえた検討・提言に基づいた地震対策を講じてきた。

こうした中、目標年次を迎えた平成22年5月以降、原子力安全・保安院では、総合資源エネルギー調査会都市熱エネルギー一部会ガス安全小委員会において、これまでの保安対策の実施状況及び目標の達成状況を分析・評価するとともに、今後必要とされる保安対策の方向性を示す新たな安全高度化計画を設定すべく検討を重ねてきた。本報告書は、ガスの保安を巡る更なる情勢の変化や保安対策の進捗等を踏まえつつ、今後10年間を見据えたガスに関する地震対策を含めた総合的なガスの保安対策として取りまとめたものである。

¹ ガス事業：一般ガス導管事業、特定ガス導管事業、ガス小売事業及びガス製造事業をいう。ただし、ガスの小売全面自由化前に関する記載においては、一般ガス事業、簡易ガス事業、ガス導管事業及び大口ガス事業をいう。

² ガス安全高度化検討会：都市ガスに係る安全確保のあり方を検討するため、1992年に当時の資源エネルギー庁公益事業部に設置された。

第1章 ガスの安全高度化の現状と検討の基本的方向

1. 安全高度化計画の検討の基軸

ガス安全高度化検討会報告書で示されたガス安全高度化目標の達成に向けて、これまでの保安対策は、①各主体（国、ガス事業者、需要家³及び関係事業者等）の自己責任を原則、②国の関与は必要最小限、③事後規制の機動的・効果的発動、④情報公開の徹底の4点を基軸としてきた。今回の検討に際しては、これまでの事故や災害から得た教訓を踏まえて、見直すべきは見直し、継続すべきは継続することとし、改めて以下の4点を検討の基軸とする。

①各主体の役割の理解と実行

ガスの保安は、国及びガス事業者による周知・調査活動や保安対策等の取組によるだけではなく、需要家の安全意識や安全知識に基づく換気等の習慣があいまって、高い水準に確保されている。今後も、国及びガス事業者が講じる対策に加えて、国、ガス事業者、需要家及び関係事業者等の各主体が、安全のために果たすべき各々の役割を明確化するとともに、これを理解し着実に実行することにより、保安の確保に努める。

②中立・公正に徹した国の関与

ガスの保安については、自己責任原則に基づく保安体系⁴となっている。その中で、国は、安全・安心に対する国民の付託に応え安全規制行政を遂行する責務があり、常に独立した立場で中立・公正な判断を行い、公共の安全確保に努める。

③予防保全と事後検証の調和

ガスの保安を担う国及びガス事業者は科学的知見に基づき合理的な判断を行い、リスクを増大させないための予防保全策を講じる。また、事故の発生により顕在化したリスクについては、迅速に原因究明を行うとともに再発防止策を講じる。そして、国及びガス事業者は講じた対策の事後検証を適切に行い、持続的な改善を図ることで、保安レベルの向上に努める。

④法令遵守・情報公開の徹底

国は各主体が法令を遵守するように指導し、ガス事業者をはじめとした各主体はガスの保安に係る活動に際し法令遵守を徹底する。また、安全意識の向上及び再発防止の観点から、国、ガス事業者及び機器の製造事業者をはじめとする関係事業者は、公共の安全確保に必要な事故情報等を迅速に公表する。

³ 需要家：ガス事業により供給されるガスを使用する者をいう。

⁴ 自己責任原則に基づく保安体系：国、ガス事業者、需要家等の各主体が、ガスの持つ潜在的な危険性と安全対策の双方を正しく理解するとともに、自らの責任範囲を自覚し、自己責任の下に行動するという理念に基づく保安体系。

2. 現状分析

(1) 事故⁵の全体像

ガスの保安については、平成10年に取りまとめられたガス安全高度化検討会報告書において示された「安全高度化目標」を達成すべく、国及びガス事業者は種々の対策を講じてきた。この結果、死亡事故⁶件数については、平成15年以降一桁前半を推移しており、目標の達成に向けて着実な進展が見られている。他方、平成19年を境に事故件数が急激に増加しているが、これは平成18年のガス瞬間湯沸器による一酸化炭素（CO）中毒事故等の社会問題となった事故が公表され安全・安心に対する社会の感度が高まったことや、平成19年5月の消費生活用製品安全法の事故報告制度の改正を受けて、これまで報告されていなかった事例が事故として報告されるようになったことに起因するものと推測される。

ガスの製造から消費に至る各段階に目を向けると、製造段階では、人身事故⁷は年に1件程度に抑えられており、死亡事故は平成17年を最後に発生していない。事故件数の大半を占めるのは簡易ガス事業における特定製造所⁸のガス送出支障である。

供給段階では、人身事故は減少傾向であるが、事故件数については平成19年以降に増加傾向が見られる。これは前述のとおり安全・安心に対する社会の感度の高まりを受けて、二次災害防止の観点から積極的に道路規制等の保安措置を取るとともに事故報告がなされるようになったことによるものと推測される。他方、死亡事故は平成20年以降発生していない。

消費段階では、人身事故は減少しておらず、事故件数についても平成19年以降に増加傾向が見られる。これは前述のとおり安全・安心に対する社会の感度の高まりを受けて、これまで事故として報告されていなかった機器の異常着火⁹による機器本体の変形等の物損事故が積極的に報告されるようになったことによるものと推測される。

図1に製造・供給・消費段階の資産区分及び保安責任区分を、図2に平成12年以降の事故件数等の推移を示す。

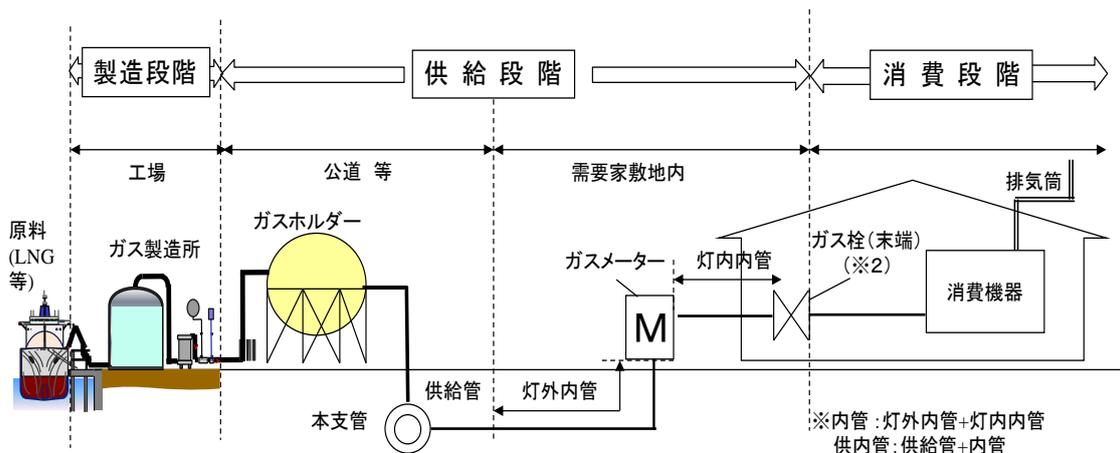
⁵ 事故：ガス事業法施行規則第112条に基づき報告されたものをいう。

⁶ 死亡事故：ガス事故のうち死亡者を出した事故を言い、故意により当事者のみが死亡した事故は除く。

⁷ 人身事故：ガス事故のうち死亡者、負傷者・中毒者を出した事故をいう。ただし、本計画内では死亡事故を除く。

⁸ 特定製造所：簡易ガス団地にガスを供給するためのガス発生設備（ガスボンベ、タンク等）を備えた施設をいう。

⁹ 異常着火：ガス機器内部に未燃ガスが滞留した状態で着火操作が行われた際に爆発的に着火する現象をいう。



資産区分	ガス事業者	需要家(ガスメーターのみガス事業者)
保安責任区分(※1)	ガス事業者	需要家(一部ガス事業者)

(※1) 保安責任：ガス事業法第61条第1項等に規定されるガス工作物の技術基準

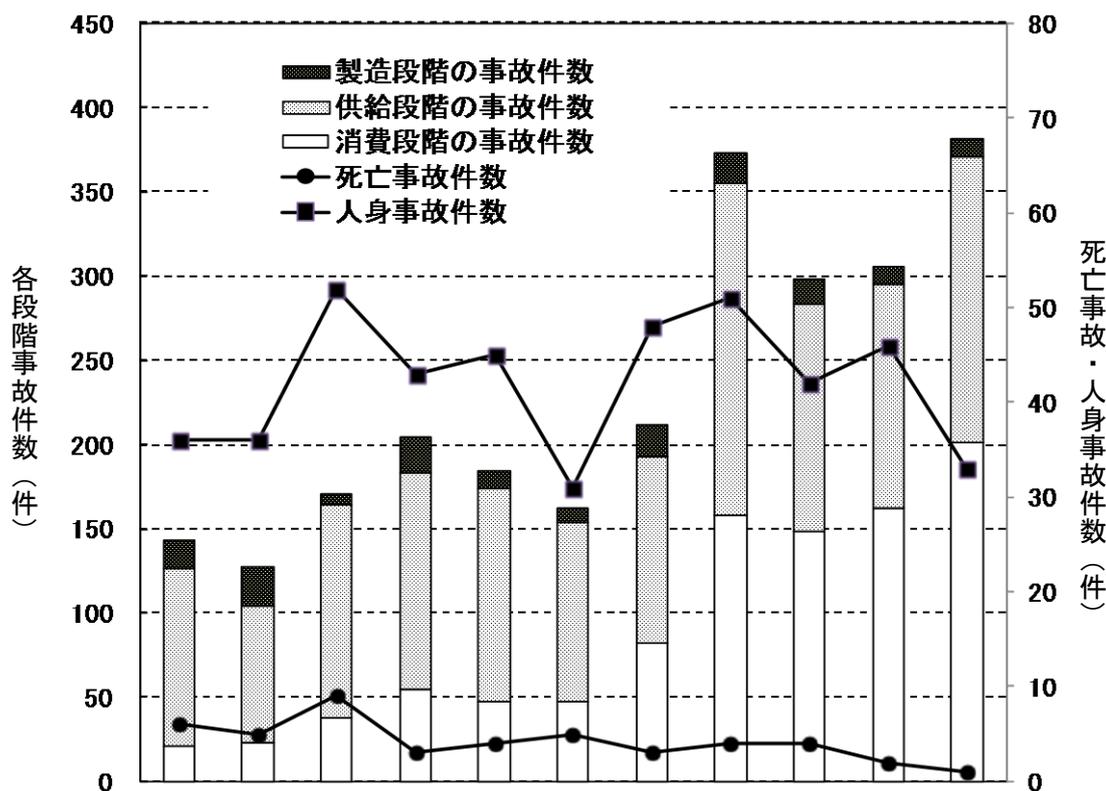
適合維持義務

(※2) 但し、ガス栓に係る事故は消費段階の事故として取り扱う

(注) 本支管、供給管及び内管

- ・ 本支管：ガスの供給を目的として、道路に平行に埋設されているガス管。
- ・ 供給管：本支管から分岐して、需要家の敷地に引き込まれるガス管。
- ・ 内管：需要家の敷地境界線からガス栓までのガス管。
内管のうち、敷地境界線からメーターガス栓までを「灯外内管」、メーターガス栓から家屋内のガス栓までを「灯内内管」という。

図1 製造・供給・消費段階の資産区分及び保安責任区分



	平成12年	平成13年	平成14年	平成15年	平成16年	平成17年	平成18年	平成19年	平成20年	平成21年	平成22年
事故件数	143	127	170	204	184	162	211	372	298	305	381
製造段階	17	23	6	21	11	9	19	17	15	11	11
供給段階	106	82	127	129	126	106	110	198	135	132	169
消費段階	20	22	37	54	47	47	82	157	148	162	201
死亡事故件数	6	5	9	3	4	5	3	4	4	2	1
製造段階	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
供給段階	1	1	3	0	1	1	1	1	0	0	0
消費段階	5	4	6	3	3	3	2	3	4	2	1
人身事故件数	36	36	52	43	45	31	48	51	42	46	33
製造段階	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	0
供給段階	21	21	27	14	17	9	17	20	7	12	15
消費段階	14	14	24	28	27	21	30	30	35	32	18

<参考>

	平成12年	平成13年	平成14年	平成15年	平成16年	平成17年	平成18年	平成19年	平成20年	平成21年	平成22年
死亡者数	7	6	10	4	6	5	3	7	4	3	1
製造段階	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
供給段階	2	1	4	0	3	1	1	3	0	0	0
消費段階	5	5	6	4	3	3	2	4	4	3	1
負傷者数	63	72	97	77	114	64	91	90	94	64	54
製造段階	4	1	1	22	1	2	5	2	0	3	0
供給段階	30	37	55	22	37	16	25	32	11	13	20
消費段階	29	34	41	33	76	46	39	56	83	48	34

図2 事故件数等の推移

(※人身事故件数には死亡事故件数を含まない。また、平成22年の事故件数のデータは速報値であり、今後変更される可能性がある。)

(2) 事故原因

事故件数としては、平成17年から平成21年の5ヶ年平均で270件発生しており、そのうち製造段階が約14件(約5%)、供給段階が約136件(約50%)、消費段階が約119件(約44%)となっている。各段階の直近の傾向を把握するため、平成17年から平成21年までの5ヶ年分の事故原因を概観する。

①製造段階(図3参照)

製造段階は事故件数自体が少なく、そのうち約9割が特定製造所内の事故であり、その主な原因はガス切れ¹⁰、バルブ開放忘れといったヒューマンエラー¹¹や感震遮断装置の誤作動に起因する事故がほとんどである。

②供給段階(図4参照)

供給段階では、他工事¹²が原因である事故が約4割、ガス工作物の不備が原因である事故が約3割、自社工事¹³に起因する事故が約1割である。

他工事が原因の事故のうち、敷地内で発生している事故が約7割、道路上で発生している事故が約3割である。

また、ガス工作物の不備が原因である事故のうち、本支管・供給管(道路上)で発生している事故が約7割、内管(敷地内)で発生している事故が約3割である。

③消費段階(図5参照)

消費段階では、ガス漏えいによる爆発又は火災事故が約9割であり、排気ガスによるCO中毒事故が約1割である。

ガス漏えいによる爆発又は火災事故のうち消費機器に起因する事故が約半数であり、残りがガス栓や接続具に起因する事故である。

また、排気ガスによるCO中毒事故は全て給排気設備を含めた消費機器を起因とする事故である。

¹⁰ ガス切れ：補充ガスの配送手配ミスやガス消費量見込みミス等に伴う供給用貯蔵器内ガスの欠乏

¹¹ ヒューマンエラー：ここでは、ガス工作物の工事、維持及び運用に際して、事故原因となる作業員や操作者の作業ミス、判断ミス、手順の省略、失念、知識不足等をいう。

¹² 他工事：道路工事、水道工事、下水工事、電気工事、電話工事、建築工事(解体・リフォーム含む)等、ガス事業者以外の者がガス工作物等の近傍で行う工事をいう。

¹³ 自社工事：ガス事業者自らが行う工事(ガス事業者が発注する工事等を含む)をいう。

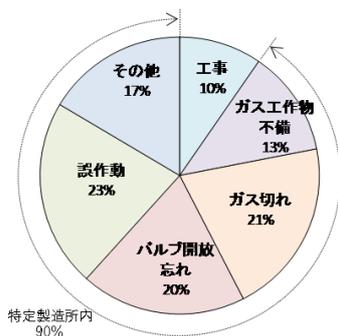


図3 製造段階の事故原因

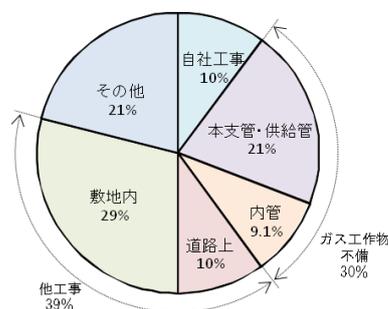


図4 供給段階の事故原因

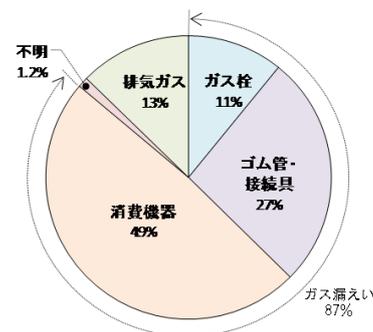


図5 消費段階の事故原因

(※) データは平成17年～平成21年までの事故件数
(製造段階：71件、供給段階：681件、消費段階：596件)

(3) 保安対策の取組状況

安全高度化検討会報告書において示された安全高度化目標を達成すべく講じてきた種々の対策によって、直近10年間で着実に死亡事故件数が低減してきた。これまで国及びガス事業者が講じてきた代表的な対策を以下に示す。

① 全体的取組

<第三者検査機関等による検査制度の導入及び定着化>

- 平成12年にガス事業法を改正し、自己責任原則に基づく規制体系へ移行した。同時に第三者検査機関による検査制度を導入し、各種技術基準を性能規定化した。

<情報公開に関する検討・情報公開の徹底>

- 平成18年に明らかになった一連の瞬間湯沸器によるCO中毒事故をきっかけに、昭和61年以降の消費段階における事故リストをホームページにて公開している。
- 平成21年の消費者庁設立に伴い、ガス事業者から報告のあった事故のうち、消費者安全法における消費者事故等に該当する案件の消費者庁への通知を開始した。

<COを含まないガスへの転換によるガス漏えいによるCO中毒事故の防止>

- 平成2年に策定されたIGF21計画に基づき、一般ガス事業者における供給ガスをCOを含まない高カロリーガスへの転換を推進してきた。また、平成19年に発生した北海道北見市で発生したガス漏えいによるCO中毒事故を踏まえ、転換を加速化した結果、平成22年3月をもって全ての一般ガス事業者においてCOを含まないガスへの転換が完了し、ガス漏えいによるCO中毒事故防止対策が完了した。

②製造・供給段階

<経年管対策>

- ・平成19年に北海道北見市で発生したガス漏えいによるCO中毒事故等を踏まえ、本支管維持管理対策ガイドライン及び供内管腐食対策ガイドラインを改定した。
- ・ガイドラインに基づいた対策優先順位付けを実施し、計画的に取替え等を実施した。特に、ねずみ鋳鉄管¹⁴のうち要対策導管については、北見市ガス事故を受けて、対策完了年度を前倒しした。また、経年本支管の腐食劣化対策管¹⁵については、リスクマネジメント手法を用いた維持管理対策事例集を通じて、リスクに応じたきめ細かい維持管理対策手法を業界内に周知した。さらに、保安上重要な建物の灯外内管については、平成15年度以降、国の補助金制度を積極的に活用しつつ、取替えを促進した。
- ・更生修理工法等¹⁶を開発・導入し、低コスト化や工期短縮を実現した。また、更生修理工法の長期耐久性評価・モニタリング手法等により経年管対策を促進した。

<他工事事故対策>

- ・他工事企業者¹⁷との協定書の締結を促進するとともに、道路調整会議等の場を活用して他工事企業者等に対する事前連絡・事前協議や現場での協議事項の徹底等に関する周知を実施した。

③消費段階

<周知・啓発>

- ・都市ガス安全情報広報事業を実施し、その成果を国のマスメディアでの広報やガス事業者の各種業務機会等に活用して、需要家に対する周知・啓発活動を展開した。
- ・周知・啓発活動を展開したことにより、非安全型機器¹⁸の取替えやCF式¹⁹・FE式²⁰湯沸器のRF式²¹への取替えを推進した。

¹⁴ ねずみ鋳鉄管：鋳物に使用する炭素を主成分とする鉄合金のうち、炭素が黒鉛の形でより多く存在する合金で作った管。金属破面の色がねずみ色をしていることからねずみ鋳鉄管と呼ばれる。比較的腐食に強く丈夫である反面、衝撃に弱い。戦前から広く使われていたが、平成8年に新規の埋設が禁止された。

¹⁵ 腐食劣化対策管：埋設条件によっては腐食が進行する恐れがあるガス管。具体的には、黒管（炭素鋼鋼管）、白管（亜鉛メッキ鋼管）及びアスファルトジュート巻管が該当

¹⁶ 更生修理工法：管の内面に樹脂膜を形成する等の工法による既設ガス管の漏えい予防保全対策工事

¹⁷ 他工事企業者：他工事を行う主体企業者

¹⁸ 非安全型機器：安全装置を搭載していない機器で、開放型小型湯沸器、金網ストーブ、浴室内設置CF式ふろがまをいう。

¹⁹ CF式：燃焼用空気を屋内から採り、燃焼ガスを排気筒を用いて自然通気力によって屋外に排出する方式

²⁰ FE式：燃焼用空気を屋内から採り、燃焼ガスを送風機を用いて強制的に屋外に排出する方式

²¹ RF式：燃焼用空気を屋外から採り、燃焼ガスをそのまま屋外に排出する方式

- ・ ヒューズ機構²²の備わったガス栓への取替えを推進した。
- ・ 屋内に設置された小型湯沸器（12 kW以下のガス瞬間湯沸器）及び不完全燃焼防止装置なし半密閉式²³ガス湯沸器・ふろがまの使用に伴う事故発生防止のために必要な事項の周知頻度を高めた。（3年→1年に1回）
- ・ 関係省庁連絡会議を通じて国土交通省、文部科学省、厚生労働省及び農林水産省との連携を図り、業務用ガス機器を使用する業界に対する周知・啓発活動を実施した。
- ・ 国土交通省を通じて建物外壁塗装工事事業者等に対して塗装養生時の注意事項に関する周知・啓発活動を実施した。
- ・ 業務用機器の製造事業者等関連団体と協力して業務用ガス機器の正しい使い方について周知・啓発活動を実施した。

<安全型機器・設備対策>

- ・ 各主体が連携し、安全性の向上した家庭用ガスこんろ・ガス瞬間湯沸器の開発・普及を推進した。
 - a. こんろのバーナー全口への安全装置搭載が義務付けられ、これに対応したSiセンサーコンロ²⁴を開発・導入
 - b. 小型湯沸器へのインターロック機構²⁵搭載の義務付け
 - c. CF式・FE式湯沸器への不完全燃焼防止装置搭載の義務付け
- ・ 屋内式ガス瞬間湯沸器、屋内式ガスふろがまを対象に長期使用製品安全点検制度を開始した。
- ・ 業務用厨房向けの電池式のCO警報器を開発・導入した。
- ・ 業務用高効率型ガス給湯器等、安全装置を具備する機器を開発・導入した。

④地震対策

平成7年に発生した阪神・淡路大震災以降、得られた知見に基づき積極的に対策を講じてきた。この10年の間でも、平成16年に新潟県中越地震及び平成19年に新潟県中越沖地震が発生し、新たな知見を加え、地震対策を強化してきた。

<設備対策>

- ・ 耐震性向上のため、耐震性の低い管から耐震性の高いポリエチレン管²⁶への取替えを継続的に推進した。

²² ヒューズ機構：ゴム管のはずれやガス栓の誤開放によって、ガスが大量に流れた場合に自動的にガスの流出を止める機構（過流出防止機構）をいう。

²³ 半密閉式：燃焼用空気を屋内からとり、燃焼排ガスを屋外に排出する方式。CF式（自然排気式）、FE式（強制排気式）がある。

²⁴ Siセンサーコンロ：すべてのバーナーに温度センサー（「調理油（天ぷら油）過熱防止装置」、「立ち消え安全装置」、「消し忘れ消火機能」）を搭載したこんろをいう。

²⁵ インターロック機構：不完全燃焼防止装置が作動した場合に再点火できなくなる再点火禁止機構。

²⁶ ポリエチレン管：ポリエチレン製のガス管で、耐食性に優れ、土中埋設部分に使用される。地震などで揺れた場合に柔軟な素材特性により地盤変動の影響を吸収し、ひびや割れが生じない。また、配管接続部は融着接合されているため、引抜き応力に対しても抜け外れることがない

- ・ 地震対策技術調査事業として、平成20年度から3ヵ年で埋設導管の長柱座屈²⁷防止のための耐震設計ガイドライン（案）を作成した。

<緊急対策>

- ・ 被害状況の予測及び供給停止判断を的確に行うため、地震計の設置推進、設置環境の見直しを行った。
- ・ 供給停止権限を有する者の常駐又は確実な連絡手段の整備推進等、即時に供給停止が可能な体制を強化した。
- ・ 一般ガス事業者、簡易ガス事業者、ガス導管事業者及び国の間でガス防災支援システム（G-R e a c t）²⁸の運用を開始した。
- ・ ほぼ全ての需要家において感震遮断機能が搭載されたマイコンメーターが設備された。

<復旧対策>

- ・ 移動式ガス発生設備²⁹導入促進事業が創設され、34のガス事業者が初めて移動式ガス発生設備を導入した。これにより、全国の移動式ガス発生設備の配備数が122基（平成19年）から537基（平成21年）に増加した。
- ・ 移動式ガス発生設備を適切なタイミングで設置できるように、重要施設のリスト化を行い、当該施設におけるガスの使用規模、用途等の情報の整理を行った。
- ・ 大規模な災害が発生した場合、速やかな復旧のためにガス事業者間の相互応援体制が整備された。
- ・ ガス導管内に侵入した水を迅速に除去するための採水ノウハウ集を作成した。

（4）現行の安全高度化目標に対する達成状況の評価と課題

図6に平成10年に示された安全高度化目標に対する達成状況を示す。死亡事故については、国及びガス事業者によるこれまでの様々な取り組みの結果、需要家数を基準とした年間死亡事故発生率³⁰は $10^{-8} \sim 10^{-7}$ オーダーまで低減されており、交通事故や火災事故等と比べても低い水準に達している。死亡事故件数の着実な低減については、安全高度化目標の達成に向けて国及びガス事業者が種々の対策を講じてきた成果であり、評価されるべきものと考えられる。そのうち、製造段階では目標を達成し、供給段階でも目標に近い水準に達

²⁷ 長柱座屈：長い柱状の構造物（小口径の鋼管等）の管軸方向に大きな力を加えると、特定の力を境に急激に不可逆的に大きなたわみを生ずる現象

²⁸ ガス防災支援システム（G-R e a c t）：大規模地震発生時における早期復旧を図るために、国、ガス事業者が被害情報、復旧活動に必要な情報の共有を図るシステム。

²⁹ 移動式ガス発生設備：災害時等において、ガス事業者が需要家に対してガスを一時的に供給するための移動可能なガス発生設備をいう。移動式ガス発生設備には、空気吸入式、圧縮ガス式、液化ガス式の3種類がある。

³⁰ 年間死亡事故発生率＝死亡者数（2006～2010年平均）÷（需要家件数×1世帯当たり人員）
 $= 3.6 \text{人} \div (\text{約} 30 \text{百万件} \times 2.58 \text{人/件}) = 5 \times 10^{-8}$

している。他方、消費段階では、実績と目標との間に開きがあるため、今後も重点的に対策する必要がある。

また、死亡事故にもつながりかねない人身事故については、製造段階では、増減はみられなかったが、目標に近い水準である。供給段階では、徐々に目標に近づきつつあるものの目標とは開きがある。消費段階では、増加傾向が見られ目標とは未だ開きがある。

さらに、爆発・火災事故については、供給段階及び消費段階において、急激に増加している。これは、2.（1）事故の全体像のとおり安全・安心に対する社会の感度の高まりに伴いこれまで報告されていなかった事例（事故に該当するか否か判断の難しい事例）が事故として報告されるようになったことに加え、平成18年に発出されたガス事故報告に係る通達に伴い、これまで報告されていなかった機器の異常燃焼に伴う変形が事故として計上されるようになったこと等が大きく影響したものと推測される。

	安全高度化目標	実績		目標に対する達成状況
	2010年時点(実行期)	2000年～2004年平均(件/年)	2005年～2009年平均(件/年)	
全体	死亡事故がゼロに近い水準(1件/年)	5.4	3.6	徐々に近づきつつあるが、目標と開きあり
製造段階	死亡事故がほぼゼロ(0.1～0.2件/年程度)	0	0.2	目標達成
	死亡事故以外の人身事故及び爆発・火災事故をほぼゼロの水準(0.3～0.5件/年程度)	人身事故 1.0 爆発・火災 0.2	人身事故 0.8 爆発・火災 0	目標に近い水準
供給段階	死亡事故がほぼゼロの水準(0.3～0.5件/年程度)	1.2	0.6	目標に近い水準
	死亡事故以外の人身事故及び爆発・火災事故が一桁	人身事故 26.6 爆発・火災 19.8 6.8	人身事故 25.2 爆発・火災 12.8 12.4	徐々に目標に近づきつつあるが、開きあり
消費段階	死亡事故がほぼゼロの水準(0.3～0.5件/年程度)	4.2	2.8	徐々に目標に近づきつつあるが、開きあり
	死亡事故以外の人身事故及び爆発・火災が一桁	人身事故 31.8 爆発・火災 21.2 10.6	人身事故 115.4 爆発・火災 29.0 86.4	目標と開きあり (人身事故及び物損のみの爆発・火災が増加)

図6 現行の安全高度化目標の達成状況

このような現状を踏まえると、今後の課題としては、目標に対して開きのある消費段階における事故の低減が第一に挙げられる。その中でも排気ガスによるCO中毒事故については、最悪の場合死亡事故に至るため、特に問題意識をもって対策にあたる必要がある。

また、供給段階についても目標に近づきつつあるものの必ずしも達していないことから、着実な事故の低減が求められる。供給段階の中では、工事業者以外の一般市民への人身被害は少なく消費段階と比して重篤度は低いものの、事故件数の多くを占める他工事事故について、問題意識をもって対策にあたることが重要である。

3. ガス事業を取り巻く社会環境の変化と想定されるリスク

都市ガスは、来るべき低炭素社会の早期実現に向けた重要なエネルギー源として位置付けられており、今から10年後の2020年までを見通しても、産業活動や家庭生活における主要なエネルギーとして、更なる需要拡大が期待される。

現時点で、2020年までのガスの利用形態について見通すと、ガス導管によりLNG基地等から需要家先までガスを輸送・供給し、家庭及び工場、店舗等の事業所に設置された機器・設備でのガスの燃焼により熱エネルギーを活用する形態が主流であることに変わりはないものと想定される。これに加えて中長期的には、家庭用・業務用燃料電池や燃料電池自動車への水素供給のための原料として利用する形態や、水素を導管により直接需要家に供給するといった形態も想定される。

このように、ガス事業を取り巻く社会情勢が変化する中で、製造・供給・消費の各段階において次のようなリスクが考えられる。

①製造段階のリスク

近年、製造段階における事故件数は少ない。しかし、製造段階は可燃性物質の保有量が多く、一度事故が発生すれば大きな影響を及ぼす恐れがあることに留意しなければならない。また、LNG受入基地等には設備導入後30年～40年を経過したものがあり、経年劣化によるリスクが存在するが、ガス事業者が設備の実態に応じて適切に維持管理し、法定定期自主検査、社内定期点検等を通じて適時適切に当該設備の健全性の評価及び確認を行うことでリスクは抑えられると考えられる。

②供給段階のリスク

LNG基地と同様に、事故発生時に大きな社会的影響をもたらす恐れを持つ高圧幹線等の設備は、経年劣化によるリスクが存在するが、法令に基づいて実施される検査や自らが定める保安規程に沿って実施する検査等が的確に実施され、技術基準や業界基準に基づいて適切に維持管理が行われている限り、リスクは抑えられると考えられる。

経年本支管は、優先順位に基づき計画的に対策を講じること及び適切に維持管理を行うことができれば、事故の発生を防止することが可能であり、リスクは低いと考えられる。また、経年内管は、需要家資産であることから、その取替え状況は経済・景気等の社会動向に大きく影響されるが、家の建て替え等により内管の取替えが進めば事故発生リスクは低いと考えられる。

他工事事故のリスクは、道路・水道・下水・電気・通信等のインフラ工事や住宅関連工事等の工事量に依存し、いずれも経済・景気等の社会動向に大きく影響されることから予測は難しいが、現場の他工事従事者のガスに関する知識・認識が低い場合はリスクが増加する可能性が高い。特に、需要家の敷地内での工事はその傾向が強い。

水素供給に関しては実証事業等を通じて技術の蓄積や基準の策定を行い確実に保安が担保できるよう着実に準備することで、新たなリスクの発生を回避することが可能である。

こうしたことから、供給段階のリスクは低いものであると考えられるが、そのうち、経年内管や他工事事故に関しては、ガス事業者の努力だけではリスクを抑えられないことを常に認識しておく必要がある。

③消費段階のリスク

家庭用分野においては、S iセンサーコンロ、エコジョーズ（排気潜熱回収型高効率給湯器）、家庭用燃料電池等、安全装置の装備された新しい機器・設備が普及することにより、また、長期使用製品安全点検制度が進展し経年機器の点検受検率が向上することにより、家庭用ガス機器・設備による事故発生リスクは低減する。ただし、安全型機器への更新は進展するものの、安全装置の装備されていない非安全型機器の一部は経済的な理由等から残存し、その潜在的なリスクは残る。

他方、2020年までを見通すと、生活スタイルの多様化等により、家庭用ガス機器を使用する機会が少ない人々が増えることが予測される。そのため、ガス機器の安全な使用方法に関する理解不足や基礎知識の不足による誤使用に伴う事故発生リスクを考慮する必要がある。さらに、高齢化の進展に伴い、危険回避能力が相対的に低い人が増加すると考えられるため、高齢化を考慮した対策が必要となる。

また、業務用分野、特に飲食店等の業務用厨房を有する需要家においては、就労構造の変化に伴い、調理経験が浅くガス機器の扱いに不慣れな従業員が増えることが予測される。家庭用分野と同様にガス機器の安全な使用方法に関する理解不足や基礎知識の不足による誤使用に伴う事故発生リスクを今後も考慮する必要がある。

一方、工場等の産業用分野においては、需要拡大が期待されるものの、過去に蓄積された技術的知見に基づき、そのガス利用に適した安全管理体制等の整備がなされていることから、産業用分野の消費段階におけるリスクは小さいと考えられる。

こうしたことから、消費段階においては、安全型機器への更新等により、リスクは低減するものと考えられるが、需要家への周知・啓発が効果的に行われず、需要家の安全意識・知識が維持・向上されない場合は、リスクが増加する恐れがある。

また、ガス事業の保安レベルが着実に向上してきたのは、保安に係る業務に携わる人材（保安人材）が、過去から蓄積してきた十分な知識と技能に裏打ちされた保安ノウハウやこれらに基づく保安活動の成果の賜物である。そのため、万が一、十分な保安ノウハウを持った保安人材の確保・育成が疎かになると、全ての段階においてこれまで低く抑えられていたリスクが増加する可能性がある。

なお、現時点では想定し得ないリスクが存在する可能性があるが、これらへ

の対応を迅速かつ適切に取るためには、ガス事業を取り巻く社会情勢及びそれに伴うリスクの変化の把握に努める必要がある。

4. 安全高度化計画策定の基本的方向

安全高度化計画の策定に際しては、過去の事故分析に基づく現状の保安対策の評価、並びに今後の社会環境の変化とそれに伴って想定されるリスクを考察し、その目指すべき基本的方向を検討した。その結果、着実に成果をあげてきたこれまでの保安対策を引き続き持続していくことを基本とするものの、今後のリスクの変化を考慮して、①更なる高みの安全水準に到達するには国及びガス事業者のみならず、需要家や関係事業者等の努力が必要不可欠なこと、②現在消費段階において他の段階と比較して最も多く死亡事故及び人身事故が発生していること、③ガスの保安レベルの維持・向上には保安人材の確保が必要不可欠であること、④ガスは正しく使用されてこそ安全が確保されるものであることから、以下に示す4項目を検討の安全高度化計画策定の基本的方向とする。

①各主体の役割の理解と連携

国、ガス事業者、需要家及び関係事業者等の各主体が、安全のために果たすべき各々の役割を明確化するとともに、これを理解し、連携を図りつつ、着実に実行することにより、十分な保安の確保を目指す。

②消費段階における対策の重点化

死亡事故、あるいはそれにつながる恐れのある人身事故の多くは消費段階で発生しており、特に排気ガスによるCO中毒事故は複数かつ第三者の人身被害につながる可能性が高いこと等に鑑みて、消費段階における保安対策を重点化する。

③保安人材の育成

ガスの保安の確保には、保安人材の日々の地道な活動が果たす役割が大きい。今後も現状の高い保安レベルを保っていく上では、所要の知識・技能を有する人材が欠かせないことから、保安人材の育成に引き続き注力する。

④需要家に対する安全教育・啓発

ガスに係る安全水準は従来より向上したが、今後、ガスの使い方を正しく理解し、誤った使用をした場合の危険性を体験・体感する機会の少ない需要家が増加する恐れがあることに鑑み、安全啓発に関する効果的な教育・広報活動のあり方を検討し、その充実を図る。

第2章 安全高度化計画

1. 安全高度化計画策定の基本的な考え方

10年後の2020年を目標年次として、死亡事故及び人身事故といった被害が重篤な事故は撲滅し、併せて重大事故につながる可能性を持つ物損事故等の被害の比較的軽微な事故も着実に低減する安全高度化計画を策定する。

安全高度化計画において、理念目標（安全高度化目標）を設定すると同時に、講じる対策を評価するための数値指標（安全高度化指標）及び実行計画（アクションプラン）を設定する。

2. 安全高度化目標

安全高度化目標は理念目標として以下のように設定する。

2020年の死亡事故ゼロに向けて、国、ガス事業者、需要家及び関係事業者等が各々の果たすべき役割を着実に実行するとともに、環境変化を踏まえて迅速に対応することで、各々が協働³¹して安全・安心な社会を実現する。

3. 安全高度化指標

安全高度化指標は2010年時点の事故の状況を踏まえ、一段と高い安全水準として、死亡事故全体については、これまで達成したことのない年1件未満、人身事故全体については、この10年間に国及びガス事業者が種々の保安対策を講じてきたにも関わらず顕著な変化がみられなかった水準に対して、新たに概ね半減するという高い水準の指標を設定する（図7参照）。ただし、ここに設定する数値指標は事故の発生を許容するものではない。

この安全高度化指標は、死亡事故及び人身事故のみならず物損事故等を含めた事故全体の分析を踏まえて、講じる種々の保安対策の有効性を評価する指標として位置付ける。

指標の設定対象は、死亡事故件数に加えて、死亡事故につながる可能性の高い人身事故件数とする。また数値指標は、上述の事故全体と講じる対策や対策の実施主体に沿って段階毎に設定する。加えて、特に消費段階の事故防止を最重要課題と考え、とりわけ重篤な被害に至る可能性の高い排ガスCO中毒事故とそれ以外事故に分けて指標を設定する。なお、物損事故等については、死亡事故及び人身事故に対する対策を講じることで、同様に事故件数の低減が図られると考え、個別の数値指標は設定せずモニタリング（監視・分析）の対象として位置付ける（図8参照）。

以下、本計画においては、対策の重要度を鑑み、消費段階、供給段階、製造段階の順に整理をする。

³¹ 協働：複数の主体が、何らかの目標を共有し、ともに力を合わせて活動することをいう。

現状 ^(注) (2010年時点)			安全高度化指標 (2020年時点)		
全体	死亡事故	3.6	全体	死亡事故	1件未満
	人身事故	42.6		人身事故	20件未満
消費段階	死亡事故	2.8	消費段階	死亡事故	0.5件未満
		排ガスCO中毒事故1.6 排ガスCO中毒事故以外1.2			人身事故
	人身事故	13.6		排ガスCO中毒事故以外 10件未満	
供給段階	死亡事故	0.6	供給段階	死亡事故	0.2件未満
	人身事故	12.8		人身事故	5件未満
製造段階	死亡事故	0.2	製造段階	死亡事故	0.2件未満
	人身事故	0.8		人身事故	0.5件未満

(注) 現状データは平成17年～平成21年までの5年の事故件数の平均

図7 安全高度化指標

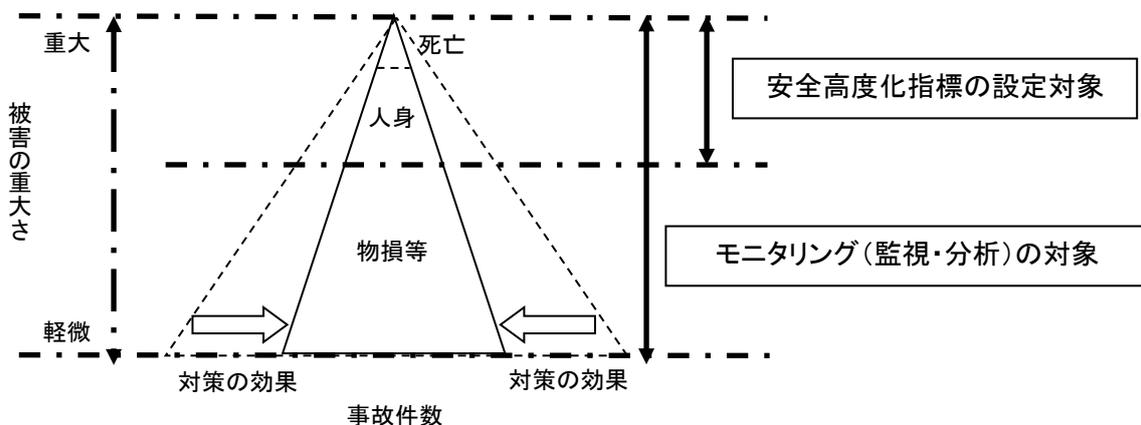


図8 安全高度化指標の設定対象

4. 安全高度化目標の達成に向けた実行計画（アクションプラン）

安全高度化目標を達成するべく、死亡事故をはじめとする重大な事故を撲滅するとともに、物損事故等の被害の比較的軽微な事故を着実に低減するために、具体的な対策項目を実行計画（アクションプラン）として策定する。

実行計画においては、既存の対策で継続して講ずべきものは、社会環境の変化に応じて改善しながら継続し、新規に取り組むべき対策はスケジュールを明確に示すものとする。

とりわけ消費段階における保安対策としては、今後の社会環境の変化に伴い、「ヒト」の安全に関する意識と知識の維持・向上が難しくなることも予測されるため、これまで以上に需要家に対する周知・啓発が重要となる。

また、保安対策の着実な実行のためには、ガス事業者において、保安人材の確保とその育成に努めることが重要となる。

講じるべき主な対策は以下のとおり。（詳細は別添参照。）

（1）消費段階

<機器・設備対策>

- 安全型機器・設備の更なる普及拡大
- 家庭用非安全型機器の取替え促進
- 業務用機器・設備の安全性向上

<周知・啓発>

- 家庭用需要家に対する安全意識の向上のための周知・啓発
- 長期使用製品安全点検制度に基づく家庭用機器の経年劣化対応
- 業務用需要家に対する安全意識の向上のための周知・啓発
- 関係事業者の安全意識向上のための周知・啓発

（2）供給段階・製造段階

<他工事事務事故対策>

- 道路・需要家敷地内共通の事故対策（行政間の連携等）
- 需要家敷地内における事故対策（他工事関係者への周知活動等）
- 道路における事故対策（防護協定の締結促進や周知等）

<ガス工作物の経年化対応>

- 本支管対策（優先順位に応じた取替えの実施等）
- 灯外内管対策（優先順位に応じた取替えの実施、国の補助金の活用等）
- 製造設備対応（設備の経年化に対応した指針の充実等）

<自社工事事務事故対策>

- 作業ミスの低減に重点を置いた教育・訓練

<特定製造所内での供給支障対策>

- 作業ミスの低減に重点を置いた教育・訓練

（3）災害対策

<設備対策>

- 長柱座屈に関する技術知見の設計指針等への反映

- 新たな知見の収集と設計指針等への反映の検討
- 本支管の耐震化率の向上

<緊急対策>

- 防災訓練の継続（対応要領の見直し、対応力の向上）
- IT技術の進歩に合わせた情報システム等の継続的な見直し
- 供給停止エリアの極小化（供給停止基準の見直し）

<復旧対策>

- 移動式ガス発生設備の大容量化等について検討
- 復旧時における仮設配管及び導管地中残置に関する検討

(4) その他

- 保安人材の育成
- 需要家に対する安全教育・啓発
- 事故情報の活用・公開
- 水素インフラを想定した技術開発

5. 指標に対する状況把握と実行計画（アクションプラン）の不断の見直し

今後、国、ガス事業者等は、安全高度化計画に基づいて、それぞれの保安対策を実施していくこととなる。

国、ガス事業者、需要家等を含めた我が国全体としての保安対策については、毎年度、ガス安全小委員会において、安全高度化指標の達成状況を評価することにより、必要に応じて実行計画の内容を見直す。ただし、単年で評価する場合、数件の事故件数の増減で評価が左右されることから、複数年の推移も勘案しつつ総合的に判断する。また、リスクの変化に対応して、重点的に取り組む対策項目も見直す。

さらに、想定されていない事故や大規模震災等が発生した場合や特に重大な事故や災害等に対しては、個別の専門対策委員会で類似事例の再発防止に向けた検討を行い、その結果を踏まえて機動的に計画を変更する。

加えて、目標年次である2020年に、計画の全面的な検証と評価を行う。

第3章 消費段階における保安対策

1. 事故分析に基づく保安対策の考え方

消費段階では、ガス漏えいによる爆発又は火災事故が約9割であり、排気ガスによるCO中毒事故が約1割である（図9参照）。

ガス漏えいによる爆発又は火災事故について見ると、その半数以上が消費機器に起因するものであり、その他はガス栓や接続具に起因するものである（図10参照）。また、消費機器による事故のうち、約6割をBF式³²及びRF式³²のガス消費機器による機器内着火が占める（図11参照）。ガス漏えいによる事故は機器本体の部分的な損傷被害等、比較的被害が軽微な事故が多く、人身被害に至るケースは少ない。

一方、排気ガスによるCO中毒事故は、件数は少ないが人身被害につながる。特に、業務用厨房におけるCO中毒事故は被害者が複数かつ第三者に及ぶ恐れがあるため、特に重点的に対策を講じる必要がある。

また、消費段階の事故原因は、需要家による機器、設備の誤使用（点火ミス、換気設備不使用等）や管理不足（清掃不良、経年劣化等）のような、需要家が基本的な安全知識や意識を有していれば防ぎ得たと思われるケースも多い。さらに、警報器の設置により被害の拡大を防いだケースも多い。事故防止のために、国、ガス事業者等は、操作が容易で安全性の高い機器の普及と共に需要家の安全に関する知識の向上や意識の醸成に努める。あわせて、消費機器の設置者がその設置工事を適切に行うことも重要である。

加えて、こうした事故分析を踏まえ、これまで安全規制の導入により安全な機器の開発・導入に取り組んできたところであり、今後とも事故防止のための規制の活用が重要である。

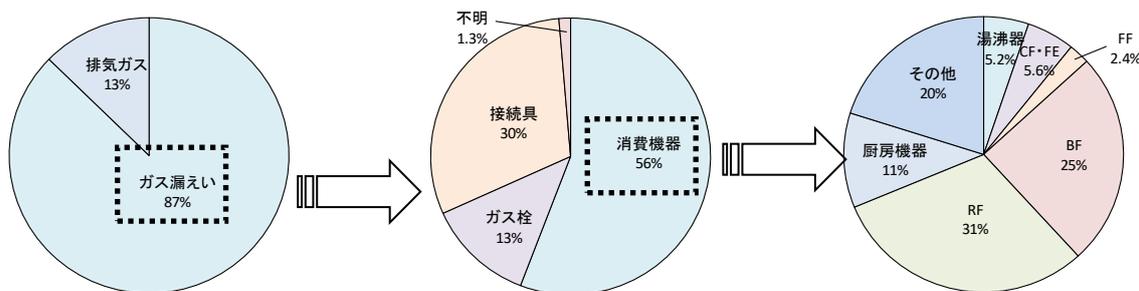


図9 消費段階の事故原因 図10 ガス漏えいによる事故の発生箇所 図11 ガス漏えい事故が発生した消費機器の種類

(※) データは平成17年～平成21年までの事故件数（消費段階：596件）

2. 排気ガスによるCO中毒事故対策

(1) 安全型機器及び設備の開発・普及

家庭用消費機器については、非安全型機器の撲滅に向けた取替え促進や従来の給湯器に比べて環境・安全面で優れるエコジョーズの普及促進を進める。ま

³² BF式：自然通気力によって給排気筒から燃焼用空気を取り、燃焼ガスを給排気筒から排出する方式

た安全型機器については、長期使用製品安全点検制度等を活用することにより、機器の安全性が維持されていることを確認するとともに適切な保守に努める。

業務用消費機器については、安全装置を具備した業務用厨房機器の開発及び設置促進を進める。これらに加えて、警報器の一層の普及等、各種対策による安全の多重化を図り、システム全体としての安全高度化を進める。

(2) 周知・啓発

家庭用需要家については、ガス小売事業者及び最終保障供給を行う一般ガス導管事業者が定める保安業務規程に沿って、消費機器使用時の換気をはじめとした安全使用に係る周知・啓発を徹底し、持続的に安全に関する意識と知識を保持することを目指す。

業務用需要家については、オーナーや管理者向けに、消費機器やダクト、フード等の給排気設備のメンテナンスと警報器の設置促進に関する周知・啓発を実施するとともに、厨房施設を設計する者については、給排気設備を含めた厨房施設全体の安全に配慮した設計がなされるよう周知・啓発を実施する。また従業員向けに、消費機器使用時の換気的重要性・警報器作動時の対応に関する周知・啓発を徹底する。また、建物外壁の塗装工事等を行う事業者向けに、塗装養生時の注意事項（給排気口の閉塞防止、万が一閉塞しなければならない場合は、ガス機器を使用しないことの居住者への周知の徹底）に関する周知・啓発を徹底する。

また、需要家に対してガス事業者が対面で行う周知活動については、例えば自治会等の地域コミュニティを活用する等、周知方法に工夫や改善を施し効果的に実施できるよう努める。需要家自身が家庭、学校、地域等あらゆる場面での安全学習、安全教育に積極的に参画することにより、安全に関する理解の裾野が広がるよう、国は環境整備に努める。そのために、よりわかりやすい安全関連制度・施策の説明等を含めた安全広報活動を充実し、学校等での安全教育を働きかけ、事故情報をはじめ、安全情報の迅速かつ的確な公開を推進する。

3. ガス漏えいによる爆発又は火災事故対策

(1) 安全型機器及び設備の普及

S iセンサーコンロ、エコジョーズの更なる普及拡大、乾電池搭載により立ち消え安全装置の応答時間を早める等、安全機能が向上したBF式機器の普及を進める。また、ヒューズ機構の無い旧型ガス栓の取替え促進をはじめとしたガス栓・接続具の安全化を図る。さらに、業務用厨房機器については排気ガスによるCO中毒事故防止の観点だけでなく、ガス漏えいによる爆発又は火災事故防止の観点からも安全装置を具備した機器開発を行い、設置を促進していく。加えて、警報器の一層の普及等、安全の多重化を図る。

(2) 周知・啓発

消費機器の正しい操作方法・安全な使用方法に関する事項と、ガス栓や接続具の正しい接続方法に関する事項の双方について上記2.(2)と同様の方法で周知・啓発を徹底し、需要家の安全に対する理解の裾野を広げる。

4. 用品規制・長期使用製品安全点検制度

(1) 事故防止の手段としての規制の活用

一般消費者等に係るガス消費機器の事故情報については、消費生活用製品安全法に基づき消費機器の製造事業者等に対し国への重大製品事故³³報告を義務づけるとともに、ヒヤリハットを含め軽度な事故についても、広く非重大製品事故³⁴として独立行政法人製品評価技術基盤機構に報告を求めているところである。これら事故情報については、同種事故の再発防止の観点から、速やかに公表して注意喚起を実施するとともに、事故発生原因の分析を行い事故の再発防止・安全対策に取り組んでいる。

これらの事故情報及びその分析の結果から、規制による事故の未然防止が効果的と考えられる場合には、新規品目指定や技術基準の改正等について検討し、機動的に対応していくことが必要である。

特に、今後、高齢化の進展等により、発生する事故の中には、これまで想定されていなかった使用方法によるものや、単に誤使用では済まされないものが増加していくと考えられることから、これらに対しても積極的に対応していく必要がある。

(2) 用品規制の性能規定化

現在、ガス用品ごとに構造・材質や性能値を含む仕様規定となっている技術基準については、性能規定化を進め新製品への迅速な対応を可能とするとともに、機器の製造事業者による安全対応への創意工夫や新技術の導入、新製品開発の自由度を高めることにより、安全な機器及び設備の開発を促していく必要がある。この際、製品設計段階において、どのように製品が使用されるか等を想定・評価し、予見しうる危険性を除去・低減する安全設計手法について、広く機器の製造事業者等に普及を行っていくことも重要である。

(3) 長期使用製品安全点検制度の普及・定着

消費者自身による保守が難しく、長期間の使用による部品等の経年変化によって事故発生に至る可能性の高い製品については、長期使用製品安全点検制度により、経年劣化に係る事故防止に取り組んでいるところであり、消費者に一定程度浸透しつつある。

今後、さらに機器の製造事業者、販売事業者、ガス事業者等関係者が協働して、制度普及へのベストプラクティスの蓄積・共有化等を行うとともに、点検により事故を未然に防止するという制度のメリットを積極的に発信し消費者の理解を得ていくことにより、一層の制度の普及・定着に取り組むことが必要である。

³³ 重大製品事故：消費生活用製品の使用に伴い生じた事故のうち、死亡事故、重傷病事故（治療に要する期間が30日以上を負傷・疾病）、後遺障害事故、一酸化炭素中毒事故及び火災（消防が確認したもの）をいう。

³⁴ 非重大製品事故：消費生活用製品の使用に伴い生じた事故のうち、重大製品事故以外のものをいう。

第4章 供給段階及び製造段階における保安対策

1. 事故分析に基づく保安対策の考え方

供給段階では、他工事が原因である事故が事故件数の約4割、ガス工作物不備が原因である事故が約3割であり、自社工事が原因である事故が約1割である。

他工事が原因の事故のうち、道路上で発生している事故が約3割であり、敷地内で発生している事故が約7割である。道路上については、他工事協定等に基づいた安全な工事を行うよう引き続き働きかけていく必要がある。他方、敷地内については、関係者が多岐にわたるため、地道な周知・啓発が重要となる。

ガス工作物不備が原因である事故のうち、本支管・供給管で発生している事故が約7割であり、内管で発生している事故が約3割である。ガス事業者の資産である本支管・供給管で発生している事故については、適切な維持管理を行うつつ、より細かく優先順位を付けて対策を進めることで、未然防止に努める。他方、内管は需要家資産であることから、その事故防止には、需要家の理解と協力が不可欠であり、また、その促進に際しては、国及びガス事業者による周知・啓発活動並びに補助金制度の活用が重要である。

自社工事を原因とする事故に対しては、ヒューマンエラー対策を継続していく必要がある。

その他、露出ガス管やガスメーターへの車両衝突及びサンドブラスト現象³⁵等が原因の事故については、その未然防止は非常に難しいことから、二次災害の防止、早期復旧に努める（図12参照）。

一方、製造段階における事故は年間15件程度であり、他の段階に比べると著しく少なく、人身被害に至った事故も年間1件程度と低い水準が維持されている。また、事故件数の約9割は特定製造所内で発生した事故であり、人身事故及び物損事故には至っていないものの、いずれも供給支障を引き起こしている。製造段階での人身事故はヒューマンエラーに起因するものであり、従前からのヒューマンエラー対策を継続していく必要がある（図13参照）。LNG基地や高圧幹線といった事故発生時に社会的影響が大きいと予想されるガス工作物については、現時点では設備の経年化等に伴う重大な事故は発生していないが、ガス事業者は引き続き適切に検査・維持管理を行う。

さらに、国は立入検査等により、供給段階及び製造段階における保安管理の状況を確認し、その結果を公表することにより、保安レベルの維持・向上に努める。

³⁵ サンドブラスト現象：水道管に近接してガス管が埋設されている場所で、水道管から漏水が発生した場合に、漏水とともに付近の埋設土砂が流動化してガス管にぶつかってガス管を摩耗させ、やがて穴が開くに至る現象。

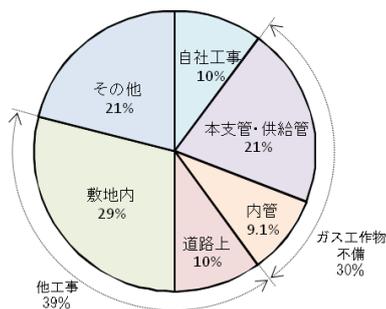


図 1 2 供給段階の事故原因 (再掲)

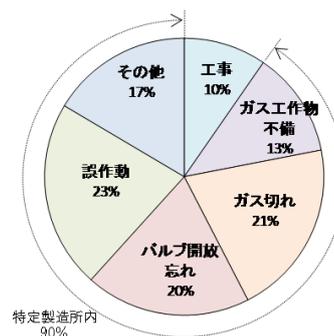


図 1 3 製造段階の事故原因 (再掲)

2. 他工事事事故対策

他工事事事故対策については、ガス事業者により地道に行われているところであるが、ガス事業者の努力だけで事故を防止するのは難しい。そのため、他工事企業者から現場の他工事従事者に至るまで広く周知・徹底が図られるよう、他工事企業者・他工事従事者、道路管理者、国、ガス事業者等による連携した取組を実施する。

また、道路上の他工事事事故対策については、ガス導管以外の下水、水道、電力、通信等の地下埋設物に係る他工事企業者との防護協定の締結の更なる促進等を図る。

他方、事故の約 7 割を占める敷地内での他工事事事故対策では、道路上と異なり個人の敷地内での工事となるため、事業者による事前の工事照会がない場合が多い。このため、国及び事業者が連携して関係事業者へ工事の事前照会を行うよう周知・啓発活動を実施する。

3. ガス工作物の経年化対応

(1) 本支管対策

本支管については、「本支管維持管理対策ガイドライン」に基づき優先順位を設定し、対策を計画的に実施する。

ねずみ鋳鉄管は、亀裂・折損による漏えいが発生した場合、設置環境によって、重大事故につながるリスクが高くなる可能性があることから、埋設年、土壌環境、製造方法及び口径に応じて、故障発生確率に差があることを踏まえて、優先度の高い要対策導管と維持管理導管に区分した対応を行う。対策の優先順位の高い要対策導管の入替えは、4 大ガス事業者³⁶については 2015 年度（平成 27 年度）までに、他のガス事業者については 2020 年度（平成 32 年度）までに（可能な限り 2015 年度までに）対策を完了する。また、要対策導管に比して優先順位が低い維持管理導管については、適切な維持管理を行いつつ、より細かな優先順位付けに基づいた対策を進め、2025 年度までに完了する計画で対策を進める。ただし、1955 年以前に埋設の小口径（直径 300 ミ

³⁶ 4 大ガス事業者：東京ガス株式会社、大阪ガス株式会社、東邦ガス株式会社、西部ガス株式会社の 4 社（いずれも需要家件数 100 万件以上のガス事業者）

リメートル以下)の導管は2020年度までに完了する計画で対策を進める。

白管、黒管、アスファルトジュート巻管の腐食劣化対策管は、埋設された土壌環境等によっては腐食が進行し、ガス漏えいにつながる可能性があることから、維持管理導管としてリスクを監視しながら、より細かな優先順位付けに基づいた対応を行う。

(2) 内管対策

灯外内管については「供内管腐食対策ガイドライン」に基づき優先順位を付け、保安上重要な建物については国・関係機関・ガス事業者・需要家の協働により可能な限り2020年度までの改善完了に努める。ただし、公的施設については、2020年度までの改善完了を目指す。

ただし、内管は需要家資産であり、需要家(所有者または占有者)の理解及び協力が前提となることから、国の安全情報広報事業をはじめとした各種安全周知活動を実施するとともに、改善の同意を得られなかった需要家についても、ガス事業者は各種業務機会を捉え、定期的な周知・啓発を行う。

(3) 経年製造設備対応

経年製造設備については、ガス事業者が各設備の実態に応じて適切に維持管理し、法定定期自主検査、社内定期点検等を通じて適時適切に当該設備の健全性の評価及び確認を行う。

また、ガス事業者は設備の維持管理に関する最新の技術的知見の蓄積に努め、これらを活用するとともに、維持管理に関する業界指針等の充実に努める。

4. 自社工事事故対策

(1) 供給段階

供給段階における自社工事事故は、ガス事業者自ら改善、努力を重ねることが対策となる。自社工事に係る教育を徹底し、ベストプラクティスを共有するといった対策を継続、見直しを積み重ねることで事故を撲滅する。

(2) 製造段階

製造段階における製造所内の自社工事事故の原因は、ヒューマンエラーに起因することが多い。その防止のためにはガス事業者自らが定めた規程類に沿って確実に作業・確認を行うとともに、教育・訓練を通じて人材を育成する。

5. 特定製造所内事故対策

簡易ガス小売事業³⁷における特定製造所内での事故は、被害は少ないものの、供給支障を引き起こしている。また事故の約7割がガス切れ及びバルブの開放忘れといった作業ミスや、感震遮断装置への接触による誤作動等を原因として

³⁷ 簡易ガス小売事業：特定ガス発生設備においてガスを発生させ、導管によりこれを供給するガス小売事業をいう

発生している。今後はこれらヒューマンエラー等による事故を防ぐため、配送担当者との配送確認や、特定製造所内での作業時のチェックシートの活用などを行うとともに関連する教育・訓練等を実施する。

第5章 災害対策

1. 災害へのガス事業の備え

ガス事業者は、ガスの製造、供給及び消費段階の全てにおいて、365日・24時間、あらゆる自然災害時においても、一定の保安レベルを確保することが求められる。特に、我が国は、世界有数の地震多発国であり、これまでの地震による被害を踏まえ、地震対策を中心として災害対策に取り組んできた。その結果、東日本大震災（東北地方太平洋沖地震）における都市ガス供給の被害や復旧の状況をみても、これまでの取り組みの成果が一定程度上がっているものと認められる。

また、近い将来発生が予想されている東海地震、東南海・南海地震、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震については、国は、地震防災対策推進地域等を指定し、ガス事業者は、津波からの円滑な避難の確保、教育・訓練等に関することを保安規程等に定めることにより、迅速な対応を図るものとしている。

他方、地震や津波以外にも水害等の災害も懸念される。このため、ガス事業者は、各々の供給区域の自然環境をはじめとする様々な状況に応じた不断の備えを充実させ、更なる災害対策に向けた対応能力の維持・向上に努める。

2. 今後の地震・津波対策

地震・津波対策の基本は、過去の教訓を踏まえた、①ガス工作物の耐震性向上等を目的とした設備対策、②ガスによる二次災害防止を目的とした緊急対策、③安全かつ速やかな復旧を目的とした復旧対策の3つの柱であり、今後もこれらを着実に実施していくことが重要である。特に、南海トラフ地震を含む地震防災戦略目標として、2025年度末に90%（2012年度末時点：80.6%）とする新たな耐震化目標を設定するなど、下記の一連の対策を積極的に行うことにより、供給ネットワークの構築に向け、総合的な取組を行う。

（1）設備対策

地震や津波に強い供給ネットワークを引き続き構築していくことが基本となる。低圧導管については、東日本大震災においてもポリエチレン管等の有効性が確認できたことから、今後も耐震性の低い管から耐震性の高いポリエチレン管等への取替えを継続的に推進していく。また、新潟県中越沖地震において、高・中圧導管で長柱座屈による被害が発生したため、その後の調査研究における技術的知見を設計指針等へ反映し、供給上重要な路線については、同様な事象発生未然防止に努める。旧設計基準に基づいて建設された球形ガスホルダーについては、支柱上部のタイロッドブレース接続部の強度が不足するものは支持部材を補強する等により耐震性の向上を図る。

津波については、平成23年12月に防災基本計画が修正され、東日本大震災を踏まえた津波対策の抜本強化が求められており、これに準拠した津波対策を講ずる。例えば、保安電力等重要な電気設備の機能喪失を回避するため、想定津波高さに応じた措置を講ずる。

（2）緊急対策

被害状況を的確に把握し、ガスによる二次災害が懸念されるエリアについては、迅速な供給停止を行うことが基本であり、同時に被害が軽微なエリアについては、供給を継続する。これまで、地震計の設置、供給ブロックの細分化、即時に供給停止が可能な体制の強化等の迅速な供給停止判断に資する条件整備を着実に実施している。

今後もICT等の技術の進歩に合わせて、ガス防災支援システム（G-R e a c t）等の情報システムの更新を行い、有事の際に迅速に対応できるように努める。また、大津波への対応を含めた防災訓練等の機会を通じ、有事の際の判断能力の維持・向上に努める。

特に、過去の大規模地震の被害発生状況の分析による供給停止判断の精度向上及び設備対策の推進による耐震性の向上に伴い、現状よりも供給停止エリアを小さくすることができる可能性があり、早期の復旧につなげることができる。今後は、国及びガス事業者が連携して、東日本大震災で得られた知見を踏まえ、供給停止判断基準を見直す等、緊急対策の高度化を図る。

また、東日本大震災では、液状化による著しい地盤変位や盛土崩壊等による被害が発生したことから、自治体等による調査結果等を踏まえつつこのような可能性のある地区のリスト化を行い、供給停止判断の要素として活用する。

津波対策については、二次災害を防止する観点から、制御システム機能等の維持・充実を図るとともに、地域と連携した避難場所の確保や避難訓練等による地域住民、製造所作業員等の安全確保を図る。

（３）復旧対策

供給停止を実施した需要家に対して可能な限り速やかにガスの供給を再開するためには、作業員の安全確保や健康管理に配慮しつつ、燃料・資機材の調達ルート確保等を通じて、安全かつ早期に復旧作業を実施することが基本となる。ガス事業者は、過去の地震や津波において、復旧作業の際に蓄積したノウハウを定着させるべく、教育・訓練を継続し、今後も復旧作業に対する体制強化及び対応能力の向上に努める。

また、復旧の機動性、円滑性向上のために、仮設配管及び導管の地中残置、移動式ガス発生設備の大容量化、法定熱量測定の特例措置、災害時における衛星画像のガス事業者への提供等について検討する。

第6章 保安人材の育成と需要家への安全教育・啓発

1. 保安人材育成の役割と方向性

ガスの保安を確保するにあたり、ガス工作物の工事・維持・運用や需要家設備に関する工事・調査・周知・修理、需要家等からの通報に応じた出動といった日々の地道な保安業務は保安人材により支えられている。この保安人材の育成が重要であることは言うまでもない。

保安人材には、ガス工作物の工事・維持及び運用を監督する立場であるガス主任技術者、保安業務監督者、保安管理組織を構成する保安統括者等、保安業務を統括・管理する人材から、実際に現場で作業を行う実務担当者に至るまで、様々な人材により構成されている。また、求められる能力も、知識やヒューマンスキル³⁸といった能力から、現場で求められる技能（テクニカルスキル）まで、その立場・役割により大きく異なる。そのうち、知識や技能（テクニカルスキル）については、国及び業界の資格制度を通じて習得しその能力が担保されるものもあり、また、教育・訓練や日々の保安業務を通じてその能力の維持・向上が担保されるものもある。

今後、ガス事業を取り巻く環境が大きく変化することが予想されるなかで、一層高い保安レベルを目指すにあたり、これまで実施してきた国及び業界の資格制度を引き続き適切に運営していくとともに、業界における教育・訓練の継続と必要に応じて改善を図ることで、国とガス事業者がこれまで築いてきたガス事業の基盤ともいべき裾野の広い保安人材の育成、確保の仕組みを維持する。

（1）資格制度による人材育成

国家資格は、公共の安全を確保する上で必要な専門的知見を有する人材の認定を、国が法令により規定するものである。特に、ガス主任技術者は、今後も保安組織の要として役割を担うことが求められる。

一方、業界団体やガス関係団体による自主資格は、業界が社会に対し一定の保安レベルを保証することが望まれる業務を対象に、専門的知識・技能を有する人材を業界が認定しているものである。

ガス事業者は、国家資格を基盤として、自主資格制度を運用し、さらには求められる立場や役割に応じた人材育成・確保を行い、引き続き保安レベルの維持・向上を図る必要がある。

（2）教育・訓練による人材育成

ガスの保安は、現場の最前線で高いモチベーションを持って保安業務に従事する人材によって支えられている。こうした業務においては、知識に加えて現場経験を通じた技能やノウハウを習得するためのOJT（日常業務を通じた技能向上）と体系的な研修制度を通じたOff-JT（日常業務外の社内、業界等の研修制度等を通じた技能向上）を組み合わせた人材育成・確保が必要であ

³⁸ ヒューマンスキル：コミュニケーション能力及びマネジメント能力をいう。

る。このため、ガス事業者並びに国やガス工作物等の認証・検査に係る諸機関・団体においては、保安人材の確保・育成に努めるとともに、教育・訓練の内容を環境変化に応じて求められる内容に絶えず見直していく必要がある。

2. 需要家への安全教育・啓発

ガスの保安を確保するにあたり、国及びガス事業者は、よりわかりやすい安全関連制度・施策の説明等を含めた安全広報活動を充実する。

また、事故情報をはじめとする安全情報について、よりわかりやすさに配慮しつつ、迅速かつ的確な公開を推進する。

さらに、小中学校の義務教育段階から専門教育やプロ育成教育段階に至るあらゆる段階における学習・教育を通じて安全に関する啓発を行う等、全ての者がガスの安全な使い方を正しく理解できるよう安全教育・啓発に係る環境整備に努める。

おわりに

ガス事業の保安レベルは、これまでの関係者の努力により、合理的に高いと言える水準まで向上したが、10年後の2020年に向けてより一層高い水準を目指すために、今回、新たにガス安全高度化計画を策定した。また、今後実施していく保安対策については、毎年度、対策の効果を検証するとともに必要に応じて見直し、保安レベルの維持・向上に努めることとした。

いうまでもなく保安はガス事業の根幹をなすものであるが、需要家を含む各主体が各々の役割を理解し、これを実行することにより初めて実現されるものである。本計画が、ガスに関わる全ての人々に理解されるとともに、ガスの保安に対する国民の信頼が醸成されて、ガス事故のない安全・安心な社会が実現することが期待される。

本計画を策定中の平成23年3月11日、東北地方太平洋沖地震が発生し、ガス事業にも大きな影響が生じた。

今後、この地震への対応について検討を行い、安全高度化に一層資するよう本計画の災害対策について見直しを行う。

<別添>

安全高度化目標の達成に向けた実行計画（アクションプラン）…………… 33

<対策項目>

1. 消費段階の保安対策

(凡例「★」: 需要家の協力が必要なもの「☆」: 他工事事業者の協力が必要なもの)

対 策	具体的な実施項目(●:ロードマップ参照)	実施主体
■機器・設備対策		
○安全型機器・設備の更なる普及拡大	・安全型ガス機器(エコジョーズ・Siセンサーコンロ等)の普及 ・安全性の高いガス栓・接続具の普及 ・警報器の開発・普及(●)	事業者、製造者 事業者、製造者 国、事業者、製造者
○家庭用非安全型機器の取替え促進	・安全装置を搭載していない機器の撲滅に向けた取替促進(●)	国、事業者(★)
○業務用機器・設備の安全性向上	・(COセンサーを中心とした)ガス厨房安全システムの開発(●) ・立消え安全装置搭載業務用厨房機器の開発(●)	事業者、製造者 事業者、製造者
■周知・啓発		
○家庭用需要家に対する安全意識の向上のための周知・啓発	・非安全型機器・経年設備の取替のすすめ ・機器使用時の換気励行のお願い	国、事業者(★) 国、事業者(★)
○長期使用製品安全点検制度に基づく家庭用機器の経年劣化	・周知活動と所有者票回収率向上策の実施	国、事業者、製造者(★)
○業務用需要家に対する安全意識の向上のための周知・啓発	・消費機器・給排気設備のメンテナンスのお願い ・換気の励行のお願い ・警報器の設置のすすめ、警報器作動時の対応	国、事業者(★) 国、事業者(★) 国、事業者(★)
○関係事業者の安全意識向上のための周知・啓発	・(主に給排気設備の)設備設計・工事に関する指導(●) ・(建物塗装養生時等の)注意事項に関する周知・啓発	国(☆) 国、事業者(☆)

2. 供給段階及び製造段階における保安対策

対 策	具体的な実施項目(●:ロードマップ参照)	実施主体
■他工事事故対策		
○道路・需要家敷地内共通の事故対策	・他工事事故対策等に係る他省庁との連携(●)	国
○需要家敷地内における事故対策	・他工事事業者・作業員、建物管理者等への周知活動	国、事業者(☆)
○道路における事故対策	・防護協定の締結 ・作業員レベルへの周知・教育の徹底	事業者(☆) 事業者(☆)
■ガス工作物の経年化対応		
○本支管対策	・優先順位付けに基づいた対策実施の推進(要対策ねずみ錆鉄管)(●) ・対策実施に係る優先順位付け(維持管理ねずみ錆鉄管) ・リスクマネジメント手法を活用した維持管理対策の推進(腐食劣化対策管) ・技術開発成果を活用した対策の推進	事業者 事業者 事業者 事業者
○灯外内管対策	・優先順位付けに基づいた対策実施の推進(保安上重要な建物)(●) ・国の補助金制度等の活用による対策実施(保安上重要な建物)(●) ・業務機会を捉えた改善の必要性周知(保安上重要な建物以外の建物) ・技術開発成果を活用した対策の推進	事業者(★) 国、事業者(★) 事業者(★) 事業者
○製造設備対応	・高経年LNG設備対応(●)	事業者
■自社工事故対策		
○作業ミスの低減に重点を置いた教育・訓練の徹底	・自社工事に係る教育の徹底 ・自社工事に係るベストプラクティスの共有	事業者 事業者
■特定製造所内での供給支障対策		
○作業ミスの低減に重点を置いた教育・訓練	・適確な配送管理の実施に向けた関係者間の相互確認教育(●) ・ガス工作物の適切な維持管理に関する教育 ・ガス工作物の適確な操作手順に関する教育・訓練(●)	事業者 事業者 事業者

3. 災害対策

対 策	具体的な実施項目(●:ロードマップ参照)	実施主体
■地震対策		
○設備対策	・ポリエチレン管への入替え推進(耐震化率の向上) ・盛土崩壊等エリアの選定方法の検討 ・長柱座屈に関する技術知見の設計指針等への反映(●) ・旧基準ガスホルダーの支持部材の補強(●) ・電気設備等の防水措置の推進(●) ・橋梁添架管の特定と遮断装置のリスト化	事業者 事業者 事業者 事業者 事業者 事業者
○緊急対策	・IT技術の進歩に合わせた情報システム等の継続的な見直し ・防災訓練の実施 ・第一次供給停止判断基準の見直しの検討(●) ・作業員の安全確保に係るマニュアルの整備等 ・通信設備の一層の充実	事業者 国、事業者 国、事業者 事業者 事業者
○復旧対策	・復旧時における仮設配管及び導管地中残置に関する検討(●) ・移動式ガス発生設備の大容量化等について検討(●) ・復旧作業員の安全確保に配慮した復旧活動の検討	国、事業者 国 事業者
■その他		
○その他災害対策	・新たな災害知見の収集と設計指針等への反映の検討	国、事業者

4. その他

対 策	具体的な実施項目(●:ロードマップ参照)	実施主体
○保安人材の育成	・保安を担う国家資格制度の維持・改善 ・国家資格を基盤とした人材育成の維持・改善	国 事業者
○需要家に対する安全教育・啓発	・ガスの取り扱いや換気の必要性等に関する基本情報の継続発信	国、事業者
○事故情報の活用・公開	・事故分析の高度化に向けた改善 ・情報公開・提供の仕組みに関する絶えざる改善	国、事業者 国、事業者
○水素インフラを想定した技術開発	・水素インフラ実証事業及び関連技術調査の実施(●)	国、事業者

<ロードマップ>

1. 消費段階

(凡例「★」:需要家の協力が必要なもの「☆」:他工事業者の協力が必要なもの)

対 策	2010年	2020年	2030年	実施主体
■機器・設備対策				
○安全型機器・設備の更なる普及拡大				
・警報器の開発	開発(国プロ)	製品化・商品化検	商品化・普及促進	国、事業者、製造者
○家庭用非安全型機器の取替え促進				
・安全装置を搭載していない機器の撲滅に向けた取替促進		取替促進		国、事業者(★)
○業務用機器・設備の安全性向上				
・(COセンサーを中心とした)ガス厨房安全システムの開発	開発	商品化・普及促進		事業者、製造者
・立消え安全装置搭載業務用厨房機器の開発	開発	商品化・普及促進		事業者、製造者
■周知・啓発				
○関係事業者の安全意識向上のための周知・啓発				
・(主に給排気設備の)設備設計・工事に関する指導	制度化検討	制度化	指導	国(☆)

2. 供給段階及び製造段階における保安対策

対 策	2010年	2020年	2030年	実施主体
■他工事業事故対策				
○道路・需要家敷地内共通の事故対策				
・他工事業事故対策等に係る他省庁との連携	検討		適宜実施	国(☆)
■ガス工作物の経年化対応				
○本支管対策(要対策ねずみ鉄管)				
・優先順位付けに基づいた対策実施の推進	対策実施(4大事業者)	対策実施(その他事業者)		事業者
○灯外内管対策(保安上重要な建物)				
・優先順位付けに基づいた対策実施の推進(国の補助金制度等の活用)	対策実施(全事業者)			事業者(★)
○高経年製造設備対応	検討		適宜実施	事業者
■特定製造所内での供給支障対策				
○作業ミスの低減に重点を置いた教育・訓練				
・的確な配送管理の実施に向けた関係者間の相互確認教育	検討		対策実施	事業者
・ガス工作物の適確な操作手順に関する教育・訓練	検討		対策実施	事業者

3. 災害対策

対 策	2010年	2020年	2030年	実施主体
■地震対策				
○設備対策				
・長柱座屈に関する技術知見の設計指針等への反映	開発(国プロ)	指針等への反		国、事業者
・旧基準ガスホルダーの支持部材の補強		適用		事業者
・電気設備等の防水措置の推進		検討		事業者
・盛土崩壊等エリアの選定方法の検討		検討		事業者
○緊急対策				
・第一次供給停止判断基準の見直しの検討	検討		適用	国、事業者
・通信設備の一層の充実		適用		
○復旧対策				
・復旧時における仮設配管及び導管地中残置に関する検討	検討		適用	国
・移動式ガス発生設備の大容量化等について検討	検討		適用	国、事業者

4. その他

対 策	2010年	2020年	2030年	実施主体
○水素インフラを想定した技術開発				
・水素インフラ実証事業		実証(国プロ)		国、事業者
・関連技術調査の実施	調査(国プロ)	基準等への反		国、事業者