

【講演者3】

「東京ガスにおける地震防災対策の取り組みについて」

猪股 渉（東京瓦斯株式会社 防災・供給部
防災・供給グループマネージャー）

ただいまご紹介いただきました東京ガスの猪股でございます。私からは「東京ガスにおける地震防災対策の取り組みについて」、東日本大震災の対応などを含めましてお話をさせていただきますと思います。

・都市ガス事業の概略

まず初めに、都市ガス事業の概略につきまして簡単にご紹介させていただきます。日本には、都市ガス事業者は207社ございます。需要家（お客様）件数は全国で約3,000万件、私ども東京ガスは首都圏を中心に1,100万件のお客様にガスを送り届けております。

いわゆる大手4社と言われるグループが、大阪、東邦、西部ガスとなっております、ここまでの4社で3,000万件のうちの約2,000万件、3分の2程度の需要家を支えています。これに加えて、民間、公営の都市ガス事業者が広く点在しております、パイプラインを使って輸送供給しますので、人口密度が高いエリアで効率的に事業を営むといったところが我々都市ガス事業の特徴となっております。

・都市ガス供給の流れ

続きまして都市ガス供給の流れでございます。我々東京ガスは、海外から輸入してまいりました液化天然ガス（LNG）を、LNG基地に液体の状態で作成して貯蔵しております。液の状態を気化いたしまして、そこから先は地中に埋設されておりますパイプラインを使い、高圧・中圧・低圧と3段階の圧力に段階的に下げながら輸送供給しております。一番高いところでは7メガパスカルということで非常に高い圧力でガスを送出する。一般のご家庭でお使いいただいている段階では2.3キロパスカル程度となっております。

・TGグループ供給エリアとパイプラインネットワーク

我々東京ガスグループの供給エリアがピンク色で塗ったところございまして、ここにどれぐらいの輸送パイプラインがあるかというのを示しております。一番上流側は、輸送の役割を担う高圧幹線のネットワークでございまして1,000キロ弱程度。現状、LNG基地は東京湾内に3カ所あるのですけれども、来年度には日立にも新しい基地ができて、北関東からガスが輸送されてきますので、ループがしっかり完成する。北関東のパイプラインのネットワークも整備され、より強いネットワークがこれからできていく。そんな状況でございます。

・地震防災対策

それでは本題に入りますが、我々の地震防災対策についてご紹介させていただきます。まず初めに、阪神の再現VTRですが、我々都市ガス事業者は、東日本大震災もそうですが、やはり一番大きなインパクトを受けて、取り組みの方向性を大きく変えたのが阪神でした。どのような地震だったか簡単にご紹介したいと思います。

VTR(地震防災対策の転機～阪神・淡路大震災の教訓～)：1分20秒

以上、阪神の再現VTRですが、東日本大震災が津波の被害ですとか原子力といった問題がクローズアップされましたが、揺れの強さ、火災の被害という意味では、阪神の被害は極めて強烈でございました。この教訓を踏まえまして、我々都市ガス事業者としても対策を相当強化しております。

VTRの最後にもございましたけれども、発災の時刻は5時46分でした。都市ガスのパイプラインとしては、一部耐震性の低いパイプが残存していることにより地震で壊れしまう。壊れたところに対して面的に供給を止めて保安を担保するのですが、当時はその仕組み、ルールが整備されておりました。結果的に、大阪ガスさんが86万件の供給を面的に止めるのに実に15時間を要した。これは非常に大きな課題として我々事業者は認識いたしました。

・「2次災害防止」等に向けた対応が加速

この教訓を受けまして、まずは何よりも2次災害を起こさないということに重点を置きまして、設備設計の考え方を改めて、まずは揺れに強いネットワークをつくる。あとは、地震が起きた後、2次災害を防止するために緊急対策を強化しようということで取り組んでまいりました。

・地震防災対策の基本的な考え方

我々の地震防災対策の基本的な考え方としては、「3本柱」と呼んでおりますが、設備をとにかく壊れなくする予防対策。先ほど先生のお話にもありましたが、当然究極形は全て予防できてしまえばそれがいいです。次に緊急対策。起きた後にいかにして保安を担保するか。あとは、保安を担保した状況下で一日も早く供給を再開していく復旧対策。そういった3本柱で取り組んでおります。

ポリシーとしましては、いわゆる上流側の設備、LNG基地そして高圧と中圧、ここまでのガスパイプネットワークに対しましては、いわゆる震度7クラス、阪神の地震が来ても壊れないような設計・建設をしております。ここまでは過去遡及しておりますので、大きな地震が来ても、基本的には中圧までは供給を継続します。

一方、低圧ネットワークにつきましては、パイプラインネットワークを約5万キロ所有

しております。古いパイプもございますので、一部耐震性が低いパイプが残っている。これが全て新しいパイプに置き換えれば、予防対策が実現しますが、投資とのバランスを考えますと、ここは緊急対策というところに強化・力点を置いているという状況でございます。上流側はしっかり予防で壊れなくする。下流側は一部被害が起きることを前提として考えている。そういう切り分けでございます。

・予防対策

幾つかの予防対策を紹介します。これが我々のLNG基地でございます、地下のタンクに液化天然ガス、液体の状態で作られております。この基地については、震度7クラスでも十分耐えられる構造となっております。

高圧・中圧のパイプラインネットワークにつきましては、溶接で接合された鋼管、スチールのパイプを使っております、左の写真にありますとおり、曲がって戻らないような状況まで無理矢理力をかけて曲げてもガス漏れが起きない。そういう材料になっております。

右下は、阪神のときに橋が落ちていたところにかかっていたパイプです。非常に大きく曲がりましたが、ここもしっかり気密性は担保され、ガス漏れはありませんでした。

その左の写真が東日本大震災で、完全に山が崩落しております、ほかのパイプラインなどは寸断されておりますが、うっすら緑色で残っているのが溶接された鋼管で、被害はありませんでした。

低圧につきましては、5万キロ全てまだ耐震性が高い状態にはなっておりませんが、いま新規に建設しているパイプはポリエチレン、樹脂系の材料ですので、ご覧のとおり変形性が高く、当然耐震性も高い。過去の地震でも高い耐震性が確認されています。このポリエチレン管と、機械的に接合された耐震性のある継ぎ手の構成比率、即ち耐震化率は現在84%ぐらいとなっております。

・緊急対策：マイコンメーターの採用

ここからが緊急対策になります。緊急対策で一番重要なのは、まずは、お客さまのご家庭での安全確保になります。首都圏ですと、我々のお客さまのご家庭には、マイコンメーター（ガスメーター）が全戸に設置されております。このメーターは機械式の地震センサーが付いておまして、震度5程度、250ガルに達すると、ガスの供給を遮断する機構を持っています。万が一家庭内の配管に被害があったとしても、そこにはガスを供給していない状況になりますので、このマイコンメーターの遮断が働くことで、安全性をしっかりと担保します。

また、このメーターはお客さま自身で復帰できるという簡単なものになっておりますが、その仕組みをご存知でないお客さまが一部いらっしゃいます。そもそもメーターの設置位置がわからない、またガスのメーターに触るのが怖いというお客さまもいますので、お客さまに正しい情報をお伝えしていくことが我々としても益々重要だと感じておりますし、

啓蒙活動にも力を入れております。

その1例が、テレビのコマーシャルです。

(TVCM：30秒)

もう1つ、この後の話に関連するのですが、我々が防災のために取り付けている地震センサーのコマーシャルもご覧いただきたいと思います。

(SIセンサー設備CM：30秒)

このような安全に対する取り組みをPRしている一例として、コマーシャルを紹介させて頂きました。

・緊急対策：被害が大きい地域地区のガス供給停止

続きまして緊急対策の2つ目ですが、面的に供給を止める仕組みをハードとして整備してございます。具体的にはパイプラインの低圧のネットワークを周囲と縁を切った状態で独立させて、供給を止める単位として207のブロックに分割しております。これが細かければ細かいほど、地震のときにきめ細やかな供給停止ができます。すなわち被害がないエリアではしっかりガスの供給の継続をさせながら、被害が出たところのみを局所的に止めるというものでございます。

そのブロックの供給を止める制御をしているのが、SUPREME（シュープリーム）と呼んでいる我々が世界に誇るシステムでございます。先ほどのコマーシャルにもありましたが、4,000カ所に地震計を設置しております。その地震情報をリアルタイムでモニタリングしまして、供給制御コントロールを行っている。そのようなシステムです。

こちらにつきましても概略紹介のVTRがありますので、ご覧いただけたらと思います。

(供給指令センターVTR：6分)

以上、私どもの防災システムのご紹介でございました。

完全に時間配分が間違っておりまして、ここから飛ばしていきたくと思います。

現在、気象庁さんが全国に設置している地震計が4,300点ほどになります。これに私どもの地震計を重ねますと、首都圏だけで4,000カ所ということで、どけだけ高密度かというのをおわかりいただけるかと思えます。

供給停止のコントロールは割愛いたします。

・SUPREMEと被害推定

もう1つのSUPREMEシステムの売りとしましては、パイプの被害を推定する機能になります。高密度な地震情報に加えて、さらに50メートルメッシュ。50メートル四方とい

うすごく細かい単位で地震の揺れ、そしてパイプの被害をリアルタイムで推定するロジックをプログラムとして持っております。具体的なアウトプットとして、赤いところがガス管の被害がある程度ありそうだ。青いところは被害がない、ということを実時間で推定します。先ほどのポリエチレン管の構成比率が高いようなところは全てブルーになっていますし、若干古いパイプが残っていて、かつ揺れの入力が大きいと被害が出てくるという関係性を50メートルメッシュという細かい単位で把握することができる。これを使いまして、追加で供給を止めるべきエリアがないか。さらには復旧戦略を組み立てる時など、この情報を活用しているというものでございます。

それでは、東日本大震災のときに東京ガスはどんな対応をしたのかという話を少しさせていただきます。

皆さんもご存じのとおり首都圏でも非常に大きな揺れを観測した地震でございまして、先ほどご紹介したマイコンメーター、当時1,000万件程度のお客さまのうち約300万件マイコンメーターが作動したと予測しております。これで確実にマイコンが働き、当時首都圏では家屋被害はそんな大きなものではありませんでしたが、しっかり安全が担保できるということが確認できた。

当時のSUPREMEの動きをご覧ください。右下に時間が書いてあります。地震情報はわずか5分程度で4,000箇所のデータを全て集めまして、初動措置に必要な情報を速やかに集めることができました。

通信はドコモさんのFOMAを使っており、よく輻輳の問題などは大丈夫かと問われますけれども、発災直後に4,000局との通信を確立し、約5分でほぼ全ての情報を取ることができました。その結果として、10分後には供給を止めるべきブロックがどこなのかという判断を下しました。

一都三県では面的に供給を止めた地域はなかったのですが、日立地区については、供給を止めるためのルールで持っているしきい値、SI値60以上を記録したら止めるというのが業界のルールなのですが、これを超えたので約3万件のお客さまの供給を面的に止めました。

さらにその後の10分程度で、被害推定結果、停電情報等の幅広い情報を集めることができました。金曜日の昼間発災ということもありましたが、地震が起きてから30分後には、社長を対策本部長とする非常体制を立ち上げまして、第1回目の本部会議を行うことができました。これはひとえにSUPREMEが確実に動き、速やかに被害情報等々を集めることができたから、こういうことができたのだと評価しております。

供給を止めた地区の対応としましても、説明を飛ばしてしまいましたが、東日本大震災以前から様々な早期復旧の取り組みを行ってございまして、日立地区3万件につきましても、どうしてもほかのライフラインと比べて復旧が長くなるというのが都市ガスの弱点ではございますけれども、1週間という短い期間で復旧完了することができました。

中越沖地震では、3万件程度の供給停止、日立地区と同じぐらいのオーダーでしたけれども、復旧完了まで1カ月以上を要しました。このことから、早期復旧に向けた取り組みが功を奏した、ということがお分かりいただけるかと思います。

まとめ

後半ものすごく駆け足でしたがまとめさせていただきますと、我々は3本柱「予防・緊急・復旧」を軸とした対策に阪神淡路大震災をきっかけとして取り組んでまいりました。東日本大震災は非常に大きな地震でしたが、幸いにして東北地方に比べると首都圏の被害はそれほど大きなものではありませんでしたが、マイコンメーターの確実な遮断、我々のシステムがしっかり動くこと、また上流側の施設は大丈夫だったということ等を確認することができたというのは、とても良い経験であったと評価しております。

我々の業界というのは、地震を経験する都度課題を確認しまして、確認された課題に対して対策を行ってまいります。そういった確認された課題に対する対策を推進し、また対策の有効性については訓練などを通じて効果検証、更に必要に応じて追加の対策を講じるというPDCAを回している状況でございます。

加えて、中央防災会議が公表しました首都直下地震の新たな被害想定に対しまして、さらにいま防災対策を強化している状況でございます。

後半駆け足で大変失礼いたしました。私からのお話は以上でございます。どうもありがとうございました。(拍手)

司会 猪股先生、どうもありがとうございました。

続きまして、日本航空の阿部先生より「JALの安全への取り組み」ということでお話をいただきたいと思います。