

# 福島県沖を震源とする地震の被害の検証について

2021年10月21日  
経済産業省 産業保安グループ  
ガス安全室

**【概要版】**

- 2021年2月13日に発生した福島県沖を震源とする地震では、ガス導管供給は継続できたものの、ガス製造施設の石油資源開発(株)相馬LNG基地（以降、「相馬LNG基地」という。）において製造支障が発生。なお、都市ガスにおける供給については新潟方面からの送出量調整により対応したことにより、供給支障は発生しなかった。
- 石油資源開発(株)、一般社団法人日本ガス協会の協力を得て、3月25日、26日に相馬LNG基地での現地調査を実施し、設備の耐震性等の検証、危機管理、被害管理の観点からの災害時対応や復旧対応の活動について検証。課題抽出や気づき事項を整理。

## 【今回の評価検討点】

### 設備被害

設備の耐震性の確保・向上対応の妥当性

### 復旧対応

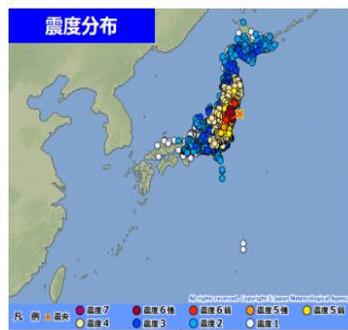
製造設備の健全性の確保及び製造再開対応の状況

### 災害時対応

災害時体制の確立・対応実施の状況

#### ■ 2021年2月13日（土）23時8分に宮城県、福島県で震度6強の地震が発生

- 地震発生日時（気象庁発表）  
2021年2月13日（土）23時8分
- 震源・マグニチュード（気象庁発表）  
福島県沖（北緯37.7度、東経141.8度）  
深さ約60km、M7.1
- 最大震度  
震度6強



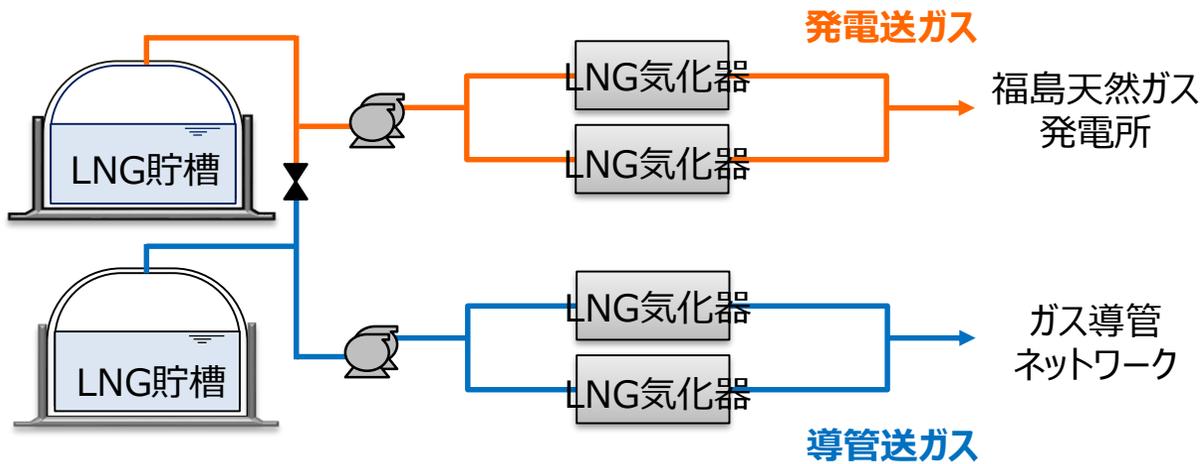
#### 主な震度情報

震度6強	宮城県蔵王町、福島県相馬市、国見町、新地町
震度6弱	宮城県石巻市、岩沼市、登米市、宮城川崎町、亘理町、山元町 福島県福島市、郡山市、須賀川市、南相馬市、福島伊達市、本宮市、桑折町、川俣町、天栄村、福島広野町、楡葉町、川内村、大熊町、双葉町、浪江町
震度5強	宮城県仙台市、塩竈市、白石市、名取市、角田市、栗原市、東松島市、大崎市、大河原町、村田町、柴田町、丸森町、松島町、七ヶ浜町、利府町、大郷町、大衡村、涌谷町、宮城美里町 福島県いわき市、白河市、二本松市、田村市、大玉村、鏡石町、猪苗代町、泉崎村、中島村、矢吹町、玉川村、浅川町、小野町、富岡町、葛尾村、飯館村 栃木県高根沢町、那須町

# 石油資源開発(株)相馬LNG基地の概要と被害状況

- 外航船によりLNGを受入れ・貯蔵し、ガス製造を行うLNG一次受入基地。
- 製造ガスは、ガス事業向けとして石油資源開発(株)のガス導管ネットワーク及び発電燃料用として隣接する福島天然ガス発電所に各々、送出される。
- 導管送ガスが停止した場合でも、日本海エル・エヌ・ジー(株)新潟基地から通常送出されているガスの流量調整（増量）により、需要家へのガス供給は継続可能なものとされている。

## 【設備構成・ガス導管ネットワークの概要】



## 【被害状況】（LNG貯槽、ガス発生設備等主要なガス工作物に損壊なし。）

- 液状化等の地盤変状の影響で、配管サポート（配管を支える支持構造物）の一部の基礎が沈下したため、配管の応急防護等所要の対処を実施。点検・復旧作業完了までの製造支障時間は39時間40分
- 特別高圧受電設備でのケーブル接続部損傷による地絡とそれに起因する4時間の構内停電
- 工業用水タンクからの水漏れや、歩廊の損壊、構内道路の損壊等、ユーティリティ、建築物の損壊

# 事実関係と、評価及び今後の対応見直しポイント①

## 【設備被害関係】

- 相馬LNG基地では最大477galという地震動を記録したが主要な製造設備に重大な被害なし。配管サポートの一部の基礎に地盤変成による沈下が生じたため、配管の応急防護等を実施
- ユーティリティ設備等は、各々、関係法令の基準に適合するものであったが、栈橋構造物の歩廊の損壊、構内道路の一部が損壊し、その後の運用に影響発生。
- 受電設備は、関係法令の基準に適合したものであったが、地絡停電が発生。地震動による過大な加重で、特別高圧受電設備のケーブル接続部に間隙が生じ地絡が発生したと推定。



- 耐震設計指針の妥当性が確認されたと評価できる。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。
- ユーティリティ設備も含め、事業継続、復旧・再開までの時間短縮等の観点から、必要な最低限の機能が確保若しくは代替できるよう、地震のダメージコントロールに関する事前検討（あらかじめ損傷することを見越して復旧対応を整理しておく等）、整備等を行っておくことが望ましい。
- 特別高圧受電設備の損傷原因について、水平展開の観点から引き続きガス業界として調査、情報共有を行うことが望ましい。

## 【復旧対応】製造支障復旧対応の状況

- 配管サポートの一部の基礎に地盤変状による沈下が生じたことを受けた、配管の点検・復旧作業は、プラントメーカーの到着が遠方からの移動のため時間を要したことで、2月15日から開始。
- 2月15日15:50に導管送ガスを試運転再開。（製造支障時間：39時間40分）
- 2月17日12:40に発電向け送ガスの準備完了。発電所稼働前準備に合わせ2月18日にガス供給を再開。



- 配管の応力緩和のための防護措置を含めた点検・復旧作業に時間を要したことから、安全確保を前提としつつ、可及的速やかな復旧を図る視点を持って、迅速に対応できるよう、想定される事象と必要な事前・事後の対応をあらかじめ検討しておくことが望ましい。

# 事実関係と、評価及び今後の対応見直しポイント②

## 【災害時対応】災害時体制の確立

- 「災害対策要領」に従って、発災直後に自衛防災組織を自動設置。初動人員（当番者5名、宿直者2名、警備4名）が直ちに対応開始
- 現地対策本部長（事業所長）は23:44に出社。翌朝6時まで初動人員以外で所長以下22名が参集
- 当番者・宿直者・駆け付け要員により停電対応、現場調査。要領に明記されていない部分については臨機応変に対応。



- 今回発生した、要領に明記されていない対応を踏まえ、マニュアル等において、必要な確認事項等の明確化、規定された事項内容の可用性について検討し、運用可能な内容とするよう整備することが望ましい
- 要領に明記されていない事態に対して、臨機応変に必要な対応が確実にいえるよう、繰り返しの教育・訓練により知識、練度の充実に努めることが望ましい。

## 【災害時対応】災害対応実施の状況

- 初動対応時、制御室での発報警報の確認、設備状態の確認に時間を要する場面が見受けられた。
- 夜間の停電状況において、被害状況把握のため、安全を考慮し2名1組体制での現場確認が行われた。
- 特別高圧受電設備の地絡により構内停電が発生。非常用発電機を起動作業において連絡遮断器のインターロック解除に時間を要したため、非常用発電機による電力供給再開が約4時間後となった。



- 複数の警報が同時発報するような状況にあってもプラントの状態を的確に把握し適切な判断、対応ができるよう、災害時マニュアルの整備、繰り返しの教育・訓練により知識、練度の充実に努めることが望ましい。
- 夜間の停電状況での点検等では、作業者の安全確保に十分留意して行うことが望ましい。
- 停電時に速やかに非常用発電機を起動させる等、対応が確実にいえるよう、繰り返しの教育・訓練により知識、練度の充実に努めることが望ましい。

## まとめ

- 災害時に二次災害の発生が無いことはもちろん、今日、重要インフラにおいては、安全の確保は当然の前提としつつ、その社会的影響を鑑みて事業継続性が強く求められている。
- 今般の検証において、主要なガス工作物の地震対応の妥当性は確認されたが、一方で電気設備、配管等の支持構造物の沈下等により事業継続に影響を及ぼし得ることも事実として確認されている。
- 確認された事象を参考として、主要な設備は健全であっても製造支障が生じる事態も考慮して、事業継続の観点から、安全が確認された後可及的速やかな復旧を図れるような視点を持つこと。また、被災時に躊躇なく、また、迅速に対応できるよう事前・事後の対応について検討、準備がなされ、有効なダメージコントロールが為されることが期待される。

**【詳細版】**

# 福島県沖を震源とする地震（2021年2月13日発生）の概要

第23回ガス安全小委員会（2021年3月10日） 資料3-3抜粋

## ■ 2021年2月13日（土）23時8分に宮城県、福島県で震度6強の地震が発生

- 地震発生日時（気象庁発表）  
2021年2月13日（土）23時8分
- 震源・マグニチュード（気象庁発表）  
福島県沖（北緯37.7度、東経141.8度）  
深さ約60km、M7.1
- 最大震度  
震度6強



### 主な震度情報

震度6強	宮城県蔵王町、福島県相馬市、国見町、新地町
震度6弱	宮城県石巻市、岩沼市、登米市、宮城川崎町、亘理町、山元町 福島県福島市、郡山市、須賀川市、南相馬市、福島伊達市、本宮市、桑折町、川俣町、天栄村、福島広野町、楡葉町、川内村、大熊町、双葉町、浪江町
震度5強	宮城県仙台市、塩竈市、白石市、名取市、角田市、栗原市、東松島市、大崎市、大河原町、村田町、柴田町、丸森町、松島町、七ヶ浜町、利府町、大郷町、大衡村、涌谷町、宮城美里町 福島県いわき市、白河市、二本松市、田村市、大玉村、鏡石町、猪苗代町、泉崎村、中島村、矢吹町、玉川村、浅川町、小野町、富岡町、葛尾村、飯館村 栃木県高根沢町、那須町

# 福島県沖を震源とする地震（2021年2月13日発生）の概要

第23回ガス安全小委員会（2021年3月10日） 資料3-3抜粋

## 福島県沖を震源とする地震の被害状況等（1）

- 都市ガスは、面的な供給停止を行うことなく、供給を継続。漏えいが少数確認されたが、適切な緊急対応により、二次災害は発生していない。
- コミュニティガス（旧簡易ガス）については供給停止が2団地で生じたが仮供給により供給は継続。
- 石油資源開発(株)相馬LNG基地において、製造支障が発生し、隣接する福島ガス発電(株)の福島天然ガス発電所向け燃料ガスの供給支障が生じたが、都市ガス用については新潟方面からの送出量調整により供給支障は発生せず、影響はなかった。

● 石油資源開発(株)相馬LNG基地における設備被害・対応状況については、今後、検証を行い、必要に応じて対策を行うこととしたい。

### ● 【参考】石油資源開発(株)相馬LNG基地における製造支障

- 地震の影響による基地受電設備の地絡によって商用電源の停電発生、かつ隣接する発電所が緊急停止したため、導管送ガス及び発電所向け送ガスの製造、供給を停止した。（新潟方面からのバックアップ供給により導管ガス需要家への影響は無し。）
- 商用電源停電のため、非常用発電機が起動したが、非常用発電機から商用電源に切り替える際、所内電源設備に再び地絡が生じたため、所内停電復旧に遅滞が生じた。非常用発電機による電力供給再開は約4時間後となった。
- 地震直後の調査で、地震による地盤変状のため、気化器にLNGを送出するポンプと配管との間に傾斜がつくなど基礎間の不等沈下等の影響が確認された。LNGポンプ等主要機器の基礎の不等沈下がないことは後に確認された。
- 商用電源の復電、パイプライン送ガスに関わる設備についての健全性の確認後、試運転として導管送ガス用の、ガス製造・供給を2月15日15時50分に再開し、翌日の2月16日午後に本格操業へ移行した。
- 発電所向けについては、配管の応力解放等の工事が必要と判断されたため、2月17日までに復旧作業を行い、2月18日に発電所においてLNG気化ガスを用いた周辺設備の稼働確認等を実施し、2月19日に製造・供給を再開した。

# 福島県沖を震源とする地震の被害の検証

- ガス事業の導管供給については、導管ネットワークのバックアップにより供給を継続できたが、製造に関しては、石油資源開発(株)相馬LNG基地（以降、「相馬LNG基地」という。）において製造支障が発生した。
- 今後の地震に対するレジリエンスの向上に資する観点から、石油資源開発(株)、一般社団法人日本ガス協会の協力を得て、3月25日、26日に相馬LNG基地での現地調査を実施し、設備の耐震性等の検証を行うと共に、危機管理、被害管理の観点から、復旧対応や災害時対応の活動の実施面についても検証を行った。

以下の3つの観点から評価検討を行い、課題や改善点を抽出した。

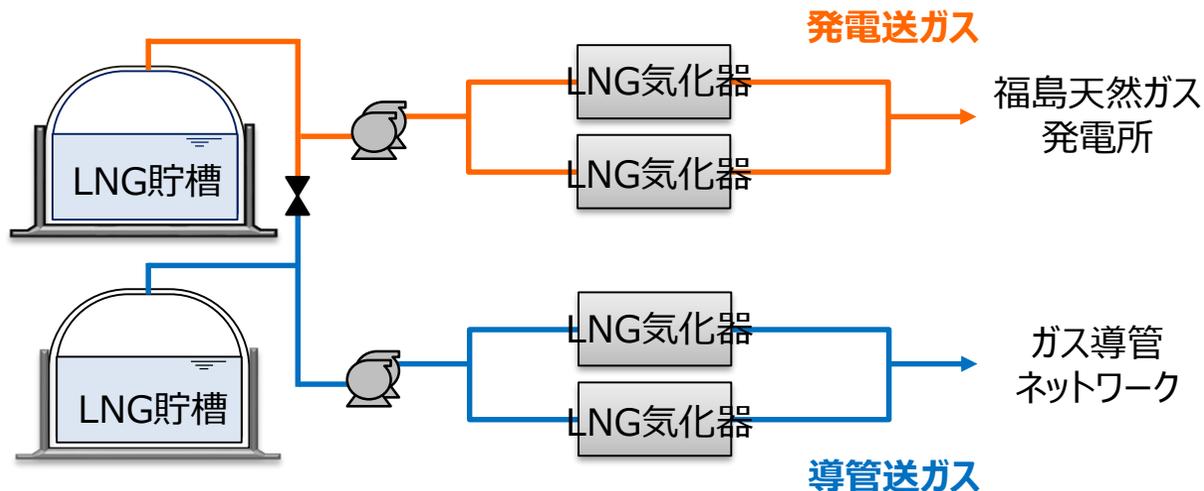
設備被害	設備の耐震性の確保・向上対応の妥当性
復旧対応	製造設備の健全性の確保及び製造再開対応の状況
災害時対応	災害時体制の確立・対応実施の状況

# 相馬LNG基地の概要

- 外航船によりLNGを受入れ・貯蔵し、ガス製造を行うLNG一次受入基地。
- 製造ガスは、ガス事業向けとして石油資源開発(株)のガス導管ネットワーク及び発電燃料用として隣接する福島天然ガス発電所に各々、送出される。
- 導管送ガスが停止した場合でも、日本海エル・エヌ・ジー(株)新潟基地から通常送出されているガスの流量調整（増量）により、需要家へのガス供給は継続可能とされている。

→福島県沖を震源とする地震でも、需要家へのガス供給は途絶すること無く継続した。

【設備構成・ガス導管ネットワークの概要】



## 相馬LNG基地のガス製造設備の主要設備と能力

機器名称	台数	摘要
<b>導管送ガス設備</b>		<b>適用法規：ガス事業法</b>
No.1LNGタンク	1基	容量：230,000KL
プライマリーポンプ	3台	－
セカンダリーポンプ	3台	－
高圧気化器（SMV）	2台	気化能力：75t/h/台 (うち1台は導管向け及び発電向けの兼用バックアップ機)
熱量調整設備	2台	－
機器名称	台数	摘要
<b>発電送ガス設備</b>		<b>適用法規：ガス事業法</b>
No.2LNGタンク	1基	容量：230,000KL
プライマリーポンプ	3台	－
セカンダリーポンプ	3台	－
高圧気化器（IFV）	2台	気化能力：75t/h/台
発電用圧力調節設備	2系統	－

※導管送ガス・発電送ガス設備共に以下により技術基準が定められているが、導管送ガス・発電送ガス設備間で相違点はない。

適用法規：「ガス事業法」

技術基準：「ガス工作物の技術上の基準を定める省令」

「ガス工作物の技術上の基準の細目を定める告示」

## 【設備被害】製造設備：事実の整理

- LNG貯槽、ガス発生設備を始めとした主要なガス工作物の損壊等は生じていない。
- 一方、配管サポート（配管を支える支持構造物）の一部の基礎において、液状化等地盤変状の影響による沈下が生じたことから、配管の応急防護等所要の対処を要した。

（参考）相馬LNG基地の耐震設計

### ■ 機器、タンク、配管、架構

- ・ ガス事業法
- ・ 「製造設備等耐震設計指針」による。

### ■ 棧橋構造物

- ・ 港湾法
- ・ 「港湾施設の技術上の基準・同解説」による。（外航船/内航船WP及び配管橋脚は、「製造設備等耐震設計指針」による。）

### ■ 建築物

- ・ 建築基準法による。

対象設備	規格	耐震設計	液状化対応
LNGタンク(付帯配管含む) LPGタンク(付帯配管含む)	製造設備等 耐震設計指針	L2耐震設計を実施	杭基礎の機器に関しては、液状化発生時の地盤沈下に対応した杭設計を実施
上記以外のプラント設備		L1耐震設計を実施	

一般社団法人日本ガス協会「製造設備等耐震設計指針」(2014年)

設備被害状況：被害無し



No1 & No2 LNGタンク



LPGタンク



高圧気化器(SMV)



高圧気化器(IFV)



熱量調整設備

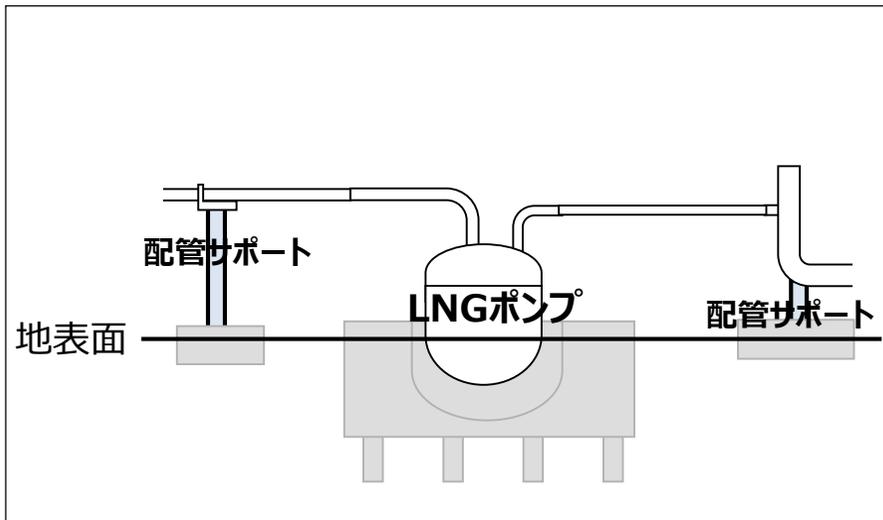


発電用圧力調整設備

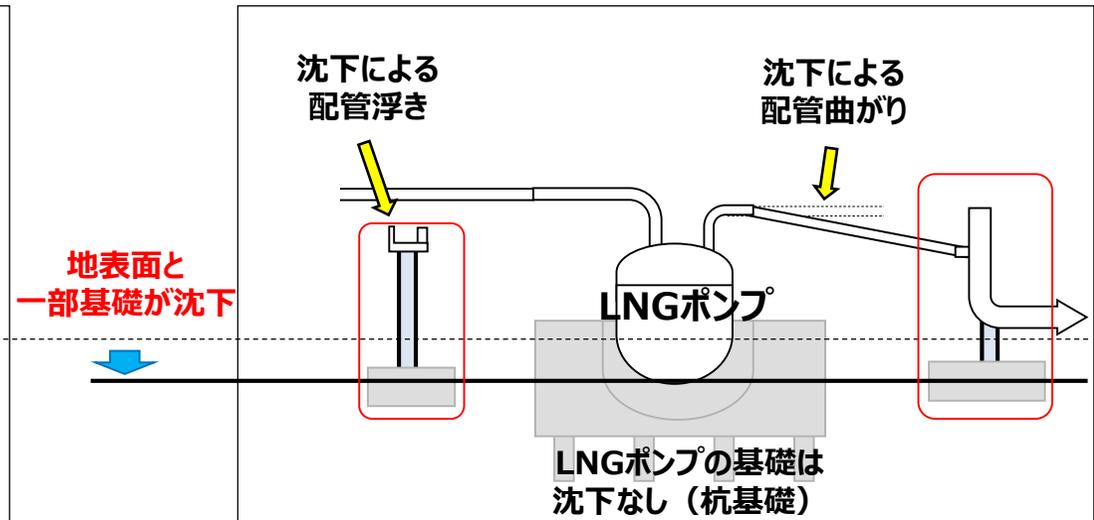
# 設備被害状況：配管サポートの基礎沈下等



## 【地震前】



## 【地震後】



## 【設備被害】製造設備：評価と今後の対策等

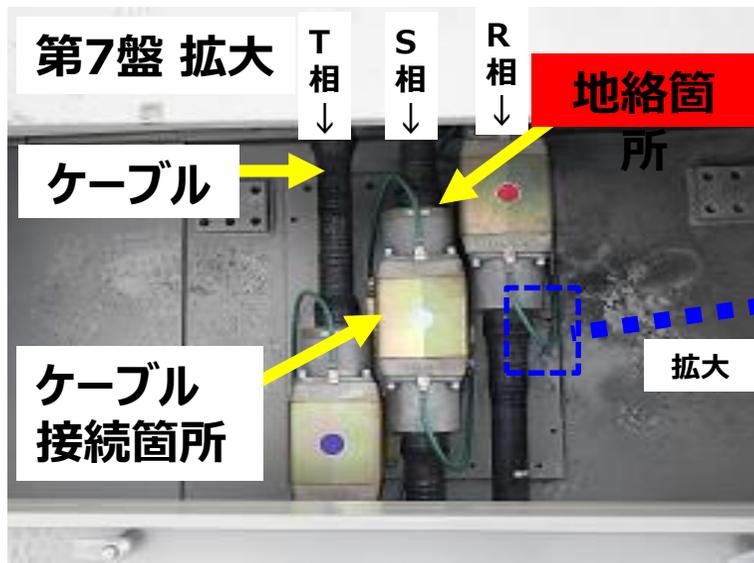
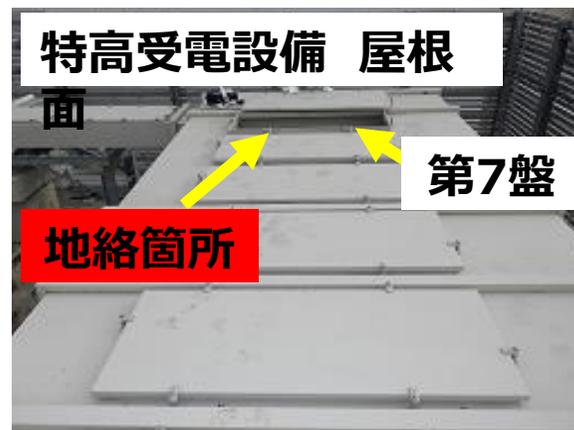
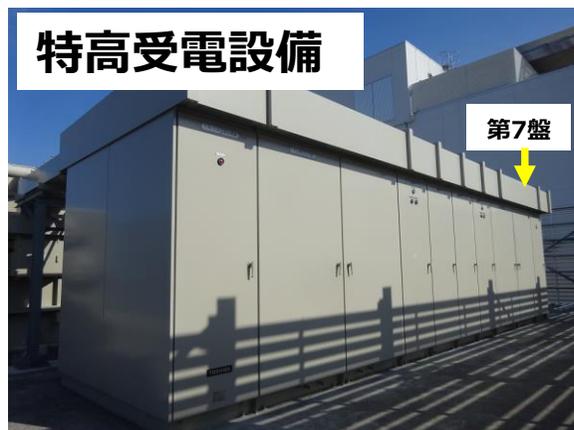
- 相馬LNG基地では最大477galという高レベルの地震動(設計レベル2地震動※以上)を記録したが、各種指針に基づく製造設備の重大な被害は発生せず、指針の妥当性が確認されたと評価できる。

※設計レベル2地震動：現在から将来にわたって当該地点で考えられる最大級の強さをもつ地震動として設計に用いた地震動

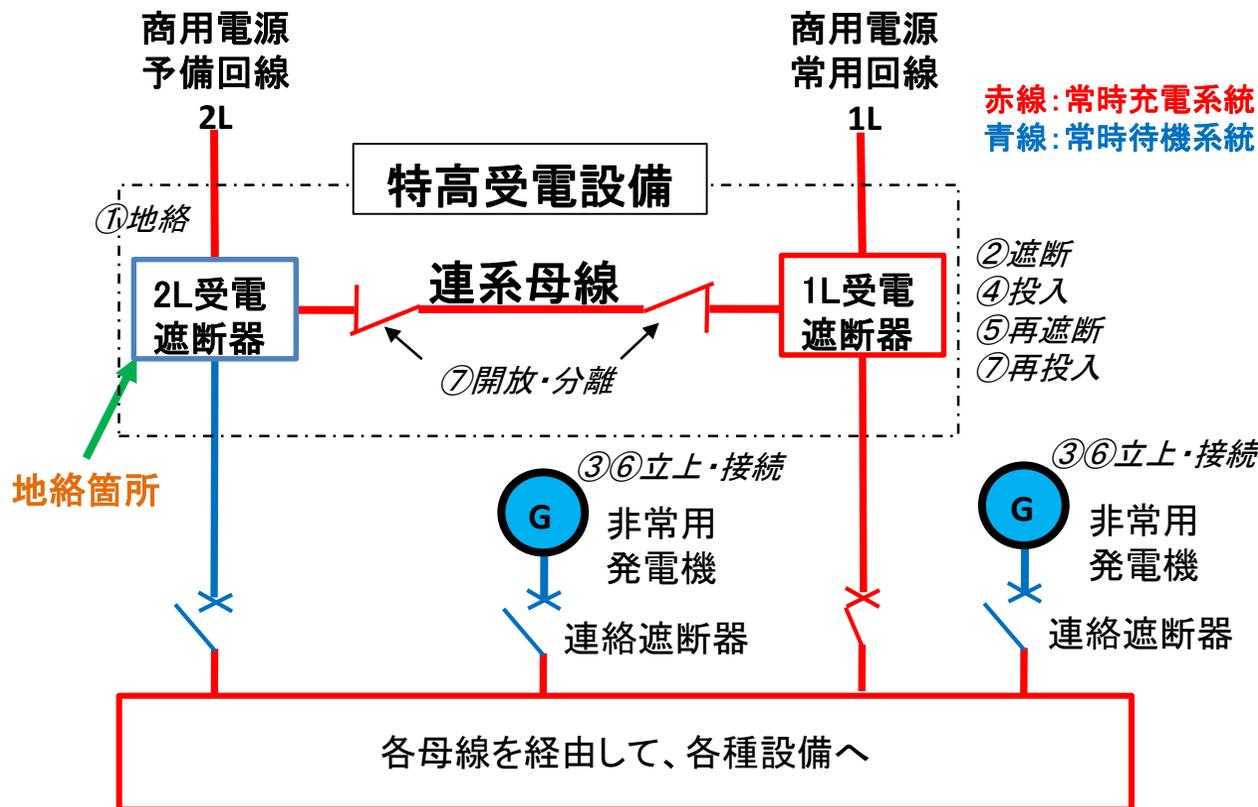
- 今後も各種指針等に基づき設備の設計・建設・補強を継続することが妥当である。
- 一方、配管サポート（配管を支える支持構造物）の一部の基礎において、液状化等地盤変状の影響による沈下が生じ、設備への影響の懸念により、製造の再開に当たっては配管の応急防護等を要したことから、同様の状況となることが想定される場合には、事業継続の観点から、必要に応じて、事前に処置を施すことが望ましい。

# 【設備被害】その他設備（電源設備）：事実の整理

- 電気設備：受電設備における地絡によるケーブル接続部の損傷
- 受電への影響：ケーブル接続部の損傷に起因する構内の停電



- 地震動により特高受電設備の2Lケーブル接続部に過大な荷重がかかり、接続部に間隙が生じ地絡に至ったものと判断された。なお、特高受電設備の外形損傷の程度から1Lより、2Lに大きな揺れが生じたものと推察する。
- メーカーに対して、同様の地震にも耐え得る改造の可否について検討するよう依頼し、具体的な対策は今後メーカーと協議し立案する。



【地絡による受電設備への影響】

特高受電設備に地絡重故障警報発報し、受電遮断器が遮断し構内停電となったため、非常用発電機が起動したが、非常用発電機から商用電源に切り替える際、所内電源設備に再び地絡が生じたため、所内停電復旧に遅滞が生じた。その後の地絡箇所の特定、リセット作業に時間を要したため、非常用発電機による電力供給再開は地震発生後から約4時間後となった（再地絡からは3時間後）。

【地絡以降の発生事象】

- ① 2L受電遮断器のケーブル接続部にて地絡発生(23:09)
- ② 1L受電遮断器が遮断し、停電発生及び製造停止
- ③ 予備発電機立上及び電気系統への接続により、一旦停電解消
- ④ 特高受電に戻すため、1L受電遮断器再投入(00:12)  
(この時点では、2L受電遮断器の地絡未発見)
- ⑤ 地絡が残存しており、再度1L受電遮断器が遮断し、再停電
- ⑥ 非発の連絡遮断器のインターロックを解除し、再度非発より給電再開(3:27。地震から約4時間後(再地絡からは3時間後))。
- ⑦ 地絡箇所の特定及び1L系統の健全性確認後、特高受電設備の2L地絡箇所を分離し、特高受電設備(1L系統)からの給電を開始(17:08)

参考：受電設備地絡発生時の調査・復旧

日付	事象関連
2月14日	<p>【事業所及び地元点検会社】 特高受電設備1L、2Lの絶縁抵抗測定 → 2L連系母線にて絶縁抵抗値 0 MΩ (不良)を確認、 地絡箇所を分離し、1L側単独で受電再開</p>
2月17日	<p>【事業所及びメーカー請負の点検会社】 特高受電設備1L、2L外観点検 → 2L第7盤のケーブル接続部に地絡スパーク痕を確認</p>
2月25日	<p>【事業所及びメーカー】 特高受電設備2L絶縁抵抗測定、外観点検 → 2L連系母線のS相に、絶縁抵抗値0MΩ (不良)を確認 2L第7盤のS相ケーブル接続部に、地絡スパーク痕を確認</p>
4月～	<ul style="list-style-type: none"><li>・特高受電設備2LケーブルのS相接続部の分解点検により地絡箇所の特定を実施。</li><li>・特高受電設備2L地絡及び近接箇所のケーブル接続部の取り替え</li><li>・特高受電設備2L接続ケーブルの取り替え</li></ul> <p>※地震への対策工事は、別途、実施する予定</p>

## 【設備被害】その他設備（電源設備）：評価と今後の対策等

- 受電設備については、適用基準である電気事業法関係技術基準に適合したものであったが地絡が発生していることを踏まえ、特別高圧受電設備の損傷原因について、水平展開の観点から引き続きガス業界として調査、情報共有を行うことが望ましい。

### 【解説】

- 地絡が発生した背景  
地震時の揺れによりケーブルに過大な荷重がかかり、接続部に間隙が生じ地絡が発生した。
- 特高受電設備の設計耐震性能  
JEAG 5003（2010）変電所等における電気設備の耐震設計指針に従い、GL + 7 mに設置を考慮し、水平加速度15.0m/s/s（1.5G相当）で盤単体が転倒しないものであった。

## 【設備被害】その他設備（ユーティリティ、建築物）：事実の整理

- ユーティリティ設備：工業用水タンクからの水漏れ
- 建築物：歩廊の損壊、構内道路の損壊等

## 評価と今後の対策等

- 栈橋構造物、建築物は、各々、関係法令の基準に適合するものであったが、地震動により栈橋構造物の歩廊の損壊、構内道路の一部に損壊が発生したため、その後の運用に影響が生じた。事業継続の観点から、早期復旧、再開までの時間短縮等が図れるよう、必要な最低限の機能が確保若しくは代替できるように地震のダメージコントロールに関する事前検討（あらかじめ損傷することを見越して復旧対応を整理しておく等）、整備等を行っておくことが望ましい。

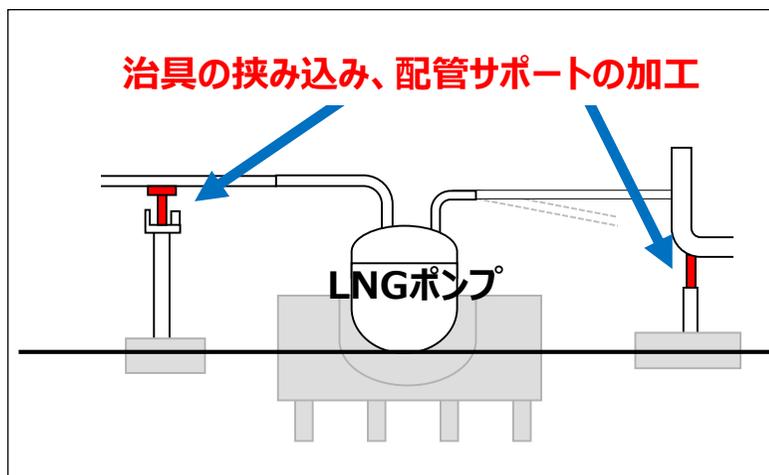
## 【復旧対応】製造支障復旧対応の状況：事実の整理

- 配管サポートの一部の基礎に地盤変状による沈下が生じたことから、関係会社に協力を依頼し点検・復旧作業を行ったが、プラントメーカーはいずれも遠方からの移動であり到着に時間を要したため、点検・復旧作業は2月15日から開始した。
- プラントメーカーによる現地調査・必要な処置等を実施した後、2月15日 15:50に導管送ガスを試運転として再開した。（製造支障時間：39時間40分）
- 発電向け送ガスは2月17日 12:40に準備完了し、発電所稼働前準備のためのガス供給を2月18日に再開した。
- 発電送ガスの復旧は、福島天然ガス発電所と適宜連絡を取りながら再開時期を決定した（2月17日夕刻時点で、ガス製造の再開可能であることを連絡）。

# 復旧工程実績

項目	2021年2月							備考
	13	14	15	16	17	18	19	
	土	日	月	火	水	木	金	
初動対応		▼地震発生 (23:08) 所内停電対応、被害状況の調査						
導管送ガス			復旧準備・試運転					
発電送ガス			プラントメーカーによる配管の浮き・曲がり処置	復旧準備・試運転	発電所と連携した復旧準備・試運転			
						▼福島天然ガス発電所向け送ガス開始 (9:00) (▼福島天然ガス発電所運転再開)		

※：2月15日の再開から24時間は試運転の位置付けとし、本格操業は2月16日に再開



## 【復旧対応】製造支障復旧対応の状況：評価と今後の対策等

- 配管の応力緩和のための防護措置の実施を含めた点検・復旧作業に時間を要したことから、安全確保は前提とはしつつ、可及的速やかな復旧を図る視点を持って、迅速に対応できるよう、想定される事象と必要な事前・事後の対応をあらかじめ検討しておくことが望ましい。

## 【災害時対応】災害時体制の確立：事実の整理

- 「相馬事業所災害対策要領」に定める自衛防災組織は、発災直後から自動設置となり、初動人員：当番者5名、宿直者2名、警備4名が直ちに対応開始。また、現地対策本部長（事業所長）も23:44に出社したほか、翌朝6時までには初動人員以外で所長以下22名が参集した（相馬事業所の緊急対策体制の動きは下表のとおり）。
- 当番者・宿直者・駆け付け要員により分担し停電対応、現場調査等の活動が行われた。防災組織の編成、活動については災害対策要領に従って実施されたが、要領に明記されていない部分については臨機応変に対応した。
- 行政庁への連絡・報告は適宜に実施されていた。

日付	時間	事象
2月13日	23:08	<b>地震発生（災害対策要領により現地対策本部自動設置）</b>
	23:44	緊急連絡体制構築（現地対策本部長より緊急メール発信） 以降3月1日まで断続的に情報を発信
2月14日	夜間	当番者・宿直者・駆け付け要員により分担し停電対応等実施
	6:00	現場詳細調査
	9:00	第1回緊急対策会議（現場調査まとめ、損傷個所特定等）
		～以降 現地対策本部解散まで緊急対策会議を毎日開催
3月1日	17:00	現地対策本部を解散し、以降復旧対策組織として復旧継続

関東東北産業保安監督部東北支部への情報連絡等

日付	時間	連絡事項
2月14日	0 : 42	操業停止、人的被害なしの連絡
	9 : 25	製造支障（10時間以上～24時間未満）の連絡
	11 : 06	製造支障（10時間以上～24時間未満）速報を送付
	18 : 10	製造支障（24時間以上）の速報を送付
2月15日～ 2月18日	適宜	現状連絡、製造支障(24時間以上)速報の続報送付
2月18日	10 : 50	17日17時に発電向け送ガス準備完了したこと、18日9:30より発電向け燃料ガス供給開始（所内ボイラー用燃料）したことを連絡
2月19日	7:15	6時50分 発電向け送ガスを再開したことを連絡
	7:35	製造支障（24時間以上）速報の続報・時系列を送付（最終）
3月12日	-	ガス事故詳報送付(郵送)

## 【災害時対応】災害時体制の確立：評価と今後の対策等

- 今回発生した、要領に明記されていない対応を踏まえ、マニュアル等において、必要な確認事項等の明確化、規定された事項内容の可用性について検討し、運用可能な内容とするよう整備することが望ましい。
- 要領に明記されていない事態に対して、臨機応変に必要な対応が確実に行えるよう、繰り返しの教育・訓練により知識、練度の充実に努めることが望ましい。

## 【災害時対応】災害対応実施の状況：事実の整理

- 初動対応時、制御室での発報警報の確認、設備状態の確認に時間を要する場面が見受けられた。
- 夜間の停電状況において、被害状況把握のため、安全を考慮し2名1組体制での現場確認が行われた。
- 特別高圧受電設備の地絡により構内停電が発生。非常用発電機の再起動、連絡遮断器の投入操作において、非常用発電機の連絡遮断器のインターロック解除に時間を要したため、非常用発電機による電力供給再開が約4時間後となった。

## 【災害時対応】災害対応実施の状況：評価と今後の対策等

- 大規模地震等、通常とは異なる複数事象が同時に発生し、複数の警報が同時発報する状態にあってもプラントの状態を的確に把握し適切な判断、対応ができるよう、災害時マニュアルの整備、繰り返しの教育・訓練により知識、練度の充実に努めることが望ましい。
- また、被災直後の夜間における点検等では、構造物の倒壊や落下等も想定されるため、作業者の安全確保に十分留意して行うことが望ましい。
- 受電設備については、適用基準である電気事業法関係技術基準に適合したものであったが、特高受電設備のケーブル接続部に地絡が発生したことにより構内停電状態となったことから、受電設備の地震の影響による被害が生じた際に必要な対応が確実にできるよう、繰り返しの教育・訓練により知識、練度の充実に努めることが望ましい。

## 今後の地震に対する取組について

- 災害時に二次災害の発生が無いことはもちろん、今日、重要インフラにおいては、安全の確保は当然の前提としつつ、その社会的影響を鑑みて事業継続性が強く求められている。
- 今般の検証において、主要なガス工作物の地震対応の妥当性は確認されたが、一方で電気設備、配管等の支持構造物の沈下等により事業継続に影響を及ぼし得ることも事実として確認されている。
- 確認された事象を参考として、主要な設備は健全であっても必要な設備全体としては全く無傷では無い場合も考慮して、事業継続の観点から、安全が確認された後可及的速やかな復旧を図れるような視点を持ち、被災時に躊躇なく、また、迅速に対応できるよう事前・事後の対応について検討、準備がなされ、有効なダメージコントロールが為されることが期待される。

## <評価と今後の対策等まとめ>

### 【設備被害】

- 製造設備
  - ・ 相馬LNG基地では最大477galという高レベルの地震動(設計レベル2 地震動※以上)を記録したが、各種指針に基づく製造設備の重大な被害は発生せず、指針の妥当性が確認されたと評価できる。
  - ・ 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である。
- その他設備（ユーティリティ、建築物）
  - ・ 栈橋構造物、建築物は、各々、関係法令の基準に適合するものであったが、地震動によりその一部に損壊が発生しその後の運用に影響が生じた。事業継続の観点から、早期復旧、再開までの時間短縮等が図れるよう、必要な最低限の機能が確保若しくは代替できるように地震のダメージコントロールに関する事前検討（あらかじめ損傷することを見越して復旧対応を整理しておく等）、整備等を行っておくことが望ましい。
- その他設備（電源設備）
  - ・ 受電設備については、適用基準である電気事業法関係技術基準に適合したものであったが地絡が発生していることを踏まえ、特別高圧受電設備の損傷原因について、水平展開の観点から引き続きガス業界として調査、情報共有を行うことが望ましい。

### 【復旧対応】

- 製造支障復旧対応の状況
  - ・ 配管の応力緩和のための防護措置の実施を含めた点検・復旧作業に時間を要したことから、安全確保は前提とはしつつ、可及的速やかな復旧を図る視点を持って、迅速に対応できるよう、想定される事象と必要な事前・事後の対応をあらかじめ検討しておくことが望ましい。

### 【災害時対応】

- 災害時体制の確立
  - ・ 今回発生した、要領に明記されていない対応を踏まえ、マニュアル等において、必要な確認事項等の明確化、規定された事項内容の可用性について検討し、運用可能な内容とするよう整備することが望ましい。
  - ・ 要領に明記されていない事態に対して、臨機応変に必要な対応が確実に行えるよう、繰り返しの教育・訓練により知識、練度の充実に努めることが望ましい。
- 災害対応実施の状況
  - ・ 大規模地震等、通常とは異なる複数事象が同時に発生し、複数の警報が同時発報する状態にあってもプラントの状態を的確に把握し適切な判断、対応ができるよう、災害時マニュアルの整備、繰り返しの教育・訓練により知識、練度の充実に努めることが望ましい。
  - ・ また、被災直後の夜間における点検等では、構造物の倒壊や落下等も想定されるため、作業者の安全確保に十分留意して行うことが望ましい。
  - ・ 停電時に速やかに非常用発電機を起動させる等、対応が確実に行えるよう、繰り返しの教育・訓練により知識、練度の充実に努めることが望ましい。