



が、スマート!

参考資料2
(第14回配布資料 資料2-2)

平成28年熊本地震における 都市ガス供給設備の被害概要について

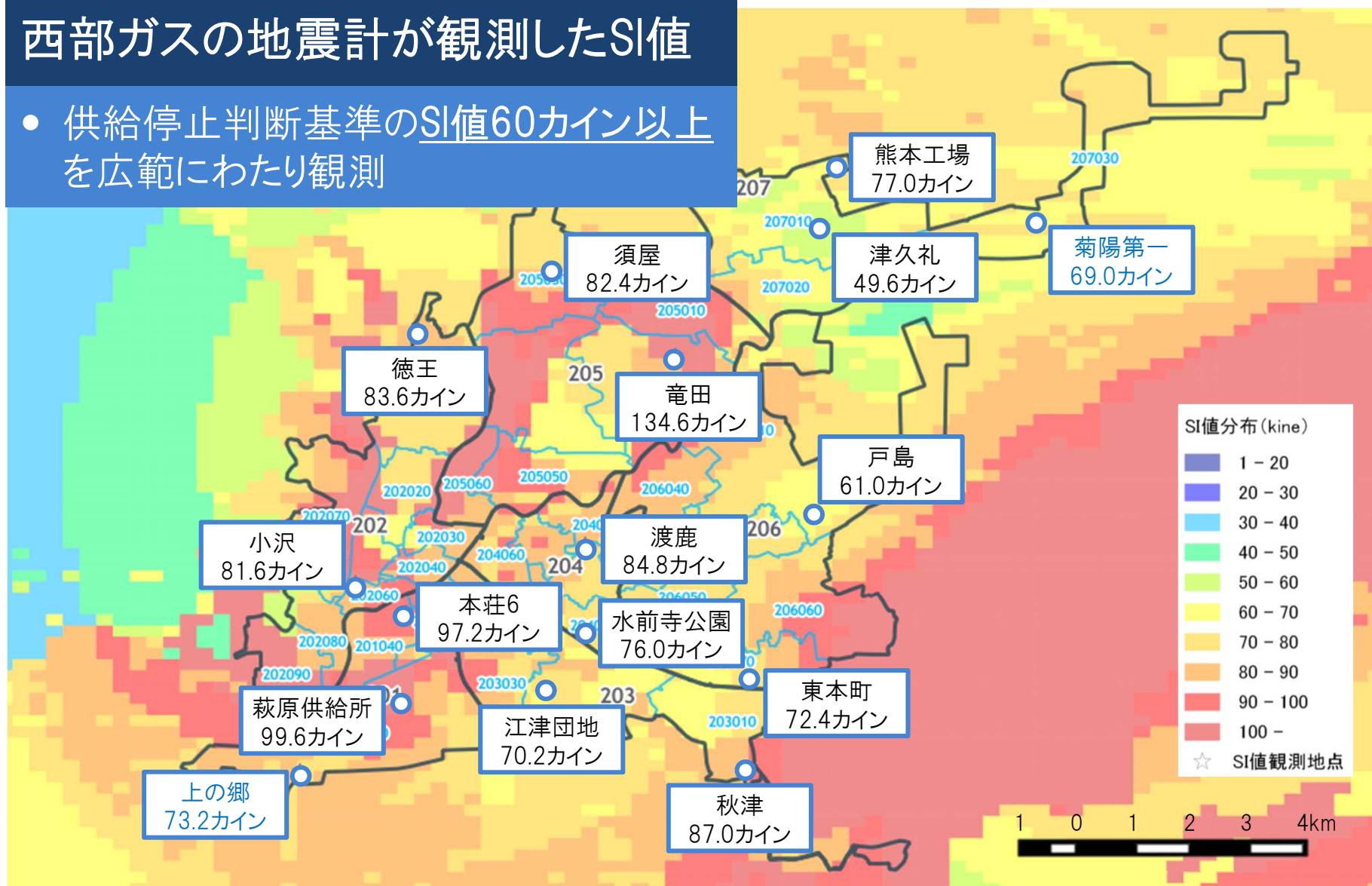
平成28年6月17日

西部ガス株式会社
一般社団法人日本ガス協会

1. 西部ガス熊本支社管内の観測SI値

西部ガスの地震計が観測したSI値

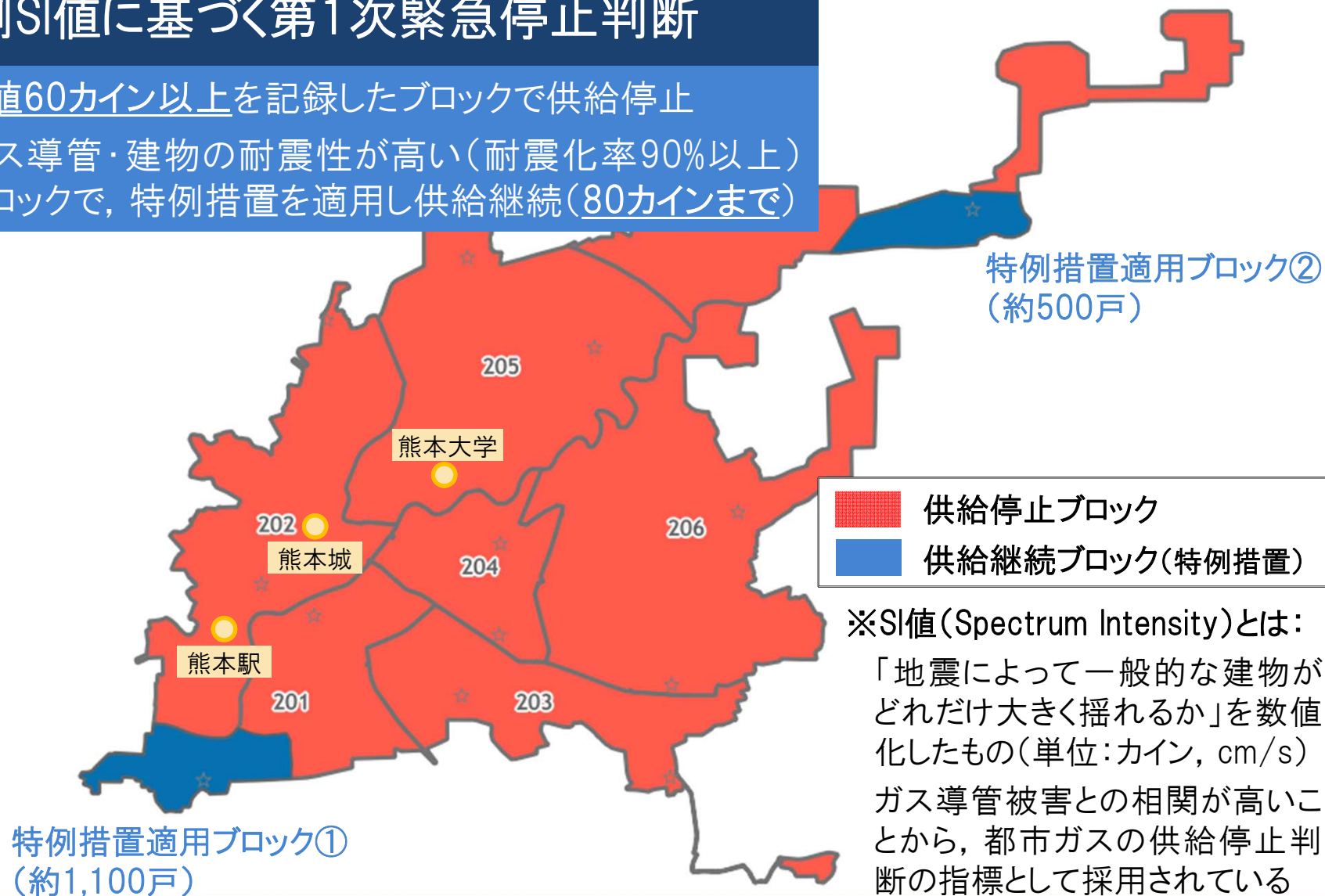
- 供給停止判断基準のSI値60カイン以上を
広範にわたり観測



1. 西部ガス熊本支社管内の観測SI値

観測SI値に基づく第1次緊急停止判断

- SI値60カイン以上を記録したブロックで供給停止
- ガス導管・建物の耐震性が高い(耐震化率90%以上)ブロックで, 特例措置を適用し供給継続(80カインまで)



2. 被害の概要（製造設備・ガスホルダー）

	被害状況
製造設備	被害無し
ガスホルダー	耐圧部には被害無し ※タイロッドブレースの伸び，基礎のひび割れが発生



タイロッドブレースの伸び(設計許容範囲内)



基礎の一部ひび割れ

2. 被害の概要（供給設備）

		被害状況	
中圧ガス導管			
中圧A	被害無し		
中圧B	9箇所	機械的接合(抜出し防止無し) : 9箇所 ※ <u>全て継手緩みによる微少漏れ(継手破損無し)</u> , 増締め修理	
低圧ガス導管: 本支管			
本支管	79箇所	機械的接合(抜出し防止無し) : 10箇所 ※ <u>全て継手緩みによる微少漏れ(継手破損無し)</u> , 増締め修理	
		機械的接合(抜出し防止あり) : 23箇所 ※ <u>全て継手緩みによる微少漏れ(継手破損無し)</u> , 増締め修理等	
		ねじ接合(亜鉛メッキ鋼管) : 46箇所 ※ <u>継手の亀裂・折損等</u> , 入替修理等	

※ ポリエチレン管(PE管)は被害無し（中圧Bガス導管, 低圧ガス導管）

2. 被害の概要（供給設備）

		被害状況	
低圧ガス導管：供内管			
供給管	41箇所	機械的接合	:14箇所
		ねじ接合(亜鉛メッキ鋼管)	:27箇所
灯外内管	416箇所	機械的接合	:87箇所
		ねじ接合(亜鉛メッキ鋼管)	:185箇所
		メーターガス栓等	:144箇所
灯内内管	375箇所	(地震時遮断機能を有するマイコンメータ下流側の被害)	

※ ポリエチレン管(PE管)は被害無し（低圧ガス導管）

2. 被害の概要（供給設備）

中圧Bガス導管の被害状況

- 機械的接合（拔出し防止無し）の継手緩み ×9箇所
→ 全て微小漏れ，増締め修理で対応
- 継手破損は0箇所



低圧ガス導管の被害状況①

- 本支管・機械的接合（拔出し防止無し）の継手緩み ×10箇所
→ 全て微小漏れ，増締め修理で対応
- 継手破損は0箇所



2. 被害の概要（供給設備）

低圧ガス導管の被害状況②

- 本支管・ねじ接合(亜鉛メッキ鋼管)の亀裂・折損等 ×46箇所
→ 継手破損部等からの漏れ, 入替修理等に対応



低圧ガス導管の被害状況③

- 灯外内管・ねじ接合(亜鉛メッキ鋼管)の亀裂・折損, 腐食等 ×185箇所
→ 継手破損部・腐食孔からの漏れ, テープシール修理・入替修理等に対応



2. 被害の概要（供給設備）

中圧ガス導管の健全事例①（橋台背面部の段差被害）

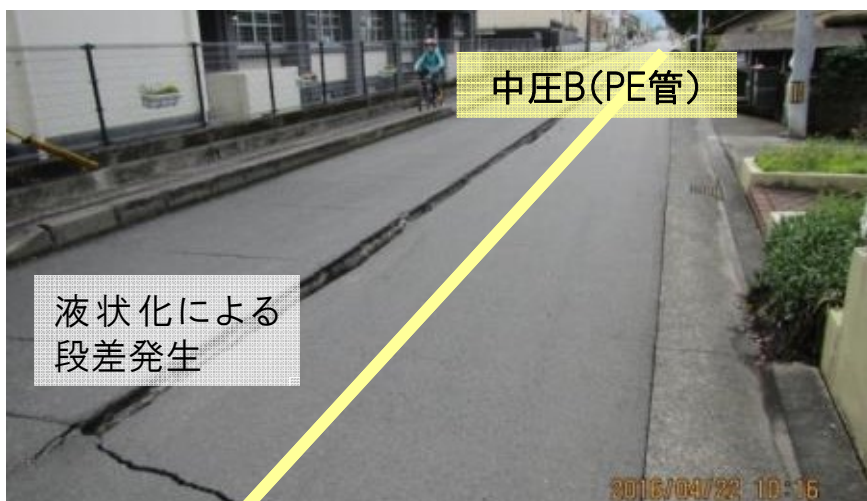
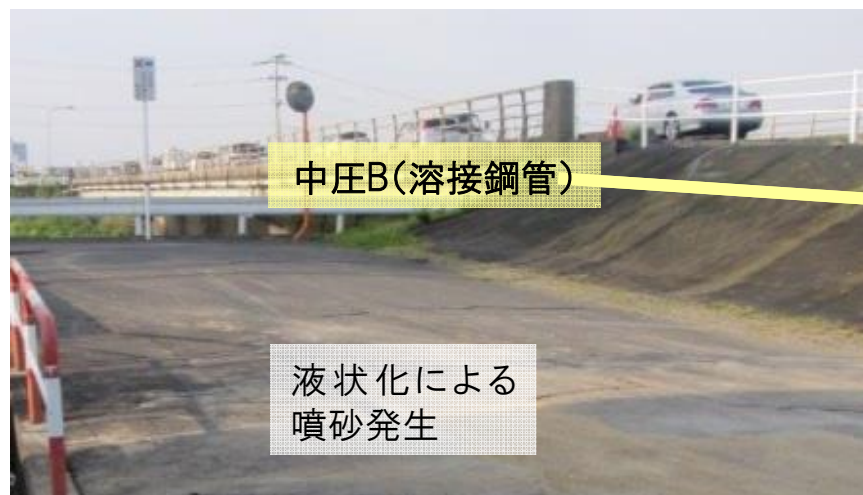
橋梁添架管は橋台背面の地盤沈下等で一部のガス導管やサポートに変形が生じたが、被害は無し



2. 被害の概要（供給設備）

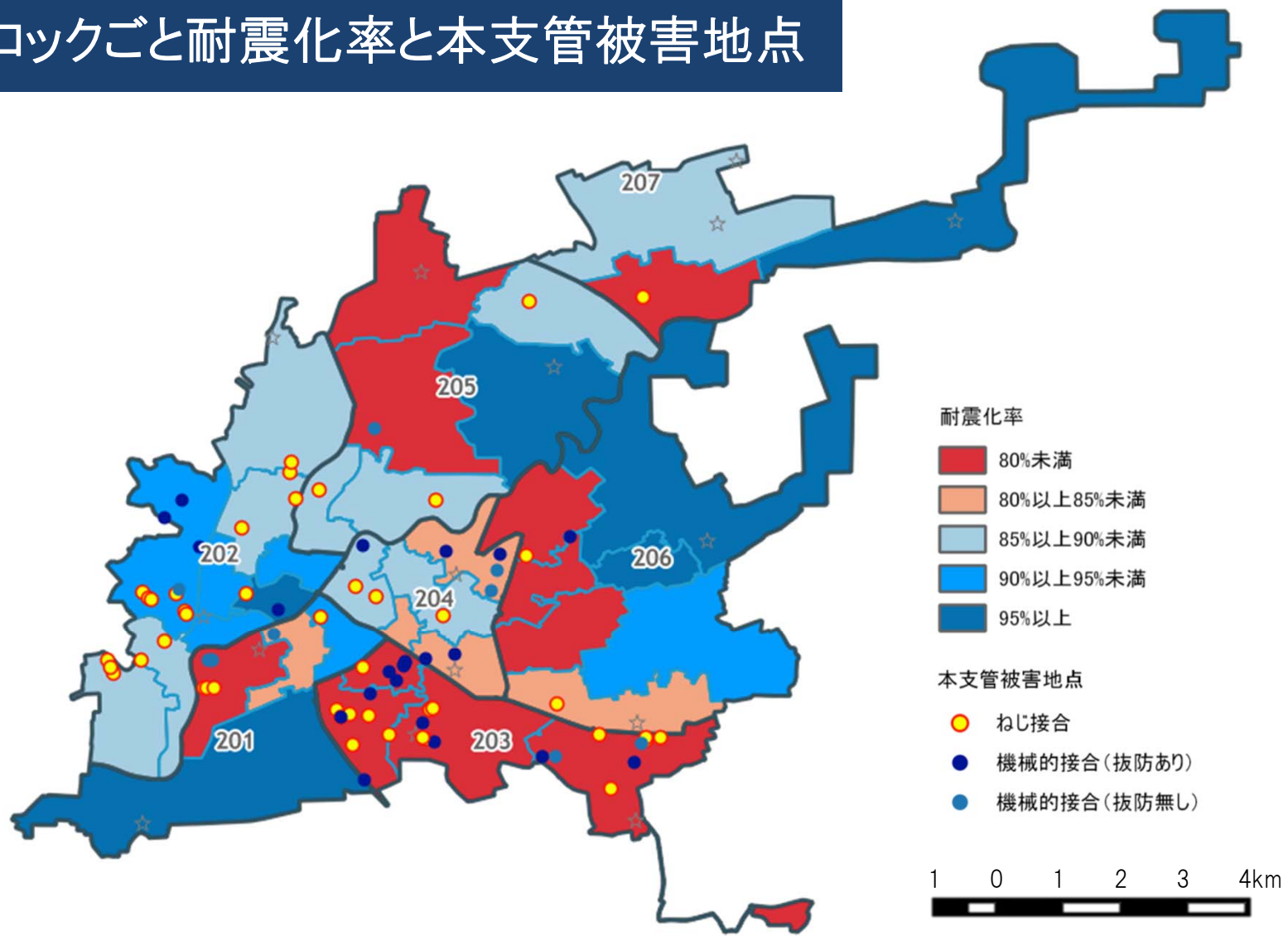
中圧ガス導管の健全事例②（盛土崩壊、液状化）

盛土崩壊や液状化が発生した地区に埋設されていたが、被害は無し



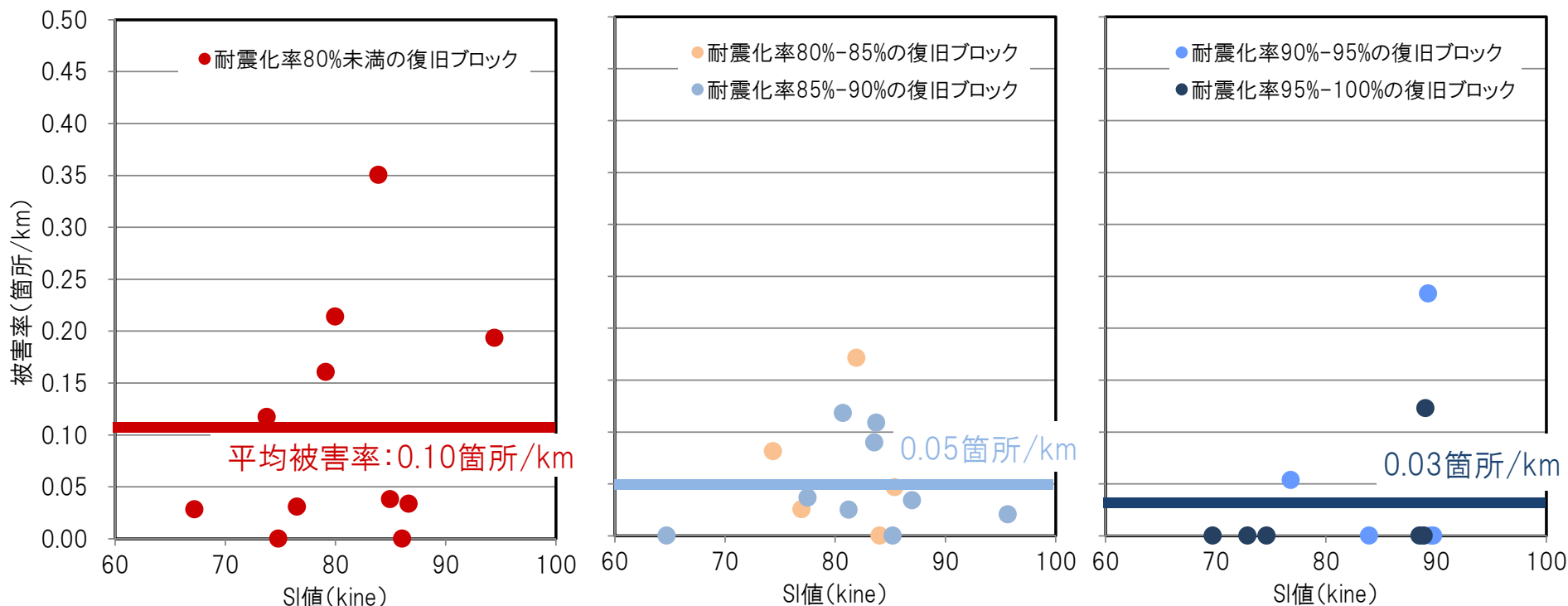
3. 低圧ガス導管の被害分析

復旧ブロックごと耐震化率と本支管被害地点



3. 低圧ガス導管の被害分析

復旧ブロックごと耐震化率と本支管被害率との関係



耐震化率80%未満

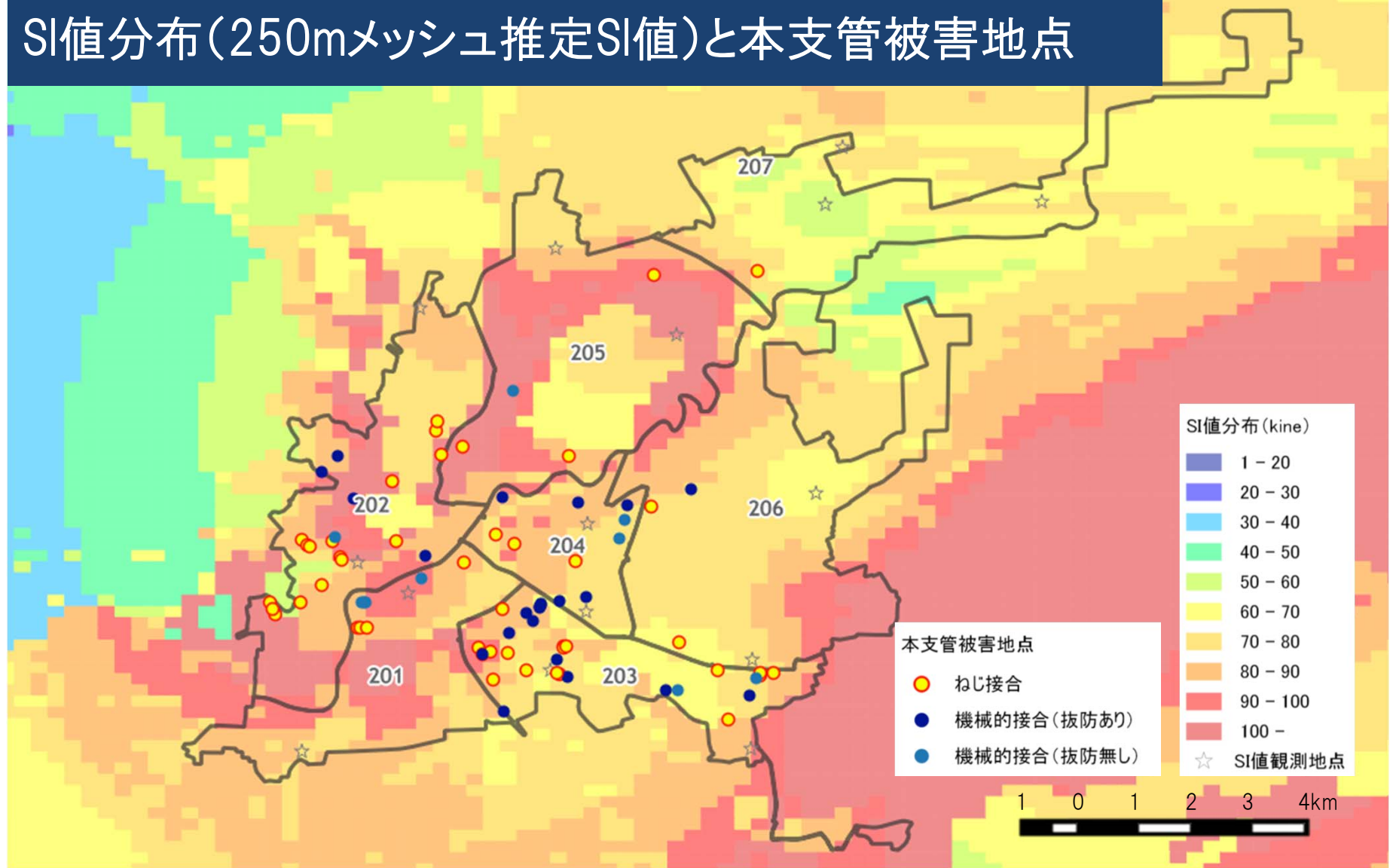
耐震化率80%~90%

耐震化率90%以上

- 耐震化率の高い復旧ブロックほど被害率は小さい傾向

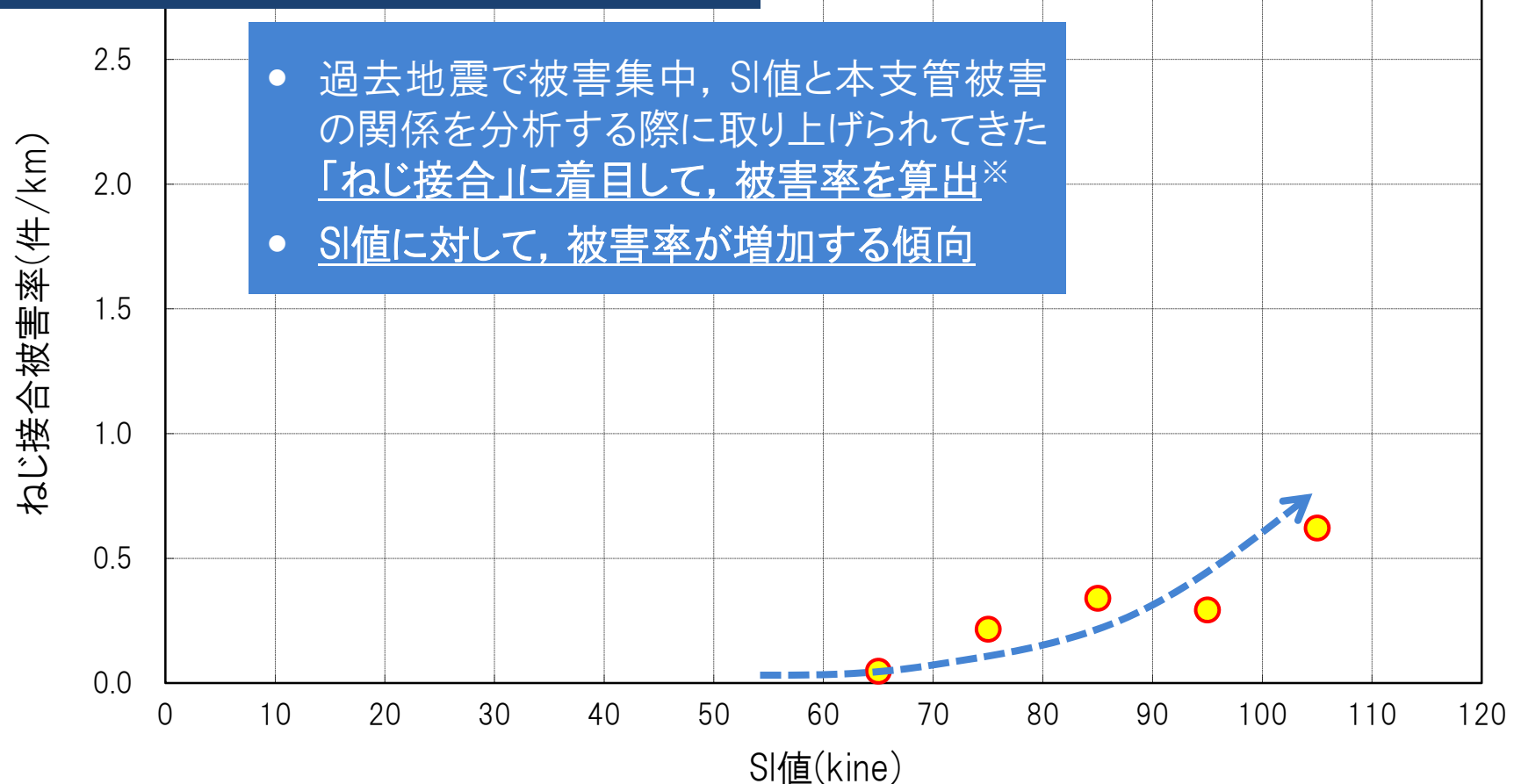
3. 低圧ガス導管の被害分析

SI値分布(250mメッシュ推定SI値)と本支管被害地点



3. 低圧ガス導管の被害分析

SI値とねじ接合被害率との関係



※ 速報用として復旧ブロック単位で被害率を算出(今後, 250mメッシュ単位で詳細分析を実施)

4. 過去の地震被害との比較

※供給区域内(各地区)で震度5弱以上を
観測した事業者を対象に集計

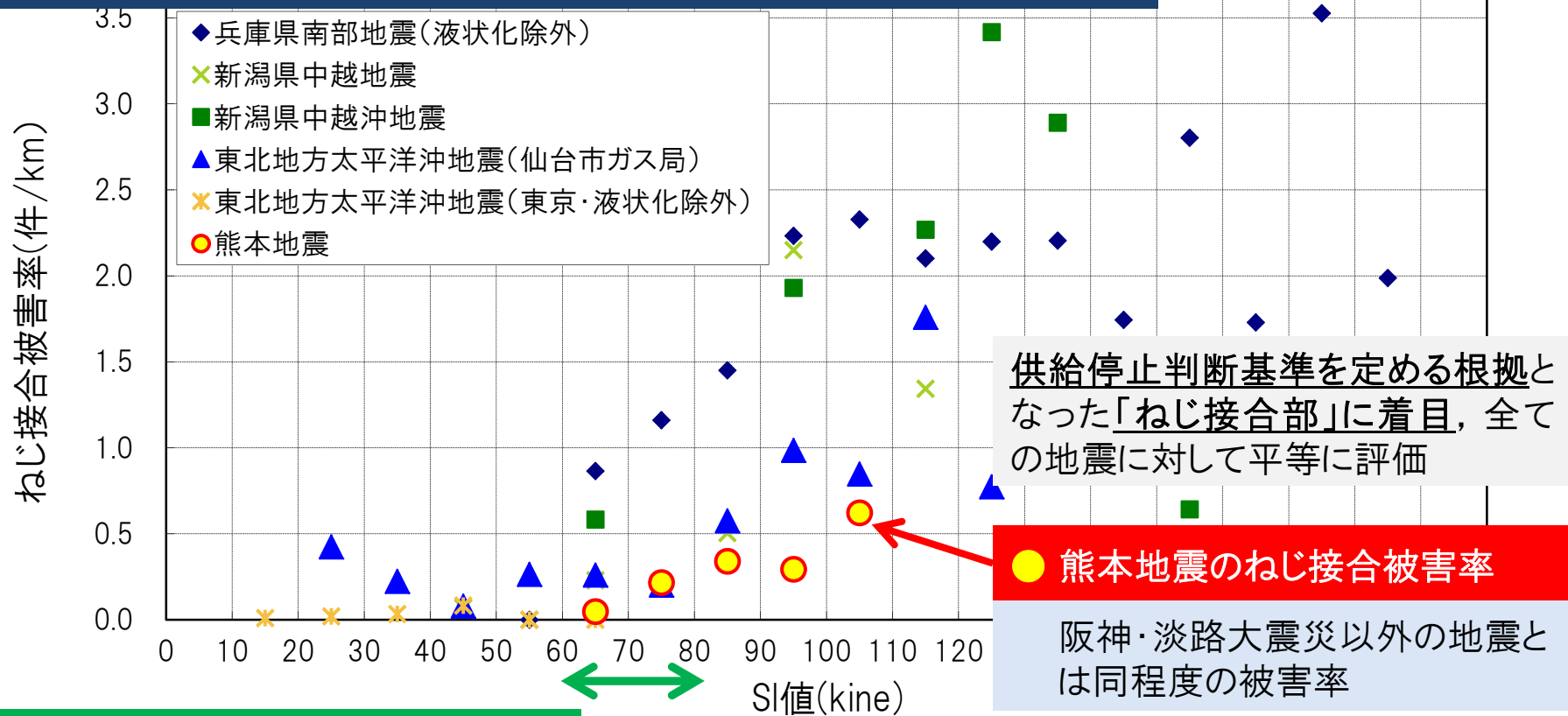
		阪神・淡路 大震災	中越地震	中越沖地震	東日本大震災 (津波被害含む)	熊本地震※ ¹
発生日		1995年1月17日	2004年10月23日	2007年7月16日	2011年3月11日	2016年4月16日
地震規模		震度7, M7.2	震度7, M6.8	震度6強, M6.8	震度7, M9.0	震度7, M7.3
供給停止戸数		約85.7万戸	約5.7万戸	約3.4万戸	約46.3万戸	約10.1万戸
復旧日数		94日	39日	42日	54日(36日)	15日
中 圧	被害 箇所	106箇所	6箇所	27箇所	5箇所	0箇所
	継手破損				17箇所	9箇所
	継手緩み					
対象延長		約5,000km	約330km	135km	12,549km	1,647km
被害率		約2箇所/百km	約2箇所/百km	約20箇所/百km	約0.2箇所 /百km	約0.5箇所 /百km
低 圧 本	被害箇所	5,223箇所	148箇所	166箇所	774箇所	79箇所
	対象延長	約37,000km	約4,000km	約5,000km	82,936km	12,689km
支 管	被害率	約14箇所/百km	約4箇所/百km	約3箇所/百km	約0.9箇所 /百km	約0.6箇所 /百km
(参考) 低圧本支管耐震化 率の全国平均値		68% (大阪ガス耐震化率)	73.5% (全国平均・JGA概算)	76.6% (全国平均・JGA概算)	80.1% (全国平均・JGA概算)	85.9%※ ² (全国平均・個者詳細) 2014年12月時点

※1 西部ガスの被害のみ集計, 震度5弱以上を観測した事業者の被害確認中(被害があった場合, 被害箇所数を追加)

※2 西部ガス熊本支社の耐震化率:85.6%(2014年12月時点)

4. 過去の地震被害との比較

SI値とねじ接合被害率との関係 ※液状化地区以外



供給停止判断基準(暫定値):
 阪神・淡路大震災以降, 60~80カインの有効なデータが少ない等の理由から, 60カインを暫定値として設定

※ 熊本地震の被害率は, 速報用として復旧ブロック単位で算出 (今後, 250mメッシュ単位で詳細分析を実施)

5. 設備・緊急・復旧対策に基づく対応状況等

都市ガス業界における地震対策の3本柱

地震時にも、
安全かつ安定的
なガス供給を
実現する3本柱

設備対策

→ 被害を最小限に抑えるため、設備を耐震化

緊急対策

→ 2次災害を防止するため、供給を安全に止める仕組みを導入

復旧対策

→ 1日も早い復旧の実現に向け、ハード・ソフトの両側面から対策を強化

5. 設備・緊急・復旧対策に基づく対応状況等

		これまでの取り組み	対応状況, 被害状況等の整理(速報)
設備対策	製造	【製造】 , 【ホルダー】 <ul style="list-style-type: none"> 耐震設計指針の制定 指針に基づく耐震対策 	【製造】 , 【ホルダー】 <ul style="list-style-type: none"> 耐震性能維持
	供給	【中圧】 <ul style="list-style-type: none"> 耐震設計指針の制定 指針に基づく耐震対策 【低圧】 <ul style="list-style-type: none"> PE管への入取替の推進 	【中圧】 <ul style="list-style-type: none"> 耐震性能維持(継手緩みのみ, 継手破損無し) ▶ 耐震設計指針, 過去地震を踏まえた対策継続 【低圧】 <ul style="list-style-type: none"> 被害の多くはねじ接合部, PE管は被害無し ▶ PE管への入取替の推進(耐震化率の向上)
緊急対策	供給	【低圧】 <ul style="list-style-type: none"> 供給停止判断基準導入 地震計の設置推進 ブロックの形成, 細分化 保安教育, 訓練の実施 	【低圧】 <ul style="list-style-type: none"> 速やかな第1次緊急停止判断により2次災害を防止 地震計増加により細やかな供給停止判断を実現 特例措置の適用により一部地域で供給継続 ▶ 供給停止判断基準に関する技術的評価の実施

5. 設備・緊急・復旧対策に基づく対応状況等

		これまでの取り組み	対応状況, 被害状況等の整理(速報)
復旧対策	供給	【低圧】 <ul style="list-style-type: none"> ● 復旧マニュアル整備 ● 移動式ガス発生設備の配備, 設置対象需要家リストの整備 	【低圧】 <ul style="list-style-type: none"> ● 復旧マニュアル, ノウハウ集の活用による作業効率化 ● 移動式ガス発生設備127台を確保, 34台を設置 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 社会的重要度の高い需要家のリスト化の徹底 ➤ 設置スペース等現場状況の事前確認の実施
	体制	<ul style="list-style-type: none"> ● 救援措置要綱の整備 	<ul style="list-style-type: none"> ● 要綱に基づき速やかに救援体制を設置 ● 救援規模ピーク時に約4,600名体制で復旧
	その他	<ul style="list-style-type: none"> ● 広報マニュアルの整備 ● 情報共有システム整備 (G-REACT, JGA被害状況報告システム等) 	<ul style="list-style-type: none"> ● HP, SNS等の多様な広報媒体による広報を実施 <ul style="list-style-type: none"> ➤ ICT技術の活用等, 更なる拡充策を検討 ● 閉開栓進捗管理システム活用による作業効率化 ● カセットコンロ15,022台を配布(戸別, 自治体等)

6. まとめ

- 都市ガス供給設備の被害に伴う2次災害発生を抑止
 - 速やかな第1次緊急停止判断による供給停止措置を実施
 - ✓ ねじ接合は亀裂・折損等による継手破損が発生，機械的接合については緩み等の軽微な被害のみ（継手破損無し）
- 約10万戸の供給停止を15日間で復旧，主な要因は以下の通り
 - 中圧について，供給に支障を与える被害が無く速やかに供給を再開
 - ガス導管の被害箇所が過去地震と比較して少なかった
 - ✓ 低圧ガス導管の耐震化率の高まり
 - ✓ 供給停止ブロック内の揺れの大きさ(SI値)が比較的小さかった
 - 管内への水の侵入等，復旧に支障をきたす事例が極めて少なかった
 - 大規模な救援隊派遣を早期に実施
- これまでの取り組み（設備・緊急・復旧対策の3本柱）の有効性を概ね確認，今後課題を整理した上でより一層対策を強化

以上

平成28年6月17日

西部ガス株式会社
一般社団法人日本ガス協会