



が、スマート!

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

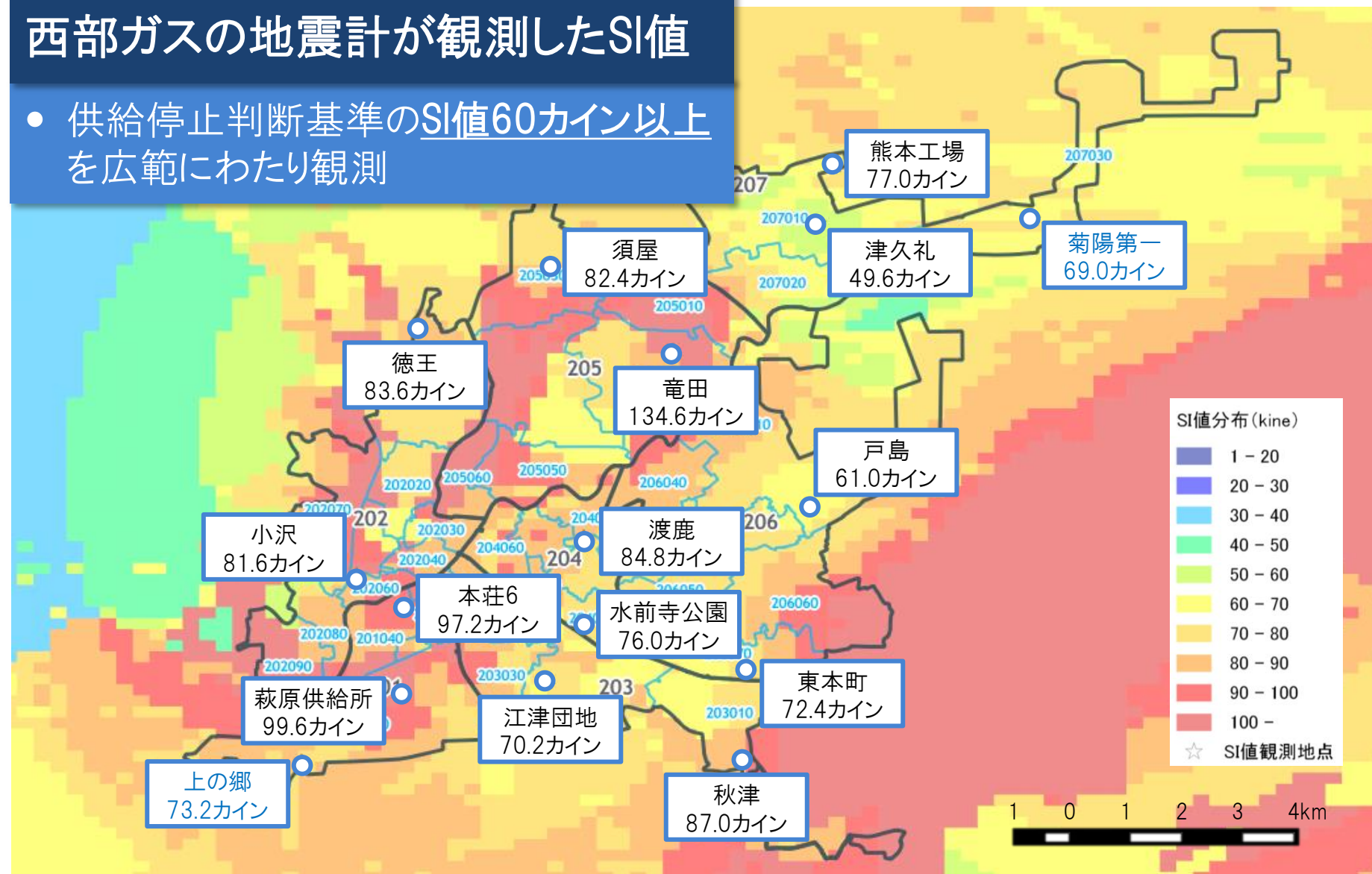
平成28年6月17日

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

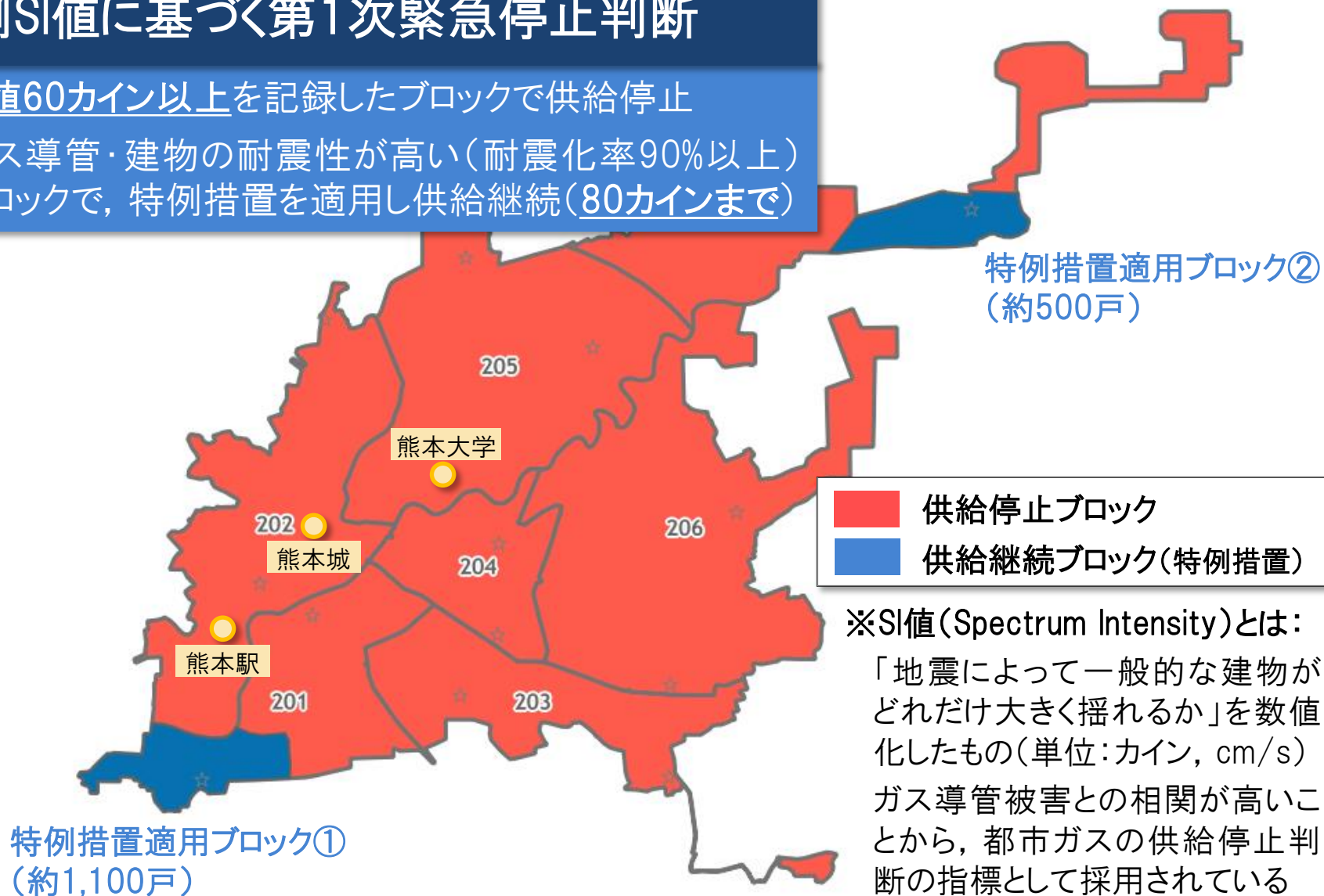
- 供給停止判断基準のSI値60カイン以上を広範にわたり観測



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
		※ 継手の亀裂・折損等，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
→ 全て微少漏れ，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
→ 全て微少漏れ，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）

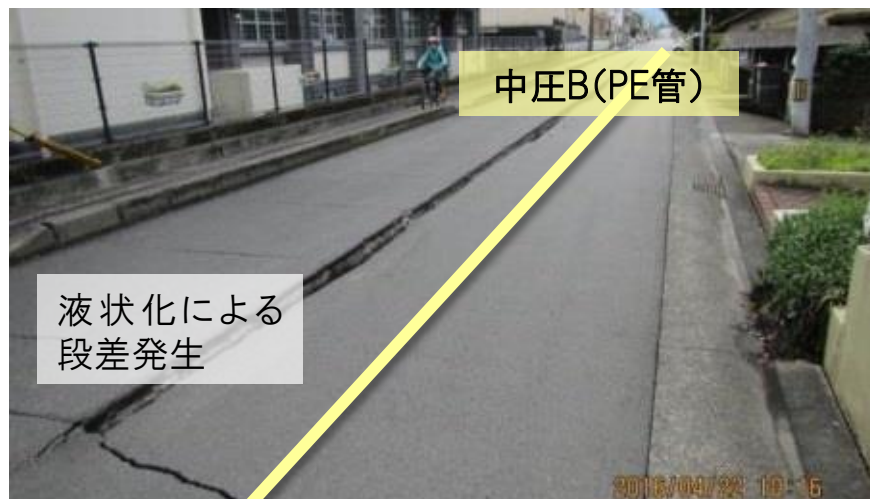
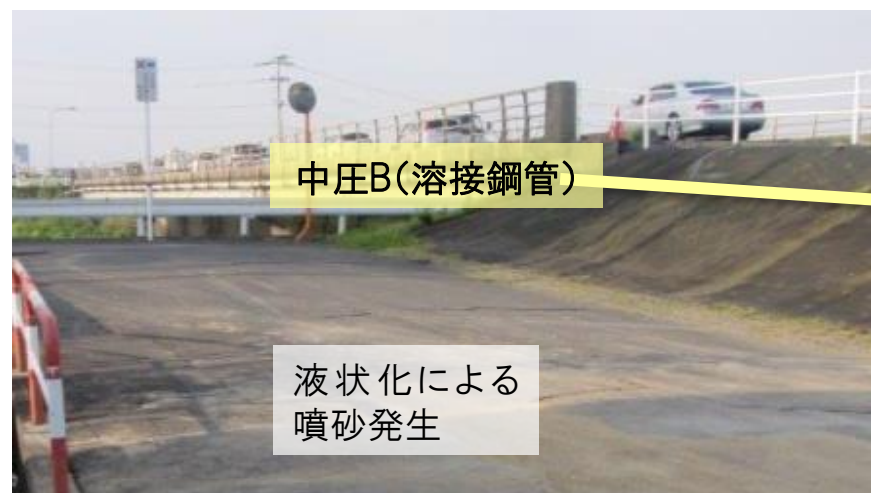
橋梁添架管は橋台背面の地盤沈下等で一部のガス導管やサポートに変形が生じたが、被害は無し



2. 被害の概要（供給設備）

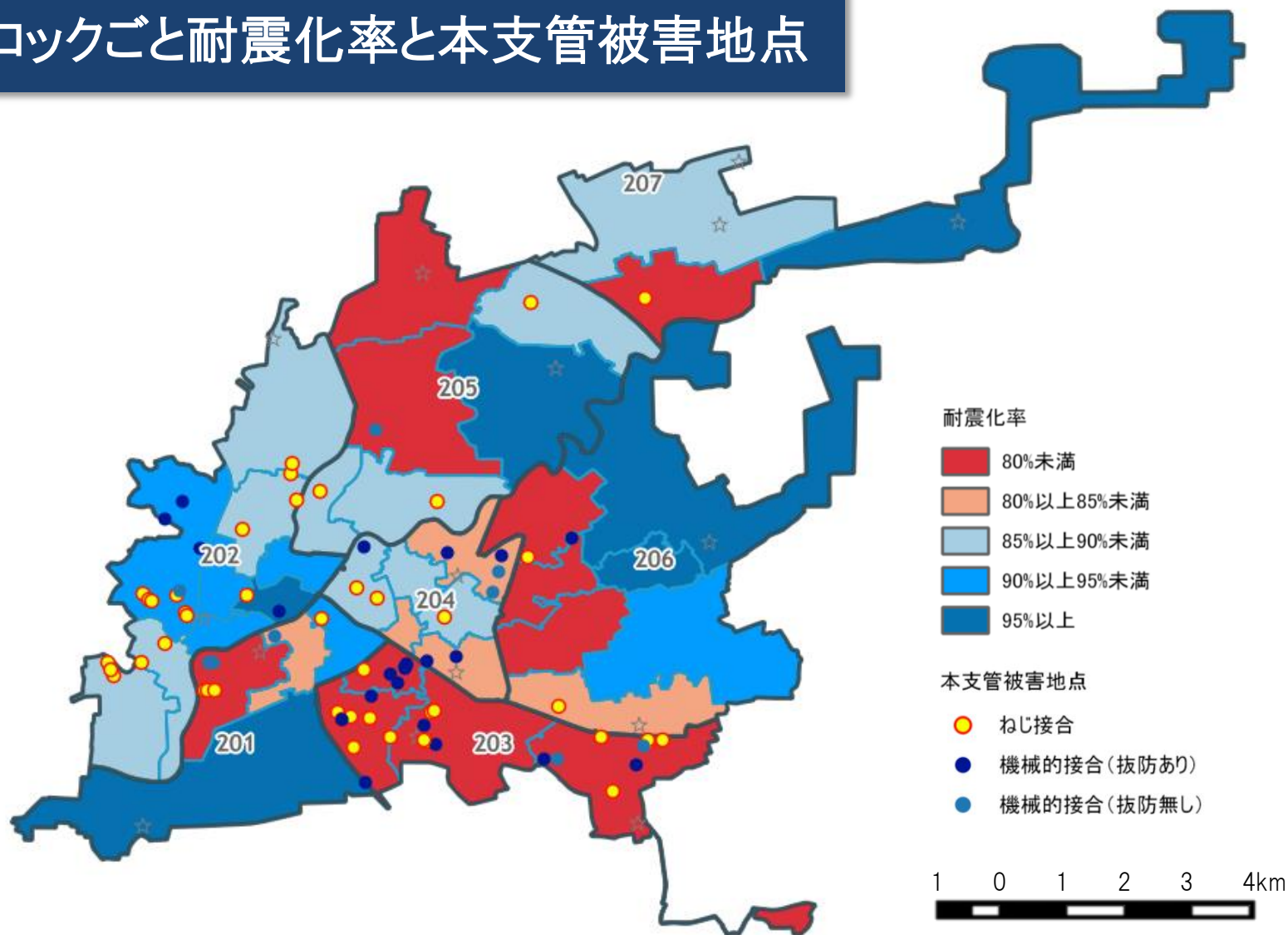
中圧ガス導管の健全事例②（盛土崩壊、液状化）

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



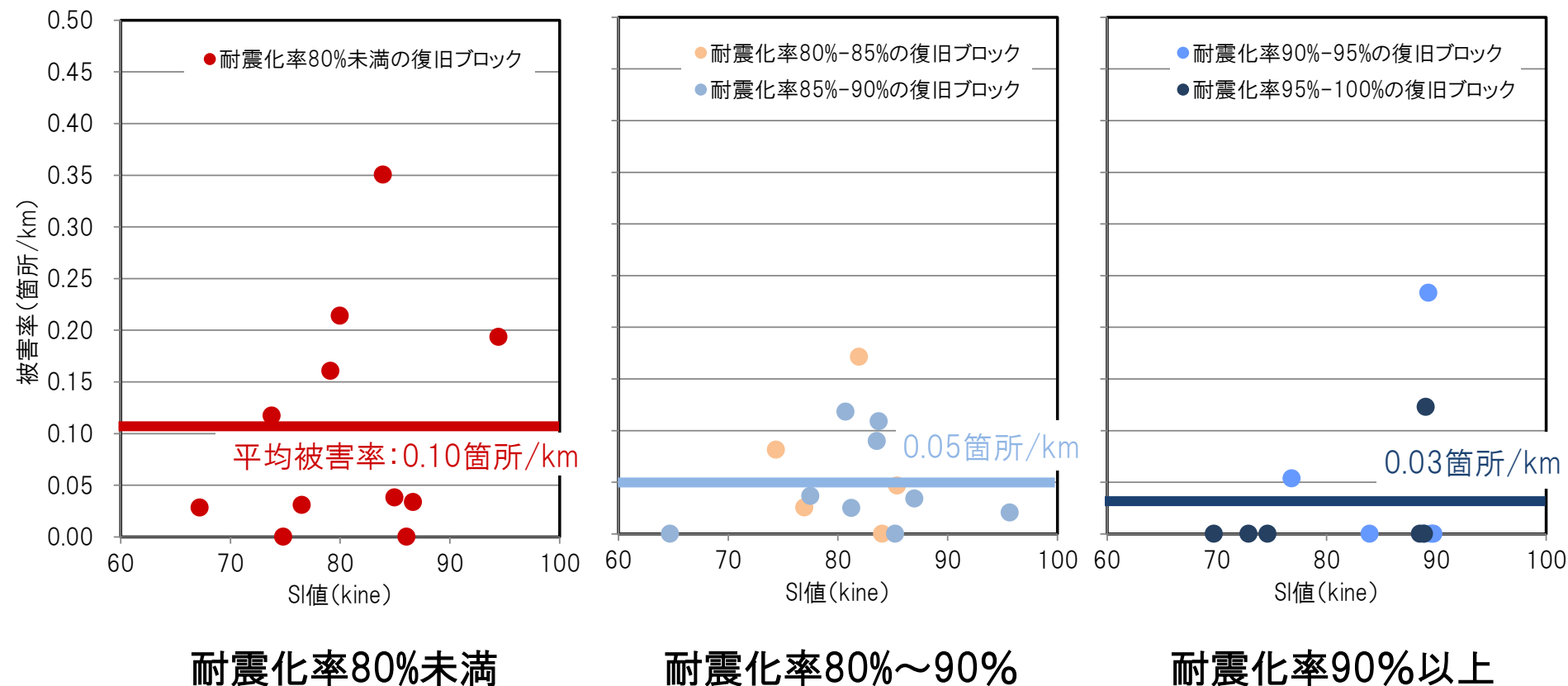
3. 低圧ガス導管の被害分析

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

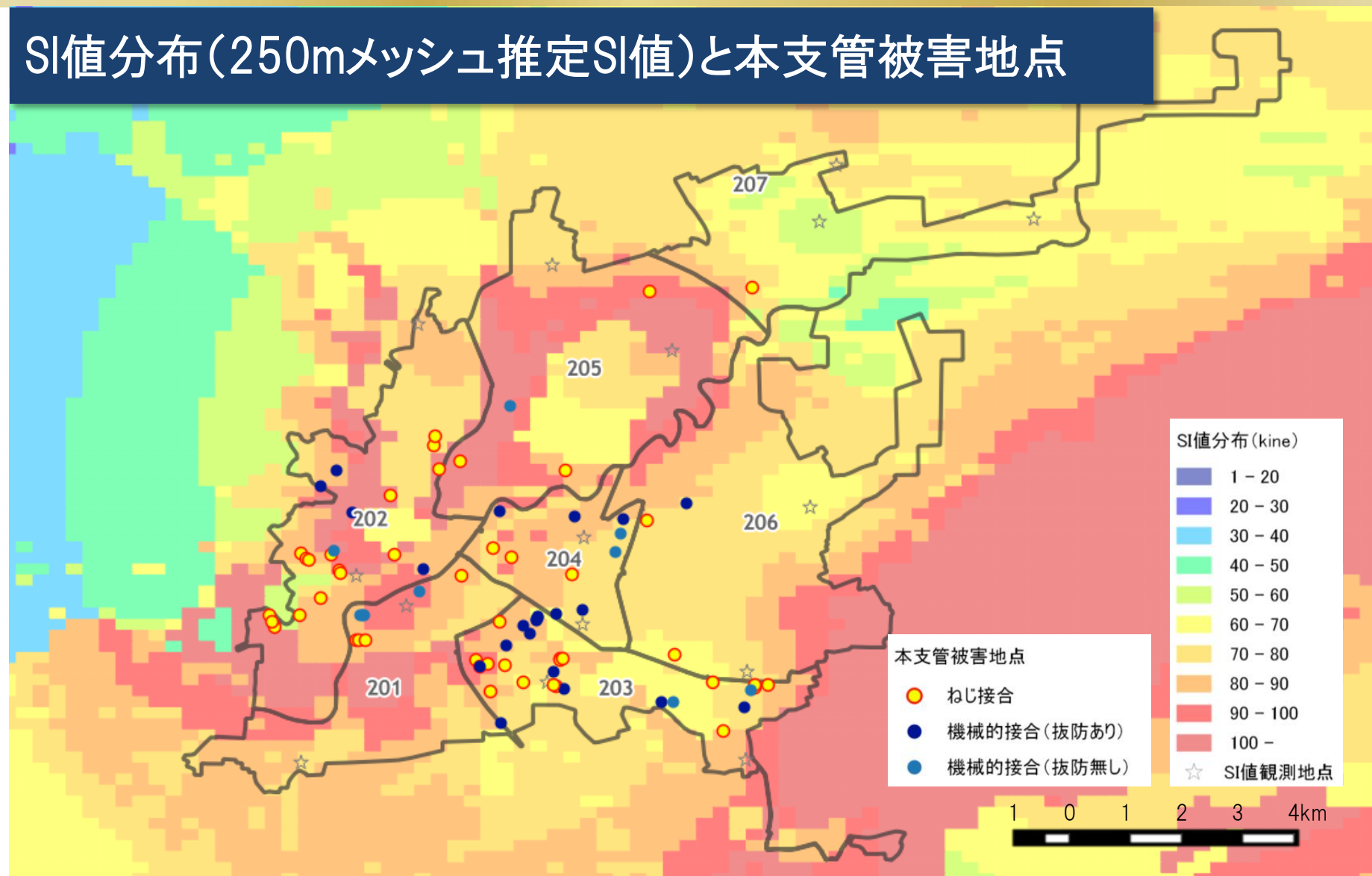
復旧ブロックごと耐震化率と本支管被害率との関係



- 耐震化率の高い復旧ブロックほど被害率は小さい傾向

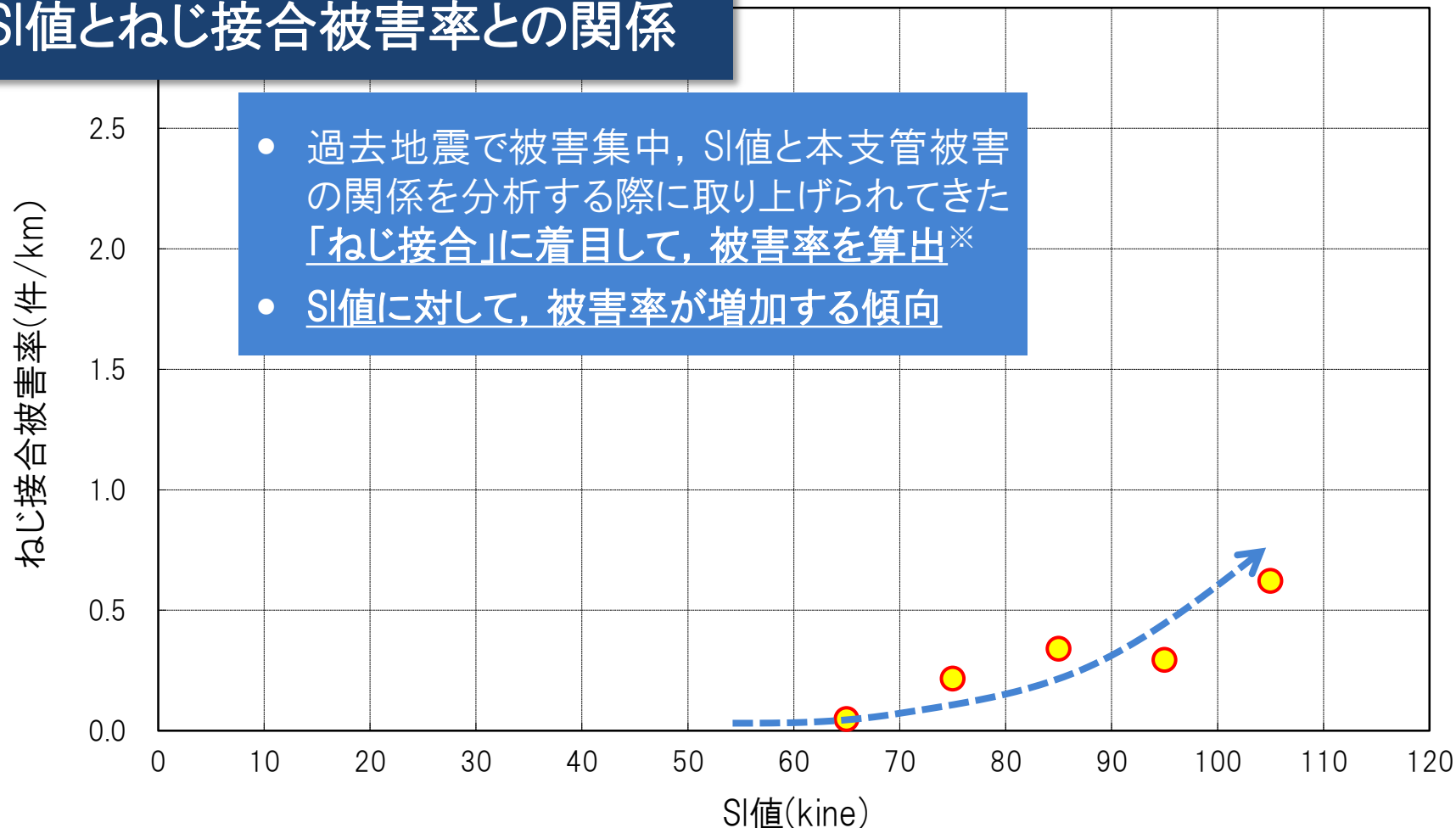
3. 低圧ガス導管の被害分析

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

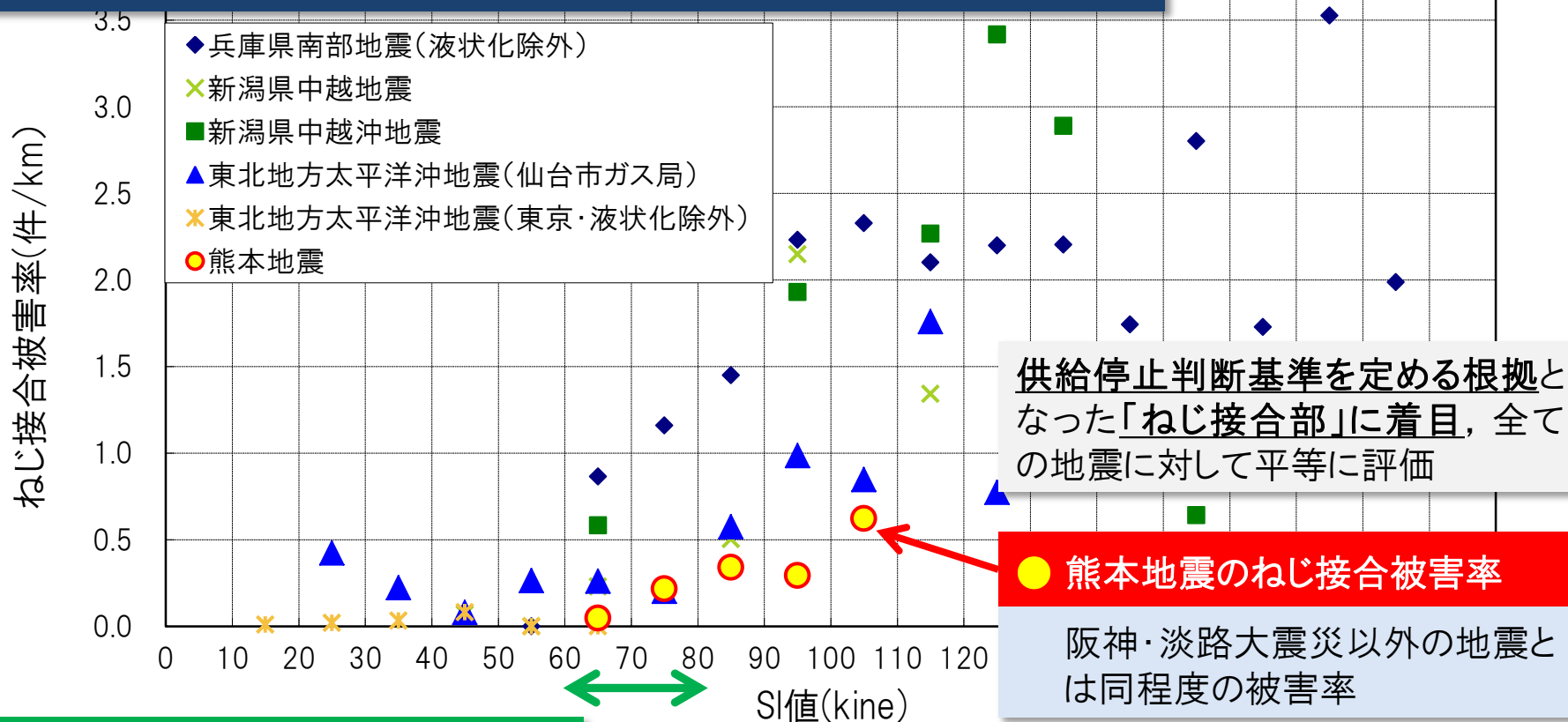
			阪神・淡路 大震災	中越地震	中越沖地震	東日本大震災 (津波被害含む)	熊本地震※1
発生日			1995年1月17日	2004年10月23日	2007年7月16日	2011年3月11日	2016年4月16日
地震規模			震度7, M7.2	震度7, M6.8	震度6強, M6.8	震度7, M9.0	震度7, M7.3
供給停止戸数			約85.7万戸	約5.7万戸	約3.4万戸	約46.3万戸	約10.1万戸
復旧日数			94日	39日	42日	54日(36日)	15日
中 圧	被害 箇所	継手破損	106箇所	6箇所	27箇所	5箇所	0箇所
		継手緩み				17箇所	9箇所
	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 支 管	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
	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】 - 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】 耐震性能維持
	供給	【中圧】 - 耐震設計指針の制定 - 指針に基づく耐震対策 【低圧】 - PE管への入取替の推進	【中圧】 - 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】 - 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】 - 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】 - 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】 ● 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】 ● 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 ➤ 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	● 救援措置要綱の整備	● 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	● 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)	● HP, SNS等の多様な広報媒体による広報を実施 ➤ 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