

レジリエンス向上への取り組み

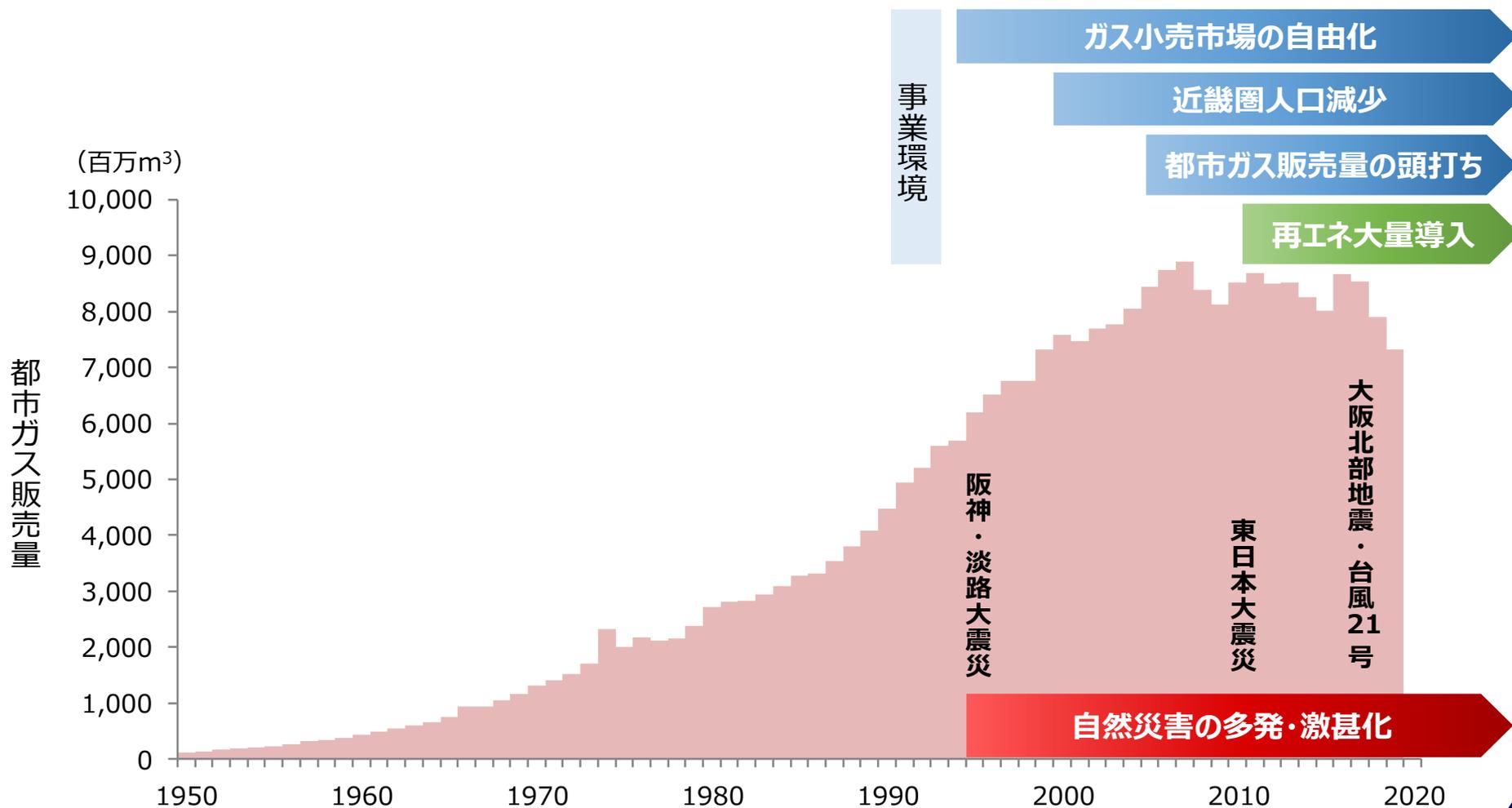
2020年10月26日
大阪ガス株式会社

1. 当社を取りまく事業環境
2. 当社のレジリエンス向上への取り組み
3. 分野ごとのレジリエンス向上への取り組み
 - 3-1. 調達分野
 - 3-2. 製造分野
 - 3-3. 供給分野
 - 3-4. 消費分野
4. 地域のレジリエンス向上への貢献
5. レジリエンス向上に向けて

1. 当社を取りまく事業環境

当社を取りまく事業環境

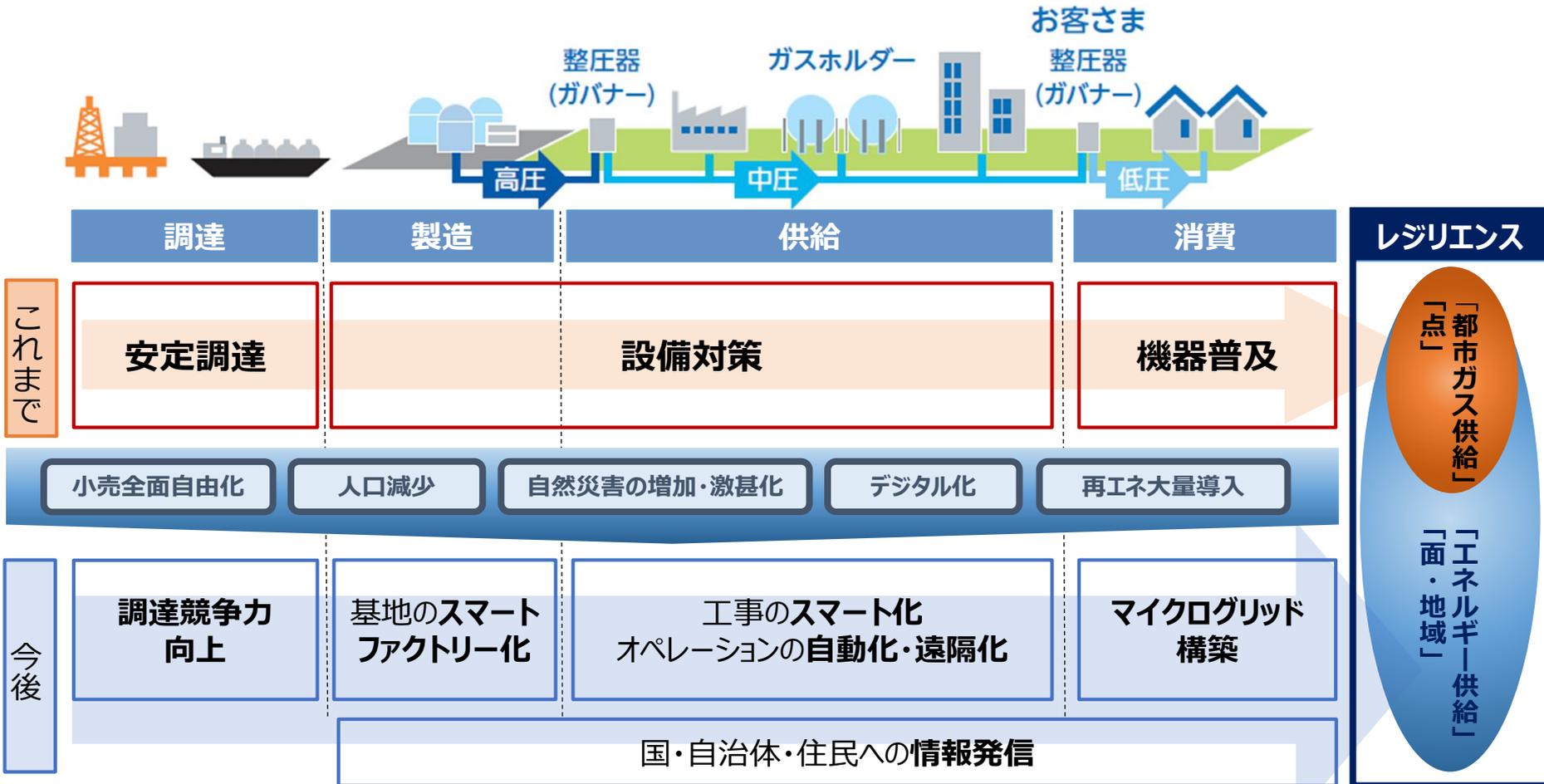
- ガス小売市場の**自由化**や近畿圏の**人口減少**により都市ガス販売量は頭打ちとなっており、都市ガス販売における競争力強化が必要です
- また、2018年の大阪北部地震や台風21号の襲来など、**自然災害は多発・激甚化**しており、これまでになく、**エネルギーレジリエンス**の重要性は高まってきています



2. 当社のレジリエンス向上への取り組み

都市ガス事業者のレジリエンス向上への取り組み

- これまでは過去の自然災害の経験から、**都市ガス供給**のレジリエンス向上を目指して、サプライチェーンを通じた**安定調達**・**設備対策**・**機器普及**に取り組んできました
- 今後は、自然災害の増加・人口減少等の外部環境変化を踏まえ、**デジタル技術**の活用や**地域連携**により、**安定・安価な面的エネルギー供給**や**地域のレジリエンス向上**に貢献します



3. 分野ごとのレジリエンス向上への取り組み

3-1. 調達分野

3-2. 製造分野

3-3. 供給分野

3-4. 消費分野

LNGの安定調達

- 取扱量850万トンのLNG調達先は、**オセアニア・東南アジア・中東**など地域的な偏りを少なくし、**安定調達**に取り組んでいます
- また、フリーポートPJなど**仕向地制限**のないLNG調達を拡大することで、**安定的かつ柔軟な**LNG調達を進めていきます

(2019年度)

地域別のLNG調達割合



サビン・シェールガスプロジェクト (シェールガス開発事業)



イクシス LNGプロジェクト



INPEX提供

ゴーゴン LNGプロジェクト



フリーポートLNGプロジェクト (天然ガス液化加工事業)



FLNG Development社提供

トレーディングビジネスへの取り組み

- 多様なLNG契約、LNG船団ならびに**トレーディング子会社**等を活用し、**国内外**への**LNG販売拡大**に加え、調達・販売ポートフォリオの**最適化**にも取り組んでいきます

LNG取引におけるマイルストーン

1972年度
LNG初受入
(ブルネイ)

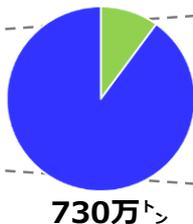
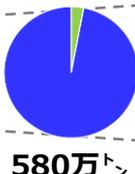
2000年度
スポット取引
開始

2006年度
卸販売開始
(ターム契約)

2019年度
北米フリーポートPJ
商業運転開始

2020年4月
トレーディング子会社
「OGEST」事業開始
OSAKA GAS
Energy Supply & Trading

2030年度
長期経営ビジョン



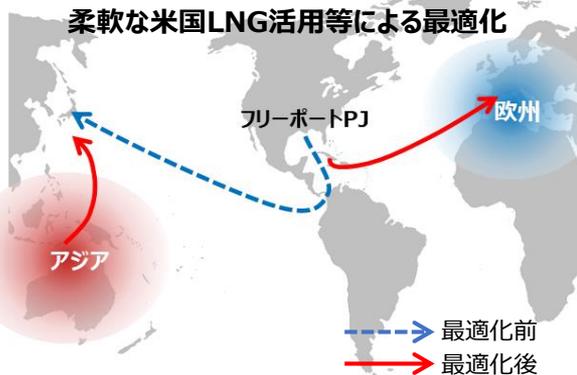
天然ガス
取扱量※
1,700万ト_ン

※LNG以外も含む

今後の取り組み

調達LNGの競争力向上

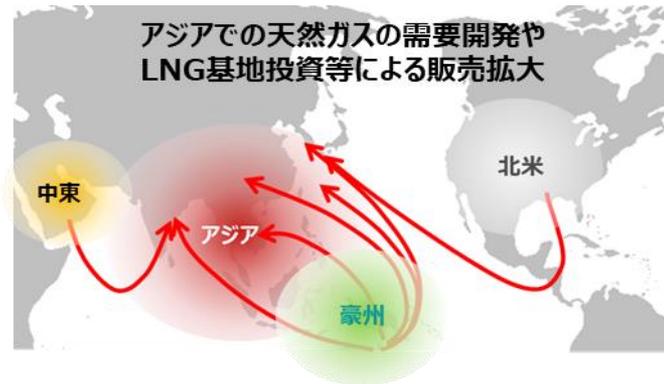
柔軟な米国LNG活用等による最適化



国内外でのLNG販売拡大



アジアでの天然ガスの需要開発や
LNG基地投資等による販売拡大



3. 分野ごとのレジリエンス向上への取り組み

3-1. 調達分野

3-2. 製造分野

3-3. 供給分野

3-4. 消費分野

製造分野の取り組み（LNG基地のスマートファクトリー化）

- **東日本大震災**におけるLNG基地の被害を受けて、南海トラフ巨大地震による津波対策として、設備の水密化や保安電源の確保など**設備対策**に取り組んできました
- 今後は、安全かつ高速な基地内の**通信インフラ**を整備し、**センシング技術・AI・ビッグデータ解析**の活用により、設備の予防保全・故障予測に取り組み、**操業の最適化**を目指します

東日本大震災を受けた津波対策

施設の
水密化



扉・窓の水密化

防水・
高上げ



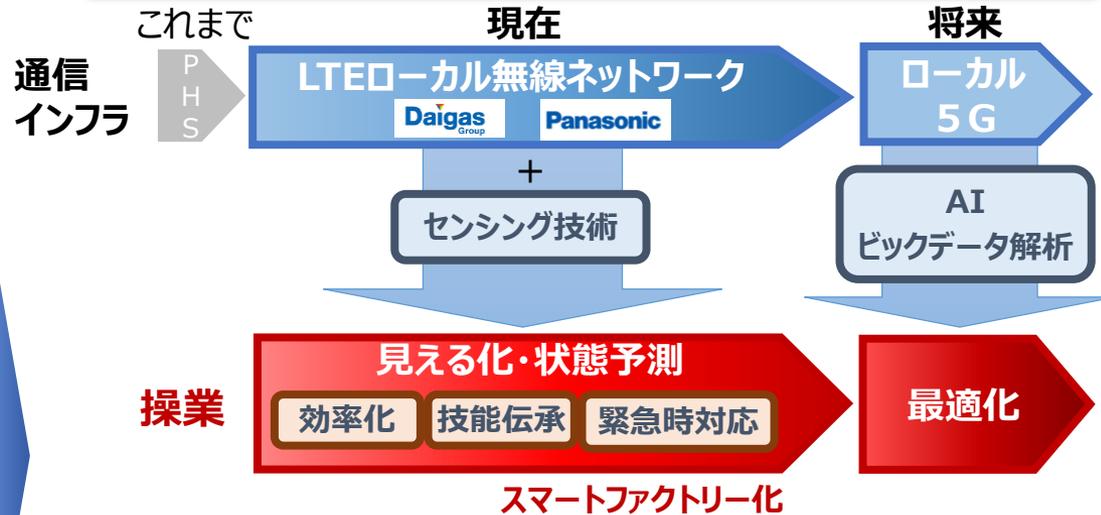
・防水ポンプへ更新
・高上げ

保安
電力
確保



変電所被災に備え
非常用自家発へ
更新・新設

LNG基地のスマートファクトリー化



高速無線ネットワークを導入した泉北製造所



将来の基地集中監視イメージ

3. 分野ごとのレジリエンス向上への取り組み

3-1. 調達分野

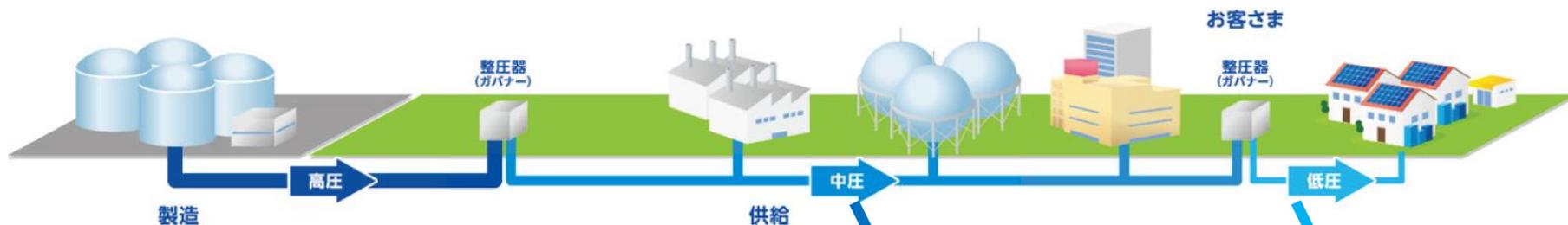
3-2. 製造分野

3-3. 供給分野

3-4. 消費分野

供給分野におけるこれまでの取り組みの成果

- 1995年の**阪神・淡路大震災**で、供給再開まで**約3か月**を要する甚大な被害を受けて以降、地震による供給停止の最小化を目指し、レジリエンス向上の取り組みを進めてきました
- 2018年の**大阪北部地震**では、約11万件のお客さまの供給が停止したものの、**7日間**で供給再開することができました



地震の概要		中圧 (業務用・工業用)	低圧 (家庭用)
大阪北部地震 (2018年)	M6.1 最大震度6弱 (大阪府 茨木市・高槻市)	供給停止なし	約11万件供給停止 ⇒ 供給再開まで7日間

約25年間にわたる取り組み

設備対策 (被害の最小化)
緊急対策 (速やかな供給停止)
復旧対策 (早期の供給再開)

阪神・淡路大震災 (1995年)	M7.3 最大震度7 (兵庫県 神戸市・淡路島等)	約200件供給停止 ⇒ 供給再開まで約1か月	約86万件供給停止 ⇒ 供給再開まで約3か月
---------------------	------------------------------	---------------------------	---------------------------

導管の耐震化

- 地震発生時に導管そのものが被害を受けないように、設備対策として**地震に強い導管（ポリエチレン管等）への取替**を継続的に行っています
- 現在、耐震化率は88%ですが、着実に対策を進めるとともに**工事のスマート化**も推進しつつ、平時・有事ともに**安価で安定的**なガス供給の実現を目指します

低圧導管の取り換え

地震に強いポリエチレン管への取替

- **地震に強い（有事の安定供給）**
- 腐食しない（平時の安全な供給）



時期	耐震化率※
将来	100%

工事のスマート化
非耐震管の着実な取り換え

2020年 (現在)	88%
---------------	-----

非耐震導管の取り換え

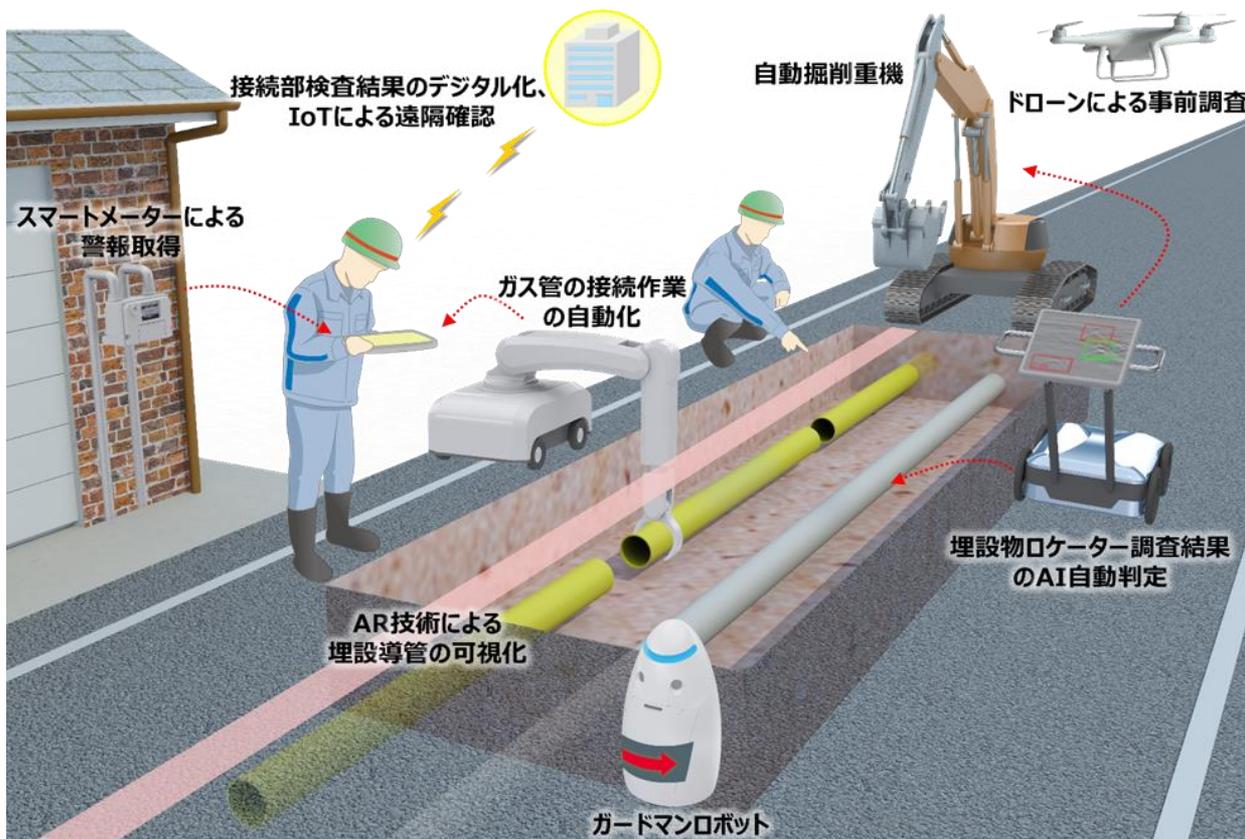
1995年 (阪神・淡路)	68%
------------------	-----

※低圧本支管導管総延長に占める耐震性を有する導管延長の比率

導管工事のスマート化

- **デジタル技術**を工事現場に積極的に取り入れ、作業自動化による**生産性向上**と作業の高度化による保安水準の向上を実現する**導管工事のスマート化**を推進しています
- 導管工事のスマート化により、都市ガス供給**コストの増加を抑制**しつつ、**着実な設備対策**を進めていきます

将来導管工事のイメージ



導管工事のスマート化

- 埋設物ロケータ調査結果のAI自動判定
- スマートメーターによる警報取得
- AR技術による埋設導管の可視化
- ガス管の接続作業の自動化
- 接続部検査結果のデジタル化、IoTによる遠隔確認
- ドローンによる事前調査
- 自動掘削重機
- ガードマンロボット

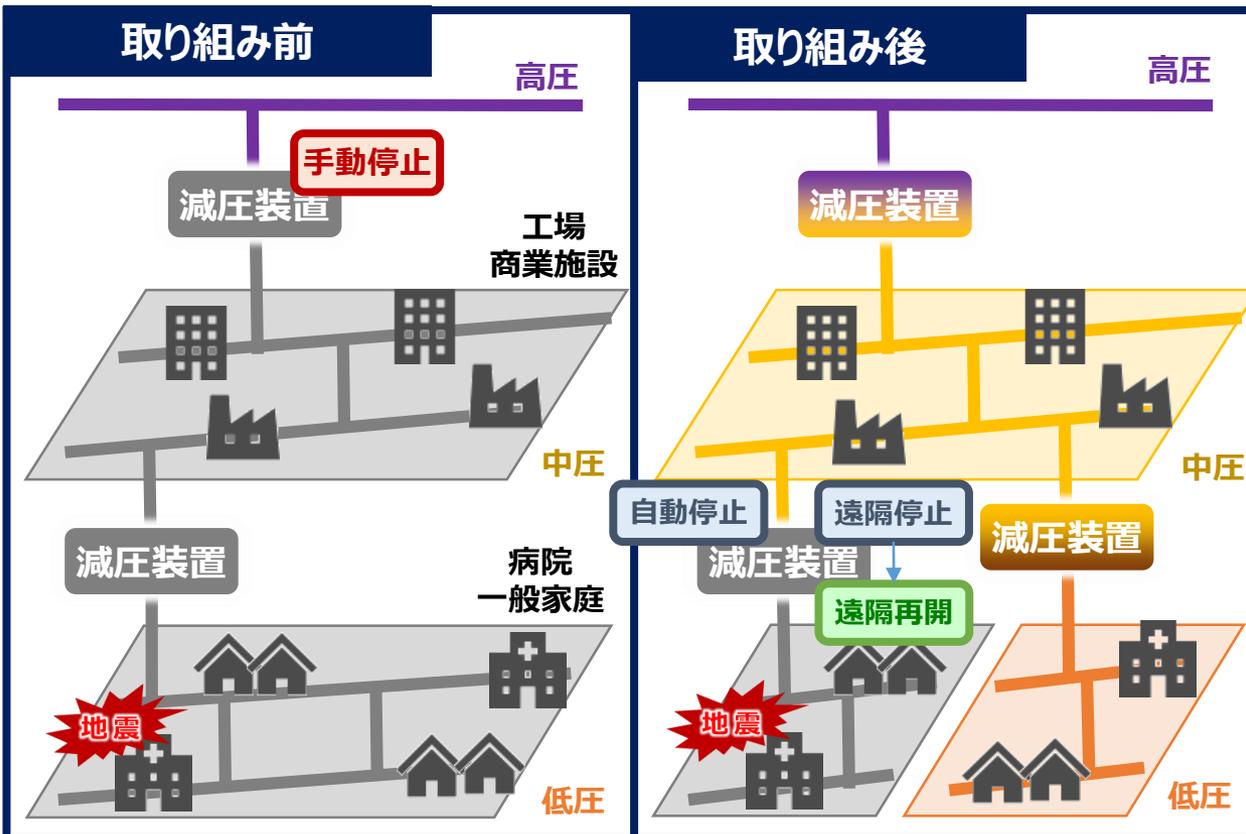
基盤整備

- 導管位置情報の高精度化
(緯度・経度による導管管理)

供給停止エリアの細分化・オペレーションの自動化・遠隔化

- 阪神・淡路大震災当時は、被害箇所を含む**広いエリアを手動**で供給停止を行いました**が、より狭いエリアを自動**で供給停止できるシステムを導入しました
- 今後は、供給停止エリアの**極小化**を進めるとともに、オペレーションの**遠隔化**による**供給再開の早期化**を目指します

供給オペレーションの改革



時期	エリア数 オペレーション
将来	600エリア 以上 遠隔再開

供給再開の早期化
(レジリエンス向上)

2020年 (現在)	170エリア	遠隔停止 自動停止
---------------	--------	--------------

供給停止の迅速化
(安全性の確保)

1995年 (阪神・淡路)	55エリア	手動停止
------------------	-------	------

早期の供給再開のための取り組み

- 大阪北部地震では、他ガス事業者さまより約2,700名の応援をいただき、**早期の供給再開**を実現できました
- 応援いただく事業者さまが**スムーズ**に復旧活動を開始いただけるよう、平時から受入事業者として**前線基地・宿泊所の確保**や他事業者さまとの**連携訓練**にも取り組んでいます

大阪北部地震の際の復旧体制

復旧体制

大阪ガス：約2,400名
他ガス事業者：約2,700名
合計：約5,100名



日本ガス協会復旧応援隊の様子

他ガス事業者

東京ガス・京葉ガス・北陸ガス
静岡ガス・東邦ガス・中部ガス
日本海ガス・名張近鉄ガス
河内長野ガス・大和ガス
大津市企業局・西部ガス・広島ガス
山口合同ガス・四国ガス・岡山ガス
関西電力・東京電力EP
日本瓦斯・中部電力・九州電力



前線基地の配置

供給再開に向けた復旧作業のため
前線基地を8か所設置



前線基地の様子

受入体制の整備

①
用地確保
前線基地の



地方自治体との
「前線基地用地利用」
に関する協定の締結推進

42自治体さまと締結済み（2020年10月時点）

②
確保
宿泊所

「全国旅館ホテル衛生同業組合連合会」
さまからのご支援

③
連携訓練
他事業者との

防災訓練に新規ガス小売事業者さまも参加



2017年度全社総合防災訓練の様子

3. 分野ごとのレジリエンス向上への取り組み

3-1. 調達分野

3-2. 製造分野

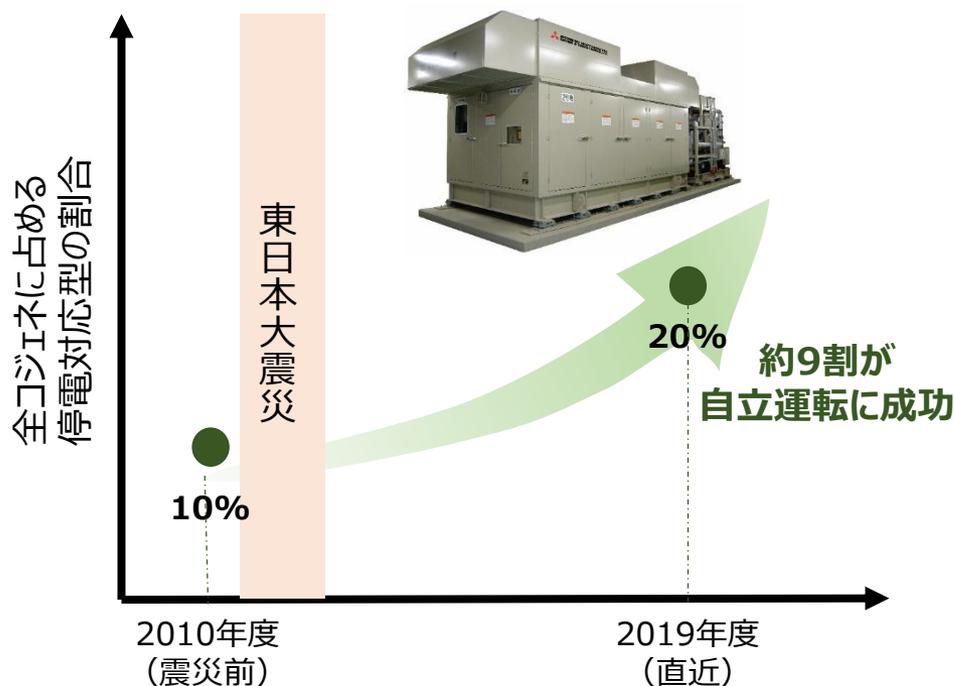
3-3. 供給分野

3-4. 消費分野

停電対応型ガス機器の普及（業工用）

- 2018年の台風21号通過後の停電時には、業工用のお客さま先に設置されている**停電対応型コージェネレーション**の**約9割**が継続稼働しました
- 当社供給エリア内に設置されたコージェネレーションの**約2割**が**停電対応型**となっており、今後の設備更新時における提案などを通じて、**停電対応型機器の普及促進**に取り組みます

停電対応型コージェネの設置状況



<導入施設業種別内訳>

病院
34%

老健等
20%

工場等その他
46%

お客さまの声

病院

- ・当院の設備不良にもかかわらず当日に駆けつけていただき感謝している。
- ・電気空調が不動の中でスポットクーラーや送風機の貸出に感謝している。
- ・当日現場で手動起動を行って頂き助かった。
- ・33時間単独給電ができたことで、病院内でコージェネが高評価を受けた。
- ・短時間であったが照明を維持することができた。

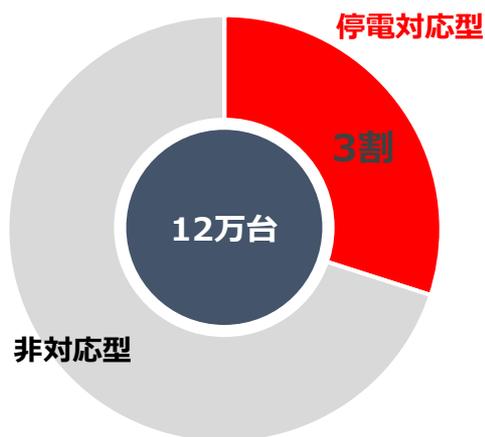
工場

- ・コージェネレーションが3日間単独給電したおかげで操業が継続できた。（繊維加工）
- ・食品保管用の冷凍庫に給電でき、在庫商品を保つことができた。（食品）

停電対応型ガス機器の普及（家庭用）

- 現在、当社エリアで設置されている**12万台**のエネファームのうち**約3割**が**停電対応型**となっており、今年度より停電対応型を**標準仕様**として、さらなる普及を目指します
- 2018年の台風21号による停電時には、停電対応型エネファームが**電力・熱の供給を継続**し、お客さまに電気・風呂・給湯を**平時と同様に利用**いただきました

エネファームの設置状況



台風21号停電時の電力自給率（当社シミュレーション）

$$\text{自給率} = \frac{\text{自家発電を自家消費できた電力量}}{\text{停電時の生活に最低限必要な電力量}^{\ast 1}}$$

		PVのみ	PV+蓄電池	エネファームのみ
初日	☔	30%	30~80% ^{※2}	100%
2日目	☀	50%	100%	100%
3日目	☁	50%	100%	100%
4日目	☁☔	40%	60%	100%
5日目	☁☔	40%	50%	100%
6日目	☁☔	30%	40%	100%
平均		40%	70%	100%

※1 24時間使用想定機器：冷蔵庫・携帯電話等の充電、
その他の使用想定機器：洗濯機（1h）シャワー（2h）照明（6h）テレビ（17h）

※2 台風に備えて事前に充電した場合

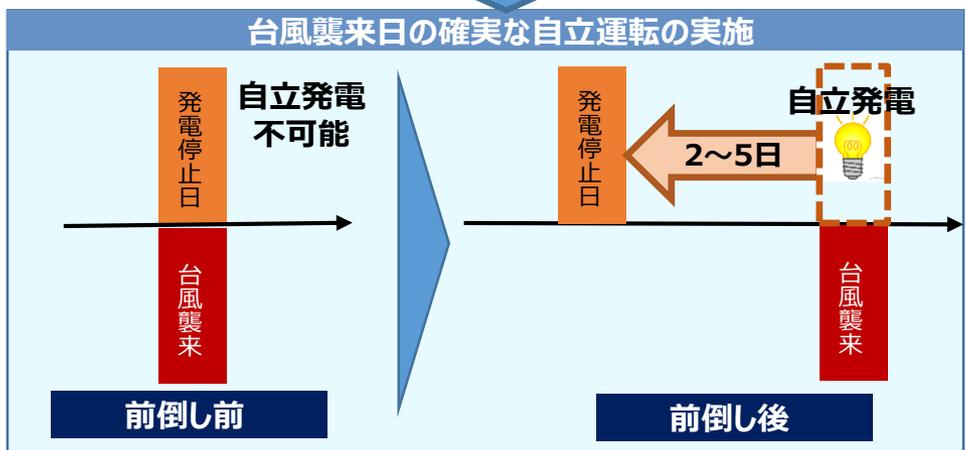
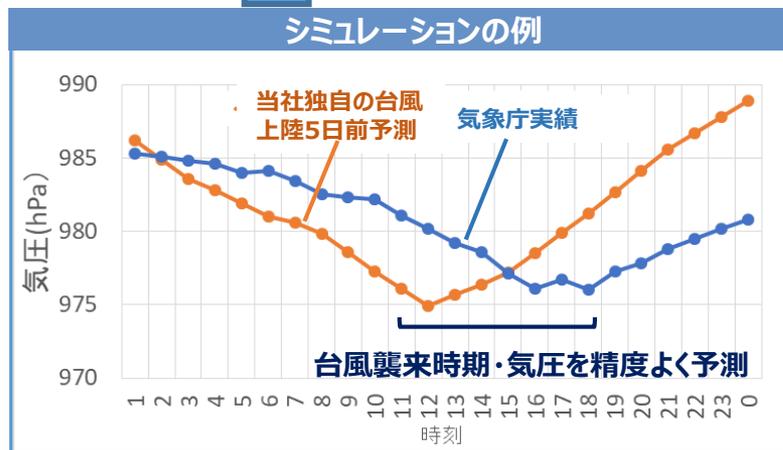
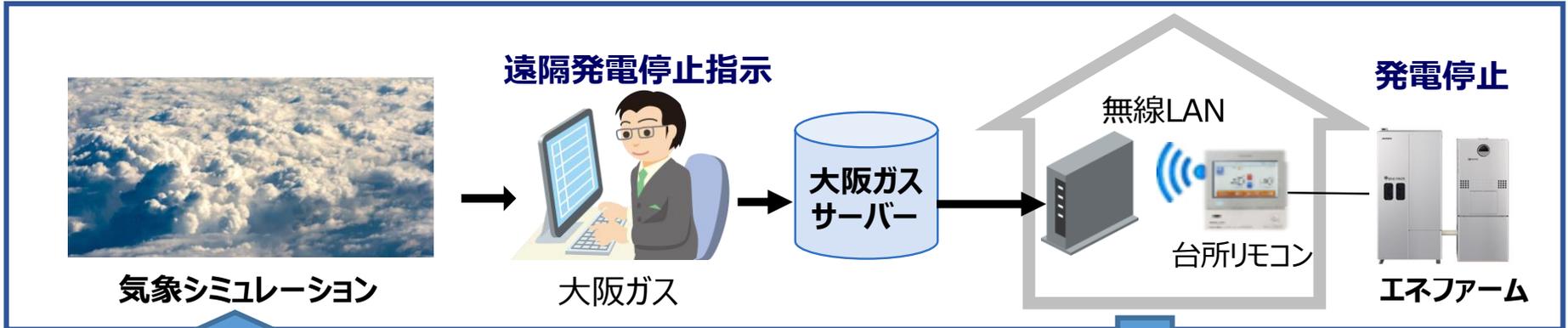
台風21号停電時の稼働（約2,000件）



エネファームのIoT化によるレジリエンス向上

- エネファームは、ガスメーターの漏えい検知機能確保のため**定期的に運転停止**しますが、台風による系統電力途絶が予測される場合には、**IoT接続機能により運転停止の前倒し**を実施し、確実な**自立発電**を実現しています
- **台風襲来時の確実な自立発電**のため、台風襲来時期の予測には、当社独自の**気象シミュレーション技術**を利用しています

エネファーム運転停止の前倒し



面的なレジリエンス向上への取り組み

- 関西圏以外のエネルギー事業者とも連携しつつ、地域の再エネも含めた**マイクログリッド構築**等により、**面的なエネルギーレジリエンス向上**にも取り組んでいきます

アワセプロジェクト（沖縄）



構成施設	イオンモール沖縄ライカム(物流供給拠点) 中部徳洲会病院 (災害拠点病院) スポーツクラブネサンス (浴室開放) 北中城村民体育館 (避難施設)
主要設備	天然ガスコージェネ 吸収式冷温水器 高効率型ターボ冷凍機
ガス供給	LNGサテライト設備 (新設) からの 導管供給
エネルギー事業者	沖縄電力 プログレップエナジー(当社25%出資) OGCTS (現 Daigas エナジー)

うめきた2期地区開発事業（大阪）



構成施設	ホテル・オフィス・商業施設・住宅・都市公園等
主要設備	天然ガスコージェネ サブプラント地域冷暖房

岩崎地区スマートエネルギーネットワーク（大阪）



構成施設	イオンモール大阪ドームシティ(物流供給拠点) 京セラドーム大阪 (津波避難拠点) 病院 (災害拠点病院) 大阪ガス hu+g MUSEUM (避難者支援) 大阪メトロ・大阪市消防局 スーパービバホーム大阪ドームシティ
主要設備	天然ガスコージェネ 太陽光発電・太陽熱利用 地域冷暖房

地域マイクログリッド構築（宮崎）

平時の面的利用 + 有事の地域防災拠点への電力供給

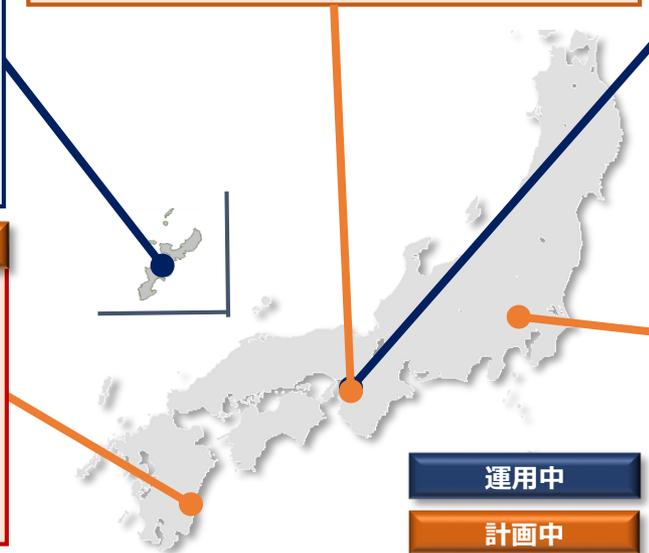
構成施設	港湾地域の工場 自治体施設 (災害拠点・避難所)
主要設備	バイオマス発電 (5万kW) 天然ガスコージェネ (2万kW)
エネルギー事業者	九州電力・ Daigas エナジー

瑞穂町スマートエネルギー（東京・埼玉）

既存工業団地へのコージェネによる電力・熱の面的供給

構成施設	工場 (6事業所)
主要設備	天然ガスコージェネ (1万kW)
エネルギー事業者	瑞穂町スマートエネルギー株式会社*

*CDエナジーダイレクト(40%), 入間ガス(25%)
INPEX(25%), トーヨーアサノ(10%)

運用中
計画中

4. 地域のレジリエンス向上への貢献

沿岸部気象データの提供

- LNG基地内に高速無線ネットワークを導入したことで、**基地内で計測した気象・海象情報**をリアルタイムで把握することができるようになりました
- この情報を**自治体**にも提供することで、**地域住民**のみなさまにも沿岸部の危険性を広くお伝えすることが可能となり、台風・津波等接近時の**地域の安全性向上**にも貢献しています

沿岸部気象データの地域への発信



都市ガスの復旧進捗データの提供

- 大阪北部地震では、ウェブサイト上にエリアごとの復旧の進捗状況ならびに供給再開予定の目途を公表する取り組みを実施し、多くの都市ガスのお客さまにご利用いただきました
- また、公表したデジタル地図データを防災科研のSIP4Dに提供することで、他の被害情報との重ね合わせが可能となり、地域の災害対応活動に貢献しています

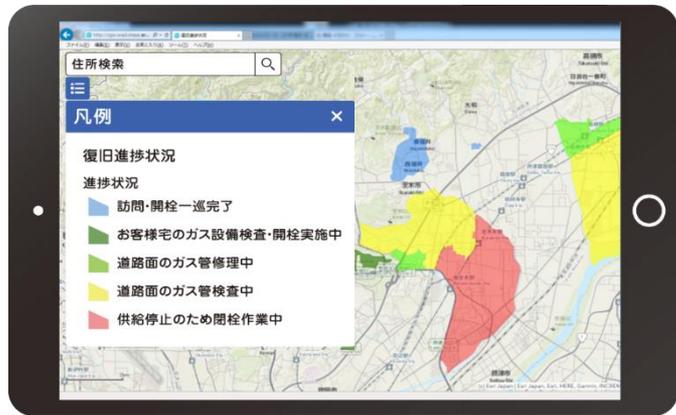
復旧見える化システム



包括提携



SIP4D
(府省庁連携防災情報共有システム)



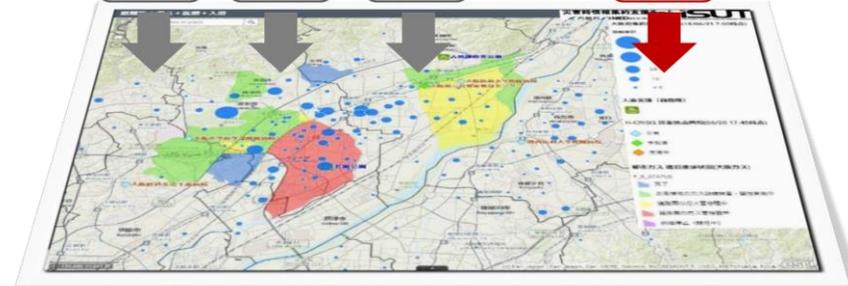
エリアごとの都市ガス復旧進捗状況や供給再開予定をウェブサイト上で公表

都市ガスのお客さま

大阪北部地震時には
供給再開までの間に累計86万アクセス

デジタル地図
データの提供

災害
支援情報



震度分布・建物被害・道路状況
断水情報・避難所情報などと重ね合わせた
災害対応支援地図の作成

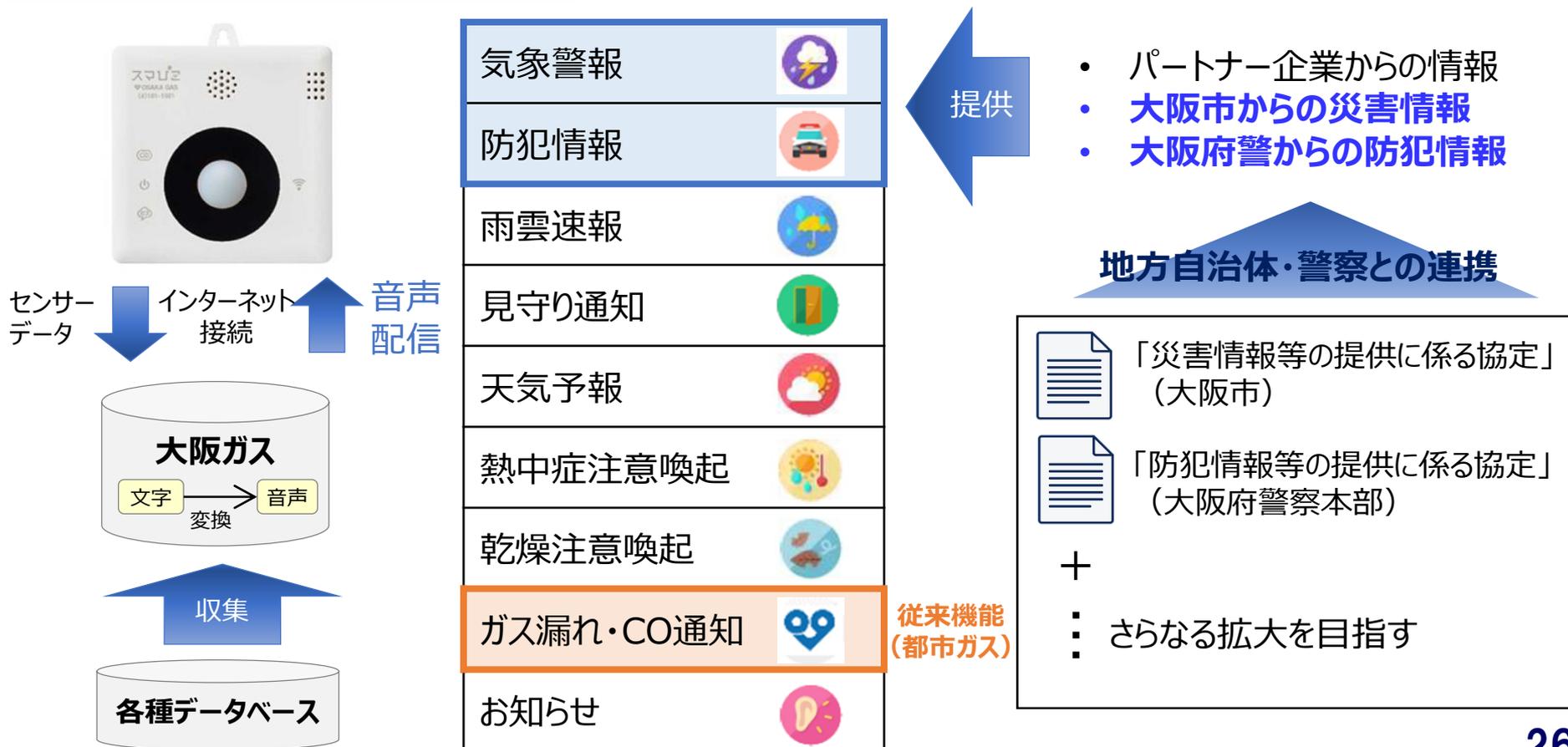
関係機関

自衛隊等を含む災害対応機関の活動に活用

ガス警報器による気象情報等の提供

- ガス漏れ警報器はこれまで主に都市ガスの安全に関する情報を発信してきましたが、IoT化により、**気象・防犯など様々な情報**を発信することが可能になりました
- **自治体**や**警察との連携**により更に地域に密着した情報を提供し、**地域のレジリエンス向上**にも貢献していきます

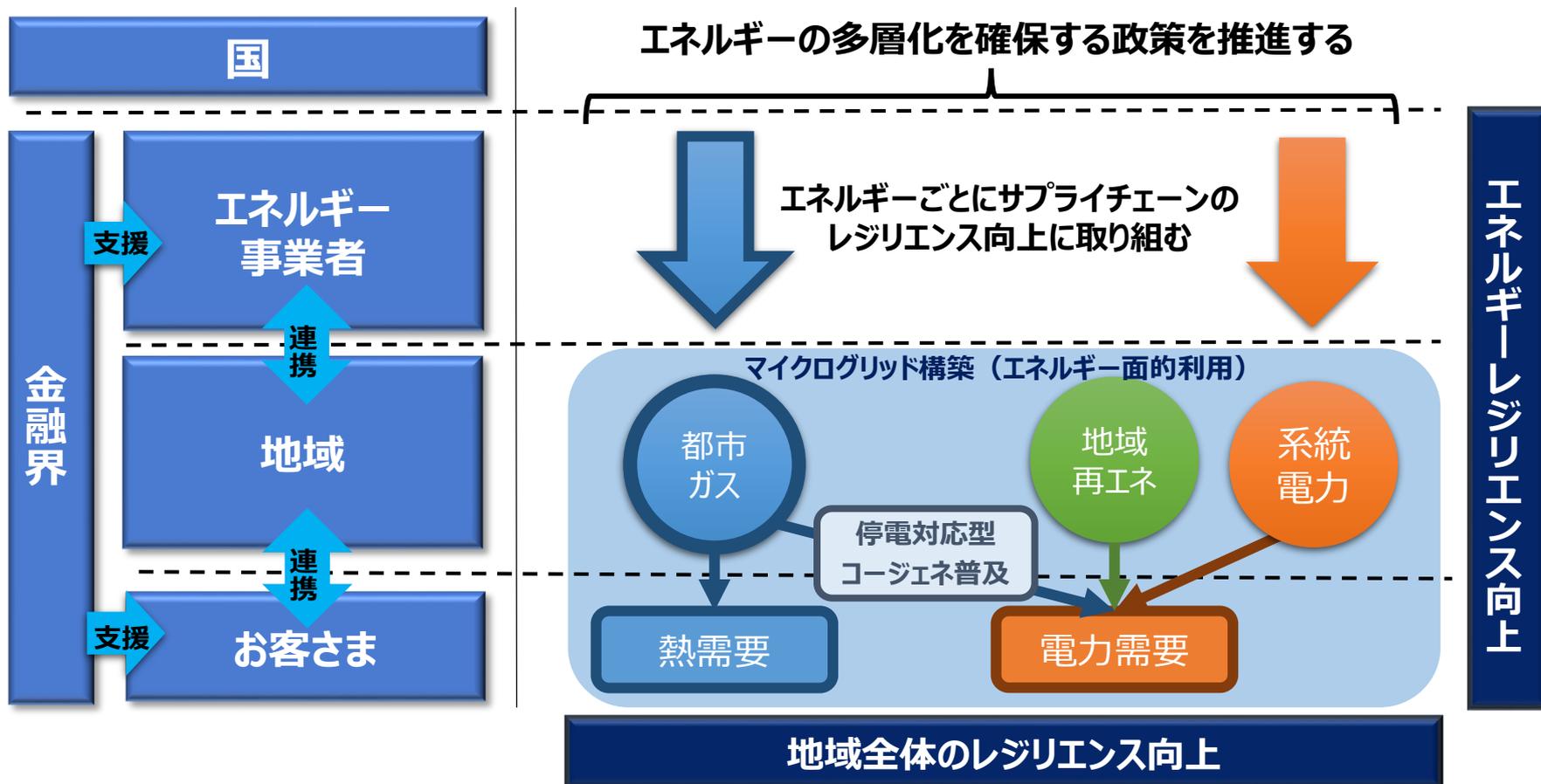
IoT警報器「スマピこ」のサービス



5. レジリエンス向上に向けて

レジリエンス向上に向けて

- 災害時にお客さまがエネルギーを利用するためには、**エネルギー供給の多層化**が不可欠です
- エネルギー事業者として、さらなる**都市ガスサプライチェーンの強靭化**を進めるとともに、地域の再エネ・コージェネを**マイクログリッド**等を使って組み合わせ、**面的なエネルギーレジリエンス向上**や**地域全体のレジリエンス向上**に貢献していきます



以上