経済産業省

2019年度
第5回業務委員会
資料№1-3

熱量バンド制に関する
機器調査への影響調査報告

２０１９年１２月２５日

資源エネルギー庁

目次

１．燃焼機器への影響調査について

２．熱量変動によるガス機器への影響について

３．熱量変動による機器別の特徴的な影響例について

（参考）影響調査を踏まえた熱量バンド制に移行する場合の懸念点について

１．燃焼機器への影響調査について

- 熱量バンド制に移行した場合の燃焼機器（ガスエンジン・工業炉・空調機・業務用燃焼機器・家庭用燃焼機器・燃料電池）への安全面・性能面等の影響、影響のある燃焼機器の対応策の検討等を実施。具体的な調査内容は以下の通り。

（１）熱量バンド制に移行した場合の燃焼機器への安全面・性能面等の影響調査

- 本調査を実施する際のバンド幅は、第８回ガス事業制度検討ＷＧ（2019年6月5日）で選択肢とした
  - ① 43～45ＭＪ/㎥（中央値±２％）
  - ② 42～46ＭＪ/㎥（中央値±５％）
  - ③ 40～46ＭＪ/㎥（中央値±７％）

  の３種類のバンド幅での影響を調査。

（２）影響のある燃焼機器の対応策の検討

（３）熱量バンド制への移行を検討するための留意事項等の整理

※ 本資料Ｐ６～Ｐ１４の「発生及び想定される事象」においては、青字:実機での検証結果、黒字:ヒアリング結果として記載。

（参考）調査対象機器の設計仕様

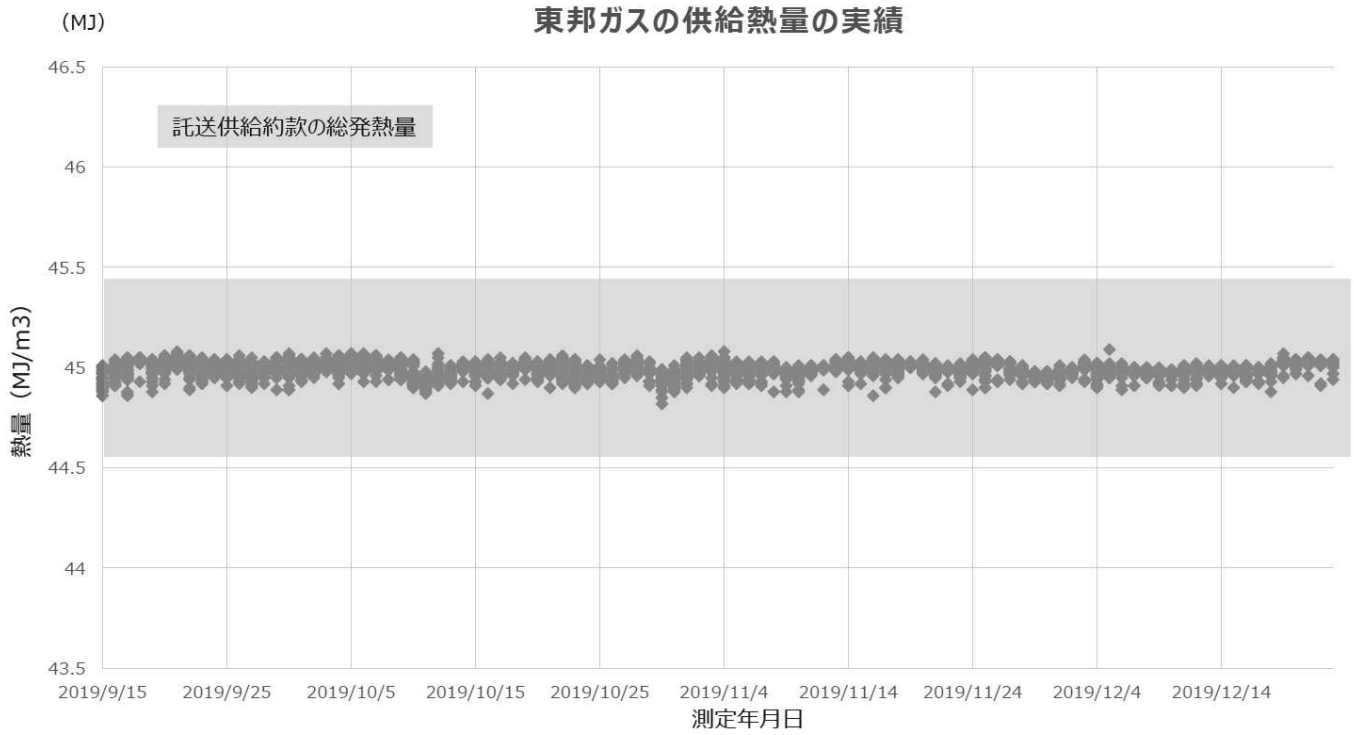
- ガス機器は、供給されるガスの熱量が一定であることを前提に製品設計しており、熱量の急激な変化は想定していない。また、燃料としての利用だけでなく、ガスの成分を利用している機器もある。
- 製品開発時の想定を超えた、熱量の供給・変動等が発生すれば機器への影響が発生することが想定される。

ガス機器の設計仕様・都市ガスの利用方法

		現行の機器の設計仕様		都市ガスの利用方法
		性能	安全性	
ガスエンジン[出力:200～9000ｋW]		標準熱量値	都市ガスの供給管理幅	**熱量&成分**
工業炉	工業炉(一般)			**熱量**
	雰囲気ガス発生装置(浸炭用)			**成分**
	ガラス炉			**熱量&成分**
空調機	吸収冷温水機			**熱量**
	ガスヒートポンプ(以下、GHP)			**熱量**
家庭用燃焼機器			37.05MJ/㎥,39.14MJ/㎥,49.15MJ/㎥（法令･JIS S 2093)	**熱量**
業務用燃焼機器			37.05MJ/㎥,39.14MJ/㎥,49.15MJ/㎥（JIS S 2093)	**熱量**
燃料電池			一般ガス供給約款における供給ガスの熱量	**熱量&成分**

（参考）都市ガスの供給熱量

● 標準熱量制の下、現在の供給ガスの熱量はほとんど変動しておらず、一定の熱量で供給されている。



※計測期間は2019年9月15日～2019年12月23日の計100日（測定は概ね３０分単位で実施）

※期間中の最高熱量は、12月5日 8時1分に計測した45.09MJ。45MJを基準とした場合の振れ幅は＋0.2%。
期間中の最低熱量は、10月30日 14時51分に計測した44.82MJ。45MJを基準とした場合の振れ幅は△0.4%。

２．熱量変動によるガス機器への影響について

● ガス機器の熱量変動による影響を「性能」「安全性」「製品品質」の視点にて評価。

		性能			安全性			製品品質※1		
		43~45MJ/㎥	42~46MJ/㎥	40~46MJ/㎥	43~45MJ/㎥	42~46MJ/㎥	40~46MJ/㎥	43~45MJ/㎥	42~46MJ/㎥	40~46MJ/㎥
		±2%	±5%	±7%	±2%	±5%	±7%	±2%	±5%	±7%
ガスエンジン[出力:200～9000ｋW]		▲	×	×	▲	×	×	▲	×	×
工業炉	工業炉(一般) 工業用燃焼炉(一般)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
工業炉	工業炉(一般) 鉄鋼加熱炉/銅加熱炉/RTバーナ	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
工業炉	工業炉(一般) セラミック/窯業関連工業炉※2	▲	▲	▲	▲	▲	×	▲	▲	×
工業炉	雰囲気ガス発生装置(浸炭用)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	×	×
工業炉	ガラス炉	×	×	×	×	×	×	×	×	×
空調機	吸収冷温水機	×	×	×	▲	×	×	×	×	×
空調機	GHP	▲	×	×	▲	×	×	▲	×	×
業務用燃焼機器	レンジ	▲	▲	×	○※3	○※3	▲	▲	▲	×
業務用燃焼機器	立体炊飯器	▲	▲	××	○※3	○※3	○※3	▲	×	××
業務用燃焼機器	連続炊飯装置	▲	×	×	○※3	○※3	○※3	▲	×	×
業務用燃焼機器	麺ゆで器	▲	▲	×	○※3	○※3	○※3	▲	▲	×
業務用燃焼機器	ｽﾁｰﾑｺﾝﾍﾞｸｼｮﾝｵｰﾌﾞﾝ	▲	▲	×	○※3	○※3	○※3	▲	▲	×
業務用燃焼機器	小型焼物器	▲	▲	×	○※3	○※3	○※3	▲	▲	×
業務用燃焼機器	大型連続焼物器	▲	▲	×	○※3	○※3	○※3	▲	×	×
家庭用燃焼機器	こんろ	○	▲	××	○	○	▲	○	▲	××
家庭用燃焼機器	炊飯器・ガスオーブン	○	○	▲	○	○	○	○	○	▲
家庭用燃焼機器	温水機器	○	▲	××	○	▲	××	○	▲	××
家庭用燃焼機器	ガス暖房機器	○	▲	×	○	○	○	○	▲	×
家庭用燃焼機器	衣類乾燥機	○	▲	×	○	○	○	○	▲	×
燃料電池	家庭用・業務・産業用	▲	××	××	○※4	○※4	○※4	▲	××	××

○：影響なし　▲：影響の可能性がある　×：影響あり（ヒアリング結果）　××：影響あり（実機検証結果）

※1：工業炉、業務用燃焼機器については、該当製品を用いて製造される商品。空調機などは、コントロールされる空気。
※2：ガラス炉を除く
※3：第三者認証品など、家庭用の基準であるJIS S 2103 等の規格に準拠するよう開発されている機器に限る。
※4：不安全な状態に至る前に自動停止となるシステムとなっているため、「影響なし」の評価(運転が継続できず本来の機能が発揮できない)
※5：表に記載のガス機器は、安全面・性能面等の影響が大きいと考えられる主な燃焼機器例であり、国内で使用されている全てのガス機器を網羅している訳ではない。
※6：当該評価は、機器毎の大半を占める評価を表しているものであり、中には異なる評価の機器も存在する。

3．熱量変動による機器別の特徴的な影響例について（１）ガスエンジン

● 過去の実機検証※の結果、バンド幅±２％では機種により影響が出るものもあるが、±５％と±７％では大半のガスエンジンにおいて影響が出るという結果になった。

※　燃料ガス熱量変動試験（2014年 ガス事業者・メーカーの複数社による、400KW～1,000KW級ガスエンジンへの熱量変動時（42～45MJ/㎥）の実機による影響調査）

	発生及び想定される事象
安全面	◆ ±7%の場合、熱量の変動時間によらず、空燃比制御範囲を超えるため、**新型・旧型エンジンともに対応不可の機種が大多数**となる。 ◆ ±5%の場合、エンジンにより異なるが、熱量変動速度が0.003～0.020MJ/㎥・秒以上では空燃比制御が追い付かず、大半のガスエンジンにおいて以下の影響が出る。また、熱量変動速度が0.003～0.020MJ/㎥・秒以下の場合でも、空燃比制御範囲を超えれば対応が不可となり、**旧型エンジンの場合は大多数が対応不可となる**。 ✓ 熱量上昇時：ノッキング等異常燃焼が発生し、その結果、**燃焼室・エンジン全体の損傷**につながるおそれがある。 ✓ 熱量低下時：不安定燃焼や失火の可能性、また、ガス供給速度が追い付かず**エンジンが停止**する可能性がある。
性能面	◆ 特に±5%・7%の場合、熱量変動速度が0.003～0.020MJ/㎥・秒以上では、大半のガスエンジンにおいて以下の影響が出る。 ✓ 熱量上昇時：**NOx値が上昇し、環境規制値（大気汚染防止法、各自治体条例・指導要綱）や各メーカー保証値を上回る可能性がある**。 また、突発的なノッキングの発生により、安全のためにエンジン出力を下げる制御がかかり**出力維持ができなくなる可能性がある**。 ✓ 熱量低下時：効率の低下や不安定燃焼による**未燃ガスの排出増、排ガス組成（NOx・CO等）の変化**。 ◆ 熱量変動速度が0.003～0.020MJ/㎥・秒以下の場合においても、エンジンの調整条件がベストチューニングよりずれるため、運転自体は維持可能であっても、**保証性能範囲（効率、NOxなどの排ガス性状、信頼性）から逸脱する可能性がある**。
その他	◆ 熱量変動の影響により年間発電量、効率保証値、NOxなど契約値を逸脱し、補助金対象から外れる可能性。 ◆ **熱量変動はガス組成にもリンクしており、ノッキングに対する指標であるメタン価※も変化**する。 メタン価が調整基準値より下がると、ノッキングによる出力低下・停止、損傷など事故等の影響がでるため、重要な要素となる。 ※メタン価：燃料の耐ノッキング性を示すパラメータで、純メタンを100とした指数。メタン価が高いほどノッキングが発生しにくくなる。

ノッキングによるピストンが溶損した事例



対応策

- ±2%の場合、機種により影響が出るため、当該機種では開発・対策が必要となる。
- **±5%・±7%の場合も新規・既存機器とも対策は可能と考えられるが、数年の開発期間と開発費が必要**となる。また、機種毎に適用部品・調整条件等が異なるため、**全機種対応は相当な時間を要する**。
- 旧型機においては、数台の稼働機種のために開発を行うことは現実的に難しく、この場合、**稼働中であっても廃棄またはリプレースを有償にて行う必要**がある。

【普及台数：約2,900台】

3．熱量変動による機器別の特徴的な影響例について（２）工業炉

● 供給ガスの仕様に合わせて機器開発を行っている工業炉は影響の大きさも様々。

➢ 工業炉（一般）は空燃比制御範囲を超えると影響が発生し、バンド幅が広くなるほど影響が大きい。

➢ 雰囲気ガス発生装置およびガラス炉はガスに含まれる成分を利用しており、熱量変動に伴い組成も変化することから製品品質への影響が大きい。

	発生及び想定される事象
安全面	◆ 工業炉（一般）：燃焼不良による**一酸化炭素の発生や失火の可能性**があり、炉の構造によっては、**煙道や工場内に滞留した一酸化炭素により予期せぬ事故が発生する可能性がある**（バンド幅が広くなるほど影響が大きくなる）。特に、他の炉と比較して空気比をシビアにコントロールしているセラミック焼成炉は、変動幅が大きい場合、バーナが失火し再点火が行えないケースも考えられるため、失火中に可燃性ガスと空気が特定の濃度に混合してしまうと再点火時に爆発的な燃焼を生じる危険性がある。 ◆ 雰囲気ガス発生装置：炉及びバーナーの失火や未燃ガスの流出する可能性がある。 ◆ ガラス炉：熱量が一定の前提で機器開発・設定がされているため、熱量が変動すると燃焼のON-OFF制御が多くなり**安定着火が確保できない可能性**や、溶解炉の温度が上限付近で運用している場合、急激な温度の上昇により**炉の溶損などの発生**が懸念される。
性能面	◆ 工業炉（一般）：温度など炉内の状態が変わると品質に影響を与える可能性がある。特にセラミック焼成炉は空燃比制御を厳しくコントロールしているため、その影響が大きい。 ◆ 雰囲気ガス発生装置：雰囲気ガスの成分が変わることにより、**浸炭処理の浸炭層の厚さに影響する。特に、低熱量になるほどCP値（炭素濃度）が低下するため浸炭力も低下する。** ◆ ガラス炉：熱量や組成が一定の前提で機器開発・設定がされているため、酸素濃度の変化や炉の温度の低下による**泡発生や色調の不良が発生する。**
その他	◆ NOxなど**環境規制値**（大気汚染防止法、各自治体条例等）**を上回る**可能性がある。 ◆ 工場として、省エネ法で定める**エネルギー消費効率改善の目標(年１%)が達成できなくなる**可能性がある。

対応策

- 雰囲気ガス発生装置・ガラス炉については、都市ガスの成分も影響するため、**対策としてはオンサイト熱調・LPガスへの変換となるが、敷地などの問題でどちらの対応策も不可の企業が多数存在する**。
- 上記以外の炉については、**空燃比を熱量バンド幅の最高値に調整することで安全性への対応は可能**（ただし、最高値より低い熱量のガスが供給された場合、空気が過剰となる混合割合となり、過剰な空気が暖められて排出されるため、損失熱量が増え省エネ性能が低下する（例：熱量が4%低下すると排ガス損失熱量が約4%増加））。

【普及台数：（工業炉一般）約8,300台、（雰囲気ガス発生装置）約1,600台】

3．熱量変動による機器別の特徴的な影響例について（３）空調機(吸収冷温水機/GHP)

- 吸収冷温水機は供給ガスの仕様に対して最適な燃焼状態となるように納入先毎に燃焼機器を調整しているため、熱量が変動した場合の影響が大きい。
- GHPについても一定の熱量を前提に設計されており、熱量が変動した場合に影響を受ける。

	発生及び想定される事象
安全面	◆ 吸収冷温水機：供給ガスの仕様に対して最適な燃焼状態となるように納入先毎に燃焼機器を調整しているため、熱量が変動すると空燃比が変わり、その結果、異常燃焼による**一酸化炭素・窒素酸化物の増加、振動燃焼※、不着火、失火、異音発生や、異常停止などが起こる可能性が高い**。 ◆ GHP：一定の熱量を前提に設計されているため、熱量が変動すると、空気の比率が小さくなり**CO発生の可能性がある**。
性能面	◆ 吸収冷温水機：熱量過多/過少となると、高温再生器の温度・圧力が上昇し**異常停止**や、一時的に**冷・暖房能力が低下する**。 ◆ GHP：エンジン効率が低下し、**空調能力が低下**する場合がある。また、自立運転が可能な機種は、停電時にエンジン停止すると給電も停止するため、停電中の停止は自立運転ができなくなる。
その他	◆ NOx値が大気汚染防止法等に定められている排出基準や環境省のガイドライン値を超える可能性がある。(吸収冷温水機・GHP) ◆ 効率が下がることにより、グリーン購入法などの基準に適合しなくなる可能性がある。(吸収冷温水機・GHP)

対応策

- 吸収冷温水機は、熱量バンド幅が±２％程度であれば新規技術の開発により対策の可能性はあるが、**±5%・±7%の変動では、短時間での変動に対しての対応策が考えられないため、新規・既存機器ともオンサイト熱調などの対応が必要**となる。
- GHPは、**全ての熱量バンド幅で新規技術の開発により対策の可能性はある**。ただし、設置年数が古い機種や撤退メーカー機については対応が困難であるため、**古い機種になるほど「室外機の更新」「オンサイト熱調」などの対策が必要**となる。
- GHPで近年販売されている停電時対応の自立運転機能は熱量が一定であることを前提に開発されているため、自立運転中の熱量の変動によるエンジン停止を回避する対策は困難。

【普及台数：（吸収冷温水機）約38,000台、（GHP）約347,000台】

3．熱量変動による機器別の特徴的な影響例について（４）業務用燃焼機器

- 家庭用機器の基準であるJIS S 2093※等の規格に準拠するよう開発されている機器については安全面に関する影響は小さい（ただし、業務用燃焼機器は特別仕様の製品も多く存在する）。

  ※家庭用ガス燃焼機器の試験方法やそれに用いる試験ガスを記載
- 熱量変動の影響により加熱時間の過不足が発生するため、時間制御・コンベアスピードにて調理時間を設定する機器については、性能面への影響が大きい。

	発生及び想定される事象
安全面	◆ 家庭用燃焼機器の基準であるJIS S 2103等の規格に準拠するよう開発されている機器にあっては**安全面への影響が出にくい**。ただし、裸火の構造を持つレンジについては、使用環境によっては、一次空気不足で火が伸びている状態で熱量が増加する側に変動すると、炎が大きくなることで、**着衣着火や排気筒より炎があふれ出て壁を加熱する懸念**がある。 ◆ また、業務用燃焼機器は特別仕様の製品も多く存在し、それらの機種が標準熱量での開発となっている場合、**熱量の変動によりCOの発生や不着火など燃焼不良が発生する可能性がある**。
性能面	◆ **調理時間の変化・調理の仕上がりのばらつきが発生する**（熱量の変動が大きいほど影響が大きい）。また、製品不良があった場合、**食品ロスによる損失の発生、顧客との信頼関係の低下についても懸念がある**。
その他	◆ 食品衛生法で要求されている食品温度まで加熱できない場合がある。

レンジ〈例〉



対応策

- 食品衛生法で要求されている食品温度の加熱を満たすために、加熱時間を最低熱量に合わせることが考えられるが、最低熱量以外で供給されている状態では、加熱過多となり食味が落ち**商品価値の低下につながる**。
- **対策については、供給されているガスの熱量を機器へのフィードバックが可能であれば、新規技術(熱量変動に追従した火力調整)により対策が可能と考えるが、開発・検証が必要**。

【普及台数：（レンジ）約40,000台、（立体炊飯器）約13,000台、（連続炊飯装置）約3,000台、（麺ゆで器）約26,000台、（スチームコンベクションオーブン）約15,000台】

3．熱量変動による機器別の特徴的な影響例について（４）業務用燃焼機器：実機検証/需要家ヒアリング

- 実機検証及び需要家へのヒアリングを実施。時間制御・コンベアスピードにて調理時間を設定する機器については影響があることが確認された。

業務用炊飯器
機器：タイマーにより調理時間をセットする炊飯器
試験及び結果：
①46MJ/㎥に適した炊飯時間にセットし、40MJ/㎥で炊飯 ⇒ 釜底面に**べちゃ付き**
②40MJ/㎥に適した炊飯時間にセットし、46MJ/㎥で炊飯 ⇒ 釜底面に**焦げ**


試験②結果写真

需要家ヒアリング（熱量一定の前提にて条件設定している需要家）

需要家①（炊飯及び加工食品[お弁当・寿司等]の生産工場（生産量：20,000食/日））
季節の変わり目（水温）・新米の時期など年に数回、炊飯条件の確認を行っている。
べちゃ付き：ご飯加工工程(寿司など)にて、ベルトコンベアに米が付着
⇒ **製造効率の低下**
焦　　げ：全自動炊飯システムを導入しており（洗米～炊飯後の攪拌まで自動）、攪拌工程にて焦げが全体に散りばめられる
⇒ **廃棄**

需要家② (魚肉練り製品及び冷凍食品の生産工場 (年間生産量：約27,000トン))
練り物の状態・外気温にて仕上がりが変化するため、毎日焼き物機の火力調整を実施している。



熱量変動による食品への加熱量が変動、管理項目外れが増加する。
⇒管理項目外れは**廃棄**

主な管理項目	管理内容
製品の中心温度 （一定間隔で測定）	食品衛生法に定められている下限温度(75℃) に安全面を考慮した温度
焼き色	目視確認による状態確認

※また、当該工場ではフライヤーを用いた調理も行っているが、当社のフライヤーは油温を監視して火力をフィードバック制御しており、ガスの熱量変動が生じても油温は管理範囲内で制御できる可能性が高いため、フライヤーを使用して調理する製品への影響は小さいと考えられる。

3．熱量変動による機器別の特徴的な影響例について（５）家庭用燃焼機器

- 国内で製造されている全ての家庭用燃焼機器は、JIS S 2093※に規定されている試験ガス(37.05MJ/㎥,39.14MJ/㎥,49.15MJ/㎥)を用いて第三者認証機関により安全性が確認されており、安全面に関する影響は小さい。

※家庭用ガス燃焼機器の試験方法やそれに用いる試験ガスを記載。

- 性能面については、熱量が一定であることを前提に制御しているため、熱量が変動する場合には出湯量・調理時間の増減などの影響がでる。

	発生及び想定される事象
安全面	◆ 国内で製造されている全ての家庭用ガス燃焼機器は第三者認証機関により安全性が確認されており、影響は小さい。 ◆ 実機検証では、**湯温調整の機能を持たない温水機器については、急な熱量変動が発生した場合、お湯の温度が変化して熱い湯（またはぬるい湯）となる**。また、**急な熱量変動が発生した際に、刺激臭のある排気ガスが確認された**。
性能面	◆ **機器の能力**（給湯器の出湯量の低下・暖房機の温度上昇能力・衣類乾燥機の乾燥時間など）**が変動する**。 ◆ 熱量一定を前提とし調理時間を制御している機器（自動調理機能など）は、**熱量の変動により加熱時間が不足または過多**となる(焼き色など料理の出来映えにバラツキが発生する)。
その他	◆ ガス事業法でガス用品として規制対象製品に指定されている品目があることから、試験方法等の見直しの要否の検討が必要となる。

対応策

- 性能面の影響については、**ユーザーの感覚によりとらえ方は異なるため、対策の要/不要の判断が難しい**。仮に１％のユーザーが要対策と感じた場合でも、**普及台数が多いため対象は数十万台となる**。
- 既設機器への安全面の対策としては、対策品への機器の更新が必要となる。
【普及台数：（こんろ）約3,360万台、（炊飯器）約133万台、（温水機器）約2,155万台、（ガス暖房機器）約547万台、（衣類乾燥機）約14万台】

3．熱量変動による機器別の特徴的な影響例について（５）家庭用燃焼機器：実機検証

- 家庭用調理機器では、調理時間に影響が出ることが確認された。
- 家庭用温水機器では、急な熱量変動が発生すると、CO濃度が急激に上昇する事例が確認された。

◆家庭用調理機器（加熱性能）

機器：ガスこんろ
試験：20℃から98℃まで温度が上昇する時間を比較
（その他の条件は下表）
結果：

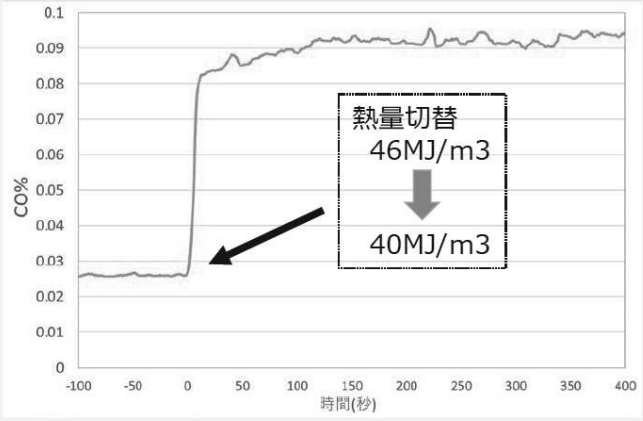
	試験条件※		試験結果 （秒）		
	なべ径	水量	40MJ/㎥	42MJ/㎥	46MJ/㎥
こんろ [4.20KW]	28cm	5.6Kg	963 （**+71**）	927 （**+35**）	892
こんろ [1.28KW]	16cm	1.0Kg	615 （**+62**）	599 （**+46**）	553

※JIS S 2103（ガス調理機器の個別要求事項が記載されたJIS） 表4 こんろの熱効率の測定条件より、なべ径・水量を決定
※（）内は、46MJ/㎥との差

46MJ/㎥と40MJ/㎥（熱量：約13%差）では温度が上昇するまでの時間に**最大71秒（約8%）の差**があった。

◆家庭用温水機器（燃焼性能）

機器：給湯器（ガス種自動判別機能あり・屋外式）
試験方法：機器を点火し、最大燃焼（火力最大）の状態で燃焼させ、状態が安定したところでCO%の測定を行った（JIS S 2093に準拠）。
結果：



熱量の切替により**CO%の急激な上昇**が見られた。
ガス事業法ガス用品の解釈（基準値0.14%）には抵触しないものの、当初の3倍以上の値となった。

3．熱量変動による機器別の特徴的な影響例について（６）燃料電池

- 不安全な状態に至る前に安全に自動停止するシステムとなっているため安全面への影響は小さいが、その場合運転継続が困難となり機器に求められる機能が達成できない状態となる。
- ガスの組成や熱量がほぼ一定で変動しないことを前提にシステム設計がされているため、熱量や組成の変動により、単位発電出力あたりに供給される燃料や水素生成量が変化することにより、耐久性・定格発電能力（発電出力能力）への影響が出ることが実機検証により確認された。

	発生及び想定される事象
安全面	◆ 熱量変動によるシステム障害が発生する前にシステムを停止する制御が燃料電池発電設備内部に設定されており、**安全上の問題発生の可能性は低い**。しかし、その場合は意図しない自動停止により機器に求められる機能が達成できない状態となる。
性能面	◆ 実機評価試験では機器停止や起動不良等の外観上の影響はみられなかったが、**バンド幅±5%・±7%において、耐久性への影響及び定格出力の発電が達成できない機種が確認された**。
その他	◆ 仕様書上の性能が発揮できない、耐久性の低下などの理由により、家庭用燃料電池システム導入支援事業補助金等の処分制限期間内での撤去が発生した場合、補助金を返納しなければならない可能性がある。

対応策

- **バンド幅が±2%以下で熱量のみが低下する条件であれば、運転パラメータ（運転に影響を与える変数）の見直しで対応できる可能性**はある。
- 熱量の変動幅が大きく上記の運転パラメータの見直しで対応できない場合は、熱量・組成の変動を検知できるセンサーを開発し、補正制御を実施すれば変動幅によっては対応が可能と考えられるが、今後システムまでを含めて**新たに総合的な開発・検証が必要**となる。
- 既設製品への対策についても、熱量の変動幅が小さく熱量のみが低下する条件であれば、運転パラメータの見直しで対応できる可能性はあるが検証は必要となる。変動幅が大きい場合は、現場での改造修理は困難なため、**対策技術を搭載した新製品の開発を待ってのリプレースが必要**となる。

【普及台数：約300,000台】

3．熱量変動による機器別の特徴的な影響例について（６）燃料電池：実機検証

- 市場回収機器試験では、安全面への影響は小さいことが確認された。
- 耐久性評価試験では、耐久性への影響の可能性・定格発電能力の低下が確認された。

◆市場回収機器試験[製造年月：2011年2月]

試験方法：市場より回収した燃料電池について、以下の試験ガスを用いて試験を実施。

試験ガス：

試験ガス種類	CH_4（%）	C_3H_8（%）	N_2（%）
40MJ/㎥	96.5	1.5	2.0
42MJ/㎥	93.0	5.0	2.0
46MJ/㎥	89.4	10.6	0

結果：

安全面への影響については、**JIS等で決められている基準値を超えないことが確認**された。また、**熱量を変動させた条件においても、安全面への影響や、運転が維持できないほどの異常も確認できなかった**。

試験結果について、製造事業者にヒアリング調査を行ったところ、「過去に45MJ/㎥の制御セッティングで41MJ/㎥のガスで試験をした際に、起動時の点火・昇温が不安定化した経験があったため、個体バラつきや、試験環境によっては、着火不良・出力低下・耐久性低下等の発生が考えられる。」との回答があった。

◆耐久性評価試験

試験方法：45MJ/㎥のガス組成に設定した燃料電池を以下の試験ガスを用いて定格発電運転を行い、スタック温度※を測定。

※都市ガスから生成した水素を用いて発電する部分（セルスタック）の温度

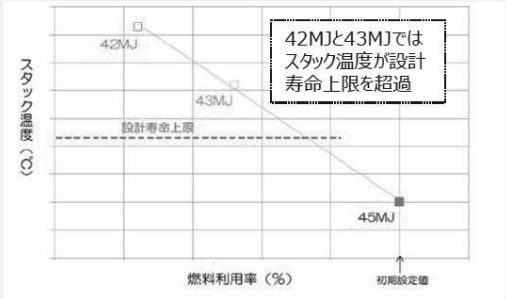
試験ガス：

	ガス組成		熱量（MJ/㎥）
	CH_4	C_3H_8	
A ■	供給ガス		45
B □	94.5	5.5	43
C □	96.2	3.8	42

結果：

当該機種の耐久性に大きく影響するスタック温度が、10年の設計寿命を保つための上限として設定している温度を超えるケースがあることが確認された（セルの**劣化が進行し耐久性に影響がでることが懸念される**）。

また、定格発電の出力が達成できない機種も１機種確認された。

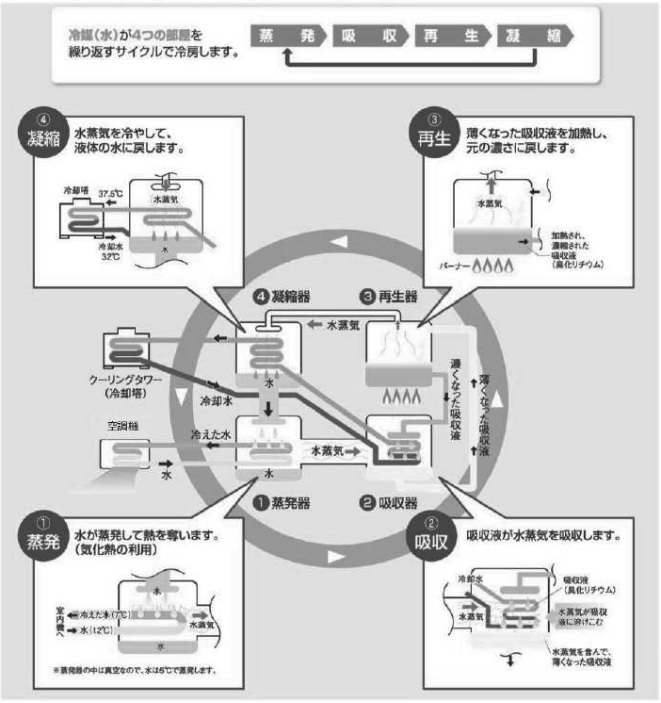


（参考）影響調査を踏まえた熱量バンド制に移行する場合の懸念点について

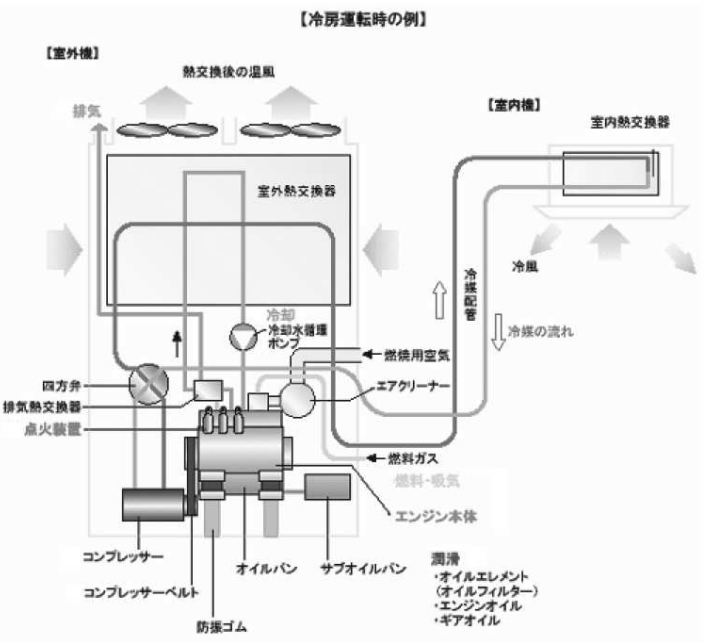
- 供給ガスの組成などについて
  - 熱量の変動のみでの検討となっているが、**熱量以外にもガス機器が受ける要因**(ガス組成・メタン価・MCPなど)**があるため**、**こちらの範囲についても管理が必要**。
- 対策不可/困難の取扱い
  - 工場等の敷地の問題により、**オンサイト熱調・LPガスへの転換さえも対応出来ない所が多数ある**。
- LPガスへの変換・オンサイト熱調について
  - **高圧ガス保安法により管理責任者(高圧ガス取扱者の資格保有が必須)の選任が必要**。
  - 設備維持費(オンサイト熱調設備・LPガス設備）の発生。
- 既存ガス機器への対応
  - 部品メーカーの部品供給能力(既存製品への対策用の部品製造能力)。
    （吸収冷温水機や、ボイラーのバーナーメーカーについては同一業者への発注多いため、時期が集中した場合には対応が難しい。）
  - **人員確保の問題**により現地対策については時間が必要。
  - 既存製品への対策については、製造・営業を止める必要があるため、**休業補償などの要求が懸念される**。
  - メーカーの廃業・撤退などにより、対策がとれない。
- 法律関係
  - NOx値が上昇し、環境規制値（大気汚染防止法、各自治体条例・指導要綱）を上回る可能性がある。
  - 省エネ法で定めるエネルギー消費効率改善の目標(年１%)が達成できなくなる可能性がある。
- その他
  - 対応製品が完成するまでには開発・検証のためのリードタイムが必要となる。
  - メーカーが定める**品質保証基準の見直し**が必要。
  - **顧客との信頼関係・製品価値の低下**についても懸念される。
  - 費用対効果（「省エネ性の低下、熱量の低下により使用するガス使用量の増加」「熱量バンド制対応のため発生する開発コスト等の機器価格への転換」等）

（参考）空調機の原理

吸収式冷凍機の原理　（※一重効用）



ガスヒートポンプ（GHP)の原理



出典：一般社団法人 日本冷凍空調工業会H.P(https://www.jraia.or.jp/index.html)

2019年度
第5回業務委員会
資料№1-4

熱量バンド制の検討について

2019年12月25日

一般社団法人 日本ガス協会

© 2019 The Japan Gas Association

本日のご説明内容

I. 標準熱量引下げと熱量バンド制の違い

II. 熱量バンド制移行における留意点

III. 移行対策費用と便益の比較における留意点

© 2019 The Japan Gas Association

本日のご説明内容

Ⅰ. 標準熱量引下げと熱量バンド制の違い

Ⅱ.熱量バンド制移行における留意点

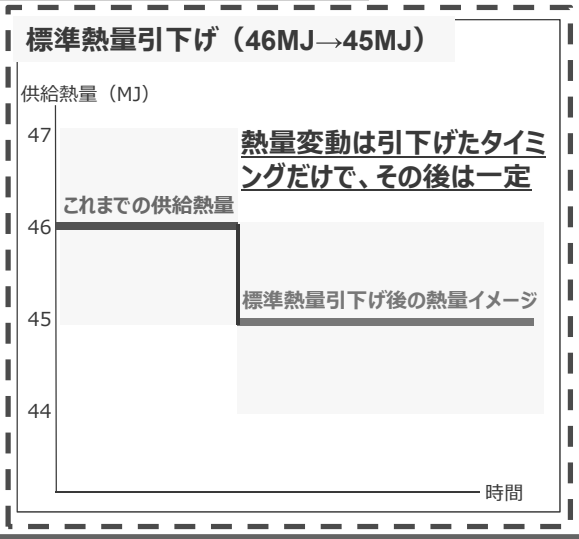
Ⅲ.移行対策費用と便益の比較における留意点

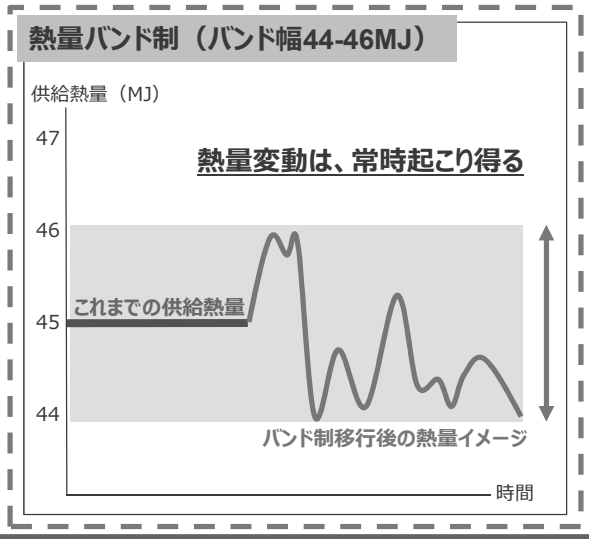
© 2019 The Japan Gas Association

熱量の変動ー熱量バンド制は熱量の変動が常時起こり得る

- 標準熱量制は、体積当たりの熱量の標準値を定め、熱量の変動を制限している。標準熱量引下げ時は、実施タイミングで熱量の変動はあるが、その後、変動しない。
- 一方、**熱量バンド制の場合、熱量の変動が常時起こり得るため、いつ、どの地点で変動が起こるのか、正確な予測が困難**となる。

熱量の変動（イメージ）





© 2019 The Japan Gas Association

移行時の検証と対策－熱量バンド制は幅広い対応が必要

- 標準熱量引下げや熱量バンド制移行時は、共に熱量の下限値引下げの検証が必要であり、検証結果を踏まえ製造・供給設備や消費機器に対策を講じることになる。
- さらに、**熱量バンド制の場合**、熱量が変動する際に消費機器が正常に作動するか、標準熱量制の場合と同様に消費機器の安全面・性能面が担保できるか等、**標準熱量引下げよりも幅広く検証し、対策を講じる必要**がある。加えて、**取引方法を変更するため、課金に関する検証と対策も必須**となる。

制度の前提

	製造設備	供給設備	消費機器	課金
標準熱量制	安定した熱量のガス供給			**使用量に応じた体積取引** 算式例：計測流量×流量単価
熱量バンド制	高低に変動のある熱量のガス供給			**使用熱量に応じた熱量取引** 算式例：計測流量×計測熱量×熱量単価

検証と対策の範囲

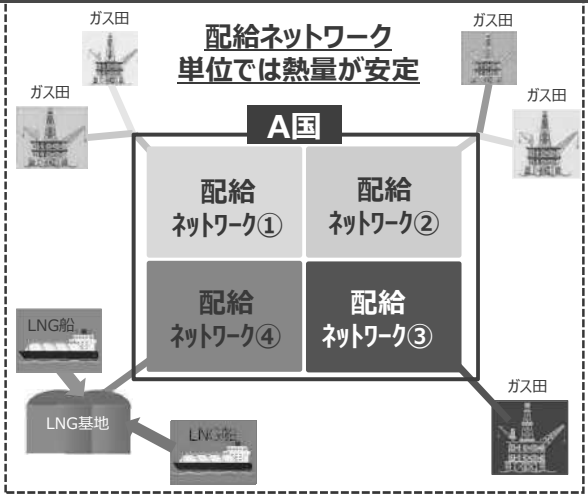
	製造設備	供給設備	消費機器	課金	
起因事象	熱量の下限値引下げ			熱量の変動	
標準熱量引下げ	●	●	●	－	－
熱量バンド制移行	●	●	●	●	●

© 2019 The Japan Gas Association

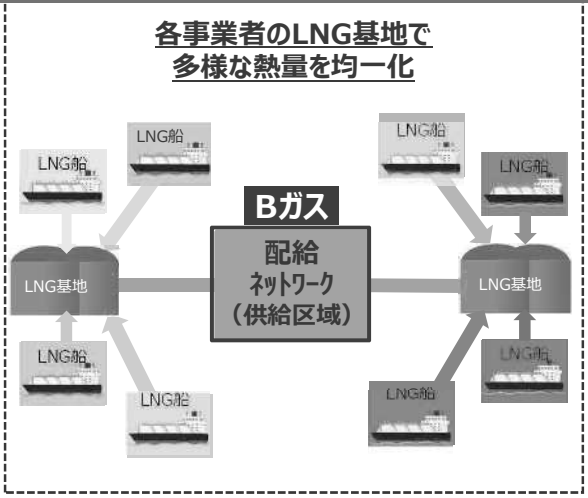
＜参考＞熱量調整に関する諸外国との違い－日本はLNG基地で多様な熱量を均一化

- 熱量バンド制の諸外国は、特定ガス田からのパイプライン供給が中心であることや、輸送会社のブレンディング等により、配給ネットワーク単位では熱量が安定（±1~2%以内）している。（※近年、欧州では熱量安定化の必要性を再認識。）
- **日本は、世界各地からLNGを輸入し、供給源の熱量が多様であるため、都市ガスを供給する際、各事業者のLNG基地で熱量調整を行い、熱量を均一にしている。**

諸外国の原料調達から供給まで（イメージ）



日本の原料調達から供給まで（イメージ）



© 2019 The Japan Gas Association

本日のご説明内容

I．標準熱量引下げと熱量バンド制の違い

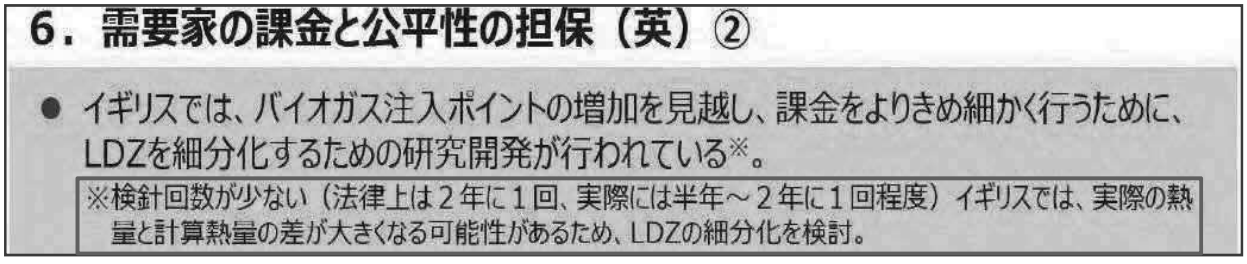
II.熱量バンド制移行における留意点

III.移行対策費用と便益の比較における留意点

© 2019 The Japan Gas Association

移行時の留意点１－お客さま間の課金公平性への影響①（他国との違い）

- 「欧州における熱量バンド制の調査報告」によると、イギリスでは、検針が半年から2年に1回程度であり、月使用量に応じたお客さま間の公平な課金は困難と思料。
- **日本では**、1931年（昭和６年）に**ガス事業法を改正して、標準熱量制を導入し、熱量の違いによるお客さま間の不公平が解消**された。さらに、**検針が原則月1回であるため、月使用量に応じたお客さま間の課金公平性を担保**している。



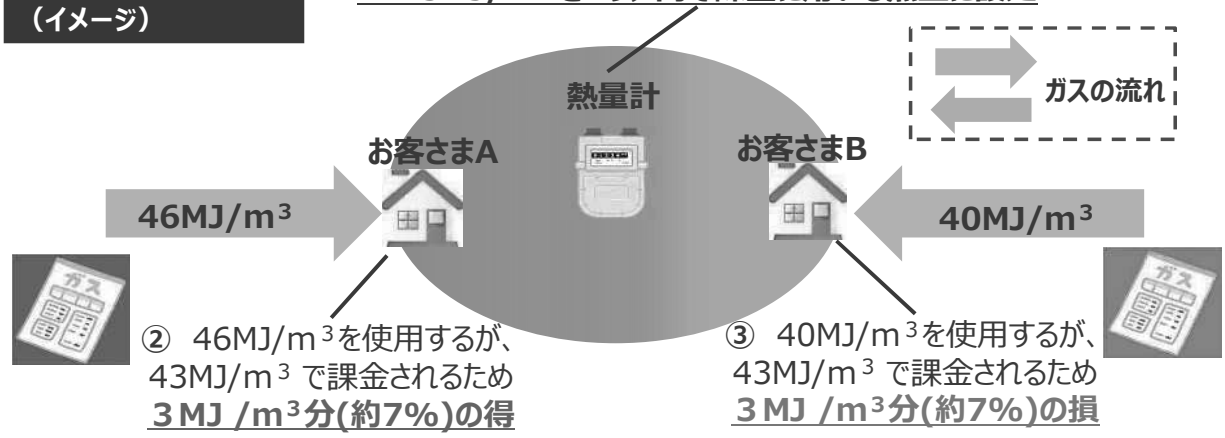
＜出典＞ 第10回ガス事業制度検討WG 資料

© 2019 The Japan Gas Association

移行時の留意点１ –お客さま間の課金公平性への影響②（使用熱量と課金熱量に差が発生）

■ **熱量バンド制に移行する場合、使用した熱量と課金に用いる熱量の違いによって、お客さま間に不公平が発生**するおそれがある。**現行と同等の公平性を担保するためには**、お客さまごとに熱量計を設置することが考えられるが、**多額のコストと設置スペースの確保が必要**になる。

使用熱量と課金熱量の違いによる不公平発生（イメージ）



⇒ **お客さまAとお客さまBの間には、約14%の差が生じ、不公平が発生**

© 2019 The Japan Gas Association

移行時の留意点２ –消費機器への影響①（対象は家庭用から商業用・工業用まで幅広い）

■ 熱量が変動する場合、**安全面・性能面の観点から、家庭用（ｴﾈﾌｧｰﾑ⇒次頁参照）や商業用（空調機器、ｺｰｼﾞｪﾈ他）等、様々な消費機器への影響**がある。**工業用のお客さまは**、消費機器への影響に加え、**製品品質が低下する可能性**もある。※

■ なお、製品品質が低下すると、**関係する業界にも影響が波及し得る他、産業競争力強化にも影響を及ぼす**おそれがある。

※ 日本ガス機器検査協会実施の平成30年度熱量バンド制への移行による燃焼機器の影響等調査報告書（以下、『機器調査報告書』）に記載。

影響の大きい工業用のお客さま例

業種	対象機器例	影響例（『機器調査報告書』より）	前年度の小売販売量・件数概算（大手４社計）
食料品 	◆ オーブン ◆ 焼き物器	✓ 仕上がりのバラツキ発生による**信頼性の低下** ✓ 調理時間の変化による**食中毒の発生**	**14億m³ 5,000件**
ガラス土石製品 	◆ ガラス溶解炉 ◆ セラミック焼成炉	✓ 炉内温度変化による**焼成物の品質不良** ✓ 異常燃焼による**COの発生**	**6億m³ 500件**
金属製品 	◆ 浸炭炉 ◆ 変成炉 ◆ 熱処理炉	✓ 浸炭力低下による**処理製品の品質低下** ✓ 燃焼不安定による**製品不良・失火**	**21億m³ 2,500件**
輸送用機械器具 		✓ 省エネ法で定める**エネルギー消費効率改善の目標（年1%）との不整合**	**13億m³ 900件**

⇒ **大手4社の上記4業種の小売販売量計は約55億m³ (大手4社の全小売販売量の2割程度)**

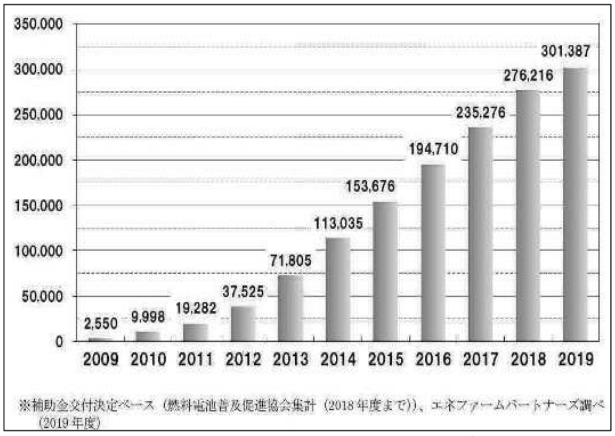
© 2019 The Japan Gas Association

移行時の留意点２－消費機器への影響②（エネファームの普及拡大に支障）

- **家庭用燃料電池「エネファーム」は**、第５次エネルギー基本計画にて、最も普及が進んでいる水素関係技術という位置付け。現在、**累積普及台数は30万台以上**。
- 稼働時に、都市ガスから水素を安定的に取り出し、化学反応を起こすことが重要。しかし、**熱量(組成)が変動する場合、安定運転が維持できず、効率性や耐久性が低下する可能性があり**※、**普及拡大に影響が生じる**おそれがある。

※『機器調査報告書』に記載。

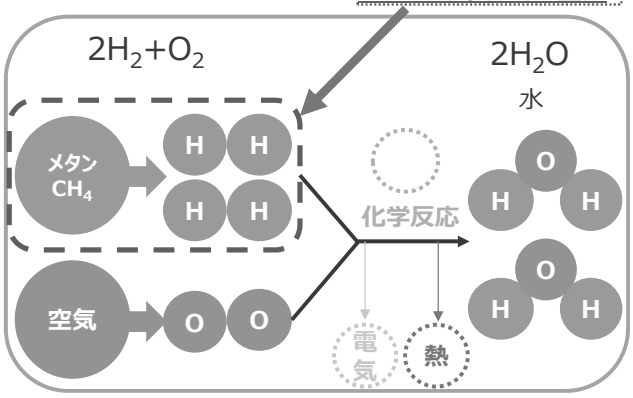
エネファーム累積普及台数の推移



＜出典＞エネファームパートナーズ ニュースリリース

エネファーム稼働時の化学反応

稼働時に、仕様性能を満たすため、メタンの割合は一定であることが重要



© 2019 The Japan Gas Association

移行時の留意点３－熱量変動に対応できない機器の対策には追加負担とスペース確保が必要

- 熱量バンド制移行による**急激な熱量の変動に対応できない消費機器の場合、①お客さま敷地内にオンサイト熱量調整設備を設置、②LPG等へ燃料を転換、といった対策が必要**となる。
- ただし、**いずれの対策も**、新規設備の設置や設備を管理するための有資格者の確保等、**お客さまに追加負担が発生**する。さらに、住宅地の中にある小さな町工場等、**お客さま敷地に余裕がない場合は、新規設備の設置スペースや**、法令の定めによる**火気取扱い設備に対する離隔距離を確保できない**ことも想定される。

オンサイト熱量調整設備（イメージ）



オンサイト熱量調整実施時やLPG転換時に必要となる主なLPG設備 と 火気取扱い設備に対する離隔距離

← 2～5m 程度 →



LPGバルク貯槽



LPG容器

特定製造所の貯蔵能力	1,000kg未満	1,000kg以上 3,000kg未満	3,000kg以上
A 容器及びバルク貯槽	2m以上	5m以上	8m以上
B 貯槽	5m以上		8m以上

＜出典＞経済産業省委託事業 液化石油ガス設備工事維持管理マニュアル、第11回 液化石油ガス小委員会 資料

© 2019 The Japan Gas Association

本日のご説明内容

I. 標準熱量引下げと熱量バンド制の違い

II.熱量バンド制移行における留意点

III.移行対策費用と便益の比較における留意点

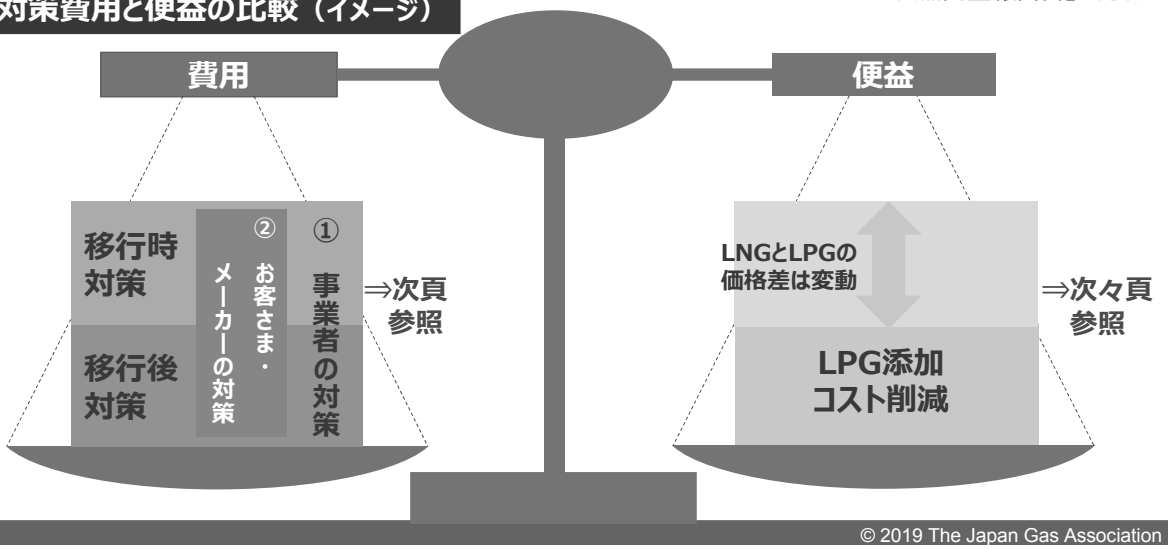
© 2019 The Japan Gas Association

費用と便益の比較における留意点－消費機器への対応など様々な移行対策の反映が必要

- 取引方法変更で必要となる**熱量計設置以外に①事業者の対策は多数存在**する。加えて、熱量の変動で生じ得る、消費機器の性能・環境性・耐久性の低下等※ に対して**②お客さま・メーカー側での対応が必要**となる。
- 一方、便益の要素となるLPGとLNGの価格差は変動するため、移行による**便益（＝LPG添加コスト削減）の発生は不透明な状況**である。

※『機器調査報告書』に記載。

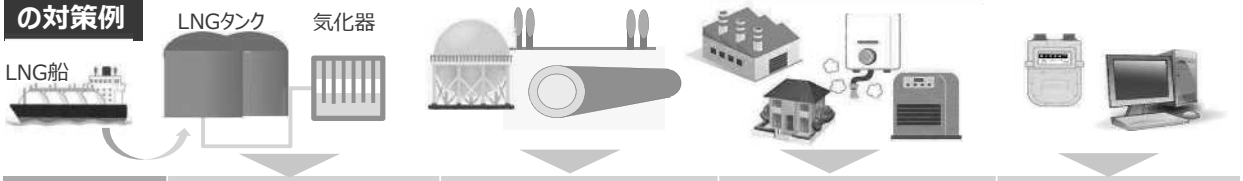
移行対策費用と便益の比較（イメージ）



© 2019 The Japan Gas Association

移行対策費用の留意点－設備維持管理や課金システム改修も必要

■ 熱量バンド制移行時は、熱量下限値の低下や熱量の変動のために、様々な対策が発生し、イニシャルコストが必要となる他、**移行後は、新設・増強した設備の維持管理に必要なランニングコストが発生**する。なお、**取引方法変更による課金システムの改修コストは、お客さま件数、事業者の新規・既存に関係なく、必要**となる。



	LNG基地関連	導管・内管関連	消費機器関連	課金関連
移行時対策	✓ LNGﾀﾝｸ及び気化器、付臭設備の増強 ✓ ｵﾍﾟﾚｰｼｮﾝｼｽﾃﾑの改修	✓ 導管ﾈｯﾄﾜｰｸの増強 ✓ 昇圧防止装置の改修 ✓ ｶﾞｽ漏れ検知器の買替	✓ 熱量変動の影響調査 ✓ 機器の調整・改造 ✓ お客さまへの安全周知	✓ 熱量計の設置 ✓ **小売・託送料金課金ｼｽﾃﾑの改修**
移行後対策	✓ **新設・増強設備の維持管理（＝ランニングコスト発生）**			

②お客さま・ﾒｰｶｰの対策例 ※

性能低下	✓ 製品品質低下への対応 ✓ 効率性低下によるｶﾞｽ使用量の増加 ✓ 保証値未達に伴うﾒｰｶｰ補償	**環境性低下**	✓ 大気汚染防止法等に規定の環境規制値逸脱への対応 ✓ 保証値未達に伴うﾒｰｶｰ補償	**耐久性低下**	✓ 更新時期前倒しによる機器の早期買替

※『機器調査報告書』の記載を参考にした熱量変動起因で必要となる対応。なお、p10記載の**ｵﾝｻｲﾄ熱調設備およびLPG等の燃料転換に伴う新規設備の設置は、機器側で上記対策ができない場合の最終的な対策**となる。

© 2019 The Japan Gas Association

便益の留意点－LPG添加コスト削減は不透明な状況

■ 熱量バンド制の諸外国も実際の熱量変動は±1～2%以内であることや、日本のLNG調達状況※等を踏まえると、熱量バンド制移行後もLPG添加による熱量調整は不要とならない可能性が高い。

■ LPG添加が不要になると、LPG量が減り、LNG量が増えるため、単位熱量当たりの価格がLNGよりLPGが高い傾向にある場合、この価格差が便益の要素になる。ただし、価格は市場動向で変動し、逆転することもあるため、**便益の発生は不透明**である。

LNGとLPGの単位熱量当たりの価格

※ 第2回ガス事業制度検討WG資料によると、日本の主なLNG調達事業者が調達するLNGの最低熱量と最高熱量は、約40MJから46MJ（中央値約±7%）の幅がある。



＜出典＞財務省・貿易統計、経済産業省・総合エネルギー統計に適用する標準発熱量

© 2019 The Japan Gas Association

まとめ

- 都市ガス小売市場活性化を目指して、**熱量バンド制に移行した場合でも、**
  ①使用熱量と課金熱量に違いが発生するため、必要な対策を十分に講じなければ、**お客さま間の公平性が担保できなくなる**
  ②熱量変動による消費機器への影響や、消費機器が熱量変動に対応できない場合の対策で必要となる、設置スペース確保等の問題が生じるため、**お客さまの都市ガス離れが生じる**
  等、目的達成に繋がらないおそれがあることを、ご認識いただきたい。

- 移行対策費用と便益を比較する際は、移行で必要となるイニシャルコストとランニングコストについて、事業者の様々な対応に加え、**お客さま・メーカーの対応を、可能な限り把握した上で移行対策費用に含めていただきたい。**

- 低熱量LNGの輸入増加に伴う、LPG添加コストに関する課題は、熱量バンド制移行以外でも解決可能なため、(第8回ガス事業制度検討WG資料で「検討すべき選択肢例」として提示されている) **標準熱量制維持を選択肢に入れた丁寧な検証に基づいて、ご検討いただきたい。**

© 2019 The Japan Gas Association

以　上

© 2019 The Japan Gas Association

2019年度
第5回業務委員会
資料№1-5

熱量バンド制導入の必要性について

2019年12月25日（水）

東京電力エナジーパートナー株式会社

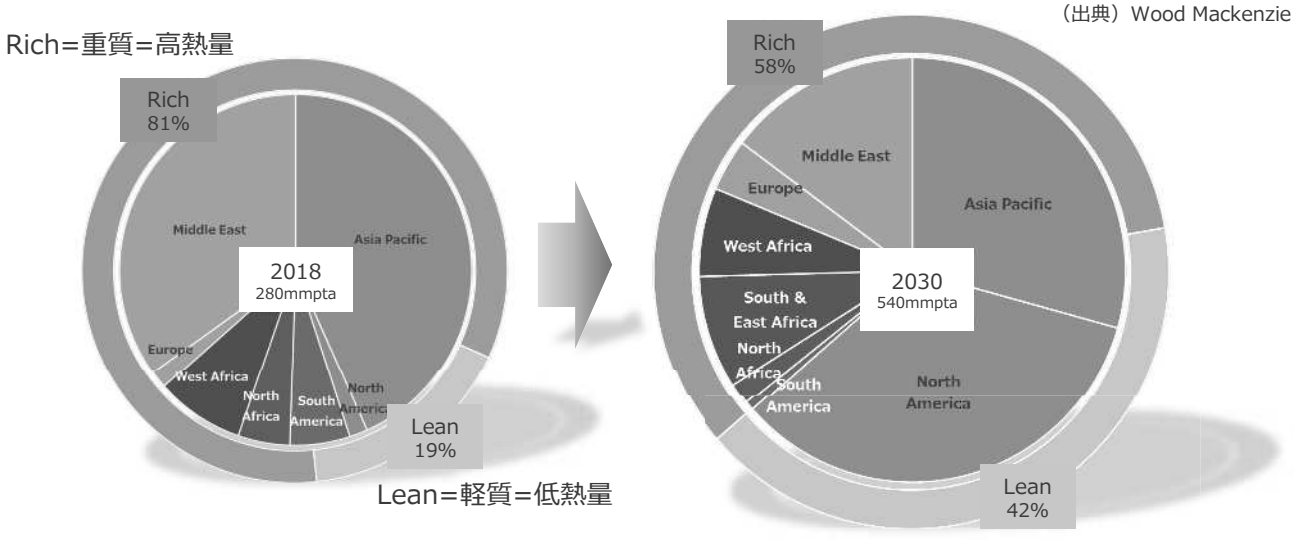
©TEPCO Energy Partner, Inc. All Rights Reserved.　秘密情報 目的外使用・複製・開示禁止 東京電力エナジーパートナー株式会社

1．LNG輸出元の多様化と低熱量化

- 今後のLNG市場は、新規ガス田の開発やシェールガス革命等により**産ガス国や価格指標が多様化**。
- 一方、低熱量LNG比率が高まると予想されており、日本では「熱量調整によるコスト増」が課題。
- 将来的には、バイオガスやメタンハイドレートなどの純国産エネルギー活用の際にも、同様の課題があると想定。

LNGの低熱量化

（出典）Wood Mackenzie

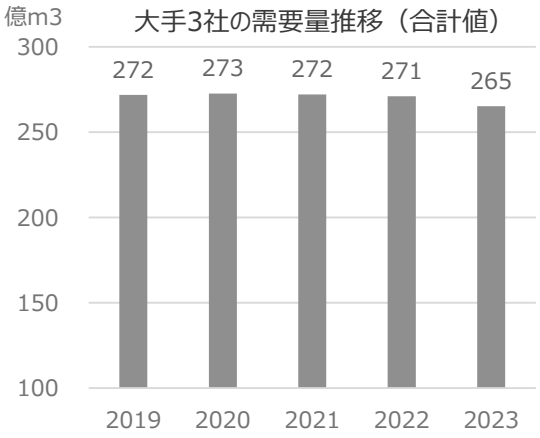


Point1： LNG輸出元の多様化や低熱量化などの調達環境変化に対応する必要

©TEPCO Energy Partner, Inc. All Rights Reserved.　秘密情報 目的外使用・複製・開示禁止 東京電力エナジーパートナー株式会社

2．低熱量化による社会コストの増大

- 国内の都市ガス需要の見通しとして、**大手3社のネットワーク需要は概ね横ばい**。
- 標準熱量制において低熱量LNGを調達する場合、**LPG添加量の増大（ランニングコスト増）に加え**、ネットワーク需要に大きな伸びがない場合でも、**熱量調整設備の増強（イニシャルコスト増）**が必要となる可能性。
- これらのコスト増によって、エネルギー多消費産業などの国際競争力低下や国外流出を懸念。



（出典）東京ガス、東邦ガス、大阪ガスの「2019年度供給計画」第1表から当社作成

標準熱量制を維持する場合のコスト増加懸念点
（低熱量LNGを受け入れる場合）

LPG添加量の増大（ランニングコスト増）

- 増熱用LPGがより多く必要

熱量調整設備の増強（イニシャルコスト増）

- LPG添加量が増加するため、熱量調整設備の増強が必要

➢ ネットワーク需要が横ばい
➢ LPG添加量の増大と熱量調整設備の増強が必要
⇒**都市ガス価格上昇を懸念**

エネルギー多消費産業を中心とした社会コストの増加
➢ 国際競争力の低下を招き、国外流出を懸念

Point2: 熱量調整コスト（ランニングコスト、イニシャルコスト）が増加するおそれ

©TEPCO Energy Partner, Inc. All Rights Reserved. 秘密情報 目的外使用・複製・開示禁止 東京電力エナジーパートナー株式会社

3．導管相互接続による供給安定性の向上

- 「今後の天然ガスパイプライン整備に関する指針(2016年)」において、天然ガスパイプラインを整備するうえでは、供給安定性向上の観点が必要と記載。
- 電気事業用導管は主に未熱調であり、現状では熱量調整設備を介さなければ都市ガス導管へ接続不可であるが、熱量バンド制を導入することで、各導管が**相互接続可能となり、供給安定性向上に寄与。**
- 一例として、東日本大震災では、仙台市ガスの製造設備が被災し、新潟～仙台パイプラインによる未熱調ガスのストレート供給により、早期復旧を実現。

日本のパイプライン形成



（出典）エネルギー白書2016 第1部「エネルギーを巡る状況と主な対策より抜粋

東日本大震災での早期復旧

➢ 新潟～仙台パイプラインの被害がなく代替供給を実施
➢ 震災から12日後の供給を実施し、早期復旧に貢献
➢ 当初の復旧見込みが1ヶ月程度での復旧は困難とされていたが、未熱調ガスのストレート供給により、早期復旧を実現

月日	経過
3.11	東日本大震災発生
3.12	閉栓作業開始
3.21	新潟～仙台パイプラインによる供給再開を発表
3.23	災害拠点病院へ供給再開（中圧）
3.24	**泉区住吉台地区より一般家庭の供給を再開**
5.9	需要家の事情による未対応分を除き、応急修繕対応完了
翌年3月	製造設備の本復旧

Point3: 未熱調ガス導管と都市ガス導管の相互接続により、供給安定性向上に寄与

©TEPCO Energy Partner, Inc. All Rights Reserved. 秘密情報 目的外使用・複製・開示禁止 東京電力エナジーパートナー株式会社

4．熱量バンド制の導入に対する課題

■ 熱量バンド制の実現に向けては、これまでのガス事業制度検討WGでの論点も解消する必要。
■ ただし、標準熱量制でも生じうる課題や、長期的視点で解決できる課題などもあると想定。

	要素例	備考
小売供給	① 需要家の安全性	・ 燃焼機器が正常に稼働せず、ガス消費機器によるＣＯ中毒やその他の事故が発生する可能性がある。
小売供給	② 需要家の利便性	・ 燃焼機器が正常に稼働せず、使用しているガス消費機器が用途に適さなくなる可能性がある。 ・ オンサイト熱調設備が必要となる可能性がある。
小売供給	③ 小売料金の正確性	・ 熱量課金とした場合、熱量計の設置等の追加コストが生じる。 ・ 熱量計の設置数、設置場所によっては、正確な熱量と誤差が生じ、小売料金算定に誤差が生じる可能性がある。 ・ 体積課金から熱量課金への変更に伴うシステム改修コストが発生する。
導管ＮＷ	④ 託送料金の正確性	・ 熱量課金とした場合、熱量計の設置等の追加コストが生じる。 ・ 熱量計の設置数、設置場所によっては、正確な熱量と誤差が生じ、託送料金算定に誤差が生じる可能性がある。 ・ 体積課金から熱量課金への変更に伴うシステム改修コストが発生する。
導管ＮＷ	⑤ 一般ガス導管事業者の導管等の供給能力	・ ガスの体積当たり熱量の低下に伴い、これまでと同等の総熱量を供給するために送出するガスの体積が増えることで、導管やガバナ（整圧器）等の容量が逼迫し、設備改修や昇圧防止装置の新設等のコストが生じる可能性がある（バンド下限値が低くなるほど、コストが増加する可能性がある）。
製造	⑥ 気化器・熱量調整設備等の供給能力	・ ガスの体積当たり熱量の低下に伴い、これまでと同等の総熱量を供給するために製造するガスの体積が増えることで、タンク、気化器、熱量調整設備等の容量が逼迫し、設備改修等のコストが生じる可能性がある（バンド下限値が低くなるほど、コストが増加する可能性がある）。

※（出典）第8回ガス事業制度検討ワーキンググループ 資料3「熱量バンド制に関する検討」より抜粋

©TEPCO Energy Partner, Inc. All Rights Reserved. 秘密情報 目的外使用・複製・開示禁止 東京電力エナジーパートナー株式会社

5．託送約款熱量幅における消費機器への影響

■ 現在の託送約款※では、瞬時値：44.20～46.00MJ/m3までのガスを注入することを許容。
■ 仮に上記、託送約款で許容された熱量幅においても不具合が生じる機器があれば、それらの機器に対する影響は、「熱量バンド制」移行に起因した影響とは区別して整理が必要。

※東京ガス株式会社 小売託送供給約款（東京地区等）の例

規定されている総発熱量幅

	13A規格	東京ガス株式会社 小売託送供給約款
総発熱量	約42～46 MJ/m3N	44.20～46.00 MJ/m3N

（出典）第8回ガス事業制度検討WG 資料3
東京ガス株式会社 小売託送約款 別表第2 表1 より当社作成

機器の影響例

機器	影響内容（可能性）
ガスエンジン	変動速度：0.003～0.020MJ/m3・秒以上である場合、ノッキング等が発生
工業炉	ガラス製品への温度のばらつきが生産コストの増大を招く

現在の託送約款で許容された熱量幅においても機器に影響が出る可能性

➢ 熱量バンド制移行に起因した課題とは区別

（出典）平成30年度 天然ガスの高度利用に係る事業環境等の調査事業より抜粋
https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/H30FY/000015.pdf

©TEPCO Energy Partner, Inc. All Rights Reserved. 秘密情報 目的外使用・複製・開示禁止 東京電力エナジーパートナー株式会社

6．制度移行コストの低減策

■ 熱量バンド制に移行する場合、一部消費機器の改修や買い換えなどに伴う制度移行コストが発生。
■ 当該コストは、買い替えサイクルに対応機器の導入をあわせるなど、長期的な視点で対応することで抑制可能。

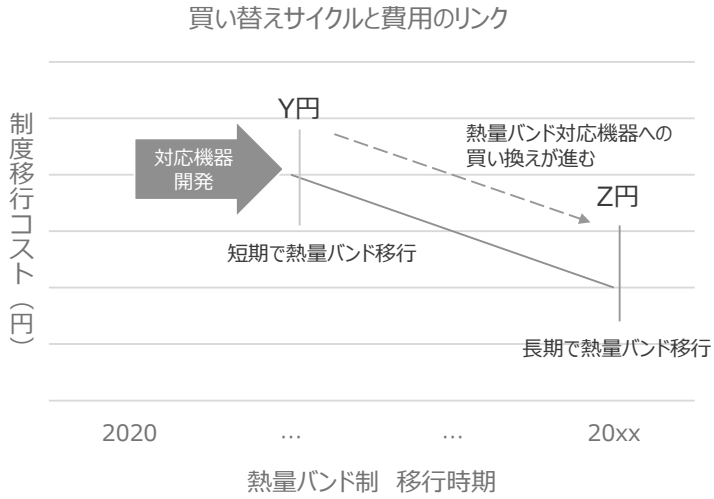
現在の機器に対する課題



（出典）第2回ガス事業制度検討WG
資料6「熱量バンド制に関する検討」より抜粋

既設機器への改修費用抑制

- 熱量バンド制の導入時期を20xx年と仮定
- 既設機器の買い替えサイクルを考慮した実施時期とすることで、熱量変動に対応する機器設置・改修費用を抑制



©TEPCO Energy Partner, Inc. All Rights Reserved.　秘密情報 目的外使用・複製・開示禁止 東京電力エナジーパートナー株式会社

7．熱量バンド制導入の必要性

■ 将来的なLNGの低熱量化や、増大する自然災害など、ガス事業を取り巻く環境は大きく変化。
■ 熱量バンド制は、ガス事業が変化していく環境に対応し、継続的に発展することに大きく貢献可能。
■ よって長期的な視点に立ち、熱量バンド制に移行することが必要。

	＜現行＞標準熱量制 （標準熱量）45MJ/m3	＜移行後＞熱量バンド制
《調達》	**LNG調達の柔軟性低下** ➢ 調達先が制限される ➢ 価格交渉力の低下	**調達リソースの多様化** ➢ 安定調達・価格競争力の向上 ➢ 流動性の高いLNG市場形成に寄与
《製造》	**社会コストの増大** ➢ 低熱量LNGの受け入れによって、LPG添加量増大と熱量調整設備の増強が必要	**LPG添加と熱量調整設備のコスト抑制** ➢ LPG添加量の減少 ➢ 熱量調整設備増強コストの抑制
《強靭化》	**災害時バックアップの対応不可** ➢ 電力・ガス導管の相互接続が困難 ➢ 広域パイプラインの形成に支障	**導管の相互接続による供給安定性の向上** ➢ 災害時バックアップによる早期復旧 ➢ 広域パイプライン形成にも貢献

©TEPCO Energy Partner, Inc. All Rights Reserved.　秘密情報 目的外使用・複製・開示禁止 東京電力エナジーパートナー株式会社