

熱量バンド制に関する検討

2020年12月25日

資源エネルギー庁

これまでの議論概要

- 第12回及び第13回ガスWGでは、熱量バンド制の継続検討にあたり、具体的な追加調査事項について、下記の趣旨の御意見をいただいた。

燃焼機器への影響調査及び機器対策コスト

- 標準熱量引き下げやバンド幅44～46MJ/m³のケースでは機器対策費用の定量的な評価が行われていないが、機器対策費用を的確に把握した上で検討いただくために全てのケースで試算いただきたい。【オブザーバー】
- 今後、具体的な制度設計の検討を進めていくことで、コストダウンが可能となるものもある。例えば、体積課金から熱量課金とした場合のシステム対応コストについて、全ての小売事業者がシステム改修するよりも導管事業者が熱量から立米へ換算するシステム改修を行うことの方が、全体コストを抑えられると考えられる。また、機器対策コストやオンサイト熱量調整設備の設置コストは、既設機器の買換えサイクルに合わせて熱量バンド制へ移行することで、一定程度抑えられると考えられる。例えば制度移行後10年ごとを仮定した場合の試算を含めて検討していただきたい。【オブザーバー】

その他対策コスト

- 製造設備・システムにかかる対応コストについては、新規参入者のコストがどのくらいかかるのかという点がかかなり重要な課題。詳細な検討を来年度するにあたってはしっかりと計算していただきたい。
- バンド制移行後に、移行したことで設置が必要となった料金システム・オンサイト熱量調整設備などの維持管理コストも考慮していただきたい。【オブザーバー】
- 熱量計・流量計の単価について、韓国・イギリスの導入コストについて調べていただきたい。
- 需要家への周知コストについては、旧一ガスはガス小売全面自由化に際して最終需要家に詳細な周知を行ったが、その際の経験も踏まえて、来年度は定量的に記載する詳細検討をお願いしたい。

その他

- 熱量バンド制の導入は、バイオガス・水素等の将来的なガス導管への注入による地球温暖化対応といった効果を踏まえて、2050年のガス体エネルギーのあるべき姿とつなげることができるのであれば、ぜひ検討すべき。

今回ご議論いただきたい点

- 本年度は、「熱量バンド制の検討に関する中間整理」（2020年7月10日第13回ガスWG）を踏まえ、標準熱量引き下げ（44MJ/m³等）及び小さいバンド幅（44～46MJ/m³、43～45MJ/m³）の3つの選択肢における燃焼機器への影響調査及び対策コスト等に関する追加調査を実施した。
- 今回は、上記追加調査の結果について報告させていただくとともに、その結果を踏まえて、取りまとめに向けた方向性について御意見をいただきたい。

（参考）第13回ガス事業制度検討WG（2020年7月10日）資料3 事務局資料より抜粋

- これらを踏まえ、令和2年度においては、現行の標準熱量制と比較しつつ、標準熱量の引き下げ（44MJ/m³等）及び小さいバンド幅（44～46MJ/m³、43～45MJ/m³）の3つの選択肢について優先的に取り上げ、具体的な制度設計の検討を進めながら、引き続き検討を行うこととする。
- また、継続検討にあたり、これまでの御議論も踏まえ、以下の追加調査を行うこととしてはどうか。これ以外にも調べるべき項目はあるか。
 - ① 燃焼機器への影響調査：他のバンド幅に比べて影響が小さいと考えられたことから、今年度の機器調査で評価未実施とした標準熱量制引き下げ（44MJ/m³等）とバンド幅44～46MJ/m³について、機器への影響とその対策コスト（初期コスト及び維持管理コスト）・対応に要する期間の試算を実施することとする。
 - ② 機器対策コスト・オンサイト熱調設備設置コストの精査：機器開発期間等を踏まえた上で、耐用年数に合わせた機器更新を行う場合の機器更新費やオンサイト熱調設備導入費の低減効果を考慮した対策コスト（初期コスト及び維持管理コスト）の精査をする。
 - ③ 料金システム、製造設備、導管設備の新設・改修コストの精査：熱量バンド制移行にあたって改修が必要となる範囲を精査した上で、初期コストの精査を行うとともに、維持管理コストも考慮したコスト試算を行う。
 - ④ 諸外国の追加調査：英国・韓国の熱量計・流量計の設置コスト、移行スケジュール等
- あわせて、委員からの意見も踏まえ、熱量調整に関して新規参入者の参入障壁を低減する方策について、効果と社会的なコストを評価しながら検討を行うこととする。

熱量バンド制の検討に関する中間整理

- 熱量バンド制に移行するかどうかは、現行の標準熱量制に比べて、想定される効果が担保されるべき要素に必要なコストを上回るかにより判断されることから、より正確に分析を行うため、令和元年度は、熱量バンド制が担保すべき要素や選択肢の各項目の精緻化、定量化に向けて調査・検討を行った。具体的には、ガスの供給者（既存事業者・新規参入者）及び需要家からヒアリングを行うとともに、諸外国の実態調査や燃焼機器への影響調査と熱量バンド制に移行した場合の対策コスト試算等の調査を実施し、検討を行った。
- その結果、諸外国の実態調査からは、日本と熱量バンド制を導入している欧州とでは天然ガスの調達方法や導管網の整備状況等が異なること、欧州でも一部の需要家に熱量安定化のための対策が必要になっていることがわかった。また、燃焼機器への影響調査と熱量バンド制に移行した場合の対策コスト試算等の調査では、現在の標準熱量制を基準として、標準熱量引き下げや、熱量バンド制の4つのバンド幅の選択肢を比較すると、バンド幅が大きくなればなるほど、効果に比べてコストがより大きく超過することがわかった。
- しかしながら、コストについては、例えばバンド幅が比較的小さい場合には、機器対策コストが限定されると想定され、また、課金方法等の制度設計によっては、コストの低減化も考えられ、定性的な評価も含めて総合的な判断の可能性がある。加えて、小さなバンド幅であったとしても、仮に導入することとなれば、制度やシステム等の対応が行われることになるため、必要に応じて将来に大きなバンド幅への移行を選択肢として検討を行う際に、ハードルを下げることに資すると想定される。
- これらを踏まえ、令和2年度においては、現行の標準熱量制と比較しつつ、標準熱量の引き下げ（ $44\text{MJ}/\text{m}^3$ 等）及び小さいバンド幅（ $44\sim 46\text{MJ}/\text{m}^3$ 、 $43\sim 45\text{MJ}/\text{m}^3$ ）の3つの選択肢について優先的に取り上げ、具体的な制度設計の検討を進めながら、引き続き検討を行うこととする。

目次

1. **燃焼機器への影響等調査結果について**
2. **その他追加調査結果について**
3. **効果及び必要なコストについて**
4. **追加調査結果まとめ**

目次

- 1. 燃焼機器への影響等調査結果について**
2. その他追加調査結果について
3. 効果及び必要なコストについて
4. 追加調査結果まとめ

燃焼機器への影響等調査について

- 「熱量バンド制の検討に関する中間整理」（2020年7月10日 第13回ガスWG）を踏まえ、以下の3つの選択肢について、燃焼機器への影響調査とその対策コスト（初期コスト及び維持管理コスト）等の試算を実施した。
 - ① 標準熱量の引き下げ（ $44\text{MJ}/\text{m}^3$ ）
 - ② 熱量バンド幅： $44\sim 46\text{MJ}/\text{m}^3$ （中央値 $\pm 2\%$ ）
 - ③ 熱量バンド幅： $43\sim 45\text{MJ}/\text{m}^3$ （中央値 $\pm 2\%$ ）
- また、対策コストの試算にあたっては、熱量バンド制への移行までの期間を10年・20年・30年の3パターンを想定し、耐用年数に合わせた機器更新等を考慮して試算を行った。

標準熱量引き下げ及び熱量変動によるガス機器への影響について

- 関係工業会への調査等に基づき、標準熱量引き下げ及び熱量変動によるガス機器への影響を「性能」「安全性」「製品品質」の視点にて評価したところ、以下のとおり。

		性能			安全性			製品品質※1			
		標準熱量制	熱量バンド制		標準熱量制	熱量バンド制		標準熱量制	熱量バンド制		
		引き下げ	44-46MJ/m ³	43-45MJ/m ³	引き下げ	44-46MJ/m ³	43-45MJ/m ³	引き下げ	44-46MJ/m ³	43-45MJ/m ³	
		44MJ/m ³	±2%	±2%	44MJ/m ³	±2%	±2%	44MJ/m ³	±2%	±2%	
ガスエンジン[出力:200~9000 kW]		▲	▲	▲	○	▲	▲	○	▲	▲	
工業炉	工業炉（一般）	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
	雰囲気ガス発生装置(浸炭用)		×	×	×	▲	▲	▲	×	×	×
	ガラス炉	ガラスびん	▲	×	×	▲	▲	▲	▲	×	×
		板硝子	▲	▲	▲	○	▲	▲	○	▲	▲
		電気硝子/硝子繊維	▲	×	×	○	▲	▲	○	×	×
その他硝子製品		×	×	×	○	▲	▲	×	×	×	
	大手メーカー										
	中小メーカー										
空調機	吸収冷温水機	▲	×	×	▲	▲	▲	▲	×	×	
	GHP	○	▲	▲	○	▲	▲	○	▲	▲	
業務用燃焼機器		▲	▲	▲	○※3	○※3	○※3	▲	▲	▲	
家庭用燃焼機器		○	○	○	○	○	○	○	○	○	
燃料電池		▲	▲	▲	○※4	○※4	○※4	××	▲	××	
天然ガス自動車※2		○	▲	▲	○	○	○	▲	▲	▲	

○ : 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：天然ガス自動車は、関係工業会の要望により、今年度調査より追加。

※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。

※7：標準熱量引き下げは、「現行のガス供給と同じ程度の熱量変化(ほぼ一定)の場合」を前提に評価。

熱量変動によるガス機器への影響について

- 関係工業会への調査等の結果、特に雰囲気ガス発生装置・ガラス炉・吸収冷温水機・燃料電池は、熱量変動による製品品質への影響について懸念が示された。
- また、これらの機器は安定した熱量・組成のガスが供給される必要があるため、熱量バンド制に移行した場合はオンサイト熱量調整設備の導入が必要となるが、工場内の敷地不足等により対応困難という声が多くあった。

熱量・組成変動に伴い想定される主な影響と対応策

	想定される機器への影響・懸念点	対応策
雰囲気ガス発生装置 (浸炭用)	熱量・組成変動に伴う 『浸炭力の低下』『製品の強度不足』等 →特に 安全性に関わる製品品質への影響 が懸念される。	<ul style="list-style-type: none"> ● 炭素量を安定させるため、オンサイト熱量調整設備の導入が必要。 →工場内にオンサイト熱量調整設備の設置場所を確保できず、対応困難な事業者が多い。 ● 自動車部品等の安全性を担保するための加工工程を担っており、厳格な製品品質が求められるケースが想定され、炉に何らかの変更を加えた場合は、製品品質の確認など発注先の認証手続きに伴う追加費用及び期間が必要となる。
ガラス炉	熱量変動に伴う 『泡発生』『色調不良』『製品の強度不足』等	<ul style="list-style-type: none"> ● 熱量を安定させるため、オンサイト熱量調整設備の導入が必要。 →工場内にオンサイト熱量調整設備の設置場所を確保できず、対応困難な可能性が高い。
吸収冷温水機	熱量変動に伴う 『異常停止』『冷暖房機能の能力不足』等	<ul style="list-style-type: none"> ● 生産停止機器については、機器入替又はオンサイト熱量調整設備の導入が必要。 →ガス機器はビルの機械室や屋上に設置されており、周辺にオンサイト熱量調整設備の設置スペースはなく、現実的には困難。
燃料電池	熱量・組成変動に伴う 『耐久性の低下、故障率の上昇』『運転停止』等 →運転が継続できず、 本来の機能が発揮できないこと が懸念される。	<ul style="list-style-type: none"> ● 新規開発により機器入替での対応が想定されるが、現行機器と同水準の性能・価格等を維持するための開発検証が必要となる。

※上記の4機器以外にもオンサイト熱量調整設備の導入を必要とする機器の中には、敷地等の問題によりオンサイト熱量調整設備の導入が困難な場合がある。

(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。**
 - 工場立地法に基づく緑地面積が確保できなくなる可能性がある。
 - 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。
 - 安全側で空燃比を設定することにより、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。
 - 食品衛生法で要求されている食品温度まで加熱されない可能性がある。
 - 自動車の型式認証試験における試験用燃料規格の範囲(43.6~46.1MJ/m³)を外れる可能性がある。
- 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)

標準熱量引き下げ及び熱量変動によるガス機器への影響について (対応策を講じることを前提とした場合)

- 機器更新・機器改造・オンサイト熱量調整設備の導入等の対応策を講じることを前提としたうえで、「性能」「安全性」「製品品質」の視点にて評価したところ、以下のとおり。

		性能			安全性			製品品質※1		
		標準熱量制	熱量バンド制		標準熱量制	熱量バンド制		標準熱量制	熱量バンド制	
		引き下げ	44-46MJ/m ³	43-45MJ/m ³	引き下げ	44-46MJ/m ³	43-45MJ/m ³	引き下げ	44-46MJ/m ³	43-45MJ/m ³
		44MJ/m ³	±2%	±2%	44MJ/m ³	±2%	±2%	44MJ/m ³	±2%	±2%
ガスエンジン[出力:200~9000 kW]		▲	▲	▲	○	▲	▲	○	▲	▲
工業炉	工業炉(一般)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
	雰囲気ガス発生装置(浸炭用)		▲	×	×	▲	▲	▲	×	×
	ガラス炉	ガラスびん	▲	×	×	▲	▲	▲	×	×
		板硝子	▲	▲	▲	○	▲	▲	○	▲
		電気硝子/硝子繊維	▲	×	×	○	▲	▲	○	×
その他硝子製品		▲	×	×	○	▲	▲	×	×	
	大手メーカー	▲	×	×	○	▲	▲	×	×	
	中小メーカー	▲	×	×	○	▲	▲	×	×	
空調機	吸収冷温水機	▲	×	×	▲	▲	▲	×	×	
	GHP	○	▲	▲	○	▲	▲	○	▲	
業務用燃焼機器		▲	▲	▲	○※3	○※3	○※3	▲	▲	▲
家庭用燃焼機器		○	○	○	○	○	○	○	○	
燃料電池		▲	▲	▲	○※4	○※4	○※4	▲	▲	▲
天然ガス自動車※2		○	▲	▲	○	○	○	▲	▲	▲

○: 対策不要 ▲: 機器更新・機器改造・オンサイト熱量調整設備の導入等により対応可能と見込まれる ×: 対応不可(敷地等の問題によりオンサイト熱量調整設備の導入が困難な場合等)

※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: 天然ガス自動車は、関係工業会の要望により、今年度調査より追加。

※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。

※7: 標準熱量引き下げは、「現行のガス供給と同じ程度の熱量変化(ほぼ一定)の場合」を前提に評価。

機器対策コスト・オンサイト熱量調整設備導入コスト（標準熱量引き下げ：44MJ/m³）

- 燃烧機器への影響等調査に基づき試算した、機器対策コスト・オンサイト熱量調整設備の導入コストは、以下のとおり。
- 試算にあたっては、標準熱量引き下げまでの期間を10年・20年・30年の3パターンとし、耐用年数に合わせた機器更新等を行う場合を考慮している。

機器対策コスト・オンサイト熱量調整設備導入コスト（初期コスト） 試算結果

（単位：億円）

		対応策	10年	20年	30年
標準熱量 引き下げ (44MJ/m ³)	機器入替または改造 による対応	①開発検証費	9	9	9
		②機器更新費 (機器入替or改造)	2,531	286	286
	オンサイト熱量調整 設備による対応	③オンサイト熱量調整設備導入費	340	0	0
合計			2,880	295	295

※1：国内で使用している全てのガス機器を網羅して計上しているわけではない。

※2：機器更新費のうち機器入替にかかるコストは、既存機器との差分のみを計上している。

※3：オンサイト熱量調整設備導入費は、複数社に概算見積りを依頼し、その最低価格にて算定したもの。また、オンサイト熱量調整設備は設備の維持管理コストやLPG添加コストが必要になるが、今回の試算には含まれていない。

※4：「対応不可（敷地等の問題によりオンサイト熱量調整設備の導入が困難な場合等）」と回答があった機器についても、オンサイト熱量調整設備を導入する前提で試算している。

※5：燃料電池（45万台）は、開発検証期間5年、10年サイクルで買替、15年で全て対応済みの機器に入れ替わるものとして試算。

※6：撤退したメーカーの機器は改造での対応が困難なため、オンサイト熱量調整設備導入費に計上（吸収冷温水機）。

※7：各工業界からの回答があった対策コストに幅がある場合は、最も低いコストを計上している。

※8：雰囲気ガス発生装置やガラス炉等は、過去の標準熱量引き下げ時に機器入替や改造は発生しなかったためコスト未計上としているが、熱量引き下げ時には、検証作業や調整作業が必要となるため、検証・調整にかかるコストは発生することが想定される。また、検証のためには機器の稼働を一時的に停止する必要や、数年に1度の機器点検時のみしか稼働停止が困難な場合がある。

※9：特に熱量変動による影響が強く懸念される機器（雰囲気ガス発生装置やガラス炉等）については、熱量引き下げ実施日に懸念される熱量変動への対応策が別途必要となる可能性がある。

機器対策コスト・オンサイト熱量調整設備導入コスト（熱量バンド制：44～46MJ/m³）

- 燃烧機器への影響等調査に基づき試算した、機器対策コスト・オンサイト熱量調整設備の導入コストは、以下のとおり。
- 試算にあたっては、熱量バンド制への移行までの期間を10年・20年・30年の3パターンとし、耐用年数に合わせた機器更新等を行う場合を考慮している。

機器対策コスト・オンサイト熱量調整設備導入コスト（初期コスト） 試算結果

（単位：億円）

		対応策	10年	20年	30年
熱量バンド制 44～46MJ/m ³	機器入替または改造 による対応	①開発検証費	140	139	132
		②機器更新費 （機器入替or改造）	3,087	1,602	1,761
	オンサイト熱量調整 設備による対応	③オンサイト熱量調整設備導入費	81,284	3,398	211
合計			84,511	5,139	2,104

※1：国内で使用している全てのガス機器を網羅して計上しているわけではない。

※2：機器更新費のうち機器入替にかかるコストは、既存機器との差分のみを計上している。

※3：オンサイト熱量調整設備導入費は、複数社に概算見積りを依頼し、その最低価格にて算定したもの。また、オンサイト熱量調整設備は設備の維持管理コストやLPG添加コストが必要になるが、今回の試算には含まれていない。

※4：「対応不可（敷地等の問題によりオンサイト熱量調整設備の導入が困難な場合等）」と回答があった機器についても、オンサイト熱量調整設備を導入する前提で試算している。

※5：燃料電池（45万台）は、開発検証期間5年、10年サイクルで買替、15年で全て対応済みの機器に入れ替わるものとして試算。

※6：撤退したメーカーの機器は改造での対応が困難なため、オンサイト熱量調整設備導入費に計上（吸収冷温水機）。

※7：各工業界からの回答があった対策コストに幅がある場合は、最も低いコストを計上している。

※8：移行までの期間を10年とした場合、機器入替や改造での対応が終了しない場合がケースがあるが、未対応機器についてはオンサイト熱量調整設備導入費に計上。

※9：業務用厨房機器は、熱量フィードバック装置（熱量情報を機器に伝える通信装置）が開発されることを前提に、機器更新での対応としている。当該装置が開発不可の場合は、オンサイト熱量調整設備の導入による対応が想定される。

（参考）維持管理コスト（年間） 試算結果

（単位：億円）

	10年	20年	30年
維持管理費（年）	38	52	57

機器対策コスト・オンサイト熱量調整設備導入コスト（熱量バンド制：43～45MJ/m³）

- 燃烧機器への影響等調査に基づき試算した、機器対策コスト・オンサイト熱量調整設備の導入コストは、以下のとおり。
- 試算にあたっては、熱量バンド制への移行までの期間を10年・20年・30年の3パターンとし、耐用年数に合わせた機器更新等を行う場合を考慮している。

機器対策コスト・オンサイト熱量調整設備導入コスト（初期コスト） 試算結果 （単位：億円）

		対応策	10年	20年	30年
熱量バンド制 43～45MJ/m ³	機器入替または改造 による対応	①開発検証費	144	143	136
		②機器更新費 (機器入替or改造)	3,080	1,602	1,761
	オンサイト熱量調整 設備による対応	③オンサイト熱量調整設備導入費	81,284	3,398	211
合計			84,508	5,142	2,108

※1：国内で使用している全てのガス機器を網羅して計上しているわけではない。

※2：機器更新費のうち機器入替にかかるコストは、既存機器との差分のみを計上している。

※3：オンサイト熱量調整設備導入費は、複数社に概算見積りを依頼し、その最低価格にて算定したもの。また、オンサイト熱量調整設備は設備の維持管理コストやLPG添加コストが必要になるが、今回の試算には含まれていない。

※4：「対応不可（敷地等の問題によりオンサイト熱量調整設備の導入が困難な場合等）」と回答があった機器についても、オンサイト熱量調整設備を導入する前提で試算している。

※5：燃料電池（45万台）は、開発検証期間5年、10年サイクルで買替、15年で全て対応済みの機器に入れ替わるものとして試算。

※6：撤退したメーカーの機器は改造での対応が困難なため、オンサイト熱量調整設備導入費に計上（吸収冷温水機）。

※7：各工業界からの回答があった対策コストに幅がある場合は、最も低いコストを計上している。

※8：移行までの期間を10年とした場合、機器入替や改造での対応が終了しないケースがあるが、未対応機器についてはオンサイト熱量調整設備導入費に計上。

※9：業務用厨房機器は、熱量フィードバック装置（熱量情報を機器に伝える通信装置）が開発されることを前提に、機器更新での対応としている。当該装置が開発不可の場合は、オンサイト熱量調整設備の導入による対応が想定される。

（参考）維持管理コスト（年間）試算結果

（単位：億円）

	10年	20年	30年
維持管理費（年）	38	52	57

目次

1. 燃焼機器への影響等調査結果について
- 2. その他追加調査結果について**
3. 効果及び必要なコストについて
4. 追加調査結果まとめ

製造設備・導管設備・料金システムの新設・改修コストについて

- 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から、製造（付臭設備・安全弁等）・導管設備（導管、昇圧防止装置、識別型ガス検知器等）の新設・増強等が必要となる。また体積課金から熱量課金とした場合、料金システムの新設も発生する。
- 製造設備及び料金システムの新設・改修コストは新規参入者にも発生すると考えられるため、本年度は新規参入者に必要なコストも考慮して試算したところ、初期コストとして67～1,229億円程度、維持管理コストとして年間9～177億円程度が必要となる見込み。

製造・導管設備の新設・増強等費用、料金システムの新設・改修費用

(単位：億円)

※ () 内は全体コストのうち、新規参入者に発生すると想定されるコスト

		標準熱量引き下げ	熱量バンド制	
		44MJ/m ³	44～46MJ/m ³	43～45MJ/m ³
製造設備	初期コスト	0	0	2 (0.3)
	維持管理コスト (年)	0	0	0
導管設備	初期コスト	67	67	177
	維持管理コスト (年)	9	9	19
料金システム	初期コスト	0	1,049 (130)	1,049 (130)
	維持管理コスト (年)	0	157 (20)	157 (20)
合計	初期コスト	67	1,117	1,229
	維持管理コスト (年)	9	166	177

※四捨五入により各項目の合計値と合計欄の値は一致しない。

※東京ガス、大阪ガス、東邦ガス、西部ガスの4社で試算した金額を元に、導管延長比率等を参考にして全国値の数字を推計している。

※製造設備は上記4社と新規参入者のLNG基地（一導に接続されている基地）数比率、料金システムはガス小売事業者の契約件数比率（令和2年8月分ガス取引報結果）より新規参入者分コストを試算。

※「タンク増設費用」及び「高圧導管関連の設備費用」は計上していない。

※中低圧導管は他工事との調整、道路掘削規制等により変動の可能性あり。

※昇圧防止装置は顧客資産のため、需要家負担で設置する必要がある。

※料金課金システムに顧客毎の課金熱量を計算、設定し、その履歴を保持する機能を追加する他、その他のシステムとの連携テストを慎重に実施する必要がある。

出所) 日本ガス協会提供データを基に試算

熱量計・流量計設置コストについて

- 委員からの御指摘を踏まえ、韓国・英国の熱量計・流量計設置コストを調査したところ、以下のとおり。
- 日本においては、冗長性を持たせるため、1 ガバナステーションにつき熱量計・流量計を2 台ずつ設置する形で試算。

熱量計・流量計設置関連コスト

	熱量計のみ設置する場合※1 (億円/箇所)	熱量計・流量計を設置する場合※2 (億円/箇所)	(参考) 熱量計単価 (万円)
韓国※3	約 0.36～0.43 億円 (約3.8～4.5億ウォン)	約 2.1～2.3 億円 (約21.8～24.5億ウォン)	約 760～1,425 万円※5 (約 0.8～1.5億ウォン)
英国※4	—※6	—※6	約 554～693 万円 (約4～5万ポンド)
日本	約 0.5 億円	約 3 億円	約 1,000 万円

※1：「熱量計のみ設置する場合」は熱量計本体費用+システム費用（日本の場合は工事費用も含む）。

※2：「熱量計・流量計を設置する場合」は以下のようなコストを含む。

熱量計・流量計本体費用、システム費用、工事費用、土地費用 等

※3：1ウォン=0.095円（2020年12月15日時点）で換算

※4：1ポンド=138.53円（2020年12月15日時点）で換算

※5：汎用型の熱量計・流量計の単価であるが、実際にはカスタマイズ型が使用されている場合が多く、カスタマイズ型の場合、汎用型より約1.2倍程度高くなる（KOGASヒアリング結果）。

※6：英国は、従前から熱量バンド制であり、熱量計・流量計が設置されているため、関連費用を含めたコストは回答が得られなかった。

出所）韓国：KOGASへのヒアリングに基づき試算

英国：National Gridへのヒアリングに基づき試算

日本：日本ガス協会へのヒアリング等に基づき試算

必要なコストの検討viii 熱量計・流量計の設置コスト

- 体積課金から熱量課金とした場合、個々の需要家に熱量計を設置することは費用面から現実的ではないため、欧州のように何らかの考えに基づき課金用熱量を設定する必要があると考えられる。
- 例えば、欧州では、TSOとDSOの分岐点や大規模消費者への出口に熱量計が設置されていることから、今回の試算においても、全ての高中圧ガバナ・高圧需要家に熱量計・計量法内の流量計を設置するとした場合、約349箇所に設置、その設置コスト（初期投資）は約971億円となる見込み。
- 課金の公平性の担保とコストのバランスを考慮すれば、熱量計・流量計を追加または削減する可能性もあるため、熱量計・流量計の設置場所については、考え方の整理や課金方法、コスト計算も含め、引き続き、詳細な検討が必要ではないか。
- なお、今回の試算では設置コストしか算定していないが、計量法の対象メーターとなる場合は定期的な更新※が必要となり維持コストもかかる。 ※家庭用は10年以内に1回、業務用は7年以内に1回

熱量計・流量計の設置箇所

高圧 需要家 【24箇所】	高中圧ガバナ 【325箇所】		
	現在流量計が設置されているもの		現在流量計が設置 されていないもの
	計量法内	計量法外	
	熱量計設置		熱量計・流量計設置

※【】内は設置箇所数。大手4社の設置箇所数に基づき、全国推計したもの。
 全国推計に当たっては、ガバナの基数は導管延長に概ね比例するものと仮定し、
 高圧導管の延長比率にて係数を設定し算出。

熱量計・流量計の設置コスト（初期コスト）

標準熱量制 引き下げ（44MJ）	熱量バンド制 44～46MJ	熱量バンド制 43～45MJ
0	971億円	971億円

（参考）熱量計・流量計の設置コスト（維持管理コスト）

標準熱量制 引き下げ（44MJ）	熱量バンド制 44～46MJ	熱量バンド制 43～45MJ
0	42億円	42億円

(参考) 諸外国における熱量バンド制の実態調査について (課金方法等)

- 韓国、欧州及び米国における熱量バンド制での課金方法や熱量計の設置箇所等は以下のとおりであった。

	韓国	欧州	米国
課金方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 熱量単位で課金 (熱量バンド制を導入したため、取引制度を体積から熱量へ変更) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 熱量単位で課金 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 熱量単位で課金
熱量計の設置箇所	<ul style="list-style-type: none"> ・ 生産基地の実験室 ・ 生産基地の出口 ・ 卸供給地点 ※合計107箇所に設置 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ガスパイプラインの相互接続点 ・ TSOとDSOの分岐点 ・ 大規模消費者への分岐点 ※イギリスでは合計122箇所に設置 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ガス生産者からパイプラインにガスが流入する点 ・ 州際パイプラインの相互接続点 ・ 大規模消費者へ流出する点 ・ 州際パイプラインとLDCの接続点など
環境規制への影響	<ul style="list-style-type: none"> ・ 熱量変更やガス品質変動による直接的な問題は指摘されておらず、むしろ、メタンが増加し、メタン以外が減少することによるCO2排出削減になるとの意見があった。(熱量バンド制に限らず、標準熱量の引下げでも同様の効果が考えられる) ・ 欧州の場合、ガス機器の効率性規制等が強化されているため、既存の使用機器が取得しているカテゴリが変わる可能性があるとの指摘がされている。 		

需要家への周知コストについて

- 標準熱量の引き下げ又は熱量バンド制へ移行する場合、「①影響が強く懸念される業務用機器を使用する需要家への個別説明」、「②全需要家への周知」、「③ガス事業法に基づく供給条件変更の説明」、「④熱量計等設置に伴う近隣住民への説明」等が必要となると想定される。
- これらの周知コストについて、日本ガス協会からの情報等に基づき試算したところ、標準熱量引き下げの場合は39億円程度、熱量バンド制への移行の場合は112億円程度となる見込み。

標準熱量引き下げ・熱量バンド制へ移行した場合に想定される需要家への周知対応

燃焼機器・設備対策

◆ 影響が強く懸念される業務用機器を使用する需要家への個別説明

- 標準熱量引き下げ又は熱量バンド制への移行に伴い、影響が強く懸念される機器（主に業務用）を使用する需要家への個別説明。
※燃焼機器への影響等調査を踏まえると、業務用だけでなく家庭用エネファーム等を使用する需要家への個別説明も必要となることが想定される。

◆ 熱量計等の設置に伴う近隣住民への説明

- 熱量バンド制に移行した場合、新たに熱量計・流量計を設置するための工事を行うことが想定されるため、工事にあたり近隣住民への説明が必要となる。

ガス事業法に基づく 約款変更

- ◆ 託送供給約款の届出（認可）・公表、最終保障約款の届出・公表、自由料金約款の公表 等

全需要家への周知

◆ 全需要家への周知

- 各種メディアを活用した発信（テレビCM・チラシ配布等）
- コールセンターの設置

◆ ガス事業法（第14条・第15条）に基づく供給条件変更の説明

※赤字：標準熱量引き下げ又は熱量バンド制に移行する場合に必要となると想定され、試算を行った対応（下線：熱量バンド制に移行した場合のみ想定される対応）

※上記以外にも、周知に関連し、「実際の機器対策要否を確認するための実地調査、機器の改造・調整業務に必要な労務費」等の発生が想定される。

※移行後も問題なく燃焼機器が使用できているか等の需要家フォローが必要となる。

(参考) 韓国の事例 (標準熱量制から熱量バンド制へ移行した際の周知対応)

- 韓国では、熱量バンド制への移行にあたり、消費者の対応チームの構成及び自治体懇談会の開催、コールセンターの設置等を実施。

標準熱量制から熱量バンド制へ移行した際の周知対応



目次

1. 燃焼機器への影響等調査結果について
2. その他追加調査結果について
- 3. 効果及び必要なコストについて**
4. 追加調査結果まとめ

効果の検討1 増熱材 (LPG) 添加コスト低減

- 熱量バンド制に移行した場合、LPG添加コストが低減すると考えられる。一方、ガスの体積当たり熱量が低下する中、これまでと同等の総熱量を維持するためには、LPG減少分に相当するLNGの増加が必要となることから、これを踏まえ、それぞれの選択肢の効果を算定した。
- バンド幅が大きくなるほど効果は大きくなり、40～46MJ/m³の場合、年間45億円程度の効果が出る可能性がある。

増熱材 (LPG) の減少効果・LNGの増加コスト (年)

		2018年度実績	①標準熱量制 熱量引き下げ 44MJ/m ³	②熱量バンド制 44-46MJ/m ³	③熱量バンド制 43-45MJ/m ³	④熱量バンド制 42-46MJ/m ³	⑤熱量バンド制 40-46MJ/m ³
LPG 減少 効果	LPG添加量 (t/年)	1,025,870	642,835 (▲383,035)	652,679 (▲373,191)	69,710 (▲956,160)	3,752 (▲1,022,118)	0 (▲1,025,870)
	効果 LPG価格を直近5年平均 とした場合 (53,464円/t)	—	▲205億円/年	▲200億円/年	▲511億円/年	▲546億円/年	▲548億円/年
LNG 増加 コスト	LNG増加量 (t/年)	—	356,376	347,218	889,614	950,982	954,472
	コスト LNG価格を直近5年平均 とした場合 (52,689円/t)	—	188億円/年	183億円/年	469億円/年	501億円/年	503億円/年

全体の効果 (年)

	2018年度実績	①標準熱量制 熱量引き下げ 44MJ/m ³	②熱量バンド制 44-46MJ/m ³	③熱量バンド制 43-45MJ/m ³	④熱量バンド制 42-46MJ/m ³	⑤熱量バンド制 40-46MJ/m ³
全体の効果	—	▲17億円/年	▲17億円/年	▲42億円/年	▲45億円/年	▲45億円/年

※主なLNG調達事業者の情報に基づき作成。
 全国値に拡大推計するためにはこれらの事業者以外の事業者の調達LNG熱量を把握する必要があるが、非公開情報であるため、主なLNG調達事業者のみの合計値にて計上、算定している。
 ※LPG単価：LPG協会「LPG価格貿易統計」2015～2019年より算定。LNG単価：「財務省貿易統計」2015～2019年の価格より算定。
 ※熱量調整を他の事業者に委託しているため、未回答としている事業者あり。

必要なコストの検討 v 減熱設備の設置、減熱材 (窒素) 添加コストの増加

- 主なLNG調達事業者各社の減熱材量と液体窒素価格 (H26~H30年度5年平均15.5千円/10³m³) により、それぞれの選択肢で必要となる減熱材コストを算定した。
- 45MJ/m³以上のLNGを調達している事業者がいるため、減熱が必要となるのは標準熱量引下げ (44MJ/m³) 又は43~45MJ/m³の場合であり、年間13~272万円程度のコスト増の可能性がある。
- また、減熱するためには減熱設備の新設が必要となると考えられるが、過去の実績より減熱設備は25億円程度かかると想定される[※]。 ※減熱設備の導入実績がある事業者からのヒアリング
- 他方、令和5年度までの調達LNG熱量 (見込み) に基づいた推計のため、それ以降の各事業者の調達LNG熱量によっては減熱が不要となる可能性がある。

減熱材 (窒素) 添加コスト (年)

		①標準熱量制 熱量引き下げ 44MJ/m ³ 等	②熱量バンド制 44-46MJ/m ³	③熱量バンド制 43-45MJ/m ³	④熱量バンド制 42-46MJ/m ³	⑤熱量バンド制 40-46MJ/m ³
減熱材添加量 (ℓ/年)		172,445,439	—	8,085,070	—	—
増加 コスト	液体窒素価格を 直近5年平均とした場合 (15.5千円/10 ³ m ³)	272万円/年	—	13万円/年	—	—

※主なLNG調達事業者の情報に基づき作成。

全国値に拡大推計するためにはこれらの事業者以外の事業者の調達LNG熱量を把握する必要があるが、非公開情報であるため、主なLNG調達事業者のみの合計値にて計上、算定している。

※液体窒素単価:「経済産業省生産動態統計化学統計編」H26~H30年度の価格より算定。

効果及び必要なコストについて

- 移行前及び移行後の効果及び必要なコストを試算したところ、以下のとおり。いずれの選択肢を選択した場合であっても、移行には一定程度コストを要し、直ちには効果がコストを上回らないことがわかった。

(単位：億円)

			移行前					移行後					
			初期コスト					効果 (年)	維持管理コスト (年)				合計 (年)
			機器対策 コスト	製造設備・ 導管設備・ 料金システ ムの新設・ 改修コスト	熱量計 ・流量計 設置コスト	周知コスト	合計		増熱材 (LPG) 添 加コスト 低減	機器コスト	減熱材 (窒素) 添加コスト	熱量計 ・流量計 設置コスト	
移行 までの 期間 10年	熱量 標準	引き下げ 4.4 MJ/m ³	2,880	67	0	39	2,986	▲17	0	0.027	0	9	▲8
	熱量 バンド 制	4.4～4.6 MJ/m ³	84,511	1,117	971	112	86,710	▲17	38	0	42	166	230
		4.3～4.5 MJ/m ³	84,508	1,229	971	112	86,819	▲42	38	0.0013	42	177	215
移行 までの 期間 20年	熱量 標準	引き下げ 4.4 MJ/m ³	295	67	0	39	401	▲17	0	0.027	0	9	▲8
	熱量 バンド 制	4.4～4.6 MJ/m ³	5,139	1,117	971	112	7,338	▲17	52	0	42	166	244
		4.3～4.5 MJ/m ³	5,142	1,229	971	112	7,453	▲42	52	0.0013	42	177	229
移行 までの 期間 30年	熱量 標準	引き下げ 4.4 MJ/m ³	295	67	0	39	401	▲17	0	0.027	0	9	▲8
	熱量 バンド 制	4.4～4.6 MJ/m ³	2,104	1,117	971	112	4,304	▲17	57	0	42	166	248
		4.3～4.5 MJ/m ³	2,108	1,229	971	112	4,419	▲42	57	0.0013	42	177	234

※四捨五入により各項目の合計値と合計欄の値は一致しない。

※標準熱量引き下げ及び熱量バンド制(4.3～4.5MJ/m³)の場合、減熱設備の導入が必要になる可能性があるが、導入費用は計上していない。

※定性的な効果は計上していない。

目次

1. 燃焼機器への影響等調査結果について
2. その他追加調査結果について
3. 効果及び必要なコストについて
4. **追加調査結果まとめ**

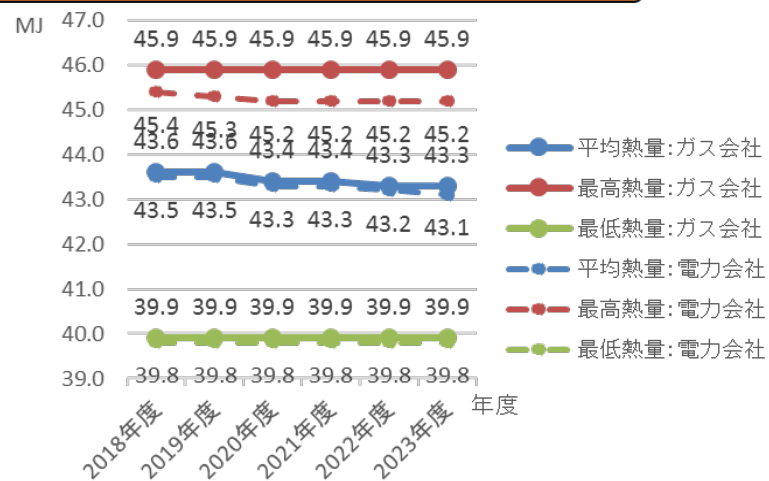
追加影響調査結果まとめ/2050年のガス体エネルギーの絵姿について

- 以上のとおり、標準熱量の引き下げ（44MJ/m³）及び小さいバンド幅（44～46MJ/m³、43～45MJ/m³）の3つの選択肢について追加影響調査を行った。
- 仮に標準熱量の引き下げあるいは小さいバンド幅へ移行する場合、耐用年数に合わせた機器更新を行えば一定程度対策費用を低減できること、標準熱量の引き下げは熱量バンド制に比べてコストが相対的に小さくなること、が明らかとなったが、定量的な評価ではいずれの選択肢を選択した場合であっても移行には一定程度コストを要し、直ちには効果がコストを上回らないことがわかった。
- 定量的な評価に加えて、熱量バンド制導入の定性的な効果である、LNG調達多角化及び供給安定性向上、バイオガス・水素・メタネーション技術によって生成される低熱量ガスの導管への将来的な注入可能性向上についても留意する必要がある、これらの効果は標準熱量の引き下げによっても得られうる。
- この点に関し、第12回のガスWGでは委員から、熱量バンド制の導入はバイオガス・水素の将来的なガス導管への注入による地球温暖化対応といった効果を踏まえて2050年のガス体エネルギーのあるべき姿とつなげることができるのであれば検討すべき、業界のビジョンも含めて2050年にガス体産業がどうなっているのかという絵姿と並行して議論することが合理的、といった趣旨のご意見を頂いた。
- 我が国が目指すべき方向性として、本年10月に菅総理が「**2050年カーボンニュートラル**」を宣言したが、その実現に向けてはCO₂排出量の太宗を占めるエネルギー部門の取組が重要であり、ガス体エネルギーの供給の在り方については、「2050年に向けたガス事業の在り方研究会」において議論が進められているところ、これに留意しつつ、熱量バンド制の導入及び標準熱量の引き下げ等最適な熱量制度について検討を進める必要があるのではないか。

効果の検討2 LNGの調達多角化による供給安定性の向上及び調達価格低減

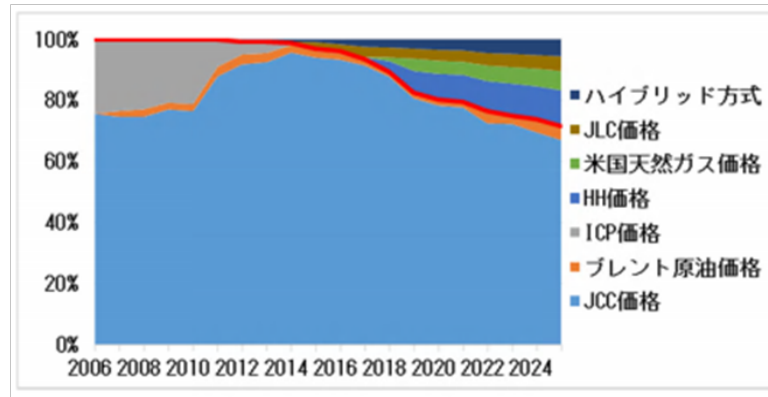
- 標準熱量制下では、増減熱コストを考慮して標準熱量に近いLNGの調達インセンティブ等が一定程度働くと考えられる。例えば、ガス会社と比較すると電力会社の調達LNGの最高及び平均熱量は低い。
- 現状においても豪州、マレーシア、ロシアなどアジア太平洋地域をはじめとする中東以外の地域が79.2% (2017年度実績) を占め、石油などと比較して地政学リスクが相対的に低いなど、供給安定性は相当程度担保されているが、LNG供給国が増加し、各社でより多様な国からLNGの調達が可能となる中で、熱量バンド制導入は**更なるLNG調達先の多角化・調達安定性向上に一定程度資する**と考えられる。
- 他方で、**LNG契約は他燃料価格と連動した価格指標が多く、連動する他燃料が多様化傾向にあること、調達価格は調達時における将来のLNG需給見通しによる影響を受けること等、LNG価格は様々な要因の影響を受けることからLNG調達先の多角化による調達価格の低減効果を定量的に評価することは困難**ではないか。

ガス会社・電力会社の調達LNGの平均、最高、最低熱量



出所) LNG調達事業者各社からの情報に基づき作成。

【図87 日本の長期契約において採用されている価格指標の割合の推移】



出所) 公正取引委員会 液化天然ガスの取引実態に関する調査報告書

効果の検討6 バイオガス・水素等の将来的なガス導管への注入による地球温暖化対応

- 欧州ではバイオガスプラントの設置数が増加傾向にあるなど地球温暖化対策の取組・検討が進められている。
- 第10回WGで提示した海外調査結果によれば、欧州では①将来的な水素のガス導管への注入、②バイオガスのガス導管への注入等による熱量変動の需要家への影響が課題として認識されるようになっている。
- 下限値の低い熱量バンド制に移行した場合、標準熱量制を維持した場合に比してバイオガスや水素等の物質を導管に直接注入する選択肢をとる蓋然性が高まるため、仮に我が国でこれらの注入を認める制度となれば、熱量バンド制の効果となりうるのではないか。
- しかしながら、現時点においてはバイオガスや水素を活用したビジネス実態や政策ニーズが具体化されていないところ、今後それらが具体化・顕在化した段階で改めて効果を検討することとしてはどうか。

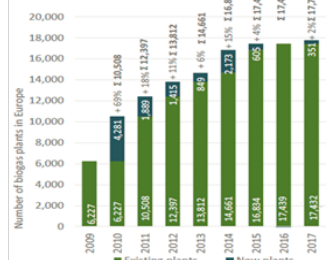
(参考) 第10回ガス事業制度検討WG (2019年11月12日) 資料6 事務局資料より抜粋

5. 今後想定される需要家への影響

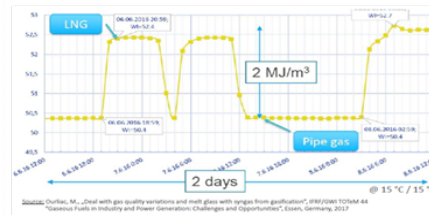
- 「①将来的な水素のガス導管への注入、②酪農等から得られるバイオガスの注入、③LNG比率の増加」による熱量変動によって更に需要家影響が拡大するとされている。
- 欧州では、バイオガスプラントの設置が増加傾向にあり、イギリスでは②バイオガスについて、LPGを添加し熱量調整を行っている。
- ドイツでは③LNGについて、フランス基地（エントリーポイント）からドイツに至るLNG影響も研究しており、4%程度まで品質変動が拡大していることを確認。

(参考)
欧州指令 (Directive 2009/28/EC、2018/2001/EU) で各国に対して再生可能エネルギーの導入目標を設定している。
この中でバイオガス、余剰再生可能エネルギーから製造した水素の活用が認められており、各国とも導入に取り組んでいる。

欧州のバイオガスプラントの設置数推移



フランスにおけるガス品質変動



2050年カーボンニュートラル

- 菅内閣総理大臣は2020年10月26日の所信表明演説において、我が国が2050年にカーボンニュートラル（温室効果ガスの排出と吸収でネットゼロを意味する概念）を目指すことを宣言。
- カーボンニュートラルの実現に向けては、温室効果ガス（CO2以外のメタン、フロンなども含む）の85%、CO2の93%を排出するエネルギー部門の取組が重要。
- 次期エネルギー基本計画においては、**エネルギー分野を中心とした2050年のカーボンニュートラルに向けた道筋を示す**とともに、**2050年への道筋を踏まえ、取り組むべき政策**を示す。

10月26日総理所信表明演説（抜粋）

<グリーン社会の実現>

我が国は、2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち**2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す**ことを、ここに宣言いたします。

（中略）

省エネルギーを徹底し、**再生可能エネルギーを最大限導入**するとともに、**安全最優先で原子力政策を進める**ことで、安定的なエネルギー供給を確立します。長年続けてきた石炭火力発電に対する政策を抜本的に転換します。

10月26日梶山経産大臣会見（抜粋）

（中略）

カーボンニュートラルに向けては、**温室効果ガスの8割以上を占めるエネルギー分野の取組が特に重要**です。カーボンニュートラル社会では、電力需要の増加も見込まれますが、これに対応するため、**再エネ、原子力など使えるものを最大限活用**するとともに、**水素など新たな選択肢も追求**をしてまいります。

カーボンニュートラルに向けた主要分野における取組①

		脱炭素技術	克服すべき主な課題 ※薄赤色のエリアは技術的なイノベーションが必要なもの	コストパリティ	
電力部門	発電	再エネ	➢ 導入拡大に向け、系統制約の克服、コスト低減、周辺環境との調和が課題		
		原子力	➢ 安全最優先の再稼働、安全性等に優れた炉の追求、継続した信頼回復が課題		
		火力+CCUS/ カーボンリサイクル	➢ CO2回収技術の確立、回収CO2の用途拡大、CCSの適地開発、コスト低減が課題		
		水素発電	➢ 水素専焼火力の技術開発、水素インフラの整備が課題		水素価格 約13円/Nm3
		アンモニア発電	➢ アンモニア混焼率の向上、アンモニア専焼火力の技術開発が課題		
産業部門	熱・燃料	電化	➢ 産業用ヒートポンプ等電化設備のコスト低減、技術者の確保、より広い温度帯への対応が課題		
		バイオマス活用 (主に紙・板紙業)	➢ 黒液(パルプ製造工程で発生する廃液)、廃材のボイラ燃料利用の普及拡大に向け、燃料コストの低減が課題		
		水素化 (メタネーション)	➢ 水素のボイラ燃料利用、水素バーナー技術の普及拡大に向け、設備のコスト低減、技術者の確保、水素インフラの整備が課題		水素価格 約40円/Nm3
			➢ メタネーション設備の大型化のための技術開発が課題		
		アンモニア化	➢ 火炎温度の高温化のためのアンモニアバーナー等の技術開発が課題		
	製造プロセス (鉄鋼・セメント・ コンクリート・ 化学品)	鉄： 水素還元製鉄	➢ 水素による還元を実現するために、水素による吸熱反応の克服、安価・大量の水素供給が課題		水素価格 約8円/Nm3
		セメント・ コンクリート： CO2吸収型 コンクリート	➢ 製造工程で生じるCO2のセメント原料活用(石灰石代替)の要素技術開発が課題。 ➢ 防錆性能を持つCO2吸収型コンクリート(骨材としてCO2を利用)の開発・用途拡大、スケールアップによるコスト低減。		
化学品： 人工光合成		➢ 変換効率を高める光触媒等の研究開発、大規模化によるコスト低減が課題			

※ 主なエネルギー起源CO2を対象に整理、製造業における工業プロセスのCO2排出も対象
コストパリティは既存の主要技術を対象に燃料費のパリティ水準を算出

*水素発電のパリティはLNG価格が10MMBtuの場合、水素還元製鉄は第11回CO2フリー水素WGの資料
より抜粋(100kW級の純水素FCで系統電力+ボイラーを置換)

カーボンニュートラルに向けた主要分野における取組②

		脱炭素技術	克服すべき主な課題 ※薄赤色のエリアは技術的なイノベーションが必要なもの	コストパリティ
民生部門	熱・燃料	電化	➢ エコキュート、IHコンロやオール電化住宅、ZEH,ZEB等を更に普及させるため、設備コスト低減が課題	
		水素化	➢ 水素燃料電池の導入拡大に向けて、設備コスト低減、水素インフラの整備が課題	
		メタネーション	➢ メタネーション設備の大型化のための技術開発が課題	
運輸部門	燃料 (乗用車・トラック・バスなど)	EV	➢ 導入拡大に向け、車種の拡充、設備コストの低減、充電インフラの整備、充電時間の削減、次世代蓄電池の技術確立が課題	電力価格 約10~30円/kWh
		FCV	➢ 導入拡大に向け、車種の拡充、設備コストの低減、水素インフラの整備が課題	
		合成燃料 (e-fuel)	➢ 大量生産、コスト削減を実現する燃料製造方法等の技術開発が課題	水素価格 約90円/Nm3
	燃料 (船・航空機・鉄道)	バイオジェット燃料/ 合成燃料 (e-fuel)	➢ 大量生産、コスト削減を実現する燃料製造方法等の技術開発が課題	
		水素化	➢ 燃料電池船、燃料電池電車の製造技術の確立、インフラ整備が課題	
		燃料アンモニア	➢ 燃料アンモニア船の製造技術の確立	
炭素除去	DACCS、BECCS、植林	➢ DACCS : エネルギー消費量、コスト低減が課題 ➢ BECCS : バイオマスの量的制約の克服が課題 ※CCSの適地開発、コスト低減は双方共通の課題		

*DACCS : Direct Air Carbon Capture and Storage、 BECCS : Bio-energy with Carbon Capture and Storage

**ガソリン自動車との比較。ガソリン価格が142.8円/Lの時を想定 (詳細は第11回CO2フリー水素WGの資料を参照)

(参考) 日本ガス協会会長 月例会見 (11月24日)

菅首相の「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」旨の宣言を踏まえたガス業界の考え方について

<ガス業界の受け止め>

- ・ チャレンジングでアンビシャスな目標で、大きな社会変容、革新的なイノベーション等、これまでの温暖化対策の延長線上ではない非連続な取り組みが不可欠。ガス業界も、エネルギー供給の一翼を担うものとして積極的に対応。

<ガス業界のエネルギーに対するスタンス>

- ・ エネルギーについては、S (安全) + 3E (安定性、経済性、環境性) が基本で、これを実現するためにはエネルギー利用の多様化 (電気、熱、運輸等) とエネルギーネットワークの多重化 (電力の送電網、ガスの導管網等) が重要。また、エネルギーは安全保障であり、特に資源の乏しい日本においては、したたかさ (戦略性) としなやかさ (柔軟性) が大事。

<ガス業界の取り組み>

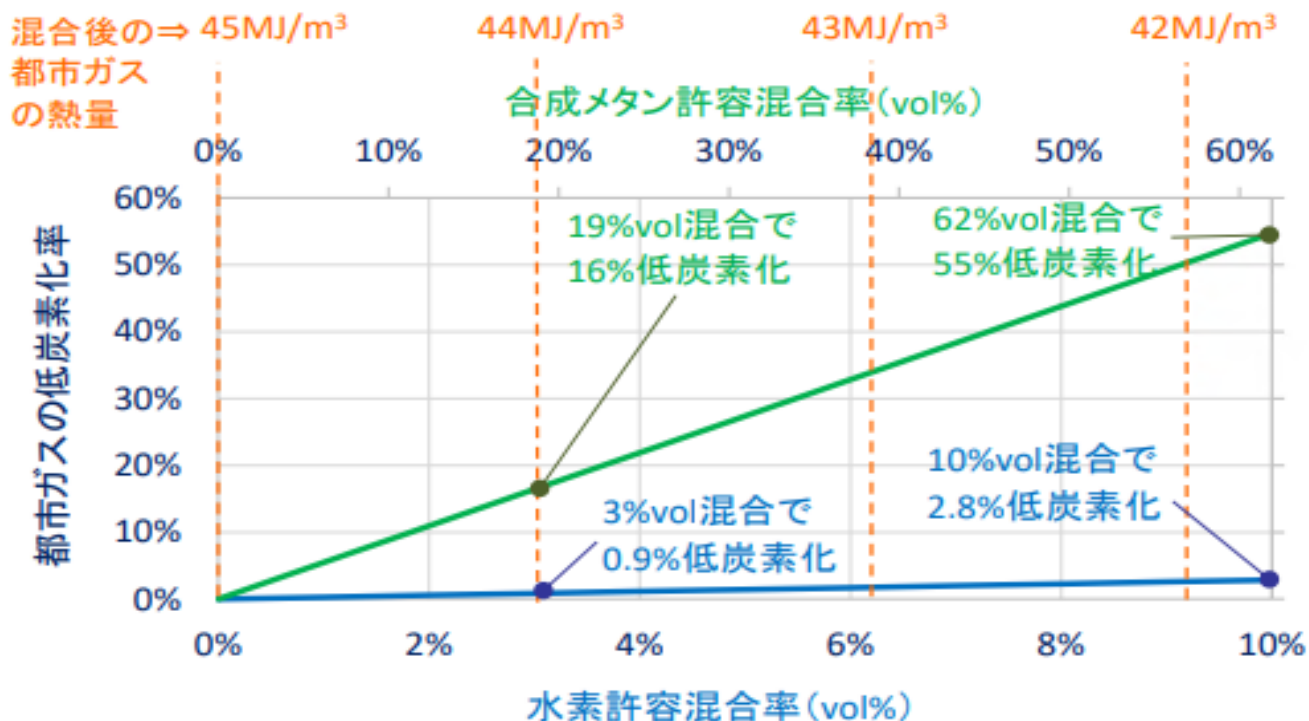
- ・ 2050年までの30年間をトランジション期間 (カーボンニュートラル、脱炭素社会実現のための移行期) と位置づけ、以下、三つを重点的に取り組む。
 - ① 水素、メタネーション、バイオガス、CCUS等のガスエネルギーの革新的イノベーションに挑戦し、そのインフラ整備を図りつつ2030年 (5~20%)、2040年 (30~50%)、2050年 (95%~100%) を目指す。
 - ② 2050年以降のビヨンドゼロ (ストックCO₂削減期) を展望すると、累積CO₂を極力低減させておくことが重要で、徹底した天然ガスシフト、天然ガス高度利用を推進する。
 - ③ 水素をはじめ日本の優れたガス関連技術を開発途上国を中心に海外移転することにより、国際貢献と日本のプレゼンス向上に寄与する。

再エネ統合と都市ガスの低炭素化



- 都市ガスへの水素・合成メタン混合の低炭素化効果

- 都市ガス熱量を基準とした許容混合率(vol%)は合成メタンは水素の6倍程度。
例えば、3vol%-H₂=19vol%-CH₄、10vol%-H₂=62vol%-CH₄(許容混合率は仮の値)
- 低炭素化効果: 合成メタンは水素の19倍*程度(許容混合率と熱量の両方の影響)
* CO₂分離回収用投入熱量によるCO₂排出は含まず。また、水素、合成メタンともに、熱量調整のために必要なLPGの添加も捨象。



注: 許容混合率・熱量はあくまで想定値であり、実際の可能性を踏まえたものではない。

(参考) 規制改革実施計画 (平成30年6月15日閣議決定)

<事項名>

No.31 ガス小売市場における競争促進 (現行の標準熱量制から熱量バンド制への移行)

<規制改革の内容>

現行の標準熱量制から熱量バンド制への移行について、諸外国における都市ガスの供給状況等を踏まえて検討し、結論を得る。その際、LPG・LNGの市況、熱量調整に関する燃焼機器及び導管等の供給設備への影響とこれらの対策コスト試算等に関する調査を行い、移行に向けて検討を要する論点の中間整理を行った上で、課金方法や費用負担等に関する制度設計の検討を行う。

<実施時期>

直ちに検討開始、平成31年度までに調査・論点整理の上、平成32年度結論を目指す

(参考) 機器対策コスト試算結果詳細 (標準熱量引き下げ : 44MJ/m³)

(単位 : 億円)

			対策コスト		
			10年	20年	30年
ガスエンジン [出力:200~9000 kW]		開発検証費	0.2	0.2	0.2
		機器更新費	5	5	5
工業炉	工業炉(一般)	開発検証費	—	—	—
		機器更新費	86	86	86
	雰囲気ガス発生装置 (浸炭用)	開発検証費	—	—	—
		機器更新費	—	—	—
	ガラス炉	開発検証費	—	—	—
		機器更新費	—	—	—
空調機	吸収冷温水機	開発検証費	—	—	—
		機器更新費	190	195	195
		オンサイト熱量導入費	340	—	—
	GHP	開発検証費	—	—	—
		機器更新費	—	—	—

※ 過去の標準熱量引き下げ時に機器入替や改造は発生しなかったためコスト未計上としているが、熱量引き下げ時には、検証作業や調整作業が必要となるため、検証・調整にかかるコストは発生することが想定される。また、検証のためには機器の稼働を一時的に停止する必要や、数年に1度の機器点検時のみしか稼働停止が困難な場合がある（雰囲気ガス発生装置やガラス炉等）。

※ 撤退したメーカーの機器は改造での対応が困難なため、オンサイト熱量調整設備導入費に計上（吸収冷温水機）。

(参考) 機器対策コスト試算結果詳細 (標準熱量引き下げ : 44MJ/m³)

(単位 : 億円)

			対策コスト		
			10年	20年	30年
業務用 燃焼機器	レンジ	開発検証費	0.2	0.2	0.2
		機器更新費	—	—	—
	立体炊飯器	開発検証費	0.2	0.2	0.2
		機器更新費	—	—	—
	連続炊飯装置	開発検証費	0.6	0.6	0.6
		機器更新費	—	—	—
	麺ゆで器	開発検証費	0.2	0.2	0.2
		機器更新費	—	—	—
	スチームパクションオーブン	開発検証費	0.7	0.7	0.7
		機器更新費	—	—	—
	大型焼物器	開発検証費	0.2	0.2	0.2
		機器更新費	—	—	—
	小型焼物器	開発検証費	0.5	0.5	0.5
		機器更新費	—	—	—
	フライヤー	開発検証費	0.7	0.7	0.7
		機器更新費	—	—	—
	蒸し器	開発検証費	0.4	0.4	0.4
		機器更新費	—	—	—

(参考) 機器対策コスト試算結果詳細 (標準熱量引き下げ : 44MJ/m³)

(単位 : 億円)

			対策コスト		
			10年	20年	30年
家庭用 燃焼機器	ガスこんろ	開発検証費	—	—	—
		機器更新費	—	—	—
	ガス温水機器	開発検証費	—	—	—
		機器更新費	—	—	—
	暖房機	開発検証費	—	—	—
		機器更新費	—	—	—
	衣類乾燥機	開発検証費	—	—	—
		機器更新費	—	—	—
燃料電池	家庭用・業務・産業用	開発検証費	5	5	5
		機器更新費	2,250	—	—
天然ガス自動車		開発検証費	—	—	—
		機器更新費	—	—	—
合計			2,880	295	295

※ 四捨五入により各機器の合計値と合計欄の値は一致しない。

※ 燃料電池 (45万台) は、開発検証期間5年、10年サイクルで買替、15年で全て対応済みの機器に入れ替わるものとして試算。

(参考) 機器対策コスト試算結果詳細 (熱量バンド制 : 44~46MJ/m³)

(単位 : 億円)

			対策コスト		
			10年	20年	30年
ガスエンジン [出力:200~9000 kW]		開発検証費	7	7	7
		機器更新費	205 (38)	306 (38)	306 (38)
工業炉	工業炉(一般)	開発検証費	—	—	—
		機器更新費	86	86	86
	雰囲気ガス発生装置 (浸炭用)	開発検証費	—	—	—
		機器更新費	—	—	—
		オンサイト熱調導入費	96	96	96
	ガラス炉	開発検証費	—	—	—
		機器更新費	0.8	0.8	0.8
		オンサイト熱調導入費	8	8	8
	空調機	吸収冷温水機	開発検証費	99	99
機器更新費			16 (0.5)	414 (14)	575 (19)
オンサイト熱調導入費			12,634	3,294	107
GHP		開発検証費	10	10	10
		機器更新費	421	729	729
		オンサイト熱調導入費	68,547	—	—

※ () 内は維持管理コスト/年

※ 移行までの期間を10年とした場合、機器入替や改造での対応が終了しないケースがあるが、未対応機器についてはオンサイト熱量調整設備導入費に計上 (吸収冷温水機・GHP)。

(参考) 機器対策コスト試算結果詳細 (熱量バンド制 : 44~46MJ/m³)

(単位 : 億円)

			対策コスト		
			10年	20年	30年
業務用 燃焼機器	レンジ	開発検証費	0.5	0.5	0.2
		機器更新費	0.6 (0.002)	0.4 (0.002)	0.4 (0.002)
	立体炊飯器	開発検証費	0.8	0.8	0.4
		機器更新費	4 (0.01)	3 (0.01)	2 (0.01)
	連続炊飯装置	開発検証費	1	1	0.8
		機器更新費	67	54	52
	麺ゆで器	開発検証費	0.7	0.7	0.4
		機器更新費	7 (0.02)	5 (0.02)	5 (0.02)
	スチームパクションオーブン	開発検証費	4	4	2
		機器更新費	10 (0.01)	3 (0.01)	3 (0.01)
	大型焼物器	開発検証費	0.7	0.7	0.2
		機器更新費	10 (0.002)	0.4 (0.002)	0.4 (0.002)
	小型焼物器	開発検証費	3	3	2
		機器更新費	0.6 (0.002)	0.4 (0.002)	0.4 (0.002)
	フライヤー	開発検証費	3	3	2
		機器更新費	1 (0.004)	0.9 (0.004)	0.9 (0.004)
	蒸し器	開発検証費	2	2	2
		機器更新費	0.1 (0.0003)	0.1 (0.0003)	0.1 (0.0003)

※ () 内は維持管理コスト/年

(参考) 機器対策コスト試算結果詳細 (熱量バンド制 : 44~46MJ/m³)

(単位 : 億円)

			対策コスト		
			10年	20年	30年
家庭用 燃焼機器	ガスこんろ	開発検証費	—	—	—
		機器更新費	—	—	—
	ガス温水機器	開発検証費	—	—	—
		機器更新費	—	—	—
	暖房機	開発検証費	—	—	—
		機器更新費	—	—	—
	衣類乾燥機	開発検証費	—	—	—
		機器更新費	—	—	—
燃料電池	家庭用・業務・産業用	開発検証費	6	6	6
		機器更新費	2,250	—	—
天然ガス自動車		開発検証費	2	1	1
		機器更新費	7	0	0
合計			84,511	5,139	2,104

※ 四捨五入により各機器の合計値と合計欄の値は一致しない。

※ 燃料電池 (45万台) は、開発検証期間5年、10年サイクルで買替、15年で全て対応済みの機器に入れ替わるものとして試算。

(参考) 機器対策コスト試算結果詳細 (熱量バンド制 : 43~45MJ/m³)

(単位 : 億円)

			対策コスト		
			10年	20年	30年
ガスエンジン [出力:200~9000 kW]		開発検証費	7	7	7
		機器更新費	205 (38)	306 (38)	306 (38)
工業炉	工業炉(一般)	開発検証費	—	—	—
		機器更新費	86	86	86
	雰囲気ガス発生装置 (浸炭用)	開発検証費	—	—	—
		機器更新費	—	—	—
		オンサイト熱調導入費	96	96	96
	ガラス炉	開発検証費	—	—	—
		機器更新費	0.8	0.8	0.8
		オンサイト熱調導入費	8	8	8
	空調機	吸収冷温水機	開発検証費	99	99
機器更新費			16 (0.5)	414 (14)	575 (19)
オンサイト熱調導入費			12,634	3,294	107
GHP		開発検証費	10	10	10
		機器更新費	421	729	729
		オンサイト熱調導入費	68,547	—	—

※ () 内は維持管理コスト/年

※ 移行までの期間を10年とした場合、機器入替や改造での対応が終了しないケースがあるが、未対応機器についてはオンサイト熱量調整設備導入費に計上 (吸収冷温水機・GHP)。

(参考) 機器対策コスト試算結果詳細 (熱量バンド制 : 43~45MJ/m³)

(単位 : 億円)

			対策コスト		
			10年	20年	30年
業務用 燃焼機器	レンジ	開発検証費	0.5	0.5	0.2
		機器更新費	0.6 (0.002)	0.4 (0.002)	0.4 (0.002)
	立体炊飯器	開発検証費	0.8	0.8	0.4
		機器更新費	4 (0.01)	3 (0.01)	2 (0.01)
	連続炊飯装置	開発検証費	1	1	0.8
		機器更新費	59	53	52
	麺ゆで器	開発検証費	0.7	0.7	0.4
		機器更新費	7 (0.02)	5 (0.02)	5 (0.02)
	スチームパクションオーブン	開発検証費	4	4	2
		機器更新費	10 (0.01)	3 (0.01)	3 (0.01)
	大型焼物器	開発検証費	0.7	0.7	0.2
		機器更新費	10 (0.002)	0.4 (0.002)	0.4 (0.002)
	小型焼物器	開発検証費	3	3	2
		機器更新費	0.6 (0.002)	0.4 (0.002)	0.4 (0.002)
	フライヤー	開発検証費	3	3	2
		機器更新費	1 (0.004)	0.9 (0.004)	0.9 (0.004)
	蒸し器	開発検証費	2	2	2
		機器更新費	0.1 (0.0003)	0.1 (0.0003)	0.1 (0.0003)

※ () 内は維持管理コスト/年

(参考) 機器対策コスト試算結果詳細 (熱量バンド制 : 43~45MJ/m³)

(単位 : 億円)

			対策コスト		
			10年	20年	30年
家庭用 燃焼機器	ガスこんろ	開発検証費	—	—	—
		機器更新費	—	—	—
	ガス温水機器	開発検証費	—	—	—
		機器更新費	—	—	—
	暖房機	開発検証費	—	—	—
		機器更新費	—	—	—
	衣類乾燥機	開発検証費	—	—	—
		機器更新費	—	—	—
燃料電池	家庭用・業務・産業用	開発検証費	10	10	10
		機器更新費	2,250	—	—
天然ガス自動車		開発検証費	2	1	1
		機器更新費	7	0	0
合計			84,508	5,142	2,108

※ 四捨五入により各機器の合計値と合計欄の値は一致しない。

※ 燃料電池 (45万台) は、開発検証期間5年、10年サイクルで買替、15年で全て対応済みの機器に入れ替わるものとして試算。