

熱量バンド制に関する検討

2021年2月16日

資源エネルギー庁

第15回ガスWGの概要①

- 第15回ガスWGでは、委員等から下記の趣旨の御意見をいただいた。

機器対策コストについて

- 今回の検討では、全ての選択肢でコストアップしてしまうが、 $44\text{MJ}/\text{m}^3$ への標準熱量引き下げが現実的ということであると思う。（第15回ガスWG資料4 P.33によると） $44\text{MJ}/\text{m}^3$ では合成メタンの許容混合率が19%、低炭素化率が16%となっている。20年かけて $44\text{MJ}/\text{m}^3$ への標準熱量引き下げを行うとすると2040年になるが、（第15回ガスWG資料4 P.32にある）日本ガス協会会長会見では「2040年の低炭素目標30～50%」とされており、半分程度にしかならない。したがって、熱量引き下げとカーボンニュートラル化の掛け合わせで、標準熱量を引き下げながら合成メタンをどれだけいれていくかについて、考えていけないといけない。その上で、今回のコスト試算が必ずしも十分でないという状況であることから、再度コストを精査することは非常に正しい意見。また、今回は、標準熱量引き下げ（ $44\text{MJ}/\text{m}^3$ ）と熱量バンド制で比較されたが、 $43\text{MJ}/\text{m}^3$ や $42\text{MJ}/\text{m}^3$ に引き下げた場合のコストについても知りたい。
- 20年かけて熱量を1MJ下げるのであれば、仮に今から動き始めたとしても2041年。 $44\text{MJ}/\text{m}^3$ はゴールではなく、100%メタネーションにするのであれば $40\text{MJ}/\text{m}^3$ 、水素も混合するのであれば更に熱量が下がるかもしれない。どのような熱量が効率的になるか現時点ではわからないが、仮に何らかの技術が成功し、その技術に対応する熱量に下げるために、また20年かかるというのであれば、全くの問題外であると思う。本当にこれほどのコストがかかるのかは真剣に考えていただきたい。
- 2050年の在り方が示されないままに、10年後、20年後、そして30年後の2050年のコスト計算だけが行われていることに違和感を覚えた。今後どのように技術が変わるかわからないが、何を目指すかを示し、それに向けてコストの計算をするのだと思う。
- 全ての選択肢で一定程度的コストがかかることがわかった。他方、一定の前提や条件をおけば、コストが低くなるということも当然あると思う。基本的にはコストは積み上げのため、技術革新を含めて検討していった場合、そのコストが変わってくることもあろうかと思う。一定の前提や条件を変えればコストが変動する点も含めて、コストは今後しっかりと精査していただきたい。

2050年ガス体エネルギーの絵姿・今後の検討について

- 熱量バンド制や標準熱量引き下げについて議論してきたが、熱量バンド制や標準熱量引き下げを行おうとすると、非常に大きな産業的波及効果があるとわかったため、うまく2050年カーボンニュートラルに向けて議論をしなければならない。ガスWGの議論もそういった視点から議論していただきたい。
- 熱量バンド制の検討が始まった時とは様相が変わってきており、すんなりと答えが出る話ではない。多面的かつ慎重に安全性を検討し、ユーザーフレンドリーである標準熱量制としたうえで熱量を引き下げても大丈夫なような対応を検討をしていく必要があるのではないか。

第15回ガスWGの概要②

- 第15回ガスWGでは、委員等から下記の趣旨の御意見をいただいた。

2050年ガス体エネルギーの絵姿・今後の検討について

- 前回までの議論とはかなり条件が変わったと思う。世界全体がカーボンニュートラルの方向に動いており、このこと抜きには考えられない。電力とガスの競合もどちらがよりカーボンニュートラルなのかという話に当然なってくると思う。オール電化にして電力そのものをグリーン化したほうが早いのではないか、という議論にもなりかねないことをよく認識する必要がある。また、コストをどのように負担していくのかを社会的に考える必要がある。単にガス事業者だけの問題ではなく、周辺の機器やユーザー側も含めて議論することが必要。
- カーボンニュートラル化を導入しながらプロパネーション等により現在の標準熱量を維持できることまでは言えないとなると、標準熱量は下げていかなければならない。社会的コストの観点から、どのように標準熱量を引き下げて行くか、最も良い方策を早めに見出すことが有意義と考える。
- コストがかかる一方、カーボンニュートラルに向けた取組は重要。熱量を下げる、又は熱量バンド制に移行することがメタネーションや水素の導入の観点で非常に重要。
- 海外との比較もある程度考えていく必要。韓国は標準熱量制から熱量バンド制へ移行したが、日本と韓国とで結局どういった状況が違うのかについてきちんと整理しておく必要がある。韓国の場合は基本的にはKOGAS 1者なので、標準熱量から熱量バンドとしたものの1者しかガスを入れない。1つの熱量で、大体入れるところは基本的には熱量は一定で、時期によって変えたりする形でのバンドを設けていると理解しているが、そうすると今の日本の市場とは状況が違う部分もあるかと思うし、実際は結局バンド幅ではなく、一定の熱量で入れられているということだとすれば、違いを合理的に説明ができると思う。諸外国で調査をして、同じであれば同じように進めていくという考え方も当然あると思うが、熱量バンド制へ移行したところとの違い。今示されているコスト等を踏まえながら検討していくべき。
- 費用対効果の分析を見ると、熱量バンド制は採用しづらいと考える。2050年のカーボンニュートラルの実現に向け、水素等の将来的なガス導管への注入可能性を踏まえた上で、標準熱量引き下げについて、検討を継続することに賛同する。他方、40MJ/m³等、現行の標準熱量に対してリーンな合成メタンを導管に注入することを視野に入れた熱量引き下げ等にあっては、やはり相応のコスト増を伴う可能性があるため、今後の議論に際しては、イノベーションを含む解決手段を視野に入れて議論を進めていくことが重要。
- 今回の調査結果を見ると、バンド幅を絞ってもかなりのコストがかかるという点、また、標準熱量制の下で日本の産業界が下支えされてきた点を踏まえると、何が2050年に向けて取り得る選択肢なのかを検討していく必要がある。仮に標準熱量制を維持したまま熱量を下げるのであれば、どの程度の熱量をどのような時期に下げることが必要なのか、技術開発等に不確実な面もあると思うが、取り得る選択肢を考えるためにも、対策コストも含め材料を出していただき、議論を深めていければと思う。

第15回ガスWGの概要③

- 第15回ガスWGでは、委員等から下記の趣旨の御意見をいただいた。

2050年ガス体エネルギーの絵姿・今後の検討について

- メタネーションによるカーボンニュートラルは低熱量となるため、標準熱量の引き下げを視野に入れる必要があると認識。今後、技術の進展状況を見極めつつ、コストの最小化、そのために最適な熱量を十分に念頭に置いたうえでいろいろなシナリオを想定し、検討を進める。【オブザーバー】
- 熱量バンド制は、多様なLNG受入れと脱炭素社会に向けた低熱量ガス利用の双方を実現可能にする手段の一つであると考えている。そういった点を踏まえてご議論いただきたい。【オブザーバー】

今回ご議論いただきたい点

- 第15回ガスWGにおける御指摘を踏まえ、標準熱量引き下げ（ $44\text{MJ}/\text{m}^3$ ）時における機器対策コストの精査及び標準熱量引き下げ（ $43\text{MJ}/\text{m}^3 \cdot 42\text{MJ}/\text{m}^3$ ）時における機器対策コスト等に関する追加調査を実施した。
- 今回は、上記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。

目次

1. 機器対策コストについて（再精査後）
2. 効果及び必要なコストについて
3. 具体的な制度設計の検討
4. 脱炭素化に向けた選択肢の検討
 - A) .カーボンニュートラルに向けた基本的考え方
 - B) .カーボンニュートラルに向けた都市ガス業界の取組
 - C) .具体的な選択肢の検討

目次

1. **機器対策コストについて（再精査後）**
2. 効果及び必要なコストについて
3. 具体的な制度設計の検討
4. 脱炭素化に向けた選択肢の検討
 - A) .カーボンニュートラルに向けた基本的考え方
 - B) .カーボンニュートラルに向けた都市ガス業界の取組
 - C) .具体的な選択肢の検討

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

- 標準熱量引き下げ（44MJ/m³）における機器対策コスト・オンサイト熱量調整設備の導入コストについて、関係工業会及び日本ガス協会へのヒアリングに基づき再精査したところ、以下の試算結果のとおり。
- 再精査は、主に以下の観点から実施した。
 - 大規模な改造や機器の入替は必要なく、燃焼調整での対応が想定される機器について、熱量引き下げと同時に調整を行うのではなく、一定期間、従来スペックで利用しつつ、引き下げ後に実施される機器の定期メンテナンスに併せて調整を行うことにより、当該調整のみのための個別対応が不要となると考えられる場合は、②機器更新費を未計上とした。（吸収冷温水機）
 - 撤退メーカーの機器で、熱量引き下げまでの期間が10年間であっても大部分が撤去又は既存メーカー機に入れ替わることが想定される機器については、③オンサイト熱量調整設備導入費を未計上とした。（吸収冷温水機）

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）
※括弧内は再精査前のコスト

		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	7 (9)
		②機器更新費 (機器入替or改造)	4,596 ^{※1} (2,531)	95 (286)	95 (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	0 (340)	0	0
合計			4,605^{※2、※3} (2,880)	104 (295)	103 (295)

※1、2：燃料電池の機器更新費について、第15回ガスWG資料においては機器入替が必要な台数を22.5万台で試算していたが、正しくは45万台であることが確認されたため、今回修正を行った。45万台の機器入替で試算し直した場合、再精査前のコスト（合計）は2,880億円ではなく、5,130億円となる。

※3：機器の全部を交換するのではなく、部品交換対応を行うことでコストを一定程度低減することができる可能性もある。（日本ガス協会試算）

※4：上記以外の試算に関する注釈は次頁参照。

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：43MJ/m³）

- 前回の委員からの御指摘を踏まえ、標準熱量引き下げ（43MJ/m³）における機器対策コスト・オンサイト熱量調整設備の導入コストを関係工業会へのヒアリングに基づき試算したところ、以下の試算結果のとおり。

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 (43MJ/m ³)	機器入替または改造 による対応	①開発検証費	26	25	24
		②機器更新費 (機器入替or改造)	4,694	174	172
	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	0	0	0
合計			4,721	199	196

※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：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」を前提に試算。

※3：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。

※4：各工業会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。

※5：一部の機器（雰囲気ガス発生装置及びガラス炉等）については、試算が困難との回答があったため、上記試算にはコストを計上していない。なお、コストを計上していない機器についても、機器への影響が懸念されていないわけではなく、実際に熱量引き下げを実施する場合は、検証や（必要に応じて）調整が必要となるため、これらにかかるコストは発生すると想定される（引き下げ幅が大きくなるほど機器への影響の可能性が高くなるため、より大規模な検証が必要となる。）。また、検証のために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。

※6：家庭用燃焼機器については、安全上問題なく、使用することは可能であるため、上記試算にはコストを計上していないが、熱量引き下げに伴い、オート機能付きコンロでの加熱不足等、ユーザーの使用感（品質）が変わる可能性があり、これらの対策を行う場合、コストが発生すると想定される。

※7：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（標準熱量引き下げ：42MJ/m³）

- 前回の委員からの御指摘を踏まえ、標準熱量引き下げ（42MJ/m³）における機器対策コスト・オンサイト熱量調整設備の導入コストを関係工業会へのヒアリングに基づき試算したところ、以下の試算結果のとおり。

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 (42MJ/m ³)	機器入替または改造 による対応	①開発検証費	29	28	26
		②機器更新費 (機器入替or改造)	4,709	178	176
	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	0	0	0
合計		4,739	206	202	

※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：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」を前提に試算。

※3：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。

※4：各工業会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。

※5：一部の機器（雰囲気ガス発生装置及びガラス炉等）については、試算が困難との回答があったため、上記試算にはコストを計上していない。なお、コストを計上していない機器についても、機器への影響が懸念されていないわけではなく、実際に熱量引き下げを実施する場合は、検証や（必要に応じて）調整が必要となるため、これらにかかるコストは発生すると想定される（引き下げ幅が大きくなるほど機器への影響の可能性が高くなるため、より大規模な検証が必要となる。）。また、検証のために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。

※6：家庭用燃焼機器については、安全上問題なく、使用することは可能であるため、上記試算にはコストを計上していないが、熱量引き下げに伴い、オート機能付きコンロでの加熱不足や、ガス種判別機能付き温水器での排ガスの臭気変化等、ユーザーの使用感（品質）が変わる可能性があり、これらの対策を行う場合、コストが発生すると想定される。

※7：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。

(参考) 標準熱量引き下げ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（44MJ/m³・43MJ/m³・42MJ/m³）によるガス機器への影響を「性能」、「安全性」、「製品品質」の視点から評価したところ、以下のとおり。

		性能			安全性			製品品質※1			
		標準熱量引き下げ			標準熱量引き下げ			標準熱量引き下げ			
		44MJ/m ³	43MJ/m ³	42MJ/m ³	44MJ/m ³	43MJ/m ³	42MJ/m ³	44MJ/m ³	43MJ/m ³	42MJ/m ³	
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	麺ゆで器等	▲	▲	▲	○※3	○※3	○※3	▲	▲	▲	
	連続炊飯装置等	▲	▲	▲	○※3	○※3	○※3	▲	▲	××	
家庭用燃焼機器	温水機器	○	○	○	○	○	○	○	○	▲	
	衣類乾燥機・ガス暖房機器	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	こんろ/炊飯器/ガスオープン	○	○	▲	○	○	○	○	○	▲	
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。

(参考) 第15回ガス事業制度検討WG (2020年12月25日) 資料4を抜粋して一部加工 (※)

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)

- 燃焼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)	5,337 (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			86,761 (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

12

※ : 燃料電池の機器更新費について、第15回ガスWG資料においては機器入替が必要な台数を22.5万台で試算していたところ、45万台が正しいことが確認されたため、今回修正を行った。

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)

- 燃焼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)	5,330 (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			86,758 (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

※: 燃料電池の機器更新費について、第15回ガスWG資料においては機器入替が必要な台数を22.5万台で試算していたところ、45万台が正しいことが確認されたため、今回修正を行った。

目次

1. 機器対策コストについて（再精査後）
- 2. 効果及び必要なコストについて**
3. 具体的な制度設計の検討
4. 脱炭素化に向けた選択肢の検討
 - A) .カーボンニュートラルに向けた基本的考え方
 - B) .カーボンニュートラルに向けた都市ガス業界の取組
 - C) .具体的な選択肢の検討

効果及び必要なコストについて (標準熱量引き下げ：44MJ/m³、熱量バンド制：44～46MJ/m³・43～45MJ/m³)

- 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)

※括弧内は再精査前のコスト

			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	4,605 (2,880)	67	0	39	4,711 (2,986)	▲17	0	0.027	0	9	▲8
	熱量 バンド 制	4.4～4.6 MJ/m ³	86,761 (84,511)	1,117	971	112	88,961 (86,710)	▲17	38	0	42	166	229
		4.3～4.5 MJ/m ³	86,758 (84,508)	1,229	971	112	89,070 (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	104 (295)	67	0	39	211 (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	7,339	▲17	52	0	42	166	243
		4.3～4.5 MJ/m ³	5,142	1,229	971	112	7,454	▲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	103 (295)	67	0	39	209 (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	4,420	▲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 (43～45MJ/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。

必要なコストについて (標準熱量引き下げ : 44MJ/m³・43MJ/m³・42MJ/m³)

- 標準熱量を引き下げた場合に必要なコストを試算したところ、以下のとおり。

(単位 : 億円)
※括弧内は精査前のコスト

			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
移行までの期間 10年	標準熱量	4.4 MJ/m ³	4,605 (2,880)	67	0	39	4,711 (2,986)
		4.3 MJ/m ³	4,721	179	0	39	4,939
		4.2 MJ/m ³	4,739	212	0	39	4,989
移行までの期間 20年	標準熱量	4.4 MJ/m ³	104 (295)	67	0	39	211 (401)
		4.3 MJ/m ³	199	179	0	39	417
		4.2 MJ/m ³	206	212	0	39	456
移行までの期間 30年	標準熱量	4.4 MJ/m ³	103 (295)	67	0	39	209 (401)
		4.3 MJ/m ³	196	179	0	39	415
		4.2 MJ/m ³	202	212	0	39	452

※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。

目次

1. 機器対策コストについて（再精査後）
2. 効果及び必要なコストについて
- 3. 具体的な制度設計の検討**
4. 脱炭素化に向けた選択肢の検討
 - A) .カーボンニュートラルに向けた基本的考え方
 - B) .カーボンニュートラルに向けた都市ガス業界の取組
 - C) .具体的な選択肢の検討

具体的な制度設計の検討

- 第13回ガスWGで提示したとおり、令和2年度は、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、バンド制等を導入することとなった場合を想定して具体的な制度設計の検討を進めることとしていたところ。

（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

令和2年度の検討事項・追加調査について

- 令和2年度は、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、バンド制等を導入することとなった場合を想定して以下の具体的な制度設計の検討を進めることとする。
 - ① 課金方法の検討：体積課金から熱量課金へ変更することが考えられるが、課金の公平性とコストのバランスを考慮しつつ、熱量計・流量計をどのような考えで、どういう場所に設置するか、そのときの総コストはどのようになるか。その場合、課金の公平性はどの程度まで担保すべきか。
 - ② 対策コストの費用負担者の検討：需要家で対策が必要な場合、需要家が自ら負担することとするか。
 - ③ 同時同量や振替供給等の託送制度見直しの検討：熱量ベースになると考えられるが、問題点はないか。
 - ④ 事業者ごとに異なる熱量バンド幅の導入の検討：全国統一とするか、事業者ごとの選択とするか。
 - ⑤ 実施までのスケジュール等の検討：需要家の機器対応や周知等を踏まえれば何年の準備期間が必要か。
- 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。

具体的な制度設計の検討① 課金方法

- 仮に熱量バンド制等に移行する場合、課金方法や費用負担等に関する制度設計によって対策コストが変わりうるため、具体的な制度設計について、以下のような仮定を置いて、コストを試算することとしてはどうか。
- 特に、熱量バンド制の対策コストが標準熱量の引き下げと比べ相対的に高額となっていることを踏まえ、コスト低減の方向で検討した場合にどのような影響が生じるか、という観点から検討することとしてはどうか。

① 課金方法

- 仮に熱量バンド制に移行する場合、単位体積当たりで得られる熱量が異なることから、標準熱量制の下での体積課金ではなく、**熱量課金へ変更することが適当**と考えられる。この場合、公平性を重視すればできるだけ多くの熱量計・流量計を設置すべきと考えられる。今回の試算では、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箇所を設置、その設置コストは約971億円になると試算している。ここで、例えば一般ガス導管事業者が維持し、及び運用するガス導管に接続している基地の出口のみに熱量計・流量計を設置することを想定すれば約130か所(※1)に設置、1か所あたり単価は約3億円(※2)であることから、約390億円まで低減しうる。
- この場合、**コスト低減を優先**することにより、課金の基礎となる**需要家が使用した熱量の正確な把握という観点では、約349箇所**に設置する場合に比べて**精度が粗くなることには留意が必要**。また、需要家ごとに熱量計を設置しなければ、需要家は**基本的に実績とは異なる熱量に対して課金**されることになると考えられるが、需要家の納得感を得るには丁寧な説明が必要になるのではないかと。特に**大口需要家は、使用量が大きいことからわずかな熱量差でも料金に大きな影響があるのではないかと**。
- 標準熱量の引き下げの場合、現状の課金方法から変更ないと考えられる。

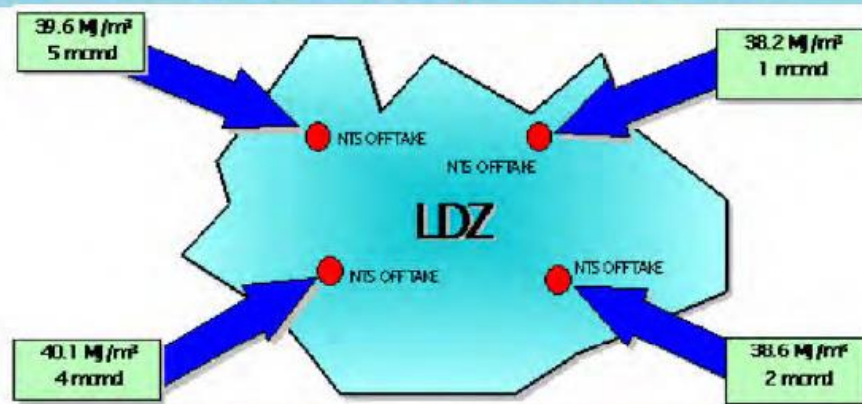
※1 第11回ガスシステム改革小委員会（2014年7月17日）資料3に記載の数字を元に、一次・二次受入基地出口、サテライト基地出口に設置すると仮定。

※2 既に設置されている熱量計・流量計を利用できる場合は、更にコストを低減できる可能性がある。

6. 需要家への課金と公平性の担保 (英) ①

- イギリスのDSOは、複数のLDZと呼ばれる配給ネットワークを運営しており (例: Cadentは4つのLDZを運営)、DSOの託送料金はLDZ単位で計算される。
- 託送料金は、LDZ単位で1種類であり、エントリーポイントの熱量の加重平均値を基に計算されている。
- 具体的には、計算方法としてFlow Weighted Average CV (加重平均熱量) が定められているが、この「加重平均熱量」と「エントリーポイントのうち最低熱量 + 1 MJ」を比較し、低い熱量を料金計算に用いることとされている (National Grid運用ルール)。
- このため、低熱量のバイオガスは、配給ネットワークへの注入の際に熱量調整が必要。

二層構造のイギリスのDSO



■ LDZ FLOW-WEIGHTED AVERAGE CV
$$= \frac{(39.6 \times 5) + (38.2 \times 2) + (38.6 \times 2) + (40.1 \times 4)}{(5 + 1 + 2 + 4)}$$
$$= 39.5 \text{ MJ/m}^3$$

■ エントリーポイントのうち最低熱量 + 1 MJ
$$= 38.2 + 1$$
$$= 39.2 \text{ MJ/m}^3$$

⇒ 39.2 MJ/m³が料金計算に用いられる

(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 <p>※<u>合計107箇所に設置</u></p>	<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 <p>※<u>イギリスでは合計122箇所に設置</u></p>	<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。 		

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

熱量計・流量計の設置コスト(初期投資)

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	熱量バンド制 42~46MJ	熱量バンド制 40~46MJ
0	971億円	971億円	971億円	971億円

※【】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。

具体的な制度設計の検討② 対策コストの費用負担者

② 対策コストの費用負担者

- 仮に熱量バンド制に移行する場合、多くの需要家で機器対策及びそのコストが必要となるが、バンド幅が狭い場合は、家庭用燃焼機器は対策不要であり、対応が必要となる需要家を特定することが可能であることから、当該コストについては需要家の特定負担とした方が、公平の見地から望ましいと考えられ、同時に託送料金の値上げといった可能性を排除できる蓋然性が高まる。
- 他方、機器対策が必要な需要家は、浸炭やガラスなど工業炉を有する分野の中小企業や家庭用燃料電池需要家が多く、これらの需要家が高額なコストを負担することは現実的に厳しく、都市ガス離れ、あるいは競争力低下につながりうる。これは、ガスの利用拡大といったガスシステム改革の目的に合致せず、ひいては産業競争力への悪影響につながるおそれがあると言えるのではないか。
- なお、標準熱量の引き下げの場合は、過去に標準熱量の引き下げ対応を行った事業者の例も参考にしながら、熱量引き下げの幅や、必要となる対策コストも考慮して、公平の見地から妥当と言えるかを考慮する必要がある。

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		熱量ハト制	標準熱量制		熱量ハト制	標準熱量制		熱量ハト制	
		引き下げ	44-46MJ/ri	43-45MJ/ri	引き下げ	44-46MJ/ri	43-45MJ/ri	引き下げ	44-46MJ/ri	43-45MJ/ri	
		44MJ/ri	±2%	±2%	44MJ/ri	±2%	±2%	44MJ/ri	±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。

具体的な制度設計の検討③ 同時同量や振替供給等の託送制度見直しの検討

③ 同時同量や振替供給等の託送制度見直しの検討

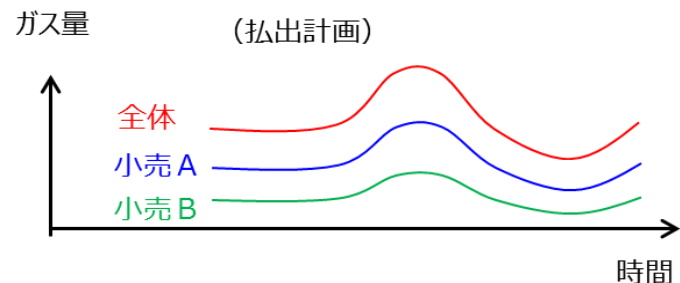
- 同時同量制度とは、託送供給依頼者が導管ネットワークにガスを注入するに当たり、導管ネットワーク全体のガスの安定供給を確保するため、一定のルールに従ってガスを注入することを託送供給依頼者に対して求めるものである。
- この観点から、仮に熱量バンド制に移行する場合であっても、導管内の圧力を一定に保つことが必要であり、体積ベースで導管への注入量・払出量を管理することになると考えられる。他方、導管への注入ポイントと払い出しポイントで熱量が異なると考えられることから、例えばその精算は熱量ベース(当該ポイントでの単位体積当たりの熱量×体積)になると考えられ、実際に制度化する場合には詳細なルールを検討することが必要である。
- 振替供給とは、託送供給依頼者が、ガスを注入する受入地点の属する払出エリア以外の払出エリアにおける需要場所に対する託送供給を希望する場合、これに応じるために、ガス導管事業者からの指示に基づき、当該託送供給依頼者以外の者が、受入地点に注入するガス量の増減調整を行うことである。
- 仮に熱量バンド制に移行する場合、ガスを注入する受入地点と、異なる払出エリアにおける注入地点の熱量が異なると考えられることから、例えば熱量ベースでの振替供給が行われると考えられる。なお、導管ネットワーク全体のガスの安定供給を確保する観点から、ガス導管事業者は体積ベースで導管への注入量・払出量を管理することが必要である。
- 仮に熱量バンド制に移行する場合、上記のような託送制度見直しの検討が必要となり、必要な制度を検討し、それを供給システムに組み込むことについては一定程度的コストが発生すると考えられるが、このコストについては、料金システムの改修コストに組み込まれている。
- なお、標準熱量の引き下げの場合、現状の託送制度と変更なく運用可能と考えられる。

1 同時同量制度について

新たな同時同量制度のイメージ①

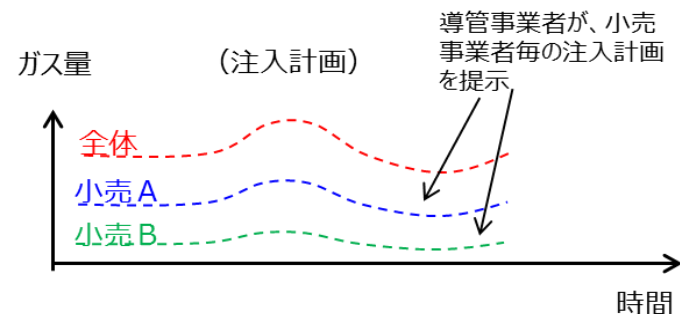
(1) 前日

- ①新規参入者及び既存事業者の小売部門 (以下「小売事業者」という。) は、導管事業者に対して翌日の払出計画 (需要計画) を提出。
- ②導管事業者は、提出された払出計画をもとに、導管の貯蔵機能、過去の実績・気水温、各注入ポイントの地理的特性や需要場所等を勘案しつつ、NW全体のあるべき注入計画を策定した上で、各小売事業者に対して、それぞれの注入計画を提示。



(2) 当日

- ①小売事業者は、上記 (1) の1時間単位の注入計画を目指してガスを注入。
- ②導管事業者は、NW全体の圧力状態に応じて、製造事業者等に対して調整指令を実施 (需給調整)。
- ③製造事業者等は、上記の調整指令に基づき、ガスの製造・注入を実施。



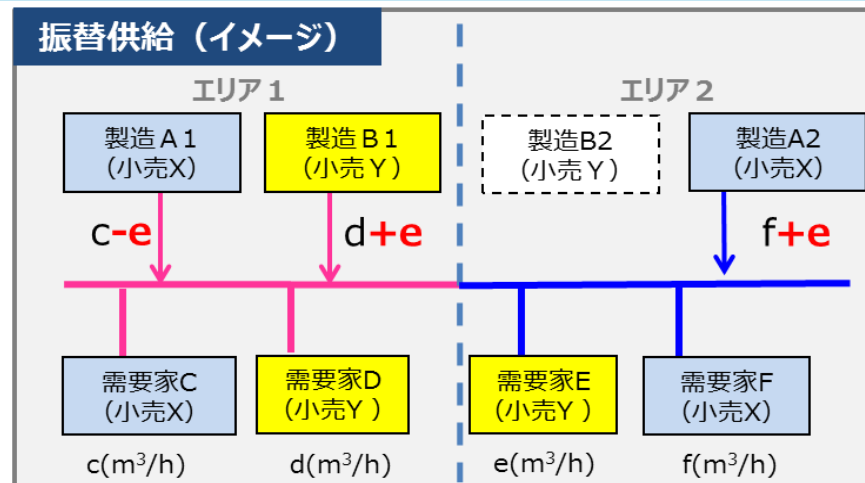
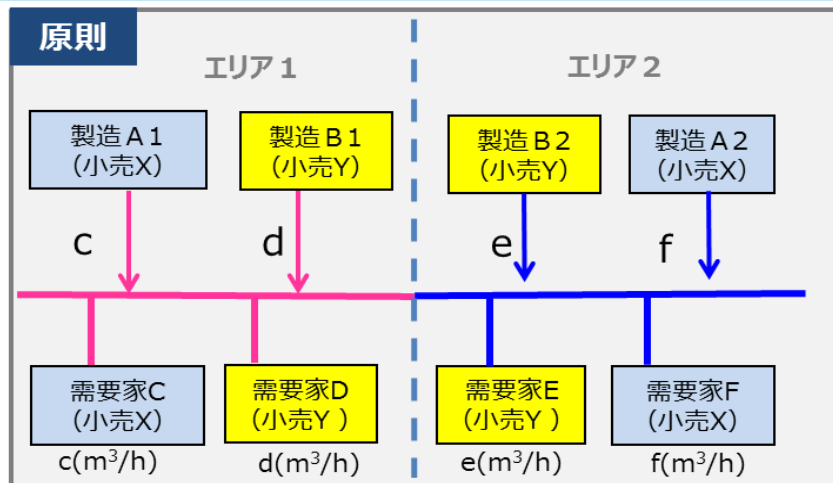
(3) 後日

- ①小売事業者は、導管事業者から提示された1時間単位の注入計画と、実際の注入量をもとに、導管事業者との間で精算。

※精算に係る制度の詳細については、引き続き検討。

需給の状況総論/振替供給に関する検討

- 国内都市ガス市場全体の需給状況について、**自然災害の頻発・激甚化する昨今においても、大規模な供給支障や、需要に比して供給が極端に逼迫する事態は特段生じていない。**(需給の詳細な状況は次回検証する予定。)
- 他方で、ガス小売事業者間の活発な競争を阻害しないための振替供給について、ガスシステム改革小委員会
でそのコストについて改正法に基づく検証過程の中で検討することとなっていること等を踏まえ、今回は振替供給の状況を検証することとしたい。
- ガス小売市場への参入にあたり、自ら獲得した需要を満たすための十分な製造設備を当該需要にガスを届けることができる適当な場所に設置することを厳格に求めた場合、活発な市場競争が阻害されるおそれがあることから、小売全面自由化後もガス導管事業者の指示に基づき、ガス小売事業者、ガス製造事業者が振替供給を実施している。(注) 振替供給は複数エリアに製造設備を有するガス事業者の事業の遂行に支障を及ぼさない範囲で行われる。



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化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

具体的な制度設計の検討④ 事業者ごとに異なる熱量バンド幅等の導入の検討

④ 事業者ごとに異なる熱量バンド幅等の導入の検討

- ガスシステム改革小委員会で整理したとおり、熱量調整の在り方について、熱量の差がガスの託送供給や融通の障壁にならないよう、導管を相互に接続している事業者間で熱量を可能な限り一致させるよう努めることが必要である。
- 前回のガスWGで委員から御意見をいただいたように、2050年カーボンニュートラルを見据えると、全国大で都市ガスの脱炭素化に取り組む必要があり、例えばメタネーションによる合成メタンをガス導管に注入することは、カーボンニュートラルを達成するための有望な選択肢の一つ（社会実装に向けた大規模化等のイノベーションは必要）。熱量が比較的低い合成メタン（約40MJ）を増熱せずにガス導管により多く注入することを見据えれば、熱量バンド制の導入又は標準熱量の引き下げにより、計画的にガスの熱量を下げる必要があると考えられる。この場合、ガスの熱量を引き下げることが国内のどの地域においても必要と考えられるため、全国大で実施することとしてはどうか。
- なお、熱量を下げる時期については、事業者ごとに需要家の機器対応にかかる時間、LNGの調達状況、製造・供給設備への影響が異なると考えられることから、一定の期間の幅の中で、各事業者が判断することとしてはどうか。その際、導管を相互に接続している事業者間では熱量を可能な限り一致させる観点から、可能な限り同時期に熱量を引き下げることが望ましいのではないかと。
- また、比較的狭い導管ネットワークで、水素100%を活用した水素直接利用や、バイオガス等のカーボンニュートラルメタンを供給する場合など、先行的に都市ガスの脱炭素化（カーボンニュートラル）を実現する取組については、上記の熱量制度の例外とすることとしてはどうか。

産業部門の脱炭素の課題と対応の方向性

令和2年11月17日
基本政策分科会資料(一部加工)

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

産業部門	脱炭素技術	克服すべき主な課題	
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 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	火災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
		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	
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
		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
	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、燃料電池車両の製造技術の確立、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

【課題①-3】メタネーションの課題・意義

- メタネーションにより合成されるメタン(カーボンサイクルメタン/カーボンニュートラルメタン)は、都市ガス導管等の既存インフラ・既存設備を有効活用できる等、水素によるガス・熱の脱炭素化(カーボンニュートラルガス)の担い手として大きなポテンシャルを有する。
- 実用化に向けたメタネーション設備の大型化や水素供給コストの低減等の課題への対応が必要。また、CO2吸収量・排出量のカウントについてはカーボンニュートラルに資する方向での留意・検討が必要。

メタネーションの意義

- メタネーションは水素とCO2からメタンを合成する技術。
3Eの観点から大きな意義がある。

環境適合 (Environment)

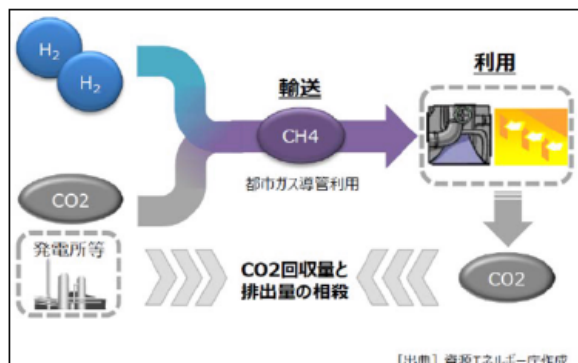
- ✓ カーボンリサイクルしたメタンを都市ガス等として供給することにより脱炭素化を図る

経済効率 (Economic Efficiency)

- ✓ 既存インフラ・既存設備の活用による投資コストの抑制

安定供給 (Energy Security)

- ✓ 電力以外のエネルギー供給の確保
- ✓ 高い強靭性を有する既存インフラ等を活用可能



【出典】 資源エネルギー庁作成
平成30年2月19日
エネルギー情勢懇話会(第6回)

メタネーションの課題

- 以下の技術的課題について、実用化に向けた対応が必要。
 - ✓ メタネーション設備の大型化
 - ✓ 反応時に発生する熱の有効利用
 - ✓ 耐久性の高い触媒開発
 - ✓ 更なるイノベーション

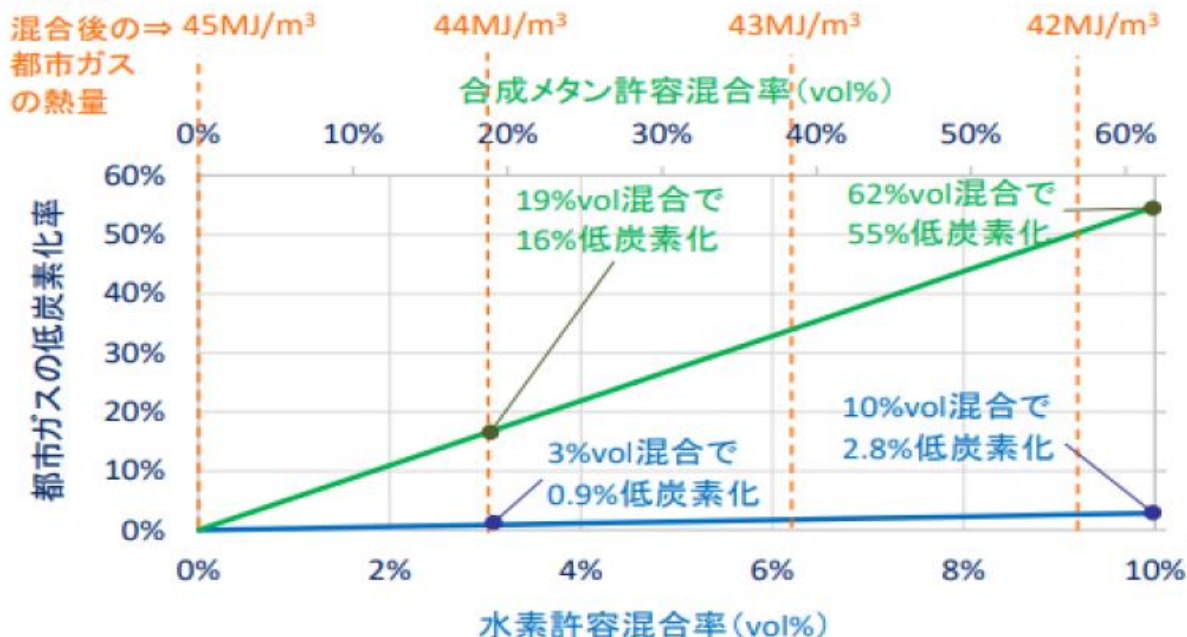
現在開発・実証が進められているメタネーション(サバティエ反応)に比べ、エネルギー変換効率が高く(約60%→約85%)、水とCO2からメタンを合成する(水素への変換を必要としない)将来技術(共電解)について基礎研究が進められている。

- 例えば以下のような場合など、CO2吸収量・排出量のカウントについてはカーボンニュートラルに資する方向での留意・検討が必要。
 - ✓ 海外においてCO2フリー水素とCO2を合成したカーボンニュートラルメタンを国内で利用した場合
 - ✓ 国内の火力発電所から排出されるCO2を用いて合成したカーボンニュートラルメタンを国内で利用した場合

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。



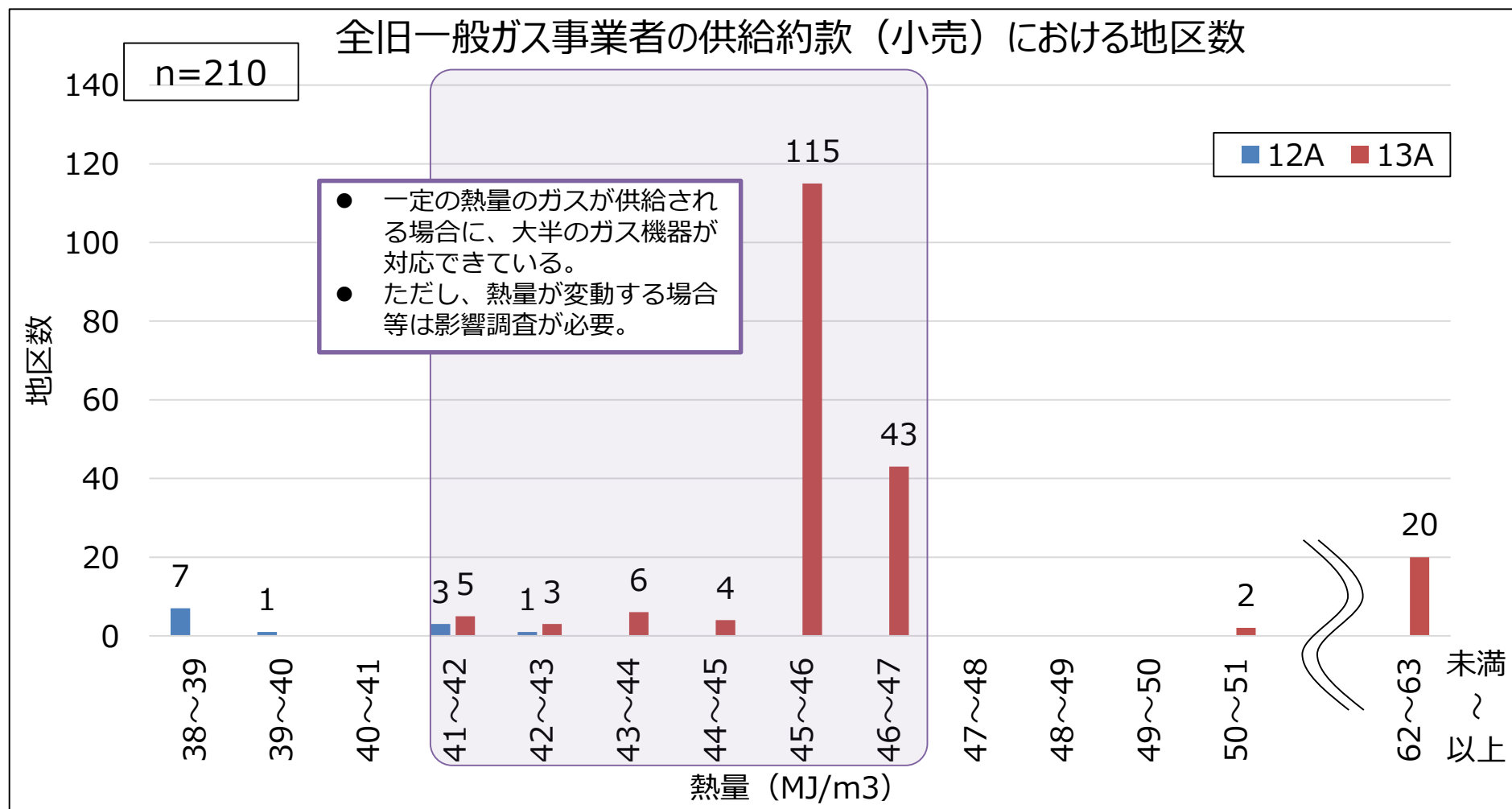
具体的な制度設計の検討⑤ 実施までのスケジュール等の検討

⑤ 実施までのスケジュール等の検討

- スケジュールを検討するに当たって考慮することが必要な主な項目は、各選択肢に係る①対応コスト（小さい方が望ましい）、②2050カーボンニュートラルに向けた低炭素化効果（※）（大きい方が望ましい）等と考えられる。②について、ここでは、メタネーションによる合成メタンの許容混合率に基づき試算することとする。
- 仮に熱量バンド制に移行する場合、小さいバンド幅（43～45MJ）において、移行期間10年で89,070億円、20年で7,454億円、30年で4,420億円というコスト試算結果となっている。社会コストを抑える観点からは30年の移行期間が望ましいと考えられるが、平均熱量を44MJとみなせば低炭素化効果は約16%と試算される。
- 今回の試算結果に基づけば、標準熱量を44MJに引き下げる場合、移行期間10年で4,711億円、20年で211億円のコストとなり、これによる低炭素化効果は約16%と試算される。
- 今回の試算結果に基づけば、標準熱量を43MJに引き下げる場合、移行期間20年で417億円、30年で415億円となり、これによる低炭素化効果は約34%。標準熱量を42MJに引き下げる場合、移行期間20年で456億円、30年で452億円となり、低炭素化効果は約50%。
- 仮に標準熱量を43又は42MJに引き下げる場合、45MJから一度44MJに下げ、数年後にもう一度熱量を下げるとなると、機器対策、需要家対応といった対応コストが単純に加算されると考えられ、熱量の引き下げを行うのであれば一度で引き下げた方が対応コストを低減することができる。これは、最終的に引き下げを目指す標準熱量がより低い場合であっても同様と考えられる。
- 合成メタンの供給可能量については、今後の水素やメタネーションといった脱炭素化技術の進展等に大きく左右されるため、熱量をどういったスケジュールでどの程度下げていくかは、現時点での方針を決定しつつエネルギー政策全体における都市ガス事業の位置づけや技術動向等を踏まえて必要に応じて見直すこととしてはどうか。
- これらを踏まえて、具体的な選択肢と併せて実施までのスケジュールを検討することとしたい。

(参考) 都市ガスのガスグループについて

- 都市ガスは7つのガスグループに分かれているが、現在供給されている都市ガスのほとんどが13Aであり、旧一般ガス事業者の需要家数に占める13Aのガスグループは約99%（2019年度末時点）。
- 13Aのガスグループのガスの熱量の下限値は約41.9MJ。



(参考) 海外調査結果について①

- これまでのWGにおいて、熱量バンド制が導入されている諸外国の実態調査を実施し、ご報告させていただいたところであるが、これまでの調査・報告結果をまとめると次ページのとおり。

(参考) 第2回ガス事業制度検討WG (2018年10月29日) 資料6より抜粋

今後の議論の進め方 (議論の前提となる調査について)

- 熱量バンド制の導入を検討するに当り、議論の前提として、関係者と連携して熱量バンド制を導入した場合のガス機器等への影響調査や、熱量バンド制が実施されている諸外国の実態調査等を開始し、当WGにおいて、その結果も踏まえて具体的な検討を進めることとしたい。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ガス機器への安全面・性能面等の影響、影響のある燃焼機器の対応策の検討等に関する調査
 - 影響等調査は、メーカーへのヒアリング調査、検査機関又はメーカーによるガス機器の影響調査と対応策の整理等を行う。
 - 本調査を実施する際のバンド幅は、
 - ① 主なLNG調達事業者が調達するLNGの熱量を踏まえた40MJ~46MJ、
 - ② 大半のガス機器が対応しているガスグループ (13A) の熱量を踏まえた42MJ~46MJの2種類のバンド幅での影響を調査する。
 - (2) 諸外国における熱量バンド制に関する実態調査
 - 韓国、欧州及び米国について、熱量に関連する規制の概要、ガスの供給の運用実態 (熱量調整設備の有無、規制と運用実態での熱量バンド幅の違い等)、熱量バンド制によるガス機器への影響とその対応策、熱量バンド制における課金方法 (熱量計の設置箇所等)、環境規制への影響等を調査する。

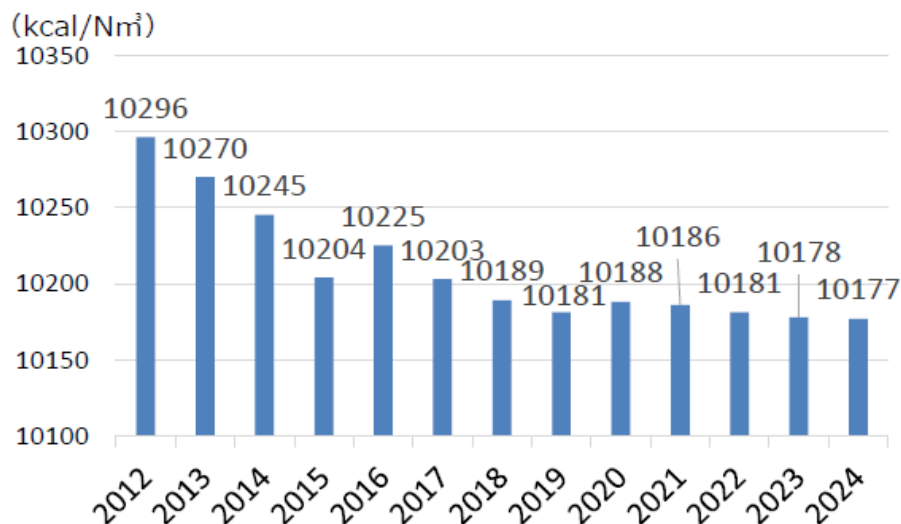
(参考) 海外調査結果について②

	日本（標準熱量制）	韓国（熱量バンド制）	欧州（熱量バンド制）
ガスの供給源	<ul style="list-style-type: none"> ➢ LNG1次基地を運営する約20社が、LNGの気化ガスや国産天然ガスを供給 ➢ LNG依存度が高い。輸入LNGの熱量は39MJ～46MJの幅となっている 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ KOGAS 1社のみがLNGを輸入 ➢ 輸入したLNGを高熱量LNGタンクと低熱量LNGタンクに分離・貯蔵し、ガスを送出する際混合して供給 ➢ 加えて、LNG基地でLPGを注入して熱量を調整 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 多くのガス田から異なる熱量のガスが安定的に産出 ➢ ロシア産等域外からのガスやLNGの流入も多い ➢ 欧州各国のバンド幅は調達先の熱量が受け入れられるように設定 ➢ 高カロリーガス（Hガス）と低カロリーガス（Lガス）は異なるパイプラインで供給されている
安定供給への取組	<ul style="list-style-type: none"> ➢ LNGの輸入元の多様化 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ LNGの輸入元の多様化 ➢ 地理的に分散したLNG基地を環状高圧導管導管で相互接続 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 拡大EU地域へガスを供給できるよう、国境を越えたパイプライン等インフラ整備を実施
需要家への供給熱量	<ul style="list-style-type: none"> ➢ <u>標準熱量制</u>を採用し、エントリーポイントであるLNG基地で熱量を調整し、<u>供給熱量を安定化</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ <u>41.0MJ/m³～44.4MJ/m³の熱量バンド制を導入しているが、ガス送出的際には±1%、消費者への供給の際には±2%といった熱量変動幅に対する規制がある</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 地域ごとに供給元が限定されており、需要点でのガス品質は安定 ➢ 年に数回程度±2%の変動が起きている状況（ドイツ・イギリス）
ガス品質変動に対する産業需要家の反応	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 標準熱量制の下、ガス使用機器を最適化し、製造品質や環境性能を作りこんでいるため、ガス品質変動による影響を懸念 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 上記の熱量バンドの範囲内であれば、多くのガス機器で問題ないが、一部発電用や産業用設備で調整等が必要 ➢ 調整等が必要なガラス炉等については、補償する仕組みも構築（KOGASが98%補償） 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ TSOはガス品質変動についての情報提供のみ ➢ ドイツ、イタリアの工業会を中心に、ガス品質変動が生産品質に与える影響の大きさから、既存のガス品質変動の抑制や水素混入比率の抑制を主張

3. 諸外国における熱量バンド制の実態調査について (韓国)

- 韓国では、日本と同じく標準熱量制を導入していたが、輸入するLNGの低熱量化やバイオガス等の導入、ロシアからのパイプラインガスの導入可能性に対応するため、2006年から6年かけて、政府、韓国ガス公社 (KOGAS)、都市ガス事業者など様々な利害関係者を中心に熱量バンド制に関する検討が行われ、2012年7月から熱量バンド制を導入した。
- バンド幅は、導入初期の2012年～2014年までと、2015年以降の2段階により導入しており、現在適用されている熱量規制の範囲は41.0～44.4MJ/Nm³となっている。
熱量変動は、制度上は各需給地点の月間加重平均熱量がKOGAS全体の需給地点の月間加重平均熱量の±2%以内になるように制限しているが、実運用上は消費者へ供給する熱量を±2%以内で供給するために、ガスを送出する際の変動幅を±1%に強化して管理している。
- 熱量調整は、LNGのブレンディングを利用しつつ、LNG基地で引き続きLPGを注入して増熱する熱量調整設備を運用している。

(参考1) 韓国の輸入LNG熱量の見込み



出所) KOGAS都市ガス熱量制度の改善施行

(参考2) 韓国の熱量バンド制のバンド幅

標準熱量制 ～2012年	熱量バンド制 2012～2014年 (第1段階)	熱量バンド制 2015年～ (第2段階)
(標準熱量) 43.5MJ/Nm ³ (10,400kcal/Nm ³)	(最高熱量) 44.4MJ/Nm ³ (10,600kcal/Nm ³)	(最高熱量) 44.4MJ/Nm ³ (10,600kcal/Nm ³)
(最低熱量) 42.3MJ/Nm ³ (10,100kcal/Nm ³)	(最低熱量) 42.3MJ/Nm ³ (10,100kcal/Nm ³)	(最低熱量) 41.0MJ/Nm ³ (9,800kcal/Nm ³)

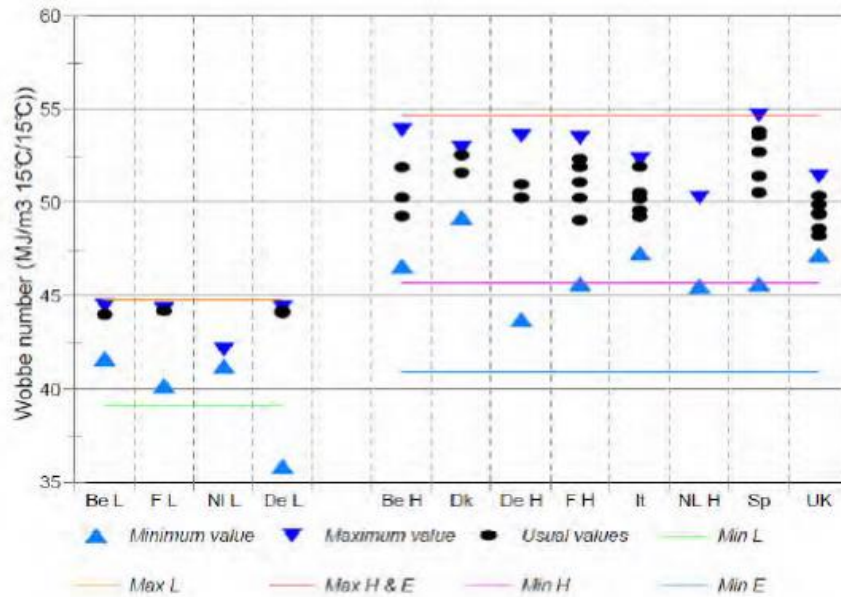
3. 諸外国における熱量バンド制の実態調査について (欧州)

- 欧州では、1998年にベルギーとイギリスを結ぶ海底パイプラインの完成を契機に、ガス品質を標準化する議論が開始し、業界団体が主導して共通ルールが設定された。その後、ロシア産ガスの流入増加やLNGの導入、欧州全体でのガス市場の統合促進などの観点から、引き続きガス品質の標準化の動きが続いている状況であり、熱量についての標準化は合意されておらず、各国のバンド幅は調達先の熱量が受け入れられるように設定されている。
- 各国の状況として、今回の調査ではベルギー、ドイツ、イギリスを調査した。
ドイツでは、ロシア産、ノルウェー産、オランダ産のガスが供給されており、地域によって支配的なガスが異なる状況となり、季節やロシア産ガスの状況で品質の異なるガスが流れる場合がある。このような地域に立地するプラント工場や発電所では、燃焼効率性や汚染物質の排出、生産品質への影響が懸念されているとのことであった。
- また、ベルギー、ドイツ、イギリスでの2018年の総発熱量 (GCV) の変動実態を見ると、ベルギーでは、 $\pm 1\%$ 未満の変動でありガス品質変動は極めて安定している状況であった。
ドイツ・イギリスでは、1年のうちほとんどで $\pm 1\%$ 未満の変動だったが、年に数回 $\pm 2\%$ 程度の変動が起きている状況であった。
- 熱量調整については、高カロリーガスを熱量の低いガスを供給している地域に送るために、窒素を注入する熱量調整設備がいくつかのLNG基地、LガスとHガスの接続点で整備されているが、オランダのゲート基地を除いて、それほど利用されていない状況であった。

3. 熱量バンド制の基準と運用 (入口は広く、出口は狭い品質変動幅で運用)

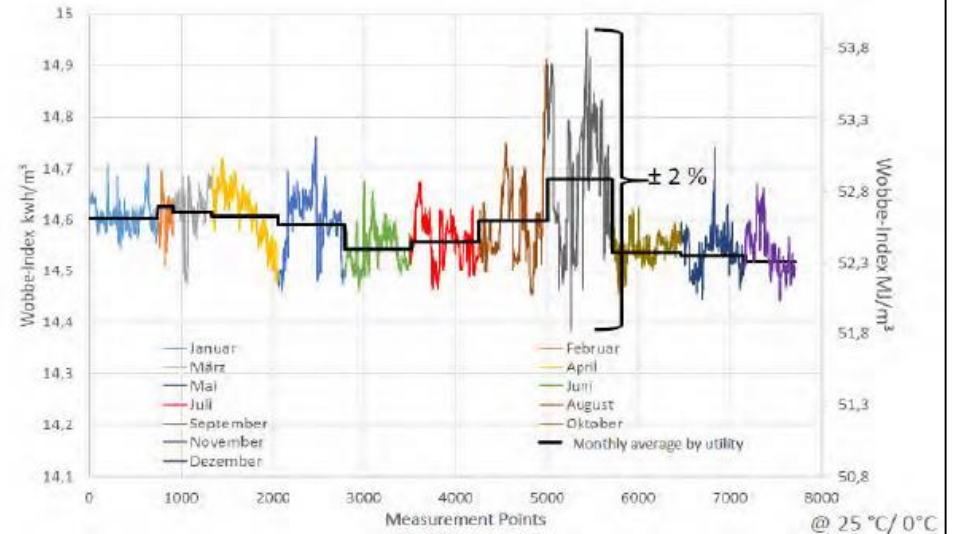
- 熱量幅は欧州標準で規定されており、TSO・DSOとも幅広いガスの流入を認めている。
- 運用実態としては、DSOレベルでのガス品質変動は比較的小さく、通常は±1%程度である。近年、±2%を超える品質変動が生じるようになっている。

欧州各国での受入ガス熱量幅



出所) [Schweitzer, 2012, 54頁]

ドイツ・エッセンでのガス熱量変動



出所) GWI Essen 提供資料

目次

1. 機器対策コストについて（再精査後）
2. 効果及び必要なコストについて
3. 具体的な制度設計の検討
- 4. 脱炭素化に向けた選択肢の検討**
 - A) .カーボンニュートラルに向けた基本的考え方**
 - B) .カーボンニュートラルに向けた都市ガス業界の取組
 - C) .具体的な選択肢の検討

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**してまいります。

		産業部門の脱炭素の課題と対応の方向性	
		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
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 ➢ 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	➢ 火災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
		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	
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
		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
	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、燃料電池車両の製造技術の確立、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	

令和2年11月17日
基本政策分科会資料(一部加工)

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

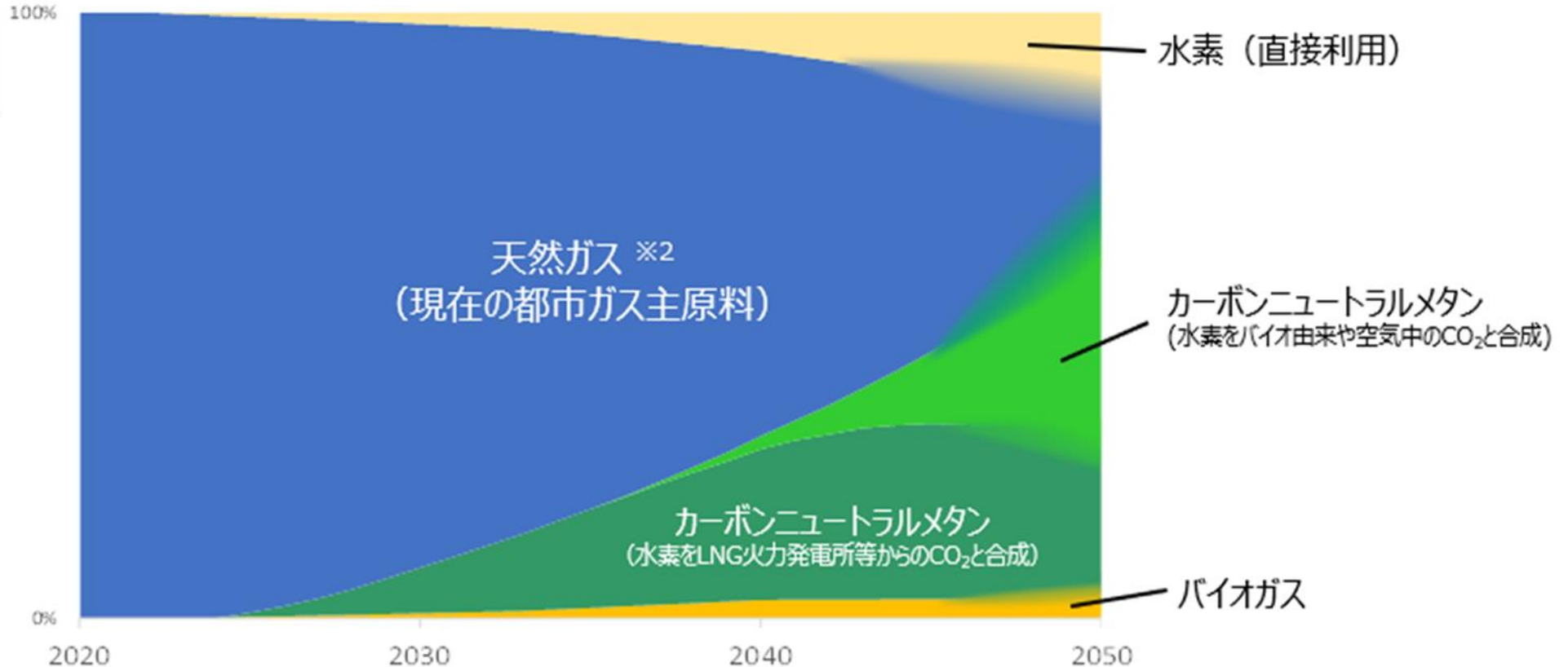
目次

1. 機器対策コストについて（再精査後）
2. 効果及び必要なコストについて
3. 具体的な制度設計の検討
- 4. 脱炭素化に向けた選択肢の検討**
 - A) .カーボンニュートラルに向けた基本的考え方
 - B) .カーボンニュートラルに向けた都市ガス業界の取組**
 - C) .具体的な選択肢の検討

日本ガス協会カーボンニュートラルチャレンジ2050

- 日本ガス協会は2020年11月24日にカーボンニュートラルチャレンジ2050を公表。
- 現在の都市ガスの主原料である天然ガスの脱炭素化をイノベーションの実現に応じて進め、**水素、カーボンニュートラルメタン、バイオガス**の利用により2050年のガスのカーボンニュートラル化にチャレンジしていく旨を表明しており、同資料中で提示されているイメージ図によれば2050年には**カーボンニュートラルメタンは6～7割**となっている。

(参考) 日本ガス協会カーボンニュートラルチャレンジ2050より抜粋



※図中に記載の手段に加えて、CCUSや海外貢献、カーボンニュートラル LNG等にも積極的に取り組み、ガスのカーボンニュートラル化を目指す。

(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>

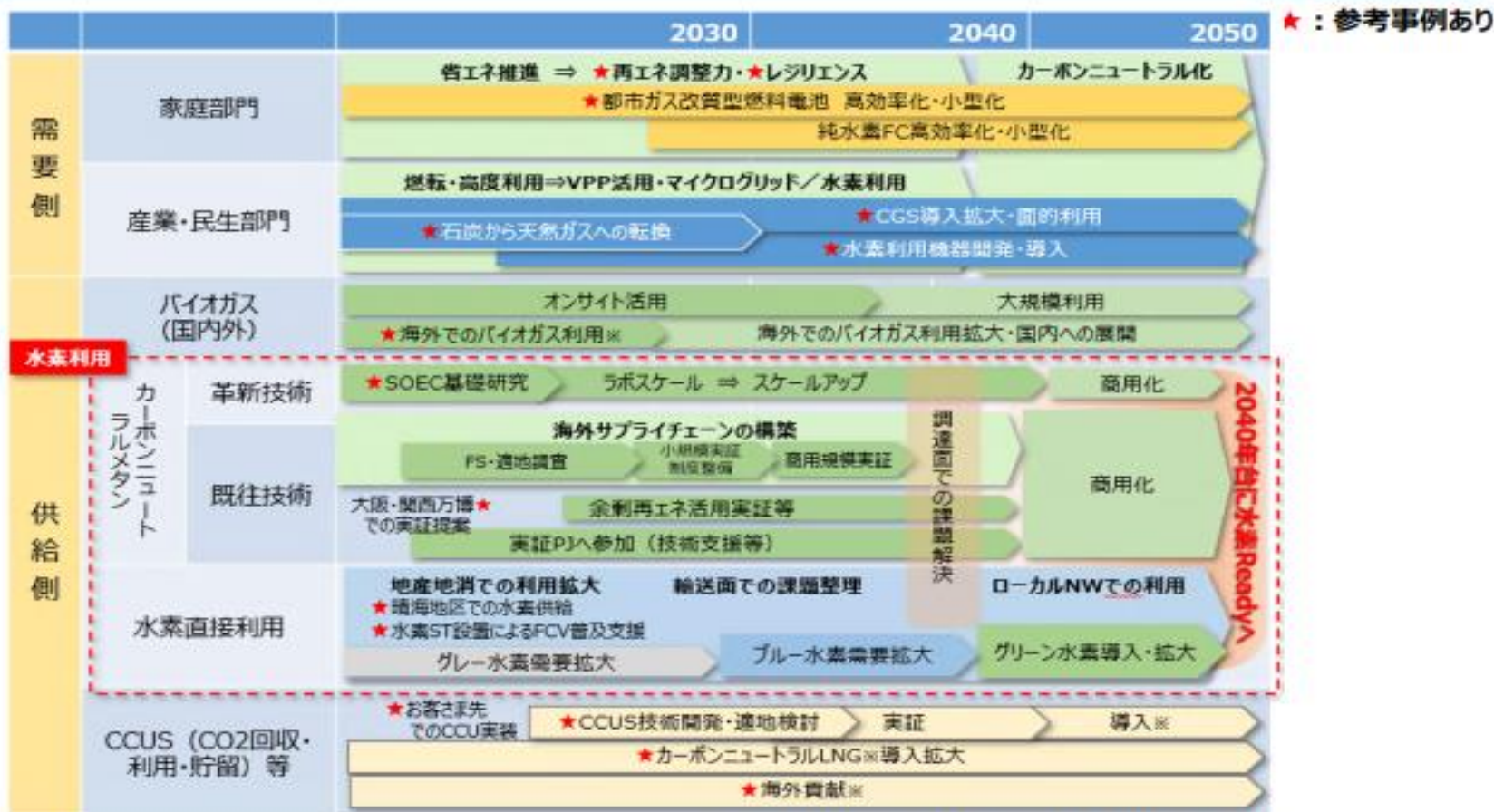
- ・ エネルギーについては、S (安全) + 3E (安定性、経済性、環境性) が基本で、これを実現するためにはエネルギー利用の多様化 (電気、熱、運輸等) とエネルギーネットワークの多重化 (電力の送電網、ガスの導管網等) が重要。また、エネルギーは安全保障であり、特に資源の乏しい日本においては、したたかさ (戦略性) としなやかさ (柔軟性) が大事。

<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。

カーボンニュートラル化へのチャレンジ -2050年ガスのカーボンニュートラル化実現に向けたロードマップ-

- 2050年ガスのカーボンニュートラル化実現に向け、**需要・供給両面における取り組みを加速するとともに、革新的イノベーションにもチャレンジ。**
- 2050年に向けたロードマップ、とりわけ2030年に向けた取り組みの詳細について早急に検討を深堀していく。



※海外での削減分も国内分として取り込むことを想定

目次

1. 機器対策コストについて（再精査後）
2. 効果及び必要なコストについて
3. 具体的な制度設計の検討
- 4. 脱炭素化に向けた選択肢の検討**
 - A) .カーボンニュートラルに向けた基本的考え方
 - B) .カーボンニュートラルに向けた都市ガス業界の取組
 - C) .具体的な選択肢の検討**

具体的な選択肢の検討

- これまでの論点を踏まえ、移行すべき熱量制度の選択肢ごとに移行期間やコスト、低炭素化効果等を整理した。これらの選択肢について、それぞれを比較しつつご意見をいただきたい。

	熱量幅（合成メタン許容混合率）	移行期間	対応コスト（億円）	低炭素化効果
標準熱量制	44MJ/m ³ （19%vol）	10年	4,711	約16%
		20年	211	
		30年	209	
	43MJ/m ³ （38%vol）	10年	4,939	約34%
		20年	417	
		30年	415	
	42MJ/m ³ （58%vol）	10年	4,989	約50%
		20年	456	
		30年	452	
熱量バンド制	44~46MJ/m ³	10年	88,961	—
		20年	7,339	
		30年	4,304	
	43~45MJ/m ³ （※）	10年	89,070	約16%（※）
		20年	7,454	
		30年	4,420	

※標準熱量制（44MJ/m³）と同一と仮定

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

- 第12回ガスWGにおいて委員から、熱量バンド制の導入が困難であるという結果となった場合における、熱量調整に関しての新規参入者の参入障壁を低減する方策について意見があった。
- この点、小売全面自由化後に都市ガス市場に参入している者あるいは市場への参入が想定される者を、都市ガス供給のうち調達・製造部門に着目して、①都市ガスの原料となる**LNG保有の有無**、②**LNGタンク・気化設備の保有の有無**、③**熱調設備の保有の有無**、の観点から大別すると下記のとおり類型化できる。
- 類型ごとに分析した場合、類型Dの事業者は、スタートアップ卸等、他の事業者との相対契約により都市ガスの形でガスを調達してガス小売事業を行っていることが考えられ、自ら熱量の調整等を行っていない。
- 次に、類型B及び類型Cの事業者が、自ら保有するLNGを利用した都市ガス市場への新規参入あるいは市場でのシェア拡大を図ろうとする際には、熱量調整に課題を抱えることも考えられるが、類型Cの事業者については、法定の制度としてLNG基地の第三者利用を利用可能である。
- 類型Bの事業者は、LNG基地の第三者利用制度を利用しない場合、熱調設備を自社で建設するか、旧一般ガス事業者等に委託することが必要となることとなり、熱量調整に課題を抱える可能性が特に大きいと考えられるのではないか。

新規参入者の類型

	①LNG	②LNGタンク・気化設備	③熱調設備
類型A（JERA、関電等）	○	○	○
類型B（北電、九電等）	○	○	×
類型C（商社等）	○	×	×
類型D（LPガス事業者、通信事業者等）	×	×	×

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

- LNGタンク及び熱調設備・付臭設備の両方を用いたガスの委託を依頼する基地の第三者利用については、ガス事業法に基づき正当な理由なくガス受託製造を拒むことが禁止されている一方、LNGタンクを利用せず、熱調設備・付臭設備のみの利用を希望する場合は、法定の制度である基地の第三者利用の対象外となり、相対での契約交渉に委ねられることとなる。
- 「適正なガス取引についての指針」においては、ガス製造事業者等について、熱量調整や付臭等のガス製造に係る業務を設備余力の範囲で積極的に受託することが、望ましい行為として規定されている。
- 上記の望ましい行為の実効性を確保し、熱量調整に係る新規参入者の負担を軽減する観点からは、例えば**受託製造約款外の熱量調整や付臭等のガス製造に係る業務の依頼があった場合に、それが受託されやすい環境を整備することが考えられるのではないか。**
- 他方で、上記検討にあたっては、LNG基地は競争部門に係る設備であること、相対でのガス卸契約等他の供給力確保手段が利用できる環境の整備状況といった制度的な視点の他、類型Bに属する事業者であっても既にガス製造に係る業務をガス製造事業者等に委託し、小売販売量シェアを拡大している事実が存在するといった実際の市場の競争状況等諸般の事情を総合的に考慮する必要もあると考えられる。
- 上記の考え方の下、今後の具体的な事例を注視しながら、相対交渉に委ねては適正な競争関係が確保されていると認められない場合には、必要に応じて措置を検討することとしてはどうか。

<適正なガス取引についての指針（平成31年1月15日）抜粋>

Ⅲ 製造分野における適正なガス取引の在り方

（2）その他製造委託等

ア 公正かつ有効な競争の観点から望ましい行為

ガス導管事業者やガス製造事業者等の熱量調整設備や付臭設備等のガス製造に必要な設備を保有する事業者が、当該事業者の事業の遂行に支障がない限り、十分な製造設備を保有しない事業者からの求めに応じて（数量繰越の対象となるガスの製造のために求める場合も含まれる。）、熱量調整や付臭等のガス製造に係る業務を設備余力の範囲で積極的に受託することは、公正かつ有効な競争の観点から望ましい。

なお、ガス製造事業者が行うガス受託製造（ガス事業法第89条第1項）については、この限りではなく、その場合には、原則として、経済産業大臣に届け出たガス受託製造約款に従って、受託することとなる（同法第89条第2項）。

(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	5	5	5
	GHP	開発検証費	—	—	—
		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
業務用 燃焼機器	レンジ	開発検証費	0.2	0.2	0.1
		機器更新費	0.1	0.0001	—
	立体炊飯器	開発検証費	0.2	0.2	0.1
		機器更新費	0.1	0.001	—
	連続炊飯装置	開発検証費	0.6	0.6	0.5
		機器更新費	—	—	—
	麺ゆで器	開発検証費	0.2	0.2	0.1
		機器更新費	0.1	0.001	—
	スチームパクションオーブン	開発検証費	0.7	0.7	0.3
		機器更新費	0.1	0.001	—
	大型焼物器	開発検証費	0.2	0.2	0.1
		機器更新費	0.01	0.00003	—
	小型焼物器	開発検証費	0.5	0.5	0.4
		機器更新費	0.01	0.0001	—
	フライヤー	開発検証費	0.7	0.7	0.3
		機器更新費	0.02	0.0002	—
	蒸し器	開発検証費	0.4	0.4	0.3
		機器更新費	0.001	0.00001	—

(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	4,500	—	—
天然ガス自動車		開発検証費	—	—	—
		機器更新費	—	—	—
合計			4,605	104	103

※ 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。

(参考) 機器対策コスト試算結果詳細 (標準熱量引き下げ : 43MJ/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	0.7	0.7	0.7
		機器更新費	9	9	9
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	10	10	10
		機器更新費	—	—	—
空調機	吸収冷温水機	開発検証費	—	—	—
		機器更新費	13	13	13
	GHP	開発検証費	—	—	—
		機器更新費	12	12	12

(参考) 機器対策コスト試算結果詳細 (標準熱量引き下げ : 43MJ/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	0.1
		機器更新費	0.1	0.0001	—
	立体炊飯器	開発検証費	0.2	0.2	0.1
		機器更新費	0.1	0.001	—
	連続炊飯装置	開発検証費	0.6	0.6	0.5
		機器更新費	67	54	52
	麺ゆで器	開発検証費	0.2	0.2	0.1
		機器更新費	0.1	0.001	—
	スチームパクションオーブン	開発検証費	0.7	0.7	0.3
		機器更新費	0.1	0.001	—
	大型焼物器	開発検証費	0.2	0.2	0.1
		機器更新費	0.01	0.00003	—
	小型焼物器	開発検証費	0.5	0.5	0.4
		機器更新費	0.01	0.0001	—
	フライヤー	開発検証費	0.7	0.7	0.3
		機器更新費	0.02	0.0002	—
	蒸し器	開発検証費	0.4	0.4	0.3
		機器更新費	0.001	0.00001	—

(参考) 機器対策コスト試算結果詳細 (標準熱量引き下げ : 43MJ/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	4,500	—	—
天然ガス自動車		開発検証費	2	1	1
		機器更新費	7	—	—
合計			4,721	199	196

※ 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。

(参考) 機器対策コスト試算結果詳細 (標準熱量引き下げ : 42MJ/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	0.7	0.7	0.7
		機器更新費	9	9	9
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	10	10	10
		機器更新費	—	—	—
空調機	吸収冷温水機	開発検証費	—	—	—
		機器更新費	14	14	14
	GHP	開発検証費	—	—	—
		機器更新費	12	12	12

(参考) 機器対策コスト試算結果詳細 (標準熱量引き下げ : 42MJ/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	0.1
		機器更新費	0.1	0.0001	—
	立体炊飯器	開発検証費	0.8	0.8	0.4
		機器更新費	4	3	2
	連続炊飯装置	開発検証費	0.6	0.6	0.5
		機器更新費	67	54	52
	麺ゆで器	開発検証費	0.2	0.2	0.1
		機器更新費	0.1	0.001	—
	スチームパクションオーブン	開発検証費	0.7	0.7	0.3
		機器更新費	0.1	0.001	—
	大型焼物器	開発検証費	0.7	0.7	0.2
		機器更新費	10	0.4	0.4
	小型焼物器	開発検証費	0.5	0.5	0.4
		機器更新費	0.01	0.0001	—
	フライヤー	開発検証費	0.7	0.7	0.3
		機器更新費	0.02	0.0002	—
	蒸し器	開発検証費	2	2	2
		機器更新費	0.1	0.1	0.1

(参考) 機器対策コスト試算結果詳細 (標準熱量引き下げ : 42MJ/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	4,500	—	—
天然ガス自動車		開発検証費	2	1	1
		機器更新費	7	—	—
合計			4,739	206	202

※ 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。