

45MJへの標準熱量引下げ対応について

2019年11月12日
東邦ガス株式会社

45MJへの標準熱量引下げ対応について（目次）

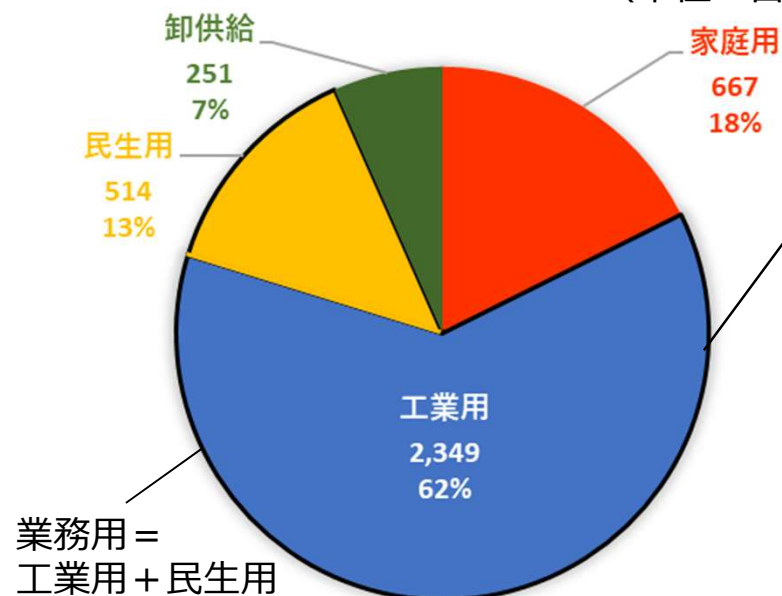
1. 東邦ガスについて
2. 標準熱量引下げの概要
3. 事前検討
4. 実地対応

1. 東邦ガスについて

- 当社の供給エリアは東海3県（愛知県、岐阜県、三重県）で、お客さま数（取り付けメーター数）は、2018年度末で約246万件、ガス販売量は、2018年度実績で約38億立方メートル。
- **輸送用機械や鉄鋼・金属等の分野を中心に製造業が集積している地区**のため、**ガス販売量の8割弱を業務用分野が占めている**ことが特徴。

<都市ガス販売量の内訳>

(単位：百万m³)



2018年度のガス販売量
3,782百万m³

- ・ 業務用分野のガス販売量は工業用と民生用（商業用他）で構成。
- ・ 輸送用機械や鉄鋼・金属分野の需要は工業用分野に属しており、工業炉、コージェネレーション、GHP、ボイラ等のガス設備が使用されている。

<会社概要>

※2019年3月末時点

■ 設立	1922年（大正11年）
■ 資本金	330億 7,200万円
■ 従業員数	単独 2,759名 連結5,799名
■ 売上高	単独 3,650億円 連結4,612億円

2.標準熱量引下げの概要－2015年9月1日に実施

- 都市ガスの主な原料である液化天然ガス（LNG）の調達先多様化への対応と増熱用LPG量の低減を目的に、標準熱量の引下げに係る検討を開始。
- 数年間の事前検討期間を経て、2011年度下期に標準熱量引下げの実施決定。
- お客さま先での品質確認試験や消費機器の改造・調整を経て、**2015年9月1日に46.04655MJ/m³から45MJ/m³（約▲1MJ）へ標準熱量引下げを実施。**

標準熱量引下げ当日までの流れ

～2011	'12	'13	'14	'15
				2015年9月 引下げ実施
2011年度下期 引下げの実施決定				
事前検討		実地対応		
<ul style="list-style-type: none"> ・自社設備への影響調査 ・消費機器への影響調査 		<ul style="list-style-type: none"> ・お客さま製品の品質確認試験 ・消費機器の改造・調整 		

3. 事前検討－①消費機器影響に係る調査を重点的に実施

- 標準熱量引下げの実施決定にあたっては、**原料調達や製造・供給設備、消費機器への影響調査等、多岐に渡り検討を実施。**
- 消費機器については、特にお客さまの安全性等に及ぼす影響が大きいいため、メーカーと連携して、**調整・改造が必要な機器を洗い出す等、重点的に影響調査を行った。**

標準熱量引下げ検討項目と内容

主な検討項目	内容
原料調達への影響	<ul style="list-style-type: none"> • LNG使用量増、LPG使用量減の影響検討、配船調整
製造設備への影響	<ul style="list-style-type: none"> • 制御システム改造検討、熱調設備等の設備計画への影響検討
供給設備への影響	<ul style="list-style-type: none"> • 導管余力の確認、導管建設計画への影響検討 • ガスの置換シミュレーション • 高層マンション等の昇圧防止装置への影響検討
消費機器への影響	<ul style="list-style-type: none"> • 同業他社やメーカーへのヒアリング • 調整・改造が必要な消費機器の洗い出し及び概算費用の算出 • 燃焼試験による技術データを収集
卸供給先への影響	<ul style="list-style-type: none"> • 上記について卸供給先での影響を検討

3.事前検討②家庭用ガス機器における事前検討の結果

- 家庭用のガス機器は、今回の熱量引下げは46.04655MJ/m³から45MJ/m³への引下げであるため、引き続きガスグループ13A※の範囲内となり、**個別対応は不要と判断**。
- ただし、エネファームに関しては、ガスの組成が機器の稼働に影響する懸念があったため、メーカーへのヒアリングも行ったうえで、個別対応の可否を判断。

※ 都市ガスは燃焼速度指数とウォッベ指数の組み合わせにより13A・12A・6A・5C・L1・L2・L3の7グループに分類されており、13Aは燃焼速度が35cm/s以上47cm/s以下であってウォッベ指数が52.7を超え57.8以下のガス。

家庭用ガス機器の検討結果

機器	個別調整	判断根拠
ガスコンロ	不要	<ul style="list-style-type: none"> ・当社のお客さまが使用している家庭用ガス機器は13A仕様となるため、45MJへの熱量引き下げであれば、対応可能な範囲。 ・イレギュラーなガス機器がないことを確認したうえで、標準熱量引下げに伴う個別対応は不要と判断。
給湯器	不要	
エコウィル (家庭用コージェネ)	不要	
エネファーム (燃料電池)	不要	<ul style="list-style-type: none"> ・都市ガスを改質して使用するため、メーカーにヒアリングを行い、標準熱量で45MJまでの引き下げであれば、対応可能な範囲と回答を得たため、個別対応は不要と判断。

3.事前検討－③業務用ガス機器における事前検討の結果

- 業務用ガス機器は、ボイラやガス吸収式冷温水機、厨房設備はメーカーへのヒアリング等により対応の可否を確認したうえで、個別対応は不要と判断。
- 一方で、**工業炉やコージェネレーションシステム、GHPに関しては、標準熱量引下げによる影響が懸念されたため、個別対応が必要と判断。**

業務用ガス機器の検討結果

機器	個別調整	判断根拠
ボイラ	不要	<ul style="list-style-type: none"> ・ボイラやガス吸収式冷温水機は、標準熱量引下げによる影響が懸念されたため、メーカーへのヒアリングを実施し、個別対応は不要と判断。 ・厨房設備は基本的に13A仕様のため、個別対応は不要と判断。
ガス吸収式冷温水機	不要	
厨房設備	不要	
工業炉	一部要	<ul style="list-style-type: none"> ・工業炉はお客さまごとに仕様や使用状況が異なり、製品品質への影響も懸念されたことから、一部では個別対応が必要と判断。 ・コージェネやGHPの一部では、標準熱量引下げによる出力不足等が懸念されたため、個別対応が必要と判断。
コージェネ	一部要	
GHP	一部要	

3. 事前検討－④業務用ガス機器における個別の影響調査

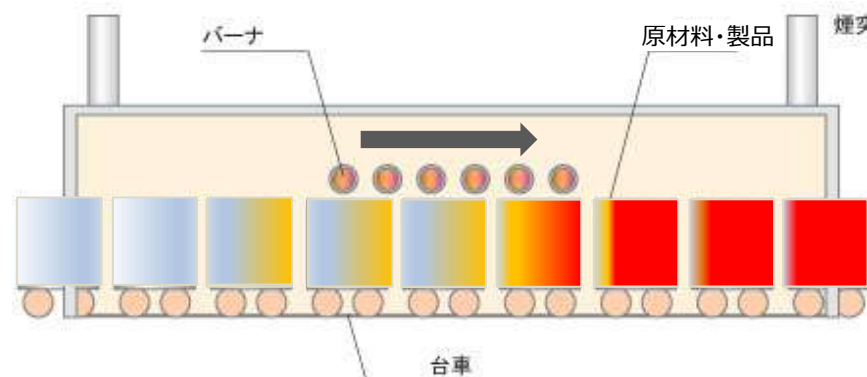
- 標準熱量引下げに際して、主に業務用にて使用されている工業炉・コージェネ・GHPの一部で影響が懸念されたため、各々対応策を構築して対応を実施。
- また、お客さまからは、標準熱量引下げによる製品品質への懸念の声があがった。特に**お客さま毎に設備仕様や使用状況が異なる工業炉については、個別に影響調査を実施。**

標準熱量引下げに伴い影響が懸念される消費機器と対応策

消費機器	主な懸念点	対応策
工業炉	熱量・組成変動に伴う製品不良	品質確認試験、改造・調整
コージェネ	熱量変動に伴うノッキング、出力不足、NOx増	改造・調整
GHP	熱量変動に伴う失火、出力不足	部品交換、運転調整

工業炉の例（加熱炉）







加熱炉は、耐火材・断熱材で覆われた空間で原材料・製品を加熱するための装置



3. 事前検討－⑤熱処理炉への影響

- 工業炉は、主に原材料を溶かす「溶解炉」、食品加工や陶磁器等の焼成をする「加熱炉」、金属の強度や耐腐食性など必要な性質を持たせる「熱処理炉」の3種類がある。
- 中でも、**熱処理炉では標準熱量引下げに伴い、製品品質への影響が懸念された。**
- なお、当社のお客さまの熱処理炉の保有数は、中小企業も含め約1,800台。

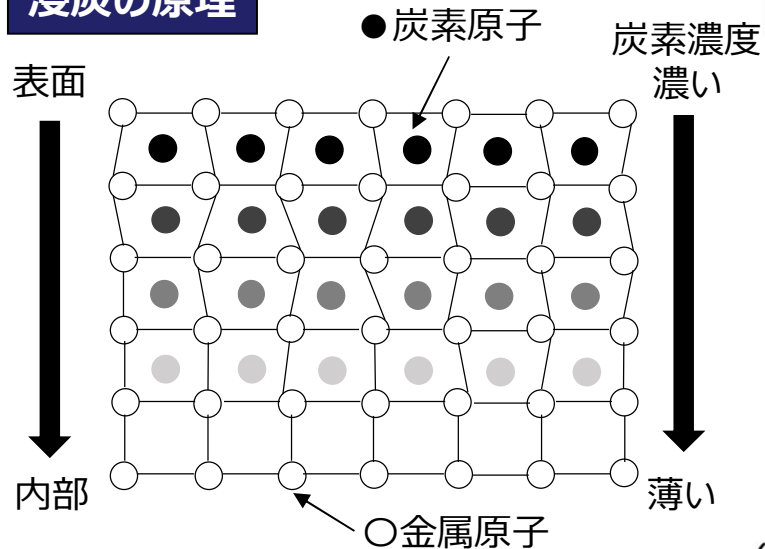
主な工業炉の種類と製品例

種類	概要	製品例	
溶解炉	<ul style="list-style-type: none"> 都市ガスを燃焼させ、金属・ガラス等の原材料を溶解し、鑄造・成形する 	エンジンブロック 	ガラス（自動車用ガラス） 
加熱炉	<ul style="list-style-type: none"> 都市ガスを燃焼させ、食品の加工や陶磁器等の焼成を行う 	パン 	排ガス浄化装置 
熱処理炉	<ul style="list-style-type: none"> 都市ガスを原材料に使用するなど、金属の強度や耐腐食性といった必要な性質を持たせる 	ギア 	シャフト 

3. 事前検討⑥都市ガスを原材料として使用する変成炉・浸炭炉への影響

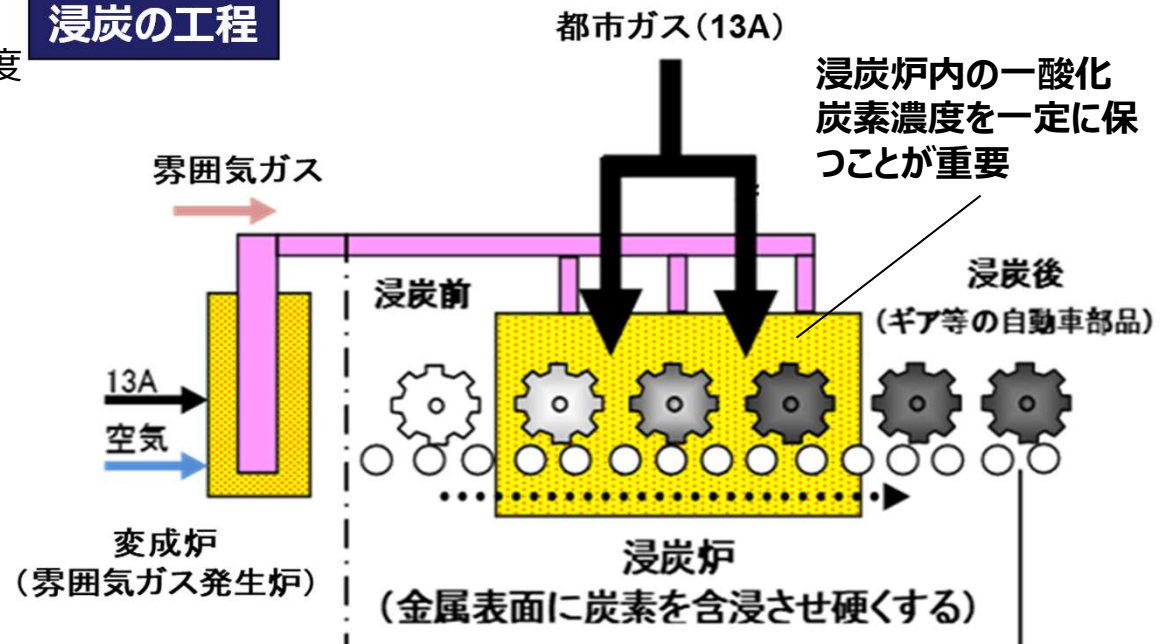
- 熱処理炉のうち、変成炉・浸炭炉では、**炭素分 (C) を金属の表面に組み込み表面層の硬化を行う工程 (浸炭加工)** がある。
- この工程は**変成炉にて都市ガスから浸炭加工を行う際に必要となる一酸化炭素 (CO) を含むガス (雰囲気ガス) を発生させ、浸炭炉にて変成炉で発生させた雰囲気ガスと都市ガスを利用して、浸炭加工を行っている。**
- 浸炭加工は炭素の量が少なすぎると耐摩耗性 (硬さ) を失い、多すぎると靱性 (粘り強さ) を失うことから、**浸炭炉内の一酸化炭素濃度を一定に保つことが重要。**

浸炭の原理



格子状の配列の金属原子の隙間に炭素が入り込むことで硬化し、耐摩耗性・靱性ともに向上

浸炭の工程



4. 実地対応① 変成炉・浸炭炉を保有するお客さまへの対応例

- 都市ガスを原材料として使用する変成炉・浸炭炉では、ギア・シャフト等の自動車部品も製造されており、自動車会社等の承認による厳しい品質管理基準が定められている。
- 熱量引下げに伴い、都市ガスの組成が変わると製造する自動車部品の品質が管理基準を逸脱する可能性があったため、サプライチェーン全体への影響を考慮し、慎重に対応。
- 具体的には、お客さま先に45MJの試験用ガスを持ち込み品質確認試験を実施する等、十分に協議を行い調整・改造方針を決定。また、お客さま先の設備の改造・調整に際しては、操業に影響を与えないよう、設備稼働を停止できる年末・年始等の期間を利用して、1件1件慎重かつ確実に実施。

お客さま対応のイメージ



燃焼確認試験

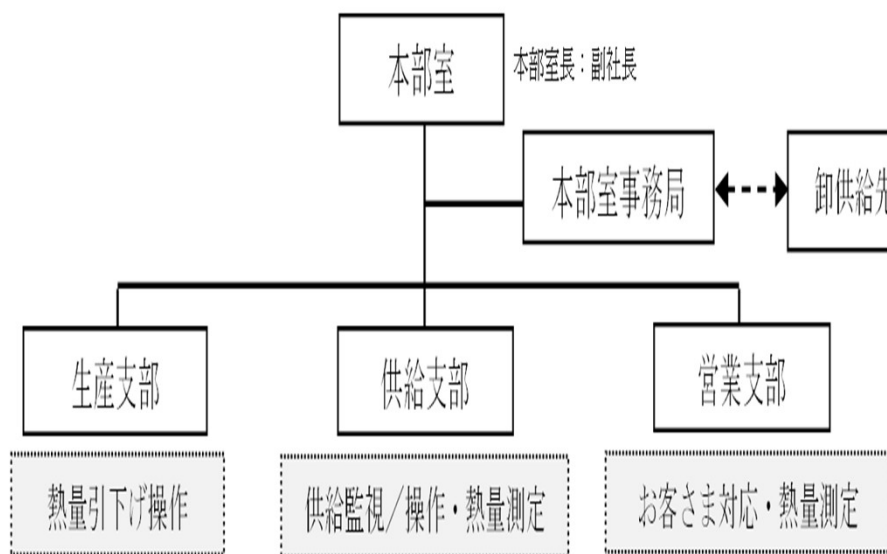


お客さま設備の改造・調整作業

4.実地対応②標準熱量引下げ実施日の対応

- 標準熱量引下げ実施日は、対策本部を設置し、お客さま先に専任対応者を配置。メーカーにもご協力いただき、24時間体制でお客さま対応およびガスの置換状況確認等を実施（卸先においても同様）。
- 急激な熱量変動による消費機器への影響が懸念されたため、2日間かけて徐々に熱量の引下げ（▲1MJ/m³）を実施。
- なお、標準熱量の引下げ時以外は、安定した熱量のガスを供給。

対策本部の体制



熱量引下げ前後での熱量幅の推移実績（日単位）



【参考1】標準熱量引下げ前後での都市ガスの組成例

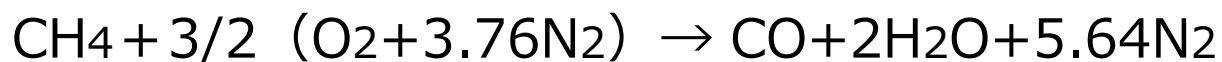
- 都市ガスの熱量はメタンを中心とする炭化水素の割合で決まり、熱量変動が起きる場合、同時に炭化水素の割合の変動も起きる。
- なお、工業用のお客さまが都市ガスから炭素を取り出すなど、原材料として使用する場合、炭素量の変動が製品品質に影響を及ぼすおそれがある。

都市ガスの組成例

成分		化学式	46.04655 MJ/m ³ 組成例	45 MJ/m ³ 組成例
組成	メタン	CH ₄	87.4%	89.2%
	エタン	C ₂ H ₆	6.0%	6.0%
	プロパン	C ₃ H ₈	5.5%	3.8%
	ブタン	C ₄ H ₁₀	1.0%	1.0%
	窒素	N ₂	0.1%	0.0%
計			100.0%	100.0%

【参考2】メタンによる変成炉・浸炭炉内の反応

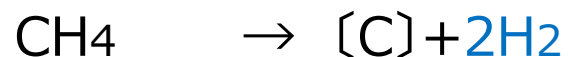
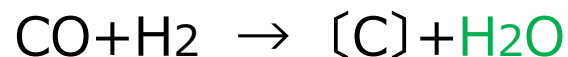
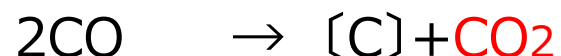
■ 変成炉（雰囲気ガス発生装置）内の反応 ※下線部が雰囲気ガス



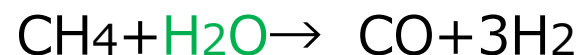
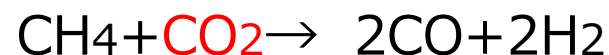
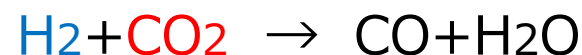
- 都市ガスと空気を反応させ、浸炭加工に利用する一酸化炭素（CO）を含む雰囲気ガスを発生させる。
- 都市ガスの組成が変動すると、雰囲気ガス中のCOのバランスが変わる懸念がある。

■ 浸炭炉内の反応 ※〔C〕は浸炭された炭素成分

・処理品の表面への浸炭の反応



・浸炭炉内のガス中の副反応



- 浸炭炉内へ変成炉にて発生させた雰囲気ガスに都市ガスのメタンCH₄を加え、浸炭させる炭素（C）の量を調整し、浸炭加工を行う。また、浸炭加工後に発生したCO₂、H₂O、H₂と都市ガスのCH₄を反応させ、継続して一定のバランスで浸炭できるように浸炭炉内のCOの量を調整する。
- 都市ガスの組成が変動すると、COの量を適切に制御できなくなる懸念がある。