

家庭用小規模燃焼機器の調査及び対策手法検討委託

報告書（概要版）

令和 3 年 2 月

株式会社 現代企画社

目 次

I . 調査概要	-----	1
1 . 調査目的	-----	1
2 . 調査内容	-----	1
II . 調査結果	-----	2
1 . 既存の規制状況	-----	2
2 . 実態調査	-----	4
3 . 対象機器の普及台数の推計	-----	7
4 . 窒素酸化物排出量の推計	-----	7
5 . 対策手法等の導入検討	-----	8

I. 調査概要

1. 調査目的

小規模燃焼機器は、窒素酸化物や二酸化炭素等の排出源（固定発生源）の一つであり、東京都では、大気汚染対策と地球温暖化対策の両方を進めるため、大気汚染防止法等の規制基準が適用されない小規模の燃焼機器を設置するときにも、窒素酸化物（NO_x）と二酸化炭素（CO₂）の排出が少ないものを設置する努力義務を「都民の健康と安全を確保する環境に関する条例」で定めている。また、環境負荷の少ない機器の普及を図るため、「低 NO_x・低 CO₂ 小規模燃焼機器認定制度」で当該小規模燃焼機器を認定している。

これまでの認定制度においては業務用の小規模燃焼機器を認定してきたが、令和元年度に新たな認定機器として家庭用給湯器を追加した。今後、さらなる家庭用認定機器の追加可能性について検討するため、家庭用として使用されるガスストーブ、ガス及び液体ファンヒーター等小規模燃焼機器の普及・利用状況及び排ガス性能等を調査し、東京都低 NO_x・低 CO₂ 小規模燃焼機器認定制度への追加可能性を検討する。

また、それらの認定基準（案）の策定及び NO_x 等削減効果の推計を行う。

2. 調査内容

（1）対象機器

調査対象機器は、表-1.2.1 に示す機器とする。

表-1.2.1 対象機器

対象とする機器			備考
家庭用ガスストーブ	密閉式強制対流式	都市ガス・LP ガス	排気筒あり
	放射式、自然対流式	都市ガス・LP ガス	排気筒なし
家庭用ガスファンヒーター	強制対流式	都市ガス・LP ガス	排気筒なし
家庭用石油ファンヒーター	強制対流式	灯油	排気筒なし
家庭用ガスコンロ (グリル付含む)	単体型	都市ガス・LP ガス	
	ビルトイン型	都市ガス・LP ガス	

（2）国内及び海外における NO_x 排出規制等に関する技術と法制度の調査

家庭用燃焼機器等に対する国内及び海外における排ガス規制制度等（法規制だけでなく自主規制及び認定制度等を含む）について、ヒアリング及びインターネットを利用して規制制度等の概要、基準値等及びその測定方法等を調査する。

- ① 調査対象機関等：対象機器の主要メーカー、業界団体等
- ② 調査対象の基準項目：NO_x 濃度およびエネルギー効率

（3）国内及び東京都内の普及・利用状況及び排ガス等性能の調査

メーカー、業界団体等に普及・利用状況及び排ガス等性能の調査を行い、国内及び都内での対象機器の普及・利用台数を、種類別、規模別、排ガス性能別に推計する。さらに、家庭での利用状況等の統計データ等を調査し、年間稼働実績等を推計する。

（4）対策手法等の導入検討

以下の内容について検討及び推計を行う。

- ① 認定制度への家庭用燃焼機器等の追加可能性検討
- ② 認定基準（案）の策定
- ③ NOx 等削減効果の推計
- ④ 制度の周知及び普及方法の検討

II. 調査結果

1. 既存の規制状況

(1) 窒素酸化物排出濃度

大気汚染防止法の規制対象規模に満たない固定式の小規模燃焼機器のうち、現状及び近い将来において、低 NOx 化技術の開発・普及が見込まれる機器を対象として、環境省が 4 機種（家庭用ガス大型給湯器、未規制ボイラー、未規制吸収式冷温水機、小型ガスエンジンヒートポンプ）について NOx 排出ガイドラインを設定している。平成 11 年度に「群小発生源対策検討会」による検討を行い、一部の機種でガイドライン値の改訂を行った。平成 21 年にもガイドラインの改定を行っている。

本調査の対象機器は、平成 11 年度の環境庁（当時）の検討会でガイドライン対象外となっている。業界団体では、ガスファンヒーターと灯油ファンヒーターについて自主的な基準値を定めている。

表-2.1.1 NOx 排出濃度に関する規制・基準等

区 分		国（環境省）	自治体	業界団体等
家庭用ガス暖房機器	ガスファンヒーター	なし	なし	自主基準（90ppm）
	その他のガス暖房機器			なし
家庭用石油暖房機器	石油ファンヒーター	なし	なし	自主基準（90ppm）
	その他の石油暖房機器			なし
家庭用ガスコンロ		なし	なし	なし

(2) エネルギー効率

1979 年に制定された「エネルギーの使用の合理化に関する法律（省エネ法）」に基づいて、民生・運輸部門のエネルギー消費の増加を抑制するため、エネルギーを多く使用する機器について、機械器具の製造段階でエネルギー消費効率を向上させることを掲げて『トップランナー基準』方式が採用された。令和 2 年（2020 年）現在では、32 品目（29 機器、3 建材）が対象となっている。

本調査の対象機器では、家庭用ガス調理機器（コンロは 2002 年度、グリル・オーブンは 2004 年度から）とストーブ（2002 年度から、ガス FF 式暖房機、灯油 FF 式暖房機、灯油半密閉式ストーブなど給排気筒等のある製品のみ）が対象となっている。

なお、開放式のファンヒーター（ガス・灯油）は、理論的に効率がほぼ 100%となる等の理由で対象外となっている。

表-2.1.2 効率に関する基準値

区 分		国（経産省）	自治体	業界団体等
家庭用ガス暖房機器	ガスFF式暖房機	表-2.1.4 参照	なし	なし
	ガスファンヒーター	なし		
	その他のガス暖房機器	なし		
家庭用石油暖房機器	石油FF式暖房機など	基準あり（略）	なし	なし
	石油ファンヒーター	なし		
家庭用ガスコンロ		表-2.1.3 参照	なし	なし

表-2.1.3 ガス調理器のトップランナー基準の区分と目標基準値（こんろ部）

区 分				こんろ部の基準 エネルギー消費効率
ガス調理機器の種別	設置形態	バーナーの数	区分名	
ガスこんろ	卓上形		A	51.0
	組込形		B	48.5
ガスグリル付こんろ	卓上形	2口以下	C	56.3
		3口以上	D	52.4
	組込形	2口以下	E	53.0
		3口以上	F	55.6
	キャビネット形又は据置形		G	49.7
	ガスレンジ			H

（出典）「ガス調理機器のエネルギー消費性能の向上に関するエネルギー消費機器等製造事業者等の判断の基準等」

注）1. 効率：試験なべに入れた水が得た熱量を、消費したガスの発熱量（入力）で除した値（％）。

注）2. 2口以上のガス調理機器のエネルギー消費効率（熱効率）は、小バーナ1：中バーナ2.1：大バーナ3.5 で加重して平均した数値とする。

バーナの定義は以下のとおり。

小バーナ：表示ガス消費量が2.02kW以下のもの

中バーナ：表示ガス消費量が2.02kWを超え3.49kW以下のもの

大バーナ：表示ガス消費量が3.49kWを超え5.80kW以下のもの

備考1 「ガスレンジ」とは、ガスオープンとガスこんろを組み合わせたものをいう。

2 「卓上形」とは、台の上に置いて使用するものをいう。

3 「組込形」とは、壁又は台に組み込んで使用するものをいう。

4 「キャビネット形」とは、専用のキャビネットの上に取り付けて使用するものをいう。

5 「据置形」とは、台又は床面に据え置いて使用するものをいう。

表-2.1.4 ガスストーブ（FF式）のトップランナー基準の目標基準値

区 分	基準エネルギー消費効率
密閉式強制対流式	82.0

（出典）「ストーブのエネルギー消費性能の向上に関するエネルギー消費機器等製造事業者等の判断の基準等」

注）効率：消費した燃料の発熱量（入力）から排気ガスが持ち去る熱量を減じたものを消費した燃料の発熱量（入力）で除した値（熱効率：％）。

2. 実態調査

(1) 調査項目および調査対象

調査対象項目は、NOx 排出濃度とエネルギー消費効率とした。表-2.2.1 に対象機器と調査対象項目のデータの有無を示す。

NOx 排出濃度とエネルギー消費効率のいずれかのデータがある機器（ガス FF 式暖房機、ファンヒーター、ガスコンロ）を調査対象とした。

表-2.2.1 対象機器のデータの有無

対象とする機器		データの有無		備考
		NOx 濃度	効 率	
家庭用 ガストーブ	FF 式暖房機	×	○	調査対象外とした
	放射式、自然対流式	×	×	
家庭用 ファンヒーター	ガスファンヒーター	○	×	
	灯油ファンヒーター	○	×	
家庭用 ガスコンロ	単体型	×	○	
	ビルトイン型	×	○	

注) 1. NOx 濃度やエネルギー消費効率の基準は、p. 5~6 の表参照。

(2) 調査結果

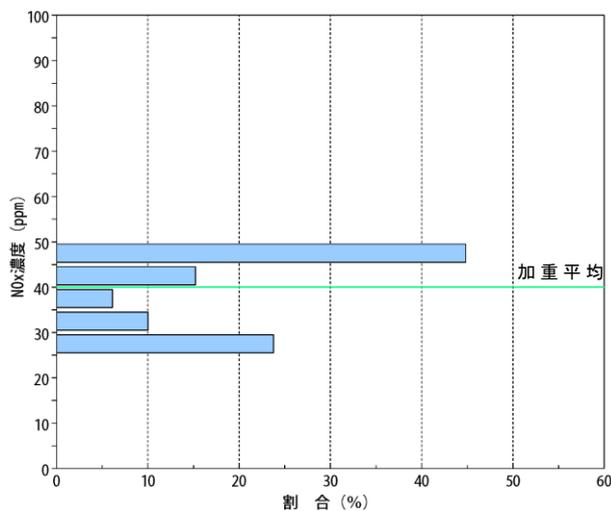
1) 暖房機器の NOx 排出濃度

2019 年の出荷台数と比較した本調査の把握率は、ガスが約 90%、灯油が約 87%であった。

① ガスファンヒーター（都市ガス 13A）

「最大燃焼時濃度」と「最小燃焼時濃度」の 2 種類について、機器の出荷台数比率を考慮した NOx 排出濃度ランク別の機器割合を算出して図-2.2.1 に示した。最小燃焼時濃度が最大燃焼時よりも高い機種があるため、最小燃焼時の平均濃度がやや高くなっている。

<最大燃焼時>



<最小燃焼時>

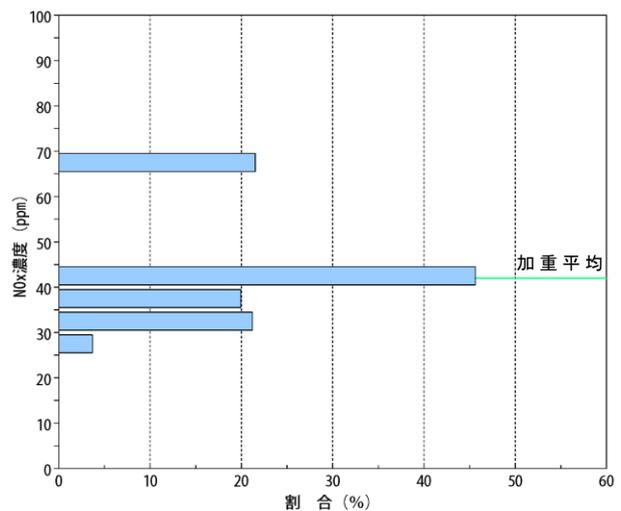
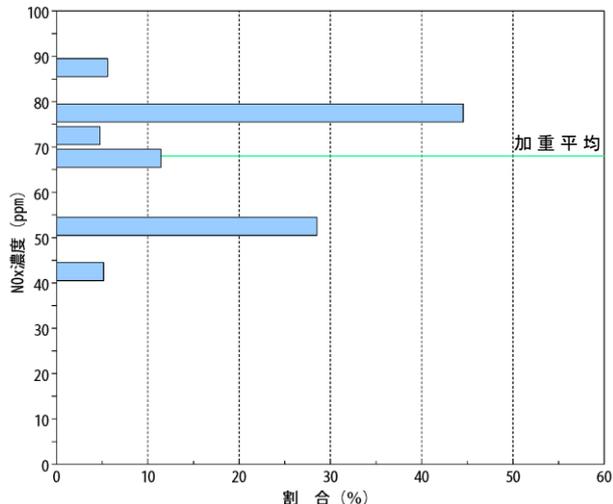


図-2.2.1 出荷台数を考慮した NOx 排出濃度別の機器割合（2019 年度）

② ガスファンヒーター（LPガス）

都市ガス13Aの機器とは異なり、最大燃焼時と最小燃焼時の濃度差が大きい機種が多い。「最大燃焼時濃度」では60ppmを超えた機器が60%以上である。

<最大燃焼時>



<最小燃焼時>

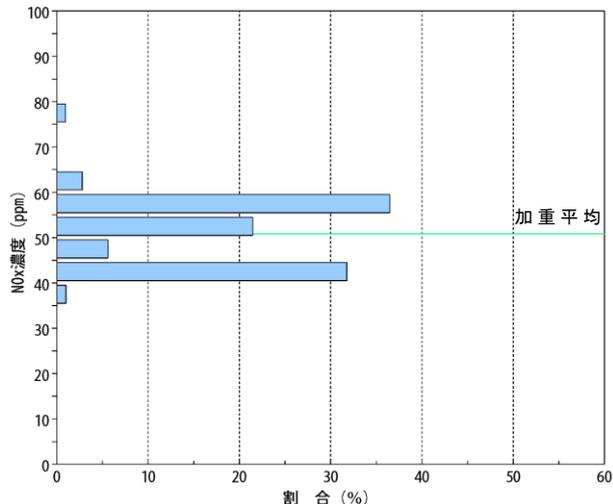
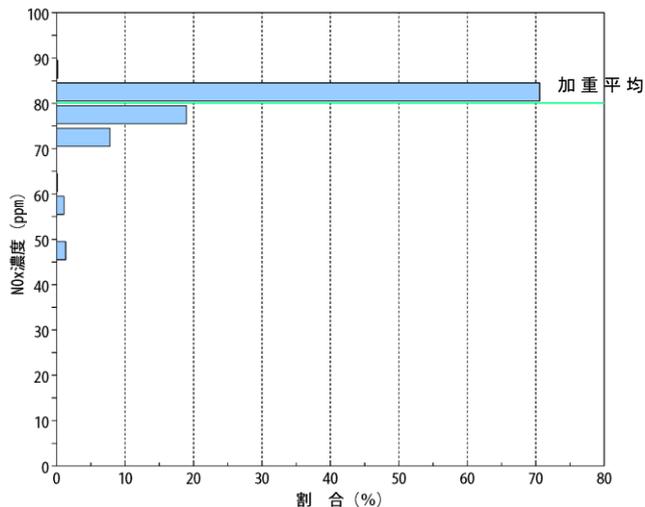


図-2.2.2 出荷台数を考慮した NOx 排出濃度別の機器割合（2019 年度）

③ 石油ファンヒーター

濃度ランク別の機器割合をみると、最小燃焼時濃度は40ppm前後に集中しているが、最大燃焼時の NOx 濃度では80ppmを超えている機種が70%以上となっている。

<最大燃焼時>



<最小燃焼時>

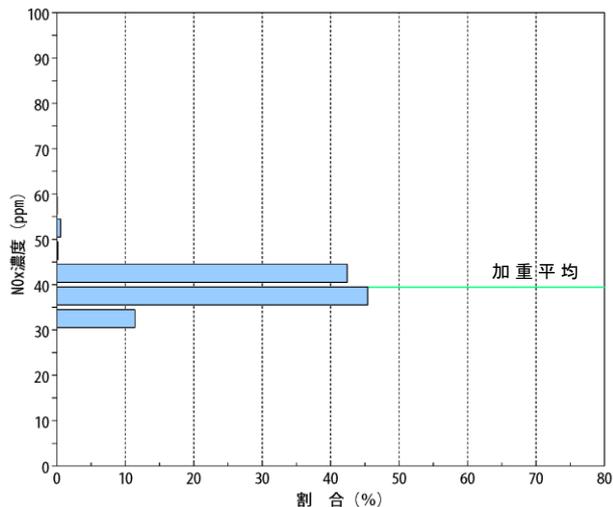


図-2.2.3 出荷台数を考慮した NOx 排出濃度別の機器割合（2019 年度）

2) 機器の効率

① 家庭用ガスコンロ

ガスコンロのエネルギー消費効率は、調査では出荷台数の回答が得られていないため、正確な値が算出できていないが、出荷台数が多い区分Cや区分Fでは目標年度（2006）年度や2016年度と比べてもほぼ同じ値である。その他の区分も同様である。

表-2.2.2 ガスコンロのエネルギー消費効率の状況

区 分		出荷台数（千台）			エネルギー消費効率（%）				
		目標年度（2006）	2016	2019	基準年度（2000）	目標年度（2006）	2016年度	2019年度	
経済産業省	A	ガスコンロ/卓上形	428	243	-	48.3	52.6	52.5	-
	B	ガスコンロ/組込形	109	66	-		53.8	54.1	-
	C	ガスグリル付コンロ/卓上形/2口以下	2,973	1,750	-		56.6	56.3	-
	D	ガスグリル付コンロ/卓上形/3口以上	80	-	-		52.9	-	-
	E	ガスグリル付コンロ/組込形/2口以下	86	66	-		55.7	55.1	-
	F	ガスグリル付コンロ/組込形/3口以上	913	792	-		55.7	55.6	-
本調査	A	ガスコンロ/卓上形/1口・2口	-	-	...	-	-	-	53.3 *
	C	ガスグリル付コンロ/卓上形/2口	-	-	...	-	-	-	56.3
	B	ガスコンロ/組込形/1口・2口	-	-	...	-	-	-	53.0 *
	E	ガスグリル付コンロ/組込形/2口	-	-	...	-	-	-	54.7 *
	F	ガスグリル付コンロ/組込形/3口	-	-	...	-	-	-	55.8 *

（出典）「平成29年度 特定エネルギー消費機器における現状分析調査事業報告書」 経済産業省
注）1. 機器の比率が不明であるため、単純平均値。

② ガスFF式暖房機

2019年の出荷台数と比較した本調査の把握率は、約99%であった。

ガスFF式暖房機のエネルギー消費効率は、基準年度（2000年度）より改善しているが、目標年度（2006年度）の値と同程度で、経済産業省が現状分析を実施した2016年度の数値よりもわずかに低くなっている。エネルギー消費効率は、10年以上にわたってほぼ横ばいの状態と考えられる。

なお、ガスFF式暖房機のトップランナー基準の基準値は82.0である。

表-2.2.3 ガスFF式暖房機のエネルギー消費効率の状況

区 分	出荷台数（台）			エネルギー消費効率（%）			
	目標年度（2006）	2016年度	2019年度	基準年度（2000）	目標年度（2006）	2016年度	2019年度
経済産業省	29,144	23,812	-	80.9	82.4	83.1	-
本調査	-	-	約2.4万	-	-	-	82.6

（出典）「平成29年度 特定エネルギー消費機器における現状分析調査事業報告書」 経済産業省
注）エネルギー消費効率は、機器の出荷台数を考慮して計算している。

3. 対象機器の普及台数の推計

ガスコンロは普及率に基づいて、小型暖房機器は使用年数に基づいて推計を行った。推計結果を表-2.3.1に示す。

表-2.3.1(1) 普及台数推計結果（ガスコンロ）

区 分		都市ガス		L P ガス		ガス合計	
		東京都	全 国	東京都	全 国	東京都	全 国
ガス コンロ	台数（台）	5,398,595	22,330,426	282,920	18,278,621	5,681,515	40,609,047
	比率（％）	24.2	-	1.5	-	14.0	-

表-2.3.1(2) 普及台数推計結果（石油ファンヒーター）

区 分		東京都	全 国
石油ファンヒーター	台数（台）	1,293,720	17,570,000
	比率（％）	7.4	-

表-2.3.1(3) 普及台数推計結果（ガス暖房機器）

区 分		都市ガス		L P ガス		ガス合計	
		東京都	全 国	東京都	全 国	東京都	全 国
ガスファン ヒーター	台数	510,184	3,674,997	22,819	845,009	533,003	4,520,006
	比率	13.9	-	2.7	-	11.8	-
ガスF F 式 暖房機	台数	21,101	151,995	2,402	88,999	23,503	240,994
	比率	13.9	-	2.7	-	9.8	-
ガス ストーブ類	台数	28,042	201,992	2,187	81,004	30,229	282,996
	比率	13.9	-	2.7	-	10.7	-

4. 窒素酸化物排出量の推計

(1) 対象機器からの NOx 排出量の推計

1) 機器の NOx 排出濃度

ファンヒーター（石油・ガス）は実態調査から、その他の機器は既存文献からそれぞれ設定した。

表-2.4.1 小規模燃焼機器の NOx 排出濃度

機器の種類		平均濃度 (ppm)	機器の種類		平均濃度 (ppm)
家庭用 ガスコンロ	L P ガス	84.7	石油ファンヒーター	最大燃焼時	80.1
	都市ガス	75.0		最小燃焼時	39.4
F F 式 暖房機	L P ガス	87.2	ガスファンヒーター (都市ガス仕様)	最大燃焼時	40.0
	都市ガス	79.3		最小燃焼時	42.0
ガス ストーブ類	L P ガス	59.2	ガスファンヒーター (L P ガス仕様)	最大燃焼時	68.0
	都市ガス	48.1		最小燃焼時	50.8

(出典) ファンヒーター：実態調査

その他の機器：「平成7年度 群小発生源対策検討会報告書」平成8年 環境庁大気保全局

2) 排出量推計結果

推計結果を表-2.4.2に示す。

表-2.4.2(1) 窒素酸化物排出量推計結果（ガスコンロ）

区 分		都市ガス		L P ガス		ガス合計	
		東京都	全 国	東京都	全 国	東京都	全 国
ガス コンロ	排出量 (t)	496.8	2,129.9	30.6	2,020.4	527.4	4,150.3
	比率 (%)	23.3	-	1.5	-	12.7	-

表-2.4.2(2) 窒素酸化物排出量推計結果（石油ファンヒーター）

区 分		東京都	全 国
石油ファンヒーター	排出量 (t)	122.7	1,686.9
	比率 (%)	7.3	-

表-2.4.2(3) 窒素酸化物排出量推計結果（ガス暖房機器）

区 分		都市ガス		L P ガス		ガス合計	
		東京都	全 国	東京都	全 国	東京都	全 国
ガスファン ヒーター	排出量	29.7	213.4	2.5	88.3	32.2	301.6
	比率	13.9	-	2.8	-	10.7	-
ガスFF式 暖房機	排出量	5.5	39.7	0.8	27.7	6.3	67.4
	比率	14.1	-	2.9	-	9.5	-
ガス ストーブ類	排出量	4.0	27.9	0.4	13.3	4.4	41.1
	比率	14.3	-	2.3	-	10.6	-

5. 対策手法等の導入検討

(1) 認定制度への家庭用燃焼機器等の追加可能性検討

ファンヒーター（ガス・石油）のNOxのみ、追加可能と考えられる。

表-2.5.1 認定制度への追加可能性

区 分	実態調査結果等のまとめ	追加可能性	
		NOx	効率
ガスファン ヒーター	年間全国出荷台数は、33～35万台で石油ファンヒーターの1/5程度であるが、都市ガス区域内では主要な暖房機器のひとつである。NOx排出濃度は業界団体の自主基準で指定された方法により測定され、都市ガス機器の濃度は60ppm以下で比較的低い。	○	※
石油ファン ヒーター	年間全国出荷台数は150万台程度で、普及率は低下しているが、首都圏でも主要な暖房機器のひとつと考えられる。NOx排出濃度は業界団体の検査基準で指定された方法（JIS）により測定されている。	○	※
ガスFF式 暖房機	年間全国出荷台数は2.5万台程度とわずかである。機器のNOx排出濃度は測定されていない。エネルギー消費効率は、目標年度（2006年）頃から10年以上にわたってほぼ横ばいの状態と考えられる。	×	×
その他の ガス暖房機	年間全国出荷台数は1.5万台程度とわずかである。NOx排出濃度、エネルギー効率とも、測定データはない。	×	×
ガスコンロ	機器のNOx排出濃度は測定されていない。エネルギー消費効率は、目標年度（2006年）頃から10年以上にわたってほぼ横ばいの状態と考えられる。業界団体のヒアリングによれば、燃焼が自然燃焼方式であるため、ガスコンロの効率が大幅に改善されるのは困難と考えられる。	×	×

※ 開放式であるファンヒーターの効率は理論的にほぼ100%となるため対象としない。

(2) 認定基準（案）の策定

業界団体の「自主基準値」並びに東京都の既存の認定基準値を参考に、最大燃焼時の濃度に基づいて認定基準（案）の策定を行った。

1) 石油ファンヒーター

石油ファンヒーターの認定基準（案）を以下に示す。

表-2.5.2 石油ファンヒーターの窒素酸化物に関する認定基準（案）の考え方

区分	認定基準（案）	設定の考え方
低 NOx	80 ppm 以下	業界団体の自主基準値から約 10%削減した水準

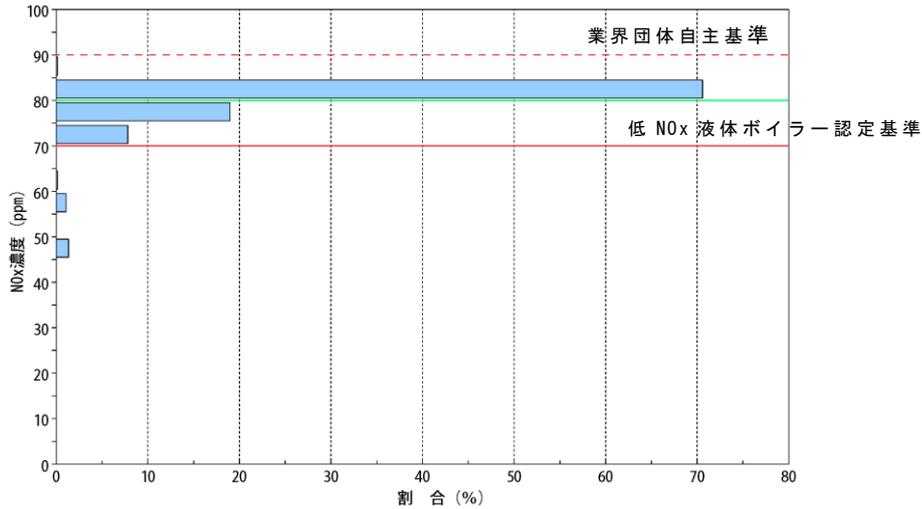


図-2.5.1 濃度ランク別機器割合（最大燃焼時）

2) ガスファンヒーター

ガスファンヒーターの認定基準（案）を以下に示す。

表-2.5.3 ガスファンヒーターの窒素酸化物に関する認定基準（案）の考え方

区分	認定基準（案）	設定の考え方
低 NOx	50 ppm 以下	給湯器の超低 NOx 認定基準と同水準
超低 NOx	40 ppm 以下	給湯器の超低 NOx 認定基準から約 20%削減した水準

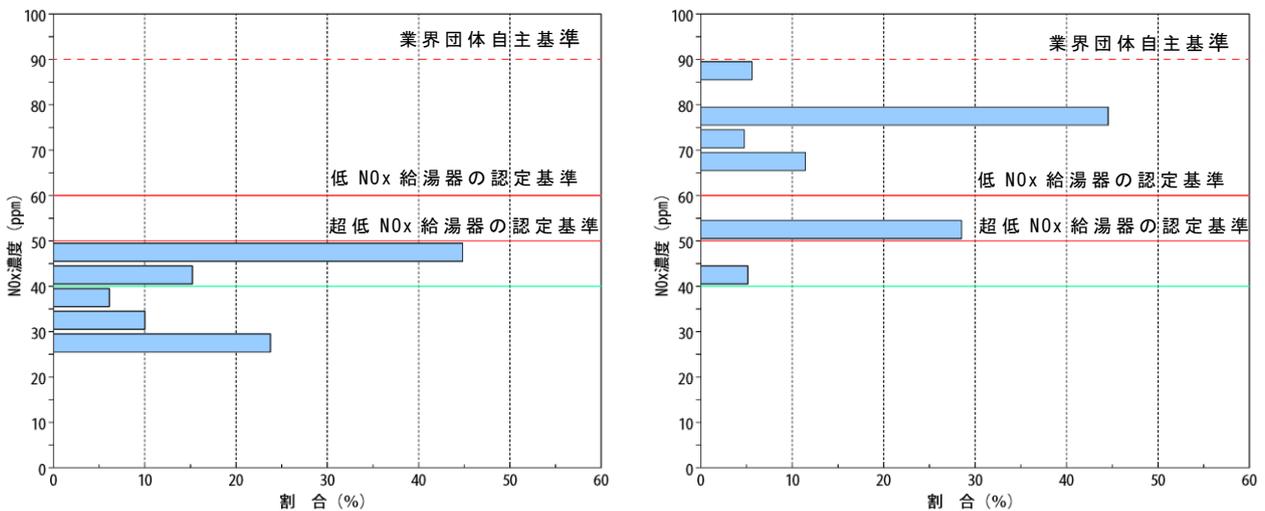


図-2.5.2 濃度ランク別機器割合（最大燃焼時：左：都市ガス、右：LPG）

(3) 削減効果の推計

基準案を超過している機器が一定割合（普及台数の10%、普及台数の25%）で認定基準（案）適合の機器に代替されたと想定して窒素酸化物排出量の削減効果を試算した。

石油ファンヒーターとガスファンヒーター（LPガス）は「低NOx認定基準（案）」を下回る機器、ガスファンヒーター（都市ガス）は「超低NOx認定基準（案）」を下回る機器による代替とした。

表-2.5.4 石油ファンヒーターのNOx排出量推計結果

区 分		現況		10%代替		25%代替	
		東京都	全 国	東京都	全 国	東京都	全 国
石油 FH	排出量 (t)	122.7	1,686.9	122.2	1,680.4	121.8	1,675.7
	削減率 (%)	-	-	0.4	0.4	0.7	0.7

表-2.5.5 ガスファンヒーターのNOx排出量推計結果

区 分		現況		10%代替		25%代替	
		東京都	全 国	東京都	全 国	東京都	全 国
都市ガス	排出量 (t)	29.7	213.4	28.5	204.8	27.9	200.4
	削減率 (%)	-	-	4.0	4.0	6.1	6.1
LPガス	排出量 (t)	2.5	88.3	2.4	85.8	2.3	82.3
	削減率 (%)	-	-	2.8	2.8	6.7	6.7

(4) 周知・普及方法の検討

1) 販売事業者と連携した周知が必要

ファンヒーターは住宅の備品ではなく、各家庭が購入の主体となっている。

石油ファンヒーターはホームセンター等でも販売されており、都市ガスファンヒーターは、都市ガス供給会社が開催するフェアや販売会等での販売も行われている。

そのため、周知にあたっては、ガス事業者はもちろん家電量販店やホームセンターなどの大規模小売店との連携が必要となる。

2) 消費者への暖房効率のアピール

ファンヒーターは暖房機器の多様化などで、主たる暖房装置ではなくなりつつあり、世帯あたりの保有台数も減少傾向にある。

そのため、エアコン等と組み合わせた効率的な暖房のしかたをアピールすることも考えられる。

3) インセンティブ施策の導入

ファンヒーターの価格が低いために難しいが、購入の主体が家庭（個人）となるため、「東京ゼロエミポイント」のような家庭向け（個人向け）のサポートも必要と考えられる。