

小形ガンタイプバーナの諸特性

Characteristics of Oil-Fired Gun Type Burners

伊藤 克也* 南 一 成*
Katsuya Itô Kazunari Minami
宮中 元士* 城 篤 彦**
Motosi Miyanaka Atsuhiko Joh

要 旨

集中暖房給湯機器の熱源である灯油だき小形ガンタイプバーナは一般家庭用であるため、保守取扱性がよく、低騒音であることが望ましい。従来のこの種のバーナは燃焼性能第一で、これらの要望に対する検討が不十分であった。

本開発では、これらの問題点を解決するため、保守性についてはプレス成形鋼板製として軽量化するとともに、保守容易となる機構を付加した。また騒音については、バーナの火炎形成部、すなわちバーナヘッド部の構造と騒音の関係について実験的検討を行ない、その形状を改善して騒音を低減した。

この結果、従来品に比べ製品重量を30%軽減でき、騒音値もバーナ単体で JIS Aスケールで6dB、Bスケールで8dB低減した。

このバーナは機器組込み熱出力20,000~65,000kcal/hであり、日立ファミリーボイラ「サイレントGUN」BO-311, BO-321, BO-510, BO-520, 日立オイルファーン OF-210, 日立温風暖房機 HP-35, HP-50-1に適用し好評を得ている。

1. 緒 言

家庭用小形温水ボイラ、オイルファーン、業務用小形温風暖房機に使用する灯油だきオイルバーナは小形で取扱保守性が良好であり、性能が安定で、かつ騒音値の低いことが望ましい。

従来、これらの機器は開発段階であったため、性能の安定化に重点をおいてきた。しかし一般への普及につれ、サービス性が良好で、かつ騒音の低いバーナに対する要求が増大しており、これらの諸問題を解決したバーナの開発が必要となってきた。

すでに日立温水ボイラ、温風暖房機、日立ファミリーボイラ用として燃焼性能のすぐれたバーナに関し文献(1)、(2)にて報告しており、これを基盤として上記諸問題を踏まえて開発を行なった。

本報告ではこのバーナの仕様、構造および騒音低減の方法と試験結果ならびに燃焼性能について述べる。

2. バーナの構造

2.1 仕 様

このバーナの適用対象は家庭用温水ボイラ、オイルファーン、業務用小形温風暖房機である。このため取扱性、経済性にすぐれた灯油を燃料とし、機器組込み熱出力は20,000~65,000kcal/hである。ノズルは短炎で良好な燃焼性能を得ることができ、熱交換器を小形化できる噴霧角度80°のHollow形を使用している。燃料ポンプは諸条件の変動に対しても油量変動の少ないトロコイド形ギヤポンプである。電動機は起動トルクを十分確保でき、電圧変動に対しても回転数変動が少なく、したがってファン能力に変動の少ない125Wコンデンサラン形である。着火トランスには保守性を良好にするため1線接地式を採用した。その放電電圧は8,000Vであり、電極構造を改良して周囲温度-20°Cでも安定な着火性能を有している。

また燃焼用空気流動方式としては後述のように安定性が良好な旋回翼方式とした。これらの仕様を取りまとめて示すと表1のよ

表1 バーナの主要仕様

| 項目 | 機器組込熱出力 kcal/h | 20,000 | 30,000 | 35,000 | 50,000 |
|----------------|-------------------|--|------------------|---------|-----------------------------|
| 燃料消費量 l/h | | 3.0 | 4.6 | 5.2 | 7.2 |
| ノズル 油量—噴霧角度 | | 0.8—80° | 1.25—80° | 1.5—80° | 2.0—80° |
| 燃料ポンプ | | ギヤポンプ 2パイプシステム | | | |
| 電動機 | | 125W 2P 1φ (HP-50-1のみ3φ誘導電動機) コンデンサラン形 | | | |
| 着火トランス | | 1線接地式 100V/8,000V | | | |
| 燃 料 | | 白 灯 油 | | | |
| 適用機種 | | OF-210 | BO-311 BO-321 | HP-35 | BO-510 BO-520 HP-50-1 |

注：ノズルの項の油量はGPH (gal/h) を表わす。

うになる。

2.2 構 造

バーナの写真は図1に、その構造は図2に示すとおりである。燃焼用空気は、電動機に直結した多翼送風ファンによりバーナチューブ内に送られ、先端の旋回翼で旋回させて供給される。

燃料は、軸継手を介して電動機により駆動する燃料ポンプにより加圧送油され、ポンプ高圧側出口より電磁弁、ノズルパイプを通り、ノズルより噴霧する。噴霧した油滴は旋回空気流と混合し、着火トランスより発生する高圧電流による電極棒の放電により、着火燃焼する。

本バーナでは保守性の改善を目的として、次のような機構を採用している。

- (1) バーナファンケースをプレス成形鋼板製として軽量化した。この場合に問題となるモータ取付口とギヤポンプ取付口の間の偏心については、特殊な軸継手を採用して解決している。
- (2) 電極の正、負両極の一体化を図り、ノズルパイプ、バーナ

* 日立製作所柳井工場
** 日立製作所機械研究所

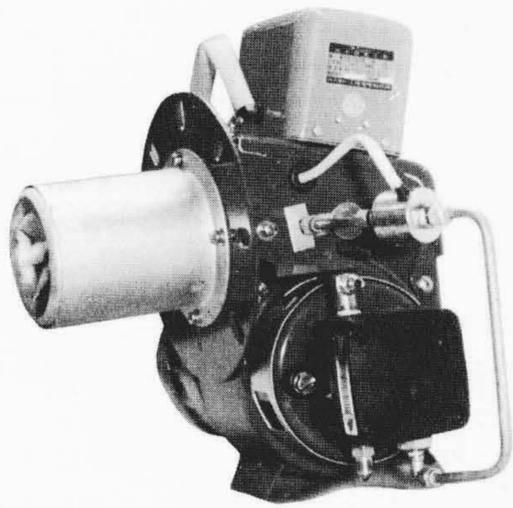


図1 開発したバーナの写真

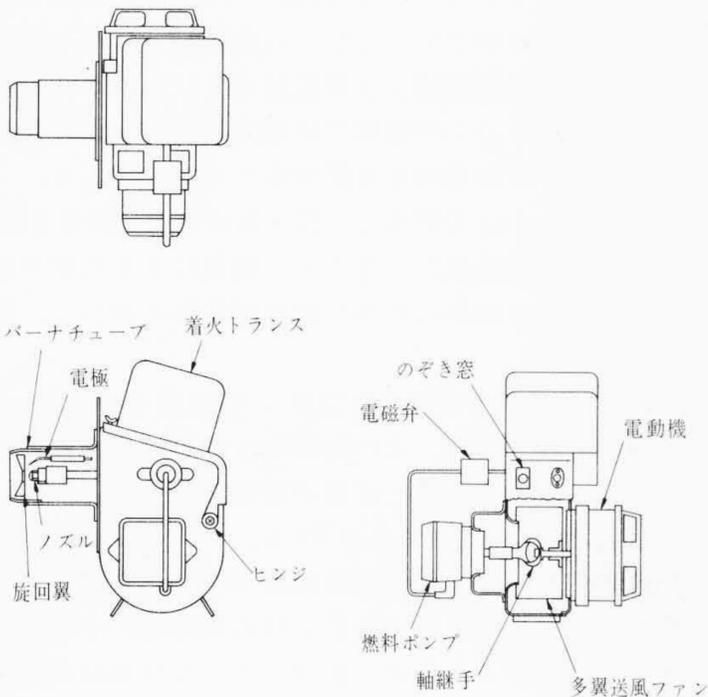


図2 バーナの構造

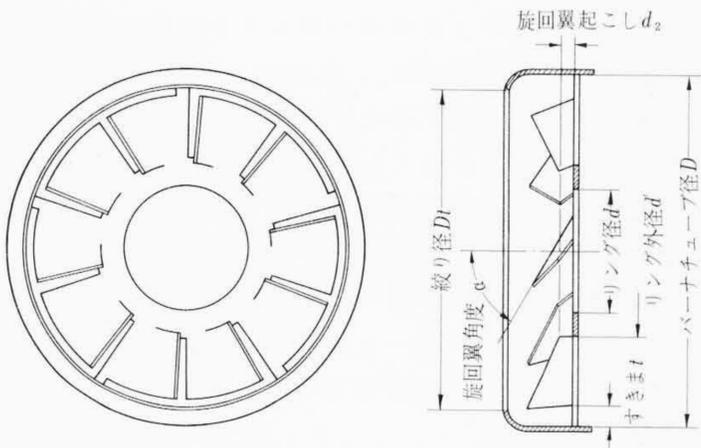


図3 旋回翼の構造

チューブの構造を改良し、電極、ノズル関係寸法調整方法を容易にした。

また旋回翼については、図3に示すように、品質の均一化を目的として、旋回翼、絞りを1枚の鋼板よりプレス成形により製作する手法を採用している。

3. 騒音

3.1 ガンタイプバーナの騒音源

ガンタイプバーナの騒音は図4のように分類される。このうち機器より発生する騒音で最もレベルの高いのは多翼送風ファンである。ギャポンプも電動機と結合しているため騒音源となる。特に両者の偏心が過大である場合や、軸継手の選定が不適当であると、うなり音を発生するので注意を要する。このほか電磁弁、電極などより発生する騒音は小さく問題とならない。

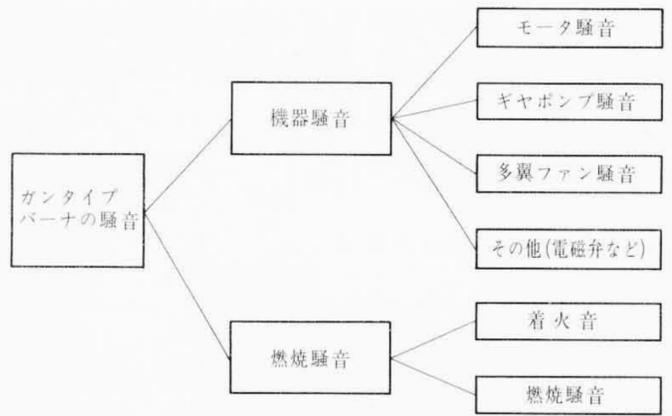


図4 ガンタイプバーナの騒音

燃焼に伴う騒音としては、着火時の急激な炉圧の上昇に伴う音（着火音と呼ぶ）および定常時の騒音がある。着火音については「なし」が原則であり、ここでは触れない。

バーナ単体で考察すると、多翼送風ファン騒音に比べ燃焼騒音は10dB以上高い。二つの騒音に10dB以上の差があるときは、低いほうの騒音は無視できるので、ここではファンに関する考察は省略する。

3.2 燃焼騒音

気体での音波の発生は媒質の密度変化に起因するもので、音圧 dP と密度変化 $d\rho$ の間には次の関係がある。

$$dP = K \frac{d\rho}{\rho} P \dots\dots\dots(1)$$

ここで K は比熱比、 P および ρ は音波が作用しないときの圧力および密度である。単なる気体のジェット流が発生する騒音は速度乱れ（渦）が周囲の媒質の密度変動を起こさせることによる。

しかし燃焼現象が加わると、燃料と空気の混合気の反応により、その体積は化学的、熱的に膨張し、運動エネルギーを得て燃焼ガス自身および周囲の媒質の密度変化を生ずる。このため単なる空気ジェットに比べ燃焼現象を伴う場合のほうがはるかに大きな騒音を発生する。

燃焼ガスの密度変化の主要因は⁽³⁾、

- (1) エントロピ乱れ（発熱によるもの）
- (2) 速度乱れ（ガスの渦によるもの）
- (3) 速度乱れとエントロピ乱れの干渉によるもの
- (4) 速度乱れと圧力乱れの干渉によるもの
- (5) 圧力乱れとエントロピ乱れの干渉によるもの

このなかでも(1)が燃焼音の主体となる。(2)は速度の速い乱流炎の場合に問題となる。(3)は燃焼によって生じた渦が燃焼反応に影響を与える場合で、特に渦の多い火炎で問題となる。(4)、(5)は特殊な場合以外は無視できる。

ここで最も重要な(1)について文献(4)を引用して考察する。一般にガンタイプバーナの火炎の主要部は乱流炎であり、その騒音発生の原因は乱流に基づく火炎構造の変動にある。ここで火炎を可燃ガス混合気が燃焼反応を進行している微小なエレメントの集合体として考える。このエレメント内では種々の原因により燃焼率の変動により体積増加率 $\frac{dV}{dt}$ が変動している。発生する音圧 $p(t)$ はガスの体積増加の割合の変化率に比例するので音響理論より

$$p(t) = \frac{\rho}{4\pi d} \left[\frac{d}{dt} \left(\frac{dV}{dt} \right) \right]_{t-\tau} \dots\dots\dots(2)$$

ここで d は音源よりの距離、 τ は音源より測定点までの音波の到達時間である。

火炎が n 個のエレメントで構成しているとすると、 i 番目のエレメントの体積増加率は

$$\frac{dV_i}{dt} = (E-1) q_i \dots\dots\dots(3)$$

ここで q_i はエレメント中の可燃ガス混合気体積の燃焼割合であり、 E は未燃ガスより既燃ガスへ移行する際の体積膨張率である。したがって、

$$p_i(t) = \frac{\rho}{4\pi d} \left[\frac{d}{dt} (E-1) q_i \right]_{t-\tau} \dots\dots\dots(4)$$

全体積燃焼率を $Q = \sum q_i$ とすると、

$$p(t) = \sum n p_i(t) = \frac{\rho}{4\pi d} (E-1) \left[\frac{dQ}{dt} \right]_{t-\tau} \dots\dots\dots(5)$$

このことは言葉(ことば)を変えて説明すると、火炎面の熱放射割合の変動が燃焼騒音の原因となっていることを示している。

一般的には同一発熱量の火炎であれば、

- (1) 火炎の大きさの小さいほうがエントロピの変化が大であるから、密度変化も大であり発生する騒音も大となる。
- (2) 渦の多い火炎と少ない火炎では、多いものほど密度変化が大となり発生する騒音も大となる。

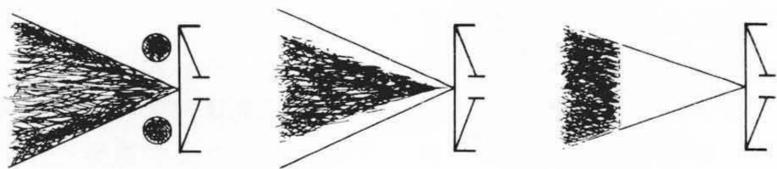
これらのことは燃焼性能とはあい反するように見える。しかしこれは変化量が大であるものはその時間的な変化率も大であると仮定した場合に成り立つ。したがってどのような形状の火炎でも、(5)式が示すように、エントロピや渦の時間的な変動を少なくすれば騒音の低下は可能である。

3.3 ガンタイプバーナの火炎の構造と騒音発生の関係

まず火炎パターンと騒音の関係について述べる。保炎器の構造や空気流速により、バーナの火炎パターンは図5に示す三つに分類できる。

- (1) リテンションフレイム：ディスク状の保炎器で生じやすく、保炎器の直後にリング状の火炎が生ずる。燃焼は安定であるが、騒音は高い。
- (2) ステータブルフレイム：スワラ形(旋回形)保炎器で生じやすく、騒音は中程度である。しかし場合によっては火炎形状がパターン(1)、(3)に変動し、この場合着火音、脈動の原因となる。
- (3) アンステータブルフレイム：保炎器より火炎が離れ、炉に実装すると脈動しやすい。騒音は低い。

一般にはステータブルフレイム形火炎が実用的であり、その構造は図6に示すとおりである。保炎器の近くの火炎内では燃焼ガスの逆流が生じ、燃料液滴の蒸発および可燃ガス混合気の反応域で



(1) リテンションフレイム (2) ステータブルフレイム (3) アンステータブルフレイム
図5 バーナの着火パターン

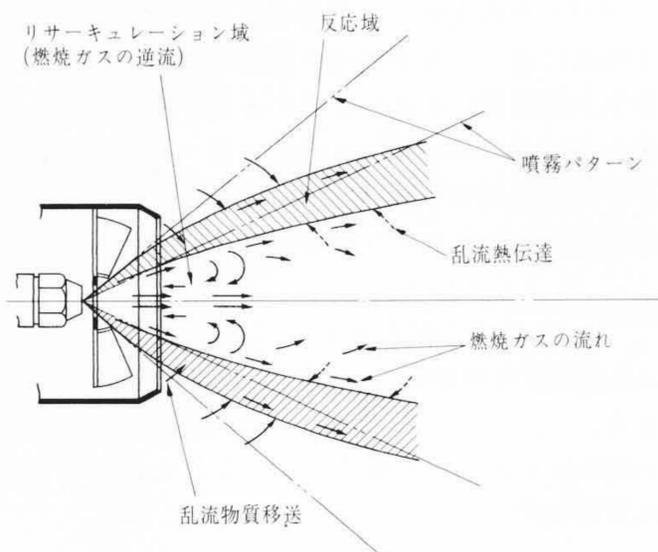


図6 火炎の構造

| 現象 | 過程 | 非燃焼過程 | 燃焼過程 I | 燃焼過程 II |
|----------|--------|---|--|--|
| 油滴群の蒸発 | (燃料噴射) | 燃焼用空気の中で気化しながら飛散し、燃料と空気の混合気を形成し、燃焼領域よりの放射および燃焼ガスの再循環により予熱される。 | この領域では熱的な影響による騒音の発生は少ないが、次の過程を支配するため重要である。 | この領域では熱的な影響による騒音の発生は少ないが、次の過程を支配するため重要である。 |
| 燃料・空気の混合 | | 燃焼による放射や燃焼ガスの再循環により油滴は蒸発し燃焼用空気と混合し、激しく燃焼する。 | 混合気の着火による火炎面での急激な熱的変化のため、3.2で述べた各種の乱れが生じ、その時間的な変動により火炎内部ガスの密度変化、火炎境界面での媒質の密度変化などにより圧力変動を生じ、騒音として伝播(でんぱ)する。 | 混合気の着火による火炎面での急激な熱的変化のため、3.2で述べた各種の乱れが生じ、その時間的な変動により火炎内部ガスの密度変化、火炎境界面での媒質の密度変化などにより圧力変動を生じ、騒音として伝播(でんぱ)する。 |
| 予熱 | | 予熱される。 | この領域では熱的な影響による騒音の発生は少ないが、次の過程を支配するため重要である。 | この領域では熱的な影響による騒音の発生は少ないが、次の過程を支配するため重要である。 |
| 燃焼 | | 燃焼する。 | 混合気の着火による火炎面での急激な熱的変化のため、3.2で述べた各種の乱れが生じ、その時間的な変動により火炎内部ガスの密度変化、火炎境界面での媒質の密度変化などにより圧力変動を生じ、騒音として伝播(でんぱ)する。 | 混合気の着火による火炎面での急激な熱的変化のため、3.2で述べた各種の乱れが生じ、その時間的な変動により火炎内部ガスの密度変化、火炎境界面での媒質の密度変化などにより圧力変動を生じ、騒音として伝播(でんぱ)する。 |
| | | 次の過程を支配 | 熱的変動大 | 熱的変動小 |

図7 バーナの燃焼過程

の燃焼を促進する。反応域には、火炎外より周辺部の気体が流入し、火炎はノズルの噴霧パターンより小となる。

次に火炎のどの部分で騒音が発生しているかについて説明する。ガンタイプバーナの燃焼過程を、単純化して図示すると図7に示すように三つに分割できる。

- (1) 非燃焼過程：ノズルから噴霧した油滴群が周囲を流れている燃焼用空気の中で気化しながら飛散し、燃料と空気の混合気を形成し、燃焼領域よりの放射および燃焼ガスの再循環により予熱される。この領域では熱的な影響による騒音の発生は少ないが、次の過程を支配するため重要である。
- (2) 燃焼過程 I：(1)で形成した混合気に着火し燃焼を開始する。ここでは未蒸発油滴群が存在し、燃焼による放射や燃焼ガスの再循環により油滴は蒸発し燃焼用空気と混合し、激しく燃焼する。
- (3) 燃焼過程 II：(2)で形成した未燃ガスがさらに空気と混合し燃焼を完了する。ここでは広い反応領域で、小さな熱的変化を生ずるのみであるため、3.2で述べた乱れは小さく騒音の発生も少ない。

3.4 燃焼騒音の低減

3.2で述べた事項や、火炎面の発生する騒音は層流炎の場合で火炎の代表速度の2乗に比例し、乱流炎の場合で4乗に比例することなどをまとめて考慮すると、燃焼騒音低減のためには、

- (1) 火炎の乱流部を少なくし層流に近い燃焼とする。
- (2) 火炎発熱量の時間的な変動を小さくするため、保炎器による十分な火炎の安定化を図る。
- (3) 局部的に熱的変化が大とならないよう広い範囲で均一に反応させる。過大なリサーキュレーションと、局部的な燃焼空気の供給を避け、火炎全域で均一なミキシング能力を燃焼空気に与える。
- (4) 渦相互間の干渉による騒音を防止するため渦が激突するような火炎の形成を防止する。
- (5) 火炎の速度は火炎全体で均一化し、速度を低下させる。
- (6) 火炎体積をフレイムフロント部も含め増大させる。

燃焼騒音の低減方法を概念的に述べれば上述のとおりである。しかし燃焼現象では速度の乱れ場に、圧力、エントロピの乱れ場が加わり、騒音の発生機構を数学的モデルに置き換えることは困難である。このため理論的な手法によらず、実験的手法で騒音の低いバーナを開発した。

4. 実験的検討

4.1 空気流動方式

3.3で述べた燃焼過程 I を支配するのは、燃焼用空気流動方式とノズルの噴霧パターンである。ノズルの噴霧パターンは燃焼性能面では空気パターンとの適合の良否により大きな差異がある。しかし騒音面では重要な要素とはならない。

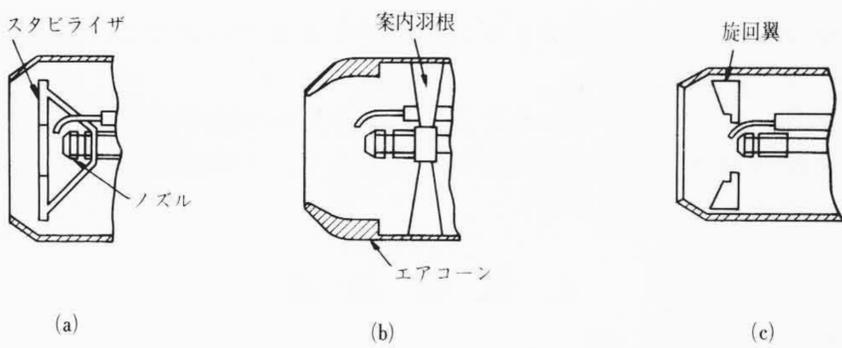


図8 燃焼用空気流動方式

現在一般的に使用されている代表的な空気流動方式を示すと図8のようになる。これらの特色は、

- (1) ディスク形：ディスクの前面に渦流を生じ騒音を発生する反面、空気の旋回がないため燃料と空気のみキシングが悪く火炎が長くなる。
- (2) エアコーン形：渦流の発生が少ないため騒音は低いが、フレイムフロントを決定する機械的な物体がないため、フレイムフロントの位置変動による脈動を生じやすく、リサーキュレーションも少なく燃焼性能が悪い。
- (3) 旋回翼形：(1)(2)の折衷案であるため両者の長を兼備するが、各部の寸法により検討不十分であると、(1)(2)の欠点が現われる。

以上の考察に基づき燃焼用空気流動方式を旋回翼形とし、騒音および燃焼面より検討して形状を決定した。

4.2 旋回翼の形状

旋回翼の絞り比、リング径、すきま、翼取付け角度などが騒音および燃焼性能に及ぼす影響をまとめると表2のようになる。これを詳細に試験炉による試験結果により説明する。

- (1) 絞り比：バーナチューブ内径に対する絞りの比を横軸に、黒化度、騒音を縦軸にとってその効果を示すと図9のようになる。絞り比を1に近づけると火炎は細長くなり、フレイムフロントがリングに接近し、最終的には火炎はリングに付着しリテンションフレイムを形成する。絞りを大きくすると騒音は低下するが、リテンションフレイムを形成するようにな

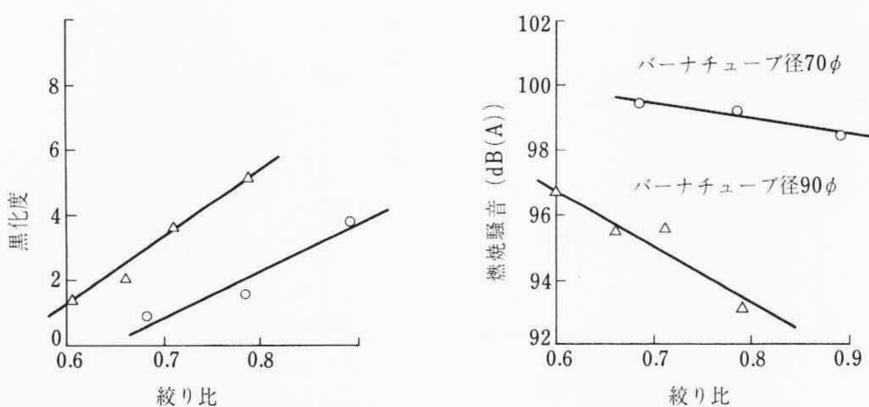


図9 絞り比による燃焼特性の変化

表2 旋回翼の効果

| 要因 | 騒音低減方向寸法 | 作用 | 副次的効果 |
|----------------|----------|--------------|---------------|
| バーナチューブ径 D | 大 | 燃焼空気平均流速の減少 | 黒化度の悪化 |
| 絞り径 Dt | " | 油と空気の混合状態の変化 | 火炎の離れ、着火音 |
| リング径 d | " | 燃焼ガスの再循環減少 | 火炎の離れ、黒化度悪化 |
| すきま t | 大 | 周辺部非旋回流速の増大 | 火炎の離れ、着火音、青火化 |
| 旋回翼角度 α | 小 | 旋回の強さ減少 | 黒化度悪化 |

ると高周波領域の騒音が増大する。絞りを大きくすると、燃焼空気がバーナチューブより出た部分で半径方向に広がらないため、絞りによる乱流の発生がなくなる。このため燃料と空気の混合が悪くなり燃焼反応が低速化し黒化度が悪くなる。しかしリテンションフレイムを形成するとフレイムフロントでの燃焼反応が激しくなり、黒化度は良くなる。

絞り径を小さくすると火炎の広がりは短くなる。しかし中心部風速の増大によりリサーキュレーションが抑制され、フレイムフロントは旋回翼より離れ、最終的にはアンステーブルフレイム形燃焼パターンになる。このようになると騒音は低下するが、3.3で述べたように燃焼性能が実用的でなくなる。

- (2) リング径：リング径を20φと30φに変化させた場合の性能を示すと図10になる。リング径を増大させると中心部風量の増大によりノズル噴霧パターンとの不適合およびリサーキュレーション抑制のため燃焼性能が悪化する。この反面、燃焼反応の低下や渦発生抑制により騒音は低下する。
- (3) すきま：すきまを0, 2, 4 mmと変化させた場合の性能を示したのが図11である。すきまを増大すると空気の旋回成分が減少するため、中心部は負圧とならなくなり、リサーキュレーションが抑制され火炎はアンステーブルフレイムになりやすい。また燃料と空気のみキシングも悪化し燃焼性能は低下する。燃焼騒音は火炎の乱れが少なくなるため低下する。
- (4) 旋回翼取付角度：50度および60度の場合の性能を図12に示した。(3)の場合と同様の理由により、角度大のほうが旋回良好となり、燃焼性能が向上する反面、火炎の乱れにより騒音は発生しやすくなる。

旋回翼の一般性能は上述のとおりであるが、実際には炉の形状や炉圧により火炎形状を決定しないと、黒化度の悪化、熱交換器の過熱、脈動、着火音などの原因となる。したがって製品各機種に応じ、燃焼性能と騒音性能がいずれも良好となる値を選定して

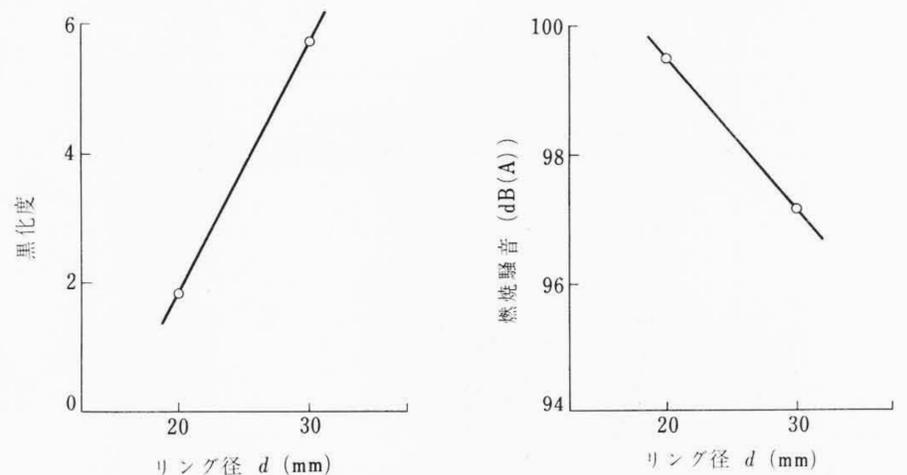


図10 リング径による燃焼特性の変化

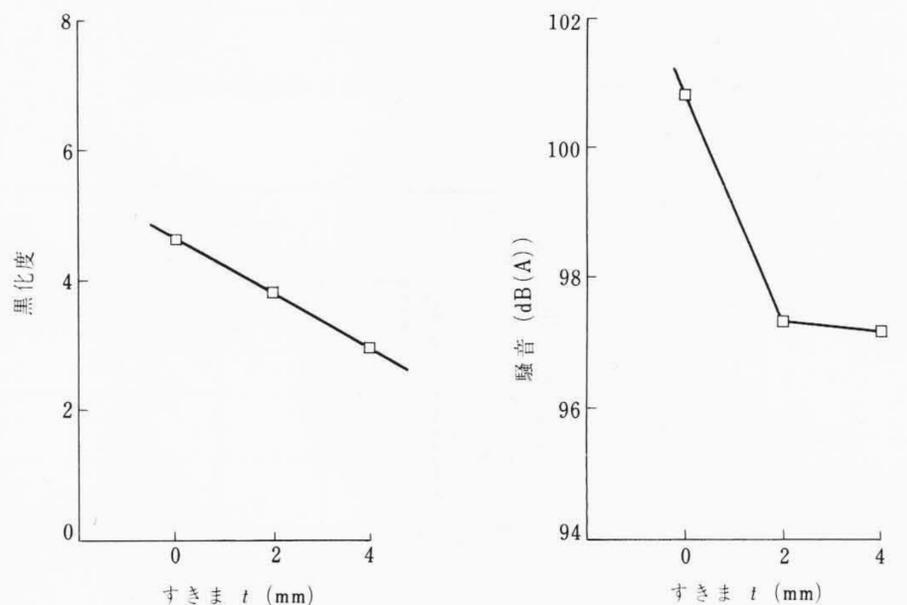


図11 すきまによる燃焼性能の変化

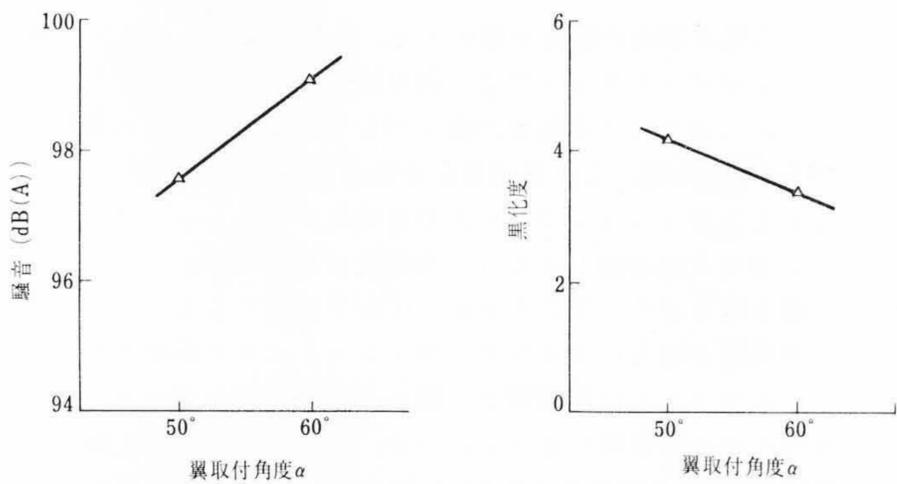


図12 翼取は角度による燃焼性能の変化

製品化した。

4.3 バーナチューブ径

旋回翼を有するバーナチューブの内部平均流速と燃焼騒音および燃焼性能の関係を示すと図13, 14のようになる。図は燃焼油量および空気過剰率を一定とし、バーナチューブ径を変えた場合について示している。バーナチューブ内平均流速が速くなると火炎部の代表速度も増大し、火炎の乱れの増大に伴い騒音が増大する。さらに速度を増すと、空気流速に対し燃焼速度が追従できなくなり、火炎の吹消し現象が生ずる。一方、速度を低下すると、旋回流の速度低下に伴い燃料と空気の混合が悪くなり、中心部の負圧も減少し、リサーキュレーションや空気が油滴をにない運ぶ能力

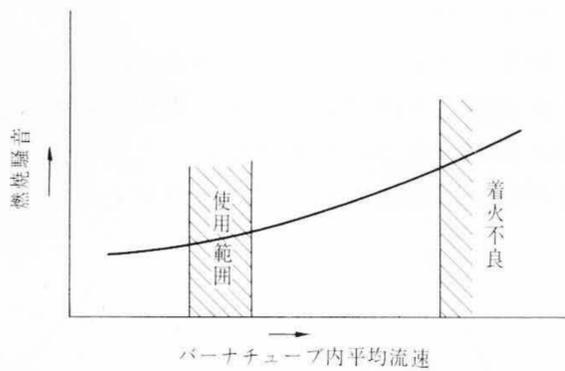


図13 バーナチューブ内平均流速と騒音の関係

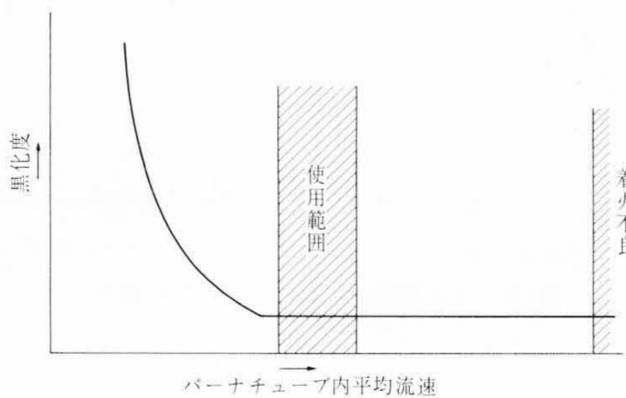


図14 バーナチューブ内平均流速と黒化度の関係

が低下し、黒化度が悪くなる。試験炉によるデータでこの様子を示したのが図15である。

図13, 14よりわかるように、バーナチューブ内平均流速には燃焼性能が良好かつ騒音も低い領域があり、この部分を選定してバーナチューブ径を決定した。

5. 試験結果

5.1 騒音特性

燃料消費量5.2l/hのバーナを大気中で燃焼させ、周波数分析計で騒音分析を行なった結果は図16に示すとおりである。新バーナは従来形バーナに比較しAスケールで6dB, Bスケールで8dB, Cスケールで9dBの騒音を低減している。また図より明らかなように燃焼騒音の低減効果は防音対策により除去が困難である30~200Hzで大きい。このためボイラ, ファーネスに防音構造を採用して低騒音化した場合にバランスの取れた騒音特性が得られる。

5.2 燃焼性能

燃焼性能に関しては従来形バーナで良好な性能を得ており、本バーナもこれと同等を目標とした。その性能は以下のとおりである。

- (1) 黒化度：熱出力50,000kcal/hの実機組込み状態にて図17に示すように、CO₂11%に相当する空気過剰率1.4までバカラックスモークテストによる黒化度0である。一般的にみて、CO₂11%以上ではドラフト変動による脈動の問題が発生するため、CO₂10%程度が実用域であることを考慮すると、この結果は満足すべき値であることがわかる。
- (2) ドラフト変動に対する安定性：図18は熱出力30,000kcal/hの実機組込み状態で、排気筒ドラフトを変動させた際の空気過剰率と黒化度の関係を示している。図より明らかなように、排気筒ドラフトがかなり変動しても黒化度に変化はない。したがって本バーナは外気条件が変化しても安定した燃焼性能を保つことができる。

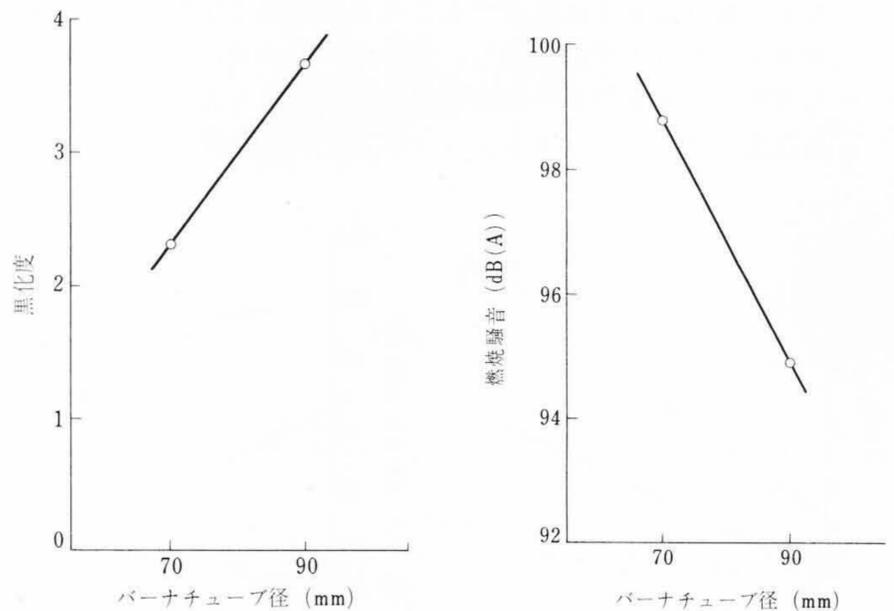


図15 バーナチューブ径による燃焼特性の変化

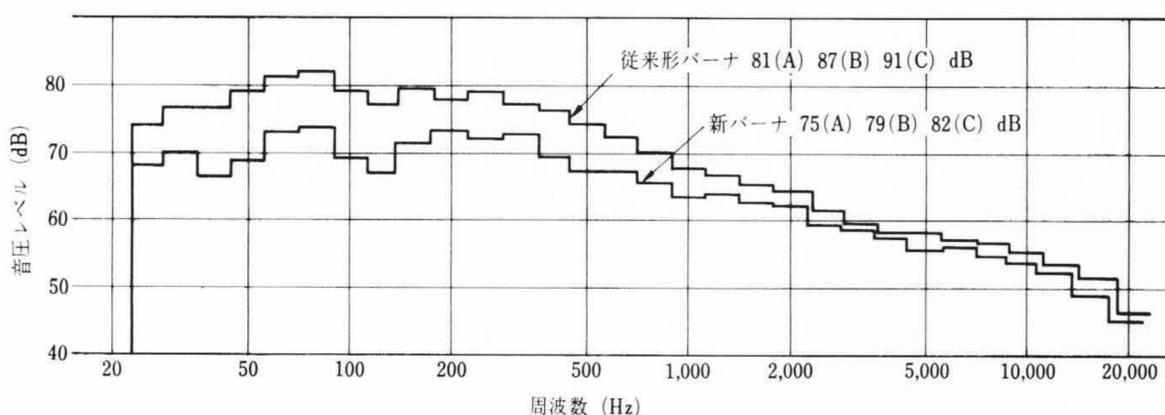


図16 バーナ騒音

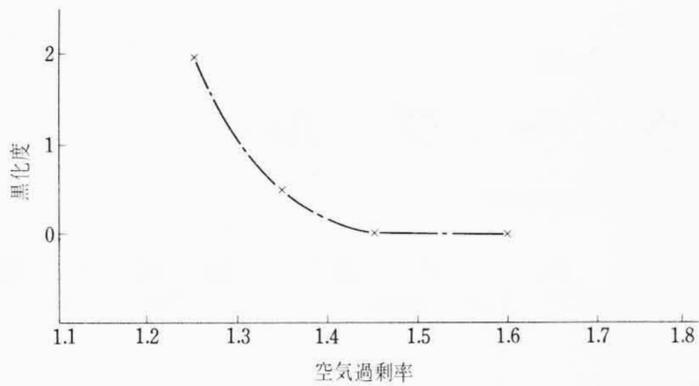


図17 燃 焼 性 能

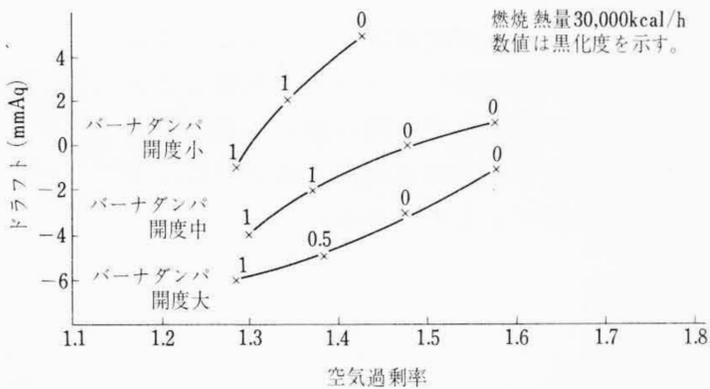


図18 ドラフト変化に対する燃焼の安定性

6. 結 言

最近の市場の要求に対処する集中暖房給湯機器用ガンタイプバーナを開発し、下記の結論を得た。

- (1) バーナファンケースをプレス成形鋼板製とし、バーナ重量を30%軽減した。
- (2) バーナを保守容易な構造とし、電極、ノズル、旋回翼関係寸法もゲージなしで取付可能とし、保守性の改善を図った。
- (3) 燃焼騒音に関し実験的検討を加え、従来形バーナに比べAスケールで6dB、Cスケールで9dB騒音を低減した。

本バーナは日立ファミリーボイラBO-311, BO-321, BO-510, BO-520, 日立オイルファーネスOF-210, 日立温風暖房機HP-35, HP-50に適用し好評を得ている。

終わりに本開発の基礎的検討をいただいた日立製作所機械研究所のかたがたに深く謝意を表する。

参 考 文 献

- (1) 南, 鳥居ほか2名: 日立評論 52, 529 (昭45-6)
- (2) 横山, 三森: 日立評論 52, 333 (昭45-4)
- (3) 小竹, 八田: 日本機械学会論文集 30, 216 (昭38)
- (4) I.R.Hurle: Proc, Roy, Soc. (London) A 303, 409 (1968)



特 許 の 紹 介



特許第574224号 (特公昭43-18650号)

安藤賢次・大沢晃

コア記憶装置の記憶内容破壊防止方式

従来コア記憶装置において、停電の際に記憶内容が破壊されるのを防止する方法としては、コア記憶装置の書込み、読出しに携わっている電源の電圧が無くなった後も、ほかの電源の電圧を少しの間持続させる方法が用いられていた。このための装置として従来はコア記憶装置の書込み、読出しに携わっている電源以外の電源に電動発電機を使用し、これにより停電後も電動発電機の慣性回転力により数秒間出力電圧を維持させていた。このため従来は、コア記憶装置や計算機本体が大きくなり、電源が多くなるにしたがって電動発電機も大形となり、広い設置場所を必要とするとともに価格も高くなる。さらに電動発電機は回転機であるため、常時回転音を発生し、故障率が高かった。

この特許は、直流電源がその電源である交流の停電時にも、その部品であるコイルやコンデンサに電気がたくわえられているため、短時間出力電圧を維持するのを利用し、交流電源の停電を即時検出し、計算機本体に停電指令を発し、その後一定時間後にコア記憶装置の記憶の書込み、読出しに携わっている直流電源の停電後の持続電圧を強制的に阻止し、他の電源の停電後の持続電圧が無くなる前に、計算機本体内の情報の処理、記憶の書込み、読出しの停止を行なわせ記憶内容の破壊を防止したものである。図はその一実施例を示すもので、1はコア記憶装置、2は計算機本体、3, 4はコア記憶装置1と計算機本体2の間の書込みおよび読出し線、 S_1, S_2, S_3 はコア記憶装置1の直流電源で、 S_3 は記憶の書込み、読出しに携わっている電源、 S_4, S_5, S_6 は計算機本体2の直流電源、5は直流電源 $S_1 \sim$

S_6 の電源である交流電源6の停電を即時に検出する停電検出回路である。停電時には、停電検出回路5の出力10により計算機本体に停電指令を出し、一定時間後に電源 S_3 を強制的に短絡している。

このように、 S_3 以外の電源の持続が終わるまでに記憶の読出し、書込みをやめるため、記憶内容が破壊することはなく、出力電圧の持続を阻止するのは S_3 のみでよく、ほかの直流電源には何んらの装置も取付ける必要が全くないため、安価で小形となり、可動部分がないため半永久的な使用に耐える。(川田)

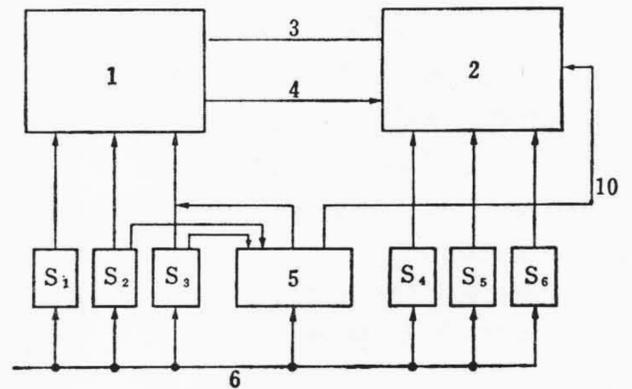


図 1