

## 2 - 8 ボイラーの燃焼管理

### (対策の概要)

ボイラーに酸素( $O_2$ )制御技術を適用することにより、ボイラーの負荷に応じた適正な空燃比制御が可能となるため、排ガス熱損失が低減が可能となり、また燃料の組成変化や燃焼空気温度が変化しても排ガス $O_2$ 濃度を制御するため安定した燃焼が実現できる。

### (エネルギー削減量の推計方法)

$CO_2$ 削減可能性として、既存ボイラーが代替されたときに、空気比が従来ボイラーより平均1.0低減された場合の効果を算定した。

### (導入対象)

既存ボイラーから更新される量と、ボイラーの新規に導入される量

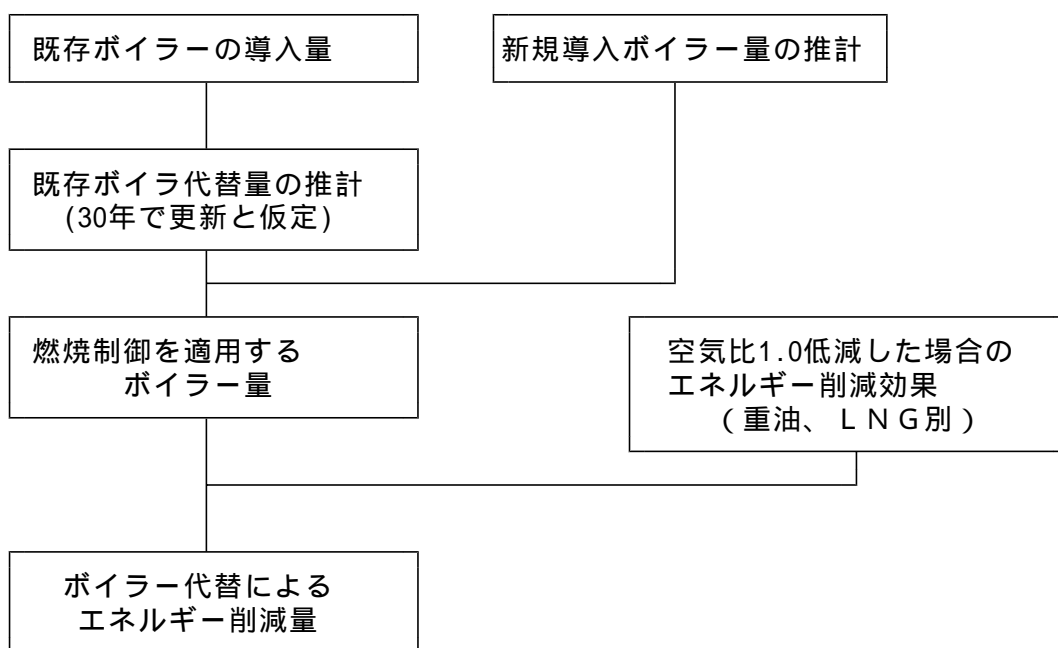


図2-8 ボイラー燃焼管理によるエネルギー削減量推計方法

表2-14 ボイラー燃焼管理によるエネルギー削減量

| 1. ボイラー容量の将来推計  |              |         |         |           |           |                        |
|---|--------------|---------|---------|-----------|-----------|------------------------|
| 年度  |              | 1998年   | 2000年   | 2005年     | 2010年     | 備考                     |
| ボイラー容量  | t/h          | 200,101 | 208,303 | 211,465   | 216,122   | *1 *2                  |
| *1 1998年ボイラー容量は、「石油消費構造統計表(平成10年)」における蒸気ボイラー。<br>*2 2000年以降のボイラー容量は、固定ケースにおける製造業エネルギー消費量増加率を乗ずることにより算定。 |              |         |         |           |           |                        |
| 固定ケースによる製造業のエネルギー消費増加率  |              |         |         |           |           |                        |
| 年度  |              | ～2000年  | ～2005年  | ～2010年    |           |                        |
| エネルギー消費増加率  | %/年          | 2.03%   | 0.30%   | 0.44%     |           |                        |
| 2. ボイラーの新規導入量、既存代替量の算定  |              |         |         |           |           |                        |
| 年度  |              | 1998年   | 2000年   | 2005年     | 2010年     | 備考                     |
| ボイラー容量  | t/h          | 200,101 | 208,303 | 211,465   | 216,122   |                        |
| 新規導入分(累積)   | t/h          | 0       | 8,202   | 11,364    | 16,021    | (ボイラー容量)-(1998年容量)     |
| 既設代替分(累積)   | t/h          | 0       | 13,340  | 46,690    | 80,040    | *3                     |
| 代替分合計(累積)   | t/h          | 0       | 21,542  | 58,055    | 96,061    | (新規導入分+既設導入分)          |
| CGSへ転換するボイラー  | t/h          | 0       | 1,173   | 3,264     | 5,505     | 表8 既設ボイラー削減量           |
| 燃焼管理対象ボイラー  | t/h          | 0       | 20,370  | 54,790    | 90,557    | (代替分合計)-(CGSへ転換するボイラー) |
| 既存残存  | t/h          | 200,101 | 186,761 | 153,411   | 120,061   | 1998年以前に設置されたもの        |
| *3 既存ボイラーは30年周期で更新されると設定。(年間代替量)=(1998年ボイラー容量)/30年。   |              |         |         |           |           |                        |
| 3. 空気に低減によるエネルギー削減量   |              |         |         |           |           |                        |
| 既設代替ボイラーの空気が従来より1.0低下した場合のエネルギー削減量  |              |         |         |           |           |                        |
| 石油系ボイラーエネルギー削減量   |              |         |         |           |           |                        |
| 年度  |              | 1998年   | 2000年   | 2005年     | 2010年     | 備考                     |
| 単位エネルギー削減量  | kcal/h-(t/h) | 7076    | 7076    | 7076      | 7076      | 容量1t/h、1時間稼働あたり        |
| 稼働時間  | h/年          | 6000    | 6000    | 6000      | 6000      | 年間稼働時間を6,000hと設定       |
| エネルギー削減量(石油系)   | Mcal/年       | 0       | 562,127 | 1,512,012 | 2,499,048 | *4                     |
| *4 エネルギー削減量=(代替分合計)×(石油系ボイラー燃料構成比)×(単位エネルギー削減量)×(稼働時間)  |              |         |         |           |           |                        |
| 天然ガス系ボイラーのエネルギー削減量  |              |         |         |           |           |                        |
| 年度  |              | 1998年   | 2000年   | 2005年     | 2010年     | 備考                     |
| 単位エネルギー削減量  | kcal/h-(t/h) | 4304    | 4304    | 4304      | 4304      | 容量1t/h、1時間稼働あたり        |
| 稼働時間  | h/年          | 6000    | 6000    | 6000      | 6000      | 年間稼働時間を6,000hと設定       |
| エネルギー削減量(天然ガス系)   | Mcal/年       | 0       | 26,301  | 70,745    | 116,927   | *4                     |
| *4 エネルギー削減量=(代替分合計)×(LNG系ボイラー燃料構成比)×(単位エネルギー削減量)×(稼働時間)   |              |         |         |           |           |                        |
| 石油系・天然ガス系・石炭系のボイラー容量構成比は以下の割合構成比に準ずる  |              |         |         |           |           |                        |
| 年度  |              | 1998年   | 2000年   | 2005年     | 2010年     | 備考                     |
| 石油系   | %            | 65      | 65      | 65        | 65        | 石油消費                   |
| LNG系  | %            | 5       | 5       | 5         | 5         | 用構成比より                 |
| 石炭系   | %            | 30      | 30      | 30        | 30        |                        |
| 省エネルギー量を各業種別ボイラー容量比により石油系、天然ガス系に分割すると以下のようになる。  |              |         |         |           |           |                        |
| エネルギー削減   |              |         |         |           |           |                        |
| 年度  | 構成比          | 1998年   | 2000年   | 2005年     | 2010年     | 備考                     |
| 鉄鋼  | 7.1%         | 0       | 40      | 107       | 177       | 10 <sup>9</sup> kcal/年 |
| 窯業・窯業   | 4.1%         | 0       | 23      | 61        | 101       | 10 <sup>9</sup> kcal/年 |
| 紙・パルプ   | 17.8%        | 0       | 100     | 269       | 445       | 10 <sup>9</sup> kcal/年 |
| 化学工業  | 34.3%        | 0       | 193     | 519       | 858       | 10 <sup>9</sup> kcal/年 |
| 金属機械  | 10.0%        | 0       | 56      | 151       | 250       | 10 <sup>9</sup> kcal/年 |
| 非鉄金属  | 1.0%         | 0       | 5       | 14        | 24        | 10 <sup>9</sup> kcal/年 |
| 食品  | 17.0%        | 0       | 96      | 258       | 426       | 10 <sup>9</sup> kcal/年 |
| 繊維  | 6.2%         | 0       | 35      | 94        | 156       | 10 <sup>9</sup> kcal/年 |
| その他製造   | 2.5%         | 0       | 14      | 37        | 62        | 10 <sup>9</sup> kcal/年 |
| 合計  | 100.0%       | 0       | 562     | 1,512     | 2,499     | 10 <sup>9</sup> kcal/年 |
| エネルギー削減量(天然ガス)  |              |         |         |           |           |                        |
| 年度  | 構成比          | 1998年   | 2000年   | 2005年     | 2010年     | 備考                     |
| 鉄鋼  | 7.1%         | 0       | 2       | 5         | 8         | 10 <sup>9</sup> kcal/年 |
| 窯業・窯業   | 4.1%         | 0       | 1       | 3         | 5         | 10 <sup>9</sup> kcal/年 |
| 紙・パルプ   | 17.8%        | 0       | 5       | 13        | 21        | 10 <sup>9</sup> kcal/年 |
| 化学工業  | 34.3%        | 0       | 9       | 24        | 40        | 10 <sup>9</sup> kcal/年 |
| 金属機械  | 10.0%        | 0       | 3       | 7         | 12        | 10 <sup>9</sup> kcal/年 |
| 非鉄金属  | 1.0%         | 0       | 0       | 1         | 1         | 10 <sup>9</sup> kcal/年 |
| 食品  | 17.0%        | 0       | 4       | 12        | 20        | 10 <sup>9</sup> kcal/年 |
| 繊維  | 6.2%         | 0       | 2       | 4         | 7         | 10 <sup>9</sup> kcal/年 |
| その他製造   | 2.5%         | 0       | 1       | 2         | 3         | 10 <sup>9</sup> kcal/年 |
| 合計  | 100.0%       | 0       | 26      | 71        | 117       | 10 <sup>9</sup> kcal/年 |

## 2 - 9 農林水産業・鉱業・建設業

### ( 対策の概要 )

- ・ 農林業：農作機械の高効率化、ボイラーの省エネルギー
- ・ 水産業：漁船のエンジンの高効率化
- ・ 鉱業：生産設備の高効率化
- ・ 建設：建設機械の高効率化

### ( エネルギー削減量の推計 )

各分野ともに、対策の対象となる機器、設備の導入量、エネルギー消費量、さらに将来の省エネルギー見通しが不明なため、推計を行っていない。

## 3 . 推計の前提と推計範囲

### 3 - 1 推計の前提

#### (1) 対象分野の分類 ( 業種分類 )

「総合エネルギー統計」による業種分類を基本として、業種ごとの温室効果ガス削減対策の導入効果の検討を実施した。

- |                  |           |
|------------------|-----------|
| ・ 鉄鋼             | ・ 食品      |
| ・ 窯業・土石 ( セメント ) | ・ 繊維      |
| ・ 紙・パルプ          | ・ その他製造   |
| ・ 石油化学 ( エチレン )  | ・ 鉱業      |
| ・ 金属機械           | ・ 建設      |
| ・ 非鉄金属           | ・ 農林業・水産業 |

#### (2) ケース設定

- ・ 固定ケース  
各業種のエネルギー消費原単位が基準年のまま推移するケース。
- ・ 計画ケース  
現行実施されている政策・対策が継続された場合のケース。

### 3 - 2 産業部門の温室効果ガス排出の分類 ( H F C 等 3 ガスを除く ) と推計範囲

- ・ 産業部門における H F C 等 3 ガスを除く C O<sub>2</sub>、C H<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O の排出の分類と、基本算定式は図3-1のようになる。
- ・ 本推計では、燃料起源の C O<sub>2</sub> 排出量、工業プロセスについて、既存データなどを用いて算定できる部分の削減効果を算定を行った。
- ・ エネルギー起源 C H<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O については、産業部門全体に占める排出量が少ないこと、対策効果を検討する場合、各種炉別・機関別に燃料消費量見通し、排出係数見通しを検討することが必要であるが、困難であることから、削減効果の推計は実施していない。

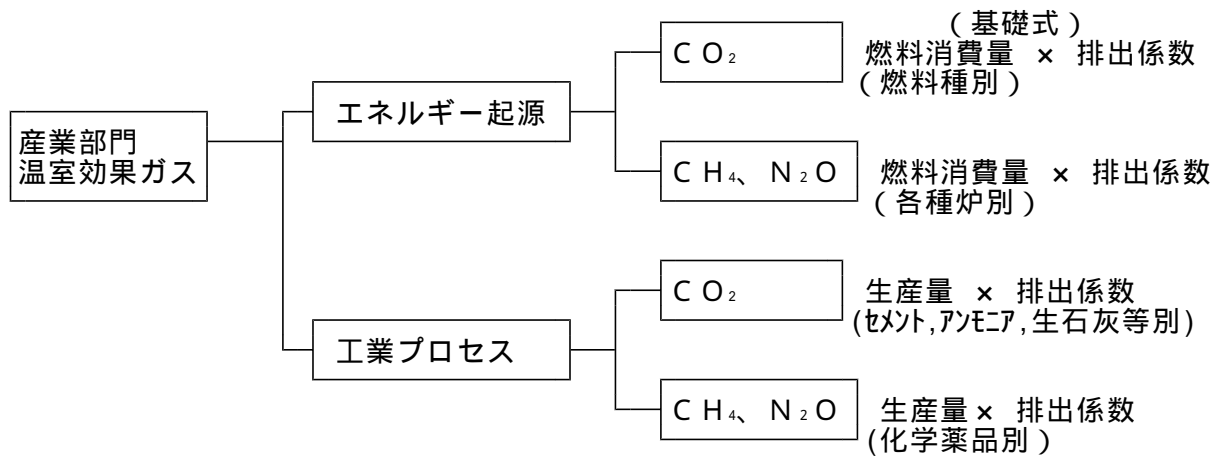


図3-1 産業部門温室効果ガスの分類と基礎式