

!Ô!•¼ o %o ' \_ | • ã œ ž « j)% •/i

Supply System Mixed Gases by the Use of Combustion Equivalent Method

£ – Ý(Fukashi Yamamoto) ( N .e'v (Yoshiaki Shinohara) ± &½ Ũ(Hideaki Oba) %¼#ã P(Nanao Ishida) Ý5 !.7•(Teruo Fukano) %¼ ] ‡ †Toshiyuki Ishikawa)

0[ " :

È â0 5r d \_ > E •%, š ě Ý î q • b M# " \ K Z j#Õ ž « , "I \_3?!T ž « b w <#Ý † W  
 • S u>\* !Ô!•¼ o>&A0I '¼ o>' %o ' \_ | • ã œ ž « j)% •/i †&'g K S A0I '¼ o %o ' \ c> \*  
 " b!Õ5 ž « H ã œ Q#Ý M • œ>\* ã œ ‹ b ž « b A0I/ ¥ Ä†¼ K C M • G \ [ 6 • A0  
 c ž « b#.1=5 ¼5 >\* Äc ž « b & Ø [ 6 • G b %o ' b <! c>\* ã œ ž « b ã œ š"á @ š  
 ì K Z v!Ô!• W b'5 ¼ š @ š ì K ^ 8 G \ [ 6 • G b , K 8 %o ' b G#Ý \_ | ~>\*3?!T ž  
 « b G p5 @ 15># ¥ V K>\*I } \_ j#Õ ž « b7Â)%1\*( b Ç e ì \_ ± A ^ Ý † V F Z 8 •  
 • [ c>\* \ d \_ > E • ã œ ž « j)%0 ě b š4D>\* A0I '¼ o %o ' b#.1=>\* ã œ ž « D š %o '  
 b +0[ ^ ] †) Ó K Z 8 •

Synopsis :

As a part of the energy saving activities at Kasawaki Steel's Mizushima Works, a mixed gas supply system based on the combustion equivalent (i.e.A0I equivalent) method, has been established in order to make effective use of by-product gases, especially LD-gas. In the system based on the A0I equivalent method, many kinds of by-product gases are mixed and supplied with the values of  $Ao/ \rho$  of the mixed gases made to be equal.  $Ao$  is the theoretical combustion air quantity and  $\rho$  is the gas density. By applying this system the mized gases can be burnt with the highest efficiency without changing the air ratio, even if the mixing ratios of the mixed gases are changed. Adoption of this system increases the recovered quantity of LD-gas by about 15% and greatly serves to make the supply and demand adjustment of the by-product gases run more smoothly. This paper describes the changes made in the mixed gas supply equipment in the Works and the basic concept of the mixed gas supply system based on the A0I equivalent method.

(c)JFE Steel Corporation, 2003

燃焼等価方式による混合ガス供給技術  
Supply System of Mixed Gases by the Use of Combustion Equivalent Method

山元 深\*  
Fukashi Yamamoto

篠原 虔章\*\*  
Yoshiaki Shinohara

大場 秀昭\*\*\*  
Hideaki Oba

石田 七雄\*\*\*\*  
Nanao Ishida

深野 照雄\*\*\*\*\*  
Teruo Fukano

石川 俊幸\*\*\*\*\*  
Toshiyuki Ishikawa

**Synopsis:**

As a part of the energy saving activities at Kawasaki Steel's Mizushima Works, a mixed gas supply system

based on the combustion equivalent (i.e. A<sub>0</sub>I equivalent) method, has been established in order to make effective use of by-product gases, especially LD-gas.

In the system based on the A<sub>0</sub>I equivalent method, many kinds of by-product gases are mixed and supplied

A<sub>0</sub>I等価の理論，Mガス混合制御機能の概要などを中心に報告する。

素氧化物(NO<sub>x</sub>)が極めて少なく，(重油燃焼時の20~30%) NO<sub>x</sub>対策にも効果を上げた。

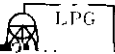
当所のMガス供給設備は，圧延設備の増強に伴ない幾多の増設・改造を行ってきた。

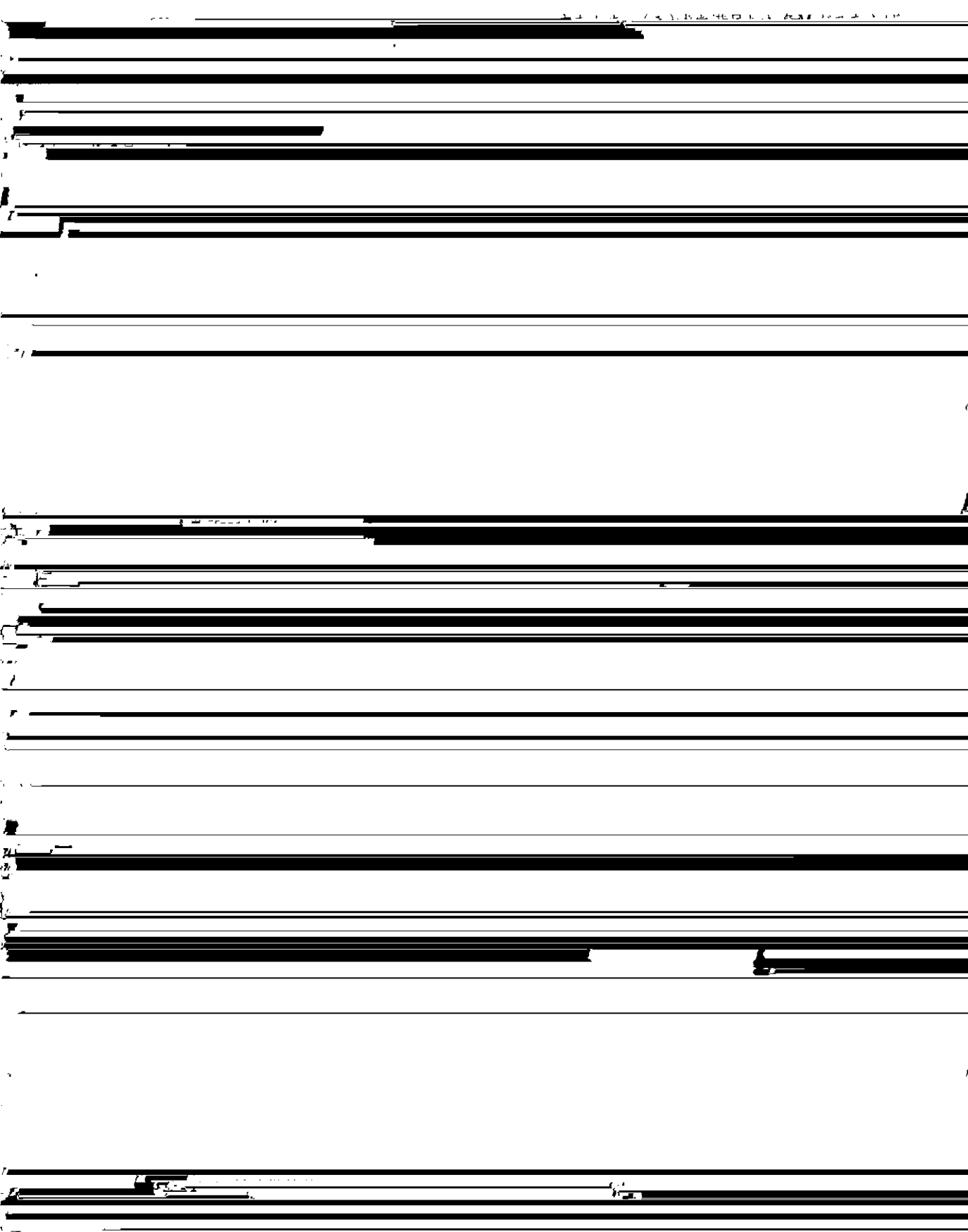
設備計画の基本思想は，副生ガスの特性を生かし，設備に適合した燃料ガスを供給することであり，当所では燃焼効率の良いLDガスを優先的に圧延加熱炉に供給する方針とした。副生ガスの特性の一例をTable 1に示すが，LDガスの燃焼効

しLDガスの使用量が激減した。この対策として，LDガスの1部をCガスと混合しM26G(COG+LDG, 2600kcal/Nm<sup>3</sup>)としてM23G系に混入した。ここで初めてA<sub>0</sub>I等価方式を採用した。

また，M30Gも，M23GとA<sub>0</sub>I等価にすべく，LPGとBガスの混合比率を変更しM27GとしてM23G系に混入する。

昭和55年8月：各設備における省エネルギーの





$$F_{gY} = \sqrt{\frac{\gamma_X}{\gamma_Y}} \cdot F_{gX} \dots\dots\dots (4)$$

$$F_{aY} = m \cdot A_{0Y} \cdot F_{aV} \dots\dots\dots (5)$$

り、燃焼時の空気比が変化するため、燃焼損失が増大することである。Table 2にA<sub>0</sub>I等価方式との違いについて計算例を示す。表よりW・I等価方式

一方、X、YガスがA<sub>0</sub>I等価であれば前述した(1)式の条件が成り立つので、この条件を(2)~(5)式に代入すると次の(6)、(7)式が導かれる。

$$F_{aY} = m \cdot A_{0X} \cdot F_{gY} \dots\dots\dots (6)$$

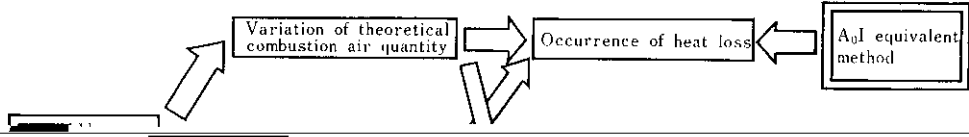
$$\therefore F_{aY} = F_{aX} \dots\dots\dots (7)$$

すなわち、実際に流れている燃焼空気流量は、Yガスが必要とする燃焼空気流量に等しいことを示している。ゆえに、X、YガスのA<sub>0</sub>Iが等しい

は熱量管理が主体であるのに対し、A<sub>0</sub>I等価方式は燃焼管理を主体としていることがわかる。Fig. 4は両者の考え方を概念的に比較している。

つぎに、A<sub>0</sub>I誤差が燃焼に与える影響(ガスカロリーおよび排ガスO<sub>2</sub>%)を、Fig. 5に示す。

本設備の設計にあたっては、A<sub>0</sub>I制御の目標精度を、1.5%以内とした。この目標精度は、燃焼排ガス中O<sub>2</sub>%の変化にして、約±0.3%に相当する。



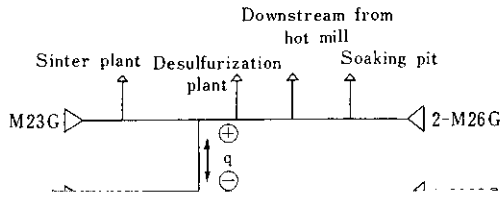
A<sub>0</sub>I control calculation

Desired

Signal of feed

back control (A<sub>0</sub>I)





NOTICE...\*\*\*AUTOMATIC REPORT\*\*\*

82.04.30 14:56

GROUP= < MGAS.BALANCE >

	TAG-NO	UP	LOW	PU	UNIT
1	M23G--H*	400.00	0.0000	1.28.77	E3HMS/H
2	M26G--H*	400.00	0.0000	1.28.01	E3HMS/H
3	M27G--H*	400.00	0.0000	1.28.01	E3HMS/H
4	M27G--M*	400.00	0.0000	0.0000	E3HMS/H



7 結 言

しては、A 1制御精度と目標の1.0%をほぼ実現

各種の項目は、目標値と一致し、変動が少

している。また、Mガス仕訳精度に関しても、計