

## 6. 製鋼用耐火物の研究

### 6.1 取まとめ要領

本章は製鋼部会発表報告のうち平炉用および造塊用耐火物関係について発表された全報告を要約したものである。

また、取まとめにあつて、本年8月各社より平炉および造塊用耐火物に関するアンケートの回答を得てこれを参考とした。

### 6.2 平炉用耐火物

今回取まとめの対象となつた期間における操業条件の一般的な傾向として、前半では各社ともおおむね酸素製鋼の著しい発展段階にあり、後半に至つて酸素製鋼法の一つの形態が確立された時期であつたと考えられる。

すなわち、前半では主として酸素使用における寿命延長対策としての全塩基性天井の採用および下部炉体改善の発表が多くみられ、後半では煉瓦炉床の採用、天井への熱間吹付け補修ならびに飛沫付着防止による天井煉瓦寿命の延長対策など漸新な方法の採用結果が報告され今後の方向を示したものと考えられる。

今後、さらに酸素使用量が増加し操業条件が苛酷となつたとき、煉瓦の材質的な検討はもちろん、炉体補修方法の合理化および保守方法の改善およびプロフィールの検討などがますます推進せられるものと考えられる。

#### 6.2.1 天 井

酸素製鋼による天井の損傷対策として全塩基性天井についての報告が多くみられる。また、アンケートの結果も塩基性平炉ではほとんどの工場が全塩基性天井を採用している。煉瓦の材質的な検討の報告は住金鋼管<sup>280)</sup>、川鉄葺合<sup>293)</sup>、鋼管川崎<sup>283)</sup>などがしている。また、全塩基性天井を採用した結果、天井寿命は著るしく延長し好結果を得ている。<sup>285), 287), 288), 290), 291), 292), 294), 296), 297)</sup>

塩基性天井寿命延長対策として天井に熱間吹付け補修を行なつて効果をあげた例もあり<sup>321), 322), 323)</sup>、また天井煉瓦への飛沫付着軽減のため大天井の高さを増し、<sup>299)</sup>、<sup>274)</sup>、<sup>301)</sup>あるいは天井内面を空気または蒸気でシールして効果をあげた例<sup>298)</sup>、<sup>300)</sup>もある。

さらに酸性平炉においては、珪石煉瓦天井の寿命延長をはかるため後差しのできる箱型天井を採用したところ、歯車式天井に比し変形もなくかなりの効果をあげた

ことが報告されている<sup>282), 295)</sup>。

炉体寿命におよぼす操業条件の影響として、低級スラグの天井寿命におよぼす影響<sup>284), 286)</sup>および吹込み酸素原単位と天井寿命との関係が<sup>274)</sup>明らかにされた。

また、天井寿命の延長に伴ない炉全体の溶損バランスを取るためには、上昇道、前裏壁および下部炉体強化の必要があるとしている。<sup>287), 292), 294)</sup>

#### 6.2.2 前 裏 壁

平炉裏壁形状を直線型から屈曲型に改造して好結果を得たこと<sup>320)</sup>、熱間吹付け補修により炉体寿命の延長をはかつた例<sup>320)</sup>、<sup>321)</sup>、<sup>305)</sup>、<sup>322)</sup>、<sup>323)</sup>および裏壁に電鍍煉瓦を使用して使用箇所をスラッグラインに限定すれば十分採算がとれる<sup>304)</sup>などの報告もある。

#### 6.2.3 炉 床

マグネシヤスタンプによる炉床に代わり煉瓦炉床を採用した結果局所的な床掘れが減少し稼働率を上げることができた<sup>307)</sup>、<sup>308)</sup>、<sup>309)</sup>、<sup>310)</sup>、<sup>311)</sup>

一方スタンプ法でもスタンプ材料の適正化、補修作業の標準化、補修量の適正化を行なうことにより効果を上げた<sup>306)</sup>、<sup>310)</sup>。

#### 6.2.4 上昇道、鋼滓室

酸素使用増加により鋼滓室の鋼滓推積が早くなりひいては上昇道の閉塞が生ずる。これを解消するために単一上昇道を採用し好結果を得たと報告している。<sup>312)</sup>、<sup>313)</sup>、<sup>274)</sup>

#### 6.2.5 蓄 熱 室

酸素使用により発生する多量のダストにより蓄熱室の目づまりが生じやすくなるが<sup>314)</sup>この対策として掃除孔を増しギッター段数を減少し格子目を拡大したこと<sup>274)</sup>、また鋼滓室蓄熱室天井を吊構造にして効果を上げたこと<sup>313)</sup>などが報告されている。

#### 6.2.6 そ の 他

平炉補修修繕の機械化による修理期間の短縮、<sup>317)</sup>、<sup>319)</sup>自製メタルケース煉瓦の試用および珪石煉瓦の耐久スパーリング性試験などに関する報告がある。

#### 6.2.7 炉体煉瓦原単位について

各社より回答のあつたアンケートにより装入量と炉体

煉瓦原単位の関係をもとめ図 6.1 図 6.2 および 図 6.3 に示す。

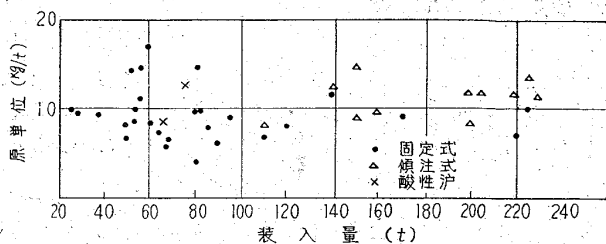


図 6.1 上部炉体煉瓦原単位—装入量

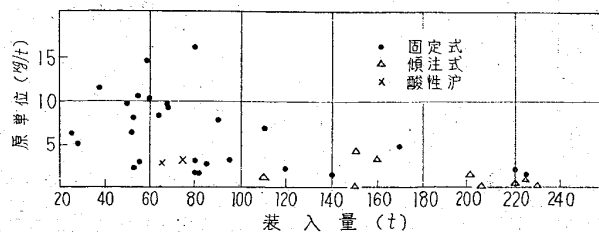


図 6.2 下部炉体煉瓦原単位—装入量

6.2.8 各社の煉瓦積状況

| 工 場  | 調査期間                 | 炉 別<br>(呼称)        | 操 業 条 件                          |                    |                      |         |                   |                       |                       | 煉瓦の種類 |
|------|----------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------|---------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-------|
|      |                      |                    | 装 入 量<br>× 基 数                   | 型 式                | 銑 鉄 率<br>配合率<br>(%)  | 燃 焼 方 法 | 酸 素               |                       |                       |       |
|      |                      |                    |                                  |                    |                      |         | m <sup>3</sup> /t | 使 用 方 法               |                       |       |
| 愛知製鋼 | 37.10.16<br>~38.6.25 | 1~2                | 67 t × 1                         | 固定式                | 36~36.2              | 重油専焼    | 13                | 溶解吹精<br>ベッセマライズ       | Mg-Cr                 |       |
| 吾婦製鋼 | 37.1~<br>37.12       | 1~3                | 42 t × 1<br>45 t × 1<br>55 t × 1 | 固定式                | 31.6<br>26.9<br>30.6 | 重油専焼    |                   |                       | 塩基性                   |       |
| 尼崎製鉄 | 37.1~<br>38.5        | 1~4                | 63.5 t × 4                       | 固定式                | 37~51.2              | 重油専焼    | なし                | なし                    | 不焼成Mg-Cr<br>メタルケース    |       |
| 大阪製鋼 | 37.1~<br>37.12       | 1~4                | 52 t × 4                         | 固定式                | 60                   | 重油専焼    | 25                | 溶解吹精<br>ベッセマライズ       | 塩基性                   |       |
| 大谷重工 | 38.1~<br>38.6        | 1~3                | 80 t × 3                         | 固定式                | 35                   | 重油専焼    | 10~15             | 助燃<br>ベッセマライズ         | Mg-Cr                 |       |
|      |                      | 4                  | 90 t × 1                         | 固定式                | 35                   | 重油専焼    | 10~15             | 〃                     | Mg-Cr                 |       |
| 大谷製鋼 | 38~                  | 1~3                | 120 t × 3                        | 固定式                | 27~45                | 重油専焼    | 25                | 助燃<br>溶解吹精<br>ベッセマライズ | 不焼成Mg-Cr              |       |
| 川崎製鉄 | 兵庫工場                 | 38.7               | 1~2                              | 28.5 t × 2         | 固定式                  | 43      | 重油専焼              | 10                    | ベッセマライズ               | 塩基性   |
|      | 千葉製鉄所                | 38.7               | 1~6                              | 170 t × 6          | 固定式                  | 75.1    | 重油+Cガス<br>混焼      | 28.5                  | 溶解吹精<br>ベッセマライズ       | 塩基性   |
| 神戸製鋼 | 神戸工場                 | 37.6.1<br>~38.5.31 | 1~8                              | 45 t<br>(53 t) × 8 | 固定式                  | 63.5    | 重油専焼              | 40                    | 助燃<br>溶解吹精<br>ベッセマライズ | Cr-Mg |
|      | 高砂工場                 | 〃                  | 酸性                               | 67 t × 1           | 固定式                  |         |                   |                       |                       | 珪石    |
| 住友金属 | 製鋼所                  | 36.9<br>~38.5      | 酸性                               | 65 t × 1           | 固定式                  | 12~30   | 重油専焼              | 12                    | 溶解吹精<br>ベッセマライズ       | 珪石    |
|      | 和歌山製鉄所               | 37.9<br>~38.6      | 1~2                              | 120 t × 2          | 固定式                  | 68      | 重油+Cガス<br>混焼      | 40                    | 助燃<br>溶解吹精<br>ベッセマライズ | Mg-Cr |

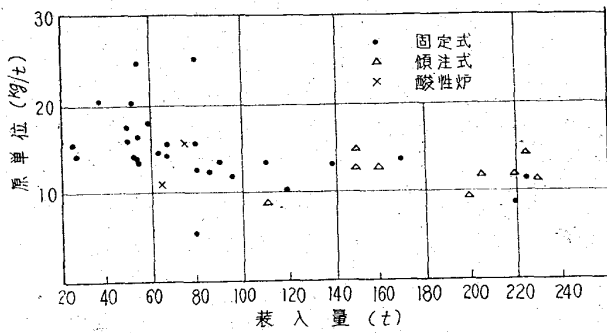


図 6.3 炉体煉瓦単原単位—装入量

上部炉体煉瓦原単位は炉容の大小に関係なく大体5～15kg/tの範囲にばらついている。しかし固定式の方が傾注式よりも約2kg/tほど煉瓦原単位は低い。一方、下部炉体ではおよそ装入量100tを境として装入量が多いほど煉瓦原単位は低下の傾向を示し、これが総合計原単位に影響をおよぼしている。

| 天                                   |                               | 井                                 |                         | 蓄 熱 室            |           |                                | 今後の方針   |
|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|------------------|-----------|--------------------------------|---|
| 煉瓦積方法                               | 押えの有無式                        | 吊の有無式                             | 煉瓦の種類                   | 使用範囲             | 煉瓦積の方法    | 目の大きさ(mm)                      |   |
| No. 1 吊構造<br>No. 2 アーチ構造            | No. 1 なし<br>No. 2 有, 楔方式      | No. 1 有, 金物およびハンガー<br>No. 2 有, 針金 | シャモット<br>高アルミナ          | ギッター, 壁, 部屋天井    | 格子積, 通し目型 | No. 1 220×220<br>No. 2 220×222 | 目の大きさは現在が限界, ギッター煉瓦の高さを(130mm)検討して大きくしたい                  |
| 垂直吊                                 | なし                            | 有                                 | 珪石<br>シャモット             | 下部8段部<br>上       | 通し目       | 150×150                        |   |
| リングアーチ                              | 有, 逆T型<br>押え                  | 有, タブ針金懸垂式                        | 焼成 Cr-Mg<br>シャモット質      | 塩基性煉瓦<br>25～30%  | 通し目       | 150φ                           |   |
| 垂直式                                 | なし                            | 有, 垂直                             | 塩基性<br>シャモット<br>珪石      | 5段<br>11段<br>11段 | 格子積       | 270φ                           |   |
| No. 1～2<br>水平積<br>アーチ積<br>No. 3 積歯車 | No. 1～2; なし<br>No. 3; チャンネル押え | No. 1～2垂直吊<br>No. 3アーチ吊           | 焼成 Cr-Mg<br>およびシャモット    | 上部15段<br>Cr-Mg   | 格子積       | 160×180                        | 1～3号炉はギッター部屋が小さい為改造を必要とするが一方ギッター煉瓦の品種を検討し再生使用の可能な物を探策中である |
| 水平式                                 | なし                            | 垂直吊                               | 焼成 Cr-Mg<br>およびシャモット    | 上部20段<br>Cr-Mg   | 格子積       | 190×180                        |   |
| アーチ型金物垂直吊                           | なし                            | 垂直吊                               | シャモット<br>および焼成<br>Cr-Mg |                  |           | 220×220                        | 煉瓦寸法を改造し240×240mm煙突積みとする計画                                |
| 垂直吊                                 | なし                            | 有                                 | 珪石<br>Cr-Mg             | 下部 1/3<br>上部 2/3 | 通し目       | 120×150                        |   |
| スプリングアーチ                            | 有                             | 有                                 | 粘土質<br>塩基性              | 下部 1/2<br>上部 1/2 | 煙突積       | 240                            |   |
| アーチ式および垂直吊方式                        | 有                             | 有                                 | Cr-Mg<br>シャモット<br>および珪石 | 上 2 段<br>その他     | 通し目       | 140                            |   |
| セリおよび裏側スプリング式                       | 有, 金具                         | 無                                 |                         |                  | 格子積       | 135×135                        |   |
| 箱型天井                                | なし                            | なし                                | 珪石                      | 全部               | 通し目       | 120φ                           |   |
| 吊構造                                 | なし                            | 水平吊                               | シャモット                   | 全部               | 半煙突積      |                                |   |

| 工 場  | 調査期間               | 炉 別<br>(呼称)         | 操 業 条 件                                |           |                     |         |                   |                | 煉瓦の種類                     |                          |
|------|--------------------|---------------------|--|-----------|---------------------|---------|-------------------|----------------|---------------------------|--------------------------|
|      |                    |                     | 装 入 量<br>× 基 数                         | 型 式       | 鉄 鉄<br>配 合 率<br>(%) | 燃 焼 方 法 | 酸 素               |                |                           |                          |
|      |                    |                     |  |           |                     |         | m <sup>3</sup> /t | 使 用 方 法        |                           |                          |
| 住友金属 | 和歌山製鉄所             | 37.9<br>~38.6       | 3~4                                    | 220 t × 2 | 固定式                 | 68      | 重油 + Cガス<br>混焼    | 40             | 助 燃<br>溶 解 吹 精<br>ベッセマライズ | Mg-Cr                    |
|      | 小倉製鉄所              | 38.1<br>~38.7       | 1~4                                    | 65 t × 4  | 固定式                 | 55      | 重油専焼              | 15~35          | 助 燃<br>溶 解 吹 精<br>ベッセマライズ | 不 焼 成<br>Mg-Cr           |
| 東芝製鋼 | 38.1<br>~38.6      | 1                   | 58.5 t × 1                             | 固定式       | 13~20               | 重油専焼    | <10               | 助 燃<br>ベッセマライズ | 塩 基 性                     |                          |
|      |                    | 2                   | 58.5 t × 1                             | 固定式       | 13~20               | 重油専焼    | <10               | "              | 塩 基 性                     |                          |
| 東都製鋼 | 38. ~              | 1~2                 | 50 t × 1                               | 固定式       | 30                  | 重油専焼    | 0~10              | 助 燃<br>ベッセマライズ | 全 塩 基 性                   |                          |
|      |                    |                     | 50 t × 1                               | 固定式       | 30                  | 重油専焼    | 0~10              | "              | 珪石 + 塩基性                  |                          |
| 中山製鋼 | 船町工場               | 37.1~<br>37.12      | 傾注炉                                    | 110 t × 1 | 固定式                 | 65      | 重油 + Cガス<br>混焼    | 40             | 助 燃<br>溶 解 吹 精<br>ベッセマライズ | 不 焼 成 塩 基 性              |
|      |                    |                     | 1~5                                    | 80 t × 5  | 固定式                 | 65      | 重油 + Cガス<br>混焼    | 40             | "                         | 不 焼 成 塩 基 性              |
|      | 名古屋工場              | 37.1~<br>37.12      | 1~2                                    | 80 t × 2  | 固定式                 | 35~40   | 重油専焼              | なし             | なし                        | 不 焼 成 塩 基 性              |
| 日本鋼管 | 川崎製鉄所              | 38.1.20<br>~38.6.30 | 1~3                                    | 155 t × 3 | 固定式                 | 71.0    |                   | 30.2           | 溶 解 吹 精<br>ベッセマライズ        | 不 焼 成<br>Mg-Cr           |
|      |                    |                     | 9~11                                   | 60 t × 3  | 固定式                 | 61.0    |                   | 27.3           | "                         | 不 焼 成<br>Mg-Cr           |
|      | 鶴見製鉄所              | 38.4~<br>38.5       | 5~7                                    | 85 t × 3  | 固定式                 | 60~70   | 重油専焼              | 25~30          | 溶 解 吹 精<br>ベッセマライズ        | Mg-Cr                    |
|      |                    |                     | 8                                      | 160 t × 1 | 傾注式                 | 60~70   | 重油専焼              | 25~30          | "                         | Mg-Cr                    |
| 西製鋼  | 37.7.1<br>~38.6.30 | 1~2                 | No. 1<br>38 t × 1<br>No. 2<br>60 t × 1 | 固定式       | 31.2<br>~31.1       | 重油専焼    | なし                | なし             | Mg-Cr                     |                          |
| 日本製鋼 | 室蘭製作所              | 36.10<br>~38.7      | 12                                     | 65 t × 1  | 固定式                 | 25      | 重油専焼              | なし             | なし                        | 珪 石                      |
|      |                    |                     | 13                                     | 75 t × 1  |                     |         |                   |                |                           |                          |
|      |                    |                     | 14~15                                  | 95 t × 2  | 固定式                 | 40      | 重油専焼              | 10~30          | 助 燃<br>溶 解 吹 精            | Mg-Cr                    |
| 日新製鋼 | 尼崎工場               | 38.7                | 1~3                                    | 55 t × 3  | 固定式                 | 38      | 重油専焼              | 45             | 助 燃<br>溶 解 吹 精<br>ベッセマライズ | 塩 基 性                    |
|      | 呉工場                | 38.1~<br>38.5       | 1~4                                    | 110 t × 4 | 固定式                 | 65      | 重油専焼              | 30             | 溶 解 吹 精<br>ベッセマライズ        | Mg-Cr<br>メタルケース<br>不 焼 成 |
| 日曹製鋼 | 38.1~<br>38.6      | 1                   | 25(34) t<br>× 1                        | 固定式       | 38.2                | 重油専焼    | 2.5               | ベッセマライズ        | 全 塩 基 性                   |                          |
|      |                    | 2                   | 30(34) t<br>× 1                        | 固定式       | 38.2                | 重油専焼    | 2.5               | ベッセマライズ        | 全 塩 基 性                   |                          |

| 天                   | 井             |                        | 蓄 熱 室                      |                                      |                    |                                | 今後の方針                                      |
|---------------------|---------------|------------------------|----------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------------------|--|
|                     | 煉瓦積方法         | 押えの有無<br>型 無式          | 吊の有無<br>型 無式               | 煉瓦の種類                                | 使用範囲               | 煉瓦積方法                          |  |
| 吊構造                 | なし            | アーチ吊                   | 高アルミナ<br>Mg-Cr<br>シャモット    | 1st 上,下23段<br>中10段<br>2nd 全部         | 1st 煙突積<br>2nd 半煙突 | 1st 300×300<br>2nd 190×240     |  |
| 全懸垂ブ<br>ロック式        | なし            | 有, フック<br>によりタブ<br>垂直吊 | 高アルミナ<br>シャモット<br>焼成Cr-Mg  | 天井, 壁, ギッ<br>ター下部25段<br>ギッター上部<br>5段 | 格子積                | 190φ                           |  |
| 垂直吊                 | なし            | 有                      | 珪石, シャ<br>モット              | 天井, 壁,<br>ギッター                       | 格子積                | 180φ                           | 鋼滓室天井, 蓄<br>熱室天井は吊方<br>式に改造したい             |
| 垂直吊                 | なし            | 有                      | 珪石, シャ<br>モット,<br>塩基性      | 天井, 壁,<br>ギッター                       | 格子積                | 180×160                        |  |
| 垂直吊                 | なし            | 有                      | シャモット                      | 全 部                                  | 通し目                | 165φ                           |  |
| ゼブラ                 | なし            | 有                      | シャモット                      | 全 部                                  | 通し目                | 165φ                           |  |
| リングアー<br>チ式         | 有, 丸棒6<br>点押え | 有, タブ針<br>金懸吊式         | 焼成塩基性                      | 全 部                                  | 通し目                | 200×200                        |  |
| リングアー<br>チ式         | 有, 丸棒6<br>点押え | 有, タブ針<br>金懸吊式         | 焼成塩基性                      | 全 部                                  | 通し目                | 200×200                        |  |
| アーチ懸垂<br>式          | 有, ボルト<br>押え  | 有, 針金吊                 | 焼成塩基性                      | 全 部                                  | 格子積                | 160φ                           |  |
| 水平吊方式<br>アーチ吊方<br>式 | 無<br>有        | 有<br>有                 | シャモット石<br>珪<br>シャモット石<br>珪 | 上部 24段<br>下部 20段<br>上部 20段<br>下部 10段 | 格子積<br>格子積         | 300×340<br>200×340             |  |
| 水平吊プロ<br>ック構造       | 前後に垂直<br>押金物  | 水 平 吊                  | シャモット<br>珪                 | 上部 13段<br>下部 18段                     | 通し目                | 230×230                        |  |
| アーチ式<br>吊構造         | 抱煉瓦抱受<br>金物有  | アーチ式吊                  | シャモット<br>珪                 | 上部 10段<br>下部 33段                     | 通し目                | 230×230                        |  |
| 塩基性<br>天井           | なし            | 垂直吊                    | シャモット                      | 格子積全部                                | 通し目                | No. 1 180×160<br>No. 2 180×180 | 当分現状維持                                     |
| 歯車式                 | 有             | 無                      | シャモット                      | 全 部                                  | 煙突積                | 140×140                        |  |
| 水平吊構造               | 無             | 有                      | シャモット                      | 全 部                                  | 煙突積                | 140×140<br>180×180             | 旧ガス140×140<br>を180×180に改<br>造する予定          |
| アーチ式                | 有             | 有                      | シャモット                      | 天井, 壁,<br>ギッター                       | 格子積                | 180×180                        | 目下検討中                                      |
| 吊天井                 | なし            | 垂直吊                    | シリマナイト<br>Cr-Mg<br>シャモット   | 3段<br>5段<br>残り全部                     | 格子積と煙<br>突積の併用     | 230×230                        | Cr-Mg 煉瓦を<br>シリマナイトに<br>変えることによ<br>り原価を下げる |
| アーチ式<br>(山谷なし)      | なし            | 全面懸吊<br>押え方式           | 塩基性<br>シャモット               | 上部 4段<br>下部                          | 格子積                | 180×180                        |  |
| アーチ式<br>(山谷なし)      | なし            | 全面懸吊<br>押え方式           | 塩基性<br>性                   | 第1蓄熱室<br>第2蓄熱室                       | 煙突積                | 190×190<br>165×165             |  |

| 工場   | 調査期間                        | 炉別<br>(呼称) | 操 業 条 件        |     |                   |                |                   |                             | 酸 素            |  | 煉瓦の種類 |
|------|-----------------------------|------------|----------------|-----|-------------------|----------------|-------------------|-----------------------------|----------------|--|-------|
|      |                             |            | 装 入 量<br>× 基 数 | 型 式 | 銑 鉄<br>配合率<br>(%) | 燃 焼 方 法        | m <sup>3</sup> /t | 使 用 方 法                     |                |  |       |
|      |                             |            |                |     |                   |                |                   |                             |                |  |       |
| 富士製鉄 | 室蘭製鉄所<br>38.4.1~<br>38.6.30 | 1~5        | 225 t × 5      | 固定式 | 78~85             | 重油専焼           | 30~35             | 溶解吹精<br>ベッセマライズ             | 塩基性            |  |       |
|      |                             | 6          | 225 t × 1      | 固定式 | 70~85             | 重油専焼           | 30~35             | 溶解吹精<br>ベッセマライズ<br>(ルーフランス) | 塩基性            |  |       |
|      | 広畑製鉄所<br>38.1~38.6          | 1~7        | 200 t × 7      | 傾注式 | 78                | 重油 + C<br>ガス混焼 | 25~37             | 助燃<br>溶解吹精<br>ベッセマライズ       | Mg-Cr<br>不焼成   |  |       |
|      | 釜石製鉄所<br>38.4.1~<br>38.6.30 | 1          | 200 t × 1      | 傾注式 | 70                | Cガス+液<br>燃混焼   | 30                | "                           | 塩基性フェ<br>ロクラット |  |       |
| 2~5  | 140 t × 4                   |            |                |     |                   |                |                   |                             |                |  |       |
| 八幡製鉄 | 八幡製鉄所<br>38.5               | H100t      | 150 t × 3      | 傾注式 | 72'1              | 重油 + Cガス       | 15'8              | 溶解吹精<br>ベッセマライズ             | Mg-Cr          |  |       |
|      |                             | H130t      | 205 t × 1      | 傾注式 | 72'8              | 重油 + Cガス       | 15'8              | "                           | Mg-Cr          |  |       |
|      |                             | H150t      | 230 t × 1      | 傾注式 | 72'6              | 重油 + Cガス       | 17'1              | "                           | Mg-Cr          |  |       |
|      |                             | T 70t      | 80 t × 2       | 固定式 | 73'6              | 重油 + Cガス       | 24'9              | "                           | Mg-Cr          |  |       |
|      |                             | T130t      | 150 t × 2      | 傾注式 | 71'0              | 重油 + Cガス       | 16'2              | "                           | Mg-Cr          |  |       |
|      |                             | T150t      | 220 t × 1      | 傾注式 | 70'3              | 重油 + Cガス       | 15'3              | "                           | Mg-Cr          |  |       |
|      |                             | K120t      | 140 t × 7      | 固定式 | 69'9              | 重油 + Cガス       | 20'7              | "                           | Mg-Cr          |  |       |
| 大和製鋼 | 38.1~38.6                   | 1~3        | 53 t × 3       | 固定式 | 42                | 重油専焼           | 15                | 助燃<br>溶解吹精<br>ベッセマライズ       | 不焼成<br>Cr-Mg   |  |       |

## 6.2.9 資料総括表

| 大分類    | 中分類                             | 題 目                    | 資料<br>No.  | 会 社 名   | 概 要   | 索引<br>No. |
|--------|---------------------------------|------------------------|------------|---------|---|-----------|
| 6<br>2 | 6<br>2<br>天<br>1<br>井<br>火<br>物 | 全塩基性天井<br>煉瓦材質につ<br>いて | 11-<br>301 | 住 金 鋼 管 | 塩基性天井煉瓦材質の検討のためマグクロ質とマグクロ質の<br>煉瓦の張分け試験を実施した。その結果<br>(1) 天井寿命はマグクロ質が約550~600回に対しマグクロ質は<br>約400回である。<br>(2) 止炉などによる温度変化にはマグクロ質の方が抵抗性が大<br>きい。<br>(3) 両者とも初期溶損は大きい。<br>ことが判明したので、全面的にマグクロ質を採用することにし<br>た。(50 t 炉固定式, 重油専焼, 酸素 6m <sup>3</sup> /t) | 280       |

| 天 井           |                       |                       | 蓄 熱 室                     |                   |                          |                          | 今後の方針  |
|---------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|--|
| 煉瓦積方法         | 押えの有無<br>型 式          | 吊 の 有 無<br>型 式        | 煉瓦の種類                     | 使用範囲              | 煉 瓦 積<br>の 方 法           | 目の大きさ                    |  |
| アーチ式          | 有                     | 有, #8針金<br>による垂直<br>吊 | 粘土質<br>シャモット              | 天井側壁ギ<br>ッター台数    | 半煙突積                     | 300×300                  | 24号水平吊 One<br>chamber結果良<br>好, 他炉も改造<br>する方針 (昇降<br>道メルツ構造と<br>併行して)   |
| アーチ式          | 有                     | 有, #8針金<br>による垂直<br>吊 | 粘土質<br>シャモット              | 天井側壁ギ<br>ッター台数    | 半煙突積                     | 300×300                  |  |
| アーチ積          | アーチ方向<br>に押えバン<br>ド方式 | 押えバンド<br>に全面吊方<br>式   | シャモット<br>高アルミナ            | 下 31 段<br>上 3 段   | 格 子 積                    | 330×330                  |  |
| 歯車巻           | 有, 上型バ<br>ンド          | 有, #8針金               | シャモット<br>シリマナイト           | 下 27 段<br>上 10 段  | 格 子 積                    | 240×240                  |  |
| ア ー チ         | 有, 簡易押え               | 有, 簡易吊                | シャモット                     | 26段               | 上10段通し目<br>下16段煙突<br>通し目 | 上10段200×200              |  |
| ア ー チ         | 有, 簡易押え               | 有, 簡易吊                | シャモット                     | 26段               |                          | 下16段220×220              |  |
| ア ー チ         | 有, 簡易押え               | 有, 簡易吊                | シャモット                     | 26段               | 通 し 目                    | 220×220                  |  |
| アーチ×1         | 有×1 (正規)              | 有×1 (正規)              | シャモット<br>Mg-Cr            | 1段<br>9段          | 煙 突                      | 180×190                  |  |
| 水平×1          | 無×1                   | 無×1                   | シャモット                     | 13段               |                          |                          |  |
| ア ー チ         | 有, 簡易×1<br>正規×1       | 有, 簡易×1<br>正規×1       | { シャモット<br>Mg-Cr<br>シャモット | 1段<br>9段<br>15段   | 煙 突                      | 220×220                  |  |
| ア ー チ         | 有, 正規                 | 有, 正規                 | シャモット<br>Mg-Cr            | 1段<br>9段          | 煙 突                      | 220×220                  |  |
| ア ー チ         | 有, 正規                 | 有, 正規                 | シャモット<br>Mg-Cr<br>シャモット   | 25段<br>10段<br>16段 | 煙 突                      | 250×250 5基<br>220×220 2基 |  |
| 簡易吊天井<br>アーチ式 | 有, バンド<br>巻           | 有, 簡易吊                | Mg-Cr<br>シャモット            | 上部 7段<br>下部 20段   | 格 子 積<br>通 し 目           | 170×170                  | 上部塩基性Mg-<br>Cr 煉瓦はパー<br>スチングが著し<br>いため異種塩基<br>性煉瓦またはシ<br>リマナイト質を<br>検討中. 鋼滓室<br>容積が小さいた<br>め蓄熱室容積を<br>縮小して大きく<br>することを計画<br>中. |

| 大分類             | 中分類                             | 題 目                   | 資料<br>No.  | 会 社 名 | 概 要                          | 索引<br>No. |
|-----------------|---------------------------------|-----------------------|------------|-------|------------------------------|-----------|
| 6<br>平炉用<br>耐火物 | 6<br>・<br>2<br>・<br>1<br><br>天井 | 全塩基性天井<br>の試用につい<br>て | 11-<br>304 | 尼崎製鉄  | 溶銑操業に伴って全塩基性天井を試用してつぎの結果を得た。 | 281       |

| 大分類                                       | 中分類                             | 題 目                        | 資料 No. | 会 社 名                           | 概 要   |            |   |                   |        | 索引 No. |  |     |
|---|---------------------------------|----------------------------|--------|---------------------------------|---|------------|---|-------------------|--------|--------|--|-----|
|   |                                 |                            |        |                                 | 天 井 構 造   | ゼブラ<br>パネル | ゼブラ<br>パネル  | スーパ<br>ゼブラパ<br>ネル | 全塩基性   |        |  |     |
| 6<br>・<br>2<br>平<br>炉<br>用<br>耐<br>火<br>物 | 6<br>・<br>2<br>・<br>1<br>天<br>井 |                            |        |                                 | 混 銑 率 %   | 冷 34.5     | 溶 52.7  | 溶 39.8            | 溶 47.9 |        |  |     |
|   |                                 |                            |        |                                 | 製 鋼 能 率 t/hr  | 12.88      | 11.99   | 14.44             | 15.80  |        |  |     |
|   |                                 |                            |        |                                 | 熱 量 原 単 位 10 <sup>4</sup> kcal/t  | 101.2      | 90.9  | 80.9              | 75.6   |        |  |     |
|   |                                 |                            |        |                                 | 天 井 寿 命 回   | 371        | 257   | 279               | 519    |        |  |     |
|   |                                 |                            |        |                                 | 煉 瓦 積 比 率 %   | 100        | 173   | 176               | 133    |        |  |     |
|   |                                 | 全塩基性天井を採用した方がすべての面で有利であった。 |        |                                 |   |            |   |                   |        |        |  |     |
|   |                                 |                            |        | 酸性平炉における箱型天井の使用結果について           | 11-305  | 住 金 製 鋼    | K社の箱型天井を酸性平炉の大天井に使用した。<br>(1) 天井煉瓦積に要する時間は30%増加した。<br>(2) 耐用回数は従来の天井に比し約25%向上し、煉瓦原単位は15%程度切下げられる。<br>(3) 天井の変形のまったく認められない。<br>(4) 後差し煉瓦は容易に補修でき、かつ有効に使用できる。<br>(60t炉, 固定式)                        |                   |        |        |  | 282 |
|   |                                 |                            |        | 海水マグネシアを使用した不焼成塩基性天井煉瓦の試験成績     | 11-306  | 鋼 管 川 崎    | 不焼成塩基性天井煉瓦の原料として中共産天然マグネシアクリンカーの代わりに国内および米国産海水マグネシアを使用して煉瓦の試作を行ない実際の平炉に積分けて比較した。その結果溶損量、変質状況とも従来の成績と大差のないことが判明した。(42t炉)   |                   |        |        |  | 283 |
|   |                                 |                            |        | 重油ガス混焼酸素低級スクラップ天井の寿命におよぼす影響について | 11-311  | 吾 婦 製 鋼    | S. 31年後半より天井寿命が悪化し種々の要因を探索し低級スクラップが天井寿命におよぼす影響はかなり顕著であると推定した。<br>(42t炉)   |                   |        |        |  | 284 |
|   |                                 |                            |        | 全塩基性天井操業結果                      | 11-314  | 住 金 小 倉    | 混銑率60%、酸素 20m <sup>3</sup> /t の条件ではフルゼブラ天井の寿命230回程度のため全塩基性天井を採用し寿命の延長をはかった。その結果1代391回の寿命を得た。天井前側と装入口上部の損傷が大であったが、この原因はスポーリングによる煉瓦の剝離のためであると考えられる。<br>(50t炉, 固定式, 重油専焼, 酸素 20~22m <sup>3</sup> /t) |                   |        |        |  | 285 |
|   |                                 | 低級スクラップの天井寿命におよぼす影響について    | 11-315 | 吾 婦 製 鋼                         | 実装入42トン、天井全珪石煉瓦の平炉における低級スクラップと天井寿命におよぼす影響を調査した結果、BC級プレス配合率および、輸入ドライ粉は天井寿命を短くする傾向が認められた。   |            |   |                   |        | 286    |  |     |
|   |                                 | 全塩基性天井平炉の操業について            | 12-324 | 富 士 釜 石                         | MgO 60% のマグクロ煉瓦を使用して全塩基性天井を採用した結果、<br>(1) ゼブラ天井の2.5倍の寿命約250回を得たが300~350回程度まで期待できる。<br>(2) 天井の持続に対して前裏壁の耐用性ならびに蓄熱室ギッター目づまりによる能率低下が問題となる。<br>(3) ゼブラ天井に比し修理費は約30%の節減となる。<br>(4) 操業能率は約65%上昇するので増産をはかる場合には全塩基性が一層有利である。<br>(100t炉, 傾注式, 酸素12.9m <sup>3</sup> /t) |            |   |                   |        | 287    |  |     |
|   |                                 | 旧式平炉における塩基性天井の実施           | 12-326 | 神 戸 製 鋼                         | 旧式の平炉を塩基性化するにあたって鉄骨構造の面から段階的に進めた。<br>煉瓦の膨張による応力、吊方式、抑え方式については不均一な変形を起さぬよう十分の余裕をもたせた。実施後の成績は各点について向上 溶銑使用、酸素使用の積極化に対しても確信がもてた。(45t炉, 固定式, 重油専焼, 酸素 17~20m <sup>3</sup> /t)   |            |   |                   |        | 288    |  |     |



| 大分類                                       | 中分類                             | 題 目  | 資料 No.  | 会 社 名 | 概 要  | 索引 No. |
|---|---------------------------------|--|---|-------|--|--------|
| 6<br>・<br>2<br>平<br>炉<br>用<br>耐<br>火<br>物 | 6<br>・<br>2<br>・<br>1<br>天<br>井 | 塩基性平炉天井の延命策                                      | 13—363  | 川鉄葺合  | 塩基性平炉天井に2回後差し方式,あるいは垂直吊り方式を採用することによつて天井寿命600回に達した.炉の能率向上,燃料原単位,煉瓦原単位の面においてその効果は極めて大きい.<br>(35t炉,固定式,重油専焼)  | 289    |
|   |                                 | 全塩基性平炉天井について                                     | 13—367  | 大和製鋼  | 全塩基性天井を採用したがその一代の試用結果はゼブラ275回に対し418回と大幅に寿命が延長した.煉瓦は平均MgO57%である.  | 290    |
|   |                                 | 全塩基性天井の操業結果                                      | 14—395  | 日本製鋼  | 初代塩基性天井はゼブラ天井のときの230回に対し425回で修理に入った.炉体の修理費は少なく燃料原単位は変わらなかった.溶損の状況は最初の200回は比較的遅く以後300回までは急速に損耗し炉の末期には再びその割合は小となる傾向である.<br>(95t炉,重油専焼,酸素12~13m <sup>3</sup> /t)                                | 291    |
|   |                                 | 新設平炉工場における天井煉瓦積の経過について                           | 15—423  | 鋼管川崎  | 新設平炉稼働開始後の実績より天井煉瓦費の面では多量に酸素を使用する場合は全塩基性積がはるかに有利であるとの結論を得た.なお改良すべき点としては<br>(1)蓄熱室格子積の目の大きさならびに積方<br>(2)バーナーアーチおよび鋼滓室の天井の補修法の2点が挙げられる.  | 292    |
|   |                                 | MgO-Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 系焼成塩基性煉瓦の使用結果 | 15—428  | 川鉄葺合  | 全塩基性天井にマグクロ系統成品を使用して平均339回の寿命を得ているが寿命を500回以上にするため高温焼成品を使用し所期の目的を達した.この高温焼成品は原単位,原単価とも普通焼成品珪石天井に比し約1/2で明らかに有利である.本煉瓦の使用後の特徴は剥落しないこと,内部に発生した亀裂が軽微であることであり,この点が寿命の延長に寄与したと思われる.                 | 293    |
|   |                                 | 固定式小型平炉の天井の変遷と塩基性天井について                          | 15—433  | 八幡製鉄  | 固定式小型平炉の改造,変遷および最近の全塩基性天井平炉について改造要点,煉瓦形状と構造,作業成績を比較して報告した.天井寿命が500~550回程度に延長してきたので能率向上より蓄熱室ダスト対策,鋼滓室拡大,下部の吊構造,前裏壁の煉瓦品質向上,250~350回頃のダスト除去時に滓取りの実施などの問題点を残している.<br>(酸素;14~17m <sup>3</sup> /t) | 294    |
|   |                                 | 酸性平炉における箱型KD式天井の使用実績                             | 16—453  | 日本製鋼  | S.34年11月より70t炉に箱型天井を採用したが,その使用実績は,天井煉瓦の重量は<br>(1)歯車式に比し約8%増,価格面では27%増となった.<br>(2)天井巻替所要時間は歯車に比し約38%長い.<br>(3)炉修回数は半減し修理費は約50%減となった.<br>以上のごとく総括的に箱型式の方がはるかに経済的である.                           | 295    |
|   |                                 | 垂直吊塩基性天井の使用について                                  | 18—510  | 川鉄    | 重油専焼平炉に転換した際に天井を塩基性垂直吊り構造として好成績をおさめた.すなわち,<br>(1)天井は80°0回以上を経過しても始め350mmのものが250~300mmでまだ相当寿命がある.<br>(2)酸素助燃使用によつても天井寿命に影響はない.<br>(3)吊構造,煉瓦積作業も簡単になり,煉瓦形状も統一できた.<br>(酸素;20m <sup>3</sup> /t)  | 296    |
| 垂直全塩基性天井平炉の作業成績                           | 18—513                          | 吾婦製鋼   | 珪石天井を塩基性垂直吊天井とした結果,従来に比し能率は約16.5%向上,重油原単位は約10%節約,炉修理費も約30%節約した.煉瓦の膨張代は4%必要であり,天井押え機構は塩基性天井には避けるべきである.<br>(55t炉,重油専焼,酸素使用せず) | 297   |  |        |

| 大分類         | 中分類 | 題 目                     | 資料 No. | 会 社 名 | 概 要  | 索引 No. |
|-------------|-----|-------------------------|--------|-------|--|--------|
| 平 炉 用 耐 火 物 | 天 井 | スチームジェットによる平炉天井寿命延長について | 19-528 | 中山製鋼  | 前裏壁寄大天井長手方向におのおの1列38mmφの配管を行ない9.5mmの分岐量よりスチームを炉内に吹付けスプラッシュの抑制と煉瓦下面の冷却をはかつて天井寿命の延長を策した。その結果小修理なしで300回以上の寿命を得、一応の成果を挙げることができた。<br>(80t炉, メルツ, 酸素 43m <sup>3</sup> /t)  | 298    |
|             |     | 平炉天井増高の効果               | 20-561 | 富士広畑  | 塩基性天井煉瓦の損傷を少なくするため大天井井を煉瓦下面で300mm増高した結果, 天井寿命は従来の170~195回より30~40%向上し300回以上の寿命維持も期待できるようになった。増業成績, 燃料原単位への悪影響は認められなかった。<br>(200t炉 傾注式 酸素 30m <sup>3</sup> /t)   | 299    |
|             |     | 空気吹込みによる平炉の天井冷却         | 20-563 | 八幡製鉄  | ヒュームまたはスプラッシュの付着を軽減し天井煉瓦内面を冷却し煉瓦とヒュームの間をシールすることにより天井持続回数の向上をはかるべく天井煉瓦の内面にパイプを挿入し圧縮空気を7~15m <sup>3</sup> /min吹込んだ。その結果, 天井煉瓦の溶損量は天井1代で50~100min減少し, 天井持続回数は20~70回延長したので原価切下げに役立った。<br>(60t炉固定式 150t傾注式 酸素 18~25m <sup>3</sup> /t) | 300    |
|             |     | 平炉天井の嵩揚による寿命延長について      | 24-660 | 富士釜石  | 大量酸素使用による天井寿命低下の対策として天井400mmの嵩揚げを行なった結果, 約60回寿命が延長し煉瓦単位は2kg/t減少した。しかし嵩揚げによつて製鋼時間および製鋼能率が多少低下した。<br>(145t, 200t炉傾注式, 酸素; 23~24m <sup>3</sup> /t)  | 301    |
|             |     | 塩基性平炉の天井煉瓦について          | 24-662 | 鋼管川崎  | 塩基性平炉天井煉瓦に不焼成 Mg-Cr 煉瓦2種類 (A: MgO 68.03% Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 7.20%, B: MgO 65.25%, Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 11.97%) を使用し天井煉瓦の品質として粒度構成, Cr含有状態などを検討した結果熱間強度の大きい耐久スポーリング性の煉瓦が良いということが判明した。                       | 302    |
|             | 前 壁 | 平炉壁改造による経費節減            | 21-593 | 日新尼崎  | 平炉の裏壁を傾斜直線型から屈曲式に改造した結果, 裏壁耐火物の溶損量が減じ炉寿命が延長し修理時間, 煉瓦費などが減少し大きな利益を上げることができた。  | 303    |
|             |     | 平炉裏壁に使用した塩基性電鍍煉瓦について    | 22-613 | 富士釜石  | 傾注式平炉の裏壁の持続性をはかるため塩基性電鍍煉瓦について2回の実用試験を実施した結果つぎのことが判明した。<br>(1) 電鍍煉瓦は不焼成マグネシヤ煉瓦に比し損耗速度がおそい。とくにスラグライン付近に使用すれば効果が大きい。<br>(2) 溶鋼およびスラグに対してすぐれた耐用性を有する。<br>(3) 電鍍煉瓦は従来品に比し2~3倍高価であるが使用箇所をスラグラインに限定すれば十分採算はとれる。                         | 304    |
|             |     | 熱間吹付補修試験結果について          | 24-667 | 住金小倉  | 平炉炉体寿命延長対策として, 不定形耐火物の熱間吹付補修法を塩基性50トン平炉で試験した。吹付装置はBRI-GUNである。吹付装置はドロマイト系, マグネシヤ系, クロマグ系を用いた。結果は, 材料付着率は80~90%, 1ch当前壁吹付量は87kg, 吹付ピッチは10chごとであった。かなりの良好な成績を期待できる。   | 305    |
|             |     | 酸素製鋼に伴う平炉炉床材の検討とその推移    | 18-501 | 八幡製鉄  | 酸素製鋼による炉床への影響を避けるため 1) マグネシヤスタンプ炉床についてはスタンプ方式の改善, 粒度配合の適正化バインダーの検討 2) 床直し作業の標準化 3) ドマロイト補修量の適正化と生ドロマイト使用量の拡大を行ない健全な炉床の維持と原価の切下げを達成した。  | 306    |
|             |     | 煉瓦炉床の築造と操業実績について        | 19-529 | 八幡製鉄  | 平炉床の築造にあたりマグネシヤスタンプ法の欠陥を解消するため傾注炉において炉床全面にわたつて煉瓦で築造した。使用煉瓦は不焼成マグネシヤとした。その結果局部的はれもなく損耗は軽減され, 炉体材の節減, 稼働率などの向上 (非製鋼時   | 307    |

| 大分類           | 中分類              | 題目                           | 資料No.  | 会社名  | 概要   | 索引No. |
|---------------|------------------|------------------------------|--------|------|--|-------|
| 6・2<br>平炉用耐火物 | 6・2・3<br>炉       |                              |        |      | 間は $\frac{3}{4}$ に減少)でコストの低減ならびに増産に寄与するところ大であった。   |       |
|               |                  | 塩基性平炉炉床に関する2, 3の改善について       | 19-530 | 富士釜石 | 塩基性傾注式平炉の炉床寿命の延長をはかり, (1) 炉床の予防保全のため定期苦汗付けの実施 (2) 不焼成マグネシア煉瓦による炉床築造 (3) 焼成マグネシア煉瓦による床築造の改善を行ない床手入率の減少, マグネシア使用量の減少, 作業者の負担軽減に効果をあげた。   | 308   |
|               |                  | 平炉床直し焼付率の減少対策                | 21-585 | 富士室蘭 | 床直し焼付率をつぎの改善によつて5%より1%以下にすることができた。<br>(1) 出鋼孔を煉瓦で築造し寿命を延長, (2) 炉床の煉瓦積層を厚くした。 (3) 鋼浴温度を高くしすぎないように管理強化。 (4) 炉熱低下の防止や助燃の使用により焼付時間を短縮。   | 309   |
|               |                  | 120 t 固定式平炉の炉床材節減について        | 22-614 | 鋼管川崎 | (1) 定期修理ごとに炉床にマグネシアスタンプを行なうこと (インパクトローラー使用)。 (2) 床直し作業の標準化。 (3) 補修用ドロマイト量の規正。 (4) 炉床状況に応じた鋼種の運用を実施した結果炉床寿命の延長, 床直し時間の低下をはかることができた焼ドロマイトの原単位も大幅に減少した。                                 | 310   |
|               | 6・2・4<br>昇降道・鋼滓室 | 煉瓦炉床の試験結果について                | 22-620 | 住金小倉 | 炉床寿命延長対策としてマグネシア煉瓦とマグネシアスタンプとに分けて炉床を製造し比較試験を行なつた。その結果煉瓦炉床の採用によつて炉床寿命は2倍以上に延長可能であり炉床材原単位の切下げならびに増産も可能となる見とおしを得た。  | 311   |
|               |                  | 単一上昇道の築造, 酸素使用に伴う上昇道構造の改善    | 15-416 | 鋼管鶴見 | 実装入70 t メルツ複式上昇道の平炉の天井を塩基性煉瓦としたために寿命が大幅に増加したが酸素の使用増(18m <sup>3</sup> /t)により鋼滓室の鋼滓推積が著しく, また上昇道に棚吊り現象を生じ製鋼能率が著しく低下したので単一上昇道として好結果を得た。単一上昇道の設計値についても詳細に検討した。                           | 312   |
|               | 6・2・5<br>蓄熱室     | 旧式平炉における炉体改造(第2報)下部炉体の吊構造化   | 15-427 | 神戸製鋼 | 45 t メルツ式平炉の天井を塩基性煉瓦とした報告についで下部炉体天井の吊構造化について報告した。シャモット質煉瓦は吊構造により鋼滓室天井に使用可能である。ただし上昇道や精門部のごとくスラグ, ダストを烈しく受けるところには避けた方がよい。上昇道の単一化, 上昇道下部形状の改造により操業上の支障を解消した。蓄熱室天井シャモット煉瓦の吊構造として好結果を得た。 | 313   |
|               |                  | 平炉ギッター煉瓦積改造による炉体天井寿命の延長について  | 13-362 | 中山製鋼 | ギッター掃除用の孔を増加してギッターの隅々まで掃除ができるようにしたこと。またギッター室の煙道側は煉瓦を全然積まずに煙突状の通気孔を2カ所設置した。この結果通風力が最後まで衰弱することがないため天井寿命は操業の熟練と相まつて平均60%方延長した。  | 314   |
|               | 6・2・6<br>その他     | 平炉小修理時における珪石煉瓦のスポーリングについての考察 | 11-303 | 吾孺製鋼 | 平炉突当たり部の小修理を熱間で行なっているが使用する珪石煉瓦のスポーリング性について実験室でテストした結果は乾燥煉瓦と浸水煉瓦では乾燥煉瓦の方が良く, また吸水率の高いものがスポーリング抵抗が大きい。   | 315   |
|               |                  | 「平炉用煉瓦の研究」関係資料抄録             | 11-307 | 富士室蘭 | 製鋼部会第1回~10回の「平炉用煉瓦の研究」に関する報告の収録である。これによつて注目される点は<br>(1) 平炉煉瓦積各所における塩基性平煉瓦の使用範囲の増加。<br>(2) 酸素製鋼による煉瓦損耗増加の防止対策<br>(3) 溶解室についてのメルツベーンレス式前裏壁形式の採用である。                                    | 316   |
|               |                  | 平炉修理の迅速化                     | 12-333 | 川鉄千葉 | 大量酸素使用による天井寿命低下により稼働率が低下するので, 炉修時間の短縮をはかつた。ノロ取りにはワゴンドリル, ショベルカー使用による機械化を, 前裏壁, 天井積みには人海戦術を採用し加えて炉体の改造による修理の容易化をはかり, 修理日数は従来の7日より4日以下に短縮した。   | 317   |

| 大分類                                       | 中分類                                  | 題 目                      | 資料 No.   | 会 社 名                          | 概 要  | 索引 No. |                                |                                |                                |     |                                |      |  |  |  |  |  |       |      |      |     |   |   |                              |        |       |        |     |        |      |                 |     |
|---|--------------------------------------|--------------------------|--|--------------------------------|--|--------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----|--------------------------------|------|--|--|--|--|--|-------|------|------|-----|---|---|------------------------------|--------|-------|--------|-----|--------|------|-----------------|-----|
| 6<br>・<br>2<br>平<br>炉<br>用<br>耐<br>火<br>物 | 6<br>・<br>2<br>・<br>6<br>そ<br>の<br>他 | 再生メタルケース煉瓦について           | 14—<br>397   | 東 都 製 鋼                        | 塩基性煉瓦屑と再生マグネシアクリンカを主原料として製作した自家製のメタルケース煉瓦を突当たり部に使用した結果、成績良好であり経済性に富む。マグネシアクリンカー25%混入のものはもつとも成績が良く購入塩基性煉瓦に劣らない。   | 318    |                                |                                |                                |     |                                |      |  |  |  |  |  |       |      |      |     |   |   |                              |        |       |        |     |        |      |                 |     |
|   |                                      | 平炉修理期間の短縮について            | 16—<br>455   | 住 金 製 鋼                        | 60t酸性平炉の稼働率向上対策の一つとして修理期間の短縮をとりあげ、そのためにとつた対策を述べている。(1) 鋼滓室の鋼滓搬出作業の迅速化のために鋼滓台車を使用することにより鋼滓除去日数が半減でき また除去費用も格安になつた。(2) 乾燥昇熱時間の短縮のためには従来は薪あるいは木炭を用いていたものを重油バーナーに換えることにより時間短縮できる。以上を図面、図表を用いて具体的に説明している。   | 319    |                                |                                |                                |     |                                |      |  |  |  |  |  |       |      |      |     |   |   |                              |        |       |        |     |        |      |                 |     |
|   |                                      | BRI-GUNによる平炉炉体および取鍋の熱間補修 | 21—<br>588   | 鋼 管 川 崎                        | <p>酸素の大量使用によつては天井1代の前裏壁の一部修理を行なつていたが、BRI-GUNで熱間補修材を吹付けることにより前裏壁の部分修理はなくなつた。吹付けを実施しない場合には裏壁厚さは1ヒート当り2.8mm程度溶損するが、吹付けを実施すると1.3mm程度厚くなる。BRI-GUNによる取鍋の熱間補修について、吹付け方法および吹付け材の予備調査を実施のうえ、150t取鍋の補修に採用した結果、付着性および耐溶損性とも良好な結果を示した。なお、吹付け場所は湯当たりおよびノロ返し側々壁で鑄込完了後取鍋側壁の付着スラグを完全に落し、吹付けを行なつた。現在さらに吹付け量、吹付け頻度など経済性も含めて検討中である。</p> <p>吹付け材品質および吹付け条件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>成分%</th> <th>SiO<sub>2</sub></th> <th>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></th> <th>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></th> <th>MgO</th> <th>Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>吹付け材</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>粘 土 質</td> <td>52.1</td> <td>43.8</td> <td>0.6</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table><br><table border="1"> <thead> <tr> <th>ジェット圧力<br/>kg/cm<sup>2</sup></th> <th>温 度 °C</th> <th>水 量 %</th> <th>吹付厚さmm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2~4</td> <td>500 以下</td> <td>5~10</td> <td>20~30<br/>Max 50</td> </tr> </tbody> </table> | 成分%    | SiO <sub>2</sub>               | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | MgO | Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 吹付け材 |  |  |  |  |  | 粘 土 質 | 52.1 | 43.8 | 0.6 | — | — | ジェット圧力<br>kg/cm <sup>2</sup> | 温 度 °C | 水 量 % | 吹付厚さmm | 2~4 | 500 以下 | 5~10 | 20~30<br>Max 50 | 320 |
|   |                                      | 成分%                      | SiO <sub>2</sub>   | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>   | MgO    | Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |                                |                                |     |                                |      |  |  |  |  |  |       |      |      |     |   |   |                              |        |       |        |     |        |      |                 |     |
| 吹付け材                                      |                                      |                          |  |                                |  |        |                                |                                |                                |     |                                |      |  |  |  |  |  |       |      |      |     |   |   |                              |        |       |        |     |        |      |                 |     |
| 粘 土 質                                     | 52.1                                 | 43.8                     | 0.6  | —                              | —  |        |                                |                                |                                |     |                                |      |  |  |  |  |  |       |      |      |     |   |   |                              |        |       |        |     |        |      |                 |     |
| ジェット圧力<br>kg/cm <sup>2</sup>              | 温 度 °C                               | 水 量 %                    | 吹付厚さmm   |                                |  |        |                                |                                |                                |     |                                |      |  |  |  |  |  |       |      |      |     |   |   |                              |        |       |        |     |        |      |                 |     |
| 2~4                                       | 500 以下                               | 5~10                     | 20~30<br>Max 50  |                                |  |        |                                |                                |                                |     |                                |      |  |  |  |  |  |       |      |      |     |   |   |                              |        |       |        |     |        |      |                 |     |
| 平炉熱間補修材ルーフ・クロムの使用について                     | 22—<br>615<br>23—<br>641             | 八 幡 製 鉄                  | 米国で使用され効果をあげている熱間補修材ルーフ・クロムを使用した結果60t固定式平炉では従来の平均寿命453回に対し901回と大幅に延長し煉瓦費の節約稼働率の向上に役立つた。固定式平炉では天井煉瓦がある厚みに達して以降ルーフ・クロムがより効果的であるが傾注式では傾動に伴う横圧や振動に耐える最少厚みに達するまでの持続回数を増加させる工夫が必要である。150t傾注式平炉でのルーフ・クロムの使用実績不十分であつた。 | 321<br>322                     |  |        |                                |                                |                                |     |                                |      |  |  |  |  |  |       |      |      |     |   |   |                              |        |       |        |     |        |      |                 |     |
| 平炉熱間補修材ルーフクロムについて                         | 23—<br>640                           | 富 士 広 畑                  | 3号平炉でルーフ・クロムの吹付けを実施した結果1回あたりの使用量648kg(1.1kg/t)で平均天井寿命260回のが380回まで延長し400回以上維持できる見通しを得た。煉瓦原単位は従来11.6kg/tであつたものが(煉瓦+ルーフ・クロム)の原単位で10.3kg/tに減少した。品質への影響はほとんど問題とはならない。(Pig ratio; 70%, 酸素; 30~38m <sup>3</sup> /t)   | 323                            |  |        |                                |                                |                                |     |                                |      |  |  |  |  |  |       |      |      |     |   |   |                              |        |       |        |     |        |      |                 |     |

### 6.3 造塊用耐火物

ようである。

#### 6.3.1 取鍋煉瓦関係

取鍋煉瓦の寿命を延長させるため各社とも種々の方法を講じているが、まだ決定的なものは見出されていない

煉瓦材質としては高アルミナ質<sup>325)</sup> ジルコンあるいはジルコニア質<sup>331)</sup> がとくに溶損の激しいスラグラインや底部に使用されて寿命がかなり延長されており価格面からの制約も徐々に排除されてきている。

また、不焼成煉瓦<sup>324)</sup> が多くの工場で試験されてきたが、なお寿命、価格面で検討の余地がある。常用煉瓦については使用試験を行ない溶損と物理化学的性質との関係について検討した報告もある<sup>326)</sup>。また形状については小型化の傾向がある。さらに取鍋煉瓦に代わるスタンブ材の実用試験の結果、成績は良くなかった<sup>330)</sup> と報告されている。

取鍋の乾燥については重油乾燥法<sup>327)</sup> および倒立乾燥法<sup>328)</sup> の報告がある。また新しい方法として熱間吹付け補修が検討されている<sup>329)</sup>。

### 6.3.2 ノズル、ストッパーおよびスリーブ関係

ノズルおよびスリーブ煉瓦は大半がシャモット質であり、ストッパーヘッドにはシャモット質と黒鉛質が多く使われている。

ストッパー-完止率の向上、注入速度の調整を目的として種々の方法がとられており、各種ノズルとストッパー

ヘッドの組み合わせ試験を行なった結果は粘土質ヘッドの場合はソフト質ノズルがすぐれている<sup>332)</sup>。気孔率の異なるブローティングスリーブの使用試験の結果は気孔率の高いほど良い成績を示した<sup>333)</sup>。また、スリーブ煉瓦の短寸化および接合部切断防止のため、二重嵌合構造オネストンの使用により好結果を得た<sup>334)</sup>、<sup>336)</sup> などの報告がある。

作業能率の向上を目指し、外挿式ノズルを採用して好結果を得た<sup>335)</sup> という報告もある。

### 6.3.3 定盤煉瓦関係

定盤煉瓦関係としては注入管および湯道主道に Co\*O を含有せしめて、その追跡により煉瓦の溶損を調査したもの<sup>337)</sup> 定盤湯道煉瓦内径が鑄込状況および鋼質におよぼす影響について検討したもの<sup>338)</sup> および上注鋼塊用定盤の原単位向上、鋼塊の定盤付防止などの目的で黒鉛定盤の実用化試験を行なったもの<sup>339)</sup> などの報告がある。

### 6.3.4 資料総括表

| 大分類             | 中分類             | 題名                     | 資料 No.                         | 会社名                            | 概要  | 索引 No.         |        |      |       |       |     |      |       |    |     |   |   |  |                    |                |  |       |    |   |   |   |           |         |       |            |       |         |           |           |           |         |       |             |       |         |           |           |           |         |       |     |          |                  |                                |                                |     |     |       |       |      |       |       |      |      |      |       |            |      |       |       |      |      |      |       |             |      |       |       |      |      |      |        |     |
|-----------------|-----------------|------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|----------------|--------|------|-------|-------|-----|------|-------|----|-----|---|---|--|--------------------|----------------|--|-------|----|---|---|---|-----------|---------|-------|------------|-------|---------|-----------|-----------|-----------|---------|-------|-------------|-------|---------|-----------|-----------|-----------|---------|-------|-----|----------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----|-----|-------|-------|------|-------|-------|------|------|------|-------|------------|------|-------|-------|------|------|------|-------|-------------|------|-------|-------|------|------|------|--------|-----|
| 6.3.1<br>造塊用耐火物 | 6.3.1<br>取鍋煉瓦関係 | 不焼成取鍋煉瓦の使用結果について       | 11-302                         | 鋼管川崎                           | <p>平炉工場において不焼成煉瓦と焼成煉瓦を同一取鍋(65t 鍋)に張り分けし、実際に作業に使用して両者の溶損程度を比較した結果、不焼成煉瓦は作業上なんらの支障もなく焼成煉瓦と同様に使用し得ることが判明した。このことは耐スポーリング性および耐スラグ性の不焼成煉瓦を製作し得たことによるものと思われる。不焼成煉瓦はその製造工程上、焼成工程を省略することにより、コストは焼成煉瓦の7割程度となり、煉瓦費の節約が十分期待される。</p> <p>不焼成煉瓦および焼成煉瓦の物理的性質化学的組成</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>物理的性質</th> <th>耐火度</th> <th>吸水率</th> <th>気孔率</th> <th>見掛け比重</th> <th>嵩比重</th> <th>圧縮強さ</th> <th>荷重軟化点</th> </tr> <tr> <th>煉瓦</th> <th>S.K</th> <th>%</th> <th>%</th> <th></th> <th>kg/cm<sup>3</sup></th> <th>T<sub>2</sub></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>不焼成煉瓦</td> <td>29</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>2.25~2.28</td> <td>176~230</td> <td>1,240</td> </tr> <tr> <td>焼成<br/>ローセキ</td> <td>31~32</td> <td>6.7~7.4</td> <td>14.3~17.0</td> <td>2.52~2.55</td> <td>2.11~2.15</td> <td>450~550</td> <td>1,390</td> </tr> <tr> <td>焼成<br/>シャモット</td> <td>28~29</td> <td>7.4~9.0</td> <td>15.8~18.6</td> <td>2.53~2.54</td> <td>2.06~2.12</td> <td>350~450</td> <td>1,350</td> </tr> </tbody> </table><br><table border="1"> <thead> <tr> <th>成分%</th> <th>Ig. loss</th> <th>SiO<sub>2</sub></th> <th>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></th> <th>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></th> <th>CaO</th> <th>MgO</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>不焼成煉瓦</td> <td>1.73</td> <td>63.98</td> <td>29.70</td> <td>1.91</td> <td>0.12</td> <td>0.71</td> <td>98.15</td> </tr> <tr> <td>焼成<br/>ローセキ</td> <td>0.19</td> <td>60.10</td> <td>36.25</td> <td>2.04</td> <td>0.43</td> <td>0.35</td> <td>99.36</td> </tr> <tr> <td>焼成<br/>シャモット</td> <td>0.33</td> <td>69.80</td> <td>27.75</td> <td>1.58</td> <td>0.38</td> <td>0.27</td> <td>100.01</td> </tr> </tbody> </table> | 物理的性質          | 耐火度    | 吸水率  | 気孔率   | 見掛け比重 | 嵩比重 | 圧縮強さ | 荷重軟化点 | 煉瓦 | S.K | % | % |  | kg/cm <sup>3</sup> | T <sub>2</sub> |  | 不焼成煉瓦 | 29 | — | — | — | 2.25~2.28 | 176~230 | 1,240 | 焼成<br>ローセキ | 31~32 | 6.7~7.4 | 14.3~17.0 | 2.52~2.55 | 2.11~2.15 | 450~550 | 1,390 | 焼成<br>シャモット | 28~29 | 7.4~9.0 | 15.8~18.6 | 2.53~2.54 | 2.06~2.12 | 350~450 | 1,350 | 成分% | Ig. loss | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO | MgO | Total | 不焼成煉瓦 | 1.73 | 63.98 | 29.70 | 1.91 | 0.12 | 0.71 | 98.15 | 焼成<br>ローセキ | 0.19 | 60.10 | 36.25 | 2.04 | 0.43 | 0.35 | 99.36 | 焼成<br>シャモット | 0.33 | 69.80 | 27.75 | 1.58 | 0.38 | 0.27 | 100.01 | 324 |
|                 |                 | 物理的性質                  | 耐火度                            | 吸水率                            | 気孔率   | 見掛け比重          | 嵩比重    | 圧縮強さ | 荷重軟化点 |       |     |      |       |    |     |   |   |  |                    |                |  |       |    |   |   |   |           |         |       |            |       |         |           |           |           |         |       |             |       |         |           |           |           |         |       |     |          |                  |                                |                                |     |     |       |       |      |       |       |      |      |      |       |            |      |       |       |      |      |      |       |             |      |       |       |      |      |      |        |     |
| 煉瓦              | S.K             | %                      | %                              |                                | kg/cm <sup>3</sup>  | T <sub>2</sub> |        |      |       |       |     |      |       |    |     |   |   |  |                    |                |  |       |    |   |   |   |           |         |       |            |       |         |           |           |           |         |       |             |       |         |           |           |           |         |       |     |          |                  |                                |                                |     |     |       |       |      |       |       |      |      |      |       |            |      |       |       |      |      |      |       |             |      |       |       |      |      |      |        |     |
| 不焼成煉瓦           | 29              | —                      | —                              | —                              | 2.25~2.28   | 176~230        | 1,240  |      |       |       |     |      |       |    |     |   |   |  |                    |                |  |       |    |   |   |   |           |         |       |            |       |         |           |           |           |         |       |             |       |         |           |           |           |         |       |     |          |                  |                                |                                |     |     |       |       |      |       |       |      |      |      |       |            |      |       |       |      |      |      |       |             |      |       |       |      |      |      |        |     |
| 焼成<br>ローセキ      | 31~32           | 6.7~7.4                | 14.3~17.0                      | 2.52~2.55                      | 2.11~2.15   | 450~550        | 1,390  |      |       |       |     |      |       |    |     |   |   |  |                    |                |  |       |    |   |   |   |           |         |       |            |       |         |           |           |           |         |       |             |       |         |           |           |           |         |       |     |          |                  |                                |                                |     |     |       |       |      |       |       |      |      |      |       |            |      |       |       |      |      |      |       |             |      |       |       |      |      |      |        |     |
| 焼成<br>シャモット     | 28~29           | 7.4~9.0                | 15.8~18.6                      | 2.53~2.54                      | 2.06~2.12   | 350~450        | 1,350  |      |       |       |     |      |       |    |     |   |   |  |                    |                |  |       |    |   |   |   |           |         |       |            |       |         |           |           |           |         |       |             |       |         |           |           |           |         |       |     |          |                  |                                |                                |     |     |       |       |      |       |       |      |      |      |       |            |      |       |       |      |      |      |       |             |      |       |       |      |      |      |        |     |
| 成分%             | Ig. loss        | SiO <sub>2</sub>       | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO   | MgO            | Total  |      |       |       |     |      |       |    |     |   |   |  |                    |                |  |       |    |   |   |   |           |         |       |            |       |         |           |           |           |         |       |             |       |         |           |           |           |         |       |     |          |                  |                                |                                |     |     |       |       |      |       |       |      |      |      |       |            |      |       |       |      |      |      |       |             |      |       |       |      |      |      |        |     |
| 不焼成煉瓦           | 1.73            | 63.98                  | 29.70                          | 1.91                           | 0.12  | 0.71           | 98.15  |      |       |       |     |      |       |    |     |   |   |  |                    |                |  |       |    |   |   |   |           |         |       |            |       |         |           |           |           |         |       |             |       |         |           |           |           |         |       |     |          |                  |                                |                                |     |     |       |       |      |       |       |      |      |      |       |            |      |       |       |      |      |      |       |             |      |       |       |      |      |      |        |     |
| 焼成<br>ローセキ      | 0.19            | 60.10                  | 36.25                          | 2.04                           | 0.43  | 0.35           | 99.36  |      |       |       |     |      |       |    |     |   |   |  |                    |                |  |       |    |   |   |   |           |         |       |            |       |         |           |           |           |         |       |             |       |         |           |           |           |         |       |     |          |                  |                                |                                |     |     |       |       |      |       |       |      |      |      |       |            |      |       |       |      |      |      |       |             |      |       |       |      |      |      |        |     |
| 焼成<br>シャモット     | 0.33            | 69.80                  | 27.75                          | 1.58                           | 0.38  | 0.27           | 100.01 |      |       |       |     |      |       |    |     |   |   |  |                    |                |  |       |    |   |   |   |           |         |       |            |       |         |           |           |           |         |       |             |       |         |           |           |           |         |       |     |          |                  |                                |                                |     |     |       |       |      |       |       |      |      |      |       |            |      |       |       |      |      |      |       |             |      |       |       |      |      |      |        |     |
|                 |                 | コランダムを主体とした取鍋煉瓦の使用試験結果 | 12-327                         | 日新呉                            | <p>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 含有量を高くしたコランダム質取鍋煉瓦を80t 鍋に張り、平炉鋼(リムド鋼およびキルド鋼)を受鋼した結果、(1)従来質に比較して格段の耐食性を示した。その一因はシスター層とスラグの接触面に形成された高粘性層によるものではないかと考えられる。</p>  | 325            |        |      |       |       |     |      |       |    |     |   |   |  |                    |                |  |       |    |   |   |   |           |         |       |            |       |         |           |           |           |         |       |             |       |         |           |           |           |         |       |     |          |                  |                                |                                |     |     |       |       |      |       |       |      |      |      |       |            |      |       |       |      |      |      |       |             |      |       |       |      |      |      |        |     |

| 大分類        | 中分類  | 題 名                            | 資料 No.  | 会 社 名  | 概 要  | 索引 No.                         |                                |                                |      |     |                         |    |  |  |  |      |      |       |      |               |               |               |             |       |      |               |               |               |             |  |
|------------|--|--------------------------------|---|--|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|-----|-------------------------|----|--|--|--|------|------|-------|------|---------------|---------------|---------------|-------------|-------|------|---------------|---------------|---------------|-------------|--|
| 6・3・造塊用耐火物 | 6・3・1  |                                |   |  | (2) 熱伝導率の問題は予想されるほど厳格に考えなくてもよい。<br>(3) 価格を粘土質の約 2.3倍と仮定し, 52回受鋼可能となれば同程度のコストとなる。(現在では 44回)<br>試験煉瓦および従来質煉瓦の物理的性質化学的組成  |                                |                                |                                |      |     |                         |    |  |  |  |      |      |       |      |               |               |               |             |       |      |               |               |               |             |  |
|            |  |                                |   |  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>物理的性質</th> <th>耐火度 S.K</th> <th>見掛気孔率 %</th> <th>見掛比重</th> <th>嵩比重</th> <th>圧縮強さ kg/cm<sup>2</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>煉瓦</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>試験煉瓦</td> <td>39</td> <td>20.0<br/>~22.0</td> <td>3.50<br/>~3.60</td> <td>2.75<br/>~2.80</td> <td>750<br/>~850</td> </tr> <tr> <td>粘土質煉瓦</td> <td>28</td> <td>14.0<br/>~16.0</td> <td>2.40<br/>~2.45</td> <td>2.02<br/>~2.10</td> <td>500<br/>~550</td> </tr> </tbody> </table> | 物理的性質                          | 耐火度 S.K                        | 見掛気孔率 %                        | 見掛比重 | 嵩比重 | 圧縮強さ kg/cm <sup>2</sup> | 煉瓦 |  |  |  |      |      | 試験煉瓦  | 39   | 20.0<br>~22.0 | 3.50<br>~3.60 | 2.75<br>~2.80 | 750<br>~850 | 粘土質煉瓦 | 28   | 14.0<br>~16.0 | 2.40<br>~2.45 | 2.02<br>~2.10 | 500<br>~550 |  |
|            |  | 物理的性質                          | 耐火度 S.K   | 見掛気孔率 %  | 見掛比重   | 嵩比重                            | 圧縮強さ kg/cm <sup>2</sup>        |                                |      |     |                         |    |  |  |  |      |      |       |      |               |               |               |             |       |      |               |               |               |             |  |
|            |  | 煉瓦                             |   |  |  |                                |                                |                                |      |     |                         |    |  |  |  |      |      |       |      |               |               |               |             |       |      |               |               |               |             |  |
|            |  | 試験煉瓦                           | 39  | 20.0<br>~22.0  | 3.50<br>~3.60  | 2.75<br>~2.80                  | 750<br>~850                    |                                |      |     |                         |    |  |  |  |      |      |       |      |               |               |               |             |       |      |               |               |               |             |  |
| 粘土質煉瓦      | 28   | 14.0<br>~16.0                  | 2.40<br>~2.45   | 2.02<br>~2.10  | 500<br>~550  |                                |                                |                                |      |     |                         |    |  |  |  |      |      |       |      |               |               |               |             |       |      |               |               |               |             |  |
|            |  |                                | <table border="1"> <thead> <tr> <th>成分%</th> <th>SiO<sub>2</sub></th> <th>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></th> <th>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></th> <th>Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub></th> <th>MgO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>煉瓦</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>試験煉瓦</td> <td>7.56</td> <td>86.04</td> <td>2.81</td> <td>0.95</td> <td>1.82</td> </tr> <tr> <td>粘土質煉瓦</td> <td>72.00</td> <td>25.81</td> <td>1.29</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> | 成分%  | SiO <sub>2</sub>   | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | MgO  | 煉瓦  |                         |    |  |  |  | 試験煉瓦 | 7.56 | 86.04 | 2.81 | 0.95          | 1.82          | 粘土質煉瓦         | 72.00       | 25.81 | 1.29 | —             | —             |               |             |  |
| 成分%        | SiO <sub>2</sub>                             | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>   | MgO  |                                |                                |                                |      |     |                         |    |  |  |  |      |      |       |      |               |               |               |             |       |      |               |               |               |             |  |
| 煉瓦         |  |                                |   |  |  |                                |                                |                                |      |     |                         |    |  |  |  |      |      |       |      |               |               |               |             |       |      |               |               |               |             |  |
| 試験煉瓦       | 7.56   | 86.04                          | 2.81  | 0.95   | 1.82   |                                |                                |                                |      |     |                         |    |  |  |  |      |      |       |      |               |               |               |             |       |      |               |               |               |             |  |
| 粘土質煉瓦      | 72.00  | 25.81                          | 1.29  | —  | —  |                                |                                |                                |      |     |                         |    |  |  |  |      |      |       |      |               |               |               |             |       |      |               |               |               |             |  |
| 取鍋煉瓦関係     | 造塊用煉瓦の現場使用試験方法および使用前後の物理化学的性質との関係 (取鍋煉瓦について) | 12-330                         | 八幡製鉄  | 70 t 取鍋煉瓦の溶損と煉瓦の物理化学的性質の関係を調査するため 7 社の煉瓦を 3 枚組として張り分け, テストを実施した。その結果,<br>(1) メーカー別優劣は 3 回とも同じ傾向を示し, 良否判定の有力な資料となった。<br>(2) 煉瓦表面反応層 (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +CaO+MgO) が 7~8% 以上になると, この部分は剥離する。<br>(3) 使用後煉瓦表面のガラス層は厚いほど溶損量は少ない。<br>(4) 気孔率, 嵩比重と使用実績は必ずしも一致しない, またその他の特性値との関係は明確でない。 | 326  |                                |                                |                                |      |     |                         |    |  |  |  |      |      |       |      |               |               |               |             |       |      |               |               |               |             |  |
|            | 大型取鍋重油乾燥, 予熱試験報告                             | 14-396                         | 日本製鋼  | 75 t 取鍋の重油乾燥予熱試験により, つぎの点に注意を払う必要があることが判明した。<br>(1) 乾燥初期には急熱を避ける。<br>(2) 乾燥開始前に十分取鍋の蒸気口を掃除しておく。<br>(3) 冬期には重油を保温するかまたは乾燥時期を延長する。   | 327  |                                |                                |                                |      |     |                         |    |  |  |  |      |      |       |      |               |               |               |             |       |      |               |               |               |             |  |
|            | 造塊用取鍋の倒立乾燥についての検討                            | 14-401                         | 八幡製鉄  | 造塊用 75 t 取鍋の乾燥法に関し, 正立乾燥法と倒立乾燥法の比較調査を行なったが, その結果<br>(1) 取鍋煉瓦築造後の目地モルタル部の乾燥経過は様ではなく, 底部はかなり乾燥が遅れる。<br>(2) 乾燥能率は倒立がすぐれ, とくに底部の乾燥には有利である。<br>(3) 倒立装置および乾燥台を設置することにより, 乾燥時間を短縮し, ガス量を節約することができる。<br>(4) 取鍋下試料の水素含有量ならびに成品の水素含有量については乾燥法による差は認められない。   | 328  |                                |                                |                                |      |     |                         |    |  |  |  |      |      |       |      |               |               |               |             |       |      |               |               |               |             |  |
|            | 各種取鍋煉瓦の試験とコークス添加の効用                          | 19-531                         | 大和製鋼  | 50 t 取鍋において各種取鍋煉瓦の試験を行なったが, 満足すべき結果は得られなかった。煉瓦材質による寿命の向上とは別に, 作業の能率向上のため出鋼とくに溶滓中にコークスを投入してみたが, この結果鍋の寿命が 20% 向上した。これはコークスを投入することにより溶滓が急激に膨脹して多孔質となり鍋内に残る溶滓量が減少するためと考えられる。  | 329  |                                |                                |                                |      |     |                         |    |  |  |  |      |      |       |      |               |               |               |             |       |      |               |               |               |             |  |
|            | 取鍋用スタンブ材ラデライト試用結果報告                          | 19-532                         | 住金小倉  | 煉瓦に代わる取鍋用内張耐火物としてスタンブ材 (ベルギー産ラデライト) の実用試験を行なった。その結果<br>(1) 取鍋使用回数は 19~22 回である。従来の取鍋煉瓦に比較して侵食が大で使用回数は 5~6 回減少した。<br>(2) 8~10 回で最下部の中間補修を必要とし, 10 回以降では 1~2 回ごとに局部的な補修を必要とする。  | 330  |                                |                                |                                |      |     |                         |    |  |  |  |      |      |       |      |               |               |               |             |       |      |               |               |               |             |  |

| 大分類                           | 中分類                 | 題名               | 資料No.  | 会社名   | 概要  | 索引No.                          |          |                  |                                |                                |                  |           |                                |                   |                  |     |                            |       |             |         |     |      |      |        |      |             |           |         |         |       |       |     |             |      |      |      |      |       |      |     |  |  |  |          |                  |                                |                                |         |      |       |       |      |     |
|-------------------------------|---------------------|------------------|--|---|---|--------------------------------|----------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|-----------|--------------------------------|-------------------|------------------|-----|----------------------------|-------|-------------|---------|-----|------|------|--------|------|-------------|-----------|---------|---------|-------|-------|-----|-------------|------|------|------|------|-------|------|-----|--|--|--|----------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------|------|-------|-------|------|-----|
| 6. 3 造塊用耐火物                   | 6. 3. 1 取鍋煉瓦関係      |                  |  |   | <p>(3) 修理工数は煉瓦の場合の約3倍を要する。<br/>当所の作業条件ではスタンプ材ラデライトは煉瓦より成績が劣りコスト高となる。</p> <p>ラデライト化学成分および粒度</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>水分</th> <th>Ig. loss</th> <th>SiO<sub>2</sub></th> <th>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></th> <th>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></th> <th>CaO</th> <th>MgO</th> <th>Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub></th> <th>Na<sub>2</sub>O</th> <th>K<sub>2</sub>O</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8.2</td> <td>3.22</td> <td>83.52</td> <td>8.01</td> <td>2.43</td> <td>tr</td> <td>0.12</td> <td>tr</td> <td>0.03</td> <td>0.34</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>粒度 (mm)</th> <th>1.0以上</th> <th>1.0~0.3</th> <th>0.3~0.2</th> <th>0.2以下</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>%</td> <td>0.9</td> <td>12.9</td> <td>3.4</td> <td>82.8</td> </tr> </tbody> </table> | 水分                             | Ig. loss | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO              | MgO       | Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | 8.2 | 3.22                       | 83.52 | 8.01        | 2.43    | tr  | 0.12 | tr   | 0.03   | 0.34 | 粒度 (mm)     | 1.0以上     | 1.0~0.3 | 0.3~0.2 | 0.2以下 | %     | 0.9 | 12.9        | 3.4  | 82.8 |      |      |       |      |     |  |  |  |          |                  |                                |                                |         |      |       |       |      |     |
|                               |                     | 水分               | Ig. loss   | SiO <sub>2</sub>  | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO      | MgO              | Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Na <sub>2</sub> O              | K <sub>2</sub> O |           |                                |                   |                  |     |                            |       |             |         |     |      |      |        |      |             |           |         |         |       |       |     |             |      |      |      |      |       |      |     |  |  |  |          |                  |                                |                                |         |      |       |       |      |     |
|                               |                     | 8.2              | 3.22   | 83.52   | 8.01  | 2.43                           | tr       | 0.12             | tr                             | 0.03                           | 0.34             |           |                                |                   |                  |     |                            |       |             |         |     |      |      |        |      |             |           |         |         |       |       |     |             |      |      |      |      |       |      |     |  |  |  |          |                  |                                |                                |         |      |       |       |      |     |
| 粒度 (mm)                       | 1.0以上               | 1.0~0.3          | 0.3~0.2  | 0.2以下   |   |                                |          |                  |                                |                                |                  |           |                                |                   |                  |     |                            |       |             |         |     |      |      |        |      |             |           |         |         |       |       |     |             |      |      |      |      |       |      |     |  |  |  |          |                  |                                |                                |         |      |       |       |      |     |
| %                             | 0.9                 | 12.9             | 3.4  | 82.8  |   |                                |          |                  |                                |                                |                  |           |                                |                   |                  |     |                            |       |             |         |     |      |      |        |      |             |           |         |         |       |       |     |             |      |      |      |      |       |      |     |  |  |  |          |                  |                                |                                |         |      |       |       |      |     |
| 取鍋用煉瓦の使用結果について                | 20-553              | 富士釜石             | <p>取鍋の底煉瓦および側煉瓦について一連の試験をした。その結果、<br/>取鍋底煉瓦としては<br/>(1) ジルコニア煉瓦 (ZrO<sub>2</sub>: 23%) は高珪酸質煉瓦 (SiO<sub>2</sub>: 91%) に比し 3~5 回寿命が長い。<br/>(2) ジルコニア煉瓦 (ZrO<sub>2</sub>: 61%) は表面のガラス化が見られず地金と溶着して剥離し実用化できない。<br/>(3) ジルコニア煉瓦 (ZrO<sub>2</sub>: 23%) は目地際の溶損が目立つ。<br/>取鍋側煉瓦としては<br/>(1) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 30%含有の煉瓦は Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 18~20%のものに比べて多少溶損量が多い。また Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 30%含有の煉瓦は煉瓦表面に亀裂が生じ剥離する。<br/>(2) いずれの煉瓦も寸法のバラツキは少ない。</p> | 331   |   |                                |          |                  |                                |                                |                  |           |                                |                   |                  |     |                            |       |             |         |     |      |      |        |      |             |           |         |         |       |       |     |             |      |      |      |      |       |      |     |  |  |  |          |                  |                                |                                |         |      |       |       |      |     |
| リムド鋼における各種のノズルストッパー煉瓦使用試験について | 12-325              | 中山製鋼             | <p>リムド鋼注入には低速注入と一定の湯上り速度を必要とするが、ノズル孔径の拡大が大きいため、この条件は容易に得難い。そこで各種ノズルとストッパーヘッドの組み合わせ試験をした結果<br/>(1) H5 または H4 (粘土質) ヘッドを使った場合、K21 (ソフト質) ノズルが一番すぐれている。<br/>(2) YGS6 (黒鉛質) ヘッドを使った場合、ノズル自身の問題のためと、従来粘土質ヘッドのみ使用してきた関係上、操作の熟練不足のためか、満足な結果が得られなかった。</p>  | 332   |   |                                |          |                  |                                |                                |                  |           |                                |                   |                  |     |                            |       |             |         |     |      |      |        |      |             |           |         |         |       |       |     |             |      |      |      |      |       |      |     |  |  |  |          |                  |                                |                                |         |      |       |       |      |     |
| ノズル・ストッパーおよびスリーブ関係            | ブローチングスリーブの使用結果について | 12-328           | 住金小倉   | <p>リムド鋼溶製の増加にともない、スリーブ溶損のため注入作業末期に鑄込事故が発生し始めた。対策として気孔率の異なる3種のブローチング・スリーブの使用試験を行なった。その結果<br/>(1) 気孔率の高いほど、ブローチング・ゾーン、シンター・ゾーンの厚さが大きくなり、溶損量は少ない。<br/>(2) 溶損量は接触時間が長いほど、出鋼温度が高いほど、スラッグの量が多いほど大きくなる。</p> <p>ブローチング・スリーブの物理的性質、化学的組成</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">スリーブ</th> <th colspan="6">物理的性質</th> </tr> <tr> <th>焼成温度 (°C)</th> <th>気孔率 (%)</th> <th>吸水率 (%)</th> <th>見掛比重</th> <th>嵩比重</th> <th>圧縮強さ (kg/cm<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>1,220~1,230</td> <td>7.5~8.8</td> <td>2.7</td> <td>2.55</td> <td>2.38</td> <td>1000以上</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>1,150~1,160</td> <td>13.5~17.0</td> <td>6.6</td> <td>2.62</td> <td>2.24</td> <td>600 "</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>1,060~1,080</td> <td>23.8</td> <td>12.5</td> <td>2.69</td> <td>2.01</td> <td>341 "</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">スリーブ</th> <th colspan="4">成分%</th> </tr> <tr> <th>Ig. loss</th> <th>SiO<sub>2</sub></th> <th>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></th> <th>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A, B, C</td> <td>0.29</td> <td>55.86</td> <td>36.30</td> <td>1.50</td> </tr> </tbody> </table> | スリーブ  | 物理的性質                          |          |                  |                                |                                |                  | 焼成温度 (°C) | 気孔率 (%)                        | 吸水率 (%)           | 見掛比重             | 嵩比重 | 圧縮強さ (kg/cm <sup>2</sup> ) | A     | 1,220~1,230 | 7.5~8.8 | 2.7 | 2.55 | 2.38 | 1000以上 | B    | 1,150~1,160 | 13.5~17.0 | 6.6     | 2.62    | 2.24  | 600 " | C   | 1,060~1,080 | 23.8 | 12.5 | 2.69 | 2.01 | 341 " | スリーブ | 成分% |  |  |  | Ig. loss | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | A, B, C | 0.29 | 55.86 | 36.30 | 1.50 | 333 |
| スリーブ                          | 物理的性質               |                  |  |   |   |                                |          |                  |                                |                                |                  |           |                                |                   |                  |     |                            |       |             |         |     |      |      |        |      |             |           |         |         |       |       |     |             |      |      |      |      |       |      |     |  |  |  |          |                  |                                |                                |         |      |       |       |      |     |
|                               | 焼成温度 (°C)           | 気孔率 (%)          | 吸水率 (%)  | 見掛比重  | 嵩比重   | 圧縮強さ (kg/cm <sup>2</sup> )     |          |                  |                                |                                |                  |           |                                |                   |                  |     |                            |       |             |         |     |      |      |        |      |             |           |         |         |       |       |     |             |      |      |      |      |       |      |     |  |  |  |          |                  |                                |                                |         |      |       |       |      |     |
| A                             | 1,220~1,230         | 7.5~8.8          | 2.7  | 2.55  | 2.38  | 1000以上                         |          |                  |                                |                                |                  |           |                                |                   |                  |     |                            |       |             |         |     |      |      |        |      |             |           |         |         |       |       |     |             |      |      |      |      |       |      |     |  |  |  |          |                  |                                |                                |         |      |       |       |      |     |
| B                             | 1,150~1,160         | 13.5~17.0        | 6.6  | 2.62  | 2.24  | 600 "                          |          |                  |                                |                                |                  |           |                                |                   |                  |     |                            |       |             |         |     |      |      |        |      |             |           |         |         |       |       |     |             |      |      |      |      |       |      |     |  |  |  |          |                  |                                |                                |         |      |       |       |      |     |
| C                             | 1,060~1,080         | 23.8             | 12.5   | 2.69  | 2.01  | 341 "                          |          |                  |                                |                                |                  |           |                                |                   |                  |     |                            |       |             |         |     |      |      |        |      |             |           |         |         |       |       |     |             |      |      |      |      |       |      |     |  |  |  |          |                  |                                |                                |         |      |       |       |      |     |
| スリーブ                          | 成分%                 |                  |  |   |   |                                |          |                  |                                |                                |                  |           |                                |                   |                  |     |                            |       |             |         |     |      |      |        |      |             |           |         |         |       |       |     |             |      |      |      |      |       |      |     |  |  |  |          |                  |                                |                                |         |      |       |       |      |     |
|                               | Ig. loss            | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>   | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  |   |                                |          |                  |                                |                                |                  |           |                                |                   |                  |     |                            |       |             |         |     |      |      |        |      |             |           |         |         |       |       |     |             |      |      |      |      |       |      |     |  |  |  |          |                  |                                |                                |         |      |       |       |      |     |
| A, B, C                       | 0.29                | 55.86            | 36.30  | 1.50  |   |                                |          |                  |                                |                                |                  |           |                                |                   |                  |     |                            |       |             |         |     |      |      |        |      |             |           |         |         |       |       |     |             |      |      |      |      |       |      |     |  |  |  |          |                  |                                |                                |         |      |       |       |      |     |

| 大分類                                       | 中分類   | 題 名              | 資料 No.  | 会 社 名                          | 概 要   | 索引 No.                    |       |          |                            |                           |        |         |                         |           |           |         |             |      |      |      |      |     |       |           |      |      |                  |                                |                                |     |     |       |           |        |      |       |       |      |      |      |       |      |     |                  |                                |                                |      |     |     |          |           |     |       |       |      |      |      |    |      |           |  |       |       |      |      |      |    |      |     |
|---|---|------------------|---|--------------------------------|---|---------------------------|-------|----------|----------------------------|---------------------------|--------|---------|-------------------------|-----------|-----------|---------|-------------|------|------|------|------|-----|-------|-----------|------|------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----|-----|-------|-----------|--------|------|-------|-------|------|------|------|-------|------|-----|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|-----|-----|----------|-----------|-----|-------|-------|------|------|------|----|------|-----------|--|-------|-------|------|------|------|----|------|-----|
| 6<br>・<br>3<br>造<br>塊<br>用<br>耐<br>火<br>物 | 6<br>・<br>3<br>・<br>2<br>ノ<br>ズ<br>ル<br>・<br>ス<br>ト<br>ッ<br>パ<br>ー<br>お<br>よ<br>び<br>ス<br>リ<br>ー<br>ブ<br>関<br>係 | スリーブ煉瓦短寸化についての検討 | 14-398  | 中山製鋼                           | <p>スリーブ煉瓦短寸化によりつぎの事項が明らかとなった。</p> <p>(1) 煉瓦自体の均密度が増大し、気孔率も 1.6% 低減し、嵩比重、耐火度も若干増加し、スリーブとして安定化の傾向が見られた。</p> <p>(2) 溶損率は従来のもより 0.4% 低減し、耐スポーリング性が向上した。</p> <p>(3) 鑄込後の煉瓦状況は従来品と大差ない。</p> <p>各スリーブの物理的性質および化学的組成</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>スリーブ</th> <th>物理的性質</th> <th>吸水率 %</th> <th>気孔率 %</th> <th>嵩比重</th> <th>見掛比重</th> <th>耐火度 S.K</th> <th>圧縮強さ kg/cm<sup>2</sup></th> <th>荷重軟化 C°</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>短寸品 233mm</td> <td></td> <td>9.9</td> <td>20.9</td> <td>2.09</td> <td>2.64</td> <td>32</td> <td>380</td> <td>1,200</td> </tr> <tr> <td>短寸品 280mm</td> <td></td> <td>10.2</td> <td>21.2</td> <td>2.09</td> <td>2.64</td> <td>32</td> <td>350</td> <td>1,190</td> </tr> <tr> <td>従来品 350mm</td> <td></td> <td>11.2</td> <td>22.8</td> <td>2.00</td> <td>2.59</td> <td>32</td> <td>275</td> <td>1,170</td> </tr> </tbody> </table><br><table border="1"> <thead> <tr> <th>スリーブ</th> <th>成分%</th> <th>SiO<sub>2</sub></th> <th>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></th> <th>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></th> <th>CaO</th> <th>MgO</th> <th>MnO</th> <th>Ig. loss</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>短寸品 280mm</td> <td></td> <td>61.70</td> <td>34.43</td> <td>2.89</td> <td>0.28</td> <td>0.47</td> <td>tr</td> <td>0.39</td> </tr> <tr> <td>従来品 350mm</td> <td></td> <td>61.66</td> <td>34.40</td> <td>2.92</td> <td>0.25</td> <td>0.46</td> <td>tr</td> <td>0.42</td> </tr> </tbody> </table> | スリーブ                      | 物理的性質 | 吸水率 %    | 気孔率 %                      | 嵩比重                       | 見掛比重   | 耐火度 S.K | 圧縮強さ kg/cm <sup>2</sup> | 荷重軟化 C°   | 短寸品 233mm |         | 9.9         | 20.9 | 2.09 | 2.64 | 32   | 380 | 1,200 | 短寸品 280mm |      | 10.2 | 21.2             | 2.09                           | 2.64                           | 32  | 350 | 1,190 | 従来品 350mm |        | 11.2 | 22.8  | 2.00  | 2.59 | 32   | 275  | 1,170 | スリーブ | 成分% | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO  | MgO | MnO | Ig. loss | 短寸品 280mm |     | 61.70 | 34.43 | 2.89 | 0.28 | 0.47 | tr | 0.39 | 従来品 350mm |  | 61.66 | 34.40 | 2.92 | 0.25 | 0.46 | tr | 0.42 | 334 |
|   |   | スリーブ             | 物理的性質   | 吸水率 %                          | 気孔率 %   | 嵩比重                       | 見掛比重  | 耐火度 S.K  | 圧縮強さ kg/cm <sup>2</sup>    | 荷重軟化 C°                   |        |         |                         |           |           |         |             |      |      |      |      |     |       |           |      |      |                  |                                |                                |     |     |       |           |        |      |       |       |      |      |      |       |      |     |                  |                                |                                |      |     |     |          |           |     |       |       |      |      |      |    |      |           |  |       |       |      |      |      |    |      |     |
|   |   | 短寸品 233mm        |   | 9.9                            | 20.9  | 2.09                      | 2.64  | 32       | 380                        | 1,200                     |        |         |                         |           |           |         |             |      |      |      |      |     |       |           |      |      |                  |                                |                                |     |     |       |           |        |      |       |       |      |      |      |       |      |     |                  |                                |                                |      |     |     |          |           |     |       |       |      |      |      |    |      |           |  |       |       |      |      |      |    |      |     |
| 短寸品 280mm                                 |   | 10.2             | 21.2  | 2.09                           | 2.64  | 32                        | 350   | 1,190    |                            |                           |        |         |                         |           |           |         |             |      |      |      |      |     |       |           |      |      |                  |                                |                                |     |     |       |           |        |      |       |       |      |      |      |       |      |     |                  |                                |                                |      |     |     |          |           |     |       |       |      |      |      |    |      |           |  |       |       |      |      |      |    |      |     |
| 従来品 350mm                                 |   | 11.2             | 22.8  | 2.00                           | 2.59  | 32                        | 275   | 1,170    |                            |                           |        |         |                         |           |           |         |             |      |      |      |      |     |       |           |      |      |                  |                                |                                |     |     |       |           |        |      |       |       |      |      |      |       |      |     |                  |                                |                                |      |     |     |          |           |     |       |       |      |      |      |    |      |           |  |       |       |      |      |      |    |      |     |
| スリーブ                                      | 成分%   | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO   | MgO                       | MnO   | Ig. loss |                            |                           |        |         |                         |           |           |         |             |      |      |      |      |     |       |           |      |      |                  |                                |                                |     |     |       |           |        |      |       |       |      |      |      |       |      |     |                  |                                |                                |      |     |     |          |           |     |       |       |      |      |      |    |      |           |  |       |       |      |      |      |    |      |     |
| 短寸品 280mm                                 |   | 61.70            | 34.43   | 2.89                           | 0.28  | 0.47                      | tr    | 0.39     |                            |                           |        |         |                         |           |           |         |             |      |      |      |      |     |       |           |      |      |                  |                                |                                |     |     |       |           |        |      |       |       |      |      |      |       |      |     |                  |                                |                                |      |     |     |          |           |     |       |       |      |      |      |    |      |           |  |       |       |      |      |      |    |      |     |
| 従来品 350mm                                 |   | 61.66            | 34.40   | 2.92                           | 0.25  | 0.46                      | tr    | 0.42     |                            |                           |        |         |                         |           |           |         |             |      |      |      |      |     |       |           |      |      |                  |                                |                                |     |     |       |           |        |      |       |       |      |      |      |       |      |     |                  |                                |                                |      |     |     |          |           |     |       |       |      |      |      |    |      |           |  |       |       |      |      |      |    |      |     |
| 平炉工場における外挿ノズル採用について                       | 18-511  | 尼崎製鉄             | <p>転炉稼働に備えて平炉工場において、60 t 取鍋に外挿ノズルを採用した。</p> <p>外挿ノズルの利点として</p> <p>(1) 作業員の労度が著しく軽減した。</p> <p>(2) 内張煉瓦の寿命が内挿式 15.7 回に対し、外挿式 16.4 回と延長した。</p> <p>(3) ストッパー事故が減少した。</p> <p>(4) 取鍋の回転管理がスムーズになった。</p>   | 335                            |   |                           |       |          |                            |                           |        |         |                         |           |           |         |             |      |      |      |      |     |       |           |      |      |                  |                                |                                |     |     |       |           |        |      |       |       |      |      |      |       |      |     |                  |                                |                                |      |     |     |          |           |     |       |       |      |      |      |    |      |           |  |       |       |      |      |      |    |      |     |
| ストッパー切断防止対策                               | 21-592  | 中山製鋼             | <p>ストッパースリーブ接合部切断防止のため二重嵌合構造オネストーン (ソフト、ブローチングタイプ) を使用した。その結果</p> <p>(1) 目地際よりの溶鋼、鋼滓の浸入を完全に防止できた。</p> <p>(2) 従来品に比し、溶損率が 4% 向上した。</p> <p>(3) スリーブ表面に亀裂は発生しなかった。</p> <p>(4) 目地モルタルを必要とせず、製作が極めて簡便化された。</p> <p>オネストーンおよび従来品の物理的性質、化学的組成</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>スリーブ</th> <th>物理的性質</th> <th>気孔率 (%)</th> <th>嵩比重</th> <th>耐火度 S K</th> <th>圧縮強さ (kg/cm<sup>2</sup>)</th> <th>荷重軟化点 T<sub>2</sub> (°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>オネストーン</td> <td></td> <td>17~20</td> <td>1.95~2.00</td> <td>26</td> <td>250~350</td> <td>1,150~1,200</td> </tr> <tr> <td>従来品</td> <td></td> <td>21.2</td> <td>2.09</td> <td>32</td> <td>350</td> <td>1,370</td> </tr> </tbody> </table><br><table border="1"> <thead> <tr> <th>スリーブ</th> <th>成分%</th> <th>SiO<sub>2</sub></th> <th>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></th> <th>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></th> <th>MnO</th> <th>CaO</th> <th>MgO</th> <th>Ig. loss</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>オネストーン</td> <td></td> <td>67.62</td> <td>26.54</td> <td>1.86</td> <td>0.31</td> <td>1.10</td> <td>1.52</td> <td>0.42</td> </tr> <tr> <td>従来品</td> <td></td> <td>61.70</td> <td>34.43</td> <td>2.89</td> <td>tr</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>0.39</td> </tr> </tbody> </table> | スリーブ                           | 物理的性質   | 気孔率 (%)                   | 嵩比重   | 耐火度 S K  | 圧縮強さ (kg/cm <sup>2</sup> ) | 荷重軟化点 T <sub>2</sub> (°C) | オネストーン |         | 17~20                   | 1.95~2.00 | 26        | 250~350 | 1,150~1,200 | 従来品  |      | 21.2 | 2.09 | 32  | 350   | 1,370     | スリーブ | 成分%  | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | MnO | CaO | MgO   | Ig. loss  | オネストーン |      | 67.62 | 26.54 | 1.86 | 0.31 | 1.10 | 1.52  | 0.42 | 従来品 |                  | 61.70                          | 34.43                          | 2.89 | tr  | —   | —        | 0.39      | 336 |       |       |      |      |      |    |      |           |  |       |       |      |      |      |    |      |     |
| スリーブ                                      | 物理的性質   | 気孔率 (%)          | 嵩比重   | 耐火度 S K                        | 圧縮強さ (kg/cm <sup>2</sup> )  | 荷重軟化点 T <sub>2</sub> (°C) |       |          |                            |                           |        |         |                         |           |           |         |             |      |      |      |      |     |       |           |      |      |                  |                                |                                |     |     |       |           |        |      |       |       |      |      |      |       |      |     |                  |                                |                                |      |     |     |          |           |     |       |       |      |      |      |    |      |           |  |       |       |      |      |      |    |      |     |
| オネストーン                                    |   | 17~20            | 1.95~2.00   | 26                             | 250~350   | 1,150~1,200               |       |          |                            |                           |        |         |                         |           |           |         |             |      |      |      |      |     |       |           |      |      |                  |                                |                                |     |     |       |           |        |      |       |       |      |      |      |       |      |     |                  |                                |                                |      |     |     |          |           |     |       |       |      |      |      |    |      |           |  |       |       |      |      |      |    |      |     |
| 従来品                                       |   | 21.2             | 2.09  | 32                             | 350   | 1,370                     |       |          |                            |                           |        |         |                         |           |           |         |             |      |      |      |      |     |       |           |      |      |                  |                                |                                |     |     |       |           |        |      |       |       |      |      |      |       |      |     |                  |                                |                                |      |     |     |          |           |     |       |       |      |      |      |    |      |           |  |       |       |      |      |      |    |      |     |
| スリーブ                                      | 成分%   | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | MnO   | CaO                       | MgO   | Ig. loss |                            |                           |        |         |                         |           |           |         |             |      |      |      |      |     |       |           |      |      |                  |                                |                                |     |     |       |           |        |      |       |       |      |      |      |       |      |     |                  |                                |                                |      |     |     |          |           |     |       |       |      |      |      |    |      |           |  |       |       |      |      |      |    |      |     |
| オネストーン                                    |   | 67.62            | 26.54   | 1.86                           | 0.31  | 1.10                      | 1.52  | 0.42     |                            |                           |        |         |                         |           |           |         |             |      |      |      |      |     |       |           |      |      |                  |                                |                                |     |     |       |           |        |      |       |       |      |      |      |       |      |     |                  |                                |                                |      |     |     |          |           |     |       |       |      |      |      |    |      |           |  |       |       |      |      |      |    |      |     |
| 従来品                                       |   | 61.70            | 34.43   | 2.89                           | tr  | —                         | —     | 0.39     |                            |                           |        |         |                         |           |           |         |             |      |      |      |      |     |       |           |      |      |                  |                                |                                |     |     |       |           |        |      |       |       |      |      |      |       |      |     |                  |                                |                                |      |     |     |          |           |     |       |       |      |      |      |    |      |           |  |       |       |      |      |      |    |      |     |



| 大分類             | 中分類             | 題名                   | 資料No.      | 会社名  | 概要  | 索引No. |
|-----------------|-----------------|----------------------|------------|------|---|-------|
| 6・3・3<br>造塊用耐火物 | 6・3・3<br>定盤鍋瓦関係 | CoOトレーサーによる煉瓦溶損試験の結果 | 12—<br>329 | 住金小倉 | 450kg キルド鋼塊の鑄込において注入管および湯道主道煉瓦に1~1.5%を含有せしめ、その追跡により煉瓦の溶損を調査した。その結果<br>(1) Co*Oトレーサーは注入管から鑄込までの湯流れの過程で、Coに還元されることはほとんどない。<br>(2) 溶融耐火物は溶鋼流に押し流されすべて鑄型内に持ちこまれるのではなく、途中に残留する、とくに湯道間では支道より主道に多く残留する。<br>(3) 湯道部に混入したCo*Oが注入管上部にも定量されたが、これは注入前後に湯流れがほとんどなくなり、溶融状態にあるときに浮上したものと考えられる。 | 337   |
|                 |                 | 鋼塊形状におよぼす定盤湯道煉瓦内径の影響 | 14—<br>378 | 鋼管川崎 | 4t以上、のリムド鋼を下注する場合、鑄込台車の関係上、定盤の配置を放射状にできず湯道2本で、かつ、湯道1本上に鑄型2本を据えている。この状況で150t取鍋を使用してリムド鋼を注入する場合、湯道の溶鋼流が速くなり湯道煉瓦の溶損により鋼質が低下した。また、溶鋼が注入管からのみこまれず下注作業が不可能となる場合もあった。<br>このため湯道煉瓦内径を50mmφから60mmφに拡大した結果、ほぼ所期の目的を達した。   | 338   |
|                 |                 | 黒鉛定盤の実用化研究について       | 23—<br>634 | 富士釜石 | 上注鋼塊定盤の原単位向上、鋼塊の定盤付防止などの目的のため、鑄鉄定盤の湯当たり部に黒鉛定盤を嵌めこみ、S35年以来テストしてきたが実用化することができた。これより定盤コストが安くなり定盤付が少なくなった。今後は鋼塊品質におよぼす影響を検討し、使用範囲を拡大して行く予定である。  | 339   |
|                 |                 | 造塊煉瓦の研究関係資料(抄録補足資料)  | 11—<br>308 | 富士釜石 | 全国各社よりの造塊煉瓦に関するアンケートを収録したものである。回答工場27、調査は、取鍋用煉瓦関係、ノズル関係、ストッパー関係、スリーブ煉瓦関係、定盤煉瓦関係、押湯付関係について行なった。  | 340   |

## 6-3-5 使用上の実態調査

造塊煉瓦の研究資料の補足として、各社より提出された造塊煉瓦に関するアンケートの回答をとりまとめて造塊煉瓦研究資料の補足とした。

## (i) 調査要領

資料回答工場 33工場

アンケートは統計的に一覧表にまとめることとし、その要約方針は大略つきのごとくである。

## (a) 造塊煉瓦

- (1) 取鍋煉瓦関係
- (2) ノズル関係
- (3) ストッパーヘッド関係
- (4) スリーブ煉瓦関係
- (5) 定盤煉瓦関係
- (6) 押湯煉瓦関係

## (b) 造塊条件一般

造塊煉瓦は6大別しておのおのの項目についてまとめた。また、造塊条件一般についても各項目についてまと

めた。調査にあたって、1つの工場1つの項目に対して2~3種類使用している場合は2~3項目に入れた。

## (ii) 調査結果

## (a) 取鍋煉瓦関係

- (1) 取鍋乾燥は重油によるものが約60%であり、銑鋼一貫工場ではそのほとんどがガスを使用している。
- (2) 乾燥時間は大半が10時間以下である。
- (3) 取鍋の使用区分はほとんど1ヒート1個である。
- (4) 煉瓦形状の改良方向としては、従来の大型煉瓦から小型煉瓦化されているのが目立っている。
- (5) 煉瓦張替時間は残存厚さで判定している工場がほとんどである。
- (6) さらに使用回数増加対策として、その大半が品質、品種および寸法改良などを挙げている。
- (7) モルタル目地厚さは1.1~3.0mmがほとん

どである。

(b) ノズル関係

- (1) 大半がシャモット系である。
- (2) 取鍋にセット前はほとんど処置していない。
- (3) 鋼種別にはほとんど変えてない。
- (4) 鑄込中のノズル割れ処置はほとんど行なっていない。

(c) ストッパーヘッド関係

- (1) 品質は大別してシャモット質と黒鉛質である。
- (2) 鋼種別にはほとんど変えてない。
- (3) ストッパー栓は約50%がシャモット質であり黒鉛質がこれにつぐ。

(d) スリーブ煉瓦関係

- (1) 品質はほとんどがシャモット質である。
- (3) スリーブ組み合わせ後の乾燥はほとんど大部分の工場が行なっている。

(e) 定盤煉瓦関係

- (1) 品質は大別してシャモット質である。
- (2) 定盤セット前およびセット後の手入れは大部分の工場が入念に実施しており、その方法は主として、圧風による内外面掃除あるいは湯上げ孔を紙で塞ぐなどである。

(f) 押湯煉瓦関係

品質は大別してシャモット質と発熱性押湯煉瓦である

6.3.6 実態調査表

| 大分類                                       | 中分類                             | 小分類                     | 項目        | 区 分       | 度 数 | 大分類                                       | 中分類                             | 小分類                     | 項目          | 区 分      | 度 数 |
|---|---------------------------------|-------------------------|-----------|-----------|-----|---|---------------------------------|-------------------------|-------------|----------|-----|
| 6<br>・<br>3<br>造<br>塊<br>用<br>耐<br>火<br>物 | 1<br>造<br>塊<br>煉<br>瓦<br>関<br>係 | (1)<br>取<br>鍋<br>煉<br>瓦 | 取鍋容量および個数 | 30 t ≥    | 37  | 6<br>・<br>3<br>造<br>塊<br>煉<br>瓦<br>関<br>係 | 1<br>造<br>塊<br>煉<br>瓦<br>関<br>係 | (1)<br>取<br>鍋<br>煉<br>瓦 | 最高乾燥温度 (°C) | 不定       | (1) |
|   |                                 |                         |           | 31~40 t   | 9   |   |                                 |                         |             | 内張表面     |     |
|   |                                 |                         |           | 41~50 t   | 46  |   |                                 |                         |             | 500 ≥    | 3   |
|   |                                 |                         |           | 51~60 t   | 38  |   |                                 |                         |             | 501~600  | 2   |
|   |                                 |                         |           | 61~70 t   | 74  |   |                                 |                         |             | 601~700  | 5   |
|   |                                 |                         |           | 71~80 t   | 30  |   |                                 |                         |             | 701~800  | 7   |
|   |                                 |                         |           | 81~90 t   | 12  |   |                                 |                         |             | 801~900  | 5   |
|   |                                 |                         |           | 91~100 t  | 55  |   |                                 |                         |             | 901~1000 | 1   |
|   |                                 |                         |           | 101~110 t | 17  |   |                                 |                         |             | 1000 ≤   | 3   |
|   |                                 |                         |           | 111~120 t | 22  |   |                                 |                         |             | 取鍋外鉄板    |     |
|   |                                 | 121~130 t               |           | 100 ≥     |     |   |                                 |                         |             |          |     |
|   |                                 | 131~140 t               |           | 101~200   | 1   |   |                                 |                         |             |          |     |
|   |                                 | 141~150 t               | 7         | 201~300   |     |   |                                 |                         |             |          |     |
|   |                                 | 151~160 t               | 7         | 301~400   |     |   |                                 |                         |             |          |     |
|   |                                 | 161~170 t               | 18        | 400 ≤     |     |   |                                 |                         |             |          |     |
|   |                                 | 171 t ≤                 |           | 未測定       | 2   |   |                                 |                         |             |          |     |
|   |                                 |                         |           | 使用中の加熱    |     |   |                                 |                         |             |          |     |
|   |                                 |                         |           | 行なう       | 5   |   |                                 |                         |             |          |     |
|   |                                 |                         |           | 行なわない     | 15  |   |                                 |                         |             |          |     |
|   |                                 |                         |           | 必要に応じて行なう | 9   |   |                                 |                         |             |          |     |
|   |                                 | 取鍋の使用区分                 |           |           |     |   |                                 |                         |             |          |     |
|   |                                 | 1ヒート1個                  | 26        |           |     |   |                                 |                         |             |          |     |
|   |                                 | 前後鍋使用                   | 6         |           |     |   |                                 |                         |             |          |     |
|   |                                 | 前後鍋混用                   | 3         |           |     |   |                                 |                         |             |          |     |
|   |                                 | 鋼種別使用                   | 3         |           |     |   |                                 |                         |             |          |     |
|   |                                 | 鋼種別混用                   | 8         |           |     |   |                                 |                         |             |          |     |
|   |                                 | 使用回数により使いわけ             | 9         |           |     |   |                                 |                         |             |          |     |
|   |                                 | 乾燥時間                    |           |           |     |   |                                 |                         |             |          |     |
|   |                                 | 10時間 ≥                  | 20        |           |     |   |                                 |                         |             |          |     |
|   |                                 | 11~15                   | 5         |           |     |   |                                 |                         |             |          |     |
|   |                                 | 16~20                   | 2         |           |     |   |                                 |                         |             |          |     |
|   |                                 | 21~25                   | 4         |           |     |   |                                 |                         |             |          |     |
|   |                                 | 26~30                   | 1         |           |     |   |                                 |                         |             |          |     |
|   |                                 | 31~35                   |           |           |     |   |                                 |                         |             |          |     |
|   |                                 | 36以上                    |           |           |     |   |                                 |                         |             |          |     |

| 大分類   | 中分類 | 小分類 | 項目         | 区 分                      | 度 数         | 大分類   | 中分類 | 小分類 | 項目 | 区 分    | 度 数        |
|---|-----|-----|------------|--------------------------|-------------|---|-----|-----|----|--------|------------|
| 6<br>3<br>1<br>(1)<br>造<br>造<br>取<br>塊<br>塊<br>鍋<br>用<br>煉<br>耐<br>瓦<br>火<br>関<br>瓦<br>物<br>係 |     |     | 使用サイクル     | 連 続                      | —3          | 6<br>3<br>1<br>(1)<br>造<br>造<br>取<br>塊<br>塊<br>鍋<br>用<br>煉<br>耐<br>瓦<br>火<br>関<br>瓦<br>物<br>係 |     |     |    | 21~25回 | —12        |
|   |     |     |            | 1 ヒートおき                  | —3          |   |     |     |    | 26~30  | —4         |
|   |     |     |            | 2 ヒートおき                  | -1          |   |     |     |    | 31~35  | —5         |
|   |     |     |            |                          |             |   |     |     |    | 36~40  | —3         |
|   |     |     |            |                          |             |   |     |     |    | 41~45  | -1         |
|   |     |     |            |                          |             |   |     |     |    | 46~50  | —3         |
|   |     |     |            |                          |             |   |     |     |    | 51~55  |            |
|   |     |     |            |                          |             |   |     |     |    | 56~60  |            |
|   |     |     |            |                          |             |   |     |     |    | 平均原単位  | 2.02       |
|   |     |     |            |                          |             |   |     |     |    |        | 2.1~2.5    |
|   |     |     |            |                          |             |   |     |     |    |        | 2.6~3.0 —2 |
|   |     |     |            |                          |             |   |     |     |    |        | 3.1~3.5 —5 |
|   |     |     |            |                          |             |   |     |     |    |        | 3.6~4.0 —2 |
|   |     |     |            |                          |             |   |     |     |    |        | 4.1~4.5 —6 |
|   |     |     |            |                          |             |   |     |     |    |        | 4.6~5.0 —4 |
|   |     |     | 5.1~5.5 —4 |                          |             |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     | 5.6~6.0 -1 |                          |             |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     | 6.1~6.5 —6 |                          |             |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     | 6.6~7.0 -1 |                          |             |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     | 7.1~7.5 -1 |                          |             |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     | 7.6~8.0 -1 |                          |             |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     | 8.1~8.5    |                          |             |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     | 煉瓦張替時期の判定  | 残存厚さ 0mm                 | —4          |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     |            | 1~10                     | -1          |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     |            | 11~20                    | —4          |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     |            | 21~30                    | —3          |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     |            | 31~40                    | -1          |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     |            | 41~50                    |             |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     |            | 厚さ $\frac{2}{3}$ 溶損      | -1          |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     |            | 肉眼判定                     | —4          |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     |            | 局所重点に判定                  | —6          |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     |            | 回数と残存厚                   | —3          |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     |            | 打音と残存厚                   | —3          |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     |            | 使用回数増加にしたがい、鍋付層との関連処置    | とくに処置せず —23 |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     |            |                          | 酸素にて流す -1   |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     |            |                          | 冷却後完全除去 —2  |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     |            |                          | モルタル処理 —2   |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     |            |                          | キャスト補修 -1   |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     |            |                          | 出鋼温度調整 -1   |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     | 煉瓦品質改正の要点  | 気孔率の低下                   | —3          |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     |            | ロー石系                     | -1          |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     |            | 高アルミナ                    | —2          |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     |            | 粒度調整                     | -1          |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     |            | 高珪酸質ブローチング性              | -1          |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     |            | 不焼成煉瓦                    | -1          |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     |            | 改正なし                     | —15         |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     |            | 平炉用シャモット質, 酸性平炉用炭化珪素質    | -1          |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     | 煉瓦寸法改正の要点  | 小型化                      | —5          |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     |            | 寸法誤差の縮小                  | —2          |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     |            | 側壁厚さ縮小                   | —3          |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     |            | 敷厚さ縮小                    | -1          |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     |            | 補修用煉瓦を $\frac{1}{2}$ 厚さに | -1          |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     |            | 大型化                      | -1          |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     |            | 取鍋内張り用煉瓦の標準化             | -1          |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     |            | 改正していない                  | —15         |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     | 平均使用回数     | 10~15回                   |             |   |     |     |    |        |            |
|   |     |     |            | 16~20                    | —5          |   |     |     |    |        |            |

| 大分類 | 中分類        | 小分類  | 項目                  | 区 分                 | 度 数 | 大分類 | 中分類 | 小分類 | 項目                  | 区 分          | 度 数     |     |   |     |             |                |     |
|-----|------------|------|---------------------|---------------------|-----|-----|-----|-----|---------------------|--------------|---------|-----|---|-----|-------------|----------------|-----|
| 6・3 | 1          | (1)  | さらには回数増加と対策としての検討事項 | 吹付け補修法              | —4  | 6・3 | 1   | (1) | 炭化珪素質には同質モルタル珪石(粒度) | —1           | 造塊煉瓦関係物 | 6・3 | 1 | (1) | モルタル粒度(1)改正 | 1mm以上200mesh以下 | —2  |
|     |            |      |                     | 煉瓦品質の改良             | —7  |     |     |     |                     | 100~200 mesh |         |     |   |     |             | —1             |     |
|     |            |      |                     | 鋼滓調整(分量)            | —3  |     |     |     |                     | 200 mesh     |         |     |   |     |             | —1             |     |
|     |            |      |                     | 煉瓦形状寸法検討            | —5  |     |     |     |                     | 60%以上        |         |     |   |     |             | —1             |     |
|     |            |      |                     | 浸食局部補修法検討           | —2  |     |     |     |                     | モルタル目地厚さ(mm) |         |     |   |     |             | 1 ≥            | —2  |
|     |            |      |                     | 新材質の適正張合わせ          | —3  |     |     |     |                     |              |         |     |   |     |             | 1・1~2・0        | —12 |
|     |            |      |                     | 炭珪質の使用              | —1  |     |     |     |                     |              |         |     |   |     |             | 2・1~3・0        | —12 |
|     |            |      |                     | 定盤あたりの屯数変化により、溶損均一化 | —1  |     |     |     |                     |              |         |     |   |     |             | 3・1~4・0        | —2  |
|     |            |      |                     | 不焼成の使用              | —1  |     |     |     |                     | 4・1~5・0      |         |     |   |     |             | —2             |     |
|     |            |      |                     | ジルコン質の使用            | —1  |     |     |     |                     | ノズル品質(2)     |         |     |   |     |             | シャモット          | —18 |
|     |            |      |                     | 滓口高さ調整              | —1  |     |     |     |                     |              |         |     |   |     |             | 高珪酸軟質          | —2  |
|     |            |      |                     | 目地モルタル改良            | —3  |     |     |     |                     |              |         |     |   |     |             | 高珪酸質           | —1  |
|     |            |      |                     | 高アルミナ質の使用           | —2  |     |     |     |                     |              |         |     |   |     |             | SiC入りシャモット     | —2  |
|     |            |      |                     | 内張法の改良              | —1  |     |     |     |                     |              |         |     |   |     |             | 粘土質            | —2  |
|     |            |      |                     | キャストブル系             | —1  |     |     |     |                     |              |         |     |   |     |             | 高アルミナ質         | —1  |
|     |            |      |                     | 大型化築造法の改良           | —1  |     |     |     |                     |              |         |     |   |     |             | 中アルミナ質         | —1  |
|     |            |      |                     |                     | —1  |     |     |     |                     |              |         |     |   |     |             | 炭珪質            | —6  |
|     |            |      |                     |                     | —1  |     |     |     |                     |              |         |     |   |     |             | ジルコン質          | —1  |
|     |            |      |                     |                     | —1  |     |     |     |                     |              |         |     |   |     |             | 軟質ノズル          | —1  |
|     |            |      |                     |                     | —1  |     |     |     |                     | 特殊ブローチング性ノズル |         |     |   |     |             | —1             |     |
|     | —1         | 記入なし | —1                  |                     |     |     |     |     |                     |              |         |     |   |     |             |                |     |
|     | 取鍋内鋼滓量調節処理 | —1   | 取鍋にセット前の処置の方法       | 処置なし                | —24 |     |     |     |                     |              |         |     |   |     |             |                |     |
|     | 排滓口煉瓦高さ調節  | —4   |                     | 乾燥                  | —3  |     |     |     |                     |              |         |     |   |     |             |                |     |
|     | 装入量調節      | —1   | 取鍋にセット後の予熱の方法       | タール煮                | —8  |     |     |     |                     |              |         |     |   |     |             |                |     |
|     | コークス投入     | —2   |                     | 10hr ≥              | —3  |     |     |     |                     |              |         |     |   |     |             |                |     |
|     |            |      |                     | 10hr <              | —1  |     |     |     |                     |              |         |     |   |     |             |                |     |
|     |            |      |                     | 100°C ≥             | —3  |     |     |     |                     |              |         |     |   |     |             |                |     |
|     |            |      |                     | 100°C <             | —1  |     |     |     |                     |              |         |     |   |     |             |                |     |
|     |            |      |                     | すり合わせ               | —1  |     |     |     |                     |              |         |     |   |     |             |                |     |
|     | 注入法        | —5   | なし(取鍋予熱を含む)         | —16                 |     |     |     |     |                     |              |         |     |   |     |             |                |     |
|     | 上注         | —16  |                     | 冷却のみ                | —2  |     |     |     |                     |              |         |     |   |     |             |                |     |
|     | 上注および下注    | —9   |                     | マキ、木炭               | —2  |     |     |     |                     |              |         |     |   |     |             |                |     |
|     | モルタル品質改良   | —1   |                     | 木炭と都市ガスバーナー         | —2  |     |     |     |                     |              |         |     |   |     |             |                |     |
|     |            | —1   |                     | —                   | —   |     |     |     |                     |              |         |     |   |     |             |                |     |
|     |            | —1   |                     | —                   | —   |     |     |     |                     |              |         |     |   |     |             |                |     |
|     |            | —1   |                     | —                   | —   |     |     |     |                     |              |         |     |   |     |             |                |     |

| 大分類 | 中分類 | 小分類 | 項目 |     |     | 大分類 | 中分類 | 小分類 | 項目 |     |     |   |   |   |   |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |    |   |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |     |    |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |     |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |     |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |    |   |      |     |   |   |    |   |   |   |   |   |     |    |   |   |     |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |     |    |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |    |
|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|---|---|---|---|----|---|----|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|----|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|----|---|---|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|-----|----|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|-----|----|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|-----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|----|---|---|---|----|---|---|----|---|---|---|----|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|----|---|----|---|------|-----|---|---|----|---|---|---|---|---|-----|----|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|-----|----|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|----|---|---|----|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|----|---|---|---|----|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|----|
|     |     |     | 項目 | 区 分 | 度 数 |     |     |     | 項目 | 区 分 | 度 数 |   |   |   |   |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |    |   |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |     |    |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |     |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |     |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |    |   |      |     |   |   |    |   |   |   |   |   |     |    |   |   |     |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |     |    |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |    |
| 6・3 | 1   | ノ   | 造  | 塊   | 煉   | 用   | 瓦   | 耐   | 火  | 関   | 係   | 物 | 電 | 熱 | 器 | -1 | マ | キ, | ワ | ラ | — | 6 | C | ガ | ス | -2 | コ | ー | ク | ス | -1 | 記 | 入 | な | し | -1 |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |    |   |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |     |    |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |     |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |     |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |    |   |      |     |   |   |    |   |   |   |   |   |     |    |   |   |     |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |     |    |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |    |
|     |     |     |    |     |     |     |     |     |    |     |     |   |   |   |   |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    | 鋼 | 種 | 別 | 質 | い | な | — | 17 | 口 | 徑 | を | 変 | え | — | 5 | リ | ム | ド | の | み | -1 | タ | ー | ル | 煮 | シ | ャ | モ | ツ | ト | 高 | ソ | ツ | フ | ト | キ | ル | ド | , リ | ム | -1 | ド | 鋼 | ; SiC | モ | ツ | キ | ン | セ | ミ | キ | ン | ル | ド | 鋼 | ; シ | ン | リ | ム | ド | , キ | -1 | ル | ド | 別 | 鋼 | 種 | 別 | -1 | 外 | 挿 | 式 | , 内 | -1 | 記 | 入 | な | し | -2 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |     |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |    |   |      |     |   |   |    |   |   |   |   |   |     |    |   |   |     |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |     |    |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |    |
|     |     |     |    |     |     |     |     |     |    |     |     |   |   |   |   |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |    |   |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |     |    |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |     |    |   |   |   |   |    | 鑄 | 込 | の | ノ | ズ | ル | 割 | れ | す | 置 | な | し | — | 22 | 材 | 質 | 改 | 良 | に | ノ | ズ | ル | -1 | ノ | ズ | ル | 押 | さ | -1 | ノ | ズ | ル | 下 | 端 | に | バ | ン | ド | を | 入 | れ | 報 | 告 | な | し | — | 5 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |     |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |    |   |      |     |   |   |    |   |   |   |   |   |     |    |   |   |     |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |     |    |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |    |
|     |     |     |    |     |     |     |     |     |    |     |     |   |   |   |   |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |    |   |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |     |    |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |     |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 品 | 質 | シ | ャ | モ | ツ | ト | — | 18 | 黒 | 鉛 | 質 | — | 8 | SiC | -1 | 記 | 入 | な | し | — | 6 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |    |   |      |     |   |   |    |   |   |   |   |   |     |    |   |   |     |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |     |    |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |    |
|     |     |     |    |     |     |     |     |     |    |     |     |   |   |   |   |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |    |   |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |     |    |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |     |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |     |    |   |   |   |   |   |   | 取 | 鍋 | に | ト | ツ | パ | イ | ヘ | ッ | ド | 電 | 気 | 乾 | -1 | ヒ | ー | タ | -1 | C | ガ | ス | -2 | ス | チ | -4 | 不 | 明 | — | 13 | タ | ー | ル | 煮 | -1 | 処 | 置 | な | し | — | 9 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |    |   |      |     |   |   |    |   |   |   |   |   |     |    |   |   |     |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |     |    |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |    |
|     |     |     |    |     |     |     |     |     |    |     |     |   |   |   |   |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |    |   |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |     |    |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |     |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |     |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   | 取 | 鍋 | に | ト | ツ | パ | イ | ヘ | ッ | ド | な | し | — | 18 | 重 | 油 | — | 4 | 取 | 鍋 | 地 | 熱 | — | ワ | ラ | — | 薪 | — | ガ | ス | — | 2 |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |    |   |      |     |   |   |    |   |   |   |   |   |     |    |   |   |     |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |     |    |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |    |
|     |     |     |    |     |     |     |     |     |    |     |     |   |   |   |   |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |    |   |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |     |    |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |     |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |     |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 鋼 | 種 | 別 | 質 | し | — | 21 | 鋼 | 種 | 別 | 質 | し | — | 1 | 鑄 | 鋼 | の | み | 黒 | シ | ン | 質 | -1 | ス | ラ | グ | ラ | イ | -1 | 高 | Mn | 鋼 | ; -1 | SiC | 入 | 高 | アル | ミ | ナ | キ | ル | ド | , リ | -1 | ム | ド | ; シ | ャ | モ | ツ | キ | ル | ド | ; 黒 | 鉛 | キ | ル | ド | ; シ | -1 | キ | ャ | リ | ム | ド | ; 黒 | 鉛 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |    |
|     |     |     |    |     |     |     |     |     |    |     |     |   |   |   |   |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |    |   |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |     |    |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |     |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |     |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |    |   |      |     |   |   |    |   |   |   |   |   |     |    |   |   |     |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |     |    |   |   |   |   |   |     |   | ボ | ス | ト | リ | と | ツ | パ | イ | ヘ | ッ | な | し | — | 13 | 糖 | 蜜 | に | て | 密 | -1 | 硅 | 石 | モ | ル | タ | -2 | モ | ル | タル | と | -1 | 硅 | 酸 | ソ | ー | ダ | ツ | バ | 付 | き | ス | -1 | ピ | ン | ド | ル | に | て | 荷 | 重 | 減 | -1 | 目 | 地 | 厚 | 極 | 少 | -1 | 黒 | 鉛 | モ | ル | タ | ル | を | 糖 | 蜜 | に | て | ね | る | ダ | ボ | を | 深 | く | -1 | ブ | ロ | ー | チ | ン | -1 | グ | ス | リ | ー | ブ | 黒 | 鉛 | モ | ル | タ | ル | -1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |    |
|     |     |     |    |     |     |     |     |     |    |     |     |   |   |   |   |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |    |   |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |     |    |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |     |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |     |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |    |   |      |     |   |   |    |   |   |   |   |   |     |    |   |   |     |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |     |    |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    | ス | ト | ッ | パ | イ | ヘ | ッ | ド | シ | ャ | モ | ツ | ト | — | 14 | 硅 | 質 | -4 | 黒 | 鉛 | 質 | -1 | 炭 | 硅 | 質 | -1 | 耐 | 火 | モ | ル | タ | ル | -1 |

| 大分類                      | 中分類                      | 小分類                              | 項目                | 区 分           | 度 数             | 大分類                  | 中分類 | 小分類 | 項目                | 区 分               | 度 数     |                   |         |
|--------------------------|--------------------------|----------------------------------|-------------------|---------------|-----------------|----------------------|-----|-----|-------------------|-------------------|---------|-------------------|---------|
| 6・3<br>造 塊 煉 耐 火 物 係     | (3)                      | ストップパーヘッド                        |                   | なし            | —2              | 6・3<br>造 塊 煉 耐 火 物 係 | 1   | (4) | その他<br>長さ<br>(mm) | 201~250           | —8      |                   |         |
|                          |                          |                                  |                   | ねじ込み式         | —3              |                      |     |     |                   | 251~300           | —6      |                   |         |
|                          | (4)                      | 品                                | ボトム               | シャモット         | —23             |                      |     |     | その他<br>(mm)       | 101~150           | —9      |                   |         |
|                          |                          |                                  |                   | プロセッシング性シャモット | —2              |                      |     |     |                   | 151~200           | —10     |                   |         |
|                          |                          |                                  |                   | プロセッシング性高珪酸質  | —1              |                      |     |     |                   | 最上部<br>長さ<br>(mm) | 101~150 | —6                |         |
|                          |                          |                                  |                   | 高珪酸軟質シリマナイト   | —1              |                      |     |     |                   |                   | 151~200 | —2                |         |
|                          |                          |                                  |                   | ロースト          | —1              |                      |     |     |                   |                   | 201~250 | —4                |         |
|                          |                          |                                  |                   | —石            | —1              |                      |     |     |                   |                   | 251~300 | —9                |         |
|                          |                          |                                  |                   | —             | —1              |                      |     |     |                   |                   | 301~350 | —3                |         |
|                          |                          |                                  |                   | 質             | スラグライン          |                      |     |     |                   | シャモット             | —25     | 不定                | —1      |
|                          |                          |                                  |                   |               |                 |                      |     |     |                   | 黒鉛, シャモット         | —1      | 記入なし              | —5      |
|                          |                          |                                  |                   |               |                 |                      |     |     |                   | —石                | —1      | 最上部<br>外径<br>(mm) | 101~150 |
|                          | ジルコン                     | —1                               | 151~200           | —13           |                 |                      |     |     |                   |                   |         |                   |         |
|                          | その他                      | シャモット                            | —                 | —18           | 記入なし            |                      |     |     | —4                |                   |         |                   |         |
|                          |                          |                                  | ボトム<br>長さ<br>(mm) | 201~250       | —11             |                      |     |     | 膨脹代<br>全長<br>(mm) | 10mm以下            | —3      |                   |         |
|                          | 251~300                  | —12                              | 11~20             | —3            |                 |                      |     |     |                   |                   |         |                   |         |
|                          | 瓦                        |                                  | 301~350           | —3            | 21~30           |                      |     |     | —5                |                   |         |                   |         |
|                          |                          |                                  | 351~400           | —1            | 31~40           |                      |     |     | —2                |                   |         |                   |         |
|                          | ボトム<br>外径<br>(mm)        |                                  | 101~150           | —9            | 41~50           |                      |     |     | —3                |                   |         |                   |         |
|                          |                          |                                  | 151~200           | —17           | 50以上            |                      |     |     | —1                |                   |         |                   |         |
|                          | スラグ<br>ライン<br>長さ<br>(mm) |                                  | 151~200           |               | 記入不詳            |                      |     |     | —8                |                   |         |                   |         |
|                          |                          |                                  | 201~250           | —11           | 記入なし            |                      |     |     | —4                |                   |         |                   |         |
|                          |                          |                                  | 251~300           | —12           | 膨脹代<br>使用材<br>料 |                      |     |     | ナワ, ワラ            | —18               |         |                   |         |
|                          | スラグ<br>ライン<br>外径<br>(mm) |                                  | 301~350           | —3            |                 |                      |     |     | モルタル              | —4                |         |                   |         |
| >350                     |                          |                                  | —1                | バネ            | —1              |                      |     |     |                   |                   |         |                   |         |
| スラグ<br>ライン<br>外径<br>(mm) |                          | 101~150                          | —10               | 木片            | —9              |                      |     |     |                   |                   |         |                   |         |
|                          |                          | 151~200                          | —16               | 記入なし          | —3              |                      |     |     |                   |                   |         |                   |         |
|                          |                          | スリー<br>ブ組合<br>わせ後<br>の処置<br>(乾燥) |                   | 301~350       | —3              | 電熱                   | —4  |     |                   |                   |         |                   |         |
| 101~150                  | —10                      |                                  |                   | ガス            | —2              |                      |     |     |                   |                   |         |                   |         |
|                          |                          | 151~200                          | —16               | 自然            | —2              |                      |     |     |                   |                   |         |                   |         |
|                          |                          | その他                              |                   | スチーム          | —5              | 記入なし                 | —8  |     |                   |                   |         |                   |         |
|                          |                          |                                  |                   | スチーム          | —5              | その他                  | —9  |     |                   |                   |         |                   |         |

| 大分類 | 中分類 | 小分類     | 項目                    | 区 分     | 度 数 | 大分類 | 中分類 | 小分類 | 項目                                 | 区 分         | 度 数 |
|-----|-----|---------|-----------------------|---------|-----|-----|-----|-----|------------------------------------|-------------|-----|
| 6・3 | 造 塊 | 煉 瓦     | (4) 取鍋に<br>セッの予<br>後熱 | な し     | 16  | 6・3 | 造 塊 | 煉 瓦 | (5) 砂嚙防<br>止対策<br>定盤に<br>セッの<br>後置 | 蜜混入の        | -1  |
|     |     |         |                       | 重       | 4   |     |     |     |                                    | 糖黒鉛         | -1  |
|     |     |         |                       | ワ       | -1  |     |     |     |                                    | モルタル        | -1  |
|     |     |         |                       | ガ       | -1  |     |     |     |                                    | 乾 燥         | -1  |
|     |     |         |                       | 木       | -1  |     |     |     |                                    | 吸出器使用       | -1  |
|     |     |         |                       | 熱       | -1  |     |     |     |                                    | 湯上口紙貼       | -1  |
|     |     |         |                       | マ       | -2  |     |     |     |                                    | り.          | -1  |
|     |     |         |                       | そ の 他   | -7  |     |     |     |                                    | 黒 鉛 塗 布     | -1  |
|     |     |         |                       |         |     |     |     |     |                                    | 定盤上に薄       | -2  |
|     |     |         |                       |         |     |     |     |     |                                    | 鉄板          |     |
| 6・1 | 煉 瓦 | 質 質     | (5) 鋼種に<br>よ質変<br>えるか | 変えない.   | 23  | 6・1 | 煉 瓦 | 質 質 | (6) 砂嚙防<br>止対策<br>定盤に<br>セッの<br>後置 | な し         | 6   |
|     |     |         |                       | 品質, 寸法  | -1  |     |     |     |                                    | 記 入 な し     | 16  |
|     |     |         |                       | スラグライ   | -2  |     |     |     |                                    | 注入管立, 砂     | -1  |
|     |     |         |                       | ン部分材質   | -2  |     |     |     |                                    | 入作業注意       | -1  |
|     |     |         |                       | そ の 他   | -2  |     |     |     |                                    | 煉瓦接合部       | -2  |
|     |     |         |                       | 記 入 な し | -2  |     |     |     |                                    | の改良         | -1  |
|     |     |         |                       |         |     |     |     |     |                                    | そ の 他       | -1  |
|     |     |         |                       |         |     |     |     |     |                                    | モルタル中       | -1  |
|     |     |         |                       |         |     |     |     |     |                                    | にパイプ廃       | -1  |
|     |     |         |                       |         |     |     |     |     |                                    | 液混合         | -1  |
| 6・1 | 煉 瓦 | 質 質     | (5) 鋼種に<br>よ質変<br>えるか | シャモット   | 18  | 6・1 | 煉 瓦 | 質 質 | (6) 砂嚙防<br>止対策<br>定盤に<br>セッの<br>後置 | 変更なし        | 24  |
|     |     |         |                       | 高アルミナ   | -1  |     |     |     |                                    | 高アルミナ       | -1  |
|     |     |         |                       | ロ - 石 質 | -5  |     |     |     |                                    | 質シャモット      | -1  |
|     |     |         |                       | 粘 土 質   | -1  |     |     |     |                                    | ト           | -1  |
|     |     |         |                       | 記 入 な し | -5  |     |     |     |                                    | ロー石シャ       | -1  |
|     |     |         |                       | 黒 鉛 質   | -1  |     |     |     |                                    | モット         | -1  |
|     |     |         |                       |         |     |     |     |     |                                    | SiC 入シャ     | -1  |
|     |     |         |                       |         |     |     |     |     |                                    | モット         | -1  |
|     |     |         |                       |         |     |     |     |     |                                    | 記 入 な し     | -3  |
|     |     |         |                       |         |     |     |     |     |                                    |             |     |
| 6・1 | 煉 瓦 | 質 質     | (5) 鋼種に<br>よ質変<br>えるか | な し     | 10  | 6・1 | 煉 瓦 | 質 質 | (6) 砂嚙防<br>止対策<br>定盤に<br>セッの<br>後置 | シャモット       | 10  |
|     |     |         |                       | ブラシ清掃   | -2  |     |     |     |                                    | 発熱性スリ       | -2  |
|     |     |         |                       | エア-吹精   | -6  |     |     |     |                                    | ープ煉瓦        | -1  |
|     |     |         |                       | キャスト    | -1  |     |     |     |                                    | 発熱押湯枠       | -12 |
|     |     |         |                       | キル充填    | -1  |     |     |     |                                    | 珪酸質煉瓦       | -1  |
|     |     |         |                       | 打音検査    | -1  |     |     |     |                                    | 記 入 な し     | -11 |
|     |     |         |                       | その他点検   | -5  |     |     |     |                                    |             |     |
|     |     |         |                       | 選別      | -3  |     |     |     |                                    |             |     |
|     |     |         |                       | 記 入 な し | -3  |     |     |     |                                    |             |     |
|     |     |         |                       |         |     |     |     |     |                                    |             |     |
| 6・1 | 煉 瓦 | 質 質     | (5) 鋼種に<br>よ質変<br>えるか | 湯上がり口   | 8   | 6・1 | 煉 瓦 | 質 質 | (6) 砂嚙防<br>止対策<br>定盤に<br>セッの<br>後置 | 在型時         | 5   |
|     |     |         |                       | 孔に紙塞ぐ   | -1  |     |     |     |                                    | 1°00'~      | 5   |
|     |     |         |                       | 注入管煉瓦   | -1  |     |     |     |                                    | 2°00'       | 5   |
|     |     |         |                       | の針金     | -1  |     |     |     |                                    | 2°01'~3°00' | 5   |
|     |     |         |                       | 乾燥の完全   | -1  |     |     |     |                                    | 3°01'~4°00' | 3   |
|     |     |         |                       |         |     |     |     |     |                                    | 4°01'~5°00' | -1  |
|     |     |         |                       |         |     |     |     |     |                                    | 5°01'~6°00' | -1  |
|     |     |         |                       |         |     |     |     |     |                                    | 6°01'~7°00' | -1  |
|     |     |         |                       |         |     |     |     |     |                                    | 0°50'       | -1  |
|     |     |         |                       |         |     |     |     |     |                                    | そ の 他       | -2  |
|     |     | 記 入 な し | -14                   |         |     |     |     |     |                                    |             |     |
| 6・1 | 煉 瓦 | 質 質     | (5) 鋼種に<br>よ質変<br>えるか | エア-吸上   | 24  | 6・1 | 煉 瓦 | 質 質 | (6) 砂嚙防<br>止対策<br>定盤に<br>セッの<br>後置 | 使用せ         | 5   |
|     |     |         |                       | (吹掃)    | -4  |     |     |     |                                    | ず           | -   |
|     |     |         |                       | モルタル,   | -4  |     |     |     |                                    |             |     |
|     |     |         |                       | 苦汁, 目地  | -1  |     |     |     |                                    |             |     |
|     |     |         |                       | 塗布      | -1  |     |     |     |                                    |             |     |
|     |     |         |                       | 記 入 な し | -1  |     |     |     |                                    |             |     |
|     |     |         |                       | な し     | -1  |     |     |     |                                    |             |     |
|     |     |         |                       |         |     |     |     |     |                                    |             |     |
|     |     |         |                       |         |     |     |     |     |                                    |             |     |
|     |     |         |                       |         |     |     |     |     |                                    |             |     |

| 大分類                               | 中分類               | 項目       | 区 分           | 度 数 | 大分類                               | 中分類                               | 項目                        | 区 分                   | 度 数   |    |
|-----------------------------------|-------------------|----------|---------------|-----|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|-----------------------|-------|----|
| 6・3<br>造<br>塊<br>用<br>耐<br>火<br>物 | 注入法<br>上注         |          | 20%以下         | —4  |                                   | 6・3<br>造<br>塊<br>用<br>耐<br>火<br>物 |                           | 71~80                 | -1    |    |
|                                   |                   |          | 21~40         | —2  |                                   |                                   |                           | 81~90                 | —2    |    |
|                                   |                   |          | 41~60         | —2  |                                   |                                   |                           | 91~100                | —2    |    |
|                                   |                   |          | 61~80         | —4  |                                   |                                   |                           | 0                     | —9    |    |
|                                   |                   |          | 81~100        | —6  |                                   |                                   |                           |                       |       |    |
|                                   |                   |          | 0             | —12 |                                   |                                   |                           |                       |       |    |
|                                   | 注入法<br>下注         |          | 20%以下         | —6  |                                   | 6・3<br>造<br>塊<br>用<br>耐<br>火<br>物 |                           | 鋼粒<br>比率<br>キルド       | 10%以下 | —7 |
|                                   |                   |          | 21~40         | —2  |                                   |                                   |                           | 11~20                 | -1    |    |
|                                   |                   |          | 41~60         | —2  |                                   |                                   |                           | 21~30                 | —2    |    |
|                                   |                   |          | 61~80         | -1  |                                   |                                   |                           | 31~40                 | —2    |    |
|                                   |                   |          | 81~100        | —18 |                                   |                                   |                           | 41~50                 | —4    |    |
|                                   |                   |          | 0             | —3  |                                   |                                   |                           | 51~60                 | -1    |    |
| 6・3<br>造<br>塊<br>用<br>耐<br>火<br>物 | 鋼塊単<br>重およ<br>び比率 |          | 1 t 000以下     | —15 |                                   | 6・3<br>造<br>塊<br>用<br>耐<br>火<br>物 |                           | 鋼粒<br>比率<br>セミキ<br>ルド | 10%以下 | —4 |
|                                   |                   |          | 10*01~ 2*000  | —5  |                                   |                                   |                           | 11~20                 |       |    |
|                                   |                   |          | 20*01~ 3*000  | —6  |                                   |                                   |                           | 11~20                 |       |    |
|                                   |                   |          | 30*01~ 4*000  | —4  |                                   |                                   |                           | 21~30                 | —2    |    |
|                                   |                   |          | 40*01~ 5*000  | —4  |                                   |                                   |                           | 31~40                 | -1    |    |
|                                   |                   |          | 50*01~ 6*000  | —7  |                                   |                                   |                           | 41~50                 | -1    |    |
|                                   |                   |          | 60*01~ 7*000  | -1  |                                   |                                   |                           | 51~60                 | —2    |    |
|                                   |                   |          | 70*01~ 8*000  | —2  |                                   |                                   |                           | 0                     | —19   |    |
|                                   |                   |          | 80*01~ 9*000  | —3  |                                   |                                   |                           | 60以上                  | —2    |    |
|                                   |                   |          | 90*01~10*000  | —4  |                                   |                                   |                           |                       |       |    |
|                                   |                   |          | 100*01~12*000 | —5  |                                   |                                   |                           |                       |       |    |
|                                   |                   |          | 120*01~14*000 | —2  |                                   |                                   |                           |                       |       |    |
| 140*01~16*000                     | —5                |          |               |     |                                   |                                   |                           |                       |       |    |
| 160*01~18*000                     | -1                |          |               |     |                                   |                                   |                           |                       |       |    |
| 180*01~20*000                     | —2                |          |               |     |                                   |                                   |                           |                       |       |    |
| 定盤数                               |                   | 20000 以上 | —3            |     | 6・3<br>造<br>塊<br>用<br>耐<br>火<br>物 |                                   | リムド<br>出鋼<br>温度<br>(°C)   | 1571~1590             | —4    |    |
|                                   |                   | その他      | —2            |     |                                   |                                   | 1591~1610                 | —9                    |       |    |
|                                   |                   | 比率一定せず   | —3            |     |                                   |                                   | 1611~1630                 | —6                    |       |    |
|                                   |                   |          |               |     |                                   |                                   | 1631~1650                 | -1                    |       |    |
|                                   |                   |          |               |     |                                   |                                   | 1551~1570                 | —4                    |       |    |
|                                   |                   |          |               |     |                                   |                                   | 1571~1590                 | —6                    |       |    |
| 鋼種比<br>率リム<br>ド                   |                   | 2 定盤以下   | —3            |     | 6・3<br>造<br>塊<br>用<br>耐<br>火<br>物 |                                   | キルド<br>出鋼<br>温度<br>(°C)   | 1591~1610             | —11   |    |
|                                   |                   | 3~4      | —6            |     |                                   |                                   | 1611~1630                 | —5                    |       |    |
|                                   |                   | 5~6      | —11           |     |                                   |                                   | 1631~1650                 |                       |       |    |
|                                   |                   | 7~8      | —5            |     |                                   |                                   | 1651~1670                 | -1                    |       |    |
|                                   |                   | 9~10     | —2            |     |                                   |                                   | 記入なし                      | —2                    |       |    |
|                                   |                   | 10以上     | —7            |     |                                   |                                   |                           |                       |       |    |
| 6・3<br>造<br>塊<br>用<br>耐<br>火<br>物 |                   | 記入なし     | —6            |     | 6・3<br>造<br>塊<br>用<br>耐<br>火<br>物 |                                   | セミキ<br>ルド出<br>鋼温度<br>(°C) | 1531~1550             | -1    |    |
|                                   |                   | その他      | —2            |     |                                   |                                   | 1551~1570                 | —2                    |       |    |
|                                   |                   |          |               |     |                                   |                                   | 1571~1590                 | —4                    |       |    |
|                                   |                   |          |               |     |                                   |                                   | 1591~1610                 | —3                    |       |    |
|                                   |                   |          |               |     |                                   |                                   | 1611~1630                 |                       |       |    |
|                                   |                   |          |               |     |                                   |                                   |                           |                       |       |    |
| 6・3<br>造<br>塊<br>用<br>耐<br>火<br>物 |                   | 10%以下    | —5            |     | 6・3<br>造<br>塊<br>用<br>耐<br>火<br>物 |                                   | リムド<br>注入温<br>度<br>(°C)   | 1481~1500             | -1    |    |
|                                   |                   | 11~20    | —2            |     |                                   |                                   | 1501~1520                 |                       |       |    |
|                                   |                   | 21~31    | —3            |     |                                   |                                   | 1521~1540                 | —4                    |       |    |
|                                   |                   | 31~40    | —4            |     |                                   |                                   |                           |                       |       |    |
|                                   |                   | 41~50    | -1            |     |                                   |                                   |                           |                       |       |    |
|                                   |                   | 51~60    | —3            |     |                                   |                                   |                           |                       |       |    |
| 61~70                             | -1                |          |               |     |                                   |                                   |                           |                       |       |    |



| 大分類 | 中分類 | 項目     | 区 分         | 度 数       | 大分類 | 中分類 | 項目             | 区 分       | 度 数   |    |
|-----|-----|--------|-------------|-----------|-----|-----|----------------|-----------|-------|----|
| 6・3 | 2   | 造塊用耐火物 | 1541~1560   | —3        | 6・3 | 2   | セミキルド注入温度(°C)  | 1460~1500 | -1    |    |
|     |     |        | 1561~1580   | —2        |     |     | 1501~1570      | -1        |       |    |
| 6・3 | 2   | 造塊用耐火物 | 1581~1600   | -1        | 6・3 | 2   | 造塊煉瓦全原単位(kg/t) | 記入なし      | —6    |    |
|     |     |        | 測定せず        | —2        |     |     |                | 測定せず      | —2    |    |
|     |     |        | キルド注入温度(°C) | 1441~1460 |     |     |                | —2        | 5kg以下 | —3 |
|     |     |        | 1461~1480   |           |     |     |                | 5・1~7・5   | —3    |    |
|     |     |        | 1481~1500   | -1        |     |     |                | 7・6~10・0  | —6    |    |
|     |     |        | 1501~1520   | -1        |     |     |                | 10・1~12・5 | —3    |    |
|     |     |        | 1521~1540   | —4        |     |     |                | 12・6~15・0 | —2    |    |
|     |     |        | 1541~1560   | —4        |     |     |                | 15・1~17・5 | —2    |    |
|     |     |        | 1561~1580   | —3        |     |     |                | 17・6~20・0 | —2    |    |
|     |     |        | 1581~1600   | -1        |     |     |                | 20・1~25・0 | -1    |    |
|     |     |        | 記入なし        | —10       |     |     |                | 25・1~30・0 | —3    |    |
|     |     |        | 測定せず        | —2        |     |     |                | 30・1~35・0 | —4    |    |
|     |     |        |             | 35以上      | —2  |     |                |           |       |    |
|     |     |        |             | 記入なし      | —2  |     |                |           |       |    |