

(本 社) 甲府市増坪町74	TEL055-241-3151 FAX055-241-8530
(営業所) 上野原市新田661	TEL0554-62-3321 FAX0554-62-3322

霜寒の候、皆様におかれましては益々ご健勝のこととお慶び申し上げます。今年も残りわずかとなりましたが体調管理に気をつけて下さい。今回は構造用鋼やステン、特殊鋼の中に含まれている成分でもあり、現在でもなくてはならない貴重なレアメタルについてお知らせします。(営業部 望月)

＜編集者＞
塚原 佳由
望月 博隆
村松 貴
赤木 健三
山田 幸平



鋼種 Q & A ~レアメタルについて~

レアメタルは明確な定義はありませんが、「地球上の存在量が稀であるが、技術的、経済的な理由で抽出困難な金属のうち、安定供給の確保が政策的に重要(経済産業省)」で、産業に利用されるケースが多い希少な非鉄金属を指し、構造材料へ添加して特性を向上させたり、また電子材料・磁性材料などの機能性材料などに利用されています。レアメタルは、強度を増したり錆びにくくする構造材料への添加材として、また、発光ダイオードや電池、永久磁石などの電子・磁石材料として、さらには光触媒やニューガラスなどの機能性材料として用途は多岐に渡り、現在社会では非常に重要な元素と言えます。産出国は中国・アフリカ諸国・ロシア・南北アメリカ諸国などです。国内備蓄については国家備蓄が42日分、民間が18日分で合計60日となっております。日本においてレアメタルはとれるのか?と思いますが、海洋資源と地下資源で確認されています。地下資源では黒鉛ベルト(グリーン・タフ)と呼ばれる、鉛、亜鉛、バリウム、アンチモン、ビスマスを豊富に含む鉱床が存在するが、硫化鉛と諸金属からの分離に手間がかかるために、従来はコスト的に引き合わなかったため採掘は行なわれていなかった。これも、21世紀から始まったレアメタルの価格高騰が続けば、今後の開発も現実味を帯びてくる。海底資源では排他的経済水域(EEZ)にはマンガン系やコバルト系、熱水鉱床等があり、2011年より海底資源の採掘の実用化の開発に乗り出しています。ロボットによる掘削をし、パイプで母船に送るシステムを開発して10年後の商業化を目指すそうです。

レアメタル一覧表

リチウム [Li]	ベリリウム [Be]	ホウ素 [B]	希土類(レアース)	チタン [Ti]
バナジウム [V]	クロム [Cr]	マンガン [Mn]	コバルト [Co]	ニッケル [Ni]
ガリウム [Ga]	ゲルマニウム [Ge]	セレン [Se]	ルビジウム [Rb]	ストロンチウム [Sr]
ジルコニウム [Zr]	ニオブ [Nb]	モリブデン [Mo]	パラジウム [Pd]	インジウム [In]
アンチモン [Sb]	テルル [Te]	セシウム [Cs]	バリウム [Ba]	ハフニウム [Hf]
タンタル [Ta]	タングステン [W]	レニウム [Re]	白金 [Pt]	タリウム [Tl]
ビスマス [Bi]	-	-	-	-



★社長のワンポイント★今年も残り少なくなって参りました。あっという間の一年・・・年をとる毎に速さ一段と感ずるようになりました。師走の忙しい折、身体大切にされて下さい。さて、今年一年振り返ってみて製造業の景気動向は山梨で言えば半導体の躍進で、忙しさ倍増という感じでは無かったですか。2年前まで山梨は経済の中で下位クラスで慌てふためいていた様子でしたが、統計データを見ますと、2016年は山梨は製造品出荷額等2,133,133(百万円)対前年伸び率7.5%、伸び率順位6位。この伸び率という部分は昨年と比較しても大きく躍進しております。また、2017年のデータ出ておりませんが、良い結果になるのではと予想しております。しかし、世間で言われている実体経済という点で、ハブ並みの景気の浮揚があるのに、何故感じられないのか・・・20年前と今の違い、これは情報の選択が容易に出来るように成り、情報という部分にお金が出ていると私は見ております。ガラケー電話中心であった20年前、現在は電話と言うより情報端末。電話は付属の様相であって携帯電話会社に支払っている分、生活費の見える部分にお金が廻っていかない。見えない部分の支出が多くなり、その分実体という物が感じられない。しかし、山梨の仕事量の増加はその情報端末製造装置とでも言いましょうか、その恩恵で製造業が慌ただしく廻っている。この現実をしっかりとらえて、次の製造業のある姿を追求しなくてはならないと思います。来年も様々私感的な部分お伝え出来ればと思っております。良いお年をお迎え下さい。一年間有り難うございました。

★国中エリア 塚原★

紅葉も終わり周りは冬支度になって来ています。今年もあとわずかですが、体調管理をしっかりとして乗り切ってください。国中の11月状況ですが、大きな変動も無く高稼働で動いている企業様が多いと感じます。半導体は依然として忙しく、まだまだ設備投資をしている下請けさんもある状況です。車関係は自動車、トラック共に高稼働をキープしている状態で、多少の上下はありますが調整の範囲での動きと聞いています。切削機械メーカーは先月と同じく納入調整をしている状況で、半導体の恩恵を受けている状況です。今年もあとわずかですが熱い気持ちで突き進んで行きたいと思っております。来月号は1月のお届けになりますので少し早いです。今年一年鋼魂を読んで頂きありがとうございました。来年からも皆様にタイムリーな情報をお届けさせて頂きたく思っておりますので宜しくお願い致します。

★郡内エリア 望月★

一気に寒さが強くなりました。風邪などの体調管理に気を付けて下さい。郡内の状況ですが、先月と変わりが無いのが現状です。共通として言えるのは、忙しいところの業態が同じであることです。工作機系部品と半導体系部品です。その関係の仕事をしている所は仕事があり、忙しい様相が見てわかります。加工数の増や加工種類増などです。新聞に製造業の景気上向きとありましたが、その2種の大手企業が押し上げていると思えます。半導体関係は好調をキープしています。工作機関係では、F社は今までの仕事量の勢いは少なくなっていますが、まだまだ仕事はあるそうです。M社は受注が増えたと聞いております。トラック系は先月と同じ仕事量です。医療系も現状維持で食糧系は落ち着き感があるそうです。特殊鋼が12月から値上げとなり、構造用鋼、アルミも値上げがあるそうです。今年もいろいろとお世話になりました。来年も皆様に情報を提供出来る様、精進して参ります。一年間ありがとうございました。

★上野原エリア 山田★

寒さも本格的になってきましたが体調管理には気を付けて頂きたいと思えます。動向ですが上野原エリア、東京、埼玉、神奈川方面ともに大きな変化は、無いように感じしております。半導体関係が忙しく高稼働をキープしており、協力会社の機械の導入や社屋の増設なども行っております。また外注先を新たに探されているお客様も多い状況です。その他のトラック関係や、医療機関係も比較的好調な様子です。全体的に仕事量に差があるものの、このまま年末を迎えそうです。年明けの仕事も出て来ているお客様もありますし、年明けもこのまま好調に稼働してくれることを願うばかりです。早いものでもう年末ですが、本年もいろいろとお世話になりました。来年もいろいろとお世話になりました。来年も皆様に情報を提供出来る様に精進して参りたいと思っております。一年間本当に有難うございました。

～ たたら操業（鋸押し法）～

たたら製鉄は、原料砂鉄を木炭の燃焼によって還元（製錬）し、鉄や鋼を得る方法である。

その製法は鋼を主として含む鋸塊をつくる鋸押し法（三日押し法）と銑（銑鉄）をつくることを目的とする銑押し法（四日押し法）の二通りがある。鋸押し法は、昭和初期の靖国たたらの例でみると、製錬作業は「こもり」、「こもり次」、「のぼり」、「くだり」の4段階に分かれ全体で約70時間を要し各段階で砂鉄の配合・装入量や送風量などを加減する。たたら操業は、これに下灰、築炉など準備作業の1日が加わり、この1回の作業サイクルを一代と称す。

【こもり期：約7.5時間】送風開始後、はじめは木炭のみを装入し、その後低融点で還元性の良いこもり砂鉄と木炭を交互に装入し、砂鉄の量を次第に増やしていく。砂鉄は還元されて釜土炉壁と反応してノロ（鉄滓、鋳滓、スラグ、金糞など色々な呼び名がある）をつくり、その際の発熱反応により、炉内の保温をよくする。ノロが中央の湯地穴から出始める。

【こもり次期：約7.5時間】製錬状態はかなり進行してきたが、炉況はまだ不十分なので、砂鉄をこもり次砂鉄（こもり砂鉄と真砂砂鉄を混合）にかえ、炉内の風圧を徐々にあげ炉内温度を上げていく。炉底にはノロだけでなく銑もできる。

【のぼり期：約18時間】鋸種をつくり成長させるために装入砂鉄を真砂砂鉄にかえる。炉内の温度も上昇し炉況も活発になり炎の色は段々光を帯び山吹色に高く輝く。炉底の炉壁も次第に喰われ、鋸もそれにつれて成長する。鋸の成長で中央の湯地穴はふさがるので左右の穴からノロと銑を流出させる。

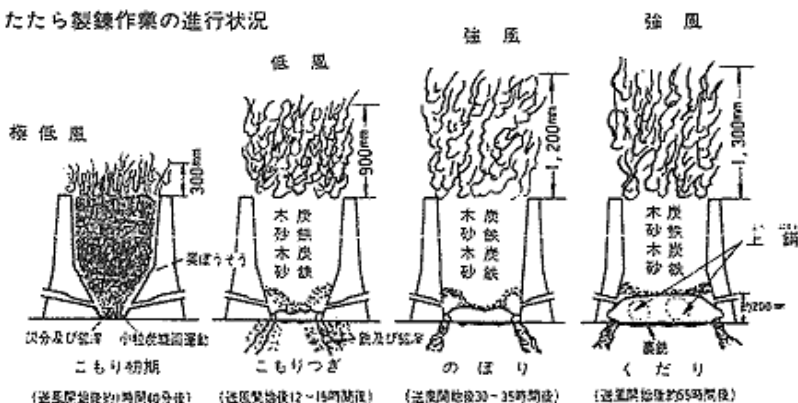
【くだり期：約36時間】炉内の状況は最高潮になり、炉温は羽口面で1500℃程度になる。鋸をさらに成長させるために真砂砂鉄の装入間隔を短く、装入量も多くする。炉壁は激しく侵食されて薄くなりもはや作業を続けることが出来なくなる。最後の約1時間は木炭のみを燃焼させ、送風を止めて炉を壊し鋸塊を取出す。

たたらの炉内反応については諸説あるが、一般には以下のように考えられている。まず、酸化鉄である砂鉄（ Fe_3O_4 ）は、木炭の燃焼によって発生する一酸化炭素ガス（CO）の還元作用により容易に酸化第一鉄（ FeO ）になる。そして炉底部では非常に高温になっているため更に還元されて金属鉄（Fe）となり、一部は釜土炉壁（主成分： SiO_2 ）と反応してファイヤライト（ Fe_2SiO_4 ）となりノロを生成する。

還元速度を上げるには、温度およびCO濃度（CO/CO₂比）を高めることであるが、送風が強いと温度は上がるがCOは減少（CO₂が増加）し、逆に送風が弱いとCOは増加するが温度が低下して還元が進まない。これらの理論を知るはずもない先人達は、立ち上がる炎の状態やホド穴から炉内を観察し、長年の経験と勘で吹子の調子を微妙に変えてCO/CO₂の雰囲気調節した。また、ノロの生成反応は発熱反応で炉内の温度保持に有効であると同時に、ノロは不純物を取り込み排出する役目を有するので、操業の成否は良好なノロの生成にあり、釜土の侵食は重要な意味をもっている。

俗に、「一釜、二土、三村下」といわれ、たたら製鉄を成功させる秘訣が釜づくり＝釜土材質の選定にあることを明示している。

たたら製錬作業の進行状況



たたらの操業（「玉鋼縁起」より）