



(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



秋涼の頃、皆様ますますご健勝のこととお慶び申し上げます。
いつも弊社をご利用頂き誠に、有り難うございます。
秋も深まり、めっきり涼しくなってきました。体調管理には、気を付けて頂きたいと思ひます。
今月号では、**バネ鋼鋼材(SUP)**についてご紹介させていただきます。
(上野原営業所 村松・大浜)



鋼種 Q & A ~バネ鋼鋼材 (SUP)について



SUP材は主としてバネに使われることから「**ばね鋼鋼材**」と言われますが、実際には用途はバネ以外にも幅広く使うことができます。ばねは力が加わると弾性変形したのちに、元に戻ろうとするため、この種の鋼材は高い「弾性限」と「耐疲労限」が必要になります。このため、大きな引張強さが必要となり、焼入れした高炭素鋼となります。またこの焼入れ後に、焼き戻しをしますが、「ばね戻し、中間焼き戻し」という言われ方をします。焼き戻しの際、高温すぎれば靱性（粘り強さ、靱さ）が大きくなりすぎてばねの形状が元に戻らず、低温すぎれば引張強さが大きくなりすぎ逆に靱性が小さくて脆いためにばねが折れてしまいます。

最新のJIS G4801：2005では「**ばね鋼鋼材 (SUP材)**」として**8種類**が規定されています。

材料記号	鋼材	用途
SUP-6	シリコンマンガンクロム鋼鋼材	主として重ね板ばね、コイルばね、トーションばねに使用
SUP-7		
SUP-9	マンガンクロム鋼鋼材	主にコイルばねやトーションバーに使用
SUP-9A		
SUP-10	クロムバナジウム鋼鋼材	主に大形の重ね板がね、コイルばねやトーションバーに使用
SUP-11A	マンガンクロムボロン鋼鋼材	主にコイルばねに使用
SUP-12	シリコンクロム鋼鋼材	主に大形の重ね板がね、コイルばねに使用
SUP-13	クロムモリブデン鋼鋼材	

★社長のワンポイント★

最近読書またはPC操作する度に近くの文字が見えづらくなってきたと感じ、眼鏡店に行き視力計測したところ、「老眼ですね」と・・・ふと年齢を数えれば51歳。「40歳以上は老眼になっていきます」と店員さん。いろいろ説明いただいたが「老眼とは（調節異常）40歳前後からはじまる誰もがなる目の老化であって、水晶体の弾力性が弱まり、調節力が低下した結果、近いところが見えにくくなる症状がそのようである。何故急にそのようなことが起きたのか？自分では意識していなくても身体の衰えというもの自然にやってくるようですね。特に眼病に関してはスマートフォンを朝から晩まで寝ながら情報取ってみたい様子眼を疲労状態に持っていてしまいます。便利さの追求で身体悪くなっていくこと、現代の特徴でもありますね。どうか、遠近両用メガネでホクしておりますが、治らない・・・今まで出来てきた普通の事が出来なくなる怖さ、本当に感じております。現場作業は細かい数字を確認しながら、精度出していく事。基本の動作の中にメガネをかけ直すと言う行為が、どれだけ不便なことなのか・・・最近つくづく感じることも多くなって参りました。精度追求、品質向上、工程改善・・・これは健康でなければ出来ない事であると、経営する者にとって健康というものが大事であると言う事常としなければなりません。皆さん健康維持管理意識して参りましょう。近々報告まで。

★国中エリア 塚原★

朝晩の冷え込みがグッと増して来ております、皆様も体調管理には十分お気をつけ下さい。国中の9月状況ですが、変わらず半導体と車関係が好調です。半導体に関してはまだまだ予定していた生産に足りておらず、下請け企業に設備投資をお願いして生産を上げて行きたいとの話を聞いています。車関係に関しても生産能力が足りておらず、別事業を終了させて車部品の生産を増やして行くか検討している企業もあります。トラック関係は年末に向けて生産数を増やしているようです。切削機械でも部品が足りておらず納期が延びている話を聞いています。全体的に動いている事には違いありませんが、バタバタ感で終わらない事を願っています。

★郡内エリア 望月★

台風シーズンとなり自然の猛威に凄みを感じます。また、気温差がかなりでおりますので体調管理気をつけて下さい。iフォン8、8Sそして10が発表されスマホ初の有機EL採用型が出ました。これでまた携帯メーカー各社もこぞって開発販売していくと思ひます。郡内の9月の動向ですが、益明けから急激に仕事量が減ってきている感じが有り、9月も同じ状況です。半導体関係では、以前として好調で、郡内の半導体系も好調との事。工作機械関係では、F社の多忙は相変わらずです。M社は現状維持とのこと。自動車（トラック）関係では、メーカーによって仕事量にひらきが生じるそうです。食糧関係は在庫で対応しており落ち着いているようです。半導体、工作機械関係の2分野の勢いが強く、その他製造関係ではあまり勢いが無いのが現状のようです。今後の動向に注意していきたいと思ひます。

★上野原エリア 山田★

朝晩の冷え込みが厳しくなってきましたが、体調管理には気を付けて頂きたいと思ひます。エリア動向ですが、半導体の動きが依然として好調です。7～8月には加工が追い付かず発注が出せなかったようですが9月は非常に忙しく稼働しております。車関係も横ばいで変わらず、医療機関関係が少し忙しくなってきたように感じております。東京、埼玉、神奈川方面でも半導体、医療機関関係が忙しく稼働されています。車関係が減少気味とお話も伺ひますが、目立った減少ではなさそうです。9月になり半導体関係の加工をされているお客様が新しい機械を導入して、稼働率アップを目指す動きが多くなっております。この調子で製造業全体が活気が出てくれること願っております。この先も動向をしっかり見ていきたいと思ひます。

～ 砂 鉄 ～

たたら製鉄において、中国山地の恵まれた立地条件の第一は砂鉄です。しかし、国内最古の製鉄遺跡とされる岡山県総社市の千引カナクロ谷遺跡をはじめ初期の製鉄炉は鉄鉱石を原料とするものでした。古墳時代～奈良時代にかけて、鉄鉱石を用いた製鉄遺跡は中国山地の山陽側、近畿地方（滋賀県）で発見されていますが、平安時代以降では、全国的に砂鉄原料に代わっています。

砂鉄は地下のマグマが冷却して形成した火成岩中に含まれるチタン磁鉄鉱やフェロチタン鉄鉱が風化作用により母岩から分離したものです。このうち、フェロチタン鉄鉱はヘマタイト (Fe_2O_3) とイルメナイト ($\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$) からなり、チタン分 (TiO_2) が20～30%と多く、還元には高温を必要とし、また還元しても鉄の歩留まりが低くかったりするため製鉄原料としては不向きです。一方、チタン磁鉄鉱は磁鉄鉱 (Fe_3O_4) とイルメナイト ($\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$) からなり、比較的チタン分が少ない（約10%以下）ために、たたら製鉄の原料としては有利です。

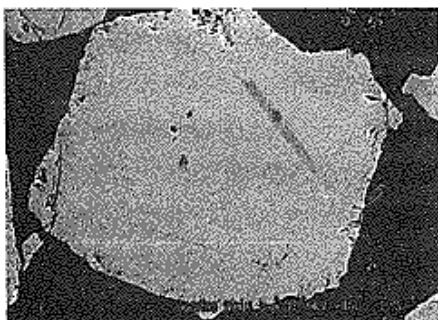
中国山地で採取されるたたら製鉄用の砂鉄は、真砂砂鉄と赤目砂鉄の2種類があります。真砂砂鉄は酸性の花崗岩、花崗斑岩、黒雲母花崗岩などを母岩として、磁鉄鉱系を主成分とする砂鉄で、不純物の少ない優れた鉄源ですが、赤目系に比べて母岩中の含有量が0.5～2%と低く、また融点が高く、使い難い欠点があります。中国山地の山陰側が主産地で、この真砂砂鉄を使って直接鋼を造る鋸押し法（三日押し法）を開発して日本刀の原料となる鋼（玉鋼）を生産し、日本独特の和鋼の生産技術を支えてゆく発展につながりました。一方、赤目砂鉄は、塩基性の玄武岩、安山岩、閃緑岩などを母岩とし、フェロチタン鉄鉱の混合したもので、チタンや不純物が多い特徴がありますが、母岩中の含有量が5～10%と高く、また溶け易いので各地で多く使われました。しかし、たたらで鋼にすることは難しく、もっぱら鋸押し法（四日押し法）で鋸にされました。（山陰地区では、真砂砂鉄を使って鋸押し法、鋸押し法の両方が行われました。）

これらの砂鉄の見分けは、真砂砂鉄は、光沢のある漆黒色、やや粒が大きく分離し易いが、赤目砂鉄は、粒はやや細かく、色は脈石によって赤味がかかり、分離し難いという特徴があります。その他、砂鉄の良否の鑑別について種々の口伝が伝えられていますが、「鉄山秘書」（下原重伸）では、良い鉄を吹くには砂鉄が第一に重要といい、「粉鉄（砂鉄）を第一にする事は鉄山の元也、此一物悪くては不成」と述べています。

砂鉄は、風化した母岩から直接採取したものを山砂鉄といい、そのほか採取する場所によって、川砂鉄、浜砂鉄と称し、下流に下るほどいろいろの種類の砂鉄が混在するので下等とされ鋸押し用には使用されませんでした。

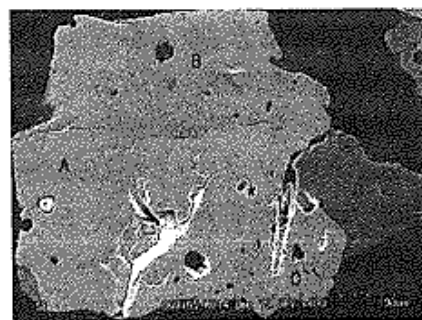
砂鉄の化学組成の例(wt%)

	T・Fe	FeO	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	TiO ₂	V ₂ O ₅	P	S
真砂砂鉄(中倉)	59.00	24.72	64.45	8.40	2.24	1.54	2.34	1.27	0.258	0.064	0.009
赤目砂鉄(格谷)	52.07	19.55	52.71	14.50	2.68	0.94	4.98	5.32	0.369	0.095	0.028



真砂砂鉄の組織 ×400

A: マグネサイト (Fe_3O_4)
B: イルメナイト (FeTiO_3)



赤目砂鉄の組織 ×400

A: マグネサイト (Fe_3O_4)
B: イルメナイト (FeTiO_3)
C: イルメナイト (FeTiO_3)
D: アライト ($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$)