

特殊鋼

2011

1

The Special Steel ————— *Vol.60 No.1*

特集／特殊鋼：その変遷と今後の夢



特殊鋼



目次

2011

【編集委員】

委員長	並木 邦夫 (大同特殊鋼)
副委員長	久松 定興 (中川特殊鋼)
委員	福井 康二 (愛知製鋼)
〃	小椋 大輔 (神戸製鋼所)
〃	西森 博 (山陽特殊製鋼)
〃	出町 仁 (新日本製鐵)
〃	村井 暢宏 (住友金属小倉)
〃	本田 正寿 (大同特殊鋼)
〃	内藤 靖 (日新製鋼)
〃	縄田 隆男 (日本金属)
〃	小野 寛 (日本金属工業)
〃	山崎 浩郎 (日本高周波鋼業)
〃	足達 哲男 (日本冶金工業)
〃	加田 善裕 (日立金属)
〃	岡本 裕 (三菱製鋼)
〃	中村 哲二 (青山特殊鋼)
〃	池田 正秋 (伊藤忠丸紅特殊鋼)
〃	岡崎誠一郎 (UEX)
〃	石黒 賢一 (三興鋼材)
〃	金原 茂 (竹内ハガネ商行)
〃	甘利 圭右 (平井)

「平成23年新年挨拶」…………… (社)特殊鋼倶楽部 会長 安川 彰吉 1

《年頭所感》

「年頭に寄せて」……………	鈴木 正徳	3
「新春によせて」……………	桐山 哲夫	5
「年頭所感」—イチロー選手の大記録について考える— ……………	竹内 誠二	6
「年頭に際し」……………	四戸 良治	7
「年頭所感」……………	宮下 幸正	8
「年頭所感」……………	守安 進	9
「年頭所感」……………	佐伯 康光	10
「年頭所感」……………	加藤 芳充	11
「次の10年を築く」……………	深谷 研悟	12
「年頭所感」……………	平岡 惟史	13
「年頭所感」……………	田中 敬一	14
「10年先を、見据えて」……………	平木 明敏	15

《需要部門の動向》

自動車工業……………	一般社団法人日本自動車工業会	志賀 俊之	16
産業機械……………	(社)日本産業機械工業会	庄野 勝彦	17

【特集／特殊鋼：その変遷と今後の夢】

I. 日本特殊鋼（業界）の変遷と現状の課題 ……………	経済産業省鉄鋼課	田久保憲彦	20
II. 特殊鋼生産量の推移について……………	(社)特殊鋼倶楽部事務局		23
III. 各種特殊鋼材料の変遷			
1. 工具鋼			
(1) 冷間金型用鋼……………	日本高周波鋼業(株)	殿村 剛志	27
(2) 熱間金型用鋼……………	日立金属(株)	長澤 政幸	29
(3) プラスチック金型用鋼……………	大同特殊鋼(株)	森川 秀人	31
2. 構造用鋼			
(1) 歯車用鋼……………	愛知製鋼(株)	安達 裕司	34
(2) ボルト用鋼……………	(株)神戸製鋼所	並村 裕一	36
(3) 非調質鋼……………	愛知製鋼(株)	水野 浩行	38
3. ばね鋼……………	三菱製鋼(株)	大石 裕之	40
4. 軸受鋼……………	山陽特殊製鋼(株)	常陰 典正	42

金属の力。人間の情熱。

Maxis

株式会社マクシスコーポレーション

<http://www.maxis.co.jp>

大同特殊鋼の金型用材料

高靱性マトリックス型ハイス

DRM

ドリームシリーズ

〒105-0022 東京都港区海岸1丁目9番18号 国際浜松町ビル2階 ☎ 03-5403-7060 (代表) FAX. 03-5403-2761

☆倶楽部ニュース	61
■業界の動き	65
▲特殊鋼統計資料	68
★倶楽部だより（平成 22 年 10 月 21 日～12 月 20 日）	72
☆社団法人特殊鋼倶楽部 会員会社一覧	73

役 名	氏 名	会 社 名	役 職 名
小委員長	福井 康二	愛 知 製 鋼 (株)	技術企画部 企画調査室 主査
委 員	小椋 大輔	(株) 神 戸 製 鋼 所	鉄鋼事業部門 線材条鋼商品技術部 課長
〃	土田喜一郎	新 日 本 製 鐵 (株)	棒線営業部 棒線商品技術グループ
〃	本田 正寿	大 同 特 殊 鋼 (株)	特殊鋼事業部 特殊鋼商品開発部 主任部員
〃	加田 善裕	日 立 金 属 (株)	特殊鋼カンパニー技術部長
〃	岡本 裕	三 菱 製 鋼 (株)	技術管理部
〃	金原 茂	(株)竹内ハガネ商行	技術部長
〃	甘利 圭右	(株) 平 井	常務取締役

豊富な実績、ノウハウを生かして“役立つ提案”をします。

- 品質向上
- VE提案
- コスト削減
- 素材から製品まで一貫加工
- 切削時間短縮
- 管理工数削減
- 重量軽減

お客様

VE提案

大洋商事株式会社

材料、製品設計から各種加工、完品迄対応いたします。

TA/YO STEEL MATERIALS

大洋商事株式会社

<http://www.taiyoshoji.co.jp>

ISO 14001 認証取得

特殊鋼 鋳造品 鍛造品 加工 組立 電子材料
ITデバイス

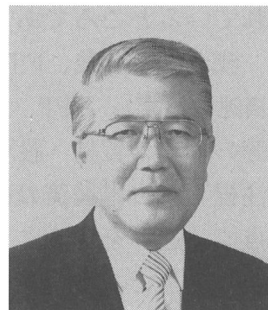
本社 東京都中央区新富2丁目15番5号（RBM築地ビル）
TEL. 03-5566-5500



新年あいさつ

「平成23年新年挨拶」

(社)特殊鋼倶楽部 会長 やす かわ しょう きち
安 川 彰 吉



新年明けましておめでとうございます。

リーマンショックから早や2年以上が経過し、我が国の特殊鋼生産はおおむね8割～9割程度まで回復したように思います。しかし、昨年後半からは、急激かつ大幅な円高に見舞われるなど企業にとって厳しい年でありました。

年頭のご挨拶に際し、リーマンショックからの3年間の経営を、私なりに干支になぞらえて表現してみたいと思います。まず、ショック後最初の年、2009年は丑年でありました。牛と言えば、じっと真っ直ぐ前を向いた大きな顔、生命力に溢れた体躯、しっかりと大地を捉えた力強い足であります。「草木も眠る丑三つ時」ともよく言います。今の夜中の2時頃を指しますが、私にとっての2009年丑年は、まさに「じっと前を見据えながら夜明けを待つ」、そんな年でありました。

昨年2010年は寅年であります。ご存知のとおり、虎の吼え声は「ウォー」という大迫力です。夜明けとともに「さあ行くぞ」と一声吼えた、そんな年でありました。そして今年は卯年であります。兔と言えば、その敏捷性・スピードが持ち味です。2011年は変化を先取りし、また自ら変化を起こす、兔のようなスピード感の溢れた年にしたいと思っています。

冒頭に円高と表現致しましたが、実際には、我が国経済の現状から考えて、ドル安、ユーロ安の結果、円が相対的に「高くなってしまった」と表現するのが正しいようです。これは、リーマンショックによる急激な信用収縮が財政基盤の弱いギリシャ、アイルランドや東欧諸国に大きな影響を及ぼし、その債権国である先進諸国の経済にまで不安の影を落とした結果、投資マネーが比較的安心度の高い円に流れたせいであると言われております。

円高にはメリット・デメリットの両面あるもの

の、輸出依存型の我が国製造業は、その生産拠点の再配置を迫られ、海外生産を加速させる一因となることは間違いありません。ボクシングで言えば、リーマンショックがクロスカウンターとするならば、円高はボディーブローのように、じわじわと、しかし確実に我々の体力を奪っていくであろうと思います。いずれにしましても、我々が安心してものづくりや企業経営に専念できるよう、世界金融市場の早期の安定が望まれるところであります。

そんな中、新興国の高成長が依然として世界経済の牽引役となっています。インドやインドネシアなどの国々が順調に成長を続けており、景気回復にもたつく先進国とは対照的に、世界経済の二極分化がますます進んでおります。

これまで成長著しかった中国は、輸出と政府主導のインフラ整備による成長を続けておりましたが、上海万博が終わり、最近になって少し調整色が出ているようです。それでも2010年の新車販売台数は、米国での1,700万台という記録を抜いて、1,800万台規模の市場となったようです。輸出と投資頼みからの脱却、消費を中心とした内需拡大への転換等の課題はありますものの、やはりこれからも中心的な役割を担っていくと思われます。

一方、我が国経済は、その総人口が減少に転じ、中でも15歳から64歳までの生産年齢人口の急激な減少傾向が見られます。その結果、残念ながらこれからは、「少子高齢化社会から現役世代激減社会」、「労働力不足から消費者不足」、「デフレから供給過多」へと変わっていくと思います。加えて、内需拡大、景気の浮揚を目的とした自動車・家電製品等の補助制度も一部が終わり、経済の牽引役である輸出の鈍化も重なるなど、成長は踊り場を迎えていることもあり、更なる内需拡大策が問わ

れているところであります。

我が国も今後、FTA（自由貿易協定）、EPA（経済連携協定）、TPP（環太平洋戦略的経済連携協定）等の世界の貿易・投資の自由化、円滑化の動きを注視し、日本経済の競争力を一層高めるという視点で、遅れをとることなく、積極的に取り組んでいくべきであると思います。

特殊鋼業界では、自動車生産台数・原単位とも国内需要が減少傾向を示す一方、新興国市場の成長が期待されております。自動車、建設機械を始めとする日系企業の現地生産が進んでおり、基礎産業である鉄鋼もグローバルな活動が必要となってきました。また、環境・エネルギー関連を始めとする、新商品・新市場（分野および地域）の需要開拓も必要であります。

世界のトップレベルの品質、信頼性、機能的なデリバリーを誇る日本の特殊鋼、その「日本ブランド」を維持し、磨きをかけるため、更なる技術・商品開発、製造プロセス改革、絶え間ない原価低減努力、またそれらを支えるグローバルな人材育成が我々にとって重要な課題になろうと思っております。

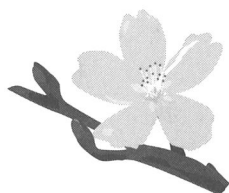
更に、我々の内部努力だけでは解決できない大

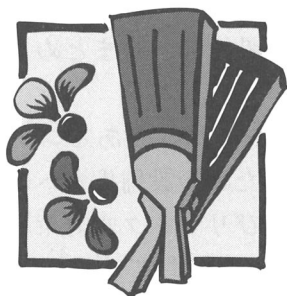
きな問題も山積しております。乱高下する資源価格、レアアース・レアメタルの輸出制限、地球温暖化対応での「温暖化防止税」「排出権取引制度」「再生可能エネルギー全量買取制度」のいわゆる三点セットなどです。更には、製造派遣の禁止、円高などです。我々ものづくり企業がグローバルな競争に生き残っていくために、公平な条件、いわゆるイコールフットINGで戦えるよう、鉄鋼業界、特殊鋼業界一丸となって働きかけをしていかなばならないと思っております。

政治・経済・社会において明るい話題が少ない中、大変に喜ばしい出来事もありました。「サッカーW杯での日本代表の健闘」「チリ鉱山の救出劇」「小惑星探査機はやぶさの奇跡的帰還」などであります。

これらに共通することは、いずれも強いリーダーシップの発揮と、粘り強く決してあきらめない強い精神力によって成された偉業であるということだと思います。我々も強いリーダーシップを発揮し、ひとつひとつ課題に立ち向かい、着実に成果を出していく、本年をぜひともそのような年にしたいものであります。

最後になりますが、皆様のご発展とご健勝を祈念し、私の新年の挨拶とさせていただきます。





年頭所感

「年頭に寄せて」

経済産業省 製造産業局長 すずき まさのり
鈴木 正徳



平成23年の新春を迎え、謹んでお慶び申し上げます。

我が国製造業は、2008年の米国金融危機に端を発した世界同時不況から緩やかに回復してきたものの、円高、海外新興市場における競争の激化、内需の反動減等の影響により、引き続き現在も厳しい状況に置かれています。中長期的にも、生産開発拠点の国内外における配置・資源環境制約等、製造業をとりまく課題は山積しております。

こうした認識の下、私共、経済産業省製造産業局といたしましては、特に以下のような施策に注力してまいります。

第一に、次世代産業の育成・強化を推進します。

内外経済状況が大きく変化する中で、我が国の製造業をめぐる事業環境も大きく変化しております。天然資源に恵まれない我が国が、今後とも製造業において競争力を維持・強化していくためには、革新的な技術・イノベーションにより、世界のフロンティアを開拓し続けることが必要です。

新たな市場創出のため、我が国の製造業の高いものづくり力を活かして、グリーン・イノベーション、ライフ・イノベーション分野や先端分野の産業の育成・強化を行ってまいります。次世代自動車、次世代航空機、ロボット、バイオ医薬品、衛星システム等、将来大きな需要が見込まれる次世代成長産業を中心に技術開発や環境整備等、幅広い支援を行います。

第二に、事業環境を海外と同等のものにします。

具体的には、企業の国際競争力強化、外国企業の投資促進を実現するため、税制改正や経済連携協定（EPA）、各種規制・制度の見直しなどに取り組みます。

我が国の法人実効税率は先進国やアジア諸国に比べ高い水準にあり、グローバル化や円高の進行と相まって企業の海外流出を促進し、産業の空洞

化の一因になっております。経済産業省では、我が国の立地競争力、ひいては企業の国際競争力を高めるため、来年度の税制改正において、法人実税率の引き下げを要望し、税制改正大綱に盛り込まれました。

また、我が国経済を活性化する上で、経済連携協定（EPA）の推進が極めて重要です。昨年11月に閣議決定された、「包括的経済連携に関する基本方針」を踏まえ、国内産業との共生を目指しつつ、関税などの貿易上の措置や非関税措置の見直しなど、高いレベルの経済連携を推進してまいります。

第三に、海外需要の獲得を実現します。

新興国でのインフラ整備や輸送機器に対する需要の急増、先進国での環境配慮型インフラや既存機器のリプレイス需要等を中心に市場拡大が見込まれ、我が国の高い技術力や運営ノウハウといった強みをいかして海外市場を獲得していくことが重要です。こうした輸出においては、単品だけではなく、その設計や運営、維持管理も含めたシステムとして輸出することが重要であり、案件の組成段階から官民一体となって関与していくことが必要とされています。

今後、インドにおけるデリームンバイ間産業大動脈構想といった広域開発構想の枠組みを活用するなど、電力、上下水道、衛星システム、航空機、物流交通、情報通信などのインフラ整備とパッケージ化し、総合的に戦略的輸出を推進してまいります。また、昨年のベトナム原発建設計画の受注獲得は、菅総理を始め、官民各層での積極的な働きかけが功を奏しておりますが、引き続きトップ外交を推進し、官民一体となってインフラ分野の受注獲得を目指します。

また、我が国には、魅力にあふれ、世界に誇れるファッション、デザイン、食、伝統文化などが

存在しています。これらは海外の消費者に評価されていますが、経済成長に十分結びついておりません。このクールジャパンと呼ばれる分野の製品・サービスの強みを最大限に活用し、地域・中小企業等の販路を海外まで拡大するとともに、若者の活躍の場を創り出していくことが重要です。こうした点を踏まえ、関係省庁と連携しつつ、ビジネスの第一線で活躍されている民間の方の意見を伺いながらクールジャパン戦略を構築し、実行してまいります。

上記3つの施策に加え、製造業の原材料・部材の供給リスクの低減にも注力してまいります。

昨年、レアアース等のハイテク製品にとって重要な原材料・部材の供給源が、一ヶ国に集中していることのリスク・ぜい弱性を痛感したところであります。また、需要面では、パソコン等ハイテク製品に必要不可欠なレアアースを用いて製造される中間部品は、我が国部材産業の高度な技術によってなりたっており、我が国競争力の源泉です。

そこで、レアアースを含む希少資源の確保に関する対策として、短期的のみならず、中長期的視点に立った対策が必要であると認識し、昨年10月

に「レアアース総合対策」の骨子をとりまとめました。

その中で、レアアース等の需要者であるユーザー企業の事業継続に資するための設備投資への支援や、技術開発への支援及びリサイクル対策を経済対策に盛り込み、補正予算として約1,000億円計上しました。

経済産業省としましては、レアアース等の安定供給確保とともに高度な技術を有する我が国企業の育成を図るため、これらの事業を着実に実施してまいります。

また、レアアース等に限らず、我が国の製造業が安定的に生産活動を継続し、成長を遂げる上でのリスクを官民で十分に共有し、リスクを克服するための対応策を今後も講じてまいります。

製造産業局といたしましては、これらの施策を遂行していくことで、我が国製造業のさらなる発展を実現していきたいと考えております。

最後になりましたが、本年の皆様方の御健康と御多幸をお祈りいたしまして、私の新年のあいさつとさせていただきます。

平成23年元旦



「新春によせて」

(社)特殊鋼倶楽部 副会長 桐山哲夫



明けましておめでとうございます。年頭にあたり一言ご挨拶申し上げます。

リーマンショック後遺症の吹き荒れていたときを思えば、多少とも穏やかな気持ちで初春を迎えることができましたこと、まずは皆様ともども有難く思う次第です。

振り返ってみますと、去年は中国やインド、ASEAN諸国の経済成長に伴う輸出の拡大と、エコカー減税、エコポイントなどの政策効果による自動車や家電の内需拡大等により、特殊鋼需要は年間を通して回復してまいりました。昨年末時点での生産・出荷は、リーマンショック前の平成20年度上期比でおよそ9割前後の水準にまで戻り、会員各社様の今期業績も着実に改善されているやにお伺いしています。

もとより、手放しで喜んでばかりはおれない状況であることは皆様ご案内のとおりであります。急激な円高の問題しかり、これにともなう製品の国際競争力の低下・主要需要産業の海外移転の加速化問題しかり、資源インフレ・原料調達の不安定問題しかりであります。

換言すれば、足元の経済はリーマンショックからのオーバーキル状態からは脱しつつあるものの、今後、内需面での政策効果の持続は期し難く、BRICS諸国、ASEAN諸国の成長頼みというのが実態のところであり、そこでもインフレ懸念からくる引締め策が取りざたされており、成長のテンポがいずれ落ち着いたものにシフトしていくことは避け難いものと思われます。

総じて見れば、国際的な為替・金利水準の乱高下や広い意味での政治経済面の様々なリスクの顕在化を考慮すれば、横ばいから緩やかな成長になれば有難いということではないでしょうか。

このようなときにあればこそ、ひたすら我が身

を磨くこと、国際競争力の強化を愚直に進めていくことが肝要かと思います。引き続き中国やインド、ASEAN諸国の高い成長に期待しましょう。できれば米国経済の回復にも期待したいところです。そして内外を問わず、お客様、需要業界のご要望に品質・技術・納期・物流の各面で迅速に着実に応えうる力を持ちたいものであります。

とりわけ、省エネ・省資源のための各産業分野の努力はさらに加速するものと思われます。その方面での特殊鋼と当業界が果たしうる役割にはまだまだ大きな余地がある。その意味で開発力を強化し、新商品・新機能を提案し、もって需要を創造していくといった気概を持ちたい。これは、低炭素社会の実現や雇用創造などの政策課題にも通じる道であり、このような道こそが、わが特殊鋼業界が社会に貢献していくための王道ではないかと存ずる次第です。

昨今、目先のつじつま合わせや世間受けを思い図るあまり、将来への展望のない、著しくバランスを欠いた議論がまかり通る傾向があります。きちんとした科学的・国民経済的な裏付けをもたぬままの、CO₂排出規制に関する一連の政策議論や国債の発行残高の膨張に対する無策が好例です。このまま放置すれば、いずれ遠からず私どもの経済活動あるいは持続的成長を支える基盤を大きく毀損し、国民に多大な痛みをもたらすことになりはしないでしょうか。

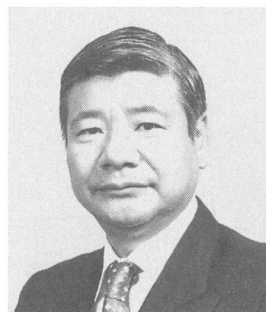
本年、卯年の卯は同音“冒”に通じ、開発の意を持つと聞きました。新春によせて、本年が新たな出発の転換点になることを期するとともに、皆様のご発展とご健勝を祈念いたしまして新年の挨拶とさせていただきます。

〔山陽特殊製鋼(株) 専務取締役 東京支社長〕

「年 頭 所 感」

—イチロー選手の大記録について考える—

(社)特殊鋼倶楽部 副 会 長 竹 内 誠 二



めでたさも 中くらいなり おらが春

小林一茶

平成23年のお正月を迎えた私の心境を一言で表すならば、先の一茶の句に尽きるのではないかと思います。お腹の底から『おめでとうございます』と言えない胸のつかえのような物を引きずって迎えたお正月のような気がしてなりません。まさに歌の文句ではありませんが『どこまでつづくぬかるみぞ』の境地です。

昨年は、昭和56年（1981年）以来28年振りに300万台を割り込んだ新車の販売台数、ナショナルフラッグとして世界の大空に羽ばたいた日本航空が会社更生法を申請して、負債総額2兆3千億円と戦後で最大規模の大型倒産に至るなど、急速な円高と相俟って、経済の浮沈に大きな変動のあった年でした。そして決定的な事象として、実質GDP（国内総生産）で1968年以来40年以上守ってきた世界第2位の座が中国に抜かれて3位に転落する残念な結果になってしまいました。

こうした厳しい環境の中で、昨年の粗鋼生産量がリーマンショック前の水準まで回復しつつあると言う嬉しいニュースも伝わって来ました。暦年で1億トンの大台を超えて2年振りに1億890万トンに達するのではないかと言われております。特殊鋼の生産量も各種資料の集計で2,020万トンを超えるのではないかと推測しております。

そして、明るい話題と言えばマリナーズのイチロー選手が10年連続200安打の大記録を達成したことです。不景気風に打ちひしがれた日本人の心に明るい灯をともしてくれた快挙でした。

先日、東京地区の特殊鋼流通業界二世の会で、このイチロー選手をウォッチして10年という方の講演を聴く機会がありました、講師であります元・立教大学ラグビー部監督の中村氏は、単なる追っかけに過ぎませんと謙遜されていましたが、

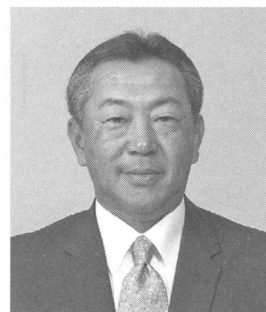
イチロー選手を追いかけて広大なアメリカ大陸を東へ西へと移動して彼の一挙手一投足をつぶさに見てこられた氏の言を借りるならば、人は彼の才能を天才と称するが、希有な才能の持ち主であることに否定はしない、しかし、イチロー選手は、その天才的な技術を維持するために日々の研鑽努力を怠らない。同僚選手の誰よりも早く球場入りして専門のトレーナーによる筋肉のストレッチを行い、入念なウォーミングアップに時間を掛け試合に臨む、そして、試合が終わると用具の手入れとマッサージで体の手入れに時間を掛ける。この作業を日課として毎日のように行うそうである。そういえばイチロー語録に「後悔する要素を全部なくしていく、言い訳の材料になりそうなものを排除していき、そのために考えられるすべてのことをこなしていく」と言うくだりがあったのを思い出した。「天才は1%の閃きと99%の汗である」と言ったのは発明王エジソンだったが、イチロー選手も見えないところで人の何倍もの努力をしていると氏は言っていた。生活習慣や文化の異なる国で、広大なアメリカ大陸を過酷な移動を続けて10年間も大きな故障もなく、体調を維持管理出来るのは並の精神力ではないはずです。ストイックなまでに自己管理に徹したればこそその快挙だと思います。

景気の先行きは、まだまだ不透明ですが、一部では薄日が射して来ている業種もあると聞いております。イチロー選手の快挙にあやかって、たくましく、しなやかに今年一年を過ごして参りたいと念じております。そして来年の年頭には、『めでたさがあふれんばかり おらが春 …誠二…』と胸を張れるようなお正月になって欲しいと思います。

〔(社)全日本特殊鋼流通協会 会長〕
〔(株)竹内ハガネ商行 代表取締役社長〕

「年 頭 に 際 し」

(社)特殊鋼倶楽部 副 会 長 しの へ りょう じ
四 戸 良 治



新年明けましておめでとうございます。

昨年、恒例の清水寺の2010年の漢字は『暑』。応募26万件の中から選ばれたとのことである。別途ネットプロバイダーが主催した同様の応募2,661件の中で一番多かったのもやはり同じ『暑』であった。確かに昨年は暑かった。その暑さはリーマンショックによる冷え込みから補助金制度などで反転した自動車を中心として暑さが続いた特殊鋼業界のように秋が来てもまだ続き、とうとう補助金が廃止されたと同じように消えていった。一方、尖閣諸島問題、口蹄疫、相撲賭博などの悩ましい話、チリの落盤事故全員救出、はやぶさ帰還、ノーベル賞などの明るい話、又、スポーツではロッテの3位からの日本一、W杯決勝トーナメント進出などが政治の話題を除けば一年間の主な出来事であった。注目すべきは良い方の話で日本の技術力が表れたこと、諦めずにチームワークをもって頑張れば出来るというスポーツの結果に勇気を与えられた点かと思う。

リーマンショックにより世界中が大きく揺さぶられた08・09年と、そこからの回復の大きな推進力となった中国・インドをはじめとする新興国の予想以上の回復のスピードとボリュームは、その後の世の中を全く新しいステージへと誘っていったと言えよう。

既に昨年年初から報じられているカーメーカーの現地調達の増大強化策は昨年を通じて具現化に向けての動きを見せており、海外自動車工場を中心として特殊鋼の需要においてもこの波は押し寄せて来ると思われる。特に内需の大きな伸びは期待できないといわれている日本にとっては世界に向けベストな品質の鋼材を供給しているという現実と、新世界からの鋼材に対する要求内容と

のギャップに早晚直面することになる。これに対し、日本の技術力の優位性を武器として業界を更にどう伸ばしていくかを考え始めさせられた一年であったかと思う。

昨年の年頭には、世界における自動車生産台数は伸び続け特殊鋼需要は世界レベルでは増えていくが、HV/EVなどの新世代自動車の増加による脅威が不透明と述べた。その後の予測ではEVの普及よりも、新興国における小型中心だが従来型自動車の生産台数の増加が当面上回るとの結果となっている。2011年以降の課題はこのボリュームゾーンにおける需要の捕捉を業界として如何にしていけるのかという事と、ますます強まる省力化につながる軽量化への要求に応える為の新たな技術レベルへの挑戦であろう。2011年はこの新たな時代に向けたスタートの年となると思われる。

又、ステンレスにおいては海外ミルが米州・アジアで新工場の建設を進める中、日本ミルは独自鋼種を追及し新たなステンレスジャンルの開拓も進めてきており、これまでに培った技術力を持ってニッケルの市場変動から一步離れた市場の形成を目指している。年産500万トン級のミルの出現もそう遠い将来とは思えず、ここでもボリューム対技術力の戦いが始まっている。今後の新エネルギー、水資源など確実に増えて行く需要の確保に向け日本の技術を世界に通用させる為にも業界の健全性を作り上げてゆく一年間となろう。

世界が変わった初年度に、流通に携わる特殊鋼倶楽部の一員として全力を挙げて新たな気持ちでこの業界への貢献をめざしたいと考えます。これからの特殊鋼業界の益々のご発展を祈念いたしまして年頭の挨拶とさせていただきます。

〔(株)メタルワン 執行役員〕

「年 頭 所 感」



(株)神戸製鋼所 執行役員 宮下 幸正
みや した ゆき まさ

新年あけましておめでとうございます。2011年の年頭にあたりご挨拶申し上げます。

昨年を振り返りますと、リーマンショックから世界経済が立ち直る中で、アジアを中心とする新興国経済が力強い歩みを見せた年だったと思います。一方で日本や欧米諸国の経済は決して堅調とは言いきれないものがありました。日本では自動車や家電製品への減税・補助金政策によって一時的な景気回復が見られたものの、年央からの急激な円高の進展もあり、今後の企業業績への影響が懸念される状況となっています。

欧米諸国でも自国の景気回復の足取りが重い中、アジア地域の成長の恩恵に与ろうと官民一体となった輸出政策を推進しており、力をつけてきた中国、韓国企業も含めた成長市場をめぐる競争が激しさを増した年とも言えるのではないかと思います。このような状況を踏まえ、今年は拡大する海外需要を獲得するため、今まで以上に日本企業の関心が海外に向けられることになろうかと思います。

さて特殊鋼業界に視点を移しますと、自動車の補助金政策による販売増や、新興国向けの建設機械の需要増もあり、昨年は前年比プラスの生産が続いてきました。

しかしエコカー補助金終了や円高の影響による鋼材需要の先行き懸念、現地調達要望の高まり、さらには韓国、中国特殊鋼メーカーの品質・技術レベルの向上といったことから、海外マーケットを中心に競争が激化しており、決して安泰とは言

えない状況だと認識しています。

ではこのような状況の中で特殊鋼業界としては何を進めていくべきでしょうか？第一は自らの強みを再認識し、それを最大限発揮することだと思います。日本の特殊鋼の強みである品質や生産技術、開発力をさらに極めていくことで今後の競争に打ち勝っていくことが必要だと思います。

第二は市場の動きに目をこらし、適切なアクションをとっていくことです。お客様がどのような将来像を描いているのかを把握し、適切な商品開発や、生産体制の整備等の対応を進める必要があらうかと思います。また今後新しい技術が発展することにより、我々の思いもよらないところから需要が生まれてくるかもしれません。このような変化も念頭において、常にアンテナを張り巡らしておくことも重要と思われます。

第三はメーカー、流通、お客様の連携をより深めていくことです。特殊鋼業界に携わるすべての方々が知恵を出し合えば、どんな困難にも立ち向かっていけるものと確信しております。

昨年は小惑星探査機「はやぶさ」の地球帰還が話題となりました。前人未到の世界に挑む勇氣、ミッション達成にかける執念、帰還に向けたチームワークなど困難を前にした時の姿勢にはあらためて敬意を表するとともに、我々も同じような強い気持ちを持って新しい年にチャレンジしていきたいと思います。

最後になりますが、皆様の益々のご健勝とご発展を祈念して新年の挨拶とさせていただきます。

「年 頭 所 感」

J F E ス チ ー ル (株) もり やす すすむ
常務執行役員棒線セクター長 守 安 進



あけましておめでとうございます。平成23年の年頭にあたり、昨年を振り返りながら所感を述べさせていただきます。

リーマンショック後、一昨年1～3月期の粗鋼生産は1,760万トンと、ピーク時の6割弱のレベルまで落ち込みました。その後、国内ではエコカー補助金や家電エコポイントなどによる需要の回復、中国・インドなどの新興国市場の堅調な伸び、および在庫調整の進展もあり、一昨年10～12月期の粗鋼生産はピーク時の8割強程度にまで回復いたしました。この回復基調の中で平成22年を迎え、更に建設機械、産業機械関連の需要も戻り、昨年7～9月期の粗鋼生産はピーク時の9割に達しました。特殊鋼生産においても昨年同期間には620万トンと、ピーク時の9割まで回復しました。

その後昨年10月以降の政府の買い替え支援策の終了、縮小がありました。しかし、その影響は想定内であり、海外では中国の需給バランス改善の兆しもあり、今後一定程度の回復が期待できると考えています。

しかしながら、一方で、原材料コストが高騰し、その値決め期間が四半期に短縮されるという大きな環境変化に直面することとなりました。これは鉄鋼メーカーだけの努力では解決できない問題となっており、お客様との間で理解を深め、相互に協力して“解”を得る活動を継続する必要があると考えています。

更に昨年夏以降の急激な円高も大きな問題となってきました。対ドルのみならず、韓国ウォンや中国元といったアジア通貨に対する円高はお客様を含めた輸出競争力の問題としてその影響が懸念されるところであります。

このような中、今後も様々な変化があると考えられ、日本の特殊鋼業界は将来を踏まえて諸課題への取組を継続していく必要があると考えます。

まず、第一に国内外の需要動向を注視し、変化があれば、柔軟に対応することが必要であると考えます。市場の需要、技術ニーズなどは大きく変化することも考えられ、常にケーススタディーを怠らず、対応していくことが一層求められると考えています。これはお客様満足度向上の点からも重要であると考えます。

第二に、今後日本の特殊鋼業界が拡大する世界需要に対応していくためには、一段のコスト競争力の強化が必要であると同時に、日本の特殊鋼メーカーが得意とする高級鋼分野の需要開拓を更に進めていかなければならないと考えます。

第三には、環境への対応です。スクラップは天然資源として自然界に存在するものではなく、高炉法による鉄鉱石の還元プロセスを経て、これが社会で使用された後に回収され、高炉法、電炉法で何度も繰り返し再生されます。このように高炉法と電炉法の連携により循環システムが構築され、鉄鋼は循環型素材として社会に貢献しています。既に日本鉄鋼業のエネルギー効率、世界最高水準であり、業界全体を通じてCO₂削減に貢献していることが認知されています。特殊鋼の生産工程においも、高炉、電炉のそれぞれがエネルギー効率を更に高めると同時に、使用段階でのCO₂削減に資する高機能鋼材の国内外への供給や、優れた省エネ技術の海外への移転、普及を進めることが重要であると考えます。

今後の不透明感が完全に払拭できない現状ではありますが、その中であつても大切な事は、いたずらにシュリンクする事なく常に前向きに対応していく事だと信じています。諸課題への着実な取組を継続していくことが特殊鋼業界の更なる飛躍のステップになると確信しています。

結びに新年が皆様にとってすばらしい一年となりますよう祈念申し上げて、年頭の挨拶とさせていただきます。

「年 頭 所 感」

新日本製鐵(株) 執行役員 さ えき やす みつ
佐 伯 康 光



新年明けましておめでとうございます。新しい年を迎え、一言ご挨拶申し上げます。

昨年1年間を振り返りますと、世界経済全体が、リーマンショックからの回復過程にあった年でした。日本経済についても、世界経済の動きを後追いする形で緩やかな回復を辿ってきました。

しかしながら、年後半以降、世界経済全体が徐々に減速してきています。日本国内においても、エコカー補助金、エコポイント制度が打ち切られたことに加え、急激な円高の影響もあって、世界経済の動向以上に不透明感が広がっています。

特殊鋼の需要動向について振り返りますと、中国、東南アジアをはじめとした新興国を中心とした景気回復にともない、自動車、トラック、建設機械等の世界的な販売・生産が急回復する過程でした。それにともなって、国内特殊鋼生産も回復傾向となりました。

昨年後半から日本経済が減速していますが、特殊鋼については日本経済の全体の動き、あるいは鉄鋼生産全体の動きに比べると、健闘しているといえます。例えば、用途別受注統計を見ますと、普通鋼内需が年後半（9月）から対前年マイナスに転じているのに対して、特殊鋼内需は対前年2桁プラスを続けています。純粋な国内内需だけではなく、世界的な自動車等の生産拡大需要を、KD輸出、その他の形で取り込むことができていると言えます。

ただし、自動車等の世界生産拡大とともに、日系各社の生産海外移転、現地生産拡大、部品の現地調達化の動きが広がった年でもありました。円高傾向が継続していることもあって、今後、このような動きが一層拡大することは間違いありません。

本年の見通しについては、世界経済、とくに中国をはじめとしたアジア経済については、昨年を引き続き拡大が予想されます。例えばIMFの経済予測でも、中国+9.6%をはじめとして世界経済全体で+4.2%の成長を見込んでいます。

日本経済の先行きについては、空洞化、労働力人口減少等々、先々の見通しについて非常に厳しい見通しも示されています。しかしながら、特殊鋼業界から見たときには、円高、現地調達化等の厳しい試練があるものの、何としてでも、特にアジアの経済成長を我が国特殊鋼業界の成長へと結び付けたいと、前向きな気持ちで新年を迎えたいと考えております。

日本の特殊鋼の強みは、最終部品になるまでの加工工程を含めた一貫で、コスト・品質を含めた総合的な競争力があるということです。この優位性を更に向上させるべく、加工メーカー・需要家と一体となった商品開発・技術開発に、強力に取り組んでいく必要があると考えます。

日本の特殊鋼の優位性を世界市場でアピールし需要家に受け入れてもらうならば、今後伸長する世界の需要の相当量を捕捉することができると思います。

資源高騰に見舞われる中で、資源のない日本を支えるのは、日本の特殊鋼に代表されるような高い技術力を持った「ものづくり」以外にありません。大変厳しい環境ではありますが、このような時こそ、「ものづくり」の力を鍛え、将来の明るい展望を開くことができるよう努力してまいり所存です。

最後になりましたが、特殊鋼業界および皆様方のご発展とご健勝を祈念いたしまして、新年の挨拶とさせていただきます。

「年 頭 所 感」



(株)住友金属小倉
代表取締役社長

かとう よし みつ
加 藤 芳 充

新年、あけましておめでとうございます。

2011年の年初にあたりまして、一言ご挨拶申し上げます。

2010年は、「デフレ」に加え「円高」を起因とした経済活動の悪化による「二番底」が懸念されている状況下でのスタートとなりました。しかしながら、2010年鉄鋼需要見通しは13.1%増の12億7,000万トンと3年ぶりに増加となる見込みとなっております。新興国の需要が旺盛なのに加え、各国政府の景気支援策の下支えにより需要が予想以上に強まりました。

弊社生産量も、上期については、エコカー補助金やエコポイントなどの国内消費刺激策による需要の下支えや、建機の中国をはじめとした新興国の需要急増などにより急回復しました。下期もエコカー減税等の景気刺激策の終了等による景気下ぶれの懸念もありますが、中長期的には景気回復の延長線上にあると考えており、お客様の需要に対応するべくフル生産を継続しております。

一方、昨年は新興国の需要の回復に伴う原材料の高騰、契約期間の短縮化も避けられない状況となり、お客さまに価格改定をお願いせざるを得ないこととなりました。

本年の原材料需給も、原材料供給先の寡占化と、中国等の新興国を主体とした旺盛な需要により、原材料価格交渉も余談を許さない状況が続くものと思われます。需要動向も、エコ減税等の終了した後の景気刺激策の影響や、新興国の更なる経済発展に加えて、円高要因が加わり、需要見通しを立てにくい状況が続くものと思われます。

このような大変動が起きている時期だからこそ、今、自分自身の足元と将来を冷静に直視し、舵取りをしていくことが大切であると思っております。

今後、グローバル化が進展する中でも、CO₂削減の環境対応をはじめ、性能・品質面から日本の自動車メーカーが世界の中で勝ち残ることは間違いありません。その「強み」を支えているのが日本の特殊鋼メーカーであると信じております。

昨年、弊社中期計画の大きな柱である新製鋼設備が完成しました。これらの新戦力を十二分に生かし、すべてのステークホルダーより「信頼される会社」を目指して参ります。

最後になりましたが、当業界の益々のご発展と本年が皆様方にとって幸多き年になりますよう祈念申し上げ、年頭の挨拶とさせていただきます。

「次の10年を築く」



大同特殊鋼(株) 取締役副社長 深谷 研 悟

新年、明けましておめでとうございます。

21世紀最初の10年が終わり、今年から新たな10年が始まりました。日本の暦では干支で表わされる「12年周期」が馴染み深いですが、世界的にはdecade「10年間」という英単語があるように10年が節目となります。

21世紀最初の10年を振り返りますと、米国同時多発テロで幕を開け、イラン戦争、スマトラ沖など数々の震災、資源インフレ、リーマンショック、中国を筆頭にした新興国経済の急成長等々世界規模で凄まじい変化が起こり続けました。ITの急速な普及に伴い、世界中がドッグイヤー状態で駆け足になっているようでした。現に、アツという間に過ぎて行きました。

昨年の特特殊鋼業界を取り巻く環境変化におきましても、アジア市況の急回復とエコカー減税等による急速な生産量復帰、突然とも云える「円」独歩高による輸出環境の悪化、そしてレアアース／メタルの入荷ストップなど、企業基盤を大きく揺さぶる出来事が立て続けに起こりました。幸い、足元の企業収益は各社とも好業績のようですが、先々への不安の方が大きく、経済環境予測は総じて悲観的に見られているようです。

ましてや【次の10年に何が起こるか?】など全く予想が出来ませんが、肝心なのは「水面の変化を窺う」に留まらず、その底の「潮流が何処に向かって流れていくのかを熟慮する」ことにあると思います。

(私見のマクロ観では) 日本の人口は2005年の1億2,700万人をピークに既に緩やかな「減少トレンドに入っている」との認識です。出生率が大きく向上しない限り2050年迄には1億人を下回り、その先2100年には5千万人以下になると予測されています。

ここで注目したいのは、減少するのは全て若

年層であることです。2020年迄の10年間で15才～64才までの生産労働人口は8百万人も減り、2050年には人口95百万人のうち4割が65才以上になるという現実です。こうなると小手先の出生率向上策や移民開放政策などでは、とても生産労働人口は補えません。当然ながら国内の消費市場規模は縮小を余儀なくされ、昨今では円高を理由に企業活動の海外流出が堰を切ったように報じられていますが、少し「時代を先取り」をしているだけかもしれません。

製造業の上流に位置する「特殊鋼業界」も安穩としていられませんが、簡単に海外生産移転できる事業体でもありません。むしろどんな環境になっても「グローバルに戦える企業基盤」を早急に構築することが重要であると思います。

豊田佐吉翁の『障子を開けよ、外は広いぞ』という有名な言葉は、単純に外に出ろということではなく、内と外を区別して考えるな。障子を取り払えば内も外も無いぞと仰られたのではないかと自分なりに理解しております。常に外を眺め、広い世界で、自らが生き残る術は何か…?それは「固有の技術」であったり「新しいビジネスモデル」であったりするのですが、何処の世界であっても「埋もれない底力」を築いていかなければなりません。

渡辺三郎氏によって創始された日本の特殊鋼において、およそ百年も磨き続かれたそのモノ造り技術は、今年が「勝負の年」になるかもしれません。ケタ外れのスピード感、ケタ違いの新プロセス、ダントツの品質再現性など、世界が目を見張り、埋もれさせない「新しい10年の始まり」にしたいと希望します。そして「失われた10年」を取り戻したいと…

今年2011年が「次の10年の第一歩」として、相応しい年になることを祈念しまして、年頭の挨拶とさせていただきます。

「年 頭 所 感」

日新製鋼(株)
常務執行役員

ひら おか よし ふみ
平 岡 惟 史



平成23年を迎え、謹んで新春のお喜びを申し上げますとともに、年頭にあたりまして、一言ご挨拶申し上げます。

平成22年の鉄鋼業界を振り返ってみますと、前半はアジア諸国の経済成長などを背景に活動水準が上昇し、穏やかな回復基調をたどりました。一方で、鉄鉱石や石炭を中心とした原材料価格の高騰に直面し、加えて四半期単位での価格変動という新たな課題も抱えることとなり、お客様へのご理解を得るため、長期にわたって鋼材価格改訂のお願いに奔走する日々でありました。更に後半には、建材分野の低迷に加えて円高の一層の進行が重なり、厳しい需要環境が今も続いております。

今年の鉄鋼業界は、個人消費を牽引してきた緊急経済対策の効果縮小、円高基調の長期化など、依然として先行き不透明な状態が続くものと予想されます。また、一時落ち着きを見せていた鉄鉱石・石炭の価格が上昇基調に転じており、ニッケルやクロム等の副原料価格の不安定さもあいまって、不安要素が尽きない情勢です。

特殊鋼業界におきましても、昨年の需要回復の中心を担った自動車分野において、エコカー補助金終了後の国内自動車販売減の影響がどのようなかたちで現われるのか予断を許さない状況にあります。また新たな課題として、国内の自動車部品産業において、海外メーカーからの部品調達という動きが加わり、円高基調がそれに拍車をかけているという状況があります。

更には、避けて通れない課題として、特殊鋼需要産業の「海外進出」の進展への対応も重要です。中長期的な国内自動車生産の低迷に加え、ハイブリットや電気自動車の伸びに伴う特殊鋼需要の減退が想定されるなか、中国、アセアン地域を中心とした需要拡大に対応していく動きは当然のことでもあります。

特殊鋼を取り巻く環境は厳しいものばかりが思い浮かんでしまいましたが、我々としては、高機能、高付加価値商品による差別化ということを主眼として、お客様とともに新たなマーケットを創造していく活動を強化していくことが第一であります。今年は、長年にわたり築いてきたお客様との信頼関係、そのベースとなっている品質力、提案力、開発力というものを見つめ直し、更に磨きをかける年と位置づけたいと考えます。

同時に、徹底した合理化・コスト削減活動へ注力し、国際競争を意識したコスト競争力を確立することも必要です。国内需要だけでは成長は望めないという事情は素材メーカーでも同様であり、海外需要開拓は今後の重要なテーマであります。更には、海外展開を進めるお客様へのサービス体制をどのように構築していくのかというテーマにも取り組んでいかなければならないと考えております。

最後になりますが、特殊鋼業界の益々の発展とそこに携わる皆様方のご健勝を祈念いたしまして、年頭の挨拶とさせていただきます。

「年 頭 所 感」



日本金属(株) 常務取締役 **田 中 敬 一**

平成23年を迎え、謹んで新春のお慶びを申し上げます。年頭にあたりまして、一言ご挨拶を申し上げます。

昨年平成22年の世界経済は、リーマンショック以降の長い不況から立ち直り、経営破綻からわずか17ヶ月で再上場を果たしたGMを初め、昨年後半時点で海外企業の多くは、リーマンショック以前の水準まで業績を回復しました。国内においても、平成22年4～9月期上場企業連結経常利益は前年同期の2.4倍、リーマンショック前の08年上期の96%まで回復し、電機、自動車などの製造業を初め、大半の企業が増収増益となりました。

平成21年以降の世界経済の回復は、各国の補助金交付などの景気刺激策や中国を初めとした新興国の好調さに支えられたものでした。各国政府支援策については大半が昨年までに打ち切りとなった結果、平成23年以降はこの期間内に生じた駆け込み需要の反動による消費の長期的な低迷が予想されています。中国についても、高成長重視から内需拡大・格差是正など質重視へ経済政策を転換する影響、及び欧米の経済減速による影響が予測され、従来のような世界経済に対する牽引力が期待できない可能性があります。

この国際環境に加え、国内経済は、昨年7月以降、為替が1ドル＝90円割れで推移しており、「円高」という大きなリスクを抱えています。円高の長期化により、国内企業の海外への生産拠点移管や安価な輸入品の流入、海外市場での価格競争力低下など、「円高ショック」「円高不況」ともいう

べき厳しい経営環境にあります。

鉄鋼業界においても、昨年4～9月期決算では、高炉大手4社は前年の経常赤字から全社黒字へと大きく回復し、特殊鋼やステンレスメーカーにおいても、大半の企業が業績を回復しましたが、この要因の多くは、中国を初めとした新興国向け輸出や補助金効果による自動車・電機向けの好調さに支えられたものです。昨年前半までは好調であった業績も、「円高」や各国政府補助打ち切りなどの影響により、昨年後半以降は陰りを見せ初め、先行きは不透明さを増しています。

このように経営環境がグローバル化するなか、日本の鉄鋼及び特殊鋼業界にとっての大きな課題は、日系自動車及び電機メーカーなどの「日本材志向の変化」です。これまで、特に重要な部品には信頼性の高い日本材を国内外の生産拠点で使用することで、国内企業の海外生産移管が進んでも、需要は確保されてきましたが、円高により日本材の割高感が強まり、日本材にこだわらない海外拠点でのローカル材調達や国内拠点での海外材採用など、使用素材でもグローバル化が進んでいます。

平成23年特殊鋼業界の大きな課題のひとつはグローバル化への対応であり、生産・販売・研究・開発すべての面で、日本企業の競争力が問われています。一見ピンチに見えるグローバル化ですが、国際競争力を更に強化することで、海外に大きな市場を獲得する機会でもあります。皆様方にとって、今年が更なる成長へのチャンスの年となることを祈念して、年頭の挨拶といたします。

「10年先を、見据えて」

日立金属(株) 事業役員 ひら き あき とし
特殊鋼カンパニープレジデント 平 木 明 敏



新年明けましておめでとうございます。

新たな気持ちで、この一年頑張っていきたいと思います。

さて、去年はリーマンショック後の急激な市況回復と極限まで圧縮されていた在庫の補充が重なって、前半戦は繁忙感があり、皆さまも一安心したかと思います。ところが、夏の猛暑と共に、急激な円高が押寄せてきて、先行きの不透明感が増し、不安を抱きながらの年越しだったと思います。

さて、今年はどうだろう。予測する事は困難ですが、一つだけ言えるのは、平穏無事であることは絶対にないということです。リーマンショック後の世界は、新興国の台頭も相まって、グローバル大競争時代に突入です。日本にとって、大きな時代の転換期に差し掛かったことは間違いのない事実です。まさに、昨年大河ドラマでヒットした「龍馬伝」の世界です。従って、今まではこうだったから、このままでいいのだという問題先送り型の世界は終わり、グローバルな視点で考え、正しいと思ったことを、果敢に実行していくことしか生き残る道はないように思います。私も、この一年ある意味心地よい緊張感を持ちながら事に挑みたいと思います。

話は変わりますが、去年の暮れに台湾を訪問しました。台湾には、弊社のスパッタリングターゲット材の下工程を担当する子会社があります。ここを久しぶりに訪問しました。この会社は私がターゲット材ビジネスの生き残りを賭けて、2001年に手探り状態で設立した会社で、今年10周年を迎えます。当時は、今ほどグローバル化が騒がれてなく、現地工場の立ち上げのノウハウも希薄で、大

変苦勞したことを思い出します。

10年後の現在の姿と言うと、増築の連続で当初の5倍程度の大きさになっており工場化が進んでいました。また入社当時、問題ばかり起こしていた現地従業員が立派な部長になっており日本語も流暢に話していました。現地化の浸透も肌で感じました。この成長した姿を見て、私自身感慨深いものがありました。

10年前に設立した時に、この姿を想像していただろうか？当時は、今後は台湾の液晶産業が伸びると言う事実はあったものの、その後この10年間で起きた液晶産業の急伸、ガラス基板の大型化は予測をはるかに超えるものでした（簡単に言うと、液晶テレビがこんなに世界中で広まるとは思ってもいなかった）。この市場の変化に徹底的について行った結果、この会社は成長したのです。その過程で現地の人材も育ち、結果10年前には想像も出来なかった大きな成功を掴んだのです。

私が、何を言いたいかと申しますと、物事の成否は、10年ぐらい経たないと分らないということです。近視眼的な成功のみを追及すると、本当の大きな成功を見落とすことになりかねません。世界的視野で、大きなトレンド、事実を掴み、まずは第一歩を踏み出す。その後は市場の変化に徹底的について行き、その過程で人材も育て最終的に大きな成功を掴む。ここまで辿り着くには10年は掛かります。

冒頭、述べましたように、時代の転換期に突入し、10年先を見据えた施策の成否が企業の運命を変える時代です。私も、今年は、じっくりと考え、大きな成功への第一歩を踏み出そうと思う。そんな一年にしたい。

自動車工業

豊かなクルマ社会の実現に向けて

一般社団法人日本自動車工業会 会長 ^し志 ^が賀 ^{とし}俊 ^{ゆき}之

◇ 日本の「ものづくり」の維持に向けて

日本の自動車産業にとって、国内の研究開発や生産の拠点こそが、最先端の技術や付加価値の高い商品を生み出すイノベーションセンター、マザープラントであります。我々は、今回政府の英断により実現した法人税率引下げの成果を今後の投資に活かしつつ、国内での「ものづくり」を継続し、その高度化を図るべく、最大限努力してまいります。そのことが、日本経済の発展や雇用維持にも繋がるものと考えます。

「ものづくり」の維持・強化のためには、国内の事業環境が世界水準並みに整備され、海外とのイコールフットINGが図られることが極めて重要であることから、我々自身が円高に対する抵抗力を高めるとともに、為替の安定化、実効性のあるEPA/FTAの推進、労働行政の見直しなどに向け、政府への働き掛けを引き続き行なってまいります。

また、今後の経済成長や需要拡大の見通しがなければ、国内で「ものづくり」を維持するための投資は拡大しません。したがって、政府主導による成長戦略の着実な実行と民間努力により国内市場が活性化することで、需要と投資の循環を生み出していくことが重要です。

◇ 低炭素社会の実現に向けて

エネルギー・環境問題への意識の高まりにより、世界の自動車産業は新たな局面を迎えました。次世代自動車の開発をはじめとする熾烈な国際競争を勝ち抜くためには、日本が有する環境技術の優位性をこれからも維持・発展させていかなければなりません。

そのためには、経済産業省がとりまとめた『次世代自動車戦略2010』に基づき、次世代自動車な

ど先進環境対応車の開発や普及に向けて、電池開発、国際標準化、資源確保、インフラ整備など産官学一体となった取り組みが不可欠です。

我々は、先進環境対応車をいち早く世界市場へ投入していくことにより、低炭素社会の実現に向けて、日本が環境技術立国として確固たる地位を築くための一翼を担っていきたいと考えております。

◇ 安全で、快適なクルマ社会に向けて

近年減少を続ける交通事故死傷者数の更なる低減に向け、「予防安全」「衝突安全」の二つの視点から、先進安全技術の研究開発に全力で取り組み、より安全なクルマを世に送り出していくことは、今後も変わらず、我々の大きな使命と認識しております。

また、安全で快適な道路ネットワークや駐車場の整備促進、国際的に見て複雑・過重な自動車関係諸税の簡素化・軽減などを通じて、より良いクルマの利用環境づくりと国内市場の活性化が図られるよう積極的に取り組んでまいります。

本年12月に、第42回東京モーターショーを開催します。

今回、更なる飛躍を目指し、東京ビッグサイトに会場を移し、新生東京モーターショーとして再スタートします。

今回のショーでは、新たな取り組みとして、最先端の情報・環境・エネルギー技術が実現する人とクルマと都市の未来をテーマとした「SMART MOBILITY CITY 2011」や最新モデル試乗会など、お客様が見て、触れて、体験していただける多彩なイベントを企画しております。

このような活動を通じて、クルマの魅力を広くアピールし、クルマへの興味・関心をより一層高めていきたいと考えております。

産業機械

産業機械の平成22年の回顧と平成23年の展望

(社)日本産業機械工業会 しょう の かつ ひこ
常務理事 企画調査部長 庄 野 勝 彦

まえがき

◇ 最近の受注動向

産業機械とは、生産システムから社会インフラまで、ありとあらゆる経済社会を支える資本財の総称であり、その範囲は膨大である。

ここでは、表1にある日本産業機械工業会の取扱機種について、当工業会の自主統計を元に平成22年1～9月の実績、10～12月及び平成23年の受注見込みを以下に述べる。

注1) 表1は「産業機械受注状況」を加工したものであり、調査対象は当工業会の会員企業である。

注2) 化学機械の中に、パルプ・製紙機械、冷凍機械及び環境装置の大気汚染防止装置・水質汚濁防止装置受注分を含む。

注3) その他機械の中に、環境装置のごみ処理装置受注分を含む。

1. 概況

平成22年1～9月の産業機械の受注総額は、外需の増加により、対前年同期比（以下同様）16.3%増の3兆7,281億円となった。

内需は、民需が減少したものの、官公需の増加により、0.4%増の2兆2,947億円となった。

外需は、アジア、オセアニア、ロシア・東欧の増加により、55.8%増の1兆4,334億円となった。

注4) 表2は「産業機械輸出契約状況」を加工したものであり、調査対象は会員企業のうち大手のみである。

（ご参考）四半期の受注推移

需要部門別の四半期推移をみると、平成21年は

表 1 平成22年1月～9月 機種別・需要部門別受注状況

上段：金額（百万円） 下段：前年同期比（%）

社団法人日本産業機械工業会

	民需計												官公需	代理店	内需	外需	合計
	製造業								非製造業								
	化学工業	石油・石炭	鉄鋼	一般機械	電気機械	自動車	その他を含む小計	電力	その他を含む小計								
ボイラ・原動機	8,201 ▲59.3	5,100 1.5	15,653 67.2	4,599 ▲12.9	19,163 ▲24.2	1,146 56.1	123,020 ▲27.1	573,352 ▲13.1	595,578 ▲13.0	718,598 ▲15.8	47,385 ▲9.6	1,725 30.5	767,708 ▲15.4	393,959 30.2	1,161,667 ▲4.0		
鉱山機械	0 －	0 －	130 ▲74.4	350 ▲18.0	0 －	5 －	6,350 3.8	1 －	2,033 ▲27.2	8,383 ▲5.9	41 ▲78.1	0 －	8,424 ▲7.4	3,604 ▲31.6	12,028 ▲16.3		
化学機械 (冷凍を含む)	44,735 ▲13.9	17,984 ▲6.9	7,581 ▲13.1	8,934 ▲64.8	54,158 71.9	10,232 ▲5.7	251,282 13.6	23,663 ▲21.0	101,089 ▲13.4	352,371 4.3	134,286 20.5	82,533 ▲6.1	569,190 6.0	509,828 74.3	1,079,018 30.1		
タンク	855 56.6	6,337 ▲30.7	85 372.2	0 －	0 －	0 －	7,301 ▲24.8	2,158 ▲75.6	2,339 ▲88.1	9,640 ▲67.2	181 48.4	0 －	9,821 ▲66.7	15,147 216.7	24,968 ▲27.1		
プラスチック加工機械	9,154 196.7	397 694.0	0 －	532 15.2	1,829 136.3	6,709 424.6	43,988 186.5	0 －	215 277.2	44,203 186.8	84 500.0	2,813 211.9	47,100 188.5	86,417 132.9	133,517 149.9		
ポンプ	3,106 3.3	1,034 12.1	2,650 ▲10.3	353 2.9	74 89.7	263 74.2	14,417 5.1	12,965 1.4	33,469 2.7	47,886 3.4	52,609 ▲1.5	46,829 0.3	147,324 0.6	58,974 16.0	206,298 4.6		
圧縮機	5,324 1.7	3,381 74.4	1,483 ▲44.6	25,954 53.7	767 ▲18.9	788 18.3	45,043 23.1	5,584 69.8	20,721 82.7	65,764 37.2	3,944 19.7	34,437 56.7	104,145 42.3	120,596 13.2	224,741 25.1		
送風機	290 ▲37.8	530 324.0	1,291 ▲32.6	81 47.3	46 64.3	455 ▲16.5	3,579 ▲12.1	2,191 ▲51.8	3,120 ▲41.3	6,699 ▲28.7	5,467 ▲20.0	1,342 ▲3.7	13,508 ▲23.3	4,422 93.5	17,930 ▲9.9		
運搬機械	4,912 9.4	851 294.0	12,843 86.2	5,531 ▲14.4	3,408 ▲9.6	8,113 79.8	75,191 41.7	28,571 149.1	82,825 37.4	158,016 39.4	11,534 75.2	15,250 12.7	184,800 38.5	77,618 114.0	262,418 54.6		
変速機	1,461 25.1	106 ▲7.8	3,019 25.0	2,323 13.6	381 51.2	1,766 109.5	24,132 34.2	1,266 2.3	3,024 ▲1.1	27,156 29.1	2,930 8.3	932 ▲3.5	31,018 25.5	10,131 45.0	41,149 29.8		
金属加工機械	727 63.4	0 －	36,414 121.5	1,511 ▲76.5	220 ▲43.3	2,168 29.7	46,131 67.2	0 －	377 ▲78.1	46,508 58.6	264 266.7	2,974 47.3	49,746 58.4	89,861 254.1	139,607 145.8		
その他機械	3,481 16.9	4,380 75.6	6,431 11.6	7,708 68.0	1,931 ▲27.4	18,135 323.9	111,672 35.6	7,282 ▲31.3	43,988 ▲13.1	155,660 17.0	197,422 ▲7.7	8,844 ▲23.9	361,926 1.0	62,846 27.1	424,772 4.1		
合計	82,246 ▲12.0	40,100 1.8	87,580 51.8	57,876 ▲15.4	81,977 24.9	49,780 94.9	752,106 14.6	657,033 ▲11.5	888,778 ▲10.1	1,640,884 ▲0.3	456,147 1.2	197,679 5.0	2,294,710 0.4	1,433,403 55.8	3,728,113 16.3		

※網掛け部分は前年同期を上回ったところ

表 2 世界州別受注状況

前年同期比 (%)

	平成22年			
	1～3月	4～6月	7～9月	1～9月
アジア	162.9	89.1	63.8	103.4
うち、中国	41.3	124.3	14.4	55.3
中東	29.2	55.8	▲33.7	▲13.8
欧州	13.4	▲80.8	16.2	▲19.7
北米	▲88.7	69.4	▲45.7	▲63.4
南米	99.8	▲39.5	▲73.7	▲26.0
アフリカ	▲2.5	▲53.4	▲75.3	▲52.1
オセアニア	8,422.2	66.8	▲63.1	622.4
ロシア・東欧	6,320.4	62.1	▲5.0	712.3

※網掛け部分は前年同期を上回ったところ

全ての需要部門で厳しい状況が続いたものの、平成22年に入り、1～3月期の外需が前年同期の2.5倍となり、また、7～9月期の内需が3割増となるなど、多くの需要部門が前年同期を上回っている。

2. 需要部門別受注状況 (平成22年1～9月)

- ①製造業：石油・石炭、鉄鋼、電気機械、情報通信、自動車等の増加により、14.6%増の7,521億円となった。
- ②非製造業：電力等の減少により、10.1%減の8,887億円となった。
- ③官公需：運輸、防衛省、地方公務の増加により、1.2%増の4,561億円となった。
- ④外需：アジア、オセアニア、ロシア・東欧の増加により、55.8%増の1兆4,334億円となった。
- 1) アジア：ボイラ・原動機、化学機械、プラスチック加工機械、運搬機械、金属加工機械が前年同期の2～3倍となるなど、ほぼ全ての機種が増加した。
- 2) アジアのうち中国：鉱山機械、風水力機械を除く全ての機種が前年同期を上回った。
- 3) 中東：ボイラ・原動機、風水力機械、金属加工機械が増加したものの、化学機械が前年同期の3分の1程度まで大幅に落ち込んだ。
- 4) 欧州：殆どの機種が前年同期を上回ったものの、過去の受注のキャンセル等の計上によりその他機械の今期の受注金額がマイナスとなった。
- 5) 北米：ボイラ・原動機が前年同期の1割以下に落ち込んだ。
- 6) 南米：ボイラ・原動機が前年同期の4割程度、風水力機械が2割程度に落ち込んだ。
- 7) アフリカ：化学機械が前年に大型設備を受

表 3 需要部門別四半期推移

上段：金額 (百万円) 下段：前年同期比 (%)

	平成21年			平成22年		
	4～6月	7～9月	10～12月	1～3月	4～6月	7～9月
製造業	248,685 ▲50.9	199,728 ▲42.5	222,650 ▲6.2	263,982 26.9	216,022 ▲13.1	272,102 36.2
非製造業	370,551 44.4	263,752 ▲15.4	182,569 ▲22.9	331,821 ▲6.5	201,068 ▲45.7	355,889 34.9
民需計	619,236 ▲18.8	463,480 ▲29.7	405,219 ▲14.5	595,803 5.9	417,090 ▲32.6	627,991 35.5
官公需	99,938 ▲5.3	138,571 ▲10.5	114,521 ▲39.3	184,810 ▲13.0	113,251 13.3	158,086 14.1
代理店	58,127 ▲25.7	64,073 ▲25.4	63,697 ▲11.7	62,177 ▲5.9	58,561 0.7	76,941 20.1
内需	777,301 ▲17.9	666,124 ▲26.0	583,437 ▲20.6	842,790 0.2	588,902 ▲24.2	863,018 29.6
外需	212,806 ▲71.1	406,180 ▲38.9	362,887 ▲27.0	749,521 149.2	281,326 32.2	402,556 ▲0.9
合計	990,107 ▲41.1	1,072,304 ▲31.4	946,324 ▲23.2	1,592,311 39.4	870,228 ▲12.1	1,265,574 18.0

※網掛け部分は前年同期を上回ったところ

注していた反動から、前年同期の1割程度まで落ち込んだ。

- 8) オセアニア：大型設備を受注したことから化学機械が大幅に増加した。
- 9) ロシア・東欧：大型設備を受注したことから化学機械が大幅に増加した。

注5) ④外需の「風水力機械」は、ポンプ・圧縮機・送風機を合計したもの。

3. 機種別受注状況 (平成22年1～9月)

- ①ボイラ・原動機：化学、非鉄金属、電力の減少により、4.0%減の1兆1,616億円となった。
- ②鉱山機械：外需の減少により、16.3%減の120億円となった。
- ③化学機械 (冷凍機械を含む)：電気機械、情報通信、官公需、外需の増加により、30.1%増の1兆790億円となった。
- ④タンク：石油・石炭、電力、その他非製造業の減少により、27.1%減の249億円となった。
- ⑤プラスチック加工機械：化学、電気機械、情報通信、自動車、外需の減少により、149.9%増の1,335億円となった。
- ⑥ポンプ：外需の増加により、4.6%増の2,062億円となった。
- ⑦圧縮機：一般機械、電力、外需、代理店の増加により、25.1%増の2,247億円となった。
- ⑧送風機：電力、官公需の減少により、9.9%減の179億円となった。
- ⑨運搬機械：鉄鋼、造船、電力、官公需、外需

の増加により、54.6%増の2,624億円となった。

⑩**変速機**：窯業土石、鉄鋼、自動車、外需の増加により、29.8%増の411億円となった。

⑪**金属加工機械**：鉄鋼、外需の増加により、145.8%増の1,396億円となった。

⑫**その他機械**：自動車、外需の増加により、4.1%増の4,247億円となった。

◇ 今後の受注見込み

わが国経済は、新興国の景気回復をきっかけに、平成21年春頃から今年前半まで緩やかな回復が続いた。特に輸出は、中国を始めとする新興国を中心に増加し、これに伴い生産の回復が見られ、こうした中、設備投資も緩やかに持ち直してきた。しかしながら、足元では、世界経済の減速や急激な円高の進行などを背景に生産の落ち込みが続き、景気回復が足踏み状態となり、先行きに対する見通しも厳しさを増してきている。

一方、海外については、IMFが10月に発表した経済見通しによれば、来年の世界のGDPは今年に比べ0.6ポイント悪化の4.2%と予想されており、先進国の景気減速等により世界経済の回復は引き続き脆弱であると見られている。

このような状況の中、平成22年10～12月と平成23年の産業機械受注見込みを次の通り策定した。

〈平成22年10月～12月〉

内閣府と財務省が発表した法人企業景気予測調査によれば、10～12月期の景況判断指数（BSI）は大企業製造業が6四半期ぶりにマイナスに転じるなど、企業業績の回復ペースが緩む中、設備投資の回復テンポは極めて緩慢であり、産業機械の需要環境も厳しい状態が続くと予想する。しかしながら、前年同期に大幅な落ち込みとなっていた化学、石油精製、鉄鋼、一般機械、電力向けや官公需の反動増により、内需全体では前年同期を上回るものと見込む。

外需は、世界全体の約5割を占めるアジアからの受注が一巡効果もあって減速する可能性が高く、また、その他の地域も急速な改善は見込みがたいことから、回復テンポは緩やかなものとなり、前年同期を若干上回る受注金額になると思われる。

この結果、平成22年10～12月の内外需合計は、前年同期比で1割弱の増加となり、通年では、

4兆7千～4兆9千億円程度と見込む（平成21年通年の実績は、前年比37.0%減の4兆1,508億円）。

〈平成23年〉

わが国経済は、内需主導による自律的な回復には今しばらく時間が掛かり、当面は輸出に頼らざるを得ない状況が続くと思われる。一方で為替相場の急激な円高が輸出産業等の業績に大きな影響を与えている。その中で、わが国企業は輸出採算の悪化等に備えて海外生産比率を拡大させつつあり、また、アジアの新興国等での需要増を受けた海外工場への増産投資の動きが高まるなど、国内投資を上回って海外投資を増加させる傾向が見受けられる。

このような状況の中、平成23年の産業機械の内需は、企業の設備投資の厳選が進む中、大幅な増加は見込みがたいものの、ここ数年抑制されてきた更新投資の反動増を含め、製品やサービスの高度化等に向けた投資の増加に加え、設備の維持・補修等の投資により、持ち直し傾向が続くと思われる。

特に、再生可能エネ・原子力・省エネ・電気自動車を始めとしたわが国の強みを活かす新しい成長分野に関しては、多くの産業分野や業種で設備投資意欲が高まり、需要が緩やかに増加していくものと期待している。

また、既存の生産システムへの省エネ・省資源化や環境保全等の投資についても、徐々に持ち直していくのではないかとと思われる。

なお、官公需は、計画が先延ばしされている環境装置の更新需要等により、前年並み程度を期待する。

外需については、アジアでは回復テンポが緩やかになるものの拡大ないし回復傾向が続き、アメリカやヨーロッパでも基調としては緩やかな回復が続くと見込む。なかでも、アジアを中心とした新興国では、社会インフラに対するニーズが益々高まっており、今後もマーケットの拡大が期待される。更に、日系企業等の生産拠点の整備に伴う設備投資による需要も増加していくものと見込む。なお、資源国においては、資源開発のみならず、産業の多角化に向けた設備投資や社会インフラ整備等により、需要が回復していくものと思われる。

この結果、内外需を合計した平成23年の産業機械受注は、前年を1割程度上回ると予想し、5兆2千～5兆4千億円程度と見込んだ。

特殊鋼：その変遷と今後の夢

I. 日本の特殊鋼(業界)の変遷と現状の課題

経済産業省鉄鋼課 たくほ のり ひこ
田久保 憲 彦

◇ 生産動向

- ① 特殊鋼の粗鋼生産は、2000年度以降は増加基調で推移し、2002年度にそれまでのピーク（1990年度の2,024万トン）を超えて2,121万トン、2007年度には2,640万トンを記録した。しかしながら、2008年秋に発生したリーマンショックにより、2008年度は2,223万トン、2009年度は更に15%減となり1,886万トンまでに減少した。

2010年度は、エコカー補助金による国内自動車生産の持ち直し、中国・アジア新興国向けの自動車、建設機械需要の増加等により、生産を持ち直し、2010年4～10月で前年度同期比56%増の1,464万トンと急速に増加している。

なお、全粗鋼に占める特殊鋼のシェアは2002年度まで18%前後で推移してきたが、2003年度以降漸増し、2005年度以降は、2009年度を例外として22%となっている。

- ② 特殊鋼熱間圧延鋼材生産は、高抗張力鋼、構造用合金鋼、機械構造用炭素鋼を中心に増産となり、2007年度は鋼材合計では2,175万トン（2000年度比+554万トン）となった。鋼種別では、高抗張力鋼は536万トン（同+215万トン）、構造用合金鋼419万トン（同+156万トン）、機械構造用炭素鋼520万トン（同+152万トン）、Cr系ステンレス鋼152万トン（同+52万トン）となっている。

2009年度の鋼材生産合計は、上述と同様の理由で2008年度から更に15%減の1,573万トンとなったが、2010年度は急回復し、熱間圧延鋼材生産は、2,050万トン、ピークの2007年度レベ

ル（2,175万トン）の95%となると見込まれる。

◇ 需要動向

特殊鋼鋼材の国内向け需要は、2005年度から2007年度にかけては1,500万トンレベルで全体に占めるシェアも72%～73%となっていたが、2008年度約1,300万トン、2009年度約1,100万トンと漸減し、2009年度のシェアは7割を切った。

2010年度は国内の自動車、建設機械生産の持ち直しにより、1,300万トンレベルまで回復する見込みであるが、輸出向けが前年比140%と国内向けを上回る伸びを示し、国内向けは全体の66%とそのシェアを落としている。

◇ 輸出動向

- ① 特殊鋼鋼材輸出は、2000年度以降、高抗張力鋼、機械構造用炭素鋼、構造用合金鋼を中心として堅調に増加し、2008年度、2009年度は減少したものの、2010年度は鋼材合計でこれまでのピーク（1985年：645万トン）を上回る689万トンとなる見込み。

鋼材生産に占める輸出の割合は、2000年度26%、2001年度から2003年度は約30%、2004年度から2008年度までは28%前後で推移してきたが、2009年度から再び上昇し始め、2010年度では33%まで達する見込み。リーマンショック後の特殊鋼材生産回復は輸出によるところが大きくなっている。

- ② 輸出先を見ると、2000年度は、中国108万トン（シェア23.9%）、韓国59万トン（シェア13.1%）、

米国56万トン(シェア12.4%)、台湾41万トン(シェア9.1%)、タイ35万トン(シェア7.8%)、香港29万トン(シェア6.4%)となっていたが、2009年度は、中国123万トン(シェア20.6%)、韓国115万トン(シェア19.2%)、タイ78万トン(シェア13.1%)、米国37万トン(シェア6.2%)、台湾24万トン(シェア4.1%)、インドネシア23万トン(シェア3.9%)となり、中国、韓国、タイ、インドネシア向けの輸出増加が著しい。

◇ 輸入動向

- ① 特殊鋼鋼材の輸入は、2000年度から2002年度にかけて17万トンから11万トンと減少した後、2004年度にかけて32万トンまで上昇した。

2005年度以降は再び減少し始め2009年度は19万トンまで減少したが、2010年度は、円高の進行で特に汎用品ステンレスの輸入が増加し、2010年度上期(4～9月期)は前年同期比89%増の16万トンとなっている。

- ② 鋼種別では、ステンレス鋼が7割超を占め、中でもステンレス鋼板がそのほとんどを占めている。ステンレス鋼板の動きが特殊鋼材全体の輸入量の増減に大きく寄与しているが、工具・バネ・ステンレス鋼・高炭素鋼以外の「その他合金鋼」が2000年度から2004年度では、2万トンレベルであったのが、最近の3年間では、4万トンから6万トンで推移していることが目立っている。
- ③ 輸入元は韓国が大半を占めており、ここ10年間変わりはない。

◇ 課題

1. 中国・アジア新興国需要の捕捉

特殊鋼鋼材は、その需要を自動車が5割、産業機械が2割、建設が1割強を占め、これら需要産業動向が我が国特殊鋼産業に大きく作用する構造は近年変わっていない。ただし、ここ数年は公共事業費の削減が進み、また、自動車製造業等の需要産業は中国・アジア需要を捕捉するため、2010年6月以降の急激な円高も相まって構造転換の動きを加速させており、特殊鋼産業も、需要産業の動向を踏まえた対応が迫られている。

自動車・建設機械分野における我が国特殊鋼業

の強みは、強度、耐摩耗性、加工性に表象される高い性能特性と、繰り返し同じ品質の製品を製造できる信頼性・再現性、メニューの多様性に表象される商品開発力であるが、これらの強みは開発段階からのメーカーとの直接協力を通じて得られた面が大きい。

近年、アジア各国の自動車需要の急増を背景に、我が国の自動車輸出は、2000年445万台から2008年673万台と5割も増加し、また、それ以上に海外現地生産を加速させ、海外生産台数を2000年629万台から2008年1,165万台と85%も上昇させた。

そして、我が国特殊鋼もこれに伴い上述のように生産増加を果たしてきた。しかしながら、自動車産業は、2010年6月からの急激な円高により部品の現地調達化の動きを加速させている。

このため、特殊鋼製造設備の高度化等による海外特殊鋼メーカーの製造技術の向上や、海外マーケットにおける海外・現地自動車メーカーとのコスト削減競争の激化を考えれば、今後は、これまで同様日系自動車メーカーとの協力関係が維持され、日本産特殊鋼鋼材が利用され続けるとの楽観的見方は許されない状況となっている。

我が国特殊鋼産業もこの環境変化に呼応して、一部企業に、現地特殊鋼メーカーとの連携による海外展開を始めている動きもあり、今後もこの動きは継続していくと考えられるが、その際は、長期的な視点で、我が国特殊鋼産業が持続的に競争力を維持できるように対応することが求められる。

現地特殊鋼メーカーとの連携に際しては、これまで我が国特殊鋼業の競争力の源泉となってきたコアな技術は流出しないように工夫すると共に、自らも将来を見つめた技術競争力を強化するための基礎研究の充実を図り、将来に亘り我が国特殊鋼産業が競争力を維持できる体制を整えておくことが必要となっている。

2. レアメタルの供給リスクへの対処

原材料たるレアメタル供給の不安定性については、これまでは、ボラティリティーが大きいニッケルが問題となってきたが、2010年はレアアース等の特殊鋼原料の中国への高い依存度が問題となった。

ステンレス鋼材についてはボラティリティーが大きいニッケルやクロムの代替物を使用した新製品の開発により、新たな需要開拓への挑戦が見られるが、今後は、ステンレス鋼材以外についても、原材料の代替物の利用や、リサイクルスキームの確立、原料原産地の多角化に向けた取り組みが必要となってきた。

3. 環境時代への対応

特殊鋼原単位が普通車に比して低いハイブリッド自動車需要の高まり等CO₂削減問題に起因した特殊鋼材の需要の減少や生産コストの上昇への対応が将来の課題となっており、今後、環境保全時代に対応した風力発電等の新たな需要分野の進出・開拓等が必要になってきている。



Ⅱ．特殊鋼生産量の推移について

社団法人特殊鋼倶楽部事務局

我が国の特殊鋼生産量の推移について、経済状況との関連を概括的に年度毎に昭和61年度から平成21年度までの24年間にわたって述べてみた。

特に当時の経済状況については、「特殊鋼倶楽部50年史」などを参考にした。

以下に記述した特殊鋼生産量（注）は、経済産業省の鉄鋼統計（熱間圧延鋼材）の数値を使用した。

（注）経済産業省の鉄鋼統計（特殊鋼熱間圧延鋼材）の生産量は、現時点で ①工具鋼（炭素鋼、合金鋼、高速度鋼、その他）②構造用鋼（機械構造用炭素鋼、構造用合金鋼）③特殊用途鋼（ばね鋼、軸受鋼、ステンレス鋼（Cr系、Ni系）、快削鋼、ピアノ線材、高抗張力鋼、その他）の鋼種を含んでいる。

◇ 昭和61年度から昭和63年度

日本経済は昭和60年9月のプラザ合意による急激な円高によって深刻な輸出不振に陥り、昭和61年度には急速に拡大し、特殊鋼の需要を牽引してきた自動車の生産台数も前年度を下回った。その影響で昭和61年度の特特殊鋼生産量は高水準であった前年度を12.4%下回り、1,453万トンであった。昭和62年度には円高傾向は続いたものの、各方面の対策の進展と円高による輸入価格の低下がもたらす所得効果で景気は回復に転じた。そのため、特殊鋼生産量も前年度を7.1%上回り、1,556万トンであった。内需主導の景気回復は昭和63年度になっても続いた。円高にも拘らず、特殊鋼の輸出もアジア諸国の活発な需要に支えられて大きく伸び、特殊鋼生産は前年度を5.1%上回り、1,635万トンであった。

◇ 平成元年度

消費税の導入で一時的消費が低迷したが、その影響は比較的軽微であり、特殊鋼の内需は堅調を

保った。最大需要家である自動車産業は円高と現地生産化によって輸出向けが減少し、国内向けでもトラックの生産は大きく減少した。しかし、税制の変更で車両価格が下がったことなどから国内向け乗用車生産台数が前年度を大幅に上回ってこれを補い、総生産台数は1,295万台と前年度を1.0%上回った。特殊鋼生産量は前年度比3.4%減と前年を下回ったものの依然1,580万トン台の高水準を保った。

◇ 平成2年度

5月には景気上昇局面が岩戸景気を超え、同年度の経済も堅調に推移した。自動車生産台数は1,359万台に達し、日本の自動車生産台数の最高記録となった。その結果、特殊鋼生産量は前年度を5.9%上回る1,673万トンであった。

この年の前半には既に円・債権・株式のトリプル安という危険信号が表れており、後になって同年末の平成3年2月には景気が後退局面に入っていたことが確認された。バブルの崩壊の顕在化であった。

◇ 平成3年度～平成5年度

平成3年の年央には実態経済でも減速感が顕著になった。

この景気後退はバブルの崩壊という構造的な要因によるものであり、各種の景気対策にもかかわらず回復は進まなかった。しかも、この時期に米国経済も後退局面に入っていた。欧州でも統一のコストでドイツ経済が行き詰まったことなどから成長が鈍化し始めた。旧ソ連・東欧では体制転換に伴う混乱で経済活動は破壊的な状況であった。その中でアジア経済のみが堅調であったものの、アジア市場だけが頼りでは、輸出主導の経済回復にも限界があった。予期していなかった需要後退で在庫急増に見舞われた各企業が減産によって需給の調整を図ったため、平成3年度の特特殊鋼生産

量は1,620万トン、平成4年度は1,484万トンであった。さらに平成5年1月から8月にかけて急激な円高が進んだことや政治面での混乱で経済政策が円滑さを欠いたことも景気回復を遅らせた。8月には55年体制が崩壊し、非自民連立政権が発足した。こうして景気低迷は長期化し、特殊鋼需要産業の不振が続き、自動車生産台数は平成5年度には前年度を12%下回って1,100万台を割り込み、平成7年度まで減少を続けることになる。そのため特殊鋼生産量はピークの平成2年度を大きく下回る1,459万トンであった。

◇ 平成6年度

日本経済はバブル崩壊の影響を抜け出して落ち着きを取り戻したかに見えた。これを支えたのは公共投資と住宅投資であった。大型減税によって消費も堅調に推移し、家電部門等にも活気が見られた。第4四半期に当たる1月の阪神・淡路大地震、3月の地下鉄サリン事件は社会・経済に大きな衝撃を与えたが、大震災の復興には建設機械、トラック等の需要を予想させて特殊鋼需要を押し上げる面もあったとみられる。これによる特殊鋼生産量は前年度を上回る6.4%増の1,552万トンとなった。

◇ 平成7年度

経済回復の基盤の弱さに、メキシコ通貨危機の影響で平成7年春に始まり、一時1ドル70円台に突入するに至った極度の円高や震災復興需要の遅れ等も加わり、日本経済は平成7年度に再び調整局面に入った。特殊鋼についても上期の内需は活発であったものの、震災復興のための仮需要が在庫となったことなどで下期の生産は大きく落ち込み、増加を続けてきた輸出も減少に転じたため、特殊鋼生産量は前年度比1.7%増の1,579万トンにとどまった。

◇ 平成8年度

低金利の持続、消費税率の引上げ前の駆け込み需要等が刺激となり、民間設備投資、住宅投資等が増加に転じ、年度後半から緩やかな回復への動きが生じた。自動車生産台数も前年度を5.2%上回った。しかし、回復力は依然弱く、自動車生

産台数も増加したとはいえ絶対数ではピークより300万台少ない1,061万台にとどまった。そのため、特殊鋼生産量もほぼ前年度横ばいの1,572万トンとなった。

◇ 平成9年度

4月から実施された消費税率引き上げを控えた前年度末の駆け込み需要の反動もあって出だしは不振であったが、リストラの進展等による企業収益の回復で設備投資がやや勢いを取り戻しつつあったことなどで、景気は一時回復傾向を示した。自動車生産台数も1.6%増とわずかながら増加を続け、特殊鋼生産量は前年度比5.2%増の1,654万トンとなった。

◇ 平成10年度

長期化する景気低迷に対して政府が大型減税などの総合景気対策を投入し回復を図りましたが、金融の不良債権回収の遅れ、貸し渋り等による倒産、雇用不安から個人消費は伸び悩み、設備投資も大幅に減少して景気の下げ止まりには至りませんでした。また、内需不振のカバーを輸出に依存した形となったことで、貿易収支は黒字幅が積み増しされ、対外貿易摩擦の可能性が懸念された。このような状況の中で、特殊鋼生産量は前年度比14.6%減と大きく減少して1,413万トンとなった。

◇ 平成11年度

政府による財政・金融など景気刺激策の切れ目のない投入と、アジア事情の回復による外需の増加によって、戦後最悪と言われた経済危機を回避することができました。しかしながら、国際的な業界再編成の影響や需要構造の変化、一段と本格化する事業再構築などにより雇用情勢は更に厳しさを増すとともに、民間設備投資や個人消費も今一つ盛り上がりには欠け、民間需要の力強い回復には至らなかった。こうした状況の中で、特殊鋼生産量は前年度に対して2.8%増の1,453万トンと前年度を底にプラスに転じた。

◇ 平成12年度

過熱気味の景気で世界経済を支えていた米国の経済が秋以降急激な不振に陥り、それが世界各地

に波及していくと、日本経済の見通しも再び暗転した。回復傾向にあった設備投資は第4四半期には前期比マイナスとなり、家電リサイクル法施行前の駆け込み需要も消費全般の低迷を打ち消すには至らなかった。しかし、鉄鋼生産は急速に縮小されなかった。特殊鋼生産量も前年度比11.6%増の1,621万トンと大幅に増加した。

◇ 平成13年度

米国の経済不振が予想以上に深刻であることが判明した。特に成長の主導力であったIT産業の低迷が目立ち、「ITバブルの崩壊」と言われた。これはアジア諸国の輸出を縮小させるなど世界経済に波及した。9月には米国で大規模なテロの発生があり、その影響による経済活動の停滞等で世界経済は同時不況的な状況に陥った。国内では狂牛病の発生で食品産業や飲食産業が痛手を受けるなど、産業、消費者の心理は著しく冷え込み、失業率は上昇し、過去最高の5.6%に達した。年度初め、やや堅調であった特殊鋼の内需も次第に低迷の度を加え、世界経済の不振のため輸出も前年水準を大きく下回り続けた。特殊鋼生産量は対前年度比3.7%減の1,561万トンであった。

◇ 平成14年度

企業業績は回復基調にあるものの、引続き企業合併や再編、リストラの拡大等により、完全失業率が戦後最悪となる等雇用環境は悪化を辿り、個人消費の伸び悩み、設備投資の生産拠点の海外移転による空洞化の進展など景気の不透明感が強まり、内需は低迷しましたが、米国、東南アジアの好景気を背景とした輸出が牽引役となり、外需主導でのプラス成長に至った。こうした状況の中で特殊鋼生産量は対前年度比16.4%増の1,817万トンと初めての1,800万トンを突破した。

◇ 平成15年度

米国や中国を始めとするアジア経済の回復を背景に輸出が増加し、また、内需ではデジタル家電関連が好調な伸びを示すなど、生産活動が活発化し、企業収益が改善、株価も急回復する等景気が緩やかに回復に向った。こうした中で特殊鋼生産量は、年度後半の原材料価格の高騰による減産の

影響が懸念されたが、特殊鋼生産量は対前年度比4.9%増の1,907万トンと2年連続して過去最高を記録した。

◇ 平成16年度

好転し始めた海外経済の中で、米国、アジア向けを中心に輸出が増加し、デジタル特需、中国特需と称される需要の加速が国内の設備投資に拍車を掛け、企業収益の改善が進むなど民需主導の緩やかな景気回復を示した。急増する需要に特殊鋼メーカーは生産能力の増強、フル生産での稼働等を実施したことにより、特殊鋼生産量は前年度比4.8%増の1,999万トンと過去最高記録した前年度を更に上回った。

◇ 平成17年度

原油価格高騰等の懸念要因はあったものの、企業業績の好調及びこれを背景とした雇用、所得環境の改善による個人消費の回復など民需を中心とした景気回復が穏やかに進展し、製造業はその牽引役としての役割を果たした。こうした状況の中で、特殊鋼生産は鉄スクラップ、合金等の原材料急騰による生産への影響が懸念されたが、旺盛な需要に支えられた高水準な生産が続き、特殊鋼生産量は前年度比2.0%増の2,038万トンと初の2,000万トン台となり、過去最高を記録した。

◇ 平成18年度

世界的な好景気が原油等地球資源の価格高騰にも係わらず緩やかに拡大したことから、輸出や設備投資を中心に好調に推移し、企業業績の向上にも反映され、「いざなぎ景気」を上回る戦後最大の景気回復に至った。こうした状況の中で、特殊鋼生産は主要需要産業の継続した底堅い需要に支えられ、引き続き原材料価格高騰の不安要因はあったものの、安定供給に傾注した結果、特殊鋼生産量は前年度比2.9%増の2,098万トンと、過去最高を記録した。

◇ 平成19年度

原材料価格の高騰による企業収益への圧迫、企業間、業種間格差の拡大など不安要素が懸念されましたが、新興国や資源国の経済成長に伴う輸出

や設備投資の好調を背景に、製造業が景気回復の原動力となった。こうした状況の中で、生産基盤整備や資源開発など拡大基調にある外需要因に牽引され、原材料調達のコストアップが重圧となる中で、生産体制の増強が図られ、安定供給への対応を続け、特殊鋼生産量は前年度比3.7%増の2,175万トンと過去最高記録を6年連続で塗り替える活況を呈した。

◇ 平成20年度

米国に端を発した投資銀行の破綻を切っ掛けに金融危機に見舞われ、世界の実態経済が瞬く間に減速の波紋を広げて急激に収縮したことの影響で輸出が大きく落ち込み、このダメージがこれまでの好景気を牽引していた製造業を直撃した。こうした状況の中で、特殊鋼生産は、前年度前半は新興国の高い経済成長に伴う拡大重要等に支えられ、原材料価格の高騰に押されながらもフル生産の状況が続きましたが、地球規模の景気減速が輸出面に大きな衝撃を与え、年度後半は需要の落ち込みに在庫調整も含め減産に転じ、特殊鋼生産量は前年度比15.4%減の1,839万トンと2千万トン台を割り込み、6年前の14年度水準に後退した。

◇ 平成21年度

一昨年後半の金融危機を契機とした世界経済の混乱は、各国の経済支援対策が功を奏し、また中国など新興国での成長路線復調が牽引役となって

終息に向かい始めたことにより、輸出主導で持ち直してきているものの、雇用情勢は改善の筋道が見えず、個人消費の低迷が長引き、円高進行やデフレ状況の懸念材料もあり、実感する回復局面の兆しには至らなかった。こうした状況の中で特殊鋼生産は、世界同時不況を境として需要産業の活動水準が軒並み大幅な落ち込みとなったことから、在庫調整を推し進めたことで急激減産を余儀なくされ、21年2月をボトムに外需を支えに上昇機運が緩やかに高まるも減産の影響が妨げとなり、特殊鋼生産量は対前年度比14.5%減の1,572万トンとなった。

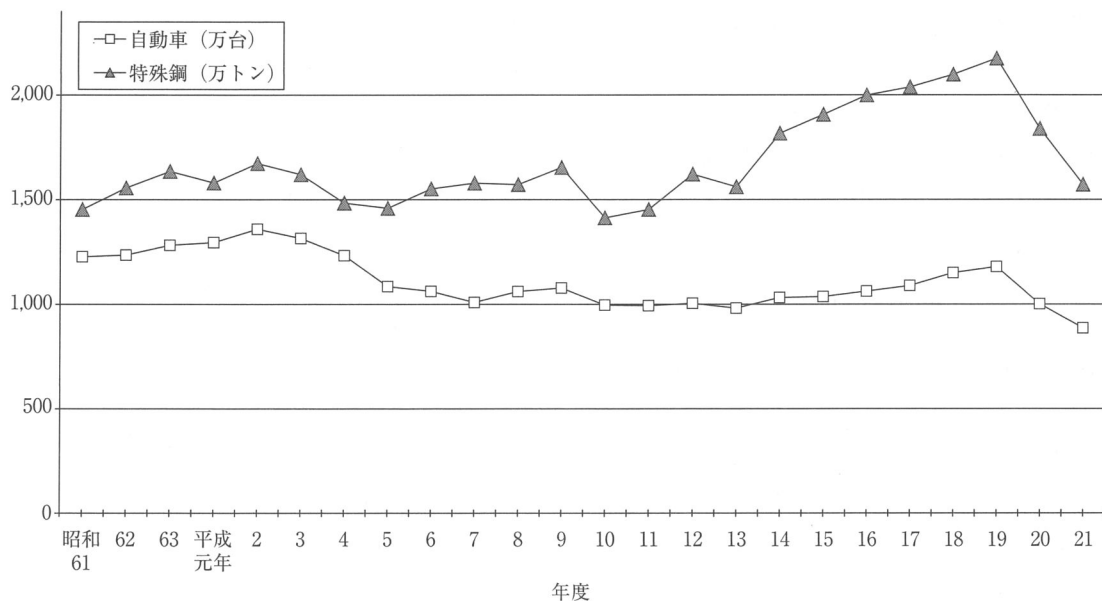
参考として、自動車生産台数と特殊鋼生産量の数表とグラフを添付した。

自動車と特殊鋼の生産推移

自動車は乗用車、バス、トラックの合計（日本自動車工業会統計による）

（自動車：万台 特殊鋼：万トン）

年度	自動車	特殊鋼	年度	自動車	特殊鋼
昭和61	1,227	1,453	平成10	996	1,413
62	1,235	1,556	11	993	1,453
63	1,282	1,635	12	1,004	1,621
平成元	1,295	1,580	13	981	1,561
2	1,359	1,673	14	1,032	1,817
3	1,315	1,620	15	1,036	1,907
4	1,233	1,484	16	1,062	1,999
5	1,085	1,459	17	1,089	2,038
6	1,062	1,552	18	1,150	2,098
7	1,009	1,579	19	1,179	2,175
8	1,061	1,572	20	1,001	1,839
9	1,078	1,654	21	886	1,572



Ⅲ．各種特殊鋼材料の変遷

1．工具鋼

(1) 冷間金型用鋼

日本高周波鋼業(株) 技術部 商品開発室 **との 殿 村 剛 志**

まえがき

冷間金型用鋼はプレス加工、鍛造加工、転造加工などに使用され、せん断加工、曲げ・絞り、圧縮加工等の加工を行います。これらの加工では金型は高い面圧や衝撃負荷を受ける為、寿命の大半は、摩耗や焼付き、チッピング、欠けで廃却となります。従って、冷間金型用鋼には高い耐摩耗性、耐疲労特性、靱性等が要求されます。

◇ 要求特性の進化と材料の変遷

冷間金型用鋼の最も重要な特性として耐摩耗性があります。耐摩耗性は高C高Crの化学成分とし、基地に粗大なCr炭化物（硬さ：1,800～2,800HV）を含有させることにより向上します。高C高Crの冷間工具鋼は1900年代の前半から高速度鋼の代用鋼として使用され始め、日本では1947年にSKD1やSKD2の2鋼種がJISに規程されました。その後、SKD1（2C-13Cr系）の焼入性や靱性を改善したSKD11（1.5C-12Cr-1Mo系）が1956年にJISに規程されました。しかし、SKD1の焼入温度が950℃に対しSKD11は1030℃と高いため、当時の熱処理炉では対応が難しく移行には時間がかかりました。SKD11が広く定着したのは1960年代に入ってからでした。それから50年以上経過した現在でもSKD11は最も汎用的に使用されている鋼種となっています。SKD11に代表される冷間金型用鋼には現在、用途別に要求特性に合わせた改良鋼種が開発され使用されています。

1. 火炎焼入れ鋼（フレイムハード鋼）

1960年代前半から、特に自動車用の一部の冷間金型に火炎焼入れが実施されていました。火炎焼入れは金型の加工後、硬度を得たい必要部分のみ

を溶接用や溶断用のバーナーで加熱することにより60HRC以上の硬度を得ることができる方法です。火炎焼入鋼に求められる特性としては広い焼入温度範囲、焼入性、靱性、溶接性などがあります。これらの特性を満足させた0.7C-1Si-1Mn-1Cr系を主成分とする現在最もポピュラーな火炎焼入鋼は1970年代後半に各社で開発され商品化されていきました。熱処理工数低減、納期短縮が可能であり、現在でも特にせん断加工用の金型に多く使用されています。

2. 8% Cr冷間工具鋼

1980年代にはSKD11をベースに1C-8Cr-2Moを主成分とした8% Cr鋼が開発されました。その背景は、1970年頃から焼入焼戻しした金型鋼の放電加工による加工が盛んになり、放電加工による割れが問題となっていました。割れの原因は放電加工異常層の除去不足が主な原因ですが、焼入時の残留応力や鋼材の靱性が影響します。当時は低温焼戻しがメインで実施されていましたが高温焼戻しによる残留応力除去が有効な手段でした。しかし、SKD11は高温焼戻しで十分な硬さが得られにくく、靱性も十分とはいえませんでした。そのためSKD11をベースにC-Crを低減し、靱性を高め、Moを多く添加することにより高温焼戻しでも62HRCの高硬度が得られる8% Cr鋼が開発されました。耐摩耗性こそSKD11に比べ劣りますが、そのバランスのとれた特性から今日でも多く使用されSKD11と並んでスタンダードな鋼材となっています。

3. 10% Cr被削性改善冷間工具鋼

1990年頃のバブル崩壊後、各業界は生き残りのためコスト低減・納期短縮が急務となりました。このような状況の中、金型製作にかかる切削加工のウエイトは高く、被削性の向上が強く望まれて

表 1 各冷間金型用鋼の主な化学成分

年代	鋼種	C	Si	Cr	Mo	V	備考
1940年	SKD1	2	0.3	13	—	—	
1950年	SKD11	1.5	0.3	12	1	0.3	
1970年	火炎焼入れ鋼	0.7C-1Si-1Mn-1Cr系					
1980年	8 % Cr鋼	1	1	8	2	0.3	
1990年	10% Cr鋼	1.2	0.3	10	1	0.3	S添加
2000年	中Cr鋼	0.7C-7Cr-Mo系					S添加
	8 % Cr鋼改	特許鋼種					S添加

いました。

1995年にSKD11をベースに1.2C-10Cr-1Moを主成分とした10% Cr被削性改善鋼が開発されました。10% Cr鋼はC-Cr等の量がSKD11に近いことから耐摩耗性など基本的な特性はSKD11とほぼ同等としながら被削性を向上させた鋼種です。10% Cr鋼は冷間ダイス鋼としては初めて快削元素のSを添加した材料でした。Sは鋼中のMnと結合して硫化物を形成し、非金属介在物として分布します。これが、切削時の応力集中元となって被削性が向上します。当初Sを添加すると機械的性質に悪影響を及ぼすと言われていましたが、冷間ダイス鋼では元々粗大な炭化物を多く含有しているため、Sを添加しても機械的性質への影響はあまりないことが分かりました。10% Cr鋼はSKD11の基本的特性を満足し、被削性が2倍程度向上することから金型メーカーの要望に沿ったヒット商品となりました。

4. S添加快削冷間工具鋼

1990年代後半には、市場ニーズの変化が著しくなり、多品種少量生産へと生産形態が大きく変革しました。このため、これまで以上に金型製作期間の短縮が大きな課題となっていました。1999年頃から8% Cr鋼やCrを7%程度に低減した中Cr鋼にSを添加した鋼種が次々と発売され被削性を向上した鋼が市場に浸透しました。10% Cr鋼が開発された以後、日本で発売されるSKD11改良鋼の大半がS添加鋼になっています。

5. 熱処理変寸特性改善8% Cr改良冷間工具鋼

金型製作納期短縮を実現するには被削性向上の他に熱処理変寸の低減があります。SKD11系の鋼材は熱処理後の寸法変化が大きく、寸法調整に工数が掛かるため、熱処理変寸の少ない鋼材が望まれていました。2004年に8% Cr鋼をベースに

熱処理変寸特性を改善した8% Cr改良鋼が開発されました。特殊析出元素の添加による熱処理変寸量の低減とS添加による被削性向上を実現したことによりヒット商品となりました。

◇ 今後の発展の方向

1900年代からの冷間金型用鋼の変遷について述べましたが、新興国企業 of 金型技術向上などで、世界需要の多くに应运てきた日本国内 of 金型産業は衰退をたどり始め、受注減や金型単価の下落などが加速しています。これまで以上に品質向上や納期短縮等を実現していかないと他国との差別化が難しい現状になっています。精度良く短納期で金型を製作する方法として、プリハードン材の使用があります。プリハードン鋼とは鋼材メーカーで焼入焼戻しを実施し所定の硬さが入った状態で出荷される鋼材のことです。2000年頃各社から50や55HRCのプリハードン冷間工具鋼が発売されましたが、50HRCでは硬度が足りず、55HRCでは被削性が悪く実用的な加工ができなかったことなどから販売量が伸びず、何れも数年で販売を中止してしまいました。プリハードン鋼の実現には更なる被削性の改善、設計部門を交えた金型デザインからの取り組みと工作機械および切削工具などの進歩も合わせて必要です。高硬度プリハードン冷間工具鋼が実用化されれば品質、納期ともこれまでにない大幅な進歩になると考えます。

また、近年では環境対策等から、自動車業界でハイテン材の使用が増えてきており、金型の使用環境は苛酷になっています。2004年頃からは980MPa以上の超ハイテン材の使用が現実的になってきており、絞りや曲げ型のかじりや、抜き型のチッピング・欠けによる型寿命低下が問題となっています。金型寿命向上の対策は鋼材の特性だけでは難しく、硬質被膜表面処理との組み合わせによる両者の特性向上が期待されます。これに対して鋼材メーカーからハイテン成型時の高面圧に対応し、金型の耐久性を飛躍的に向上させることが可能な硬質皮膜(PVD)と、その硬質皮膜との密着性を向上させた冷間工具鋼が開発されています。

これからは、鋼材、表面処理、金型設計などが一体となった対応により技術革新を実現していく必要があると考えます。

(2) 熱間金型用鋼

日立金属(株) ながさわまさゆき
安来工場 製品企画センター 長澤政幸

まえがき

熱間金型用鋼はダイカスト金型、温・熱間鍛造金型、押出ダイスなどの高温に加熱された金属の成形に使用される金型材料である。これらの金型の損傷は、温・熱間鍛造金型、押出ダイスなどでは高温の被成形材との接触、摺動により摩耗が発生する他、ダイカスト金型、温・熱間鍛造金型では金型表面が加熱された後、離型剤や潤滑剤により急激に冷却されるため、熱疲労によるヒートクラックも発生する。

また、金型のコーナー R部などに応力集中して割れが発生する場合もあり、これらの用途では高温強度と靱性の両方を兼ね備えた材料が必要となる。熱間金型用鋼としては1930年代中頃にAISI H13が開発され、1956年にSKD61 (0.4C-1Si-0.4Mn-

5Cr-1.3Mo-1V) がJISに制定されている。SKD61はMo、Vの微細炭化物の適度な析出により高温強度と靱性の兼備を実現しており、最も汎用的な熱間金型用鋼である。しかし、コスト、エネルギー、環境などの問題を背景として、成形品の大型化や精密化、生産性向上が図られ、熱間加工技術も多様化・高度化し、金型の使用環境はより過酷となっている。このためSKD61では十分な金型寿命が得られない場合が発生し、要求特性をさらに向上した材料が開発されてきている。ここでは、熱間加工技術の多様化による材料への要求特性の変化と材料の変遷について紹介する。

◇ 要求特性の変化と材料の変遷

図1に熱間金型用鋼の特性による位置付けとその用途について示すが、多様化する要求特性に対

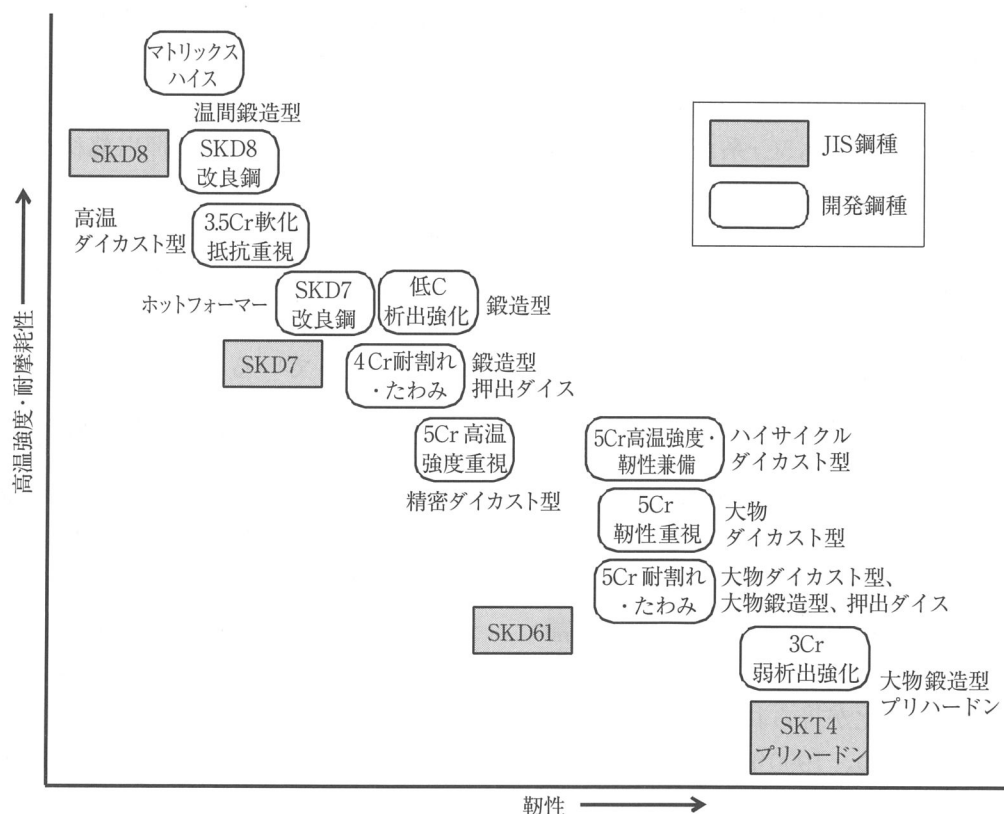


図 1 熱間金型用鋼の特性による位置付けと用途

応するために様々な材料が開発されている。それらの材料の変遷について、用途ごとに説明する。

1. ダイカスト金型

ダイカストにおいては、1960年代から自動車の軽量化を目的として、駆動系ケース類などの大物自動車部品へアルミダイカストが適用されるようになり、金型も大型化した。これにより金型の焼入れ時の冷却が遅くなり、SKD61では十分な靱性が確保できず、大割れの危険性が高くなる場合も出てきたため、1970年代前半には大物金型でも靱性が維持できる材料が開発された。

一方で、家電、OA機器などの複雑形状品へもアルミ製品の適用が進んだが、湯流れ性確保の目的で溶湯温度を高くされるため、ヒートクラックが早く発生するようになり、1970年代後半には高温強度を重視した材料が開発されている。その後、自動車部品においてはシリンダブロックのような大物かつ鑄込み重量も大きい部品もダイカスト化され、大割れ防止とともに耐ヒートクラック性の向上も必要となったため、1995年頃には初期硬さUPで耐ヒートクラック性を向上させる高靱性材料が開発されている。

最近では、生産性向上のためハイサイクル化（鑄造サイクルタイム短縮）が進められ、さらに高いレベルで高温強度と靱性を兼備した材料が必要となり、新たな材料が開発され、実用化が始まっている。これらの材料は何れも5Cr系だが、SKD61よりMo量は多くしながら低Si化することで、Mo微細炭化物の凝集析出を抑え、高温強度を向上させながら靱性も向上、あるいは靱性低下を最小限にすることを実現している。

2. 温・熱間鍛造金型

熱間鍛造においては、まず1960年代後半より、自動車メーカーで低Cの析出硬化鋼が使用されるようになった。これは焼入れ後400℃前後の低温で焼戻しを行い、使用時の昇温により金型表面のみ析出硬化する材料で、金型表面の温度が早期に上昇する金型に使用されていた。しかし、白色離型剤の適用拡大により金型表面の温度上昇が小さくなり、十分な析出硬化が得られず早期摩耗が発生するようになったため、1990年代後半から析出硬化鋼の適用は減少した。また、1970年代には成

形サイクル短縮のためにホットフォーマーと呼ばれる横型の多段式高速鍛造が導入され、金型への熱影響が大きいため、高温強度に優れるSKD7をベースとした改良鋼が開発された。

その後、省資源、省エネルギー、後工程の切削加工省略などのコスト低減のために、等速ジョイント部品などで温間鍛造によるニアネットシェイプ化が進められたが、被加工材の変形抵抗が大きく、金型は高い面圧と摺動発熱による大きな熱影響を受けるため、SKD8改良鋼も使用されていたが、1980年代にはSKH51の基地（マトリックス）成分をベースにしたマトリックスハイスが開発され、現在でも使用されている。さらに寸法の大きいクランクシャフト金型などではSKT4が使用されていたが、1980年頃には、より高温強度に優れる3Cr系の材料が開発され、金型寿命の向上が図られてきた。しかし、2000年代になると、リブの薄肉化による倒れや折損、エッジ部の摩耗への対策として、さらに硬さを高めることができ、窒化特性も優れる5Cr系の材料が主流になってきている。

3. 押出ダイス

アルミニウム押出材は住宅やビルなどの建材が主な用途であったが、押出技術の進歩により自動車部品への適用が増え、鉄道車輛構造体も1992年以降は新幹線“のぞみ”を始めとして一般車両でも増産されるなど、大型押出部材への適用が増えた。これらを背景として、ダイスの大寸法化や形状複雑化によるたわみや変形に耐える高強度と靱性を兼備した材料が必要となり、1993年頃までに開発されたSKD61の低Si、高Mo材料も使用されるようになっていく。

◇ 今後の発展の方向性

以上のように熱間金型用鋼は熱間加工技術の多様化に対応して、様々な高性能材料が開発されてきた。今後もさらなる大型化や熱負荷の増大などが進み、高温強度と靱性など相反する特性のより高いレベルでの両立が必要となることが予想されるが、成分の最適化に加えて、高純化技術や組織制御技術なども組み合わせ、より高性能な材料を開発・実用化していきたいと考える。

(3) プラスチック金型用鋼

大同特殊鋼(株) もりかわひでと
ステンレス工具鋼事業部 森川秀人

まえがき

プラスチック金型用鋼とは、文字通りプラスチックを成形するための金型に用いられる型材である。現在用いられているプラスチック金型用鋼の位置付けを図1に示す。古くはSC、SCM系の材料が主に用いられていたが、現在では33HRCプリハードン鋼のP20改良鋼、40HRCプリハードン鋼のNi-Al-Cu時効硬化鋼、50HRC焼入焼戻し鋼のSUS420J2改良鋼の3種類が主流となっている。市場のニーズに伴い、この3種類が主流となるに至った変遷について以下に記す。

◇ 市場のニーズと型材としての必要特性

プラスチック金型について、市場のニーズ、型材としての必要特性、影響する因子について図2に示す。必要特性の中から主なものとして、鏡面性、耐摩耗性、耐食性、被削性、溶接性の5つに

ついて以下に説明する。

1. 鏡面性

プラスチック製品は、高い外観品位を求められることが多いため、プラスチック金型は表面を鏡面に磨いて使用されることが多い。磨きの程度は要求される品質にもよるが、汎用的なプラスチック製品に求められる磨き番手#1000程度のものから、レンズなど光学用途のように#10000以上の超鏡面まで様々である。金型表面を磨く際に、ピンホールと呼ばれる表面欠陥が発生することがある。これは型材に内在する硬質の非金属介在物や炭化物などが、磨き工程中に脱落して発生する微小な凹状の欠陥である。ピンホールは、磨き番手が高くなるほど、型材の硬さが軟らかいほど発生しやすい。

家電製品を中心に、より見栄えの良い製品が求められるなど、プラスチック製品の的外観品位に対する要求レベルが高まっている。そのため、より

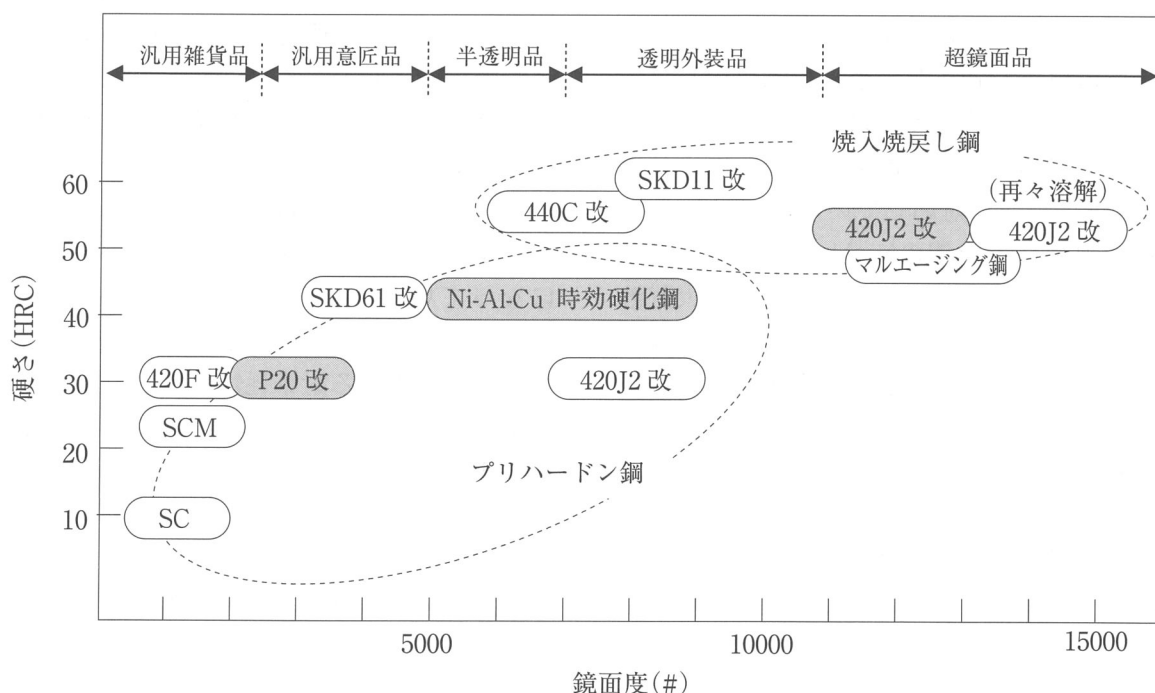


図 1 プラスチック金型材の位置付け

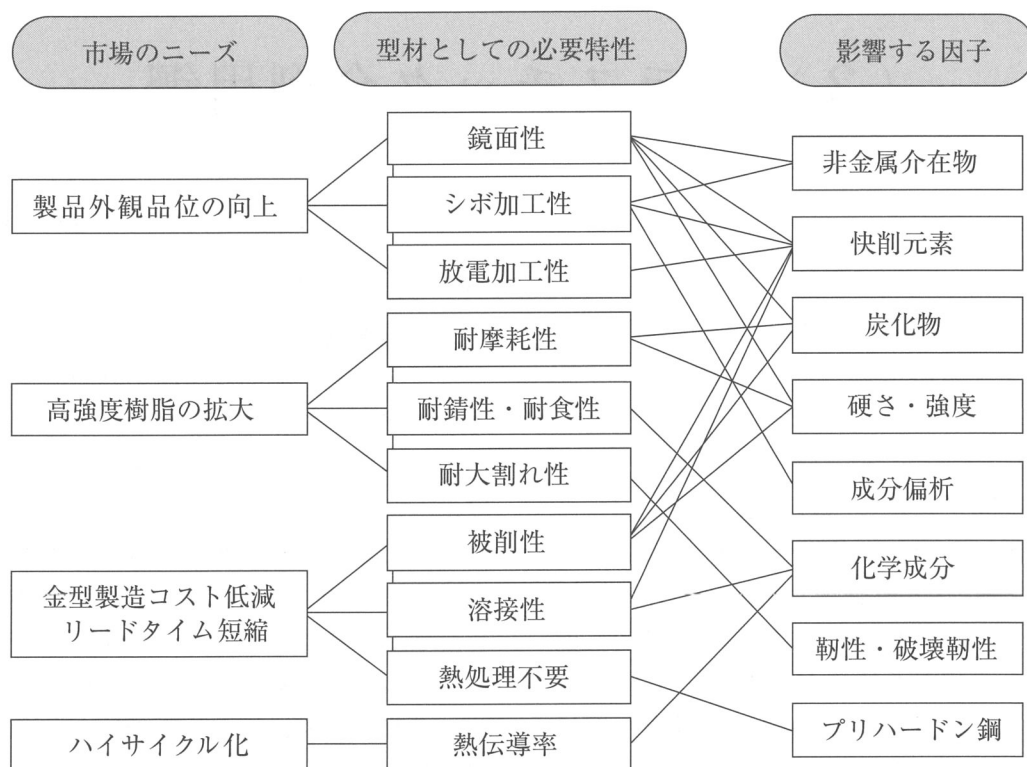


図 2 金型の要求性能と型材の特性

高い番手までピンホールが発生しないように、硬さが高く清浄度が優れた、鏡面性の高い型材が求められている。

33HRCプリハードン鋼のP20改良鋼は、SC、SCM系に比べて硬さが高いため、より高い鏡面を得ることが可能である。また、これらの型材は通常、大気溶解で製造されるが、自動車のレンズ用途など、より高い清浄度に対応するために、各メーカーともに精錬工程の改善を行い、磨き番手で#3000程度の鏡面に対応している。

40HRCプリハードン鋼のNi-Al-Cu時効硬化鋼は1970年代に販売開始された。この型材は、大気溶解を行った後で、さらに再溶解工程を行うことで、ピンホールの原因となる硬質の非金属介在物を極限まで減らしており、磨き番手で#8000程度の高い鏡面を得ることができる。

さらに高い鏡面性が必要な金型には、SUS420J2改良鋼が適用されている。この型材は、再溶解を行っていることに加えて、焼入焼戻しを行うことで50HRC以上の高硬度が得られるため、磨き番手で#10000から#14000程度の極めて高い鏡面に対応することが可能である。

2. 耐摩耗性・耐食性

プラスチック金型は、数十万から数百万とショット数が多いため、金型表面が樹脂の流れによって摩耗する場合がある。特に、高硬度の樹脂やガラスファイバー（GF）が添加された樹脂では顕著である。一般的には、型材の硬さが高いほど耐摩耗性は向上する。

プラスチックは、金属部品の代替としての適用が増えており、より高強度のエンブラ・スーパーエンブラ、GF添加量の多い樹脂などの適用が増え、より耐摩耗性の高い型材が求められるようになってきている。現在主流の33HRCのP20改良鋼、40HRCの時効硬化鋼、50HRCのSUS420J2改良鋼など、求められる耐摩耗性に応じて高硬度の型材が選定されるようになった。更に耐摩耗性が必要な金型には60HRC近い硬さが得られるSKD11改良鋼やSUS440C粉末材などが用いられる場合もある。

また、エンブラ・スーパーエンブラは成型温度が高いため、樹脂および添加材を起因とする腐食性のガスが発生しやすく、金型表面にピット状の欠陥を発生させることがある。そのため、より耐

食性の高い型材が必要とされる。

3. 被削性

プラスチック金型には、熱処理済みのプリハードン鋼が多く用いられ、金型によっては深彫りの切削加工や、精密な切削加工が行われるため、被削性の高い型材が求められる。被削性は、硬さが低いほど向上するが、鏡面性や耐摩耗性に影響するため、金型の仕様に応じて適正な硬さの型材を選定することが必要である。

金型製造コスト低減、および金型製造リードタイム短縮の要求が高まり、より被削性の優れた型材が求められている。33HRCのP20改良鋼や、40HRCの快削系Ni-Al-Cu時効硬化鋼、同じく快削系SKD61改良鋼は、快削元素であるSを適量添加しており、被削性に優れたプリハードン鋼である。

4. 溶接性

プラスチック金型は、溶接補修が不可欠である。これは、設計変更などによって金型の形状変更が必要となり、溶接対応が必要となるためである。最近では、特に金型製造のリードタイムが短くなっており、設計変更による溶接補修する機会が増えている。前述の33HRCのP20改良鋼と40HRCのNi-Al-Cu時効硬化鋼は、C量が少ないために溶接割れが起きにくく、さらに溶接ままでも母材硬さに近い硬さが得られるため、溶接補修への対

応が容易な型材である。

3. 予想される市場ニーズの変化

市場のニーズとしては、金型製造コスト低減とリードタイム短縮への要求が、今後益々強くなると予想される。コスト低減の方法としては、例えば現在使用されている型材より1ランク低いグレードの型材で、これまでと同等の鏡面を得るなど型材の低廉化の動きがあり、より低廉でより鏡面性の高い型材が必要となっている。そのため、これまで以上に清浄度の優れた型材が要求されると思われる。

また、リードタイム短縮としては、プリハードン鋼の拡大が考えられる。前述のように樹脂の高強度化に伴い高硬度の型材が適用されているが、現在は50HRC以上については焼入焼戻し鋼が使用されている。これは、プリハードン鋼のほうがリードタイムの面で優位なものの、50HRC以上の高硬度の切削が極めて困難なためである。50HRC以上のプリハードン鋼を適用するためには、切削工具を含めた切削技術の進歩が必須であるが、近年の切削技術の向上は目覚ましいものがある。近い将来、切削技術の進歩とともに、50HRC、60HRCのプリハードン鋼が広まっていくことに期待したい。



2. 構造用鋼

(1) 歯車用鋼

愛知製鋼(株) 技術本部 技術開発部 第1開発室 あ だち ゆう じ 安 達 裕 司

まえがき

自動車や産業機械等に用いられる歯車は、動力伝達機構の多くの部分を構成する部品であり、特に自動車用歯車は、図1に示すような高い製造性と耐久性が要求される重要部品である。

本稿では、自動車用を中心に、歯車用鋼の変遷について概略を紹介する。

◇ 歯車用鋼の変遷

1. JIS規格鋼

歯車に用いられるJIS規格鋼の多くは、機械構造用炭素鋼鋼材（G4051）および機械構造用合金鋼鋼材（G4053）に含まれるSC、SMnC、SCr、SCM、SNCMの鋼種である。これらの基となる骨組みは1950年に制定されたが、その後、歯車用鋼に対する焼入性安定化へのニーズの高まりから、合金鋼鋼材に対し1965年に焼入性を保証した構造用鋼鋼材（H鋼）（G4052）が規定された。H鋼を用いジョミニー焼入硬さを規定することで、歯車の強度設計に重要な硬化深さや歯元硬さが安定して得られるため、自動車用の歯車に用いられる合金鋼鋼材の多くがH鋼となっている。

1979年にSCM418Hが追加された後は、しばらく

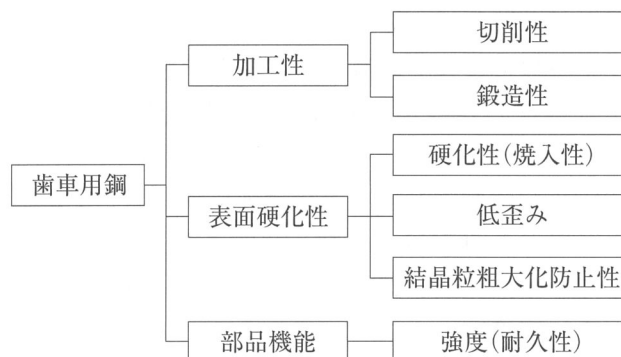


図 1 自動車用歯車に求められる主要要求特性

く大きな改正等はなかったが、2003年に添加合金元素別に分かれていた規格の統合と、SCM425Hの追加が行われ、現在の体系に至っている。

2. 高強度鋼

自動車用歯車には、図2に示すような歯面疲労強度や歯元曲げ疲労・衝撃強度が要求される。

自動車の小型・軽量化、高出力化への対応のため、1980年代より高強度浸炭用鋼のニーズが高くなっていった。浸炭歯車の要求強度の高度化に伴い、軟質で疲労強度低下原因となる浸炭異常層^{1)、2)}の生成を抑制するため、酸化物形成元素であるSi、Mn、Cr等を低減し、酸化されにくく焼入性および靱性を向上させる元素であるNi、Mo添加量を増加

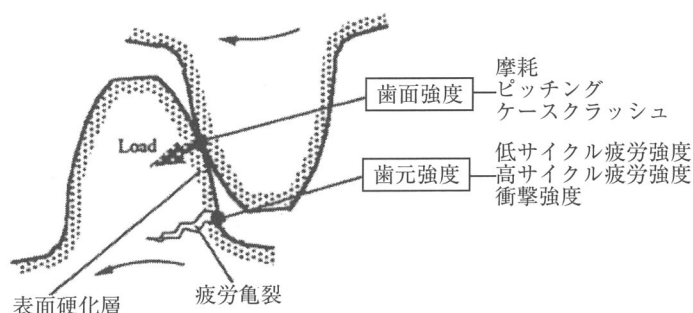


図 2 自動車用歯車に求められる強度

させた高強度歯車用鋼が数多く開発された。また、浸炭表層部に高い圧縮残留応力を付与させて疲労強度の向上が得られるショットピーニングとの組み合わせによるさらなる疲労強度の向上も取り組まれてきた³⁾。

一方、ショットピーニング技術等の進歩により歯元疲労強度が向上すると、歯面疲労であるピッチングにより破損するケースが増加し、1990年代より耐ピッチング用鋼の開発が盛んに行われるようになった。ピッチング対策としては、歯面の温度上昇による軟化を抑制することが有効であり、熱に対する軟化抵抗性を向上させるため、Si添加量を増加させた高Si型の高強度浸炭用鋼や、浸炭窒素用鋼が開発された^{4)、5)}。

3. 低歪鋼

浸炭歯車の歪低減は、静粛性の向上あるいは歯面の片当たりによる部品強度の低下の防止に有効である⁶⁾。材料面からの浸炭焼入歪のバラツキ低減としては、素材の焼入性をJIS規格幅の1/2～1/4程度に管理したり、鋼材中の合金元素の均質性を上げるといった取り組みがなされてきた。また、昨今ではCAEシミュレーション技術を用いた研究も盛んである⁷⁾。

一方、窒化・軟窒化処理の適用は、浸炭焼入や高周波焼入処理等のマルテンサイト変態を利用した表面硬化処理とは異なり、Cr、Al等の窒化物の析出強化による焼入を伴わない表面硬化処理であるため、熱処理歪みが小さいという利点がある。浸炭処理品に比べ強度が劣り、自動車用歯車への適用は限定的であったが、窒化硬さを向上させるCr、Al、V等を最適添加した高強度窒化用鋼が開発され、実用化されていった⁸⁾。

4. 低コスト鋼

自動車用歯車の低コスト化は、熱処理や加工工程の短縮・省略化や、合金元素の低減等による省資源化が主に取り組まれてきた。

冷間鍛造化による省エネルギー・低コスト化には、中間熱処理の省略やニアネットシェイプ加工による切削加工レスの推進が重要である。このため、冷間鍛造性を劣化させるSi、Mn等を低減し、圧延後の硬さ低下と焼入性の大幅向上が可能なB

の添加により焼入性を確保した、冷間鍛造性に優れる鋼材が開発された⁹⁾。

その後、冷間鍛造の強加工化や浸炭時間短縮のための浸炭温度の高温化の検討が進むと、浸炭時の結晶粒粗大化・異常粒成長が課題となった。そこで、浸炭時のオーステナイト結晶粒の成長抑制のため、ピンニング粒子と呼ばれるAlN、Nb(C、N)等の析出量や分布状態を制御した鋼材が開発された¹⁰⁾。

低合金化の取組みは古くから行われてきたが、合金価格の高騰や、資源枯渇に対するリスク管理への対応から、近年ニーズが高くなっている。これに対し、CrMo鋼のMoを低減し、他成分の最適設計により、浸炭部品の加工性や浸炭特性(強度)を確保した省合金鋼材等が提案されている¹¹⁾。

むすび

近年、自動車の技術開発においては、環境問題への対応が重要な課題となっている。自動車用特殊鋼に対しては、省資源(低合金)化のみならず、自動車の製造・走行時のCO₂排出量削減や省エネルギー化へ貢献し、コストを両立させグローバルに環境貢献が可能な技術開発が強く求められている。超微細粒鋼の研究に代表される、必要最小限の合金元素添加にて強度・靱性等の要求特性を確保するための材料と製造プロセスの両技術一貫となった取り組みが、今後益々盛んに取り組まれていくと考える。

参 考 文 献

- 1) 並木邦夫：電機製鋼、61 (1990)、5.
- 2) 蟹澤秀雄他：新日鉄技報、354 (1994)、43.
- 3) 例えば、鎌田芳彦：特殊鋼、44-3 (1995)、43.
- 4) 安達裕司他：愛知製鋼技報、22 (2004)、19.
- 5) 安部聡他：R&D 神戸製鋼技報、Vol.54、No.3 (2004)、p.21.
- 6) 例えば、鋼の焼歪(Q.D.)研究部会発表会、日本熱処理技術協会 (1992).
- 7) 例えば、岡村一男：熱処理、33-5 (1993)、221.
- 8) 例えば、三輪能久、柴田伸也、花川勝則、生野祐治：自動車技術会学術講演前刷集、892 (1989)、395.
- 9) 紅林豊他：電気製鋼69 (1998)、1、58.
- 10) 小塚巧他：愛鋼技報、21 (2003)、12.
- 11) 安達裕司：特殊鋼、58 (2009)、42.

(2) ボルト用鋼

(株) 神 戸 製 鋼 所 なみ むら ゆう いち
線材条鋼商品技術部 並 村 裕 一

まえがき

ボルトは、自動車用、土木・建築用、家電・OA用、産業機械用などさまざまな分野に使用されている重要な締結部品である。主に冷間圧造および冷間鍛造により製作されており、それらに使用されている線材・鋼線は、JIS G 3507-1,2「冷間圧造用炭素鋼」、JIS G 3508-1,2「冷間圧造用ボロン鋼」、JIS B 3509-1,2「冷間圧造用合金鋼」に規格化されている（注釈：各規格とも第1部：線材、第2部：線として制定されている）。まず1976年に「冷間圧造用炭素鋼」に関する規格が制定され、1991年に「冷間圧造用ボロン鋼」が、そして2003年に「冷間圧造用合金鋼」が規格化され、現在に至っている。

しかし実際の使用変遷については、従来から炭素鋼、合金鋼が主に使用されていて、その後軟化熱処理の省略、合金元素の低減を図るためにボロン鋼が採用されるようになった。合金鋼としては、以前から「機械構造用合金鋼鋼材」の規格鋼がボルト用として使用されており、またボロン鋼はSAE規格名や各自動車メーカーで規格化されている鋼種名の方が馴染み深く、1970～80年代から使用されている。

また鋼製ボルトの機械的性質は、「炭素鋼及び合金鋼製締結用部品の機械的性質（JIS B 1051）」に規格化されている。その中で最も強度が高いものは強度区分12.9のボルトであり、呼び引張強さは $1,200\text{N/mm}^2$ である。12.9級強度のボルトには、一般にSCM435、SCM440などのクロムモリブデン鋼を焼入れ焼戻し処理し使用されているが、そ

れ以上の強度区分のボルトは規格化されていない。その理由は遅れ破壊（Delayed fracture）という壁が立ち塞がっているからである。この遅れ破壊は別名、静的疲労（静的疲れ：Static fatigue）破壊とも呼ばれ、静的な引張応力状態下に置かれた高強度部材が、ある時間経過後に突然脆性的に破断する現象であり、鋼材強度が高いほどその発生の危険性は高くなる。

そんな中、近年12.9級を超える領域でも優れた耐遅れ破壊性を確保した鋼材が開発され、実用化されているので、本稿ではそれらの高強度ボルト用鋼について紹介する。

◇ 耐遅れ破壊性に優れた高強度ボルト用鋼

遅れ破壊は旧オーステナイト粒界割れが支配的であるとの特徴から、旧オーステナイト粒界への水素の拡散を防止するとともに粒界強化を図ることにより、耐遅れ破壊性の改善を図っている。高強度ボルト用鋼の代表化学成分例を表1に、耐遅れ破壊性改善の考え方を図1に示し、高温焼戻し型マルテンサイト鋼（調質型高強度ボルト）と冷間伸線加工型パーライト鋼（パーライト鋼線型高強度ボルト）について、以下に紹介する。

1. 高温焼戻し型マルテンサイト鋼（調質型高強度ボルト）

- ①不純物のP、Sを極力減らすと共に、P、Sの粒界偏析を促すMnを減らすことにより、粒界強化を図る。
- ②V、Ti、Nbなどの添加により結晶粒を微細化し、粒界強化を図るとともに鋼材の靱延性を向上させる。

表 1 高強度ボルト用鋼の代表化学成分例

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	Ni	Ti
調質型	0.37/0.42	≤0.10	0.40/0.60	≤0.010	≤0.010	0.85/1.15	0.90/1.10	添加	添加	添加
パーライト鋼線型	0.80/0.85	0.12/0.32	0.60/0.90	≤0.025	≤0.025	添加	—	—	—	—

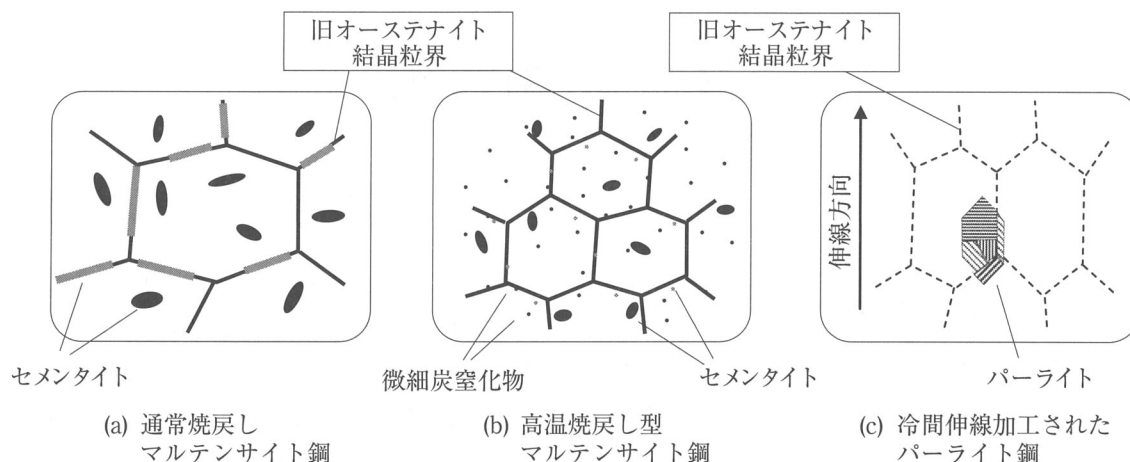


図 1 高強度ボルト用鋼の耐遅れ破壊性改善の考え方

③析出硬化型の元素であるMo、V、Tiなどを添加し、高温焼戻し処理を行うことにより、微細な炭窒化物を析出させる。微細な析出物は、応力集中部に拡散し遅れ破壊を引き起こすと考えられている水素をトラップ（無害化）する。更に高温焼戻しは、旧オーステナイト粒界のフィルム状セメンタイト析出を防止し、粒界強度の低下を抑制する。

《適用例》

1,300N/mm²級および1,400N/mm²級の高強度ボルトに適用されており、建築用ボルトや自動車用のコンロッドボルト、足廻りボルトなどに使用されている。

2. 冷間伸線加工型パーライト鋼（パーライト鋼線型高強度ボルト）

- ①パーライト鋼の旧オーステナイト結晶粒界が残存しない特徴を利用し、粒界破壊を抑制する。
- ②パーライト中のセメンタイトーフェライト界面やフェライト中の転位によって、水素をトラップする。

《適用例》

1,600N/mm²級超高強度ボルトとして自動車用のコンロッドボルトに使用されている。

むすび

今後コストダウン化の要望はこれからも高まることが予測され、低廉化および製造工程省略・簡略化が可能なボロン鋼の採用は増加していくと考えられる。更に軟化熱処理や焼入れ焼戻し処理を一気に省略した非調質ボルトについても、ボルト加工時の工具寿命の低下やボルト頭部に残る不均一な歪によって起こる頭飛び等が懸念されているが、それらを解決できれば採用が拡大していくと考えられる。

また、高強度ボルトについては遅れ破壊発生の危険性が完全に払拭された訳ではなく、適用されている箇所は限定的である。遅れ破壊発生機構の解明はさることながら、遅れ破壊発生の有無を明確に判断できる基準（評価法）を設け、ユーザが安心して使えるようにすることが望まれる。

(3) 非調質鋼

愛知製鋼(株) 技術本部 技術開発部 第1開発室 **みずのひろゆき**
水野浩行

まえがき

非調質鋼は、焼入焼もどし(調質)を行わずに所定の強度が確保できるため、部品の熱処理費低減、工程簡略化による納期短縮、生産性向上などの大きなコスト低減効果が期待でき、更に熱処理省略によるCO₂排出低減など、環境貢献技術として自動車産業などを中心に、現在広く採用されている。図1に自動車部品への適用例を示す。非調質鋼の研究は1972年ごろ西独にて始められた¹⁾。日本においても1970年代後半から積極的に研究が進められ、1980年前後に自動車用クランクシャフト²⁾³⁾などにて実用化が開始された。当初の非調質鋼は、強度は確保可能なものの靱性が調質鋼に対して劣るため、適用部品は限られていたが、数々の研究開発によって靱性が向上され、足回り部品への適用も進んでいった。本稿では自動車部品における非調質鋼の変遷を述べる。

◇ 非調質鋼の変遷

1. エンジン部品

クランクシャフト及びコンロッドなどのエンジン部品は、長期間に渡る変動荷重に耐える必要があり、疲労強度が高いことが望まれる。また、コンロッドについては、爆発力及び鞭打力に耐えるため、降伏強度も必要である。エンジン部品への非調質鋼の適用は前述のようにクランクシャフト

から始まり、C量が0.40～0.53%の炭素鋼に0.1%程度のVが添加された材料が採用された。強化機構としては、熱間加工後の冷却過程においてフェライト組織中に微細なV炭窒化物を析出させることによる析出強化を利用している。

その後、自動車の高出力化、燃費向上要求により軽量化ニーズが高まり、高強度非調質鋼の研究開発が進められた。クランクシャフトでは高V化により疲労強度を向上させた非調質鋼が開発され、実用化されている⁴⁾。また、コンロッドでは、高V化による降伏強度向上、疲労強度向上に加え、低C化とすることで、熱間鍛造時の表面脱炭を抑制し、疲労強度低下を抑制した非調質鋼が開発され、実用化されている⁵⁾。

その後、コンロッドでは、熱間鍛造後にロッドとキャップを破断分離する技術が開発され、強度と破断分離性を両立させる研究開発が進められた。破断分離性を高めるために、P、Si、Ti等を添加した非調質鋼が開発され⁶⁾⁷⁾、実用化されている。

そして、近年では資源の枯渇リスク、低コスト化の観点から、省合金化の取り組みが進められている。クランクシャフトでは、従来ピン、ジャーナルのフィレット部をロール掛けにより強化していたが、高周波焼入れによる強化へ変更することで、V添加の非調質鋼からMn鋼への置き換えを実現している⁸⁾。

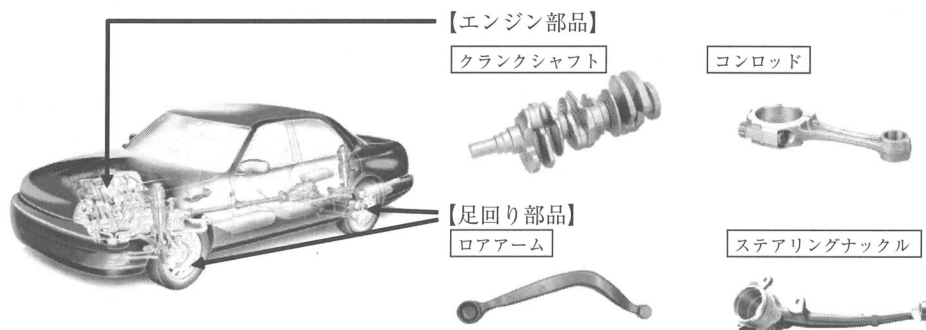


図 1 非調質鋼の適用例

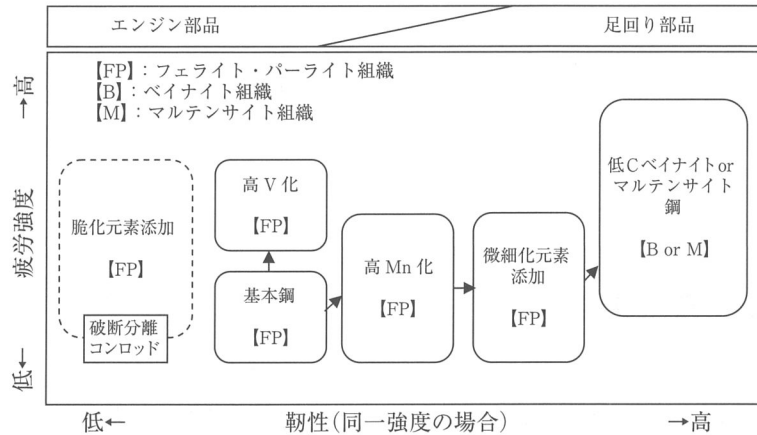


図 2 自動車部品における非調質鋼の技術的推移 (イメージ)

2. 足回り部品

足回り関係の部品は、疲労強度、降伏強度に加え、発進時・停車時の急激な荷重の変化あるいは衝突時の過大な負荷にも耐える必要があり、靱性の確保が重要である。初期の検討では、C量を低減し、Mnを増加することにより靱性が向上する^{9) 10)} ことが見出された。これはC量を低減することにより延性の高いフェライト組織の分率を増加させ、一方それによる強度低下をMnの増量により補うものである。

その後、更にミクロ組織微細化の観点から、いくつもの靱性向上の検討がなされている。ミクロ組織微細化については、従来からAl、Nb、Tiなど炭窒化物によるピンニング効果の利用が知られているが、鍛造での加熱温度は1200℃以上に達する場合もあり、これらピンニング元素の単純な添加だけでは、微細化効果は不十分である。そこで、新たな組織微細化技術として、MnSによるフェライト・パーライト組織の微細化技術が開発され、アクスル部品に採用された¹¹⁾。

これまでの非調質鋼は主に炭素鋼調質品からの置換を狙った800MPa程度の引張強さレベルであったが、更に1,000MPa強度レベルの強靱性の優れた非調質鋼のニーズが高まり、ベイナイト組織あるいはマルテンサイト組織を有する非調質鋼の開発が進み、ナックルスピンドル¹²⁾ や、ロアアーム¹³⁾ にて実用化された。これらの非調質鋼は0.30%以下の炭素鋼にMn、Cr、Mo、Bなどの焼入性向上元素が適量添加されており、鍛造後の空冷もしくは急冷にてベイナイト組織あるいはマルテンサイト組織とすることで強靱性を実現している。

以上述べたエンジン部品、足回り部品の非調質鋼の技術的な推移のイメージを図2にまとめて示す。これらの技術開発が自動車部品への非調質鋼の適用を拡大してきたと言える。

むすび

自動車部品における非調質鋼の変遷について述べた。非調質鋼は自動車部品の低コスト化という課題に対して、大きな役割を果たしてきたと思われる。昨今、自動車部品の低コスト化に対するニーズは益々高くなっており、非調質鋼に対する低コスト化の期待は大きい。今後、更なる低コスト化を実現するためには、材料に加え、プロセスを積極的に利用した技術開発が必要であると考えられ、自動車・部品・鉄鋼の各メーカの連携強化により、非調質鋼が更に発展することを期待してむすびとしたい。

参考文献

- 1) C. Frodlほか：HMT、29 (1974) 3、169
- 2) 高橋政司ほか：鉄と鋼、66 (1980) 4、S522
- 3) H. Hashimotoほか：SAE Paper、(1982)、820125
- 4) 大脇進ほか：CAMP-ISIJ、13 (2000)、1243
- 5) 真部豊久ほか：自動車技術会学術講演会前刷集、961 (1996)、311
- 6) 電気製鋼、77 (2006) 1、93
- 7) 佐野直幸ほか：まてりあ、46 (2007) 1、28
- 8) 嬉野欣成：特殊鋼、58 (2009) 4、8
- 9) 大谷泰夫ほか：鉄と鋼、68 (1972) 12、S1279
- 10) 山本俊郎ほか：鉄と鋼、70 (1984)、5、S512
- 11) I. Nomuraほか：SAE Paper、(1989)、890511
- 12) 小島久義：CAMP-ISIJ、5 (1992)、772
- 13) N. Iwamaほか：SAE Paper、(1995)、950211

3. ばね鋼

三 菱 製 鋼 (株) おお いし ひろ ゆき
千葉製作所 技術部 大 石 裕 之

◇ ばね鋼の用途・要求性能と材料

ばね鋼には、主として自動車のサスペンションに使用される懸架ばね用鋼、小さな部品に使用される線ばね用鋼や薄板ばね用鋼に大別される。ここでは自動車用ばね材料に関し代表的な鋼種と適用部品の関係を表1に記す。

【SUP7】：自動車用コイルばねに最も一般的に使用されており、SUP6に比べSiを2%程度まで添加する事により鋼の弾性限を向上させ、ばねの耐ヘタリ性を向上させた鋼種

【SUP9】：自動車用板ばね、トーションバー、スタビライザーに使用され、焼入れ性に効果のあるMn、Crの元素を添加することにより板厚や線径の太い物まで熱間成形ができる鋼種。

【SUP10】：重ね板ばねに使用され、Vを添加すると同時にC量を下げることにより高硬度化しても比較的靱性が高い鋼種。

【SUP12】：SUP7と同様自動車用コイルばねに熱間成形、冷間成形用として共に使用されている。Si、Mnを添加することにより耐ヘタリ性、焼入れ性を確保すると共に、Cr等の添加により耐食性にも優れた鋼種。

【SUP13】：大型の重ね板ばねや建機用の太いコイル等で使用される。線径φ100mm程まで焼入れする事が出来る。

これらのばね材料は1)～4)に要求性能を満たすように時代と共に開発されてきた。

1) 荷重特性：ばねが組み込まれる機械、車、車両が所定の性能を出せるように得意先か

ら荷重特性が指定される。要求されたスペース内にて荷重特性を満足させるばね設計が必要である。

2) 耐久性：疲労破壊するまでに加えた繰返し荷重の回数の多さが耐久性であり、多ければ耐久性が良いという。耐久性が悪いとばねは早期に折損してしまう。

3) 耐ヘタリ性：材料が変形する荷重よりもかなり低い荷重しか加わらなくても、長時間荷重が加わる材料の変形が起こる。この現象をヘタリという。この耐ヘタリ性が悪いと車高の低下や走行性、乗り心地の悪化を引き起こす。

4) 耐腐食性：ばねは、荷重が加わった状態で錆が進行すると表面に小さな腐食孔が発生する。この孔に応力が集中すると腐食破壊が起こり、また錆によってばねに水素が侵入し水素脆性による遅れ破壊を起こせばねが早期に折損してしまう。

図1は、1980年代から現在のばね鋼の変遷を最大設計応力を縦軸に、年代を横軸に表して示したグラフである。1980年代の最大設計応力1,000MpaのSUP7、SUP12の時代から、製造技術であるホットセッチング、ホットピーニングによるダブルショットピーニング技術により1,100Mpaにまで最大設計応力が引き上げられた。また経済の高度成長期であった2000年前後より材料開発が行われ、高価な合金元素を添加し1,200Mpa、1,300Mpa用のメーカー独自のばね鋼が開発されている。

表 1 ばね鋼と適用部品

JIS	AISI SAE	ISO	適用部品
SUP7 (Si-Mn系)	9260	59Si7	自動車用熱間コイルばね
SUP9 (Mn-Cr系)	5155/5160	55Cr3	板ばね、トーションバー、スタビライザー
SUP10 (Cr-V系)	6150	51CrV4	板ばね
SUP12 (Si-Cr系)	9254	55SiCr63	自動車用冷間・熱間コイルばね
SUP13 (Cr-Mo系)	4161	60CrMo33	大型の重ね板ばね、コイルばね

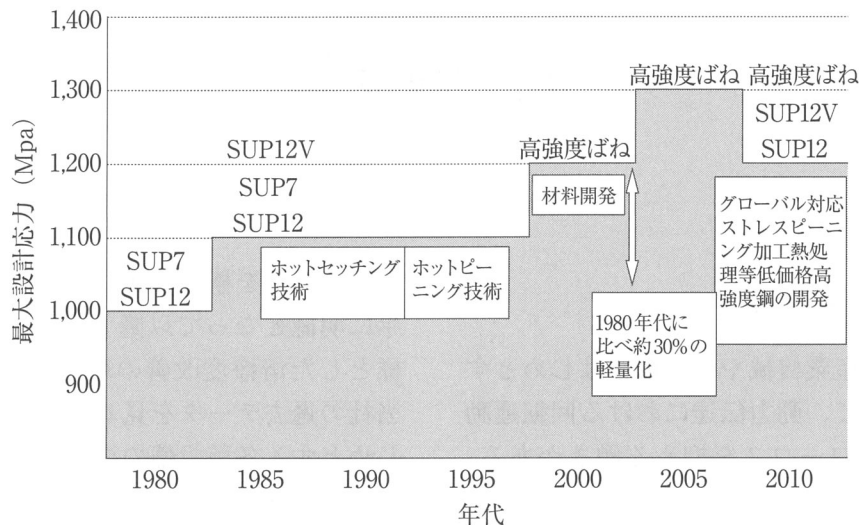


図 1 自動車用懸架コイルばねの材料及び加工技術変遷

◇ ばね鋼の進化における課題と対策

懸架用ばねに対する先に列記した1)～4)の客先要求性能は年々厳しさを増している。最大設計応力1,100Mpa級のばねが使用されていた頃は、耐久性、耐ヘタリ性、耐腐食性も製品硬さがHRC50前後であったため、それほど割れ感受性も高くなく市場不具合も見られなかった。しかし1,200Mpaを超えた最大設計応力のばねを目指した頃から、ばね鋼は大きな壁にぶつかったと言える。すなわち、設計応力に見合った分だけ2)耐久性、3)耐ヘタリ性を満たすために材料硬度を上げなければならなくなった。しかし硬度と反比例する要求性能である、4)耐腐食性は、硬度上昇と共に劣化する靱性が原因で腐食孔発生による応力集中による早期折損、耐遅れ破壊性の顕在化により規格鋼成分、当時の製法ではこの要求性能を満たせなくなったのである。このため、ばね鋼に以下の成分を添加しこの対策としていった。

靱性向上：Siの添加により材料の割れ抵抗性を向上させ亀裂が発生しても亀裂の進行を遅らせる技術強化、Mo、V、Nb、Ti等による結晶粒度微

細化、B添加による結晶粒界強化。

耐孔食性：Ni、Cu、Cr添加による耐食性の向上、腐食孔の生成抑制。

耐遅れ破壊性：Ti、V、Mo、Nbの微細炭窒化物の積極的微細分散析出による水素のトラップサイトの生成。

◇ 今後の発展の方向

図1より2005年頃に1,300Mpa級ばね鋼は実用化された。この高強度ばね鋼は、Ni、Mo、Vが従来鋼に比べ多く添加されており、軽量化によるコストダウンと素材費アップのバランスが合わず、多くは採用されなかった。近年国内自動車メーカーは海外自動車メーカーとの競争に備え、積極的な海外工場進出を実施しておりグローバル調達部品の要求が高くなった。高強度ばね鋼を実現する上で支えとなった国内高品質ばね鋼生産技術は、海外にて多くは望めず高強度ばね鋼の海外生産は苦難を要する。日本のばね鋼における優位性を保つ上で、更にコスト競争力ある高強度鋼の開発は継続的に続けていかなければならない重要課題である。

4. 軸受鋼

山陽特殊製鋼(株) つね かげ のり まさ
研究・開発センター 常 陰 典 正

まえがき

転がり軸受は、産業機械や自動車をはじめとする機械部品において、動力伝達における回転運動を円滑に伝えてパワーロスを抑える働きがある。これらは過酷な作動環境下で用いられることが多いため、素材として使用される軸受用鋼は特殊鋼の中で最も厳しい品質が要求される材料の一つと言える。軸受用材料に要求される特性は、高い硬さであること、静的・動的な強度と靱性を得るためのマイクロ組織であること、そして転がり疲労によるき裂生成の起点となる内部欠陥が少ないことである。長時間の使用中に各種応力による組織変化や寸法変化が無いことも重要である。

軸受用鋼の中で、最も使用量の多い鋼種はJIS SUJ2に代表される高炭素クロム軸受鋼である。軸受の型式や使用される環境に応じて浸炭焼入れ処理されるはだ焼鋼や、高周波焼入れ処理される中炭素鋼も使用されているが、市場において軸受鋼は高炭素クロム軸受鋼を意味する場合が多いため、以下の項では高炭素クロム軸受鋼を前提として記述をすすめることとする。

◇ 要求特性の進化と材料の変遷

高炭素クロム軸受鋼は、SUJ2～SUJ5の4鋼種が特殊用途鋼としてJIS G4805 (2008) に規定されている。各々は焼入性に違いがあり、部品の大きさによって使い分けがされている¹⁾。これらの中で生産量が90%以上を占めるSUJ2は1% C-1.5% Crという単純な組成の鋼であるが、軸受が必要とする種々の機能を満たすばかりでなく、軸受の製造に際しても必要かつ安定した生産性を発揮する優れた鋼であり、欧州で開発された後ほぼ一世紀にわたって基本成分を変えることなく今日まできている。

もちろん、この間も軸受鋼の品質は大きく進歩している。軸受の寿命が鋼中の酸化物系非金属介

在物の影響を極めて強く受けることが1950年代後半に明確となって以降²⁾、軸受鋼中の酸素量を指標とした清浄度改善の取組みが進められてきた。当社の過去データを見ると、真空脱ガス処理をはじめとする各種設備の導入と作業条件の改善により、転がり疲れ寿命が非脱ガス鋼の数十倍に達するようになった³⁾。

近年では、環境問題への関心の高まりとともに自動車の燃費向上が従来以上に重要な課題となっている。燃費向上には機械ユニット全体の小型・軽量化が大きく寄与することから、軸受部品も当然小型化・薄肉化の傾向にある。これを可能とする軸受鋼を得るために、低酸素化に加えて非金属介在物の組成、形態と分布にも着眼したさらなる高清浄度化の研究開発が進められている⁴⁾。

軸受鋼の高清浄度化と並行して清浄度の評価方法も発展してきた。現在の軸受鋼に従来のJIS法 (G 0555 2003) やASTM法 (E45-05) を用いても材料間の優劣の評価が難しくなっているが、光学顕微鏡検査と極値統計法との組合せによって得られる所定面積中の予測最大非金属介在物の大きさ⁵⁾は、清浄度評価の指標となるだけでなく、図1⁶⁾に示す

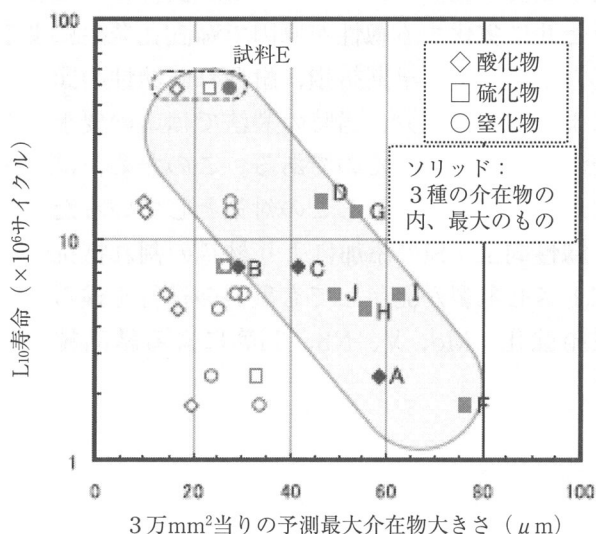


図 1 極値統計法で予測した最大介在物大きさと寿命 (L_{10} Life) との関係⁶⁾

ように転がり疲れ寿命に対する検査指標の一つになると考えられる。ASTMにおいても2003年からは極値統計法を用いた非金属介在物の予測最大長さの検査方法が規定されている（ASTM E2283-08）。さらに、突発的な短寿命はく離を引き起こすような大型の非金属介在物は、存在頻度が低いために光学顕微鏡法では発見され難い。その場合は図2⁷⁾に示すように大体積を評価可能な超音波探傷法による検査が有効であり、より高信頼性が必要な分野の軸受に適用検討が進められている。

◇ 今後の発展の方向

軸受を取り巻く環境変化は今後さらに加速すると予想され、高信頼性が必要な鋼と低価格を指向した鋼とに二極分化が進むものと思われる。高信頼性が必要な鋼では、非金属介在物の大きさを指標とする寿命改善の取組み方に対してさらなる高度化が要求されており、現在、最新の観察機器や新たな実験手法を用いることにより、転がり疲れメカニズム解明に立ち返った基盤的研究^{8)、9)}が推進されている。

今後、お客様と共にこれらの研究をベースとした新たなコンセプトの軸受鋼を開発し、環境問題への寄与や国際競争力向上に繋げていきたい。

参考文献

- 1) 平岡和彦：第188・189回西山記念技術講座テキスト、(社)日本鉄鋼協会、(2006)、119

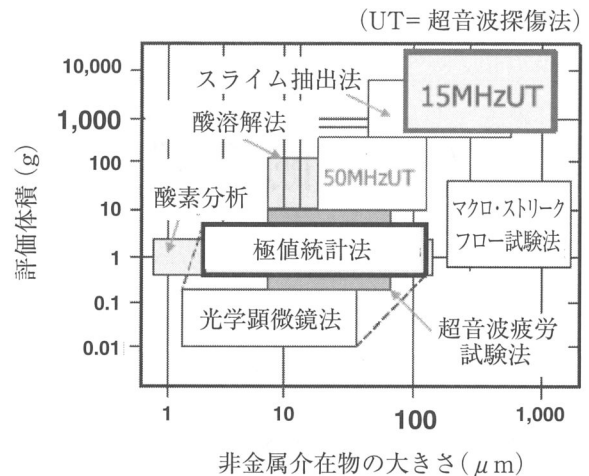


図 2 清浄度評価方法の比較⁷⁾

- 2) R. F. Johnson and J. F. Sewell : JISI, Vol.196, (1960)、414
- 3) 上杉年一：鉄と鋼、Vol.74, (1988)、1889
- 4) 西森博、増田孜、川上潔、古村恭三郎、橋爪一弘：日本金属学会報、Vol.32, (1993)、441
- 5) 村上敬宜：金属疲労微小欠陥と介在物の影響、養賢堂、(1993)、233
- 6) 長尾実佐樹、平岡和彦、雲丹亀泰和：Sanyo Technical Report, Vol.12, (2005)、43
- 7) 佐藤海広、高須一郎、雲丹亀泰和：Sanyo Technical Report, Vol.13, (2006)、25
- 8) 平岡和彦、常陰典正：鉄鋼材料の革新的高強度・高機能化基盤研究開発プロジェクト第1回シンポジウム講演予稿集、(財)金属系材料研究開発センター、(2009)、117
- 9) Norimasa Tsunekage, Kazuya Hashimoto, Takeshi Fujimatsu, and Kazuhiko Hiraoka : Journal of ASTM International, Vol.7, No.2 (2010), 97. Paper ID JAI 102612

5. ステンレス鋼

(1) 耐食性を改善したステンレス鋼

日新製鋼(株) 技術研究所 はら だ わ か ひろ
ステンレス・高合金研究部 原 田 和 加 大

まえがき

ステンレス鋼は約11%以上のCrを含む鉄基合金の総称で、表層に数nmの不動態皮膜が存在するために耐食性に優れる。その用途は厨房機器をはじめ建材、家電製品、配管、タンク、自動車排気系材料およびプラント用部材など多岐にわたっている。しかし、ステンレス鋼といえども使用環境や構造によっては孔食、隙間腐食、応力腐食割れおよび粒界腐食といった腐食が問題になる場合があり、各用途に応じたステンレス鋼の適用が必要となる。ここではステンレス鋼の代表的な用途、部位を取り上げ、耐食性上の課題とその要求特性に対する耐食ステンレス鋼の開発の変遷について紹介する。

◇ 代表的な環境、用途に対する 耐食ステンレス鋼の変遷

1. 水環境 (温水缶体、貯水槽、屋内配管)

ステンレス鋼は衛生感を有することから配管や塔槽類などに多用されている。近年、環境に優しい給湯設備としてエコキュートの市場拡大が進む中、その温水缶体材料としてステンレス鋼の使用量が増加している。給湯機器の場合、上水中の塩素イオン濃度は200ppm以下であるが、貯湯温度が最高90℃あり、溶接施工部において隙間腐食や応力腐食割れが起こる可能性がある。電気温水器の缶体にステンレス鋼が採用された1970年代当初はSUS304が用いられたが、応力腐食割れの問題からAl棒などで防食した16% Crフェライト系ステンレス鋼缶体が主流であった。その後、無防食化が進み、1980年代になると18～19% Cr-2% Moを含むSUS444が適用され、市場実績を得てきた。しかし、近年のMo原料費の高騰により22%

Cr-1% MoであるSUS445J1が適用されるようになった¹⁾。これらの材料はCやNを低減し、TiやNbなどの安定化元素を添加することで溶接部の耐粒界腐食性を確保し、高Cr化、Mo添加により優れた耐隙間腐食性を示す。

マンション、ビル、大型商業施設などの増加にともなって、1960年代より貯水槽用材料にステンレス鋼が使われるようになった。貯水槽の工法としてはパネル式接合方法および溶接工法があり、溶接工法が主流である。上水においては殺菌のために残留塩素が添加され、気相部においては残留塩素から分解した微量の塩素ガスが天板や壁面の結露水の中に溶解込み、濃縮するため極めて厳しい腐食環境が形成される。ステンレス鋼製タンクが開発された当初はSUS304が採用されていたが、天板部に腐食の問題が生じたため、現在、底板や側板の液相部においてはSUS444が、天板や側板の気相部にはオーステナイト・フェライト二相系ステンレス鋼のSUS329J4L (25% Cr-6% Ni-3% Mo) が指定されている。

1970年代より屋内配管にもステンレス鋼管が使われるようになってきた。1980年にはJIS G 3448として、さらに日本水道協会の規格JWWA G115に、SUS304、SUS316が規定された。屋内配管の継手には溶接継手やメカニカル継手が用いられる。溶接継手においては溶接スケールの生成ならびに熱影響部における耐食性低下、メカニカル継手においてはステンレス鋼とガスケットとの隙間腐食、さらに両者ともに残留応力に起因する応力腐食割れが懸念される。そこで、CuやSiを添加することで耐応力腐食割れ性を改善したオーステナイト系ステンレス鋼のSUS315J1、315J2が配管用ステンレス鋼管として認定された²⁾。

2. 大気環境 (屋根・外装材)

ステンレス鋼は耐発錆性に優れ、意匠性を有す

ることから屋根、外装材に用いられる。大気環境における重要な腐食要因として海塩粒子の飛来、堆積が挙げられる。このため、海岸付近ほど発錆しやすく、構造的に雨で海塩粒子が流される屋根面と比較すると、海塩粒子が流されにくい軒下、軒天面のほうが発錆しやすい。1970年代に、ステンレス屋根材には防水溶接工法を採用して、SUS304とSUS316が用いられはじめた。大気環境におけるステンレス鋼の腐食形態は孔食であり、オーステナイト系ステンレス鋼はしみ状の赤さびが生じやすいものの、孔食の成長が遅いのが特徴である。SUS304の10年間の暴露試験結果から40年後の最大孔食深さは0.2mm以下程度と推定されている³⁾。しかし、オーステナイト系ステンレス鋼は熱膨張係数が大きいと長尺屋根には適しておらず、熱膨張係数の小さいフェライト系ステンレス鋼が注目されるようになった。1990年代になって、Cr量を増加しMoを添加したフェライト系ステンレス鋼は耐孔食性に優れることが確認され、屋根・外装用途にSUS445J1、SUS445J2およびSUS447J1が適用された⁴⁾。写真1にSUS445J1の屋根施工例を示す。これらのフェライト系ステンレス鋼は海岸環境や軒下環境においてその耐候性が発揮されるため、ウォーターフロントの大型物件や公共施設の屋根に用いられている。

むすび

ステンレス鋼は本論で述べたように、水環境や大気環境で優れた耐食性を発揮する材料として広く用いられてきた。一方、地球規模での環境保全策として、電池等に代表される環境に優しい新エネルギー分野の技術開発が急速に進んでいる。材料をとりまく環境も日々変化をとげ、これまでに



写真1 球場屋根におけるSUS445J1の施工例

経験したことの無い媒体、環境に対する耐食性材料が求められる可能性がある。ステンレス鋼はCrやMoによる高合金化、不動態皮膜の強化により、耐食性を向上できるため、それら新しい分野においても適用用途が広がると考える。

我々材料を研究開発する者においては、化石資源の枯渇化が進む中で、安くて、使いやすく、性能の優れた材料を提供する命題がある。耐食性の観点からは、ステンレス鋼は表面の不動態皮膜でその機能を有しているため、不動態皮膜を制御することで合金元素を低減し、めっき鋼板並みに安価で耐食性に優れるステンレス鋼の開発を目指している。

引用文献

- 1) 足立俊郎、西川光昭、杉本育弘、林公爾：日新製鋼技報、66 (1992)、119
- 2) 足立俊郎、西川光昭、吉井紹泰：日新製鋼技報、60 (1989)、56
- 3) 吉井紹泰、西川光昭、林公爾：日新製鋼技報、54 (1988)、59
- 4) 原田和加大、足立俊郎：第155回腐食防食シンポジウム資料、(2006)、11

(2) 強度を改善したステンレス鋼

日本冶金工業(株) おおもり つとむ
市場開発部 大森 勉

まえがき

ステンレス鋼はその組織的分類からJISではオーステナイト系 (Cr-Ni系)、オーステナイト・フェライト系 (二相系、Cr-Ni系)、フェライト系 (Cr系)、マルテンサイト系 (Cr系)、および析出硬化系 (Cr-Ni系+Cu、Al等) の5種類に分類されている。この中で、マルテンサイト系、および析出硬化系は高強度を得ることを主眼に開発された鋼種群である。オーステナイト系は耐食性や加工性改善を主眼に開発された鋼種が多いが、固溶強化や加工硬化による高強度化を狙ったものも含まれている。二相系は本来耐食性を高めることを主眼に開発された系であるが、その組織的特徴から付随的に高強度になっているという点が異色である。フェライト系においては高強度を狙った鋼種がほとんど無いが、(フェライト系の高強度化=高C含有)⇒(マルテンサイト系)という図式が成立する。

高強度ステンレス鋼の分類と代表的な鋼種・用途例、および特徴を表1に示す。

◇ 要求特性の進化と材料の変遷

1. マルテンサイト系

マルテンサイト系の強化機構は基本的に炭素鋼

の場合と同じであり、高温のオーステナイト組織でCを適当量固溶させ、急冷によりマルテンサイトを生成し過飽和Cの固溶強化で強度を高め、その後の焼き戻し処理により靱性を高めている。

ベースとなるSUS 410に対し、硬さ・耐摩耗性、靱性、耐食性などを高めた種々の鋼種が開発されてきた。焼入れ状態の硬さはC量の高いものほど、耐食性はCr量が高いものほど優れる傾向にあり、各々を高めたSUS 420系、SUS 440系が開発され、SUS 440Cでは焼入れ・焼戻し(低温応力除去焼戻し)後の0.2%耐力が1,890MPa、引張強さが1,960MPa、硬さがHB540～620に達している。また、550～650℃程度までの高温強度が要求されるタービン分野での要求特性に応えるためにNi、Mo、V、W等を添加したスーパー 12Cr系のSUH 616等も開発されている。

2. オーステナイト系

オーステナイト系の高強度化には2種類の手法がある。一つ目はSUS 301に代表される準安定オーステナイトの加工誘起マルテンサイト変態を利用した強化である。ステンレス鋼の代表であるSUS 304もフルハード状態では引張強さが1,300MPaに達する高強度材であるが、CrとNiを各々1%減らしたSUS 301の引張強さは1,600MPa

表 1 高強度ステンレス鋼の分類と代表的な鋼種・用途例、および特徴

分類	代表的JIS鋼種：用途例		特徴
マルテンサイト系	SUS 420系	刃物	焼入れにより硬化し、焼き戻しで靱性を調整する。 高Cのため耐食性は劣る。
	SUS 403	タービンプレード	
	SUS 440系	ベアリング	
オーステナイト系	SUS 301系	ばね	本質的に固溶強化型の合金。 焼鈍状態では引張強さに比べ耐力が低い。 加工硬化を利用するものは製品形状が制約される。
	ハード材	鉄道車両	
	SUS 304N2	水門	
析出硬化系	SUS 630	シャフト スチールベルト	製品形状に成型、切削後熱処理により硬化させる。 熱処理条件により多彩な特性を得られる。
	SUS 631	スプリング	
二相系	SUS 329J3L	海水ポンプ	焼鈍状態で高い引張強さ、耐力を示し、高耐食性も兼ね備える。
	SUS 329J4L	貯水タンク	

程度となり、ある程度の伸びも保持している。

二つ目の強化手法は固溶強化であり、主にNによる固溶強化が用いられている。代表例はSUS 304にNを添加したSUS 304N1、更にNを増やしNbによる結晶粒微細化効果も併せたSUS 304N2が開発されている。オーステナイト系のN固溶量はCr、Mn添加量に応じて増加することが知られており、それを応用しMnを数%～15%程度まで添加した高強度鋼も開発されている。この系の中でもMn量の多い鋼種はオーステナイトが安定であり、加工誘起マルテンサイトが付随する磁化(常磁性→強磁性)が起こらないため非磁性鋼としての応用もされている。ASTM規格ではMnを数%添加し、更にMo添加によりSUS 316L以上の耐食性も持たせたXM-19なども開発されている。

3. 析出硬化系

析出硬化系はマルテンサイト系の弱点である耐食性の低さ、高温からの焼入れに伴う形状変化の大きさを克服するために開発された。析出硬化系の中でもその組織と強化機構の違いからマルテンサイト系(SUS 630等)、セミオーステナイト系(SUS 631等)、およびオーステナイト系(SUH 660等)に分けられるが、基本的にはCu、Al、Ti、Mo、Nb、Siの単独あるいは複合添加により、母材中に微細な金属間化合物の析出相を生成することで高強度化している。強度ではマルテンサイト系に一步譲るが、各々溶接し易さ、耐食性、高温強度などで優位性のある鋼種が開発されている。この系は有効元素のバリエーションが比較的多彩なことや、加工・熱処理の組み合わせによる特性コントロールの幅が大きいため、今後も様々な新鋼種が開発される可能性が高い領域と考えられる。

4. 二相系

ステンレス鋼の中では比較的新しく開発され、その耐食性の高さとNi含有量がSUS 304よりも低いことによるコストパフォーマンスの高さから注目されている鋼種群である。フェライト相とオ-

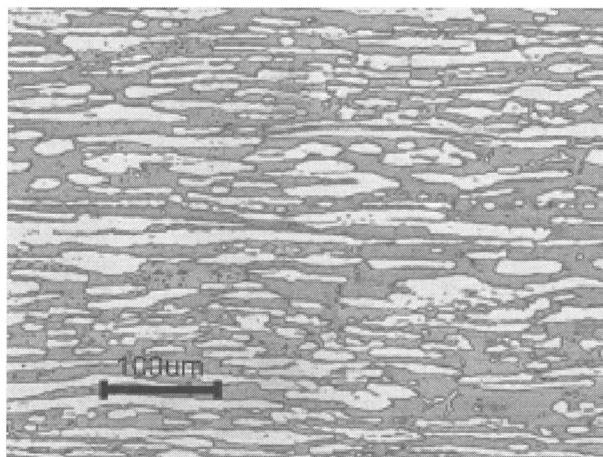


写真 1 二相ステンレス鋼のマイクロ組織

ステナイト相が約一対一の割合で微細に分散した組織となっており(写真1)、その組織的特徴から焼鈍状態で強度が高く、二相鋼のスタンダード鋼種であるSUS 329J3Lで0.2%耐力が600MPa、引張強さが800MPa、伸びが30%程度の特徴を有している。

他のほとんどのステンレス系高強度材が耐食性に関してはSUS 304並み、もしくはそれ以下であるのに対し、二相系はSUS 316Lよりも数段良好な耐食性を有する。しかも、同程度の引張強さを持つオーステナイト系よりも高耐力で応力腐食割れにも強く、-40℃程度でも十分な靱性を持つなどステンレス系高強度材に期待される多くの利点を併せ持った鋼種群である。

◇ 今後の発展の方向

構造材の強度を高めることは、即ち構造体の軽量化=省資源化と直結している。特にステンレス鋼の場合は耐食性も同時に高めることにより、腐食環境下での信頼性が高まり薄肉化が可能になると考えられる。軽量化によるコスト低減、高耐食性による寿命増でトータルコストの面から既存の汎用ステンレス鋼を置き換え可能な鋼種が開発できれば、新たな市場を造り出せるであろう。

(3) 非磁性を利用したステンレス鋼

日 本 金 属 工 業 (株) ひ だ ん た か ひ ろ
研究開発本部 商品開発部 飛 弾 高 宏

まえがき

電機・電子関連機器の部品に用いられる素材において非磁性を要求され、同時に耐食性や強度、耐摩耗性などの特性が必要な場合には非磁性ステンレス鋼が採用されることが増えている。汎用オーステナイト系ステンレス鋼種であるSUS304は非磁性であるが、冷間加工を受けると加工誘起変態により α' マルテンサイト相を生じるため、その加工度によって磁性を帯びる。

このため当該用途へは合金元素を調整した非磁性ステンレス鋼が使用される。ここでは非磁性鋼の中でもオーステナイト系Cr-Niステンレス鋼のNiをMn、Nで置き換えた非磁性オーステナイト系ステンレス鋼を中心に、非磁性化の機構や用途例について紹介する。

◇ 非磁性化の機構

強度の冷間加工を受けても磁性のある加工誘起マルテンサイト相の生成を抑制するためには、オーステナイト安定度を高め、常温で安定したオーステナイト組織を得る必要がある。オーステナイト安定度は Md_{30} という指標で示すことができる。

$$Md_{30} (^{\circ}C) = 551 - 462(C + N) - 9.2Si \\ - 8.1Mn - 13.7Cr - 29(Ni + Cu) - 18.5Mo \\ - 68Nb - 1.42(\nu - 8.0)^{1)}$$

(元素の単位は質量百分率、 ν はASTM粒度番号を示す)

Md_{30} ($^{\circ}C$) は0.3の引張り真歪を与えた際に50%の加工誘起マルテンサイト相を生成する温度を示し、この値が低いほど冷間加工によるマルテンサイト相が生成しにくくなる。即ち、 Md_{30} ($^{\circ}C$) の低い合金設計を施すことにより加工誘起変態を抑制し、冷間加工による磁性が生じにくい鋼種を得ることができる。

一般に非磁性のオーステナイト系ステンレス鋼

はCr-Ni系とCr-Mn-N系に大別される。Cr-Ni系はSUS305やSUS316のようにSUS304よりNi含有量が多くオーステナイト安定度を高めた鋼種や、更に少量のMnやCu添加を行うことによりオーステナイト組織を安定化させた冷間成形用の軟質非磁性鋼が該当する。

Cr-Mn-N系はCr-Ni系のNiを同じオーステナイト生成元素であるMn、Nで置換した高強度非磁性鋼が該当する。加工誘起変態により生成するマルテンサイト相には強磁性の α' マルテンサイト、並びに結晶構造の異なる非磁性の ε マルテンサイトの2種類がある。

オーステナイト $\rightarrow \varepsilon$ マルテンサイト変態はMnによって促進され、Niが少ないほど抑制される²⁾。Niが少なくMnの多いCr-Mn-N系鋼種では高い冷間加工を付与し、マルテンサイト変態により高強度化してもほとんど磁性を生じないという特徴がある。更にMnを増加することによりNの固溶量を高める効果が得られることから³⁾、N添加による固溶強化と共に、高強度非磁性化を図ることが可能となる。

◇ 開発の経緯

原料コストの高価なNiをMn、Nで置換する鋼種研究は第2次世界大戦以前から行われており、本格的に工業生産されるようになったのは1955年にAISI規格に低Ni-Cr-Mn-Nステンレス鋼201、202が採用されたのが発端と考えられている⁴⁾。その後、国内外各社でその改良鋼種が開発されている。日本金属工業(株)においてもDシリーズ鋼やSシリーズ鋼が開発されASTM規格やAISI規格鋼種として登録、商品化されている。

Dシリーズ鋼、Sシリーズ鋼であるNTK D-7S (UNS S20431)、D-10S (UNS S20432)、D-11 (UNS S20433)⁵⁾ 及びNTK S-4 (AISI205)^{6) 7)} の化学組成を表1に示す。更に、それら鋼種の冷間加工率と透磁率の関係を代表的なオーステナイト系ステン

表 1 鋼種別化学組成の比較 (mass%)

鋼種	C	Mn	Ni	Cr	Mo	N	Cu
NTK D-7S	≤0.12	5.0-7.0	2.0-4.0	17.0-18.0			1.5-3.5
NTK D-11	≤0.10	5.5-7.5	3.5-5.5	17.0-18.0			1.5-3.5
NTK D-10S	≤0.08	3.0-5.0	4.0-6.0	17.0-18.0			2.0-3.0
NTK S-4	≤0.25	14.0-16.0	1.0-2.0	16.0-18.0		≤0.50	
SUS 304	≤0.08	≤2.00	8.0-10.5	18.0-20.0			
SUS 316	≤0.08	≤2.00	10.0-14.0	16.0-18.0	2.0-3.0		

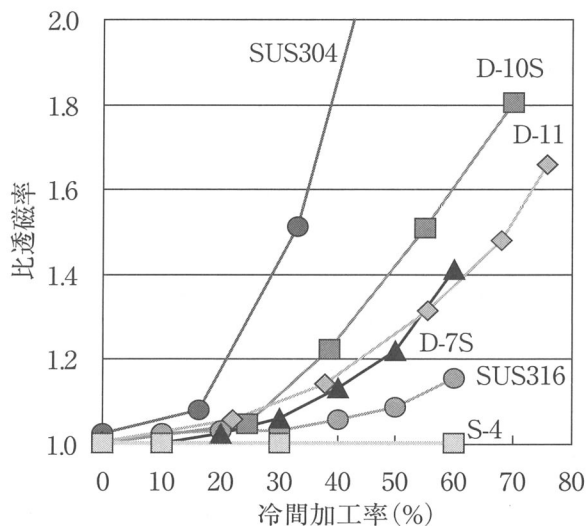


図 1 冷間加工率と磁性の関係

レス鋼であるSUS304、316と比較した結果を図1に示す。

冷間加工による磁性の上昇度合いを鋼種間で比較するとNTK D-7S、D-10S、D-11はSUS304とSUS316の中間に位置し、SUS304に比べ加工に伴う磁性の上昇がかなり少ない。

これは先に述べた Md_{30} (°C) が304に比べ低く、オーステナイト安定度が高いため、加工誘起マルテンサイト相が生じ難い合金設計とした効果によるものである。一方、NTK S-4については冷間加工に伴う磁性の上昇はほとんど認められない。同鋼種の場合、冷間加工してもオーステナイト組織が一部 ϵ マルテンサイトに変態するがいずれも非磁性であり、加工による透磁率の上昇はほとんど生じない。

従って、非磁性を保ちつつ高冷間加工率付与により高強度を得ることが可能である。

◇ 非磁性ステンレス鋼の用途例

非磁性ステンレス鋼は従来からVTR磁気テープ用マイクロシャフトやガイドピン、ブラウン管電子銃部品、電磁弁モーター用シャフトなどの用途に用いられてきた。近年ではOA機器非磁性ばね、複写機ローラー・トナーブレード、医療機器など家電やOA機器製品、産業用機器の部品として多岐に使用されている。最近では携帯電話など小型電子機器の筐体、フレームなどへの需要が高まりつつある。

これは電子機器の小型薄肉化、高機能化に伴い、磁気センサーやGPS機能などを近接して配置する必要性が生じており、これら磁気センサーなどの誤作動防止を目的に高強度の非磁性ステンレス鋼が採用されたものである。

むすび

今後も電子関連産業の分野を中心に非磁性で且つ高強度、高耐食性を有する非磁性ステンレス鋼の需要が益々発展していくことが期待される。更に今後の市場のニーズに迅速に対応した新規鋼種、用途開発が望まれる。

参考文献

- 1) 野原清彦、小野寛、大橋延夫：鉄と鋼、63 (1977)、p.772
- 2) 日本鉄鋼協会編：非磁性鋼における最近の進歩 (1990)、p.29
- 3) ステンレス協会編：ステンレス鋼便覧 第3版 (1995)、p.625
- 4) ステンレス協会編：ステンレス鋼便覧 第3版 (1995)、p.586
- 5) 大嶋貴之：特殊鋼、57 (2008)、No.6、p.15
- 6) 藤原正実：特殊鋼、56 (2007)、No.1、p.66
- 7) 小野寛：特殊鋼、58 (2009)、No.2、p.31

6. 快削鋼

住友金属工業(株) 渡 里 宏 二
総合技術研究所

まえがき

自動車用部品に代表される機械構造部品、油圧部品、またはOA機器部品などは、特殊鋼を素材として鍛造、熱処理、機械加工などの工程を経て製造される。このなかで、機械加工工程の合理化、簡略化の目的で、部品の基本性能に支障を来さないことを前提に、快削元素を添加した「快削鋼」の適用が検討される。尚、ここでの快削鋼は、JISの快削鋼（SUM系）だけではなく、機械構造用鋼に快削元素を添加した場合もその範疇とする。

鋼材を含む金属材料の機械加工のし易さを「被削性」と呼ぶが、この基準となる特性は主に、①工具寿命（摩耗）、②切削抵抗、③切りくず処理性、④寸法・形状精度（仕上げ面粗さ）の4点である。快削鋼におけるこれらの被削性に及ぼす影響因子が、快削元素の添加により生成する介在物（硫化物、鉛、酸化物等）であることが知られており、現在までに介在物の形態・組成を制御された様々な快削鋼が提案されてきた。以下、その変遷について紹介する。

◇ 快削鋼の歴史と種類

最も一般的な快削鋼が、硫黄（S）快削鋼である。これは、Mn硫化物（MnS）の作用によって被削性を改善するもので、現在の快削鋼の基本となっている。S快削鋼は1920年にアメリカで精錬が不十分であった鋼材から偶然に発見された¹⁾。MnSは、酸化物系介在物に比べ軟質であることから、脆化作用や固体潤滑作用によって被削性が改善されるとされている。

鉛（Pb）介在物が鋼材の被削性に有効であることは、Pbを添加した快削黄銅の存在によって早くから予測されていた。しかし、銅合金より鋼に対するPbの溶解度が小さく、鋼とPbの融点と比重の差も大きいことから、鋼中へのPbの均一

分散が困難であり、実用化が遅れた。1937年にアメリカのInland Steel社が、初めて鉛快削鋼の実用化に成功し¹⁾、以後、イギリスやドイツでも相次いで量産化された。同時期に日本でもPb快削鋼の開発が進み、1950年代後半になって量産が始まった。Pbは、鋼中に単独、もしくは他の介在物と接触し、いずれも化合物でなく金属介在物単体として存在する。鉛は融点が327℃と低いことから、切削中の温度上昇によって切りくず内で溶融し脆化させることで切りくず処理性を向上させる、いわゆる溶融脆化作用²⁾や、切削工具と被削材の界面での軟質・溶融化による潤滑効果によって、切削抵抗が低下するとされている。

1960年に当時の西ドイツでカルシウム（Ca）快削鋼が開発され³⁾、これは酸化物系介在物の制御を目的としたものである。一般的なAl脱酸鋼の鋼中酸化物は、高融点で硬質なアルミナ粒子であることから、切削中に工具に対してアブレイシブ摩耗を助長する。一方、Ca快削鋼は、Ca添加によって酸化物組成を制御し、軟質・低融点化することで工具摩耗を抑制できる。また、この軟質介在物が超硬工具と切りくずの界面に堆積することで、保護膜（ベラゲ：Belag）として作用し、工具摩耗を抑制する効果もある。ただ、酸化物が軟化するためには、ある程度切削温度が上昇する必要があるため、この効果は高速切削域のみとなる。様々な加工が存在する量産工程では、低速から高速加工域の被削性を改善する必要がある、これらを複合したCa-S-Pb快削鋼も開発された⁴⁾。各種快削鋼の開発年表を図1に示す。また、表1には、各々の快削元素（S、Pb、Ca）の効果についてまとめた。

◇ Pbフリー快削鋼

近年の欧州規制に代表される環境負荷物質低減の点からPbの使用が制限される傾向にある。そこで、Pb快削鋼に代わる「Pbフリー快削鋼」の開発が求められ、1990年代後半からこれまで、国

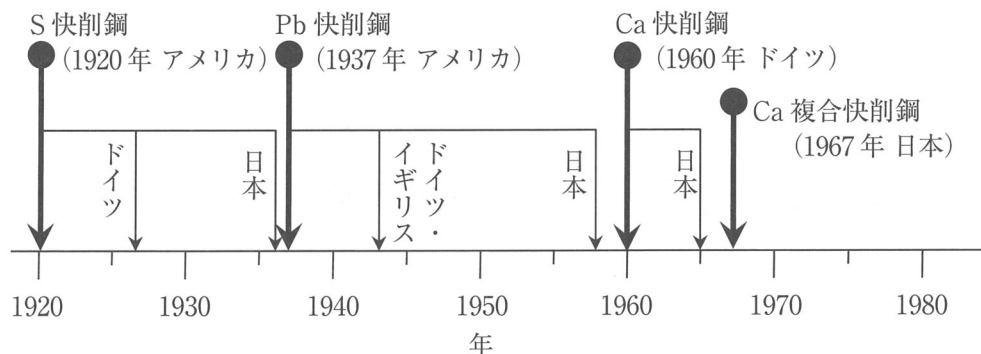


図 1 各種快削鋼の開発年表

表 1 快削鋼における快削元素とその効果

元素	介在物	被削性改善効果	その他の影響
Pb	Pb	低速加工域の切削抵抗改善。 高速加工域の切り屑処理改善。	強度への影響小さい。 熱間加工性は低下。
S	MnS	被削性全般改善。形態依存性あり。	増量で疲労強度、延靱性が低下。
Ca	低融点酸化物	高速域の超硬工具摩耗改善。	強度への影響小

内鉄鋼メーカー各社で独自の開発思想により開発が進められている。Pbフリー化技術には、S快削鋼のMnSを活用したものと、MnS以外の介在物、析出物を活用したものの2種に分類される。前者は、CaやMg或いはこれらの複合添加によって、MnSと酸化物の形態と組成を制御し、工具摩耗の抑制や切りくず処理性改善を試みている^{5)~8)}。また、MnS微細化によって面粗さを改善した報告もある⁹⁾。後者は、Pbと同様に低融点金属として知られるビスマス (Bi) の活用¹⁰⁾、ハイスドリル加工の工具寿命向上に有効としたTi系硫化物の適用¹¹⁾、更に高速切削条件下で有効とされる窒化ボロン (BN) を活用したBN快削鋼¹²⁾ などが報告されている。

◇ 今後の展開

以上、快削鋼の変遷からその種類と鉛フリー化について紹介した。今後、益々省エネルギー化指

向が強まるなかで、更なる加工工程の簡略化によるCO₂などの環境負荷物質低減に貢献できる快削鋼の提案が重要となる。そのためには、素材から完成品に至るまでの全工程を把握し、素材メーカーだけでなく、自動車メーカーや部品メーカーと連携して、素材とプロセスの両面からの総合的な検討が必要であると考え。

参考文献

- 1) 荒木透ほか：日本機械学会誌、78、683 (1975) p.971
- 2) 家口浩：鉄と鋼、77、5 (1991) p.683
- 3) 音谷登平ほか：カルシウム鋼、(1981) 丸善
- 4) 加藤直ほか：住友金属、22、3 (1970) p.315
- 5) 狩野隆ほか：電気製鋼、71 (2000) p.89
- 6) 家口浩ほか：神戸製鋼技報、52 (2002) p.62
- 7) 岩間直樹ほか：自動車技術、57 (2003) p.59
- 8) 松井直樹ほか：鉄と鋼、91 (2005) p.639
- 9) 橋村雅之ほか：まてりあ、46、2 (2007)、p105
- 10) 岩間直樹ほか：CAMP-ISIJ、12 (1999) p.1387
- 11) 渡里宏二ほか：まてりあ、41、1 (2002)、p57
- 12) 村上俊之ほか：NKK技報、No.178 (2002)、p.21

7. ピアノ線材

(1) 高強度線材 (橋梁用鋼線、タイヤコード)

新日本製鐵(株) 山崎真吾
技術開発本部

まえがき

パテンティング処理によってパーライト組織としたピアノ線材を引き抜き加工 (伸線) することで得られる高強度鋼線は、実用鋼として最高の強度を有し、ワイヤ径が細径のスチールコードから太径の橋梁用鋼線まで、幅広い用途で使用されている。スチールコードはタイヤに剛性を与える骨格材として、橋梁用鋼線は橋の重量を支えるメインケーブルとして使用されるため、いずれも高い強度と疲労特性が求められる。加えて高強度鋼線は製造工程あるいは使用中に捻り変形を受けるが、捻り変形の際に縦割れ (デラミネーション) が発生すると、耐荷重も疲労特性も低下するため、耐デラミネーション性が求められる。これらの要求に対し、材料と製造技術の発展により、現在ではスチールコードでは4,000MPa級が、橋梁用鋼線では1,800MPa級の強度が実用化されている。以下にスチールコードと橋梁用鋼線の強度と材料の変遷について概説する。

◇ スチールコード

スチールコードは高強度鋼線の中でも最も強度が高い材料であり、線径が0.15～0.38mm、強度が3,000～4,000MPaの極細鋼線を撚り合わせたもので、タイヤ、ベルトコンベア等のゴム製品の補強材として用いられている。タイヤ用スチールコードは20世紀前半に開発されたが、本格的に使用され始めたのは1960年代後半からであり、モータリゼーションとともにその使用量が飛躍的に増加した。鋼種としては主としてJIS G3502のピアノ線材が用いられる。1960年代に用いられていたスチールコード用鋼線は0.7% C鋼種であったが、燃費改善を目的としたタイヤの軽量化のため、スチールコードの高強度化に対する要望が高まり、

高強度化が進んでいる。伸線加工ひずみを上げることで鋼線の強度は高くなるが、デラミネーションが発生しやすくなるため、①パテンティング材の高強度化と、②伸線における加工硬化率の増加、により、伸線加工率を抑制して高強度化する手法が採られている。①の高強度化には、セメントタイト体積率の増加とパーライトラメラ間隔の微細化、②の伸線加工率の増加には、ラメラ間隔の微細化が有効である。C量アップとCr添加は①、②の双方に有効なため、高強度化の手段の主流となっており、1980年代から0.8% C共析鋼、最近では0.9% 過共析鋼が使用され、現在の開発では0.9%以上のC量のCr添加鋼が主に用いられている。1.0% Cを超える過共析Cr添加鋼の開発も進められている。

スチールコードのような極細鋼線の伸線においては、介在物が断線の原因となる。粗大な介在物を減少させるためには、鑄造段階で生成した介在物をその後の圧延・伸線工程で変形・破壊させ、無害なサイズにまで微細化することが有効である。低融点の介在物ほど良く変形するため、非金属介在物の低融点化が進められている。このような鋼材開発と伸線技術の進歩により、当初2,800MPaであったスチールコードの強度は、1980年代には3,200～3,400MPa、1990年初期からは3,600MPa、現在では4,000MPaに達しており、4,000MPaを超えるスチールコードの研究開発が進められている (図1参照)。

◇ 橋梁用鋼線

中央支間長が500mを超えるような長大橋は、ほとんどが吊橋か斜張橋で、溶融亜鉛めっき鋼線を結束したストランドで支持される。吊橋用の亜鉛めっき鋼線は線径5mm程度のもの、斜張橋では線径7mm程度のものが使用される。日本初の

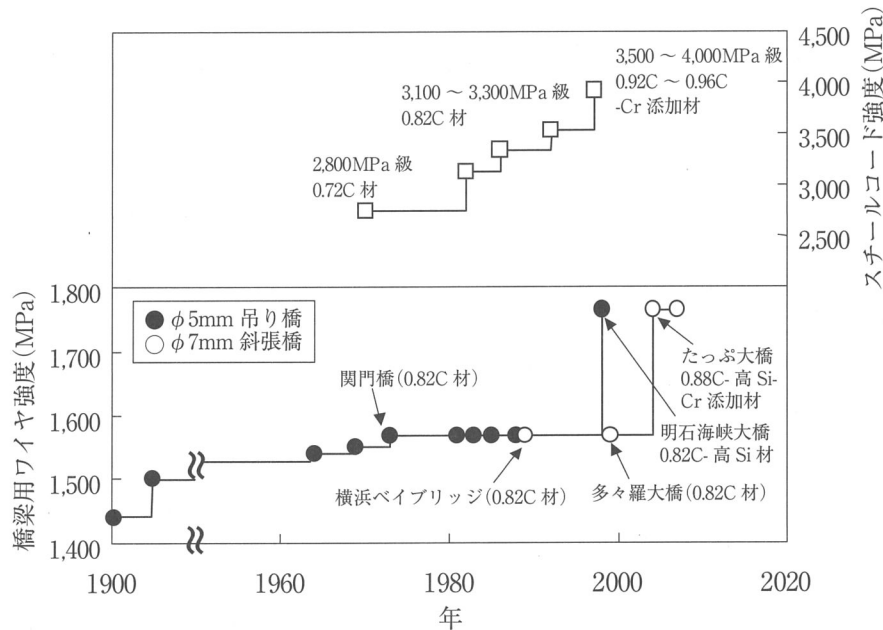


図 1 スチールコードと橋梁用亜鉛めっき鋼線の強度と成分系の推移

長大吊橋は若戸橋（1962年、中央支間長367m）で、以来、0.8C材（JIS G3502のSWRS82B）を用いた1,570 MPa級が主流であったが、橋の長大化に伴い施工コストや工期短縮のために亜鉛めっき鋼線の高強度化が求められている。構造用ケーブル材料規格（JSS II）では、橋梁用亜鉛めっき鋼線について、捻り試験にて破断に至る捻じり回数の下限值が規定されている。デラミネーションが生じるような鋼線は破断捻じり回数が低くなるため、デラミネーションを抑制することが重要である。そのため、スチールコード同様、C量の増加とCrの添加により高強度化されている例が多い。加えて溶融亜鉛めっき槽で加熱される際の強度低下を抑制することが重要であり、Si量の増加が極めて有効である。溶融亜鉛めっき工程における強度低下は強加工を受けたラメラセメンタイトが分断し、伸延されたラメラ組織が崩壊するためである。Siはセメンタイトに殆ど固溶しないため、パーラ

イト変態の際に、セメンタイト相から隣接するフェライト相に吐き出され、セメンタイトとフェライトの界面に濃化する。このSi濃化層が、Cの拡散を伴うセメンタイトの分断、球状化の障害になると考えられている。世界最長を誇る明石海峡大橋（1,770MPa級）では0.82% C-Si鋼が用いられた。斜張橋用としては、0.88% C-Si-Cr鋼を用いた1,770MPa級が実用化されている（図1参照）。

むすび

高炭素鋼線材の開発の状況、最近の技術動向も含めてまとめた。古くから多くの研究開発がなされてきた分野であるが、近年の省資源化・低コスト化への要求から、鋼材への高強度化のニーズはさらに高まっており、スチールコードでは4,500MPa超、橋梁用亜鉛めっき鋼線では2,000MPa級を目指した開発が進められている。今後の発展が期待される。

(2) 高強度線材（弁ばね）

(株) 神戸製鋼所 須田 澄恵
線材条鋼商品技術部

弁ばねは自動車エンジンの動弁系に使用される部品であり、1個の重さが30～50gと小さな部品であるが1分間に数千回という繰り返し荷重を受け、長期間にわたり高い信頼性が要求される。

これまでエンジンの高速回転化・低燃費化のため、弁ばねの小型・高応力設計が指向されてきた。これに対応するため、高疲労強度および高耐へたり性を有する弁ばね用鋼の開発が進められてきた。本稿では、弁ばね用材料の変遷と高強度化事例を紹介する。

◇ 弁ばね材料の変遷

弁ばねに使用されている線材には、高炭素鋼線を伸線加工したピアノ線と、伸線された鋼線を焼入れ焼戻し処理したオイルテンパー線がある。

第二次世界大戦以前はスウェーデン製のピアノ線が使われていた。1940年以降、ピアノ線の国産化が図られ、航空機用弁ばね用鋼線として国産ピアノ線が実用化され、その後自動車用弁ばね材料として使用されるようになった。

また、戦後アメリカよりオイルテンパー線が紹介され、炭素鋼、Cr-Vオイルテンパー線が自動車エンジン用として徐々に使用されるようになった。ピアノ線からオイルテンパー線に移行した理由としてオイルテンパー線はピアノ線に比べ①高い疲労強度が得られる、②耐へたり性に優れることが挙げられる。

さらに、1964年ごろより高疲労強度化、耐へたり性向上のため耐熱性に優れたSi-Crオ

イルテンパー線（SAE9254、JIS SWOSC-V）が使用されるようになってきた。

現在ではこれが一般的に使用されている。

JIS鋼および当社で開発した弁ばね用鋼の化学成分を表1に、各鋼の開発経緯を図1に示す。

当社では1980年代半ば以降、高強度化に適した化学成分の開発を進め、SAE9254に対して引張強さ増大のためのC増量、軟化抵抗性向上およびオーステナイト結晶粒の微細化を図るためのV添加を行ったSi-Cr-V鋼（KHV7）を開発し、実用化を図ってきた。本鋼の適用により、SAE9254比約1.1倍の疲労強度を達成した。さらに、窒化処理を適用することにより、約1.3倍の疲労強度を達成した。

1990年代前半には焼戻し軟化抵抗性向上のため、Siを2.0%添加したKHV10Nを開発した。本鋼と窒化処理の適用とショットピーニング技術の改

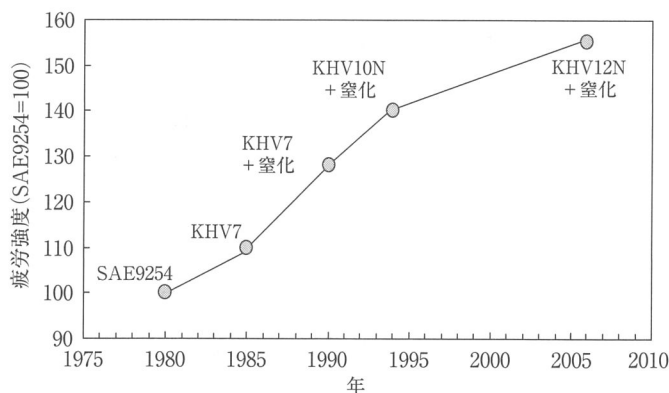


図 1 当社高強度鋼の開発経緯

表 1 弁ばね用鋼の化学成分 (mass%)

鋼種	JIS	C	Si	Mn	Ni	Cr	V
KHV12N	—	0.58～0.63	1.95～2.35	0.30～0.60	0.10～0.30	1.65～1.85	0.25～0.35
KHV10N	—	0.56～0.61	1.80～2.20	0.50～0.70	0.20～0.40	0.85～1.05	0.05～0.15
KHV7	—	0.60～0.65	1.30～1.60	0.50～0.70	—	0.50～0.70	0.08～0.18
SAE9254	SWOSC-V	0.51～0.59	1.20～1.60	0.50～0.80	—	0.50～0.80	—
SAE6150	SWOCV-V	0.45～0.55	0.15～0.35	0.65～0.95	—	0.80～1.10	0.15～0.25
SAE1070	SWO-V	0.60～0.75	0.12～0.32	0.60～0.90	—	—	—

良により、SAE9254比約1.4倍の疲労強度を達成した。さらに高Si-Cr-V鋼よりも疲労強度や耐へたり性を向上することを目的とし、Cr、Vを増量添加して結晶粒の超微細化を達成したKHV12Nを開発し、2006年に実用化した。

◇ 高強度化の手段

弁ばねの疲労強度を向上させる手段として、①弁ばね素線の高強度化、②疲労強度を低下させる非金属介在物や表面きずなどの欠陥の低減、③表面改質技術の適用が図られてきた。

1. ばね素線の高強度化

一般に疲労強度と引張強さの間には比例関係があり、疲労強度を高める方法として弁ばね素線の引張強さを高めることが有効である。

SAE9254では引張強さは約1,900MPaであるのに対し、KHV7オイルテンパー線の引張強さは2,050MPa、KHV10N、KHV12Nオイルテンパー線では2,150MPaである。ワイヤの引張強さが1,800MPa以上では非金属介在物を起点とした折損が起こり、疲労強度がばらつくことが分かっている。このため、高強度化に比例した疲労強度の向上を図るため、非金属介在物を低減することが必要である。

2. 非金属介在物の低減

自動車用エンジンの弁ばねは、長時間、高温・高応力の厳しい使用環境下にさらされるため、鋼中の約10 μ m以上の介在物を起点に疲労破壊する。折損の起点となる介在物としては、Al₂O₃、MgO、SiO₂系介在物が挙げられる。これらの非金属介在物を低減するため、介在物の組成を低融

点介在物に制御し、熱間圧延時、あるいは伸線加工時に伸延または細かく破碎し、無害化する方法が取られている。

3. 表面欠陥の除去

弁ばねの表面きずおよび脱炭は弁ばねの疲労特性を低下させる。これらを除去するため線材全長に渡って除去する方法が適用されている。

4. 表面改質技術の適用

弁ばねのように高い疲労強度が要求されるばねでは、素線強度増大による疲労強度向上には限界がある。そこで、窒化処理による表面硬度の上昇、ショットピーニング処理による圧縮残留応力の付与といった方法が取られている。窒化処理は一般に400～600℃で処理され、ばね表層の硬さを増大するとともに圧縮残留応力を高め、疲労強度を向上させることのできる方法である。一方、内部硬さが低下し、耐へたり性が確保できないという問題がある。この問題を解決するため、オイルテンパー線の軟化抵抗性向上が有効であり、Si、Crの増量、Vの添加により軟化抵抗性を向上した鋼が開発されている。

◇ 今後の展望

近年の環境問題に対する意識の高まりから燃費のよいエンジンが開発されてきた。弁ばねの高強度化は燃費の改善によるCO₂排出量の低減、エンジンの小型化に効果が高く、今後もますます高い信頼性が求められるものと考ええる。今後、ハイブリッドエンジンが増加するものと想定されている。高強度弁ばね用鋼はハイブリッドエンジンの小型化、燃費改善にも有効であると考えられる。

8. 耐熱鋼・耐熱合金

大同特殊鋼(株) 研究開発本部 うえ た しげ き
耐食耐熱材料研究室 植 田 茂 紀

まえがき

耐熱鋼・耐熱合金などの耐熱金属材料はエンジン内燃機関、火力発電、化学工業、廃棄物処理、ヒーターなど高温に曝される部位に用いられ、基幹産業を支える材料の一つである。

近年にかけて化石燃料資源の枯渇やCO₂削減による地球温暖化抑制などの観点から、エネルギー効率を高めることが歴史的な技術課題となっており、そのため耐熱金属材料にはより一層の高性能化が要求され、様々な新しい材料が開発されている。ここでは、一例として自動車エンジンにおいて耐熱鋼・耐熱合金が使用されているエンジンバルブとターボチャージャーを取り上げ、その要求特性と材料の変遷について紹介する。

◇ エンジンバルブ

エンジンバルブは燃焼室へ燃料と空気の混合気を供給する側の吸気バルブと、燃焼ガスを排出する側の排気バルブがあり、それぞれエンジン燃焼サイクルにあわせて開閉する弁である。いずれも燃焼ガスが当たるため、高温になる部品であり、特に排気バルブは800℃以上にもなる過酷な環境にある。また、高温で長時間使用しても磨耗や変形、腐食による大幅な寸法変化や、疲労などによる折損は許容されず、優れた耐熱性が要求される。

排気バルブの材料は、古く戦前には米英から導

入されたSEH4耐熱鋼（現JIS SUH31）が使用されていたが、1950年代後半に米Armco社で開発された省Ni型の21-4N鋼（現JIS SUH35）が国内に導入され、現在においても標準的な材料として使用されている。他にも1960年代にはリンを添加してさらなる高強度化を図ったJIS SUH38が国内で開発され、実用化されている。

一方、1970年代後半から一部のエンジンではNi基耐熱超合金（JIS NCF751）が使用されている。超合金は耐熱強度の高いNi₃（Al、Ti）相を析出して強化することで、21-4N鋼よりもさらに高強度が得られるため、バルブ軸の細径化による軽量化および高温対応化が可能となり、また21-4N鋼で耐磨耗性を付与するために実施されることがあるステライト硬化肉盛を省略できるなどのメリットがある。しかし、NCF751はNi量が約70%と高いため、低廉化ニーズが高く、これまでに高温強度は若干低下するものの、Ni量を低減したNCF6018やNCF4015、NCF3015といった合金が1980年代から1990年代にかけて開発された¹⁾。また、1980年代には高性能エンジン用にNCF751よりも強化元素量を高め高強度化したNCF440といった合金も開発されている。さらに最近ではNCF440をベースに省Ni化したNCF5015が開発され、実用化されている²⁾。表1に排気バルブに使用される材料の成分組成を示す。

その他、バルブの軽量化は運動応答性向上やバ

表 1 排気バルブに使用される材料の成分組成（mass%）

	鋼種名	C	Si	Mn	Cr	Ni	Fe	Al	Ti	Nb	他
JIS	SUH31	0.4	2	0.2	15	14	残	—	—	—	2.5W
	SUH35	0.5	0.2	9	21	4	残	—	—	—	0.4N
	SUH38	0.3	0.5	0.5	20	11	残	—	—	—	0.2P
	NCF751	0.05	0.1	0.1	16	残	7	1.2	2.4	1	
80年代以降の 開発合金	NCF440	0.05	0.1	0.1	19	残	3	1.4	2.5	1.3	1.5Mo、1W
	NCF6018	0.05	0.1	0.1	18	60	残	1.0	2.5	0.9	
	NCF5015	0.05	0.1	0.1	15	50	残	1.4	2.5	1.3	1.5Mo、1W
	NCF4015	0.05	0.1	0.1	16	42	残	0.9	2.7	0.8	
	NCF3015	0.05	0.1	0.1	16	32	残	1.2	2.7	0.8	

ルブ周辺部品の軽量化をもたらすため、1990年代からバルブへのチタン合金の適用が進められたが、コストが高いため数少ない車種に限られている。

◇ ターボチャージャー

排気ガスによるタービンの回転力を利用して軸でつながったコンプレッサーを駆動し、より多くの空気を圧縮してシリンダー内に送り込むターボチャージャーは、同一排気量エンジンと比べると高出力が得られる。国内では1979年に一般乗用車に採用され、主にスポーツ走行用の高性能車に搭載されてきた。最近では、CO₂排出低減につながるエンジンのダウンサイズに貢献する技術として、欧州を中心にターボの適用が増加してきている。

タービンホイールを収めるハウジングの部分などには、その複雑な形状から鋳造品が用いられている。従来、ハウジングはボルトでエンジンに固定されたうえで繰返しの温度サイクルがかかるため、耐熱疲労特性が必要とされ、D2やD5Sといったニレジスト鋳鉄が用いられてきた。しかし、耐熱性がそれほど高くないため、燃料を理論空燃比よりも多く噴霧して排ガス温度を下げておりターボエンジンは燃費が悪かったが、最近は耐熱性の高い鋳鉄やさらに耐熱性の高い鋳鋼が開発されており³⁾、それら高耐熱性材料を用いることで理論空燃比燃焼が実現され、燃費の低下は抑制されて

いる。鋳鋼にはフェライト系やオーステナイト系があり、耐熱温度により使い分けされている。表2にハウジングに使用される耐熱材料の成分組成とハウジングとしての耐用温度を示す。

一方、タービンホイールの方にはAlloy713Cといった鋳造Ni基超合金が使用されている。最近では軽量化によるターボ応答性向上のため、TiAl金属間化合物の適用が進み始めている。

◇ 今後の材料開発

自動車用に限らず、材料には特性改善とコストが重要視される。そのため、耐熱材料にもできるだけ低廉な合金元素を有効にバランスさせ、長時間の耐熱性を有する材料を開発することが求められる。一方で材料の高強度化による部品の小型化や長寿命化により、材料コストが高くても部品コストは安くなることもある。また、材料および部品コストには素材費だけでなく部品加工のためのプロセス費も加算される。そのため、今後は材料コスト、部品加工コスト、寿命までのランニングコストをトータルで考慮した高機能な材料開発が一層求められていくと考えられる。

参 考 文 献

- 1) HONDA R&D Technical Review, 9 (1997) p185
- 2) HONDA R&D Technical Review, 19 (2007) p55
- 3) 電気製鋼, 73 (2002) p137

表 2 ターボハウジング材料と成分組成 (mass%)

区分	母相	鋼種名	C	Ni	Cr	W	Nb	他	耐用排ガス温度(℃)
鋳鉄	オーステナイト	Ni-resist D2	2.8	20	2	—	—	2.2Si	～ 800
		Ni-resist D5S	2.0	35	2	—	—	5Si	～ 900
鋳鋼	フェライト	DCR1	0.05	—	19	2	1	—	～ 930
		DCR3	0.35	—	19	0.7	2	—	～ 930
	オーステナイト	DCN2	0.27	12	20	—	0.7	—	～ 1000
		DCN3	0.27	21	25	1	1	—	～ 1020
		DCN4	0.30	26	25	2	1	—	～ 1050
		DCN5	0.30	26	25	4	1	—	～ 1080
		DCN6	0.30	40	25	6	1.5	—	～ 1100
		DCNX1	0.40	21	25	3	1	—	～ 1100

9. 電子材料

日立金属(株) 安来工場 かわ うち ゆう じ
製品企画センター 川 内 祐 治

まえがき

電子材料といえば、機能に着目した材料開発と、その機能を利用する応用分野の技術開発が行われて来た歴史と考えられる。それは19世紀末に Charles Edouard Guillaumeが発明したインバー合金 (Fe-36mass% Ni合金) や20世紀初頭の東北大学金属材料研究所で発明された磁石やスーパーインバー等の材料に始まるのかも知れない。今日まで連綿と引き継がれた金属材料の開発と応用の歴史が、我々の生活に利便性をもたらし、社会基盤を支える重要な位置を占めるに至っている。インバー合金やスーパーインバー合金を発明した国で時計産業が発達したという事実が材料技術の重要性を物語っている。

◇ 最近の電子材料の変遷

近年の代表的な電子材料として、リードフレーム用の42Ni合金 (Fe-41mass% Ni合金) とインバー合金 (Fe-36mass% Ni合金) を紹介する。

集積回路 (IC) が発明されたのは1958年であり、今から50年余り前である。その後ICを工業的に生

産・使用し、また信頼性を確保するためにも、回路が刻まれたSiチップを何らかの筐体に納める必要があった。また、このSiチップと外部との電氣的導通を取る為にリードピンやリードフレームが開発され使用されるようになった。これらがその後実装技術 (パッケージ (PKG) 技術) と呼ばれ、ICの発達と共にPKGも発展して来た。

初期のPKGには主にセラミックスが筐体中使用され、その接着にはガラス系の材料やろう材が使用された。特にセラミックスやガラスは熱膨張係数が小さい。(20 ~ 100 ($\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$) 程度) これらと接合させる金属材料は熱膨張係数を近くしておかないと、温度変化でセラミックスやガラスが割れる危険性があることから、低熱膨張金属が求められた。初期に低熱膨張材料として使用されたのはコバル (Fe-29mass% Ni-17mass% Co系合金) である。しかしCoは世界でも産出される地域が偏在しており、価格変動が大きいというリスクがある。この対策として、Coを使用しない低熱膨張材の開発が求められ、42Ni合金が開発、実用化された。FeにNiを含有した材料は図1に示すようにNi量により熱膨張係数を変化させる事が出

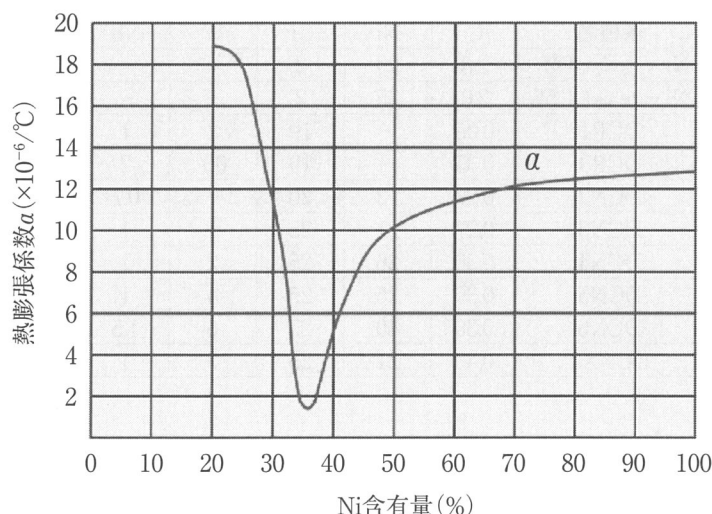


図 1 Fe-Ni合金におけるNi量と熱膨張係数の関係

来るため、Fe-Ni合金は各種用途で現在も幅広く使用される。

ただしリードフレーム用途としての42Ni合金の使用量は年々減っている。それは競合材であるCu系の合金に置き換えられているためである。42NiとCu系合金の特徴を表1に示す。この20年程度でCu系の改良が進み、欠点を克服してきた結果である。しかし、42Ni合金を使用いただいている分野も残っており、1,000ton/月以上の材料を生産中である。

これに対して、シャドウマスク用のインバー合金（36mass% Ni-Fe合金）はここ20年の間に隆盛と衰退を経験して来た。現時点では、テレビ、パソコンの表示装置（PCディスプレイ）は、LCD（液晶）が主流でありブラウン管が生産される例はほぼゼロである。

かつて、シャドウマスク材と言えばAK（アルミキルド）鋼が主流であった。しかし、20～30年程前からテレビ画面の大型化が検討され始め、熱膨張係数が大きなAK材ではシャドウマスクの穴とガラスに塗布された蛍光体との位置ずれが大きくなり、ドーミングと呼ばれる色滲み現象が問題になった。この対策として、熱膨張係数がAK材よりも小さいインバー材の使用が検討されたのである。

インバー材の開発当初は、AK材と比較して種々の問題が指摘された。代表的な問題を下記する。①エッチング性が劣り、狙った通りの穴が開かない。②材料表面に大きな凹凸（ダル肌）が要求されたが、AK材よりも凹凸の形状・大きさがバラツク。③大画面に対応した面積の広い材料が必要であるが、その平坦度が悪い等。これらの問題に対して対策を重ね、その結果1990年に、インバー材をシャドウマスクに使用した最初の大型テレビが発売された。また、並行してPCディスプレイでのインバー材の使用も増えてきた。ディスプレイ用は鮮明に文字を表示する必要がありテレビ用より高精細な穴が必要とされた。

次に初期量産を経て拡大期に向かう途中でも問

表 1 42Ni合金とCu合金系の比較

材質	特徴
42Ni合金	・熱膨張係数がSiチップに近い。…大型チップとの整合性が良く、PKGとなった時の信頼性が高い。 ・材料の強度がCu合金よりも高く、リードフレームの薄型化に適している。 ・耐食性がCu合金よりも高く、耐環境性にも優れる。 ・Cu合金よりも耐熱性が高い。
Cu合金系	・熱膨張係数が封止用樹脂に近い。 ・42Ni合金と比較して熱伝導度、電気伝導度が高い。 ・コストが42Ni合金に比較して安い。 ・強度アップ改善で材料の伸びが抑えられた結果、プレス時のバリが出難い。

題が発生した。それは素材段階では全く認められない材料表面欠陥が、エッチングによる穿孔後や更にはブラウン管に組み込まれた段階で肉眼でも見える欠陥となって現れることであった。素材の肉眼検査では見つける事が出来ず、試行錯誤の結果何とか素材検査で確認出来るようになった。その結果、電子材料の中でも最大の売上を誇るまでに成長し、1999年には月に約3,000tonの生産をするに至った。

しかし隆盛は続かず、LCDやPDPが市場に広がるに伴いブラウン管のシェアは漸減し、2008年頃には遂にブラウン管関連の電子材料の引合いはなくなった。

むすび

この様に、機能を重視した電子材料は、使用される製品の栄枯盛衰に大きく左右される宿命がある。ただ、アイテムは変化しても今後も金属が電子材料として使用される事は疑いもなく、今後も新しい製品が開発されれば、それに合わせて新しい機能を求めた材料も開発され、使用されると思われる。その時、これまでの電子材料技術の蓄積が活かされるものと信じる。世は正に環境の時代であり、次世代自動車、燃料電池、太陽光発電、風力発電等やその周辺で使われる新しい技術の開発が進んでいる。今後伸びが期待される新しい産業分野の中でも種々の電子材料が使用されると信じ、今後もお客様のニーズに応えられる新しい材料の開発と製造技術の確立に努めたい。

“特集”編集後記

今回は、「特殊鋼：その変遷と今後の夢」と題し、特殊鋼材料の歴史を振り返り、今日まで発展して来た経緯をまとめる特集といたしました。非常に壮大な特集題目になりましたが、その思いとして、過去から現在まで特殊鋼が発展してきた経緯を理解した上で、特殊鋼の使い方、さらには今後の開発の参考にしていただきたいというものです。これまで、ばね鋼、歯車用鋼など用途別の特集の中には、それぞれの鋼種の変遷について、解説されたものはあると思いますが、今回は特殊鋼の主な用途別鋼種について、その変遷ならびに、夢も含めて今後の発展を記述してもらおうという大変欲張ったものになります。編集企画する中では、この一冊で過去の発展の歴史が理解できるのではという思いと、その一方で、短い紙面で、発展の経緯を十分記述できるのかという不安を合わせて

持っておりました。その成否の判断は読者の皆様にお任せいたしますが、執筆ご担当された方々の、豊富な知識、経験が詰まった資料として、価値のあるものと考えます。

近年は、自動車業界のグローバル展開とその鋼材の現地調達化の進行に伴い、海外鋼材との競争が激化しております。その中で、日本の特殊鋼の優位性を認識し、更なる需要増に結びつける必要があります。日本の特殊鋼の優位性をどこに求め、どこに今後の展望を求めるか、本書が参考となれば幸いです。

最後になりますが、お忙しい中、本特集にご寄稿いただいた皆様方、企画・編集にご協力いただきました関係者の方々に、厚くお礼を申し上げます。

〔愛知製鋼(株) 技術企画部 福井 康二〕

(社)特殊鋼倶楽部 新年賀詞交換会開催

～ スピード感あふれる年に ～

(社)特殊鋼倶楽部の新年賀詞交換会は、去る1月5日(水)10時より東京・グランドプリンスホテル赤坂“クリスタルパレス”にて開催された。

当日はメーカー、商社、流通業界など業界関係者約700名が出席した。

挨拶に立った安川会長は「スピード感あふれる年に」と強調した。

続いて、経済産業省製造産業局 鈴木局長が来賓を代表して祝辞(別掲)を述べ、竹内副会長の乾杯の音頭の後交換に移り、盛会のうちに散会した。

以下に会長挨拶及び祝辞を掲載いたします。

安 川 会 長 挨 拶

皆さん、新年明けましておめでとうございます。年の初めの大変お忙しい中、会員の皆さん、関係者の皆さん、多数お集まりいただきましてまことにありがとうございます。また、本日は経済産業省から製造産業局長の鈴木正徳様をはじめ、多数の方のご臨席を賜っております。どうもありがとうございます。

リーマン・ショックから早2年数カ月たちました。去年の特殊鋼生産は、エコカー補助金等、政府支援もあって自動車の生産が比較的回復したこと、その他もろもろの要因で、おおむね特殊鋼のマクロな生産としてはピーク時の8割から9割、場合によっては9割を超えるというような程度まで回復してきたのではないかと考えております。

ただ、8月ぐらいから急に円高が進みまして、皆さんへも直接あるいは間接的、また、これからの影響があるやに思われますし、後ほど述べますが、そういうもろもろの要因で、自動車を含め日本の製造業の海外展開を加速させ、いわゆる空洞化が進むのではないかと懸念しております。

ボクシングにたとえますと、リーマン・ショックはクロスカウンター、一発大変大きいのを食らって我々も派手にダウンしたわけですが、何とか自力で立ち直ることができつつある。しか

し、円高というのは、いわばボディーブローであります。じわじわと我々の体力を奪い、最後には立っているのがやっとか、もしくは立てなくなるような状況になるかもしれないということをお大変心配しております。

円高といいましても、経産省の方々に前にして非常に申し訳ありませんが、現在の日本の政治・経済状況から考えまして、強くなるとはとても思い当たりません。今の為替相場は不美人投票のものだという声もあります。つまり、ユーロは危ない、米ドルはだめということで、結果的に円が買われた。

また、各新聞などでアジア通貨安競争というような表現もありました。これは要するに、各国が政治力を含め、輸出振興のために自国通貨を安く設定することに力を入れているということです。中国の人民元や韓国のウォンなどがいい例だと思いますが、考えてみてください、基本的に大幅な貿易黒字国が通貨安の状態を維持し続けることを。09年、韓国500億ドル、中国2,500億ドル、日本はたった280億ドル。理屈に合わないわけでありまして。中国などは米国をはじめとする各国からの強い圧力に耐え、非常に少しずつしか高くしないという政策を続けております。

これがいいことかどうかは別にして、我々物づくり、もしくは、その物



安 川 会 長

を売って生業をしている者にとってみれば、やはり安定した、あるいは緩やかな変化のもとで着実に経営していきたいというのが正直なところでございます。私も含め、本日ご臨席の方々は専門外かも知れませんが、金融市場の安定というものはぜひ実現していただきたいものだと思っております。

日本では、残念ながら総人口の減少、15歳から64歳までの生産年齢人口の急速な減少により、これからは、だれかのお言葉じゃないですが、少子高齢化というよりも現役世代激減社会、労働力不足というよりも消費不足、デフレというよりも供給過多という激しい時代になっていくと思います。

我々の主要顧客の1つである自動車産業も、国内市場が縮小し、逆に新興市場が急成長していることから、今後は車両やユニットの現地生産が加速し

ていくことは間違いありません。新興国の代表である中国は、昨年、これまで最高であった米国のピークの1,700万台という販売記録を抜いて1,800万台市場になった模様でございます。本当かどうか分かりませんが、将来は2,000万台、いや3,000万台市場になると言われております。

また、自動車に限らず、他の特殊鋼の需要家さんたちも、今後、グローバルな需要に対応しつつ、グローバルな生産をますます加速していかれると思います。円高環境の中、グローバル需要に対応しつつ、雇用も確保し、コアの技術の流出も防ぎたい。非常に難しい方程式を解いていかなければなりません。我々特殊鋼メーカー及び流通の皆さんと一緒に真剣に取り組んでいかなければならない問題だと思います。

また、その他にも、乱高下する資源価格、レアアース、レアメタルの問題、地球温暖化対応での環境税、排出権取引、再生可能エネルギー買い取り制度など、いわゆる3点セットの問題もあります。

昨年末、政府に法人税率の5%減税を決断していただきました。これはまことにありがたいわけですが、我々がグローバルな競争で生き残るためには、こうした公平な競争条件、いわゆるイコールフィッティングな環境の実現に向け、今後も我々が一丸となって働きかけていくことが必要だと思います。皆さんのご協力をよろしくお願いいたします。

次に、今年1年をどう見るか、私の考えを少し述べさせていただきます。今年はうさぎ年ということもあり、キーワードは、ずばり「スピード」であります。実は、今年の春ごろを端緒にいたしまして、世界の変化のスピードが加速してきたのではないかと考えております。また、そのことから、世界的な構造変化のパターンといえますか、姿が少しずつ見えてきたように思います。その特徴として2つあると思います。

その1つは、グローバルな中での二極化であります。低成長となった先

進国と高成長の続く新興国との二極化のパターンが明確になってきております。冒頭に特殊鋼が8割から9割戻ったと申し上げましたが、実際には昨年の初めのころには既に現在に近いレベルにまで来ていたと私は認識しております。その後、ぐんぐん回復したかといえそうですがありません。頭打ちと言っても言い過ぎではない、何となく量的には天井感というようなものが感じられます。

例として、トヨタ自動車さんの世界生産台数を見ますと、リーマン・ショック前の07年、暦年単独がグローバルで853万台、これが過去最高の数字です。これを100とした場合、08年は821万台、96%、4%減。09年、タイムラグがありますからこれがリーマンの落ち込みが一番ひどく637万台、75%、25%減。10年は一応速報値、まだ公式ではないかもしれませんが。私が調べたところでは、単独で763万台、89%、11%減。先ほどの八、九割戻ったという実感に一致いたします。

しかし、今年11年の、いわば今発表しているトヨタさんの生産計画を見ますと、770万台、90。先ほど89ですから数万違うだけ。10%減のままであります。マクロの台数だけ見れば、2010年も2011年もほぼ同じ、一見して安定したかのように見えますが、ところが、量的には変化がないように見える、表面では変化がないように見える、中身はがらっとこのように変わってきております。一々数字は挙げませんが、車両構成では大型高級車が減り、小型車、次世代車が増える。地域別では日本をはじめとする先進国が減少して新興国が増える。つまり、今年は一見量的には横ばい、サチュレートしながら、質的には激減する年のスタートである。さらに、その中身は二極化ということだと思います。

もう1つが、環境、資源、インフラ、人口、人の構成ということであります。これらは地球や我々の生活を支える基本的な事柄であります。この構造にも底辺から大きな変化が起きております。地球温暖化に代表される環境問題、資源価格の乱高下、あるいは

囲い込み等の規制、製造派遣禁止等の働き方の問題、先進国の人口減少と少子高齢化などの変化が我々の生活に直接的かつ大きな影響を与えてまいります。したがって、物を供給している私ども、企業活動を営むに当たっても、いろいろな変化、制約が出てくると思います。経営者として大変悩ましいところでもあります。こういったような変化がますますスピードを加速していく、2011年はそういう年だと思えます。

新年早々、若干暗い話ばかりしてまいりましたが、昨年は明るい話題も幾つかありました。小惑星探査機「はやぶさ」の奇跡的生還、サッカーワールドカップでの日本代表の健闘、チリ鉱山の救出劇であります。本当は中日優勝とかグランパス優勝とか言いたいんですが、これは蛇足ですので。いずれの例も、強いリーダーシップと粘り強く諦めない心によって達成されたものであります。

実は、私は大変個人的に、数人のミーティングで、11月25日、これも関係ありませんが、私の誕生日ですが、「はやぶさ」のプロジェクトマネージャ、JAXAの川口淳一郎氏と食事を一緒にするチャンスがございました。印象深いことは、どんなに足元を固めても、もちろん固める必要はあるが、高いところに上らなければ水平線は見えないというのが彼の信条であり、そのとき、たくさんお話しした中で彼が繰り返すのは、常に高みを目指して決して諦めないこと、ここが、技術屋川口淳一郎が言ったわけですが、技術も大切だが、本当はぶれない信念と根性が一番だと言われました。大変印象に残っております。サッカーの岡田元監督にしても、あれだけ周りからたたかれて、普通の人なら逃げ出したくなるんじゃないかというぐらいでしたけれども、へこたれずに結果を出されました。我々もこれを見習って、ひるむことなく課題に立ち向かい、決して諦めずに成果を出していきたいものであります。

もう1つが、チリ鉱山の落盤事故についてですが、これについては、私は別の意味でもリーダーシップのことを

考えさせられました。地下に残された33人を統率したのはルイス・ウルスワという方だそうです。世間ではこの方のリーダーシップのすばらしさがたたえられ、もちろん私もそれは大変すばらしいことだと思っておりますけれども、私はあの奇跡的な救出劇の背景には、ほかの32人の方々が自らの命の危機であるということを強く感じ、その危機はリーダーがつくったものではありません。落ちたという単なる事実が全員に降りかかったわけですが、そういうことを強く感じ、生き残るためにはどうしたらいいかを自分で真剣に考えざるを得ないその危機感、そういうことがあったからこそ優秀なリーダーであるウルスワさんについていき、助かったんだと思います。

振り返って、現在の我々を考えると、我が社のことですが、一人一人が真剣に危機感を持っているでしょうか。当社はリーマン・ショック後、一時3割操業になったわけですが、このときに、2年弱前、私から見て、役員も、昨日入った新入社員まで従業員も、さすがに顔つき、目つきが変わっております。

しかし、今はかなりのレベルまで回復したことで、少し目が緩んできているんじゃないかと思えます。先ほど申し上げましたような、このような厳しい環境の中、全員が危機感を持続けることが、しかも穴に落ちたということではなく、前向きに自分の気持ちで持ち続けることが生き残るための条件であり、リーダーシップの第一歩どこ

ろか、スタート、第一歩は全員に健全な危機感を植えつけることであると私は思っております。

最後になりますが、うさぎの敏捷性、スピードにもあやかって、我々もこの11年をスピード感あふれるいい年にしたい。私は、体は牛みたい、声はトラ、顔は笑うとうさぎみたいと言われていたのはうそですけど、いずれにしても皆さんともどもこの特殊鋼業界発展のために全員で今年もさらにパワーを上げて頑張っていきたい。

そういうことで、少しでも将来にわたった持続的成長のための礎の1年になることを強く祈念して、ご協力をお願いして、私の挨拶にかえさせていただきます。ご清聴ありがとうございます。

経済産業省製造産業局 鈴木局長 祝 辞

ただいまご紹介いただきました経済産業省の鈴木です。まずもって皆さん方、明けましておめでとうございます。

今、会長からいろいろご指摘いただきました。私も昨年の6月に新成長戦略、これを政府として決定したところでございます。この成長戦略というものを決定したということだけですが、また絵にかいた餅かと思われる方がいらっしゃるかもしれませんが、実はこれを実行するために、昨年、まず法人税率の5%引き下げを決定したところでございます。私も、この成長戦略を実行すると、また、先ほどスピード感を持ってというお話もございましたけれども、これもスピード感を持って実行することが非常に重要かと思っております。

まず昨年行いましたことを申し上げますと、今申し上げました法人税の5%の引き下げ、加えまして、先ほど

わゆる環境3点セット、これについて昨年の12月28日に関係閣僚委員会で決定いたしました。やはりこういう環境対策は非常に重要であります。ただ、これも成長に向けた環境対策でなければいけないということで、例えば排出権取引については国際交渉の成否を見極め慎重に検討するということで、実質的にはこの国際交渉の成否が判明するまではなかなか、こう言いますとまた舌禍事件かと言われるかもしれませんが、いわゆる凍結ということかと思っております。こういうことで環境対策は非常に重要ですが、負担感について打ち止め感を出すということが非常に重要だと考えておりまして、昨年の12月28日に決定したところでございます。

それから、先ほどレアメタル、レアアースのような希少資源の確保をどうするかというお話もございましたけれども、あまりマスコミには出ており



経済産業省製造産業局 鈴木局長

ませんけれども、昨年の12月に私は2回ほど北京に参りました。中国政府とも協議を大分重ねました。中国政府もやっとなんかレアメタル、レアアースを安定的に供給しないと世界の生産活動に影響を与える、一番困るのは中国の生産活動だと申し上げますのも、日本でレアアース、レアメタルをつくり、さまざまな部品をつくって、最終的に組み立てているのは中国だと、上

流を絞ってしまうと困るのは下流の中国だということがわかれまして、中国政府もこれからは世界の生産活動に影響を与えないように安定的に供給をするということが中国政府自ら発言がございました。今年、またレアメタル、レアアースについていろいろと問題が起きるかもしれません。その際にはぜひ中国政府に直接教えてほしいと言われておりますので、何かお困りのことがございましたらぜひ経済産業省にご意見を賜ればと考えております。

私ども、この成長戦略を実行するためには、法人税、環境対策の打ちども感だけでは足りないと思っております。1つにはTPP、これについて昨日も菅総理が年頭の会見でご発言がありましたけれども、6月までに方向性をしっかりと決めると。当然のことながら、農業は重要な産業です。これについて、今までとは違う発想で農業対策をして、日本の農業の再生を図る。それとともにTPP、EUとのFTAも進め

ると。EUについては4月頃をめどに方向性を決めるということで今やっております。

今年のまず最大の課題は6月までにTPP、EUとのFTAの方向性を決めることだと考えております。これは年頭の記者会見で総理が自らおっしゃいましたので、私どももその方向で調整を進めさせていただきたいと考えております。

加えまして、先ほども労働法制、また労働規制の話もございました。労働法制について、これは当然のことながら検討を進めるということでございますけれども、あわせまして、現場のさまざまな労働規制の実態がなかなか雇用を増やす方向に働いてないのではないかという問題意識をたくさんの経営者の方々がお持ちでございます。この点につきまして、私ども3月までに案をまとめまして、ぜひ関係省庁と調整を行いたいと考えております。

私どもが今やろうとしているのは、会長からもご指摘がございましたよう

に、国際競争に打って出るときのための環境条件の整備でございます。これも国際的に見合ったような環境条件を整備したいと考えております。これを整備した上での話ではありますけれども、政府もコミットする、ぜひ皆様方にも雇用、投資についてしっかりとコミットをしていただきたい、また増やしていただきたい。それを繰り返すことによって、次にまた政府が第二弾のコミットをいたします。いい循環を早くつくり上げて、先ほどお話がございましたけれども、天井感という言葉もございました。この天井を突き破るような1年にぜひしたいと考えております。

皆様方からたくさんのご意見を賜ることが非常に重要でございますので、今年1年、皆様方からのご意見をちょうだいするとともに、この天井を打ち破るような年になることを祈念いたしまして、私の挨拶とさせていただきます。本日は本当におめでとうございます。



会 場 風 景

業界のうごき

浅井産業が連結中計で 海外営業を強化

浅井産業は、11年度から5カ年連結中期経営計画をスタートする。グループ全体の連結中計を策定するのは初めて。情勢変化に弾力的に対応できる企業体質の構築を図り、海外営業を強化するとともに鉄鋼・非鉄金属・高機能品の各部門に近い業領域で新規事業を開発する。

浅井産業サービスセンター、浅井ショーワ、碧南プロセッシングセンター、浅井タイの関連4社とより緊密な連携体制を整え、生産・加工部門を含めた管理体制も強化する。浅井ショーワに鋳物製品販売事業を移管するなど、関連会社の事業規模が大きくなっていることもあり、中長期の方向性をグループで共有して、攻めの姿勢を打ち出していく。

海外拠点では、エアコン用アルミフィン材などを扱う浅井タイがあるが、新たにインドネシアに駐在員事務所を開設する。(12月7日、鉄鋼新聞)

佐藤商事、海外展開を加速 タイ、中国に合併設立

佐藤商事は、海外展開を加速する。年内にもタイに2社、中国に1社、新たな事業会社を合併で設立し、10年度下期から11年度上期にかけて稼働開始する。出資額は合計約2億5千万円の見込み。

10年度の海外投融資はロストワックス・バルブ販売のベトナム現地法人設立、鋼材輸出入の韓国佐藤商事の設立、上海佐商貿易の増資など約4億円となる見通し。タイ拠点は佐藤商事タイ、タイサトーテーブルウェアと合わせて4拠点となる。

タイでは日本の自動車部品メーカーとの合併により、来春稼働予定の現地工場開設に参画する。中国でも日本の建機部品メーカーなどと合

弁で、来夏までに稼働予定の現地工場開設に参画する。

いずれも機械装置の納入と継続的な素材供給が狙い。さらにタイでは日本のダイホルダーメーカーなどと合併で、来春稼働予定の現地工場を稼働させる。(11月24日、鉄鋼新聞)

大洋商事、大藤鋼材を吸収合併 特殊鋼鋼板切断・販売を集約

大洋商事は、11年2月1日付で100%子会社の大藤鋼材(本社・千葉県浦安市)を吸収合併する。

大藤鋼材はSC材、クロムモリブデン鋼など金型材中心の特殊鋼鋼板の切断販売を行い、ハイテン中心に特殊鋼鋼板の切断販売を行う大洋商事・浦安倉庫の一角で加工業務を行っている。大藤鋼材が販売する分野で需要低迷が続き、単独では赤字脱却のめどが立たないため吸収合併し、ハイテン切断部門との連携や効率化により事業強化を図る。

大藤鋼材は、自主廃業した旧大藤鋼材から営業譲渡を受けて99年3月に設立した。大洋はハイテン、大藤は金型材とすみ分けてきたが、合併後は柔軟な組み合わせによる加工効率化や、大藤が手掛けている持ち込み販売の強化などを進める。

大藤の熊倉社長以下9人全員が大洋商事に移り、営業は本社の営業二部第二チームで引き継ぐ。

(12月9日、鉄鋼新聞)

大和特殊鋼・名古屋 鋼板扱い量が増加

大和特殊鋼・名古屋支店は、5月にレーザ切断機を導入、ステンレス鋼板の本格販売を開始してからほぼ半年を経過したが、扱い数量は順調に増えてきている。今後は厚中板ステンレス分野などで市場開拓を進める方針だ。

同支店は名古屋市港区から09年5

月に現在地に移転。物流機能と加工設備を持った商品センターを構え、ステンレス棒鋼を中心とした販売を行ってきた。

地域に密着し、短納期対応することで新規の客先も増え、機械、プラント関係向けの数量が次第に増加し現在ではほぼフル操業を維持するまでになっている。中部地区は自動車製造の一大拠点ということもあって、ステンレス鋼板の中でも薄板の需要がメインで、厚中板分野は他地区に比べて少ないが、同支店ではステンレス鋼板の在庫拡充によりこの厚中板分野にターゲットを絞り水処理、プラント、機械向けなどで数量確保を図る考えだ。

(11月25日、産業新聞)

豊通、車用燃料タンク向けなど 植物系新素材を本格販売

豊田通商はCO₂削減にも貢献する植物由来の新素材「グリーンポリエチレン」の本格販売を開始する。ブラジルのサトウキビ・エタノール生産企業などと提携し、自動車用の燃料タンク向け素材としての適用などをはじめとして、提案営業を強化する。

同素材は、サトウキビ由来のバイオエタノールを原料としたポリエチレン。石化由来のポリエチレンに比べ5分の1程度という大幅なCO₂削減効果があるほか、加工時の取り扱いも従来のポリエチレンと同じ。既存の素材からの変更がスムーズにできる。

このほどブラジルにある工場で世界初の商業生産が開始されることになり、同社はこうした動きと連携、本格販売ににり出すもの。

同社では持続可能な再生資源として30年以上の利用実績があり、今後の生産拡大への潜在能力もあるサトウキビ・エタノールに早くから注目

業界のうごき

していた。

(11月10日、鉄鋼新聞)

平井、新素材・部品営業に注力 大手顧客の開発にも参画

平井は、11年8月期の売り上げ高目標を440億円以上（前期は416億円）に置き、主力の特殊鋼・加工品販売に加えて次世代自動車、航空機、リニアモーターカー関連の新素材・部品営業、半導体関連装置の開発・製作に注力する。

非鉄金属・高合金などの新素材・部品では、大手ユーザーの新規分野の研究開発に積極的に参画する強みを生かす。精密ガス流量制御技術を核に装置の開発・設計・製造を行うシステム事業部では、今期は売上高、収益とも高水準を見込む。

ホンダ圏を主力にする特殊鋼・加工品のヒモ付き販売を中心に据えつつ、新素材・部品営業、システム事業を強化していくという。

システム事業部では、光ファイバー用ガス・材料供給装置、半導体製造システム・液体材料気化制御システムなどが好調で、少なくとも今期中はフル稼働の継続を見込んでいる。

(11月12日、鉄鋼新聞)

藤田商事、切断機10台新鋭化 精度向上、顧客対応力強化

藤田商事は、本社と全支店で切断機10台の新鋭化投資を進めている。総保有台数は30台で、導入から10年以上を経た機種を新鋭機に更新する。精度・生産性の向上や、拠点毎の顧客ニーズの変化に合わせた機械仕様の変更などが狙いで、8月から順次進めており11年2月に完了する予定だ。

同社では昨年、浦安機械加工センターに大物・重量加工用の大型機を2台新設、浦安鉄鋼センターと全支店で帯鋸盤、超硬丸鋸盤など新鋭機の導入を進めている。

同社は、もっとも経済効率の高い標準切断時間を切断機毎、鋼種・サイズ毎に設定し、実際の切断所要時間をコンピュータで一元管理。この対照データを機械、工具のメンテナンスに生かす仕組みをほぼ10年前に構築し、切断加工品の受注残を所要加工時間で把握して、一元管理する体制も敷いている。

(12月6日、鉄鋼新聞)

愛知、韓国に現地法人設立 電磁品事業アジアの営業拠点に

愛知製鋼は、韓国で電子コンパスを主体に電磁品事業を拡大するため12月1日付けで現地法人「アイチ코리아」(AKC)を設立し業務を開始したと発表した。世界で爆発的ブームとなっているスマートフォンに搭載する電子コンパスやボンド磁石を拡販する。

同社の電磁品事業は、育成事業として拡大を目指しており、2010年3月期では売上高約34億円。今年度は4～9月期で約24億円を売り上げ計上している。電子コンパスのほか、異方性ボンド磁石「マグファイン」、歯科用磁性アタッチメント「マグフィット」などを製造・販売。

韓国ではこれまで、1998年にソウル駐在事務所を設立。世界的に高いシェアを持つ携帯電話メーカーを主体に採用拡大に向けての営業活動を展開しており、現在月間150万個のコンパスを同国向けに販売している。

(12月2日、鉄鋼新聞)

住金小倉、棒線加工事業を強化 住金精鋼、富士シャフトを統合

住友金属小倉は冷間鍛造用(CHQ)鋼線・引抜磨棒鋼メーカーの富士シャフト（本社・静岡県沼津市）を子会社化し、11年2月1日付けで住金精鋼（本社・大阪府堺市）と富士シャフトを合併させると発表した。住金

小倉は特殊鋼棒線事業の高級CHQクオリティ化を追求し、二次加工の中核子会社である住金精鋼を軸に川下分野の強化も進めている。

住金精鋼は本社工場や小倉工場に加えて沼津市にも国内拠点を持つことで、全国的に短納期ニーズへの対応力を高める。富士シャフトにとってはブランド力の強化、西日本拠点との連携などがメリットになる。

住金小倉は富士シャフトに68.4%出資する小木曾工業など一部株主から株式を取得し、富士シャフトへの出資比率を約13%から83%に高める。その後に住金精鋼を存続会社として2社を合併させる。

(11月29日、鉄鋼新聞)

合同製鉄・船橋 直送圧延率5割達成

合同製鉄の船橋製造所は、ビレットを加熱炉に通さず圧延するダイレクト圧延化の工事を今夏に完了、直送圧延率（DR率）が10月に5割強と順調に立ち上がっている。

製品品質も従来の加熱炉を使用した場合と遜色なく、エネルギー消費原単位は従来比20～25%削減。今後は操業の精度を一段と高め、来年1月に直送圧延率8割に引き上げ、将来的には同9割の達成を目指す。

船橋製造所は今回、エネルギーコストの低減を目的に今年8月下旬にダイレクト圧延化の設備投資を行った。具体的には①連続鋳造設備から粗圧延機の間にビレットの搬送設備（スイングテーブル）を設置、②ビレット先端部の温度低下を防ぐ保温カバーを連铸シャー以降に導入、③中間圧延機1基のモータ容量を1.4倍に引き上げた。これにより加熱炉を通さず粗圧延機の挿入されるビレット温度は従来と同じく約850～900℃に保たれている。

(11月2日、鉄鋼新聞)

業界のうごき

大同、インド特殊鋼大手と提携 設備投資など技術支援

大同特殊鋼は、インドの大手特殊鋼専門メーカー・サンフラッグ・アイアン&スチール社（以下サンフラッグ社、本社・インド・ナグプール市、社長ラビ・バードワジ氏）と、設備投資及び製品評価に関する「技術支援契約」を締結した。と発表した。経済発展が今後も進むアジア地区を中心とした海外市場の拡大を目指す大同特殊鋼の方向性と、インド市場で主に自動車・二輪向けの特殊鋼ニーズへの対応力を強化しようというサンフラッグ社の方向性が一致した。大同特殊鋼では、海外アライアンス拡充の優良な現地パートナーとして海外事業基盤を強化する。

インドの特殊鋼市場は、自動二輪・自動車産業の成長が続くとともに、インフラ投資も拡大して成長軌道にある。足元の需要は年間約400万トン規模だが、今後も順調に伸長する見通し。

（11月9日、鉄鋼新聞）

日本金属、鏡面と強度・加工性両立 「nanoHS」を拡販

日本金属は鏡面と強度・加工性を高水準で両立させたステンレス冷薄「nanoHS」でモバイル機器などの用途開発に注力し、月間100トンを目標に拡販展開する。

SUS304の化学成分で1/2H（ハード）ばね材と同等の強度を持ち、加工性や加工部の肌荒れ抑制にすぐれる「HS」処理と、極めて優れた鏡面性を発揮する「nanoBA」仕上げを組み合わせた商品で、鏡面性と1/2Hレベルの高強度が求められるモバイル製品の外装部品や筐体などに適している。10年度から本格販売に乗り出し、すでに携帯電話の外装部品やカメラ部品などに採用されている。

素材表面は通常のBA（光輝焼鈍）

材に比べても鏡面性にすぐれるため、加工品をそのまま外装部品に使用することもでき、コストダウン効果も大きい。同社がHP上でサンプル提供の申し込み受け付けを近々開始する予定だ。

（12月15日、鉄鋼新聞）

日金工の「Dシリーズ鋼」 累計販売50万トン突破へ

日本金属工業は、独自鋼種である省ニッケル型オーステナイト系ステンレス「NTK Dシリーズ鋼」が10年度末で累計販売量50万トンを突破する見込みになったと発表した。

03年にアジア中心の輸出を開始し、08年からは国内でも販売を開始。オーステナイト系の代表鋼種であるSUS304に対して低ニッケルのためコストメリットや価格安定性に優れる上に、高強度・非磁性などの諸特性がユーザーから評価されてきた。精密圧延品や鋼管製品への製品展開を日金工グループとして図るとともに、アジアでは日系を含む現地コイルセンターと連携してスリット加工網の充実を進めて、拡販を図っていく。

海外では化粧管、エクステリア装飾部品などの建材、洗濯機などの電気用、厨房機器・器物・洋食器用、冷凍コンテナ用などで用途開拓が進み、現在も月間5,000トン程度を安定的に輸出している。

（11月9日、鉄鋼新聞）

日立、ピストンリング材 中国にも生産拠点

日立金属は、中国蘇州市に自動車エンジン向けピストンリング材の生産拠点を開設すると発表した。約20億円を投じて下工程設備を導入し、日中2拠点でピストンリング材を生産する体制を整える。中国における自動車生産の拡大に合わせて、高品質・高性能のステンレス製ピストンリング材の販売拡大を図るのが狙い

で、12年1月に量産開始する。

ピストンリング材は安来工場で一貫生産しており、10年度の売上高は60億円の見通し。

管理コストの低減と量産開始までの期間短縮を狙いに、蘇州市工業園区の日立金属（蘇州）科技で建屋の増設、伸線機、熱処理設備の導入を行う。

同科技は積層部品・アイソレータ、ターゲット材に加えてピストンリング材も生産。カンパニーをまたがる生産拠点・組織の集約化は、同科技や日立メタルズタイで進んでおり、海外生産拠点の効率運営の点でも新たな取り組みだ。

三菱製鋼、中国子会社 ばねラインを増設

三菱製鋼は、中国での巻きばね生産能力を増強する。全額出資の自動車用巻きばねメーカー「寧波菱鋼彈簧」（浙江省寧波保税南区）に6億5千万円を投じて1ライン増設、月間能力を2倍の50万本にする。11年9月に量産を開始する。

「寧波菱鋼彈簧」は、中国における日系自動車メーカーの生産拡大に対応して設立した全額出資子会社で、08年1月から本格生産に入った。

リーマンショックの影響で09年度上期に生産が落ち込んだが、それ以降は大きく回復しており、足元はフル生産が続いている。今後中国の自動車生産は拡大する見通しにあるため、1ライン増設して生産能力を2倍に引き上げることにした。

新ラインは既設ラインよりコンパクトで高生産性の設備とする。

（11月16日、鉄鋼新聞）

おことわり：この欄の記事は、最近月における業界のおよその動向を読者に知らせる目的をもって、本誌編集部において鉄鋼新聞ほか主な業界紙の記事を抜粋して収録したものです。

特殊鋼統計資料

特殊鋼熱間圧延鋼材の鋼種別生産の推移

鋼種別

(単位：t)

年 月	工具鋼	構 造 用 鋼			特 殊 用 途 鋼							計	合 計
		機械構造用炭素鋼	構 造 用合金鋼	計	ばね鋼	軸受鋼	ステンレス鋼	快削鋼	高抗張力鋼	そ の 他			
'08 暦 年	278,962	5,152,106	4,192,382	9,344,488	509,061	1,047,806	3,209,876	919,300	5,580,765	891,875	12,158,683	21,782,133	
'09 暦 年	118,838	2,843,319	2,361,756	5,205,075	290,195	546,103	2,346,002	526,073	3,630,014	607,092	7,945,479	13,269,392	
'08 年 度	229,637	4,231,269	3,570,745	7,802,014	409,750	869,298	2,724,499	748,715	4,821,881	780,684	10,354,827	18,386,478	
'09 年 度	153,577	3,505,715	2,746,229	6,251,944	356,793	687,413	2,717,181	654,708	4,225,196	678,039	9,319,330	15,724,851	
'09.10-12月	47,022	1,035,289	805,540	1,840,829	102,727	201,908	753,059	202,624	1,233,237	182,368	2,675,923	4,563,774	
'10. 1- 3月	59,085	1,104,834	851,707	1,956,541	105,847	227,555	742,902	205,008	1,328,104	197,508	2,806,924	4,822,550	
4- 6月	66,271	1,151,520	903,451	2,054,971	104,548	245,163	802,303	200,723	1,413,920	206,918	2,973,575	5,094,817	
7- 9月	65,643	1,227,553	987,845	2,215,398	111,499	245,252	764,195	194,503	1,399,428	215,750	2,930,627	5,211,668	
'09年 9月	10,713	295,568	227,547	523,115	33,258	59,412	250,630	57,309	328,939	57,549	787,097	1,320,925	
10月	15,518	325,289	248,395	573,684	35,911	63,527	267,731	60,263	372,066	57,317	856,815	1,446,017	
11月	16,174	351,324	269,441	620,765	31,688	69,416	231,574	74,411	425,103	61,933	894,125	1,531,064	
12月	15,330	358,676	287,704	646,380	35,128	68,965	253,754	67,950	436,068	63,118	924,983	1,586,693	
'10年 1月	20,147	356,315	281,198	637,513	34,119	71,160	229,579	66,490	434,283	65,018	900,649	1,558,309	
2月	18,679	349,968	266,255	616,223	35,533	73,386	243,236	66,168	389,169	59,553	867,045	1,501,947	
3月	20,259	398,551	304,254	702,805	36,195	83,009	270,087	72,350	504,652	72,937	1,039,230	1,762,294	
4月	21,445	367,904	286,907	654,811	33,836	80,297	265,881	57,593	428,828	70,619	937,054	1,613,310	
5月	21,450	386,567	324,676	711,243	33,398	81,068	258,728	70,828	480,347	59,193	983,562	1,716,255	
6月	23,376	397,049	291,868	688,917	37,314	83,798	277,694	72,302	504,745	77,106	1,052,959	1,765,252	
7月	23,099	394,813	343,537	738,350	38,797	83,820	259,859	63,517	473,492	69,195	988,680	1,750,129	
8月	20,333	405,755	296,969	702,724	35,996	75,045	246,718	63,477	447,286	77,246	945,768	1,668,825	
9月	22,211	426,985	347,339	774,324	36,706	86,387	257,618	67,509	478,650	69,309	996,179	1,792,714	
10月	26,059	405,225	345,642	750,867	36,130	91,971	252,340	67,638	505,565	73,336	1,026,980	1,803,906	
前 月 比	117.3	94.9	99.5	97.0	98.4	106.5	98.0	100.2	105.6	105.8	103.1	100.6	
前年同月比	167.9	124.6	139.2	130.9	100.6	144.8	94.3	112.2	135.9	127.9	119.9	124.7	

※平成19年1月(2007年1月)の調査区分改正によるステンレス鋼及びその他の計上区分変更に伴い、
 以前の値と比較することはできない。 経済産業省調査統計部調べ

形状別

(単位：t)

年 月	形 鋼	棒 鋼	管 材	線 材	鋼 板	鋼 帯	合 計
'08 暦年	397,569	6,883,261	1,685,010	4,446,064	2,303,024	6,067,205	21,782,133
'09 暦年	178,848	3,448,161	1,077,489	2,916,079	1,475,712	4,173,103	13,269,392
'08 年度	316,004	5,631,520	1,588,152	3,692,415	2,174,173	4,984,214	18,386,478
'09 年度	244,335	4,265,765	1,060,842	3,544,893	1,496,432	5,112,584	15,724,851
'09.10-12月	73,962	1,249,527	304,823	1,034,913	408,896	1,491,653	4,563,774
'10. 1-3月	86,799	1,371,375	303,740	1,064,270	473,725	1,522,641	4,822,550
4-6月	106,950	1,486,008	322,070	1,070,493	527,506	1,581,790	5,094,817
7-9月	78,680	1,546,193	376,422	1,116,734	500,281	1,593,358	5,211,668
'09年 9月	22,598	369,226	80,861	301,340	111,360	435,540	1,320,925
10月	32,260	391,004	104,804	316,265	117,270	484,414	1,446,017
11月	17,657	426,926	90,220	360,911	126,773	508,577	1,531,064
12月	24,045	431,597	109,799	357,737	164,853	498,662	1,586,693
'10年 1月	23,090	433,952	108,986	344,229	160,009	488,043	1,558,309
2月	22,459	439,181	89,231	341,223	118,886	490,967	1,501,947
3月	41,250	498,242	105,523	378,818	194,830	543,631	1,762,294
4月	36,016	461,956	111,837	338,439	164,851	500,211	1,613,310
5月	33,610	499,882	131,012	356,919	165,945	528,887	1,716,255
6月	37,324	524,170	79,221	375,135	196,710	552,692	1,765,252
7月	38,383	511,675	142,936	360,100	153,551	543,484	1,750,129
8月	13,480	485,177	113,665	380,724	165,244	510,535	1,668,825
9月	26,817	549,341	119,821	375,910	181,486	539,339	1,792,714
10月	29,470	547,121	132,491	366,447	218,787	509,590	1,803,906
前 月 比	109.9	99.6	110.6	97.5	120.6	94.5	100.6
前年同月比	91.4	139.9	126.4	115.9	186.6	105.2	124.7

経済産業省調査統計部調べ

特殊鋼熱間圧延鋼材の鋼種別販売(商社+問屋)の推移

(単位：t)

(単位：千円)													
年 月	工 具 鋼	構 造 用 鋼			特 殊 用 途 鋼							計	合 計
		機械構造用炭素鋼	構 造 用 合金鋼	計	ばね鋼	軸受鋼	ス テ ン ス 鋼	快 削 鋼	高 力 抗 張 鋼	そ の 他			
'08 暦 年	301,143	4,784,138	7,539,250	12,323,388	249,969	387,676	1,996,132	255,561	70,477	20,039	2,979,854	15,604,385	
'09 暦 年	261,505	2,696,629	4,408,121	7,104,750	176,029	297,915	1,783,755	164,114	30,960	15,502	2,468,275	9,834,530	
'08 年 度	267,145	4,194,948	7,311,248	11,506,196	224,166	363,475	1,793,103	216,964	60,324	18,002	2,676,034	14,449,375	
'09 年 度	321,270	3,015,334	3,932,857	6,948,191	212,180	330,580	1,871,810	188,055	29,854	25,038	2,657,517	9,926,978	
'10年 2月	35,519	275,781	275,829	551,610	19,124	31,692	149,199	17,773	2,815	4,467	225,070	812,199	
3月	35,803	300,746	432,967	733,713	20,822	36,524	155,520	20,178	2,939	6,818	242,801	1,012,317	
4月	35,800	295,382	361,254	656,636	20,391	42,970	171,315	20,033	2,457	10,021	267,187	959,623	
5月	38,049	318,654	379,695	698,349	23,237	40,366	168,422	15,592	4,295	6,328	258,240	994,638	
6月	39,230	391,872	470,624	862,496	24,775	41,317	185,658	18,587	5,236	8,129	283,702	1,185,428	
7月	43,703	336,986	324,319	661,305	25,278	43,957	161,681	18,351	5,461	12,402	267,130	972,138	
8月	35,679	322,493	354,190	676,683	22,777	42,513	169,704	15,444	5,491	10,771	266,700	979,062	
9月	36,519	337,468	310,780	648,248	22,249	46,379	416,525	17,857	6,485	16,288	525,783	1,210,550	
10月	40,047	362,522	319,691	682,213	24,260	43,437	390,946	17,070	5,227	7,074	488,014	1,210,274	
前 月 比	109.7	107.4	102.9	105.2	109.0	93.7	93.9	95.6	80.6	43.4	92.8	100.0	
前年同月比	134.1	126.1	107.1	116.4	112.3	139.3	247.9	88.7	204.2	476.7	208.7	142.4	

経済産業省調査統計部調べ

特殊鋼熱間圧延鋼材の鋼種別在庫の推移

メーカー在庫

(単位：t)

年 月		工 具 鋼	構 造 用 鋼			特 殊 用 途 鋼						計	合 計
			機械構造用炭素鋼	構 造 用 合金鋼	計	ばね鋼	軸受鋼	ステンレス鋼	快削鋼	高力抗張鋼	そ の 他		
'08 暦 年		8,093	158,724	97,363	256,087	20,118	33,335	117,440	34,460	143,757	35,022	384,132	648,312
'09 暦 年		4,601	153,500	91,618	245,118	25,398	31,876	108,939	32,693	131,497	26,428	356,831	606,550
'08 年 度		6,194	115,083	66,501	181,584	15,277	24,709	97,968	25,398	112,391	26,736	302,479	490,257
'09 年 度		4,885	150,279	87,694	237,973	24,585	31,484	114,320	30,093	130,480	23,679	354,641	597,499
'10年	2月	5,504	166,647	93,583	260,230	26,446	33,873	110,024	32,952	158,537	29,624	391,456	657,190
	3月	4,885	150,279	87,694	237,973	24,585	31,484	114,320	30,093	130,480	23,679	354,641	597,499
	4月	6,247	171,504	91,147	262,651	24,314	35,545	113,597	28,184	138,821	36,677	377,138	646,036
	5月	7,011	172,319	98,959	271,278	23,335	32,273	113,956	29,808	137,076	21,569	358,017	636,306
	6月	5,979	156,736	98,096	254,832	21,998	29,704	111,038	30,670	154,613	32,456	380,479	641,290
	7月	5,865	155,400	99,941	255,341	21,643	29,349	110,644	29,354	168,871	24,885	384,746	645,952
	8月	6,331	168,094	91,745	259,839	24,769	32,435	115,762	29,841	118,984	36,403	358,194	624,364
	9月	5,882	174,116	98,578	272,694	22,853	31,150	125,357	29,411	132,813	38,912	380,496	659,072
	10月	7,854	172,275	96,607	268,882	21,745	31,576	131,062	28,175	155,295	34,739	402,592	679,328
	前 月 比	133.5	98.9	98.0	98.6	95.2	101.4	104.6	95.8	116.9	89.3	105.8	103.1
前年同月比	151.9	137.4	130.6	134.9	83.3	116.3	113.7	100.5	130.6	108.8	115.9	123.1	

経済産業省調査統計部調べ

流通在庫

年 月	工 具 鋼	構 造 用 鋼			特 殊 用 途 鋼							計	合 計
		機械構造用炭素鋼	構 造 用 合金鋼	計	ばね鋼	軸受鋼	ス テ ン ス 鋼	快 削 鋼	高 抗 張 鋼	そ の 他			
'08 曆 年	56,844	205,637	128,710	334,347	14,722	35,480	156,850	24,409	9,735	3,107	244,303	635,494	
'09 曆 年	46,236	159,628	123,412	283,040	13,221	47,639	128,676	22,719	6,619	2,075	220,949	550,225	
'08 年 度	54,951	214,370	128,586	342,956	13,027	39,411	149,570	23,308	10,923	3,054	239,293	637,200	
'09 年 度	37,814	181,341	117,345	298,686	14,797	50,383	128,100	19,782	6,074	1,762	220,898	557,398	
'10年	2月	44,586	166,621	117,819	284,440	12,967	47,438	129,422	20,040	6,219	1,734	217,820	546,846
	3月	37,814	181,341	117,345	298,686	14,797	50,383	128,100	19,782	6,074	1,762	220,898	557,398
	4月	45,493	170,696	123,487	294,183	13,051	48,640	131,159	19,742	5,901	1,813	220,306	559,982
	5月	49,962	197,401	130,219	327,620	17,683	52,187	134,207	20,787	5,655	1,709	232,228	609,810
	6月	52,683	198,385	130,345	328,730	18,296	50,430	134,344	19,046	5,983	1,606	229,705	611,118
	7月	53,827	190,574	130,374	320,948	18,760	47,783	138,033	19,254	6,392	1,531	231,753	606,528
	8月	52,515	204,025	132,555	336,580	18,859	49,518	139,003	19,557	6,699	1,586	235,222	624,317
	9月	56,064	210,019	135,009	345,028	18,693	50,480	141,662	18,040	6,746	1,648	237,269	638,361
	10月	57,338	213,183	138,889	352,072	21,924	51,500	141,772	18,360	6,988	1,776	242,320	651,730
	前 月 比	102.3	101.5	102.9	102.0	117.3	102.0	100.1	101.8	103.6	107.8	102.1	102.1
前年同月比	118.3	126.7	117.1	122.7	169.7	103.0	113.2	82.7	97.7	83.7	110.3	117.4	

※平成19年1月(2007年1月)の調査区分改正によるステンレス鋼及びその他の計上区分変更に伴い、以前の値と比較することはできない。

経済産業省調査統計部調べ

特殊鋼熱間圧延鋼材の輸出入推移

輸 出

(単位：t)

年 月	工具鋼	構 造 用 鋼			特 殊 用 途 鋼				そ の 他 の 鋼			特 殊 鋼 鋼材合計
		機械構造 用炭素鋼	構造用 合金鋼	計	ばね鋼	ステンレス鋼	ピアノ 線 材	計	高炭素鋼	その他 合金鋼	計	
'08 暦 年	32,843	379,948	390,630	770,578	165,106	1,343,517	151,537	1,660,160	15,521	3,429,596	3,445,117	5,908,698
'09 暦 年	13,363	275,179	267,637	542,816	102,049	1,048,255	111,808	1,262,112	11,528	2,994,593	3,006,121	4,824,411
'08 年 度	28,901	304,491	342,106	646,597	139,784	1,171,599	121,168	1,432,550	15,941	3,138,723	3,154,664	5,262,713
'09 年 度	15,360	370,560	330,811	701,371	128,094	1,137,044	137,736	1,402,874	11,838	3,591,192	3,603,030	5,722,634
'10年 2月	1,944	43,348	34,109	77,457	14,758	89,586	16,180	120,524	1,083	375,318	376,402	576,327
3月	2,350	55,941	43,604	99,546	17,110	102,280	13,876	133,266	1,295	455,535	456,830	691,992
4月	2,359	42,144	49,301	91,445	15,902	108,187	18,547	142,636	1,485	387,684	389,169	625,610
5月	2,094	49,625	41,409	91,034	14,340	120,324	12,024	146,687	1,159	419,810	420,970	660,785
6月	2,401	48,233	43,837	92,070	16,051	118,976	11,633	146,660	1,612	491,471	493,083	734,214
7月	3,077	43,785	43,025	86,810	16,394	109,860	14,929	141,183	1,264	421,691	422,955	654,024
8月	2,576	39,868	43,584	83,452	13,892	89,480	14,876	118,248	1,155	457,330	458,485	662,761
9月	2,289	46,996	42,173	89,169	15,280	99,590	15,379	130,249	2,072	464,285	466,358	688,066
10月	3,044	42,936	47,623	90,559	14,433	104,435	13,186	132,054	1,750	404,729	406,479	632,135
前 月 比	133.0	91.4	112.9	101.6	94.5	104.9	85.7	101.4	84.4	87.2	87.2	91.9
前年同月比	223.9	114.8	166.7	137.2	116.3	97.5	237.8	105.6	207.8	132.7	132.9	126.9

財務省通関統計

輸 入

年 月	工具鋼	ばね鋼	ス テ ン レ ス 鋼						快削鋼	その他の鋼			合 計
			形鋼	棒鋼	線材	鋼板類	鋼管	計		高炭素鋼	合金鋼	計	
'08 暦 年	4,473	1,090	257	6,633	10,173	112,107	6,170	135,341	10	7,874	55,741	63,614	204,527
'09 暦 年	2,723	735	476	8,883	8,920	98,080	5,442	121,801	5	8,438	47,544	55,982	181,246
'08 年 度	4,085	997	337	6,429	10,403	104,680	6,463	128,312	12	6,784	61,678	68,462	201,869
'09 年 度	2,614	730	599	9,553	9,211	108,609	5,784	133,755	4	8,814	47,973	56,787	193,890
'10年 2月	142	72	142	507	722	8,082	486	9,939	1	117	2,683	2,799	12,952
3月	246	64	62	753	601	10,876	587	12,878	-	807	8,416	9,223	22,411
4月	471	117	84	854	1,299	10,600	566	13,402	1	236	8,481	8,717	22,708
5月	278	79	48	766	677	10,221	573	12,285	-	209	8,094	8,303	20,945
6月	385	62	121	1,079	768	14,990	612	17,569	-	1,160	20,558	21,718	39,734
7月	469	84	97	928	827	12,195	750	14,797	-	1,119	13,403	14,522	29,872
8月	441	145	109	916	781	12,483	1,045	15,334	-	1,129	8,493	9,622	25,541
9月	444	108	80	1,073	793	10,431	583	12,960	1	1,091	7,610	8,701	22,213
10月	440	129	42	1,047	573	11,090	739	13,491	-	1,131	7,297	8,427	22,488
前 月 比	99.2	119.3	52.4	97.6	72.2	106.3	126.8	104.1	-	103.7	95.9	96.9	101.2
前年同月比	257.2	213.7	272.6	169.0	54.2	91.2	177.4	94.6	-	458.0	190.7	206.9	121.1

財務省通関統計

関連産業指標推移

(単位：台)

(単位：億円)

年 月	四輪自動車生産		四輪完成車輸出		新 車 登 録		建設機械生産		産業車輛生産		機 械 受注額	産業機械 受注額	工作機械 受注額
	うち トラック		うち トラック		うち トラック		ブル ドーザ	パワー ショベル	フォーク リフト	ショベル トラック			
'08 暦 年	11,575,644	1,508,399	6,727,091	658,218	5,082,235	839,259	9,249	149,228	174,025	17,501	116,022	65,866	13,011
'09 暦 年	7,934,057	985,101	3,616,168	315,507	4,609,256	672,943	2,135	44,395	71,554	6,843	84,762	41,508	4,118
'08 年 度	10,005,637	1,329,877	5,602,813	557,515	4,700,779	776,925	7,300	115,902	145,424	14,381	106,168	56,201	9,690
'09 年 度	8,864,908	1,062,598	4,086,631	354,985	4,880,264	692,034	2,183	53,520	77,916	7,454	84,337	46,010	5,471
'10年 2月	841,769	100,014	381,407	35,885	458,224	61,120	279	6,370	7,855	683	6,955	3,157	648
3月	945,220	110,768	422,802	39,572	674,493	91,462	267	7,849	9,501	718	7,329	7,974	758
4月	731,729	94,884	391,540	34,284	352,465	53,249	289	6,985	7,773	662	7,619	2,758	808
5月	708,453	92,040	340,721	31,146	356,147	54,778	297	6,347	7,829	565	6,929	2,054	806
6月	861,045	111,151	445,387	41,676	448,816	70,743	457	8,840	9,530	764	7,040	3,890	837
7月	866,762	110,846	422,640	42,107	486,604	64,925	446	9,071	9,445	817	7,663	3,233	841
8月	690,689	89,858	337,163	33,361	424,985	54,503	413	8,469	7,978	862	8,435	5,128	859
9月	924,963	117,567	438,910	42,534	471,955	70,490	455	10,630	9,958	1,011	7,565	4,295	920
10月	751,620	97,781	417,190	35,988	304,328	52,187	466	10,140	9,344	987	7,457	2,789	802
前 月 比	81.3	83.2	95.1	84.6	64.5	74.0	102.4	95.4	93.8	97.6	98.6	64.9	87.2
前年同月比	91.6	100.1	110.9	104.0	76.8	93.8	226.2	208.7	135.1	103.9	106.8	91.2	171.0

出所：日本自動車工業会、経済産業省、総務省、産業機械工業会、工作機械工業会

特殊鋼流通統計総括表

2 0 1 0 年 1 0 月 分

鋼種別	月 別		実 数 (t)	前月比 (%)	前 年 同 月比(%)	1995年基準 指 数(%)	1987～2010年随時				
	項 目						年 月	ピーク時	年 月	ボトム時	
工 具 鋼	生 産 高		26,059	117.3	167.9	117.2	91. 3	29,286	09. 4	5,565	
	輸 出 船 積 実 績		3,044	133.0	223.9	85.0	87. 3	10,368	09. 6	693	
	販 売 業 者	受入高計	41,321	103.1	145.6	200.9	10. 4	43,479	09. 2	10,035	
		販売高計	40,047	109.7	134.1	196.5	10.10	40,047	09. 2	13,875	
		消費者向	20,273	103.0	131.8	216.0	10. 6	22,315	09. 2	6,438	
		在庫高計	57,338	102.3	118.3	159.1	09. 6	57,658	87.10	31,813	
	生産者工場在庫高		7,854	133.5	151.9	70.1	91.10	17,876	09.12	4,601	
	総 在 庫 高		65,192	105.2	121.6	138.0	10.10	65,192	88. 1	41,105	
	構 造 用 鋼	生 産 高		750,867	97.0	130.9	138.3	08.10	827,404	09. 2	269,906
		輸 出 船 積 実 績		90,559	101.6	137.2	535.0	10. 6	92,070	92. 1	10,222
販 売 業 者		受入高計	689,257	105.0	119.5	208.7	08.10	1,157,330	98. 8	257,445	
		販売高計	682,213	105.2	116.4	208.0	08.10	1,134,981	99. 8	253,971	
		消費者向	342,760	96.4	95.3	160.4	08.10	670,656	98. 8	166,732	
		在庫高計	352,072	102.0	122.7	146.5	10.10	352,072	87.10	169,822	
生産者工場在庫高		268,882	98.6	134.9	89.8	97.11	320,394	09. 4	176,539		
総 在 庫 高		620,954	100.5	127.7	115.1	10.10	620,954	87.12	427,189		
ば ね 鋼		生 産 高		36,130	98.4	100.6	84.9	89. 3	60,673	09. 2	10,159
		輸 出 船 積 実 績		14,433	94.5	116.3	114.0	06. 5	27,829	09. 4	3,629
	販 売 業 者	受入高計	27,491	124.5	122.5	184.2	10.10	27,491	09. 4	6,202	
		販売高計	24,260	109.0	112.3	162.8	08. 4	25,355	09. 4	6,339	
		消費者向	7,385	93.6	178.3	59.5	90.10	23,876	09. 4	2,550	
		在庫高計	21,924	117.3	169.7	689.8	10.10	21,924	03. 9	1,534	
	生産者工場在庫高		21,745	95.2	83.3	67.7	95.12	41,374	09. 4	15,541	
	総 在 庫 高		43,669	105.1	111.9	123.7	96. 3	45,219	02. 9	23,836	
	ス テ ン レ ス 鋼	生 産 高		252,340	98.0	94.3	93.4	07. 3	330,543	09. 2	116,542
		輸 出 船 積 実 績		104,435	104.9	97.5	102.7	05. 3	152,476	90. 1	27,286
販 売 業 者		受入高計	391,056	93.3	251.2	260.4	06. 5	587,740	09. 2	88,978	
		販売高計	390,946	93.9	247.9	261.7	06. 5	587,941	09. 2	88,740	
		消費者向	59,201	69.0	109.7	103.9	06. 1	292,191	87. 1	34,263	
		在庫高計	141,772	100.1	113.2	128.2	01.10	169,096	87. 3	51,419	
生産者工場在庫高		131,062	104.6	113.7	89.0	02. 4	188,988	09. 6	94,564		
総 在 庫 高		272,834	102.2	113.4	105.8	01.10	352,013	88. 4	191,203		
快 削 鋼		生 産 高		67,638	100.2	112.2	76.4	88. 3	116,819	09. 2	22,054
		販 売 業 者	受入高計	17,390	106.4	89.2	103.4	06. 9	25,874	04. 9	7,949
	販売高計		17,070	95.6	88.7	103.1	08. 4	26,351	09. 2	10,358	
	消費者向		16,496	94.2	86.6	116.0	08. 4	23,235	04. 9	9,649	
	在庫高計		18,360	101.8	82.7	80.2	07. 8	27,861	87. 1	9,364	
	生産者工場在庫高		28,175	95.8	100.5	125.3	87. 1	43,166	01.12	17,975	
	総 在 庫 高		46,535	98.1	92.6	102.6	06. 5	69,020	02. 3	31,448	
	高 抗 張 力 鋼	生 産 高		505,565	105.6	135.9	215.9	07. 3	513,596	87. 2	151,890
		販 売 業 者	受入高計	5,469	83.7	263.3	44.2	90. 2	18,841	09. 8	1,572
			販売高計	5,227	80.6	204.2	42.3	90.10	18,863	09. 8	2,035
消費者向			3,444	76.9	173.8	64.0	90.10	9,573	09. 8	1,711	
在庫高計			6,988	103.6	97.7	52.7	99.12	20,289	02.12	5,895	
生産者工場在庫高		155,295	116.9	130.6	92.7	87. 6	204,893	99.11	99,475		
総 在 庫 高		162,283	116.3	128.7	89.8	01. 5	217,711	06. 3	110,555		
そ の 他		生 産 高		165,307	106.2	136.8	70.6	-	-	-	-
		販 売 業 者	受入高計	51,659	81.1	169.8	417.1	-	-	-	-
			販売高計	50,511	80.6	154.6	409.1	-	-	-	-
	消費者向		32,829	96.6	122.8	609.9	-	-	-	-	
	在庫高計		53,276	102.2	102.2	402.1	-	-	-	-	
	生産者工場在庫高		66,315	94.7	112.2	39.6	-	-	-	-	
	総 在 庫 高		119,591	97.9	107.5	66.1	-	-	-	-	
	特 殊 鋼 鋼 材 合 計	熱延鋼材生産高合計		1,803,906	100.6	124.7	133.9	07. 3	1,942,468	09. 2	697,318
		鋼材輸出船積実績計		632,135	91.9	126.9	188.4	10. 6	734,214	87. 1	153,788
		販 売 業 者	受入高計	1,223,643	99.9	146.5	213.7	06. 5	1,516,366	87. 1	435,213
販売高計			1,210,274	100.0	142.4	212.7	08. 6	1,512,463	87. 5	442,211	
消費者向			482,388	91.9	100.3	143.3	08. 6	926,258	98. 8	267,392	
在庫高計			651,730	102.1	117.4	147.3	10.10	651,730	87.10	290,674	
生産者工場在庫高		679,328	103.1	123.1	89.1	98. 1	839,861	97. 3	425,932		
総 在 庫 高		1,331,058	102.6	120.2	110.5	01. 5	1,355,516	97. 1	873,633		

出所:経済産業省 大臣官房調査統計部

- 注 1. 総在庫高とは販売業者在庫高に生産者工場在庫高を加算したもの。生産者工場在庫高は熱延鋼材のみで、冷延鋼材及び鋼管を含まない。また、工場以外の置場にあるものは、生産者所有品であってもこれを含まない。
2. 1987～2010年のピーク時とボトム時とは、最近の景気循環期間中の景気変動の大きさの指標を示す。
3. 「その他」のピーク時、ボトム時は掲載せず
4. 平成19年1月(2007年1月)の調査区分改正によるステンレス鋼及びその他の計上区分変更に伴い、以前の値と比較することはできない。

倶楽部だより

(平成22年10月21日～12月20日)

臨時総会 (10月25日)

「新任理事の選出」

理事会 (10月25日)

- ①理事辞任に伴う新任理事候補者選出の件
- ②平成23年新年賀詞交換会開催方法の件
- ③各種委員会委員長及び委員変更の件
- ④平成22年10月～平成23年5月の会議開催日程の件
- ⑤報告事項

市場開拓調査委員会

- ・第2回調査WG (10月28日)
「中国・インドの自動車部品及び建設機械部品の現地調達動向」調査の中間報告
- ・講演会 (12月16日、流通委員会と共催)
演題：「製鋼原料の動向」
講師：独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構 (JOGMEC)
金属企画調査部 特命調査役
廣川満哉氏
(株)鉄リサイクリング・リサーチ
代表取締役 林 誠一氏

参加者：60名

編集委員会

- ・小委員会 (11月22日)
3月号特集「海外展開」(仮題)の編集内容の検討
- ・本委員会 (11月30日)
3月号特集「海外展開」(仮題)の編集方針、内容の確認

海外委員会

- ・専門部会 (12月9日)
「中国の特殊鋼需給動向」調査の中間報告

人材確保育成委員会 (10月21日)

- ①平成21年度ビジネスマン研修講座収支決算報告及びアンケート集計結果報告
- ②平成22年度研修内容の検討

流通委員会

- ・工具鋼分科会 (11月12日)

定例講演会 (11月4日)

「2010年版JETRO世界貿易投資報告の解説」

講師：独立行政法人 日本貿易振興機構
(ジェトロ) 海外調査部国際経済研究課課長 東野 大氏

参加者：50名

【名古屋支部】

部会

- ・構造用鋼部会 (10月27日)
- ・ステンレス鋼部会 (11月5日)
- ・工具鋼部会 (11月12日)

2 団体共催中堅社員研修 (10月22日～23日)

テーマ：「問題を見つける“目”と問題を解決する“技術”を高める」

講師：(株)名南経営 村野文洋氏

参加者：22名

2 団体共催管理職研修 (11月17日～18日)

テーマ：「今、求められる“チェンジリーダー”の条件」

講師：(株)名南経営 村野文洋氏

参加者：14名

【大阪支部】

3 団体共催講演会 (11月8日)

演題：「激動する世界情勢と日本の課題」

講師：同志社大学法学部教授 村田晃嗣氏

参加者：109名

製造事業所の皆様へ

工業統計調査にご協力ください

平成22年工業統計調査を平成22年12月31日現在で行います。

調査の実施に当たっては、昨年12月から本年1月にかけて調査員がお伺いします。

調査票に記入していただいた内容については、統計法に基づき秘密が厳守されますので、正確なご記入をお願いします。

(経済産業省)

社団法人特殊鋼倶楽部 会員会社一覧

(社名は50音順)

[会 員 数]		【販売業者会員】		
(正 会 員)		愛 鋼 (株)	神 鋼 商 事 (株)	林 田 特 殊 鋼 材 (株)
製造業者	28社	青 山 特 殊 鋼 (株)	住 金 物 産 (株)	阪 神 特 殊 鋼 (株)
販売業者	108社	浅 井 産 業 (株)	住 金 物 産 特 殊 鋼 (株)	阪 和 興 業 (株)
合 計	136社	東 金 属 (株)	住 商 特 殊 鋼 (株)	日 立 金 属 ア ド メ ッ ト (株)
(賛 助 会 員)	0 社	新 井 ハ ガ ネ (株)	住 友 商 事 (株)	日 立 金 属 工 具 鋼 (株)
		栗 井 鋼 商 事 (株)	大 同 興 業 (株)	(株) 日 立 ハ イ テ ク ノ ロ ギ ー ス
		石 原 鋼 鉄 (株)	大 同 マ テ ッ ク ス (株)	(株) 平 井
		伊 藤 忠 丸 紅 鉄 鋼 (株)	大 洋 商 事 (株)	(株) 福 岡 ハ ガ ネ 商 店
		伊 藤 忠 丸 紅 特 殊 鋼 (株)	大 和 興 業 (株)	藤 田 商 事 (株)
		井 上 特 殊 鋼 (株)	大 和 特 殊 鋼 (株)	古 池 鋼 業 (株)
		植 田 興 業 (株)	(株) 竹 内 ハ ガ ネ 商 行	(株) プ ル ー タ ス
		(株) U E X	孟 鋼 鉄 (株)	(株) 堀 田 ハ ガ ネ
		碓 井 鋼 材 (株)	田 島 ス チ ー ル (株)	(株) マ ク シ ス コ ー ポ レ ー シ ョ ン
		ウ メ ト ク (株)	辰 巳 屋 興 業 (株)	松 井 鋼 材 (株)
		扇 鋼 材 (株)	中 部 ス テ ン レ ス (株)	三 沢 興 産 (株)
		岡 谷 鋼 機 (株)	千 曲 鋼 材 (株)	三 井 物 産 (株)
		カ ネ ヒ ラ 鉄 鋼 (株)	(株) テ ク ノ タ ジ マ	三 井 物 産 ス チ ー ル (株)
		兼 松 (株)	(株) 鐵 鋼 社	三 菱 商 事 ユ ニ メ タ ル ズ (株)
		兼 松 ト レ ー デ ィ ン グ (株)	デ ル タ ス テ ー ル (株)	(株) メ タ ル ワ ン
		(株) カ ム ス	東 京 貿 易 金 属 (株)	(株) メ タ ル ワ ン チ ュ ー プ ラ ー
		(株) カ ワ イ ス チ ー ル	(株) 東 信 鋼 鉄	(株) メ タ ル ワ ン 特 殊 鋼
		川 本 鋼 材 (株)	特 殊 鋼 機 (株)	森 寅 鋼 業 (株)
		北 島 鋼 材 (株)	豊 田 通 商 (株)	(株) 山 一 ハ ガ ネ
		ク マ ガ イ 特 殊 鋼 (株)	中 川 特 殊 鋼 (株)	山 進 産 業 (株)
		ケ ー ・ ア ン ド ・ アイ 特 殊 管 販 売 (株)	中 野 ハ ガ ネ (株)	ヤ マ ト 特 殊 鋼 (株)
		小 山 鋼 材 (株)	永 田 鋼 材 (株)	山 野 鋼 材 (株)
		佐 久 間 特 殊 鋼 (株)	名 古 屋 特 殊 鋼 (株)	陽 鋼 物 産 (株)
		櫻 井 鋼 鉄 (株)	ナ ス 物 産 (株)	菱 光 特 殊 鋼 (株)
		佐 藤 商 事 (株)	南 海 鋼 材 (株)	リ ン タ ツ (株)
		サ ハ シ 特 殊 鋼 (株)	日 輪 鋼 業 (株)	渡 辺 ハ ガ ネ (株)
		(株) 三 悦	日 金 ス チ ー ル (株)	
		三 協 鋼 鉄 (株)	日 鐵 商 事 (株)	
		三 京 物 産 (株)	日 本 金 型 材 (株)	
		三 興 鋼 材 (株)	ノ ボ ル 鋼 鉄 (株)	
		三 和 特 殊 鋼 (株)	野 村 鋼 機 (株)	
		J F E 商 事 (株)	白 鷺 特 殊 鋼 (株)	
		芝 本 産 業 (株)	橋 本 鋼 (株)	
		清 水 金 属 (株)	(株) 長 谷 川 ハ ガ ネ 店	
		清 水 鋼 鉄 (株)	(株) ハ ヤ カ ワ カ ン パ ニ ー	

特 集／特殊鋼の海外展開

- I. 総論
- II. 各素材メーカーの海外展開状況
- III. 流通業者(商社)の海外展開状況
- IV. ユーザーのグローバル調達と特殊鋼への要望
- V. 数字から見る特殊鋼（データ集）

5月号特集予定…特殊鋼を支える検査技術

特 殊 鋼

第 60 巻 第 1 号

© 2 0 1 1 年 1 月

平成22年12月25日 印 刷

平成23年1月1日 発 行

定 価 1,200円 送 料 100円

1 年 国内7,200円（送料共）

外国7,860円（ ” 、船便）

発 行 所

社団法人 特 殊 鋼 倶 楽 部

Special Steel Association of Japan

〒103-0025 東京都中央区日本橋茅場町3丁目2番10号 鉄鋼会館

電 話 03(3669)2081・2082

ホームページURL <http://www.tokushuko.or.jp>

振替口座 00110-1-22086

編集発行人 秋 山 芳 夫

印 刷 人 猪 俣 公 雄

印 刷 所 日 本 印 刷 株 式 会 社

本誌に掲載されたすべての内容は、社団法人 特殊鋼倶楽部の許可なく転載・複写することはできません。