

## 鍛造技術の海外展開

大阪大学名誉教授  
 小坂田 宏造

## 円の為替レートの長期推移

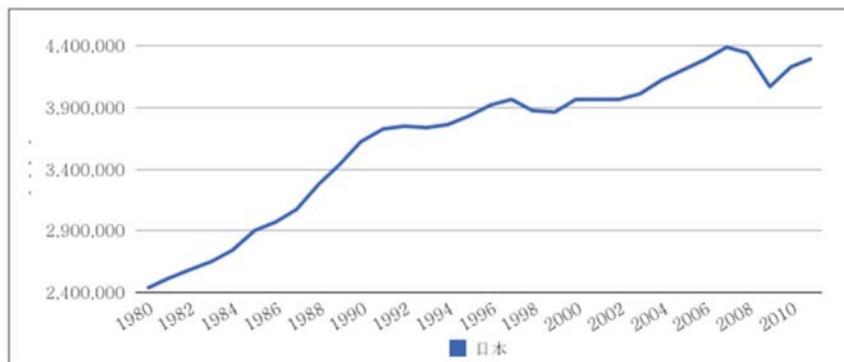


(注) 月間平均値。ドルはインターバンク相場(東京市場)スポット・レート、ユーロは対ドルの円レートとユーロ・レートから算出

(資料) IMF, Principal Global Indicators (PGI)

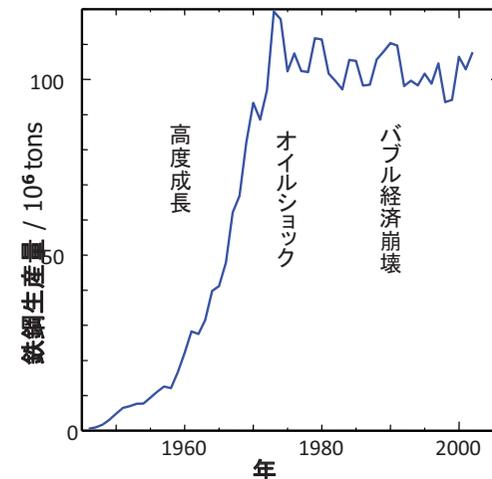
ドルの為替レートは1970年ごろの1/4になり、2008年以後のドル、ユーロの下落は激しい。当面大幅円安は期待できず、円高を有効に利用する必要がある。

## 日本の一人当たりGDPの推移



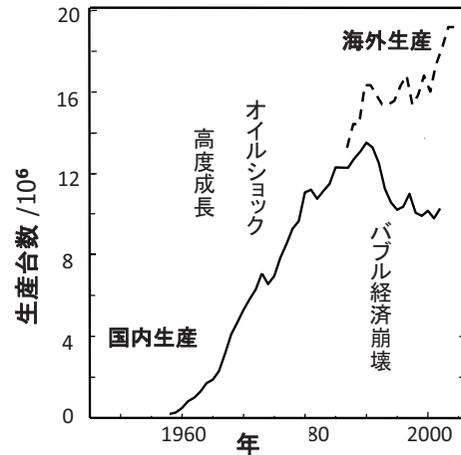
1990年以降日本の個人所得は実質マイナスであるが、ドルベースでは為替レートの変動でわずかに上昇している。

## 日本の鉄鋼生産量変化



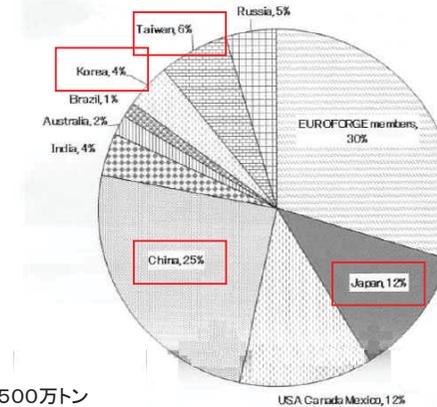
鉄鋼生産量は1975年頃まで年10%以上の高度成長であったが、量的成長は40年前に終わり1990頃までの質的成長に移った。

## 日本自動車会社の生産台数



自動車の国内生産は1990年のバブル経済崩壊まで増加し続けたが、1990年以後海外生産が増え、最近では海外生産の方が多い。鍛造業は、一般的に、1990年以後の経済のグローバル化にうまく対応できなかった。

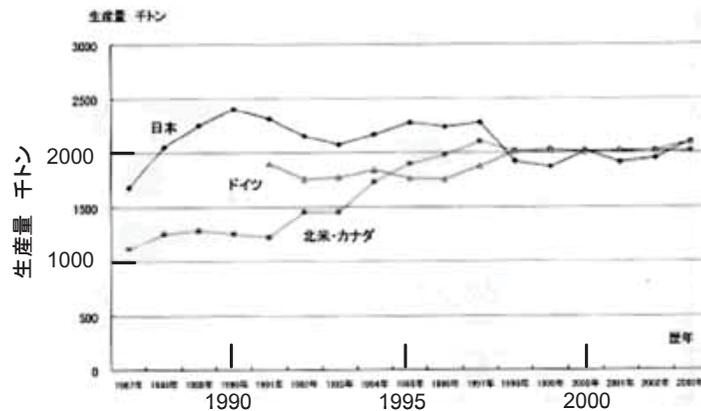
## 各国の鍛造品の生産量(重量)



2008年  
世界生産量: 1500万トン  
JFAニュース Vol.89 2009 (増刊1)

中国が鍛造生産量No.1, 世界の鍛造生産量の50%近くが東アジアである。米国・欧州は付加価値の大きい航空機部品が多い。

## 日独北米の鍛工品生産量



日本、ドイツ、アメリカにおける年間鍛造品生産量はほぼ200~250万トンと、同じ程度の量である。

## 日本の鍛造業の今後の課題

### 現在の日本の鍛造はどのような状態か

- 材料、機械、潤滑など関連産業があり、世界的にも高い技術水準である。
- 中国などアジア各国の鍛造技術力は向上しており、設備だけで実現できるレベルの製品は日本より安価で入ってくる可能性が高い。
- 鍛造品の70%を占める自動車の国内生産増加は望めない。
- 多くの鍛造企業ではそれほどの危機感がなく、新技術への挑戦が遅い。
- 熟練技術者の大量退職が始まり、技術の伝承がうまくいっていない。

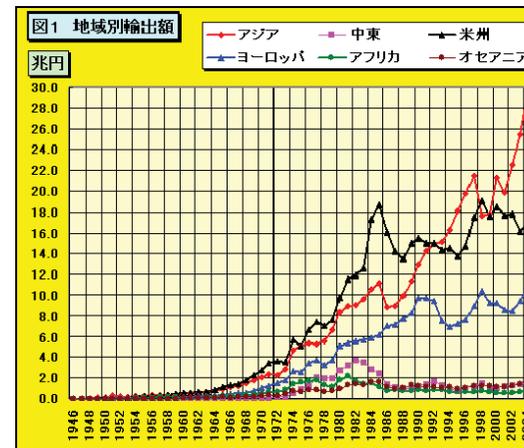
### 何をすべきか

- 生産、販売のグローバル展開を行う
- オンリーワン技術を開発する。他社や大学などの力も活用する。
- 経験と科学知識とをむすびつけて、経験オンリーから脱却する。
- データの蓄積、シミュレーション活用、設備の知能化などでIT化する。
- サーボプレス、新工具材料、工具表面処理、白色潤滑、新鋼材などの新技術を活用する。

## 日本の鍛造産業の戦略(小坂田案)

- 今後需要が急拡大する中国などで、従来品を低コスト生産・販売する
- 多くの鍛造企業は単独での外国展開や技術開発の力が不足しているため、グループ化を進める
- 先端的な製品や鍛造方法を日本で開発、製造、全世界で販売する
- 日本が先行しているサーボプレスを開発の道具とし、大学などの支援を得て開発を進める

## 地域別の日本の輸出額変化



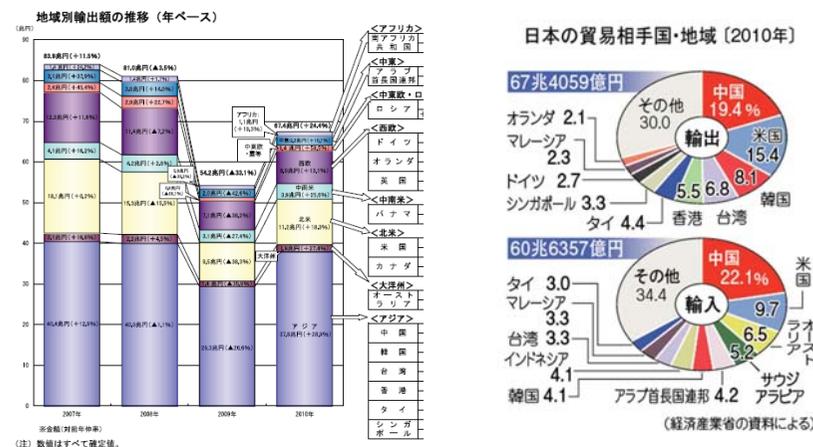
1990年以後アメリカへの輸出は伸びがとまり、アジアへの輸出の方が多くなっている。とくに最近ではアジアの伸びが大きい。

## 生産のグローバル化のタイプ

- **製造拠点移転型**: 労働力の安い国で低中位品の低コスト生産 韓国→中国→ベトナム→ミャンマー?
- **製造拠点分担型**: 外国では従来技術で中位品を低コスト生産、日本では先端技術で高位品生産
- **機能分担型**: 日本では開発、企画、デザイン、先端素材製造、製造方法開発、外国では高位品の低コスト生産、全世界で販売(ユニクロ型)
- **コスモポリタン型**: 世界に開発、製造、販売拠点

日本の鍛造業のグローバル化の方針としては、日本とアジアとの製造分担型と両方の利点を使った機能分担型が考えられる。

## 2010年の日本の貿易相手国



現在の日本はアジアとの貿易の割合が大きく、今後さらにアジアとの関係が深まると見られる

## 一人当たり名目GDP(2010)

1位		ルクセンブルク	108,831.70	ヨーロッパ	国	増	ニ
2位		デンマーク	84,443.63	ヨーロッパ	国	増	ニ
3位		カタール	76,167.85	中東	国	増	±1位
4位		スイス	67,246.00	ヨーロッパ	国	増	-1位
5位		アラブ首長国連邦	59,716.85	中東	国	増	±1位
6位		デンマーク	56,147.14	ヨーロッパ	国	増	-1位
7位		オーストラリア	55,589.55	オセアニア	国	増	+4位
8位		スウェーデン	48,874.61	ヨーロッパ	国	増	+6位
9位		アメリカ	47,283.63	北米	国	増	ニ
10位		オランダ	47,172.14	ヨーロッパ	国	増	-2位
11位		カナダ	46,214.91	北米	国	増	+6位
12位		アイスランド	45,688.76	ヨーロッパ	国	増	-5位
13位		オーストラリア	44,986.58	ヨーロッパ	国	増	-3位
14位		フィンランド	44,488.64	ヨーロッパ	国	増	-2位
15位		シンガポール	43,116.69	アジア	国	増	+5位
16位		日本	42,820.39	アジア	国	増	+2位
17位		ベルギー	42,630.11	ヨーロッパ	国	増	-4位
18位		フランス	41,018.60	ヨーロッパ	国	増	-3位
19位		スペイン	40,631.24	ヨーロッパ	国	増	-3位
20位		アイスランド	39,026.70	ヨーロッパ	国	増	-1位
21位		チェコ	36,412.00	中東	国	増	+3位
22位		イギリス	36,119.85	ヨーロッパ	国	増	-1位

Gross Domestic Product

### アジア諸国

15	シンガポール	\$43,116
17	日本	\$42,820
25	香港	\$31,590
34	韓国	\$20,590
38	台湾	\$18,457
56	ロシア	\$10,437
65	マレーシア	\$ 8,423
87	タイ	\$ 4,991
93	中国	\$ 4,382
106	インドネシア	\$ 3,065
121	7リヒン	\$ 2,007
134	インド	\$ 1,264
138	ベトナム	\$ 1,173

一人当たりGDPが\$10,000程度になると、低コスト生産には向かない

13

## Presta社のビジネスモデル

- ステアリング部品製造 → 鍛造品組み込み
- アメリカ、中国上海(合併)など自動車生産拠点に鍛造工場 → グローバル展開
- リヒテンシュタインで製品、生技開発、鍛造
- 自動化、自動計測などで単純労働排除
- Dr.R.Geiger元社長など高度技術陣  
→ 技術開発型

15

## 高コスト国での鍛造企業の事例 ThyssenKrupp Presta

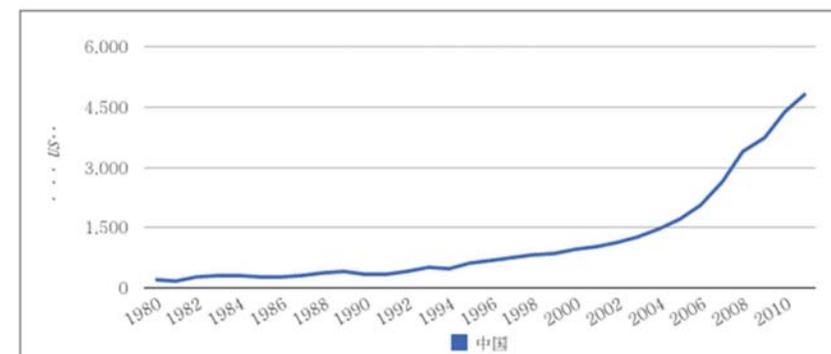
- リヒテンシュタイン(一人当りGDP=\$11.8万:日本の2.7倍)に鍛造工場
- スイス(\$6.62万)に金型工場



ヨーロッパは一人当たりのGDPが多いが、成功している鍛造企業は多い。

14

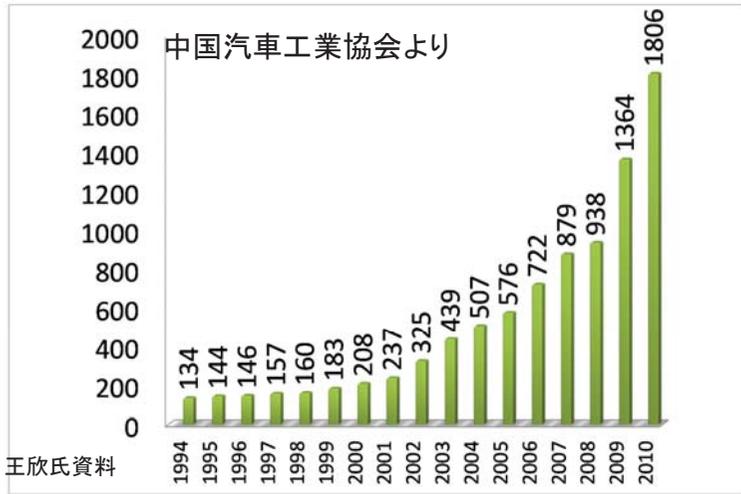
## 中国の一人当たりGDPの推移



2000年以後の中国の伸びはめざましい。現在は一人当たりのGDPは日本の1/10程度であるが、約10年で一人当たりGDPが2倍になり、中国マーケットは日本の規模の2倍以上にはなると思われる。

16

# 中国自動車販売台数の推移/万台



中国の自動車販売台数の伸び率はめざましい。  
中国全産業の伸びは鈍化しているが、自動車の伸びは続いている。

## 中国企業トップ30 (30)上海汽車集団 独自のブランド車に力 新技術で巻き返し 外資依存に限界も

2012/4/2付 | 日本経済新聞 朝刊

昨年、中国メーカーで初めて新車販売台数が400万台を突破したのが上海汽車集団だ。米ゼネラル・モーターズ(GM)、独フォルクスワーゲン(VW)と世界1、2位の巨人との協業で中国トップの地位を築き上げた。もっとも成長の原動力は合併相手のブランド車。さらなる飛躍に向け、独自ブランド車で勝負をかける。

それでも世界は上海汽車を世界7位メーカーとして認めない。販売台数の6割がVWとGMとの合弁会社製。乗用車に限れば、ほぼすべてがVWやGMのブランド車だからだ。自動車メーカーとして世界に認められるようになるには「上海牌」のような独自ブランド車の展開が欠かせない。

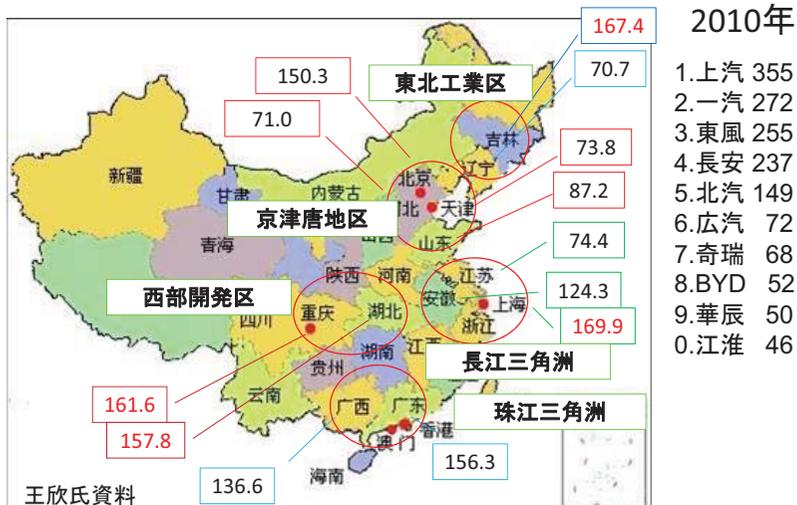


入門車として投入した上海汽車の「荣威350」

手をこまめいているわけではない。06年には中高級セダンとして「荣威」を発表。若者向けのスポーツ車「MG」や商用車「大通」の3ブランド展開で、外資依存体質からの脱却を試みる。

中国の自動車は海外ブランド中心であったが、独自ブランドの育成に力を入れている。

# 中国地域別自動車生産量/万台



中国の自動車生産は珠江三角洲(広東など)、長江三角州(上海など)で先行し、北京天津、東北、西部などに拡がっている。

トップ ニュース 特集 運輸・コラム ランキング調査 社説・華後 more ▼

トップ記事

## 日産が中国全土に供給網 大連に工場、年20万台 GMとVWを追う

2012/4/13 2:06

日産自動車は300億円強を投じ、中国の遼寧省大連市に乗用車の新工場を建設する。年産能力は20万台で2014年に稼働する予定。中国で4カ所目となる工場を東北につくことで、多くの車種を全国の主要都市に効率良く供給できる体制を整える。世界最大市場の中国で先行する独フォルクスワーゲン(VW)と米ゼネラル・モーターズ(GM)を追い上げる。

日産は現在、中国で年約100万台の生産能力を持ち、トヨタ自動車(11年生産実績約80万台)やホンダ(同64万台)を上回る。日産は既存拠点の増強を含め15年に200万台超に倍増し、販売シェアを現状の約6%から10%に引き上げる目標を掲げる。生産拠点がなかった東北部への進出で、達成を狙う。



中国南部での生産に力を入れていた日本の自動車会社も東北部や西部に力を入れ始めている。

## 中国第12次5カ年計画

2011年3月の全人代

- 成長方式の転換：  
内需拡大を輸出の拡大と同程度に重視、消費は内  
需拡大の重点
- 成長産業の育成を柱とした産業政策の推進：  
①省エネ・環境保護、②新世代情報技術、③バイオ、  
④最先端の製造業、⑤新エネルギー、⑥新素材、⑦  
新エネルギー自動車
- 都市化の推進による地域振興：  
主要大都市と中小都市からなる都市圏：東部、中部、  
西部、東北部に複数構築する構想

21

## 日本企業中国進出の可能性(王欣氏)

- 中国製造業のベースは低く、自動車大国から  
の高度技術導入のニーズが増えてくるため、日  
本企業進出のチャンスがある
- 今まで上海・広州のあたりに日本企業が集まっ  
たが、今後の進出先は労働力確保などで中小  
都市の方が良いと思われる
- 日本企業は技術・管理・市場などの優位性を利  
用して、中国での存在の早期確立が必要があ  
ると思われる
- 日本製造業のやり方、考え方が分かる中国人  
管理者の育成が重要である

王欣氏資料

23

## 中国での製造の現状と将来

- 工業製品は日本の1/2程度の価格
- 平均的には日本の1/10の人件費であるが、南部  
沿岸地区では1/4程度に上昇
- 工作機械では、日本製の1/2の価格の台湾製、  
1/4の中国製などを使い分けて低コスト生産
- 日本企業指導の品質は日本並み
- 高度経済成長から安定成長に移行すると見られる
- 輸出主導から内需拡大に方針変換
- 収入増により、日本並の品質の需要が増加
- 人件費、為替レートによりコストアップの可能性
- 日本企業の合併はパートナー選びで失敗が多い

22

## 中国の熱間型鍛造の生産拠点

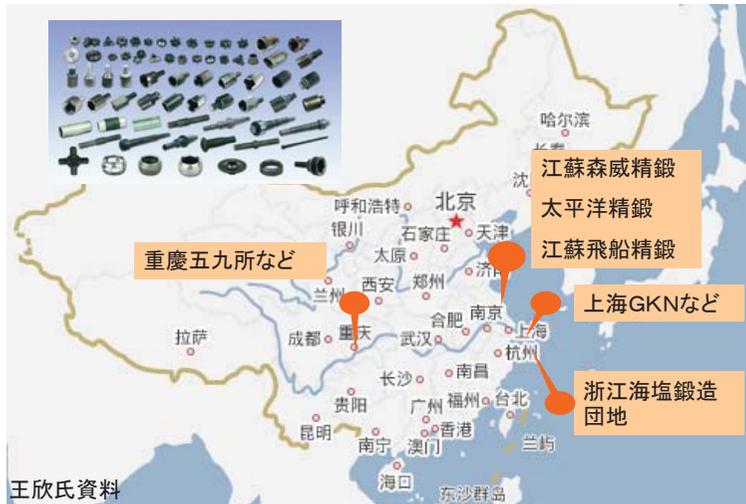


王欣氏資料

中国の熱間鍛造企業は多くある

24

## 中国の精密鍛造の生産拠点



王欣氏資料

中国の精密鍛造企業はまだ少ないが、冷間鍛造が急増している

25

## 先進冷間鍛造設備の導入

- 投資金額などの関係で台湾製が主流



台湾金豊

王欣氏資料



台湾正躍

27

## 中国冷間鍛造設備の状況

- 油圧プレスと台湾製プレスが主流



冷間フォーマー

王欣氏資料



油圧プレス



機械プレス

台湾精勇

26

## 冷間鍛造品および種類



王欣氏資料

28

# 中国・江蘇太平洋精鍛の設備

## 主要生産設備

- 冷温鍛加工設備



KOMATSU L11C630L冷間鍛造プレス



AIDA K1-630冷間鍛造プレス



SCHMID T200/T630冷間揺動プレス



SCHULER1000T冷温鍛造プレス

楊国彬氏資料

江蘇太平洋は急成長し、最近株式を上場した。

# 蘇州漢金社員



蘇州漢金天津工場



蘇州事務所

2010.8 45名

2009.8 27名

2011.8 65名

王欣氏資料

# 中国鍛造関連企業の事例

## 王欣氏と蘇州漢金天津工場

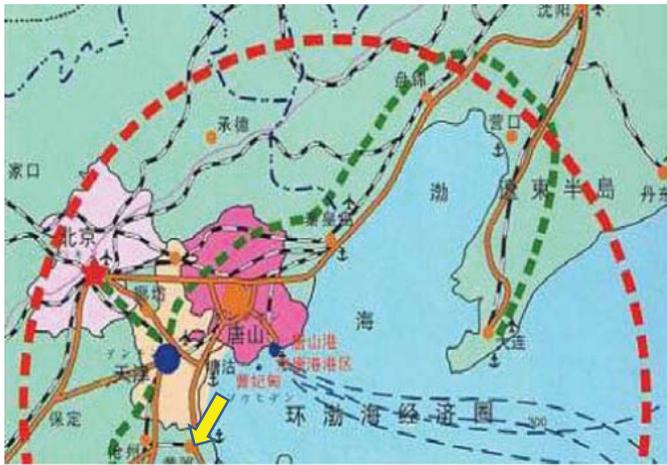


- 燕山大学 鍛圧研究室 助教授
- 中国機械工業部 教育担当係り
- 1993年日本留学(中国政府留学生)
- 大阪大学基礎工学研究科(小坂田研究室)
- 1997年博士後期課程修了(工学博士)
- ㈱阪村機械製作所・金型設計
- ㈱ニチダイ・新アセンブリ法開発
- 山陽特殊製鋼㈱・寧波工場の立ち上げ
- 2007年: 蘇州漢金公司を創立
- 2011年: 「姑苏人材」、「国家特聘専門家」

# 蘇州漢金天津工場所在地



## 環渤海経済圏



33

## 中国人労働者の良さと問題点(王欣氏)

- 良いところ
  - 1) 若さ、18才-35才
  - 2) ハングリー、残業してくれる
  - 3) 汚い、きつい仕事でもやってくれる
  - 4) 全般的にみると労働者が豊富
- 問題点
  - 1) 学歴が低く、勉強をしなかった人が多い
  - 2) 物創りのベース(図面、幾何など)が低い
  - 3) 長期計画が余り無い(愛社心が薄い)
  - 4) チームワークが苦手など

王欣氏資料

35

## 蘇州漢金製品

### 製造品目

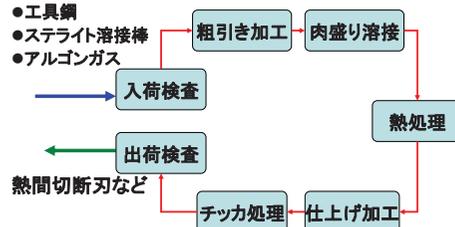
熱間切断刃  
分離パンチ  
KOPIN  
ステライト溶接部品  
熱間精密金型



社内一貫生産体制とISO9001の徹底により、  
熱間切断刃などの高品質生産を実現

メーカー指定購入

- 工具鋼
- ステライト溶接棒
- アルゴンガス



## 蘇州漢金の社員教育

- 比較的良い待遇を設定しながら、徹底的な教育を与える。
- 物創りのベースについて、訓練計画を立て、図面、幾何、三角関数、材料、熱処理などを教育する。
- 社則を作成し、社員素質とチームワーク精神の向上を挙げて、社員長期生活の面から、団体精神を育成して行く。
- 社員ファイルを作成し、入社継続年数と業績両方を考えて昇給制度を設ける。
- 夢を持つ人達を幹部候補として育て、運営組織を作って、家族生活の面などでは安心させる。

王欣氏資料

36