

住友金属小倉

製鋼プロセス革新投資

2007年5月28日

住友金属工業株式会社

特殊鋼の定義と分類

2

(定義)

- 炭素含有量が高く、高度な品質が要求される高級炭素鋼
- 合金を1～2種類以上含む合金鋼

(分類)

□ 構造用鋼

機械構造用炭素鋼、合金鋼

□ 特殊用途鋼

快削鋼、軸受鋼、ばね鋼、ステンレス鋼、耐熱鋼、ピアノ線材、高抗張力鋼、高マンガン鋼

□ 工具鋼

炭素工具鋼、合金工具鋼、高速度工具鋼

□ 当社の生産する鋼種

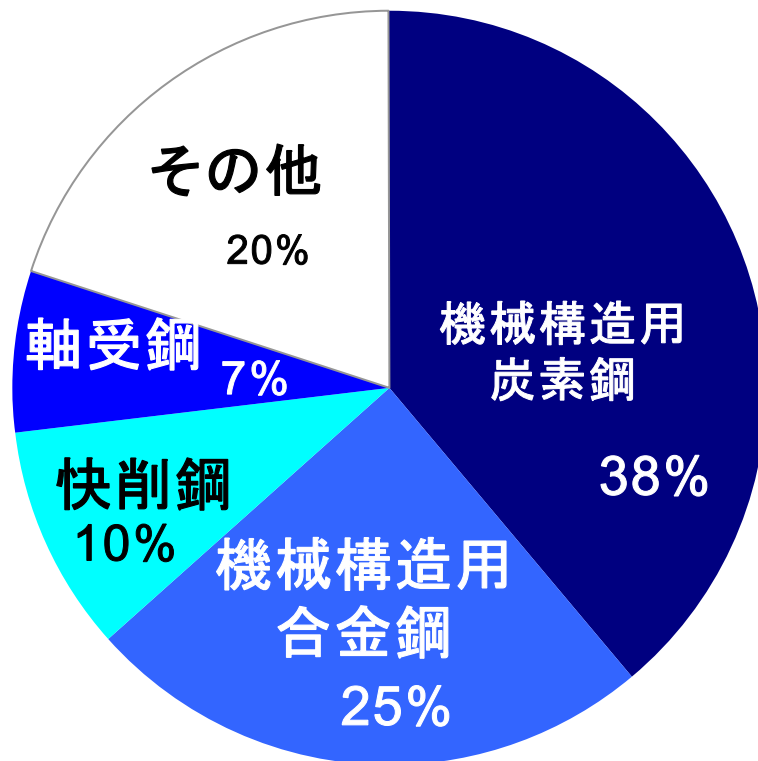
■ 当社の注力する鋼種（棒鋼・線材）

特殊鋼棒鋼・線材マーケット

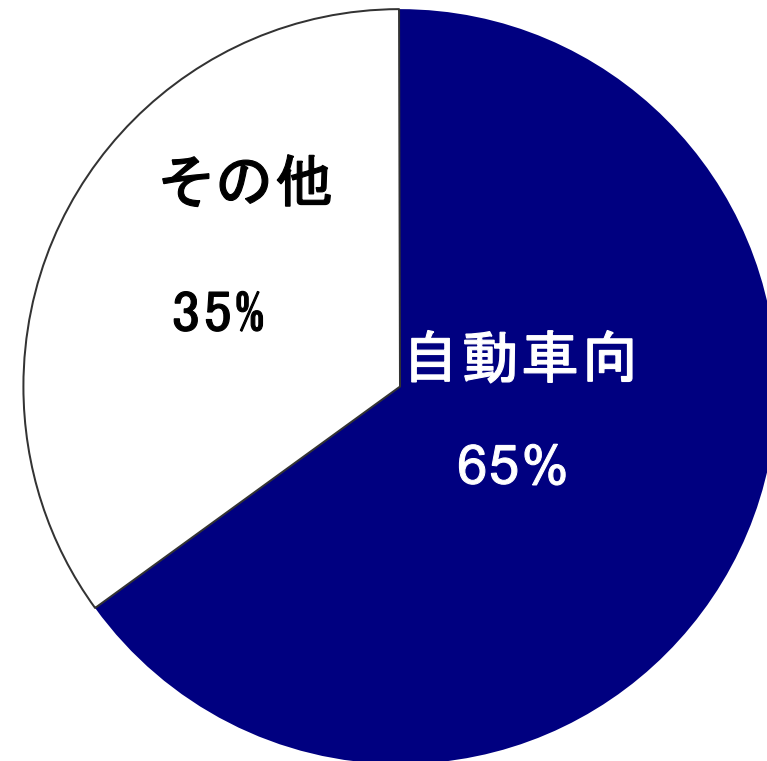
3

特殊鋼 棒鋼・線材 06年生産量 10,710千トン

鋼種別 内訳



用途別 内訳



■ 当社注力4品種 = 特殊鋼の80%

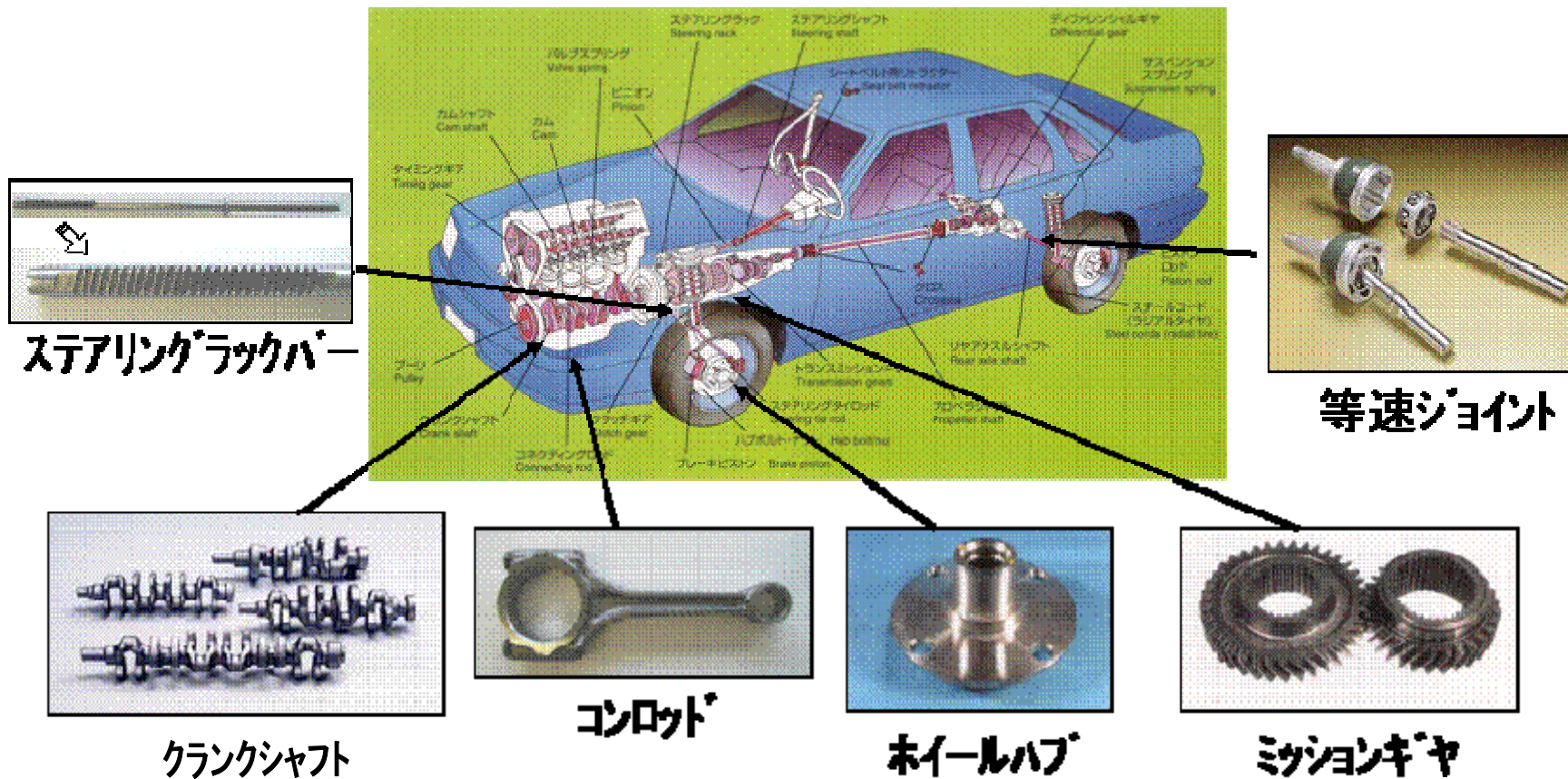
■ 特殊鋼の65%が自動車用途

日本の特殊鋼棒鋼線材メーカー

4

	特殊鋼 高炉	特殊鋼 電炉	準高炉
住友金属工業	住友金属小倉		
新日本製鐵系	新日本製鐵	大同特殊鋼 山陽特殊製鋼 三菱製鋼	合同製鐵 中山製鋼
トヨタ系		愛知製鋼	
神戸製鋼所	神戸製鋼所		
JFE系	JFEスチール		JFE条鋼

- エンジン系・駆動系・足回り系の重要保安部品素材となる事より、品質競争力が最も重視される。



自動車部品毎の適用鋼種

6

ユニット系	代表的部品例	快削鋼	機械構造用炭素鋼	合金鋼	軸受鋼
エンジン系	クランク コンロッド コモンレール	○ ○	○ ○	○	
駆動系	ミッション デフユニット CVT			○ ○ ○	
足回り系他	ハブ 等速ジョイント ステアリング	○	○ ○ ○	○	
電装品	オルタネーター		○		
軸 受	各種ベアリング				○
その他	ボルト・ナット 油圧継ぎ手	○	○	○	
要求される特性		機能性を要求される鋼		清浄性を要求される鋼	

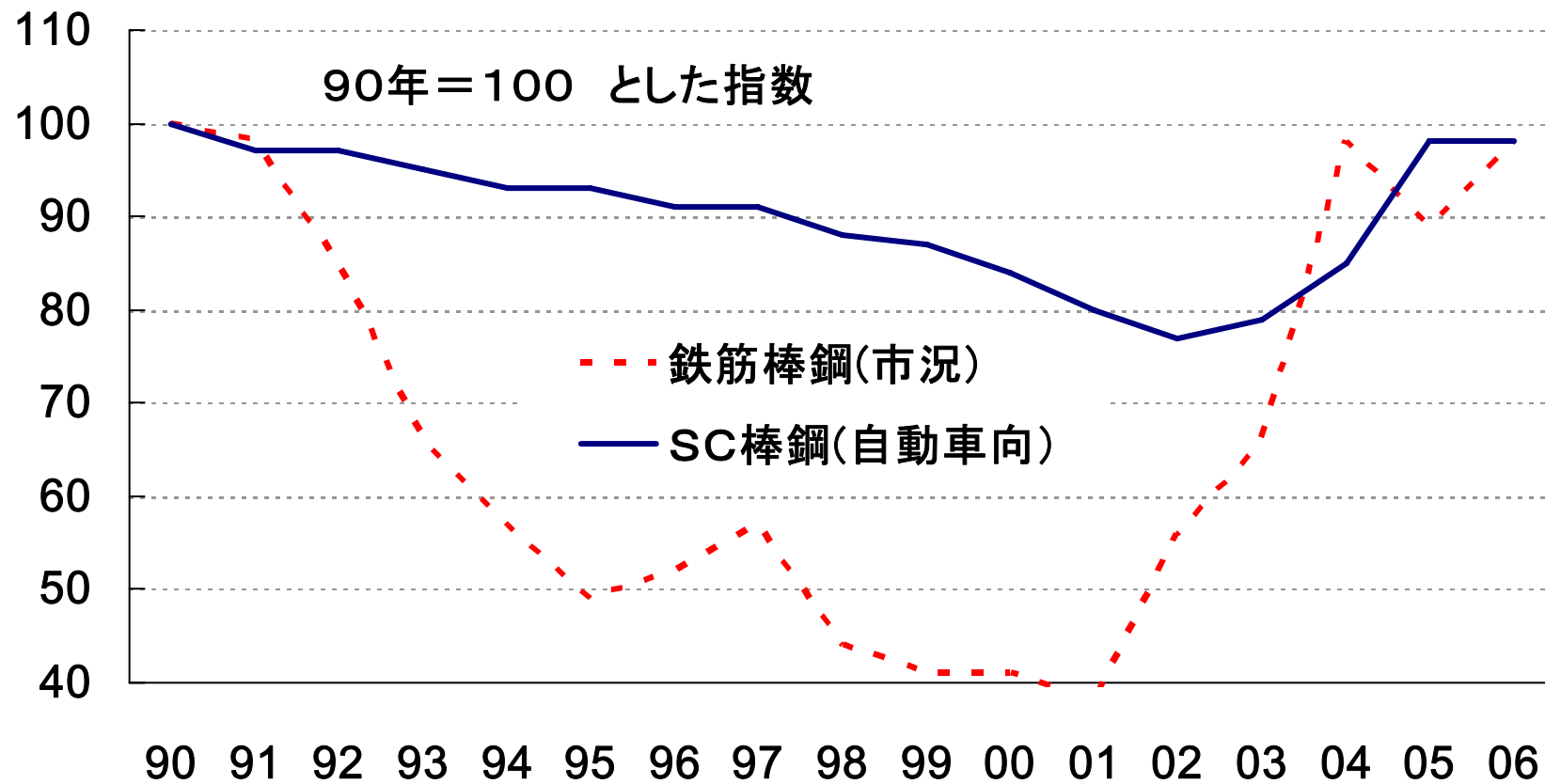
高機能鋼

介在物
(微量元素)を
分散・制御

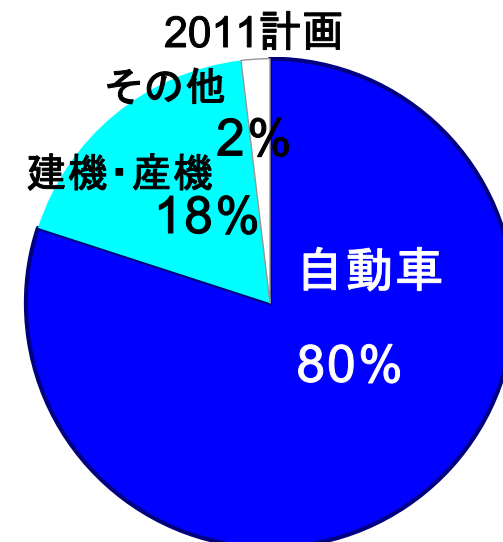
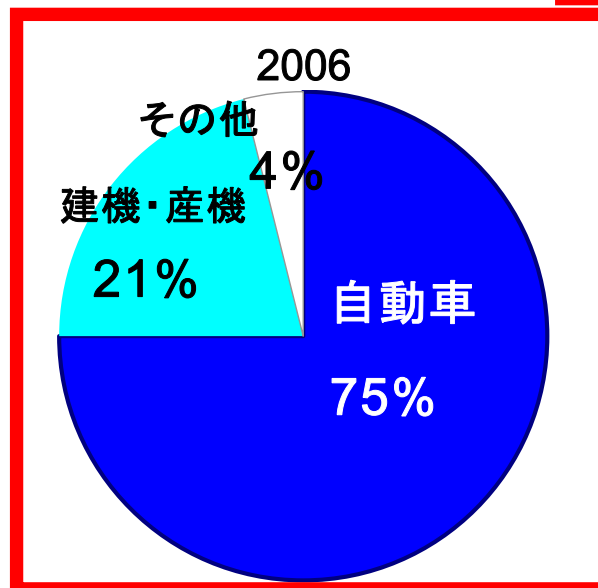
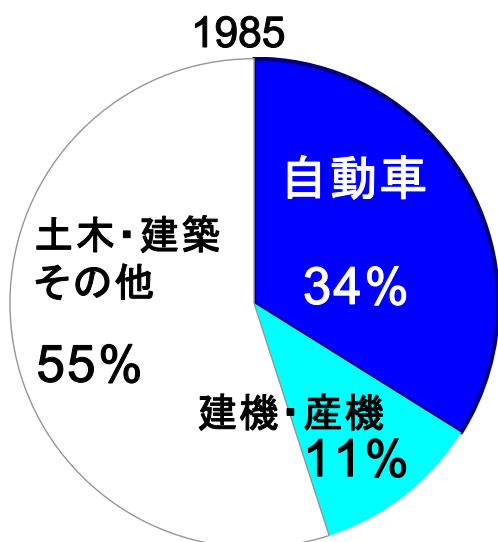
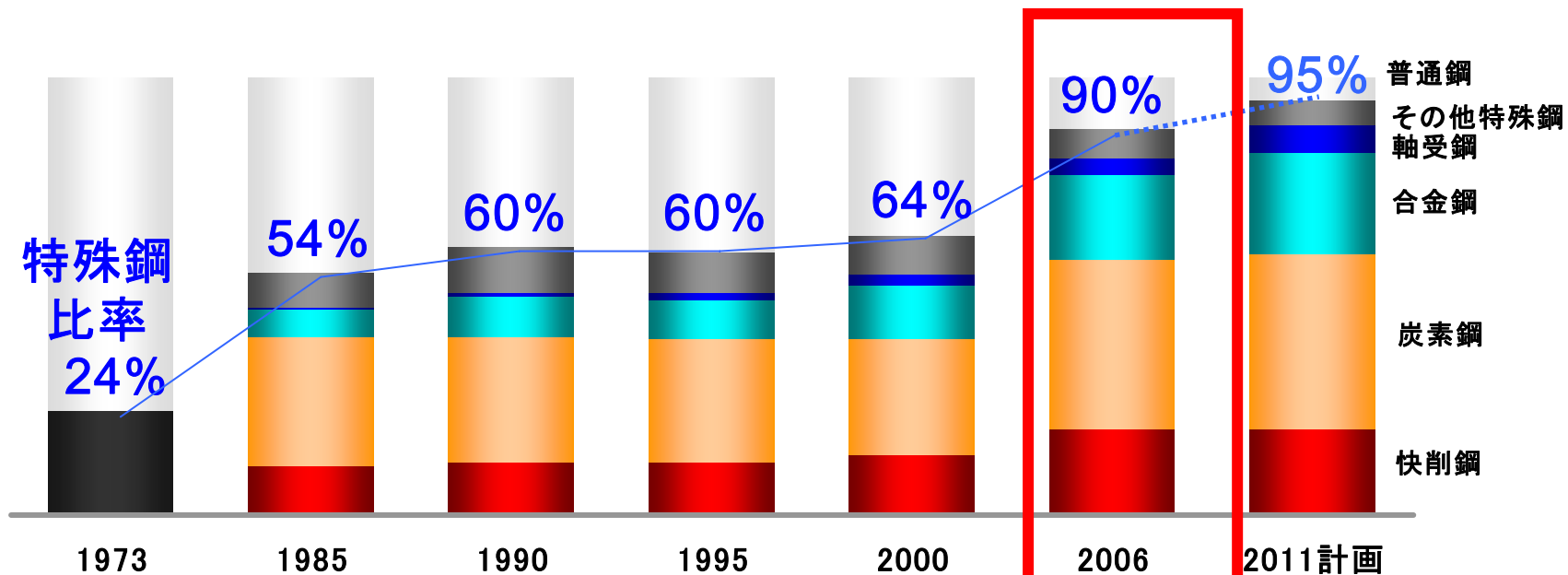
介在物
(微量元素)を
極限まで低減

高清浄鋼

- 特殊鋼 棒鋼・線材 の 60～70% が 自動車向け
- エンジン系・駆動系・足回り系の重要保安部品素材となる事より、品質競争力 が 最も重視される。
- 棒鋼で見ると、国際市況の影響を大きく受ける普通鋼分野に対し、特殊鋼棒鋼の価格は安定的ではあるがやや硬直的。
収益性向上にはコスト競争力と商品開発力 がポイント



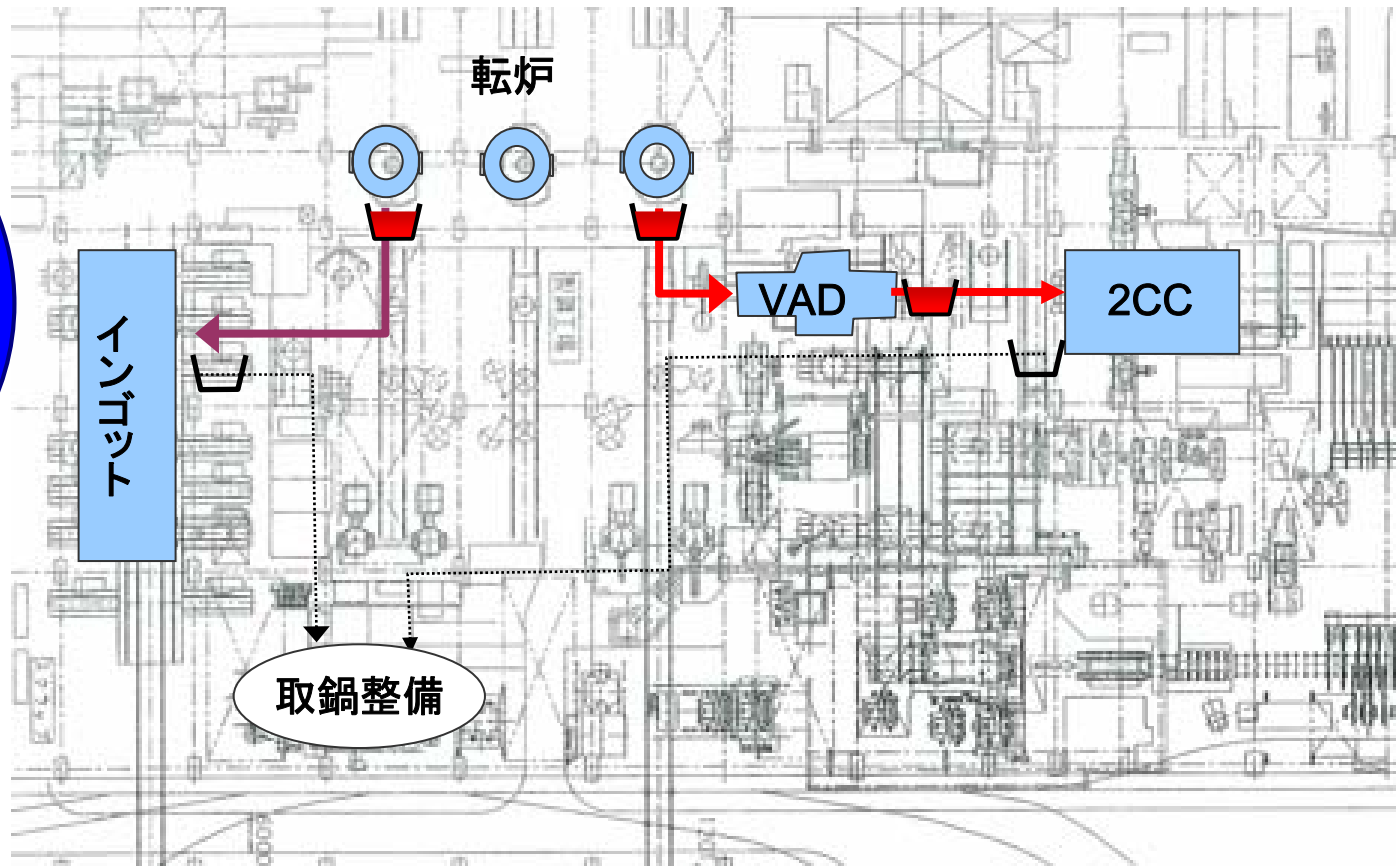
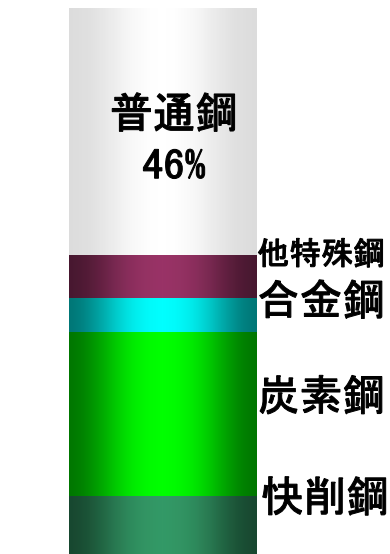
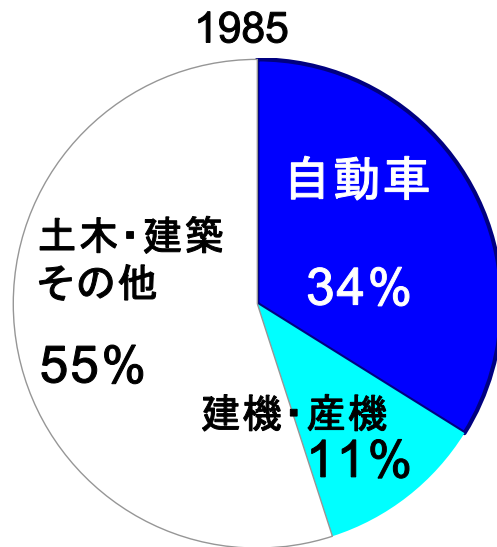
小倉 特殊鋼比率 と 分野別販売比率 の推移 9



小倉製鋼工場 レイアウトの変遷

1982 ~ 1994

10

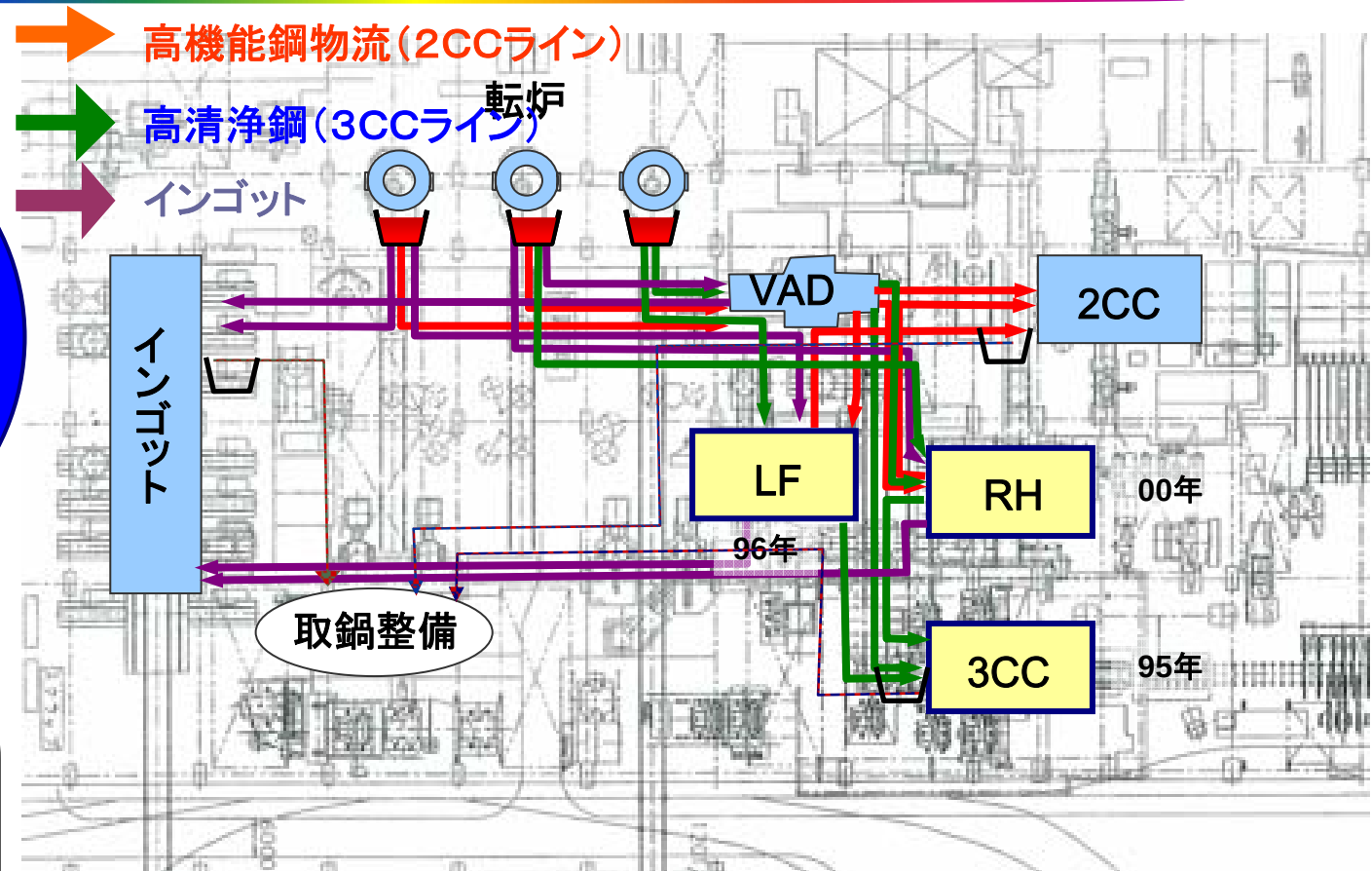
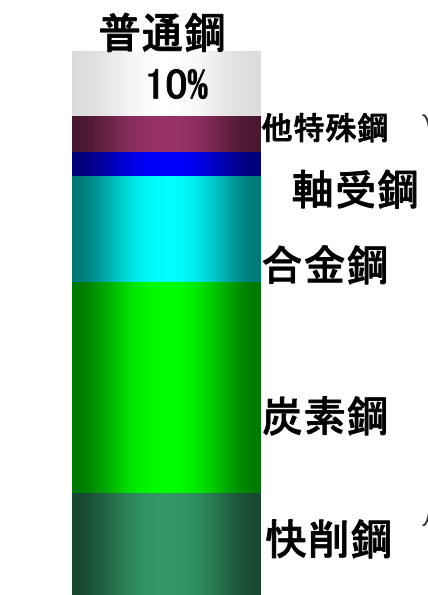
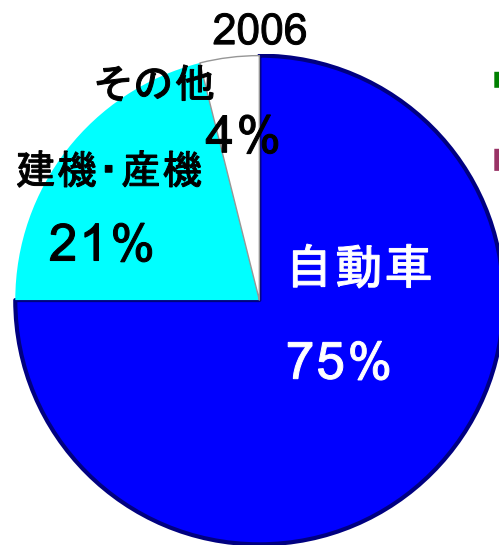


錯綜の無い
シンプルなレイアウト

小倉製鋼工場 レイアウトの変遷

1995 ~ 現在

11



品種構成／顧客の品質要望の高度化に
 対し、設備の逐次増設で対応

複雑な物流
 精錬容器、取鍋の錯綜

特殊鋼棒鋼線材に求められる特性

12

小倉注力4鋼種

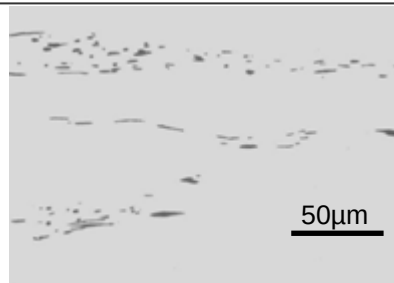
鋼 種	快削鋼	機械構造用炭素鋼	合金鋼	軸受鋼
要求される特性	機能性を要求される鋼			清浄性を要求される鋼

高機能鋼

介在物
(微量元素)を
分散・制御

ミクロ組織

鉛フリー快削鋼



介在物
(微量元素)を
極限まで低減

高
清
浄
鋼

ミクロ組織

軸受鋼

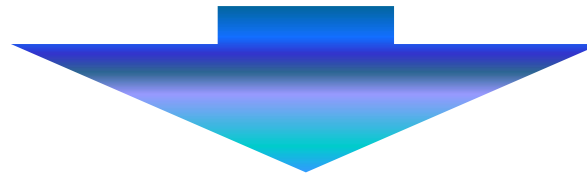


介在物を必要とする
高機能鋼

介在物を極限まで
減らす高纯净鋼

年々高度化するユーザー要望 に対し
現状のプロセスでは 早晚対応に限界

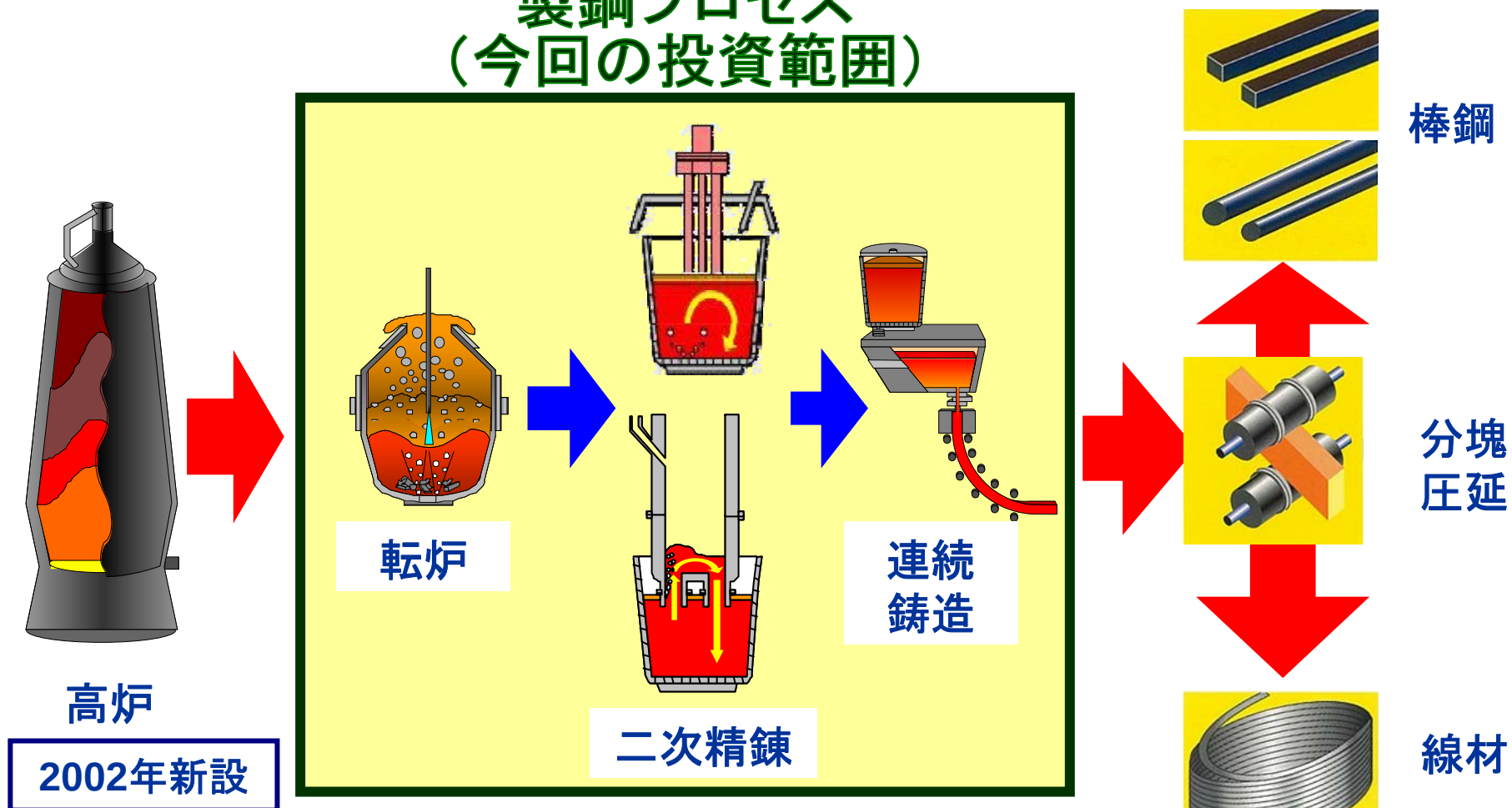
今後更に高度化が予想される鋼材品質信頼性要求
(欠陥レス+品質変動ミニマイズ)に万全の対応を講じる



特殊鋼の品質信頼性の鍵を握る

製鋼プロセスを抜本的に変革

製鋼プロセス (今回の投資範囲)



特殊鋼の品質を左右する
最重要プロセス

新 転 炉

脱磷専用炉

新 LF

昇熱と精錬

新 RH

真空脱ガス

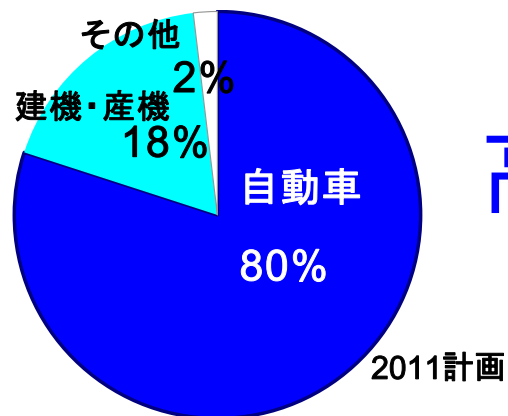
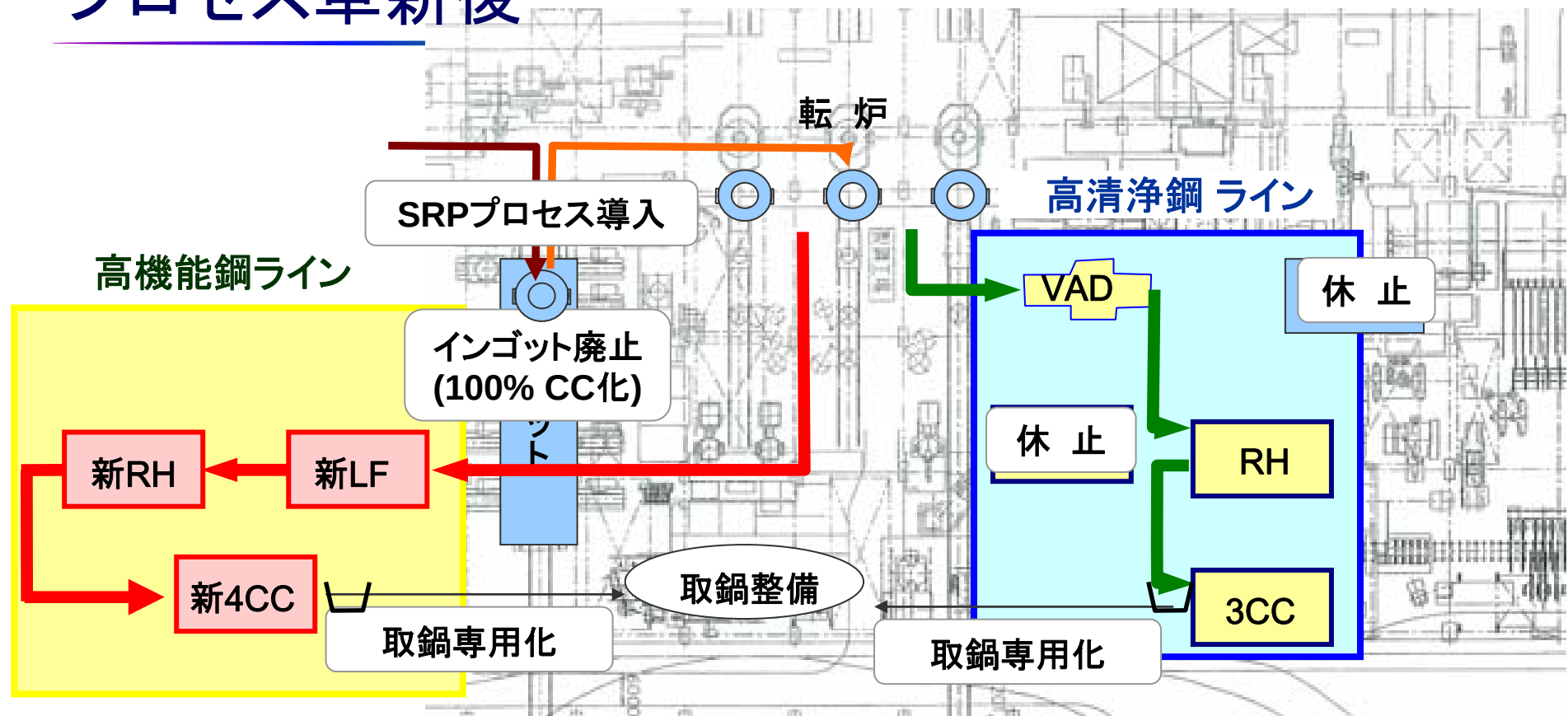
新 4CC

湾曲型＋偏析制御

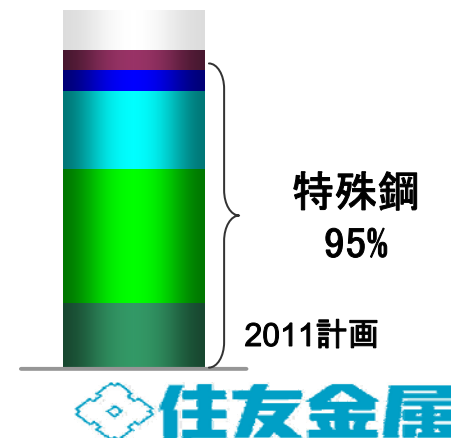
総投資額 230億円

プロセス革新後

16



高純淨鋼／高機能鋼
プロセス完全分離



高潔淨鋼／高機能鋼プロセス完全分離

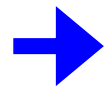
17



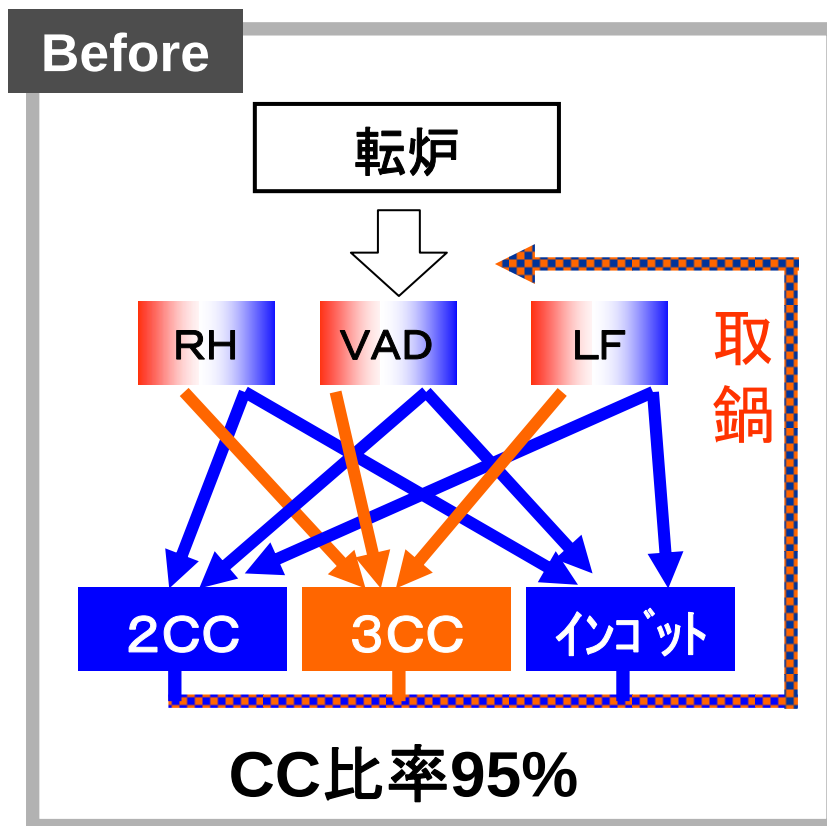
高機能鋼
高潔淨鋼



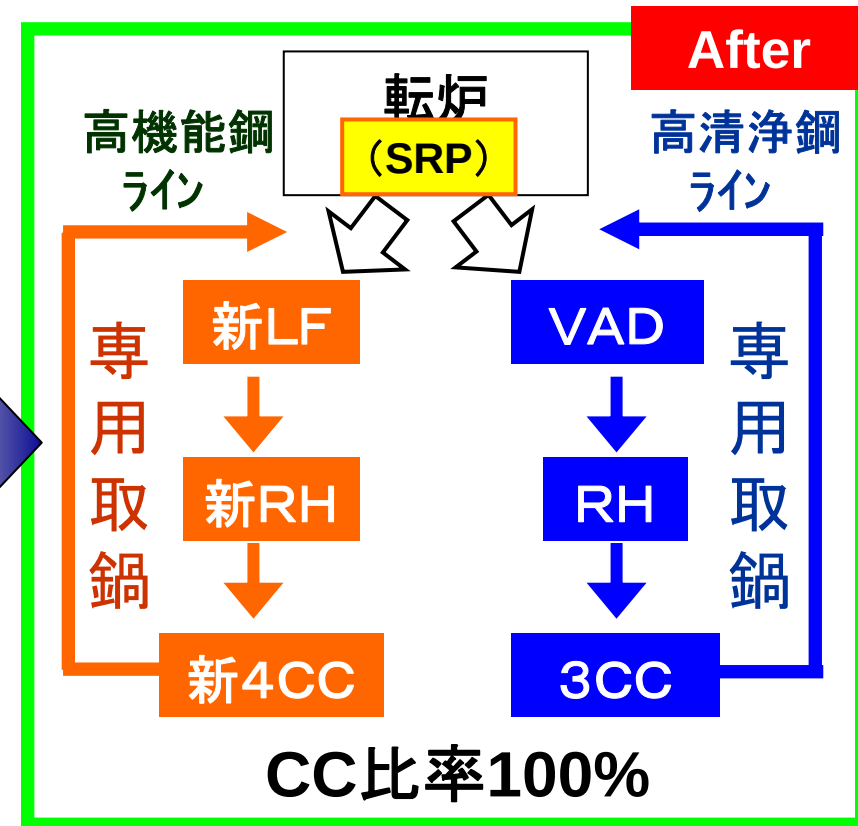
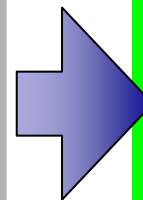
介在物を分散・制御した鋼



介在物を極限まで低減した鋼

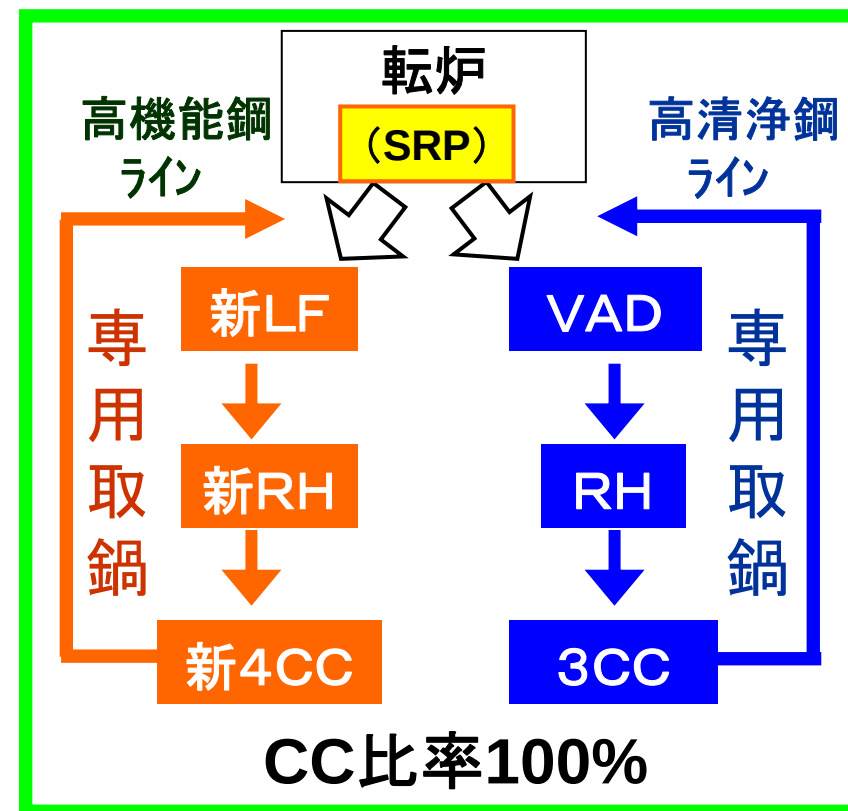


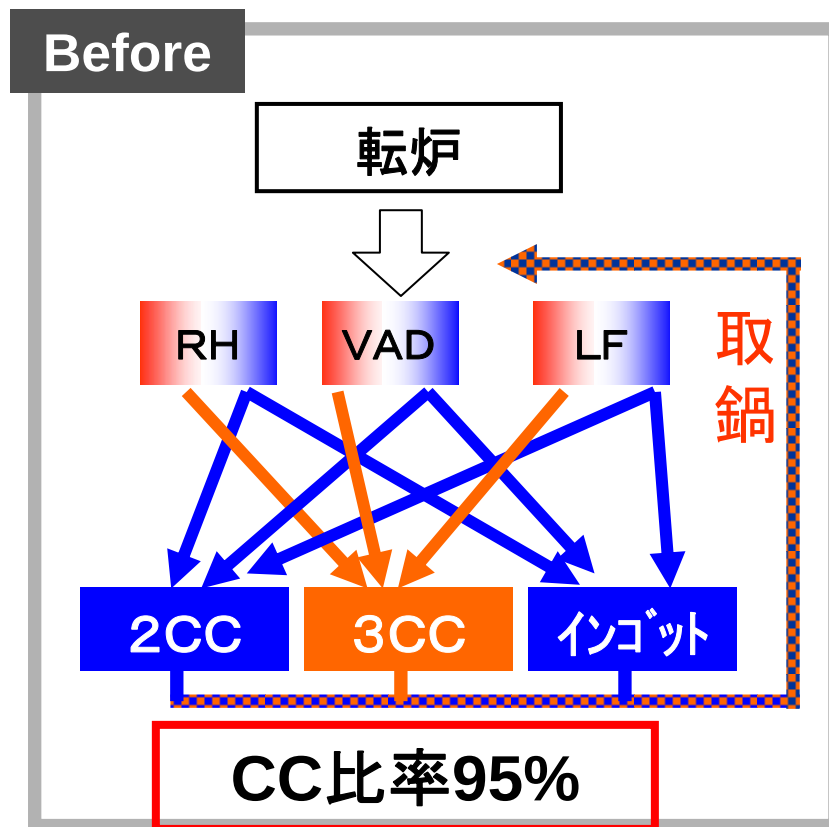
複雑な物流
精錬容器、取鍋の錯綜



鋼種に応じた専用ライン確立
→ 高効率と高品質の両立を実現

和歌山で世界一と
評価された製鋼技術
(大河内賞受賞)の
発展形





従来プロセスでは、一部はインゴットで
造らざるを得なかった

新 4CC

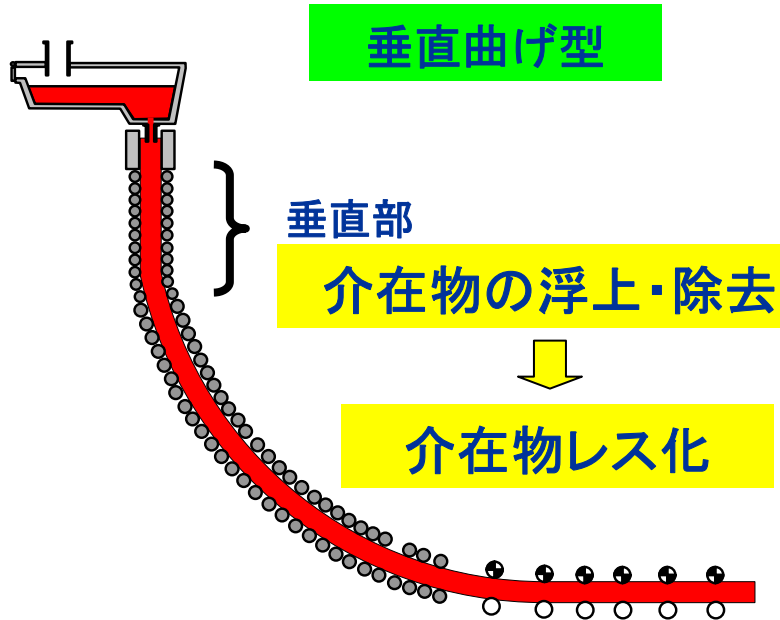
湾曲型十偏析制御

100% CC化

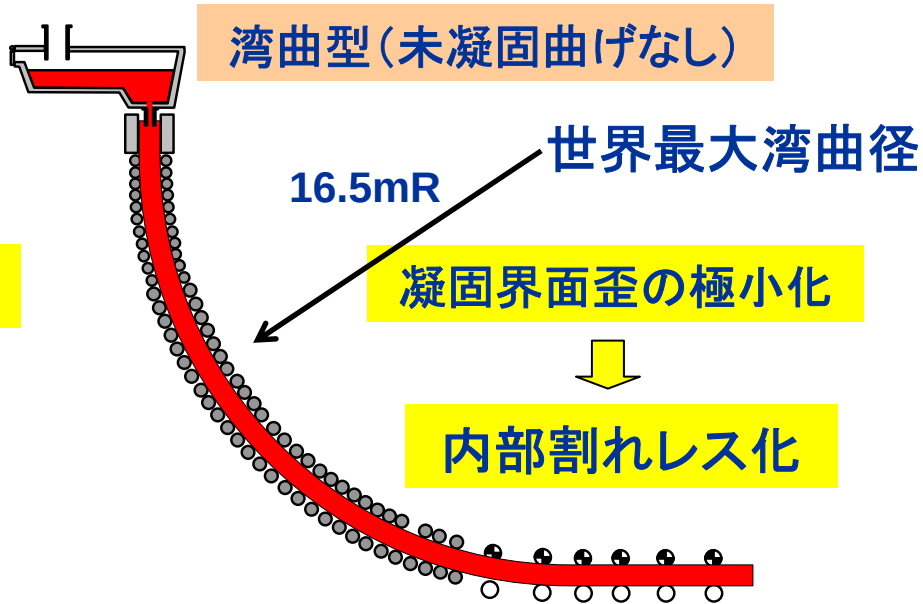
<<それでも残るインゴット必須品(不採算かつ極少量)は受注辞退>>

高纯净钢／高機能鋼 専用CC化

高纯净钢専用マシン(3CC)



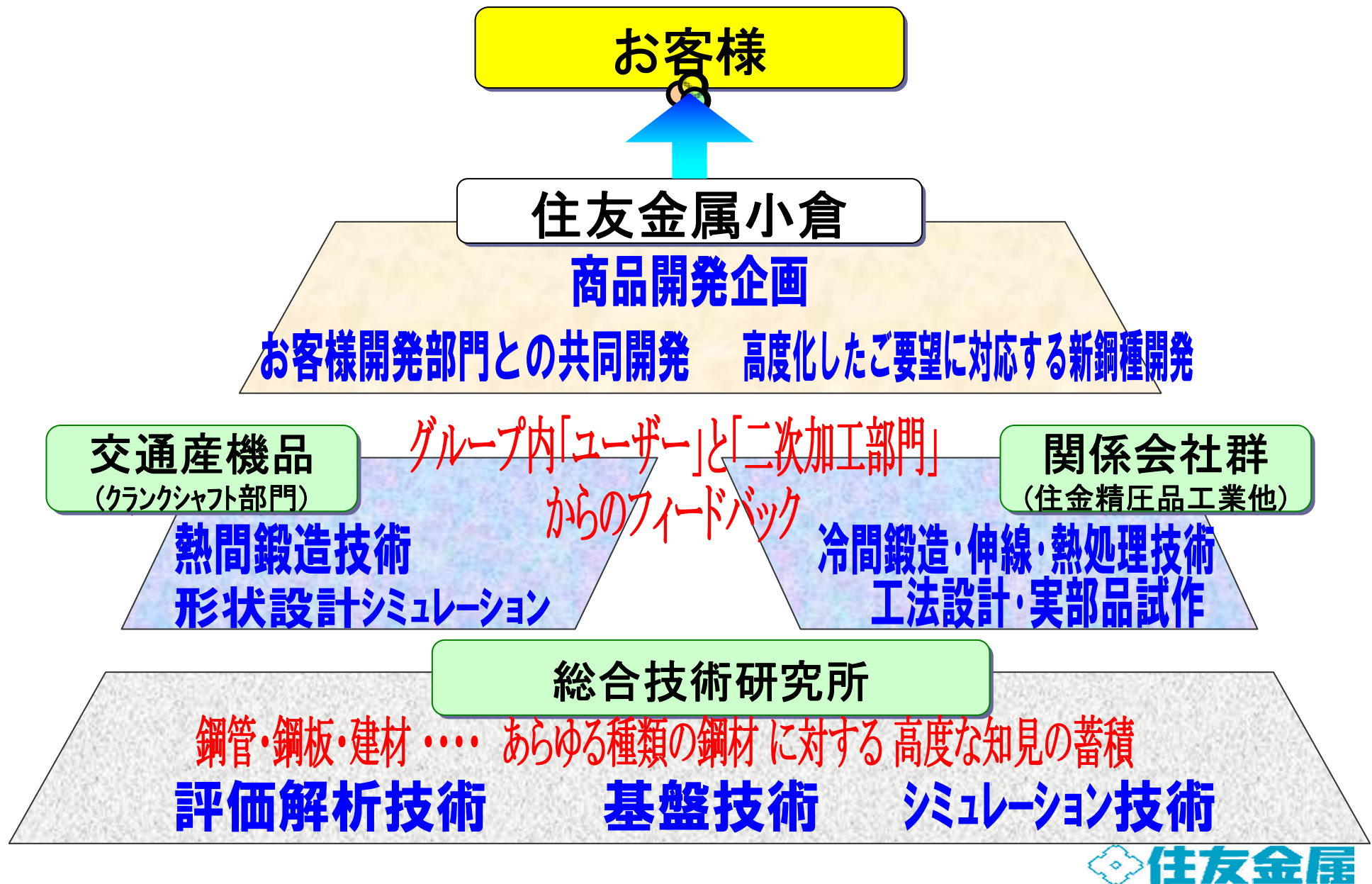
高機能鋼専用マシン(4CC)



	3CC VB (高纯净钢)	新 4CC 湾曲 (高機能鋼)
介在物除去	◎	○
内部ワレ	△	◎

技術開発体制 住友金属グループの総合力

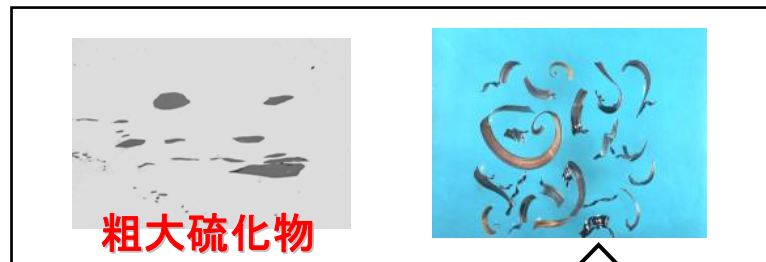
21



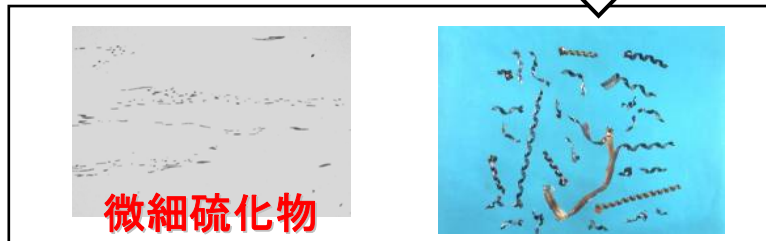
鉛フリー快削鋼の開発 —環境対応/スミグリーンシリーズ— 22

- 鉛を使用しない。
↓
- 被削性悪化。
↓
- 硫化物微細制御技術により、卓越した被削性を実現。

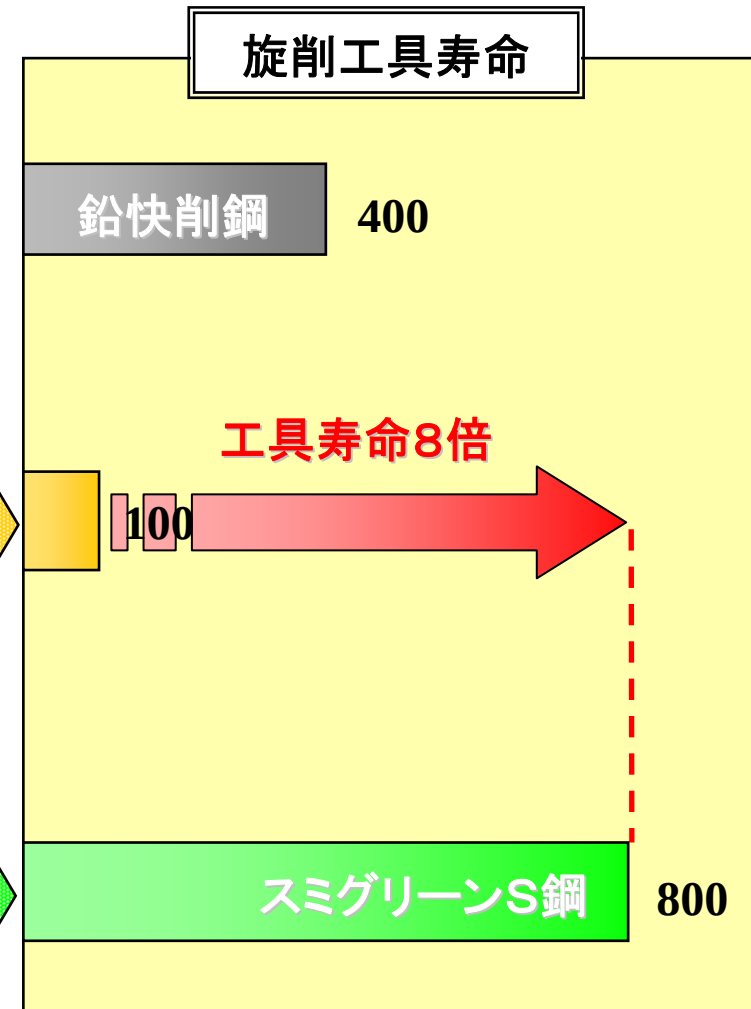
従来鉛フリー快削鋼



スミグリーンS鋼



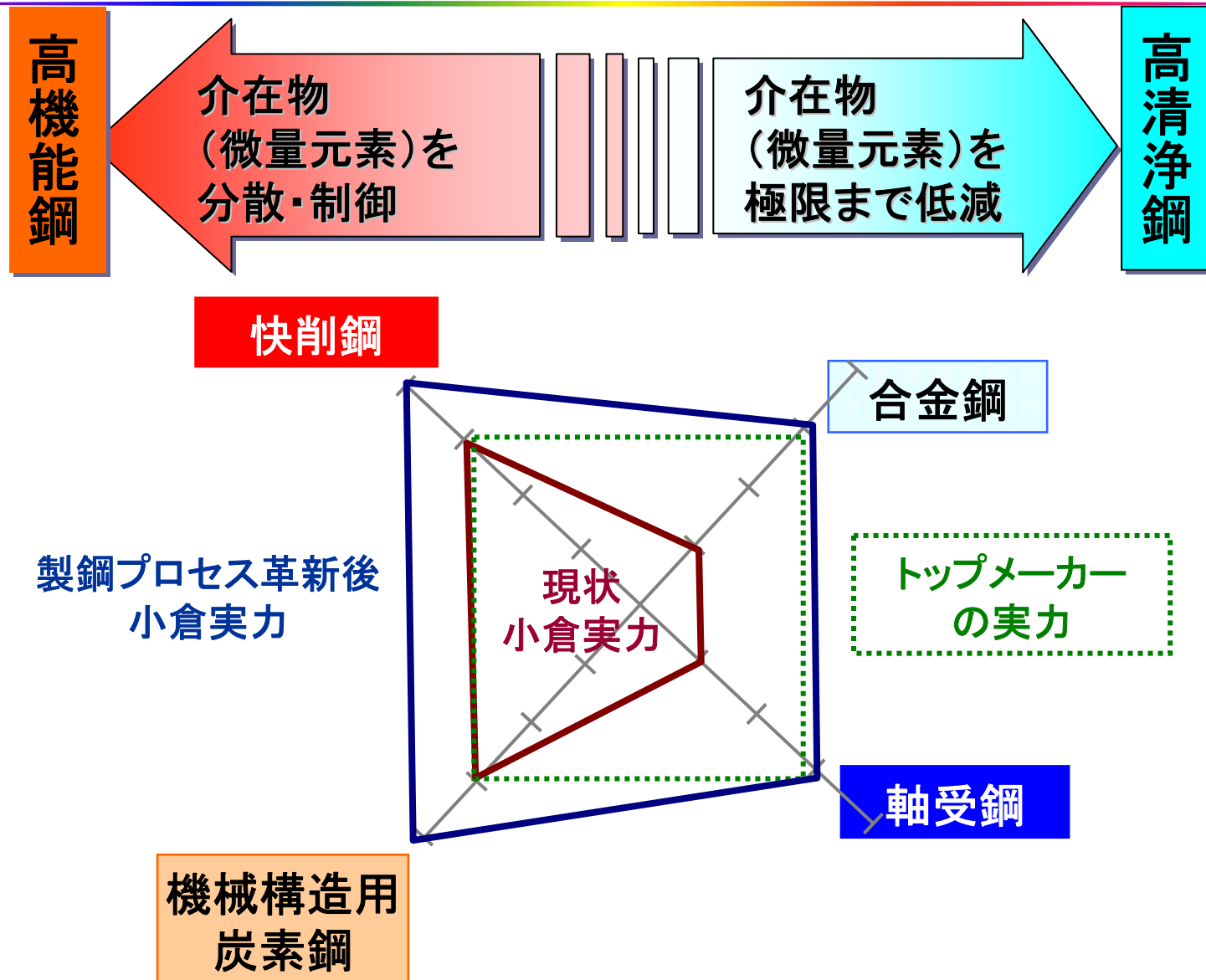
旋削切り屑



- 本田技研工業殿より「開発部門」優良感謝賞を受賞(2002)
(フィット・アコード・レジェンド等クランクシャフトに採用)

注力4鋼種 → トップ事業体に

23



製鋼プロセス革新（建設スケジュール）

24

	07				08				09				10
	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	
高機能鋼／高清浄鋼 プロセス完全分離													
SRP法導入													

製鋼プロセス革新（コスト競争力向上）

25

総投資金額 230億円

合理化への寄与率

SRP法の適用

22%

インゴットレス化、品質改善
による歩留向上

58%

物流改善（熱ロス低減）

11%

補修費削減、省力等

9%



コスト合理化金額 40億円／年

品質競争力No.1

清浄鋼プロセス と 高機能鋼プロセス を 完全分離

製鋼プロセス革新投資

コスト競争力No.1

新鋭高炉＋100%CC化
＋SRPプロセス導入効果

商品開発力No.1

注力4鋼種への絞込み
＋クランクシャフト事業とのコラボ
＋総合技術研究所活用

・SRP (Simple Refining Process)

住友金属和歌山製鉄所で実用化された革新的製鋼技術。2006年の大河内生産特賞を受賞した。

上底吹転炉を予備的な燐の除去に使い、燐と炭素の除去を別々の炉で実施。2つの反応におのこの最適な条件で精錬する事により、高品質（燐不純物8ppm以下を実現）、高能率（精錬時間は9分）、低環境負荷（スラグ・CO2発生大幅減）の3つを同時に実現した。（参考図は次ページ参照）

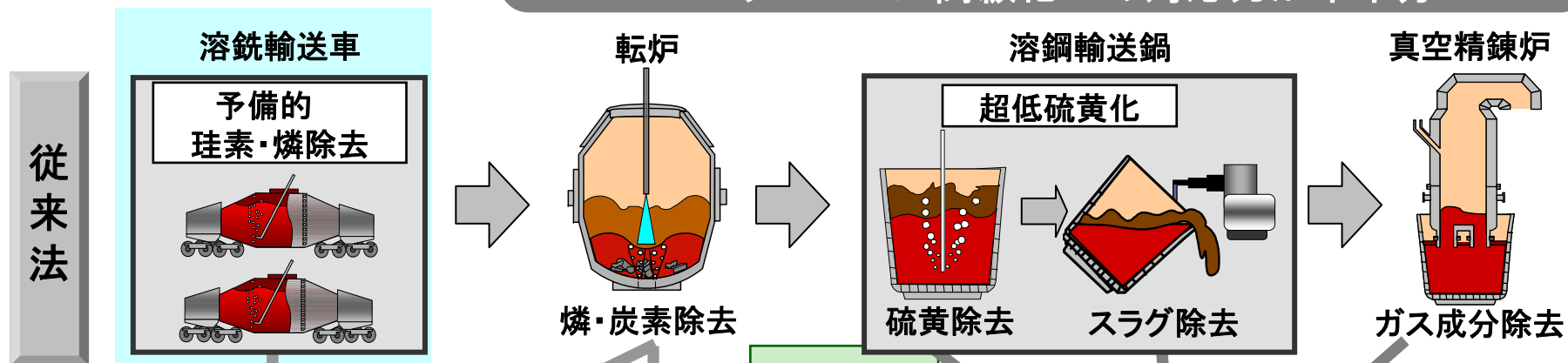
・二次精錬とは

高炉で製造した溶銑から炭素を除去して、溶鋼をつくる一次精錬の後で行われる。溶鋼から不純物を取り除いたり、成分調整をしたりする。溶鋼の搬送容器である取鍋を反応容器として使うのが一般的。現在の製鋼工程では高級な鋼材の製造に重要な役割を担っている。代表的な二次精錬にはRH、LF、VADなどがある。

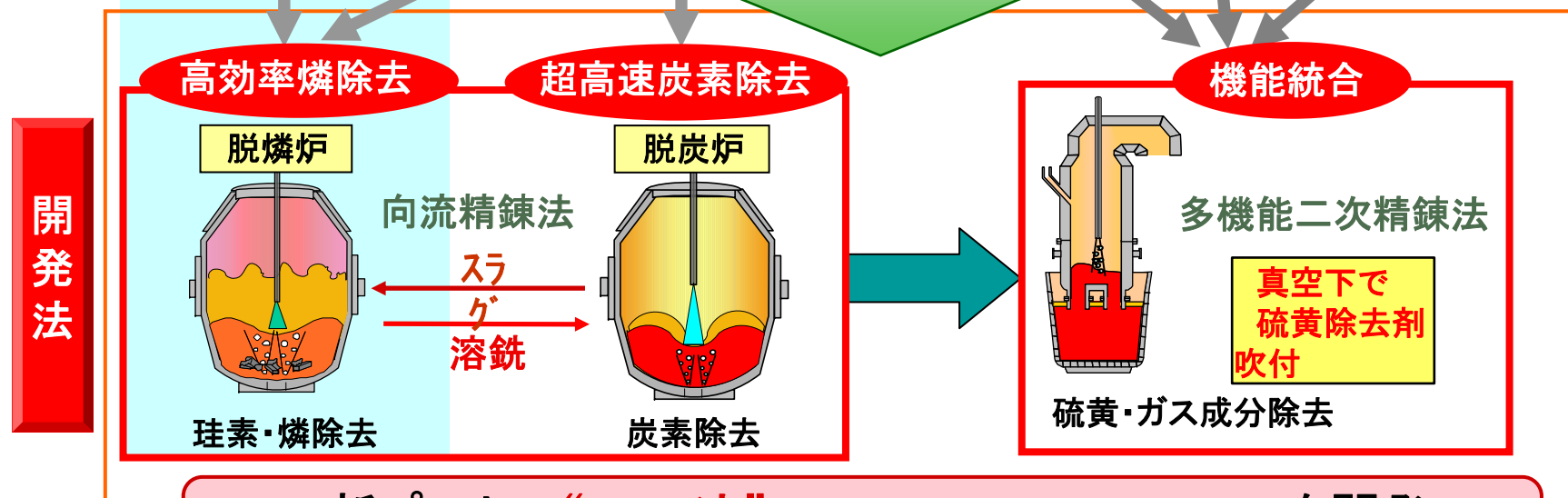
高級鋼製造

プロセスの複雑化、環境負荷の増加

ユーザーニーズ高級化への対応力が不十分



高級鋼も転炉と真空精錬炉のみで製造可能なシンプルプロセスの開発



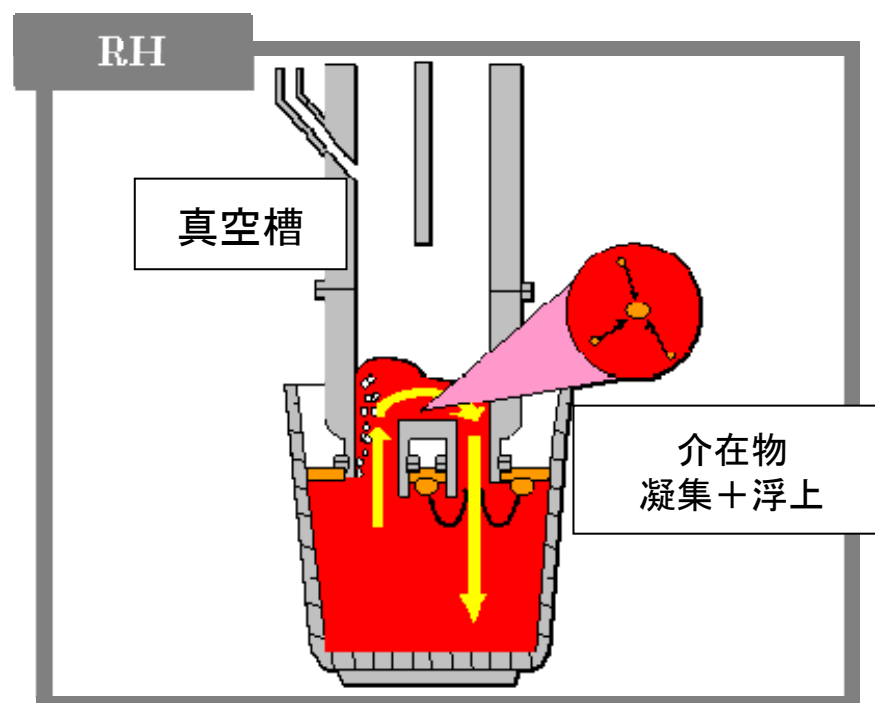
新プロセス“SRP法” (Simple Refining Process)を開発

・RH (Ruhrstahl-Heraeus):

取鍋中の溶鋼に、真空槽から耐火物でできた二本足のパイプ(浸漬管)を挿入し、片方のパイプ側面からアルゴン(化学的に不活性)ガスを吹き込む。

これにより、溶鋼を真空槽の中に吸い上げ、もう一方のパイプより排出し還流させる。

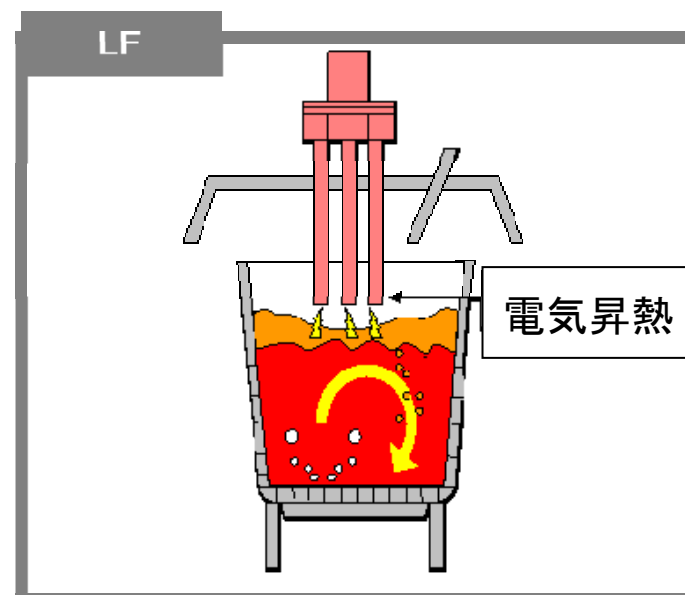
真空処理で溶鋼中の不純物ガスの除去が進むとともに、強く攪拌されることで介在物が凝集して大きくなり、浮上しやすい。介在物対策として有利。



- LF (Ladle Furnace):

取鍋中の溶鋼をアーク放電で過熱して精錬する。アーク放電は電炉の加熱方法と同じ。

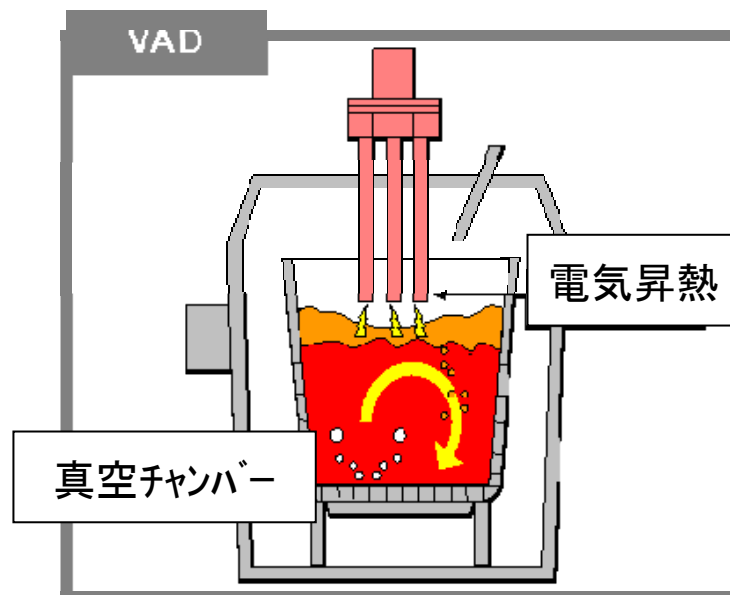
溶鋼の脱硫と介在物制御に一定の効果がある。



- VAD (Vacuum Arc Degasser):

LFに真空脱ガス機能を加えた精錬炉。

有害な介在物の多くは酸化物なので、介在物対策としての効果はLFよりも大きい。



・介在物： 精錬の過程で鋼の中にはいる、金属でない不純物。酸化物・硫化物・窒化物などが含まれる。なかでも、軸受などに使われた場合の疲労強度に大きな悪影響を与えるのが酸化物である。

・鍛造： 金属成形法のひとつ。ハンマーなどで叩いて圧力をかけることにより、金属を塑性変形（加工後元に戻らない変形）させて作る。製品の形状を彫った型を用いて成形することを型鍛造と言い、自動車部品の多量生産にひろく行われている。成形目的以外に、金属の結晶を微細化して強度を改善する効果もある。刀鍛冶が赤い鉄片を叩いているのは、鍛造の例。素材を高温にする熱間鍛造が一般的だが、常温で成形する冷間鍛造も普及している。

・快削性／被削性： 鋼材の切削加工の容易さを表す指標のひとつ。旋盤などで鋼を切削する場合のバイト（切削工具）の寿命で表されるのが一般的。