

東京六稜クラブ167回例会配布資料

世界、日本、そして人

- 鋼の研究開発、工業化からの視点 -

2016 - 11 - 16

65期 江見俊彦

今日の話

- 鋼の研究開発-品質と生産性の向上
- 基礎研究と工業化
- 基礎研究と工業化の、世界との競争, 協調
- 競争, 協調と人のつながり-意思疎通
- 意思疎通と英会話の諸相-日本語
- 英会話と文化, 全人的関わり
- 選択と集中, 今日を生きる

川崎製鉄(現 JFE Steel)

1958~1987: 技術研究本部, 製鋼研究室~研究企画部長, 副所長

北大理, 文部省受託研究員(2年, 1965~'67), 理博

ペンシルバニア大電気化学助手(2年), ミシガン大化学工学講師(1年)

北大, 東北大, 東大x2, 名大, 京大, 阪大, 九大, 非常勤講師('67~'87)

1987~1993 本社取締役, 海外鉄鋼事業企画, エネルギー, 知財担当

東北大工大学院, 素材工学研(量子精製分野)教授, センター長 1993~'98

海外大学院, 客員教授 1998~2005:

マクマスタ大(加, 1998), 王立工科大(瑞, 1998~'99, 2001, 2004)

メルボルン大, 兼 豪州国立研究所(豪, 1999), カーネギーメロン大

(米, 1999), ソウル国立大(韓, 2000), 浦項工科大(韓, 2001~'02),

延世大(韓, 2003~'04), プレトリア大(南ア, 2005)

江蘇沙鋼 会長補佐, 鋼鉄研究院長 2007~'13:

鋼と社会

- 資源は全金属可採埋蔵量の95%、2300億トン位ある。
- 2000品種を超える製品がある。用途に応じ、硬さ、強さ、柔らかさ、靱さ、腐食し難さ、壊れ難さ、高温・極低温での強さ、溶接しやすさ、を組み合わせる。
- これらの特性はさらに数10%の向上余地がある。
- 年間10億トン強に及ぶ大量生産が可能である。
- 安価に何処にでも供給できる。

日本の鋼の生産性と品質は世界一

生産性

大容量設備、高速高能率連続生産プロセス、高度の自動化、無人化、保全技術、全生産なシステム、AI-IOTと、熟練技能操業により最大化

(一日10000トンを生産する溶鉱炉から出た熔鉄は、転炉1基あたり1時間に300トンの速さで熔鋼に精錬され、連続鋳造され、連続圧延機により、時速80kmの速度で長さ900m、幅1.5m、厚さ4mm前後のコイル10本になる)

品質

強さと靱さは、合金の少量添加、不純物の極少化(0.0001%台)、鉄結晶粒のミクروسケール(0.001mm台)での微細化、鋼組織のナノスケール(0.000001mm=10オングストローム台)での微細化、kにより最大化する。

ステンレス鋼、電磁鋼、などについては合金元素添加による。

—ナノメートルの組織制御から1億トンの物流制御を扱う産業である—

2A Manufacturing Process for Iron and Steel

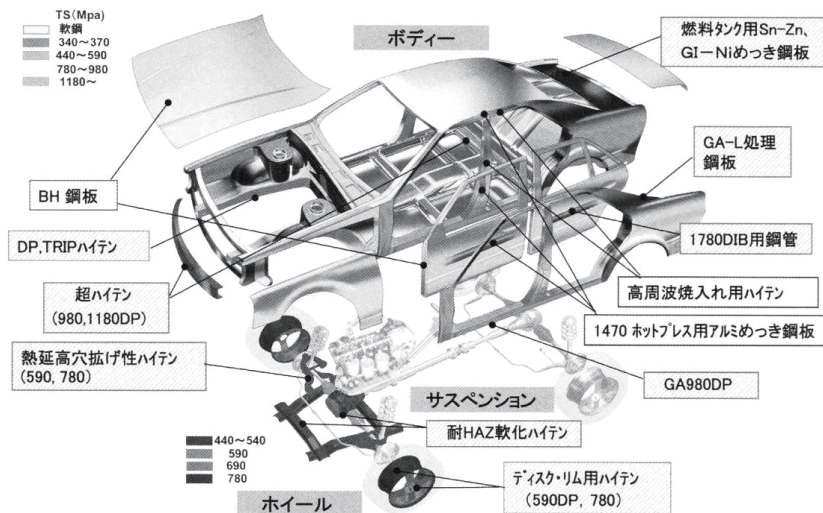
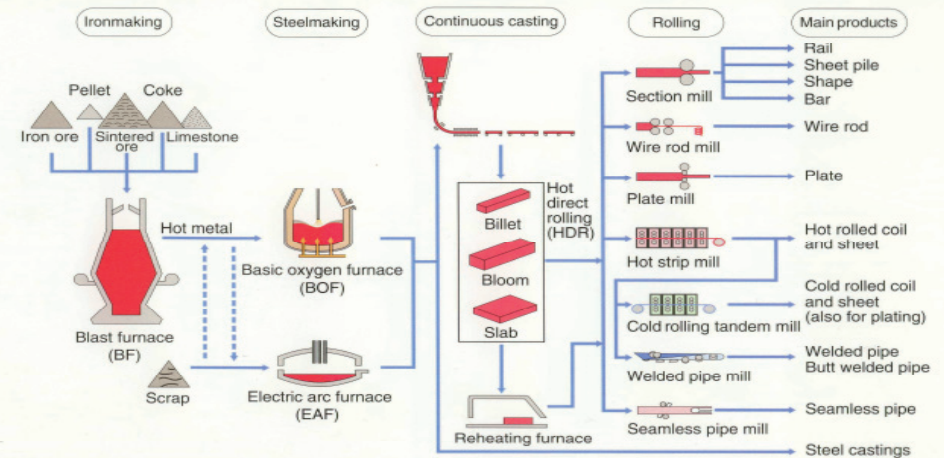


図1 ハイエンド技術事例：自動車用鋼板（高張力鋼板）

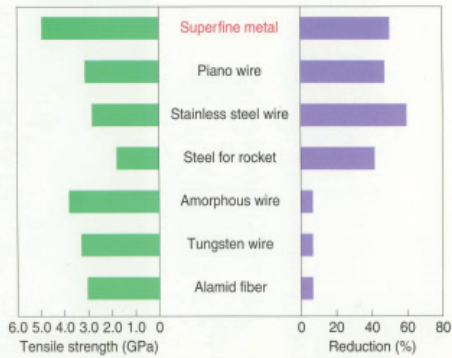
1A(1) Seto Bridge in Japan



By courtesy of NSB

1A(3) Superfine Metal

Strength and ductility of high strength material

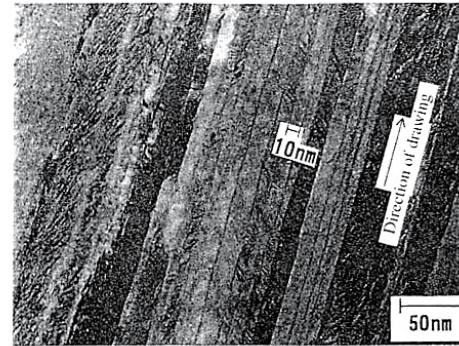


Deformation of superfine metal

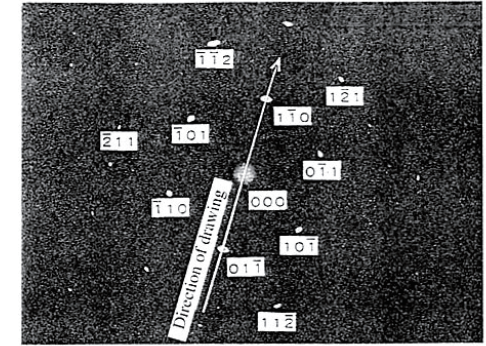


Ref.: M. Kobayashi et al., ISIJ Report (1991)

Ultra Fine <10nm Cementite/Ferrite Fibrous Texture of Drawn Eutectoid Pearlite Steel Fiber for 0.2mm 4GPa wire



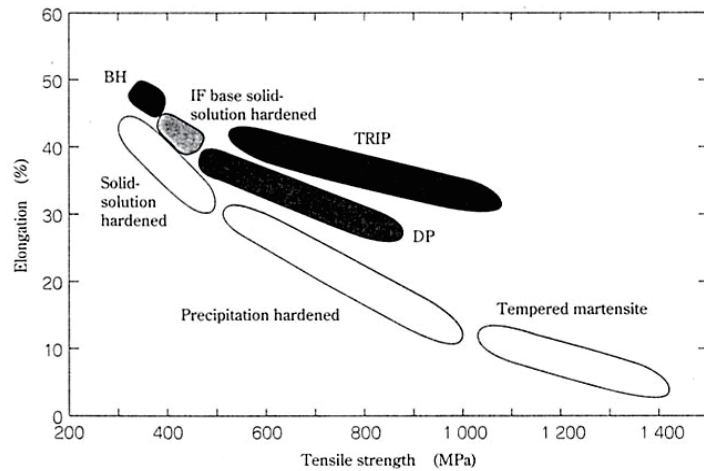
Bright field image



Selected-area electron diffraction pattern

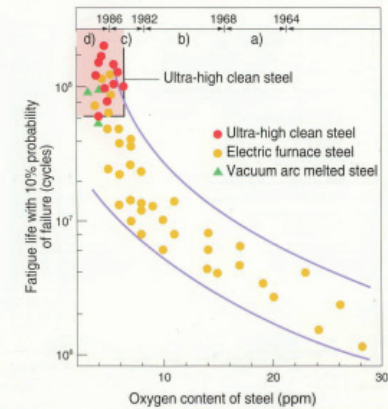
Photo Microstructure of 0.20 mm 4,000 MPa class brass plated steel wire as seen through transmission electron microscope

Trend of Development of Automotive Steels



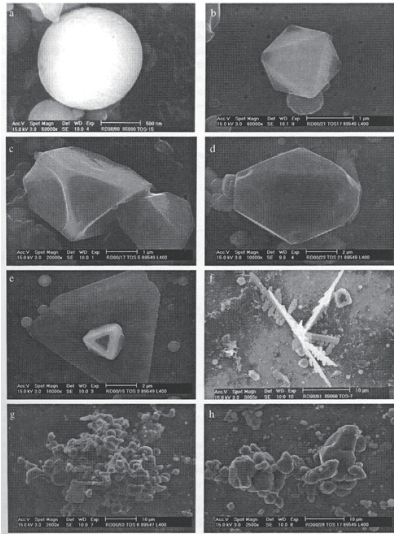
1C Cleanliness and Fatigue Life—Bearing Steels—

Relation between fatigue life and oxygen content of bearing steels

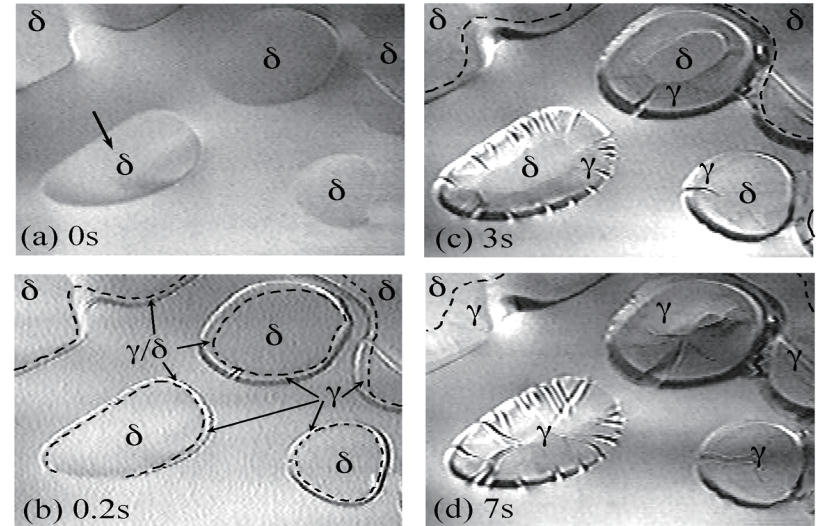


Key technology
 a) Ladle degassing
 b) RH degassing
 c) Continuous casting+b)
 d) Bottom tapping+b)+c)

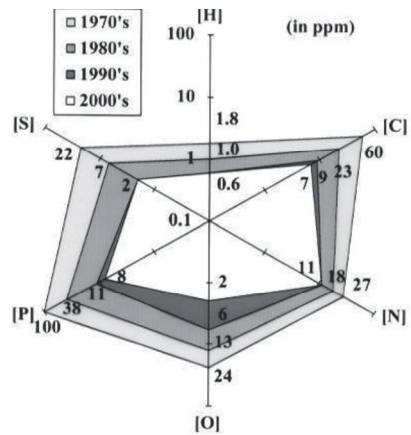
Ref.: T.Sato, Tokushuku (1994)



Typical inclusion shapes. The inclusions are extracted from the steel matrix. (a) small spherical inclusion, (b) octahedral inclusions, (c) small polyhedral inclusion, (d) large polyhedral inclusion, (e) plate-like inclusion, (f) dendrite, (g) cluster, and (h) aggregate.



100 μm



* Numerals in this figure represent the average contents in the beginning year of each decade.

Change of impurity concentrations industrially attainable in the last three decades.

滞在先の風物、音楽、絵画と人々

研究開発への心の支え
(Anecdotesを中心に)

音楽の恵み

Vladimir Ashkenazy- Robin Hood Dell, Fairmont Park, Philadelphia & Royal Church, Stockholm

Artur Rubinstein & Uguine Ormandy w. Phila. S. O.- Academy of Music, Phila.

Andre Segovia-Univ. Michigan Hall, Ann Arbor, Michigan

Panocha String Quartet (Jiri Panocha, Pavel Zeffart, Miroslav Sehnoutka, Jaroslav Kulhan)-Green Hall, Stockholm & Nikkei Hall, Tokyo (45years of lasting Panohanians)

Anne Sofie von Otter (Mezzosoprano)-German Church, Stockholm

Borodin String Quartet(Ruben Aharonian, Andrei Abramenkov, Igor Naidin, Valentin Berlinsky, The 55th Anniversary)-Concert Gebouw, Amsterdam



絵画と人々

Vincent Van Gogh-Van Gogh Museum, Amsterdam & Kroeller Mueller Museum, Otterlo, The Netherlands

Nordic Painters, Edvard Munch, Anders Zorn, Carl Larsson, -Munch Museum, Waldemarsudde, k Thielska Galleriet, Norway, Sweden

Barnes Collection, Philadelphia, USA

絵画と風土と美術館の相互作用

観光バス、ツアーが余り行かない 大自然の刺激

アフリカ - 南ア、ジンバブエ、ザンビア

ブラジル - アマゾン、ヴィトリア

中国 - 敦煌、張家界、麗江、満州里

オーストラリア - グレートバリアリーフ、パース、メルボルン、ニューキャッスルのワイナリー