

## 鉄鋼製造技術を通して、資源・エネルギー問題に貢献する

Development of new steelmaking technology contributing to the sustainable society

Nippon Steel shares a laboratory associated with Graduate School of 'Kankyo', Tohoku University in his research and engineering center (RE Center) located in Futtsu, Chiba and collaborates in environmental study and education of MC/DC students from the beginning of the graduate school. Featuring with large-scale experimental facilities and practical use-oriented research objectives, our laboratory aims to fill in the gap between fundamental researches in university and subsequent application in industry and to provide students an opportunity of on-site education.

Steelmaking industry must be responsible to the global warming at issue, for they release 16% of the total CO<sub>2</sub> emission in Japan. The mission of our laboratory, therefore, is exactly the same as that of steelmaking industry, to develop new steel and new steelmaking technology for pushing us to the sustainable society. Specifically, the research objectives are categorized in the following four groups: 1) Modification in steelmaking process for reducing its energy consumption, 2) Enhancement in steel performance (strength/toughness, high temperature resistance, stability against corrosion, etc.), 3) New steel product and new application, 4) Inter-factory utilization of waste/by-product.

Our laboratory had eight MC and eight DC students graduate so far, and has four MC students at present, and will wait for new members who intend to work together for the sustainable world through steelmaking technology.

### 連携講座の紹介

新日鉄連携講座は、平成15年環境科学研究科の設立と同時に、千葉県富津市に所在する新日鉄の総合技術センター(RE)の中に開設されました。[Fig.1]

設立の目的は、①産学連携の推進(大学と民間企業によるプロジェクト型共同研究)と②民間研究活動拠点を活用した学生教育(実用化の出口を意識した基礎研究、大規模実験や企業の体験)で、企業側からは、①基盤研究の強化、企業イメージ向上などを期待しています。

連携講座では、REに所属する研究者から3名の教員をたて、これまで、修士学生8名、社会人博士(新日鉄社内)8名を輩出し、平成22年度は修士6名が在籍する予定です。



Fig.1 Nippon Steel R&E Center located in Futtsu, Chiba.

### 連携講座の研究目的と研究課題

連携講座の研究目的や研究課題は、鉄鋼業の地球環境問題に対するそれと全く同じです。

鉄鋼業は、特に資源、エネルギー問題において重要な

産業です。鉄鋼業自体が日本国内の総CO<sub>2</sub>排出の16%を占めるだけでなく、鉄鋼材料の性能は車の燃費や発電所の効率に深くかかわっていますし、材料の寿命延長も製品のLCAの観点から重要です。

鉄鋼業は自らの責任を自覚し、京都議定書の採択に先駆けて、1996年に「自主行動計画」を策定しました。そこでは、2010年度のエネルギー消費量を1990年度に対して10%削減することを目標としています。この目標に対して、新日鉄のCO<sub>2</sub>排出の実績は、2007年6.8%、2008年は経済活動低下の影響もあり15.1%の削減でした。現在、更にポスト京都に向けて新たな削減目標を検討中です。

具体的な研究課題には4つの範疇があり、代表的な研究課題は次のようです。

- ①鉄鋼製造過程におけるエネルギー削減
  - 高炉などにおける石炭使用量の低減技術
  - 高炉、転炉工程などにおける排熱回収技術
- ②鉄鋼材料の性能向上
  - 強度、耐熱温度の向上
  - 耐腐食性の向上(表面処理技術)
  - 磁気特性の改善
- ③新しい鉄鋼材料の開発、新しい用途の開発
  - アモルファス合金の開発
- ④副産物・廃棄物の企業間循環
  - 廃プラスチックのコークス原料としての活用
  - 鉄鋼スラグのセメント素材や肥料としての活用
  - コークス炉ガスからの水素ガスの分離・回収技術

これら課題の先に、製鉄所を核として物質、エネルギーを効率的に循環・使用する町づくりの構想[Fig.2]があります。製鉄所から発生する膨大な排熱を、エネルギーセンターを介



客員教授  
佐藤 有一  
Visiting Professor  
Yuichi Sato



客員教授  
中野 正則  
Visiting Professor  
Masanori Nakano



客員教授  
長谷川 泰士  
Visiting Professor  
Yasushi Hasegawa



Students and teaching staffs in 2005

して地域へ供給する一方、プラスチックや鉄を、リサイクルセンターを介して製鉄所に循環します。まだ、夢のような話かもしれませんが、その要素技術は着実に実現しつつあります。

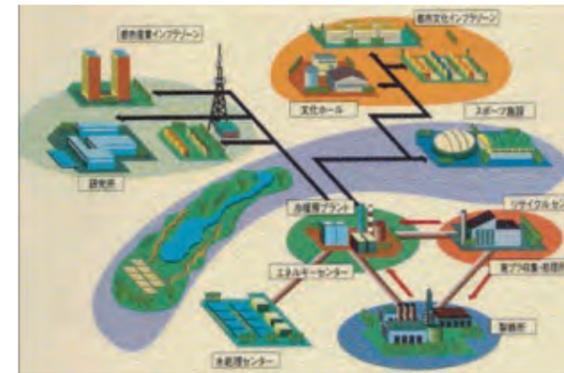


Fig.2 Our goal : an ECO town centering steel works.

### 連携講座の最近の研究活動

現在の教員3名、佐藤、中野、長谷川は、それぞれ、アモルファス、製鉄プロセス、耐熱鋼が専門です。研究テーマは、それぞれの専門性にそって選定しています。

現在の修士研修のテーマを下表に示します。

Table.1 Research titles for the current MC students.

M2	中川	焼結粉コークス燃焼挙動に及ぼす粒子構造の影響
M1	阿部	DEM法による焼結原料偏析挙動の研究
M1	柴田	先進高Crフェライト系耐熱鋼の粒界析出強化機構
M1	水戸	先進高強度耐熱鋼のクリープ強度

これらの研究成果は、鉄鋼協会や国際会議を通じて、学外にも積極的に発表しています。[Fig.3]

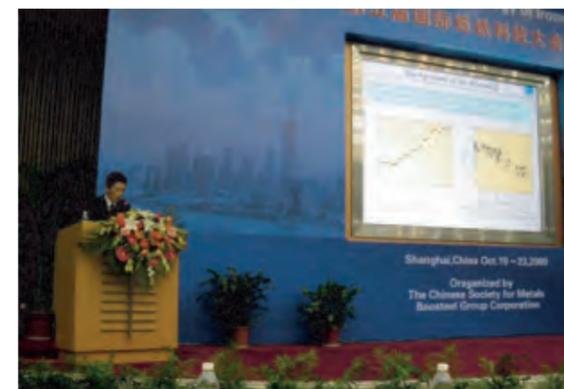


Fig.3 A student presenting his research paper at the International Ironmaking Conference in Shanghai, 2009.

### 学生向けの連携講座のPR

母体の谷口研、長坂研、丸山研とは研究分野での共通性があり、研究面での異動は比較的容易です。さらに、教育、生活両面で遠隔地配属の負担軽減に配慮しています。具体的には、

<里親制度> 出身研究室にも机を確保し、仙台での授業や仙台滞在時の生活の支援をします。  
<富津での滞在費の負担> 会社の宿泊施設[Fig.5]、バスを無料で利用でき、また、仙台と富津の移動費も受給できます。従って、富津滞在にともなう費用の自己負担は食費だけです。

修士研修を富津連携講座[Fig.4]で受けることの利点は、次のようです。

- 富津(企業)と里親(大学)の同時体験
- 生産現場に近い研究・設備
- 企業人との直接のふれあい(企業人のものの考え方が知れ、就職時の参考になるはず)



Fig.4 A view of the laboratory room.



Fig.5 Inside of dorm room reserved for new members.