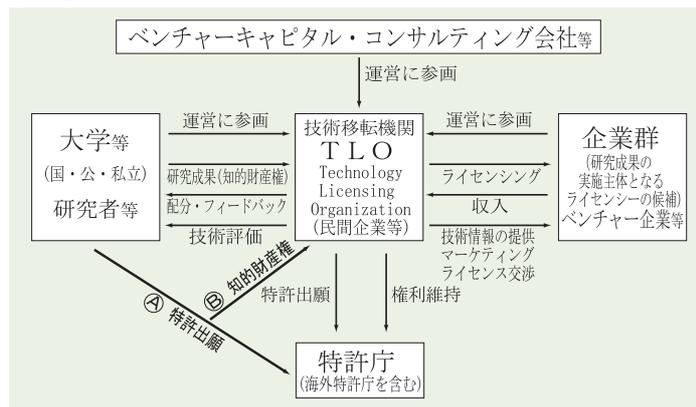


TODAY

## TLO・特許・規制緩和



東北大学未来科学技術共同研究センター  
教授 石田 清仁



技術移転機関TLO

現在、全国の大学で産学連携の動きが活発であり、TLO（技術移転機関）、リエゾンオフィス等、一昔前は耳にしなかった言葉が、マスコミ等を通じ広くいきわたるようになっているとともに、各大学で共同研究を推進するセンターやTLOの設立が相次いでいる。筆者も3年前に設立された東北大学の産学協同研究を推進するセンターに所属し、開発研究を担当する10人の専任教官の一人としてこの激動の時代を肌で感じている。

この間、技術移転機関である東北テクノアーチ(株)の会社設立にも携わったが、このTLOは東北地区の大学の教官のみが出資して立ち上げたものであり、筆者も生まれて初めて株主に（強制的？）なっている。このTLOは大学技術移転促進法に基づいて当時の文部省や通商産業省から承認を受け、最初の5年間は国からの支援はあるが、その後は一般の会社と同様に自己努力で経営しなければならない。しかし、TLOの収入は主としてライセンスによるものとされており、一般の会社を例にとれば知的財産部を黒字で運営せよといっているのである。

しかし、特許出願と維持にかかる費用と特許収入のバランスを考えれば、ライセンスでTLOの経営が成立するとはとても考えられない。換言すれば、現在設立されているTLOはこのままでは

10年後にはほとんど存在しないであろうことは容易に想像されるのである。

4月2日付日本経済新聞のサイエンス・アイの記事には知的財産権の国家戦略の必要性が取り上げられ、弁理士、弁護士、判事等の人材育成確保等の提言がされている。筆者もこの点では賛成であるが、それよりも国家戦略として研究費と特許出願費用に関する規制緩和を提案するものである。

現在、国立大学教官が個人特許として出願する場合には、文部科学省からの校費、科学研究費をはじめ国の研究費は一切使用できない。企業から寄付を受けた奨学寄付金でも、特許出願費用には充てられないのである。大学の教官がこの出願費用に頭を悩ませているだけでなく、全国のTLOがかかえている最大の問題も出願費用の工面である。

そこで筆者が提案するのは、研究者が特許を出願する場合、まず個人特許でも国の研究費から出費できるシステムにする(上図A)。次にそのなかで、権利化されたものは技術移転を行う(上図B)とともに、収入が確保された場合、特許出願費用分とそれに乗せた分を国へ返還するような仕組みである。

このようなシステムが可能になれば、(1)TLOを通さなくてもよいので特許出願が迅速にできる、(2)大学主体の特許出願が大幅に増加し、大学の教官が発明した特許は本人も出願人として申請でき

る、(3)TLOも出願費用負担を心配することがなく、大きなリスクを回避できるので、権利化された特許の実施、ライセンスに集中できる、(4)外国へも出願しやすくなり、国際競争力の増強になるとともに外国からの特許への防御にもなる、(5)研究者の特許に対する意識が大きく変化し、知的財産権に対する国家としてのレベルアップにつながる等、多くの利点が生じてくる。

国の研究費によって論文投稿費用や別刷代が支払えるのと同様に、特許出願も立派な研究成果であると考えられるからである。個人特許に対して国の費用を充てるとはとんでもないといわれる方

も多いかと思うが、その規制のために失っているもののほうがはるかに大きいように思われる。すでに国有特許でさえも発明者に対する特許収入の上限規制がはずれ、来年からは無制限になるとのことであり、個人特許と大きな差はなくなってきている。特に外国に対しては本邦からどんどん特許出願しなければ、せっかく素晴らしい技術を開発しても日本優位にはならない。

国際競争に勝ちぬくためにも個人も企業も大いに特許で収入を得て、それを税金で国に還元すればよいのではないだろうか。長い目で見ればそれは国益なのである。

## JRCM REPORT

# 電磁気力プロジェクト終了報告

研究開発部 戸澤宏一(現 川崎製鉄株) 小林 高

## 1. 総括

平成7年度から開始した電磁気力プロジェクト(参加企業11社、総事業費24.2億円・補助率1/2)は平成13年3月31日をもって終了した。世界初の成果(ピレット商用連铸機における電磁界鑄造法による無手入れ化の可能性を実証、スラブ連铸機への流動制御に超伝導磁石を適用、スラブ商用連铸鑄型内の溶鋼表面流速を非接触で測定等)を数多く上げ、所期の目標を達成した。4月以降は「電磁気力プロジェクト推進委員会」を組織し、成果の実用化、工業所有権の維持管理、対外発表並び

に技術交流・PR等に関する業務に当たっている。現在、経済産業省による事後モニタリング評価を受けている。

## 2. プロジェクトの目的・目標

鉄鋼業界は徹底した生産の効率化、省エネルギー化を進める一方、粗鋼生産量の頭打ちといった状況により、そのエネルギー消費シェアは縮小傾向にあるが、いまなお一次エネルギーベースでわが国のエネルギー消費量の1割強を占める一大エネルギー消費産業である。近年とみに地球規模での環境問

題への対応が要請されるなか、今後も一層の省エネルギー化を推進するためには、新しい発想に基づく革新的な技術を確立することが望まれている。

1970年代後半から連続鑄造(以下、連铸)技術の進歩に伴い、鑄片を室温まで冷却・手入れすることなく、熱片のまま加熱炉に装入して圧延する高温鑄片加熱炉装入圧延法(HCR: Hot Charge and Rolling)、さらに圧延機を連铸機と直結して鑄片端部のみを加熱して、加熱炉には装入することなくそのまま圧延を行う直送圧延法(HDR:

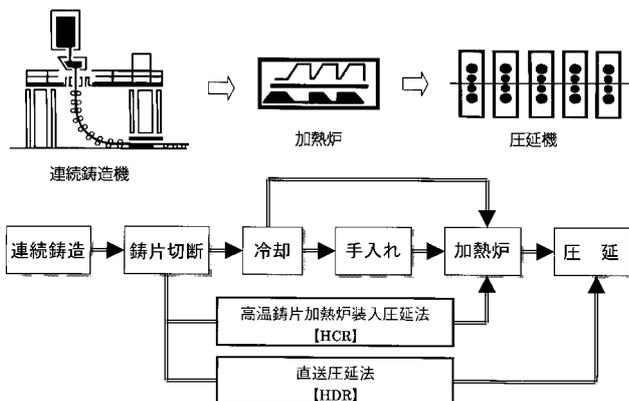


図 1 連続鑄造 熱間圧延工程のプロセス

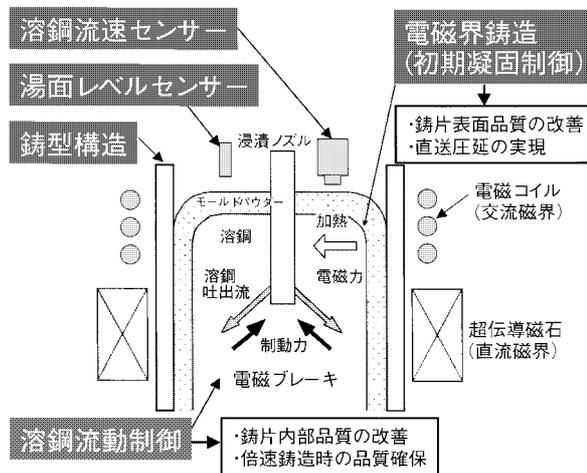


図 2 電磁気力プロジェクトの研究開発技術の概略

Hot Direct Rolling)等が行われるようになり(図 1)、これらの割合は1985年には約55%に達している。

しかしながら、1990年以降これらの比率もほぼ飽和状態となり、これ以上の連鑄 圧延工程における省エネルギー化が進まず、新たな観点からのブレークスルーが求められていた。これは、鑄片の表層部に欠陥が生じやすく、品質改善の困難な鋼種についてはHCRやHDRを行うのに十分な品質に達していないため、鑄造後の高温鑄片をいったん冷却して表層を除去(=「手入れ」)したあと、再度加熱して圧延工程に送るためである。表面に欠陥のない鑄片を確実につくれるようになれば、この再加熱に要するエネルギーや除去された鉄を製造するために費やした無駄なエネルギーは不要になり、大幅な省エネルギーが期待できる。

本プロジェクトの主目的は、連鑄の鑄型部分、すなわち鑄片表面が形成される部分に電磁気力を作用させ欠陥のない鑄片を鑄造することにより、HDRを可能にするプロセスの基盤技術確立し、省エネルギー化並びに地球温暖化防止に貢献することである。

現在直送されていない鑄片のうち、約半数は設備要因・経済要因等の連鑄要因以外の理由で直送できないものであり、残り半数が鑄片品質要因で手入れを要するために直送化ができていないものである。そこで具体的な目標値として、直送比率の20%向上並びに製品の歩留り2%向上を掲げてプロジェ

クトを開始した。この革新的な省エネルギープロセスの実現により、鑄片再加熱エネルギーの削減、表面手入れによる鉄ロス分の消費エネルギー損失、製品歩留り低下分の消費エネルギーロスをなくすことで、石油換算56万kl/年(日本のエネルギー消費量の約0.2%に相当)の省エネ効果をもたらすと期待できる。

### 3. 研究開発内容と成果の概要

本プロジェクトでは以下の3項目の研究開発を行った(図 2)。

電磁界鑄造による初期凝固制御: 初期凝固部に交流磁界を印加し、凝固シエルの鑄型から離れる方向の力を与え、鑄片表面品質を改善する。従来連鑄機において、現状の表面品質を無手入れ直送圧延が可能なレベルまで向上する技術確立する。併せて電磁界鑄造用の鑄型構造の研究開発も行う。

超伝導電磁ブレーキによる溶鋼流動制御: 鑄型に超伝導磁石による直流磁場を作用させ、鑄型内の溶鋼流れに制動力を与え、主に鑄片内部品質を改善する。将来、革新的に生産性を上げる場合に備え、品質確保のための要素技術を開発する。

センシング技術: 電磁界鑄造技術、超伝導電磁ブレーキ技術の補完技術として湯面レベル検知法と溶鋼表面非接

触流速センサーを開発する。

#### 1) 電磁界鑄造法の開発成果

電磁界鑄造法は鑄型背面にコイルを配し、湯面近傍の凝固殻あるいは溶鋼に交流磁場を作用させて、電磁力により凝固殻の鑄型への接触圧力を軽減したりモールドパウダーの流路を拡大し、ジュール熱により初期の凝固速度を低減させるものである。これらの作用により鑄型/凝固殻間の潤滑促進及び鑄片表面品質の改善を図るものである(図 3)。

ビレット商用連鑄機(断面約150mm角)を用いた電磁界鑄造法の実験において、鑄片表面のオシレーションマークが安定的に消失(写真 1)することや手入れ工程を省略できることを実証し、直送圧延ができるビレット連鑄の電磁界鑄造法を確立した。また、スラブの電磁界鑄造法については、400mm幅及び800mm幅のスラブベンチスケール実験において、ビレット実機実験結果と同様の鑄片表面性状の改善効果が得られ、スラブの表面手入れ省略並びに製品歩留り向上の可能性が推定された。

さらに、ビレット、ブルーム及びスラブの電磁界鑄造法の実用化FSを行い、実機設備や経済的評価等を検討し、実用化の可能性が高いことを示した。

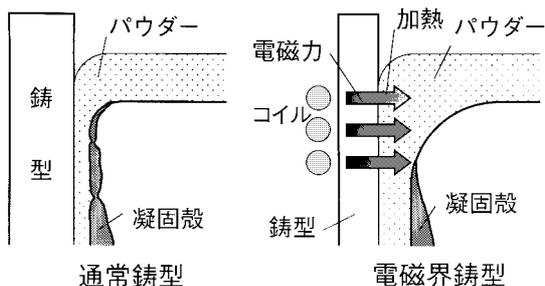


図 3 鋼の電磁界鑄造の原理

鑄造方向

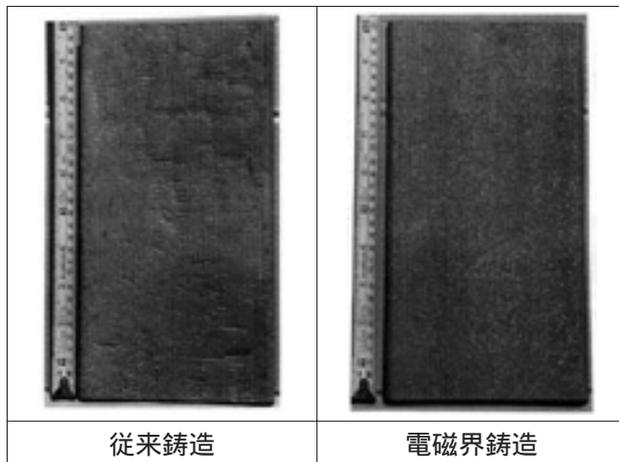


写真 1 鑄造ビレットの表面状態(株神戸製鋼所・神戸ビレット連鑄機)

## 2) 超伝導電磁ブレーキ技術の開発成果

連铸鑄型内の溶鋼流動制御に使用可能な大空間強磁場型の超伝導磁石を開発し、400mm幅×110mm厚鑄型の試験連铸機に搭載し、鑄込み速度3.0m/minまでの1テスラの磁場を印加した溶鋼流動制御を行い、倍速鑄造でも現状と同等の介在物量に低減できることを確認した。また、実機サイズの超伝導電磁ブレーキの設備化についてFSを実施し、設備の概略設計を行った。

## 3) センシング技術の開発成果

湯面レベル計として2種類の電磁界

鑄造法用の湯面レベル検知法(間欠測定方式、抵抗方式)を開発し、実機にて自動湯面レベル制御に成功した。

流速センサーについては温度変動、湯面波立ち変動等の外乱因子の影響を低減可能なセンサーを開発した。湯面とセンサー間の距離45mm、流速範囲0.1~0.4m/sec内で±12%の精度で測定できることを確認し、スラブ商用連铸機の鑄型内の溶鋼表面流速の測定に成功した。さらにFSとして設備のさらなる小型化について検討し、センサーヘッドの平面寸法を100mm角以下

にできることを示した。

## 4. おわりに

経済産業省製造産業局鉄鋼課並びに本プロジェクトに参加していただいた新日本製鐵(株)、NKK、川崎製鐵(株)、住友金属工業(株)、(株)神戸製鋼所、日新製鋼(株)、大同特殊鋼(株)、三菱製鋼(株)、三菱重工業(株)及びUSINOR(フランス)、ABB Automation Systems AB(スウェーデン)の関係各位のご協力・ご尽力に心から御礼を申し上げます。

## JRCM SCHEDULE

開催月日	会議・イベント	場所	担当	備考
12月18、19日	第4回 スーパーメタル シンポジウム	東京国立オリ ンピック記念 青少年総合セ ンター	研究開発部 アルミニウム 技術部	(助)次世代金属・複合 材料研究開発協会 (RIMCOF)と共催

The Japan Research and Development Center for Metals  
JRCM NEWS / 第179号

内容に関するご意見、ご質問はJRCM 総務課までお寄せください。  
本誌は地球環境保全を考慮し再生紙を使用しています。  
本書の内容を無断で複写複製転載することを禁じます。

発行 2001年9月1日  
発行人 小島 彰  
発行所 財団法人 金属系材料研究開発センター  
〒105 0003 東京都港区西新橋一丁目5番11号 第11東洋海事ビル6階  
TEL (03)3592 1282(代) / FAX (03)3592 1285  
ホームページURL <http://www.jrcm.or.jp/>  
E mail [jrcm@oak.ocn.ne.jp](mailto:jrcm@oak.ocn.ne.jp)