

## No.220

梅雨の合間に差し込む日差しに真夏の到来を予感します。2008年の夏も暑くなりそうです。地球環境問題がクローズアップされている昨今、各個人では、電気をこまめに消したり、リサイクルしたり、エアコンを少しがまんしてみたり、身近なところからエコを意識して生活していきたい夏。住友金属としてもこの問題に真剣に取り組んでいます。

今月のマンスリーレビューは私たちの優れた技術が、様々なところで評価を受けた話題が揃いました。

私たちは、「超高強度耐サワー低合金油井管」の発明で、発明協会から全国発明表彰の中で最高位の「恩賜発明賞」を「発明実施功績賞」と併せて受賞しました。「恩賜発明賞」の受賞は初めて。この油井管の活躍の場がますます広がりそうです。

シームレスパイプの話題は続きます。

I T A (International Tube Association 国際管材協会) と I T A の日本の窓口である日本塑性加工協会が主催、鉄鋼協会が共催して行なわれた国際シンポジウムで、和歌山製鉄所中径管工場 (現在ブラジル製鉄所建設センタ所属) 参事の篠木 (ささき) 健一、総合技術研究所 主任研究員の山根明仁、副主任研究員の荒井勇次による論文「中径シームレスパイプ製造技術」が2007年度年間最優秀論文賞「Professor Hugh Sansome Award」を受賞しました。

交通産機品カンパニーからも受賞の話題です。

(社)日本材料学会の通常総会において、総合技術研究所 副所長の山本三幸、主任研究員の近藤修、主任研究員の牧野泰三と製鋼所 産機品製造部長の仲田摩智、参事の下川嘉之が「鉄道車両用台車枠溶接部を対象とした疲労信頼性に優れた設計技術の開発」で「技術賞」を受賞しました。この技術で、鉄道用台車の台車枠溶接部の疲労損傷に対する安全性や信頼性を高め、多くの乗客の方々の安全を守っていきます。

私たちは、これらの受賞を励みに、これからも様々な技術開発に取り組んでいきます。

### 目次

- 天然ガスの掘削はおまかせ

「超高強度耐サワー低合金油井管の発明」で「恩賜発明賞」を受賞

- シームレスパイプの優れた技術が 大きな評価をいただきました

「中径シームレスパイプ製造技術」で I T A 「Professor Hugh Sansome Award」(最優秀論文賞)を受賞

- 乗客の安全を守るために

鉄道用台車の強度設計技術開発で日本材料学会「技術賞」を受賞

- 天然ガスの掘削はおまかせ

<「超高強度耐サワー低合金油井管の発明」で「恩賜発明賞」を受賞>

私たちは、「超高強度耐サワー低合金油井管の発明」について、社団法人発明協会による全国発明表彰の中で最高位の「恩賜発明賞」を「発明実施功績賞」と併せて受賞しました。私たちの「恩賜発明賞」の受賞は初めて、また鉄鋼業界としても約20年ぶりとなります。6月17日に東京都内のホテルで行われた表彰式では、発明者である総合技術研究所 主任研究員の太田朋彦が「恩賜発明賞」を、また社長の友野が「発明実施功績賞」を授与されました。この発明について解説すると・・・



常陸宮殿下より「恩賜発明賞」を受賞

この発明は、これまでにない強度と耐食性を兼ね備えた、石油・天然ガス採掘用の鋼管(油井管)に関するもので CO<sub>2</sub> 発生量が少ないクリーンエネルギーである天然ガスの安定供給に寄与することで、気候変動防止に貢献しています。

CO<sub>2</sub> 排出量削減の要請から、世界のエネルギー需要は石油から天然ガスへ移行する傾向にあります。天然ガスは石油に比べて地下数千メートルの高深度で、腐食性の強い硫化水素を含んだ非常に厳しい酸性の井戸環境に多く存在します。そこで使用される油井管には、鋼管の自重と地層の圧力に耐える強度と耐食性の両立が要求されます。しかしながら、酸性の井戸環境では、高強度鋼の割れが起るため、従来の鋼では高強度と耐食性の両立が困難でした。この発明では、鋼の中に含まれる不純物を起点に割れが発生することを明らかにし、不純物が別の不純物を包むようにすることで割れを防止することに成功しました。この発明技術を活用した油井管は、2003年に世界で初めて北海油田で実用化し、従来不可能とされていた4,000~6,000メートル級の高深度・高耐食性の天然ガス井戸開発が可能となりました。

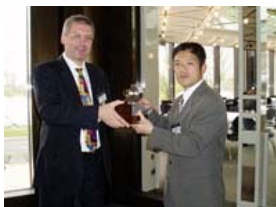
この油井管、今後ますます活躍の場が広がりそうです。



これらの天然ガス開発プロジェクトは、今回の開発技術により初めて可能になりました。

- シームレスパイプの優れた技術が大きな評価をいただきました  
 <「中径シームレスパイプ製造技術」で I T A 「Professor Hugh Sansome Award」(最優秀論文賞)を受賞>

私たち自慢のシームレスパイプには優れた技術がつまっています。このたび、この技術が評価されることとなりました。I T A (International Tube Association 国際管材協会)と I T A の日本の窓口である日本塑性加工協会が主催、鉄鋼協会が共催で行なわれた国際シンポジウムで、和歌山製鉄所中径管工場(現在ブラジル製鉄所建設センター所属) 参事の篠木(ささき)健一、総合技術研究所 主任研究員の山根明仁、副主任研究員の荒井勇次による論文「中径シームレスパイプ製造技術」が2007年度年間最優秀論文賞「Professor Hugh Sansome Award」を受賞しました。この賞は、塑性加工分野で非常に価値のある賞で、当社の受賞は初めてです。4月1日には、ドイツのデュッセルドルフで開催された I T A の総会で授賞式が行なわれました。



ITA学会議長と参事 篠木健一

このシンポジウムは、毎年、世界各地で開催されており、2007年には、6月に名古屋、9月にウクライナで行なわれ、世界各国からの合計約200件ほどの製造プロセス、技術に関する論文が発表されています。

「中径シームレスパイプ製造技術」について少しご紹介しましょう。

シームレスパイプは、丸鋼(ピレット)をピアサーで中空にしたあと、マンドレルミルとサイザーにて孔型ロールを使って鋼管の肉厚と外径を目標値に仕上げて製造します。ピアサーでは2003年度大河内記念生産賞等を受賞した私たち独自の高交角高拡管穿孔法を適用、難加工性材料の高品質・安定製造が可能です。

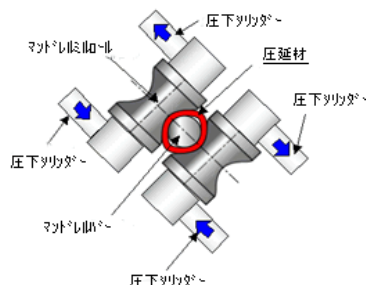
次のマンドレルミルでパイプ断面に0.1mm単位で肉厚が薄い部分と厚い部分が発生した場合、従来はロール位置を個別に調整する方法がなかったため修正が困難でしたが、今回当社では4つのロール圧下シリンダー(図参照)を熱間肉厚計の計測結果をフィードバックしながら自動で個別に調整することに成功、肉厚を高精度にコントロールすることが可能となった結果、シームレスパイプの寸法精度が飛躍的に向上しました。この私たちの独自技術は、現在、和歌山製鉄所中径管工場で全面適用され、需要の旺盛な中径サイズの耐サワー油井用鋼管\*、13%クロム系の油井管、お客様から厳しい寸法精度などの特別な仕様が要求されている高級なシームレスパイプなどスーパーハイエンド品の品質向上に大きく寄与しています。

世界各国で特許となっているこの技術を武器に、私たちは、シームレスパイプの製造・販売に力を注いでいきます。

\* 耐サワー油井用鋼管：腐食性の強い硫化水素を含んだ厳しい原油・天然ガスを採出する井戸環境(サワー環境)においても腐食による鋼材の割れなど発生しない油井用高級シームレスパイプ。(高強度耐サワー油井用鋼管については平成20年度全国発明表彰「恩賜発明賞」を受賞しました。)



<シームレスパイプの製造方法>



<マンドレルミル拡大図>

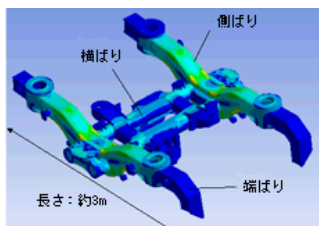
- 乗客の安全を守るために  
 <鉄道用台車の強度設計技術開発で日本材料学会「技術賞」を受賞>

去る5月24日に、鹿児島大学で開催された(社)日本材料学会の通常総会において、私たちの総合技術研究所 副所長の山本三幸、主任研究員の近藤修、主任研究員の牧野泰三と、製鋼所 産機品製造部長の仲田摩智、参事の下川嘉之が、「鉄道車両用台車枠溶接部を対象とした疲労信頼性に優れた設計技術の開発」で「技術賞」を受賞しました。



5月24日 授賞式会場にて  
左から総合技術研究所：主任研究員 牧野泰三、  
交通産機品カンパニー：参事 下川嘉之、  
右から総合技術研究所：主任研究員 近藤修、  
日本材料学会の田村武会長

鉄道用台車は、乗客の方々の安心と安全を支えるという重要な役割を担いつつ、車体を載せてレール上を走行する装置です。このため、狭いスペースに、車輪・車軸・モーター・駆動装置・ブレーキ装置などを搭載する必要があり、これらを台車枠とよばれる骨格に取り付けます。台車枠は箱型の梁構造の部材を複雑に溶接して組み立てられています。



鉄道車両用台車枠

台車枠の耐久性・安全性にとって、走行中の振動などによるひずみで発生する、梁と梁の溶接部のき裂が課題です。そのため、溶接部の耐久性を確保する、すなわちき裂を生じにくくするよう、設計、試作、評価の各段階で、試作品による試験を含めて、細心の注意を払う必要がありました。私たちはこの度、試作試験を行わなくても、強度解析を机上で実施し、効率よく設計を進めることを可能にする技術を開発しました。新技術は、試作試験では確認が困難な機材の裏面や内部を含めて耐久性を評価できます。過去に行なった大量の実験データ、破壊力学理論に基づいた新しい基準、そして最新の「CAE\*」解析技術を活用することによって実現した新技術です。10年近い長い年月をかけ、台車枠溶接接合部を模擬した溶接継ぎ手の疲労試験を大量に行ってデータベースを作成し、また有限要素法によるシミュレーションと、実際の台車枠に生じるひずみ比較を繰り返し、解析技術の信頼性を向上させてきました。このように開発した新設計手法により、台車枠溶接部の疲労損傷に対する安全性や信頼性を高めたことが高く評価され、今回の受賞となりました。私たちは、国内の私鉄および公営鉄道用台車の半数以上を製造しています。100年以上の鉄道車両製造の歴史と伝統を受け継ぎ、ここに新たな技術を加えて、鉄道台車の品質を耐久性や安全性の面で、向上させました。今後も、私たちは鉄道を利用する多くの乗客の方々の安全と安心のために、たゆまぬ努力と改善に取り組んでいきます。

\* CAE：Computer Aided Engineering  
(コンピューターを使って、製品設計や製造の強度解析などの事前検討支援を行なう技術。有限要素法などの数学的手法を用いる。)