

TODAY

2013（平成25）年度光産業国内生産額、全出荷額調査結果について



一般財団法人光産業技術振興協会
専務理事 小谷 泰久

表1 光産業の分類（2013年度）

1. 情報通信	光伝送機器・装置、光ファイバ融着機、発光素子、受光素子、光伝送リンク、光ファイバ、光コネクタ、光受動部品など
2. 情報記録	光ディスク装置（再生専用装置、記録・再生装置）、光ディスク媒体、半導体レーザーなど
3. 入出力	光学式プリンタ、MFP（複合機）、デジタルカメラ（レンズ交換式（一眼レフ、ミラーレスタイプ）、コンパクトタイプ）、デジタルビデオカメラ、カメラ付き携帯電話、タブレットなど
4. ディスプレイ	フラットパネルディスプレイ装置・素子、プロジェクションディスプレイ装置、固体照明器具・装置、発光ダイオード（照明用、表示用）など
5. 太陽光発電	太陽電池セル・モジュール、太陽光発電システム
6. レーザ加工・光加工装置	レーザー応用生産装置、レーザー発振器、i線光加工装置（露光装置）
7. センシング・計測	光センシング機器、光測定器
8. その他	非通信用個別受光素子、複合光素子など

一般財団法人光産業技術振興協会は光産業動向調査委員会（委員長：小林直人 早稲田大学 研究戦略センター副所長・教授）を設置し、1980（昭和55）年以来、毎年光産業の動向調査を実施している。なお、日本企業の海外生産等を含む全出荷額については2009（平成21）年度から調査を開始した。光産業の分類は表1のとおり。以下、2013年度（見込み）の調査結果について簡単に紹介する。

国内生産額調査結果

2013年度（見込み）は8兆6,182億円、成長率20.7%増（図1参照）

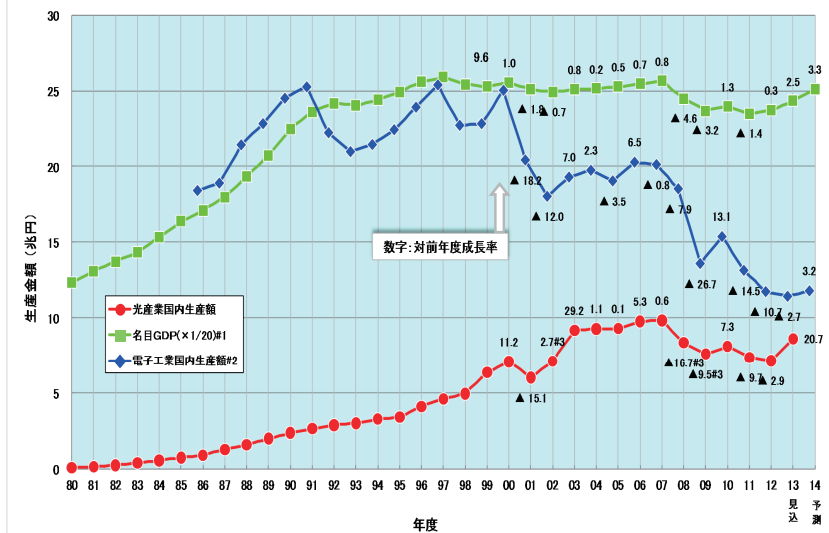
全出荷額調査結果

2013年度（見込み）は17兆286億円、成長率12.7%増（図3参照）

解説

太陽光発電分野は太陽光発電システムが前年のFIT導入により、産業・事業用の設備が大幅に増加し、総導入量で7GWを超える勢いにあり、国内生産額で113.3%、全出荷額で111.8%の大幅な増加が見込まれている。また、太陽電池セル・モジュールも国内市場が活況を呈し全出荷額は48.6%の増加が見込まれている。一方、国内生産額については価格下落と海外生産シフトが進み、わず

かな減少が見込まれている。情報通信分野は増加し続ける通信トラフィックに対応して基幹系ネットワークの大容量化が進められ、日本でも100Gb/s伝送容量を持つ送受信機を搭載した機器の導入が始まり増加する見込みである。ディスプレイ・固体照明分野ではディスプレイ装置（薄型TV等）が国内生産額に歯止めが掛かり、全出荷額とともに微減に止まる見通しである。また、スマートフォンやタブレット端末用の中小型液晶市場が拡大し、



#1 内閣府発表資料より（26経済見通し及び財政運営 2014/1/24）
#2 電子情報産業の世界生産見通し、JEITA, 2013/12/15
#3 カメラ付き携帯電話の調査開始年度（02）、太陽光発電システムの調査開始年度（08）及び固体照明の調査開始年度（09）の対前年度成長率には調査開始項目は含まれない

図1 過去34年間の光産業国内生産額の推移

更に、高精細パネルが立ち上がり、ディスプレイ用パネルは国内生産・出荷ともに増加が見込まれている。LED照明器具・装置は、省エネ意識の向上などにより新規出荷の全照明に対するLED化率が60%レベルまでに上昇し、国内生産額で25.7%、全出荷額で26.2%の成長が見込まれている。LEDランプ単体は、全方向配光型などの高付加価値商品に生産シフトして、国内生産額は19.1%の増加が見込まれているが、全出荷額は数量的には大幅に増加しているものの価格低下が進んで、▲8.1%の減少が見込まれている。発光ダイオードはスマートフォンやタブレットなどのバックライト用、照明器具用、表示装置用が好調に推移して増加が見込まれている。レーザー加工、センシング・計測分野は景気の回復を受け、レーザー機械加工装置が自動車等向けのレーザー切断機が伸びたこと、スマートフォン関連の穴あけ・切断加工装置が大きく伸びたこと、自動車向け、セキュリティ向け、通信向けのセンシング機器、測定器の増加により増加が見込まれている。情報記録分野は大容量ハードディスク等選択肢も広がって記録型BDが低調となり、また、入出力分野はデジタルカメラが減少する等海外市場が低迷し、カメラ付き携帯電話は、スマートフォン市場が大きく拡大したが、海外ベンダ勢がシェアを伸ばし減少が見込まれている。

分野別の具体的な国内生産額の数値は、情報通信分野5,084億円(成長率8.0%、構成比5.9%)、情報記録分野2,352億円(▲1.1%、同2.7%)、入出力分野1兆1,943億円(▲18.5%、同13.9%)、ディスプレイ・固体照明分野2兆6,940億円(8.8%増、同31.3%)、太陽光発電分野3兆2,878億円(74.6%増、同38.1%)、レーザー加工分野4,321億円(25%増、同5.0%)、センシング・計測分野1,618億円(1.4%増、同1.9%)である。(図2)

分野別の具体的な全出荷額の数値は、情報通信分野6,294億円(成長率7.6%増、構成比3.7%)、情報記録分野1兆2,051億円(▲

8.4%、同7.1%)、入出力分野3兆8,388億円(▲5.6%、同22.5%)、ディスプレイ・固体照明分野6兆4,244億円(3.5%増、同37.7%)、太陽光発電分野4兆1,345億円(84.1%増、同24.3%)、レーザー加工分野4,483億円(25.1%増、同2.6%)、センシング・計測分野2,234億円(4.8%増、同1.3%)である。(図3)

調査結果を総括すると、2013年度の光産業は太陽光発電分野が大幅な伸びを見せ、成長率のほとんどの部分はこの分野が貢献している。ただし、他の分野も情報記録分野と入出力分野を除けば増加に転じており、この傾向は2014年度も続く見込みである。2014年度のさらなる飛躍を期待したい。

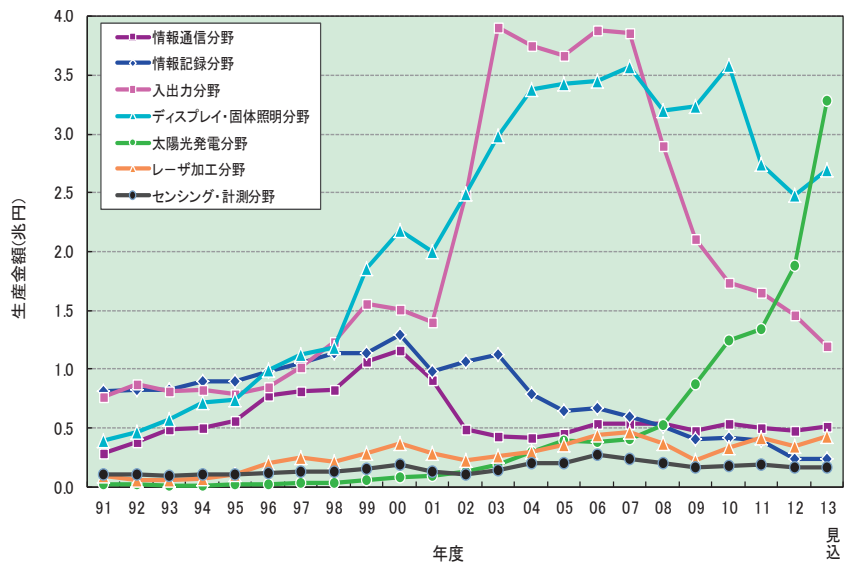


図2 分野別光製品国内生産額の推移

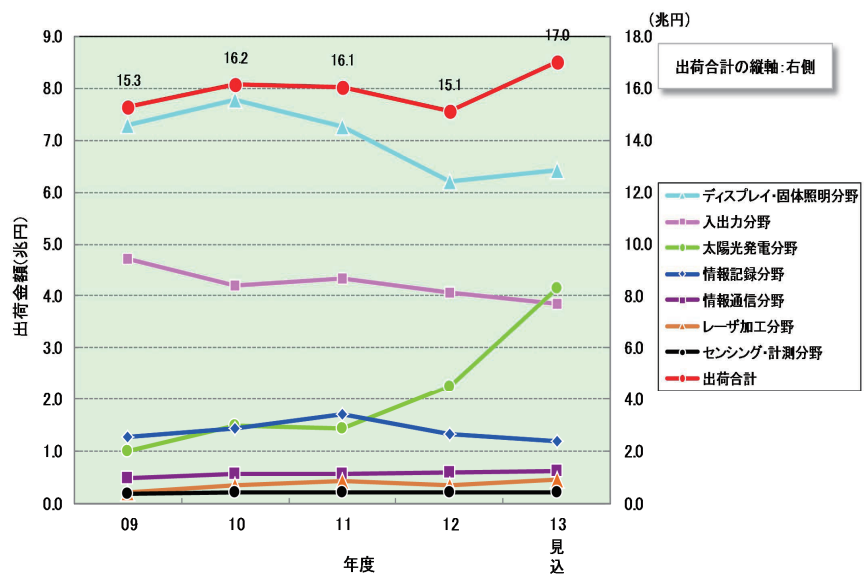


図3 光製品全出荷額の推移

革新的新構造材料等技術開発「技術動向調査分析」平成 25 年度成果概要
(2) 構造材料編

鉄鋼材料研究部 前田 尚志 松尾 充高 吉田 周平

前月号に引き続き、昨年度より開始した「革新的新構造材料等技術開発」プロジェクトの技術動向調査に関して、今月度は構造材料について報告する。本プロジェクトの対象となる構造材料は、①炭素繊維を使用した複合材料（熱可塑性 CFRP：CFRTP）、②構造用金属材料（チタン、アルミニウム、マグネシウム、革新鋼板）である。

「技術動向の調査・分析」については、前月号の接合技術と同様に、主として特許調査と学術・技術情報調査から構成され、特許調査に関しては 2010.4.1～2013.9.30 に公開された国内特許を対象とし、学術・技術情報調査に関しては、2010.4.1～2013.12.31 に発行された論文、解説等の文献を対象とし、各々国内のデータベースを用いて調査を実施した。後者については、文献検索に加えて、関連学協会の講演大会および国際会議からの情報収集や専門家への聴き取り調査も実施した。また、特許調査および文献調査共に本プロジェクトの成果の主要な適用先である自動車用途に限定した絞り込みも行い、最近の技術動向を把握すると共に各分野における重要技術課題を抽出した。更に、上記対象材料に関連する学協会が所有するロードマップに関する調査も実施した。

5. CFRP 材料 (熱可塑性：CFRTP)

日本国内に出願された特許を対象に、自動車用途、すなわち熱可塑性樹脂を使用する CFRTP 材料に関する特許調査を実施した。(炭素繊維*熱可塑性樹脂)の組み合わせでは 259 件の特許出願があったが、自動車に関する特許については 19 件と少なかった。出願人別では、図 1 に示すように国内メーカーに加え近年は米国デュポン社からの出願が増加している。また、技術内容別では、図 2 に示すようにポリアミド系樹脂を使用する特許に加え、

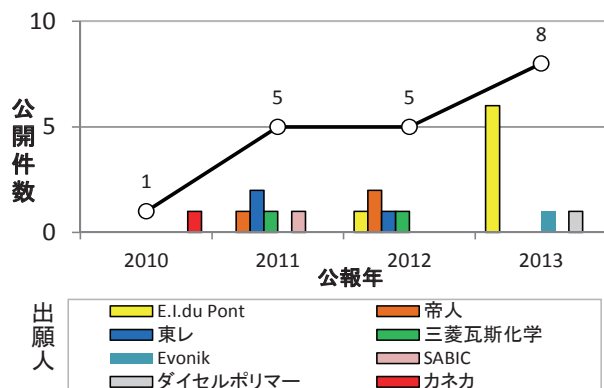


図 1 CFRTP 材料に関する特許出願件数 (自動車用途)

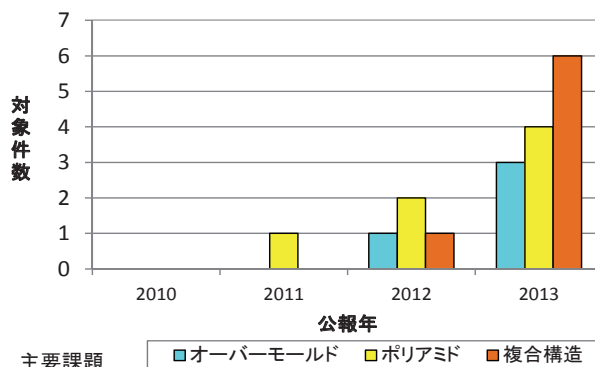


図 2 CFRTP 材料の年度別特許出願件数 (自動車用途)

複合構造に関する特許が直近増加傾向にある。なお、抽出した全 259 件を対象とした技術的課題としては、CFRP 材の強度やプリプレグに関するものが多く、次いで接着に関する特許が多い。その解決手段としては、ポリアミドを中心とした樹脂材、繊維形状（長さに関するもの）、樹脂の含浸方法などが解決策として挙げられる。

学術・技術情報については、CFRP 材料に関する文献は 8,889 件で、その中で CFRTP に関するものが 1,403 件、さらに自動車に関する文献は 170 件であった。年次別推移は図 3 に示すように徐々に増加傾向にある。技術的課題は、図 4 に示すように樹脂や成形に関するものが多く、樹脂関係は 78 件と半分近くを占めており、ポリアミド/ナイロンが 46 件と多く、次いでポリプロピレンが 32 件、ポリエーテルエーテルケトンが 12 件の順に多い (複数選択)。成形関係は 54 件で、射出成形が 40 件、プレス (成形、加工)・圧縮成形が 22 件の順である (複数選択)。また、自動車用途に使用する場合に課題と考えられるリサイクルやコストに

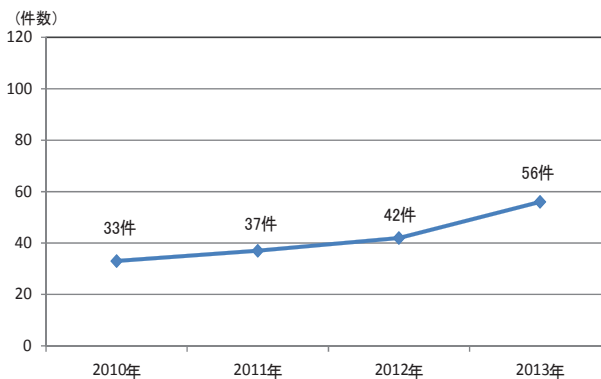


図 3 CFRTP 材料に関する論文等の年度別発表件数 (自動車用途)

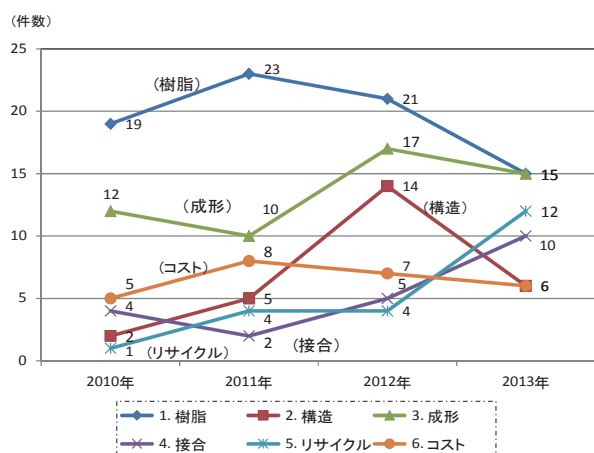


図4 CFRTP 材料に関する論文等の技術分野別発表件数 (自動車用途)

関する文献が増加傾向にあり、自動車への適用を意識した研究開発が実施されていると窺える。

技術情報について学協会を中心に個別調査を実施した結果、CFRP 材料に関する研究および技術開発は、欧州特にドイツを中心として実施されており、日本の現状は欧州の技術レベルのキャッチアップが主体である。既にドイツでは熱可塑性樹脂による3分成形(加熱60秒、高温保持30秒、冷却90秒)を達成している。従来、日本では企業が独自で各課題に関する研究を実施しており、今回の国プロでの研究開発の意義は大きいと考えられる。

技術課題としては、①大型成形、②CFRP物性評価、③生産性向上が挙げられる。特に、樹脂との接着強度向上のために炭素繊維の表面改質が重要であるが、ノウハウ的要素が強く企業研究が主体(非公開)での研究であれば研究開発のスピードアップにつながらない可能性が高い。また、生産性向上のために、産総研で急速加熱を目的としてマイクロ波加熱の研究が実施されている。生産性向上は大きい、均一加熱や温度制御など技術的課題も多くあり、今後の研究開発が期待される。

6. 構造用金属材料

(1) チタン

特許調査では、検索により全体で63件を抽出した。この中で名称や課題に「自動車」を含む特許は5件のみであったため、自動車に限定した傾向に関する調査は未実施とした。抄録に収録されている課題と解決手段を機械検索により調査した結果、展伸材メーカーにおける出願人は、全体の半数近くを占める神戸製鋼所が2012年まで増加傾向に、一方、新日鐵住金は同期間に減少傾向にあった。他に特徴的なこととして、本田技研、豊田中研といった自動車関連企業からも4件出願されていることが挙げられる。また、全体では強度、成形性、加工性、等の課題に対する解決手段に関連した特許が数多く認められた。解決手段としては、合金元素添加等の「化学組成」に関連する案

件が最も多い。次いで「結晶」に関連した案件が続く。また、「伸び」に関する件数が6件と多くはないが2011年から2013年にかけて1件から3件に増加している。また、解決手段の中では熱処理に関する件数が2010年には1件であったのに対し、2013年には5件と急増している。

学術・技術情報調査では、文献検索により全体で13件の文献を抽出した。内訳は、「材料」関連が6件、次いで「コスト」が3件であった。また、年毎の推移では、2010年に対し2013年の文献件数が増加しているのは、「材料」と「成形」に関するものであり、「コスト」に関する件数は少ないものの継続的である。以上のことから、チタンについては、近年における自動車用途の構造用金属材料としての適用はかなり限定的であり、開発も積極的に行われていない状況が窺える。

チタンが自動車用途において現状かなり限定されているのは、構造用金属材料としては依然として高価であることに起因しており、今後普及を拡大させるためにはコスト低減が最重要課題である。現行のクロール法に替わる低コスト新製錬法の開発や熱間加工性の改善による歩留りの向上、また、特に自動車用途をターゲットとした低コスト材料の開発も重要と考えられる。

(2) アルミニウム

特許調査では、検索により全体で225件を抽出した。件数の傾向は全体、自動車用途共に2010年から2011年にかけて増加、以降は減少傾向にある。上記225件のうち上位9社で全体の71%を占め、1位はUACJの53件、2位は神戸製鋼所の48件、以下日本軽金属18件、昭和電工12件と続いている。一方、自動車用途に関連する件数は神戸製鋼所の10件、次いでUACJの7件であり、両社で自動車関連特許の約52%を占める。特許全体に関して分析したところ、「強度」、「成形性」、「耐食性」の課題に対する解決手段に関する件数が多いことが判明した。解決手段としては、特に「化学組成」に関する内容が多い。化学組成の内容については範囲が多岐にわたり、今回の機械検索による調査では傾向の把握は困難であったが、今後内容の詳細な調査が必要である。「結晶構造」に関する件数も比較的多く認められた。また、ろう付やクラッド関連技術では、ラジエーターなど熱交換器用途が中心であり、主として対象がアルミ合金であるが、合金組成の異なる材料との接合により強度、耐食性を解決しようとする出願も認められた。また、時効処理により強度や硬さの改善を図ろうとする出願も多数認められた。

学術・技術情報調査では、文献検索により全体で49件の文献を抽出した。「接合」に関する内容が21件と4割以上を占め、以下「コスト」の8件、「材料」の6件、「部材」、「成形」の5件等と続い

ている。「材料」に関しては、熱処理、微細構造に関する内容が中心であった。また、年毎の推移で、2010年に対し2013年の文献件数が増加しているキーワードは、「材料」、「成形」、「接合」と「コスト」である。

構造用金属材料としてのアルミニウムにおいては、現状「接合」と「コスト」が重要課題であり、中でも「接合」に関する課題が特に顕著であり、多くの研究開発が行われている。

(3) マグネシウム

特許調査では、検索により全体で35件を抽出した。その中で「自動車」用途に関する記載があるのは3件のみであった。上位8出願人で全体の約2/3を占めており、出願人に関して特徴的なことは、他の金属材料と異なり国立の研究機関、大学からの出願が多く、全件数の約22%を占めていることである。また韓国からも5件出願されている。主要課題に対して化学組成関連の解決手段が多く出願されている。特に、「強度」、「耐食性」、「耐熱性」、「成形性」に関するものの割合が高い。また、特徴的なこととして、①発火に関する課題関連で韓国出願人のみから3件出願されている。②耐食性に関する課題の出願が2010年の4件から2012年の10件と大きく増加している。③耐熱性は2011年まで11件あるが2012年以降は3件と大きく減少している、等が挙げられる。

学術・技術情報調査では文献検索により、全体で41件を抽出した。この中で、「成形」に関する文献が9件と一番多く、更に細分化すると「チクソモールド」、「ダイカスト」、「射出」、「押出」を含む「鋳造又は鋳物」8件と、「冷間加工」1件（「熱間加工」は0件）であった。

現状では、薄板等の展伸材を使用する自動車車両の構造体への適用よりは、エンジン関連部品の鋳造への適用の方が多い状況にある。一方、Mg-Li合金のように、新規のマグネシウム合金が開発され、冷間加工される薄板としての適用検討が開始されており、今後も成形性の改善および成形加工法の開発が重要課題である。

(4) 鉄鋼(革新鋼板)

特許調査では、検索により1,031件を抽出した。公開件数は全体、自動車用途共に2010年から2011年にかけて増加し、それ以降は減少傾向にあった。上記件数の内、出願人はJFEスチール409件、新日鐵住金305件、神戸製鋼所125件、日新製鋼26件、山陽特殊製鋼所15件と続き、これら鉄鋼5社で全体の85%を占める。また、自動車用途関連は新日鐵住金が29件、次いでJFEスチールの21件で自動車用途全体の81%を占める。近年、自動車排ガスの規制強化、燃費向上に伴い、車両軽量化への要求が増大しており、軽量化と剛性向上の両立に重要なハイテン材に関する特

許が特に目立っている。抽出された特許全体の中で、引張強さを課題に挙げている特許は213件と全体の20.7%あり、その強度範囲は340～2,130MPaと非常に広範囲に渡る。件数は少ないものの1,500MPa付近に小さな集中が認められ、また、2,130MPaに関する特許が既に2010年に公開されている。強度上昇に伴い、「ホットスタンプ」や「熱間プレス」、「遅れ破壊」や「水素脆化」、そして「コスト」のキーワードに関連したものが増加する。

学術・技術情報調査では文献検索により全体で340件を抽出した。特許と同様にハイテン材に着目し、引張強度別にその件数の年別推移を調査したところ、特許調査においては590～1,180MPa帯が多く出願されていたのと比較して、1,180MPaが少ない点、また、1,470～1,800MPaについて2013年においても発表されている点が特許における動向と異なっており、特許と文献の性格の違いに起因するものと考えられる。また、文献検索の特徴として、特許調査では困難であった鋼種による分類が可能である。引張強さが1,000MPa以下においてDP(2相)鋼、CP(複合組織)鋼、TRIP鋼、TWIP鋼、他に分類すると、特にDP鋼とTRIP鋼に関するものが多い。

自動車用鋼板としてのハイテンの特性改善は、依然として重要テーマである。上記の一連の鋼種と比較して強度-延性バランスで格段に優れているTWIP鋼はそのユニークな特性から注目を集めてきているが、Fe-(15-30)Mn-Al-Si系に代表される高Mn成分であるため、偏析や低熱間加工性からコスト高を招き、また、耐食性にも大きな問題を有することから、自動車用鋼板として普及するには至っていない。高Mn鋼の変形機構解明や特性面からの合金成分改良が研究テーマとして取り組まれているが、製造性改善や利用技術に目を向けた研究開発も重要と考えられる。

最後に上記4種類の構造用金属材料に関連する学協会およびそれらに係る団体について、ロードマップに関する調査を実施し、各々の材料に関して入手したことを付記しておく。

7. おわりに

平成25年度は本プロジェクトに関する上記4分野について技術動向調査を実施した。その内容は、特許調査、学術・技術情報調査(文献、学会、専門家への聴取)およびロードマップ調査であった。特許や文献検索による調査に関しては、抽出案件の技術項目の分類による傾向把握と各々の分野における重要課題の抽出が主体であった。今後は抽出した重要課題に関する詳細な調査を国内外について実施し、本プロジェクトの目標達成のための研究開発戦略の策定と軌道修正、アプローチ方法の妥当性評価および実用化の可能性評価に資するための情報を提供していく予定である。

技術講座開催のお知らせ

■第 66 回白石記念講座

「枯渇する金属資源に「今」我々ができること・すべきこと ～金属資源確保と材料設計の元素戦略～」

先般、鉱物資源を保有する各国が鉱物資源の輸出戦略を見直し、鉱物資源を持たない日本は工業製品を生産し続けるリスクに直面した。とくに鉄鋼業・非鉄金属業など素材産業が受ける影響は少なからず大きく、今後このようなリスクへの対応を見直す機会になった。今回は「金属資源確保」「材料設計の元素戦略」という視点から現在の日本および世界が置かれている状況を振り返り、これらの課題への取組み状況を概説する。さらに将来の子孫に負の遺産を負わさないためにも、現代の我々がすべきことを提案し、今後の将来展望を述べる。

1. 日時：2014年10月24日(金) 8:40～17:00
2. 場所：早稲田大学 西早稲田キャンパス 63号館2階 大会議室 (東京都新宿区大久保 3-4-1)
3. プログラム：
<金属資源確保>
1) 8:40～9:40 今後の鉱物資源の安定供給に向けて～作りたいものを作り続けられる日本へ～
経済産業省資源エネルギー庁
資源・燃料部 鉱物資源課 課長補佐 寺川 聡
2) 9:40～10:40 主要なベースメタルの国内需給とJOGMECの活動
独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構
調査部 金属資源調査課長 関本 真紀
3) 10:40～11:40 レアメタルを中心とする資源の採掘・製錬・環境問題
東京大学 生産技術研究所 サステイナブル材料国際研究センター長・教授 岡部 徹
<材料設計の元素戦略>
4) 12:40～13:40 我が国における素材産業の状況と材料を巡る政策の動向について
経済産業省製造産業局 非鉄金属課長 井上 幹邦
5) 13:40～14:40 元素戦略と金属材料の開発
JFEスチール(株)スチール研究所
研究技監 小松原 道郎
6) 15:00～16:00 元素戦略構造材料拠点(ESISM)のめざすもの
京都大学大学院工学研究科
材料工学専攻 教授 田中 功
7) 16:00～17:00 資源効率から見た金属資源の循環の在り方
東北大学 多元物質科学研究所 教授 中村 崇
問合せ先：(一社)日本鉄鋼協会 学会・生産技術部門事務局 育成グループ 檜岡
TEL: 03-3669-5933 FAX: 03-3669-5934
E-mail: educact@isij.or.jp
詳細：http://www.isij.or.jp/mupjrwngc

セミナー開催のお知らせ

■金属学会セミナー

「材料における拡散—基礎および鉄鋼材料における拡散と関連現象」

拡散は材料の製造プロセス、相変態による組織制御、高温材料の特性や寿命などの材料の速度論的挙動を司る重要な因子であり、材料の研究開発には必須の知識です。本セミナーでは学術的基礎の要点と、鉄中の拡散データや鉄鋼材料において拡散が支配するプロセスの解析などを講述します。

今回は後半を鉄鋼に関する話題に絞りましたが、鉄鋼では鉄の特質(相転移や磁性)のおかげで拡散に及ぼす結晶構造の影響や磁性の影響が実験から知られており、また、さまざまな溶質原子の拡散挙動、たとえば侵入型溶質となる軽元素、置換型溶質となる金属元素・非金属元素、溶解度が大きい元素・小さい元素の拡散がどのような理論・実験の両面からよく研究されています。このため、鉄鋼における拡散に関する知識と技術は金属材料全般を包含するものと言えます。鉄鋼材料のみならず、広く金属材料の組織制御や組織と強度特性の関係などの研究にたずさわる学生・研究者に勧めます。

(企画：セミナー・シンポジウム委員会)

1. 日時：2014年10月24日(金) 9:30～17:00
2. 場所：東京工業大学田町地区キャンパスイノベーションセンター(CIC)2階多目的室2(東京都港区芝浦 3-3-6)
3. プログラム：
1) 9:30～10:30 拡散の原子論
大阪府立大学 沼倉 宏
2) 10:30～12:00 拡散の現象論：多成分系における拡散と多相拡散
大阪大学 南埜 宜俊
3) 13:30～13:50 鉄中の自己拡散と溶質原子の拡散
大阪府立大学 沼倉 宏
4) 13:50～14:40 鉄中の水素の拡散とトラッピング
上智大学 高井 健一
5) 15:00～15:50 鉄鋼における拡散型相変態の解析
JFEスチール 山下 孝子
6) 15:50～16:40 鉄鋼の高温酸化
東京工業大学 林 重成
7) 16:40～17:00 質問・技術相談等
問合せ先：
〒980-8544 仙台市青葉区一番町 1-14-32
(公社)日本金属学会 セミナー参加係まで
E-mail: meeting@jim.or.jp
Tel 022-223-3685 Fax 022-223-6312
詳細：
http://jim.or.jp/EVENTS/seminar/semi_022.html

The Japan Research and Development Center for Metals

JRCM NEWS / 第 335 号

内容に関するご意見、ご質問は JRCM 総務企画部までお寄せください。
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 2014年9月1日

発行人 小紫正樹

発行所 一般財団法人 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