

環境規制強化と鑄造業の課題

角田悦啓

(社)日本鑄造協会

1. はじめに

鑄造業における環境問題としては、職場（作業）環境の改善、使用済み鑄物砂（廃砂）等の産業廃棄物処理対策が従来から大きな課題であった。これに加えて、最近では地球環境問題への取組みが求められる。

2009年9月の民主党政権発足に伴い、地球温暖化対策への取組みが強化されている。特に同年9月の国連気候変動首脳会合において、温室効果ガスの排出量をすべての主要国の参加による公平かつ実効性のある国際的枠組みの構築及び意欲的な目標の合意を前提に2020年まで1990年比25%削減する目標を表明し、2009年11月より太陽光発電の余剰電力買取制度が既に導入されている。さらに、①再生可能エ

ネルギーの全量買取制度、②地球温暖化対策税（環境税）、③国内CO₂排出量取引のいわゆる環境3点セットといわれる環境規制の導入が政府において検討されている。

鑄造業は、金属スクラップ等の主原料をキュボラ、電気炉等で溶解して鑄物製品を製造するため、エネルギー多消費型産業であり、溶解方法の大半は電気炉溶解によるため電力多消費産業でもある。このため、環境規制の強化は我が国鑄造業の存続にも影響する大きな問題を提起している。

以下に、日本鑄造協会が取組んでいる地球環境問題への対応について概説する。

2. 鑄造業におけるCO₂排出量の把握

日本鑄造協会（以下、当協会という。）は、地球環境問題への対応の一環としてエネルギー多消費型産業である鑄造業のCO₂削減を進めるために、2006年から鑄造業のCO₂排出量の把握とその削減目標立案の活動を行っている。

鑄造業においてCO₂排出量の把握を行うに際しての大きな問題は、80%以上が従業員20名以下の小規模企業であるため、大企業のように選任スタッフがいないことやデータ不足から自社工場から発生するCO₂排出量を的確に把握することが困難であることにある。このため、当協会技術部会の傘下に環境対策委員会（委員長：服部敏裕氏）を設けて、小規模企業においても年間電力使用量等のようにその使用量が把握できるエネルギー使用量から容易にCO₂排出量が算出できる「CO₂簡易算出式」を作成した。例えば、電気使用量からCO₂排出量を計算する場合

は、次の式による。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (t-CO}_2\text{)} = (\text{昼間買電 (千 kWh)} + \text{夜間買電 (千 kWh)} + \text{その他買電 (千 kWh)}) \times 0.555$$

(表1参照)

ここで使用されている電気に関するCO₂排出係数0.555 (t-CO₂/千 kWh) は、日本鑄造協会において各年度の数値比較を行う都合上、平均的な係数を用いており、実際は各地域の電力会社の発電に伴うCO₂排出量を勘案した係数を用いることになる。

当協会は、この「CO₂簡易算出式」をもとに鑄造業界全体のCO₂排出量を試算するために2009年度から会員企業を対象に毎年5月にアンケート調査を行っている。2009年度の調査結果は2009年10月に長崎で開催した秋季大会において発表している。2010年度の調査結果は、同年10月1日の理事懇談会において発表している。2009年度及び2010年度の

表1 CO₂簡易算出用の項目と係数

項目	単位	CO ₂ 実排出係数	
原油(コンデンセートを除く)	kl	0.0187	
原油のうちコンデンセート(NGL)	kl	0.0184	
揮発油(ガソリン)	kl	0.0183	
ナフサ	kl	0.0182	
灯油	kl	0.0185	
軽油	kl	0.0187	
A重油	kl	0.0189	
B・C重油	kl	0.0195	
石油アスファルト	kl	0.0208	
石油コークス	ton	0.0254	
石油ガス	液化石油ガス(LPG)	ton	0.0163
	石油系炭化水素ガス	千m ³	0.0142
可燃性天然ガス	液化天然ガス(LNG)	ton	0.0135
	その他可燃性天然ガス	千m ³	0.0139
石炭	原料炭	ton	0.0245
	一般炭	ton	0.0247
	無煙炭	ton	0.0255
石炭コークス	ton	0.0294	
コールタール	ton	0.0209	
コークス炉ガス	千m ³	0.011	
高炉ガス	千m ³	0.0266	
転炉ガス	千m ³	0.0384	
その他の燃料	都市ガス13A	千m ³	0.0138
産業用蒸気	GJ	0.06	
産業用以外の蒸気	GJ	0.057	
温水	GJ	0.057	
冷水	GJ	0.057	
一般電気事業者	昼間買電	千kWh	0.555
	夜間買電	千kWh	0.555
その他	上記以外の買電	千kWh	0.555
	自家発電	千kWh	0

調査結果によれば、CO₂排出量と溶解重量との間に、CO₂排出量は溶解重量の約70%となる直線関係が成立し、これを铸件製品重量1トン当たりに換算すると、CO₂排出量は平均1.2トンとの調査結果が得られている(図1参照)。この結果铸件業全体のCO₂排出量は、2009年度は約528万トン、2010年度は326万トンと試算された(表2参照)。

2006年度の鉄铸件生産量582万トンに対するCO₂排出量は698万トンと試算され、これは同年の産業部門のCO₂排出量455百万トンの1.5%に相当する。

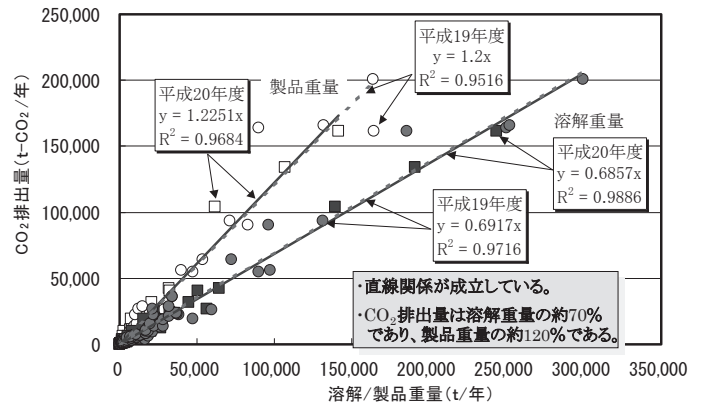


図1 溶解重量とCO₂排出量の関係

表2 アンケート調査結果概要

項目	単位	2009年度	2010年度	
回答件数(2年連続回答数)	件	110	94(52)	
内訳	铸铁	件	77	65(41)
	铸钢	件	5	3(1)
	アルミ	件	2	4(2)
	銅合金	件	1	9(0)
	その他	件	13	13(8)
CO ₂ 排出量合計	t-CO ₂	1,726,860	863,806	
国内铸件業界推定CO ₂ 排出量	t-CO ₂	5,207,267	3,162,297	

3. 地球環境規制強化の動き

民主党は、政権政策マニフェスト2009において地球環境問題への対応として「全量買い取り方式の再生可能エネルギー^{注1}に対する固定価格買取制度^{注2}の早期導入」、「地球温暖化対策税の導入」、「キャップ&トレード方式^{注3}による実効性ある国内排出権取引市場の創設」を掲げた。これに基づき、2010年6月に閣議決定されたエネルギー基本計画は、CO₂排出量を2030年に90年比▲30%もしくはそれ以上の削減を見込んでいる。

3.1 再生可能エネルギーの全量買取制度の導入

経済産業省は、太陽光発電等の再生可能エネルギーは、地球温暖化対策、エネルギーセキュリティ

の向上、環境関連産業育成の観点から、低炭素社会と新たな成長の実現に大きく貢献するものでありその導入拡大が重要であるとして、2009年11月から「再生可能エネルギーの全量買取制度に関するプロジェクトチーム(以下全量買取PTという)」を設置し、関係する国内事業者のヒアリング、海外調査、費用試算等を行い、全量買取PTは2010年7月に制度の大枠を公表した。その内容は、以下のようものである。

- ① 対象エネルギー：既に太陽光発電、風力発電等の実用化されている再生可能エネルギー
- ② 買取範囲：発電事業用設備は、全量買取。住宅用等太陽光発電は余剰買取

- ③対象設備：新設のみ
- ④買取価格：一律の価格（15～20円/kWh）
- ⑤買取期間：15～20年（太陽光発電は10年）
- ⑥費用負担の方法：電力料金のみへの上乗せ
- ⑦特定分野に対する軽減措置：電力使用量に応じた一律負担
- ⑧地域間調整：地域間の負担の公平性のため、地域間調整を行う
- ⑨電力システムの安定化対策：系統安定化対策については、国民負担を最小限にしつつ、再生可能エネルギー導入が最大となる最適方法を今後検討する。

この結果、制度導入後10年目の再生可能エネルギーの導入量は、3,200万～3,500万kW程度増加し、CO₂は2,400万～2,900万トン程度削減される見込みで、一方買取費用の負担は標準的な家庭で約150～200円/月程度の負担増となるとの試算を全量買取PTは併せて公表している。

3.2 地球温暖化対策税（環境税）の導入

2010年11月、民主党税制改正プロジェクトチームは、エネルギー基本計画及び新成長戦略を踏まえて2011年度から導入する地球温暖化対策税を表3の

とおり公表している。CO₂トン当たりの税率を一律（トン当たり約300円）に、全ての化石燃料（原油、ガソリン、軽油、重油、灯油、航空燃料、天然ガス、LPG、石炭）を課税対象とするものである。

表3 地球温暖化対策税（環境税）の概要

	現行	引き上げ幅（*）
原油・石油製品	2,040円 /kl	+約 790円 /kl
LPG	1,080円 /t	+約 980円 /t
LNG	1,080円 /t	+約 810円 /t
石炭	700円 /t	+約 700円 /t

* CO₂トン当たり約300円（炭素トン当たり約1,100円）に相当

注1：非化石エネルギー源であって永続的に用いることができるものの総称で、一般に太陽光発電、風力発電、地熱発電、バイオマス発電、潮力・波力・海洋温度差発電等をいう。

注2：電気事業者が一定の価格、期間、条件で再生可能エネルギー由来の電気を調達することを義務づける制度。

注3：政府が排出枠（温室効果ガス排出総量の上限：キャップ）の交付総量を設定し、個々の企業に排出枠を設定する義務的な制度。排出枠の取り引き（トレード）を認めることにより、柔軟性ある義務履行を可能とするもの。

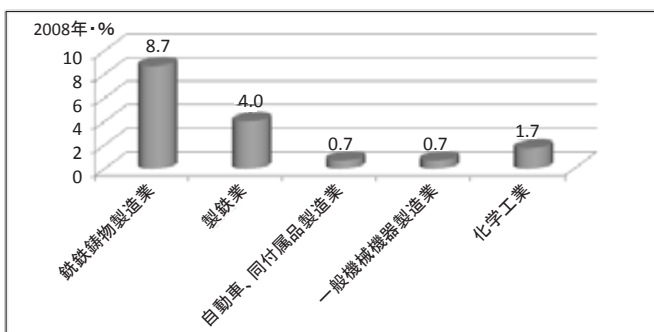
4. 地球環境規制導入が鋳造業に与える影響とその対応

鋳造業は生産量の約6割を電気炉溶解により金属スクラップ等の主原料を溶解するために中小企業といえども一般の製造業における大企業並みのピーク電力を必要とし、企業規模に比して多大な電力を使用する産業である。出荷額に占める購入電力額は、自動車や一般機械製造業に比べて10倍以上の電力を使用しており、典型的な電力多消費産業といえる（図2参照）。

このため、当協会は2009年11月全量買取PTが設置されたとき公表された資料をもとに再生可能エネルギーの全量買取制度が導入された場合の試算を行ったところ、これに地球温暖化対策税（環境税）や国内排出量取引の導入が上乗せされた場合、鋳造業の存続にも影響する大変な負担となるとの試算結果となった。

このため、2009年12月に全量買取PTに対して、電力多消費産業であり、かつ中小企業比率の高い鋳造業にとって再生可能エネルギーの全量買取制度が導入された場合の問題点を説明し、軽減措置等の導入を要望している。その後もパブリックコメントの提出などいろいろな機会をとらえて要望を行っている。

会員企業に対しては、2010年春季大会において再生可能エネルギーの全量買取制度が導入された場合の問題を広く会員に説明し理解を求めるとともに、①導入された場合の費用負担については、電力料金のみを上乗せされる形ではなく、国民全体で広く浅く負担するよう検討すること、国際競争力の観点から家庭用、産業用の負担については同等ではなく考慮すること。②特に、電力多消費産業や中小企業に



業界別に購入電力額を製品出荷額で除した比率は、鋳造業全出荷額の約60%を占める電気炉溶解分にて換算した場合、鋳造業は規模の大きい自動車や一般機械業に比べ10倍以上の電力を使うことが分かる

平成20年工業統計【産業編】をもとに日本鋳造協会にて作成

図2 出荷額に占める購入電力額の割合（2008年・%）

ついでに負担軽減措置の設定を強く要望していくこととし、その後適宜関連情報を主にメールにより会員に提供している。

2010年10月に札幌で開催された秋季大会において、経営部会報告として望月理事(株スギヤマ社長)が、環境3点セットが導入された場合の鑄造業に与える影響シミュレーションを公表している。それによると、鑄造業界全体の負担増は①再生可能エネルギーの全量買取制度導入によるものが最大で98億円/年、環境税(CO₂排出量トン当たり税額)1,064円の場合(平成21年11月環境省資料)で55億円/年、これが5,000円となった場合で約259億円/年。全量買取負担と環境税5,000円を併せた場合の負担合計は、約357億円となり、これは鑄造業界全体の営業利益額にも相当する大きな額となることを公表した。特に、問題となるのは、これらの制度が導入されると鑄造業界がCO₂削減のために長年かけて進めてきたキューボラから電気炉へ転換した結果が、環境規制の強化により電気炉のほうが負担増となる矛盾が生じることである。

この公表を契機として、当協会は、全量買取制度・環境税の導入反対を政府をはじめ関係機関に広く訴えることにした。2010年11月16日に開催された自由民主党の鑄物産業振興議員連盟(会長:麻生太郎

衆議院議員)の2010年度総会に中谷会長以下、協会幹部が多数出席して、再生可能エネルギーの全量買取制度、地球温暖化対策税(環境税)の負担軽減等を要望している。与党民主党に対しても働き掛けを行い、民主党の鑄造業に関心の深い議員を中心に2010年12月1日に民主党鑄造産業振興議員連盟(会長:直嶋直行参議院議員)の設立総会が開催され、当協会幹部が多数出席し、同様に全量買取制度、地球温暖化対策税(環境税)の負担軽減等を要望している。この結果、直嶋会長は地球環境規制の取りまとめ担当である玄葉光一郎国家戦略担当大臣・民主党政調会長に電力多消費産業への配慮する旨を申し入れている。

一方、日本鉄鋼連盟及び日本ソーダ工業会も鑄造業と同様に電力多消費産業であることから当協会を含めた3団体連名で関係方面への再生可能エネルギーの全量買取制度についての陳情を行っている。11月下旬から12月上旬にかけて経済産業省の政務三役に対して行い、民主党の経済産業部門・環境部門・成長戦略PT合同会議でも出席議員への働きかけを行った。そして、12月17日付で玄葉光一郎国家戦略担当大臣・民主党政調会長に要望を行っている(図3参照)。

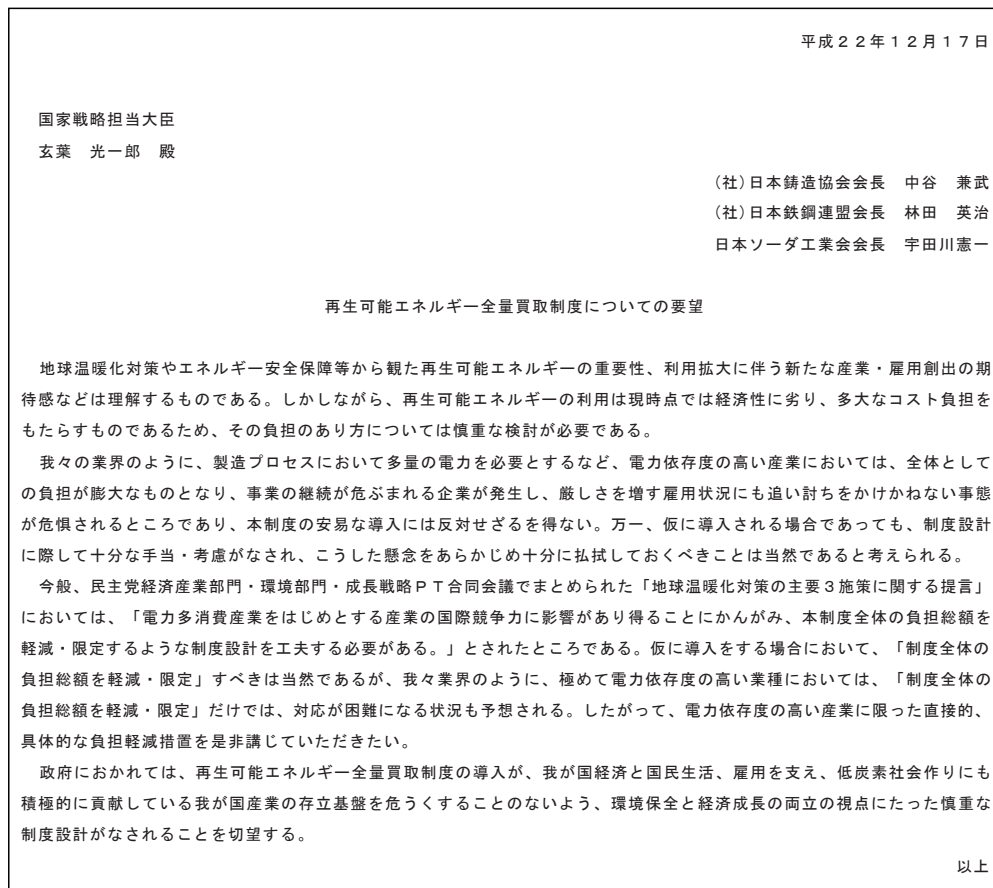


図3 三団体による要望書

民主党経済産業部門・環境部門・成長戦略PT合同会議が12月17日付でまとめた「地球温暖化対策の主要3施策に関する提言(以下、提言と云う)」では、再生可能エネルギーの全量買取制度については、次期通常国会に関係法案を提出すべきとする一方、「・・・電力多消費産業をはじめとする産業の国際競争力に影響があり得ることにかんがみ、本制度全体の負担総額を軽減・限定するような制度設計を工夫する必要がある。」ことが盛り込まれている。

地球温暖化対策税(環境税)については、一般財

源化をしないで全額CO₂排出抑制のための財源に充当すること、その導入は3年間にわたって段階的に行うこととされ、導入影響の緩和が図られている。

国内排出量取引制度については企業経営への行き過ぎた介入、成長産業の投資阻害、マネーゲームの助長といった懸念があることからその導入は慎重に検討すべきとして事実上の先送りが提言されている。

この提言に基づく鋳造業への影響を試算すると、全量買取制度導入開始後10年後の業界負担は環境税も併せて最大約44億円/年となる。2010年10月時点

表4 全量買取分+石油石炭税上乗せ分 負担シミュレーション

()は08年度 従業員数/生産額	電気使用量*1 ()は電気使用料金	生産量*1	製品トン当たり 電気使用量	①全量買取分 負担額		②民主党税制改 正PT案(石油石 炭税上乗せ分) 負担額*3	③全量買取分負 担最大額+石油 石炭税上乗せ分 合計額 (①+②)*5
				最小*2 (0.50円/kWh)	最大*2 (0.68円/kWh)		
中堅企業 (268名/75億円)	4,500 kWh (6億5,000万円)	29,000トン	1,552 kWh/トン	2,250万円	3,060万円	1,044万円	4,104万円
中規模企業 (141名/38億円)	1,300 kWh (1億8,000万円)	8,400トン	1,548 kWh/トン	650万円	884万円	302万円	1,186万円
小規模企業 (50名/15億円)	1,300 kWh (1億9,000万円)	7,500トン	1,733 kWh/トン	650万円	884万円	270万円	1,154万円
業界全体試算		260万トン*6	1,600 kWh/トン*7	20億8,000万円	28億2,880万円	15億5,000万円	43億7,800万円

- *1: 電気使用量、生産量は2008年度実績
- *2: 再生エネルギーの全量買取PT資料(平成22年6月9日)制度開始後10年目試算表のケース4で示された標準家庭の「負担額(円/月)」を標準家庭の月当たり使用量「300 kWh/月」で除した
- *3: 鋳鉄物における製品重量トン当たりの平均CO₂排出量1.2トン(日本鋳造協会調べ)をもとにCO₂排出量を換算し、300円/CO₂トンに乗じたもので、負担額は電気炉、キュボラによる溶解方法違いなど、使用する化石燃料量によって実際の負担額は異なります。
- *4: 民主党税制改正PT資料(平成22年11月24日)より
- *5: 全量買取制度の買取分負担額は制度開始10年後、石油石炭税上乗せ分額は税制改正後のそれぞれの負担額を合計
- *6: 全量買取分の電気使用量は経産省生産動態統計「平成20年鋳鉄物生産量」431万トンのうち、電気炉による生産分を60%として算出
- *7: 中堅、中規模、小規模企業3社の平均

表5 環境関連の新たな負担 負担シミュレーション

()は08年度 従業員数/生産額	生産量*1	経常利益*1	④系統安定化対策費用分 負担額		環境関連の新たな 負担合計額 (③+④)*3	負担合計額(年)が 経常利益に占める割合 (赤字の場合は経常利益から 負担分を引いた額とした)
			最小*2 (0.21円/kWh)	最大*2 (1.68円/kWh)		
中堅企業 (268名/75億円)	29,000トン	2億8,000万円	945万円	7,560万円	1億1,664万円	41.7%
中規模企業 (141名/38億円)	8,400トン	300万円	273万円	2,184万円	3,370万円	▲3,070万円
小規模企業 (50名/15億円)	7,500トン	▲2,000万円	273万円	2,184万円	3,338万円	▲5,338万円
業界全体試算	431万トン*4		8億7,360万円	69億8,880万円	113億6,760万円	

- *1: 生産量、経常利益は2008年度実績
- *2: 再生エネルギーの全量買取PT資料(平成22年6月9日)制度開始後10年目試算表のケース4で示された標準家庭の「系統安定化対策費用」を標準家庭の月当たり使用量「300 kWh/月」で除した
- *3: 全量買取分と系統安定化対策費用のそれぞれ最大負担額と石油石炭税の上乗せ分を合算
- *4: 系統安定化対策費用分の電気使用量は経産省生産動態統計「平成20年鋳鉄物生産量」431万トンのうち、電気炉による生産分を60%として算出

と比べるとその負担額は減少しているが、中小企業にとって引き続きより影響が大きいことには変わりがないといえる(表4参照)。

なお、再生可能エネルギー全量買取制度とセットで検討されている系統安定化対策費用も含めると最

大114億円/年となるが、資源エネルギー庁によれば系統安定化対策費用は電力会社等の自己負担として、電力料金への転嫁は行わないとの見通しである(表5参照)。

5. 今後の対応

政府は、2010年12月28日に「地球温暖化問題に関する閣僚委員会」を開催し、この提言を承認し、「地球温暖化対策の主要3施策について」と題する基本方針を決定している。この結果、再生可能エネルギーの全量買取制度については、鋳造業のような「電力多消費産業の負担軽減策の検討」が盛り込まれたので、今後も法案作成にむけて関係機関への負担軽減措置の導入を更に働き掛けていく必要がある。

一方、何らかの負担軽減措置が講じられたとしても、エネルギー多消費型産業である鋳造業にとって全量買取制度・地球温暖化対策税(環境税)の2011年度からの導入によるコスト増は免れないところである。さらに、地球温暖化とCO₂排出量との関係について意見は分かれるものの、政府の基本方針に従って鋳造業全体のCO₂排出量の削減を進めていく必要がある。

鋳造業におけるCO₂排出量の削減は、すなわち省エネ活動であり、省エネ活動は原価低減にもつながるものである。先に述べたようにアンケート調査で明らかになった鋳物製品重量1トン当たりのCO₂排出量平均1.2トンについては、工場により大きな幅があるのでより低い原単位を目指していく必要がある。このため、環境対策委員会は、2011年度の主要活動として省エネ6原則、①なおす、②やめる、③とめる、④さげる、⑤ひろう、⑥かえるに関する具体的な事例の紹介や「省エネの手引き」を広く会員に周知していく予定である。

当協会が2010年4月に公表した鋳造産業ビジョン第2期計画では、協会が取り組むべき重要事項の一つとして、環境・エネルギー対応を掲げている。その

内容はエネルギー多消費型産業として地球環境、作業環境に配慮した鋳造産業を目指して、CO₂排出量の削減と効率的な省エネ化の推進、再生可能エネルギーの活用、ゼロエミッション化の推進、粉じんと騒音の少ないクリーンファンドリー化を推進することである。このため、粉じん防止、省エネ、廃砂低減等に効果が大きい人工砂の導入を積極的に推進することとしている。そのための具体的な対応として、2010年10月に環境部会を設置して鋳造業の環境問題を一元的に対応していくことにしている。今回は紙面の都合上地球環境に関する対応について説明した。人工砂の導入等の作業環境への取組みは、別の機会に譲ることとしたい。

参考文献

- ・素形材産業ビジョン追補版 平成22年6月 素形材ビジョン検討会
- ・「各種環境規制が鋳造業に与える影響シミュレーション」JFS理事・(株)スギヤマ社長望月英克(鋳造ジャーナル2010年10月号)
- ・「平成19年度及び平成20年度CO₂排出量調査結果報告書」JFS技術部会環境対策委員会(鋳造ジャーナル2011年1月号)

社団法人日本鋳造協会

〒105-0011 東京都港区芝公園3-5-8
 機械振興会館501号室
 TEL. 03-3431-1375 FAX. 03-3433-7498
<http://www.foundry.jp/>
 E-mail info@foundry.jp