

# ISO 14001 と環境法規制

五十嵐克巳[取締役開発部長]

## 1. はじめに

1996 年9月にISO 14001 が、同年10 月にはJIS Q 14001 が発行され、同時に環境マネジメントシステム(EMS) 審査登録制度が発足した。以後5年半の間に、日本においては8,444 件(2002 年2月末)が認証を取得し、世界の23%を占め1位を保持している(2 位はドイツ、3 位はイギリス)。最近の特徴として地方自治体、建設業、サービス業の取得が多い等、様々な業種に広がってきた。

今回は、ISO 14001 のシステム構築に不可欠な「環境関連法規制」について取り上げる。

## 2. 環境関連法規の種類

ISO 14001 には17 項目の要求事項があり、環境法規制については、次の2ヶ所に記述されている。

### ①:4.2 項環境方針

「関連する環境の法規制……を遵守する約束を含む。」

### ②:4.3.2 項法的及びその他の要求事項

「……適用可能な、法的要求事項……を特定し……」

従って、該当する環境関連法規等(以下該当法規とする)を把握し、規制内容を遵守することは、EMSの構築及び取得した認証の維持には不可欠なことといえる。

環境関連法規には、大別して次の3種類がある。

A : 排出規制の遵守

B : 手続きの遵守

C : 計画(値)の達成又は維持

Aに該当する法規には、大気汚染防止法、水質汚濁防止法、騒音規制法等、『公害』という側面があり、排出基準の遵守が要求される。Bには、消防法(保安監督者の選任、貯蔵所の表示、指定数量の遵守等)、PCB廃棄物処理推進特別措置法(保管のルール遵守、年1回定期報告)等があり、Cには、グリーン購入法、省エネ法(エネルギー使用の合理化計画の策定と実施)、工場立地法(緑化率)等があげられる。

更に、A、B、Cの3種に加え、「環境基本法」や「……県環境基本条例」のように、事業者の責務が示されているものの具体的な記述がなく、主に理念が定められているものも該当法規として特定する必要がある。

## 3. 該当法規制等の調査方法

「該当法規を特定する」には、該当／非該当を明らかにし、かつ最新版に管理されていることが必要で、そのためには、表－1のような一覧表を作成し管理する方法が実用的である。

「区分」欄には、ISO 14001 附属書A(参考)A.3.1 で示される次のa)～f)を考慮しなければならない。

a) 大気系への放出

b) 水系への排出

c) 廃棄物管理

d) 土地の汚染

e) 原材料及び天然資源の使用

f) その他、地方の環境及び地域社会問題

表－1 法的及びその他の要求事項一覧表(法・条例には関連する施行令・施行規則を含む)

区分	関係法令等名称	規制対象	設備・施設・物質	該当／非該当	必要な対応	責任部署
環境全般	環境基本法	事業者としての一般的責務		該当	不要	
	県環境基本条例					
	市環境基本条例					
		伝熱面積10㎡以上				

大気	大気汚染防止法	のボイラー	なし	非該当
	県公害防止条例	伝熱面積8～10㎡のボイラー	1号ボイラー伝熱面積9㎡	該当
	DXNs対策特別措置法	廃棄物焼却炉	なし	非該当
水質				

この「区分」については、[どの範囲まで取り上げなければならない]という決まった枠組みはないが、一例を表－2に示す。

各区分、たとえば「水質」には、水質汚濁防止法、下水道法、浄化槽法、DXNs対策特別措置法、条例等さまざまあるが、法改正時や設備変更（新設・増設等）時にタイムリーに対応するためには、表－1に示すように「非該当」の関連法規も項目に含めるのが効果的である。

表－2 区分の例

1	環境全般	8	廃棄物
2	大気	9	化学物質
3	水質	10	リサイクル
4	騒音	11	エネルギー
5	振動	12	その他の法令
6	悪臭	13	その他の要求事項
7	土壤汚染		

その際「横出し基準」により設備の能力・規模等では「法令」には該当しないが、「条例」に該当する事例がよくあり、注意が必要で、その一例を次に示す。

#### 一例

##### 伝熱面積9㎡のボイラー(A重油使用)

大気汚染防止法及び同施行令 非該当  
愛知県公害防止条例及び同施行規則 該当

該当法規は、次のステップ、フローにより『環境側面』、『要件(設備・施設及び使用・保管物質)』を調査し、表－1の「設備・施設・物質」欄に整理することにより特定できる。

#### ステップ

##### ① インプット

事業活動に必要なエネルギー、原材料(エネルギーは、生産に直接に要するもののほか、空調、照明等も含む)

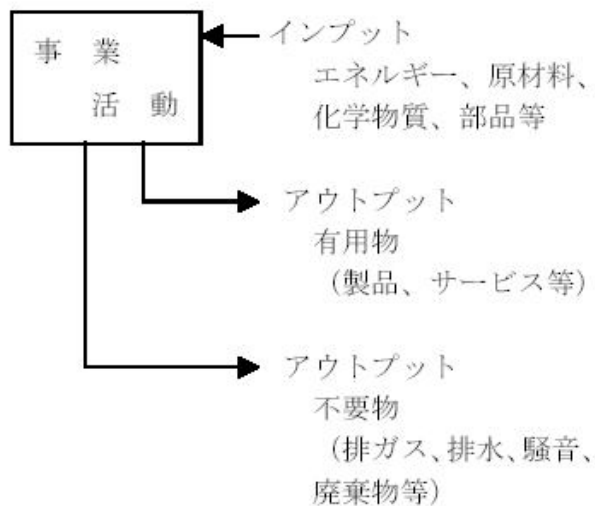
##### ② アウトプット

- 1)事業活動の成果としての製品、サービス等有用物
- 2)排ガス、排水、騒音、廃棄物等不要物

##### ③ 工程、プロセス

- 1)[インプット]で使用・保管される設備・装置
- 2)[アウトプット]で発生する設備・装置、工程・プロセス

#### フロー



表－3 排出基準を持つ法令

区 分	法令名	定期的測定
大 気	大気汚染防止法	要
水 質	水質汚濁防止法	要
騒 音	騒音規制法	不要
振 動	振動規制法	不要
悪 臭	悪臭防止法	不要
土壌汚染	土壌汚染環境基準	不要
産業廃棄物	廃棄物処理清掃法	不要

#### 4. 排出規制に係る法令と測定

排出基準のある法令には、表－3に示すように大気汚染防止法、水質汚濁防止法などの定期的測定が必要なものと、騒音規制法、振動規制法のように定期的測定不要なものに分類される。

定期的測定が不要なものでも該当設備がある場合(例定格出力7.5kWの送風機／騒音規制法の特定施設)は、騒音規制基準を満たしていることを実態調査で確認する必要がある。

又、ISO 14001では、現在・将来に加え、過去の活動の評価も要求している。その例として、塩素系有機溶剤・重金属等使用による地下水汚染・土壌汚染や焼却炉使用によるDXNsによる周辺の土壌汚染等があり、これらについても汚染の有無を実態調査で確認し、環境基準を超えていれば、必要な対策を講じなければならない。

これらの法規制に関する測定結果の判断、すなわち遵守状況の評価は、ISO 14001のシステム構築・維持等の審査プロセスでは、客観的証拠である「計量証明書」で評価される。

#### 5. おわりに

ISO 14001の認証と維持は、その組織の環境への姿勢を示すもの、との社会的評価が定着しつつある。同時に、電気使用量の削減、資源の有効利用(例歩留まり向上)、廃棄物の削減などの環境負荷の低減は、いずれもコスト削減に直結する活動でもあり、積極的に経営手法として採用しようとする組織は官民間問わず増えつつある。また、自治体の多くが認証取得を入札条件とする傾向も増えてきている。

当社は、濃度(大気、水質、悪臭、土壌)、騒音・振動はもとより揮発性有機化合物については、ISO/IEC Guide-25(ISO/IEC 17025)の認定を受けた計量証明事業所であり、更にDXNsに係る特定計量証明事業所としての認定取得を進めている。「環境関連法規制の遵守」については、EMSの構築から維持にわたるどの段階でも、精確で迅速なサービスを提供するよう取り組んでいきたい。

以 上

# かた～いお話(第1回)

吉川 徹[技術部試験三課 主任]

## 1. はじめに

辞典<sup>1)</sup>によると

- ・「固い」は「ゆるい」の対語といった趣で広く一般に使う
- ・「堅い」は「脆い」の対語といった趣で人や物の性質に使う
- ・「硬い」は「軟らかい」の対語として物の状態や人の態度に使うことが多い

とあるが、私たちは日常“かたい”という言葉に深い意味を持たせず、感覚的に使うことが多いと思われる。

(例) 固めにゆでる

堅い人間

硬いチョコレート など

しかし金属の世界では“かたさ(硬さ)”の中にいろいろな意味が含まれており、金属の機械的性質を調べる材料試験の一つとして、重要な位置を占めている。

## 2. 硬さの定義<sup>2)</sup>

ある物の硬さとは、その物体に他の物体をもって押しつけたり、衝撃させたり、引っ掻かせたりなどしたとき、その物体がくぼみを生ずることに対する抵抗と考えられる。

硬さ試験においては、何らかの方法によって硬さを測りたい物(被測定物…金属等)に圧子をもってくぼみを生じさせるのであるが、そのくぼみを生じさせる方法として、

- ・静荷重による場合
  - ・衝撃荷重による場合
  - ・押し込んだ圧子で引っ掻く場合
- などがある。

ここで、圧子はもちろん被測定物に比べ著しくかたさが大で、硬さ試験に際してもほとんど変形しないものでなければならないし、また、その形は正確に作りやすい様、幾何学的に簡単なものであることが求められる。実際には、ダイヤモンドの円錐、四角錐、球、あるいは鋼球などが用いられている。

## 3. 試験装置

JISに規定されている硬さ試験には、ブリネル硬さ、ロックウェル硬さ、ビッカース硬さ、ショア硬さ、ヌーブ硬さがある。

このうち、ブリネル、ロックウェル、ビッカース、ヌーブ硬さなどの試験装置は静荷重式で、圧子を被測定物に静かに押し込んで、その時の荷重とくぼみとの関係から、硬さを求めている。

これに対し、ショア試験装置は圧子の付いた小さな錐が被測定物落下し、その跳ね上がり高さから硬さを求めている。

以下に、よく使用される代表的な硬さ試験についてもう少し詳しく述べてみる。



図1 ブリネル硬さ測定装置例

#### ーブリネル硬さ試験<sup>3)</sup>ー

図1に試験装置の形状を示す。

約200年前から使用されている最も信頼性が高い試験方法で、測定物の表面に鋼球の圧子(φ10mm)を決められた荷重で押しつけて圧痕をつくり、この荷重を圧痕の表面積で割った数値をブリネル硬さ値(記号HB)としている。

鋳物や非鉄金属等にも広く利用されているが、短所として

- ・ 圧子と試験荷重が大きいため圧痕が大きく、測定時間が長い
- ・ 試験荷重は測定物の材質や硬さに適合したものを選ばないと、生じた圧痕の周囲がはっきりせず、測定誤差が生じやすい
- ・ 鋼球以上に硬い測定物に押しつけると、鋼球自体に変形(へこみ)ができ誤差を生じる

があげられる。

#### エコチップ試験<sup>5)</sup>ー

JISに規定されていないが、建築構造物、発電プラント配管などの溶接連結部分の硬さ管理などにおいて、比較的好く使われている試験方法である。

図3に試験装置の形状を示す。

従来の硬度計とは全く異なった原理(EQUO原理)\*を応用した試験機であり

- ・ 供試材の表面はほとんど損傷を受けない
- ・ 水平面のみならず曲面を有する供試体も アタッチメントなしに直接試験できる
- ・ 測定方向に制約が無い
- ・ コンパクト設計で、電源が乾電池のため、電源準備の必要がない

等の特徴を持っている。

また測定した硬さ値(L)は、換算表によって従来使用されている標準的硬さ値(ブリネル、ビッカース値等)に換算



図2 ビッカース硬さ測定装置例

#### ービッカース硬さ試験<sup>2)4)</sup>

図2に試験装置の形状を示す。

多くの硬さ試験の標準と見なされている試験方法で、対角面136°の正四角錐のダイヤモンド圧子を一定荷重で試験面に押し込み、生じた永久くぼみの大きさから試料の硬さを求める(記号HV)。

圧子にダイヤモンドを使用しているので、どんな硬い試料でも試験でき、また、圧子の大きさがくぼみの形に無関係なので、荷重の大きさをどのようにとっても(通常は5kg以上)くぼみの形は常に相似形で、得られる硬さ値は一定となる。

ビッカース硬さ試験装置と測定原理が同じであるが、荷重を非常に小さく(10gf~1000gf)取るにより細かい局所の硬さを測ることを専門にした試験装置に、マイクロビッカース試験装置がある。

薄板、細線、表面硬化層、メッキ層、宝石類、金属組織中の特定層の硬さ(例えば炭素鋼のフェライトとパーライトの部分の硬さ)を別々に測る場合などに、使用されている。



することができる。

図3 エコーチップ試験装置例

#### \*(EQUO原理)

タングステンカーバイドで作られたテストチップを有するインパクトボデーが特殊なバネの力で供試体の表面を打撃し、同時に反発する。その際、インパクトボデーに内蔵された磁石とコイルが働き、電圧が生じる。速度と正比例の関係にあるこの電圧は電子機構に伝達され、自動的に硬さ値(記号L)として、デジタル表示される。供試体が硬ければそれだけ反発速度が増し、硬さ値(L)も比例して大きくなる。

また、硬さ値(L)は供試体の弾性係数にも影響される。即ち、同じ硬さで弾性数の違う供試体の場合、弾性係数の小さい供試体の方が大きな硬さ値(L)を示す。

ところで、これら各種硬さ試験機は、その硬さ測定原理、方法等が全て異なるため、測定された試験値間には何の関連性もなく、お互いの値の比較は実験的に行う必要がある。図4は各硬さ間の関係を棒グラフとして図示したものである。

なお、これらの硬さ間の関係は材料によって異なり、図はだいたいの見当を示したものである

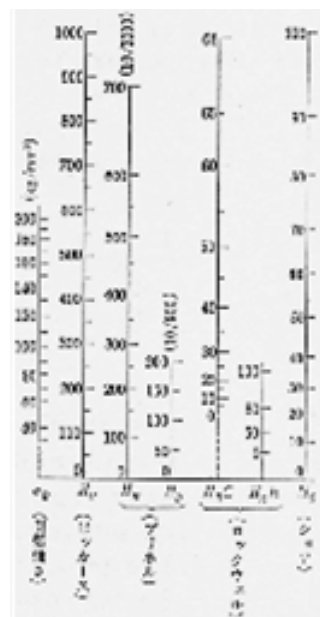


図4 各種硬さ値の比較

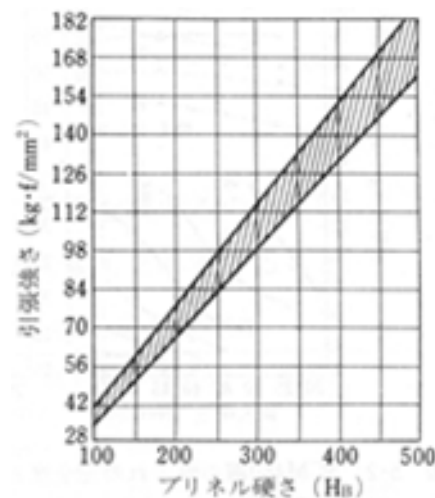


図5 硬さと引張強さとの関係

#### 4. 金属の機械的性質との関係<sup>6)</sup>

機械を作る場合、ある程度の耐久性を考えて、機械の構成部分の作用に耐える材料を選択して設計する必要がある。

ある部分は硬くて強い材料、ある部分はあまり硬くなくても粘りのある材料を、というように、使用される材料の性質をよく知った上で決定する必要がある。

しかし、材料の性質は硬さを調整することによっていろいろと変わってしまうため、現場では硬さの数値をもとに金属の特性を知る手がかりとしている。

そこで“硬さ”と“特性”との関連づけが必要になる。

以下、いくつかの例について述べていく。

##### (1) 引張強さと硬さ

一般に、鋼では焼もどし温度が異なり、鋼が違っていても同一硬さを持つものは、ほぼ同程度の引張強さを示すことが知られている。

図5は硬さと引張強さとの関係を示したもので、引張強さはブリネル硬さに比例することがわかり、その関係式は

$$\text{引張強さ } \sigma_B (\text{kg} \cdot \text{f} / \text{mm}^2) \cong 1/3 \times H_B (\text{ブリネル})$$

で表される。

ところで、焼入れ硬さ $H_R C55$ (完全焼入れ)のものと $H_R C35$ (不完全焼入れ)のものとを同一条件で焼きもどした場合を比較してみると、表1のようになる。

引張強さは焼きもどし硬さが同じであるから同一になるが、降伏点、衝撃値、その他が大きく異なり、完全焼入品が優秀であることが判る。

従って良好な機械的性質を得るには、よく焼きをいれること、即ち、焼入れ硬さのチェックが大切である

**表1 完全焼入れ品と不完全焼入れ品の焼きもどし後の特性比較**

焼入硬さ ( $H_R C$ )	焼きもどし硬さ ( $H_R C$ )	引張強さ ( $Kg \cdot f/mm^2$ )	降伏点 ( $Kg \cdot f/mm^2$ )	衝撃値 ( $Kg \cdot f/mm^2$ )	伸び (%)	絞り (%)
55(完全焼き入れ)	30	100	90	13	23	62
55(不完全焼入れ)	30	100	85	5	19	53

#### 参考文献・参考資料

- (1) 広辞苑(第5版 岩波書店)
- (2) 河本 実:材料試験(朝倉書店)
- (3) 香住浩伸:メンテナンス Autumn92~97(1999)
- (4) 試験設備ガイド:平成4年 中部電力(株)電力技術研究所 機械担当
- (5) パンフレット「EQUO TIP」
- (6) 大和久重雄:設計・材料・熱処理(日刊工業新聞社)

(次号につづく)  
以 上