

高等学校における環境対策としてのEMSに関する研究 「高校版EMS」の提案

清水耕平*・中村修**・山口龍虎***・遠藤はる奈*・渡邊美穂*・後藤大太郎***

Research for Environmental management system as an environmental measure in High School - The proposal of “ High School EMS” -

Kohei SHIMIZU , Osamu NAKAMURA , Ryuko YAMAGUCHI , Haruna ENDO ,
Miho WATANABE and Daitaro GOTO

Abstract

We have to build the model of environmental measures in order to promote environmental measures in high school. We can use environmental management system [EMS] as this model.

In early research on EMS of educational institution there is a earlier practice report than theoretical research from character of continuous improvement of EMS (6) (7) (9) (17). In the theory there is a report in which Ishii (2002) combined elements of the case with each school and made "School version super-ISO" but did not make the best use of the characteristic of the educational institution (2).

This paper has aimed to propose EMS "High school EMS" that made the best use of the characteristic of the educational institution as one reference model of environmental measures in the high school.

First, we analyze the current state of environmental measures in the high school and understand the necessary element in EMS and the problem of environmental measures by the preliminary research (2). Next, we confirm the location of "High school EMS" in the entire EMS, understand the characteristic in the high school and change the claims postulated of the standard of ISO14001 for that of high school (3). We arrange the example of each claims postulated by examining the school in Nagasaki Kunimi high school (4). And, we verify the validity of the arrangement of (3) by measuring the solution condition of the problem of (2) (5). Last, we considered EMS as environmental measures in the high school and refer the problem in the future (6).

Key words : Environmental Management System、ISO14001、high school、cost、green effect gas

1 はじめに

高等学校における環境対策を推進するには、環境対策のモデルを整備する必要がある。このモデルとして、環境マネジメントシステム（以下EMS [Environmental Management System]）を活用する方法が考えられる。EMSとは、「組織の現状を把握して

活動の方針と計画・目標を立て（Plan）それを実行し（Do）達成状況を確認する（Check）そして必要に応じて活動内容や計画に変更を加える（Action）という一連のサイクルを繰り返すことで、継続的な環境影響の改善をはかる手法」のことである。

教育機関のEMSの先行研究においては、EMSの継続的改善の性質から理論的研究よりも実践者による実践報告が先行している（6）（7）（9）（17）。理論的に整理したもものとしては、各校の事例の要素を組み合わせ「学校版スーパーISO」を制定した石井（2002）の研究

* 長崎大学生産科学研究科前期博士課程

** 同研究科

*** 同研究科後期博士課程

があるが、事例の組み合わせに留まっており、教育機関が本来もつ特性が活かされていない²⁾。

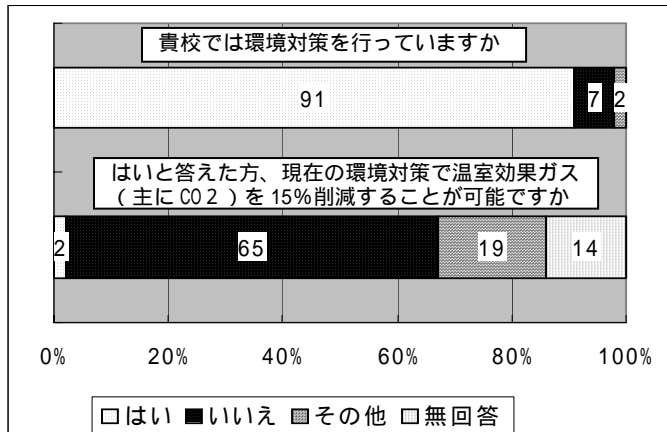
そこで本稿では、教育機関の特性を活かした高等学校におけるEMS「高校版EMS」を、高等学校における環境対策の1つの参考モデルとして提案し、教育機関（特に高等学校）における環境対策の課題解決の一助となることを、目的としている。

手順として、予備調査にて高等学校の環境対策の現状を分析し、高等学校における環境対策の課題、EMSに必要な要素を把握する(2)。次にEMS全体の中で高等学校のEMSの位置づけを確認し、高等学校の特性を把握した後、産業用につくられたISO14001の規格の要求事項を高等学校用にアレンジする(3)。続いてアレンジした要求事項にしたがって、長崎県立国見高等学校にて実施し、要求事項ごとの具体例を整理する(4)。そして(3)のアレンジの妥当性を(2)の課題の解決具合をはかることで検証する(5)。最後に検証結果を元に高等学校における環境対策としてのEMSについて考察し今後の課題についてまとめる(6)。

2 高等学校における環境対策の現状

2.1 高等学校における環境対策

2004年、高等学校の環境対策の現状を知るため、長崎県内の県立高等学校(計78校)を対象に質問紙調査にて、予備調査を実施した。教頭宛へ郵送にて質問表を送付し、FAXにて回答を得た(回収率80.7%)。調査によると、91%の高等学校が「何らかの環境対策を行っている」と答えたにも関わらず、京都議定書で設定された目標値を達成できると考えている高等学校は、わずか2%であった(図1)。高等学校においては、空き教室の消灯、紙分別棚の設置等の環境対策はおこなっているものの、実際の温室効果ガス削減につながる対策はなされていない¹¹⁾。



15%は、京都議定書の目標値(6%)に1990年以降の長崎県のCO2排出量の増加分(9%)を加えた数値である

図1 長崎県内高等学校アンケート調査結果

学校は、生徒が学校で学んだことを家庭にもちかえる機能を有していることから考えると、京都議定書が発行され温室効果ガス削減が全国の課題(特に民生家庭部門が課題)となった今、削減につながる対策を学校で行なう意義は大きい。高等学校において温室効果ガス削減につながっていない環境対策は1つの課題である。

2.2 ISO14001 認証取得校の環境対策

次に2004年冬、ISO14001 認証取得校の環境対策の様子を知るため、3校の認証取得校をヒアリング調査した。ISO14001とは産業用につくられたEMSの国際規格であり⁴⁾、日本の高等学校では24校(2003年時点)が認証取得している¹²⁾。あらかじめ用意した質問項目に沿って対面ヒアリングを行い、その場で回答がなかった項目は、後日電話にて回答を得た。

その結果、情報を公開したISO14001 認証取得校からは温室効果ガスの削減がみられた。長崎県内高校が増加している(平均12.9%増)ことを考えると、ISO14001は温室効果ガス削減につながる可能性が考えられる。一方、ISO14001導入に年間180~500万円の費用、運用に年間1400~4200時間の労働時間がかかっていた。学校現場では、30万円で新規の授業プログラムを開発することが可能なことや⁸⁾、常勤労働者の年間労働時間が2000時間であることを考えると、経済的にも人的にも大きな負担である(表1)¹¹⁾。

ISO14001は温室効果ガス削減効果が見込まれる可能性があるが、産業用につくられたEMSであり、高校現場には負担が多くなじみにくいという課題も1つある。

表1 ISO14001 認証取得校整理表

高等学校名	U高校	F中学・高校	Y高校
導入年度	2002年度	2001年度	2003年度
生徒数	1,080名	1,180名	713名
費用	導入年度	180万円	400~500万円
	2003年度	60万円	83万円
労働時間	導入年度	3,840時間/年	4,220時間/年
	2003年度	1,490時間/年	2,541時間/年
効果	費用	703万円↓	未公開
	CO2	14.6%↓	未公開
		未公開	0.3%↓

2003年度の光熱水費削減効果を記載(2000年度比)。ただしY高等学校は2000年度のデータが無いため、2004年度の値(2003年度比)。CO2の削減効果は、環境省発表の換算地を用いて著者が試算

以上より、高等学校における環境対策には、温室効果ガス削減につながる要素と、経済的・人的負担を削減する要素、一見相反する要素が必要である。

3.2 高校版 EMS 要求事項の検討

高等学校の特性に合わせた EMS とするため、「高校版 EMS」の要求事項を検討する。経済的・人的負担軽減を目指して ISO14001 の要求事項を削りつつも、高等学校特有の環境影響（温室効果ガス削減）につながる項目を残し、組織を担う生徒の育成に関する事項は充実させる（表 2）。

表中の が ISO14001 規格の要求事項の中から残した項目、- が削減した項目、右端の数字は「4 高校版 EMS の構築手順」中の番号、アルファベットは以下の補足説明に対応している。

- a 「4.3.2 法的及びその他の要求事項」は、高等学校は法律を遵守すべき点が少なく、法律まで手を広げると生徒の専門的知識が要求されるため、削減した。その他の要求事項も生じているが、温室効果ガスに直接つながるものは少ないため、削除した。
- c 「4.4.5 文書管理」は、必要に迫られれば文書を作るという程度であり、特に義務にはせず、膨大な文書作成義務から解放されるため、削除した。
- d 「4.4.7 緊急事態への準備及び対応」は、危険な薬品など、高等学校には人的被害を及ぼすものがないため、削除した。また日常生活レベルの行動とは直接関係ないため、削除した。
- e 「4.5.2 遵守評価」は、「4.4.2 法的及びその他の要求事項」を守っているかを評価する項目のため、a の説明の通り取り上げていないので削除した。
- f 「4.5.3 不適合並びに是正処置及び予防処置」は、チェックに縛られて活動が窮屈になるので削除した。ただし別途内部監査の手引きを作成しており、内部監査では基準を定めてチェックするようにしている。

表 2 ISO14001 と高校版 EMS の比較

規格	ISO 14001	高校版 EMS	
目的	組織の環境負荷を削減する	温室効果ガスを削減する	
規格の要求事項	4.2 環境方針		4.1.1.1
	4.3.1 環境側面		4.1.2
	4.3.2 法的及びその他の要求事項		a
	4.3.3 目的、目標及びプログラム		4.1.3
	4.4.1 資源、役割、責任及び権限		4.1.1
	4.4.2 能力、訓練、及び自覚		4.2.2
	4.4.3 コミュニケーション		4.2.4

4.4.4 文書化		4.1.4
4.4.5 文書管理		c
4.4.6 運用管理		4.2.2.2
4.4.7 緊急事態への準備及び対応		d
4.5.1 監視及び測定		4.3.1
4.5.2 遵守評価		e
4.5.3 不適合並びに是正処置及び予防処置		f
4.5.4 記録の監査		4.3.3.1
4.5.5 内部監査		4.3.2
4.6 経営層による見直し		4.4

4 高校版 EMS の構築手順

制定された要求事項にしたがって、「高校版 EMS」を長崎県立国見高等学校にて実施し、要求事項ごとの具体例を整理する^{5) 10)}（括弧内の項目は ISO14001 の規格の要求事項、および表 2 との対応関係を表す）。

4.1 計画

4.1.1 体制の整備（4.4.1 資源、役割、責任及び権限）

4.1.1.1 学校長の意思決定（4.2 環境方針）

EMS の特徴の 1 つ「トップダウン」を活用する。学校長が環境方針を作成し、組織の環境への取り組みの方向性を示す。既存の教育方針を活用すると浸透しやすい。尚、国見高等学校は既存の教育方針プラス「環境も日本一」のフレーズを合言葉に進めている。

4.1.1.2 推進委員会の設置

校内の EMS 活動のための推進委員会を設置する。生活委員会など、既存の委員会に役割を持たせ、その委員会に追加議題を設けて EMS を議論することが望ましい。参加メンバーは学校長、教頭、事務長、教務主任、生徒会主任、学年主任等であるのが望ましい。EMS の推進本部として最高の意思決定機関を担い、1 学期に 1 回会議が開かれる。

4.1.1.3 生徒側の体制の整備

生徒会が管轄する環境委員会を設置する。推進委員会と同様、既存の委員会に役割を持たせることが望ましい。月に 1 度、昼休みなどの短時間で開催される。環境委員は、環境活動に関わる情報を伝達し、各クラスでの取り組み状況をチェックし報告する役割を持つ。授業を通して、運営の技術を身につけた生徒が、環境対策を推進する。

4.1.1.4 事務局の設置

教職員の代表及び生徒側委員会の代表で構成し、教職員および生徒の会議を円滑に進める。数値目標に関わるデータや生徒や教職員による取り組みの状況を把握し、報告する。内部監査チームの中心にもなる。また、事務局員になりたい生徒の希望調査（アンケート）をすることで、積極的に関わるメンバーが毎年集まり、事務局の安定経営へとつながる。

4.1.2 初期調査（4.3.1 環境側面）

目標値や取り組み項目を決定する際には、まず初期調査による現状把握が必要である。初期調査時の基本チェック項目を下に示す（表3）。

表3 初期調査の概要

調査目的	校内から発生する環境負荷の現状を把握し、計画に反映する
調査対象	<ul style="list-style-type: none"> ・ 各クラス教室 ・ 職員室 ・ 事務室 ・ 印刷室 ・ コンピュータ室 ・ 体育館 ・ ゴミ集積所 ・ 古紙集積所 ・ その他特別教室
調査項目	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電気使用状況 ・ コピー用紙使用 / 廃棄状況 ・ ガス使用状況 ・ 水道使用状況 ・ ゴミ排出状況
調査方法	現場観察及び担当教職員へのヒアリング、水光熱費請求書確認

4.1.3 目標設定（4.3.3 目的、目標及びプログラム）

4.1.3.1 数値目標の設定

PDCA サイクルの Check と Action の部分を有効に働かせるためにも目標を数値化して設定することが不可欠である。京都議定書発効により、各都道府県が温室効果ガス削減目標値を定めているため、それらの数値を引用することが望ましい。

4.1.3.2 具体的取り組み（4.4.2 訓練、能力及び自覚、4.4.6 運用管理、）

設定した数値目標を達成するため具体的行動の内容を定める。初期調査、目標値の結果を踏まえて、「省資源・省エネルギー」と「環境教育」に関する項目に分けて検討するのが望ましい。身近な活動からはじめて、システム定着後に徐々に活動の範囲を広げていく。

4.1.4 文書化（4.4.4 文書化）

環境対策・教育をする際のルールブック（マニュアル）を作成。このルールブックを根拠に、取り組みを進める³⁾。

4.2 実行

4.2.1 キックオフ宣言

計画が整ったら、全校集会の場でキックオフ宣言を行い、取り組みの開始を宣言する。トップダウンを示すため、校長がキックオフを宣言し、事務局の高校生へ任命状を渡すことで、全校生徒へ権限のある立場であることを示す。

4.2.2 校内活動の普及（4.4.2 訓練、能力及び自覚）

4.2.2.1 啓発活動の展開

主に生徒に対してEMSの活動を認識し行動するように働きかける。事務局のメンバーが中心となり、環境委員会の場を活用して行うの望ましい。

尚国見高等学校では、電気使用量等の推移をグラフ化したものや環境問題に関する話題を掲載した情報誌を掲示、校内放送で消灯を呼びかける、照明のスイッチの横にステッカーを貼るなどを行っている。

4.2.2.2 生徒の委員会活動の充実（4.4.6 運用管理）

各クラスと事務局をつなぐ生徒の委員会を積極的に活用する。各クラスから選出された委員が毎週末にその週の実施状況を報告し、逆に事務局からの連絡事項等を伝達することで、環境マネジメントシステムの動きが一般の生徒と乖離することなく進行する。

4.2.3 生徒の育成（4.4.2 訓練、能力及び自覚）

事務局のメンバーとなる生徒は、EMSの運用手法を身につける必要がある。総合的な学習の時間で学習するか、授業ができる教職員がいなければ、2泊3日程度の外部の講習会に参加する。ちなみに国見高等学校は著者らが育成を行った。

4.2.4 情報発信（4.4.3 コミュニケーション）

取り組みを外部に伝えるため、ホームページによる情報発信をする。ホームページには「環境管理マニュアル」等の校内の環境マネジメントシステムに関わる文書類、取り組み内容の報告、環境負荷の実績値の推移などを掲載し、校内の環境対策についての情報を広く公開する。また、一般の閲覧者からのコメントを取り入れる体制をつくることで、取り組みが自動的に「外部の目」にさらされ、「外部監査」の要素が取り入れられる。

4.3 監査

4.3.1 日常のチェック（4.5.1 監視及び測定）

4.3.1.1 データのチェック（4.5.4 記録の監査）

削減の数値目標を掲げたものについて、学校の事務に送られてくる水光熱費の請求書（兼領収証）で毎月の実績を確認し、記録する。

4.3.1.2 行動面のチェック

定めた内容どおりに各クラスでの取り組みが展開されているか、毎週委員がチェックし事務局に報告するとともに、毎週末のホームルームでその週の状況を発表し同じクラスの生徒の行動を促す。

4.3.2 内部監査（4.5.5 内部監査）

毎年定期的に（12月または1月あたりがよい）実施する。生徒と教職員による監査チームを結成し、校内の環境マネジメントシステム全体についての調査をする。監査の観点は「定めたとおりの行動が実施されていたか（行動監査）」、「設定した目標値は達成されたか（データ監査）」、「定めた行動目標や数値目標に不具合はなかったか（システム監査）」。

4.3.3 地域監査（4.5.5 内部監査）

学校内でのシステムが定着してきたら、そのノウハウを活用して地域の環境対策を促進する「地域監査」を行う。

4.4 見直し（4.6 経営層による見直し）

4.4.1 推進委員会で見直し

最後に、推進委員会にて、一連の取り組みを振り返り、見直しを行う。この見直しの結果を受け、事務局は再度計画を練り直し、翌年度の取り組みに備える。

4.4.2 自己宣言

見直しの結果、一連の取り組みが滞りなく進んでいけば、全校集会にて校長による自己宣言を行う。

5 高校版 EMS の効果

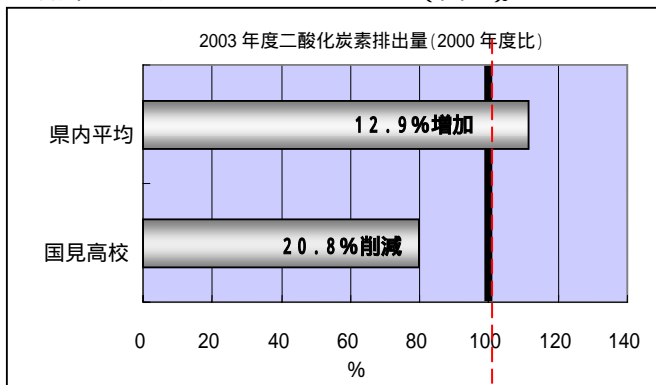
「高校版 EMS」が小規模非営利という特性を活かして EMS を構築できているかはかるため、小規模組織に必要な経済的・人的負担の軽減、非営利組織に必要な組織独自の環境影響に応じた EMS、以上の 2 点を検証する。

5.1 温室効果ガス削減効果

高等学校の特性を活かした EMS かどうかを把握するため、温室効果ガス削減効果をはかった。

長崎県環境政策課より、長崎県全ての県立高等学校の電気、ガス、灯油、ゴミ、水の使用（排出）量のデータを集計し、環境省が設定した温室効果ガス換算係数にて算出した。そして削減効果をはかるため、2000 年度と 2003 年度の比較を行った。

その結果、「高校版 EMS」を構築した国見高校は高い効果をあげていることがわかる（図 7）。



	電気	ガス	灯油	ゴミ	水道	計
国見高等学校	5.2%↓	3.2%↑	26.3%↑	65.5%↓	37.0%↓	20.8%↓
長崎高校平均	18.6%↑	86.9%↑	8.2%↓	5.3%↓	6.0%↑	12.9%↑

図 7 高校版 EMS の効果

5.2 経済的・人的負担削減効果

小規模組織に必要な経済的・人的負担を軽減した EMS かどうかを把握するため、EMS 構築にともなう費用および労働時間を調査した。

「高校版 EMS」は国見高校を対象に、「ISO14001」

は全国の認証取得 3 校を対象に、あらかじめ用意した質問項目に沿って対面ヒアリングを行い、その場で回答が得られなかった項目は、後日電話にて回答を得た。その結果、費用は無料にて、労働時間では ISO14001 認証取得校の 3 分の 1 ~ 10 分の 1 の割合で、「高校版 EMS」を構築できることがわかった（表 4）。

表 4 ISO14001・高校版 EMS、経済的・人的負担比較

高等学校名	国見高校	U 高校	F 中学・高校	Y 高校
導入年度	2003 年度	2002 年度	2001 年度	2003 年度
学 科	普通科	工業系学科	普通科	普通科
生徒数	約 560 名	1,080 名	1,180 名	713 名
費用	導入年度	0 円	180 万円	400 ~ 500 万円
	2003 年度	0 円	60 万円	83 万円
労働時間	導入年度	480 時間 / 年	3,840 時間 / 年	4,220 時間 / 年
	2003 年度	480 時間 / 年	1,490 時間 / 年	2,541 時間 / 年

2003 年度の光熱水費削減効果を記載（2000 年度比）、ただし Y 高等学校は 2000 年度のデータが無いため、2004 年度の値（2003 年度比）。CO₂ の削減効果は、環境省発表の換算値を用いて筆者らが試算。

6 おわりに

高等学校における環境対策を推進するために、環境対策の 1 つの参考モデル「高校版 EMS」を整理し提案することが、本論の中心的なテーマであった。予備調査にて把握した、温室効果ガス削減につながる要素と、経済的・人的負担を削減する要素を目指すため、環境マネジメントシステムの手法を用いて、長崎県立国見高等学校にて構築した結果、両要素が盛り込まれた環境マネジメントシステムとなった。このような結果へとつながったのは、他の教育機関における EMS の事例を組み合わせるだけでなく、「非営利小規模」「対象外に置かれている生徒を運営の主体を担わせる」以上 2 つの元々教育機関がもつ特性に遡って EMS を構築した結果である。

尚、課題として高校版 EMS 構築現場からは、高等学校単独で EMS を構築するのは難しいという声がある。生徒育成授業カリキュラムの提供など外部からのサポート、特に行政のサポートを内容を整理し、高校の環境対策を保障する政策の可能性を検討することは、今後の課題としたい。

本稿は「平成 16 年度ながさきパートナーシップ創造事業」「平成 17 年度同事業」「平成 17 年度エネルギー教育実践校事業」の調査事業を基に作成した。

[参考文献及び引用]

- 1) (株)イーエムエスジャパン、『環境マネジメントシステム ISO14001 に関する全国調査』、
<http://www.emsjapan.co.jp/report/tosho/990310/index.htm>
- 2) 石井薫、『環境監査』、創成社、P123～P139、2002
- 3) 環境自治体会議・環境政策研究所、『環境自治体ブックレット Vol.2 市民参加の環境管理政策 LAS-E とは何か』、環境自治体会議・環境政策研究所、2003
- 4) 菊川滋、『現場技術者のための品質管理と ISO ポケットブック』、山海堂、1999 年。
- 5) 国見高校環境づくり事務局、『国見高校地球温暖化防止プロジェクト“ E - C O S T ”～校内実践編～』、平成 17 年度エネルギー教育実践校事業報告書、2005
- 6) 糸川高德、相原良孝、村上英二、高桑正克、岡田義治、『環境 ISO の導入による環境教育実践活動の展開』、土木学会第 11 回地球環境シンポジウム講演論文集、P189～P194、2003
- 7) システム規格社、『月間アイソス』、2000 年 12 月号、P52～P56、2000
- 8) (財)省エネルギーセンター、『省エネ教育推進モデル校事業』
<http://www.eccj.or.jp/school/model/index.html>
- 9) 私立大学環境保全協議会、ISO14000 委員会、『大学の ISO14001 大学版環境マネジメントシステム』、研成社、2004
- 10) 地域循環研究所、『高校版 EMS 確立事業報告書』、平成 16 年度ながさきパートナーシップ創造事業報告所、2004
- 11) 地域循環研究所、『高校での環境対策を実施するための手引き』、平成 17 年度ながさきパートナーシップ創造事業報告書、2005
- 12) (財)日本適合性認定協会 『ISO9001 / ISO14001 適合組織』、
<http://www.jab.or.jp/certified/index.html>
- 13) (社)日本技術士会中部支部、『やさしい ISO14001 の取り方』、日本工業新聞社、P247、2001 年
- 14) ミカエル・アチャ、『環境教育とは何か』、環境教育、Vol.3、NO.2、P2、1994
- 15) 京のアジェンダ 21 フォーラム 『KES・環境マネジメントシステムスタンダード(第3版)』京のアジェンダ 21 フォーラム KES 認証事業部、2000
- 16) 山田明歩、『ISO 崩壊』、築地書館、P23、2003
- 17) 和歌山県教育庁学校教育局県立学校課 『エコロジーでエコノミーな省エネ教育』和歌山県教育庁内部資料