

原価企画と環境配慮設計に関する実態分析

朴 鏡 杓

I. はじめに

近年、環境と経済の両立を目指した環境経営が普及するにつれ、製品の設計開発プロセスに環境配慮設計を取り入れた製品開発実践が広がりつつある。環境配慮設計を実践することによって製品の環境パフォーマンスを向上させることは可能である。しかし、環境に配慮した製品開発を考える場合、環境への配慮がコストに及ぼす影響をも考慮に入れる必要がある。即ち、環境に配慮した製品開発を成功させるためには、環境パフォーマンスの向上だけでなく、コストパフォーマンスに優れた製品を市場に提供しなければならない。環境にやさしい製品であっても、価格面で競争力がなければ、その製品開発は成功したとはいえないからである。したがって、環境に配慮しながら、同時に許容されるコストの範囲内で製品開発を行うためには、原価企画活動との連携が必要となる。

設計開発段階で環境への配慮を目指す環境配慮設計の実践は、製品の原価構造及び原価企画の実践に何らかの変化をもたらすと考えられる。しかしながら、環境配慮を行いながらコスト低減も同時に実現する原価企画実践については、これまで十分に明らかにされてきたとはいえない。また、これまでの環境に配慮した製品開発分野においては、環境配慮設計と原価企画は個別領域での展開にとどまっており、未だに体系的かつ十分な連携までには至っていない。

そこで、本稿は、2010年に実施した質問票調査から得られたデータをもとに、日本企業における原価企画と環境配慮設計の実態を明らかにすることを目的とする。本稿の構成は、次のとおりである。まず、第Ⅱ節では、質問票調査

の概要について述べる。次に、第Ⅲ節では原価企画の実態について分析し、続く第Ⅳ節では環境配慮設計の実態を分析する。最後に第Ⅴ節においては、本稿のまとめを行う。

Ⅱ. 質問票調査の概要

本稿の基礎となる郵送質問票調査は、東証一部上場製造業のうち、産業分類で機械、輸送用機器、電気機器、および精密機器に分類されている367社(2010年1月末日段階)を対象にして実施したものである。郵送質問票は、2010年2月26日を回収期限として、2010年1月26日付けで、調査依頼書、料金後納手続きを行った返信用封筒を同封のうえ、環境担当部門の責任者もしくはそれに準ずる方に発送した。なお、発送先の住所及び宛名の特定には、「会社四季報 CD-ROM (2009年秋)」、「会社職員録 2010 全上場会社版」、及び調査対象企業の「環境報告書」を利用した。質問票の内容は、①環境経営全般に関するもの、②原価企画及び環境配慮設計に関するもの、そして③イノベーションや技術の採用状況に関するものから構成されている。

表1には回答企業の規模(売上高、総資産、及び従業員数)に関する情報が、表2には業種ごとの発送数、回収数(率)が示されている。

〔表1〕 回答企業の規模に関する要約¹⁾

	売上高 (百万円)	総資産 (百万円)	従業員数 (人)
最 小	6,113.00	9,038.00	146.00
最 大	20,529,570.00	29,062,037.00	320,808.00
平 均	815,575.10	854,827.32	24,202.51
標準偏差	2,444,109.61	3,107,279.34	53,934.75
N	109	109	109

1) 2009年度の連結ベース決算データを用いている。

〔表2〕 質問票の回収結果

業 種	発送数	回収数	回収率
機 械	124	28	22.6%
輸 送 用 機 器	62	20	32.3
電 気 機 器	157	55	35.0
精 密 機 器	24	6	25.0
全 体	367	109	29.7

回収期間後に届いたものを含めた最終回答企業数は109社、回答率は29.7%であった。

なお、回答企業が調査対象企業を偏りなく代表しているのかどうかについては、適合度検定を行った。その結果、回答企業が調査対象企業の業種別分布と適合していることを確認した ($\chi^2=3.916$, 自由度=3, p値=0.271)。本稿では、原価企画及び環境配慮設計に関する調査結果を中心に示し、日本企業における環境に配慮した製品開発の実態を明らかにしたい²⁾

Ⅲ. 製品開発段階における原価管理活動について

1. 原価企画の採用状況

まず、原価企画の採用状況は、表3に示すとおりである³⁾。原価企画の採用状況を業種別にみると、機械産業においては18社、輸送用機器産業においては13社、電気機器産業においては42社、そして精密機器産業においては4社であり、全体では回答企業のうち77社(72.6%)が原価企画を採用していると答えている。

2) 質問票調査結果の詳細については、日本会計研究学会特別委員会(2010)を参照されたい。

3) 郵送質問票においては、原価企画を「製品の企画・開発・設計段階において目標原価を設定し、それを達成させる一連の管理活動」と定義した。

〔表3〕原価企画の採用状況

	実 施	非 実 施	合 計
機 械	18 (64.3%)	10 (35.7%)	28 (100.0%)
輸 送 用 機 器	13 (65.0)	7 (35.0)	20 (100.0)
電 気 機 器	42 (80.8)	10 (19.2)	52 (100.0)
精 密 機 器	4 (66.7)	2 (33.3)	6 (100.0)
合 計	77 (72.6)	29 (27.4)	106 (100.0)

梶原ほか（2009）では原価企画の実施企業は72.5%であり、本調査結果と同様の傾向であったといえる⁴⁾

2. 原価企画の採用時期

次に、原価企画採用企業に対して、その採用時期について尋ねたところ、全77社のうち42社から回答があった。表4のとおり、回答企業42社における原価企画の採用時期を年代別にみると、1990年代が35.7%で最も多く、次いで1980年代が23.8%、2000年代が21.4%となっている。

〔表4〕採用時期

～1979年	8 (19.0%)
1980年～1989年	10 (23.8)
1990年～1999年	15 (35.7)
2000年～2009年	9 (21.4)
合 計	42 (100.0)

3. 目標原価の設定対象

つづいて、環境配慮に伴うコストを原価企画活動の対象としているかどうかについて調査した。表5に示すとおり、原価企画を実施している企業の中で環

4) 東証一部上場機械、輸送用機器、電気機器、精密機器の4業種353社を対象として2003年に行った環境に配慮した製品開発に関する実態調査である（回答企業120社（回収率33.99%））。

境コストを目標原価の設定対象としていると回答した企業は73社中の32社、43.8%である。

〔表5〕環境コストの目標原価設定状況

	設定対象とする	設定対象としない	合計
機 械	10 (66.7%)	5 (33.3%)	15 (100.0%)
輸 送 用 機 器	3 (23.1)	10 (76.9)	13 (100.0)
電 気 機 器	18 (43.9)	23 (56.1)	41 (100.0)
精 密 機 器	1 (25.0)	3 (75.0)	4 (100.0)
合 計	32 (43.8)	41 (56.2)	73 (100.0)

経済産業省（2002）と伊藤（2004）では、環境コストを目標コストの割付対象とする取り組みと、目標コストの割付の対象外とする取り組みの実践例が報告されている。また、小川（2003）の実態調査では、回答企業（95社）の8割以上が製品開発の段階で環境コスト情報および環境負荷情報を利用して製品開発を行っていることを確認している⁵⁾。なお、田中ほか（2007）では、原価企画導入後の経過年数の長い企業においては目標原価の設定範囲が環境コストまで拡大する傾向にあることが示されている。

4. 環境コストの割合

さらに、環境コストを目標原価設定対象とする企業に対して、環境コストが目標原価に組み込まれる割合を調査した。その結果、表6のとおり、5～6%と答えた企業が20.0%でもっとも多く、次いで9%以上と回答した企業が16.7%、2%以下と回答した企業が10.0%となっている。ただ、分からないと回答した企業が50.0%（15社）もある。

5) 環境報告書に環境会計情報および財務情報を掲載している日本企業148社を対象として2001年に行った郵送質問票調査（回答数98社、回収率66.2%）である。

〔表6〕 環境コストの割合

わからない	15 (50.0%)
2%以下	3 (10.0)
3～4%	1 (3.3)
5～6%	6 (20.0)
7～8%	0 (0.0)
9%以上	5 (16.7)
合 計	30 (100.0)

5. 目標原価の厳しさ

また、環境仕様を満たすためのコストが目標原価の設定対象に組み込まれた場合、目標原価の厳しさの程度を、「1 既存の技術力で達成可能な水準」「3 努力すれば達成可能な水準」「5 発想の転換やイノベーションが必要な水準」の5点尺度で調査した。その結果、表7に示すとおり、回答の平均は3.66であるが、目標原価の設定対象に環境コストが組み込まれた場合、目標原価の達成には、回答企業の59.4%の企業が相当な努力が必要であると認識している。

〔表7〕 目標原価の厳しさ

	平均値	標準偏差	2 top 比率 ⁶⁾	N
目標原価の厳しさ	3.66	0.602	59.4%	32

6. ライフサイクルコストの考慮度

田中(1992, 1995)と加登(1993)によれば、原価企画において管理の対象になる原価は、理想的には、メーカー側とユーザー側で発生する全ライフサイクルコストであり、それを対象にして原価企画を実施することによってのみ、

6) 5点尺度で4と回答した企業と、5と回答した企業を合わせた回答率(以下、2 top 比率という)をあらわす。

本当のコストダウンが可能となるという。質問票調査では、原価企画活動において、市場に出荷された自社製品を利用したり、廃棄したり、さらにリサイクルする際に発生するコストをどの程度考慮するかについて、「1 ほとんど考慮しない」「3 中程度」「5 かなり考慮する」の5点尺度で回答を求めた。その結果、表8-1に示すとおり、2 top 比率及び平均値の結果をみる限り、製品販売後に生じるコストについては、原価企画活動の中ではまだ十分に考慮されているとはいえない。

〔表8-1〕ライフサイクルコストの考慮度合い

	平均値	標準偏差	2 top 比率	N
① 製品購入後、ユーザーが負担するコスト	2.82	1.45	32.9	73
② 製品及び部品の回収コスト	2.42	1.19	15.0	73
③ 製品及び部品の分解コスト	2.59	1.19	21.9	73
④ 製品及び部品のリサイクルコスト	2.62	1.16	19.2	73
⑤ 破砕処理コスト	2.33	1.11	11.0	73
⑥ 廃棄処理（埋め立て或いは焼却）コスト	2.53	1.26	21.9	73

さらに、環境コストを原価企画の管理対象としている企業とそうでない企業間のライフサイクルコストの考慮度合いの差を分析した。つまり、表5に示されているように、環境コストを目標原価の設定対象とする企業群（以下、A群とする）と、設定対象としない企業群（以下、B群とする）があるが、A群とB群とでは、ライフサイクルコストの考慮度合いに差があるか否かを分析した。ここでは、表8-1に示した各項目について、それぞれA群とB群に分けて、その差異を分析した。両群の平均値とt検定による差の検定結果を表8-2に示す⁷⁾

7) 本稿では、平均値の差の検定は、断りのない限りt検定を実施している。

〔表 8-2〕 A 群と B 群におけるライフサイクルコストの考慮度合い比較

	A 群	B 群	t 値
① 製品購入後、ユーザーが負担するコスト	3.20	2.62	1.69
② 製品及び部品の回収コスト	2.90	2.18	2.61*
③ 製品及び部品の分解コスト	3.13	2.31	3.08**
④ 製品及び部品のリサイクルコスト	3.13	2.36	2.95**
⑤ 破砕処理コスト	2.80	2.08	2.84**
⑥ 廃棄処理（埋め立て或いは焼却）コスト	3.07	2.21	3.02**

*= $p<0.05$; **= $p<0.01$; ***= $p<0.001$

表 8-2 によれば、A 群と B 群の間では、①製品購入後、ユーザーが負担するコストを除くすべての項目において統計的に有意な差が見られた。いずれも、環境コストを目標原価の設定対象とする A 群の方が、B 群に比べて、ライフサイクルコストへの考慮度合いが高いことが示された。この点は環境配慮型原価企画の今後の展開を考える上で、重要な示唆といえよう。

7. 原価企画の効果

最後に、原価企画活動の効果について、「1 まったく効果はなかった」「3 どちらともいえない」「5 かなり効果があった」の 5 点尺度でその効果の程度を尋ねたところ、表 9-1 のような結果になった。

〔表 9-1〕 原価企画の効果⁸⁾

	平均値	標準偏差	2 top 比率	N
① 代替原料の利用、再利用、リサイクルによる原材料の節約	3.64	0.82	57.5	66
② 生産工程におけるエネルギー消費の削減	3.81	0.86	68.1	69
③ 原材料の保管及び処理コストの削減	3.34	0.84	39.8	68
④ 廃棄物処理費の低減	3.65	0.90	60.6	66
⑤ 原材料代替による製品コストの低減	3.69	0.87	60.4	68
⑥ 製品ごとのより効率的な資源の使用	3.58	0.81	55.9	68
⑦ 顧客が負担する廃棄処分コストの低減	3.05	0.91	27.6	58
⑧ 製品の再販売・廃品の価値の増大	2.85	0.73	11.7	60
⑨ 顧客の満足	3.79	0.73	63.7	66
⑩ 開発リードタイムの短縮	3.16	0.81	26.9	67
⑪ 固有技術・管理技術の開発の促進	3.65	0.68	56.5	69
⑫ 全社的な組織の活性化	3.55	0.66	49.3	67

表 9-1 をみると、もっとも効果が高かった項目は、②生産工程におけるエネルギー消費の削減であり、2 top 比率で 68.1% を占めている。次いで、⑨顧客の満足が 63.7%、④廃棄物処理費の低減が 60.6%、⑤原材料代替による製品コストの低減が 60.4% となっている。相対的に効果の低かったものは、⑧製品の再販売・廃品の価値の増大 (11.7%)、⑩開発リードタイムの短縮 (26.9%)、⑦顧客が負担する廃棄処分コストの低減 (27.6%) の 3 項目である。

また、原価企画の効果においても、上記の A 群と B 群とで差があるか否かを分析した。表 9-2 に示されているとおり、A 群と B 群の間では、項目③と項目⑩を除く、10 項目において統計的に有意な差が認められた。いずれも、A 群の方が高い値を示している。

8) ①から⑧までの質問項目は Porter and van der Linde (1995) が指摘したイノベーション・オフセットから抽出したものである。また⑨から⑫までの質問項目は田中 (2002) を参考にして作成している。

〔表 9-2〕 A 群と B 群における原価企画の効果比較

	A 群	B 群	t 値
① 代替原料の利用、再利用、リサイクルによる原材料の節約	3.93	3.44	2.39*
② 生産工程におけるエネルギー消費の削減	4.13	3.54	2.84**
③ 原材料の保管及び処理コストの削減	3.52	3.17	1.63
④ 廃棄物処理費の低減	4.04	3.41	2.88**
⑤ 原材料代替による製品コストの低減	3.93	3.56	1.78*
⑥ 製品ごとのより効率的な資源の使用	3.96	3.30	3.61***
⑦ 顧客が負担する廃棄処分コストの低減	3.46	2.74	3.11**
⑧ 製品の再販売・廃品の価値の増大	3.12	2.75	2.16*
⑨ 顧客の満足	4.03	3.62	2.31*
⑩ 開発リードタイムの短縮	3.31	3.09	1.10
⑪ 固有技術・管理技術の開発の促進	3.87	3.56	2.60*
⑫ 全社的な組織の活性化	3.76	3.35	2.51*

*= $p < 0.05$; **= $p < 0.01$; ***= $p < 0.001$

IV. 製品開発における環境配慮について

本節では、環境配慮設計の実態について検討する。環境に配慮した製品の設計または製品の開発実践を言い表す際には様々な用語が使われているが、郵送質問票においては、環境配慮設計を「環境保全のための技術開発や、環境に配慮した考え方、方法論、ツールなどを取り入れた製品及びプロセスの設計」と定義した。

1. 環境配慮設計の実施状況

まず、環境配慮設計の実施状況についてみていくことにしよう。表 10-1 に、環境配慮設計の実施状況が示されている。環境配慮設計を実施していると回答している企業は 97 社 (89.8%) である。この調査結果から、大部分の企業が環境配慮設計を実践していることが推察される。

〔表 10-1〕 環境配慮設計の実施状況

	実 施	非 実 施	合 計
機 械	27 (96.4%)	1 (3.6%)	28 (100.0%)
輸 送 用 機 器	19 (95.0)	1 (5.0)	20 (100.0)
電 気 機 器	46 (85.2)	8 (14.8)	54 (100.0)
精 密 機 器	5 (83.3)	1 (16.7)	6 (100.0)
合 計	97 (89.8)	11 (10.2)	108 (100.0)

梶原ほか（2009）では、環境配慮設計の実施企業は79.2%であり、本調査結果の方が高い実施率を示している。

また、原価企画と環境配慮設計の実施に関するクロス集計は、表10-2に示されている。

〔表 10-2〕 原価企画と環境配慮設計の実施状況

		環境配慮設計		合 計
		非実施	実 施	
原価企画	非実施	7 (6.7%)	22 (21.0%)	29 (27.60%)
	実 施	4 (3.8)	72 (68.6)	76 (72.4)
合 計		11 (10.5)	94 (89.5)	105 (100.0)

原価企画の実施企業と環境配慮設計の実施企業について関連性を見るために独立性検定を行ったところ、有意であった ($\chi^2=7.973$, 自由度 = 1, p 値 = 0.005)。この結果をみると、原価企画を実施している企業には、環境配慮設計をも実施するものが多い。表に示すとおり、原価企画を実施しながら環境配慮設計を実施している企業は、72社（全体の68.6%）存在する。このように原価企画と環境配慮設計はともに実施される傾向が認められる。それは、原価企画と環境配慮設計には、発生局面における事後管理ではなく、決定局面における事前管理としての源流管理と、製品の全ライフサイクルを対象範囲とするライフサイクルマネジメントを基本とするという共通の管理思想が存在するためであろう。

2. 環境配慮設計の導入時期

次に、環境配慮設計の実施企業に対して、その導入時期について調査した。表11のとおり、回答企業91社における導入当時の状況をみると、29社(31.9%)が1990年以降に導入し始め、2000年頃からはそれまでの2倍以上の60社(65.9%)が環境配慮設計を導入していることがわかる⁹⁾。

[表11] 導入時期

～1989年	1 (1.1%)
1990年～1999年	29 (31.9)
2000年～2009年	60 (65.9)
2010年～	1 (1.1)
合 計	91 (100.0)

3. 環境配慮設計の推進組織

環境配慮設計の推進組織については、まずその担当事務局を設置しているかどうかを尋ねた。表12のとおり、回答企業のうち、69(71.1%)社が環境配慮設計の推進・普及のための事務局を設置していることがわかる。

[表12] 事務局の設置有無

設置あり	69 (71.1%)
設置なし	28 (28.9)
合 計	91 (100.0)

なお、環境配慮設計事務局の所属部門は、表13のとおりである。

9) 日本における環境配慮設計の普及の詳細については、梶原ほか(2009)を参照されたい。

〔表 13〕 事務局の所属部門

開発・設計	29 (37.7%)
環境管理	20 (29.0)
本社の環境担当	9 (13.0)
品質保証	6 (8.7)
その他	6 (8.7)
総務	2 (2.9)
合 計	91 (100.0)

環境配慮設計のための事務局を置く部門は、「開発・設計」が37.7%でもっとも多く、次いで「環境管理」が29.0%となっている。「本社の環境担当」部門に置く企業も13.0%存在する。

4. 環境配慮設計の導入目的

環境配慮設計の導入目的について、「1 まったく重視していない」「3 どちらともいえない」「5 きわめて重視している」の5点尺度で尋ねたところ、表14-1のような結果になった。

〔表 14-1〕 環境配慮設計の導入目的

	平均値	標準偏差	2 top 比率	N
① 法規制の遵守	4.84	0.43	98.0	97
② 取引先からの要請	4.40	0.77	84.4	96
③ 使用材料の節約・減量化	4.33	0.74	90.6	96
④ 製品差別化	4.10	0.81	78.1	96
⑤ 廃棄物の削減及びリサイクル	4.13	0.76	81.2	96
⑥ 材料及び部品の再利用・リサイクル	3.99	0.86	74.8	95
⑦ 製造プロセスのグリーン化	3.96	0.91	75.0	96
⑧ 有害物質使用の低減	4.69	0.55	98.0	97
⑨ 製品使用時の省エネルギー	4.54	0.68	94.8	96
⑩ 製品廃棄時の環境負荷の低減	4.07	0.82	79.2	96
⑪ 分解・分離・分別処理の容易化	3.88	0.89	69.5	95

表 14-1 をみると、環境配慮設計の導入目的として最も重視度が高かった項目は、①法規制の遵守と⑧有害物質使用の低減であり、2 top 比率で 98.0% を占めている。次いで、⑨製品使用時の省エネルギーが 94.8%、③使用材料の節約・減量化が 90.6% となっている。相対的に重視度が低かったのは、⑪分解・分離・分別処理の容易化 (69.5%)、⑥材料及び部品の再利用・リサイクル (74.8%)、⑦製造プロセスのグリーン化 (75.0%) の 3 項目である。しかし、これらの 3 項目の平均値が 3.88~3.99 であることからすると、これらの項目もまた、大多数の企業が導入目的としてある程度重視していることが読み取れる。

次に、表 14-2 は、環境配慮設計の導入目的において、A 群と B 群とで差があるか否かを分析したものである。表 14-2 によれば、t 検定の結果、両群間で有意な差が認められるのは、④製品差別化、⑥材料及び部品の再利用・リサイクル、⑦製造プロセスのグリーン化、⑧有害物質使用の低減、⑩製品廃棄時の環境負荷の低減、ならびに⑪分解・分離・分別処理の容易化の項目である。いずれも、A 群の方が B 群に比べて、これらの目的を重視する程度が高いことが示された。

[表 14-2] A 群と B 群における環境配慮設計の導入目的の比較

	A 群	B 群	t 値
① 法規制の遵守	4.90	4.81	0.97
② 取引先からの要請	4.59	4.34	1.42
③ 使用材料の節約・減量化	4.48	4.26	1.26
④ 製品差別化	4.38	3.87	2.82**
⑤ 廃棄物の削減及びリサイクル	4.34	4.05	1.73
⑥ 材料及び部品の再利用・リサイクル	4.31	3.81	2.56*
⑦ 製造プロセスのグリーン化	4.41	3.55	4.61***
⑧ 有害物質使用の低減	4.87	4.66	2.08*
⑨ 製品使用時の省エネルギー	4.69	4.42	1.81
⑩ 製品廃棄時の環境負荷の低減	4.45	3.89	3.50***
⑪ 分解・分離・分別処理の容易化	4.28	3.82	2.77**

* = $p < 0.05$; ** = $p < 0.01$; *** = $p < 0.001$

5. 製品の開発・設計プロセスにおける環境スタッフの役割

まず、製品の開発・設計プロセスへの環境スタッフの参加有無を尋ねた。表 15 によれば、回答企業の 48.6% の企業が、開発・設計プロセスに環境スタッフが参加すると答えている。

〔表 15〕 環境スタッフの参加

① 本社の環境スタッフが参加している	22 (20.2%)
② 事業部門の環境スタッフが参加している	16 (14.7)
③ 本社及び事業部門の環境スタッフが参加している	15 (13.8)
④ 環境スタッフが参加することはない	56 (51.4)
合 計	109 (100.0)

参加すると回答した企業の中では、本社の環境スタッフ (20.2%) による参加度が一番高く、事業部門の環境スタッフ (14.7%) と本社及び事業部門の環境スタッフ (13.8%) による参加がそれに続いている。

次に、製品の開発・設計プロセスにおける環境スタッフの行動や影響力について「1 まったくそうではない」「3 どちらともいえない」「5 まったくそのとおり」の 5 点尺度で尋ねたところ、表 16 のような結果になった。

〔表 16〕 環境スタッフの役割¹⁰⁾

	平均値	標準偏差	2 top 比率	N
① 環境スタッフの役割や責任が明確かつ具体的に規定されている	4.06	0.92	73.1	52
② 環境スタッフとその他のメンバーとの情報共有は進んでいる	4.13	0.89	78.9	52
③ 商品企画段階における環境スタッフの影響力は強い	3.29	0.78	34.6	52
④ 開発・設計段階における環境スタッフの影響力は強い	3.62	0.84	57.7	52
⑤ 環境に関する設計審査は常に環境スタッフがやっている	3.55	1.12	51.0	51

10) A 群と B 群における t 検定を行ったところ、すべての項目について有意な差は見られなかった。

表 16 から、製品開発プロセスにおいて環境スタッフの役割や責任は明確であり（平均値 4.06）、環境スタッフとその他のメンバーとの情報共有も進んでいる（平均値 4.13）ことが分かる。また、環境スタッフの影響力は、商品企画段階（平均値 3.29）よりも、開発・設計段階（平均値 3.62）においてより強いことが確認できる。さらに、環境に関する設計審査は、常に環境スタッフによって行われているとはいえないが、回答企業の 51.0% が設計審査を環境スタッフが行っていると回答している。

つづいて、開発・設計プロセスに参加する環境スタッフの勤務形態を尋ねた。表 17 をみると、38 社（80.9%）の企業が、環境スタッフは兼任として開発プロセスに参加していると回答している。専任として従事していると回答した企業は 9 社（19.1%）ある。

〔表 17〕 環境スタッフの勤務形態

兼 任	38 (80.9%)
専 任	9 (19.1)
合 計	47 (100.0)

6. デザインレビュー

加登（1993）によれば、デザインレビューとは設計の節目節目で、市場からの情報を活用しながら設計を様々な局面から分析評価し、製品に関する不良を未然に防止する一連の活動をいう。本調査では、開発・設計期間中に行われるデザインレビュー（設計審査）において、品質・コスト・開発スピード・環境配慮のそれぞれについて、検討される割合を尋ねた。表 18-1 によれば、デザインレビューで検討される割合は、品質が 32.61% で一番高く、次いでコストが 30.56%、開発スピードが 22.00% と続き、環境配慮は 14.83% となっている。

〔表 18-1〕 デザインレビューの検討項目

	平均値	標準偏差	N
品 質	32.61	10.97	90
コ ス ト	30.56	9.25	90
開発スピード	22.00	9.56	90
環 境 配 慮	14.83	8.95	90

次に、デザインレビューの検討項目の割合において、A群とB群とで差があるか否かを分析した。表 18-2 に示されているとおり、品質、コスト、開発スピードにおいては両群間に統計的に有意な差は見られなかったが、環境配慮に関するデザインレビューでは有意な差が見られた。環境コストを目標原価の設定対象とする A 群の方が高い値を示している。

〔表 18-2〕 A 群と B 群におけるデザインレビューの比較

	A 群	B 群	t 値
品 質	30.17	32.42	-1.00
コ ス ト	28.45	32.26	-1.97
開発スピード	22.76	23.87	-0.48
環 境 配 慮	18.62	11.45	3.59***

* = $p < 0.05$; ** = $p < 0.01$; *** = $p < 0.001$

最後に、環境配慮に関連して行われるデザインレビューに利用される手法について調査した。表 19 に示すとおり、「定性的手法と定量的手法を併用している」と回答した企業が 48.1%で最も多く、次いで「定量的手法を利用している」が 31.5%、「定性的手法を利用している」が 18.5%となっている。

〔表 19〕 環境配慮に関連するデザインレビューの手法

定性的手法	20 (18.5%)
定量的手法	34 (31.5)
定性的手法と定量的手法の併用	52 (48.1)
その他	2 (1.9)
合 計	108 (100.0)

7. トレードオフの処理の仕方¹¹⁾

製品開発プロセスにおいて環境配慮とコストとの間にトレードオフが生じたときの処理の仕方について、「1 ほとんどない」「3 中程度」「5 極めて多い」の5点尺度で尋ねたところ、表 20-1 のような結果となった。

〔表 20-1〕 トレードオフの処理の仕方

	平均値	標準偏差	2 top 比率	N
① トレードオフが生じないように、環境仕様を修正させる	2.59	0.94	13.9	101
② 環境仕様を必ず優先し、その仕様の下でのコスト低減活動を行う	3.09	0.99	32.0	103
③ コスト低減活動と環境仕様の両者を別個に考え、すりあわせ活動を行う	3.17	0.93	31.7	101
④ トレードオフ関係を解消できない場合は、製品開発責任者が決裁する	3.29	1.22	47.0	100

最も多くとられる方法は、④製品開発責任者の決裁による処理（平均値 3.29）である。2 top 比率をみると、回答企業のうち、47.0%の企業がこの方法でトレードオフの処理を行っていると答えている。次いで、②環境仕様を必ず優先し、その仕様の下でのコスト低減活動を行う（32.0%）と③コスト低減活動と環境仕様の両者を別個に考え、すりあわせ活動を行う（31.0%）の順になっている。

次に、トレードオフの処理の仕方において、A 群と B 群とで差があるか否かを分析した。表 20-2 に示されているとおり、①環境仕様を修正させる方法と、②環境仕様を優先する方法において有意な差が見られた。

11) トレードオフ (trade off) とは開発設計段階で主要な設計パラメータ (例えば、性能、日程、原価) の許容範囲内で相互に行われる交換や妥協のことである (田中, 1995)。

〔表 20-2〕 A 群と B 群におけるトレードオフの処理の仕方比較

	A 群	B 群	t 値
① トレードオフが生じないように、環境仕様を修正させる	2.34	2.85	2.19*
② 環境仕様を必ず優先し、その仕様の下でのコスト低減活動を行う	3.50	2.92	2.44*
③ コスト低減活動と環境仕様の両者を別個に考え、すりあわせ活動を行う	3.17	3.21	0.20
④ トレードオフ関係を解消できない場合は、製品開発責任者が決裁する	3.45	3.44	0.04

* = $p < 0.05$; ** = $p < 0.01$; *** = $p < 0.001$

項目①の結果と平均値を見ると、環境コストを目標原価の対象としない B 群では、トレードオフを行う際、環境仕様よりもコストを重視する程度が高いことが示された。これに対し、環境コストを目標原価の対象とする A 群では、コストよりも環境仕様を重視する程度が高いことが示された。

8. 環境に配慮した製品開発への支援活動

環境に配慮した製品開発を支援する諸活動について、「1 全くそうではない」「3 どちらともいえない」「5 全くそのとおり」の5点尺度で尋ねた。表 21-1 に示すとおり、2 top 比率がもっとも高かったのは、⑪製品の環境方針の文書化 (86.7%) であり、①トップマネジメントのサポート (73.5%)、④環境データベースへのアクセスの容易化 (67.6%) の順である。2 top 比率が低かったのは、⑤情報システムの連結化 (26.6%)、⑧サプライヤーの参画 (28.3%)、⑩異業種ベンチマーキング (33.9%) の3項目である。これらの結果から、環境に配慮した製品開発への支援活動においては、⑪製品の環境方針の文書化、①トップマネジメントのサポート、④データベースへのアクセスの容易化は進んでいる傾向がみられるが、⑤情報システムの連結化、⑧サプライヤーの参画、⑩異業種ベンチマーキングについては、十分な取り組みが行われているとはいえない。

〔表 21-1〕 環境に配慮した製品開発への支援活動

	平均値	標準偏差	2 top 比率	N
① 環境に配慮した製品開発に対してトップマネジメントからの明確なサポートが得られている	4.02	0.99	73.5	106
② 環境に配慮した製品開発プロジェクトマネジャーは上級役員がつとめている	3.45	1.15	49.1	106
③ 材料の環境影響評価には十分な時間が使われる	3.58	0.92	51.0	106
④ 製品設計者は環境データベースに容易にアクセスすることができる	3.93	0.97	67.6	105
⑤ 環境データベースは既存の経営情報システムと十分に連結している	3.00	0.98	26.6	105
⑥ 材料・部品の環境影響を測定するためにサプライヤーと協同して R&D を実施している	3.31	1.11	46.3	106
⑦ サプライヤーと環境情報を共有している	3.57	1.08	54.7	106
⑧ 開発・設計プロセスにサプライヤーが参画している	2.90	1.09	28.3	106
⑨ 同業他社の製品や製品開発方法や量産方法を参考にして、自社の環境配慮度を高めている	3.52	0.83	49.1	106
⑩ 異業種の製品や製品開発方法や量産方法を参考にして、自社の環境配慮度を高めている	3.22	0.89	33.9	106
⑪ 文書化された製品の環境方針が社内に存在する	4.42	0.97	86.7	105

次に、表 21-2 は、製品開発を支援する活動において、A 群と B 群とで差があるか否かを分析したものである。表 21-2 によれば、両群間で有意な差が認められるのは、②上級役員がつとめるプロジェクトマネジャー、③材料の環境影響評価、⑤情報システムの連結化、⑥サプライヤーとの協同 R&D 実施、⑦サプライヤーとの情報共有、⑨同業種ベンチマーキング、⑪製品の環境方針の文書化である。いずれも A 群の方が B 群に比べて、支援活動レベルが高いことが示された。

〔表 21-2〕 A 群と B 群における環境に配慮した製品開発への支援活動比較

	A 群	B 群	t 値
① 環境に配慮した製品開発に対してトップマネジメントからの明確なサポートが得られている	4.28	3.90	1.70
② 環境に配慮した製品開発プロジェクトマネージャーは上級役員がつとめている	3.81	2.97	3.01**
③ 材料の環境影響評価には十分な時間が使われる	4.03	3.33	3.32***
④ 製品設計者は環境データベースに容易にアクセスすることができる	4.25	3.90	1.62
⑤ 環境データベースは既存の経営情報システムと十分に連結している	3.34	2.82	2.20*
⑥ 材料・部品の環境影響を測定するためにサプライヤーと協同して R&D を実施している	3.84	3.13	2.89**
⑦ サプライヤーと環境情報を共有している	4.03	3.51	2.32*
⑧ 開発・設計プロセスにサプライヤーが参画している	3.38	2.95	1.84
⑨ 同業他社の製品や製品開発方法や量産方法を参考にして自社の環境配慮度を高めている	3.97	3.51	2.55*
⑩ 異業種の製品や製品開発方法や量産方法を参考にして、自社の環境配慮度を高めている	3.59	3.20	1.95
⑪ 文書化された製品の環境方針が社内存在する	4.81	4.37	2.71**

*= $p<0.05$; **= $p<0.01$; ***= $p<0.001$

9. 環境に配慮した製品開発の事業成果

最後に、環境に配慮した製品開発の事業成果について、「1 あまり満足していない」「3 どちらともいえない」「5 非常に満足している」の5点尺度で、どの程度満足しているかを尋ねたところ、表 22-1 のような結果になった。表 22-1 をみると、もっとも満足度が高かった項目は、①全般的な環境影響の低減であり、2 top 比率で 69.5% を占めている。次いで、②企業の環境イメージの向上が 63.3%、⑩ステイクホルダーとの良好な関係の構築が 56.0% となっている。一方、満足度の評価の低かった項目は、⑧コストポジションの向上 (11.2%)、⑦環境規制遵守コストの低減 (19.2%)、④マーケットシェアの増大 (21.1%)、⑪環境関連特許取得件数の増加 (21.5%)、③売上高の増加 (22.1%) の5項目である。

〔表 22-1〕 環境に配慮した製品開発の事業成果¹²⁾

	平均値	標準偏差	2 top 比率	N
① 全般的な環境影響の低減	3.76	0.78	69.5	108
② 企業の環境イメージの向上	3.72	0.71	63.3	109
③ 売上高の増加	3.00	0.82	22.1	109
④ マーケットシェアの増大	2.96	0.82	21.1	109
⑤ 国内における新たな市場の創出	3.05	0.96	33.0	109
⑥ 国外における新たな市場の創出	2.99	1.01	29.3	109
⑦ 環境規制遵守コストの低減	2.95	0.73	19.2	109
⑧ (同業他社と比べて) コストポジションの向上	2.96	0.61	11.2	108
⑨ (同業他社と比べて) 環境面での製品差別化による競争優位の確保	3.28	0.80	38.6	109
⑩ ステイクホルダーとの良好な関係の構築	3.60	0.77	56.0	109
⑪ 環境関連特許取得件数の増加	2.88	0.92	21.5	107

さらに、環境に配慮した製品開発の事業成果において、A群B群とで差があるか否かを分析した。表 22-2 に示されているとおり、③売上高の増加、⑤⑥国内外における新たな市場の創出、⑧(同業他社と比べて)コストポジションの向上の4つの項目を除いて、7つの事業成果項目において統計的に有意な差が認められた。いずれもA群の方が事業成果において、高い満足度を示している。

12) 質問項目の①②④⑤⑥についてはPujari, et al. (2003)の研究で用いたものを採用した。

〔表 22-2〕 A 群と B 群における環境に配慮した製品開発の事業成果比較

	A 群	B 群	t 値
① 全般的な環境影響の低減	4.16	3.63	3.12**
② 企業の環境イメージの向上	4.09	3.63	2.98**
③ 売上高の増加	3.16	2.88	1.49
④ マーケットシェアの増大	3.22	2.76	2.58*
⑤ 国内における新たな市場の創出	3.34	2.98	1.72
⑥ 国外における新たな市場の創出	3.28	2.98	1.37
⑦ 環境規制遵守コストの低減	3.13	2.78	2.16*
⑧ (同業他社と比べて) コストポジションの向上	3.13	2.85	1.88
⑨ (同業他社と比べて) 環境面での製品差別化による競争優位の確保	3.69	3.07	3.78***
⑩ ステイクホルダーとの良好な関係の構築	4.03	3.39	4.00***
⑪ 環境関連特許取得件数の増加	3.28	2.64	3.11**

* = $p < 0.05$; ** = $p < 0.01$; *** = $p < 0.001$

V. おわりに

本稿では、原価企画及び環境配慮設計に焦点を当て、質問票調査結果の分析を通じて日本企業における環境に配慮した製品開発の実態について検討した。

まず、原価企画と環境配慮設計との関連性について検討した結果、回答企業の大半の企業において、原価企画を実施しながら同時に環境配慮設計をも実施していることが確認された。このことから、これまで原価企画分野と環境配慮設計分野は、それぞれ個別領域での展開にとどまっているが、今後、両分野はより密接な連携のもとに学際的な研究が行われる必要があるように思われる。

次に、質問票調査に回答した企業の間には、環境コストに対する原価企画の実践に相違がみられた。調査結果によれば、環境コストを目標原価の設定対象とする企業と、設定対象としない企業が存在することが明らかとなった。そこで、環境コストを目標原価の設定対象とする企業群と環境コストを目標原価の設定対象としない企業群との間にどのような特徴と違いがあるかについて比較分析を行った。分析の結果によれば、製品開発における環境配慮活動及びその

成果の多くの部分において、環境コストを目標原価の設定対象とする企業群の方が、環境コストを目標原価の設定対象としない企業群に比べて環境配慮度合いが高く、さらにその成果においても大きい傾向が示された。この点は、環境配慮を行いながら同時にライフサイクルコストの最小化を目指す環境原価企画の今後の展開を考える上で重要な示唆といえよう。

ただし、本稿の分析には限界も存在する。特に、環境コストに対する原価企画の実践の相違については、組織の外部環境や内部環境などのコンテキスト要因との関係性も検討する必要があるが、これに関する検討は行われていない。環境コストを原価企画の管理対象にする実践については、未だ多くが解明されているとはいえない。今後、このような原価企画の実践を解明していくためには、より詳細なケース研究の実施やさらなる理論的・実証的な分析枠組みの構築が求められる。

参考文献

- Porter, M. E. and van der Linde, C. (1995) "Green and competitive: Ending the stalemate", *Harvard Business Review*, September-October, pp. 120-134.
- Pujari, D., Wright, G. and Peattie, K. (2003) "Green and competitive: Influences on environmental new product development performance", *Journal of Business Research*, Vol. 56, pp. 657-671.
- 伊藤嘉博 (2004) 「環境配慮型原価企画の企業事例」 國部克彦編著『環境管理会計入門：理論と実践』産業環境管理協会, 224-236 頁。
- 小川哲彦 (2003) 「日本企業における内部環境会計の現状と課題：アンケート調査を中心に」『佐賀大学経済論集』第 36 巻第 2 号, 1-18 頁。
- 梶原武久・朴鏡杓・加登豊 (2009) 「環境配慮型設計 (Design for Environment) と原価企画：サーベイ調査に基づく予備的考察」『国民経済雑誌』第 199 巻第 6 号, 11-28 頁。
- 加登豊 (1993) 『原価企画：戦略的コストマネジメント』日本経済新聞社。
- 経済産業省 (2002) 『環境管理会計手法のワークブック』経済産業省。
- 田中雅康 (2002) 『利益戦略と VE：実践原価企画の進め方』産能大学出版部。
- 田中雅康 (1995) 『原価企画の理論と実践』中央経済社。

田中雅康（1992）「原価企画における原価改善技法」『原価計算研究』第17巻第2号，1-19頁。

田中雅康・大槻晴海・井上義博（2007）「標準的売価の設定と目標原価の設定」『企業会計』第59巻第4号，55-63頁。

日本会計研究学会特別委員会（2010）『環境経営意思決定と会計システムに関する研究（最終報告書）』日本会計研究学会。

* 本論文は科学研究費助成事業（課題番号：25380602）による研究成果の一部である。