

香川大学大学院地域マネジメント研究科
地域マネジメント・ケース・シリーズ
ISSN1881-3224
No.7

廃棄物を利用した製品開発イノベーション
—INAXのケース—

木全 晃

e-mail: akimata@gsm.kagawa-u.ac.jp

February 2008

Graduate School of Management
Kagawa University
2-1, Saiwai-cho, Takamatsu, Kagawa 760-8523, Japan
<http://www.gsm.kagawa-u.ac.jp/>

廃棄物を利用した製品開発イノベーション

— I N A X のケース —

目次

- 5 1. イノベーションの背景
 - 1-1. 工場閉鎖の危機
 - 1-2. マーケットインの徹底

- 2. 廃棄物を利用した新製品開発
- 10 2-1. 開発における2つの課題
- 2-2. 逆転の発想が生んだイノベーション
- 2-3. 廃材の前処理工程と生産技術

- 3. 温暖化対策とリサイクルの両立
- 15 3-1. 赤字からの脱出
- 3-2. 廃棄物利用のリスク

- 4. 環境配慮型製品の飽くなき開発
- 4-1. リフォーム用タイルの開発
- 20 4-2. 市場変化への対応と製品開発

1. イノベーションの背景

1-1. 工場閉鎖の危機

株式会社 I N A X 伊賀上野工場（旧伊賀工場、三重県伊賀市）は、株式会社 INAX 伊賀上野工場伊賀製造（旧伊賀工場、三重県伊賀市）は、同社の国内 13 工場のなかで外装タイル建材の主力拠点であり、特注品や標準品の磁器質外装タイルや床タイルを生産する。月間の生産能力は、外装タイルで 13 万㎡、床タイルで 4 万㎡である。このようなタイルの生産は、機械生産などに比べると、もともと歩留まりが悪く、「ロス率 1 割は当たり前」というのが業界の常識と言われてきた。このため、不良品率の高さはタイルメーカーに共通する悩みで、発生したロス材を廃棄処理する場合にも、大きな費用負担を生産者に強いていた。

「1997 年当時、収益性を悪化させる 3 つの要因がありました。それは、下がらない原材料費、減らない不良品、そして、減らない廃棄物でした。生産ラインで発生する汚泥やロス材は、月に約 320t にのぼり、その 9 割は社外で埋め立て処分していたため、収益を圧迫していたのです。不良品率は平均 6.6% で、毎月およそ 2000 万円のロスが生じており、月に約 145 万円の廃棄物処理費を支払っていました」¹⁾

一方で、バブル崩壊後の長引く建設不況という逆風の経済環境が、伊賀上野工場の業績悪化を招いていた。長年、この工場が主力製品としてきたゼネコン向けのビル用外壁材の需要が、1990 年代に激減したのである。同工場の売上高をみると、1994 年上期のおよそ 7 億 5000 万円から、1997 年下期に 5 億円を下回った。1998 年上期から 1999 年下期にかけては、各期とも 4 億円弱まで落ち込んでいる（図表 1 参照）。

「もはや工場をたたむほかない。そのような意見もあがりました」²⁾

25

こうした工場閉鎖の危機が、結果的には廃棄物を活用した製品開発イノベーションの契機となった。そこでは、原材料費、不良品率、廃棄物処理という 3 つのコスト負荷要素を

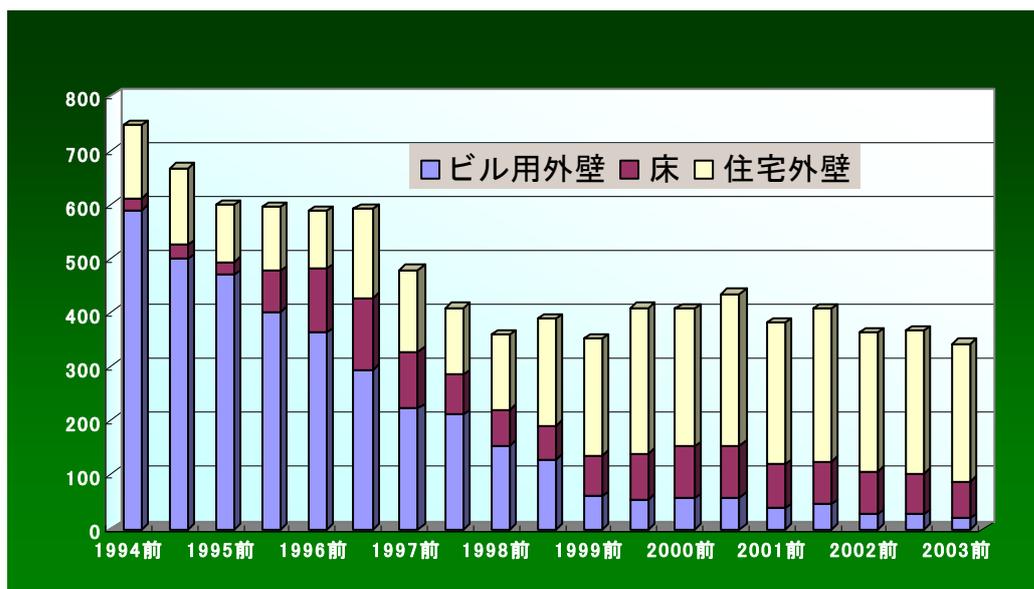
¹⁾ 2002 年 9 月 5 日に行った I N A X 伊賀上野工場の橋本新一工場長（当時）へのインタビューに基づく。

²⁾ 2002 年 9 月 5 日の橋本工場長へのインタビュー。

一気に解決するという環境配慮型商品が開発されたのである。これは、生産時のロス率を大幅に抑えながらリサイクル材を活用するという一般住宅向け外壁材で、1998年以降、ビル用外壁材の需要がみるみるうちに縮小するのとは対照的に、この新分野が伊賀上野工場の屋台骨となっていった。

5

図表 1. INAX 伊賀工場の売上高推移



注) 同社の社内資料から作成。半期ごとのデータ。単位は 100 万円。

10

1-2. マーケットインの徹底

製品開発イノベーションが実現した背景には、まず生産現場の担当者が自ら市場に耳を傾け、マーケティングを進める活動があった。一般に大手メーカーでは、本社の研究開発部門が製品ラインナップを主導し、工場はこれを受託するというパターンが少なくない。

15

だが、当時の伊賀工場では生産拠点が主体となって新製品を企画・提案している。

「そもそも INAX では、工場長がマーケティングセンスを身につけねばならない、という考えがあります。収益性を改善するうえで、マーケットインの思考をさらに工場全体に根付かせるほかないと思いました。実際、いくら環境に優しい商品を生み出しても、顧客に受け入れられなければ仕方ありません」³⁾

20

³⁾ 2003年12月12日に行った東京ビッグサイトでの橋本工場長へのインタビュー。

こうした方針のもと、90年代半ばの伊賀工場では、営業部隊を巻き込んで試作品の品評会を実施した。工場内の開発担当に女性スタッフを起用するなどして、より広い視野から商品を検討する機会も設けた。さらに商品の試作段階から顧客への聞き取り調査を行い、

5 市場の流れをつかみながら売れる商品をめざすマーケットインの思考を工場全体に根付かせようとした。

新たな活動のなかで、下降線にあったゼネコン向けのビル用外壁材から一般住宅向け外壁材へ主力製品をシフトする方向性が浮かび上がった。実際に取り引き先の工務店や住宅販売会社に尋ねてみると、「一般の家屋でもタイルを張りたいというニーズは高いけれども、

10 価格がこなれていないのがネックになっている」といった率直な声が聞かれたという。伊賀上野工場が一般住宅用タイル全体の市場動向を調べてみると、95年当時、既に市場は右肩上がりだった。

「消費者への嗜好調査を実施してみると、モルタルやコンクリートの外装よりもタイル

15 外壁材への支持率が群を抜いて高かったんです。将来的に成長の可能性は必ずあると、調査を通じて確信しました」⁴⁾

こうして伊賀上野工場は、出荷量の5割以上を占めていたゼネコン向けの特注タイルから住宅用にシフトし、製品ラインナップの大幅な変更を決定している。

20

2. 廃棄物を利用した新製品開発

2-1. 開発における2つの課題

既に1990年代前半、伊賀工場は工場内で生じたロス材（産業廃棄物）を原材料の代替として再利用し、バージン材の使用量を抑制する指針を打ち出していた。その後スタートした新製品開発プロジェクトでは、埋め立てていたロス材だけでなく、社外の産業廃棄物等を用い、不良品率を1%以下に抑えた住宅用外壁材をめざす方針を固めた。ところが開発を進めるうち、主に2つの課題が見られた。1つは再生材を混入するうえでの技術上の壁である。96年に行われた実験ではトレードオフ関係が浮かび上がった。

⁴⁾ 2003年12月12日の橋本工場長へのインタビュー。

「重量比で 10%ほどの廃ガラスをバージン材に添加したところ、形状の安定性が落ち、不良品率が通常よりも高くなりました。再生材の混入率を向上させることと、不良率の抑制とはトレードオフの関係にあったのです」⁵⁾

5

もう 1 つの課題は、それまで埋め立てていた社内のロス材を再利用するにしても、細かな分別の徹底が必要だったことである。例えば工場内のロス材には大きく分けると、窯で焼く前の「成型クデ」と、窯で焼いた後の「焼成ペケ」という 2 種類があり、これらが混在してしまうと再生利用するのが困難だった。そこで、伊賀上野工場はごみゼロ⁶⁾ 活動を通じ、生産現場の分別、回収の徹底を進めると同時に、再生材の製品への混入率と不良品率とのトレードオフ関係を解決しようと取り組んだ。

10

2-2. 逆転の発想が生んだイノベーション

伊賀上野工場のごみゼロ活動は、1997 年から本格的に動き出した。生産に関わって発生する産業廃棄物の埋め立て処分をゼロにし、再資源化率を 100%にすることを目標に置いた。徹底させたのは、不良品は「ごみ」ではなく「材料の一つ」という意識付けだった。

15

「それまで従業員は、成型クデや焼成ペケをまとめて缶に投じていましたが、一つ一つ丁寧に箱へしまう方法を根付かせました。それぞれ 5 種類程度に分別して、資源として保管しました」⁷⁾

20

産業廃棄物の呼び方も工夫した。もともとタイルは、粘土と長石を主原料にして生産する。汚泥も再生原料として活用できるため、これを「Z 長石」と呼称を変え、資源であることを強調した。こうして、産業廃棄物を活用する下地を作ったのである。同じ 97 年に、新

⁵⁾ 2002 年 9 月 5 日に行った I N A X 伊賀上野工場技術課の松本浩和課長へのインタビュー

⁶⁾ 企業の生産現場での「ごみゼロ（ゼロエミッション）」は、産業界全体や業界ごとの統一された基準はない。それぞれの企業が自主基準を設け、これを企業内、あるいは関係会社も含めたグループ内で認定する仕組みを取っている。一般に「埋立処分ゼロ」という意味で用いられることが多く、工場で発生した排出物を工場内や外部の再資源化事業者を通じてリサイクルするなどして、埋立処分場（最終処分場）へ持ち込む量を無くすことを意味する。さらに、廃棄物の焼却時に排熱を回収せず、ただ燃やすだけの「単純焼却」をゼロにすることを加えるケースがある。これら「埋立処分ゼロ」、「単純焼却ゼロ」をもって、「再資源化率 100%」を「ごみゼロ」とする場合もある。ここでの「再資源化率（リサイクル率）」は、再資源化した排出物の量を総排出量で除した値を指している。

⁷⁾ 2002 年 9 月 5 日の橋本工場長へのインタビュー。

製品の形も見えた。

「要は逆転の発想でした。製品を成型する際のバラツキを許容し、むしろバラツキ具合を製品特性にできないかと考えたわけです」⁸⁾

5

それまでは、再生材の混入率と不良品率のトレードオフを既存の生産管理の常識のもとで解消しようとしていた。つまり、優れた生産プロセスはバラツキを無くすことで、規格化された商品ほど市場に受け入れられるという固定観念に縛られていたのだ。もっともこの常識は絶対的なものでなく、優れた製品像を見直すこともできた。バラツキを積極的に受け入れ、むしろ不均一さを商品特性にするという「逆転の発想」にイノベーションの源泉がそこにあった。

実際、それまで伊賀工場が生産の中心に置いていた「モザイクタイル」と呼ばれるビル用外壁材は、1枚1枚の形状が厳密に均一化されており、例えば横幅のバラツキは±2mm以下にしなければならなかった。廃材を原料に混ぜると成型しにくくなるので、不良率は大幅に上がってしまう。だが、この逆転の発想で製品化した「ジオクラシコ」は、表面のでこぼこ加減や色味、辺の崩れ具合など一つとして同じタイルはない。その不均一な古レンガ調の風合いがむしろ、一般の住宅外壁材としての付加価値になった。横幅のバラツキについては±6mmと、従来の3倍まで許された。もっとも、この新製品の量産では、さらなるハードルが待ち受けていた。

20

「バラツキの許容範囲が広がったのは良いのですが、製品化するためには、その範囲をやはり一定の幅で制御しなければなりません。これには、ずいぶん苦心しました。まず素材を見直し、従来のタイルよりも軽量化しました。また、1枚の幅を大きく設計し、耐衝撃性や耐熱性を高めながら、廃棄物の利用率を引き上げました。成型工程では独創的な技術も開発しています」⁹⁾

25

不均一な古レンガ調の風合いを出すために開発されたのが、リプレスと呼ばれる技術である。一般に、粘土や長石などの原材料を型押しする際に1回で行うが、「ジオクラシコ」

⁸⁾ 2002年9月5日の松本浩和課長へのインタビュー。

⁹⁾ 2002年9月5日の松本浩和課長へのインタビュー。

の生産ラインでは 2 度押しすることにより、辺を欠かしながらその崩れ具合を安定化させた。粉飾を加える工程では、タイル表面をこすってわざと汚し、粉を不均等にかけるなどして、でこぼこ加減や色あいの変化を一定の範囲内で生み出した。

こうした伊賀工場のオリジナル技術が、産業廃棄物を約 70%混入させながら、同時に不良品率を 0.5%以下へ抑えるという画期的な新商品を完成させた。この古レンガ調のジオクラシコは 97 年 6 月に発売され、ヒット商品になった。その後、ラインナップを増強したクラシコ・シリーズは、伊賀工場の製品出荷量の 5 割以上を占めるようになっている。

2-3. 廃材の前処理工程と生産技術

伊賀上野工場が利用する廃棄物には、工場内の生産ラインで発生するものと、工場の外部で発生したものとがある。前者は汚泥のほか、成型時と焼成時に生じる不良品である。これらタイル廃材は、粘土や長石の配合率に違いがあり、この違いを考慮する必要があるため、2006 年春の時点で 7 種類まで分別を細かくしていた。2005 年にタイル廃材は月 50t 程度発生し、そのうちの約 9 割を原料の代替に再利用することに成功している。

一方、工場の外部で発生した廃棄物の受け入れは、1997 年 10 月より、中間処理事業者の免許を取得して開始した。2005 年の時点で約 10 種の産業廃棄物を受け入れるようになっている。工場の敷地内にストックヤードがあって、例えば焼成後のタイル廃材だと約 300t を保管することができる。

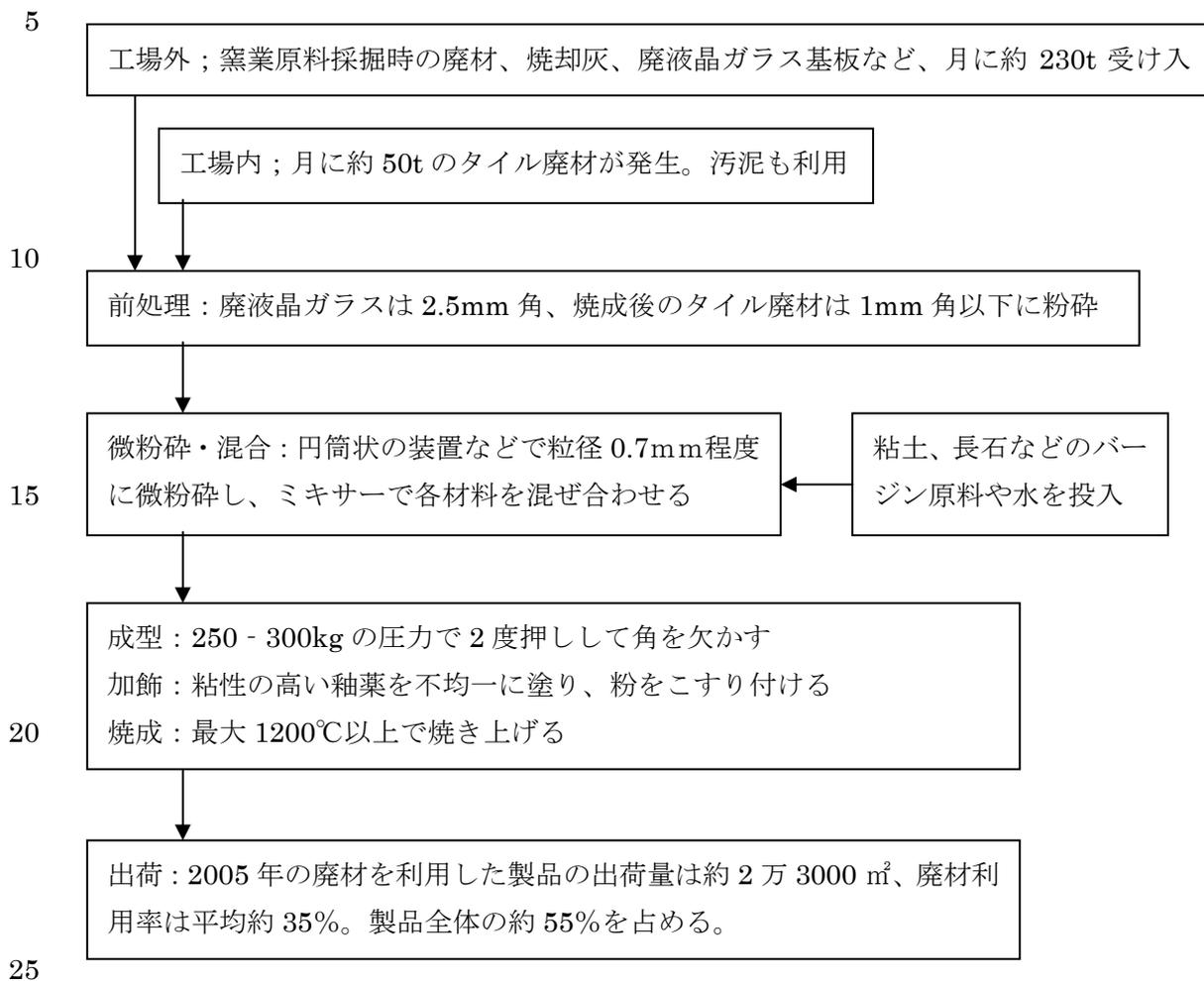
外部からの廃棄物の受け入れ量は、ピークだった 2001 年で月に約 700t、2006 年に月約 250t となっている。この量は原料使用量の約 4 割に相当する。その内訳は、重量比で全体の約 8 割が窯業原料の採掘時に生じる廃材で、大半は砂利を洗浄した時に生じる「砂利処理粘土」と呼ばれる汚泥である。残りのうち、約 1 割は近隣のシャープの液晶工場で発生する廃ガラスや板ガラスの工場から出る研磨カスなどだ。そして残りの約 1 割は、名古屋市から受け入れる下水汚泥の焼却灰などである。

窯業原料の採掘時の廃材は、バージン原料の 3 分の 1 からおよそ半値、板ガラスや焼却灰は 10 分の 1 程度の金額で購入するが、液晶のガラス基板は処理料金を得て受け入れている。このほか、2003 年に使用済みタイルの広域再生利用指定を国から受けた関係で、工事現場の端材なども月 2-3t 入ってくる。

焼成した後のタイル廃材は粉碎しにくいので、まず前処理工程で粒径 1mm 以下にしてから再利用する（図表 2 参照）。このほか廃ガラス類も 2.5mm 角程度にあらかじめ破碎してお

く。これらの廃材にバージン材と水を混ぜ合わせ、粉碎・製粉するなどして、粒径 0.7 mm 程度にする。最後に 400℃前後の熱風を吹き付けて、含水率 3%前後の再生原料を仕上げる。

図表 2. 廃材を利用したタイル生産の流れ



注) インタビューと工場見学をもとに筆者が作成.

「前処理で重要なのは配合率です。ガラス分を増やすと粘度が下がって成型性が落ちるので、粘り気の高い材料を加えねばなりません。また、配合工程には 2~3 カ所のチェックポイントが設けてあります。最初に少量を工程に流し、材料の成分を分析・確認してから 100t規模で製粉するといった工夫も凝らしました」¹⁰⁾

¹⁰⁾ 2006 年 2 月 17 日、INAX 伊賀上野工場商品開発課の宮原大輔係長へのインタビュー。

次に、プレス機でタイル1枚あたり250~300kgと、通常よりもやや高い圧力をかけて成型する。表面に自然な凹凸を出すために、前述のとおり、常識的に禁じられているプレスを二度繰り返す方法でタイルの角を欠けさせる。続く加飾工程では、通常よりも粘性の高い釉薬をタイル表面に塗って凹凸をやや滑らかにし、さらに粉体の釉薬を表面にまぶしてからブラシ状の機械でこすって馴染ませる。これを最高で1250℃で焼成すると、廃材を利用した住宅用外壁タイルになる。

ここで用いる窯にはローラー式とトンネル式の2種類があって、工場全体の生産量に応じて使い分ける。というのも、窯の火をいったん落とすと同じ焼成環境を作るのが難しく、燃料もがかさむので、年末年始など年3回の数日間以外は24時間連続稼働させるからだ。ローラー式は長さ約70mで、50~70分ほどで焼きあがるため、大量生産に向いている。ただ、タイル厚が15mm程度までのものでないと投入できない。方やトンネル式も長さは70mほどだが、焼成するには25~40時間ほどかかる。工芸的なタイル生産に向いており、最大およそ25mm厚まで投入することができる。

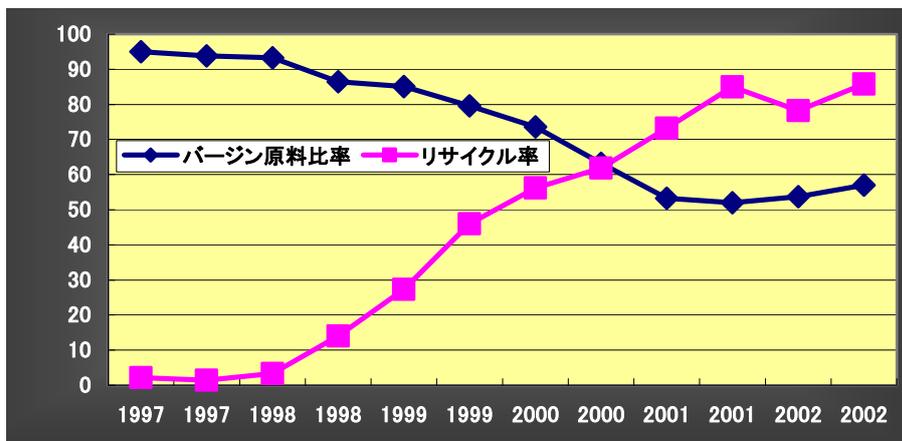
15 3. 温暖化対策とリサイクルの両立

3-1. 赤字からの脱出

分別、回収の徹底を進めながら、ロス材などを新製品の原材料に活用する道が開けたことで、伊賀上野工場は2000年5月にごみゼロを達成した。省資源、省エネルギーにも取り組みながら、工場内外の廃棄物を活用した。これは、エコロジーの観点からすれば工場内のみならず、地域のゼロエミッションに貢献する意義があり、経済性からみれば原材料の調達コストを引き下げる効果を生んだ。2000年には、バージン材の利用量が6割程度まで減ったため、97年比で製品1㎡あたりの原料コストが32%低下した。

また生産ラインの洗浄などで発生した汚水は、工場内で完全に循環、再利用する設備を入れた。発生した余剰汚泥は、I N A Xグループが99年5月から稼働させている岐阜県の汚泥処理施設で一括処理している。この施設では、I N A Xの全工場に加え、他の企業や自治体からも汚泥を受け入れている。さらに伊賀上野工場は、再びこの施設から汚泥を再生原料として受け入れている。というのも様々な汚泥をブレンドすることで、リサイクルに最適な原料にするためである。

図表 3. 伊賀上野工場のバージン原料とリサイクル材率



注) 同社の社内資料から作成.

5 図表 4. 伊賀上野工場の利益指数の推移



注) 同社の社内資料から作成. 96年をマイナス100とした1年ごとの指数.

2002年には、25種の製品シリーズのうち14種が社外からの産業廃棄物を50%以上利用した「エコマーク商品」となり、出荷量に占めるエコマーク商品の割合は55%に達した。また製品全体の不良品率は97年の6.6%から2000年に3%を下回った後、2003年に1.6%まで低減した(図表3参照)。これは、金額に換算すると半期で8000万円以上の収支改善

に相当するという。こうして、それまで収益性を悪化させてきた「下がらない原材料費、減らない不良品率、減らない廃棄物処理費」という3つのマイナス要素を解決した。

さらに伊賀上野工場は、2000年に8年ぶりの単月黒字を記録したほか、2001年に通年で黒字転換を果たした。96年をマイナス100とした利益指数によると、97年にマイナス135
5 まで一時落ち込んだものの、2002年にプラス20に回復し、2003年にはプラス43まで高めた（図表4参照）。

こうした伊賀上野工場の廃棄物の活用パターンを整理すると、以下のことが言える。

- ① 生産工程の改善で廃棄物の発生を抑制した
- ② 製品の原材料として廃棄物を再利用した
- 10 ③ 外部の廃棄物を製品の原材料として利用した

3-2. 廃棄物利用のリスク

黒字化にいったん成功した伊賀上野工場だが、どのような社外の産業廃棄物を、どこから、どの程度の量まで受け入れるか、課題を抱えていた。

15

「活用できそうな社外の廃棄物は、全部で30種くらいあります。また従来の廃ガラスの使用量を、20%程度まで高めるとどうなるかなど、様々な研究も進めています。もっとも受け入れ量を単に増やせば良いかというと、話はそう簡単ではありません」¹¹⁾

20 社外の産業廃棄物は、そのまま原材料として利用できるのではなく、あくまで伊賀上野工場や契約会社で精製するなどして再生原料になる。このため、エネルギー消費量とのバランスを考えながら受け入れ品目を検討しなければならない。

同時に、産業廃棄物の使用量が増えると、当然ながらバージン材と同様に生産量に合わせて安定的に調達する必要性が生じる。しかしながら、産業廃棄物を同工場に提供していたプラントが海外移転や生産調整に入るなどの理由で、産業廃棄物が納入されなくなるケースも考えられる。あるいは、液晶廃ガラスなどの生産技術の革新で断裁時に端材が発生しなくなることもあり得る。これは環境負荷が下がるという点では望ましいことだが、廃棄物を原材料とみた場合はリスク要素になる。

25 実際、伊賀上野工場では一時、ガラス廃材が計画の搬入量を下回るアクシデントに見舞

¹¹⁾ 2003年12月12日の橋本工場長へのインタビュー。

われた。その際、同工場は従来、5%程度だったガラス廃材の製品への利用率を 2%前後に引き下げるなどして、これを乗り切っている。産業廃棄物の需給はあくまで動脈産業の影響を受けるので、リスク管理からすれば、一カ所から集中して受け入れるよりも分散させるのが理想的といえる。

5

「その業界が国内で今後も成長するかどうか、生産母体がしっかりしているか、どのような生産ラインから廃棄物が発生しているかなどを総合的に見極めねばなりません。外部からの産業廃棄物の受け入れ計画は、簡単ではありません」¹²⁾

- 10 一方、京都議定書の発効で地球温暖化対策も業界ごとに厳しく課せられるようになり、リサイクルと省エネとの両立は急務である。伊賀上野工場の電力原単位は、1990 年代末に製品 1kg あたり 400Wh を超えていたものの、節電活動などで、2003 年には 360Wh/kg 前後まで下がった。外部の産業廃棄物の前処理工程でのエネルギー使用量を削減したほか、既存の生産工程の省エネ推進はもちろんのことだが、製品分野でいかに温暖化対策に貢献する
- 15 かも重要なポイントとなっている。

「廃棄物を原料に利用する技術を利用しながら、二酸化炭素を吸収する外壁タイルを作ることができないかと考えています。当社は、タイルを素材そのものから研究開発する点に強みがありますから。いつの日か、製品化を実現したいです」¹³⁾

20

もしもこうした機能性素材を、産業廃棄物を利用して生産する技術が確立されれば、ヒートアイランド現象を緩和し、温暖化防止に貢献すると同時に、廃棄物のリサイクルに寄与することも可能となる。とかく、リサイクルはエネルギーを多く消費するため、温暖化対策と両立しにくいとされてきたが、「二酸化炭素を吸収するリサイクルタイル」は、この

25 ジレンマを解決することができるのかもしれない。

¹²⁾ 2003 年 12 月 12 日の橋本工場長へのインタビュー。

¹³⁾ 2003 年 12 月 12 日の橋本工場長へのインタビュー。

4. 環境配慮型製品の飽くなき開発

4-1. リフォーム用タイルの開発

2006年春の段階で伊賀上野工場は、産業廃棄物を50%以上利用したエコマーク商品をおよそ30シリーズ展開し、月間のタイル生産量の約4万2000㎡の約55%を占めるようになった。2005年の不良品率は平均2%台で、98年比で月2000万円弱、約45%のコスト削減を実現した。ところが、2004年まで順調に黒字を継続したものの、市場ニーズの変化で再び業績悪化に見舞われることとなった。

「新築住宅需要が落ち込み、2005年に赤字に転じました。この傾向に歯止めがかからず、翌2006年も黒字に転換することはできませんでした。この再び訪れたダウントレンドを何とか打開しようと取り組んだのが、リフォーム用の軽量タイルの開発でした。この新製品で巻き返しを図ろうと考えています」¹⁴⁾

これは、伊賀上野工場が2005年10月に発売した「リタイル」シリーズで、リフォーム需要に特化した新製品である。そこでは、同工場が独自に開発した軽量化技術を用いている。一般の外壁用タイルの比重は2.2だが、この「リタイル」は比重が1.2で、既存品より約45%軽くなっている。リフォームでは躯体に負担をかけないよう、軽さに対する強いニーズがあった。同時に原料の使用量もおよそ45%減らせるので、省資源（バージン材の使用抑制）と原材料費の削減が両立できた。

「軽量化は、特殊な成分で焼成時に発泡させ、タイルの内部に気孔のような微細な穴を作る手法で実現しました。強度規格をクリアしたうえで、断熱性も高めることができます。この技術を確認するには、約2年にわたる技術開発が必要でした」¹⁵⁾

当初、伊賀上野工場では米ぬかをタイル原料に混ぜて、これが焼けた部分に細かな穴を作ろうと試みた。ところが、焼成時にタイル原料が変化するのは900℃以上で、その前に米ぬかは燃え尽きて穴が埋まってしまう、タイル内に気孔を作ることはできなかった。また

¹⁴⁾ 2006年2月17日、INAX伊賀上野工場の久田雅教副工場長へのインタビュー。

¹⁵⁾ 2006年2月17日、INAX伊賀上野工場商品開発課の宮原大輔係長へのインタビュー。

次の実験では、900℃前後の温度で溶融することができるように、中空構造の微小なガラス球をタイル原料に混ぜ込んだ。すると、ガラス球が溶けた部分に細かな空間ができ、想定していたとおりの軽量化が可能となった。だが、このガラス球を用いる方法も採用には至らなかった。というのも、材料費が従来の3~4倍になってしまったためだった。こうした
5 試行錯誤を繰り返した末、コストのバランスの取れた特殊な発泡剤の利用によようやくたどり着く。

一方で、伊賀上野工場は、収支改善のために生産体制の見直しによる合理化にも取り組んだ。かつては5本あった焼成窯を3本（トンネル式1本、ローラー式2本）に縮小したほか、150人前後だった従業員を2007年7月末時点で131人にしている。

10

4-2. 市場変化への対応と製品開発

伊賀上野工場が業績悪化に至った背景には、新たな市場ニーズと「ジオクラシコ」に代表される環境配慮型製品とのズレがあった。例えば、自動車のボディカラーに流行のサイクルがあるように、住宅用外壁タイルにも色彩や形状のトレンドがあった。前述の古レン
15 ガ調タイル「ジオクラシコ」が市場に受け入れられ、伊賀上野工場はリサイクルとの両立でイノベーションを実現したが、その後、2004年前後から素材の質感を生かした“本物志向”が指示されるようになると、釉薬を厚く施した「ジオクラシコ」は市場から姿を消すこととなった。

さらに色彩も、白や黒、薄いベージュなどのアースカラーが支持されるようになった。
20 売れ筋の形状にしても、ジオクラシコのように1枚のタイルの表面に凹凸を施すものから、タイルの表面はおよそフラットだが、1枚1枚を細長いものにし、その組み合わせで凹凸を出すタイプへと変化した。2007年7月時点で、伊賀上野工場の住宅外壁用タイル36シリーズのうち、9商品がこうした細長い形状のタイルとなっていて、事前に樹脂で裏面を接合し、
25 ユニット化してから出荷する。とはいえ、こうした商品トレンドもリサイクル材の利用に逆風となっている。

「再生原料を使うと焼成した後、どのような色になるか予測がつきにくいのでアースカラーに向きません。釉薬を塗りすぎれば、今度はフェイクに見えてしまう。本物志向のニーズになかなか合わず、総じて再生原料を使いにくくなりました」¹⁶⁾

¹⁶⁾ 2007年7月23日、宮原大輔係長へのインタビュー。

ユニット化だけでなく、施工時のデザインもリサイクル材の利用を制約する傾向にある。かつてに比べると、タイルとタイルの間のメジ幅が2~3mmほど狭くなったため、タイル生産時のバラツキは±2mm以下に抑えねばならなくなった。このことも、成形性が安定しにくいリサイクル材の利用に逆風といえる。実際、伊賀上野工場では、2006年に通年で月平均約4万5000㎡のタイルを出荷し、住宅用外壁材36シリーズのうち23シリーズが再生材を50%以上利用したエコマーク商品となったものの、出荷量でみるとエコマーク商品は約50%に減少した。外部から受け入れた産業廃棄物の利用量は、ピークだった2001年の約700t/月から、2006年に約250t/月となった。

10 また、こうした商品トレンドの変化は不良率の高まりにも繋がった。例えば、未焼成ペケは2005年の月平均20t前後から2006年の月平均35t前後まで増加しており、かつて2%を切っていた不良品率は2006年に3.5%まで上昇した。

15 「今が一番、難しい時期です。かつてのように環境配慮型製品を、いかに市場のニーズとマッチさせられるか。ただ、商品設計の段階では市場の求めているものを第一に考えるので、“環境”は二の次になってしまうのが現状です」¹⁷⁾

20 もっとも、今後の環境配慮型製品の開発で期待される材料もいくつかある。INAXは、グループ全体で2000年に月平均で10tほどだったガラス廃材の利用量を、2006年に月平均で約85tまで高めた。そのうちのおよそ半分は伊賀上野工場が用いており、タイルの成形性を安定させるガラス廃材については、今後も利用率は高まるものとみられる。

25 また、「リタイル」シリーズで、新たな環境配慮型製品にも挑んでいる。従来は前述のとおり、軽量化のためにタイル内部に微細な気孔を作る際、特殊な発泡剤を利用してきた。だが、伊賀上野工場では、これをある産業廃棄物に代替して同様の効果を生む技術を開発した。この技術は、2007年4月に発売したリタイル商品に用いており、バージン原料の利用率を通常の同社製品に比べて約45%削減した。このように産業廃棄物のリサイクルと軽量化を両立する道筋もつけるなど、更なるイノベーションへの挑戦が続いている。

¹⁷⁾ 2007年7月23日、宮原大輔係長へのインタビュー。

[補足資料]

■会社概要

社名	株式会社 INAX
英文社名	INAX Corporation
創業	1924年(大正13年)2月1日
本社所在地	〒479-8585 愛知県常滑市鯉江本町 5-1
代表取締役 社長執行役員	杉野正博 Sugino Masahiro
資本金	485億円
従業員数	11,781名(国内子会社12社含む、正社員7,026名、2006年3月31日現在)
事業領域	タイル・建材、住宅設備機器、事業開発

<http://www.inax.co.jp/company/outline/> (2007年5月1日閲覧)

5

■貸借対照表科目(連結)

単位:百万円

	2004年3月期 132期	2005年3月期 133期	2006年3月期 134期
グループ連結会社数 (INAX+子会社)	19社	20社	20社
資産の部			
現預金(現金及び預金)	30,358	24,565	19,053
売上債権(受取手形及び売掛金)	42,713	44,500	46,938
棚卸資産	27,933	27,247	28,492
未収入金	30,127	28,593	30,033
短期貸付金	44,458	55,836	61,074
繰延税金資産	5,025	4,971	5,280
その他	1,628	1,660	1,907
貸倒引当金	-3,586	-3,317	-3,309
流動資産合計	178,658	184,057	189,470
有形固定資産	89,813	91,272	91,764
無形固定資産	1,347	1,387	1,428

投資その他資産	23,958	24,197	31,731
固定資産合計	115,119	116,858	124,924
為替換算調整勘定	-	-	-
資産合計	293,778	300,915	314,395
負債の部			
買入債務(支払手形及び買掛金)	49,909	53,767	56,126
短期借入金	1,713	1,662	1,689
1年以内返済予定長期借入金	657	851	945
未払金	4,045	5,374	4,038
未払法人税等	5,001	3,759	4,214
賞与引当金	6,343	6,511	6,614
その他	6,665	5,866	4,899
流動負債合計	74,337	77,793	78,528
長期借入金	2,695	2,209	1,946
退職給付引当金(退職給与引当金)	14,483	14,418	14,656
その他	10,582	10,114	11,752
固定負債合計	27,760	26,743	28,356
負債合計	102,097	104,537	106,885
少数株主持分			
少数株主持分	1,507	1,879	2,596
資本の部			
資本金	48,468	48,468	48,468
資本準備金(資本剰余金)	47,847	47,847	47,847
連結剰余金(利益剰余金)	91,422	96,036	100,223
その他	2,434	2,147	8,374
資本合計	190,173	194,499	204,913
負債・少数株主持分及び資本			
負債・少数株主持分及び資本合計	293,778	300,915	314,395
最新(H18年3月期)の連結対象会社は次の20社。(株)INAX、(株)INAXエンジニアリング、(株)INAXメンテナンス、(株)INAX総合サービス、(株)INAXビルサービス、(株)マルニシ、高橋伊奈販売(株)、祖父江工業(株)、(株)INAXCOM、(株)東濃INAX、(株)アーストン、日本陶業(株)、(株)九州INAX、(株)伊奈精機、VINAX、伊奈(中国)投資有限公司、蘇州伊奈衛生潔具有限公司、蘇州伊奈建材有限公司、蘇州伊奈陶瓷有限公司、台湾INAX ※(株)マルニシと高橋伊奈販売(株)はH18年4月から合併、(株)テムズとなった。			

<http://www.inax.co.jp/company/fr/> (2007年5月1日閲覧)

本ケースは分析や討論のための資料を提供することをめざして作成したものであって、経営の巧拙を示すことが目的ではない。事実関係やインタビュー対象者の肩書き等は、それぞれのインタビュー時点のものである。また、内容すべてが、客観的事実を保証するものではない。