

Part 2

パイロット・プロジェクトの立案と実施結果

5 パイロット・プロジェクトの立案

5 パイロット・プロジェクトの立案

5.1 パイロット・プロジェクトの目的

パイロット・プロジェクトは、産業環境マネジメントの推進施策を実施する政府機関とそのカウンターパートとなるNGOや産業団体の能力強化を目的として、また、その実施成果を国家IEMアクション・プランに反映させることを目的として実施した。

5.2 パイロット・プロジェクト案の作成の前提

5.2.1 現状把握のための調査結果

調査団は、2002年3月及び6月中旬から8月下旬にかけてフィリピン国の産業環境マネジメント（以下「IEM」）の実態を把握してきた。この実態把握では、ドナー等によるプロジェクトの実績、工場でのIEMの進展、及び関係主体の取組みの状況について調査した。パイロット・プロジェクト案作成の点から重要な事項を要約すると次のとおりである。

(1) 主要プロジェクトの実績

- USAID、UNDP等のIEMに係るプロジェクトは、3年間以上の長期にわたって継続的に実施された非常に総合的な取組みである。
- USAIDの支援で実施されたIEMP（1992-1998）、IISEプロジェクト（1998-2001）は、セクターごとのIEMのガイドラインなどを作成し、廃棄物最小化の取組みを行っているが、企業レベルでの取組みについて継続性及び伝播性が低いとの評価がなされている。継続性については、企業トップの理解のなさが、伝播性については、情報共有の場の欠如や情報共有による罰則適用の危惧が阻害要因となっていたことが把握されている（USAID、2000）。IISEプロジェクトは、EMSの普及についても、意識啓発、技術支援、人材育成を行っており、このプロジェクトで支援を受けた企業のうち、25企業がISO14001を取得している。
- UNDPのPRIMEプロジェクト（1999-2001）は、非常に大きな成果を収めたと評価されている。特にフィリピン・ビジネス・フォー・エンバイロメント（PBE）が中心となって取りまとめた、持続可能な発展へ向けてのアクションを示した「ビジネス・アジェンダ21（BA21）」は、関係団体によるコラボレーションとして特筆すべき成果である。その他、産業環境マネジメントの必要性についての全般的な理解が進んだことが評価される。また、中小企業のEMS導入支援や、フィリピンのエコラベル・プログラム制度の導入に向けての体制準備支援が行われ、それらの活動はEPICプロジェクト（2002-2004）として継続されている。

(2) 工場でのIEMの実態

- フィリピン国でISO14001などを取得しているのは、ほとんど海外企業であり、現地企業は非常に少ない。ヒアリング調査を行った100社のうち、32社は環境マネジメント・システムを導入していると答えているが、環境マネジメントの重要な項目である、環境負荷削減目標の設定、環境パフォーマンス

ンスのモニタリング、環境報告書の作成を行っている企業は2割以下である。

- 生産ラインごとに生産管理に必要なデータを収集しているのは4割程度であり、環境管理の前に、生産管理を行うことが必要である。
- 経営者の認識する経営課題は、生産性向上、品質向上であり、環境管理の推進は、販売網の強化、財務状況の改善、新製品の開発、製造拡大よりも低く、選択肢の中では最も優先度が低いとされた。
- 経営者にとって、環境マネジメントを実施するインセンティブとしては、生産コストの削減が最も多く、環境パフォーマンスに応じた税の減免、社会的認知（表彰、宣伝）と続く。
- 環境マネジメントを阻害する要因としては、資金、人材、費用効果的な方策に関する情報、利用可能な料金で雇える外部専門家、信頼できる環境サービス・プロバイダーに関する情報などが不足していることがあげられる。
- 過去の廃棄物最小化プロジェクトでは、経営者に廃棄物最小化への理解・意思があり、廃棄物最小化対策の提案が妥当であり、投資費用が少なく生産コスト削減の効果がある場合、対策が実施された。
- 経営者が競争を勝ち抜き、企業を発展させようという意欲があり、経営が安定している場合は、環境管理への取組みも積極的である。

(3) 関係主体の活動

- IEMに関して、産業界と公的な機関を繋ぐ団体としてPBE（スタッフ約4～5名、賛助会員約40社）及びClean & Green Foundation（C&GF、スタッフ約10名）であることが明らかとなった。PBEは、IEMに係る中心的なNGOであり、経営者の意識啓発、情報発信などを行っている。C&GFは前大統領ラモス夫人が設立したNGOで、エコラベル事務局として関連省庁間合意で正式に任命されている。その他、環境関連のNGOはあるが、実質的に産業界と接点を持って活動しているのはこの2機関である。
- 主要な業界団体は、BA21に参加しているが、実践についてはこれからの段階にあること明らかになった。また、メンバー企業の意欲が低いところも多い。
- 政府機関でのIEM、CPなどの技術的支援はDOSTのITDI（産業技術開発研究所）の環境セクション（約30名）が中心となって実施していることが分かった。
- IEMを推進する担当官庁として本件プロジェクトのカウンターパートであるBOIが適当であることが明らかであり、特に経済的インセンティブ、リサイクル政策、グリーン調達面でのイニシアティブを発揮することが期待される。

5.2.2 IEM推進上の課題

第2章で整理したように、企業、NGO、業界団体のIEM促進のための今後の課題としては、経営改善の視点から環境対策を経営に組み込んでいくことを経営者が理解すること、IEMを唱道する中心的な組織とそれを支えるNGO、業界団体との連携体制を

構築することが挙げられる。また、国の施策上の課題を整理すると、表2.4.1のとおりである。

5.3 今後の展開とパイロット・プロジェクト

5.3.1 パイロット・プロジェクト計画立案の方針

表2.4.1（2章）で整理した課題の中で、パイロット・プロジェクトとして取り上げることが適当な分野を絞り込むため、次のような基準を設定した。

- IEMを推進する政策実施主体（政府）とそのカウンターパートとなるNGOの能力強化に貢献する。
- 大規模な投資を必要としない。
- EMPOWERプロジェクトの終了後も自立発展性が期待できる。
- 短期間（8ヶ月程度）で実施出来、成果が上げられる。

まず、政策・規制的手法及び経済的手法の分野では、PCOの技術レベル認証システムを除き、短期間で成果を上げることが困難であることから、IEMアクション・プランの中で対応を図ることとした。また、EMSについては、その普及のため多くの取組みがなされているが、フィリピン国産業の実態を見ると、その前に生産性管理の向上が必要な企業がほとんどで、かつ、輸出産業が少ないこともあり特にISO14001を取得する動機が生じにくいこと、そのEMS確立の効果については抽象的であり、企業トップの理解を得にくいことから、パイロット・プロジェクトの検討からははずすこととした。その他の課題については、単独であるいは、複数をまとめ、次のようなパイロット・プロジェクト候補を立案した。

表 5.3.1 パイロット・プロジェクト案の検討

施策メニュー		今後の展開上の課題		パイロット・プロジェクトとしての検討
企業の自主的取組みを促進する施策	経営者・団体の意識及び能力の向上啓発	セミナー	セミナー開催の調整と情報の一元化	IEM情報システム・パイロット・プロジェクトとして検討
		表彰制度	中小企業の産業環境マネジメント推進に寄与する表彰制度の創設	廃棄物最小化パイロット・プロジェクトとして検討
		情報提供	産業環境マネジメント関連情報の内容と提供方法の継続的な改善の仕組みの構築 産業環境マネジメント関連情報のクリアリングハウスの設置	IEM情報システム・パイロット・プロジェクトとして検討
		診断員の育成・トレーニング	生産管理と環境の両方を診断できる技術の養成 CP研修の強化	IEMアクションプランで作成
IEMツールの普及		自主行動計画の作成実施	取組みの実施	廃棄物最小化パイロット・プロジェクトとして検討
		廃棄物最小化への技術支援	資源生産性向上からのアプローチ 企業トップの理解増進 業界としての取組み推進	廃棄物最小化パイロット・プロジェクトとして検討

施策メニュー		今後の展開上の課題	パイロット・プロジェクトとしての検討
	EMSの導入	EMS取得費用の低減(国内認証機関の設置) EMS導入のインセンティブの創出 環境計画書の作成・公表の普及	他のプロジェクト (EPIC) で対応
	環境会計	企業における環境会計導入の推進	環境管理会計パイロット・プロジェクトとして検討
	エコラベル	エコラベル運営に必要な手続き標準の作成 エコラベルの認証と認証商品の普及	エコラベル・グリーン購入パイロット・プロジェクトとして検討
	グリーン調達	サプライヤー・チェーン・マネジメントの普及	
	リサイクル促進	リサイクル・DFEの導入推進	IEMアクション・プランで対応
法制度のサポート	排出規制 (モニタリングを含む)	自主モニタリングの導入	IEMアクション・プランで対応
	公害防止管理者の配置	PCOの環境技術レベル認証	環境専門家技術レベル認証パイロット・プロジェクトとして検討
	使用済製品のリサイクルの推進	リサイクル産業の育成施策の立案実施 リサイクルに関する産業界の役割の明確化	IEMアクション・プランで対応
経済的手法	税の減免	利用率の向上	IEMアクション・プランで対応
	低利融資	利用率の向上	同上
	排出課徴金	成果の把握 他の分野への適用	同上

5.3.2 パイロット・プロジェクト原案の作成

(1) 廃棄物最小化パイロット・プロジェクト

これまでのIEM関連プロジェクトの実績、企業へのヒアリング調査から、企業トップの意識の啓発、環境負荷の削減から生産性向上へのアプローチの変更、業界としての取組みの促進、モデル企業の経験の共有が重要であることが把握された。廃棄物最小化 (CPを含む) は、生産工程のインプットの管理=アウトプットの廃棄物最小化 (WM) を意味し、その取組みが企業の生産性を高めることが、環境負荷の削減をもたらし、ひいては競争力を高めるということをコンセプトとするものであり、企業トップには理解しやすいと判断される。BA21に参加している業界団体の中から、業界ごとに廃棄物最小化を進めていこうとする業種を対象として、モデル企業を選定し、その経験を業界内で共有するというアプローチが有効と考えた。

パイロット・プロジェクトとしては、フィリピン企業のトップが、廃棄物最小化を生産性改善に資するものであるということを確認すること、廃棄物最小化のモデルを確立することを目的として、次のような活動項目を立案した。

- モデル企業における廃棄物最小化のアセスメント
- モデル企業による廃棄物最小化対策の実施及び評価
- モデル企業の経験を共有するためのセミナーの開催及びガイドブックの作成配布

実施主体としては、BA21のとりまとめを行ったPBE、政府機関でのIEM、CPなどの技術的支援を行うDOSTのITDI（産業技術開発研究所）の環境セクションを想定した。パイロット・プロジェクトの実施をとおして、業界団体がメンバー企業の廃棄物最小化の取組みを取りまとめていけるようにすること、ITDIの技術的支援能力の向上を主な能力強化の対象とした。

(2) 環境管理会計パイロット・プロジェクト

これまでのIEM関連プロジェクトの実績、企業へのヒアリング調査から、企業トップの理解や意欲が、企業内でのIEM推進に重要であることが把握された。IEMの推進とは、通常の経営管理に環境管理を統合することであり、この点についての経営者の理解を深めていくことが重要である。環境管理会計は、環境管理を経営に統合するためのツールであり、このツールを用いて、環境管理の経営への統合の目的や便益、成功事例についてのフィリピン企業の情報を提供することは、現地における他の企業の経営への環境管理の統合に対する取組みを促進させるものと考えられる。環境管理会計の概念については、PICPA（Philippine Institute of Certified Public Accountants）が中心となって普及を図っており、これまでに、金属加工、電子機器製造、プリント回路、肉製品、段ボール製造業について、環境管理会計の事例研究が行われている。

パイロット・プロジェクトとしては、環境管理の経営への統合の重要性に対する経営者の理解を深め、簡素化した環境管理会計を実践する企業の数を増やすことを目的として、以下のような活動項目を立案した。なお、中小企業で通常環境管理会計を最初から導入することは困難であると考えられることから、簡素化した環境管理会計としている。

- 簡素化した環境管理会計のガイドブックの作成
- 簡素化した環境管理会計のモデル企業での導入及び評価
- モデル企業の経験に基づくセミナーの開催と情報普及

実施主体は、PICPAを想定し、中小企業向けの簡素化した環境管理会計の普及を図る能力を強化することとした。

(3) 企業等へのIEM関連情報の提供に係るパイロット・プロジェクト

これまでのIEM関連プロジェクトの取組みを通して、個々の企業が産業環境マネジメントを進める上で有用な情報（EMSや環境会計、廃棄物最小化、環境投資への資金調達方法など）が作成されているが、情報利用者のニーズに適った情報を提供していくためには、関連情報提供主体間が、今後、情報の内容と提供形態を継続的に改善していく仕組みを構築する必要がある。また、散在している情報の整理、既存の情報の電子ファイル化、サービス・プロバイダーやセミナー等の情報提供の仕組みの整備などが挙げられる。プロジェクトに伴って産業向け環境情報の発信機能は、これまでPBEが担ってきており、今後もこの機能を強化していくことが適切と考えられる。

パイロット・プロジェクトとしては、利用者のニーズに合ったIEM関連の情報が使いやすい形で入手できるようになることを目的として、次のような活動項目を提案した。

- IEM関連の情報内容と提供方法の継続的な改善を行う仕組みのデザイン
- IEM関連情報をインターネット上で提供できるウェブサイトの構築

実施主体としてはPBEを想定し、PBEが新規に立ち上げるIEM関連情報ウェブサイトを管理できるようにすること、またIEM関連情報提供主体と連携して情報提供に係る中心的な役割を果たせるようにすること、を主な能力強化の対象とした。

(4) エコラベル・プログラム及びグリーン購入パイロット・プロジェクト

エコラベル・プログラムは、UNDPの支援するPRIMEプロジェクトの中で準備が進められており、省庁間合意によって事務局、理事会、技術委員会、技術作業部会が設置され、体制が整っていた。また、ティッシュ・ペーパー及び洗濯用洗剤の製品基準についての検討が開始されていたが、エコラベル・プログラムを確立していくための今後の計画、プログラム運営に係る手続きや申請書類などの準備が完了しておらず、エコラベル認証に向けてそれらの手続きを早急に完了することが求められていた。一方、エコラベル・プログラムを支える仕組みとして、環境負荷の低い商品を優先的に購入するグリーン購入があるが、フィリピンでは、RA9003 (Ecological Solid Waste Management Act) の実施規則Rule XII, Section 2で、政府職員は、可能な限り値段、パフォーマンス、安全性を考慮した上で、環境にやさしい製品・サービスを購入し、環境負荷の削減に努めるようにと奨励している。エコラベル認証商品の需要を増大させる上で、政府機関がグリーン購入方針を示すことは非常に有効な形であると考えられた。

パイロット・プロジェクトとしては、エコラベル・プログラムの事務局であるNGOのC&GFを中心として、その他の関連組織が、最初のエコラベル商品を認証できるよう、プログラムの運営体制を整えること、消費者のエコラベルに対する認識を高めること、政府機関がグリーン購入方針を実施することを目的として、次のような活動項目を立案した。

- エコラベル・プログラムの推進に係る基本的な計画の作成
- 最初のエコラベルの認証（プログラムの運営に必要な手続きの確立）
- 産業界及び消費者の意識啓発セミナーの開催
- グリーン購入方針の作成と政府機関及び納入業者の意思啓発

エコラベル・プログラムの実施主体としては、C&GFを想定し、C&GFがエコラベル・プログラムの事務局としての運営能力を構築することを主な能力強化の対象とした。グリーン購入の実施主体としては、BOIを想定し、BOIがグリーン購入方針策定の経験を他の政府機関に広めていけることを主な能力強化の対象とした。

なお、エコラベル・プログラムについては、UNDPのEPICプロジェクトで資金面での支援が行われていたが、同プロジェクトでカバーされない部分をEMPOWERプロジェクトのパイロット・プロジェクトとして支援することとし、連携して実施していくこととした。

(5) 環境専門家の技術レベル認証システム・パイロット・プロジェクト

企業が環境マネジメントを進める上で、環境測定・分析、EMSの構築及び監査、エンジニアリングなどの分野で、外部専門家の助けが必要になると考えられるが、国際的な環境サービス・プロバイダーは利用料金が高く、現地の環境サービス・プロバイダーは、その信頼性を確保するシステムが欠けている。EMPOWERで実施した企業ヒアリングの結果からも、利用可能な料金で雇える外部専門家や信頼できる環境サービス・プロバイダーに関する情報の不足が、環境マネジメントを推進する上での障害要因として挙げられている。環境監査者の資格要件については、ISO14001の枠組みの中

で検討されており、環境測定機関についてはDENRが認証を行っているが、大気・水質環境管理、廃棄物管理といった具体的な環境マネジメントの技術に関する資格認証システムは存在していない。DENRのDAO92-26により、工場の規模と種類に応じて配置が義務付けられている常駐またはパートタイムの汚染管理者（PCO: Pollution Control Officer）の資格要件は、国家資格としてのChemical, Mechanical, Sanitary などのEngineerであることとDENRの指定するトレーニングへの出席となっており、具体的な環境マネジメント技術を認証しているわけではない。

パイロット・プロジェクトとしては、フィリピン産業界と環境サービスプロバイダーが、サービスの信頼性確保のために認証システムを構築することに対する理解を深め、認証システムの枠組みを構築することを目的として、以下の活動項目を設定した。

- 環境サービス・プロバイダーに係る既存の認証システムとその法的根拠の把握
- 環境サービス・プロバイダー認証システムの枠組みの構築とそのためのアクション・プランの作成
- 認証システムに係るセミナーと情報キャンペーンの実施

実施主体としてはPAEAP（Philippine Association of Environmental Assessment Professionals）を想定し、PAEAPによる環境サービス・プロバイダーの取りまとめ力の強化を能力強化の対象とした。

5.3.3 パイロット・プロジェクト案の採択

(1) 想定される実施主体の意向

上記の5.3.2に示した（1）～（5）のパイロット・プロジェクト案について、想定される実施主体とコンタクトをとり、協力の可能性について打診したところ、（5）環境専門家の技術レベル認証システムを除いて、実施主体からの協力が得られることが分かった。

(2) パイロット・プロジェクト案の絞り込み

上記の5.3.2に示した（1）～（4）のパイロット・プロジェクト案について、再度パイロット・プロジェクトの選定基準（5.3.1参照）から検討を加えたところ、（2）環境管理会計パイロット・プロジェクト案については、データの収集に時間がかかり、8ヶ月で成果を出すことは困難であること、関係主体の能力強化の面でインパクトが弱いことが認められた。このため、（1）廃棄物最小化、（3）情報提供、（4）エコラベル及びグリーン購入の3案に絞り込むこととした。

(3) パイロット・プロジェクト案の採択

調査団は、8月20日のEMPOWERステアリングコミッティに、廃棄物最小化、情報提供、エコラベル・グリーン購入のパイロット・プロジェクト計画案を提案し、基本的合意を得た。

BOIからは、ISO14001の取得についての支援の要請があり、調査団は、BOIによるISO14001の取得は、企業への指導面から有益な経験となると考え、BOIのISO14001取得支援をエコラベル及びグリーン購入パイロット・プロジェクトに含めることとした。

6 廃棄物最小化パイロット・プロジェクト

6 廃棄物最小化パイロット・プロジェクト

6.1 パイロット・プロジェクトの目的とその背景

6.1.1 パイロット・プロジェクトの背景

IEMは、企業内部の汚染対策、その対策を管理するためのシステム（EMS）の確立などで構成される。このIEMに係る汚染対策も様々な領域があるが、中心的な取組みは、生産の工程からの排ガスや排水による汚染物、固形廃棄物（以下これを「廃棄物」とする）の発生を最小化することである。この廃棄物最小化は、投入される資源の生産効率性を示すものである。このことは投入資源当りの生産量を最大化すると同時に、投入資源及びその未利用資源の廃棄コストを最小化しようとするものである。つまりこれは、生産原価を削減しようとする努力である。

この様な取組みをクリーナー・プロダクション、汚染予防対策、グリーンプロダクティビティとも呼ばれている。この取組みは、生産性の向上の一環として廃棄物最小化を実施するものであり、まさに経営上の本質的な課題である。

この廃棄物最小化の取組みは、フィリピンでは、1992年から1998年にかけてUSAIDの支援によるEMB/DENRが実施したIEMPプロジェクトで取り上げられ、非常に大きな足跡を残している。しかし、その成果が後の発展に活かされないで今日に到っている。

現在ではIEMは、EMSの確立を中心として議論されることが多いが、EMSは、それ自体が廃棄物最小化を実現するものではない。あくまでも、IEMのインスティテューショナルな側面を扱っているものであって、IEMでの廃棄物最小化のアクションではない。この廃棄物最小化のアクションを効果的に進める上でEMSを確立しておくことは非常に望まれることではあるが、廃棄物最小化がIEMの目的であって、EMSを確立することがその目的ではないことを理解しておかなければならない。

IEMPの後には、CPなどに関して幾つかの試みが行われているが、まとまった形では実施されておらず、IEMの本質的活動である廃棄物最小化のメッセージが弱くなっていた。これでは、過去のこれまでの成果から新たな発展に繋がらない可能性があることから、改めて廃棄物最小化に係る取組みの事例を増やし、それを、業界団体内部の他の企業に波及させ、また、その他の業種の企業にも刺激を与えることが必要と判断された。

今後のIEMの発展には、多くの経営者に廃棄物最小化が生産性の改善をもたらすものであることを理解してもらうことが鍵になることに変わりはない。特に経営者にその意義を理解してもらうことが必要と判断された。

この廃棄物最小化は、クリーナー・プロダクションと全く同義であるが、その呼び方を使わなかった。後者は、投入資源当りの生産性向上をイメージし難く、廃棄物最小化はまさに資源の無駄を無くすことを指している意味で、より本質を表わしている表現であると判断したためである。

6.1.2 パイロット・プロジェクトの目的

廃棄物最小化パイロット・プロジェクトは、廃棄物最小化アセスメント及びモデル企業における廃棄物最小化対策の実施をとおして、生産性向上と廃棄物最小化を同時

に達成することを実証し、対象となった企業のIEMの実践のアップグレード化を図るとともに、その成果情報を用いて同業他社やその他の企業の廃棄物最小化への取組みの参考とすることを目的としている。

6.2 パイロット・プロジェクト実施体制

6.2.1 パイロット・プロジェクト実施主体

EMPOWER運営委員会において、本パイロット・プロジェクトの実施主体は、PBE、ITDI/DOST、BOI/DTIとすることが決定された。PBEは、これまで環境プロジェクトに従事するほか、教育や意識啓発、CPや環境管理を推進してきており、コミュニティ、産業界、政府の間の仲介役としても機能してきた。PBEは、持続可能な発展を推進のための産業界のアクションを取りまとめたビジネス・アジェンダ21を取りまとめている。この他、BOIのパートナー組織であるEMB/DENR、LLDA、PEZAが、パイロット・プロジェクトの実施についてPBE、ITDI/DOST、BOI/DTIを支援し、EMPOWER調査団は、資金・技術面での支援を行った。

6.2.2 関係主体の役割

廃棄物最小化パイロット・プロジェクトの実施に係る関係主体の役割を表 6.2.1に示す。

表 6.2.1 各機関の役割

参加機関名	主な役割
PBE ITDI/DOST BOI/DTI	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 全体的なコーディネーションと管理 ➤ 関係主体から構成される廃棄物最小化運営委員会を設置し、モデル企業の選定、業界・セクター毎の廃棄物最小化アクション・プラン作成の活動管理 ➤ ワークショップの立案と実施 ➤ 経営者のための廃棄物最小化ガイドブックの準備作業 ➤ モニタリングと評価 ➤ 次のステップへの準備作業
BOI/DTI	<ul style="list-style-type: none"> ➤ パイロット・プロジェクト参加企業に対する意識向上を図る ➤ 業界団体との間でIEM推進に関する意見交換をする ➤ 表彰制度を制定し、関連セミナーにおいてアナウンスする ➤ ガイドブックを用いてIEMを推進する
モデル企業	<ul style="list-style-type: none"> ➤ パイロット・プロジェクトを推進するための委員会を社内に設置 ➤ 廃棄物アセスメントに必要な情報の提供 ➤ 廃棄物最小化のアクション・プランを準備する ➤ アセスメントに基づいて提案された対策の実施 ➤ 対策案の評価 ➤ 自らの廃棄物最小化の経験の他社との共有
協力企業	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 廃棄物アセスメントに必要な情報の提供 ➤ 執行役員による提案書の評価 ➤ 提案書に示された廃棄物最小化対策を実施するためのアクション・プランの作成

参加機関名	主な役割
EMB/DENR	➤ モデル企業の選定や廃棄物最小化対策への助言
LLDA	➤ モデル企業の選定や廃棄物最小化対策への助言
PEZA	➤ モデル企業の選定や廃棄物最小化対策への助言
業界団体	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 廃棄物最小化パイロット・プロジェクト計画の検討 ➤ モデル企業選定の助言を行う ➤ 業界の廃棄物最小化アクション・プランの取りまとめ ➤ 企業の廃棄物最小化アクション・プランの準備作業に対する協力 ➤ 情報キャンペーンへの協力
調査団	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 廃棄物アセスメント及び最小化計画立案のための日本及びフィリピン国の専門家の派遣 ➤ 過去に実施した廃棄物最小化プロジェクトにおける問題点や成果の把握 ➤ ガイドブックの発行やワークショップの開催、並びに業界団体との会合に対する財政的及び技術的支援
運営委員会	<ul style="list-style-type: none"> ➤ パイロット・プロジェクトの全体計画の立案と確認 ➤ モニタリングと評価業務

6.2.3 運営委員会の設置

廃棄物最小化パイロット・プロジェクトの成果を評価及び検証するために、表 6.2.2 に示すメンバーによる運営委員会を設置した。紙パルプ、化学、鋳物並びに食品加工業がターゲット業種となったことから、それらの業界団体も運営委員会のメンバーとした。プロジェクトが終了するまでの間に7回開催された。

表 6.2.2 廃棄物最小化パイロット運営委員会の構成メンバー

	Organization	Name of Representatives
1	BOI (実施主体)	Ms. Raquel B. Echague
2	ITDI-DOST (実施主体)	Dr. Christopher M. Silverio
3	PBE (実施主体)	Ms. Lisa C. Antonio
4	PBE (実施主体)	Ms. Lloly de Jesus
5	PBE (実施主体)	Ms. Wini Y. Villanueva
6	Philippine Metalcasting Association, Inc. (フィリピン鋳物業協会)	Mr. Hermes D. Bautista, Jr. & Mr. Napoleon J. Tanganco
7	Philippine Exporters Confederation, Inc. (フィリピン輸出業者連盟)	Ms. Leonor D. Abella
8	Pulp and Paper Manufacturers Association, Inc. (パルプ・紙製造業協会)	Mr. Victor Pascual
9	Chemical Industries Association of the Philippines/SPIK (フィリピン化学工業協会)	Ms. Teresita B. Corpuz
10	JICA調査団	田中忠男

6.3 パイロット・プロジェクトの目標・活動・スケジュール

6.3.1 パイロット・プロジェクトの目標とアウトプット

廃棄物最小化パイロット・プロジェクトでは、以下の目標とアウトプットを設定した。

目標

1. 廃棄物最小化の意義を理解する企業トップが増加する。
2. 企業の廃棄物最小化の取組みが業界団体の関わりによって制度化される。

アウトプット

1. 多くのフィリピン企業トップに廃棄物最小化の具体的な方法とそのメリットが理解される。
2. 企業のトップ最低20人が、生産性向上のために廃棄物最小化を強く支持するようになる。
3. 4つの業界団体が、廃棄物最小化プログラムを作成し、それを運営できるようなレベルまでその役割が強化される。
4. 対象4業種（業界）ごとにモデル企業1社が、成果のある廃棄物最小化対策を実施する。
5. パイロット・プロジェクトの成果をガイドブックにまとめ、1,000部発行し、フィリピン企業の経営者に配布する。
6. 優良なIEM実践企業の表彰の制度が検討される。

6.3.2 パイロット・プロジェクトにおける活動の概要

廃棄物最小化パイロット・プロジェクトのもとで実施された活動は以下のとおりである。

1. 過去の廃棄物最小化プロジェクトの成果や問題点の把握
2. 産業環境管理におけるBOIと各機関や産業界との意見交換の実施
3. 業界団体を中心となつての業界ごとの廃棄物最小化計画の作成
4. 廃棄物最小化の実施や計画作成のためのステップについてのワークショップの開催
5. 20社に対する廃棄物アセスメントの実施と、廃棄物最小化の提案の作成
6. 4社のモデル企業における可能性のあるかつ効果的な廃棄物最小化対策の提案と対策の実施
7. モデル企業における対策結果の評価
8. 企業トップを対象とした廃棄物最小化を推進するためのガイドブックの作成
9. BOIのガイドブックの配布による産業環境管理（IEM）の推進
10. モデル企業の廃棄物最小化対策実施経験を共有するためのワークショップの開催
11. 産業環境管理を積極的に実施する企業の表彰制度の議論

6.3.3 パイロット・プロジェクトの実施スケジュール

廃棄物最小化パイロット・プロジェクトは2002年11月から2003年8月まで表6.3.1に示すようなスケジュールで実施された。また、運営委員会も表6.3.2に示すスケジュールで開催した（詳細はAnnex 6.1に示す議事録を参照）。

表6.3.1 廃棄物最小化パイロット・プロジェクト実施スケジュール

年月	参加企業及びモデル企業における廃棄物最小化活動	意識の啓発・情報普及
02年 11月	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 運営委員会の設置 ➤ 協力企業の選択 	
02年 12月	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 協力企業候補11社の準備アセスメント 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ガイドブックの作成準備計画
03年 1月	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 第1回ワークショップ ➤ 情報開示に関する協力企業、PBE、調査団間の同意 	
03年 2月	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 協力企業20社の廃棄物アセスメント ➤ 協力企業の廃棄物最小化対策提案の作成 ➤ モデル企業の選定 ➤ モデル企業の廃棄物最小化対策計画案の作成 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ガイドブックのアウトラインの検討 ➤ 表彰制度の議論
03年 3月	<ul style="list-style-type: none"> ➤ モデル企業による対策計画の実施（2003年7月まで継続） ➤ 業界ごとの廃棄物最小化対策アクション・プランの作成（計画期間：3年） 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ガイドブック案の作成
03年 4月	<ul style="list-style-type: none"> ➤ モデル企業による対策実施状況の評価 ➤ モデル企業の次のステップの準備 ➤ 関連業界団体へのフィードバック ➤ 業界団体のアクション・プランの検討 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ガイドブック第1次素案の検討 ➤ 表彰制度の検討
03年 5月	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 参加企業による廃棄物最小化対策の実施 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ガイドブック第1次素案の修正
03年 6月	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 第2回ワークショップの開催 ➤ 環境展における廃棄物最小化パイロット・プロジェクトの活動内容の展示 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ガイドブック第2次素案の修正
03年 7月	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 業界ごとの廃棄物最小化アクション・プランの最終化 	
03年 8月	<ul style="list-style-type: none"> ➤ プロジェクトの評価 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ガイドブックの最終版作成
03年 9月		<ul style="list-style-type: none"> ➤ ガイドブックの印刷・普及

表6.3.2 運営委員会スケジュール

	Date	Activity
1	02年11月21日	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ステアリング・コミッティー開催 ➤ パイロット・プロジェクト活動の確認 ➤ パートナーとなる関連業界の選定 ➤ 参加企業の確認
2	03年2月7日	<ul style="list-style-type: none"> ➤ パイロット・プロジェクトの進捗状況確認 ➤ モデル企業の選定 ➤ 各業界の廃棄物最小化アクション・プラン及びガイドブックの討議
3	03年4月2日	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ガイドブックの初期版の発表 ➤ 廃棄物最小化総合報告書の発表 ➤ 業界の表彰制度に関する議論
5	03年5月8日	<ul style="list-style-type: none"> ➤ モデル企業の廃棄物最小化アクション・プランの実施状況の確認 ➤ 廃棄物最小化総合報告書の修正 <ul style="list-style-type: none"> ➤ ガイドブックの修正版発表 ➤ 各業界の廃棄物最小化アクション・プラン・ドラフト版の発表 ➤ 最終ワークショップの計画 ➤ 環境展の計画発表
6	03年6月10日	<ul style="list-style-type: none"> ➤ モデル企業の廃棄物最小化アクション・プランの実施状況の確認 ➤ 各業界の廃棄物最小化アクション・プラン・ドラフト版の発表 ➤ 最終ワークショップの確定 ➤ PDM修正の協議
7	03年8月12日	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ガイドブック最終版・最終作業 ➤ パイロット・プロジェクトの評価

6.4 パイロット・プロジェクト実施内容

6.4.1 実施内容の構成

パイロット・プロジェクトの構成内容を改めて示すと以下のとおりである。

1. 廃棄物最小化アセスメント
2. モデル企業の選定と廃棄物最小化の実施
3. 生産性向上のアセスメント
4. 業界の廃棄物最小化アクション・プランの作成
5. 廃棄物最小化ガイドブック作成
6. ワークショップの実施
7. 企業経営者の廃棄物最小化実践のコミットメント
8. 表彰制度の検討

6.4.2 廃棄物最小化アセスメント

(1) 廃棄物最小化アセスメント実施企業

廃棄物最小化の機会を把握するため、以下の20社に対する廃棄物最小化アセスメントを実施した（表6.4.1参照）。これらの企業は、対象となった業界団体からの推薦によって選ばれている。

表6.4.1 廃棄物最小化パイロット・プロジェクト協力企業リスト

業種	会社名	所在地
化学 (6)	Kemwerke, Inc.	マニラ
	Int'l Chemical Industries	ブラカン
	LMG Chemical Corp.	マニラ
	Mabuhay Vinyl	ラグナ
	Phil Resins Industries, Inc.	バターン
	United Coconut Chemicals, Inc.	バタンガス
紙パルプ (3)	Aclen Paper Mills, Inc.	ラグナ
	Container Corp. of the Phils.	マニラ
	Noah's Paper Mills, Inc.	マニラ
食品加工 (7)	Basic Fruits Corp.	ブラカン
	Eldon Industrial Corp. (Bounty Foods Division)	マニラ
	Jo-na's International Phils., Inc.	マニラ
	TSB Enterprises, Inc.	マニラ
	FMC Marine Colloids Phils., Inc.	セブ
	Central Seafood Inc.	セブ
	Cebu Legacy Marketing Corp.	セブ
鋳物 (4)	Acetech Metal Industries Corp.	マニラ
	Metal Engineering Resources Corp.	マニラ
	Cebu Iron Foundry Corp.	セブ
	San Gabriel Enterprise	セブ

(2) 実施の方法

1) アセスメント・チーム

ITDIのメンバーを中心としたアセスメント・チームを編成した。また、このチームの活動をサポートするため、業種ごとにJICA調査団員1名が参加した。

2) 予備調査

候補11社を対象に廃棄物最小化プロジェクトの説明、企業の環境マネジメントの認識把握、実施企業としての妥当性の確認を目的として、予備調査を2002年12月初旬に実施した（日程はAnnex 6.2参照）。アセスメント・チームが各企業担当者と対話するとともに、生産プロセスなども視察し、実施企業として妥当であることを確認した。

3) 廃棄物最小化の実施要領の作成とその説明

廃棄物最小化アセスメントの実施要領を作成し、その実施の方法についてワークショップ（マニラ地区は1月8～10日、セブ地区は1月22～24日）を開催して、実施方法

を説明した。経営者に対して、廃棄物最小化による企業の便益性についての情報提供を、それぞれの企業のスタッフに対しては廃棄物最小化アセスメントの実施方法について研修した（ワークショップについては、6.4.7参照）。

4) 経営者の意思確認

上記ワークショップの後、経営者は、本プロジェクトの実施に関する決意書を作成しサインした。

5) 基本情報の収集

アセスメント・チームはアセスメントの実施に必要な基礎情報を収集することを目的にワークシートを作成し各企業に渡し、その情報の提供を求めた。

この基礎情報に関しては、基礎的な項目であったにもかかわらず、不完全なものが多かった。企業のデータ管理のレベルが必ずしも高くないことを図らずも示す結果となった。

6) 社内での検討チームの設立

本プロジェクトを実施するに当たり、各企業内部の廃棄物最小化の検討チームの設置を求めた。

7) 廃棄物最小化アセスメントの実施

アセスメント・チームは、各企業の現場で以下のことを行った。

- 経営トップ並びに主要担当者に対して廃棄物最小化アセスメントの方法について説明
- 工場立入りによる廃棄物最小化の実施状況の確認
- アセスメント・チームと企業側代表者の間で、立入り調査において確認した問題点について議論
- 廃棄物最小化アセスメント問題項目の特定とその解決策の検討
- 当該企業経営トップに対する問題点並びに解決策の提案

廃棄物最小化アセスメントは、2003年1月27日から2月7日にかけて実施された（日程はAnnex 6.3参照）。

(3) アセスメントの実施結果

1) 実施結果のまとめ

廃棄物最小化アセスメントの結果、以下のような点が把握された（各社の結果はAnnex 6.4参照）。

- 協力企業のマネジメントレベルは、汚染防止と継続的な改善に対する強い意欲がある。
- Phil ResinsのようにEMSを構築した企業も数社あるが、大部分は環境方針もなく、環境組織も設置されていない。

- 食品加工業の協力企業は中小企業で、十分なオーダーがあった時のみバッチ式で生産が行われている。これらの企業は高いBODの廃水を排出している。
- 紙パルプ業の協力企業は比較的大きな企業であり、広範な紙製品を生産している。紙パルプ業にとっての主要な問題は、経済の停滞及び安い中国製品の流入による製品需要の低さである。
- 鋳物業の協力企業は、中小企業であり、不景気による操業困難に陥っている。共通の環境問題としては、スラグの廃棄がある。
- 化学工業では、Kemwerke以外の協力会社は比較的大きな企業である。共通の環境問題としては、有害化学物質及び有害廃棄物の管理がある。

協力企業に対する共通の提言内容は以下のとおりである。

- 廃棄物最小化チームの設立と強化
- 全従業員に対する廃棄物最小化の努力に関する情報普及
- 廃棄物最小化及び環境マネジメントに関する従業員の教育
- ベースライン指標の把握
- 排水、排ガス、廃棄物最小化の効果のモニタリング

2) 廃棄物最小化対策案

廃棄物最小化アセスメントの結果に基づき、協力企業に対して提案された廃棄物最小化対策を表6.4.2に示す。

表6.4.2 参加企業20社に対する廃棄物最小化対策案

会社名	潜在的な問題	とるべきアクション	コメント・注釈
紙・パルプ工業			
Aclem Paper Mills 製品： ティッシュ ユ・ペーパー	バルブからの漏水	定期的なモニタリングを実施、水栓バルブ及び他の水系施設の修理	低コストで節水は可能
	大きな電力消費	消費電力を削減するために1基ずつスイッチを入れる	継続することで影響を確認する
	スチーム消費を測定する測定器がない	通常使用している機械に測定器を取り付け、1~2時間のテストを実施する。その後他の機械に取付ける。	エネルギーと水の節約は低コストの対策である
	廃水処理設備にバク気装置やセッティングタンクがない	バク気装置とセッティングタンクを将来設置する	必然的に高い投資額、廃棄物最小化のアセスメントを完全に実施し、対策をすべきである

会社名	潜在的な問題	とるべきアクション	コメント・注釈
Container Corp. of the Phils. 製品：紙類	固形廃棄物の発生	厳密な検査、国内からの古紙の品質検査を実施する	低コストの対策で、固形廃棄物の発生量を極端に削減できる
	ファイバー（紙繊維）の損失	ペーパーマシンにフィルターを設置する ホワイトオーターのバランスを取ってオーバーフローを防止する	TSS濃縮を防ぐために薬剤を投入して紙の回収をあげる
		ファイバーを回収するための機器をペーパーマシン#3に設置する	高い投資額、しかし排水の削減とファイバーの回収が高い
	スターチの品質	スターチ工程に於いて温度管理が可能な自動ジェットクッカーを使用する	スターチの準備、保管に効果的である
	国内の古紙の梱包	梱包機械の追加購入	国内古紙の最適梱包が可能
Noah's Paper Mills, Inc. 製品：印刷紙、筆記用グレード紙	水の消費量及び廃水	各主要な工程ごとに測定器を設置	低コストで可能な最も効果のある節水
		プロセス水、再生水のリサイクルのためにキャッチピットを設置	低コストの方策として、紙工程における水の飛散や洗水を防止する、これは廃水の量を削減することになる
		定期的モニタリングや弁や他の関連配管のメンテナンス実施	節水に最も可能性が高く、コストも低い
	ハウスキーピング作業	油漏れの防止や漏れた油を直ちに拭き取ること、またキャッチピットを設置する等のハウスキーピング作業は事前に油の飛散を防止することになる	低コストでも著しい効果がある
	スラッジ	数箇所の改善、紙工程における紙繊維の再使用はスラッジの削減になる	紙繊維の再使用については更なる調査が必要と思われる
		埋立処分か建材の材料に使用	追加調査が必要と思われる
Chemical Processing			
Mabuhay Vinyl Corporation 製品：塩酸塩	漏れと流出	全バルブ、パイプ、ポンプ、シールに対して漏液検知プログラムを作成する	化学品の流出や有害排ガス・有害ガスの漏れを防止する
	原材料	フィルター工程でのプレコート剤（珪藻土、繊維）の使用を止め、フィルター膜を採用する	製造工程の改善
	廃水処理設備の効率化	スラッジポンドはネットでカバーする	落ち葉や他の塵埃が入らないようにする
	有害廃棄物	他の薬剤やタンクの保管場所を設置し、周辺には化学薬品の流出を防止するための壁を設ける	DAO 29を遵守

会社名	潜在的な問題	とるべきアクション	コメント・注釈
Phil Resins Industries, Inc 製品： PVC (塩化ビニール)	有害廃棄物	プロセス機器や配管を隔離し、事故や突発的な有害なVCM(塩ビモノマー)の流出による作業員の健康を守り、かつ生産の効率化を計る	有害排気物の排出削減
		原材料の容器はプラスチックであり、洗浄後リサイクリングが可能 有害な原料はコンテナに投入する前提としてバッグ等に入れる 可能であればこのコンテナをメーカーに返却して適正な処理を行う	有害廃棄物の発生削減
		再生水をプロセス水として使用する	回収された排水は汚染度が低く扱いやすい(モニタリング記録あり)またリサイクルに必要な追加処理を行う
United Coconut Chemicals, Inc. 製品： オレオケミカル品	油の流出	漏れた場合の流出を防止するために非常用の液溜めをタンク保管場所に設置する	
	水漏れ	事前メンテナンスを定期的実施する ダメージがあった場合は直ちに応急処置をする	
Int'l Chemical Industries 製品： 無機化学品	環境ダスト	コンベヤーをカバーで覆うか、又はジャケットを設置して、 K_2SO_4 の微粉ダストの拡散を防止する 高効率バグフィルターを設置する 袋(バッグ)詰め作業を改善する。手動設備であってもバッグの開口部にフィーダー間に投入管を接続させることによって改善可能である この方法は微粒物質の大気中への拡散を防止	
	塩酸	最終塔は水タイプの充填物から炭酸カルシウムに変更する	塩酸ガス濃度は100ppm程度まで上昇する。このため濃度の高い塩酸ガスは塩素ガスを放出し、 $CaCO_3$ と反応して $CaCl_2$ を生成することになる

会社名	潜在的な問題	とるべきアクション	コメント・注釈	
Kemwerke, Inc. 製品： アルキッド・レジン	大量の紙袋が保管されている（化学薬品用）	化学品の供給元に対してプラスチック袋への変更が可能かどうか交渉する。もし紙袋から変更できないのであれば、紙袋のリサイクルについて古紙再生会社と交渉する	有害廃棄物の発生削減	
	化学薬品の流出、漏液	流出や漏液の管理仕様を構築する。ただし機器類やポンプ、配管、等の計画的なメンテナンスの際の非常対策、清浄作業についても含む	事故や不注意による化学品の流出を防止し、その結果、原料ロスの防止、作業者の有害物質への接触防止になる。有害廃棄物の適正な処理方法が必要	
	原料の使用方法	反応釜内に機械的な設備、ゴム製等のワイパーを設備する	機械的な方法によって、タンク内の残渣物を回収可能となる 生産性の向上になる	
		標準製品のために反応釜を常時運転しているが、また反応釜は特殊製品の製造にも運転される	反応釜の常時クリーニングを避けることは、結果としてクリーニングコストの削減になる	
		窒素ガスタンクの水を回収して再使用する。再処理水をスプレー水として使用する	水使用の削減	
	揮発性有機化合物	揮発性有機化合物を常時モニターして、特にキシレンガスが作業場所に拡散しないようにする	作業者の安全を確保し、材料のロスをモニターする	
		汎用ベンチレーションの設置、製造場所、保管場所並びに積み出しステーションの通風を確保する	安全な作業環境の確保、作業者が溶剤のガスを直接吸引する可能性がある	
	有害廃棄物	現状の原材料保管場所は有害か、非有害かの識別をするか、分離する	他の物質への汚染を防止する。DAO 29の遵守	
LMG Chemicals, Corp. 製品： 基礎化学品	溶解ピット周辺に原料の硫黄が飛散している	原料投入システムの改善、可能であれば漏れ溜めを設置し、漏れた材料はフィルターリングせずに直接溶解ピットに投入する ハウスキーピングを確実に実施する	原材料を最も効果的に節約できることにはコストが掛からない	
	炉に行く配管の途中に熔融した硫黄の漏れがある	現在のガスカートはテフロンライニング、又はテフロンガスカートと交換するか、または更に丈夫な材質にする 更に頻繁なメンテナンスが必要	原料の節約や汚染の防止はコストの掛からない対策である	

会社名	潜在的な問題	とるべきアクション	コメント・注釈
	廃酸処理設備の中に大量の固形廃棄物が発生する	必要量を供給できる自動計量方式を導入する 廃酸の保管はタンクに内容明細ラベルを添付して、この種の廃酸を再使用する	PH調整用に他社で使用する可能性がある
	大量の廃触媒が保管されている	触媒（バナジウム）の回収方法を調査する。 RA6969を遵守するように保管設備を改善する	有害廃棄物の発生を防止すると同時に、更に有効な便益性がある
	有害廃棄物（空き容器、廃酸）	一時的な保管場所であってもDAO 29を完全に遵守する必要がある 流出に備えて適正な保管場所を設定すべきである。また廃棄物の種別、日付等をラベルに記載する	現在は DAO 29の要求に適合していない
	油の流出	デイタンクを移転すること、又は油の流出溝にカバーをするか、油溜りを設置する	ディーゼル油タンクは流出溝の上に設置されているが、周辺は流出した油で汚れている
Food Processing			
Eldon Industrial Corp. (Bounty Foods Div.) 製品： 缶詰食品	固形廃棄物；カートン、プラスチック袋（生肉用）、野菜屑、空き缶（不良品）、紙ラベル	消毒剤：塩素、再利用の可能性	固形廃棄物発生削減
	廃水	化学処理の必要性（ポリマー、凝集剤、沈殿槽、バク気装置、砂ろ過）	廃棄物最小化の目的ではない
	ボイラー排気ガス（目視検査のみ）	排気ガスをサンプリングして排ガスレベルの設定をする。適正な廃棄物管理を実施する	目標設定
TSB Enterprises, Inc. 製品： 野菜、果物のカット、ナタデココ、ケーキ、ジャム類、ピューレ	廃水は高BOD（マンゴの季節、洗浄や機械の清掃）	洗浄工程の水を脱繊維工程の清浄水を混合させる	BOD レベルを低コストで下げられる
	水の使用と廃水の発生	メーターを設置する	非常に効果的に節水が可能、しかも低コスト
	プロセスや一般使用に同種の水を使用している	一般用に水道管を施設するコスト的メリットがあるかどうか検討する	

会社名	潜在的な問題	とるべきアクション	コメント・注釈
Basic Fruits Corp. 製品： バナナチップ	ハウスキーピング：ラベルなしコンテナが分別場所に保管、バナナチップが残されている、床に散在している	作業場所や保管場所は整理整頓する 全てのコンテナにラベルを取り付ける	現在、分別場所のコンテナはラベルの無いものがある バナナチップが床に残されたり、落ちたりしている
	液状廃棄物ラインに固形物がある	廃水処理設備の前段に固形分を除去するためのフィルターを設置する。	現在、廃水処理設備の流入水は大量の固形分と汚染物質が混入している
	廃シロップ	フライ工程を平準化することによってシロップの使用を連続化できる	現在、余剰のシロップはバッチ工程の終了時に廃棄されている
	大量の廃水は廃水処理設備にて直接処理	洗浄工程ではジェット水流を使用することで、水の使用量を削減できる	水使用の大幅な削減や排水の削減は低コストの方策である
	放流水の水質	廃水処理設備の効率の見直し、処理能力の調査(Lab分析)、もし必要なら再設計する 分析の困難な物質を確認するための分析室の確立	これは廃棄物最小化の直接的目的ではない
	不必要な廃水処理	均等化槽の後にDAFを設置する、また他の貯留タンクの使用は止める	これは廃棄物最小化の直接的目的ではない
スラッジの保管	肥料や家畜飼料、土壌改良剤への転換が可能かどうか調査、検討する	更なる調査が必要	
Jo-na's Int'l Phils 製品： ナタデココ、マンゴジュース	原材料の使用	平板状のナタデココを薄切りしてキャンディや製菓製造に使用する。 医療用への応用を研究中	廃棄物の再利用で廃棄物の削減を計る。販売可能なバイプロ製品が開発できれば収入源となる
		品質検査落ちのナタデココを家畜飼料へ転換するための研究	廃棄物を利用して販売可能なバイプロ製品が開発できれば新たな収入源となる
		ナタデココの脱水工程で使用する遠心分離機の時間設定を最適化する	設備の運転を最短にしてエネルギーの消費は最小にできるが、製品の品質は保持される
	エネルギー消費	工程毎にエネルギー消費量を調査し、エネルギーのアセスを実施する	エネルギー調査は電力や燃料の節約が可能か決定できる
		ボイラーや炉の燃料余熱装置の導入し燃料消費の削減をする	燃料を余熱することでエネルギーの削減可能
水の消費	洗浄装置の改善、又はジェット水流を導入する 排水ピットの容量アップリサイクリング回数を増やす	洗浄水が流出状態であって効率が悪い 大量の水が流出状態で、排水ピットの容量不足	

会社名	潜在的な問題	とるべきアクション	コメント・注釈
Cebu Legacy Marketing Corp. 製品： ドライマンゴ	廃水の発生	シロップは間歇的に使用することから連続使用に改善する	残シロップは販売されているが、使用時間が延長されれば労働時間やシロップ製造の時間が節約できる
		マンゴ洗浄のためのコンベヤー洗浄スプリンクラーを使用する	この方法は節水、並びに排水量を削減が可能である
		洗浄水の再利用：カウンターフロー洗浄方式	この方式は水の消費量を大幅に削減でき、排水量も削減する。しかしながらリサイクルに使用する水質は常にモニターしてバクテリアの発生を防止する
		トレーの糊引きに使用した水のリサイクル	この方式は水の消費量を大幅に削減でき、排水量も削減する。しかしながらリサイクルに使用する水質は常にモニターしてバクテリアの発生を防止する
	固形廃棄物の管理	マンゴの皮のコンポスト材料化	この方式は、現在敷地内に投棄されて悪臭の原因となっている現状を改善する。しかしながら大きな投資が必要となる
		マンゴの種の利用方法についての研究を DOST と検討する	現在敷地内に投棄されて悪臭の原因となっている現状を改善する以外に、新たな収入源の可能性はある。早急に検討すべきである
		養豚場や他の家畜業者と共同でマンゴ皮の家畜飼料化への検討をする	現在敷地内に投棄されて悪臭の原因となっている現状を改善する以外に、新たな収入源の可能性はある。早急に検討すべきである
		排水中に混入しているマンゴ残さを直ちに回収して廃水の有機負荷を削減する	この方法は浄化槽の有機負荷を下げるのが可能である。そのための作業員のトレーニングと常時モニタリングが必要である
	固形廃棄物	排水路のスクリーンの改良—浄化槽手前にメッシュを落した数種のスクリーンを直列に配置する	固形廃棄物の発生削減、廃水中の有機負荷の削減
		排水中に混入しているマンゴ残さを直ちに回収して廃水の有機負荷を削減する	固形廃棄物の発生削減、廃水中の有機負荷の削減
原材料の節約	滅菌済の水を分離して、浄化槽脇の空タンクへの水路を設置する	必然的に滅菌水の使用が下がり大幅なコスト削減になる	
Central Seafood Inc.	水の消費量、	高圧、少量の洗浄水	節水や排水の発生削減が低コストで可能

会社名	潜在的な問題	とるべきアクション	コメント・注釈
製品： 冷凍海鮮物 タコ、あわび、 イカ	廃水の発生	洗浄、冷却工程にスプリンクラー設備を導入する	節水や排水の発生削減が低コストで可能
		廃滅菌水のリサイクル（ボイラー水の回収と同様に）	この方式は節水や排水の発生量を削減できる またそのための貯槽タンク、配管、ポンプ等への設備投資が必要となる しかしこの方式は大幅な節水が可能となり、熱公害の防止に関する違反金の削減となる
	水の消費量 排水の発生	使用済み冷却水の再利用	使用済み却水は比較的きれいであるが、缶に付着した肉片除去に使用した水は除く。 この方式は冷却塔の建設に投資が必要となる しかし節水で得られる便益は建設投資額と相殺できる
	固形廃棄物の発生	排水路に直列したスクリーンを設置することにより、排液中から固形分を除去できる	排水中の有機負荷を大幅に削減できる。また固形廃棄物の回収も改善できる
回収した海鮮廃棄物が飼料として使えるかどうか家畜協会と協議する		工場内に堆積した有機固形廃棄物の削減が図れる。また新たな収入源となる	
FMC Marine Colloids Phils., Inc. 製品： 海藻製品	エネルギー削減	LPGラインのプレヒーターを設置してLPガスの使用量を削減	一般にガスの余熱によって消費量を削減できる
	生産性向上	プロセスを改善し、加熱温度と時間をモニターした後これらを最適化する	最適な温度条件下でエネルギーの削減が可能
	ダスト	ダスト発生場所を遮蔽する	作業場所や機器を遮蔽することによってダストが他の場所に拡散することが防止できる。また限られた容積の場所からのダストをコントロールするために集塵機の設置が必要
	水の使用と排水の発生	所内の屋根や建屋の雨水を極力貯水する。この方法は貯水タンクや配管の施設が新たに必要である。	雨水は、水道水の代替としてプラント内で種々な利用が可能

会社名	潜在的な問題	とるべきアクション	コメント・注釈
		<p>廃水の質について徹底的に調査し、最適な処理方式を確認する</p> <p>コスト高な方式</p>	<p>DENRの規定を遵守するも廃水は黒く、高濃度の汚染の状態でMactan Channel（水路）に放流されている。これは地域に対して良いイメージでない</p> <p>従って更なる廃水管理が必要である</p>
	<p>廃水処理装置の効率</p>	<p>廃水処理設備のエアープンプを削減する</p>	<p>記録によって、廃水処理設備に過大なエアレーションが確認された。溶解酸素濃度値は、時々10-11 mg/Lを示し、この値は通常の方流水中のBODを規定値にするための処理に必要な3-4 mg/Lを超えている</p>
		<p>モニター結果から中和のための化学剤投入量を決定する</p> <p>中和によって塩酸の使用量が削減される</p> <p>コストが掛かる</p>	<p>中和剤の使用量の決定がモニタリング値を元に行われていない。運転は最適な条件でない</p> <p>中和のために使われる化学剤が大量に使用された結果、廃棄物が発生している</p> <p>廃水のpHを6.3に保つことではなく、7.5になるように中和剤を投入することによって化学剤の使用量を削減できる</p>
	<p>原材料の削減</p>	<p>まずプロセスの改良によって、廃液の利用を検討する</p> <p>その後、廃液からカリウムを回収すること、もしくはは肥料への転用を調査する</p>	<p>コストが掛かる方法</p> <p>廃液中にはカリウムが含まれており、肥料として使用可能である。またはカリウムを回収できる。改良プロセスでは廃水ゼロとなり洗浄タンクも不要となる。これは最適な方法で注目に値する</p> <p>この方法が成功すれば、同社にとって大きなメリットとなり、大きな対策効果である</p>
Foundry			
<p>Acetech Metal Industries Corp.</p> <p>製品： 鋳鉄品</p>	<p>排ガス</p>	<p>当初、排ガスの測定は他機関によって実施した</p>	<p>乾式大気汚染防止機器の確認をするための排ガス測定は実施されていない</p>
		<p>コークスと燃料の使用を最小にして排ガス公害を最小にする</p>	<p>現在のキューボラの燃料はコークスであるが、他の方法の可能性について検討する</p>
		<p>インダクション炉に使用を決定した</p>	<p>大きな投資額となる</p>

会社名	潜在的な問題	とるべきアクション	コメント・注釈
	固形廃棄物	スラッグ、飛灰、鋳物砂、不良品等の再利用について公的機関や民間業者と検討する	現在これらの固形廃棄物は充填物として利用しているが、土壌汚染の問題がある
		コンテナごとの調達日を記録するポリシーを設定する	原料の購入に際し、購入日の記録が無いために新しいものが先に使われることがある
Metal Engineering Resources Corp. 製品： 鋳鉄品	製造工場での騒音問題	計画的な生産方式を採用することによって、騒音の発生する時間帯を制約できる	大気汚染物質の削減
	有害廃棄物	金属部品が汚染されないようにラックを設置する	有害廃棄物の発生を抑制する
	固形廃棄物	鋳物砂を埋立処分するための調査を開始する。重金属を含む鋳物砂を埋立処分する前に、それらの物質を除去するか、処理する	固形廃棄物発生削減
San Gabriel Enterprise Metal Casting 製品： 家具部品	固形廃棄物	ワックスの回収を最適化する	現在、80%が回収されているが、回収方式を改善することによって回収率は向上する
		下記に物質は分離回収してリサイクリングを検討する <ul style="list-style-type: none"> ● 飛散した鋳物砂 ● スラッグ ● セラミック型 ● セラミック屑 ● 紙やすり屑 ● 梱包材 ● 使用済み鉄ブッシュ ● 使用済みプラスチック・ブッシュ ● 使用済み研磨パッド 	これらの廃棄物は現在所内に蓄積している。セラミックとダストは充填材として再利用している これらの材料を販売出来れば、新たな収入源となる。その結果、廃棄物の最小化の実行に大きなサポートとなる
	有害廃棄物	化学剤の使用を最適化するために、その使用量や寿命をモニターする	使用済みの化学剤はドレンに放流される 最適化によって、ドレン・ゼロが可能になる。よって化学剤の消費量は削減され、規定を遵守することによって有害物質が環境中に排出されることが防止できる
	廃棄物の発生	脱ワックス工程からの廃棄物、ボイラー給水又はワックス・リサイクリング工程からの投入材料を再利用すること	ボイラー給水としての使用可能な水質かどうか確認を要する。もし可能なら大きなエネルギーと水の削減が可能であり、熱汚染の防止になる

会社名	潜在的な問題	とるべきアクション	コメント・注釈
		脱ワックス工程から熱回収をする： <ul style="list-style-type: none"> 余熱ボイラー 苛性ソーダ余熱装置 	配管設置に投資が必要 熱交換器に投資が必要
Cebu Iron Foundry Corp. 製品： 鋳鉄品	排気ガス	コークスに品質を確認する 高品質の燃料を使用する	粗悪燃料はより多くの汚染を発生する 高品質の燃料を調達することによって大気汚染物質の発生を抑制できる
		スクラバーの効率を確認して排出ガスのチェックをする。必要なら改善する	大気汚染を防止するために現在使用中のウォーターカーテンは強いブローのため、効果的でない
		燃焼の初期に低圧空気を使用する実験をする	
	水の消費	作業工程の終了時に火種を消すためには雨水のような他の水源を使用する	現在は貴重な水道水を使用している。それ程良い水質は不要である
	固形廃棄物	低品質の材料を高品質の材料の代わりに使用可能かどうか確認する。即ち高コスト対高品質の関係は再作業・再溶解の関係である	高コスト対高品質の関係は再作業・再溶解の関係であり、納期遅延の問題である。溶融鉄の流出を最小にして、欠陥品や再作業・再溶解によるコストアップを防止する
固形廃棄物の利用について他業界と共同で検討する。スラッグはセメント製造に利用可能で、砂、飛灰、ベントナイト等はセトモノ工業に利用可能		廃棄物削減、 廃棄物から潜在的な収益を上げる	

3) 廃棄物最小化実施上の課題

対象企業の経営者の全てが廃棄物管理のツールとして廃棄物最小化の推進に強い意欲を示した。彼らは、実際に廃棄物最小化の便益を目の当たりにしたり、同業他社の成功談を聞いたことがあり、廃棄物最小化の便益を確信していた。その便益としてあげられたのは以下の項目である。

- 原材料、製造、廃棄物処理・処分コストの削減
- 環境法適合に適うようなより良い廃棄物管理
- 地域社会や従業員における会社イメージの向上
- 環境問題や従業員の安全という面での潜在的な保証責任の低減

廃棄物最小化の便益を確信するにも係わらず、対象企業においては、廃棄物最小化の実施は限られたものとなっていた。企業代表者との対話を通じて、実施の阻害要因として以下があることが確認された。

- 実施対策に関するベースライン値がない。
- 消費電力、プロジェクトや部門ごとのマン・パワー、排水量、汚染量、負荷量、排ガス量など基本的な情報がモニタリングされていない。
- 資金が限られている。

- 廃棄物最小化の対策の情報が少ない。
- 従業員は、廃棄物最小化を、継続的な努力というより一時的な「プロジェクト」として認識している。

6.4.3 モデル企業による廃棄物最小化の実施

(1) モデル企業の選定

1) モデル企業選定条件及び予備選定

廃棄物最小化パイロット・プロジェクト運営委員会において、20社の協力企業からモデル企業を選択するための条件を以下のように設定した。

- 経営者の強い意志表明（環境対策）がある
- 自らの経験を公開してモデルとなる意思を示す
- JICA及びDOSTのスタッフの立入りを受け入れる
- 出来ればフィリピン国の経営者の中小企業から選択する
- 対象は製造業とする

2) モデル企業の最終決定

上記の条件、廃棄物最小化アセスメントの結果、廃棄物対策への可能性、DOST並びにJICA調査団の推薦、候補企業の意思等々を考慮し、20社の協力企業から次に示す4社をモデル企業として選定した。

業種	モデル企業
1. 化学工業	Kemwerke, Inc.
2. 紙パルプ	Noah's Paper Mills, Inc.
3. 食品加工	TSB Enterprises, Inc.
4. 鋳物	Acetech Metal Industries Corp.

2) -1 Kemwerke, Inc. (KWI)

同社は化学工業界の代表として選定された。廃棄物最小化の成功を示す上で良いモデルとなると考えられる。同社の経営陣は、持続性ある廃棄物最小化に取組み、継続することに強い意欲を示している。また同社には廃棄物最小化の余地が多く残されていた。Kemwerkeは、化学製造業に属する協力企業の中で、唯一中小企業のカテゴリーに属する。

2) -2 Acetech Metal Industries Corp. (AMIC)

同社は鋳物工業界の代表として選定された。AMICは、廃棄物最小化の推進と継続に強い意欲を示しており、中小企業に属し、廃棄物最小化の余地が多く残されていた。同社で廃棄物最小化を推進する人材は、業界の代表として積極的に活動しており、廃棄物最小化経験を他の企業に伝えるための唱道者としての影響力を持っている。

2) -3 TSB Enterprises, Inc. (TSB)

同社は食品加工企業の代表として選定され、このプロジェクトから最適な技術を必要としている中小企業の代表である。同社の経営陣は持続性ある廃棄物最小化に対して努力する強い決意を表明した。

2) -4 Noah's Paper Mills, Inc. (Noah's)

同社は紙パルプ製造企業の代表として選定され、同社の特徴は業界を超えて廃棄物最小化プログラムの支援を最も必要としている。他の選定企業と同様に、同社の経営陣も廃棄物最小化の取組みに強い意志を表明した。また同社は他の企業に対するモデル企業なるとの意思も示している。

(2) モデル企業の会社概要

各モデル企業の概要を以下に示した。企業のプロフィールの詳細は、廃棄物最小化アセスメントレポート (Annex 6.4) に示されている。

1) Kemwerke, Inc. (KWI)

1) -1 会社概要

設立	1983 年
資本金 (払込)	未公開
売上	未公開
従業員数	16名
主製品	ペイント用アルキッドレジン (ココアルキッドレジン) ココメチルエステル (CME)、ココジェタノールアミド (CDEA)、石鹼、 シャンプー、洗剤用ココモノエタノールアミド (CMEA) 鋳物工業用ノーベイク・フランレジン
原材料	ココナツ油、アルコール、酸
製造規模	年産 7,000トン
ISO 認定	9002 取得 2001年

1) -2 製造プロセス

ココナツアルキド樹脂はココナツ油を原料とする環境にやさしい化学合成樹脂であり、アルコールや酸と混合してアルキドペイントを製造する。ペイントの中でもこのアルキド樹脂はその取扱いが簡単であり、表面に最適な光沢フィルムを形成し、丈夫な外皮ペイントとしての代表となっている。このペイントは乾きが早く、対気候性に優れ、水の浸透性に強い特徴を持っている。

ココナツアルキド樹脂は、反応釜の中で200~240℃の条件で約10~12時間かけて製造される。製造プロセスの詳細は以下のとおりである。

- 多価アルコール、他塩基酸、溶剤、触媒を反応釜に充填する。
- ココナツ油を反応させ、内部に残存している水分を抽出して多価アルコールにする。
- 攪拌中は窒素ガス等を吹き込む。
- 反応が完全に完了した後、アルキッドを希釈タンクに移送して脂肪族溶剤と混合させる。
- 廃溶剤は蒸気蒸留して回収する。

- レジンは最終フィルター工程に送り、不純物を除去する。
- 合成された重合液体はドラム缶にて倉庫で保管する。

1) -3 発生する廃棄物

固形廃棄物	: 原料の梱包材 : 廃棄梱包紙 (1,000 kg/month)
液状廃棄物	: 設備機器類の洗浄水 (468m ³ /year)
ガスエミッション	: 有機系活性複合物質

1) -4 廃棄物管理の現状

Kemwerke社は、プラント内で発生するすべての廃棄物の把握、最小化、再利用、処理を行い、環境配慮を実践している。

- 反応釜から蒸発する溶剤類は回収して洗浄剤としてリサイクルする。
- 反応釜で発生するフュームは運転員が吸い込むことが無いようにスクラバーを設置している。
- 発生した固形廃棄物は分別してリサイクルする。
- プラント内で発生する廃水を処理するための設備を設置している。

2) Noah's Paper Mills, Inc. (NPMI)

2) -1 会社概要

設立	1989年 Eastern Paper Millsを買収 1996年 会社登録
資本金 (払込)	未公開
従業員数	86名
主製品	筆記用紙、印刷紙、包装紙
原材料	古紙 (50% 国内 50%輸入)
製造規模	設備規模 : 23,000 ton/year 2001年の実績 : 15,917 ton/year
運転	3 shifts /24 hours, 260 days/year (需要に合わせて一時的な閉鎖を実施する)
ISO 認定	なし

2) -2 製造工程

同社の一般的な製造工程を次に示す。

- パルプ工程 – 古紙はパルパーにて繊維にほぐされ、繊維のインクは取り除かれる。
- スクリーン工程 – 古紙は3種のスクリーン (荒取り、中間、微細スクリーン) に送られ、これらのスクリーンの孔サイズに見合う不純物が除去される。
- クリーニング – 不純物は水と繊維の比重の違いによって分離される。

- フロテーション – 化学洗浄工程ではパルプからインクを分離するために空気を使用する。スラッシャーによって古紙をパルプとし、洗剤を溶解させてインクを分離する。
- 濃縮工程 – パルプ液は均一化にされ、白液は回収されて次工程において希釈水として使用する。分散化によって、不純物は小さく分解されてパルプに混入されるが、肉眼で確認できない程溶け込む。
- 洗浄工程 – 余剰化学剤/陰イオンや拡散した不純物等の介在物は除去され、回収された洗浄水は廃水処理設備にて処理される。

2) –3 発生する廃棄物

固形廃棄物 : 廃水処理スラッジ(35~40 ton/day, 50% moisture)

液状廃棄物 : 排水(504 m³/day, 8.26 ton/product-ton)

水質

* COD: 86.56 ppm (排水基準: 70ppm)

* BOD: 29.69 ppm (排水基準: 50ppm)

* TSS: 56.25 ppm (排水基準: 70ppm)

2) –4 廃棄物管理の現状

同社は現状の製造プロセスで発生する廃棄物の対策を次のように実施している。

- 水の消費量を削減するために、タンク内清掃の最初のステップとして、白液を使用して不純物を希釈する。漏れのあるバルブやポンプ、シールを交換する。
- 古紙のインクを除去するためにエアーフロテーションタンク内の除去時間を長くする。
- チェストの清掃にリサイクル水を使用する。
- 陽イオンのスターチを加えて微細物質や添加物の保持時間を増加させ、白液中の固形分の量を削減させる。
- バキュームポンプやバキュームコーチポンプからの水を白液タンクに直接フィードバックさせる。ミキシングタンクの高さを大きくし、スラリポンプのオーバーフローを削減させる。デッカーの効率を上げて、ファイバー損失を少なくする。
- ポリマーを加えてエアーフロテーションの効率を上げる。
- ワイヤの洗浄に高圧水を使用し、水の消費量を削減する。
- 生産スケジュールの効率を上げて、運転停止の回数を削減する。
- ファイバーの回収用設備 (Savealls) を設置する。
- オペレーターの訓練や最適な運転マニュアルを作成し、機械の故障や操作ミス及びメンテナンス不備等によって生じる突発的な排水並びに正常運転以外の排水を最小限にする。
- ボイラーからの SO_x 排出防止のためのスクラバーを設置する。
- ボイラー燃料はバンカー (C 重油) をミックスしてエネルギー回収をする。
- 漂白工程では塩素の使用を最小にする。
- 泡防止剤の使用は最小限に抑え、ダイオキシンの生成を防ぐ。泡防止剤は塩素と化合してダイオキシンを組成する。

上記のほとんどの廃棄物削減対策は廃水の発生抑制である。Noah's にとって増大するスラッジは最も緊急に対策をとるべき課題となっている。

3) TSB Enterprise Inc.

3) -1 会社概要

設立	1976年 Romualdo Enterprises として発足し、1984年5月に登記した。1990年操業を開始した 1991年マーケティング会社としてPurac Corp.設立
資本金	1,000,000 Pesos
売上	Gross 30,000,000 Pesos/年
従業員数	正社員：33名、臨時（繁忙期）：50名
主製品	フルーツ加工、ナッツ、パン類、加工卵、ソース、グレイビー
原材料	マンゴ、ウーベ、苺、バナナ、パイナップル、ピーナッツ
生産規模	6 - 7 t/日
操業	1シフト、7時間/日、312日/年
ISO認定	なし

3) -2 製造プロセス

下記のTSBの基本的な製造プロセスを示した。

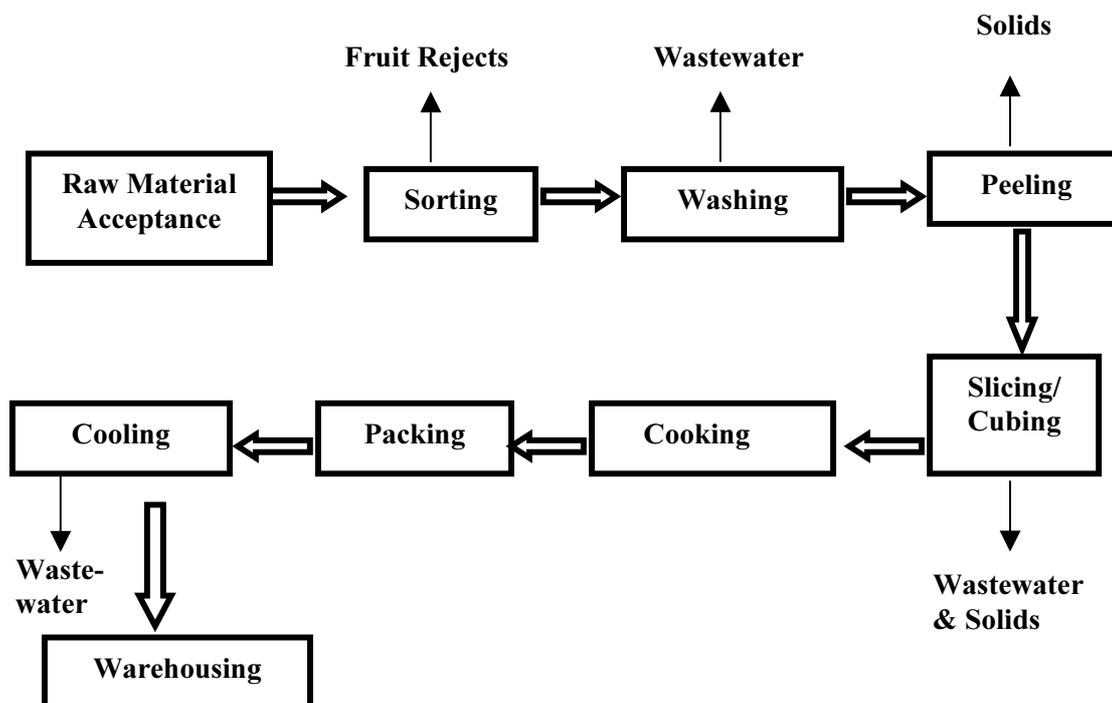


図6.4.1 基本的な製造プロセスフロー

図6.4.2にバナナスライスの製造工程を示した。

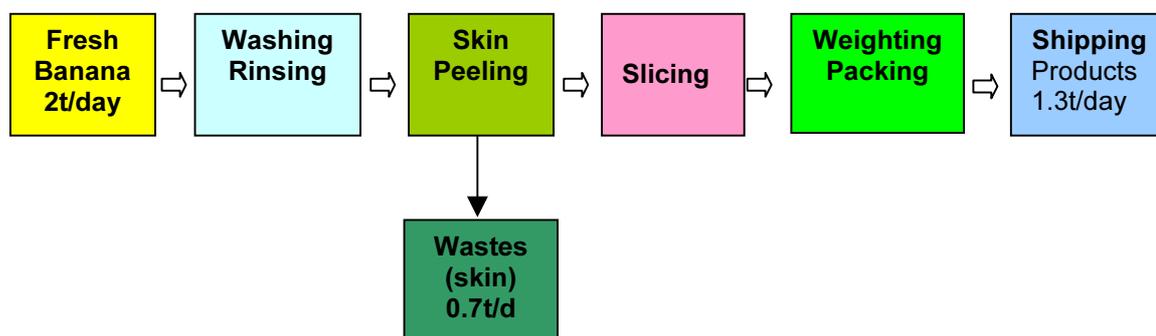


図6.4.2 バナナスライス製造工程フロー

3) -3 発生する廃棄物

- 固形廃棄物 : ジャックフルーツ皮 (最盛期外: 52kg/日、最盛期: 300kg/日)
: バナナ皮 (75kg/日)
: マンゴ種・皮 (4.2t/10時間パルピング)
: 木箱、プラスチック籠
- 液状廃棄物 : 廃水 (14,794m³/年)

3) -4 廃棄物管理の現状

同社は環境政策の一環として、周辺住民への環境の保全、従業員の作業環境における健康と安全を確保している。その政策により、同社は以下のような廃棄物管理活動を行っている。

- 施設では固形廃棄物分別プログラムを実施している。分別した廃棄物は外注先が回収し、投棄場に廃棄される。
- 工場内において、床に落ちた固形廃棄物は作業員によって取り除かれ、洗浄水の節約を実施している。
- 水の再使用及びリサイクルを計画している。

これらの対策に加え、アセスメントの実施中に以下の様なハウスキーピングの実践が確認された。

- 作業中、全従業員は作業衣の着用が義務付けられていた。これによって食品汚染を最小化する。
- 作業場所は常に清潔に保たれ、整頓されていた。
- 機器類は正しく設置され、管理されていた。
- 搬入後のフルーツ籠は所定の場所に正しく保管されていた。
- フルーツの洗浄は正しく行い、無駄な使用や漏れを起こさない。
- プロセス工程間の移動は適正に行う。
- 使用する機器類のメンテナンスを的確に行う。

4) Acetech Metal Industries Corp. (AMIC)

4) -1 会社概要

設立	1998年会社登記、2002年操業開始
資本金（払込）	未公開
売上	未公開
従業員数	16名
主製品	ねずみ鋳鉄：ポンプ部品、ブレーキドラム、マンホールカバー ダクタイル鋳鉄：クランプ 炭素鋼：機械部品 低合金鋼：機械部品 高合金鋼：18-8ステンレス製ポンプインペラー
原材料	スクラップ鉄、砂、コークス
生産規模	18 - 20 t/月
操業	1シフト、8時間/日、300日/年
ISO 認定	なし

4) -2 製造プロセス

主な鋳造設備として、モールドマシンとキューポラ炉がある。このキューポラ炉の能力は1チャージ当たり140kgのスクラップの溶解が可能であり、16kgのコークス、1kgのFe-Si、及び8kgの石灰を必要とする。現在1日20回の溶解を行っており、基本的なプロセスを図6.4.3に示す。

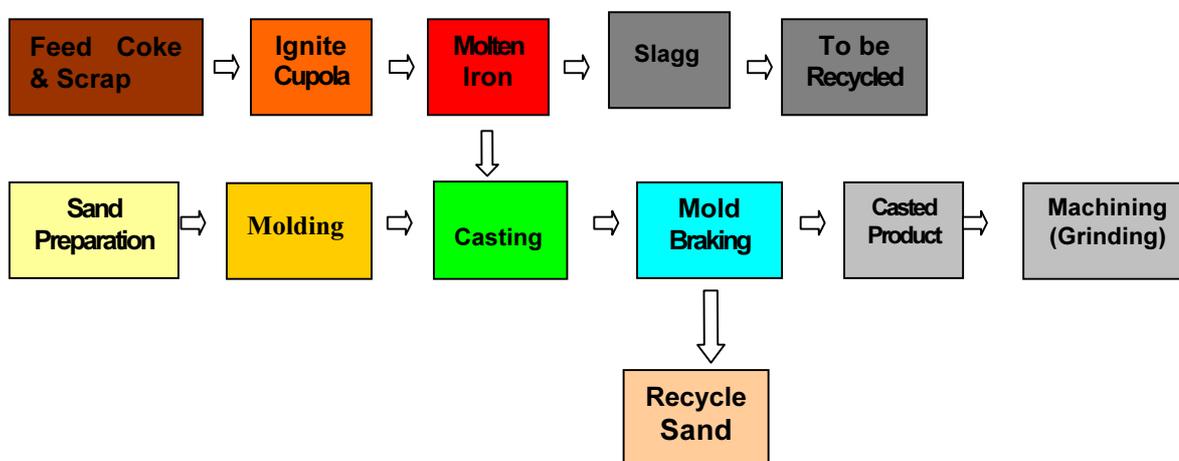


図6.4.3 基本的な鋳造工程

モールド製造工程を図6.4.4に示す。

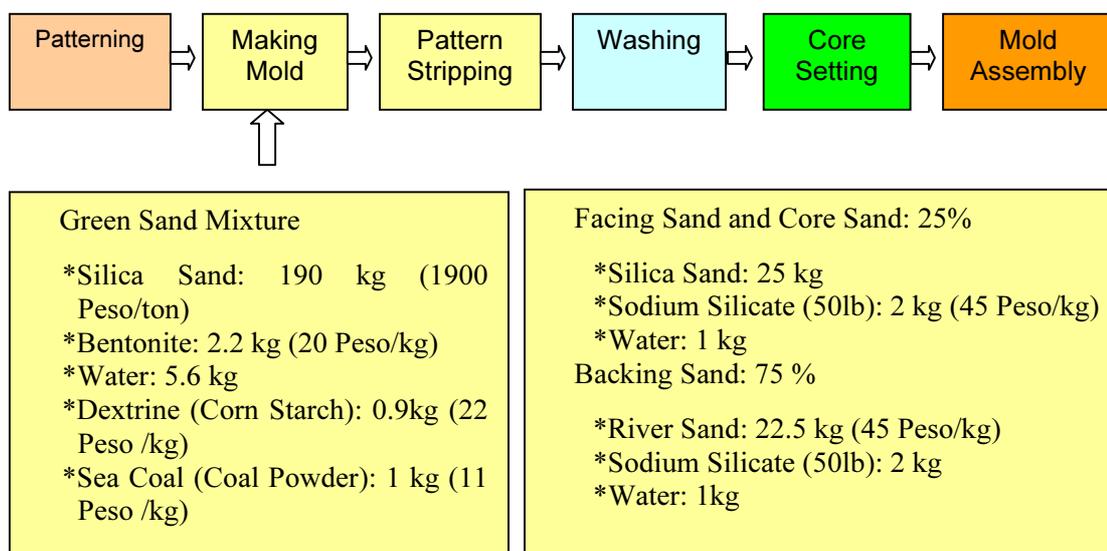


図6.4.4 モールド製造工程

4) -3 発生する廃棄物

固形廃棄物 : スラグ (21.6 t/年)
 : 飛灰 (10.8 t/年)
 : モールドに使用した砂 (バックサンドとしてリサイクル可能)
 液状廃棄物 : 無し

4) -4 廃棄物管理の現状

廃棄物削減のために、次の様な対策を実施している。

- 木材の切断粉や切削粉はモールドの砂に混入させる。
- 限られた量の細砂をモールド砂に混合させて、操業コストを削減する。
- スラグは処理後に埋立処分をしているが、再利用を模索している。造船業でのサンドブラストでの可能性もある。
- 飛灰はサイクロンにて捕集し、タッピングコンパウンドとして使用している。

工場内は鑄造エリアを除き、全て清潔で整頓されており、アセスメントの実施中、以下のような良いハウスキーピングがなされていることが確認された。

- 頻繁なクリーニング回数や廃棄物の発生を減らすために、精密なプロセス機器を採用する。
- 設備の清掃に乾式方法を取り入れ、洗浄剤や水の使用を最小にする。
- 作業場における換気対策をする。

(3) 廃棄物最小化のためのモデル企業としての全社的な取組み

1) 実施計画の構成

ワークショップで学んだ廃棄物最小化計画作成のステップに基づき、ITDIの専門家並びにPBEの支援を受け、4社のモデル企業は全社的な廃棄物最小化実施計画を作成した。実施計画作成の手順は、以下のとおりである。

1. 経営者の強い決意を得る
2. 廃棄物最小化プログラムの構築
 - 2-1 計画・実施チームを組織する
 - 2-2 従業員の意識向上を図る
 - 2-3 プログラムのゴールを設定する
 - 2-4 廃棄物最小化の案を書き出す
 - 2-5 廃棄物アセスメント・査察を実施する
 - 2-6 プロセスユニットの特性を示す
 - 2-7 フロー図を作成する
 - 2-8 マテリアルバランスを作成する
 - 2-9 潜在的な障害を確認する
 - 2-10 日程計画を立てる
 - 2-11 廃棄物最小化対策の確認
 - 2-12 対策案を提出する
 - 2-13 対策案の選定
3. 技術、経済的な可能性、並びに環境影響の評価を行う
 - 3-1 技術的な実行可能性の評価
 - 3-2 環境影響の評価
 - 3-3 経済的な実行可能性の評価
 - 3-4 廃棄物の総コストの算出
 - 3-5 コスト計上方法の構築
4. 廃棄物最小化対策の選定と実施
 - 4-1 実施のための対策の選定
 - 4-2 選定した対策の実施

2) 実施計画（プログラムとステップ）の内容

以下に実施計画を例示する。

表 6.4.3 Kemwerkeにおける廃棄物最小化実施計画

活動分野	とるべき対策	実施者	時期
マネジメントレベルのコミットメントの確認	戦略の策定 企業の経営方針への環境保全目標の統合	廃棄物最小化チーム	2003年1月
廃棄物最小化プログラムの制定			
計画・実施チームの設置	チームの組織 任務と責任の規定		2003年3月5日
従業員の意識啓発	情報、教育、コミュニケーション及びトレーニング		
プログラム目標の設定	目標の設定（法適合、廃棄物及びコスト削減、ISO認証）	廃棄物最小化チーム	2003年3月25日
廃棄物最小化計画の作成	支援宣言 組織体制 ガイドライン 全従業員の参加促進方策 廃棄物最小化目標 従業員のトレーニング		2003年3月
廃棄物アセスメント	プロセスフロー図の作成 物質収支の把握	廃棄物最小化チーム及びセクション長	2003年1月～ 2003年6月4日
廃棄物最小化オプションの把握	オプションのスクリーニング	廃棄物最小化チーム及びEMPOWERプロジェクト	2003年3月
オプションの経済・技術的実行可能性、環境影響の評価	コストとリスクの評価	廃棄物最小化チーム及びEMPOWERプロジェクト	2003年4～6月
オプションの選択と実施	技術的・経済的に実施可能なオプションの選択及び実施	廃棄物最小化チーム及びEMPOWERプロジェクト	2003年4～6月
廃棄物最小化プログラムの評価	廃棄物削減量の把握 経済的な成果の把握 プログラムの評価	廃棄物最小化チーム及びマネジメント	2003年6月4日
廃棄物最小化プログラムの維持	廃棄物最小化チームの役割の転換 廃棄物最小化に関するトレーニングの実施 成功談の普及 マネジメントの支援の際構築 目標の再評価	廃棄物最小化チーム（マネジメントと相談）	継続

表6.4.4 Noah's Paper Mills, Inc. における廃棄物最小化実施計画

活動項目	とるべき実施工動	実施者	目標時期
経営陣の強い決意を得る	対策の計画 企業の経営ポリシーに環境対策を取り込む	廃棄物最小化チーム	2003年1月
廃棄物最小化プログラムの作成 ・ 計画・実施チームの組織 ・ 従業員の意識開発 ・ プログラムゴールの設定 ・ 廃棄物最小化計画の記載	計画チームの組織任命と責任 情報、教育、コミュニケーション (IEC) の実施 目標設定 (遵守、廃棄物とコスト削減、ISO認定取得) 計画内容： ・ 支持声明 ・ チーム編成 ・ 組織のガイドライン ・ 全従業員が参加する為の育成方法 ・ 廃棄物最小化のゴールは会社のゴール ・ 従業員のトレーニング準備	廃棄物最小化チーム	2003年3月5日 2003年3月24日 2003年3月
廃棄物アセスメント/査察	プロセスフロー図の作成 マテリアルバランスの作成	製造責任者を含んだ廃棄物最小化チームの編成	2003年1月～6月
廃棄物最小化対策の作成	対策の選択	Empower 専門家及び廃棄物最小化チーム	2003年3月
経済的、技術的及び環境影響の可能性の評価	対策の確認： ・ ノーコスト・ノーリスク ・ 低コスト・低リスク ・ 低コスト・高リスク ・ 高コスト・低リスク	Empower 専門家及び廃棄物最小化チーム	2003年4月～6月
対策の選択と実施	技術的かつ経済的な対策選択 技術的かつ経済的な対策の実施	Empower 専門家及び廃棄物最小化チーム	2003年4月～6月
廃棄物最小化プログラム及びプロジェクトの評価	廃棄物削減対策 経済的な対策 プログラム項目の評価	Empower 専門家及び廃棄物最小化チーム	2003年6月
適時プログラムの見直しをする	廃棄物最小化チームの再編成 新たな廃棄物最小化トレーニングコースの提供 成功例を公表する 経営陣による支援の再構築 ゴールの再評価	最小化チームによる経営陣に対する具申	継続活動

表6.4.5 TSB Enterprises における廃棄物最小化実施計画

活動項目	とるべき実施工動	実施者	目標時期
経営陣の強い決意を得る	対策の計画 企業の経営ポリシーに環境対策を取り込む	廃棄物最小化チーム	2003年1月
廃棄物最小化プログラムの作成 ・ 計画・実施チームの組織 ・ 従業員の意識開発 ・ プログラムゴールの設定 ・ 廃棄物最小化計画の記載	計画チームの組織任命と責任 情報、教育、コミュニケーション (IEC) の実施 目標設定 (遵守、廃棄物とコスト削減、ISO認定取得) 計画内容： ・ 支持声明 ・ チーム編成 ・ 組織のガイドライン ・ 全従業員が参加する為の育成方法 ・ 廃棄物最小化のゴールは会社のゴール ・ 従業員のトレーニング準備	廃棄物最小化チーム	2003年3月5日 2003年3月24日 2003年3月
廃棄物アセスメント/査察	プロセスフロー図の作成 マテリアルバランスの作成	製造責任者を含んだ廃棄物最小化チームの編成	2003年1月～6月
廃棄物最小化対策の作成	対策の選択	Empower 専門家及び廃棄物最小化チーム	2003年3月
経済的、技術的及び環境影響の可能性の評価	対策の確認： ・ ノーコスト・ノーリスク ・ 低コスト・低リスク ・ 低コスト・高リスク ・ 高コスト・低リスク	Empower 専門家及び廃棄物最小化チーム	2003年4月～6月
対策の選択と実施	技術的かつ経済的な対策選択 技術的かつ経済的な対策の実施	Empower 専門家及び廃棄物最小化チーム	2003年4月～6月
廃棄物最小化プログラム及びプロジェクトの評価	廃棄物削減対策 経済的な対策 プログラム項目の評価	Empower 専門家及び廃棄物最小化チーム	2003年6月
適時プログラムの見直しをする	廃棄物最小化チームの再編成 新たな廃棄物最小化トレーニングコースの提供 成功例を公表する 経営陣による支援の再構築 ゴールの再評価	最小化チームによる経営陣に対する具申	継続活動

表 6.4.6 Acetech Metal Industries Corporationにおける廃棄物最小化実施計画

活動	活動内容	実施者	目標成果
廃棄物最小化トレーニングの実施	廃棄物最小化チーム並びに鋳物協会に対するセミナー及びワークショップの実施	Empower チーム	廃棄物最小化チームのトレーニング
廃棄物最小化対策の作成			
ハウスキーピングの改善			
・防止対策の訓練	定期的な検査を実施する	社内廃棄物最小化チームへの各工程の作業者の参加	事故の削減
	清掃・メンテナンスの定期的実施する		同上
	故障した機械は直ちに修理する		修理済み機械
・原材料及び化学品は適正に保管する	砂のような材料は囲いの中に保管する		加工済み、分別済み材料
・ジャスト・イン・タイム式調達の実施をする	計画調達・納入を実施して在庫の改善をする		必要時期に材料を調達—計画の改善
・作業環境から雑物を無くす。スタッフは工場の整頓状態を監視する。	責任者又は管理者は管轄範囲の整頓に勤める		工場の整理整頓
・溶融鉄のこぼれ回数を最小にする			
・運搬中のこぼれを少なくする	作業員への訓練実施		こぼれ回数の削減
使用済鋳物砂の回収			
・砂とブラストダストを分離する、回収した砂、使用済砂、新砂を混合してモルティングする	砂、ショットブラストダスト、使用済砂の分離		砂の回収
・砂中の金属回収の改善	磁石を使い砂から金属を回収して、鉄と砂をリサイクルする		鉄と砂の回収
・もし可能であれば、回収した砂を建材原料に使用する	工程で使用できない砂を建材メーカーに販売、又は埋立処分する		使用済砂のオフサイト処理
集塵機、スクラバーで回収されたダストは鉛、亜鉛及びカドミウムで汚染されている			
・汚染源を突き止め(スクラップの表面材料)そして汚染の少ない原料の入手についてサプライヤーと協議する	サプライヤーと協力して汚染物質の削減や防止をする		品質の向上

活動	活動内容	実施者	目標成果
・インダクション炉を導入する	インダクション炉の設置、テスト運転		インダクション炉の設置/テスト運転
不良品の削減			
・材料検査の改善	品質管理技術の開発		品質管理制度の開発
・不良品のリサイクル	不良品のリサイクル		不良品のリサイクル
固形廃棄物の削減/利用			
・スラッグ及び飛灰を建設資材業者に販売する可能性	建設資材業者との協力		
・溶融機器・設備の改良実験	キューボラ炉の耐火ライニングの交換 最適なスラッグpHの決定		スラッグの削減と溶融の改善
・砂と金属の分離	磁石で使用済砂から鉄を分離してリサイクルする		砂と鉄の分離
廃熱の利用			
・炉の廃熱を利用して炉に供給する空気の余熱をする	排気管を断熱材で覆い、熱を回収して空気余熱に使用する		排気管を断熱材で覆い加熱空気のリサイクルをする
・炉の排ガスを利用して次工程の材料の余熱に使用する	排熱を利用して次工程の材料の余熱に使用する		炉の排熱を利用して次工程の材料の余熱に使用する

(4) モデル企業による廃棄物最小化対策の実施成果

4社のモデル企業による廃棄物最小化対策の実施は、DOST-ITDIのスタッフによりモニタリングされた（モニタリングレポートはAnnex 6.7に示す）。モニタリングによって把握された廃棄物最小化対策実施の成果は以下のとおりである。

表6.4.7 Kemwerke社で実施した廃棄物最小化の成果

活動	成果
作業改善及び原材料梱包材をリサイクルする、又は古紙回収業者を探す	廃梱包紙を回収してTrans-National Paper Inc.に売却。会社として月額約P1,500.00の廃棄物の運搬経費の節約となった
流出及び漏液を防止するポリシーを策定して、機器類、ポンプ、配管の定期的な検査及びメンテナンスを実施した。また流出や漏液時の非常時対策、清掃手順を作成した	社内チームは機器類、ポンプ、他の付属部品の定期的な検査及びメンテナンスを実施した。工場は生産ラインにおける原材料ロスの防止が可能となった。その結果、前月に比べて月額約P1,650.00の節約が確認できた
規定した製品タイプを製造する為に反応釜を最大限稼働させる、又はある種類の製品の専用として使用する	6月は顧客の定期注文のために計画的な生産が可能となった。その結果、廃水量が削減でき、月額P143.95が節約できた
有害、非有害廃棄物の分離によって、原材料保管場所の確認並びに改善をする	保管場所の整理を行い、生産の材料供給ミスを防ぎ、月額約P49,228.00の節約となった

活 動	成 果
スプレー用炭酸水を回収、リサイクルする	回収水量はバッチ当たり約P34.50の回収が出来た
原材料を大量に保管している場所、及び積込みステーションの換気を行う	保管所は作業員に対して安全な作業環境を確保できた
廃水及び作業工程においてキシレンのような活性有機系ガスの放出に対する定期的なモニタリングを実施する	廃水のサンプル採水を行い、分析した。その結果は、会社が廃水処理設備の運転に必要な行動を取る為に、確実に提供した

表6.4.8 Noah's Paper Mills社で実施した廃棄物最小化の成果

活 動	成 果
ドラムソーターのダイタンク容量を大きくする	水の消費量を削減できた、年間約P30,000の節約が可能と予測
スロットスクリーンの並びにリターンラインを追加する	リサイクル水のオーバーフローが無くなった、節約金額はP9,000/overflow
液体サクロンの空気バルブの磨耗したガスケットを修理	もし当月に修理できれば、ファイバーの回収が可能となり、月額P10,000、年間 P120,000の節約が可能
ケミカルラインに流量計を設置する	水の消費量を定量的に計測、これで節水対策が可能
ドラムソーターの運転を効率化して廃棄物に付着した繊維を回収する	ファイバーの回収率は100MT生産の場合、約P2,000/日 = P40,000/月 = P480,000/年が可能となる
機器の定期的なモニタリングとメンテナンスを実施する	運転状態が改善され、品質が向上する
サンプルピット・ポンプのモーターを高回転型に変更する	ポンプの効率が向上により製品の品質向上し、年間約P6,000が節約可能となる
マンホールを設置してポンプ目詰まりの原因となる介在物を簡単に除去し、性能効率の改善を図る	介在物を除去する為の人件費の節約として、年間P24,000が可能となる
直接ダイタンクに移送する為にサブマージブルポンプを設置する	ファイバーの回収率が向上し、その結果、年間P5,000の節約が可能となる
ニードルシャワーをオシレーティングシャワーに変更する	グラビティテーブルの性能が向上する
すべての水ライン/接続個所を定期的な点検する	シャワー圧が上がり、機器の性能が向上し、その結果節約額は年間約P10,000 = 年間P120,000と予測
漏れのあるバルブ全てを定期的な点検する	水コストの削減が可能であり、ポンプの性能が向上する

表6.4.9 TSB Enterprises社で実施した廃棄物最小化の成果

活 動	成 果
フルーツの皮をグリーン・チャコールの一部として利用する	この処理に要している約年間 P52,400.00 の金額が節約できる可能性がある
床の清掃、並びに機器のクリーニングを高圧水ノズルスプレーで行う	毎日約5.29 m ³ の水の節約が可能となる。(年間約P18,924.00の節約)
作業場の清掃は材料の洗浄工程で使用した2次水を再使用する	即、毎日約 2.81 m ³ の水の節約が可能となる
材料の洗浄工程で使用した2次水を再使用してその他の材料の一次洗浄をする	この対策で、毎日約1.85 m ³ の水の節約が可能となる
冷却水やタンクを清浄に保ち、冷却タンク水を交換する前にバケツの洗浄を行い、排水回数を最小限にする。冷却タンクの周囲に囲いを設置し、フィルターを設置、浮遊物の除去の為にナイロンネットを使用する	水の交換は週3回から1回にする。毎日0.42 m ³ の節水になる
正しいバケツの洗浄工程： ○ 現在の洗浄水をドラム（バンロウ）の1次、2次洗浄に使用する ○ ドラムは半分のサイズにして、内部で使用する水の量を確認する ○ 清浄タンクの水はバンロウの1次、及び2次に使用する、また翌日の使用のため、捨てないこと ○ 清浄タンクの水は洗浄作業場の清掃に使用する	この対策では、約1.33 m ³ /日の節水が可能である
排水のサンプリング、並びに分析を実施する。	廃水のサンプル採水は、BOD、COD、TS、TDS、及びアルカリ値によりSGSによって決定する。次のデータは分析結果である： ○ アルカリ値：144 mg/l ○ COD：1,779 mg/l ○ BOD：278 mg/l ○ TDS：648 mg/l ○ TSS：272 mg/l
水ホースに洗浄ノズルを取付けて床や機器類の洗浄を行う	毎日約3.24 m ³ の水の節約が可能である(年間節約額：P12,864.00)
各工程にて水の節約対策を実施する	毎日約15 m ³ の節水になる(年間節約額：P54,000.00).

表6.4.10 Acetech Metal Industries社で実施した廃棄物最小化の成果

活 動	成 果
廃棄物最小化チームの編成	廃棄物最小化チームを編成した
チーム員のトレーニング	セミナー及びワークショップを通じてトレーニングを実施した
追加対策の立案	<p>廃棄物最小化に下記の様な対策を設定した</p> <ul style="list-style-type: none"> ・耐火物の交換 ・炉の廃熱回収 ・溶解状態の確認の為にスラッグを分析する ・磁石を使用して鉄と砂を分離する
キューポラ炉の耐火レンガを交換する	<p>完全交換のレンガ： 42 個 @ P140.00/piece トータルコスト：P5,880.00.</p> <p>耐火レンガの交換により、スラッグの量が減少した：100 kg/溶解の場合、平均 575 kg ~ 475 kg、18% のスラッグの削減となった</p>
コンベヤー周りにこぼれた砂の回収、再利用	<p>約60 kg/サイクルの砂が回収され、その節約額は</p> <p>Savings = 60kg sand/cycle × 75 cycles/year × P1.90/kg = P 8,550.00/年</p>
ショットブラスト機から砂の回収	<p>約50 kg/週の砂が回収され、その節約額は</p> <p>Savings = 50 kg/week × 50 weeks/year × P1.90/kg = P 4,750.00/年</p>
サンドブラスト工程前の砂の回収	<p>約1.5 tons/サイクルの砂を回収、再使用した</p> <p>Savings = 1,500 kg/cycle × 75 cycles/year × P1.90/kg = P 213,750.00/年</p>
砂から鉄の回収	<p>磁石の購入費用： P4,800.00</p> <p>回収した鉄： 30 kg /4-day cycle</p> <p>Savings = 30 kg metal/cycle × 75 cycles/year × P8.00/kg metal = P 18,000.00/年</p>

活 動	成 果
溶融の改善	<p>ブラック、グリーンのスラッグのpHを測定し、原料の投入時期を決定した。グリーンスラッグの状態は溶融が最適であることを示す。PHテストの結果は、</p> <p style="text-align: center;">ブラックスラッグ = pH 9.6 グリーンスラッグ = pH 8.8</p> <p>このpH結果により、石灰の使用量は1 Kg/チャージ削減でき、グリーンスラッグのpHに移行した。下記はメタルとスラッグの改善状態である。</p> <p style="text-align: center;">Savings = 1 kg/charge × 35 charges/cycle × 75 cycles/year × P 0.80/kg limestone = P 2,100.00/年</p>
不良品の再溶融	<p>節約した鉄原料： 60 kg/サイクル Savings = 60 kg/cycle × 75 cycles/year × P8.00/kg = P 36,000.00/年</p>
投入の前段にスクラップを裁断しておく	<p>適正なサイズに切断して準備する 溶解時間の減少：1時間/サイクル ヨークスの節約：7チャージ/時 Savings = 7 charges/hour × 14 kg/charge × 75 cycles /year × P13.00/kg coke = P 95,550.00</p>
排気ガスの分析	<p>排ガス分析結果 (カッコ内は DENR 基準) :</p> <p>TSP concentration (mg/Ncm): 9.0 (150) SO₂ concentration (mg/Ncm): Nil (1500) NO_x concentration (mg/Ncm): 96.5 (2000) CO₂ (%) by Orsat Analysis: 1.0 CO₂ (%) by Combustion Analyzer: 1.3 O₂ (%) by Orsat Analysis: 19.7 O₂ (%) by Combustion Analyzer: 19.5 CO (mg/Ncm): 11.45 (500) Emission Opacity - Shade No. 1 Ringelman Chart</p>

6.4.4 生産性向上アセスメント

(1) 目的

フィリピン国並びに日本の専門家による廃棄物最小化アセスメントに加え、生産性向上とその結果としての環境対策の向上を目的として、4社のモデル企業に対する生産性向上のアセスメントを実施した。

(2) 課題認識

生産性の向上は企業活動に関連する環境影響の低減に寄与する。発生源における省エネ、原材料の再利用やリサイクル、副生産品の販売、廃棄物の発生削減等は、生産性向上の手段の一部であるが、同時に廃棄物の削減でもある。JICA調査団の生産性向上団員は、モデル企業を訪問し、以下の様な生産性向上の可能性を探った。

- **不良率の改善により廃棄物の削減をする**
不良品、ゴミ、ダスト等原料を加工する際に発生する廃棄物、及び廃油、廃水、排ガス等の生産工程のメンテナンスによって発生する廃棄物等々は全てコスト削減の重要な対象である。
- **欠陥品の発生を削減し、手直し作業をなくす**
生産ラインにおいて、一回の作業で最終製品を製造するための能力改善、これは生産時間のロスや修正作業時間の削減である。
- **その他の管理ロスを削減する**
長期間保管による製品の劣化、欠陥製品の取扱いによる損失、及び処理コスト等

(3) アセスメントの結果と提案

各モデル企業に対する生産性向上に関する提言の概要は以下のとおりである（詳細はAnnex 6.6に示す）。

1) Kemwerke社

- 原材料貯蔵場所と製造設備の距離の短縮
- 製品倉庫の入口の位置の変更（製造設備側への移動）
- 空ドラム（使用済）缶貯蔵場所の占有面積の削減（ドラム缶整理）
- スラッジで汚染されたドラム缶と空ドラム缶との分離
- 5S の実施
- レイアウトの変更

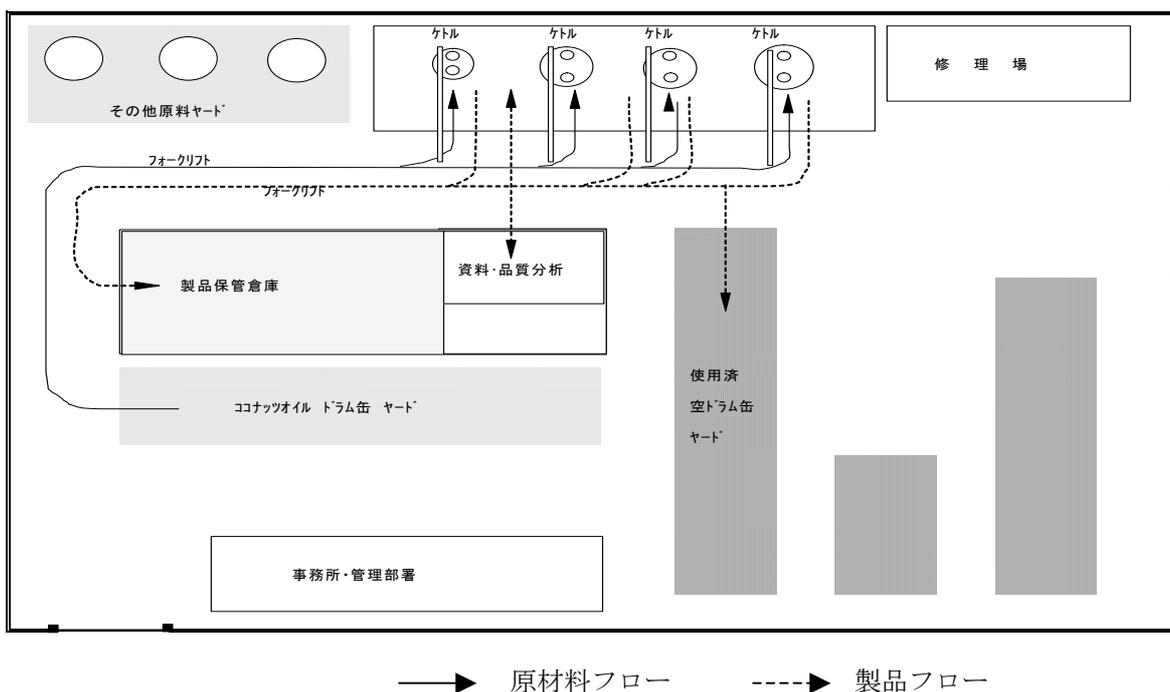


図 6.4.5 Kemwerkeにおける既存レイアウト

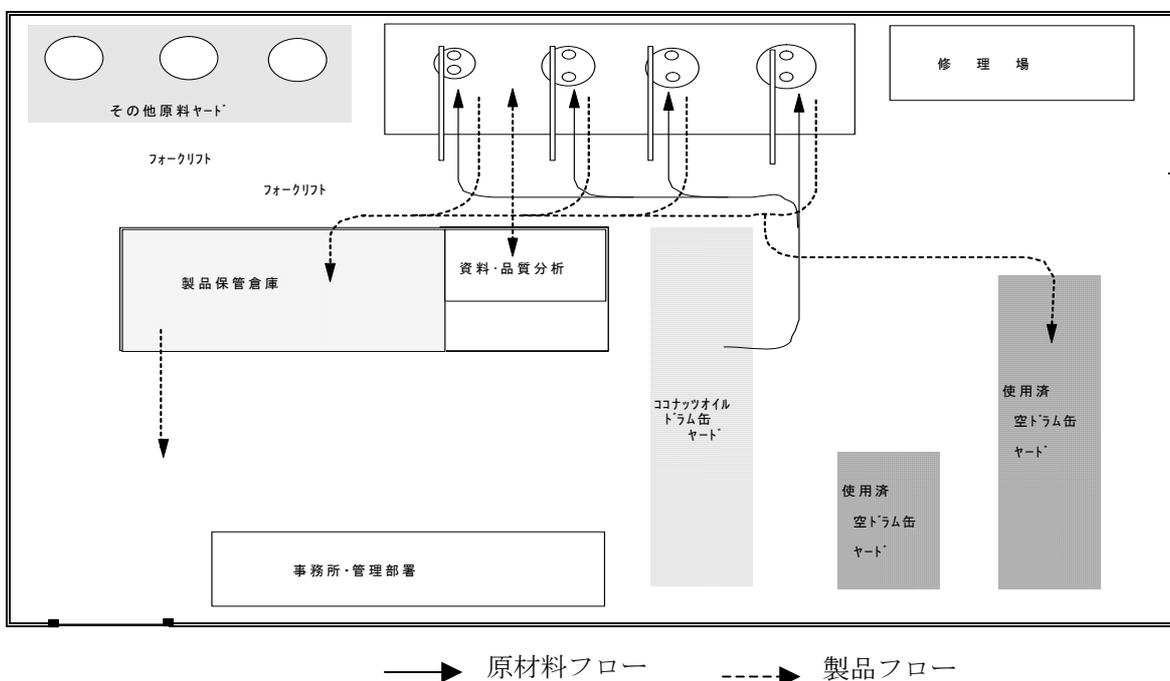


図 6.4.6 Kemwerkeにおけるレイアウトの提案

2) Noah's Paper Mills社

- コンベヤーに投入する前工程で古紙を保管場所に保管する場合、パレットを使用するか、もしくは専用の保管袋で保管
- スラッジの保管カバー（塵埃の空気中への飛散防止のための）
- スラッジ保管場所で働くワーカー数の削減（現在6人）
- 裁断紙の保管量の最大限削減（保管コストとスペースの削減）

完成品ロールの保管



3) TSB Enterprises社

- 作業台のサイズ、間隔の原材料加工の観点からの適切化
- 生産量や工程の組み合わせにあわせた作業台の配置変更
- 原材料の変更や量に合わせた原材料の運搬
- 生産量の減少に合わせ、コンベヤー設置による原材料の運搬の軽減
- 作業や洗浄スペースの確保（突発的な原材料の増加や種類の変更に対処）
- 廃棄物の適切な取扱い
- 原料保管場所から製品保管倉庫までの一貫した運搬
- 原料の投入と生産品の出荷の分離（運搬経路を交差させない）
- 衛生状態の管理
- 手動による洗浄設備へのホースリールの取り付け（洗浄時間の削減、良好な衛生状況の保持）
- 5Sによる工場全体における衛生環境の保持

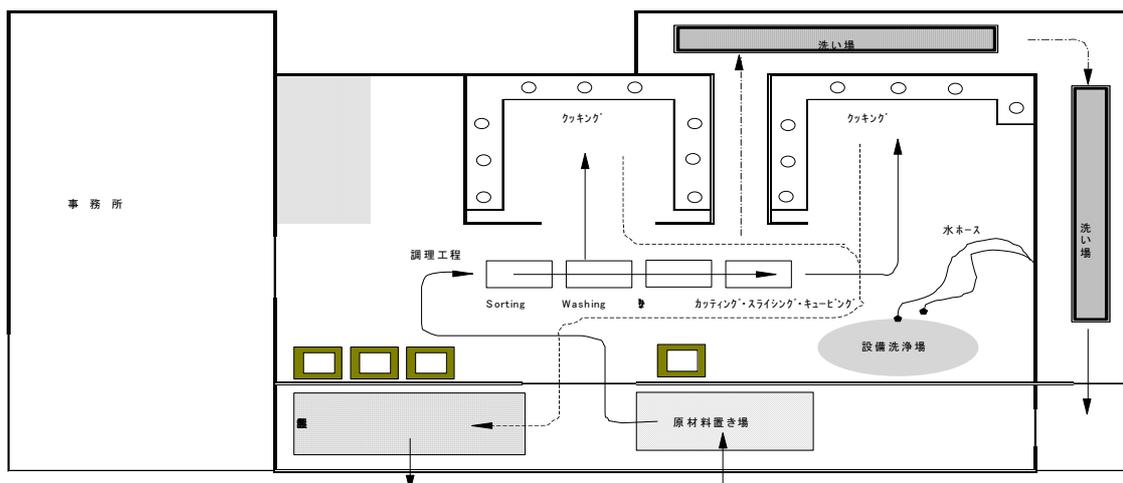


図 6.4.7 TSB社の現在のレイアウト

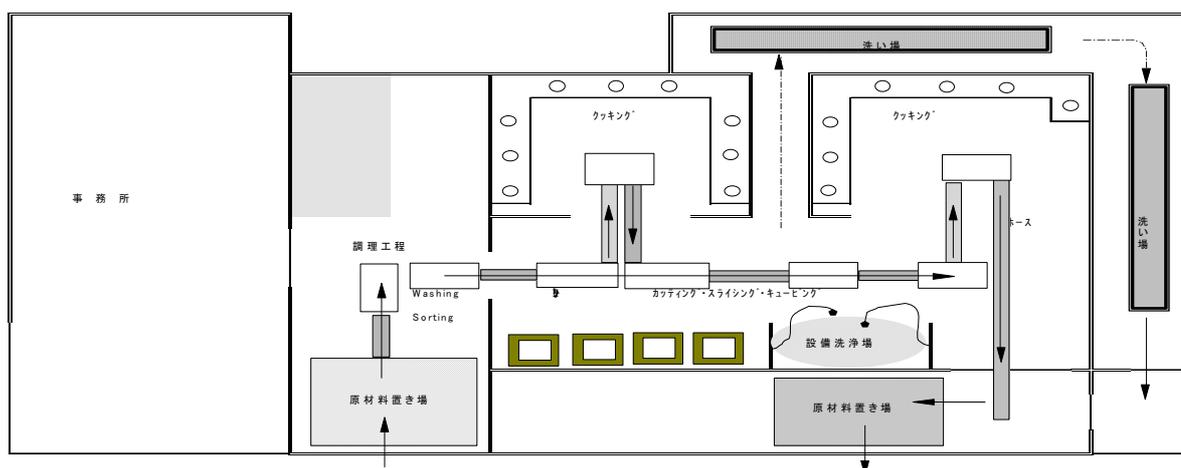


図 6.4.8 TSB社のレイアウトの提案

4) Acetech Metal Casting Industries 社

- スクラップ置き場のキューポラ脇への設置
- スクラップの溶解に最適なサイズの裁断
- 鉄スクラップの種類、等級、形状、炭素量等による分別保管
- キューポラ炉の建屋外への移動及び垂直の据付（最適な吸込み圧の確保、完全燃焼の確保→集塵機の負荷低減、排煙の効果的排出）
- 最適なルツボの導入、キューポラとモールドラインとの間への台車またはレール式運搬設備の設置→天井走行クレーンによる溶融鉄のモールド型注入→人力による溶融鉄運搬の廃止→溶融鉄を外にこぼす危険性の排除
- モールド作成及び鋳造作業場所における標準作業化
- レイアウト変更

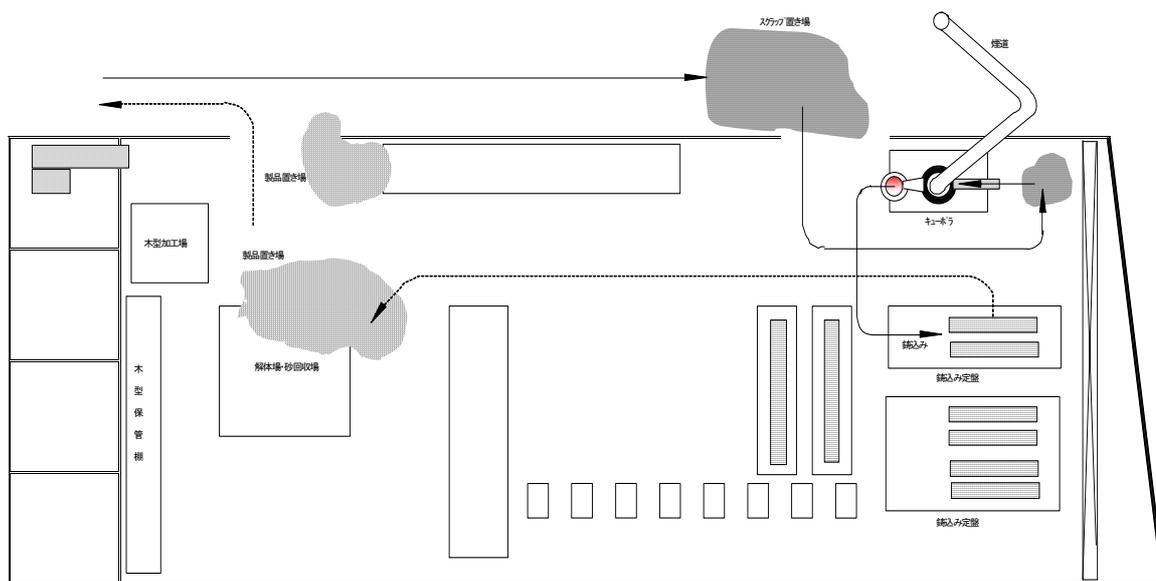


図 6.4.9 Acetech Metal Casting社の現在のレイアウト

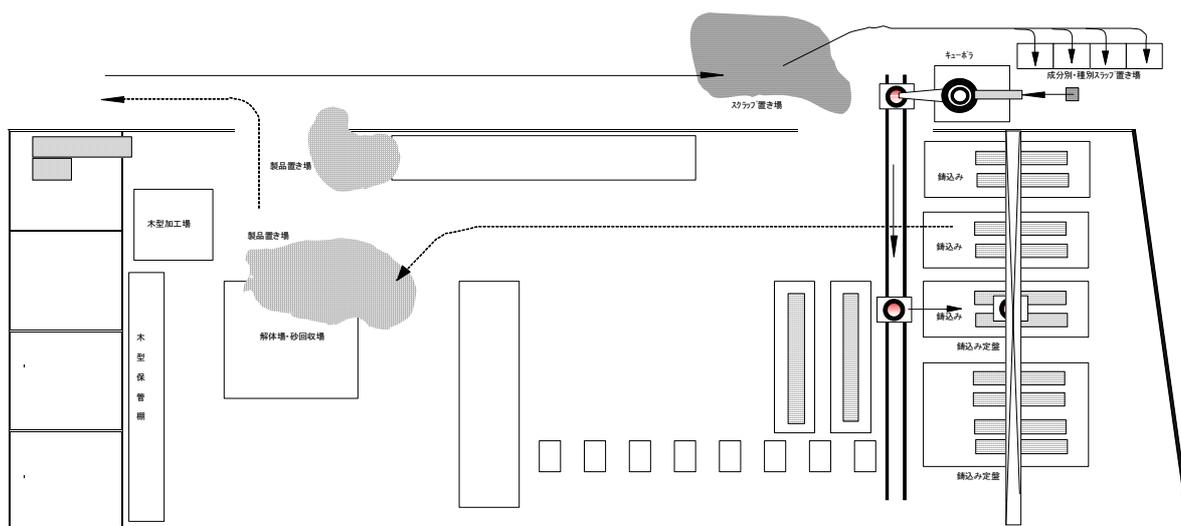


図 6.4.10 Acetech Metal Casting社のレイアウト提案