

巻頭論文

第6次環境計画と“生産ライン改善”による生産時CO₂削減



塩田 久*

Aims and Targets of the 6th Environmental Plan and Reduction of CO₂ from Production by Improving Production Lines

Hisashi Shiota

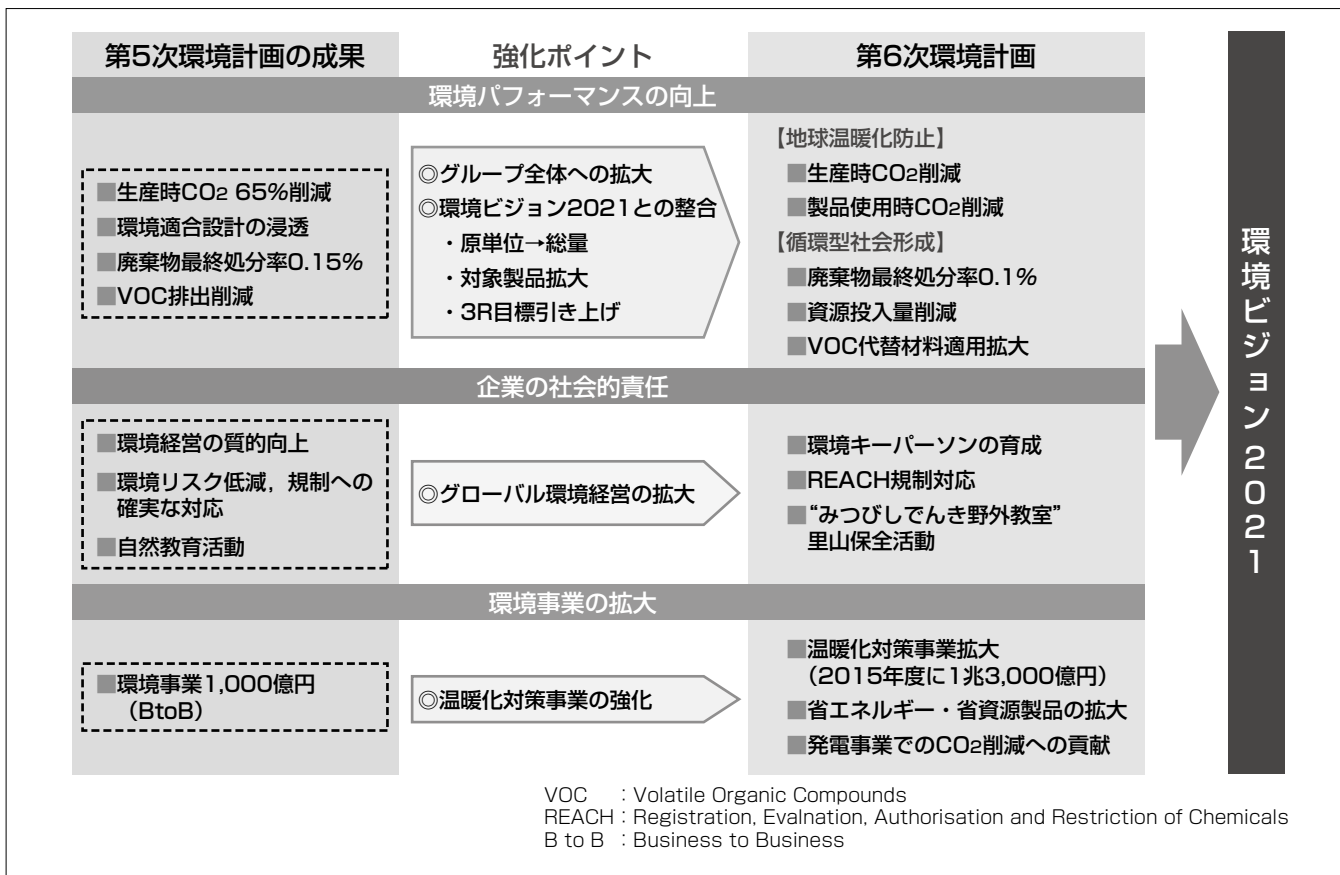
要旨

三菱電機グループでは、1993年度から具体的な目標を定めた“環境計画”を立案し、第1次から第5次までの15年にわたり環境活動を推進してきた。2009年4月から開始した“第6次環境計画”は、これまでの環境活動の積み重ねに加え、2021年(2020年度)に目標を置いた“環境ビジョン2021”(2007年10月策定)の実現に向け、2009~2011年度までの3年間の目標と活動計画を定めたものである。

重点活動の一つである、地球温暖化防止に向けた生産時CO₂削減の目標値には、これまでの“原単位での削減”ではなく“総量での削減”を掲げている。環境ビジョン2021で掲げた目標の実現に向け、ユーティリティ機器の高効率化・

運用改善に加え、生産プロセスに潜むエネルギーロスを発見し解消する生産ライン改善施策の拡大に取り組む。製品使用時CO₂削減、資源投入量の削減では、対象製品での計画的な削減と対象の拡大を図っている。

より少ない資源・エネルギーでの生産に取り組むことは、“生産性の向上”“企業体質強化”そのものであるとの考えに立ち、環境と両立する経営を目指している。グローバルに事業を展開する企業グループとしての責任を確実に果たすため、環境経営レベルの向上に取り組むほか、温暖化対策事業を強化するなど環境関連事業の拡大を通じた持続可能な社会づくりへの貢献を実現していく。



第6次環境計画での強化ポイント

2009年4月から開始した“第6次環境計画”は、第5次環境計画での成果を踏まえ、2021年(2020年度)に目標を置いた“環境ビジョン2021”の実現に向け、2009~2011年度までの3年間の目標と活動計画を定めたものである。環境パフォーマンス目標の環境ビジョン2021との整合、グローバル環境経営の拡大、温暖化対策事業を強化ポイントとしている。

1. ま え が き

2009年7月のラクイラ・サミットのG8(先進8か国)首脳宣言は、“産業革命による工業化以前の水準から世界全体の平均気温の上昇が2℃を超えないようにすべき”という認識を共有した。2050年までに“世界全体”で温暖化ガスを少なくとも“50%以上”削減するという、2008年の洞爺湖サミットの合意を再確認した上で、“先進国全体が80%以上削減する”という新たな長期目標を明記した。しかしながら、引き続き開催された、温暖化ガスの主要排出国が参加する“主要経済国フォーラム(MEF)”では、“気温上昇を産業革命以前の水準から2℃以内にすべき”との認識を共有するものの、“2050年までに世界全体で半減以上”は自らの排出削減に抵抗する中国、インドなど新興国側が受け入れなかった。

今回世界共通の認識となった“気温上昇を産業革命以前の水準から2℃以内に抑える”という目標は、国連の気候変動に関する政府間パネル(IPCC)で整理したシナリオ⁽¹⁾に基づくものである。世界平均気温が産業革命以前に比べて2~2.4℃上昇するときの大気中の二酸化炭素濃度は、350~400ppmと考えられている。

世界の年間CO₂排出量は約275億トン、大気への年間蓄積量は約165億トン⁽²⁾、大気中のCO₂濃度は1998~2005年の平均で年間約2ppm増加⁽³⁾し、現在約380ppmである。400ppmまでのCO₂蓄積を許すとしても、この濃度レベルで安定化させるためには、今後2015年までにCO₂排出ピークに達し、2050年における世界のCO₂排出量を2000年比で-85%~-50%とすべきと算出している。すなわち“2050年までに世界全体でCO₂排出半減以上”である。

単純に考えても、海洋や植物の吸収量約110億トン(炭素換算31億トン)相当以下⁽⁴⁾へ向けてCO₂排出量を削減するか、CO₂吸収量を増やしていかなければ、大気中のCO₂蓄積量は増加し続けることになる。つまり、“人間の排出するCO₂<地球の吸収するCO₂”にするためには、世界全体で60%の削減が必要である。

このように考えると、“気温上昇を産業革命以前の水準から2℃以内に抑えるという世界共通認識”は“世界が全体でのCO₂排出量総量制限に向かうという認識”を持ったといえる。どこが、どれだけの“CO₂排出の権利”をどのように獲得するかは、多分に国家間の政治的競争によることとなるが、我々製造業にとっては、“より少ないCO₂排出での生産(事業)競争”に勝ち抜かねばならないということである。言い換えれば“より少ないCO₂排出での生産”をすることは、“少ない資源・エネルギーでの生産”に取り組むことであり、“生産性の向上”“企業体質強化”そのものである。

2007年10月に策定した三菱電機グループ“環境ビジョン2021”は、“地球温暖化防止”と“循環型社会の形成”に向け

三菱電機グループの目指すべき環境経営の長期的方向性を示したものである。“2050年までに世界全体でCO₂排出半減”を念頭に策定した“2021年(2020年度)までに生産時CO₂排出総量30%削減”などを目標に置いており、“環境に配慮した経営”とともに“環境と両立する経営”を目指すものである。そして2009年4月からは、環境ビジョン2021の実現に向けた環境パフォーマンスの目標設定と活動計画、環境問題をとりにくく社会的変化・要請への対応や環境事業の拡大を通じた持続可能な社会づくりへの貢献を策定の視点に置いた、“第6次環境計画(2009~2011年度)”を進めている。

本稿では、“第6次環境計画”の強化ポイントと、現在注力している生産時CO₂削減に向けた“生産ライン改善”について要点を述べる。

2. 第6次環境計画の強化ポイント

三菱電機グループでは、1993年度から3年ごとに具体的な環境活動目標を定めた“環境計画”を立案し、第1次から第5次まで15年にわたって遂行してきた。2009年4月から開始した第6次環境計画は、これまでの活動の成果を踏まえるとともに、“環境ビジョン2021”の実現に向け、図1に示す強化ポイントを中心に策定した。地球温暖化防止に向けた生産時CO₂排出量削減の目標値には、これまでの“原単位での削減”ではなく“総量での削減”を掲げた。次に各項目別の詳細について述べる。

2.1 環境パフォーマンスの向上

2.1.1 生産時CO₂排出量の削減

図2に、基準年度、第6次環境計画目標(2011年度)及び環境ビジョン2021目標(2020年度)の当社単独、国内関係会社、海外関係会社それぞれのCO₂排出量を積み上げたグループ全体でのCO₂排出総量計画値を示す。第6次環境計画では基準年度に対し、18%減の93万tを計画している。内訳は、当社単独24%減の51万t、国内関係会社は18%減の19万t、海外関係会社は4%減の23万tである。2008年後半の大きな景気後退に伴う生産減や、太陽光発電システム等環境関連事業の成長予測等を加味したCO₂排出量増減見込み、及び保有設備や事業形態別のCO₂削減見込みを踏まえている。

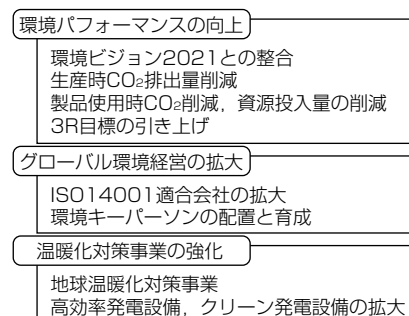


図1. 第6次環境計画における強化ポイント

2.1.2 製品使用時CO₂削減，資源投入量の削減

2008年度に出荷した環境適合設計対象製品が，顧客のところで使用されるときに消費するエネルギーから換算される製品使用時CO₂排出量は，年間約360万tと推計される。製品寿命を平均15年とすると，5,400万tのCO₂が使用時に排出される計算である。

三菱電機グループの生産時CO₂排出量は，2008年度実績94.8万tであるから，製品使用時のCO₂排出量は，生産時CO₂排出量よりはるかに大きい。すなわち，我々が提供する製品の使用時CO₂排出量(消費エネルギー量)を削減することは，世界のCO₂排出抑制に貢献するものである。三菱電機グループでは，ライフサイクル全体での製品の環境負荷低減のため環境適合設計(DfE)に取り組んできた。図3に製品使用時CO₂排出量削減を進める製品と削減技術の例を示す。製品種によって削減技術の適用時期等が異なるため，使用時CO₂排出量の基準年度比率の2011年度目標は異なる。これを考慮し，対象製品が基準年度の使用時CO₂排出量のままであったと仮定して算出した使用時CO₂排出量の積算値と，目標年度での使用時CO₂排出量の積算値を用いて算出する削減率を，対象製品全体の“平均削減率”とし

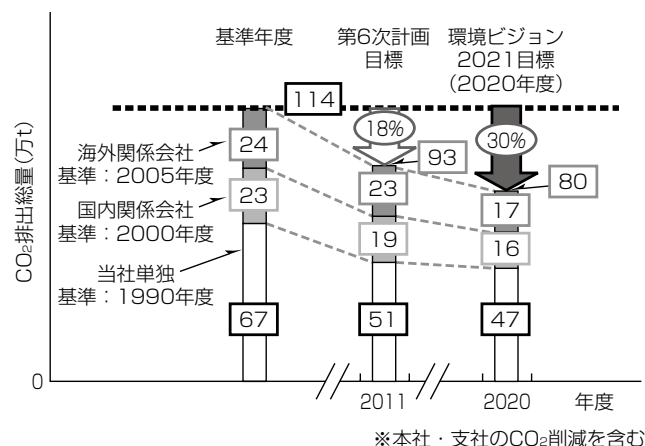


図2. グループ全体での生産時CO₂削減計画

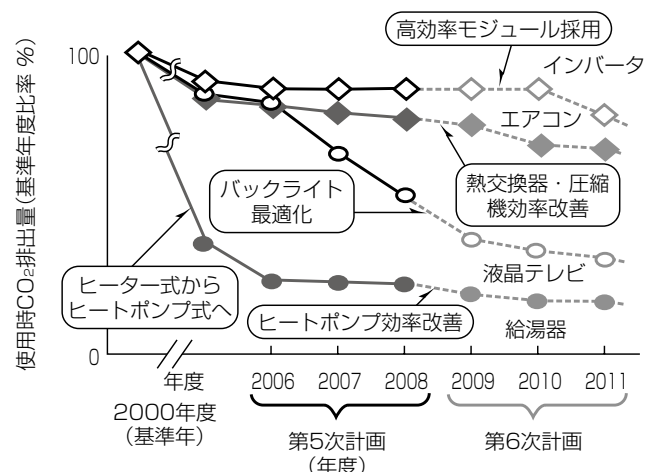


図3. 製品使用時CO₂排出量削減製品と削減技術の例

て，2011年度の目標を策定した。図4に第6次環境計画での製品使用時のCO₂削減計画を示す。

2000年度を基準年とする環境ビジョン2021の製品使用時のCO₂削減目標(2020年度30%減)に向け，2011年度に対象製品の使用時CO₂平均削減率を25%とすること，対象製品数を現状の43から80へ拡大することが，第6次環境計画の目標である。

原油や鉱石といった天然資源の減少・枯渇に対処するため再生資源を多用するとしても，再生(リサイクル)自体にエネルギーが必要である。すなわち製品生産に必要な原材料等を生産するためにエネルギーは必要であるため，素材生産時CO₂排出抑制の観点からも，素材生産量が制限されることが考えられる。これに対処する方法の一つが，製品の小型・軽量化である。環境ビジョン2021では，2000年度を基準年とし資源投入量の30%削減を目標としている。これに向けた第6次環境計画での製品の小型・軽量化による資源投入量削減計画を図5に示す。対象製品に使われている資源量の平均削減率を指標とし，2011年度18%削減を目標としている。

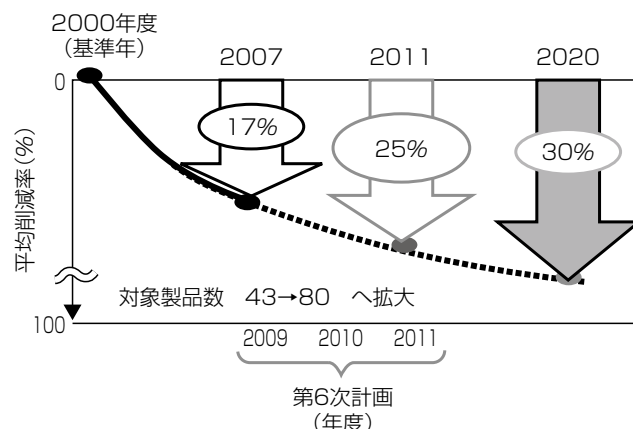


図4. 製品使用時のCO₂削減計画

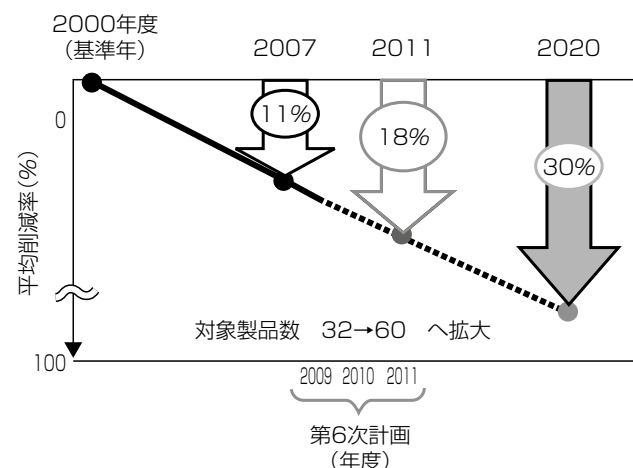


図5. 製品小型軽量化による資源投入量削減計画

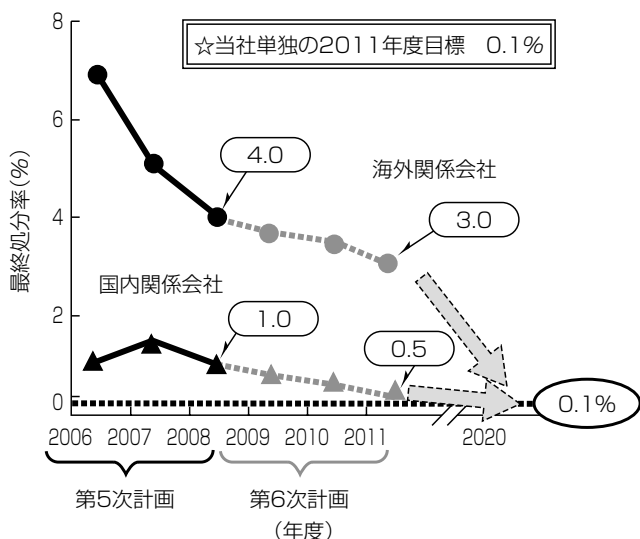


図6. 廃棄物最終処分率の削減

2.1.3 3R目標の引上げ

三菱電機グループでは、廃棄物最終処分率を指標として3R(Reduce, Reuse, Recycle)目標を定め、資源の有効利用を推進してきた。ここでいう最終処分とは、廃棄物を再利用・再資源化せずに埋め立て処分することである。当社単独と国内関係会社、海外関係会社では、取り扱う材料・製品の性状の違いや処理業者の能力の違いによって、図6に示すように最終処分率が異なる。このため第6次環境計画では、当社単独0.1%未満、国内関係会社は0.5%未満、海外関係会社は3%未満を2011年度目標に置き、2020年度グループ全拠点で最終処分率0.1%未満を目指す。

2.2 グローバル環境経営の拡大

2.2.1 ISO14001適合会社の拡大

環境経営を推進する上で有効な仕組みが環境マネジメントシステム(EMS)であり、その国際規格がISO(International Organization for Standardization)14001である。これまでに本社・支社を含め当社全拠点で規格適合の第三者認証を取得し、国内関係会社67社、海外関係会社31社でも取得している。第6次環境計画では、グループ企業として環境管理、環境経営の更なるレベル向上を目的として、グループ経営上重要な連結対象会社のEMSについて第三者認証取得推進に加え、自己適合宣言と当社による適合確認を実施し、ISO14001適合会社の拡大を進める。

2.2.2 環境キーパーソンの配置と育成

現場での環境管理を確実に進めるためには、EMSに加えて的確に管理実務を進める“環境キーパーソン”を育成し、各拠点に配置していくことが重要である。第6次環境計画では、国内拠点で実施している環境キーパーソンの配置と育成教育に続き、中国・アジアといった海外の拠点へも環境キーパーソンの配置と教育活動を計画している。

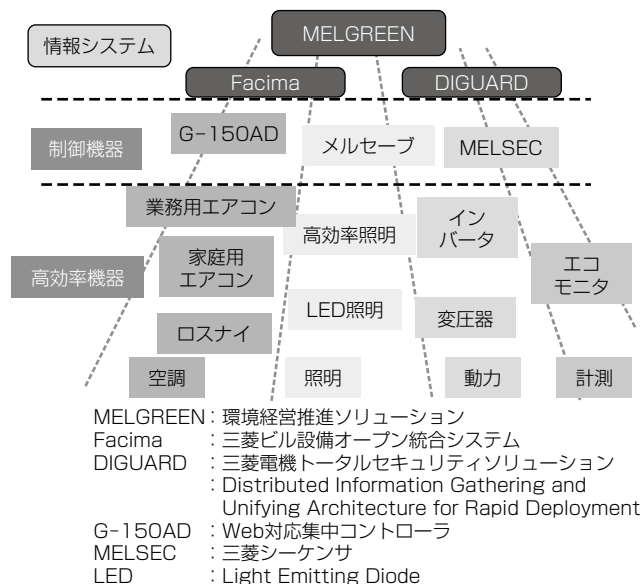


図7. CO₂削減に貢献する製品・サービス例

2.3 温暖化対策事業の強化

2.3.1 地球温暖化対策事業

空調、照明、動力といった分野の高効率機器や制御機器、環境情報管理・分析支援を行う情報システム等(図7)は、世の中のCO₂排出抑制に貢献しうる製品・サービス例であり、これらの事業が“地球温暖化対策事業”である。地球温暖化対策事業は、2015年度売上高1兆3,000億円超を目指して拡大を進めるが、これによって世の中でCO₂削減が510万t(単年度分)可能と試算している。このうち太陽光発電システムは売上高2,500億円、35万tのCO₂削減である。

2.3.2 高効率発電設備、クリーン発電設備の拡大

原子力発電、コンバインドサイクル火力発電、水力発電、太陽光発電といった高効率、クリーン(CO₂排出の少ない)発電設備の供給を拡大し、発電事業でのCO₂削減への貢献を進める。高効率設備納入が始まった2000年度以降、納入設備による2020年度のCO₂削減貢献見込みは、約9,000万tである。

3. 生産時CO₂削減に向けた“生産ライン改善”

生産時CO₂削減活動は、空調や照明、ボイラ、コンプレッサ、受変電設備などのいわゆる“ユーティリティ機器の高効率化・運用改善”と、塗装やめっきなどの表面処理、切断・切削加工、焼鈍、焼入などの熱処理、溶接、ロウ付け、はんだ付け、組立て、搬送、試験・検査など様々なプロセスの改善を総称した“生産ライン改善”に大別される。当社の2005年から2007年の3年間の削減実績をみると、“生産ライン改善”によるCO₂削減は、“ユーティリティ機器の高効率化・運用改善”による削減の1/2~1/3程度であった。第6次環境計画では、生産ライン改善施策拡大によって生産時CO₂削減の加速を進める。

生産ライン改善と一口にいても対象とするプロセスは多種多様であり、それぞれに改善の方法がある。図8に空気圧や油圧で駆動するプレスなどでの設定圧を低減する工夫(例えば、リークをなくす、配管を短くするなど圧損を減らす)による出力レベル(基準値)の見直し、冷却ポンプやファン等のモータのON-OFF制御をインバータ制御へ変更、電気炉の待機電力の停止などの例を挙げる。

これらは、生産プロセスをエネルギー使用の目で観察し、生産数等との対比からムダを見つけ出したものである。このように生産ラインの改善によるCO₂削減は、生産プロセスに潜むエネルギー使用のムダをなくすことで得られる。また生産性が向上・安定し不良品の発生が低減すれば、不良品製造や手直しに掛かったエネルギーが削減できるわけである。生産性改善やCO₂削減のため生産プロセス条件を触ることになる場合、経験則から選定されてきた条件、特に品質維持にかかわる部分を変更するには十分な準備が求められる。エネルギー使用量が多い焼成、焼鈍、焼入、乾燥、固化など熱がかかわるプロセスを重点に、品質と生産性改善の目も持ってムダ取りのメスを入れていく。

4. むすび

環境(ecology)と経済(economy)に共通するecoは古代ギリシャ語のoikos(家)に語源を持つという。世界を家と考えることが環境と経済の両立のはじまりかも知れない。

三菱電機グループは環境ビジョンの実現に向け一丸となってグローバルに環境計画を推進し、環境と両立する経営を目指している。本稿では強化ポイントを中心に第6次環境計画について述べた。紙面の都合上割愛した環境マインドの育成など、第6次環境計画のほかのテーマについては、三菱電機ホームページ⁽⁵⁾を参照願う。

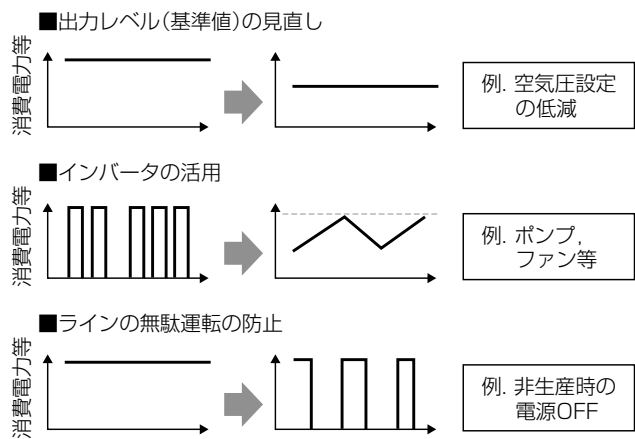


図8. CO₂削減につながる生産ライン改善例

参考文献

- (1) 気候変動に関する政府間パネル 第4次評価報告書に対する第3作業部会の報告技術要約(経済産業省訳)
- (2) 山本良一, ほか: エコイノベーション—持続可能性経済への挑戦—, 生産性出版(2008)
- (3) 気象庁ホームページ, 二酸化炭素濃度の経年変化
<http://www.data.kishou.go.jp/obs-env/ghghp/21co2.html>
- (4) イーズ調査レポートNo.3「企業の温室効果ガス削減目標についての調査」報告
http://daily-ondanka.com/report/data/ondanka_081119.pdf
- (5) 三菱電機ホームページ, 第6次環境計画(2009~2011年度)の活動目標
<http://www.mitsubishielectric.co.jp/corporate/eco/sixth/index.html>