



古藤 悟\*

# 環境との調和を目指す社会インフラシステム

*Social Infrastructure System Aiming at Harmony with Environment*

Satoru Koto

## 要 旨

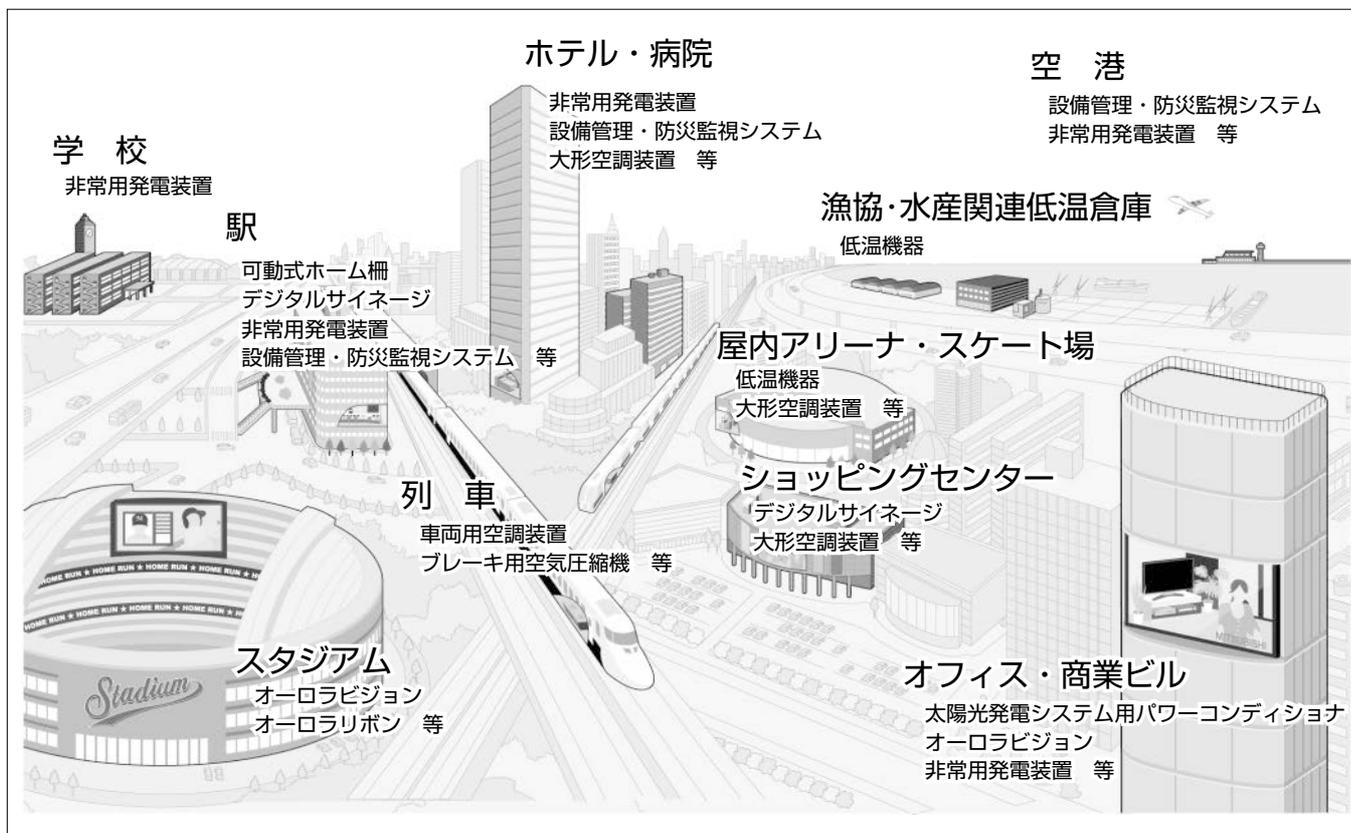
近年の環境意識の高揚に伴い、社会インフラシステムを形成する多種多様の製品、設備、統合システムでも環境との調和をコンセプトに織り込んだ取組みが盛んである。

三菱電機では、“持続可能な社会づくりへの貢献”を経営の最重要課題に掲げ、事業活動及び製品・サービスにおける低炭素社会に対する貢献に向けて各々の製品を継続的に改善し、“小型・軽量”“高性能”で“省資源”“省エネルギー”に配慮した製品・サービスを提供することによって、社会に貢献する地道な取組みを続けている。街の中を見渡すと、

公共施設、産業施設、交通システムなどの社会インフラシステムがあるが、様々な当社製品が活躍しており、各製品がおかれた設置状況の下で、環境との調和を目指した取組みを展開している。

本稿では、これらの製品の中から各々の環境との調和を目指した取組みに加え、安心・安全・快適面で社会システムに貢献する“より良い製品”の提供に向けた制御面・システム面・材料面での取組み例を述べる。

特集 II



## 環境との調和を目指す社会インフラシステム

街の中を見渡すと、ホテル・病院、駅、空港、学校、オフィス・商業ビル、ショッピングセンター、スタジアム、屋内アリーナ・スケート場などの公共施設、工場、漁協・水産関連低温倉庫などの産業施設、列車などの交通システムといった様々な社会インフラシステムがあり、その中で環境との調和を図った様々な当社製品が活躍している。

\*長崎製作所 副所長(工博)

1. ま え が き

近年の環境意識の高揚に伴って、社会インフラシステムを形成する製品、設備、統合システムに対しても環境との調和をコンセプトに織り込んだ取組みが求められている。当社は、幅広く、社会インフラシステムを形成する製品を製造している。ここでは、これらの中から、空冷式ヒートポンプチラー、太陽光発電用大容量パワーコンディショナ、大型映像表示装置、車両用空調装置、非常用発電装置、可動式ホーム柵(さく)を例として取り上げ、各製品の環境負荷低減への取組み、安心・安全・快適面での社会システムへの貢献について述べる。

2. 環境負荷低減に貢献する社会インフラシステム

2.1 空冷式ヒートポンプチラー“コンパクトキューブ”

世界的な景気低迷を受け設備投資が減少する一方、地球温暖化対策投資のニーズが高まるといった追い風もあり、冷温水発生機(チラー)では、燃料式に対して電気式ヒートポンプの優位性が高まっている。

当社のヒートポンプチラーは、低コスト化と短納期への対応を図るため、標準化とモジュール化を進め、“コンパクトキューブ”の名称で製品化しており、吸収冷温水機のリニューアル需要をねらい、効率・設置スペース面での優位性を指すものである。

具体的には、インバータ駆動スクロール圧縮機、Vフローユニット(斜め上方風吹き出し構造)、代替冷媒R410aの採用などによって高性能・高効率化を図り環境負荷低減に貢献しており、当社従来機(F形60馬力)比で、冷房COP(Coefficient Of Performance)を8~20%向上、消費電力を8~17%削減、質量を33%低減した(図1)。

この製品は、エネルギー消費量、CO<sub>2</sub>排出量を大幅に削減するため、電力会社の高効率電気式熱源機の普及活動とも連動させて、トップクラスの冷却COP4.8(高効率シリー

ズ(散水式)40馬力 50/60Hz)を達成しており、インバータ圧縮機を複数台搭載することで部分負荷性能を大幅に向上させた。さらに、COPが最大となる圧縮機の運転台数と運転周波数制御によってフルタイムでの高効率化を実現した。

今後、コンパクトキューブをベースとしたシステム化(水冷機)、運転範囲拡大、機能拡大(氷蓄熱)によるシリーズ化を展開する予定で、展開に当たっては、電力会社との共同開発を積極的に推し進める。

2.2 太陽光発電用大容量パワーコンディショナ

世界的な環境意識の高まりから、再生可能エネルギーである太陽光発電システムは、急激な市場の伸びを呈しており、市場全体では年率20~30%の成長が期待できる。

その中で北米市場では、公共・産業分野、電力分野向けが市場の70%以上を占め、太陽電池で発電した直流電力を、交流電力に変換する大容量パワーコンディショナに対するニーズが高い。

当社の大容量パワーコンディショナは、独自の階調制御型インバータ技術を用いたトランスレス方式によって、高効率・軽量化を図るものである。具体的には、階調制御型インバータの採用によって、従来のPWM(Pulse Width Modulation)インバータ+トランス方式に比べ、損失率を抑え効率アップを図るほか、新方式チョップパ採用によって昇圧トランスが不要なため製品重量の低減が可能となり、損失低減と省資源化によって環境負荷の低減を図るものである。

今回開発したパワーコンディショナ100kW機は、高効率、軽量という特長を持ち、優れたCEC(California Energy Commission)効率と製品重量の軽量化を実現した(図2)。

今後、100kW機の市場投入に続き250kW機を含む大容量機種シリーズ化を図る予定である。また、モニタリングシステムを活用した保守情報・故障検知サービスを展開し、総合的な品質向上を目指す。



図1. コンパクトキューブ



図2. 大容量パワーコンディショナ

### 3. 安心・安全・快適面に貢献する社会インフラシステム

#### 3.1 大型映像表示装置“オーロラビジョン”

大型映像表示装置は、従来市場としていた公営競技場、スポーツスタジアムでは、リブレース商談はあるが縮小傾向にあり、民需分野では需要はあるが低価格化への対応が必要である。今後は、従来市場だけでなく、交通・道路分野などの新規市場で、デジタルサイネージと組み合わせた大型映像表示装置の需要が見込まれる。

従来市場であるスポーツスタジアム向けの超大型映像表示装置は、高輝度単色(R, G, B)砲弾型LED(Light Emitting Diode)を用いるとともに、映像信号処理、スクリーン構造の双方に対して高画質化技術を適用し、高画質表示装置として製品化している(図3)。また、最近の新しい市場として、デジタルサイネージ、屋内レンタル向けに3in1タイプのLEDを用いた軽量・薄型スクリーンを開発し、市場拡大を図っている。

環境面では、LED表示素子として従来比で30%高い発光効率の最新高輝度タイプを用い、低電力損失の駆動方式を採用するなど、高効率化によって省エネルギー化を図るとともに、表示スクリーンの軽量・薄型化によって、輸送エネルギーの低減、梱包(こんぼう)部材量低減による廃棄物量削減など環境負荷低減への対策を継続的に実施している。

オーロラビジョンは、長寿命、高信頼性を保持し、故障が少なく長期に安定して使用できるとの市場の高い信頼を得ており、特に、公営競技場では、表示の安定性を得るためのシステムの二重化などの技術を提供している。また、製品の定期メンテナンスや、故障時の緊急対応を担うサービス体制を完備している。

今後、映像の高解像度化に向けてスクリーンの更なる高性能化を図るとともに、環境への配慮としてスクリーンの効率向上と薄型・軽量化を進め、省エネルギーに加えて製品の価格低減を実現する。

#### 3.2 車両用空調装置

車両用空調装置の需要は、国内市場では鉄道車両の新



図3. オーロラビジョン

造・更新需要を含めて横這(よこば)いであるが、海外、特にアジア市場で伸びており、また、地球温暖化対策等によって鉄道輸送は拡大傾向にあることから、引き続き市場の拡大が予測される。

車両用空調装置では、客先ごと、車種ごとに仕様の異なる製品を要求されるが、当社は空調負荷容量に応じた自社製圧縮機のラインアップを持っており、車体の艤装(ぎそう)に対応したサイズの空調装置を実現するために冷凍サイクル及び各構成機器を最適に配置することで、幅広い客先ニーズに応じた機種を開発し提供している(図4)。

また、環境意識の高まりから、当社の車両用空調装置では、HCFC(Hydro Chloro Fluoro Carbon)冷媒(R22)からオゾン破壊係数ゼロの代替冷媒(R407C)へ置き換えを促進するとともに、熱交換器の高性能化によって冷媒充填(じゅうてん)量の低減を可能にし、地球温暖化防止に貢献している。さらに、新幹線用空調装置では、全熱交換器“ロスナイ”を内蔵することで換気に伴う排熱ロスを回収し、消費電力10%削減を実現した。

なお、当社の車両用空調装置は、国内の多くの鉄道会社で使用されており、特に快適さを提供するために、

- ・容量制御機能付きスクロール圧縮機の採用による、多段階のきめ細かな空調制御
- ・乗客乗降に伴う急激な温度変化に追従する、ファジー制御による快適な車内温度制御
- ・車内外温度とカレンダー機能を連動した、年間全自動制御による冷暖房の自動切替え

などを実現しており、社会インフラ製品としての貢献度は高い。

今後、更なる省エネルギー化、省保守化、軽量化、コンパクト化、低騒音化、快適性の向上を目指すとともに、空調装置の標準化を進め、開発期間の短縮を図り、客先ニーズへの対応の更なる迅速化を図る。

#### 3.3 非常用発電装置

国内景気は、いまだ回復途上にあり、電源インフラ関係の投資は鈍い状態が続いているが、金融・通信関係の投資は一定規模で継続されると見込まれている。その中で、単

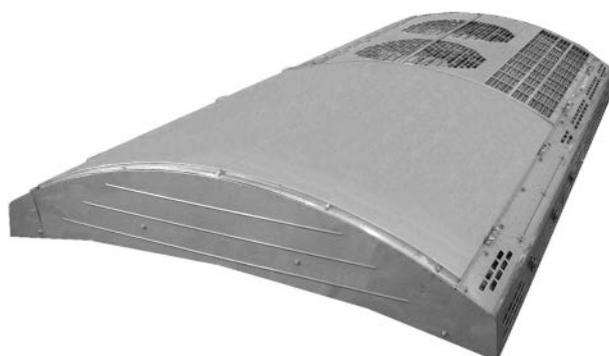


図4. 車両用空調装置



図5. 非常用単相発電装置

相発電機の市場である金融機関での中小容量域の需要は、合併や支店統廃合が進む一方、既納品の更新時期にあり、また事業継続計画BCP(Business Continuity Plan)策定の後押しもあり、継続的な需要増が見込まれている。

この市場環境の下、単相発電装置(MCG)の市場競争力強化のための戦略として、最新の市場要求機能を満たした端末機(ATM)用電源に従来の高機能製品の仕様を適用し、低価格で供給するとともに、大容量燃料タンクを設けて高速電源切替装置を搭載できるようにした。

また、100%全負荷時の騒音を75dBに抑え、設置環境に配慮した。さらにこの非常用単相発電装置は、設置スペース、製品質量を従来当社比で各々20%、30%低減して環境負荷の低減に貢献している(図5)。

非常用発電装置は、消防法によって設置が義務付けられており、単相発電装置はこれまでATM用として販売され、銀行系が主要顧客であったが、今回の発電装置は、消防法規定に適合しており、単相電源を必要とする防災設備にも適用できるほか、銀行系では国際決済銀行規制に伴う事業継続計画対策としての設置も必要であるため、今後、信用金庫等の金融機関での採用が見込まれる。

また、この発電装置は、単相専用で10~30kVAまでの機種であるが、今後、タンデム機(単相、三相両用機)、30kVA以上の大型機種までのシリーズ化に加え、ATM以外の単相需要を目指した一般仕様の単相装置のシリーズ化も展開する。

### 3.4 可動式ホーム柵

可動式ホーム柵は、乗降客の安全確保のために公営地下鉄を中心に普及しているが、平成18年に国土交通省によってバリアフリー新法が施行され、その中には車両の乗降口位置が一定しているなどの要件に該当するプラットホームでは、ホームドア又は可動式ホーム柵を設ける努力義務が



図6. 可動式ホーム柵

記載されている。近年、JR・私鉄でも導入の検討が開始され、施工の容易性から、今後可動式ホーム柵の飛躍的な普及が見込まれる。

当社可動式ホーム柵は、ホーム柵の軽量化によって、本体・工事コストの低減とホームへの機械的負荷の軽減を図るとともに、ホーム柵と車両間のすき間への居残りを検知する高性能なセンサを組み合わせ、機能させることによって、乗降客の一層の安全・安心の向上を目指すものである。

具体的には、安全・安心・快適性の面では、乗降客のホームからの転落防止、駆け込み乗車の抑止によって、列車の定時運行に役立っているほか、ホーム柵の開閉時の安全にも考慮し、戸あたり・巻き込みの検知、ホーム柵と車両間への居残り検知を実現している。さらに、扉のこじ開けに対する防止機能も設けているほか、万一の緊急時には、手で扉を開閉して脱出できるように設計されている(図6)。

また、軽量化については、本体質量を開口当たり500kgから400kgに低減することによって、製品輸送時のCO<sub>2</sub>排出量を削減し、環境負荷低減に取り組んでいるが、今後は、更に開口当たり300kg以下を目標に軽量化を図る予定である。

ホーム柵は、一般の乗降客の目に触れる製品であり、今後、映像表示装置などとの組み合わせによって、乗降客へ情報を提供できる製品を開発する。また、子供、お年寄り、障がい者への配慮、安全・安心を意識した外観・構造、分かりやすい表示などユニバーサルデザインを目指す。

## 4. む す び

環境との調和を目指した社会インフラシステムを形成する一部の製品を例として取り上げ、各製品の環境への取り組み、更に安心・安全・快適面での社会システムへの貢献について述べた。当社は、ほかにも数多くの社会インフラシステムを形成する製品群を持っており、今後もこれらを世に送り出すことで環境負荷低減に積極的に取り組んでいく。