# 日本ロボット工業会賞

## 富士機械製造

### 高精度クリームはんだ印刷・高速電子部品実装ソリューション NXTP/NXTⅡc

我々の生活に、欠かすことのできないほど普及した携帯端末機器。内閣府経済社会総合研究所が行う「消費動向調査」によると、携帯電話の日本での普及率は9割を超えている。普及率向上に貢献している理由の一つは、やはり端末機器の小型化だろう。1979年に自動車電話としてサービスが始まった移動電話の技術を前身に、85年には「ショルダーホン」の名称で、約3キログラムの「大型」携帯電話のサービスが開始された。それから30年近く経ち、携帯電話は手のひらサイズへと変貌し、通話以外のさまざまな機能を携えて我々の生活をサポートしている。携帯電話、スマートフォン（多機能携帯電話）、タブレットなどの小型化、薄型化、軽量化、高機能化を裏で支えている技術の一つが、機器内部に実装されている基板の高密度化だ。富士機械製造の「高精度クリームはんだ印刷・高速電子部品実装ソリューション NXTP/NXTⅡc」は、回路基板の小型化、高機能化、低コスト化など、日々変化する生産要求に対応するために市場投入された。

クリームハンダ印刷機とは、集積回路やコンデンサーなどの電子部品を実装する前のプリント基板に、クリーム状に練られたハンダ素材を印刷する機械だ。対象のプリント基板に合わせて製造されたスクリーンマスクを用い、凹版画の要領で基板にクリームハンダを乗せていく。「NXTP」は、マスクと基板の位置合わせ精度を±10マイクロメートルまで高め、0・4ミリ×0・2ミリメートルをはじめとした極小部品搭載にも対応した高精細ハンダ印刷を可能とした。また、基板ローディングタイムを、基板の入れ替えからマークの読み取りまで5秒に短縮し、高速生産に寄与している。高剛性テーブル、低衝撃・低圧クランプ機構、フローティング機構を採用して印刷品質の安定化を実現している。

クリームハンダが印刷された基板は、印刷機を経て、高速電子部品実装機「NXTⅡc」へと搬送され、電子部品を搭載される。部品認識カメラが基板認識マークを読み取り、読み取ったデータを元に装着ヘッドが電子部品をハンダの上に乗せていく。部品認識カメラが搭載された高速装着ヘッド「V12」を使用した場合、装着精度は±0・038ミリメートル、1平方メートルあたり実装能力毎時2万7500チップを可能にする。

「NXTP」を2台並べて行うデュアルレーン生産方式では、同種・異種基板の同時生産やシームレスな段取り替えが可能で、無停止生産に大きな威力を発揮する。

印刷機や実装機の操作にはアイコン画面を採用した画像操作環境（GUI）により、次操作が直感的に把握可能となっている。一方、生産量や生産品種変更に伴うヘッド交換には、専用工具を不要とするツールレス方式を採用し、装置自体で自動キャリブレーションを行っている。

実装機単体は、各種ユニットがその機能に従って要素構成されており、その前面はインテリジェントフィーダーやリールホルダーによって特徴づけられている。また、モジュール化とデュアルレーン生産を相乗させ、コンパクトデザインで面積生産性を高めている同製品は、①最高レベルの品質と面積生産性②品種や生産量変化に柔軟に対応可能な最適構成③競争力あるコストと性能―にボーダーレスな拡張性で応えると同時に、少ない設備投資でさまざまな生産方式への対応を可能にしており、生産財デザインにおける一つの回答を提示している。ユーザーの要望を可能な限り応えようとする開発姿勢が基盤にあり、完成度向上に大きく貢献している。

# 日本電機工業会賞

## 東芝

### 重粒子線治療システム

厚生労働省が6月に改訂した「がん対策推進基本計画」によると、1981年以降日本人の死因第1位はがんである。2010年には約35万人がんで亡くなった。今後国民のうち約2人に1人が罹患すると推計されている。人口の高齢化とともに、日本のがん罹患者数・死亡者数は増加が予測され、同基本計画では、国を挙げて画期的ながん治療に取り組む姿勢を掲げている。がんに対する主な治療法は、外科手術による手術療法、薬物療法なども含む化学療法、そして放射線療法の一つとして挙げられる重粒子線治療法は、先進的治療法として、その名称だけでも耳にしたことがある人は多いのではないだろうか。現在、同治療法を施術する施設は世界で6施設。内3施設が日本国内で稼働している。東芝は放射線医学総合研究所（放医研）と臨床試験を開始し、6000人を超える治療実績で世界をリードしてきた。同社の開発した「重粒子線治療システム」は、技術・施設・装置・情報システムを一新し、細やかな「おもてなし」の心で患者に寄り添い、がんに挑む。

重粒子線ビームは、腫瘍形状に合わせて作成した器具によって制御し、患部に照射させる拡大ビーム法が用いられてきた。今回開発された新照射技術「呼吸同期3次元スキャニング法」は、呼吸に合わせて重粒子線ビームでがん細胞を立体的に塗りつぶすように照射する方式で、世界初の実用化となる。高精度の照射と、高度な線量管理で線量集中性を改善、治療成績を向上させ、複雑な形状のがん細胞に対しても照射を可能にした。

また、環境と調和し、重厚な機構を感じさせない照射システムのデザインは、清潔感あるカラーリングと相まって患者の不安を軽減させ、安静度を高め、信頼感の獲得に成功している。従来治療時間の大半を費やしていたシステムへの患者のセッティングは、治療室外での固定具装着と、治療室内での照射位置移動の自動化により、大幅に短縮した。治療台にはボタン一つで照射位置まで自動セットする7軸制御を搭載した。

重粒子線治療は「受付↑適応判断↑治療方針決定↑固定具作成↑治療計画用CT撮影↑症例検討会↑補償フィルター作成・新患測定・リハーサル↑照射↑経過観察」という一連の流れで行われ、患者と医療スタッフ間の接点が数多く存在する。開発に際しては、この接点を「インタラクティブなコミュニケーションの場」として活用し、スケジュール最適化技術である治療業務支援システムを構築している。

患者の治療進捗状況を、設備内どの端末からも確認できる情報システムは、スタッフ同士の情報共有化に貢献。患者へのきめ細やかな対応を実現した。高度治療技術とスタッフの「おもてなし」の心を基軸とした治療システムは、日本の医療の質の高さを世界へ発信する上で、大きな効果を生む。日本の医療産業全体の国際競争力を高め、日本経済の発展と産業基盤強化に大きく貢献するだろう。

環境を含めたトータルな医療施設をデザインするという課題にチャレンジした同システムは、構想段階から、医療スタッフが建築設計会社とともに重粒子線治療のあるべき姿を模索し、①問題点の抽出②課題の共有と解決策の提案③検証・評価の繰り返し―の関係性をトータルにとらえ直そうと注力。安心感を提供するコンセプト「おもてなし」を結実した。ホスピタリティーデザインやヘルスサービスデザインのあり方、ありようを提示した事例として、高く評価することができる。

## 第42回 機械工業デザイン賞