

feature article

「育む」

サウジアラビアにおける教育ソリューション構想

Total Solutions for Educational Modernization in Saudi Arabia

塩崎 康博 Yasuhiro Shiozaki

水野 恵里 Eri Mizuno

池田 英博 Hidehiro Ikeda

渋谷 亜希子 Akiko Shibuya

臼田 裕 Yutaka Usuda

中嶋 健了 Takeaki Nakajima

人口が急増する中東・北アフリカ諸国にとって、自国の将来を担う若年層の教育は重要な課題であり、中でも、最大の産油国であるサウジアラビアでは国家プロジェクトとして教育改革に取り組んでいる。日立グループは、英国、ロシアで実績を上げてきた液晶プロジェクタ「A100シリーズ」と、電子黒板、電子ボードとも言われているインタラクティブホワイトボード「StarBoard（スターボード）」を核に、サウジアラビア教育市場への参入を図ろうとしている。

1. はじめに

人口増加の著しい中東・北アフリカ地域では、学校・教室の増設や新設が急ピッチで進んでおり、若年層へ充実した教育を提供することが喫緊の課題である。

特に石油資源に依存してきた中東産油国では、石油関連産業だけでなく急増する若年層の雇用を吸収できる産業の創出・育成が必要であり、技術・技能教育など職業訓練に対するニーズも高い。

これらのニーズに適合する技術・製品として、日立製作所の液晶プロジェクタと日立ソフトウェアエンジニアリング株式会社（以下、日立ソフトと記す。）のIWB（Interactive White Board）がある。液晶プロジェクタとIWBは一体で納入されるケースが多く、超短投写距離プロジェクタ「A100シリーズ」とIWB「StarBoard」の組み合わせは、2008年3月に英国専門誌「AV News」でベストインタラクティブエデュケーションプロダクトに選ばれた。

ここでは、超短投写距離プロジェクタ「A100シリーズ」とIWB「StarBoard」の導入事例、および教育全般に広く貢献する日立教育ソリューションの可能性について述べる（図1参照）。

2. 産油国におけるStarBoard

2.1 ロシアの導入経緯

2003年以降、ロシアでは政府主導によるIWBの導入が進んだ。当時のプーチン大統領による授業視察の際のIWBに対する高い評価が大きな後押しとなったと言われている。これにより、ロシア国内のIWB市場が急速に立

ち上がった。

ロシアのIWB市場規模および普及率を図2に示す。2006年から2010年までの販売台数の平均成長率は約50%で推移するとみられるが、学校教室への普及率はいまだに約10%と低い。ロシア政府のICT（Information and Communication Technology）教育向け予算も継続する見通しであることから、同市場規模は今後も大きく伸びていくことが期待できる。日立ソフトもロシアのStarBoardコンテンツを組み合わせ、販売をさらに伸ばすことを検討している。

2.2 ケンブリッジ大学出版局との協業

IWBは主に教育現場で使用されるため、授業での利用価値が高い教育用電子コンテンツを充実させることが重要である。日立ソフトは、英国のケンブリッジ大学出版局との協業で、コンテンツの開発に取り組んでいる。ケンブリッジ大学出版局は創業400年以上の歴史があり、これまで培った膨大な量の教育コンテンツを利用できる。新興国市場にStarBoard事業を展開する際、ケンブリッジ大学出版局のコンテンツを合わせて販売することで競合他社に対する優位化を図っている（図3参照）。

2.3 中東ビジネス概況

IWBは、英国の教育分野における導入の成功例を各国が見習い、市場が拡大した経緯がある。2000年ごろから中東政府要人が毎年、英国ロンドンで開催される教育ソリューション製品の展示会であるBETT（British Educa-

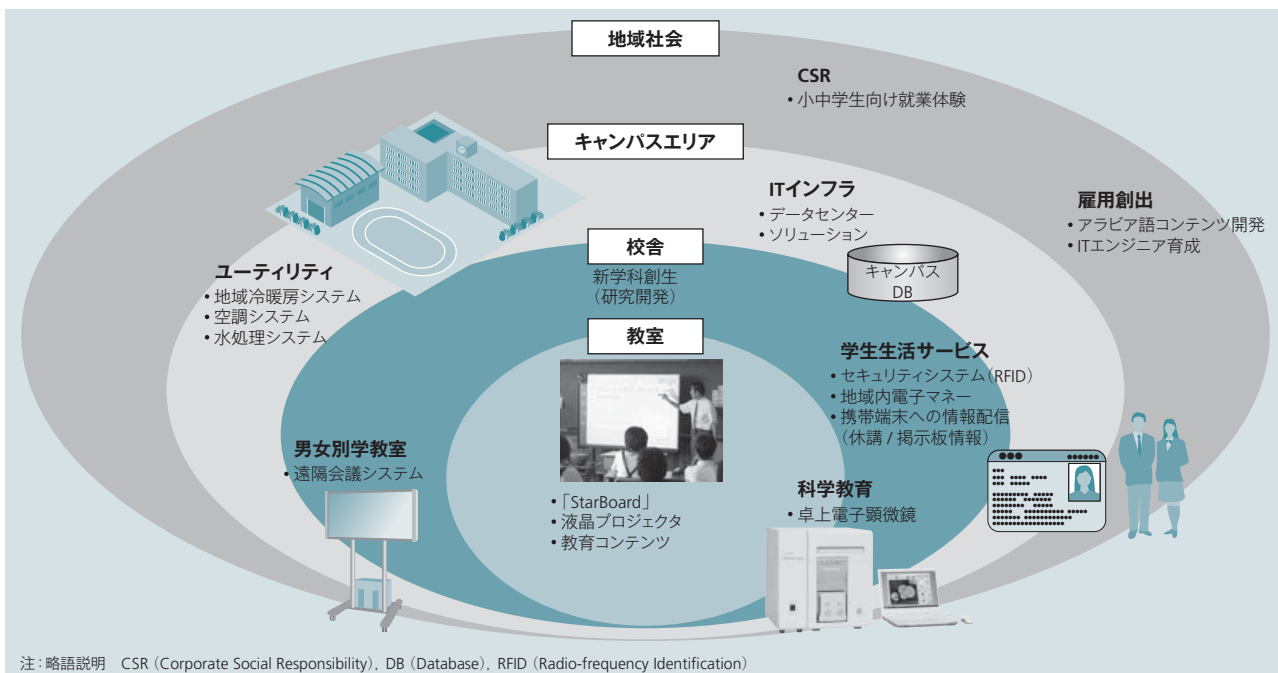


図1 日立教育ソリューション構想図

教育現場である「教室」から「地域社会」まで重層的な取り組みをめざす教育ソリューションの提供を図っている。

tion and Training Technology) ショーに参加するようになり、教育ソリューションへの関心が高まり始めた。中東諸国では、人口増加に伴う若年層の増加が予想されていることから、今後将来性が期待される市場である。

中東のIWB市場規模を図4に示す。

中東のIWB市場は2007年から2010年まで平均成長率約70%、サウジアラビアに限ると約80%で推移するとみられている。サウジアラビア政府が教育・職業訓練向けに大規模な予算を割り当てたことで、StarBoardの大量導入が期待される。

このような事情を踏まえ、サウジアラビアで動き始めている政府レベルの教育関連プロジェクトへの日立グループの参加事例は以下のとおりである。

(1) Tatweer School Project

サウジアラビア教育省の下にある、公立の全小中高校の

教室すべてにICT機器を導入するプロジェクトである。学校数から推定して数十万台規模のIWB導入が見込まれる。モデル校に指定された50校では、すでに1,000台のStarBoardを導入済みである。



図3 StarBoardの活用例

StarBoardを使用した英国の小学校の授業風景を示す。

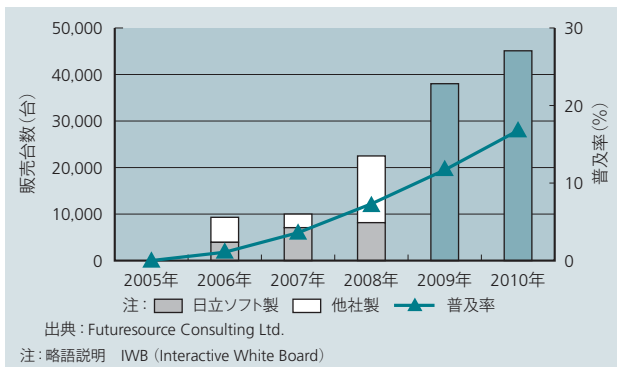


図2 ロシアのIWB市場規模および普及率

文教向け、企業向けのIWBの販売合計台数として、縦軸はロシア国内におけるIWB販売台数(左軸)と学校教室への普及率(右軸)を示す。2007年にシェアトップを獲得したが、2008年は苦戦している。2009年以降はIWB市場全体の推定販売台数である。

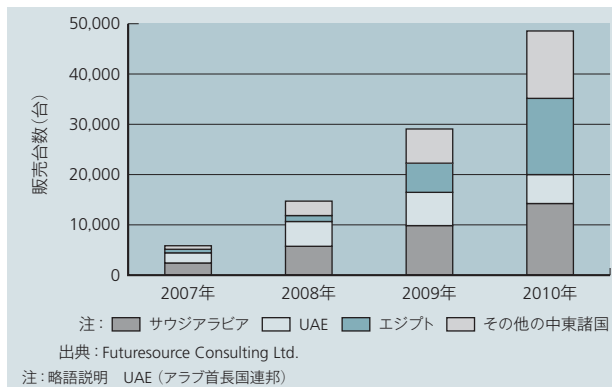


図4 中東IWB市場の規模

中東におけるIWB市場全体の販売台数を示す。2009年以降はIWB市場全体の推定販売台数である。

(2) SEHAI (Saudi Electronics and Home Appliance Institute) Project

サウジアラビア国内の家電修理技術者育成を目的とした人材開発プロジェクトである。家電メーカーの保守要員が、日本にいながら StarBoard の遠隔会議機能を使って授業が行える点をアピールしている。修理に関する資料や画像を StarBoard 上で共有し、書き込みができるため、相互の意思伝達がスムーズなものとなることから、すでに試験的な導入が始まっている。

3. StarBoard

3.1 StarBoardの技術

StarBoardの主力製品である「FX-DUO」は、液晶プロジェクタとPCを接続して、PC画面をボードに投影するものである。さらにボードに指・電子ペンなどで入力することにより、PCの操作を行うことができるインタラクティブな機能を持つ。

StarBoard FX-DUOの使用例を図5に示す。

FX-DUOの主な特徴は以下のとおりである。

- (1) ユーザー入力に、指や指し棒、電子ペンが使用可能
- (2) 複数同時入力やジェスチャー入力が可能
- (3) StarBoard用ソフトウェアがアラビア語を含む21か国の言語をサポート
- (4) Webカメラと連携させ、会議資料が共有できる遠隔会議システムが使用可能

FX-DUOの動作原理を図6に示す。ボード左右に配置されたイメージセンサーから赤外線が広角に照射される。ボード周囲に配置された再帰反射テープによって赤外線は反射され、センサー部に戻り [図6 (a)], イメージセンサーによってマッピングされる。画面をタッチしたとき [図6 (b)] にはこの光の反射光が返らなくなるため、センサーユニット内部のイメージセンサー上で遮断されたと認識され、影の像がマッピングされる。左右のイメージセンサー

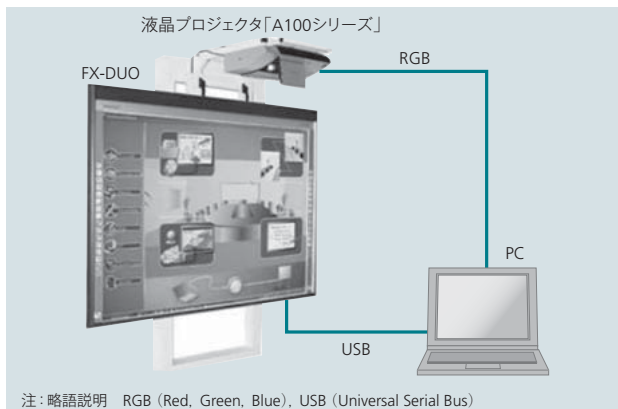


図5 StarBoard FX-DUOの使用例
液晶プロジェクタ「A100シリーズ」と組み合わせた使用例を示す。

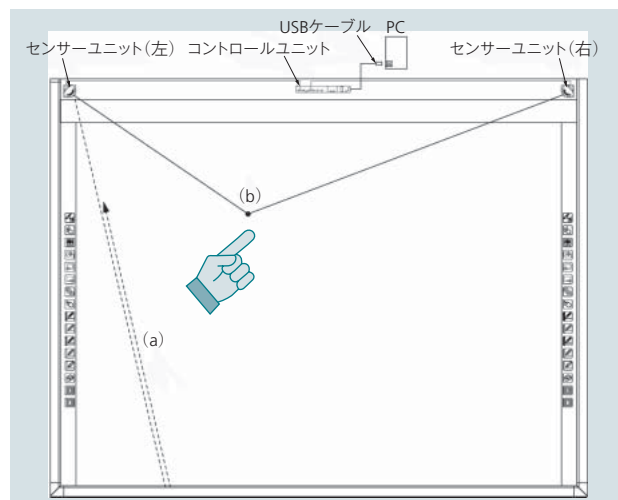


図6 StarBoard FX-DUOの動作原理
ユーザーには多様な入力方法を提供できる。

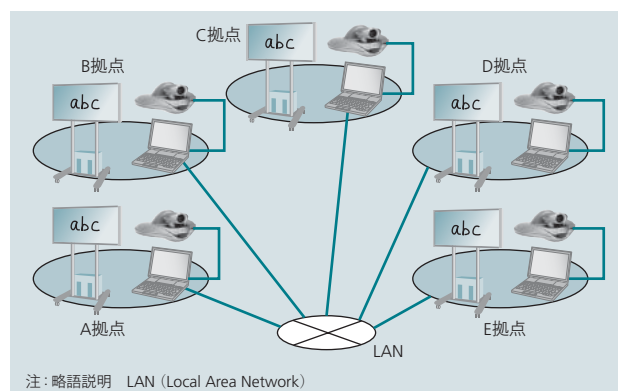


図7 StarBoardを使った遠隔会議の使用例
他拠点に表示させたくない書き込みを非表示にすることや、自分のペースで資料を読み進めることが可能である。

により、タッチ座標位置が確定される(三角測量方式)。この原理に基づき、ユーザーは指や指し棒での入力が行えるのに加え、手のひら全体を使って入力領域を追加するなどの多点入力(ジェスチャー入力)を実現している。

StarBoardを使った遠隔会議の使用例を図7に示す。各拠点にWebカメラとStarBoardを設置し、遠隔会議用ソフトウェアによって接続する。例えば、A拠点で開いた電子ファイルを他拠点のStarBoard上に表示させたり、ファイルに手書き入力した内容(同図各拠点の画面「abc」)を表示させたりして、資料を共有しながら会議を進めることができる。拠点間を移動することなく会議を行えることから出張旅費や紙使用量の削減効果がある。

3.2 市場ニーズを踏まえた今後の製品開発

市場が急速に発展している中東・サウジアラビアでのStarBoard活用現場では、現行モデルのFX-DUOが抱えている課題がある。サウジアラビアの建物内では、目に見えない砂塵(じん)が空気中を舞うことが多く、FX-DUOの動作に影響を及ぼす可能性が考えられる。このような課題を解消するための次期モデルを検討している。

4. プロジェクタにおける中東市場

4.1 中東市場の位置づけとその将来性

プロジェクトにおいても中東市場は将来性が期待される重要な市場である。2008年までは対前年比約130%以上の急速な成長率を示していた。昨今の経済危機により、2009年のプロジェクト市場規模は対前年比102%の28万台 (Futuresource Consulting Ltd. 調べ) と予測されているが、市場成長率がマイナスと予測される国も多々ある中で、プラス成長が期待されている有力な地域である。

中東諸国と同様に今後の伸びが期待されているアフリカ諸国の市場規模、および市場成長率を図8に示す。平均成長率は110%、サウジアラビア、南アフリカ、UAE (United Arab Emirates: アラブ首長国連邦) の3か国で全体の55%を占めている。特にサウジアラビアは市場規模、市場成長率ともに平均値を上回っており、中東・アフリカ諸国内で最も有力な市場と期待されている。

4.2 プロジェクタの用途別市場と購買形態

プロジェクト市場は、企業向け、教育向け、家庭向けの3用途に大別される (図9参照)。2007年から教育向けプロジェクトの割合が伸びており、今後もその傾向が続くと予測されている。

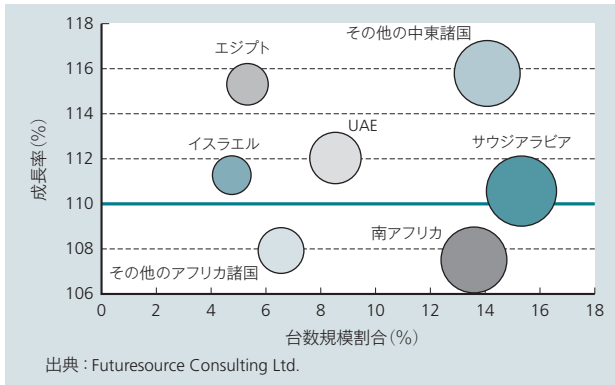


図8 中東・アフリカ諸国のプロジェクト市場分析
横軸は中東・アフリカ諸国における各国の台数規模割合、縦軸は各国成長率 (2008年～2011年の前年比成長率平均)、円の大きさは各国の金額市場規模を示す。中東地域全体の成長率は110%である。サウジアラビア、南アフリカ、UAEが主要3か国である。

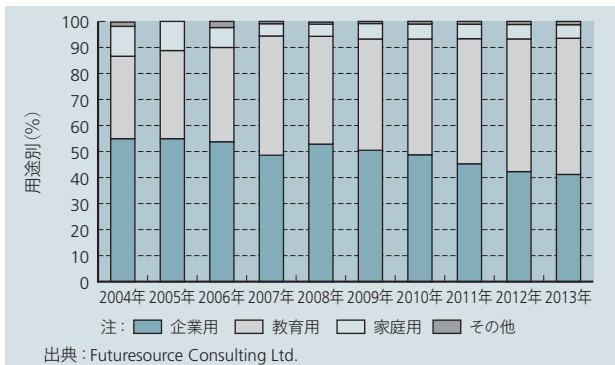


図9 プロジェクタの用途別市場推移と予測
企業向けが主流だったが、2007年以降は教育向け市場が増加傾向にある。

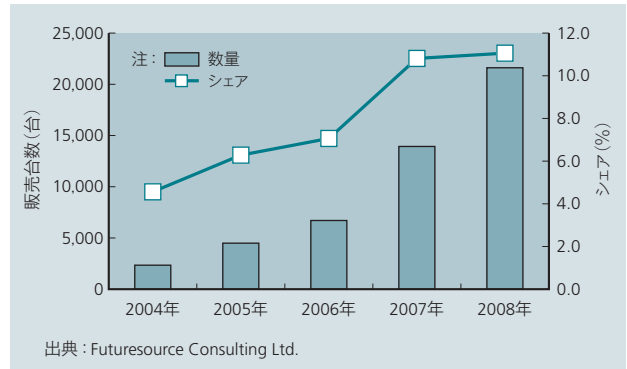


図10 中東地域での日立プロジェクト販売台数およびシェア推移
SVGA (800×600ドットの解像度)、および家庭向け市場を除いた数値を示す。

これはプロジェクトの購買形態が変化してきたことによると推測される。英国やポーランドなどEU諸国では、中央政府主導によって数百から数千台規模のプロジェクトが購入され、学校などの各教育機関へ納入されている。このような中央政府主導の購買形態は、中東地域ではそれほど主流でなく、地方自治体・教育機関、あるいは学校単位でプロジェクトを含む教育システムが調達される傾向が強かった。

現在は、中東諸国でもシステマ的な教育に対する関心が高まり、2007年以降、中央政府主導の大口案件が多々現れるようになってきている。さらに、2008年後半以降、「短投写」が案件仕様として要求され始めた。

4.3 中東市場での日立グループのポジション

中東地域は通常販売のほかには大口案件が定期的にあることが大きな特徴の一つである。日立グループもほぼ毎年、数千台規模の案件を受注獲得し、中東地域でのシェアを着実に高めている (図10参照)。

5. 超短投写距離プロジェクト「CP-A100/ED-A100/ED-A110」

5.1 超短投写距離プロジェクトの特徴

日立製作所は2007年11月から、スクリーン近傍で大画面投写が可能な超短投写距離プロジェクト「A100シリーズ」の3モデル「CP-A100」、「ED-A100」(図11参照)、「ED-A110」を欧州市場で販売している。A100シリーズは、長年にわたり蓄積してきた光学設計・製造技術を基にした日立独自の自由曲面光学系を採用し、従来にない超短投写距離 (従来機種比 $\frac{1}{3}$ 以下) を実現した。

A100シリーズの主な特徴は以下のとおりである。

- (1) スクリーン近傍で大画面投写が可能である (省スペース)。
- (2) 超短投写距離プロジェクトからの光は、斜め方向からスクリーンに投影されるため、プレゼンター自身の映り込み (影) が大幅に低減される (図12 (a) 参照)。
- (3) 超短投写距離プロジェクトは、プレゼンターよりもス

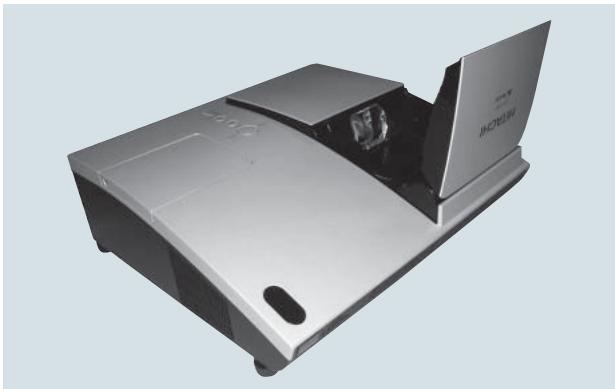


図11 超短投写距離プロジェクタ「ED-A100」の外観
 本体とミラー部をエレガントな曲線で構成したスラントカーブデザインを採用し、軽装感を演出している。



図12 超短投写距離プロジェクタ「A100シリーズ」の特徴
 従来のプロジェクタでは避けられなかったプレゼンター自身の映り込み(影)が大幅に低減できる。プレゼンターが前を向いても、プロジェクタからの光が眼に入らないため、まぶしくないという特徴がある。

クリーン側にあるため、プレゼンターが前を向いてもまぶしくなく、眼に優しい〔図12 (b) 参照〕。

(4) 本体の縦置き設置でテーブルトップ投写が可能であり、机上投写キット使用で48型を投写できる。

A100シリーズは、従来にない超短投写距離を実現したため、教育市場だけでなく、アミューズメント、デジタルサイネージなど、さまざまな分野への適用が見込まれる。その中でもIWBは、投写された映像に文字や図形を直接書き込めるため、プレゼンター自身の映り込み(影)が少ない超短投写距離プロジェクタときわめて相性がよい。

5.2 超短投写距離を実現する自由曲面光学技術

一般的に、投写距離を短くすると投写レンズで発生する収差が増大し、フォーカスおよびコンバージェンス性能の劣化や画面ひずみが発生して画質が低下したり、投写レンズが大型化したりするという課題があった。日立製作所は、

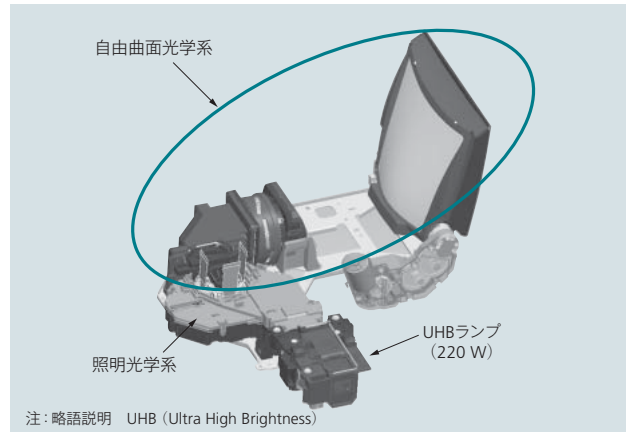


図13 超短投写距離プロジェクタの光学エンジン構成
 自由曲面光学系、高効率照明光学系、およびUHBランプにより、60型の投写距離47.4 cm、明るさ2,500 lmを実現している。

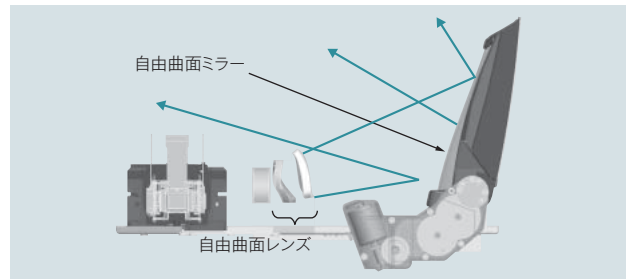


図14 超短投写距離プロジェクタの自由曲面光学系構成
 自由曲面ミラーと自由曲面レンズの併用で、従来比以下の超短投写距離を実現した。

これらの課題を解決するために独自の自由曲面光学系を開発し、超短投写距離を実現した。

自由曲面は、従来の非球面に対し5倍以上の設計パラメータを持ち、複雑な形状を表現できる面形状のことであり、収差補正に非常に有効である。A100シリーズでは、自由曲面を図13、図14に示すように、ミラーとレンズ(2枚)に採用し、併用することで、種々の収差を高次元で補正しつつ、かつ投写レンズの小型化も図っている。

一方、自由曲面はさまざまな長所がある反面、要求される製造上の許容形状誤差に対してはきわめて厳密である。そのため、冷却・複屈折・反り変形解析などによる金型の最適化および成形条件の最適化による超高精度成形法を開発し、要求される許容形状誤差を満足する自由曲面のレンズやミラーを製品化した。

5.3 市場ニーズを踏まえた今後の製品開発

日立製作所の超短投写距離プロジェクタにより、ユーザーの使い勝手は格段に向上したと言える。

今後は小型化、あるいは低価格化に取り組むことで超短投写距離プロジェクタの普及率を高めるとともに、環境に配慮した素材を積極的に採用していく考えである。

6. サウジアラビアにおける教育ソリューション構想

サウジアラビアは中東・北アフリカ地域の教育関連事業

において最も重要な市場の一つである。その理由は次の2点である。

(1) 二大聖地(メッカ、メディナ)を擁するイスラム教の宗主国であり、教育システム全般に関して他のイスラム諸国への影響力が大きい。

(2) 教育を充実させるという国家方針の下、2009年度政府歳出の約4割を占める予算(約3兆円)が教育・職業訓練などの人材開発に割り当てられている。

ただし、教育事情は、日本とは大きく異なっている。日本と同じように6・3・3・4制を敷き、義務教育は小学校6年、中学校3年の9年間であるが、宗教上の厳格な規律を貫くサウジアラビアでは、男女別学を徹底し、教職員も完全に男女で分けられている。また、初等中等教育ではイスラム教の聖典であるコーランの音読暗唱など、宗教・道徳に関する授業や地理・歴史など人文系の授業が中心である。

しかし、このようなサウジアラビア固有の教育事情にこそ日立グループの技術・製品が貢献できるチャンスもある。例えば、男女生徒が隔離された環境では遠隔会議システムが活用でき、教員の養成が生徒数の増大に追いつかないという窮状を打開するのにも一役買うのではないかと考えている。StarBoardも教育コンテンツを充実させることで教員不足を補うソリューションとなる。小中学生の科学に対する興味や好奇心を喚起するには手軽な卓上電子顕微鏡や計測機器などが有効であろう。

また、大学においては、学生に対するきめ細かい指導を実現する教務サービスにITが生かせる。RFID(Radio-frequency Identification)による学生証をベースとした教務情報配信システムをはじめとする各種サービスの提供や書籍管理システム、また、これらを支えるITインフラとして光ネットワークシステムやスクールサーバの提案が可能である。

ユネスコの統計によるとサウジアラビアの大学生の約60%が教育・人文系であるのに対して、医薬理工系は約18%と少ない。政府は医療、コンピュータサイエンス、ナノテクノロジー、経営学などの学部・学科の増設を計画しており、日本での実績をベースとした大学講座開設や産学連携など、大学教育の発展に向けて協力できる余地は大きい。

ITにとどまらず、学校増設に伴い、地域冷暖房システム、水処理システム、自家発電システム、給水ポンプなどのインフラによる事業機会も考えられるほか、大学都市などのコミュニティ創生に向けた提案も考えられる。

このようにサウジアラビア社会の実情を踏まえたソリューション提案を具体化していくことがわれわれにとって今後の課題である。

7. おわりに

ここでは、超短投写距離プロジェクタ「A100シリーズ」とIWB「StarBoard」の導入事例、および教育全般に広く貢献する日立教育ソリューションの可能性について述べた。

サウジアラビアにおける現在の最大の事業と言える教育改革に取り組む関係者の目は将来を見据えている。持続的発展のために石油で得た富を次世代の人材育成に投資しようとする彼らのまなざしは真剣で、それだけに教育改革に貢献する外国企業への期待は大きい。

サウジアラビアにおける教育ソリューションの事例などが、新興国市場の抱える課題に対してどのように応えていくべきかを検討する一助となれば幸いである。

参考文献

- 1) 脇:中東激変, 日本経済新聞出版社(2008.9)

執筆者紹介



塩崎 康博

1988年日立製作所入社、マーケティング統括本部 グローバル事業本部 新興市場開拓センター所属
現在、教育ソリューションの事業企画に従事



水野 恵里

日立製作所 マーケティング統括本部 グローバル事業本部 新興市場開拓センター 所属
現在、教育ソリューションの事業企画に従事



池田 英博

1994年日立製作所入社、コンシューマ事業グループ ソリューションビジネス事業部 プロジェクト本部 オプトユニット設計部 所属
現在、液晶プロジェクタの光学設計に従事



渋谷 亜希子

1993年日立製作所入社、コンシューマ事業グループ ソリューションビジネス事業部 プロジェクト本部 プロジェクトマーケティング部 所属
現在、欧州向け液晶プロジェクタの営業・マーケティング業務に従事



臼田 裕

1979年日立ソフトウェアエンジニアリング株式会社入社、IMS本部 所属
現在、電子ボード(StarBoard)の開発と全世界への拡販に従事



中嶋 健了

2002年日立ソフトウェアエンジニアリング株式会社入社、IMS本部 システム部 所属
現在、電子ボード(StarBoard)の開発と全世界への拡販に従事