

光とからくり

博士（芸術工学）日本写真学会フェロー
桑山哲郎

第11回 ペッパーズ・ゴースト その4 マジックビジョンと不適切な図の話題

ハーフミラーを用いて3次元の物体、実風景と別な像を重ねる技術は19世紀後半に始まりましたが、最新のイメージング技術にも通じています。光学シースルー方式のヘッドマウントディスプレイを用いるMR（Mixed Reality）では、空中像を目前の物体と重ねて表示、これは、歴史的に繋がっていると考えられます。ところが、気が付かないうちにペッパーズ・ゴーストを巡り想定外の状況が起こっているのです。前回¹⁾取り上げた図が現時点ではほとんど参照されず、光の反射の法則に反した不適切な図ばかりが取り上げられるのです。

今回は「マジックビジョンII」（商品名 電通映画社 現在の電通テック）の話題から始め、続いて不適切な図について説明します。図1は、装置の外観と表示される映像で、当時プリントを送っていただきました。かわいい外観で、コンセントを差し込んでスイッチを入れると作動する電機製品にまとめられています。中を覗くと、小人が床の上を歩き回り。コーヒーカップが置かれているときには、小人はカップの裏側に隠れ、最後はジャンプしてカップの中に姿を消します。映像送出装置はCRTで周囲の画面は暗黒に調整され、また物体によるオクルージョン（掩蔽）も正確に位置決めされています。この結果、見事な3D物体の像が空間中に現れます。この装置には詳しい技術説明^{2, 3)}があります。

マジックビジョンは1984年頃登場したのですが、その後の発展はめざましく、1989年の地方博のブームの時代には、横浜博覧会などで数多くのマジックビジョンが登場しました。現在でも各地の博物館や観光地の展示でいくつかは稼働中です。「ていぱーく」（通信総合博物館）は、1964年から2013年の移転まで大手町にありましたが、1990年代には5つ以上のマジックビジョンを見ることができました。なかにはブロック（レゴブロックと思われる）で組み立てられた橋の欄干の、手前と奥の間の空中にエイリアンのキャラクターが登場し、見る位置をいくら変えても正しく姿が掩蔽されるという

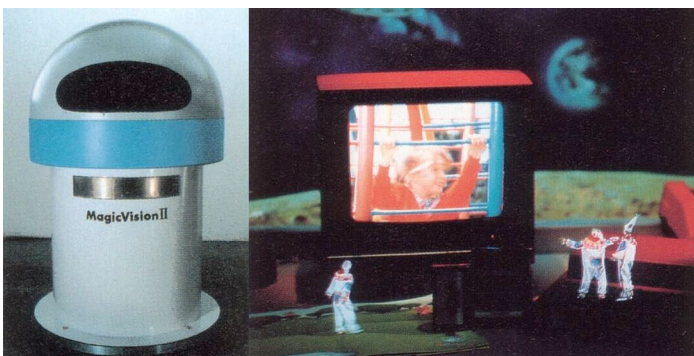


図1 マジックビジョンII（商品名）
（1984年 写真提供：電通映画社）

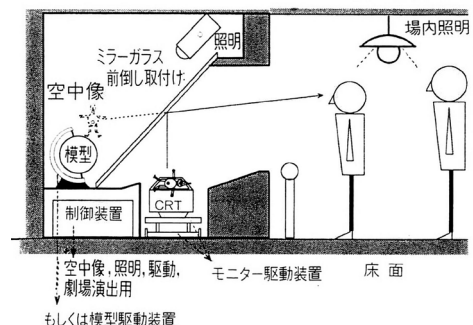


図2 マジックビジョンの光学系³⁾

巧みな展示もありました。身を乗り出して下を覗くと、黒く塗られたブロックが3次元のマスクとしてCRT管面の手前に配置されていました。この手法には文献⁴⁾もあります。図3は、2013年当時のマジックビジョンの一つで、建物の模型と表示を3方向から観賞することができます。CRTの光学系が模型と分離しているため原理が分かりやすく、ハーフミラーの様子も良く見えるので教育的です。



図3 マジックビジョンの装置と映像（ていば一く）
2013年8月28日 筆者撮影

さて、光の仕掛けの説明としては不適切な、光の反射の法則に反した図が多いという状況についてご報告します。図4の上は反射の法則に従い正しく修正した図、下は元の図です。1983年10月にペッパーズ・ゴーストの図を一通りまとめた⁵⁾時点では、反射の法則に反した図が一部に存在するという認識でした。その後2000年前後と思いますが、ネット上で、図4上のように修正が必須とする記述を見つけました。その画像のコピーも、著者が誰であるかも記録を残していないことを大変悔やまれます。大変良心的な情報発信と思います。また元の図の初出も確認できていません。しばらく調査をしなかった間に、ペッパーズ・ゴーストの図は舞台下の役者の角度と、舞台上の半透明表示像の角度関係が間違っているものがほとんどになってしまっていたのです。1983年当時には全く予想もしなかった社会現象で、この点に注目して調査すると続々と多数の不適切な図が見つかり、收拾がつかない状況になっています。

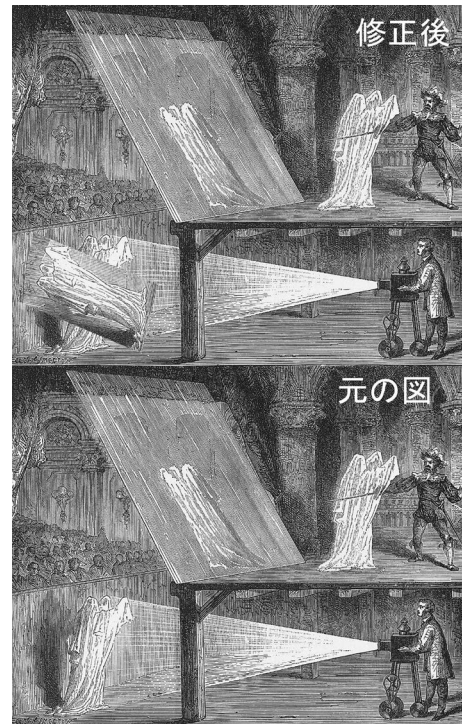


図4 不適切な図と修正例

以上、中間報告となります。不適切な図については、もう少し調査を進めたいと思います。

参考文献

- 1) 桑山哲郎, 連載第10回 ペッパーズ・ゴースト その3, 光技術コンタクト, 第62巻1号, 36(2024).
- 2) 杉浦勉, マジックビジョンの原理と効果, テレビジョン学会技術報告, 第8巻25号, 37(1984). [リンク](#)
- 3) 杉浦勉, マジックビジョンとデルビジョン, O plus E, 通巻168号, 89(1993年11月).
- 4) 入鹿山剛堂, ヒューマンリンクドサイバーテクノロジーの3D空間映像技術, 計測と制御, 第57巻7号, 523(2018). [リンク](#)
- 5) 鏡惟史, おばけやしきの光学, O plus E, 通巻47号, 123(1983年10月). [リンク](#)



桑山哲郎 KUWAYAMA, Tetsuro
博士(芸術工学) 日本写真学会フェロー
(当協会 人材育成委員会 委員, 「光応用技術研修会」講師)