

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8回 ペッパーズ・ゴースト その1（ハーフミラーによる像合成）

平面鏡は最も単純な光学部品で、その原理を理解することは容易と思えます。ところが社会の中では、鏡論、左と右の問題として議論は永遠に続くと思える（私見です）だけではなく、光学の専門知識を持っていると思われる方の間でも、不思議な現象が起こっています。ハーフミラーを用いた光のしかけ“ペッパーズ・ゴースト”の解説図として、光の反射の法則に反した図だけを示す発表やサイトが増えている様に思えるのです。

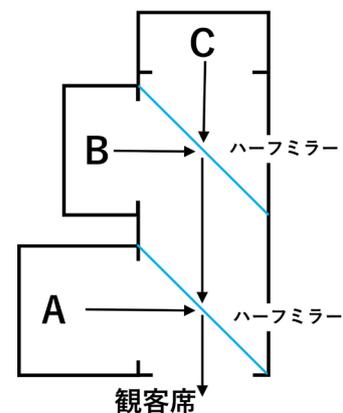


図1 ペッパーズ・ゴーストの舞台模式図 左右方向の合成

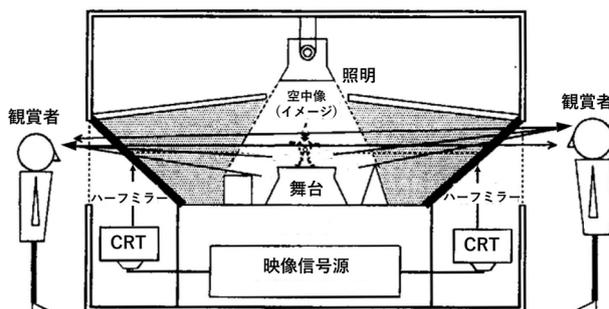


図2 ペッパーズ・ゴーストを用いたディスプレイ装置 ディービジョン（商品名）上下方向の合成

今回から何回かペッパーズ・ゴーストについて偏りが無い全体像を解説したいと思います。表1は簡単にまとめた年表です。話題は多岐にわたり、参考文献も多数あるのですが今回は1点¹⁾だけをご紹介します。全体像をご理解いただけるようにします。



図3 腕の中に骨が見える
(写真撮影筆者)



図4 足の中に骨が見える
(写真撮影筆者)

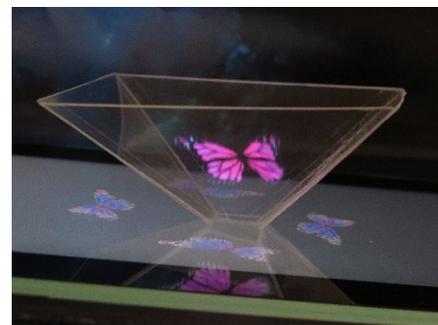


図5 手作りのペッパーズ・ゴースト
(筆者作 PC画面上に配置)

ペッパーズ・ゴーストは英語の表記では“Pepper's Ghost Illusion”などと表記されますが、これは1860年代に大ブームとなったしかけ舞台の興行者の名前によっています。1980年代後半の日本では、電通映画社（現在は電通テック（株））の商品名である“マジックビジョン”が広く知られていました。

その光学系の二つの系統，左右方向の合成を図 1 に，上下方向を図 2 に示します。大変昔の話題と思われる方もあるでしょうが，このしかけは現代も脈々と受け継がれ「手作り」のホログラムとして動画共有サイトである YouTube で数多く見かけることができます。現代的な話題として，科学博物館の展示を図 3 と図 4 に紹介します。ここでは体験者の姿が半透明となり骨の構造が重なります。藤沢市の湘南台文化センターこども科学館の 1989 年からの展示ですが，図 2 の装置を加えて現在でも体験が可能です。また手作りも盛んに行われていますが，例を図 5 に示します。今回は概略の解説に留め，次回以降で個々について紹介を行います。

表 1 ペッパーズ・ゴースト関連事項の事柄の略年表

1858 年	ヘンリー・ダークス (1806~1873) 英国学術協会に「目をあざむいて幽霊を見させる」装置を届け出る。巨大なハーフミラーを使用。
1862 年 12 月 24 日	ジョン・ヘンリー・ペッパー，ダークスの技術協力により，チャールズ・ディケンズの『幽霊に憑かれた男』公演(イギリス)。
1863 年 4 月 8 日	ルイス・キャロル，ペッパーの“幽霊舞台”を見る→“不思議の国のアリス”に「空中に消えていくチェシャ猫」が書き加えられる (イギリス)。
1879 年	ペッパー，ハーフミラーを垂直に配置するハーフミラー舞台の特許を取得 (U.S. Patent 22,165) 鏡をスライドすることで，像を切り替え。
19 世紀末	ヨーロッパ各地で，“幽霊舞台”を模倣したショー行われる。
19 世紀末	人間が骸骨に変わるショーを上演。
1967 年	ハーフミラーを用いたバーチャル試着装置“アリスのミラー” (商品名) の発明，商品化，日本国内でもセールスプロモーションに利用される。
1969 年	ディズニーランドに新規アトラクションとして，“ホーンテッド・マンション”公開される。ハーフミラー合成を多用。
1982 年 10 月 1 日	ディズニー・ワールドに EPCOT センター開園，コンピュータ・ルームの中を前後左右に飛び回る小人によるガイドのディスプレイが話題になる。→日本から EPCOT に続々と見学に向かう。
1983 年 4 月 15 日	東京ディズニーランド開園，“ホーンテッド・マンション”日本版開設。
1985 年 3 月	科学万博 つくば'85 開催され多数の“マジックビジョン”が用いられる。
1989 年(横浜博)まで	地方博ブームに伴い，多数の“マジックビジョン”が用いられる。また各地の博物館に“マジックビジョン”が増える。
2000 年以降	ハーフミラーを隠さない配置のハーフミラー合成が増加。プロジェクターを用いたステージ意外にファッションショーのモデルと重ねる空中像も現れる。
2009 年	フラットパネルディスプレイとピラミッド形のハーフミラーを組み合わせた空中像表示が注目を集める。 http://www.realfiction.com
2015 年	大面積の LED ディスプレイとハーフミラーを組み合わせた舞台上演の常設館が横浜駅西口に登場 (現在は閉館)。
2016 年以降	「ホログラムの手作り」というタイトルでプラスチック板とタブレット PC あるいはスマートフォンを組み合わせる動画が YouTube に多数登場。

参考文献

- 1) 桑山哲郎，ペッパーズ・ゴーストによる 3D 映像表示，3D 映像，Vol.33,No.5, 56 (2021) [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)