30p-A1-1

可視光用透明マント：幾何光学的方法の可能性

Invisibility cloaking in visible spectrum: geometrical optics approach

愛媛大院理工 [1], アルトナー [2]　○ 市川 裕之 [1], 大浦 雅彦 [2], 太尾田 高志 [1]

Ehime University[1], Artner[2]　○ Hiroyuki Ichikawa[1], Masahiko Oura[2], Takashi Taoda[1]

E-mail: ichikawa@ehime-u.ac.jp

1　はじめに

透明マントは、永きにわたって人々の夢であり多くの小説や映画の題材となってきた。現実の問題としては、1968 年に Veselago が提案した負屈折率媒質 [1] を用いて実現可能であることが 2006 年に Pendry らによって示された [2,3]。また、ステルス戦闘機や光学迷彩もある意味で透明マント技術と言える。我々は最近、これらとは全く異なる原理に基づく透明マントを提案した [4]。

2　原理

偏光ビームスプリッター (PBS) とミラーを Fig. 1 のように光線の入射方向に対して 45° の角度で配置する。ゲート 1, 2 に入射した s, p 偏光成分はそれぞれゲート 3, 4 から出射し、それ以外の入射光は最初の PBS 側面からデバイス外へ出射する。その結果、入射光線はデバイスが存在しないかのように直進し、したがってデバイス内部に置かれた物体は外部からは見えないことになる。なお、出射側の PBS 側面からの迷光を防止する必要がある（図中斜線部）。

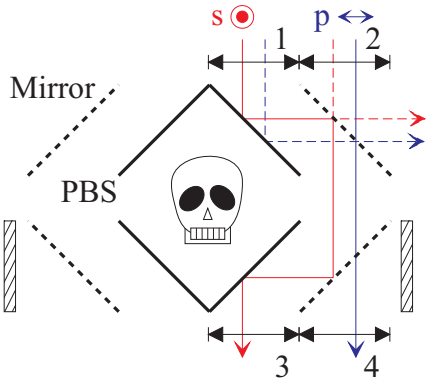

Fig 1: Principle.

3　結果

書籍の表紙を蛍光灯で照明したものを静止背景画像とする。デバイス内部に物体を置き、正面方向から観察した様子を Fig. 2 に示す。この例では、デバイスへの入射光は無偏光であり、透明マントとして良好に機能していることが分かる。ここでは一辺が 20 mm の素子を使用した。

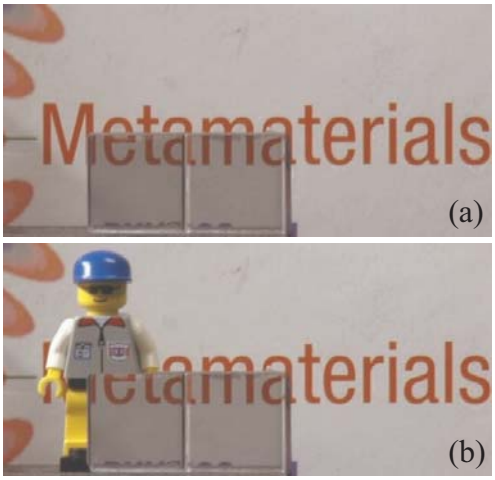

Fig 2: Example demonstration. (a) With and (b) without an object.

4　まとめ

高度な作製技術等を用いることもなく、安価な光学素子を組み合わせるだけで、肉眼で観察可能な寸法の透明マントが実現できることが示された。もちろん、これは近似的な効果ではあるが、処理された画像情報などではなく、実際の物理現象であることを強調したい。なお、当日の講演では、偏光・観察条件・パワーなどの問題点について報告する。

参考文献

[1] V. G. Veselago, Sov. Phys. Usp. **10**, 509 (1968).

[2] J. B. Pendry, et al, Science **312,** 1780 (2006).

[3] U. Leonhardt, Science **312,** 1777 (2006).

[4] H. Ichikawa, et al, EOSAM, TOM3_5817_001 (2012).

© 2013 年　応用物理学会