

② ホログラフィー技術の説明

マーケティングに使用される大きな白色光ホログラムや医療用の 3D 立体画像と比較すると、これらの小さなロゴの作成には大きな違いがあり、非常に簡単に要約できます。以下は、熱心なアマチュア的能力の範囲内にあるホログラフィーのセットアップの種類です。

- コヒーレンス長の長いレーザー。アマチュアホログラフィーの場合、これは通常、5～35mW の（直線）偏光赤色ヘリウム ネオン（HeNe）レーザーまたは最大 100 mW 以上の緑色単一周波数ダイオード励起固体（DPSS）レーザーです。一部の赤色ダイオードレーザーや安価な赤色レーザーポインターも使用できる場合がありますが、すべてではありません。以下の節を参照してください。
 - 典型的な赤色(632.8nm) HeNe レーザー: Melles Griot 社製(現 Pacific Lasertec 社) 05-LHP-151 (5mW)、05-LHP-991(10mW)、05-LHP-925 (17mW)、または 05-LHP-928 (35mW)。Spectra Physics 社製 120 (5mW)、124 (15mW)、または 127 (35mW)。沢山あります。



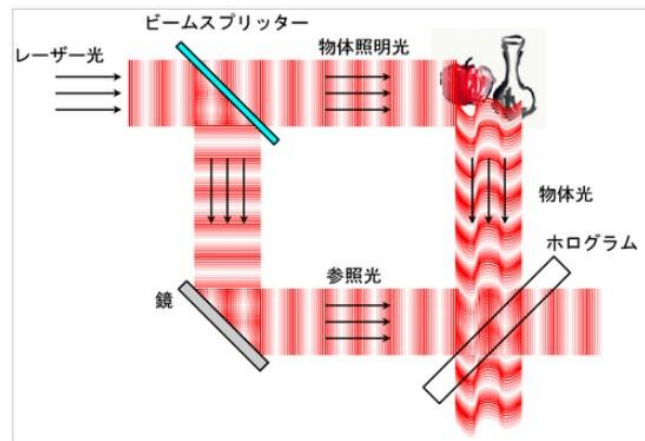
Melles Griot 社(現 Pacific Lasertec 社)製 05-LHP-991 の外観

- いくつかの典型的な単一周波数緑色 (532nm) DPSS レーザー: Coherent 社製 Compass 215M または 315M (最大 150mW) または 532 (最大 400mW)。ただし、すべての緑色 DPSS レーザーが単一周波数であるわけではありません。今ではそうではありません。



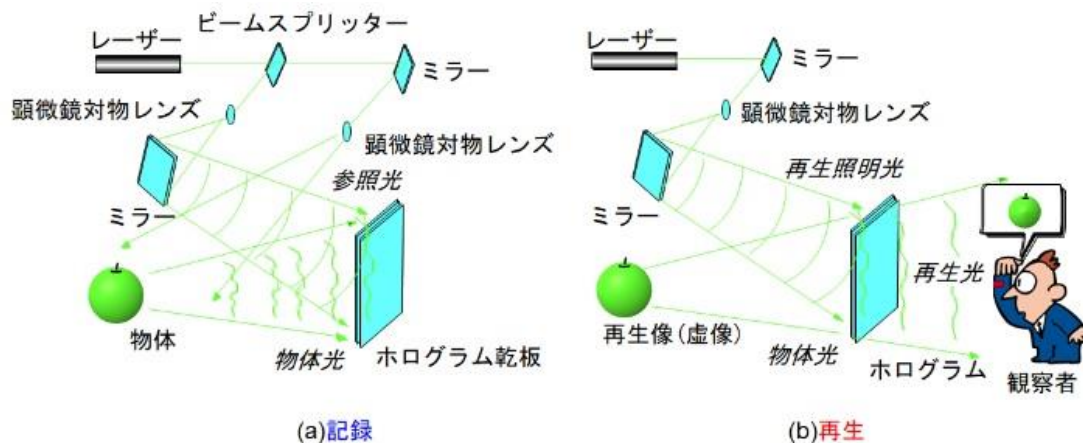
Cobolt 社製 samba 532nm DPSS レーザーの外観

- レーザーの出力はビームエキスパンダーを通過し、2 つの部分に分割されます。レーザーの出力が高くなるほど、露光時間は短くなりますが、これは後で明らかになるように、非常に重要です。



ホログラフィー撮影の概念図

適切なレーザーには、中出力から高出力の HeNe レーザーが含まれます。



(a)記録

(b)再生

ホログラフィー撮影の一般的な配置図(京都工芸繊維大学『高速度3次元動画像計測ならびに超高速動画像記録技術』<http://www.kit.ac.jp>より)

- 参照光は直接送信されます。
- 物体向けビームはホログラフィックフィルムに直接当たらないように側面からシーンに送られます。シーンの物体からの反射がフィルム上に落ち、参照ビームとの干渉パターンが生成されます。
- ホログラフィックフィルムは、キャプチャーする必要がある最も細かい部分が使用されるレーザー光の波長程度であるため、1mm あたりの精度が非常に高くなります (!!!)。一般的な写真フィルムと同様、解像度が高くなるほどフィルムの速度は遅くなります。したがって、長時間露光または非常に明るいレーザーが必要です。
- 露光中の振動は最小限に抑える必要があるため、すべては可能な限り安定した光学テーブルに取り付けられます。繰り返しますが、ホログラフィックフィルムの解像度と同様に、避けられない振動の振幅は、レーザー光の波長のサイズよりも十分に小さく抑える必要があります。これは通常、エアクッションによって外部の振動から隔離され、非常に巨大になるプラットフォーム、またはすべてを砂箱に入れるプラットフォーム、または上記のすべてを意味します。数トンの花崗岩のスラブは前代未聞ではなく、一般的には 50 階建ての高層ビルのぐらつく上層階よりも地下の場所が好まれます。



ホログラフィー撮影現場の一例(中央左の黄色い犬が被写体)

- すべてのセットアップが完了したら、スタジオまたは研究室を暗くし、フィルムから不透明なカバーを取り外し、活動による振動が静まるまで時間が経過します。その後、露光の必要に応じて、数秒間または数分間、レーザーを点灯するか、そのビームを遮断から開放します。
- ホログラフィックフィルムは通常の方法で現像されます。この時点で、結果は、漂白された(銀が可溶性化合物に変換され、洗い流される)黒い荒廃したフィルムのように見え、ゼラチンだけが残りますが、もともと銀粒子があった場所には空のスペースがあります。これにより、元の干渉パターンを再現するのに十分な位相コントラストが得られます。
- 室内光の下では、ホログラフィックプレートは乳白色に見え、おそらく虹や回折効果のヒントが含まれています。それがホログラムであることを知らずに路上でこれらの1つを拾った場合、それは単なる汚れたガラス片だと思うでしょう。
- ただし、シーンオブジェクトを取り除き、レーザーの参照ビームだけで照射して、露光中と同じ場所に戻すと、元のシーンのあらゆる側面が、あたかもホログラムプレートの窓で囲まれたかのように再現されます。

(引用元: Joshua Halpern (vze23qvd@verizon.net).)

安定した光学テーブルに関する限り:

1. eBay で購入できます。近くにある店を探す必要があります。そうしないと、輸送費用がかかってしまいます。設置業者を雇うためには 500 ドルかかります。



光学テーブル(光学定盤)の一例

-
2. これを構築するには2つの簡単な方法があります。それらは同じベース、つまり硬い発泡スチロールのブロックから始まります。最も簡単なのは、花崗岩または大理石のブロックをその上に置くことです。もちろん、大理石に何かを取り付けるといった問題は発生しますが、テーブルは振動から遮断されます。
 3. それ以外の場合は、厚い磁性鋼片を用意し、その上に置きます。その後、磁気ベースを使用できます。購入するのは、2〜3倍の値段がかかる光供給会社ではなく、供給場所です。
 4. 断熱性をさらに高めるには、発泡スチロールの上に砂箱を置き、その中に砂を入れます（グレードがあり、細かい丸い粒が入ったグレードが必要です）。スチールや石を砂の上に浮かべる前にプラスチックのシートを置き、砂があちこちにつかないように砂場の側面にプラスチックを密閉します。

これらのオプションはすべて、非常に重いものの移動を伴うことに注意してください。お金はかかりますが、そのようなことをした経験がない限り、お金を払います。お金はかなり安くなります。