

第12回光学シンポジウム

最近の銀塩感光材料と処理方法の
透過型ホログラム適性

池上皓治・中澤新吾

沼津工業高等専門学校機械工学科

〒410 沼津市大岡 3600

1. はじめに

ホログラム用感光材料に要求される適性は、広い波長範囲にわたって回折効率と SN 比がともに高く、再生照明光に対しても安定なことである。入手と取扱いが比較的簡単で、感度と解像力も高い銀塩感光材料のうち、最近の代表的なものを用いて透過型ホログラムを記録し、種々の処理を行なった試料のホログラム適性を比較検討した。

2. 回折効率 (η) と SN 比 (S/N) の測定方法

ホログラフィック・ディスプレイ研究会で提案された方法^{1,2)}(中空の白色拡散反射板を被写体とし、45°入射参照光でフレネルホログラムを記録して、 η と S/N を光電測定する³⁾)を用いた。耐光安定度のテストは、500W のカラー写真用照明電球下 15 cm (赤外線除去フィルター入り)で、120 時間まで露光しながら、 η の低下率を測定した。

3. 比較検討した条件

(1) 銀塩感光材料の種類; 従来最も高解像度な Agfa 8E-75・56 HD, 最も高感度な Kodak 131-02 の各乾板, および昨年からわが国で入手可能になった高解像力フィルムの Ilford SP 673⁴⁾ (赤用), 同 672⁴⁾ (緑・青用) を比較した。

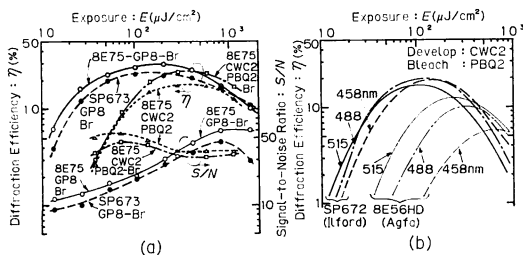


図1 (a) He-Ne レーザー用の乳剤 (8E75 HD, SP673) において、種々の処理を行なった試料の回折効率 (η)・SN 比 (S/N) 対露光量 (E) 特性, (b) Ar レーザー用の乳剤 (8E56 HD, SP672) において、CWC2 現像・PBQ2 漂白処理を行なった試料の、種々の記録波長における η - E 特性

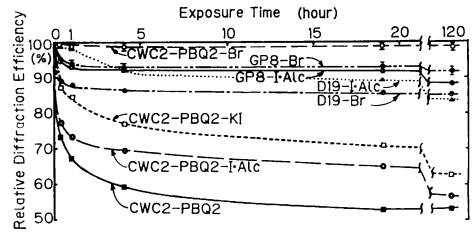


図2 8E75 HD 乾板に種々の漂白と耐光処理を行なった試料の耐光性テスト結果

(2) 記録条件; 波長=633, 515, 488, 458 nm, 参照光対物体光の強度比: $K=1\sim 32$, 露光量: 倍ずつ 8 段階。

(3) 処理方法; 現像: GP8²⁾, CWC2⁵⁾, D19 他, 漂白: Br 水⁶⁾, Br ガス⁶⁾, ヨウ素アルコール⁶⁾ (I-Alc), PBQ2⁵⁾ 他, 耐光処理: Br 水, Br ガス, I-Alc 他, アルコール脱水処理: 2 種類^{5,6)}。

4. 実験結果

(1) 感光材料の比較: 赤色光用では、8E75 が最も高 η で約 30%, 次に SP673 が 23% であった。しかし緑・青色光用は、SP672 が感度・ η ともに 8E56 より優れ、この傾向は短波長側ほど大であった (図1参照)。

(2) 記録条件: 二光束強度比 $K=8$ 近辺が最適であった。

(3) 現像・漂白法: η , S/N ともに高いのは CWC2 現像 PBQ2 漂白であるが、感度が低い。GP8 で 2 分間現像し、定着後に Br 水漂白すると最高 η (30%) が得られた (図1(a)参照)。

(4) 耐光性: 図2に示すように、漂白法のなかでは Br (水, ガス) が最も安定で、PBQ2 は不安定である。しかし後者を Br で耐光処理すると最も安定で高 η となった。

(5) アルコール脱水処理: 文献7)の方法を用い、低湿度下で乾燥すると最も高い回折効率を得られた。

文 献

- 久保田敏弘: ホログラフィック・ディスプレイ研究会報 HODIC Circular, No. 1 (1981) 5.
- 池上皓治: O plus E, No. 19 (1981) 79.
- 池上皓治: HODIC Circular, No. 4 (1981) 2.
- G. P. Wood: Proc. SPIE, 615 (1986) 74.
- D. J. Cooke, et al.: Appl. Opt., 23 (1984) 934.
- 池上皓治: O plus E, No. 20 (1981) 88.
- P. Hariharan: Opt. Commun., 56 (1986) 318.