

ソーダライムガラスへのセキュア QR コードホログラムの記録

Recording a Secure QR Code into Soda-lime Silicate Glass

北見工業大学 [○]桜井翔、酒井大輔、原田建治

Kitami Institute of Technology

[○]Sho Sakurai, Daisuke Sakai, and Kenji Harada

E-mail: m1852400110@std.kitami-it.ac.jp

はじめに

本研究室ではソーダライムガラスにホログラムを記録する研究を行ってきた。ソーダライムガラスとは加工を容易にするために作製された、窓や食器などに広く一般的に使用されている、安価なガラスである。このソーダライムガラス上にスピコートしたアゾベンゼン高分子薄膜上に光誘起表面レリーフ型ホログラムを記録し、その後コロナ放電処理を行うことで、ガラス中にホログラムを転写することができる。

近年、我々は読み取り制限機能を持ったセキュア QR コードを、独自のアルゴリズムで開発した。例として、設計したセキュア QR コードは通常のリーダーで読み取ると「KITAMI」と表示されるが、パスワードを解読することで「KITAMI 1960」と表示することができる。本研究ではこのセキュア QR コードをガラスに潜像として記録する事により、セキュリティ性の高い情報記録を目的とする。

実験

まず厚さ 1mm のソーダライムガラス基板上に光応答性材料として、Poly-orange tom-1 を膜厚 450nm で製膜し、150 度で 10 分間ベーキングを行った。その後アゾベンゼン高分子薄膜に対して波長 532nm、光強度 50mW の Nd:YVO₄ レーザを用い 80 分間二光束干渉露光を行い、フーリエ変換型ホログラムとしてセキュア QR コードを記録した。このホログラムに対してコロナ放電処理を行うことにより、ソーダライムガラス中にホログラムの転写を行った。本実験では印加電圧 +6kV、加熱温度 135 度で 2 時間放電し、再生したホログラムの読み取りを行った。

まとめ

図 1 にホログラムを記録したガラス、図 2 にホログラムの再生像、図 3 に読み取り結果を示す。ガラスに記録したホログラムの回折効率は 0.007%であった。図 1 で示すように回折効率が低いため肉眼で確認することは困難であるが、コンピュータでのデコード処理結果、図 3 のように公開データと非公開データの混在した情報の読み取りに成功した。



図 1 ホログラムを記録したガラス

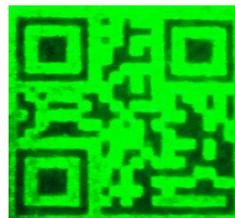


図 2 ホログラム再生像

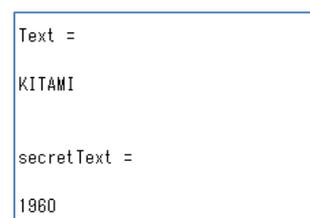


図 3 読み取り結果