

レーザープラズマ方式自由空間ディスプレイにおける視認性を考慮した アルファベットコンテンツの作成

Creating Alphabet Contents in Consideration of Visibility for Laser-Plasma Scanning Free Space Display

80817164 細谷弘毅 (Hiroki Hosoya)

Supervisor : 大森浩充 (Hiromitsu Ohmori)

1. 結論

近年、3次元ディスプレイに関する研究が数多く行われているが、人間の立体認識の生理的要因を完全に満たす描画方式は「波面再生方式」と「体積走査型」に限られていた。そこで著者らの研究室、(株)バートン、産総研らによりレーザー生成プラズマを応用した新しい形の3次元ディスプレイが開発された[1]。この装置は任意の空間にドット状のプラズマを発生させ、その位置を変えながらくり返ししながら発生させることで、文字や図形などを描画することができる。これをレーザープラズマ方式自由空間ディスプレイとよぶ。

この装置は現在1kHzのパルスレーザーを用いることでプラズマ発光体を1秒間に1000個表示することができる。ただし、「描画できるオブジェクトが1筆書きで表されなければならない」、「スキャナ、アクチュエータの動きに制限がある」といった制約が存在しており、装置専用の描画方法を考案する必要がある。そこで本研究においてレーザープラズマ方式自由空間ディスプレイの制約の中で、どのような文字配列が望ましいか、特にアルファベットの文字列について作成し、視認性を考慮した定量的な評価をすることを目的とする。

2. 実験装置

本研究に用いるレーザープラズマ方式自由空間ディスプレイを模した2次元描画装置の概要図をFig.1に示す。緑色発光のレーザーポインタ、X-Yスキャナ、D/A変換器、パソコンからなる。X-YスキャナにDA変換器を通してパソコンから描画図形のデータを送ることでX、Y軸の動作制御を行う。

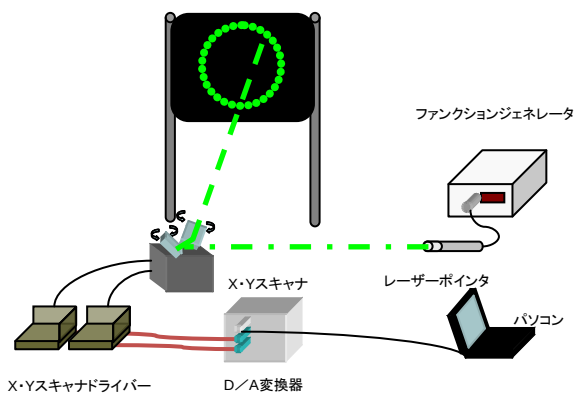


Fig.1 2次元描画装置の概略図

3. アルファベット文字列作成

アルファベットの文字列、2文字つづりの文字列に関してデータを作り、その視認性を考察した。

まずどのような文字列が適しているかを考え、「書き順」とおり、「下線型」、「筆記体」、「オリジナル型」の4種類のデータを作成した。下線型、オリジナル型の描画方法をFig.2に示す。また、アルファベットは大文字と小文字があるため、大・大、大・小、小・小(ex AB, Ab, ab)の3種類を作成し、イメージデータ→CSV形式のデータに変換して描画を行いカメラで撮影した。

これらの作業によって作成した文字列画像(He)をFig.3に示す。

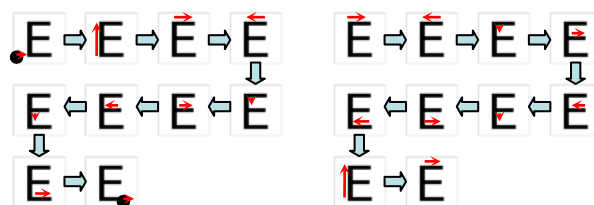


Fig.2 下線型、オリジナル型の描画経路

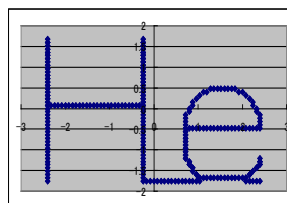


Fig.3 He の下線型入力データと出力結果

4. 感性工学を用いたアルファベット比較実験

人間工学の手法である正規化順位法を用いて作成したアルファベット文字列について評価を行った。正規化順位法とは、各刺激に順位を付けて相互比較する手法である。正規化順位法により集めた評価結果から尺度値を計算し、それぞれの描画方式の順位付けを定量的に行うことができた。

5. 結論

・4つのアルファベット文字列作成方式に関して、評価を数値化して視認性に関して定量的に評価することができた。

・視認性を数値化して評価した結果、オリジナル型が最も適しており、この形を応用した文字列がレーザープラズマ方式自由空間型ディスプレイにおける標準の文字列形式として成りえることが確認できた

参考文献

[1] Kimura,Uchiyama,Shimada, "True 3D Display Using Laser Plasma in the Air" Emerging Technology, SIGGRAPH2006