132. 新しく開発したニューラルネットを用いたX線フィルムのID自動認識システムについて

Neural network analysis system of identification number printed on X-Ray film.

鳥取大学病院 ○平田吉春 山根武史 山口智正
(Yoshiharu Hirata) (Takeshi Yamane) (Tomomasa Yamaguchi)
山岡信夫 松崎芳宏 国岡孝志 角原重利
(Nobuo Yamaoka) (Yoshihiro Matsuzaki) (Takashi Kunioka) (Shigetoshi Kadohara)

【目的】現在、当施設ではSmall PACSを稼働させているが、PACSへの画像入力は、MRI、CTがオンライン入力、その他のX線フィルムはフィルム画像入力端末（以下FITと略す）より行っている。そのFITでの入力時、フィルムのもつ患者情報はバーコードラベルをフィルムに貼って認識させているが、ラベルの作成や貼り付け作業に時間を必要とし、省力化が目的のファイリングシステムで新たな人手が必要となる矛盾が生じる。この問題点解消の為に、フィルム内に焼き付けられた患者情報を、ニューラルネットを用いた方法で直接自動的に認識するシステムの開発を行い、その第一段階として患者IDを高い認識率で読み取れたので報告する。

【システムの構成及びフロー】Fig.1に機器構成を示す。NEC社製Medifile-500をFITとして、又ID自動認識はPC-9

801で行った。フローは、1:画像データを読み込む、2:IDデータ部分を切り出す、3,4:IDデータ部分を送り2値化し、1文字ずつ切り出してニューラルネットワークにて認識する、5:認識結果を返す、6:画像登録をする順で行う。

【ニューラルネットワークでのID認識方法】Fig.2に示すモデルは、ニューロンが階層状に結合した構造を持つニューラルネットワークモデルで、入力データはある種のカテゴリに分類する様な動きをする。各ニューロンは、その前後の層の全てのニューロンと結合し、入力されたデータは重み付け計算を行いながら出力層へと伝搬される。出力層のセル値は、入力データに対応したカテゴリ固有の教師データと比較され、その間の誤差が小さくなるように修正される。これを繰り返すことで出力値は教師データに近づく、この一連の動作を全ての入力データに対して充分繰り返せば、入力データ群を教師データで示されるカテゴリに分類することができる。尚、今回は入力層99、中間層50、出力層10のニューロン数で検討した。

【評価方法】Fig.2は、当施設で使用している検査申込書の患者情報エリアを示し、これは診察券をエンボスで操作することによってプリントされる。その内ID番号はハイホンを含んで10桁でその範囲は4cmである。今回我々は評価文字として、1:縦2.74、横1.79の数字を8桁、NEC社製プリンターで出力したもの、2:それをフジゼロックスのコピー機にて1.35倍に拡大したもの、3:全ての患者情報をエンボスでプリントしたものの3者を胸部チェンジャーでフィルムに焼き付け自動認識の評価を行った。尚1.35倍にした根拠は、評価文字1を4cmの範囲内に納められる最大の倍率である為で、又フィルム上の文字の背景濃度は1.3である。

【学習及び認識結果】評価文字1,2については、0から9までのカテゴリそれぞれ25個ずつ計250の学習データで学習させ、認識データ数は100で行った結果をFig.4に示している。評価文字1の場合、エラー

数が29で認識率が71%とあまり良い認識結果ではなかった。評価文字2の場合エラー数が8で認識率が92%とほぼ良好であった。評価文字3の場合は数字の切りだしの時、ID番号の上部そして前後にある枠線や文字が含まれ学習時に覚えこませることができなく、認識評価はできなかった。又、文字としては6,8,9の形が近似したものの誤認識が多かった。

【考察】1:評価文字1は、小さすぎて文字を切りだし2値化した時につぶれてしまい認識率を悪くした。2:評価文字2は高い認識率を示したが、この認識率では実際の業務には使用出来ない。今後フィルム上の文字と背景のコントラストを上げたり、文字の形態を変更すれば、認識率を100%まで向上できると思われる。

【結論】1:ニューラルネットを用いた方法で、フィルム内に焼き付けられた患者情報を直接自動的に認識するシステムの開発を行い、その第一段階としてID番号のみであるが高い認識率を得られた。今後は改良と、さらにフィルム上の患者情報の中から必要なものだけを抽出し、自動認識する検討を行いたい。2:画像ファイリングは、省力化、省時間化等を目的として行われるが、バーコードを利用した方法では新たな作業が増加した、しかし、今回の方法はその目的が遂行できることが示唆された。

Fig.1 システムの構成図

Fig.2 ニューラルネットワークでの認識方法データの流れ

Fig.3 患者情報

科	外	入	検査日	年	月	日
患者番号	005	6303	9			
氏名	ヒラタ	ヨシハル				
生年月日	S	27	03	30		
性別	M					
	鳥取大学医学部附属病院					

Fig.4 学習及び認識結果

	評価文字1	評価文字2	評価文字3
学習データ数	250	250	50
認識データ数	100	100	--
エラー	29	8	--
認識率	71%	92%	--