75. 視覚特性検出用チャートの作成および評価 (第2報: 空間分解能の評価)

Making and Evaluation of Visual Characteristic Detection Chart (2nd report)

関東通信病院 放射線科 ○奥秋知幸 (T. OKUAKI) 若松 修 (O. WAKAMATSU) 今井宜雄 (Y. IMAI)
福地達夫 (T. FUKUCHI) 濱野浩二 (K. HAMANO) 小林正敏 (M. KOBAYASHI)

【目的】 第1報の報告にもとずきペンシルチャートの有用性が実用上評価し得るかを空間分解能について物理的評価と視覚的評価について検討したので報告する。

【方法および結果】 シャープペンシルの芯を長さ太さを変えたものをランダムに並べた格子状チャートを使用する。これをフィルム/スクリーン系をパラメータとして撮影を行い、試料となるX線画像を作成し物理的評価と視覚的評価を行い比較した。なお、物理的評価にはマイクロメータを用いた。Fig.1は、同一感材 (BM-III) を用いて芯の長さを変化させたときのそれぞれの直径における物理的コントラスト値を表したものである。グラフは直線で、それぞれの直径で同じ様な傾きをしているのがわかる。0.9mmのみコントラスト値が良くなっているのは、直径の小さいものが焦点の幾何学的影響をうけたためと思われる。Fig.2は、Fig.1と同じ試料で視覚的コントラスト値を表したものである。各直径とも似たような傾きをしているのがわかる。視覚的コントラストは芯の短いところで、物理的コントラストに比べ直線にならないが、これはStevensの指数則によるものと思われる。Stevensの指数則を簡単に言えば、明るさが物理的に半分になっても視覚的には半分の明るさよりも明るく感じられ、物理的にもっと暗くなると視覚的には急激に暗くなったように感じられるというもので、その感覚が指数式で表されるものである。以上の試料より視覚的空間分解能を求めるわけであるが、比較のために矩形波チャートでもとめた物理的空間分解能をFig.3に示す。Fig.3はスクリーン/フィルム系3種の物理的空間分解能を表している。これより、XTL、BM-III、HR-6の順で良い結果となっているのがわかる。Fig.4は視覚的空間分解能を表したグラフである。視覚的空間分解能は若松が第17回秋季学会で発表したように、視覚的コントラスト値を物理的コントラスト値で除した値でもとめることができる。縦軸はコントラスト感度を表し、横軸は空間周波数を表す。シャウカステンより30cmの距離より観察を行ったので、横軸の空間周波数は視角1°のサイクル数を表す。このグラフより上からXTL、BM-III、HR-6の順に並んでいるのがわかり、コントラスト感度の良いものが、人間の目に強い印象を与えていることになる。これは物理的空間分解能と同じ順位になる。

【結論】 矩形波チャートを用いた物理的空間分解能と視覚的空間分解能には相関性がみられたとともに、空間分解能の評価におけるペンシルチャートの有用性が確認できた。

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4