

Hybrid Images を用いた情報提示手法とその評価

米島 葵† 宮村(中村) 浩子‡ 古谷 雅理†† 斎藤 隆文‡‡

† 東京農工大学 工学部情報コミュニケーション工学科

‡ 日本原子力研究開発機構 システム計算科学センター

†† 東京農工大学 大学院工学府

‡‡ 東京農工大学 大学院生物システム応用科学府

1. はじめに

本研究では Hybrid Images を用いた掲示板の見やすさについての定量評価法を提案する。

Hybrid Images[1]は Aude Oliva らによって提案された手法で、空間周波数によって感度が異なる人間の眼の特性を利用し、見る距離によって異なる画像を提示する。さらに樋渡らが、Hybrid Images を用い、遠くから見ると概要が、近くから見ると詳細情報が見えるような掲示板を提案した。本研究では Hybrid Images を用いた掲示板[2]の見やすさについての定量評価法を提案する。

2. Hybrid Images を用いた掲示板

Hybrid Images を用いた掲示板は、詳細情報の画像を高周波画像にしたもの(H)と概要の画像を低周波画像にしたもの(L)を合成して作成される。

$$\text{Hybrid Images} = L \times p + H \times q + b \quad (1)$$

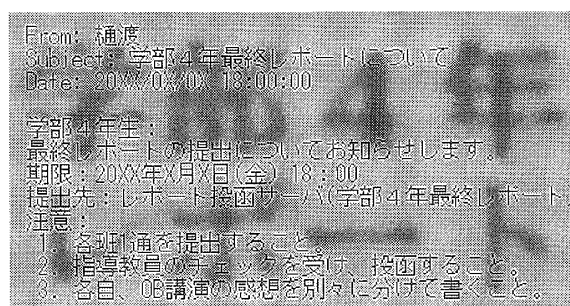
変数 p , q により低周波画像と高周波画像の合成の割合を、バイアス値 b により画像全体の明るさを操作する。合成の際に変数 p , q , b を変えることにより、作成された Hybrid Images を用いた掲示板の見やすさが異なる。変数 q を大きくすると、近くから見た場合は詳細情報ははっきりとして見やすくなる。しかし、遠くから見た場合、高周波画像がちらつき低周波画像が見えづらくなる。そこで Hybrid Images を用いた掲示板が、遠距離からも近距離からも見やすくなる変数の値が樋渡らによりユーザーテストから求められた。その実験方法と結果を次章に示す。

3. 被験者による掲示板の評価

樋渡らにより、被験者 30 人に変数 p , q , b の値を変えた 12 パターンの掲示板(表 1)について 5 段階評価で点数をつける方法により評価実験が行われた。画像は 50cm の距離から詳細が、300cm の距離から概要が見えるように作成されている。実験の結果、最も見やすい画像は図 1 の $p=0.5$, $q=1.5$, $b=192$ となった。

表 1: 評価画像の変数 p , q , b の値

	p	q	b		p	q	b
(a)	0.25	1.0	160	(g)	0.5	1.0	160
(b)	0.25	1.5	160	(h)	0.5	1.5	160
(c)	0.25	1.0	192	(i)	0.5	1.0	192
(d)	0.25	1.5	192	(j)	0.5	1.5	192
(e)	0.25	1.0	224	(k)	0.5	1.0	224
(f)	0.25	1.5	224	(l)	0.5	1.5	224

図 1: 最も見やすい画像($p=0.5$, $q=1.5$, $b=192$)

4. 掲示板の定量評価

提案する定量評価では、理想の画像を実際に見える画像と比較し、その差を基に定量的に評価を行う。理想の画像は合成前の高周波画像・低周波画像(図 2)を用いる。実際に見える画像は Hybrid Images を用いた掲示板から抽出した高周波画像・低周波画像(図 3)を用いる。評価は第 3 章で用いられた 12 枚の画像(表 1)で行う。

Information presentation method using Hybrid Images and the evaluation

Aoi KOMESHIMA†, Hiroko Nakamura MIYAMURA‡, Tadasuke FURUYA†, Takafumi SAITO†

†Tokyo University of Agriculture and Technology

‡Japan Atomic Energy Agency

4.1 掲示板から評価用の画像抽出

Hybrid Images を用いた掲示板にローパスフィルタ・ハイパスフィルタをかけ、低周波画像・高周波画像を抽出する。

4.2 画像の画素値の比較

高周波画像・低周波画像別に、合成前の画像と Hybrid Images を用いた掲示板から抽出した画像の同じ位置の画素値を1画素ずつプロットし、プロットされた点群を最小二乗法により直線で近似する(図4)。直線の傾きと誤差量を求め、この値を元に評価を行う。直線の傾きは1に近いほど、理想と実際に見た画像が近くなるため、見やすい画像であると考えられる。さらに、誤差量が小さいほどより見やすいと考えられる。

4.3 評価結果

低周波画像については、直線の傾きの大きさと第3章の評価実験の結果がおおむね一致した(図5)。このことから、低周波画像は直線の傾きが大きいほど見やすくなるといえ、提案した手法による定量的な評価が可能であることがわかる。

高周波画像については、直線の傾きと誤差量の見やすさとの関係性が見えてこなかった。これは、詳細情報を見る際の低周波画像の影響が、Hybrid Images を用いた掲示板から抽出した高周波画像に含まれていないためだと考えられる。

5. おわりに

今回は、Hybrid Images を用いた掲示板の見やすさの定量的な評価法を提案した。提案した定量評価は低周波画像については、評価実験との一致が見られたため、有用な評価法であると考えられる。高周波画像についての評価法の改善が今後の課題である。

参考文献

- [1] A. Oliva, A. Torralba, and P. G. Schyns, Hybrid Images In *Proceeding of SIGGRAPH2006*, Vol. 15, No 3, pp. 527-532
- [2] 樋渡昇一郎, 瀬川大勝, 宮村(中村)浩子, 古谷雅理, 斎藤隆文: Hybrid Images を用いた情報提示手法, 第70回情報処理全国大会論文誌, 2EZ-3(2008).

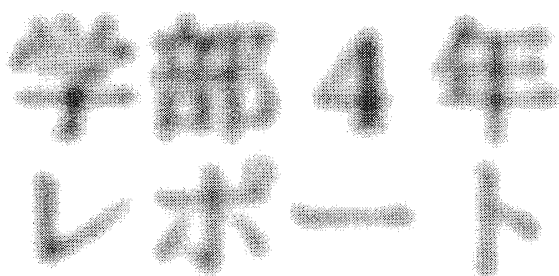


図2: 合成前の低周波数画像

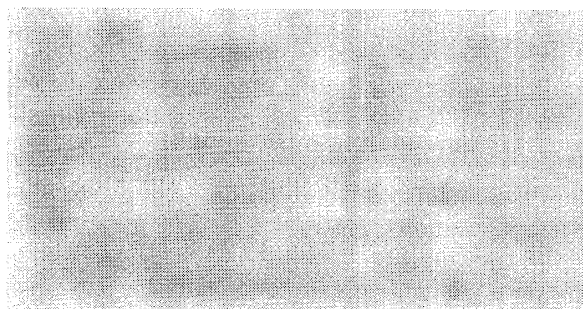


図3: 掲示板から抽出された低周波画像

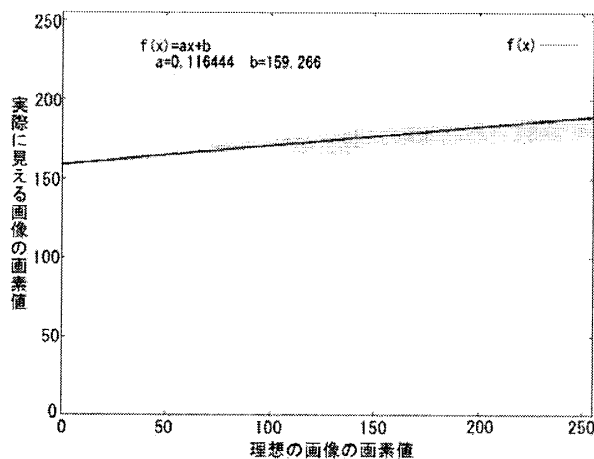


図4: 画素値のプロットと近似直線

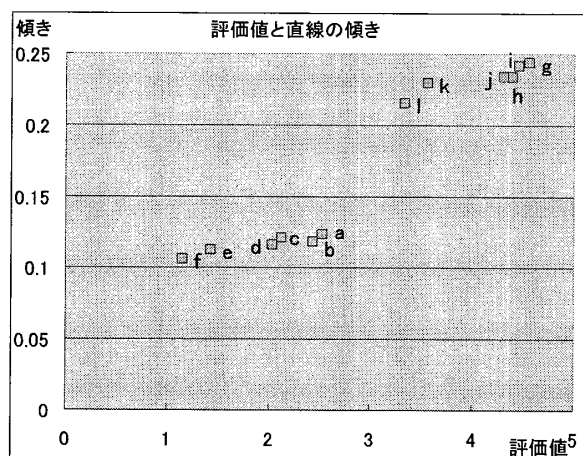


図5: 評価値と直線の傾きのグラフ