

## 創造リテラシーによるIT評価システムの一検討

今井 幸雄

東海大学短期大学部情報・ネットワーク学科

〒108-8619東京都港区高輪2-3-23 Tel.03-3441-1171 FAX03-3447-6005

〒243-0213神奈川県厚木市飯山3099-2 Tel.046-247-1020

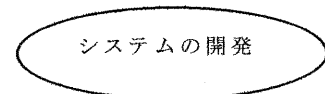
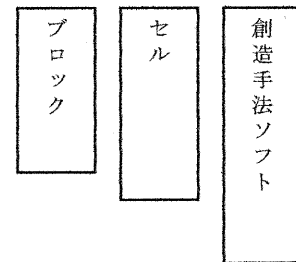
E-mail: imai@ttc.u-tokai.ac.jp

### 1. まえがき

論理的思考による創造リテラシー教育が現在話題になっています。その創造リテラシー教育の定義は新しい創造物を生成するための処理機器の活用能力教育である。情報リテラシー教育、数理リテラシー教育、コミュニケーションリテラシー教育、インターネットリテラシー教育、CGリテラシー教育、マルチメディアリテラシー教育およびプログラミングリテラシー教育は創造リテラシー教育の範疇にあります。創造性を育成するために、実習・演習・課題に

### 2. 創造リテラシーのあらまし

ブロックA	セル1	創造手法ソフト1
文章	文、図、表、OS、Windows	論理的思考、パラダイム、拡張性
ブロックB	セル2	創造手法ソフト2
計算	システム、演算、変換、定理、弁証法	トップダウン、技道、ボトムアップ、暗号
ブロックC	セル3	創造手法ソフト3
ネットワーク	状態遷移図、インターネット、HTML	パケット、ポーリング、帰還、秘話、HDL
ブロックD	セル4	創造手法ソフト4
プレゼンテーション	JAVA、CG、メディア、メール	バーチャリター、想像、ライブラリ、アドイン
ブロックE	セル5	創造手法ソフト5
データベース	LAN、ホルダー、ファイル、リンク	データ構造、アーキテクチャー、オブジェクト
	プラットフォーム	テーブルルックアップ



### 3. 研究の動機付け

最近の半導体技術の進歩による半導体メモリの容量増大と高効率のデータ圧縮技術により、音声データがCDとほとんど変わらない音質でメモリーカードに記録できるようになっている。MP3プレーヤーはメモリーカードから圧縮技術を用いたMPEGデータを読み込み、デコーダに送られ、変換されたデジタルオーディオ信号がD/Aコンバータでアナログ音声信号に変換されて増幅回路を通り出力されるのが基本的な構成となっている。MP3とはM

IT教育の概要内容の導入を提案する。具体例としてIT（情報通信技術）の評価システムすなわち情報圧縮・変換・暗号等各種処理システムの設計・評価および考え方を教育内容に取り上げる。その他の例としてスプライン補間演算、複素数演算、フーリエ変換、ウォルシュ変換、2進畳込み演算定理・証明および実用性を示す行列積演算のフローチャート・プログラミング例がある。それらのことを容易に理解するためにプレゼンテーション処理機器が多数使用される。

PEG Audio Layer - 3の略である。画像および映像プレーヤーも同じ構造となっている。さらによい圧縮を得るために、表計算ソフトを用いたウォルシュ画像圧縮について述べる。

### 4. IT評価システムの定義

ITの評価システムとはITシステムを評価するシステムである。ここで用いる評価関数は誤差の絶対値の総和平均である。データ数N、所望データAのITシステムに対して、実測データがBであったとする。

そのとき評価関数を  $J = (\sum |B - A|) / N$  と定義する。所望データ A の変換処理データ C から圧縮操作を施し圧縮データ D を生成する。それを逆変換処理したものが実測データ B である。

### 5. ITシステムの設計・評価の課題事例

ITの領域分野で画像情報の圧縮技術システムを設計し、そのシステムを評価しなさい。  
 解答例。創造リテラシー一覧表において、ブロック B の計算、セル 2 の変換、アドイン・オブジェクト・行列積演算の創造手法ソフトより画像圧縮を行う。圧縮変換技術としてウォルシュ変換 (WT) 技術を用いる。

$$[W_{mn}^N] \times [T_{mn}^N] \times [W_{mn}^N] = \left[ \sum_{l=0}^{N-1} \left( \sum_{k=0}^{N-1} (W_{mk}^N T_{kl}^N) W_{ln}^N \right) \right]$$

[ ウォルシュ行列 ]								[[ 所望データ行列 ]								[ ウォルシュ変換行列 ]																
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	33	-3	-13	-1	-7	5	-1	-5
1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-3	1	-5	-1	1	5	-5	-1	
1	1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	-1	-1	-1	-1	1	1	-11	1	-1	3	-3	1	3	-1	
1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	13	1	3	-1	1	-3	-5	-1	
1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	-7	1	3	3	5	5	3	-5	
1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	-7	1	-1	-1	1	1	3	-5	
1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	-3	-3	-1	-1	1	1	-1	-1	
1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	0	0	0	0	1	0	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	1	-1	-1	1	1	3	3		

所望データが与えられる。初めに変換演算処理と圧縮操作処理より画像圧縮データを導出する。次にその逆変換演算処理より復元データを算出する。最後に評価演算処理より IT の評価を求める。この例では圧縮・伸張処理後の復元データと所望データは同じであるので評価値はゼロの最良値を示す。

以下に、3つの行列に対しての積演算の定義と計算例を示す。セルのデータ数を  $N^2 = 8^2 = 64$  とする。表計算ソフトを用いてウォルシュ変換データを算出する。リアルタイム処理ができる利点がある。視察によって、変換データの分布も分かる。

[ウォルシュ行列]

圧縮率 25% に対する圧縮変換データとウォルシュ変換データを用いて実測データを算出する。リアルタイム処理と視察によって、実測

データの分布が分かる。そのことから圧縮操作が正しかったかどうかの判定を下すことが可能である。

[実測データ行列]

[ ウォルシュ行列 ]								[ 圧縮変換データ ]								[ ウォルシュ行列 ]															
1	1	1	1	1	1	1	1	33	-3	-13	-1	-7	5	-1	-5	1	1	1	1	1	1	1	1	-16	16	16	48	16	48	16	-16
1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-3	1	-5	-1	1	5	-5	-1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	16	48	48	80	48	80	48	16
1	1	-1	-1	-1	-1	1	1	-11	1	-1	3	-3	1	3	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	1	1	0	0	48	80	48	80	48	16
1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	13	1	3	-1	1	-3	-5	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	0	0	16	48	16	48	16	-16
1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	-7	1	3	3	0	0	0	0	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	48	80	64	64	64	64	64	64
1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	-7	1	-1	-1	0	0	0	0	1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	16	48	64	64	64	64	64	64
1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	-3	-3	-1	-1	0	0	0	0	1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	0	0	48	16	0	64	0	0
1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	1	-1	-1	0	0	0	0	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	0	0	16	-16	0	64	0	0

実測データのセルデータが 48 以上を 1 の値に、セルデータが 47 未満を 0 の値とすると実測データと所望データが一致する。IT システムの評価データはゼロとなり最良値を示す。DCT 圧縮システムについても全く同様のアルゴリズムで遂行できる。

### 6. あとがき

IT の設計・評価の課題事例はコンピュータ処理に最適のウォルシュ変換技術を扱ったもの

である。表計算ソフトを用いることによって、リアルタイムで所望データを算出できた。また、視察によって最良圧縮システムを導出することが可能であることが分かった。IT システムの評価式の導出および WT と DCT 技術の評価システムとの比較は現在検討中である。

### 7. 文献

今井：”FFT による波形解析の一考察”，東海大学短期大学部紀要，第 2 1 号（昭和 6 2 年）